

Задача 3.

Соединения **А** и **Б** при нормальных условиях представляют собой бесцветные, токсичные газы. При одинаковых внешних условиях соотношение объёмов образцов **А** и **Б** равной массы составляет 2:1. Растворы газов **А** и **Б** могут реагировать друг с другом, при этом образуется средняя соль **В**, устойчивая только в растворе (*реакция 1*).

Газы **А** и **Б** могут окисляться кислородом, при этом реакция окисления **А** протекает по-разному в зависимости от наличия или отсутствия катализатора. Продуктами окисления газа **А** являются газ **Г** и пары жидкости **Д** (*реакция 2*), а в присутствии платины продуктами образуются газ **Е** и пары **Д** (*реакция 3*). Бесцветный газ **Е** на воздухе легко окисляется, превращаясь в окрашенный газ **Ж** (*реакция 4*).

Продуктами горения газа **Б** могут являться твердое вещество **З** и пары **Д** (*реакция 5*), а при более высокой температуре и избытке кислорода – газ **И** и пары **Д** (*реакция 6*). Газ **И** может реагировать с газом **Ж**, превращаясь в легколетучую жидкость **К** и газ **Е** (*реакция 7*). Жидкость **К** очень активно реагирует с **Д**, давая вещество **Л**, широко применяющееся в химической промышленности (*реакция 8*).

- 1) Определите все вещества **А – Л**, подтвердите выбор **А** и **Б** расчетом.
- 2) Запишите уравнения *реакций 1-8*.

Вариант решения.

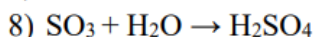
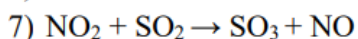
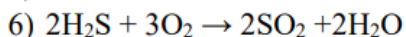
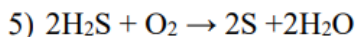
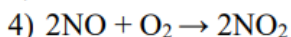
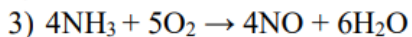
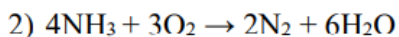
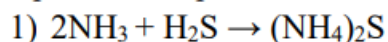
По описанию свойств, газ А – аммиак NH_3 , газ Б – сероводород H_2S . Действительно, газы бесцветны, токсичны. $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ г/моль}$, $M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/моль}$, при равенстве масс $\nu(\text{NH}_3) = 2\nu(\text{H}_2\text{S})$, по закону Авогадро при одинаковых внешних условиях $V(\text{NH}_3) = 2V(\text{H}_2\text{S})$. Тогда по описанию реакционной способности при их взаимодействии образуется сульфид аммония (вещество В). Продуктами горения аммиака в обычных условиях являются газообразный азот (вещество Г) и вода (вещество Д). В присутствии катализатора аммиак окисляется до оксида азота(II) (вещество Е), которое легко окисляется в оксид азота(IV) бурого цвета (вещество Ж). При горении сероводорода при низкой температуре в условиях недостатка кислорода образуется сера (вещество З) и вода, а при более высоких температурах и в избытке кислорода - оксид серы(IV) (сернистый газ, вещество И). Сернистый газ окисляется оксидом азота(IV) до оксида серы(VI) (серный ангидрид, вещество К), при этом образуется также оксид азота(II), эта реакция лежала в основе нитрозного способа получения серной кислоты. Серный ангидрид жадно реагирует с водой, образуя серную кислоту (вещество Л).

А - NH_3 , Б - H_2S , В - $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, Г - N_2 , Д - H_2O , Е - NO , Ж - NO_2 , З - S , И - SO_2 , К - SO_3 , Л - H_2SO_4 .

Оценивание

По 1 баллу за каждое верно определённое веществ (вещество может быть указано как химической формулой, так и названием), всего 11 баллов, 1 балл за подтверждение веществ А и Б по соотношению объемов.

Уравнения протекающих реакций.



Оценивание

По одному баллу за каждое уравнение, итого 8 баллов. За уравнение с неверными коэффициентами 0,5 балла.

Всего 20 баллов

