

Задача 1.

Вещество X в чистом виде представляет собой бесцветную вязкую жидкость, в толстом слое имеющую светло-голубой оттенок. Вещество X впервые получил в 1818 г. французский химик Луи Жак Тенар, действуя сильно охлаждённой соляной кислотой на пероксид бария (реакция 1). Применение вещества X в промышленности, медицине и сельском хозяйстве, и даже в бытовых условиях во многом обусловлено его окислительными свойствами.

Вещество X - неустойчивое соединение, процесс его разложения в водных растворах происходит самопроизвольно (реакция 2) или при действии оксида марганца (IV) (реакция 3).

Вещество X может выступать как в роли окислителя, так и в роли восстановителя. При действии его на бесцветный раствор йодида калия происходит изменение окраски раствора (реакция 4), а в присутствии концентрированного раствора гидроксида калия окраска сначала появляется и с течением времени исчезает (реакция 5). В тоже время при действии X на подкисленный серной кислотой раствор перманганата калия, малиновая окраска раствора исчезает (реакция 6).

Концентрированный раствор X при охлаждении реагирует с гидроксидом бария с образованием осадка (реакция 7). Черный сульфид свинца (II) вещество X переводит в белое вещество (реакция 8). С насыщенным раствором хлорной воды концентрированный раствор X реагирует с выделением газа (реакция 9), а с раствором нитрита калия без видимых признаков (реакция 10).

В конце XX века учёным удалось синтезировать вещества, подобные X, - Y (массовая доля кислорода 96%) и Z (массовая доля кислорода почти 97%). Эти соединения ещё более неустойчивые. При обычных условиях (при н.у.) они разлагаются за доли секунды, однако при температурах порядка - 70°C существуют часами. Исследования веществ показывает, что их молекулы имеют зигзагообразную цепную структуру.

1. Определите вещества X, Y и Z. Ответ подтвердите расчётами.
2. Приведите структурные формулы X, Y, Z и объясните на примере соединения X, чем обусловлена их неустойчивость.
3. Напишите уравнения реакций 1-10. Укажите роль вещества X в реакциях 4 - 10.
4. Составьте электронный баланс для реакций 4, 6 и 9.
5. Укажите роль оксида марганца (IV) в реакции 3.
6. Как называется концентрированный раствор вещества X?
7. Приведите не менее трёх примеров использования вещества X в быту и в промышленности.

Задача 2.

При обжиге сульфида железа (II) образуется газ А (реакция 1), а если обработать сульфид железа (II) соляной кислотой, образуется газ Б (реакция 2). При пропускании А и Б в воду наблюдается помутнение в результате образования В (реакция 3). Если пропускать газ А через раствор гидроксида натрия, сначала образуется Г (реакция 4), а при избытке А образуется Д (реакция 5). Вещество В растворяется при кипячении в растворе Г с образованием Е (реакция 6), которое под действием соляной кислоты распадается на В и А (реакция 7). Раствор Е обесцвечивает раствор йода, при этом образуется Ж (реакция 8). Вещество Е используют для удаления следов хлора (реакция 9). Все перечисленные вещества А-Ж содержат элемент Х.

1. Определите вещества А-Ж. Напишите уравнения реакций всех описанных превращений.
2. Из водного раствора соль Е выделяется в виде кристаллогидрата, содержащего 36,29% воды. Определите его состав.
3. Массовые доли элементов в кристаллогидрате Ж: Na - 15,03%, S - 41,83%, O - 41,83%, причём из 2 моль Е образуется 1 моль Ж. Определите состав и предложите структурную формулу аниона Ж.

**Олимпиада для обучающихся 4-8 классов «Алые паруса»
2024-2025 учебный год - Заключительный этап – Химия
Бланк заданий – 8 класс**

Задача 3.

АЛЫЕ ПАРУСА

Ребята, надо верить в чудеса!
Когда-нибудь весенним утром ранним
Над океаном алые взметнутся паруса,
И скрипка пропоет над океаном.

Не три глаза, ведь это же не сон.
И алый парус, правда, гордо реет
В той бухте, где отважный Грей нашел свою Ассоль,
В той бухте, где Ассоль дождалась Грея.

С друзьями легче море переплыть
И есть морскую соль, что нам досталась.
А без друзей на свете было б очень трудно жить
И серым стал бы даже алый парус.

Ребята, надо верить в чудеса!
Когда-нибудь весенним утром ранним
Над океаном алые взметнутся паруса,
И скрипка пропоет над океаном.

Слова Владимира Ланцберга

Химия сама по себе уже чудо! О как чудесно, что ты наш юный друг увлекаешься химией!
Сейчас мы предлагаем тебе разгадать ребусы, в которых зашифрованы некоторые минералы.

Минерал А - Rb^{+++}H

Минерал Б - $\text{S}^{+'''}\text{Rn}^{+}\text{Li}^{+++}\text{K}$

Минерал В - Ве и \rightarrow у; й \rightarrow т; 1 поменять местами с 2.

Первый минерал содержит алюминий (52,94% по массе) и кислород.

Второй минерал содержит кремний (46,67% по массе) и кислород.

Третий минерал имеет очень сложное строение и имеет следующий состав в процентах по массе: Na - 2,64%, Li - 2,41%, Al - 27,93%, В - 1,26%, Н - 0,46%, Si - 19,31% и кислород.

1. Установите названия минералов А, Б и В.
2. Установите состав минералов А, Б и В.
3. Что объединяет данные минералы?
4. Предложите современные отрасли экономики, в которых применяются данные минералы.
5. Напишите уравнения реакций компонента минерала А с соляной кислотой (реакция 1), с насыщенным раствором гидроксида натрия (реакция 2) и с твёрдым гидроксидом натрия (реакция 3).
6. Напишите уравнения реакций компонента минерала Б с раствором кальцинированной соды (реакция 4), с плавиковой кислотой (реакция 5) и с твёрдым карбонатом натрия (реакция 6), углеродом (реакция 7) и с магнием (реакция 8).

Задача 4. Экспериментальная.

Перед Вами находится набор флаконов-капельниц, пронумерованных от 1 до 5. В них в неизвестном порядке налиты растворы следующих веществ: соляная кислота, гидроксид натрия, карбонат натрия, сульфат железа (II) и хлорида бария. Используя только данные реактивы, определите в каких флаконах какие реактивы находятся. Напишите уравнения всех осуществимых реакций, необходимых для решения данной экспериментальной задачи.