

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СОУ

Х	И	0	0	0	0	2	9	1	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Площадка проведения (город, ОУ)

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия Верзун

Имя Степан

Отчество Александрович

Дата рождения 26.06.2003 Класс 8

ОУ, местоположение МАОУ "Лицей №7", г. Красноярск

Предмет Химия

Этап олимпиады Заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 18.02.2018

Номер телефона 8(953)596-00-00 Подпись СВ

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

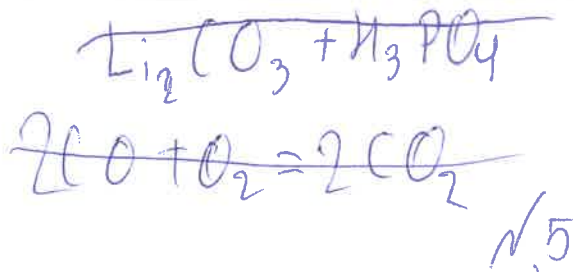
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Х	И	0	0	0	0	2	9	1	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$w(Ba) = 80,1\% = 0,801$

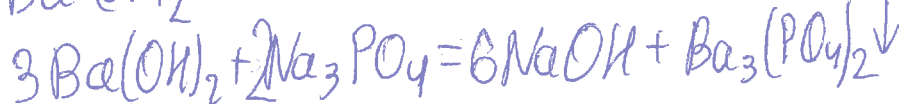
$w = \frac{Ar \cdot x}{M}$

$M = \frac{Ar \cdot x}{w}$

$M = \frac{137x}{0,801}$

$M = 171x$

$x=1 \quad 171 = 137 + 16 \cdot 2 + 1 \cdot 2$



$m(Ba(OH)_2) = 72$

$\nu_1 = \frac{m}{M} = \frac{72}{171} = 0,421 \text{ моль}$ $\sqrt{5}$

160

$m(NaOH) = 4932$

$\nu_2 = \frac{m}{M} = \frac{4,93}{164} = 0,0301 \text{ моль}$ $\sqrt{5}$

$\nu_1 : k_1 = 0,421 \text{ моль} : 3 = 0,136 \text{ моль (недостаток)}$ $\sqrt{5}$

$\nu_2 : k_2 = 0,0301 : 2 = 0,0151 \text{ моль (избыток)}$

$\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{k_1}{k_2}$

$\frac{\nu_{Ba(OH)_2}}{\nu_{Ba_3(PO_4)_2}} = \frac{3}{1}$

$\frac{0,136}{\nu_{Ba_3(PO_4)_2}} = \frac{3}{1} \quad \nu_{Ba_3(PO_4)_2} = \frac{0,136 \cdot 1}{3}$

$= 0,0453 \text{ моль}$

Вариант № 1

х	и	0	0	0	0	2	9	1	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



√5

$$m_{Ba_3(PO_4)_2} = \nu \cdot M = 0,00453 \cdot 601 = 2,72753 \text{ г.}$$

Ответ: А - $Ba(OH)_2$; Б - $Ba_3(PO_4)_2$; $m(Ba_3(PO_4)_2) = 2,727 \text{ г.}$

√2

$$2CO + O_2 = 2CO_2 \quad 3\delta$$

$$\nu_1(CO) = \frac{\nu}{\nu_m} = \frac{17,9}{22,4} = 0,8 \text{ моль } 2\delta$$

$$\nu_2(O_2) = \frac{\nu}{\nu_m} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ моль } 2\delta$$

$$\nu_1 : k_1 = 0,8 : 2 = 0,4 \text{ моль (недостаток)}$$

$$\nu_2 : k_2 = 0,5 : 1 = 0,5 \text{ моль (избыток)}$$

$$\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{k_1}{k_2} \quad \frac{\nu_{CO}}{\nu_{CO_2}} = \frac{2}{2} = 1 \quad \frac{0,4}{1} = \frac{1}{1} \quad \nu_{CO_2} = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(CO_2) = \nu \cdot M = 0,4 \cdot 44 = 17,6 \text{ г.}$$

784

Ответ: $m(CO_2) = 17,6 \text{ г.}$

√4

$$A) \nu(CaCO_3) = \frac{m}{M} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ моль } 2\delta$$

$$\nu_{\text{ам. CaCO}_3} = \nu \cdot N_A \cdot 45 = 45,0 \cdot 0,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 5 = 15,05 \cdot 10^{23} \text{ ам.}$$

$$\nu(NaOH) = \frac{m}{M} = \frac{50}{40} = 1,25 \text{ моль } 2\delta$$

$$N_{\text{ам. NaOH}} = \nu \cdot N_A \cdot 3 = 1,25 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 3 = 22,575 \cdot 10^{23} \text{ ам.}$$

$$15,05 \cdot 10^{23} \text{ ам.} < 22,575 \cdot 10^{23} \text{ ам.}$$

$$N_{\text{ам. CaCO}_3} < N_{\text{ам. NaOH}} \quad 2\delta \quad (SO_2) \quad 2\delta$$

$$B) \nu(H_2S) = \frac{\nu}{\nu_m} = \frac{20}{22,4} = 0,893 \text{ моль. } N = \nu \cdot N_A = 0,893 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

x	u	o	o	o	o	z	g	1	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



√4

$$= 5,375 \cdot 10^{23}$$

$$\gamma(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_{\text{м.з.}}} = \frac{20}{22,4} = 0,893 \text{ моль}$$

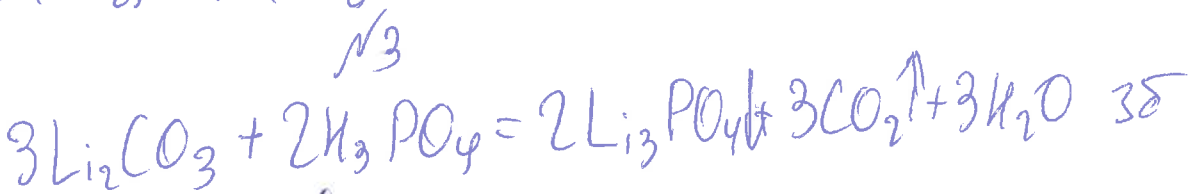
$$N(\text{CO}_2) = \gamma \cdot N_A = 0,893 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} =$$

$$= 5,375 \cdot 10^{23}$$

$$5,375 \cdot 10^{23} = 5,375 \cdot 10^{23}$$

285

$$N(\text{SO}_2) = N(\text{CO}_2)$$



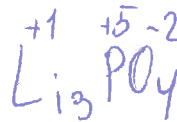
Li_2CO_3 - тверд.

H_3PO_4 - жидкое

Li_3PO_4 - твердое

CO_2 - газоб.

H_2O - жидкое.



125

- √1
- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1 - экзотермическая + | 14 (вертик.) - |
| 2 - простое + | 12 |
| 3 - нейтрализация + | 13 - ионная + |
| 4 - катион + | 14 - замещение + |

- | | |
|---------------------------|--|
| 5 | |
| 6 - основной + | |
| 7 - неяркая + | |
| 8 - обмена + | |
| 9 - катализатор + | |
| 10 - кислая + | |
| 11 (вертик.) - авогадро + | |

12 * 2 = 245

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СФУ

X	U	0	0	0	0	6	9	6	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Площадка проведения (город, ОУ)

Шифр (не заполнять!)

Вариант №

2

Фамилия Хохоркина

Имя Ариадна

Отчество Максимовна

Дата рождения 22.04.2004

Класс 8

ОУ, местоположение МБОУ «СОШ №1», г. Бородино

Предмет Химия

Этап олимпиады Заключительный

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 18.02.2018

Номер телефона 89131734025

Подпись

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	0	6	9	6	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

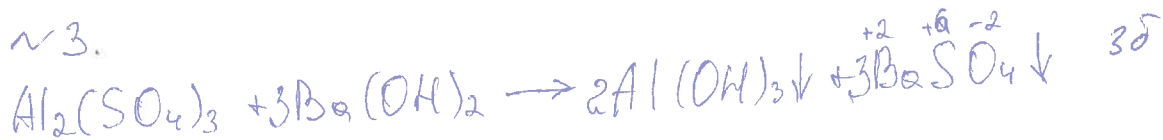


№1

- 1 - сложное +
- 2 - экзотермическая
- 3 -
- 4 - металлическая +
- 5 -
- 6 - неполярная +
- 7 - соединяет +
- 8 - Авогадро +
- 9 - молекулярная +
- 10 - реагент +
- 11 - разложение +
- 12 - горение +
- 13 - анион +
- 14 - кислотный +
- 15 - окислительная

$$12 \times 20 = 240$$

№3.



Степень окисления S - +6. (максимальная) 3δ

и $\text{Al}(\text{OH})_3$ и BaSO_4 - твердые, т.к. нерастворимые и выпадают в осадок. 3δ + 2 = 6δ

№4.

Едкий натр - NaOH (m-32z) 2δ

Негашеная известь - CaO (m-32z) 2δ

$$m(\text{NaOH}) = m(\text{CaO})$$

$$M(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56 \quad | \quad 56 > 39 \Rightarrow M(\text{CaO}) > M(\text{NaOH})$$

$$M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40$$

Наибольшее кол-во атомов содержит негашеная известь.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	0	6	9	6	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



№2



$$V(\text{SO}_2) = 15,74$$

$$V(\text{O}_2) = 11,24$$

Решение:

$$n(\text{SO}_2) : n(\text{O}_2) = 2 : 1, \quad n(\text{SO}_2) : n(\text{SO}_3) = 2 : 2 = 1 : 1$$

$$n(\text{SO}_2) = \frac{15,74}{22,4} \approx 0,7 \quad 2\text{б}$$

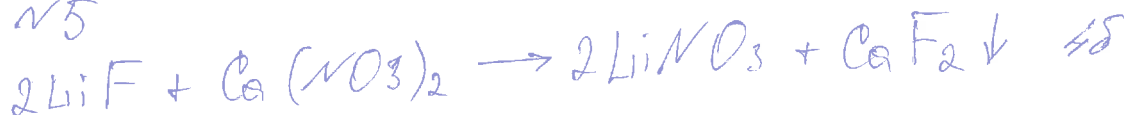
$$n(\text{O}_2) = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \quad 2\text{б}$$

$$m = n \cdot M$$

$$m(\text{SO}_3) = 0,7 \cdot (32 + 16 \cdot 3) = 56,2 \quad 1\text{б} \quad (12\text{б})$$

Ответ: 56,2.

№5



Вещество А - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 6б

Решение:

$$n(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) : n(\text{CaF}_2) = 1 : 1$$

$$n = 0,03 \quad 2\text{б}$$

(12б)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Зеленогорск ИЗОУ Лицей №174

X	U	0	0	0	0	2	9	1	5	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Площадка проведения (город, ОУ)

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия Собаева

Имя Ушма

Отчество Валентиновна

Дата рождения 22 02 2003 Класс 8

ОУ, местоположение г. Зеленогорск ИЗОУ Лицей №174

Предмет химия

Этап олимпиады дошкольный

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы 18 02 18

Номер телефона 8913 554 4506 Подпись Собаева

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	2	9	1	5	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$V(CO) = 17,9 \text{ л н.у.}$

$V(O_2) = 11,2 \text{ л н.у.}$

$(\text{н.у.}) V_{\text{смесь}} \text{ при н.у.} = 22,4 \text{ л}$

Дано $V(CO) = 17,9 \text{ л}$
 $V(O_2) = 11,2 \text{ л}$
 Решение $2CO + O_2 = 2CO_2$ $m = M \cdot \frac{V}{V_m}$
 определим M полученного соединения $M = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 16 = 88 \text{ г/моль}$
 $m(2CO_2) = 88 \cdot \frac{17,9 + 11,2}{22,4} = 114,52 \approx 114 \text{ г}$

35

$m(2CO_2) \quad m = 114 \text{ г}$

Поскольку газы взяты при нормальных (одинаковых) условиях, то по закону Авогадро по формуле $M \cdot \frac{V}{V_m}$ мы получим массу полученного соединения $2CO + O_2 = 2CO_2$

Ответ: $m(2CO + O_2 = 2CO_2) = 114 \text{ г}$

№4 а) $50 \text{ г } CaCO_3$ или $50 \text{ г } NaOH$ содержат наибольшее количество атомов, лет содержат наибольшее количество атомов водорода: вычислим количество вещества по формуле $\nu = \frac{m}{M} \Rightarrow \nu = \frac{50}{40 + 12 + 48} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ моль}$ по этой же формуле вычислим количество вещества в каустической соде

$\nu = \frac{50}{23 + 16 + 1} = \frac{50}{40} = 1,25 \text{ моль} \Rightarrow$ наибольшее количество атомов в каустической соде

б) $20 \text{ л } SO_2$ или $20 \text{ л } CO_2$ для того, чтобы вычислить, в каком из веществ находится наибольшее количество молекул вычислим M каждого из веществ $M(SO_2) = 32 + 2 \cdot 16 = 64 \text{ г/моль}$; $M(CO_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ г/моль}$
 воспользуемся формулой $\nu = \frac{M \cdot V}{V_m}$, $\nu_1 = \frac{64 \cdot 20}{22,4} = 57,1 \text{ моль}$, $\nu_2 = \frac{44 \cdot 20}{22,4} = 39,2 \text{ моль} \Rightarrow$ сернистый газ содержит наибольшее количество молекул

Ответ: а) в каустической соде
 б) в сернистом газе.

125

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	2	9	1	5	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

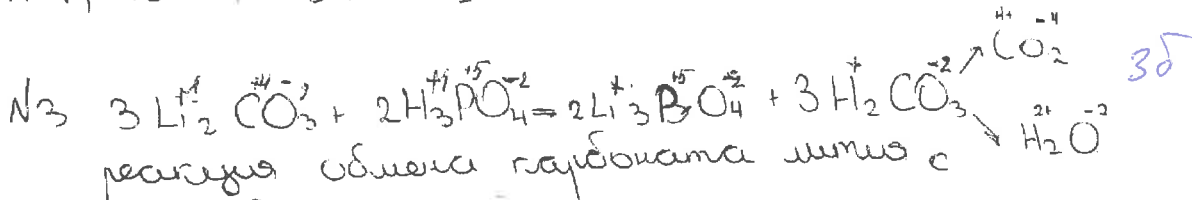
№5

Дано
 $m(A) = 72$
 $m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 4,9\%$
 Б-осагор.
 $v(\text{O}) = 18,7\%$
 $v(\text{H}) = 1,2\%$
 $v(\text{Ba}) = 80,1\%$

Решение - 60
 $A = \text{Ba}(\text{OH})_2$ - гидроксид Бария.
 $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaOH}$ 40
 известно, что вещество А состоит не более, чем из 6 атомов и содержит из O, H, B с данными массовыми долями $18,7\% + 1,2\% + 80,1\% = 100\%$

100

A-?, m(B)-? A - $\text{Ba}^{2+}(\text{OH})_2$



степень окисления фосфора в продукте реакции равна 5 30

- №1. 1 окислительная +
- 2 протон +
- 3 нейтрализации +
- 4 катион +
- 5 раствор +
- 6 основной +
- 7 полуреакс +
- 8 обмена +
- 9 катализатор +
- 10 масса +
- 11 анион +
- 12 атом +
- 13 ион +
- 14 замещение +

14 * 2 = 280

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Канск, МАОУ лицей №1
Площадка проведения (город, ОУ)

X	U	0	0	0	0	0	7	1	9	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия РЯБОВ

Имя АНДРЕЙ

Отчество МАКСИМОВИЧ

Дата рождения 20.02.2003 Класс 8

ОУ, местоположение МАОУ гимназия №1, г. Канск

Предмет Химия

Этап олимпиады Заключительный

Работа выполнена на 1 листах Дата выполнения работы 18.02.2018

Номер телефона 89082044886 Подпись [Подпись]

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O O 7 1 9 1 8

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

- №1
- 1) Изотермическая +
 - 2) Простое +
 - 3) Нейтрализация +
 - 4) Катализ +
 - 5) Раствор +
 - 6) Основной +
 - 7) Амфотерный +
 - 8) Объемная +
 - 9) Катализатор +
 - 10) Анион

- пов. 1) Абзац +
- пр. 1) Аморфное +
- 12) Атомная +
 - 13) Ионная +
 - 14) Замена +

Дано:
 $V(\text{CO}) = 14,9 \text{ л}$
 $V(\text{O}) = 11,2 \text{ л}$
 $m(\text{CO}_2) = ?$

$2 \text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2$

$28 \text{ л/моль} \quad 32 \text{ л/моль} \quad 44 \text{ л/моль}$

$n = \frac{m}{M} = \frac{14,9}{28} = 0,53 \text{ моль}$

$n(\text{CO}) = 2 \text{ моль по уравнению}$

$n(\text{CO}_2) = 2 \text{ моль по уравнению}$

$x = 0,53 \text{ моль}$

$m(\text{CO}_2) = 44 \cdot 0,53 = 23,32$

Ответ: 23,32

$3 \text{Li}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2 \text{Li}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{CO}_3$

$144 \text{ г/моль} \quad 174 \text{ г/моль} \quad 342 \text{ г/моль} \quad 62 \text{ г/моль}$

а) медь б) сернистый газ

Дано:
 $w(\text{O}) = 18,4\%$
 $w(\text{H}) = 1,2\%$
 $w(\text{Ba}) = 80,1\%$
 $m(\text{BaOH}) = 42$
 $m(\text{NaPO}_4) = 4,93$
 $m(\text{BaPO}_4) = ?$

$2 \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 6 \text{NaOH} + 3 \text{Ba}(\text{PO}_4)_2$

$164 \text{ г/моль} \quad 171 \text{ г/моль} \quad 40 \text{ г/моль} \quad 601 \text{ г/моль}$

$n = \frac{4}{141} = 0,04$

$n(\text{BaOH}) = 1 \text{ моль по уравнению}$

$n(\text{BaPO}_4) = 1 \text{ моль по уравнению}$

$x = 0,04$

$m = 601 \cdot 0,04 = 24,04$

Ответ: 24,04

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СФУ

Х	И	0	0	0	0	1	9	0	0	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Площадка проведения (город, ОУ)

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия ДЕНИСОВА

Имя АНАНА

Отчество АМТРИЕВНА

Дата рождения 02.10.2002 Класс 9

ОУ, местоположение МАОУ Лицей №7, г. Красноярск

Предмет ХИМИЯ

Этап олимпиады ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 10.02.2018

Номер телефона 19135377906 Подпись Денисова

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

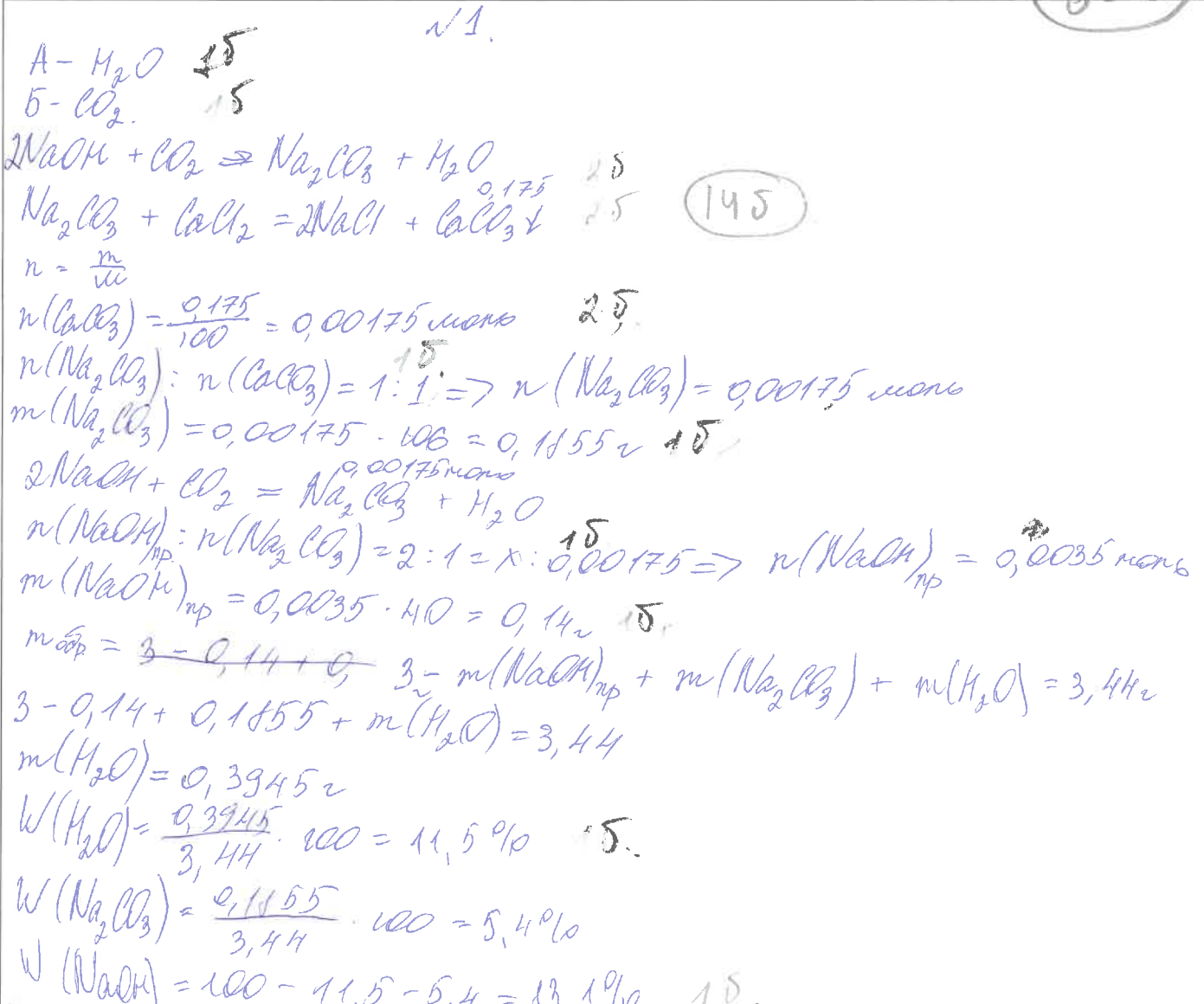
Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	1	9	0	0	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

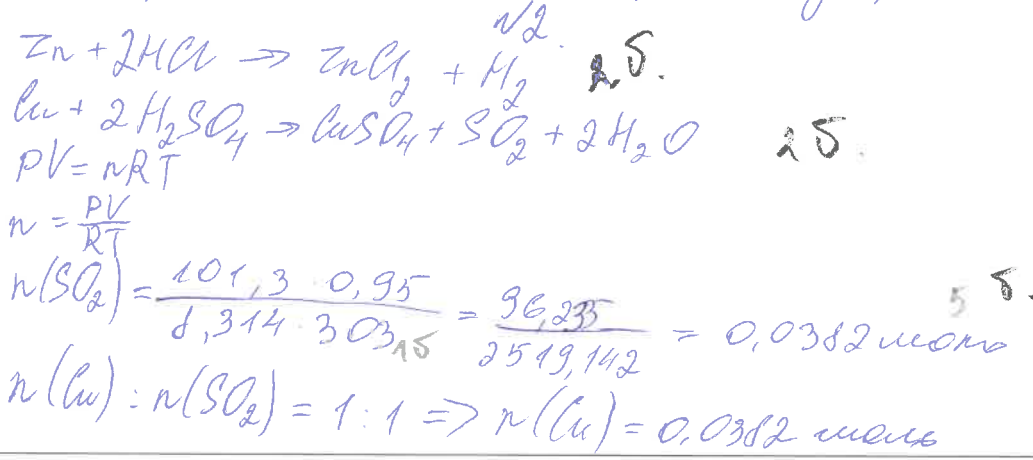
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

835

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



Для получения чистой щелочи можно сначала нагреть, а затем выпарить воду, затем прокипятить до разложения Na₂CO₃ на NaOH и CO₂, затем растворить в воде. Полученного раствора можно обратно кристаллизацией получить чистую щелочь.



185

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	1	9	0	0	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

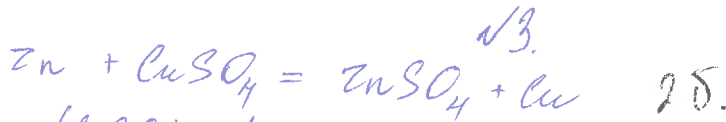
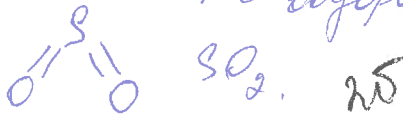


$$m(\text{Cu}) = 0,0382 \cdot 64 = 2,4448 \text{ г} \quad 25$$

$$W(\text{Cu}) = \frac{2,4448}{4,1} \cdot 100\% = 60\% \quad 5$$

$$W(\text{Zn}) = 100 - 60 = 40\% \quad 5$$

Медь не реагирует с соляной кислотой, так как стоит в ряду активности правее водорода, но реагирует с концентрированной серной кислотой, так как окислителем в ней является не водород, а сера.



160

$$n(\text{CuSO}_4) = \frac{4,1}{160} = 0,025625 \text{ моль} \quad 25$$

$$n(\text{Zn})_{\text{пр}} : n(\text{CuSO}_4) = 1:1 \Rightarrow n(\text{Zn})_{\text{пр}} = 0,025625 \text{ моль} \quad 35$$

$$m(\text{Zn})_{\text{пр}} = 0,025625 \cdot 65 = 1,665625 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu}) : n(\text{CuSO}_4) = 1:1 \Rightarrow n(\text{Cu}) = 0,025625 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,025625 \cdot 64 = 1,64 \text{ г}$$

В ходе реакции часть цинка растворилась, а выделившаяся медь осела на пластинке.

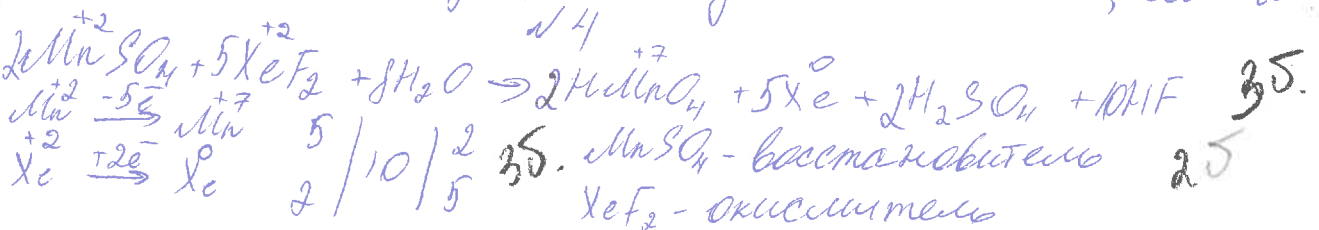
$$m_{\text{ост}} = 7,4 - 1,665625 + 1,64 = 7,374375 \text{ г} \quad 25$$

$$\Delta m = 7,374375 - 7,4 = -0,025625 \text{ г} \quad 25$$

масса пластинки уменьшилась на 0,025625 г

Визуально можно заметить красный цвет, появившийся на пластинке. 15

Если заменить цинковую пластинку серебряной, то реакция с CuSO_4 не пойдет, т.к. Ag менее активен, чем Cu. 35



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СФУ

Площадка проведения (город, ОУ)

X	И	0	0	0	0	1	4	7	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 2

Фамилия Шепелев

Имя Иван

Отчество Александрович

Дата рождения 20.04.2002

Класс 9

ОУ, местоположение КРБООУ "Красноярский кадетский корпус"

Предмет Химия

Этап олимпиады Заключительный

Работа выполнена на 5 листах

Дата выполнения работы 18.02.2018

Номер телефона 89831571169

Подпись Шепелев

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

X	И	0	0	0	0	1	4	7	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

75,5

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



Задача 5

- 1) $\text{CuO} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgO} + \text{Cu}$ 2,5
- 2) $\text{Cu} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{Hg}$ 2,5
- 3) $\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$ 2,5
- 4) $\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{Cu}$ 2,5
- 5) $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ 2,5
- 6) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2,5
- 7) $4\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O}$ 2,5

17,50

Задача 2

- 1) $\text{Ni} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{NiCl}_2 + \text{H}_2$ 2,5
- $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ 2,5

2) Нет реакции меди и раствора соляной кислоты не протекает.



SO_2 - сернистый газ

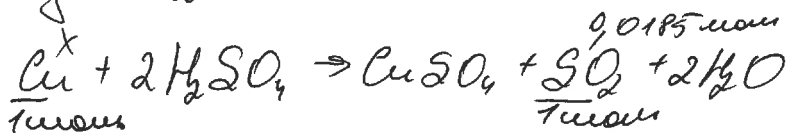


5) $pV = \nu RT$

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

$\nu = \frac{101,3 \text{ кПа} \cdot 0,46 \text{ м}^3}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot (273 + 30)} = \frac{46,598}{2519,42} \approx 0,0185 \text{ моль}$

Задача 2



$$1 \text{ моль SO}_2 - 1 \text{ моль Cu}$$

$$0,0185 \text{ моль SO}_2 - x$$

$$x = 0,0185 \text{ моль}$$

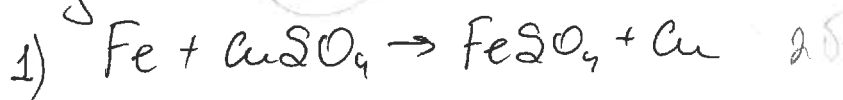
$$m(\text{Cu}) = 0,0185 \text{ моль} \cdot 63,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx 1,175 \text{ г} \quad 25$$

$$m(\text{Ni}) = 3,622 - 1,175 \text{ г} = 2,445 \text{ г}$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{1,175 \text{ г}}{3,622} \cdot 100\% = 32,46\%$$

$$w(\text{Ni}) = \frac{2,445 \text{ г}}{3,622} \cdot 100\% = 67,54\%$$

Задача 3



2) Да, она уменьшится визуально, она станет кирпичного цвета (решено) 25

$$3) \nu(\text{Fe}) = \frac{6,67 \text{ г}}{56 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,12 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{CuSO}_4) = \frac{3,22}{159,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,02 \text{ моль} \quad 45$$



$$1 \text{ моль CuSO}_4 - 1 \text{ моль Fe}$$

$$0,02 \text{ моль CuSO}_4 - x$$

$$x = 0,02 \text{ моль Fe, а значит } 0,1 \text{ моль} \quad 35$$

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



X	U	0	0	0	0	1	4	7	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

1 моль SiSO_4 - 1 моль Si

0,02 моль SiSO_4 - x

x = 0,02 моль Si

$$I(\text{Fe}) = 0,12 \text{ моль} - 0,02 \text{ моль} = 0,1 \text{ моль}$$

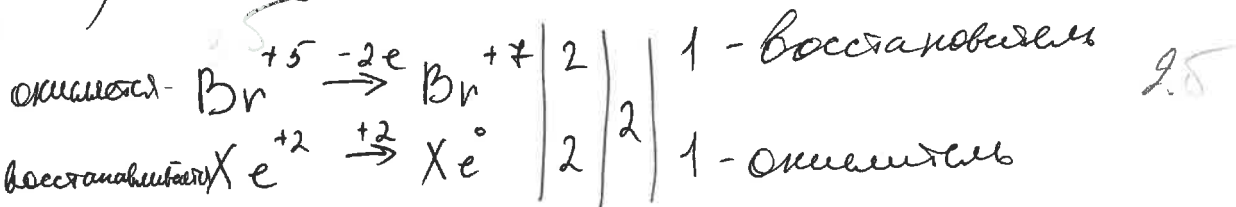
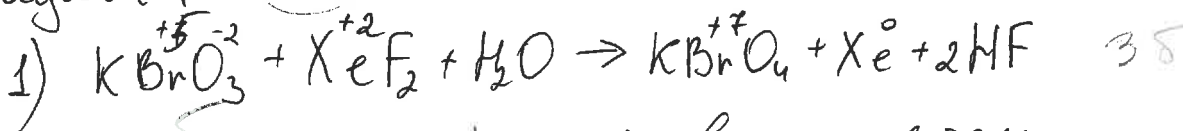
$$I(\text{Si}) = 0,02 \text{ моль}$$

$$m(\text{магнит}) = 0,1 \text{ моль} \cdot 56 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 0,02 \text{ моль} \cdot 63,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 25$$

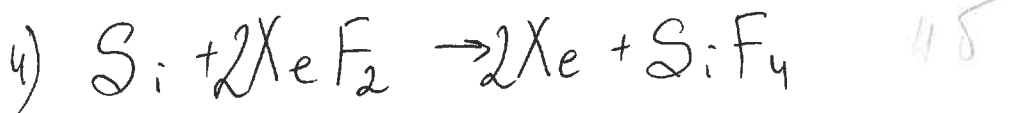
$$5,62 + 1,272 = 6,892$$

Масса магнитки увеличилась на 0,12 г

Задача 4



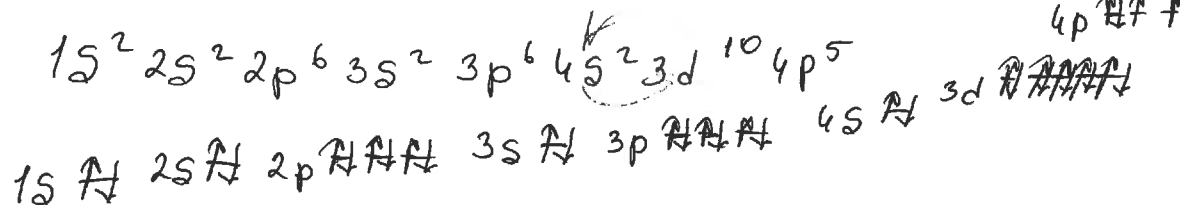
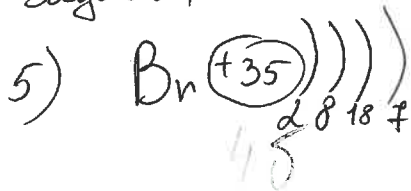
2) Вредитель газ Xe 2,5



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

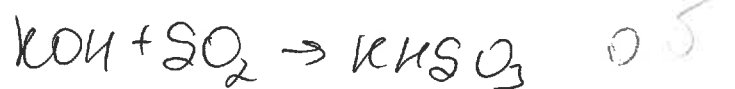
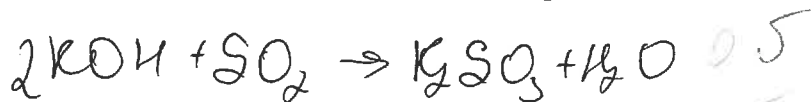
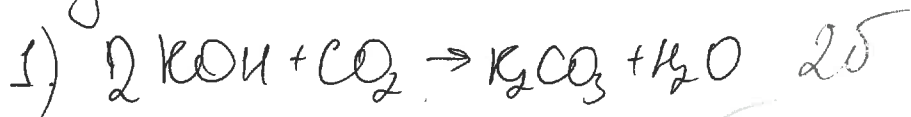


Задача 4



4f -----
 4d -----

Задача 1



$n(CaCO_3) = \frac{0,222}{100 \frac{г}{моль}} = 0,0022 \text{ моль}$ 2,5

$m(K_2CO_3) = 0,0022 \text{ моль} \cdot 138 \frac{г}{моль} = 0,30362$ 1,5

$m(K_2SO_3) = 4,3 - 0,30362 = 3,99638$ 0,5

$W(K_2CO_3) = \frac{0,30362}{4,3 \frac{г}{моль}} \cdot 100\% = 7,06\%$ 1,5

Вариант № _____

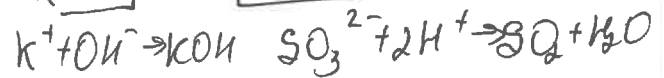
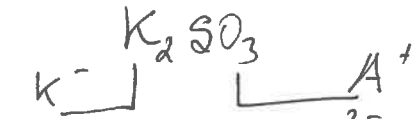
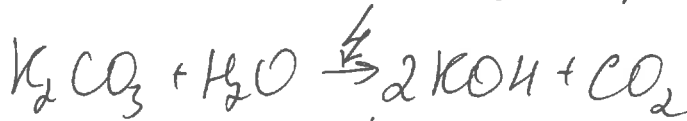
X	U	0	0	0	0	1	4	7	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1

$$2) W(K_2SO_3) = \frac{1,2642}{4,3 \text{ грам}} \cdot 100\% = 29,4\%$$

3) Способ получения смеси целой ценой у «Аптека-Кей» можно электролизом раствора.



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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, сфч

X	U	0	0	0	0	0	3	6	3	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Площадка проведения (город, ОУ)

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия Завилов

Имя Андрей

Отчество Васильевич

Дата рождения 20 февраля 2002г. Класс 9

ОУ, местоположение МАОУ СШ №151

Предмет химия

Этап олимпиады заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 18.02.2018г.

Номер телефона 8-902-916-89-46 Подпись Андрей
8-950-998-23-76 (мама)

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

X	U	0	0	0	0	0	3	6	3	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



5

- 1) $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$ 2.5
- 2) $\text{CaH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ 0.5
- 3) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ или $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \uparrow \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 0.5
- 4) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 0.5
- 5) $3\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6\text{HCl}$ 2.5
- 6) $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$ 2.5
- 7) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ 2.5
- 8) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 2.5
- 9) $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2.5

16

2

Дано:
 $m(\text{Cu}:\text{Zn}) = 4,12$
 $V_{\text{газа}} = 0,95\text{ л}$
 $p = 101,3 \text{ кПа}$
 $t = 30^\circ\text{C}$
 $w(\text{Cu}) = ?\%$
 $w(\text{Zn}) = ?\%$

Решение:
 1) По условию задачи сначала пачку поместили в раствор HCl:
 $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ не реагирует, т.к. медь в ряду активности металлов стоит до ртути и после водорода \Rightarrow медь не сможет вытеснить H^+ из соединения, а вот цинк с раствором соляной кислоты реагирует, даже бурно:



2) Далее непрореагировавшую медь поместили в концентрированную серную кислоту, эта реакция, в отличие от предыдущей идёт:



\Rightarrow выделяла газ SO_2 (оксид серы IV), имеющий специфический запах:

$0 = 5 = 0$, т.к. S в данном соединении IV-х валентна.

3) Расчёты будем выполнять по второму уравнению реакции:



Для того, чтобы найти количество в-ва SO_2 , воспользуемся уравнением Менделеева-Клапейрона: $p \cdot V_{\text{газа}} = n(\text{SO}_2) \cdot R \cdot T$, где $T = t + 273 = 30^\circ\text{C} + 273 = 303^\circ\text{K}$.

$101,3 \text{ кПа} \cdot 0,95 \text{ л} = n(\text{SO}_2) \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot 303^\circ\text{K}$
 $n(\text{SO}_2) = \frac{96,235}{2519,142} = 0,038 \text{ моль}$ 0.5

$n(\text{SO}_2) : n(\text{Cu})$ как 1:1 $\Rightarrow n(\text{Cu}) = 0,038 \text{ моль}$.

$n(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})}$; $m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,038 \text{ моль} \cdot 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 2,42$ 2.5

По условию задачи $m(\text{Cu}) + m(\text{Zn}) = 4,12$; $m(\text{Zn}) = 2,4 + 4,1 = 1,72$.

$w = \frac{m \text{ в-ва}}{m \text{ смеси}} \cdot 100\%$; $w(\text{Cu}) = \frac{2,42}{4,12} \cdot 100\% = 58,5\%$

$w(\text{Zn}) = \frac{1,72}{4,12} \cdot 100\% = 41,5\%$

Ответ: $w(\text{Cu}) = 58,5\%$; $w(\text{Zn}) = 41,5\%$, ответы на остальные пункты см. в решении задачи.

17

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	0	3	6	3	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

③

$Zn + CuSO_4(p-p) \rightarrow ZnSO_4 + Cu$ или $Zn + CuSO_4(p-p) \xrightarrow{эл. ток} ZnSO_4 + Cu$

к(-): $Zn^0 - 2e^- \rightarrow Zn^{2+}$
 Zn²⁺ + SO₄²⁻ → ZnSO₄

к(+): $Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu^0$

Наблюдения: после реакции Zn с солью, пластинка приобретает желто-красный налёт, обусловленный восстановлением меди.

Точное я доказал закон сохранения масс веществ:
 $7,4 + 4,1 = 1,6 + 5,8 + 4,025$
 $11,5 = 11,4$
 погрешность составила 0,1г.

1) Сначала определим, какое вещество находится в избытке, а какое в недостатке:
 $n(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4)}{M(CuSO_4)} = \frac{4,1g}{160 \frac{g}{мол}} = 0,025 \text{ моль}$
 $n(Zn) = \frac{m(Zn)}{M(Zn)} = \frac{7,4g}{65,4 \frac{g}{мол}} = 0,11 \text{ моль}$

$n(CuSO_4) : n(Zn)$ как 1:1, ⇒ для того, чтобы прореагировал полностью CuSO₄, ему нужно вступить в реакцию с 0,025 молями Zn, а по условию задачи дано 0,11 моль металла.

Вывод: CuSO₄ находится в недостатке, а Zn в избытке.

Расчёт мы всегда осуществляем по недостатку!

$m(ZnSO_4) = 0,025 \text{ моль} \cdot 161 \frac{g}{мол} = 4,025g$
 $w(Zn) = \frac{Ar(Zn)}{Mr(ZnSO_4)} = \frac{65}{161} = 0,4$

содержится Zn в соли = $4,025 \cdot 0,4 = 1,6g$, - эта масса перешла в соль.

Осталось цинка в пластинке: $7,4 - 1,6 = 5,8g$.

Теперь посчитаем, сколько выделится меди при реакции:
 $n(CuSO_4) : n(Cu)$ как 1:1 ⇒ $m(Cu) = 0,025 \cdot 64 \frac{g}{мол} = 1,6g$

⇒ уменьшение массы пластинки по цинку = 1,6г

Было цинка в пластинке 7,4г, а стало цинка в пластинке 5,8г; если мы подразумеваем, что медь стала частью второй пластинки и не перешла в виде осадка в раствор, то $7,4g = 5,8g + 1,6g$
 $7,4g = 7,4g$ - масса сохраняется

А если медь выпадает в осадок, то $7,4 \neq 5,8$ ⇒ потеря массы 1,6г, т.е. либо она сохраняется.

Если заменить цинковую пластинку серебряной, то реакция не пойдёт, т.к. Ag в ряду напряжений металлов стоит правее меди ⇒ серебро не сможет вытеснить Cu из раствора соли.

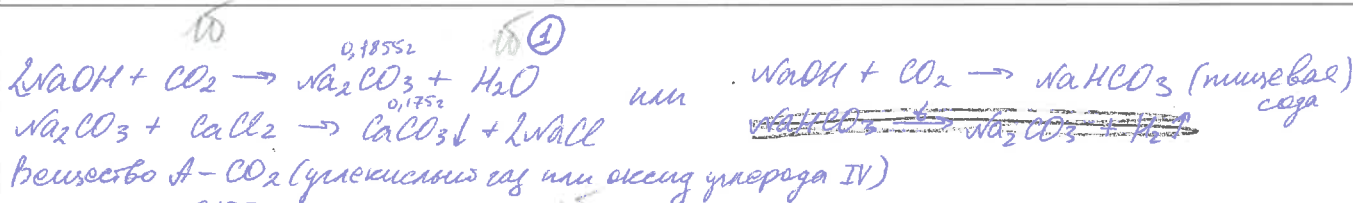
(11)

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	0	3	6	3	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



$n(CaCO_3) = \frac{0,1752}{100\% \text{ моль}} = 0,001752 \text{ моль}$

$n(CaCO_3) : n(Na_2CO_3) \text{ как } 1 : 1 \Rightarrow n(Na_2CO_3) = 0,001752$

$m(Na_2CO_3) = 0,001752 \text{ моль} \cdot 106\% \text{ моль} = 0,18552$

$\frac{n(NaOH)}{2} = \frac{n(Na_2CO_3)}{1}$
 $n(NaOH) = 2 \cdot 0,001752 \text{ моль} = 0,003504 \text{ моль}$

$m(NaOH), \text{ прореагировавшего с } CO_2 = 0,003504 \text{ моль} \cdot 40 = 0,1402$

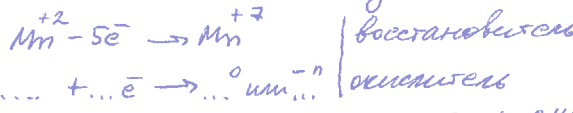
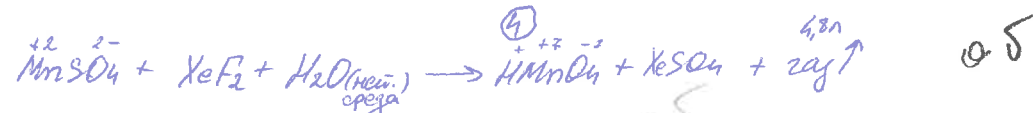
$n(H_2O) : n(Na_2CO_3) \text{ как } 1 : 1 \Rightarrow n(H_2O) = 0,001752 \text{ моль}$

$m(H_2O) = 0,001752 \cdot 18\% \text{ моль} = 0,03154$

То условие задачи было $NaOH = 5,002$, а стало $3,442 \Rightarrow$ т.е. примесей БЭЗ воле её считать не будем $= 5,002 - 3,442 = 1,56$

$m(Na_2CO_3) + m(H_2O) = 0,2172$

\Rightarrow масса примесей, образовавшихся при взаимодействии $NaOH$ с газом (веществом) В $= 1,56 - 0,2172 = 1,3428$



Окислителем быть не может, т.к. ему повысить степень окисления некуда.

XeF_2 - средняя соль? структурная формула которой будет выглядеть так:
 $F - Xe - F$

Визуально оценить протекание данной реакции можно, её признаком будет выделение газа (возможно запах)

Расчёт по уравнению Менделеева-Клапейрона:

$pV = nRT$, где $T = t + 273 = 20 + 273 = 293 \text{ K}$

$101,3 \text{ kPa} \cdot 4,81 = n(\text{газа}) \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot 293 \text{ K}$

$n(\text{газа}) = \frac{486,24}{2438,002} = 0,2 \text{ моль}$

Такое количество вещества выделенного газа можно посчитать по формуле $n(\text{газа}) = \frac{V_{\text{газа}}}{V_m}$, где $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$

$\Rightarrow n(\text{газа}) = \frac{4,81}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,215 \text{ моль}$
 и т.д.

6

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Абакан ХТИ - филиал СФУ

Площадка проведения (город, ОУ)

X	U	0	0	0	0	2	3	5	4	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия Яблонцев

Имя Дикита

Отчество Алексеевич

Дата рождения 09.02.2002 Класс 9

ОУ, местоположение МОБУ СОШ - 12 г. Минусинск

Предмет химия

Этап олимпиады заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы 16.02.2018

Номер телефона +79234509737 Подпись 

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

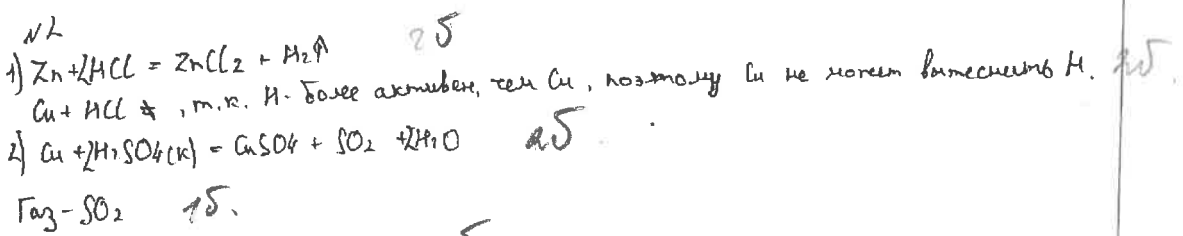
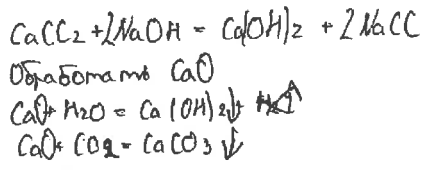
X U O O O O 2 3 5 4 1 8

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



1/1
 A - H₂O 15
 B - CO₂ 15
 $w(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m_{\text{смеси}}} \cdot 100\% = \frac{32}{3,442} \cdot 100\% = 87,21\%$
 $w(\text{CO}_2; \text{H}_2\text{O}) = 100\% - 87,21\% = 12,79\%$ (25)



$O = S = O$ 05
 $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{101,3 \text{ кПа} \cdot 0,95 \text{ л}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 303 \text{ К}} \approx 0,04 \text{ моль.}$ 15. + 5б.

? $n(\text{SO}_2) : n(\text{Cu}) = 2 : 1 \Rightarrow n(\text{Cu}) = \frac{n(\text{SO}_2)}{2} = \frac{0,04 \text{ моль}}{2} = 0,02 \text{ моль.}$
 $m(\text{Cu}) = M(\text{Cu}) \cdot n(\text{Cu}) = 0,02 \text{ моль} \cdot 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,28 \text{ г.}$ 15.
 $w(\text{Cu}) = \frac{1,28 \text{ г}}{4,12} \cdot 100\% \approx 31,21\%$
 $w(\text{Zn}) = 100\% - 31,21\% = 68,79\%$ } 15.
 $m(\text{SO}_2) = n(\text{Cu}) \cdot 64 = 1,28 \text{ г.}$
 $= 0,04.$

15

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X U O O O O 2 3 5 4 1 8

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



-3

$Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$, т.е мы наблюдаем "налет" меди на цинковой пластинке. 5

$n(Zn) = \frac{m(Zn)}{M(Zn)} = \frac{7,42}{65 \text{ г/моль}} \approx 0,1138 \text{ моль}$ 2,5

$n(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4)}{M(CuSO_4)} = \frac{4,12}{160 \text{ г/моль}} \approx 0,0256 \text{ моль}$ 2,5

$M(CuSO_4) = (64 + 32 + 4 \cdot 16) \text{ г/моль} = 160 \text{ г/моль}$

$n(CuSO_4) = n(Zn) \Rightarrow CuSO_4$ - лим реагент.

$n(Cu) = n(CuSO_4) = 0,0256 \text{ моль}$

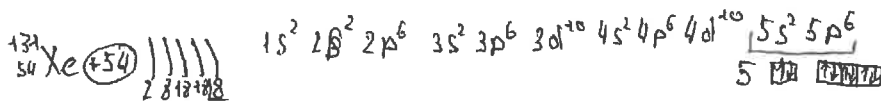
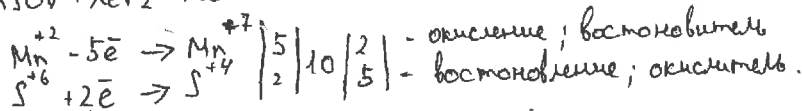
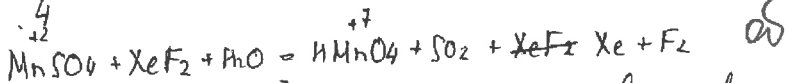
$m(Cu) = 0,0256 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} \approx 1,62$ 3,5

$n(Zn) = n(CuSO_4)$

$m(Zn)_{\text{проис}} = 0,0256 \cdot 65 \text{ г/моль} \approx 1,72$

$\Delta m = m(Zn) - m(Cu) = 1,72 - 1,62 = 0,12$

При замене Zn на Ag ничего не произойдет, т.к Ag менее активнее, чем Cu и он не сможет его вытеснить из данной соли. 3,5



14

6

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	2	3	5	4	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



- 5
- 1) $\text{Ca} + \text{H}_2 = \text{CaH}_2$ 2
 - 2) $\text{CaH}_2 + \text{O}_2 = \text{Ca(OH)}_2$ 2
 - 3) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 2,5
 - 4) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 2,5
 - 5) $3\text{CaCl}_2 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$ 2
 - 6) $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$ 2,5
 - 7) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ 2,5
 - 8) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 2,5
 - 9) $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2,5
 - 10) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 2,5



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Канск МБОУ СОШ №1

Площадка проведения (город, ОУ)

X	4	0	0	0	0	1	6	6	1	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия КОКШАРОВА

Имя ДАРЬЯ

Отчество РОМАНОВНА

Дата рождения 03.08.2002

Класс 9

ОУ, местоположение МБОУ СОШ №2 г. Канск

Предмет ХИМИЯ

Этап олимпиады ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 18.02.2018

Номер телефона 8-913-175-97-22 Подпись Кокшар -

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

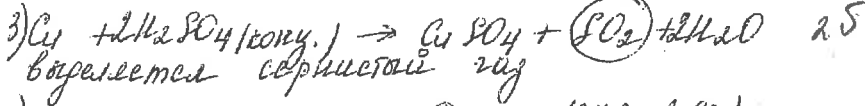
X	U	0	0	0	0	1	6	6	1	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



при обычных условиях Cu - слабый металл, не вытесняет H₂



4) $101,5 \cdot n_{H_2O} = 0,954 \cdot n \cdot 8,314 \cdot \frac{D_{пар}}{M_{пар} \cdot K} \cdot (273 + t_{пар})$

$96,425 \cdot n = 2518,142 \cdot n$

$n = 96,425 / 2518,142$

$n = 0,04 \text{ моль} - SO_2 - 5 \text{ баллов}$

$n(Cu) = 0,04 \text{ моль (из уравнения)}$

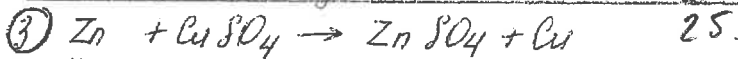
$m(Cu) = n \cdot M = 0,04 \cdot 63,546 = 2,542 \text{ г}$ 25

$w(Cu \text{ в порошке}) = \frac{m(в-ва)}{m(р-ра)} \cdot 100\% = \frac{2,542}{4,1} \cdot 100\% = 62\%$ 15

$w(Zn) = 100\% - 62\% = 38\%$

электр. формула SO_2 -

17



цвет пластинки стал красным - мержь - 25.

$m(Zn) = 7,42 \quad n(Zn) = \frac{m}{M} = 7,4 / 65 = 0,114 \text{ моль}$ 45

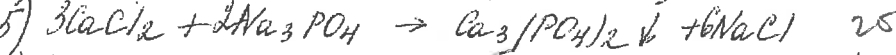
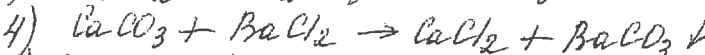
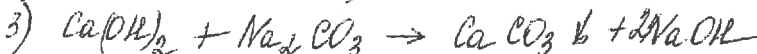
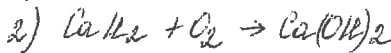
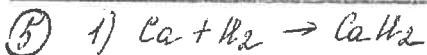
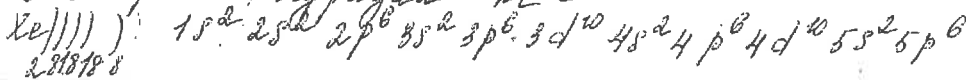
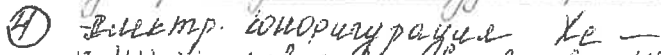
$m(CuSO_4) = 4,12 \quad n(CuSO_4) = \frac{m}{M} = \frac{4,1}{63+32+64} = 0,026 \text{ моль}$ 27

Zn находится в избытке

$n(Cu) = 0,026 \text{ моль} \quad m(Cu) = n \cdot M = 0,026 \cdot 63 = 1,64 \text{ г}$

Zn весь ушел на образование соли, а мержь проинка на его место.

С Ag реакция не будет протекать, серебро - слабый металл



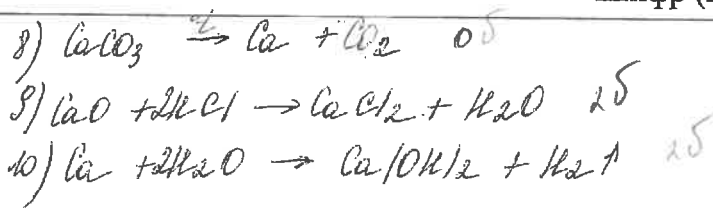
16

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	u	0	0	0	0	1	6	6	1	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



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



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СФУ

X	U	0	0	0	0	2	8	0	4	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Площадка проведения (город, ОУ)

Шифр (не заполнять!)

Вариант № _____

Фамилия Голованова

Имя Светлана

Отчество Олеговна

Дата рождения 27.04.2002

Класс 9А

ОУ, местоположение МАОУ «Лицей №7», г. Красноярск

Предмет химия

Этап олимпиады заключительный

Работа выполнена на 2 листах

Дата выполнения работы 18.02.2018

Номер телефона 89080237325

Подпись 

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

N5

- 1) $Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$ 25 (20)
- 2) $CaH_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2$ 25
- 3) $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaOH + CaCO_3 \downarrow$ 25
- 4) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$ 25
- 5) $3CaCl_2 + 2K_3PO_4 \rightarrow 6KCl + Ca_3(PO_4)_2 \downarrow$ 25
- 6) $2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$ 25
- 7) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ 25
- 8) $CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2 \uparrow$ 25
- 9) $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$ 25
- 10) $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2 \uparrow$ 25

N3

Дано:

$m(Zn) = 7,42$
 $m(CuSO_4) = 4,12$

$m(\text{пластинка}) = ?$

(14)

Решение: 1) $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu \downarrow$ 25

2) Пластинка уменьшалась визуально, т.к. на ней была медь, серебряная пластинка покрывалась красным осадком 25

3) $n(Zn) = \frac{7,42}{65,37 \text{ г/моль}} = 0,113 \text{ моль}$ избыток 25

$n(CuSO_4) = \frac{4,12}{159,57 \text{ г/моль}} = 0,026 \text{ моль}$ недостаток 25

$n(ZnSO_4) : n(CuSO_4) = 1:1 \Rightarrow n(ZnSO_4) = 0,026 \text{ моль}$

$m(ZnSO_4) = 0,026 \text{ моль} \cdot 161,39 \text{ г/моль} = 4,1962$

$m_1(Zn) = 7,42 - 4,1962 = 3,2238$ 25 26

$m(Cu) : n(CuSO_4) = 1:1 \Rightarrow n(Cu) = 0,026 \text{ моль} \Rightarrow m(Cu) = 0,026 \text{ моль} \cdot 63,546 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,6522$; $m(\text{пластинка}) = 3,2238 + 1,6522 = 4,876$

4) При замене цинковой пластинки серебряной, реакция не произойдет, т.к. серебро не способно вытеснить медь

Ответ: 4,8562



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	0	0	0	0	2	8	0	4	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Дано:

$m(\text{нагрузки}) = 4,92$
 $R = 8,314 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$
 $V(\text{газа}) = 0,951$
 $p = 101,3 \text{ кПа}$
 $t = 30^\circ\text{C}$

$w(\text{Cu}) - ?$
 $w(\text{Zn}) - ?$

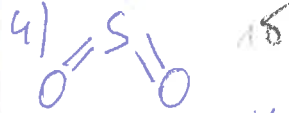
№ 2

(12)



2) При данных условиях медь не может вытеснить водород из серной кислоты, а значит взаимодействия нет 25

3) Выделяется сернистый газ - SO_2 15



5) $n(\text{SO}_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \text{ кПа} \cdot 0,951}{8,314 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К} \cdot 303^\circ\text{K}} = 0,038 \text{ моль}$ 55

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, с. сру

Х	и	0	0	0	0	2	2	4	8	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Площадка проведения (город, ОУ)

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 2

Фамилия Комарова

Имя Ассолина

Отчество Александровна

Дата рождения 18.07.2001 Класс 10

ОУ, местоположение КГАОУ Школа космонавтики, Железнодорожск

Предмет Химия

Этап олимпиады Заключительный

Работа выполнена на 2 листах Дата выполнения работы 18.02.2018

Номер телефона 89029675632 Подпись Ком

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

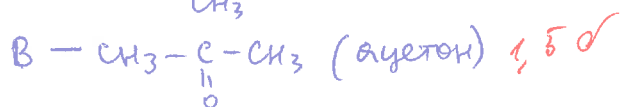
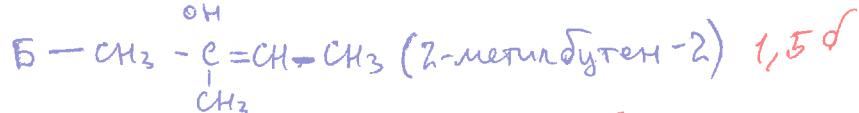
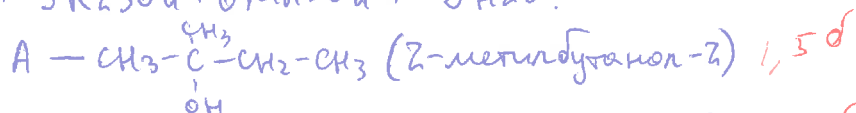
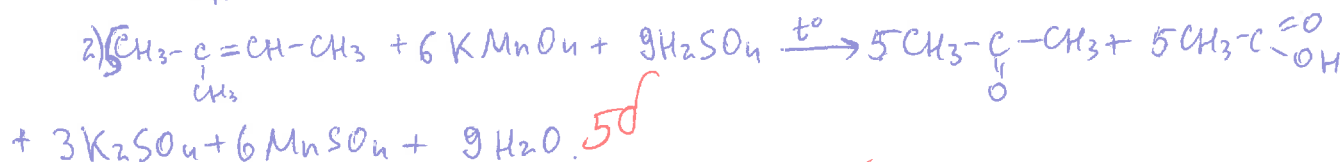
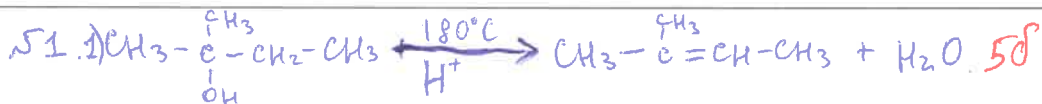
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	U	0	0	0	0	2	2	4	8	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



Дано:
 $m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 6 \text{ г}$
 $m(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}) = ?$

Решение:
 $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{m}{M} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ моль}$

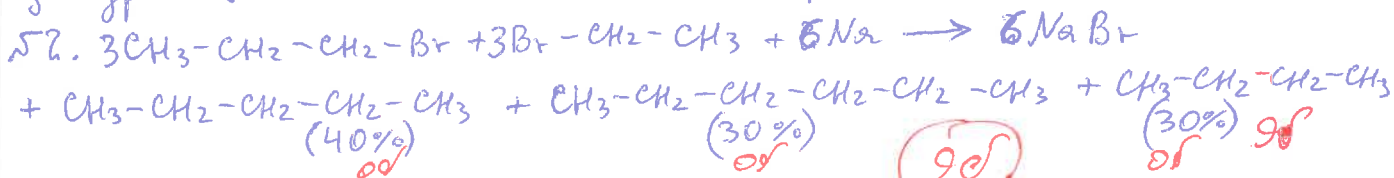
$\frac{n(\text{C}_5\text{H}_{10})}{n(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{C}_5\text{H}_{10}) = 0,1 \text{ моль}$

$\frac{n(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{OH})}{n(\text{C}_5\text{H}_{10})} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}) = 0,1 \text{ моль}$

$m(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}) = n \cdot M = 0,1 \cdot 88 = 8,8 \text{ г}$ 2d

Ответ: 8,8 г. 18d

Простой эфир получить не удалось, т.к. нагрели до той температуры ^(180°C), при которой происходит внутримолекулярная дегидратация, а не внешнемолекулярная. 0d



Ca является восстановителем, ~~т.к.~~ S⁺⁶ в соединении H₂SO₄ — окислителем.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

Х	и	0	0	0	0	2	2	4	8	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



S^0 является восстановителем, N^{+5} в соединении HNO_3 — окислителем. -25

Т.к. сера является восстановителем, она не может понизить свою степень окисления до S^{-2} , а должна повысить.



Fe^{+2} является восстановителем, Mn^{+7} в соединении $KMnO_4$ — окислителем. 5,5
2 11,5

13. Дано:

$n(HCl) = 0,1 \text{ моль}$

$m(Me + MeH) = 1,38 \text{ г}$

$V(H_2) = 0,56 \text{ л}$

$w(Me) - ?$	$Me - ?$
$w(MeH) - ?$	

Решение:



$n(H_2) = \frac{0,56}{22,4} = 0,025$

$m(HCl) = 0,1 \cdot 36,5 = 3,65 \text{ г}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

г. Красноярск, СФУ

Площадка проведения (город, ОУ)

Х	С	0	0	0	0	1	3	1	0	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 1

Фамилия МОРОЗОВА

Имя АНАСТАСИЯ

Отчество АЛЕКСАНДРОВНА


Дата рождения 16.11.2001 Класс 10

ОУ, местоположение МАОУ СШ №44, г. Красноярск

Предмет Химия

Этап олимпиады Заключительный

Работа выполнена на 5 листах Дата выполнения работы 18.02.2018

Номер телефона +79832026205 Подпись 

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

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

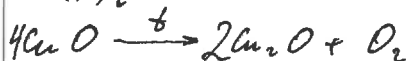
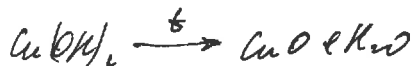
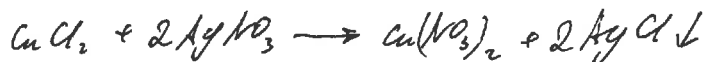
№5

По данным о том, что при взаимодействии CuCl_2 с веществом в растворе образуется белый творожистый осадок, можно предположить, что осадок - CuCl . Тогда в растворе имеются анионы Cl^- .

На основе информации об образовании осадка при добавлении NaOH и его промежуточных измерений можно сделать вывод, что в растворе присутствуют катионы Cu^{2+} .

Металл M_2 активнее меди, но их массы примерно равны. Хлорид M_2 бесцветен. Можно предположить, что $\text{M}_2 - \text{Zn}$.

$\text{M}_1 - \text{Cu}$.



$$C = \frac{V}{V} \Rightarrow V(\text{Cu}) = \cancel{0,05} 0,5 \text{ моль/л} \cdot 0,1 \text{ л} = 0,05 \text{ моль}$$

$$V(\text{CuCl}_2) : V(\text{Zn}) = 1:1 \Rightarrow V(\text{Zn}) = 0,05 \text{ моль}$$

$$V(\text{CuCl}) : V(\text{Cu}) = 1:1 \Rightarrow V(\text{Cu}) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn})_{\text{прореаг}} = M \cdot V = 0,05 \text{ моль} \cdot 65 \text{ г/моль} = 3,25 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu})_{\text{вот}} = 0,05 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 3,2 \text{ г}$$

Таким образом, масса пластинки уменьшилась на 0,05 грамма

ответ: $\text{M}_1 - \text{Cu}$; $\text{M}_2 - \text{Zn}$; $\Delta m = 0,05 \text{ г}$

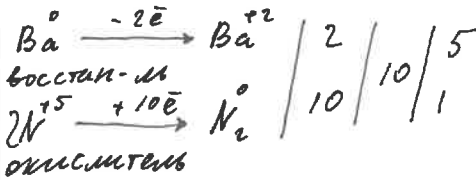
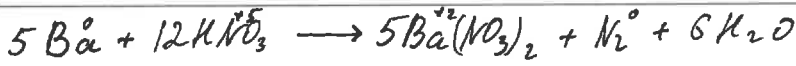
№4

Уравнение 1.

1. При взаимодействии металла с азотной кислотой образуется нитрат металла, а не оксид.
2. При взаимодействии азотной кислоты с активными металлами образуется N_2 , H_2O или NH_4NO_3 (в зависимости от концентрации), а не NO_2 .

20,5

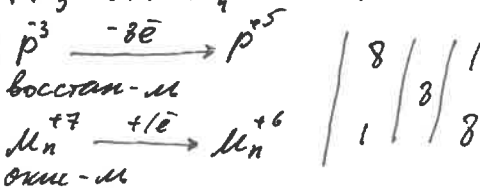
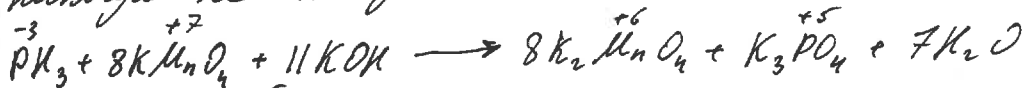
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



(+)

Уравнение 2.

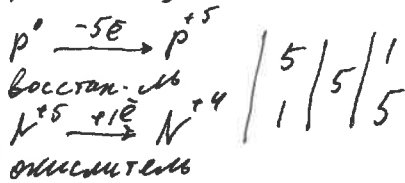
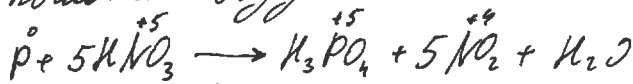
Если в левой части уравнения есть ионы, в правой никогда не пишутся кислоты, т.к. они сразу прореагируют.



(+)

Уравнение 3.

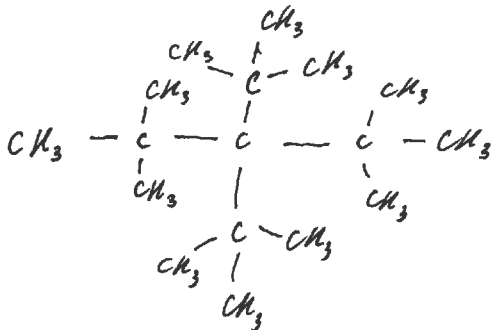
P_2O_5 - очень гидроскопичное вещество, которое тут же поглотит воду



(+)

(N)

Алкан, при хлорировании которого образуется только одно моноклорпроизводное, с формулой $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$, может иметь только одну структурную формулу:



6б

2,2,4,4 - тетраметил - 3,3 - дитретбутилпентан 3б

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

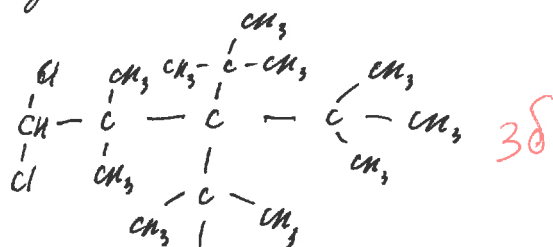
X	u	0	0	0	0	1	3	1	0	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

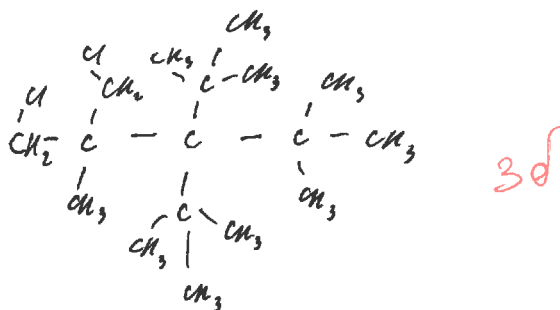
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



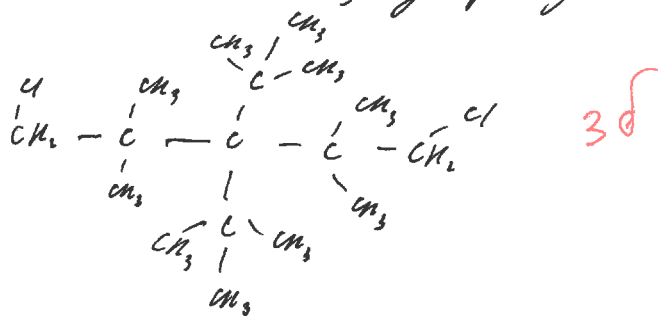
Возможно, сложность синтеза данного соединения связана с большим количеством четвертичных атомов углерода (5шт) и, как следствие, крайней неустойчивостью соединения. Неустойчивость также возникает из-за большого количества метильных радикалов. 3б
 Соединение может образовываться всего 3 дихлорпроизводные:



2,2,4,4-тетраметил-3,3-дигретбутил-1,1-дихлорпентан



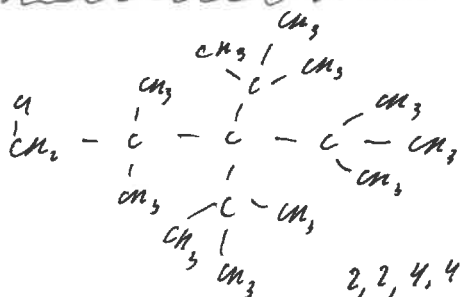
2,4,4-триметил-3,3-дигретбутил-1-хлор-2-хлорметилпентан



21б

2,2,4,4-тетраметил-3,3-дигретбутил-1,5-дихлорпентан

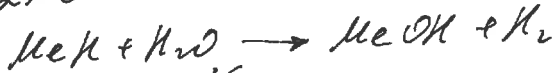
Монохлорпроизводное:



2,2,4,4-тетраметил-3,3-дигретбутил-1-хлорпентан

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

№3



$$\nu(\text{K}_2) = \frac{V}{V_m} = 0,2 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{Me}) : \nu(\text{K}_2) = 2 : 1 \Rightarrow \nu(\text{K}_2) = 0,5x \text{ моль}$$

$$\nu(\text{MeK}) : \nu(\text{K}_2) = 1 : 1 \Rightarrow \nu(\text{K}_2) = y \text{ моль.}$$

$$0,5x + y = 0,2 \text{ моль}$$

Определим Me подбором.

пусть Me - Li:

$$m(\text{Li}) = 7x \text{ г} \quad m(\text{LiK}) = 8y \text{ г.}$$

$$\begin{cases} 7x + 8y = 2,15 \\ 0,5x + y = 0,2 \end{cases}$$

$$3x = 0,55$$

$$x = 0,1833 \text{ моль.}$$

$$y = 0,1085 \text{ моль}$$

$$m(\text{Li}) = 1,282 \text{ г.}$$

$$m(\text{LiK}) = 0,868 \text{ г}$$

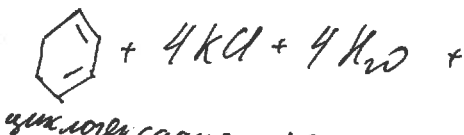
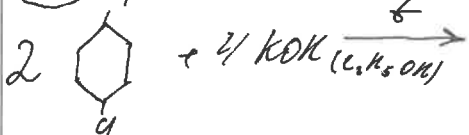
$$\omega(\text{Li}) = \frac{m(\text{Li})}{m(\text{см})} \cdot 100\% = 59,6\%$$

$$\omega(\text{LiK}) = 40,4\%$$



Ответ: $\omega(\text{Li}) = 59,6\%$; $\omega(\text{LiK}) = 40,4\%$

№2



1,4-дихлорциклогексан

циклогексен-1,3

405

циклогексадиен-1,4

пусть $\nu(\text{Me}) = x$ моль
 $\nu(\text{MeK}) = y$ моль.

пусть Me - Na

$$m(\text{Na}) = 23x \text{ г}$$

$$m(\text{NaK}) = 24y \text{ г.}$$

$$23x + 24y = 2,15$$

$$0,5x + y = 0,2$$

$$11x = -2,65$$

Дальнейшие поиски и расчет для других Me

IA подгруппы не имеют смысла.

255

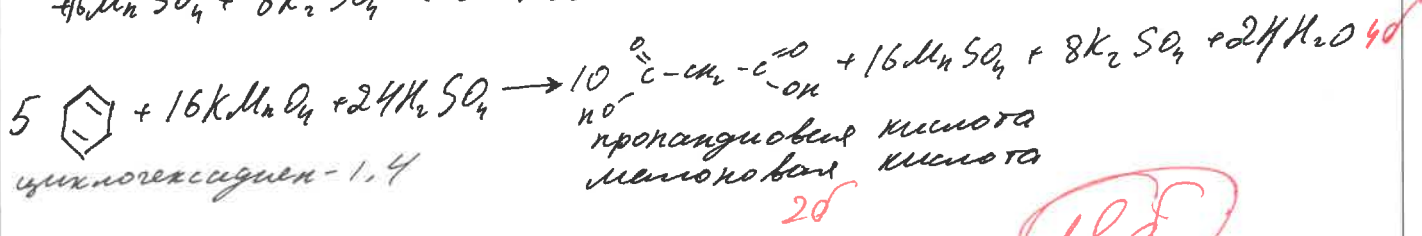
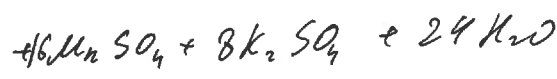
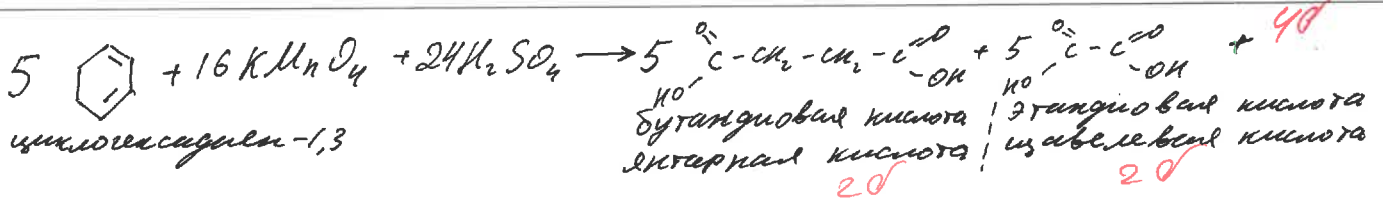
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

X	U	O	O	O	O	1	3	1	0	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



180



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

АБАКАН ХТИ-филиал ОФУ

Площадка проведения (город, ОУ)

X	U	0	0	0	0	2	8	4	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (не заполнять!)

Вариант № 2

Фамилия Рукосуев

Имя Кирилл

Отчество Игоревич

Дата рождения 31.10.1999

Класс 11Б

ОУ, местоположение МОБУ 'СОШ №12' г. Минусинск

Предмет Химия

Этап олимпиады ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы 16.02.2018

Номер телефона 8-923-784-68-34

Подпись Рукусуев

ИНСТРУКЦИЯ. Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, наименование образовательного учреждения и адрес местоположения, название предмета, этап олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа, дату выполнения работы, контактный телефон.

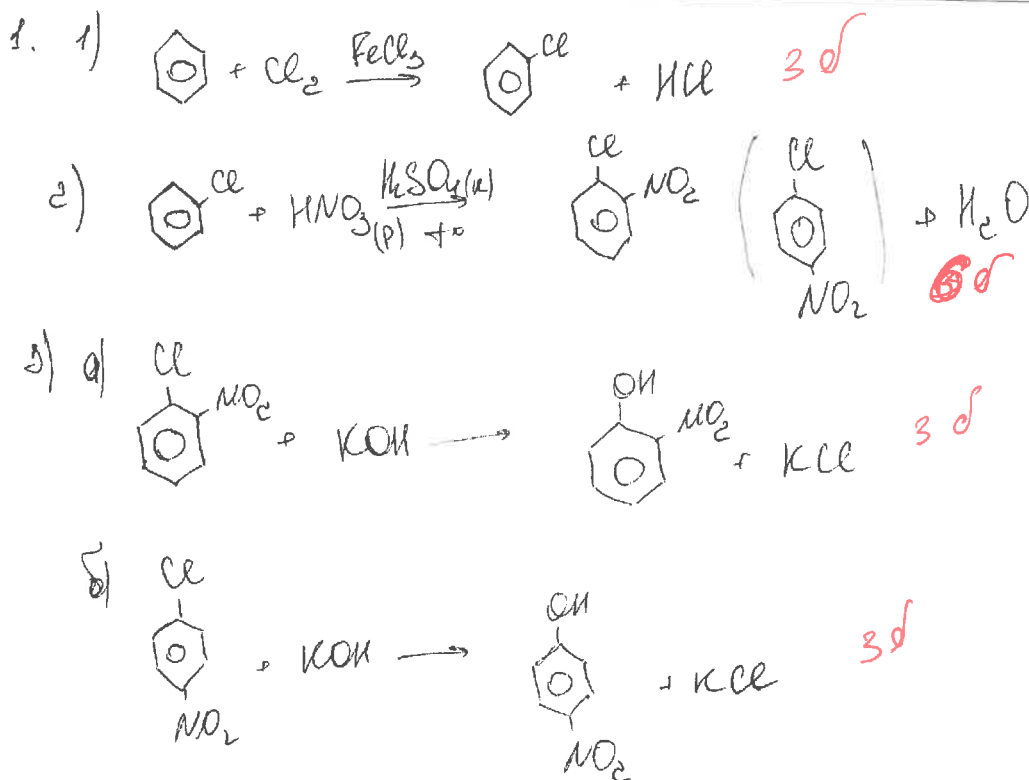
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

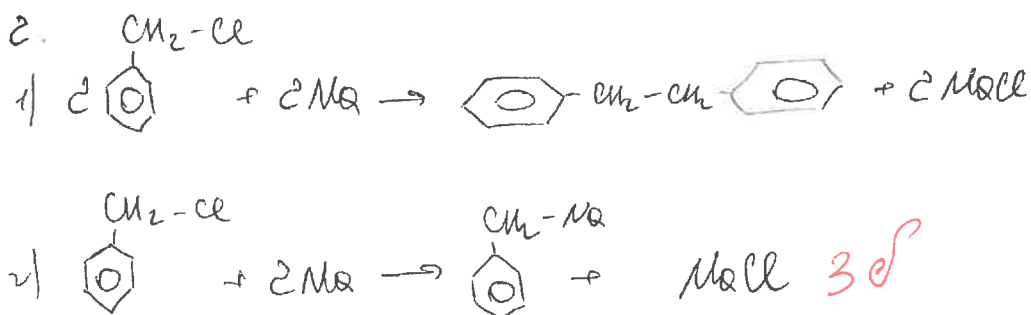
X	И	0	0	0	0	2	8	4	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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



орто положение для заместителей более экривовыно, а значит более устойчиво, поэтому вещество А - паракирофенол, а Б - ортокирофенол; А - 1-хлор, 2-нитробензол; Б - 1-хлор, 4-нитробензол (750)



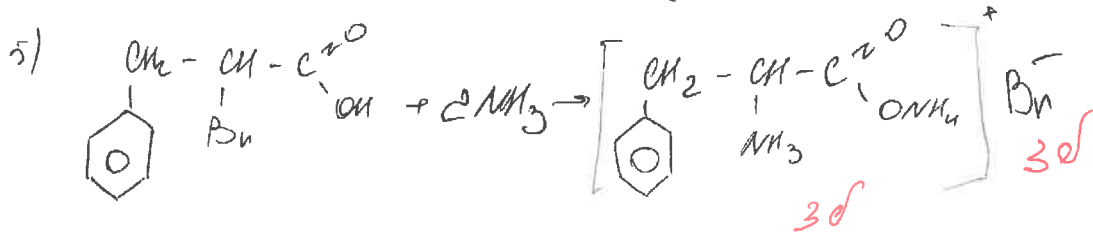
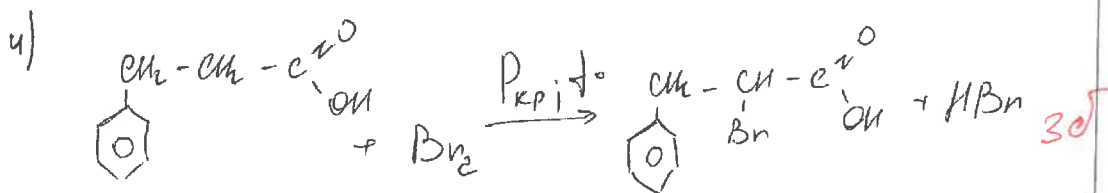
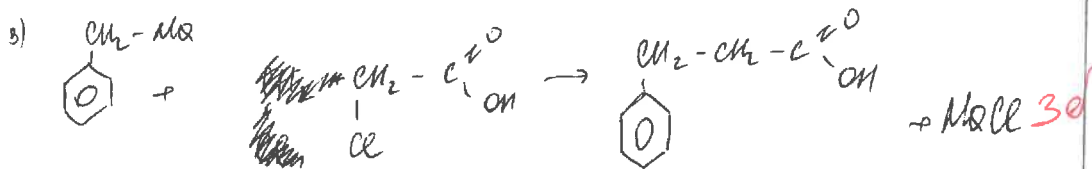
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

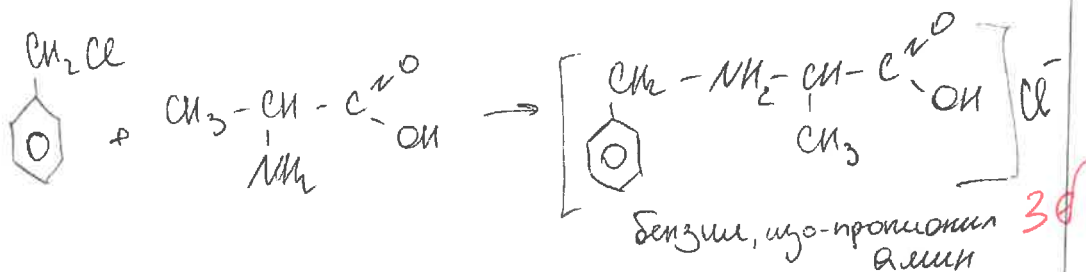
X U O O O O 2 8 4 7 1 8

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

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

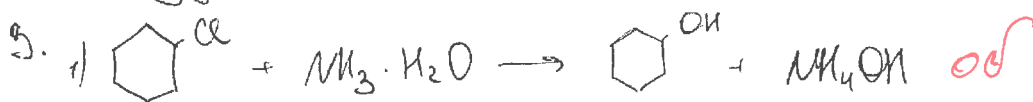


Соль фениламина.



Соединение по реакции бензилхлорида с амином получить нельзя, т.к. полученное вещество - это браншо фениламина, а по предложенной реакции продуктом будет являться соль вторичного амина 2б

20б



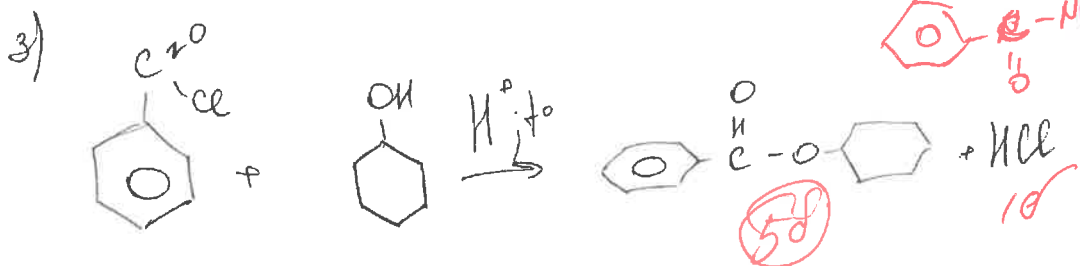
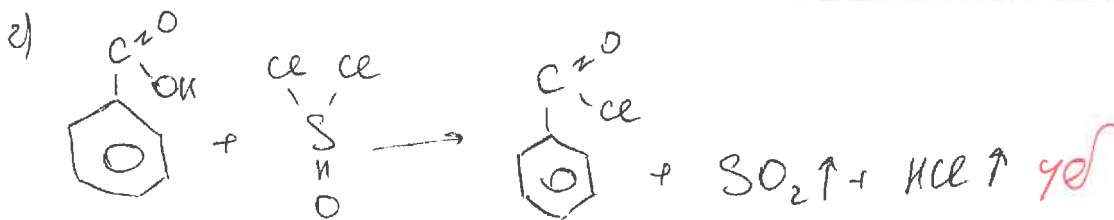
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

X	И	0	0	0	0	2	8	И	7	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

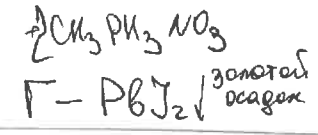
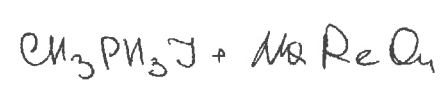
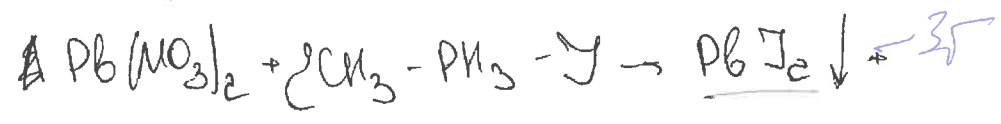
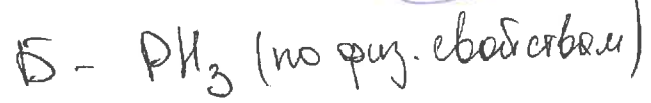
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



4. $\omega(C) = 8,45$; $n(C) = 1$ моль

$$\omega(a) = \frac{n(a) \cdot A_n(a)}{M_b - b_a}; \quad M_b - b_a = \frac{n(C) \cdot A_n(C)}{\omega(C)}$$

$$= \frac{1 \cdot 12}{0,0845} = 142 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{CH}_3\text{J} \text{ (по физ. свойствам)}$$



(35)