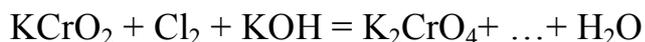
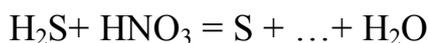


Задания 9 класса

Уважаемые участники! Вам предлагается 6 задач, каждая из которых оценивается в 10 баллов.

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/м³ (в пересчете на Br₂).

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 м³ 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 г $NiSO_4 \cdot 7H_2O$

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 фильтрования, 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.*

Задания 10 класса

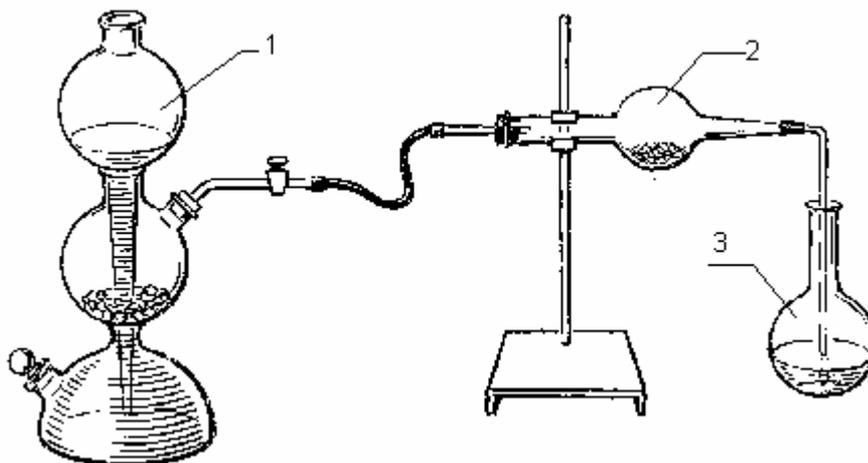
Уважаемые участники! Вам предлагается 6 задач, каждая из которых оценивается в 10 баллов.

Задача №10-1

Тонкую железную пластину массой 100 г поместили в 250 г 20%-го раствора CuSO_4 . Через некоторое время пластину вынули, промыли, просушили и взвесили. Её масса составила 102 г. Рассчитайте состав раствора (в % по массе) после удаления пластины.

Задача №10-2

Смесь железа и оксида меди (II) поместили в стеклянную трубку прибора, изображенного на рисунке (обозначен цифрой 2), и начали пропускать водород. После чего продукты реакции растворили в 10% соляной кислоте и отфильтровали. В результате из 2,00 г смеси было получено 0,25 г осадка.



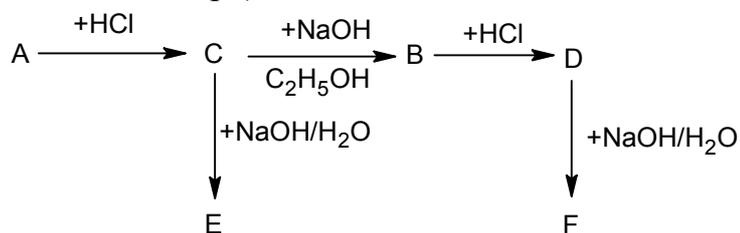
1. Для чего нужны части прибора, обозначенные цифрами 1, 2 и 3?
2. Рассчитайте содержание железа в смеси (в процентах).
3. Если к полученному отфильтрованному раствору добавить гидроксид натрия и интенсивно перемешать, то можно наблюдать постепенное потемнение образующегося осадка. Напишите уравнения происходящих реакций.
4. Напишите реакцию, используемую для получения водорода, если известно, что твердое вещество в части прибора 1 – это металлический цинк.

Задача №10-3

В органической химии известны два эмпирических правила «противоположного действия». В определенных случаях эти правила позволяют осуществить превращения между изомерами.

1. Установите строение изомеров углеводов **A** и **B**, если известно:

1. При сжигании эквимольной смеси изомеров массой 1,4 г выделилось 4,4 г углекислого газа и 1,8 г воды.
2. Относительная плотность эквимольной смеси изомеров **A** и **B** по кислороду равна 2,19
3. Изомеры **A** и **B** могут участвовать в следующих превращениях (где **E** – вторичный, а **F** – третичный спирт):



2. Напишите уравнения превращений изомеров **A** и **B**.
3. О каких правилах идет речь в начале задачи?

Задача №10-4

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.

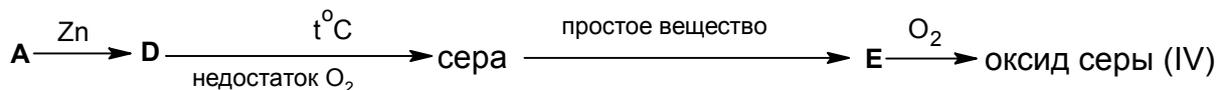
1. Дайте названия веществам **A** – **Г**.
2. Напишите все уравнения реакций, упомянутых в тексте.
3. Определите массовую долю никеля в сплаве, если из держателей массой 4,95 грамм было получено 10,15 г $NiSO_4 \cdot 7H_2O$

Задача №10-5

Кислота **A** содержит 32,65% серы и 65,31 % кислорода по массе, родственная ей кислота **B** содержит 35,96% серы и 62,92% кислорода по массе, а в кислоте **C** массовые доли серы и водорода составляют 87,27% и 1,82%.

Кислота **A** является достаточно сильной, её кислая соль натрия легко плавится, а после плавления переходит в среднюю соль кислоты **B**. Кислота **C** не содержит кислород, а при нагревании (в отсутствие кислорода) разлагается на два бинарных вещества **D** и **E**, одно из которых (**D**) при н.у. является газом с неприятным запахом и плотностью по воздуху 1,172, другое (**E**) – горючая жидкость, хороший растворитель для органических соединений.

1. Определите вещества **A – E**, для веществ **A, B, C** приведите структурные формулы. Напишите уравнения химических реакций, о которых говорится в условии задачи.
2. Приведите пример, когда кислота **A** с одним и тем же металлом взаимодействует по-разному? Поясните этот факт.
3. Проиллюстрируйте цепочку превращений уравнениями химических реакций:



Вещества **A, D, E** – это химические соединения, зашифрованные в условии задачи.

Задача №10-6

Два углеводорода обладают общей формулой C_nH_n . Плотность первого газообразного углеводорода по метану 1,625, а паров второго жидкого – 4,875. Рассчитайте молярные массы углеводородов, приведите их названия и напишите уравнение реакции образования второго углеводорода из первого.

Задания 11 класса

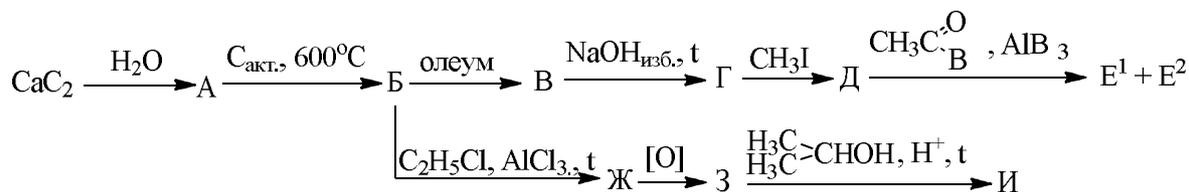
Уважаемые участники! Вам предлагается 6 задач, каждая из которых оценивается в 10 баллов.

Задача №11-1

Бензол подвергли нитрованию с помощью 635 кг нитрующей смеси, содержащей 20% HNO_3 . Вычислить массу образовавшегося нитробензола, если оставшийся кислый раствор содержал 2% HNO_3 . Считать, что побочных реакций не происходило и мононитрование прошло с количественным выходом.

Задача №11-2

Напишите структурные формулы и назовите продукты А-И:



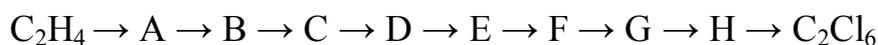
Задача №11-3

Существует мнение, что оксид углерода (+2) относится к несолеобразующим оксидам, однако его выделение при обезвоживании метановой кислоты концентрированной серной кислотой и взаимодействие с основаниями, приводящее к образованию солей свидетельствует о противоположном. Кроме того этот оксид можно использовать как восстановитель.

- 1. Приведите уравнения реакций образования оксида углерода (+2) из метановой кислоты и его взаимодействия с гидроксидами калия и кальция. Как называются образуемые соли?*
- 2. Подтвердите восстановительные свойства этого оксида на примере его взаимодействия с водными растворами хлорида палладия (+2) и перманганата калия, подкисленного уксусной кислотой.*

Задача №11-4

Дана схема последовательных реакций:



Известно, что реакции включают присоединение хлора и отщепление хлороводорода.

Напишите уравнения протекающих реакций.

Задача №11-5

При термическом разложении 17,9 г соли **A** при 300°C выделился бурый газ **B** объемом 4,89 л (при 25°C и давлении 1 атм) и остался твердый остаток **B**, который полностью растворился в соляной кислоте. При этом выделился желто-зеленый газ **Г** объемом вдвое меньше объема газа **B** при тех же условиях, и образовался бледно-розовый раствор соли **Д**. Газ **B** был пропущен через 168 г 20% раствора КОН, при этом образовался раствор **Е**.

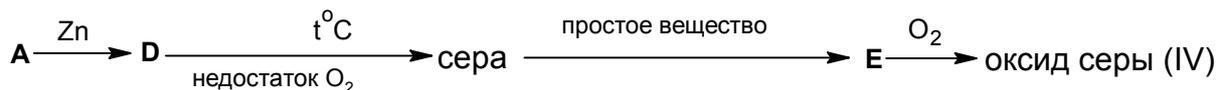
1. Установите состав соли **A**. Ответ подтвердите расчетами.
2. Установите состав веществ **B–Д** и раствора **Е**.
3. Напишите уравнения протекающих реакций.
4. Рассчитайте массовые доли всех веществ в растворе **Е**.

Задача №11-6

Кислота **A** содержит 32,65% серы и 65,31 % кислорода по массе, родственная ей кислота **B** содержит 35,96% серы и 62,92% кислорода по массе, а в кислоте **C** массовые доли серы и водорода составляют 87,27% и 1,82%.

Кислота **A** является достаточно сильной, её кислая соль натрия легко плавится, а после плавления переходит в среднюю соль кислоты **B**. Кислота **C** не содержит кислород, а при нагревании (в отсутствии кислорода) разлагается на два бинарных вещества **D** и **E**, одно из которых (**D**) при н.у. является газом с неприятным запахом и плотностью по воздуху 1,172, другое (**E**) – горючая жидкость, хороший растворитель для органических соединений.

1. Определите вещества **A – E**, для веществ **A, B, C** приведите структурные формулы. Напишите уравнения химических реакций, о которых говорится в условии задачи.
2. Приведите пример, когда кислота **A** с одним и тем же металлом взаимодействует по-разному? Поясните этот факт.
3. Проиллюстрируйте цепочку превращений уравнениями химических реакций:



Вещества **A, D, E** – это химические соединения, зашифрованные в условии задачи.