

Химия. 10 класс

2 вариант

1. В пробирку, содержащую нерастворимый в воде цианид неизвестного металла, прибавляли по каплям раствор цианида калия до полного растворения осадка. В результате образовался раствор, не содержащий других катионов, кроме калия (раствор вещества А).

Раствор разделили на 2 равные части и к одной половине прибавили избыток перхлората натрия, получив 0,7479 г малорастворимых кристаллов перхлората калия (выход 90 % от теоретического), а к другой – избыток концентрированной соляной кислоты для разрушения комплексного цианида (работу производили под вытяжкой), а затем раствор, содержащий 0,1640 г фосфата натрия, получив 0,1785 г белого осадка (вещество В).

Цианид какого металла содержался в пробирке? Приведите все необходимые расчеты, а также формулу соединений А и В.

2. Магнетит (Fe_3O_4) – не только одна из важных железных руд, но и перспективное соединение для получения магнитных наночастиц. Один из вариантов получения магнетита предполагает смешение растворов сульфата железа (II) и гидроксида натрия и пропускание тока кислорода через раствор при нагревании.

Запишите уравнения описанных реакций. Рассчитайте массы семиводного сульфата железа (II) и гидроксида, требующиеся для получения 2,32 г магнетита, а также объем кислорода (при н.у.), если известно, что щелочь берется в полуторократном избытке от теоретического.

3. Предложите метод получения гидроксида железа (III) из металлического железа. Опишите условия процесса и предложите для него оборудование. Помимо металла в Вашем распоряжении только 240 г 5 М (моль/л) водного раствора NaCl (плотность 1,20 кг/л). Приведите уравнения всех необходимых реакций. Рассчитайте, какое количество металла потребуется для синтеза 10,7 г его гидроксида. Как при этом изменится массовая доля соли в растворе, если её расход составляет 115 % от теоретического? Опишите возможные побочные процессы, приводящие к повышенному расходу соли (запишите соответствующие реакции), и предложите меры по их предотвращению.

4. Через 100 г 2 М раствора натриевой щелочи пропустили смесь, содержащую азот, гелий и хлороводород. При этом объем газов уменьшился в 1,5 раза. Непоглощенный газ, измеренный при н.у., занимает объем 0,5 л и имеет плотность 0,925 г/л. Найдите массовые доли газов в исходной смеси и соли в растворе. Запишите реакции упомянутых превращений.

5. Любой посетитель музея знаком с табличками, запрещающими снимать картины фотоаппаратами со вспышками. Причина запрета заключается в фотодеградации старых красок. Однако это не единственный механизм разрушения пигментов. Так, использующийся художниками с XIX в. краситель желтый кадмий, представляющий собой сульфид кадмия, со временем белеет, в результате чего полотно теряет прежний насыщенный цвет.

1. Объясните изменение окраски пигмента, предложите механизм этого процесса и вариант реставрации полотна. Запишите соответствующие уравнения реакций.

2. Сернистые соединения кадмия впервые получены искусственным путем Меландри в 1829 г. Приведите два способа лабораторного приготовления сульфида кадмия. Запишите соответствующие уравнения реакций.

3. Вообразите себя живописцем, и попробуйте смешать желтый кадмий с швейнфуртской или парижской зеленью (смешанный ацетат-арсенит меди(II)), а также с оранжевой охрой (оксигидроксид железа (III)). Какие цвета Вы получите? Подтвердите Ваше предположение уравнениями реакций.