

Задания 10 класса

Задача № 10-1

Двум ученикам десятого класса учитель химии предложил определить массовую долю карбоната кальция в смеси с хлоридом кальция.

Вася растворил 0,525 г смеси в 100,0 мл раствора хлороводородной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л. На нейтрализацию полученного раствора потребовалось 12,0 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 5,0 г/л.

Петя прокалил навеску смеси массой 1,500 г при 1000°C и определил, что масса навески уменьшилась на 0,544 г.

Проведя необходимые расчеты, Вася и Петя удивились, что получили различные результаты, и обратились к учителю.

- 1. Вычислите массовую долю карбоната кальция в смеси, используя результаты исследования Васи и Пети.*
- 2. Объясните возможные причины различия полученных результатов? Чей результат точнее?*

Задача № 10-2

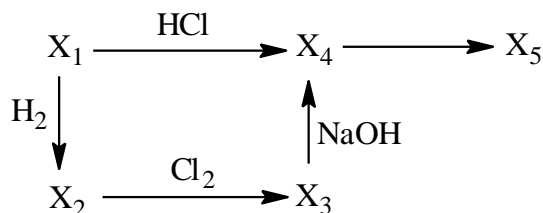
Однажды Али-Бабе и его разбойникам удалось захватить в плен караван с золотом. Али-Баба был человеком мудрым и решил проверить его подлинность. Он знал, что чистое золото не растворяется в азотной кислоте. Каково же было его разочарование, когда «золото» стало активно растворяться в кислоте с выделением бурого газа. В итоге образовался лишь желтоватый раствор. Однако блеск «золота» все еще наводил на мысль о наличии некоего металла в его составе.

Али-Баба решил переплавить этот металл, отделив его от примесей. Для этого он велел развести костер и бросить в него небольшой кусок «золота». Разочарованию разбойников не было предела, в костре «золото» не расплавилось, а превратилось в порошок бурого цвета, кроме того выделился удушливый газ, от которого все стали кашлять. Разбойники собрали образовавшийся порошок и отправились к известному арабскому алхимику Геберу за помощью в разгадке столь странных свойств «золота». Гебер смешал 200 частей (мас.) бурого порошка с 45 частями (мас.) угля в глиняной емкости и поставил нагреваться в печь. После охлаждения емкости ее масса уменьшилась на 105 частей (мас.), и образовался серебристый металл.

- 1. Напишите уравнения реакций, описанные в задаче.*
- 2. Определите какое вещество захватили разбойники и какой металл получил Гебер.*
- 3. Напишите тривиальное название захваченного «золота».*

Задача № 10-3

Вещество X_5 получают полимеризацией вещества X_4 , которое в свою очередь может быть получено взаимодействием X_1 с эквимолекулярным количеством хлороводорода. Другим способом получения X_4 является частичное гидрирование X_1 (92,3 мас.% углерода), последующее хлорирование полученного соединения X_2 в присутствии хлорида железа (III) и обработка продукта реакции X_3 эквимолекулярным количеством гидроксида натрия в виде спиртового раствора.



Вещество X_1 можно получить гидролизом бинарного соединения кальция (реакция 1), получаемого спеканием оксида кальция с коксом (реакция 2) или дегидрированием метана (реакция 3)

1. Напишите структурные формулы веществ $X_1 - X_5$
2. Приведите не менее двух примеров использования полимера X_5
3. Напишите уравнения всех химических реакций, описанных в тексте.

Задача № 10-4

Медно-никелевый сплав массой 12 г растворили в концентрированной азотной кислоте. К полученному раствору прибавили в избытке раствор сульфида натрия. Образовавшийся осадок промыли дистиллированной водой и высушили. Его масса составила 18,257 грамма.

1. Напишите уравнения проведенных реакций.
2. Рассчитайте массовые доли металлов в исходном сплаве.

Задача № 10-5

В вакуумированный сосуд объемом 10 л с двумя кранами подается смесь метана и азота с мольной долей метана 50% и чистый кислород до давления 101,325 кПа при 0°C. При сгорании полученной смеси выделилось 71,4 кДж теплоты. После пропускания продуктов сгорания через концентрированную серную кислоту и баритовую воду установлено, что газовая смесь содержит только простые вещества.

Вычислите объемную долю метана, кислорода и азота в исходной смеси в сосуде, используя следующие термодинамические данные:

Вещество	$\text{CH}_{4(\text{г})}$	$\text{CO}_{2(\text{г})}$	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
$Q_{\text{обр}}, \text{кДж/моль}$	74,85	393,5	241,84