

## Рекомендации абитуриентам по решению некоторых образцов тестовых заданий по химии

### Тестовое задание №1

Во сколько раз массовая доля углерода больше массовой доли водорода в молекуле аденина?

- A) 24
- B) 6
- C) 36
- D) 12

Данное задание составлено для определения степени подготовленности абитуриента в соответствии с Кодификатором, по коду параграфа 3.6 и по коду требования раздела 3.12. Задание имеет первую степень сложности.

### Решение:

1. Молекулярная формула аденина  $C_5H_5N_5$ .

2. Массовая доля – это отношение массы элемента к молекулярной массе вещества. Так как, элемент углерод и водород входят в состав одного вещества, то очевидно, что во сколько раз масса углерода больше массы водорода, во столько же раз массовая доля углерода больше массовой доли водорода.

Масса углерода в аденине  $12 \cdot 5 = 60$  г, а масса водорода  $1 \cdot 5 = 5$  г.

3. Отсюда следует:  $60/5 = 12$

Массовая доля углерода больше массовой доли водорода в 12 раз.

**Правильный ответ: D)12.**

**Источник:** С.Машарипов. Учебник для академических лицеев, 2016г.  
Глава XV.

### Тестовое задание №2

Плотность паров смеси He, CO и неизвестного газа по гелию равна 5. Объемы He и CO равны. Масса газа CO равна массе неизвестного газа. Найдите неизвестный газ.

- A)  $O_2$
- B)  $H_2$
- C)  $N_2$

D)  $\text{NH}_3$

Данное задание составлено для определения степени подготовленности абитуриента в соответствии с Кодификатором, по коду параграфа 1.1 и по коду требования разделов 1.1, 1.2, 1.3. Задание имеет вторую степень сложности.

**Решение:**

1. Найдём молярную массу смеси:

$$M_{\text{смеси}} = D_{\text{He}} \cdot M_{\text{He}} = 5 \cdot 4 = 20 \text{ г/моль}$$

2. Пусть  $\nu_{\text{CO}} = 1$  моль, согласно условию задачи  $\nu_{\text{He}} = \nu_{\text{CO}} = 1$  моль.

Обозначим количество вещества неизвестного газа  $n$  моль. По условию задачи  $m_{\text{газа}} = m_{\text{CO}}$ , тогда

1 моль	1 моль	$n$ моль
He	CO	X газ
4 г	28 г	28 г

3. Найдём массу всей смеси:  $m = 4 + 28 + 28 = 60$  г

$$\nu_{\text{смеси}} = 1 + 1 + n = 2 + n$$

$$m_{\text{смеси}} = M \cdot \nu_{\text{смеси}}, \text{ т. е.}$$

$$60 = 20(2 + n)$$

$$n = 1, \text{ т. е. } \nu_{\text{газа}} = 1 \text{ моль}$$

$$M_{\text{газа}} = 28 \text{ г/ моль}$$

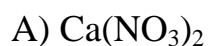
Из предложенных вариантов ответов видно, что только молярная масса азота равна 28 г/ моль.

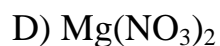
**Правильный ответ:** C)  $\text{N}_2$

**Источник:** С.Машарипов. Учебник для академических лицеев, 2016г.  
Глава I.

### Тестовое задание № 3

Масса нитрата металла и растворителя в растворе равны и массовая доля анионов в растворе составляет  $31/82$ . Найдите формулу нитрата ( $\alpha=1$ , гидролиз не учитывать)





Данное задание составлено для определения степени подготовленности абитуриента в соответствии с Кодификатором, по коду параграфа 1.5 и по коду требования разделов 1.6, 1.3. Задание имеет третью степень сложности.

**Решение:**

1. Если  $\omega(\text{NO}_3^-) = 31/82$ , то массу раствора примем как 82 г, тогда  $m(\text{NO}_3^-) = 31$  г.

2. По условию задачи  $m_{\text{соли}} = m_{\text{H}_2\text{O}}$   
 $m_{\text{соли}} = 82/2 = 41$  г  
 $m_{\text{Me}} = 41 - 31 = 10$  г

3. Составим пропорцию:

$$\begin{array}{l} 31 \text{ г } \text{NO}_3^- \text{ ----- } 10 \text{ г } \text{Me}^{n+} \\ 62 \text{ Э } \text{NO}_3^- \text{ ----- } x \text{ Э} \\ x = 20 \text{ г/мол} \end{array}$$

4. Если валентность металла равна 1, то  $\text{Ar}(\text{Me}) = 20$ . Такого металла не существует.

Если валентность металла равно 2, то  $\text{Ar}(\text{Me}) = 40$ . Это кальций.

Значит соль –  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

**Правильный ответ: А)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$**

**Источник:** С.Машарипов. Учебник для академических лицеев, 2016г.

Глава III, IV.

#### **Тестовое задание № 4**

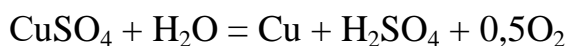
При электролизе раствора  $\text{CuSO}_4$  на инертных электродах, масса раствора уменьшилась на 50 г, а число атомов уменьшилось на  $3,8 \cdot N_{(A)}$ . Определите количество тока (F) пропущенного через раствор.

- А) 2,8
- В) 1,5
- С) 1
- Д) 3

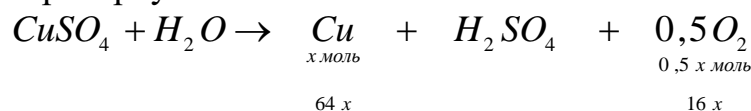
Данное задание составлено для определения степени подготовленности абитуриента в соответствии с Кодификатором, по коду параграфа 1.8 и по коду требования разделов 1.7, 1.6, 1.3. Задание имеет третью степень сложности.

**Решение:**

1. В растворе сульфата меди (II) с инертными электродами протекает следующий процесс:



2. Здесь возникают вопросы. Вся ли соль вступила в реакцию? Может быть вся соль вступила в реакцию и ещё электролизу подвергается вода? Сделаем проверку



$$64x + 16x = 50$$

$$80x = 50$$

$$x = 0,625, \text{ тогда } v_{\text{атомов}} = 0,625 \cdot 2 = 1,25 \text{ моль,}$$

а по условию задачи  $v_{\text{атомов}} = 3,8$  моль. Значит, электролизу подвергалась соль, а затем вода:  $\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + 0,5\text{O}_2$

3. Обозначим количество воды  $y$  моль

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 18y$$

$$v_{\text{атомов}} = x + x + 3y = 2x + 3y = 3,8$$

Составляем систему уравнений:

$$\begin{cases} 80x + 18y = 50 \\ 2x + 3y = 3,8 \\ x = 0,4 \\ y = 1 \end{cases}$$

4. По закону Фарадея: 1 моль Cu ----- 2 F  
0,4 моль Cu ----- 0,8 F  
1 моль H<sub>2</sub>O ----- 2 F

Общее количество электричества 2,8 F.

**Правильный ответ: А) 2,8**

**Источник:** С.Машарипов. Учебник для академических лицеев, 2016г.  
Глава V.

### Тестовое задание № 5

Массовая доля кислорода больше чем массовая доля металла в оксиде щелочного металла. Найдите относительную атомную массу металла.

- А) 23
- В) 85
- С) 7

D) 39

Данное задание составлено для определения степени подготовленности абитуриента в соответствии с Кодификатором, по коду параграфа 2.1 и по коду требования раздела 2.1. Задание имеет первую степень сложности.

**Решение:**

1. Формула оксида щелочного металла  $Me_2O$ .
2. По условию задачи массовая доля кислорода больше, чем массовая доля металла. Значит, масса одного атома кислорода больше массы двух атомов металла. А так как  $Ar(O) = 16$ , то  $Ar(Me) < 8$ .
3. Согласно периодической системе химических элементов, только у лития среди щелочных металлов атомная масса меньше 8,  $Ar(Li) = 7$ .

**Правильный ответ: С) 7**

**Источник:** И.Аскарлов. и др.. Химия, 9 класс, 2014г., стр. 69.

### Тестовое задание № 6

44,8 л (н.у) смеси алкана и алкена ( $D_{(H_2)} = 28,5$ ), имеющих одинаковое число атомов углерода, прореагировало со 160 г брома. Определите алкен.

- А) бутен
- В) пентен
- С) пропен
- Д) этен

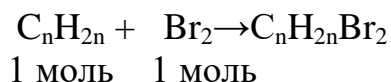
Данное задание составлено для определения степени подготовленности абитуриента в соответствии с Кодификатором, по коду параграфа 3.2 и по коду требования раздела 3.3. Задание имеет вторую степень сложности.

**Решение:**

1. Алкан –  $C_nH_{2n+2}$   
Алкен –  $C_nH_{2n}$

2. В данном случае, в реакцию с бромом вступает только алкен, так как имеет в молекуле двойную связь (С. Машарипов. Химия 2017 г, 134-стр).

Рассчитаем количество вещества брома:  $\nu(Br_2) = 1$  моль.



$$3. \nu_{\text{смеси}} = 44,8/22,4 = 2 \text{ моль}$$

$$\nu \text{C}_n\text{H}_{2n+2} = 1 \text{ моль}$$

$$4. M_{\text{смеси}} = 28,5 \times 2 = 57 \text{ г/моль}$$

$$5. M_{\text{смеси}} = m_{\text{смеси}} / \nu_{\text{смеси}}$$

$$\frac{14n + 2 + 14n}{1 + 1} = 57$$

$$114 = 28n + 2$$

$$n = 4$$

6. Алкан –  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , алкен –  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

**Правильный ответ:** А) бутен

**Источник:** С.Машарипов. Учебник для академических лицеев, 2016г. Глава IX.