**Теоретичний тур**

**1. Гази, ще раз гази і нічого крім газів**

1) *M*r(**В**) = *M*r(**Д**) = 14 · 2 = 28.

При згорянні бінарних сполук Гідрогену утворюються вода та проста речовина або вода та оксид. Є дві прості речовини з відносною молекулярною масою 28 – N2 та Si, проте останній не є газом. Газуватий оксид із відносною молекулярною масою 28 – СО. За умовою задачі **В** не горить. Тому **В** – N2.

Крім СО, горючим газом із *M*r = 28 є етен, або етилен С2Н4. Отже, **Д** – СО або С2Н4. Інші гази: **А** – NH3, **Б** – СН4, **Г** – СО2 (спричиняє помутніння вапняної води).

Рівняння реакцій горіння:

4NH3 + 3O2  2N2 + 6H2O;

2СО + О2  2СО2; C2H4 + 3O2  2CO2 + 2H2O;

CH4 + 2O2  CO2 + 2H2O.

2) За наявності каталізатора (платина) амоніак згоряє з утворенням нітроген(ІІ) оксиду:

4NH3 + 5O2  4NO + 6H2O.

3) Амоніак і вуглекислий газ взаємодіють у водному розчині згідно з рівняннями:

2NH3 + CO2 + H2O = (NH4)2CO3 (надлишок амоніаку);

NH3 + CO2 + H2O = NH4HCO3 (надлишок вуглекислого газу).

**2. Мийні засоби**

1) *M*r(C18H35O2Na) = 18 · 12 + 35 + 2 · 16 + 23 = 306;

*M*r(C12H25SO4Na) = 12 · 12 + 25 + 32 + 4 · 16 + 23 = 288.

*w*(Na) в C18H35O2Na = 23 : 306 = 0,0752, або 7,52 %;

*w*(Na) в C12H25SO4Na = 23 : 288 = 0,0799, або 7,99 %.

Масова частка Натрію більша в натрій лаурилсульфаті.

2) *m*(C18H35O2Na) = 70 · 0,80 = 56 г;

*n*(C18H35O2Na) = 56 : 306 = 0,183 моль;

*N*(C18H35O2-) + *N*(Na+) = 2 · 0,183 · 6,02 · 1023 = 2,203 · 1023.

3) ціна за 1 моль C18H35O2Na = 200 · 0,306 = 61,2 грн;

ціна за 1 моль C12H25SO4Na = 210 · 0,288 = 60,48 грн.

Оскільки 1 моль кожної солі містить однакову кількість йонів, то дорожчим є аніон натрій стеарату.

**3. Ланцюжок перетворень**

1) Нехай *M*r(**X**) = *x*, а *M*r(**Y**) = *y*. Тоді:

*w*(**X**) в **X**O = *x* : (*x* + 16) = 0,8025; *x* = 65; **X** – Zn;

*w*(**X**) в **XY** = 65 : (65 + *y*) = 0,6701; *y* = 32; **Y** – S.

2) Zn(NO3)2 + Na2S = ZnS↓ + 2NaNO3;

2Zn(NO3)2  2ZnO + 4NO2↑ + O2↑;

2ZnS + 3O2  2ZnO + 2SO2↑;

ZnO + 2HCl = ZnCl2 + H2O;

ZnCl2 + Na2S = ZnS↓ + 2NaCl.

3) Zn(NO3)2 + 2NaOH = Zn(OH)2↓ + 2NaNO3;

Zn(NO3)2 + 4NaOH (розчин) = Na2[Zn(OH)4] + 2NaNO3.

**4. Де ж метал?**

1) Враховуючи якісний склад реагентів, припускаємо, що **Y** – гідрид або оксид елемента **Е**.

Нехай *А*r(Е) = *а*, а значення валентності елемента **Е** в речовині **Y** = *b*.

*w*(Е) в гідриді EH = *a* : (*a* + *b*) = 0,7745; *a* = 3,435*b*.

Підставляючи різні значення *b*,отримуємо значення *а*, які не відповідають жодному металічному елементу.

*w*(Е) в оксиді E2O*b* = 2*a* : (2*a* + 16*b*) = 0,7745; *a* = 27,477*b*.

Якщо *b* = 2, то *a = A*r(Е) ≈ 55.

Отже, **Е** – Mn, **Y** – MnO.

Речовина **Х** – оксид Мангану, в якому значення валентності металічного елемента більше двох. Записуємо хімічне рівняння:

MnO*p* + (*p* – 1)H2  MnO + (*p* – 1)H2O.

*M*r(MnO) = 71; *n*(MnO) = 4,26 : 71 = 0,06 моль.

Із рівняння випливає, що

*n*(MnO*p*) = *n*(MnO) = 0,06 моль; *M*r(MnO*p*) = 5,22 : 0,06 = 87. **Х** – MnO2.

2) MnO2 + H2  MnO + H2O.

3) 3MnO2 + 4Al  3Mn + 2Al2O3.

**5. Тест**

1 — Б; 2 — А; 3 — А; 4 — Г; 5 — В; 6 — 1Б, 2А, 3Ґ, 4Г;

7 — 1Бв, 1Бг, 1Бґ, 2Вб, 2Гб, 2Ґб; 8 — Г Б А В

**Уявний експеримент**

**1. Розпізнаємо порошки**

1. До порцій порошків додаю воду і перемішую суміші. Повністю розчиняються дві тверді речовини — натрій сульфат і натрій карбонат. Розпізнаю ці солі дією на їх окремі порції нітратної кислоти. Лише натрій карбонат реагує з кислотою; при цьому виділяється газ:

Na2CO3 + 2HNO3 = 2NaNO3 + CO2↑ + H2O.

1. Кожну із трьох сумішей рідини з осадом фільтрую. На фільтрі залишається кальцій карбонат.
2. До порції кожного фільтрату додаю нітратну кислоту. Лише в одному випадку виділяється газ (хімічне рівняння — в п. 1). Відповідний вихідний порошок — суміш натрій карбонату і кальцій карбонату.
3. Невеликі порції двох інших фільтратів нагріваю в порцеляновій чашці до повного випаровування води. В одній чашці нічого не залишається; вихідний порошок — кальцій карбонат. В іншій чашці утворилися безбарвні кристалики (це — натрій сульфат). Відповідний вихідний порошок — суміш натрій сульфату і кальцій карбонату.

**2. Готуємо розчин**

1) Розраховуємо масу сульфатної кислоти в розчині, який приготуватимемо:

*m*(H2SO4) = 0,08 · 350 г = 28 г.

Нехай маса олеуму, необхідна для приготування розчину, становить *х* г. У ній міститься 0,8*x* г H2SO4 і 0,2*х* г SO3. Сульфур(VI) оксид під час приготування розчину реагуватиме з водою з утворенням додаткової порції кислоти:

SO3 + H2O = H2SO4.

Знаходимо масу цієї порції кислоти:

*M*r(SO3) = 80; *M*r(H2SO4) = 98; *m*1(H2SO4) =  = 0,245*х* г.

Усього сульфатної кислоти буде в розчині:

0,8*х* г + 0,245*х* г = 28 г. Звідси *х* = 26,8.

Отже, для приготування розчину потрібно взяти 26,8 г олеуму і 350 г – 26,8 г = 323,2 г дистильованої води.

2) У хімічну склянку об’ємом 0,5 л (або 1 л) за допомогою мірного циліндра і піпетки з поділками наливаю розраховану кількість води. Потім, використовуючи інший мірний циліндр і піпетку з поділками, додаю у воду малими порціями при перемішуванні відповідний об’єм олеуму. (Інша послідовність змішування цих рідин заборонена правилами безпеки.)