**Розв’язок завдань**

**ІІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії**

**9 клас 2013 рік**

**I. Тестові завдання (10 балів).**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
| г | г | б | б | а | г | а | г | г | г |

**II. 10 балів**

1. 4 Al + 3SiO2 → 2 Al2 O3 +3Si
2. 2 Al + 3H2SO4 (разб.) → Al2 ( SO4)3 +3 H2↑
3. SiO2 + Na2 CO3 → Na2SiO3 + CO2↑
4. SiO2 + 2NaOH → Na2SiO3 + H2O
5. Na2CO3 + H2SO4 → Na2SO4 + CO2↑ + H2O
6. Na2CO3 + H2SO4 (надлиш.) → 2NaHSO4 + CO2↑
7. 2NaOH (надлиш.) + H2SO4 → Na2SO4 + 2H2O
8. NaOH + H2SO4 (надлиш.) → NaHSO4 + H2O
9. 2Na2CO3 (надлиш.) + H2SO4 → 2NaHCO3 + Na2SO4
10. 2 Al + 6H2SO4 (к.) → Al2 ( SO4)3 + 3 SO2 ↑+ 3H2O
11. 2 Al + 6NaOH → 2NaAlO2 + H2 + 2Na2O

**ІІІ. 15 балів**

2Н2 + О2 → 2Н2О (1б)

2V 1V

По условию задачи объем смеси уменьшился на 36 мл (100 – 64 = 36). (1б)

Из уравнения реакции видно, что при уменьшении объема на 3 мл реагируют 2 мл (Н2) и 1 мл (О2) следовательно (1б)

V1(Н2) = =24 (мл) (2б)



V(О2) = 12 (мл)

Остаток 64 мл газа смешали со 100 мл воздуха, содержащего 80 мл азота и 20 мл кислорода, в результате образовалось 164 мл газовой смеси (64+100=164) (2б)

После повторного взрыва и приведения газов к первоначальным условиям объем смеси оказался равным 128мл

∆V = 164мл -128мл = 36мл (1б)

Значит, прореагировало еще 24мл (Н2) и 12мл (О2) (1б)

Следовательно, общий объем водорода 48 мл (24+24=48) (1б), кислорода в исходной смеси 12 мл (1б), азота – 40мл (1б).

Т.к. исходная смесь составляла 100 мл, следовательно

φ(Н2) = 48% (1б)

φ(О2) = 12% (1б)

φ(N2) = 40% (1б)

**ІV. 15 балів**

Рассчитаем растворимость кристаллогидрата при 90°С, исходя из растворимости безводной кислоты:

М (Н2С2О4)٠2 Н2О = 126 М (Н2С2О4) = 90

126г Н2С2О4 ٠2 Н2О соответственно 90г Н2С2О4 (безводной кислоты)

х Н2С2О4 ٠2 Н2О соответственно 120г Н2С2О4 (безводной кислоты)

х = 168 г (2б)

Поскольку 168 г Н2С2О4 ٠2 Н2О содержат 168 – 120 = 48г воды, то для растворения этой массы кристаллогидрата при 90°С потребуется 100-48=52г воды. (1б)

Растворимость кристаллогидрата при 90°С составляет

= 323 г на 100г воды. (2б)



Аналогично рассчитаем растворимость Н2С2О4٠2 Н2О при 10°С

126г Н2С2О4٠2 Н2О отвечает 90 г безводной кислоты

у Н2С2О4٠2 Н2О отвечает 5,3 г безводной кислоты

у = 7,42 г (2б)

В 7,42 г Н2С2О4٠2 Н2О содержится 7,42 – 5,3 = 2,12 г воды

Для растворения 7,42 г кристаллогидрата при 10°С необходимо

100- 2,12=97,88г воды (1б)

Растворимость Н2С2О4٠2 Н2О при 10°С составляет

= 7,58 на 100г воды (2б)



Найдем сколько воды и кристаллогидрата нужно для получения при перекристаллизации 20г Н2С2О4٠2 Н2О

Из раствора 323г Н2С2О4٠2 Н2О в 100г воды выделяется при охлаждении

323-7,58 = 315,42 г дигидрата. (1б)

**V.**  **20 балів.**

а) Кислоти: HCl, HF, H2PO4-, NH4+

HA = H+ + A- (A- = Cl-, F-, HPO42-, NH3) 4 кислоти – 4 бали

Основи: NH3 (NH3∙H2O); NH3∙H2O = NH4+ + OH- 1 бал

Амфотерні: H2O; H2O = H+ + OH- 1 бал

Сполуку Al(OH)3 зазвичай відносять до амфотерних, хоч вона дисоціює за типом основи і не дисоціює за кислотним типом:

Al(OH)3 = Al(OH)+ + OH- 0,5 бали Al(OH)3 ≠ H2AlO3 + H+ 0,5 бали (у сумі 1 бал)

б) Кислоти: HCl, NH4+ ; HA = H+ + A- (A- = Cl-, NH3) 2 бали

Основи: OH-, CO32-, CN- ; H+ + A = HA+ (A = OH-, CO32-, CN-) 3 бали

Амфотерні: HF, NH3, H2PO4-, H2O ; HA = H+ + A- ; HA + H+ = H2A+ (A = F-, NH2-, HPO42-, OH-) 2 бали

в) Кислоти: H+, CO2, BF3, FeCl3, Al(OH)3 2,5 бали

Основи: OH-, CO32-, CN-, NH3 2 бали

Амфотерні: HF, H2PO4-, H2O 1,5 бали