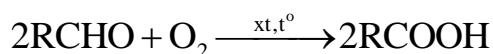


## Dạng 4: Bài tập về phản ứng oxi hóa của anđehit

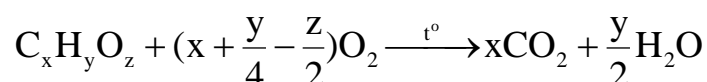
### A. Lý thuyết và phương pháp giải

#### 1. Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn

- Khi oxi hóa không hoàn toàn anđehit sẽ thu được axit cacboxylic



#### 2. Phản ứng oxi hóa hoàn toàn.



- Khi đốt cháy anđehit **không** bao giờ thu được số mol nước lớn hơn số mol  $\text{CO}_2$ .

- Nếu đốt cháy một anđehit mạch hở có k liên kết  $\pi$  trong phân tử thì

$$n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k - 1) \cdot n_{\text{anđehit}}$$

- Dựa vào quan hệ số mol của sản phẩm cháy ta có thể suy ra loại anđehit tham gia phản ứng:

+  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$  Anđehit thuộc loại no, đơn chức, mạch hở.

+  $n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{anđehit}} \Rightarrow$  anđehit thuộc loại no, 2 chức, mạch hở ( $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$ ) hoặc anđehit không no, mạch hở có 1 liên kết đôi ( $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}$ )

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho bài toán đốt cháy anđehit

$$m_{\text{anđehit}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

- Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố cho bài toán đốt cháy anđehit

$$+) n_{\text{anđehit}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n}$$

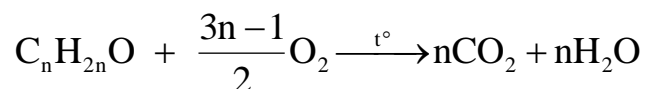
$$+) \text{Số } \overline{\text{C}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{anđehit}}}; \quad \text{Số } \overline{\text{H}} = \frac{2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{anđehit}}}$$

$$+) n_{\text{O(anđehit)}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

### B. Ví dụ minh họa:

**Ví dụ 1:** Đốt cháy một hỗn hợp các đồng đẳng của anđehit ta thu được số mol  $\text{CO}_2$  bằng số mol  $\text{H}_2\text{O}$  thì đó là dãy đồng đẳng:

- A. anđehit đơn chức no.
- B. anđehit vòng no.
- C. anđehit hai chức no.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

**Hướng dẫn giải:**

Anđehit đơn chức no thì đốt cháy cho số mol  $CO_2$  bằng số mol  $H_2O$

**Đáp án A**

**Ví dụ 2:** Đốt cháy hoàn toàn 10,8 gam một anđehit no, mạch hở cần dùng 10,08 lít khí  $O_2$  (đktc). Sản phẩm cháy cho qua nước vôi trong dư có 45 gam kết tủa tạo thành.

Công thức phân tử của anđehit là

A.  $C_3H_4O_2$ .

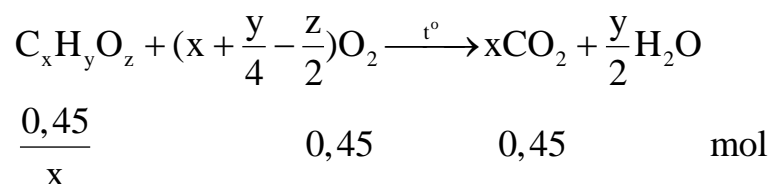
B.  $C_4H_6O_4$ .

C.  $C_4H_6O_2$ .

D.  $C_4H_6O$

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{O_2} = 0,45 \text{ mol}; n_{CO_2} = n_{\downarrow} = 0,45 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = x \Rightarrow y = 2z(1)$$

$$\text{Mặt khác: } 12x + y + 16z = \frac{10,8x}{0,45} (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } x = \frac{3z}{2}$$

Suy ra  $x : y : z = 3 : 4 : 2$  Vì anđehit no, mạch hở nên anđehit là  $C_3H_4O_2$ .

**Đáp án A**

**Ví dụ 3:** Oxi hóa 1,76 gam một anđehit đơn chức được 2,4 gam một axit tương ứng.

Anđehit đó là

A.  $HCHO$ .

B.  $CH_3CHO$ .

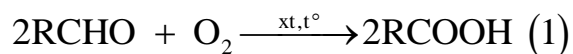
C.  $C_2H_5CHO$ .

D.  $C_3H_7CHO$ .

**Hướng dẫn giải:**

Đặt công thức của anđehit là RCHO

Phương trình phản ứng:



Số mol  $\text{O}_2$  phản ứng  $x = (2,4 - 1,76) : 32 = 0,02 \text{ mol}$

Khối lượng mol của RCHO là:  $R + 29 = 1,76 : (0,02 \cdot 2) = 44$

$\Rightarrow R = 15$  (R là  $\text{CH}_3$ )

**Đáp án B**

### C. Bài tập tự luyện

**Câu 1:** Oxi hóa 17,4 gam một anđehit đơn chức được 16,65 gam axit tương ứng (H = 75%). Anđehit có công thức phân tử là

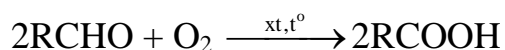
A.  $\text{CH}_2\text{O}$ .

B.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ .

C.  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ .

D.  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ .

**Hướng dẫn giải:**



$$m_{\text{RCHO}} = 17,4 \cdot 0,75 = 13,05 \text{ g}$$

$$\text{BTKL: } m_{\text{oxi}} = 3,6 \text{ g} \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,1125 \text{ mol}$$

$$M_{\text{RCHO}} = R + 29 = 58 \Rightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5)$$

Anđehit là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$

**Đáp án C**

**Câu 2:** Đốt cháy hoàn toàn một anđehit X, thu được số mol  $\text{CO}_2$  bằng số mol  $\text{H}_2\text{O}$ .

Nếu cho X tác dụng với lượng dư  $\text{Ag}_2\text{O}$  (hoặc  $\text{AgNO}_3$ ) trong dung dịch  $\text{NH}_3$ , sinh ra số mol Ag gấp 4 lần số mol X đã phản ứng. CTPT của X là:

A.  $\text{HCHO}$ .

B.  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .

C.  $(\text{CHO})_2$ .

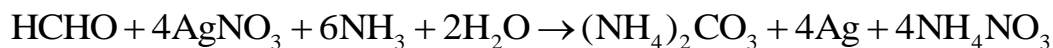
D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ .

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Do: } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \text{X: } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$$

Do số mol Ag gấp 4 lần số mol X nên X là  $\text{HCHO}$  hoặc  $\text{R}(\text{CHO})_2$

Đốt cháy hoàn toàn một anđehit X, thu được số mol  $\text{CO}_2$  bằng số mol  $\text{H}_2\text{O}$  suy ra được X là:  $\text{HCHO}$



**Đáp án A**

**Câu 3:** Đốt cháy hoàn toàn 3,42 gam một anđehit no mạch thẳng A thu được 4,032 lít  $\text{CO}_2$  (ở đktc) và 2,7 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Công thức của A là

A.  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .

B.  $\text{CH}_3\text{-CH=CHO}$ .

C.  $\text{HOC}-(\text{CH}_2)_2\text{CHO}$ .

D.  $\text{HOC}-(\text{CH}_2)_4\text{CHO}$ .

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{CO}_2} = 0,18\text{mol} > n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,15\text{mol} \rightarrow \text{Loại A}$$

Từ các trường hợp B, C, D có:  $n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{anđehit}} = 0,03 \text{ mol}$

Số nguyên tử cacbon trong X là  $0,18 : 0,03 = 6$

Dựa vào đáp án ta thấy  $\text{HOC}-(\text{CH}_2)_4\text{CHO}$  phù hợp.

**Đáp án D**

**Câu 4:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng anđehit A cần vừa đủ 2,52 lít oxi (ở đktc), được 4,4 gam  $\text{CO}_2$  và 1,35 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . A có công thức phân tử là

A.  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ .

B.  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ .

C.  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ .

D.  $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}$ .

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{O}_2} = 0,1125\text{mol}; n_{\text{CO}_2} = 0,1\text{mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,075\text{mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{anđehit}} = 0,025 \text{ mol}$$

Số nguyên tử C trung bình là  $0,1 : 0,025 = 4$

Bảo toàn nguyên tố oxi:

$$n_{\text{oxi trong A}} = 0,1.2 + 0,075 - 0,1125.2 = 0,05 \text{ mol}$$

Gọi CTCT của A là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$\text{Ta có } Z = 0,05 : 0,025 = 2$$

Vậy A có công thức là  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ .

**Đáp án C**

**Câu 5:** Đốt cháy hết 8,8 gam hỗn hợp gồm 1 ankanal A và 1 ankanol B (có cùng số nguyên tử cacbon) thu được 10,08 lít  $\text{CO}_2$  (ở đktc) và 9 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Công thức phân tử của A

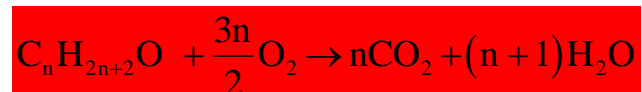
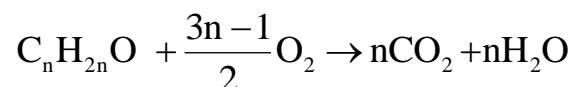
A.  $\text{CH}_3\text{CHO}$

B.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$

C.  $\text{HCHO}$

D.  $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CHO}$

**Hướng dẫn giải:**



$$n_{\text{CO}_2} = 0,45 \text{ mol}; n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{B}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_{\text{O(hh)}} = 8,8 - 0,45 \cdot 12 - 0,5 \cdot 2 = 2,4 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{O(hh)}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n \cdot 0,15 = 0,45 \Rightarrow n = 3$$

Công thức của A là  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$

**Đáp án B**

**Câu 6:** Đốt cháy hoàn toàn 1 mol andehit A mạch hở, no thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  theo tỉ lệ  $n_{\text{A}} : n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1 : 3 : 2$ . Vậy A là

A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ .

B.  $\text{OHCCH}_2\text{CHO}$ .

C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ .

D.  $\text{HOCCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ .

**Hướng dẫn giải:**

$$n_{\text{A}} : n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 1 : 3 : 2 \rightarrow n_{\text{A}} : n_{\text{C}} : n_{\text{H}} = 1 : 3 : 4$$

Gọi công thức A là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Ta có:  $x : y = 3 : 4$

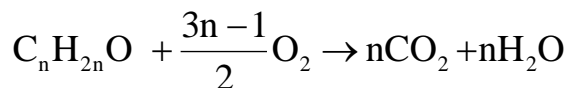
Dựa vào đáp án suy ra A là  $\text{OHCCH}_2\text{CHO}$ .

**Đáp án B**

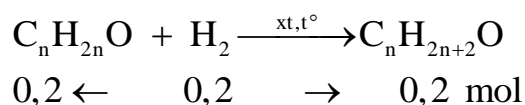
**Câu 7:** Đốt cháy hỗn hợp 2 andehit no, đơn chức thu được 0,4 mol  $\text{CO}_2$ . Hidro hóa hoàn toàn 2 andehit này cần 0,2 mol  $\text{H}_2$  thu được hỗn hợp 2 rượu no, đơn chức. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 rượu thì số mol  $\text{H}_2\text{O}$  thu được là:

- A. 0,4 mol
- B. 0,6mol
- C. 0,8 mol
- D. 0,3 mol

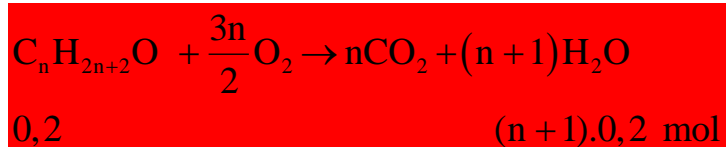
**Hướng dẫn giải:**



0,4 mol



Suy ra  $n = 0,4 : 0,2 = 2$



$\Rightarrow n_{H_2O \text{ thu được}} = 0,2 \cdot (2+1) = 0,6 \text{ mol.}$

**Đáp án: B**

**Câu 8:** Đốt cháy hoàn toàn 1 mol hợp chất hữu cơ X, thu được 4 mol CO<sub>2</sub>. Chất X tác dụng được với Na, tham gia phản ứng tráng bạc và tác dụng với Br<sub>2</sub> theo tỉ lệ mol 1:1. Công thức của X là

- A. HOOC-CH=CH-COOH.
- B. HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH=CH-CHO.
- C. HO-CH<sub>2</sub>-CH=CH-CHO.
- D. HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO

**Hướng dẫn giải:**

- Do 1 mol X tạo 4 mol CO<sub>2</sub> nên X có 4 nguyên tử cacbon (loại B vì có 5 nguyên tử cacbon).

- Do X tác dụng được với Na nên X có nhóm –OH (loại A)

- Do X tác dụng với brom theo tỉ lệ 1:1 nên X là HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO

**Đáp án D**

**Câu 9:** Đốt cháy hoàn toàn 11,4 gam một anđehit no đa chức mạch thẳng thu được 0,6 mol CO<sub>2</sub> và 0,5 mol H<sub>2</sub>O. Xác định công thức cấu tạo của anđehit đó?

- A. HOC-CHO.

B.  $\text{HOC-CH}_2\text{-CHO}$

C.  $\text{HOC-(CH}_2)_2\text{CHO}$ .

D.  $\text{HOC-(CH}_2)_4\text{CHO}$ .

**Hướng dẫn giải:**

Ta thấy số mol  $\text{CO}_2$  lớn hơn số mol  $\text{H}_2\text{O}$  và dựa vào đáp án thấy anđehit 2 chức nên từ đây suy ra anđehit đó là anđehit no, hai chức

$$n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{anđehit}} = 0,1 \text{ mol}$$

Suy ra số nguyên tử cacbon trong anđehit là  $0,6 : 0,1 = 6$

**Đáp án D**

**Câu 10:** Đốt cháy hoàn toàn a mol một anđehit X (mạch hở) tạo ra b mol  $\text{CO}_2$  và c mol  $\text{H}_2\text{O}$  (biết  $b = a + c$ ). Trong phản ứng tráng gương, một phân tử X chỉ cho 2 electron. X thuộc dãy đồng đẳng anđehit

A. no, đơn chức.

B. no, đa chức.

C. không no có một nối đôi, đơn chức.

D. không no có hai nối đôi, đơn chức.

**Hướng dẫn giải:**

Trong phản ứng tráng gương, một phân tử X cho  $2e \rightarrow$  X là anđehit đơn chức.

Ta có  $n_{\text{anđehit}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow$  X có 2 liên kết  $\pi$  mà anđehit đơn chức  $\rightarrow$  1 liên kết

$\text{C}=\text{C}$

$\rightarrow$  X là anđehit không no có một nối đôi, đơn chức.

**Đáp án C**