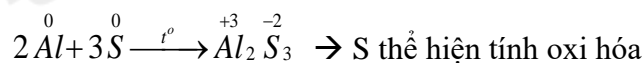




**Phương pháp giải**

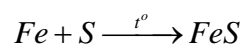
Sulfur thể hiện tính oxi hóa khi nhận thêm electron

**Lời giải chi tiết**

Đáp án A

**Câu 4:** Trộn 3,2 gam bột sulfur và 2,8 gam bột iron, đun nóng để phản ứng xảy ra. Sau phản ứng thu được bao nhiêu gam muối? (Cho biết S=32; Fe=56)

- A. 4,4 gam                      B. 6,6 gam                      C. 8,8 gam                      D. 6,0 gam

**Lời giải chi tiết**

Ta có: mol Fe=0,05 mol; mol S=0,1 mol  $\rightarrow$  Fe hết  $\rightarrow$  mol FeS= mol Fe=0,05 mol

$\Rightarrow$  Khối lượng muối = mFeS = 0,05.88= 4,4 (gam)

Đáp án A

**Câu 5:** Sulfur dioxide là tác nhân gây ô nhiễm không khí. Nó được sinh ra từ nguồn tự nhiên và nhân tạo.

Nguồn nào sau đây không sinh ra sulfur dioxide?

- A. Đốt cháy rom rạ  
 B. Núi lửa phun trào  
 C. Đốt cháy nhiên liệu hóa thạch có chứa S (than đá, dầu mỏ)  
 D. Đốt quặng sulfuric trong luyện kim.

**Lời giải chi tiết**

Khi đốt cháy rom rạ chủ yếu sinh ra CO, CO<sub>2</sub>

Đáp án A

**Câu 6:** Hợp chất hữu cơ là gì?

- A. Hợp chất hữu cơ là hợp chất của carbon ( bao gồm một số hợp chất như carbon monoxide, carbon dioxide, muối carbonate, cyanide, carbide,...).  
 B. Hợp chất hữu cơ thường là hợp chất của carbon với các nguyên tố phi kim khác như oxygen, hydrogen, nitrogen,...  
 C. Hợp chất hữu cơ là hợp chất của carbon (trừ một số hợp chất như carbon monoxide, carbon dioxide, muối carbonate, cyanide, carbide,...).  
 D. Hợp chất hữu cơ là hợp chất của carbon với các nguyên tố kim loại.

**Phương pháp giải**

Dựa vào khái niệm của hợp chất hữu cơ

**Lời giải chi tiết**

Đáp án C

**Câu 7:** Đặc điểm chung của các phân tử hợp chất hữu cơ là

- 1) thường chứa nguyên tố C.  
 2) có thể chứa nguyên tố khác như Cl, N, P, O.

- 3) liên kết chủ yếu là liên kết cộng hoá trị.
- 4) liên kết chủ yếu là liên kết ion.
- 5) khó bay hơi, khó cháy.
- 6) phản ứng hoá học xảy ra nhanh.
- 7) nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp.

Những phát biểu đúng về đặc điểm của hợp chất hữu cơ là

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

### Phương pháp giải

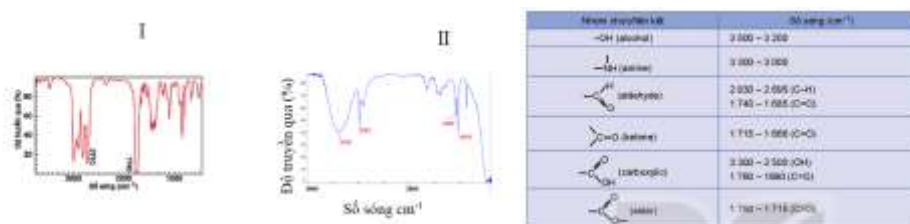
Dựa vào đặc điểm của hợp chất hữu cơ

### Lời giải chi tiết

(1), (2), (3), (7)

Đáp án D

**Câu 8:** Hình ảnh phổ IR của các chất cần xác định công thức cấu tạo được đánh kí hiệu I, II ở hình dưới đây và bảng “Số sóng hấp thụ đặc trưng trên phổ hồng ngoại của một số nhóm chức cơ bản”



Biết rằng hai chất trên có công thức phân tử  $C_2H_6O$  và  $C_3H_6O$ . Công thức cấu tạo đúng lần lượt của các chất I, II là:

- A.  $CH_3-O-CH_3$ ,  $CH_2=CH-CH_2-OH$ .
- B.  $CH_3-CO-CH_3$ ,  $CH_3-O-CH_3$ .
- C.  $CH_3-CH_2-CHO$ ,  $CH_3-O-CH_3$ .
- D.  $CH_3-CH_2-CHO$ ,  $CH_3-CH_2-OH$ .

### Phương pháp giải

Dựa vào phổ IR của 2 chất

### Lời giải chi tiết

Phổ IR (I) có tín hiệu vùng  $2710\text{ cm}^{-1}$  là tín hiệu đặc trưng trong vùng tín hiệu của nhóm CHO

Phổ IR (II) có tín hiệu vùng  $3391\text{ cm}^{-1}$  là tín hiệu đặc trưng trong vùng tín hiệu của nhóm - OH

Đáp án D

**Câu 9:** Từ xa xưa người ta đã biết cách thu muối ăn từ nước biển bằng cách dẫn nước biển vào khu vực là những khoảnh đất thấp và phẳng được chuẩn bị sẵn gọi là ruộng muối, sử dụng sức nóng của mặt trời để làm nước bay hơi thu được muối rắn. Phương pháp này được gọi là

- A. lồi cuộn hơi nước.
- B. chiết.

C. kết tinh.

D. lắng đọng.

### Phương pháp giải

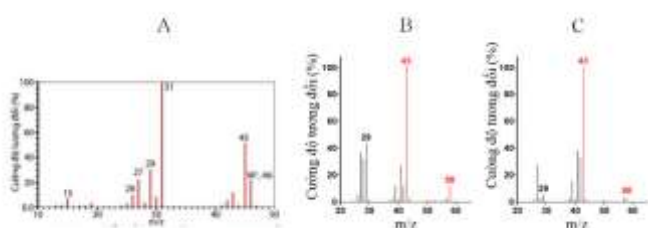
Dựa vào nguyên tắc của các phương pháp tinh chế và tách biệt hợp chất hữu cơ

### Lời giải chi tiết

Dựa vào độ tan khác nhau của muối ăn và nước biển trong các dung môi và sự thay đổi độ tan của chúng theo nhiệt độ. Người ta sử dụng phương pháp kết tinh để tách muối khỏi nước biển

Đáp án C

**Câu 10:** Công thức cấu tạo (thu gọn) có thể có của các chất được đánh kí hiệu A, B, C có phổ khối lượng (MS) có peak ion phân tử  $[M^+]$  được thể hiện trong hình dưới đây



Công thức A, B, C lần lượt là:

A.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ .

B.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ .

C.  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ .

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

### Phương pháp giải

Dựa vào phổ MS của các hợp chất

### Lời giải chi tiết

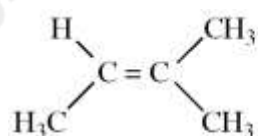
Phổ MS của A có giá trị  $m/z$  lớn nhất là 46  $\Rightarrow$  công thức của A là  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

Phổ MS của B có giá trị  $m/z$  lớn nhất là 58  $\Rightarrow$  công thức của B là  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

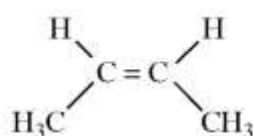
Phổ MS của C có giá trị  $m/z$  lớn nhất là 58  $\Rightarrow$  công thức của C là:  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$

Đáp án A

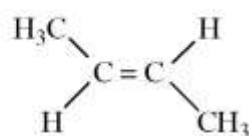
**Câu 11:** Những chất nào sau đây là đồng phân hình học của nhau?



(I)



(II)



(III)

A. (I), (II).

B. (I), (III).


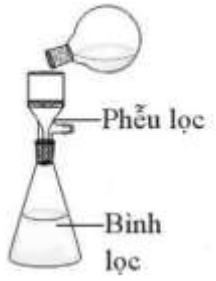
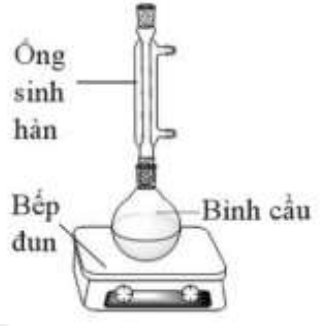

C. (II), (III).

D. (I), (II), (III).

### Phương pháp giải





(1)	(2)	(3)	(4)
 <p>Để nguội phần dung dịch lọc.</p>	 <p>Lọc nóng để loại bỏ phần chất rắn không tan.</p>	 <p>Hòa tan hỗn hợp chất rắn ở nhiệt độ sôi của dung môi để tạo dung dịch bão hòa</p>	 <p>Lọc nguội để thu được phần chất rắn kết tinh</p>

Thứ tự tiến hành thí nghiệm đúng là

- A. 1 – 2 – 3 – 4.                      **B. 3 – 2 – 1 – 4.**  
 C. 3 – 4 – 1 – 2.                      **D. 3 – 1 – 2 – 4.**

**Phương pháp giải**

Dựa vào thí nghiệm của phương pháp kết tinh

**Lời giải chi tiết**

Đáp án B

**Câu 15:** Phân tích chất hữu cơ X chứa C, H, O ta có:  $m_C : m_H : m_O = 2,24 : 0,357 : 2$ . Công thức đơn giản nhất của X là:

- A.  $C_6H_{12}O_4$                       **B.  $CH_3O$**                       **C.  $C_3H_6O_2$**                       **D.  $C_3H_6O$**

**Lời giải chi tiết**

Gọi CTPT X là:  $C_xH_yO_z$

$$x : y : z = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} = \frac{2,24}{12} : \frac{0,357}{1} : \frac{2}{16} = 0,187 : 0,375 : 0,125 = 3 : 6 : 2$$

⇒ CTĐG:  $C_3H_6O_2$

Đáp án C

**Câu 16:** Hai hợp chất A và B cùng có công thức thực nghiệm là  $CH_2O$ . Phổ MS cho thấy A và B có các tín hiệu sau:

Chất A		Chất B	
m/z	Cường độ tương đối (%)	m/z	Cường độ tương đối (%)

29	19	31	100
31	100	59	50
60	39	90	16

Xác định công thức phân tử của A và

- A.  $C_2H_4$  và  $C_3H_6$   
C.  $CH_2O$  và  $C_3H_6O_3$ .

B. Biết mảnh  $[M^+]$  có giá trị  $m/z$  lớn nhất.

- B.  $CH_2O$  và  $C_2H_4$ .  
D.  $C_2H_4O_2$  và  $C_3H_6O_3$ .

### Lời giải chi tiết

\* Xác định công thức phân tử của A:

Công thức đơn giản nhất:  $CH_2O$ .

Phân tử khối của A là 60 vì giá trị  $m/z$  của peak  $[M^+]$  bằng 60.

$$\Rightarrow 60 = (12 + 1.2 + 16).n = 30.n \Rightarrow n = 2$$

Công thức phân tử của A là  $C_2H_4O_2$ .

\* Xác định công thức phân tử của B:

Công thức đơn giản nhất:  $CH_2O$ .

Phân tử khối của B là 90 vì giá trị  $m/z$  của peak  $[M^+]$  bằng 90.

$$\Rightarrow 90 = (12 + 1.2 + 16).n = 30.n \Rightarrow n = 3$$

Công thức phân tử của B là  $C_3H_6O_3$ .

Đáp án D

**Câu 17:** Có bao nhiêu chất thuộc loại dẫn xuất của hydrocarbon trong dãy sau : (1)  $CH_2=CH-CH=CH_2$ ; (2)  $C_6H_5OH$ ; (3)  $H_2N-CH(CH_3)-COOH$ ; (4)  $C_2H_5-O-C_2H_5$ ; (5)  $CH_3NH_2$ ; (6)  $C_6H_5-CH=CH_2$  ?

- A. 4                      B. 3                      C. 5                      D. 2.

### Phương pháp giải

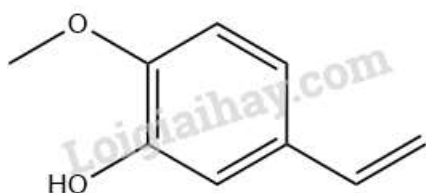
Dẫn xuất hydrocarbon là những hợp chất hữu cơ chứa các nguyên tố khác ngoài C và H

### Lời giải chi tiết

(2), (3), (4), (5) là những dẫn xuất hydrocarbon

Đáp án A

**Câu 18:** Công thức phân tử của chất Y có công thức cấu tạo dạng khung phân tử như sau là :



- A.  $C_8H_{12}O_2$                       B.  $C_8H_{10}O_2$                       C.  $C_9H_9O_2$                       D.  $C_9H_{10}O_2$

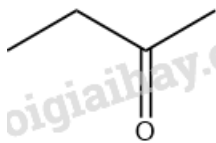
### Phương pháp giải

Dựa vào khung phân tử của Y

### Lời giải chi tiết

Đáp án C

**Câu 19:** Hợp chất sau chứa nhóm chức nào:



- A. Alcohol                      B. Aldehyde                      C. Ketone                      D. Carboxylic acid

### Lời giải chi tiết

Trong cấu tạo hợp chất hữu cơ có chứa C=O là nhóm chức ketone

Đáp án C

**Câu 20:** Chất X có công thức phân tử  $C_6H_{10}O_4$ . Công thức nào sau đây là công thức đơn giản nhất của X?

- A.  $C_3H_5O_2$ .                      B.  $C_6H_{10}O_4$ .                      C.  $C_3H_{10}O_2$ .                      D.  $C_{12}H_{20}O_8$ .

### Phương pháp giải

Công thức đơn giản nhất cho biết tỉ lệ tối giản của các nguyên tử nguyên tố trong hợp chất

### Lời giải chi tiết

$C_6H_{10}O_4$  có tỉ lệ tối giản là 3:5:2

Đáp án A

## II. Tự luận

### Câu 1 (2 điểm)

(a) Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho dung dịch  $HNO_3$  loãng lần lượt tác dụng với các chất  $NaHCO_3$ ,  $Cu$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $CaCO_3$ .

(b) Trình bày phương pháp hóa học phân biệt ba dung dịch:  $HNO_3$ ,  $NaNO_3$ ,  $HCl$ .

### Lời giải chi tiết

(a) (1)  $NaHCO_3 + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + CO_2 + H_2O$

(2)  $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

(3)  $Fe_2O_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2O$

(4)  $Cu(OH)_2 + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$

(5)  $CaCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$

(b) Sử dụng lần lượt hai thuốc thử là quỳ tím và dung dịch silver nitrate như sau:

	$HNO_3$	$NaNO_3$	$HCl$
Quỳ tím	Chuyển sang màu đỏ	Không	Chuyển sang màu đỏ
$AgNO_3$	Không		Kết tủa trắng

**Câu 2 (2 điểm):** Benzene thương mại ( $t_s = 80,1^\circ C$ ) thu được từ quá trình chưng cất nhựa than đá chứa 3 – 5% thiophene ( $t_s = 84,2^\circ C$ ). Thiophene được loại khỏi benzene bằng cách chiết với dung dịch sulfuric acid đậm đặc. Quá trình tinh chế này dựa trên cơ sở là phản ứng giữa sulfuric acid với thiophene xảy ra dễ dàng hơn nhiều so với benzene. Khi lắc benzene thương mại với dung dịch sulfuric acid đậm đặc, chỉ thiophene phản ứng với sulfuric acid để tạo thành thiolphene – 2 – sulfonic acid tan trong sulfuric acid. Chiết lấy lớp benzene, rửa nhiều lần bằng nước rồi làm khô bằng  $CuSO_4$  khan và đem chưng cất thu lấy benzene tinh khiết.



- (a) Benzene thương mại lẫn tạp chất gì? Vì sao không tiến hành chưng cất ngay benzene thương mại để thu lấy benzene tinh khiết?
- (b) Vì sao sau khi xử lí benzene thương mại với dung dịch sulfuric acid đậm đặc thì loại bỏ được tạp chất?
- (c) Vì sao sau khi xử lí benzene thương mại với dung dịch sulfuric acid đậm đặc lại phải rửa benzene nhiều lần với nước?
- (d) Nước lẫn trong benzene được loại bỏ bằng cách nào? Dự đoán hiện tượng xảy ra và cho biết làm sao để biết nước đã không còn trong benzene sau khi được xử lí.

**Lời giải chi tiết**

- (a) Tạp chất có lẫn trong benzene thương mại là thiophene. Không chưng cất ngay benzene thương mại vì thiophene ( $t_s = 84,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ) cũng bay hơi cùng benzene ( $t_s = 80,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ) nên khó tách khỏi nhau.
- (b) Xử lí benzene thương mại với dung dịch sulfuric acid đậm đặc, tạp chất thiophene sẽ tạo thành thiophene-2-sulfonic acid tan trong sulfuric acid còn benzene không tan trong dung dịch sulfuric acid đậm đặc nên loại bỏ được thiophene bằng phương pháp chiết.
- (c) Sau khi xử lí benzene thương mại với dung dịch sulfuric acid đậm đặc phải rửa benzene nhiều lần với nước để loại bỏ lượng nhỏ sulfuric acid còn lẫn trong benzene.
- (d) Nước lẫn trong benzene được loại bỏ bằng cách cho qua  $\text{CuSO}_4$  khan để hút nước.  $\text{CuSO}_4$  khan có màu trắng, khi hút nước tạo  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  có màu xanh. Khi  $\text{CuSO}_4$  khan không còn chuyển sang màu xanh thì không còn nước trong benzene.