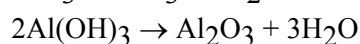
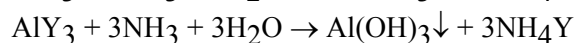
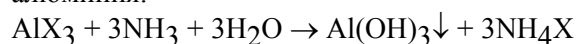


10 класс

Решение

Задание 1

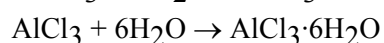
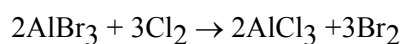
Из условия, что при пропускании хлора образуется одна и та же соль, следует, что речь идет о галогенидах алюминия.



Массы твердых остатков Al_2O_3 отличаются в два раза, следовательно, количества их также отличаются в 2 раза, а массы одинаковы, поэтому молярные массы галогенидов также отличаются в 2 раза. Простым перебором по трем галогенидам (за исключением фторида, нерастворимого в воде) убеждаемся, что это хлорид и бромид:

$$M(\text{AlBr}_3)/M(\text{AlCl}_3)=267/133,5=2.$$

Теперь рассчитаем массы кристаллогидрата. В обоих случаях образуется $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. В первом случае



Рассчитаем количества AlBr_3 и Cl_2 , а затем выясним, какое вещество было в недостатке.

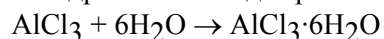
$$n(\text{AlBr}_3)=m(\text{AlBr}_3)/M(\text{AlBr}_3)=m_{\text{р-ра}} \cdot \omega(\text{AlBr}_3)/M(\text{AlBr}_3)=5/267=0,019 \text{ моль},$$

$$n(\text{Cl}_2)=P \cdot V/(R \cdot T)=101,3 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/[8,314 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \cdot 293 \text{ К}]=0,042 \text{ моль}.$$

Для взаимодействия 0,019 моль AlBr_3 необходимо $[0,019 \cdot 3/2]=0,0285$ моль Cl_2 , что гораздо меньше того количества, которое пропустили через раствор. Следовательно, Cl_2 был взят в избытке, а AlBr_3 - в недостатке.

$$n(\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O})=0,019 \text{ моль}; m(\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O})=0,019 \cdot 241,5=4,6 \text{ г}.$$

Во втором случае количество хлорида в два раза больше, чем количество бромида, поэтому масса кристаллогидрата также в два раза больше.



$$n(\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O})=2 \cdot 0,019=0,038 \text{ моль}; m(\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O})=2 \cdot 4,6=9,2 \text{ г}.$$

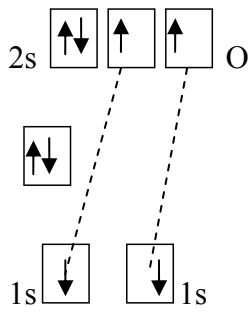
Ответ: А - AlCl_3 ; Б - AlBr_3 ; 4,6 г и 9,2 г $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Задание 4

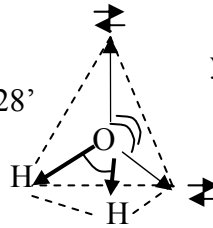
В молекуле H_2O у кислорода sp^3 -гибридизация.

2p

Электронные пары расположены следующим образом:



угол α меньше $109^\circ 28'$
($104,5^\circ$)



угол β больше $109^\circ 28'$

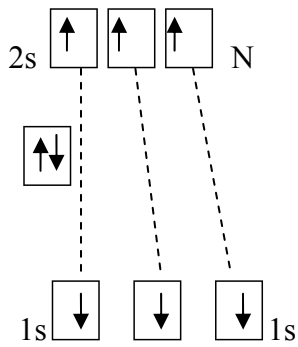
1s 1s

Молекула угловая. H-O-H

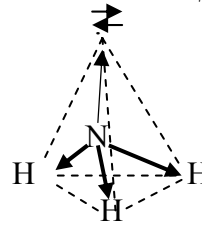
У азота в молекуле NH_3 sp^3 -гибридизация.

2p

Электронные пары расположены следующим образом:

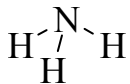


Угол $\cong 109^\circ 28'$

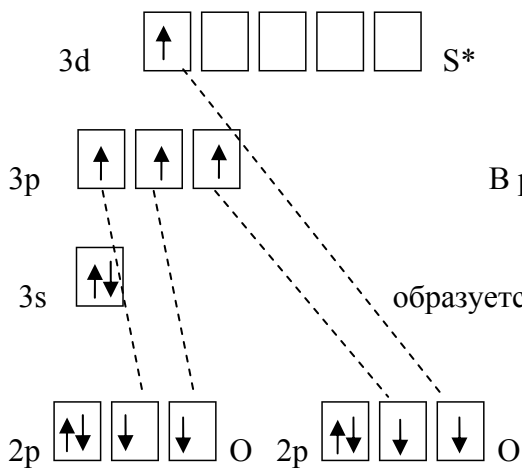


1s 1s 1s

Молекула пирамидальная:

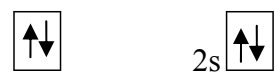


1) У атома серы в SO_2 – sp^2 -гибридизация:



В результате образования двойных связей

образуется электронная конфигурация по типу sp^2 -гибридизации.



Молекула угловая:

