




**Университетская олимпиада**  
**«Курс на СФУ»**  
**по химии.**  
**Ответы и критерии оценивания.**

№ вопроса	Правильный ответ	Количество баллов	Примечание
1	а) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ - метилацетилен (пропин) б) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ - аллен (пропадиен) в)  - циклопропен	20	Каждый пункт развернутого ответа, представленного ниже, по 5 баллов
2	Правильные реакции представлены ниже в развернутых ответах	15	1 реакция – 3 балла 2 реакция – 1 балла 3 реакция – 3 балла 4 реакция – 1 балла 5 реакция – 3 балла 6 реакция – 4 балла
3	0,2 моль $\text{SO}_2$ 0,2 моль $\text{CO}_2$ 0,1 моль $\text{CO}$	20	1 пункт реш-я-5балл 2 пункт реш-я- 9балл 3 пункт реш-я-7балл
4	Правильные реакции представлены ниже в развернутых ответах	20	1 и 4 р-ции по 1 балл остальные 6 реакций по 3 балла
5	Развернутый ответ представлен ниже	10	1 пункт - 0,5 балла 2 пункт - 0,5 балла 3 а) пункт - 1 балл 3 б) пункт - 4 балла 3 в) пункт - 4 балла
6	Правильные реакции представлены ниже в развернутых ответах	15	1 реакция – 3 балла 2, 3, 4 реакции по 4 балла

**1. ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

*Дано*

$$m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 0,4 \text{ г}$$

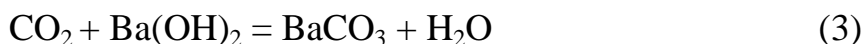
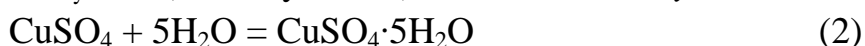
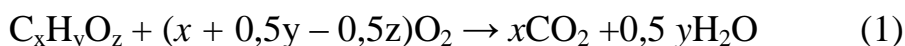
$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,36 \text{ г}$$

$$m(\text{BaCO}_3) = 5,91 \text{ г}$$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z - ?$$

*Решение*

1. Уравнения реакций:



2. Находим количественный состав вещества:

а)  $n(H_2O) = 0,36/18 = 0,02$  моль

$n(H) = 2 n(H_2O) = 0,04$  моль,  $m(H) = 0,04 \cdot 1 = 0,04$  г;

б)  $n(BaCO_3) = 5,91/197 = 0,03$  моль;

в) по уравнению (3)  $n(CO_2) = n(BaCO_3) = 0,03$  моль

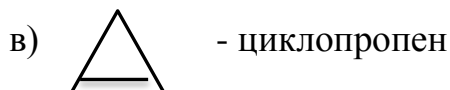
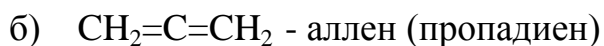
$n(C) = 0,03$  моль,  $m(C) = 0,03 \cdot 12 = 0,36$  г

г)  $0,04 + 0,36 + m(O) = 0,4 \rightarrow m(O) = 0$

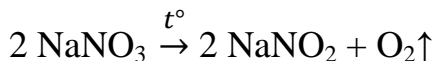
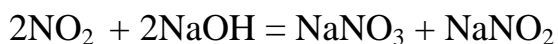
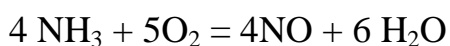
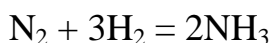
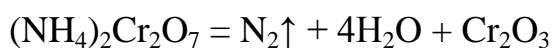
3. Простейшая формула вещества:

$$x:y = 0,03 : 0,04 = 3:4 \rightarrow C_3H_4$$

4. Возможные формулы вещества:



2. ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ



3. ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ

*Дано*

$$D_{1(ВОДОРОД)} = 24,4$$

$$V_1(SO_2 + CO_2 + CO) = 11,2 \text{ л}$$

$$V_2(CO) = 2,24 \text{ л}$$

$$v(SO_2) - ? \quad v(CO_2) - ? \quad v(CO) - ?$$

*Решение*

1. Уравнения реакций:



2. Введем обозначения:  $v(\text{SO}_2) = x$ ,  $v(\text{CO}_2) = y$ ,  $v(\text{CO}) = z$ , тогда:

а)  $v(\text{CO}) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль} = z$

б) выражаем объем смеси:  $22,4x + 22,4y + 22,4z = 11,2$ ;

в) выражаем массы веществ в смеси:

$$m(\text{SO}_2) = 64x, \quad m(\text{CO}_2) = 44y, \quad m(\text{CO}) = 28z;$$

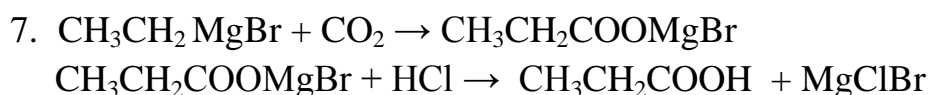
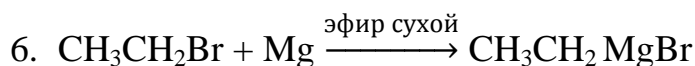
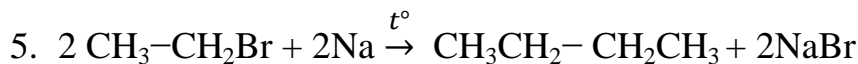
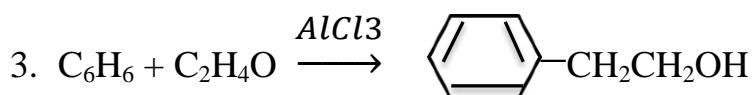
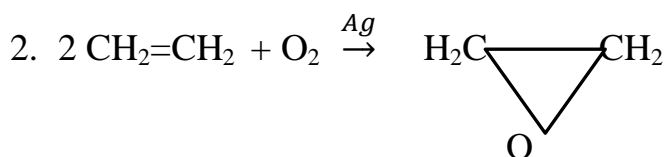
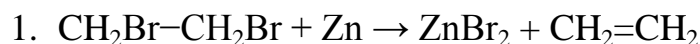
г)  $m(\text{H}_2) = (11,2/22,4) \cdot 2 = 1 \text{ г}$ ;

д)  $D_{1(\text{ВОДОРОД})} = (64x + 44y + 28z)/1 = 24,4$ .

3. Составляем и решаем систему уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} 22,4x + 22,4y + 22,4z = 11,2 \\ 64x + 44y + 28z = 24,4 \\ z = 0,1 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x = 0,2 \text{ моль SO}_2 \\ y = 0,2 \text{ моль CO}_2 \\ z = 0,1 \text{ моль CO} \end{array} \right.$$

#### 4. ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ



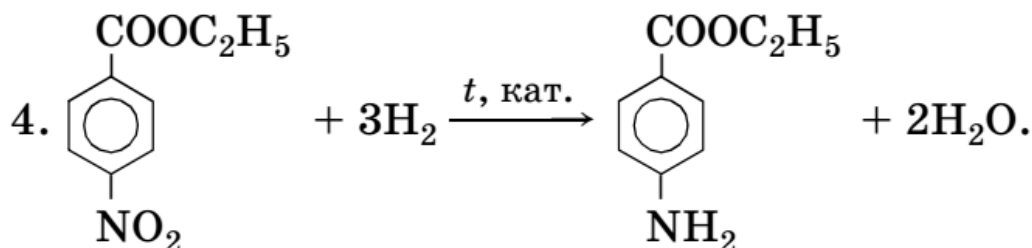
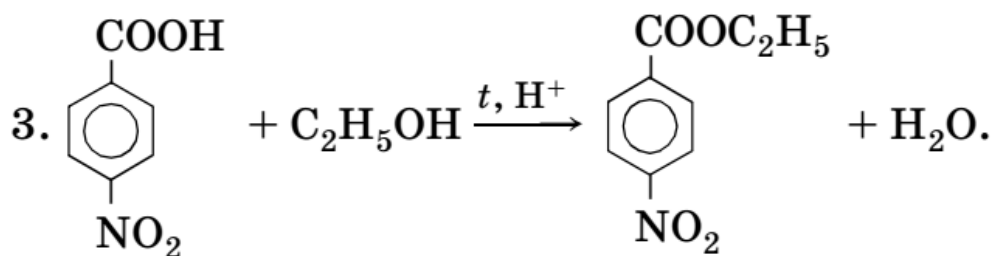
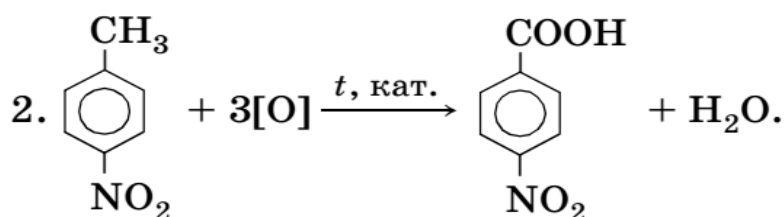
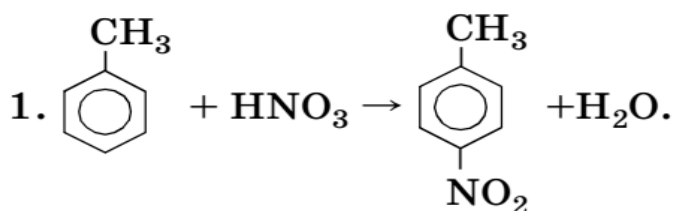
#### 5. ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ

1.  $\text{SrCrO}_4$ , как и другие хроматы, окрашен в желтый цвет, остальные соли бесцветны.

2. Хорошо растворим в воде только  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  – отбираем пробы солей и пытаемся растворить в небольшом количестве воды.
3. Обрабатываем пробы раствором соляной кислоты:
  - а)  $\text{SrSO}_4 \downarrow + \text{HCl} \neq$  – изменений не будет
  - б)  $\text{SrSO}_3 + \text{HCl} = \text{SrCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$  – выделяется бесцветный газ с резким запахом
  - в)  $\text{SrCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{SrCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  – выделяется бесцветный газ без запаха.

## 6. ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Решение:



## Критерии оценивания.

### Задание 1.

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:	20
записаны три уравнения реакции, на которые даются указания в условии задания;	5
правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества;	5
правильно установлена и записана молекулярная формула вещества;	5
записаны структурные формулы органического вещества, которые отражают порядок связи в молекуле в соответствии с условием задания;	5
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>20</i>

### Задание 2.

Правильно записаны шесть уравнений реакций	15
Правильно записано первое уравнение реакции	3
Правильно записаны второе уравнение реакции	1
Правильно записано третье уравнение реакции	3
Правильно записано четвертое уравнение реакции	1
Правильно записано пятое уравнение реакции	3
Правильно записано шестое уравнение реакции	4
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>15</i>

### Задание 3.

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:	
правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания, в том числе:	5
реакция 1	2
реакция 2	2
реакция 3	1
правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;	9
продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты, в том числе пункты решения: а) 1,5 балла б) 2 балла в) 2 балла г) 1,5 балла	

д) 2 балла	
в соответствии с условием задания определены искомые величины	6
Правильно записаны первые два элемента ответа	14
Правильно записан первый элемент ответа	5
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>20</i>

*Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

#### **Задание 4.**

Правильно записаны все восемь уравнений реакций	20
Правильно записаны первое и четвертое уравнения реакций	Всего 2 (каждое по 1 баллу)
Правильно записаны 2, 3, 5, 6, 7 8 уравнения реакций	Всего 18 (каждое по 3 балла)
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>20</i>

*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разного вида (развернутой, сокращенной, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

#### **Задание 5.**

Правильно записаны все ответы и уравнения реакций	10
Правильно записан первый ответ	0,5
Правильно записан второй ответ	0,5
Правильно записано 3 а) уравнение реакции	1
Правильно записано 3 б) уравнение реакции	4
Правильно записано 3 в) уравнение реакции	4
<i>Максимальный балл</i>	<i>10</i>

#### **Задание 6.**

Правильно записаны четыре уравнения реакций	15
Правильно записаны первое уравнение реакции	3
Правильно записаны остальные три уравнения реакций	12
Правильно записаны каждое 2, 3, 4 уравнения реакций	Каждое по 4
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разного вида (развернутой, сокращенной, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.