

## Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

### Phần trắc nghiệm

1B	2B	3A	4B	5C	6D	7D	8A	9A	10B
11D	12C	13A	14A	15C	16C	17D	18A	19A	20A

### I. Trắc nghiệm (6 điểm)

**Câu 1:** Cấu hình electron của nguyên tố sulfur ( $Z=16$ ) là

- A.  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$       B.  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$       C.  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$       D.  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

#### Phương pháp giải

Dựa vào  $Z = 16$  để viết cấu hình của nguyên tố sulfur

#### Lời giải chi tiết

S ( $Z=16$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Đáp án B

**Câu 2:** Sulfur có các mức oxi hóa là:

- A. +1, +3, +5, +7      B. -2, 0, +4, +6  
C. -1, 0, +1, +3, +5,      D. -2, 0, +6, +7

#### Phương pháp giải

Dựa vào hóa trị của sulfur trong các hợp chất

#### Lời giải chi tiết

S có số oxi hóa lớn nhất là +6, thấp nhất là -2

Đáp án B

**Câu 3:** Khi  $\text{SO}_2$  sinh ra từ việc đốt các nhiên liệu hóa thạch, các quặng sulfide là một trong các hợp chất gây ô nhiễm môi trường, do  $\text{SO}_2$  góp phần gây ra

- A. mưa acid      B. hiện tượng khí nhà kính  
C. suy giảm tầng ozone      D. nước thải gây ung thư

#### Phương pháp giải

$\text{SO}_2$  là khí độc gây ra ô nhiễm môi trường góp phần gây ra hiện tượng mưa acid do



#### Lời giải chi tiết

Đáp án A

**Câu 4:** Cho nhiệt tạo thành chuẩn của  $\text{SO}_2(\text{g})$  và  $\text{SO}_3(\text{g})$  lần lượt là  $-296,8 \text{ kJ/mol}$  và  $-395,7 \text{ kJ/mol}$ .

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{O}]{\text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$

- A.  $-98,9 \text{ kJ}$ .      B.  $-197,8 \text{ kJ}$ .      C.  $98,9 \text{ kJ}$ .      D.  $197,8 \text{ kJ}$ .

**Phương pháp giải**

$$\Delta_r H_{298}^0 = \sum \Delta_f H_{298}^0 (sp) - \sum \Delta_f H_{298}^0 (cd)$$

Nhiệt tạo thành của đơn chất bằng 0.

**Lời giải chi tiết:**

$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^0 &= 2\Delta_f H_{298}^0 (\text{SO}_3) - 2\Delta_f H_{298}^0 (\text{SO}_2) \\ &= 2 \times (-395,7) - 2 \times (-296,8) \\ &= -197,8 \text{ (kJ)} \end{aligned}$$

→ Chọn B.

**Câu 5:** Dãy chất nào sau đây là hợp chất hữu cơ ?

A.  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$

B.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCN}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$

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

D.  $\text{Al}_4\text{C}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CCl}_4$

**Phương pháp giải**

Hợp chất hữu cơ là các hợp chất của carbon, trừ một số hợp chất vô cơ như  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ , muối carbonate, các cyanide, các carbide

**Lời giải chi tiết**

Đáp án C chứa toàn hợp chất hữu cơ

**Câu 6:** Nhận định nào sau đây không đúng?

A.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  và  $\text{CH} \equiv \text{CH}$  là những hydrocarbon.

B.  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$  là những alcohol.

C.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$  là những carboxylic acid.

D.  $\text{CH}_3\text{CH} = \text{O}$  và  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  là những aldehyde.

**Phương pháp:**

Một số loại nhóm chức cơ bản được thể hiện trong bảng sau:

Loại hợp chất	Nhóm chức	Ví dụ	Loại hợp chất	Nhóm chức	Ví dụ
Dẫn xuất halogen	-X (F, Cl, Br, I)	$\text{CH}_3\text{Cl}$	Carboxylic acid	-COOH	$\text{CH}_3\text{COOH}$
Alcohol	-OH	$\text{CH}_3\text{OH}$	Ester	-COO-	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
Aldehyde	-CHO	$\text{CH}_3\text{CHO}$	Amine	-NH <sub>2</sub>	$\text{CH}_3\text{NH}_2$
Ketone	$\text{>C=O}$	$\text{CH}_3\text{COCH}_3$	Ether	-O-	$\text{CH}_3\text{OCH}_3$

**Lời giải chi tiết:**

Nhận định D không đúng vì:

+  $\text{CH}_3\text{CH} = \text{O}$  là aldehyde.

+  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  là ketone.

→ Chọn D.

**Câu 7:** Phản ứng hoá học của các hợp chất hữu cơ thường xảy ra

A. chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.

B. nhanh và cho một sản phẩm duy nhất.

C. nhanh, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.

D. chậm, hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.

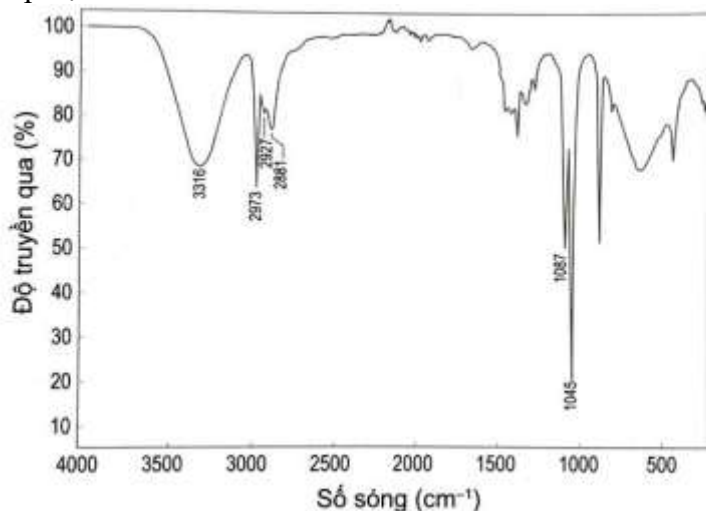
**Phương pháp giải**

Dựa vào đặc điểm tính chất hóa học của hợp chất hữu cơ

### Lời giải chi tiết

Phản ứng hóa học của hợp chất hữu cơ chậm, không hoàn toàn và không theo một hướng nhất định.

**Câu 8:** Quan sát phổ hồng ngoại (IR) của hợp chất X có công thức  $C_2H_5OH$  dưới đây, hãy chỉ ra peak nào giúp dự đoán X có nhóm  $-OH$ ?



- A.  $3316\text{ cm}^{-1}$       B.  $2973\text{ cm}^{-1}$       C.  $1087\text{ cm}^{-1}$       D.  $1045\text{ cm}^{-1}$

### Phương pháp giải

Vùng tín hiệu đặc trưng của nhóm  $-OH$  là:  $3650 - 3200\text{ cm}^{-1}$

### Lời giải chi tiết

Dựa vào phổ hồng ngoại IR ta thấy nhóm  $-OH$  có tín hiệu ở vùng  $3316\text{ cm}^{-1}$

**Câu 9:** Khi tách và tinh chế chất lỏng dựa trên sự khác nhau về nhiệt độ sôi của các chất trong hỗn hợp ở áp suất nhất định, người ta thường sử dụng phương pháp nào sau đây?

- A. Chung cất      B. Chiết      C. Kết tinh      D. Sắc kí cột

### Phương pháp giải

Dựa vào nguyên tắc của các phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ

### Lời giải chi tiết

Khi tách và tinh chế chất lỏng dựa vào sự khác nhau về nhiệt độ sôi của các chất là phương pháp chưng cất.

Đáp án A

**Câu 10:** Phương pháp kết tinh dùng để tách các chất

- A. có nhiệt độ sôi khác nhau.  
B. có nguyên tử khối khác nhau.  
C. có độ tan khác nhau.  
D. có khối lượng riêng khác nhau.

### Phương pháp:

*Nguyên tắc của phương pháp kết tinh:* Với hỗn hợp các chất rắn, người ta thường dựa vào độ tan khác nhau và sự thay đổi độ tan theo nhiệt độ của chúng để tách và tinh chế.

### Lời giải chi tiết:

Phương pháp kết tinh dùng để tách các chất có độ tan khác nhau.

→ Chọn B.

**Câu 11:** Cho hỗn hợp các alkane có mạch carbon thẳng sau: pentane (sôi ở  $36\text{ }^\circ\text{C}$ ), heptane (sôi ở  $98\text{ }^\circ\text{C}$ ), octane (sôi ở  $126\text{ }^\circ\text{C}$ ) và nonane (sôi ở  $151\text{ }^\circ\text{C}$ ). Có thể tách riêng các chất đó bằng cách nào sau đây?

- A. Chiết.      B. Kết tinh.      C. Bay hơi.      D. Chung cất.

**Phương pháp giải**

Chưng cất là phương pháp tách và tinh chế chất lỏng dựa trên sự khác nhau về nhiệt độ sôi của các chất trong hỗn hợp ở áp suất nhất định.

**Lời giải chi tiết:**

Hỗn hợp các alkan trên đều có nhiệt độ sôi khác nhau, do đó có thể tách riêng các chất trên bằng cách chưng cất.

→ Chọn D.

**Câu 12:** Acetylene là một hydrocarbon được dùng làm nhiên liệu trong đèn xì oxy-acetylene (khi tác dụng với oxygen) để hàn hay cắt kim loại. Kết quả phân tích nguyên tố của acetylene có 7,69% H về khối lượng. Phân tử khối của acetylene gấp 13 lần phân tử khối của hydrogen. Công thức phân tử của acetylene

A.  $C_2H_4$

B.  $C_2H_6$

C.  $C_2H_2$

D.  $C_2H_8$

**Phương pháp giải**

Thiết lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ ( $C_xH_yO_zN_t$ ) từ dữ liệu phân tích nguyên tố và phân tử khối (M) được khái quát như sau:

$$x = \frac{\%m_C}{12} \times \frac{M}{100}; y = \frac{\%m_H}{1} \times \frac{M}{100}; z = \frac{\%m_O}{16} \times \frac{M}{100}; t = \frac{\%m_N}{14} \times \frac{M}{100}$$

Với x, y, z, t lần lượt là số nguyên tử C, số nguyên tử H, số nguyên tử O, số nguyên tử N;  $\%m_C$ ,  $\%m_H$ ,  $\%m_O$ ,  $\%m_N$  lần lượt là % khối lượng của các nguyên tố C, H, O, N trong hợp chất hữu cơ.

**Lời giải chi tiết:**

Gọi công thức phân tử của acetylene là  $C_xH_y$ .

Ta có:  $\%m_H = 7,69\% \Rightarrow \%m_C = 100\% - 7,69\% = 92,31\%$

Vì phân tử khối của acetylene gấp 13 lần phân tử khối của hydrogen nên  $M_{\text{Acetylene}} = 13M_{H_2} = 13 \times 2 = 26$

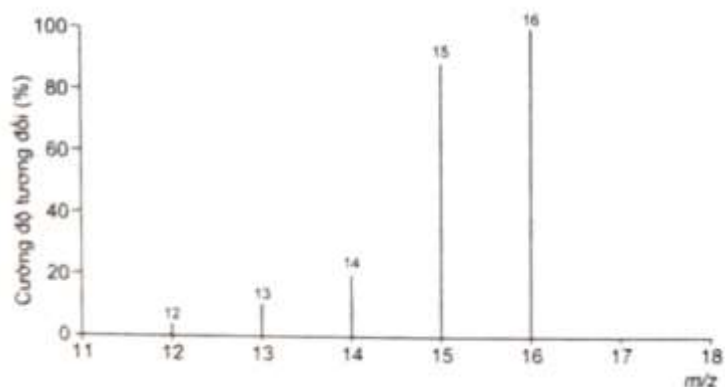
$$x = \frac{\%m_C}{12} \times \frac{M}{100} = \frac{92,31}{12} \times \frac{26}{100} \approx 2$$

$$y = \frac{\%m_H}{1} \times \frac{M}{100} = \frac{7,69}{1} \times \frac{26}{100} \approx 2$$

Vậy công thức phân tử của acetylene là  $C_2H_2$ .

**Câu 13:** Trong ruộng lúa, ao, hồ, ... thường chứa các vật thể hữu cơ. Khi các vật thể hữu cơ đó bị phân huỷ trong điều kiện không có oxygen sinh ra hydrocarbon (X) ở thể khí. Người ta đã lợi dụng hiện tượng này để làm các hầm biogas trong chăn nuôi gia súc, tạo khí (X) sử dụng đun nấu hoặc chạy máy, ...

Công thức phân tử của (X) là, biết kết quả phân tích nguyên tố của (X) có 25% H về khối lượng. Phân tử khối của hợp chất này được xác định thông qua kết quả phổ khối lượng với peak ion phân tử có giá trị m/z lớn nhất.



- A. CH<sub>4</sub>      B. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>      C. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>      D. CH<sub>2</sub>

### Phương pháp giải

Có thể dự đoán phân tử khối của hợp chất hữu cơ đơn giản bằng tín hiệu của mảnh ion phân tử (kí hiệu là [M<sup>+</sup>]). Mảnh ion phân tử này thường ứng với tín hiệu có giá trị m/z lớn nhất.

Thiết lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>N<sub>t</sub>) từ dữ liệu phân tích nguyên tố và phân tử khối (M) được khái quát như sau:

$$x = \frac{\%m_C}{12} \times \frac{M}{100}; y = \frac{\%m_H}{1} \times \frac{M}{100}; z = \frac{\%m_O}{16} \times \frac{M}{100}; t = \frac{\%m_N}{14} \times \frac{M}{100}$$

Với x, y, z, t lần lượt là số nguyên tử C, số nguyên tử H, số nguyên tử O, số nguyên tử N; %m<sub>C</sub>, %m<sub>H</sub>, %m<sub>O</sub>, %m<sub>N</sub> lần lượt là % khối lượng của các nguyên tố C, H, O, N trong hợp chất hữu cơ.

### Lời giải chi tiết:

Gọi công thức phân tử của X là C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>.

Ta có: %m<sub>H</sub> = 25% ⇒ %m<sub>C</sub> = 100% - 25% = 75%

Từ phổ khối lượng của (X), ta có: M<sub>x</sub> = 16

$$x = \frac{\%m_C}{12} \times \frac{M}{100} = \frac{75}{12} \times \frac{16}{100} = 1$$

$$y = \frac{\%m_H}{1} \times \frac{M}{100} = \frac{25}{1} \times \frac{16}{100} = 4$$

Vậy công thức phân tử của X là CH<sub>4</sub>.

**Câu 14:** Công thức phân tử của methyl formate và glucose lần lượt là C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> và C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>. Công thức đơn giản nhất của hai chất này là

- A. CH<sub>2</sub>O.      B. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>.      C. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>.      D. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.

### Phương pháp giải

Công thức đơn giản nhất cho biết tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố có trong phân tử hợp chất hữu cơ (tỉ lệ các số nguyên tối giản).



carbon khác.

**C.** Trong hợp chất hữu cơ, nguyên tử carbon có hóa trị IV và chỉ có thể liên kết được với các nguyên tử nguyên tố khác.

**D.** Trong hợp chất hữu cơ, nguyên tử carbon có hóa trị IV và chỉ có thể liên kết được với các nguyên tử carbon khác để tạo thành mạch carbon gồm: nhánh, không nhánh và vòng.

### Phương pháp giải

Dựa vào thuyết cấu tạo hóa học

### Lời giải chi tiết

Trong hợp chất hữu cơ, carbon có hóa trị IV, nó có thể liên kết với nguyên tử nguyên tố khác và liên kết với nhau để tạo thành mạch carbon gồm: nhánh, không nhánh và vòng.

Đáp án A

**Câu 19:** Trong các dãy chất sau đây, dãy nào gồm các chất là đồng đẳng của nhau

**A.**  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  và  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

**B.**  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$  và  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

**C.**  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$

**D.**  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$

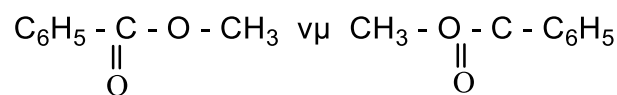
### Phương pháp giải

Đồng đẳng là những hợp chất có thành phần phân tử hơn hoặc kém nhau một hay nhiều nhóm  $-\text{CH}_2 -$  và có tính chất hóa học tương tự nhau.

### Lời giải chi tiết

Đáp án A

**Câu 20:** Hai chất có công thức :



Nhận xét nào sau đây đúng ?

**A.** Là các công thức của hai chất có cùng công thức phân tử nhưng có cấu tạo khác nhau.

**B.** Là các công thức của hai chất có cùng công thức phân tử nhưng có cấu tạo tương tự nhau.

**C.** Là các công thức của hai chất có công thức phân tử và cấu tạo đều khác nhau.

**D.** Chỉ là công thức của một chất vì công thức phân tử và cấu tạo đều giống nhau.

### Phương pháp giải

Hợp chất có cùng công thức phân tử khác nhau về công thức cấu tạo gọi là đồng phân của nhau

### Lời giải chi tiết

Đáp án A

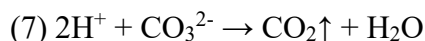
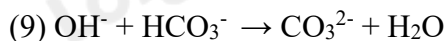
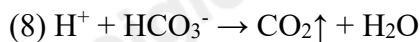
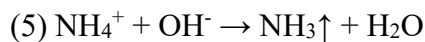
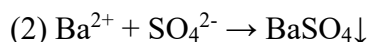
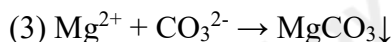
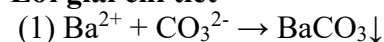
## II. Tự luận (4 điểm)

**Câu 1 (2 điểm)** Cho các ion sau phản ứng với nhau từng đôi một:  $Ba^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$ ,  $H^+$ ,  $OH^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ . Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Phương pháp giải**

Dựa vào dấu hiệu xảy ra phản ứng hóa học

**Lời giải chi tiết**



**Câu 2 (2 điểm)** Cho dung dịch HCl 1 M (dung dịch A) và dung dịch NaOH 1 M (dung dịch B).

(a) Lấy 10 mL dung dịch A, thêm nước để được 100 mL. Tính pH của dung dịch sau khi pha loãng

(b) Lấy 10 mL dung dịch B, thêm nước để được 100 mL. Tính pH của dung dịch sau khi pha loãng

**Lời giải chi tiết**

(a) 10 mL dung dịch HCl 1 M, thêm nước để được 100 mL

số mol HCl không thay đổi, thể tích tăng 10 lần  $\Rightarrow$  nồng độ giảm 10 lần

$$\left. \begin{array}{l} HCl \rightarrow H^+ + Cl^- \\ 0,1 \rightarrow 0,1M \end{array} \right\} \Rightarrow pH = -\lg[H^+] = -\lg(0,1) = 1$$

(b) 10 mL dung dịch NaOH 1 M, thêm nước để được 100 mL

số mol NaOH không thay đổi, thể tích tăng 10 lần  $\Rightarrow$  nồng độ giảm 10 lần

$$\left. \begin{array}{l} NaOH \rightarrow Na^+ + OH^- \\ 0,1 \rightarrow 0,1M \end{array} \right\} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = 10^{-13} \Rightarrow pH = -\lg[H^+] = -\lg(10^{-13}) = 13$$