



KẾT NỐI TRI THỨC  
VỚI CUỘC SỐNG

ĐẶNG XUÂN THƯ (Chủ biên)  
LÊ THỊ HỒNG HẢI – NGUYỄN VĂN HẢI  
NGUYỄN THANH HƯNG – ĐƯỜNG KHÁNH LINH

# Bài tập HOÁ HỌC

11



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

ĐẶNG XUÂN THƯ (Chủ biên)  
LÊ THỊ HỒNG HẢI – NGUYỄN VĂN HẢI  
NGUYỄN THANH HƯNG – ĐƯỜNG KHÁNH LINH

# Bài tập

# HOÁ HỌC 11

## Lời nói đầu

Để việc học tập đạt hiệu quả cao, các em học sinh cần phải hiểu thấu đáo những gì mình học được, từ đó mới có thể ghi nhớ và vận dụng kiến thức vào giải quyết những vấn đề trong thực tiễn đời sống. Làm thế nào để tự mình biết được các em đã hiểu đúng các khái niệm, nguyên lí, các tính chất và sự chuyển đổi giữa các chất, mối quan hệ giữa tính chất và ứng dụng của chất,... đã học hay chưa?

Cùng với hệ thống câu hỏi trong sách giáo khoa *Hoá học 11*, sách *Bài tập Hoá học 11* được biên soạn nhằm mục đích cung cấp thêm cho các em các câu hỏi đánh giá ở các bậc nhận thức khác nhau và hướng dẫn các em cách phân tích câu hỏi, cách trình bày một câu hỏi sao cho đủ ý và dễ hiểu, qua đó giúp các em phát triển năng lực đặc thù bộ môn, năng lực tự học cùng các năng lực chung mà mỗi người cần phải trang bị làm hành trang cho cuộc sống.

Sách *Bài tập Hoá học 11* được chia làm hai phần:

*Phần I. Câu hỏi và bài tập:* cung cấp hệ thống câu hỏi được thiết kế từ dễ đến khó theo thang bậc đánh giá Blooms nhằm mục đích giúp các em ôn luyện, củng cố kiến thức đã học trong sách giáo khoa.

*Phần II. Đáp án và hướng dẫn giải:* cung cấp đáp án và hướng dẫn giải một số câu hỏi khó, qua đó các em có thể tự đánh giá được kết quả học tập, từ đó có biện pháp điều chỉnh kịp thời, giúp nâng cao hiệu quả học tập.

Chúc các em thành công!

Các tác giả

# MỤC LỤC

Trang

	Phần I Câu hỏi và bài tập	Phần II Đáp án và hướng dẫn giải
<b>Chương 1. CÂN BẰNG HOÁ HỌC</b>	<b>5</b>	<b>94</b>
Bài 1. Khái niệm về cân bằng hoá học	5	94
Bài 2. Cân bằng trong dung dịch nước	9	96
Bài 3. Ôn tập chương 1	12	98
<b>Chương 2. NITROGEN – SULFUR</b>	<b>15</b>	<b>101</b>
Bài 4. Nitrogen	15	101
Bài 5. Ammonia • Muối ammonium	18	103
Bài 6. Một số hợp chất với oxygen của nitrogen	22	104
Bài 7. Sulfur và sulfur dioxide	26	106
Bài 8. Sulfuric acid và muối sulfate	30	107
Bài 9. Ôn tập chương 2	34	109
<b>Chương 3. ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ</b>	<b>39</b>	<b>110</b>
Bài 10. Hợp chất hữu cơ và hoá học hữu cơ	39	110
Bài 11. Phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ	43	112
Bài 12. Công thức phân tử hợp chất hữu cơ	45	112
Bài 13. Cấu tạo hoá học hợp chất hữu cơ	48	114
Bài 14. Ôn tập chương 3	50	115
<b>Chương 4. HYDROCARBON</b>	<b>54</b>	<b>116</b>
Bài 15. Alkane	54	116
Bài 16. Hydrocarbon không no	57	118

Bài 17. Arene (Hydrocarbon thơm)	60	120
Bài 18. Ôn tập chương 4	63	122
<b>Chương 5. DẪN XUẤT HALOGEN ALCOHOL – PHENOL</b>	<b>67</b>	<b>124</b>
Bài 19. Dẫn xuất halogen	67	124
Bài 20. Alcohol	69	125
Bài 21. Phenol	74	127
Bài 22. Ôn tập chương 5	78	129
<b>Chương 6. HỢP CHẤT CARBONYL CARBOXYLIC ACID</b>	<b>81</b>	<b>130</b>
Bài 23. Hợp chất carbonyl	81	130
Bài 24. Carboxylic acid	86	132
Bài 25. Ôn tập chương 6	91	134

# Phần I CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

## Chương 1 CÂN BẰNG HOÁ HỌC

### BÀI 1

## KHÁI NIỆM VỀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

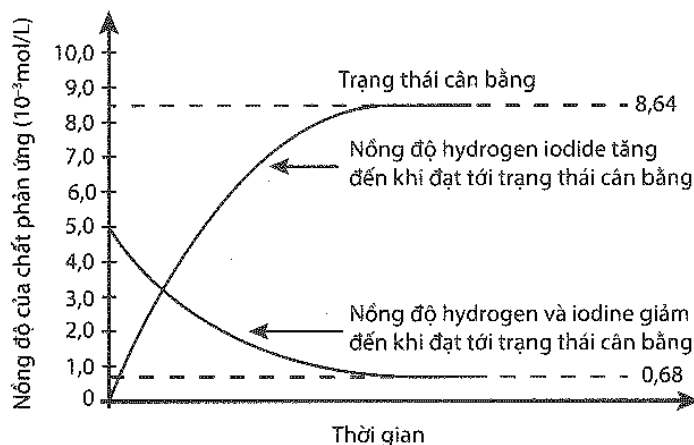


### NHAN BIẾT

1.1. Phản ứng nào sau đây là phản ứng thuận nghịch?

- A.  $\text{Mg} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ .
- B.  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ .
- C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ .
- D.  $2\text{KClO}_3 \longrightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ .

1.2. Cho 5 mol  $\text{H}_2$  và 5 mol  $\text{I}_2$  vào bình kín dung tích 1 lít và nung nóng đến  $227^\circ\text{C}$  K. Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nồng độ các chất theo thời gian được cho trong hình sau:



Nồng độ của HI ở trạng thái cân bằng là

- A. 0,68 M.
- B. 5,00 M.
- C. 3,38 M.
- D. 8,64 M.

1.3. Cho phản ứng hoá học sau:  $\text{Br}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$

Biểu thức hằng số cân bằng ( $K_C$ ) của phản ứng trên là

A.  $K_C = \frac{2[\text{HBr}]}{[\text{Br}_2][\text{H}_2]}$

B.  $K_C = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}$

C.  $K_C = \frac{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}{[\text{HBr}]^2}$

D.  $K_C = \frac{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}{2[\text{HBr}]}$

1.4. Cho phản ứng hoá học sau:  $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$

Ở  $T^\circ\text{C}$ , nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng như sau:  $[\text{PCl}_5] = 0,059 \text{ mol/L}$ ;  
 $[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0,035 \text{ mol/L}$ .

Hằng số cân bằng ( $K_C$ ) của phản ứng tại  $T^\circ\text{C}$  là

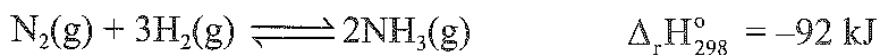
A. 1,68.

B. 48,16.

C. 0,02.

D. 16,95.

1.5. Cho phản ứng hoá học sau:



Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch sang phải?

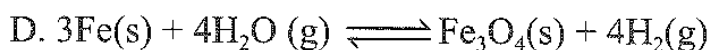
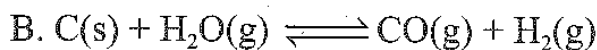
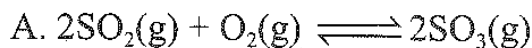
A. Thêm chất xúc tác.

B. Giảm nồng độ  $\text{N}_2$  hoặc  $\text{H}_2$ .

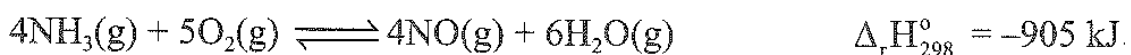
C. Tăng áp suất.

D. Tăng nhiệt độ.

1.6. Cân bằng hoá học nào sau đây **không** bị chuyển dịch khi thay đổi áp suất?



1.7. Cho cân bằng hoá học sau:



Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch sang phải?

A. Giảm nhiệt độ.

B. Tăng áp suất.

C. Giảm nồng độ của  $\text{O}_2$ .

D. Thêm xúc tác Pt.



## THÔNG HIỂU

1.8. Cho phản ứng hoá học sau:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$      $K_C = 4,84 \cdot 10^{-3}$

Phương án nào sau đây là nồng độ của các chất tại thời điểm cân bằng?

- A.  $[\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})] = 4,84 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ ;  $[\text{NO}_2(\text{g})] = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ .
- B.  $[\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})] = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ ;  $[\text{NO}_2(\text{g})] = 4,84 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ .
- C.  $[\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})] = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ M}$ ;  $[\text{NO}_2(\text{g})] = 2,20 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ .
- D.  $[\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})] = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ ;  $[\text{NO}_2(\text{g})] = 1,10 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ .

1.9. Cho các phản ứng hoá học sau:

- (1)  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$      $\Delta_r H_{298}^\circ = -115 \text{ kJ}$
- (2)  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$      $\Delta_r H_{298}^\circ = -198 \text{ kJ}$
- (3)  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$      $\Delta_r H_{298}^\circ = -92 \text{ k}$
- (4)  $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$      $\Delta_r H_{298}^\circ = 130 \text{ kJ}$
- (5)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$      $\Delta_r H_{298}^\circ = 178 \text{ kJ}$

a) Các phản ứng toả nhiệt là

- A. (1); (2) và (3).    B. (1) và (3).
- C. (1); (2); (4) và (5).    D. (1); (2); (3) và (5).

b) Khi tăng nhiệt độ, các cân bằng hoá học chuyển dịch theo chiều thuận là

- A. (1); (2) và (3).    B. (1); (2) và (5).    C. (4) và (5).    D. (3) và (5).

c) Khi tăng áp suất, các cân bằng hoá học chuyển dịch theo chiều thuận là

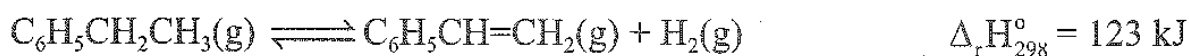
- A. (1); (2) và (3).    B. (1); (3) và (5).
- C. (2); (3) và (4).    D. (3); (4) và (5).

1.10. Các kết quả trong bảng sau đây được ghi lại từ hai thí nghiệm giữa khí sulfur dioxide và khí oxygen để tạo thành khí sulfur trioxide ở 600 °C. Tính giá trị  $K_C$  ở hai thí nghiệm và nhận xét kết quả thu được.

	Nồng độ các chất ở thời điểm ban đầu (mol/L)			Nồng độ các chất ở thời điểm cân bằng (mol/L)		
	$\text{SO}_2$	$\text{O}_2$	$\text{SO}_3$	$\text{SO}_2$	$\text{O}_2$	$\text{SO}_3$
Thí nghiệm 1	2,000	1,500	3,000	1,500	1,250	3,500
Thí nghiệm 2	0,500	0	0,350	0,590	0,045	0,260



1.11. Polystyrene là một loại nhựa thông dụng được dùng để làm đường ống nước. Nguyên liệu để sản xuất polystyrene là styrene ( $C_6H_5CH=CH_2$ ). Styrene được điều chế từ phản ứng sau:



Cân bằng hoá học của phản ứng trên sẽ chuyển dịch theo chiều nào nếu:

- Tăng áp suất của bình phản ứng.
- Tăng nhiệt độ của phản ứng.
- Tăng nồng độ của  $C_6H_5CH_2CH_3$ .
- Thêm chất xúc tác.
- Tách styrene ra khỏi bình phản ứng.

1.12. Phosphorus trichloride ( $PCl_3$ ) phản ứng với chlorine ( $Cl_2$ ) tạo thành phosphorus pentachloride ( $PCl_5$ ) theo phản ứng:

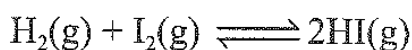


Cho 0,75 mol  $PCl_3$  và 0,75 mol  $Cl_2$  vào bình kín dung tích 8 lít ở 227 °C. Tính nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng, biết giá trị hằng số cân bằng  $K_C$  ở 227 °C là 49.

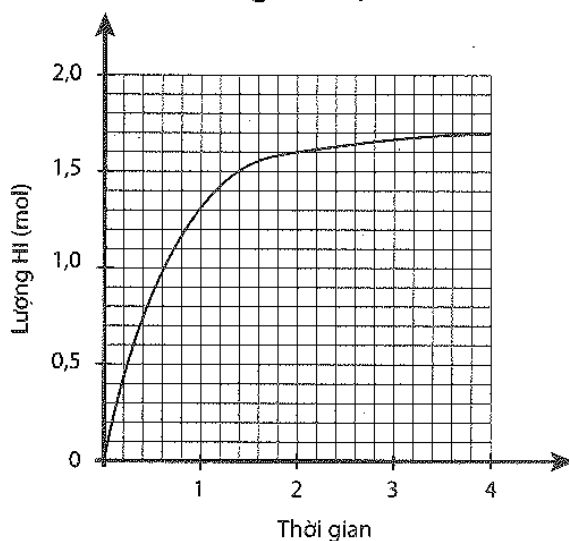


### VẬN DỤNG

1.13. Trong một bình kín xảy ra cân bằng hoá học sau:



Cho 1 mol  $H_2$  và 1 mol  $I_2$  vào bình kín, dung tích 2 lít. Lượng HI tạo thành theo thời gian được biểu diễn bằng đồ thị sau:

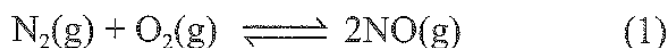


a) Xác định nồng độ các chất ở thời điểm cân bằng.

b) Tính hằng số cân bằng  $K_C$ .

c) Tính hiệu suất của phản ứng.

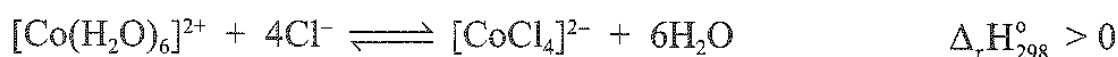
1.14. Khi xăng cháy trong động cơ ô tô sẽ tạo ra nhiệt độ cao, lúc đó  $N_2$  phản ứng với  $O_2$  tạo thành NO:



NO khi được giải phóng ra không khí nhanh chóng kết hợp với  $O_2$  tạo thành  $NO_2$  là một khí gây ô nhiễm môi trường. Ở 2 000 °C, hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng (1) là 0,01.

Nếu trong bình kín dung tích 1 lít có 4 mol  $N_2$  và 0,1mol  $O_2$  thì ở 2 000 °C lượng khí NO tạo thành là bao nhiêu (giả thiết NO chưa phản ứng với  $O_2$ )?

1.15. Trong dung dịch muối  $CoCl_2$  (màu hồng) tồn tại cân bằng hoá học sau:



màu hồng

màu xanh

Dự đoán sự biến đổi màu sắc của ống nghiệm đựng dung dịch  $CoCl_2$  trong các trường hợp sau:

a) Thêm từ từ HCl đặc.

b) Ngâm ống nghiệm vào cốc nước nóng.

c) Thêm một vài giọt dung dịch  $AgNO_3$ .

## BÀI 2

# CÂN BẰNG TRONG DUNG DỊCH NƯỚC



### NHẬN BIẾT

2.1. Thêm nước vào 10 mL dung dịch NaOH 1,0 mol/L, thu được 1 000 mL dung dịch A. Dung dịch A có pH thay đổi như thế nào so với dung dịch ban đầu?

A. pH giảm đi 2 đơn vị.

B. pH giảm đi 1 đơn vị.

C. pH tăng 2 đơn vị.

D. pH tăng gấp đôi.

- 2.2. Trong dung dịch trung hoà về điện, tổng đại số điện tích của các ion bằng không. Dung dịch A có chứa 0,01 mol  $Mg^{2+}$ ; 0,01 mol  $Na^+$ ; 0,02 mol  $Cl^-$  và x mol  $SO_4^{2-}$ . Giá trị của x là
- A. 0,01.                      B. 0,02.                      C. 0,05.                      D. 0,005.
- 2.3. Trong dung dịch nước, cation kim loại mạnh, gốc acid mạnh không bị thủy phân, còn cation kim loại trung bình và yếu bị thủy phân tạo môi trường acid, gốc acid yếu bị thủy phân tạo môi trường base. Dung dịch muối nào sau đây có pH > 7?
- A.  $KNO_3$ .                      B.  $K_2SO_4$ .                      C.  $Na_2CO_3$ .                      D.  $NaCl$ .
- 2.4. Trong các dung dịch acid sau có cùng nồng độ 0,1 M, dung dịch nào có pH cao nhất?
- A. HF.                      B. HCl.                      C. HBr.                      D. HI.
- 2.5. Tại khu vực bị ô nhiễm, pH của nước mưa đo được là 4,5 còn pH của nước mưa tại khu vực không bị ô nhiễm là 5,7. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?
- A. Nồng độ ion  $H^+$  trong dung dịch nước mưa bị ô nhiễm là  $10^{-4,5}$ .
- B. Nồng độ ion  $H^+$  trong dung dịch nước mưa không bị ô nhiễm là  $10^{-5,7}$ .
- C. Nồng độ ion  $H^+$  trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.
- D. Nồng độ ion  $OH^-$  trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.



## THÔNG HIỂU

- 2.6. Viết phương trình điện li của các chất sau:
- Acid yếu:  $HCOOH$ ,  $HCN$ ; acid mạnh:  $HCl$ ,  $HNO_3$ .
  - Base mạnh:  $KOH$ ,  $Ba(OH)_2$ ; base yếu:  $Cu(OH)_2$ .
  - Muối:  $KNO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $FeCl_3$ .
- 2.7. Dựa vào thuyết acid-base của Brønsted-Lowry, hãy xác định acid, base trong các phản ứng sau:
- a)  $HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$
- b)  $HCN + H_2O \rightleftharpoons CN^- + H_3O^+$
- c)  $S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$
- d)  $(CH_3)_2NH + H_2O \rightleftharpoons (CH_3)_2NH_2^+ + OH^-$

- 2.8. Cho dung dịch HCl 1 M (dung dịch A) và dung dịch NaOH 1 M (dung dịch B).
- Lấy 10 mL dung dịch A, thêm nước để được 100 mL. Tính pH của dung dịch sau khi pha loãng.
  - Lấy 10 mL dung dịch B, thêm nước để được 100 mL. Tính pH của dung dịch sau khi pha loãng.
- 2.9. Một dung dịch baking soda có pH = 8,3.
- Môi trường của dung dịch trên là acid, base hay trung tính?
  - Tính nồng độ ion  $H^+$  của dung dịch trên.
- 2.10. Aspirin là một loại thuốc có thành phần chính là acetylsalicylic acid. Nếu hoà tan thuốc này vào nước, người ta xác định được pH của dung dịch tạo thành là 2,8. Tính nồng độ  $H^+$  và nồng  $OH^-$  của dung dịch tạo thành.



### VẬN DỤNG

- 2.11. Hoà tan hoàn toàn a gam CaO vào nước thu được 500 mL dung dịch nước vôi trong (dung dịch A). Chuẩn độ 5 mL dung dịch A bằng HCl 0,1 M thấy hết 12,1 mL.
- Tính nồng độ  $Ca(OH)_2$  trong dung dịch nước vôi trong.
  - Tính lượng CaO đã bị hoà tan.
  - Tính pH của dung dịch nước vôi trong.
- 2.12. Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng  $CaCO_3$ . Để xác định hàm lượng  $CaCO_3$  trong vỏ trứng, trong phòng thí nghiệm người ta có thể làm như sau:
- Lấy 1,0 g vỏ trứng khô, đã được làm sạch, hoà tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch HCl 0,4 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch A. Lấy 10,0 mL dung dịch A chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 M thấy hết 5,6 mL. Xác định hàm lượng calcium trong vỏ trứng (giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với HCl).
- 2.13. Nabica là một loại thuốc có thành phần chính là  $NaHCO_3$ , được dùng để trung hoà bớt lượng acid HCl dư trong dạ dày.
- Viết phương trình hoá học của phản ứng trung hoà trên.
  - Giả thiết nồng độ dung dịch HCl trong dạ dày là 0,035 M, tính thể tích dung dịch HCl được trung hoà khi bệnh nhân uống 0,588 g bột  $NaHCO_3$ .

- 2.14. Một học sinh thực hiện thí nghiệm sau: Lấy 10 mL dung dịch HCl 0,2 M cho vào 5 mL dung dịch NH<sub>3</sub> thu được dung dịch A. Chuẩn độ lượng HCl dư trong dung dịch A bằng dung dịch NaOH 0,1M thấy phản ứng hết 10,2 mL. Tính nồng độ của dung dịch NH<sub>3</sub> ban đầu.

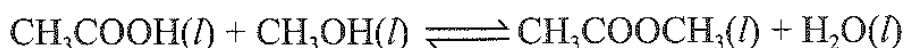
## BÀI 3

# ÔN TẬP CHƯƠNG 1



### NHÂN BIẾT

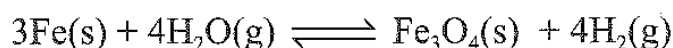
- 3.1. Cho phản ứng hoá học sau:



Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng trên là

- A.  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOCH}_3][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{OH}]}$       B.  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOCH}_3]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{OH}]}$   
 C.  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COOCH}_3][\text{H}_2\text{O}]}$       D.  $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COOCH}_3]}$

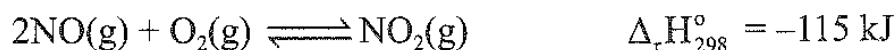
- 3.2. Cho phản ứng hoá học sau:



Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng trên là

- A.  $K_c = \frac{[\text{H}_2]^4 [\text{Fe}_3\text{O}_4]}{[\text{H}_2\text{O}]^4 [\text{Fe}]^3}$       B.  $K_c = \frac{[\text{H}_2]^4}{[\text{H}_2\text{O}]^4}$   
 C.  $K_c = \frac{4[\text{H}_2]}{4[\text{H}_2\text{O}]}$       D.  $K_c = \frac{4[\text{H}_2][\text{Fe}_3\text{O}_4]}{4[\text{H}_2\text{O}]3[\text{Fe}]}$

- 3.3. Cho phản ứng hoá học sau:



Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Nếu tăng nhiệt độ thì cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nghịch.  
 B. Nếu tăng áp suất thì cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nghịch.  
 C. Hằng số cân bằng của phản ứng trên chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.  
 D. Phản ứng thuận là phản ứng toả nhiệt.

3.4. Cho cân bằng hoá học sau:  $2\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ .

Ở  $T^\circ\text{C}$ , nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng như sau:

$[\text{CO}_2(\text{g})] = 1,2 \text{ mol/L}$ ,  $[\text{CO}(\text{g})] = 0,35 \text{ mol/L}$  và  $[\text{O}_2(\text{g})] = 0,15 \text{ mol/L}$ .

Hằng số cân bằng của phản ứng tại  $T^\circ\text{C}$  là

A.  $1,276 \cdot 10^{-2}$ .      B.  $4,375 \cdot 10^{-2}$ .      C. 78,36.      D. 22,85.

3.5. Trong dung dịch nước, cation kim loại mạnh, gốc acid mạnh không bị thủy phân, còn cation kim loại trung bình và yếu bị thủy phân tạo môi trường acid, gốc acid yếu bị thủy phân tạo môi trường base. Dung dịch muối nào sau đây có  $\text{pH} < 7$ ?

A.  $\text{FeCl}_3$ .      B.  $\text{KCl}$ .      C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .      D.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

3.6. Trong các dung dịch có cùng nồng độ 0,1 M sau đây, dung dịch nào có pH cao nhất?

A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .      B.  $\text{HCl}$ .      C.  $\text{NH}_3$ .      D.  $\text{NaOH}$ .



### THÔNG HIỂU

3.7. Cho phản ứng thuận nghịch sau:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

Ở  $430^\circ\text{C}$ , nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng là:  $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 0,107 \text{ mol/L}$ ;  
 $[\text{HI}] = 0,786 \text{ mol/L}$ .

a) Tính hằng số cân bằng ( $K_c$ ) của phản ứng ở  $430^\circ\text{C}$ .

b) Nếu cho 2 mol  $\text{H}_2$  và 2 mol  $\text{I}_2$  vào bình kín dung tích 10 lít, giữ bình ở  $430^\circ\text{C}$  thì nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng là bao nhiêu?

3.8. Methylamine ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) là chất có mùi tanh, được sử dụng làm dược phẩm, thuốc trừ sâu,... Trong dung dịch nước methylamin nhận proton của nước. Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa methylamine và nước, xác định đâu là acid, base trong phản ứng. Dự đoán môi trường của dung dịch  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .

3.9. Cho các dung dịch sau:  $\text{HCl}$  0,1 M;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M và  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M. Sắp xếp các dung dịch trên theo chiều giá trị pH giảm dần. Giải thích.

3.10. Dung dịch  $\text{HCl}$  có  $\text{pH} = 1$  (dung dịch A), dung dịch  $\text{NaOH}$  có  $\text{pH} = 13$  (dung dịch B). Tính pH của dung dịch sau khi trộn:

a) 5 mL dung dịch A và 10 mL dung dịch B.

b) 5 mL dung dịch B vào 10 mL dung dịch A.

c) 10 mL dung dịch B vào 10 mL dung dịch A.

3.11. Ascorbic acid (vitamin C) là một acid hữu cơ được kí hiệu đơn giản là HAsc, phân tử khối là 176. Một học sinh hoà tan 5,0 g ascorbic acid vào 250 mL nước. Tính pH của dung dịch thu được, biết trong dung dịch có cân bằng sau:



### VẬN DỤNG

3.12. Ethanol và propanoic acid phản ứng với nhau tạo thành ethyl propanoate theo phản ứng hoá học sau:



Ở 50 °C, giá trị  $K_c$  của phản ứng trên là 7,5. Nếu cho 23,0 g ethanol phản ứng với 37,0 g propanoic acid ở 50 °C thì khối lượng của ethyl propanoate thu được trong hỗn hợp ở trạng thái cân bằng là bao nhiêu? (Coi tổng thể tích của hệ phản ứng không đổi.)

3.13. Cho cân bằng hoá học sau:



Cho 3,0 mol khí hydrogen và 1,0 mol khí nitrogen vào một bình kín dung tích 10 lít, có bột iron xúc tác, giữ bình ở 450 °C. Ở trạng thái cân bằng có 20% chất đầu chuyển hoá thành sản phẩm.

- Xác định số mol các chất ở trạng thái cân bằng.
- Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ trên.
- Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều nào?

3.14. a)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (có trong giấm ăn) là một acid yếu. Tính pH của dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M (biết hằng số cân bằng của sự phân li  $\text{CH}_3\text{COOH}$  là  $1,8 \cdot 10^{-5}$ , bỏ qua sự phân li của nước).

b) Trong dung dịch nước ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  nhận proton của nước. Viết phương trình thủy phân và cho biết môi trường của dung dịch  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

c) Cho 10 mL dung dịch NaOH 0,1 M vào 10 mL dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M thu được 20 mL dung dịch A. Tính pH của dung dịch A.

3.15. Một học sinh cân 1,062 g NaOH rắn rồi pha thành 250 mL dung dịch A.

- Tính nồng độ  $C_M$  của dung dịch A.
- Lấy 5,0 mL dung dịch A rồi chuẩn độ với dung dịch HCl 0,1 M thì thấy hết 5,2 mL. Tính nồng độ dung dịch A từ kết quả chuẩn độ trên.
- Nêu một số nguyên nhân dẫn đến việc sai khác nồng độ dung dịch A trong câu a và b.

# Chương 2

## NITROGEN – SULFUR

### BÀI 4

### NITROGEN



#### NHAN BIẾT

- 4.1. Khí nào phổ biến nhất trong khí quyển Trái Đất?
- A. Oxygen.      B. Nitrogen.      C. Ozone.      D. Argon.
- 4.2. Công thức hoá học của diêm tiêu Chile là
- A.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .      B.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .      C.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .      D.  $\text{NaNO}_3$ .
- 4.3. Vị trí (chu kì, nhóm) của nguyên tố nitrogen trong bảng tuần hoàn là
- A. chu kì 2, nhóm VA.      B. chu kì 3, nhóm VA.  
C. chu kì 2, nhóm VIA.      D. chu kì 3, nhóm IVA.
- 4.4. Trong tự nhiên, nguyên tố nitrogen tồn tại trong hợp chất hữu cơ nào sau đây?
- A. Tinh bột.      B. Cellulose.      C. Protein.      D. Glucose.
- 4.5. Số oxi hoá thấp nhất và cao nhất của nguyên tử nitrogen lần lượt là
- A. 0 và +5.      B. -3 và 0.      C. -3 và +5.      D. -2 và +4.
- 4.6. Trong tự nhiên, nguyên tố nitrogen tồn tại chủ yếu ở dạng đồng vị nào sau đây?
- A.  $^{14}\text{N}$ .      B.  $^{13}\text{N}$ .      C.  $^{15}\text{N}$ .      D.  $^{12}\text{N}$ .
- 4.7. Trong phản ứng tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen, nitrogen đóng vai trò là
- A. chất khử.      B. chất oxi hoá.      C. acid.      D. base.



- 4.8. Trong những cơn mưa dông kèm sấm sét, nitrogen kết hợp trực tiếp với oxygen tạo thành sản phẩm là  
 A. NO.                      B. N<sub>2</sub>O.                      C. NH<sub>3</sub>.                      D. NO<sub>2</sub>.
- 4.9. Trong phản ứng hoá hợp với oxygen, nitrogen đóng vai trò là  
 A. chất oxi hoá.      B. base.                      C. chất khử.                      D. acid.
- 4.10. Trong tự nhiên, phản ứng giữa nitrogen và oxygen (trong cơn mưa dông kèm sấm sét) là khởi đầu cho quá trình tạo và cung cấp loại phân bón nào cho cây?  
 A. Phân kali.                      B. Phân đạm ammonium.  
 C. Phân lân.                      D. Phân đạm nitrate.



### THÔNG HIỂU

- 4.11. Áp suất riêng phần của khí nitrogen trong khí quyển là  
 A. 0,21 bar.                      B. 0,01 bar.                      C. 0,78 bar.                      D. 0,28 bar.
- 4.12. Trong tự nhiên, nguyên tố nitrogen có hai đồng vị bền là <sup>14</sup>N (99,63%) và <sup>15</sup>N (0,37%). Nguyên tử khối trung bình của nitrogen là  
 A. 14,000.                      B. 14,004.                      C. 14,037.                      D. 14,063.
- 4.13. Số liên kết sigma (σ) và số liên kết pi (π) trong phân tử nitrogen lần lượt là  
 A. 2 và 1.                      B. 0 và 3.                      C. 3 và 0.                      D. 1 và 2.
- 4.14. Bậc liên kết và năng lượng liên kết trong phân tử nitrogen tương ứng là  
 A. 2 và 418 kJ/mol.                      B. 1 và 167 kJ/mol.  
 C. 1 và 386 kJ/mol.                      D. 3 và 945 kJ/mol.
- 4.15. Nitrogen thể hiện tính khử trong phản ứng nào sau đây?  
 A.  $N_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2NO$ .                      B.  $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons[t^o, p]{xt} 2NH_3$ .  
 C.  $3Ca + N_2 \xrightarrow{t^o} Ca_3N_2$ .                      D.  $3Mg + N_2 \xrightarrow{t^o} Mg_3N_2$ .
- 4.16. Nhận định nào sau đây về phân tử nitrogen là đúng?  
 A. Có ba liên kết đơn bền vững.  
 B. Chứa nguyên tử nitrogen có số oxi hoá là -3.  
 C. Có liên kết cộng hoá trị có cực.  
 D. Thể hiện cả tính oxi hoá và tính khử.

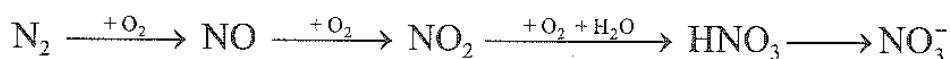
4.17. Nhận định nào sau đây về đơn chất nitrogen là sai?

- A. Không màu và nhẹ hơn không khí.
- B. Hoá hợp với oxygen ở nhiệt độ cao hoặc tia lửa điện.
- C. Thể hiện tính oxi hoá mạnh ở điều kiện thường.
- D. Khó hoá lỏng và ít tan trong nước.

4.18. Trong nghiên cứu, khí nitrogen thường được dùng để tạo bầu khí quyển trợ dựa trên cơ sở nào?

- A. Nitrogen có tính oxi hoá mạnh.
- B. Nitrogen rất bền với nhiệt.
- C. Nitrogen khó hoá lỏng.
- D. Nitrogen không có cực.

4.19. Cho sơ đồ chuyển hoá nitrogen trong khí quyển thành phân đạm:



Số phản ứng thuộc loại oxi hoá-khử trong sơ đồ là

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

4.20. Tính phân tử khối trung bình của không khí, giả thiết thành phần không khí: 78% nitrogen, 21% oxygen và 1% argon.

### **VẬN DỤNG**

4.21. Tính khối lượng riêng (g/L) của không khí ở điều kiện chuẩn, giả thiết thành phần không khí: 78% nitrogen, 21% oxygen và 1% argon.

4.22. Trong công nghiệp, ammonia được sản xuất theo phản ứng pha khí:



Cho biết các giá trị năng lượng liên kết  $E_b$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):

Liên kết	N≡N	H-H	N-H
$E_b$	945	436	386

a) Tính nhiệt phản ứng  $\Delta_r H^\circ$  của phản ứng ở điều kiện chuẩn, nhận xét về dấu và độ lớn của giá trị tìm được.

b) Tính nhiệt tạo thành  $\Delta_f H^\circ$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) của  $\text{NH}_3$  (k).

4.23. Hỗn hợp X gồm  $N_2$  và  $H_2$  có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 3. Nung nóng X trong bình kín (450 °C, xúc tác Fe) một thời gian, thu được hỗn hợp khí có số mol giảm 5% so với ban đầu. Tính hiệu suất của phản ứng tổng hợp  $NH_3$ .

4.24. Cho cân bằng ở 1 650 °C:  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$   $K_c = 4 \cdot 10^{-4}$

Thực hiện phản ứng trên với một hỗn hợp nitrogen và oxygen có tỉ lệ mol tương ứng là 4 : 1. Tính hiệu suất của phản ứng khi hệ cân bằng ở 1 650 °C.

4.25. Sau mỗi chu trình tổng hợp ammonia đều thực hiện tách ammonia khỏi hỗn hợp khí gồm: nitrogen, hydrogen và ammonia. Sau đó, nitrogen và hydrogen lại được dẫn về thực hiện vòng tuần hoàn mới.

Cho biết nhiệt độ sôi nitrogen, hydrogen và ammonia lần lượt là -196 °C, -253 °C và -33 °C.

Đề xuất phương pháp vật lí tách ammonia khỏi hỗn hợp đó.

## BÀI 5

# AMMONIA • MUỐI AMMONIUM



### NHẬN BIẾT

5.1. Ở trạng thái lỏng nguyên chất, phân tử chất nào sau đây tạo được liên kết hydrogen với nhau?

- A. Nitrogen.      B. Ammonia.      C. Oxygen.      D. Hydrogen.

5.2. Khí nào sau đây dễ tan trong nước do tạo được liên kết hydrogen với nước?

- A. Nitrogen.      B. Hydrogen.      C. Ammonia.      D. Oxygen.

5.3. Nhận định nào sau đây về phân tử ammonia **không** đúng?

- A. Phân cực mạnh.  
B. Có một cặp electron không liên kết.  
C. Có độ bền nhiệt rất cao.  
D. Có khả năng nhận proton.

5.4. Khi tác dụng với nước và hydrochloric acid, ammonia đóng vai trò là

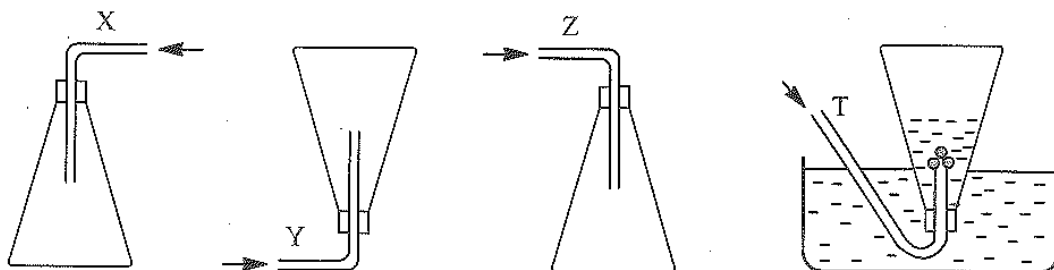
- A. acid.      B. base.      C. chất oxi hoá.      D. chất khử.

- 5.5. Trong phương pháp Ostwald, ammonia bị oxi hoá bởi oxygen không khí tạo thành sản phẩm chính là
- A. NO.                      B. N<sub>2</sub>.                      C. N<sub>2</sub>O.                      D. NO<sub>2</sub>.
- 5.6. Cho dung dịch NH<sub>3</sub> vào dung dịch chất nào sau đây thu được kết tủa trắng?
- A. HCl.                      B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.                      C. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.                      D. AlCl<sub>3</sub>.
- 5.7. Cho vài giọt dung dịch phenolphthalein vào dung dịch NH<sub>3</sub>, phenolphthalein chuyển sang màu nào sau đây?
- A. Hồng.                      B. Xanh.                      C. Không màu.                      D. Vàng.
- 5.8. Nhiệt phân hoàn toàn muối nào sau đây thu được sản phẩm chỉ gồm khí và hơi?
- A. NaCl.                      B. CaCO<sub>3</sub>.                      C. KClO<sub>3</sub>.                      D. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- 5.9. Phân biệt được dung dịch NH<sub>4</sub>Cl và NaCl bằng thuốc thử là dung dịch
- A. KCl.                      B. KNO<sub>3</sub>.                      C. KOH.                      D. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- 5.10. Trong nước, phân tử/ion nào sau đây thể hiện vai trò là acid Bronsted?
- A. NH<sub>3</sub>.                      B. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.                      C. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.                      D. N<sub>2</sub>.



### THÔNG HIỂU

- 5.11. Cho các nhận định sau: Phân tử ammonia và ion ammonium đều (1) chứa liên kết cộng hoá trị; (2) là base Brønsted trong nước; (3) là acid Brønsted trong nước; (4) chứa nguyên tử N có số oxi hoá là -3. Số nhận định đúng là
- A. 2.                      B. 1.                      C. 4.                      D. 3.
- 5.12. Các chất khí được thu vào bình theo đúng nguyên tắc bằng cách đẩy không khí (X, Y, Z) và đẩy nước (T) như sau:



Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. X là chlorine.                      B. Y là hydrogen.  
C. Z là nitrogen dioxide.                      D. T là ammonia.

5.13. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Ammonia là base Brønsted khi tác dụng với nước.
- B. Ammonia được sử dụng là chất làm lạnh.
- C. Muối ammonium là tinh thể ion, dễ tan trong nước.
- D. Các muối ammonium đều rất bền với nhiệt.

5.14. Tiến hành thí nghiệm trộn từng cặp dung dịch sau: (a)  $\text{NH}_3$  và  $\text{AlCl}_3$ ; (b)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ; (c)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  và  $\text{AgNO}_3$ ; (d)  $\text{NH}_3$  và  $\text{HCl}$ .

Sau khi phản ứng kết thúc, số thí nghiệm thu được kết tủa là

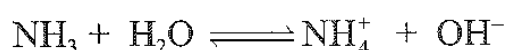
- A. 1.
- B. 3.
- C. 2.
- D. 4.

5.15. Xét cân bằng hoá học:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ .

Cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều thuận khi cho thêm vài giọt dung dịch nào sau đây?

- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- B.  $\text{NaOH}$ .
- C.  $\text{HCl}$ .
- D.  $\text{NaCl}$ .

5.16. Xét cân bằng hoá học:



Hằng số cân bằng ( $K_c$ ) của phản ứng được biểu diễn bằng biểu thức nào sau đây?

- A.  $K_c = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$ .
- B.  $K_c = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3][\text{H}_2\text{O}]}$ .
- C.  $K_c = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$ .
- D.  $K_c = \frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]}$ .

5.17. Xét cân bằng hoá học:  $\text{N}_2(\text{k}) + 3\text{H}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{k}) \quad \Delta H < 0$ .

Hiệu suất phản ứng khi hệ đạt cân bằng ở nhiệt độ  $400^\circ\text{C}$  và  $500^\circ\text{C}$  lần lượt bằng  $x\%$  và  $y\%$ . Mối quan hệ giữa  $x$  và  $y$  là

- A.  $x < y$ .
- B.  $x = y$ .
- C.  $x > y$ .
- D.  $5x = 4y$ .

5.18. Xét cân bằng hoá học:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ .

Hiệu suất phản ứng khi hệ đạt cân bằng ở áp suất  $200\text{ bar}$  và  $300\text{ bar}$  lần lượt bằng  $x\%$  và  $y\%$ . Mối quan hệ giữa  $x$  và  $y$  là

- A.  $5x = 4y$ .
- B.  $x = y$ .
- C.  $x > y$ .
- D.  $x < y$ .

5.19. Hỗn hợp X gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  có tỉ lệ mol tương ứng là  $1 : 4$ . Nung nóng X trong bình kín ở nhiệt độ khoảng  $450^\circ\text{C}$  có bột Fe xúc tác, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 4. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$  là

- A.  $20\%$ .
- B.  $25\%$ .
- C.  $30\%$ .
- D.  $10\%$ .

5.20. Hỗn hợp khí X gồm  $N_2$  và  $H_2$  có tỉ khối đối với  $H_2$  bằng 3,6. Nung nóng X trong bình kín có bột Fe xúc tác, thu được hỗn hợp khí Y có số mol giảm 8% so với ban đầu. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp  $NH_3$  là

- A. 25%.                      B. 23%.                      C. 16%.                      D. 20%.

**VẬN DỤNG**

5.21. a) Viết phương trình hoá học xảy ra khi cho dung dịch  $(NH_4)_2CO_3$  lần lượt tác dụng với lượng dư các dung dịch: HCl,  $Ba(OH)_2$ .

b) Trình bày phương pháp hoá học phân biệt ba dung dịch:  $NH_4NO_3$ ,  $KNO_3$ ,  $NH_4Cl$ .

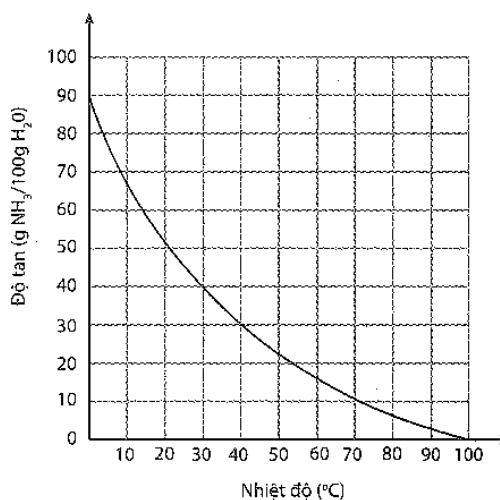
5.22. Sự phụ thuộc của độ tan khí ammonia trong nước vào nhiệt độ được mô tả ở hình bên.

Dựa vào đồ thị ở hình bên, hãy xác định:

a) Độ tan của ammonia ở  $30^\circ C$ . Nhận xét về tính tan của ammonia ở nhiệt độ này.

b) Nồng độ phần trăm của dung dịch ammonia bão hoà ở  $30^\circ C$ .

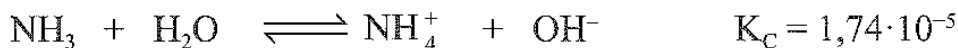
c) Độ tan của ammonia ở  $60^\circ C$ . So sánh với độ tan của ammonia ở  $30^\circ C$ . Giải thích.



Sự phụ thuộc của độ tan khí ammonia vào nhiệt độ

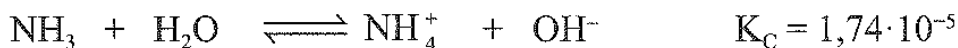
5.23. Trong công nghiệp, nitrogen được sản xuất từ nguồn nguyên liệu dồi dào là không khí. Giả thiết không khí chứa 78%  $N_2$ , 21%  $O_2$  và 1% Ar về thể tích. Cho biết nhiệt độ sôi của các chất trên lần lượt là  $-196^\circ C$ ,  $-183^\circ C$  và  $-186^\circ C$ . Em hãy nêu nguyên tắc sản xuất  $N_2$  từ không khí.

5.24. Xét cân bằng của dung dịch  $NH_3$  0,1 M ở  $25^\circ C$ :



Bỏ qua sự phân li của nước. Xác định giá trị pH của dung dịch trên.

5.25. Xét cân bằng trong dung dịch gồm  $NH_4Cl$  0,10 M và  $NH_3$  0,05 M ở  $25^\circ C$ :



Bỏ qua sự phân li của nước. Xác định giá trị pH của dung dịch trên.

5.26. Tại một nhà máy phân bón, ammophos được sản xuất từ ammonia và phosphoric acid, thu được  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  và  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  với tỉ lệ mol là 1 : 1.

a) Viết các phương trình hoá 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.

## BÀI 6

### MỘT SỐ HỢP CHẤT VỚI OXYGEN CỦA NITROGEN



#### NHAN BIẾT

6.1. Oxide của nitrogen được tạo thành ở nhiệt độ rất cao, khi nitrogen có trong không khí bị oxi hoá được gọi là

A.  $\text{NO}_x$  tức thời.

B.  $\text{NO}_x$  nhiệt.

C.  $\text{NO}_x$  nhiên liệu.

D.  $\text{NO}_x$  tự nhiên.

6.2. Oxide của nitrogen được tạo thành khi nguyên tố nitrogen trong nhiên liệu hoặc sinh khối kết hợp với oxygen dư thừa trong không khí được gọi là

A.  $\text{NO}_x$  nhiên liệu.

B.  $\text{NO}_x$  tự nhiên.

C.  $\text{NO}_x$  tức thời.

D.  $\text{NO}_x$  nhiệt.

6.3. Oxide của nitrogen được tạo thành khi nitrogen trong không khí tác dụng với các gốc tự do được gọi là

A.  $\text{NO}_x$  nhiệt.

B.  $\text{NO}_x$  tức thời.

C.  $\text{NO}_x$  tự nhiên.

D.  $\text{NO}_x$  nhiên liệu.

6.4. Nitrogen monoxide được tạo thành khi mưa dông kèm theo sấm sét do phản ứng giữa nitrogen và oxygen trong không khí được gọi là

A.  $\text{NO}_x$  nhiên liệu.

B.  $\text{NO}_x$  tức thời.

C.  $\text{NO}_x$  tự nhiên.

D.  $\text{NO}_x$  nhiệt.

6.5. Mưa acid là hiện tượng nước mưa có pH thấp hơn 5,6 (giá trị pH của khí carbon dioxide bão hoà trong nước). Hai tác nhân chính gây mưa acid là

A.  $\text{Cl}_2$ , HCl.

B.  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ .

C.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ .

D. S,  $\text{H}_2\text{S}$ .

6.6. Số oxi hoá thấp nhất của nitrogen là

- A. -3.                      B. 0.                      C. +1.                      D. +4.

6.7. Phân tử nào sau đây có chứa một liên kết cho – nhận?

- A.  $\text{NH}_3$ .                      B.  $\text{N}_2$ .                      C.  $\text{HNO}_3$ .                      D.  $\text{H}_2$ .

6.8. Acid nào sau đây thể hiện tính oxi hoá mạnh khi tác dụng với chất khử?

- A.  $\text{HCl}$ .                      B.  $\text{HNO}_3$ .                      C.  $\text{HBr}$ .                      D.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

6.9. Kim loại nào sau đây **không** tác dụng với nitric acid?

- A.  $\text{Zn}$ .                      B.  $\text{Cu}$ .                      C.  $\text{Ag}$ .                      D.  $\text{Au}$ .

6.10. Hiện tượng phú dưỡng là một biểu hiện của môi trường ao, hồ bị ô nhiễm do dư thừa các chất dinh dưỡng. Sự dư thừa dinh dưỡng chủ yếu do hàm lượng các ion nào sau đây vượt quá mức cho phép?

- A. Sodium, potassium.                      B. Calcium, magnesium.  
C. Nitrate, phosphate.                      D. Chloride, sulfate.



## THÔNG HIỂU

6.11. Cho các nhận định sau về tính chất hoá học của nitric acid: (1) có tính acid mạnh; (2) có tính acid yếu; (3) có tính oxi hoá mạnh; (4) có tính khử mạnh.

Số nhận định đúng là

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

6.12. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

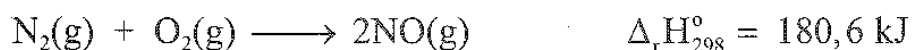
- A.  $\text{NH}_3$  và  $\text{HCl}$  đều dễ tan trong nước.  
B.  $\text{HNO}_3$  và  $\text{HCl}$  đều là acid mạnh trong nước.  
C.  $\text{N}_2$  và  $\text{Cl}_2$  đều có tính oxi hoá mạnh ở điều kiện thường.  
D.  $\text{KNO}_3$  và  $\text{KClO}_3$  đều bị phân huỷ bởi nhiệt.

6.13. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A.  $\text{N}_2$  và  $\text{P}$  đều tác dụng với oxygen ở nhiệt độ cao.  
B.  $\text{N}_2$  và  $\text{P}$  đều là chất khí ở điều kiện thường.  
C.  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_3\text{PO}_4$  đều có tính oxi hoá mạnh.  
D.  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_3\text{PO}_4$  đều là acid mạnh.



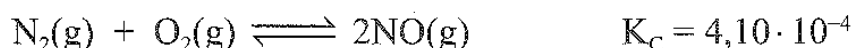
6.14. Xét phản ứng trong quá trình tạo ra  $\text{NO}_x$  nhiệt:



Nhiệt tạo thành chuẩn của  $\text{NO}(\text{g})$  là

- A. 180,6 kJ/mol.                      B. -180,6 kJ/mol.  
C. -90,3 kJ/mol.                      D. 90,3 kJ/mol.

6.15. Xét cân bằng tạo ra nitrogen(II) oxide ở nhiệt độ 2 000 °C:



Ở trạng thái cân bằng, biểu thức nào sau đây có giá trị bằng  $K_c$ ?

- A.  $\frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$       B.  $\frac{[\text{NO}]}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$       C.  $\frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2}$       D.  $\frac{[\text{NO}]}{[\text{N}_2]}$

6.16. Cho các nhận định sau về cấu tạo phân tử nitric acid:

- (a) Liên kết O–H phân cực về oxygen.  
(b) Nguyên tử N có số oxi hoá là +5.  
(c) Nguyên tử N có hoá trị bằng 4.  
(d) Liên kết cho – nhận N→O kém bền.

Số nhận định đúng là

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

6.17. Nitric acid dễ bị phân huỷ bởi ánh sáng hoặc nhiệt độ, tạo thành các sản phẩm là

- A.  $\text{NO}_2, \text{H}_2\text{O}$ .      B.  $\text{NO}_2, \text{O}_2, \text{H}_2\text{O}$ .      C.  $\text{N}_2, \text{O}_2, \text{H}_2\text{O}$ .      D.  $\text{N}_2, \text{H}_2\text{O}$ .

6.18. Để điều chế được silver nitrate từ một mẫu silver (bạc) tinh khiết, cần hoà tan mẫu silver vào dung dịch nào sau đây?

- A.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .      B.  $\text{HNO}_3$ .      C.  $\text{NaNO}_3$ .      D.  $\text{KNO}_3$ .

6.19. Trong công nghiệp, quá trình sản xuất  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  dùng làm phân bón được thực hiện bằng phản ứng giữa dung dịch  $\text{HNO}_3$  với hợp chất phổ biến, giá rẻ nào sau đây?

- A.  $\text{CaO}$ .                      B.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .                      C.  $\text{CaCO}_3$ .                      D.  $\text{CaSO}_4$ .

6.20. Cho dung dịch  $\text{HNO}_3$  tác dụng với các chất sau:  $\text{NH}_3, \text{CaCO}_3, \text{Ag}, \text{NaOH}$ .

Số phản ứng trong đó  $\text{HNO}_3$  đóng vai trò acid Brønsted là?

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

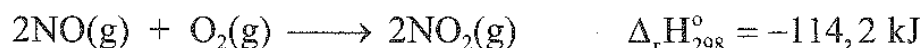


## VẬN DỤNG

6.21. a) Viết phương trình hoá học xảy ra khi cho dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng lần lượt tác dụng với các chất:  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Cu}$ .

b) Trình bày phương pháp hoá học phân biệt ba dung dịch:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ .

6.22. Xét các phản ứng tạo thành oxide của nitrogen:



a) Hãy cho biết phản ứng nào toả nhiệt, phản ứng nào thu nhiệt.

b) Hãy tính  $\Delta_f H_{298}^\circ$  của phản ứng:  $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$

Từ kết quả thu được, hãy tính  $\Delta_f H_{298}^\circ$  của  $\text{NO}_2(\text{g})$ .

6.23. Sử dụng các hoá chất, dụng cụ: dung dịch nitric acid 20%, cân, tủ hút khí độc, cốc, đĩa thủy tinh, phễu lọc, giấy lọc. Trình bày các bước xác định gần đúng hàm lượng vàng (gold) có trong hợp kim Au-Ag, trong đó hàm lượng vàng < 30% về khối lượng. Viết các phương trình hoá học xảy ra.

6.24. Xét phản ứng:  $4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 4\text{HNO}_3(\text{l})$

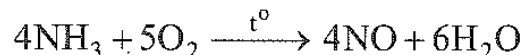
Hãy tính  $\Delta_f H_{298}^\circ$  của phản ứng và cho biết phản ứng là toả nhiệt hay thu nhiệt.

(Biết nhiệt tạo thành của  $\text{NO}_2(\text{g})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  và  $\text{HNO}_3(\text{l})$  lần lượt là 33,2 kJ/mol, -285,8 kJ/mol và -174,1 kJ/mol.)

6.25. Trong công nghiệp, nitric acid được sản xuất theo 3 giai đoạn của quá trình Ostwald.

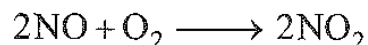
*Giai đoạn 1:* Oxi hoá  $\text{NH}_3$  thành  $\text{NO}$ .

Nung nóng hỗn hợp gồm 1 phần thể tích ammonia và 9 phần thể tích không khí tới nhiệt độ khoảng 900 °C (xúc tác Pt-Rh):

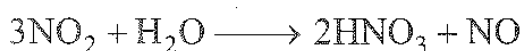


*Giai đoạn 2:* Oxi hoá  $\text{NO}$  thành  $\text{NO}_2$ .

Dẫn hỗn hợp khí sau giai đoạn 1 qua hệ thống làm mát để hạ nhiệt độ:



Giai đoạn 3: Tổng hợp nitric acid.



Khí NO sinh ra ở giai đoạn 3 được dẫn quay về giai đoạn 2 của chu trình sản xuất.

a) Xác định chất khử, chất oxi hoá trong 3 giai đoạn sản xuất trên.

b) Tại sao ban đầu cần trộn ammonia với không khí theo tỉ lệ thể tích 1 : 9?

(Biết không khí chứa 21% thể tích oxygen.)

## BÀI 7

# SULFUR VÀ SULFUR DIOXIDE



### NHAN BIẾT

- 7.1. Sulfur được dân gian sử dụng để pha chế vào thuốc trị các bệnh ngoài da. Tên gọi dân gian của sulfur là
- A. diêm sinh.      B. đá vôi.      C. phèn chua.      D. giấm ăn.
- 7.2. Trong tự nhiên, đồng vị của sulfur chiếm thành phần nhiều nhất là
- A.  $^{34}\text{S}$ .      B.  $^{32}\text{S}$ .      C.  $^{36}\text{S}$ .      D.  $^{33}\text{S}$ .
- 7.3. Thạch cao sống là một dạng tồn tại phổ biến của sulfur trong tự nhiên, được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất xi măng, phấn viết bảng,... Công thức của thạch cao sống là
- A.  $\text{BaSO}_4$ .      B.  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .  
C.  $\text{MgSO}_4$ .      D.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .
- 7.4. Ở điều kiện thường, sulfur tồn tại ở dạng tinh thể, được tạo nên từ các phân tử sulfur. Số nguyên tử trong mỗi phân tử sulfur là
- A. 2.      B. 4.      C. 6.      D. 8.
- 7.5. Trong công nghiệp, phần lớn sulfur đơn chất sau khi khai thác ở các mỏ được dùng làm nguyên liệu để
- A. lưu hoá cao su tự nhiên.      B. sản xuất sulfuric acid.  
C. điều chế thuốc bảo vệ thực vật.      D. bào chế thuốc đông y.

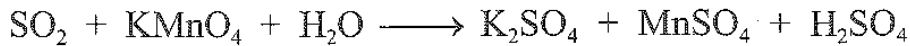
- 7.6. Quá trình đốt than sinh ra nhiều loại khí thải, trong đó có khí  $\text{SO}_2$ . Khí  $\text{SO}_2$  mùi xốc và có khả năng gây viêm đường hô hấp. Tên gọi của  $\text{SO}_2$  là
- A. sulfur trioxide.  
 B. sulfuric acid.  
 C. sulfur dioxide.  
 D. hydrogen sulfide.
- 7.7. Mưa acid tàn phá nhiều rừng cây, ăn mòn nhiều công trình kiến trúc bằng đá và kim loại. Tác nhân chính tạo ra mưa acid là
- A.  $\text{SO}_2$ .                      B.  $\text{H}_2\text{S}$ .                      C.  $\text{CO}_2$ .                      D.  $\text{CO}$ .
- 7.8. Trong số các chất khí:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ , khí tan tốt trong nước ở điều kiện thường là
- A.  $\text{O}_2$ .                      B.  $\text{CO}_2$ .                      C.  $\text{SO}_2$ .                      D.  $\text{N}_2$ .
- 7.9. Sulfur đóng vai trò chất khử khi tác dụng với đơn chất nào sau đây?
- A. Fe.                      B.  $\text{O}_2$ .                      C.  $\text{H}_2$ .                      D. Hg.
- 7.10. Ở điều kiện thích hợp, sulfur dioxide đóng vai trò là chất oxi hoá khi tham gia phản ứng với chất nào sau đây?
- A.  $\text{NO}_2$ .                      B.  $\text{H}_2\text{S}$ .                      C. NaOH.                      D.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .



### THÔNG HIỂU

- 7.11. Khi nhiệt kế thủy ngân vỡ, rắc chất bột nào sau đây lên thủy ngân rơi vãi sẽ chuyển hoá chúng thành hợp chất bền, ít độc hại?
- A. Than đá.                      B. Đá vôi.                      C. Muối ăn.                      D. Sulfur.
- 7.12. Cho các loại khoáng vật sau: blend, chalcopyrite, thạch cao, pyrite.  
 Số khoáng vật có thành phần chính chứa muối sulfide là
- A. 2.                      B. 4.                      C. 1.                      D. 3.
- 7.13. Cho các phản ứng:
- (a)  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SO}_2$ ;                      (b)  $\text{S} + 3\text{F}_2 \longrightarrow \text{SF}_6$ ;  
 (c)  $\text{Hg} + \text{S} \longrightarrow \text{HgS}$ ;                      (d)  $\text{H}_2 + \frac{1}{8}\text{S}_8 \longrightarrow \text{H}_2\text{S}$ .
- Số phản ứng trong đó sulfur đơn chất đóng vai trò chất khử là
- A. 1.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.

7.14. Dẫn khí  $\text{SO}_2$  vào 100 mL dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0,02 M đến khi mất màu tím theo sơ đồ phản ứng:



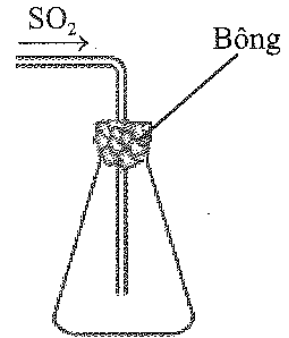
Thể tích khí  $\text{SO}_2$  (đkc) đã phản ứng là

- A. 50 mL.      B. 248 mL.      C. 124 mL.      D. 100 mL.

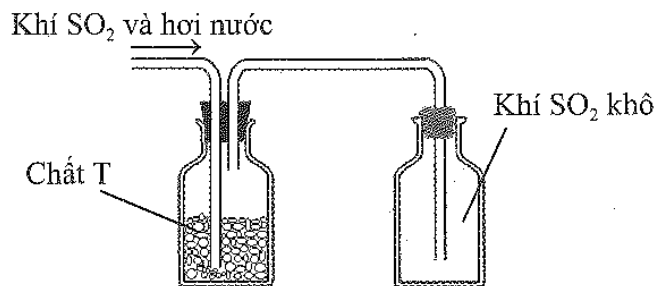
7.15. Một bạn học sinh thu khí  $\text{SO}_2$  vào bình tam giác và đậy miệng bình bằng bông tẩm dung dịch E (để giữ không cho khí  $\text{SO}_2$  bay ra) theo sơ đồ bên.

Theo em, để hiệu quả nhất, bạn học sinh cần sử dụng dung dịch E là dung dịch nào sau đây?

- A. Giấm ăn.      B. Muối ăn.  
C. Nước vôi.      D. Nước máy.



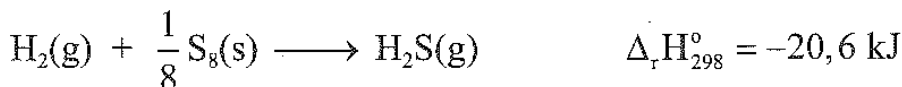
7.16. Sau khi điều chế, khí  $\text{SO}_2$  có lẫn hơi nước được dẫn qua bình làm khô chứa các hạt chất rắn T rồi thu vào bình chứa theo hình vẽ sau:



Chất T có thể là

- A. KOH.      B. NaOH.      C. CaO.      D.  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

7.17. Xét phản ứng giữa sulfur và hydrogen ở điều kiện chuẩn:



Nhiệt tạo thành của  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  là

- A.  $-20,6 \text{ kJ/mol}$ .      B.  $-41,2 \text{ kJ/mol}$ .      C.  $41,2 \text{ kJ/mol}$ .      D.  $20,6 \text{ kJ/mol}$ .

7.18. Cho các ứng dụng sau:

- (1) sản xuất sulfuric acid;      (2) tẩy trắng bột giấy;  
(3) diệt nấm mốc, thuốc đông y;      (4) diệt trùng nước sinh hoạt.

Số ứng dụng của khí sulfur dioxide trong đời sống, sản xuất là

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

7.19. Sulfur và quặng pyrite sắt là các nguyên liệu chính trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid.

Tại một nhà máy, cứ đốt cháy 1 tấn quặng pyrite sắt (chứa 84% khối lượng FeS<sub>2</sub>) bằng không khí, thu được tối đa V m<sup>3</sup> khí SO<sub>2</sub> (đkc). Giá trị của V là

- A. 173,5.            B. 347,0.            C. 86,8.            D. 477,2.

7.20. Phản ứng chuyển hoá hydrogen sulfide trong khí thiên nhiên thành sulfur được thực hiện theo sơ đồ phản ứng:



Khối lượng sulfur tối đa tạo ra khi chuyển hoá 1 000 m<sup>3</sup> khí thiên nhiên (đkc) (chứa 5 mg H<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>) là

- A. 10,0 g.            B. 5,0 g.            C. 7,06 g.            D. 100,0 g.



### VẬN DỤNG

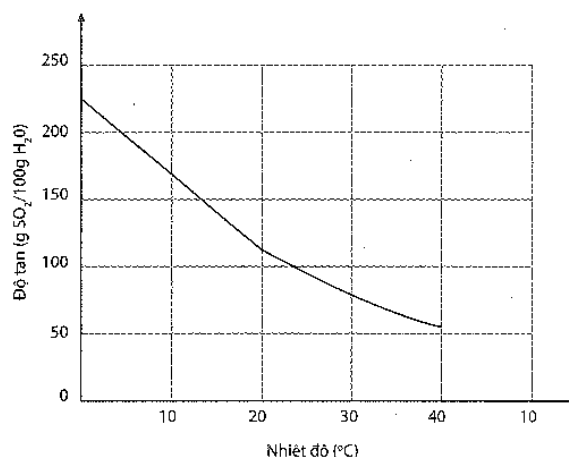
7.21. Sự phụ thuộc của độ tan khí sulfur dioxide trong nước vào nhiệt độ được mô tả ở đồ thị bên.

Dựa vào đồ thị, hãy ước tính:

a) Độ tan của sulfur dioxide ở 20 °C. Nhận xét về tính tan của sulfur dioxide ở nhiệt độ này.

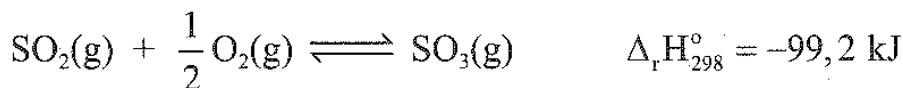
b) Nồng độ phần trăm của dung dịch sulfur dioxide bão hoà ở 20 °C.

c) Nhiệt độ tại đó độ tan của khí sulfur dioxide là 10 g trong 100 g nước.



Sự phụ thuộc của độ tan khí sulfur dioxide vào nhiệt độ

7.22. Phản ứng oxi hoá SO<sub>2</sub> là giai đoạn then chốt trong quá trình sản xuất H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

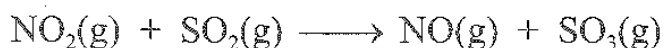


a) Viết biểu thức tính hằng số cân bằng K<sub>C</sub> của phản ứng.

b) Hãy cho biết phản ứng trên là toả nhiệt hay thu nhiệt.

c) Trong thực tế, phản ứng được thực hiện ở khoảng 450 °C. Tại sao không thực hiện phản ứng ở 25 °C hoặc 600 °C?

7.23. Xét phản ứng giữa  $\text{NO}_2$  và  $\text{SO}_2$  trong không khí ô nhiễm sulfur dioxide:



Tính biến thiên enthalpy của phản ứng và cho biết phản ứng trên là toả nhiệt hay thu nhiệt. (Biết nhiệt tạo thành của  $\text{NO}_2(\text{g})$ ,  $\text{SO}_2(\text{g})$ ,  $\text{NO}(\text{g})$  và  $\text{SO}_3(\text{g})$  lần lượt là 33,2 kJ/mol, -296,8 kJ/mol, 91,3 kJ/mol và -395,7 kJ/mol.)

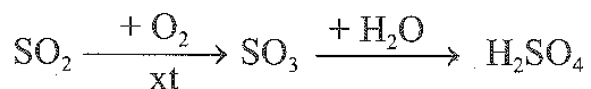
7.24. Hỗn hợp X gồm  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 24. Nung nóng X trong bình kín chứa xúc tác  $\text{V}_2\text{O}_5$ , thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 30. Viết phương trình hoá học và tính hiệu suất của phản ứng oxi hoá  $\text{SO}_2$  thành  $\text{SO}_3$ .

7.25. Tại nhiều làng nghề thủ công mỹ nghệ, sulfur dioxide được dùng là chất chống mốc cho các sản phẩm mây tre đan.

Trong một ngày, một làng nghề đốt cháy 20 kg sulfur để tạo thành sulfur dioxide.

a) Viết phương trình hoá học và tính thể tích khí  $\text{SO}_2$  (đkc) tối đa tạo ra?

b) Giả thiết có 20% lượng khí  $\text{SO}_2$  trên bay vào khí quyển và chuyển hoá hết thành  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong nước mưa theo sơ đồ:



– Viết các phương trình hoá học theo sơ đồ trên.

– Tính thể tích nước mưa bị nhiễm acid nếu nồng độ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong nước mưa là  $1,25 \cdot 10^{-5}\text{M}$ .

## BÀI 8

# SULFURIC ACID VÀ MUỐI SULFATE



### NHAN BIET

8.1. Sulfuric acid đựng trong chai thủy tinh thường được bán trên thị trường có nồng độ là

A. 98%.

B. 36%.

C. 63%.

D. 8%.

- 8.2. Dung dịch acid nào sau đây có khả năng gây bỏng nếu rơi vào da?
- A. HCl 36%. B. HNO<sub>3</sub> 63%.  
C. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98%. D. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 85%.
- 8.3. Chất nào sau đây không bay hơi ở điều kiện thường do có nhiệt độ sôi rất cao (337 °C)?
- A. H<sub>2</sub>O. B. HNO<sub>3</sub>. C. NH<sub>3</sub>. D. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- 8.4. Quá trình pha loãng dung dịch đậm đặc của acid nào sau đây toả rất nhiều nhiệt nên không được tự ý pha loãng?
- A. HCl. B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. C. CH<sub>3</sub>COOH. D. HNO<sub>3</sub>.
- 8.5. Ở thể lỏng, chất nào sau đây có dạng sánh như dầu do tồn tại liên kết hydrogen rất mạnh giữa các phân tử?
- A. HF. B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.  
C. H<sub>2</sub>O. D. CH<sub>3</sub>COOH.
- 8.6. Bước sơ cứu đầu tiên cần làm ngay khi một người bị bỏng sulfuric acid là
- A. rửa với nước lạnh nhiều lần. B. trung hoà acid bằng NaHCO<sub>3</sub>.  
C. băng bó tạm thời vết bỏng. D. đưa đến cơ sở y tế gần nhất.
- 8.7. Trong công nghiệp, hydrogen fluoride được điều chế từ quặng fluorite theo phản ứng:  $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{250^\circ\text{C}} \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$   
Vai trò của sulfuric acid trong phản ứng là
- A. base. B. chất oxi hoá. C. acid. D. chất khử.
- 8.8. Sulfuric acid đặc thể hiện tính chất nào khi lấy nước từ hợp chất carbohydrate và khiến chúng hoá đen?
- A. Tính acid. B. Tính base.  
C. Tính háo nước. D. Tính dễ tan.
- 8.9. Phân biệt được dung dịch Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và NaCl bằng dung dịch nào sau đây?
- A. MgCl<sub>2</sub>. B. FeCl<sub>2</sub>. C. HCl. D. BaCl<sub>2</sub>.
- 8.10. 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<sub>4</sub>. B. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. C. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. D. MgSO<sub>4</sub>.





## THÔNG HIỂU

- 8.11. 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<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>.  
C. CaSO<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub>.    D. S, FeS<sub>2</sub>.
- 8.12. Khi trộn dung dịch Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> với dung dịch BaCl<sub>2</sub>, phản ứng thực chất xảy ra trong dung dịch là
- A. Ba<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → BaSO<sub>4</sub>.  
B. Na<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> → NaCl.  
C. Ba<sup>2+</sup> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → BaSO<sub>4</sub> + 2Na<sup>+</sup>.  
D. BaCl<sub>2</sub> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → BaSO<sub>4</sub> + 2Cl<sup>-</sup>.
- 8.13. Quá trình sản xuất sulfuric acid trong công nghiệp được thực hiện dựa trên các phản ứng sau:
- (a) S + O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{t^\circ}$  SO<sub>2</sub>  
(b) 4FeS<sub>2</sub> + 11O<sub>2</sub>  $\xrightarrow{t^\circ}$  2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 8SO<sub>2</sub>  
(c) 2SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>  $\xrightleftharpoons[t^\circ]{V_2O_5}$  2SO<sub>3</sub>  
(d) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + SO<sub>3</sub> → H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
- Số phản ứng xảy ra đồng thời quá trình oxi hoá và quá trình khử là
- A. 1.                      B. 3.                      C. 2.                      D. 4.
- 8.14. Cho nhiệt tạo thành chuẩn của SO<sub>2</sub>(g) và SO<sub>3</sub>(g) lần lượt là -296,8 kJ/mol và -395,7 kJ/mol.
- Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng: 2SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>  $\xrightleftharpoons[t^\circ]{V_2O_5}$  2SO<sub>3</sub> là
- A. -98,9 kJ.              B. -197,8 kJ.              C. 98,9 kJ.              D. 197,8 kJ.
- 8.15. Cho dung dịch sulfuric acid đặc tác dụng với từng chất rắn sau: NaCl, NaBr, NaI, NaHCO<sub>3</sub> ở nhiệt độ thường.
- Số phản ứng trong đó sulfuric acid đóng vai trò chất oxi hoá là
- A. 2.                      B. 4.                      C. 1.                      D. 3.

- 8.16. Cho các hợp chất carbohydrate sau: đường glucose, đường saccharose, bông, bột gỗ.  
Số hợp chất có khả năng bị hoá đen khi tiếp xúc với sulfuric acid đặc là  
A. 1.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.
- 8.17. Trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid, sulfur trioxide được hấp thụ vào dung dịch sulfuric acid đặc tạo thành những hợp chất có công thức chung là  
A.  $H_2S_2O_7$ .              B.  $H_2SO_4$ .              C.  $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ .              D.  $(SO_3)_n$ .
- 8.18. Cho các nguyên liệu sau: sulfur, quặng pyrite ( $FeS_2$ ), không khí, nước, vanadium(V) oxide ( $V_2O_5$ ).  
Số nguyên liệu được sử dụng trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid là  
A. 4.                      B. 2.                      C. 5.                      D. 3.
- 8.19. Kết quả phân tích thành phần một muối sulfate cho thấy nguyên tố kim loại M chiếm 28% về khối lượng, còn lại là oxygen và lưu huỳnh. Kim loại M là  
A. Fe.                      B. Cu.                      C. Mg.                      D. Ca.
- 8.20. Hoà tan hết m gam oxide của kim loại M (hoá trị II) vào dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, thu được 3m gam muối sulfate. Công thức của oxide kim loại là  
A. ZnO.                      B. CuO.                      C. CaO.                      D. MgO.

## **VẬN DỤNG**

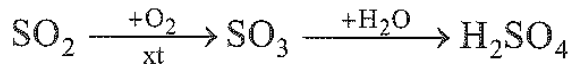
- 8.21. Cho vào hai ống nghiệm, mỗi ống 20,00 mL dung dịch X gồm các ion sau:  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$ ,  $SO_4^{2-}$  và  $Cl^-$ .  
Cho dung dịch NaOH dư vào ống nghiệm thứ nhất, đun nóng, thu được 0,116 g kết tủa và 49,58 mL khí (đkc).  
Cho dung dịch  $BaCl_2$  dư vào ống nghiệm thứ hai, thu được 0,233 g kết tủa.  
Xác định nồng độ mol mỗi loại ion trong dung dịch X.
- 8.22. Trong công nghiệp, copper(II) sulfate được sản xuất bằng cách ngâm đồng phế liệu trong sulfuric acid loãng và sục không khí:  
$$Cu + O_2 + H_2SO_4(\text{loãng}) \longrightarrow CuSO_4 + H_2O \quad (1)$$
  
a) Lập phương trình hoá học của phản ứng (1).  
b) Tại sao thực tế không sản xuất  $CuSO_4$  từ đồng phế liệu theo sơ đồ phản ứng:  
$$Cu + H_2SO_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^\circ} CuSO_4 + SO_2 + H_2O \quad (2)$$

8.23. Sulfur dioxide là một trong các tác nhân gây mưa acid, phát thải chủ yếu từ các quá trình đốt cháy nhiên liệu như than đá, xăng, dầu,...

Một nhà máy nhiệt điện than sử dụng hết 6 000 tấn than đá/ngày, có thành phần chứa 0,8% lưu huỳnh về khối lượng để làm nhiên liệu.

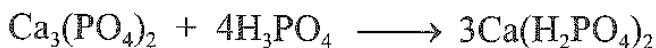
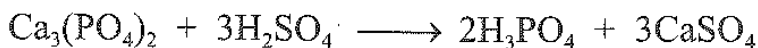
a) Tính thể tích khí  $\text{SO}_2$  (đkc) tối đa do nhà máy tạo ra trong một ngày.

b) Giả thiết có 1% lượng khí  $\text{SO}_2$  tạo ra khuếch tán vào khí quyển rồi bị chuyển hoá thành sulfuric acid trong nước mưa theo sơ đồ:



Tính thể tích nước mưa bị nhiễm acid, giả thiết nồng độ sulfuric acid trong nước mưa là  $1 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ .

8.24. Trong sản xuất phân bón, surpephosphate kép chứa thành phần dinh dưỡng là  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ , được sản xuất từ quặng phosphorite theo hai giai đoạn sau:



Để sản xuất được 1 tấn  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  với hiệu suất của cả quá trình là 80% thì cần bao nhiêu tấn dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  70%?

## BÀI 9

### ÔN TẬP CHƯƠNG 2



#### NHẬN BIẾT

9.1. Trong khí quyển Trái Đất, phần trăm thể tích khí nitrogen chiếm là

A. 21%.

B. 1%.

C. 78%.

D. 28%.

9.2. Chất nào sau đây được sử dụng là chất làm lạnh trong các hệ thống làm lạnh công nghiệp?

A.  $\text{N}_2$ .

B.  $\text{NH}_3$ .

C.  $\text{SO}_2$ .

D. S.

- 9.3. Mưa acid là một thảm họa thiên nhiên toàn cầu, ảnh hưởng đến sự sống của các sinh vật. Mưa acid là hiện tượng nước mưa có pH
- A.  $< 5,6$ .      B.  $= 7$ .      C.  $6 - 7$ .      D.  $> 8$ .
- 9.4. Quá trình đốt cháy hỗn hợp hơi nhiên liệu và không khí trong động cơ khi đánh tia lửa điện sinh ra khí NO, một tác nhân gây ô nhiễm không khí. Tên gọi của NO là
- A. ammonia.      B. nitrogen dioxide.  
C. nitrogen monoxide.      D. nitrogen.
- 9.5. Oxide X là chất khí, mùi hắc, độc (gây ho, viêm đường hô hấp). Trong công nghiệp, X được dùng làm chất tẩy trắng bột gỗ, sản xuất sulfuric acid. Công thức của X là
- A.  $\text{CO}_2$ .      B.  $\text{H}_2\text{S}$ .      C.  $\text{SO}_2$ .      D.  $\text{P}_2\text{O}_5$ .
- 9.6. Nhỏ 1 giọt dung dịch acid đặc nào sau đây lên tờ giấy trắng thì tờ giấy bị hoá đen ở chỗ tiếp xúc với acid?
- A. HBr.      B. HCl.      C.  $\text{HNO}_3$ .      D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 9.7. Dung dịch loãng của acid nào sau đây hoà tan được lá bạc, tạo thành muối tương ứng?
- A.  $\text{HNO}_3$ .      B. HCl.      C.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .      D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- 9.8. Trong công nghiệp, quặng pyrite sắt ( $\text{FeS}_2$ ) được dùng làm nguyên liệu để
- A. luyện gang.      B. sản xuất sulfuric acid.  
C. chế tạo nam châm điện.      D. tổng hợp dược phẩm.
- 9.9. Khí nào sau đây tan trong nước thu được dung dịch có khả năng làm phenolphthalein chuyển màu hồng?
- A. Nitrogen.      B. Ammonia.  
C. Sulfur dioxide.      D. Hydrogen chloride.



### THÔNG HIỂU

- 9.10. Trong công nghiệp thực phẩm, nitrogen lỏng ( $D = 0,808 \text{ g/mL}$ ) được phun vào vỏ bao bì trước khi đóng nắp để làm căng vỏ bao bì.
- Thể tích khí nitrogen thu được (đkc) khi hoá hơi 1 mL nitrogen lỏng là
- A. 646,4 mL.      B. 808,0 mL.      C. 715,4 mL.      D. 1 095,7 mL.

9.11. Cho cân bằng hoá học sau:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$   $\Delta_f H_{298}^\circ < 0$

Tổng số mol của hỗn hợp khí khi hệ đạt cân bằng ở nhiệt độ 400 °C và 500 °C lần lượt bằng x và y. Mối quan hệ giữa x và y là

- A.  $x > y$ .      B.  $x = y$ .      C.  $x < y$ .      D.  $5x = 4y$ .

9.12. Cho một ít tinh thể muối X vào ống nghiệm và đun nóng trên ngọn lửa đèn cồn, sau một thời gian thấy không còn chất rắn nào ở đáy ống nghiệm. Muối X có thể là muối nào sau đây?

- A. NaCl.      B.  $CaCO_3$ .      C.  $KClO_3$ .      D.  $NH_4Cl$ .

9.13. Cho các chất sau:  $H_2SO_4$ ,  $SO_2$ ,  $N_2$ ,  $NH_3$ .

Số chất tan tốt trong nước ở điều kiện thường là

- A. 4.      B. 1.      C. 3.      D. 4.

9.14. Trong phản ứng giữa khí ammonia và khí hydrogen chloride tạo thành ammonium chloride ở dạng khói trắng, ammonia đóng vai trò là

- A. acid.      B. base.      C. chất oxi hoá.      D. chất khử.

9.15. Cho các acid ở dạng đậm đặc sau: HCl,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2SO_4$ .

Số acid vừa có tính acid mạnh, vừa có tính oxi hoá mạnh là

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

9.16. Tiến hành các thí nghiệm cho dung dịch  $H_2SO_4$  loãng lần lượt tác dụng với: Mg,  $NaHCO_3$ ,  $BaCl_2$ ,  $CaCO_3$ . Số thí nghiệm xảy ra phản ứng oxi hoá – khử là

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

9.17. Cho các chất khí sau:  $H_2S$ , NO,  $NO_2$ ,  $SO_2$ .

Số khí gây ô nhiễm môi trường khi phát thải vào không khí là

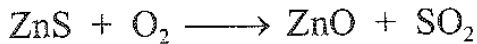
- A. 1.      B. 4.      C. 3.      D. 2.

9.18. Cho cân bằng hoá học sau:  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$   $\Delta H < 0$

Khi tăng nhiệt độ,

- A. tổng số mol khí trong hệ giảm.  
B. hiệu suất phản ứng tăng.  
C. cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.  
D. nồng độ khí sản phẩm tăng.

9.19. Một nhà máy luyện kim, ở giai đoạn đầu của quá trình sản xuất Zn từ quặng blend thu được sản phẩm phụ là  $\text{SO}_2$  theo sơ đồ phản ứng:



Đốt cháy 1 tấn quặng blend (chứa 77,6% khối lượng ZnS) bằng không khí, thu được tối đa  $V \text{ m}^3$  khí  $\text{SO}_2$  (đkc). Giá trị của  $V$  là

- A. 99,2.                      B. 198,3.                      C. 297,5.                      D. 396,6.



### VẬN DỤNG

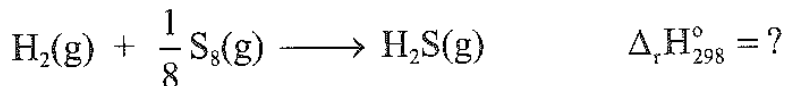
9.20. Cho cân bằng hoá học sau:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

a) Hãy tính  $\Delta_f H_{298}^\circ$  của phản ứng, cho nhiệt tạo thành của  $\text{NO}_2(\text{g})$  và  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  lần lượt là 33,2 kJ/mol và 11,1 kJ/mol.

b) Cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều nào khi giảm nhiệt độ của hệ?

9.21. Hoà tan 3,92 g một muối X ngậm nước vào cốc nước, thu được 100 mL dung dịch X gồm các ion:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{SO}_4^{2-}$ . Cho dung dịch NaOH dư vào 20 mL dung dịch X, đun nóng, thu được 49,58 mL khí (đkc). Cho dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư vào 20 mL dung dịch X, thu được 0,466 g kết tủa. Xác định công thức của X.

9.22. Cho phản ứng sau:

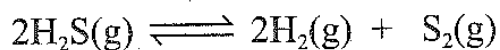


Hãy xác định :

a) Biến thiên enthalpy  $\Delta_f H_{298}^\circ$  của phản ứng, cho nhiệt tạo thành chuẩn của  $\text{S}_8(\text{g})$  và  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  lần lượt là 101,3 kJ/mol và -20,6 kJ/mol.

b) Năng lượng liên kết S-S trong phân tử  $\text{S}_8(\text{g})$ , biết  $E_{\text{b}(\text{H-H})} = 436 \text{ kJ/mol}$  và  $E_{\text{b}(\text{S-H})} = 363 \text{ kJ/mol}$ .

9.23. Hydrogen sulfide phân huỷ theo phản ứng sau đây:

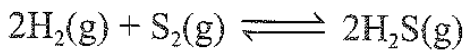


Hằng số cân bằng  $K_C = 9,30 \cdot 10^{-8}$  ở 427 °C.

a) Viết biểu thức hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng.

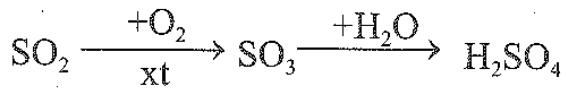
b) Xác định biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng, biết nhiệt tạo thành chuẩn của  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  và  $\text{S}_2(\text{g})$  lần lượt là -20,6 kJ/mol và 128,6 kJ/mol. Cho biết phản ứng thuận là toả nhiệt hay thu nhiệt.

c) Ở 427 °C, tính hằng số cân bằng  $K'_c$  của phản ứng:



9.24. Hiện nay, mưa acid, hiệu ứng nhà kính và thủng tầng ozone là ba thảm họa môi trường toàn cầu. Mưa acid tàn phá nhiều rừng cây, các công trình kiến trúc bằng đá và kim loại. Tác nhân chủ yếu gây ra mưa acid là sulfur dioxide.

a) Trong khí quyển,  $\text{SO}_2$  chuyển hoá thành  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong nước mưa theo sơ đồ sau:



Viết các phương trình hoá học.

b) Một cơn mưa acid xuất hiện tại một khu công nghiệp diện tích 10 km<sup>2</sup> với lượng mưa trung bình 80 mm. Hãy tính:

– Thể tích nước mưa đã rơi xuống khu công nghiệp.

– Khối lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong lượng nước mưa, biết nồng độ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong nước mưa là  $2 \cdot 10^{-5}\text{M}$ .

c) Lượng acid trong nước mưa có thể ăn mòn các công trình bằng đá vôi.

– Viết 1 phương trình hoá học minh họa.

– Khối lượng  $\text{CaCO}_3$  tối đa bị ăn mòn bởi lượng acid trên.

d) Em hãy tìm hiểu về nguyên nhân phát sinh các khí gây mưa acid và đề xuất giải pháp hạn chế.

# Chương 3

## ĐẠI CƯƠNG

### VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

#### BÀI 10

### HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HOÁ HỌC HỮU CƠ



#### NHAN BIẾT

- 10.1. Hợp chất hữu cơ là các hợp chất của ..... (trừ các oxide của carbon, muối carbonate, cyanide, carbide,...). Từ thích hợp điền vào chỗ trống trong định nghĩa trên là
- A. carbon.      B. hydrogen.      C. oxygen.      D. nitrogen.
- 10.2. Xét phản ứng quang hợp:  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$   
Chất nào trong phản ứng này thuộc loại hợp chất hữu cơ?
- A.  $\text{CO}_2$ .      B.  $\text{H}_2\text{O}$ .      C.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .      D.  $\text{O}_2$ .
- 10.3. Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu về các .....  
Cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống trong định nghĩa trên là
- A. hợp chất hữu cơ.      B. hợp chất vô cơ.  
C. hợp chất thiên nhiên.      D. hợp chất phức.
- 10.4. Nhận xét nào dưới đây về đặc điểm chung của các chất hữu cơ không đúng?
- A. Các hợp chất hữu cơ thường khó bay hơi, bền với nhiệt và khó cháy.  
B. Liên kết hoá học chủ yếu trong các phân tử hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hoá trị.  
C. Các hợp chất hữu cơ thường không tan hoặc ít tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ.  
D. Các phản ứng hoá học của hợp chất hữu cơ thường xảy ra chậm và theo nhiều hướng khác nhau tạo ra một hỗn hợp các sản phẩm.

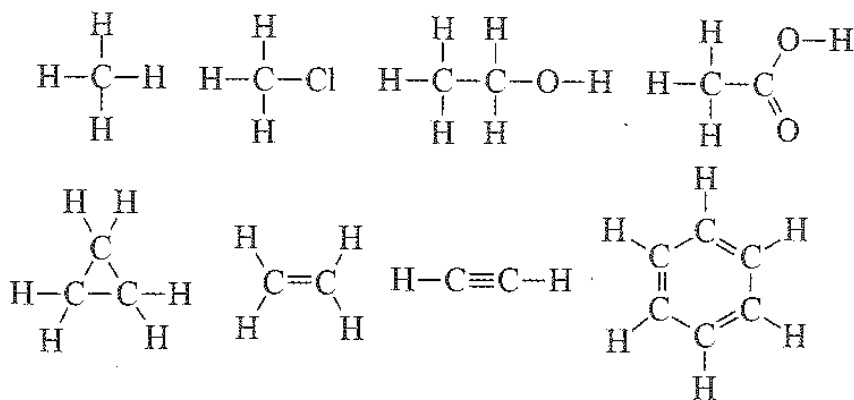


- 10.5. Hydrocarbon là loại hợp chất hữu cơ mà thành phần phân tử có các nguyên tố nào sau đây?
- A. C và H. B. C, H và O.  
 C. C, H và N. D. C, H, O và N.
- 10.6. Nhóm chức là ..... gây ra những phản ứng đặc trưng của phân tử hợp chất hữu cơ. Cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống trong phát biểu trên là
- A. nguyên tử. B. phân tử.  
 C. nhóm nguyên tử. D. nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử.
- 10.7. Phổ hồng ngoại là phương pháp vật lí rất quan trọng và phổ biến để nghiên cứu về
- A. thành phần nguyên tố chất hữu cơ.  
 B. thành phần phân tử hợp chất hữu cơ.  
 C. cấu tạo hợp chất hữu cơ.  
 D. cấu trúc không gian hợp chất hữu cơ.



### THÔNG HIỂU

- 10.8. Xét các chất  $\text{CH}_4$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$  và  $\text{Al}_4\text{C}_3$ . Trong các chất này, số hợp chất hữu cơ là
- A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.
- 10.9. Phân tử chất nào sau đây không chỉ chứa liên kết cộng hoá trị?
- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ . B.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ .  
 C.  $\text{CH}\equiv\text{CH}$ . D.  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .
- 10.10. Trong các chất sau đây, chất nào dễ cháy nhất?
- A.  $\text{CO}_2$ . B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . D.  $\text{N}_2$ .
- 10.11. Cho các hợp chất sau:  $\text{CH}_4$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{C}_2\text{H}_2$ ;  $\text{CCl}_4$ ;  $\text{C}_2\text{H}_4$ ;  $\text{C}_6\text{H}_6$ .  
 Số hợp chất thuộc loại hydrocarbon là
- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.
- 10.12. Biết rằng hydrocarbon no chỉ chứa liên kết đơn, hydrocarbon không no có chứa liên kết bội và hydrocarbon thơm có chứa vòng benzene. Xét các chất sau:



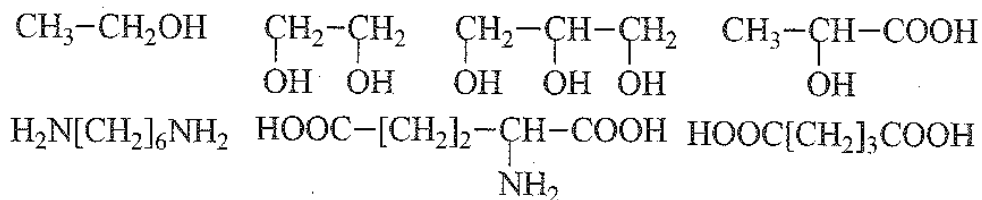
Nhận định nào sau đây **không** đúng?

- A. Số hydrocarbon bằng 5.                      B. Số dẫn xuất hydrocarbon bằng 3.  
 C. Số hydrocarbon no bằng 2.                D. Số hydrocarbon không no bằng 3.

10.13. 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.

10.14. Xét các chất sau:



Nhận định nào sau đây **không** đúng?

- A. Số hợp chất hữu cơ đa chức (có 2 nhóm chức giống nhau trở lên) bằng 4.  
 B. Số hợp chất hữu cơ tạp chức (có 2 nhóm chức khác nhau trở lên) bằng 2.  
 C. Số hợp chất hữu cơ thuộc loại alcohol bằng 3.  
 D. Số hợp chất hữu cơ thuộc loại carboxylic acid bằng 3.



## VẬN DỤNG

10.15. Tại sao chỉ hai nguyên tố carbon và hydrogen nhưng tạo được nhiều hợp chất hydrocarbon?

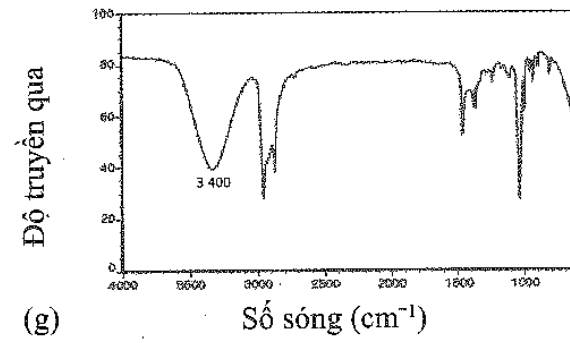
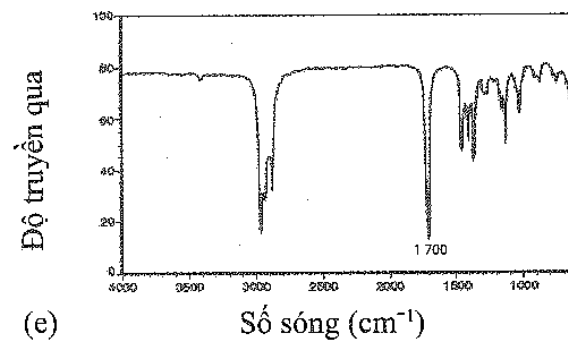
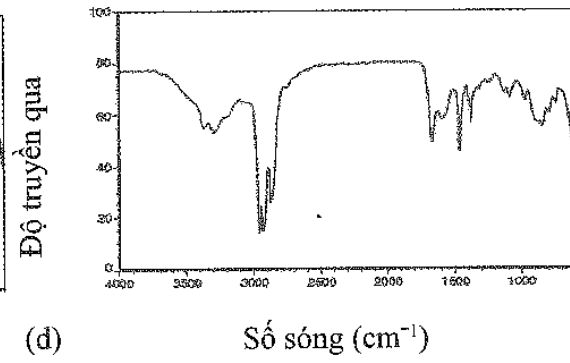
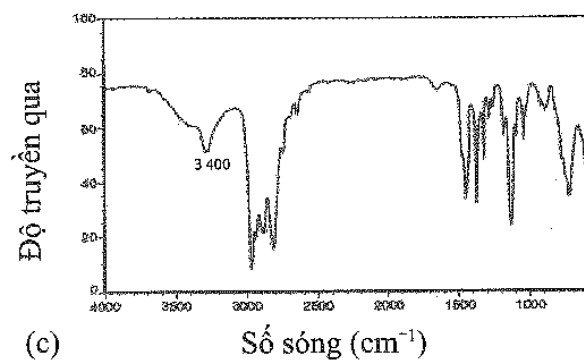
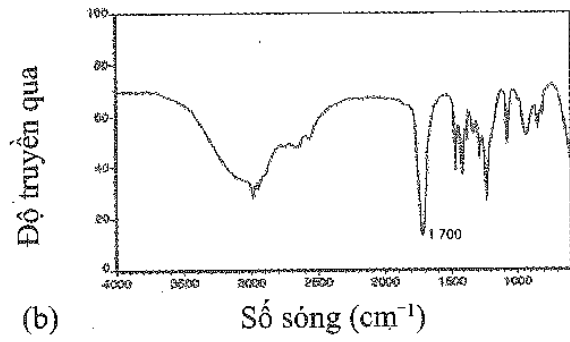
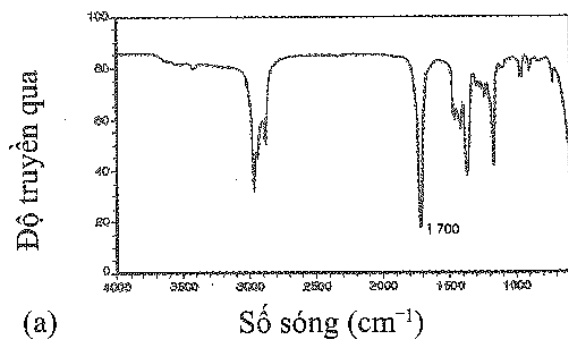
10.16. Hãy giải thích:

- a) Tại sao liên kết chủ yếu trong các hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hoá trị?

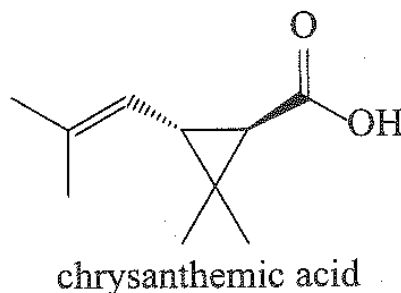
b) Tại sao các phân tử hợp chất hữu cơ thường dễ nóng chảy, dễ bay hơi và ít tan trong nước?

c) Tại sao phản ứng hữu cơ thường xảy ra theo nhiều hướng và tạo nhiều sản phẩm?

10.17. Sử dụng Bảng 10.2, sách giáo khoa *Hoá học 11*, xác định và giải thích trong mỗi phổ hồng ngoại dưới đây, phổ nào tương ứng với cấu trúc của một ketone, một alcohol, một carboxylic acid, một amine bậc nhất ( $-NH_2$ ), hay một amine bậc hai ( $-NH-$ ).



10.18. Chrysanthemic acid được tách từ hoa cúc, có công thức cấu tạo như sau:



Phổ hồng ngoại của chrysanthemic acid có năm tín hiệu sau: khoảng  $1\,650\text{ cm}^{-1}$ ; khoảng  $1\,715\text{ cm}^{-1}$ ;  $< 3\,000\text{ cm}^{-1}$ ; khoảng  $3\,100\text{ cm}^{-1}$ ; khoảng  $2\,200 - 3\,600\text{ cm}^{-1}$ .  
Xác định các nhóm cấu trúc hình thành năm tín hiệu này.

## BÀI 11

# PHƯƠNG PHÁP TÁCH BIỆT VÀ TINH CHẾ HỢP CHẤT HỮU CƠ



### NHẬN BIẾT

- 11.1.** Chung cất là phương pháp tách chất dựa vào sự khác nhau về tính chất vật lí (ở một áp suất nhất định) nào sau đây của các chất trong hỗn hợp?
- A. Nhiệt độ sôi.                      B. Nhiệt độ nóng chảy.  
C. Độ tan.                                D. Màu sắc.
- 11.2.** Chiết là phương pháp dùng một dung môi thích hợp hoà tan chất cần tách chuyển sang pha lỏng (gọi là dịch chiết) và chất này được tách ra khỏi hỗn hợp các chất còn lại. Tách lấy dịch chiết, giải phóng dung môi sẽ thu được
- A. chất cần tách.                      B. các chất còn lại.  
C. hỗn hợp ban đầu.                    D. hợp chất khí.
- 11.3.** Dung môi thích hợp được lựa chọn trong phương pháp kết tinh thường là dung môi trong đó độ tan của chất cần tinh chế
- A. không thay đổi khi thay đổi nhiệt độ của dung dịch.  
B. tăng nhanh khi tăng nhiệt độ, tan kém ở nhiệt độ thường.  
C. giảm nhanh khi tăng nhiệt độ, tan tốt ở nhiệt độ thường.  
D. lớn ở nhiệt độ thường và nhỏ ở nhiệt độ cao.
- 11.4.** Trong phương pháp sắc kí, hỗn hợp lỏng hoặc khí của các chất cần tách là pha động. Pha động tiếp xúc liên tục với pha tĩnh là một chất rắn có diện tích bề mặt rất lớn, có khả năng hấp phụ ... (1) ... với các chất trong hỗn hợp cần tách, khiến cho các chất trong hỗn hợp di chuyển với tốc độ ... (2) ... và tách ra khỏi nhau. Cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống (1) và (2) lần lượt là

- A. (1) giống nhau và (2) giống nhau.
- B. (1) khác nhau và (2) khác nhau.
- C. (1) khác nhau và (2) giống nhau.
- D. (1) giống nhau và (2) khác nhau.



### THÔNG HIỂU

- 11.5. Trong quá trình chưng cất dầu thô, người ta thu được nhiều phân đoạn dầu mỏ trong đó có xăng (thành phần chính là hỗn hợp các hydrocarbon có số nguyên tử C từ 4 đến 12, nhiệt độ sôi khoảng từ 40 °C đến 200 °C) và dầu hoả (thành phần chính là hỗn hợp các hydrocarbon có số nguyên tử C từ 12 đến 16, nhiệt độ sôi khoảng từ 200 °C đến 250 °C). Sản phẩm thu được ở 150 °C đến 200 °C là
- A. xăng.
  - B. dầu hoả.
  - C. xăng và dầu hoả.
  - D. dầu hoả và xăng.
- 11.6. Thêm benzene vào ống nghiệm đựng dung dịch nước bromine. Sau một thời gian quan sát thấy màu đỏ nâu của bromine
- A. chủ yếu trong lớp nước.
  - B. chủ yếu trong lớp benzene.
  - C. phân bố đồng đều ở hai lớp.
  - D. bị mất màu hoàn toàn.
- 11.7. Xét ba yêu cầu: (a) không hoà tan tạp chất; (b) không có tương tác hoá học với chất kết tinh; (c) dễ bay hơi, dễ kiếm, rẻ tiền. Trong ba yêu cầu này, có bao nhiêu yêu cầu là cần thiết đối với dung môi được lựa chọn trong phương pháp kết tinh?
- A. 0.
  - B. 1.
  - C. 2.
  - D. 3.

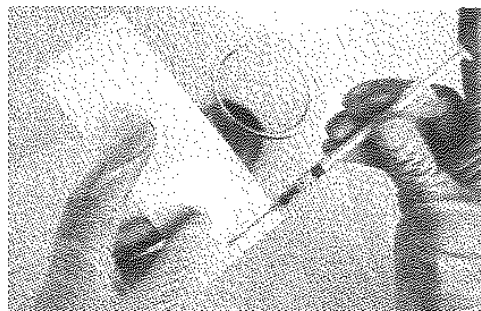


### VẬN DỤNG

- 11.8. Một học sinh muốn tách một hỗn hợp gồm benzoic acid, naphthalene và n-butylamine hoà tan trong ether. Đầu tiên, bạn học sinh thêm vào hỗn hợp dung dịch HCl và chiết phần dung dịch nước thì thu được dung dịch A. Sau đó, bạn thêm dung dịch NaOH vào phần còn lại và chiết phần dung dịch nước thì thu được dung dịch B. Phần còn lại là dung dịch C. Xác định các chất được chuyển vào các dung dịch A, B và C.

11.9. Để tách đường saccharose (sucrose,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) từ nước mía (đã làm sạch tạp chất rắn và tạp chất màu), người ta dùng phương pháp kết tinh lại. Nhược điểm của việc đun nóng nước đường để bay hơi nước và kết tinh đường là ở nhiệt độ cao, dung dịch nước đường đặc có thể bị caramel hoá (chuyển qua màu vàng nâu và có mùi đặc trưng) hoặc than hoá (chuyển thành carbon màu đen). Đề xuất biện pháp kết tinh đường tránh hiện tượng caramel hoá và than hoá này.

11.10. Phương pháp sắc kí giấy được áp dụng để xét nghiệm độ tinh khiết của các hoá chất trong dược khoa, phát hiện thuốc trừ sâu, thuốc diệt côn trùng trong thức ăn,... Sự tách các chất bằng phương pháp sắc kí giấy dựa chủ yếu trên sự khác nhau về sự phân bố của các chất trên giấy (cellulose) tẩm nước. Loại chất nào sẽ di chuyển nhanh và loại chất nào sẽ di chuyển chậm trên pha tĩnh là cellulose này?



## BÀI 12

# CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ



12.1. Công thức phân tử cho biết thông tin nào sau đây về phân tử hợp chất hữu cơ?

- A. Thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố.
- B. Thành phần nguyên tố và tỉ lệ số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố.
- C. Số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố và trật tự liên kết giữa các nguyên tử.
- D. Tỉ lệ số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố và trật tự liên kết giữa các nguyên tử.

12.2. Công thức nào sau đây là công thức phân tử của acetic acid?

- A.  $CH_3-COOH$ .      B.  $C_2H_4O_2$ .      C.  $CH_2O$ .      D.  $C_xH_yO_z$ .

12.3. Công thức phân tử của methyl formate và glucose lần lượt là  $C_2H_4O_2$  và  $C_6H_{12}O_6$ . Công thức đơn giản nhất của hai chất này là

- A.  $CH_2O$ .      B.  $C_2H_4O_2$ .      C.  $C_4H_8O_4$ .      D.  $C_6H_{12}O_6$ .

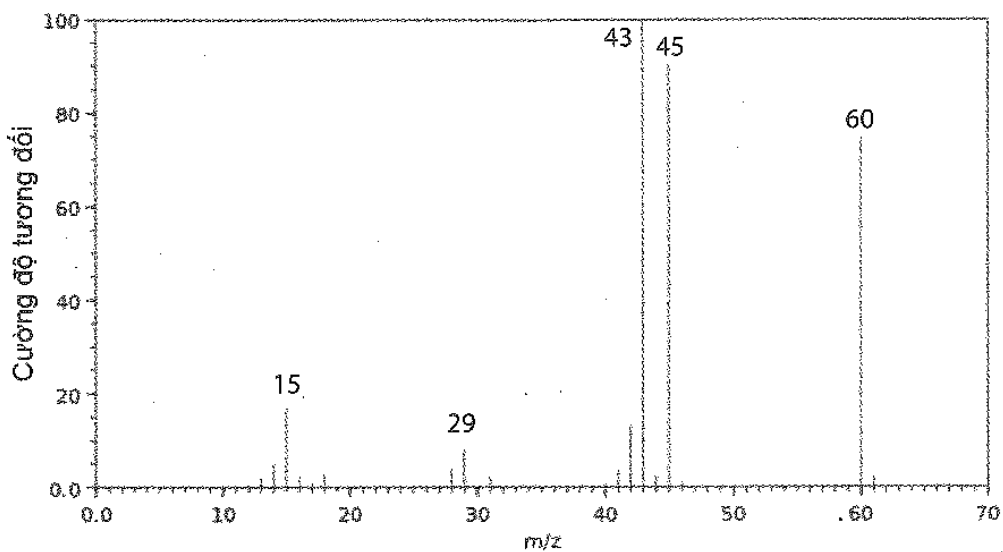
12.4. Trong phương pháp phổ khối lượng, đối với các hợp chất đơn giản, thường mảnh có giá trị m/z lớn nhất ứng với mảnh ion phân tử [M<sup>+</sup>] và giá trị này bằng giá trị ..... của chất nghiên cứu. Cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống là.

- A. phân tử khối.
- B. nguyên tử khối.
- C. điện tích ion.
- D. khối lượng.



### THÔNG HIỂU

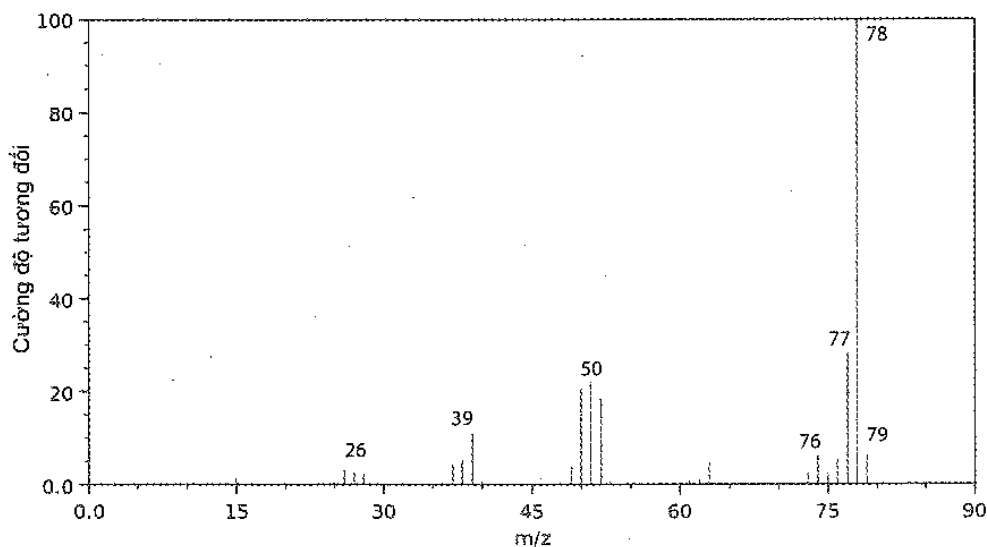
12.5. Hình sau đây là phổ khối lượng của phân tử acetic acid.



Phân tử khối của acetic acid bằng

- A. 43.
- B. 45.
- C. 60.
- D. 29.

12.6. Hình sau đây là phổ khối lượng của phân tử benzene.



Phân tử khối của benzene bằng

- A. 76.                      B. 77.                      C. 78.                      D. 79.

12.7. Một hợp chất hữu cơ A chứa 32% C, 4% H và 64% O về khối lượng. Biết một phân tử A có 6 nguyên tử oxygen, công thức phân tử của A là

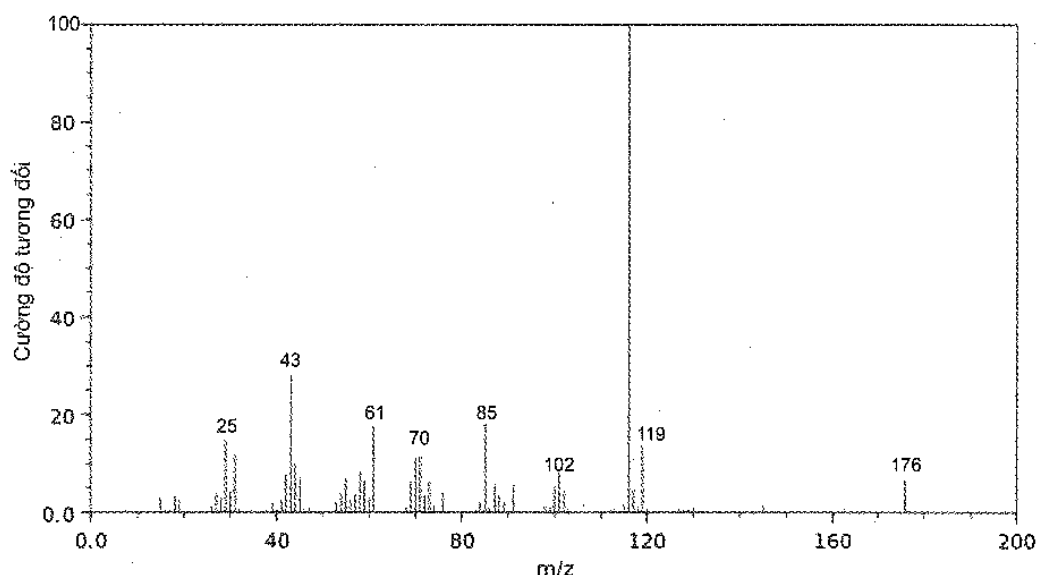
- A.  $C_2H_3O_3$ .                      B.  $C_4H_6O_6$ .                      C.  $C_6H_{12}O_6$ .                      D.  $C_6H_4O_6$ .



### VẬN DỤNG

12.8. Một hợp chất hữu cơ X chứa 37,5% C, 3,2% H và 59,3% F về khối lượng. Cho bay hơi 1,00 g chất này tại 90 °C với áp suất 0,50 bar thì thể tích thu được là 0,93 L. Xác định công thức phân tử của X.

12.9. Vitamin C (ascorbic acid) chứa 40,92% C, 4,58% H và 54,50% O về khối lượng. Hình sau đây là phổ khối lượng của ascorbic acid:



Xác định công thức thực nghiệm và công thức phân tử của ascorbic acid.

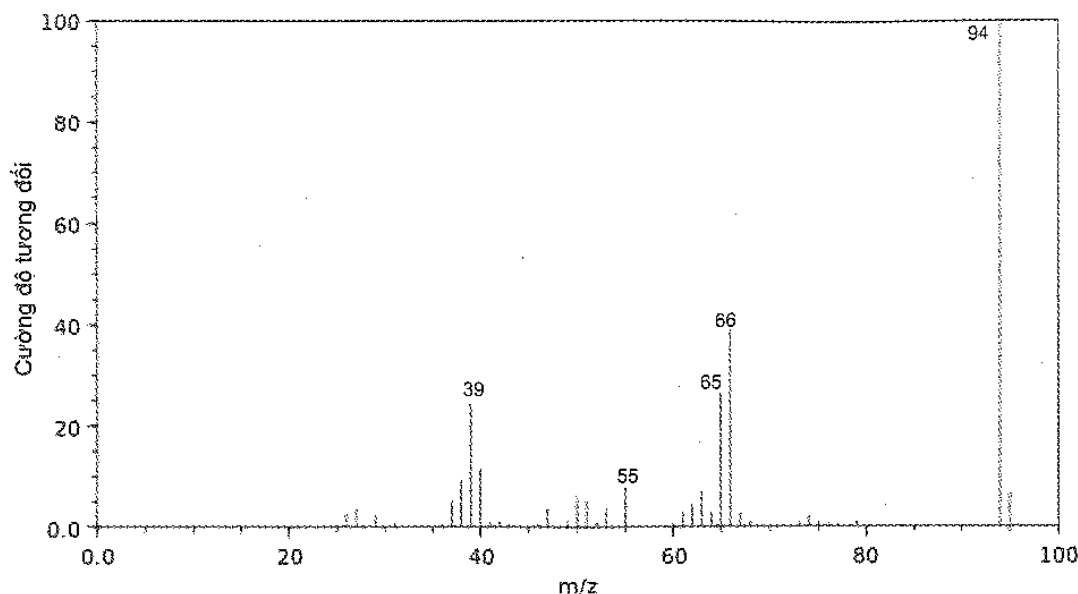
12.10. Đốt cháy 20,63 mg hợp chất Y, chỉ chứa C, H, và O, bằng lượng dư khí oxygen tạo 57,94 mg  $CO_2$  và 11,85 mg  $H_2O$ .

a) Tính khối lượng (theo mg) của C, H và O trong hợp chất Y.

b) Xác định công thức thực nghiệm của Y.

c) Dựa trên phổ khối lượng của Y như hình cho dưới đây, xác định công thức phân tử của Y.





## BÀI 13

# CẤU TẠO HOÁ HỌC HỢP CHẤT HỮU CƠ



### NHẬN BIẾT

13.1. Cấu tạo hoá học là ..... giữa các nguyên tử trong phân tử. Cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống là

A. thứ tự liên kết.

B. phản ứng.

C. liên kết.

D. tỉ lệ số lượng.

13.2. Có 4 loại cấu tạo mạch phân tử: (a) mạch hở không phân nhánh; (b) mạch hở phân nhánh; (c) mạch vòng không phân nhánh và (d) mạch vòng phân nhánh. Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử carbon có thể liên kết với chính nó hình thành bao nhiêu loại mạch?

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

13.3. Trong các yếu tố: (a) thành phần nguyên tố; (b) số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố và (c) thứ tự liên kết của các nguyên tử trong phân tử, thì tính chất của phân tử hợp chất hữu cơ phụ thuộc vào các yếu tố

A. (a) và (b).

B. (b) và (c).

C. (a) và (c).

D. (a), (b) và (c).

13.4. Những hợp chất hữu cơ khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử được gọi là các chất

A. đồng phân của nhau.

B. đồng đẳng của nhau.

C. đồng vị của nhau.

D. đồng khối của nhau.

13.5. Các chất hữu cơ có tính chất hoá học tương tự nhau và thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm  $\text{CH}_2$  được gọi là các chất

A. đồng phân của nhau.

B. đồng đẳng của nhau.

C. đồng vị của nhau.

D. đồng khối của nhau.



### THÔNG HIỂU

13.6. Công thức nào dưới đây là công thức cấu tạo?

A.  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .

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

C.  $\text{CH}_3\text{O}$ .

D.  $\text{C}_n\text{H}_{3n}\text{O}_n$ .

13.7. Cặp chất nào dưới đây là đồng đẳng của nhau?

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

B.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  và  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ .

C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  và  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$ .

D.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  và  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ .

13.8. Cặp chất nào dưới đây là đồng đẳng của nhau?

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

B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  và  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .

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

D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ .

13.9. Cặp chất nào dưới đây là đồng phân loại nhóm chức?

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

B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{HCOOCH}_3$ .

- C.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  và  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ .  
D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  và  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ .

13.10. Cặp chất nào dưới đây là đồng phân vị trí nhóm chức?

- A.  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .  
B.  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ .  
C.  $\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2\text{CH}_3$ .  
D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  và  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ .



### VẬN DỤNG

- 13.11. Xác định loại đồng phân cấu tạo có thể có và viết các đồng phân cấu tạo có thể có của các hợp chất có công thức phân tử  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$ .  
13.12. Xác định loại đồng phân cấu tạo có thể có và viết các đồng phân cấu tạo có thể có của các hợp chất có công thức phân tử  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ .

## BÀI 14

### ÔN TẬP CHƯƠNG 3



### NHẬN BIẾT

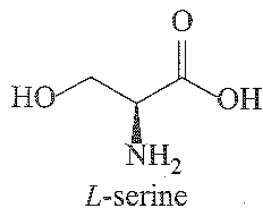
14.1. Cho các phát biểu sau:

- (1) Phân tử hợp chất hữu cơ nhất thiết phải chứa carbon;
- (2) Liên kết chủ yếu trong phân tử hợp chất hữu cơ là liên kết ion;
- (3) Hợp chất hữu cơ thường khó nóng chảy và khó bay hơi;
- (4) Hợp chất hữu cơ thường không tan hoặc ít tan trong nước;
- (5) Phản ứng của các hợp chất hữu cơ thường chậm, không hoàn toàn, không theo một hướng nhất định;
- (6) Các hợp chất hữu cơ thường khó cháy và khó bị phân huỷ dưới tác dụng của nhiệt.

Số phát biểu đúng là

- A. 3.                      B. 4                      C. 5.                      D. 6.

14.2. Cho hợp chất hữu cơ X có công thức cấu tạo sau:



X **không** chứa loại nhóm chức nào sau đây?

- A. Alcohol.            B. Aldehyde.            C. Amine.            D. Carboxyl.

14.3. Cho các hợp chất hữu cơ sau:

- (1)  $\text{CH}_4$ ; (2)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; (3)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ; (4)  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ ;  
(5)  $\text{CH}\equiv\text{CH}$ ; (6)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ ; (7)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; (8)  $\text{HOOC}[\text{CH}_2]_4\text{COOH}$ ;  
(9)  $\text{C}_6\text{H}_6$  (benzen); (10)  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ ; (11)  $\text{CH}_2\text{OH}[\text{CHOH}]_4\text{CH}=\text{O}$ .

Nhận định nào sau đây **không** đúng?

- A. Có hai hợp chất hữu cơ đa chức và hai hợp chất hữu cơ tạp chức.  
B. Có hai hợp chất thuộc loại alcohol và ba hợp chất thuộc loại carboxylic acid.  
C. Có bốn hợp chất thuộc loại hydrocarbon, trong đó có hai hydrocarbon không no.  
D. Có bảy hợp chất thuộc loại dẫn xuất của hydrocarbon, trong đó ba hợp chất đơn chức.

14.4. Cho các phát biểu sau:

- (1) Cấu tạo hoá học là trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử;  
(2) Cấu tạo hoá học khác nhau tạo ra các chất khác nhau;  
(3) Trong phân tử hợp chất hữu cơ, nguyên tử carbon luôn có hoá trị bốn;  
(4) Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử carbon chỉ liên kết với nguyên tử của nguyên tố khác.  
(5) Tính chất vật lí và tính chất hoá học của hợp chất hữu cơ phụ thuộc vào thành phần phân tử và cấu tạo hoá học.

Số phát biểu đúng là

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

14.5. Cho các phát biểu sau:

- (1) Công thức cấu tạo biểu diễn kiểu liên kết và trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử;

(2) Chất đồng phân có cùng công thức phân tử nhưng có thể khác nhau về loại nhóm chức, mạch carbon, vị trí liên kết pi ( $\pi$ ) hoặc vị trí nhóm chức;

(3) Chất đồng đẳng có cấu tạo và tính chất tương tự, nhưng thành phần phân tử khác nhau một hay nhiều nhóm  $\text{CH}_2$ .

Số phát biểu đúng là

- A. 0.                      B. 1.                      C. 2.                      D. 3.



## THÔNG HIỂU

14.6. Nhận định nào sau đây **không** đúng?

A. Người ta có thể chiết tách các chất hữu cơ hữu ích từ thuốc Bắc bằng cách ngâm thuốc Bắc trong dung dịch ethanol.

B. Sau khi ép cây mía và làm sạch các chất rắn cũng như chất bẩn màu, người ta thu được dung dịch nước đường. Cô cạn nước đường ở áp suất thấp sẽ tách được đường.

C. Sau khi chưng cất cây sả bằng hơi nước, người ta thu được lớp tinh dầu (chứa terpene) nổi trên mặt nước. Dùng phương pháp chiết sẽ tách riêng được lớp tinh dầu.

D. Để tách ethanol (ethylic alcohol) từ hỗn hợp với nước và bã rượu. Dùng kỹ thuật lọc tách sẽ tách riêng được ethanol ra khỏi hỗn hợp này.

14.7. Cho các cặp chất sau: (a)  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  và  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ ; (b)  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ ; (c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  và  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ ; (d)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ ; (e)  $\text{HCH}=\text{O}$  và  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ .

Số cặp chất là đồng đẳng của nhau là

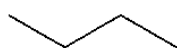
- A. 1.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.

14.8. Cho các cặp chất sau: (a)  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  và  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$ ; (b)  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ; (c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$  và  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ; (d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  và  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ; (e)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  và  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ .

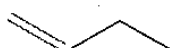
Số cặp chất là đồng phân của nhau là

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

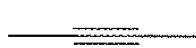
14.9. Các hợp chất sau đây thuộc loại hydrocarbon nào?



butane



but-1-ene



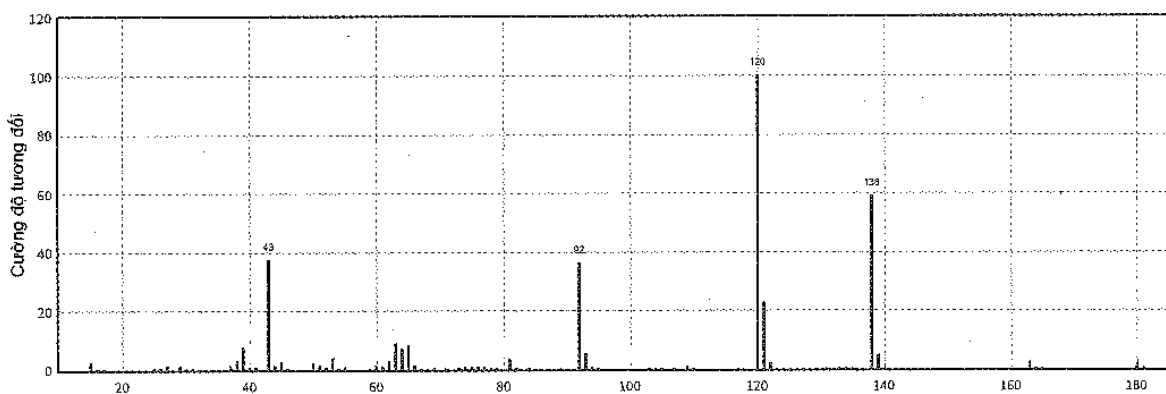
but-2-yne

14.10. Phân tích định lượng Atabrine, một loại thuốc chống sốt rét, người ta xác định được chất này chứa 69,1% carbon, 7,5% hydrogen, 10,5% nitrogen, 8,9% chlorine và 4,0% oxygen về khối lượng. Hãy xác định công thức thực nghiệm của Atabrine.



### VẬN DỤNG

14.11. 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.



14.12. Xác định loại đồng phân cấu tạo có thể có và viết các đồng phân cấu tạo có thể có của các hợp chất có công thức phân tử  $C_4H_9Cl$  và  $C_8H_{10}$  (hydrocarbon thơm).

# Chương 4

## HYDROCARBON

### BÀI 15

### ALKANE



#### NHẬN BIẾT

15.1. Công thức phân tử nào sau đây **không** phải là công thức của một alkane?

- A.  $C_2H_6$ .                      B.  $C_3H_6$ .                      C.  $C_4H_{10}$ .                      D.  $C_5H_{12}$ .

15.2. Pentane là tên theo danh pháp thay thế của

- A.  $CH_3[CH_2]_2CH_3$ .                      B.  $CH_3[CH_2]_3CH_3$ .  
C.  $CH_3[CH_2]_4CH_3$ .                      D.  $CH_3[CH_2]_5CH_3$ .

15.3.  $(CH_3)_2CH-CH_3$  có tên theo danh pháp thay thế là

- A. 2-methylpropane.                      B. isobutan.  
B. butane.                                      D. 2-methylbutane.

15.4. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Trong phân tử alkane chỉ chứa các liên kết  $\sigma$  bền vững.  
B. Các phân tử alkane hầu như không phân cực.  
C. Ở điều kiện thường các alkane tương đối trơ về mặt hoá học.  
D. Trong phân tử methane, bốn liên kết C-H hướng về bốn đỉnh của một hình vuông.

15.5. Phát biểu nào sau đây **không** đúng (ở điều kiện thường)?

- A. Các alkane từ C1 đến C4 và neopentane ở trạng thái khí.  
B. Các alkane từ C5 đến C17 (trừ neopentane) ở trạng thái lỏng.  
C. Các alkane không tan hoặc tan rất ít trong nước và nhẹ hơn nước.  
D. Các alkane không tan hoặc tan rất ít trong các dung môi hữu cơ.

15.6. Nhận xét nào sau đây là đúng về tính chất hoá học của ankan?

- A. Khá trơ về mặt hoá học, phản ứng đặc trưng là thế và tách.
- B. Hoạt động hoá học mạnh, phản ứng đặc trưng là thế và tách.
- C. Khá trơ về mặt hoá học, phản ứng đặc trưng là cộng và trùng hợp.
- D. Hoạt động hoá học mạnh, phản ứng đặc trưng là cộng và trùng hợp.

15.7. Cho các chất sau: chloromethane, dichloromethane, trichloromethane và tetrachloromethane.

Số chất là sản phẩm của phản ứng xảy ra khi trộn methane với chlorine và chiếu ánh sáng tử ngoại là

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

15.8. Cho các chất sau: (X) 1-chloropropane và (Y) 2-chloropropane.

Sản phẩm của phản ứng monochlorine hoá propane là

- A. (X).
- B. (Y).
- C. cả hai chất.
- D. chất khác X, Y.

15.9. Cracking alkane là quá trình phân cắt liên kết C–C (bẻ gãy mạch carbon) của các alkane mạch dài để tạo thành hỗn hợp các hydrocarbon có mạch carbon

- A. ngắn hơn.
- B. dài hơn.
- C. không đổi.
- D. thay đổi.

15.10. Phát biểu nào sau đây **không** đúng về phản ứng reforming alkane?

- A. Chuyển alkane mạch không phân nhánh thành các alkane mạch phân nhánh.
- B. Chuyển alkane mạch không phân nhánh thành các hydrocarbon mạch vòng.
- C. Số nguyên tử carbon của chất tham gia và của sản phẩm bằng nhau.
- D. Nhiệt độ sôi của sản phẩm lớn hơn nhiều so với alkane tham gia phản ứng.

15.11. Phát biểu nào sau đây về ứng dụng của alkane **không** đúng?

- A. Propane  $C_3H_8$  và butane  $C_4H_{10}$  được sử dụng làm khí đốt.
- B. Các alkane C6, C7, C8 là nguyên liệu để sản xuất một số hydrocarbon thơm.
- C. Các alkane lỏng được sử dụng làm nhiên liệu như xăng hay dầu diesel.
- D. Các alkane từ C11 đến C20 được dùng làm nến và sáp.





## THÔNG HIỂU

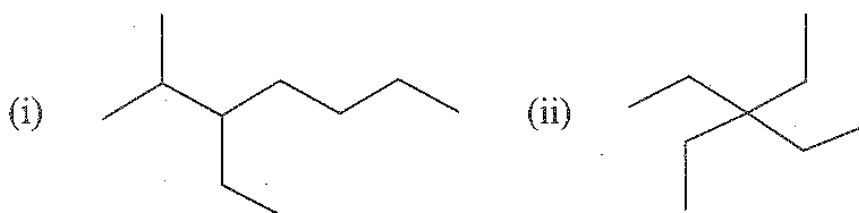
- 15.12. Alkane X có công thức phân tử  $C_6H_{14}$ . Số công thức cấu tạo của X là  
A. 2.                      B. 3.                      C. 4.                      D. 5.
- 15.13. Alkane  $(CH_3)_3C-CH_2-CH(CH_3)_2$  có tên gọi là  
A. 2,2,4-trimethylpentane.                      B. 2,4,4-trimethylpentane.  
C. pentamethylpropane.                      D. trimethylpentane.
- 15.14. Tên gọi của alkane nào sau đây đúng?  
A. 2-ethylbutane.                      B. 2,2-dimethylbutane.  
C. 3-methylbutane.                      D. 2,3,3-trimethylbutane.
- 15.15. Cho các alkane kèm theo nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi ( $^{\circ}C$ ) sau: propane ( $-187,7$  và  $-42,1$ ), butane ( $-138,3$  và  $-0,5$ ), pentane ( $-129,7$  và  $36,1$ ), hexane ( $-95,3$  và  $68,7$ ).  
Số alkane tồn tại ở thể khí ở điều kiện thường là  
A. 1.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.
- 15.16. Trộn neopentane với chlorine và chiếu ánh sáng tử ngoại thì thu được tối đa bao nhiêu sản phẩm monochlorine?  
A. 1.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.
- 15.17. Cho các chất sau: (1) 2-methylbutane; (2) 2-methylpentane; (3) 3-methylpentane; (4) 2,2-dimethylbutane và (5) benzene.  
Trong số các chất này, có bao nhiêu chất có thể là sản phẩm reforming hexane?  
A. 5.                      B. 2.                      C. 3.                      D. 4.
- 15.18. Oxi hoá butane bằng oxygen ở  $180^{\circ}C$  và 70 bar tạo thành sản phẩm hữu cơ X duy nhất. X là  
A.  $HCOOH$ .                      B.  $CH_3COOH$ .                      C.  $C_2H_5COOH$ .                      D.  $CO_2$ .



## VẬN DỤNG

- 15.19. (a) Viết công thức cấu tạo của các alkane có tên gọi sau:  
Pentane; 2-methylbutane (isopentane) và 2,2-dimethylpropane (neopentane).

(b) Gọi tên các alkane sau:



15.20. Cho các alkane sau: (a) butane; (b) isobutane (2-methylpropane) và (c) neopentan (2,2-dimethylpropane).

Số dẫn xuất một lần thế được tạo thành khi chlorine hoá các hydrocarbon trên là bao nhiêu? Viết công thức cấu tạo và gọi tên các sản phẩm.

15.21. Monochlorine hoá propane (có chiếu sáng, ở 25 °C), thu được 45% 1-chloropropane và 55% 2-chloropropane; còn monobromine hoá propane (có chiếu sáng và đun nóng đến 127 °C), thu được 4% 1-bromopropane và 96% 2-bromopropane. Dựa trên các kết quả thực nghiệm này, hãy nhận xét về: (a) quan hệ giữa khả năng tham gia phản ứng thế của alkane và bậc của carbon; (b) khả năng phản ứng của các halogen và tính chọn lọc vị trí thế của các halogen.

15.22. Tính nhiệt hình thành chuẩn của methane và propane. Biết nhiệt cháy chuẩn của methane và propane lần lượt bằng  $-890 \text{ kJ/mol}$  và  $-2216 \text{ kJ/mol}$ ; nhiệt hình thành chuẩn của  $\text{CO}_2(\text{g})$  và  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  lần lượt là  $-393,5 \text{ kJ/mol}$  và  $-285,8 \text{ kJ/mol}$ .

## BÀI 16

# HYDROCARBON KHÔNG NO



### NHÂN BIẾT

16.1. Hydrocarbon không no là những hydrocarbon trong phân tử có chứa

- A. liên kết đơn.
- B. liên kết  $\sigma$ .
- C. liên kết bội.
- D. vòng benzene.

16.2. Hợp chất nào sau đây là một alkene?

- A.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ .
- B.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ .
- C.  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ .
- D.  $\text{CH}_2\text{=C=CH}_2$ .

16.3. Hợp chất nào sau đây là một alkyne?

- A.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ .                      B.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ .  
C.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ .                      D.  $\text{CH}_2\text{=CH-CH=CH}_2$ .

16.4. Chất nào sau đây là đồng phân của  $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ?

- A.  $(\text{CH}_3)_2\text{C=CH-CH}_3$ .                      B.  $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ .  
C.  $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ .                      D.  $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ .

16.5. Chất nào sau đây **không** có đồng phân hình học?

- A.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$ .                      B.  $(\text{CH}_3)_2\text{C=CH-CH}_3$ .  
C.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}(\text{CH}_3)_2$ .                      D.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH=CHCH}(\text{CH}_3)_2$ .

16.6. Chất nào sau đây là đồng phân của  $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$ ?

- A.  $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_3$ .                      B.  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ .  
C.  $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ .                      D.  $\text{CH}_2\text{=CH-C}\equiv\text{CH}$ .

16.7. Cho các chất kèm theo nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi ( $^\circ\text{C}$ ) sau:

(X) but-1-ene ( $-185$  và  $-6,3$ ); (Y) *trans*-but-2-ene ( $-106$  và  $0,9$ );  
(Z) *cis*-but-2-ene ( $-139$  và  $3,7$ ); (T) pent-1-ene ( $-165$  và  $30$ ).

Chất nào là chất lỏng ở điều kiện thường?

- A. (X).                      B. (Y).                      C. (Z).                      D. (T).

16.8. Phản ứng nào sau đây **không** phải là phản ứng đặc trưng của hydrocarbon không no?

- A. Phản ứng cộng.                      B. Phản ứng trùng hợp.  
C. Phản ứng oxi hoá – khử.                      D. Phản ứng thế.



### THÔNG HIỂU

16.9. Số alkene có cùng công thức  $\text{C}_4\text{H}_8$  và số alkyne có cùng công thức  $\text{C}_4\text{H}_6$  lần lượt là

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

16.10. Chất nào sau đây cộng  $\text{H}_2$  dư ( $\text{Ni}$ ,  $t^\circ$ ) tạo thành butane?

- A.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ .                      B.  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$ .  
C.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ .                      D.  $(\text{CH}_3)_2\text{C=CH}_2$ .

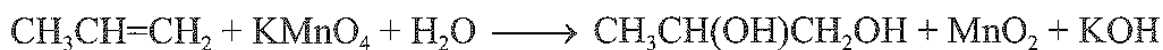
16.11. Sản phẩm tạo thành khi 2-methylpent-2-en tác dụng với Br<sub>2</sub> có tên gọi là

- A. 2,3- dibromo-2-methylpent-2-ene.
- B. 3,4-dibromo-4-methylpentane.
- C. 2,3-dibromo-2-methylpentane.
- D. 4-bromo-2-methylpent-2-ene.

16.12. Phản ứng nào sau đây đã tạo thành sản phẩm **không** tuân theo đúng quy tắc Markovnikov?

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ .
- B.  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$ .
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ .
- D.  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HI} \longrightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CICH}_2\text{CH}_3$ .

16.13. Xét phản ứng hoá học sau:



Tổng hệ số tỉ lượng tối giản của các chất trong phản ứng này bằng

- A. 13.
- B. 14.
- C. 15.
- D. 16.

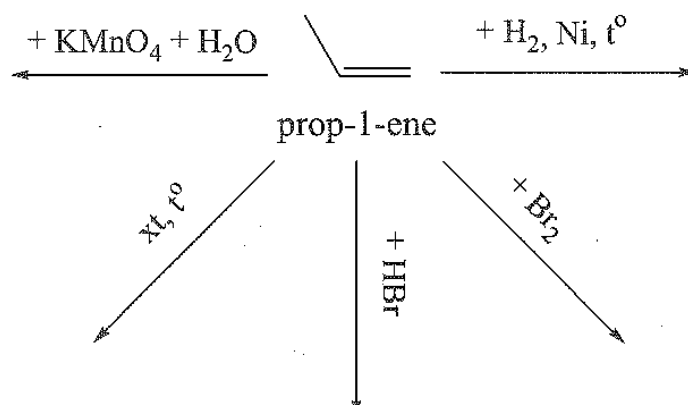
16.14. Cho các chất sau: acetylene; methyl acetylene; ethyl acetylene và dimethyl acetylene.

Số chất tạo được kết tủa khi tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> trong NH<sub>3</sub> là

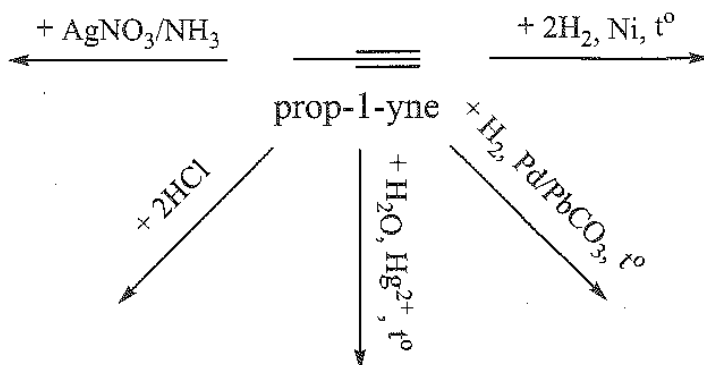
- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

 **VẬN DỤNG**

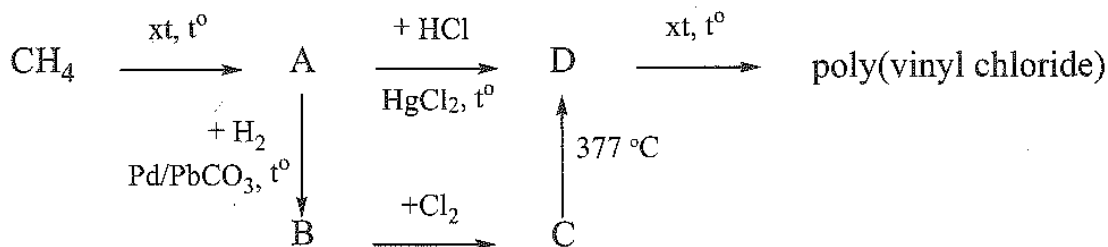
16.15. Dự đoán sản phẩm chính cho mỗi phản ứng sau đây và gọi tên các sản phẩm đó.



16.16. Dự đoán sản phẩm chính cho mỗi phản ứng sau đây và gọi tên các sản phẩm đó.



16.17. Dự đoán các chất A, B, C và D trong sơ đồ chuyển hoá điều chế poly(vinyl chloride) sau đây và viết các phương trình hoá học.



## BÀI 17

### AREN (HYDROCARBON THƠM)



#### NHẬN BIẾT

17.1. Arene hay còn gọi là hydrocarbon thơm là những hydrocarbon trong phân tử có chứa một hay nhiều

- A. vòng benzene. B. liên kết đơn.  
 C. liên kết đôi. D. liên kết ba.

17.2. Công thức phân tử nào sau đây có thể là công thức của hợp chất thuộc dãy đồng đẳng của benzene?

- A.  $\text{C}_8\text{H}_{16}$ . B.  $\text{C}_8\text{H}_{14}$ . C.  $\text{C}_8\text{H}_{12}$ . D.  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ .

17.3. Nhận định nào sau đây về cấu tạo của phân tử benzene **không** đúng?

- A. Phân tử benzene có 6 nguyên tử carbon tạo thành hình lục giác đều.
- B. Tất cả nguyên tử carbon và hydrogen đều nằm trên một mặt phẳng.
- C. Các góc liên kết đều bằng  $109,5^\circ$ .
- D. Các độ dài liên kết carbon – carbon đều bằng nhau.

17.4. Chất nào sau đây là chất rắn, màu trắng?

- A. Benzene.
- B. Toluene.
- C. Styrene.
- D. Naphthalene.

17.5. Cho các chất sau: (X) *o*-bromotoluene; (Y) *m*-bromotoluene;  
(Z) *p*-bromotoluene.

Sản phẩm chính của phản ứng giữa toluen với bromine ở nhiệt độ cao có mặt iron(III) bromide là

- A. (X) và (Y).
- B. (Y) và (Z).
- C. (X) và (Z).
- D. (Y).

17.6. Nitro hoá benzene bằng hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  đặc và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở nhiệt độ  $\leq 50^\circ\text{C}$ , tạo thành chất hữu cơ X.

Phát biểu nào sau đây về X **không** đúng?

- A. Tên của X là nitrobenzene.
- B. X là chất lỏng, sánh như dầu.
- C. X có màu vàng.
- D. X tan tốt trong nước.

17.7. Nhận xét nào sau đây **không** đúng đối với phản ứng cộng chlorine vào benzene?

- A. Khó hơn phản ứng cộng chlorine vào ethylene.
- B. Xảy ra với điều kiện ánh sáng tử ngoại và đun nóng.
- C. Sản phẩm thu được là 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane.
- D. Tỷ lệ mol của các chất tham gia phản ứng là 1 : 1.

17.8. Nhận xét nào sau đây về tính chất hoá học của benzene là **không** đúng?

- A. Benzene khó tham gia phản ứng cộng hơn ethylene.
- B. Benzene dễ tham gia phản ứng thế hơn so với phản ứng cộng.
- C. Benzene không bị oxi hoá bởi tác nhân oxi hoá thông thường.
- D. Benzene làm mất màu dung dịch nước bromine ở điều kiện thường.



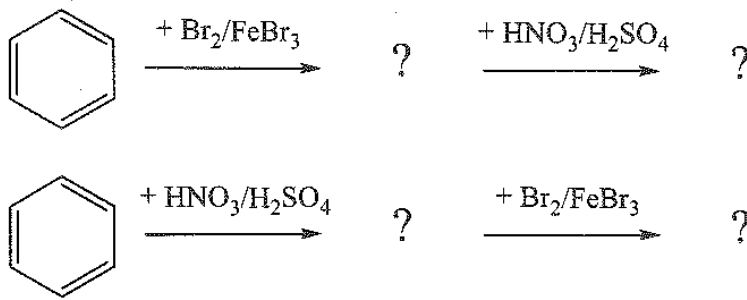
## THÔNG HIỂU

- 17.9. Phân tử chất nào sau đây có thể cộng thêm 5 phân tử  $H_2$  (xúc tác Ni, đun nóng)?  
A. Benzene.      B. Toluene.      C. Styrene.      D. Naphthalene.
- 17.10. Chất nào sau đây có thể làm nhạt màu dung dịch  $Br_2$  trong  $CCl_4$  ở điều kiện thường?  
A. Benzene.      B. Toluene.      C. Styrene.      D. Naphthalene.
- 17.11. Chất nào sau đây khi tác dụng với hỗn hợp  $HNO_3$  và  $H_2SO_4$  đặc nóng tạo một sản phẩm mononitro hoá duy nhất?  
A. Benzene.      B. Toluene.      C. *o*-xylene.      D. Naphthalene.
- 17.12. Phản ứng giữa toluene và chlorine khi được chiếu sáng tạo sản phẩm là  
A. *p*-chlorotoluene.      B. *m*-chlorotoluene.  
C. benzyl chloride.      D. 2,4-dichlorotoluene.
- 17.13. Đun nóng toluene với dung dịch  $KMnO_4$  nóng, thì tỉ lệ mol  $C_6H_5COOK$  sinh ra so với  $KMnO_4$  phản ứng bằng  
A. 1 : 2.      B. 2 : 1.      C. 2 : 3.      D. 3 : 2.
- 17.14. Đun nóng hydrocarbon thơm X có công thức phân tử  $C_8H_{10}$  với dung dịch  $KMnO_4$  nóng thu được dung dịch có chứa  $C_6H_5COOK$  và  $K_2CO_3$ . Chất X là  
A. *o*-xylene.      B. *p*-xylene.      C. ethyl benzene.      D. styrene.
- 17.15. Viết đồng phân và gọi tên các arene có cùng công thức phân tử  $C_8H_{10}$ .

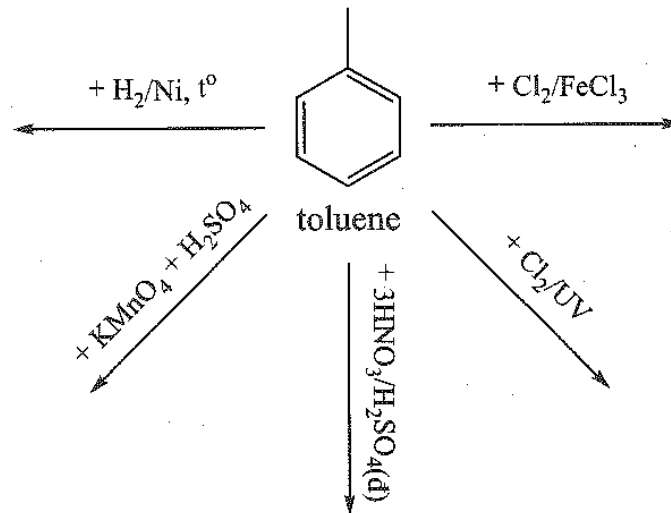


## VẬN DỤNG

- 17.16. Cho 40 mL dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, lạnh vào bình cầu đang được giữ lạnh, thêm 35 mL dung dịch  $HNO_3$  đặc. Sau đó, thêm từ từ 30 mL benzene và khuấy đều (giữ nhiệt độ trong khoảng  $55 - 60^\circ C$ ). Sau khoảng một giờ thu được lớp chất lỏng X màu vàng, không tan trong nước và nhẹ hơn nước.  
Xác định chất X và viết phương trình hoá học.
- 17.17. Biết nhóm thế  $-Br$  trên vòng benzene định hướng thế ưu tiên các vị trí ortho và para, còn nhóm thế  $-NO_2$  trên vòng benzene định hướng thế vào vị trí meta. Hãy xác định cấu tạo và tên gọi của các chất còn thiếu trong mỗi sơ đồ chuyển hoá sau đây (mỗi phản ứng chỉ xảy ra một lần thế và các chất còn thiếu là sản phẩm chính của phản ứng).



17.18. Dự đoán sản phẩm chính của mỗi phản ứng trong sơ đồ sau và gọi tên các sản phẩm đó.



17.19. Viết các phương trình phản ứng minh họa các quá trình điều chế:

- Polystyrene từ hexane.
- 2,4,6-trinitrotoluene từ heptane.

## BÀI 18

### ÔN TẬP CHƯƠNG 4



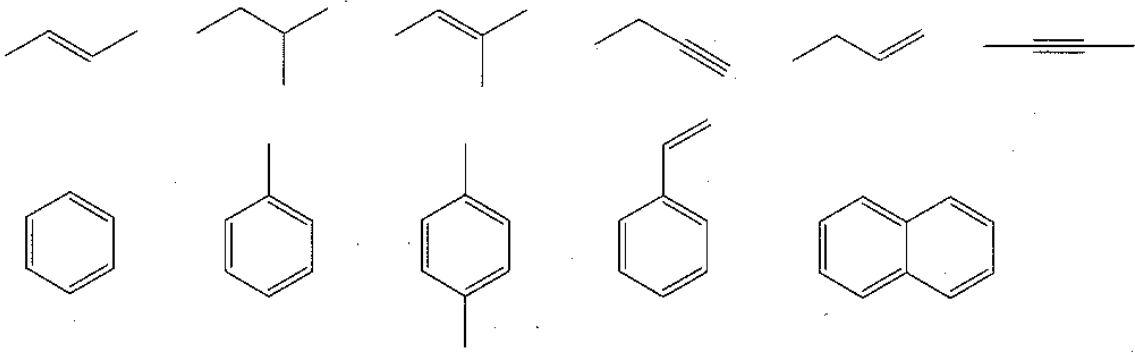
#### NHẬN BIẾT

18.1. Chất nào sau đây **không** phải là hydrocarbon?

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| A. $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ .  | B. $\text{CH}_2\text{=CH}_2$ .           |
| C. $\text{CH}\equiv\text{CH}$ . | D. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ . |



18.2. Cho các hydrocarbon sau:



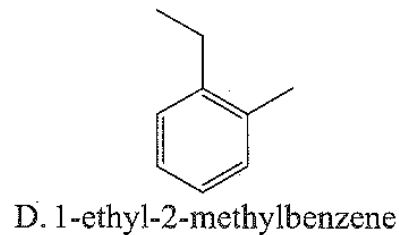
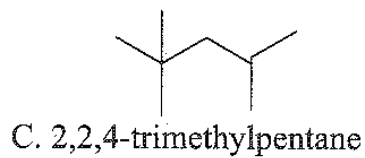
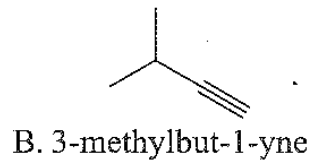
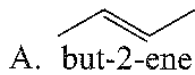
Một số nhận định về các hydrocarbon trên là:

- (1) Số phân tử hydrocarbon không no bằng 5;
- (2) Số phân tử alkene bằng 3;
- (3) Số phân tử alkyne bằng 2;
- (4) số phân tử thuộc dãy đồng đẳng của benzene bằng 3.

Trong các nhận định này, số nhận định đúng bằng

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

18.3. Tên gọi của chất nào sau đây **không** đúng?



18.4. Cho các chất sau: methane, ethylene, acetylene, benzene, toluene và naphthalene.

Số chất ở thể lỏng trong điều kiện thường là

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

18.5. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Alkane không tham gia phản ứng cộng.
- B. Phản ứng đặc trưng của alkene và alkyne là phản ứng cộng.

- C. Benzene và đồng đẳng dễ tham gia phản ứng thế hơn phản ứng cộng.  
D. Styrene dễ tham gia phản ứng thế hơn phản ứng cộng.

### THÔNG HIỂU

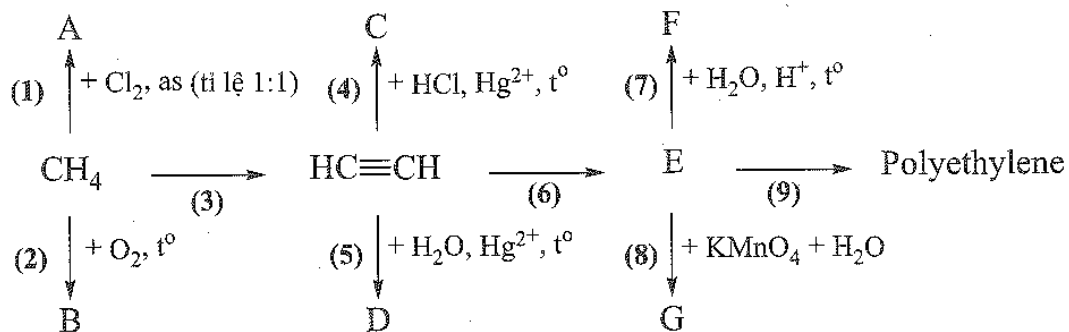
- 18.6.** Hợp chất X có công thức phân tử  $C_5H_{12}$ , khi tác dụng với chlorine (có chiếu sáng) tạo được bốn dẫn xuất thế monochlorine. X là
- A. pentane. B. isopentane.  
C. neopentane. D. isobutane.
- 18.7.** Chất lỏng X có khả năng làm nhạt màu dung dịch  $KMnO_4$  ở điều kiện thường. X là chất nào trong các chất sau đây?
- A. Benzene. B. Toluene.  
C. Styrene. D. Naphtalene.
- 18.8.** Cho các chất sau: propane, propene, propyne, butane, but-1-yne, but-2-yne, but-1-ene và *cis*-but-2-ene.  
Số chất tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$  tạo kết tủa là
- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.
- 18.9.** Cho các phát biểu sau:
- (1) Propane và butane được sử dụng làm khí đốt;
  - (2) Ethene và propene được sử dụng để tổng hợp polymer;
  - (3) Acetylene được sử dụng làm nhiên liệu cho đèn xì oxygen-acetylene;
  - (4) Styrene được sử dụng tổng hợp polymer;
  - (5) Toluene được sử dụng tổng hợp thuốc nổ.
- Số phát biểu đúng là
- A. 5. B. 2. C. 3. D. 4.
- 18.10.** a) Cho các hydrocarbon sau: ethane, ethylene, acetylene, butane, benzene, styrene và naphthalene.  
Cho biết trạng thái của các hydrocarbon trên ở điều kiện thường.
- b) Tại sao các hydrocarbon không tan hoặc ít tan trong nước nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ?



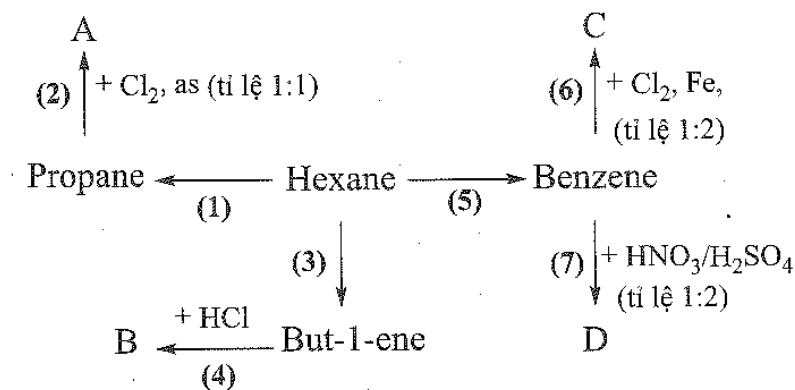
## VẬN DỤNG

18.11. Viết đồng phân và gọi tên các alkane, alkene, alkyne có 5 nguyên tử carbon trong phân tử và đồng đẳng của benzene có 8 nguyên tử carbon trong phân tử.

18.12. Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá sau đây và viết các phương trình hoá học.



18.13. Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá sau đây và viết các phương trình hoá học. (Biết A, B, C, D, D, F là các sản phẩm chính)



# Chương 5

## DẪN XUẤT HALOGEN

### ALCOHOL - PHENOL

#### BÀI 19

### DẪN XUẤT HALOGEN



#### NHAN BIẾT

19.1. Công thức tổng quát của dẫn xuất monochlorine no, mạch hở là:

- A.  $C_nH_{2n-5}Cl$ .      B.  $C_nH_{2n-3}Cl$ .      C.  $C_nH_{2n-1}Cl$ .      D.  $C_nH_{2n+1}Cl$ .

19.2. Tên gọi theo danh pháp thay thế của dẫn xuất halogen có công thức cấu tạo  $CH_3CHClCH_3$  là

- A. 1-chloropropane.                      B. 2-chloropropane.  
C. 3-chloropropane.                      D. propyl chloride.

19.3. Dẫn xuất halogen nào sau đây có đồng phân hình học?

- A.  $CH_2=CHCl$ .                              B.  $CH_2=CH-CH_2Br$ .  
C.  $CH_3CH=CFCH_3$ .                      D.  $(CH_3)_2C=CHI$ .

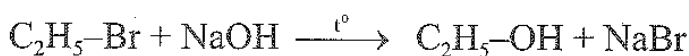
19.4. Cho các dẫn xuất halogen sau:

- (1)  $C_2H_5F$ ; (2)  $C_2H_5Cl$ ; (3)  $C_2H_5Br$ ; (4)  $C_2H_5I$ .

Thứ tự giảm dần nhiệt độ sôi là

- A. (1) > (2) > (3) > (4).                      B. (1) > (4) > (2) > (3).  
C. (4) > (3) > (2) > (1).                      D. (4) > (2) > (1) > (3).

19.5. Cho phản ứng hoá học sau:



Phản ứng trên thuộc loại phản ứng nào sau đây?

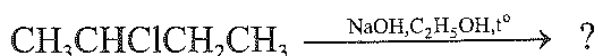
A. Phản ứng thế.

B. Phản ứng cộng.

C. Phản ứng tách.

D. Phản ứng oxi hoá – khử.

19.6. Cho sơ đồ phản ứng hoá học sau:



Sản phẩm chính theo quy tắc Zaitsev của phản ứng trên là

A. but-1-ene.

B. but-2-ene.

C. but-1-yne.

D. but-2-yne.

19.7. Chất nào sau đây **không** phải là dẫn xuất halogen của hydrocarbon?

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

B.  $\text{CH}_2=\text{CHBr}$ .

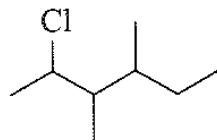
C.  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$ .

D.  $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ .



## THÔNG HIỂU

19.8. Cho dẫn xuất halogen có công thức cấu tạo sau:



Danh pháp thay thế của dẫn xuất halogen trên là

A. 3,4-dimethyl-2-chlorohexane.

B. 2-chloro-3,4-dimethylhexane.

C. 3,4-dimethyl-5-chlorohexane.

D. 5-chloro-3,4-dimethylhexane.

19.9. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

A. Dẫn xuất halogen có nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy cao hơn hydrocarbon có phân tử khối tương đương.

B. Thủy phân ethyl bromide trong môi trường kiềm thu được ethyl alcohol.

C. Phản ứng tách HCl của 2-chloropropane chỉ thu được một alkene duy nhất.

D. CFC là hợp chất chứa các nguyên tố carbon, fluorine, chlorine và hydrogen.

19.10. Sản phẩm chính theo quy tắc Zaitsev của phản ứng tách HCl ra khỏi phân tử 2-chloro-3-methyl butane là

A. 2-methylbut-2-ene.

B. 3-methylbut-2-ene.

C. 3-methylbut-3-ene.

D. 2-methylbut-3-ene.

19.11. Đun nóng  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Br}$  với dung dịch kiềm, trung hoà hỗn hợp thu được bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$ . Nhỏ vài giọt dung dịch  $\text{AgNO}_3$  vào ống nghiệm và lắc nhẹ thấy có kết tủa màu vàng nhạt xuất hiện. Hãy giải thích hiện tượng xảy ra.

19.12. R-45B là một chất làm lạnh thế hệ mới sẽ thay thế các chất làm lạnh không thân thiện với môi trường, ảnh hưởng đến tầng ozone. R-45B chứa hỗn hợp gồm difluoromethane và 2,3,3,3-tetrafluoropropene. Hãy viết công thức cấu tạo các dẫn xuất halogen có trong R-45B.

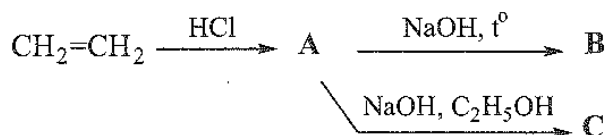


### VẬN DỤNG

19.13. a) Viết các đồng phân cấu tạo có thể có của các dẫn xuất halogen có công thức phân tử  $C_4H_9Br$ .

b) Thực hiện phản ứng tách HBr một trong các chất trên thu được hai alkene. Xác định công thức của dẫn xuất halogen đó.

19.14. Cho sơ đồ phản ứng sau:



a) Viết các phương trình hoá học để hoàn thành sơ đồ phản ứng trên.

b) Nếu thay ethylene bằng but-1-ene thì sản phẩm chính thu được ở các phản ứng trên sẽ như thế nào?

19.15. Đun nóng hợp chất A có công thức phân tử  $C_5H_{11}Br$  trong môi trường kiềm và ethanol, thu được sản phẩm chính là 2-methylbut-2-ene. Hãy xác định các công thức cấu tạo có thể có của A.

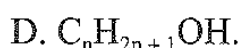
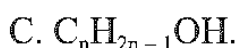
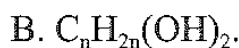
## BÀI 20

### ALCOHOL



### NHẬN BIẾT

20.1. Công thức tổng quát của alcohol no, đơn chức, mạch hở là



20.2. Số đồng phân cấu tạo alcohol có công thức  $C_4H_9OH$  là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.



- 20.11. Thuốc thử  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  dùng để nhận biết alcohol nào sau đây?  
 A. Alcohol bậc I. B. Alcohol bậc II.  
 C. Alcohol bậc III. D. Alcohol đa chức.
- 20.12. Khi đốt cháy hoàn toàn ethanol, thu được tỉ lệ mol  $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}}$  là  
 A. 1 : 1. B. 1 : 2. C. 2 : 3. D. 3 : 2.
- 20.13. Chất nào sau đây dùng để điều chế ethanol theo phương pháp sinh hoá?  
 A. Ethylene. B. Acetylene. C. Methane. D. Tinh bột.
- 20.14. Để phân biệt cồn  $90^\circ$  và cồn tuyệt đối (ethanol nguyên chất), có thể dùng hoá chất nào sau đây?  
 A. Na. B.  $\text{CuSO}_4$  khan. C.  $\text{CuO}$ , t $^\circ$ . D.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

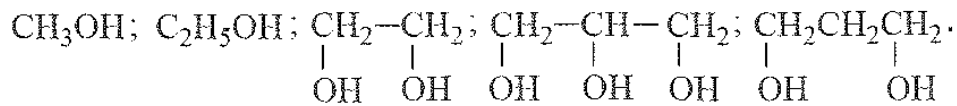


### THÔNG HIỂU

- 20.15. Hai ancol nào sau đây cùng bậc?  
 A. Methanol và ethanol.  
 B. Propan-1-ol và propan-2-ol.  
 C. Ethanol và propan-2-ol.  
 D. Propan-2-ol và 2-methylpropan-2-ol.
- 20.16. Alcohol  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$  có danh pháp thay thế là  
 A. but-2-en-4-ol. B. but-2-en-1-ol.  
 C. 4-hydroxybut-2-ene. D. 1-hydroxybut-2-ene.
- 20.17. Một học sinh sau khi tiến hành thí nghiệm thì vẫn còn dư mẩu Na. Để tiêu huỷ mẩu Na dư này một cách an toàn, học sinh đó nên cho mẩu Na vào  
 A. nước. B. cồn  $96^\circ$ . C. thùng rác. D. dầu hoả.
- 20.18. Một chai rượu gạo có thể tích 750 mL và có độ rượu là  $40^\circ$ . Số mL ethanol nguyên chất (khan) có trong chai rượu đó là  
 A. 18,75 mL. B. 300 mL. C. 400 mL. D. 750 mL.
- 20.19. Xăng E5 chứa 5% thể tích ethanol hiện đang được sử dụng phổ biến ở nước ta để thay thế một phần xăng thông thường. Một người đi xe máy mua 2 L xăng E5 để đổ vào bình chứa nhiên liệu. Thể tích ethanol có trong lượng xăng trên là  
 A. 50 mL. B. 92 mL. C. 46 mL. D. 100 mL.



20.20. Cho các alcohol sau:



Số alcohol **không** hoà tan được  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  là

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

20.21. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Oxi hoá không hoàn toàn alcohol bậc I, thu được aldehyde.  
 B. Oxi hoá hoàn toàn alcohol bậc I, thu được aldehyde.  
 C. Oxi hoá alcohol bậc II, thu được ketone.  
 D. Alcohol bậc III không bị oxi hoá bởi tác nhân thông thường.

20.22. Sản phẩm chính thu được khi tách nước từ 3-methylbutan-2-ol là

- A. 3-methylbut-1-ene.                      B. 2-methylbut-2-ene.  
 C. 3-methylbut-2-ene.                      D. 2-methylbut-3-ene.

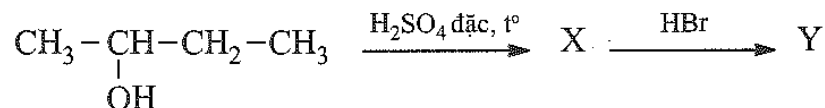
20.23. Oxi hoá alcohol nào sau đây thu được sản phẩm là ketone?

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .                      B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .  
 C.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ .                      D.  $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_3$ .

20.24. Phương pháp nào sau đây dùng để sản xuất ethanol sinh học?

- A. Cho hỗn hợp khí ethylene và hơi nước đi qua tháp chứa  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .  
 B. Cộng nước vào ethylene với xúc tác là  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
 C. Lên men tinh bột.  
 D. Thủy phân dẫn xuất  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$  trong môi trường kiềm.

20.25. Cho dãy chuyển hoá sau:



Biết X và Y đều là sản phẩm chính, công thức cấu tạo của X, Y lần lượt là

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3$ .  
 B.  $\text{C}_4\text{H}_9-\text{O}-\text{C}_4\text{H}_9$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3$ .  
 C.  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3$ .  
 D.  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ .

20.26. a) Viết các đồng phân cấu tạo alcohol bậc I có công thức  $C_5H_{11}OH$ .

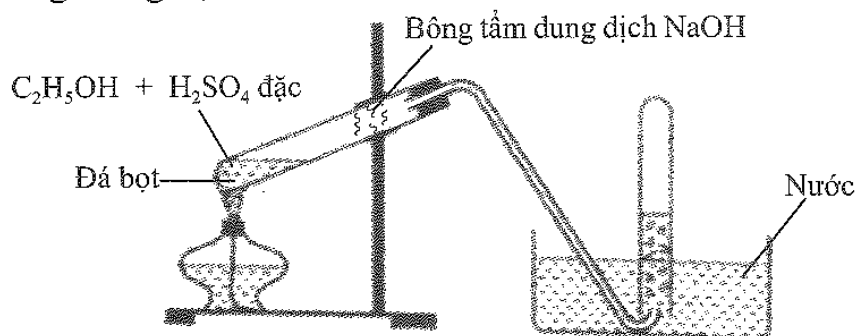
b) Đun nóng một trong các alcohol trên với  $H_2SO_4$  đặc, thu được alkene có tên gọi là 3-methylbut-1-ene, xác định công thức của alcohol đó.

20.27. Một học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Lấy một mẫu nhỏ Na vào cốc chứa ethanol dư, thấy mẫu Na tan dần và có sủi bọt khí. Sau khi kết thúc phản ứng thấy có kết tủa trắng xuất hiện, thêm một ít nước vào dung dịch sau phản ứng thấy kết tủa tan. Nhỏ vài giọt phenolphthalein vào dung dịch thu được, thấy dung dịch chuyển thành màu hồng. Giải thích các hiện tượng trên và viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.



### VẬN DỤNG

20.28. Thí nghiệm theo sơ đồ sau đây được dùng để điều chế một lượng nhỏ ethylene trong phòng thí nghiệm.



a) Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

b) Tại sao lại dùng phương pháp đẩy nước để thu khí ethylene.

c) Nêu tác dụng của bông tẩm dung dịch NaOH.

d) Đề xuất thí nghiệm để nhận biết khí tạo thành.

20.29. Tính lượng glucose cần lên men để sản xuất 100 L cồn y tế  $70^\circ$ , biết hiệu suất của quá trình lên men là 80%, khối lượng riêng của ethanol là  $0,789 \text{ g/mL}$ .

20.30. Một đèn cồn thí nghiệm chứa 100 mL cồn  $90^\circ$ . Tính nhiệt lượng đèn cồn toả ra khi đốt cháy hết lượng cồn trên, biết khối lượng riêng của ethanol là  $0,789 \text{ g/mL}$  và nhiệt sinh ra khi đốt cháy 1 mol ethanol là  $1371 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

20.31. Hợp chất X có tác dụng kháng khuẩn, chống vi sinh vật kí sinh trên da (chấy, rận,...). X có công thức phân tử  $C_7H_8O$  và có chứa vòng benzene, phổ IR của X có peak hấp thụ rộng ở vùng  $3300 \text{ cm}^{-1}$ . Oxi hoá X bằng CuO nung nóng, thu được hợp chất Y có peak hấp thụ đặc trưng ở khoảng  $1700 \text{ cm}^{-1}$ . Xác định công thức cấu tạo của X, Y và viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

20.32. Từ 1 tấn tinh bột ngô có thể sản xuất được bao nhiêu lít xăng E5 (chứa 5% ethanol về thể tích), biết tinh bột ngô chứa 75% tinh bột, hiệu suất chung của cả quá trình điều chế ethanol là 70%, khối lượng riêng của ethanol là 0,789 g/mL.

## BÀI 21

# PHENOL



### NHẬN BIẾT

21.1. Phenol là hợp chất hữu cơ, trong phân tử có

- A. nhóm  $-OH$  và vòng benzene.
- B. nhóm  $-OH$  liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene.
- C. nhóm  $-OH$  liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no.
- D. nhóm  $-OH$  liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no và có chứa vòng benzene.

21.2. Cho các phát biểu sau về phenol:

- (1) Phenol tan một phần trong nước ở điều kiện thường.
- (2) Phenol tan vô hạn trong nước ở điều kiện thường.
- (3) Phenol tan tốt trong nước khi đun nóng.
- (4) Nhiệt độ nóng chảy của phenol cao hơn ethanol.
- (5) Phenol có tính độc và có thể gây bỏng khi tiếp xúc với da nên cần phải cẩn thận khi sử dụng.

Số phát biểu đúng là

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

21.3. Hợp chất hữu cơ X có chứa vòng benzene, có công thức phân tử là  $C_7H_8O$ . Số đồng phân cấu tạo của X là

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

21.4. Phenol là hợp chất hữu cơ có tính

- A. acid yếu.                      B. base yếu.
- C. acid mạnh.                      D. base mạnh.





21.15. Picric acid (2,4,6-trinitrophenol) trước đây được sử dụng làm thuốc nổ. Để tổng hợp picric acid, người ta cho 47 g phenol phản ứng với hỗn hợp HNO<sub>3</sub> đặc/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, dư. Tính khối lượng picric acid thu được, biết hiệu suất phản ứng là 65%.

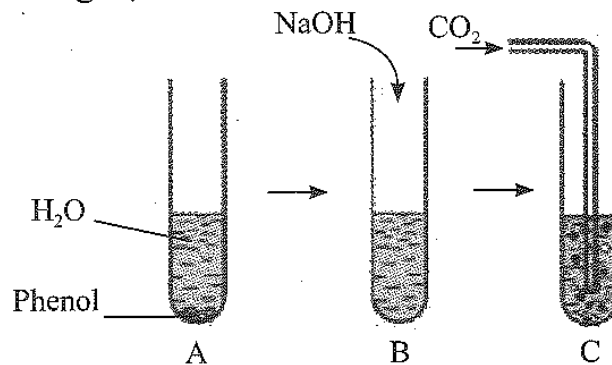


### VẬN DỤNG

21.16. Hợp chất hữu cơ X thuộc loại phenol, có công thức phân tử là C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>O. Số đồng phân cấu tạo của X là bao nhiêu?

21.17. Trong phân tử phenol có sự ảnh hưởng qua lại giữa nhóm -OH và gốc -C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>: gốc -C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> làm tính acid của phenol mạnh hơn so với alcohol và nhóm -OH làm cho phản ứng thế nguyên tử hydrogen của vòng benzene dễ dàng hơn so với benzene. Hãy viết các phương trình phản ứng minh họa nhận định trên.

21.18. Thực hiện các thí nghiệm sau:



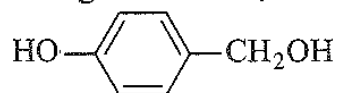
– Cho phenol vào ống nghiệm, thêm nước và lắc đều ống nghiệm thấy dung dịch có màu trắng đục (Hình A).

– Cho dung dịch NaOH vào ống nghiệm thấy dung dịch chuyển sang trong suốt (Hình B).

– Sục khí CO<sub>2</sub> vào ống nghiệm thấy dung dịch chuyển màu trắng đục như ban đầu (Hình C).

Giải thích hiện tượng trong các thí nghiệm trên và viết các phương trình hoá học.

21.19. Cho hợp chất hữu cơ có công thức cấu tạo sau:



Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa hợp chất này với các chất sau:

a) Na;

b) Dung dịch NaOH;

c) Dung dịch Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;

d) Dung dịch bromine.





## THÔNG HIỂU

22.6. Trong phương pháp nấu rượu gạo truyền thống, gạo được nấu chín, để nguội, rắc men rồi trộn đều, ủ kín 3 – 5 ngày. Khi ngửi thấy mùi thơm, thêm nước và ủ kín 1 – 2 tuần, thu được hỗn hợp chủ yếu gồm: ethanol, nước và bã rượu. Để tách rượu (hỗn hợp ethanol và nước) ra khỏi hỗn hợp trên, người ta sử dụng phương pháp nào sau đây là phù hợp nhất?

- A. Kết tinh.                      B. Chiết.                      C. Chung cất.                      D. Lọc.

22.7. Có ba ống nghiệm (1), (2), (3) chứa riêng biệt ba hoá chất sau: ethanol, glycerol, phenol (không theo thứ tự).

Một học sinh tiến hành thí nghiệm để nhận biết các chất trên, thu được kết quả như ở bảng sau đây:

	(1)	(2)	(3)
H <sub>2</sub> O	Tan tốt	Ít tan	Tan tốt
Dung dịch nước bromine	Không có hiện tượng gì xảy ra	Kết tủa trắng	Không có hiện tượng gì xảy ra
Cu(OH) <sub>2</sub>	Tạo phức xanh lam đậm	Không tạo phức	Không tạo phức

Thứ tự hoá chất trong các ống nghiệm (1), (2), (3) lần lượt là

- A. ethanol, glycerol, phenol.                      B. glycerol, ethanol, phenol.  
C. glycerol, phenol, ethanol.                      D. phenol, glycerol, ethanol.

22.8. Phenol và ethanol đều phản ứng được với

- A. Na.                      B. dung dịch NaOH.  
C. dung dịch bromine loãng.                      D. dung dịch Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

22.9. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

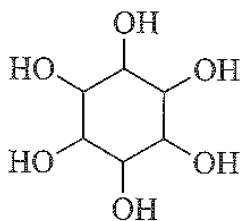
- A. Alcohol và phenol đều tham gia phản ứng với Na.  
B. Cho phenol phản ứng với dung dịch NaOH, sau đó nhỏ vài giọt HCl vào dung dịch thì lại thu được phenol.  
C. Alcohol đa chức có nhóm –OH liền kề phản ứng được với Cu(OH)<sub>2</sub> còn alcohol đơn chức thì không phản ứng.  
D. Đun nóng alcohol với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc chỉ thu được alkene.



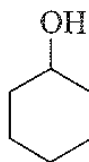


## VẬN DỤNG

22.10. Cùng có 6 nguyên tử carbon nhưng inositol tan tốt trong nước còn cyclohexanol lại ít tan trong nước (3,6 g/100 mL ở 20 °C). Hãy giải thích.

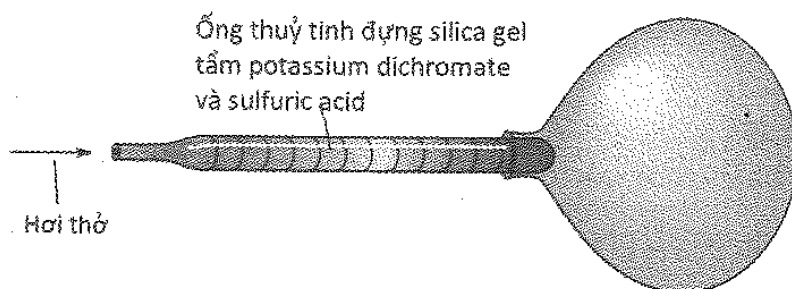


inositol



cyclohexanol

22.11. Phản ứng oxi hoá ethanol trước đây được dùng để kiểm tra nồng độ cồn của người điều khiển phương tiện giao thông: hơi thở của tài xế được thổi vào ống thuỷ tinh chứa hỗn hợp  $K_2Cr_2O_7$  và  $H_2SO_4$  được tẩm trên các hạt silica gel (có màu đỏ cam). Nếu tài xế có sử dụng rượu bia, ống sẽ chuyển sang màu xanh lá cây của ion  $Cr^{3+}$ , khoảng chuyển màu cho biết nồng độ cồn tương đối trong hơi thở. Hãy giải thích và viết phương trình phản ứng xảy ra, biết rằng ethanol bị oxi hoá thành acetic acid.



22.12. Hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử là  $C_8H_{10}O$ , chứa vòng benzene. X có phản ứng với Na nhưng không phản ứng với NaOH. Đun nóng X với  $H_2SO_4$  đặc, thu được hợp chất Y làm mất màu nước bromine. Oxi hoá X, thu được ketone Z. Xác định cấu tạo của X, Y, Z và viết các phương trình hoá học.

# Chương 6

## HỢP CHẤT

### CARBONYL - CARBOXYLIC ACID

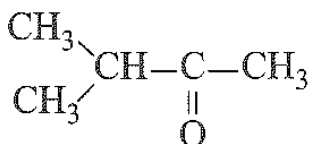
#### BÀI 23

### HỢP CHẤT CARBONYL



#### NHẬN BIẾT

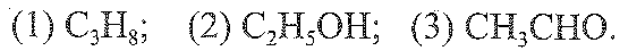
- 23.1. Công thức tổng quát của hợp chất carbonyl no, đơn chức, mạch hở là  
A.  $C_nH_{2n}O$ .      B.  $C_nH_{2n+2}O$ .      C.  $C_nH_{2n-2}O$ .      D.  $C_nH_{2n-4}O$ .
- 23.2. Trong những cặp chất sau đây, cặp chất nào thuộc loại hợp chất carbonyl?  
A.  $CH_3OH$ ,  $C_2H_5OH$ .      B.  $C_6H_5OH$ ,  $C_6H_5CH_2OH$ .  
C.  $CH_3CHO$ ,  $CH_3OCH_3$ .      D.  $CH_3CHO$ ,  $CH_3COCH_3$ .
- 23.3. Số đồng phân cấu tạo hợp chất carbonyl có công thức phân tử  $C_5H_{10}O$  là  
A. 2.      B. 3.      C. 4.      D. 5.
- 23.4. Hợp chất nào sau đây có tên gọi là butanal?  
A.  $CH_3CH_2COCH_3$ .      B.  $CH_3CH_2CHO$ .  
C.  $CH_3CH_2CH_2CHO$ .      D.  $(CH_3)_2CHCHO$ .
- 23.5. Cho hợp chất carbonyl có công thức cấu tạo sau:



Tên theo danh pháp thay thế của hợp chất carbonyl đó là

- A. 2-methylbutan-3-one.      B. 3-methylbutan-2-one.  
C. 3-methylbutan-2-ol.      D. 1,1-dimethylpropan-2-one.

23.6. Cho ba hợp chất hữu cơ có phân tử khối tương đương:



Thứ tự giảm dần nhiệt độ sôi là

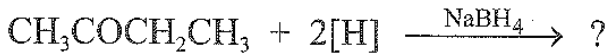
A. (2) > (3) > (1).

B. (1) > (2) > (3).

C. (3) > (2) > (1).

D. (2) > (1) > (3).

23.7. Thực hiện phản ứng khử hợp chất carbonyl sau:



Sản phẩm thu được là

A. propanol.

B. isopropyl alcohol.

C. butan-1-ol.

D. butan-2-ol.

23.8. Số đồng phân có cùng công thức phân tử  $C_4H_8O$ , có khả năng tham gia phản ứng tráng bạc là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 1.

23.9. Khử hợp chất hữu cơ X bằng  $LiAlH_4$ , thu được  $(CH_3)_2CH-CH_2-CH_2OH$ . Chất X có tên là

A. 3-methylbutanal.

B. 2-methylbutan-3-al.

C. 2-methylbutanal.

D. 3-methylbutan-3-al.

23.10. Phản ứng  $CH_3-CH=O + HCN \rightarrow CH_3CH(OH)CN$  thuộc loại phản ứng nào sau đây?

A. Phản ứng thế.

B. Phản ứng cộng.

C. Phản ứng tách.

D. Phản ứng oxi hoá – khử.

23.11. Trong các hợp chất sau, hợp chất nào tham gia phản ứng iodoform?

A.  $HCHO$ .

B.  $CH_3CHO$ .

C.  $CH_3COCH_3$ .

D. Cả B và C.

23.12. Để phân biệt ba hợp chất  $HCHO$ ,  $CH_3CHO$ ,  $CH_3COCH_3$ , một học sinh tiến hành thí nghiệm thu được kết quả như sau:

Thuộc thử \ Chất	1	2	3
Tollens	√	x	√
$I_2/NaOH$	x	√	√

(Ghi chú: √: có phản ứng; x: không phản ứng)

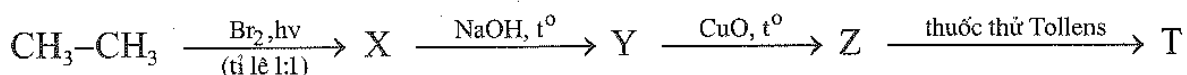
Ba chất (1), (2), (3) lần lượt là

- A. HCHO, CH<sub>3</sub>CHO, CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>.      B. CH<sub>3</sub>CHO, HCHO, CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>.  
C. HCHO, CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>CHO.      D. CH<sub>3</sub>CHO, CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>, HCHO.

23.13. Formalin có tác dụng diệt khuẩn nên được dùng để bảo quản mẫu sinh vật, tẩy uế, khử trùng,... Formalin là

- A. dung dịch rất loãng của aldehyde formic.  
B. dung dịch aldehyde formic 37 – 40%.  
C. aldehyde formic nguyên chất.  
D. tên gọi khác của aldehyde formic.

23.14. Viết phương trình hoá học để hoàn thành sơ đồ chuyển hoá sau:



### THÔNG HIỂU

23.15. Hợp chất CH<sub>3</sub>CH=CH-CHO có danh pháp thay thế là

- A. but-2-enal.      B. but-2-en-4-al.      C. buten-1-al.      D. butenal.

23.16. Trong các hợp chất hữu cơ có công thức phân tử sau đây, chất nào không thể là aldehyde?

- A. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O.      B. C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O.      C. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O.      D. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O.

23.17. X là hợp chất no, mạch hở, chỉ chứa nhóm chức aldehyde và có công thức phân tử là C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>. Cho 1 mol X phản ứng với thuốc thử Tollens thì thu được tối đa số mol Ag kim loại là

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

23.18. Số đồng phân có cùng công thức phân tử C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O có khả năng tham gia phản ứng iodoform là

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

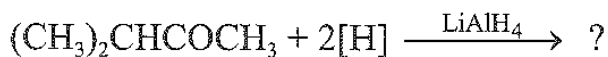
23.19. Phản ứng giữa CH<sub>3</sub>CHO với NaBH<sub>4</sub> và với Cu(OH)<sub>2</sub> đun nóng chứng tỏ rằng CH<sub>3</sub>CHO

- A. có tính oxi hoá.      B. có tính khử.  
C. vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử.      D. có tính acid.

23.20. Nhiều vụ ngộ độc rượu do sử dụng rượu có lẫn methanol. Khi hấp thụ vào cơ thể, ban đầu methanol được chuyển hoá ở gan tạo thành chất nào sau đây?

- A.  $C_2H_5OH$ .      B.  $HCHO$ .      C.  $CH_3CHO$ .      D.  $CH_3COCH_3$ .

23.21. Cho phản ứng sau:



Sản phẩm của phản ứng là chất nào sau đây?

- A. 2-methylbutan-3-ol.      B. 3-methylbutan-2-ol.  
C. 1,1-dimethylpropan-2-ol.      D. 3,3-dimethylpropan-2-ol.

23.22. Oxi hoá alcohol nào sau đây bằng  $CuO$  tạo thành sản phẩm có phản ứng iodoform?

- A.  $CH_3OH$ .      B.  $CH_3CH_2OH$ .  
C.  $CH_3CH_2CH_2OH$ .      D.  $(CH_3)_2CHCH_2OH$ .

23.23. Chất nào sau đây vừa phản ứng được với thuốc thử Tollens vừa phản ứng tạo iodoform?

- A. Formaldehyde.      B. Acetaldehyde.      C. Benzaldehyde.      D. Acetone.

23.24. Trong công nghiệp, quy trình curmen dùng để điều chế phenol và chất nào sau đây?

- A. Methanal.      B. Ethanal.      C. Propanal.      D. Propan-2-one.

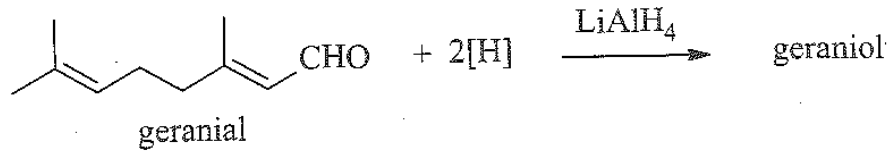
23.25. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Aldehyde bị khử tạo thành alcohol bậc I.  
B. Ketone bị khử tạo thành alcohol bậc II.  
C. Aldehyde phản ứng với thuốc thử Tollens tạo lớp bạc sáng.  
D. Ketone phản ứng với  $Cu(OH)_2$  đun nóng tạo kết tủa màu đỏ gạch.

23.26. Trước đây, người ta thường cho formol vào bánh phở, bún để làm trắng và tạo độ dai, tuy nhiên do formol có tác hại với sức khoẻ con người nên hiện nay đã bị cấm sử dụng trong thực phẩm. Formol là chất nào sau đây?

- A. Methanol.      B. Phenol.      C. Formaldehyde.      D. Acetone.

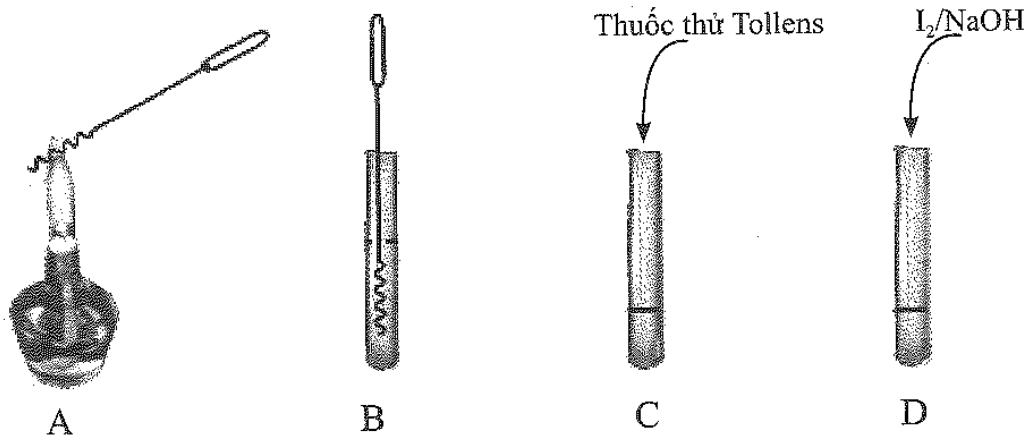
23.27. Geraniol là một alcohol không no có trong tinh dầu hoa hồng, có công thức phân tử là  $C_{10}H_{18}O$ . Geraniol có thể thu được từ phản ứng khử geranial (một chất có trong tinh dầu sả) theo phản ứng sau đây:



Xác định công thức cấu tạo của geraniol và xác định liên kết đôi nào trong geranial và geraniol có đồng phân hình học?

### **VẬN DỤNG**

- 23.28.** Ba hợp chất hữu cơ A, B, C có công thức dạng  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_x\text{O}$ . Phổ IR của A có peak đặc trưng  $3300\text{ cm}^{-1}$ , phổ IR của B có peak đặc trưng  $1710\text{ cm}^{-1}$ , còn phổ IR của C không có hai peak đặc trưng trên. Xác định công thức cấu tạo của A, B, C.
- 23.29.** Ở các vùng nông thôn, miền núi, để chống mối mọt cho các đồ dùng đan bằng tre, nứa (rổ, rá, nong, nia,...), người ta thường để các đồ dùng này lên gác bếp (bếp đun bằng củi, rơm, rạ) một thời gian. Giải thích.
- 23.30.** Tiến hành thí nghiệm phản ứng tráng bạc bằng cách lấy 50 mL dung dịch  $\text{CH}_3\text{CHO}$  1M phản ứng với thuốc thử Tollens dư. Sau khi kết thúc phản ứng, bình phản ứng có một lớp bạc sáng bóng bám vào thành bình. Loại bỏ hoá chất trong bình rồi tráng bằng nước cất, sấy khô, khối lượng bình tăng m gam so với ban đầu. Tính m, biết hiệu suất phản ứng tráng bạc là 75% và chỉ 60% lượng bạc tạo thành bám vào thành bình, phần còn lại ở dạng kết tủa bột màu đen.
- 23.31.** Một học sinh tiến hành thí nghiệm như hình dưới đây:



- Dây đồng được cuộn thành hình lò xo rồi nung nóng trên ngọn lửa đèn cồn, phần dây đồng được nung nóng có màu đen (Hình A).
- Nhúng dây đồng đang nóng vào ống nghiệm chứa ethanol, dây đồng chuyển màu vàng đỏ kim loại (Hình B). Lặp lại thí nghiệm vài lần.

– Chia chất lỏng trong ống nghiệm B thành 2 phần, phần 1 cho phản ứng với thuốc thử Tollens và đun nóng thấy có lớp bạc sáng bám ở ống nghiệm (Hình C); phần 2 thực hiện phản ứng iodoform thấy có kết tủa màu vàng (Hình D).

Giải thích các hiện tượng xảy ra và viết các phương trình hoá học.

23.32. Quế có vị cay, mùi thơm nồng, được sử dụng phổ biến làm gia vị, vị thuốc trong Đông y. Hợp chất hữu cơ X tạo mùi đặc trưng của quế, có công thức phân tử là  $C_9H_8O$ . Trong phân tử X chứa vòng benzene có một nhóm thế. X tham gia phản ứng tráng bạc và có đồng phân hình học dạng *trans*. Xác định công thức cấu tạo của X.

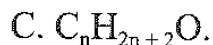
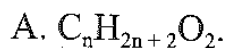
## BÀI 24

### CARBOXYLIC ACID



#### NHAN BIẾT

24.1. Công thức tổng quát của carboxylic acid no, đơn chức, mạch hở là



24.2. Số đồng phân carboxylic acid có công thức phân tử  $C_4H_8O_2$  là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

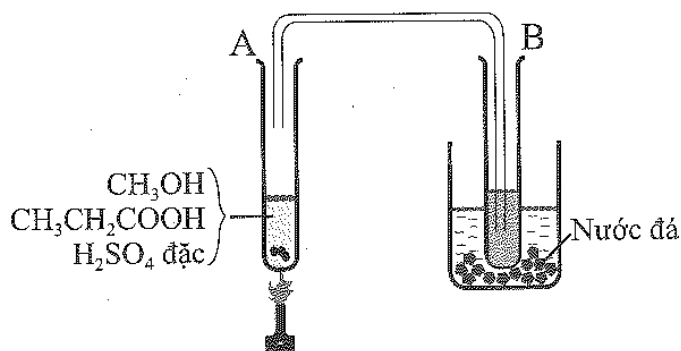
24.3. Khi uống rượu có lẫn methanol, methanol có trong rượu được chuyển hoá ở gan tạo thành formic acid gây ngộ độc cho cơ thể, làm suy giảm thị lực và có thể gây mù. Formic acid có công thức cấu tạo là



24.4. Propanoic acid có công thức cấu tạo là



- 24.5.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{COOH}$  có tên gọi theo danh pháp thay thế là
- A. dimethylpropanoic acid.                      B. 2-methylbutanoic acid.  
 C. 3-methylbutanoic acid.                      D. pentanoic acid.
- 24.6. Trong các chất sau đây, chất nào có nhiệt độ sôi cao nhất?
- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .                                      B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .  
 C.  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .                                        D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ .
- 24.7. Dung dịch acetic acid **không** phản ứng được với chất nào sau đây?
- A. Mg.                      B. NaOH.                      C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .                      D. NaCl.
- 24.8. Khi hoà tan vào nước, acetic acid
- A. phân li hoàn toàn.                                      B. phân li một phần.  
 C. không phân li.    D. không tan trong nước.
- 24.9. Nhận định nào sau đây **không** đúng khi nói về tính chất hoá học của acetic acid?
- A. Acetic acid là acid yếu, làm đổi màu quỳ tím.  
 B. Acetic acid có đầy đủ các tính chất của một acid thông thường.  
 C. Acetic acid phản ứng được với ethanol tạo ester.  
 D. Acetic acid là acid yếu nên không phản ứng được với đá vôi.
- 24.10. Một thí nghiệm được mô tả như hình sau đây:



Chất lỏng thu được ở ống nghiệm B có mùi táo, có tên gọi là

- A. ethyl formate.                                      B. methyl propionate.  
 C. ethyl propionate.                                      D. propyl formate.
- 24.11. Acetic acid được điều chế bằng phương pháp lên men giấm từ dung dịch chất nào sau đây?
- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .                      B.  $\text{CH}_3\text{OH}$ .                      C.  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .                      D.  $\text{HCOOH}$ .





24.20. Dung dịch acetic acid phản ứng được với tất cả các chất trong dãy nào sau đây?

A. Cu, NaOH, NaCl.

B. Zn, CuO, NaCl.

C. Zn, CuO, HCl.

D. Zn, NaOH, CaCO<sub>3</sub>.

24.21. Để loại bỏ lớp cặn màu trắng trong ấm đun nước, người ta có thể dùng dung dịch nào sau đây?

A. Giấm ăn.

B. Nước.

C. Muối ăn.

D. Cồn 70°.

24.22. Hai chất X và Y có cùng công thức phân tử C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>. Cho X tác dụng với CaCO<sub>3</sub> thấy có bọt khí thoát ra, còn Y có thể tham gia phản ứng tráng bạc. Công thức của X và Y lần lượt là

A. CH<sub>2</sub>=CHCOOH, OHC-CH<sub>2</sub>-CHO.

B. CH<sub>2</sub>=CH-COOH, CH≡C-O-CH<sub>2</sub>OH.

C. HCOO-CH=CH<sub>2</sub>, OHC-CH<sub>2</sub>-CHO.

D. HCOO-CH=CH<sub>2</sub>, CH≡C-O-CH<sub>2</sub>OH.

24.23. Khẳng định nào sau đây **không** đúng khi nói về đặc điểm của phản ứng ester hoá?

A. Phản ứng ester hoá là phản ứng thuận nghịch.

B. Phản ứng ester hoá là phản ứng một chiều.

B. Phản ứng ester hoá luôn có hiệu suất < 100%.

D. Phản ứng ester hoá giữa acid và alcohol thường dùng xúc tác là H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc.

24.24. Sữa chua được lên men từ sữa bột, sữa bò, sữa dê,... Sữa chua tốt cho hệ tiêu hoá. Vị chua trong sữa chua tạo bởi acid nào sau đây?

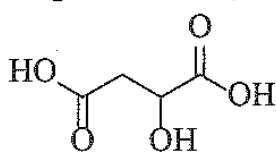
A. Formic acid.

B. Acetic acid.

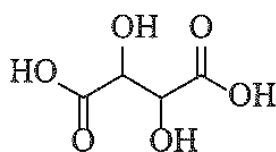
C. Lactic acid.

D. Benzoic acid.

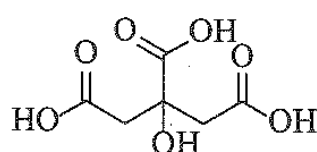
24.25. Nhiều acid hữu cơ tạo nên vị chua của các loại trái cây. Ví dụ: trong quả táo có chứa malic acid; trong quả nho, quả me có tartaric acid; trong quả chanh, cam có citric acid. Lấy cùng 1 mol các acid trên cho phản ứng với dung dịch Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dư, acid nào tạo được thể tích khí lớn nhất? Viết phương trình hoá học, biết công thức cấu tạo của các acid trên là:



malic acid

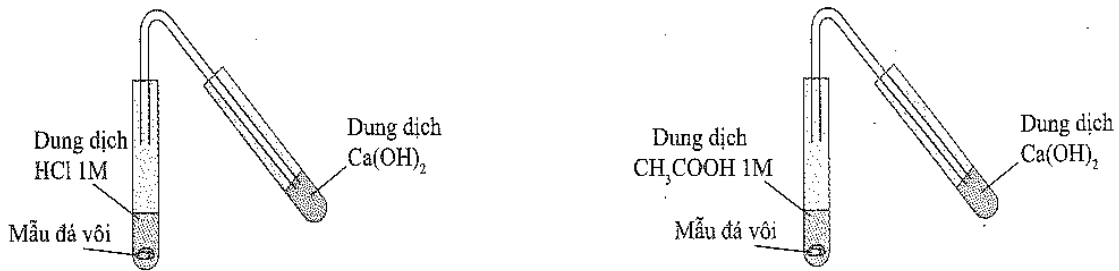


tartaric acid



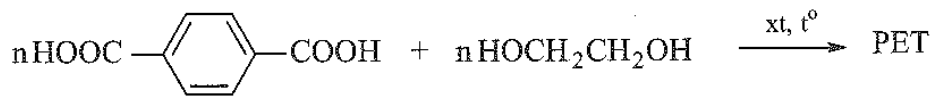
citric acid

24.26. Hai thí nghiệm được mô tả như hình sau:



Nước vôi trong trong ống nghiệm nào nhanh bị đục hơn? Giải thích và viết phương trình hoá học.

24.27. Nhựa PET là một loại polyester được ứng dụng rộng rãi làm chai nhựa, hộp đựng, tơ sợi,... PET (polyethylene terephthalate) được tổng hợp từ phản ứng ester hoá terephthalic acid và ethylenglycol theo phản ứng sau:



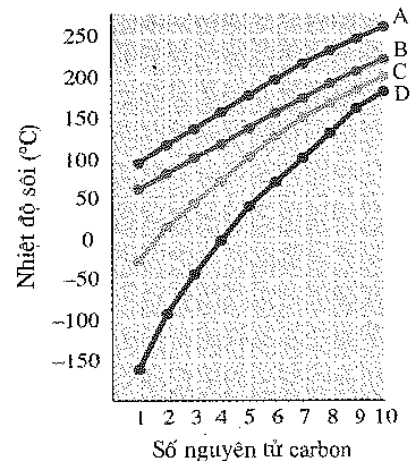
Xác định công thức cấu tạo của PET.



### VẬN DỤNG

24.28. Đồ thị hình bên mô tả sự phụ thuộc giá trị nhiệt độ sôi vào số nguyên tử carbon của bốn loại hợp chất là alkane, alcohol, aldehyde và carboxylic acid. Đồ thị A, B, C, D lần lượt tương ứng với các loại hợp chất là:

- A. alkane, alcohol, aldehyde, carboxylic acid.
- B. alcohol, carboxylic acid, aldehyde, alkane.
- C. carboxylic acid, aldehyde, alcohol, alkane.
- D. carboxylic acid, alcohol, aldehyde, alkane.

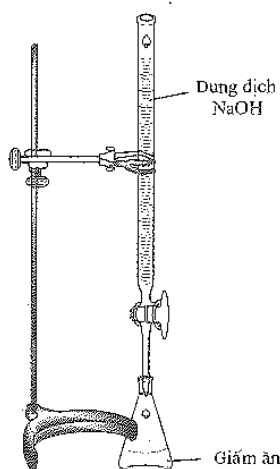


24.29. Một loại giấm ăn có chứa hàm lượng 4,5% acetic acid về thể tích.

- a) Tính khối lượng acetic acid trong một can giấm có dung tích 5 L.
- b) Tính thể tích dung dịch NaOH 2 M cần để trung hoà hết lượng giấm trên, biết khối lượng riêng của acetic acid là  $D = 1,05 \text{ g/mL}$ .

24.30. Cho 4,32 g acid hữu cơ X đơn chức tác dụng hết với  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , thu được 5,64 g muối của acid hữu cơ. Xác định công thức cấu tạo của X.

24.31. Để xác định hàm lượng của acetic acid trong một loại giấm ăn, một học sinh pha loãng loại giấm ăn đó mười lần rồi tiến hành chuẩn độ 10 mL giấm ăn sau pha loãng bằng dung dịch NaOH 0,1 M, thu được kết quả như bảng sau:



	$V_{\text{NaOH}}$ (mL)
Lần 1	9,8
Lần 2	9,7
Lần 3	9,8

Tính hàm lượng % về thể tích acetic acid có trong loại giấm đó, biết khối lượng riêng của acetic acid là  $D = 1,05 \text{ g/mL}$ , giả thiết trong thành phần giấm ăn chỉ có acetic acid phản ứng với NaOH.

24.32. Citric acid có nhiều trong quả chanh, có công thức phân tử là  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ . Cho 1 mol citric acid phản ứng với  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thì thấy tỉ lệ mol cần thiết là 2:3. Xác định công thức cấu tạo của citric acid biết rằng citric acid mạch chính chứa 5C, có chứa các nhóm chức  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{OH}$  và có cấu tạo đối xứng.

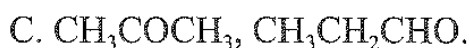
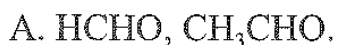
24.33. Trộn 20 mL ethanol với 20 mL acetic acid, thêm 10 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc rồi tiến hành phản ứng ester hoá. Sau một thời gian, thu được 17,6 g ester. Tính hiệu suất phản ứng ester, biết khối lượng riêng của ethanol và acetic acid lần lượt là 0,789 g/mL và 1,05 g/mL.

## BÀI 25

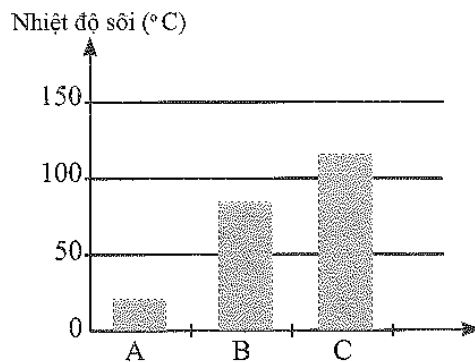
### ÔN TẬP CHƯƠNG 6



25.1. Cặp chất nào sau đây **không** là đồng phân của nhau?



25.2. Ba chất A, B, C có nhiệt độ sôi được biểu thị như hình sau:



Các chất A, B, C lần lượt là

- A. ethanol, acetaldehyde, acetic acid.    B. acetaldehyde, ethanol, acetic acid.  
 C. acetaldehyde, acetic acid, ethanol.    D. acetic acid, acetaldehyde, ethanol.

25.3. Để phân biệt aldehyde và ketone, có thể dùng thuốc thử nào sau đây?

- A. Dung dịch acid.    B. Dung dịch base.  
 C.  $I_2$  trong môi trường kiềm.    D. Dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ .

25.4. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Aldehyde vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử.  
 B. Chỉ có ketone tham gia phản ứng tạo iodoform.  
 C. Acid và ester no, đơn chức, mạch hở có công thức chung là  $C_nH_{2n}O_2$ .  
 D. Carboxylic acid làm đổi màu giấy quỳ.

25.5. Cho các chất sau: Na, NaOH, Cu, CuO,  $CaCO_3$ ,  $CaSO_4$ .

Số chất phản ứng được với acetic acid là

- A. 3.    B. 4.    C. 5.    D. 6.



### THÔNG HIỂU

25.6. Số đồng phân cấu tạo mạch hở của acid và ester có công thức phân tử  $C_4H_6O_2$  (không tính đồng phân hình học) là

- A. 5.    B. 6.    C. 7.    D. 8.

25.7. Lactic acid là một acid có trong sữa chua, dưa muối. Lactic acid có công thức cấu tạo là  $CH_3CH(OH)COOH$ . Tên theo danh pháp thay thế của lactic acid là

- A. 2-methylhydroxyethanoic acid.    B. 2-methylhydroxyacetic acid.  
 C. 2-hydroxypropanoic acid.    D. 2-hydroxypropanoic acid.

25.8. Có bốn chất lỏng có thể tích bằng nhau là ethanol, acetone, acetaldehyde, acetic acid. Tiến hành chưng cất hỗn hợp này, sau một thời gian, hàm lượng chất nào trong bình chưng cất còn lại lớn nhất?

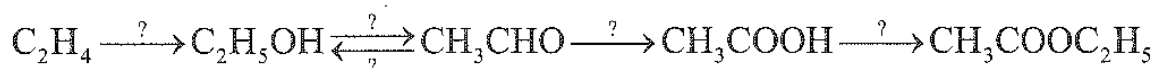
- A. Ethanol.      B. Acetone.      C. Acetaldehyde.      D. Acetic acid.

25.9. Cho ba chất lỏng riêng biệt sau:  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3CHO$ ,  $CH_3COOH$ .

Cách nào sau đây phù hợp để phân biệt ba chất lỏng trên?

- A. Dùng quỳ tím, sau đó dùng dung dịch NaOH.  
 B. Dùng quỳ tím, sau đó dùng dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ .  
 C. Dùng Na sau đó dùng dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ .  
 D. Dùng Na sau đó dùng quỳ tím.

25.10. Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá sau và viết các phương trình hoá học, ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có).

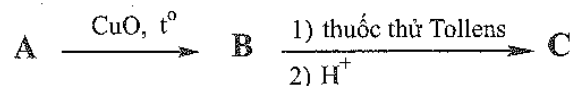


25.11. Hỗn hợp X gồm hai acid no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Cho X tác dụng với  $Na_2CO_3$ , thu được 2,231 L khí (đkc) và 16,2 g muối acid hữu cơ. Xác định công thức cấu tạo của hai acid trong hỗn hợp X.

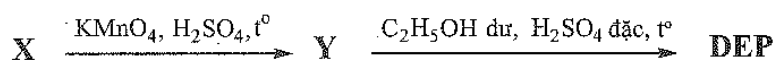


### VẬN DỤNG

25.12. Ba hợp chất thơm A, B, C đều có ứng dụng trong thực tiễn: A có tác dụng chống sinh vật kí sinh (chấy, rận); B làm chất tạo mùi hạnh nhân; C là chất bảo quản thực phẩm do có tác dụng kháng nấm, diệt khuẩn. A có công thức phân tử là  $C_7H_8O$ , phổ IR của A có peak hấp thụ từ ở vùng  $3300\text{ cm}^{-1}$ . Xác định công thức cấu tạo của A, B, C và viết các phương trình hoá học hoàn thành sơ đồ chuyển hoá sau:



25.13. Diethyl phthalate (còn gọi là DEP) được sử dụng làm thuốc trị ghẻ ngứa, côn trùng đốt. DEP có chứa vòng benzene và hai nhóm thế ở vị trí *ortho*. DEP được tổng hợp từ hydrocarbon thơm X có công thức phân tử  $C_8H_{10}$  theo sơ đồ sau đây. Xác định công thức cấu tạo của X, Y, DEP.



# Phần II

## ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

### Chương 1

### CÂN BẰNG HOÁ HỌC

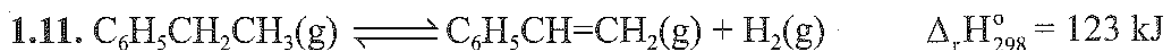
#### BÀI 1. KHÁI NIỆM VỀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

1.1. B	1.2. D	1.3. B	1.4. B	1.5. C
1.6. D	1.7. A	1.8. C	1.9. a) A; b) C; c) A	

1.10. 
$$K_C = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]}$$

Thí nghiệm 1:  $K_C = 4,355$ ; Thí nghiệm 2:  $K_C = 4,315$ .

Nhận xét: Giá trị  $K_C$  ở hai thí nghiệm gần bằng nhau, mặc dù nồng độ các chất khác nhau.



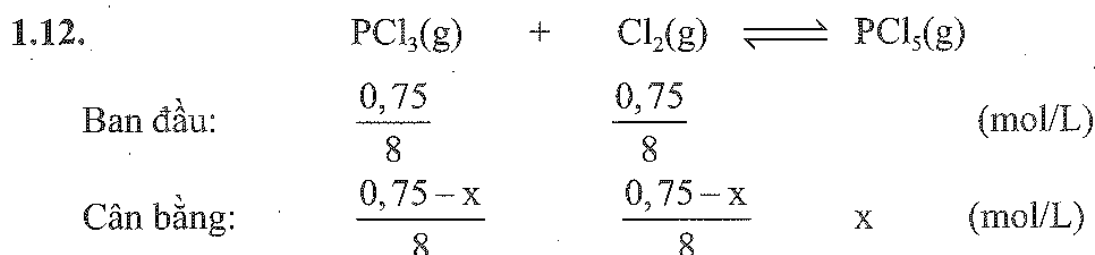
a) Tăng áp suất của bình phản ứng: Cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch là chiều làm giảm số mol khí.

b) Tăng nhiệt độ của phản ứng: Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

c) Tăng nồng độ của  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$ : Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận, là chiều làm giảm nồng độ của  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$ .

d) Thêm chất xúc tác: Cân bằng không chuyển dịch. Chất xúc tác chỉ làm tăng tốc độ của cả phản ứng thuận và phản ứng nghịch, làm phản ứng nhanh đạt đến trạng thái cân bằng.

e) Tách styrene ra khỏi bình phản ứng: Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận, là chiều làm tăng nồng độ styrene.



Ta có:  $K_c = \frac{x}{\left(\frac{0,75-x}{8}\right)^2} = 49.$

Giải phương trình bậc hai, ta được  $x = [PCl_3] \approx 0,059 \text{ mol/L}.$

$[PCl_3] \approx [Cl_2] \approx 0,0347 \text{ mol/L}.$

1.13. a) Số mol HI ở thời điểm cân bằng là 1,5 mol  $\Rightarrow$  Số mol  $H_2$  và  $I_2$  phản ứng là 0,75 mol. Nồng độ các chất tại thời điểm cân bằng:

$[I_2] = [H_2] = 1,0 - \frac{0,075}{2} = 0,0125 \text{ (mol/L)}$

$[HI] = \frac{1,5}{2} = 0,75 \text{ (mol/L)}.$

b)	$H_2(g)$	+	$I_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$2HI(g)$	
Lượng chất ban đầu:	1		1		0	(mol)
Lượng chất phản ứng:	0,75		0,75		1,5	(mol)
Nồng độ tại cân bằng:	$\frac{0,25}{2}$		$\frac{0,25}{2}$		$\frac{1,5}{2}$	(mol/L)

Hằng số cân bằng ( $K_c$ ):

$K_c = \frac{\left(\frac{1,5}{2}\right)^2}{\frac{0,25}{2} \cdot \frac{0,25}{2}} = 36.$

c) Hiệu suất phản ứng:  $H\% = \frac{0,75 \cdot 100\%}{1,0} = 75\%.$

1.14.

	$N_2(g)$	+	$O_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$2NO(g)$	
Ban đầu:	4		0,1		0	(mol)
Cân bằng:	$\frac{4-x}{1}$		$\frac{0,1-x}{1}$		$2x$	(mol/L)

$K_c = \frac{4x^2}{(0,1-x) \cdot (4-x)} = 0,01.$

Giải phương trình bậc hai, ta được  $x \approx 0,027.$

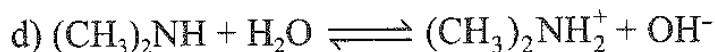
Số mol khí NO tạo thành:  $2x \cdot 1 = 0,054 \text{ (mol)}.$







Phản ứng thuận:  $H_2O$  là acid,  $S^{2-}$  là base; phản ứng nghịch  $HS^-$  là acid,  $OH^-$  là base.



Phản ứng thuận:  $H_2O$  là acid,  $(CH_3)_2NH$  là base; phản ứng nghịch  $(CH_3)_2NH_2^+$  là acid,  $OH^-$  là base.

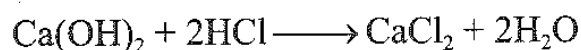
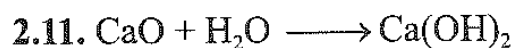
2.8. a) pH của dung dịch sau khi pha loãng là 1,0.

b) pH của dung dịch sau khi pha loãng là 13,0.

2.9. a) Môi trường của dung dịch là base (pH > 7).

b) Nồng độ của ion  $H^+ = 10^{-8,3}$ .

2.10. Nồng độ của ion  $H^+ = 10^{-2,8}$ ; nồng độ của ion  $OH^- = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = 10^{-11,2}$ .



$$a) C_{M(Ca(OH)_2)} = \frac{12,1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1}{5 \cdot 10^{-3} \cdot 2} = 0,121 \text{ (M)}.$$

$$b) m_{CaO} = 3,388 \text{ g.}$$

$$c) [OH^-] = 0,242 \text{ M, } [H^+] = \frac{10^{-14}}{0,242} = 4,132 \cdot 10^{-14} \text{ M, pH} = 13,38.$$

(Hướng dẫn cách bấm log trên máy tính Casio FX 580VNX để tính pH:

Bước 1: Nhấn nút **On** để mở máy

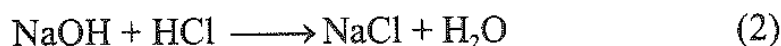
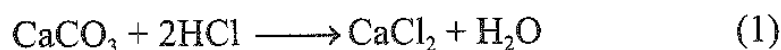
Bước 2: Nhấn dấu -

Bước 3: Nhấn nút (*Log*) để nhập hàm Log cho máy

Bước 4: Nhập nồng độ ion  $H^+$  trong dung dịch

Bước 5: Nhấn nút = để máy tính tính toán và hiển thị kết quả)

2.12. Phương trình hoá học:



Số mol HCl phản ứng với NaOH là:  $5,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ .

Số mol HCl dư có trong 50 mL dung dịch A là:

$$5,6 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{50}{10} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}.$$

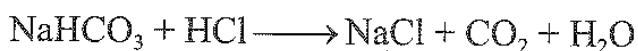
Số mol HCl tham gia phản ứng (1) là:

$$0,05 \cdot 0,4 - 2,8 \cdot 10^{-3} = 0,0172 \text{ (mol)}.$$

Số mol  $\text{CaCO}_3$  phản ứng là  $8,6 \cdot 10^{-3}$  mol.

Hàm lượng  $\text{CaCO}_3$  trong vỏ trứng là 86%.

### 2.13. Phương trình hoá học:

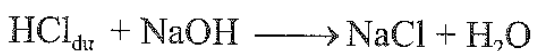
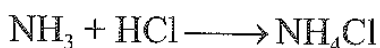


Số mol  $\text{NaHCO}_3 = 7 \cdot 10^{-3}$  mol.

Số mol  $\text{HCl}$  phản ứng =  $7 \cdot 10^{-3}$  mol.

Thể tích dung dịch  $\text{HCl}$  được trung hoà là 200 mL.

### 2.14. Phương trình hoá học:



Số mol  $\text{HCl}$  ban đầu =  $10 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 = 2 \cdot 10^{-3}$  (mol).

Số mol  $\text{HCl}$  dư = số mol  $\text{NaOH} = 1,02 \cdot 10^{-3}$  mol.

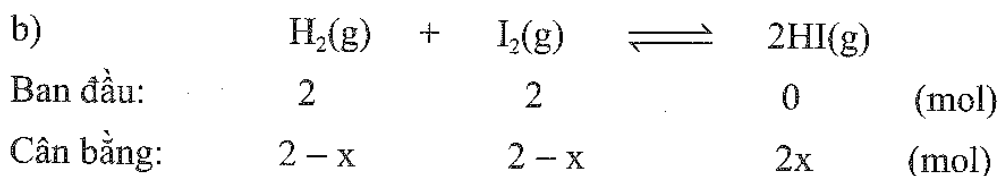
Số mol  $\text{HCl}$  phản ứng với  $\text{NH}_3$  = số mol  $\text{NH}_3 = 0,98 \cdot 10^{-3}$  mol.

Nồng độ dung dịch  $\text{NH}_3$  ban đầu 0,196 M.

## BÀI 3. ÔN TẬP CHƯƠNG 1

3.1. A	3.2. B	3.3. B	3.4. A	3.5. A	3.6. D
--------	--------	--------	--------	--------	--------

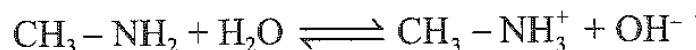
$$3.7. a) K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = 53,96.$$



$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{\left(\frac{2x}{10}\right)^2}{\left(\frac{2-x}{10}\right)^2} = \frac{4x^2}{(2-x)^2} = 53,96; x = 1,572.$$

Trạng thái cân bằng:  $[HI] = \frac{2x}{10} = 0,3144 \text{ M}$ ;  $[H_2] = [I_2] = 0,0428 \text{ M}$ .

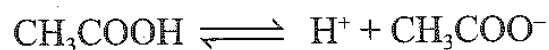
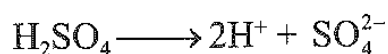
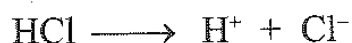
**3.8.** Phương trình phản ứng của methylamine với nước:



Phản ứng thuận:  $H_2O$  là acid,  $CH_3 - NH_2$  là base; phản ứng nghịch  $CH_3 - NH_3^+$  là acid,  $OH^-$  là base.

Dung dịch  $CH_3NH_2$  có  $pH > 7$ , môi trường base.

**3.9.** Phương trình phân li của các acid:



Số mol  $H^+$  trong dung dịch  $H_2SO_4 > HCl > CH_3COOH$

$pH (H_2SO_4) < pH (HCl) < pH (CH_3COOH)$ .

**3.10.** Phản ứng xảy ra khi trộn các dung dịch:



a) Sau phản ứng, số mol NaOH dư:  $5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ (mol)}$ ;

$$[OH^-] = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{(5+10) \cdot 10^{-3}} = 0,033 \text{ (M)}$$

$$pH = 12,52.$$

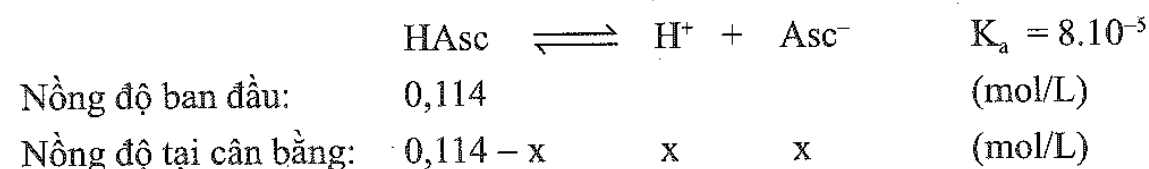
b) Sau phản ứng, số mol HCl dư:  $5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ (mol)}$ .

$$[H^+] = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{(5+10) \cdot 10^{-3}} = 0,033 \text{ (M)}$$

$$\Rightarrow pH = 1,48.$$

c) Sau phản ứng, dung dịch NaCl có  $pH = 7$ .

**3.11.** Nồng độ của HAsc =  $\frac{5}{176 \cdot 0,25} = 0,114 \text{ (M)}$ .



$$K = \frac{x^2}{0,114 - x} = 8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 2,98 \cdot 10^{-3}$$

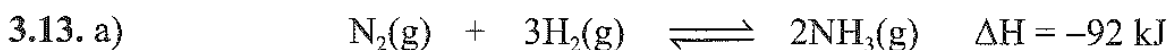
$$\Rightarrow pH = 2,5.$$



Ban đầu:	0,5	0,5	0	0 (mol)
Cân bằng:	$\frac{0,5-x}{V}$	$\frac{0,5-x}{V}$	$\frac{x}{V}$	$\frac{x}{V}$ (mol/L)

$$K_c = \frac{[C_2H_5COOC_2H_5][H_2O]}{[C_2H_5OH][C_2H_5COOH]} = \frac{x^2}{(0,5-x)^2} = 7,5 \Rightarrow x = 0,366.$$

Khối lượng của ethyl propanoate thu được trong hỗn hợp ở trạng thái cân bằng tại 50 °C là 37,332 g.



Ban đầu:	1,0	3,0		(mol)
Phản ứng:	0,2	0,6	0,4	(mol)
Cân bằng:	0,8	2,4	0,4	(mol)
Nồng độ:	0,08	0,24	0,04	(mol/L)

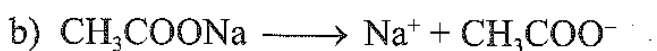
b)  $K_c = \frac{0,04^2}{0,08 \cdot 0,24^3} = 1,45.$

c) Nếu tăng nhiệt độ của bình phản ứng: cân bằng chuyển dịch theo chiều thu nhiệt tức là theo chiều nghịch,  $K_c$  giảm.

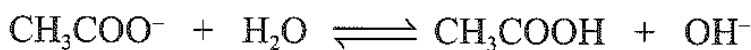
3.14. a) Phương trình phân li xảy ra như sau:



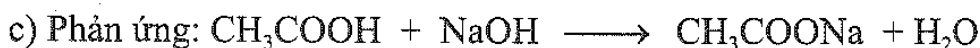
$$K = \frac{x^2}{0,1-x} = 1,8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 1,33 \cdot 10^{-3} \Rightarrow pH = 2,88.$$



Phương trình thủy phân của ion  $CH_3COO^-$ :

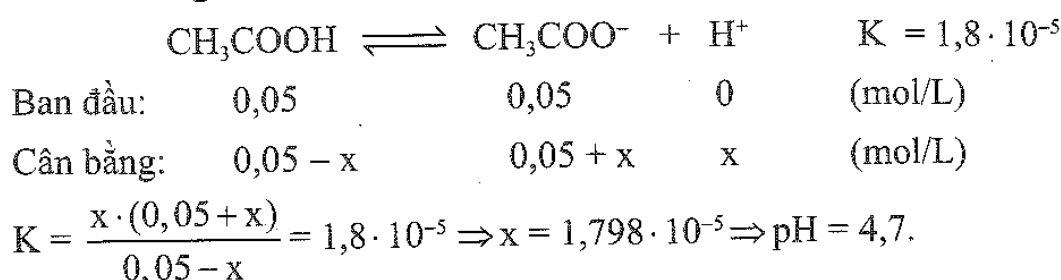


Dung dịch  $CH_3COONa$  có môi trường base.



Ban đầu:	2 · 10 <sup>-3</sup>	1 · 10 <sup>-3</sup>		(mol)
Phản ứng:	1 · 10 <sup>-3</sup>	0	1 · 10 <sup>-3</sup>	(mol)
Sau phản ứng:	1 · 10 <sup>-3</sup>		1 · 10 <sup>-3</sup>	(mol)
Nồng độ:	0,05		0,05	(mol/L)

Xét cân bằng hoá học sau:



3.15. Số mol NaOH = 0,02655 mol.

a)  $C_M$  của dung dịch A = 0,1062 M.

b) Phản ứng chuẩn độ:  $\text{HCl} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Nồng độ dung dịch NaOH =  $\frac{5,2 \cdot 0,1}{5} = 0,104$  (M).

c) Một số nguyên nhân dẫn đến việc sai khác nồng độ dung dịch A: NaOH rắn hút ẩm trong không khí, hấp thụ một lượng nhỏ khí  $\text{CO}_2$  trong không khí.

## Chương 2 NITROGEN - SULFUR

### BÀI 4. NITROGEN

4.1. B	4.2. D	4.3. A	4.4. C	4.5. C	4.6. A	4.7. B
4.8. A	4.9. C	4.10. D	4.11. C	4.12. B	4.13. D	4.14. D
4.15. A	4.16. D	4.17. C	4.18. B	4.19. A		

4.20.  $\overline{M}_{kk} = 28,014 \cdot 0,78 + 31,998 \cdot 0,21 + 39,948 \cdot 0,01 = 28,970.$

(Giá trị phân tử khối trung bình của không khí thường lấy bằng 29).

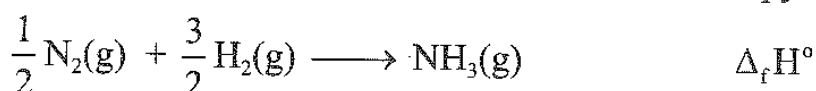
4.21.  $\overline{M}_{kk} = 28,970.$

Ở điều kiện chuẩn, 1 mol không khí nặng 28,97 g và chiếm thể tích 24,79 L.

$$D = \frac{m}{V} = \frac{28,970}{24,79} = 1,169 \text{ (g/L)}.$$

4.22. a)  $\Delta H_r^\circ = 942 \cdot 1 + 432 \cdot 3 - 386 \cdot 6 = -78 \text{ (kJ)}$ .

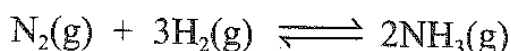
b) Nhiệt tạo thành của  $\text{NH}_3(\text{g})$  là biến thiên enthalpy của phản ứng:



$$\Delta_f H^\circ = \frac{\Delta_r H^\circ}{2} = \frac{-78}{2} = -39 \text{ (kJ/mol)}$$

4.23. Giả thiết số mol ban đầu:  $\text{N}_2 = 1 \text{ mol}$ ,  $\text{H}_2 = 3 \text{ mol}$ .

$\Rightarrow$  Tổng số mol khí ban đầu là 4 mol.



Ban đầu: 1                      3    (mol)

Phản ứng: x                      3x    2x    (mol)

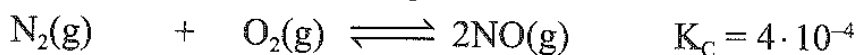
Cân bằng: 1-x                      3-3x    2x    (mol)

Tổng số mol khí sau phản ứng là  $1-x + 3-3x + 2x = 4-2x$

Số mol khí giảm so với ban đầu là 2x.

Ta có:  $2x = 4 \cdot \frac{5}{100} = 0,2 \Rightarrow x = 0,1 \Rightarrow H = \frac{0,1}{1} \cdot 100\% = 10\%$ .

4.24. Nồng độ ban đầu:  $C_{\text{N}_2} = 4 \text{ mol/L}$ ,  $C_{\text{O}_2} = 1 \text{ mol/L}$ .



Ban đầu: 4                      1    (mol/L)

Cân bằng: 4-x                      1-x    2x    (mol/L)

$$K_C = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} = \frac{(2x)^2}{(4-x)(1-x)} = 4 \cdot 10^{-4} \Rightarrow x = 0,02 \Rightarrow H = \frac{0,02}{1} \cdot 100\% = 2\%$$

4.25. Từ dữ kiện về nhiệt độ sôi cho thấy ammonia lỏng có nhiệt độ sôi cao nhất, ngược lại khí ammonia sẽ dễ bị hoá lỏng nhất.

Như vậy, nếu giảm nhiệt độ hỗn hợp xuống thấp hơn  $-33 \text{ }^\circ\text{C}$  vài độ, ví dụ ở  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  thì toàn bộ khí ammonia sẽ hoá lỏng và được tách ra. Trong khi đó, ở  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  thì nitrogen và hydrogen vẫn ở trạng thái khí được dẫn về thực hiện vòng tuần hoàn mới.

**BÀI 5.****AMMONIA • MUỐI AMMONIUM**

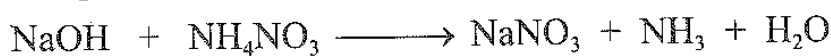
5.1. B	5.2. C	5.3. C	5.4. B	5.5. A
5.6. D	5.7. A	5.8. D	5.9. C	5.10. B
5.11. A	5.12. D	5.13. D	5.14. B	5.15. C
5.16. A	5.17. C	5.18. D	5.19. B	5.20. D



b) Sử dụng lần lượt hai dung dịch thuốc thử là NaOH và AgNO<sub>3</sub> như sau:

	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	KNO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> Cl
NaOH	Khí mùi khai	Không	Khí mùi khai
AgNO <sub>3</sub>	Không		Kết tủa trắng

Các phương trình hoá học:



5.22. a) Ở 30 °C, độ tan của ammonia là 40 g NH<sub>3</sub>/100 g nước.

Nhận xét: Ở nhiệt độ này, ammonia tan tốt trong nước.

b) Nồng độ phần trăm của ammonia bão hoà:

$$C\% = \frac{40}{40 + 100} \cdot 100\% = 28,6\%$$

c) Độ tan của ammonia ở 60 °C là 15 g NH<sub>3</sub>/100 g nước.

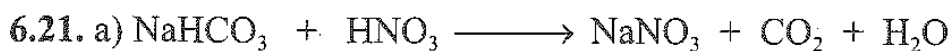
Nhận xét: Độ tan của ammonia ở 60 °C đã giảm mạnh so với ở 30 °C.

Giải thích: Ở nhiệt độ cao hơn, các phân tử ammonia chuyển động nhiệt mạnh hơn, thoát khỏi dung dịch nhiều hơn, dẫn đến độ tan giảm.

5.23. Nguyên tắc sản xuất nitrogen từ không khí là chưng cất phân đoạn không khí lỏng. Đầu tiên sẽ hoá lỏng không khí bằng cách tăng áp suất và làm lạnh xuống dưới -196 °C. Sau đó, tăng dần nhiệt độ, đến -196 °C thì nitrogen sôi và thoát ra; -186 °C thì argon sôi và thoát ra; chất lỏng còn lại là oxygen.



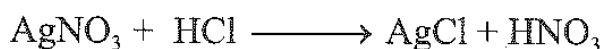




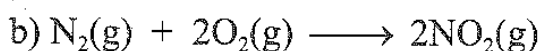
b) Sử dụng lần lượt hai thuốc thử là quỳ tím và dung dịch silver nitrate như sau:

	$\text{HNO}_3$	$\text{NaNO}_3$	$\text{HCl}$
Quỳ tím	Chuyển sang màu đỏ	Không	Chuyển sang màu đỏ
$\text{AgNO}_3$	Không		Kết tủa trắng

Phương trình hoá học:



6.22. a) Phản ứng thứ nhất thu nhiệt, phản ứng thứ hai toả nhiệt.



$\Delta_r H_{298}^\circ = 180,6 \text{ kJ} - 114,2 \text{ kJ} = 66,4 \text{ kJ}$

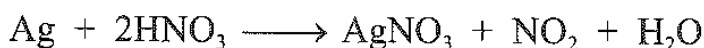
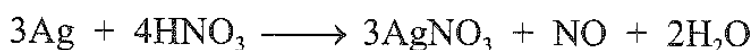
Nhiệt tạo thành của  $\text{NO}_2(\text{g})$  là biến thiên enthalpy của phản ứng:



Như vậy,  $\Delta_r H_{298}^\circ[\text{NO}_2(\text{g})] = 33,2 \text{ kJ/mol}$ .

6.23. Bước 1: Cân hợp kim, ghi khối lượng  $m_1$ .

Bước 2: Ngâm hợp kim vào cốc đựng dung dịch  $\text{HNO}_3$  20% dư để hoà tan Ag, còn lại Au không tan (thực hiện trong tủ hút khí độc).



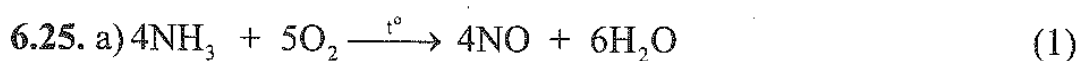
Bước 3: Lọc lấy phần chất rắn không tan, rửa và làm khô.

Bước 4: Cân khối lượng vàng thu được, ghi khối lượng  $m_2$ , tính gần đúng hàm

lượng vàng trong hợp kim theo công thức:  $\% \text{Au} = \frac{m_2}{m_1} \cdot 100\%$ .

6.24.  $\Delta_r H_{298}^\circ = 33,2 \cdot 4 - 285,8 \cdot 2 - (-174,1 \cdot 4) = 257,6 \text{ (kJ)}$ .

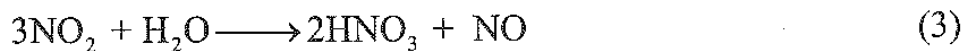
Phản ứng trên là phản ứng thu nhiệt.



$\Rightarrow$  Chất oxi hoá là  $\text{O}_2$ , chất khử là  $\text{NH}_3$ .



⇒ Chất oxi hoá là  $\text{O}_2$ , chất khử là  $\text{NO}$ .



⇒  $\text{NO}_2$  vừa là chất khử, vừa là chất oxi hoá.

b) Tổ hợp phản ứng của 3 giai đoạn:  $(1) \cdot 3 + (2) \cdot 6 + (3) \cdot 4$ , thu được phản ứng chung:



Tỉ lệ thể tích  $\text{NH}_3 : \text{O}_2 = 12 : 21$ .

⇒ Tỉ lệ thể tích  $\text{NH}_3 : \text{Không khí} = 12 : 21 \cdot \frac{100}{21} = 12 : 100 = 1 : 8,33$ .

Do vậy, ban đầu tỉ lệ  $\text{NH}_3 : \text{Không khí}$  gần bằng  $1 : 9$  (có lấy dư không khí).

## BÀI 7.

## SULFUR VÀ SULFUR DIOXIDE

7.1. A	7.2. B	7.3. B	7.4. D	7.5. B
7.6. C	7.7. A	7.8. C	7.9. B	7.10. B
7.11. D	7.12. D	7.13. B	7.14. C	7.15. C
7.16. D	7.17. A	7.18. C	7.19. B	7.20. C

7.21. a) Ở  $20^\circ\text{C}$ , độ tan của sulfur dioxide khoảng  $112 \text{ g SO}_2/1 \text{ kg nước}$ .

Nhận xét: ở nhiệt độ này, sulfur dioxide tan tốt trong nước.

b) Nồng độ phần trăm của sulfur dioxide bão hoà:

$$C\% = \frac{112}{112 + 1000} \cdot 100\% = 10,1\%$$

c) Ở  $23^\circ\text{C}$ , độ tan của khí sulfur dioxide là  $10 \text{ g}$  trong  $100 \text{ g}$  nước.

7.22. a) 
$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]}{[\text{SO}_2][\text{O}_2]^{1/2}}$$

b)  $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$  nên phản ứng trên là phản ứng toả nhiệt.

c) Ở  $25^\circ\text{C}$ , tốc độ phản ứng rất nhỏ, hiệu suất không đáng kể; ở  $600^\circ\text{C}$ , cân bằng chuyển dịch mạnh theo chiều nghịch, làm giảm hiệu suất.

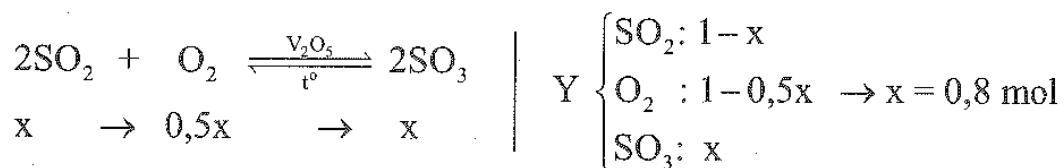
$$7.23. \Delta_r H_{298}^\circ = 91,3 \cdot 1 - 395,7 \cdot 1 - 33,2 \cdot 1 - (-296,8 \cdot 1) = -40,8 \text{ (kJ)}.$$

Phản ứng trên là phản ứng toả nhiệt.

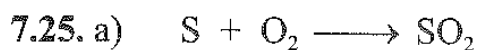
$$7.24. \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} = 1:1.$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_Y = m_X = 64 \cdot 1 + 32 \cdot 1 = 96 \text{ (g)} \Rightarrow n_Y = \frac{m_Y}{M_Y} = \frac{96}{60} = 1,6 \text{ (mol)}.$$

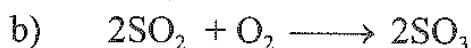


$$H = \frac{0,8}{1} \cdot 100\% = 80\%.$$



$$\text{Mol: } 625 \qquad \qquad \qquad 625$$

Thể tích khí SO<sub>2</sub> (đkc) tối đa tạo ra = 24,79 · 625 = 15 493,75 (lít).



$$\text{Mol: } 125 \qquad \qquad \qquad 125$$



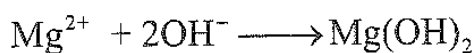
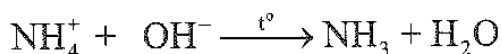
$$\text{Mol: } 125 \qquad \qquad \qquad 125$$

$$\text{Thể tích nước mưa bị nhiễm acid} = \frac{125}{1,25 \cdot 10^{-5}} = 10\,000\,000 \text{ (L)} = 10\,000 \text{ m}^3.$$

## BÀI 8. SULFURIC ACID VÀ MUỐI SULFATE

8.1. A	8.2. C	8.3. D	8.4. B	8.5. B
8.6. A	8.7. C	8.8. C	8.9. D	8.10. A
8.11. D	8.12. A	8.13. B	8.14. B	8.15. A
8.16. D	8.17. C	8.18. C	8.19. A	8.20. D

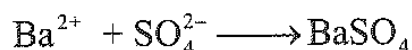
8.21. Ống nghiệm thứ nhất:



$$n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 0,002 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NH}_3} = 0,002 \text{ mol}$$

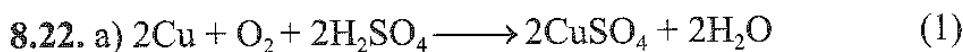
Ống nghiệm thứ hai:



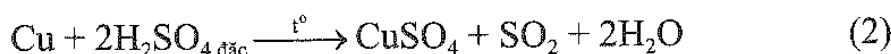
$$n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,001 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích cho dung dịch trong mỗi ống nghiệm, ta được:  $n_{\text{Cl}^-} = 0,004 \text{ mol}$ .

$$[\text{Mg}^{2+}] = [\text{NH}_4^+] = 0,10 \text{ M}; [\text{Cl}^-] = 0,20 \text{ M}; [\text{SO}_4^{2-}] = 0,05 \text{ M};$$

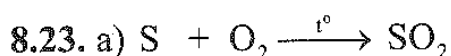


b) Đồng phế liệu tác dụng với sulfuric acid đặc, nóng theo phản ứng:



Phương pháp	Tỉ lệ mol: $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{CuSO}_4$	Nhiệt độ	Phát thải khí ô nhiễm
(1)	1 : 1	Thường	Không
(2)	2 : 1	Đun nóng	$\text{SO}_2$

Phương pháp (2) tiêu thụ lượng acid gấp đôi, tốn nhiệt và phát thải khí  $\text{SO}_2$  gây ô nhiễm.



$$\text{Số mol SO}_2 \text{ tạo ra} = 6\,000 \cdot 10^6 \cdot \frac{0,8}{100 \cdot 32} = 1,5 \cdot 10^6 \text{ (mol)}.$$

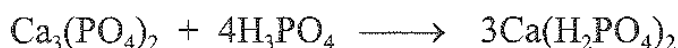
$$\text{Thể tích SO}_2 \text{ tạo ra} = 24,79 \cdot 1,5 \cdot 10^6 = 37\,185\,000 \text{ L} = 37\,185 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b) Số mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tạo ra =  $1,5 \cdot 10^4 \text{ mol}$

$$\text{Thể tích nước mưa bị nhiễm acid} = \frac{1,5 \cdot 10^4}{1 \cdot 10^{-5}} = 1,5 \cdot 10^9 \text{ L} = 150\,000 \text{ (m}^3\text{)}.$$



Mol:  $8\,547,0 \longleftarrow 5\,698,0$



Mol: 5 698,0 ← 4 273,5

Khối lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  70% cần dùng là:

$$8\,547 \cdot 98 \cdot \frac{100}{70} \cdot \frac{100}{80} = 1\,495\,725 \text{ (g)} \approx 1,5 \text{ tấn.}$$

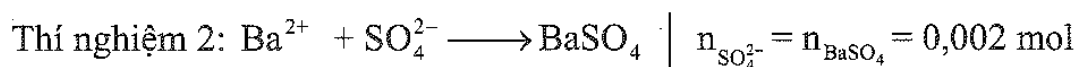
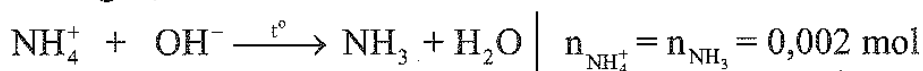
## BÀI 9. ÔN TẬP CHƯƠNG 2

9.1. C	9.2. B	9.3. A	9.4. C	9.5. C
9.6. D	9.7. A	9.8. B	9.9. B	9.10. C
9.11. A	9.12. D	9.13. C	9.14. B	9.15. D
9.16. A	9.17. B	9.18. C	9.19. B	

9.20. a)  $\Delta_r H_{298}^\circ = 11,1 \cdot 1 - 33,2 \cdot 2 = -55,3 \text{ (kJ)}$ .

b)  $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ , phản ứng thuận tỏa nhiệt  $\Rightarrow$  Cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều thuận khi giảm nhiệt độ của hệ.

9.21. Thí nghiệm 1:



Áp dụng định luật bảo toàn điện tích: số mol  $\text{Fe}^{2+} = 0,001 \text{ mol}$ .

Công thức của X có dạng:  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} = 0,001 \text{ mol}$

$$\Rightarrow M = 392 \Rightarrow n = 6.$$

9.22. a)  $\Delta_r H_{298}^\circ = -20,6 \cdot 1 - 101,3 \cdot \frac{1}{8} = -33,3 \text{ (kJ)}$ .

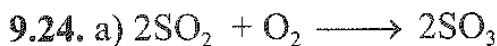
b)  $436 \cdot 1 + E_{\text{b(S-S)}} \cdot 1 - 363 \cdot 2 = -33,3 \Rightarrow E_{\text{b(S-S)}} = 257 \text{ kJ/mol}$ .

9.23. a)  $K_c = \frac{[\text{H}_2]^2[\text{S}_2]}{[\text{H}_2\text{S}]^2} = 9,30 \cdot 10^{-8}$ .

$$b) \Delta_r H_{298}^{\circ} = 128,6 \cdot 1 - (-20,6 \cdot 2) = 169,8 \text{ (kJ)}.$$

Phản ứng thuận là phản ứng thu nhiệt.

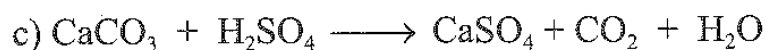
$$c) K'_c = \frac{[H_2S]^2}{[H_2]^2[S_2]} = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{9,30 \cdot 10^{-8}} = 1,08 \cdot 10^7.$$



b) Thể tích nước mưa:  $V = 10 \cdot (1\,000 \text{ m})^2 \cdot 0,08 \text{ m} = 8 \cdot 10^5 \text{ m}^3.$

Khối lượng  $H_2SO_4$  trong nước mưa:

$$m = 98 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 8 \cdot 10^8 = 1\,568 \cdot 10^3 \text{ (g)} = 1\,568 \text{ kg}.$$



Khối lượng đá vôi bị ăn mòn bằng:  $\frac{1\,568 \cdot 100}{98} = 1\,600 \text{ (kg)}.$

## Chương 3

# ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

### BÀI 10. HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

10.1. A	10.2. C	10.3. A	10.4. A	10.5. A
10.6. D	10.7. C	10.8. C	10.9. D	10.10. B
10.11. D	10.12. D	10.13. D	10.14. D	

10.15. Chỉ hai nguyên tố carbon và hydrogen nhưng tạo được nhiều hợp chất hydrocarbon, vì so với nguyên tử của các nguyên tố khác, nguyên tử của nguyên tố carbon có khả năng liên kết trực tiếp với nhau, tạo được các phân tử với mạch carbon thẳng, nhánh hoặc vòng.

10.16. a) Liên kết chủ yếu trong các hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hoá trị vì loại nguyên tố cấu thành hợp chất hữu cơ chủ yếu là các nguyên tố phi kim (C, H, O, N,...).

b) Phân tử hợp chất hữu cơ thường dễ nóng chảy, dễ bay hơi (nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp) do liên kết giữa các phân tử hợp chất hữu cơ (các phân tử cộng hoá trị) là liên kết hydrogen hoặc tương tác van der Waals kém bền. Phần nhiều các phân tử hợp chất hữu cơ ít tan trong nước vì là các hydrocarbon không phân cực hoặc các hợp chất chứa nhóm chức mang gốc hydrocarbon lớn không phân cực.

c) Phản ứng hữu cơ thường xảy ra theo nhiều hướng và tạo nhiều sản phẩm do trong phân tử hợp chất hữu cơ có nhiều nhóm cấu trúc tương tự, có khả năng phản ứng tương tự. Ví dụ: Phân tử methane có bốn liên kết C-H tương tự, nên có thể thế lần lượt các nhóm này (bằng chlorine chẳng hạn) tạo nhiều sản phẩm gồm  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CHCl}_3$ , và  $\text{CCl}_4$ .

10.17. a) Tín hiệu mạnh tại  $1\ 700\ \text{cm}^{-1}$  tương ứng với tín hiệu nhóm (C=O) của một ketone.

b) Tín hiệu rộng rõ nét trong khoảng  $2\ 200 - 3\ 600\ \text{cm}^{-1}$  đặc trưng cho nhóm -OH của một carboxylic acid. Tín hiệu tại  $1\ 700\ \text{cm}^{-1}$  cũng khẳng định sự tồn tại nhóm C=O của một carboxylic acid.

c) Tín hiệu ở khoảng  $3\ 400\ \text{cm}^{-1}$  tương ứng với cấu trúc liên kết N-H của một amine bậc hai.

d) Hai tín hiệu tại  $3\ 350$  và  $3\ 450\ \text{cm}^{-1}$  tương ứng với các vạch đối xứng và bất đối các liên kết N-H của một nhóm  $\text{NH}_2$ , nên đây là phổ của một amine bậc nhất.

e) Tín hiệu mạnh tại  $1\ 700\ \text{cm}^{-1}$  tương ứng với tín hiệu nhóm (C=O) của một ketone.

g) Khoảng tín hiệu trong khoảng  $3\ 200$  và  $3\ 600\ \text{cm}^{-1}$  đặc trưng cho một alcohol.

10.18. Năm tín hiệu trên phổ tương ứng với các nhóm cấu trúc sau đây:

1) Liên kết C=C ( $\sim 1\ 650\ \text{cm}^{-1}$ );

2) Liên kết C=O của nhóm carboxylic acid ( $\sim 1\ 715\ \text{cm}^{-1}$ );

3) Các liên kết  $\text{C}_{\text{sp}^3} - \text{H}$  ( $< 3\ 000\ \text{cm}^{-1}$ );

4) Liên kết  $\text{C}_{\text{sp}^2} - \text{H}$  ( $\sim 3\ 100\ \text{cm}^{-1}$ );

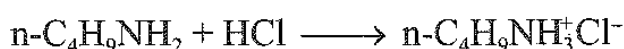
5) Liên kết O - H của nhóm carboxylic acid ( $2\ 200 - 3\ 600\ \text{cm}^{-1}$ ).



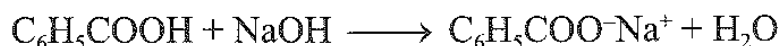
**BÀI 11.****PHƯƠNG PHÁP TÁCH BIỆT  
VÀ TINH CHẾ HỢP CHẤT HỮU CƠ**

11.1. A	11.2. A	11.3. B	11.4. B
11.5. C	11.6. B	11.7. D	

**11.8.** Dung dịch A chứa n-butylamine do chất này có nhóm  $-\text{NH}_2$  có tính base (tương tự  $\text{NH}_3$ ) phản ứng với acid tạo muối (dạng ion) tan tốt trong nước.



Dung dịch B chứa benzoic acid do chất này có nhóm  $-\text{COOH}$  có tính acid (tương tự  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) phản ứng với base tạo muối (dạng ion) tan tốt trong nước.



Dung dịch C chứa naphthalene tan trong ether do chất này không phân cực, gần như không tan trong nước.

**11.9.** Để tránh hiện tượng caramel hoá hoặc than hoá, người ta có thể sử dụng biện pháp kết tinh lại dưới áp suất thấp (nhiệt độ sôi phụ thuộc áp suất bề mặt, khi áp suất thấp, nước bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn và như vậy quá trình kết tinh lại sẽ diễn ra ở nhiệt độ thấp, không xảy ra hiện tượng caramel hoá hoặc than hoá). Người ta cũng có thể sử dụng mầm kết tinh để kết tinh đường từ dung dịch đậm đặc ở điều kiện thường.

**11.10.** Cellulose là một hợp chất phân cực, hấp phụ tốt các chất phân cực, nên các chất càng kém phân cực sẽ di chuyển càng nhanh và càng phân cực sẽ di chuyển càng chậm trên pha tĩnh này.

**BÀI 12.****CÔNG THỨC PHÂN TỬ  
HỢP CHẤT HỮU CƠ**

12.1. A	12.2. B	12.3. A	12.4. A
12.5. C	12.6. C	12.7. B	

12.7. Tỷ lệ mol các nguyên tố:

$$\frac{32}{12} : \frac{4}{1} : \frac{64}{16} = 2,67 : 4 : 4 = 2 : 3 : 3.$$

Công thức thực nghiệm của chất A là  $C_2H_3O_3$ .

Vì một phân tử A có 6 nguyên tử oxygen, nên công thức phân tử của A là  $C_4H_6O_6$ .

12.8. Tỷ lệ mol các nguyên tố:

$$\frac{37,5\%}{12} : \frac{3,2\%}{1} : \frac{59,3\%}{16} = 3,12 : 3,17 : 3,12 = 1 : 1 : 1.$$

Công thức thực nghiệm của chất này là CHF.

$$n_x = 0,0156 \text{ mol.}$$

$$\text{Khối lượng mol phân tử của X: } \frac{1}{0,0156} = 64,1 \approx 64 \text{ (g/mol).}$$

$\Rightarrow$  Công thức phân tử của X là  $C_2H_2F_2$ .

12.9. Tỷ lệ mol của các nguyên tố:

$$\frac{40,92\%}{12} : \frac{4,58\%}{1} : \frac{54,50\%}{16} = 3,407 : 4,544 : 3,406 = 3 : 4 : 3.$$

Công thức thực nghiệm của ascorbic acid là  $C_3H_4O_3$ .

Phần khối lượng của ascorbic acid cho thấy phân tử khối của ascorbic acid bằng 176.

Công thức phân tử của ascorbic acid là  $C_6H_8O_6$ .

12.10. a) Khối lượng các nguyên tố:

$$m_C = \frac{57,94 \cdot 12}{44} = 15,81 \text{ (mg).}$$

$$m_H = \frac{11,85 \cdot 2}{18} = 1,326 \text{ (mg).}$$

$$m_O = 20,630 - 15,810 - 1,326 = 3,494 \text{ (mg).}$$

b) Tỷ lệ mol của các nguyên tố:

$$\frac{15,810}{12} : \frac{1,326}{1} : \frac{3,494}{16} = 1,32 : 1,32 : 0,218 = 6 : 6 : 1.$$

Công thức thực nghiệm của Y là  $C_6H_6O$ .

c) Phần khối lượng của chất Y cho thấy phân tử khối của chất Y bằng 94.

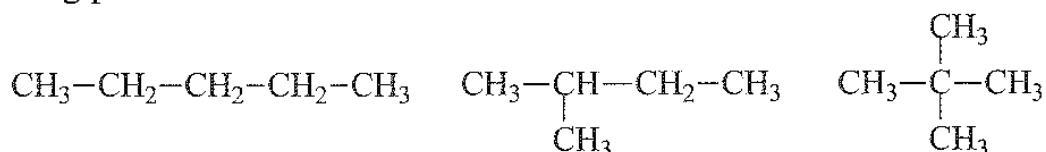
Công thức phân tử của Y là  $C_6H_6O$ .

**BÀI 13.**
**CẤU TẠO HOÁ HỌC HỢP CHẤT HỮU CƠ**

13.1. A	13.2. D	13.3. D	13.4. A	13.5. B
13.6. A	13.7. D	13.8. A	13.9. B	13.10. D

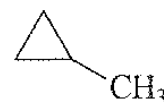
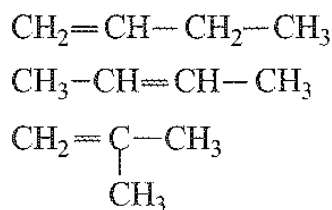
13.11.  $C_5H_{12}$  có các đồng phân cấu tạo về mạch carbon.

Các đồng phân:



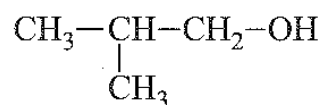
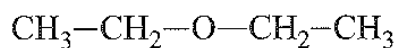
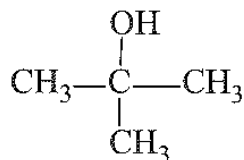
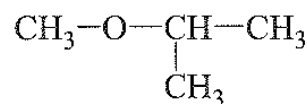
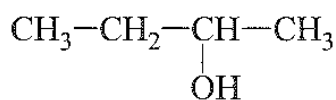
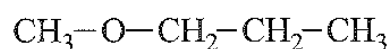
$C_4H_8$  có các đồng phân cấu tạo về mạch carbon và vị trí liên kết  $\pi$  của hydrocarbon chưa no, mạch hở, phân tử có một liên kết đôi và đồng phân về mạch carbon của hydrocarbon no, mạch vòng.

Các đồng phân:



13.12.  $C_4H_{10}O$  có các đồng phân về loại nhóm chức (alcohol và ether), mạch carbon và vị trí nhóm chức.

Các đồng phân:



## BÀI 14. ÔN TẬP CHƯƠNG 3

14.1. A	14.2. B	14.3. B	14.4. C
14.5. D	14.6. D	14.7. B	14.8. C

14.6. Ethanol được tách bằng phương pháp chưng cất.

14.9. Butane thuộc loại alkane, but-1-ene thuộc loại alkene và but-2-yne thuộc loại alkyne.

14.10. Công thức tổng quát của Atabrine có dạng  $C_xH_yO_zN_tCl_u$ .

$$\begin{aligned} \text{Ta có: } x : y : z : t : u &= \frac{69,1}{12} : \frac{7,5}{1} : \frac{4,0}{16} : \frac{10,5}{14} : \frac{8,9}{35,5} \\ &= 5,76 : 7,50 : 0,25 : 0,75 : 0,25 = 23 : 30 : 1 : 3 : 1. \end{aligned}$$

⇒ Công thức thực nghiệm của Atabrine là  $C_{23}H_{30}ON_3Cl$ .

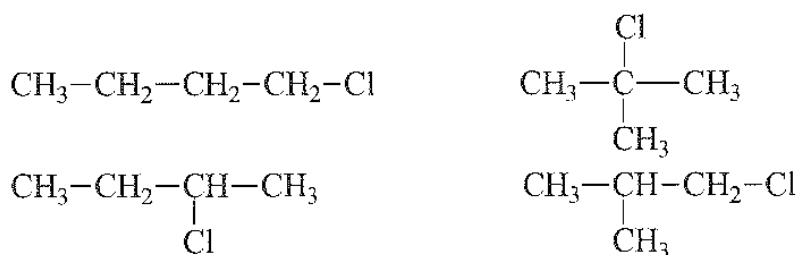
14.11. Công thức tổng quát của Aspirin là  $C_xH_yO_z$ .

Phân tử khối theo phổ khối lượng là 180.

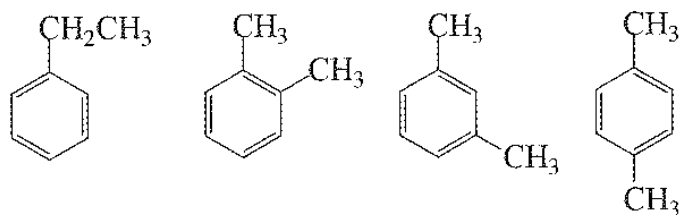
$$\text{Ta có: } \frac{12x}{60,00} = \frac{y}{4,44} = \frac{16z}{35,56} = \frac{180}{100}$$

⇒  $x = 9, y = 8, z = 4$  ⇒ công thức phân tử của Aspirin là  $C_9H_8O_4$ .

14.12.  $C_4H_9Cl$  có đồng phân cấu tạo về mạch carbon và vị trí nhóm thế (nhóm  $-Cl$ ) trên mạch.



$C_8H_{10}$  (hydrocarbon thơm) có đồng phân về vị trí tương đối của các nhóm thế trên vòng benzene.



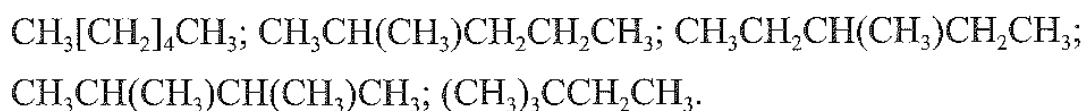
# Chương 4 HYDROCARBON

## BÀI 15. ALKANE

15.1. B	15.2. B	15.3. A	15.4. D	15.5. D	15.6. A
15.7. D	15.8. C	15.9. A	15.10. D	15.11. D	15.12. D
15.13. A	15.14. B	15.15. B	15.16. A	15.17. D	15.18. B

15.4. D sai: Trong phân tử methane, bốn liên kết C–H giống nhau tạo với nhau một góc  $109,5^\circ$  và hướng về bốn đỉnh của một tứ diện đều.

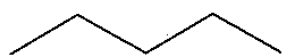
15.12. 5 đồng phân gồm:



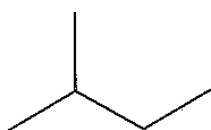
15.16. Thu được sản phẩm duy nhất là 1-chloro-2,2-dimethylpropane.

15.17. Reforming alkane là quá trình chuyển các alkane mạch không phân nhánh thành các alkane mạch phân nhánh và các hydrocarbon mạch vòng nhưng không làm thay đổi số nguyên tử carbon trong phân tử.

15.19. a) Công thức cấu tạo:

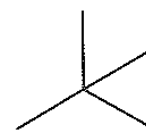


pentane



isopentane

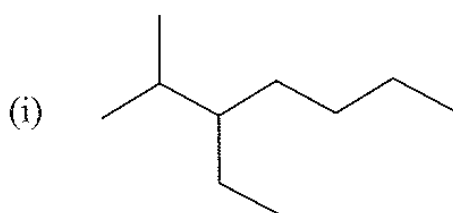
2-methylbutane



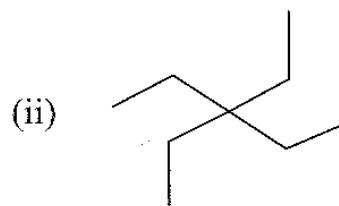
neopentane

2,2-dimethylpropane

b) Tên gọi các alkane:

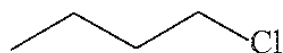


3-ethyl-2-methylheptane

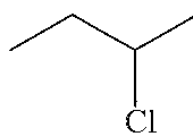


3,3-diethylpentane

15.20. a) Hai sản phẩm:

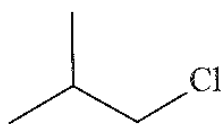


1-chlorobutane

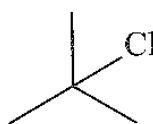


2-chlorobutane

b) Hai sản phẩm:

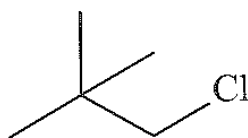


1-chloro-2-methylpropane



2-chloro-2-methylpropane

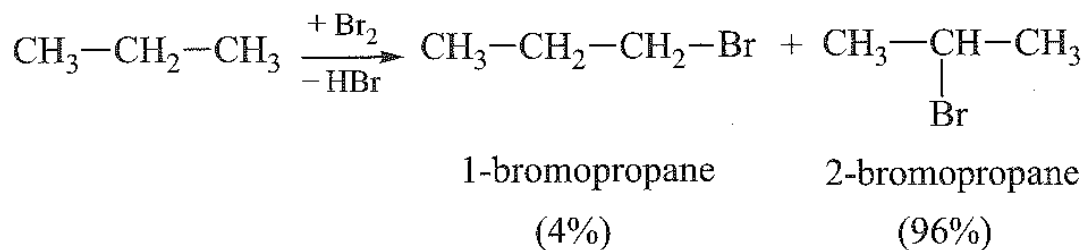
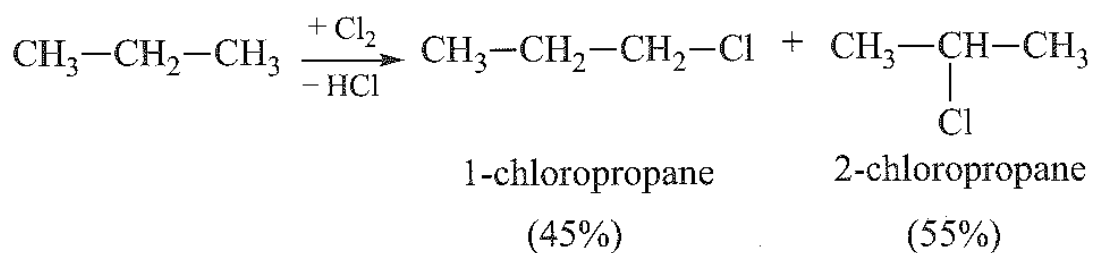
c) Một sản phẩm:



1-chloro-2,2-dimethylpropane

15.21. a) Bậc của carbon càng cao, phản ứng thế xảy ra càng dễ dàng. Phản ứng thế ở carbon bậc ba dễ hơn ở carbon bậc hai và phản ứng thế ở carbon bậc hai dễ hơn ở carbon bậc một.

b) Chlorine tham gia phản ứng thế dễ dàng hơn so với bromine. Vì vậy, tính chọn lọc vị trí thế của chlorine yếu hơn so với bromine (nói cách khác, do khả năng phản ứng của bromine yếu, nên bromine chủ yếu lựa chọn phản ứng ở vị trí carbon bậc cao hơn, nơi phản ứng xảy ra dễ dàng hơn).



15.22. Nhiệt cháy của methane là biến thiên enthalpy của phản ứng:

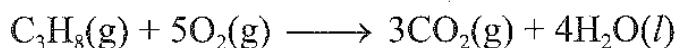


$$\Delta H_{\text{đốt cháy CH}_4}^\circ = 1 \cdot \Delta_f H_{\text{CO}_2}^\circ + 2 \cdot \Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}}^\circ - 1 \cdot \Delta_f H_{\text{CH}_4}^\circ - 2 \cdot \Delta_f H_{\text{O}_2}^\circ.$$

Vậy nhiệt hình thành chuẩn của methane là:

$$\Delta_f H_{\text{CH}_4}^\circ = 1 \cdot (-393,5) + 2 \cdot (-285,8) - 1 \cdot (-890) = -75,1 \text{ (kJ/mol)}.$$

Nhiệt cháy của propane là biến thiên enthalpy của phản ứng:



$$\Delta H_{\text{đốt cháy C}_3\text{H}_8}^\circ = 3 \cdot \Delta_f H_{\text{CO}_2}^\circ + 4 \cdot \Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}}^\circ - 1 \cdot \Delta_f H_{\text{C}_3\text{H}_8}^\circ - 5 \cdot \Delta_f H_{\text{O}_2}^\circ.$$

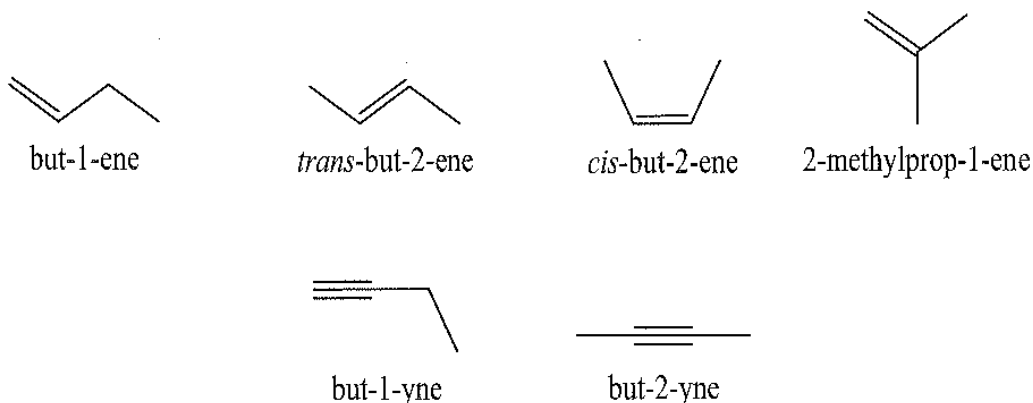
Vậy nhiệt hình thành chuẩn của propane là:

$$\Delta_f H_{\text{C}_3\text{H}_8}^\circ = 3 \cdot (-393,5) + 4 \cdot (-285,8) - 1 \cdot (-2216) = -107,7 \text{ (kJ/mol)}.$$

## BÀI 16. HYDROCARBON KHÔNG NO

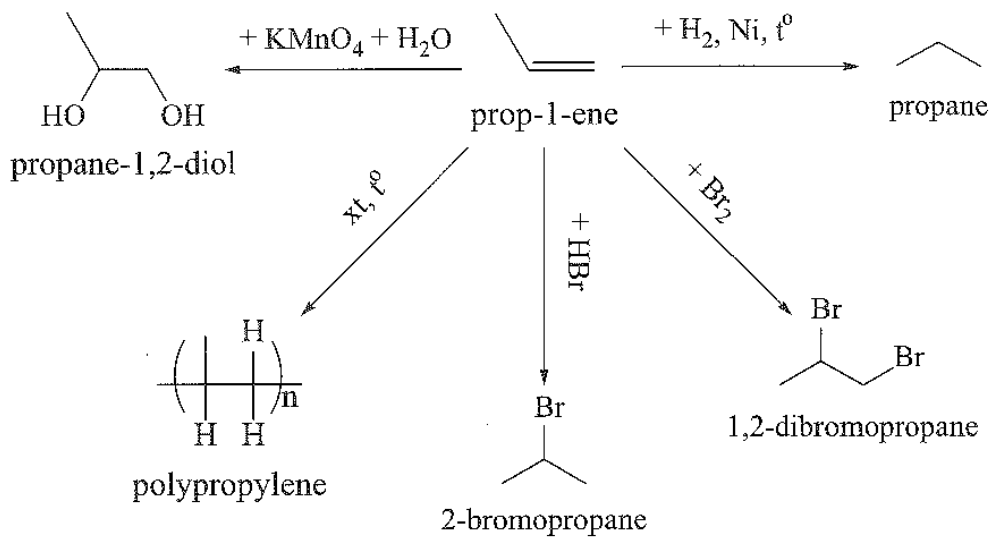
16.1. C	16.2. B	16.3. C	16.4. A	16.5. B
16.6. B	16.7. D	16.8. D	16.9. A	16.10. C
16.11. C	16.12. B	16.13. D	16.14. C	

16.9. Các đồng phân:

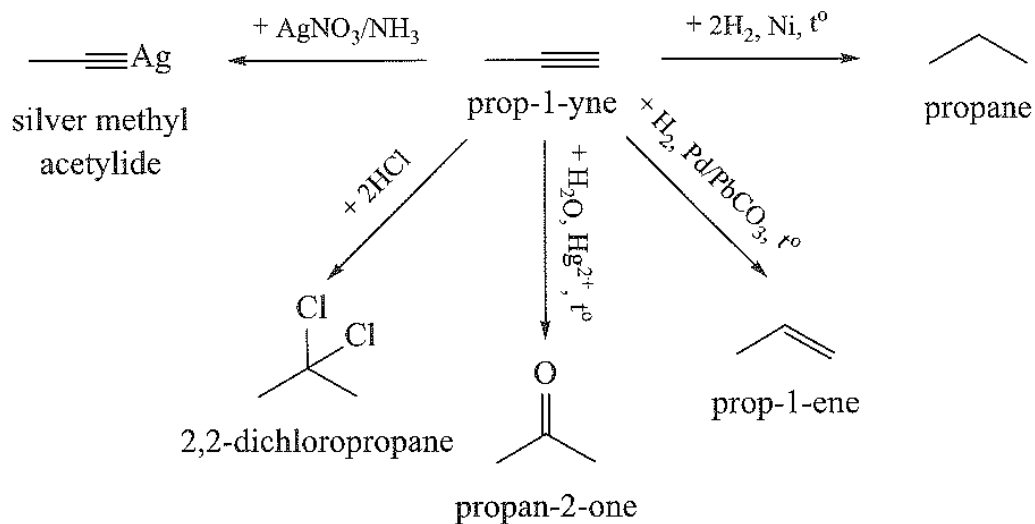


16.14. Các alkyne có liên kết ba ở đầu mạch (alk-1-yne) có khả năng tham gia phản ứng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  tạo thành kết tủa.

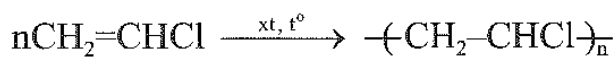
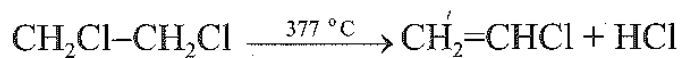
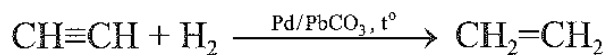
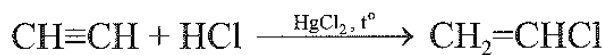
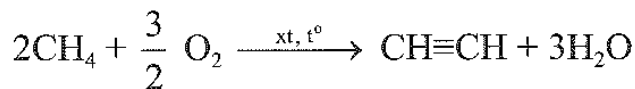
16.15. Các sản phẩm chính và tên gọi:



16.16. Các sản phẩm chính và tên gọi:



16.17. A là acetylene, B là ethylene, C là 1, 2-dichloroethane và D là chloroethene (vinyl chloride)



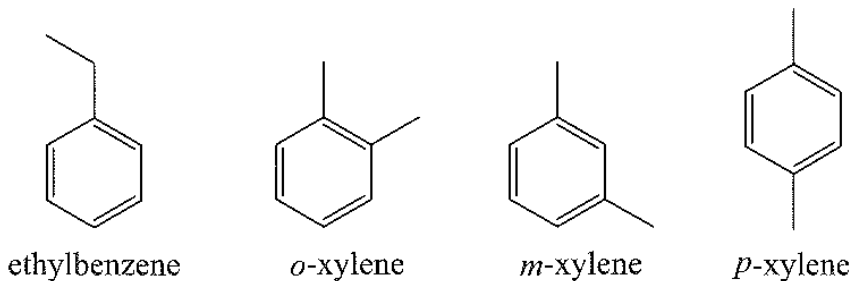


**BÀI 17.****AREN (HYDROCARBON THƠM)**

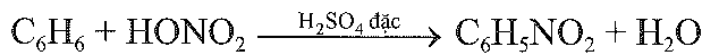
17.1. A	17.2. D	17.3. C	17.4. D	17.5. C
17.6. D	17.7. D	17.8. D	17.9. D	17.10. C
17.11. A	17.12. C	17.13. A	17.14. C	

17.5. Khi benzene có nhóm thế alkyl ( $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{C}_2\text{H}_5$ ,...), các phản ứng thế nguyên tử hydrogen ở vòng benzene xảy ra dễ dàng hơn so với benzene và ưu tiên thế vào vị trí số 2 hoặc số 4 (vị trí ortho hoặc para) so với nhóm alkyl.

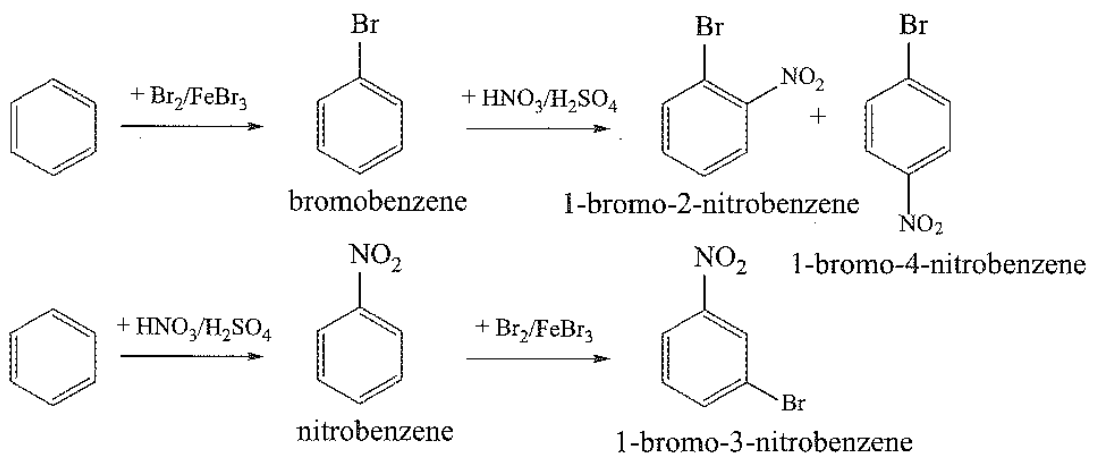
17.15. Các đồng phân và tên gọi:



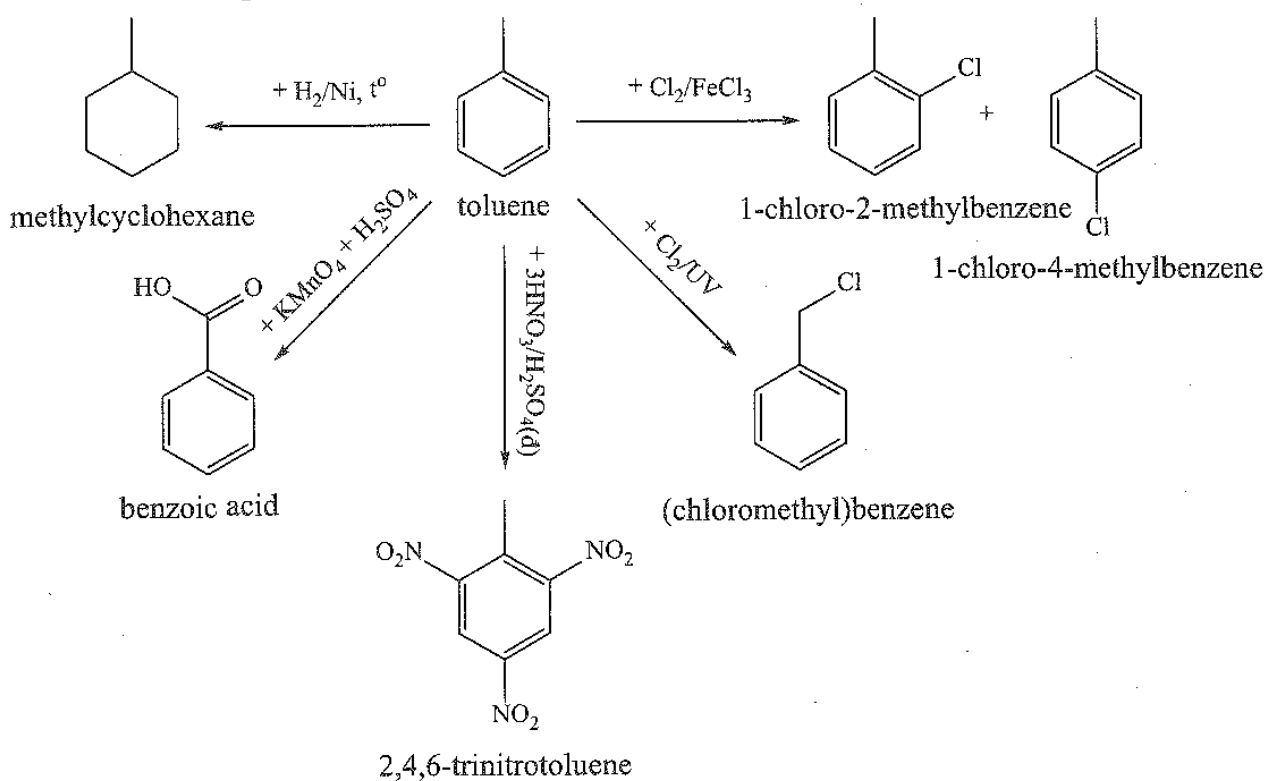
17.16. Chất X là nitrobenzene



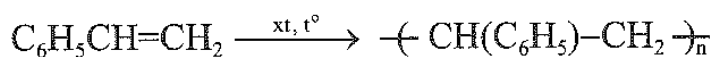
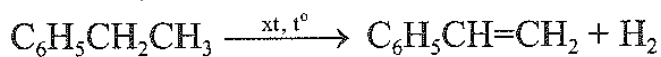
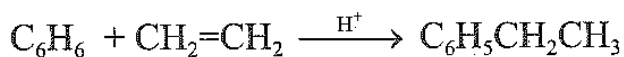
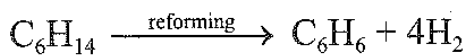
17.17. Các sản phẩm chính và tên gọi:



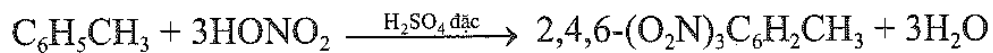
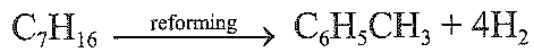
17.18. Các sản phẩm chính và tên gọi:



17.19. a) Điều chế polystyrene từ hexane:



b) 2,4,6-trinitrotoluene từ heptane:



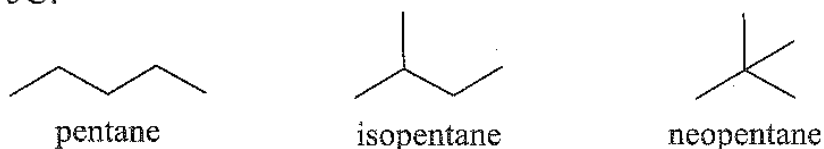
## BÀI 18. ÔN TẬP CHƯƠNG 4

18.1. D	18.2. D	18.3. A	18.4. B	18.5. D
18.6. B	18.7. C	18.8. B	18.9. A	

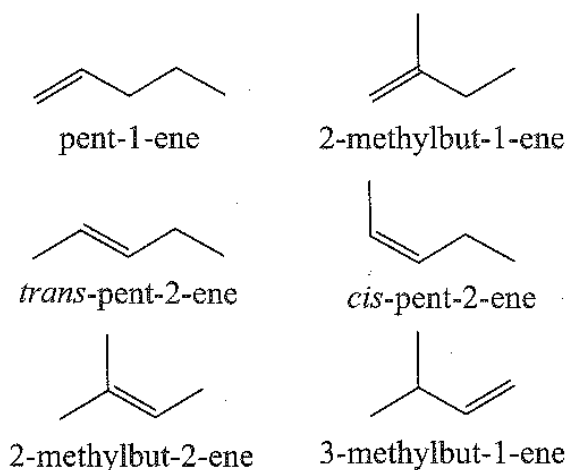
18.10. a) Ethane, ethylene, acetylene và butane là những chất khí; benzene và styrene là những chất lỏng; naphtalene là chất rắn.

b) Phân tử các hydrocarbon không phân cực hoặc kém phân cực, nên không tan hoặc ít tan trong nước (là một dung môi phân cực), nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ (là những dung môi phân cực kém (hay ít phân cực)).

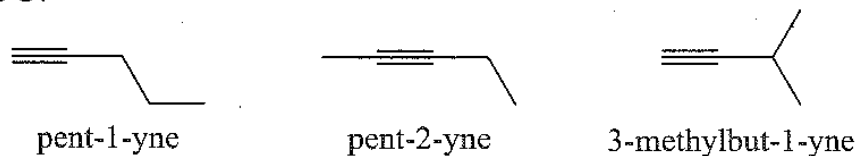
18.11. – Alkane 5C:



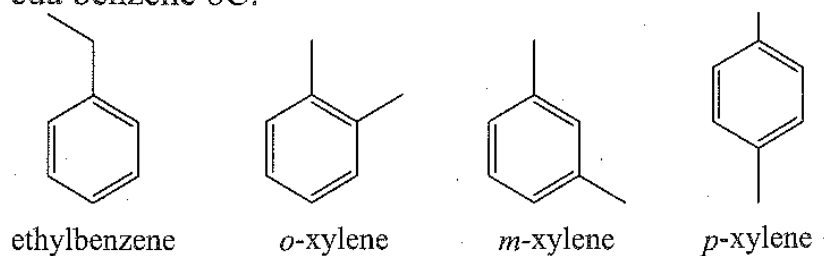
– Alkene 5C:



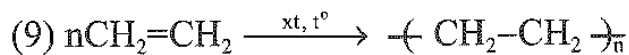
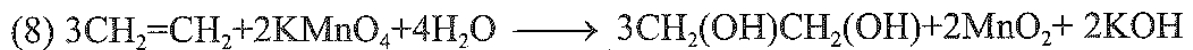
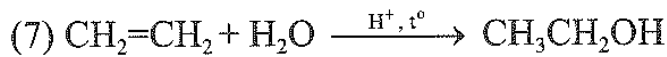
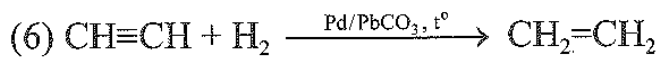
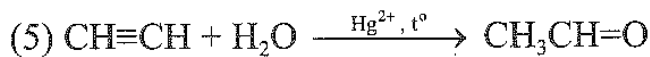
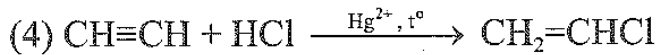
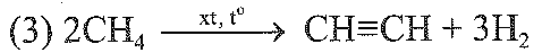
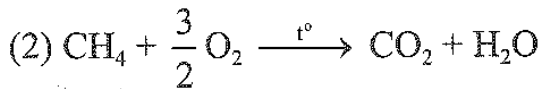
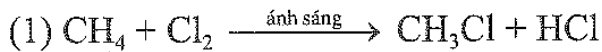
– Alkyne 5C:



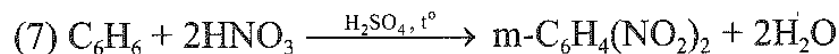
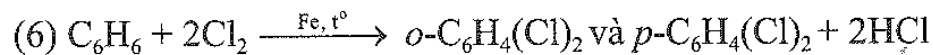
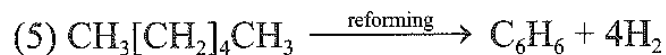
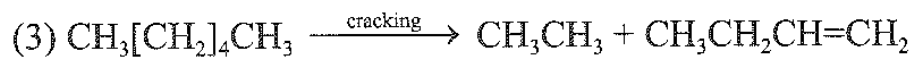
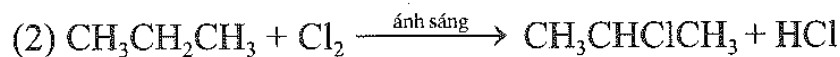
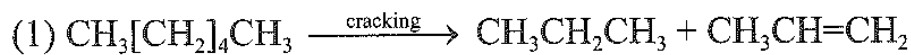
– Đồng đẳng của benzene 8C:



18.12. Các phương trình hoá học:



18.13. Các phương trình hoá học:



# Chương 5

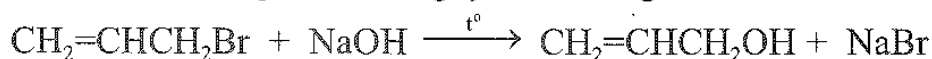
## DẪN XUẤT HALOGEN

### ALCOHOL – PHENOL

#### BÀI 19. DẪN XUẤT HALOGEN

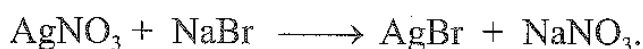
19.1. D	19.2. B	19.3. C	19.4. C	19.5. A
19.6. B	19.7. C	19.8. B	19.9. D	19.10. A

19.11. Dẫn xuất halogen bị thế nguyên tử halogen:



Trung hoà bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  để loại bỏ kiềm dư.

Nhỏ dung dịch  $\text{AgNO}_3$  vào ống nghiệm, xuất hiện kết tủa vàng nhạt:

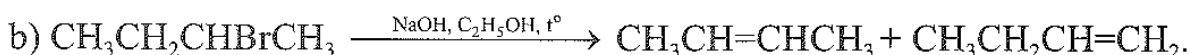


19.12. Công thức cấu tạo các dẫn xuất halogen có trong R-45B:

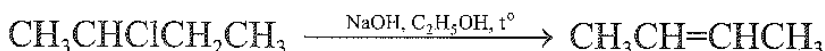
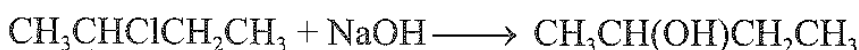
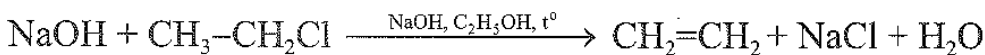
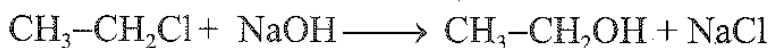
Difluoromethane:  $\text{CH}_2\text{F}_2$ ; 2,3,3,3-tetrafluoropropene:  $\text{CH}_2\text{CFCF}_3$ .

19.13. a)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$  có 4 đồng phân cấu tạo sau:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ ;  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3$ ;  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$ ;  $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ .

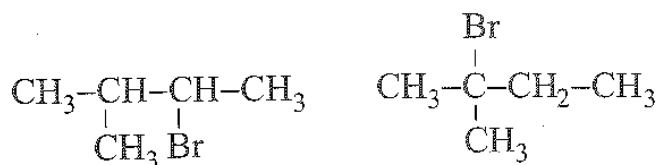


19.14. a)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl}$



19.15.  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$  có 8 đồng phân cấu tạo.

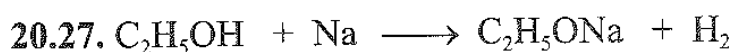
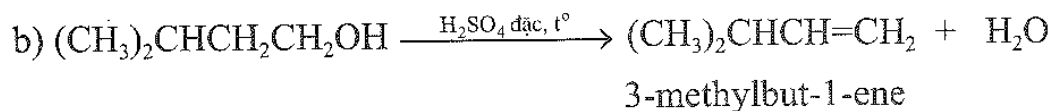
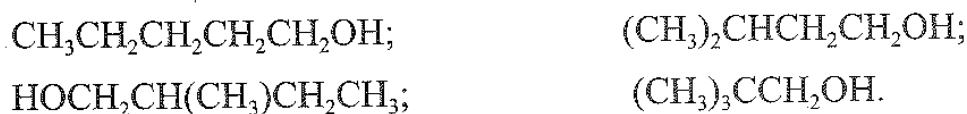
Công thức cấu tạo của A thoả mãn điều kiện đề bài là:



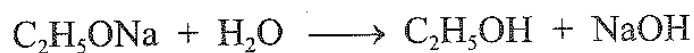
## BÀI 20. ALCOHOL

20.1. D	20.2. C	20.3. B	20.4. A	20.5. A
20.6. C	20.7. C	20.8. B	20.9. B	20.10. C
20.11. D	20.12. C	20.13. D	20.14. B	20.15. A
20.16. B	20.17. B	20.18. B	20.19. D	20.20. C
20.21. B	20.22. B	20.23. C	20.24. C	20.25. A

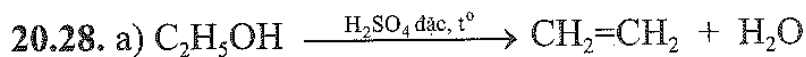
20.26. a)  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$  có 4 đồng phân cấu tạo alcohol bậc I là:



Kết tủa trắng là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ , khi thêm nước vào kết tủa tan do xảy ra phản ứng:



Do có NaOH tạo thành làm phenolphthalein chuyển màu hồng.

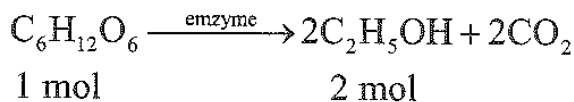


b) Khí ethylene hầu như không tan trong nước nên có thể sử dụng phương pháp đẩy nước để thu khí ethylene.

c) Bông tẩm dung dịch NaOH để hấp thụ các khí tạo thành trong quá trình phản ứng như  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ .

d) Dẫn thí thoát ra sục vào ống nghiệm chứa nước bromine hoặc thuốc tím, các ống nghiệm này sẽ mất màu chứng tỏ có khí ethylene tạo thành.

**20.29.** 100 L cồn y tế 70° chứa 70 L ethanol nguyên chất, tương đương với:  
 $70 \cdot 0,789 = 55,23$  (kg).



Số mol ethanol tạo thành:  $\frac{55,23 \cdot 1000}{46} = 12 \cdot 10^3$  (mol).

Số mol glucose cần thiết:  $\frac{12 \cdot 10^3}{2} \cdot \frac{100}{80} = 7,5 \cdot 10^3$  (mol).

Khối lượng glucose cần thiết:  $7,5 \cdot 10^3 \cdot 192 = 1\,440 \cdot 10^3$  (g) = 1 440 (kg).

**20.30.** 100 mL cồn 90° chứa 90 mL ethanol nguyên chất.

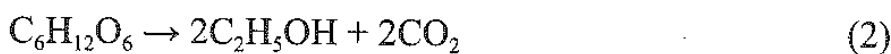
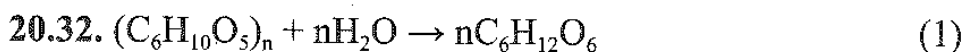
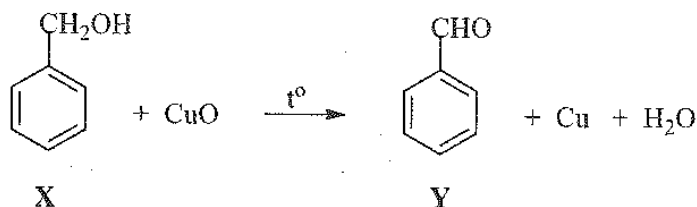
Số mol ethanol tương ứng:  $n = \frac{90 \cdot 0,789}{46} = 1,5437$  (mol).

Nhiệt lượng toả ra:  $1,5437 \cdot 1\,371 = 2\,116,4$  (kJ).

**20.31.** Phổ IR của X có peak hấp thụ rộng ở vùng  $3\,300 \text{ cm}^{-1}$ : có nhóm -OH.

Phổ IR của Y có peak hấp thụ rộng ở vùng  $1\,700 \text{ cm}^{-1}$ : có nhóm C=O.

Vậy, X là benzyl alcohol, Y là aldehyde benzoic.



Khối lượng tinh bột =  $10^6 \cdot 0,75 = 75 \cdot 10^4$  (g).

Từ (1) và (2) ta có:

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 2n \cdot n_{(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n} = 2n \cdot \frac{75 \cdot 10^4}{162 \cdot n} = \frac{150 \cdot 10^4}{162} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{150 \cdot 10^4}{162} \cdot 46 = \frac{69 \cdot 10^6}{162} \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{69 \cdot 10^6}{162 \cdot 0,789} \text{ (mL)}$$

Do hiệu suất chung của cả quá trình là 70% nên thể tích ethanol thực tế thu

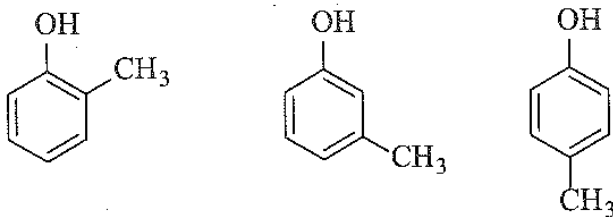
$$\text{được là: } V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{69 \cdot 10^6}{162 \cdot 0,789} \cdot 0,7 = 377,9 \cdot 10^3 \text{ (mL)} = 377,9 \text{ (L)}.$$

$$\text{Thể tích xăng E5 là: } V_{\text{E5}} = \frac{377,88 \cdot 100}{5} = 7\,557,6 \text{ (L)}.$$

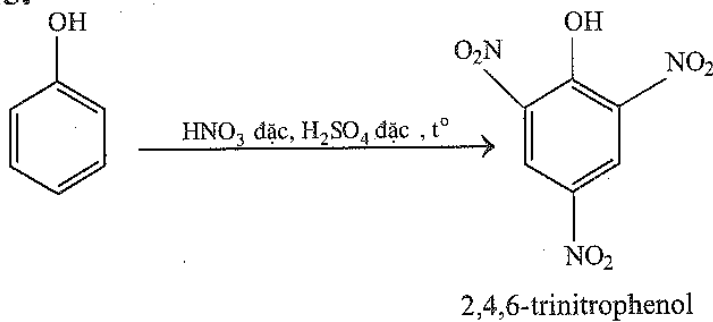
## BÀI 21. PHENOL

21.1. B	21.2. C	21.3. C	21.4. A	21.5. B
21.6. C	21.7. A	21.8. B	21.9. C	21.10. B
21.11. C	21.12. C	21.13. D		

21.14. X phản ứng được với dung dịch NaOH nên X thuộc loại hợp chất phenol.  
Các công thức cấu tạo thoả mãn là:



21.15.



$$\text{Số mol phenol: } n_{\text{phenol}} = \frac{47}{94} = 0,5 \text{ (mol)}.$$

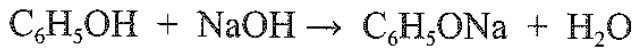
$$\text{Số mol picric acid tạo thành: } n_{\text{picric acid}} = 0,5 \cdot \frac{65}{100} = 0,325 \text{ (mol)}.$$

$$\text{Khối lượng picric acid thu được: } m_{\text{picric acid}} = 0,325 \cdot 229 = 74,425 \text{ (g)}.$$

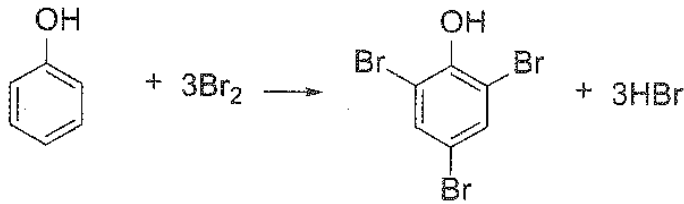


21.16. Số công thức cấu tạo thoả mãn là 9.

21.17. –Gốc  $-C_6H_5$  làm tính acid của phenol mạnh hơn so với alcohol: phenol phản ứng được với NaOH còn alcohol không có phản ứng đó:



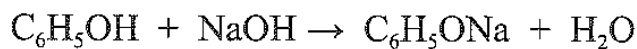
– Nhóm  $-OH$  làm cho phản ứng thế nguyên tử hydrogen của vòng benzene dễ dàng hơn so với benzene: phenol phản ứng thế nguyên tử hydrogen trong vòng benzene với nước bromine ở điều kiện thường còn benzene thì không.



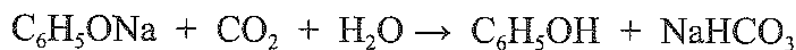
2, 4, 6-tribromophenol (kết tủa trắng)

21.18. – Khi cho phenol vào ống nghiệm A, do phenol tan kém trong nước nên dung dịch có màu trắng đục (dung dịch phenol bão hoà).

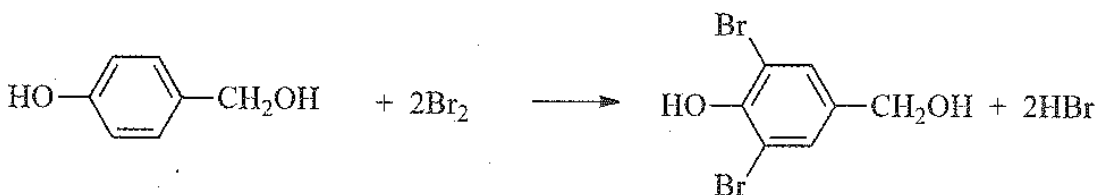
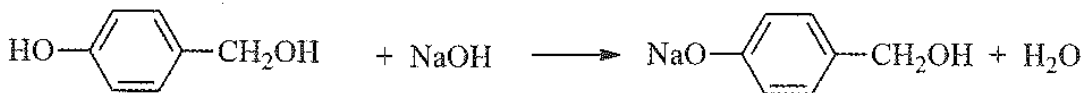
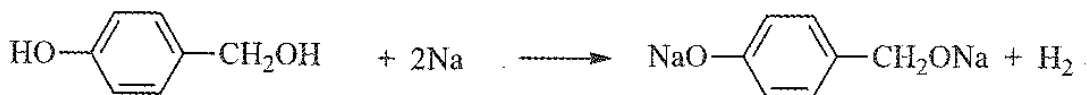
– Cho dung dịch NaOH vào ống nghiệm thấy dung dịch chuyển trong suốt do phản ứng của phenol với NaOH tạo muối tan:



– Khi sục khí  $CO_2$  vào ống nghiệm,  $CO_2$  phản ứng với muối phenolate tạo thành phenol:



21.19.

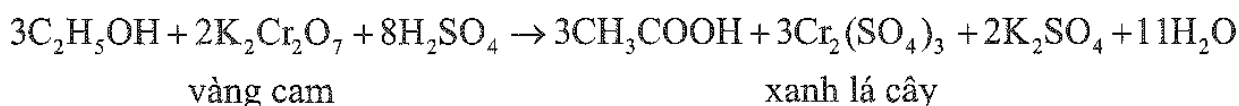


## BÀI 22. ÔN TẬP CHƯƠNG 5

22.1. B	22.2. D	22.3. D
22.4. B	22.5. D	22.6. C
22.7. C	22.8. A	22.9. D

22.10. Do inositol có 6 nhóm  $-OH$  có thể tạo liên kết hydrogen với nước nên inositol hoà tan tốt trong nước, còn cyclohexanol chỉ có 1 nhóm  $-OH$  tạo liên kết hydrogen với nước và gốc  $-C_6H_{11}$  là gốc kỵ nước nên hoà tan kém trong nước.

22.11. Khi thổi hơi thở có cồn qua ống thuỷ tinh chứa hỗn hợp  $K_2Cr_2O_7$  và  $H_2SO_4$  được tẩm trên các hạt silica gel, xảy ra phản ứng oxi hoá ethanol:



22.12. X phản ứng với Na kim loại nhưng không phản ứng với dung dịch NaOH

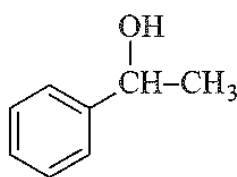
$\Rightarrow$  X thuộc loại alcohol thơm.

Oxi hoá X thu được ketone Z  $\Rightarrow$  X là alcohol bậc II.

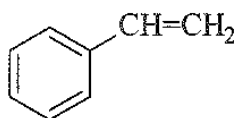
Đun nóng X với  $H_2SO_4$  đặc thu được hợp chất Y làm mất màu nước bromine

$\Rightarrow$  Y là alkene.

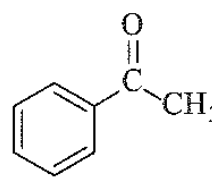
Công thức cấu tạo của X, Y, Z là:



X



Y



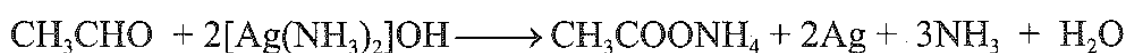
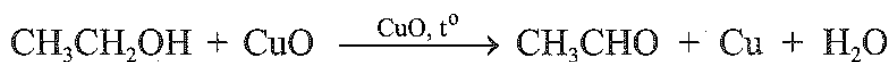
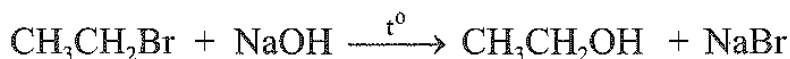
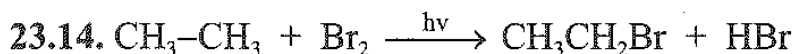
Z

# Chương 6

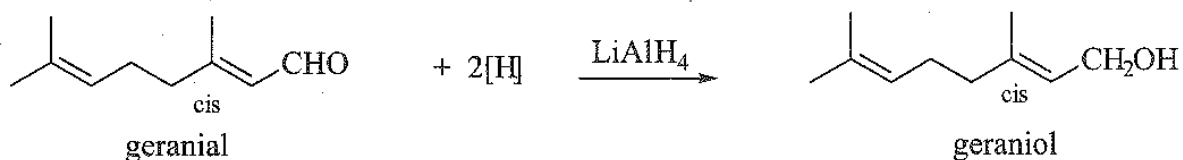
## HỢP CHẤT CARBONYL CARBOXYLIC ACID

### BÀI 23. HỢP CHẤT CARBONYL

23.1. A	23.2. D	23.3. C	23.4. C	23.5. B
23.6. A	23.7. D	23.8. A	23.9. A	23.10. B
23.11. D	23.12. C	23.13. B	23.15. A	23.16. D
23.17. D	23.18. B	23.19. C	23.20. B	23.21. B
23.22. B	23.23. B	23.24. D	23.25. D	23.26. C



23.27.



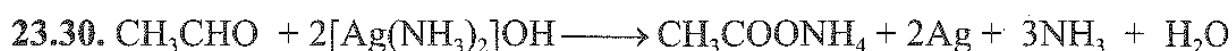
23.28. A có peak ở 3 300  $\text{cm}^{-1}$ : có nhóm -OH.

B có peak ở 1 710  $\text{cm}^{-1}$ : có nhóm C=O.

C không có 2 peak trên  $\Rightarrow$  C thuộc loại ether.

Vậy, công thức của A, B, C lần lượt là:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ ;  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ ;  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$ .

23.29. Do trong khói của bếp đun bằng củi, rơm rạ có chứa aldehyde formic (HCHO). Chất này có khả năng diệt trùng, chống mối mọt nên làm rỗ, rá, nong, nia,... bền hơn.



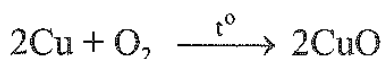
$$n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 50 \cdot 10^{-3} = 0,05 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 108 \cdot 0,1 = 10,8 \text{ (g)}.$$

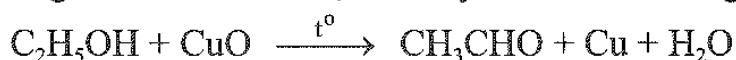
Do hiệu suất phản ứng tráng bạc là 75% và chỉ 60% lượng bạc tạo thành bám vào thành bình nên khối lượng bạc bám vào thành bình là:

$$m = 10,8 \cdot 0,75 \cdot 0,6 = 4,86 \text{ (g)}.$$

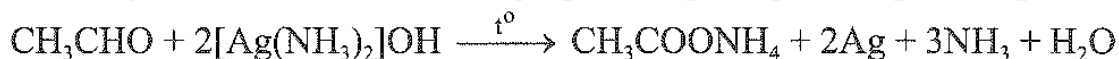
23.31. – Khi nung nóng dây đồng, đồng tiếp xúc với oxygen không khí ở nhiệt độ cao, tạo thành CuO có màu đen:



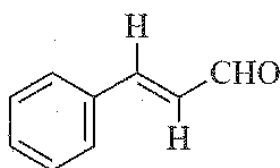
– Khi nhúng dây đồng đang nóng vào ống nghiệm chứa ethanol, xảy ra phản ứng oxi hoá ethanol tạo aldehyde acetic và đồng kim loại có màu vàng đỏ:



– Aldehyde acetic tạo thành tham gia phản ứng tráng bạc và phản ứng iodoform:



23.32. Trong phân tử X chứa vòng benzene có một nhóm thế nên X có công thức dạng  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_3\text{H}_3\text{O}$ . Do X có phản ứng tráng bạc và có dạng *trans* nên X có liên kết đôi và có nhóm chức  $-\text{CHO}$ . Vậy, công thức cấu tạo của X là:

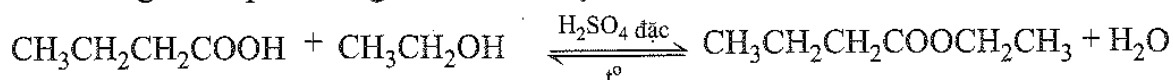


cinnamaldehyde

## BÀI 24. CARBOXYLIC ACID

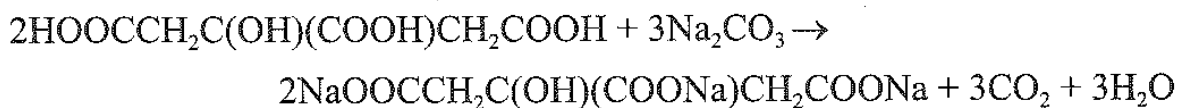
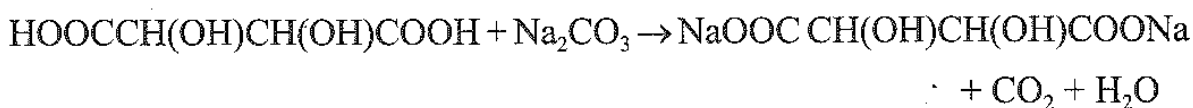
24.1. B	24.2. A	24.3. C	24.4. C	24.5. C
24.6. B	24.7. D	24.8. B	24.9. D	24.10. B
24.11. A	24.13. C	24.14. C	24.15. D	24.16. C
24.17. D	24.18. B	24.19. C	24.20. D	24.21. A
24.22. A	24.23. B	24.24. C	24.28. D	

24.12. Phương trình phản ứng điều chế ethyl butanoate:



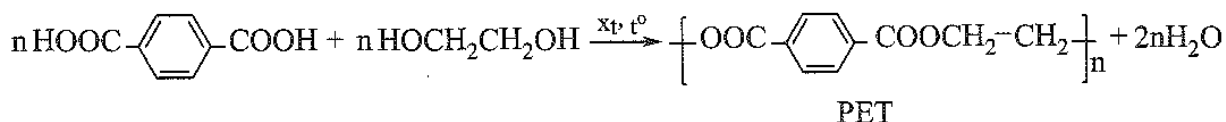
24.25. Citric acid tạo nhiều khí nhất.

Phương trình hoá học:



24.26. Ống nghiệm chứa dung dịch HCl nhanh bị đục hơn do HCl là acid mạnh còn acetic acid là acid yếu.

24.27.



24.29. a) Thể tích acetic acid có trong 5 L giấm ăn:

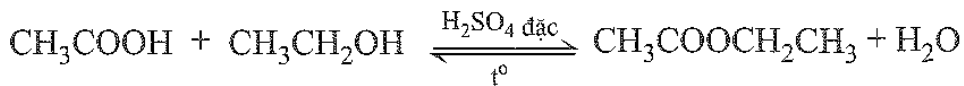
$$V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 5 \cdot \frac{4,5}{100} = 0,225 \text{ L} = 225 \text{ (mL)}.$$

Khối lượng acetic acid tương ứng là:  $m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 225 \cdot 1,05 = 236,25 \text{ (g)}$ .





24.33.



$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{20 \cdot 0,789}{46} = 0,343 \text{ (mol)} < n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{20 \cdot 1,05}{60} = 0,35 \text{ (mol)}.$$

⇒ Hiệu suất tính theo số mol alcohol.

$$n_{\text{ester lí thuyết}} = n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,343 \text{ (mol)}.$$

$$n_{\text{ester thực tế}} = \frac{17,6}{88} = 0,2 \text{ (mol)}.$$

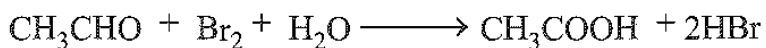
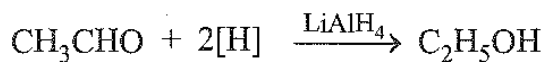
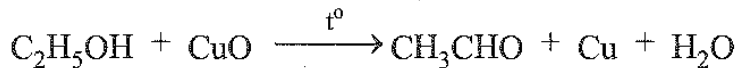
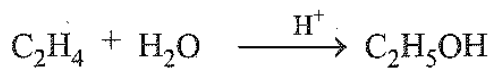
Hiệu suất phản ứng ester hoá là:

$$H (\%) = \frac{0,2}{0,343} \cdot 100\% = 58,3\%.$$

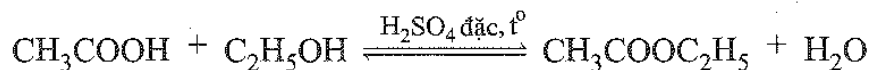
## BÀI 25. ÔN TẬP CHƯƠNG 6

25.1. A	25.2. B	25.3. D	25.4. B	25.5. B
25.6. D	25.7. C	25.8. D	25.9. B	

25.10.

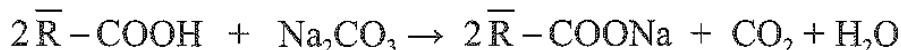


(hoặc cho phản ứng với thuốc thử Tollens sau đó acid hoá)



## 25.11.

Gọi công thức chung của hai acid là  $\overline{R} - \text{COOH}$ . Ta có:



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,231}{24,79} = 0,09 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{muối}} = 0,09 \cdot 2 = 0,18 \text{ (mol)}.$$

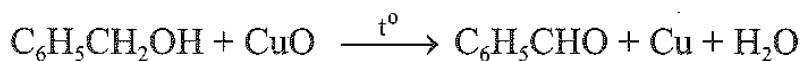
$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 0,18 \cdot (\overline{R} + 67) = 16,2 \text{ (g)}.$$

$$\Rightarrow \overline{R} = 23. \text{ Do hai acid kế tiếp nhau nên } R^1 = 15 \text{ (CH}_3\text{-); } R^2 = 29 \text{ (C}_2\text{H}_5\text{-)}.$$

Vậy hai acid là  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ .

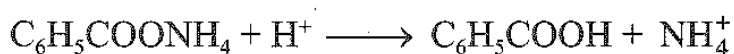
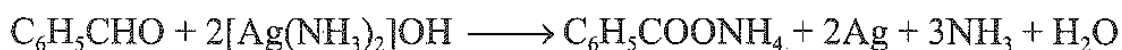
25.12. A có vòng benzene và peak hấp thụ từ ở vùng  $3300 \text{ cm}^{-1}$ 

$\Rightarrow$  A có nhóm  $-\text{OH}$ . Vậy công thức cấu tạo của A là  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ .

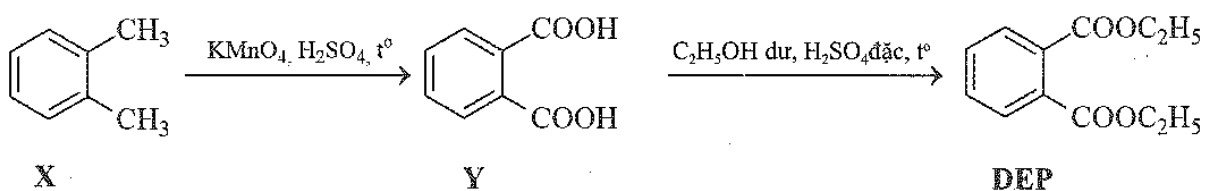


(A)

(B)



(C)

25.13. X có chứa vòng benzene và có CTPT  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ . Do DEP có hai nhóm thế ở vị trí ortho nên X sẽ có hai nhánh ở vị trí ortho. Vậy X là *o*-dimethylbenzene. Oxi hoá X sẽ tạo diacid Y (phthalic acid). Ester hoá Y sẽ tạo thành DEP.



---

*Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn  
các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn  
trong cuốn sách này.*

---

**Chịu trách nhiệm xuất bản:**

Tổng Giám đốc HOÀNG LÊ BÁCH

**Chịu trách nhiệm nội dung:**

Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập nội dung: PHÙNG THỊ PHƯƠNG LIÊN – NGUYỄN VĂN NGUYÊN

Thiết kế sách: PHẠM NGỌC THÀNH

Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LÁ

Sửa bản in: PHẠM THỊ TÌNH

Chế bản: CTCP DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC HÀ NỘI

---

**Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.**

*Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ,  
chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của  
Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.*

---

## **BÀI TẬP HOÁ HỌC 11**

Mã số: G1BHYH001H23

In 39.000 bản (QĐ 13SBT - NXBGDHN), khổ 17 x 24 cm.

Số in: 80179. Đơn vị in: Nhà máy in Bộ Quốc phòng

Địa chỉ: Thôn Lưu Phái, xã Ngũ Hiệp, huyện Thanh Trì, TP. Hà Nội, Việt Nam

Cơ sở in: Khu CN Quốc Oai, Km 19, Đại lộ Thăng Long, Thị trấn Quốc Oai, TP. Hà Nội, Việt Nam

Số ĐKXB: 8-2023/CXBIPH/23-2097/GD

Số QĐXB: 1259/QĐ-GD-HN ngày 09 tháng 5 năm 2023

In xong và nộp lưu chiểu Quý II năm 2023

Mã số ISBN: 978-604-0-34967-5



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

## BỘ SÁCH BÀI TẬP LỚP 11 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Bài tập Ngữ văn 11, tập một
2. Bài tập Ngữ văn 11, tập hai
3. Bài tập Toán 11, tập một
4. Bài tập Toán 11, tập hai
5. Bài tập Lịch sử 11
6. Bài tập Địa lí 11
7. Bài tập Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 11
8. Bài tập Vật lí 11
9. Bài tập Hoá học 11
10. Bài tập Sinh học 11
11. Bài tập Tin học 11 – Định hướng Khoa học máy tính
12. Bài tập Tin học 11 – Định hướng Tin học ứng dụng
13. Bài tập Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 11
14. Bài tập Giáo dục quốc phòng và an ninh 11
15. Tiếng Anh 11 – Global Success – Sách bài tập

### Các đơn vị đầu mối phát hành

- **Miền Bắc:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội  
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Bắc
- **Miền Trung:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng  
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Trung
- **Miền Nam:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam  
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Nam  
CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục Cửu Long

**Sách điện tử:** <http://hanhtrangso.nxbgd.vn>

Kích hoạt để mở học liệu điện tử: Cào lớp nhũ trên tem để nhận mã số. Truy cập <http://hanhtrangso.nxbgd.vn> và nhập mã số tại biểu tượng chia khoá.



ISBN 978-604-0-34967-5



9 786040 349675

**Giá: 24.000 đ**