

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по химии
2022 – 2023 учебный год
7 класс
Максимальный балл – 100 баллов**

Задание 7.1 (максимум **20** баллов)

Вам предложены задания с выбором ответа (в каждом задании только один правильный ответ). Выберите верный ответ и внесите в таблицу.

1. Только простые вещества перечислены в ряду:

- 1) медный купорос, сера, озон
- 2) фосфор, фосфорит, фосфин
- 3) мел, мрамор, известняк
- 4) графит, алмаз, фтор

2. Верны ли суждения о способах разделения смесей?

- А. Смесь воды и бензина можно разделить с помощью делительной воронки.
Б. Очистить водопроводную воду от растворенных в ней примесей можно с помощью отстаивания.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

3. Среди веществ: алмаз, пероксид водорода, озон, железный купорос, бронза, негашеная известь, бром число сложных веществ равно:

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

4. К химическому явлению относится

- 1) выделение кислорода из воздуха
- 2) испарение воды
- 3) образование зеленого налета на медном подсвечнике
- 4) образование тумана

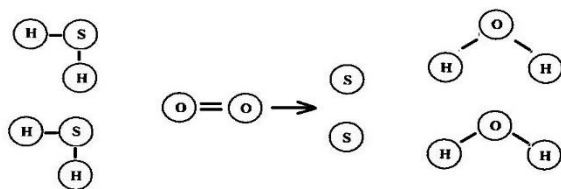
5. Число протонов в молекуле воды равно:

- 1) 4 2) 7 3) 8 4) 10

6. Заряд атома кремния равен

- 1) +14
- 2) +28
- 3) +4
- 4) 0

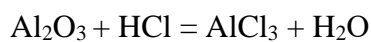
7. На приведённой иллюстрации химической реакции



можно обнаружить

- 1) 6 молекул
- 2) 18 атомов
- 3) 4 простых вещества
- 4) 2 сложных вещества

8. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции и найдите их сумму. Напоминаем: если перед формулой Вы не поставили коэффициент, то его нужно принимать за единицу

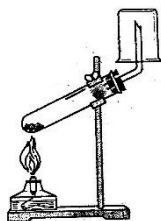


- 1) 12 2) 10 3) 8 4) 6

9. Для приготовления 10%-ного раствора необходимо 5 г поваренной соли растворить в воде массой:

- 1) 65 г 2) 50 г 3) 45 г 4) 70 г

10. Какой газ можно получить с помощью представленного на рисунке прибора



- 1) озон
- 2) кислород
- 3) хлороводород
- 4) водород

Критерии оценивания

Распределение баллов: за каждый правильный ответ ставится по два балла

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	4	1	2	3	4	4	4	1	3	4

Задание 7.2. (максимум 20 баллов)

Твердое вещество X имеет ионную структуру, растворимо в воде, его растворимость увеличивается с повышением температуры. Растворимость X в воде при 15°C составляет 20 г X на 100 г воды. При 15°C был приготовлен раствор из 10 г X и 50 г воды. Дайте ответы на следующие вопросы.

- 1) Будет ли данный раствор проводить электрический ток? Ответ обоснуйте.
- 2) Какова массовая доля вещества X в насыщенном растворе при 15°C? Какова массовая доля вещества X в приготовленном растворе? Является ли данный раствор насыщенным?
- 3) Если в приготовленный раствор при температуре 15°C добавить 30 г воды и 5 г X, выпадет ли в осадок некоторое количество вещества X? Ответ подтвердите расчетами.
- 4) Если данный раствор охладить до 10°C, выпадет ли в осадок некоторое количество вещества X. Ответ обоснуйте.

Критерии оценивания

Содержание правильного ответа	Балл
1. Дан обоснованный ответ о проводимости раствора вещества X.	3
2. Рассчитана массовая доля насыщенного раствора $20 / (20 + 100) = 0,1667$ (16,67%)	4
3. Рассчитана массовая доля приготовленного раствора $10 / (10 + 50) = 0,1667$ (16,67%)	4
4. Рассчитана массовая доля нового раствора $(10 + 5) / (50 + 30 + 15) = 0,1578$ (15,78%) Так как массовая доля меньше, чем массовая доля в насыщенном растворе, вещество X в осадок не выпадет	6
5. Так как приготовленный раствор является насыщенным, следовательно, при его охлаждении до 10°C вещество X частично кристаллизуется.	3
ИТОГО	20 баллов

Задание 7.3. (максимум 20 баллов)

Расставьте коэффициенты в следующих схемах химических реакций. Рассчитайте сумму коэффициентов в каждом уравнении, учитывая единичные коэффициенты, и общую сумму во всех уравнениях.

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{HCl} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$
- 5) $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}$
- 6) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 7) $\text{Al} + \text{I}_2 \rightarrow \text{AlI}_3$
- 8) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
- 9) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$

Сумма правильно расставленных коэффициентов будет равна относительной молекулярной массе гидроксида кальция (гашеной извести).

Критерии оценивания

Содержание правильного ответа	Балл
$2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	2

Сумма коэффициентов - 6	
$Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$ Сумма коэффициентов - 8	2
$6HCl + Cr_2O_3 \rightarrow 2CrCl_3 + 3H_2O$ Сумма коэффициентов - 12	2
$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$ Сумма коэффициентов - 5	2
$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$ Сумма коэффициентов - 8	2
$Fe_2O_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2O$ Сумма коэффициентов - 12	2
$2Al + 3I_2 \rightarrow 2AlI_3$ Сумма коэффициентов - 7	2
$Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2O$ Сумма коэффициентов - 9	2
$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$ Сумма коэффициентов - 7	2
Рассчитана общая сумма всех коэффициентов - 74	1
Рассчитана молярная масса гидроксида кальция $M(Ca(OH)_2) = 74$ г/моль	1
ИТОГО	20 баллов

Задание 7.4. (максимум 20 баллов)

Определите по таблице, где смесь, химическое соединение или химический элемент. Из соответствующих букв составьте название химического элемента. Используя Периодическую систему химических элементов, определите порядковый номер данного элемента, период, группу, подгруппу.

Название	Химический элемент	Химическое соединение	Смесь
Магний	Г	Д	Ж
Воздух	З	К	Е
Вода	П	Р	С
Оксид ртути (II)	Т	М	Н
Железо	А	Б	В
Молоко	Г	О	Н
Сульфид цинка	Х	И	К
Кислород	Й	Л	М

Соединение А - оксид данного элемента с массовой долей кислорода - 30,48%. Определите формулу соединения А. Соединение Б можно получить, заменив в соединении А кислород на другой элемент, при этом соотношение атомов не изменится. Массовая доля найденного нами химического элемента в соединении Б составляет 53,28%. Определите формулу соединения Б и назовите его.

Критерии оценивания

Содержание правильного ответа	Балл
1. Элемент - германий	4
2. Порядковый номер – 32, 4 период, 4 группа, главная подгруппа	4
3. Произведены расчеты и определена формула оксида.	6

Содержание правильного ответа	Балл
Пусть формула оксида – GeO_x , тогда $16x / (73 + 16x) = 0,3048$ $x=2$, следовательно, формула оксида – GeO_2	
4. Если формула оксида - GeO_2 , следовательно, формула соединения Б - GeX_2 $73 = 0,5328 \cdot (73 + 2M(X))$ $M(X) = 32$ г/моль Б – GeS_2 , сульфид германия (IV)	6
ИТОГО	20 баллов

Задание 7.5. (мысленный эксперимент) (максимум 20 баллов)

Воскресным утром папа решил заняться ремонтом книжного шкафа. Через некоторое время, когда ремонт был в самом разгаре, папа отвлекся на звонок и вышел из комнаты. В это время в комнату с кухни вошла мама с солонкой в руках, не заметила разложенные на полу инструменты, споткнулась и просыпала соль. Так как папа очень любил порядок, он попросил своего сына, увлекающегося химией, разделить смесь медных, стальных, деревянных опилок и соли.

1. Определите последовательность действий, которые необходимо совершить для разделения смеси.
2. Назовите способы разделения смеси.

Критерии оценивания

Содержание правильного ответа	Балл
1. Стальные опилки отделяются с помощью магнита. 2. В оставшуюся смесь добавляется вода, деревянные опилки всплывают, медные оседают на дно, соль растворяется. 3. Деревянные опилки удаляют и просушивают 4. Фильтрованием удаляют медные опилки. 5. Соль выделяют в чистом виде методом выпаривания.	По 3 балла за описание выделения каждого компонента смеси 5 баллов за определение правильной последовательности действий
ИТОГО	20 баллов