

Химия 8 класс

1. 100 г 5 % спиртового раствора иода поместили в выпаривательную чашку и нагрели до полного испарения спирта. Какую массу иода обнаружили в чашке после окончания эксперимента?
2. Предельная допустимая концентрация (ПДК) аммиака в воздухе составляет $0,2 \text{ мг/м}^3$, а диоксида серы $0,5 \text{ мг/м}^3$. Какой из газов является более токсичным? Вычислите отношение объемной доли аммиака к объемной доле диоксида серы при их содержании равном ПДК.
3. Навеску кристаллической соды 1,287 г обработали соляной кислотой (избыток). При этом образовалось 100,8 мл газа (н.у.). Рассчитайте, какое количество молекул воды находится в одной молекуле кристаллогидрата. Приведите уравнение взаимодействия кристаллогидрата с хлороводородной кислотой.
4. В лаборатории имеется раствор уксусной кислоты. Сотрудники лаборатории установили, что раствор имеет $\text{pH} = 2,42$, массовая доля кислоты в нем 5 %, плотность $1,005 \text{ г/см}^3$. Установите, как следует изменить концентрацию кислоты, чтобы ее степень диссоциации увеличилась в 10 раз.
5. Первым синтетическим пигментом считается египетски синий. Его разработали ещё в четвертом тысячелетии до нашей эры. Долгое время рецепт его приготовления хранился в тайне и передавался от мастера к ученику, в результате чего был даже на время забыт в средние века. Современные методы химии позволяют определить состав без особого труда. Его можно представить в виде смеси оксидов: SiO_2 (64% по массе), CuO (21% по массе) и CaO (15% по массе).

Вычислите мольные соотношения компонентов пигмента и запишите его брутто-формулу. К какому классу неорганических соединений его можно отнести?

В качестве исходных компонентов для синтеза египетского синего могли выступать кварцевый песок (SiO_2), известняк (CaCO_3) и какой-либо минерал, содержащий медь, например азурит ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$). Их мелко дробили и тщательно перемешивали, формируя шихту для дальнейшего спекания.

Напишите уравнение взаимодействия реагентов с получением египетского синего. Определите массовые доли компонентов шихты, учитывая, что дополнительно добавлялись вспомогательные вещества в количестве 10% от общей массы.

Добавками к шихте часто выступали поташ (K_2CO_3) или сода (Na_2CO_3). Они не мешали основной реакции, но помогали проводить спекание при более низкой температуре и сделать пигмент более механически прочным при недостатке меди.

– Почему в присутствии добавок можно было снизить температуру отжига? За счет какой реакции происходило упрочнение структуры пигмента?

6. Висмут, Bi , очень интересный элемент. Он находится в VA подгруппе под двумя ядовитыми элементами: мышьяком и сурьмой, а в 6-м периоде сразу после токсичных ртути, таллия и свинца, и перед опасными радиоактивными элементами периодической таблицы. Тем не менее сам металлический висмут безопасен и использовался, например, как альтернатива свинцу в рыболовных грузилах или охотничьей дроби. При нагревании на воздухе до покраснения висмут сгорает синим пламенем, образуя оксид, содержащий 89,70% висмута.

– Приведите формулу этого оксида. Какова степень окисления висмута в этом оксиде? Какова максимальная степень окисления висмута?

Мало соединений могут окислить висмут до максимальной степени окисления. Даже хлор при реакции с ним не дает высший хлорид, а образует вещество, которое при гидролизе превращается в BiOCl , иногда называемый перламутровым белым. Его с древности использовали как белила для лица, и до сих пор добавляют в некоторые косметические средства. Это соединение удивительно нетоксично – в одном исследовании крысы, которым в течение 2 лет добавляли 5% BiOCl в пищу, не обнаружили никаких побочных эффектов!

– Приведите формулу устойчивого галогенида, в котором висмут находится в максимальной степени окисления. Какое соединение образуется при взаимодействии висмута с хлором? Изобразите форму этой молекулы и приведите значение валентного угла Cl-Bi-Cl в диапазоне 10° (например, $40^\circ\text{--}50^\circ$). Напишите уравнение реакции гидролиза хлорида висмута.

Известна история, как женщина, напудренная перламутровым белым, на курорте вошла в ванну с сероводородом и была шокирована, когда её макияж внезапно изменился с белого на чёрный.

– Приведите уравнение реакции, которая стала причиной этого курьезного случая.