

Химия. 10 класс

1 вариант

1. В пробирку, содержащую свежесосаждённый гидроксид неизвестного металла, прибавляли по каплям раствор соединения калия до полного растворения осадка. В результате образовался раствор вещества А, не содержащий других катионов, кроме калия. Раствор разделили на две равные части. К одной половине прибавили избыток перхлората натрия, получив 0,1870 г малорастворимых кристаллов перхлората калия (выход 90 % от теоретического). К другой прилили избыток уксусной кислоты и затем раствор, содержащий 0,0820 г фосфата натрия, получив 0,0735 г бурого осадка В.

Гидроксид 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 синтеза магнетита предполагает смешение растворов сульфата железа (II) и гидроксида натрия, добавление нитрата натрия и последующее нагревание в течение 4 ч.

Запишите уравнения описанных реакций. Рассчитайте массы гептагидрата сульфата железа (II), гидроксида натрия и нитрата натрия, требующиеся для получения 4,64 г магнетита, если известно, что щелочь берется в полуторократном избытке от теоретического, а продуктом восстановления нитрата натрия является нитрит.

3. Предложите метод получения гидроксида меди (II) из металлической меди. Опишите условия процесса и предложите для него оборудование. Помимо меди можно использовать водный раствор (200 мл) с концентрацией поваренной соли 310 г на 1 л (плотность 1,17 кг/л). Приведите уравнения всех необходимых реакций. Рассчитайте, какое количество меди потребуется для синтеза 24,5 г её гидроксида. Как при этом изменится массовая доля соли в растворе, если её расход составляет 135 % от теоретического? Опишите возможные побочные процессы, приводящие к повышенному расходу соли (запишите соответствующие реакции), и предложите меры по их предотвращению.

4. Через избыток раствора хлороводородной кислоты пропустили смесь, содержащую аргон, водород и аммиак. При этом объём газов уменьшился в 2,5 раза. Непоглощённый газ, измеренный при н.у., занимает объём 1 л и имеет плотность 0,786 г/л. Найдите массовую долю газов в исходной смеси и рассчитайте массу полученной соли. Запишите реакцию её термического разложения, а также реакции остальных упомянутых превращений.

5. Любой посетитель музея знаком с табличками, запрещающими снимать картины фотоаппаратами со вспышками. Причина запрета заключается в разрушении старых красок под действием яркого света. И это не преувеличение. Так, использующийся художниками издревле ярко-красный краситель вермилион, в состав которого входит киноварь – сульфид ртути, оказался нестойк к световым лучам. На некоторых старинных полотнах на красном фоне образовывались черно-белые пятна. Как установили реставраторы, процесс разложения пигмента ускоряется вследствие содержания в нём примесей – анионов хлора.

1. Объясните окраску образующихся пятен, предложите механизм фотодегградации и вариант реставрации полотна. Запишите соответствующие уравнения реакций.

2. Итальянские художники уже в XV веке использовали не природную киноварь, а искусственно полученную. Приведите два способа лабораторного приготовления искусственной киновари. Запишите соответствующие уравнения реакций.