

# Всероссийская олимпиада школьников

муниципальный этап

2021-2022 учебный год

**ХИМИЯ**

7 - 8 класс

## КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ

**Максимальное количество баллов за все задания - 80**

При проверке и оценивании работ необходимо на каждом листе в тетради поставить подпись члена жюри. Для каждого задания указываются фактически набранные баллы по критериям.

### Задание 1.

Образец сплава меди и золота массой 1 кг поместили в емкость, полностью заполненную водой. Объем воды, которую вытеснил образец из емкости, оказался равным  $70,77 \text{ см}^3$ .

Плотность чистого золота равна  $19,30 \text{ г/см}^3$ , меди –  $8,96 \text{ г/см}^3$ .

Определите массовые доли золота и меди в сплаве.

Как химическим путем различить медь и золото? Напишите уравнение реакции.

*Решение:*

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Рассчитана плотность сплава: $\rho = m / V$ $\rho = 1000 \text{ г} / 70,77 \text{ см}^3 = 14,13 \text{ г/см}^3$ .	2 балла
Введем обозначения: Объем золота в образце – $x \text{ (см}^3\text{)}$ . Объем меди в образце - $y \text{ (см}^3\text{)}$ .	1 балл 1 балл
Масса золота в образце: $m(\text{Au}) = \rho(\text{Au}) \text{ г/см}^3 \cdot V(\text{Au}) \text{ см}^3$ . $m(\text{Au}) = 19,30 \text{ (г/см}^3\text{)} \cdot x \text{ (см}^3\text{)} = 19,30 x \text{ (г)}$ .	2 балла
Масса меди в образце: $m(\text{Cu}) = \rho(\text{Cu}) \text{ г/см}^3 \cdot V(\text{Cu}) \text{ см}^3$ . $m(\text{Cu}) = 8,96 \text{ (г/см}^3\text{)} \cdot y \text{ (см}^3\text{)} = 8,96 y \text{ (г)}$ .	2 балла
Масса образца: $m = \rho \text{ (г/см}^3\text{)} \cdot V \text{ (см}^3\text{)}$ $m = 14,13 \text{ (г/см}^3\text{)} \cdot (x + y) \text{ (см}^3\text{)} = 14,13 (x + y) \text{ г}$	2 балла
Составлено алгебраическое уравнение: $19,30 x + 8,96 y = 14,13 (x + y)$	2 балла
$(19,30 - 14,13) x = (14,13 - 8,96) y$	



**Задание 3.**

В химической лаборатории обнаружили смесь, состоящую из стружек железа и меди, порошка серы, кристаллов сахара и йода.

*Вопросы:*

- 1) Проведите классификацию веществ смеси.
- 2) Предложите способ разделения этой смеси, который позволил бы сохранить химически неизменными все ее компоненты.
- 3) Назовите методы, которые использовали для разделения приведенных веществ.

***Решение:***

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<b>1) Классификация:</b> Железо и медь – металлы Сера и йод – неметаллы Сахар – сложное органическое вещество	<b>1</b> <b>1</b> <b>1</b>
<b>2) Разделение смеси:</b> Чтобы сохранить все компоненты смеси химически неизменными, следует использовать лишь <b>физические методы</b> разделения веществ.	<b>2</b>
Железо можно выделить из смеси магнитом.	<b>1</b>
Отделяем йод <b>методом возгонки</b> при осторожном нагревании.	<b>2</b>
Смесь, состоящую из серы, меди и сахара разделяем с помощью воды <b>(растворение):</b> сахар растворится, медь и сера не растворяются в воде.	<b>2</b> <b>2</b>
Сера будет плавать на поверхности.	<b>2</b>
Медь опустится на дно стакана.	<b>1</b>
Сахар из раствора выделим <b>методом выпаривания</b> .	<b>2</b>
<b>3) Физические методы разделения приведенных веществ:</b> а) метод возгонки; б) растворение; в) выпаривание.	<b>1</b> <b>1</b> <b>1</b>
<b>Максимальный балл</b>	<b>20 баллов</b>

**Задание 4.**

При действии соляной кислоты на 22,4 г неизвестного металла образуется хлорид металла (II) и выделяется 8,96 л газа.

1. Определите неизвестный металл.
2. Напишите уравнение реакции металла с соляной кислотой.

**Решение:**

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<b>1. Напишем уравнение реакции:</b> $\text{Me} + 2\text{HCl} = \text{MeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow \quad (1)$	<b>2 балла</b>
<b>Рассчитаем количество моль газа:</b> $n(\text{газа}) = 8,96 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,4 \text{ моль.}$	<b>2 балла</b>
$n(\text{Me}) = n(\text{H}_2) = 0,4 \text{ моль}$	<b>2 балла</b>
<b>Зная количество вещества, можно определить молярную массу этого вещества:</b> $M(\text{Me}) = m / n = 22,4 \text{ г} / 0,4 \text{ моль} = 56 \text{ г/моль}$	<b>2 балла</b>
<b>Неизвестный металл – это железо - Fe</b>	<b>1 балл</b>
<b>2. <math>\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow</math></b>	<b>1 балл</b>
<b>Максимальный балл:</b>	<b>10 баллов</b>

**Задание 5.**

Даны следующие вещества:

- 1) азотная кислота, 2) азот, 3) оксид азота (I), 4) оксид азота (II), 5) нитрит калия, 6)  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  
7)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ .

1. Напишите химические формулы приведенных веществ (1 – 5);
2. Определите степень окисления азота в веществах (1 – 7);
3. Расположите вещества в порядке увеличения степени окисления азота.

азотная кислота, азот, оксид азота (I), оксид азота (II), нитрит калия,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

**Решение:**

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<b>1. Формулы приведенных веществ (1- 5):</b> 1) $\text{HNO}_3$ , 2) $\text{N}_2$ , 3) $\text{N}_2\text{O}$ , 4) $\text{NO}$ , 5) $\text{KNO}_2$	<b>5· 0,5</b> <b>2,5 балла</b>
<b>2. Определим степени окисления азота в приведенных веществах (1 – 7):</b> 1) $\text{HNO}_3$ (с.ок. N +5); 2) $\text{N}_2$ (с.ок. N 0); 3) $\text{N}_2\text{O}$ (с.ок. N +1); 4) $\text{NO}$ (с.ок. N +2); 5) $\text{KNO}_2$ (с.ок. N +3); 6) $\text{N}_2\text{H}_4$ (с.ок. N -2); 7) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ (с.ок. N -3)	<b>7 баллов</b>
<b>3. Последовательность веществ в порядке увеличения степени окисления азота: 7, 6, 2, 3, 4, 5, 1.</b>	<b>0,5 балла</b>
<b>Максимальный балл:</b>	<b>10 баллов</b>

**Члены жюри:** \_\_\_\_\_  
(подписи)