**Орієнтовні розв’язання завдань 11 класу (84 бали).**

**Завдання 1. Тест (12 балів)**

Завдання 1-6 по 0,5 балів, разом 3 бали; завдання 7-9 по 1 балу, разом 3 бали, завдання 10-12 по 2 бали, разом 6 балів.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | A | 10 | А | 3 |  |
| 2 | Г | Б | 4 |  |
| 3 | В | В | 2 |  |
| 4 | Б | Г | 5 |  |
| 5 | В | 11 | А | 3 |  |
| 6 | Г | Б | 4 |  |
| 7 | Г | В | 1 |  |
| 8 | Г | Г | 2 |  |
| 9 | Г | 12 | 0,5 або 50% | |  |

**Завдання 2 (10 балів)**

*При згорянні вуглецю утворюється суміш його оксидів СО та СО2*

*С + О2 = СО2*

*2С + О2 = 2СО 2 бали*

*Розчином лугу поглинається тільки СО2. 1 бал*

*Таким чином, зменшення об'єму суміші у 10 разів при пропусканні через розчин лугу, свідчить, що мольна та об’ємна частка СО у суміші 0,1, решта – СО2. 1 бал*

*Вихідна кількість вуглецю складає 33/12 = 2,75 моль, тому кількість СО становить 0.275 моль, а СО2 – 2,475 моль. 2 бали*

*При утворенні такої кількості СО виділиться 0,275⋅ (–110,53) = –30,40 кДж теплоти, а при утворенні СО2 – 2,475⋅ (− 393,51) = –973,94 кДж. 2 бали*

*Загальна кількість теплоти становить: –30.40 + (–973.94) = –1004,34 кДж.*

*1 бал*

*Кількість кисню, що пішла на згоряння вуглецю дорівнює 2,475 + 0,275/2 =2,6125 моль. 1 бал*

**Завдання 3 (12 балів)**

Рівняння електролізу

2CuSO4 + 2H2O = 2Cu + O2 + 2H2SO4 2 бали

Маса розчину 1,02 ∙ 200 = 204 (г)

m(CuSO4) = 0,06 ∙ 204 = 12,24 (г), n(CuSO4) = 12,24/160 = 0,0765 (моль) було у розчині до початку електролізу. 2 бали

Зменшення маси розчину відбулося за рахунок міді та кисню.

m(Cu) + m(О2) = 5 г

Нехай кисню утворилося х моль, тоді міді 2х моль. Маємо рівняння

64 ∙ 2х + 32х = 5

х = 0,03125

n(Cu) = 0,0625 моль, n(О2) = 0,03125 моль 3 бали

Прореагувало 0,0625 моль купрум(ІІ) сульфату, утворилося стільки ж сульфатної кислоти, лишилося у розчині 0,0765 – 0,0625 = 0,014 моль купрум(ІІ) сульфату. 2 бали

m(Cu) = 0,0625 моль ∙ 64 г/моль = 1 г

m(О2) = 4 г 1 бал

Маса розчину, що лишився 199 г.

m(CuSO4), що лишився у розчині 2,24 г, масова частка 0,011. 1 бал

m(Н2SO4), що утворилася 6,125 г, масова частка 0,031. 1 бал

**Завдання 4 (15 балів)**

З бромною водою реагує тільки циклогексен.

С6Н10 + Br2 → С6Н10Br2 (1) 1 бал

Кількість Br2 дорівнює 16/160 = 0,1 моль, з рівняння 1 циклогексену було стільки ж. 1 бал

Дегідрування відбувається для циклогексену та циклогексану.

С6Н10 → 2Н2 + С6Н6 (2)

С6Н12 → 3Н2 + С6Н6 (3) 2 бали

Разом утворилося 39/78 = 0,5 моль бензену. З циклогексену утворилося 0,1 моль, тоді з циклогексану 0,4 моль. З рівняння 3 кількість циклогексану була також 0,4 моль. 1 бал

Водню утворилося за рівнянням 2 − 0,2 моль, за рівнянням 3 − 1,2 моль. Разом 1,4 моль. Тому на гідрування суміші піде 2,8 моль водню. 1 бал

С6Н6 + 4Н2 → С6Н14 (4)

С6Н10 + 2Н2 → С6Н14 (5)

С6Н12 + Н2 → С6Н14 (6) 3 бали

За рівнянням 6 витратилося 0,4 моль водню, за рівнянням 5 – 0,2 моль, тоді за рівнянням 4 кількість водню дорівнює 2,8 – 0,2 – 0,4 = 2,2 моль. Тому кількість бензену у вихідній суміші – 0,55 моль. 2 бали

m(С6Н6) = 42,9 г, m(С6Н10) = 8,2 г, m(С6Н12) = 33,6 г. 2 бали

w(С6Н6) = 0,3967 = 39,67%, w(С6Н10) = 0,0968 = 9,68%, w(С6Н12) = 0,5065 = 50,65%. 2 бали

**Завдання 5 (12 балів)**

Zn + 2AgNO3 → Zn(NO3)2 + 2Ag↓ (1) 1 бал

Zn + Cu(NO3)2→ Zn(NO3)2 + Cu↓ (2) 1 бал

n(AgNO3) / n(Cu(NO3)2) = 3 / 2

m(AgNO3,Cu(NO3)2) = 177,2г. 1 бал

Нехай х моль AgNO3, y моль Cu(NO3)2. Тоді складемо систему рівнянь із двома невідомими:

170х + 188y = 177,2

х / y = 3/2 2 бали

х = 0,6 моль

у = 0,4 моль 2 бали

∆m (Zn) за рівнянням (1) = 0,6×108 – 0,3×65 = 64,8 – 19,5 = 45, 3г (маса пластинки зросла). 2 бали

∆m (Zn) за рівнянням (2) = 0,4×64 – 0,4×65 = 25,6– 26 = − 0,4 г (маса пластинки зменшилась). 2 бали

Отже, загальна зміна маси пластинки зросла на ∆m(Zn) = 45,3 – 0,4 = 44,9 г.

1 бал

**Завдання 6 (11 балів)**

Нехай n(Al4C3) = x моль, n(CaC2) = y моль.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Al4C3 | + | 12HCl | = | 4AlCl3 | + | 3CH4↑ |  |
| x |  |  |  |  |  | 3x |  |
| CaC2 | + | 2HCl | = | CaCl2 | + | C2H2↑ |  |
| y |  |  |  |  |  | y | 2 бали |

Гази **Г** та **Д** – метан та ацетилен 1 бал

2. n(CH4+C2H2) = 11,2/22,4 = 0,5 моль 1 бал

Складаємо систему з двох рівнянь:

3x + y = 0,5 (1)

144x + 64y = 27,2 (2) 2 бали

При вирішенні цієї системи одержуємо такі значення x та y: x = 0,1 моль, y = 0,2 моль 1 бал

Для газів мольна і об'ємна частки рівні, тому:

χ(СН4) = 0,3/0,5 = 0,6; χ(С2Н2) = 1 - 0,6 = 0,4 1 бал

m(р-ну) = 27,2 + 365 – 0,3⋅16 – 0,2⋅26 = 382,2 г 1 бал

n(AlCl3) = 0,4 моль ω(AlCl3) = (0,4⋅132,5⋅100)/382,2 = 13,87% 1 бал

n(CaCl2) = 0,2 моль ω(CaCl2) = (0,2⋅111⋅100)/382,2 = 5,81% 1 бал

**Завдання 7 (12 балів)**

**Х** – це ZnO.

1. Zn + Cu(NO3)2 → Zn(NO3)2 + Cu↓

(або Zn + НNO3 різної концентрації, або Zn + сіль іншого менш активного, ніж Zn, металу)

2) Zn(NO3)2 + (NH4)2S → ZnS↓ + 2NH4NO3

3) ZnS +2HCl → ZnCl2 + H2S↑

4) 2Zn + O2 → 2ZnO

5) ZnO + 2HCl → ZnCl2 + H2O

6) 2ZnS + 3O2 → 2ZnO + 2SO2

7) ZnCl2 → Zn + Cl2 (електроліз водного розчину або розплаву)

8) Zn + 2KOH + 2H2O → K2[Zn(OH)4] + H2↑

9) K2[Zn(OH)4] → K2ZnO2 + 2H2O (прожарювання)

10) ZnO + K2O → K2ZnO2

11) K2ZnO2 + 4HCl → 2KCl + ZnCl2 + 2H2O

ZnО + 2KOH + H2O → K2[Zn(OH)4]

n(ZnО) = 8,1 г/ 81 г/моль = 0,1 моль

n(KOH) = 0,2 моль

m(KOH) = 0,2 моль ∙ 56 г/моль = 11,2 г

mрозч.(KOH) = 11,2 г / 0,5 = 22,4 г