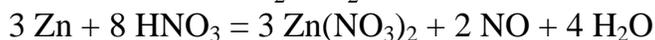
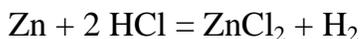


ЗАДАНИЯ

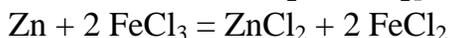
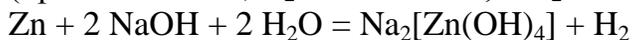
1. В вашем распоряжении имеются металлы: цинк, медь и железо, а также 30%-ная соляная кислота, 30%-ная азотная кислота и водные растворы гидроксида натрия и хлорида железа(III). Напишите уравнения возможных реакций растворения данных металлов в данных жидкостях.
2. Смесь пропана, пропена и пропина способна присоединить 13,44 л водорода (н.у.) в присутствии катализатора. При пропускании данной смеси в аммиачный раствор оксида серебра образуется 14,7 г осадка. Плотность исходной смеси по водороду составляет 21,25.
 1. Определите состав смеси процентах по объему.
 2. Могут ли компоненты смеси взаимодействовать с водой и, если да, то в каких условиях? Напишите уравнения реакций.
3. В результате частичного разложения пероксида водорода в растворе масса раствора уменьшилась на 10% и образовался раствор пероксида водорода с массовой долей 32,5%. Вычислите массовую долю H_2O_2 в исходном растворе и рассчитайте, какая часть пероксида разложилась. Испарением воды пренебречь.
4. Тонкодисперсный порошок особо чистого цинка длительное время хранили на воздухе, после чего количественный элементный анализ порошка показал, что массовая доля цинка в нем составляет 96,05%.
 1. Объясните, почему массовая доля цинка в порошке оказалась меньше 100%.
 2. Какой объем водорода (н.у.) можно получить при растворении 5,0 г указанного порошка в разбавленной серной кислоте?
5. Кристаллическое вещество А, отличающееся высокой твердостью — соединение двух элементов, нерастворимое в кислотах, растворяется только в смеси азотной и фтористоводородной кислот при нагревании. При упаривании полученного раствора он полностью испаряется, не оставляя твердых продуктов. При сплавлении вещества А с избытком гидроксида натрия в присутствии кислорода с последующим растворением продуктов в воде получен раствор, при подкислении которого наблюдается одновременно выделение газа и образование осадка. Определите вещество А, если известно, что массовая доля одного из элементов в нем составляет 70%. Напишите уравнения упомянутых реакций.
6. Из циклопентена двумя разными способами были получены два вещества X и Y, которые имели одинаковый состав $C_5H_{10}O_2$. Оба вещества имеют очень близкие физические и химические свойства и при окислении образуют одну и ту же кислоту Z. Однако соединение X способно растворять свежесажженный гидроксид меди(II) в щелочной среде, а соединение Y в подобную реакцию не вступает.
 1. Изобразите структурные формулы соединений X и Y и кислоты Z
 2. Напишите способы получения соединений X и Y.
 3. Напишите уравнение реакции соединения X со свежесажженным гидроксидом меди (II) в щелочной среде.
 4. Объясните, почему Y не вступает в эту реакцию.

РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕШЕНИЮ

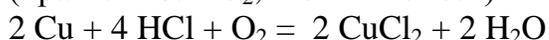
1.



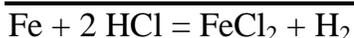
(правильно: NO, N₂O и их смесь, NO₂ в смеси)



(правильно: NO₂, NO и их смесь)



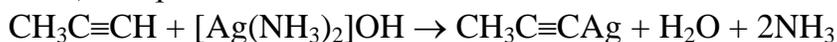
(продуктом может быть также H₂CuCl₄)



(правильно: NO₂, NO, N₂O или их смесь)



2. 1) Определение состава смеси



определение количества пропина

масса осадка соответствует 0,1 моль, т.е. в смеси 0,1 моль пропина

определение количества пропена

0,1 моль пропина присоединяет 0,2 моль водорода, всего смесь присоединяет 0,6 моль водорода.

Значит 0,4 моль водорода присоединяется к пропену, это и есть его количество

определение количества пропана

пусть в смеси x моль пропана, тогда вся смесь составляет

$$x + 0,1 + 0,4 = (x + 0,5) \text{ моль}$$

плотность смеси по водороду можно записать в виде:

$$22 x / (x + 0,5) + 21 \cdot 0,4 / (x + 0,5) + 20 \cdot 0,1 / (x + 0,5) = 21,25$$

$$\text{отсюда } x = 0,3$$

состав смеси в %:

пропин — 12,5%, пропен — 50,0%, пропан — 37,5%.

2) Реакции с водой

пропен: присоединение в кислой среде по правилу Марковникова с получением пропанола-2

пропин: в присутствии солей ртути с получением ацетона

3. Реакция $\text{H}_2\text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

т.е. масса уменьшается за счет удаления кислорода.

Примем исходную массу раствора за 100 г.

После разложения масса составила 90 г

В реакции выделилось 10 г кислорода

Полученный раствор содержит $90 \cdot 0,325 = 29,25$ г пероксида

Определим, сколько пероксида разложилось:

68 г дают 32 г O_2 (из уравнения реакции)

x г дают 10 г O_2 (из условия)

Отсюда $x = 21,25$ г

Общая масса пероксида в исходном растворе $29,25 + 21,25 = 50,5$ г

Массовая доля H_2O_2 в исходном растворе 0,505 (или 50,5%)

Доля разложившегося пероксида $21,25 / 50,5 = 0,42$ (42%)

4. При хранении на воздухе цинк частично окисляется с образованием оксида ZnO). Массовая доля элемента цинка включает как цинк присутствующий в виде металла, так и цинк, входящий в состав оксида.

Определим содержание металлического цинка.

100 г порошка содержат 96,05 г цинка и 3,95 г кислорода.

Молярная масса оксида ZnO составляет $65 + 16 = 81$.

81 г оксида содержит 16 г кислорода

x г оксида содержит 3,95 г кислорода

Отсюда $x = 20,0$ г

В 100 г порошка содержится 80 г металлического цинка, а в 5,0 г — 4,0 г металла.

При растворении 65 г цинка в кислоте выделяется 22,4 л водорода.

При растворении 4,0 г цинка — — — — x л водорода

$x = 1,38$ л

5. Вещество А — SiC

На кремний указывает растворение в HF, а также выпадение осадка при подкислении, т.к. при этом образуется нерастворимая кремневая кислота. Выделение газа при подкислении щелочного раствора означает, что в растворе карбонат или сульфит, однако сульфит не мог получиться в присутствии кислорода).

Реакции:



6. 1) вещества — цис- и транс-1,2-циклопентандиолы

кислота — $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$

2) получение цис-диола: окисление циклопентена действием KMnO_4 в щелочной среде

получение транс-диола: окисление циклопентена кислородом в присутствии Ag с образованием циклопентеноксида, затем раскрытие эпоксидного цикла в кислой среде

3) реакция с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ с образованием хелата

4) транс-расположение OH- групп не дает возможности образоваться хелатному циклу