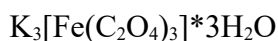


Задача 1

Соль X зеленоватого цвета вступает в следующие химические превращения: 1) При нагревании до 100 °С теряет 11% массы за счет полной потери кристаллизационной воды. 2) Если на раствор 1.000 г X в воде подействовать избытком раствора хлорида бария, то выпадет 1.375 г осадка. Обработка этого осадка раствором серной кислоты даст 1.424 г осадка и раствор кислоты Y. 3) Обработка раствора, полученного после действия хлорида бария на исходную соль, избытком раствора КОН дает студенистый осадок, прокаливание которого на воздухе приводит к образованию 0.163 г твердого остатка коричневого цвета. Исходную соль можно получить действием кислоты Y на студенистый осадок в присутствии КОН. Определите соль X и напишите уравнения реакций.

Решение:



Задача 2

Бинарное соединение X подвергается необратимому сольволизу в растворителе Y (растворитель вырабатывается и используется промышленностью и в исследовательских целях). При этом выделяется газ с плотностью по водороду 22. Этот газ реагирует в водородом в мольном соотношении 1:2 и при этом образуется два изомерных, весьма близких по свойствам соединения. Если в растворитель Y добавить в качестве катализатора соль Z, то сольволиз идет более глубоко и образуется жидкое соединение W. Это соединение W при окислении в среде растворителя Y и кислоты дает два продукта – другой газ с плотностью по водороду 22 и жидкое соединение, обладающее свойствами одноосновной кислоты, на нейтрализацию 1.00 г которой необходимо 0.625 г NaOH. Найдите все вещества. Как Y получают в промышленности из доступного сырья? Где он используется?

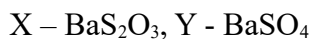
Решение:

X – Mg_2C_3 , Y — D_2O , газ — C_3D_4 (смесь аллена и пропина), Z – $HgSO_4$, W – $(CD_3)_2CO$, другой газ - CO_2 , кислота - CD_3COOD

Задача 3

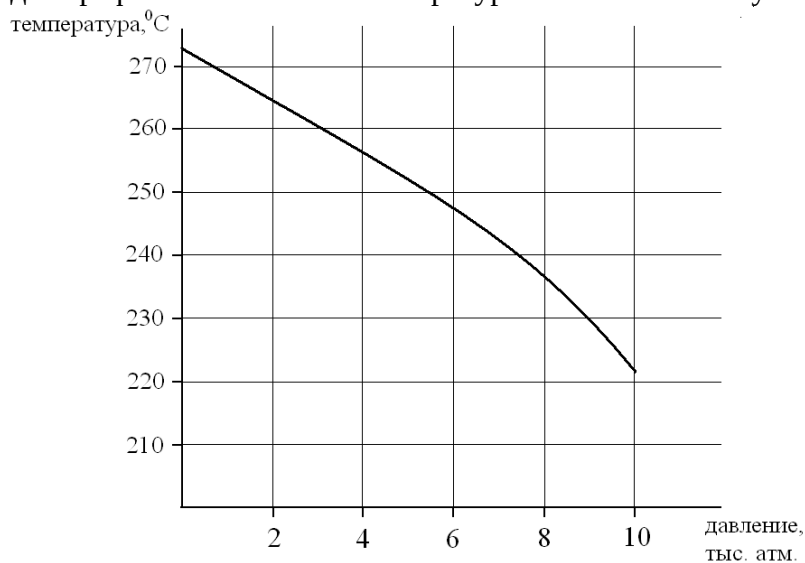
Нерастворимая в воде бесцветная соль X обладает следующими свойствами. 1) Реагирует с соляной кислотой с образованием светло-желтого осадка. 2) Обесцвечивает бромную воду, причем образуется осадок соли Y, не растворимый ни в воде, ни в кислотах. 3) При прокаливании на воздухе образует сернистый газ и соль Y. 4) При сливании растворов, полученных в опытах 1 и 2 после фильтрования осадков, также выпадает осадок Y. Приведите пример солей X и Y, отвечающих условиям задачи.

Решение:



Задача 4

На рисунке приведен график зависимости температуры плавления висмута от давления.



Найдите энтальпию плавления висмута, если известно, что его плотность в твердом состоянии равна 9.69 г/см^3 , а в жидком - 10.05 г/см^3 .

Решение:

Наклон кривой: $dp/dT = -2.3 \cdot 10^7 \text{ Па/К}$

Изменение объема при плавлении: $\Delta V = -0.772 \text{ см}^3/\text{моль} = -7.72 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3/\text{моль}$

По уравнению Клаузиуса-Клапейрона $dp/dT = \Delta H/(T\Delta V)$, отсюда

$$\Delta H = T\Delta V(dp/dT) = 546 * (-7.72 \cdot 10^{-7}) * (-2.3 \cdot 10^7) = 9700 \text{ Дж/моль}$$