Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

Phần trắc nghiệm

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

Câu 1: Cho các phát biểu sau: Số phát biểu đúng khi nói về muối sulfate là:

(a) Nhiều muối sulfate tan tốt trong nước nhưng một số muối như $CaSO_4$, $BaSO_4$ rất ít tan trong nước.

(b) Magnesium sulfate được dùng làm thuốc điều trị bệnh liên quan hồng cầu, dùng làm chất hút mồ hôi tay cho các vận động viên,...

(c) Calcium sulfate là thành phần chính của các loại thạch cao. Phân tử chất này thường ngậm nước với số lượng các phân tử H_2O khác nhau, tạo ra các loại thạch cao có ứng dụng khác nhau.

(d) Barium sulfate là chất rắn màu trắng, hầu như không tan trong nước. Chất này được dùng tạo màu trắng cho các loại giấy chất lượng cao.

Số phát biểu đúng khi nói về muối sulfate là:

A. 4

B. 3

C. 2

D. 1

Lời giải chi tiết:
(a) Đúng.

(b) Sai. Magnesium sulfate được dùng làm thuốc cung cấp magnesium cho cơ thể, giúp giảm các cơn đau cơ, giảm hiện tượng chuột rút, dùng làm chất hút mồ hôi tay cho các vận động viên,...
(c) Đúng.

(d) đúng

Đáp án C

Câu 2: Số oxi hóa của sulfur trong các hợp chất sau: H2S, S, SO2, Na2SO4 lần lượt là:

A. +2, 0, +4, + 6

B. -2, 0, +4, +6

B. +6, +4, 0, -2

D. +2, +4, +6, + 8

Phương pháp giải

Dựa vào các quy tắc xác định số oxi hóa

Lời giải chi tiết

$\overset{-2}{H_2}\overset{0}{S}, \overset{0}{S}, \overset{+4}{S}O_2, Na_2\overset{+6}{S}O_4$

Đáp án B

Câu 3: Cho phản ứng: $SO_2 + NO_2 \rightarrow SO_3 + NO$. SO_2 thể hiện tính chất hóa học gì?

A. Tính khử **B.** Tính oxi hóa **C.** Tính oxide acid **D.** Tính oxide base

Phương pháp

Xác định sự thay đổi số oxi hóa của sulfur trong SO_2 và SO_3

Lời giải chi tiết

$\overset{+4}{S}O_2 \rightarrow \overset{+6}{S}O_3$: thể hiện tính khử

Đáp án A

Câu 4: Tổng hệ số cân bằng của phản ứng sau là:

$H_2SO_4 + FeSO_4 + KMnO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$

A. 28

B. 29

C. 30

D. 31

Phương pháp giải

Cân bằng phương trình theo phương pháp thăng bằng electron

Lời giải chi tiết

$H_2SO_4 + 10FeSO_4 + 2KMnO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$

Tổng hệ số cân bằng: 1 + 10 + 2 + 5 + 1 + 2 + 8 = 29

Đáp án B

Câu 5: Muối X không tan trong nước và các dung môi hữu cơ. Trong y học, X thường được dùng làm chất cản quang trong xét nghiệm X-quang đường tiêu hoá. Công thức của X là

A. $BaSO_4$. **B.** Na_2SO_4. **C.** K_2SO_4. **D.** $MgSO_4$.

Phương pháp:

$BaSO_4$ không tan trong nước, dung dịch acid và base và dung môi hữu cơ.

Ứng dụng trong y tế:là thành phần chính của thuốc cản quang trong kĩ thuật chụp X-quang.

Lời giải chi tiết:

Công thức của X là $BaSO_4$.

→ Chọn **A**.

Câu 6: Trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid, hai nguồn nguyên liệu được khai thác từ mỏ để cung cấp nguyên tố lưu huỳnh là

A. ZnS, PbS. **B.** H_2S, SO_2.

C. $CaSO_4$, $BaSO_4$. **D.** S, FeS_2.

Phương pháp:

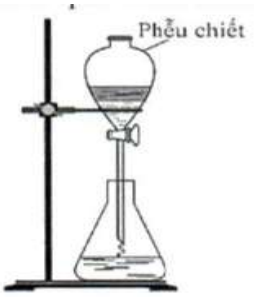
Trong công nghiệp, sulfuric acid được sản xuất trong công nghiệp bằng phương pháp tiếp xúc, nguyên liệu chính là sulfur, quặng pyrite (chứa FeS_2)

Lời giải chi tiết:

Trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid, hai nguồn nguyên liệu được khai thác từ mỏ để cung cấp nguyên tố lưu huỳnh là S, FeS_2.

→ Chọn **D**.

Câu 7: Bộ dụng cụ dưới đây mô tả quá trình tách hai chất lỏng nào sau đây:



A. Ethyl acetate và nước cất

B. Methanol và ethanol

C. Aniline và dung dịch acid hydrochloric

D. Acid acetic và ethanol

Phương pháp giải

Phương pháp chiết dựa trên nguyên tắc tách chất lỏng không hòa tan vào nhau

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 8: Chất nào sau đây là hợp chất hữu cơ:

A. CaC_2 **B.** KCN. **C.** CCl_4. **D.** $CaCO_3$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 9: Hãy chọn phát biểu đúng nhất về hoá học hữu cơ trong số các phát biểu sau :

A. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các hợp chất của carbon.

B. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các hợp chất của carbon, trừ carbon dioxide, carbon monoxide, muối carbonate, muối cyanide, muối carbide.

C. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các hợp chất của carbon, trừ carbon dioxide, carbon monoxide

D. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các hợp chất của carbon trừ muối carbonate.

Phương pháp giải

Dựa vào đặc điểm nghiên cứu của ngành hóa học hữu cơ

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 10: Cho dãy các chất sau: C_4H_{10}, C_2H_4, C_2H_5OH, C_6H_6, CH_3CHO, $C_{12}H_{22}O_{11}$, HCN, $C_3H_7O_2N$. Số dẫn xuất hydrocarbon trong dãy trên là

A. 7 **B.** 5 **C.** 6 **D.** 4

Phương pháp giải

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

Lời giải chi tiết

C_2H_5OH, CH_3CHO, $C_{12}H_{22}O_{11}$, $C_3H_7O_2N$ là dẫn xuất hydrocarbon

Đáp án D

Câu 11: Cho các chất sau đây :

(I) CH_3-CH(OH)-CH_3 (II) CH_3-CH_2-OH

(III) CH_3-CH_2-CH_2-OH (IV) CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_3

(V) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH (VI) CH_3-OH

Các chất đồng đẳng của nhau là :

A. I, II và VI. **B.** II, III,V và VI.

C. I, III và IV. **D.** I, II, III, IV

Phương pháp giải

Đồng đẳng là những hợp chất hữu cơ có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm – CH_2, có tính chất hóa học tương tự nhau

Lời giải chi tiết

(II), (III), (VI), (V) là những đồng đẳng của nhau

Đáp án B

Câu 12: Cho hỗn hợp các alkane sau : pentane (sôi ở 36°C), heptane (sôi ở 98°C), octane (sôi ở 126°C), nonane (sôi ở 151°C). Có thể tách riêng các chất đó bằng cách nào sau đây ?

A. Kết tinh. **B.** Thăng hoa. **C.** Chưng cất. **D.** Chiết

Phương pháp giải

Các hợp chất hữu cơ có nhiệt độ sôi khác nhau có thể sử dụng phương pháp chưng chất để tách riêng các chất

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 13: Ethyne (C_2H_2) và benzene (C_6H_6) đều có cùng

A. công thức đơn giản nhất

B. công thức đơn phân tử

C. công thức cấu tạo

D. Phân tử khối

Lời giải chi tiết

Cùng công thức đơn giản nhất

Đáp án A

Câu 14: Hợp chất A có công thức thực nghiệm là CH_2O. Phổ MS cho thấy A có các tín hiệu sau:

Chất A	
m/z	Cường độ tương đối (%)
29	19

31	100
60	38

Phân tử khối của chất A là:

A. 29. **B.** 31. **C.**100. **D.** 60

Phương pháp giải

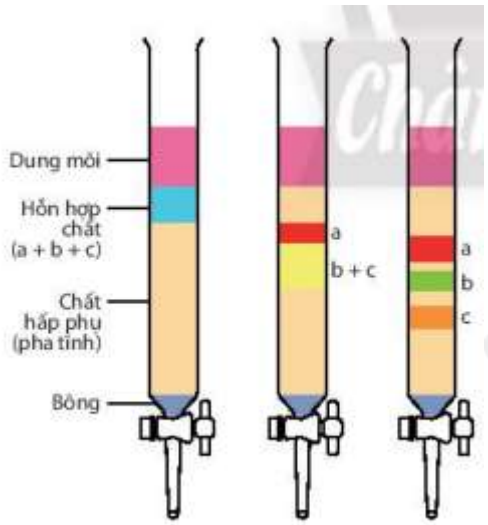
Trong phương pháp phổ khối lượng, đối với các hợp chất đơn giản, thường mảnh có giá trị m/z lớn nhất ứng với mảnh ion phân tử [M^+] và giá trị này bằng giá trị phân tử khối của chất nghiên cứu.

Lời giải chi tiết

Dựa vào phổ khối lượng của phân tử CH_2O, ta thấy giá trị m/z lớn nhất ứng với mảnh ion phân tử [M^+] là 60, do đó phân tử khối của acetic acid bằng 60.

→ Chọn **D**

Câu 15: Có mô phỏng sắc kí cột như sau :



Với kết quả thu được thì chất nào di chuyển trong cột sắc kí nhanh nhất

A. chất a.

B. Chất b.

C. Chất c.

D. Chất b và c như nhau.

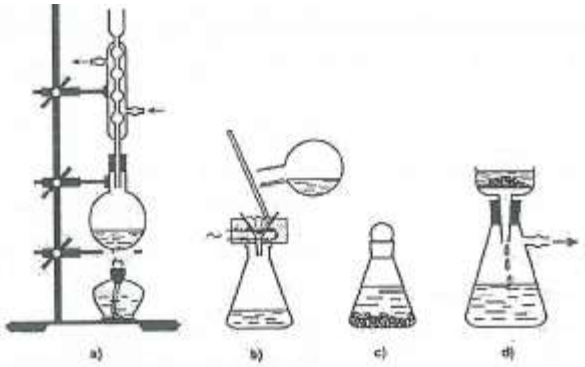
Phương pháp giải

Dựa vào hình vẽ ta thấy chất C có tốc độ di chuyển nhanh hơn

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 16: Kết tinh là một trong những phương pháp phổ biến để tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ. Hình bên mô tả các bước tiến hành kết tinh:



1. Hoà tan bão hoà hỗn hợp chất rắn ở nhiệt độ sôi của dung môi
2. Lọc nóng loại bỏ chất không tan.
3. Để nguội cho kết tinh.

4. Lọc hút để thu tinh thể.
Trình tự các bước tiến hành kết tinh đúng là:
A. 1,2,3,4 **B.** 4,3,2,1
C. 2,1,3,4 **D.** 1,2,4,3
Phương pháp giải
Dựa vào hình vẽ mô tả các bước tiến hành
Lời giải chi tiết
Đáp án A
Câu 17: Trong những dãy chất sau đây, dãy nào có các chất là đồng phân của nhau ?

A. C_2H_5OH, CH_3OCH_3.

B. CH_3OCH_3, CH_3CHO.

C. $CH_3CH_2CH_2OH$, C_2H_5OH.

D. C_4H_{10}, C_6H_6.

Phương pháp giải

Đồng phân là những chất có cùng công thức phân tử khác nhau về công thức cấu tọa

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 18: Số công thức cấu tạo có thể có ứng với các công thức phân tử $C_3H_6Cl_2$ là

A. 5

B. 2

C. 3

D. 4.

Phương pháp giải

Dựa vào các vị trí đồng phân của hợp chất

Lời giải chi tiết

$C_3H_6Cl_2$ có các đồng phân sau:

$HC(Cl_2) – CH_2 – CH_3$

$CH_3 – C(Cl_2) – CH_3$

$CH_2Cl – CHCl – CH_3$

$H_2CCl – CH_2 – CH_2Cl$

Đáp án D

Câu 19: Cho các chất: CaC_2, CO_2, HCOOH, C_2H_6O, CH_3COOH, CH_3Cl, NaCl, K_2CO_3. Số hợp chất hữu cơ trong các chất trên là bao nhiêu?

A. 4.

B. 5.

C. 3.

D. 2.

Phương pháp giải

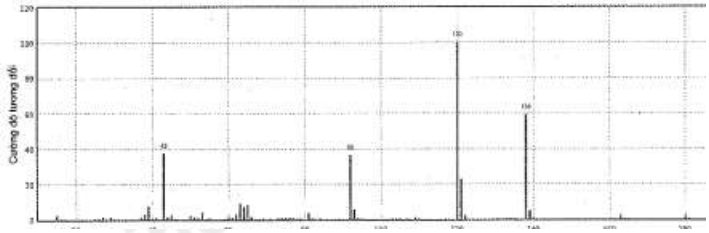
Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các hợp chất của carbon, trừ carbon dioxide, carbon monoxide, muối carbonate, muối cyanide, muối carbide.

Lời giải chi tiết

HCOOH, C_2H_6O, CH_3CHOOH, CH_3Cl là những hợp chất hữu cơ

Đáp án A

Câu 20: Một mẫu aspirin được xác định là có chứa 60,00% carbon, 4,44% hydrogen và 35,56% oxygen về khối lượng. Phổ khối lượng của aspirin như hình sau đây. Xác định công thức phân tử của Aspirin.



A. $C_9H_{10}O_4$

B. $C_9H_8O_2$

C. $C_9H_{10}O_2$

D. $C_9H_8O_4$

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 $[M^+]$). 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 ($C_xH_yO_zN_t$) từ 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 aspirin là $C_xH_yO_z$.

Từ phổ khối lượng của aspirin, ta có: $M_{aspirin} = 180$

$$x = \frac{\%m_C}{12} \times \frac{M}{100} = \frac{60}{12} \times \frac{180}{100} = 9$$

$$y = \frac{\%m_H}{1} \times \frac{M}{100} = \frac{4,44}{1} \times \frac{180}{100} \approx 8$$

$$z = \frac{\%m_O}{16} \times \frac{M}{100} = \frac{35.56}{16} \times \frac{180}{100} \approx 4$$

Vậy công thức phân tử của aspirin là $C_9H_8O_4$.

II. Tự luận

Câu 1 (2 điểm): Hợp chất hữu cơ X có trong thành phần của giấm táo. Khi phân tích nguyên tố X thu được phần trăm các nguyên tố là: 40%C, 6,67%H và còn lại là O.

(a) Thiết lập công thức đơn giản nhất của X.

(b) Bằng phổ MS, người ta xác định được phân tử khối của A là 60. Tìm công thức phân tử của X.

(c) Phổ IR của A thấy có tín hiệu hấp thụ ở 1715 cm^{-1} đồng thời thấy một số tín hiệu hấp thụ trong vùng 3400 – 2500 cm^{-1}. X có thể có nhóm chức nào? Xác định công thức cấu tạo của X.

Lời giải chi tiết

(a) Gọi công thức tổng quát của X là $C_xH_yO_z$

Ta có: $x : y : z = \frac{40}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{53,33}{16} = 3,33 : 6,67 : 3,33 = 1 : 2 : 1 \Rightarrow$ CTĐGN của X là CH_2O

(b) CTPT của X có dạng $(CH_2O)_n \Rightarrow M_X = 30n = 60 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ CTPT của X: $C_2H_4O_2$.

(c) Phổ IR của X có tín hiệu hấp thụ ở 1715 $cm^{-1} \Rightarrow$ X chứa liên kết C = O; tín hiệu hấp thụ trong vùng 3400 – 2500 $cm^{-1} \Rightarrow$ X chứa liên kết O – H (trong COOH) $\Rightarrow$ X chứa -COOH: CH_3COOH.

Câu 2 (2 điểm): Tại một nhà máy phân bón, ammophos được sản xuất từ ammonia và phosphoric acid, thu được $NH_4H_2PO_4$ và $(NH_4)_2HPO_4$ với tỉ lệ mol là 1:1.

(a) Viết các phương trình hóa học.

(b) Tính thể tích khí ammonia (đkc) cần dùng để tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 5,88 tấn phosphoric acid. Tính khối lượng ammophos thu được.

Lời giải chi tiết

(a) Phương trình hóa học sản xuất ammophos

$NH_3 + H_3PO_4 \rightarrow NH_4H_2PO_4$

$2NH_3 + H_3PO_4 \rightarrow (NH_4)_2HPO_4$

(b) $n_{H_3PO_4} = 60000$ mol $\Rightarrow n_{NH_3} = 30000 + 30000.2 = 90000$ (mol)

$\Rightarrow V_{NH_3} = 24,79.90000 = 2231100$ (lít) = 2231,1 m^3

$\Rightarrow m_{NH_3} = 17.90000 = 1,53.10^6$ g = 1,53 tấn $\Rightarrow$ BTKL: $m_{ammophos} = 5,88 + 1,53 = 7,41$ (tấn)