

## Hướng dẫn lời giải chi tiết

### Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

#### Phần trắc nghiệm

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

**Câu 1:** Số hiệu nguyên tử của nguyên tố sulfur là

- A. 15.                      B. 16.  
C. 17.                      D. 32

#### Lời giải chi tiết

Số hiệu nguyên tử = số electron.

Sulfur có 16 electron  $\Rightarrow Z = 16$

Đáp án B

**Câu 2:** Trong tự nhiên sulfur tồn tại phần lớn dạng hợp chất trong các khoáng vật. Khoáng vật nào sau đây chứa sulfur?

- A. Apatit.                      B. Cryolite.  
C. Pyrite.                      D. Dolomite.

#### Phương pháp giải

Dựa vào kiến thức về trạng thái tự nhiên của sulfur

#### Lời giải chi tiết

Quặng pyrite là hợp chất chứa sulfur

Đáp án C

**Câu 3:** Tính chất vật lí nào sau đây là của đơn chất sulfur ở điều kiện thường?

- A. Là chất rắn, màu trắng, không tan trong nước, tan ít trong ethanol, tan nhiều trong dầu hỏa, benzene.  
B. Là chất rắn, màu vàng, không tan trong nước, tan ít trong ethanol, tan nhiều trong dầu hỏa, benzene.  
C. Là chất lỏng, màu vàng, không tan trong nước, tan ít trong ethanol, tan nhiều trong dầu hỏa, benzene.  
D. Là chất rắn, màu vàng, tan nhiều trong nước, tan ít trong ethanol, tan nhiều trong dầu hỏa, benzen.

#### Phương pháp giải

Dựa vào tính chất vật lí của đơn chất sulfur

#### Lời giải chi tiết

Đơn chất sulfur là chất rắn, màu vàng, không tan trong nước, ít tan trong ethanol và tan nhiều trong dầu hỏa, benzen.

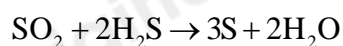
Đáp án B

**Câu 4:** Khi sục khí  $\text{SO}_2$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{S}$  thì xảy ra hiện tượng nào sau đây?

- A. Không có hiện tượng gì xảy ra.  
B. Dung dịch chuyển sang màu nâu đen.  
C. Có bọt khí bay lên.  
D. Dung dịch bị vẩn đục màu vàng

#### Phương pháp giải

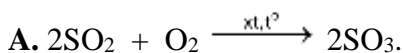
Dựa vào phản ứng của  $\text{SO}_2$  với  $\text{H}_2\text{S}$

**Lời giải chi tiết**

Hiện tượng: xuất hiện kết tủa vàng do sinh ra đơn chất sulfur

Đáp án D

**Câu 5:** Trong phản ứng nào sau đây  $\text{SO}_2$  thể hiện tính khử?

**Phương pháp giải**

Chất khử là chất có khả năng nhường đi electron

**Lời giải chi tiết**

Đáp án A

**Câu 6:** Có một loại quặng pyrite chứa 96%  $\text{FeS}_2$ . Nếu mỗi ngày nhà máy sản xuất 100 tấn sulfuric acid 98% thì lượng quặng pyrite trên cần dùng là bao nhiêu (biết hiệu suất điều chế  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là 90%)?

A. 69,45 tấn.

B. 68,45 tấn.

C. 67,45 tấn.

D. 70,45 tấn.

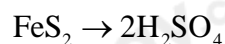
**Phương pháp giải**

Dựa vào quy trình sản xuất  $\text{H}_2\text{SO}_4$  từ quặng pyrite

**Lời giải chi tiết**

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 100.98\% = 98(\text{tấn})$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 : 98 = 1(\text{t.mol})$$



$$0,5 \quad \leftarrow 1$$

$$m_{\text{FeS}_2} = 0,5.120 : 90\% = 66,67(\text{tấn})$$

$$m_{\text{quặng}} = 66,67 : 96\% = 69,45 \text{ tấn}$$

đáp án A

**Câu 7:** Oleum là sản phẩm tạo thành khi cho

A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc hấp thụ  $\text{SO}_3$

B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng hấp thụ  $\text{SO}_3$

C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc hấp thụ  $\text{SO}_2$

D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng hấp thụ  $\text{SO}_2$

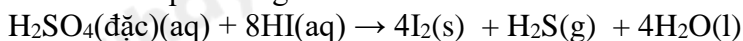
**Phương pháp giải**

Oleum là sản phẩm được tạo thành khi cho  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc hấp thụ khí  $\text{SO}_3$

**Lời giải chi tiết**

Đáp án A

**Câu 8:** Cho phản ứng:



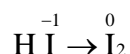
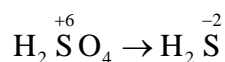
Câu nào diễn tả **không** đúng tính chất của chất.

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là chất oxi hóa, HI là chất khử.
- B. HI bị oxi hóa thành  $\text{I}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bị khử thành  $\text{H}_2\text{S}$ .
- C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oxi hóa HI thành  $\text{I}_2$ , và nó bị khử thành  $\text{H}_2\text{S}$ .
- D.  $\text{I}_2$  oxi hóa  $\text{H}_2\text{S}$  thành  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và nó bị khử thành HI

### Phương pháp giải

Dựa vào sự thay đổi số oxi hóa của các chất trong phản ứng

### Lời giải chi tiết



$\text{H}_2\text{SO}_4$  đóng vai trò là chất oxi hóa, HI đóng vai trò chất khử

Đáp án D

**Câu 9:** Phản ứng hóa học của các hợp chất hữu cơ có đặc điểm là:

- A. Thường xảy ra rất nhanh và cho một sản phẩm duy nhất.
- B. Thường xảy ra chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.
- C. Thường xảy ra rất nhanh, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định.
- D. Thường xảy ra rất chậm, nhưng hoàn toàn, không theo một hướng xác định.

### Phương pháp giải

Dựa vào đặc điểm của phản ứng hữu cơ

### Lời giải chi tiết

Phản ứng hữu cơ thường xảy ra chậm, không hoàn toàn và không theo một hướng nhất định.

Đáp án B

**Câu 10:** Chất nào sau đây là dẫn xuất của hydrocarbon?

- A.  $\text{C}_2\text{H}_4$ .
- B.  $\text{C}_6\text{H}_6$ .
- C.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .
- D.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

### Phương pháp giải

Dẫn xuất hydrocarbon là hợp chất hữu cơ chứa các nguyên tố khác ngoài carbon và hydrogen

### Lời giải chi tiết

Đáp án D

**Câu 11:** Phổ IR của một hợp chất hữu cơ có các tín hiệu hấp thụ ở  $2971\text{ cm}^{-1}$ ;  $2860\text{ cm}^{-1}$ ;  $2688\text{ cm}^{-1}$  và  $1712\text{ cm}^{-1}$ . Hợp chất hữu cơ này là chất nào trong số các chất sau:

- A.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ .
- B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- C.  $\text{HOCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$
- D. Hợp chất khác

### Phương pháp giải

Dựa vào các vùng tín hiệu đặc trưng của từng nhóm chức

**Lời giải chi tiết**

Phổ IR của hợp chất hữu cơ có vùng tín hiệu đặc trưng của nhóm carboxylic acid

Đáp án B

**Câu 12:** Phương pháp kết tinh dựa trên nguyên tắc sau

A. tách các chất lỏng có nhiệt độ sôi khác nhau.

B. dựa vào độ tan khác nhau và sự thay đổi độ tan theo nhiệt độ của chất rắn.

C. sự khác biệt về tốc độ di chuyển của các chất trong pha động khi tiếp xúc trực tiếp với một pha tĩnh do sự khác nhau khả năng hấp phụ trên pha tĩnh.

D. dựa trên độ hòa tan khác nhau của các chất đó trong 2 môi trường không hòa tan vào nhau.

**Phương pháp giải**

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

**Lời giải chi tiết**

Phương pháp kết tinh dựa vào độ hòa tan khác nhau của các chất đó trong 2 môi trường không hòa tan vào nhau

Đáp án D

**Câu 13:** Trong chiết lỏng – lỏng được tiến hành thông qua các bước sau:

Bước 1: Cho hỗn hợp các chất cần chiết vào phễu chiết, thêm dung môi vào (dung môi phải có khả năng hòa tan tốt chất cần chiết và không trộn lẫn với hỗn hợp ban đầu)

Bước 2: Lắc đều phễu chiết rồi để yên, hỗn hợp trong phễu sẽ tách thành 2 lớp.

Bước 3: Sau đó mở khóa phễu chiết để lần lượt thu từng lớp chất lỏng.

Bước 4: Làm bay hơi dung môi của dịch chiết để thu được chất cần tách.

Trong các bước trên bước nào thể hiện nguyên tắc của phương pháp chiết?

A. Bước 1

B. Bước 2.

C. Bước 3.

D. Bước 4.

**Phương pháp giải**

Dựa vào phương pháp chiết

**Lời giải chi tiết**

Bước 2 thể hiện nguyên tắc của phương pháp chiết vì ở bước 2 có sự phân lớp giữa 2 chất lỏng không hòa tan vào nhau.

**Câu 14:** Công thức đơn giản nhất (CTĐGN) cho ta biết

A. số lượng các nguyên tố trong hợp chất.

B. tỉ lệ giữa tối giản về số lượng các nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ.

C. cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ.

D. tỉ lệ chưa tối giản về số lượng các nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ

Lời giải chi tiết

CTĐGN cho biết tỉ lệ tối giản về số lượng các nguyên tử của nguyên tố trong hợp chất

Đáp án B

**Câu 15:** Vitamin A (retinol) có công thức phân tử  $C_{20}H_{30}O$ , công thức đơn giản nhất của vitamin A là:

A.  $C_2H_3O$       B.  $C_{20}H_{30}O$

C.  $C_4H_6O$       D.  $C_4H_6O_2$

**Phương pháp giải**

CTĐGN cho biết tỉ lệ tối giản về số lượng các nguyên tử của nguyên tố trong hợp chất

**Lời giải chi tiết**

Tỉ lệ tối giản của các nguyên tố trong vitamin A là: 20:30:1

Đáp án B

**Câu 16:** Hợp chất B có công thức thực nghiệm là  $CH_2O$ . Phổ MS cho thấy B có các tín hiệu sau:

Chất B	
$m/z$	Cường độ tương đối (%)
31	100
59	50

90 | 16

Phân tử khối của chất B là:

- A. 31.                      B. 59.                      C. 90.                      D. 100

**Phương pháp giải**

Trong phương pháp phổ khối lượng, đối với các hợp chất đơn giản, thường mảnh có giá trị m/z lớn nhất ứng với mảnh ion phân tử  $[M^+]$  và giá trị này bằng giá trị phân tử khối của chất nghiên cứu.

**Lời giải chi tiết:**

Dựa vào phổ khối lượng của phân tử B, ta thấy giá trị m/z lớn nhất ứng với mảnh ion phân tử  $[M^+]$  là 90, do đó phân tử khối của hợp chất B bằng 90.

Đáp án C

**Câu 17:** Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy trong hợp chất Y, carbon chiếm 85,7% còn hydrogen chiếm 14,3% về khối lượng. Công thức đơn giản nhất của Y là:

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

**Phương pháp giải**

Dựa vào tỉ lệ phần trăm về khối lượng của các nguyên tố trong hợp chất Y

Lời giải chi tiết

$$\%C : \%H = 85,7\% : 14,3\%$$

$$C : H = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7 : 14$$

CTĐGN là CH<sub>2</sub>

Đáp án B

**Câu 18:** Công thức cấu tạo **không** phải của C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O là

- A. CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH  
 B. CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>  
 C. CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-OH  
 D. CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH-CH<sub>2</sub>

**Phương pháp giải**

Viết công thức cấu tạo của C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O

Lời giải chi tiết

CH<sub>3</sub> – CH<sub>2</sub> – OH – CH<sub>2</sub> là công thức sai do hóa trị của O là 2

Đáp án D

**Câu 19:** Cặp chất nào sau đây là đồng đẳng của nhau?

- A. CH<sub>3</sub>OH, CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>.                      B. CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>CHO.  
 C. HCHO, CH<sub>3</sub>CHO.                      D. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH, C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(OH)<sub>3</sub>.

**Phương pháp:**

Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH<sub>2</sub> nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau là những chất đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng với công thức chung xác định.

Để biết được các hợp chất có tính chất hóa học giống nhau hay không, ta xét xem chúng có cùng nhóm chức hay không.

Lời giải chi tiết:

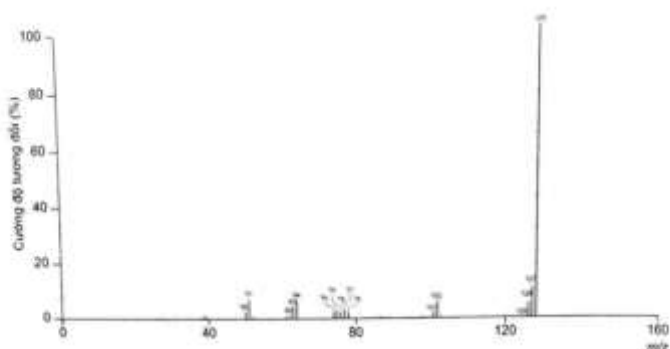
Chất	Nhóm chức
CH <sub>3</sub> OH	Alcohol (-OH) – đơn chức

CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub>	Ether (-O-)
CH <sub>3</sub> CHO	Aldehyde (-CHO)
HCHO	Aldehyde (-CHO)
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	Alcohol (-OH) – đơn chức
C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> (OH) <sub>3</sub>	Alcohol (-OH) – đa chức

Ta thấy HCHO, CH<sub>3</sub>CHO đều là aldehyde no, hở, đơn chức.

→ Chọn C.

**Câu 20:** Naphthalene là một hydrocarbon đóng vai trò quan trọng để tổng hợp các sản phẩm sử dụng trong sản xuất thuốc nhuộm, thuốc trừ sâu, dung môi hữu cơ và nhựa tổng hợp. Naphthalene là nguồn nguyên liệu chính cho carbaryl, sử dụng như một dạng thuốc trừ sâu nói chung. Công thức phân tử của naphthalene là: Biết kết quả phân tích nguyên tố của naphthalene có 93,75% C về khối lượng. Khối lượng mol phân tử của naphthalene được xác định trên phổ khối lượng tương ứng với peak có giá trị m/z lớn nhất.



- A. C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>
- B. C<sub>9</sub>H<sub>10</sub>
- C. C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>
- D. C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>

#### Phương pháp:

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:

Naphthalene là một hydrocarbon, do đó ta gọi công thức phân tử của naphthalene là C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>.

$$\%m_H = 100\% - 93,75\% = 6,25\%$$

Khối lượng mol phân tử của naphthalene được xác định trên phổ khối lượng tương ứng với peak có giá trị m/z lớn nhất. Do đó, từ phổ khối lượng của naphthalene, ta có:  $M_{\text{naphthalene}} = 128$

$$x = \frac{\%m_C}{12} \times \frac{M}{100} = \frac{93,75}{12} \times \frac{128}{100} = 10$$

$$y = \frac{\%m_H}{1} \times \frac{M}{100} = \frac{6,25}{1} \times \frac{128}{100} = 8$$

Vậy công thức phân tử của naphthalene là  $C_{10}H_8$ .

## II. Tự luận

**Câu 1 (2 điểm):** Theo báo cáo mới nhất vừa được Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) công bố ngày 09/8/2021, lượng khí thải gây hiệu ứng nhà kính do các hoạt động của con người là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng ấm lên khoảng  $1,1^\circ\text{C}$  của Trái Đất trong khoảng thời gian từ 1850 – 1900. Hãy giải thích vì sao dù lượng lớn khí  $\text{CO}_2$  thải ra từ các hoạt động công nghiệp hằng năm rất lớn nhưng nồng độ của chất khí này trong khí quyển lại tăng chậm.

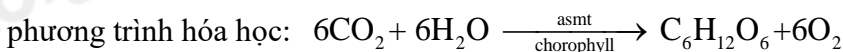
### Lời giải chi tiết

Trong lòng đại dương có tồn tại cân bằng hóa học:



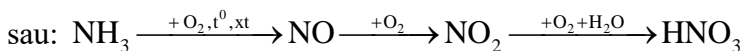
Theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng, khi nồng độ  $\text{CO}_2$  tăng khi cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều thuận, làm giảm nồng độ của  $\text{CO}_2$ .

Cây xanh và tảo biển quan hợp dưới ánh sáng mặt trời và chất xúc tác là chất diệp lục (chlorophyll) theo



Đây là quá trình tự điều tiết của thiên nhiên, có tác dụng làm chậm quá trình tăng nồng độ  $\text{CO}_2$  trong khí quyển.

**Câu 2 (2 điểm):** Trong công nghiệp, người ta sản xuất nitric acid ( $\text{HNO}_3$ ) từ ammonia theo sơ đồ chuyển hoá



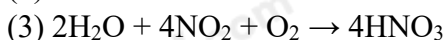
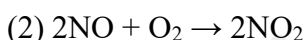
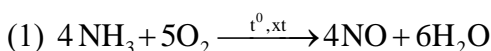
(a) Viết các phương trình hoá học xảy ra.

(b) Để điều chế 200 000 tấn nitric acid có nồng độ 60% cần dùng bao nhiêu tấn ammonia?

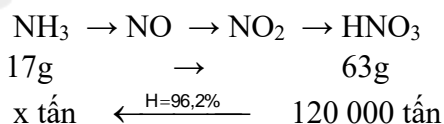
Biết rằng hiệu suất của quá trình sản xuất nitric acid theo sơ đồ trên là 96,2%.

### Lời giải chi tiết

(a) PTHH:



(b)  $m_{\text{HNO}_3} = 200000.60\% = 120000 \text{ tấn}$ .



$$\Rightarrow m_{\text{NH}_3} = x = \frac{120000.17}{63.96,2\%} \approx 33660 \text{ tấn}$$