

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**2023-2024 УЧЕБНЫЙ ГОД**  
**8 КЛАСС**

Максимальное время выполнения задания: 240 мин.

Максимально возможное количество баллов: 100

**Задача 1. А много ли металла?**

Известно, что массовая доля химического элемента показывает, какая часть относительной молекулярной массы соединения приходится на данный химический элемент. Рассчитайте массовые доли металлов в следующих соединениях:  $\text{CsAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cr}_2\text{S}_3$ ,  $\text{SrAl}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$  и  $\text{K}_2(\text{UO}_2)_2(\text{VO}_4)_2$

(15 баллов)

**Задача 2. Неизвестный купорос**

Кристаллогидраты – это кристаллы, содержащие молекулы воды. Они формируются, если в кристаллической решётке катионы образуют более прочную связь с молекулами воды, с анионами. Вещество **X** является кристаллогидратом голубого цвета и обладает дезинфицирующими, антисептическими, вяжущими свойствами, поэтому применяется в медицине и растениеводстве в качестве антисептик.

1. Установите химическую формулу вещества **X**, если ион металла, входящий в состав кристаллогидрата, имеет следующую электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ , а масса воды в нем больше массы металла в 1,4 раза.
2. 3 грамма вещества **X** растворили в 8 моль воды. Рассчитайте массовую долю безводной соли в полученном растворе.

**Для справки:** Массовая доля растворенного вещества - отношение массы растворённого вещества к общей массе раствора.

(15 баллов)

**Задача 3. Легкий электрон**

Электроны играют существенную роль во многих физических явлениях, таких как электричество, магнетизм, а также участвуют в электромагнитных и слабых взаимодействиях. Взаимодействия электронов с другими субатомными частицами представляют особый интерес в химии и ядерной физике. Известно, что отношение массы протона к массе электрона составляет около 1836.

1. Рассчитайте массу одного электрона в граммах и заряд протона (Кл).
2. В каком объеме криптона (298 К, 760 мм. рт. ст) содержится 1 г электронов? Для расчета используйте уравнение Менделеева-Клапейрона:  $pV=nRT$ .
3. В 5,6 л (при н.у) простого газообразного вещества **X** содержится  $15,05 \cdot 10^{23}$  электронов. Определите простое вещество **X** и укажите его молярную массу

**Для справки:**  $1^\circ\text{C} + 273,15 = 1 \text{ K}$ ;  $R = 8,314 \text{ Дж/К}\cdot\text{моль}$ ;  $1 \text{ атм} = 101325 \text{ Па}$ , В расчетах примите постоянную Фарадея - электрический заряд 1 моля электронов – равной 96500 Кл/моль.

(20 баллов)

**Задача 4. Берегите уравнения реакций!**

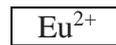
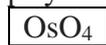
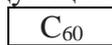
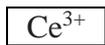
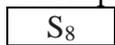
Химик Антон готовился к олимпиаде по химии и записал 10 различных уравнений реакций, но чернила от ручки испачкали все записи... Помогите Антону распознать уравнения реакций. Завершите эти уравнения, вставив пропущенные вещества и коэффициенты, а также укажите тип каждой химической реакции.

1.  $\text{CuO} + \dots \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{Al} + \text{I}_2 \rightarrow \dots$
3.  $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO} + \dots$
4.  $\text{Mg} + \dots \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$
5.  $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \dots$
6.  $\text{Eu} + \dots \rightarrow \text{Eu}_2\text{O}_3$
7.  $\text{SO}_2 + \dots = \text{SO}_3 \uparrow$
8.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \dots \rightarrow \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
9.  $\text{CuSO}_4 + \dots \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
10.  $\text{Fe} + \dots \rightarrow \text{FeP}$

(30 баллов)

**Задача 5. А много ли здесь электронов?**

На карточках написаны следующие формулы:



1. Укажите, какое количество электронов содержат указанные молекулы или ионы.

(20 баллов)