



# **ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**

**Всероссийской олимпиады  
школьников**

**Хабаровского края**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**

**ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**

**2020–2021 УЧЕБНЫЙ**

**ГОД**

**РЕШЕНИЯ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА**

## ДЕСЯТЫЙ КЛАСС

### Задача 10-1.

1. *Определение элемента Э, веществ А, В, С, D, E, К.....4 балла*

а) *Определение химического элемента Э (1 балл)*

Химический элемент Э - N (азот)

б) *Определение веществ А, В, С, D, E, К (3 балла<sup>1</sup>)*

А – NH<sub>3</sub> (аммиак)

В – NO (оксид азота (II))

С – NO<sub>2</sub> (оксид азота (IV))

D – KNO<sub>3</sub> (нитрат калия)

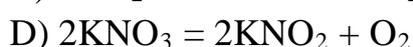
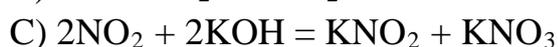
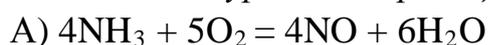
E – KNO<sub>2</sub> (нитрит калия)

К, в котором вспыхивает тлеющая лучинка – O<sub>2</sub> (кислород)

2. *Составление схемы превращений.....2 балла*



3. *Составление уравнений реакций.....4 балла*



**Итого: 10 баллов**

### Задача 10-2.

1. *Определение формулы неизвестного металла (III) Me<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.....2 балла*

$$\text{Ar}(\text{Me}) = x$$

$$\text{Mr}(\text{Me}_2\text{O}_3) = 2x + 48$$

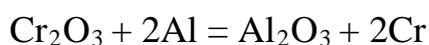
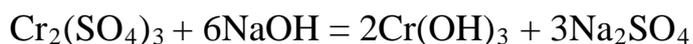
$$\omega(\text{Me}) = \text{Ar}(\text{Me}) \cdot 2 / \text{Mr}(\text{Me}_2\text{O}_3)$$

$$0,685 = 2x / 2x + 48$$

Ar(Me) = 52, что соответствует хрому (Cr).

Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – оксид хрома (III)

2. *Составление соответствующих уравнений реакций.....6 баллов*



3. *Вычисление массы алюминия.....2 балла*

$$n(\text{Al}) = 2n(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 2(38 / 152) = 0,5 \text{ моль}$$

<sup>1</sup> По 0,5 балла за каждое верно определенное вещество

$$m(\text{Al}) = 0,5 \cdot 27 = 13,5 \text{ г}$$

**Итого: 10 баллов**

### Задача 10-3.

1. *Определение формулы вещества А*.....3,5 балла

а) Определение металла (1,5 балла)

$$\text{Ar}(\text{Me}) = x$$

$$\text{Mr}(\text{Me}_2\text{C}_3) = 2x + 36$$

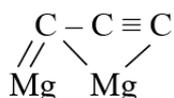
$$\omega(\text{Me}) = \text{Ar}(\text{Me}) \cdot 2 / \text{Mr}(\text{Me}_2\text{C}_3)$$

$$0,5714 = 2x / 2x + 36$$

$\text{Ar}(\text{Me}) = 24$ , что соответствует магнию (Mg).

б) Определение формулы (молекулярной и структурной) вещества **А**, его название (2 балла)

Вещество **А** –  $\text{Mg}_2\text{C}_3$  (карбид магния)



2. *Определение формулы углеводорода В* .....2,5 балла

а) Определение простейшей формулы вещества **В** (1 балл)

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 6,72/22,4 = 0,3 \text{ моль}$$

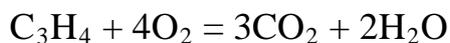
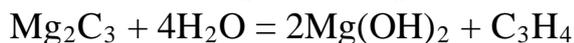
$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2(3,6/18) = 0,4 \text{ моль, отсюда формула} - \text{C}_3\text{H}_4 \quad \text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$$

б) Определение формулы (истинной молекулярной и структурной) вещества **В** (1,5 балла)

$$\text{Mr}(\text{В}) = \text{Mr}(\text{А}) = 40$$

$\text{Mr}(\text{C}_3\text{H}_4) = 40$ , значит углеводород **В** –  $\text{C}_3\text{H}_4$  (пропин)

3. *Составление уравнения реакции и определение вещества С*.....4 балла<sup>2</sup>



**Итого: 10 баллов**

### Задача 10-4.

1. *Определение молярных масс углеводородов* .....2 балла

$$M = D_{\text{возд}} \cdot 29$$

$$M_1 = 0,97 \cdot 29 = 28 \text{ г/моль}$$

$$M_2 = 1,45 \cdot 29 = 42 \text{ г/моль}$$

$$M_3 = 1,93 \cdot 29 = 56 \text{ г/моль}$$

2. *Определение простейшей формулы углеводородов*.....2 балла

<sup>2</sup> Каждое верно составленное уравнение реакции по 1 баллу, верно составленное и названное вещество С – 1 балл

100 г вещества  $C_xH_y$  содержат 85,7 г углерода и 14,3 г водорода. Соотношение количества вещества углерода и водорода для искоемых углеводородов составляет:  $x : y = C : H = 85,7/12 : 14,3/1 = 7,14 : 14,30 = 1 : 2$

Следовательно, простейшая формула искоемых углеводородов  $CH_2$

$M(CH_2) = 14$  г/моль

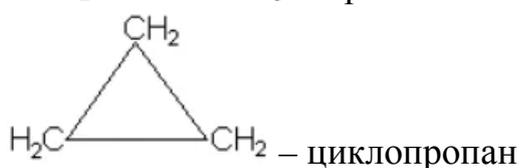
3. *Определение молекулярных формул искоемых углеводородов и приведение структурных формул их изомеров.....6 баллов*

**1-й углеводород:**  $28:14 = 2$ ;  $n = 2 \rightarrow C_2H_4$  – этилен. Изомеров не имеет (1 балл).

**2-й углеводород:**  $42:14 = 3$ ;  $n = 3 \rightarrow C_3H_6$  (0,5 балла)

**Изомеры  $C_3H_6$ :** (1 балл)

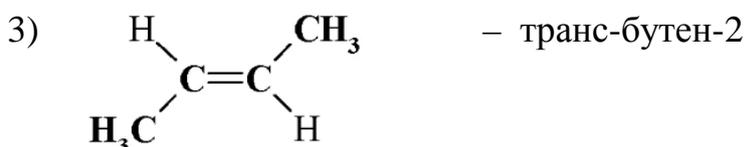
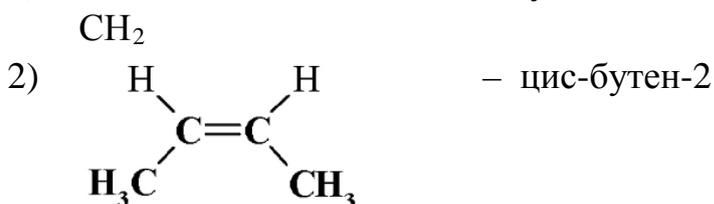
$CH_2 = CH - CH_3$  – пропен



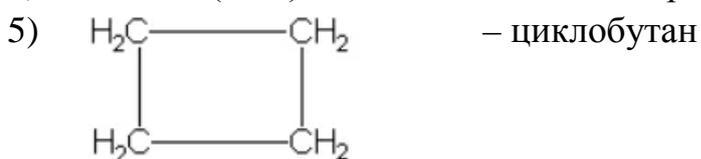
**3-й углеводород:**  $56:14 = 4$ ;  $n = 4 \rightarrow C_4H_8$  (0,5 балла)

**Изомеры  $C_4H_8$ :** (3 балла)

1)  $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$  – бутен-1



4)  $CH_3 - C(CH_3) = CH_2$  – 2- метилпропен-1



**Итого: 10 баллов**