

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада 2023-2024 гг.
ХИМИЯ
8 класс
Второй этап
1 вариант

Задание 1

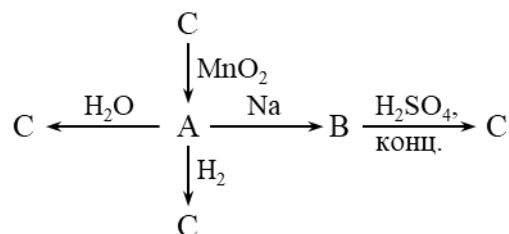
А – простое вещество, ядовитый желто-зеленый газ, впервые был получен в 1774 году шведским химиком Карлом Шееле, в 2,45 раза тяжелее воздуха.

В – широко известная соль, необходимая для жизнедеятельности человека и животных.

С – ядовитый бесцветный газ, с резким удушливым запахом, отлично растворим в воде.

1. Запишите формулы веществ А, В и С. Назовите вещества по международной номенклатуре. Состав вещества А подтвердите расчетом.

2. Запишите уравнения реакций, согласно схеме:



3. Вычислите массу соли В, необходимую для получения 11,2 л газа С.

Задание 2

Три химических элемента **А**, **Б**, **В** находятся в разных периодах Периодической системы Д. И. Менделеева. Суммарное число электронов у них равно 24. Для элемента **В** наиболее устойчивыми степенями окисления являются -3, +3, +5. Из этих элементов может быть образовано несколько химических соединений, содержащих в своем составе элемент **В**, которые относятся к классам: оксиды, гидриды, одноосновные кислоты, двухосновные кислоты, трехосновные кислоты.

1. Определите элементы **А**, **Б**, **В**

Определите элементы **А**, **Б**, **В**

А	Б	В

2. Напишите по одному соединению, которые образованы этими элементами и принадлежат перечисленным классам. Нарисуйте их структурные формулы, назовите их.

оксид	гидрид	Одноосновная кислота	Двухосновная кислота	Трехосновная кислота

За соединение 1 балл x 5

5 баллов

За название 0,5 балла x 5

2,5 балла

За структурную формулу 0,5 балла x 5

2,5 балла

3. Напишите уравнения реакций с участием этих веществ, соответствующие следующим схемам:

- простое вещество → высший гидроксид
- оксид → высший гидроксид
- гидрид → высший гидроксид

Задание 3

Соли **A** и **B** имеют одинаковый качественный, но разный количественный состав. При контакте с влажным воздухом при комнатной температуре соль **A** превращается в соль **B** (реакция 1).

При небольшом нагревании обе соли разлагаются без образования твердого остатка (реакции 2, 3). Качественный состав газовых смесей, полученных при разложении солей **A** и **B** одинаков, но их объем и соотношение количества газов в смеси различное. При разложении соли **A** выделилось 4,48 л газообразных продуктов (**Г**), а при разложении соли **B** – газообразных продуктов (**Д**) в 1,5 раза больше.

Полученные газовые смеси осушили и пропустили через известковую воду, что привело в обоих случаях к образованию белого осадка **B** (реакция 4), молекулярная масса **B** равна 100 а.е.м. Пропускание газовой смеси **Г** через трубку с твердой щелочью уменьшает объем смеси в 2 раза, а пропускание газовой смеси **Д** – на 1/3 (реакция 5).

Определите качественный и количественный состав **A** и **B**, вычислите массы солей, подвергнутых разложению.

Определите массу осадка, образовавшегося при взаимодействии газовых смесей **Г** и **Д**, с известковой водой.

Запишите уравнения реакций 1–5.

Задание 4

Минерал *халькантит* впервые описан профессором минералогии Минхенского университета Францем фон Коббелем. Это хрупкие прозрачные кристаллы насыщенного синего цвета, иногда зеленые или светло-голубые. Коллекционеры хранят его в специальных контейнерах, после прикосновения к минералу нужно обязательно вымыть руки.

По химическому составу халькантит – кристаллогидрат, содержащий 36 % (масс.) воды, 38,4 % (масс.) кислотного остатка сильной двухосновной кислоты и 25,6 % (масс.) двухвалентного металла. При растворении минерала в воде образуется насыщенный синий раствор, при добавлении к которому раствора гидроксида натрия образуется синий осадок.

1. Запишите формулу минерала халькантит. Ответ подтвердите расчетом. Назовите соль по международной номенклатуре.

2. Запишите уравнение диссоциации соли в растворе.

3. Запишите уравнение взаимодействия соли с раствором гидроксида натрия в молекулярной и ионной формах.

4. Вычислите массу осадка, если для взаимодействия с гидроксидом натрия был взят 10 % (масс.) раствор соли, массой 200 г.