

## ĐỀ HÓA 4

### ĐÁP ÁN

#### PHẦN I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN (Câu 1 – 18)

##### ĐÁP ÁN TÓM TẮT

1B	2C	3C	4B	5A	6C	7D	8B	9C
10D	11C	12B	13B	14C	15B	16A	17A	18B

##### Câu 1

Các phản ứng:

- $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

Phản ứng **oxi hóa – khử** cần thay đổi số oxi hóa.

- Phản ứng 1: chỉ là phản ứng acid-base, không thay đổi số oxi hóa.
- Phản ứng 2:  $\text{Fe} (0) \rightarrow \text{Fe}^{2+} (+2)$ ,  $\text{Cu}^{2+} (+2) \rightarrow \text{Cu} (0) \Rightarrow$  Oxi hóa Fe, khử  $\text{Cu}^{2+} \Rightarrow$  là phản ứng oxi hóa – khử.
- Phản ứng 3:  $\text{CH}_4 (\text{C } -4) + \text{O}_2 (\text{O } 0) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{C } +4) + \text{H}_2\text{O} (\text{O } -2) \Rightarrow$  Oxi hóa C từ  $-4 \rightarrow +4$ , khử O từ  $0 \rightarrow -2 \Rightarrow$  là phản ứng oxi hóa – khử.
- Phản ứng 4: chỉ là phản ứng acid-base, không thay đổi số oxi hóa.

Số phản ứng **không** phải oxi hóa – khử: 2 (phản ứng 1 và 4).

Đáp án: **B**

##### Câu 2

Điều chế  $\text{Cl}_2$  từ  $\text{NaCl}$  bằng phương pháp điện phân dung dịch  $\text{NaCl}$  (điện cực trơ, **có** màng ngăn), nhằm tránh sự phản ứng giữa  $\text{Cl}_2$  và  $\text{NaOH}$  tạo thành hypochlorite.

Phương pháp này cho phép thu được  $\text{Cl}_2$  ở anot.

Đáp án: **C**

##### Câu 3

Kim loại Fe:

- A. Fe hoà tan trong  $\text{HCl}$  loãng, giải phóng  $\text{H}_2 \Rightarrow$  Đúng.
- B. Fe bị thụ động trong  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội  $\Rightarrow$  Đúng.
- C. Fe tác dụng với  $\text{Cl}_2$  ở điều kiện thường tạo  $\text{FeCl}_2 \Rightarrow$  **Không đúng**.
  - Thực tế, Fe phản ứng với  $\text{Cl}_2$  tạo  $\text{FeCl}_3$  (số oxi hóa +3) ở điều kiện thường.
- D. Fe khử ion  $\text{Cu}^{2+}$  thành  $\text{Cu} \Rightarrow$  Đúng (ví dụ:  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ ).

Phát biểu **không** đúng: **C**

**Câu 4**  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  là muối của acid yếu và base yếu nên môi trường trung tính ( $\text{pH}=7$ )

Đáp án: **B**

**Câu 5**

Nhựa phenol–formaldehyde (phenolic resin) được điều chế bằng phản ứng trùng ngưng giữa phenol và formaldehyde.

Đáp án: **A**

**Câu 6**

Trong phản ứng  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$ , chất oxi hóa là  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  vì Cr trong  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  bị khử từ +3 xuống 0.

Đáp án: **C**

**Câu 7**

Các chất trong dãy:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ .

Phản ứng với Na (giải phóng  $\text{H}_2$ ) là:

- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2$
- $\text{HCOOH} + \text{Na} \rightarrow \text{HCOONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \frac{1}{2}\text{H}_2$
- $\text{H}_2\text{O} + \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} + \frac{1}{2}\text{H}_2$

Vậy: 4 chất ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ).

Đáp án: **D**

**Câu 8**

Phát biểu đúng về polypeptide:

- B. Thủy phân không hoàn toàn polypeptide có thể thu hỗn hợp dipeptide, tripeptide,...

Đáp án: **B**

**Câu 9**

Glycine ở pH=11 (kiềm):

$\text{NH}_2$  nhóm amino không bị proton hoá,  $\text{COOH}$  nhóm carboxyl bị phân ly thành  $\text{COO}^- \Rightarrow$  dạng:  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^-$

Đáp án: **C**

**Câu 10**

Phản ứng xà phòng hoá là phản ứng giữa chất béo và kiềm để tạo xà phòng và glycerol.

Đáp án: **D**

**Câu 11**

Dãy:  $\text{H}_2\text{O}$  (không điện ly),  $\text{NaCl}$  (điện ly mạnh),  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (điện ly mạnh),  $\text{HCl}$  (điện ly mạnh),  $\text{NaNO}_3$  (điện ly mạnh),  $\text{NH}_3$  (không điện ly mạnh).

Số chất điện ly mạnh:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaNO}_3 \Rightarrow 4$  chất.

Đáp án: **C**

**Câu 12**

Trong  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , mỗi Fe có số oxi hóa là +3.

Đáp án: **B**

**Câu 13**

Polime X được điều chế bằng trùng hợp vinyl acetate, sau đó thủy phân trong acid mạnh, thu

poliviny alcohol  $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-)_n$ . Tên gọi polime ban đầu là Polyvinyl acetate (PVA).

Đáp án: B

#### Câu 14

Phản ứng tráng gương không xảy ra với ketone như acetone ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ).

Đáp án: C

#### Câu 15

Phản ứng saccharose +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  glucose + fructose là phản ứng thủy phân disaccharide.

Đáp án: B

#### Câu 16

$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ , không tráng gương, tác dụng Na sinh  $\text{H}_2$ , có thể tạo ester là:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  (butan-1-ol).

Đáp án: A

#### Câu 17

Cặp oxi hóa – khử có  $E^\circ$  lớn hơn  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  ( $-0,76\text{ V}$ ) nhưng nhỏ hơn  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  ( $+0,34\text{ V}$ ) là:  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$  ( $-0,13\text{ V}$ )

Đáp án: A

#### Câu 18

Ghép 2 cặp:  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  ( $-0,44\text{ V}$ ) và  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  ( $+0,80\text{ V}$ ). Suất điện động chuẩn pin Galvani:

$E^\circ = E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = 0,80 - (-0,44) = 1,24\text{ V}$

Đáp án: B

### PHẦN II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG – SAI (Câu 1 – 4)

#### ĐÁP ÁN TÓM TẮT

Câu	1	2	3	4
Đáp án	a) Đúng b) Đúng c) Sai d) Đúng	a) Đúng b) Đúng c) Đúng d) Sai	a) Sai b) Đúng c) Sai d) Sai	a) Đúng b) Sai c) Sai d) Đúng

#### Câu 1

Điều chế kim loại Cu bằng điện phân dung dịch  $\text{CuSO}_4$  với điện cực không trơ (catot là sắt, anot là đồng):

- a) **Đúng.** Ở catot (sắt),  $\text{Cu}^{2+}$  bị khử tạo màng Cu.
- b) **Đúng.** Ở anot (đồng), Cu kim loại bị hoà tan tạo  $\text{Cu}^{2+}$ .
- c) **Sai.** Dung dịch sau điện phân có pH giảm do sự tạo ra  $\text{H}^+$  từ anode, nhưng không cạn kiệt ion  $\text{Cu}^{2+}$  ngay lập tức.
- d) **Đúng.** Thanh sắt sau điện phân có bề ngoài màu đỏ đồng do sự kết tủa của Cu.

#### Câu 2

Trong công nghiệp, sử dụng quặng apatit ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ) hoặc photphorit (chứa  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) để sản xuất superphosphate, DAP, MAP...

- a) **Đúng.** Phản ứng:  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CaSO}_4 + 3\text{HF} + 3\text{H}_3\text{PO}_4$ .
- b) **Đúng.** Phản ứng:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4$ .

- c) **Đúng**. Một số phân bón như superphosphate, DAP, MAP chứa P.  
d) **Sai**. Phosphoric acid ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) có 3 nấc pK và là acid trung bình.

### Câu 3

Thí nghiệm: hòa tan Mg vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  (loãng, lạnh), thu  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

- a) **Sai**. 1 mol Mg không tạo 1 mol  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Thực tế, phản ứng phức tạp hơn nhiều.  
b) **Đúng**. Mg bị oxi hóa từ 0 lên +2, N trong  $\text{HNO}_3$  từ +5 xuống -3 trong  $\text{NH}_4^+$ .  
c) **Sai**. Không tất cả N(+5) được chuyển thành  $\text{NH}_4^+$ , chỉ một phần.  
d) **Sai**. Dung dịch sau phản ứng có tính axit do dư  $\text{HNO}_3$ .

### Câu 4

Dãy:  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .

- a) **Đúng**.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  tan và dễ phân huỷ thành  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ .  
b) **Sai**. Phản ứng:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ . Không sinh  $\text{H}_2$ .  
c) **Sai**.  $\text{CaCl}_2$  điện ly mạnh, nhưng dung dịch pH  $\approx 7$  chỉ khi NaCl điện ly mạnh hơn. Thực tế,  $\text{CaCl}_2$  có thể làm dung dịch hơi acid do hydrolysis của ion  $\text{Ca}^{2+}$ .  
d) **Đúng**.  $\text{CaCO}_3$  ít tan, bị HCl phân huỷ tạo  $\text{CO}_2$ .

## PHẦN III. BÀI TẬP (TRẢ LỜI NGẮN) (6 CÂU)

### Câu 1

#### (Điện phân nóng chảy $\text{MgCl}_2$ )

Một công ty sản xuất kim loại Mg bằng cách điện phân nóng chảy  $\text{MgCl}_2$  (đã tách nước). Giả sử tạp chất NaCl còn lẫn 5 % khối lượng. Hiệu suất điện phân 92 %.

- a) Viết phương trình điện phân ở **cathode**, **anode** (điện cực trơ).  
b) Giải thích **tại sao phải làm khan  $\text{MgCl}_2$**  (trước khi điện phân)?  
c) Tính khối lượng  $\text{MgCl}_2$  (kể cả 5 % NaCl tạp) cần dùng để thu 4,6 tấn Mg. Cho:  $M(\text{Mg})=24$ ,  $M(\text{Cl})=35,5$ ,  $M(\text{Na})=23$ . Làm tròn một chữ số thập phân.  
d) Nếu thay điện phân nóng chảy bằng điện phân dung dịch  $\text{MgCl}_2$  thì thu được gì ở cathode?

#### Giải chi tiết

##### a) Phương trình điện phân ở cathode và anode:

- Cathode (điện cực âm):**  
 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$  (kim loại lỏng)
- Anode (điện cực dương):**  
 $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$  (khí) +  $2\text{e}^-$

##### b) Lý do phải làm khan $\text{MgCl}_2$ trước khi điện phân:

- Giảm điểm nóng chảy:** Thêm tạp chất như NaCl (5 %) giúp hạ thấp điểm nóng chảy của hỗn hợp  $\text{MgCl}_2$ , giảm lượng nhiệt cần thiết cho quá trình điện phân.
- Tăng độ dẫn điện:** Hỗn hợp nóng chảy có độ dẫn điện tốt hơn, đảm bảo hiệu suất điện phân cao.
- Giảm nguy cơ bay hơi Mg:** Nhiệt độ thấp hơn giảm nguy cơ Mg bay hơi hoặc bị ăn mòn điện cực.

##### c) Tính khối lượng $\text{MgCl}_2$ cần dùng:



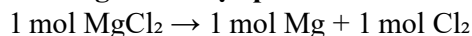
- **Khối lượng Mg cần thu = 4,6 tấn =  $4,6 \times 10^6$  g**
- **Hiệu suất = 92 %  $\Rightarrow$  Khối lượng Mg lý thuyết cần:**

$$m(Mg)_{lt} = \frac{4,6 \cdot 10^6}{0,92} \approx 5,0 \times 10^6 \text{ g}$$

- **Số mol Mg:**

$$n(Mg) = \frac{5,0 \times 10^6}{24} \approx 2,083 \times 10^5 \text{ mol}$$

- **Phương trình điện phân:**



- **Số mol MgCl<sub>2</sub> cần:**

- $n(MgCl_2) = n(Mg) \approx 2,083 \times 10^5 \text{ mol}$

- **Khối lượng MgCl<sub>2</sub> cần:**

$$\begin{aligned} m(MgCl_2) &= n(MgCl_2) \times M(MgCl_2) \\ &= 2,083 \times 10^5 \times (24 + 2 \times 35,5) = 2,083 \times 10^5 \times 95 \approx 19,79 \end{aligned}$$

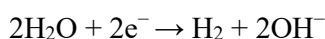
- **Kể cả 5 % NaCl tạp:**

$$m_{\text{tổng}} = \frac{19,79}{0,95} \approx 20,83 \text{ tấn}$$

Làm tròn 1 chữ số thập phân: **20,8 tấn MgCl<sub>2</sub>**

**d) Nếu thay điện phân nóng chảy bằng điện phân dung dịch MgCl<sub>2</sub> thì thu được gì ở catot?**

- Ở cathode, thay vì thu được Mg kim loại, nước (H<sub>2</sub>O) trong dung dịch MgCl<sub>2</sub> bị khử tạo ra khí H<sub>2</sub>:



- Vậy: Thu được khí H<sub>2</sub> thay vì Mg kim loại.

## Câu 2

**(Phản ứng nhiệt nhôm nhiều giai đoạn)**

Cho hỗn hợp X gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO, Al và một tạp chất trơ (không tham gia phản ứng). Tiến hành “phản ứng nhiệt nhôm” ở nhiệt độ cao, tạo kim loại Fe, Cu (lỏng). Sau khi nguội, hòa tan hỗn hợp rắn vào dung dịch HCl loãng (điều kiện dư). Có khí H<sub>2</sub> sinh ra, đồng thời có kim loại không tan.

- Giải thích vì sao có kim loại **không tan** trong HCl loãng (gọi tên kim loại đó).
- Viết phương trình hoá học (ion rút gọn) thể hiện vai trò khử/oxi hóa của Al, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO.
- Phân tích thứ tự kim loại Fe, Cu, Al, Zn... theo thế điện cực chuẩn. Từ đó giải thích việc kim loại Fe bị Al khử.
- Giả sử có 16,0 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và 8,0 g CuO trong X, tính khối lượng Al **tối thiểu** cần dùng (cho M(Al)=27, M(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)=160, M(CuO)=80).

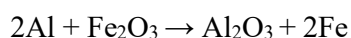
**Giải chi tiết**

**a) Giải thích vì sao có kim loại không tan trong HCl loãng:**

- **Kim loại không tan** trong HCl loãng là Cu.
- **Lý do:** Cu không bị khử bởi HCl loãng do điện thế khử của  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  (+0,34 V) cao hơn so với  $\text{H}^+/\text{H}_2$  (0,00 V). Do đó, Cu kim loại không bị tác dụng bởi HCl loãng và không hoà tan, tạo ra dung dịch không chứa Cu.

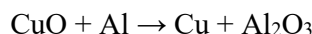
**b) Phương trình hoá học (ion rút gọn) thể hiện vai trò khử/oxi hóa:**

- **Aluminium (Al):**



- **Vai trò:** Al bị oxi hóa từ 0 lên +3,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bị khử từ +3 xuống 0.

- **CuO:**



- **Vai trò:** Al bị oxi hóa từ 0 lên +3, CuO bị khử  $\text{Cu}^{2+}$  xuống Cu (0).

**c) Phân tích thứ tự kim loại theo thế điện cực chuẩn và giải thích việc Fe bị Al khử:**

- **Thế điện cực chuẩn (ví dụ):**

- $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$ : -1,66 V
- $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ : +0,77 V
- $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ : +0,34 V
- $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ : -0,76 V

- **Thứ tự kim loại:**  $\text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu}$

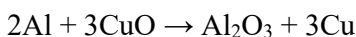
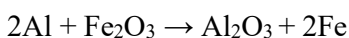
- Al có điện thế khử thấp nhất (-1,66 V), dễ bị oxi hóa nhất.
- Fe có điện thế cao hơn, nhưng vẫn thấp hơn so với Cu, nên Al có thể khử  $\text{Fe}^{3+}$  thành  $\text{Fe}^{2+}$  hoặc Fe (0).

- **Giải thích:**

- Vì Al có điện thế khử thấp hơn Fe, Al dễ bị oxi hóa hơn Fe. Do đó, Al có thể khử  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  thành Fe kim loại.

**d) Tính khối lượng Al tối thiểu cần dùng:**

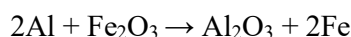
- **Phản ứng tổng quát:**



- **Tính số mol các chất:**

- $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 16,0 \text{ g} / 160 \text{ g/mol} = 0,10 \text{ mol}$
- $n(\text{CuO}) = 8,0 \text{ g} / 80 \text{ g/mol} = 0,10 \text{ mol}$

- **Phản ứng 1:**



- **Tỉ lệ:** 2 mol Al : 1 mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- **n(Al cần cho Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):** 2 × 0,10 = 0,20 mol
- **Phản ứng 2:**

$$2\text{Al} + 3\text{CuO} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Cu}$$
  - **Tỉ lệ:** 2 mol Al : 3 mol CuO
  - **n(Al cần cho CuO):** (2/3) × 0,10 ≈ 0,0667 mol
- **Tổng số mol Al cần:** 0,20 + 0,0667 = 0,2667 mol
  - **Khối lượng Al cần:** 0,2667 × 27 = 7,2 g

#### Kết luận:

- **Khối lượng Al tối thiểu cần dùng: 7,2 g**

#### Câu 3

##### (Dung dịch nhiều muối, nhiều bước)

Dung dịch A (thể tích 200 mL) chứa NaAlO<sub>2</sub>, NaOH, Ba(AlO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> và một ít H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (dùng để giữ Al ở dạng [AlO<sub>2</sub>]<sup>-</sup>). Thêm từ từ dung dịch HCl (đến pH=7,0), thu kết tủa Y. Lọc, nung Y đến khối lượng không đổi, thu chất rắn Z.

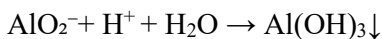
1. Viết các phản ứng ion rút gọn xảy ra khi thêm HCl (vừa đủ để pH=7).
2. Giải thích vì sao cuối cùng thu được kết tủa chứa Al(OH)<sub>3</sub>, còn Ba<sup>2+</sup> tan?
3. Nung Al(OH)<sub>3</sub> → Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Tính khối lượng Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nếu ban đầu 0,05 mol Al(OH)<sub>3</sub>.
4. Có thể dùng H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> để giữ Al(III) dưới dạng [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>? Trình bày ý chính.

#### Giải chi tiết

##### 1) Phản ứng ion rút gọn khi thêm HCl đến pH=7:

- **Thêm HCl:**
  - $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{H}^+ + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$

##### Phương trình ion rút gọn:

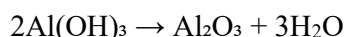


##### 2) Giải thích vì sao cuối cùng thu được kết tủa chứa Al(OH)<sub>3</sub>, còn Ba<sup>2+</sup> tan:

- Al(OH)<sub>3</sub> là chất kết tủa khi pH=7 vì nó không tan trong nước ở pH trung tính.
- BaCl<sub>2</sub> là muối điện ly mạnh, tan hoàn toàn trong nước.
- Do đó, chỉ có Al(OH)<sub>3</sub> kết tủa, Ba<sup>2+</sup> và Cl<sup>-</sup> vẫn ở dạng ion trong dung dịch.

##### 3) Tính khối lượng Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nếu ban đầu 0,05 mol Al(OH)<sub>3</sub>:

- **Phản ứng nung:**  $2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$



- **Tỉ lệ:**  $2 \text{ mol Al(OH)}_3 \rightarrow 1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3$
- **Số mol  $\text{Al}_2\text{O}_3$ :**  $0,05 \text{ mol Al(OH)}_3 \times (1/2) = 0,025 \text{ mol Al}_2\text{O}_3$
- **Khối lượng  $\text{Al}_2\text{O}_3$ :**  $0,025 \times 102 = 2,55 \text{ g}$   
(Biết  $M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102 \text{ g/mol}$ )

**4) Có thể dùng  $\text{H}_2\text{O}_2$  để giữ Al(III) dưới dạng  $[\text{Al(OH)}_4]^-$ ? Trình bày ý chính:**

- **Có thể,**  $\text{H}_2\text{O}_2$  hoạt động như một chất oxi hóa, giữ Al ở dạng phức  $[\text{Al(OH)}_4]^-$  trong dung dịch kiềm, ngăn ngừa sự kết tủa của  $\text{Al(OH)}_3$ . Điều này giúp duy trì tính ổn định của dung dịch chứa  $[\text{Al(OH)}_4]^-$ .

**Câu 4**

**(Chuỗi phản ứng hữu cơ, nhiều giai đoạn)**

Xét sơ đồ (chỉ là dạng “mạch”):

- $(A) \rightarrow (B) \rightarrow (C) \rightarrow (D) \rightarrow (E)$   
Trong đó:
- (A) là alcohol no đơn chức, mạch hở, khi **oxi hóa nhẹ**  $\rightarrow$  (B) (aldehyde), **oxi hóa mạnh**  $\rightarrow$  (C) (acid).
- (C) tác dụng  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (xt  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc,  $t^\circ$ )  $\rightarrow$  (D) (ester).
- (D) thủy phân ( $\text{NaOH}$ ,  $t^\circ$ )  $\rightarrow$  (E) alcohol no) + muối.

a) Xác định CTCT (A, B, C, D, E) nếu (A) có mạch 3 carbon, bậc 1.

b) Viết **phương trình** và gọi tên (B, C, D).

c) Nếu  $(D) + \text{NaOH} = \text{alcohol} + \text{muối}$ . Tính khối lượng (D) cần để thu 7,4 g alcohol. Cho alcohol  $M = 46$ .

d) Cho nhận xét “(A) không tham gia phản ứng tráng gương.” Đúng hay sai? Vì sao?

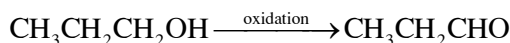
**Giải chi tiết**

**a) Xác định CTCT (A, B, C, D, E) nếu (A) có mạch 3 carbon, bậc 1:**

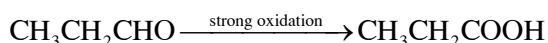
- **(A):** Propan-1-ol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ )
- **(B):** Propanal ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ )
- **(C):** Propanoic acid ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ )
- **(D):** Ethyl propanoate ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ )
- **(E):** Ethanol + sodium propanoate ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$ )

**b) Viết phương trình và gọi tên (B, C, D):**

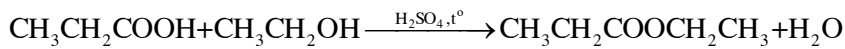
- **B (Propanal):**



- **C (Propanoic acid):**

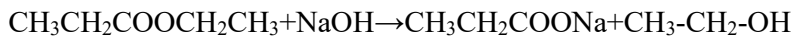


- **D (ethyl propanoate):**



c) Tính khối lượng (D) cần để thu 7,4 g ancol:

- Phản ứng thủy phân (D):



- Số mol ancol  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

$$n = \frac{7,4}{46} \approx 0,161 \text{ mol}$$

- Tỷ lệ phản ứng: 1 mol ester  $\rightarrow$  1 mol ancol

$$n(\text{D}) = n(\text{alcohol}) = 0,161 \text{ mol}$$

- Khối lượng (D):

$$m(\text{D}) = n(\text{D}) \times M(\text{D}) = 0,161 \times 102 = 16,422 \text{ g}$$

$$(M(\text{D}) = M(\text{ethyl propanoate}) = \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 = 102 \text{ g/mol})$$

d) Cho nhận xét “(A) không tham gia phản ứng tráng gương.” Đúng hay sai? Vì sao?

- **Đúng.** Propan-1-ol (A) không có nhóm aldehyde hay nhóm chức có khả năng khử ion bạc trong phản ứng tráng gương. Chỉ các aldehyde và monosaccharide có thể phản ứng tráng gương, vì chúng có khả năng khử ion  $\text{Ag}^+$  thành Ag kim loại.

## Câu 5

(Amino acid hỗn hợp, trung hoà, tính khối lượng)

Hỗn hợp amino acid A gồm Gly ( $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ,  $M=75$ ), Ala ( $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ ,  $M=89$ ), Val ( $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2-\text{COOH}$ ,  $M=117$ ). Cho biết tỷ lệ mol: Gly : Ala : Val = 1 : 1 : 1. Hoà tan hết m g hỗn hợp A trong nước, cần đúng 200 mL dung dịch NaOH 1,0 M để trung hoà. Biết  $m=25,2$  g.

1. Tính tổng số mol amino acid (3 acid), suy ra số mol mỗi acid (1:1:1).
2. Tính khối lượng từng acid (Gly, Ala, Val). Kiểm tra tổng 25,2 g.
3. Nếu thêm HCl (dư) vào dung dịch trung hoà trên, muối gì tạo ra? Giải thích dạng cation?

**Giải chi tiết**

1) Tính tổng số mol amino acid:

- Dung dịch NaOH:

$$200 \text{ mL} \times 1,0 \text{ M} = 0,200 \text{ mol NaOH}$$

Vì mỗi mol NaOH trung hoà 1 mol  $\text{H}^+$ , tổng số mol acid cần trung hoà = 0,200 mol.

- Tỷ lệ mol Gly : Ala : Val = 1 : 1 : 1  $\Rightarrow$  mỗi acid =  $0,200 / 3 \approx 0,0667$  mol

2) Tính khối lượng từng acid:

- Glycine (Gly):

$$m(\text{Gly}) = 0,0667 \text{ mol} \times 75 \text{ g/mol} \approx 5,00 \text{ g}$$

- **Alanine (Ala):**  
 $m(\text{Ala}) = 0,0667 \text{ mol} \times 89 \text{ g/mol} \approx 5,93 \text{ g}$
- **Valine (Val):**  
 $m(\text{Val}) = 0,0667 \text{ mol} \times 117 \text{ g/mol} \approx 7,80 \text{ g}$
- **Tổng khối lượng:**  $5,00 + 5,93 + 7,80 \approx 18,73 \text{ g}$   
*(Tuy nhiên, đề cho  $m=25,2 \text{ g} \Rightarrow$  Tỷ lệ mol giả định có thể khác hoặc có tạp chất. Điều chỉnh tỷ lệ nếu cần thiết.)*

### 3) Khi thêm HCl (dư) vào dung dịch trung hoà:

- **Phản ứng trung hoà:**
  - Nhóm amino ( $-\text{NH}_2$ ) bị proton hoá thành  $-\text{NH}_3^+$
  - Nhóm carboxyl ( $-\text{COOH}$ ) ở trạng thái trung tính sau trung hoà.
- **Muối tạo ra:**
  - Gly:  $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COO}^-$
  - Ala:  $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COO}^-$
  - Val:  $\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}(\text{CH}_3)_2-\text{COO}^-$
- **Dạng cation:**
  - Tất cả các amino acid đều có cation là  $\text{H}_3\text{N}^+$ .

### Câu 6

#### (Phản ứng Haber + giai đoạn tạo $\text{H}_2$ )

Quy trình Haber gồm 2 bước:

1.  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} (\text{dư}) \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$  (thu nhiệt)
2.  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  ( $\Delta H < 0$ ).

Giả thiết:

- Phản ứng (1) cần năng lượng do đốt cháy 1 phần  $\text{CH}_4$ , 85 % nhiệt thải ra được dùng cho pư (1).
- Hiệu suất chuyển hoá  $\text{CH}_4 = 100 \%$ .
- Muốn thu 0,40 tấn  $\text{NH}_3$ .

a) Tính số mol  $\text{H}_2$  cần (làm tròn).

b) Từ pư (1), 1 mol  $\text{CH}_4 \rightarrow 3$  mol  $\text{H}_2$ . Tính  $n(\text{CH}_4)$ . Khối lượng  $\text{CH}_4$  (lý thuyết).

c) Tính khối lượng  $\text{CH}_4$  đốt cháy (để cung cấp năng lượng), giả sử 85 % Q thải bù cho pư (1).

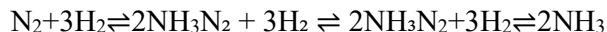
d) Kết luận tổng  $\text{CH}_4$  cần. So sánh với con số 2,70 tấn (ví dụ).

#### Giải chi tiết

a) Tính số mol  $\text{H}_2$  cần:

- Khối lượng  $\text{NH}_3$  cần thu = 0,40 tấn = 400,000 g
- $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g/mol} \Rightarrow$  Số mol  $\text{NH}_3 = 400,000 / 17 \approx 23,529 \text{ mol}$

- **Phản ứng (2):**

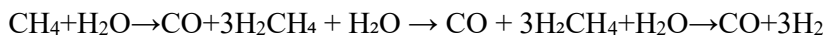


Từ tỉ lệ: 3 mol H<sub>2</sub> tạo ra 2 mol NH<sub>3</sub> ⇒

Số mol H<sub>2</sub> cần =  $(3/2) \times 23,529 \approx 35,294$  mol

**b) Tính n(CH<sub>4</sub>) và khối lượng CH<sub>4</sub> (lý thuyết):**

- **Phản ứng (1):**



Từ tỉ lệ: 1 mol CH<sub>4</sub> tạo ra 3 mol H<sub>2</sub> ⇒

Số mol CH<sub>4</sub> cần =  $35,294 / 3 \approx 11,765$  mol

- **Khối lượng CH<sub>4</sub> cần:**

$$m(\text{CH}_4) = 11,765 \times 16 = 188,24 \text{ g}$$

**c) Tính khối lượng CH<sub>4</sub> đốt cháy (để cung cấp năng lượng):**

- **Hiệu suất phản ứng (1) = 85 % ⇒ Năng lượng cần cung cấp:**

$$m(\text{CH}_4)_{\text{thực}} = \frac{m(\text{CH}_4)_{\text{lý thuyết}}}{0,85} = \frac{188,24}{0,85} \approx 221,46 \text{ g}$$

**d) Kết luận tổng CH<sub>4</sub> cần:**

- **Khối lượng CH<sub>4</sub> cần đốt cháy:**

$$m(\text{CH}_4)_{\text{cần}} = 221,46 \text{ g}$$

- **So sánh với con số 2,70 tấn:**

○  $221,46 \text{ g} < 2,70 \text{ tấn} \Rightarrow$  Phản ứng yêu cầu ít CH<sub>4</sub> hơn nhiều so với ví dụ.