

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**2023-2024 учебный год**

**11 класс**

**Время выполнения заданий - 3 часа 55 минут**

**Максимальное количество баллов – 50 баллов**

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 5 академических часов (300 минут).

Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание, осознайте суть вопросов и определите, наиболее верный и полный ответ;

- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;

- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;

- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения). Отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать всю необходимую информацию;

- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Оформление выполненных заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание;

- выделите вопросы задания;

- запишите решение;

– продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения заданий;

– после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов;

– если потребуются корректировка предложенного Вами решения, то неправильный ответ зачеркните, и напишите новый.

Предупреждаем Вас, что при оценке заданий 0 баллов выставляется за неверное решение и в случае, если участником предложено несколько решений и хотя бы одно из них неверное.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка – 50 баллов.

### **ЗАДАЧА 1**

Юный химик обнаружил банку с неизвестным кристаллическим порошком белого цвета. Для определения состава он сделал два опыта. В первом опыте он взвесил 5,72 г порошка и нагрел в сушильном шкафу до постоянной массы, которая составила 2,12 г. Затем он растворил полученный порошок в 50 мл воды и прибавил избыток раствора нитрата бария. Образовался осадок массой 3,94 г и массовой долей кислорода в нём 24,37%.

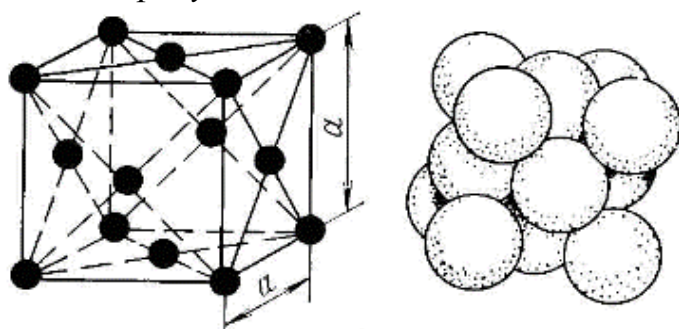
Определите, что за вещество было в банке и напишите уравнения всех реакций.

*Максимальный балл – 10.*

### **ЗАДАЧА 2**

Металл X имеет кубическую гранецентрированную решётку, сторона которой равна  $3,615 \cdot 10^{-10}$  м. Плотность металла  $8,95 \text{ г/см}^3$ . Благодаря высокой электропроводности находит широкое применение в быту и промышленности. Металл не растворяется в разбавленной серной и соляной кислотах, но растворяется в азотной кислоте и концентрированной соляной на воздухе. Определите металл (подтвердите расчётом) и напишите уравнения описанных реакций.

Примечание: ячейка кубической гранецентрированной решётки изображена на рисунке:



Максимальный балл – 10.

### ЗАДАЧА 3

Массовая доля азота в органическом соединении X составляет 11,57%. Это соединение часто применяется в органическом синтезе в качестве основания. О реакционной способности соединения X известно следующее: при взаимодействии соединения X с хлором на свету образуется смесь двух монохлорпроизводных, при реакции с бромом в присутствии бромида железа(III) образуется единственное монобромпроизводное, а окисление X горячим подкисленным раствором перманганата калия происходит без выделения газа.

Установите возможную структуру соединения X и приведите его систематическое название.

Напишите уравнения всех описанных реакций.

Максимальный балл – 10.

### ЗАДАЧА 4

К раствору, содержащему 7,2 г уксусной кислоты и 5 мл 8% раствора серной кислоты ( $\rho = 1,085$  г/мл), прибавили 6,4 г спирта. Объём раствора составил 100 мл. Спустя некоторое время в растворе установилось равновесие, константа которого составила 5. На полную нейтрализацию полученного раствора ушло 14,4 мл гидроксида натрия с концентрацией 2 моль/л. Определите формулу спирта и напишите уравнение реакции.

Константа равновесия реакции этерификации:

$$K = \frac{[\text{эфир}]}{[\text{кислота}][\text{спирт}]}$$

Максимальный балл – 10.

## ЗАДАЧА 5

При растворении белого реакционноспособного вещества А в растворе щёлочи образуется раствор соли Б и выделяется газ В, обладающий неприятным запахом. На воздухе газ В самовоспламеняется с образованием вещества Д, хорошо растворимого в воде. При добавлении к раствору Д избытка гидроксида калия получается соль Е, используемая в качестве пищевой добавки Е340. Раствор соли Б проявляет хорошие восстановительные свойства, восстанавливая некоторые металлы из их солей, а также при добавлении пероксида водорода в щелочной среде окисляется в соль Ж. Расшифруйте все вещества и напишите уравнения реакций. Изобразите структурные формулы солей Б, Е и Ж и дайте им названия.

*Примечание: используйте истинную молекулярную формулу вещества А.*

*Максимальный балл – 10.*