

## Задачи для 7-8 классов

### Задание 1. (20 баллов).

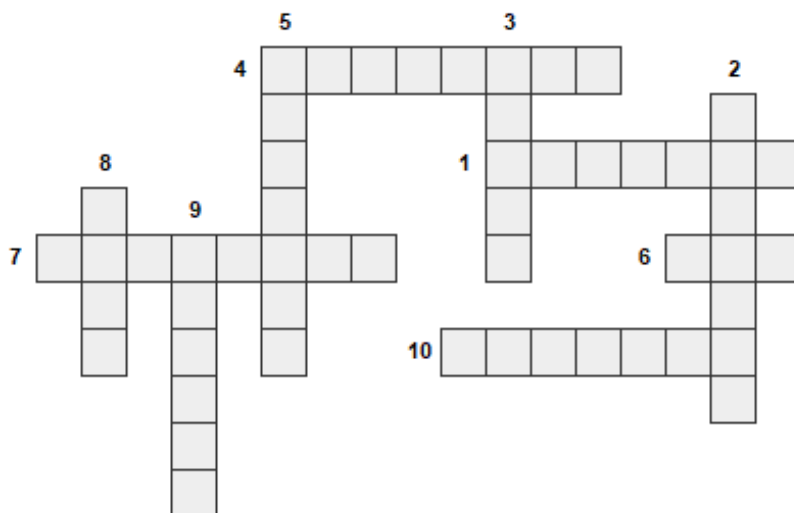
**В кроссворде зашифрованы названия химических элементов или простых веществ.**

**По горизонтали:**

1. Из-за способности атомов этого элемента образовывать цепочки, он образует большой класс органических соединений.
4. Химический элемент распространен в Земной коре больше остальных.
6. Атом этого элемента имеет 5 электронов.
7. Металл под номером 7 в XIX веке стоил дороже золота. Наполеон III пользовался посудой из этого металла, а его придворные ели из золотой или серебряной посуды.
10. Этот благородный металл известен человечеству с древнейших времён и являлся священным для некоторых народов, использовалось для изготовления зеркал, чеканки монет.

**По вертикали:**

2. Это самый распространенный в космосе химический элемент.
3. Жидкий при стандартных условиях металл.
5. Атомы этого элемента входят в состав песка, стекла и многих других материалов.
8. Ядовитый желтовато-зелёный газ с резким запахом, использовался как отравляющее вещество в I мировую войну.
9. Электронная формула этого элемента заканчивается на  $3s^2$ .



**Задание:**

1. Разгадайте кроссворд. Ответы напишите на лист с решениями в формате «номер – слово».
2. Определите число протонов, нейтронов и электронов для атома элемента, зашифрованного под номером 10.
3. Приведите уравнения химических реакций между простыми веществами 1 и 2 (уравнение 1), 4 и 7 (уравнение 2), 8 и 9 (уравнение 3).

**Решение и система оценивания задания 1:**

	Решение	Баллы
1	1 – углерод, 2 – водород, 3 – ртуть, 4 – кислород, 5 – кремний, 6 – бор, 7 – алюминий, 8 – хлор, 9 – магний, 10 – серебро. За каждый верный ответ – по 1 баллу:	10
2	№10 – серебро, имеет по 47 протонов (1 балл), 47 электронов (1 балл), 61 нейтрон (2 балла).	4
3	1) $C + 2H_2 = CH_4$ ; 2) $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$ ; 3) $Mg + Cl_2 = MgCl_2$ За каждую верно написанную реакцию – по 2 балла, если исходные вещества и продукты верны, но нет коэффициентов, то 1 балл	6
<b>ИТОГО:</b>		<b>20 баллов</b>

### Задание 2 (20 баллов).

Известно, что двухатомная молекула этого бесцветного газа имеет массу  $4,66 \cdot 10^{-23}$  г.

**Задания:**

1. Укажите название и формулу данного простого вещества, подтвердив вывод расчетами.

2. Рассчитайте массу и объем 3 моль этого газа при н.у.

3. Напишите формулы и названия соединений с элементом, который образует описанное в задаче простое вещество: водородное соединение этого элемента; пять оксидов; две кислородсодержащие кислоты этого элемента.

### Решение и критерии оценивания задания 2:

Решение	Баллы
1) Молярная масса газа $M = m \cdot N_A = 4,66 \cdot 10^{-23} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 28$ (г/моль). Делим пополам (двухатомная молекула), получаем 14, это – азот ( $N_2$ ). <i>4 балла - за расчет, 2 балла – за название и формулу.</i>	6
2) Масса $m(O_2) = M \cdot n = 28 \cdot 3 = 84$ г (3 балла). Объем $V(O_2) = V_m \cdot n = 22,4 \cdot 3 = 67,2$ л (3 балла).	6
3) $NH_3$ – аммиак (1 балл), $N_2O$ – оксид азота(I) или оксид азота(+1) или закись азота (1 балл), $NO$ – оксид азота(II) или оксид азота(+2) или монооксид азота (1 балл), $N_2O_3$ – оксида азота(III) или оксид азота(+3) или триоксид диазота или азотистый ангидрид (1 балл), $NO_2$ – оксида азота(IV) или оксид азота(+4) или диоксида азота (1 балл), $N_2O_5$ – оксида азота(V) или оксид азота(+5) (1 балл), $HNO_3$ – азотная кислота (1 балл), $HNO_2$ – азотистая кислота (1 балл), Допускаются другие существующие формулы оксидов или названия. <i>Если приведена формула, но нет названия или приведено название без формулы, то ставится 0,5 балла.</i>	8
<b>ИТОГО:</b>	<b>20 баллов</b>

### Задание 3 (20 баллов).

Полную информацию о химических реакциях дают химические уравнения, записанные с помощью формул и числовых коэффициентов. Поэтому каждому химику нужно уметь их записывать. Ниже приведены уравнения с пропущенными исходными веществами, которые обозначены буквами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж:

- 1)  $B + A = CO_2$
- 2)  $3B + 2A = Fe_3O_4$
- 3)  $\Gamma + 6D = 2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2$
- 4)  $E + 2D = Ca(OH)_2 + H_2$
- 5)  $Ж + З = NaCl + H_2O$
- 6)  $И = CaO + CO_2$
- 7)  $И + 2З = CaCl_2 + H_2O + CO_2$

#### Задания:

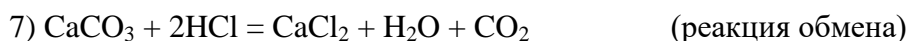
1. Установите формулы неизвестных веществ А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И.
2. Укажите тип каждой реакции (соединение, разложение, замещение, обмен).
3. Укажите реакции, НЕ относящиеся к окислительно-восстановительным.

#### Решение задания 3:

Задание 1.  $A=O_2$ ,  $B=C$ ,  $V=Fe$ ,  $\Gamma=Ca_3(PO_4)_2$ ,  $D=H_2O$ ,  $E=Ca$ ,  $Ж=NaOH$ ,  $З=HCl$ ,  $И=CaCO_3$

Задание 2:

- 1)  $C + O_2 = CO_2$  (реакция соединения)
- 2)  $3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$  (реакция соединения)
- 3)  $Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O = 2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2$  (реакция обмена)
- 4)  $Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$  (реакция замещения)
- 5)  $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$  (реакция обмена)
- 6)  $CaCO_3 = CaO + CO_2$  (реакция разложения)



Задание 3: к окислительно-восстановительным реакциям не относятся 3, 5, 6, 7.

**Критерии оценивания задания 3:**

Решение	Баллы
1) За каждую верно написанную формулу – по 1 баллу.	9
2) Верно указанный тип реакции – 6 балл	7
3) указанные ХР – по 1 баллу за каждую реакцию	4
<b>ИТОГО:</b>	<b>20 баллов</b>

**Задание 4 (20 баллов).**

Ростовчанам хорошо известна бронзовая скульптура «Коробейник» на улице Большая Садовая около парка им. Горького. К сожалению, со временем на бронзовых памятниках появляется зеленый налет (вещество «А»). При нагревании вещество «А» разлагается на твердое вещество «Б» и смесь двух газообразных веществ «В» и «Г».

**Задания:**

- 1) Объясните, в результате чего на бронзовых памятниках появляется зеленый налет?
- 2) Приведите формулы веществ «А», «Б», «В» и «Г».
- 3) Приведите уравнение реакции, соответствующее образованию вещества «А» на памятниках.
- 4) Приведите уравнение реакции разложения вещества «А» при нагревании.

**Решение и критерии оценивания задания 4:**

	Решение	Баллы
1	Зеленый налет - это результат коррозии меди, вызванной воздействием факторов окружающей среды (дождь, снег, влага, $\text{CO}_2$ , солнце и др.).	6
2	$\text{A} = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ , $\text{B} = \text{CuO}$ , $\text{В и Г} = \text{CO}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$ .	4
3	$2\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$	5
4	Реакция разложения: $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	5
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20 баллов</b>

**Задание 5 (20 баллов).**

В емкости находится раствор массой 200 г с концентрацией сульфата калия – 43,5 % (массовых).

**Задания:**

1. Найдите количество сульфата калия в растворе.
2. Определите число атомов калия, серы и кислорода в растворе.

**Решение и критерии оценивания задания 5:**

	Решение	Баллы
1)	Определим массу сульфата калия в растворе: $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = \omega \cdot m_{\text{р-ра}} / 100 = 43,5 \cdot 200 / 100 = 87 \text{ г}$	3
2)	рассчитаем количество вещества $\text{K}_2\text{SO}_4$ : $n(\text{K}_2\text{SO}_4) = m/M = 87 / 174 = 0,5 \text{ моль}$	3
3)	Так как один моль сульфата калия содержит 2 моль атомов калия, один моль атомов серы и четыре моль атомов кислорода, то количество вещества каждого химического элемента, входящего в состав $\text{K}_2\text{SO}_4$ : $n(\text{K}) = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ моль}$ (2 балла), $n(\text{S}) = 0,5 \text{ моль}$ (2 балла), $n(\text{O из соли}) = 4 \text{ моль}$ (2 балла).	6

4) Число атомов можно рассчитать по формуле: $N = n \cdot N_A$ , $N(K) = 1 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{23}$ (2 балла) , $N(S) = 0,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{23}$ (2 балла)	4
5) Для расчета атомов кислорода нужно учесть, что его атомы также входят в состав воды. Масса воды в растворе: $m(H_2O) = 200 - 87 = 113$ г, Количество: $n(H_2O) = m/M = 113/18 = 62,78$ моль, тогда $n(O) = n(O \text{ из соли}) + n(O \text{ из воды}) = 4 + 62,78 = 66,78$ моль, $N(O) = 66,78 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3 \cdot 10^{24}$ .	4
<b>ИТОГО:</b>	<b>20 баллов</b>