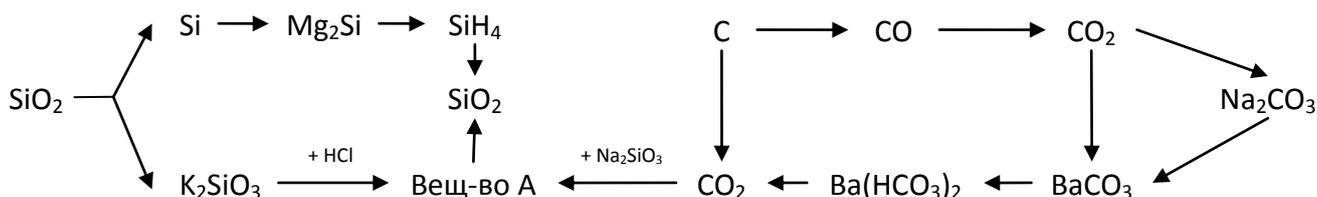


«Химические свойства углерода, кремния и их соединений»

1. Египетская соль, получаемая из минерала трона, применялась в процессе бальзамирования фараонов в Древнем Египте. Химический состав минерала может быть описан формулой $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. В настоящее время трона используется для производства соды. Какое количество безводной соды Na_2CO_3 можно получить при обжиге минерала массой 1190 г, содержащего 5 % инертных примесей.

2. При нагревании смеси белого песка SiO_2 с коксом C в электрической печи до 3500°C получается соединение, содержащее около 70 % кремния и 30 % углерода. Определите соединение и напишите уравнение протекающей реакции, учитывая, что одним из продуктов реакции является оксид углерода (II).

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



4. 146 г смеси карбоната и гидрокарбоната натрия прокаливали в тигле при температуре 400°C до тех пор, пока не прекратилось уменьшение массы. В результате масса остатка после прокаливания составила 137 г. Определите: а) содержание карбоната натрия в смеси; б) какое количество углекислого газа выделилось при прокаливании смеси; в) какое количество углекислого газа может быть получено при взаимодействии исходной смеси с избытком азотной кислоты.

5. При действии избытка 5% раствора соляной кислоты на 12,12 г смеси карбоната и гидрокарбоната рубидия выделяется 1,344 л газа (н.у.). Определите мольные доли солей в исходной смеси.

6*. При обжиге некоторого минерала получено твердое вещество А и газ В. Взаимодействие вещества А с водой происходит с выделением тепла и образованием малорастворимого в воде соединения С белого цвета. Соединение С используется для получения в лаборатории газообразного вещества D, обладающего характерным резким запахом, хорошей растворимостью в воде и являющегося сырьем для производства одной из наиболее сильных кислородсодержащих кислот. Водные растворы вещества D изменяют окраску фенолфталеина. Газы В и D в присутствии паров воды могут реагировать между собой, образуя кислую соль Е, нередко используемую при выпечке кондитерских изделий. При пропускании через раствор вещества D газа В образуется средняя соль F, являющаяся основным компонентом одного из любимых атрибутов нежных и утонченных дам прошлых столетий, так называемой, «нюхательной соли». Газ В не поддерживает горения и применяется в огнетушителях. Однако при попытке потушить горящий магний с помощью газа В приводит к образованию оксида металла и простого вещества G. При прокаливании смеси веществ А и G в электропечи образуется соединения H, гидролиз которого приводит к получению вещества С и горючего газа, применяемого при резке и сварке металлов. Установите названия и химические формулы минерала и веществ А, В, С, D, Е, F, G, H. Напишите химические уравнения всех перечисленных превращений.

7*. На двух чашках весов уравновешены сосуды с раствором соляной кислоты. В одном из сосудов было полностью растворено 37,74 г некоторого безводного карбоната. Для восстановления равновесия в другой сосуд пришлось добавить 19,70 г карбоната бария. Учитывая, что для реакции соляная кислота была взята в избытке, определите формулу карбоната. Потерями жидкости при реакции и растворимостью оксида углерода (IV) пренебречь.

Примечание – знаком «*» отмечены задания повышенной сложности, дающие дополнительные баллы.