

## Химия. 11 класс

Шифр	ФИО	Итого балл	Статус
ХИ0002344426	Пастухова Ирина Александровна	98,5	Победитель
ХИ0002902426	Казыханов Ильяс Ильгизович	91,5	Победитель
ХИ0003046426	Духанин Максим Борисович	91,5	Победитель
ХИ0002572526	Хамухина Надежда Анатольевна	90	Победитель
ХИ0002737226	Долгачева Евгения Сергеевна	89,5	Победитель
ХИ0002817926	Мутигулин Степан Вадимович	89,5	Победитель
ХИ0003117026	Валеев Леонид Николаевич	89,5	Победитель
ХИ0002585126	Воронова Дарья Владиславовна	87	Победитель
ХИ0002638826	Махалов Максим Александрович	86	Победитель
ХИ0003106526	Валиева Алия Наилевна	86	Победитель
ХИ0002711826	Потанькина Алёна Дмитриевна	85,5	Победитель
ХИ0002217326	Боровиков Тимофей Геннадиевич	85	Победитель
ХИ0003100626	Бари Елизавета Амровна	85	Победитель
ХИ0002669726	Польгейм Леонид Борисович	84	Победитель
ХИ0002835526	Ковшик Роман Алексеевич	84	Победитель
ХИ0003129726	Колмаков Сергей Георгиевич	83,5	Победитель
ХИ0002734226	Вашило Фёдор Артёмович	82,5	Победитель
ХИ0002123226	Кулишкин Елисей Сергеевич	82	Победитель
ХИ0003038526	Арутюнян Арман Оганесович	80,5	Победитель
ХИ0002800626	Митюкова Варвара Павловна	78,5	Победитель
ХИ0002845826	Курапова Анна Александровна	78,5	Победитель
ХИ0002882826	Чаркин Дементий Олегович	78	Победитель
ХИ0002563026	Геворгян Камо Тигранович	77,5	Победитель
ХИ0002633526	Волков Артём Денисович	76,5	Победитель
ХИ0002734126	Тепайкин Иван Сергеевич	76	Победитель
ХИ0002321926	Абдулгужина Ильзида Ильфатовна	75,5	Победитель
ХИ0002735226	Чабыкин Макар Александрович	75,5	Победитель
ХИ0002244326	Комаров Сергей Андреевич	75	Победитель
ХИ0003093426	Предвечный Вадим Вячеславович	74	Призёр II степени
ХИ0001997226	Москвичева Софья Сергеевна	72	Призёр II степени
ХИ0003238426	Приходько Екатерина Михайловна	72	Призёр II степени
ХИ0002997226	Трофимов Владимир Сергеевич	71,5	Призёр II степени
ХИ0002497026	Курицин Владислав Михайлович	71	Призёр II степени
ХИ0003016726	Останина Вера Андреевна	70	Призёр II степени
ХИ0002704526	Екимова Вероника Андреевна	67,5	Призёр III степени
ХИ0002756026	Аниканов Роман Игоревич	67	Призёр III степени
ХИ0002258626	Микрюкова Анна Евгеньевна	66,5	Призёр III степени
ХИ0002800926	Войтук Елизавета Романовна	66,5	Призёр III степени
ХИ0002139026	Пастухов Семён Андреевич	65,5	Призёр III степени
ХИ0003165526	Еленина Анна Артемовна	65,5	Призёр III степени
ХИ0002294926	Матис Елизавета Игоревна	65	Призёр III степени

ХИ0002298926	Потапова Алиса Дмитриевна	65	Призёр III степени
ХИ0003009326	Малахова Мария Васильевна	65	Призёр III степени
ХИ0003238326	Ооржак Аэлига Шолбановна	65	Призёр III степени
ХИ0003239526	Кульчицкая Ульяна Дмитриевна	65	Призёр III степени
ХИ0002736326	Абашев Егор Сергеевич	64,5	Призёр III степени
ХИ0002793526	Сучкова Анастасия Алексеевна	64,5	Призёр III степени
ХИ0002864826	Полюдов Артем Михайлович	64,5	Призёр III степени
ХИ0002300426	Распопов Глеб Владимирович	64	Призёр III степени
ХИ0002720326	Федько Александр Сергеевич	64	Призёр III степени
ХИ0002547926	Спасюк Анна Владиславовна	62,5	Призёр III степени
ХИ0002006926	Бекоева Инесса Феликсовна	62	Призёр III степени
ХИ0002360726	Циркунова Варвара Андреевна	62	Призёр III степени

\*Сканы работ размещены по возрастанию шифра

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОПЮК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 1 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
11	10	16	18	<del>14</del>	-	72

Эта таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

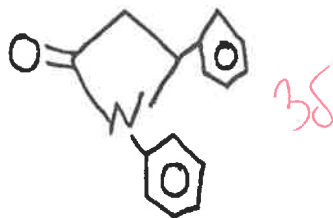
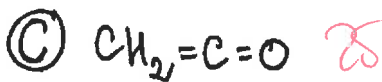
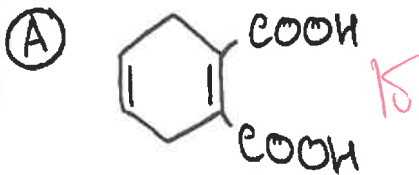
Задача 1

$$C = \frac{16}{16 + (2 + 2 + 2)} = 0,381$$

$$C = \frac{16}{42} = 0,381$$

$$F = \frac{12}{1 - 0,143} \Rightarrow F = \frac{12}{0,857} = 14 - \underline{CH_2}$$

$$E = \frac{28}{0,131} = 213,740458 \approx 214 - \text{углерод и водород}$$



1157

~~XXXXXXXXXX~~

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

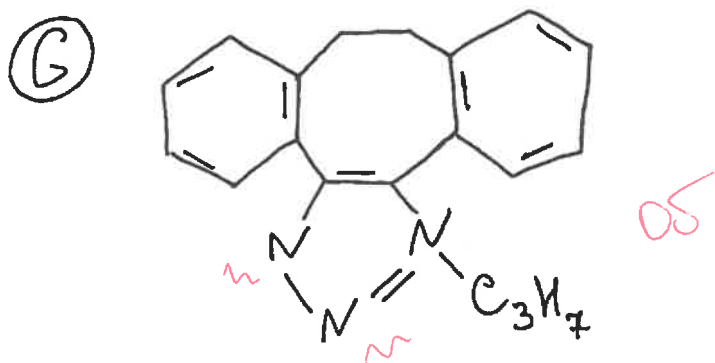
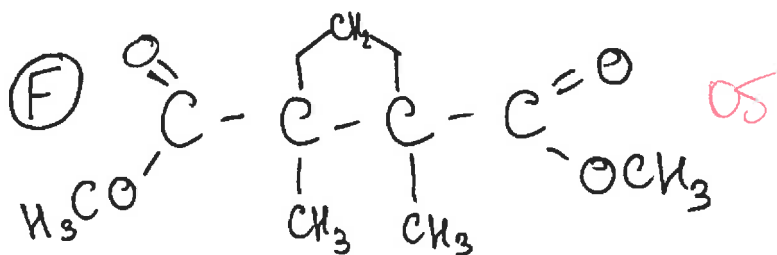
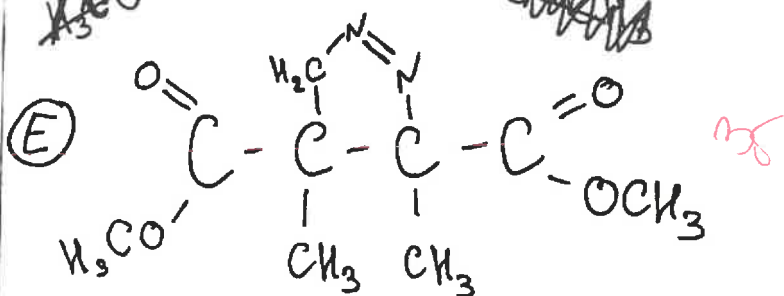
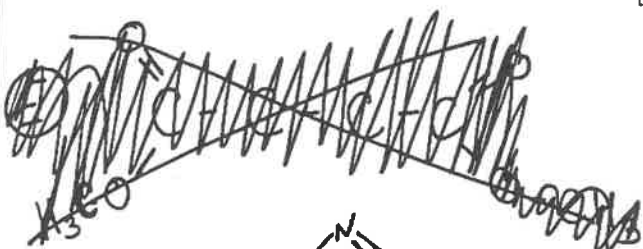
XU0001997226

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

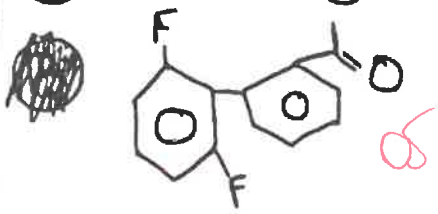
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проворачивать только то, что помечено с этой стороны листа в разрез справа

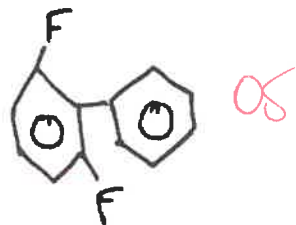


Задача 2

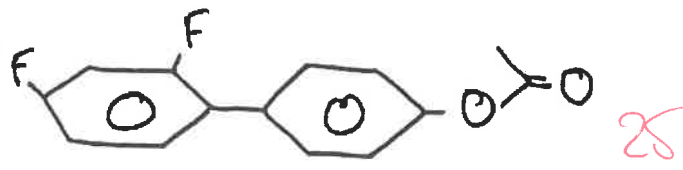
(B)



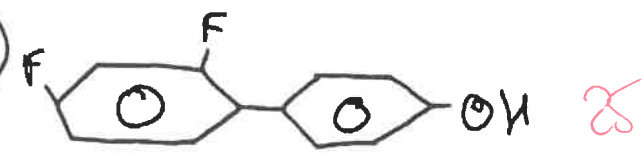
(A)



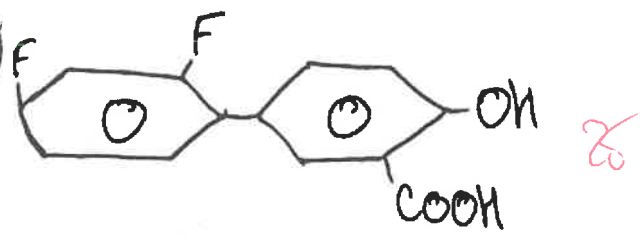
(C)



(D)

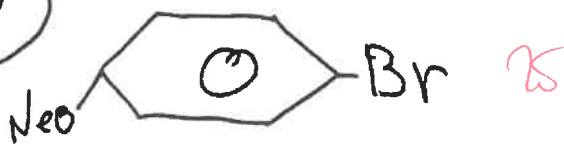


(X)

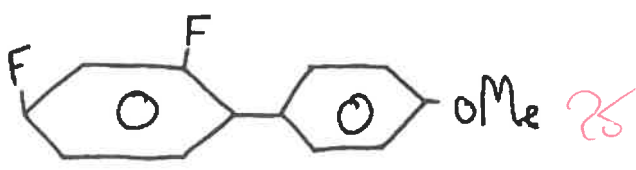


L1057

(W)



(Y)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

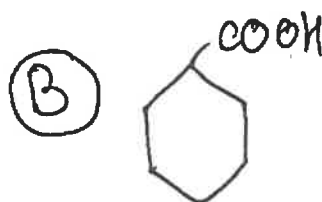
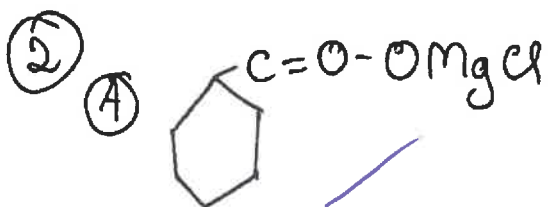
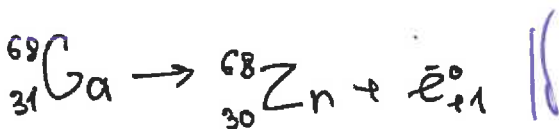
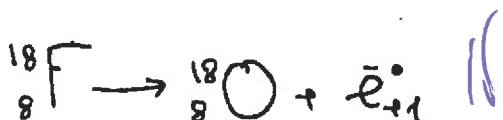
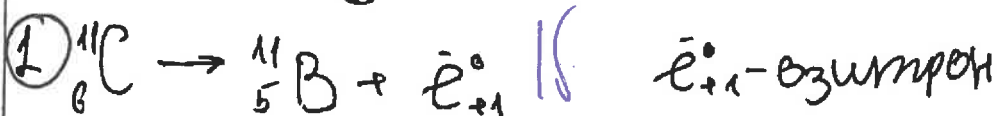
XU0001997226

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

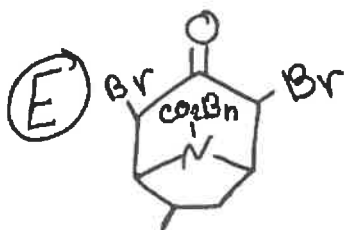
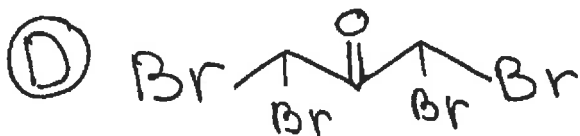
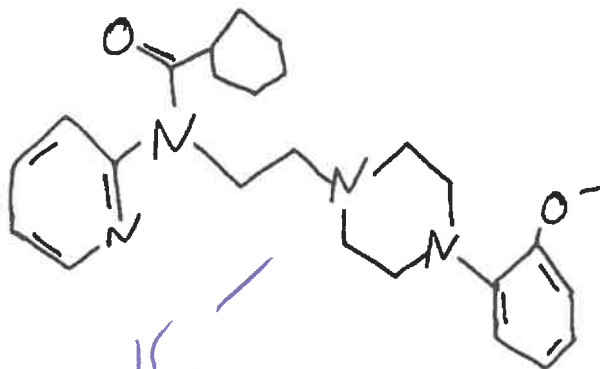
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3



C) →



ВНИМАНИЕ! Проводиться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 5

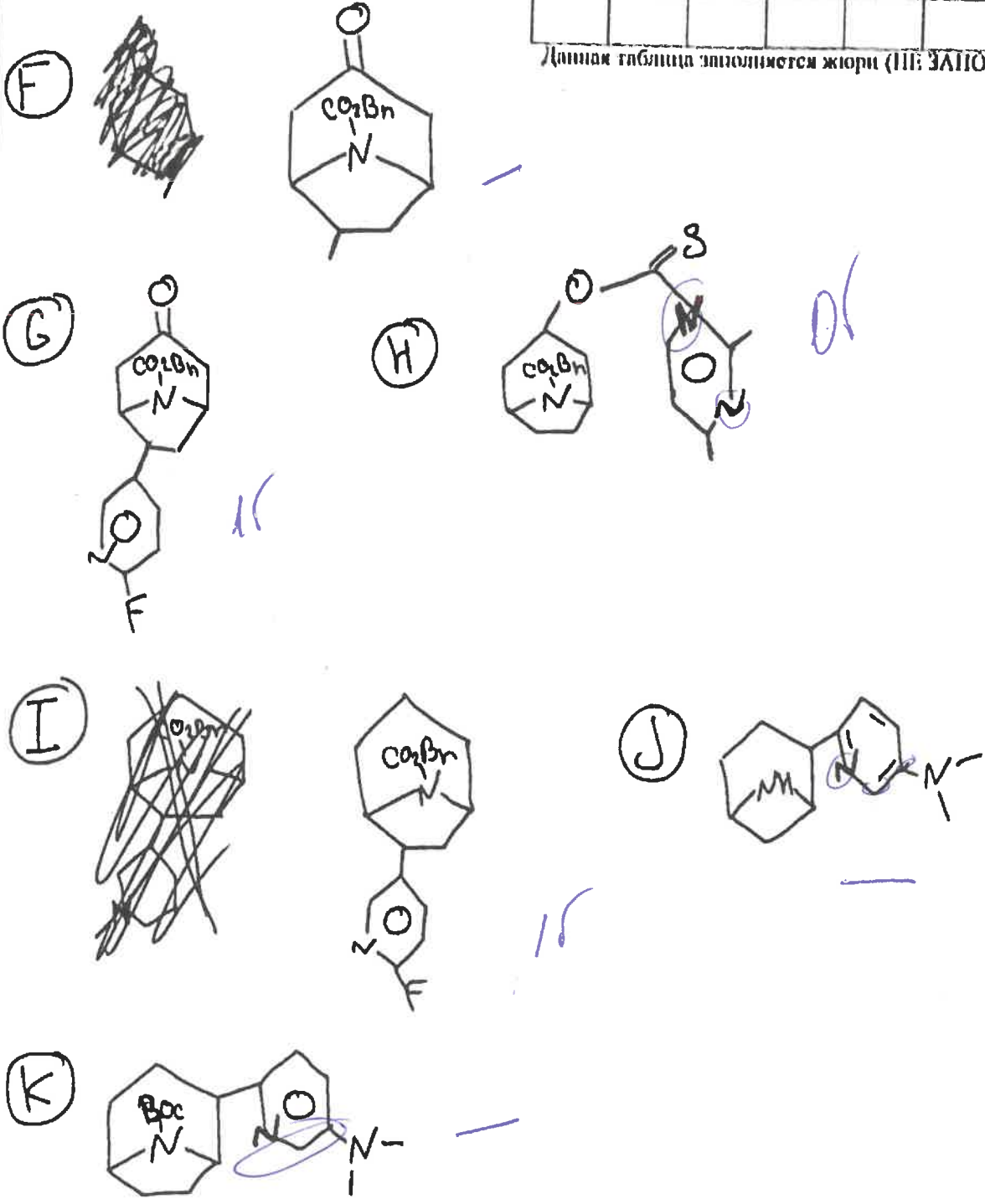
X40001997226

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте задание то, что написано с этой стороны листа в конце строчку



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

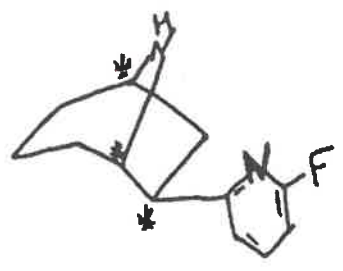
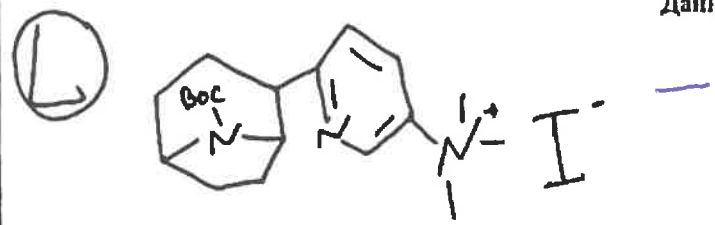
X 4 0 0 0 1 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

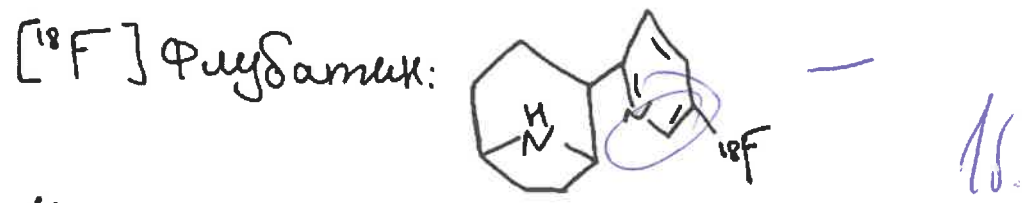
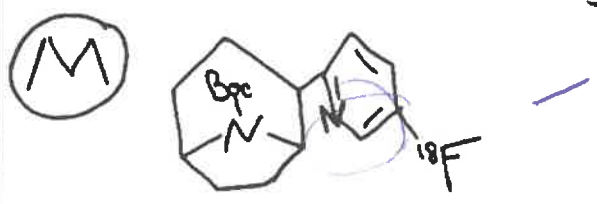
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Просверлятся только те, что записано с этой стороны листа в разрез справа.



(-) перед названием флунатама указывает на оптическую активность вещества. (-) означает, что вещество вращает плоскость поляризованного света влево (лево вращающий изомер, лево вращающий энантиомер)



Нет, нельзя получить (+) флунарик. Реакция замещения [<sup>18</sup>F] не меняет абсолютную конфигурацию на спиральном центре. Положительный или отрицательный знак вращения определяется

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 1 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

сравнить центр  
исходного L-прекурсора, а не радиоуклоном.

Химический  $[^{18}\text{F}]$  флуорин = обычному <sup>16</sup> флуорину, различие только в радиоактивном распаде и кратковременной жизни молекулы.

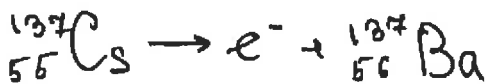
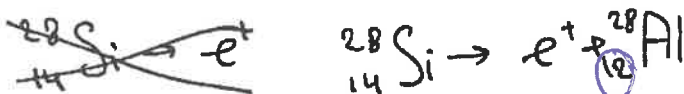
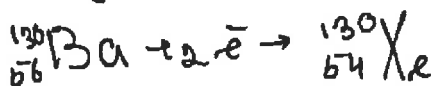
•  $T_{t_{1/2}}(^{18}\text{F}) = 109,7 \text{ мин}$

$R = \frac{Ln}{t_{1/2}}$

$e^{-Rt} = e^{(-\frac{Ln \cdot t}{t_{1/2}})}$  45  
 $= e^{(-\frac{Ln \cdot 30}{109,7})} = 0,827$

$\Rightarrow P \times B = \left( \frac{25 \cdot 0,86 \cdot 0,86 \cdot 0,827}{25} \right) \cdot 100\% = 61,19\%$

5 пункт



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

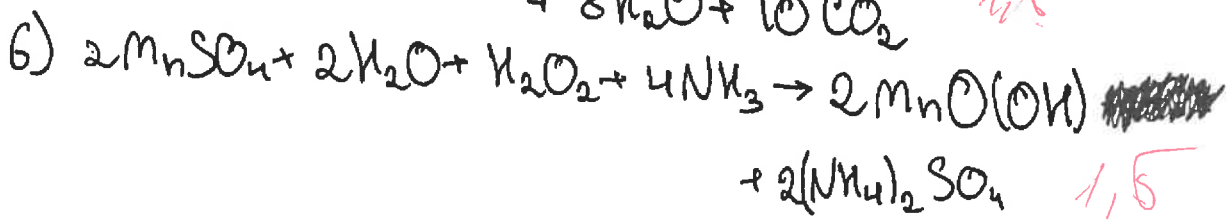
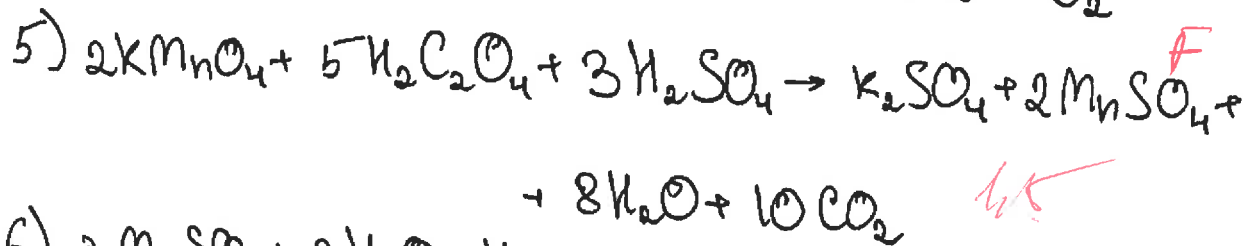
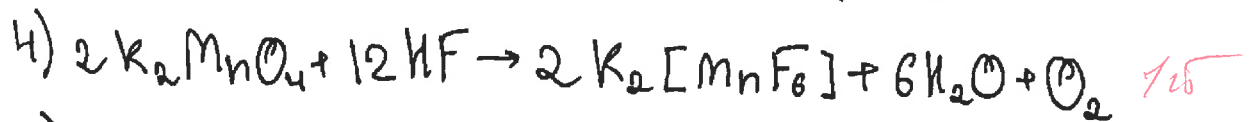
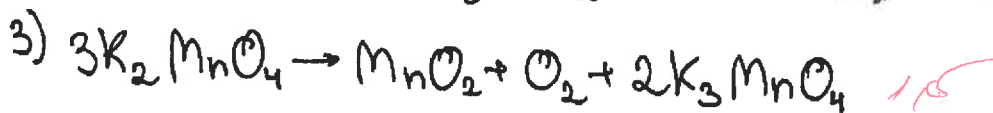
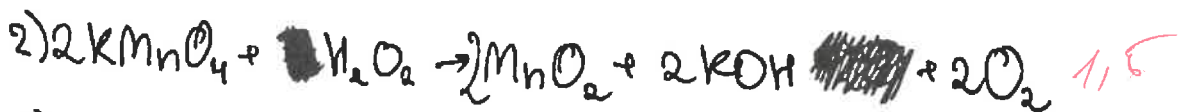
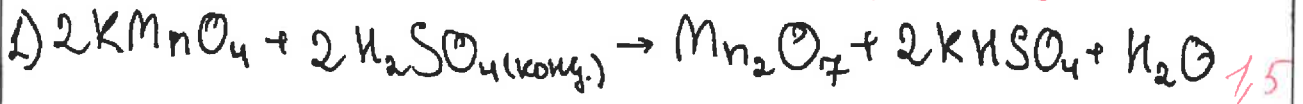
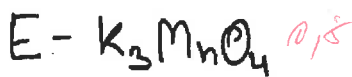
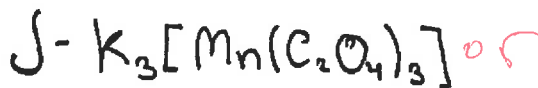
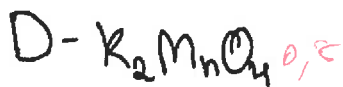
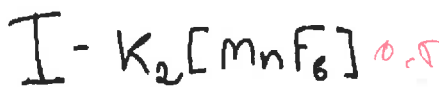
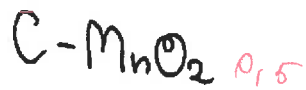
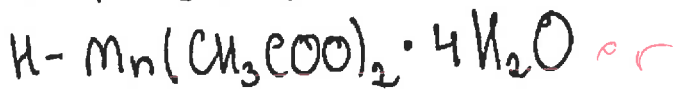
Х 4 0 0 0 1 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (97)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в разрезе справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

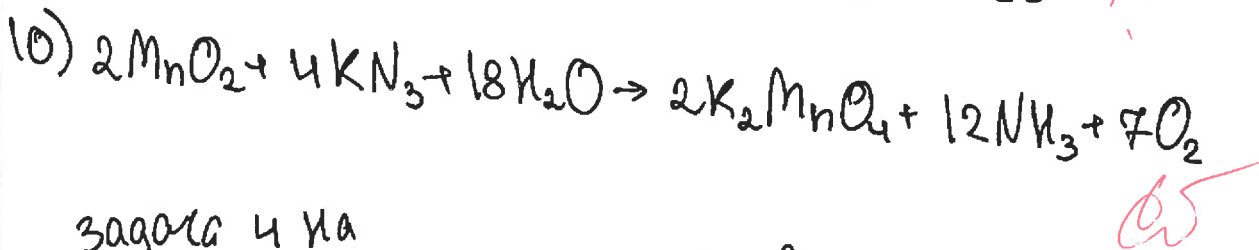
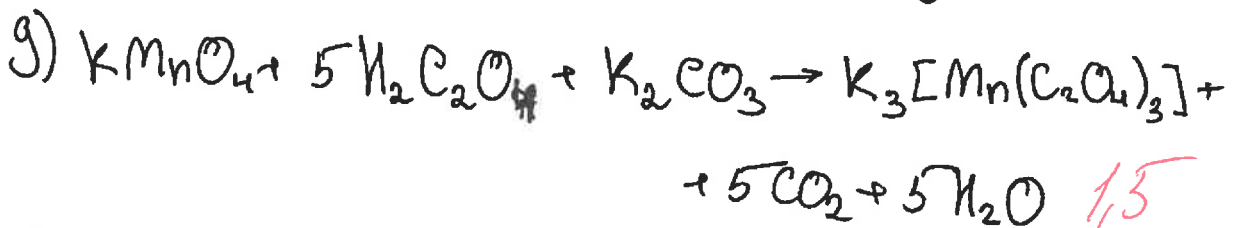
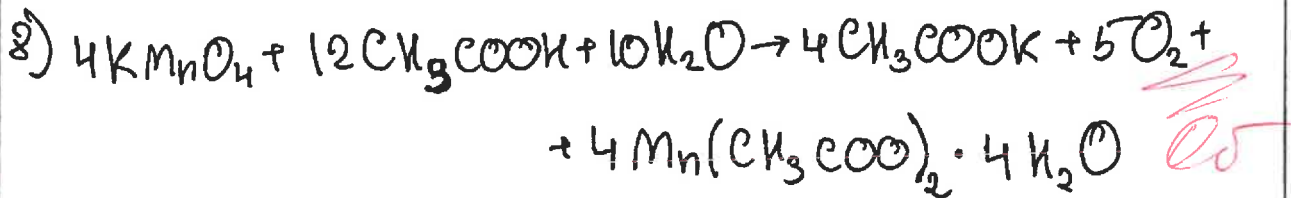
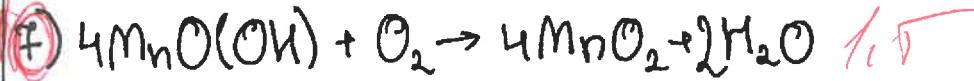
X 4 0 0 0 1 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа



задача 4 на  
следующей странице

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

ХУООО1997226

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

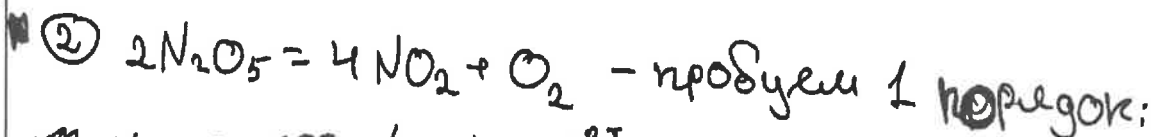
Задача 4 (18)

① ~~.....~~  $N = N_0 - Rt$  15

~~.....~~  $T_{1/2} = \frac{N_0}{2R}$  [моль/ч.с] 15

$N = N_0 \cdot e^{-Rt}$  ;  $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{R}$  [с<sup>-1</sup>] 15

$\frac{1}{N} - \frac{1}{N_0} = Rt$  ;  $T_{1/2} = \frac{1}{R \cdot N_0}$  [ч/моль.с] 15 (9)



~~.....~~  $N = N_0 \cdot e^{-Rt}$

$V_0(N_2O_5) = \underbrace{40}_{O_2} + \underbrace{40 \cdot 4}_{NO_2} = 200 \text{ см}^3$

20 мин:  $V(N_2O_5) = 200 - 13,2 - 13,2 \cdot 4 = 134 \text{ см}^3$

$V = V_0 \cdot e^{-Rt}$

$134 = 200 \cdot e^{-20 \cdot R} \Rightarrow R = 0,02 \text{ мин}^{-1}$

40:  $V(N_2O_5) = 200 - 22 - 22 \cdot 4 = 90 \text{ см}^3$

$90 = 200 \cdot e^{-40 \cdot R} \Rightarrow R = 0,01996 \text{ мин}^{-1}$

ВНИМАНИЕ! Проставлять только то, что написано с левой стороны листа в раздаточном



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 5

X 4 0 0 0 1 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проворачивается только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

При 20 и 40 мин R очень близка  $\Rightarrow$  1 порядок (3)

③ Рассчитываем константу скорости реакции k и период ~~концентрации~~

$$134 = 200 \cdot e^{-20 \cdot R} \Rightarrow R = 0,02 \text{ мин}^{-1} \quad \text{10}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{R} = 34,66 \text{ мин} \quad \text{10}$$

④ ~~42°C~~  $42^\circ\text{C} \Rightarrow t_{1/2} = 34,66 \text{ мин}$

$$50^\circ\text{C} \Rightarrow t_{1/2} = 825 \text{ сек} = 13,75 \text{ мин}$$

$$k = A \cdot e^{-E_a/RT}$$

$$\ln \cdot R = \ln \cdot a - E_a/RT$$

$$\frac{\ln a}{R_{50^\circ}} = 13,75 \Rightarrow R_{50^\circ} = 0,05 \text{ мин}^{-1}$$

$$\ln \cdot R_{50^\circ} - \ln \cdot R_{42^\circ} = \frac{E_a}{R} \cdot \left( \frac{1}{t_{42}} - \frac{1}{t_{50}} \right)$$

$$\ln \frac{0,05}{0,02} = E_a = 8,314 \cdot \left( \frac{1}{315} - \frac{1}{323} \right) \Rightarrow E_a = 96887,2 \text{ Дж/моль} \\ = 96,89 \text{ кДж/моль} \quad \text{35}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	1	9	9	7	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в разрезе стрел



$$⑤ N = N_0 \cdot e^{-kt}$$

$$N = 0,12 \cdot e^{-0,02 \cdot T_{1/2} \cdot 3}$$

$$N = 0,12 \cdot e^{-0,02 \cdot 34,66 \cdot 3}$$

$$N = 0,015$$

$$\text{Доля } N_2O_5: \frac{0,12 - 0,015}{0,12} = 0,875 \Rightarrow 87,5\%$$

15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

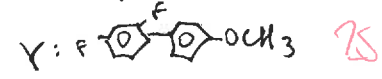
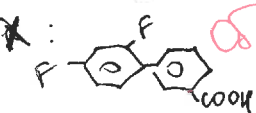
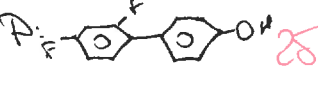
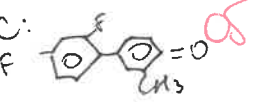
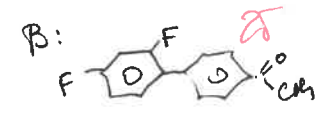
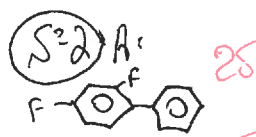
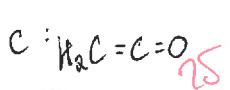
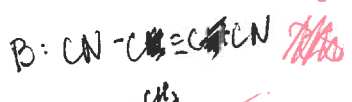
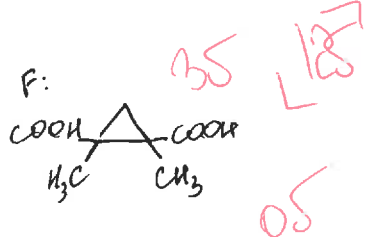
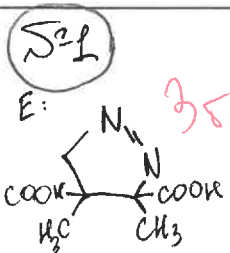
X 4 0 0 0 2 0 0 6 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

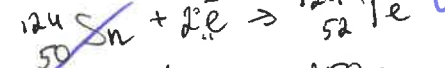
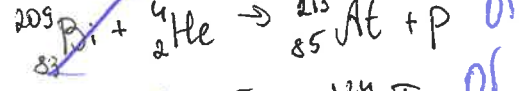
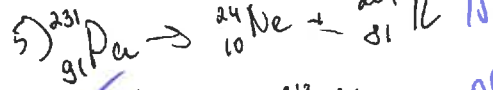
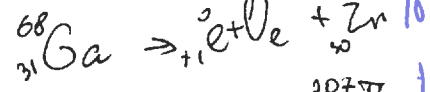
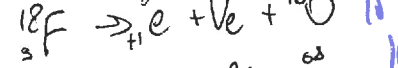
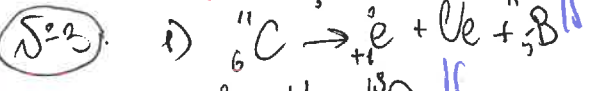
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
12	10	4	18	18	-	62

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

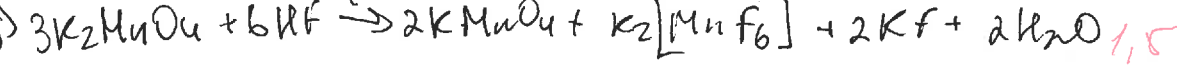
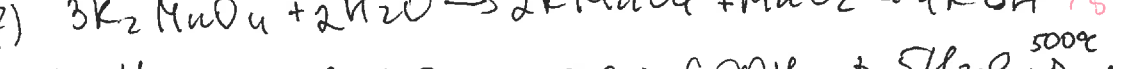
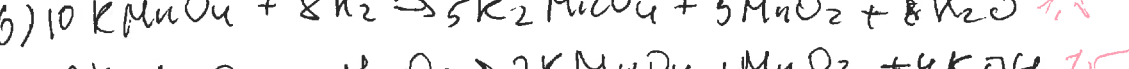
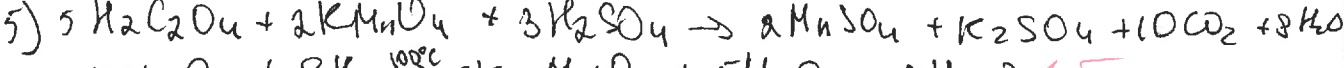
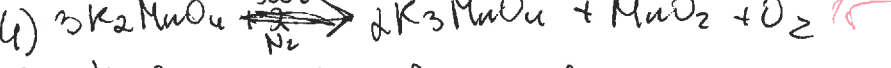
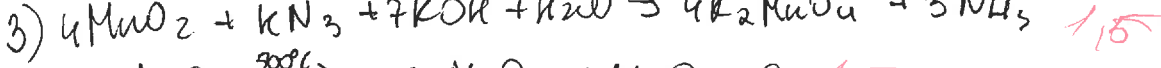
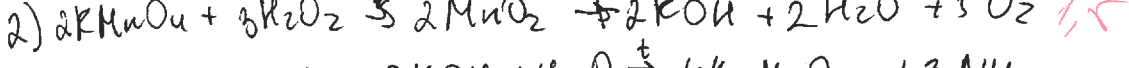
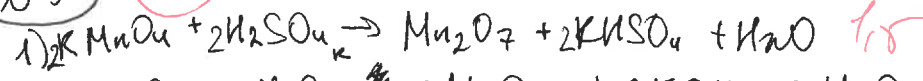


105



$S=5$ : 1.8

$0,5 \times 9 = 4,5 \quad 1,5 \times 9 = 13,5$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

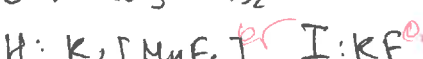
X 4 0 0 0 2 0 0 6 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

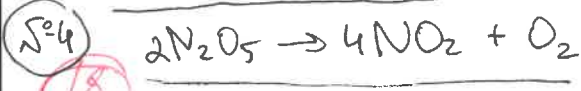
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Соединение:



1)  $V_{0,5} = 33,75$   
 0пор:  $V = k \cdot c$   
 тогда  $V = k \cdot c$   
 $t_{1/2} = c = \frac{V_0}{2k}$

1пор:  $V = k \cdot c$ , тогда  $V = -\frac{dc}{dt} = kt$   
 $t_{1/2} = \frac{c}{k} = -kt \rightarrow t = \frac{\ln 2}{k}$   
 2пор:  $V = k \cdot c^2 \rightarrow -\frac{dc}{dt} = kc^2 \rightarrow c_A = c_B = c$  и по закону действ. м:  $\frac{dc}{dt} = -k c^2$   
 $t_{1/2} = \frac{1}{k c_0}$



Порядок реакции	Кинетическое уравнение	Решение уравнения	Период полупревращения	Размерность константы
0	$-\frac{dc}{dt} = k$ ( $\frac{\Delta c}{\Delta t} = -k$ )	$c - c_0 = -kt$	$t_{1/2} = \frac{c_0}{2k}$	моль · л <sup>-1</sup> · с <sup>-1</sup>
1	$-\frac{dc}{dt} = kc$ ( $\frac{\Delta c}{\Delta t} \approx -kc$ )	$\ln \frac{c_0}{c} = kt$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	с <sup>-1</sup>
2	$-\frac{dc}{dt} = kc^2$ ( $\frac{\Delta c}{\Delta t} \approx -kc^2$ )	$\frac{1}{c_0} - \frac{1}{c} = kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{k c_0}$	л · моль <sup>-1</sup> · с <sup>-1</sup>

2) Нам нужно найти k, → подставить значения нескольких V и 3. получить один неизменный ответ → если ответы разные, то такой порядок реакции не подходит.

0 порядок: при t=20: V=10,4 → k' =  $\frac{V}{t}$  → k' =  $\frac{10,4}{20} = 0,52$   
 при t=40: V=48,9 → k' =  $\frac{V}{t}$  → k' =  $\frac{48,9}{40} = 1,2225$   
 при t=60: V=22,9 → k' =  $\frac{V}{t}$  → k' =  $\frac{22,9}{60} = 0,381$   
 монотонно ↓ } не подходит

1 порядок: при t=20:  $k = \frac{V}{c \cdot t} = \frac{33,75}{33,75 \cdot 20} \rightarrow k = 0,021$   
 при t=40:  $k = \frac{33,75}{33,75 \cdot 40} \rightarrow k = 0,019$   
 при t=60:  $k = \frac{33,75}{33,75 \cdot 60} \rightarrow k = 0,019$   
 при t=80:  $k = \frac{33,75}{33,75 \cdot 80} \rightarrow k = 0,019$   
 } подходит, т.к. k постоянна

2 порядок: при t=20:  $\frac{1}{V_{0,5} - V} - \frac{1}{V_0} = k \cdot t$   
 при t=40:  $\frac{1}{33,75 - 18,9} - \frac{1}{33,75} = 40k \rightarrow k = 0,0001$   
 при t=60:  $\frac{1}{33,75 - 22,9} - \frac{1}{33,75} = 60k \rightarrow k = 0,0005$   
 } не подходит

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	2	0	0	6	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Рассчитаем  $t_{1/2}$ :

для первого порядка  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \rightarrow$

$\rightarrow t_{1/2} = \frac{0,693}{825} = 34,48$  15

4. при  $50^\circ\text{C}$ :  $5,04 \cdot 10^{-2}$  мин } т.к.  $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$   
 при  $37^\circ\text{C}$ :  $1,9 \cdot 10^{-2}$  мин

4.  $E_d = \frac{RT_2\Gamma_1}{T_2 - T_1} \ln \frac{k_{50}}{k_{37}} = 62,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$  38

5.  $t_{1/2} = \frac{3 \ln 2}{k} \rightarrow \frac{C}{C_0} = C^{-k \cdot \frac{3 \ln 2}{k}} \rightarrow = \frac{1}{8} = 0,125 = d$  15

$1 - d = 1 - 0,125 = 0,875$ , тогда  $\rightarrow$  ст. концентрация:  $C = C_0(1 - d)$ , где  $1 - d = 0,875 \rightarrow$

~~$C = 0,875 \cdot 0,225 = 0,197$~~   $C_{\text{нар}} \text{ по } y_c = 0,180 \rightarrow$

~~$C = 0,875 \cdot 0,225 = 0,197$~~   
 $C = 0,18 \cdot 0,125 = 0,0225$

Ответ: 0,0225



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

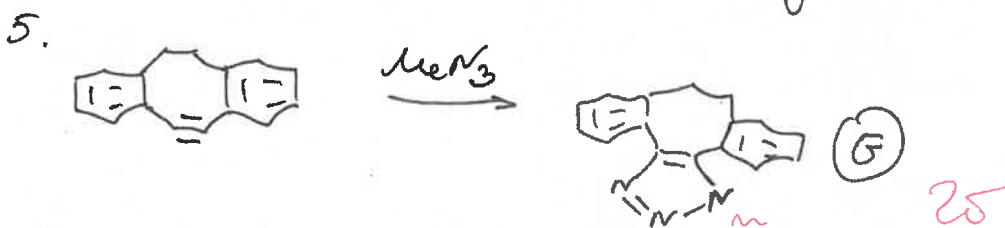
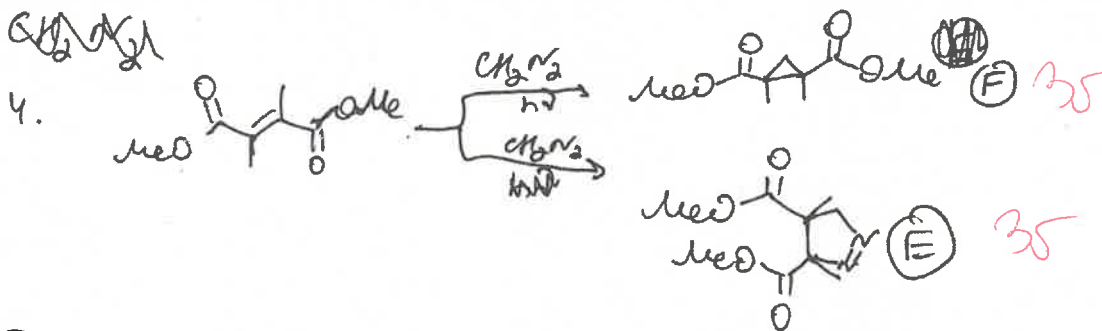
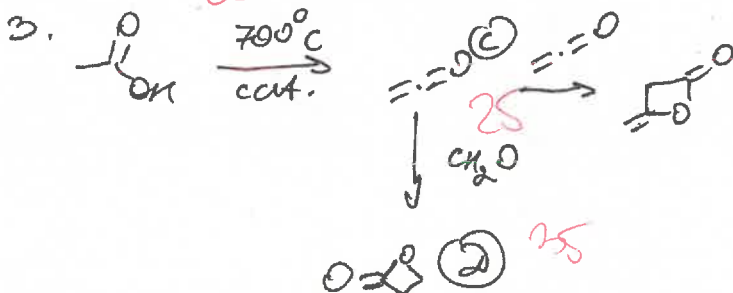
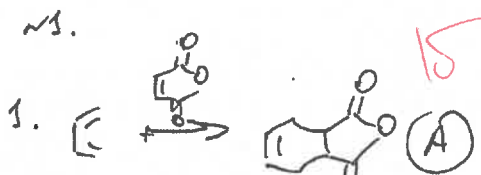
X	И	0	0	0	2	1	2	3	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
16	14	15	17	20	-	82

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



165

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 1 2 3 2 2 6

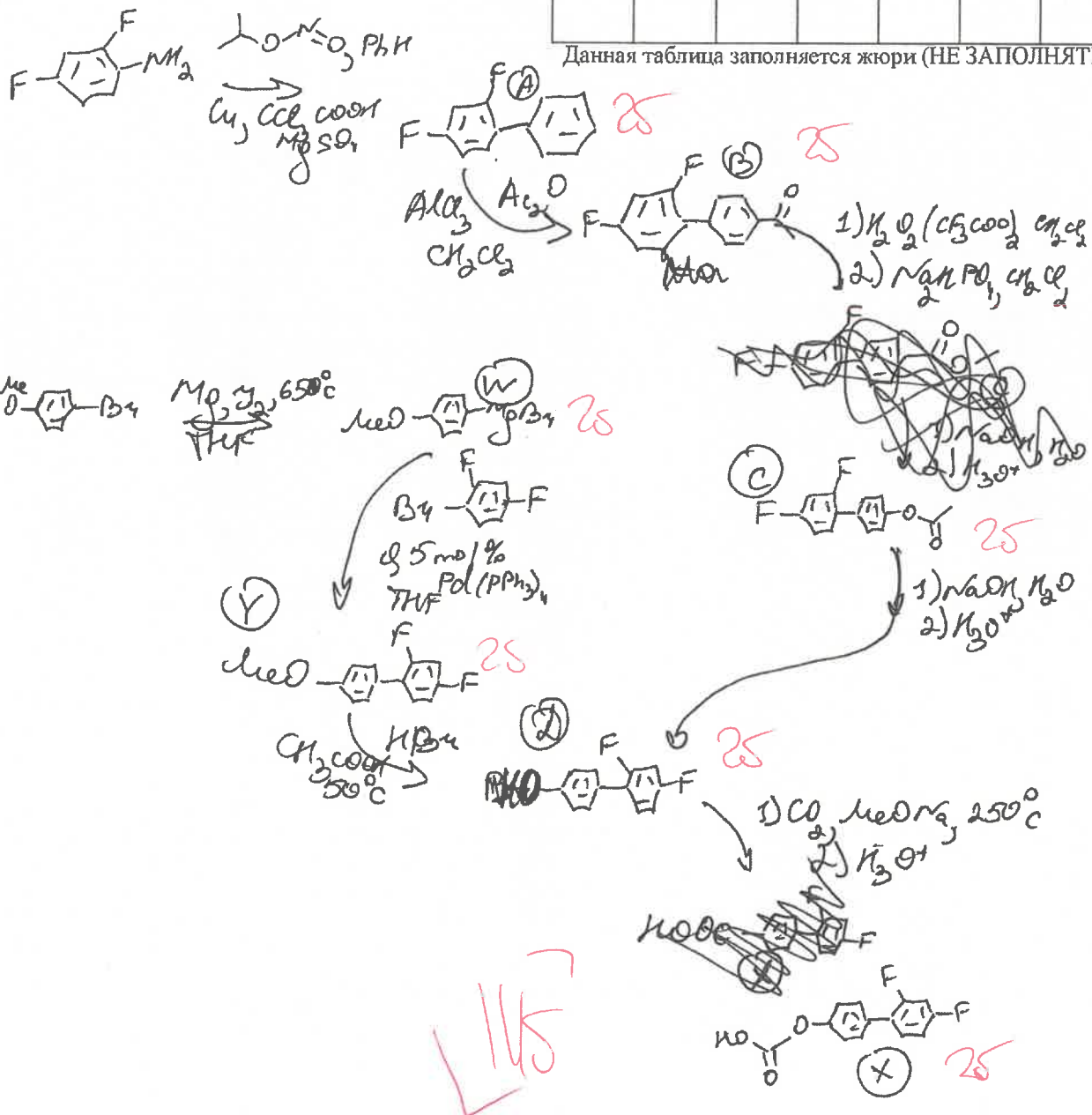
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2.



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

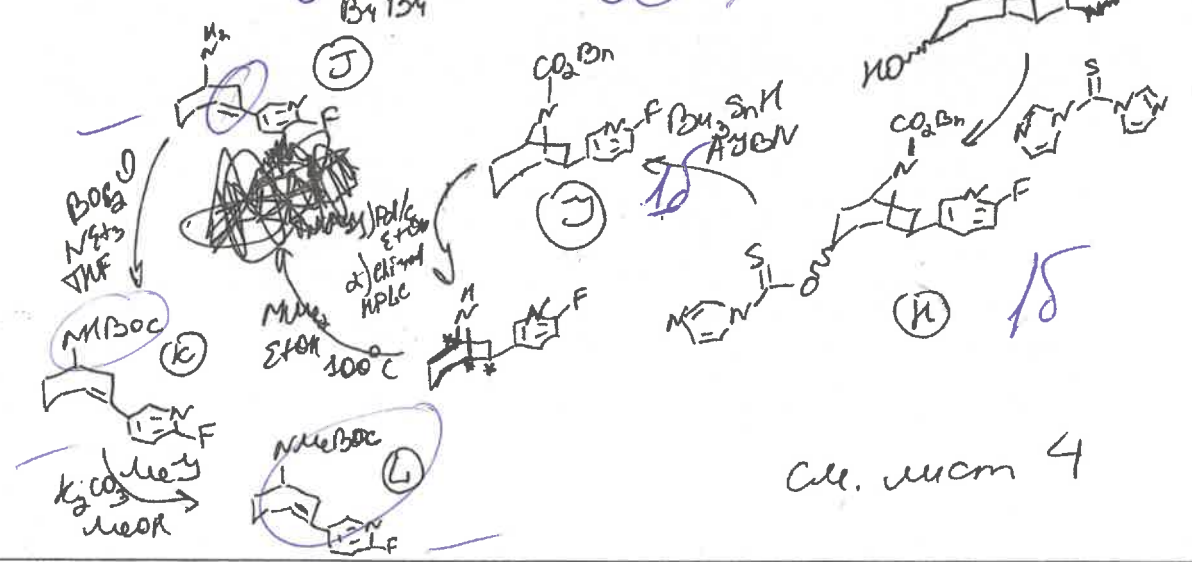
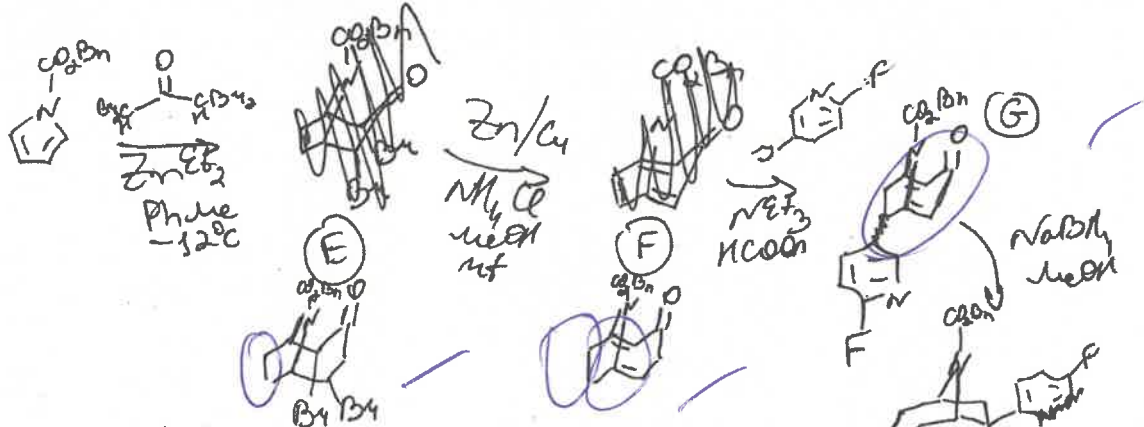
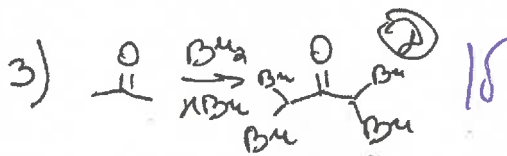
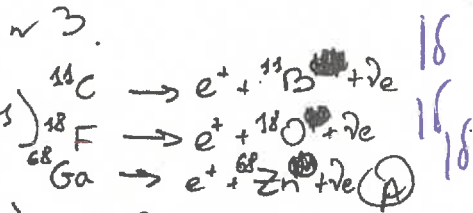
Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	1	2	3	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



сл. лист 4

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

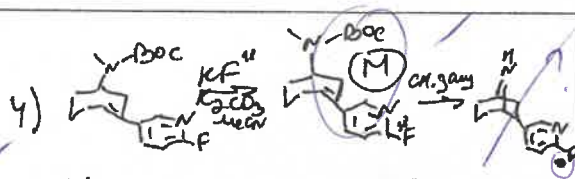
Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	1	2	3	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Мин. св-ва радиоакт. и нерадиоакт. флуоритов не отличаются

$A_0 = 30 \cdot 10^{23} \text{ Бк}$      $\Gamma_{\text{Бк}} = 30 \cdot 10^{23} \text{ Бк}$      $A = \frac{N_0 \ln 2}{T_{1/2}}$      $N_t = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} t}$   
 $T_{1/2}({}^{18}\text{F}) = 109,7 \text{ мин} = 6582 \text{ с}$

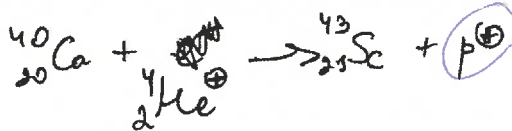
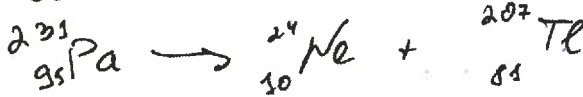
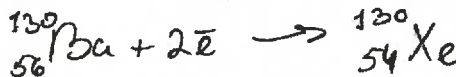
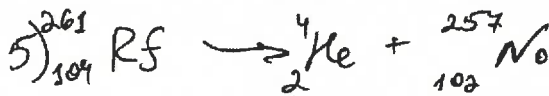
$N_0 = 28487 \cdot 10^{14}$

$N_t = 2357 \cdot 10^{14}$

$N_k = 1909 \cdot 10^{14} = N_0 \cdot \eta$

$A_k = 20104 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$

$\text{РХВ} = 67\% \quad \text{45}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

X	4	0	0	0	2	1	2	3	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

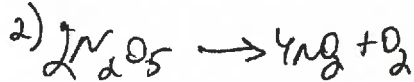
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4. 17

h	уравне	р-ие	$\tau_{1/2}$	разч
0	$\tau = k$ <span style="color: red;">10</span>	$c = c_0 - kt$	$\frac{c_0}{2k}$ <span style="color: red;">10</span>	М/с <span style="color: red;">05</span>
1	$\tau = k$ <span style="color: red;">05</span>	$\ln \frac{c_0}{c} = kt$	$\frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">10</span>	$c^{-1}$ <span style="color: red;">10</span>
2	$\tau = k c^2$ <span style="color: red;">10</span>	$\frac{1}{c} - \frac{1}{c_0} = kt$	$\frac{1}{c_0 k}$ <span style="color: red;">10</span>	$\frac{1}{M \cdot c}$ <span style="color: red;">05</span>

и  
меньше c? 80



Это не 0 порядок  
т.к. объем увеличивается неравномерно

либо 1, либо 2 порядок.

$V_0(N_2O_5) = 2V_0(O_2) = 67.5 \text{ см}^3$   
 $V_{20} = 30.3 \text{ см}^3$       $V_{60} = 6.1 \text{ см}^3$

$V_{40} = 13.7 \text{ см}^3$

Пусть 1:

$V_{20} = V_0 e^{-k \cdot 20}$       $k = 904 \text{ мин}^{-1}$

$V_{40} = V_0 e^{-k \cdot 40}$       $k = 904 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow$  1 порядок

3)  $k = 904 \text{ мин}^{-1}$  10

$\tau_{1/2} = 17,32868 \text{ мин}$  10

4)  $k_{30^\circ} = 90598 \text{ мин}^{-1}$

$E_a = \frac{RT_2 T_1}{T_2 - T_1} \ln \frac{k_2}{k_1} = 55446 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$  30

5) За  $2\tau_{1/2}$  разложится  $1 - 0.5 \cdot 0.5 = 0.75 N_2O_5$   
или 75%, или 9,55M 10

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X I O O O 2 1 2 3 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

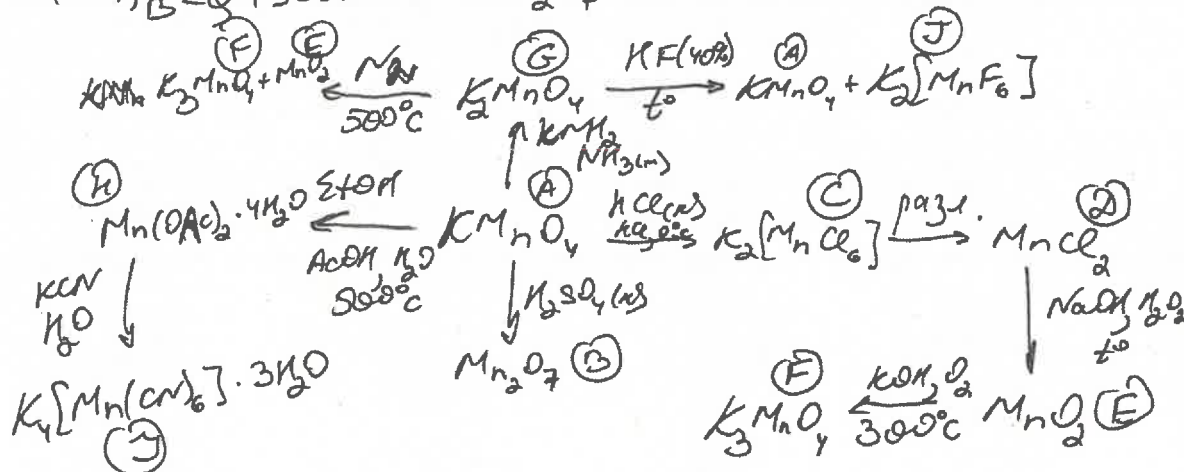
ВНИМАНИЕ! Проверка только по, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5. 20  
 1) Это они сами А -  $KMnO_4$

$\omega(Mn)_A = 85.58\%$



$\omega(Mn)_B = 0.4952 \Rightarrow B - Mn_2O_7$



- 2) 1)  $2KMnO_4 + K_2SO_4(18) \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + Mn_2O_7$  1.5
- 2)  $2KMnO_4 + 16KCl(18) + 2KCl \rightarrow 2K_2[MnCl_6] + 3Cl_2 + 8H_2O$  1.5
- 3)  $K_2[MnCl_6] \xrightarrow{разг.} 2KCl + Cl_2 + MnCl_2$  1.5
- 4)  $MnCl_2 + 2NaOH + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 + 2NaCl + 2H_2O$  1.5
- 5)  $4Mn^{+4}O_2 + 2KOH + O_2 \rightarrow 4K_3Mn^{+5}O_4^{-2} + 6H_2O$  1.5
- 6)  $6KMnO_4 + 6KMnO_2 \rightarrow 6K_2Mn^{+6}O_4 + N_2 + 4O_2$  1.5
- 7)  $3K_2MnO_4 \xrightarrow[500^\circ C]{H_2SO_4} 2K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$  1.5
- 8)  $4KMnO_4 + 7AcOH \xrightarrow[500^\circ C]{H_2O} 4AcOK + 4Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$  1.5
- 9)  $Mn(OAc)_2 + 4H_2O + 6KCN \rightarrow K_4[Mn(CN)_6] + 2AcOK + H_2O$  1.5
- 10)  $3K_2MnO_4 + 8KF(18) \rightarrow 2KMnO_4 + K_2[MnF_6] + 4H_2O + 2KF$  1.5

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 1 3 8 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

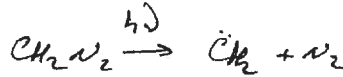
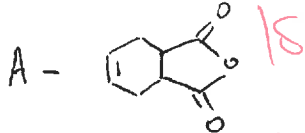
1	2	3	4	5	6	Σ
11	6	26	11	11,5	-	65,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

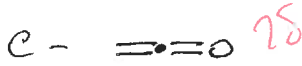
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



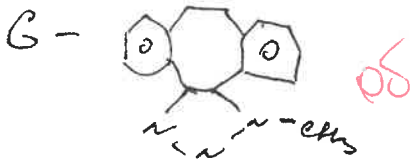
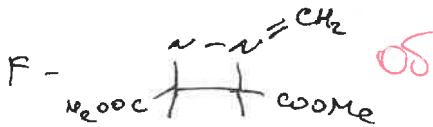
Задача 1.



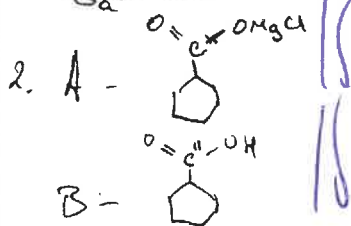
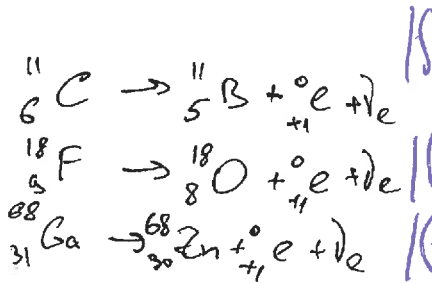
$C_2$  - высоко реакционно способная частица, т.к. она является радикалом.



11,5



Задача 3



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	2	1	3	9	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

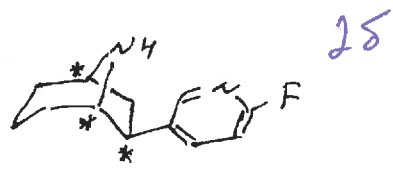
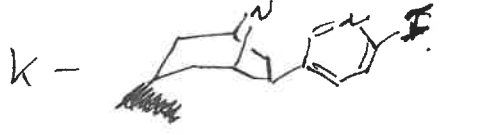
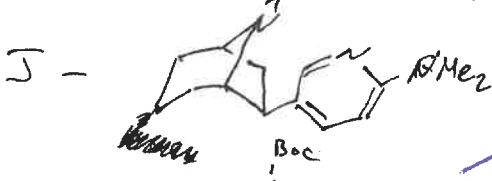
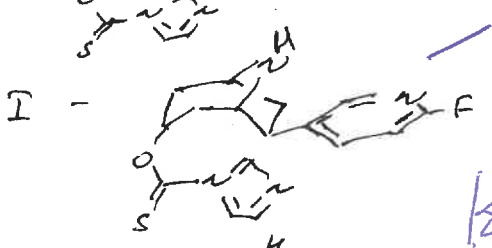
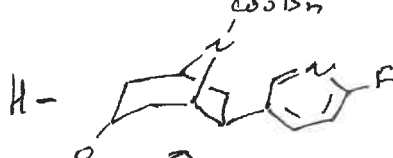
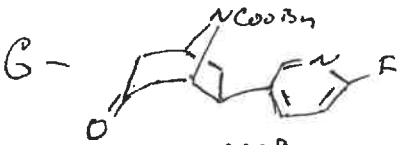
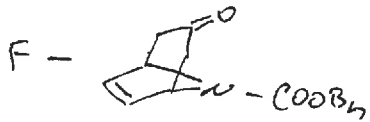
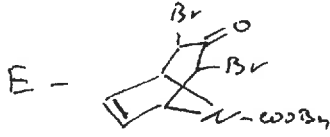
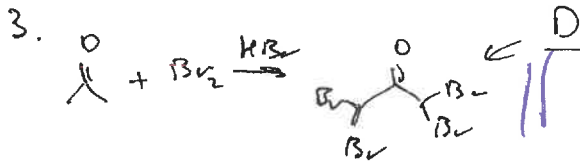
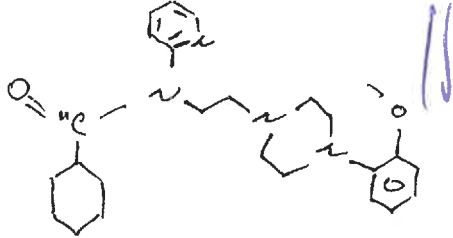
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

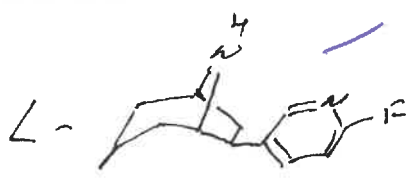
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$[^{13}\text{C}] \text{WATYIOBCTB (C)}$ :



(-)-означаает определённый оптический изомер.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

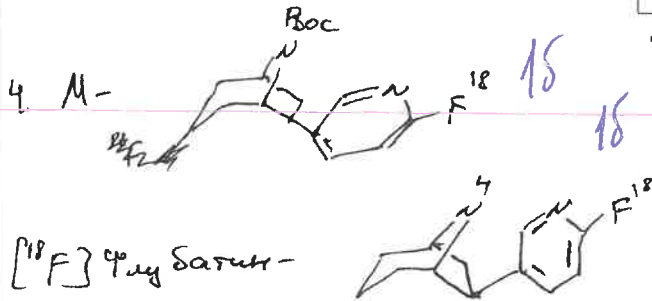
X 4 0 0 0 2 1 3 9 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
				11,5		

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Так как на этих стадиях не происходит изменений (в плане хиральных центров), (+) -  $[^{18}\text{F}]$  Флуэтин образоваться не может. Радиоактивные и нерadioактивные Флуэтины имеют одинаковые хим. св-ва, если не учитывать распада  $^{18}\text{F}$ .

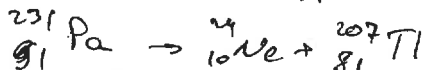
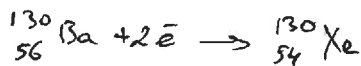
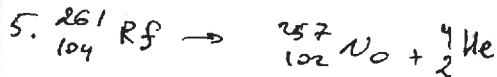
Пусть изначально было X частей L, тогда обр. образовалось (без учета распада) 0,81 X частей  $[^{18}\text{F}]$  Флуэтина.

Т.и.  $A_1 = 30 \text{ ГБк}$ ,

$N_0 = 2,85 \cdot 10^{14}$ ,

$N_2 = 2,36 \cdot 10^{14} \cdot 0,81 = 1,91 \cdot 10^{14}$ .

$PXB = \frac{1,91 \cdot 10^{14} \cdot \ln 2}{6582 \text{ с}} : (30 \cdot 10^9 \text{ Бк}) \cdot 100\% = 67\%$ .



Задача 5 11,5

A имеет малиновый цвет и используется как окислитель, Zn  
 A -  $\text{KMnO}_4$ ; X -  $\text{Mn}$

0,5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U 0 0 0 2 1 3 9 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

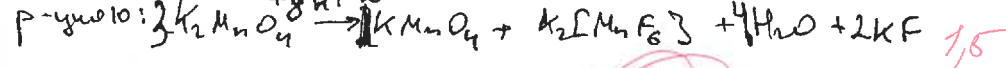
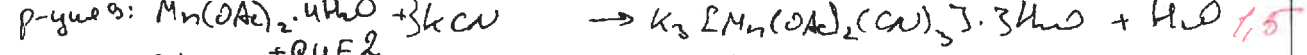
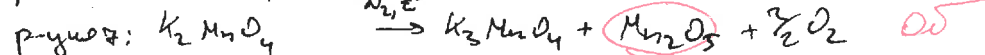
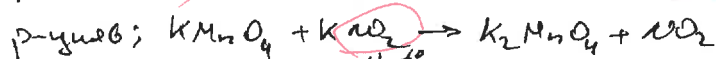
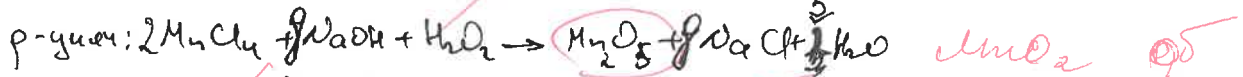
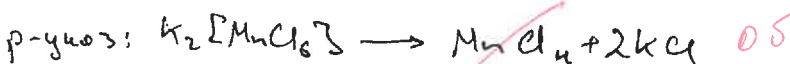
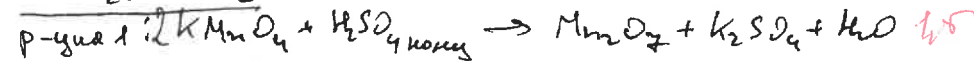
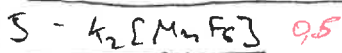
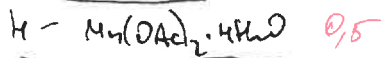
B -  $Mn_2O_7$  ( $\omega(Mn) = \frac{2 \cdot 55}{2 \cdot 55 + 7 \cdot 16} = 0,4952$ ) 0,5

C -  $K_2[MnCl_6]$  ( $\omega(Mn) = \frac{55}{55 + 6 \cdot 35,5 + 39 \cdot 2} = 0,1590$ ) 0,5

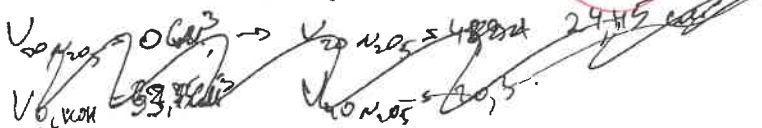
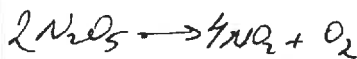


F -  $K_3MnO_4$  ( $\omega(Mn) = \frac{55}{55 + 39 \cdot 3 + 16 \cdot 4} = 0,2331$ ) 0,5

G -  $K_2MnO_4$  ( $\omega(Mn) = \frac{55}{55 + 39 \cdot 2 + 16 \cdot 4} = 0,2792$ ) 0,5



Задача 4 11



$V_{N_2O_5} = 50 \text{ см}^3 \rightarrow V_{NO_2} = 67,5 \text{ дл}; V_{O_2} = 33,75 \text{ дл}; V_{N_2O_5} = 137,5 \text{ дл}$

$V_{O_2} = 33,75 \text{ см}^3 \rightarrow V_{N_2O_5} = 67,5 \text{ дл}; V_{NO_2} = 33,75 \text{ дл}; V_{N_2O_5} = 101,25 \text{ дл}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 1 3 9 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Порядок	Кин. ур.	Решение.	Период пол.	Размерность k
0	$C = C_0 + kt$	$C - C_0 = kt$	$T_{1/2} = \frac{C}{2k}$	моль / м.с (моль / см <sup>3</sup> ·мин)
1	$C = C_0 \cdot e^{-kt}$	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	1/с (1/мин)
2	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + kt$	$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$	$T_{1/2} = \frac{2}{k(C_0 + C)}$	л / моль·с (см <sup>3</sup> / моль·мин)

~~250~~  
N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Порядок реакции - первый, 35

$$k_{40} = \frac{\ln \left( \frac{100 \text{ см}^3}{81 \text{ см}^3} \right)}{40 \text{ мин.}} = 0,04 \frac{1}{\text{мин.}}$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,04 \frac{1}{\text{мин.}}} = 17,32 \text{ мин.}, \quad k_{30} = \frac{\ln 2}{35 \text{ мин.}} = 0,02 \frac{1}{\text{мин.}}$$

$$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}, \rightarrow$$

$$\frac{k_{40}}{k_{30}} = \frac{e^{-\frac{E_a}{R(40+273)K}}}{e^{-\frac{E_a}{R(30+273)K}}}, \rightarrow \frac{0,04}{0,02} = \frac{e^{-\frac{E_a}{313K}}}{e^{-\frac{E_a}{303K}}}, \quad E_a = 6,57 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

За время, равное удвоенному периоду полураспада (34,64 мин) разложится 0,15 моль N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (если объем равен 1 л)

$$\ln \frac{0,2 \text{ моль}}{(0,2-x) \text{ моль}} = 0,04 \frac{1}{\text{мин.}} \cdot 34,64 \text{ мин.}, \text{ т.е.}$$

разложится 75%. 15

По другому это можно получить так:  $0,2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = 0,05$  (моль) - остаток, т.е. разложится 75%.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

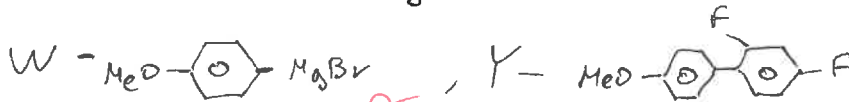
X 4 0 0 0 2 1 3 9 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

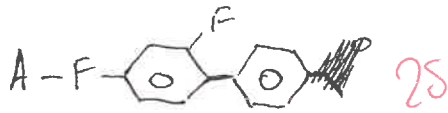
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.

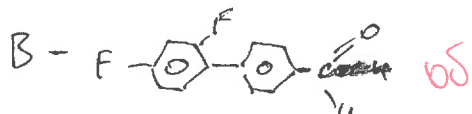


25

25

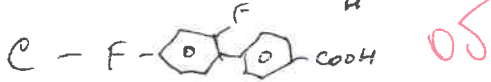


25

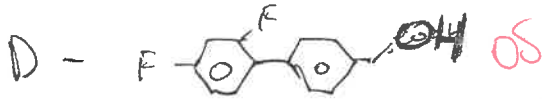


05

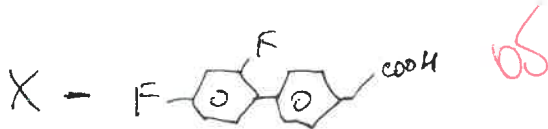
65



05



05



05

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

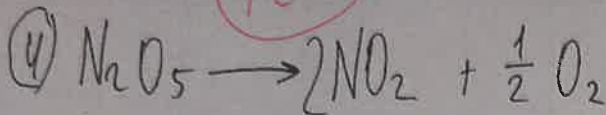
X 4 0 0 0 2 2 1 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	10	19	18	10	-	85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в разное время



1)  $n=0 \quad | - \frac{dc}{dt} = k \quad | \quad c = c_0 - kt \quad | \quad T_{1/2} = \frac{c_0}{2k}$  размерность  $k = \frac{моль}{л \cdot мин}$

$n=1 \quad | - \frac{dc}{dt} = k \cdot c \quad | \quad c = c_0 \cdot e^{-kt} \quad | \quad T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$  размерность  $k = \frac{1}{мин}$

$n=2 \quad | - \frac{dc}{dt} = kc^2 \quad | \quad \frac{1}{c} = \frac{1}{c_0} + kt \quad | \quad T_{1/2} = \frac{1}{k \cdot c_0}$  размерность  $k = \frac{л}{моль \cdot мин}$

2)  $n \neq 0$ , т.к. концентрация  $O_2$  идет неравномерно.  
 проверим  $n=1$ ,  $k = \frac{\ln(\frac{c_0}{c})}{t}$

при  $t \rightarrow \infty$  произошло полное разложение. объем кислорода пропорционален разложившемуся  $N_2O_5$ .

$$k_1 = \frac{\ln(\frac{40}{40-13,7})}{20} = 0,02 \text{ мин}^{-1}$$

$$k_2 = \frac{\ln(\frac{40}{40-23})}{40} = 0,02 \text{ мин}^{-1}$$

$$k_3 = \frac{\ln(\frac{40}{40-29})}{60} = 0,02 \text{ мин}^{-1}$$

$$k_4 = \frac{\ln(\frac{40}{40-34,5})}{80} = 0,02 \text{ мин}^{-1}$$

$$k_5 = \frac{\ln(\frac{40}{40-38,6})}{100} = 0,02 \text{ мин}^{-1}$$

$k_{ср} = 0,02 \text{ мин}^{-1}$   
 $n=1$

3)  $k_{ср} = 0,02 \text{ мин}^{-1}$   
 $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,02} = 34,66 \text{ мин}$

4) при  $50^\circ C \quad k = \frac{\ln 2}{13,75} = 0,05 \text{ мин}^{-1}$

по уравнению Аррениуса  $E_a = \frac{R \cdot T_1 \cdot T_2 \cdot \ln(k_2/k_1)}{T_2 - T_1} = \frac{8,314 \cdot 315 \cdot 323 \cdot \ln(\frac{0,05}{0,02})}{320 - 315} =$

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 2 1 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

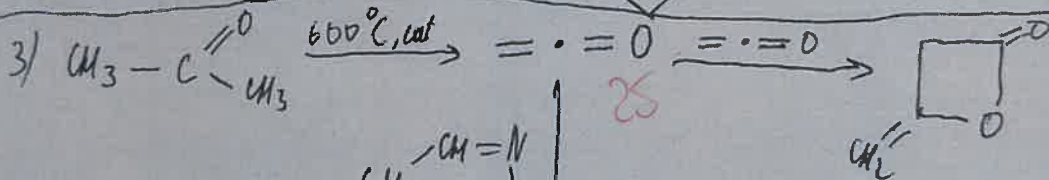
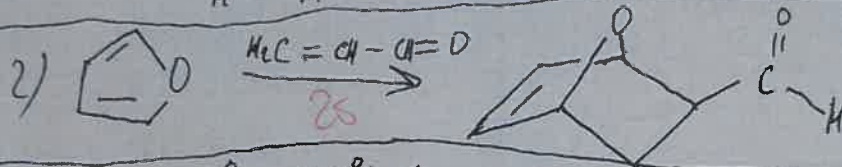
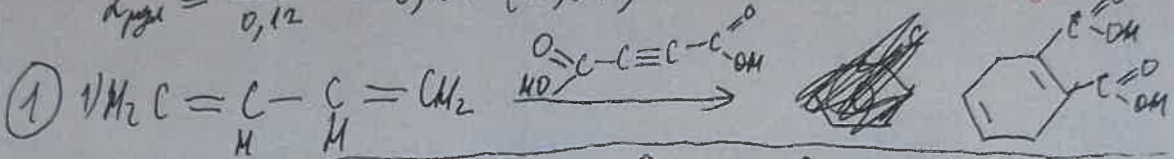
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$= 96887 \text{ Дж/моль} = 96,887 \text{ КДж/моль}$  35

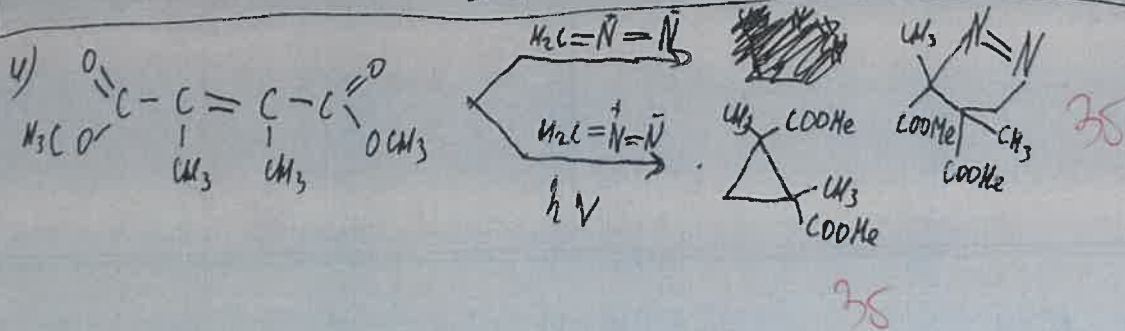
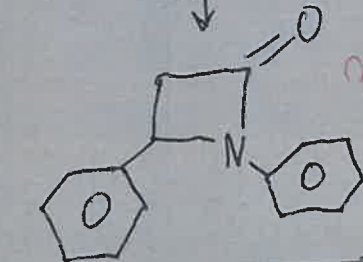
5)  $t = 3 \cdot T_{1/2} = 3 \cdot 34,66 = 103,98 \text{ мин}$   
 За это время останется  $C = C_0 \cdot e^{-kt} = 0,12 \cdot e^{-0,02 \cdot 103,98} = 0,015 \text{ моль/л}$

разложилось  $0,12 - 0,015 = 0,105 \text{ моль/л}$

$\alpha_{\text{разл}} = \frac{0,105}{0,12} = 0,875 (87,5\%)$  15

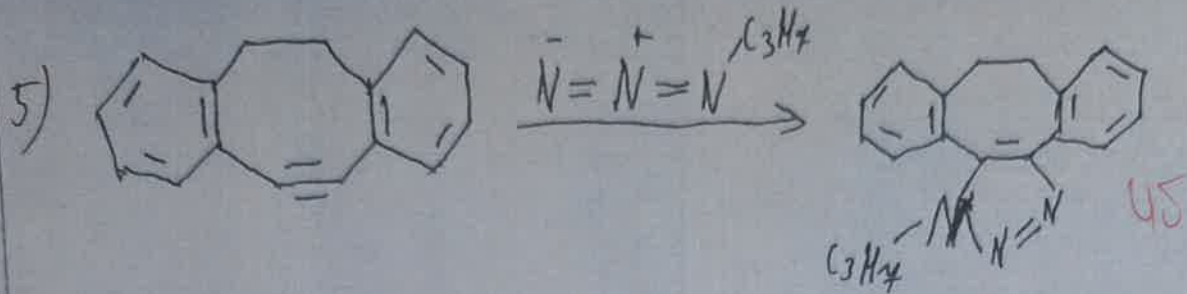


185



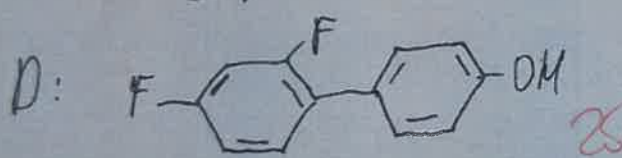
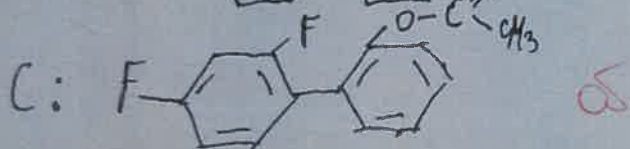
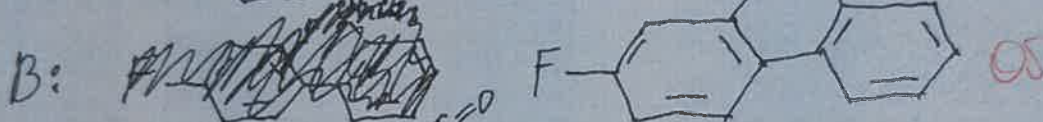
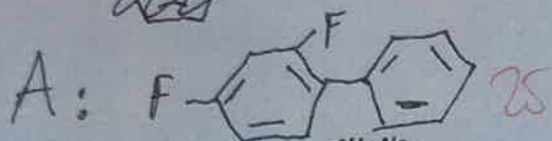
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

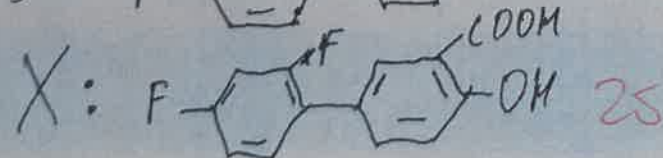
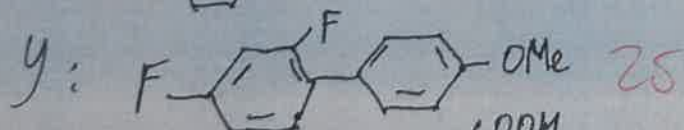
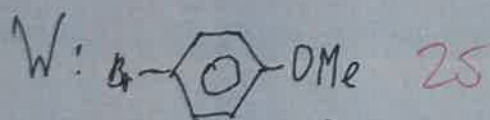


2

~~Fluorene derivative~~



1105



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

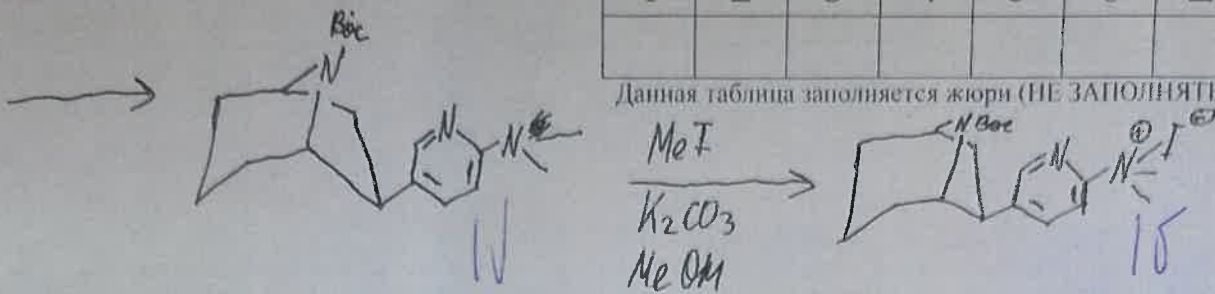
Вариант № 3

X U O O O 2 2 1 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано в этой строке листа в рамках эссе

- 20
5. A:  $KMnO_4$  0,5  
 B:  $Mn_2O_3$   $Mn_2O_7$  в реакции 0,5  
 C:  $MnO_2$  0,5  
 D:  $K_2MnO_4$  0,5  
 E:  $K_3MnO_4$  0,5  
 F:  $MnSO_4$  0,5  
 G:  $MnO(OH)$  0,5  
 H:  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$  0,5  
 I:  $K_2[MnF_6]$  0,5  
 J:  $K_3[Mn(C_2O_4)_3]$  0,5

10 x 0,5 = 5,5  
 10 x 1,5 = 15

1.  $2KMnO_4 + 2H_2SO_4 = 2KHSO_4 + Mn_2O_4 + H_2O$  1,5  
 2.  $2KMnO_4 + 3H_2O_2 = 2MnO_2 + 2KOM + 2H_2O + 3O_2 \uparrow$  1,5  
 3.  $4MnO_2 + 7KOM + H_2O \xrightarrow{t^o} 2K_2MnO_4 + 3NH_3$  1,5  
 4.  $3K_2MnO_4 \xrightarrow{t^o} 2K_3MnO_4 + MnO_2 + O_2$  1,5  
 5.  $5H_2C_2O_4 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$  1,5  
 6.  $2MnSO_4 + H_2O_2 + 4NH_3 + 2H_2O = 2MnO(OH) \downarrow + 2(NH_4)_2SO_4$  1,5  
 7.  $4KMnO_4 + 5C_2H_5OH + 7CH_3COOH + 5H_2O = 4Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O + 4CH_3COOK$  1,5

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

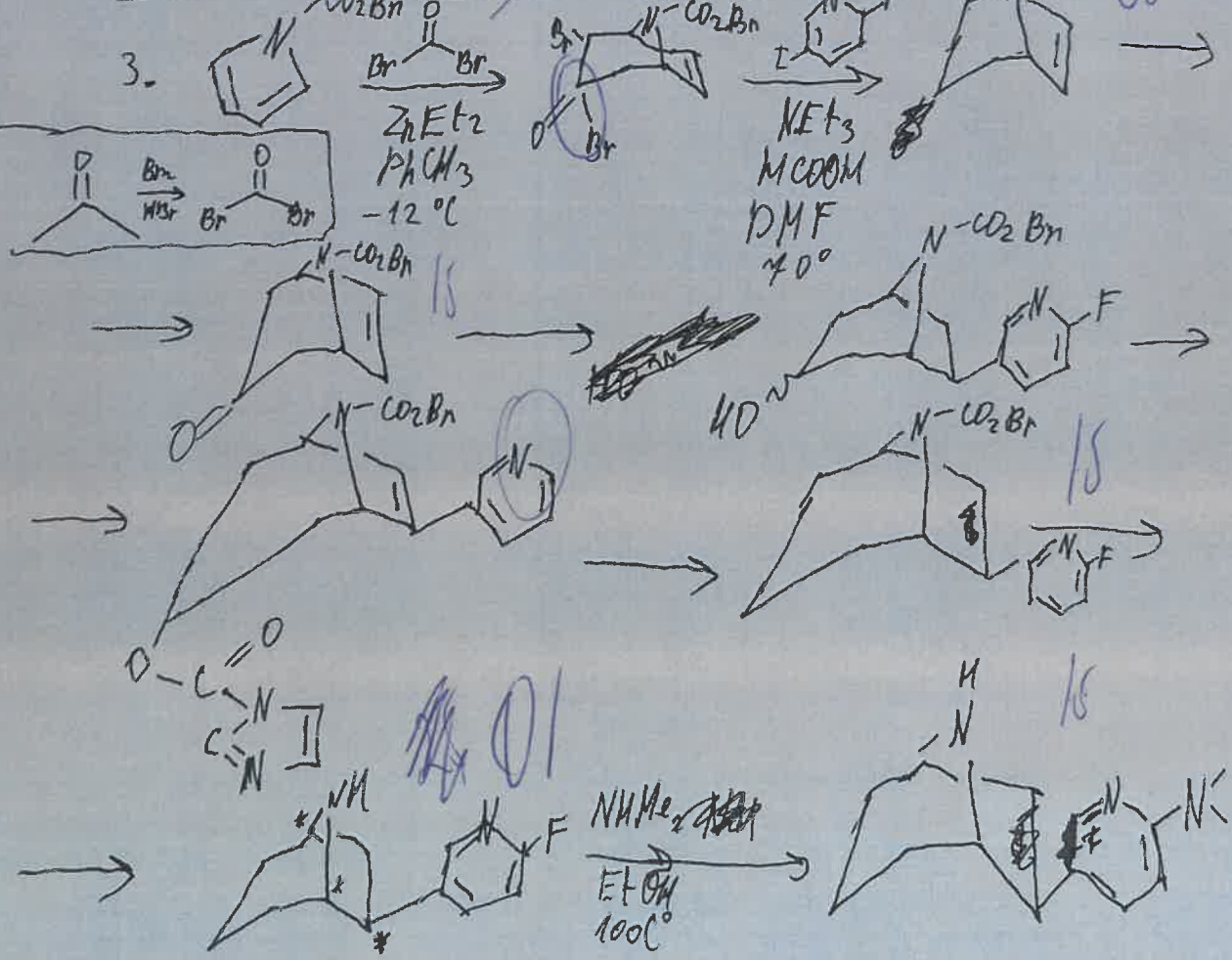
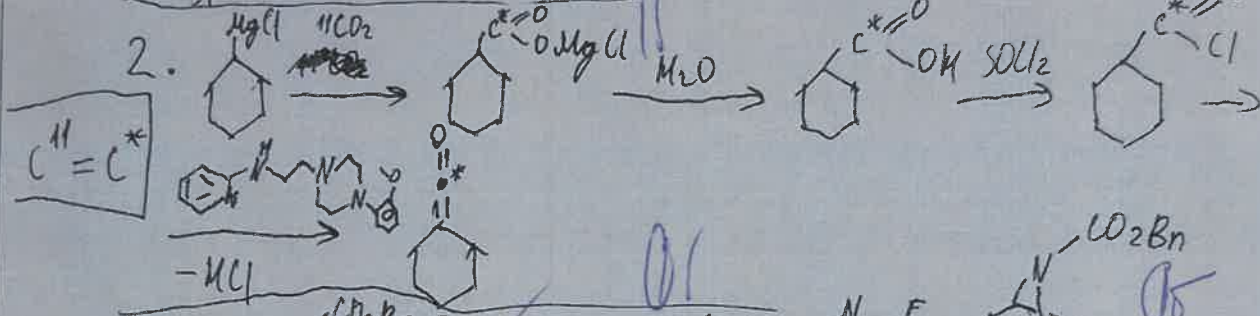
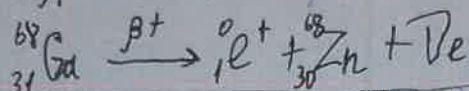
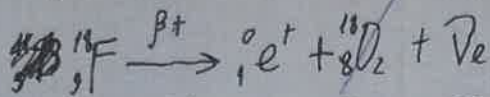
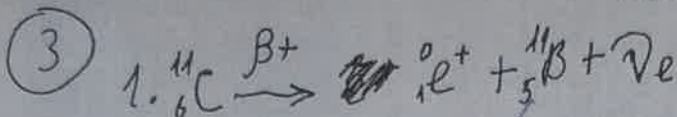
X U O O O 2 2 1 7 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, что вы написали с той стороны листа, в каком направлении



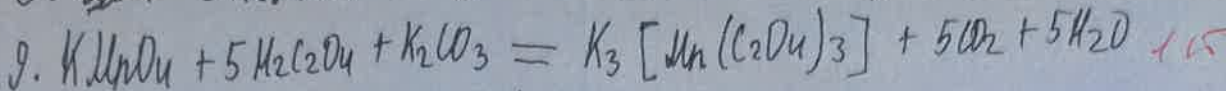
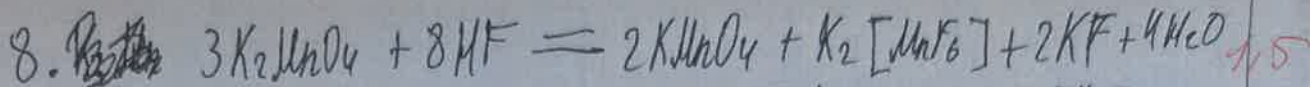
Вариант № 3

X U O O O Z Z I 7 3 2 6

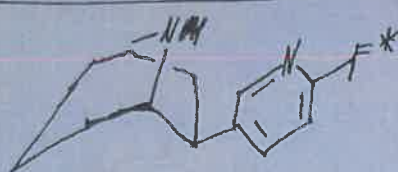
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

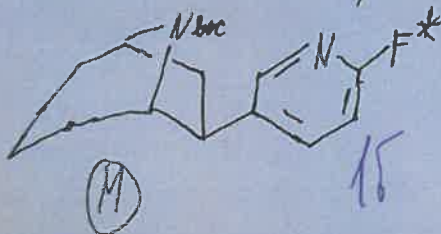


3) П.ч



\* - мезальные атомы

[<sup>18</sup>F] - дицубатим; минус означает леворотируемость



+ эддер получится не может, т.к. в ходе синтеза не будет реакции углеродного мезального центра. Мезальные атомы радиоактивного и не радиоактивного дицубатима не отличаются

исходная активность — 25 Гбк

η = 86%, c = 30 мин

1 Гбк = 10<sup>10</sup>

За 1 секунду распадается 25 · 10<sup>9</sup> ядер. За 30 мин распадется 4,5 · 10<sup>13</sup> ядер

через 30 минут  $A = A_0 \cdot e^{-\lambda t} = 25 \cdot e^{-6,32 \cdot 10^{-3} \cdot 30} = 20,68 \text{ Гбк}$

$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{109,7} = 6,32 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$

$P \times B = \frac{20,68}{25} \cdot 100\% = 82,72\% \cdot 0,68^2 \text{ (учет побочных реакций)} = 61,18\%$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в разное время



Σ
ПНЯТЬ

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

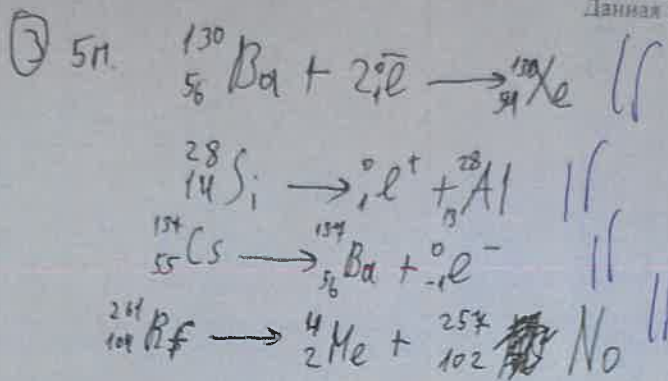
X	U	O	O	O	Z	Z	1	7	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводиться только то, что написано в задании с этой стороны листа в rubric-странице



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

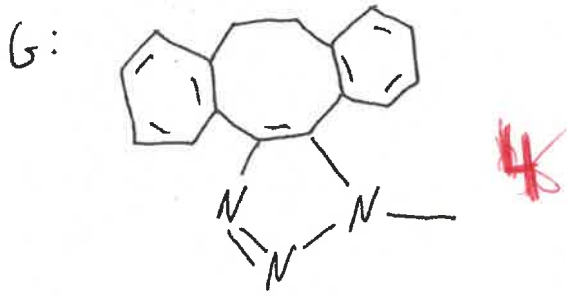
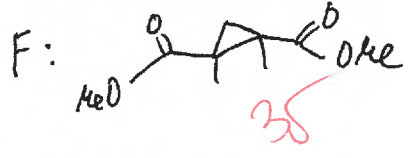
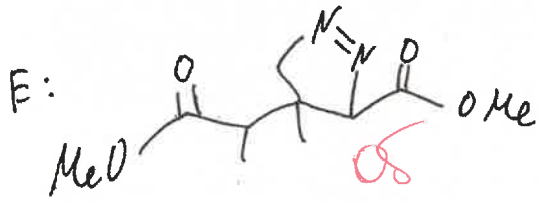
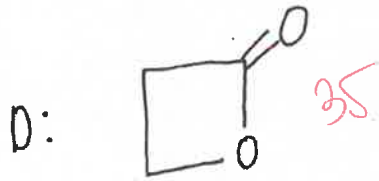
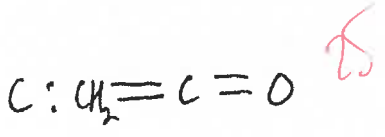
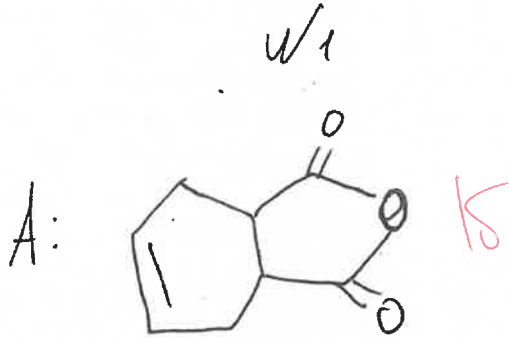
X	И	0	0	0	2	2	4	4	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	8	23	12	17	-	75

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



155

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

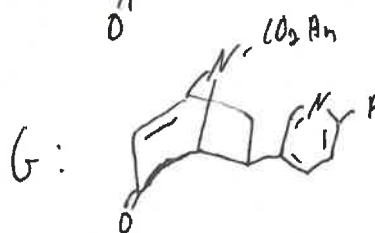
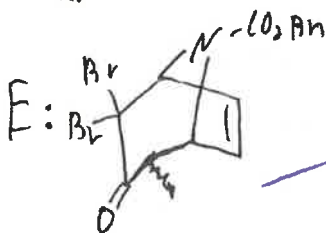
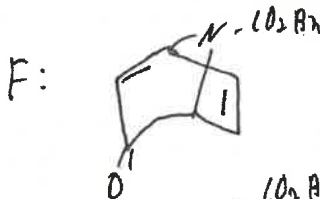
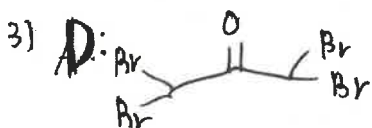
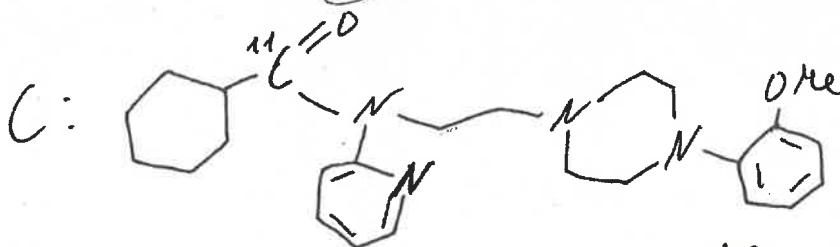
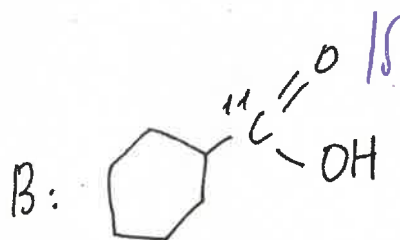
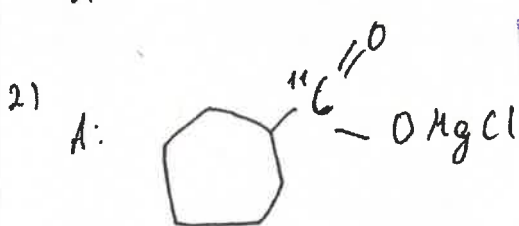
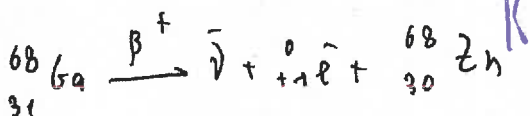
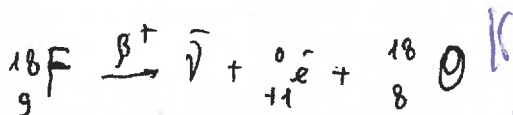
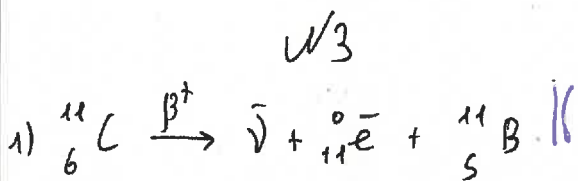
X И 0 0 0 2 2 4 4 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



предметные  
на листе 4

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 2 4 4 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

WS 17

A:  $KMnO_4$  <sup>0,5</sup>  
 B:  $Mn_2O_7$  <sup>0,5</sup>  
 C:  $K_2MnCl_6$  <sup>0,5</sup>  
 D:  $MnCl_2$  <sup>0,5</sup>

E:  $MnO_2 / Mn_2O_3$  <sup>0,5</sup>  
 F:  $K_3MnO_4$  <sup>0,5</sup>  
 G:  $K_2MnO_4$  <sup>0,5</sup>  
 H:  $Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$  <sup>0,5</sup>

I:  $K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$  <sup>0,5</sup>  
 J:  $K_2[MnF_6]$  <sup>0,5</sup>  
 0,5 x 10 = 5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- 1)  $2KMnO_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow Mn_2O_7 + 2KHSO_4 + H_2O$  <sup>1,5</sup> 8 x 1,5 = 12
- 2)  $2KMnO_4 + 16HCl \xrightarrow{0^\circ C} 2K_2MnCl_6 + 3Cl_2 + 8H_2O$  <sup>1,5</sup>
- 3)  $K_2MnCl_6 \xrightarrow{t^\circ} MnCl_2 + 2KCl + Cl_2$  <sup>1,50</sup>
- 4)  $MnCl_2 + 2NaOH + H_2O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2NaCl + MnO_2 + 2H_2O$  <sup>1,5</sup>
- 5)  $4MnO_2 + 12KOH + O_2 \xrightarrow{t^\circ} 4K_3MnO_4 + 6H_2O$  <sup>1,5</sup>
- ~~6)  $6KMnO_4 + 6KNO_3 \rightarrow 6K_2MnO_4 + N_2 + H_2O$~~
- 6)  $6KMnO_4 + 6KNO_3 \xrightarrow[500^\circ C]{NH_3} 6K_2MnO_4 + N_2 + 4NH_3$  <sup>1,5</sup>
- 7)  $20K_2MnO_4 + 3N_2 \xrightarrow[500^\circ C]{+2H_2O} 10K_3MnO_4 + 10MnO_2 + 6KNO_3 + 4KOH$  <sup>0,5</sup>
- 8)  $2KMnO_4 + 5CH_3-CH_2-OH + 4AcOH + 2H_2O \xrightarrow{500^\circ C} 2Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O + 5CH_3-C(=O)-H$  <sup>0,5</sup>
- 9)  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O + 6KCN \rightarrow K_4[Mn(CN)_6] + 2KOAc + 4H_2O$  <sup>1,5</sup>
- 10)  $3K_2MnO_4 + 8HF \rightarrow 2KMnO_4 + K_2MnF_6 + 2KF + 4H_2O$  <sup>1,5</sup>

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

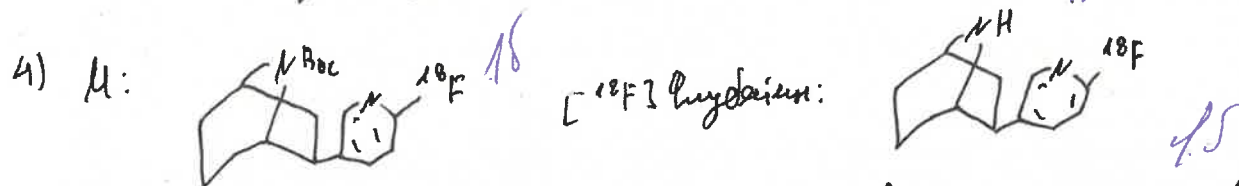
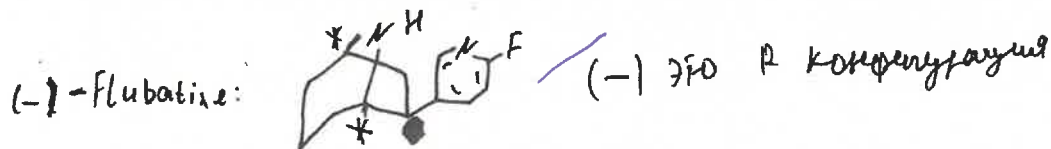
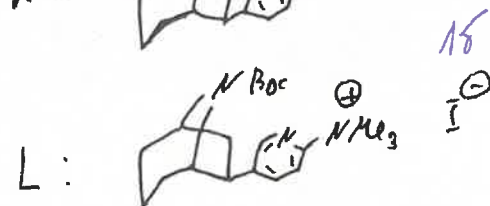
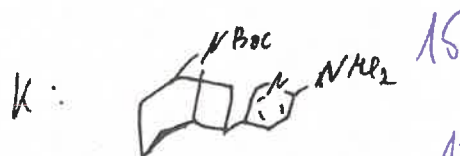
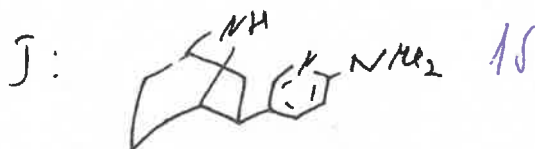
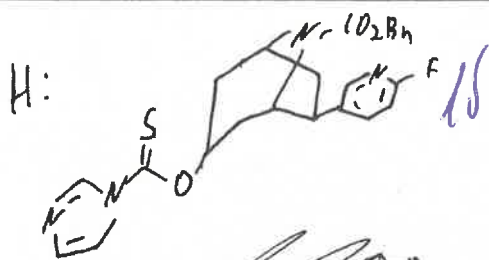
X И 0 0 0 2 2 4 4 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



• Нет, не может, i.k. циклы жестко зафиксированы ⇒ конфигурация сохраняется 15

• Химические свойства не изменяются, i.k. фтор остается фтором. 15

Известно можно считать α, β, γ - излучение, но хим. свойства средней к-во e<sup>-</sup>, а оно не меняется

$$5) \lambda = \frac{h \nu}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{109,7 \cdot 60} \approx 1,0531 \cdot 10^{-4}$$

$$A = N_0 \cdot \lambda \Rightarrow N_0 = \frac{A}{\lambda} = \frac{30 \cdot 10^9}{1,0531 \cdot 10^{-4}} \approx 2,849 \cdot 10^{14}$$

~~Handwritten scribbles and crossed-out equations~~

предом. на шифре 5

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 2 4 4 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

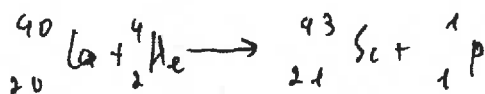
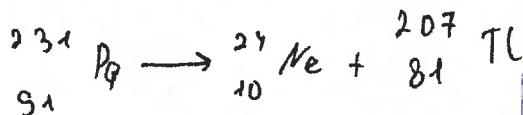
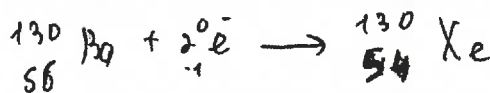
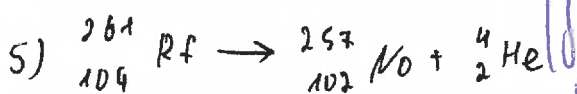
~~$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$~~

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t} = 2,845 \cdot 10^{14} \cdot e^{-105 \cdot 10^{-4} \cdot 30 \cdot 60} = 2,357 \cdot 10^{14}$$

$$N_t = N_0 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = N_0 \cdot 0,81 = 1,905 \cdot 10^{14}$$

(учитывая)

$$P_{X13} = \frac{N_t}{N_0} = \frac{1,905 \cdot 10^{14}}{2,845 \cdot 10^{14}} = 0,67043$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

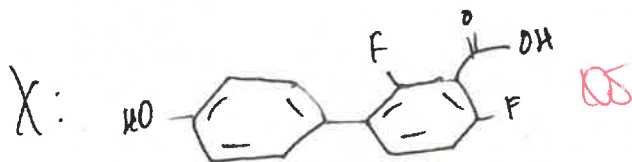
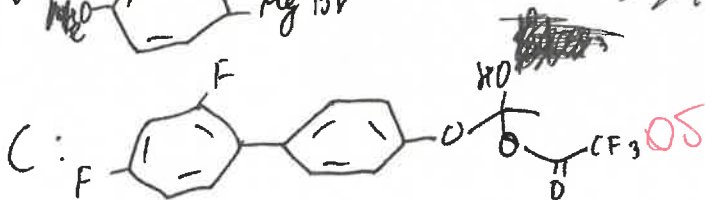
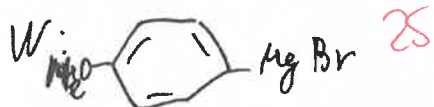
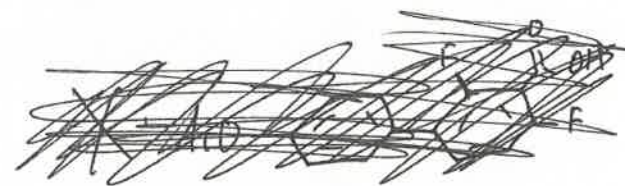
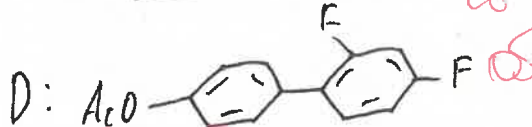
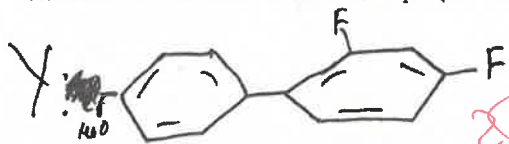
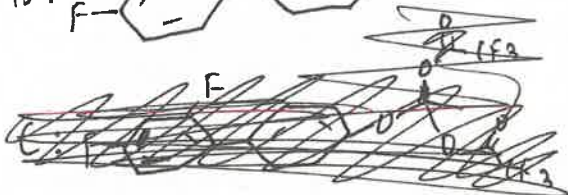
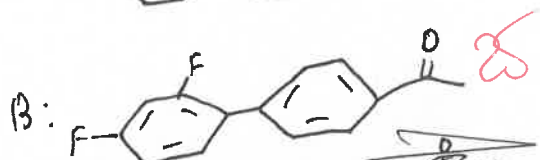
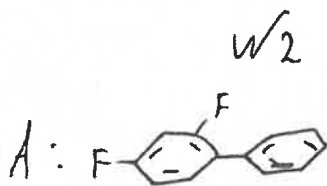
Вариант № 1

X U O O O Z Z 4 4 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



L 55

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	2	2	4	4	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

W4 12

1)

0	$-\frac{dCA3}{dt} = k$ 10	...	$\frac{0,560}{k}$ 15	$\frac{\text{моль}}{\lambda \cdot c}$ 15
1	$-\frac{dCA3}{dt} = kCA3$ 15	...	$\frac{\ln 2}{k}$ 15	$\frac{1}{c}$ 15
2	$-\frac{dCA3}{dt} = k[A]^2$ 15	...	<del>1/k</del> + $\frac{1}{c \cdot k}$ 15	$\frac{1}{\text{моль} \cdot c}$ 15



$pV = \nu R T \Rightarrow \nu = \frac{pV}{RT}$

время, мин	20	40	60	80	100	∞
$\nu$ , моль	0,76	1,1	1,25	1,32	1,35	1,38

Методом подбора: первый порядок 30

$k \quad 3,08 \cdot 10^{-4} \quad 1,065 \cdot 10^{-4} \quad 4,54 \cdot 10^{-5} \quad 1,87 \cdot 10^{-5}$

$k_{обн} = 1,19 \cdot 10^{-4}$  15

$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 5839 \text{ c} = 97 \text{ мин}$  15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

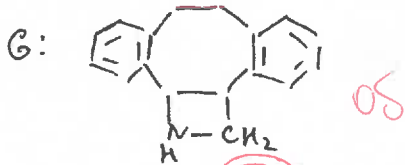
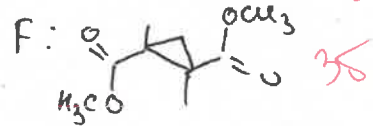
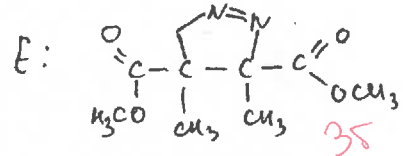
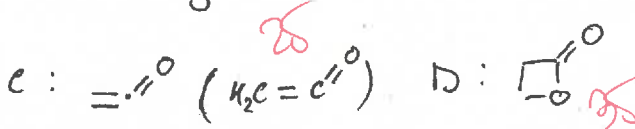
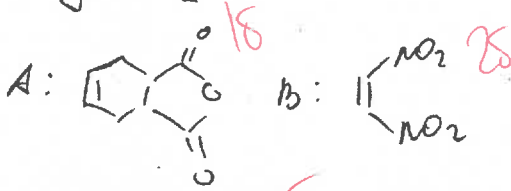
X	И	0	0	0	2	2	5	8	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
14	8	16	15	135	-	66,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



145

Задача 4

№	Порядок	Уравн.	Реш. графич	$\tau_{1/2}$	разм. может
1	0	<del><math>c = c_0 - kt</math></del>	$c - c_0 = -kt$	$\tau_{1/2} = \frac{c_0}{2k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{мин}}$ <span style="color: red;">15</span>
1	1	<del><math>\ln c = \ln c_0 - kt</math></del>	$\ln \frac{c_0}{c} = kt$	$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\text{мин}^{-1}$ <span style="color: red;">15</span>
2	2	<del><math>\frac{1}{c} = \frac{1}{c_0} - kt</math></del>	$\frac{1}{c} - \frac{1}{c_0} = kt$	$\tau_{1/2} = \frac{1}{2ck}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$ <span style="color: red;">15</span>



2) Зная значение объема шара пересчитаем его на  $V(\text{H}_2\text{O}_5)$   
 $V_0 = 33,75 \cdot 2 = 67,5$  и подставляем в уравнение, пока не сойдут  
 константы.

$(67,5 - 18,6 \cdot 2) - 67,5 = -k \cdot 20 \Rightarrow 1,86 \Rightarrow \text{не 0 порядок}$

$(67,5 - 26,9 \cdot 2) - 67,5 = -k \cdot 40 \Rightarrow k = 1,345$

$\ln \frac{67,5}{67,5 - 18,6 \cdot 2} = k \cdot 20 \Rightarrow k \approx 0,04$

$\ln \left( \frac{67,5}{67,5 - 26,9 \cdot 2} \right) = k \cdot 40 \Rightarrow k \approx 0,03987$  15

$\Rightarrow$  константы совпадают  
 " "  
1 порядок

Ответ: 1 порядок 35

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	2	5	8	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Задача и продолжение

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3)  $k \approx 0,04$  (из прошлого пункта)

$$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{0,04} \approx 17,33 \text{ мин}$$

4)  $35 = \frac{\ln 2}{k_2} \Rightarrow k_2 \approx 0,0198 \text{ мин}^{-1}$

$$\begin{cases} 0,04 = A \exp(-E_a/8,314 \cdot 313) \\ 0,0198 = A \exp(-E_a/8,314 \cdot 303) \end{cases} \Rightarrow E_a \approx 55 \text{ кДж/моль}$$

$E_a \approx 55 \text{ кДж/моль}$

5)  $t = 17,33 \cdot 2 = 34,66 \text{ мин}$

$$\ln \frac{0,2}{c} = 0,04 \cdot 34,66 \Rightarrow c \approx 0,05 \text{ моль/л}$$

$$\omega = \frac{0,2 - 0,05}{0,2} \cdot 100 = 75\% \text{ разложился}$$

Задача 5 13,5

- A -  $\text{KMnO}_4$  0,5
- B -  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  0,5
- C -  $\text{K}_2[\text{MnCl}_6]$  0,5
- D -  ~~$\text{KMnO}_4$~~   $\text{MnCl}_2$  0,5
- E -  $\text{MnO}_2$  0,5
- F -  ~~$\text{KMnO}_4$~~   $\text{Mn}_2\text{O}_7$  0,5
- G -  ~~$\text{KMnO}_4$~~   $\text{KMnO}_4$  0,5
- H -  ~~$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mn} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$~~  0,5
- I -  ~~$\text{K}_2[\text{Mn}(\text{CN})_6]$~~   $\text{K}_2[\text{MnF}_6]$  0,5
- J -  ~~$\text{K}_2[\text{MnF}_6]$~~  0,5

$8 \times 0,5 = 4,5$

$6 \times 1,5 = 9$

- 2) 1)  $2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7 + 2\text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  1,5
- 2)  $\text{KMnO}_4 + \text{KCl} + 8\text{HCl} \rightarrow \text{K}_2[\text{MnCl}_6] + 4\text{H}_2\text{O} + \frac{3}{2}\text{Cl}_2$  1,5
- 3)  $\text{K}_2[\text{MnCl}_6] \rightarrow 2\text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2$  1,5
- 4)  $\text{MnCl}_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl}$  0,5
- 5)  $4\text{MnO}_2 + 8\text{KOH} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{K}_4\text{Mn}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{O}$  0,5
- 6)  ~~$2\text{KMnO}_4 + 2\text{KM}_2$~~   $\rightarrow 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{H}$  0,5
- 7)  ~~$\text{K}_2\text{MnO}_4$~~
- 8)  0,5
- 9)  ~~$(\text{AcO})_2\text{Mn} \cdot 4\text{H}_2\text{O} + 6\text{KCN}$~~   $\rightarrow \text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{AcOK} + \text{H}_2\text{O}$  1,5
- 10)  ~~$3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 8\text{HF}$~~   $\rightarrow 2\text{KMnO}_4 + \text{K}_2[\text{MnF}_6] + 2\text{KF} + 4\text{H}_2\text{O}$  1,5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

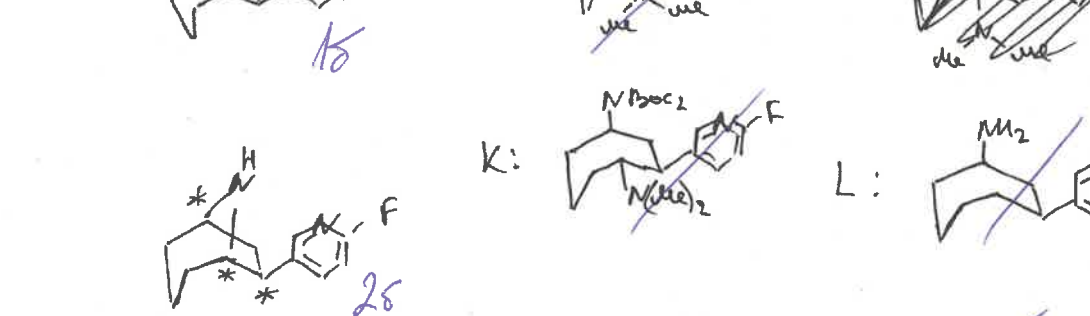
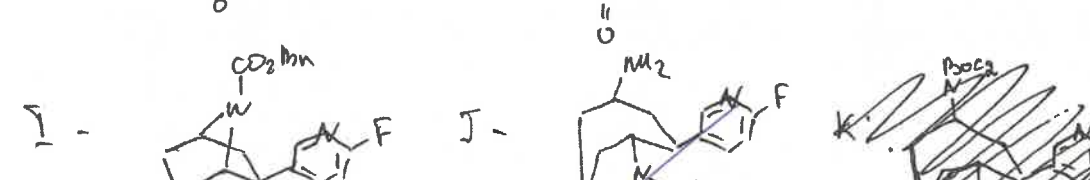
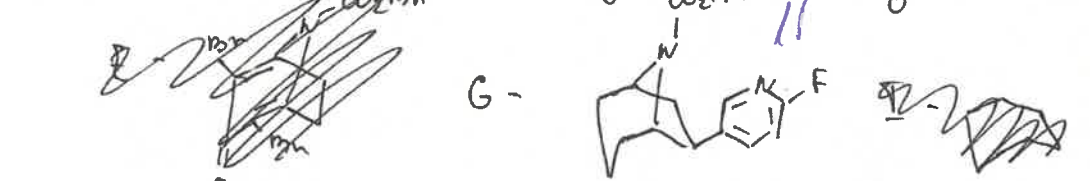
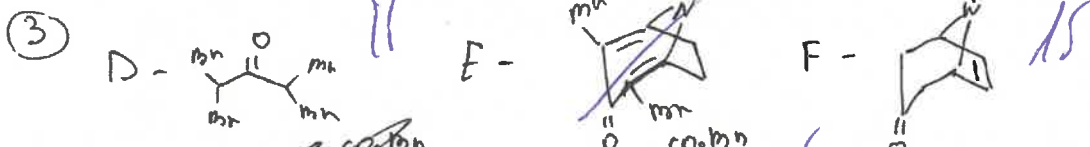
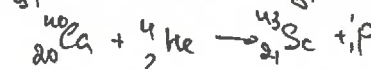
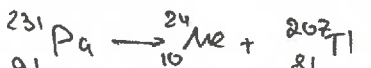
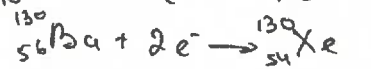
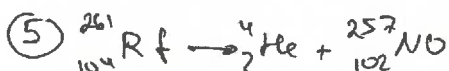
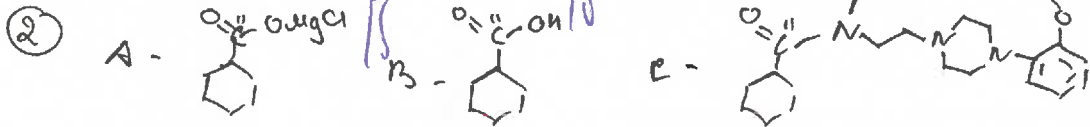
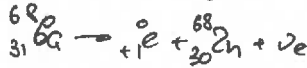
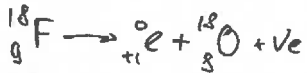
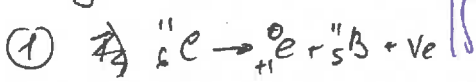
X H O O O Z Z 5 8 6 Z 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3



(-) в названии соединения означает какой это энантиомер, т.е. на какой угол отклоняется луч при спектрометрии.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

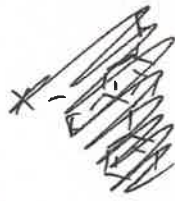
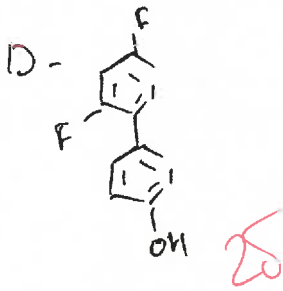
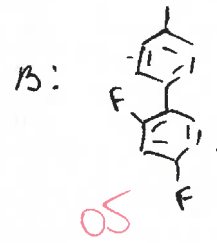
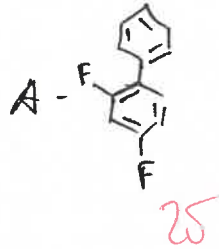
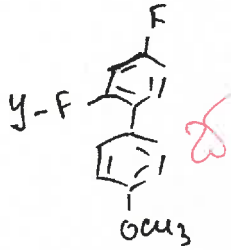
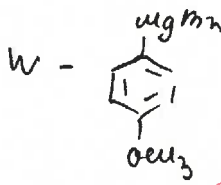
X	И	0	0	0	2	2	5	8	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



L85

**ВНИМАНИЕ!** Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 2 9 4 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Решение: Задача №5, (13)

Невозможно догадаться, что А -  $KMnO_4$ .

Тогда Х -  $Mn$ . Е -  $MnO_2$ . Свето-

козольный цвет указывает на  $Mn^{2+} \Rightarrow D: MnCl_2$  - значит

В -  ~~$K_2MnCl_6$~~ . Проверим по  $\omega(Mn) = 49,52: \Rightarrow B) Mn_2O_7$

$MnSO_4$   $Mn_2(Ox...)$  Точнее. С:  $n(Mn) = 2$   $M(A^-) = 291$ .

$= K_2MnCl_6$   $MnCl_2 + 2NaOH + H_2O_2 \rightarrow 2NaCl + 2H_2O + MnO_2 \downarrow$

$MnO_2 + 2KOH + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow K_2MnO_4 + H_2O$  Проверим по  $\omega(Mn)$  при F:

нет.  $\Rightarrow K_3MnO_4$  (F) (J:  ~~$K_2MnF_6$~~   $K_2MnF_6$ )

Рассчитаем G, зная его там есть K

Mn и  $NH_3$ .  $142 \text{ г/моль}$   $K[Mn(NH_2)_6]$  или типа  ~~$K_2MnF_6$~~   $MnO_4$

(G)  $K_2MnO_4$ . Рассчитаем n:  $M(A^-) \text{ в } \mu = 118 \text{ г/моль}$

(H)  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$ . I - усложнение комплекс

с Mn. (K, CN). Рассчитаем I:

$M(A^-) = 313 \text{ г/моль}$ . Если  $n(K) = 1$   $274$  нет  $n(K) = 2$   $K_2[Mn(CN)_5]$  по

нет!

Ответ на п.1:

	X	A	B	C	D	E	F	G	H
I	$K_2[Mn(CN)_9] \cdot 3H_2O$	$KMnO_4$	$Mn_2O_7$	$K_2MnCl_6$	$MnCl_2$	$MnO_2$	$K_3MnO_4$	$K_2MnO_4$	$Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$
J	$K_2[Mn(CN)_9] \cdot 3H_2O$								
		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Ответ на п.2

- $2KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + Mn_2O_7$   $1,5$
- ~~$2KMnO_4 + 2CH_3COOH \rightarrow 2K_2MnCl_7 + 8H_2O + 3Cl_2 \uparrow$~~
- $K_2[MnCl_6] \xrightarrow{H^+} 2KCl + Cl_2 + MnCl_2$   $1,5$
- $MnCl_2 + H_2O_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaCl + 2H_2O + MnO_2$   $1,5$
- $2MnO_2 + 6KOH + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow 2K_3MnO_4 + 3H_2O$   $1,5$
- $KMnO_4 + KNH_2 \rightarrow K_2MnO_4 + NH_3$   $0,5$
- $3K_2MnO_4 \rightarrow 2K_3MnO_4 + MnO_2 + O_2$   $1,5$
- $2KMnO_4 + 2CH_3COOH \rightarrow 2K_2MnCl_7 + 8H_2O + 3Cl_2 \uparrow$
- $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O + 9KCN \xrightarrow{H^+} K_2[Mn(CN)_5] \cdot 3H_2O$   $0,5$
- $2K_2MnO_4 + 8HF \rightarrow 2KMnO_4 + K_2MnF_6 + 2KF + 4H_2O$   $1,5$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

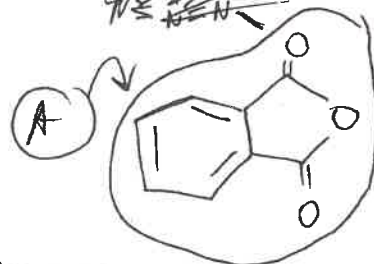
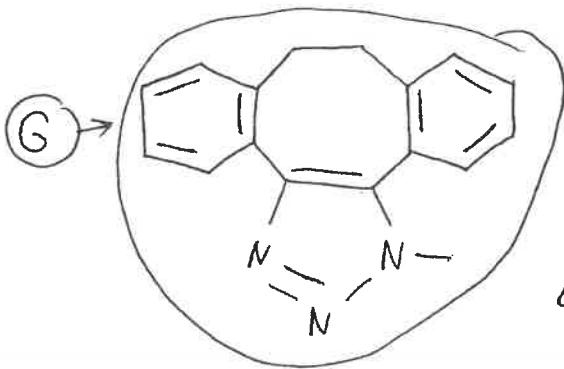
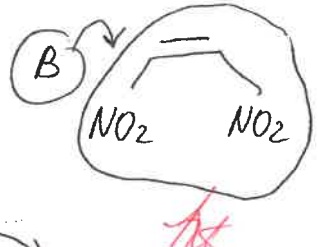
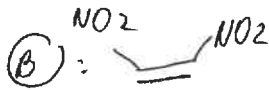
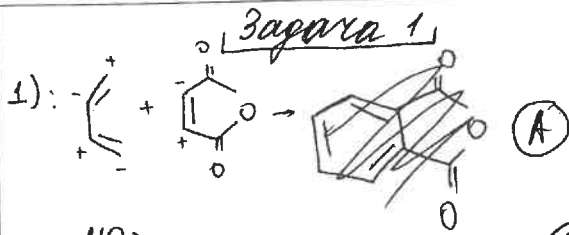
X U 0 0 0 2 2 9 4 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

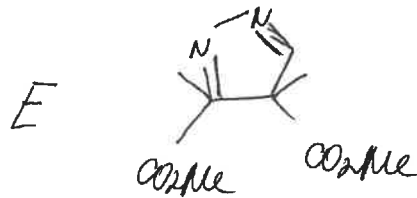
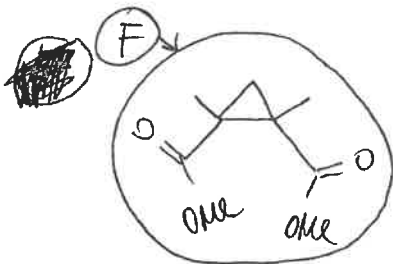
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

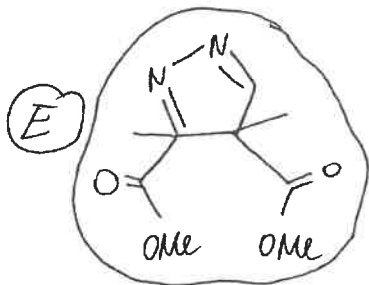
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



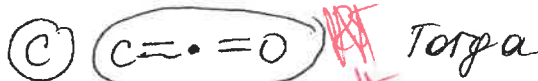
Восстановител. газет =: C#N ⇒ C=C



C9H14O4N2 ⇒ 214 13,03% S.мет.



C имеет вид C2H2O2 ⇒



Ответы к задаче:

A <del><chem>C1=CC=CC=C1</chem></del>	B <chem>C=C([O-][N+](=O))</chem> 25	C <chem>C=C=O</chem> 15	D <chem>C1=CC=CC=C1</chem> 05	E <chem>C#N</chem> 05	F <chem>C#N</chem> 05	G <chem>C1=CC=CC=C1C(=O)O</chem> 05
--	---	-------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---

195

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

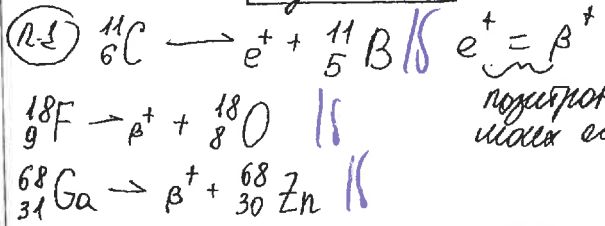
X 4 0 0 0 2 2 9 4 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

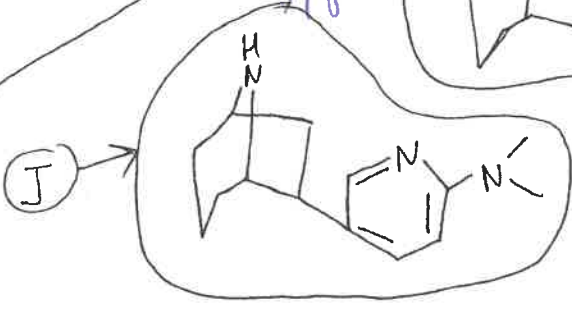
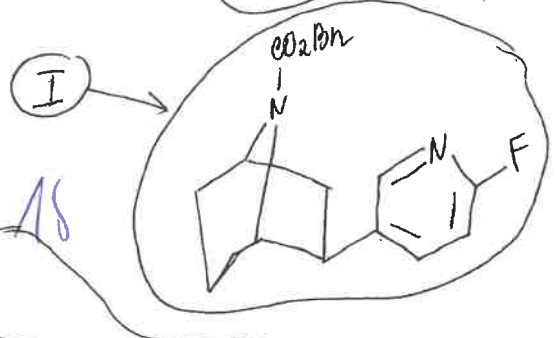
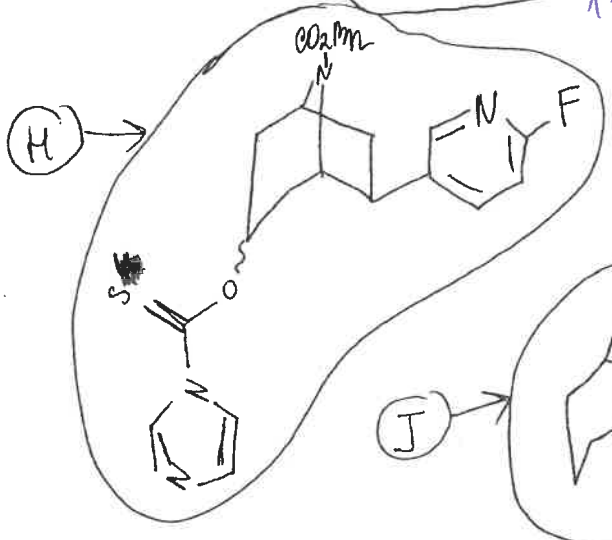
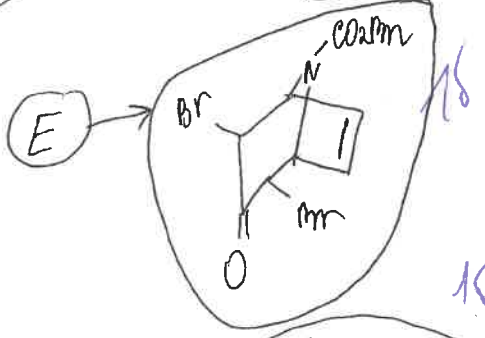
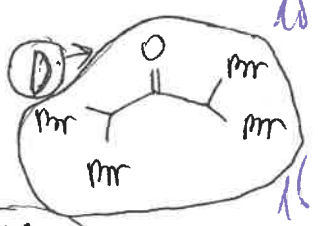
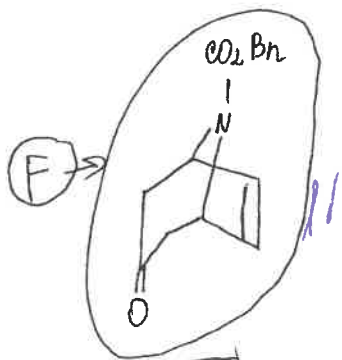
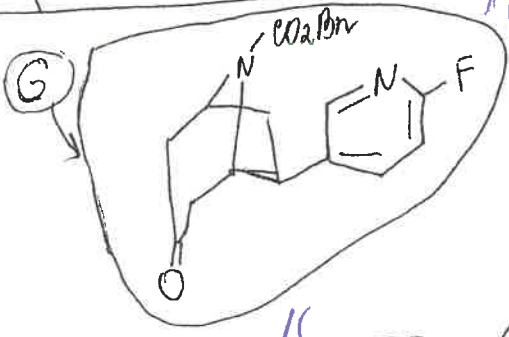
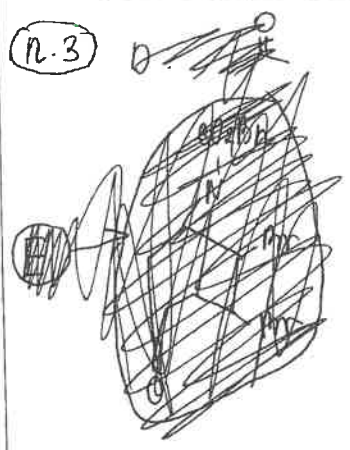
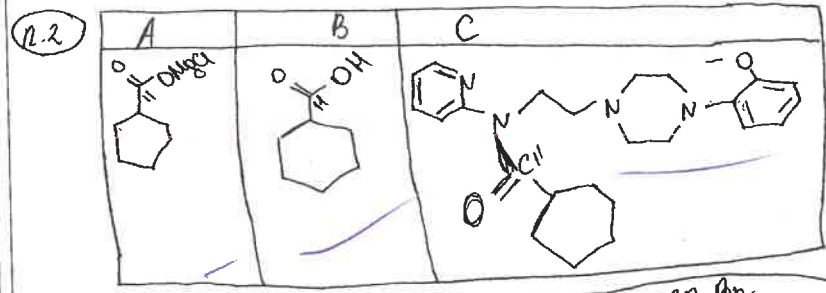
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

### Задача 3



позитрон в  
малых обозначениях



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

X 4 0 0 0 2 2 9 4 9 2 6

Вариант № 1

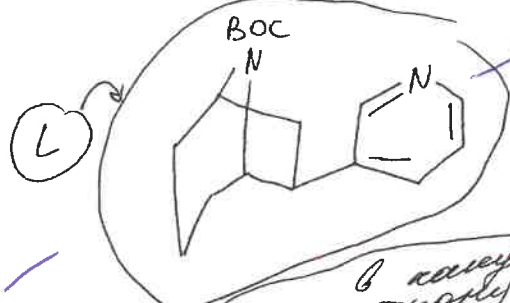
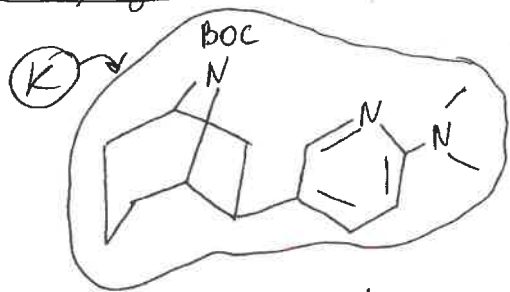
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

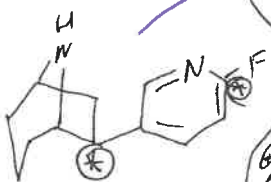
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3.  
Хиральность

12.3 проопиение

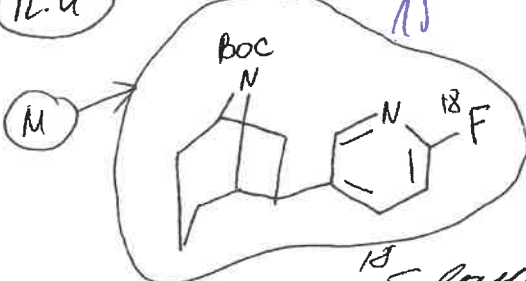


-flubafene:

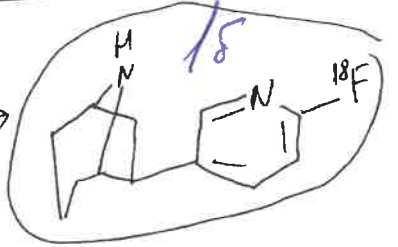


В камеру (-) - сторону зрительной трубки  
вращает свет.

(12.4)



[18F]Flubafene:



В результате F-вакци пропиаия  
механизм SNAR, проблематична су  
конфигурация центра, так го кет, не  
химические свойства нарриваются не  
отличаются.

(12.5)  ${}_{104}^{261}\text{Rf} \rightarrow {}_{102}^{257}\text{No} + {}_2^4\text{He}$

${}_{81}^{231}\text{Pa} \rightarrow {}_{10}^{24}\text{Ne} + {}_{81}^{207}\text{Tl}$

${}_{56}^{130}\text{Ba} + 2e \rightarrow {}_{54}^{130}\text{Xe}$

${}_{20}^{40}\text{Ca} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{21}^{43}\text{Sc} + {}_1^1\text{p}$

Радиоактивная цу 12.4:

$A_0 = 306 \mu \Rightarrow A = A_0 \cdot e^{-kt}$

$\frac{A[{}^{18}\text{F}_2]}{A[{}^{18}\text{F}_1]} = \frac{N_0 \ln 2}{T_{1/2}}$

45

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 2 9 4 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4 (13)

1.1 Ответ:

поряд	критер. ур-ие	Решение	$T_{1/2}$	Размерн. к
0	$-\frac{dC}{dt} = k \cdot C$ 15	$C - C_0 = kt$	$\frac{C_0}{2k}$ 15	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$ 15
1	$-\frac{dC}{dt} = C \cdot k$ 15	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\frac{\ln 2}{k}$ 15	$C^{-1}$ 15
2	$-\frac{dC}{dt} = C^2 \cdot k$ 15	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$	$\frac{1}{C_0 \cdot k}$ 15	$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$ 15

(98)

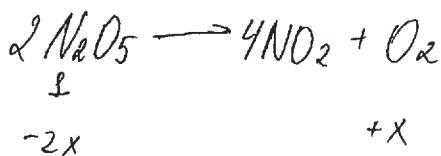
1.2 Если порядок 0; то:  $C - C_0 = kt$ .

$k_1 = 0,415$  / не 0  
 $k_2 = 0,3025$

Если 1 порядок, то  $C = C_0 \cdot e^{-kt}$

не 1й порядок.

Если 2й, то:  $k_1 = 8,3 \cdot 10^{-4}$  -  $k_2 = 1,06 \cdot 10^{-3}$



$\Rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$  расх. в 2 р. больше чем  
 отр.  $\text{O}_2$ . Пусть  $t_0 = 20 \text{ мин}$

$V_{\text{O}_2} = 18,6 \Rightarrow V_{\text{N}_2\text{O}_5} = 37,2$   
 $+ 8,3 \text{ O}_2 \Rightarrow - 16,6 \text{ N}_2\text{O}_5$  27,6  
 $+ 12,1 \text{ O}_2 \Rightarrow - 24,2 \text{ N}_2\text{O}_5$

$V_{\text{O}_2} = 37,2$

$V_1 = 20,6$   
 $V_2 = 13$   
 $V_3 = 9,6$

$\left( \text{N}_2\text{O}_5 \right)$

$k_1 = 0,02955$   
 $k_2 = 0,0263$   
 $k_3 = 0,0226$

$\rightarrow$  при том порядке  
 наибольшая скорость  
 2х констант.

1.2 Ответ: р-уше 1го порядка (38)

1.3  $k = 0,02615 \frac{1}{\text{мин}} \Rightarrow T_{1/2} = 26,5 \text{ мин}$

0,04 мин<sup>-1</sup> 05

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 2 9 4 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4. продолжение

$$k(T=30^{\circ}\text{C}) = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 0,0198 \text{ мин}^{-1}$$

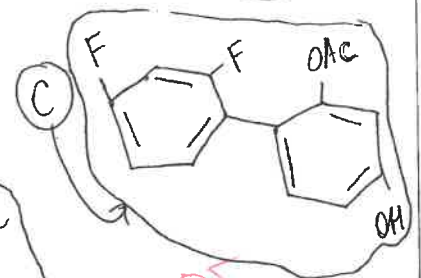
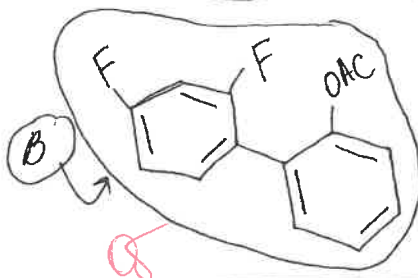
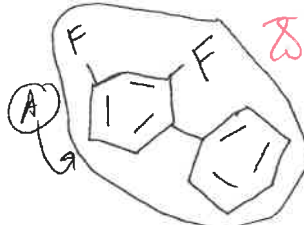
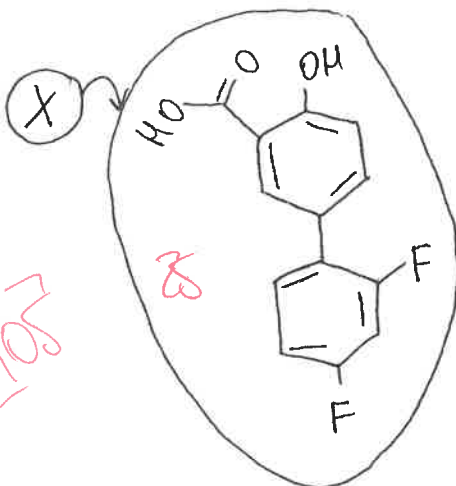
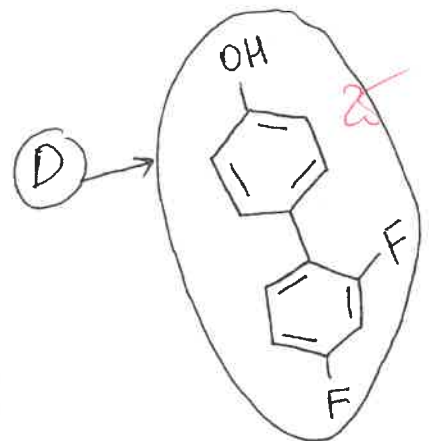
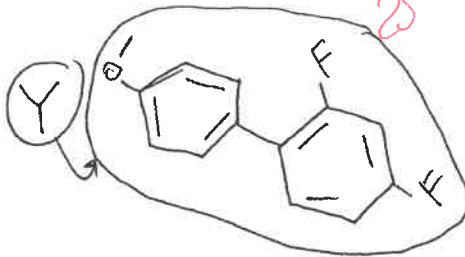
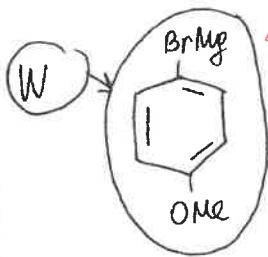
$$E_a = \frac{RT_1 T_2}{T_2 - T_1} \ln \left( \frac{k_2}{k_1} \right) \Rightarrow E_a = \frac{303 \cdot 8,314 \cdot 313}{10} \cdot \ln \left( \frac{0,02615}{0,0188} \right) = 21933,25 \text{ Дж/моль}$$

Ответ 2.4: 21,93 кДж/моль (21,93 кДж/моль)

2.5)  $C_0 = 0,2 \text{ M}$ .  $t = 53 \text{ мин} \Rightarrow k = 0,02615 \text{ мин}^{-1}$   
 $C = C_0 \cdot e^{-kt} \Rightarrow C = 0,05 \text{ M} \Rightarrow \text{разложилось } 0,15 \text{ M}$   
 $\Rightarrow \alpha = \frac{0,15}{0,2} = 75\%$  (или 0,75, если не  $\times 100\%$ )

Ответ: разложилось 75%

Задача 2



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 2 9 4 9 2 6

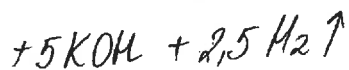
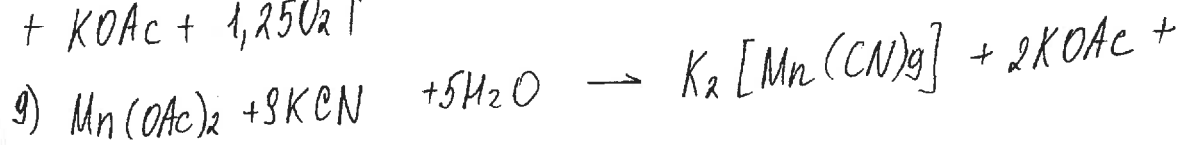
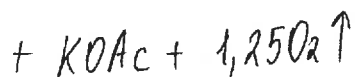
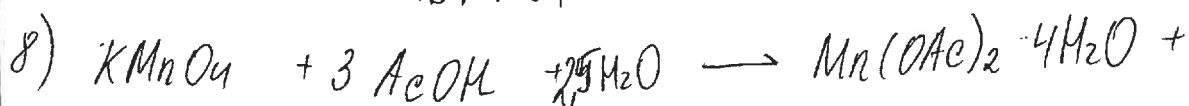
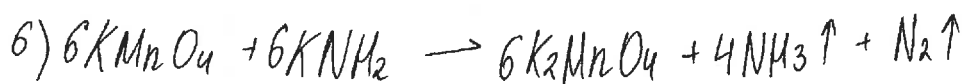
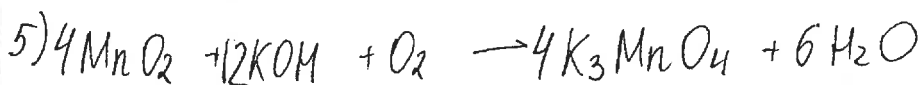
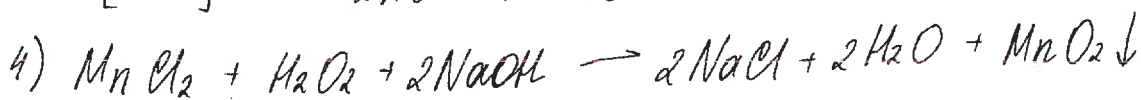
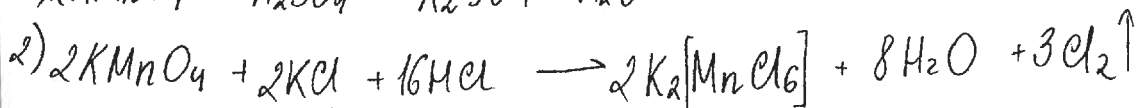
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

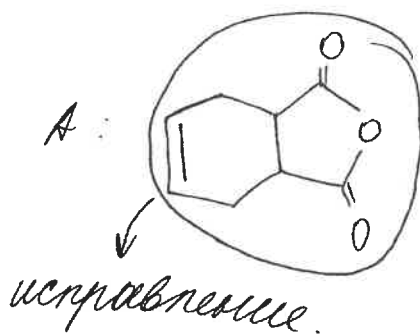
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

реакции: (п-р)



Задача 1; 8-во



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

XU0002298926

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

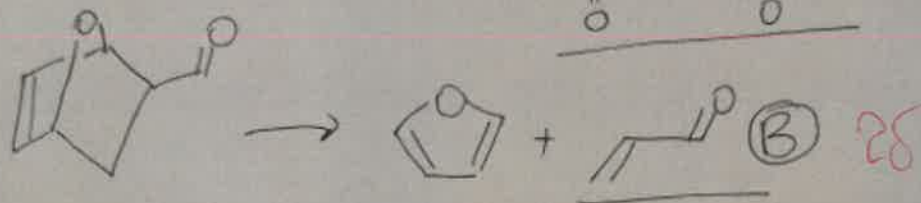
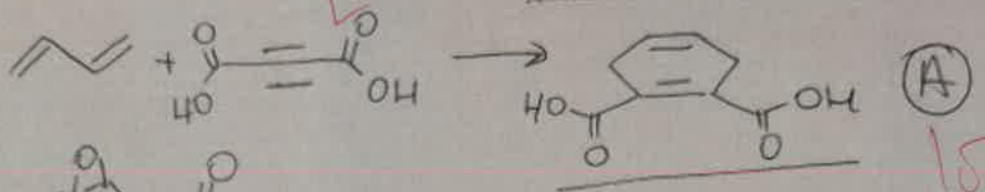
Инструкция: Прочитайте внимательно задание и ответьте на вопросы.

Задача 1

185

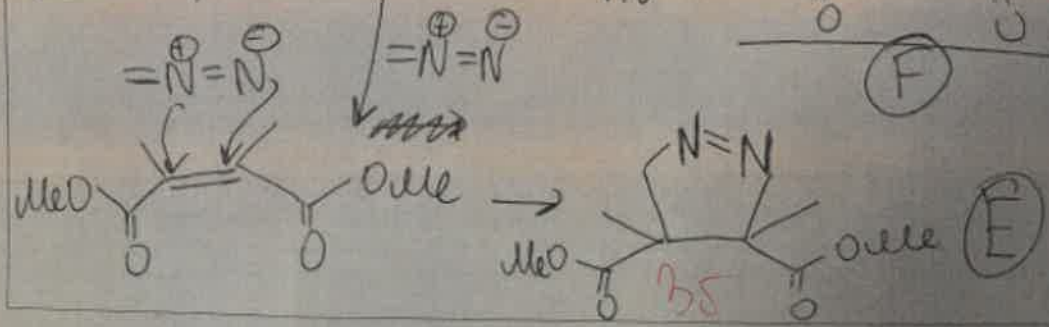
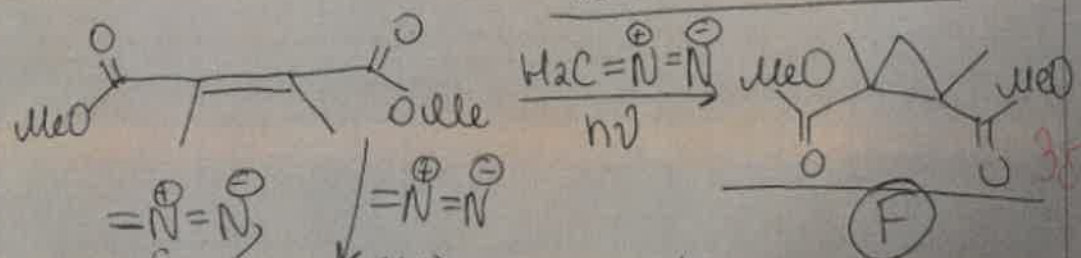
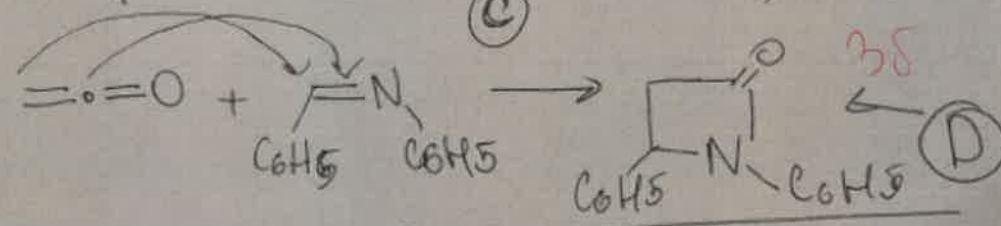
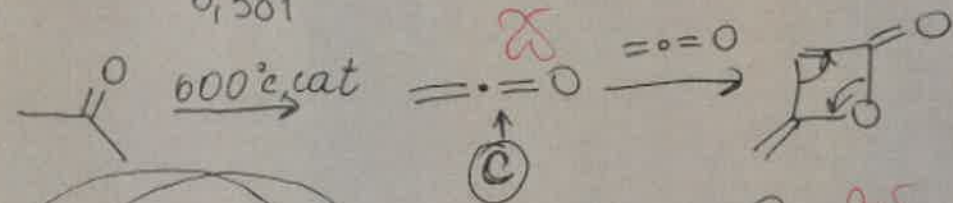
1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	11	15	7	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$w(O) = 38,1\%$

$M(C) = \frac{16}{0,381} = 422/\text{моль} \Rightarrow C_2H_2O$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

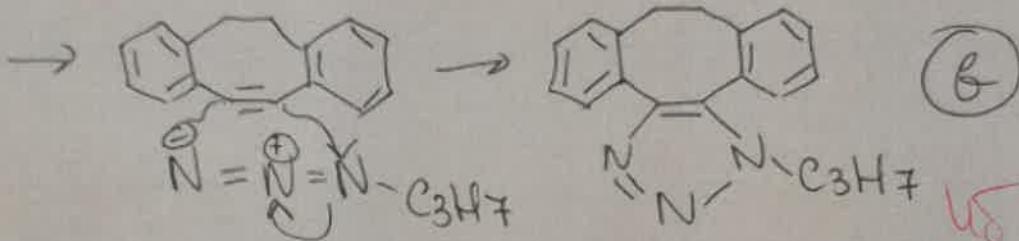
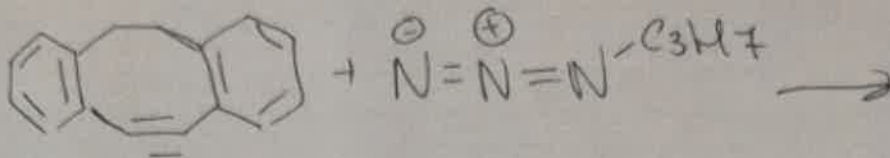
Вариант № 3

X U O O O 2 2 9 8 9 2 6

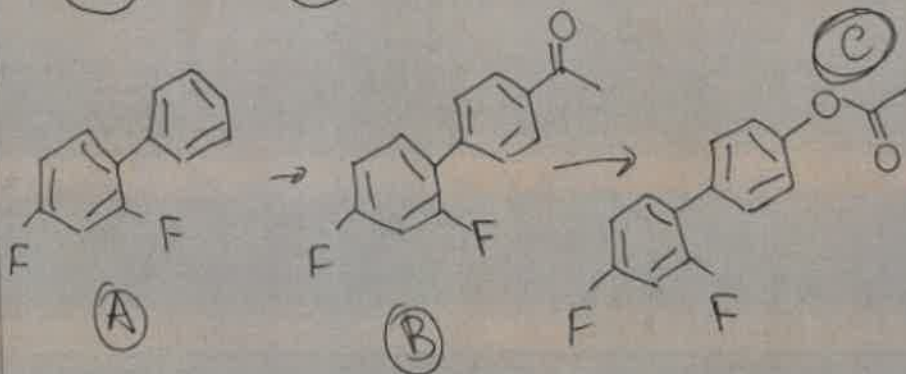
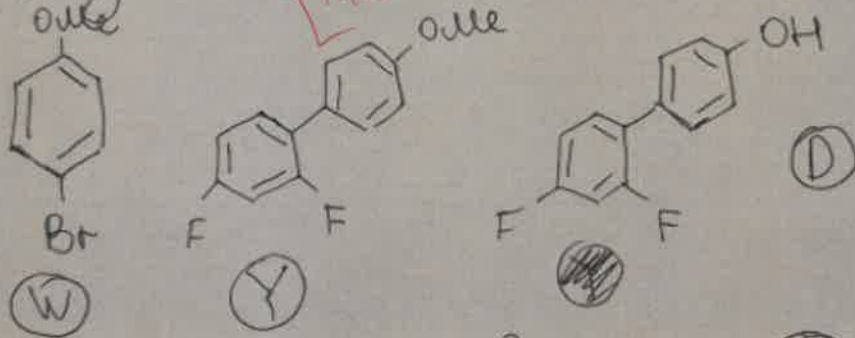
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Задача 1



Задача 2



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3 

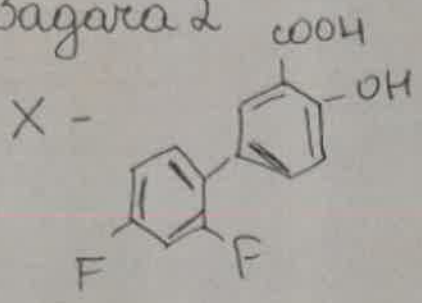
X	4	0	0	0	2	2	9	8	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

  
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

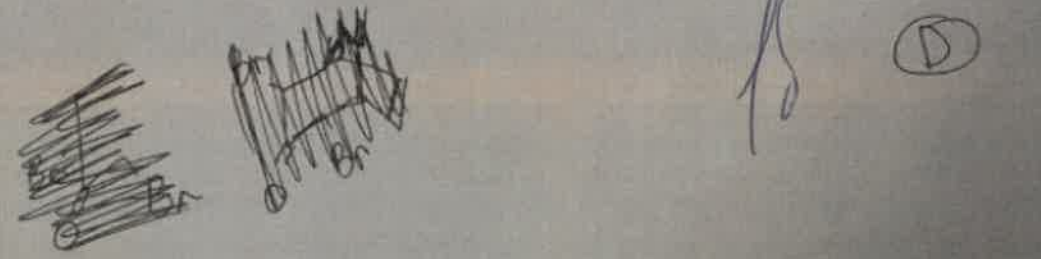
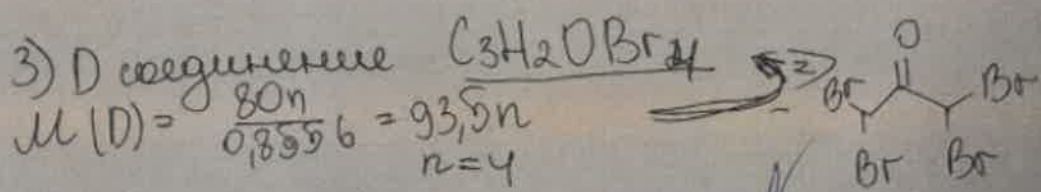
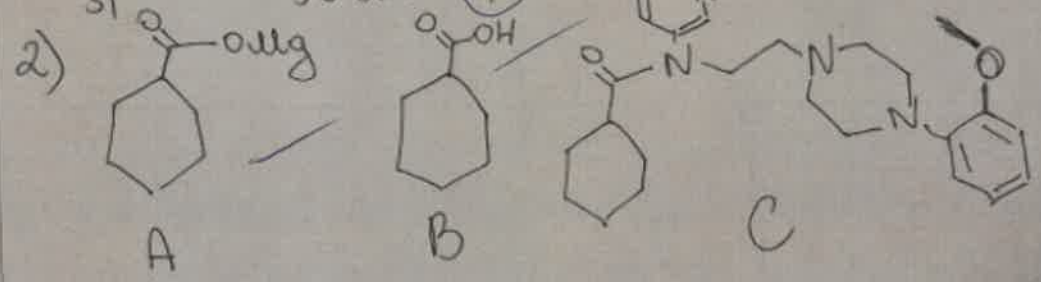
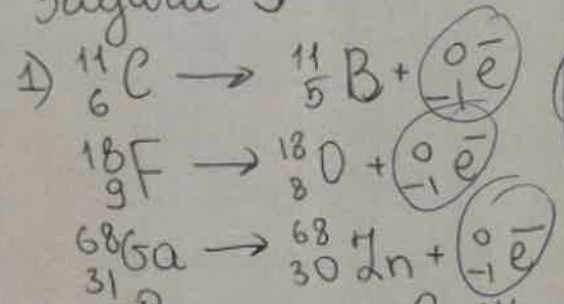
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2



Задача 3



Уважаемые участники! Пожалуйста, не пишите на листе задания, не используйте ручки, фломастеры, перьевые перья и шариковые ручки.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 2 9 8 9 2 6

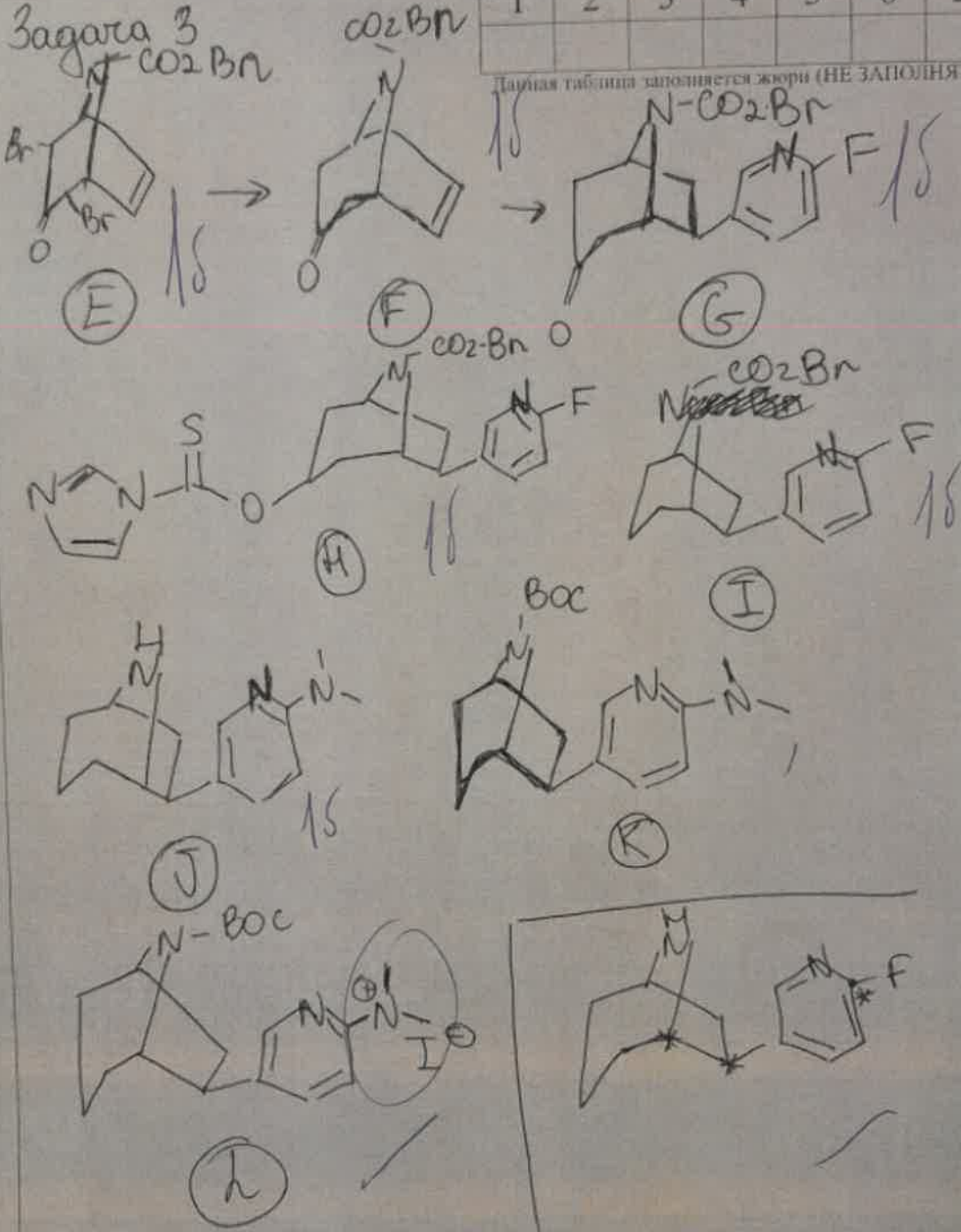
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

ВНИМАНИЕ! Прочитайте задание полностью и внимательно с той стороны листа, в которой стрелка



Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

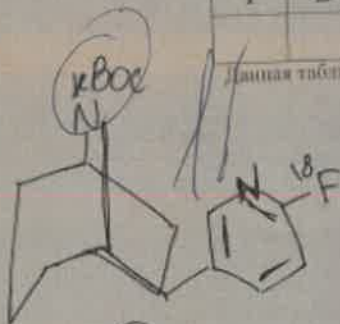
Вариант № 3

XU 0002298926  
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ИСПОЛНИТЕ: Прочитайте задание полностью, что написано в левой стороне листа и только после этого приступайте к решению задачи.

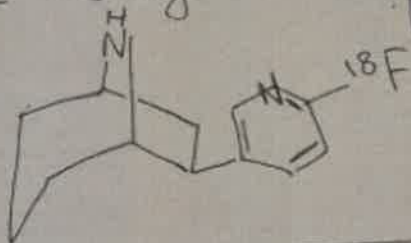
Задача 3

4



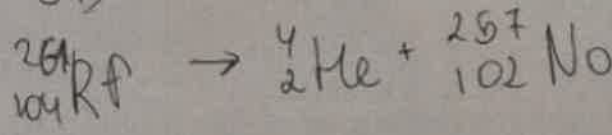
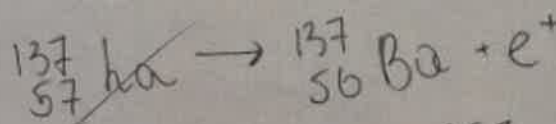
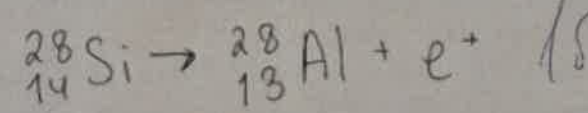
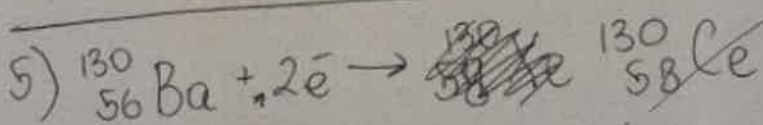
(M)

[<sup>18</sup>F] пудачин:



1	2	3	4	5	6	Σ

Эта таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Олимпиада школьников «БЕЛЫНОК»

Вариант № 3

X U 0 0 0 2 2 9 8 9 2 6

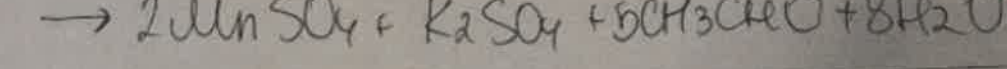
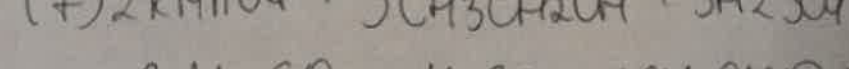
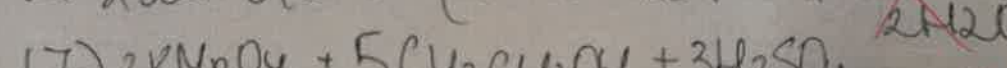
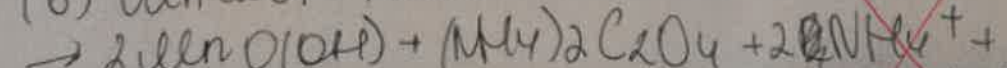
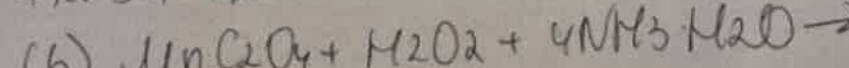
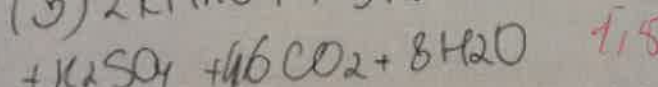
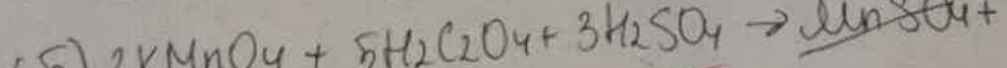
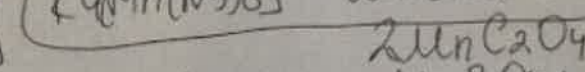
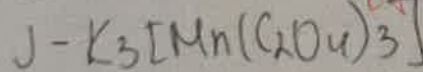
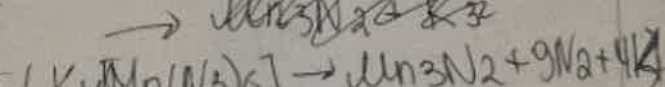
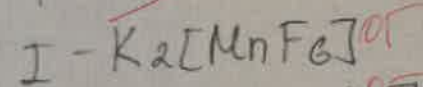
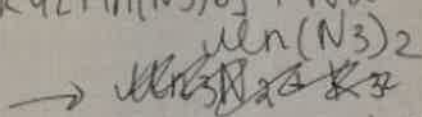
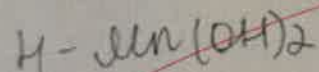
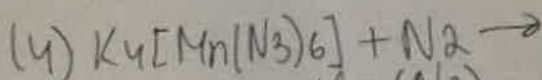
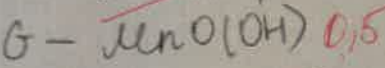
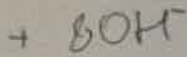
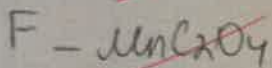
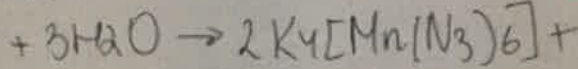
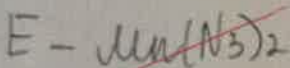
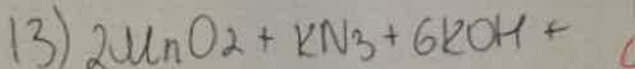
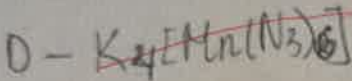
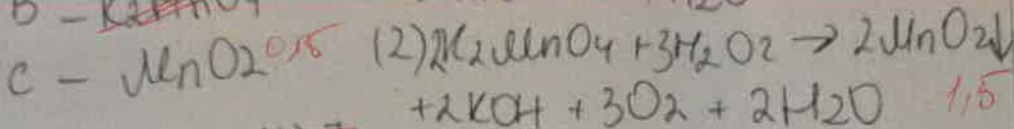
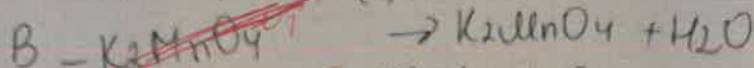
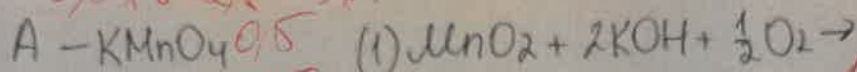
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (7)

1	2	3	4	5	6	Σ

0,5 x 5 = 2,5    3 x 1,5 = 4,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

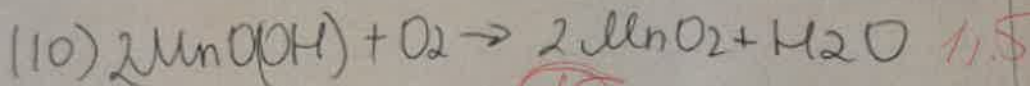
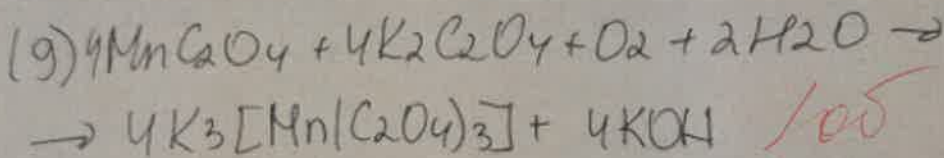
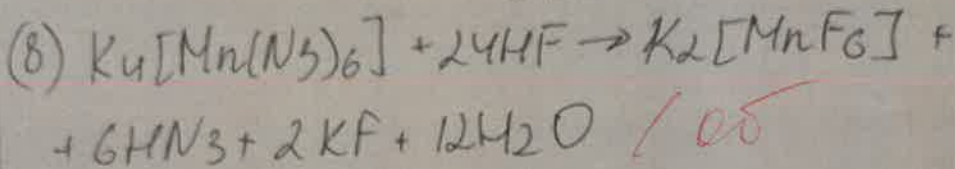
X 4 0 0 0 2 2 9 8 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Задача 5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 4 (15)

Реш. помет. УР.	Период полураспада	Размерность константы
0 $C = C_0 - kt$	$t_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$	моль · л <sup>-1</sup> (M)
1 $C = C_0 e^{-kt}$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	время <sup>-1</sup>
2 $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{\ln C_0}$	л · моль <sup>-1</sup>

(7)

Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 2 9 8 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прочитайте задание № 4 внимательно и внимательно!

2) 0 порядок:

$$C_0 - C_1 = kt$$

$$k = \frac{1 - 0,670}{20} = \frac{0,01325}{20} = 0,0006625 \quad \times$$

не подходит

1 порядок

$$k \ln \frac{C_0}{C_1} = kt$$

35

$$k = 0,0200 \text{ мин}^{-1}$$

15

первои

3)  $k = 0,02 \text{ мин}^{-1}$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,6931}{0,02} = 34,7 \text{ мин}$$

10

$$4) \ln \left( \frac{k_2}{k_1} \right) = \frac{E}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$0,9246 = \frac{E}{8,314} \cdot 0,00781$$

35

$$E = 9840 \text{ Дж/моль} = 98,4 \text{ кДж}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

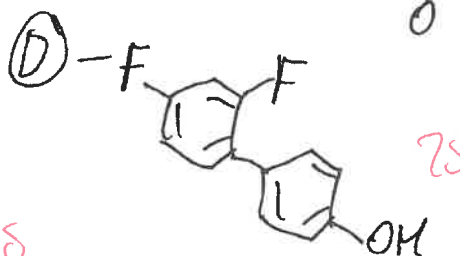
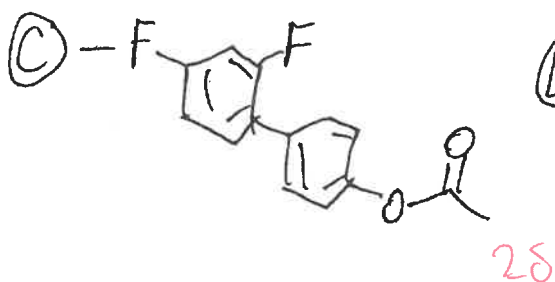
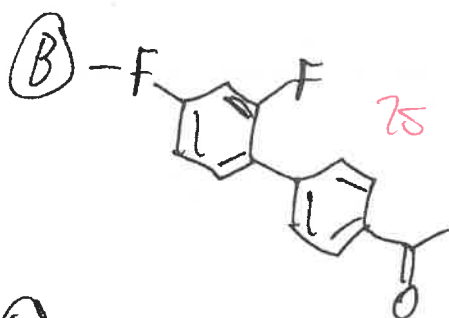
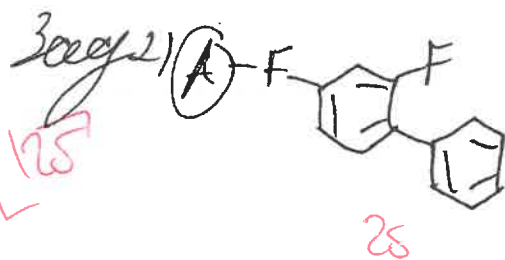
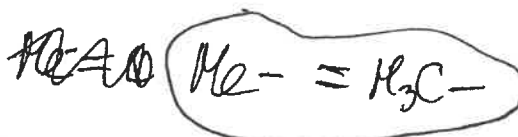
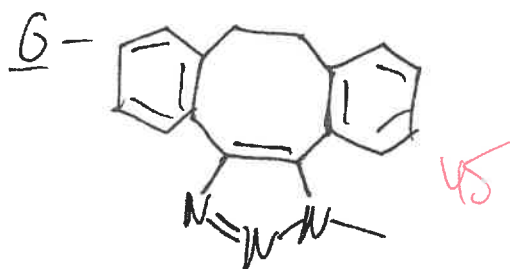
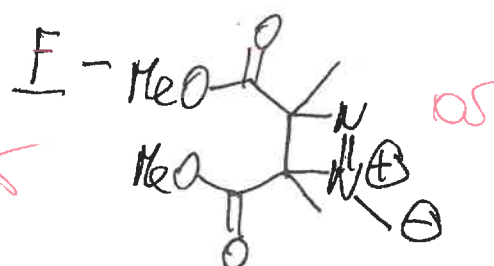
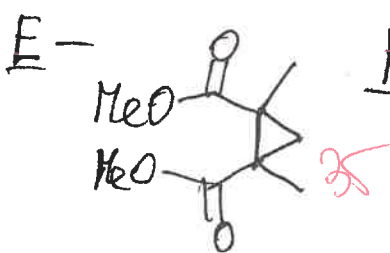
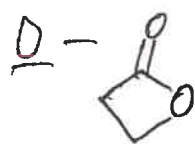
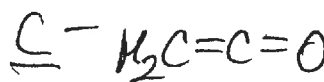
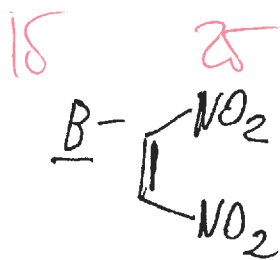
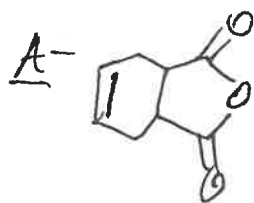
X 4 0 0 0 2 3 0 0 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	12	16	8	13	-	64

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



all  
слож. мест →

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что записано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

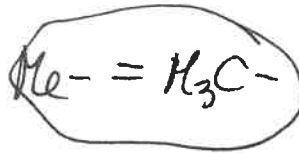
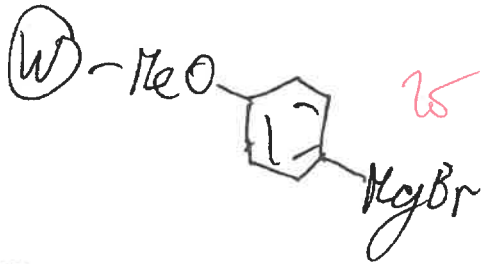
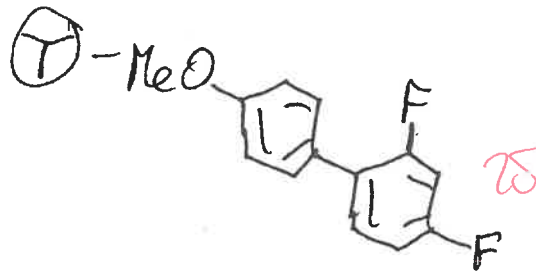
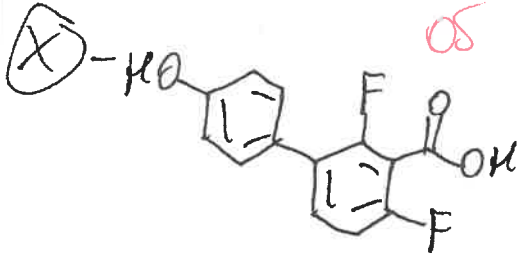
X 4 0 0 0 2 3 0 0 4 2 8

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

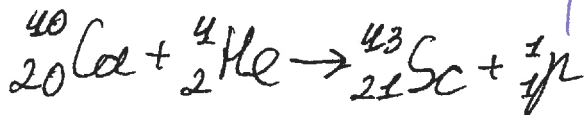
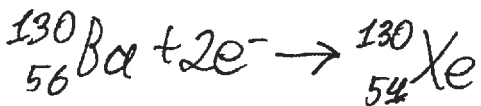
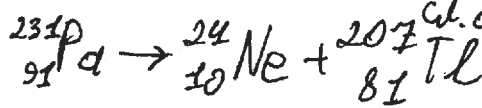
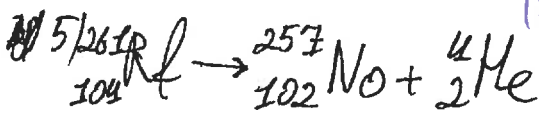
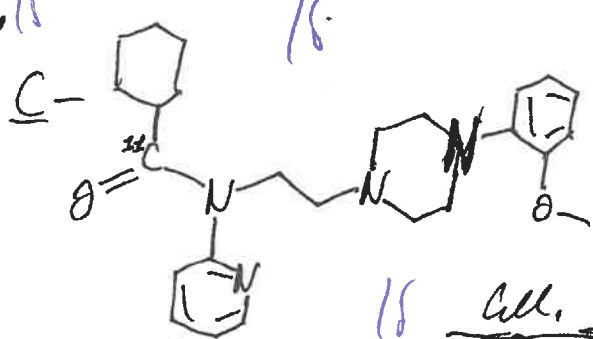
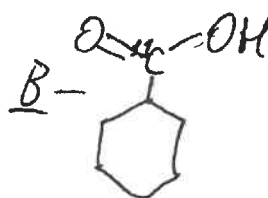
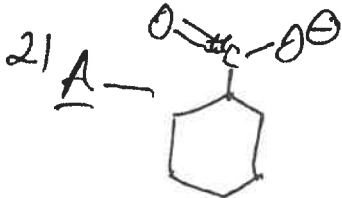
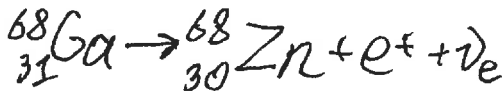
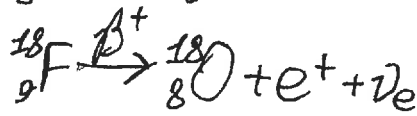
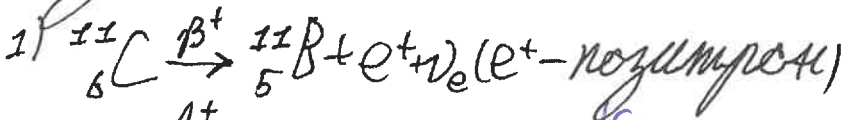
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2 (упрощение)



Задача 3)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X C O O O 2 3 0 0 4 2 6

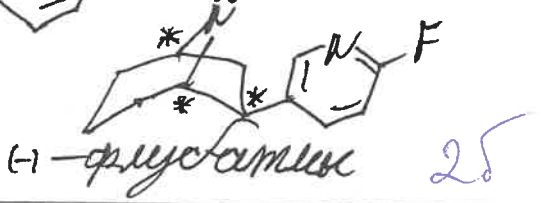
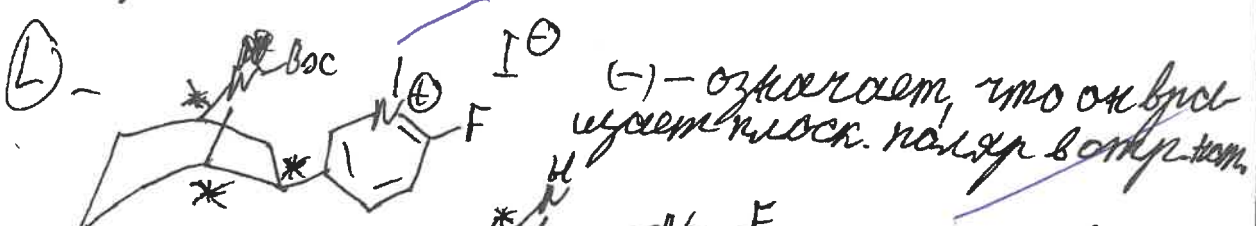
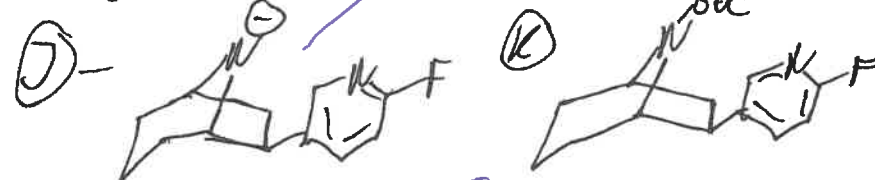
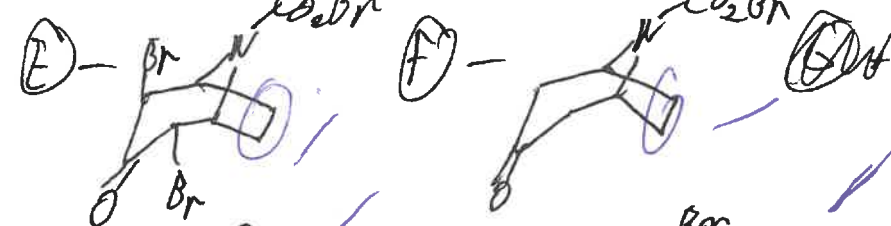
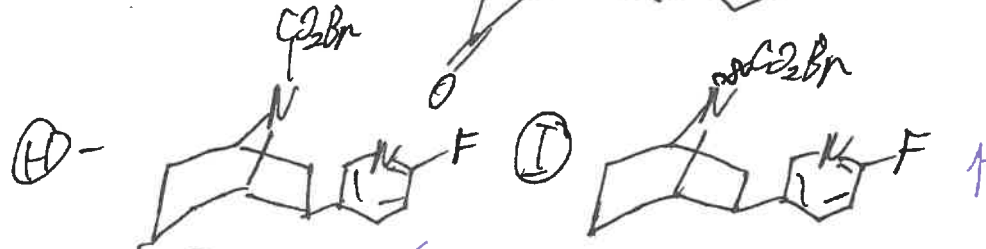
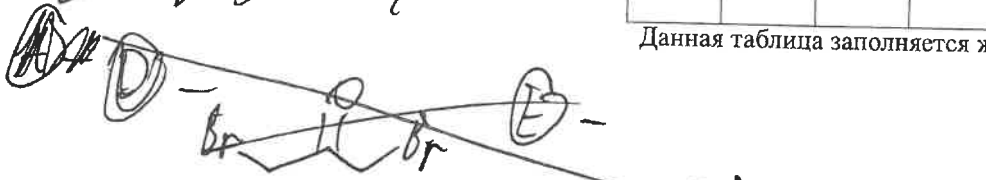
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Зад. 3 (уточняется)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



all →

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 3 0 0 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3 (продолжение)



[<sup>18</sup>F] флюобетин

● <sup>18</sup>F-флюобетин получиться не может, ввиду плоского строения пьереда и того, что все хир. центры оно не имеет

Задача 4) 8

Порядок	Кинетическое уравнение	Реш. кинет. уравн.	$t_{1/2}$	Размерность
0	$\frac{dC}{dt} = kC^0 = k$ 15	$C - C_0 = kt$	$\frac{\pm C_0 - t_0}{2k}$ 15	моль/с 15
1	$\frac{dC}{dt} = kC$ 15	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\frac{\ln 2}{k} = t_{1/2}$ 15	с <sup>-1</sup> 15
2	$\frac{dC}{dt} = kC^2$ 15	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$	$\frac{1}{\pm C_0 k} = t_{1/2}$ 15	моль <sup>-1</sup> ·с <sup>-1</sup> 05

2) ~~порядок~~ 05

3)  $k = 1,5 \times 10^{-4}$  моль<sup>-1</sup>·мин<sup>-1</sup>;  $t_{1/2} = 64,8189$  мин 05

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 3 0 0 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

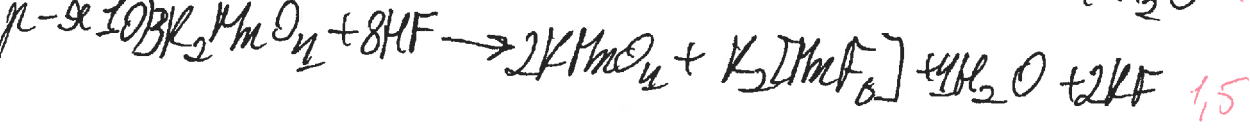
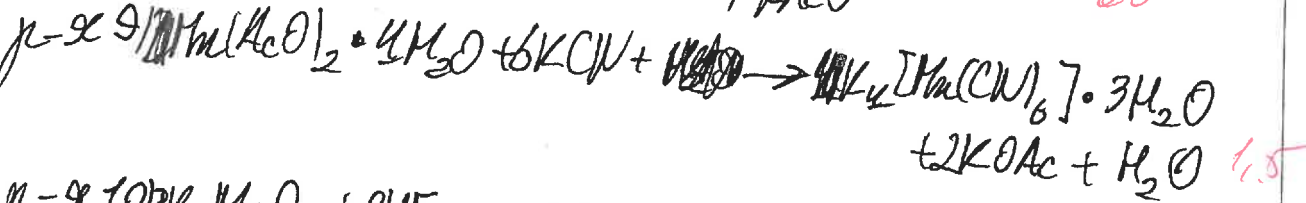
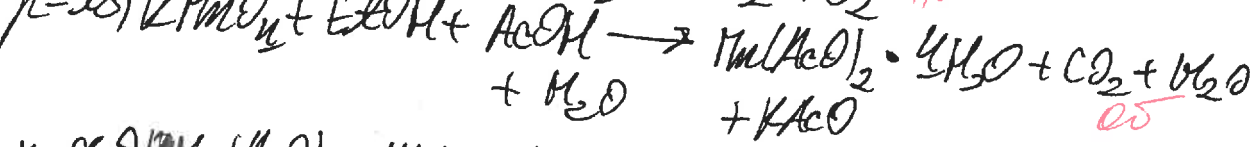
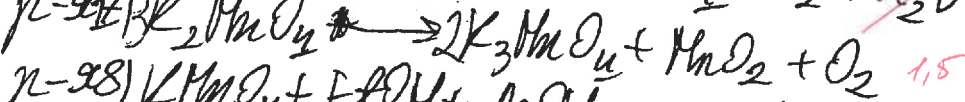
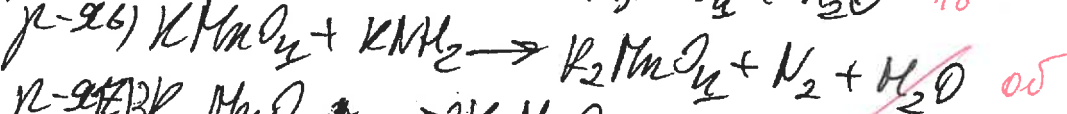
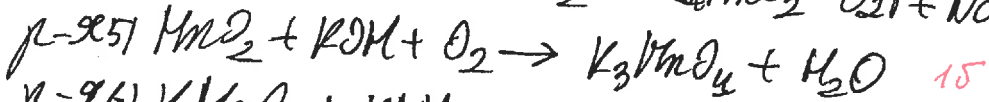
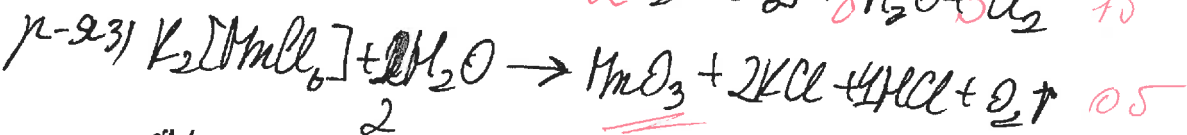
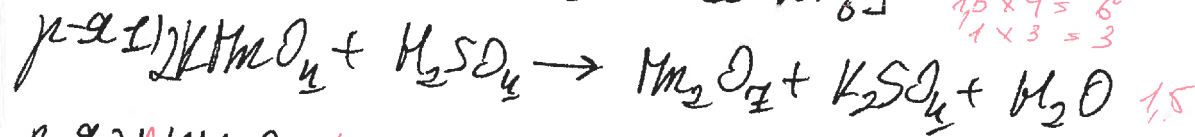
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Заг. 51 (13)

- <sup>0,5</sup> А -  $KMnO_4$     <sup>0,5</sup> Б -  $Mn_2O_7$     <sup>0,5</sup> В -  $K_2[MnCl_6]$     <sup>0,5</sup> Г -  $MnO_3$   
<sup>0,5</sup> Д -  $MnO_2$     <sup>0,5</sup> Е -  $K_3MnO_4$     <sup>0,5</sup> Ж -  $K_2MnO_4$     <sup>0,5</sup> З -  $Mn(AcO)_2 \cdot 4H_2O$   
<sup>0,5</sup> И -  $K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$     <sup>0,5</sup> К -  $K_2[MnF_6]$

$8 \times 0,5 = 4$   
 $15 \times 4 = 60$   
 $1 \times 3 = 3$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 3 2 1 9 2 6

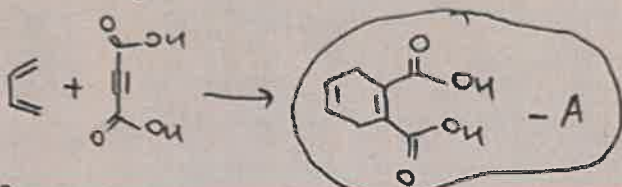
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	8	16	18	15,5	-	75,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1

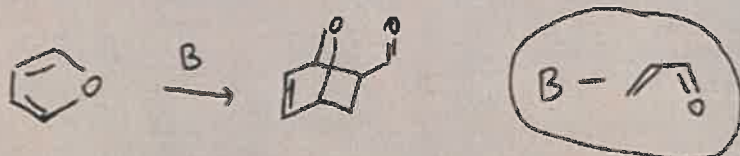
А находится как продукт по реакции Дильса-Альдера



15

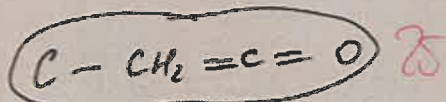
185

В находится как реагент в такой же реакции



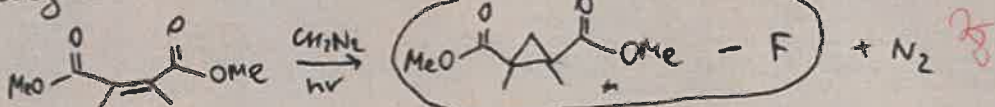
25

С при реакции сам с собой даёт в-во C=CC=O  
 Естественно, с это C=O

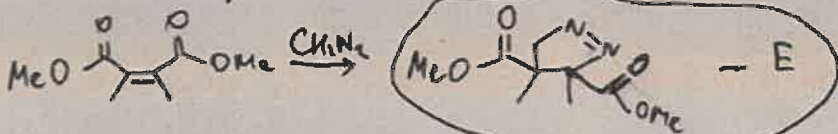


25

Реакционноспособная частица из условия б) - :CH2 и она присоединяется с получением F так:

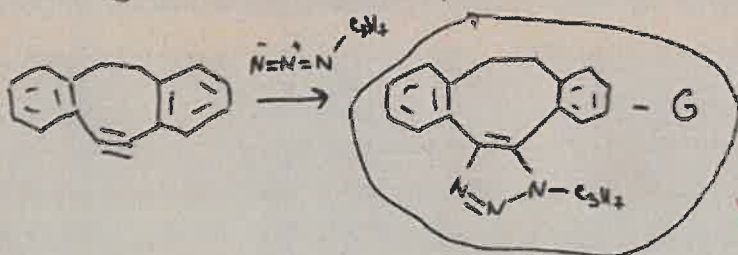


Е в свою очередь, от N2 не избавляется. А получается



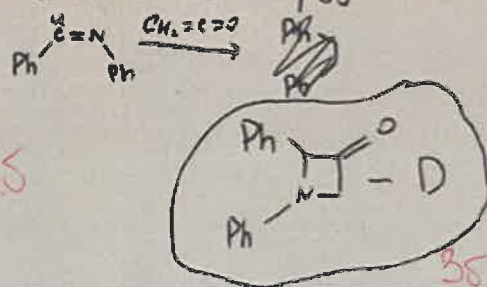
35

Г получается по примерной схеме механизма:



45

D так же невозможно найти



35

ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 3 2 1 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

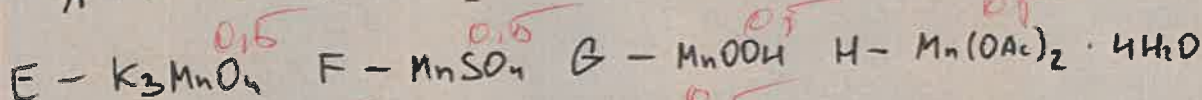
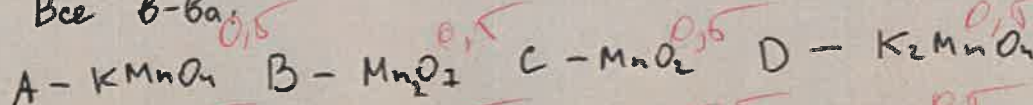
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 5 1,5

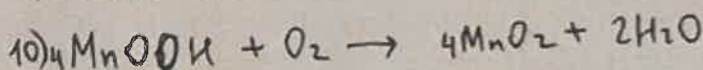
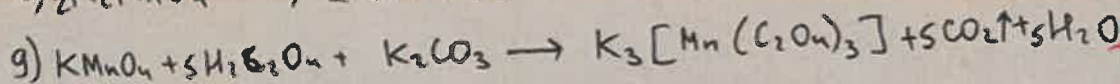
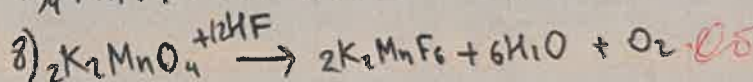
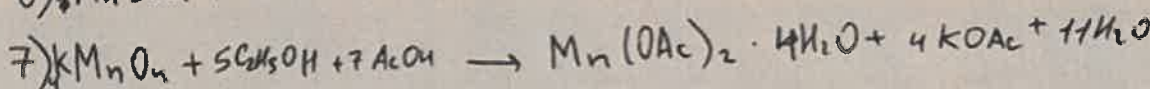
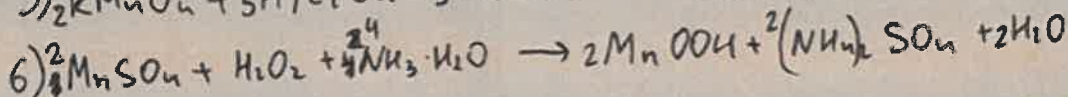
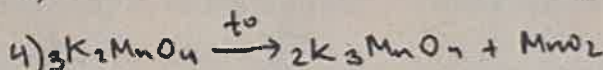
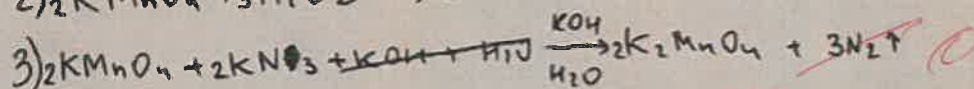
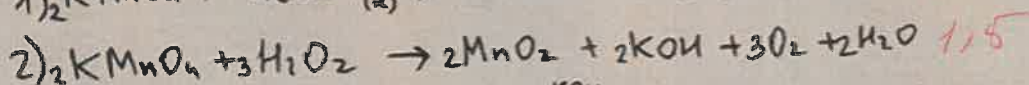
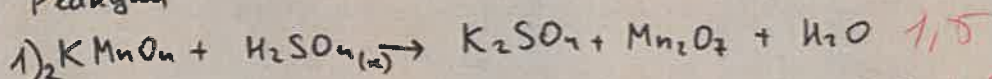
1.

По описанию можно понять, что А -  $KMnO_4$ , В такая смесь Х -  $Mn$ , а С -  $MnO_2$ , F -  $MnSO_4$  ( $H_2C_2O_4$  выступает в роли в-твора), G -  $MnO(OH)$ , а В -  $Mn_2O_7$  (удаление воды из получаемого в процессе  $KMnO_4$ ).

Все в-ва:



2. Реакции



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках строки



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

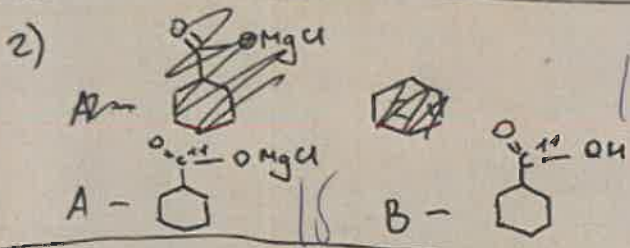
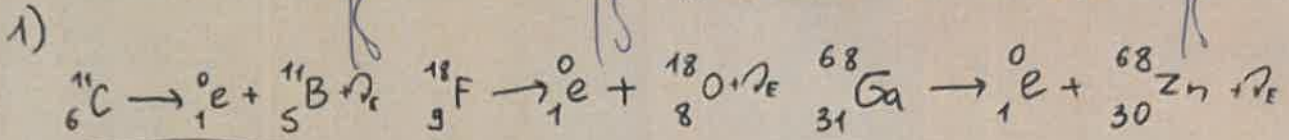
X	U	O	O	O	2	3	2	1	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

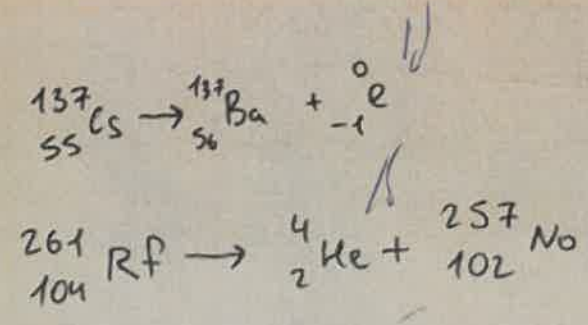
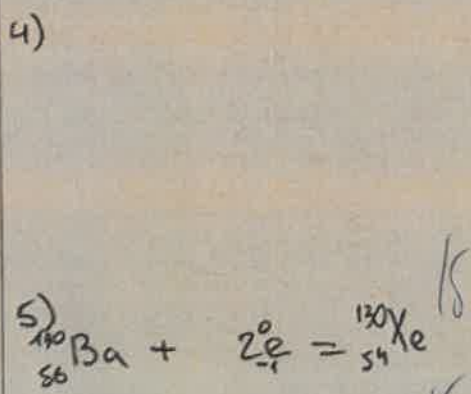
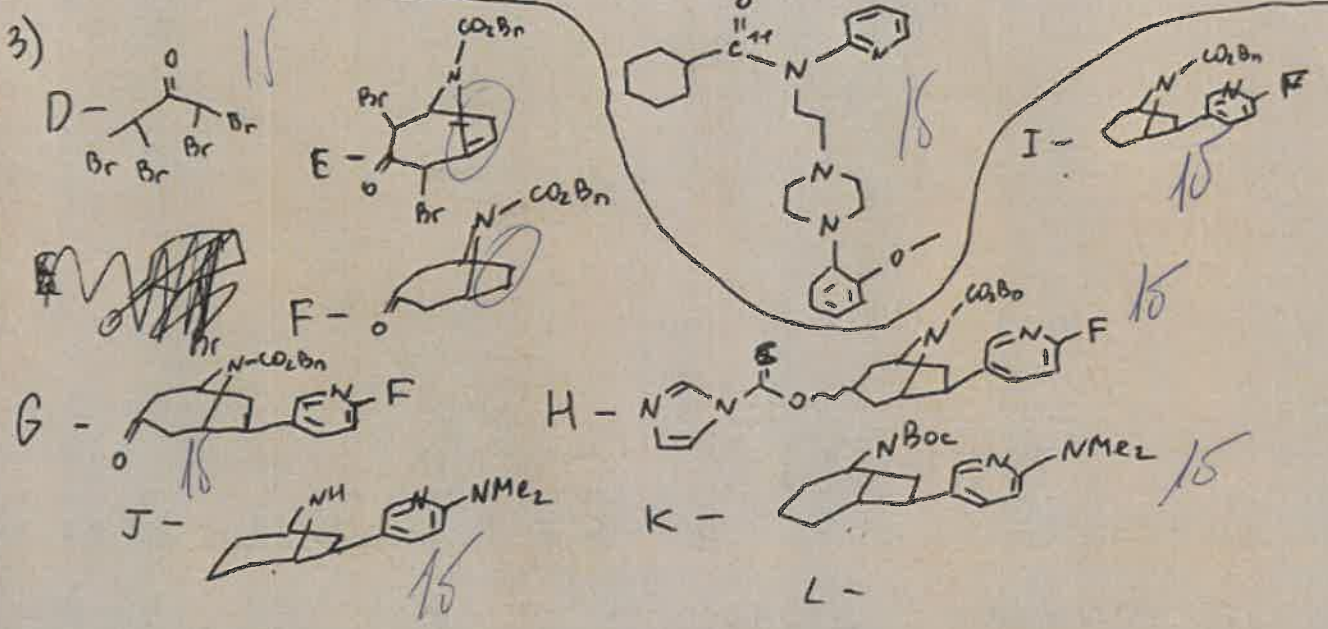
1	2	3	4	5	6	Σ

Задача 3

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



[<sup>11</sup>C] WAY100635 -



Олимпиада: Проверяется только то, что написано с этой стороны листа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

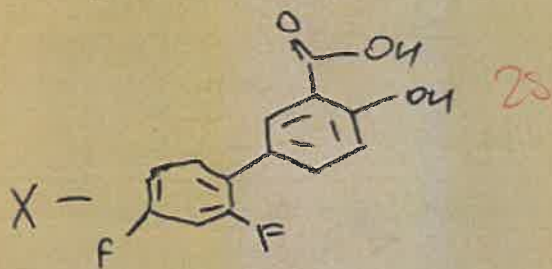
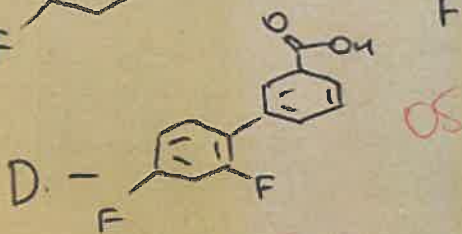
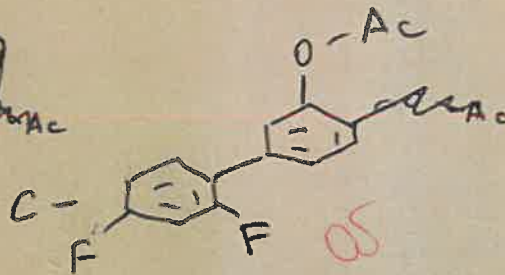
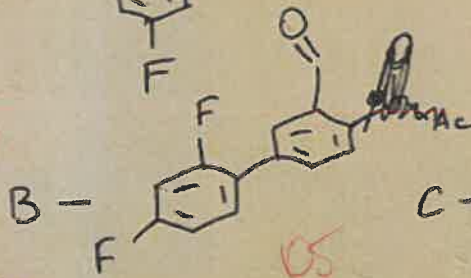
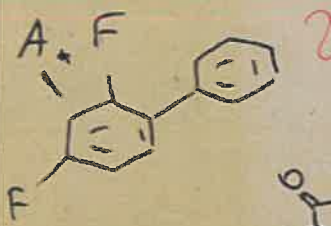
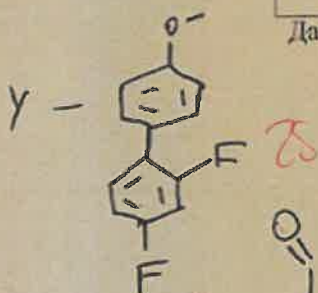
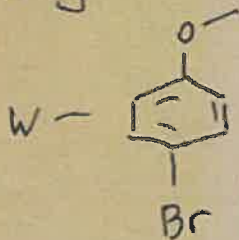
X U O O O 2 3 2 1 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 3 2 1 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

18

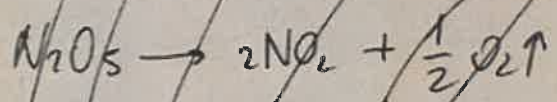
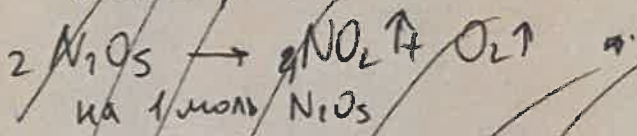
1 2 3 4 5 6 Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1)	Порядок р-ции	Кин. уравнение	Решение (инт. формул)	Период полураспада	Раз-мерность k
	0	$-\frac{dc}{dt} = k$	$c_0 - c = kt$	$t_{1/2} = \frac{c_0}{2k}$	$\frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л.МИН}}$
	1	$-\frac{dc}{dt} = kc$	$\ln \frac{c_0}{c} = kt$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	$\frac{1}{\text{МИН}}$
	2	$-\frac{dc}{dt} = kc^2$	$\frac{1}{c} - \frac{1}{c_0} = kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{k \cdot c_0}$	$\frac{\text{Л}}{\text{МОЛЬ} \cdot \text{МИН}}$

9

2) Сбалансировать:



$n(N_2O_5) = 2n(\frac{1}{2} O_2)$

Рассчитаем:  
для 0 порядка

$k_1 = \frac{40 - (40 - 13,2)}{t} = 0,66$

$k_2 = \frac{40 - (40 - 22)}{t} = \frac{22}{40} \approx 0,55$

$k_1 \approx k_2$

где 1 порядка  
 $k_1 = \frac{1}{t} \ln \frac{40}{40 - 13,2} \approx 0,01005 \frac{1}{\text{МИН}}$

$k_2 = \frac{1}{t} \ln \frac{40}{40 - 22} \approx 0,01996 \frac{1}{\text{МИН}}$

$k_3 = \frac{1}{t} \ln \frac{40}{40 - 21} \approx 0,02007 \frac{1}{\text{МИН}}$

$k_4 = \frac{1}{t} \ln \frac{40}{40 - 21,9} \approx 0,01996 \frac{1}{\text{МИН}}$

$k_5 = \frac{1}{t} \ln \frac{40}{40 - 24,6} \approx 0,02005 \frac{1}{\text{МИН}}$

$k_1 \approx k_2 \approx k_3 \approx k_4 \approx k_5$

порядок — 1

3

ВНИМАНИЕ! Проверьте, только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 3 2 1 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Задача 4 (продолжение)

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3)  $k = 0,02 \frac{1}{\text{мин}}$   $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \approx 34,7 \text{ мин}$

4)

$T_1 = 315 \text{ K } (42^\circ\text{C})$   $t_{1/2} = 34,7 \text{ мин}$

$T_2 = 323 \text{ K } (50^\circ\text{C})$   $t_{1/2} = 13,75 \text{ мин}$

$k_2 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \approx 0,05 \frac{1}{\text{мин}}$

$\ln \frac{0,05 k_2}{0,02 k_1} = -\frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$

$-\ln \frac{0,05}{0,02} \cdot 8,314$

$\left( \frac{1}{323} - \frac{1}{315} \right)$

$E_a = 9688,7 \text{ Дж/моль}$

5)

$1 - \left( \frac{1}{2} \right)^3 = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8} \approx 0,875 =$

$87,5\%$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа к раздаточным материалам



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X K O O O 2 3 4 4 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	30	18	18,5	-	98,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

54  
1)

98

Порядок р-уик	Кинематическое ур-е	Реш. кинематич. ур-я	Период полупревращения	Размерность константы
0	$\frac{dc}{dt} = k$ ( $\frac{\Delta c}{\Delta t} = -k$ )	$c = c_0 - kt$	<del><math>t_{1/2} = \frac{c_0}{2k}</math></del> $t_{1/2} = \frac{c_0}{2k}$	$\frac{\text{моль}}{1 \cdot c}$
1	$-\frac{dc}{dt} = kc$ ( $(\frac{\Delta c}{\Delta t})x - kc$ )	$c = c_0 \cdot e^{-kt}$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	$c^{-1}$
2	$-\frac{dc}{dt} = kc^2$ ( $\frac{\Delta c}{\Delta t} \approx -kc^2$ )	$\frac{1}{c} = \frac{1}{c_0} + kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{k \cdot c_0}$	$\frac{1}{\text{моль} \cdot c}$

9

2)  $c = c_0 \cdot e^{-kt} \Rightarrow \ln c = \ln c_0 - kt$   
 $kt = \ln \frac{c_0}{c}, k = \frac{1}{t} \ln \frac{c_0}{c} = \frac{1}{t} \ln \frac{T_{00}}{T_0 - T_t}$

проверен первый порядок

$t = 20, k = \frac{1}{20} \ln \frac{40}{40 - 13,2} \approx 0,02$

$t = 40; k = \frac{1}{40} \ln \frac{40}{40 - 22} \approx 0,0199 \approx 0,02$

$t = 60; k = \frac{1}{60} \ln \frac{40}{40 - 28} \approx 0,02$

$t = 80; k = \frac{1}{80} \ln \frac{40}{40 - 31,9} \approx 0,02$

$t = 100; k = \frac{1}{100} \ln \frac{40}{40 - 34,6} = 0,02$

$k \approx 0,02$  во всех случаях  $\Rightarrow$  р-уик первого порядка

3)  $k = \frac{0,02 + 0,0199 + 0,02 + 0,02 + 0,02}{5} \approx 0,0200 \text{ мин}^{-1}$

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \approx 34,66 \text{ мин}$

4)  $k_{500c} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \approx \frac{0,69}{825} \approx 0,000836 \text{ с}^{-1}$

ур-е Арениуса в логарифмической форме  
 $\ln k_{500c} = \ln A - \frac{E_a}{RT_{500c}} \Rightarrow \ln \frac{k_{500c}}{k_{420c}} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_{420c}} - \frac{1}{T_{500c}} \right)$   
 $\ln k_{420c} = \ln A - \frac{E_a}{RT_{420c}} \Rightarrow E_a = R \cdot \ln \frac{k_{500c}}{k_{420c}} \cdot \left( \frac{1}{T_{420c}} - \frac{1}{T_{500c}} \right)$

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 3 4 4 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$T_{1/2} = 315 \text{ к}$

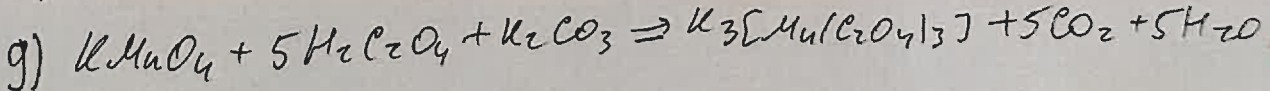
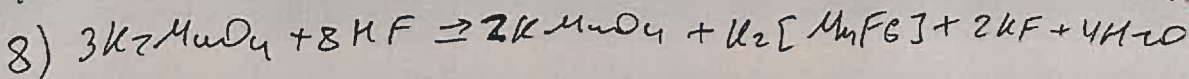
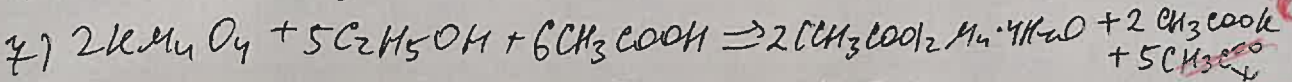
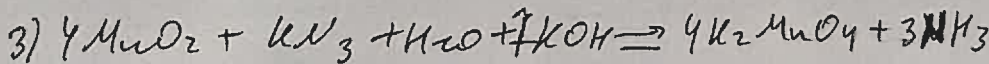
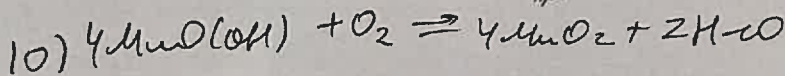
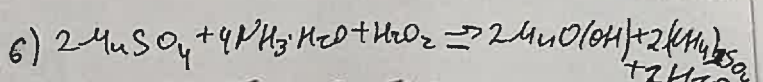
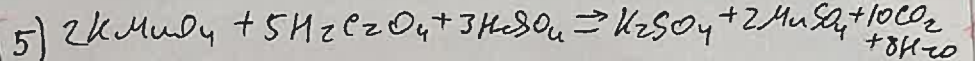
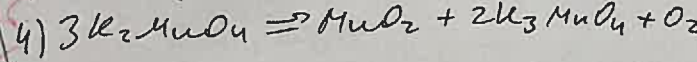
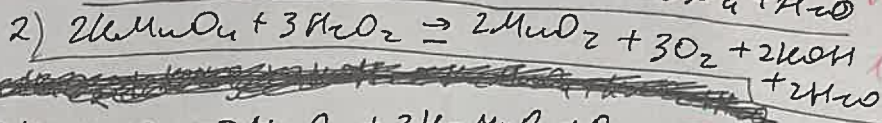
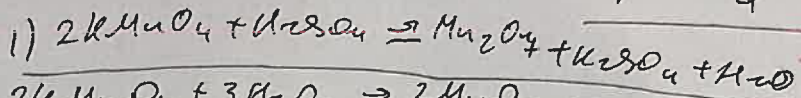
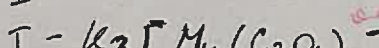
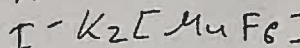
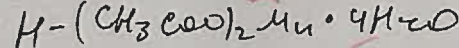
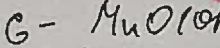
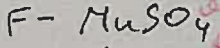
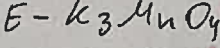
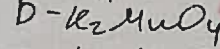
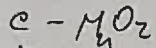
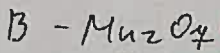
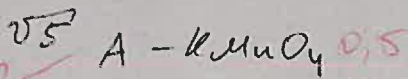
$T_{500} = 323 \text{ к}$

$E_a \approx 97,1 \text{ кДж/моль}$

3,5

5) Для первого порядка  $c = c_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$   $\Rightarrow \frac{c}{c_0} = 2^{-\frac{3T_{1/2}}{T_{1/2}}} = \frac{1}{8}$   
 $\frac{1}{8} \Rightarrow T = 3T_{1/2}$

Разложившаяся доля  $1 - \frac{1}{8} = 0,875$  (87,5%) или  $0,120 \cdot 0,875 = 0,105$  моль



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

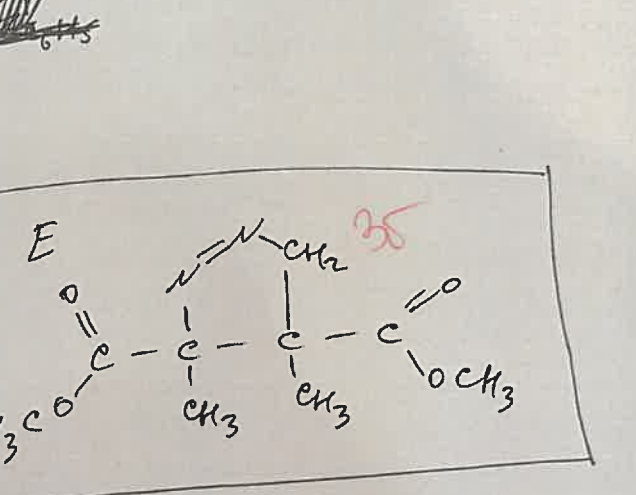
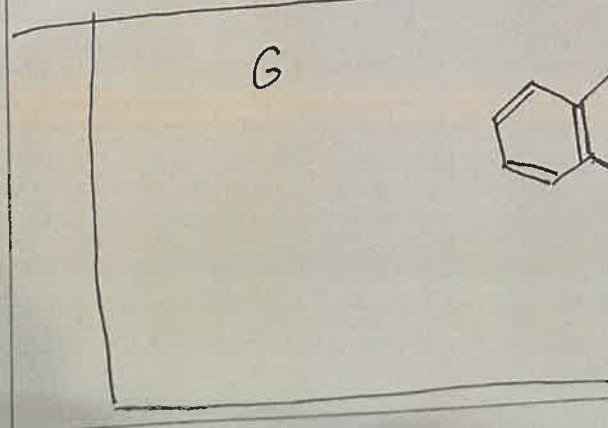
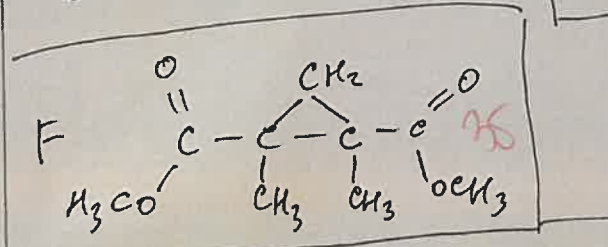
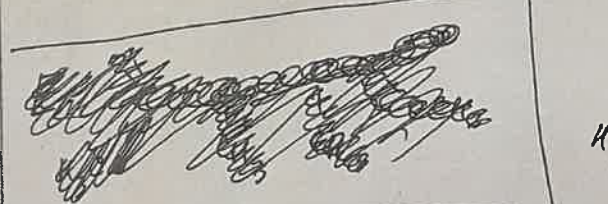
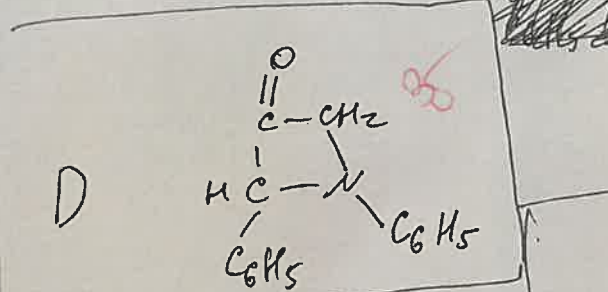
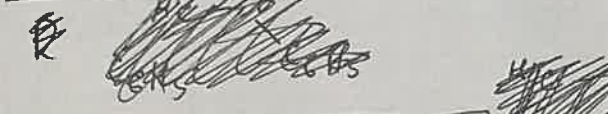
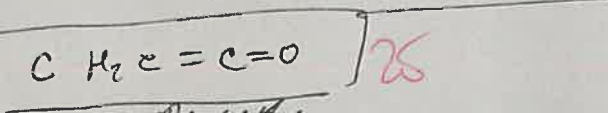
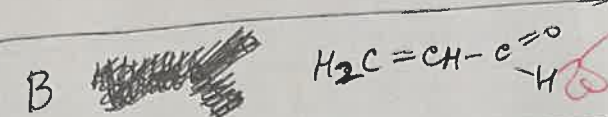
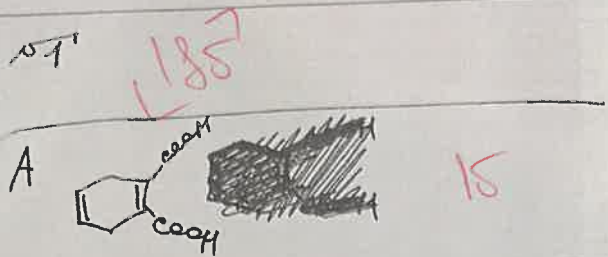
X U O O O 2 3 4 4 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O Z 3 4 4 4 2 6

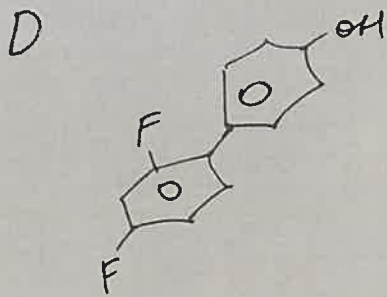
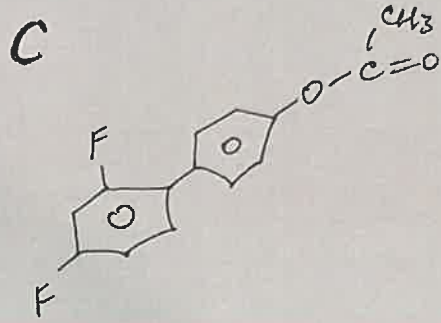
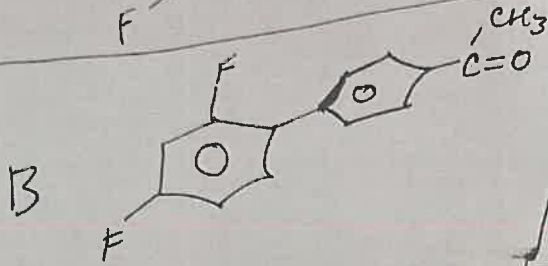
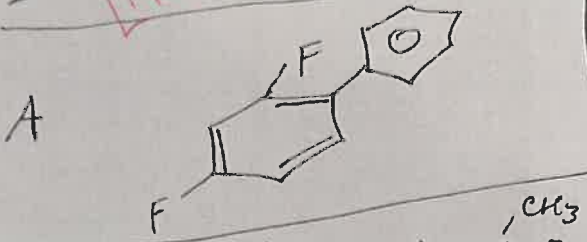
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

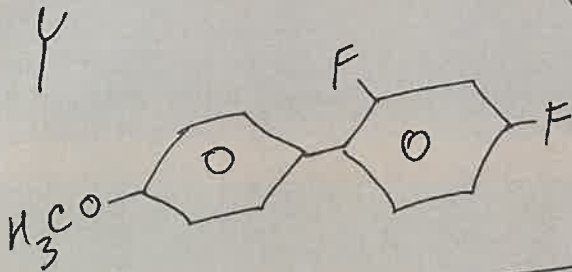
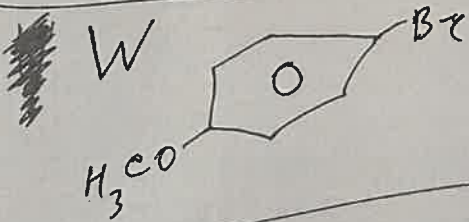
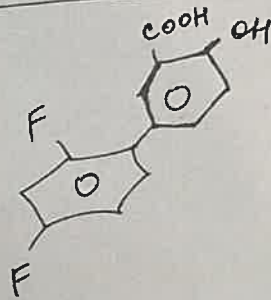
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2 1145



X



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

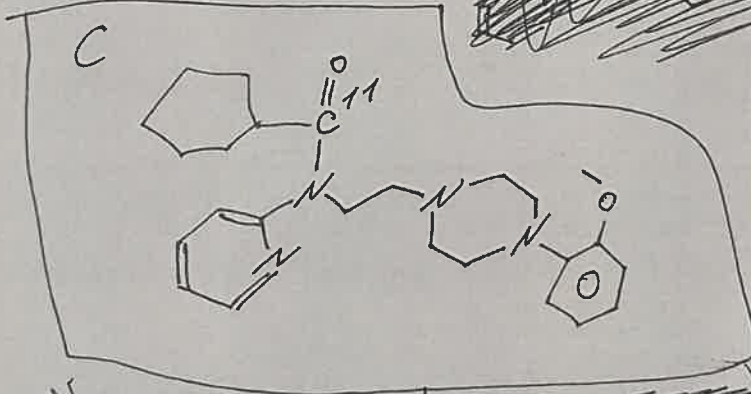
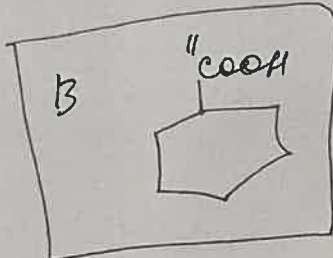
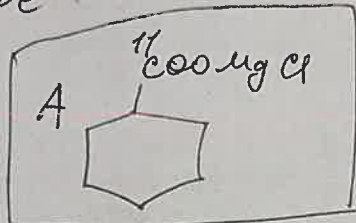
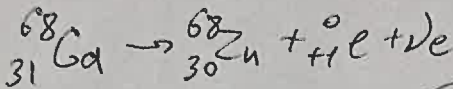
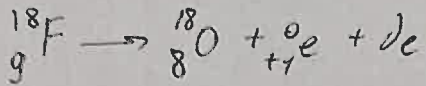
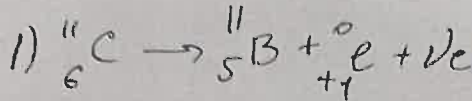
X U O O O 2 3 4 4 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

√3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 3 4 4 4 2 F

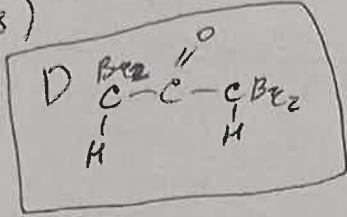
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

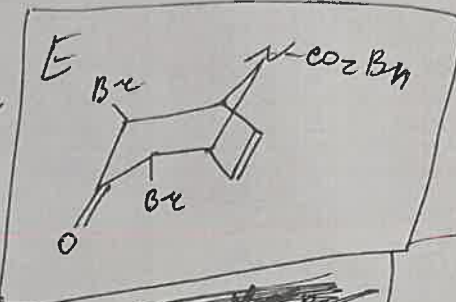
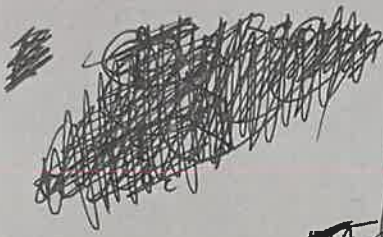
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

3  
3)

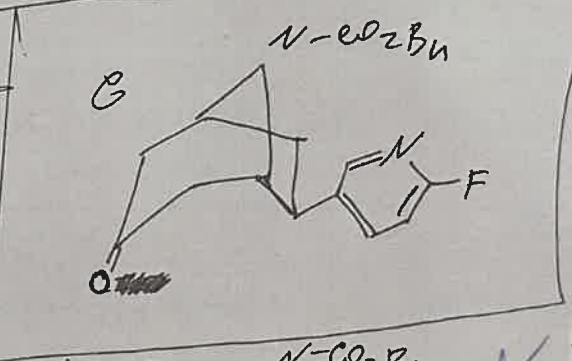
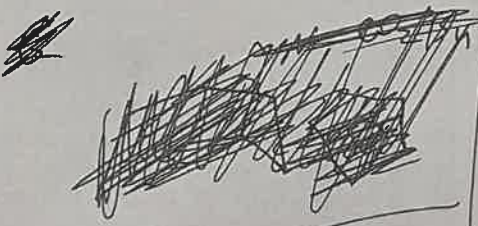
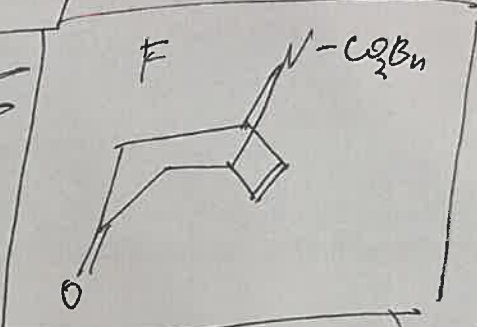
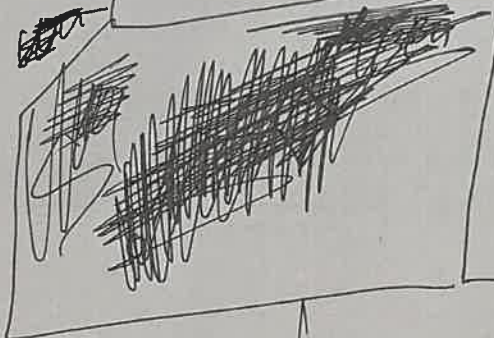


15

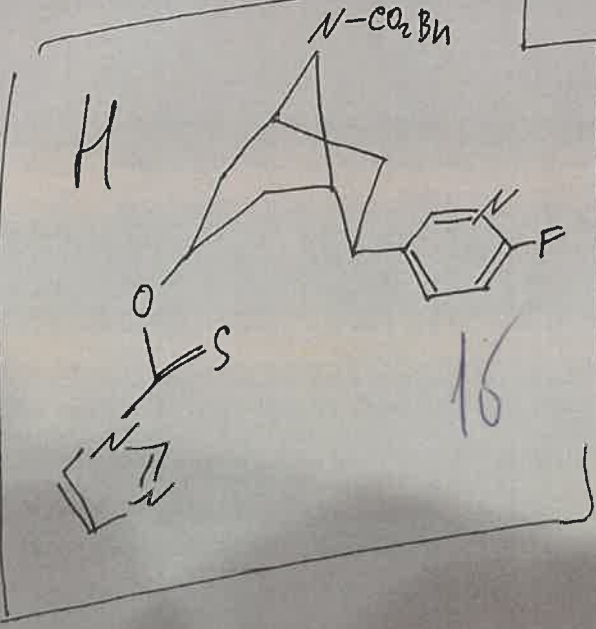


15

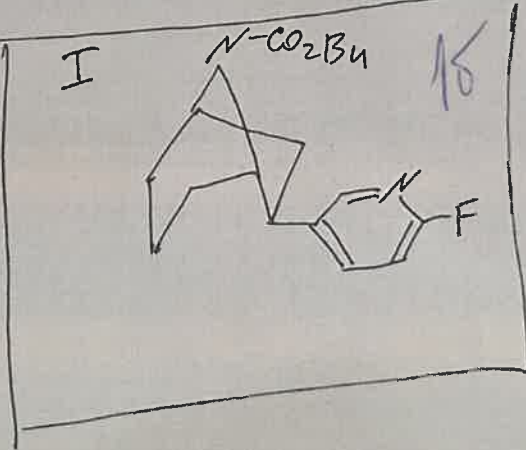
15



15



15



15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

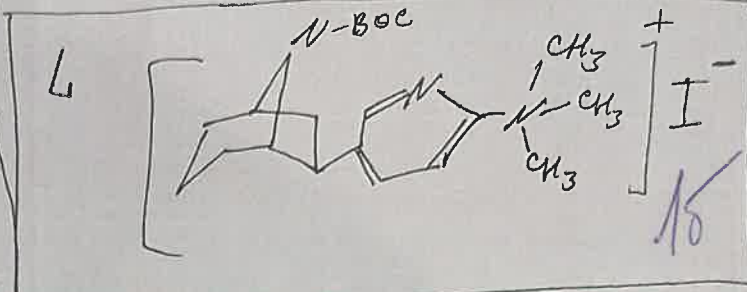
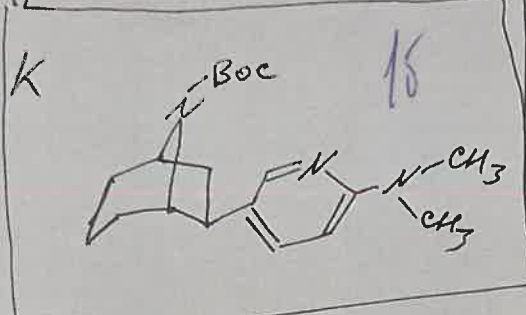
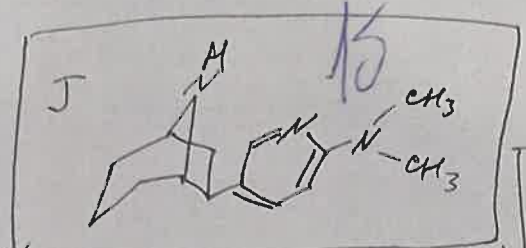
X U O O O 2 3 4 4 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

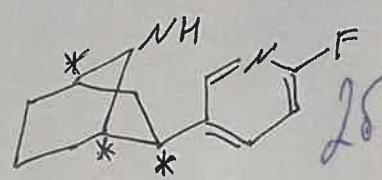
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

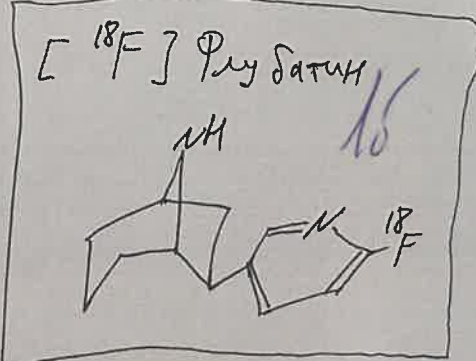
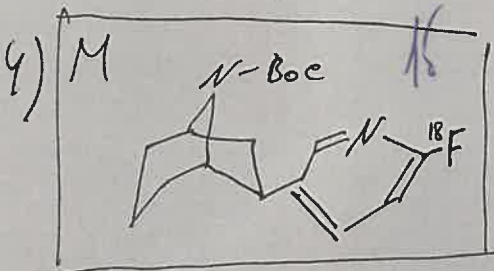
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(-) - Флунагин



Знак (-) в названии означает, что соединение левовращающее.



В результате радиосинтеза не может получиться (+)-[<sup>18</sup>F]Флунагин, т.к. в р-ции не участвуют хиральные центры

Химически е-в-и нерадиоакт. Флунагин и радиоакт. [<sup>18</sup>F]Флунагин не отличаются.

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0.693}{109.7} = 0.00632 \text{ мин}^{-1}$$

$$\frac{A_t}{A_0} = e^{-0.00632 \cdot 30} = 0.827$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	0	0	0	2	3	4	4	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

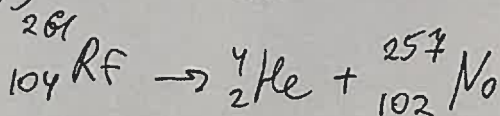
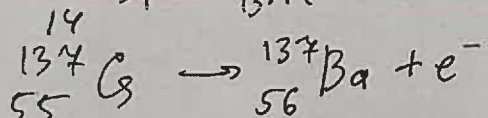
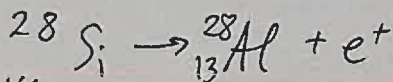
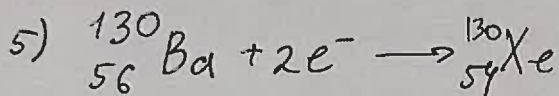
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\eta = 0,86 \cdot 0,86 = 0,7396$$

$$PXB = 0,827 \cdot 0,7396 \cdot 100\% \approx 61,2\%$$

48



**ВНИМАНИЕ!** Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

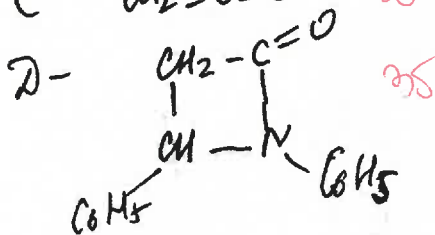
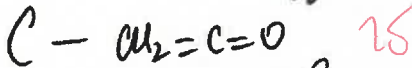
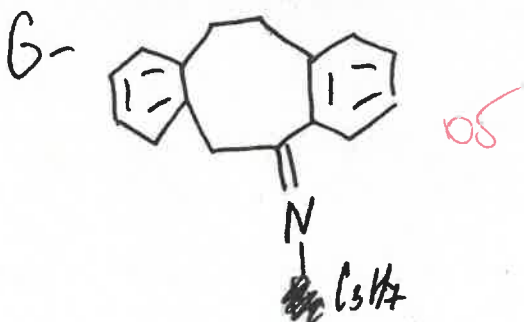
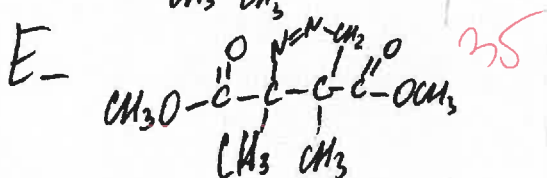
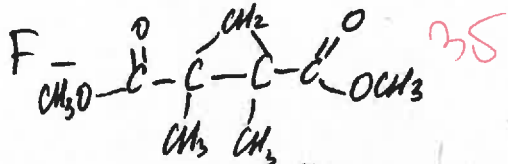
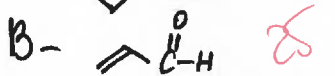
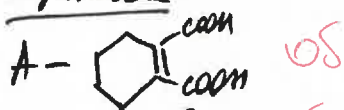
Вариант № 3

X U O O O 2 3 6 0 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

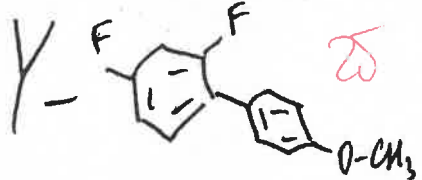
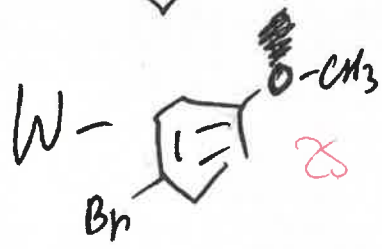
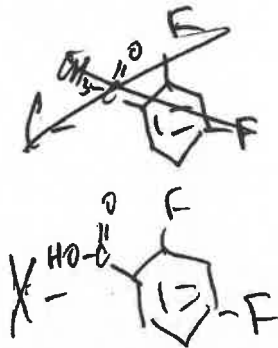
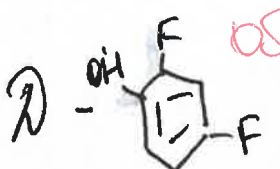
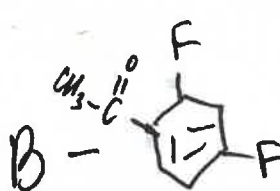
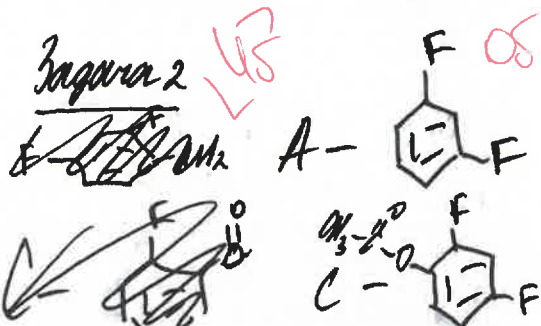
Задача 1



1	2	3	4	5	6	Σ
13	4	20	13	12	-	62

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

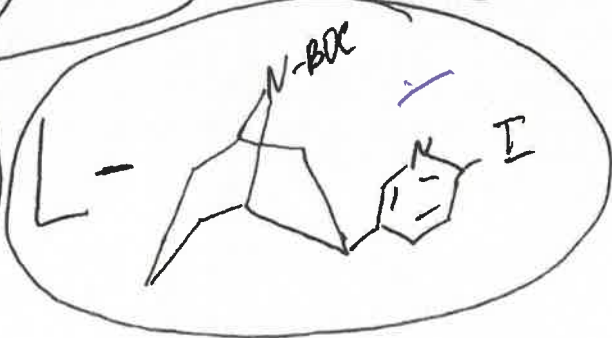
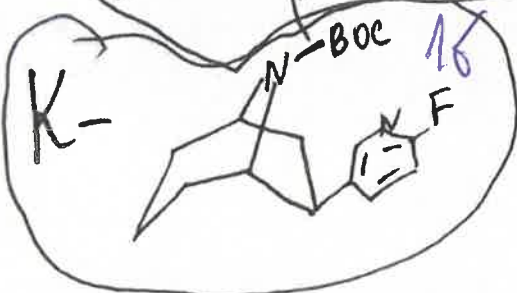
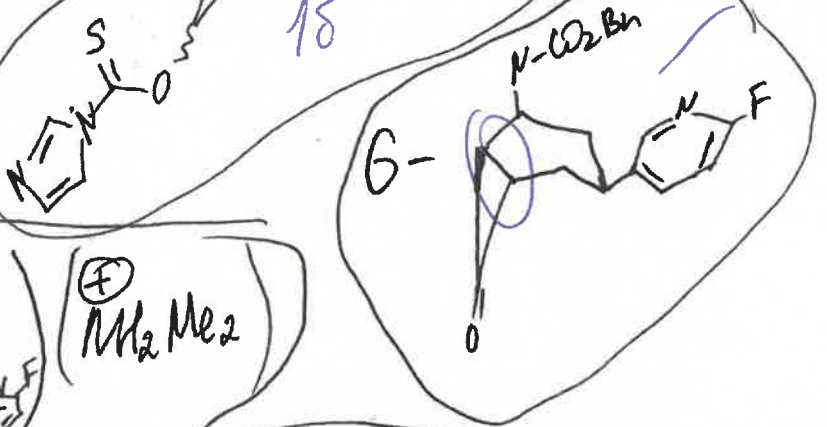
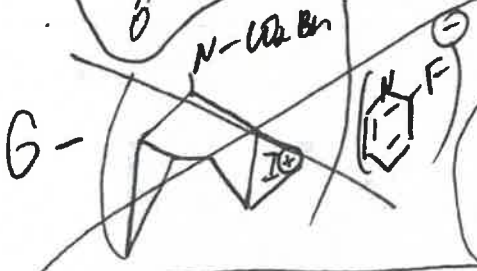
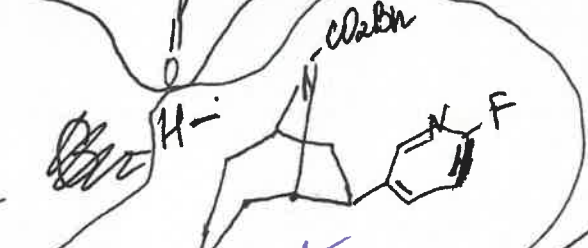
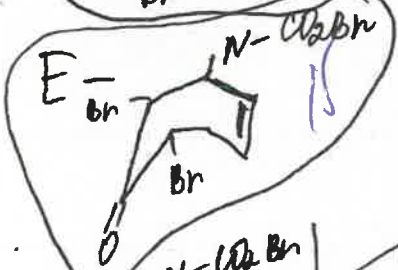
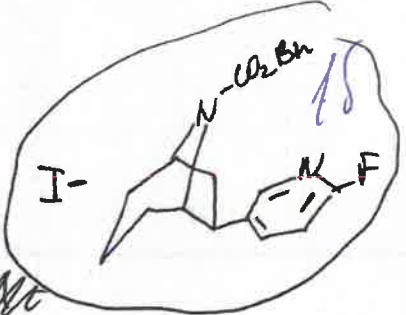
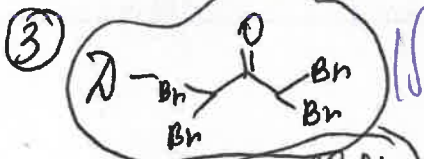
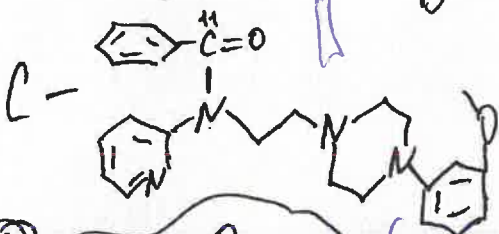
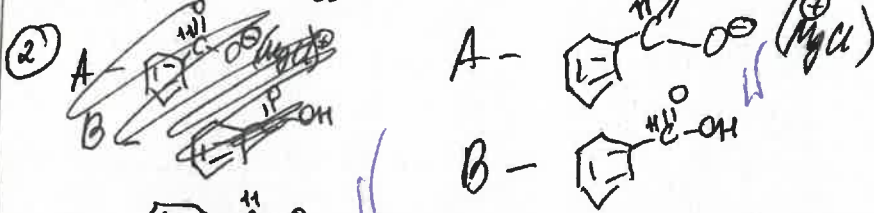
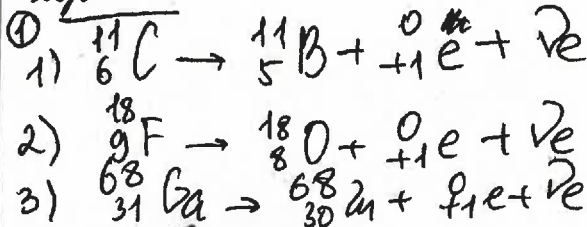
Задача 2



1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	4	0	0	0	2	3	6	0	7	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

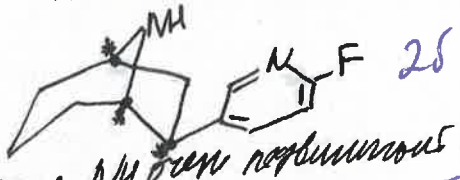
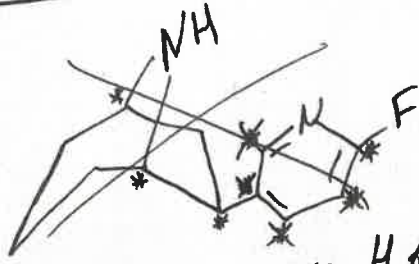
  
 Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

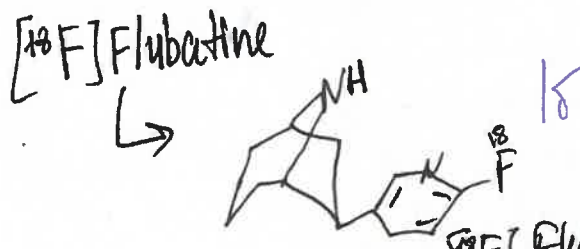
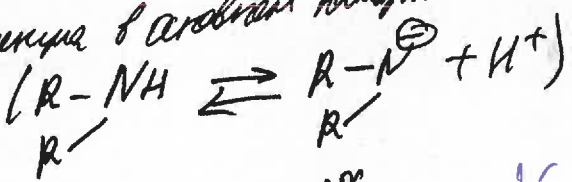
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3

ВНИМАНИЕ! Проверять можно только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

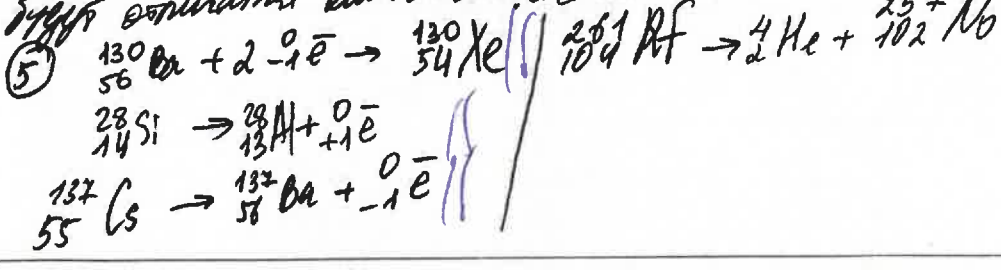


(-) - Flubatine, т.к. H в группе NH имеет первичный и эта группа в ароматическом ядре. Выводим. естественно.



Возможно получить (+) [<sup>18</sup>F] Flubatine, если провести синтез в кис. ср. в ~~кислотной~~ кислой среде.  $(R-NH + H^+ \rightleftharpoons R-NH_2^{\oplus})$

Химические св-ва роднит. Flubatine и кероламинт. не этикетки, единственн. выделитель +1e и адр. <sup>18</sup>O, только после реакции в-ва будет этикетки ким. св-ми ~~в-ва~~



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 5

X	U	0	0	0	2	3	6	0	7	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача	№	Упр.	Критерии	1	2	3	4	5	6	Σ
0			$C - C_0 = kt$ <i>1</i>	$\gamma_{H_2}$ $\gamma_{H_2} = \frac{C_0}{\Delta k}$ <i>1</i>	р-сти К		$\frac{m}{M \cdot C}$ <i>1</i>			
1			$\ln \frac{C}{C_0} = kt$ <i>1</i>	$\gamma_{H_2} = \frac{\ln 2}{k}$ <i>1</i>	$\frac{1}{C}$ <i>1</i>					
2			$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$ <i>1</i>	$\gamma_{H_2} = \frac{1}{\ln k}$ <i>1</i>	$\frac{M}{m \cdot C}$ <i>1</i>					<b>9</b>

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



5) 1 моль  $\gamma_{H_2} \Rightarrow \frac{0,12}{2} = 0,06 M$

2 моль  $\gamma_{H_2} \Rightarrow \frac{0,106}{2} = 0,053 M$

3 моль  $\gamma_{H_2} = \frac{0,03}{2} = 0,015 M$  - столько осталось после 3х  $\gamma_{H_2}$

За это время уменьшилось  $0,12 - 0,015 = 0,105 M$

$\frac{0,105}{0,12} \times 100\% = 87,5\%$  **15**

4) Для 1 н-ка, как функция уменьшения  $O_2$  не имеет при оп. или зн.

$\gamma_{H_2 50^\circ} = 825 C \quad k = \frac{\ln 2}{825} = 8,4 \cdot 10^{-4}$

при  $50^\circ / 8,4 = A \cdot e^{-EA / 8,314 \cdot 325}$

при  $40^\circ / 2 \cdot 10^{-4} = A \cdot e^{-EA / 8,314 \cdot 315}$

$\frac{10^{-4} \cdot 8,4}{2 \cdot 10^{-4}} = \frac{e^{-EA / 8,314 \cdot 325}}{e^{-EA / 8,314 \cdot 315}} = 4,2$

3)  $k_{при 40^\circ} = 2 \cdot 10^{-4}$   
 $\ln \left( \frac{0,028}{0,022} \right) = X \cdot 1200$   
 $X = 2 \cdot 10^{-4} = k$   
 $\gamma_{H_2 при 40^\circ} = \frac{\ln 2}{2 \cdot 10^{-4}} = 3465,7$

$X = 120624, 1765 \text{ Дж}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 3 6 0 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

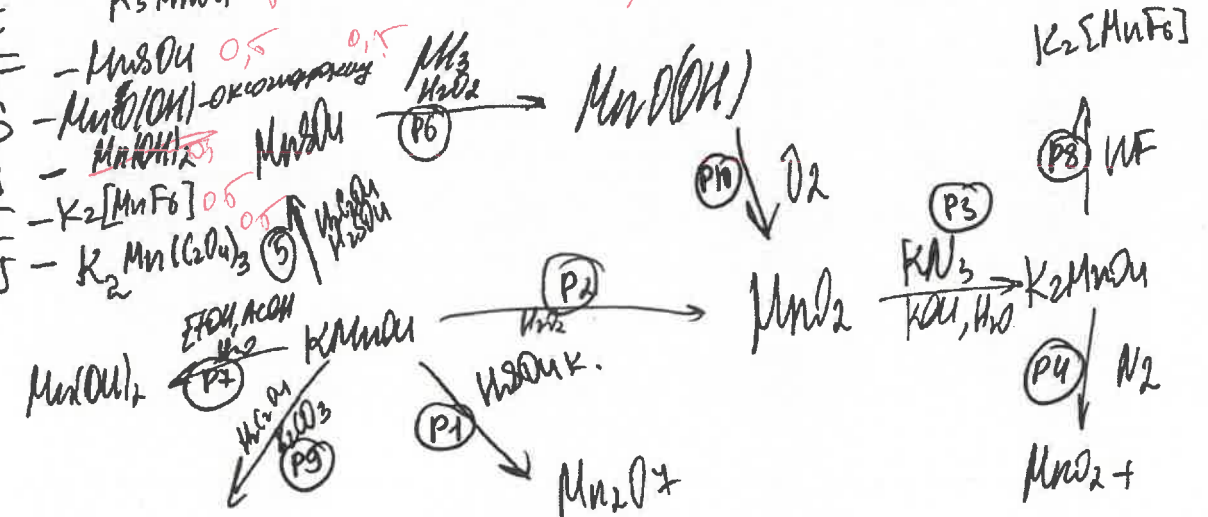
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

- Задача 5** 12
- A -  $KMnO_4$  0,5
  - B -  $Mn_2O_7$  0,5
  - C -  $MnO_2$  0,5
  - D -  $K_2MnO_4$  0,5
  - E -  $K_3MnO_4$  0,5
  - F -  $MnSO_4$  0,5
  - G -  $MnO(OH)$  - оксиманганат 0,5
  - H -  $Mn(OH)_2$  0,5
  - I -  $K_2[MnF_6]$  0,5
  - J -  $K_2Mn(C_2O_4)_3$  0,5
- $X - Mn$

$9 \times 0,5 = 4,5$   
 $+ 7,5$



- (P1)  $2KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Mn_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$  1,5
- (P2)  $2KMnO_4 + 2H_2O \rightarrow 2MnO_2 + O_2 + 2KOH + H_2O$
- (P3)  $MnO_2 + KOH + KNO_3 \rightarrow K_2MnO_4 + N_2 + H_2O$  0,5
- (P4)  $3K_2MnO_4 \xrightarrow{N_2} Mn_2O_7 + 2K_3MnO_4 + O_2$  1,5
- (P5)  ~~$2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2CO + 5CO_2 + 14H_2O + 2K_2SO_4$~~
- (P6)  $2MnSO_4 + 2MnO_2 + 2H_2O \rightarrow 2MnO(OH) + (Mn_2SO_4)_2$  1,5
- (P7)  $3K_2MnO_4 + 6KF \rightarrow 4KF + 2K_2[MnF_6] + 2KMnO_4 + 8H_2O$  1,5
- (P8)  $3K_2MnO_4 + 6KF \rightarrow 4KF + 2K_2[MnF_6] + 2KMnO_4 + 8H_2O$  1,5
- (P9)  ~~$2MnO(OH) + O_2 \rightarrow 2MnO_2 + H_2O$~~  1,5
- (P10)  ~~$5KMnO_4 + 2H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 10CO_2 + 8H_2O + 2MnSO_4 + K_2SO_4$~~  1,5

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

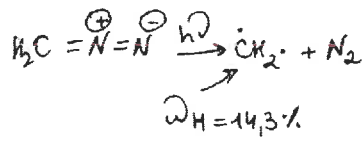
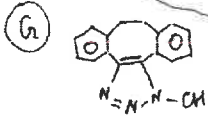
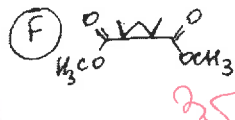
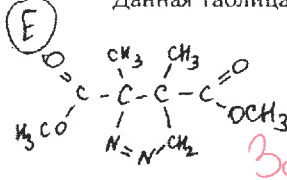
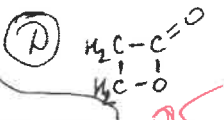
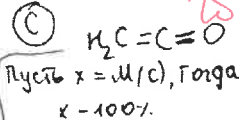
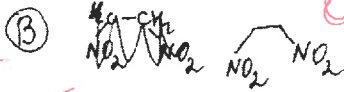
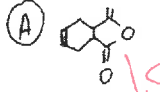
X U O O O 2 4 9 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
16	10	7	18	20	-	71

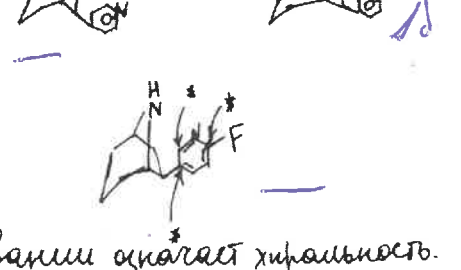
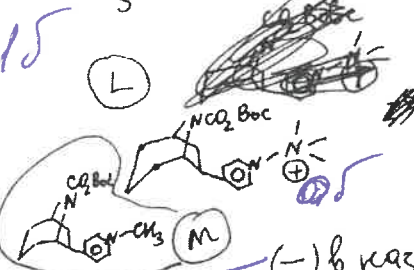
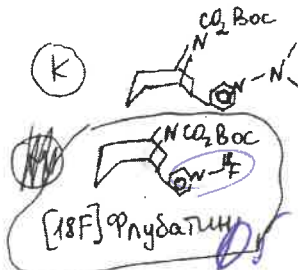
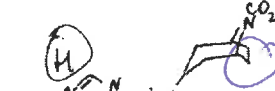
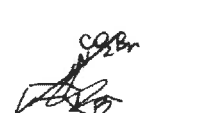
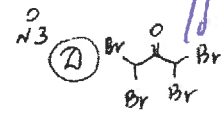
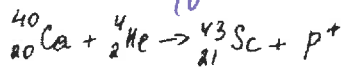
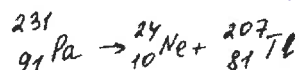
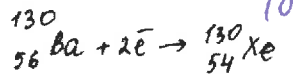
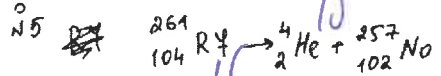
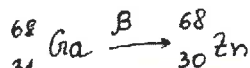
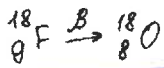
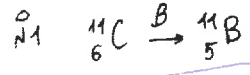
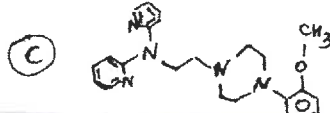
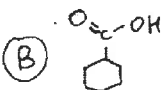
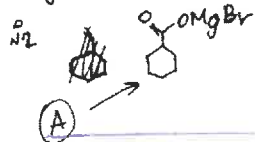
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



165

Задача 3



(18F) флуидин (-) в названии означает хиральность.

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



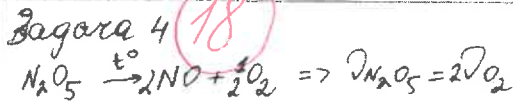
# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U 0 0 0 2 4 9 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ



Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

t мин	0	20	40	60	80	100	∞
$N_2O_5$ ммоль	3,01	1,35	0,6				0

$$v = \frac{v}{v_m}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках справа

№	Пор. реакции	Кинет. ур-е	Решение	Период полуразл.	Размерность
0		$r = k$	$C - C_0 = -kt$	$\frac{C_0}{k}$	$\frac{моль}{л \cdot мин}$
1		$r = kc$	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\frac{\ln 2}{k}$	$\frac{1}{мин}$
2		$r = kc^2$	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$	$\frac{1}{kC_0}$	$\frac{л}{мин \cdot моль}$

№2 Порядок 0.  $k_{20-60} < 0$   
 Порядок 1.   $k_{20} = 0,04$   $k_{40} = 0,04$   $k_{60} = 0,04$  35

Порядок 2.  $k_{20-60} < 0$

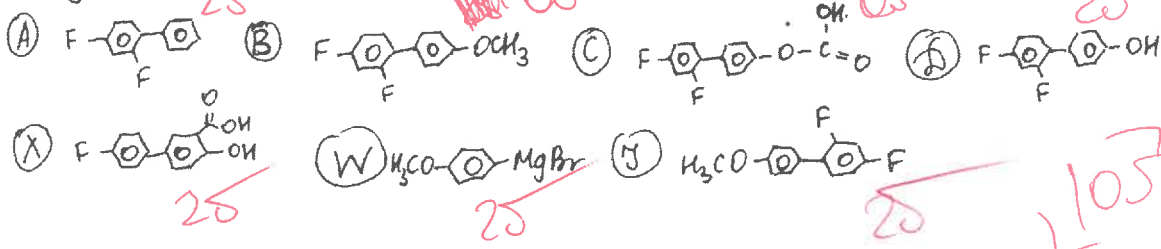
№3  $k = 0,04$   $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,69314718}{0,04} \approx 17,328 \approx 17,33$  мин. 10

№4  $\frac{k_{40}}{k_{30}} = \frac{A \cdot e^{-\frac{E_A}{R \cdot 313}}}{A \cdot e^{-\frac{E_A}{R \cdot 303}}} \Rightarrow E_A = 546$  Дж 35

№5 Увеличенный период полураспада можно изобразить на отрезке



Задача 2 25



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 4 9 7 0 2 6

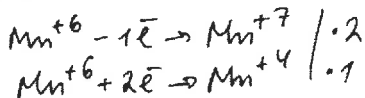
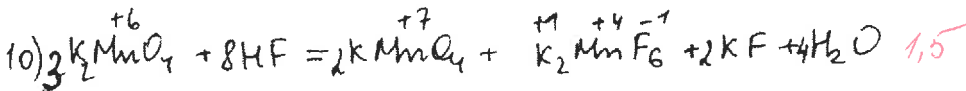
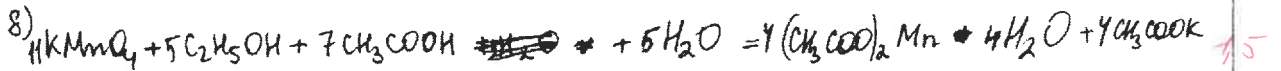
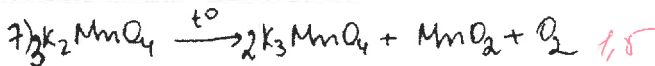
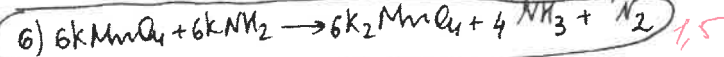
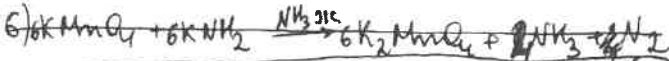
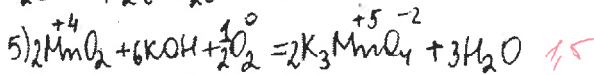
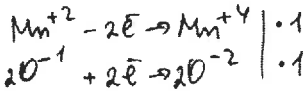
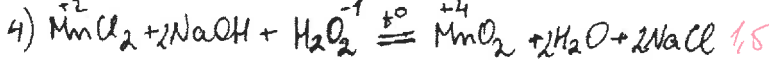
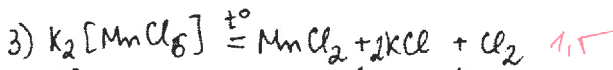
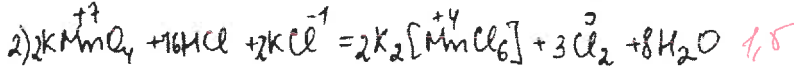
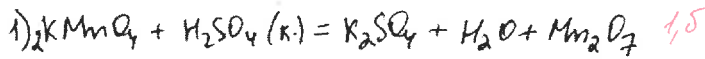
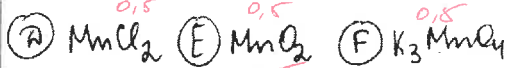
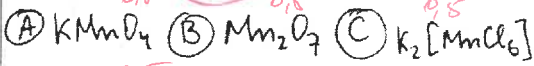
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5

20



(C) 349 - 100%  
 α - 15,89%  
 d = 54,97 ≈ 55 (Mn)  
 подходит

(F)  $M(K_3MnO_4)$  - 100%  
 β - 13,26%  
 B = 54,89 ≈ 55 (Mn)  
 подходит

(H)  $M((Ac)_2Mn \cdot 4H_2O)$  - 100%  
 γ - 22,42%  
 r = 54,88 ≈ 55 (Mn)  
 подходит

(I) ~~427~~ - 100%  
 δ - 13,04%  
 s = 54,89 ≈ 55 (Mn)  
 подходит

(J) 247 - 100%  
 λ - 22,23%  
 λ = 54,9 ≈ 55 (Mn)  
 подходит

При условии, что:  
 α, β, γ, δ, λ -  $M(соед. Mn)$ , а γ -  $D(Mn)$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Скорее всего, судя по цвету, А -  $KMnO_4$ , а Е -  $MnO_2$ , предположим, что Х -  $Mn$ .  
 $M(Mn) = 100\%$   
~~54,938 - 49,52%~~

Проверим с помощью  $D(Mn)$  в  $K_2MnO_4$  (G).  
 197 - 100%  
 α - 27,87%  
 α = 54,9039 ≈ 55, что соответствует металлу  $\{Mn\}$ . ⇒ X = Mn.

(B) 221,869 - 100%  
 109,876 - γ%  
 γ = 49,52, подходит.  
 B =  $Mn_2O_7$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	2	5	4	7	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

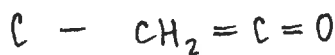
Задача 1.

1	2	3	4	5	6	Σ
17	14	9	9	13,5	-	62,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



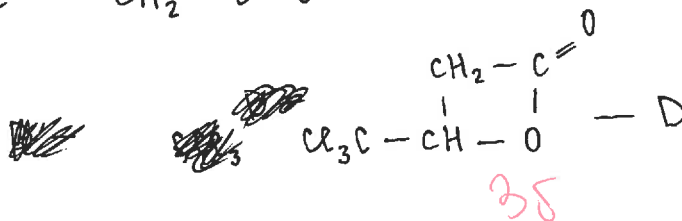
05



25



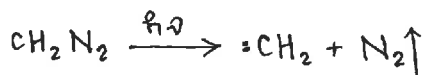
25



25

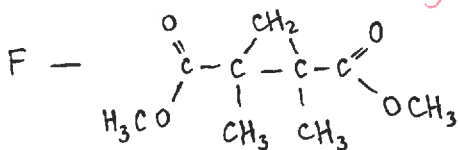
ПРОВЕРИМ МАССОВУЮ ДОЛЮ В КЕТЕНЕ:

$$\omega(\text{O}) = \frac{16}{24 + 16 + 2} \cdot 100\% = 38,1\%$$

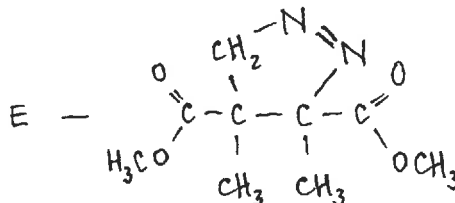


ПРОВЕРИМ МАССОВУЮ ДОЛЮ ЧАСТИЦЕ:

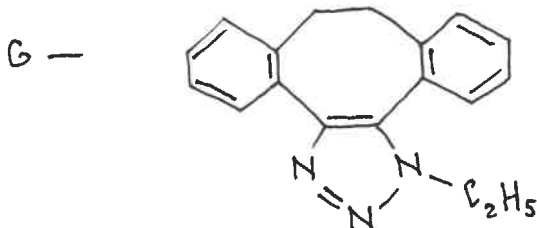
$$\omega(\text{H}) = \frac{2}{14} \cdot 100\% = 14,3\%$$



25



25



45

17,5

ПРОВЕРИМ МАССОВУЮ ДОЛЮ АЗОТА В E:

$$\omega(\text{N}) = \frac{28}{214} \cdot 100\% = 13,1\%$$

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 4 7 9 2 6

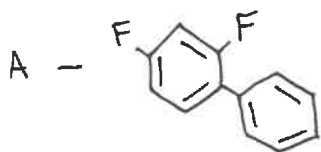
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 2.

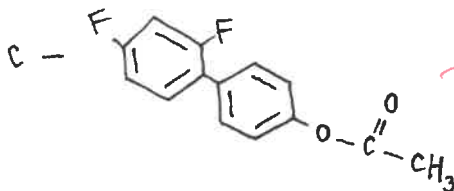
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

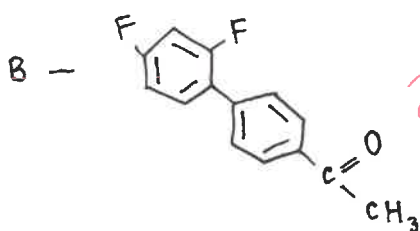
**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



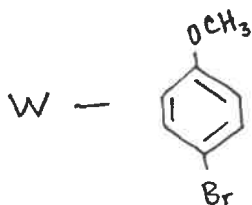
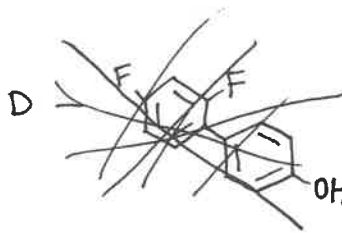
25



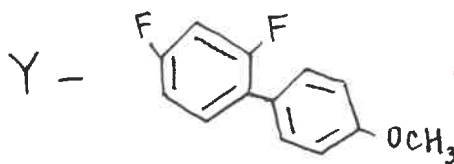
25



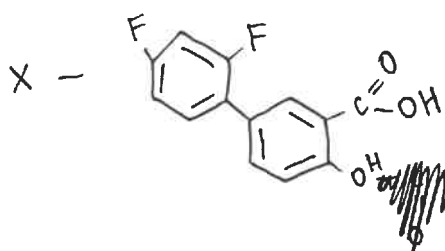
25



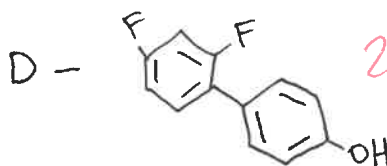
25



25



25



25

145

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 4 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

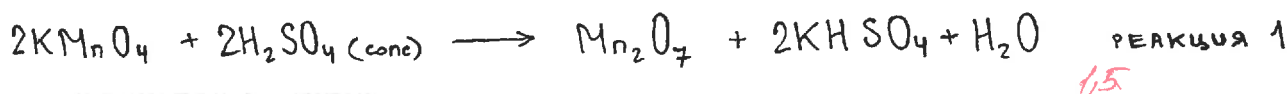
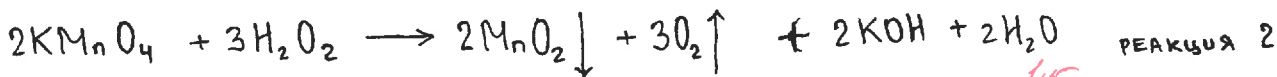
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5. 13,5

по цветам и описанию А можем предположить, что X — Mn

A —  $KMnO_4$  0,5

C —  $MnO_2$  0,5

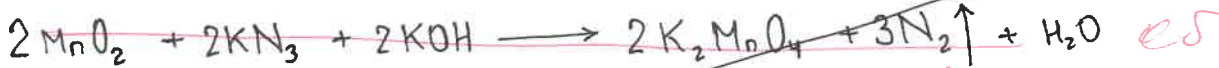
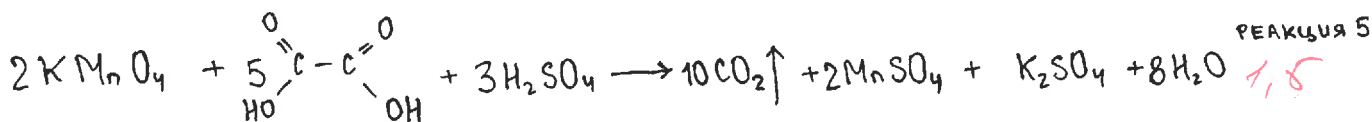


B —  $Mn_2O_7$  0,5

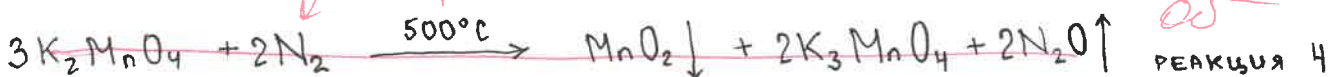
проверим:  $\omega(Mn) = \frac{55 \cdot 2}{222} \cdot 100\% = 49,52\%$

D —  $K_2MnO_4$  0,5

проверим:  $\omega(Mn) = \frac{55}{197} \cdot 100\% = 27,87\%$

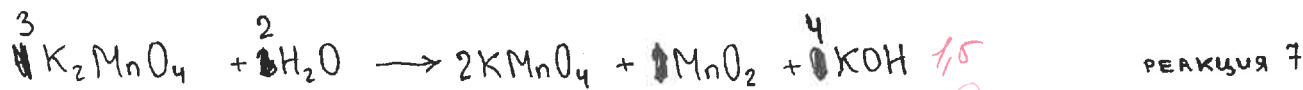


↓ инертная атмосфера!



E —  $K_3MnO_4$  0,5

проверим:  $\omega(Mn) = \frac{55}{236} \cdot 100\% = 23,27\%$



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X
4
0
0
0
2
5
4
7
9
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

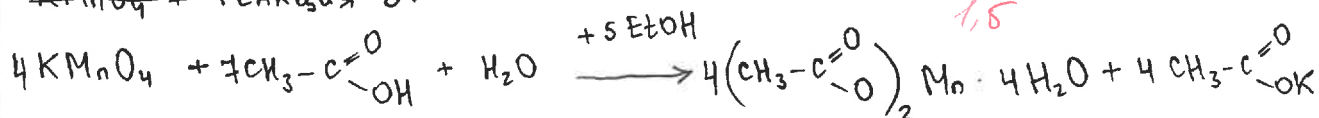
Задача 5, продолжение

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

F -  $MnSO_4$  0,5

~~$KMnO_4$~~  + РЕАКЦИЯ 8:



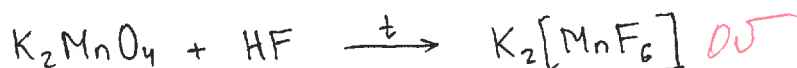
G -  ~~$(AcO)_2Mn$~~   $Mn(AcO)_2 \cdot 4H_2O$  0,5

проверим:

$$\omega(Mn) = \frac{55}{245} \cdot 100\% = 22,42\%$$

$$0,1259 = \frac{55n}{M} \Rightarrow M = 436,85n$$

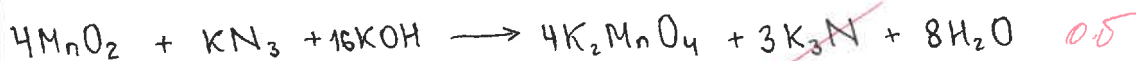
при  $n=1$ ,  $M \approx 437$  / моль



H -  $K_2[MnF_6]$  0,5

проверим:  $\omega(Mn) = \frac{55}{247} \cdot 100\% = 22,23\%$

РЕАКЦИЯ 3:



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

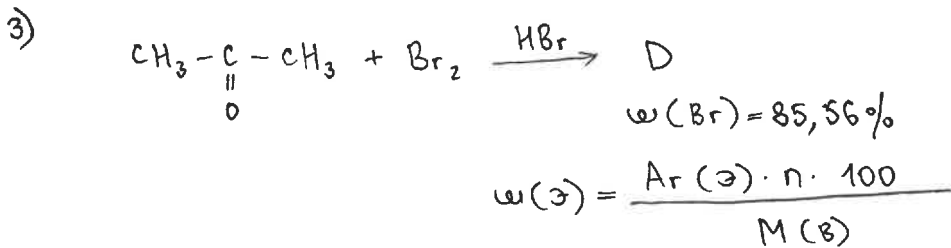
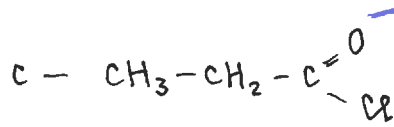
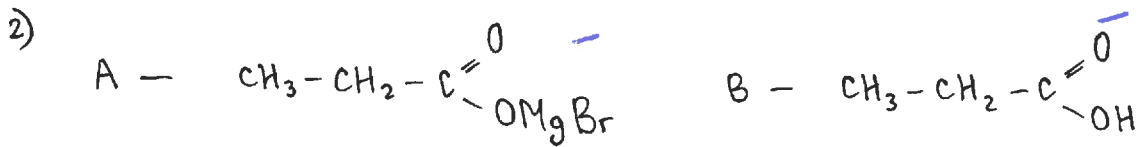
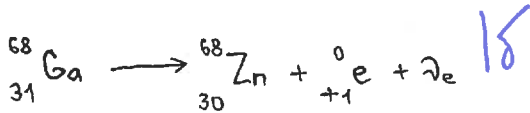
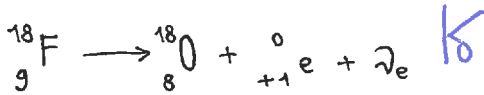
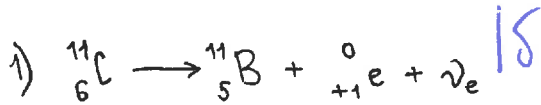
X 4 0 0 0 2 5 4 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

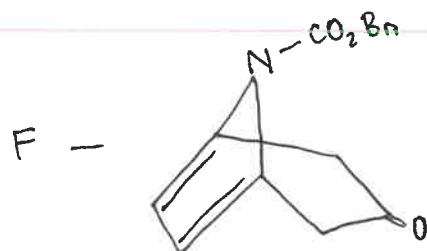
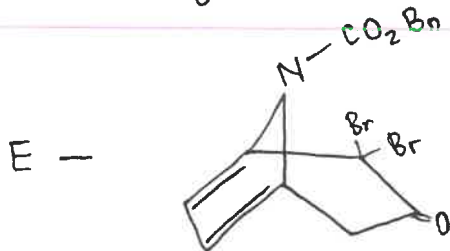
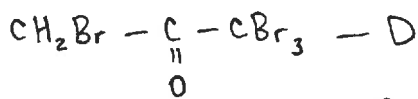
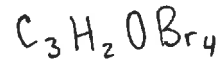
Задача 3.



$0,8556 = \frac{80n}{M} \Rightarrow M = 93,5 \text{ г/моль}$

при  $n=2$ ,  $M = 187 \text{ г/моль}$

при  $n=4$ ,  $M = 374 \text{ г/моль}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 4 7 9 2 6

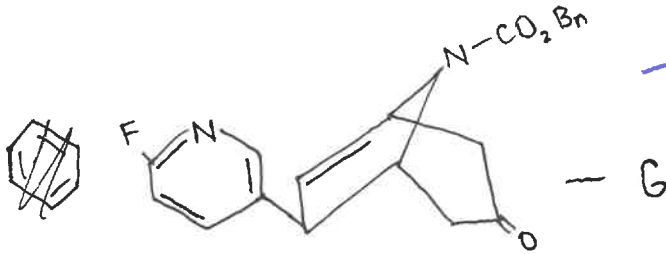
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3, продолжение

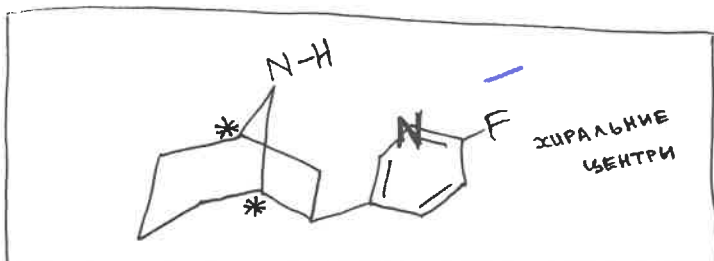
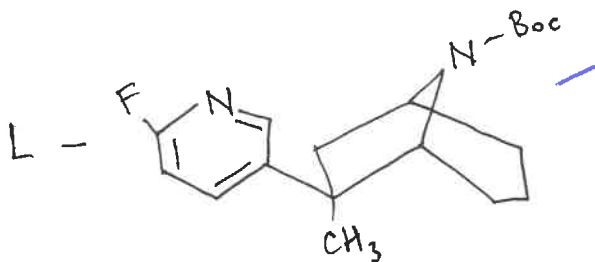
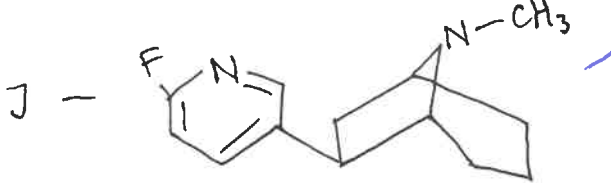
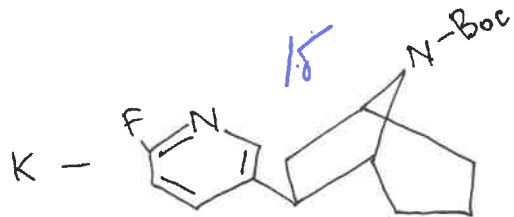
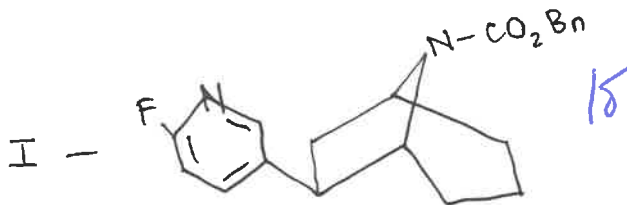
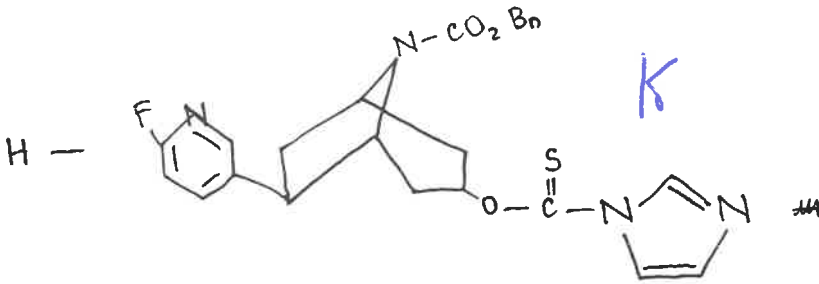
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



РАЦЕМИЧЕСКАЯ СМЕСЬ — СМЕСЬ, состоящая на 50% из одного ЭНАНТИОМЕРА, на 50% из другого



4) химические свойства ИЕРАДИОАКТИВНОГО флудатина и РАДИОАКТИВНОГО [<sup>18</sup>F]флудатина отличаются! —

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 4 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3, продолжение

$$T_{1/2} (F^{18}) = 109,7 \text{ мин}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{109,7} = 6,3186 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{20 \text{ ГБк}}{1000} = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{109,7}$$

Задание 4.

9

1)	п.р.	решение кинематич-го УР-я	перуог полуобращення	размерность константы
	0	$[A] = [A_0] - kt$	$T_{1/2} = \frac{A_0}{2k}$	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$
	1	$[A] = [A_0] \cdot e^{-kt}$	$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	$\text{с}^{-1}$
	2	$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A_0]} + kt$	$T_{1/2} = \frac{1}{k[A_0]}$	$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$

9

$$2) \frac{\frac{1}{V_1^{n-1}} - \frac{1}{V_{20}^{n-1}}}{\frac{1}{V_2^{n-1}} - \frac{1}{V_0^{n-1}}} = \frac{t_1}{t_2}$$

$$\frac{\frac{1}{18,9^{n-1}} - \frac{1}{10,4^{n-1}}}{\frac{1}{22,9^{n-1}} - \frac{1}{10,4^{n-1}}} = \frac{40}{60}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х 4 0 0 0 2 5 4 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

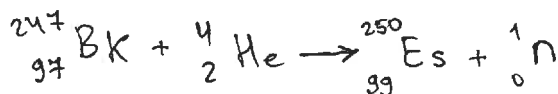
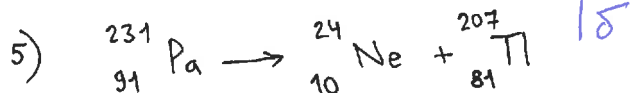
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3, продолжение



$$\frac{1}{18,9} = \frac{1}{10,4} + k \cdot 40$$

$$18,9 = 10,4 \cdot e^{-40t}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

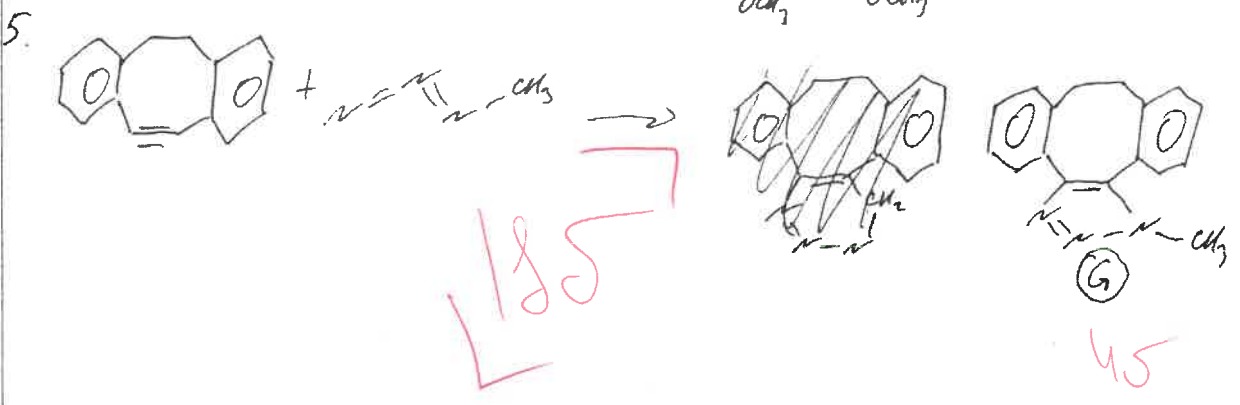
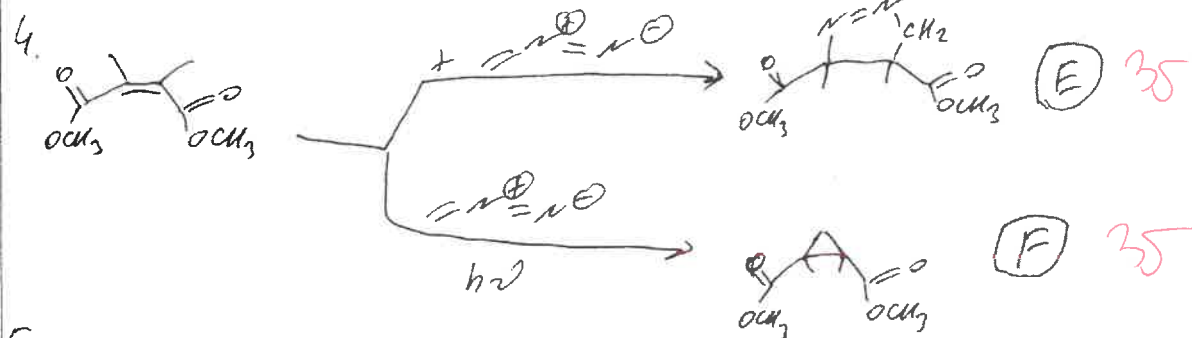
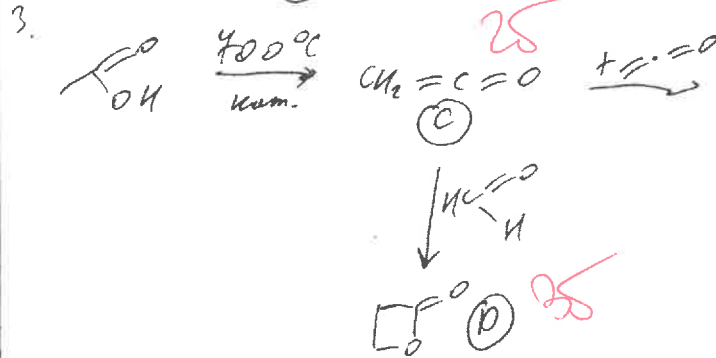
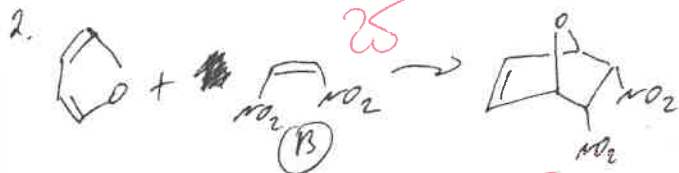
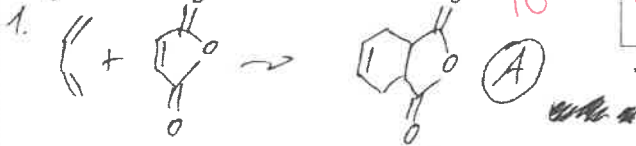
X U O O O 2 5 6 3 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	8	18	19,5	-	77,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.



Проверим C по ωO:

$$\frac{16}{2 \cdot 12 + 16 + 2} \cdot 100\% = 38,1\% \Rightarrow \text{всё правильно}$$

Проверим E по ωN:

$$\frac{14 \cdot 2}{14 \cdot 2 + 9 \cdot 12 + 4 \cdot 16 + 14} \cdot 100\% = 13,1\% \Rightarrow \text{всё верно}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

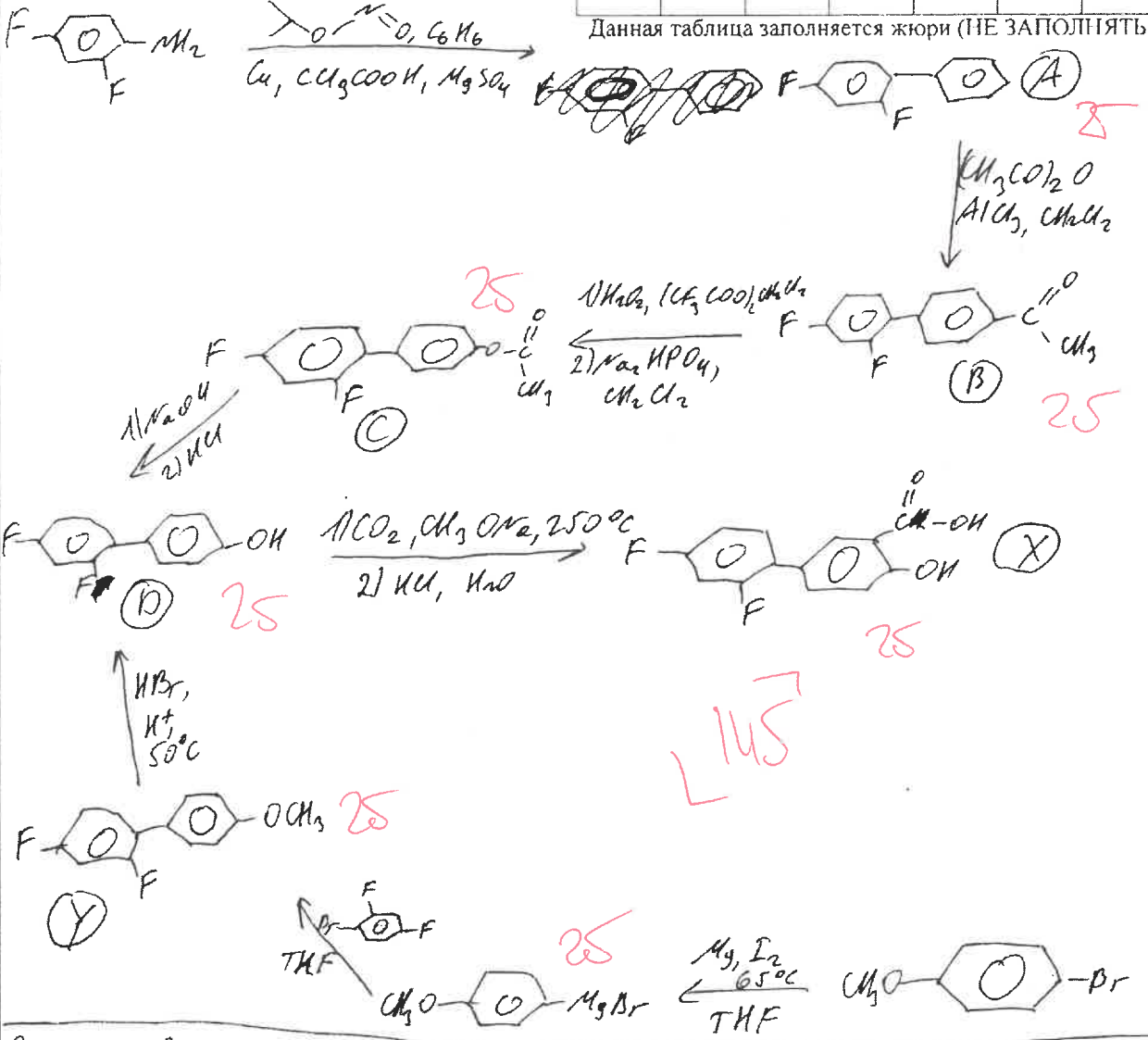
X 4 0 0 0 2 5 6 3 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

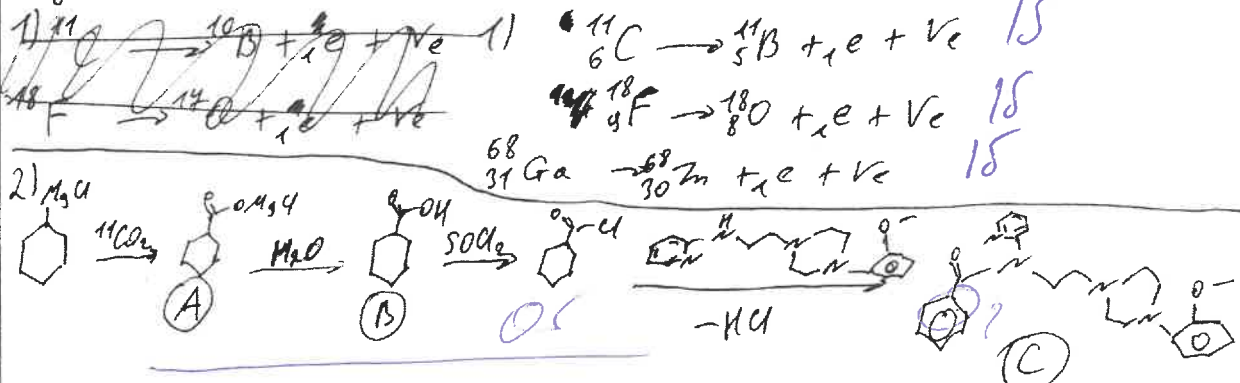
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.



Задача 3.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

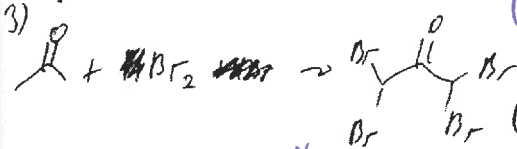
Вариант № 1

X U 0 0 0 2 5 6 3 0 2 6

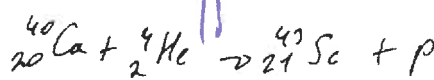
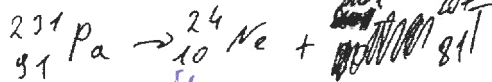
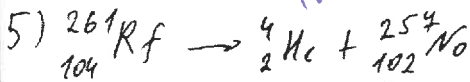
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Задача 3.

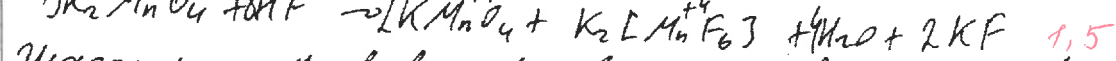
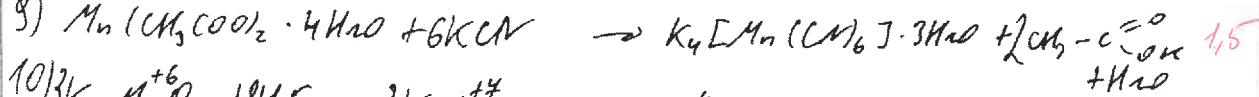
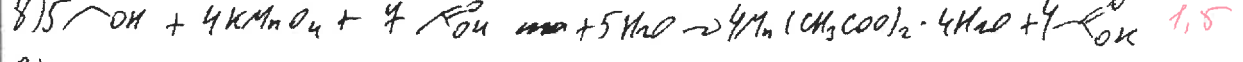
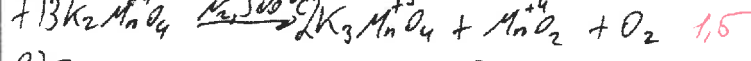
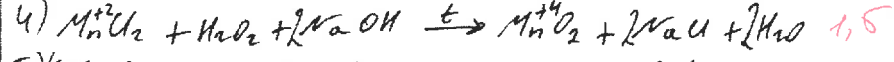
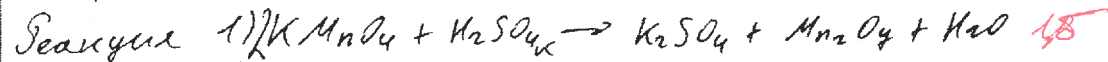


(Проверим по ИДГ - всё сходится)



Задача 5. 19,5

По приведенной характеристической веществ, предполагаю что А -  $KMnO_4$  (цвет темн-розовый, симметричные св ба)  $\Rightarrow X - Mn$



Исходя из  $w_{Mn}$  в веществах в таблице, цветов и условий протекания реакций в столбце, мы получили:

- |                       |                                     |                |
|-----------------------|-------------------------------------|----------------|
| A - $KMnO_4$ 0,5      | F - $K_3MnO_4$ 0,5                  | 10 x 0,5 = 5   |
| B - $Mn_2O_7$ 0,5     | G - $K_2MnO_4$ 0,5                  |                |
| C - $K_2[MnCl_6]$ 0,5 | H - $Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ 0,5 | 9 x 1,5 = 13,5 |
| D - $MnCl_2$ 0,5      | I - $K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$ 0,5 |                |
| E - $MnO_2$ 0,5       | J - $K_2[MnF_6]$ 0,5                | + 1            |

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 5 6 3 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

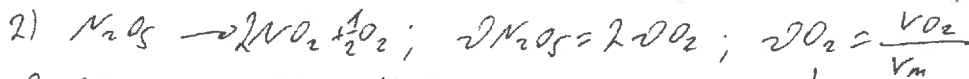
1	2	3	4	5	6	Σ

Задача 4.

18

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Порядок реакции	Кинетическое уравнение	Решение кинетического уравнения	Период полупревращения	Размерить константа
0	$V = k$	$C - C_0 = -kt$	$\frac{C_0}{2k}$	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{мин}}$
1	$V = k \cdot C$	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\frac{\ln 2}{k}$	$\frac{1}{\text{мин}}$
2	$V = k \cdot C^2$	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$	$\frac{1}{k \cdot C_0}$	$\frac{1}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$



$2N_2O_5$  при  $t = \infty = 0$  (т.к. все не осталось);

$2N_2O_5$  при  $t = 0 = 2O_2$  (при  $t = \infty$ )  $\cdot 2 = \frac{33,45}{22,4} \cdot 2 = 3,02$  моль

$2N_2O_5$  при  $t = 20 = 3,02 - 2O_2$  (при  $t = 20$ )  $\cdot 2$  и так со всеми.

9

Время, мин	0	20	40	60	80	100	∞
2O <sub>2</sub> , моль	0	0,83	1,2	1,34	1,45	1,48	1,51
2N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , моль	3,02	1,36	0,62	0,28	0,12	0,06	0

Если 0 период:  
 $k = -\frac{C-C_0}{t}$ ;  $k_{20} = \frac{3,02 - 1,36}{20} = 0,083$

$k_{40} = 0,06$   
 $k_{60} = 0,0454$  } (находим аналогично  $k_{20}$ )

Если 1 период:

$\ln \left( \frac{C_0}{C} \right) = kt$ ;  $k_{20} = \frac{\ln \left( \frac{3,02}{1,36} \right)}{20} = 0,04$

$k_{40} = 0,04$

$k_{60} = 0,04$

Если 2 период:

$\frac{1}{C_0 t} - \frac{1}{C \cdot t} = k$ ;  $k_{20} = \frac{1}{3,02 \cdot 20} - \frac{1}{1,36 \cdot 20} = -0,02$

$k_{40} = -0,02$

$k_{60} = -0,054$

Средствительно подходит 1 период, т.к. именно так все  $k$  будут равны друг другу ( $= 0,04$ ).

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

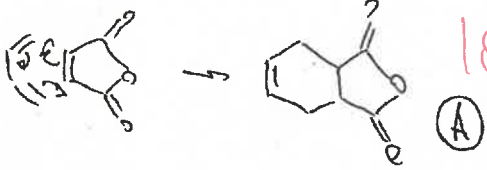
Вариант № 1

X И 0 0 0 2 5 7 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

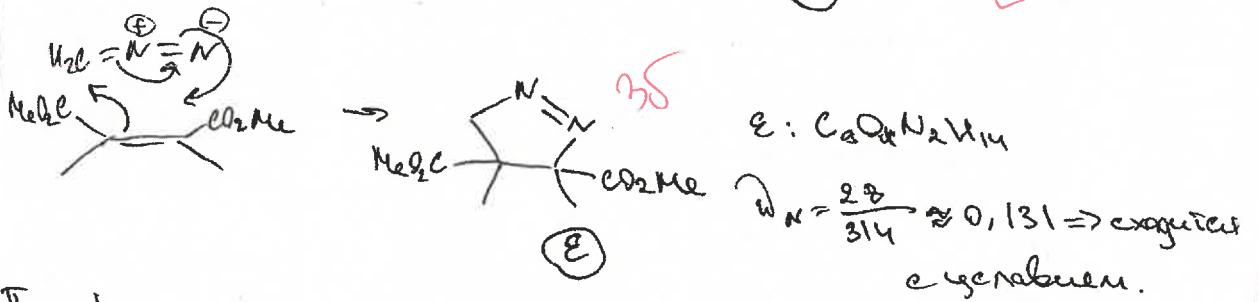
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 502

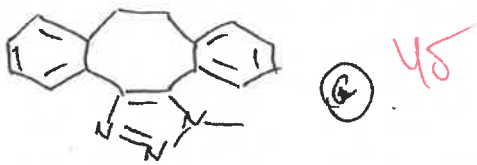
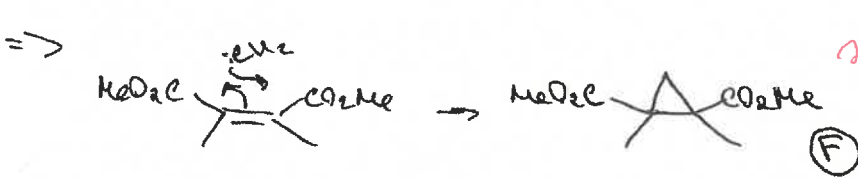


1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	23	18	17	-	90

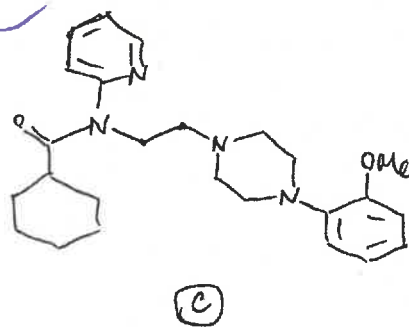
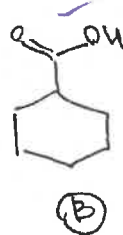
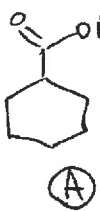
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



При фракционированном разложении газометана образуется карбен ( $CH_2$ )  $\omega_N = \frac{1}{14} = 0,143$



Задача 53



(продолжение на листе 2)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 5 7 2 5 2 6

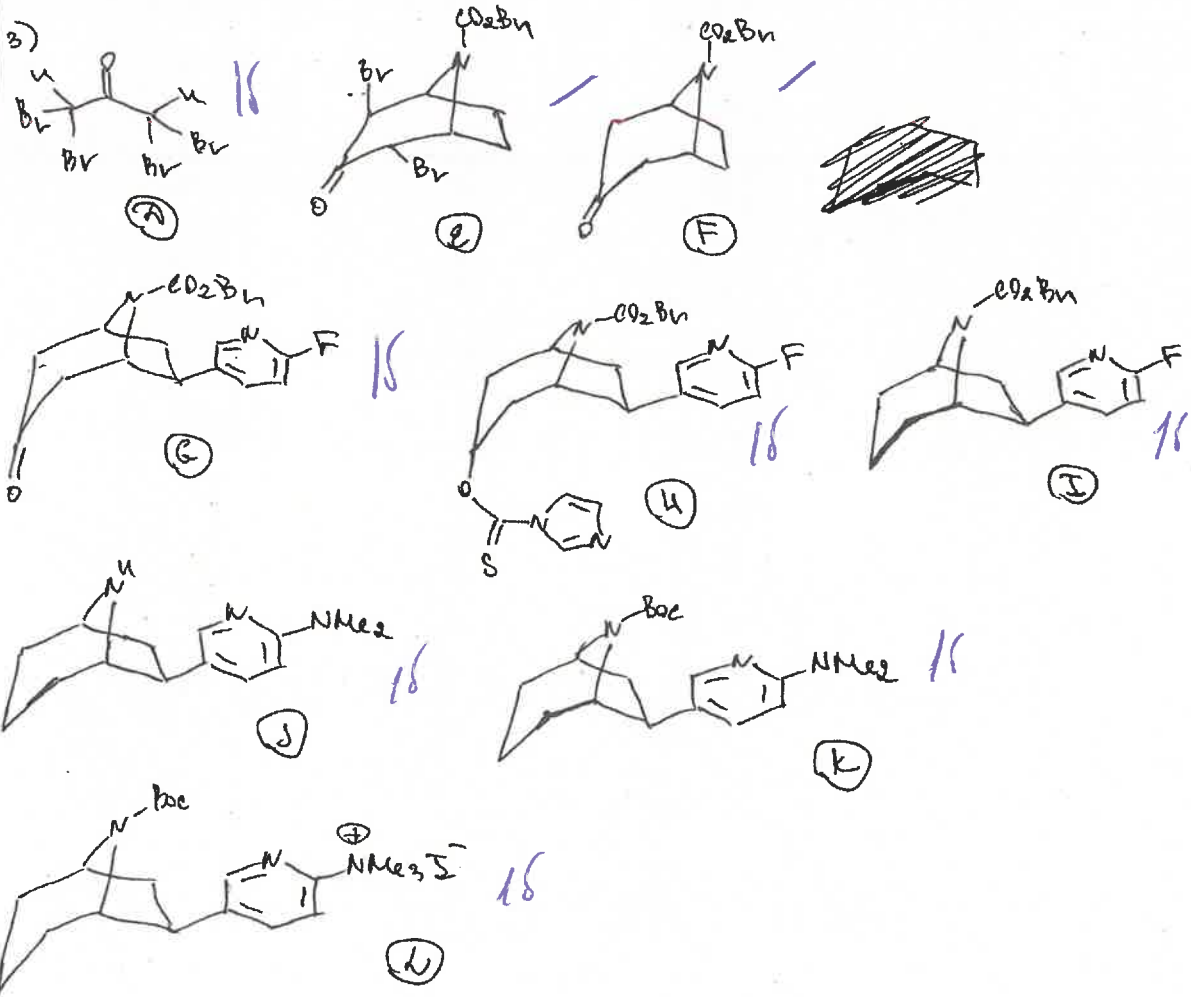
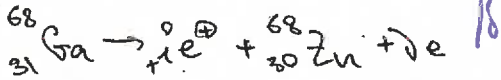
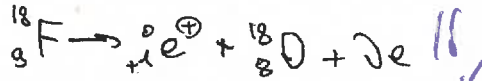
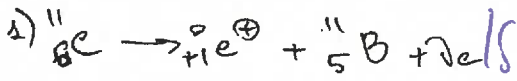
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

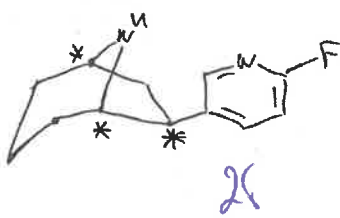
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3 (продолжение)



(-)-Flubatine



(-) - в названии флубатина указывается на конфигурацию хиральных центров в молекуле

(продолжение на листе 3)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

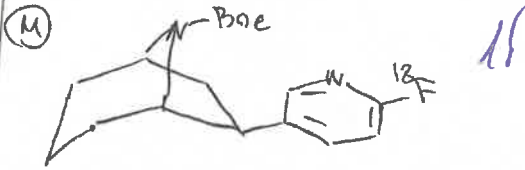
X И 0 0 0 2 5 7 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача Б3 (с продолжением)



В результате распада не может появиться (+)-флуоридов, т.к. флуоридов не замещают хиральные атомы углерода и следовательно не может измениться их конфигурация. 05

Химические свойства не радиоактивного и радиоактивного флуоридов будут одни (за исключением радиоактивности)

$$T_{1/2} = 109,7 \text{ мин} = 6582 \text{ сек} \quad t = 30 \text{ мин} = 1800 \text{ сек}$$

$$A = \frac{N_0 \ln 2}{T_{1/2}} \quad N_0 \ln 2 = A \cdot T_{1/2} \quad N_0 = \frac{A \cdot T_{1/2}}{\ln 2} = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot 6582}{\ln 2} = 284874,5628 \cdot 10^3$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 1,053 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$$

$$N_t = N_0 e^{-\lambda t} = 235688,9133 \cdot 10^3$$

$$A_t = \frac{N_t \ln 2}{T_{1/2}} = 24,82 \text{ ГБк}$$

$$P_{XB} = \frac{A_t}{A} \cdot 100\% = \frac{24,82}{30} \cdot 100\% = 82,73\%$$

Выход на веществом:  $0,9 \cdot 0,9 = 0,81$

Общий выход:  $0,8273 \cdot 0,81 = 0,6701 \Rightarrow$  выход 67,01% (с продолжением из меча и)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



45

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 5 7 2 5 2 6

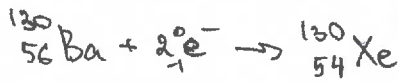
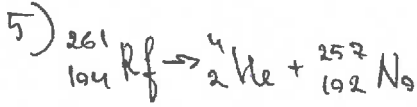
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

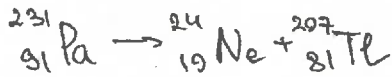
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

**13** (предположение)



45



**15**

17

- |  |   |   |
|--|---|---|
| A - $\text{KMnO}_4$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span>             | E - $\text{MnO}_2$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span>                                       | I - $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span> |
| B - $\text{Mn}_2\text{O}_7$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span>     | F - $\text{K}_3\text{MnO}_4$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span>                             | J - $\text{K}_2[\text{MnF}_6]$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span>                                     |
| C - $\text{K}_2[\text{MnCl}_6]$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span> | G - $\text{K}_2\text{MnO}_4$  | X - $\text{Mn}$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5 \times 10 = 5</span>                                      |
| D - $\text{MnCl}_2$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span>             | H - $\text{KMn}(\text{OAc})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ <span style="color: red; font-size: small;">0,5</span> |   |

Исходя из кажущегося определим в-ва А, а так же  
 состав соединений, можно предположить, что элемент  
 X - Mn, тогда А -  $\text{KMnO}_4$  а В (по реакции с  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) -  $\text{Mn}_2\text{O}_7$   
 Известны  $\omega_x$  в В  $\rightarrow \frac{54,9 \cdot 2}{54,9 \cdot 2 + 159,9 \cdot 7} = 0,4952 \Rightarrow$  сходится, что  
 позволяет сделать вывод, что ~~предположение~~ ~~предположение~~ верно.  
 Тогда E - оксид марганцевый -  $\text{MnO}_2$ , а D - соль, образ, кон-  
 гается при разложении -  $\text{MnCl}_2$ .  
 F - син-зеленый, соединения Mn имеют синю окраску  
 в с.о. +5, конурасная металлом слабее  $\Rightarrow$  F -  $\text{K}_3\text{MnO}_4$   
 (так же сходится по массовой доле).

(предположение на месте 5)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	2	5	7	2	5	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

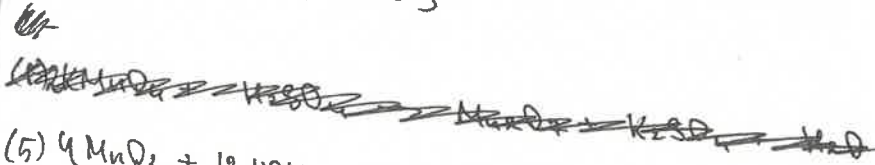
**ВНИМАНИЕ!** Проверять только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

55 (продолжение)

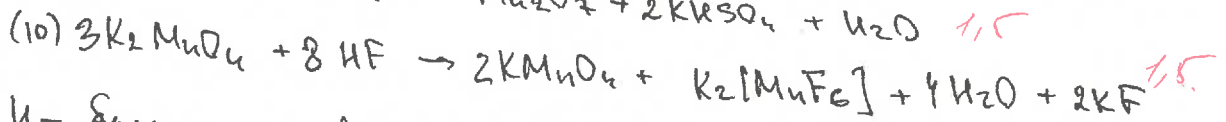
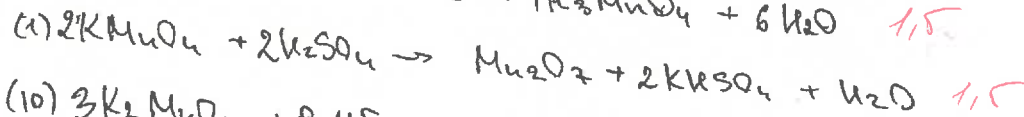
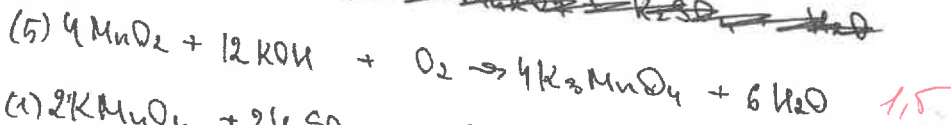
Б - темно-зеленое, получается в сильнокислотной среде

⇒ Б -  $K_2MnO_4$  (данн =  $\frac{54,9}{54,9 \cdot 15,99 \cdot 4 + 79 \cdot 2} = 0,279 \Rightarrow$  скажите)

Д: получается при действии HF на  $K_2MnO_4$ , содержит комплексный анион (получено при HF, Д - комплексная соедине- ние).  $K_2[MnF_6]$  или  $K_2[MnF_6]$ , по массовый доле называет  $K_2[MnF_6]$

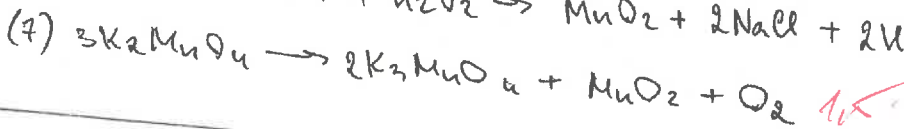
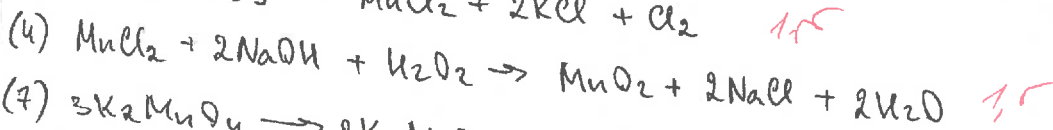
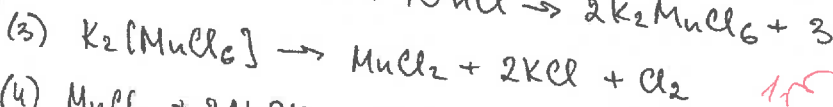
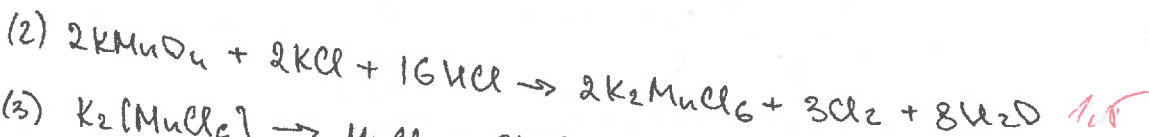


8 x 1,5 = 12



И - бледно-розовый ⇒ содержит  $Mn^{2+}$   
 ⇒ И -  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$  (по массовый доле скажите)

С - темно-красный, можно предположить  $Mn^{3+}$ , тогда С -  $K_3[MnCl_3]$ , но тогда не скажите по массовый доле. Если  $Mn^{4+}$ , то С -  $K_2[MnCl_6]$  - по массе скажите.



(продолжение на листе 6)

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

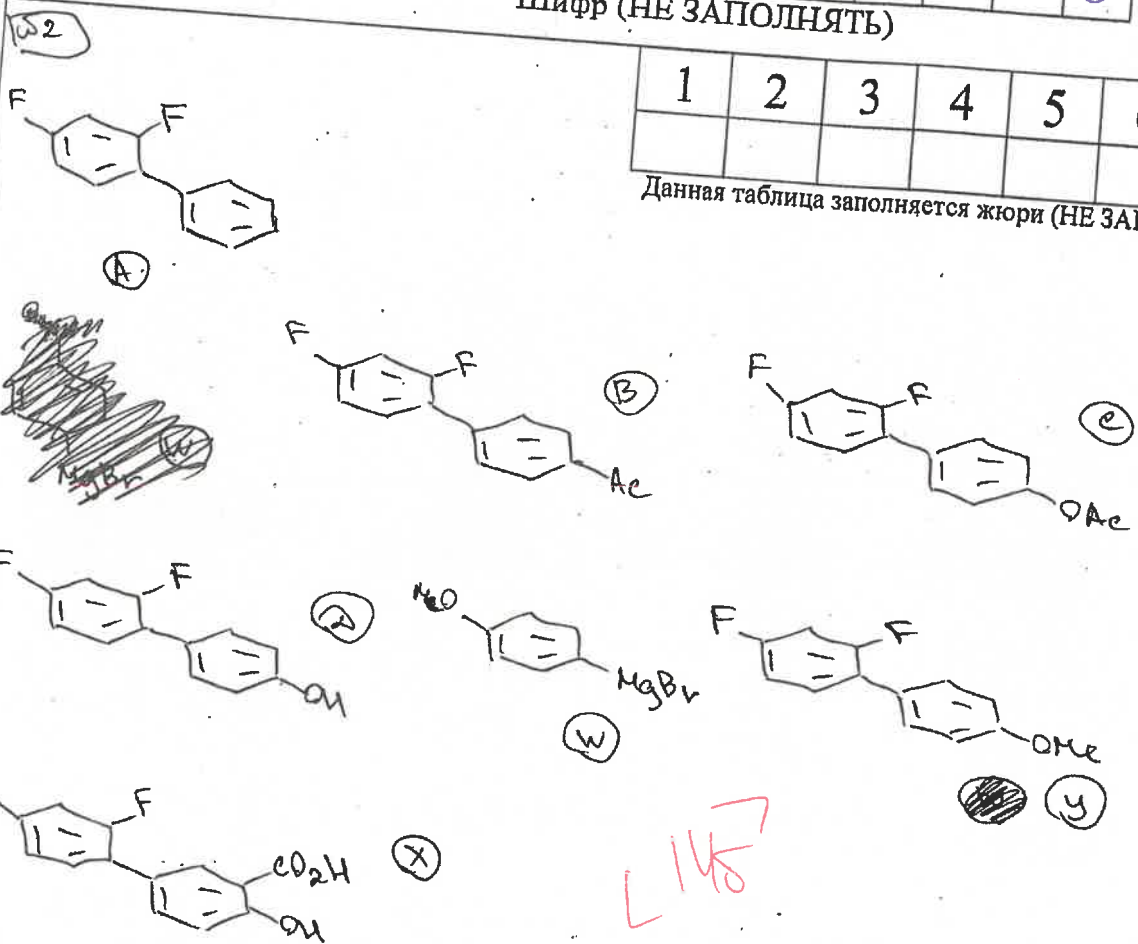
X И 0 0 0 2 5 7 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

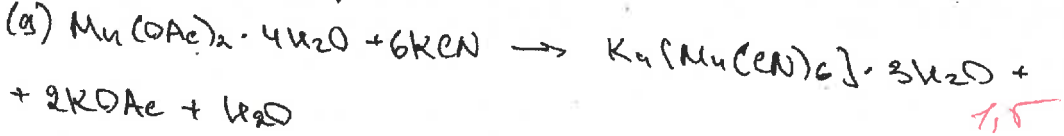
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



1145

Q5 (продолжение)

I - комплексные соединения, при миграции. Дает Mn характерно к.ч.б  $\Rightarrow$  I -  $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{Mn}^{2+}$  - т.к. из соли  $\text{Mn}^{+2}$ , в реакции выступает окислителем), но масса сохраняется.



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 5 7 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ: Проверка только по что написано с этой стороны листа в рамке справа

54 18

а)  $\frac{c_0}{2} - c_0 = -kt_{1/2}$

$-\frac{c_0}{2} = -kt_{1/2}$

$t_{1/2} = \frac{c_0}{2k}$  10 =>

$\ln \frac{c_0}{c_0/2} = t_{1/2} \cdot k$

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$  10

$\frac{1}{c_0} - \frac{2}{c_0} = kt_{1/2}$

$-\frac{1}{c_0} = kt_{1/2}$

$t_{1/2} = -\frac{1}{c_0 k}$  10

первый порядок:  $t_{1/2} = \frac{c_0}{2k}$ , размерность константы:  $[k] = \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$  10

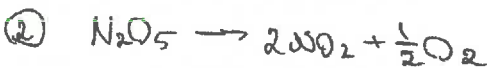
второй порядок:  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ , размерность константы:  $[k] = \text{л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$  10

третий порядок:  $t_{1/2} = -\frac{1}{c_0 k}$ , размерность константы:  $[k] = \frac{\text{л}^2}{\text{моль}^2 \cdot \text{с}}$  10

Кинетические уравнения:

а:  $-\frac{dc}{dt} = k$  10; б:  $-\frac{dc}{dt} = kc$  10; в:  $-\frac{dc}{dt} = kc^2$  10

9



$PV = \nu RT$ ,  $V(O_2)$  измерено при к.у. =>  $\nu = \frac{V}{V_{\text{ном}}} = \frac{V(O_2)}{22,4}$

t, мин	20	40	60	80	100	∞
$V(O_2)$ , см <sup>3</sup>	18,6	26,9	30,7	32,4	33,1	33,75
$\nu(O_2)$ , моль	$8,3 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,37 \cdot 10^{-3}$	$1,45 \cdot 10^{-3}$	$1,48 \cdot 10^{-3}$	$1,51 \cdot 10^{-3}$
$c(O_2)$ , моль/л	0,0452	0,0461	0,0463	0,0448	0,0447	

Земля + порядок:  $1 \text{ см}^3 = 10^{-3} \text{ л}$

~~$k_1 = 0,012 \text{ мин}^{-1}$~~   ~~$k_2 = 0,012 \text{ мин}^{-1}$~~   ~~$k_3 = 3,9 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$~~

(сравните на месте 8)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 5 7 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~Если 2 порядка~~ (сформулируйте) 1,54

~~Если 0 порядок:~~  
 ~~$k_1 = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ л.мин}^{-1}$~~   
 ~~$k_2 = 3,705 \cdot 10^{-5} \text{ л.мин}^{-1}$~~

~~Если 0 порядок:~~  $k_2$  Дублируем часть таблицы

$V(O_2), \text{ моль}$	$8,5036 \cdot 10^{-4}$	$1,201 \cdot 10^{-3}$	$1,3705 \cdot 10^{-3}$	$1,4464 \cdot 10^{-3}$	$1,4777 \cdot 10^{-3}$	
$V(N_2O_5), \text{ моль}$	$1,6607 \cdot 10^{-3}$	$2,4918 \cdot 10^{-3}$	$2,741 \cdot 10^{-3}$	$2,8929 \cdot 10^{-3}$	$2,9554 \cdot 10^{-3}$	

Выделение  $O_2$  прекращается, когда его объем достигает значения  $V(O_2) = 33,75 \text{ см}^3 = 33,75 \cdot 10^{-3} \text{ л} \Rightarrow V(O_2) = V(O_2) / 22,4 = 1,5067 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$  (т.к. значение объемов дано при н.у.)

По ур-нию реакции  $V(N_2O_5) = 3,013 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$  - количество разложившегося к концу реакции  $N_2O_5$ . Считаем, что в ходе реакции разложился весь  $N_2O_5$  начальная  $C_0(N_2O_5) = 3,013 \cdot 10^{-3} \text{ М}$

$C_0 = 3,013 \cdot 10^{-3} \text{ М}$    
  $C(20) = 1,3523 \cdot 10^{-3} \text{ М}$    
  $C(40) = 0,6412 \cdot 10^{-3} \text{ М}$   
 $C(60) = 0,272 \cdot 10^{-3} \text{ М}$    
  $C(80) = 0,1201 \cdot 10^{-3} \text{ М}$    
  $C(100) = 0,0576 \cdot 10^{-3} \text{ М}$

Если 0 порядок:

$k_1 = \frac{C_0 - C}{t} = \frac{3,013 \cdot 10^{-3} - 1,3523 \cdot 10^{-3}}{1,33035 \cdot 10^4} \text{ л.мин}^{-1}$    
  $k_2 = 3,705 \cdot 10^{-5} \text{ л.мин}^{-1}$

Если 1 порядок:

$k = \frac{\ln C_0 / C}{t}$    
  $k_1 = 0,04 \text{ мин}^{-1}$    
  $k_2 = 0,03988 \text{ мин}^{-1}$    
  $k_3 = 0,0367 \text{ мин}^{-1}$   
 $k_4 = 0,0409 \text{ мин}^{-1}$

(сформулируйте на месте)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 5 7 2 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

а) (сразу же)

из записей на листе в следствии, что ур-ние имеет 1 корень.

б)  $k \approx 0,04 \text{ мин}^{-1}$  (ср записи лист 8) 10

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 17,329 \text{ минут (т.к. (корень))}$$

в)  $k(30^\circ\text{C}) = \frac{\ln 2}{t} \approx 0,02 \text{ мин}^{-1} (\approx 0,0192 \text{ мин}^{-1})$

$$k = A e^{-E_a/RT}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = e^{-\frac{E_a}{RT_1} + \frac{E_a}{RT_2}} = e^{\frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)}$$

$$\ln\left(\frac{k_1}{k_2}\right) = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \Rightarrow E_a = 54654,06 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

$$E_a = 54,654 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

г)  $C_0(120\text{г}) = 0,2 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$  при  $40^\circ\text{C}$   $k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$

$$\ln\left(\frac{C_0}{C}\right) = kt$$

$$C_0 = C e^{kt}$$

$$C = C_0 e^{-kt}$$

$$\Rightarrow e = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$\alpha = \frac{C}{C_0} = 100\% = 25\%$$

Доп. по н.з. име значение, что ур-ние где 2 корнями выведет как  $\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$ , тогда  $t_{1/2} = \frac{1}{C_0 k}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

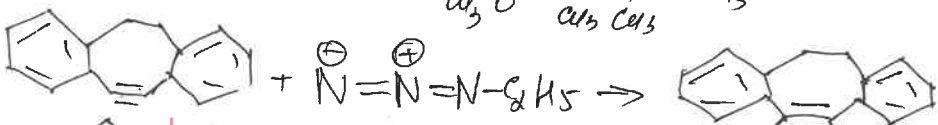
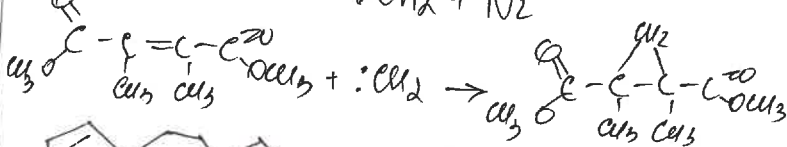
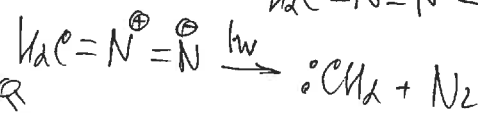
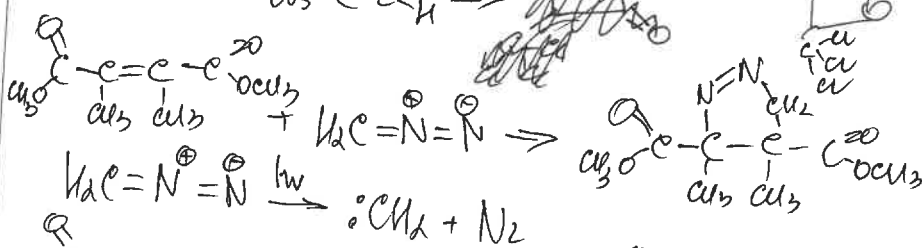
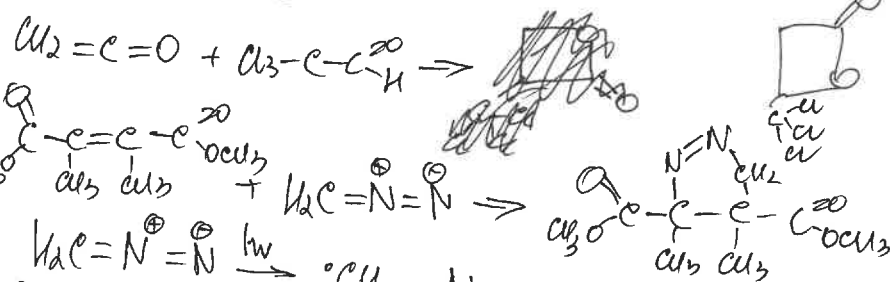
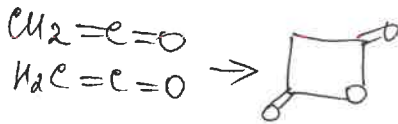
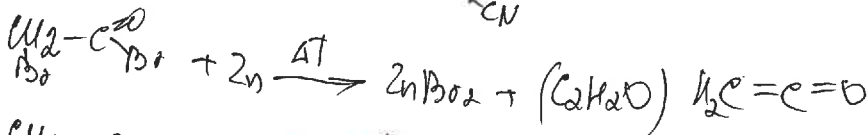
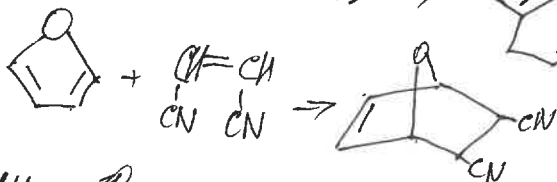
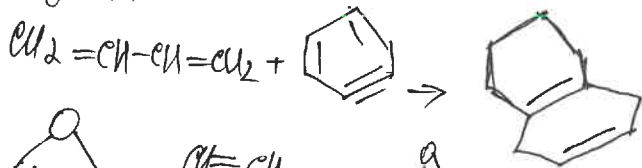
ХИООО2585126

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	21	14	20	-	87

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



- A - C1=CC=C2C=CC=C12 15
- B - C#C=C#C 25
- C - C=C=O 25
- D - C1=CC=C1 35
- E - C#C-C#C-N=N 35
- F - C#C-C#C-CH2 35
- G - C1=CC=C2C=CC=C12 45

Задача 2

- A - R-C1=CC=C2C=CC=C12 25
- B - R-C1=CC=C2C=CC=C12 25
- C - R-C1=CC=C2C=CC=C12 25
- D - R-C1=CC=C2C=CC=C12 25
- X - R-C1=CC=C2C=CC=C12 25
- W - R-C1=CC=C2C=CC=C12 25
- Y - R-C1=CC=C2C=CC=C12 25

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

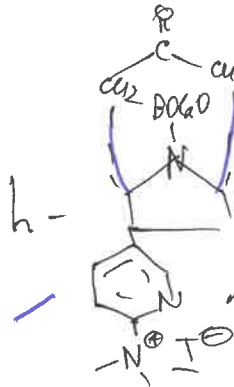
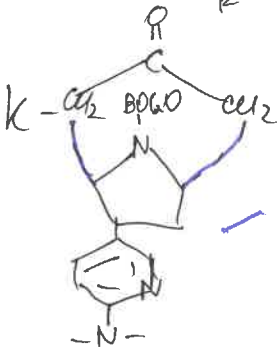
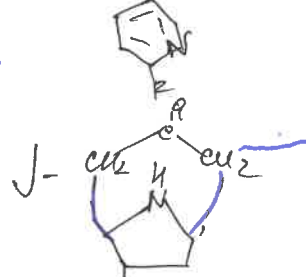
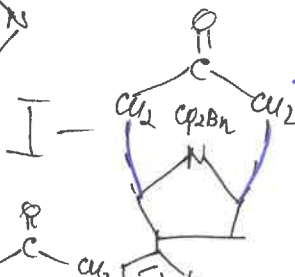
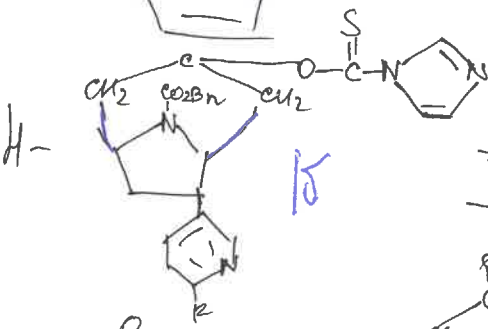
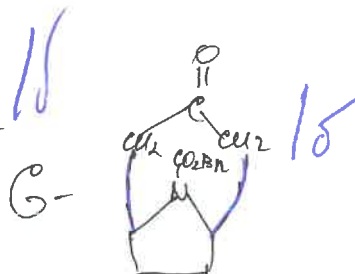
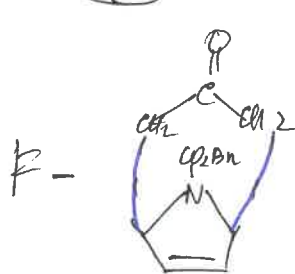
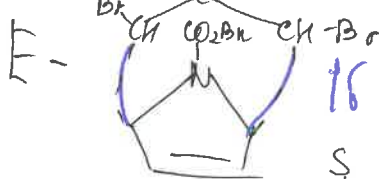
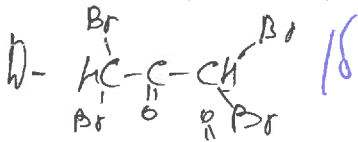
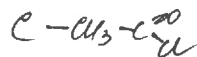
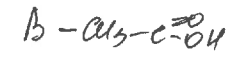
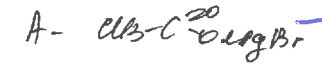
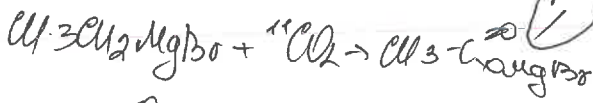
X U O O O 2 5 8 5 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3



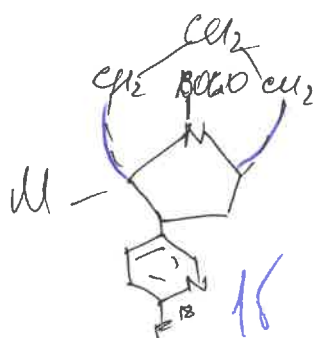
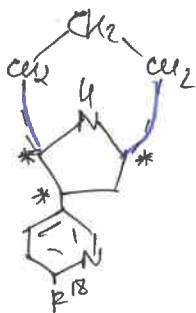
Внимание! При выборе конформации молекулы необходимо учитывать плоскость поляризованного света.

Нет в результате радиосинтеза не может получиться (+) [18F] флуоретин т.к. прекурсор был (-) 16

Нет хим. св-ва не радиоакт. и радиоакт. флуоретин не отщепляются. 16

Флуоретин - \* хиральное аз.

25



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

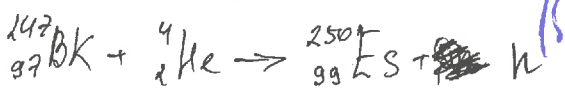
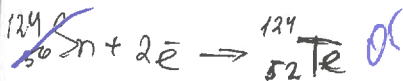
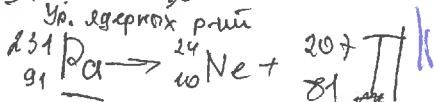
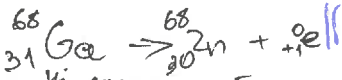
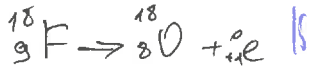
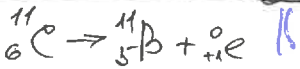
X 4 0 0 0 2 5 8 5 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Радиоактивный распад: (11)



$$t = \frac{t}{2} = \frac{242}{k} = \frac{9693}{0,04}$$

$$A_t = A \cdot \exp\left(-\ln 2 \cdot \frac{t}{T_{1/2}}\right)$$

$$A_t = 20 \cdot \exp\left(-\ln 2 \cdot \frac{30}{109,7}\right)$$

$$A_t = 16,55$$

$t = 30 \text{ мин}$

Исх. активность = 20 ГБК

Вдохог = 85%

$T_{1/2} = 109,7 \text{ мин}$

$$P_X(\%) = \frac{A_t [P]_t \cdot 100\%}{A [P]_0} = \frac{11,957 \cdot 100}{20} = 59,787\%$$

Отвagy

16,55 - 100%

14,0675 - 85%

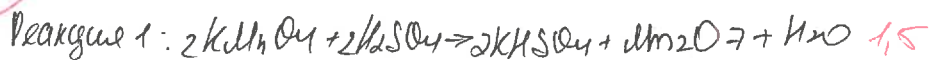
2 отвagy

14,0675 - 100%

11,957 - 85%

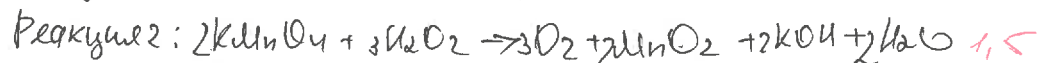
Отвeт: 59,787%

Задача 5



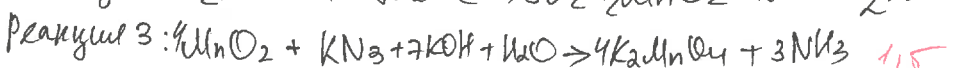
X - Mn

0,5 x 105 = 5



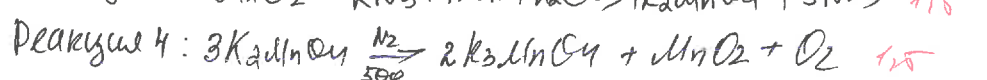
A -  $\text{KMnO}_4$

0,5



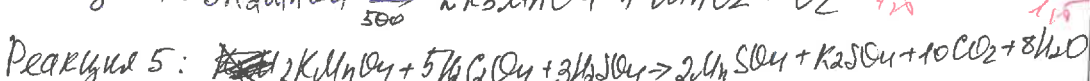
B -  $\text{Mn}_2\text{O}_7$

0,15



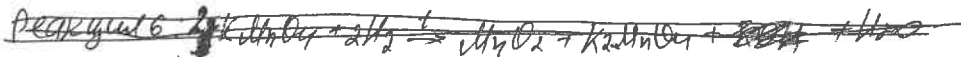
C -  $\text{MnO}_2$

0,15



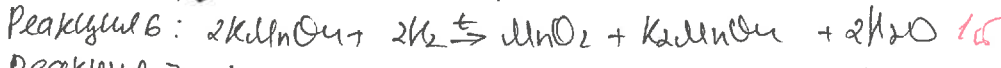
D -  $\text{KMnO}_4$

0,15



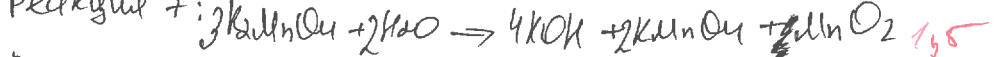
E -  $\text{K}_3\text{MnO}_4$

0,15

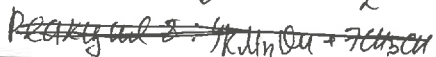


F -  $\text{MnSO}_4$

0,15



~~Реакция 8:  $4\text{KMnO}_4 + 7\text{H}_2\text{SO}_4$~~



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

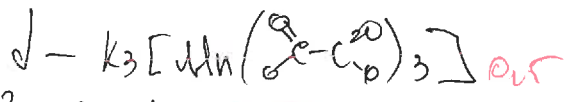
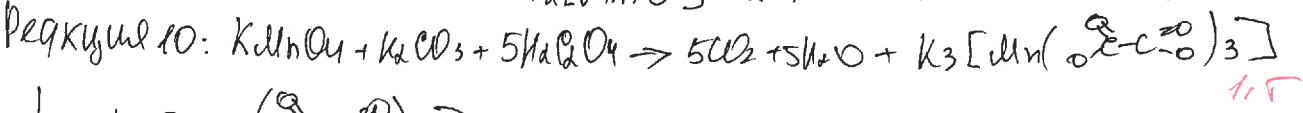
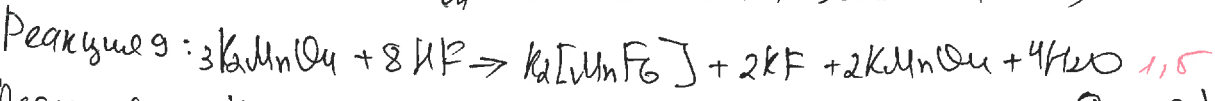
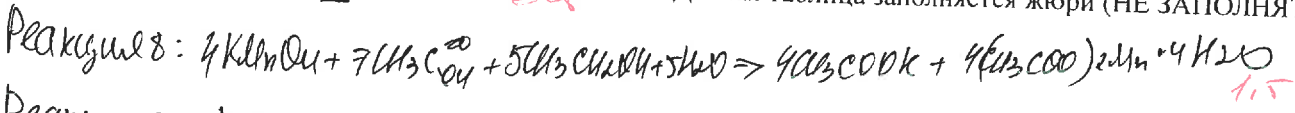
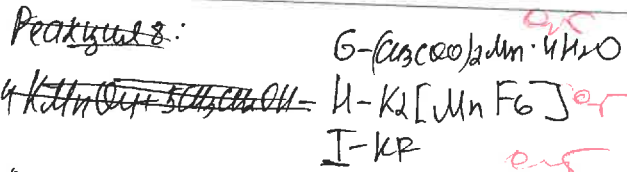
Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 5 8 5 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

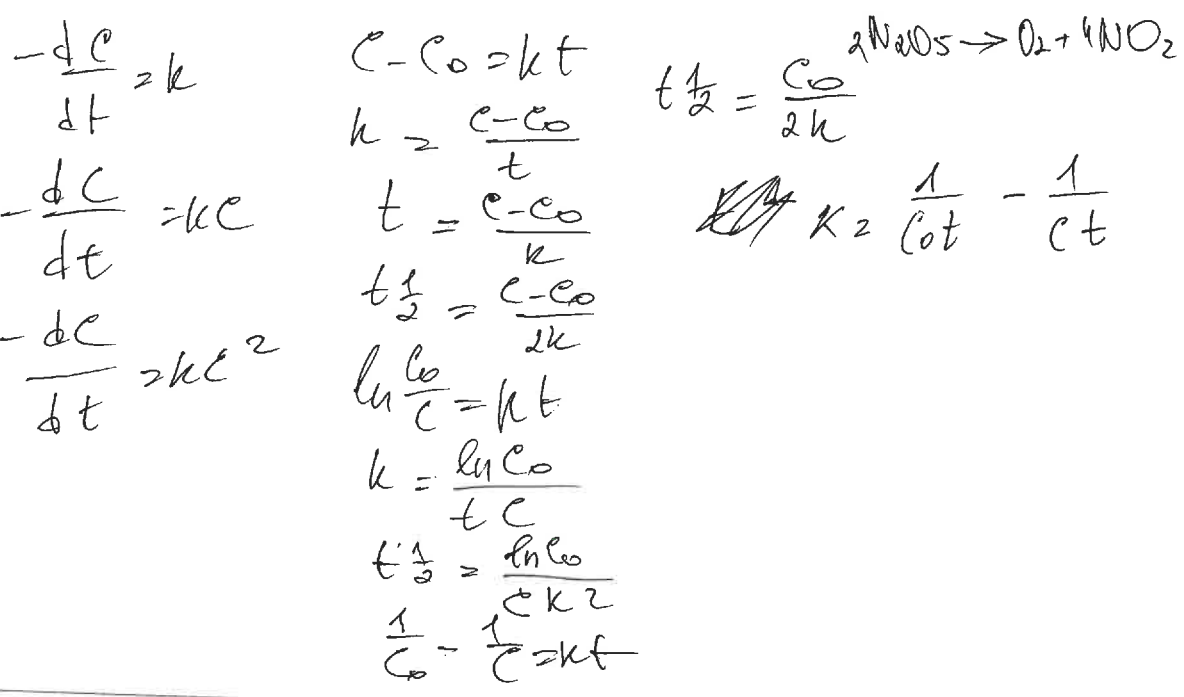
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 4

14

Порядок р-ии	Кинет. ур.	Решение кин. ур.	Период полураспада	Размерность константы
0	$-\frac{dc}{dt} = k$	$c - c_0 = kt$ <span style="color: red;">1.5</span>	$t_{1/2} = \frac{c_0}{2k}$ <span style="color: red;">1.5</span>	моль · л <sup>-1</sup> время <sup>-1</sup> <span style="color: red;">1.5</span>
1	$-\frac{dc}{dt} = kc$	$\ln \frac{c_0}{c} = kt$ <span style="color: red;">1.5</span>	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">1.5</span>	время <sup>-1</sup> <span style="color: red;">1.5</span>
2	$-\frac{dc}{dt} = kc^2$	$\frac{1}{c_0} - \frac{1}{c} = kt$ <span style="color: red;">1.5</span>	$t_{1/2} = \frac{1}{c_0 k}$ <span style="color: red;">1.5</span>	моль <sup>-1</sup> время <sup>-1</sup> · моль <sup>-1</sup> <span style="color: red;">1.5</span>



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X
4
0
0
0
2
5
8
5
1
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Проверка постоянства константы

$$V_{\infty} - V_T$$

$$C_0 - C \quad \text{Порядок } -0$$

$$k_0 = \frac{10,4}{20} = 0,52$$

$$k_2 = \frac{18,9}{40} = 0,4725$$

$$k_3 = \frac{22,9}{60} = 0,382$$

$$k_4 = \frac{26,2}{80} = 0,3275$$

$$k_5 = \frac{28,5}{100} = 0,285$$

$$C - C_0 = k t$$

$$k = \frac{C - C_0}{t}$$

$$V_{\infty} - V_T$$

константа не постоянна  
нулевой не совв. экстр. данным

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Порядок 1

~~$$1) 33,75 - 10,4 = 23,35$$~~

~~$$\ln(23,35) = 3,15$$~~

~~$$k = \frac{3,15}{20} = 0,1575$$~~

~~$$2) 33,75 - 18,9 = 14,85$$~~

~~$$\ln(14,85) = 2,7$$~~

~~$$k = 0,1825$$~~

~~$$1) 33,75 - 10,4 = 23,35$$~~

~~$$\frac{23,35}{33,75} = 0,69$$~~

~~$$\ln(0,69) = -0,368$$~~

~~$$\frac{0,368}{20} = 0,0184 \approx 0,02$$~~

$$\ln \frac{C_0}{C} = k t \quad k = \frac{\ln C_0}{C t}$$

Порядок 2

$$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = k t \Rightarrow k = \left( \frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} \right) \cdot \frac{t}{t}$$

~~$$1) \frac{1}{20(33,75-10,4)} - \frac{1}{(33,75-10,4)20} =$$~~

~~$$2) 33,75 - 18,9 = 14,85$$~~

~~$$\frac{14,85}{33,75} = 0,44$$~~

~~$$\ln(0,44) = -0,82$$~~

~~$$\frac{0,82}{40} = 0,02$$~~

Порядок при разложении  $\ln$ ;  $k = 0,02$  35 15 время 7 мин

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 5 8 5 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Порядок 1

1)  $33,75 - 10,4 = 23,35$

$$\frac{23,35}{33,75} = 0,69$$

$$\ln(0,69) = (0,368)$$

$$k = \frac{0,368}{20} = 0,02$$

2)  $33,75 - 18,9 = 14,85$

$$\frac{14,85}{33,75} = 0,44$$

$$\ln(0,44) = (0,82)$$

$$k = \frac{0,82}{40} = (0,02)$$

3)  $33,75 - 22,9 = 10,85$

$$\frac{10,85}{33,75} = 0,321$$

$$\ln(0,321) = (1,1348)$$

$$k = \frac{1,1348}{60} = 0,02$$

4)  $33,75 - 26,2 = 7,55$

$$\frac{7,55}{33,75} = 0,2237$$

$$\ln(0,2237) = (1,497)$$

$$k = \frac{1,497}{80} = 0,02$$

5)  $33,75 - 28,5 = 5,25$

$$\frac{5,25}{33,75} = 0,156$$

$\ln(0,156) = (1,86) \Rightarrow$  конс. постоянная, соотв. результатам экстр.

$$k = \frac{1,86}{100} \approx 0,02$$

$$k = 0,02 \text{ мин}^{-1}$$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\frac{V_{\infty} - V_t}{V_{\infty}}$$

Порядок 2

$$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$$

$$k = \frac{1}{C_0 t} - \frac{1}{C t}$$

1)  $k = \frac{1}{33,75 \cdot 20} - \frac{1}{(33,75 - 10,4) \cdot 20} = 0,03 - \frac{1}{46,7} = 0,03 - 0,02 =$

$$= (0,01)$$

2)  $k = \frac{1}{33,75 \cdot 40} - \frac{1}{(33,75 - 18,9) \cdot 40} = 0,00074 - 0,00168 =$

$$= (0,00094)$$

3)  $k = \frac{1}{33,75 \cdot 60} - \frac{1}{(33,75 - 22,9) \cdot 60} = 0,00049 - 0,0015 =$

$$= (0,00101)$$

4)  $k = \frac{1}{33,75 \cdot 80} - \frac{1}{(33,75 - 26,2) \cdot 80} = 0,00037 - 0,00166 =$

$$= (0,00129)$$

5)  $k = \frac{1}{33,75 \cdot 100} - \frac{1}{(33,75 - 28,5) \cdot 100} = 0,000296 - 0,004 =$

$$= (0,0037)$$

Порядок № 2 не подходит k-не постоянная и не соотв. экстр.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	0	0	0	2	5	8	5	1
2	6								

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$t \frac{1}{2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,693}{0,02} = 34,65$$

$$t = 34,65 \cdot 3 = 103,95$$

Степень разложения 2

$$\frac{C_0}{C} = e^{-kt} \Rightarrow e = e^{-k \frac{3 \ln 2}{k}} = e^{-3 \ln 2} = 0,125$$

$$\frac{C}{C_0} = e^{0,15(1 - 0,875)} = 0,0225$$

ответ: 0,0225 - ~~10~~

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

10



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

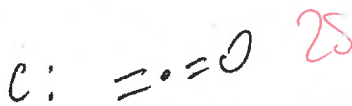
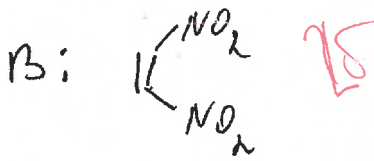
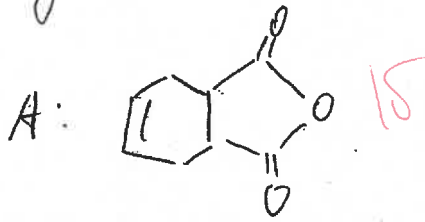
X И 0 0 0 2 6 3 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

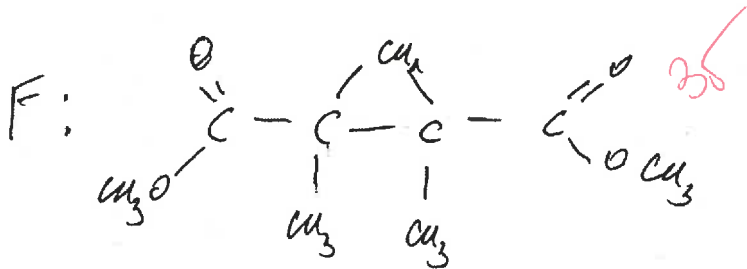
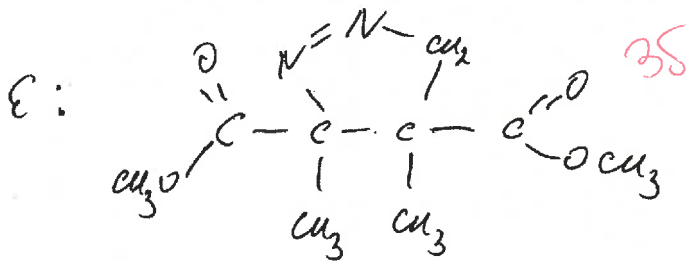
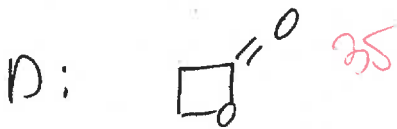
1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	26	10	18,5	-	76,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



18,5



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

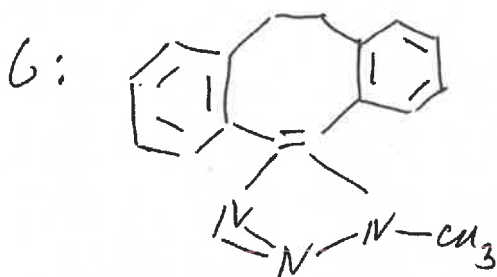
X И 0 0 0 2 6 3 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

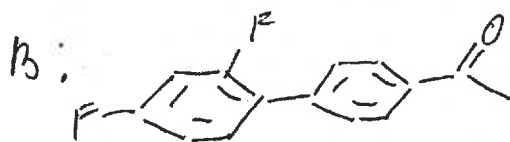


45

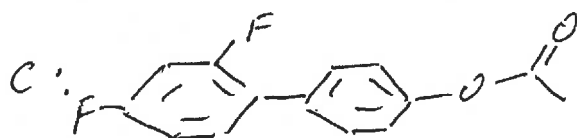
Задача 2



25



25



25

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

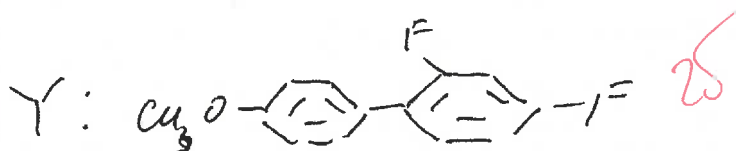
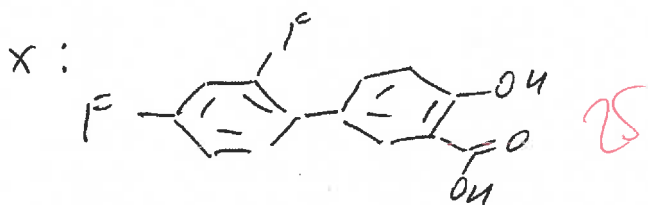
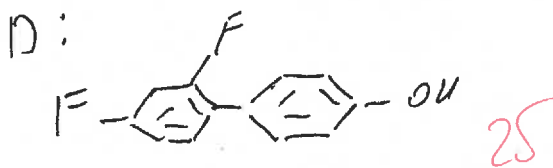
X I O O O Z G 3 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

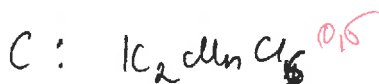
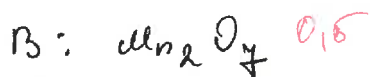
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 5 18,5



11/5

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

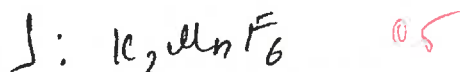
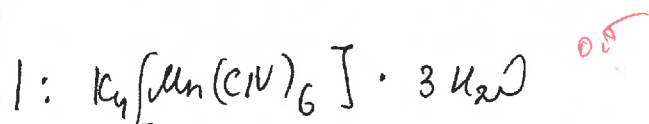
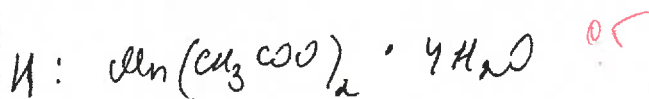
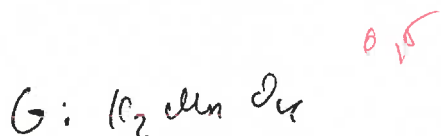
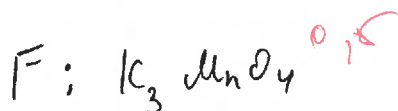
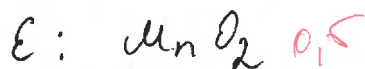
X	И	0	0	0	2	6	3	3	5	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

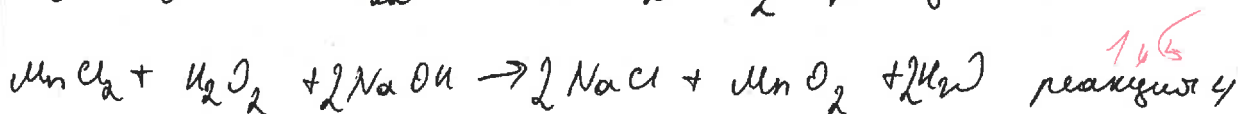
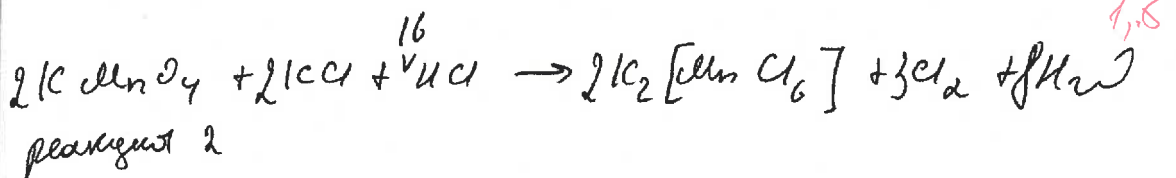
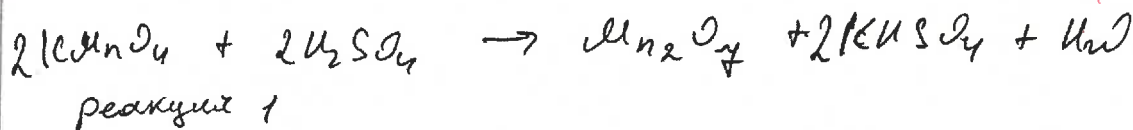
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



0,5 x 10 = 5  
9 x 1,5 = 13,5



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

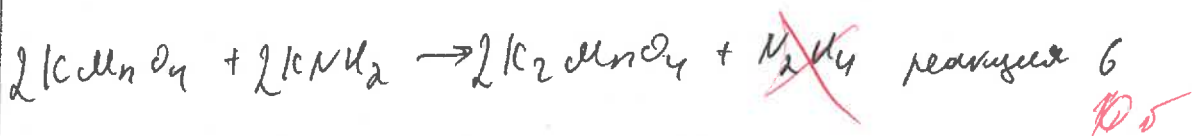
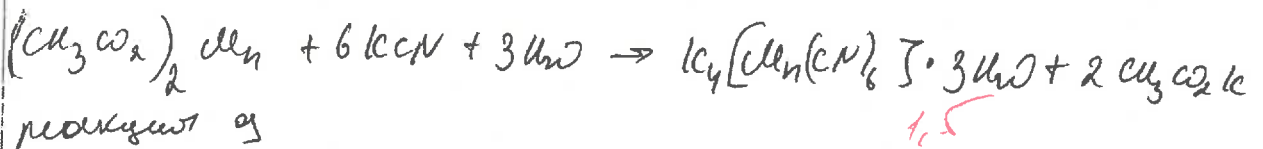
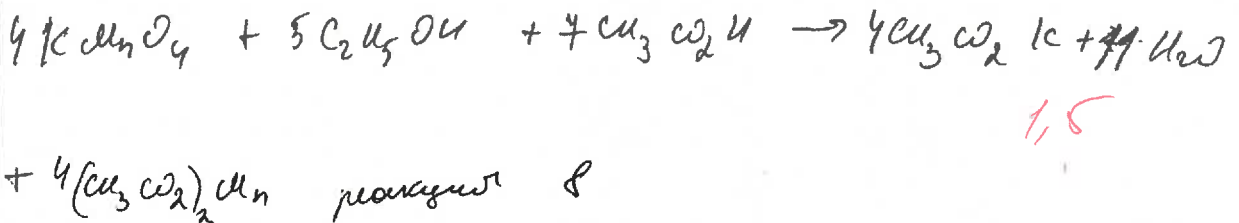
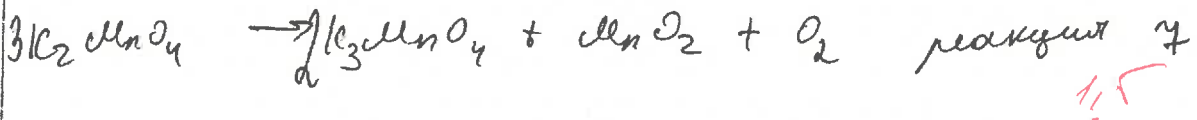
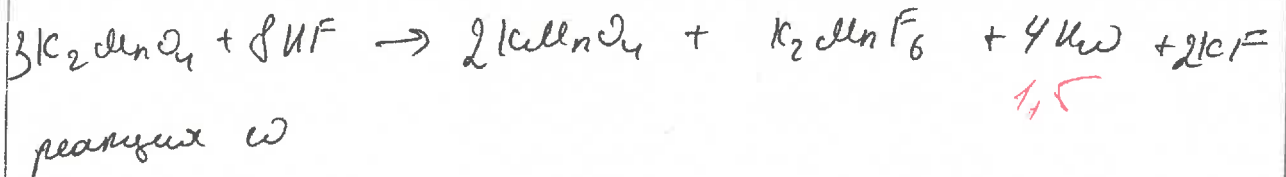
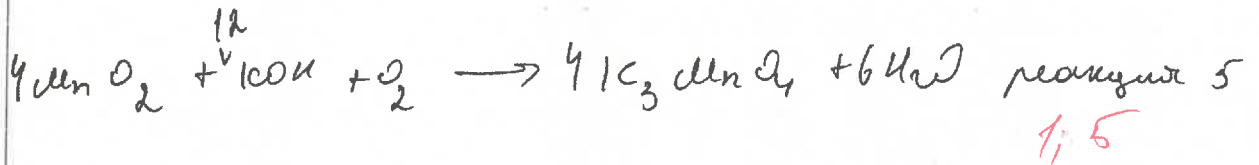
X И 0 0 0 2 6 3 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

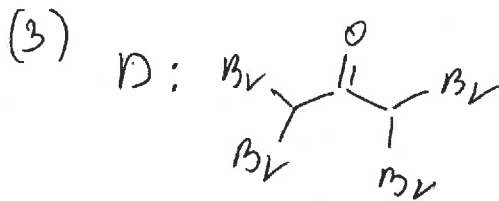
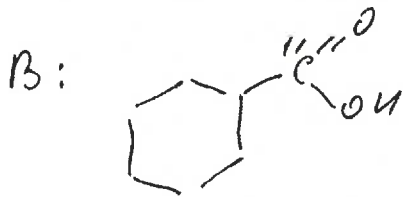
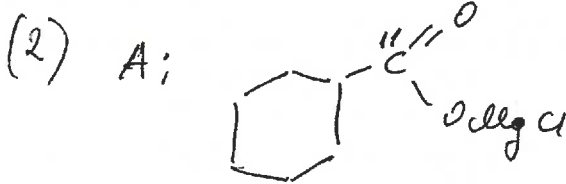
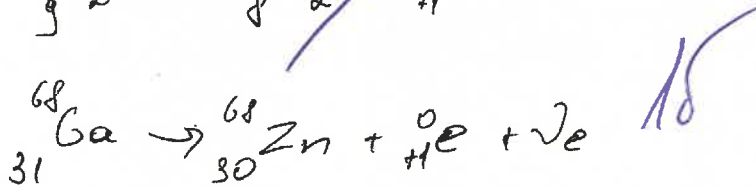
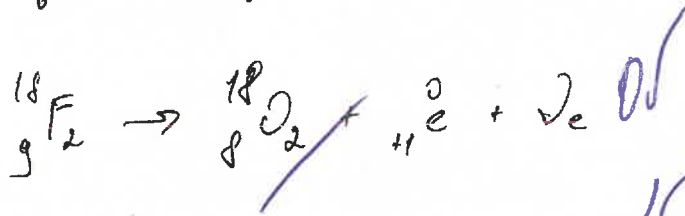
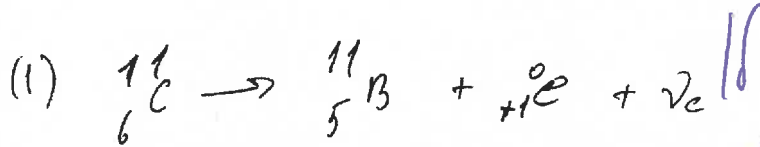
X И 0 0 0 2 6 3 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано в этой стороне листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

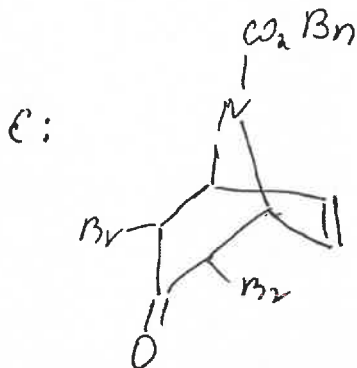
X И 0 0 0 2 6 3 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

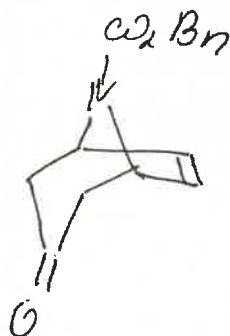
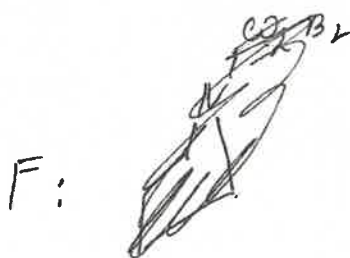
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

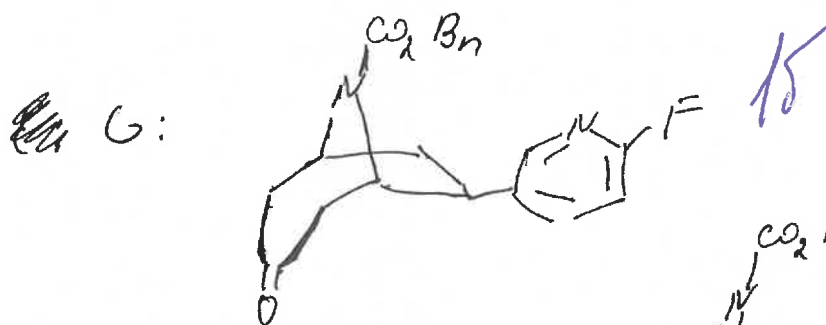
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



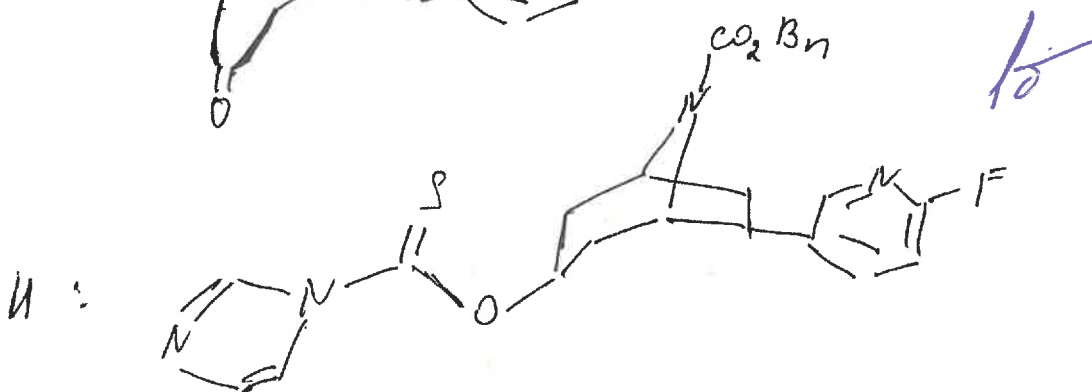
15



15



15



10

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

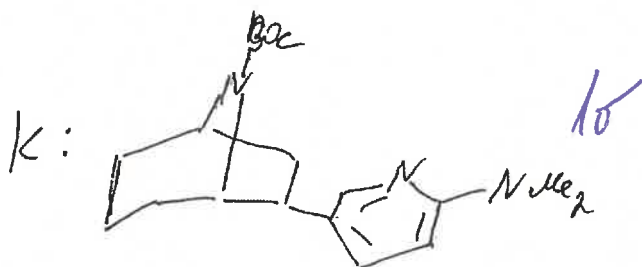
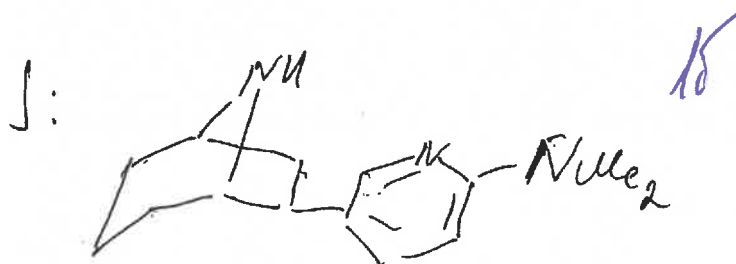
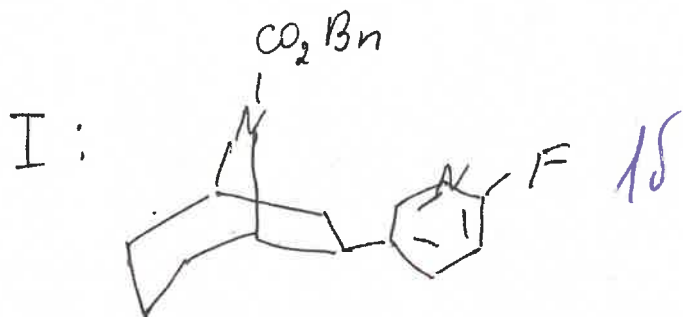
X 4 0 0 0 2 6 3 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

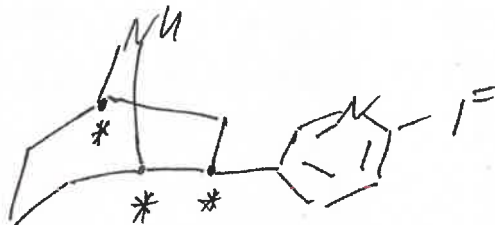
X И 0 0 0 2 6 3 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



(-) означает конфигурацию

(4)



(+) - [18F] флуоридом и может получиться т.к. реакция не затрагивает хиральной центр

Кинетические свойства перадиактивных флуоридов и радиоактивных [18F] флуоридов не отличаются

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

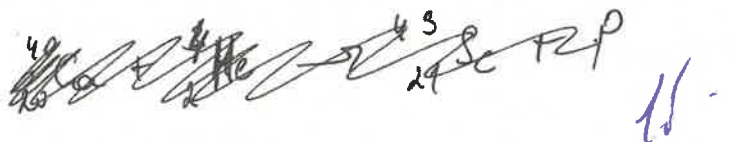
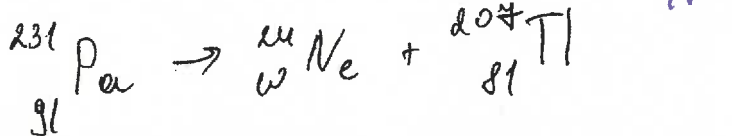
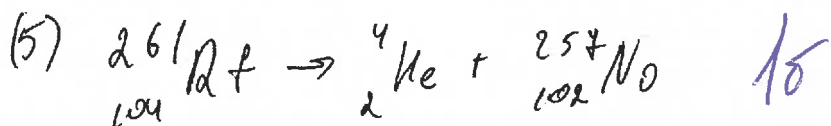
X	И	0	0	0	2	6	3	3	5	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа и рамки справа



Дополните к пункту 4

$$\lambda = \frac{\ln 2}{\log_2 7} = 6,31857 \cdot \omega^{-3}$$

$$N_0 = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot \log_2 7}{\ln 2} = 4,8479 \cdot \omega^{12}$$

$$N_t = 4,8479 \cdot \omega^{12} \cdot e^{(-6,31857 \cdot \omega^{-3} \cdot 30)} = 3,928 \cdot 10^{12}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	6	3	3	5	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



так как две стадии имеют время 30%

то  $N_+$  после двух реакций равно

~~$$3,928 \cdot \omega^{12} \cdot 2,81 = 3,182 \cdot \omega^{12}$$~~

~~$$N_2 = \frac{3,182 \cdot \omega^{12}}{109,7}$$~~

$$N_2 = \frac{3,182 \cdot \omega^{12} \cdot \ln 2}{109,7} = 2 \cdot \omega^{10}$$

$$PXB = \frac{2 \cdot \omega^{10}}{30 \cdot \omega^3} \cdot 100 = 66,6\% \quad \text{45}$$

Задача 4 05

Порядок решения	Качественная оценка	Степень полноты ответа	Разделенная оценка
0			max. балл и <span style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px 10px;">05</span>
1			
2			

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

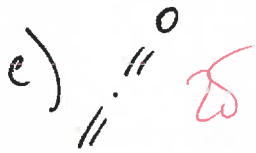
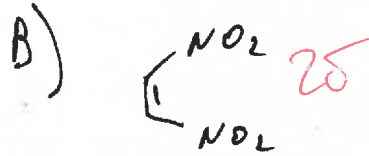
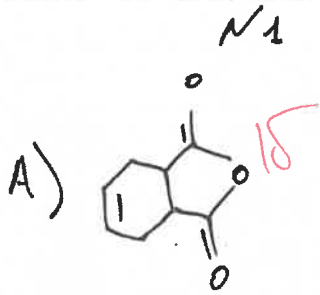
X	И	0	0	0	2	6	3	8	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

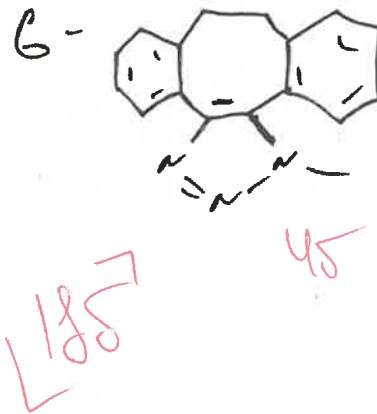
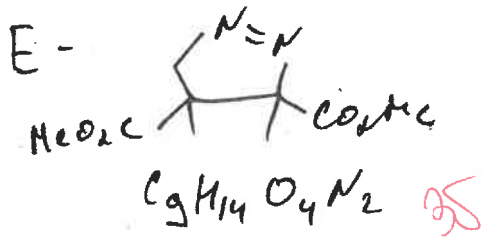
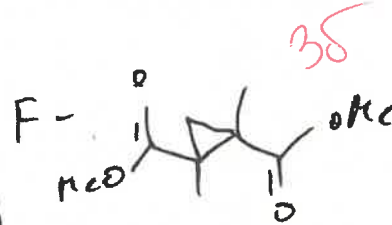
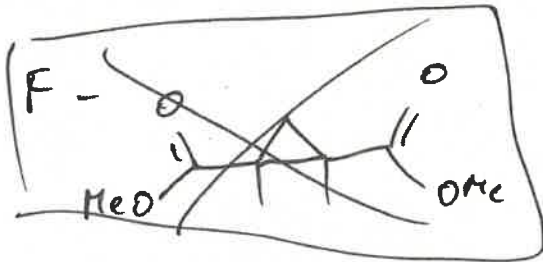
1	2	3	4	5	6	Σ
18	12	22	17	17	-	86

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Высокореакционно способная частица ~~карбен~~ карбен-  
:сн<sub>2</sub>.



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

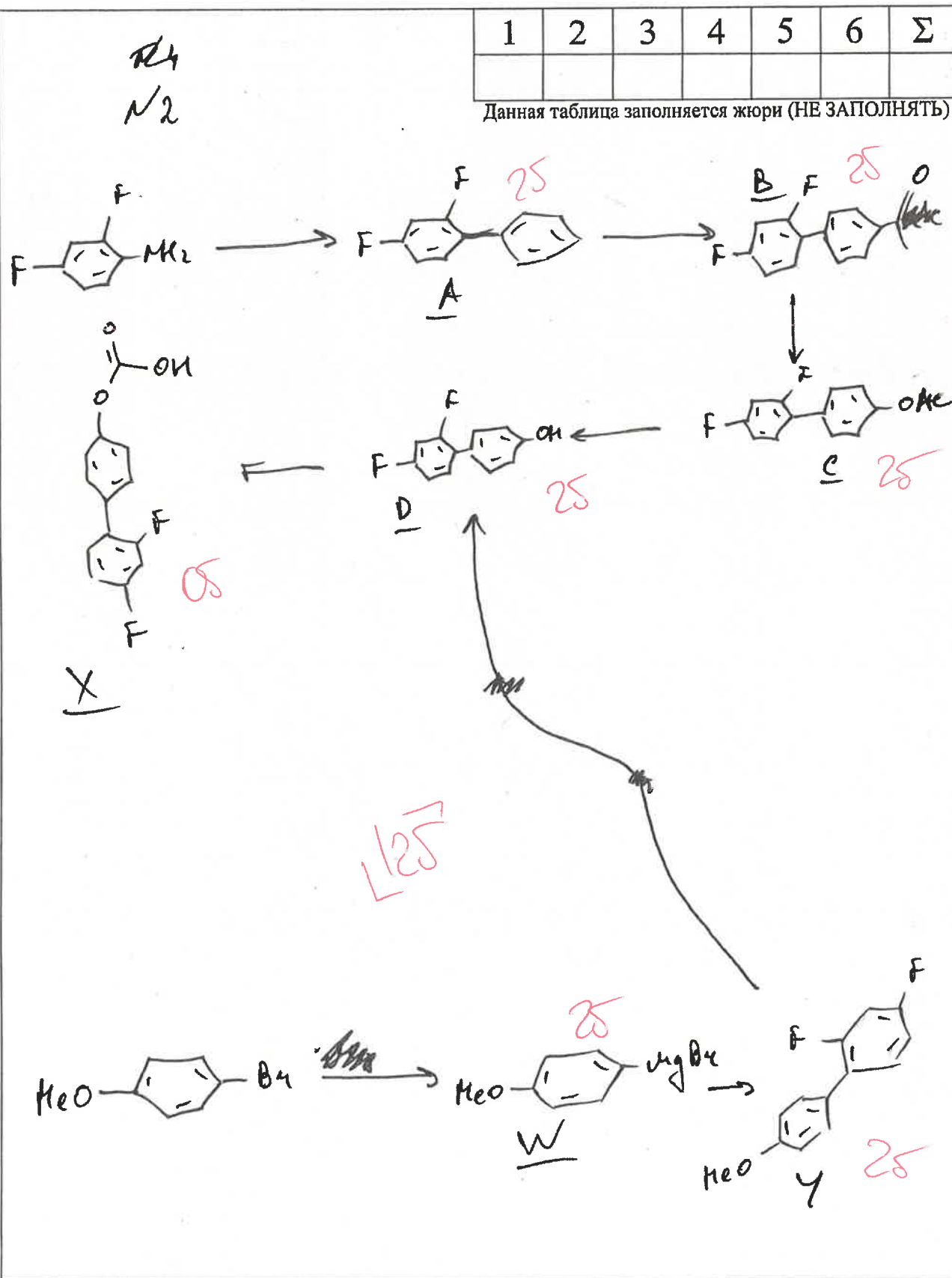
X И 0 0 0 2 6 3 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

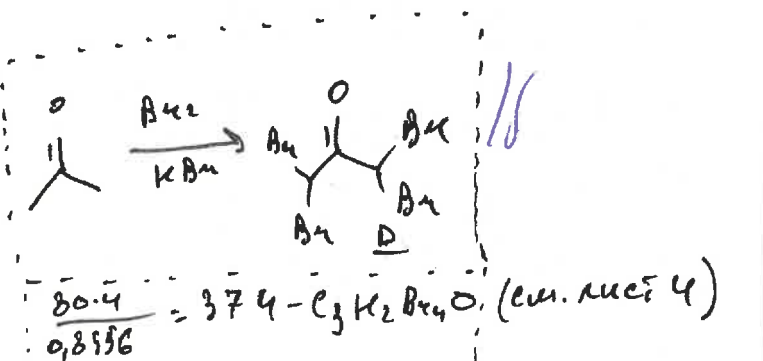
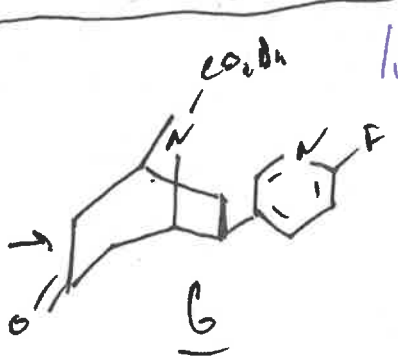
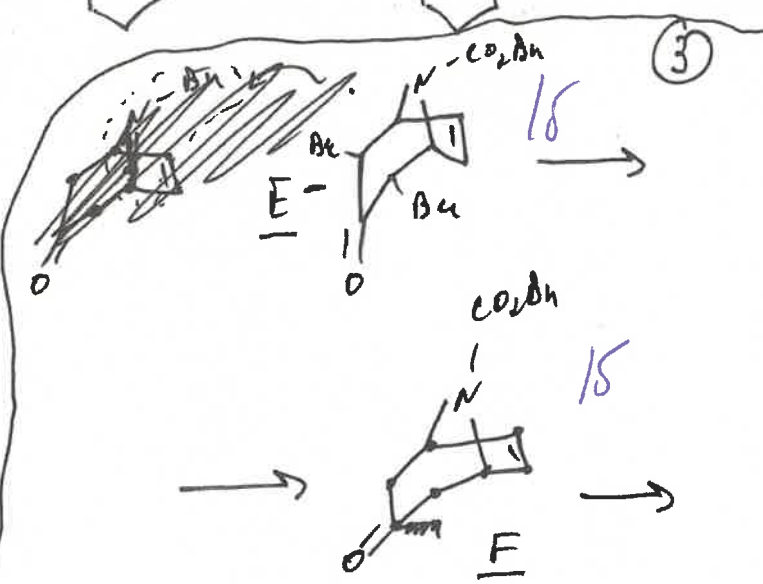
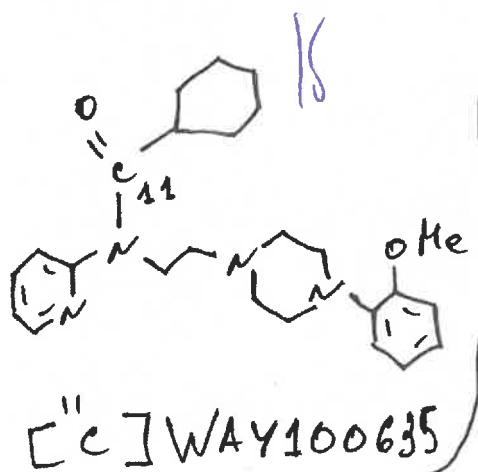
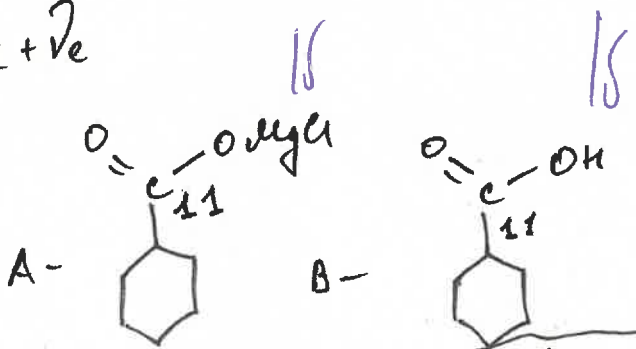
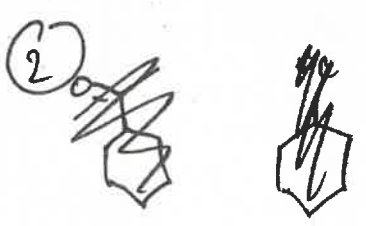
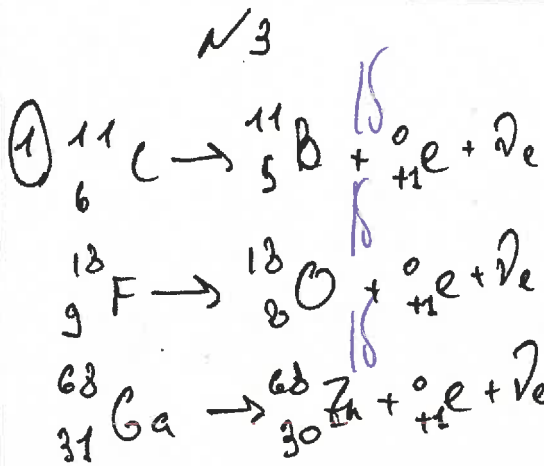
X	И	0	0	0	2	6	3	8	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

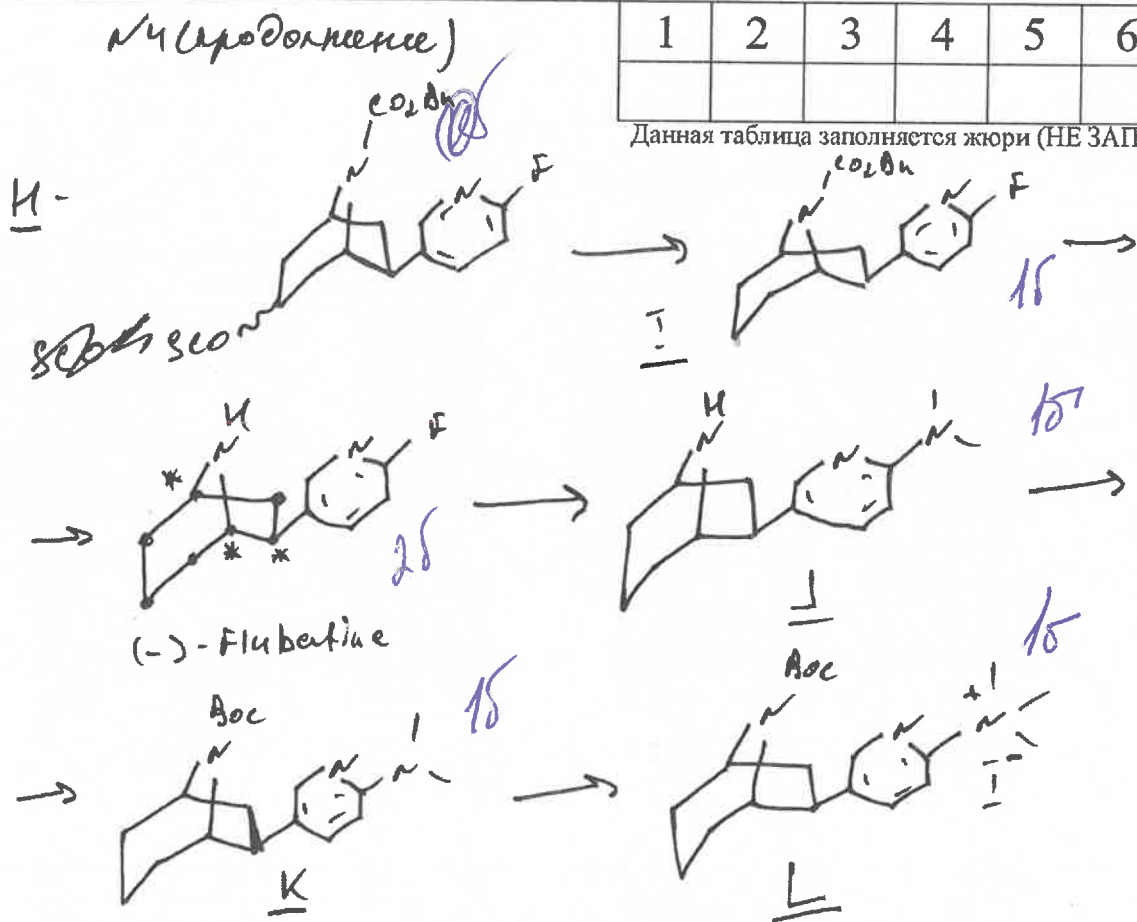
X U O O O 2 6 3 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

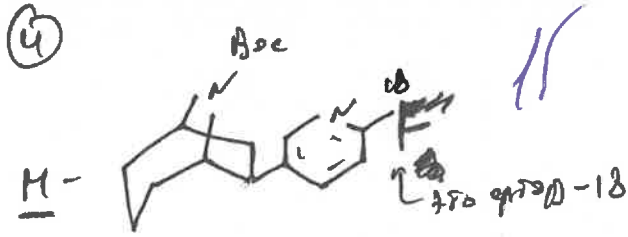
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



- Существует оптический прибор, который показывает, на какой угол отклонится луч света при прохождении его через вещество с хиральными центрами. (-) - показывает, какой именно энантиомер вы получили.



- (+) [F] Флурбипрофен не может получиться, т.к. F может атаковаться но не в группе, к которой у атома углерода при этой группе нет хирального центра.

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O Z G B B B Z G

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дано:

$$T_{1/2} = 109,7 \text{ мин}$$

$$E(e^+) = 635 \text{ кэВ}$$

$$A_1 = 30 \text{ ГБк}$$

$$\eta = 0,9$$

$$t = 30 \text{ мин} = 1800 \text{ с}$$

РХВ (%) - ?

$$A_{01} = \frac{N_0 \ln 2}{T_{1/2}} \Rightarrow N_0 = \frac{A_{01} \cdot T_{1/2}}{\ln 2}$$

$$A_{01} = 30 \cdot 10^9 \text{ (Бк)} \quad (T = 10^9)$$

$$T_{1/2} = 6582 \text{ (с)}$$

$$N_0 = \frac{30 \cdot 10^9 \cdot 6582}{\ln(2)} \approx 2,848745628 \cdot 10^{14}$$

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}} = \frac{\ln(2)}{6582} \approx 1,0531 \cdot 10^{-4} \text{ (с}^{-1}\text{)}$$

$$N_{k0} = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} = 2,848745628 \cdot 10^{14} \cdot e^{-1,0531 \cdot 10^{-4} \cdot 1800}$$

$$\approx 2,356337709 \cdot 10^{14}$$

Но такие нули useless в выводе  $\eta$  в квадрате т.к. 2 знака

$$N_{k1} = N_{k0} \cdot (0,9) \approx 1,909 \cdot 10^{14}$$

$$A_2 = \frac{N_{k1} \cdot \ln(2)}{T_{1/2}} \approx 2 \cdot 10^{10}$$

$$\boxed{\text{РХВ}(\%) = \frac{A_2}{A_1} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 10^{10}}{30 \cdot 10^9} \cdot 100\% = 67\%}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О Z B 3 8 8 Z 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

17

Порядок реакции	Кинетическое уравнение	Решение кин. ур.	Период полупревращения	Размерность константы
0	$r = k[A]^0$	$C - C_0 = -kt$	$t_{1/2} = \frac{1,5 C_0}{k}$	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$
1	$r = k[A]^1$	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}$	$\text{с}^{-1}$
2	$r = k[A]^2$	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{C_0 k}$	$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$

0  $C - C_0 = -kt$  *вывод от л.*  
 $0,5 C_0 - C_0 = -kt$   
 $-0,5 C_0 = -kt$   
 $t_{1/2} = \frac{0,5 C_0}{k}$

Закон в общем виде:  
 $r = k[A]^n$

2  $\frac{1}{C_0} - \frac{1}{0,5 C_0} = kt$   
 $kt = \frac{1}{C_0} - \frac{2}{C_0} = -\frac{1}{C_0} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{1}{C_0 k}$

1  $\ln(C_0) - \ln(C) = kt$   
 $\ln(C_0) - \ln(0,5 C_0) = kt$   
 $\ln(2) = kt \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}$

0:  $k = \left[ \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}} \right]$  1:  $k = \left[ \text{с}^{-1} \right]$  2:  $k = \left[ \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}} \right]$

(см. продолжение на листе 7.)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

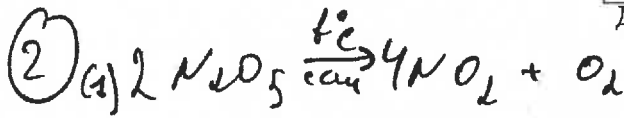
X 4 0 0 0 2 6 3 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Перепишем таблицу в ДТ:

$t, \text{мин}$	20	40	60	80	100	∞
$V, \text{мл}$	$8,301 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,37 \cdot 10^{-3}$	$1,446 \cdot 10^{-3}$	$1,478 \cdot 10^{-3}$	$1,51 \cdot 10^{-3}$

$$V = \frac{pV}{RT}$$

из ур. (1) видно, что  $V(\text{KNO}_3) = 2V(\text{O}_2)$

~~то есть для  $\text{KNO}_3$  таблица будет выглядеть так:~~

~~На калькуляторе я посчитал регрессию для  
степеней первого порядка:  
это говорит о том, что это не пара первого порядка.~~

~~Для 0 порядка  $n^2 = 0,84 \rightarrow$  не подходит.  
( $n^2$  должно быть  $\neq 1$ )~~

~~Тогда реакция имеет 2 порядка (свобод  
членочение)~~

$V_0 = \frac{1,51 \cdot 10^{-3}}{3,01 \cdot 10^{-3}} \cdot 2$  т.к. при  $t \rightarrow \infty$  реакция пройдет  
полностью.

$\ln \left( \frac{V_0}{V_0 - 2V(t)} \right) = k \cdot t \rightarrow$  подставим значения  
и получим константу  $0,0399$   
(см. мет. д)  $0,0399$   
 $0,0396$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 6 3 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ИИ (продолжение)

Смекан экспертные в среднем

в константах говорят о том, что реакция первого порядка

35

3

$$k = \frac{\ln(C_0)}{t} = 0,0199 \text{ г}$$

$$k_{\text{ср}} = \frac{0,0199 + 0,0195 + 0,0194}{3} = 0,0196 \text{ (мин}^{-1}\text{)}$$

10

(и расписал 3 константы, это достаточно)

для нахождения средней

$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k_{\text{ср}}} = \dots = 17,474 \text{ (мин)}$$

10

4

$$k_1 = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_1}}$$

$$k_2 = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_2}}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{e^{-\frac{E_a}{RT_2}}}$$

$$k_2 = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = 0,0198 \text{ (мин}^{-1}\text{)}$$

(ровно в 2 раза меньше при 40°C)

подставляя значение получим

$$E_a = 54654 = 54,654 \text{ (кДж/моль)}$$

35

(м. моль)

ВНИМАНИЕ! Проверьте, только то, что записано с этой стороны листа в разлке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	6	3	8	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ИИ (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5

$C_0 = 0,2 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

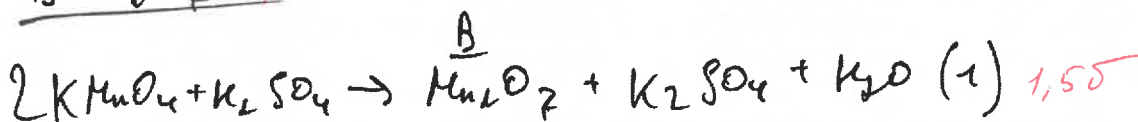
15

за удвоенное время концентрации произойдет  
2 поураспада и концы. стало  $\frac{C_0}{4} = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

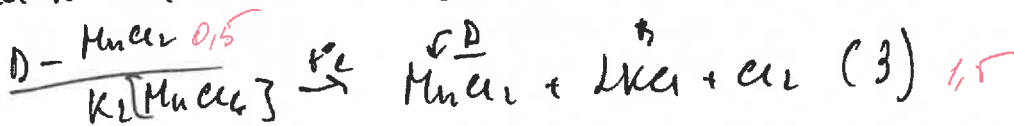
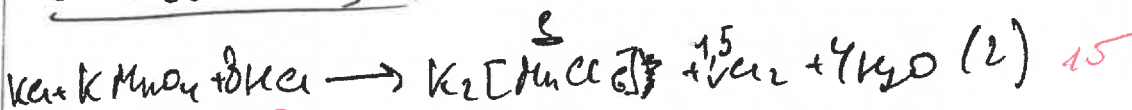
$N_5 = 17$   $8 \times 1,5 = 12$   
 $10 \times 0,5 = 5$

Описание А дает нам понять что это KMnO<sub>4</sub>, а элемент X - Mn

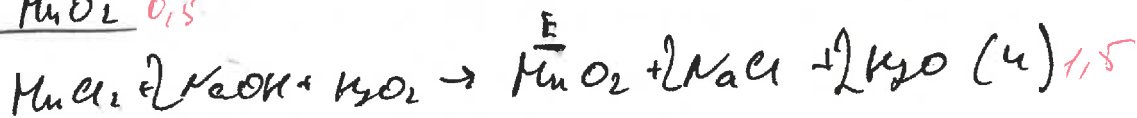
B - Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,5



C - K<sub>2</sub>[MnCl<sub>6</sub>] 0,5

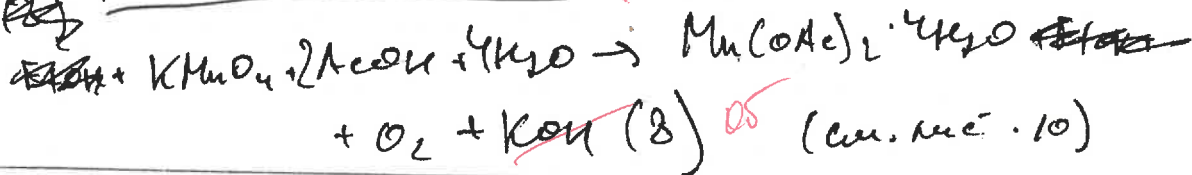


E - MnO<sub>2</sub> 0,5



~~MnO<sub>2</sub> + KOH + O<sub>2</sub>~~

H - Mn(OAc)<sub>2</sub> · 4H<sub>2</sub>O 0,5



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 6 3 8 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

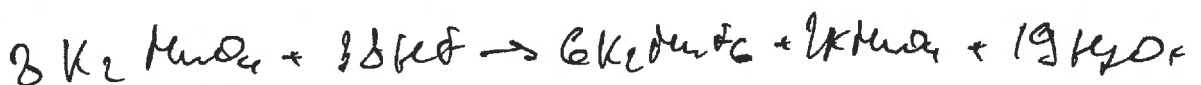
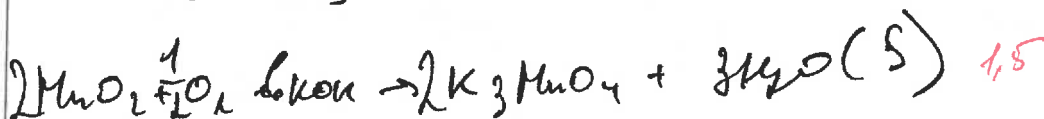
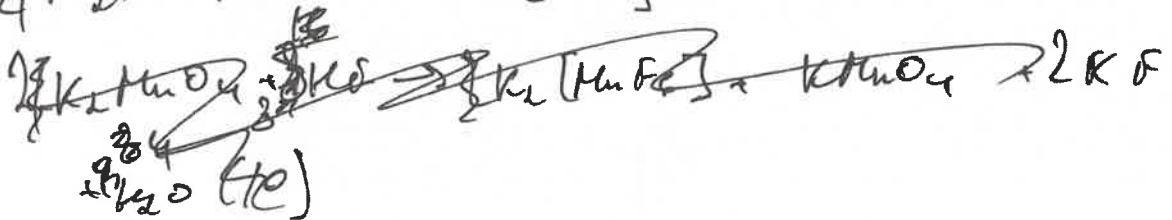
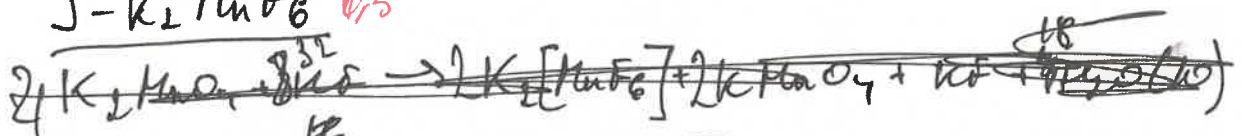
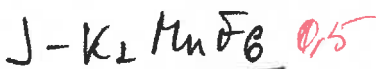
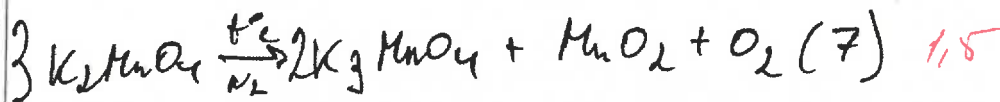
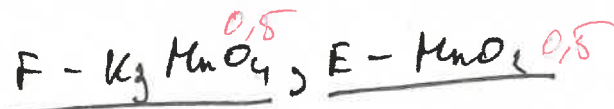
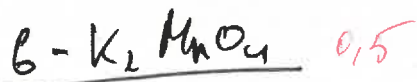
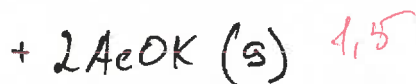
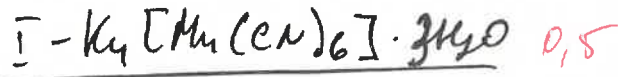
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№ 5 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № I

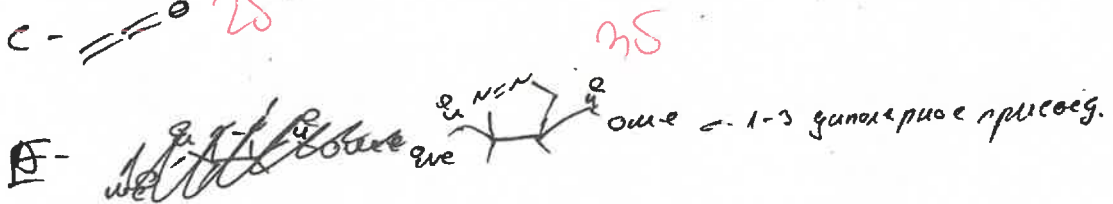
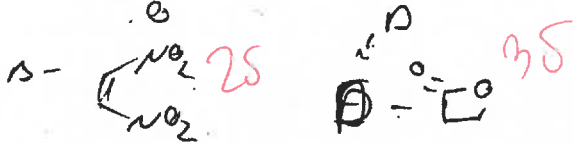
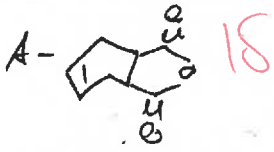
X 4 0 0 0 2 6 6 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	20	17	15	-	84

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

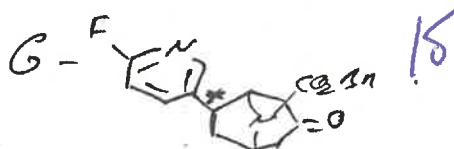
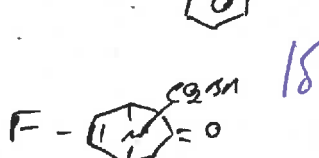
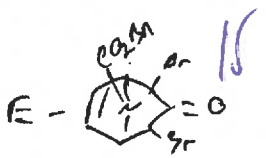
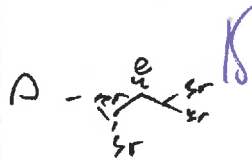
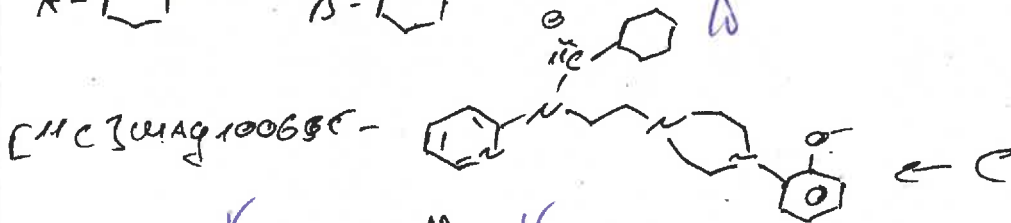
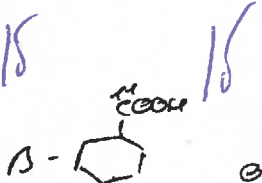
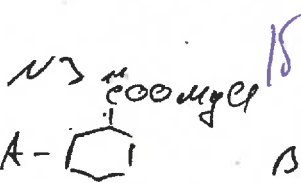
Задачи №



G -



1857



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № I

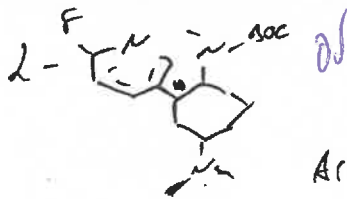
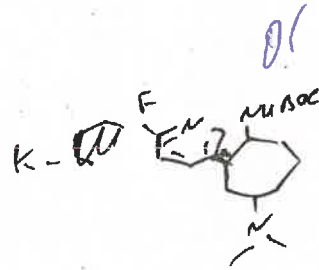
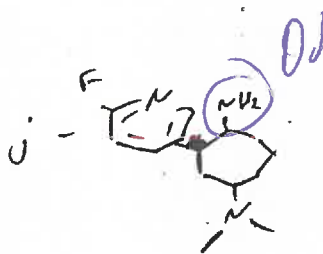
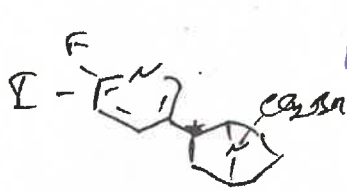
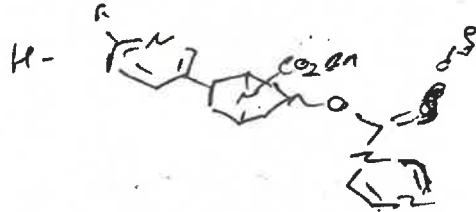
X И 0 0 0 2 6 6 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

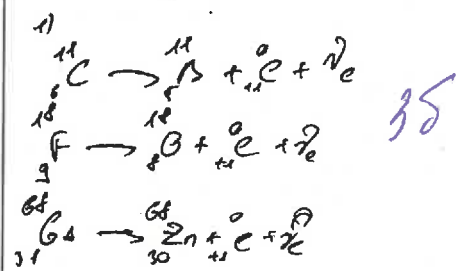
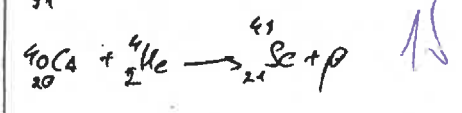
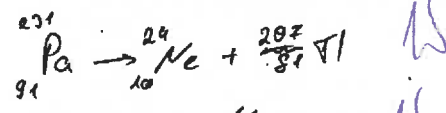
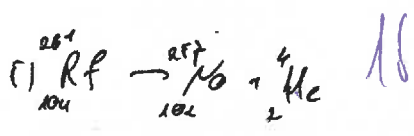
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжите задание 3.



$$A(F_2) = \frac{0,88 \cdot 6, 125 \cdot 10^{-14} \cdot N_A \cdot \ln(4)}{109,2} = 201039212$$

Объём  $\frac{AF_2}{30 \cdot 10^3} \cdot 100\% = 67\%$



4) хим. св-ва не обмениваются

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № I

X И 0 0 0 2 6 6 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

Задача № 76

A -  $K_2MnCl_4$  0,5 C -  $K_2CuMnCl_6$  0,5

B -  $K_2MnO_4$  0,5 D -  $MnCl_2$  0,5  $8 \times 0,5 = 4,5$

J -  $K_2CuMnF_4(H_2O)_2$  E -  $MnO_2$  0,5 F -  $K_2CuMnO_4$  0,5

M -  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$  0,5 G -  $K_2CuMnO_4$  0,5

В -  $MnO_2$  0,5

2) P-8 9)  $Mn(OAc)_2 + KCN + 3H_2O \rightarrow K_3[Mn(OAc)_2(CN)_3](H_2O)_3$  1,5

2) P-8 3)  $K_2CuMnCl_6 \xrightarrow{t} MnCl_2 + Cl_2 + 2KCl$  1,5  $7 \times 1,5 = 10,5$

~~Handwritten scribbles and crossed-out equations~~

P-8 4)  $MnCl_2 + 2MnO + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 + 2H_2O + 2MnCl$  1,5

P-8 5)  $2MnO_2 + \frac{1}{2}O_2 + 6KOH \rightarrow 2K_2CuMnO_4 + 3H_2O$  1,5

P-8 6)  $2KMnO_4 + 16HCl + 2KCl \rightarrow 2K_2CuMnCl_6 + 3Cl_2 + 8H_2O$  1,5

P-8 7)  $3K_2CuMnO_4 \xrightarrow{t} MnO_2 + 2K_2CuMnO_4 + O_2$  1,5

P-8 8)  $2KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnO_2 + K_2SO_4 + H_2O$  1,5

17) Решите кин. уравнение по условию в результате вычисления интеграла от кин. урав.

Порядок	Кин. урав	Решим	$\tau_{1/2} = \frac{1}{k}$	Размерность
0	$-\frac{dC}{dt} = kC$	$C = C_0 e^{-kt}$	$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	мол/л · с <sup>-1</sup>
1	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\tau_{1/2} = \frac{1}{kC_0}$	с <sup>-1</sup>
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^3$	$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$	$\tau_{1/2} = \frac{1}{2kC_0^2}$	с <sup>-1</sup>

2) 1-порядок 30

4)  $k_{30} = 0,0198 \text{ с}^{-1}$   $\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$

$k = 0,04 \text{ с}^{-1}$  15

$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 16,84 \text{ мин}$  15

г) разложится  $\frac{3}{4} \text{ м. в. с.}$  15

$\ln \frac{k_{30}}{k_{50}} = -\frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_{30}} - \frac{1}{T_{50}} \right)$

$E_a = 77,673 \text{ кДж/моль}$  30

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

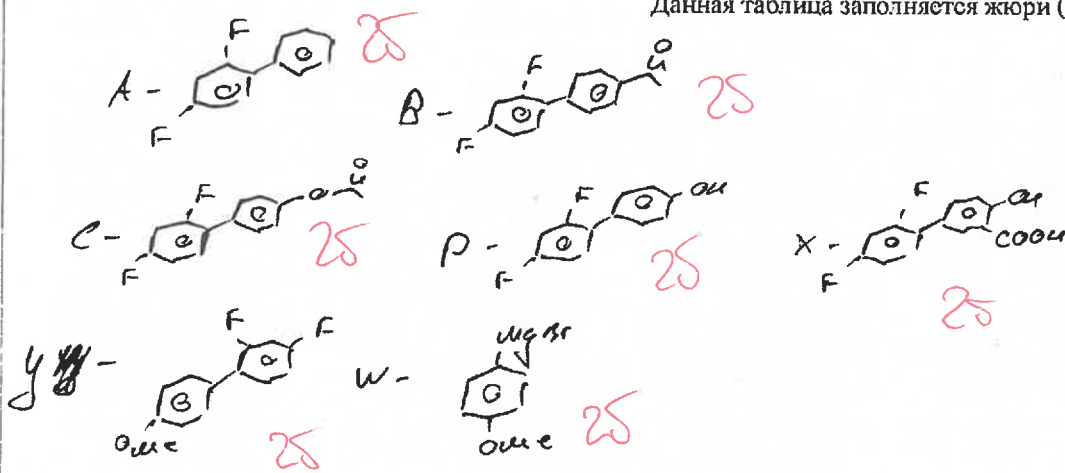
X	H	0	0	0	2	6	6	9	7	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2



2145

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа и только справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 7 0 4 5 2 6

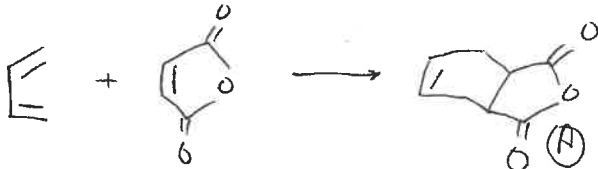
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	4	22	8	15,5	-	64,5

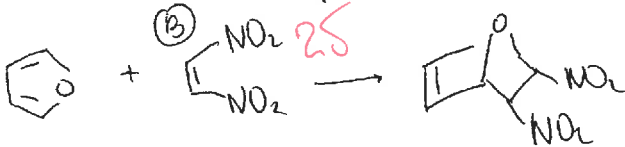
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача N1

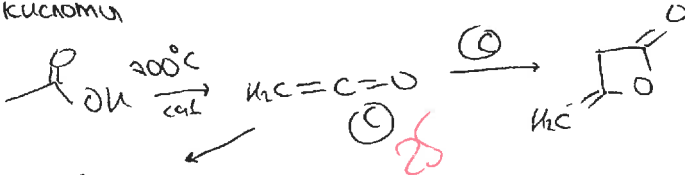
Реакция 1 - это реакция Дильса-Альдера  
[4+2] циклоприсоединение



Реакция 2 - та же реакция Дильса-Альдера



3. реакция происходит с гидратацией карбоксильной кислоты



подтверждение:

$$\omega(O) = \frac{16}{16+12 \cdot 2+2} = 0,381 \text{ - соответствует}$$

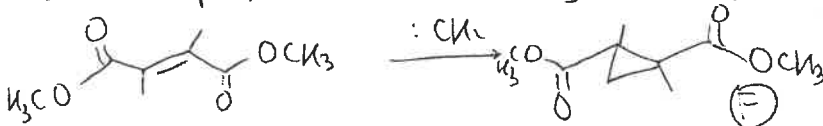
реакция C → D - циклоприсоединение



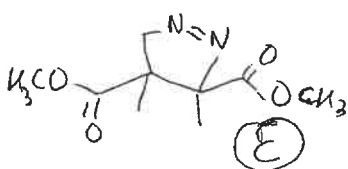
Реакционная способность галогена - карбена: CH<sub>2</sub>

$$\omega(H) = \frac{2}{1+2} = 0,143 \text{ - соответствует}$$

значит при реакции на свету - циклопропанирование



Без света - циклоприсоединение



проверим:  $\omega(N) = \frac{14 \cdot 2}{12 \cdot 9 + 14 + 14 + 16 \cdot 4} = 0,131 \text{ - соответствует}$

реакция 5 идет не на свету ⇒ циклоприсоединение [4+2]

- (A) -
- (B) -
- (C) -  $H_2C=C=O$
- (D) -
- (E) -
- (F) -
- (G) -

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

X 4 0 0 0 2 7 0 4 5 2 6

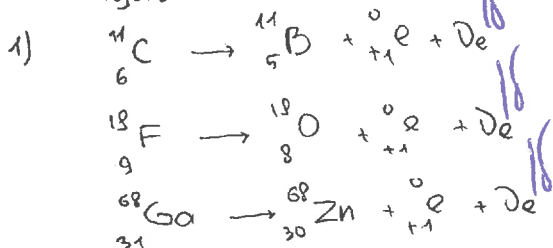
Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

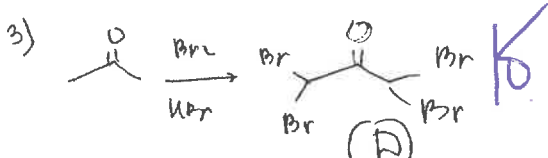
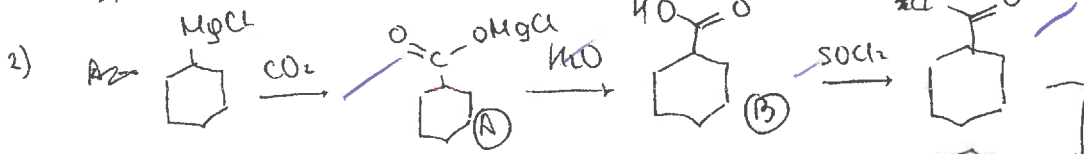
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

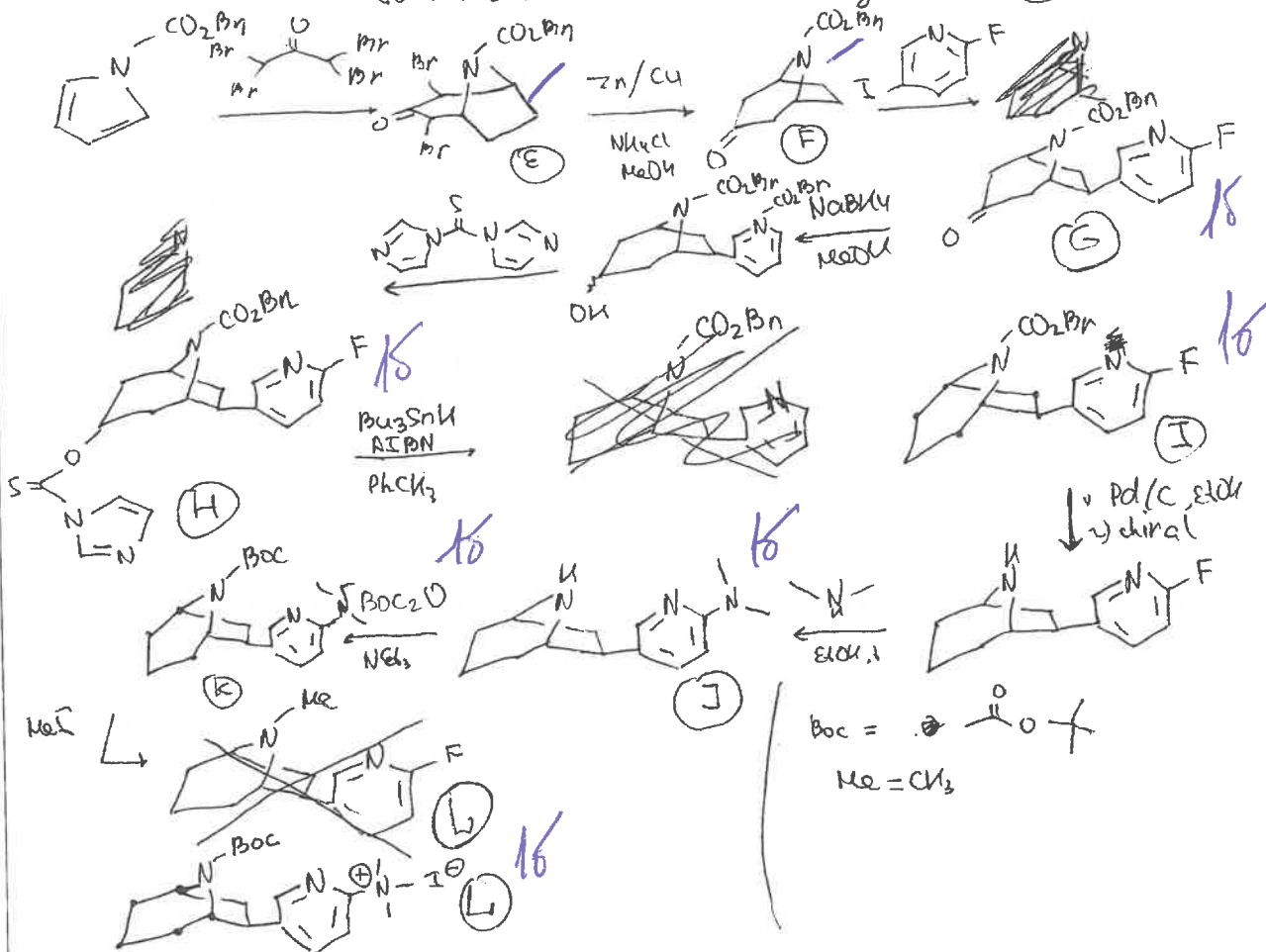
Задача 3:



(В-ва указывают соответств. буквы в цепи ниже)



проверим:  $\omega(\text{Br}) = \frac{80 \cdot 4}{80 \cdot 4 + 12 \cdot 3 + 16 \cdot 2} = 0,8556$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

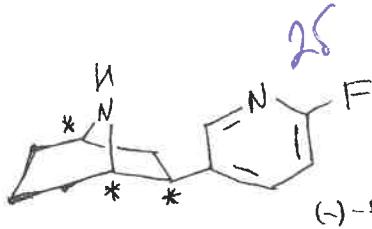
X 4 0 0 0 2 7 0 4 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение Задач №3



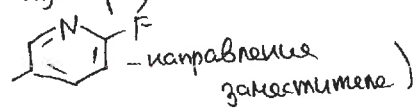
(-)-Fluvastatin

\* отметить хиральные атомы

т.к. он образуется в виде

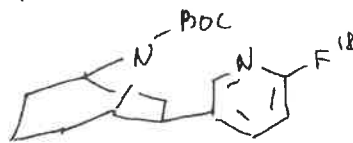
стереоизомера, то (-) обозначает

тип изомера (стереоизомера)



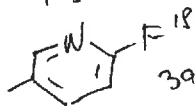
4)

(M)



(+)-флувастатин получить не должен, т.к. конфигурация

сама



заместителя не изменилась

Химические свойства не должны отличаться, поскольку кол-во электронов не изменилось, атом не изменился, стереохимия не изменилась. Могут быть лишь изменения физических свойств.

рассчитаем  $N_0$  атомов  $F_{18}$

$$A = N_0 \cdot \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{109,9 \text{ мин}} = 0,00632 \text{ мин}^{-1}$$

$$N_0 = A : \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 30 \cdot 10^9 : \frac{\ln 2}{109,9 \cdot 60} = 2,85 \cdot 10^{14} - \text{исходно атомов } F_{18}$$

$$D_{\text{исх}} = \frac{N_0}{N_A} = \frac{2,85 \cdot 10^{14}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 4,73 \cdot 10^{-10} \text{ моль}$$

рассчитаем кол-во атомов через 30 мин без учета потерь:

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t} = 2,85 \cdot 10^{14} \cdot e^{-0,00632 \text{ мин}^{-1} \cdot 30 \text{ мин}} = 2,358 \cdot 10^{14}$$

так как было 2 стадии с выходом 90%, то суммарно

$$2,358 \cdot 10^{14} \cdot 0,81 = 1,91 \cdot 10^{14}$$

$$0,9 \cdot 0,9 = 0,81$$

конечная активность  $A = \frac{1,91 \cdot 10^{14} \cdot \ln 2}{109,9 \cdot 60} = 2,01 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$

$$PXB(\%) = \frac{A [^{18}F]_2}{A [^{18}F]_1} \cdot 100\% = \frac{2,01 \cdot 10^{10} \text{ Бк}}{30 \cdot 10^9 \text{ Бк}} \cdot 100\% = 67\%$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 7 0 4 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача	У-е	Решение	T, 1/2	Размерность k
Задача 4 (8)				
1	$r = k$ 15	$c - c_0 = kt$	$\frac{k}{0,5}$ 05	$\left[ \frac{\text{моль} \cdot \text{л}}{\text{л} \cdot \text{с}} \right]$ 15
2	$r = k[A]$ 15	$\ln \frac{c_0}{c} = kt$	$\frac{\ln 2}{k}$ 15	$[c^{-1}]$ 15
3	$r = k[A]^2$ 15	$\frac{1}{c_0} - \frac{1}{c} = kt$	$-\frac{1}{k}$ 05	$\left[ \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}} \right]$ 15

75

2

~~#202~~ ~~№202~~ ~~№203~~  
 рассчитывает ~~какое~~ ~~давление~~ ~~за~~ ~~20~~ ~~мм~~ ~~ртутя~~ ~~столба~~ за 20 мм  

$$p = \frac{26,9 \cdot 10^{-3}}{23,4} \cdot 8314 \cdot 313 = 116,12 \text{ кПа}$$

ртуть через 40 мм

$$p = \frac{26,9 \cdot 10^{-3}}{23,4} \cdot 8314 \cdot 313 = 116,12 \text{ кПа}$$

давление постоянно

Дол за 20 мм =  $\frac{26,9 \cdot 10^{-3}}{23,4} = 0,8310^{-3}$  моль

Дол за 40 мм = 0,0012 моль

Дол за 60 мм =  $\frac{30,7 \cdot 10^{-3}}{23,4} = 0,00139$  моль

проверим первую очередь между 20 и 40 мм, т.е. за 20 мм

$\ln \frac{c_0}{c} = kt$   
 $k = \frac{\ln \left( \frac{c_0}{c} \right)}{t} = \frac{\ln \left( \frac{0,83 \cdot 10^{-3}}{0,0012} \right)}{20} = -0,0184 \text{ мин}^{-1}$

$\ln \frac{c_0}{c} = -kt$

Наиболее близкое значение  $\Rightarrow$  первая реакция - первая

между 60 и 40 мм  $\Rightarrow$  за 20 мм

$k = \frac{\ln \left( \frac{c_0}{c} \right)}{20} = \frac{\ln \left( \frac{0,0012}{0,00139} \right)}{20} = -0,0066 \text{ мин}^{-1}$

05

между 80 и 60 мм  
 $k = \frac{\ln \left( \frac{0,00139}{0,00145} \right)}{20} = -0,0028$

Дол (80 мм) =  $\frac{33,4 \cdot 10^{-3}}{23,4} = 0,00145$  моль

проверим 2 очередь между 40 и 20 мм

$k = \frac{\frac{1}{0,83 \cdot 10^{-3}} - \frac{1}{0,0012}}{20} = 18,6$

между 60 и 40 мм  
 $k = \frac{\frac{1}{0,0012} - \frac{1}{0,00139}}{20} = 5,4$

не подходит

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 7 0 4 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- По этому был знак - у к т.ч. считали по образовавшемуся продукту, а не расходуемому  $\text{H}_2\text{O}_2$

продолжили НЧ

$\frac{7}{2}$  взяли среднюю к

$k = \frac{0,0184 + 0,0066}{1} = 0,0125 \text{ мин}^{-1}$

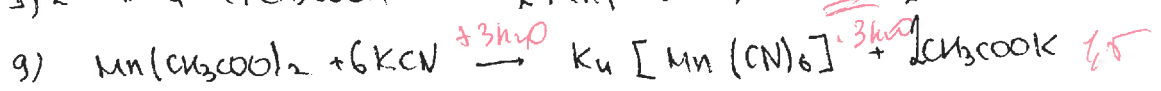
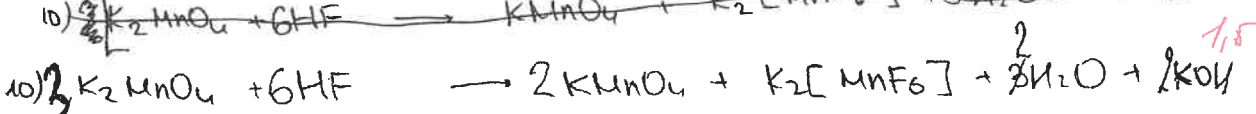
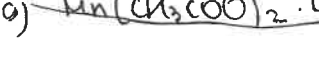
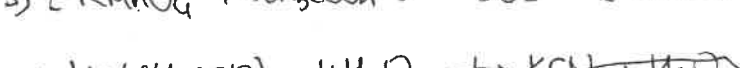
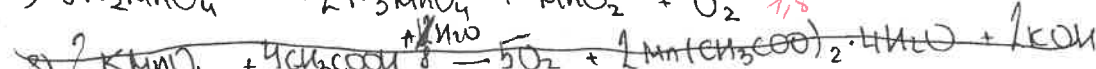
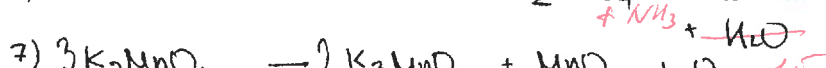
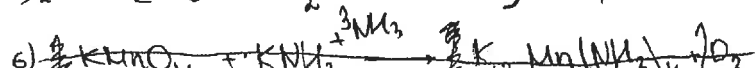
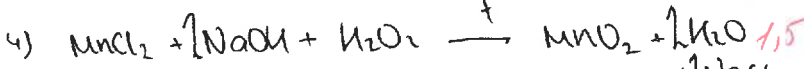
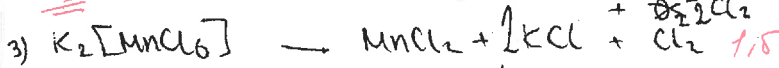
по формуле  $k = 0,0125 \text{ мин}^{-1}$

Задача 5 (15,5)

Судя по применению, можно сказать,

что X - Mn, A -  $\text{KMnO}_4$

B -  $\text{Mn}_2\text{O}_3$   $\omega(\text{Mn}) = \frac{55 \cdot 2}{55 \cdot 2 + 16 \cdot 3} = 0,497$  - составлен



- X - Mn
- A -  $\text{KMnO}_4$  0,5
- B -  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  0,5
- C -  $\text{K}_2[\text{MnCl}_6]$  0,5
- D -  $\text{MnCl}_2$  0,5
- E -  ~~$\text{KMnO}_4$~~   $\text{MnO}_2$  0,5
- F -  $\text{K}_3\text{MnO}_4$  0,5
- G -  ~~$\text{K}_2\text{Mn}(\text{NH}_2)_4$~~   $\text{K}_2\text{MnO}_4$  0,5
- H -  $\text{Mn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  0,5
- I -  $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  0,5
- J -  $\text{K}_2[\text{MnF}_6]$  0,5

$0,5 \times 10 = 5$   
 $7 \times 1,5 = 10,5$

(15,5)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

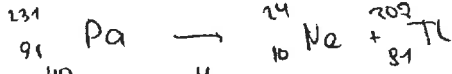
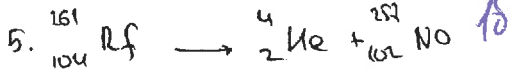
X 4 0 0 0 2 7 0 4 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

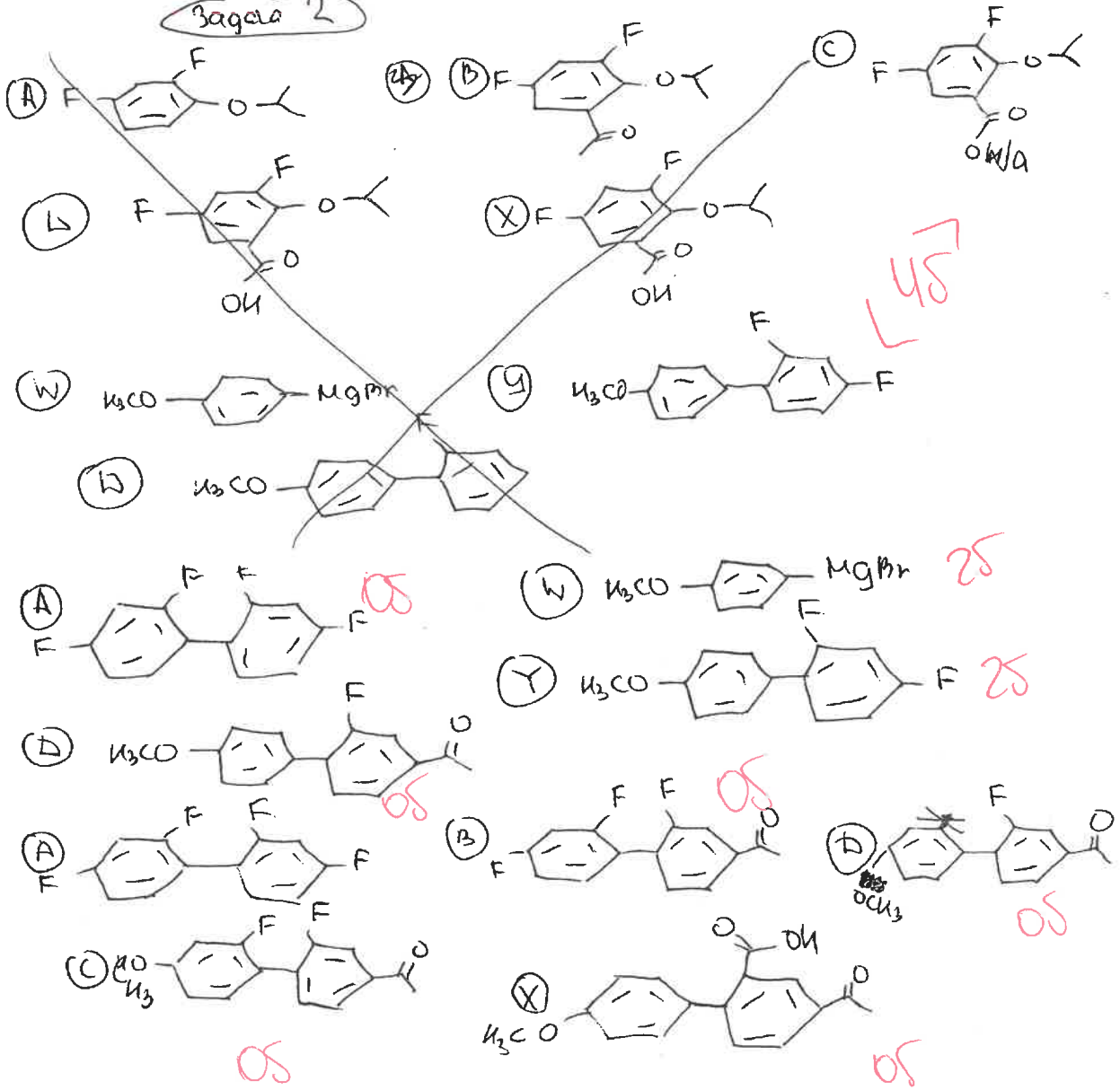
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение №3



Задача 2



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	2	7	0	4	5	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение №4

Исходя из определений  
первого порядка  $p-ч$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{0,0125} = \underline{\underline{55,45 \text{ мин}}} \quad 0,5$$

$$k = 0,0125 \text{ мин}^{-1}$$

④ при  $30^\circ \text{C}$   $k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{35} = 0,0198 \text{ мин}^{-1}$

$$\frac{k_{400}}{k_{300}} = \frac{A \cdot e^{-\frac{EA}{R \cdot T_{400}}}}{A \cdot e^{-\frac{EA}{R \cdot T_{300}}}} = e^{\left( -\frac{EA}{R \cdot 313} + \frac{EA}{R \cdot 303} \right)}$$

$$\ln \left( \frac{k_{400}}{k_{300}} \right) = -\frac{EA}{R \cdot 313} + \frac{EA}{R \cdot 303}$$

$$\ln \left( \frac{k_{400}}{k_{300}} \right) = \ln \left( \frac{0,0125}{0,0198} \right) = +0,46$$

$$+0,46 = \frac{-EA}{8,314 \cdot 313} + \frac{EA}{8,314 \cdot 303}$$

$$EA = 36220 \text{ Дж} \quad \underline{\underline{0,5}}$$

⑤ при  $40^\circ \text{C}$   $T_{1/2} = 55,45 \text{ мин}$

$c_1 = 0,2 \Rightarrow$  за 1  $T_{1/2}$  остается  $0,1 \text{ M}$   
еще за  $T_{1/2} = 0,05 \text{ M}$

размножились  $\frac{0,2 - 0,05}{0,2} = 0,75 \Rightarrow 75\%$

1,5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

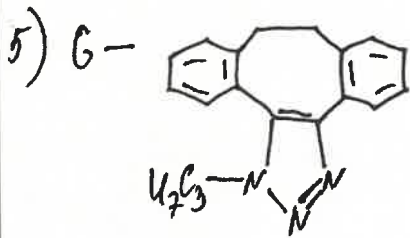
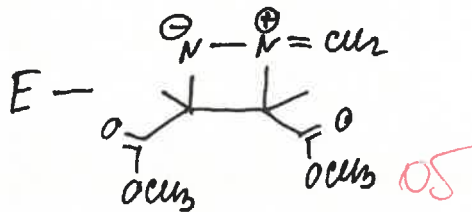
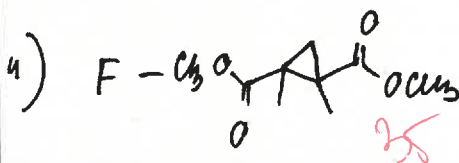
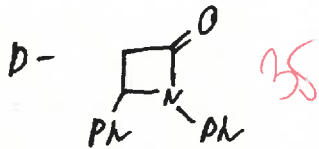
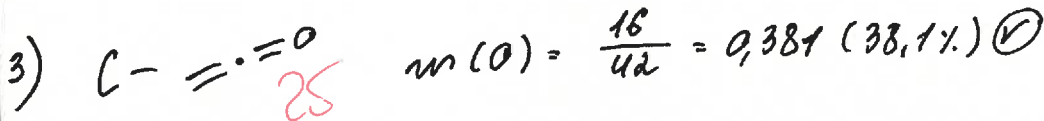
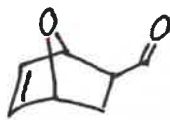
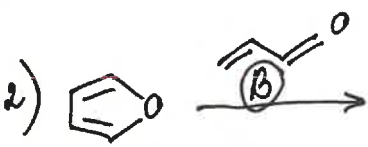
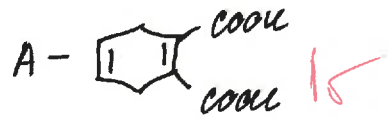
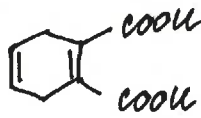
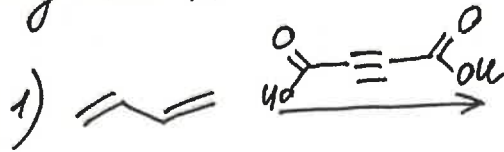
X	U	O	O	O	2	7	1	1	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	14	22	18	16,5	-	85,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.



1158

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

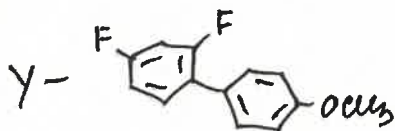
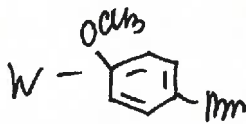
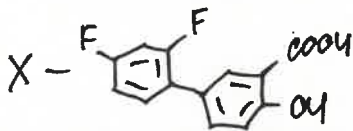
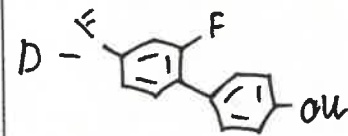
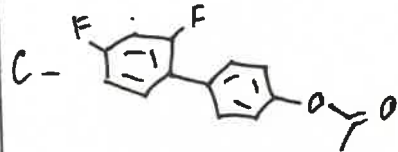
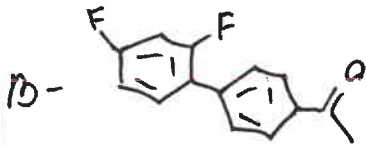
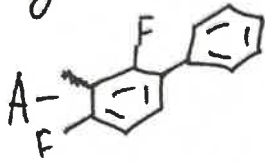
X U 0 0 0 2 7 1 1 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

*Задача 2.*



115

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	0	0	0	2	7	1	1	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

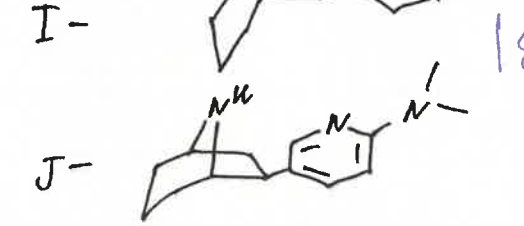
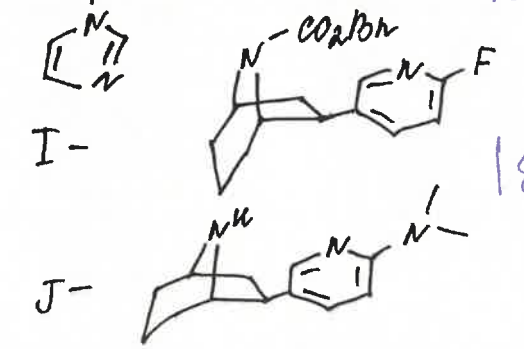
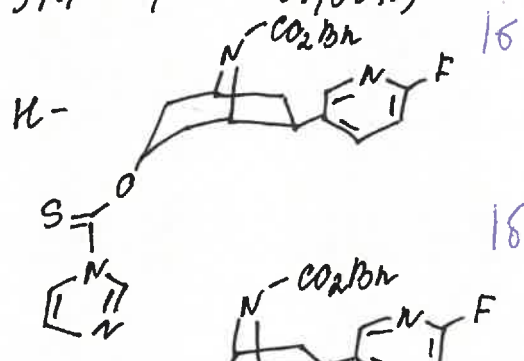
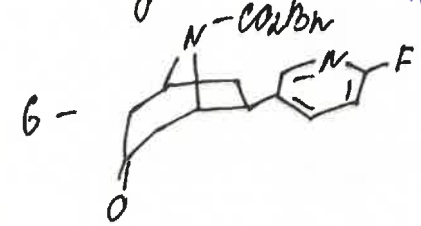
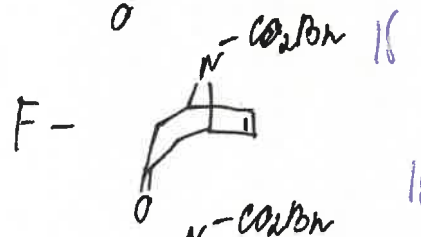
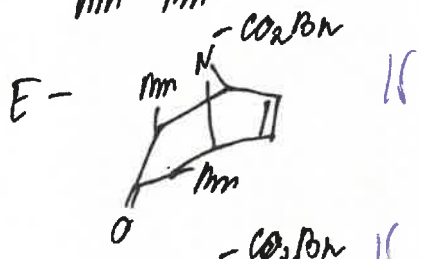
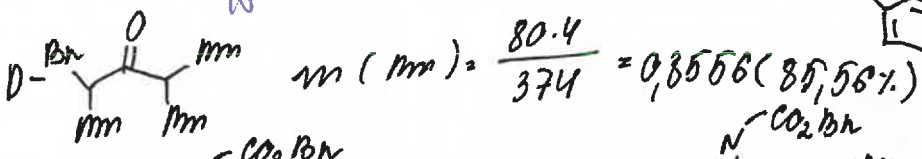
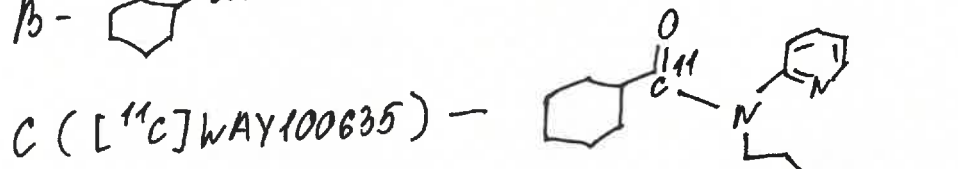
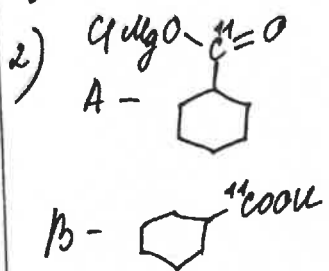
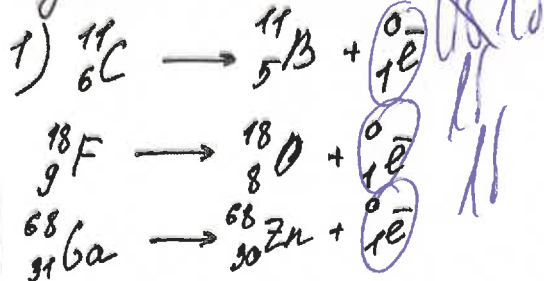
  
 Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3.



Олимпиада школьников «БЕЛЫЧОНОК»

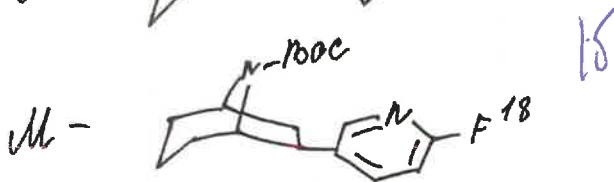
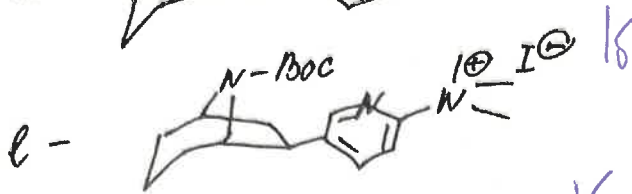
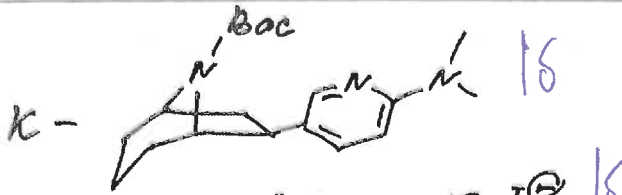
Вариант № 3

X	U	O	O	O	2	7	1	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

  
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



(+) - [<sup>18</sup>F] Флуданисин не может получиться в ходе синтеза из п.4, т.к. между реактивов, которые могли бы поместить экзo-положение группы на эфир-кетон, замещенные св-ва не отличаются. 15

$$N_0 = \frac{A_0 \cdot T_{1/2}}{\ln 2} = \frac{25 \cdot 10^9 \cdot 6582}{\ln 2} = 3,374 \cdot 10^{14} \text{ атомов.}$$

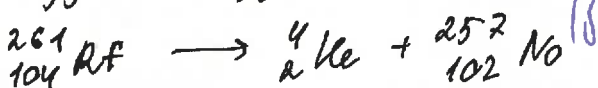
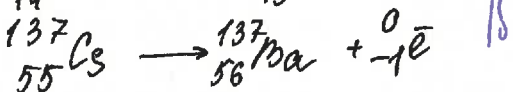
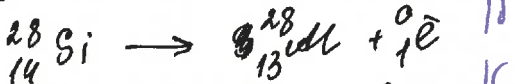
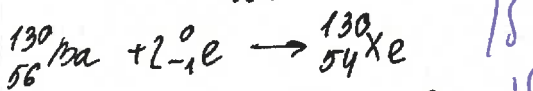
$$T_{1/2} = 109,7 \text{ мин} = 6582 \text{ сек.}$$

$$N_{\text{люсь п-ций}} = 3,374 \cdot 10^{14} \cdot 0,86 \cdot 0,86 = 2,495 \cdot 10^{14} \text{ атомов}$$

$$N_t = 2,495 \cdot 10^{14} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 1800}{6582}} = 2,064 \cdot 10^{14} \text{ атомов}$$

$$A_2 = \frac{2,064 \cdot 10^{14} \ln 2}{6582} = 2,1736 \cdot 10^{10} \text{ Бк} = 21,736 \text{ ГБк}$$

$$pXB = \frac{21,736}{25} \cdot 100 = 86,944\%$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O Z Z I I B Z G

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.

18

1)

Порядок реакции	Кинет. ур-ние	Решение кин. ур-ния	$T_{1/2}$	Размерности константы
0	$-\frac{dC}{dt} = k$ $(\frac{\Delta C}{\Delta t}) = -k$	$[A] = [A]_0 - kt$	$T_{1/2} = \frac{t}{2}$	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$
1	$-\frac{dC}{dt} = kC$ $(\frac{\Delta C}{\Delta t}) \approx -kC$	$[A] = [A]_0 \cdot e^{-kt}$	$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	$\text{с}^{-1}$
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$ $(\frac{\Delta C}{\Delta t}) \approx -kC^2$	$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$	$T_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$	$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$

2) Порядок не целой, т.к. при равных промежуточных временах обьем металла не одинаков.

- Если 1-й порядок:  $k_1 = 0,020125 \text{ мин}^{-1}$
- $k_2 = 5,893 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$
- $k_3 = 0,019958 \text{ мин}^{-1}$
- $k_4 = 9,82 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$
- $k_5 = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
- $k_6 = 1,421 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
- $k_7 = 0,020066 \text{ мин}^{-1}$
- $k_8 = 0,019959 \text{ мин}^{-1}$
- $k_9 = 1,5446 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
- $k_{10} = 1,7857 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
- $k_{11} = 0,020023 \text{ мин}^{-1}$
- $k_{12} = 0,0200262$
- $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 34,612 \text{ мин}$

Порядок 1-й

3)  $k_{50} = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{825} = 8,4018 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1} = 0,05041 \text{ мин}^{-1}$

$\frac{k_{50}}{k_{12}} = \frac{e^{-\frac{E_a}{R \cdot 323}}}{e^{-\frac{E_a}{R \cdot 315}}} = \dots = 0,0504107$

4)  $E_a = 97613,76 \text{ Дж/моль}$

5)  $C = 0,0125 \cdot (\frac{1}{2})^3 = 1,5625 \cdot 10^{-3}$   
 $\kappa(\text{MnO}_5)_{\text{разл}} = \frac{0,0125 - 1,5625 \cdot 10^{-3}}{0,0125} = 0,875 (87,5\%)$

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 7 1 1 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 46,5

- 1)  $2KMnO_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2KHSO_4 + Mn_2O_7 + H_2O$  1,5 A -  $KMnO_4$  0,5
- 2)  $2KMnO_4 + 3H_2O_2 \rightarrow 2KOH + 2MnO_2 + 3O_2 + 2H_2O$  1,5 B -  $Mn_2O_7$  0,5
- 3)  $4MnO_2 + KN_3 + 7KOH \xrightarrow{+H_2O} 4KMnO_4 + 3N_2$  1,5 C -  $MnO_2$  0,5
- 4)  $2KMnO_4 \rightarrow MnO_2 + K_2MnO_4 + O_2$  1,5 D -  $K_2MnO_4$  0,5  
E -  $K_2MnO_4$  0,5  
F -  $H_2SO_4$  0,5
- 5)  $2KMnO_4 + 5Na_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 10CO_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$  4,5 G -  $MnO_2$  0,5  
H -  $Mn_2(C_2O_4)_2 \cdot 3H_2O$  1,5
- 6)  $2MnSO_4 + H_2O_2 + 4NH_3 \cdot H_2O \rightarrow MnO(OH) + 2(NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$  1,5 I -  $K_2[MnFe]$  0,5  
J -  $K_2[Mn(C_2O_4)_3]$  0,5
- 7)  $4KMnO_4 + 2C_2H_5OH + 14C_2H_5COOH + 7H_2O \rightarrow Mn_2(C_2O_4)_2 \cdot 3H_2O + 4C_2H_5COOK$  0,5
- 8)  $K_2MnO_4 + 6HF \rightarrow K_2[MnF_6] + 3H_2O + \frac{1}{2}O_2$  0,5
- 9)  $KMnO_4 + 5Na_2C_2O_4 + K_2CO_3 \rightarrow K_2[Mn(C_2O_4)_3] + 5CO_2 + 5H_2O$  2,5
- 10)  $4KMnO_4 + O_2 \rightarrow 4MnO_2 + 2H_2O$  1,5

$8 \times 1,5 = 12$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

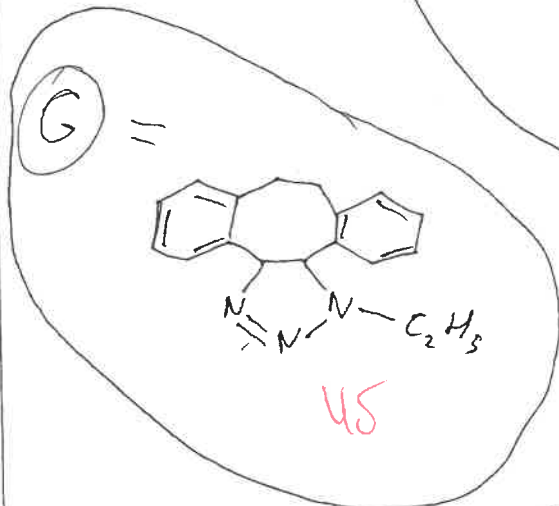
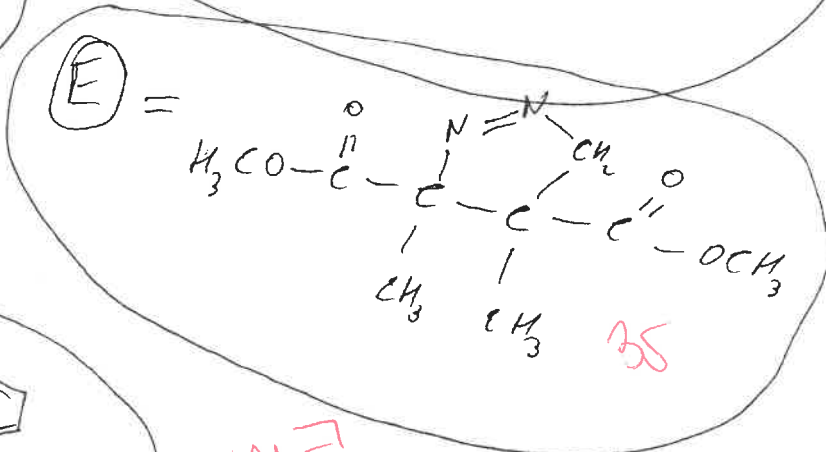
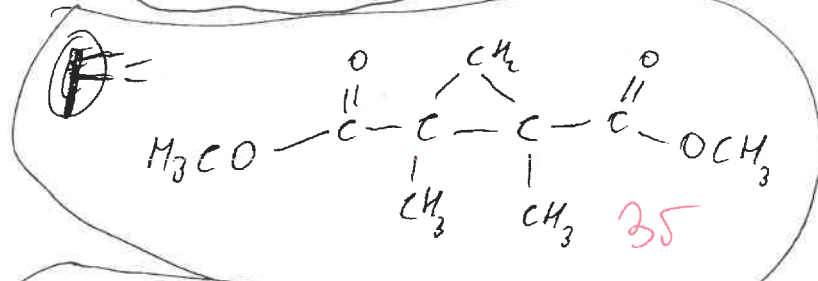
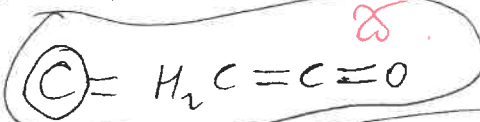
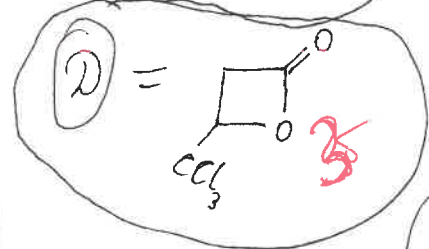
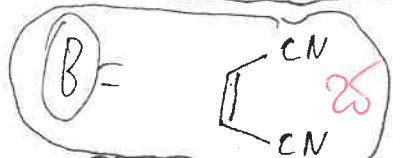
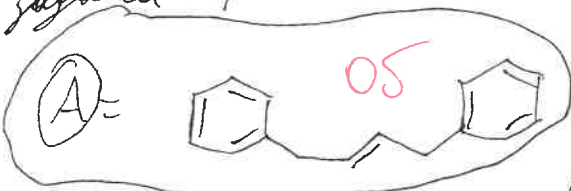
X U O O O 2 7 2 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
17	12	21	9	5	-	64

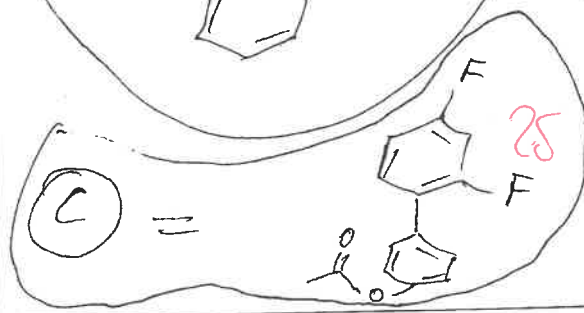
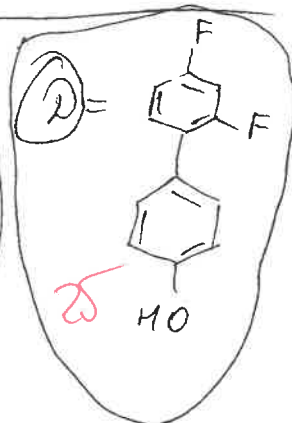
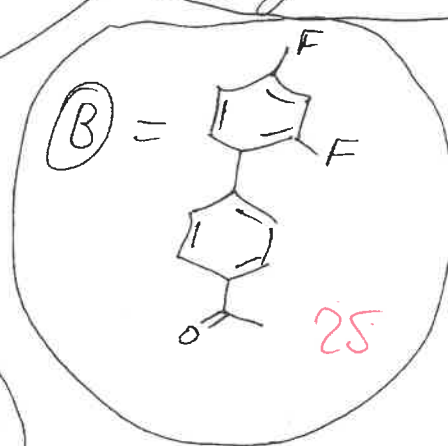
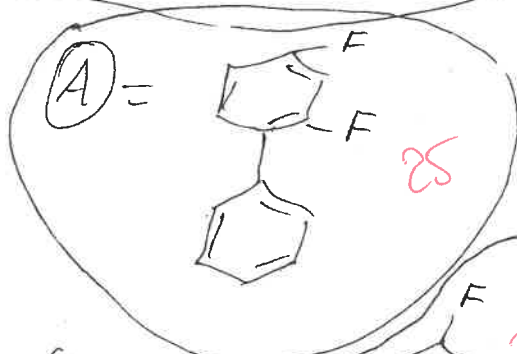
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача - 1



175

задача - 2:



125

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

X U O O O 2 7 2 0 3 2 6

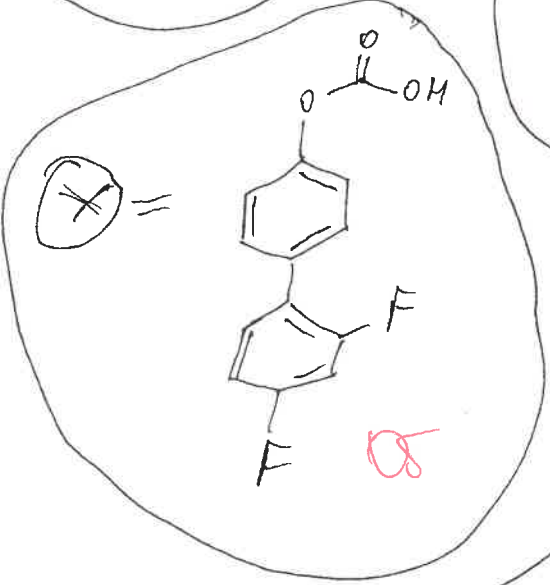
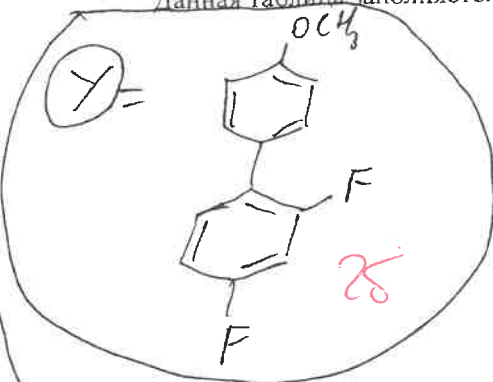
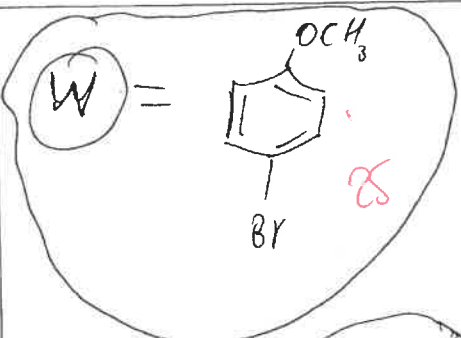
Вариант № 2

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

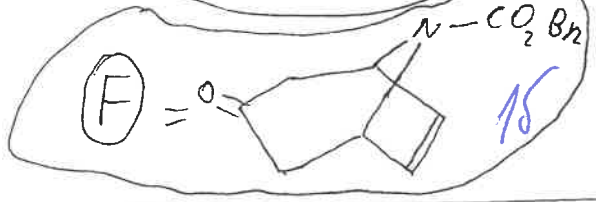
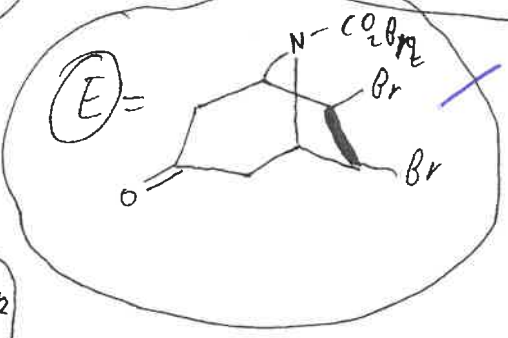
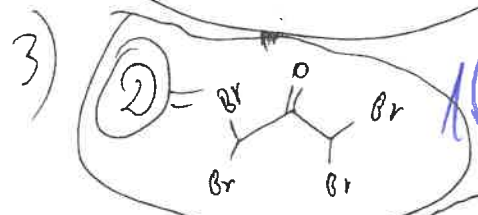
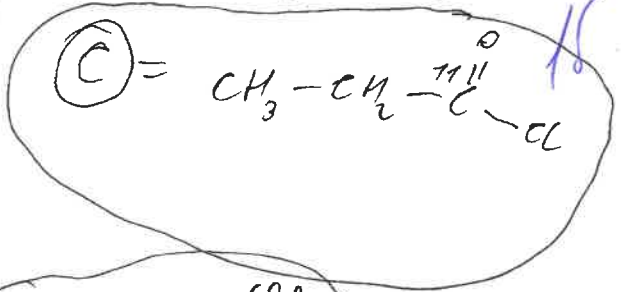
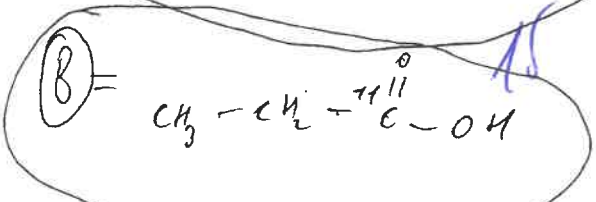
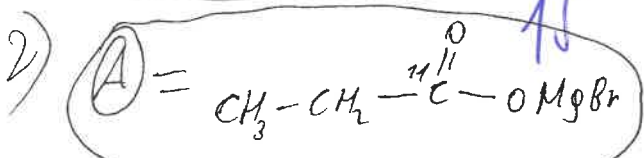
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 3:

~~Handwritten calculations and diagrams for problem 3, including numbers like 11, 6, 78, 8, 68, 34, 58, 8, 68, 30 and chemical symbols like P, O, H, Br, Cl.~~



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

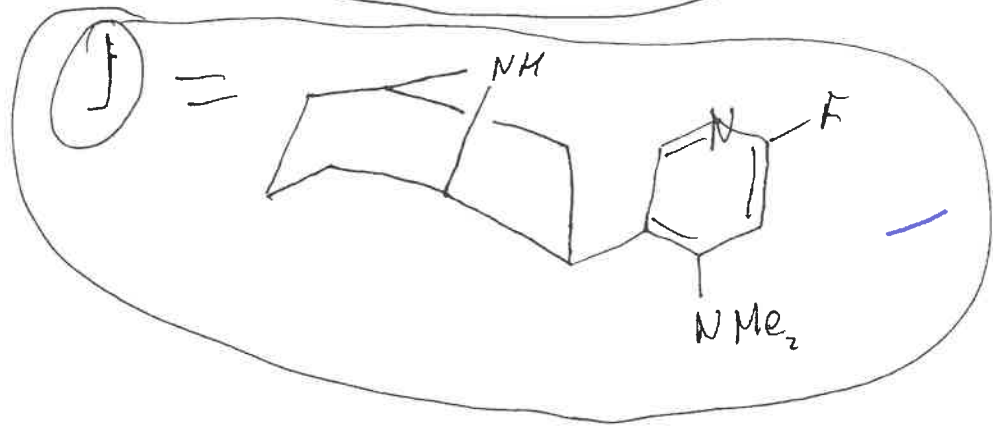
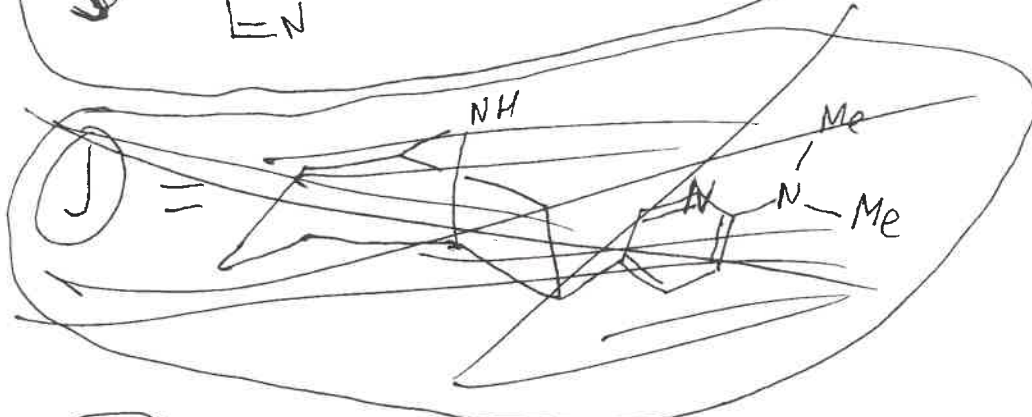
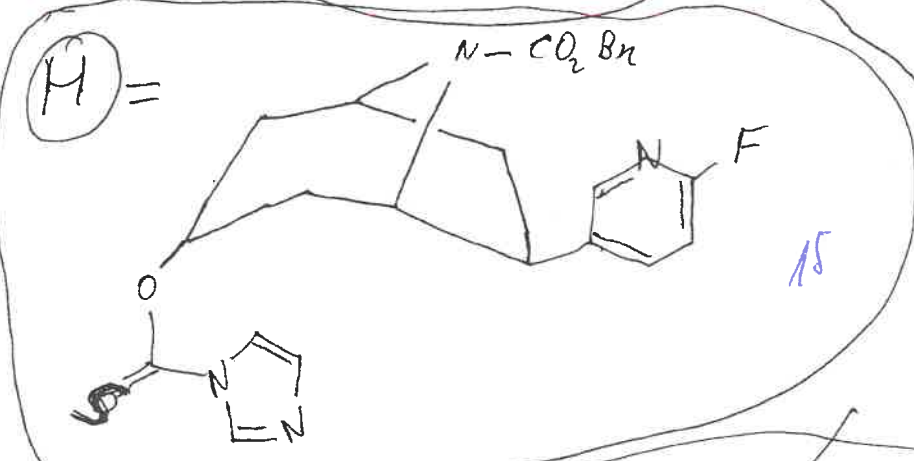
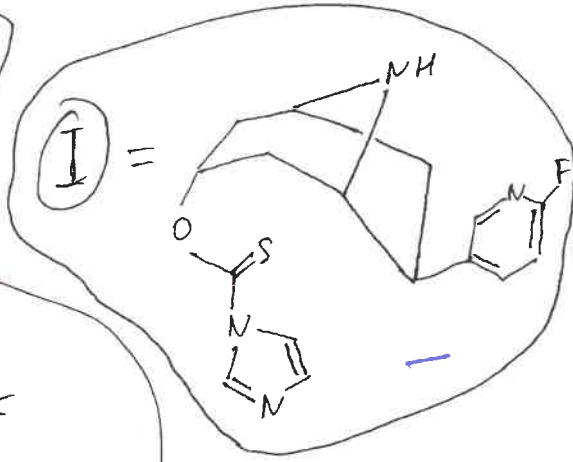
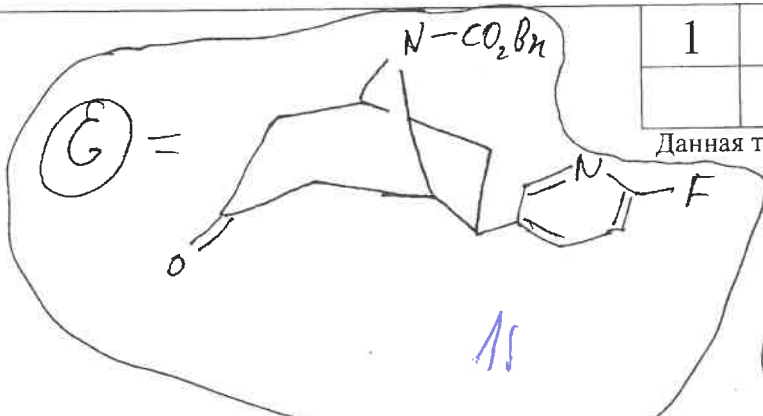
Х И О О О 2 7 2 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

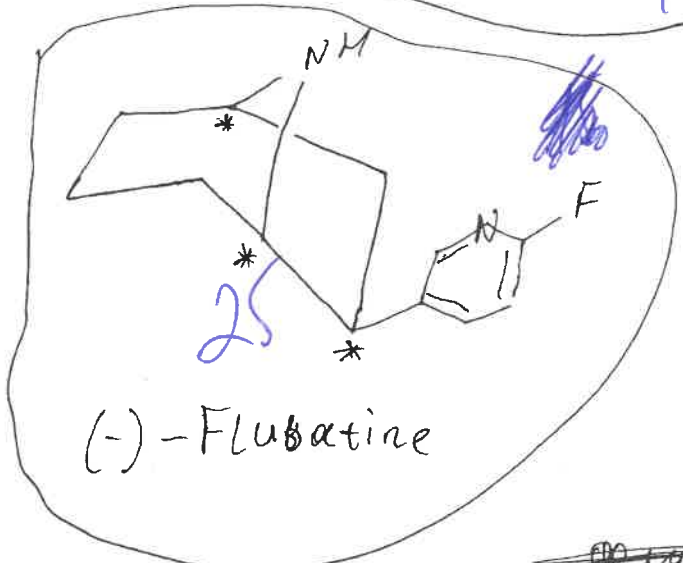
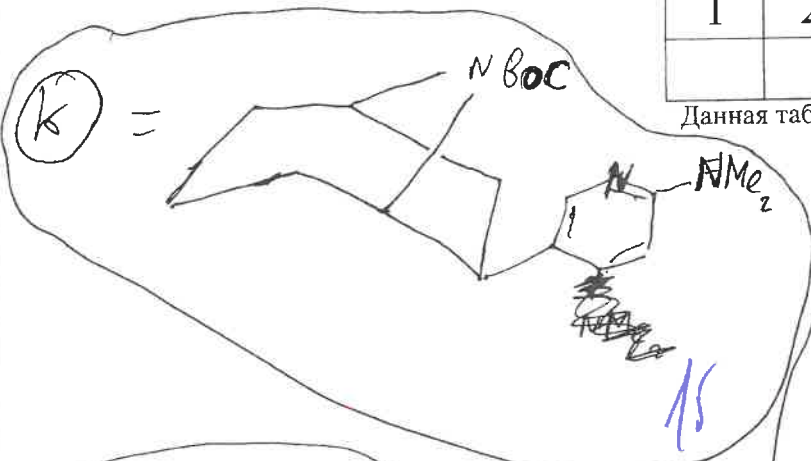
X U O O O 2 7 2 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

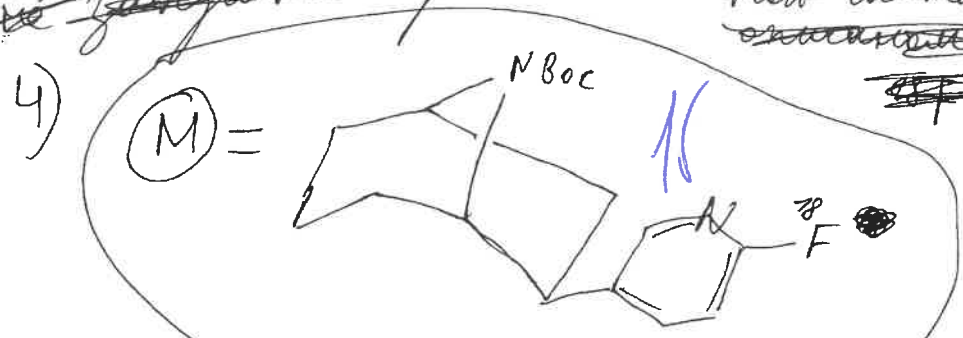
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~~образуется при гидролизе~~  
~~не является энантиомером~~. не содержит гидроксильной группы!  
~~существует в форме~~



(-) означает, что флубатин не является энантиомером.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

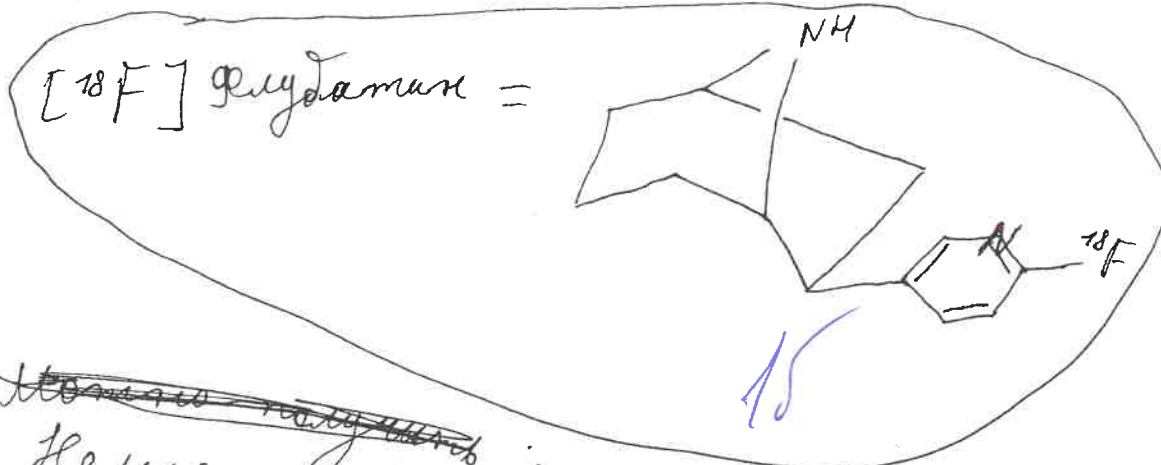
X U O O O 2 7 2 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~~Handwritten scribble~~



~~Нельзя получить~~

Нельзя получить (+)-[<sup>18</sup>F] флуоратин, т.к. γ-излучение в аprotонных растворителях

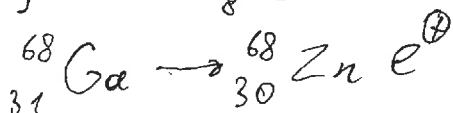
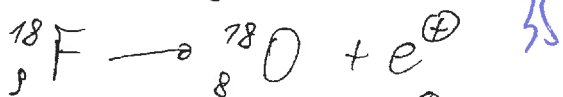
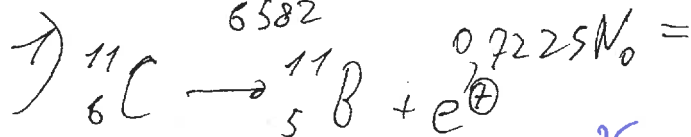
химические свойства нерадиоактивного флуоратина не отличаются от химических свойств [<sup>18</sup>F] флуоратина.

$$L \xrightarrow{0,85} M \xrightarrow{0,85} [^{18}\text{F}] \text{ флуоратин}$$

$$N_0 \quad 0,85N_0 \quad 0,7225N_0$$

$$A = \frac{N_0 \ln 2}{T_{1/2}} \quad [A][^{18}\text{F}]_t = 20 \text{ (д)к}$$

$$20000 \cdot 0,6^3 = \frac{N_0 \ln 2}{6582} \quad N_0 = 4384 \text{ ?}$$



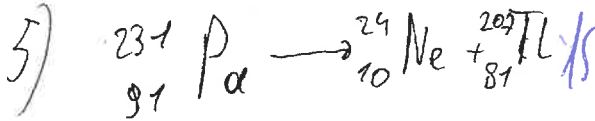
ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

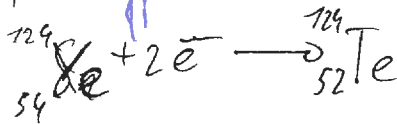
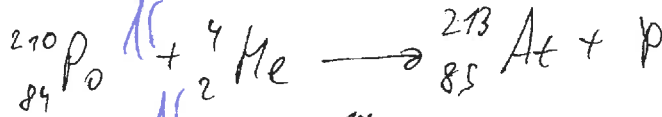
X U 0 0 0 2 7 2 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверьте, правильно ли вы записали с той стороны листа и радиус стрелки

Задача 4:

1)  $C$  = кону-2 сэймон  
 $C_0$  = кону-2 мюл  
 $t_{1/2}$  = период полураспада

Порядок р-а	Кинематическое уравнение	Решение кинематического уравнения	Период полураспада	Размерность константы
0	$\frac{dC}{dt} = k$ $\frac{\Delta C}{\Delta t} = -k$	<del><math>C = C_0 + kt</math></del> $C = kt$ $C_0 - C = kt$	$0,5 t = t_{1/2}$ $\frac{C_0}{2k}$	$C^{-1}$ (мин <sup>-1</sup> )
1	$-\frac{dC}{dt} = kC$ $\frac{dC}{dt} = -kC$	$C = C_0 e^{-kt}$ $\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\frac{\ln 0,5}{-k} = t_{1/2}$ $\frac{\ln 2}{k}$	$\frac{\text{см}^3}{\text{мин}}$
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$ $\frac{dC}{dt} = -kC^2$	$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$	$\frac{1}{C_0 k} = t_{1/2}$	$\frac{(\text{см}^3)^2}{\text{мин} \cdot \text{моль}}$

5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U 0 0 0 2 7 2 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках задания

~~Пусть 0 порядок, тогда~~

~~$t_1 = 20 \Rightarrow C_1 = 10,9 - k = 0,52 \text{ мин}^{-1}$  } не сходится  $\Rightarrow$   
 $t_2 = 40 \Rightarrow C_2 = 18,9 - k = 0,4725 \text{ мин}^{-1}$  } не 0 порядок.  
 $k \neq k$ , не по формуле~~

~~Пусть 1 порядок, тогда~~

~~$C = C_0 e^{-kt}$   
 $C_0 = 10,9$   
 $C_1 = 26,2, t_1 = 60 \text{ мин}$   
 $C_2 = 28,5, t_2 = 80 \text{ мин}$   
 $V(O_2)_{\text{исх}} = 33,75 \text{ мл}$   
 $V(O_2) = 1,502 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$   
 $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$~~

$V(N_2O_5) = 2V(O_2) = 3,014 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$C_0 = 3,014 \cdot 10^{-3}$

Пусть 0 порядок, тогда

$t_1 = 20 \text{ мин}, C_1 = 2,55 \cdot 10^{-3}, k = 7,275 \cdot 10^{-3}$

$t_2 = 40 \text{ мин}, C_2 = 2,17025 \cdot 10^{-3}, k = 5,425 \cdot 10^{-3}$

$C = kt$   $k = k \Rightarrow$  не нулевой порядок

Пусть 1 порядок, тогда

$C = C_0 e^{-kt}$   $C_0 = 3,014 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$   
 $C_1 = 2,55 \cdot 10^{-3} \text{ моль}, t_1 = 20 \text{ мин} \Rightarrow k = \frac{3}{8,359 \cdot 10^{-4}} \text{ мин}^{-1}$

$\ln \frac{C}{C_0} = -kt$   $C_2 = 2,17025 \cdot 10^{-3} \text{ моль}, t_2 = 40 \text{ мин} \Rightarrow k = \frac{4}{8,2108 \cdot 10^{-4}} \text{ мин}^{-1}$

$k \approx k$

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 2 7 2 0 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Пусть 2 порядок:

$$\frac{1}{c} - \frac{1}{c_0} = kt$$

$$\frac{c_0 - c}{c_0 c} = \frac{kt c_0}{c c_0}$$

$$c c_0^2 - c^2 c_0 = kt c^2 c_0^2$$

$$k = 0,017 \text{ - от } c_1$$

$$k = 9,72 \cdot 10^{-3}$$

$$k = \frac{c c_0^2 - c^2 c_0}{c^2 c_0^2 t}$$

$$c_0 = 3,019 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$c_1 = 2,28 \cdot 10^{-3}, t = 20 \text{ мин}$$

$$c_2 = 2,17023 \cdot 10^{-3}; t = 40 \text{ мин}$$

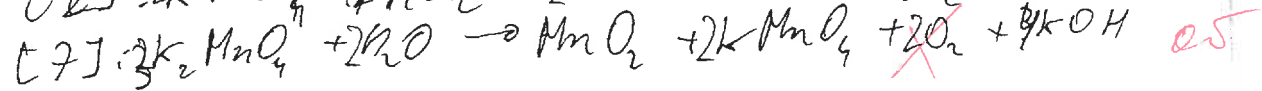
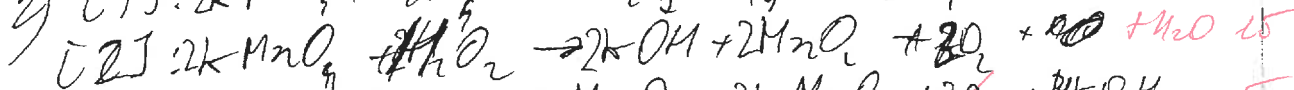
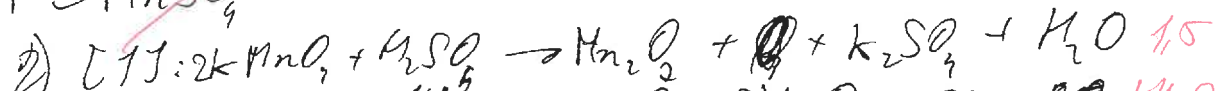
Наиболее точные данные для уравнения 1-20 порядка (30)

1 порядок

$$k = 8,21 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1} \text{ (10)}$$

Задача 5 (5) 1) A = KMnO<sub>4</sub> 0,5

X = Mn; B = Mn<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0,5; C = MnO<sub>2</sub> 0,5 5 x 0,5 = 2,5  
 D = K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> 0,5; E = K<sub>2</sub>[Mn(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] 0,5 5 x 0,5 = 2,5  
 F = MnSO<sub>4</sub> 1



[8]:

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

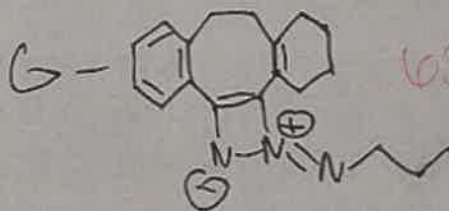
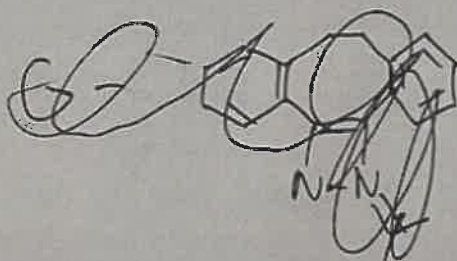
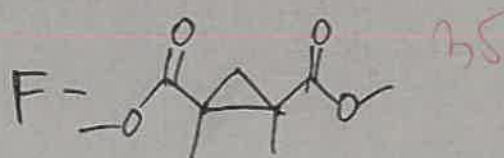
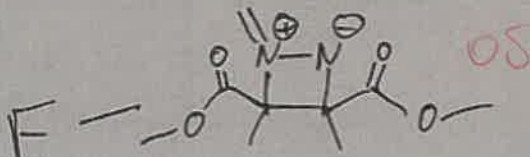
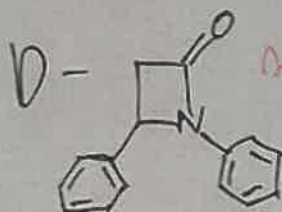
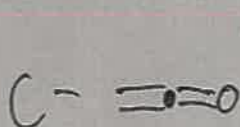
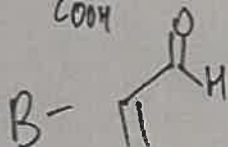
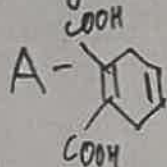
X C O O O 2 7 3 4 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
11	14	15	18	18	-	46

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 7 3 4 1 2 6

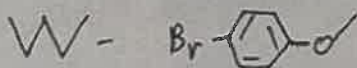
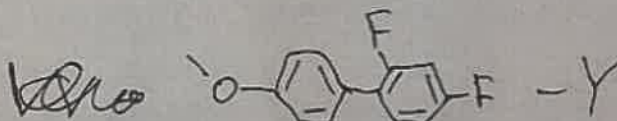
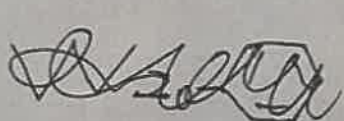
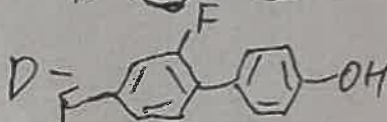
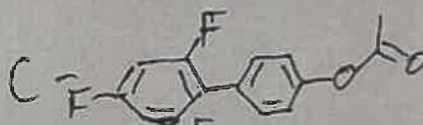
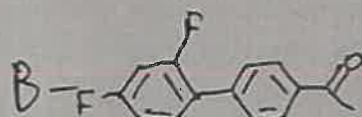
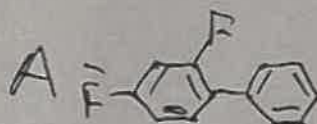
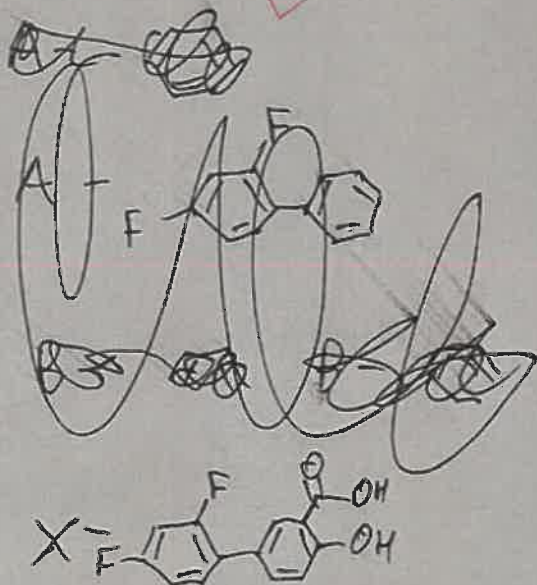
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.

145



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X C O O O 2 7 3 4 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

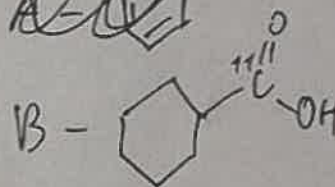
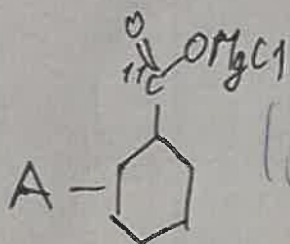
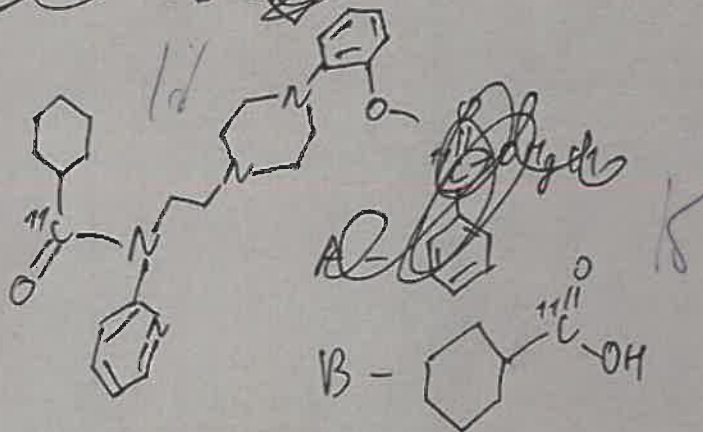
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.



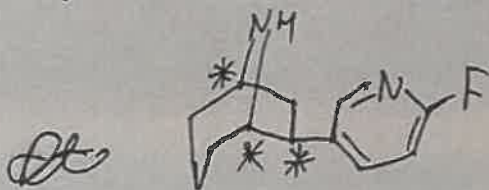
$[^{11}\text{C}] \text{WAY} 100635 -$



1)  $^{11}_6\text{C} \rightarrow +1e + ^{11}_5\text{B} + \nu e$

$^{18}_9\text{F} \rightarrow +1e + ^{18}_8\text{O} + \nu e$

$^{68}_{31}\text{Ga} \rightarrow ^{68}_{30}\text{Zn} + +1e + \nu e$



(-) - это направление куд поляризует свет данное соединение.

5)  $^{130}_{56}\text{Ba} + 2e^- \rightarrow ^{130}_{54}\text{Xe}$

$^{261}_{104}\text{Rf} \rightarrow 4\text{He} + ^{257}_{102}\text{No}$

$^{28}_{14}\text{Si} \rightarrow ^{28}_{13}\text{Al} + e^+$

$^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137}_{56}\text{Ba} + e^-$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

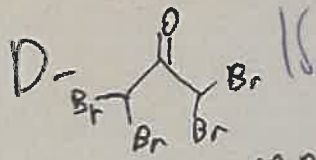
X U O O O Z 7 3 U 1 2 G

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

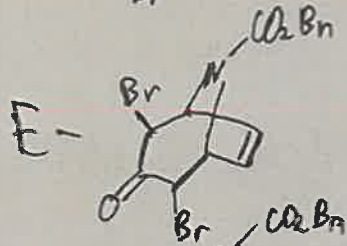
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

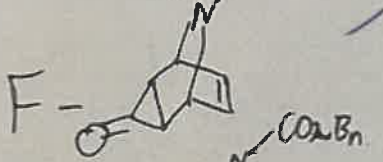
Задача 3. Труднейшие.



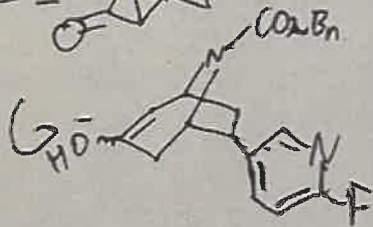
J-



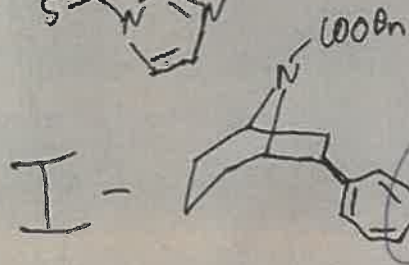
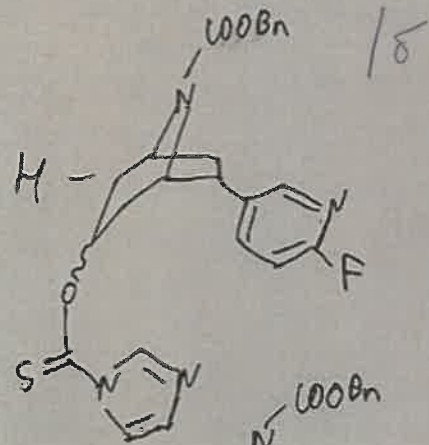
K-



L-



~~Handwritten scribble~~



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 7 3 4 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

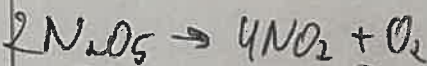
Задача 18

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~1. Порядок~~

Порядок реакции	Кинетическое уравнение	Решение кинетического уравнения	Период полураспада	Размерности константы
0	$-\frac{dC}{dt} = k$	$C = C_0 - kt$	$\tau_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$	$[k] = \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$
1	$-\frac{dC}{dt} = kC$	$C = C_0 \cdot e^{-kt}$	$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	$[k] = \frac{1}{\text{с}}$
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + kt$	$\tau_{1/2} = \frac{1}{2C_0 k}$	$[k] = \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$

2. время, мин	20	40	60	80	100	∞
$n(O_2), \text{моль}$	$5,82 \cdot 10^{-4}$	$9,82 \cdot 10^{-4}$	$1,25 \cdot 10^{-3}$	$1,42 \cdot 10^{-3}$	$1,54 \cdot 10^{-3}$	$1,7857 \cdot 10^{-3}$



П.к.  $O_2$  образуется не линейно, это не нулевой порядок

$n(N_2O_5)_0 = 1,7857 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 3,57 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$n(N_2O_5)$	$3,57 \cdot 10^{-3}$	$2,392 \cdot 10^{-3}$	$1,606 \cdot 10^{-3}$	$1,07 \cdot 10^{-3}$	$7,3 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-4}$
-------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	---------------------	---------------------

Время, мин	0	20	40	60	80	100
------------	---	----	----	----	----	-----

$k_1 = 0,02 \text{ мин}^{-1}$      $k_3 = 0,0203 \text{ мин}^{-1}$      $k_5 = 0,0206 \text{ мин}^{-1}$

$k_2 = 0,0199 \text{ мин}^{-1}$      $k_4 = 0,01918 \text{ мин}^{-1}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Х 4 0 0 0 2 7 3 4 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4. Продолжение

П. к. константы скорости это реакция 1-го порядка (30)

3.  $k_{42} = 0,0200736 \text{ мин}^{-1}$  15

$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k_{42}} = 34,53 \text{ мин}$  15

4.  $\tau_{1/2}' = 825 \text{ сек} = 13,75 \text{ мин}$

$k_{50} = \frac{\ln 2}{\tau_{1/2}'} = 0,0504 \text{ мин}^{-1}$

~~$\ln(\frac{k_{50}}{k_{42}})$~~   $\ln(\frac{k_{50}}{k_{42}}) = \frac{E_a}{R} (\frac{1}{315} - \frac{1}{323})$  30

$E_a = 96498,8 \text{ Дж/моль} = 96,5 \text{ кДж/моль}$

5.  $t_{1/2} = 103,59 \text{ мин}$   ~~$\ln(0,12) = k_{42} \cdot t_{1/2}$~~

$t_{50} = 41,25 \text{ мин}$

$\ln(x) = \ln(0,12) - 0,02 \cdot 103,59$

$\ln(x') = \ln(0,12) - 0,05 \cdot 41,25$

$x = C(N_2O_5)_{40} = 0,075 \text{ M}$

$x' = C(N_2O_5)_{50} = 0,075 \text{ M}$

$\eta = \frac{0,12 - 0,075}{0,12} = 0,875 (87,5\%)$  15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

8 4 0 0 0 2 7 3 4 1 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

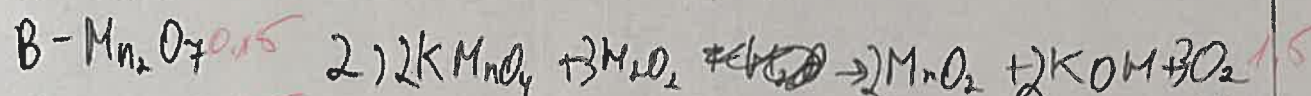
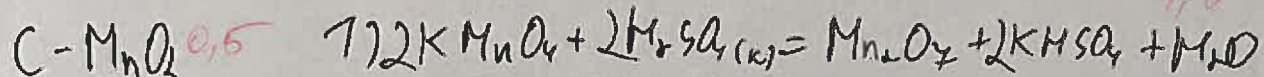
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прорезается только то, что написано с этой стороны листа в разрез справа



Задача 5 18

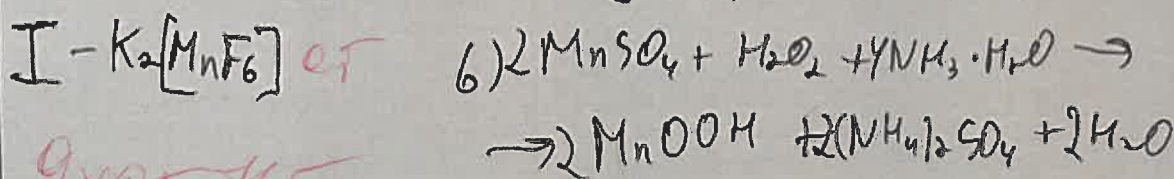
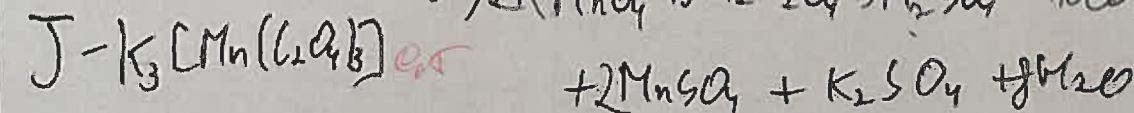
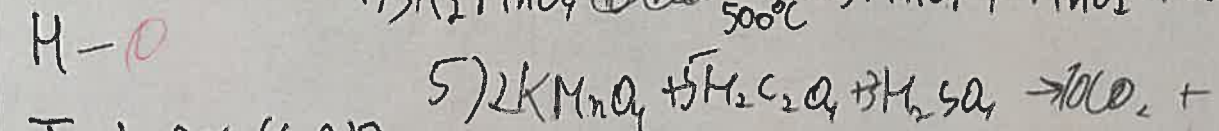
A -  $KMnO_4$  0,5



D -  $K_2MnO_4$  0,5

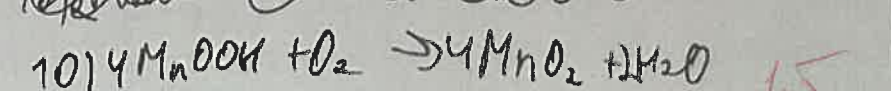
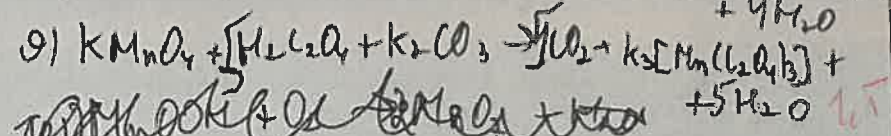
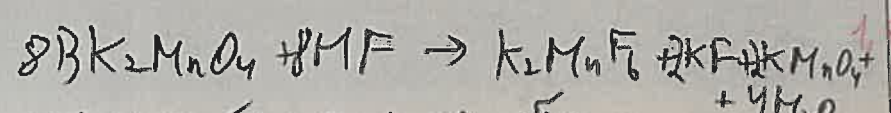
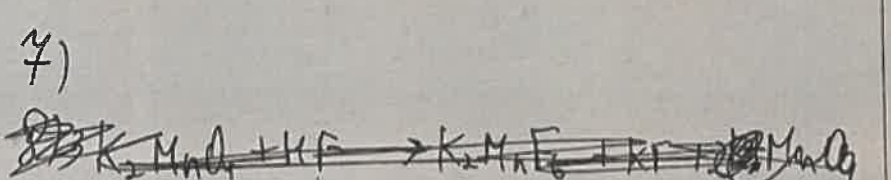


F -  $MnSO_4$  0,5      +  $3NH_3$  1,5



9 x 0,5 = 4,5

9 x 1,5 = 13,5



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

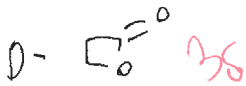
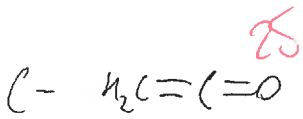
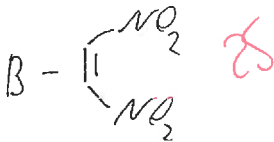
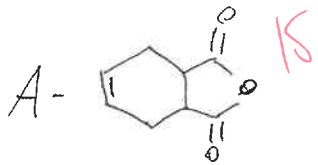
X U O O O 2 7 3 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

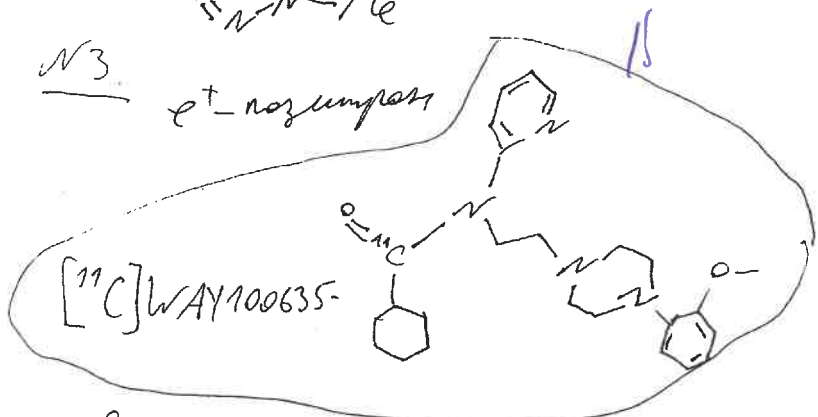
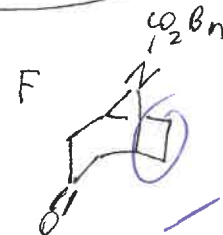
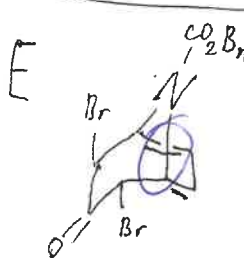
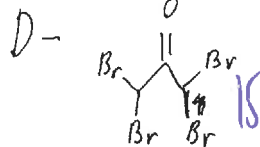
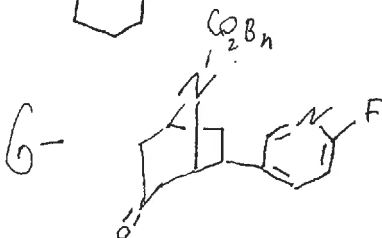
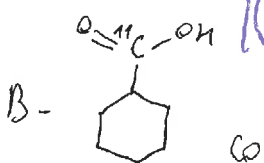
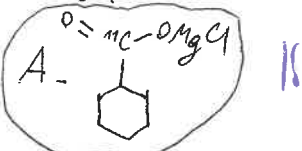
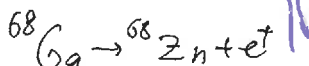
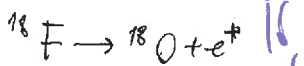
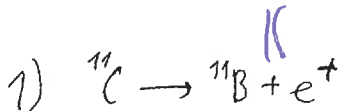
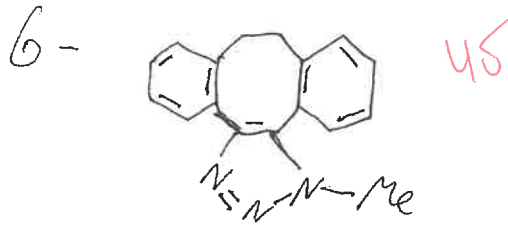
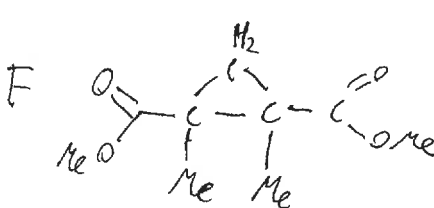
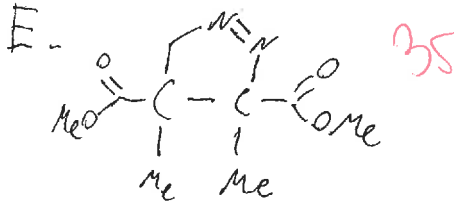
1	2	3	4	5	6	Σ
18	4	27	15	18,5	-	82,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



W-1



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

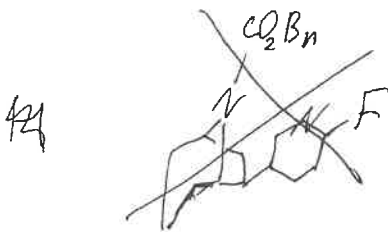
X 4 0 0 0 2 7 3 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

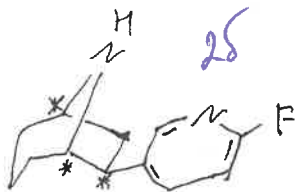
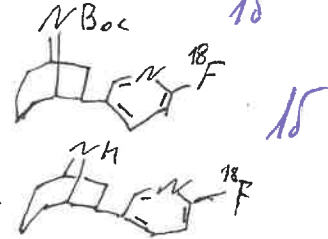
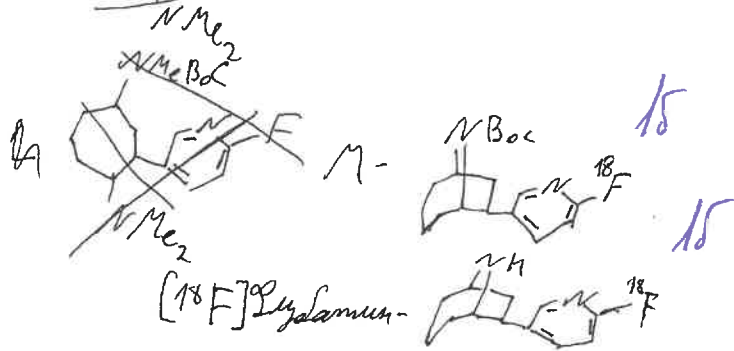
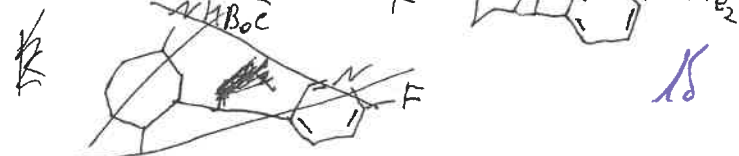
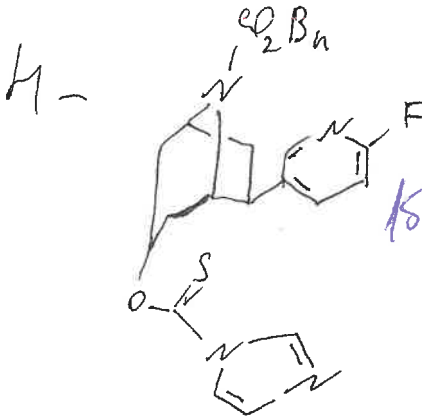
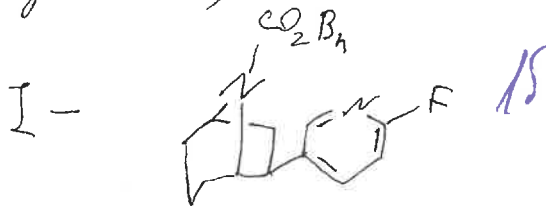
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№3 (продолжение)



(-) - знаем, что вращает плоско-поляризованный свет против часовой ~~стрелки~~ стрелки 15

(+) - [<sup>18</sup>F] глицерин не посылается, так как реакция идет по углеродам, не являющимся хиральными, хим. свойства зависят от электронов, а на них масса ядра не влияет 15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 7 3 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

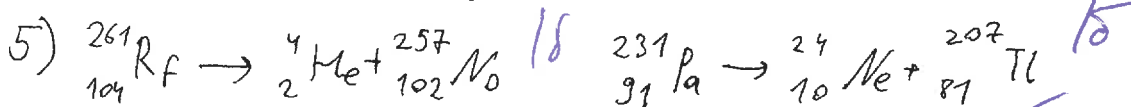
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3 (продолжение)

$$\frac{N_t}{N_0} = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}}$$

для  $t = 30$  мин  $\frac{N_t}{N_0} = e^{-\frac{30 \cdot \ln 2}{109,7}} = 0,8273$

тогда  $PXB = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \frac{N_t}{N_0} = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,8273 = 0,67 = 67\%$



если  $C = \frac{C_0}{2}$

№4 (15)

$$\frac{C_0}{2} - C_0 = kt$$

$$-\frac{C_0}{2} = kt$$

$$t_{1/2} = -\frac{C_0}{2k}$$

$$\ln \frac{C_0}{C_0/2} = kt$$

$$\ln 2 = kt$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

$$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C_0/2} = kt$$

$$-\frac{1}{C_0} = kt$$

$$t_{1/2} = -\frac{1}{C_0 k}$$

1) порядок	различ. урав-ие	решение урав-ия	первое полууравн.	различается k
0	$-\frac{dC}{dt} = k$ 1б	$C - C_0 = kt$ 1б	$t_{1/2} = +\frac{C_0}{2k}$ 1б	$\frac{\text{моль}}{1 \cdot C}$ 1б
1	$-\frac{dC}{dt} = k \cdot [A]$ 1б	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$ 1б	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ 1б	$\frac{1}{C}$ 1б
2	$-\frac{dC}{dt} = k \cdot [A]^2$ 1б	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$ 1б	$t_{1/2} = +\frac{1}{kC_0}$ 1б	$\frac{1}{\text{моль} \cdot C}$ 1б

95

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 7 3 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

✓ 4 (продолжение)



t, мин 20 40 60 80 100 ∞

ν(O<sub>2</sub>), ммоль 0,83 1,2 1,37 1,45 1,48 1,51

если ν(O<sub>2</sub>)<sub>∞</sub> = 1,51 ммоль, то ν(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<sub>0</sub> = 2 · 1,51 = 3,02 ммоль

тогда ν(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = ν(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<sub>0</sub> - 2ν(O<sub>2</sub>)

t, мин 20 40 60 80 100 ∞

ν(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 1,36 0,62 0,28 0,12 0,06 0

пусть порядок = 0: 1,36 - 3,02 = 20k, k = -0,083  $\frac{\text{ммоль}}{\text{л} \cdot \text{мин}}$

тогда ν(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<sub>40</sub> = 40(-0,083) + 3,02 = -0,3 ммоль

пусть порядок = 1:  $\ln \frac{3,02}{1,36} = 20k$ , k = 0,04  $\text{мин}^{-1}$  *невозможно*

тогда ν(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<sub>40</sub> :  $\ln \frac{3,02}{x} = 40 \cdot 0,04$ , x = 0,61 ммоль

пусть порядок = 2:  $\frac{1}{3,02} - \frac{1}{1,36} = 20k$ , k = -0,0202  $\frac{\text{л}}{\text{ммоль} \cdot \text{мин}}$  *слишком к условию*

тогда ν(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<sub>40</sub> :  $\frac{1}{3,02} - \frac{1}{x} = 40 \cdot 0,0202$ , x = 0,88 ммоль

1) порядок, k = 0,04  $\text{мин}^{-1}$

4) t<sub>1/2</sub> = 35 мин = 2100 с

k<sub>35</sub> =  $\frac{\ln 2}{2100} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$

3) k = 0,04 (см п. 2)

t<sub>1/2</sub> =  $\frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{0,04} = 17,33 \text{ мин}$

k<sub>0</sub> =  $\frac{0,04}{60} = 6,67 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$

$\frac{k_0}{k_{35}} = \frac{Ae^{-\frac{E_a}{RT}}}{Ae^{-\frac{E_a}{RT}}}$

*только от условия*

*Handwritten scribbles and calculations*

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 7 3 4 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

м.ч. (продолжение)

$$\frac{6,67 \cdot 10^{-4}}{3,3 \cdot 10^{-4}} = \frac{e^{-\frac{E_a}{8,314 \cdot 273}}}{e^{-\frac{E_a}{8,314 \cdot 308}}} = 2,02$$

$$-\frac{E_a}{8,314 \cdot 273} + \frac{E_a}{8,314 \cdot 308} = \ln 2,02$$

$$E_a = -14 \text{ кДж/моль}$$

3) порядок 1, значит  $t_0$  не важно;

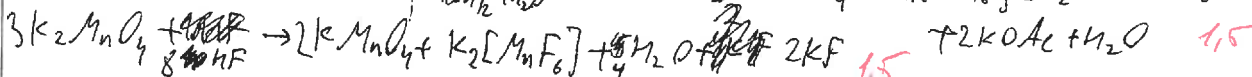
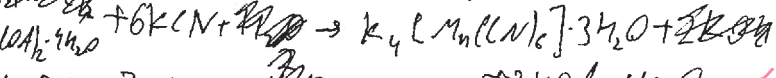
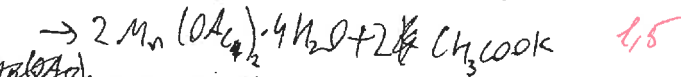
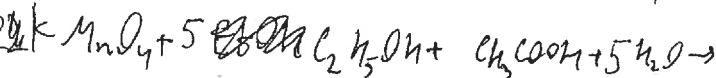
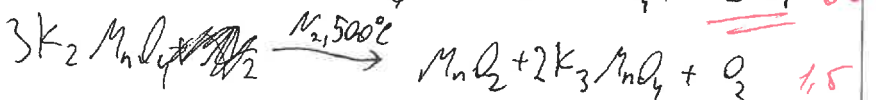
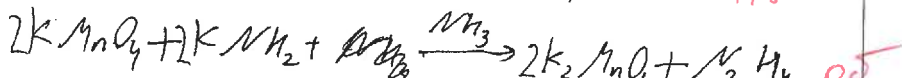
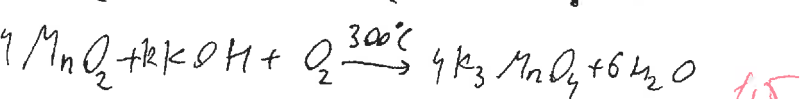
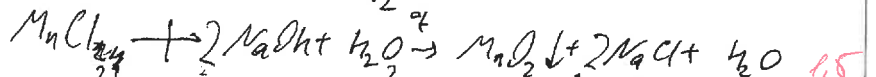
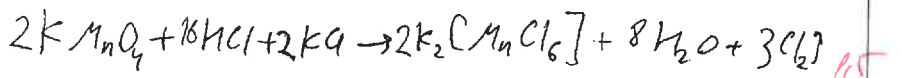
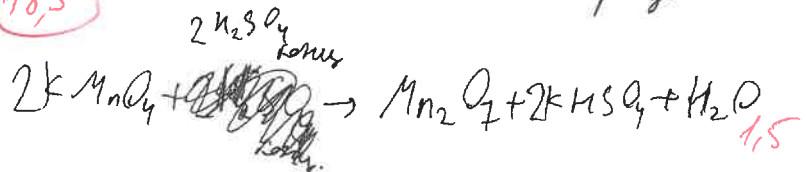
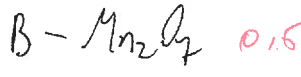
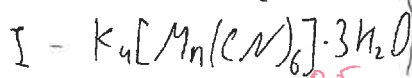
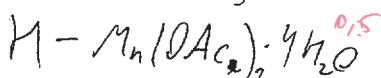
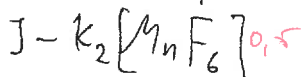
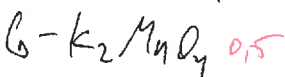
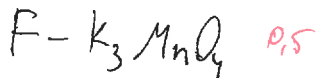
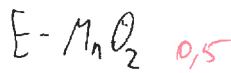
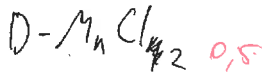
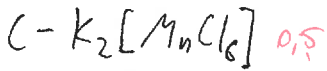
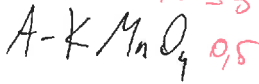
2 периода  $t_{1/2}$ : за первый  $t_{1/2}$  разложится половина, за второй  $t_{1/2}$  половина оставшейся

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \text{ - осталось } 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

2/3

$$0,5 \times 10 = 5$$

$$V_5 = 18,5$$



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

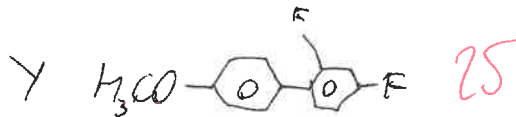
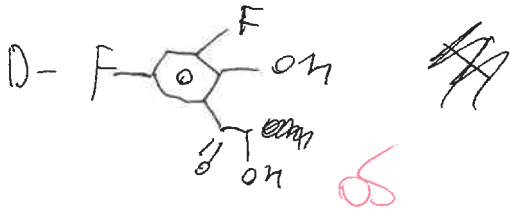
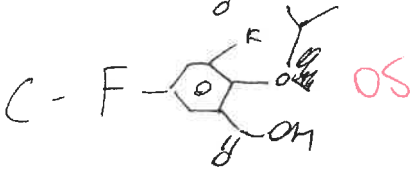
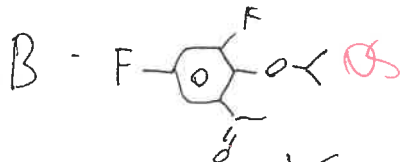
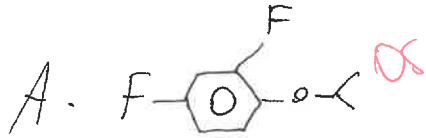
X 4 0 0 0 2 7 3 4 2 2 8

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2



45

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

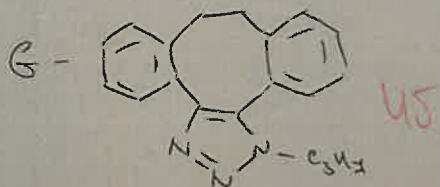
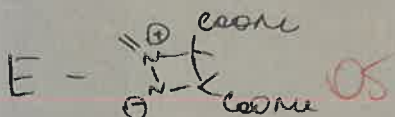
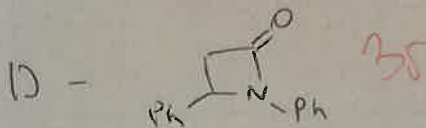
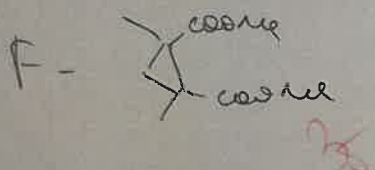
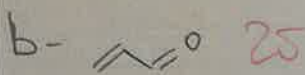
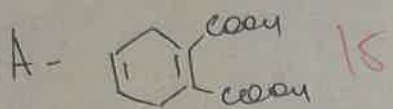
X U O O O 2 7 3 5 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	12	15	18	16.5	-	75.5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.



158

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

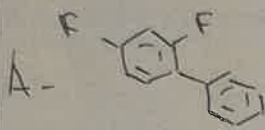
X
U
0
0
0
2
7
3
5
2
2
6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

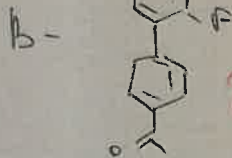
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

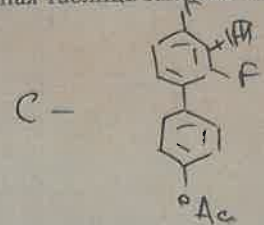
Задача 2



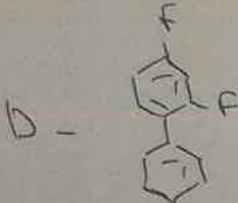
25



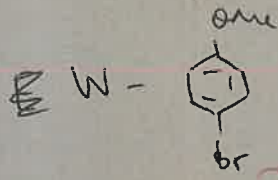
25



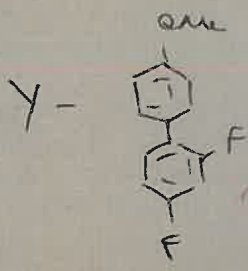
25



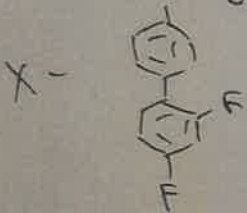
25



25



25



05

125

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

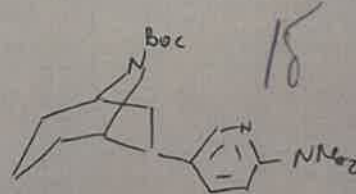
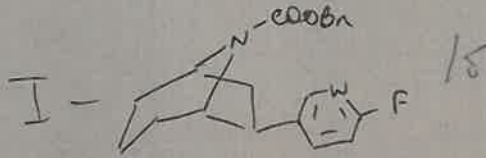
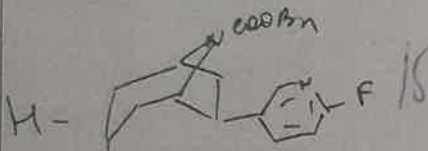
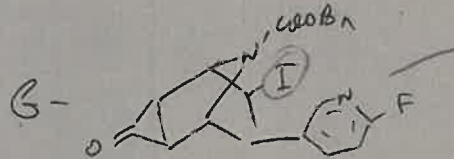
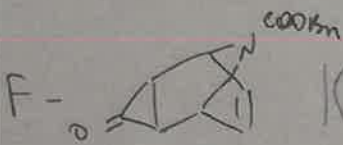
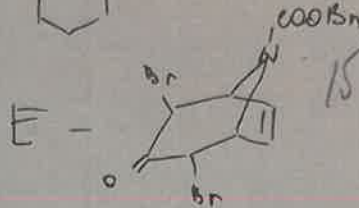
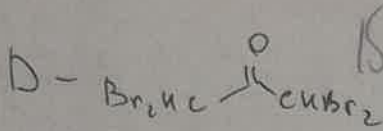
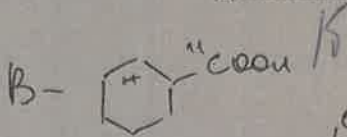
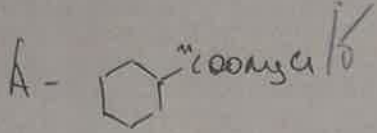
X U O O O 2 7 3 5 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

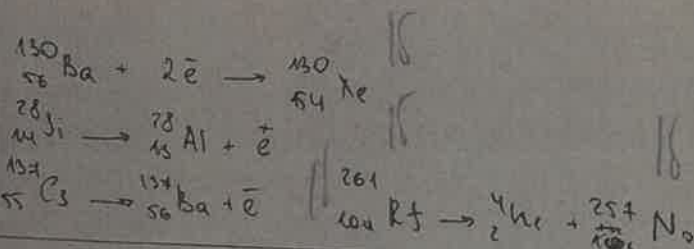
Задача 3



(-) - означает в какую сторону ракурс этого вещества поворачивается или полярно вращает свет.

~~РХБ =~~

РХБ =



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 7 3 5 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

18

к.м. гр.м.	Решение	$\tau_{\frac{1}{2}}$	Раздифференциал конст.
0	$-dc/dt = k$ $c = c_0 - kt$	$\frac{c_0}{2k}$	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$
1	$-dc/dt = kc$ $c = c_0 e^{-kt}$	$\frac{\ln 2}{k}$	$\frac{1}{\text{с}}$
2	$-dc/dt = kc^2$ $\frac{1}{c} - \frac{1}{c_0} = kt$	$\frac{1}{c_0 \cdot k}$	$\frac{1}{\text{моль} \cdot \text{с}}$

$2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$   
 $\Rightarrow V(N_2O_5)_0 = 2V(O_2)_0 = 80 \text{ см}^3 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow n(N_2O_5)_0 = 3,57 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

Также рассчитаем моль  $N_2O_5$  для каждого времени. Т.к. Объем сосуда постоянный  $\Rightarrow c_i \propto \frac{n(N_2O_5)_i}{V}$

t, мин	20	40	60	80	100
$n(N_2O_5), 10^{-3} \text{ моль}$	2,39	1,606	1,07	0,722	0,481
$k_0, \frac{\text{моль}}{\text{мин}} \cdot \frac{1}{V} \cdot 10^6$	0,02	49,1	41,07	55,6	30,59
$k_1, \text{мин}^{-1}$	0,02	0,01994	0,02008	0,01996	0,02004
$k_2, \frac{V}{\text{мин} \cdot \text{моль}}$	6,91	8,14	11,48	14,67	18

35

Рассчитаем константы для трех порядков, но запишем только

$\Rightarrow k = k_{\text{ср}} = 0,02 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow \tau_{\frac{1}{2}} = 34,66 \text{ мин.}$   
 $k_{100} = \frac{\ln 2}{\tau_{\frac{1}{2}}} = 0,0504 \text{ мин}^{-1} \Rightarrow E_a = k \cdot \ln \frac{k_{100}}{k_{20}} : \left( \frac{1}{T_{100}} - \frac{1}{T_{20}} \right) = 96,887 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

Т.к. р-ние первого порядка, то за  $\tau_{\frac{1}{2}}$  распадется  $\frac{1}{2}$  вещества, т.е. за  $5\tau_{\frac{1}{2}}$  распадется  $1 - \left(\frac{1}{2}\right)^5 = 0,96875 = 96,875\%$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 7 3 5 2 2 6

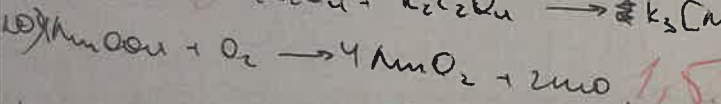
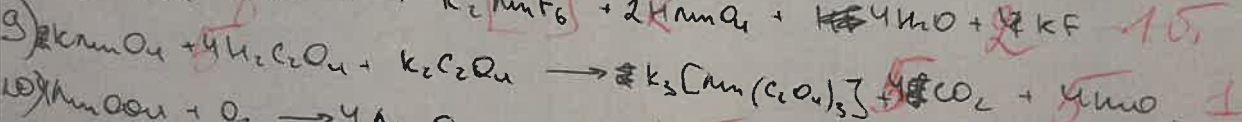
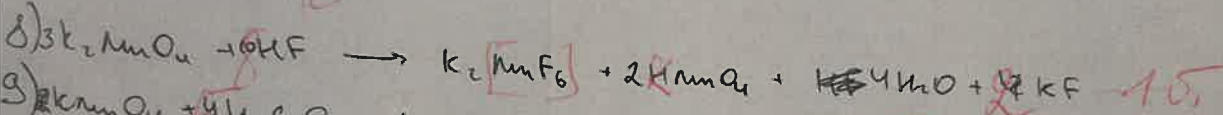
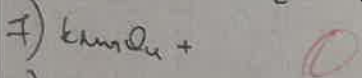
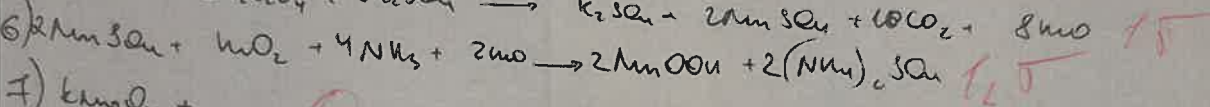
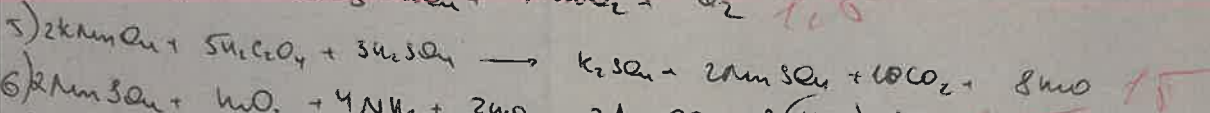
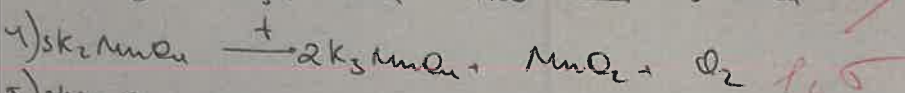
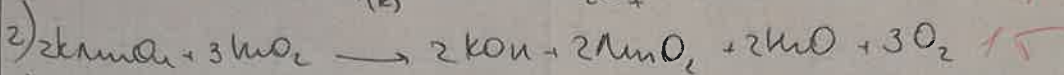
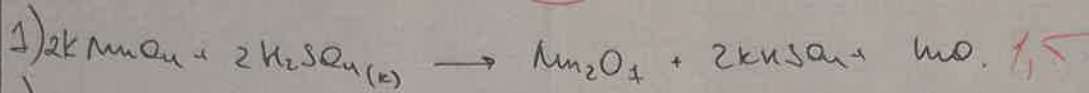
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5  
15,5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



A -  $K_2MnO_4$  0,5

B -  $Mn_2O_4$  0,5

C -  $MnO_2$  0,5

D -  $K_2MnO_4$  0,5

E -  $K_3MnO_4$  0,5

F -  $MnSO_4$  0,5

G -  $MnOOH$  0,5

H -

I -  $K_2MnF_6$  0,5

J -  $K_3[Mn(C_2O_4)_3]$  0,5

$$w(Mn)_A = \frac{55}{55 + 3 \cdot 16} = 49,52\% \Rightarrow (+)$$

$$w(Mn)_B = \frac{55}{55 + 39,2 + 64} = 27,67\% \Rightarrow (+)$$

$$w(Mn)_C = \frac{55}{55 + 39,3 + 64} = 23,27\% \Rightarrow (+)$$

$$w(Mn)_D =$$

$$w(Mn)_E =$$

$$w(Mn)_F =$$

$$w(Mn)_G =$$

$$w(Mn)_H =$$

$$w(Mn)_I = \frac{55}{55 + 39,2 + 19,6} = 22,25\% \Rightarrow (+)$$

$$w(Mn)_J = \frac{55}{55 + 39,3 + 84 \cdot 3} = 12,59\% \Rightarrow (+)$$

9,5 + 11

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

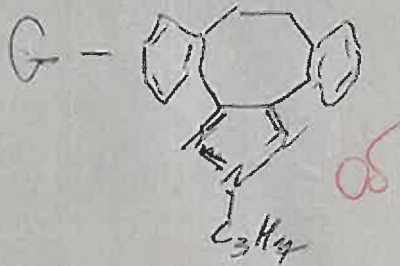
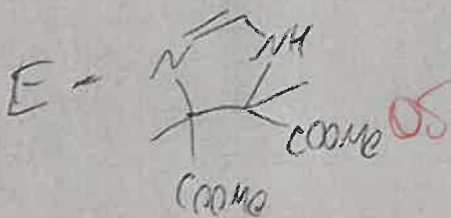
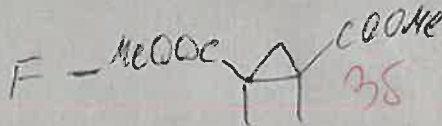
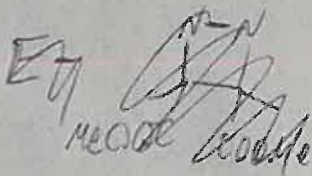
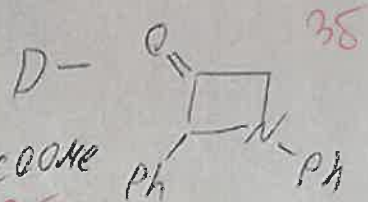
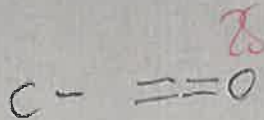
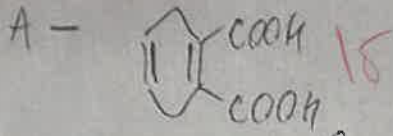
X U O O O 2 7 3 6 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1

1	2	3	4	5	6	Σ
11	2	25	18	8,5	-	64,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



115

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

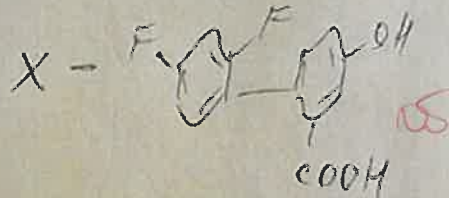
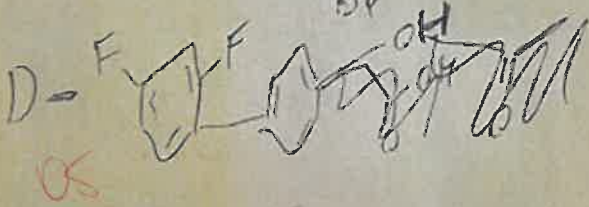
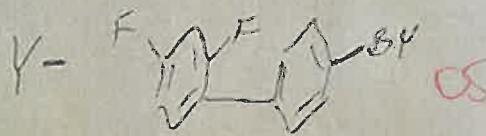
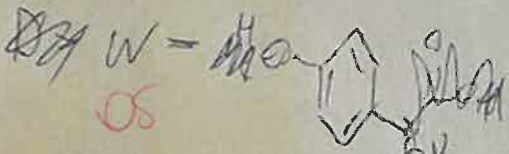
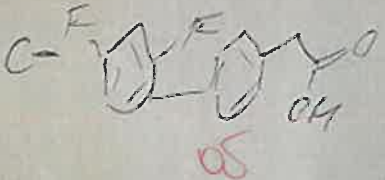
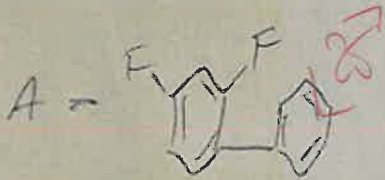
X U O O O 2 7 3 6 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2



Олимпиада: Проверьте только то, что написано с этой стороны листа

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

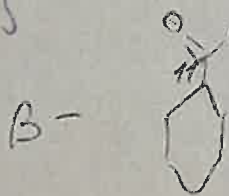
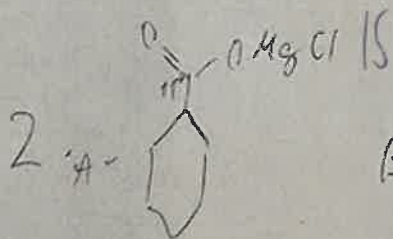
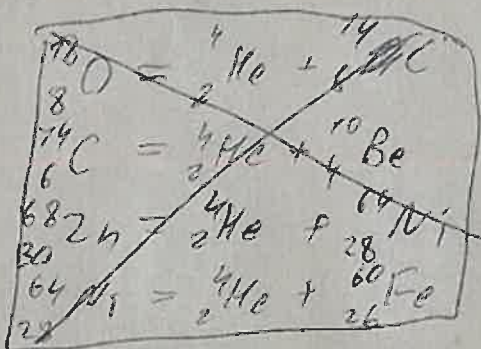
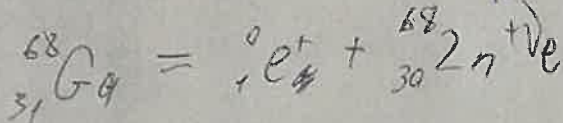
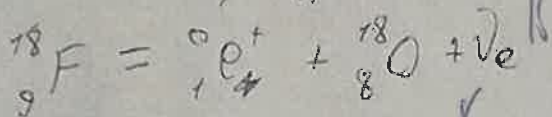
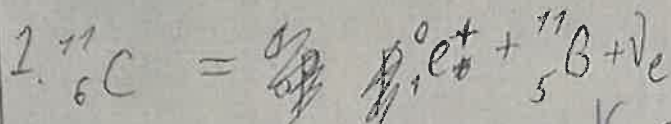
X	U	O	O	O	2	7	3	6	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

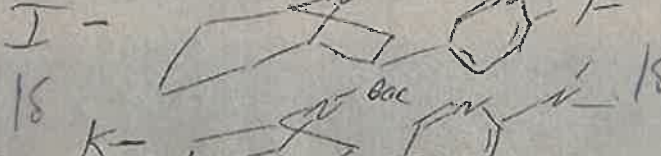
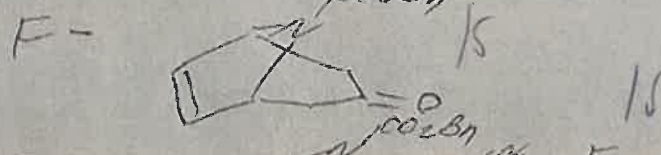
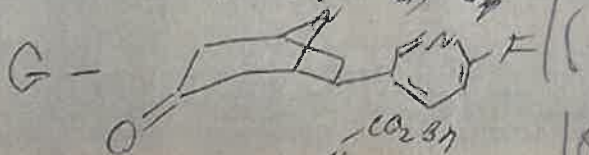
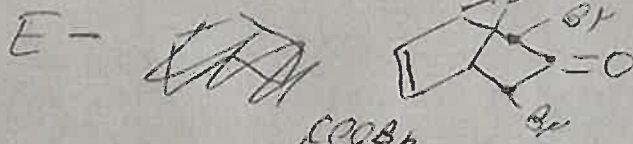
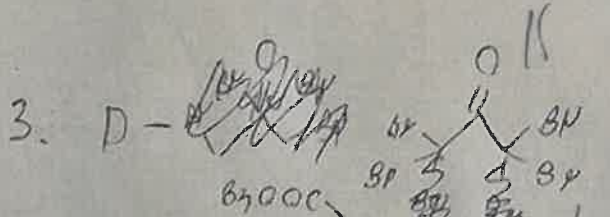
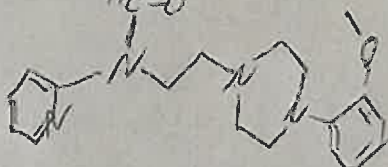
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3



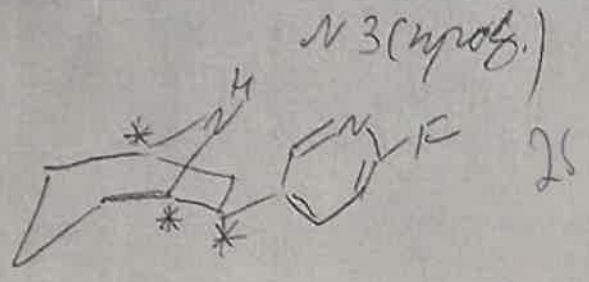
[ $^{13}\text{C}$ ]  $^{\text{max}}$  100635; K



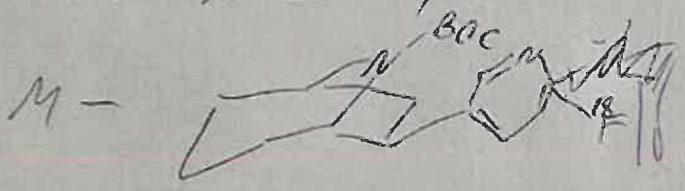
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа

1	2	3	4	5	6	Σ

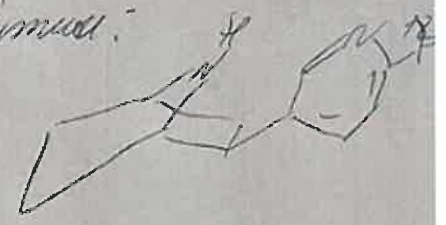
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



- - означает тип изомера, что в цикле ось  
кольца штрихом в одну сторону



[<sup>18</sup>F] ...



7 полноты не может т.к. хиральные центры  
не были в равновесии в равновесии ⇒ конформация не  
меняется.  
Химические св-ва отличаются от друг друга т.к. <sup>18</sup>F и <sup>19</sup>F  
изотопы.

Без учета распада

$$\eta = 0,86^2 = 0,7396$$

$$A = \frac{N_0 \ln 2}{T_{1/2}} = N_0 \lambda$$

$$A[\text{F}^{18}]_2 = \frac{N_t \ln 2}{T_{1/2}} = N_t \lambda$$

$$PXB = \frac{A[\text{F}^{18}]_2}{A[\text{F}^{18}]_1}$$

$$N_t = \frac{T_{1/2}}{\ln 2} \cdot A[\text{F}^{18}]_1$$

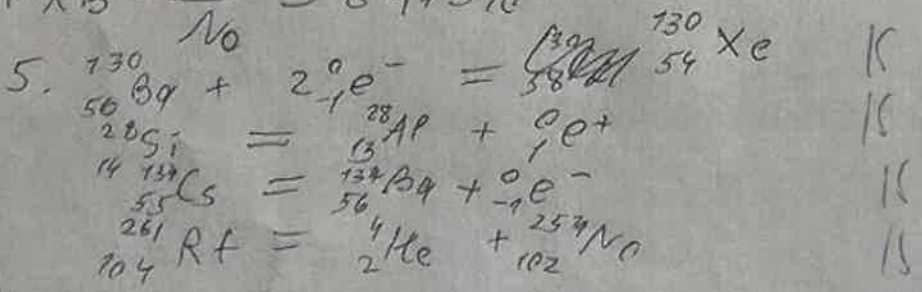
$$N_t = 3273,9 \text{ Гбк} \cdot \text{мин}$$

$$= \frac{3386}{2526,7} \text{ Гбк} \cdot \text{мин} = 3850$$

$$A[\text{F}^{18}]_1$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 6,319 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$$

$$PXB = \frac{N_t}{N_0} = 8273\%$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 7 3 6 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

24 18

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	Характер уравнения	Коэффициент уравнения	Значение климатического фактора	Период полураспада	Формула для расчета
0		$\frac{dc}{dt} = k$	$C = C_0 - kt$ ✓	$T_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$ ✓	$\frac{M}{C}$ ✓
1		$-\frac{dc}{dt} = kC$	$C = C_0 \cdot e^{-kt}$ ✓	$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ ✓	$\frac{1}{C}$ ✓
2		$-\frac{dc}{dt} = kC^2$	$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$ ✓	$T_{1/2} = \frac{1}{C_0 k}$ ✓	$\frac{1}{M-C}$ ✓

2.  $V(O_2) = 2(C_0 - C) \quad C = C_0 - \frac{1}{2} V(O_2)$

1)  $C = C_0 - kt \Rightarrow kt = \frac{1}{2} V(O_2) \Rightarrow$  при  $t \rightarrow \infty \quad V(O_2) \rightarrow \infty$ , что не является правдой

2)  $C = C_0 \cdot e^{-kt} \quad \frac{1}{2} V(O_2) = C_0(1 - e^{-kt}) \quad V(O_2) = 2C_0(1 - e^{-kt})$

$t \rightarrow \infty \Rightarrow V(O_2) = B = 400 \text{ см}^3$

Таблица для проверки  $V(O_2) = 400 \text{ см}^3(1 - e^{-kt})$  преобразуем к  $400(1 - e^{-kt}) = e^{-kt}$

$k = \frac{\ln \frac{400(1 - V(O_2))}{V(O_2)}}{-t}$

$k, \frac{1}{\text{мин}}$	$t, \text{мин}$	0,0200	0,0201	0,0200	0,0200
		20	40	60	80

Так как величина колеблется, предположим идеальную  $\Rightarrow n=1 \quad k=0,0200 \frac{1}{\text{мин}}$

3)  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + kt \quad \frac{1}{C} = \frac{1 + C_0 kt}{C_0} \quad C = \frac{C_0}{1 + C_0 kt} \quad \frac{1}{2} V(O_2) = C_0(1 - \frac{1}{1 + C_0 kt})$

$V(O_2) = B \cdot \frac{C_0 kt}{1 + C_0 kt}$  при  $t \rightarrow \infty \quad V(O_2) = B = 400 \text{ см}^3$

преобразуем  $\frac{V(O_2) + \frac{V(O_2) C_0 k t}{400 \text{ см}^3} - C_0 k t}{400 \text{ см}^3} = \frac{V(O_2)}{400 \text{ см}^3}$

$C_0 k = k' = \frac{V(O_2)}{(B - \frac{V(O_2)}{400 \text{ см}^3})t}$

$k', \frac{1}{\text{мин}}$	0,0246	0,0206	0,0329	0,0423	0,0647
	$t, \text{мин}$	20	40	60	80

Так как величина  $k'$  не const  $\Rightarrow$  этот вариант не подходит

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 43

X	U	0	0	0	2	7	3	6	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3.  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 34,66 \text{ мин}$  10

*14 (красн.)*

4.  $\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$        $\ln \frac{\tau_{1/21}}{\tau_{1/22}} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

$E_a = \frac{R \ln \frac{\tau_{1/21}}{\tau_{1/22}}}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} = 94,73 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$  35

5. Все зависимости от молярной концентрации:

$\frac{N_0}{N_t} = 2^{\frac{t}{t_{1/2}}} = 2^3 = 8$  10

$\Rightarrow \frac{N_0 - N_t}{N_0} = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$  — перемешивание

ВНИМАНИЕ! Проверка только той, что записано с этой стороны листа

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	O	O	O	2	7	3	6	3	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри. (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа



**15 8,5**

**A** -  $KMnO_4$  <sup>0,5</sup>  $2KMnO_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow \dots$  <sup>р.1</sup>

**X** -  $Mn$  <sup>0,5</sup>  $= Mn_2O_3 + 2KHSO_4 + H_2O$  <sup>4,5</sup>

**B** -  $Mn_2O_4$  <sup>0,5</sup>

**C** -  $MnO_2$  <sup>0,5</sup>  $2KMnO_4 + 3H_2O_2 = 2MnO_2 + 3O_2 + 2KOH + 2H_2O$  <sup>1,5</sup>

**D** -  $K_2MnO_4$  <sup>0,5</sup> <sup>р.3</sup>

**E** -  $K_3MnO_4$  <sup>0,5</sup>  $MnO_2 + KMnO_4 + KOH + H_2O = K_2MnO_4 + NH_3$

**F** -  $MnSO_4$  <sup>0,5</sup>  $+ N_2$  <sup>0,5</sup>

**G** -  $Mn(OH)_2$  <sup>0,5</sup> <sup>р.4</sup>

**H** -  $Mn(OH)_2 + HNO_3$  <sup>0,5</sup>  $2KMnO_4 = K_3MnO_4 + KMnO_4$  <sup>0,5</sup>

**I** -  $K_2[MnF_6]$  <sup>0,5</sup> <sup>р.5</sup>

**J** -  $K_3[Mn(C_2O_4)_3]$  <sup>0,5</sup>  $2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 = 2MnSO_4 + K_2CO_3 + 9CO_2 + 4H_2O$  <sup>0,5</sup>

**р.6.**  
 $MnSO_4 + H_2O_2 + 2NH_3 \cdot H_2O = Mn(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4 + H_2O$  <sup>0,5</sup>

**р.7.**  
 $4KMnO_4 + 5C_2O_4H + 7AsOH + 9H_2O = \dots$  <sup>1,5</sup>

**р.8.**  
 $K_2MnO_4 + 6HF = K_2[MnF_6] + 3H_2O + \frac{1}{2}O_2$  <sup>0,5</sup>

**р.9.**  
 $2KMnO_4 + 4K_2CO_3 + 7H_2C_2O_4 = 2K_3[Mn(C_2O_4)_3] + KHCO_3 + 5CO_2 + 6H_2O$  <sup>0,5</sup>

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

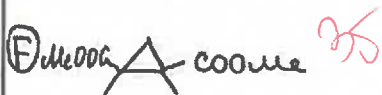
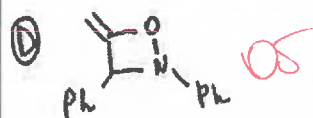
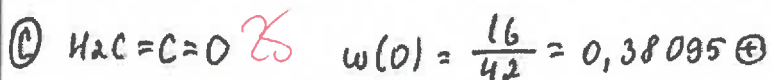
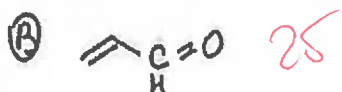
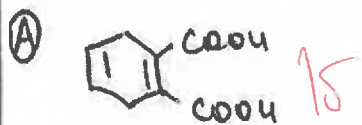
X U O O O 2 7 3 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

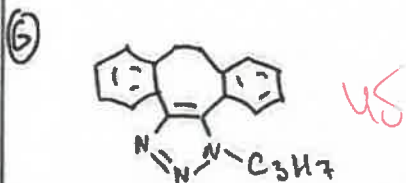
1	2	3	4	5	6	Σ
15	14	28	17	15,5	-	89,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1.



155



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелы



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

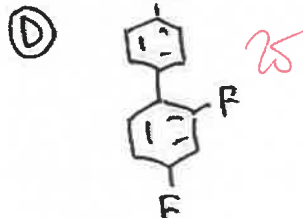
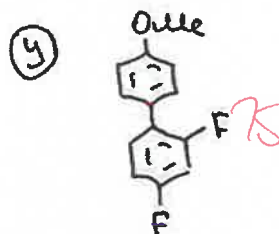
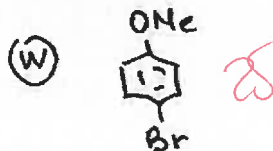
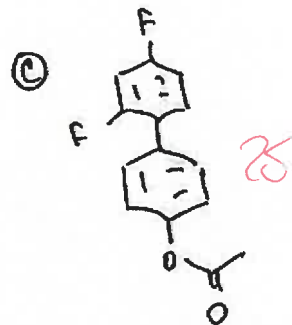
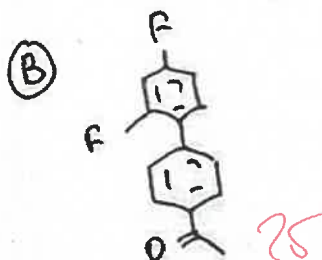
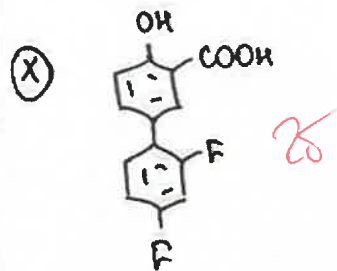
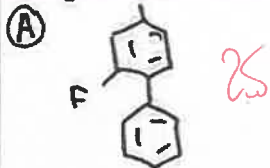
X U O O O 2 7 3 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача а.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



L1457



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O Z 7 3 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

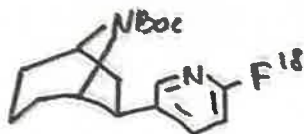
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

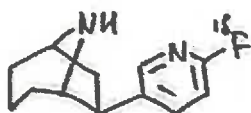
Задача 3 (чфр.)

а)

(M)



[18F] флуоратин



(+) флуоратин конъюгирует не имеет, т.к. в ходе превращений не затрагивается рассматриваемый хиральный центр

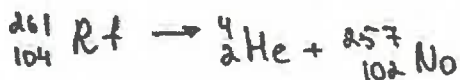
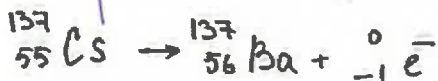
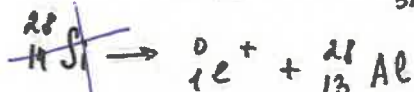
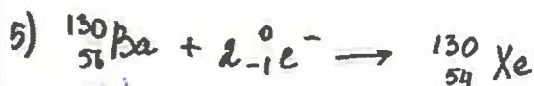
химические свойства флуоратинов не отличаются.

$$A [^{18}F]_1 = 25 \text{ ГБк}$$

$$A = 25 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{30/103,7} = 20,683 \text{ ГБк}$$

$$A [^{18}F]_2 = 0,86 \cdot 0,86 \cdot 20,683 = 15,297 \text{ ГБк}$$

$$PXB = \frac{15,297}{25} \cdot 100\% = 61,189\%$$



ВНИМАНИЕ! Промержется только то, что записано с этой стороны листа и рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 7 3 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4. 17  
 $N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

порядок $p = n$	кинетическое уравнение	решение кинетического уравнения	период полупревращения	размерность константы
0	$-\frac{dC}{dt} = k$	$C = C_0 - kt$ <span style="color: red;">15</span>	$\tau_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$ <span style="color: red;">15</span>	$ч/моль$ <span style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">15</span>
1	$-\frac{dC}{dt} = kC$	$C = C_0 \cdot e^{-kt}$ <span style="color: red;">15</span>	$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$мин^{-1}$ <span style="color: red;">15</span>
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + kt$ <span style="color: red;">15</span>	$\tau_{1/2} = \frac{1}{C_0 \cdot k}$ <span style="color: red;">15</span>	$ч/моль \cdot мин$ <span style="color: red;">15</span>
<b>85</b>				

2) время, мин	20	40	60	80	100	∞
$N(N_2O_5), \text{моль}$	53,6	36	24	16,2	10,8	0

$N(N_2O_5)_\infty = 0 \text{ моль} \Rightarrow V(N_2O_5)_0 = 40 \cdot 2 = 80 \text{ см}^3$

порядок = 1

$k_1 = 0,02 \text{ мин}^{-1}$

$k_2 = 0,01996 \text{ мин}^{-1}$

$k_3 = 0,020066 \text{ мин}^{-1}$

$k_4 = 0,01996 \text{ мин}^{-1}$

$k_5 = 0,020025 \text{ мин}^{-1}$

$53,6 = 80 \cdot e^{-k \cdot 20}$

$\Rightarrow k_1 = 0,02 \text{ мин}^{-1}$  15

порядок = 1 35

случай. ⊕

3)  $k_1 = \frac{0,020024 + 0,01996 + 0,020066 + 0,01996 + 0,020025}{5} = 0,020007 \text{ мин}^{-1}$

$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,020007} = 34,645 \text{ мин.}$  15

4)  $\ln \left( \frac{k_2}{k_1} \right) = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

$k_2 = \frac{\ln 2}{25 \cdot 60} = 0,05041 \text{ мин}^{-1}$

$\ln \left( \frac{0,05041}{0,020007} \right) = \frac{E_a}{8,314} \left( \frac{1}{315} - \frac{1}{323} \right) \Rightarrow E_a = 97,713 \text{ кДж/моль}$  35

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X	U	0	0	0	2	7	3	7	2	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

чрез. Задача 4.

$$5) c(N_2O_5) = 0,12 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{30112/10112} = 0,015 M$$

$$\alpha(\text{ост. } N_2O_5) = \frac{0,015}{0,12} \cdot 100\% = 12,5\%$$

$$\alpha(\text{разл. } N_2O_5) = 100 - 12,5 = 87,5\%$$

15

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

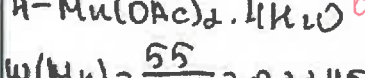
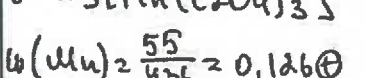
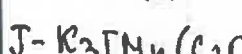
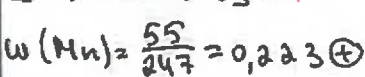
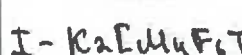
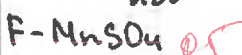
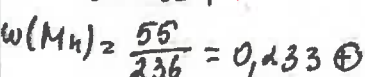
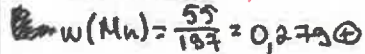
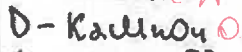
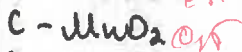
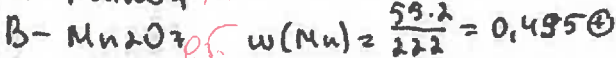
X U O O O 2 7 3 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

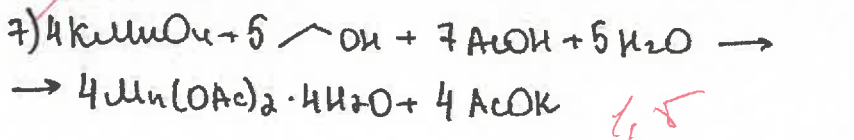
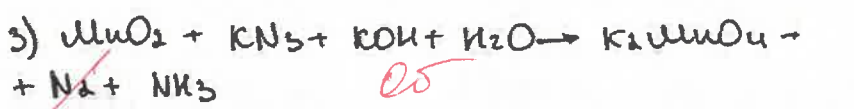
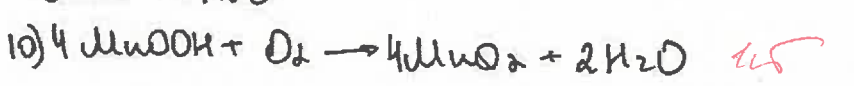
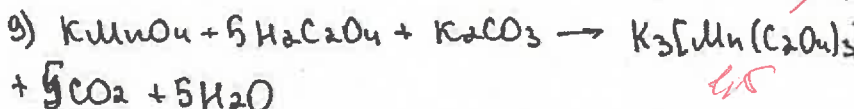
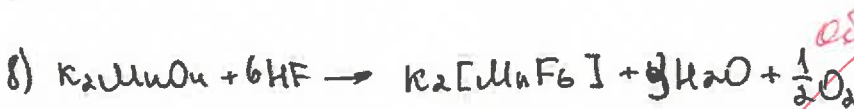
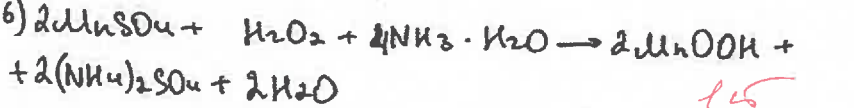
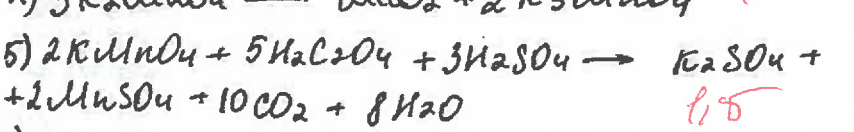
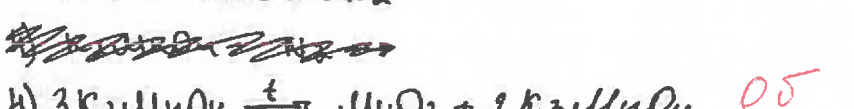
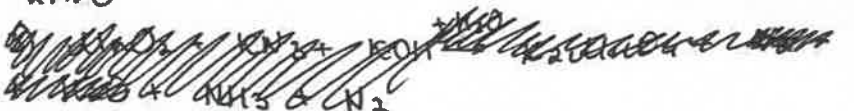
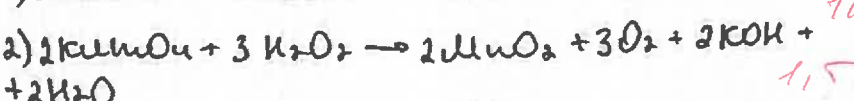
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5. 10,5



10x 0,5 = 5



7x 1,5 = 10,5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в разное время



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

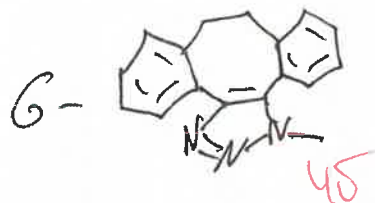
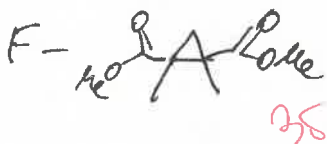
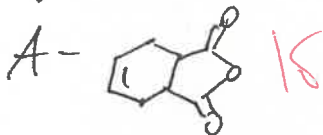
Вариант № 1

X	U	O	O	O	2	7	5	6	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

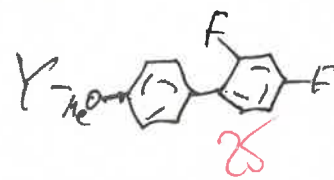
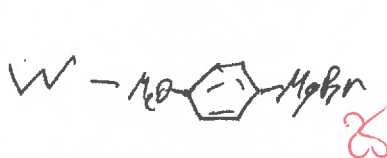
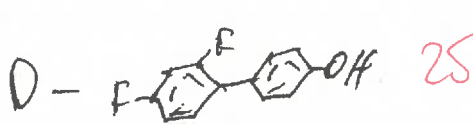
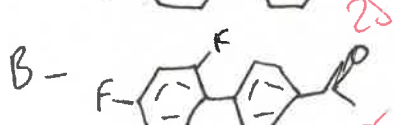
Задача 1.



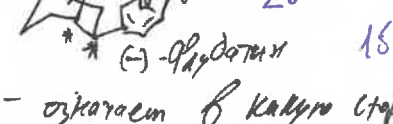
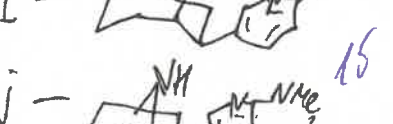
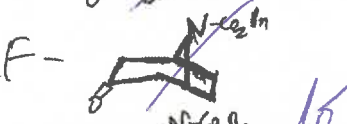
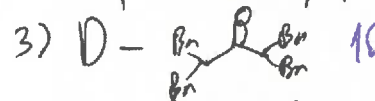
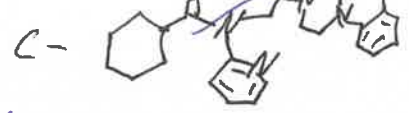
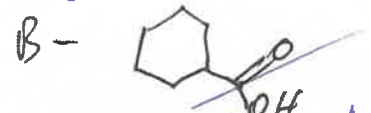
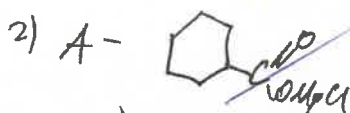
1	2	3	4	5	6	Σ
15	12	16	8	16	-	67

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.



Задача 3.



- озкается в одну сторону отклоняется поляризованный свет при прохождении через р-р. (по часовой или против)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	2	7	5	6	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

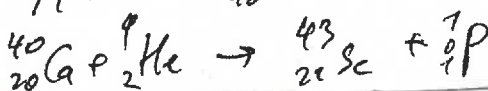
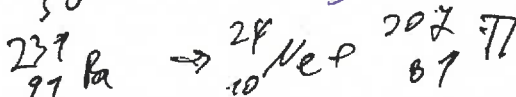
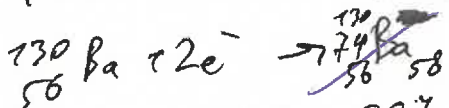
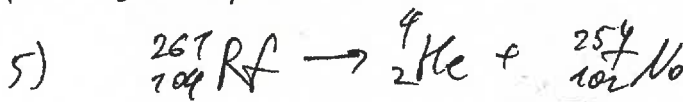
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

предельные значения 3.



$^{18}\text{F}$  флуориды не могут получаться т.к. в реакцию посылка его из L не затрачиваются химические центры.

кисл.  $^{18}\text{F}$  флуориды от  $^{18}\text{F}$  флуориды не образуются т.к. элемент тяжелее не. 15



Задание 4	А- кинетическая в реакции 0 порядок	Период $t_{1/2}$	размерность
1.	<del>А → В - нулевой порядок</del>	$\frac{1}{2k}$ 05	— 05
	А → В - первый порядок	$\frac{\ln 2}{k}$ 15	$\text{моль}^{-1} \cdot \text{сек}^{-1}$ 05
	2А → В - второй порядок	$\frac{1}{k \cdot A}$ 15	$\text{моль}^{-2} \cdot \text{сек}^{-1}$ 05

2. 1 порядок 35

3.  $k = 1,2 \cdot 10^{-4}$   $t_{1/2} = 17,64$  минут. 15 + 15

4.  $k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$   $\Rightarrow E_a = \frac{R t_2 t_1}{t_2 - t_1} \ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right) \approx \frac{25 \text{ кДж}}{\text{моль}}$  05

5. 75% 15

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 7 5 6 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

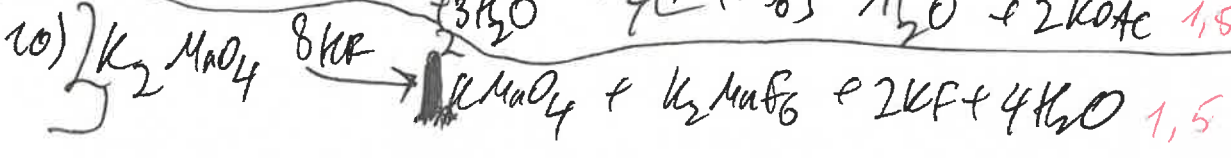
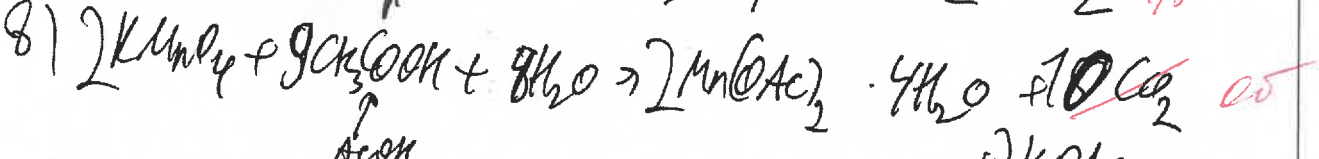
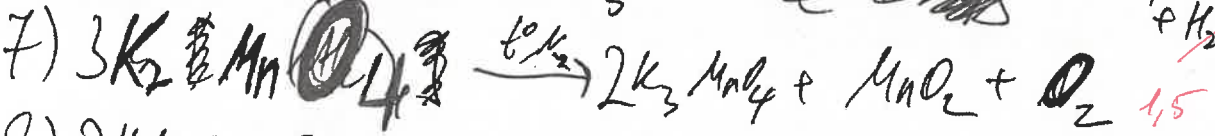
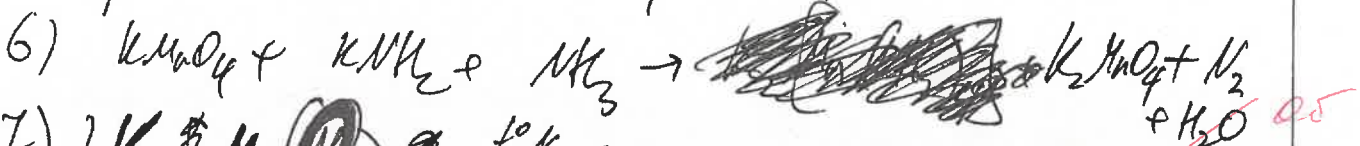
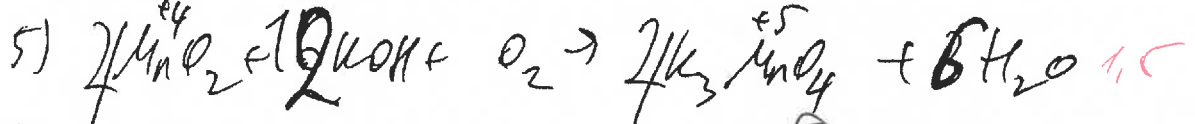
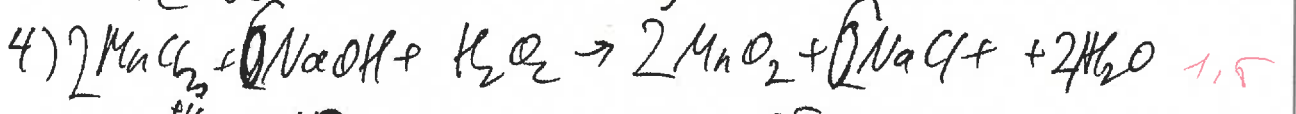
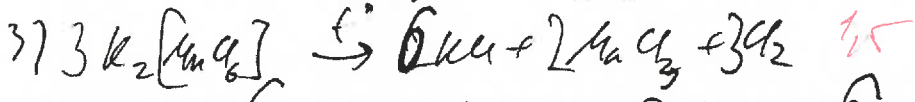
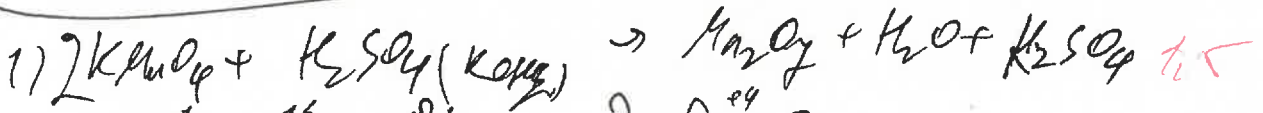
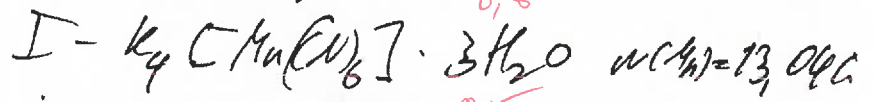
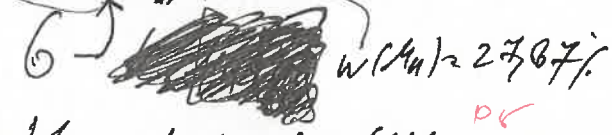
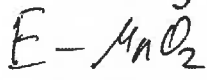
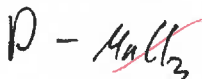
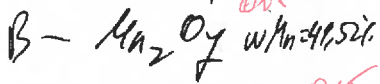
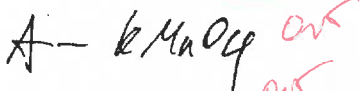
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 5 (16)

зеленый диспергированный  $K_2MnO_4$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

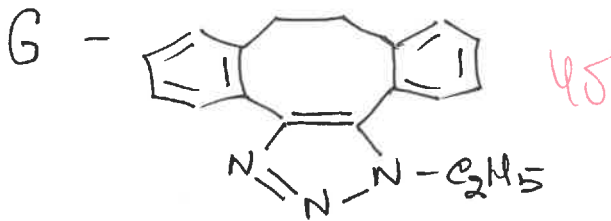
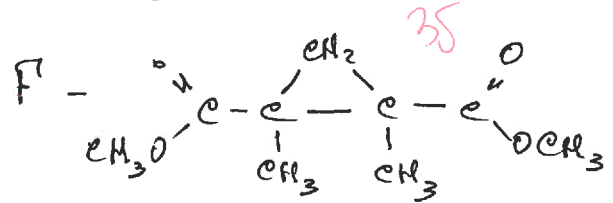
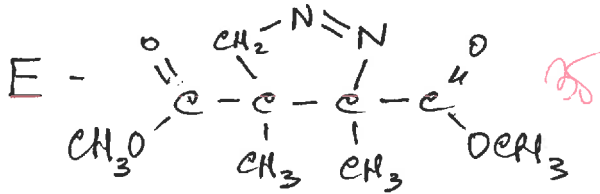
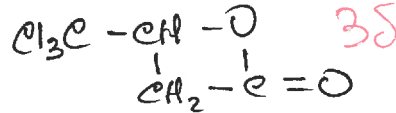
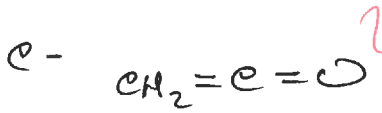
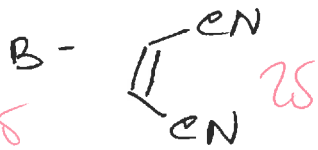
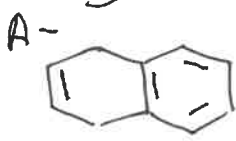
Х 4 0 0 0 2 7 9 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	16	3	13,5	-	64,5

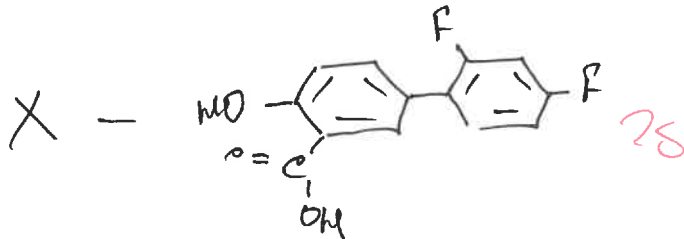
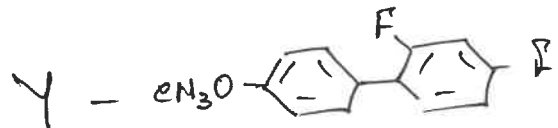
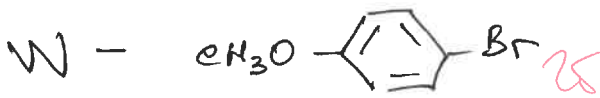
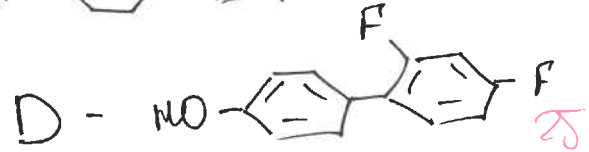
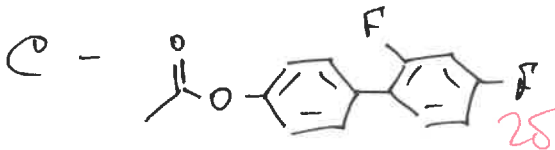
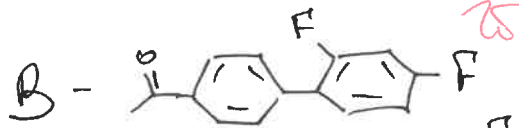
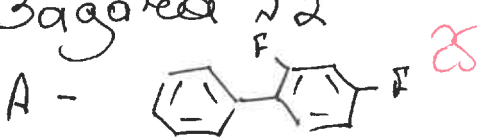
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1



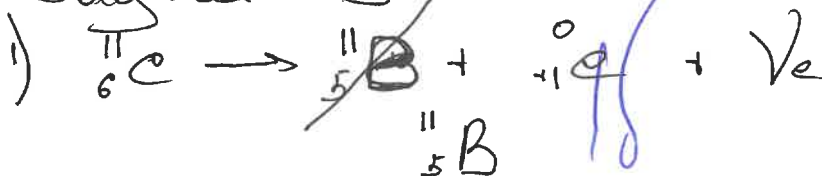
185

Задача №2



145

Задача №3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

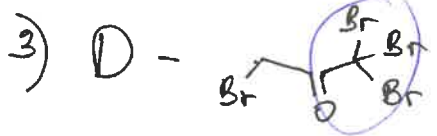
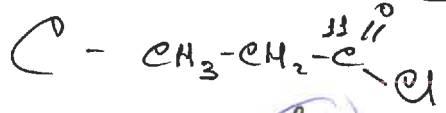
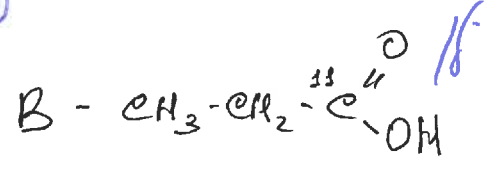
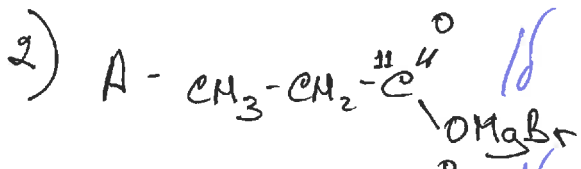
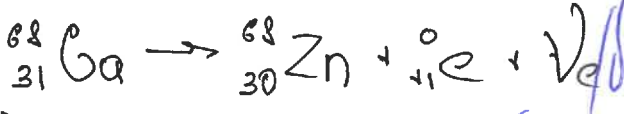
X U O O O 2 7 9 3 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

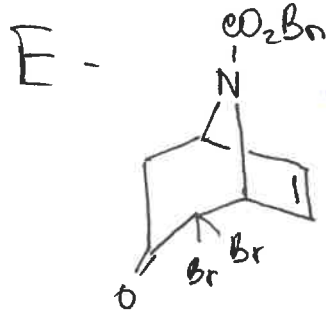
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

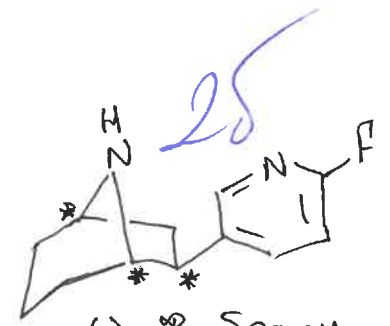
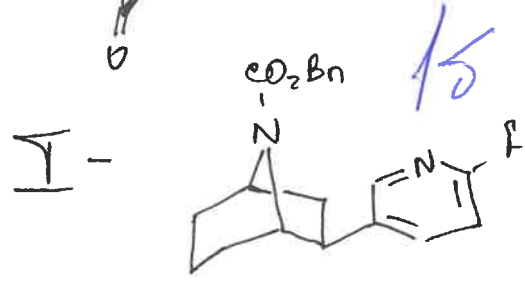
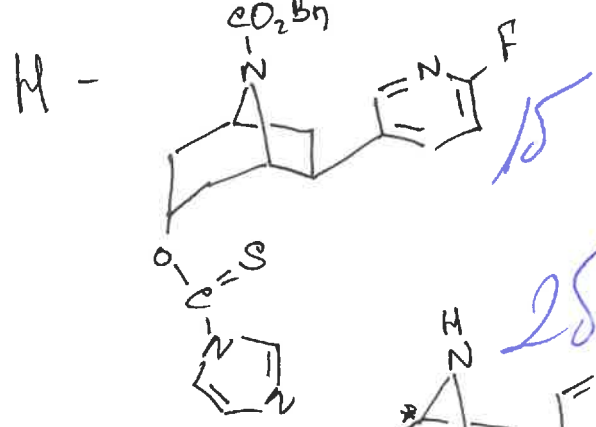
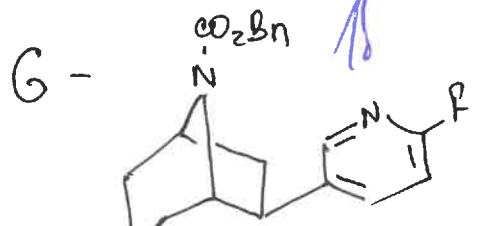
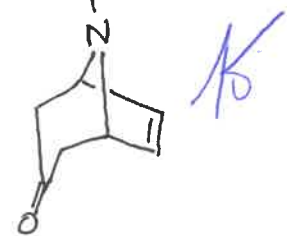
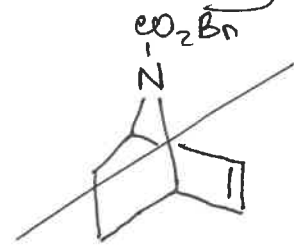
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$w(Br) = \frac{4 \cdot 80 \cdot 100}{320 + 16 + 12 \cdot 3 + 2} = 85.56\%$   
 соответствует условию задачи



F -



(-) - Флибачин  
 \* - хиральные атомы  
 (-) обозначает конфигурацию энантиомера

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

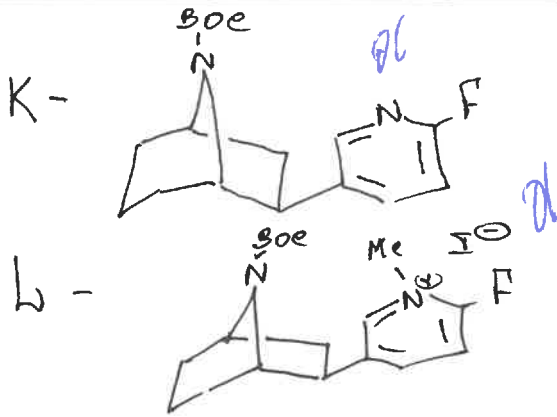
Вариант № 2

Х И О О О 2 7 9 3 5 2 6

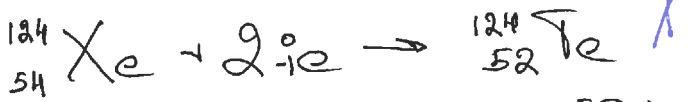
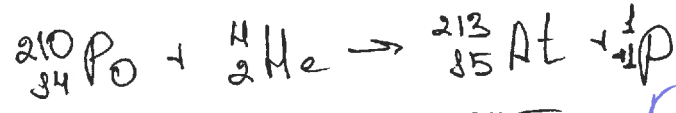
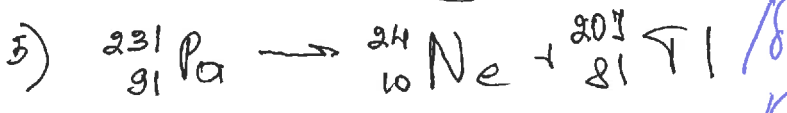
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Химические св-ва нерадиоактивного флуоридина и радиоактивного флуоридина [F<sup>18</sup>] отмечаются из-за распада фтора на шенерос и позитрон



Задача №4 (3)

Решение Кинет. уравнения:  
 0  $[A]_0 = [A] - kt$  10  
 1  $[A]_0 = [A] - e^{-kt}$  10

Размерность константы  
 $\text{сек}^{-1}$  10  
 $\text{сек}^{-1}$  10

Порядок р-ции - 2 10

ВНИМАНИЕ: Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 8 0 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	20,5	11	15	-	78,5

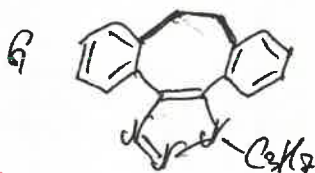
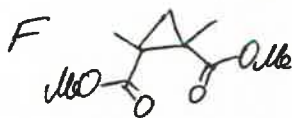
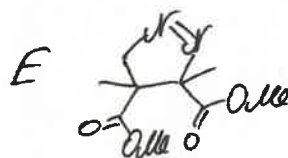
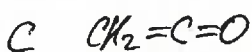
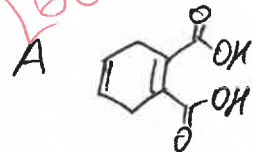
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1

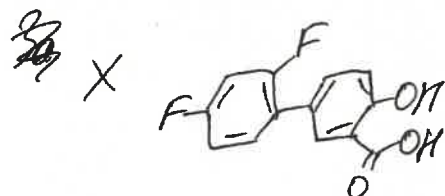
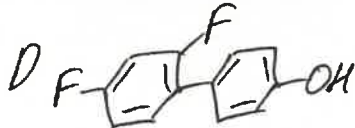


18,5



Задача 2

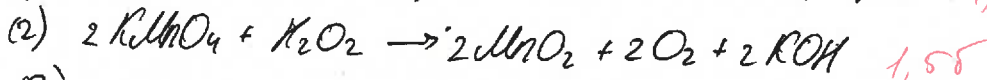
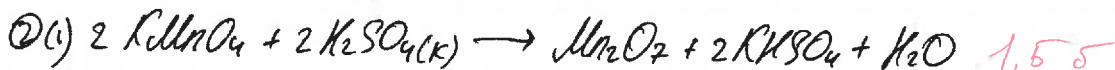
14,5



Задача 5

15

- ① A -  $KMnO_4$ , B -  $Mn_2O_7$ , C -  $MnO_2$ , D -  $K_2MnO_4$ , E -  $K_3MnO_4$ ,  
 F -  $MnSO_4$ , G -  $MnO_2$ , H -  $Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ , I -  $K_2[MnF_6]$ ,  
 J -  $K_3[Mn(C_2O_4)_3]$   $10 \times 0,5 = 5 + 10$



(3)

(4)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 8 0 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

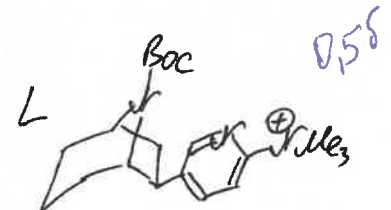
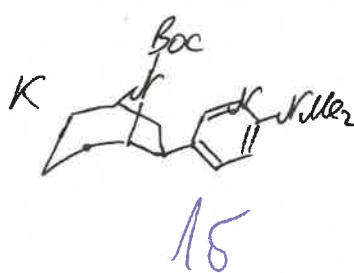
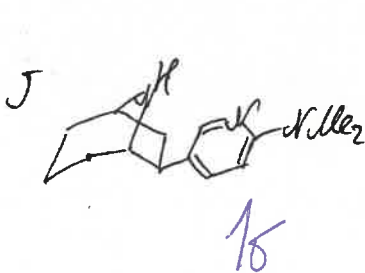
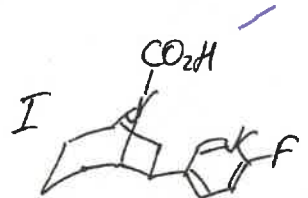
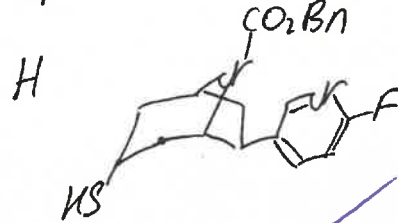
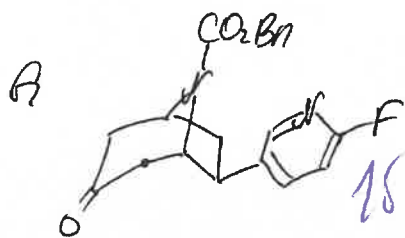
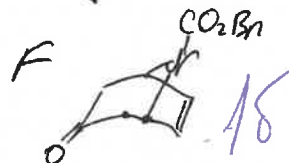
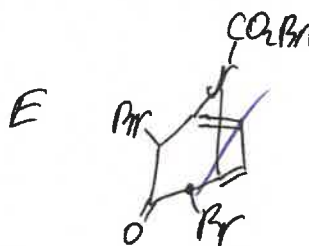
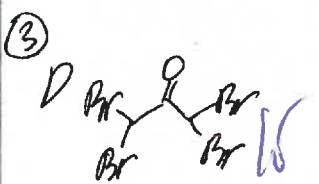
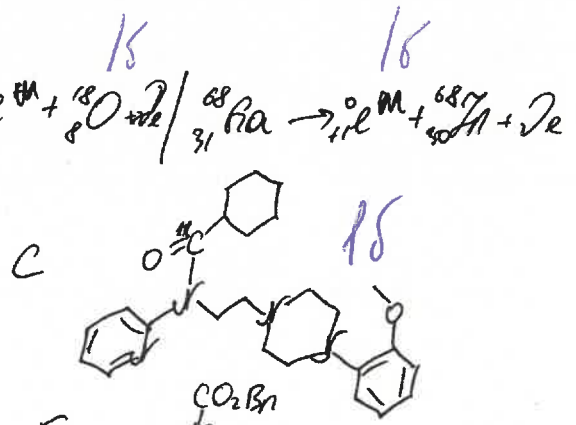
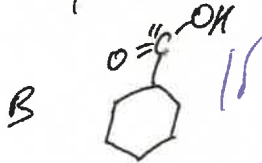
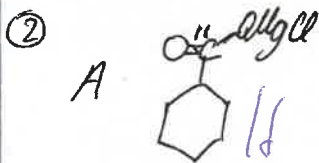
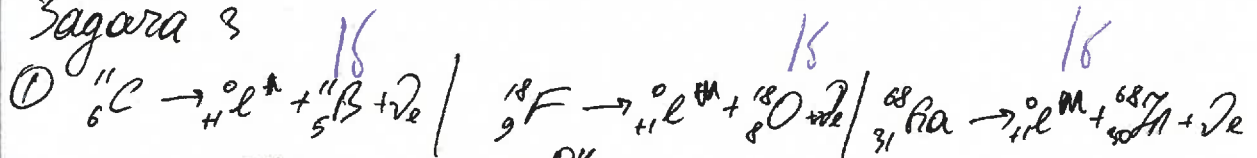
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (продолжение)

5)  $Zn$

- (5)  $2KMnO_4 + 4H_2SO_4 + 5K_2C_2O_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$  1.5
- (6)  $2MnSO_4 + K_2O_2 + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow 2MnO(OH) + 2NH_4KSO_4$  1.5
- (7)  $4KMnO_4 + 5EtOH + 7AcOH \xrightarrow{+5H_2O} 4(Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O) + 4KOAc$  1.5
- (8)  $3K_2MnO_4 + 8HF \rightarrow K_2MnF_6 + 2K_2MnO_4 + 4K_2O$  0.5
- (9)  $KMnO_4 + 5K_2C_2O_4 + K_2CO_3 \rightarrow K_3[Mn(C_2O_4)_3] + 5CO_2 + 5H_2O$  1.5
- (10)  $4MnO(OH) + O_2 \rightarrow 4MnO_2 + 2H_2O$  1.5

Задача 3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

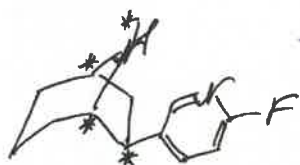
X 4 0 0 0 2 8 0 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

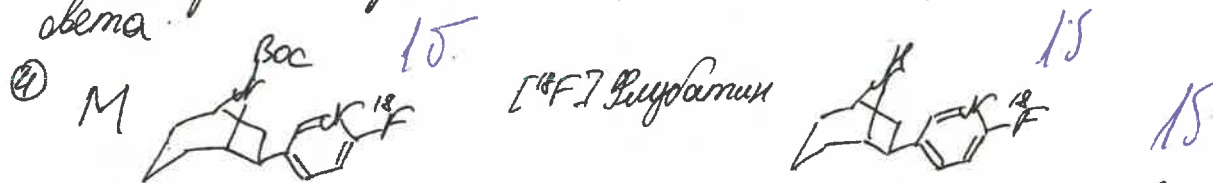
Задача 3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



"-" в карбонии означает отрицательный угол поляризации света.



(+)  $[^{18}F]$  Флуоратин получается не ~~то~~ может, т.к. и в одной стадии стереохимия не менялась химические св-ва не отличаются, т.к. у изотопов одного и того же элемента хим. св-ва не отличаются

$A_0 = 25 \cdot 10^9 \text{ Бк}$   $T_{1/2} = 109,7 \text{ мин}$   $\Sigma = 30 \text{ мин}$

$N_0 = \frac{T_{1/2} \cdot A}{\ln 2} = 3,9566 \cdot 10^{12}$   $K = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 6,3186 \cdot 10^{-3}$

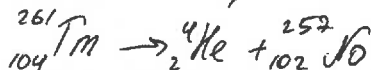
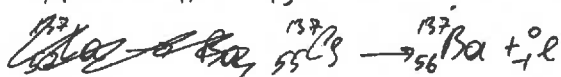
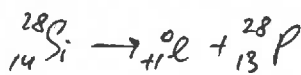
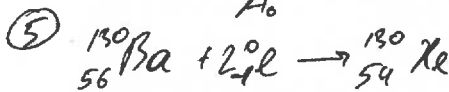
$N = N_0 \cdot e^{-Kt} = 3,2734 \cdot 10^{12}$

С учетом выходов

$N_k = 3,2734 \cdot 10^{12} \cdot 0,86^2 = 2,4210 \cdot 10^{12}$

$A_k = \frac{N_k \ln 2}{T_{1/2}} = 15,297 \cdot 10^9 \text{ Бк}$

$RXB = \frac{A_k}{A_0} \cdot 100\% = 61,19\%$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 8 0 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

1	2	3	4	5	6	Σ

①

Порядок р-цели	Лин. уравнение	Решение кин. уравнения	Период полупревращения	Размерность константы
0	$-\frac{dC}{dt} = k$ ( $\frac{\Delta C}{\Delta t} = -k$ )	$C = C_0 - kt$ 15	$t_{1/2} = \frac{0,5 C_0}{k}$ 15	$[k] = \frac{\text{моль}}{\text{с} \cdot \text{л}}$ 15
1	$-\frac{dC}{dt} = kC$	$C = C_0 e^{-kt}$ 15	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ 15	$[k] = \frac{1}{\text{сек}} = \frac{1}{\text{с}}$ 15
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + kt$ 15	$t_{1/2} = \frac{1}{kC_0}$ 15	$[k] = \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$ 15

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- ② порядок = 1 - сводко при микреализации р-ции)  
 ③  $k = 0,02$  15 единиц об-стотог подбора!  
 $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 34,657$  мин 15

④  $t_{1/2}' = 825 \text{ с} = 13,75 \text{ мин} \Rightarrow k' = \frac{\ln 2}{t_{1/2}'} = 0,00504$

$k = A \exp\left\{-\frac{E_A}{RT}\right\}, T = 273 \text{ К}$

$k' = A \exp\left\{-\frac{E_A}{RT'}\right\}, T' = 323 \text{ К}$

$\frac{k}{k'} = \frac{0,02}{0,00504} = \frac{\exp\left\{-\frac{E_A}{8,314 \cdot 273}\right\}}{\exp\left\{-\frac{E_A}{8,314 \cdot 323}\right\}}$

$E_A = 13,552 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$  15

⑤  $[N_2O_5]_0 = 0,12 \text{ М}$

$t = 3 t_{1/2} = 103,971 \text{ мин}$

$[N_2O_5] = 0,12 \cdot e^{-0,02 \cdot 103,971} = 0,015 \text{ М}$  15

оставшаяся доля =  $\frac{0,015}{0,12} = 0,125$

разложившаяся доля =  $1 - 0,125 = 0,875$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 8 0 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

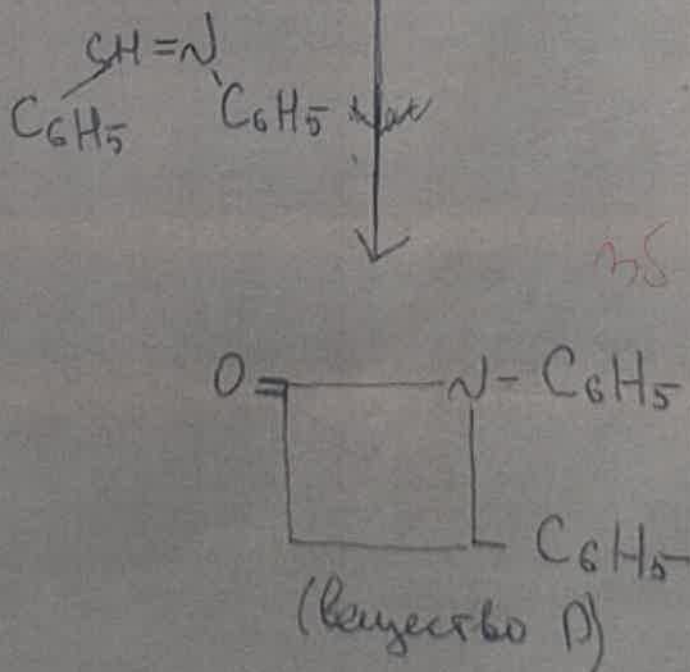
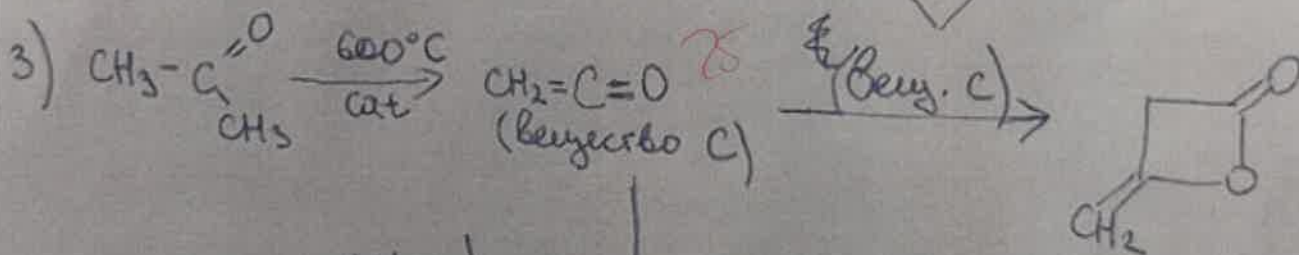
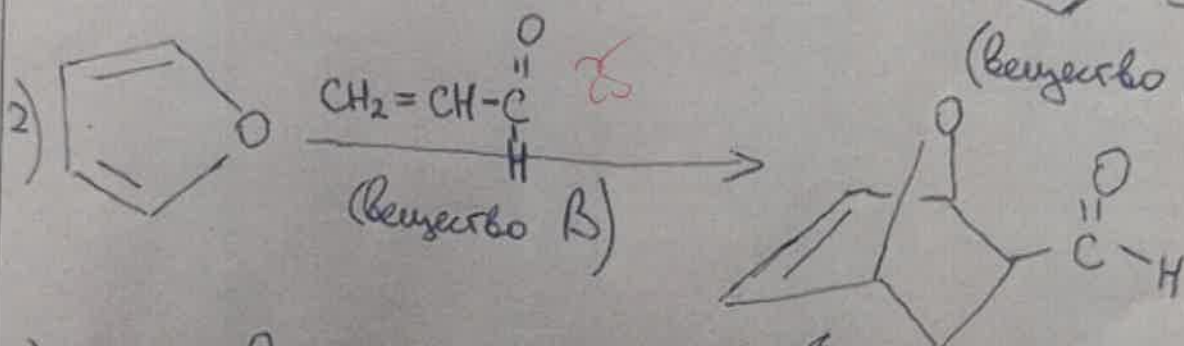
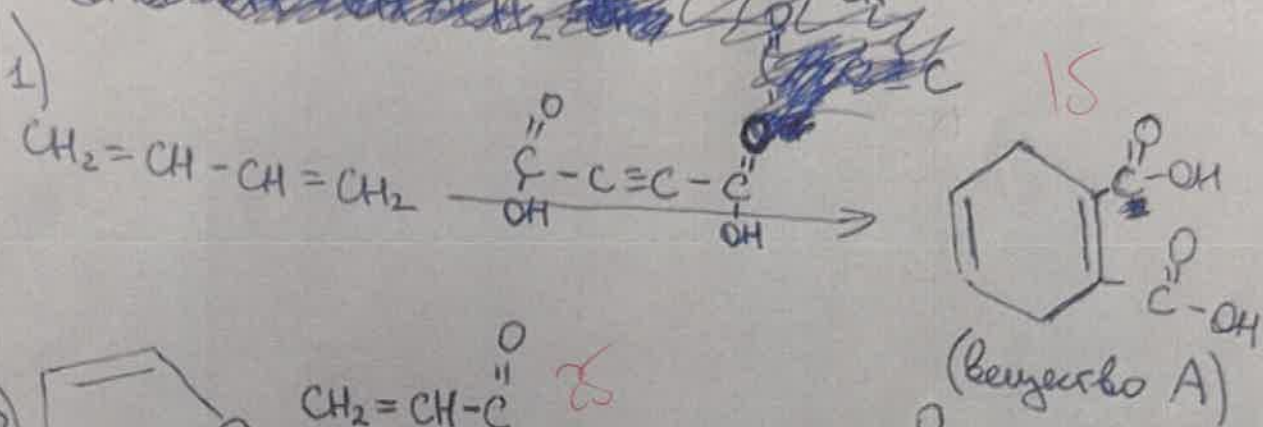
1	2	3	4	5	6	Σ
15	14	10	18	9,5	-	66,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа в разрезе стрелки



№1 155



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

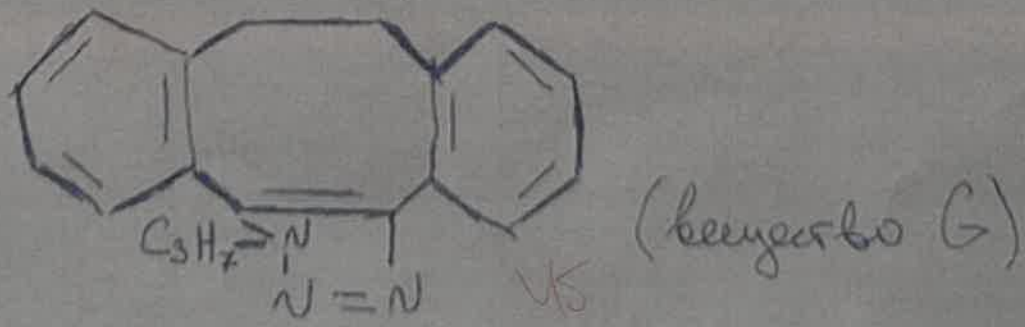
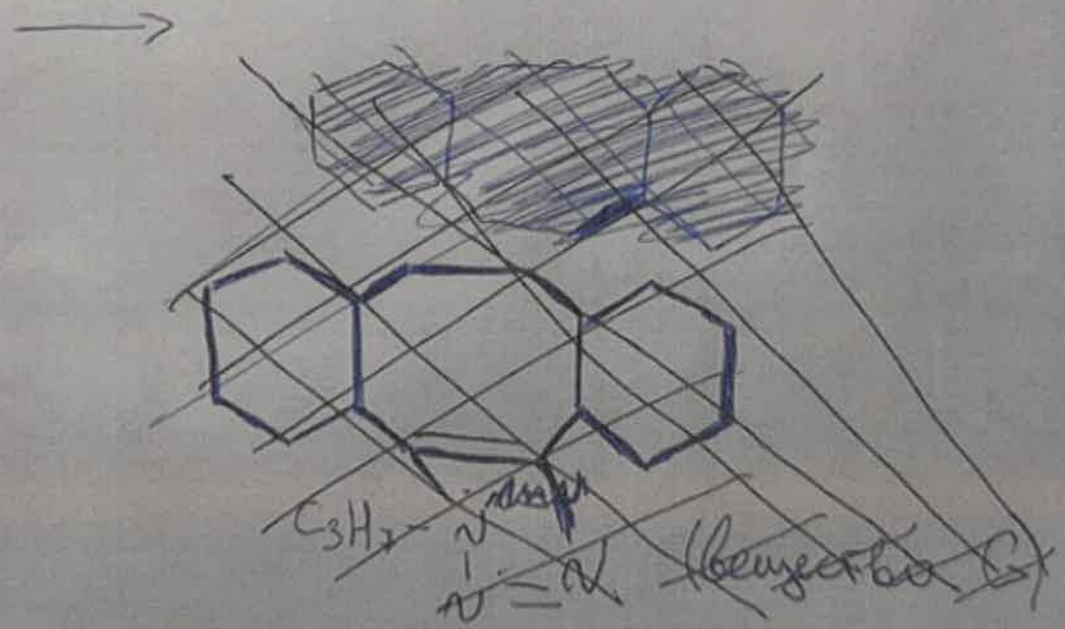
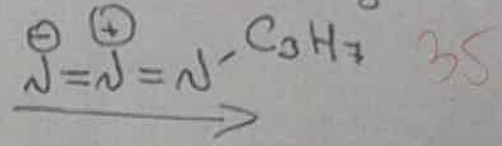
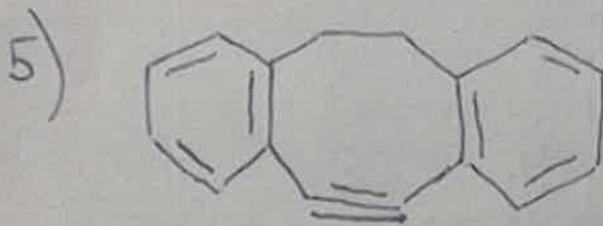
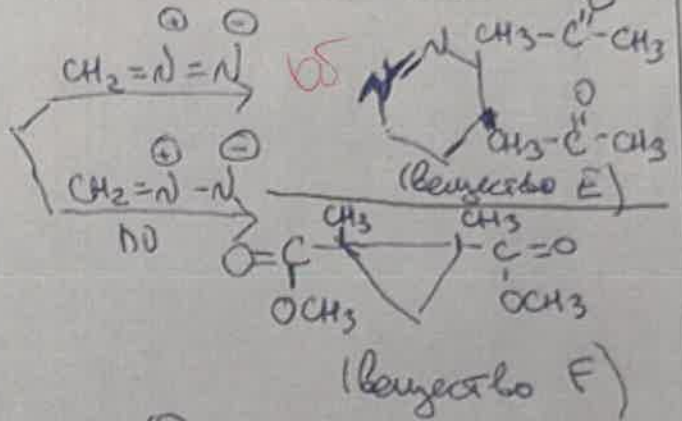
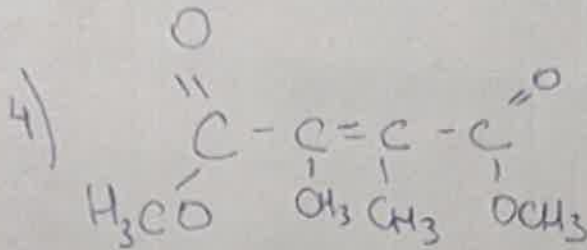
X 4 0 0 0 2 8 0 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 2 8 0 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4  
Пункт 1

18

Решение кинетики.

0:  $C(t) - C_0 - C_0 = -kt$  15

Период полуразложения  
 $T_{\frac{1}{2}} = \frac{C_0}{2k}$  15

Размерность константы

$\frac{M}{\text{время}}$  15

1:  $\ln \frac{C(t)}{C_0} = -kt$  15

$T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$  15

(время)<sup>-1</sup> 15

2:  $\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$  15

$T_{\frac{1}{2}} = (k \cdot C_0)^{-1}$  15

(M·время)<sup>-1</sup> 15

9

Пункт 2

Переведем объем кислорода в объем N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

t	0	20	40	60	80	100
V (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	80,0	53,6	36,0	24,0	16,2	10,8

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа в разрезе стрелы



Вариант № 3

X U O O O 2 8 0 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Пункт 3

Подставим:

$$0: 53,6 - 80 = -20 K_1, K_1 = 1,32$$

$$36,0 - 80 = -40 K_2, K_2 = 1,10$$

не равны,  
не нулевой  
порядок

$$1: \ln \frac{53,6}{80} = -20 K_1, K_1 = 0,02$$

$$\ln \frac{36}{80} = -40 K_2, K_2 \approx 0,02$$

$K_1 = K_2 \Rightarrow$  первый порядок (30)

$$3: K = 0,02 \text{ мин}^{-1} \quad (10)$$

$$T \frac{1}{2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{0,693}{0,02} = 34,65 \text{ мин} \quad (10)$$

Пункт 4

$$K_{50} = \frac{\ln 2}{T \frac{1}{2}} = \frac{0,693}{\frac{825}{60}} = 0,05 \text{ мин}^{-1}$$

$$E_A = R \cdot \ln \frac{K_{42}}{K_{50}} \cdot \left( \frac{1}{50+273} - \frac{1}{42+273} \right) = 3,314 \cdot$$

$$\cdot \ln \frac{0,02}{0,05} \cdot \left( \frac{1}{323} - \frac{1}{315} \right) = 96887,2 \text{ Дж/моль} =$$

$$= 96,9 \text{ кДж/моль} \quad (30)$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X 4 0 0 0 2 8 0 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

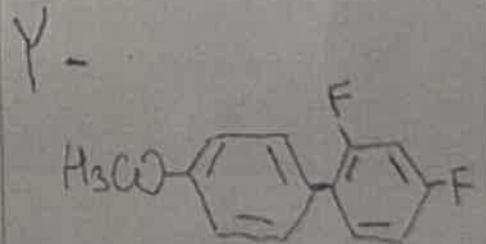
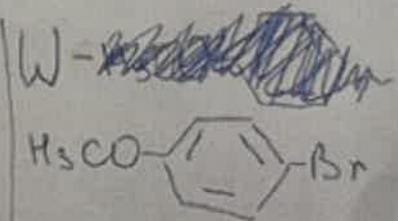
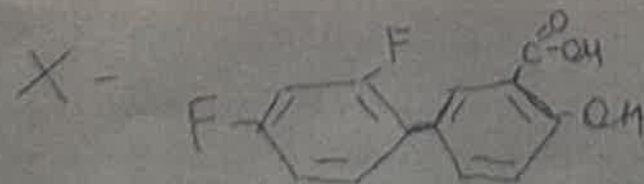
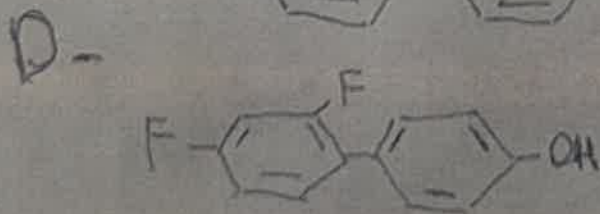
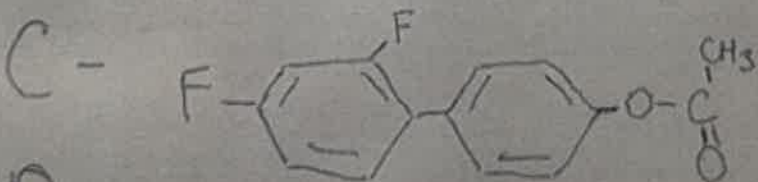
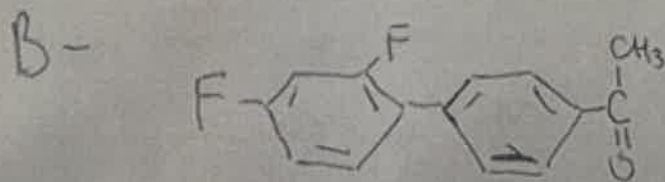
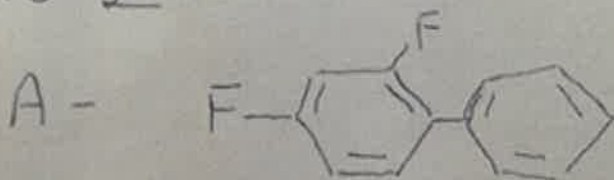
Пункт 5

В периоде полураспада, останется  
восьмая часть от всего.

Разложится  $\frac{7}{8} = 0,875$   $\text{Na}_2\text{O}_5$  (18)

$C(\text{радиоакт}) = 0,875 \cdot 0,120 = 0,105$  ~~120~~ N

№2



ВНИМАНИЕ! Проследите только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 9

X U O O O 2 8 0 0 9 26

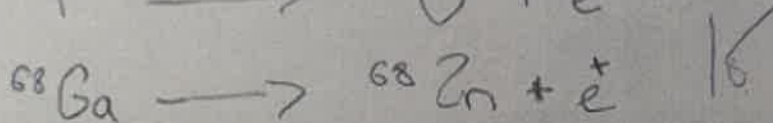
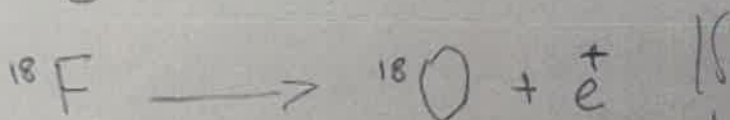
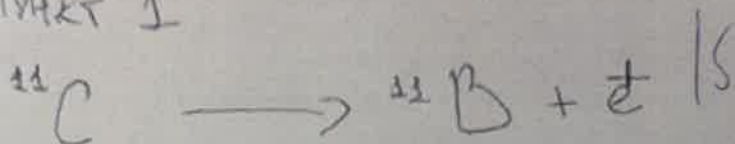
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

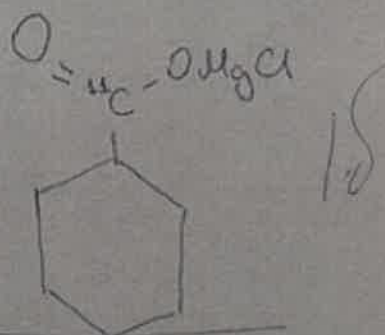
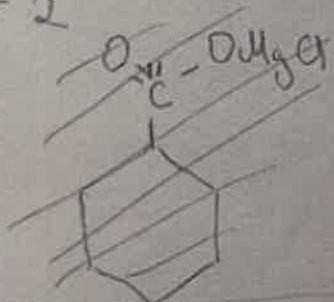
503

Пункт 1

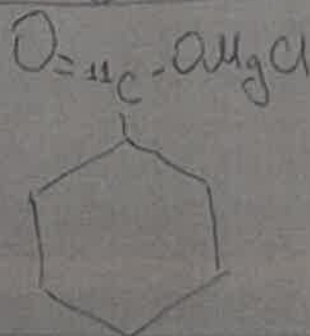
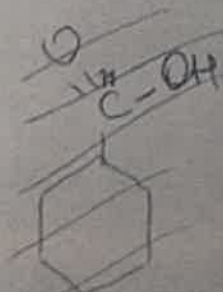


Пункт 2

A =



B =



[<sup>12</sup>C]WAY200635

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелы



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 2

X	4	0	0	0	2	8	0	0	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

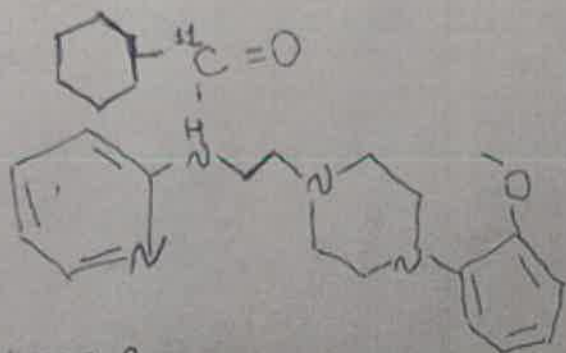
  
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

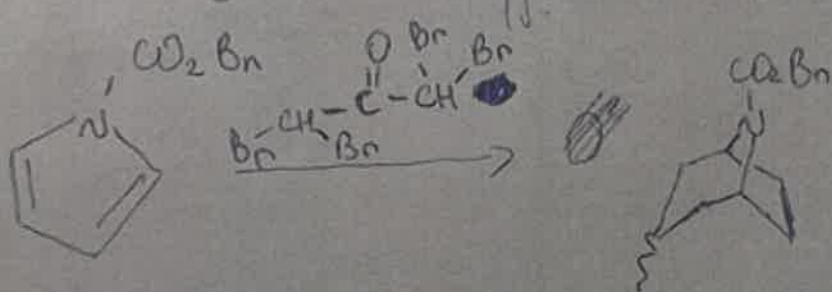
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

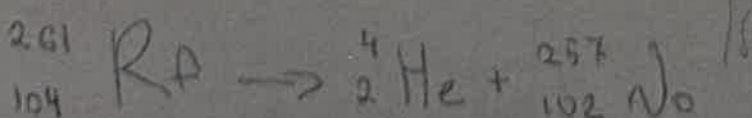
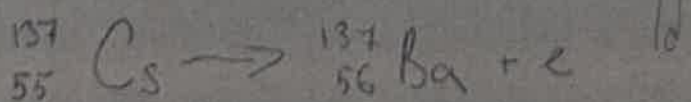
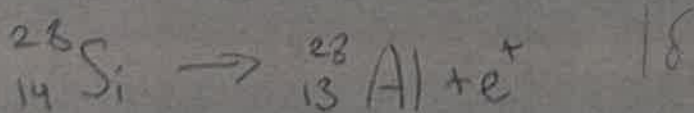
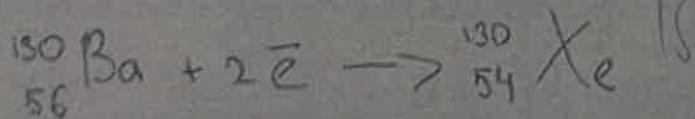
[11 C] WAY 100635



Пункт 3



Пункт 5



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3 

X	И	0	0	0	2	3	0	0	9	4	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

  
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5,5 9,5 0,5

A -  $KMnO_4$  (марганец окислитель)

B -  $Mn_2O_7$  0,5

C -  $MnO_2$  0,5, оксид темно-коричневого цвета

D -  $K_2MnO_4$  0,5

E -  $K_3MnO_4$  0,5

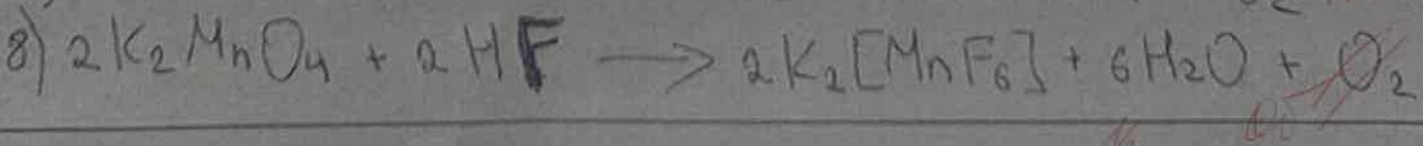
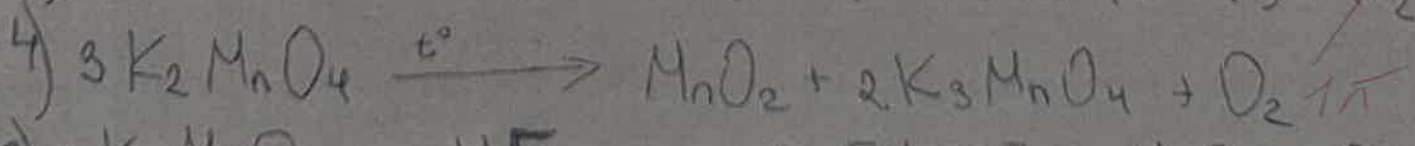
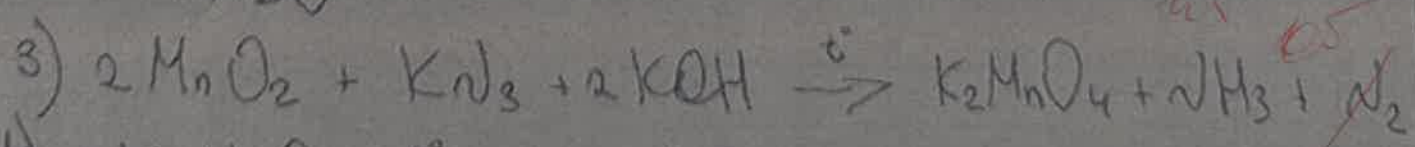
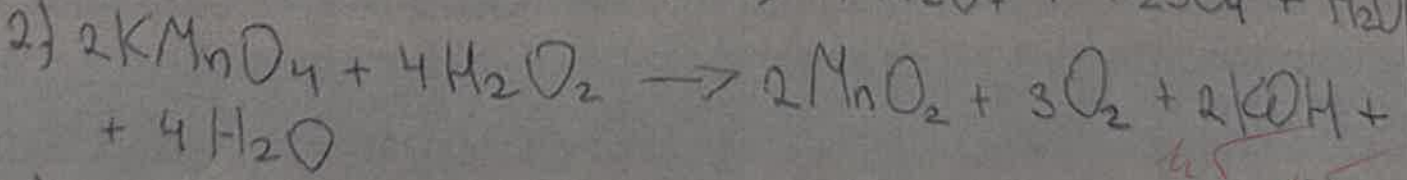
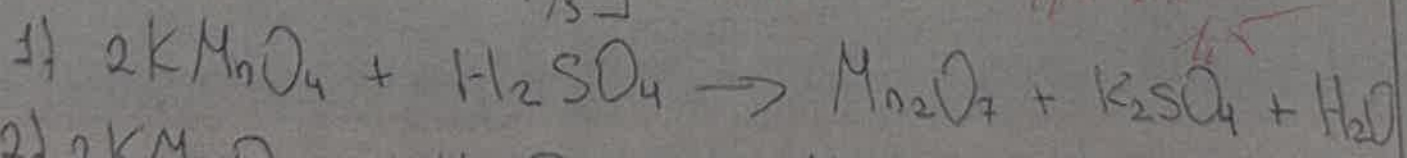
F -  $MnSO_4$  0,5

G -  $MnO(OH)$  0,5 - ~~оксид~~ оксогидроксид

H -  $Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$  0,5

I -  $K_2[MnF_6]$  - комплекс 0,5

J -  $K_3[Mn(C_2O_4)_3]$  0,5 0,5 x 10 = 5  
1,5 x 3 = 4,5  
1,5



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

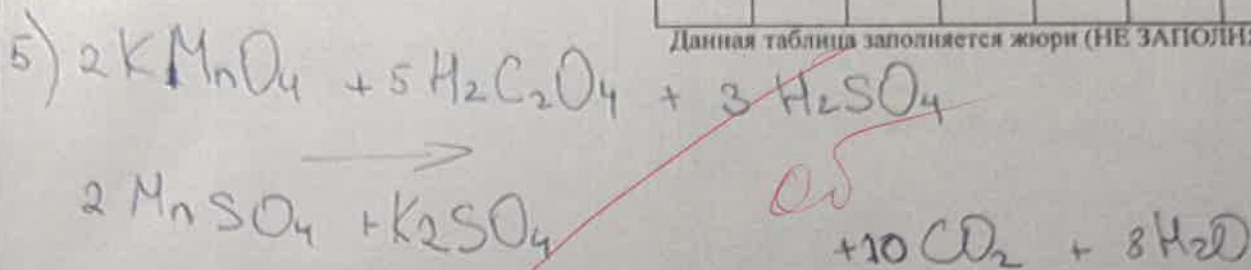
Вариант № 9

X 4 0 0 0 2 8 0 0 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	O	O	O	2	8	1	7	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 1

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	25	14	185	-	395

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(A) O=C1C=CC(=O)C1 15     
 (B) [O-][N+](=O)C=C[N+](=O)[O-] 25     
 (C) H2C=C=O 15  
 (D) O=C1COC1 35     
 (E) CC(=O)C(C)C(C)C(=O)OC 35  
 (F) COC(=O)C1(C)C(C)C1C(=O)OC 35     
 Me = CH<sub>3</sub> - спасибо  
 (G) CN1C=NC2=C1C=CC=C2 45     
L185

Задача 2

(A) Fc1ccc(cc1)-c2ccccc2     
 (B) Fc1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)C(=O)C     
 (C) Fc1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)OC(=O)C  
 (D) Oc1ccc(cc1)-c2cc(F)c(F)cc2     
 (X) O=C(O)c1ccc(cc1)-c2cc(F)c(F)cc2  
 (W) BrC1=CC=C(C=C1)Alk     
 (Y) COc1ccc(cc1)-c2cc(F)c(F)cc2

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	8	1	7	9	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

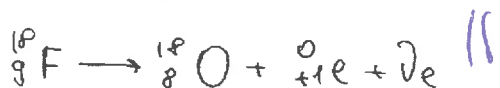
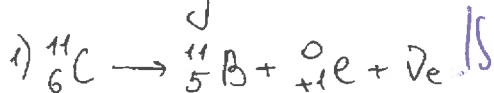
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

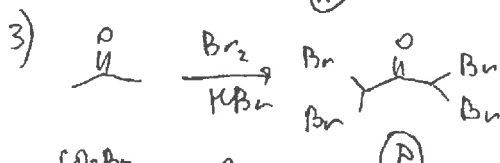
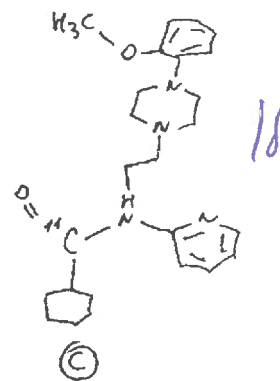
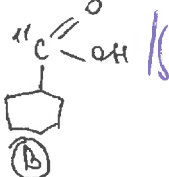
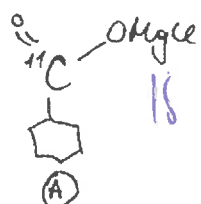
## Задача 3

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

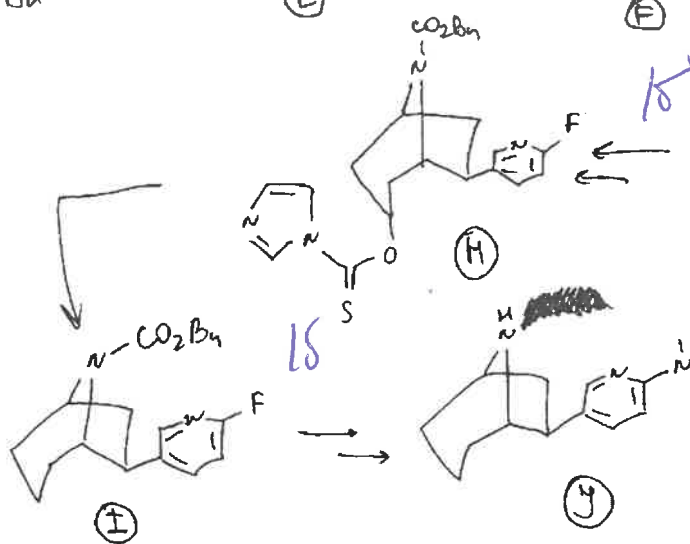
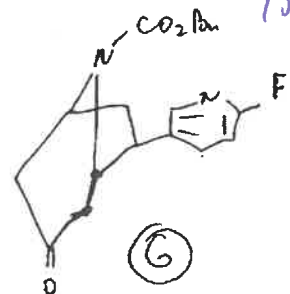
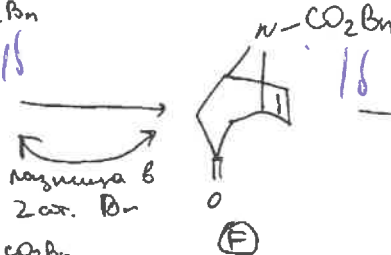
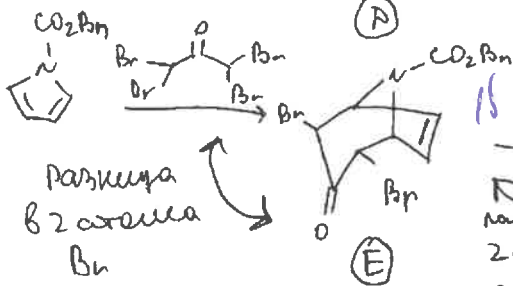


2) ~~Handwritten scribbles~~



$$w_{\text{Br}} = \frac{80 \cdot 4}{12 \cdot 3 + 2 \cdot 16 + 80 \cdot 4} = 85,56\%$$

не подходит



# Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 1

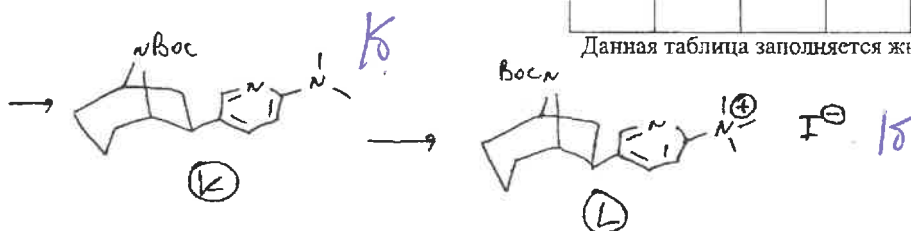
X U O O O 2 8 1 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

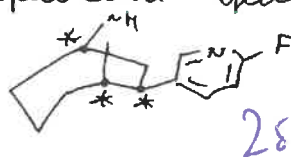
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

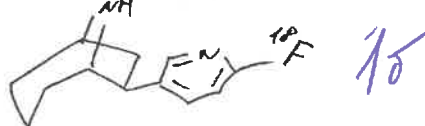
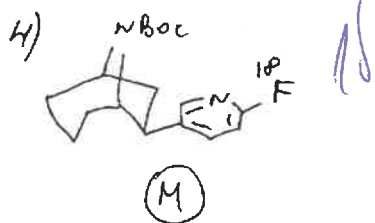
Задача 3 (продолжение)



хиральные центры (\*):



(-) в названии указывает на конфигурацию хирального центра. т.к. (-) ⇒ 2 центра имеют одинаковую конфигурацию.



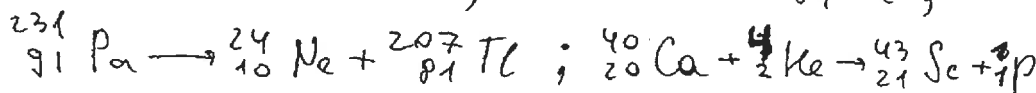
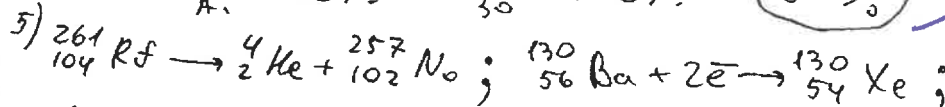
[<sup>19</sup>F] Рубидин

• в результате синтеза (+) - излучения не может, т.к. реакция радиосинтеза не затрагивает хиральные центры молекулы.

• химические свойства Рубидина и [<sup>19</sup>F] Рубидина не отличаются, т.к. молекулы имеют одинаковые строение. Отличаются только физические свойства (т.к. <sup>19</sup>F радиоактивен)

$A_{19F} = A_0 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 30 \cdot 0,9^2 = 24,3 \text{ Гбк}$

$PXB = \frac{A_2}{A_1} \cdot 100\% = \frac{24,3}{30} \cdot 100\% = 81\%$



ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 8 1 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4

14

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1)	порядок	Ур-е	Решение	$T_{1/2}$	$[k]$
0		$C = C_0 - kt$	$C - C_0 = -kt$	$T_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$	$[\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}]$
1		$C = C_0 \cdot e^{-kt}$	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	$[\text{с}^{-1}]$
2		$C = \frac{C_0}{C_0 kt - 1}$	$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$	$T_{1/2} = \frac{1 - 2C_0^2}{k}$	$[\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}]$

55



$t_0$	3 моль	0	0 моль
$t_{20}$	1,3393 моль	...	0,83036 моль
$t_{40}$	0,5998 моль	...	1,2009 моль
$t_{\infty}$	0 моль	...	1,5 моль

опустим  $10^{-6}$   
для удобства

Т.к.  $n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} n(\text{N}_2\text{O}_5)$

$n(\text{O}_2)_{\infty} = \frac{33,75}{22,4} = 1,5 \cdot 10^{-6}$  моль

$n(\text{N}_2\text{O}_5)_0 = 2 \cdot n(\text{O}_2)_{\infty} = 3 \cdot 10^{-6}$  моль

Методом подбора находим, что  $n=1$ : 35

$\begin{cases} 1,3393 = 3 \cdot e^{-20k_1} \\ 0,5998 = 3 \cdot e^{-40k_2} \end{cases} \Rightarrow k_1 = k_2 = 0,0403 \text{ мин}^{-1}$   
константы равны, значит  
первый порядок

3)  $k = 0,0403 \text{ мин}^{-1}$  (из п.2) 15

$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{\ln 2}{0,0403} = 17,2 \text{ мин.}$  15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 8 1 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 4 (предметник)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$4) k_2 = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{35} = 0,0198 \text{ мин}^{-1}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_2}}} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{e^{-\frac{E_a}{RT_2}}} \Rightarrow$$

$$\ln\left(\frac{k_1}{k_2}\right) = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\ln\left(\frac{0,0403}{0,0198}\right) = \frac{E_a}{8,314} \left( \frac{1}{(273+30)} - \frac{1}{(10+273)} \right)$$

$$E_a = 56035,7 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} = 56,04 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}^{35}$$

5) За 2  $T_{1/2}$  останется  $0,5^2 = 0,25$  моль  $\Rightarrow$   
разложилось  $1 - 0,25 = 0,75$

$\frac{0,75}{1} = 75\%$ . Проверим более подробно:

$$t = 2 T_{1/2} = 34,4 \text{ мин}^{16}$$

$$C = 0,2 \cdot e^{-0,04 \cdot 34,4} \Rightarrow C = 0,05 \text{ моль/л}$$

разложилось  $0,2 - 0,05 = 0,15$  моль/л

$$\frac{0,15}{0,2} = 0,75 \text{ (75\%)}$$

Задача 5 18,5

1. A	B	C	D	E	F
$\text{KMnO}_4$ 0,5	$\text{Mn}_2\text{O}_7$ 0,5	$\text{K}_2\text{MnCl}_6$ 0,5	$\text{MnCl}_2$ 0,5	$\text{MnO}_2$ 0,5	$\text{K}_2\text{MnO}_4$ 0,5
G	H	I	J		
$\text{K}_2\text{MnO}_4$ 0,5	$\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0,5	$\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 0,5	$\text{K}_2[\text{MnF}_6]$ 0,5		

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О 2 8 1 7 9 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

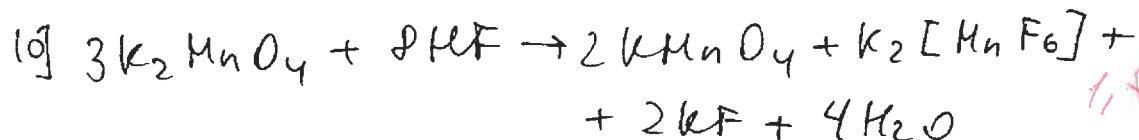
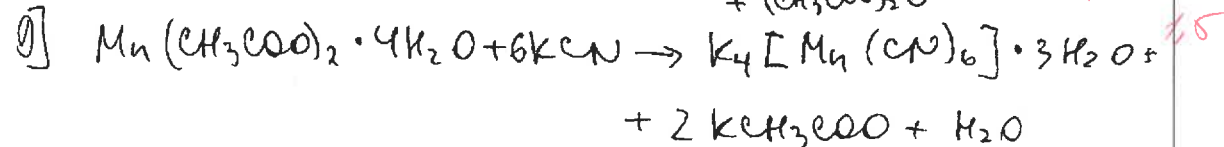
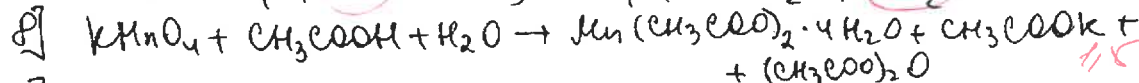
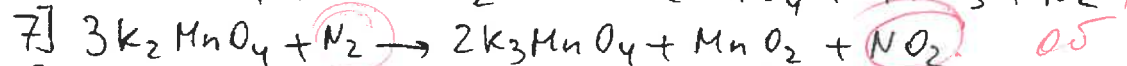
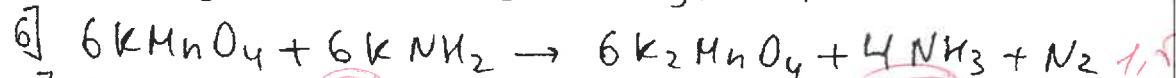
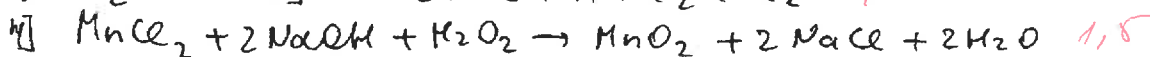
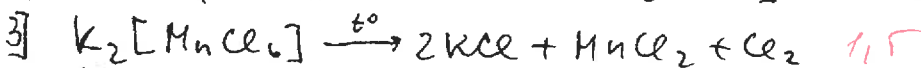
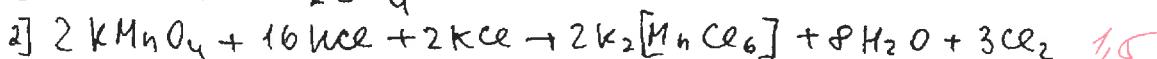
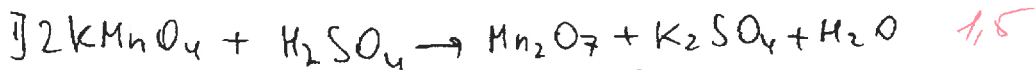
Задача 5 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

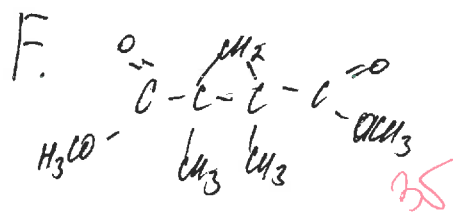
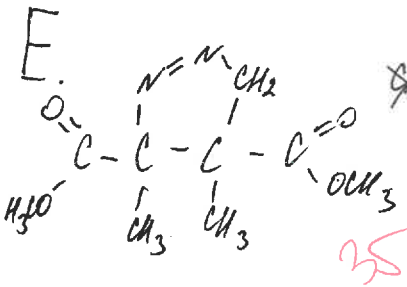
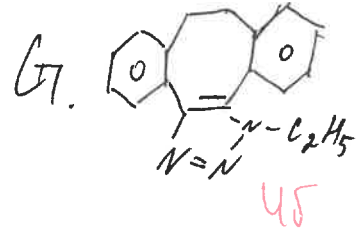
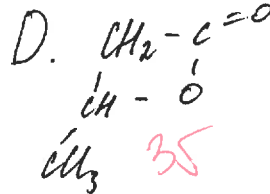
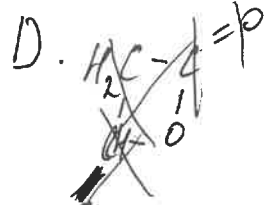
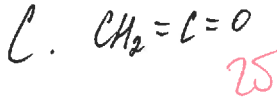
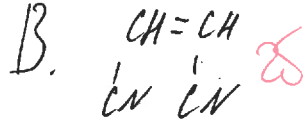
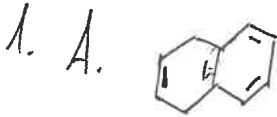
X U O O O 2 8 3 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	21	17	14	-	84

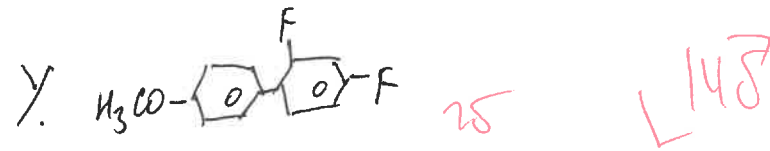
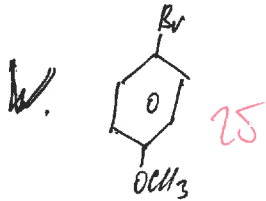
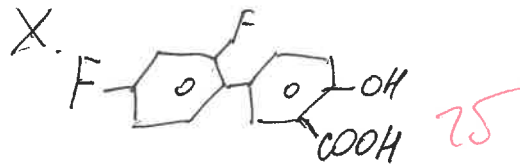
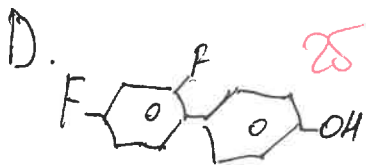
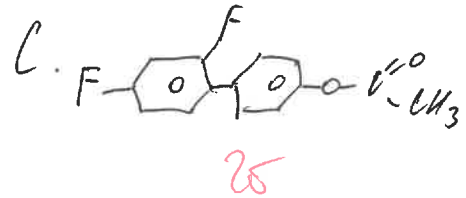
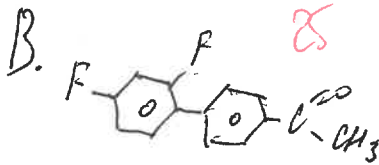
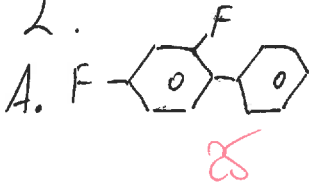
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



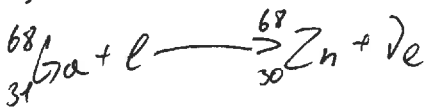
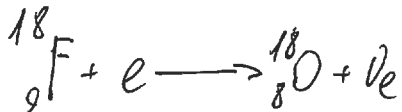
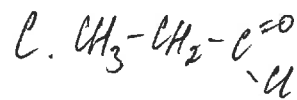
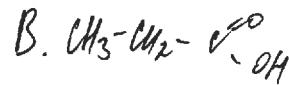
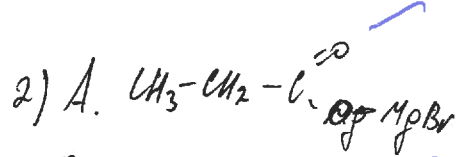
185

2.



148

3.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

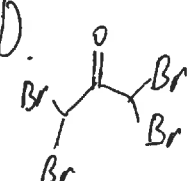
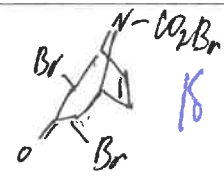
X 4 0 0 0 2 8 3 5 5 2 6

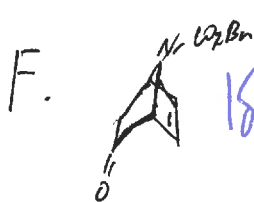
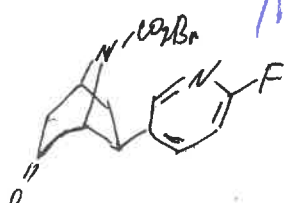
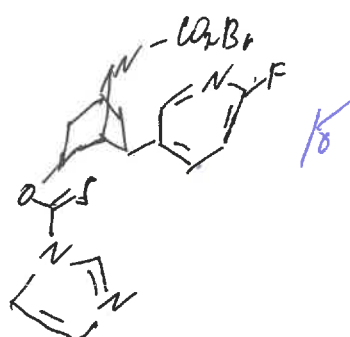
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)


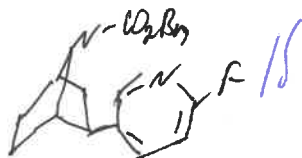
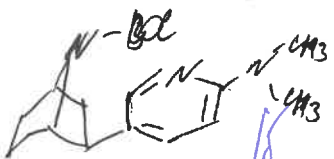
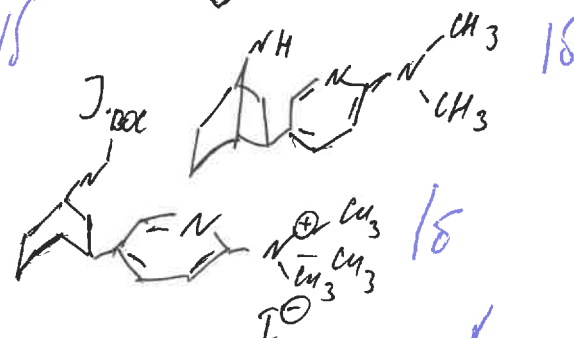
1	2	3	4	5	6	Σ


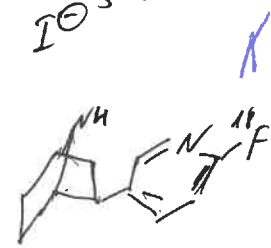
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

3) D.  15 E.  16

F.  16 G.  16 H.  16

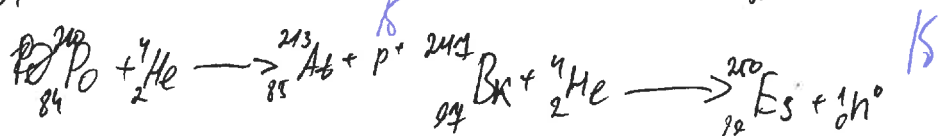
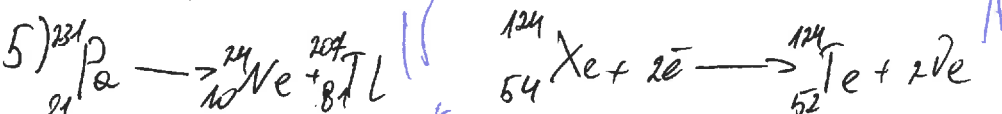
I.  16 J.  16 K.  16 L.  16

4) M.  16 [F] Фурфурол.  16

- Нет. не может, т.к. изотопное в-во L. обладает хиральностью (-) 15
- Нет. т.к. хим. св-ва не зависят от кол-ва нейтронов в ядре
- $A_{\pm} = A_0 \cdot e^{(\ln \frac{t}{T_{1/2}})}$  6,55 ГБК 45

$$PXB = \frac{A_{\pm} \cdot \eta \cdot 100\%}{t} = \frac{30 \cdot 50}{20} = 75\%$$

$$PXB = \eta \cdot \frac{A_{\pm}}{A_0} \cdot 100\% = 50 \cdot \frac{75}{100} = 37,5\%$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 8 3 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

4.

17

1)

коэффициент  
р-ии

кинетическое уравнение

реакция  
кинетическое уравнение

первый порядок

размерности константы

0

$$\frac{\Delta C}{\Delta t} = -k$$

$$kt = C - C_0$$

$$t_{1/2} = \frac{1}{2k}$$

моль / л · время 15

1

$$\frac{\Delta C}{\Delta t} \approx -kC$$

$$kt = \ln\left(\frac{C}{C_0}\right)$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

мин<sup>-1</sup> время<sup>-1</sup> 15

2

$$\frac{\Delta C}{\Delta t} \approx kC^2$$

$$kt = \frac{1}{C_0 - C} - \frac{1}{C_0}$$

05

л / моль · мин · время 15



0 порядок:

$$-k = \frac{C - C_0}{t} = \frac{V_{\infty} - (V_0 - V_0)}{t} = \frac{V_0}{t}$$

$k_1 = -0,52$

$k_2 = -0,4725$

$k_3 = -0,382$

$k_4 = -0,3275$

} =>

$k$  не постоянна, значит реакция не нулевого порядка

85

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X 4 0 0 0 2 8 3 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1) порядок:

$$k = \frac{\ln \frac{C}{C_0}}{t} = \frac{\ln \frac{V_{\infty}}{V_{\infty} - V_0}}{t}$$

$k_1 = 0,018$

$k_2 = 0,02$

$k_3 = 0,018$

$k_4 = 0,018$

$k_5 = 0,018$

$k$  постоянна, значит реакция соответствует ~~второму~~ первому порядку 35

3)  $k = 0,018$  15      $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 38,5$  15

4)  $E_a = \frac{R \cdot T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \cdot \ln \frac{k_{30}}{k_{50}} = \ln \frac{k_{50}}{k_{30}} = 65,4 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$  35

$t_{1/2} = 13,75 \text{ мин}$

$k_{50} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0,05$

5)  $C = C_0 \cdot e^{-kt}$       $k = \frac{\ln 2}{t}$

$C = C_0 \cdot e^{\ln 2 \cdot 3}$       $\Rightarrow \frac{C_0}{C} = \frac{1}{8}$  - оставшаяся часть.

$\alpha = 1 - \frac{C_0}{C} = 0,875$  15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

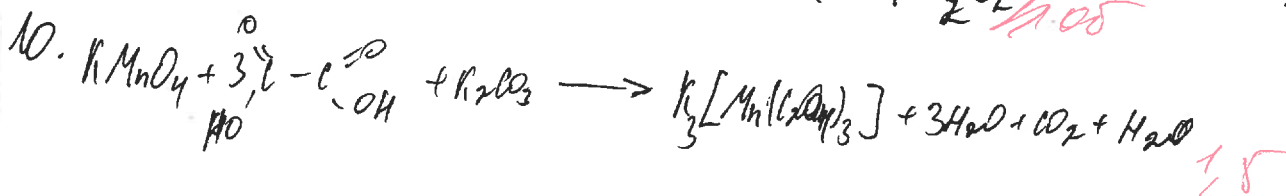
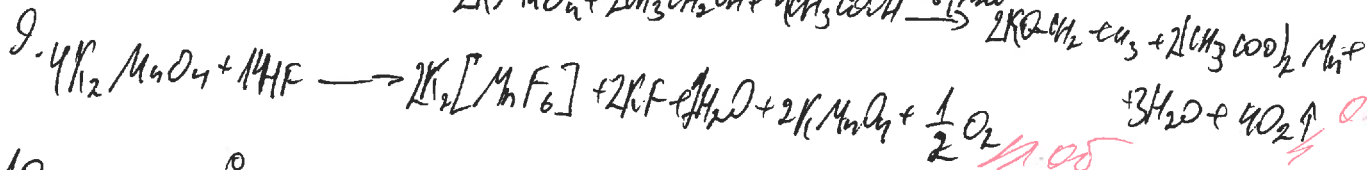
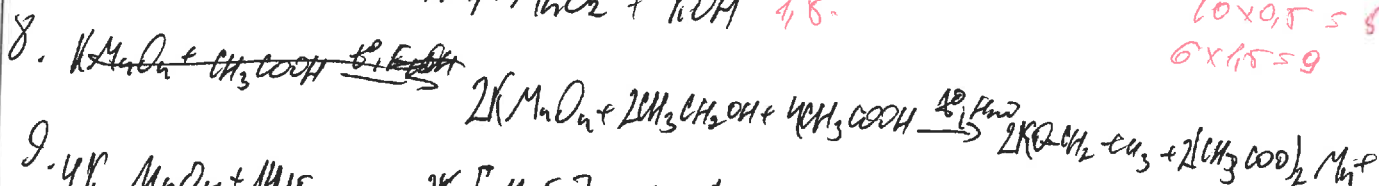
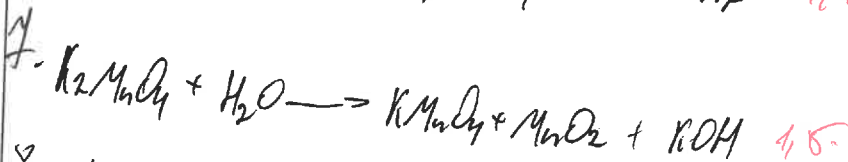
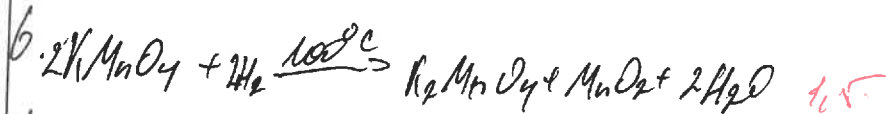
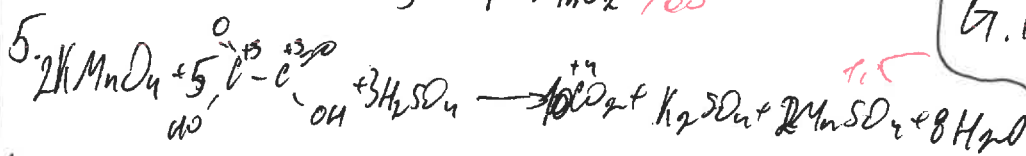
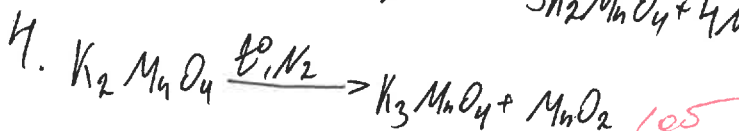
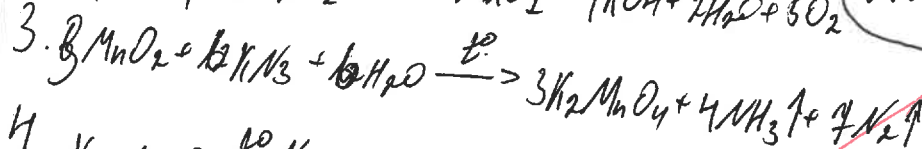
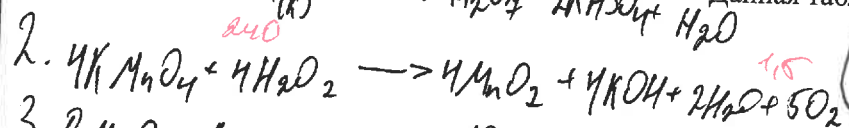
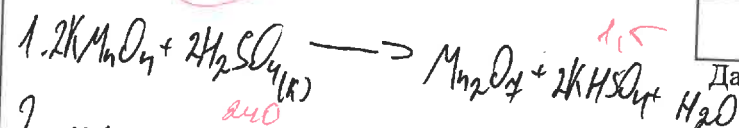
X U O O O 2 8 3 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5.



- A.  $\text{KMnO}_4$  0,5    L.  $\text{MnO}_2$  0,5
- B.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  0,5    D.  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  0,5
- E.  $\text{K}_3\text{MnO}_4$  0,5    F.  $\text{MnSO}_4$  0,5
- G.  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mn} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  0,5
- H.  $\text{K}_2[\text{MnF}_6]$  0,5
- I.  $\text{KF}$  0,5
- J.  $\text{K}_3[\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$  0,5

60 x 0,5 = 30  
6 x 1,5 = 9

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 8 4 5 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

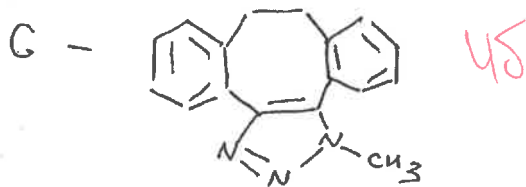
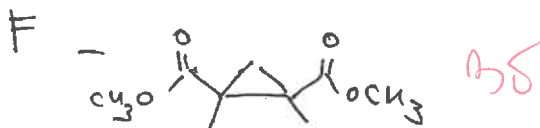
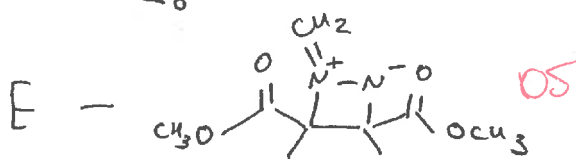
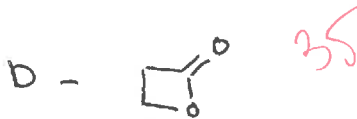
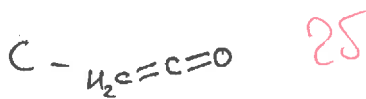
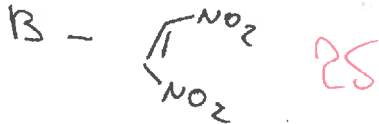
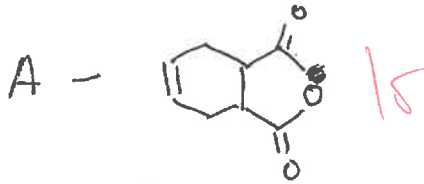
1	2	3	4	5	6	Σ
15	8	28	9	18,5	-	78,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



№1



155

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О 2 8 4 5 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2

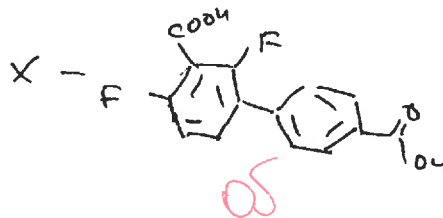
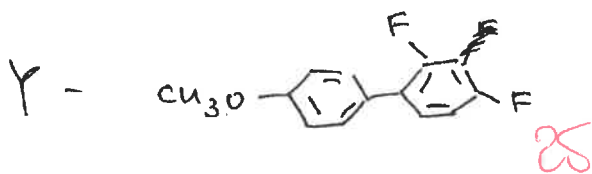
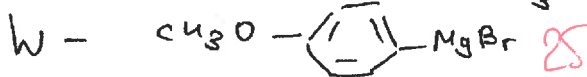
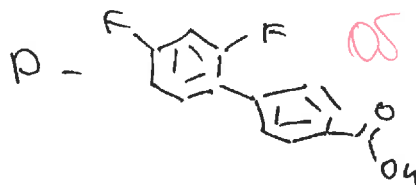
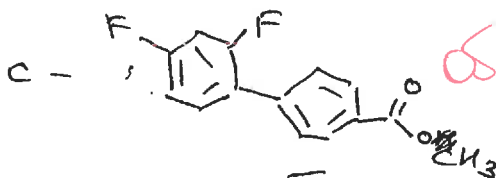
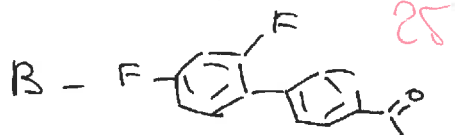
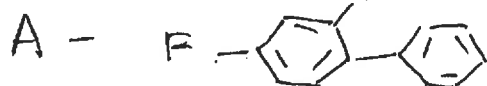
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~~W~~



25

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

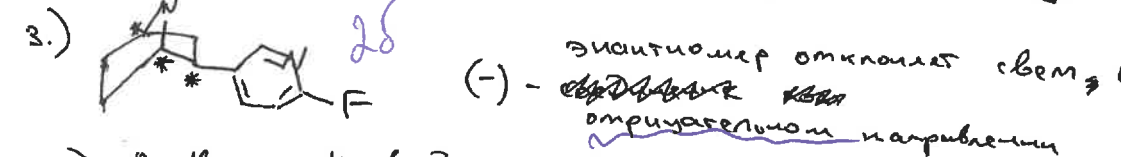
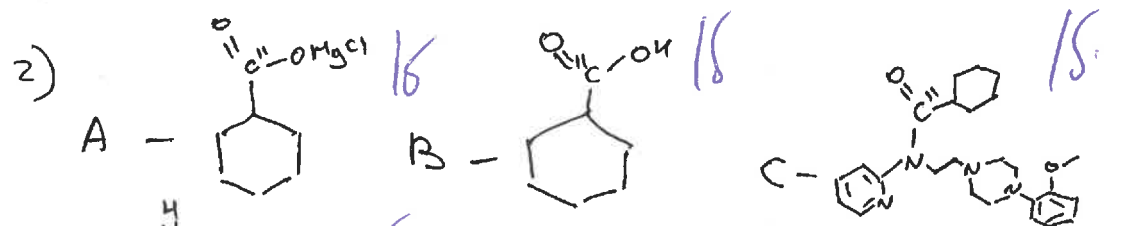
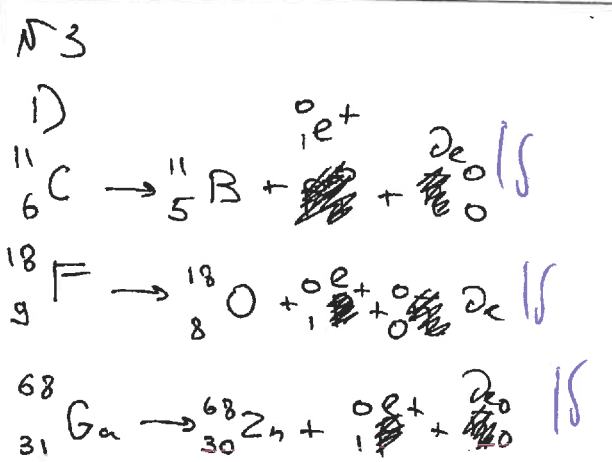
X И 0 0 0 2 8 4 5 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4.)  $A[{}^{18}\text{F}_1] = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{T_{1/2}} = 30 \text{ ГБк}$

~~30 = \frac{N\_0 \cdot \ln 2}{109,7 \cdot 60}~~

$30 = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{109,7 \cdot 60}$

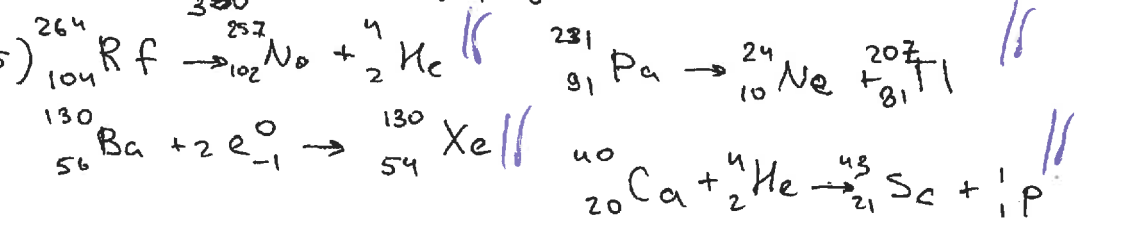
$N_0 = 284874,56$

$N_t = 284874,56 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{2} \cdot t}$

$N_t = 235684$  с учетом хим. выходов (81%) - 190904.

$A[{}^{18}\text{F}_2] = \frac{190904 \cdot \ln 2}{109,7} = 20,1 \text{ ГБк}$

$P(B) = \frac{20,1}{300} \cdot 100\% = 6,7\%$



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X И 0 0 0 2 8 4 5 8 2 6

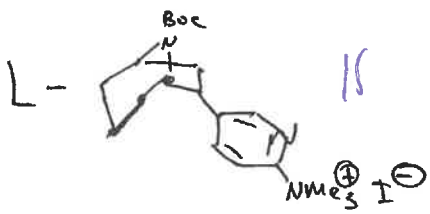
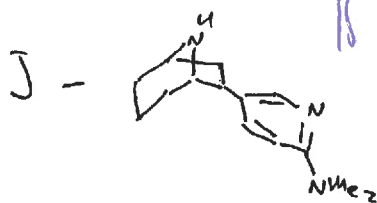
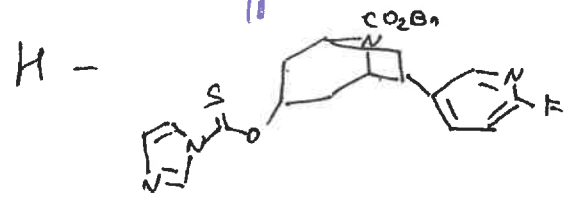
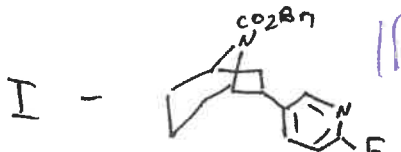
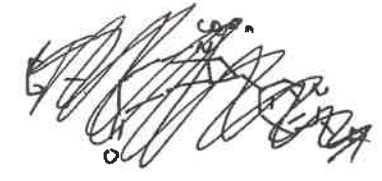
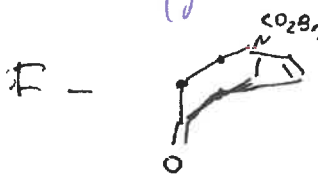
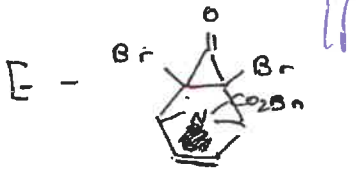
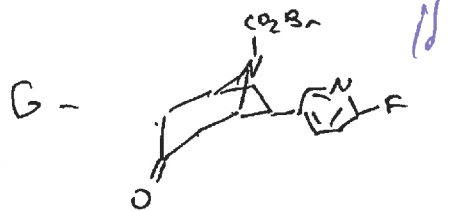
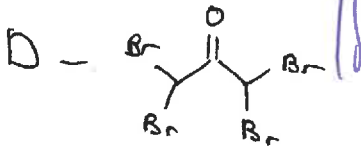
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

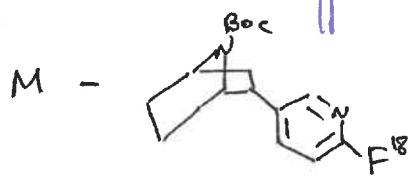
№ 3

3).



уч. свойства органика могут изменяться при изготовлении вещества незначительно, а основные изменения могут наблюдаться в химических реакциях.

4).



Скорее нет, так как при синтезе Фудатина из L не применяются хиральные реагенты, а другие реакции также не влияют на конфигурацию хиральных центров

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	8	4	5	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ч

9

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Порядок	к-тет. Ур-е	решение	пер. полн.	размерч. моль
0	$-\frac{dc}{dt} = kC$ <span style="color: red;">15</span>	$C - C_0 = kt$	$\tau_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{C}$ <span style="color: red;">15</span>
1	$-\frac{dc}{dt} = k[C]$ <span style="color: red;">15</span>	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{C}$ <span style="color: red;">15</span>
2	$-\frac{dc}{dt} = k[C]^2$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$	$\tau_{1/2} = \frac{1}{C_0 \cdot k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{C \cdot \text{моль}}$ <span style="color: red;">15</span>

9

~~При подстановке в формулу для 1, 0 и 2 порядка~~  
~~к получили разн. для всех случаев, но~~  
~~при подстановке в  $C_0^{1-n} - C^{1-n} = (n-1)kt$~~   
~~получается добавление множителя при~~  
~~вх. порядке р-ции  $\frac{1}{2}$~~  15

2. При подстановке в формулу для 1, 0 и 2 порядка к получили разн. для всех случаев, но при подстановке в  $C_0^{1-n} - C^{1-n} = (n-1)kt$  получаются добавление множителя при вх. порядке р-ции  $\frac{1}{2}$  15

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	2	8	4	5	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

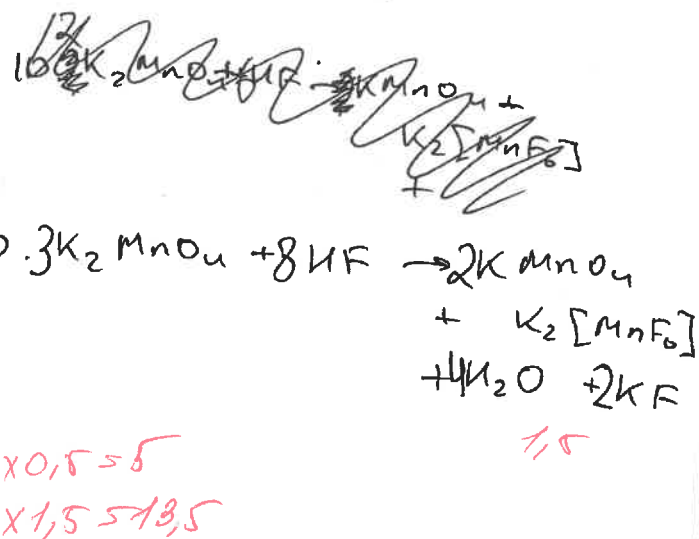
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

- NS (18,5)
- A -  $KMnO_4$  0,5
- B -  $Mn_2O_7$  0,5
- C -  $K_2[MnCl_6]$  0,5
- D -  $MnCl_2$  0,5
- E -  $MnO_2$  0,5
- F -  $K_3MnO_4$  0,5
- G -  $K_2MnO_4$  0,5
- H -  $Mn(Cu_3COO)_2 \cdot nH_2O$  0,5
- I -  $K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$  0,5
- J -  $K_2[MnF_6]$  0,5



- 2) 1.  $2KMnO_4 + H_2SO_4 (конц.) \rightarrow Mn_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$  1,5
2.  $2KMnO_4 + 16HCl + 2KCl \xrightarrow{0^\circ C} 2K_2[MnCl_6] + 3Cl_2 + 8H_2O$  1,5
3.  $K_2[MnCl_6] \xrightarrow{t^\circ} 2KCl + MnCl_2 + Cl_2$  1,5
4.  $MnCl_2 + 2NaOH + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 + 2NaCl + 2H_2O$  1,5
5.  $2MnO_2 + 6KOH + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{300^\circ C} 2K_3MnO_4 + 3H_2O$  1,5
6.  $KMnO_4 + F + OH + AcOH + H_2O \rightarrow Mn(Cu_3COO)_2 \cdot nH_2O + KOAc +$  1,5
7.  $2KMnO_4 + 2KNO_2 \rightarrow 2K_2MnO_4 + N_2$  0,5
8.  $3K_2MnO_4 \xrightarrow{t^\circ} 2K_3MnO_4 + MnO_2 + O_2$  1,5
9.  $Mn(Cu_3COO)_2 \cdot nH_2O + KCN \rightarrow K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O + 2KOAc + H_2O$  1,5

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

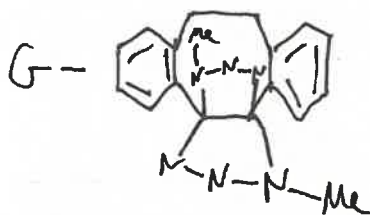
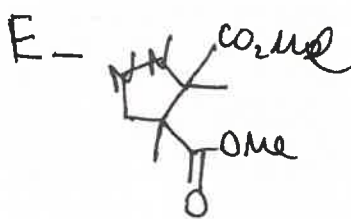
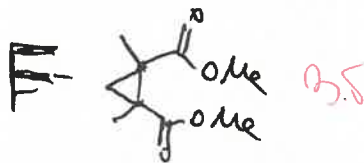
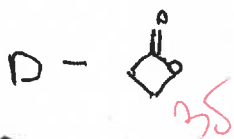
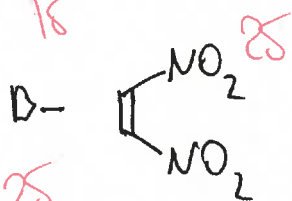
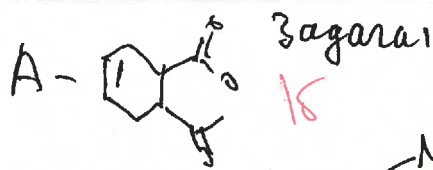
X U O O O 2 8 6 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

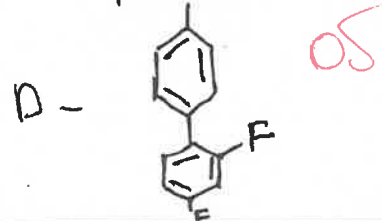
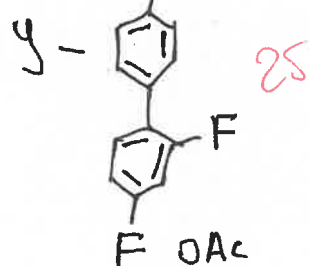
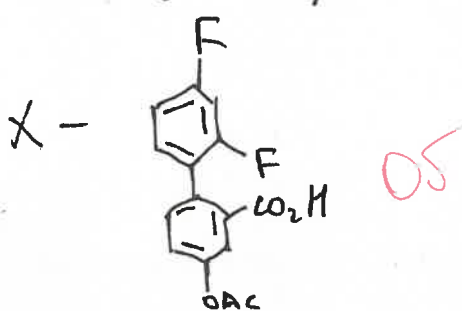
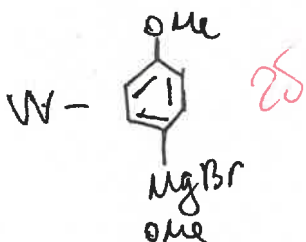
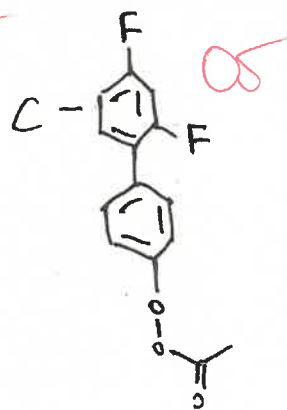
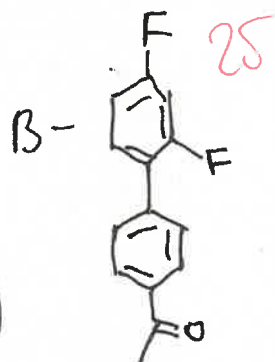
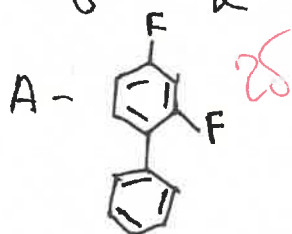
1	2	3	4	5	6	Σ
11	8	20	7	18,5	-	64,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



*Задача 2*



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

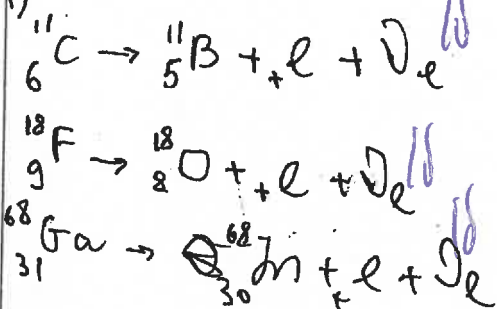
X U O O O 2 8 6 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках стрелы

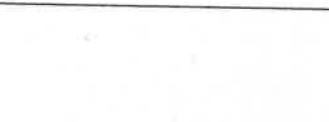
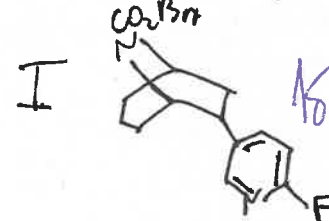
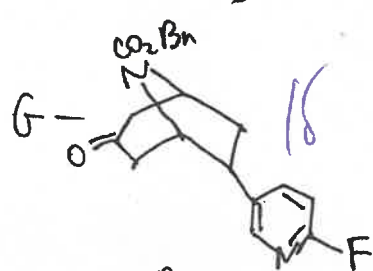
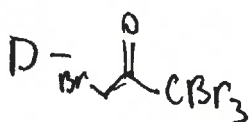
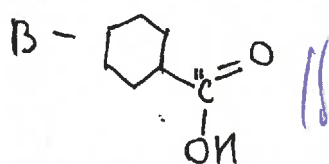
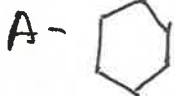
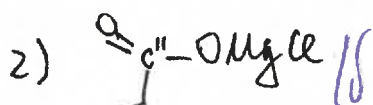
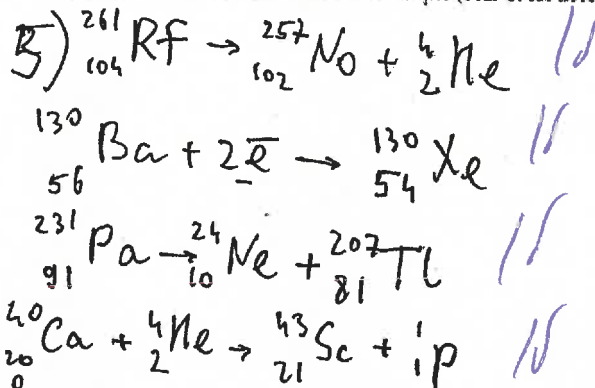


1) Задача 3



1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

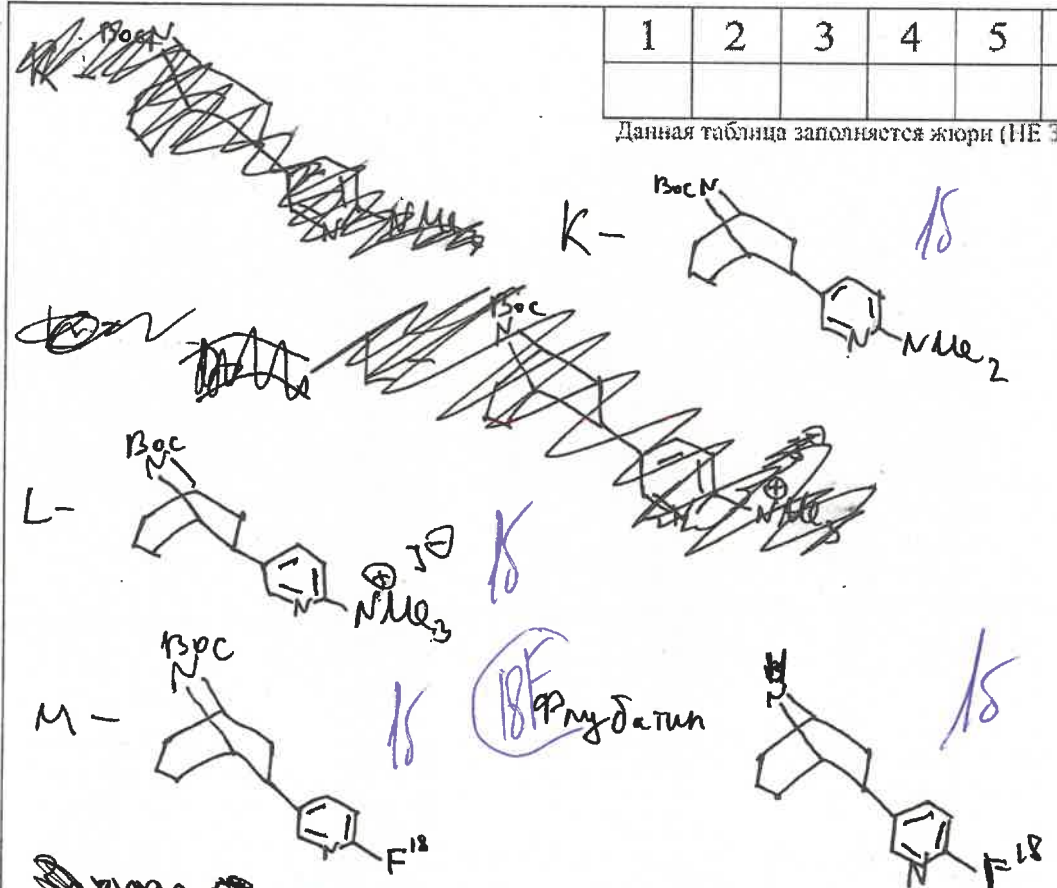
X U O O O 2 8 6 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

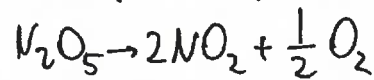
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелки



Задача 4 (7)

- 1) кинет. уравн.      первою попул.      разложение K
- 0  $r = K$  15       $[C] = 0$
- 1  $r = K[A]^1$  15       $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{K}$  15       $[C^-] = 15$
- 2  $r = K[A]^2$  15       $[C^{-2}] = 0$

2) реакция 1 порядка 35



Итак очевидно видно, что выделение  $O_2$  прекратилось когда  $V_{O_2} = 1,5067$

$O_2 = 1,5067$  моль, выделен  $K_2CO_3$  и  $CO$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 8 6 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- A -  $KMnO_4$  <sup>0,5</sup> Задача 5 <sup>18,5</sup>  
 B -  $Mn_2O_7$  <sup>0,5</sup>  
 C -  $K_2MnCl_6$  <sup>0,5</sup>  
 D -  $MnCl_2$  <sup>0,5</sup>  
 E -  $MnO_2$  <sup>0,5</sup>  
 F -  $K_3MnO_4$  <sup>0,5</sup>  
 G -  $K_2MnO_4$  <sup>0,5</sup>  
 H -  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$  <sup>0,5</sup>  
 I  $[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$  <sup>0,5</sup>  
 J -  $K_2MnF_6$  <sup>0,5</sup>

0,5 x 10 = 5

- $2KMnO_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2KHSO_4 + MnO_2 + H_2O$  <sup>1,5</sup>
- $2KMnO_4 + HCl + 2KCl \rightarrow 2K_2MnCl_6 + 3Cl_2 + 8H_2O$  <sup>1,5</sup>
- $K_2MnCl_6 \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2KCl$  <sup>1,5</sup>
- $MnCl_2 + 2NaOH + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 + 2NaCl + 2H_2O$  <sup>1,5</sup>
- $MnO_2 + 3KOH + \frac{1}{4}O_2 \rightarrow K_3MnO_4 + 1,5H_2O$  <sup>1,5</sup>
- $KMnO_4 + KNH_2 \rightarrow K_2MnO_4 + N_2 + NH_3$  <sup>1,5</sup>
- $3K_2MnO_4 \rightarrow MnO_2 + 2K_3MnO_4 + O_2$  <sup>1,5</sup>
- $KMnO_4 + EtOH + AcOH \rightarrow Mn(OAc)_2 + HOAc + AcOK + H_2O$  <sup>0,5</sup>
- $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O + 6KCN \rightarrow K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O + 2AcOK + H_2O$  <sup>1,5</sup>
- $2K_2MnO_4 + 8HF \rightarrow K_2MnO_4 + K_2MnF_6 + 2KF + 4H_2O$  <sup>1,5</sup>

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U 0 0 0 2 8 6 4 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~~Задача~~ Задача 4

1,5067 моль  $\text{H}_2\text{O}$   $C_0$

тогда через 20 минут  $\text{H}_2\text{O}$  будет составлять  $\frac{1816}{2214} = 0,83$

$$\ln\left(\frac{1,5067}{0,83}\right) = k \cdot 20 \quad k = 0,0298$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,0298} = 23,26 \text{ мин}$$

4)  $35 = \frac{\ln 2}{k_1} \quad k_1 = 0,0198$  — тогда это будет  $k_1$

$$k_1 = A e^{-\frac{E_a}{RT_1}}$$

$$0,0198 = A e^{-\frac{E_a}{RT_1}} \quad k_2 = A e^{-\frac{E_a}{RT_2}}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{A e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{A e^{-\frac{E_a}{RT_2}}}$$

$$\frac{0,0198}{0,0298} = \frac{e^{-\frac{E_a}{8,314 \cdot 303}}}{e^{-\frac{E_a}{8,314 \cdot 313}}}$$

$k_2 = 0,0298$  мин  $40^\circ$

$$E_a = 32235,6 \text{ Дж/моль} \\ = 32,24 \text{ кДж/моль}$$

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

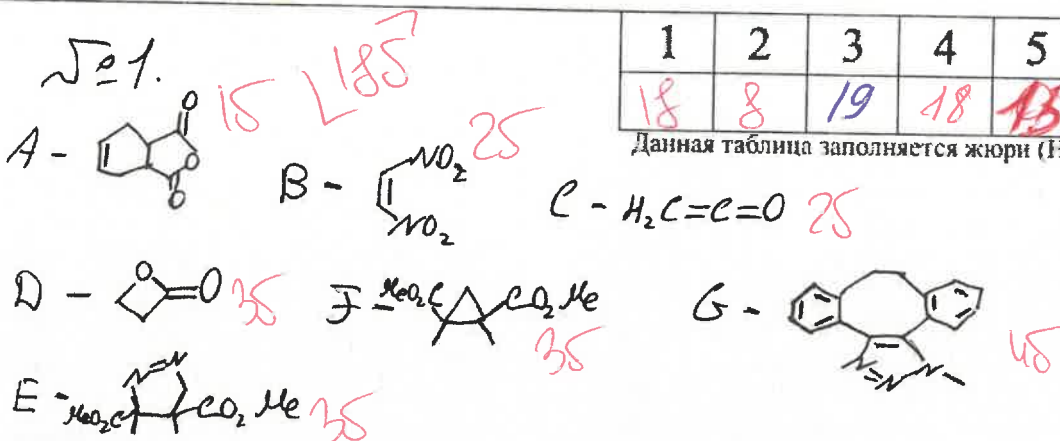
Вариант № 1

X U 0 0 0 2 8 8 2 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	8	19	18	15	-	78

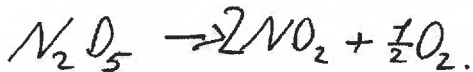
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$\sqrt{2} = 21$

	Кин. ур-е.	t/2	размерность	
18	<del><math>\frac{dC}{dt} = kC</math></del> $\frac{dC}{dt} = kC$ <span style="color: red;">15</span>	$\Delta \frac{C_0}{2k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{моль} \cdot \text{с}}{\text{л}}$	вместо сек может быть любая единица времени (мин, час, год). <span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">9</span>
1	<del><math>\frac{dC}{dt} = kC^2</math></del> $\frac{dC}{dt} = kC^2$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{\text{с}}$ <span style="color: red;">15</span>	
2	<del><math>\frac{dC}{dt} = kC^3</math></del> $\frac{dC}{dt} = kC^3$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{kC_0}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{л} \cdot \text{с}}{\text{моль}^2}$ <span style="color: red;">15</span>	

Для реакции второго порядка возьмем  $2A \rightarrow \dots$   
 $r = k[A]^2 \quad t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$



$$\frac{d[O_2]}{dt} = -\frac{d[N_2O_5]}{dt} = \frac{1}{[A]_0^n} - \frac{1}{[A]^n} = (n-1)kt$$

$t = 20 \text{ мин} \quad V_{N_2O_5} = 37,2 \text{ см}^3$   
 $t = 40 \text{ мин} \quad V_{N_2O_5} = 53,8 \text{ см}^3$   
 $V_{N_2O_5} = 67,5$

$\frac{1}{67,5} - \frac{1}{37,2} = (n-1)kt$   $V_{O_2}$  увеличивается нелинейно, значит порядок реакции больше 1

$\ln\left(\frac{67,5}{37,2}\right) = 20k$   
 $k = \frac{0,0907}{0,0298}$   
 $\ln\left(\frac{67,5}{53,8}\right) = 40k$   
 $k = 5,67 \cdot 10^{-3}$  Это не 2 порядок

II)  $\frac{1}{67,5} - \frac{1}{37,2} = 20k$   
 $\frac{1}{67,5} - \frac{1}{53,8} = 40k$

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамках стрелы



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

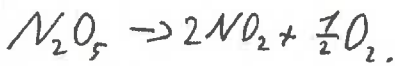
Вариант № 1

X U O O O L 8 8 2 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Хорошо известно, что реакция разложения  $N_2O_5$  является  $n$ -членной II порядка. Давайте это проверим.

~~$[N_2O_5]_0$~~   ~~$[N_2O_5]$~~   ~~$kt$~~ . Когда  $n$ -членная реакция протекает  
 $(t=0) V_{O_2} = 37,5 \text{ см}^3$ . Значит  
 $V_{O, N_2O_5} = 67,5 \text{ см}^3$   $n_{N_2O_5}^0 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$ .  
 $\frac{1}{67,5} \frac{1}{[N_2O_5]} = kt$   $n_{20, NO_2} = 1,66 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$   
 $\frac{1}{67,5} \frac{1}{\frac{37,5}{2}} = 20K$   $n_{40, N_2O_5} =$   
 $\frac{1}{57,2} = \frac{1}{67,5} + 20K$   $n_{20, NO_2} = 1,35 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$   
 $K = 640 \text{ с}^{-4}$   $n_{40, N_2O_5} = 6,12 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

Объём  $O_2$  увеличивается кратно, значит это можно не  $O$  порядок. Температур I порядок

$\ln\left(\frac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]}\right) = kt$  ~~или~~  $V_{N_2O_5}^0 = 67,5 \text{ см}^3$   
 $k = \frac{\ln\left(\frac{[N_2O_5]_0}{[N_2O_5]}\right)}{t}$   $V_{N_2O_5}^{20} = 30,3 \text{ см}^3$   
 $V_{N_2O_5}^{40} = 13,7 \text{ см}^3$

$k = 0,04$  при  $20 \text{ мин}$  и при  $40 \text{ мин}$ . Значит,  $n$ -членная разложения  $N_2O_5$  - I порядок **(35)**

$k_{40^\circ C} = 0,04 \frac{1}{\text{мин}}$   $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 17,3 \text{ мин}$  **(15)**

При  $30^\circ C$   $t_{1/2} = 35 \text{ мин}$   $k_{30^\circ C} = 0,02 \frac{1}{\text{мин}}$

$k(T) = A \exp\left\{-\frac{EA}{RT}\right\}$ .  $\frac{k_{30^\circ C}}{k_{40^\circ C}} = \frac{0,02}{0,04} = \exp\left\{\frac{-EA}{303R} + \frac{EA}{373R}\right\}$

$\exp' - 0,69315 = \frac{EA}{373R} - \frac{EA}{303R}$   
 $R = 8,314$

$EA = 54654,3 \text{ Дж}$  **(35)**  
 $EA = 54,65 \text{ кДж/моль}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

x	u	0	0	0	2	8	8	2	8	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$$t = t_{1/2} \cdot 2 = 34,6 \text{ мин}$$

$$[N_2O_5]_0 = 0,2 \text{ M.}$$

$$k = 0,04 \frac{1}{\text{мин}}$$

$$[A] = [A]_0 \cdot \exp(-kt)$$

$$[N_2O_5] = 0,2 \cdot \exp(-0,04 \cdot 34,6) \quad [N_2O_5] = 0,05 \text{ M.}$$

~~$[N_2O_5]$~~  То есть, прореагировало 0,15 M  $N_2O_5$ .

Значит  $\alpha = 75\%$ . 10

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 8 8 2 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

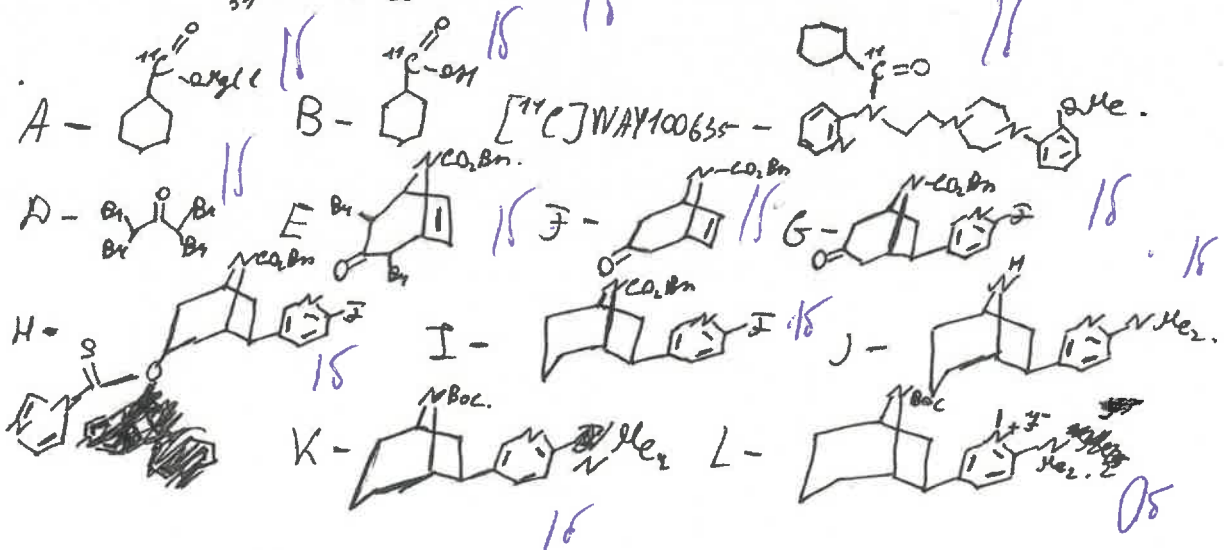
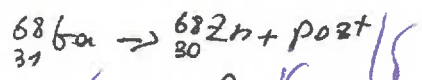
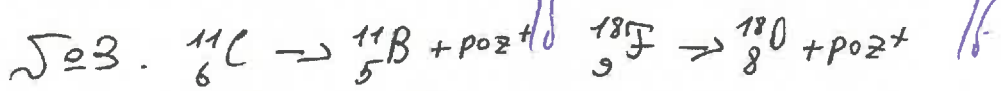
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- Σ = 5 15
- A -  $KMnO_4$  0,5
  - B -  $Mn_2O_7$  0,5
  - C -  $K_2MnCl_6$  0,5
  - D -  $MnCl_3$  ? 0
  - E -  $MnO_2$  0,5
  - F -  $K_3MnO_4$  0,5
  - G -  $K_2MnO_4$  0,5
  - H -  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$  0,5
  - I -  $K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$  0,5
  - J -  $K_2MnF_6$  0,5
- 9 x 0,5 = 4,5

- 1)  $2KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Mn_2O_7 + H_2O$  1,5
- 2)  $2KMnO_4 + 16HCl + 2KCl \rightarrow 2K_2MnCl_6 + 3Cl_2 + 8H_2O$  1,5
- 3)  $K_2MnCl_6 \rightarrow 2KCl + \frac{1}{2}Cl_2 + MnCl_3$  ? 0,5
- 4)  $MnCl_3 + \frac{1}{2}H_2O_2 + 3NaOH \rightarrow MnO_2 + 3NaCl + 2H_2O$  1,5
- 5)  $3KOH + \frac{1}{2}O_2 + MnO_2 \rightarrow K_3MnO_4 + \frac{3}{2}H_2O$  1,5
- 6)  $KMnO_4 + KNH_2 \rightarrow K_2MnO_4 + N_2$  0,5
- 7)  ~~$3KMnO_4 \rightarrow K_3MnO_4 + 2MnO_2 + 2O_2$~~

- 7)  $3K_2MnO_4 \rightarrow 2K_3MnO_4 + MnO_2 + O_2$  1,5
  - 8)  $KMnO_4 + EtOH + AcOH \rightarrow Mn(OAc)_2 + H_2O$  0,5
  - 9)  $Mn(OAc)_2 + 6KCN + 3H_2O \rightarrow 2AcOK + K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$  1,5
  - 10)  $2K_2MnO_4 + 8HF \rightarrow 2KMnO_4 + K_2MnF_6 + 4H_2O + 2KF$  1,5
- 7 x 1,5 = 10,5



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

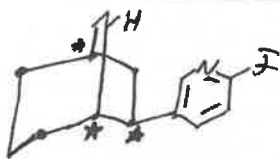
X C O O O 2 8 8 2 8 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

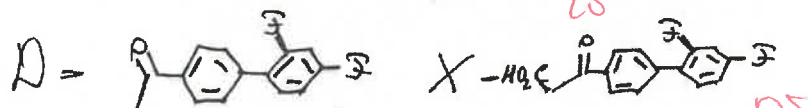
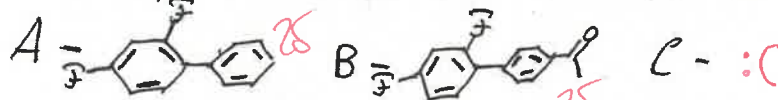
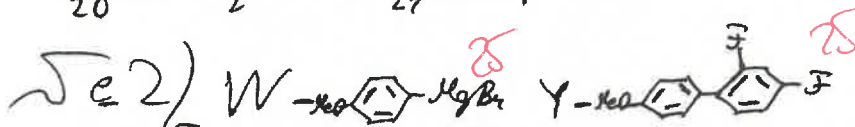
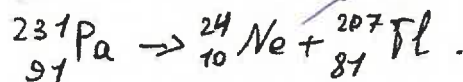
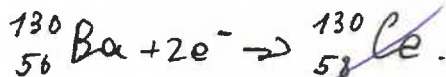
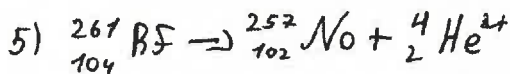
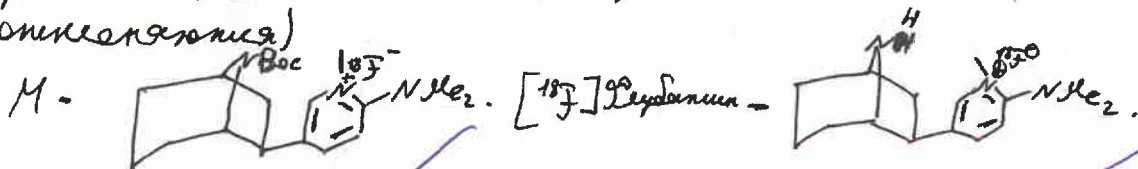
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

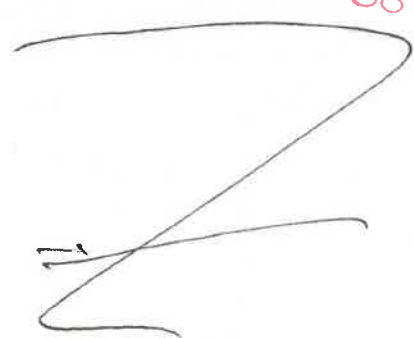


28

- обозначает направление отращения в спектро-  
фрактальном (если +/−), в две гоуные стороны  
отталкивания)



28 28 28



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	23	18	18,5	-	91,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (на 18,5)

$0,5 \times 10 = 5$        $9 \times 1,5 = 13,5$

1) Водный р-р А малинового цвета, используется в виде асимметрического удобрения  $\Rightarrow$  A -  $KMnO_4$ ; <sup>0,5</sup>

$M(B) = \frac{55 \cdot n}{0,14952}$ ; при  $n=1$ ,  $M = 111 \frac{2}{\text{моль}}$  - не подходит;

при  $n=2$ ,  $M = 222 \frac{2}{\text{моль}}$  -  $M(Mn_2O_7) \Rightarrow$  B -  $Mn_2O_7$ ; <sup>0,5</sup>

$M(C) = \frac{55n}{0,1589}$ ; при  $n=1$ ,  $M = 346 \frac{2}{\text{моль}}$  -  $M(K_2[MnCl_6])$

$\Rightarrow$  C -  $K_2[MnCl_6]$ ; <sup>0,5</sup> D - светло-розовая соль  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  D -  $MnCl_2$ ; <sup>0,5</sup> E - темно-коричневый осадок  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  E -  $MnO_2$ ; <sup>0,5</sup>  $M(F) = \frac{55n}{0,2326}$ ; при  $n=1$ ,  $M =$

$236 \frac{2}{\text{моль}}$  -  $M(K_3MnO_4) \Rightarrow$  F -  $K_3MnO_4$ ; <sup>0,5</sup>

$M(G) = \frac{55n}{0,2787}$ ; при  $n=1$ ,  $M = 197 \frac{2}{\text{моль}}$  -  $M(K_2MnO_4)$

$\Rightarrow$  G -  $K_2MnO_4$ ; <sup>0,5</sup>  $M(H) = \frac{55n}{0,2242}$ ; при  $n=1$ ,  $M =$

$245 \frac{2}{\text{моль}}$  -  $M(Mn(CN_3COO)_2 \cdot 4H_2O) \Rightarrow$  H -  $Mn(CN_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ ; <sup>0,5</sup>

$M(I) = \frac{55n}{0,1304}$ ; при  $n=1$ ,  $M = 421 \frac{2}{\text{моль}}$  -  $M(K_4(Mn(CN)_6) \cdot 3H_2O) \Rightarrow$

ВНИМАНИЕ! Проверьте дважды, что записано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

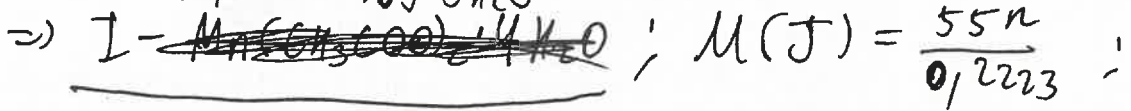
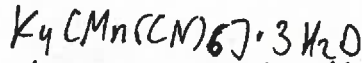
X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

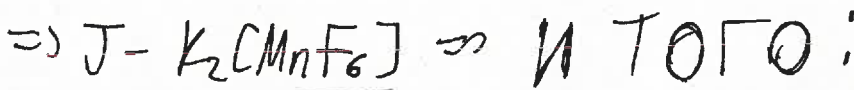
ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамке справа



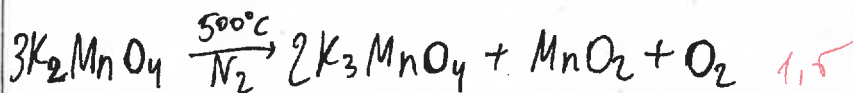
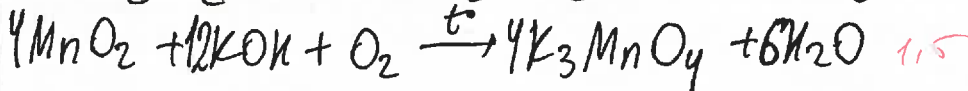
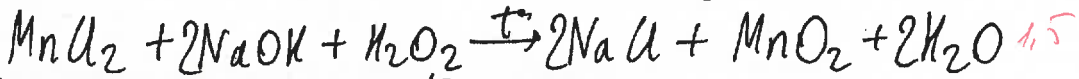
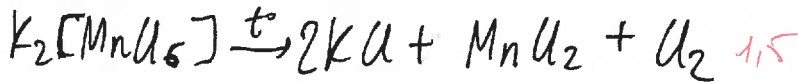
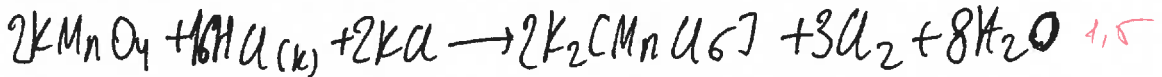
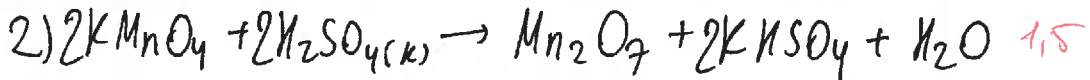
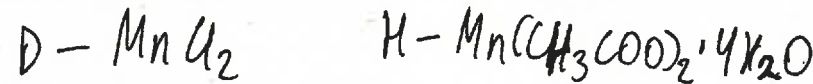
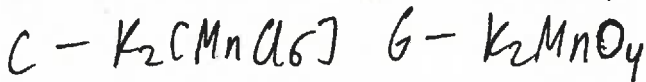
Задача 5 (предварительная)



при  $n=1$ ,  $M = 247 \stackrel{0,5}{\approx} M(K_2[MnF_6]) \Rightarrow$



*нужется еще...*



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

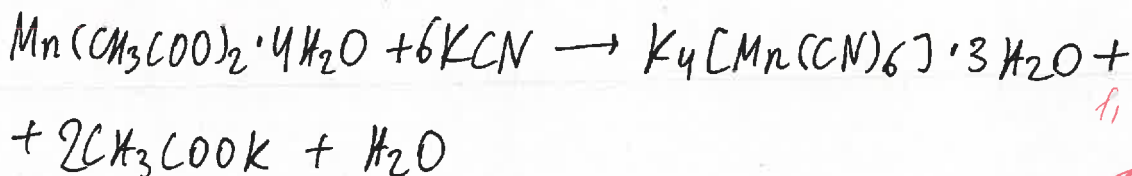
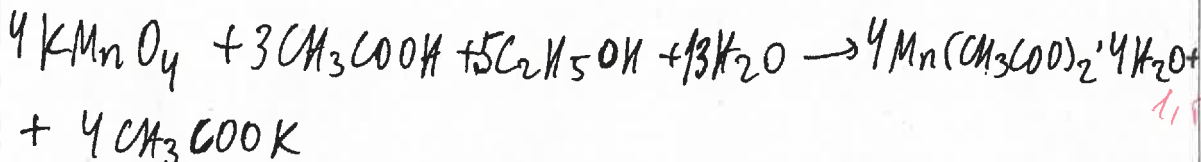
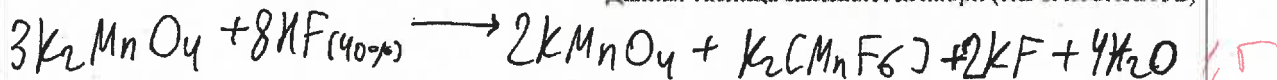
X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (конус)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 4 (кардио) 18

Если  $n=0$ ,  $r$  не зависит от  $t$  (среденна),  
 $r = k \cdot [A]^0 = k$ ;  $C_t = C_0 + kt$ ;  $\frac{C_0}{2} = C_t \Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  ошибка потому что формула не такая. Док-во:

$$r = -\frac{d[A]}{dt} = k; d[A] = -k dt$$

$$\int_{[A]_0}^{[A]_t} d[A] = \int_0^t -k dt \Rightarrow [A]_t - [A]_0 = -kt \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_t - C_0 = -kt \Rightarrow C_t = C_0 - kt; C_0 - C_t = kt$$

(а в условиях написано  ~~$C_t = C_0 + kt$~~  это неверно)  
 $C_t - C_0 = kt$

ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны в этой стороне листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Короче при  $n=0$ :

$C_0 - C_t = kt$  (доказы на листе 3 через интегралы)  $\Rightarrow C_0 - \frac{C_0}{2} = kt_{1/2} = \frac{C_0}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$  - при  $n=0$ , а  $[k] = [r] = \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$

при  $n=1$ :  $r = k[A]^1 = k[A]$  (если это  $[A]$  - равновесная  $C$  (резерва). Давайте

ум докажем через интегралы:

$$r = -\frac{d[A]}{dt} = k \cdot [A] \Rightarrow d[A] = -k[A] dt;$$

~~$$\int_{A_0}^{A_t} \frac{dA}{A} = \int_0^t -k dt; \ln A_t - \ln A_0 = -kt$$~~

~~$$\ln(A_t) - \ln(A_0) = -kt \Rightarrow \frac{d[A]}{[A]} = -k dt;$$~~

$$\int_{A_0}^{A_t} \frac{d[A]}{[A]} = \int_0^t -k dt; \ln(A_t) - \ln(A_0) = -kt \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{C_t}{C_0}\right) = -kt \text{ или } \ln\left(\frac{C_0}{C_t}\right) = kt -$$

- хотя хотя бы здесь в условии верно  $\Rightarrow$

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамках кювета



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проводите только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелки



Задача 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{C_0}{C_0/2}\right) = kt_{1/2} = \ln(2) \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k} \quad (n=1)$$

$$a \quad [k] = \frac{[r]}{[CA]} = \frac{\text{моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}}{\text{л} \cdot \text{моль}} = \text{с}^{-1}$$

$$\text{Для } n=2: \quad r = k[CA]^2 = -\frac{dA}{dt} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d[CA] = -k[CA]^2 dt; \quad \frac{d[CA]}{[CA]^2} = -k dt;$$

$$\int_{A_0}^{A_t} \frac{d[CA]}{[CA]^2} = \int_0^t -k dt; \quad \frac{1}{C_0+t} = \frac{1}{C_0} + kt \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{C_0/2} = \frac{1}{C_0} + kt \Rightarrow kt_{1/2} = \frac{2}{C_0} - \frac{1}{C_0} = \frac{1}{C_0} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{1}{C_0 \cdot k}, \quad a \quad [k] = \frac{\text{моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}}{\text{л} \cdot \text{моль}^2} = \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$$

Итого:  $[CA] = C$

Степень реакции	Кинетическое уравнение	Решение кин. ур. и т.	Период полураспада	Единица Const
0	$r = k$ 15	$[CA]_0 - [CA]_t = kt$	$t_{1/2} = \frac{[CA]_0}{2k}$ 15	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$ 15
1	$r = k \cdot [CA]$ 15	$\ln \frac{[CA]_0}{[CA]} = kt$	$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}$ 15	$\text{с}^{-1}$ 15
2	$r = k \cdot [CA]^2$ 15	$\frac{1}{[CA]} = \frac{1}{[CA]_0} + kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{[CA]_0 \cdot k}$ 15	$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$ 15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U 0 0 0 2 9 0 2 4 2 6

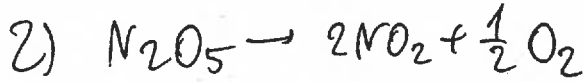
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только что записано с этой стороны листа

Задача 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

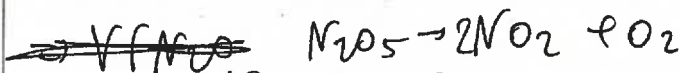
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



~~$n_{m, t=0} V(O_2) = 33,75 \text{ см}^3 \Rightarrow V_0(N_2O_5) = 2 \cdot V(O_2)_{t=0} = 2 \cdot 33,75 = 67,5 \text{ см}^3$~~

~~$n_{m, t=0} V(O_2) = 33,75 \text{ см}^3 \Rightarrow n(O_2) = \frac{33,75 \cdot 10^{-3}}{22,4} = 1,5067 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \Rightarrow n_0(N_2O_5) =$~~

~~$= n(O_2)_{t=0} \cdot 2 = 2 \cdot 1,5067 \cdot 10^{-3} = 3,0134 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$~~



	$N_2O_5$	$NO_2$	$O_2$
Б	$3,0134 \cdot 10^{-3}$	0	0
П	X	2X	$\frac{X}{2}$
О	$3,0134 \cdot 10^{-3} - X$	2X	$\frac{X}{2}$

$\Rightarrow n(O_2)_t = \frac{X}{2} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow n(N_2O_5)_t = 3,0134 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot n(O_2)_t$

t  $n(N_2O_5)$

20  $3,0134 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot \frac{18,6 \cdot 10^{-3}}{22,4} = 1,3527 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

40  $3,0134 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot \frac{26,9 \cdot 10^{-3}}{22,4} = 6,1161 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

60  $3,0134 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot \frac{30,7 \cdot 10^{-3}}{22,4} = 2,7233 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

80  $3,0134 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot \frac{32,4 \cdot 10^{-3}}{22,4} = 1,2054 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

100  $3,0134 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot \frac{33,1 \cdot 10^{-3}}{22,4} = 5,8043 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках стрелы



Задача 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Судя по таблице очевидно, что  $n \neq 0$ , т.к.  $\Delta V$  за равные  $\Delta t$  — разные  $\Rightarrow n = 1$  или  $2$ .

Проверим  $n=1$ :

$$\ln\left(\frac{n_0}{n_t}\right) = kt$$

$$\ln\left(\frac{3,0134 \cdot 10^{-3}}{1,3527 \cdot 10^{-3}}\right) = 20 \cdot k \Rightarrow k \approx 0,04$$

$$\ln\left(\frac{3,0134 \cdot 10^{-3}}{6,11691 \cdot 10^{-4}}\right) = 40 \cdot k \Rightarrow k \approx 0,04$$

$$\ln\left(\frac{3,0134 \cdot 10^{-3}}{5,8043 \cdot 10^{-5}}\right) = 100 \cdot k \Rightarrow k \approx 0,04$$

Думаю достаточно доказать, что  $n=1$

$\Rightarrow$  порядок реакции по  $N_2O_5 = \underline{1}$  <sup>35</sup>

3) Хорошо использовать концентрации:

$$r = k \cdot C(N_2O_5)t \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}; k=?, t_{1/2}=?$$

~~будет  $t = 20$  мин  $\Rightarrow C(N_2O_5) = 1,3527 \cdot 10^{-3}$~~

~~$C(N_2O_5) = \dots$~~   $k$  уже рассчитали в п. 2 и она

равна:  $k = \underline{0,04} \text{ мин}^{-1}$  <sup>15</sup>  $\Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{0,04} = \underline{17,33}$  <sup>15</sup> мин

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4 (продолжение)  
(и конец!)

$$4) \frac{k_2}{k_1} = \frac{A \cdot e^{-\frac{E_a}{R T_2}}}{A \cdot e^{-\frac{E_a}{R T_1}}}$$

~~$$k = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$$~~

~~$$\Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$$~~

$$k = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$$

$$T_1 = 30^\circ\text{C} = 303\text{K}; T_2 = 40^\circ\text{C} = 313\text{K}$$

$$k_2 = 0,04 \text{ мин}^{-1}; k_1 = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}} = \frac{\ln(2)}{35} \approx 0,02 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{0,04}{0,02} = 2 = \frac{A \cdot e^{-\frac{E_a}{R T_2}}}{A \cdot e^{-\frac{E_a}{R T_1}}} = e^{\frac{E_a}{R T_1} - \frac{E_a}{R T_2}} \Rightarrow$$

~~$$2 = e^{\frac{E_a(T_2 - T_1)}{R T_1 T_2}}$$~~

$$\Rightarrow 2 = e^{\frac{E_a(T_2 - T_1)}{R T_1 T_2}}$$

$$\Rightarrow 2 = e^{6,314 \cdot 303 \cdot 313} \Rightarrow E_a = 54654 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

$$\text{или } \approx 54,65 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \quad 35$$

$$5) t = 2 \cdot t_{1/2} = 2 \cdot 17,33 = 34,66 \text{ мин} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{0,2}{C_t}\right) = 34,66 \cdot 0,04 \Rightarrow C_t = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \quad 15$$

$$\Rightarrow \text{доля разл (N2O5)} = \frac{C_0 - C_t}{C_0} = \frac{0,2 - 0,05}{0,2} = 0,75 \text{ или } 75\%$$



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

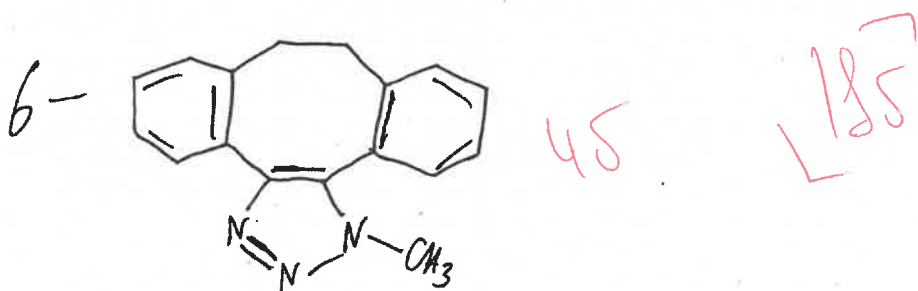
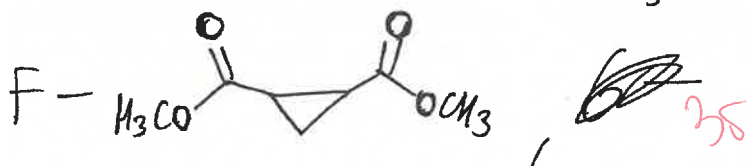
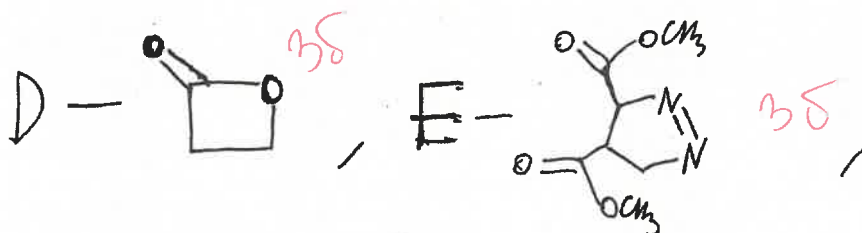
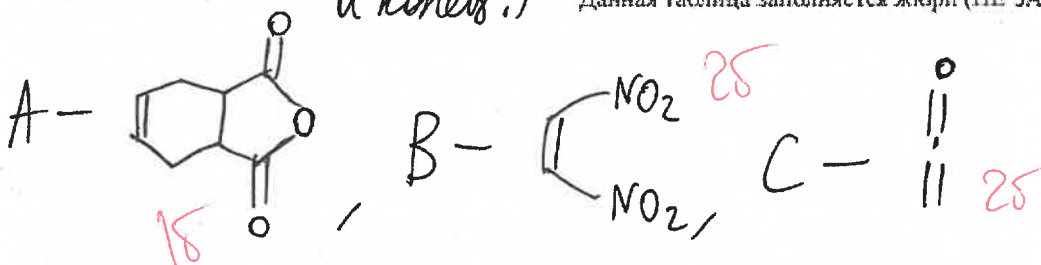
ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелки



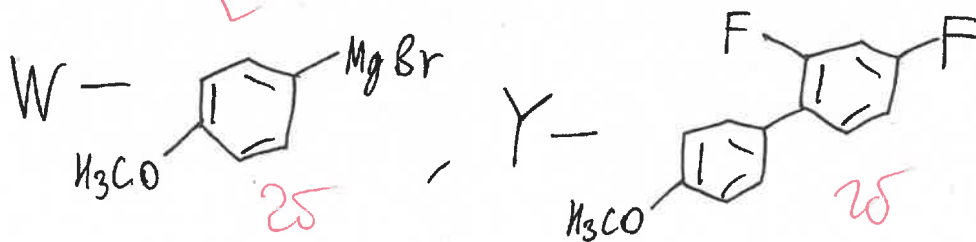
Задача 1 (каждо)  
и копеек :)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 2 (каждо)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

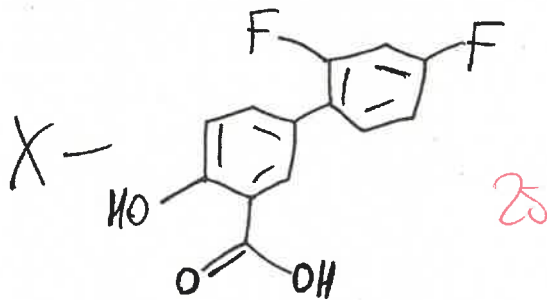
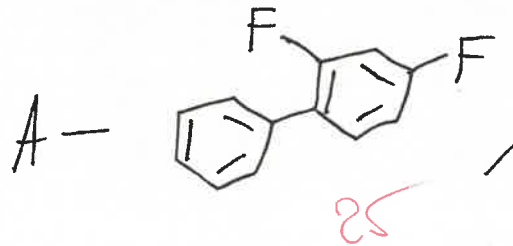
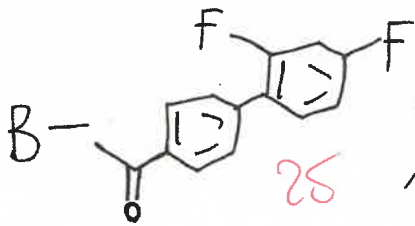
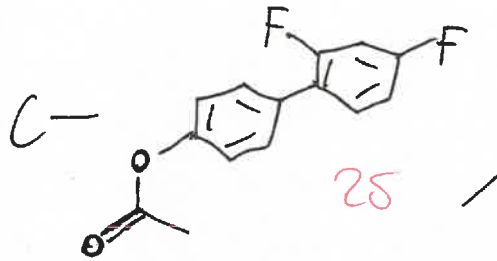
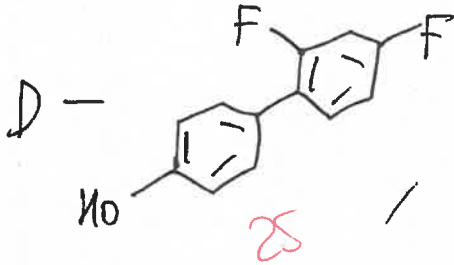
X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2 (продолжение)  
и котей!

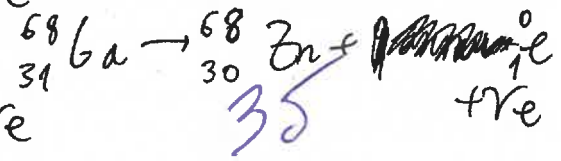
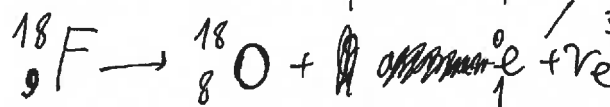
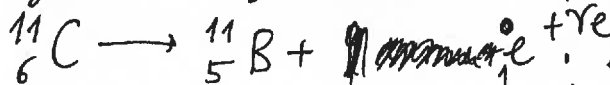
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 3 (камыло)

1) Как ну позитрон это анти-электрон (тип е имеет заряд -1, а позитрон +1, пусть обозначим позитрон как  $\bar{e}$ !)



ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записаны с этой стороны листа в рамках стрелы

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3 (продолжение)

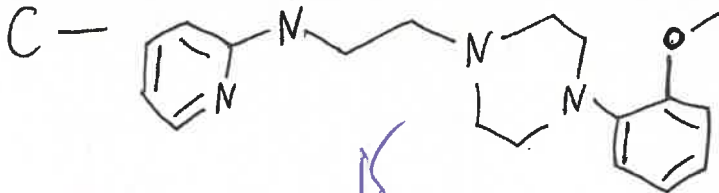
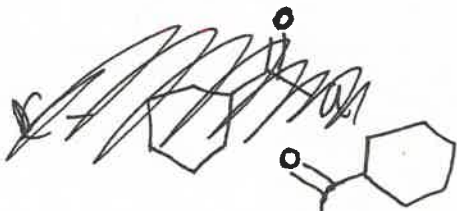
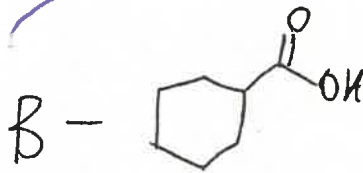
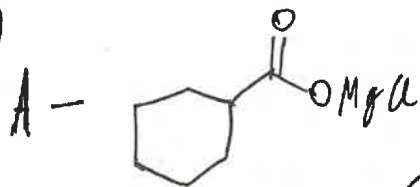
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

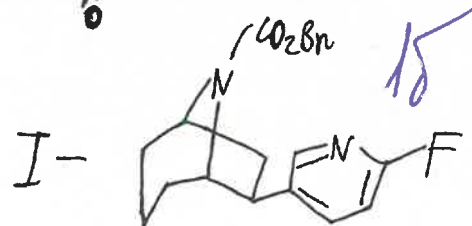
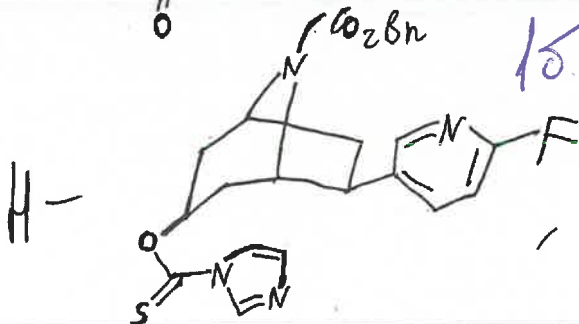
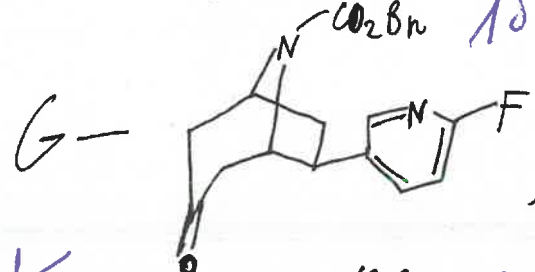
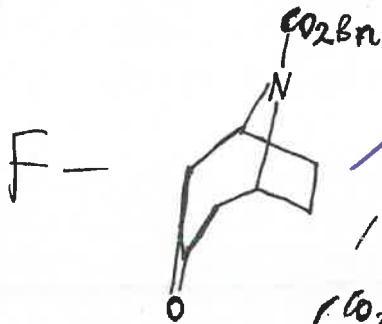
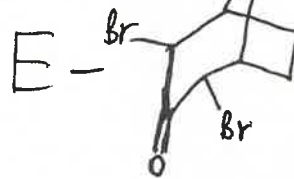
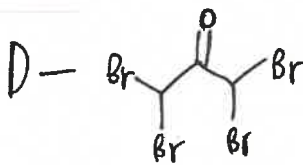
ВНИМАНИЕ! Проводиться только те, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2)



3)



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 2 9 0 2 4 2 6

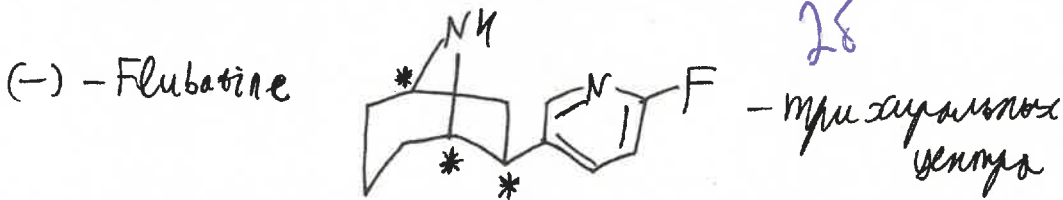
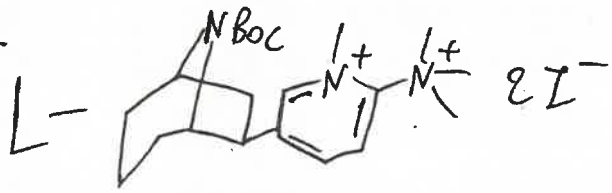
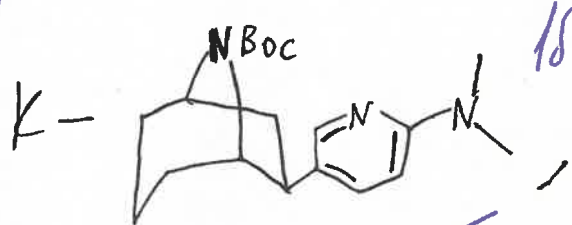
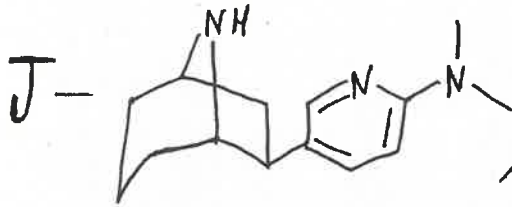
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3 (продолжение)

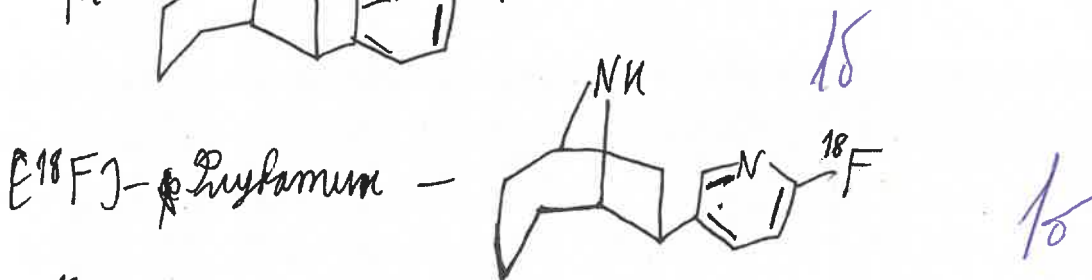
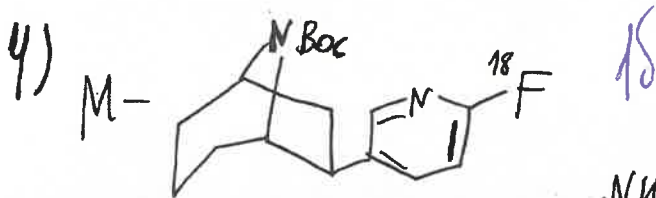
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(-) означает сторону куда вращает молекула поляризованный свет, т.е. - вправо. 10



(+)<sup>18</sup>F-Flubatin не будет получаться, т.к мы работаем с совершенно иной частью молекулы, не влияющей на сторону поворота света.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3 (предметные)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Хим св-ва радио и пероидического ( $^{18}\text{F}$ )-  
 - Флуорина не отличаются, т.к. химический  
 состав и строение одно и то же

Расчет РХВ:  $A_1 = 30 \cdot 10^6 \text{ Бк} \Rightarrow$

$$\Rightarrow N_0(^{18}\text{F}) = \frac{A_1 \cdot t_{1/2}}{\ln(2)} = \frac{30 \cdot 10^6 \cdot 109,7 \cdot 60}{\ln(2)} =$$

$$= 2,8487 \cdot 10^{11} \text{ атомов} ; t = 30 \text{ мин} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N_t = 2,8487 \cdot 10^{11} \cdot e^{-\frac{\ln(2)}{109,7 \cdot 60} \cdot 30 \cdot 60} =$$

$$= 2,3568 \cdot 10^{11} \text{ атомов} , \text{ но в пункте еще учесть}$$

выход:  $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81 \Rightarrow$

$$\Rightarrow N = \cancel{0,81 \cdot 2,8487 \cdot 10^{11}} \Rightarrow N = 0,81 \cdot 2,3568 \cdot 10^{11} =$$

$$= 1,909 \cdot 10^{11} \text{ атомов} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A_2 = \frac{1,909 \cdot 10^{11} \cdot \ln(2)}{109,7 \cdot 60} = 20,1 \cdot 10^6 \text{ Бк} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{РХВ}(\%) = \frac{20,1 \cdot 10^6}{30 \cdot 10^6} \cdot 100\% = \underline{67\%}$$

48

ВНИМАНИЕ! Проверьте герметичность упаковки с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

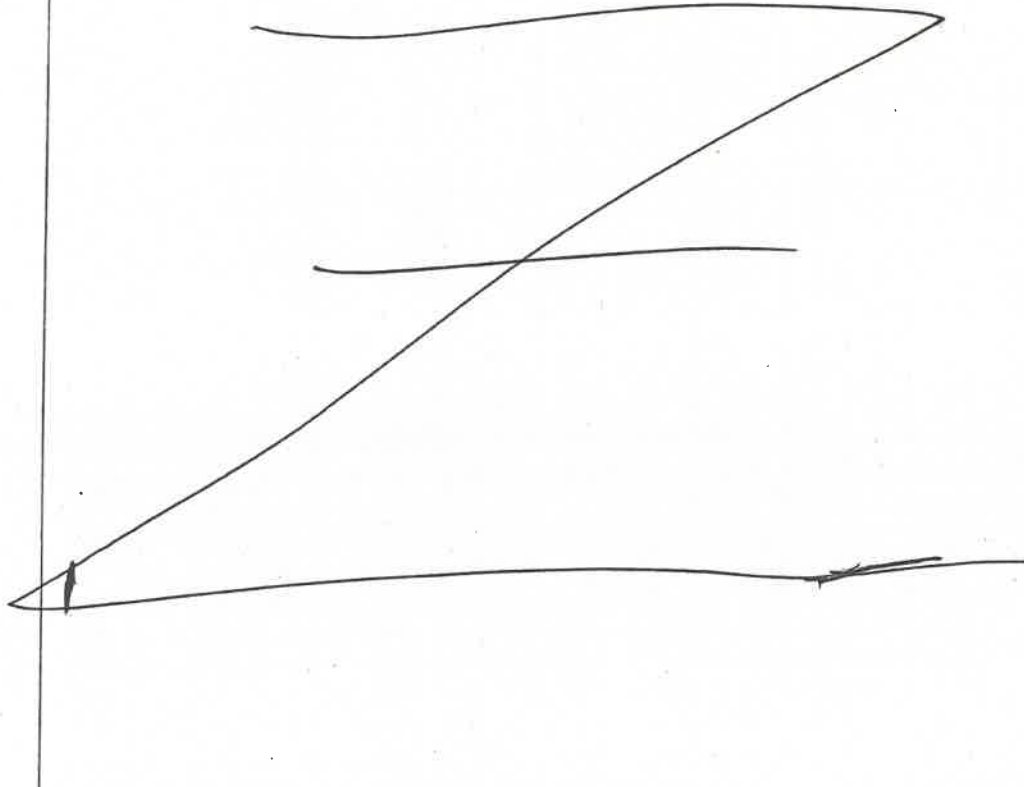
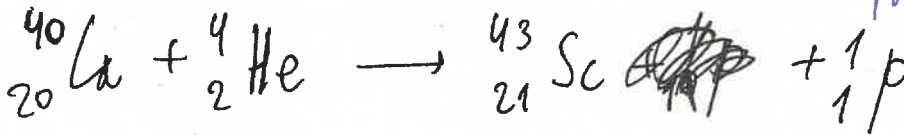
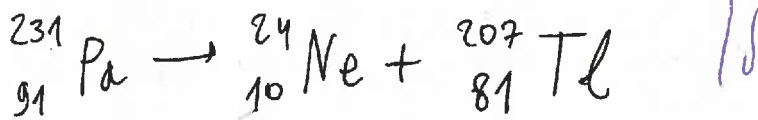
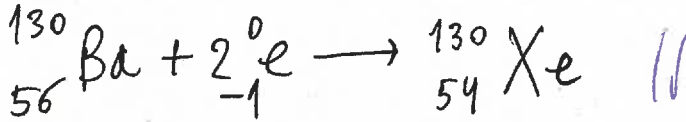
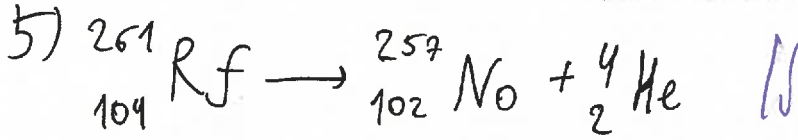
X U O O O 2 9 0 2 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание 3 (продолжение)  
и конец :)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамках справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 9 7 2 2 6

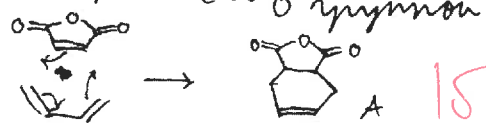
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	10	18	18	7,5	-	71,5

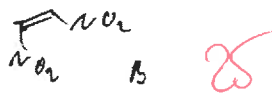
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1

Первая реакция - типичный пример реакции Дильса-Альдера, диенофил обладает EWG группой, что упрощает протекание реакции.

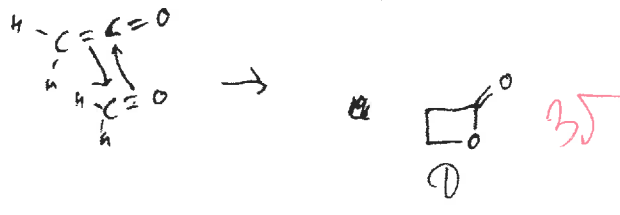
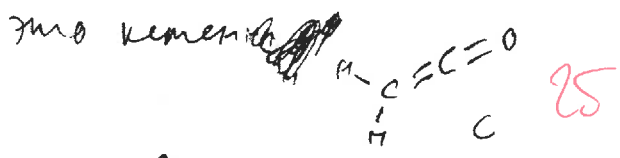


2 реакция тоже реакция Дильса Альдера, диенофилон высимурати

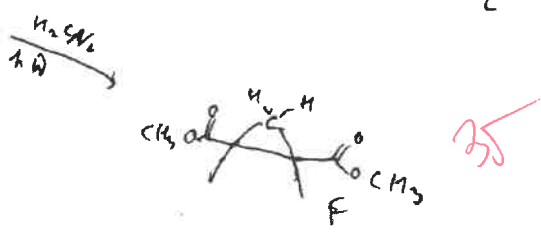
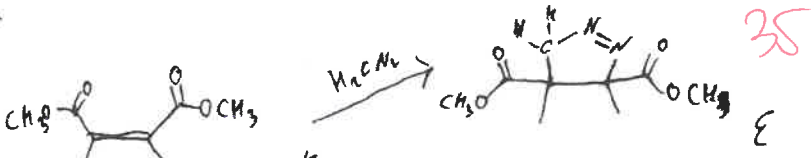


3.  $\frac{16}{9381} = 42 = n(C)$

$41 - 16 = 26$ , этот n может соответствовать  $C_2H_2$ , но если с



4.



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

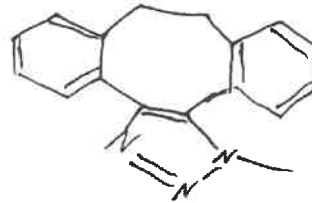
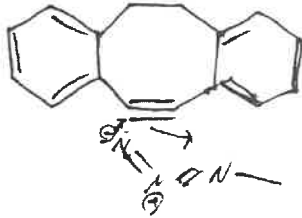
Х И О О О 2 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

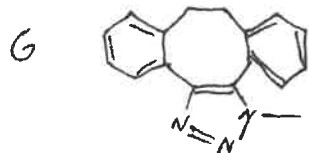
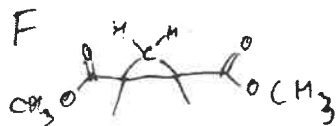
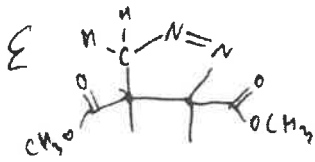
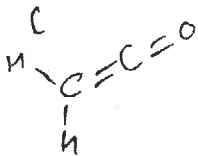
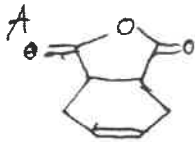
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5.



45

Проблем:



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 9 7 2 2 6

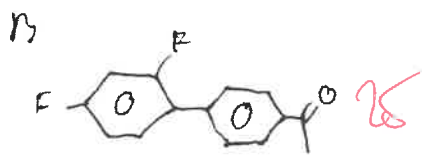
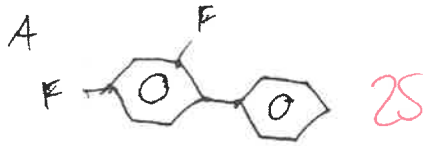
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2

1	2	3	4	5	6	Σ

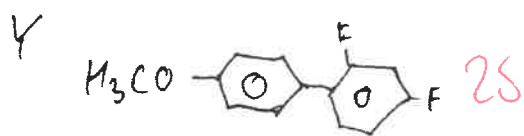
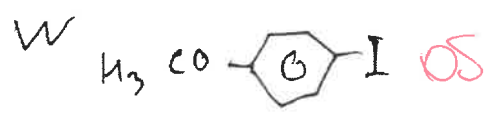
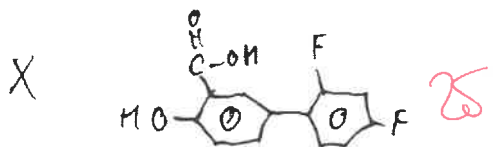
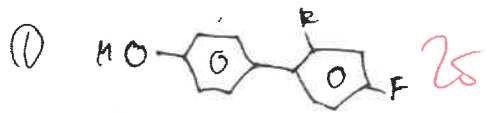
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



C 105

L 105



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

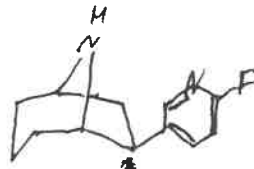
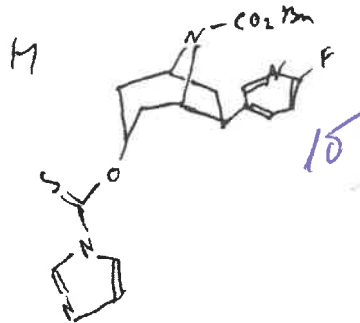
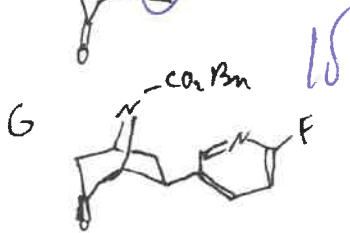
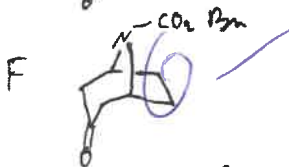
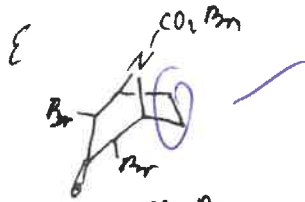
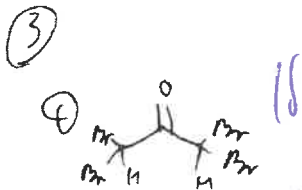
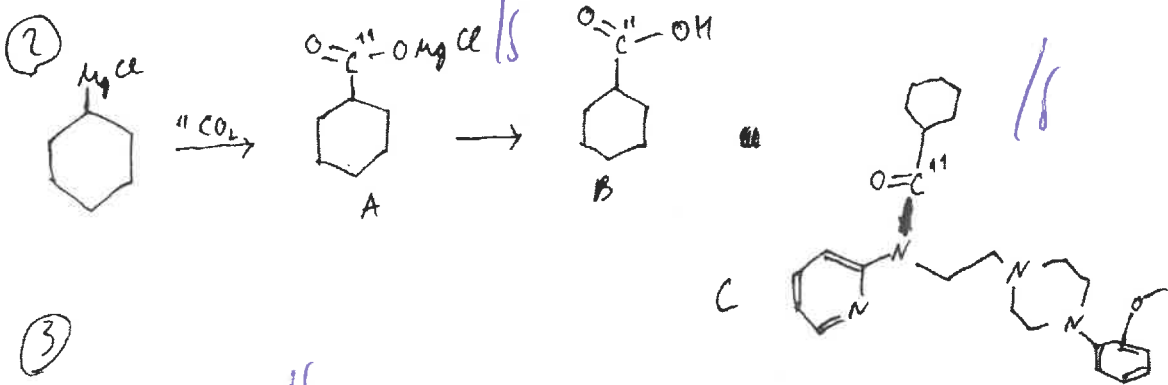
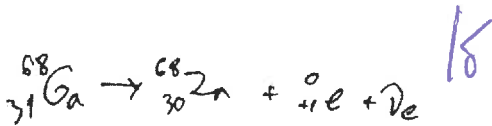
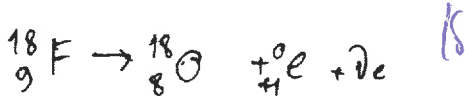
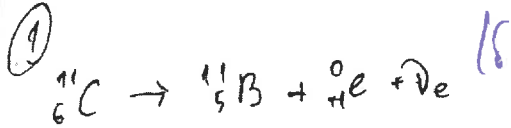
X U O O O 2 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

4

Численные свойства

радиоактивного не радиоактивного

функция не отменяется.

$$T_{1/2} (^{18}\text{F}) = 109,7 \text{ мин}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-k \cdot 109,7}$$

$$k = 6,31857 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$$

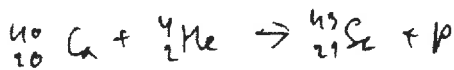
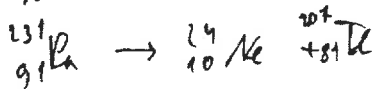
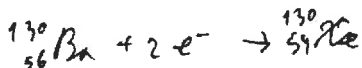
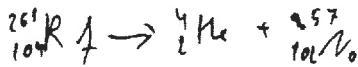
~~100%~~

в препарате = 0,9 · 0,9 · D препарат

$$D^{18}\text{F} \text{ через } 30 \text{ мин} = e^{-k \cdot 30} = e^{-k \cdot 50} = 0,827 \text{ D препарат}$$

$$PXB = \frac{0,827 \cdot 30 \cdot 0,827 \cdot 0,9^2}{100\% \cdot 30 \cdot 0,9^2} = 66,987\% \quad 48$$

5



16  
16  
16  
11

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

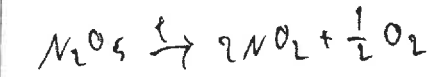
X U O O O 2 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №4 (18)



порядок или единицы	мера $\chi_{11}$	Размерность
0	$\Gamma = k$ 10	$\frac{C_0}{L \cdot C}$ 10
1	$\Gamma = k[C]$ 20	$\frac{1}{L \cdot C}$ 10
2	$\Gamma = k[C]^2$ 30	$\frac{1}{L^2 \cdot C}$ 10

$\frac{1}{2}C_0 - C_0 = -kt$

~~$-C_0 = -kt$~~

~~$C_0 - 2kt$~~

$C_0 - \frac{1}{2}C_0 = kt$

$\frac{1}{2}C_0 = kt$

$t = \frac{C_0}{2k}$

$\ln 2 = kt$

$\frac{\ln 2}{k} = t$

$\frac{1}{C_0} - \frac{2}{C_0} = kt$

$-\frac{1}{C_0} = kt$

$-1 = C_0 k t$

$t = -\frac{1}{C_0 k}$

0  $30,3 - 67,5 = -k \cdot 20$   
 $k = 1,86 \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{мин}}$

1  $13,7 - 67,5 = -k \cdot 40$   
 $k = 1,145 \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{мин}}$

2  $k$  не совпадает

$V(N_2O_5) = 2V(O_2)$

$V_{\text{нач}} = 2V(O_2)_{\infty} = 67,5 \text{ см}^3$

$V(N_2O_5)_t = 67,5 - 2 \cdot V(O_2)_t$

Если реакция шла бы 0 порядком, то измеренная  $V(O_2)$  за равные промежутки времени была бы равна, но это не так

$V(N_2O_5)_{10} = 30,3 \text{ см}^3$

$V(N_2O_5)_{40} = 13,7 \text{ см}^3$

$V(N_2O_5)_{60} = 6,1 \text{ см}^3$

$V(N_2O_5)_{80} = 2,7 \text{ см}^3$

$\frac{V_t}{V_0} = \frac{n_t}{n_0} = \frac{C_t}{C_0}$  (35)

$\ln \frac{67,5}{30,3} = 20k$   
 $k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$

$\ln \frac{67,5}{13,7} = 40k$   
 $k = 0,039868 \text{ мин}^{-1}$

$k$  совпадают  
 порядок реакции - 2

II  $\frac{1}{67,5} - \frac{1}{30,3} = 20k$

$k = -9,09 \cdot 10^{-4}$   
 $\frac{1}{67,5} - \frac{1}{13,7} = 40k$

$k = 1,1454 \cdot 10^{-3}$   
 $k$  не совпадают

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 6 0 0 0 2 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3)  $K = 0,04 \frac{1}{1 \cdot \text{мм}}$

$r_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{0,04} = 17,3286 \text{ мм}$

~~Витер~~

$K_{30} = \frac{\ln 2}{35} = 0,0198 \frac{1}{1 \cdot \text{мм}}$

$\frac{K_{40}}{K_{30}} = \frac{e^{-\frac{E_a}{R \cdot (273+40)}}}{e^{-\frac{E_a}{R \cdot (273+30)}}$

$E_a = 55446,5 \text{ Дж/моль}$       $D_m = 55,5 \text{ К Дж/моль}$

5) ~~а~~

$N = \frac{1}{4} N_0$

$0,2 - \frac{1}{4} 0,2 = 0,15 \text{ моль/л}$

$\frac{N_0 - \frac{1}{4} N_0}{N_0} = \frac{3}{4}$

Ответ:  $\frac{3}{4}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 2 9 9 7 2 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Задача № 5

7,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

По описанию вещества X это  $Mn_2O_7$ , это может проверить расчетом  $\frac{55 \cdot 2}{55 \cdot 2 + 16 \cdot 7} = 0,47$  это совпадает с  $w(O)$  в веществе, то есть предположение верно

Реакции

- 1)  $2KMnO_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2KHSO_4 + H_2O + Mn_2O_7$  1,5
  - 2)  $2KMnO_4 + 16HCl + 2KCl \rightarrow 2K_2[MnCl_6] + 8H_2O + 3Cl_2$  1,5
  - 3)  $H_2O + K_2MnCl_6 \rightarrow MnO + Cl_2 + 2KCl + 2HCl$  0,5
  - 4)  $MnO_2 + H_2O_2 \xrightarrow{2H^+} MnO_2 + H_2O$  0,5
  - 5)  $4MnO_2 + 12KOM + O_2 \rightarrow 4K_3MnO_4 + 6H_2O$  1,5
  - 6)
  - 7)
  - 8)
  - 9)  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O + 6KCN + H_2O \rightarrow K_2[Mn(CN)_6] \cdot 5H_2O + 2KOH + 2KOM$   
 $K_4[LiMn(CM)_6]!$  ✗
  - 10)
- X - Mn
- A  $KMnO_4$  0,5
- B  $Mn_2O_7$  0,5
- C  $K_2[MnCl_6]$  0,5
- D  $MnO$
- E  $MnO_2$  0,5
- F  $K_3MnO_4$  0,5
- G
- H  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$  0,5
- I  $K_2[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$  0,5
- J
- $3 \times 0,5 = 1,5$
- $3 \times 1,5 = 4,5$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

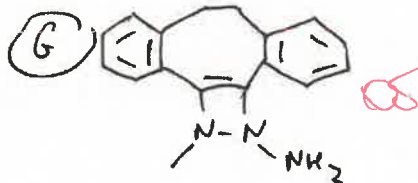
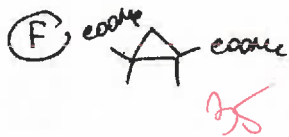
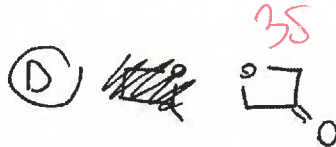
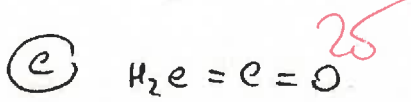
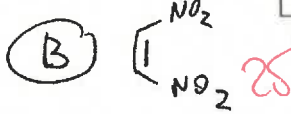
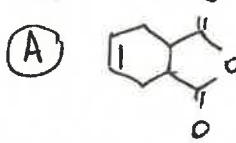
Вариант № 1

X U O O O 3 O O 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1 15



1	2	3	4	5	6	Σ
11	4	16	19	15	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4. 17



①	кит. ур-е	$T_{1/2}$	Размерность	
1	$v = k \cdot [A]$ <span style="color: red;">15</span>	$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$e^{-t}$ <span style="color: red;">15</span>	
0	$v = k \cdot [A]^2$ <span style="color: red;">15</span>	$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k[A]}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$ <span style="color: red;">15</span>	кит. ур-е $v = k$
2	$v = k \cdot [A]^2$ <span style="color: red;">15</span>	$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$ <span style="color: red;">15</span>	<span style="color: red; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">35</span>

②	t, мин	20	40	60	$C_0$
	$V(N_2O_5)$	$33,75 - 18,6 = 15,15$	$33,75 - 26,9 = 6,85$	$33,75 - 30,7 = 3,05$	<del>0</del> 33,75

$\ln \left( \frac{33,75}{15,15} \right) = x \cdot 20 = k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$

$\ln \left( \frac{33,75}{6,85} \right) = x \cdot 40 = k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$  15

1 порядок 35

③  $k = 0,04 \text{ мин}^{-1} = 6,675 \cdot 10^{-4} e^{-t}$

$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 17,33 \text{ мин}$  15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 0 0 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4 (продолжи)

④  $t_1 = 40^\circ\text{C}$     $k = 0,04$

$t_2 = 30^\circ\text{C}$     $k \Rightarrow \tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 35 \text{ мин}$     $k = 0,0198 \text{ мин}^{-1}$

$$E_a = \frac{RT_1 T_2}{T_2 - T_1} \ln \left( \frac{k_2}{k_1} \right)$$

$$E_a = \frac{8,314 \cdot 313 \cdot 303}{10} \ln \left( \frac{0,04}{0,0198} \right) = 55,446 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{e^{-\frac{E_a}{8,314 \cdot 313}}}{e^{-\frac{E_a}{8,314 \cdot 303}}} \Rightarrow E_a = 55,446 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \quad (\text{просто проверка})$$

35

⑤

$2 \tau_{1/2} = 34,66 \text{ мин}$     $C_0 = 0,2 \text{ M}$     $k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$

$\ln \left( \frac{C_0}{e} \right) = kt$     $C = 0,05 \text{ M}$    25% - 75%

25

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

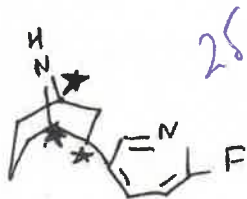
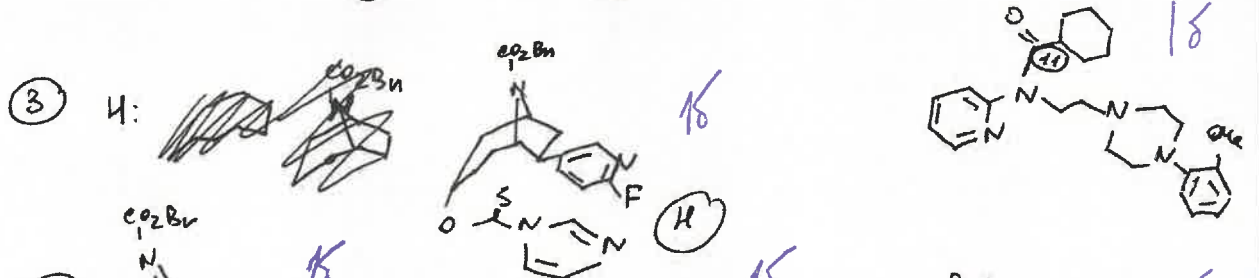
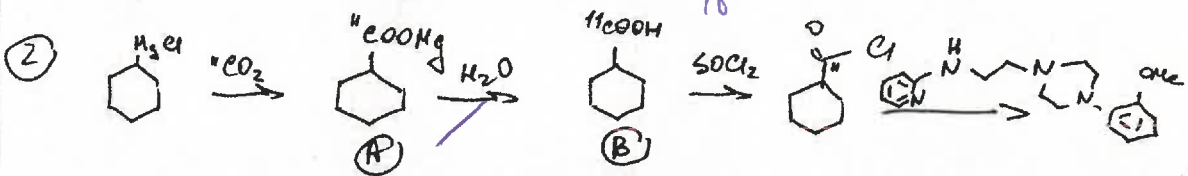
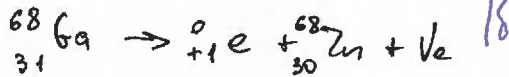
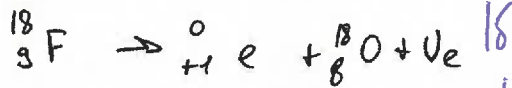
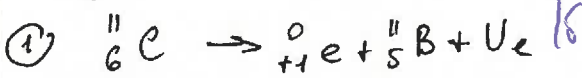
X U O O O 3 0 0 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задание 3

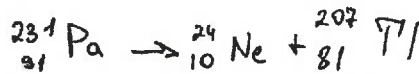
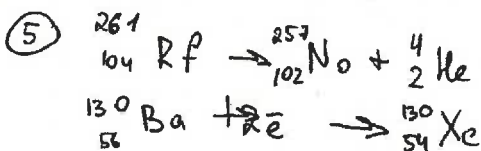


H) -Flutetine

④ Хим. св-ва керадиоактивного и радиоактивного Флутетина не оптимизируются, но при выявлении болезни необходим именно радиоактивный, тк его будет видно на ПЭТ (за счет  ${}^{18}\text{F}$ )

$$PXB (\%) = \frac{A \Sigma {}^{18}\text{F} I_2}{A \Sigma {}^{18}\text{F} I_1} \cdot 100\%$$

$L \xrightarrow{h=50\%} M \xrightarrow{h=50\%} \text{флуид.}$   $t=30\text{мин}$   $A=30\text{ГБк}$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

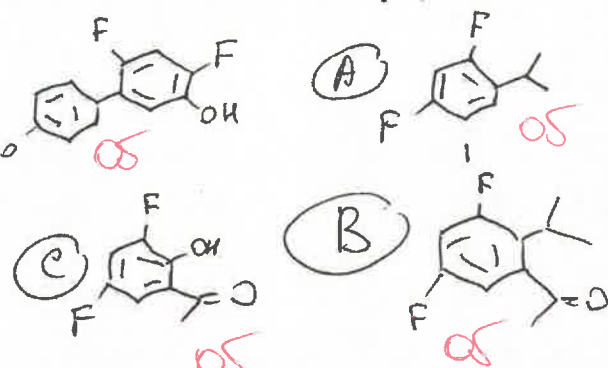
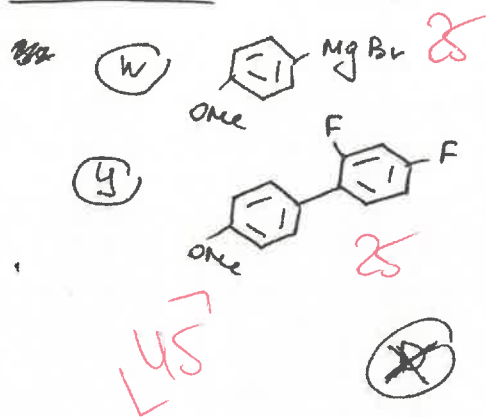
X U O O O 3 0 0 9 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

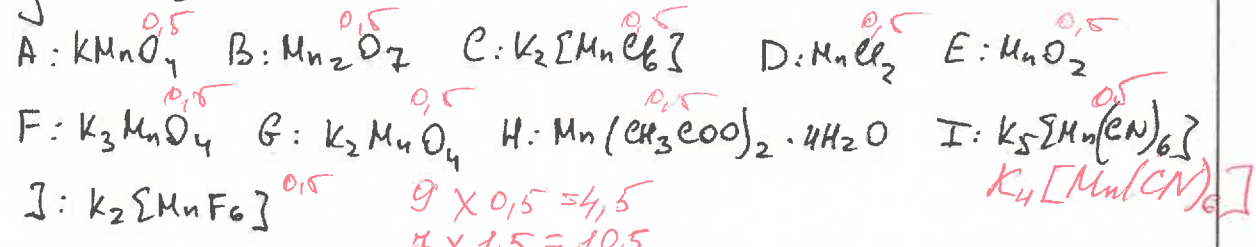
Задача 2

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 5 (15)



- 1)  $2KMnO_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow Mn_2O_7 + 2KHSO_4 + H_2O$  1,5
- 2)  $KMnO_4 + KCl + 8HCl \rightarrow K_2[MnCl_6] + \frac{3}{2}Cl_2 + 4H_2O$  1,5
- 3)  $K_2[MnCl_6] \xrightarrow{+} MnCl_2 + Cl_2 + 2KCl$  1,5
- 4)  $MnCl_2 + 2NaOH + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 \downarrow + 2NaCl + 2H_2O$  1,5
- 5)  $2MnO_2 + \frac{1}{2}O_2 + 6KOH \xrightarrow{300^\circ} 2K_3MnO_4 + 3H_2O$  1,5
- 6)  $KMnO_4 + KNH_2 \xrightarrow{NH_3} K_2MnO_4 + NH_3 + H_2$  0,5
- 7)  $3K_2MnO_4 \xrightarrow[N_2]{500^\circ} MnO_2 + 2K_3MnO_4 + O_2$  1,5
- 8)  $KMnO_4 + AcOH + EtOH \rightarrow Mn(OAc)_2 + 0,5$
- 9)  $Mn(OAc)_2 + 7KCN + H_2O \rightarrow K_4[Mn(CN)_6] + 2AcOK + HCN$  0,5
- 10)  $2K_2MnO_4 + 8HF \rightarrow K_2[MnF_6] + 2KMnO_4 + 4H_2O + 2KF$  1,5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках стрелы

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

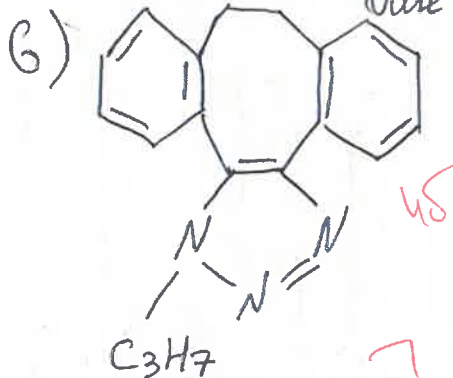
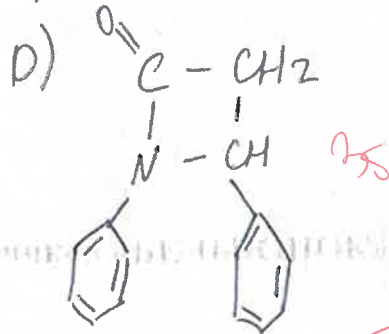
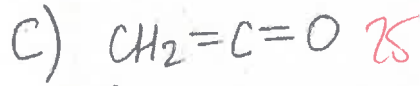
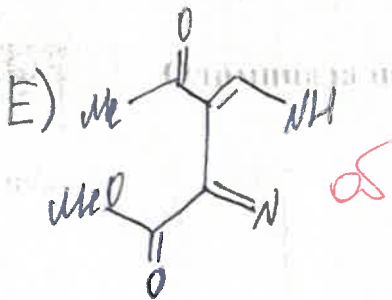
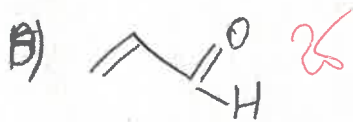
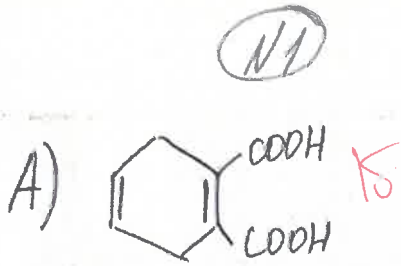
X U O O O 3 0 1 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
13	14	12	17	14	-	70

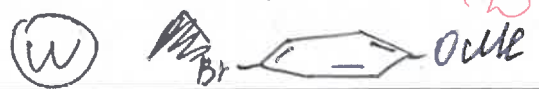
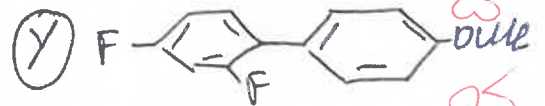
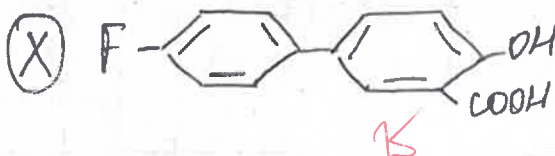
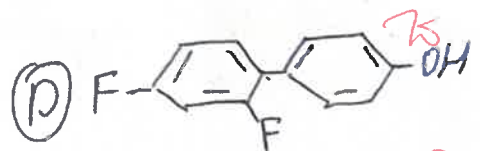
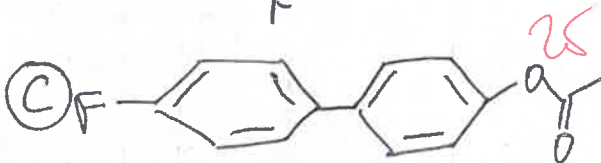
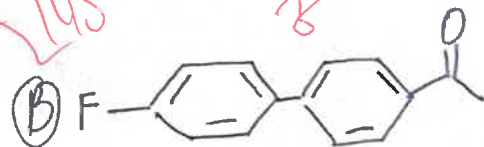
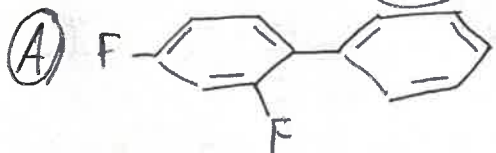
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проворачивается только то, что записано с этой стороны листа и рамке справа



135

(N2) 25 145



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 3 0 1 6 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(13)

1)  ${}^{11}_{6}\text{C} \rightarrow {}^{11}_{5}\text{B} + e^{-} + \gamma$  15  
 ${}^{18}_{9}\text{F} \rightarrow {}^{18}_{8}\text{O} + e^{-} + \gamma$  15  
 ${}^{68}_{31}\text{Ga} \rightarrow {}^{68}_{30}\text{Zn} + e^{-} + \gamma$  15

2) (A) C1=CC=CC=C1C(=O)O 15  
 (B) C1=CC=CC=C1C(=O)O 15  
 (C) C1=CC=CC=C1C(=O)N 15  
 (D) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (E) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (F) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (G) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (H) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (I) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15

3) (D) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (E) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (F) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (G) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (H) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15  
 (I) C1=CC=CC=C1C(=O)N(C)C2=CC=CC=C2 15

5)  ${}^{130}_{56}\text{Ba} + 2e^{-} \rightarrow {}^{130}_{54}\text{Xe}$  15  
 ${}^{28}_{14}\text{Si} \rightarrow {}^{28}_{13}\text{Al} + e^{-} + \gamma$  15  
 ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + e^{-} + \gamma$  15  
 ${}^{253}_{98}\text{Cf} \rightarrow {}^{4}_{2}\text{He} + {}^{257}_{102}\text{No}$  15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O S O I G F Z B

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$A_0 = 25 \text{ ГБК}$   $t = 30 \text{ мин}$   
 $T_{1/2} (18F) = 109,7 \text{ мин}$   
 хим. выход  $= 0,8^2 = 0,64$

$A_t = A_0 \cdot e^{-\ln(2) \cdot \frac{30}{109,7}} = 25 \cdot 0,827 = 20,68 \text{ ГБК}$

Актив. =  $20,68 \cdot 0,64 = 13,24 \text{ ГБК}$

РХВ:  $\frac{13,24}{25} \cdot 100\% = 53\%$

17

Порядок-числ	критич. ур-ние	Решение	термоф. превращ	Размерность const
0	$-\frac{dC}{dt} = k$	$C = C_0 - kt$	$\frac{C_0}{2k}$	моль/л·мин
1	$-\frac{dC}{dt} = kC$ ( $\frac{\Delta C}{\Delta t} \approx -kC$ )	$C = C_0 e^{-kt}$	$\frac{C_0 \ln 2}{k}$	мин <sup>-1</sup>
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$ ( $\frac{\Delta C}{\Delta t} \approx -kC^2$ )	$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$	$\frac{1}{kC_0}$	л/моль·мин

Объем вырешившиеся кинордера  $\approx$  количеству различившиеся  $\text{H}_2\text{O}_5$ :  $n=1$  - первый порядок

$k = \frac{1}{t} \ln \frac{V_e}{V_0 - V_t}$

$t = 20 \text{ мин}$

$k = \frac{1}{20} \ln \frac{40}{40 - 13,2} \approx 0,0200 \text{ мин}^{-1}$

$t = 60 \text{ мин}$ :  $k = \frac{1}{60} \ln \frac{40}{40 - 28,0} \approx 0,0201 \text{ мин}^{-1}$

$t = 100 \text{ мин}$ :  $k = \frac{1}{100} \ln \frac{40}{40 - 34,8} \approx 0,0200 \text{ мин}^{-1}$

$\Rightarrow k \approx 0,02 \text{ мин}^{-1}$

112 - ? (05)

Энергия активации:  $T_2 = 323,15 \text{ К}$ ;  $k_2 = \frac{\ln 2}{13,75} = 0,05 \text{ мин}^{-1}$

$\ln \left( \frac{k_2}{k_1} \right) = \frac{E_0}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow E_0 \approx 97,8 \text{ кДж/моль}$

За 3 периода поураспада концентрация уменьшится в  $2^3 = 8$  раз.

Остаток:  $\frac{1}{8} = 0,125$

Различившиеся:  $1 - 0,125 = 0,875$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

XU0003016726

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 15 (14)
- A  $KMnO_4$  <sup>0,5</sup>    E  $K_3MnO_4$  <sup>0,5</sup>    H  $Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$  <sup>0,5</sup>  
 B  $Mn_2O_7$  <sup>0,5</sup>    F  $MnSO_4$  <sup>0,5</sup>    I  $K_2[MnF_6]$  <sup>0,5</sup>  
 C  $MnO_2$  <sup>0,5</sup>    G  $Mn(O)OH$  <sup>0,5</sup>    J  $K_3[Mn(C_2O_4)_3]$  <sup>0,5</sup>  
 D  $K_2MnO_4$  <sup>0,5</sup>

- $0,5 \times 10 = 5$   
 $6 \times 1,5 = 9$
- $2KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Mn_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$  <sup>1,5</sup>
  - $2KMnO_4 + H_2O_2 \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + 2O_2$  <sup>1,5</sup>
  - $MnO_2 + KNO_3 + 2KOH \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + KNO_2 + H_2O$  <sup>1,5</sup>
  - $3K_2MnO_4 \xrightarrow[12]{500^\circ C} 2K_3MnO_4 + MnO_2 + O_2$  <sup>1,5</sup>
  - $2Mn(O)OH + H_2C_2O_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 2CO_2 + 4H_2O$  <sup>0,5</sup>
  - $2MnSO_4 + H_2O_2 + 6 \cdot NH_3 \cdot H_2O \rightarrow 2Mn(O)OH + (NH_4)_2SO_4 + 4H_2O$  <sup>1,5</sup>
  - $4KMnO_4 + 11EtOH + 4CH_3COOH \rightarrow 4Mn(CH_3COO)_2 + 4CH_3COOK + 11CH_3CHO + 15H_2O$  <sup>0,5</sup>
  - $3K_2MnO_4 + 12HF \rightarrow 2KMnO_4 + K_2[MnF_6] + 4KF + 6H_2O$  <sup>1,5</sup>
  - $2KMnO_4 + 7H_2C_2O_4 + 2K_2CO_3 \rightarrow 2K_3[Mn(C_2O_4)_3] + 2CO_2 + 7H_2O$  <sup>1,5</sup>
  - $2Mn(O)OH \xrightarrow{200^\circ C} Mn_2O_3 + H_2O$  <sup>0,5</sup>

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

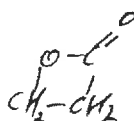
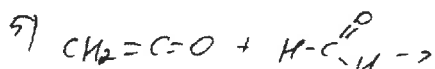
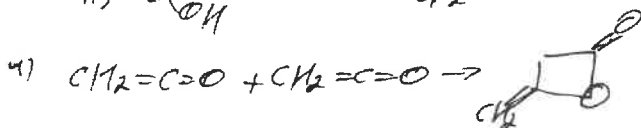
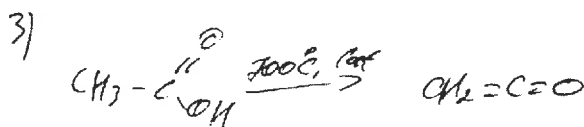
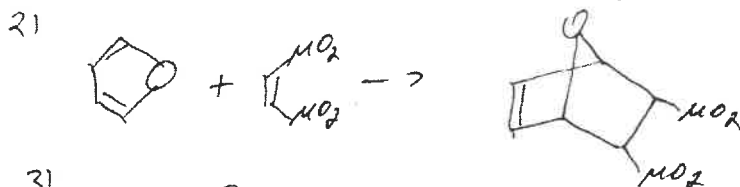
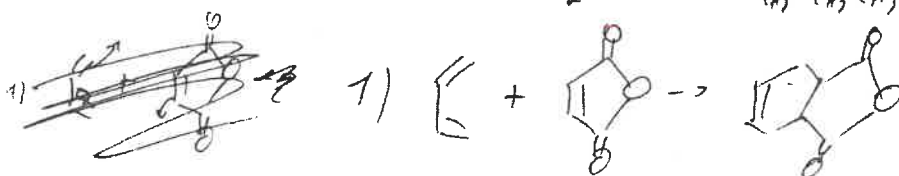
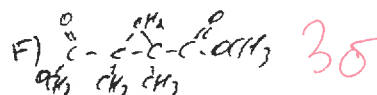
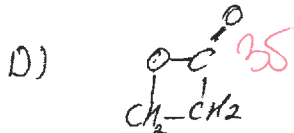
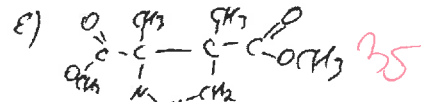
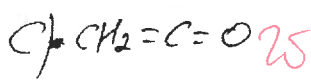
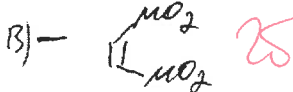
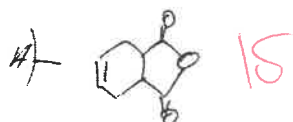
X U 0 0 0 3 0 3 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

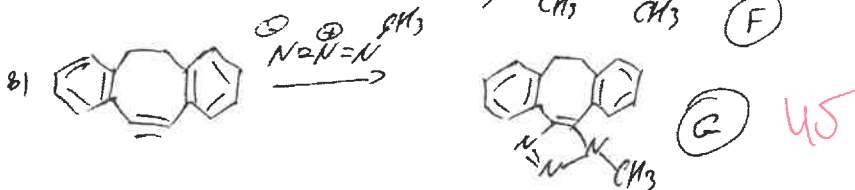
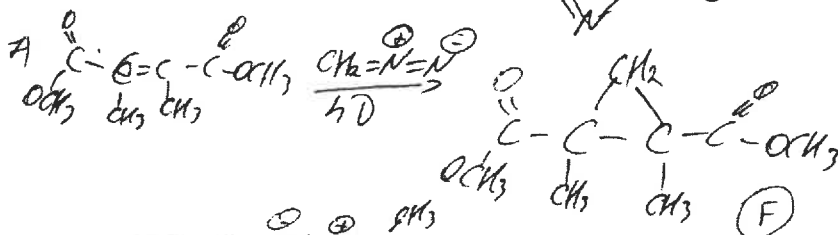
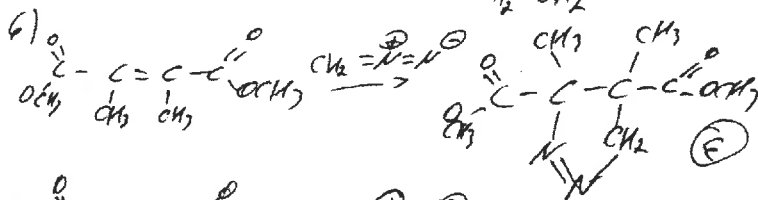
1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	20,5	8	20	-	80,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1



185



СМ ЛИСТ 2

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

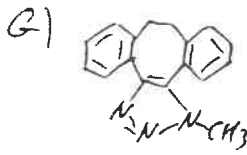
ХИ0003038526

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



$M_n(B) = 13,1\%$

$M_E = \frac{28}{0,131} \approx 213,7 \frac{г}{моль}$

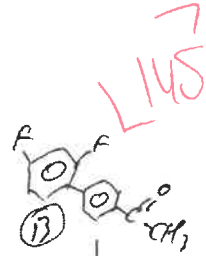
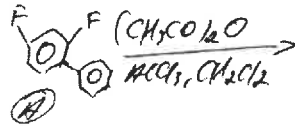
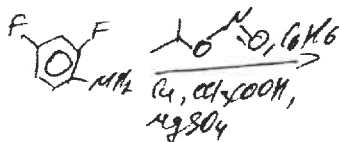
Брутто формула (B) =  $C_9H_{14}N_2O_4$

$M(O)$  в соединении (C) = 78,1%

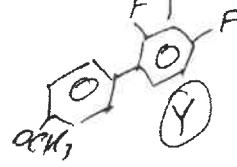
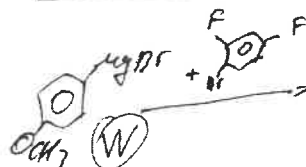
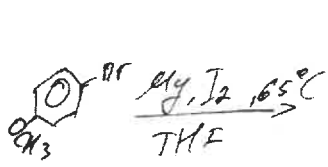
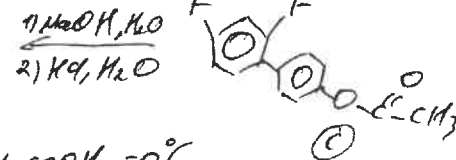
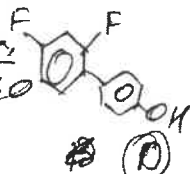
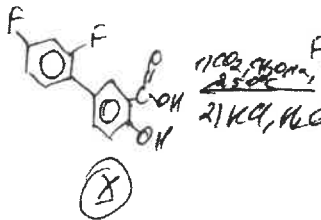
$M(O) = \frac{16}{0,781} \approx 42 \frac{г}{моль}$

Брутто формула =  $(2H_2O) \Rightarrow CH_2=C=O$

Задача 2



- 1)  $H_2O_2, (C_6H_{11})_2N_2, CH_2Cl_2$
- 2)  $Na_2HPO_4, CH_2Cl_2$



см. лист 3

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

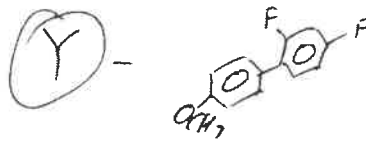
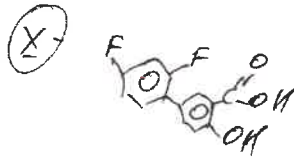
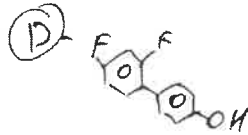
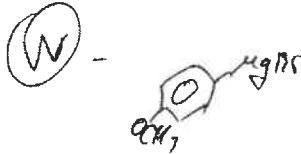
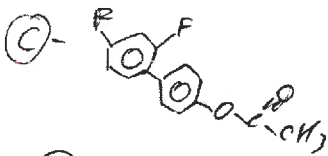
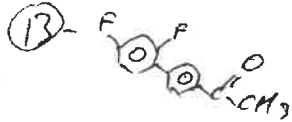
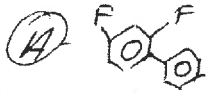
Вариант № 1

X U O O O 3 0 3 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



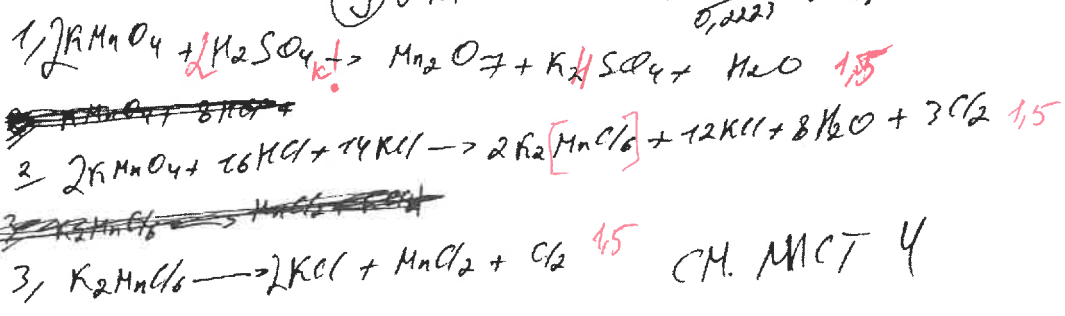
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа и рамки справа



Задача 5

- А -  $KMnO_4$  0,5
  - Б -  $Mn_2O_7$  0,5
  - С -  $K_2[MnCl_6]$  0,5
  - Д -  $MnCl_2$  0,5
  - Е -  $MnO_2$  0,5
  - Ф -  $K_2MnO_4$  0,5
  - Г -  $K_2MnO_4$  0,5
  - Н -  $(CH_3COO)_2Mn \cdot 4H_2O$  0,5
  - И -  $K_4[Mn(C_2O_4)_6] \cdot 3H_2O$  0,5
  - Ж -  $K_2[MnF_6]$  0,5
- 0,5 x 10 = 5

- Ⓓ  $\omega_{Mn} = 0,4952 \Rightarrow M = \frac{55}{0,4952} = 111$
- ~~Ⓔ~~  $\omega_{Mn} = 0,4952 \Rightarrow M = \frac{55}{0,4952} = 111,22$
- $= 222 = Mn_2O_7$
- Ⓒ  $\omega_{Mn} = 15,89\% \Rightarrow M = \frac{55}{0,1589} = 346 = K_2[MnCl_6]$
- Ⓕ  $\omega_{Mn} = 23,26\% \Rightarrow M = \frac{55}{0,2326} = 236 = K_2MnO_4$
- Ⓖ  $\omega_{Mn} = 27,87\% \Rightarrow M = \frac{55}{0,2787} = 197 = K_2MnO_4$
- Ⓗ  $\omega_{Mn} = 22,42\% \Rightarrow M = \frac{55}{0,2242} = 245 = (CH_3COO)_2Mn \cdot 4H_2O$
- Ⓙ  $\omega_{Mn} = 12,04\% \Rightarrow M = \frac{55}{0,1204} = 457 = K_4[Mn(C_2O_4)_6] \cdot 3H_2O$
- Ⓙ  $\omega_{Mn} = 22,23\% \Rightarrow M = \frac{55}{0,2223} = 247,4 = K_2[MnF_6]$



СМ. МЕСТ 4

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

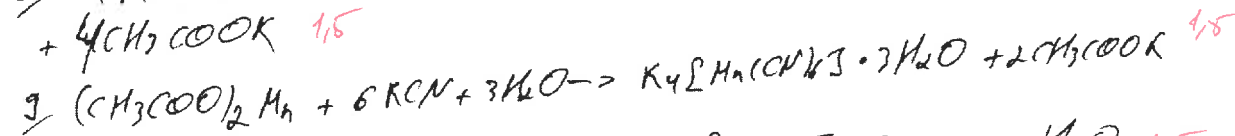
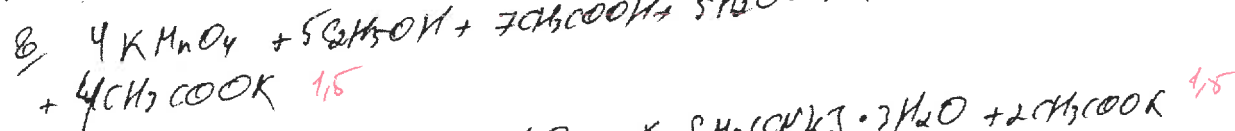
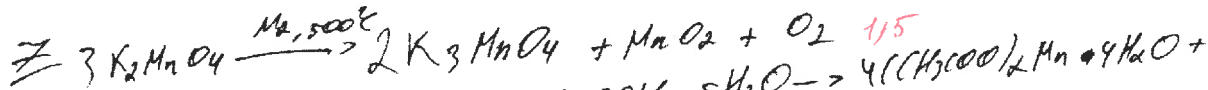
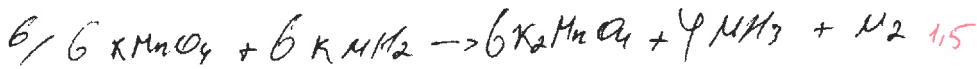
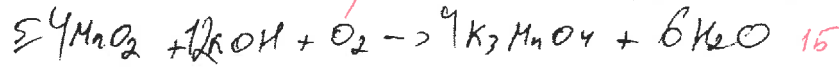
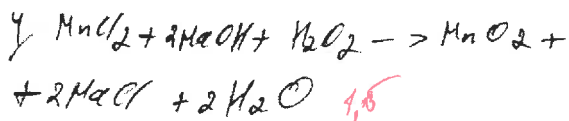
Вариант № 1

X U O O O 3 0 3 8 5 2 6

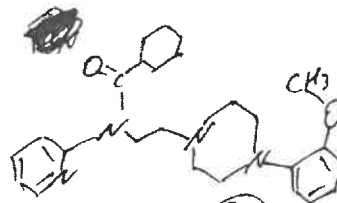
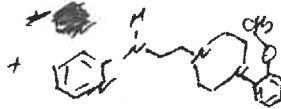
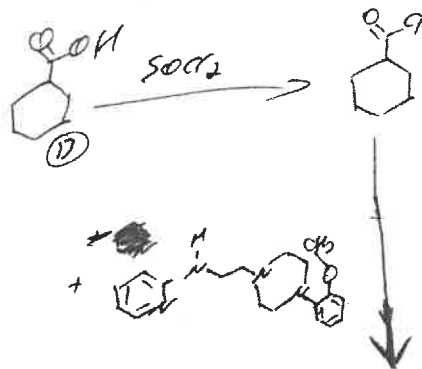
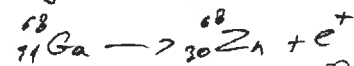
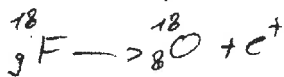
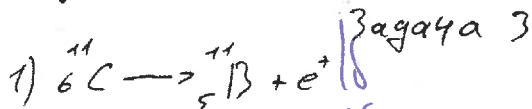
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



WAY100635

см лист 5

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

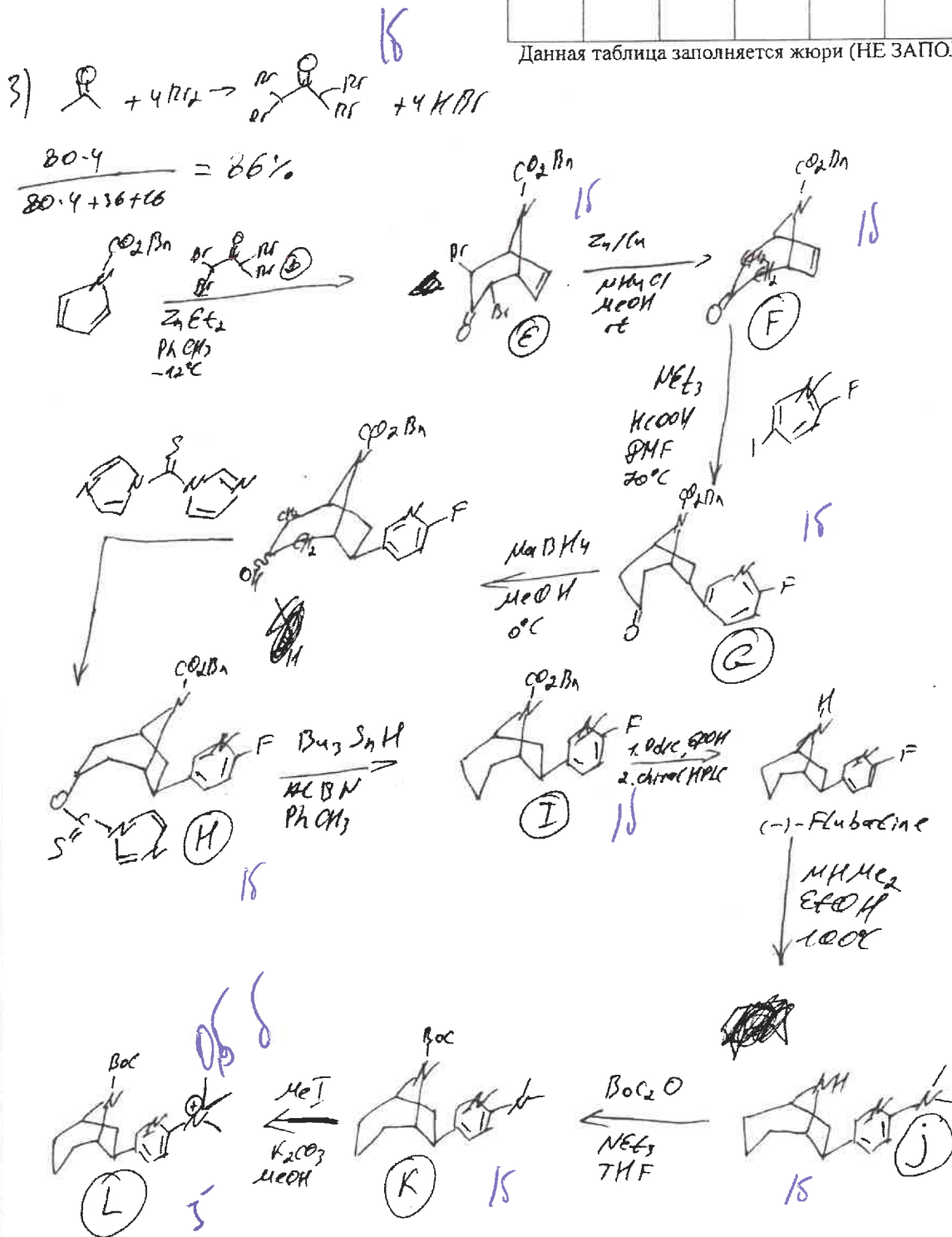
X U O O O 3 0 3 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



СМ-ЛИСТ 6

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 0 3 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

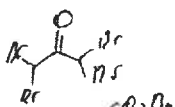
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

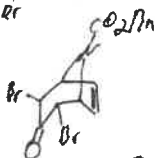
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(D)



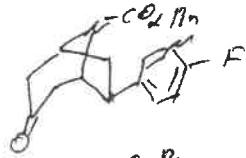
(E)



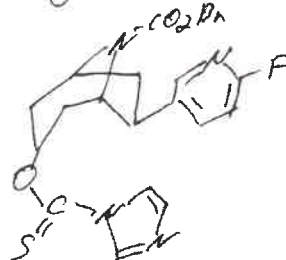
(F)



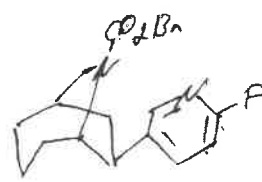
(G)



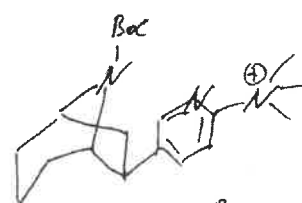
(H)



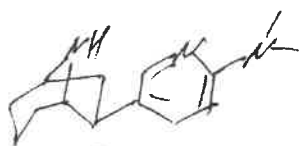
(I)



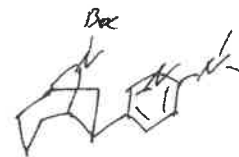
(L)



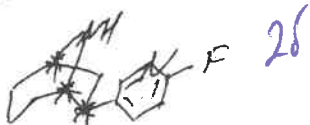
(J)



(K)

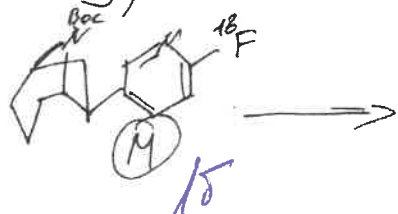
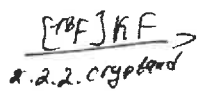
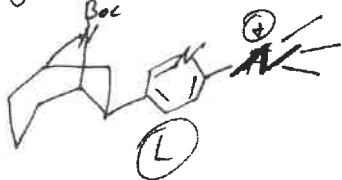


(+)-Flubatine:



(-) - обозначает наличие в молекуле  $[^{19}\text{F}]$ , а (+) - наличие  $[^{18}\text{F}]$

41



15

см лист 7

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 0 3 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Химические свойства  $\uparrow$   
 передоктивного Рубидия и  
 рядоктивного Рубидия не отличаются т.к. свойства  
 фтора не меняются  $\Rightarrow$  и свойства молекулы  
 никак не изменяются.

$$30 \text{ ГБК} = 30 \cdot 10^9 \text{ БК}$$

$$t_{\text{жизни}} = 60 \text{ сек}$$

$$T_{1/2} (^{11}\text{F}) = 10^9, 7 \cdot 60 \text{ сек}$$

$$E(e^+) = 675 \text{ кэВ}$$

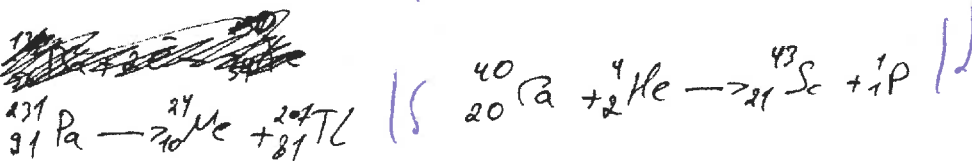
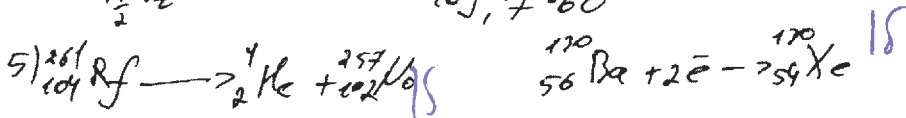
$$\eta \text{ разлож. рции} = 90\% \Rightarrow \eta_{\text{вх. рции}} = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$$

$$N_0 = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{10^9, 7 \cdot 60} = 30 \cdot 10^9 \Rightarrow N_0 = 2,85 \cdot 10^{14}$$

$$N_6 = 2,85 \cdot 10^{14} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{10^9, 7} \cdot 30} = 2,358 \cdot 10^{14} \text{ (без учета выхода)}$$

$$N_6 \text{ (с учетом выхода реакции)} = 2,358 \cdot 10^{14} \cdot 0,81 = 1,909 \cdot 10^{14}$$

$$A = \frac{N_6 \cdot \ln 2}{T_{1/2} \cdot 6} = \frac{1,909 \cdot 10^{14} \cdot \ln 2}{10^9, 7 \cdot 60} = 2 \cdot 10^{10} = 20 \text{ ГБК}$$



СМ. ЛИСТ 8

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 0 3 8 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4 (8)

9) При  $t = 1$  г/л масса ~~поступающей~~ ~~продукции~~ разложится 75%.  $N_2O_5$  (15)

$1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  (оставшаяся от всего объема)  $\Rightarrow$  разложилось 75%

1)

Порядок реакции	Кинетическое уравнение	Решение кинетического уравнения	Период полураспада	Размерность константы
0	<del><math>r = k</math></del> <span style="color: red;">15</span>	<del><math>C - C_0 = -kt</math></del> <span style="color: red;">15</span>	<del><math>\frac{C_0}{2k}</math></del> <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{моль}}{\text{мин} \cdot \text{л}}$ <span style="color: red;">15</span>
1	<del><math>r = kC</math></del> <span style="color: red;">15</span>	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{\text{мин}}$ <span style="color: red;">15</span>
2	<del><math>r = kC^2</math></del> <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$	$\frac{-1}{kC_0}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{\text{мин} \cdot \text{моль}}$ <span style="color: red;">15</span>

$r = -\frac{dc}{dt} ?$

(45) +3

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 0 4 6 4 2 6

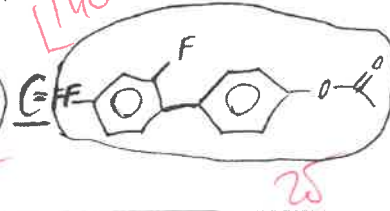
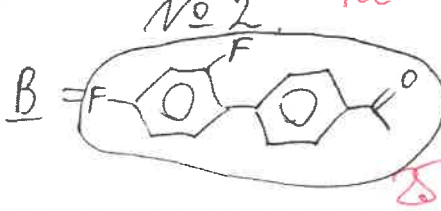
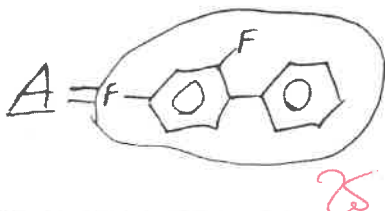
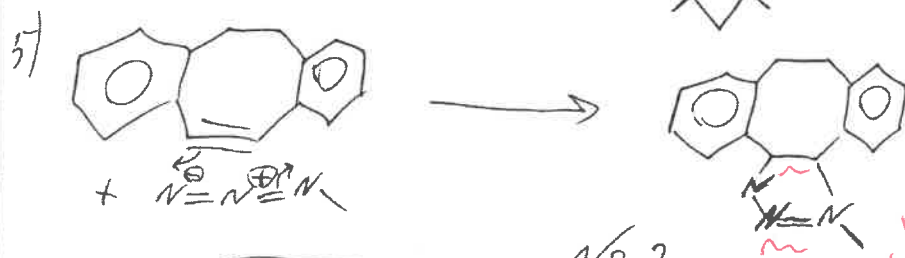
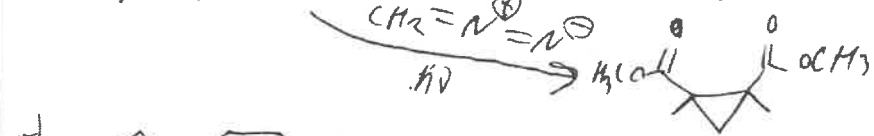
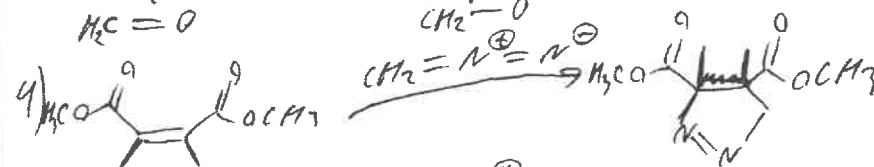
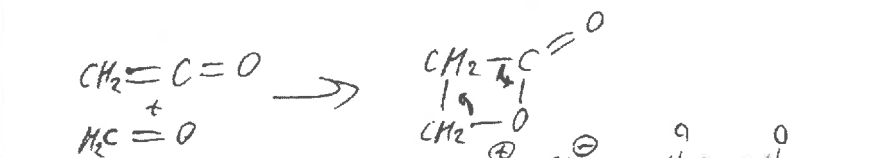
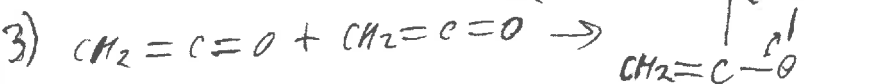
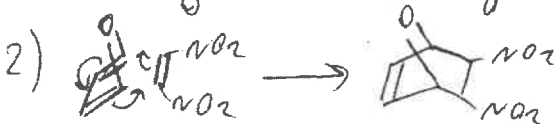
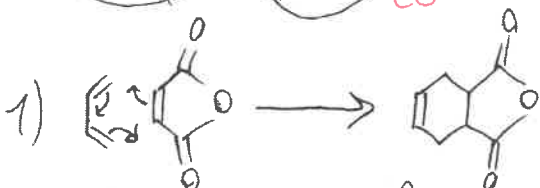
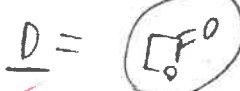
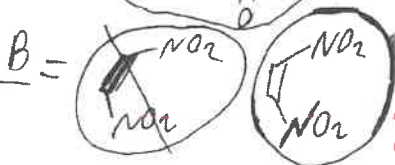
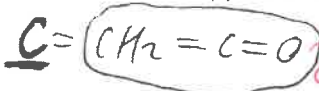
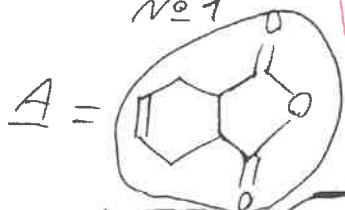
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
16	14	23,5	18	20	-	91,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

ХИМИЯ  
№ 1



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

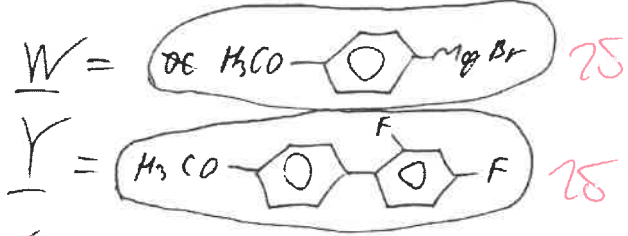
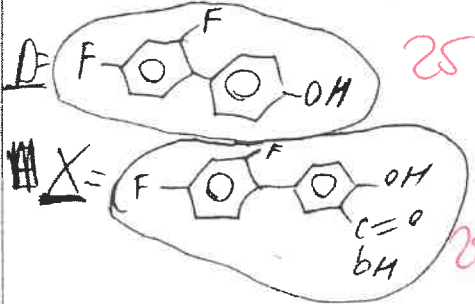
X 4 0 0 0 3 0 4 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

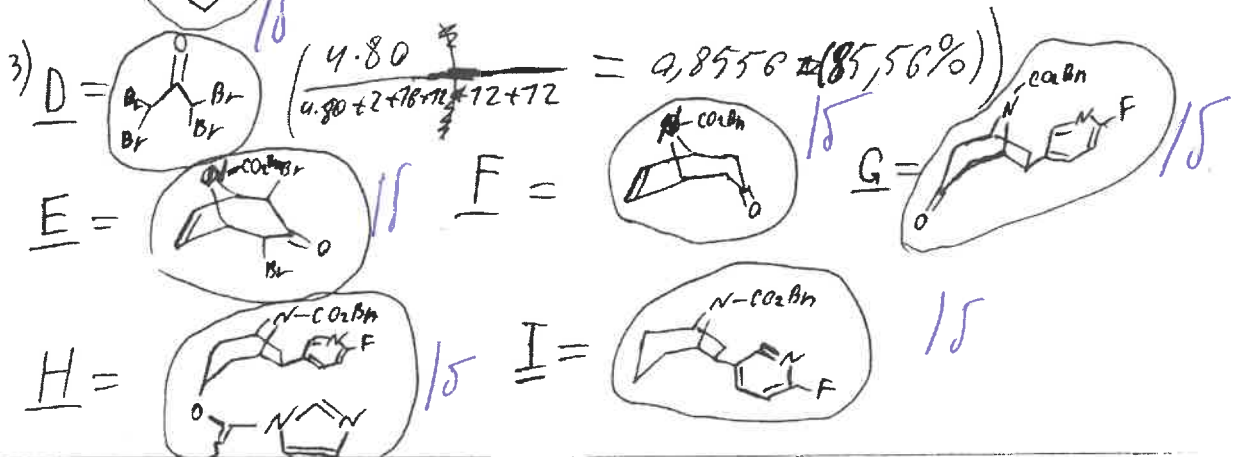
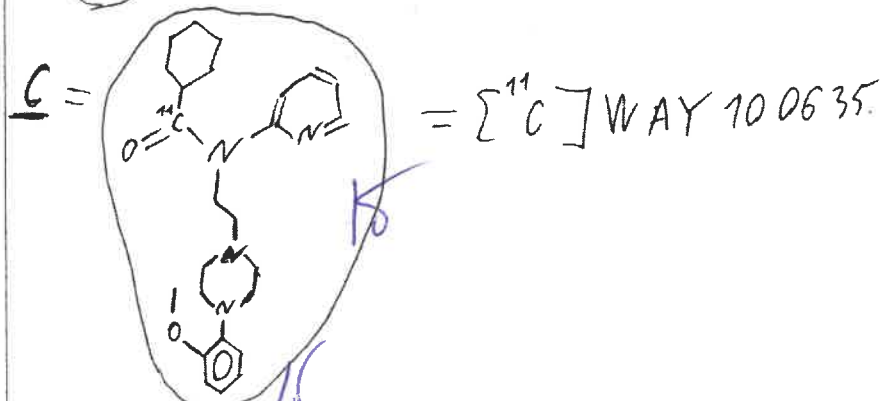
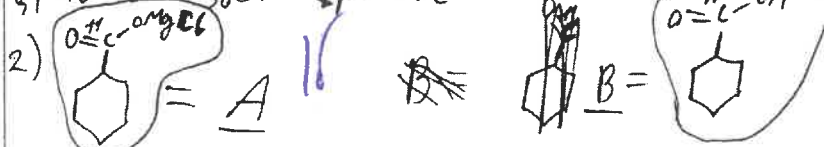
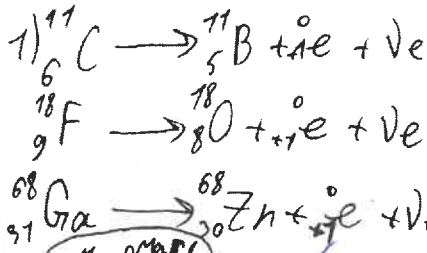
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2 (гидрофолметиле)



№3



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

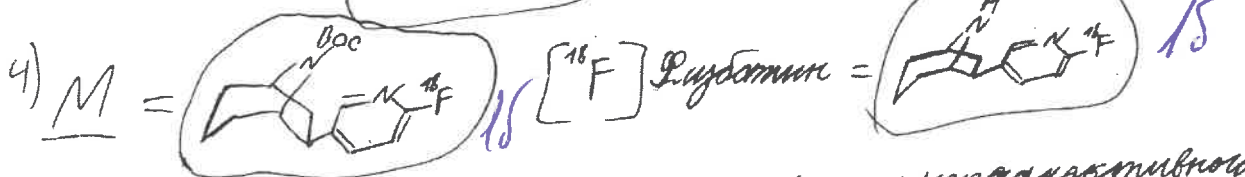
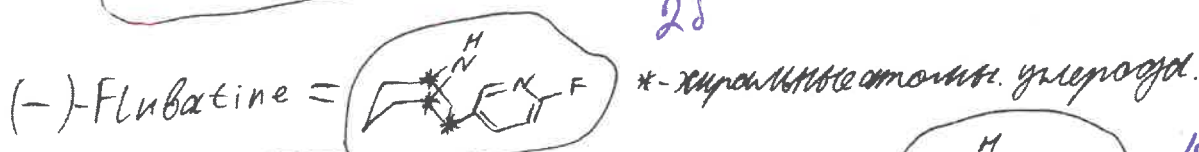
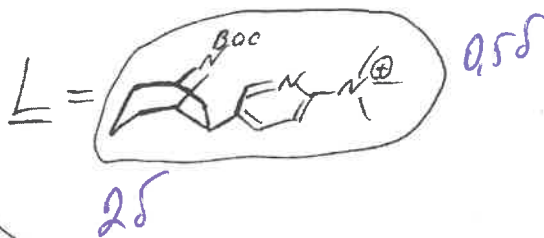
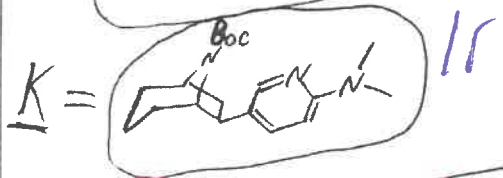
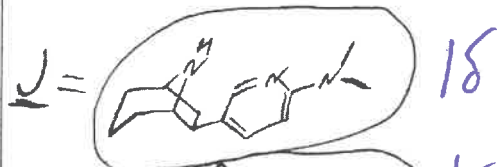
X U O O O 3 0 4 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Я считаю, что свойства радиоактивного нерадиоактивного не отличаются, т.к.  $^{18}\text{F}$  от  $^{19}\text{F}$  отличается только кат-ван протонов физ. устойчивостью, что обычно не должно влиять на хим. свойства и реакцию. 15

Если всего 2 стадии выхода 90%, тогда общий выход будет  $0,9 \cdot 0,9 \cdot 100 = 81\%$ . = Побед.

Из формулы справочных материалов:

$$A = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{T_{1/2}} = 30 \cdot 10^9 \text{ Бк}, \text{ тогда } (T_{1/2} = 109,7 \text{ мин. полур.}) =$$

$$= 30 \cdot 10^9 = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{109,7 \cdot 60} \Rightarrow N_0 = 2,848745 \cdot 10^{14}, \text{ тогда}$$

$$\frac{A [^{18}\text{F}]_2 \cdot 100}{A [^{18}\text{F}]_1} = \frac{N_2 \cdot \ln 2}{N_1 \cdot \ln 2} \cdot 100 = \frac{2,848745 \cdot 10^{14} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 30 \cdot 60}{109,7 \cdot 60}}}{2,848745 \cdot 10^{14} \cdot \ln 2} \cdot 100 = \frac{2,356239248 \cdot 10^{14} \cdot \ln 2}{2,848745 \cdot 10^{14} \cdot \ln 2} \cdot 100 = 82,7325\%$$

$$= 82,7325\% \cdot 0,81 = 67,0113\%$$

но учитывая, что общий хим. выход = 0,81, тогда  $82,7325 \cdot 0,81 = 67,0113\%$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 0 4 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3 / продолжение

$PXB(\%) = 67,0133\%$

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4 (18)



тогда

$V_{N_2O_5} = 2V(O_2)$

за 2 мин., разложится весь  $N_2O_5$  → выделится весь  $O_2$ , тогда найдем весь  $N_2O_5$ :  $V_{O_2} = 33,75 \text{ см}^3 = 0,03375 \text{ л.} \Rightarrow V_{O_2} \approx 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}$

$\frac{10^3}{100} = 10000 \text{ см}^3 = 1000 \text{ л.}$   
 $1 \text{ л} = 1000 \text{ см}^3$

$\Rightarrow V_{N_2O_5} = 2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \approx 3,01 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}$

тогда  $V_{N_2O_5} = 0,06 \text{ л.}$

сделаем таблицу зависимости  $V_{N_2O_5}$  от  $t$ .

$t$ , мин.	0	20	40	60	80	100	∞
$V_{N_2O_5}$ , моль	$3,01 \cdot 10^{-3}$	$1,35 \cdot 10^{-3}$	$0,808 \cdot 10^{-3}$	$0,269 \cdot 10^{-3}$	$0,117 \cdot 10^{-3}$	$0,055 \cdot 10^{-3}$	0

Для каждого времени:  $V_{N_2O_5} = V_{0N_2O_5} - 2V_{O_2} = V_{0N_2O_5} - 2 \cdot \frac{V_{O_2}}{27,4} =$   
 тогда рассчитаем для каждого времени.

порядок $n-k$	Кинемат. $y_i - z$	Диф. кинем. $y_i - z$	метод интегрирования	Размерность констант.
0	$r = k$ 15	$C - C_0 = -kt$	$\frac{C_0}{2k}$ 15	$\frac{\text{моль} \cdot \text{мин}}{\text{мин}}$ 15
1	$r = kC$ 15	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\frac{\ln 2}{k}$ 15	$\frac{1}{\text{мин}}$ 15
2	$r = kC^2$ 15	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$	$\frac{1}{C_0 k}$ 15	$\frac{\text{мин}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$ 15

$\frac{C_0}{2} - C_0 = -kt \Rightarrow t = \frac{-C_0}{-2k}$  |  $\ln\left(\frac{C_0}{1} : \frac{C_0}{2}\right) = t$  |  $\frac{1}{C_0} - \frac{1}{1} : \frac{C_0}{2} = t = \frac{1-2}{C_0} : \frac{k}{1} =$   
 $\frac{V}{V} = \frac{\text{мин}}{\text{мин} \cdot \text{моль}}$  |  $\frac{k}{-C_0 k}$

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 7

X U O O O 3 0 4 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) Константа скорости повторится.

Проверим константы скорости по двум временам.

0 порядок:  $k_{20} = \frac{1,35 \cdot 10^{-3} - 3,21 \cdot 10^{-3}}{-20} = 8,7 \cdot 10^{-5}$   $k_{40} = 7,52 \cdot 10^{-5}$  ( $k_{20} \approx k_{40}$ )

1 порядок:  $k_{20} = \frac{\ln\left(\frac{3,01 \cdot 10^{-3}}{7,35 \cdot 10^{-3}}\right)}{20} = 0,04$   $k_{40} = 0,04$  ( $k_{20} = k_{40}$ )  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  константа постоянна  $\Rightarrow$  разложение № 05 - реакция 1 порядка

3)  $k_{30} = 0,04 \text{ мин}^{-1}$  (из пункта 2) 35

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,04} = 17,33 \text{ мин.}$  15

4)  $t_{1/2}(30^\circ) = 35 \text{ мин.}$  для нахождения  $E_a$  составим ур-е из уравнений Аррениуса.

$$\frac{k_{40^\circ}}{k_{30^\circ}} = \frac{A \cdot e^{(-E_a/(R \cdot (40+273,15)))}}{A \cdot e^{(-E_a/(R \cdot (30+273,15)))}}$$

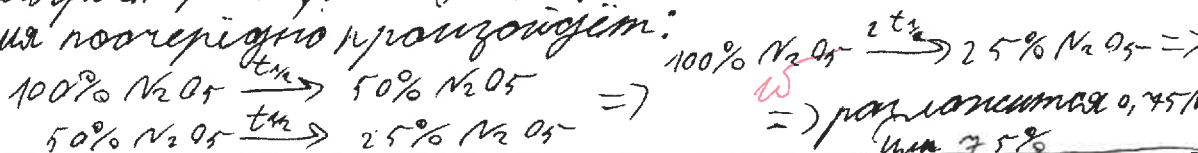
где  $k_{30^\circ} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(30^\circ)} = \frac{\ln 2}{35} = 0,0197 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{0,04}{0,0197} = \frac{A \cdot e^{(-E_a/(8,314 \cdot (40+273,15)))}}{A \cdot e^{(-E_a/(8,314 \cdot (30+273,15)))}} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  после подсчёта на инженерном калькуляторе

$E_a = 60,012 \text{ кДж/моль.}$  35

5) т.к. как это реакция 1 порядка, то концентрация реагирующей массы, которая за два времени концентрации уменьшается последовательно произойдет:



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

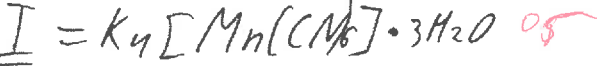
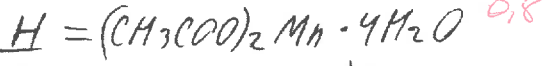
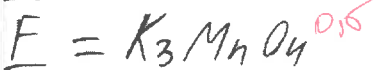
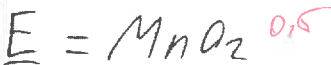
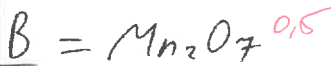
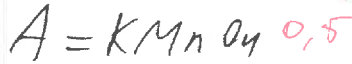
Вариант № 1

Х 4 0 0 0 3 0 4 6 4 2 6

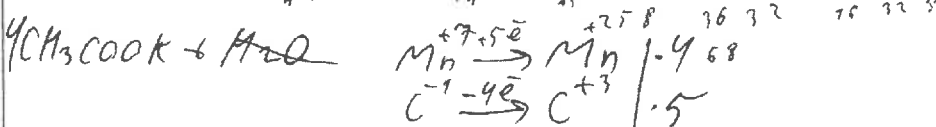
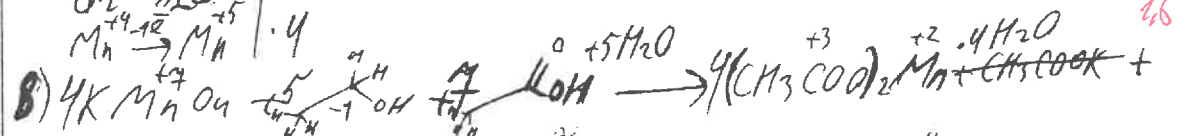
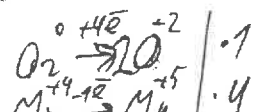
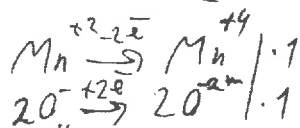
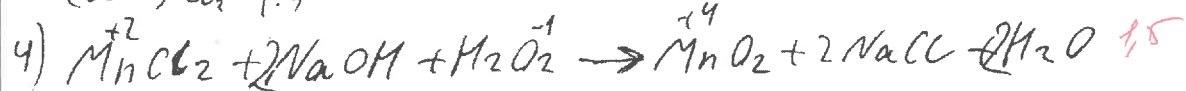
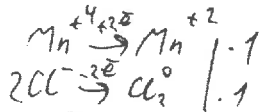
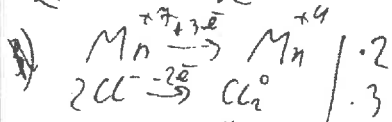
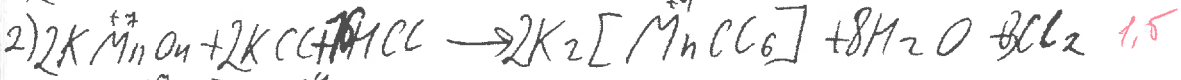
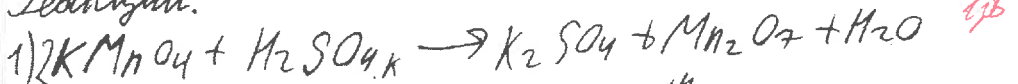
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Реакции:



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

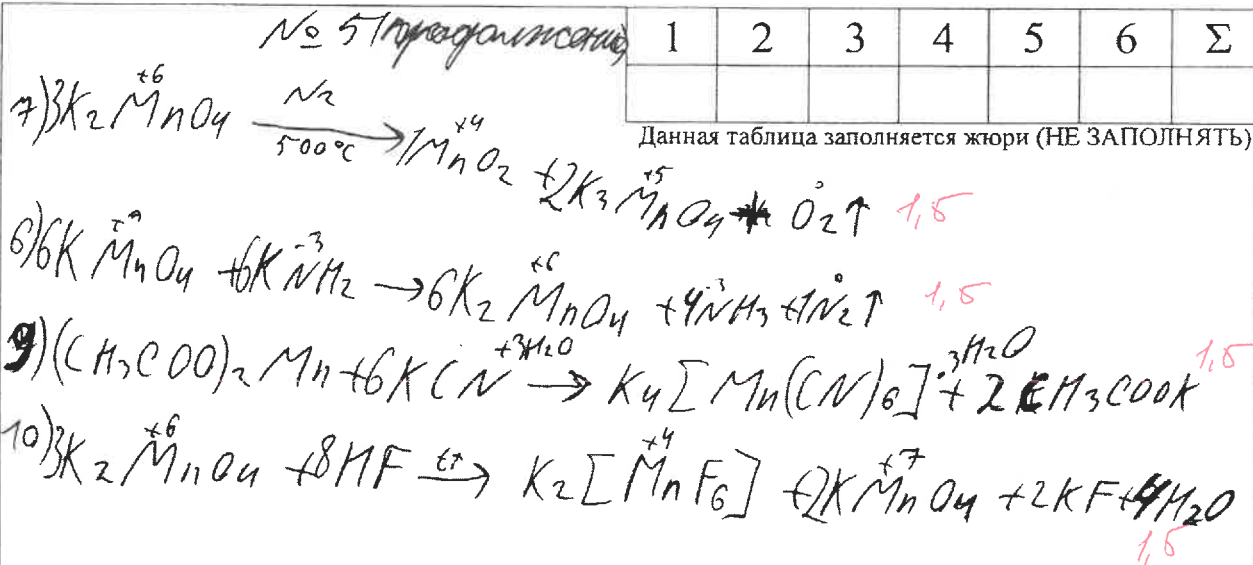
Вариант № 1

X U O O O 3 O 4 6 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 5 (процентное)	1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



2/1/2/3/4/5  
74/15/14/22/9/14

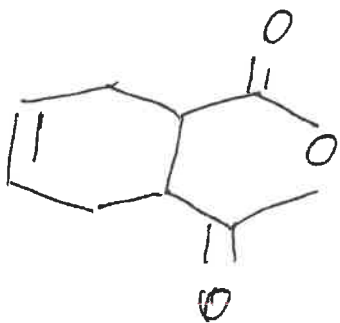
Вариант № 1

X	И	0	0	0	3	0	9	3	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

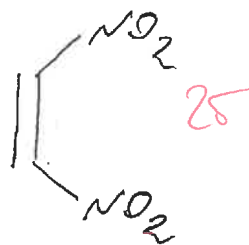
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1

(A)



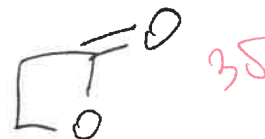
(B)



(C)

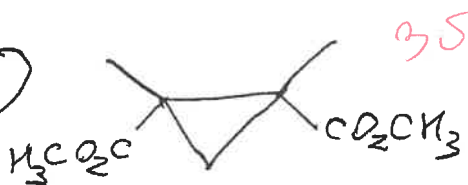


(D)

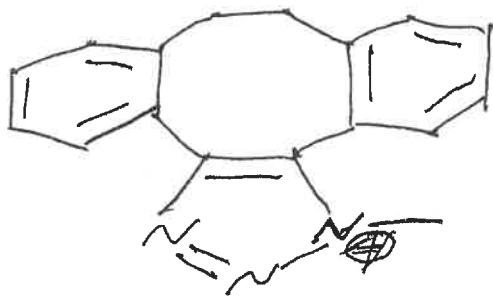


(E)

(F)



(G)



Задача 2

(W)



ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

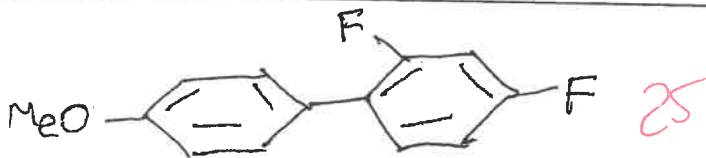
X И 0 0 0 3 0 9 3 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

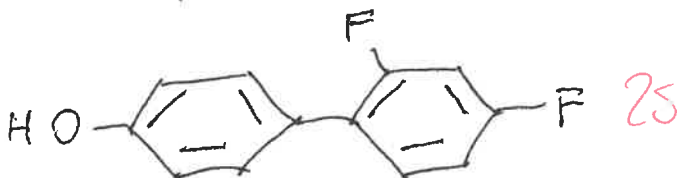
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



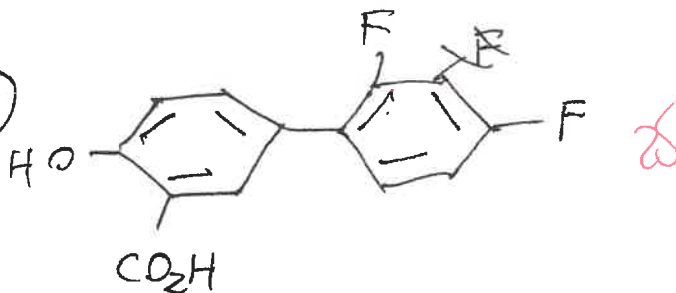
Y



D

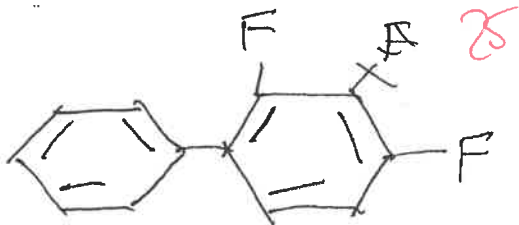


X

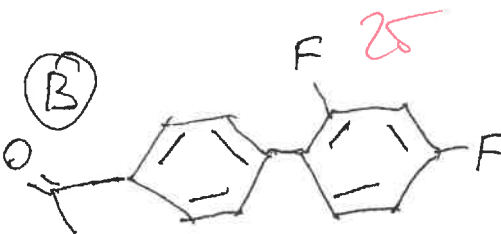


1/45

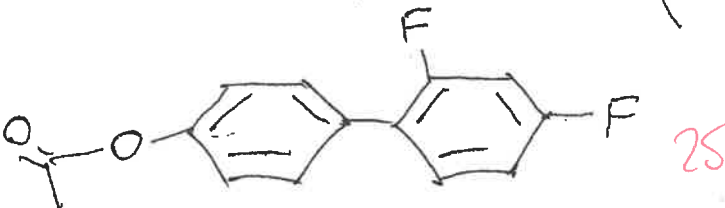
A



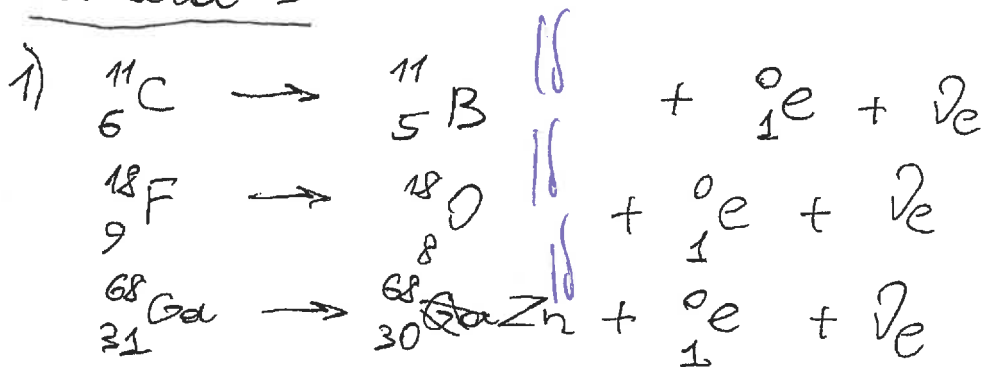
B



C



Задача 3



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

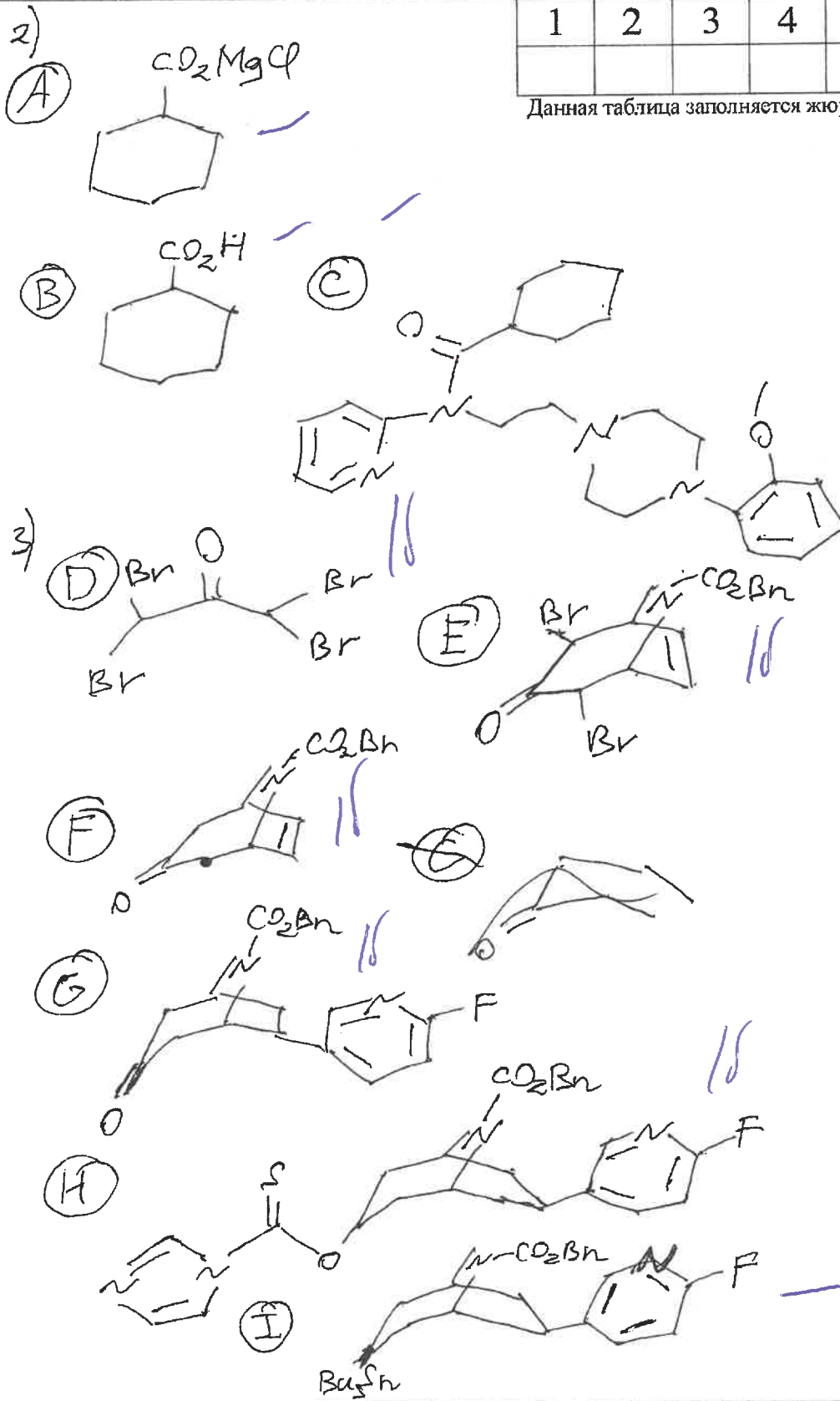
X И 0 0 0 3 0 9 3 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X И О О О З О 9 3 4 2 6


Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

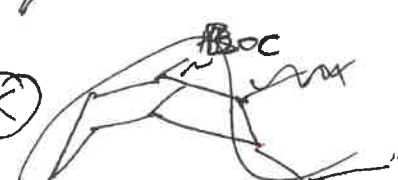
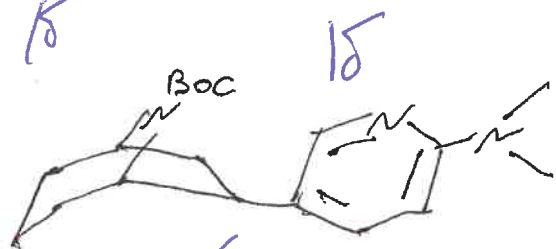
1	2	3	4	5	6	Σ

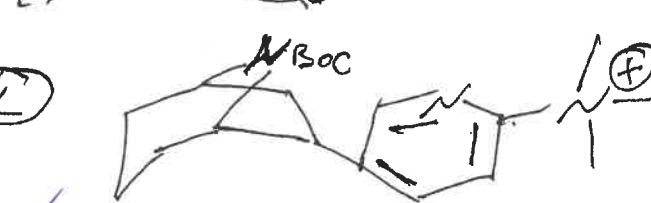
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

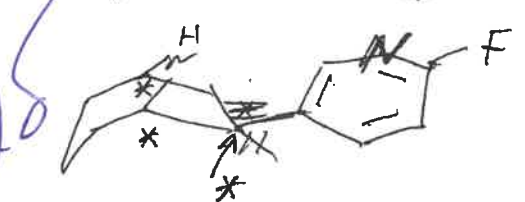
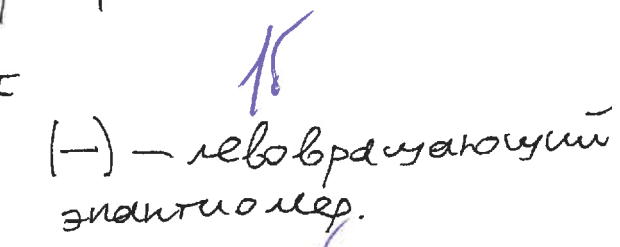
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



J 

K 


L 

M 


(-) — левовращающий энантиомер.

[<sup>18</sup>F] флуоридики:

(+) — энантиомер не может получиться, т.к. у хиральных центров не происходит химических реакций,

15
 изотопы одного и того же элемента имеют одинаковые хим. свойства, поэтому хим. свойства флуоридики и [<sup>18</sup>F] флуоридики не будут различаться (если не учитывать явления, связанные с радиоактивным распадом <sup>18</sup>F, например, радиолиз).

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

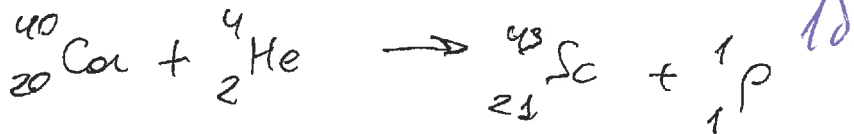
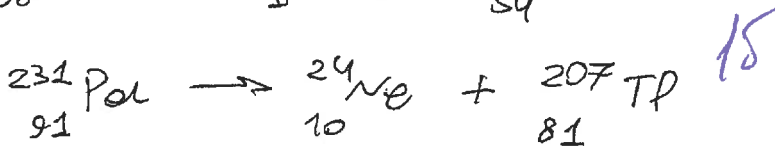
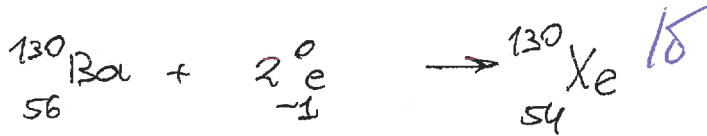
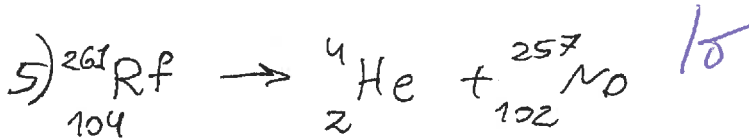
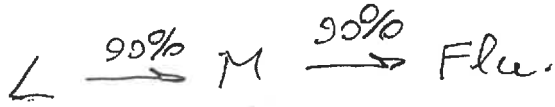
Вариант № 1

X И 0 0 0 3 0 9 3 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 4: 1) 9

порядок	уравнение	решение	$T_{1/2}$	[k]
0	$\frac{dC}{dt} = kC$ <span style="color: red;">15</span>	$C - C_0 = -kt$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{C_0}{2k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{моль}{л \cdot с}$ <span style="color: red;">15</span>
1	$-\frac{dC}{dt} = kC$ <span style="color: red;">15</span>	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{с}$ <span style="color: red;">15</span>
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{kC_0}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{л}{моль \cdot с}$ <span style="color: red;">15</span>

2)  $I_{NeO5} = 3 \text{ моль} = 2 \cdot \frac{33,75}{22,4}$

$I_{NeO5}$	3 моль	2,1606 моль	1,6294 моль	1,5535	1,5223
	20	20	40	80	100
			1,1091		

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X И O O O 3 0 9 3 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

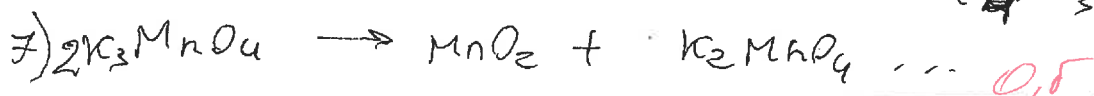
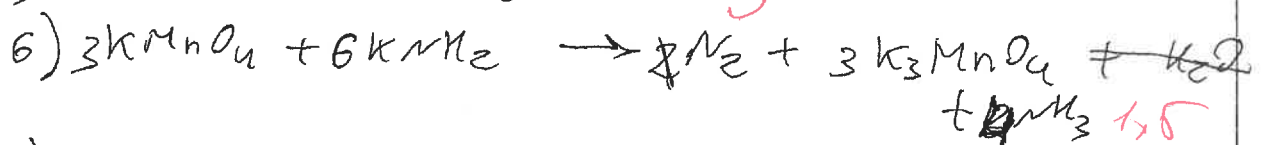
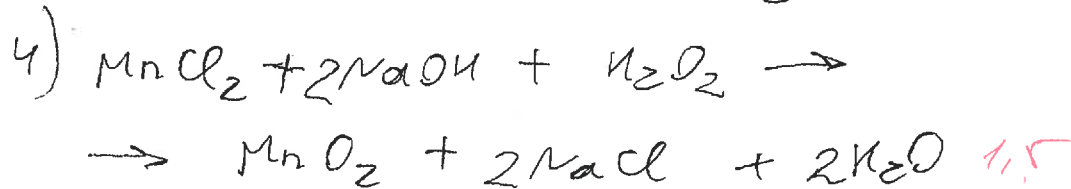
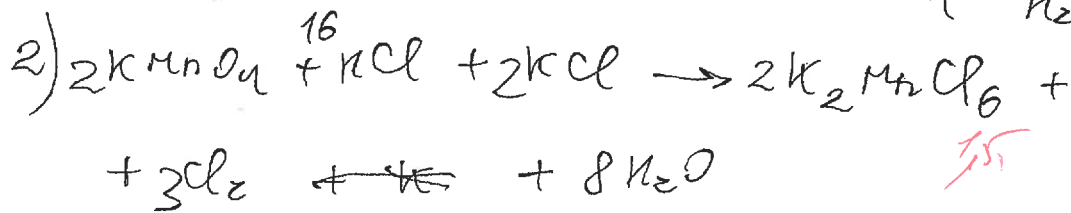
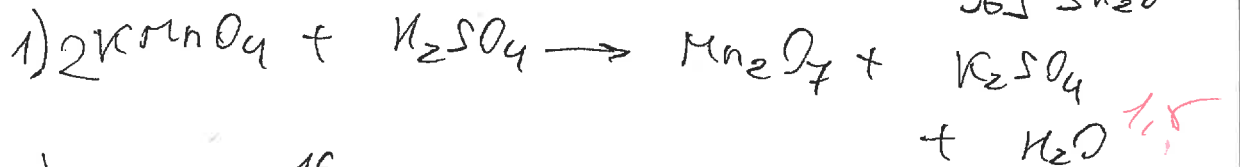
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5 (14)  
распространенный  
нового уравна —  $KMnO_4 = A$ .

днчисловик ~~ж~~ мале-

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
$KMnO_4$	$Mn_2O_7$	$K_2MnCl_6$	$MnCl_2$	$MnO_2$	$K_2MnO_4$	$K_3MnO_4$	$Mn(OAc)_2$	$K_2MnCl_6$	$K_2MnF_6$
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	$0,5 \times 10 = 5$								
	$6 \times 1,5 = 9$								



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



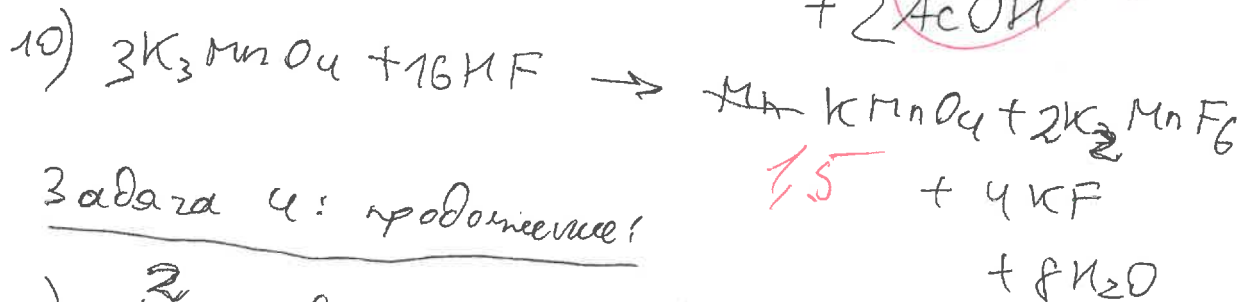
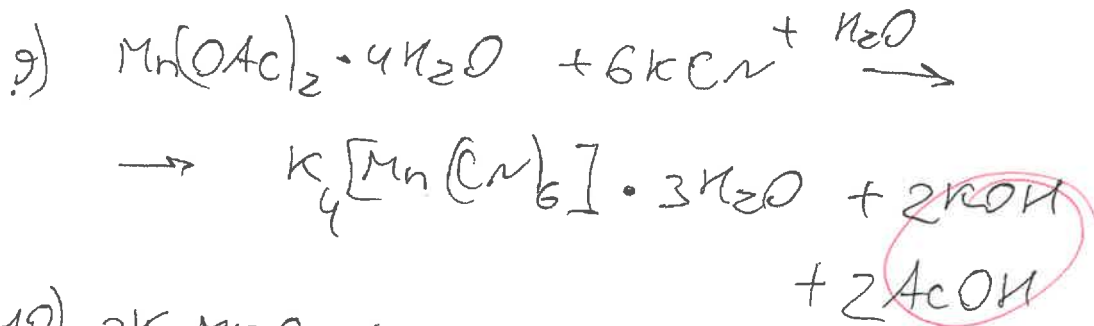
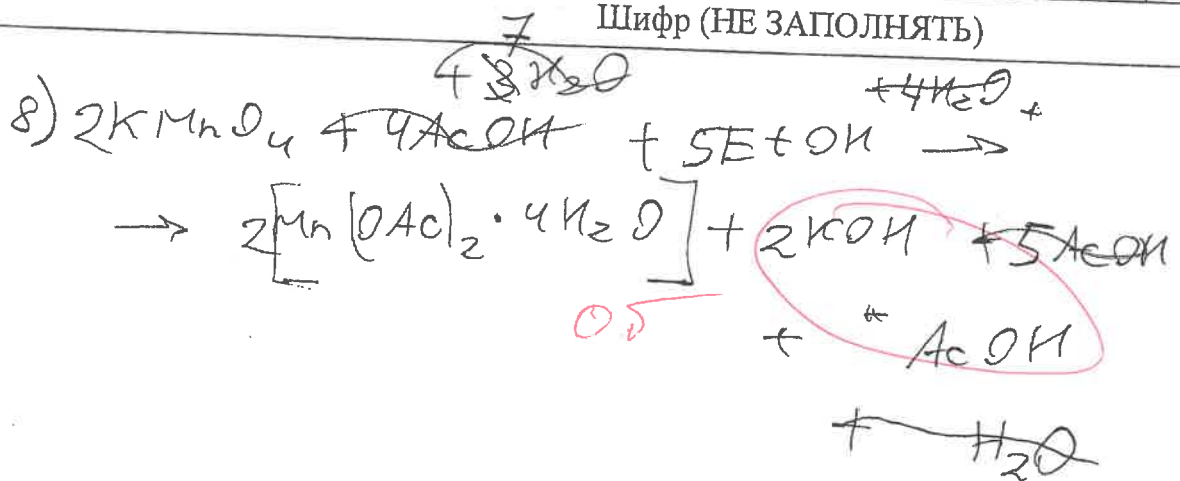
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	3	0	9	3	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Задача 11: продолжение!

2) ~~2~~ порядок.

3)  $k = \frac{\ln \frac{20,7}{1,6294}}{20} = \frac{\ln \frac{2,1696}{1,17991}}{20} = 9,36 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$

$t = \frac{\ln 2}{k} = 74,05 \text{ мин.}$

4)  $k_1 = \frac{\ln 2}{t_1}$        $k_2 = \frac{\ln 2}{t_2}$

$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$

$\frac{k_1}{k_2} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{e^{-\frac{E_a}{RT_2}}} = e^{-\frac{E_a}{RT_1} + \frac{E_a}{RT_2}}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	3	0	9	3	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



$$\ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E_a}{RT_1} + \frac{E_g}{RT_2} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$E_a = \frac{R \ln \frac{k_1}{k_2}}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} = \frac{R \ln \frac{t_{1/2}^{-1}}{t_{1/2}^{-1}}}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} = \frac{R \ln \frac{t_{1/2}}{t_{1/2}}}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} =$$

$$= 59,035 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

3)  $k = \frac{- \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{2,1696} \right)}{20} = 4,379 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{сек}}$

$t_{1/2} = \frac{1}{6,379 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3} = 52,25 \text{ мин.}$

1	2	3	4	5	Σ
13	14	27	11	20	85

Вариант № 1

X	U	0	0	0	3	1	0	0	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

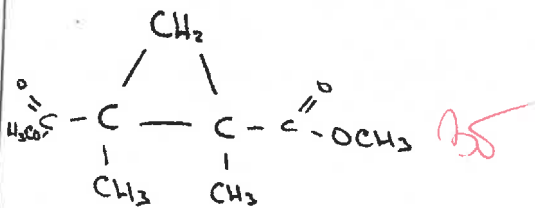
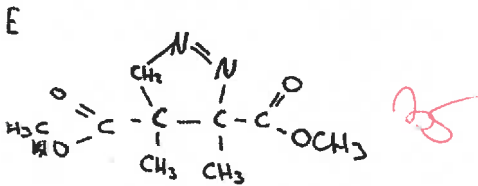
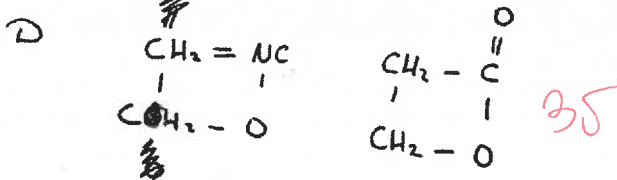
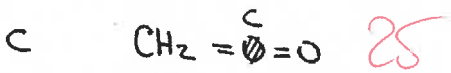
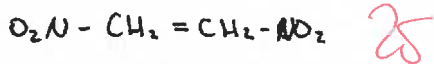
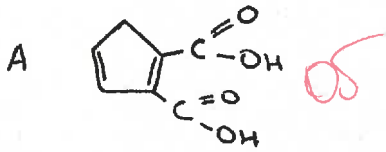
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

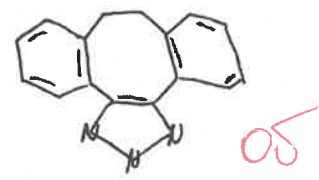
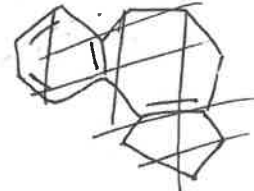
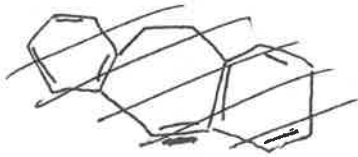
в рамке справа



S=1



G



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	ч	0	0	0	3	1	0	0	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

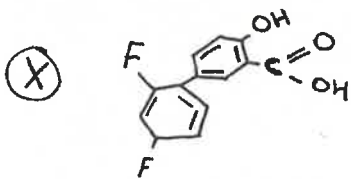
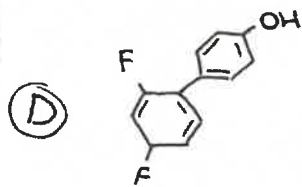
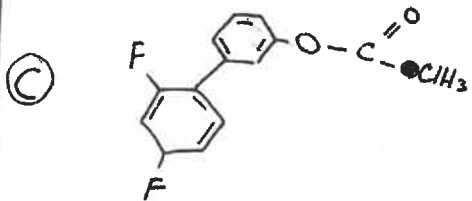
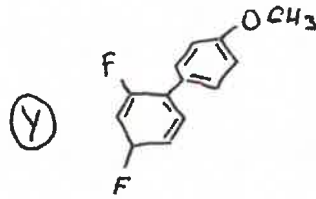
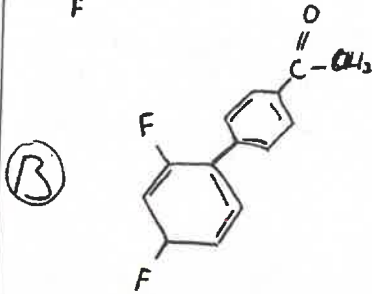
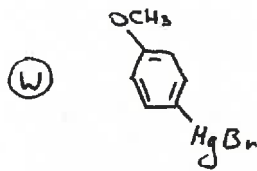
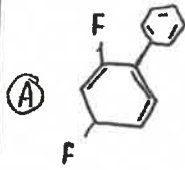
ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



S<sub>02</sub>

115



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X 4 0 0 0 3 1 0 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

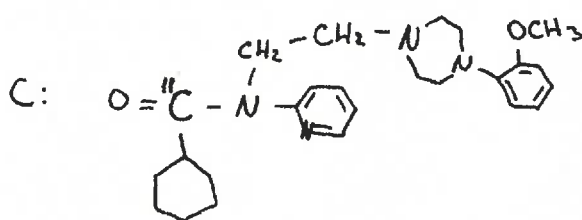
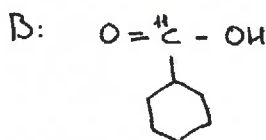
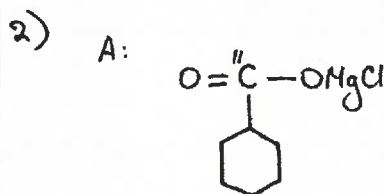
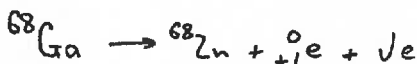
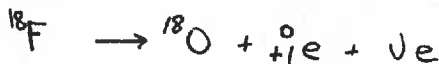
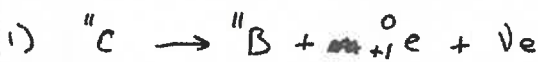
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

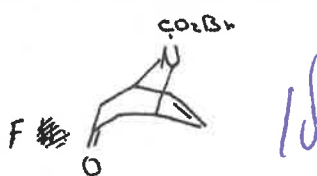
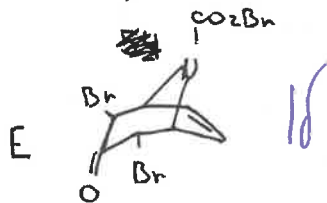
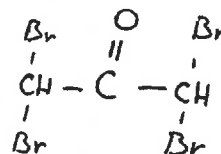
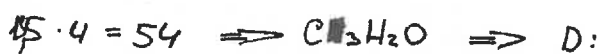


Σ = 3



D)  $\frac{80}{0,8556} = 93,5$  15

$93,5 - 80 = 13,5$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

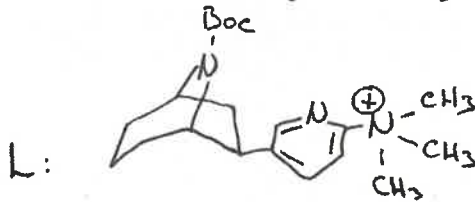
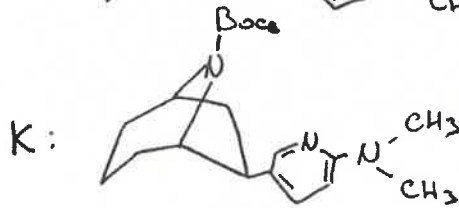
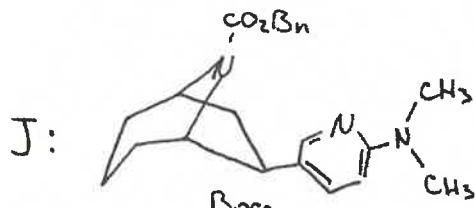
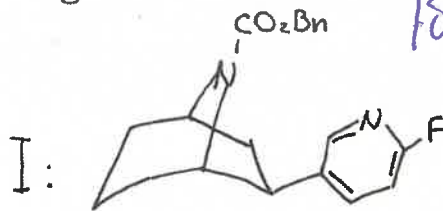
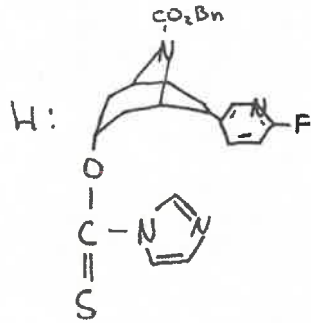
X И 0 0 0 3 1 0 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

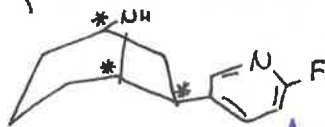
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Пронумерованы только 10, что записано с этой стороны листа в рамке справа



3) Хиральные атомы в флубатине



- отражает внешние связи в том же определен-  
-ную сторону

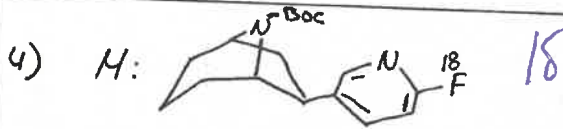
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

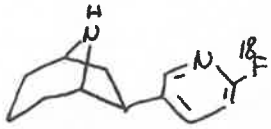
X I 0 0 0 3 1 0 0 6 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



[<sup>18</sup>F] Флуоратин

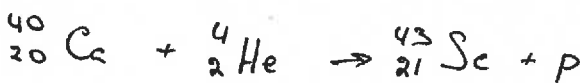
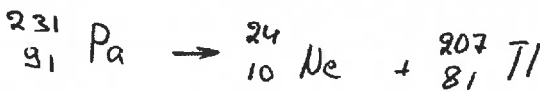
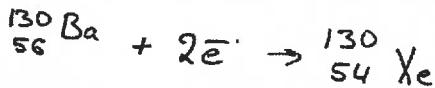
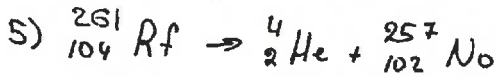


[<sup>+</sup>Флуоратин не мог получиться из-за того, что хиральные центры не затрагивались;

хисл еб-ва не отличаются 18

$$PXB = \frac{A(^{18}F)_2}{A(^{18}F)_1} = \frac{A(^{18}F)_1 \cdot \eta \cdot \eta \cdot e^{-kt}}{A(^{18}F)_2} = \eta^2 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot t} = 0,9^2 \cdot 9^{-\frac{\ln \cdot 30}{1,7}} =$$

= 0,67 (67%) 45



$\Sigma = 4$

0  
порядок

РЕШЕНИЕ

ПЕРИОД

РАЗМЕРНОСТЬ

$C = C_0 - kt$

$\frac{C_0}{2} = C_0 - kT_{1/2}$

моль/(н.с) 15

$kT_{1/2} = \frac{C_0}{2} \quad T_{1/2} = \frac{C_0}{2A}$  15

1

$C = C_0 \cdot e^{-kt}$

$\frac{C_0}{2} = C_0 \cdot e^{-kT_{1/2}}$

$\frac{1}{C}$  15

$\frac{1}{2} = e^{-kT_{1/2}}$

2

~~$C = C_0 \cdot e^{-kt}$~~

$\ln 2 = kT_{1/2}$

$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$  15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	И	0	0	0	3	1	0	0	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
				20		

продолжение таблицы:

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$2 \quad \frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$$

$$\frac{2}{C_0} - \frac{1}{C_0} = kT_{1/2}$$

$$\frac{1}{C_0} = kT_{1/2}$$

$$T_{1/2} = \frac{1}{kC_0} \quad 15$$

15

65

Так как  
2)  $\sqrt{3}$  промежутков от 0-20 и от 20-40 мин  
образовалось разное кол-во  $O_2 \Rightarrow$  порядок E.

t	0	20	40
t <sub>0</sub> :	C <sub>0</sub>	$C_0 \cdot \frac{33,75 - 18,6}{33,75}$	$\frac{33,75 - 26,9}{33,75} \cdot C_0$
		 0,4496	 0,203 C <sub>0</sub>

1 порядок: 20-:  $C = C_0 \cdot e^{-kt}$   
 $0,4496 C_0 = C_0 \cdot e^{-20k}$   
 $0,4496 = e^{-20k}$   
 $k = 0,04 \cdot e^{-1}$

40 мин:  $0,203 \cdot C_0 = C_0 \cdot e^{-40k}$   
 $0,203 = e^{-40k} \quad 15$

$k = 0,04 \cdot e^{-1}$ , но 15 ~~к~~ сторон  $\frac{\ln 2}{0,04 e^{-1}} = 13,33 e \quad 15$

Совпало  $\Rightarrow$  1 порядок 35

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	H	0	0	0	3	1	0	0	6	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Σ = 5

20

- A  $KMnO_4$  0,5
- B  $Mn_2O_7$  0,5
- C  $K_2MnCl_2$  0,5 в реакции верно  $K_2MnCl_2$
- D  $MnCl_2$  0,5
- E  $MnO_2$  0,5 8 x 0,5 = 4 в реакции верно  $MnO_2$
- F  $K_3MnO_4$  0,5
- G  $K_2MnO_4$  0,5
- H  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$  0,5
- I  $K_4Mn(CN)_6 \cdot 3H_2O$  0,5
- J  $K_2MnF_6$  0,5

1,5 x 10 = 1,5

- 1)  $2 K_2MnO_4 + 2 H_2SO_4 \rightarrow Mn_2O_7 + 2 KHSO_4 + H_2O$  1,5
- 2)  $2 KMnO_4 + 2 KCl + 16 HCl \rightarrow 2 K_2MnCl_6 + 3 Cl_2 + 8 H_2O$  1,5
- 3)  $K_2MnCl_6 \rightarrow Cl_2 + 2 KCl + MnCl_2$  1,5
- 4)  $MnCl_2 + H_2O_2 + 2 NaOH \rightarrow MnO_2 + 2 NaCl + 2 H_2O$  1,5
- 5)  $4 MnO_2 + O_2 + 12 KOH \rightarrow 4 K_3MnO_4 + 6 H_2O$  1,5
- 6)  $6 KMnO_4 + 6 KNH_2 \rightarrow 6 K_2MnO_4 + 4 NH_3 + N_2$  1,5
- 7)  $3 K_2MnO_4 \rightarrow 2 K_3MnO_4 + MnO_2 + O_2$  1,5
- 8)  $KMnO_4 + 5 C_2H_5OH + 7 CH_3COOH \rightarrow 4 Mn(CH_3COO)_2 + 4 CH_3COOK + 11 H_2O$  1,5
- 9)  $Mn(CH_3COO)_2 + 6 KCN \rightarrow K_4Mn(CN)_6 + 2 CH_3COOK$  1,5
- 10)  $3 K_2MnO_4 + 8 HF \rightarrow K_2MnF_6 + 2 KMnO_4 + 2 KF + 4 H_2O$  1,5

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

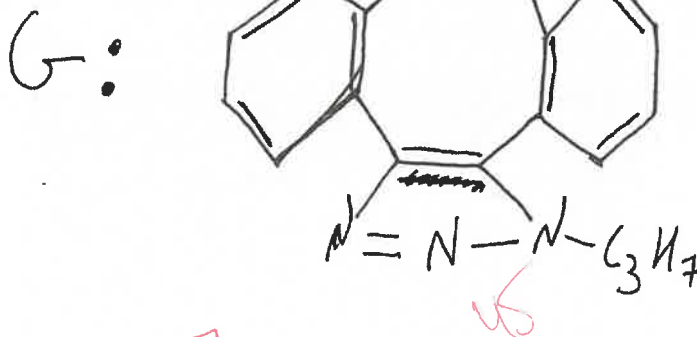
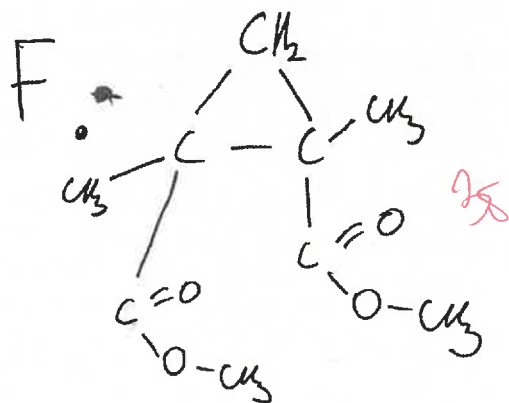
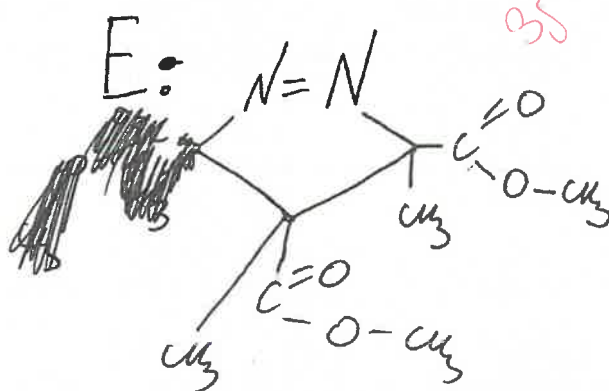
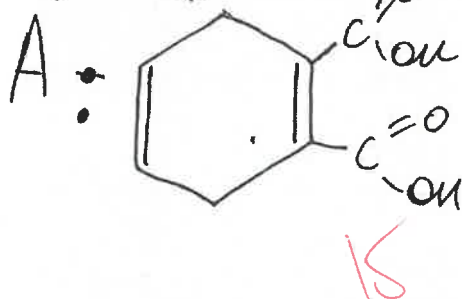
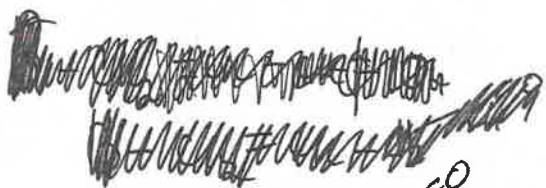
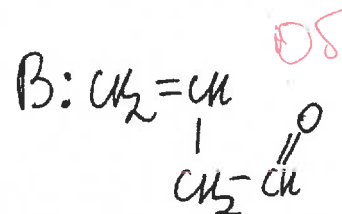
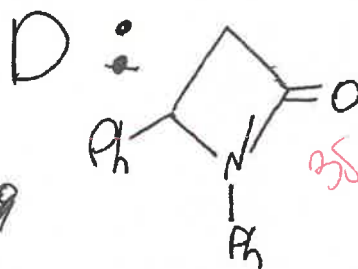
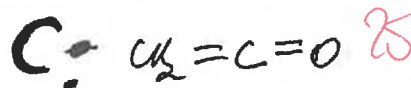
X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
16	14	24	15	17	-	86

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1



165

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

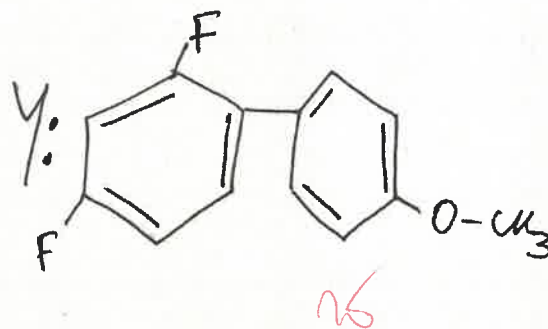
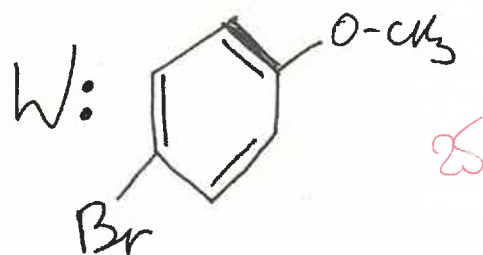
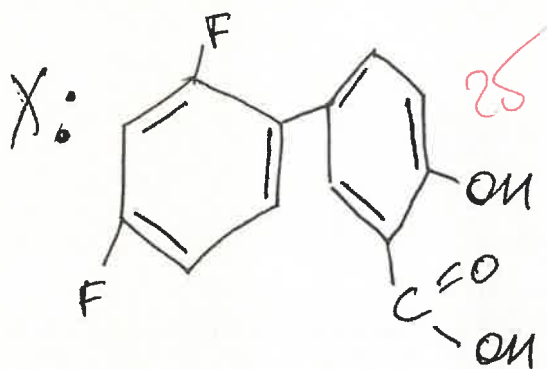
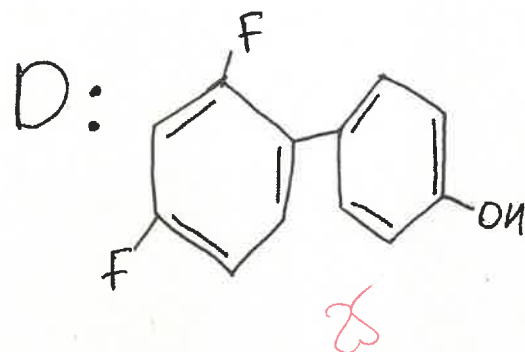
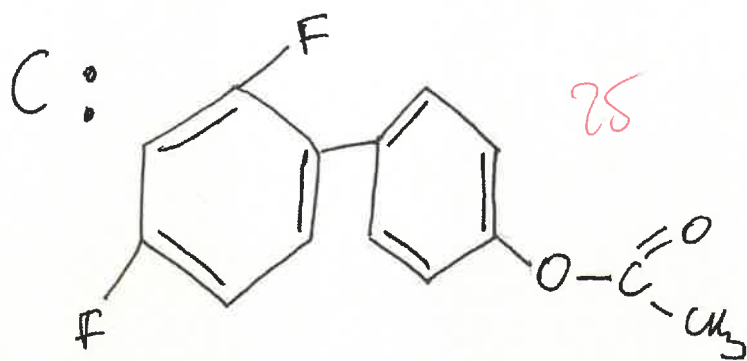
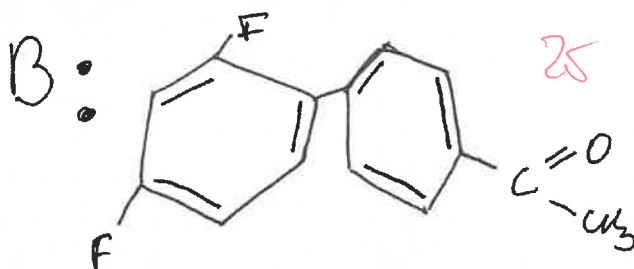
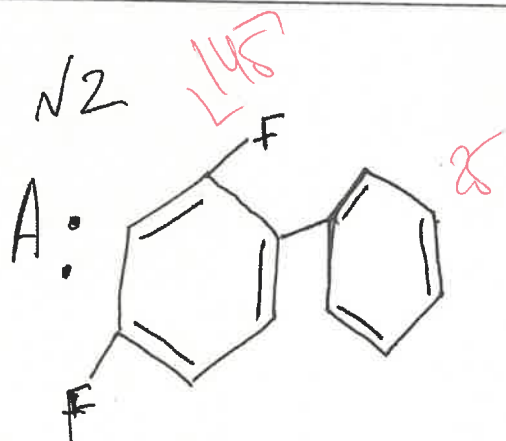
Вариант № 3

X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

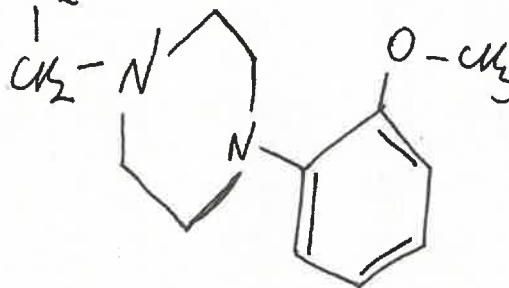
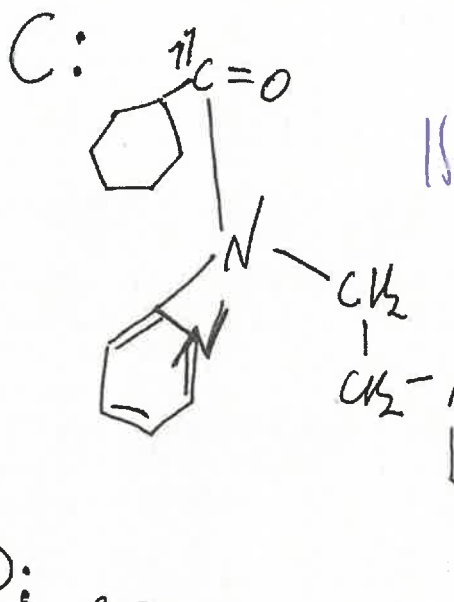
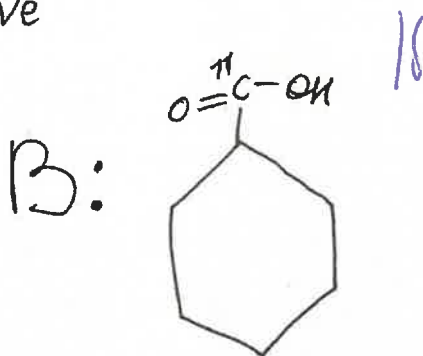
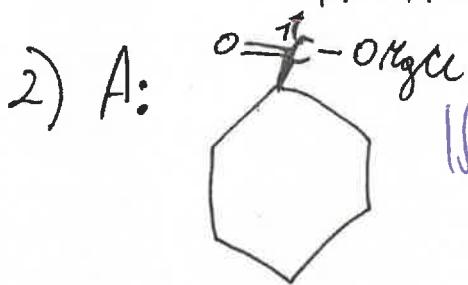
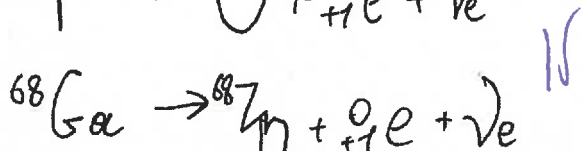
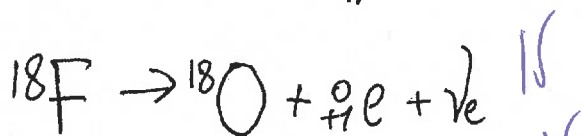
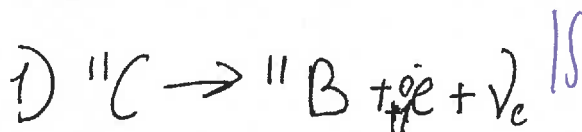
X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

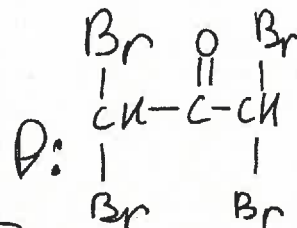
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3



3) D: 
$$\frac{80}{0,8556} = 93,5$$

$$\begin{array}{r} 93,5 \\ - 80 \\ \hline \times 13,5 \\ \hline 59 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_2\text{O} \Rightarrow \end{array}$$



ВНИМАНИЕ! Проводятся только те, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

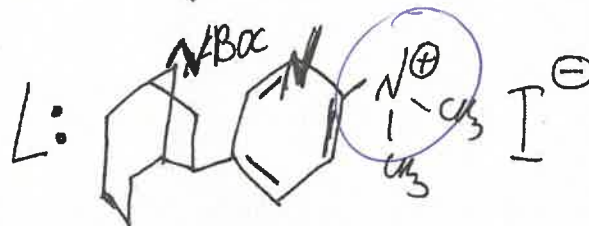
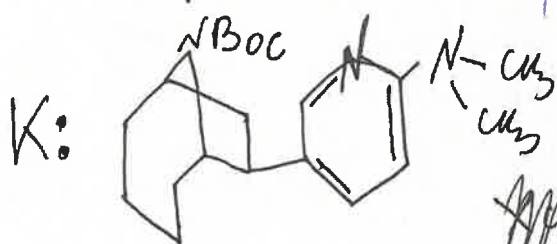
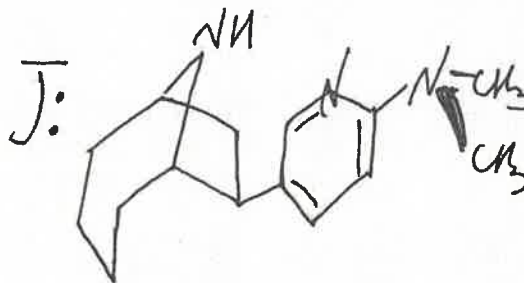
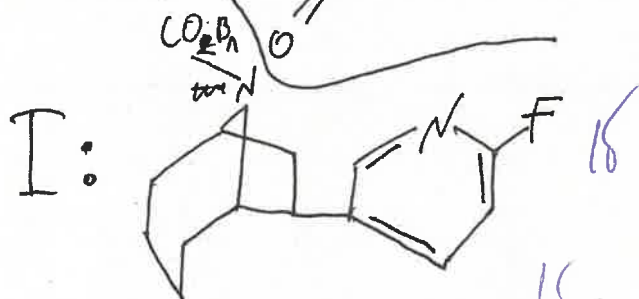
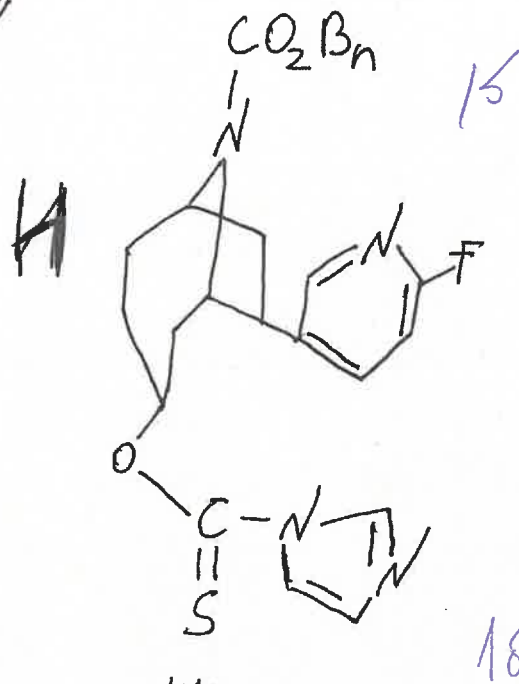
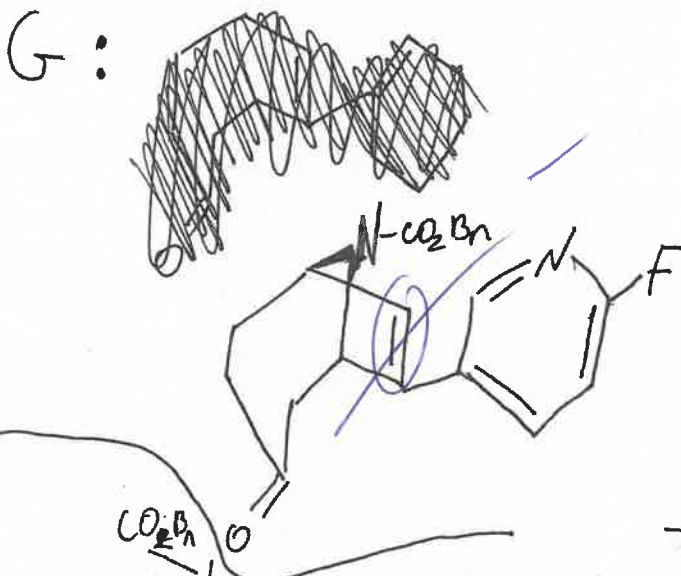
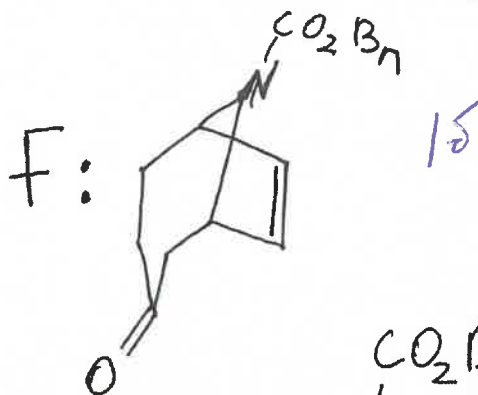
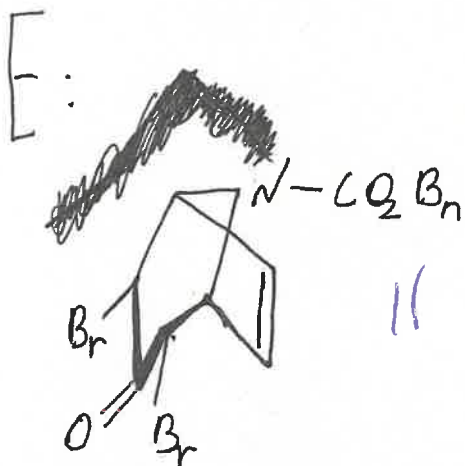
X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



*Handwritten scribbles and notes at the bottom of the page.*

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

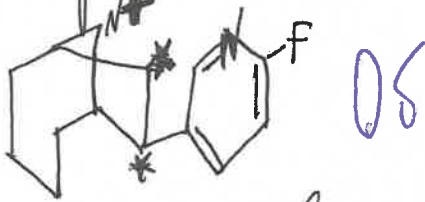
X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

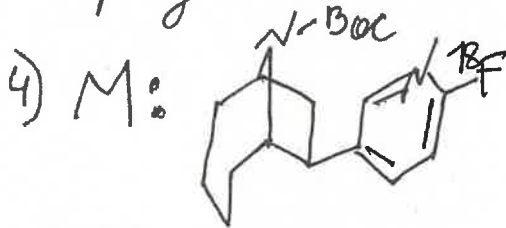
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

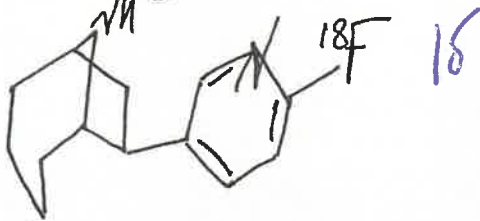
Хиральное атом:



(-) означает вращение света в-вом в определенную сторону



[<sup>18</sup>F] флуоретин

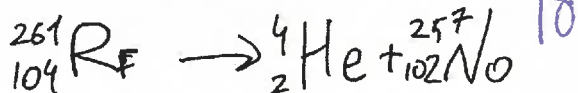
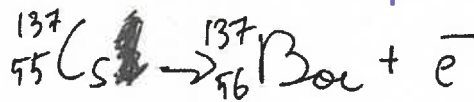
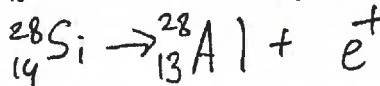
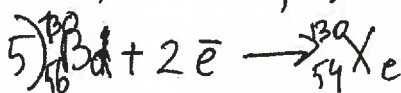


(+) флуоретин не мог получиться, поскольку хиральные центры не зафиксировались

хир. в-ва не отщипываются

$$PXB = \frac{A(^{18}F)_2}{A(^{18}F)_1} = \frac{A(^{18}F)_1 \cdot \eta \cdot \eta \cdot e^{-\lambda t}}{A(^{18}F)_2} = \eta^2 \cdot e^{-\frac{\ln 2 t}{T_{1/2}}} = (0,86)^2 \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 30}{109,7}} =$$

= 6,12 = 61,2%



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 4 (15)

1)

порядок	решение	первая	результат
0	$C = C_0 - kt$ 15	$C_{0, \frac{1}{2}} = C_0 - k \frac{t}{2}$ $k \frac{t}{2} = C_0 - \frac{C_0}{2}$ <del><math>C_{0, \frac{1}{2}} = C_0 k</math></del> 15	$\frac{C_0}{2} = C_0 - k \frac{t}{2}$ 15
1	$C = C_0 \cdot e^{-kt}$ 15	$C_{0, \frac{1}{2}} = C_0 \cdot e^{-k \frac{t}{2}}$ $\frac{1}{2} = e^{-k \frac{t}{2}}$ $\ln 2 = k \frac{t}{2}$ $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$ 15	$\frac{1}{n}$ 15
2	$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$ 15	$\frac{2}{C_0} - \frac{1}{C_0} = k \frac{t}{2}$ $\frac{1}{C_0} = k \frac{t}{2}$ $t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{k \cdot C_0}$ 15	<del><math>\frac{1}{C}</math></del> $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + kt$ 15

(65)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) Поскольку за промежуток от 0 до 20 и от 20 до 40 мин. образовалось разное кол-во  $\alpha$  порядков не 0

t	0	20 <del>мин</del>	40
c:	$c_0$	$\frac{(40-20) \cdot c_0}{40}$    $0,67c_0$	$\frac{40-22}{40} c_0$    $0,45c_0$

1 порядок: 20 мин:  $c = c_0 \cdot e^{-kt}$

$0,67c_0 = c_0 \cdot e^{-20k}$

$0,67 = e^{-20k}$

$k = 0,02 \text{ мин}^{-1}$

40 мин:  $0,45c_0 = c_0 \cdot e^{-40k}$

$0,45 = e^{-40k}$

$k = 0,02 \text{ мин}^{-1}$  (15)

Совпадает  $\Rightarrow$  порядок 1 (35)

3)  $k = 0,02 \text{ мин}^{-1}$ ;  $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,02 \text{ мин}^{-1}} = 34,7 \text{ мин}$  (15)

4)  $k_{50} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{82,5} = 0,0084 \text{ мин}^{-1}$

$\frac{k_{50}}{k} = \frac{A \cdot e^{-\frac{EA}{RT_1}}}{A \cdot e^{-\frac{EA}{RT_2}}} = e^{\frac{EA}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\ln \frac{K_{50}}{K} = \frac{EA}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

~~EA = R \cdot \ln \frac{K\_{50}}{K}~~

$$EA = \frac{R \cdot \ln \frac{K_{50}}{K}}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}}$$

~~EA = 8,314 \cdot \ln \frac{0,0504}{0,02}~~

$$EA = \frac{8,314 \cdot \ln \frac{0,0504}{0,02}}{\frac{1}{315} - \frac{1}{323}} = 8,7729 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}} = 97,7 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

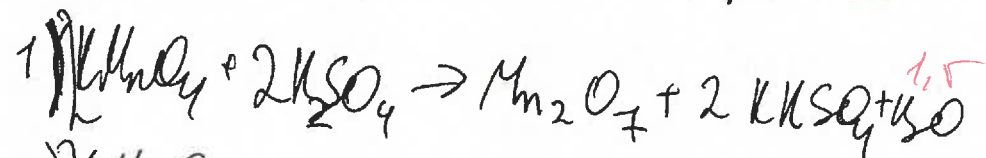
30

$$C = C_0 \cdot e^{-kt} = C_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot 3t_{1/2}} = C_0 \cdot e^{-3 \ln 2} = C_0 \left( \frac{1}{2} \right)^3 = 0,125 C_0$$

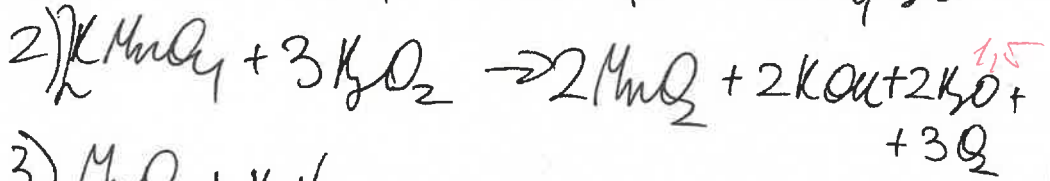
разложение C - 0,125 C<sub>0</sub> = 0,875 C<sub>0</sub> ⇒ 87,5%

15

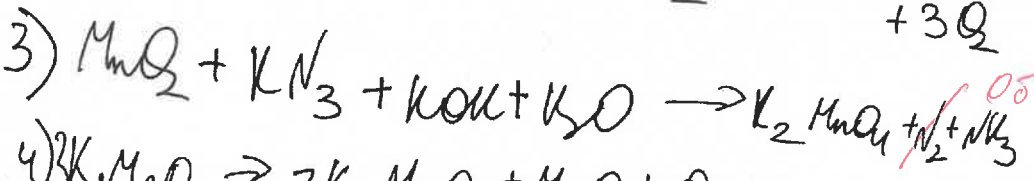
A - KMnO<sub>4</sub>



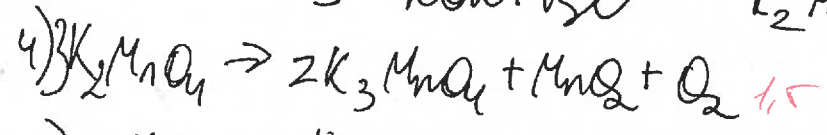
B - Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>



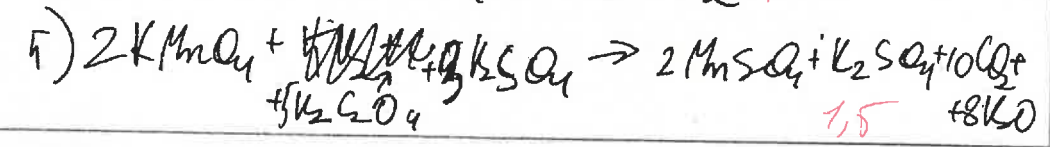
C - MnO<sub>2</sub>



D - K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>



E - K<sub>3</sub>MnO<sub>4</sub>



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

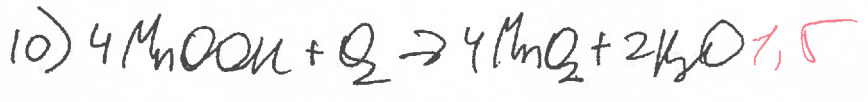
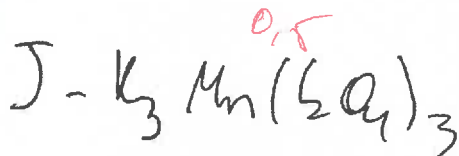
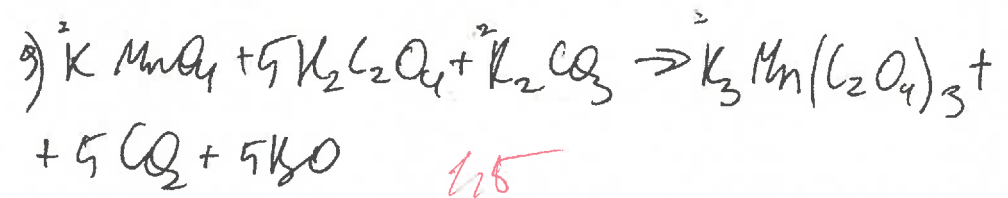
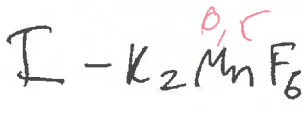
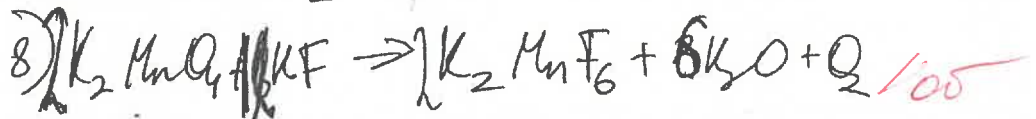
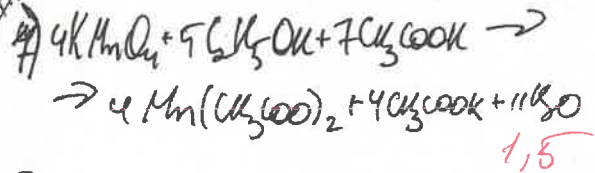
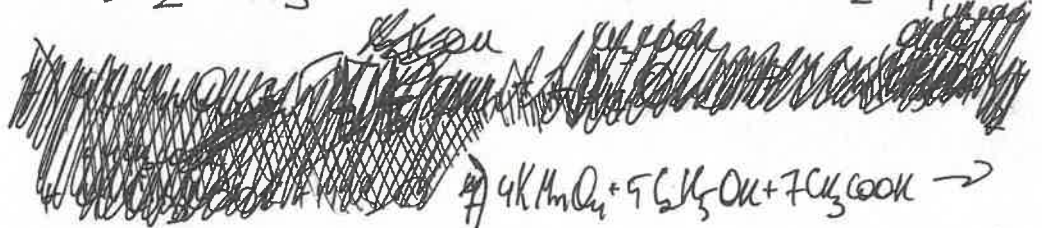
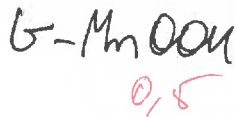
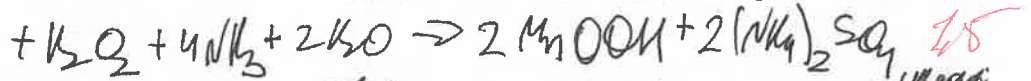
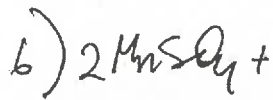
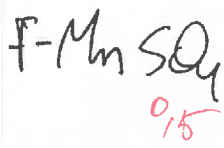
Вариант № 3

X U O O O 3 1 0 6 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$10 \times 0,5 = 5$

$1,5 \times 8 = 12$

ВНИМАНИЕ! Проверка только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 P P 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
18	14	21	18	185	-	895

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5.

18,5

C - комплекс калиевой соли, состава  $K_n [XCl_6]$ , з.к. кУ = 6

тогда  $w(X) = \frac{n(x)}{n(x) + 39n + 35,5 \cdot 6} = 0,1589$

$\Rightarrow n(x) = 7,368n + 40,240$

$n=2 \quad n(x) = 54,976 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{X} - \text{Mn}$

С -  $K_2 [MnCl_6]$  0,5 А -  $KMnO_4$  0,5 (цвет разд. р-ра и антисел. св-ва намекают именно на это)

В -  $Mn_2O_7$  0,5, это согласуется с  $w(Mn) = \frac{55 \cdot 2}{16 \cdot 7 + 55 \cdot 2} \approx 0,4952$

Д -  $MnCl_2$  - светло-роз.

Темно-коричневый оксид Е -  $MnO_2$  0,5

F - какой-то манганат состава  $K_x MnO_4$

$0,2326 = \frac{54,94}{54,94 + 16 \cdot 4 + 39x} \Leftrightarrow x = 3$

З -  $K_3 MnO_4$  0,5

И -  $Mn(OAc)_2 \cdot 4H_2O$ ; также удовлетворяет  $w(Mn) = \frac{54,94}{54,94 + 59 \cdot 2 + 18 \cdot 4} \approx 0,2242$



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

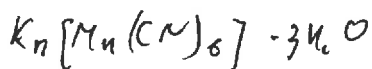
Вариант № 1

X U O O O 3 1 1 7 0 2 6

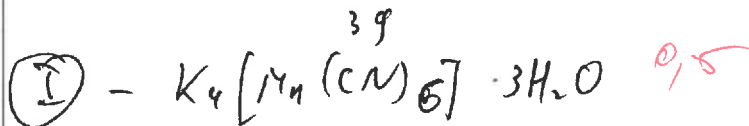
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

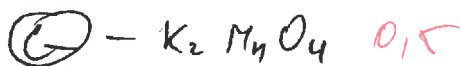
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$n = \frac{\left( \frac{55}{0,1304} - (55 + 2 \cdot 6 + 18 \cdot 3) \right)}{39} = 4$$



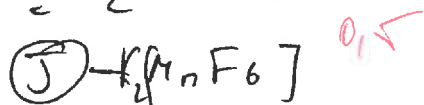
$K_m MnO_4$   $n = \frac{\left( \frac{55}{0,2484} - (55 + 16 \cdot 4) \right)}{39} = 2$



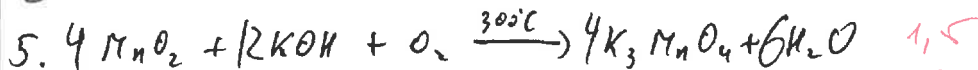
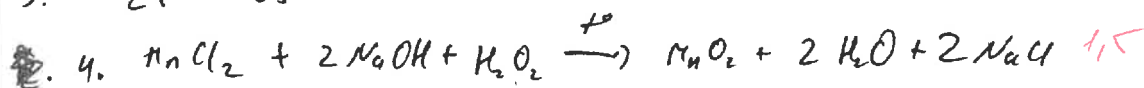
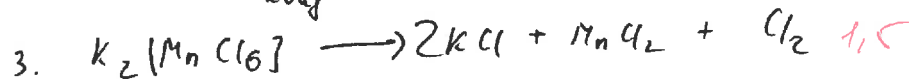
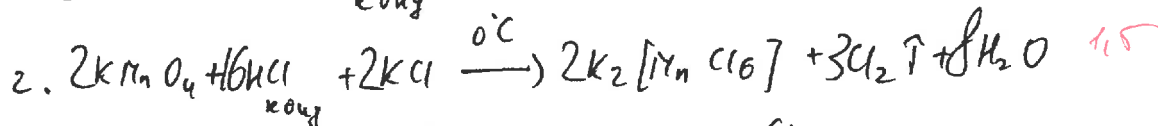
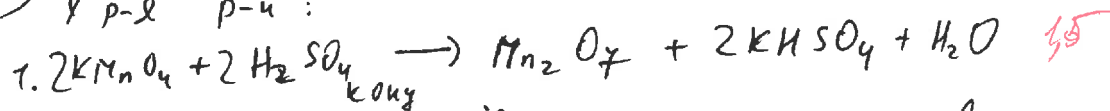
$M(J) = \frac{55}{0,2223} = 247 \text{ г/моль}$

в него входит анион  $MnF_6^{n-}$ , т.е.  $n = \frac{247 - (55 + 19 \cdot 6)}{39} = 2$

$= 2$



2) 4 р-л р-и:



ВНИМАНИЕ! Проверять только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

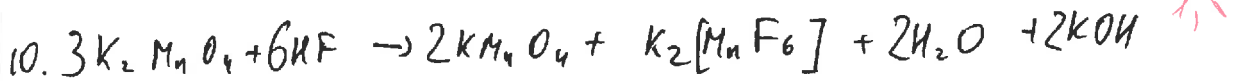
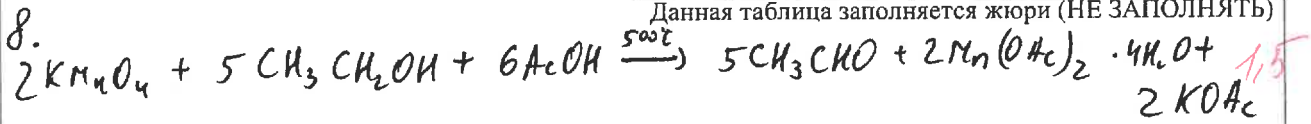
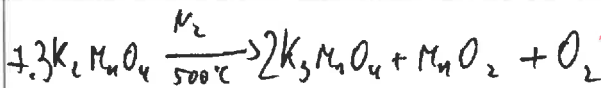
Вариант № 1

X U O O O 3 1 1 7 0 2 6

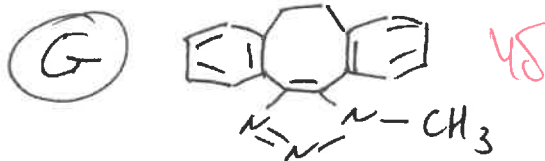
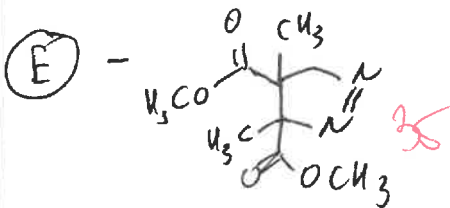
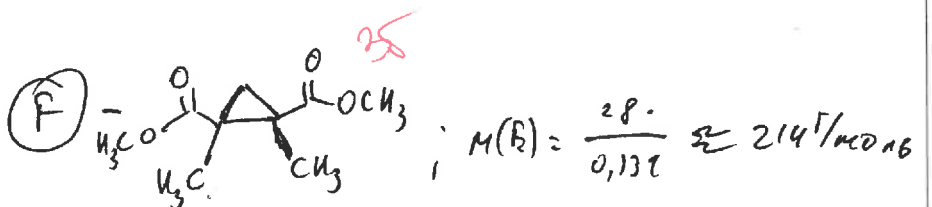
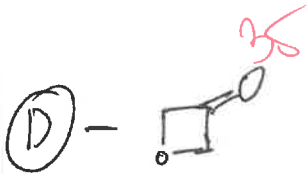
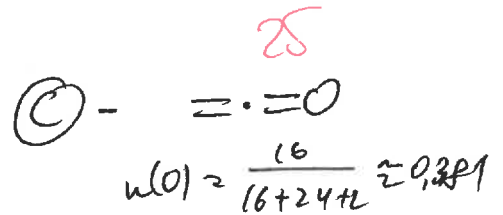
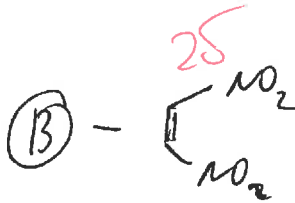
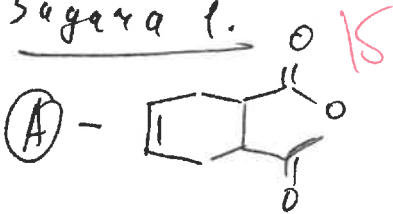
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 1.



Задача 4.

1.

Порядок	Кинет. ур-е	Решение ур-е	Период полураспада	Размерность конст.
0	$\frac{dc}{dt} = kC$ <span style="color: red;">1,5</span>	$C - C_0 = -kt$	$\frac{C_0}{2k}$ <span style="color: red;">1,5</span>	моль·мци <span style="color: red;">1,5</span>
1	$\frac{dc}{dt} = kC_0$ <span style="color: red;">1,5</span>	$\ln \frac{C_0}{C} = kt$	$\frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">1,5</span>	мци <sup>-1</sup> <span style="color: red;">1,5</span>
2	$\frac{dc}{dt} = kC_0^2$ <span style="color: red;">1,5</span>	$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt$	$\frac{1}{C_0 k}$ <span style="color: red;">1,5</span>	моль·мци <span style="color: red;">1,5</span>

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

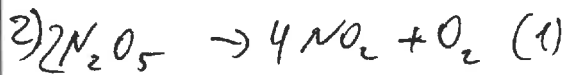
Вариант № 1

X U 0 0 0 3 1 1 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



переведем  $\nu(O_2)$  в  $\nu_1(O_2)$  и - время

$$\nu_{20} = \frac{18,6}{1000 \cdot 22,4} \approx 8,3 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\nu_{40} = \frac{26,9}{2000 \cdot 22,4} \approx 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\nu_{60} = \frac{30,7}{1000 \cdot 22,4} \approx 1,37 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\nu_{80} = \frac{32,4}{1000 \cdot 22,4} \approx 1,446 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\nu_{100} = \frac{33,1}{1000 \cdot 22,4} \approx 1,478 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\nu_{\infty} = \frac{37,5}{1000 \cdot 22,4} \approx 1,507 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Заполним таблицу время, мин -  $\nu(N_2O_5)$ , с учетом 2 в р-уча(1)

$t, \text{ мин}$	0	20	40	60	80	100
$\nu(N_2O_5),$ моль	<del><math>1,20 \cdot 10^{-3}</math></del>	$1,66 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$2,74 \cdot 10^{-3}$	$2,892 \cdot 10^{-3}$	$2,956 \cdot 10^{-3}$

$t, \text{ мин}$	0	20	40	60	80	100	∞
$\nu(N_2O_5),$ моль	$3,014 \cdot 10^{-3}$	$1,354 \cdot 10^{-3}$	$6,14 \cdot 10^{-4}$	$2,74 \cdot 10^{-4}$	$1,22 \cdot 10^{-4}$	$5,8 \cdot 10^{-5}$	0

Если порядок 0:  $k = \frac{c_0 - c}{t}$

$$k_{0-40} = 6 \cdot 10^{-5}$$

$$k_{0-60} = 2,8 \cdot 10^{-5}$$

$$k_{40-80} = 1,23 \cdot 10^{-5}$$

$$k_{80-100} = 5,4 \cdot 10^{-6}$$

- константы слишком различаются,  
порядок  $\neq 0$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х Ц О О О З 1 1 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Если порядок 1:  $k = \frac{\ln \frac{C_0}{C}}{t}$

$k_{0-40} \approx 0,0398$

$k_{20-60} \approx 0,0399$

$k_{40-80} \approx 0,0404$

$k_{60-100} \approx 0,0388$

$k = \frac{\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0}}{t}$  - Если порядок 2

$k_{0-40} = 32,422$

$k_{20-60} = 72,444$

относительно  
 - константы ~~не~~ ~~будет~~ хорошо  
 сходится, проверим порядок 2  
 - Уже по первым значениям видно,  
 что порядок не может быть вторым  
 из-за большой погрешности

Тогда порядок равен 1 35

3)  $k = \frac{0,0398 + 0,0399 + 0,0404 + 0,0388}{4} \approx 0,03973 \text{ мин}^{-1}$  15

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0,693}{0,03973} = 17,44 \text{ мин}$  15

4) где разность  $\Gamma$ :  $k(\Gamma_1) = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_1}}$   
 $k(\Gamma_2) = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT_2}}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 1 1 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

И + Отношение:

$$\frac{k(T_1)}{k(T_2)} = e^{-\frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)}$$

$$k(T_2) = \frac{\ln 2}{t_{1/2}(T_2)} = \frac{0,693}{35} = 0,0198 \text{ мин}^{-1}$$

$$\frac{0,03973}{0,0198} = e^{-\frac{E_a}{8,314} \left( \frac{1}{373} - \frac{1}{303} \right)}$$

$$E_a = 54912,484 \text{ Дж/моль} \approx \underline{54,9 \text{ кДж/моль}}$$

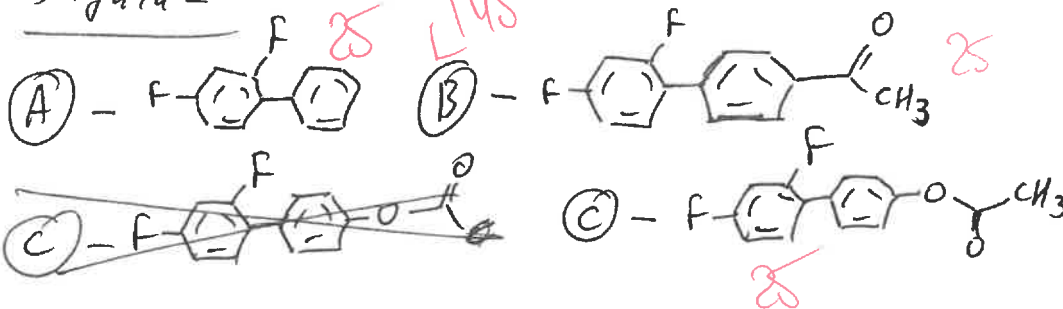
5)  $\ln \frac{C_0}{C} = kt; t = 2t_{1/2} = 2 \cdot 17,44 = 34,88 \text{ мин}$

$$C = \frac{C_0}{e^{kt}}$$

$$C = \frac{0,2}{e^{34,88 \cdot 0,03973}} = 0,05 \text{ моль/л}$$

$$\alpha(\text{M}_2\text{O}_5) = \frac{0,2 - 0,05}{0,2} = 0,75 \text{ (75\%)}$$

Задача 2



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

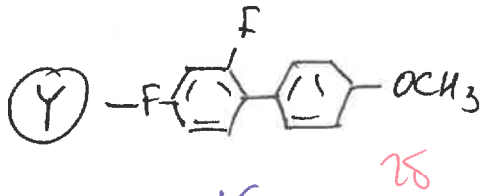
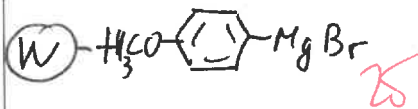
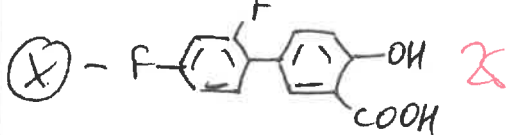
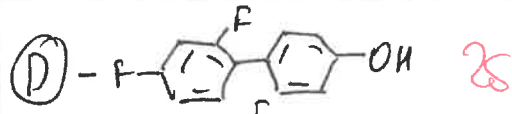
Вариант № 1

X U O O O 3 1 1 7 0 2 6

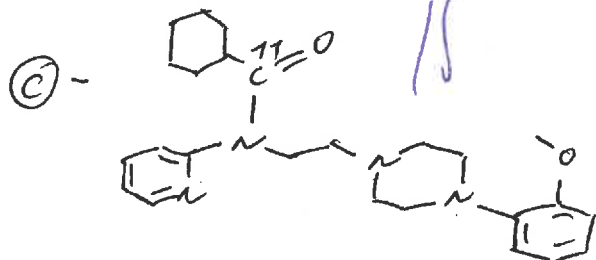
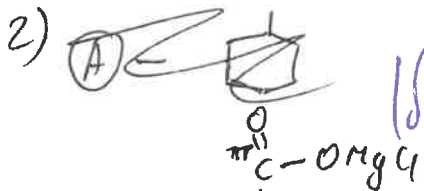
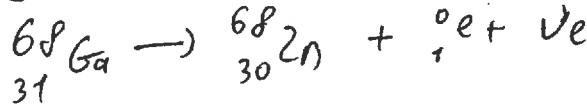
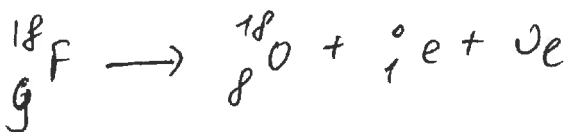
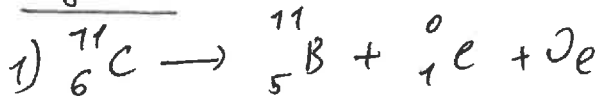
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Задача 3.



3) Определим D:

$$M(D) = \frac{80n}{0,8556} \approx 93,5n, \quad n - \text{число ат. Br}$$

$$n = 2, 4, 6, \dots$$

Должно остаться 3 ат. C 1 ат. O; пог такое условие подходит  $n=4$ , т.е. ~~Ⓓ~~  $M(D) \approx 374$   $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

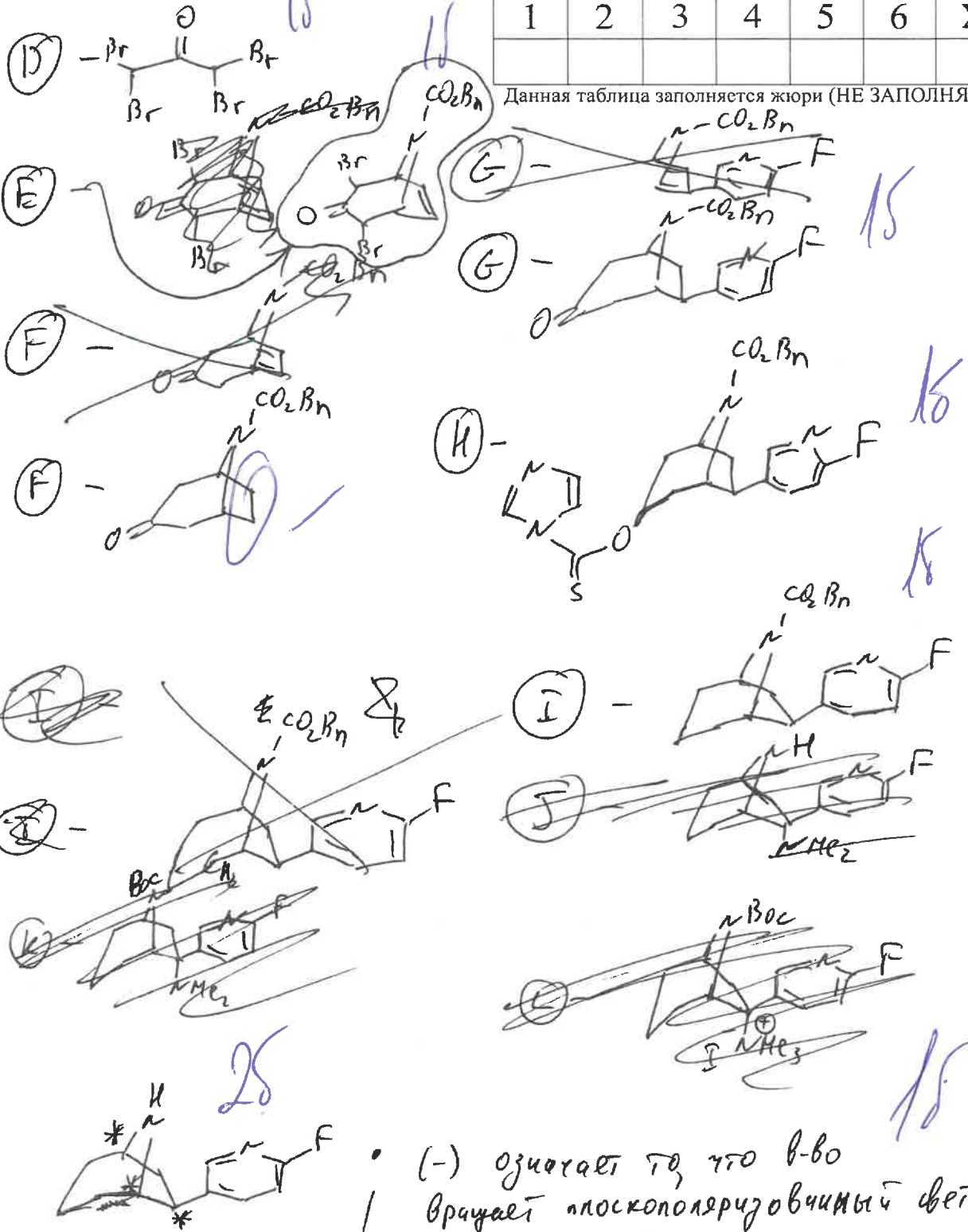
X U O O O 3 1 1 7 0 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 1 1 7 0 2 6

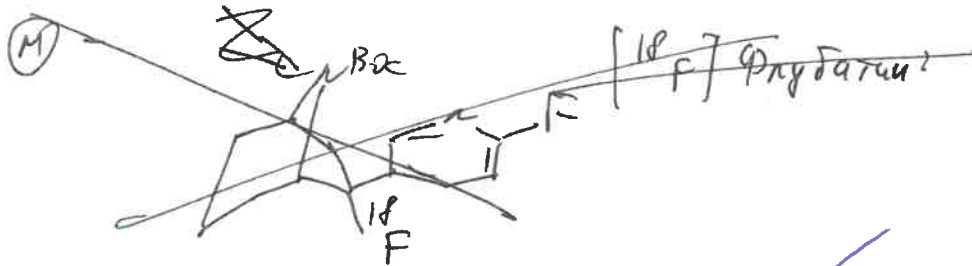
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

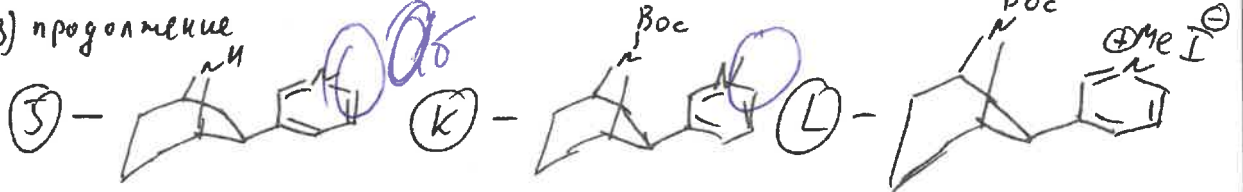
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

4) тип св-ва хирально-оптического и рацемического флуоресценции

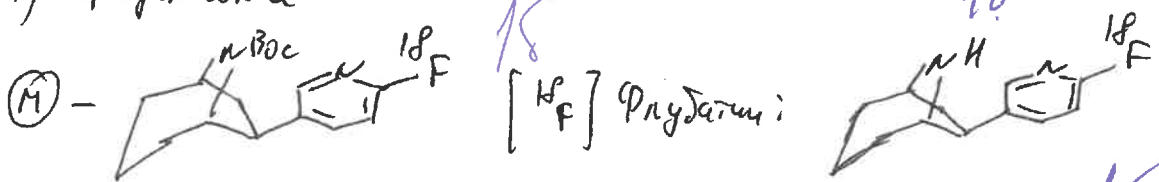
не отличаются 15



3) продолжение



4) продолжение



(+)-[18F] флуорид не может образоваться из-за отсутствия условий для образования асим. центра. 15

$$\lambda = \frac{0,693}{\ln 2} = 6,3172 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$$

$$N_0 = \frac{A \cdot T^{1/2}}{\ln 2}$$

$$A = 30 \cdot 10^9 \text{ Бк} = 30 \cdot 10^9 \text{ с}^{-1}$$

$$N_0 = \frac{30 \cdot 10^9 \text{ с}^{-1} \cdot 60 \cdot 109,7 \text{ с}}{0,693} = 2,8494 \cdot 10^{14} \text{ ат}$$

$$N_t = 2,8494 \cdot 10^{14} \cdot e^{-6,3172 \cdot 10^{-3} \cdot 30} = 2,3575 \cdot 10^{14} \text{ ат}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	3	1	1	7	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

С учетом 2-х стадий с

выходом в 90% :

$$N(t) = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 2,3575 \cdot 10^{14} = 1,9096 \cdot 10^{14} \text{ ат} -$$

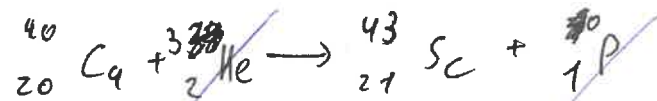
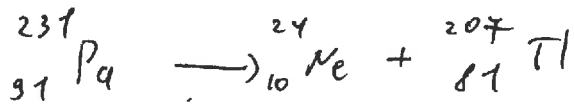
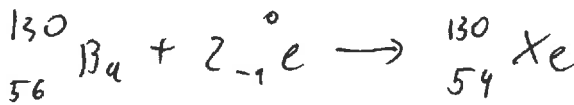
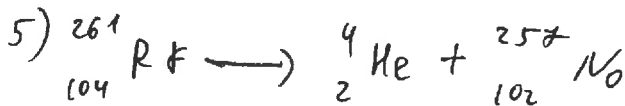
это соответствует  $N_0 = \frac{A T_{1/2}}{T_{n2}} = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot 109,7 \cdot 60}{0,693}$

$$N_0 = \frac{1,9096 \cdot 10^{14}}{e^{-6,3172 \cdot 10^{-3} \cdot 30}} = 2,308 \cdot 10^{14} \text{ ат.}$$

активность в этом случае:  $A = \frac{2,308 \cdot 10^{14} \cdot 0,693}{109,7 \cdot 60} =$

$$= 2,43 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$$

тогда  $P \& B = \frac{A \{^{18}\text{F}\}_2}{A \{^{18}\text{F}\}_{100\%}} = \frac{2,43 \cdot 10^{10}}{30 \cdot 10^3 \cdot 100\%} = 81\%$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

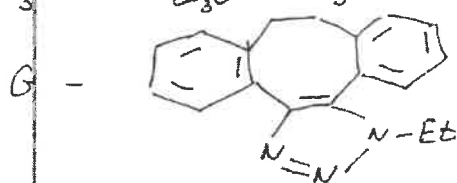
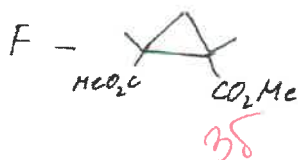
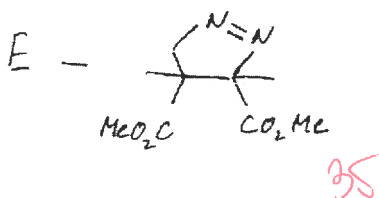
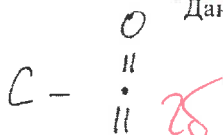
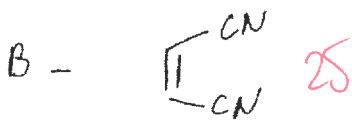
X U O O O 3 1 2 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
12	14	18	17	16,5	-	89,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1



Me = -CH<sub>3</sub>  
Et = -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> 45

185

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

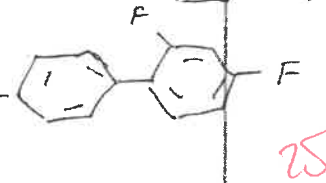
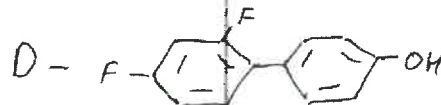
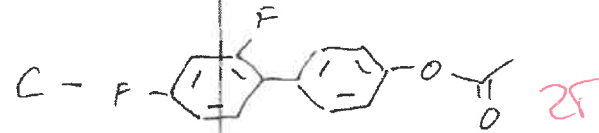
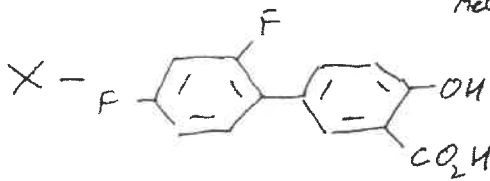
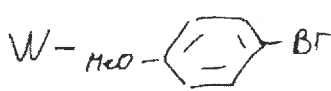
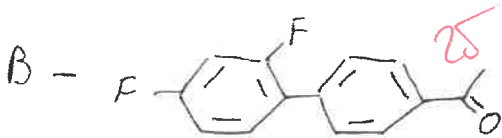
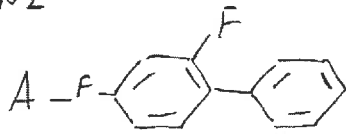
X U O O O 3 1 2 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2



25

145

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 3 1 2 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

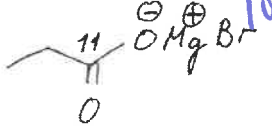
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

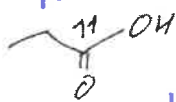
№3

2)

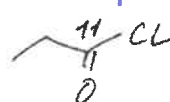
A -



B -



C -

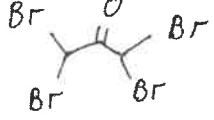


1)

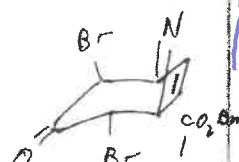


3)

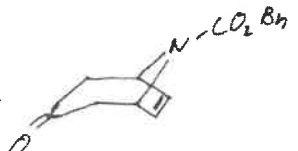
D -



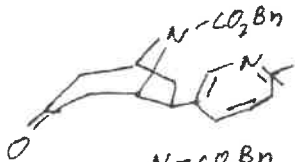
E -



F -



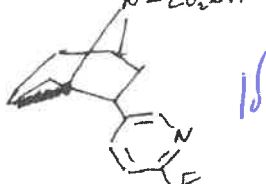
G -



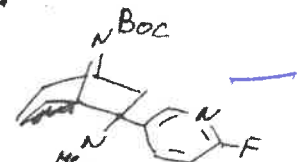
J -



I -



K -



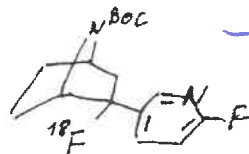
L -



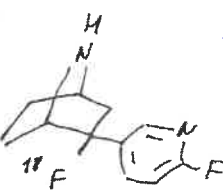
(-) означает, что хиральный центр левообращенный, то есть в S-конфигурации

4)

M -



[<sup>18</sup>F] Фурбанамин -



Да, может, так как алкоамины - апрононый полярный растворитель, в котором благоприятно происходит механизм S<sub>N</sub>2, а значит, конфигурация может поменяться

Продолжение см. стр. 5

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	3	1	2	9	7	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3 (продолжение)

$t = 30$  минут

$A_0 = 20 \text{ ГБк} = 2 \cdot 10^7 \text{ Бк}$       $T_{1/2} (^{19}\text{F}) = 109,7$  минут

$\eta_1 = \eta_2 = 0,85$

$\lambda_{^{19}\text{F}} = \frac{\ln 2}{109,7} = 6,3486 \cdot 10^{-3} \text{ минут}^{-1}$

PXB - ?

~~Пускай  $N_0 (^{19}\text{F}) = x$ , тогда~~

$\eta N = \eta_1 \eta_2 = 0,85^2 = 0,7225$  - общий выход  $\Phi$  2 реакций

$N_t = \eta N_0 e^{-\lambda t}$       $N_t = 0,7225 N_0 \cdot e^{-6,3486 \cdot 10^{-3} \cdot 30} =$

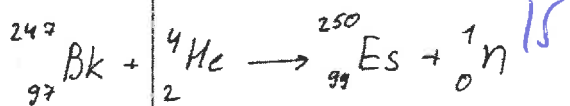
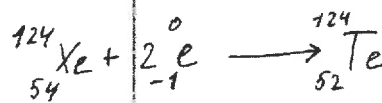
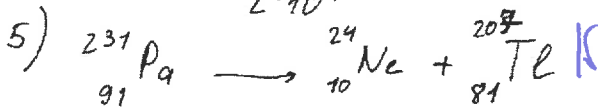
$N_0 = \frac{A T_{1/2}}{\ln 2}$       $= 0,65664 N_0$

$N_0 = \frac{2 \cdot 10^7 \cdot 109,7}{\ln 2} \approx 3,165 \cdot 10^9$

$N_t = 0,65664 \cdot 3,165 \cdot 10^9 \approx 2,0783 \cdot 10^9$

$A_t = \frac{2,0783 \cdot 10^9 \cdot \ln 2}{109,7} = 13131885 \text{ Бк}$

$PXB = \frac{13131885}{2 \cdot 10^7} \cdot 100\% \approx 65,66\%$



ВНИМАНИЕ! Проворачивается только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 3 1 2 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4

17

1)

	РЕШЕНИЕ КИН. УРАВН.	T <sub>1/2</sub>	Размерность k
0	$C = C_0 - kt$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{C_0}{2k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$ <span style="color: red;">15</span>
1	$C = C_0 \cdot e^{-kt}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\ln 2}{k}$ <span style="color: red;">15</span>	$\text{с}^{-1}$ <span style="color: red;">15</span>
2	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + kt$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{1}{kC_0}$ <span style="color: red;">15</span>	$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}}$ <span style="color: red;">15</span>

85

~~2) PV = nRT~~

$$n = \frac{pV}{RT}$$

$t, \text{мин}$	20	40	60	80	100	∞
$n, \text{моль}$	$4,088 \cdot 10^{-4}$	$7,43 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-4}$	$1,03 \cdot 10^{-3}$	$1,12 \cdot 10^{-3}$	$1,5268 \cdot 10^{-3}$

0 порядок:

$$7,43 \cdot 10^{-4} = 4,088 \cdot 10^{-4} + k_1 \cdot 20$$

$$9 \cdot 10^{-4} = 7,43 \cdot 10^{-4} + k_2 \cdot 20$$

$$k_1 = 1,671 \cdot 10^{-5}$$

$$k_2 = 7,85 \cdot 10^{-6}$$

$k_1 \neq k_2$

Порядок кинетики

$$\frac{7,43 \cdot 10^{-4}}{4,088 \cdot 10^{-4}} \neq \frac{1,03 \cdot 10^{-3}}{7,43 \cdot 10^{-4}}$$

не 1 порядок

1 порядок: методом полупревращения

2 порядок:

$$\frac{1}{7,43 \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{4,088 \cdot 10^{-4}} + k_1 \cdot 20$$

$$\frac{1}{9 \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{7,43 \cdot 10^{-4}} + 20k_2$$

$$k_1 = 55$$

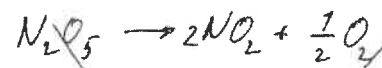
$$k_2 =$$

$t, \text{мин}$	20	40	60	80	100	∞
$n(\text{N}_2\text{O}_5)$	2					0

1 порядок:

$$\frac{7,43 \cdot 10^{-4}}{7,43} = \frac{4,088 \cdot 10^{-4}}{4,088} \cdot e^{-20k_1}$$

$$7,43 \cdot 10^{-4} = e^{-20k_2}$$



$$n_0 = 1,6536 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n_1 = 1,836 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n_2 = 1,1676 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$k_1 = -0,02587$$

$$k_2 = -9,58 \cdot 10^{-3}$$

$$k_3 = -6,746 \cdot 10^{-3}$$

$$k_4 = -4,19 \cdot 10^{-3}$$

См. С. 7

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 3 1 2 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



~~$$\frac{1}{(1,836 \cdot 10^{-3})^{n-1}} = \frac{1}{(2,6536 \cdot 10^{-3})^{n-1}} +$$~~

~~$$+ (n-1)k \cdot 20$$~~

~~$$\frac{1}{(1,1676 \cdot 10^{-3})^{n-1}} = \frac{1}{2(1,836 \cdot 10^{-3})^{n-1}} + (n-1)k \cdot 20$$~~

$$n-1 = t$$

~~$$\frac{1}{(1,836 \cdot 10^{-3})^t} - \frac{1}{(1,1676 \cdot 10^{-3})^t} = \frac{1}{(2,6536 \cdot 10^{-3})^t} - \frac{1}{(1,836 \cdot 10^{-3})^t} \cdot (1,836 \cdot 10^{-3})^t$$~~

~~$$1 - 1,572^t = 0,6919^t - 1$$~~

~~$$0,6919^t + 1,572^t = 2$$~~

<del><math>t</math></del>	<del>20</del>	<del>40</del>	<del>60</del>	<del>80</del>	<del>100</del>	<del><math>\infty</math></del>
<del><math>n(O_2)</math></del>	<del><math>4,64 \cdot 10^{-4}</math></del>	<del><math>8,437 \cdot 10^{-4}</math></del>	<del><math>1,022 \cdot 10^{-3}</math></del>	<del><math>1,17 \cdot 10^{-3}</math></del>	<del><math>1,272 \cdot 10^{-3}</math></del>	<del><math>1,507 \cdot 10^{-3}</math></del>

$t$	20	40	60	80	100	$\infty$	0
$n(N_2O_3)$	$2,086 \cdot 10^{-3}$	$1,3266 \cdot 10^{-3}$	$9,7 \cdot 10^{-4}$	$6,74 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-4}$	0	$3,014 \cdot 10^{-3}$

0 порядок:

~~$$3,014 \cdot 10^{-3} - k_1 \cdot 20 = 2,086 \cdot 10^{-3}$$

$$2,086 \cdot 10^{-3} - k_2 \cdot 20 = 1,3266 \cdot 10^{-3}$$~~

~~$$k_1 = 4,64 \cdot 10^{-5}$$

$$k_2 = 3,797 \cdot 10^{-5}$$~~

1 порядок:

~~$$2,086 \cdot 10^{-3} = 3,014 \cdot 10^{-3} \cdot C - 20k_1$$

$$1,3266 \cdot 10^{-3} = 2,086 \cdot 10^{-3} \cdot C - 20k_2$$~~

~~$$k_1 = 0,0184$$

$$k_2 = 0,0226$$

$$k_3 = 1,783 \cdot 10^{-5}$$

$$k_4 = 1,48 \cdot 10^{-5}$$

$$k_5 = 1,02 \cdot 10^{-5}$$~~

3.  ~~$k_1 = k_2 = 1,783 \cdot 10^{-5}$~~   ~~$k = \frac{2,2244 \cdot 10^{-5}}{20} = 1,1122 \cdot 10^{-6}$~~

~~$$k = \frac{\sum_{i=1}^5 k_i}{5} = \frac{5,923 \cdot 10^{-5}}{5} = 1,1846 \cdot 10^{-5}$$~~

Время плавления смеси:

~~$$T_{1/2} = \frac{3,014 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 2,2244 \cdot 10^{-5}} = 67,75 \text{ мин}$$~~

~~$$T_{1/2} = \frac{3,014 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 1,1846 \cdot 10^{-5}} = 59,23 \text{ мин}$$~~

см. с. 8

# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 3 1 2 9 7 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

4.  $k_{37^\circ\text{C}} = 2,544 \cdot 10^{-5}$   $0,01857$   $10$

$k_{50^\circ\text{C}} = 3,014 \cdot 10^{-3}$   $0,0504$

$\ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E_A}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$

$\ln \frac{2,544 \cdot 10^{-5}}{3,014 \cdot 10^{-3}} = \frac{E_A}{R} \left( \frac{1}{310} - \frac{1}{323} \right)$

$E_A = 93532 \text{ Дж/моль}$   $35$

$t = 59,23 \cdot 3 = 177,69 \text{ минут}$

$C = 0,18 - 10613,2 \cdot 2,544 \cdot 10^{-5} = 0,17548 \text{ м}$   $3537 \text{ мм}$

$\chi = \frac{0,17548}{0,18} = 97,49\%$

3.  $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 67,38 \text{ минут}$   $15$

5.  $t = 3 \cdot 37,53 \approx 111,99 \text{ минут}$

$C = 0,18 \cdot e^{-0,01857 \cdot 111,99} \approx 0,0225 \text{ моль/л}$

$\chi = 1 - \frac{0,0225}{0,18} = 0,875 = 87,5\%$   $15$

$k_{\text{уп}} = 0,01857$

$k_1 = 0,0184$   
 $k_2 = 0,0226$   
 $k_3 = 0,01565$   
 $k_4 = 0,0182$   
 $k_5 = 0,018$

Поэтому первая  $35$  секунда по методу превращений

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X U O O O 3 1 2 9 7 2 6

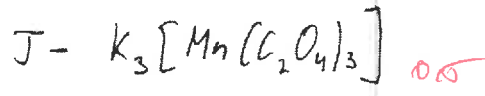
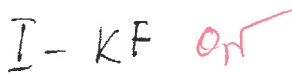
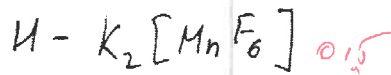
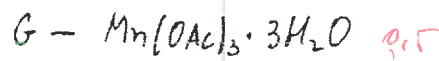
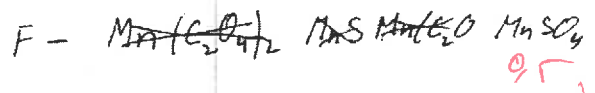
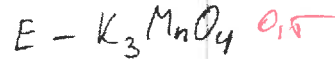
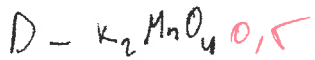
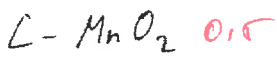
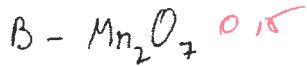
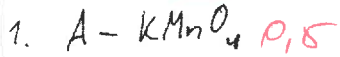
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

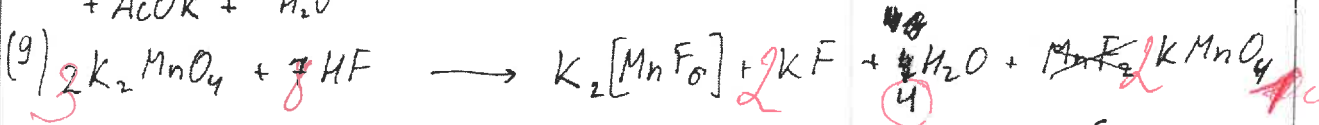
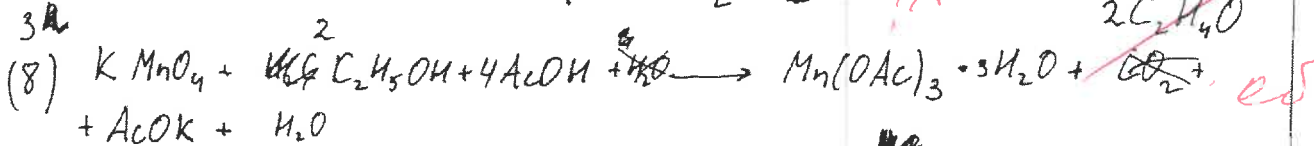
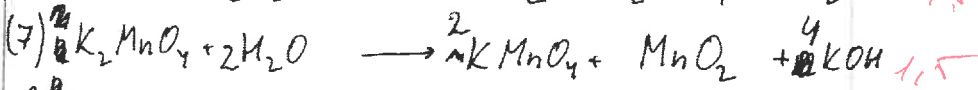
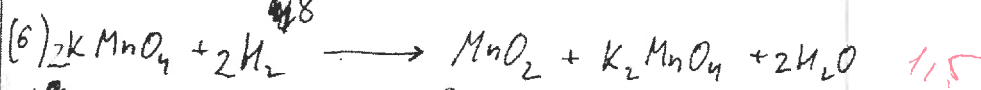
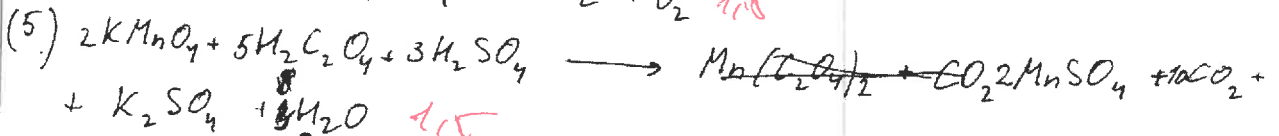
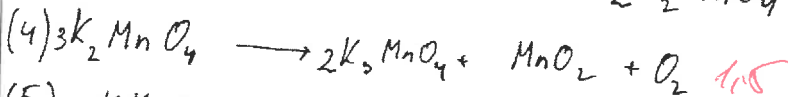
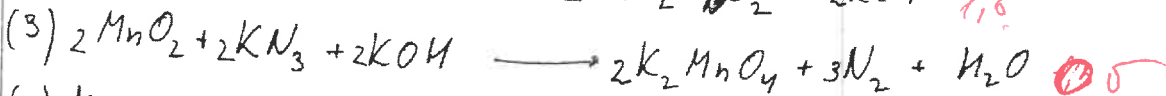
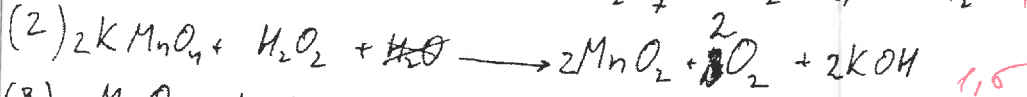
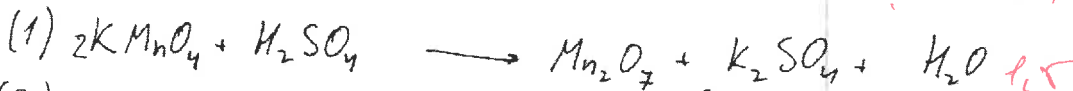
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N5

16,5



$10 \times 0,5 = 5$   
 $7 \times 1,5 = 10,5$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

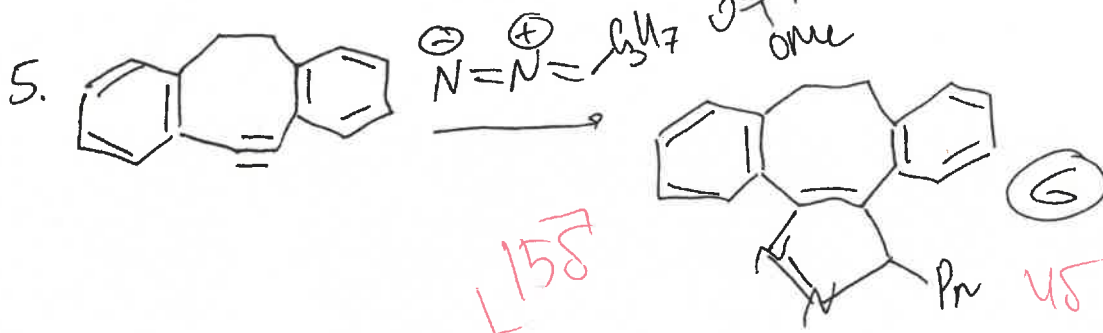
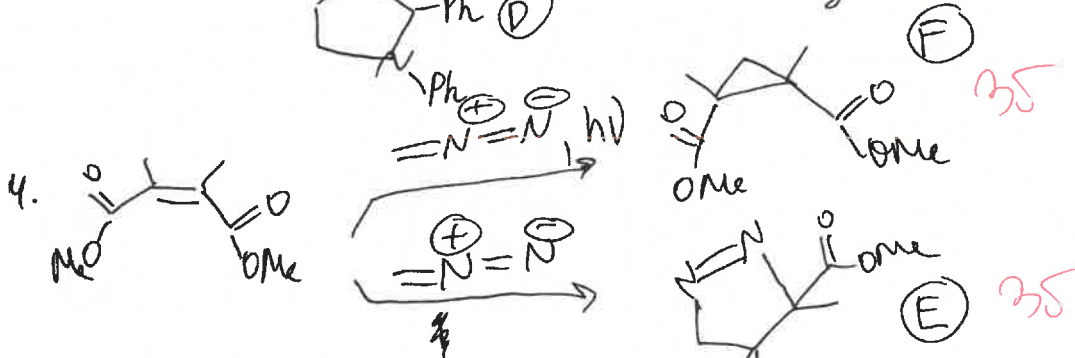
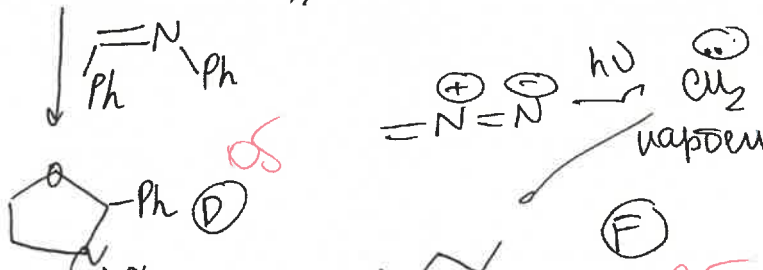
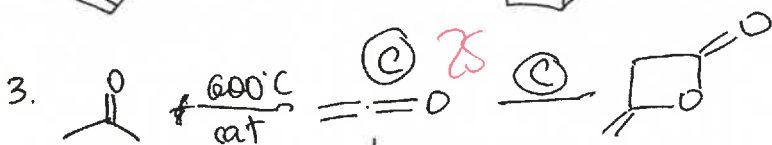
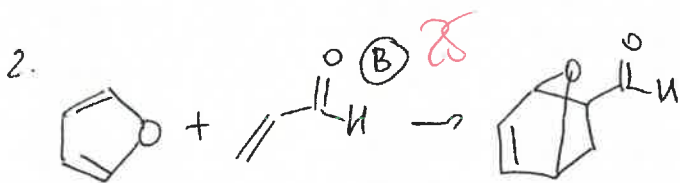
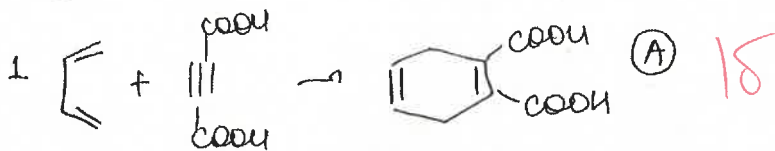
X 4 0 0 0 3 1 6 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	6	15	18	11,5	-	65,5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

## Задача 1



ВНИМАНИЕ! Превращается только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

X U O O O 3 1 6 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

18

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. порядок р-ции	математическое уравнение	р-е математического уравнения	период полураспада	размерность константы
0	$-\frac{dC}{dt} = k$ $\frac{dC}{dt} = -k$	$[C] = [C]_0 - kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{2[C]_0 k}$	$\frac{1}{\text{моль} \cdot \text{с}}$
1	$-\frac{dC}{dt} = kC$ $\frac{dC}{dt} = -kC$	$[C] = [C]_0 \exp(-kt)$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	$\frac{1}{\text{с}}$
2	$-\frac{dC}{dt} = kC^2$ $(\frac{dC}{dt} = -kC^2)$	$\frac{1}{[C]} = \frac{1}{[C]_0} - kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{[C]_0 k}$	$\frac{1}{\text{моль} \cdot \text{с}}$

9



$\tau, \text{мин}$	20	40	60	80	100	$\infty$
$V, \text{л}$	0,032	0,022	0,028	0,0319	0,0346	0,04
$V(O_2)$	$5,89 \cdot 10^{-4}$	$9,82 \cdot 10^{-4}$	$1,25 \cdot 10^{-3}$	$1,429 \cdot 10^{-3}$	$1,5446 \cdot 10^{-3}$	$1,7857 \cdot 10^{-3}$
$V(N_2O_5)$	$2,3934 \cdot 10^{-3}$	$1,6074 \cdot 10^{-3}$	$1,0714 \cdot 10^{-3}$	$0,7232 \cdot 10^{-3}$	$0,4822 \cdot 10^{-3}$	$(3,5714 \cdot 10^{-3}) = (N_2O_5)_0$

2. 0)  $k = 3,56 \cdot 10^{-5}$   
 $k = 3,082 \cdot 10^{-5} \Rightarrow$  не подходит  
 $k = 4,91 \cdot 10^{-5}$

1)  $k = 0,02$   
 $k = 0,02 \Rightarrow$  вариант имеет 15 баллов (35)  
 $k = 0,02$  (18)

предметные задачи 4 на месте 3

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что записано с этой стороны листа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

840003165526

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

продолшите задания 4

$$3. 0,4822 \cdot 10^{-3} = 9,5714 \cdot 10^{-3} \cdot e^{-k \cdot 100}$$

$$k = 0,02 \frac{1}{\text{мин}}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k} = \frac{\ln(2)}{0,02} = 34,657 \text{ мин}$$

$$4. T_2 = 323 \text{ K} \quad T_1 = 315 \text{ K}$$

$$t_{1/2} = 825 \text{ с} = 13,75 \text{ мин}$$

$$k_{50} = \frac{\ln(2)}{13,75} = 0,05 \frac{1}{\text{мин}}$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right) = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$\text{мин} \quad \frac{k_1}{k_2} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{e^{-\frac{E_a}{RT_2}}}$$

$$E_a = 96887,2 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}}$$

$$5. T = 315 \text{ K}$$

$$\tau = 3 t_{1/2} = 3 \cdot 34,657 = 103,971 \text{ мин}$$

$$[N_2O_5]_0 = 0,12 \text{ M}$$

$$[N_2O_5] = 0,12 \cdot e^{-0,02 \cdot 315}$$

$$[N_2O_5] = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$x = \frac{0,12 - 2,2 \cdot 10^{-4}}{0,12} = 0,998 \text{ (99,8\%)}$$

$$T = 323 \text{ K}$$

$$\tau = 3 t_{1/2} = 3 \cdot 13,75 = 41,25 \text{ мин}$$

$$[N_2O_5] = 0,12 \cdot e^{-0,05 \cdot 41,25}$$

$$[N_2O_5] = 0,015 \text{ M}$$

$$x = \frac{0,12 - 0,015}{0,12} = 0,875 \text{ (87,5\%)}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

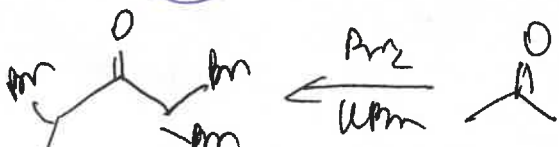
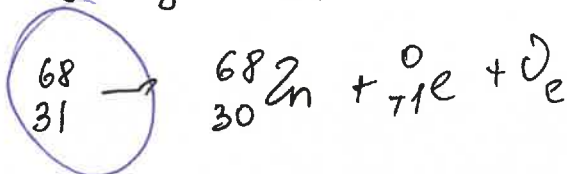
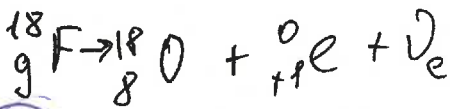
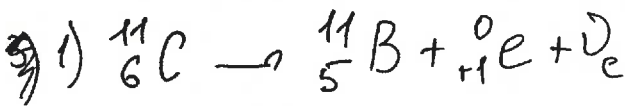
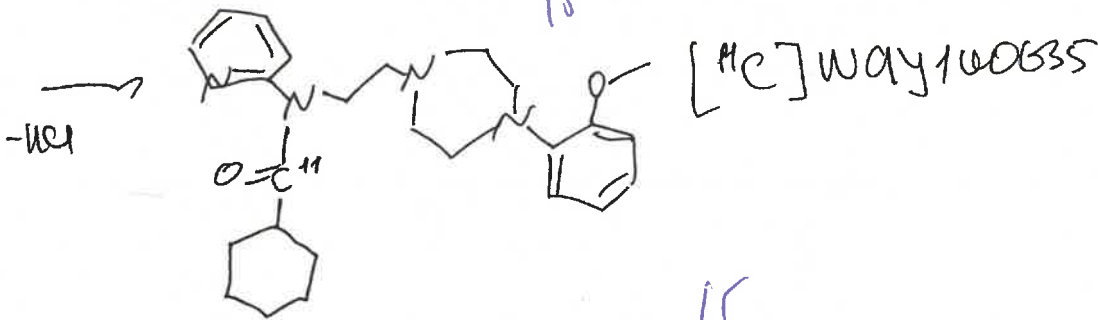
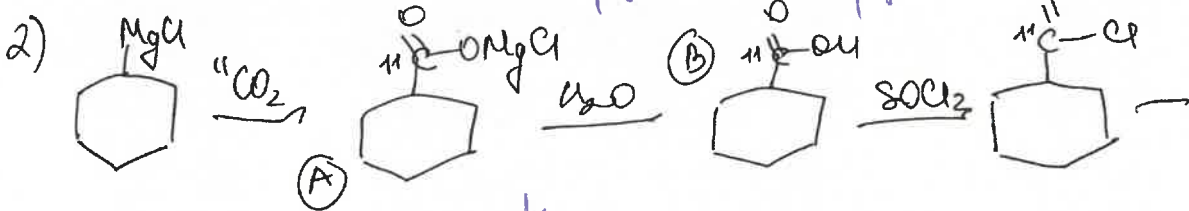
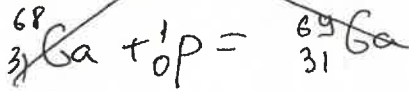
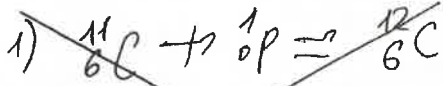
X U O O O 3 1 6 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.



продолжение задачи 3 на листе 5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

XU0003165526

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

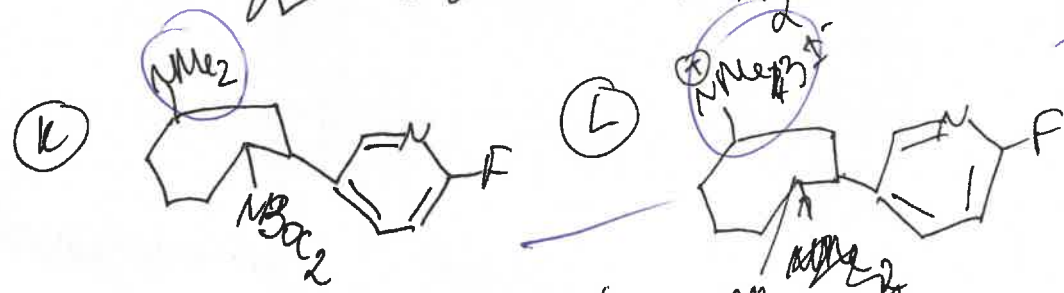
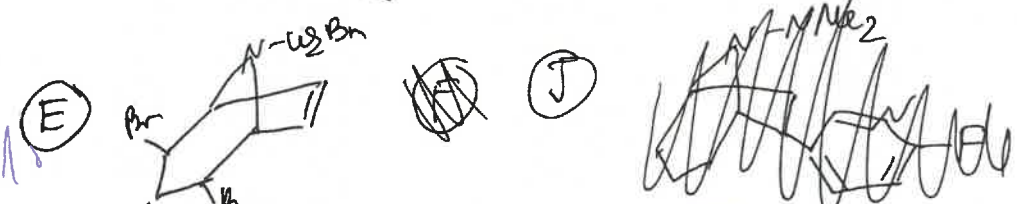
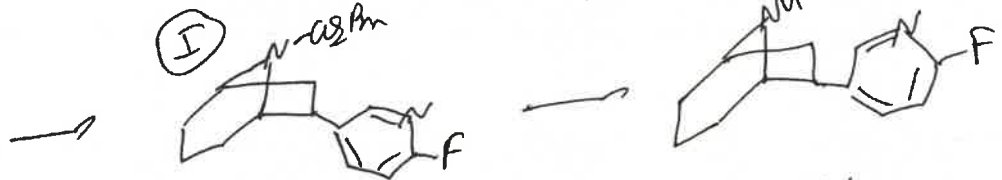
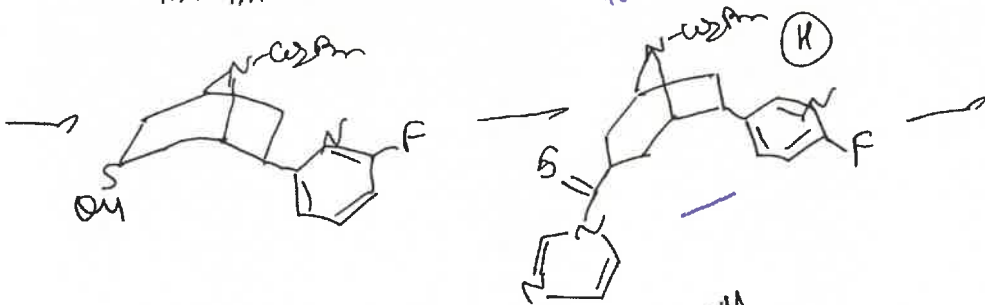
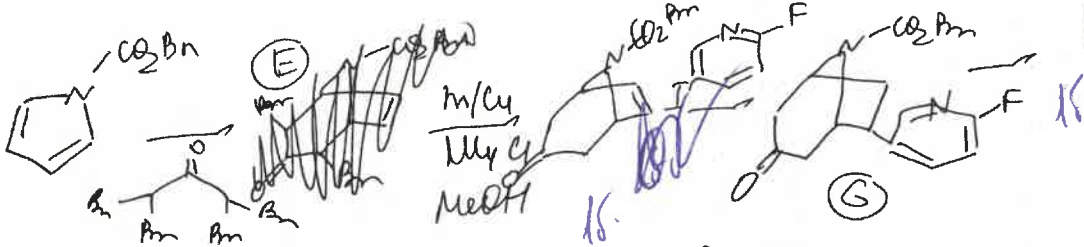
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжите задачу 3

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа

в рамке справа



Продолжите на месте 6

Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

XU0003165526

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

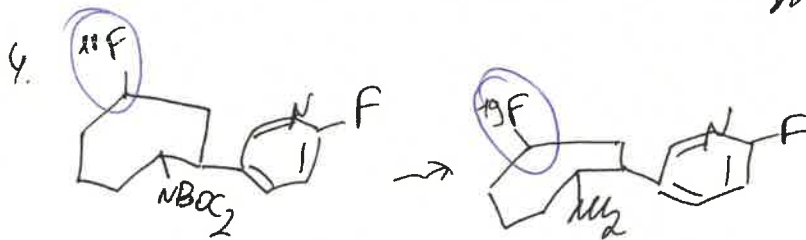
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

продолжение задачи 3



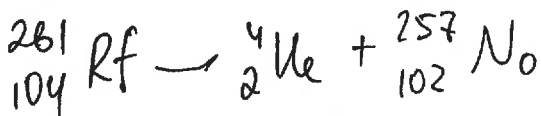
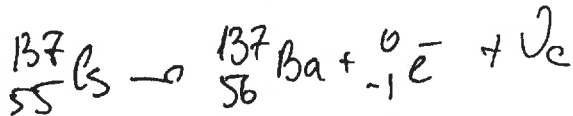
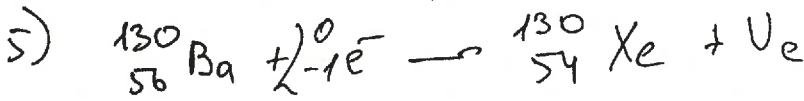
(-) означает поперечный  
относительно пр-ва  
и осн  
(-)/(+) - это аксиальное/  
эквиаториальное  
положение



[1F] флуорид

Нет, не может, т.к. это сопряжено в процессе  
будет затруднено

Да, отщепится. Т.к. имеем благодаря радиоактив-  
ности они обладает такими св-вами



продолжение на месте 7

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

X K O O O 3 1 6 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$r = 30 \text{ мкм}$  *продратешие*  
*заданн 3*  
 $RXB - ?$

$$a_0 = 25 \text{ ГГц}$$

$$q = 86\%$$

$$[X] = 0.86 \cdot 0.86 [X]_0$$

$$\lambda = \frac{v \cdot 2\pi}{\omega}$$

$$25 = \frac{N_0 \cdot v \cdot 2\pi}{T/2} = N_0 \lambda$$

$$N_0 = \frac{25}{\lambda}$$

$$N_t = (1 - N_0 \cdot q^2)$$

$$1 - \frac{25 \cdot 10^9}{\lambda} \cdot 0.86^2 = \frac{25 \cdot 10^9}{\lambda} - 20 \cdot \lambda \cdot 60$$

$$\Rightarrow \lambda = 48.49 \cdot 10^{-9} \text{ м} \quad T/2 = 3.7488 \cdot 10^{-11} \text{ с}$$

ВНИМАНИЕ! Просьба писать только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа





Олимпиада школьников «БЕЛЪЧОНОК»

Вариант № 3

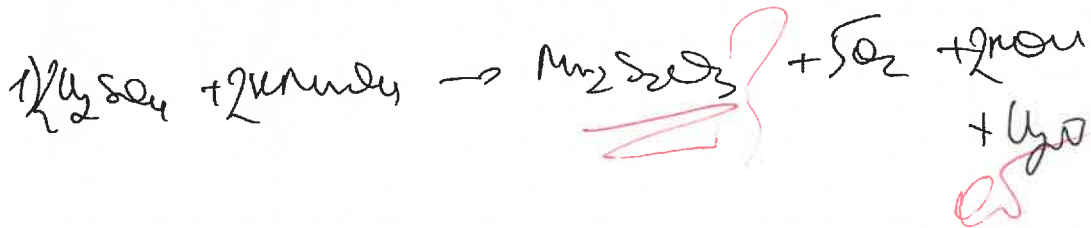
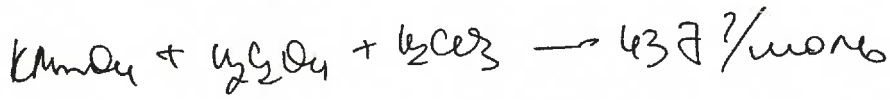
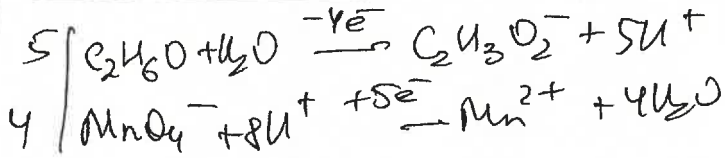
X U 0 0 0 3 1 6 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

продолшите задания.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 3

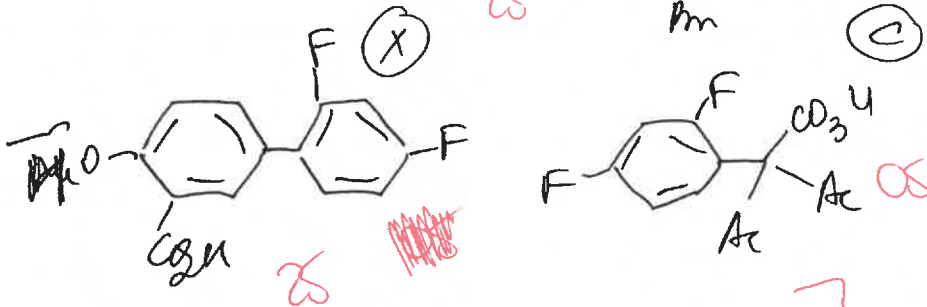
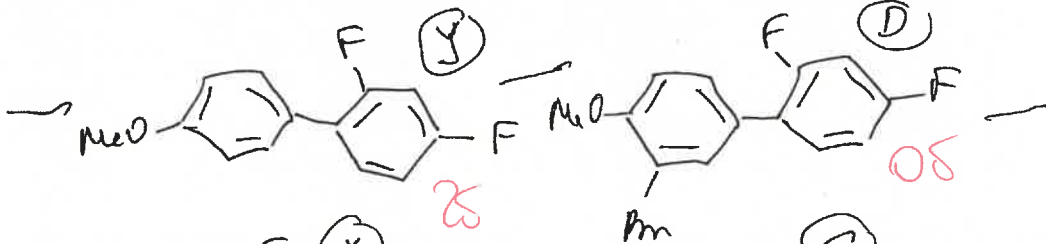
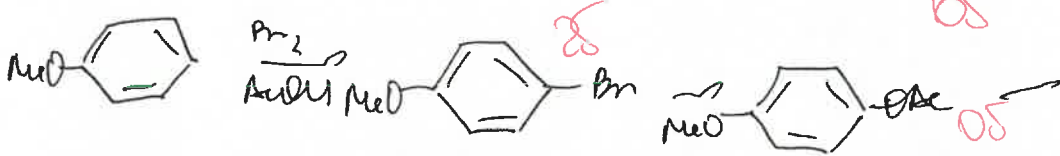
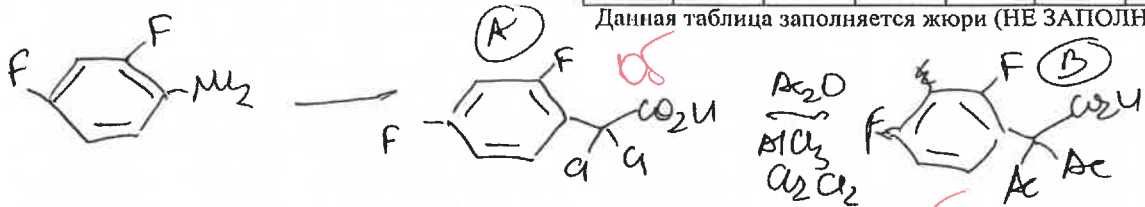
8 4 0 0 0 3 1 6 5 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.



L OS

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



10 из 10

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

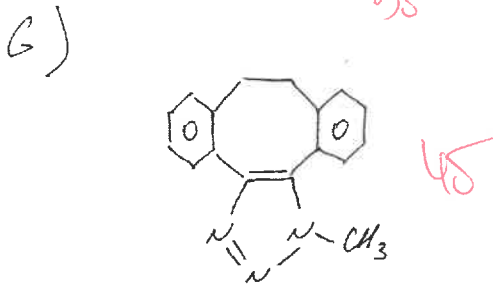
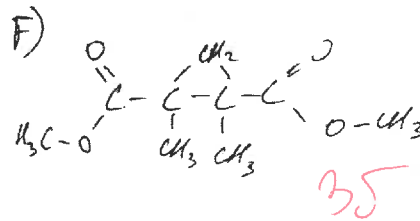
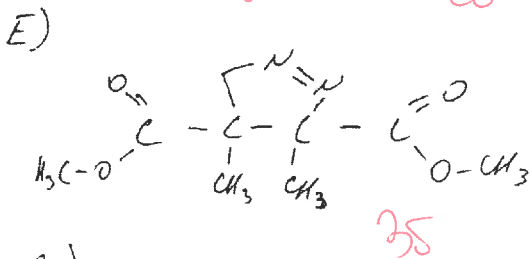
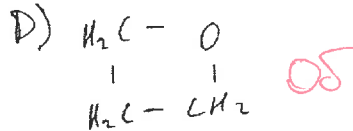
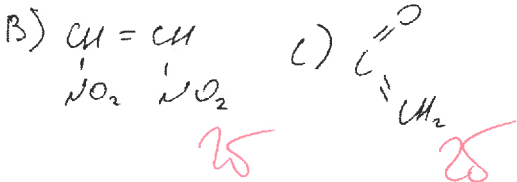
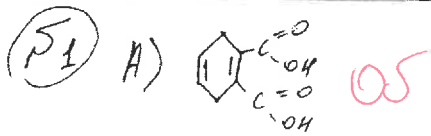
X U O O O 3 2 3 8 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

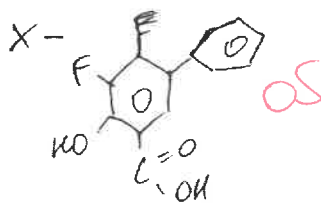
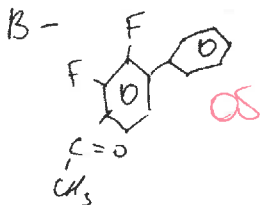
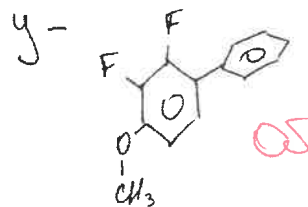
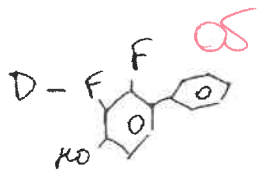
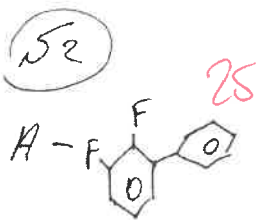
1	2	3	4	5	6	Σ
14	4	14	<del>18</del> 19		-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

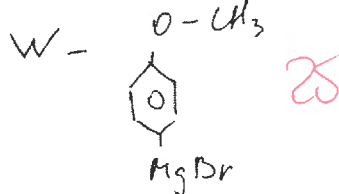
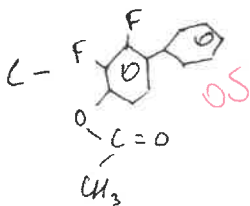
**ВНИМАНИЕ!** Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



145



145



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

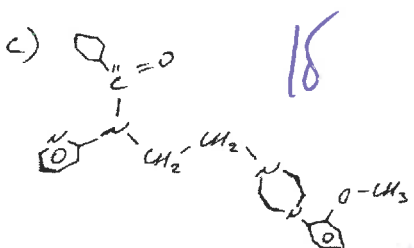
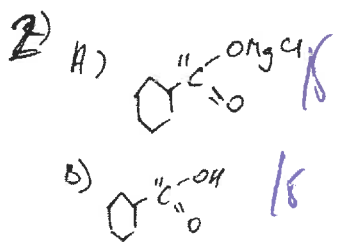
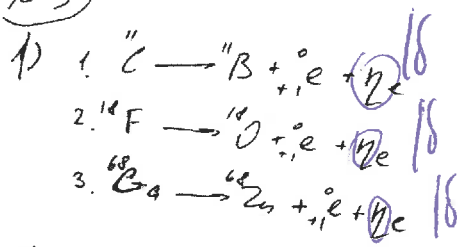
X 6 0 0 0 3 2 3 8 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

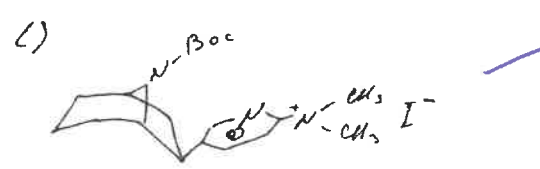
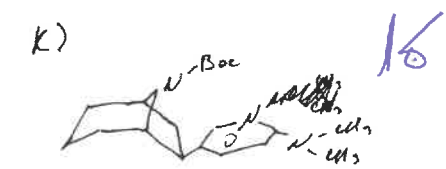
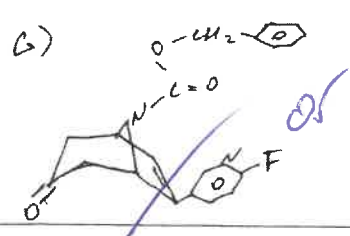
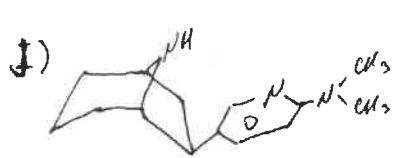
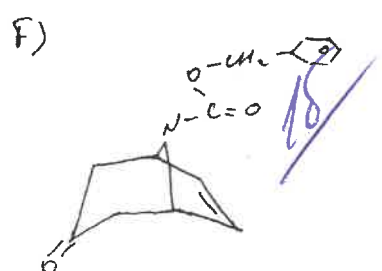
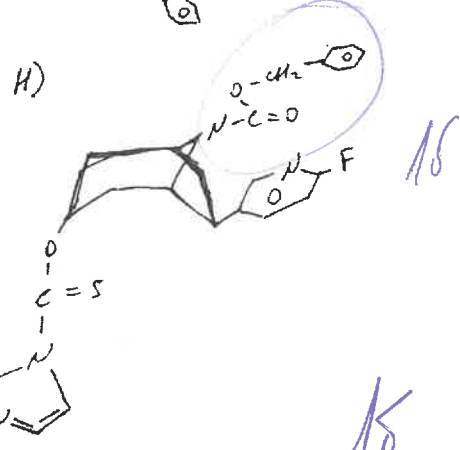
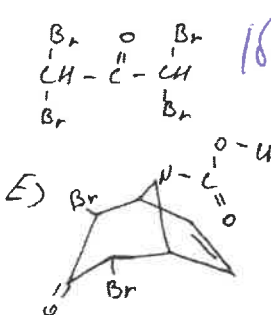
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

53



3) Д)  $M = \frac{10}{0,8556} = 93,5$   
 $93,5 - 80 = 13,5$   
 $13,5 \cdot 4 = 54$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

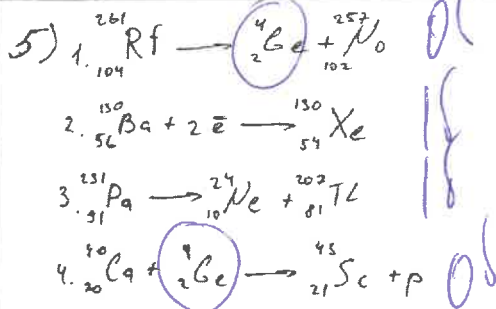
Вариант № 1

X U 0 0 0 3 2 3 8 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



54 ~~177~~

1)

Порядок реакции	Кинетическое уравнение	Решение кинетического уравнения	Период полураспада	Размерность константы
0	<del><math>C = C_0 - kt</math></del>	<del><math>C - C_0 = -kt</math></del>	<del><math>T_{1/2} = \frac{C_0}{2k}</math></del>	<del>моль / мтр · сек</del>
1	<del><math>C = C_0 \cdot e^{-kt}</math></del>	<del><math>\ln \frac{C_0}{C} = kt</math></del>	<del><math>T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}</math></del>	<del>1 / сек</del>
2	<del><math>\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt</math></del>	<del><math>\frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = kt</math></del>	<del><math>T_{1/2} = \frac{1}{kC_0}</math></del>	<del>мтр / моль · сек</del>

65

2) За промежутки времени от 0 до 20 и от 20 до 40 минут образовалось разное кол-во  $\text{O}_2$ , порезок не нулевой.

T	0	20	40
C	$C_0$	$\frac{33,75 - 18,6}{33,75} \cdot C_0 = 0,4436$	$\frac{33,75 - 26,9}{33,75} \cdot C_0 = 0,2036$

Проверим 1 порезок.  $C = C_0 \cdot e^{-kt}$

20 мин:

$$0,4436 = C_0 \cdot e^{-20k}$$

$$0,4436 = e^{-20k}$$

$$\Rightarrow k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$$

40 мин:

$$0,2036 = C_0 \cdot e^{-40k}$$

$$0,2036 = e^{-40k}$$

$$\Rightarrow k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$$

Константы совпадают, значит 1 порезок.

35

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 2 3 8 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

3)  $k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$

$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,04} = 17,33 \text{ мин}$  18

4)  $k_{30} = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{35} = 0,02 \text{ мин}^{-1}$

$$\frac{k_{30}}{k} = \frac{A \cdot e^{-\frac{E_A}{RT_1}}}{A \cdot e^{-\frac{E_A}{RT_2}}} = e^{\frac{E_A}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)}$$

$$\ln \frac{k_{30}}{k} = \frac{E_A}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$E_A = \frac{R \cdot \ln \frac{k_{30}}{k}}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}} = \frac{8,314 \cdot \ln \frac{0,02}{0,04}}{\frac{1}{313} - \frac{1}{303}} = 54654 \text{ Дж/моль} = 54,7 \text{ кДж/моль}$  35

5)  $C = C_0 \cdot e^{-kt} = C_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 2 T_{1/2}}{T_{1/2}}} = C_0 \cdot e^{-2 \ln 2} = C_0 \cdot \left( \frac{1}{2} \right)^2 = 0,25 C_0$

Разложили  $C_0 - 0,25 C_0 = 0,75 C_0$

$\Rightarrow 75\%$  18

55

19

A -  $\text{KMnO}_4$  0,5

B -  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  0,5

C -  $\text{K}_2\text{MnCl}_6$  0,5

D -  $\text{MnCl}_2$  0,5

E -  $\text{MnO}_2$  0,5

F -  $\text{K}_3\text{MnO}_4$  0,5

G -  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  0,5

H -  $\text{Mn}(\text{OAc})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  0,5

I -  $\text{K}_4[\text{MnCl}_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  0,5

J -  $\text{K}_2\text{MnF}_6$  0,5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

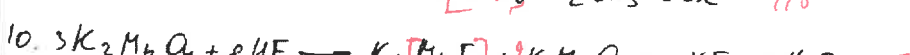
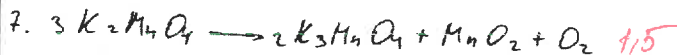
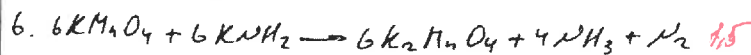
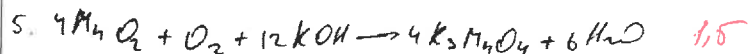
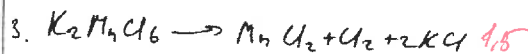
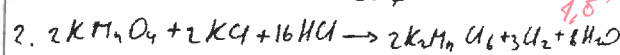
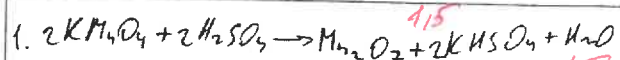


# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 2 3 8 3 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O 3 2 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
17	14	10	11	20	-	72

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяться только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

**N2**

В-во А: 2145

В-во В: 2145

В-во D: 35

В-во X: 25

В-во Y: 35

В-во Z: 35

В-во E: 35

В-во F: 35

В-во G: 45

2145

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

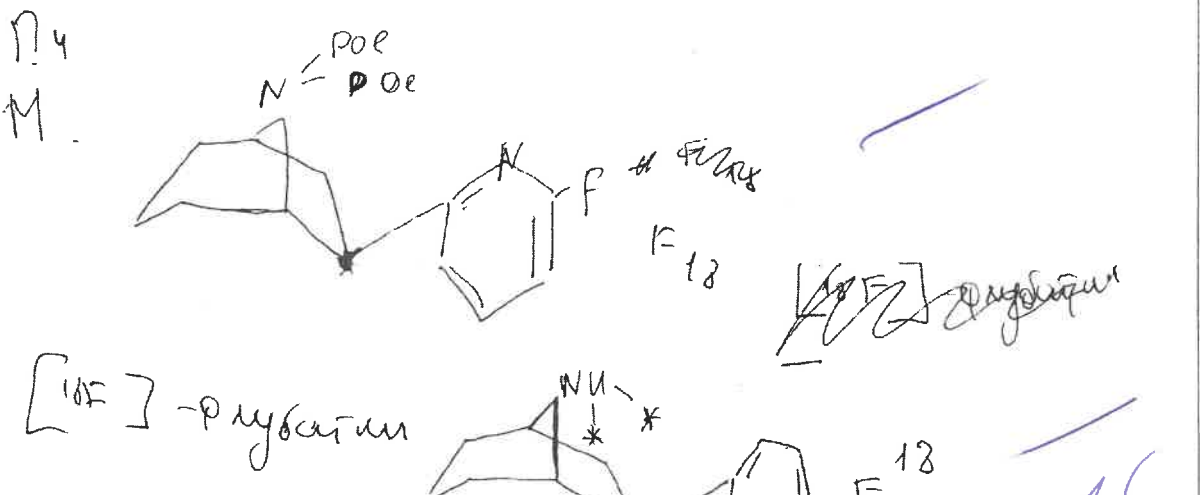
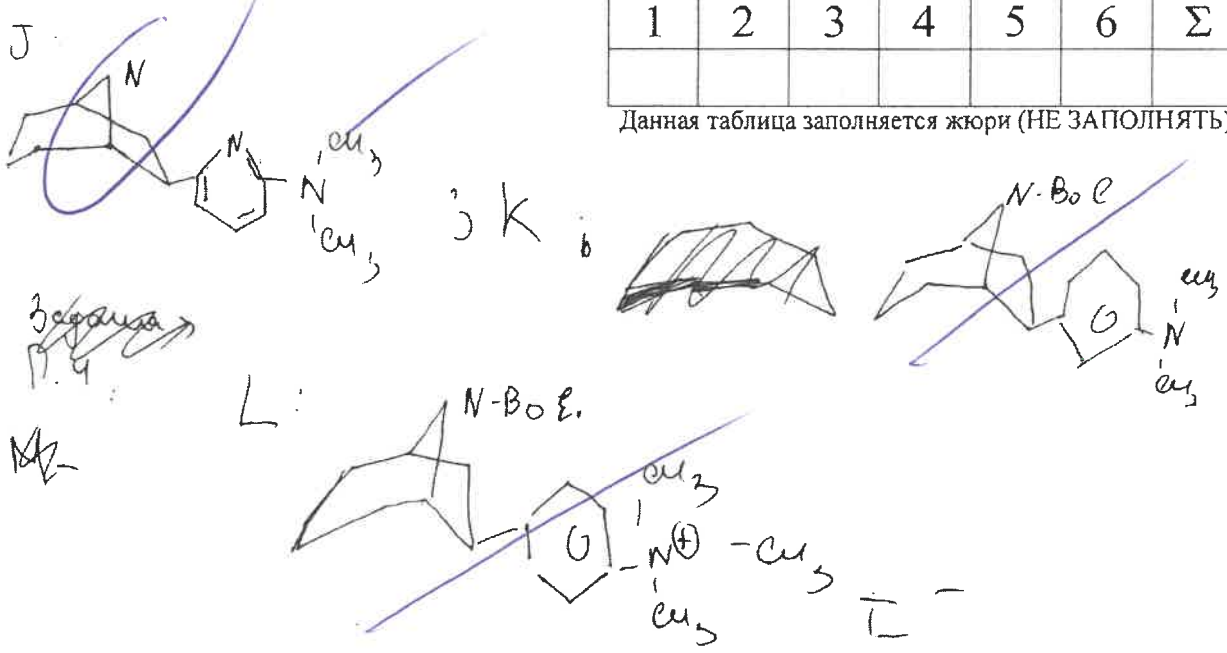
X U O O O 3 2 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(+) - флуориди не мож. получить, т.к. хиральные центры не замещаются. Химические свойства не отличаются.

$$P \times B = \frac{A(^{18}F)}{A(^{19}F)} = \frac{A(^{18}F) \cdot N \cdot \exp^{-\lambda t}}{A(^{19}F)} = N \cdot \exp^{-\lambda t} = 0,67 = 67\%$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	3	2	3	8	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

N 20

A -  $KMnO_4$  0,5

B -  $Mn_2O_7$  0,5

C -  $K_2MnCl_6$  0,5

D -  $MnCl_2$  0,5

E -  $MnO_2$  0,5

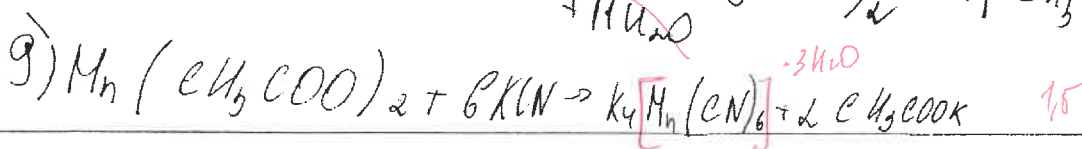
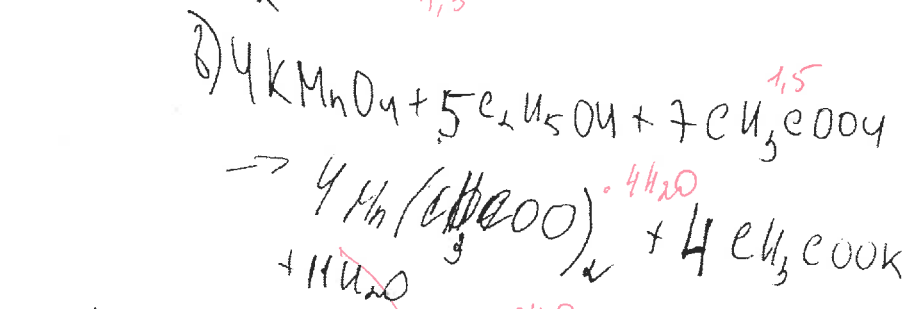
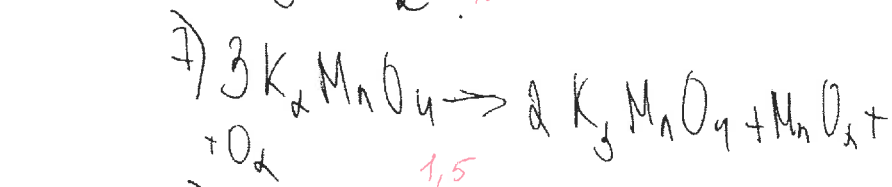
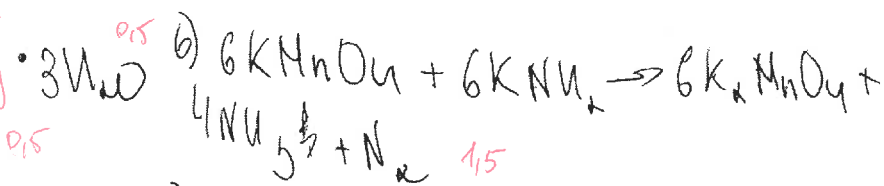
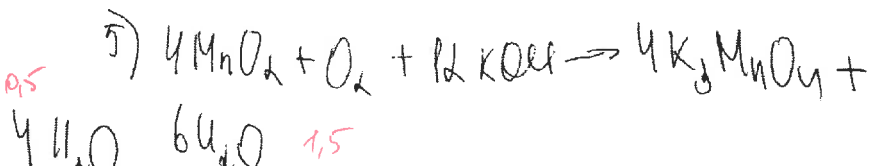
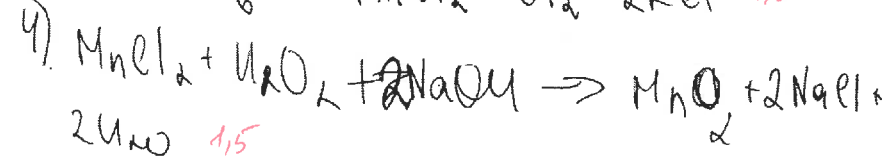
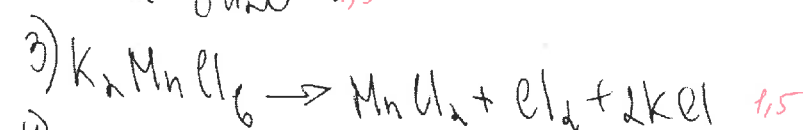
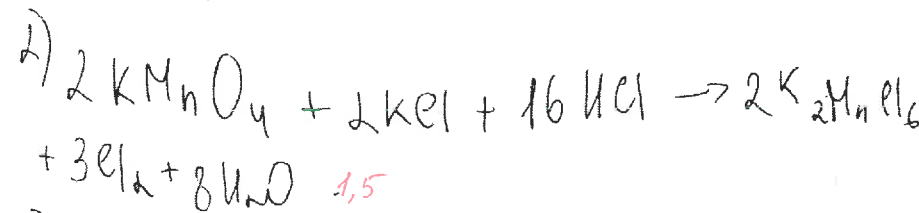
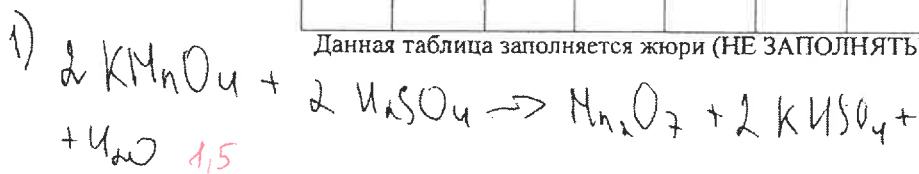
F -  $K_3MnO_4$  0,5

G -  $K_2MnO_4$  0,5

H -  $Mn(OAc)_2$  0,5

I -  $K_4[Mn(CN)_6] \cdot 3H_2O$  0,5

J -  $K_2[MnF_6]$  0,5



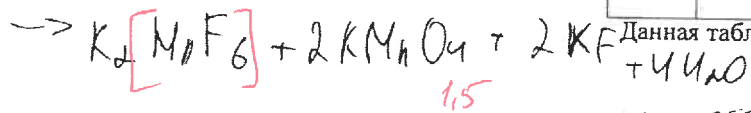
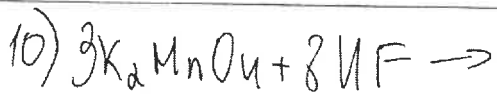
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X K O O O 3 2 3 8 4 2 6

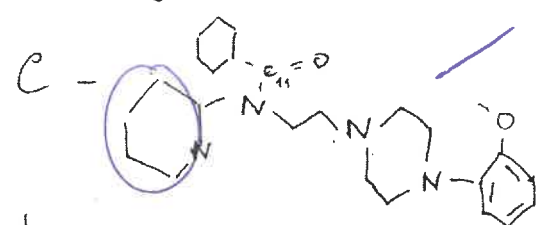
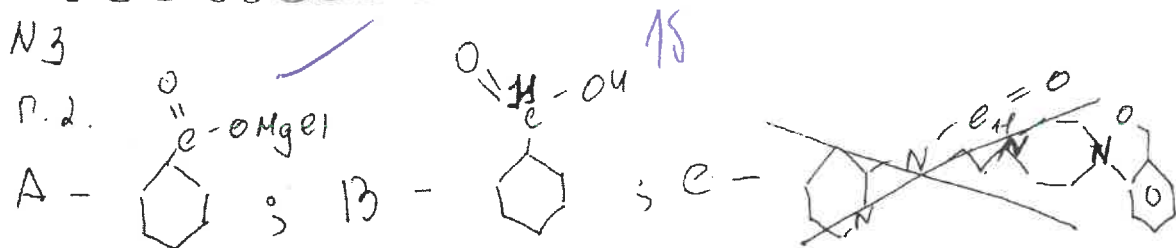
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

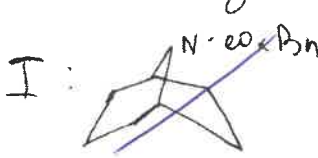
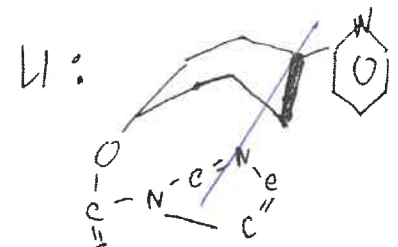
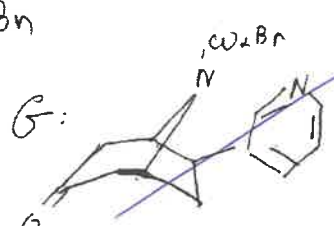
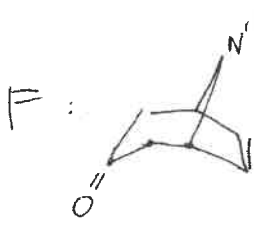
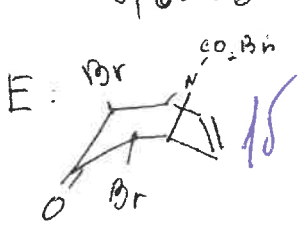
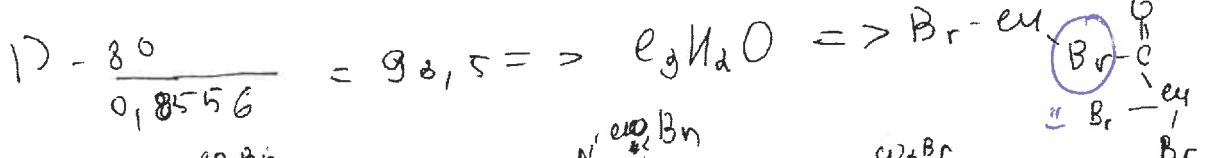


Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

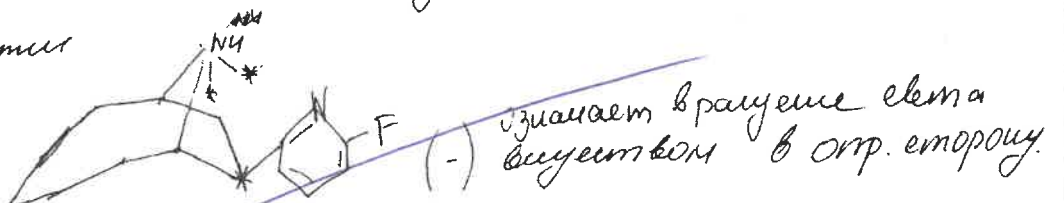
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



B-to D:



Хиральные атомы: в фубатине  
Фубатин



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

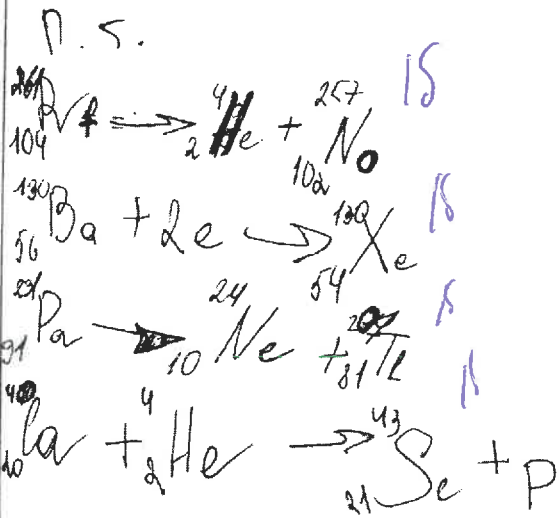
X 4 0 0 0 3 2 3 8 4 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



П.4

П.1.

формула:  $c = c_0 \cdot \exp(-kt)$

~~$c = c_0 - kt$~~

формула: 2

$c = c_0 \cdot \exp(-kt)$   
 $\frac{c_0}{2} = c_0 \cdot \exp(-kT_{1/2})$   
 $kT_{1/2} = \ln 2$

формула: 1

1) реше:  $c = c_0 \cdot \exp(-kt)$ ; формула:  $\frac{c_0}{2} = c_0 \cdot \exp(-kT_{1/2})$

$\frac{1}{2} = \exp(-kT_{1/2})$

$\ln \frac{1}{2} = -kT_{1/2}$

$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$

формула: 1/3

формула: 2

реше:  $c = c_0 \cdot \exp(-kt)$

0	c		$\frac{c_0}{2}$
1			$c_0 \cdot \exp(-kt)$ $\frac{c_0}{2} = \exp(-kt)$
2			

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х И О О О З З З В Ч З

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

порядок	решение	уточ	размерности
0	$C = C_0 - kt$	<del><math>C_0/d = C_0 - kt \cdot \frac{1}{2}</math></del> $kt \cdot \frac{1}{2} = \frac{C_0}{2} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = C_0/2k$	моль / л 15
1	$C = C_0 \cdot e^{-kt}$	$C_0/d = C_0 \cdot e^{-kt \cdot \frac{1}{2}}$ $\frac{1}{2} = e^{-kt \cdot \frac{1}{2}}$ $\ln \frac{1}{2} = -kt \cdot \frac{1}{2}$ $t \cdot \frac{1}{2} = \ln 2/k$	1/с 15
2	$1/e - 1/C_0 = kt$	$2/C_0 - 1/C_0 = kt \cdot \frac{1}{2}$ $1/C_0 = kt \cdot \frac{1}{2}$ $t \cdot \frac{1}{2} = 1/(k \cdot C_0)$	1 / моль · е 15

п. 2: поскольку за промежутки от 0 до 20 и от 20 до 40 минут обр-е в равное кол-во  $O_2$ , порядок не 0.

t	0	20	40
C	$C_0$	$\frac{32,75 - 78,6}{33,75} \omega = 0,449 \omega$	$\frac{32,75 - 26,4}{33,75} \omega = 0,203 \omega$

Порядок: 20 мин:  $C = C_0 \cdot e^{-kt}$ ;  $0,449 \omega = C_0 \cdot e^{-2k}$   
 40 мин:  $0,203 \omega = C_0 \cdot e^{-4k}$ ;  $0,203 = e^{-4k}$ ;  $k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$   
 Число:  $0,203 \omega = e^{-4k}$ ;  $0,203 = e^{-4k}$ ;  $k = 0,04 \text{ мин}^{-1}$   
 совпадает, значит порядок 1. (35)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	4	0	0	0	3	2	3	8	4	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

П.3:

$$k = 0,04 \text{ мм}^{-1} \xrightarrow{15} T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{0,04} = 17,33 \text{ мм. } 15$$

П.4:

$$k_{30} = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{\ln 2}{85} = 0,02 \text{ мм}^{-1}$$

$$\frac{k_{30}}{k} = \frac{A \cdot e^{eA/r_1}}{A \cdot e^{eA/r_2}} = e^{eA/r_2 (1/T_{\frac{1}{2}} - 1/T_1)}$$

$$\frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{k_{30}}{k} = e^{eA (1/T_{\frac{1}{2}} - 1/T_1)}$$

$$eA = \frac{r_2 \ln k_{30}/k}{1/T_{\frac{1}{2}} - 1/T_1} = ? \text{ } 05.$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

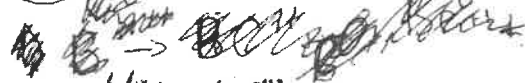
Вариант № I

X U O O O 3 2 3 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

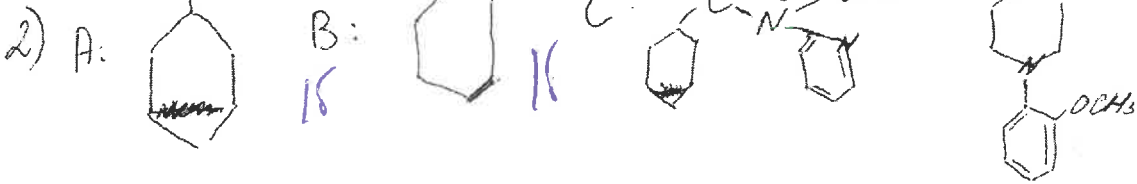
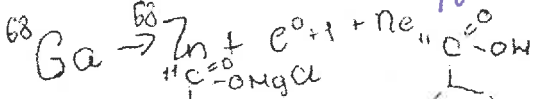
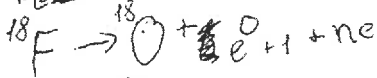
ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

(NB)



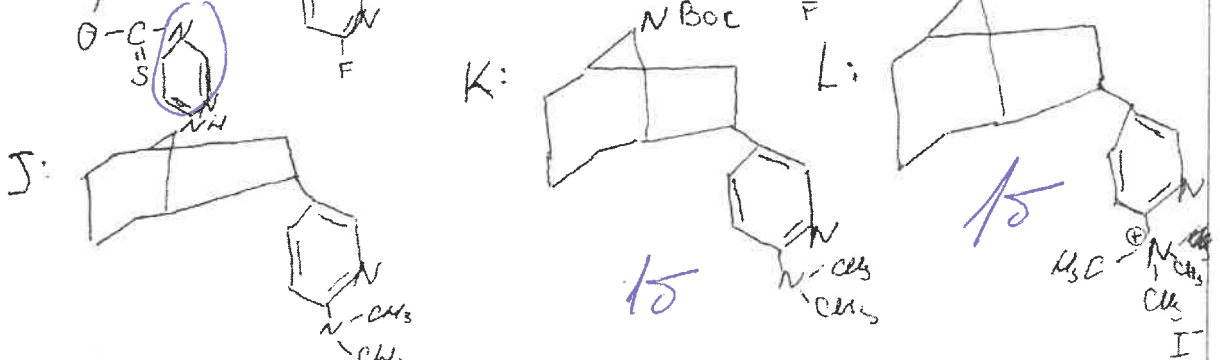
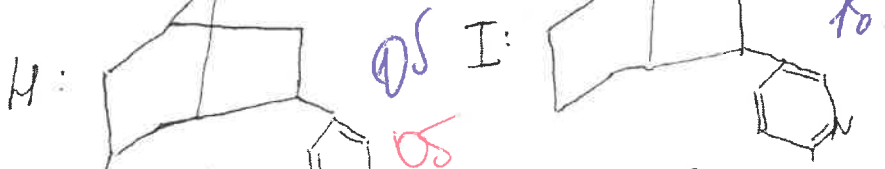
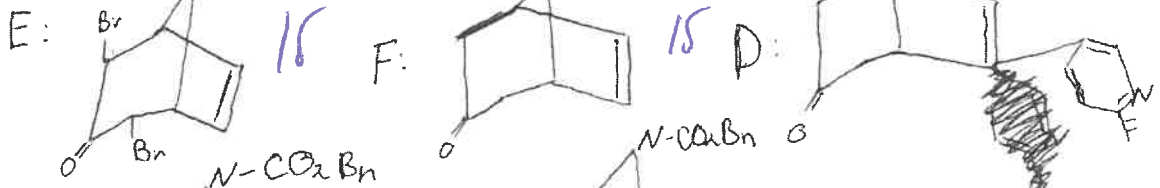
1	2	3	4	5	6	Σ
17	4	24	0	20	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



D: 
$$\frac{80}{0,8556} = 93,5$$

$$\begin{array}{r} 93,5 \\ - 80 \\ \hline 13,5 \\ \times 4 \\ \hline 54 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_2\text{D} \Rightarrow \text{C}-\text{это} \end{array}$$



Олимпиада школьников «БЕЛЧОНОК»

Вариант № I 

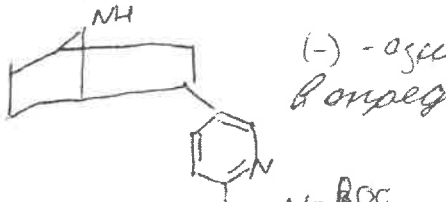
X	U	0	0	0	3	2	3	9	5	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

  
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

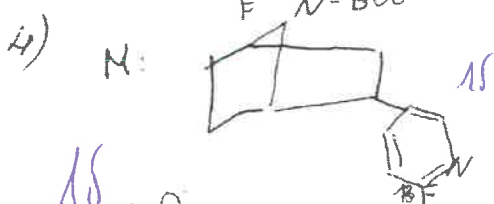
1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

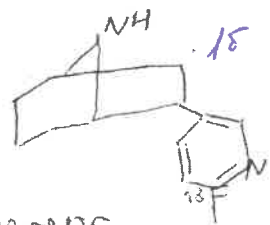
3) Хиральные центры  
в Флуориде



(-) - означает вращение света влево  
в определённую сторону



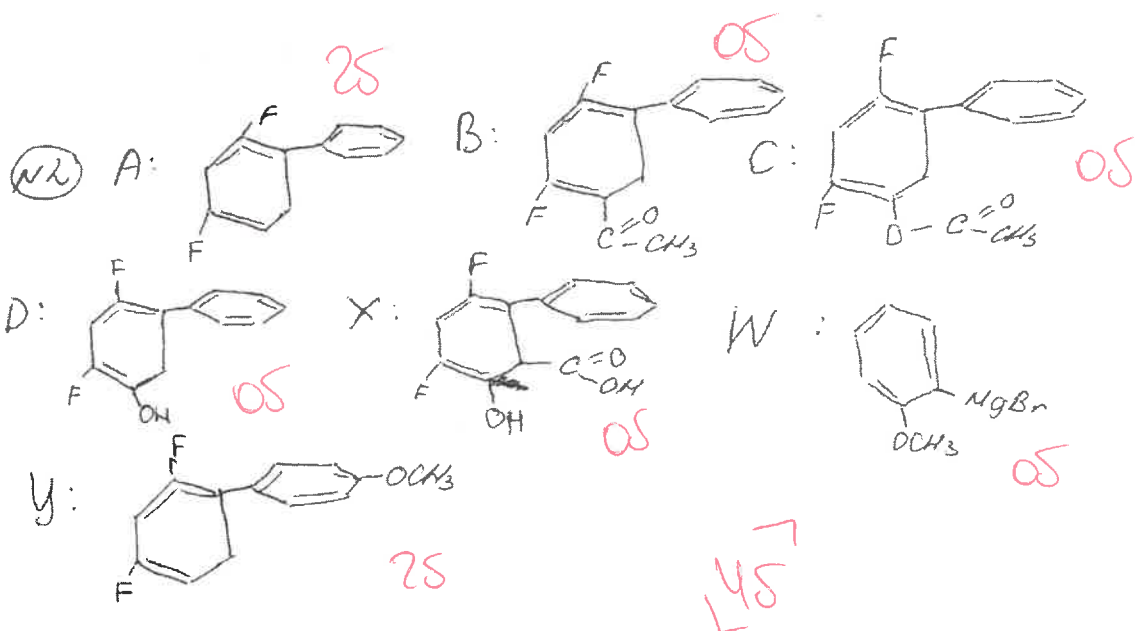
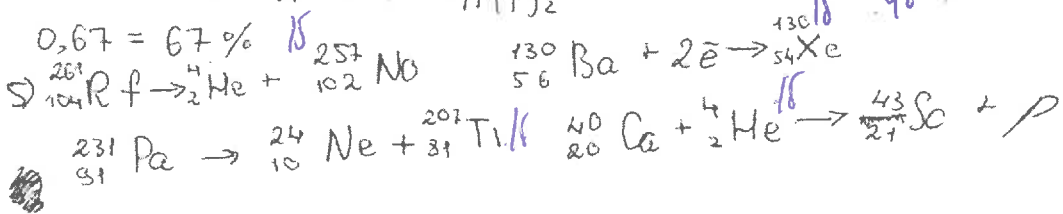
[<sup>18</sup>F] Флуорид -



(+) - Флуорид не мог  
появиться, т.к. хиральные  
центры не затрагивались

Иск. св. Pa не становится

$$EXB = \frac{L(^{18}F)_2}{L(^{18}F)_1} = \frac{L(F)_1 \cdot A(F)_2}{A(F)_2} = n^2 \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot d}{T_{1/2}}} = 0,9^2 \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 30}{109,7}} = 0,67 = 67\%$$



ВНИМАНИЕ! Проверьте только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

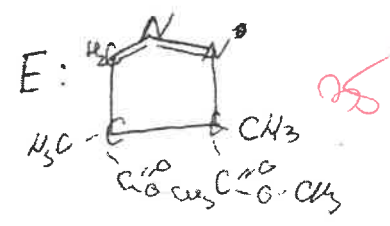
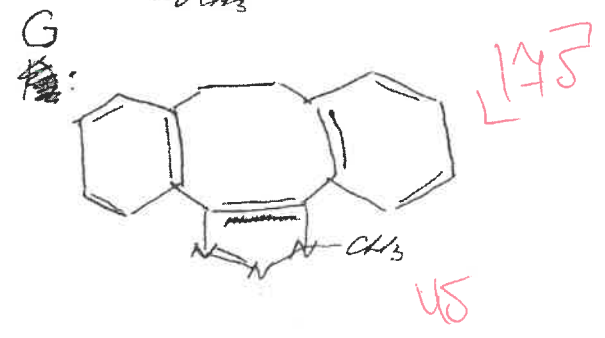
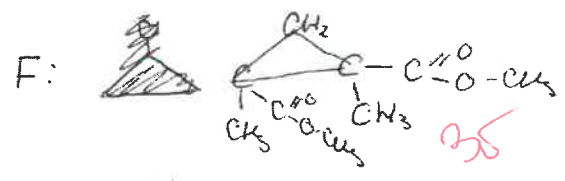
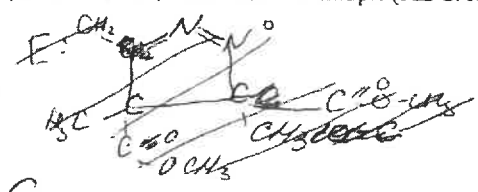
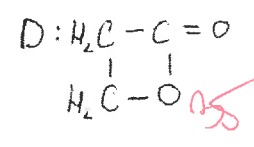
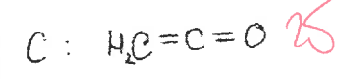
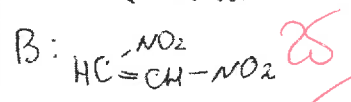
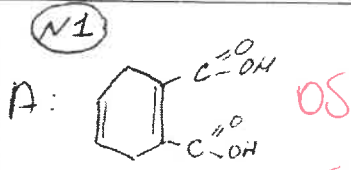
Вариант № I

X U 0 0 0 3 2 3 9 5 2 6

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



- N5  
A:  $\text{KMnO}_4$  0,5  
B:  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  0,5  
C:  $\text{K}_2[\text{MnCl}_6]$  0,5  
D:  $\text{MnCl}_2$  0,5  
E:  $\text{MnO}_2$  0,5  
F:  $\text{K}_3\text{MnO}_4$  0,5  
G:  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  0,5  
H:  $\text{Mn}(\text{OAc})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  0,5  
I:  $\text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  0,5  
J:  $\text{K}_2[\text{MnF}_6]$  0,5  
 $0,5 \times 10 = 5$

- $2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7 + 2\text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  1,5
- $2\text{KMnO}_4 + 2\text{HCl} + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{K}_2\text{MnCl}_6 + 3\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$  1,5
- $2\text{KMnO}_4 + 2\text{HCl} + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{K}_2\text{MnCl}_6 + 3\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$  1,5
- $\text{K}_2\text{MnCl}_6 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{KCl}$  1,5
- $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{MnO}_2 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$  1,5
- $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{MnO}_2 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$  1,5
- $4\text{MnO}_2 + \text{O}_2 + 12\text{KOH} \rightarrow 4\text{K}_3\text{MnO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$  1,5
- $6\text{KMnO}_4 + 6\text{KCNH}_2 \rightarrow 6\text{K}_2\text{MnO}_4 + 4\text{NH}_3 + \text{N}_2$  1,5
- $3\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{K}_3\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$  1,5
- $4\text{KMnO}_4 + 5\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + 7\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow 4\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 4\text{CH}_3\text{COOK} + 11\text{H}_2\text{O}$  1,5
- $\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 6\text{KCN} \rightarrow \text{K}_4[\text{Mn}(\text{CN})_6] + 2\text{CH}_3\text{COOK}$  1,5
- $3\text{KMnO}_4 + 8\text{HF} \rightarrow \text{K}_2\text{MnF}_6 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KF} + 4\text{H}_2\text{O}$  1,5

ВНИМАНИЕ! Проверяться только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа