**Орієнтовні розв’язання завдань 9 класу (66 балів)**

**Завдання 1. Тест. (10 балів)**

Завдання 1-4 по 0,5 балів, разом 2 бали; завдання 5-6 по 1 балу, разом 2 бали, завдання 7, 9, 10 по 2 бали, разом 6 балів.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | А | 7 | А | 1 | 9 | А | 4 |
| 2 | В | Б | 5 | Б | 2 |
| 3 | Б | В | 2 | В | 1 |
| 4 | Г | Г | 4 | Г | 3 |
| 5 | Б | 10 | 16,67% (або 1/6) |
| 6 | В |

З технічних причин було пропущено питання 8. Відповіді позначено як у завданнях.

**Завдання 2 (10 балів)**

Визначимо масу безводного манган сульфату у кристалогідраті, що випав в осад.

М(MgSO4 ∙ 6H2O) = 228 г/моль; M(MgSO4) = 120 г/моль. У 228 г кристалогідрату міститься 120 г безводного сульфату. 2 бали

Визначимо масові частки магній сульфату у насиченому розчині при 70°С та при 20°С.

w1 = 58/158 = 0,367; w2 = 38/138 = 0,275. 2 бали

Нехай маса розчину при 70°С дорівнює *х* г, маса MgSO4 у ньому дорівнює 0,367*х* г тоді після випадання кристалогідрату лишилося (*х – 228*) г розчину, та MgSO4 у ньому (*х – 228*) ∙ 0,275 г.

 2 бали

Маємо рівняння

0,367*х –* (*х – 228*) ∙ 0,275 *= 120; х = 623*

Маса насиченого при 70°С розчину дорівнює 623 г. 4 бали

**Завдання 3 (12 балів)**

SO3 + H2O = H2SO4 1 бал

M(SO3) = 80 г/моль; n(SO3) = n(H2SO4) = 30/80 = 0,375 моль; 1 бал

M(H2SO4) = 98 г/моль; m(H2SO4) = 98 ∙ 0,375 = 36,75 г 1 бал

mрозчину (H2SO4) = 36,75/0,2 = 183,75 г; m(H2O) = 183,75 – 36,75 = 147 г 2 бали

За умовою n(NaHSO4) = n(Na2SO4); n(SO42­) = 0,375 моль, 1 бал

n(NaHSO4) = n(Na2SO4) = ½ n(SO42­) = 0,1875 моль, 2 бали

n(Na+) = n(NaОН) = 3 ∙ 0,1875 = 0,5625 моль. 2 бали

M(NaОН) = 40 г/моль; m(NaОН) = 0,5625 ∙ 40 = 22,5 г; mрозчину (NaОН) = 22,5/0,1 = 225 г

 2 бали

**Завдання 4 (12 балів)**

*Неметалічні елементи, що утворюють оксиди складу АО2 і ВО2, газоподібні за нормальних умов – Карбон, Нітроген та Сульфур. Азот за даних умов газоподібна речовина, тому до наважки входять вуглець та сірка. 1 бал*

*Сульфур утворює оксиди SO2, SO3, обидва з яких при взаємодії з водою утворюють кислоти. Карбон утворює оксиди СО2, СО, з яких тільки СО2 реагує з водою. Тому А – Карбон, проста речовина вуглець, В – Сульфур, проста речовина сірка. 1 бал*

*Відповідні рівняння*

*С + О2 = СО2*

*S + O2 = SO2 2 бали*

*Якщо на окиснення вуглецю витратили в два рази більшу кількість кисню, чим на окиснення речовини сірки, тоді й кількість моль вуглецю має бути в два рази більше, ніж сірки, мольне співвідношення n(C):n(S) = 2:1. Тому в суміші неметалів на кожні 24 г вуглецю припадає 32 г сірки. 1 бал*

*Мольна частка сірки становить 33,3%, а вуглецю – 66,7%. 1 бал*

*Масові частки їх складають: w(C) = 24/56 = 0,4286 = 42,86%, w(S) = 32/56 = 0,5714 = 57,14%.*

*1 бал*

*При пропущенні суміші оксидів через розчин натрій гідроксиду, маса розчину збільшилася на 10 г, тобто сума мас оксидів складає 10 г. 1 бал*

*Нехай кількість SО2 х моль. n(CО2):n(SО2) = 2:1, тоді кількість СO2 дорівнює 2х моль. Маємо рівняння*

*88х + 64х = 10; х = 0,066 2 бали*

*n(S) = 0,066 моль, n(C) = 0,132 моль, m(S) = 0,066* ∙ *32 = 2,11 г; m(C) = 0,132 ∙ 12 = 1,58 г; m(суміші) = 3,69 г 2 бали*

*(ІІ спосіб. Оскільки мольне відношення оксидів у суміші дорівнює 2:1, то в ній на кожні 88 г СО2 приходиться 64 г SO2.*

*152 г суміші оксидів утворююється з 56 г суміші неметалів, а 10 г – з х г.*

*х = 56⋅10/152=3,68 г суміші.)*

**Завдання 5 (11 балів)**

Твердий залишок, що не розчинився у кислоті – це мідь. Якщо маса міді 24 г, то m(Mg) + m(Fe) = 39,2 – 24 = 15,2 г. 1 бал

n(H2) = 11,2/22,4 = 0,5 моль 1 бал

Якщо у першій реакції утворилося х моль водню, то у другій (0,5 – х) моль.

х моль 2х моль х моль х моль

Mg + 2HCl = MgCl2 + H2

0,5 – х 1 – 2х 0,5 – х 0,5 – х

моль моль моль моль

Fe + 2HCl = FeCl2 + H2 2 бали

m(Mg) + m(Fe) = 24х + 56(0,5 – х) =15,2

х = 0,4 2 бали

m(Mg) = 24 ∙ 0,4 = 9,6 г m(Fe) = 56∙ 0,1 = 5,6 г 1 бал

w(Mg) = 9,6 г/39,2 г = 0,2449 = 24,49% w(Fe) = 5,6 г/39,2 г = 0,1429 = 14,29% 1 бал

w(Cu) = 0,6122 = 61,22%

n(HCl) = 0,8 + 0,2 = 1 моль. m(HCl) = 36,5 г mрозчину (HCl) = 36,5 г/0,145 = 251,72 г

Vрозчину (HCl) = 251,72 г ∙ 1,07 = 235,26 см3 = 235,26 мл 3 бали

**Завдання 6 (11 балів)**

1 – FeCl3, 2 – FeCl2, 3 – FeSO4; 4 – Fe(OH)2; 5 – Fe(OH)3 2 бали

По 0,5 балів за кожну сполуку

2FeCl3 + H2S = 2FeCl2 + S + 2HCl (можливі інші відновники)

FeCl2(тв) + H2SO4(конц.) = FeSO4 + 2HCl↑

FeSO4 + 2NaOH = Fe(OH)2 + Na2SO4

4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O = 4 Fe(OH)3

2Fe + 3Cl2 = 2FeCl3

Fe + 2HCl = FeCl2 + H2↑

Fe + H2SO4(розв.) = FeSO4 + H2↑

2Fe + 2H2O + O2 = Fe(OH)2 (за нестачі кисню)

4Fe + 6H2O + 3O2 = 4Fe(OH)3 9 балів