

4. ЗАДАНИЯ ПЕРВОГО (ОТБОРОЧНОГО) ЭТАПА

Для проведения тренировочного тура олимпиады использовали задания прошлых лет.

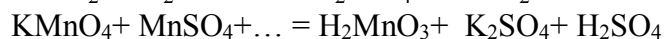
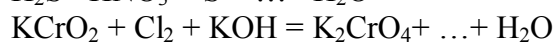
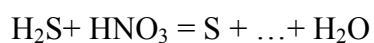
4.1.1 Задания 9 класса

Задача №9-1

Дополните следующие схемы реакций и уравняйте их, используя один из методов

расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.

Укажите окислитель и восстановитель:



Задача №9-2

Основным источником брома для промышленности являются природные рассолы и морская вода. Среднее содержание брома в морской воде составляет 67 г/м^3 (в пересчете на Br_2).

1. Считая, что весь бром в воде находится в виде бромида натрия, вычислите концентрацию (г/л) бромида натрия в морской воде.

Для получения брома в промышленности морскую воду обрабатывают газообразным хлором, отгоняют образующийся бром с водяным паром и поглощают железной стружкой. Известно, что присутствие в исходном рассоле большого количества гидрокарбонат и карбонат-ионов увеличивает расход хлора за счет образования хлоратов.

Отработанный рассол обрабатывают раствором тиосульфата натрия для удаления избытка хлора и остаточного брома.

2. Напишите уравнения реакций получения брома из морской воды и рассчитайте какое количество конечного продукта можно получить из 1 м^3 воды.

3. Напишите уравнения очистки отработанного рассола (на примере очистки от брома) и реакцию газообразного хлора с карбонатом натрия.

4. Предложите способ получения хлора, который может использоваться в промышленных условиях.

Задача №9-3

В журнале Химия и жизнь (№5, 1982 год) опубликован способ получения оксида никеля из держателей-тоководов, к которым крепятся концы вольфрамовой нити в электрической лампочке. Держатели изготавливаются из сплава железа с никелем. Несколько держателей растворяют в концентрированной азотной кислоте. После охлаждения раствор нейтрализуют аммиаком, взятым в избытке. Никель при этом образует соединение **A**, а железо выпадает в осадок в виде соединения **B**. После фильтрования и выпаривания остается смесь солей **B** и **Г**. Если ее нагревать то произойдет три различных химических процесса, в результате которых останется только оксид никеля.

Полученный оксид никеля может использоваться для приготовления растворов различных солей, в частности сульфата никеля, путем растворения в серной кислоте и упаривания полученного раствора.

1. Дайте названия веществам **A** – **Г**.

2. Напишите все уравнения реакций, упомянутых в тексте.

3. Определите массовую долю никеля в сплаве, если из держателей массой 4.95 грамм было получено $10.15 \text{ г NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Задача №9-4

Элементы **A** и **B**, расположенные в одном периоде системы элементов Д.И. Менделеева, образуют между собой соединение **B**, содержащее 79,77% элемента **B**. При гидролизе этого соединения образуется газ **Г**, обладающий кислотными свойствами, содержащий 2,74% водорода и 97,26% **B**.

1. Определите элементы **A**, **B**, формулы соединений **B**, **Г**.

2. Напишите уравнение реакции гидролиза **B** и укажите условия, при которых он протекает.

3. Приведите два способа получения вещества **B**.

4. Сколько литров (при н.у) водорода выделится при растворении цинковой пластины массой 15 г в избытке водного раствора газа **Г**?

Задача №9-5

Карналлит – природный минерал, представляющий кристаллогидрат хлорида калия-магния ($\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) – получил широкое применение в промышленности при получении калийных удобрений и производстве титано-магниевых сплавов.

Вам предстоит, используя перечисленные ниже реактивы и лабораторное оборудование, получить из карналлита в чистом виде оксид магния и хлорид калия.

Реактивы: дистиллированная вода, растворы гидроксида натрия, соляной и азотной кислот, раствор аммиака и нитрата свинца.

Оборудование: электрическая плитка, муфельная печь, химические стаканчики, пробирки с пробками, воронки для фильтрации, фильтровальная бумага, фарфоровые чашки.

В ответе опишите последовательность действий, укажите название операций, используемых в эксперименте посуды и оборудования. Напишите все возможные уравнения реакций.

Задача №9-6

Для восстановления 3,2 г оксида металла требуется 1,344 л водорода (нормальные условия). В то же время при растворении полученного металла в избытке соляной кислоты выделяется только 896 мл водорода (нормальные условия).

1. *Определите, какой это металл. Подтвердите расчетами.*
2. *Напишите уравнения упоминаемых реакций.*
3. *Имеет ли практическое значение процесс восстановления этого металла, проводят ли его в промышленном масштабе?*
4. *Чем еще восстанавливают оксиды металлов? Приведите примеры трех восстановителей, напишите уравнения реакций.*