

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. 2021–2022 уч. г.  
ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС

1. В формуле какого вещества более электроотрицательный элемент расположен первым?

- 1)  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{NH}_3$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{OF}_2$
- 5)  $\text{H}_2\text{S}$
- 6)  $\text{ClF}_3$

Ответ. 2.

**2 балла**

2. Неизвестное вещество при сгорании в кислороде образует равные объёмы двух газов, каждый из которых вызывает помутнение известковой воды.

Это вещество –

- 1)  $\text{CS}_2$
- 2)  $\text{HCN}$
- 3)  $\text{COS}$
- 4)  $\text{NOF}$
- 5)  $\text{CH}_4$
- 6)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Ответ. 3.

**3 балла**

3. Какие вещества, находясь в водном растворе, вступают в реакцию как с порошком железа, так и с хлоридом бария? Укажите все правильные варианты.

- 1) поваренная соль
- 2) медный купорос
- 3) гашёная известь
- 4) серная кислота
- 5) стиральная сода
- 6) азотная кислота

Ответ. 2, 4.

**4 балла** – по 2 балла за каждый правильный ответ, минус 1 балл за каждый неправильный.

4. При прибавлении к раствору соли неизвестного металла небольшого количества (без избытка) раствора щёлочи выпал осадок белого цвета. К осадку прибавили раствор сульфида натрия, осадок почернел. При добавлении к чёрному осадку раствора пероксида водорода осадок вновь приобрёл белую окраску. Исходный раствор соли содержал ионы

- 1) цинка
- 2) алюминия
- 3) серебра
- 4) свинца
- 5) меди

Ответ. 4.

**3 балла**

5. Металл М образует устойчивые галогениды лишь в одной степени окисления. В хлориде массовая доля металла равна 75,3 %, а в иодиде – 46,0 %. Определите металл. В ответ запишите химический символ металла и массовую долю металла (в %) в его бромиде.

Ответ. Металл – Ag, массовая доля в бромиде – 57,4 (принимается весь диапазон от 57 до 58).

**4 балла** – по 2 балла за каждый правильный ответ.

6. Кристаллогидраты сульфата кадмия описываются формулой  $x\text{CdSO}_4 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ , где  $x$  и  $y$  – небольшие, взаимно простые натуральные числа. Один из кристаллогидратов содержит 40% кадмия по массе. Определите его формулу. В ответ запишите числа  $x$  и  $y$ .

Ответ.  $x = 1$ ,  $y = 4$ .

**4 балла** – по 2 балла за каждый правильный ответ.

7. Число электронов в положительном ионе некоторого металла в 2 раза меньше числа электронов в атоме этого же металла. Определите металл. В ответе укажите его химический символ и число электронов в атоме.

Ответ. Be, 4.

**4 балла** – 3 балла за элемент, 1 балл за число электронов.

8. Самая распространённая степень окисления кислорода –  $O^{-2}$ . Однако, кислород может проявлять и другие степени окисления, как отрицательные, включая дробные, так и положительные. Каждому из перечисленных ниже веществ поставьте в соответствие среднюю степень окисления кислорода в нём.

Вещества:	Степень окисления кислорода:
1) $O_3$	А) $-2$
2) $OF_2$	Б) $-1$
3) $BaSO_4$	В) $-1/2$
4) $BaO_2$	Г) $-1/3$
5) $KO_2$	Д) $0$
	Е) $+1$
	Ж) $+2$

Ответ. 1 – Д, 2 – Ж, 3 – А, 4 – Б, 5 – В.

**5 баллов** – по 1 баллу за каждый правильный ответ

9. Вещество X, представляющее собой основной карбонат некоторого металла состава  $2MCO_3 \cdot M(OH)_2$ , в старину использовали для производства белой краски. Навеску X массой 15,5 г полностью растворили в азотной кислоте, при этом выделилось 896 мл газа (н. у.). Определите металл M, в ответ запишите его химический символ и относительную молекулярную массу вещества X.

Ответ. Металл – Pb,  $M_r(X) = 775$  (принимается любое число от 774 до 776).

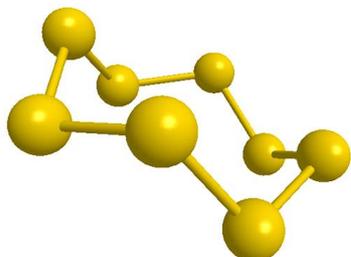
**5 баллов** – 3 балла за металл, 2 балла за молекулярную массу.

10. Водород и кислород смешали в объёмном соотношении 4 : 3 при нормальных условиях и подожгли. Образовавшуюся после реакции смесь привели к нормальным условиям. Во сколько раз её объём меньше объёма исходной смеси? Объёмом жидкости можно пренебречь. В ответ запишите число.

Ответ. 7.

**5 баллов**

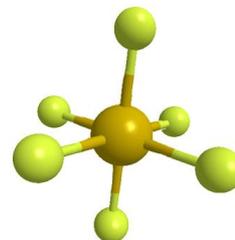
11. При взаимодействии двух простых веществ, А и В, образуется газообразное вещество С. А – кристаллическое хрупкое вещество жёлтого цвета; В — газ бледно-жёлтого цвета с резким запахом, в 1,31 раза тяжелее воздуха, сильно ядовит. Вещество С — газ, без цвета и без запаха, в 5,03 раза тяжелее воздуха. Ниже представлены модели молекул веществ А, В и С:



Вещество А



Вещество В



Вещество С

Определите неизвестные вещества, в поле для ответа запишите их формулы. Химические знаки необходимо вводить, используя английскую раскладку клавиатуры. Пример: P2O5.

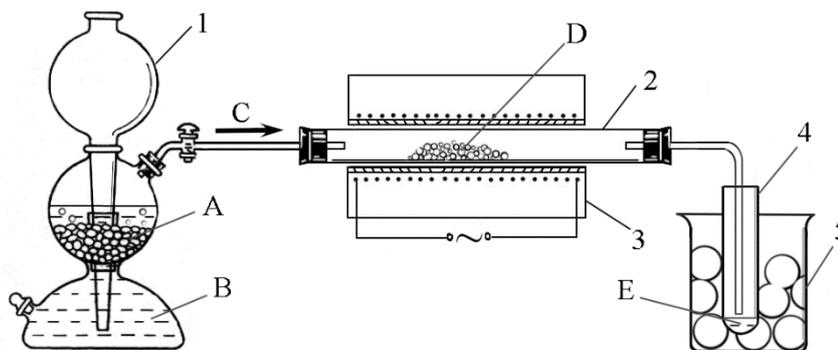
A	B	C

Ответ.

A	B	C
S8	F2	SF6

**6 баллов** – по 2 балла за вещество

12. В лаборатории собрали установку, как показано на рисунке ниже.



В аппарат Киппа (обозначен на рис. цифрой 1) поместили вещество А, в виде гранул, и залили жидкость В. При взаимодействии этих веществ выделялся газ С, который пропускали в трубку-реактор 2. В трубке 2 находилось вещество D, порошок чёрного цвета. Трубку-реактор с веществом D нагревали в электропечи 3. К реактору 2 была присоединена газоотводная трубка, которую опустили в пробирку 4. Пробирку 4 поместили в стакан со льдом 5.

При взаимодействии вещества D с газом С при нагревании образовался металл красного цвета и пары вещества Е, которые конденсировались в виде прозрачной бесцветной жидкости в пробирке 4.

В таблице приведены формулы различных веществ.

1) $\text{HNO}_3$ конц.	3) $\text{NO}_2$	5) $\text{CO}$	7) $\text{ZnO}$	9) $\text{Zn}$	11) $\text{Cu}$
2) $\text{H}_2\text{SO}_4$ разб.	4) $\text{H}_2$	6) $\text{SO}_2$	8) $\text{CuO}$	10) $\text{Ag}$	12) $\text{H}_2\text{O}$

Какие из приведённых в таблице веществ соответствуют А – Е?

А	В	С	Д	Е

Ответ.

А	В	С	Д	Е
9	2	4	8	12

**5 баллов** – по одному за каждое вещество

**Всего – 50 баллов**