

### Задача:

Вещество X массой 1,2 г прокалили в токе кислорода в печи обжига. Твердый остаток массой 0,84 г растворили в воде. Полученный раствор имел щелочную реакцию, и для его нейтрализации потребовалось 29,4 г раствора серной кислоты с массовой долей 5%. Отходящие газы из печи обжига пропустили над нагретой медью, после этого было получено 672 мл (н.у.) газа с плотностью по водороду 18. После пропускания этого газа в избыток раствора гидроксида натрия осталось 336 мл газа с плотностью по водороду 14.

1. Определите вещество X. Приведите все необходимые расчеты.
2. Напишите уравнения упомянутых реакций.

### Решение:

1) Газ с плотностью по водороду 14 имеет молекулярную массу 28. Таких газов несколько: CO, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>. Так как газ образовался при обжиге, то сам он не горит и не окисляется кислородом, подходит азот.

2) Так как раствор NaOH поглотил ровно половину первоначальной газовой смеси, то можно определить молекулярную массу второго газа.  $0,5 \cdot 28 + 0,5M = 36$ , отсюда  $M = 44$  г/моль, что указывает на CO<sub>2</sub> (подтверждается поглощением щелочью)

3) Каждого из газов получено 0,015 моль. Можно предположить, что твердый остаток, полученный при обжиге – оксид и что его тоже получено 0,015 моль. Так как известна его масса, то можно узнать и молекулярную массу:  $0,84 \text{ г} : 0,015 \text{ моль} = 56 \text{ г/моль}$ , что указывает на CaO. Можно проверить по нейтрализации: количество серной кислоты составляет как раз 0,015 моль.

4) Исходное вещество таким образом содержит  $12 \times 0,015 \text{ г C}$ ,  $28 \times 0,015 \text{ г N}$  и  $40 \times 0,015 \text{ г Ca}$ , что в сумме дает как раз 1,2 г, значит кислорода (или других элементов) вещество не содержит, его формула X- CaCN<sub>2</sub>.

5) Реакции:

