

Задания ОблХО-2012 для 11 класса
Время для выполнения задания – 5 часов

№11-1-2012обл. 8 баллов.

Навеску органической соли, в состав которой входят атомы С, Н, N и О, массой 5,3 г сожгли в 7,28 л (н.у.) кислорода. Полученная смесь газов была пропущена последовательно через трубку с оксидом фосфора (V), склянку с известковой водой и раскаленную медную трубку. При этом масса первой трубки увеличилась на 4,5 г, в склянке образовался осадок массой 15 г, масса второй трубки увеличилась на 3,2 г, и на выходе остался непоглощенный газ с плотностью по водороду, равной 14. Установите структурную формулу исходной соли.

№11-2-2012обл. 8 баллов.

Газовую смесь H_2 и Cl_2 объемом 8,96 л (н.у.) облучили ультрафиолетовым светом. По окончании реакции в реакционный сосуд влили 1 л воды. При этом объем смеси уменьшился в 5 раз, оставшийся газ не реагировал с раствором КОН. Определите плотность газовой смеси по аргону и рН полученного раствора.

№11-3-2012обл. 8 баллов.

В сосуде вместимостью 1 л при температуре 406,5 К и давлении 1 атм находится смесь газообразного углеводорода и кислорода, который взят в двухкратном избытке по отношению к необходимому для полного сгорания количеству. После сгорания углеводорода давление в сосуде, измеренное при той же температуре, повысилось на 5%. Масса полученной при сгорании воды равна 0,162 г. Определите углеводород.

№11-4-2012обл. 8 баллов

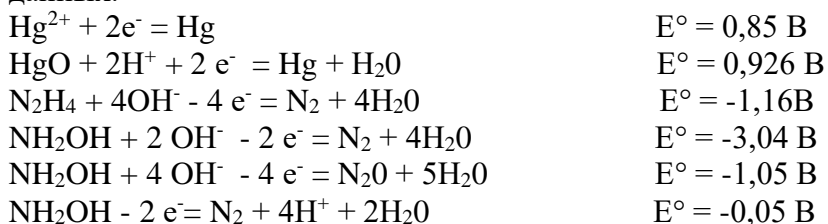
При нагревании навески некоторого твердого вещества А образовалось 0,6 г твердого вещества Б и газообразное вещество В. Твердый продукт разложения Б растворили в воде; при этом образовался раствор, содержащий 0,96 г вещества Г. Газообразный продукт разложения В пропустили через избыток раствора вещества Д, в результате чего образовалось 6,52 г вещества Е. При взаимодействии последнего в водном растворе с веществом Г образуются А и Д. Определите, что собой представляют вещества А,Б, В, Г, Д, Е. Напишите уравнения соответствующих реакций.

№11-5-2012обл. 8 баллов

Соединение, образованное тремя элементами массой 10,8 г, осторожно обработали газообразным хлором. При этом получили смесь двух хлоридов и хлороводород, из которого можно получить 400 г соляной кислоты с массовой долей 7,3%. Суммарная масса образовавшихся хлоридов - 38,4 г. Определить формулу исходного соединения, если об одном из элементов известно, что массовая доля в исходном веществе 42,6%, а в хлориде 39,3%.

№11-6-2012обл. 10 баллов.

Можно ли использовать гидразин и гидросиламин в качестве восстановителей ртути из растворов ее солей при обработке отходов ртути? Ответ составить с учетом следующих данных:



№11-7-2012обл. 10 баллов. Кислотно-основные свойства растворов.

1) Какое количество ацетата натрия надо растворить в 10 л 0,1 М раствора CH_3COOH , чтобы получить раствор с рН=5? Объем раствора считайте постоянным. $K_a(CH_3COOH)=1,8 \cdot 10^{-5}$.

- 2) Во сколько раз уменьшится $[H^+]$, если к 1 л 0,1 М раствора хлорноватистой кислоты добавить 0,2 моль NaClO? Объем раствора считайте постоянным. $K_a(HOCl) = 5 \cdot 10^{-8}$.
- 3) Сколько граммов цианида калия следует добавить к 1 л 0,1 М раствора HCN для получения раствора с $pH=7$? Объем раствора считайте постоянным. $K_a(HCN) = 7,2 \cdot 10^{-9}$.
- 4) К 1 литру раствора CH_3COOH с $pH=4$ добавили 0,3 г 100%-ной CH_3COOH . Вычислите pH полученного раствора. Объем раствора считайте постоянным. $K_a(CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
- 5) а) Какую реакцию среды и значение pH имеет 0,1 М водный раствор карбоната натрия? Напишите уравнения реакций в молекулярной и сокращенно-ионной формах.
Для H_2CO_3 : $K_{a,1} = 4,3 \cdot 10^{-7}$ $K_{a,2} = 5,6 \cdot 10^{-11}$.
- б) Исходя из протолитической теории, назовите пары сопряженных кислот и оснований в данной системе.
- в) Как будет меняться pH этого раствора при добавлении к нему хлорида железа (III)? Напишите уравнения всех происходящих реакций в молекулярной и сокращенно-ионной формах.

№11-8-2012обл. 10 баллов. Гетерогенные равновесия. Произведение растворимости.

- 1) Вычислите ПР (при 25°C) ортофосфата кальция, сульфидов сурьмы(III) и меди(I), если в 1 л насыщенных растворов этих веществ содержится:
 $2,21 \cdot 10^{-4}$ г $Ca_3(PO_4)_2$, $3,68 \cdot 10^{-7}$ г Sb_2S_3 ; $1,368 \cdot 10^{-14}$ г Cu_2S .
- 2) Какова концентрация ионов S^{2-} (моль * л⁻¹) в насыщенных растворах CuS , Cu_2S , HgS и Bi_2S_3 , если ПР (25°C) этих сульфидов равны $6,3 \cdot 10^{-36}$; $2,5 \cdot 10^{-48}$; $1,6 \cdot 10^{-52}$ и $1,0 \cdot 10^{-97}$ соответственно?
- 3) Определите pH и концентрацию насыщенного раствора карбоната бария. $ПР(BaCO_3) = 5 \cdot 10^{-9}$; для H_2CO_3 : $K_{a,1} = 4,3 \cdot 10^{-7}$; $K_{a,2} = 5,6 \cdot 10^{-11}$.
- 4) $ПР(AgCl) = 1,6 \cdot 10^{-10}$; $ПР(Ag_2CrO_4) = 1,0 \cdot 10^{-12}$.
 - а) Какое вещество выпадает в осадок первым при добавлении 0,1 М раствора нитрата серебра к 1 л раствора, содержащего по 0,1 М хлорида и хромата натрия?
 - б) Какое количество раствора нитрата серебра нужно добавить, чтобы появился осадок другого состава? Изменением объема раствора можно пренебречь.

Желаем успехов!