

OT6.18. Bạn Nam luôn chăm sóc răng miệng cẩn thận. Vì sợ bị sâu răng nên sau khi ăn cơm, ăn trái cây hay uống nước hoa quả, Nam liền đánh răng ngay. Tuy nhiên, nếu đánh răng ngay sau khi dùng nước trái cây thì sẽ gây hại cho răng. Làm sao để ăn trái cây và uống các loại nước trái cây hằng ngày mà ít gây tác hại nhất cho răng?

Em hãy trả lời giúp bạn Nam những vấn đề đặt ra ở trên.

OT6.19. Trên thị trường có những lọ măng, dưa chuột muối, ... tuy để lâu nhưng lại không bị hỏng (trong thời hạn sử dụng). Em hãy giải thích lí do.

HƯỚNG DẪN GIẢI

Chương 1. CÂN BẰNG HÓA HỌC



KHÁI NIỆM VỀ CÂN BẰNG HÓA HỌC

1.1. Đáp án D.

1.2. Đáp án D.

1.3. a) Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (chiều toả nhiệt).

b) Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (chiều làm giảm nồng độ của khí nitrogen).

c) Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (chiều làm giảm nồng độ của khí hydrogen).

d) Cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch (chiều làm tăng áp suất của hệ).

$$1.4. K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \times [H_2]^3}$$

$$1.5. K_C = \frac{0,6^2}{0,02 \times 2^3} = 2,25$$

1.6. a) Cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch (chiều thu nhiệt).

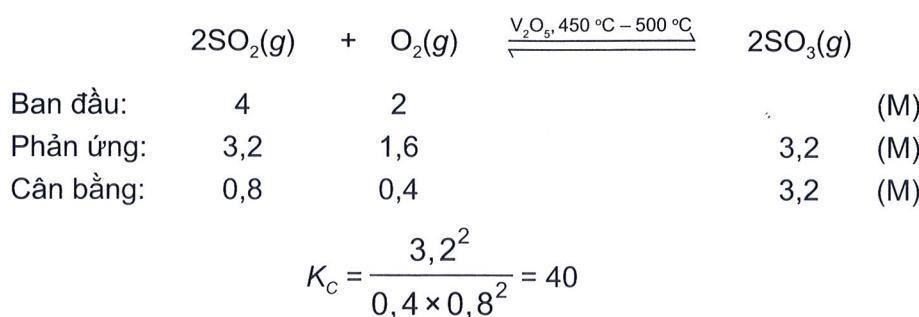
b) Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (chiều làm giảm nồng độ của khí SO_2).

c) Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (chiều làm giảm nồng độ của khí O_2).

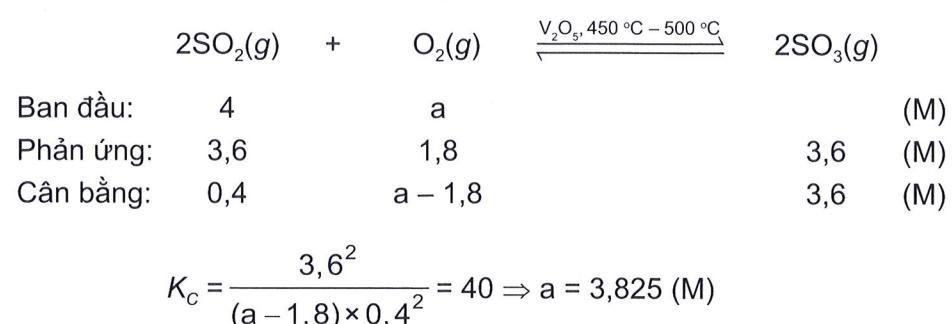
d) Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (chiều làm tăng nồng độ của SO_3).

$$1.7. K_C = \frac{[SO_3]^2}{[O_2] \times [SO_2]^2}$$

1.8.



1.9. Gọi a là nồng độ oxygen ban đầu cần lấy.



1.10. Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (chiều làm giảm áp suất của hệ phản ứng).

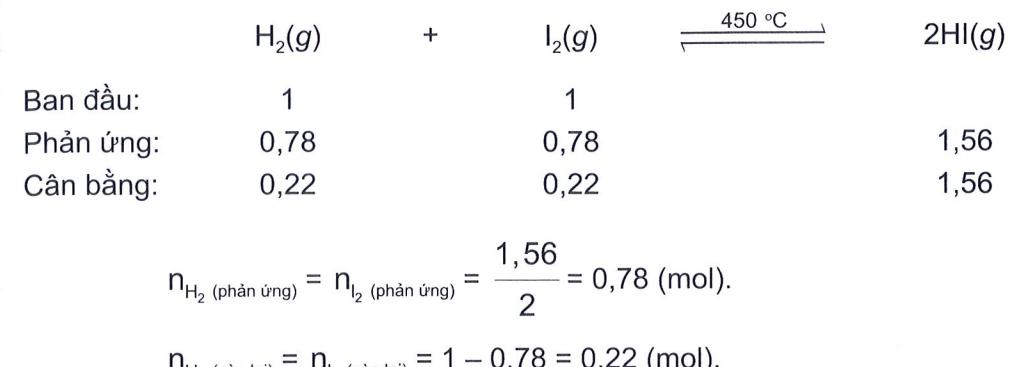
1.11. Đáp án B.

1.12. Phản ứng phân huỷ acid HClO làm giảm nồng độ của chất này, cân bằng hoá học của phản ứng xảy ra trong nước chlorine sẽ chuyển dịch theo chiều thuận, chlorine sẽ phản ứng với nước đến khi hết, nên nước chlorine không bảo quản được lâu.

1.13. Sự thay đổi áp suất không gây ra sự chuyển dịch cân bằng của mọi phản ứng thuận nghịch. Sự thay đổi áp suất gây ra chuyển dịch cân bằng đối với hệ phản ứng có chất khí, chất lỏng và số mol chất khí, chất lỏng ở hai vế của phương trình hoá học khác nhau.

1.14. Hiệu suất lớn nhất: (b), hiệu suất thấp nhất: (a).

1.15.



Bình có dung tích 1 L, do đó nồng độ mol của chất trong hệ bằng số mol của chất.

$$K_c = \frac{1,56^2}{0,22 \times 0,22} = 50,28$$

1.16. $n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{Br}_2} = 4 \text{ mol} \Rightarrow [\text{Br}_2] = [\text{Cl}_2] = 4 \text{ M.}$

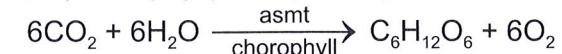
$$K_c = \frac{[\text{Br}_2] \times [\text{Cl}_2]}{[\text{BrCl}]^2} = 11,1 \Rightarrow [\text{BrCl}] = \sqrt{\frac{4 \times 4}{11,1}} = 1,2 \text{ (M).}$$

1.17*. Khi thêm dung dịch acid, làm tăng nồng độ ion H^+ của hệ phản ứng, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch, hạn chế sự thuỷ phân ion Fe^{3+} trong dung dịch.1.18*. Dung dịch H_2SO_4 đặc có vai trò hút nước, làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận, làm tăng hiệu suất của phản ứng.1.19*. Phản ứng (4) xảy ra làm giảm nồng độ H^+ trong hệ phản ứng. Do đó, cân bằng hoá học ở các phản ứng (1), (2) và (3) chuyển dịch theo chiều thuận, tạo thành Al(OH)_3 dạng keo màu trắng.

1.20*. Trong lòng đại dương có tồn tại cân bằng hoá học:

Theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng, khi nồng độ CO_2 tăng thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều thuận, làm giảm nồng độ của CO_2 .

Cây xanh và tảo biển quang hợp dưới ánh sáng mặt trời và chất xúc tác là chất diệp lục (chlorophyll) theo phương trình hoá học:

Đây là quá trình tự điều tiết của thiên nhiên, có tác dụng làm chậm quá trình tăng nồng độ CO_2 trong khí quyển.



CÂN BẰNG TRONG DUNG DỊCH NƯỚC

- 2.1.** Đáp án D.

2.2. Đáp án B.

2.3. Đáp án B.

2.4. Đáp án A.

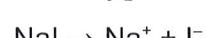
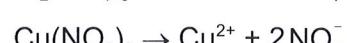
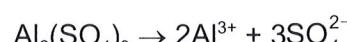
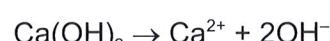
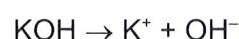
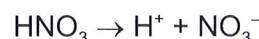
2.5. Đáp án C.

2.6. Đáp án A.

2.7. Đáp án C.

2.8. Đáp án B.

2.9. NaCl, KOH, Ba(OH)₂, AlCl₃, CuSO₄, H₂SO₄



- 2.11. a)** $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$

0,1	0,1	0,2	(M)
-----	-----	-----	-----

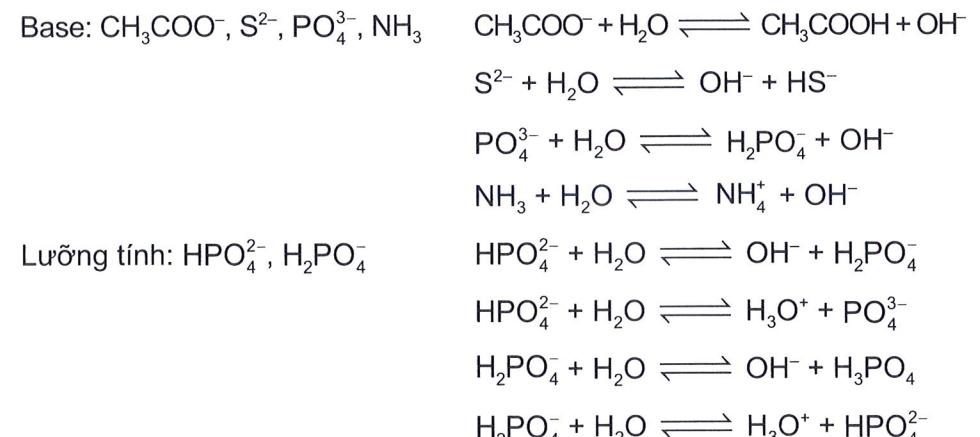
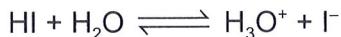
b)	HNO_3	$\rightarrow \text{H}^+$	$+ \text{NO}_3^-$	
	0,02	0,02	0,02	(M)
c)	KOH	$\rightarrow \text{K}^+$	$+ \text{OH}^-$	
	0,02	0,02	0,02	(M)

2.12. Nước vôi trong hấp thụ CO_2 trong không khí tạo thành CaCO_3 và H_2O , làm giảm nồng độ của $\text{Ca}(\text{OH})_2$, nên khả năng dẫn điện giảm.

2.13. Nước đóng vai trò acid: b, d.

Nước đóng vai trò base: a, c.

2.14. Acid: HI



$$2.15. \text{ a) } \text{pH} = -\lg(4,2 \times 10^{-10}) = 9,38.$$

$$b) [H^+] = 10^{-6.35} = 4.5 \times 10^{-7}$$

$$c) \text{pOH} = -\log(4.0 \times 10^{-11}) \approx 10.4 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 10.4 = 3.6.$$

2.16. Gọi $x (l)$ là thể tích nước cần cho vào dung dịch để thực hiện việc pha chế.

$$\text{pH} = 3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.001 \text{ (M)} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} = 0.01 \times 0.001 = 10^{-5} \text{ (mol).}$$

$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,0001 \text{ (M)} = \frac{10^{-5}}{x+0,01} \Rightarrow x = 0,09 \text{ (L)} = 90 \text{ (mL)}.$$

Cách pha: Đong 90 mL nước cất cho từ từ vào bình đựng 10 mL dung dịch HCl có pH = 3. Dùng đũa thuỷ tinh khuấy đều.

2.17. HNO_3 không bền, khi có ánh sáng dễ bị phân huỷ nên không dùng trong chuẩn đô acid – base vì sẽ làm sai lệch kết quả phân tích.

ÔN TẬP CHƯƠNG 1

2.18. n_{H^+} (trong 300 mL dung dịch A) = 0,07 mol.

Gọi thể tích dung dịch (B) là V_B (L) ta có: $n_{OH^-} = 0,2V_B + 0,29V_B = 0,49V_B$

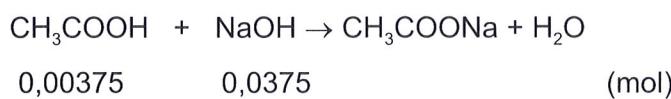
Khi trộn (A) với (B) ta có: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

Dung dịch sau khi trộn có $pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2}$ (M).

$$\Rightarrow [H^+]_{(đu)} = \frac{(0,07 - 0,49V_B)}{0,3 + V_B} = 10^{-2} = 0,01 \Rightarrow V_B = 0,134 \text{ (L)}$$

2.19. $[HCl] = \frac{34 \times 0,12}{40} = 0,102 \text{ (M)}$.

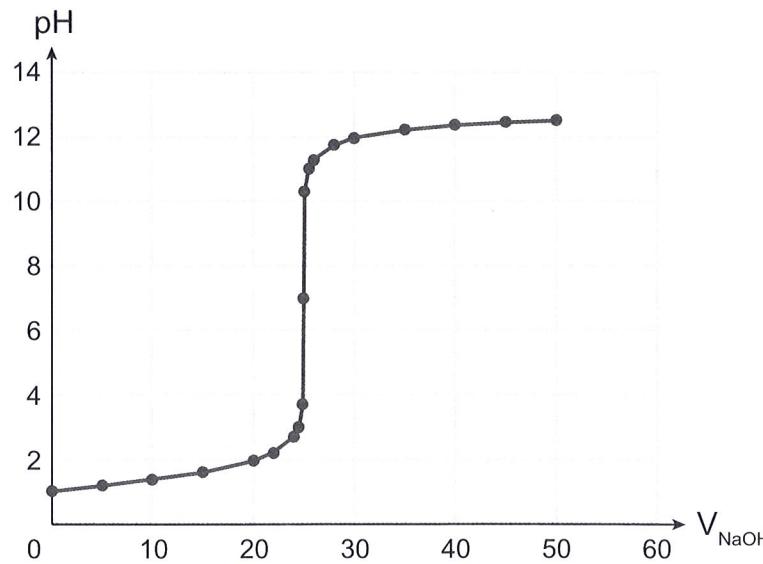
2.20. $n_{NaOH} = 0,075 \times 0,05 = 0,00375 \text{ (mol)}$.



$$[CH_3COOH] = \frac{0,00375}{0,05} = 0,075 \text{ (M)}$$

2.21*.

– Đồ thị quá trình chuẩn độ dung dịch HCl bằng dung dịch chuẩn NaOH 0,100 M được trình bày như hình:



– Điểm tương đương ở pH = 7.

– Bước nhảy chuẩn độ ở khoảng pH từ 3,7 đến 10,3.

OT1.1. Đáp án D.

OT1.2. Đáp án C.

OT1.3. Đáp án B.

OT1.4. Đáp án A.

OT1.5. Đáp án C.

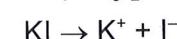
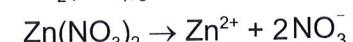
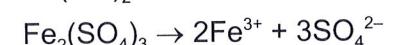
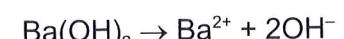
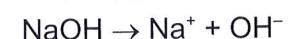
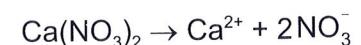
$$OT1.6. K_C = \frac{0,0387 \times 0,0387}{0,0613 \times 0,1839^3} = 3,9284$$

OT1.7. a) chiều thuận; b) chiều nghịch.

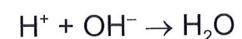
$$OT1.8. K_C = \frac{0,150 \times 0,150}{[COCl_2]} = 8,2 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow [COCl_2] = 0,274 \text{ (M)}$$

OT1.9. $KBr \rightarrow K^+ + Br^-$



OT1.10. $n_{OH^-} = 0,01V$ (mol); $n_{H^+} = 0,03V$ (mol)



$$n_{H^+} (đu) = 0,03V - 0,01V = 0,02V \text{ (mol)}$$

Nồng độ mol của H^+ trong dung dịch sau phản ứng = $\frac{0,02V}{2V} = 10^{-2}$ (M)

$$\Rightarrow pH = 2.$$



ĐƠN CHẤT NITROGEN

3.1. Đáp án A.

3.2. Đáp án D.

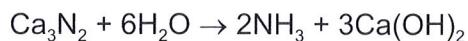
3.3. Đáp án D.

3.4. Đáp án A.

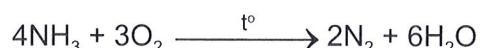
3.5. a) Nitrogen là phi kim mạnh, nhưng đơn chất nitrogen hoạt động hoá học kém ở nhiệt độ thường, tồn tại được trong tự nhiên (khí quyển) vì phân tử N_2 có liên kết ba ($N\equiv N$) rất bền, không thể phân huỷ thành nguyên tử khi ở nhiệt độ thấp hoặc không có xúc tác.

b) N_2 phản ứng với nhiều kim loại (với Li ở nhiệt độ thường và với Ca, Mg khi nóng) tạo ra các nitride kim loại (Li_3N , Ca_3N_2 , Mg_3N_2 , ...). Khi hình thành Trái Đất, thời kì đầu rất nóng là điều kiện cho nitrogen có thể tạo với một số kim loại mạnh thành những nitride.

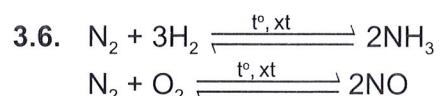
Nhưng ở nhiệt độ này hydrogen và oxygen cũng đã hoá hợp với nhau tạo thành nước. Khi có mặt nước, các nitride kim loại đều bị thuỷ phân thành base kiềm và ammonia. Ví dụ:



Ammonia tạo ra có thể cháy, nghĩa là bị oxygen của không khí oxi hoá cho trở lại nitrogen:



Vì các lí do trên nên vỏ Trái Đất không tồn tại các hợp chất nitride.



3.7. Nồng độ của N_2 ban đầu là $\frac{0,5}{0,5} = 1$ (M).

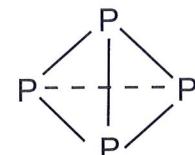
Nồng độ của H_2 ban đầu là $\frac{1,5}{0,5} = 3$ (M).

$$\Rightarrow [NH_3] = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ (M).}$$

	$N_2(g)$	+	$3H_2(g)$	$\xrightleftharpoons[t^\circ, xt]{ }$	$2NH_3(g)$	
Ban đầu:	1		3			(M)
Phản ứng:	0,2		0,6		0,4	(M)
Cân bằng:	0,8		2,4		0,4	(M)

$$K_c = \frac{0,4^2}{0,8 \times 2,4^3} = 0,014$$

3.8*. Xét phân tử P_4 : Phân tử P_4 (phosphorus trắng) là một tứ diện trong đó gồm 4 nguyên tử P chiếm 4 đỉnh, liên kết với nhau bằng 6 liên kết đơn P – P.



Bốn nguyên tử P kết hợp với nhau để tạo thành phân tử P_4 sẽ giải phóng năng lượng là: $6 \times 209 = 1254$ (kJ).

Nếu 4 nguyên tử P kết hợp với nhau để tạo thành 2 phân tử $P \equiv P$ thì sẽ giải phóng năng lượng là: $2 \times 490 = 980$ (kJ).

⇒ Phân tử P_4 bền hơn P_2 nên ở điều kiện thường, phosphorus trắng tồn tại ở dạng phân tử P_4 .

Xét phân tử N_2 : Tính tương tự như trên, năng lượng được giải phóng khi tạo thành một phân tử N_4 từ 4 nguyên tử N là: $6 \times 160 = 960$ (kJ).

Năng lượng được giải phóng khi tạo thành 2 phân tử N_2 từ bốn nguyên tử N là: $2 \times 941 = 1882$ (kJ).

⇒ Phân tử N_2 bền hơn N_4 ở điều kiện thường.

- 3.9
- (1) Quá trình cố định đạm.
 - (2) Quá trình nitrate hoá bởi vi khuẩn.
 - (3) Quá trình hấp thu đạm của rễ cây.
 - (4) Động vật sử dụng thức ăn là thực vật.
 - (5) Động vật chết.
 - (6) Quá trình phân huỷ xác động vật.
 - (7) Quá trình khử nitrogen.



AMMONIA VÀ MỘT SỐ HỢP CHẤT AMMONIUM

4.1. Đáp án A.

4.2. Đáp án D.

4.3. Đáp án B.

4.4. Đáp án A.

4.5. Đáp án B.

4.6. Đáp án B.

4.7. Đáp án B.

4.8. Đáp án A.

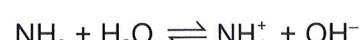
4.9. Đáp án B.

4.10. Đáp án B.

4.11. Ban đầu: $2\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 6\text{HCl}$

Sau đó: $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ (khói trắng)

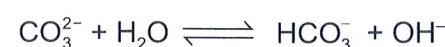
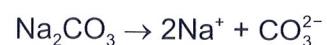
4.12. Trong dung dịch ammonia tồn tại cân bằng hóa học sau:



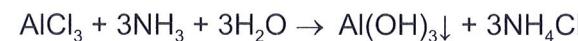
a) Khi đun nóng, màu hồng của dung dịch nhạt dần do khí NH_3 bay lên nên làm cân bằng hóa học chuyển dịch theo chiều nghịch, dẫn đến pH của dung dịch giảm xuống (tính base giảm).

b) Khi cho HCl vào với số mol bằng số mol NH_3 thì dung dịch mất màu hồng vì tạo ra NH_4Cl có $\text{pH} < 7$.

c) Khi thêm một vài giọt dung dịch Na_2CO_3 , dung dịch (A) có màu hồng đậm vì muối Na_2CO_3 thuỷ phân cho môi trường base:



d) Khi thêm AlCl_3 tới dư xảy ra phản ứng sau:



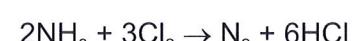
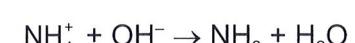
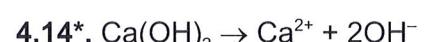
NH_4Cl và AlCl_3 dư đều thuỷ phân cho môi trường acid \Rightarrow màu hồng của dung dịch (A) mất dần.



4.13. a) Khi thêm H_2 , cân bằng chuyển dịch sang phải. Khi thêm NH_3 , cân bằng chuyển sang trái.

b) Khi tăng thể tích của hệ thì nồng độ của tất cả các chất đều giảm. Cân bằng chuyển dịch sang trái, tức là về phía tạo ra số mol phân tử khí lớn hơn.

c) Trong trường hợp a) cũng như b), giá trị hằng số cân bằng K_c đều không đổi vì hằng số cân bằng chỉ thay đổi theo nhiệt độ mà ở đây nhiệt độ không đổi.



4.15. Biến thiên enthalpy của phản ứng (1) và (2):

$$\Delta_r\text{H}_{298}^\circ(1) = (-45,90) + (-134,31) - (-365,61) = 185,40 \text{ (kJ)}$$

$$\Delta_r\text{H}_{298}^\circ(2) = 82,05 + 2 \times (-241,82) - (-365,61) = -35,97 \text{ (kJ)}$$

Vì $\Delta_r\text{H}_{298}^\circ(2) < 0 \Rightarrow$ Phản ứng (2) toả nhiệt dễ xảy ra hơn, thực tế phản ứng (1) xảy ra theo chiều ngược lại.

$$4.16. V_{O_2} = \frac{841,7 \times 21,03}{100} = 177 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$V_{N_2} = \frac{841,7 \times 78,02}{100} = 656,7 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$(3) \Rightarrow V_{H_2} = 3 \times V_{N_2} = 3 \times 656,7 = 1970 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$(2) \Rightarrow V_{CH_4} = \frac{1}{2} \times V_{O_2} = \frac{177}{2} = 88,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$V_{H_2O} = V_{O_2} = 177 \text{ m}^3.$$

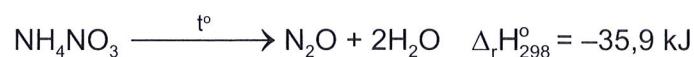
$$(1) \Rightarrow V_{CH_4} = \frac{1}{4} \times V_{H_2} = \frac{1}{4} \times 1970 = 492,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$V_{H_2O} = \frac{1}{2} \times V_{H_2} = \frac{1}{2} \times 1970 = 985 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\Rightarrow V_{CH_4} = 492,5 + 88,5 = 581 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$V_{H_2O} = 985 - 177 = 808 \text{ (m}^3\text{)}.$$

4.17. Ammonium nitrate khi ở nhiệt độ cao bị phân huỷ thành khí N_2O và hơi nước, là một phản ứng toả nhiệt và nồng lượng lớn. Khi phản ứng nổ xảy ra, nồng lượng được giải phóng một cách đột ngột dưới áp lực rất cao, tăng nhanh, còn được gọi là sóng nổ hoặc sóng xung kích. Sóng xung kích gây ra thiệt hại lớn cho môi trường xung quanh. Ammonium nitrate có thể tự phân huỷ qua thời gian. Tia lửa hàn trong quá trình sửa chữa nhà kho đã khơi mào phản ứng phân huỷ ammonium nitrate gây nổ.



MỘT SỐ HỢP CHẤT VỚI OXYGEN CỦA NITROGEN

5.1. Đáp án D.

5.2. Đáp án A.

5.3. Đáp án C.

5.4. Đáp án B.

5.5. Đáp án B.

5.6. Có rất nhiều biện pháp để giảm thiểu tác hại của mưa acid, trong đó vấn đề cốt lõi nhất là ý thức của con người. Một số giải pháp có thể kể đến như:

- Không sử dụng nước mưa trong sinh hoạt hằng ngày.
- Xây dựng quy trình xử lý khí thải.

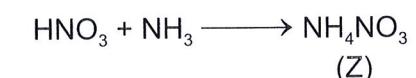
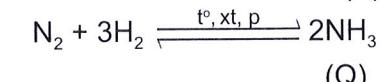
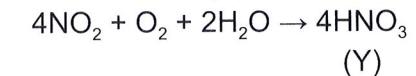
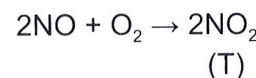
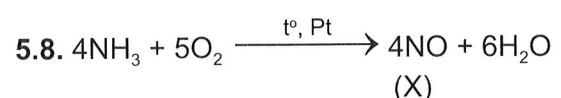
- Kiểm soát lượng khí thải của phương tiện giao thông, phương tiện vận hành bằng động cơ nhằm làm giảm lượng khí thải có chứa các oxide của nitrogen.

- Loại bỏ triệt để nitrogen, lưu huỳnh có trong than đá và dầu mỏ trước khi đưa vào sử dụng.

- Chuyển sang xu hướng sử dụng các loại năng lượng, nhiên liệu thân thiện với môi trường.

- Giáo dục, tuyên truyền nhằm giúp người dân có ý thức hơn trong việc bảo vệ môi trường.

5.7. Do nitric acid tinh khiết kém bền, ngay ở điều kiện thường khi có ánh sáng bị phân huỷ một phần.



5.9.

Tên quá trình	Thứ tự
Thực vật chết.	(6)
Thiếu oxygen.	(5)
Thiếu ánh sáng mặt trời và oxygen nên tảo, thực vật và cá chết.	(3)
Vì khuẩn phát triển.	(4)
Chất dinh dưỡng rửa trôi xuống ao, hồ.	(1)
Tảo nở hoa và thực vật phát triển.	(2)

5.10. Xét 100 gam dung dịch HNO_3 , ta có:

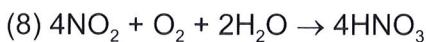
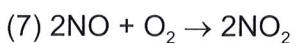
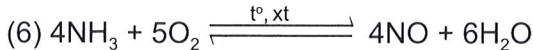
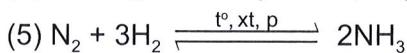
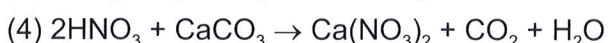
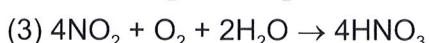
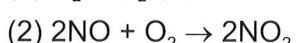
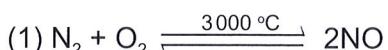
$$m_{\text{HNO}_3} = 60\% \times 100 = 60 \text{ (g)}.$$

$$n_{\text{HNO}_3} = \frac{60}{63} = 0,95 \text{ (mol)}.$$

$$V_{\text{ddHNO}_3} = \frac{100}{1,41} = 70,92 \text{ (mL)} = 0,07092 \text{ (L)}.$$

$$[\text{HNO}_3] = \frac{0,95}{0,07092} = 13,40 \text{ (M)}.$$

5.11. Các phương trình hóa học:



5.12*. a) $\Delta_r H_{298}^{\circ} = 4 \times (-241,82) - (-19,56) - 2 \times 50,63 = -1048,98 \text{ (kJ)}$.

Nhiệt đốt cháy 1 kg hỗn hợp lỏng (N_2O_4 và N_2H_4) là:

$$\frac{1048,98 \times 1000}{(2 \times 32 + 92)} = 6724,23 \text{ (kJ)}.$$

b) Quá trình tỏa nhiệt mạnh và giải phóng một lượng lớn khí nén hỗn hợp lỏng (N_2O_4 và N_2H_4) được dùng làm nhiên liệu tên lửa.



SULFUR VÀ SULFUR DIOXIDE

6.1. Đáp án A.

6.2. Đáp án A.

6.3. Đáp án A.

6.4. Đáp án C.

6.5. Đáp án C.

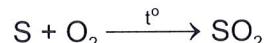
6.6. Dùng nam châm hút sắt ra khỏi hỗn hợp.

6.7. Khối lượng phân tử của lưu huỳnh ở 900°C bằng $2,207 \times 29 = 64,003$ (amu).

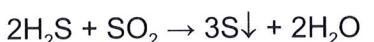
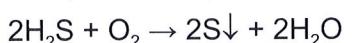
Vậy một phân tử lưu huỳnh gồm $\frac{64,003}{32} = 2$ (nguyên tử) lưu huỳnh.

⇒ Công thức phân tử của hơi lưu huỳnh ở 900°C là S_2 .

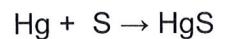
6.8. Đốt cháy lưu huỳnh sinh ra khí SO_2 độc. Tuy nhiên ở nồng độ thấp, khí này có tác dụng diệt khuẩn. Việc xông khí lưu huỳnh giúp việc bảo quản thuốc không bị mối mọt hay nấm mốc tấn công hoặc hoa quả tươi lâu hơn. Tuy nhiên, trong quá trình xông, lưu huỳnh sẽ lưu lại trên thuốc làm thuốc bị cứng, thay đổi màu sắc, mùi vị. SO_2 gấp hơi ẩm trong phổi tạo thành H_2SO_3 ảnh hưởng đến phổi và hệ thần kinh, ...



6.9. Nguồn cung cấp lưu huỳnh tự do chủ yếu là do khai thác từ lòng đất theo phương pháp Frasch. Ngoài ra lưu huỳnh còn được tái chế từ các khí thải độc hại như SO_2 (sản phẩm phụ trong công nghiệp luyện kim màu), H_2S (được tách từ khí tự nhiên) theo các phản ứng:

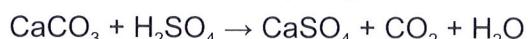
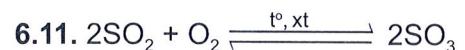


6.10. Khi thu hồi thuỷ ngân rơi vãi người ta thường sử dụng bột lưu huỳnh rắc lên những chỗ có thuỷ ngân, vì lưu huỳnh có thể tác dụng với thuỷ ngân tạo thành HgS dạng rắn và không bay hơi:

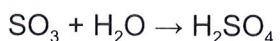
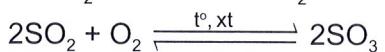
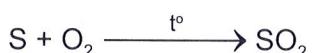


Khi vô tình làm vỡ nhiệt kế thuỷ ngân trong phòng thí nghiệm, cần rắc ngay bột lưu huỳnh bao phủ tất cả các mảnh vỡ. Sau đó dùng chổi quét sạch, gói vào giấy và cho vào thùng rác.

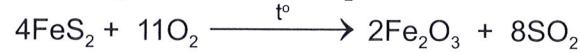
Quá trình thu gom thuỷ ngân cũng đơn giản hơn.



6.12. Đốt lưu huỳnh sinh ra khí SO_2 gây độc cho hệ hô hấp của con người và có thể dẫn đến tử vong. Người dân có thể đối mặt với nguy cơ mưa acid trong khu vực.



6.13*. Phương trình hoá học:



– **Ưu điểm:**

- + Là những nguyên liệu có sẵn trong tự nhiên, dễ khai thác.
- + Không tạo ra sản phẩm phụ tác động đến môi trường.
- + Phản ứng xảy ra đơn giản, hiệu suất cao.

– **Nhược điểm:**

- + Tài nguyên thiên nhiên cạn kiệt.
- + Quá trình khai thác có thể ảnh hưởng đến hệ sinh thái, môi trường đất xung quanh.

6.14. a) Đáp án D.

b)

Giải pháp	An toàn	Không an toàn
(1) Dùng hóa chất SO_2 để bảo quản trái cây		✓
(2) Bảo quản trái cây trong tủ lạnh.	✓	
(3) Kỹ thuật đóng gói bổ sung khí MAP.	✓	



SULFURIC ACID VÀ MUỐI SULFATE

7.1. Đáp án D.

7.2. Đáp án A.

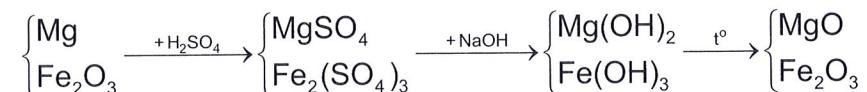
7.3. Đáp án B.

7.4. Đáp án D.

7.5. Đáp án B.

7.6. Đáp án B.

Sơ đồ phản ứng:



Vậy khối lượng ban đầu và kết thúc chênh lệch nhau ở khối lượng nguyên tố oxygen của Mg.

Theo định luật bảo toàn khối lượng

$$\Rightarrow m_{\text{O}} = 28 - 20 = 8 \text{ (g)} \sim 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg}} = 0,5 \times 24 = 12 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{12}{20} \times 100 = 60\%.$$

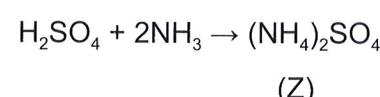
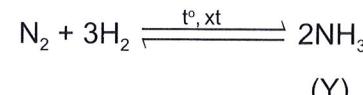
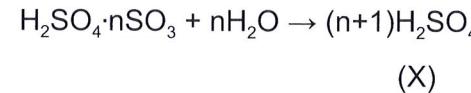
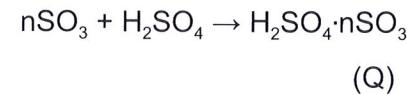
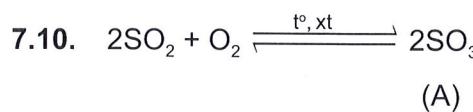
7.7. Khối lượng bình tăng lên do H_2SO_4 đặc hút nước trong không khí ẩm.

7.8.

Cách li nạn nhân ra khỏi acid. Rửa sạch acid trên da dưới vòi nước chảy nhẹ trong ít nhất 20 phút.	Loại bỏ phần trang phục, trang sức dính acid.	Băng vết bỏng bằng băng gạc y tế khô hoặc vải sạch. Có thể dùng các dung dịch trung hoà nhẹ để đắp, tưới rửa vết bỏng. Sau đó, băng ép nhẹ vết bỏng bằng băng sạch.	Nhanh chóng chuyển nạn nhân đến cơ sở y tế gần nhất. Nếu thời gian vận chuyển kéo dài, có thể liên tục tưới rửa vùng bỏng.

7.9. Điều kiện phản ứng là: nhiệt độ $450^{\circ}\text{C} - 500^{\circ}\text{C}$, xúc tác là vanadium(V) oxide (V_2O_5).

Trong tự nhiên cũng xảy ra quá trình sản xuất sulfuric acid theo các công đoạn trên vì: SO_2 là sản phẩm phụ chiếm một lượng lớn trong công nghiệp luyện kim màu, SO_2 tiếp tục kết hợp với O_2 trong không khí tạo SO_3 nhờ chất xúc tác là các oxide kim loại có trong khói bụi khí thải, SO_3 kết hợp với nước tạo H_2SO_4 .



7.11. Trích mẫu thử, sử dụng thuốc thử, kết quả thu được theo như bảng:

Mẫu Thuốc thử	Na_2CO_3	MgSO_4	KNO_3	NaOH	HCl
HCl	sủi bọt khí	-	-	-	-
BaCl_2	-	kết tủa trắng	-	-	-
Quỳ tím	-	-	-	xanh	đỏ

7.12*. Từ đề bài, ta có: $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,15 \text{ mol}$; $n_{\text{CaCO}_3} = 0,1773 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,18 \text{ mol}$.



$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,18 > n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư, tính theo Na}_2\text{CO}_3.$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\text{Sau phản ứng: } \Delta m_{\text{cốc A}} = 15,9 + 18 - 0,15 \times 44 = 27,3 \text{ (g).}$$



$$\text{Giả thiết nếu CaCO}_3 \text{ tan hết} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,1773 \text{ (mol).}$$

$$n_{\text{dd HCl}} \geq 0,1773 \times 2 = 0,3546 \text{ (mol) HCl.}$$

$$m_{\text{dd HCl}} \geq \frac{0,3546 \times 36,5}{14,6\%} = 88,65 \text{ (g).}$$

$$\Delta m_{\text{cốc B}} \geq 17,73 + 88,65 - 0,1773 \times 44 = 98,5788 \text{ (g)} (> 27,3 \text{ g}) \Rightarrow \text{Sai với đề, do đó để cân bằng thì CaCO}_3 \text{ phải dư.}$$

$$\text{Đặt số mol HCl} = y \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,5y \text{ (mol).}$$

$$m_{\text{dd HCl}} = \frac{y \times 36,5}{14,6\%} = 250y \text{ (g).}$$

$$\Rightarrow 17,73 + 250y - 0,5y \times 44 = 27,3 \Rightarrow y \approx 0,042 \text{ (mol).}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd HCl}} = m = \frac{0,042 \times 36,5}{14,6\%} = 10,49 \text{ (g).}$$

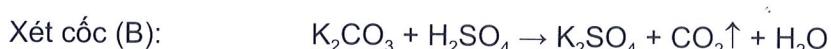
7.13*. a) Xét cốc (A): $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$

$$\text{Theo đề ta có: } n_{\text{AgNO}_3} = 0,6 \text{ (mol).}$$

$$m_{\text{HCl}} = 100 \times 29,2\% = 29,2 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,8 \text{ (mol).}$$

$n_{HCl} = 0,8 > n_{AgNO_3} = 0,6 \Rightarrow HCl$ dư, tính theo $AgNO_3$.

$$m_A (\text{sau phản ứng}) = m_{AgNO_3} + m_{dd\ HCl} = 102 + 100 = 202 \text{ (g)}.$$



Theo đề ta có: $n_{K_2CO_3} = 0,9 \text{ (mol)}$.

$$m_{H_2SO_4} = 100 \times 24,5\% = 24,5 \text{ (g)} \Rightarrow n_{H_2SO_4} = 0,25 \text{ (mol)}.$$

$n_{K_2CO_3} = 0,9 > n_{H_2SO_4} = 0,25 \Rightarrow K_2CO_3$ dư, tính theo H_2SO_4 .

Áp dụng bảo toàn khối lượng:

$$m_{K_2CO_3} + m_{dd\ H_2SO_4} = m_{CO_2} + m_{\text{dung dịch sau phản ứng}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dung dịch sau phản ứng}} = 124,2 + 100 - 0,25 \times 44 = 213,2 \text{ (g)}.$$

$m_B > m_A \Rightarrow$ Khối lượng H_2O thêm vào cốc (A) = $213,2 - 202 = 11,2 \text{ (g)}$.

b) Cốc (A) nặng 213,2 g, bao gồm phần rắn $AgCl$ ($0,6 \times 143,5 = 86,1 \text{ g}$) và phần dung dịch ($213,2 - 86,1 = 127,1 \text{ g}$).

$$\Rightarrow \text{Khối lượng dung dịch } 1/2 \text{ cốc (A)} = \frac{1}{2} \times 127,1 = 63,55 \text{ (g)}.$$

Ở $1/2$ cốc (A) chứa 0,1 mol HCl và 0,3 mol HNO_3 tạo thành.



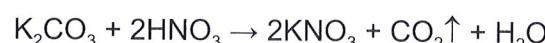
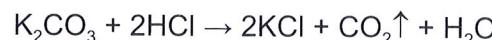
$$0,1 \rightarrow 0,1$$



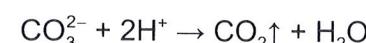
$$0,3 \rightarrow 0,3$$

$$n_{H^+} = 0,1 + 0,3 = 0,4 \text{ (mol)}.$$

Ở cốc (B) còn 0,65 mol K_2CO_3 và 0,25 mol K_2SO_4 tác dụng với HCl trong cốc (A).



Hay:

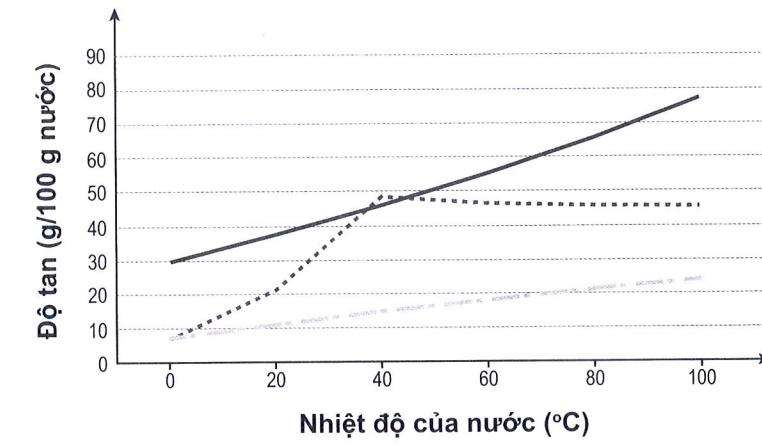


$$n_{CO_2} = \frac{n_{H^+}}{2} = 0,2 \text{ (mol)}.$$

$$m_{B \text{ sau phản ứng}} = \frac{1}{2} m_{dd\ A} + m_{dd\ B} - m_{CO_2} = \frac{1}{2} \times 127,1 + 213,2 - 0,2 \times 44 = 267,95 \text{ (g)}.$$

$$\text{Khối lượng nước thêm vào cốc (A)} = 267,95 - (\frac{1}{2} \times 127,1 + 86,1) = 118,3 \text{ (g)}.$$

7.14. a)



b) Độ tan của các muối tăng theo nhiệt độ. Trong đó, độ tan của NH_4Cl tăng nhanh, độ tan của K_2SO_4 tăng chậm khi nhiệt độ tăng.

Độ tan của muối Na_2CO_3 tăng khi nhiệt độ tăng đến khoảng $40^\circ C$. Sau đó độ tan của Na_2CO_3 lại bị giảm khi nhiệt độ tăng từ $40^\circ C$ đến $100^\circ C$.

Chất có độ tan lớn nhất là NH_4Cl , ở nhiệt độ $100^\circ C$ có độ tan là $77,30 \text{ g/100 g H}_2\text{O}$.

c) Chất có độ tan lớn nhất: ở $30^\circ C$ là NH_4Cl , ở $90^\circ C$ là NH_4Cl .

ÔN TẬP CHƯƠNG 2

OT2.1. Đáp án C.

OT2.2. Đáp án A.

OT2.3. Đáp án A.

OT2.4. Đáp án C.

OT2.5. Đáp án B.

OT2.6. (D), (C), (B), (A).

OT2.7. Sulfuric acid đặc ở nhiệt độ thường không tác dụng với Fe (do Fe bị thụ động hoá bởi H_2SO_4 đặc nguội) nên có thể chuyên chở được trong các toa thùng bằng thép. Khi vòi thoát không được đóng kín ngay, sulfuric acid đặc hấp thụ hơi nước trong không khí rất mạnh và trở thành acid loãng sẽ ăn mòn thành toa thùng rất nhanh.

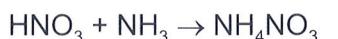
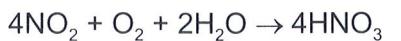
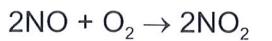
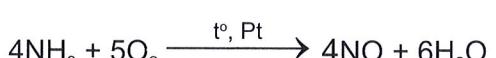
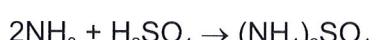
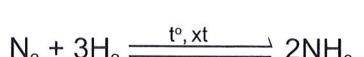
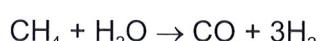
OT2.8. (A) là N_2

(X) là H_2

(Y) là NH_3

(Z) là $(NH_4)_2SO_4$

(Q) là NH_4NO_3



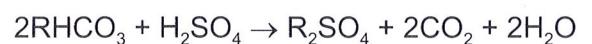
OT2.9*. Xét cốc (A):

Đặt công thức chung của 2 muối: $RHCO_3$.

Giả sử hỗn hợp chỉ có $NaHCO_3$, ta có:

$$n_{RHCO_3 \text{ (lớn nhất)}} = n_{NaHCO_3} = \frac{120}{84} \approx 1,4 \text{ (mol).}$$

$$n_{H_2SO_4} = \frac{100 \times 19,6\%}{98} = 0,2 \text{ (mol).}$$

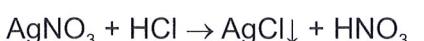


Ta có: $\frac{n_{RHCO_3}}{2} = 0,7 > n_{H_2SO_4} = 0,2 \Rightarrow RHCO_3$ dư, tính theo H_2SO_4 .

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_A = 120 + 100 - 0,2 \times 44 = 211,2 \text{ (g).}$$

$$\Rightarrow n_{RHCO_3 \text{ (phản ứng)}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow H_2SO_4 \text{ phản ứng hết.}$$

Xét cốc (B): $n_{AgNO_3} = 0,5 \text{ mol}$; $n_{HCl} = 1 \text{ mol}$.



$$n_{AgNO_3} = 0,5 < n_{HCl} = 1 \text{ mol} \Rightarrow HCl \text{ dư, tính theo } AgNO_3.$$

$$\Rightarrow m_B = 85 + 100 = 185 \text{ (g)} \Rightarrow \text{Hai cốc không thăng bằng.}$$

Để cân thăng bằng, cần thêm vào cốc (B): $211,2 - 185 = 26,2 \text{ (g)}$ dung dịch HCl 36,5%.



HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HÓA HỌC HỮU CƠ

8.1. Đáp án B.

8.2. Đáp án A.

8.3. Đáp án A.

8.4. Đáp án C.

8.5. Đáp án A.

8.6. Chất vô cơ: NaCl, H₂SO₄, KOH, Ba(NO₃)₂, CO₂, Al₄C₃, KCN.

Chất hữu cơ: CH₄, CH₂=CH₂, HCOONa, CH₃-CH₂-OH, CH₃-CH=O.

8.7. Hydrocarbon: CH₃-CH₂-CH₃, CH₂=CH-CH₃, CH₂=CH-CH=CH₂, CH≡CH.

Dẫn xuất của hydrocarbon: CH₂=CH-COOH, CH₃OH, C₆H₅OH, HCHO, CH₃COOCH₃, H₂N-CH₂-COOH, CH₃-NH₂.

8.8.

Chất hữu cơ	Nhóm chức
(1) CH ₃ -CH ₂ -OH	-OH
(2) CH ₃ -O-CH ₂ -CH ₃	-O-
(3) CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -NH ₂	-NH ₂
(4) CH ₃ -NH-CH ₂ -CH ₃	-NH-
(5) H-CH=O	-CH=O
(6) CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOH	-COOH

8.9. Amine, carboxyl.

8.10. Dựa vào phổ IR, nhận thấy peak A ở trong khoảng 3 300 – 3 000 cm⁻¹ có sự hiện diện của nhóm -OH. Như vậy, có thể dựa vào peak A giúp dự đoán phổ hồng ngoại này có sự xuất hiện của alcohol trong hợp chất đã nêu.

8.11. Dựa vào phổ IR, nhận thấy peak A ở trong khoảng 3 300 – 3 000 cm⁻¹ có sự hiện diện của nhóm -OH và peak D khoảng 1 700 cm⁻¹ có sự hiện diện của nhóm C=O. Như vậy, có thể dựa vào peak A và D giúp dự đoán phổ hồng ngoại này có sự xuất hiện của nhóm chức -COOH trong hợp chất đã nêu.

8.12. Dựa vào phổ IR, nhận thấy ở vùng 3 314 cm⁻¹ có sự hiện diện của nhóm -OH. Như vậy, giúp dự đoán phổ hồng ngoại này tương ứng với hợp chất ethanol.

8.13. Dựa vào phổ IR, nhận thấy ở trong khoảng 3 300 – 2 500 cm⁻¹ và ở peak 1 715 cm⁻¹ có sự hiện diện của nhóm C=O. Như vậy, dựa vào hai giá trị trên có thể giúp dự đoán hợp chất này có nhóm chức carboxyl trong phân tử.



PHƯƠNG PHÁP TÁCH VÀ TINH CHẾ HỢP CHẤT HỮU CƠ

- 9.1. Đáp án A.
- 9.2. Đáp án D.
- 9.3. Đáp án C.
- 9.4. Đáp án D.
- 9.5. Đáp án D.
- 9.6. Đáp án A.
- 9.7. Đáp án D.
- 9.8. Đáp án A.
- 9.9. Đáp án A.
- 9.10. Dầu hoả nhẹ hơn nước và không tan trong nước nên hỗn hợp này sẽ tách thành hai lớp. Để tách nước ra khỏi dầu hoả, cho hỗn hợp vào phễu chiết, dầu nổi lên trên và nước ở phía dưới. Mở khoá phễu chiết, nước thoát ra trước sau đó đến dầu hoả, ta được nước và dầu hoả riêng biệt.
- 9.11. Phương pháp chiết: chiết lỏng – rắn (giai đoạn 1) và chiết lỏng – lỏng (giai đoạn 2).
- 9.12. a) Kết tinh; b) Kết tinh; c) Chưng cất.
- 9.13. Kết tinh.
- 9.14. a) Chất a bị hấp phụ mạnh nhất; Chất c bị hấp phụ kém nhất.
b) Chất c hoà tan tốt trong dung môi hơn chất a và chất b.



CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

- 10.1. Ta có: $\%m_C = 100\% - 7,69\% = 92,31\%$.
Vì phân tử khói của acetylene gấp 13 lần phân tử khói của hydrogen nên $M_{Acetylene} = 26$.
Acetylene là một hydrocarbon nên có công thức phân tử là C_xH_y .
$$\frac{12x}{26} = \frac{92,31}{100} \Rightarrow x \approx 2.$$

$$\frac{y}{26} = \frac{7,69}{100} \Rightarrow y \approx 2.$$

Công thức phân tử của acetylene là C_2H_2 .

- 10.2. Dựa trên kết quả phân tích nguyên tố của buta-1,3-diene có $\frac{\%m_C}{\%m_H} = 8$ nên $\%m_C = 88,89\%$ và $\%m_H = 11,11\%$.
Buta-1,3-diene là một hydrocarbon nên có công thức phân tử là C_xH_y .
Vì phân tử khói của buta-1,3-diene gấp 1,6875 phân tử khói của oxygen nên $M_{Buta-1,3-diene} = 54$.
$$\frac{12x}{54} = \frac{88,89}{100} \Rightarrow x \approx 4.$$

$$\frac{y}{54} = \frac{11,11}{100} \Rightarrow y \approx 6.$$

Công thức phân tử của buta-1,3-diene là C_4H_6 .

- 10.3. Ta có: $\%m_O = 100\% - 32,00\% - 6,67\% - 18,67\% = 42,66\%$.
Đặt công thức phân tử của glycine là $C_xH_yO_zN_t$ ($M = 75$).

$$\frac{12x}{75} = \frac{32,00}{100} \Rightarrow x = 2.$$

$$\frac{y}{75} = \frac{6,67}{100} \Rightarrow y \approx 5.$$

$$\frac{16z}{75} = \frac{42,66}{100} \Rightarrow z \approx 2.$$

$$\frac{14t}{75} = \frac{18,67}{100} \Rightarrow t \approx 1.$$

Công thức phân tử của glycine là $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$.

- 10.4.** Dựa trên kết quả phân tích nguyên tố của phenol có $m_{\text{C}} : m_{\text{H}} : m_{\text{O}} = 36 : 3 : 8$ nên $\%m_{\text{C}} = 76,60\%$; $\%m_{\text{H}} = 6,38\%$ và $\%m_{\text{O}} = 17,02\%$.
Đặt công thức phân tử của phenol là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.
Vì phân tử khối của phenol nặng hơn methane 78 đơn vị nên $M_{\text{Phenol}} = 94$.

$$\frac{12x}{94} = \frac{76,60}{100} \Rightarrow x \approx 6.$$

$$\frac{y}{94} = \frac{6,38}{100} \Rightarrow y \approx 6.$$

$$\frac{16z}{94} = \frac{17,02}{100} \Rightarrow z \approx 1.$$

Công thức phân tử của phenol là $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$.

- 10.5.** Ta có: $\%m_{\text{N}} = 100\% - (37,00\% + 2,20\% + 42,29\%) = 18,51\%$.
Đặt công thức phân tử của TNT là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$.
Vì phân tử khối của TNT gấp khoảng 2,91 lần phân tử khối của benzene nên $M_{\text{TNT}} = 227$.

$$\frac{12x}{227} = \frac{37,00}{100} \Rightarrow x \approx 1.$$

$$\frac{y}{227} = \frac{2,20}{100} \Rightarrow y \approx 5.$$

$$\frac{16z}{227} = \frac{42,29}{100} \Rightarrow z \approx 6.$$

$$\frac{14t}{227} = \frac{18,51}{100} \Rightarrow t \approx 3.$$

Công thức phân tử của TNT là $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_6\text{N}_3$.

- 10.6.** Ta có: $\%m_{\text{C}} = 100\% - 25\% = 75\%$.
(X) là một hydrocarbon nên công thức phân tử của (X) là C_xH_y .
Tù phỗ khối lượng của (X), suy ra: $M_{(X)} = 16$.

$$\frac{12x}{16} = \frac{75}{100} \Rightarrow x = 1.$$

$$\frac{y}{16} = \frac{25}{100} \Rightarrow y = 4.$$

Công thức phân tử của (X) là CH_4 .

- 10.7.** Ta có: $\%m_{\text{H}} = 100\% - 85,71\% = 14,29\%$.
(Y) là một hydrocarbon nên công thức phân tử của (Y) là C_xH_y .
Tù phỗ khối lượng của (Y), suy ra: $M_{(Y)} = 28$.

$$\frac{12x}{28} = \frac{85,71}{100} \Rightarrow x \approx 2.$$

$$\frac{y}{28} = \frac{14,29}{100} \Rightarrow y \approx 4.$$

Công thức phân tử của (Y) là C_2H_4 .

- 10.8.** $\%m_{\text{O}} = 100\% - 64,86\% - 13,51\% = 21,63\%$.
Đặt công thức phân tử của diethyl ether là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.
Tù phỗ khối lượng, suy ra: $M_{\text{Diethyl ether}} = 74$.

$$\frac{12x}{74} = \frac{64,86}{100} \Rightarrow x \approx 4.$$

$$\frac{y}{74} = \frac{13,51}{100} \Rightarrow y \approx 10.$$

$$\frac{16z}{74} = \frac{21,63}{100} \Rightarrow z \approx 1.$$

Công thức phân tử của diethyl ether là $C_4H_{10}O$.

10.9. Dựa trên kết quả phân tích nguyên tố của hợp chất formaldehyde có

$$\frac{\%H}{\%O} = 0,125$$

nên $\%m_H = 6,67\%$; $\%m_O = 53,33\%$.

Đặt công thức phân tử của formaldehyde là $C_xH_yO_z$.

Từ phỗ khối lượng của formaldehyde, suy ra: $M_{\text{Formaldehyde}} = 30$.

$$\frac{12x}{30} = \frac{40}{100} \Rightarrow x = 1.$$

$$\frac{y}{30} = \frac{6,67}{100} \Rightarrow y \approx 2.$$

$$\frac{16z}{30} = \frac{53,33}{100} \Rightarrow z \approx 1.$$

Công thức phân tử của formaldehyde là CH_2O .

10.10. $\%m_H = 100\% - (26,09\% + 69,57\%) = 4,34\%$.

Đặt công thức phân tử của formic acid là $C_xH_yO_z$.

Từ phỗ khối lượng của formic acid, suy ra: $M_{\text{Formic acid}} = 46$.

$$\frac{12x}{46} = \frac{26,09}{100} \Rightarrow x \approx 1.$$

$$\frac{y}{46} = \frac{4,34}{100} \Rightarrow y \approx 2.$$

$$\frac{16z}{46} = \frac{69,57}{100} \Rightarrow z \approx 2.$$

Công thức phân tử của formic acid là CH_2O_2 .

10.11. $M_{(A)} = 28 = 14n \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ Công thức phân tử của (A) là C_2H_4 .

$M_{(B)} = 42 = 14n \Rightarrow n = 3 \Rightarrow$ Công thức phân tử của (B) là C_3H_6 .



CẤU TẠO HOÁ HỌC HỢP CHẤT HỮU CƠ

11.1. Đáp án C.

11.2. Đáp án C.

11.3. Đáp án D.

11.4. Đáp án C.

11.5. Mạch hở, không nhánh: (A), (E).

Mạch hở, có nhánh: (C), (B).

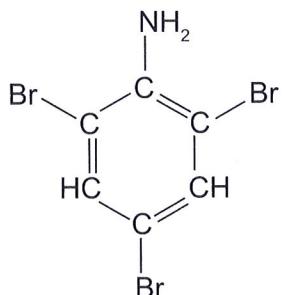
Mạch vòng: (D), (G).

11.6. (A) $CH \equiv C - CH = CH_2$.

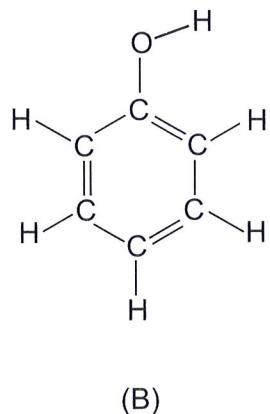
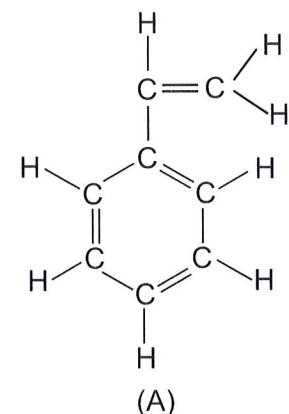
(B) $CH_2OH - CHO - CHO - CHO - CHO - CH = O$.

(C) $CH_3 - CH(NH_2) - COOH$.

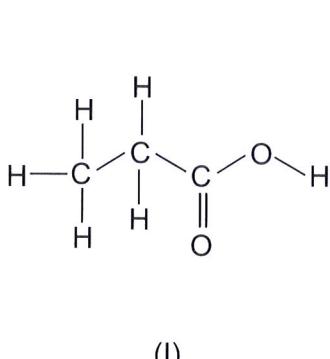
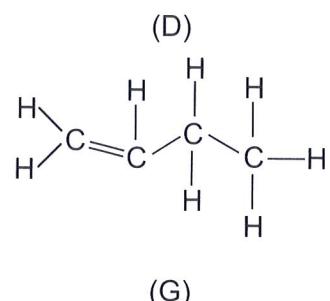
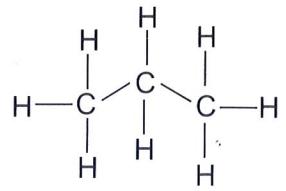
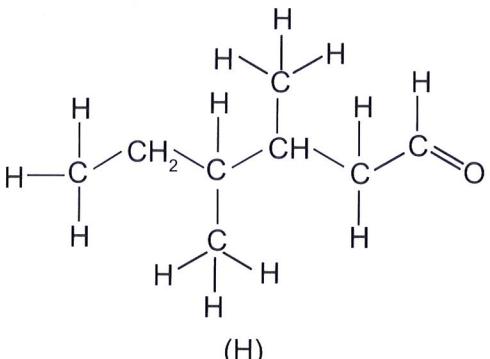
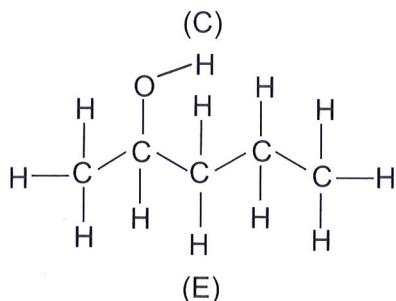
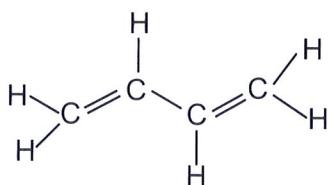
(D)



11.7.



ÔN TẬP CHƯƠNG 3



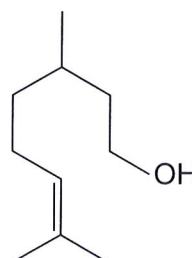
11.8. Bài 11.6: (A) C_4H_4 ; (B) $C_6H_{12}O_6$; (C) $C_3H_7O_2N$; (D) $C_6H_4Br_3N$.

Bài 11.7: (A) C_8H_8 ; (B) C_6H_6O ; (C) C_4H_6 ; (D) C_3H_8 ; (E) $C_5H_{12}O$; (F) C_4H_8 ; (H) $C_8H_{16}O$; (I) $C_3H_6O_2$.

11.9. (a), (b), (c), (d), (e), (g) là những chất thuộc dãy đồng đẳng của CH_3OH .

11.10. CH_3CH_2COOH và CH_3COOCH_3 . Vì 2 chất đều có công thức phân tử là $C_3H_6O_2$.

11.11.



OT3.1. Đáp án A.

OT3.4. Đáp án A.

OT3.6. Chất vô cơ: $AlCl_3$, HNO_3 , $Ba(OH)_2$, Na_2CO_3 , CO , CaC_2 , $NaCN$.

Chất hữu cơ: $CH_3-CH_2-CH_3$, $CH_2=CH-CH_2-CH_3$, $NaOOC-COONa$, CH_2OH-CH_2OH , $H-CH=O$.

OT3.7. Hydrocarbon: CH_4 , $CH_2=CH_2$, $CH_2=CH(CH_3)-CH=CH_2$, $CH\equiv CH$.

Dẫn xuất của hydrocarbon: $CH_3-CH_2-NH_2$, CH_3-COOH , $C_3H_5(OH)_3$, C_6H_5OH , CH_3CHO , $CH_3COOCH_2CH_3$, $H_2N-CH(CH_3)-COOH$.

OT3.8. Giai đoạn 3: phương pháp chưng cất; giai đoạn 4: phương pháp chiết.

OT3.9. Dựa vào phổ IR, nhận thấy peak A ở trong khoảng $3300 - 3000 \text{ cm}^{-1}$ có sự hiện diện của nhóm $-OH$. Như vậy, có thể dựa vào peak A giúp dự đoán phổ hồng ngoại này có sự xuất hiện của nhóm $-OH$ trong hợp chất glycerol đã nêu.

OT3.10. $\%m_H = 100\% - 93,75\% = 6,25\%$.

Naphthalene là một hydrocarbon nên có công thức phân tử là C_xH_y .

Từ phổ khối lượng, suy ra: $M_{Naphthalene} = 128$.

$$\frac{12x}{128} = \frac{93,75}{100} \Rightarrow x = 10; \quad \frac{y}{128} = \frac{6,25}{100} \Rightarrow y = 8.$$

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

OT3.11. a) $\%m_H = 100\% - 40\% - 53,33\% = 6,67\%$.

Đặt công thức phân tử của acetic acid là $C_xH_yO_z$.

Từ phổ khối lượng, suy ra: $M_{Acetic\ acid} = 60$.

$$\frac{12x}{60} = \frac{40}{100} \Rightarrow x = 2; \quad \frac{y}{60} = \frac{6,67}{100} \Rightarrow y \approx 4; \quad \frac{16z}{60} = \frac{53,33}{100} \Rightarrow z \approx 2.$$

Công thức phân tử của acetic acid là $C_2H_4O_2$.

b) Dựa vào phổ IR, nhận thấy peak A ở trong khoảng $3300 - 3000 \text{ cm}^{-1}$ có sự hiện diện của nhóm $-OH$ và peak C trong khoảng 1700 cm^{-1} có sự hiện diện của nhóm $C=O$. Như vậy, có thể dựa vào peak A và D giúp dự đoán phổ hồng ngoại này có sự xuất hiện của nhóm chức $-COOH$ trong hợp chất đã nêu.



ALKANE

12.1. Đáp án C.

12.2. Đáp án C.

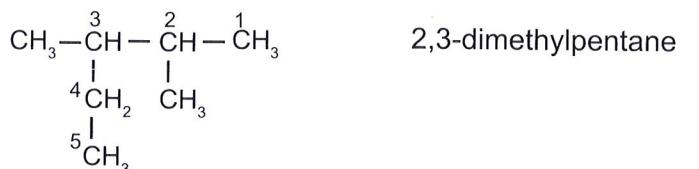
12.3. Đáp án A. Theo đồ thị, có 4 alkane (số nguyên tử carbon từ 1 đến 4) đều có nhiệt độ sôi thấp hơn nhiệt độ phòng nên chúng sẽ ở thể khí trong điều kiện thường.

12.4. Đáp án C.

12.5. Đáp án A. Có methane, ethane và 2,2-dimethylpentane khi tác dụng với chlorine (có ánh sáng hoặc đun nóng) tạo duy nhất một sản phẩm thế monochloro.

12.6. Đáp án A.

12.7. Đáp án D.



Lưu ý:

A. 2-ethyl-3-methylbutane: Sai vì mạch chính có 5 nguyên tử carbon, không phải 4 nguyên tử carbon.

B. 2-methyl-3-ethylbutane: Sai vì mạch chính có 5 nguyên tử carbon, không phải 4 nguyên tử carbon.

C. 3,4-dimethylpentane: Sai vì tổng chỉ số các nhánh lớn hơn so với tên gọi đúng đắn nêu.

12.8. Chú ý chuỗi 4 nguyên tử carbon chỉ chứa liên kết đơn có thể được “bẻ” theo nhiều cách khác nhau vì các liên kết C–C có thể quay tự do. Tuy nhiên, có 7 cách quay các liên kết C–C trong hình mà vẫn không làm thay đổi bản chất giữa chúng. Do đó thực chất C_4H_{10} chỉ có 2 đồng phân.

12.9. Các phân tử alkane phân nhánh có nhiệt độ sôi thấp hơn các phân tử alkane không phân nhánh dù cho chúng có cùng số nguyên tử carbon. Điều này được giải thích vì các phân tử alkane không phân nhánh có diện tích bề mặt lớn hơn so với phân tử alkane phân nhánh nên tồn tại tương tác van der Waals giữa các phân tử lớn hơn, dẫn đến nhiệt độ sôi cao hơn.

12.10. Trong số 3 đồng phân của C_5H_{12} , neopentane có cấu trúc đối xứng cao, phân tử xem như có dạng hình cầu nên tương tác van der Waals giữa các phân tử neopentane rất yếu, dẫn đến nhiệt độ sôi của neopentane là $9,5^\circ\text{C}$. Điều này làm cho phân tử neopentane ở thể khí trong điều kiện thường (hai đồng phân còn lại là pentane có nhiệt độ sôi ở 36°C và isopentane có nhiệt độ sôi ở $27,8^\circ\text{C}$ nên trong điều kiện thường, chúng ở thể lỏng).

12.11. Xăng có thành phần chính là các phân tử alkane có số nguyên tử carbon từ 7 – 11 nguyên tử. Vì xăng là các phân tử không phân cực trong khi nước là phân tử phân cực, nên xăng không tan được trong nước. Đồng thời, chất béo là hợp chất không phân cực nên chất béo cũng tan được trong xăng.

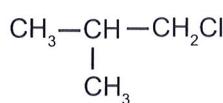
Dầu mỡ sửa chữa xe cũng là các phân tử alkane nên không thể tan được trong nước, điều đó được hiểu là dầu mỡ trên tay bác thợ sửa chữa xe không thể làm sạch chỉ bởi nước. Bác thợ sửa xe thường dùng dầu hoả (là các phân tử alkane có số nguyên tử carbon từ 12 – 15 nguyên tử) để hòa tan các vết dầu mỡ, sau đó rửa lại bằng xà phòng.

12.12. Khi tiếp xúc lâu dài với xăng, dầu hoả, ... sẽ làm cho lớp dầu bảo vệ da bị trôi đi, da không còn lớp dầu bảo vệ nên sẽ bị phồng rộp và gây đau nhức. Vì vậy khi tiếp xúc với xăng, dầu hoả, dung môi pha sơn, ... cần đeo găng tay cẩn thận.

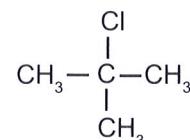
12.13. Butane là chất lỏng có thể nhìn thấy bên trong một chiếc bật lửa trong suốt, có nhiệt độ sôi thấp hơn một ít so với nhiệt độ của nước đóng băng ($-0,5^\circ\text{C}$). Tuy nhiên butane trong bật lửa lại không sôi. Điều này được giải thích là do khi được đưa vào trong bật lửa, butane chịu áp suất rất cao so với áp suất khí quyển, việc tăng áp suất này đã làm cho các phân tử khí butane

"lại gần nhau hơn" và "bị ép" thành thể lỏng. Vì vậy butane trong bật lửa được nén và lưu lại dưới dạng lỏng. Khi được giải nén, chất lỏng lập tức bốc hơi và tạo khí butane, bốc cháy khi gặp tia lửa do ma sát giữa bánh răng kim loại với đá lửa.

12.14. Do 2-methylpropane có 3 nhóm $-\text{CH}_3$ có vị trí tương tự nhau nên chỉ có 2 sản phẩm thế monochloro tạo thành sau phản ứng là:

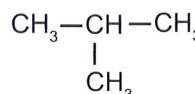


1-chloro-2-methylpropane



2-chloro-2-methylpropane

12.15. 2-methylpropane có công thức cấu tạo:



Như vậy 2-methylpropane có 9 nguyên tử hydrogen gắn ở nguyên tử carbon bậc I và 1 nguyên tử hydrogen gắn ở nguyên tử carbon bậc III. Gọi a và k là khả năng phản ứng tương đối của nguyên tử hydrogen gắn ở nguyên tử carbon bậc I và nguyên tử carbon bậc III trong phản ứng thế bromine đã cho, ta có phương trình:

$$\frac{9a \times 100}{9a + k} = 0,56 \Leftrightarrow k = 1\,598$$

Vậy với 2-methylpropane, tỉ lệ khả năng phản ứng tương đối của nguyên tử hydrogen gắn ở nguyên tử carbon bậc I và nguyên tử carbon bậc III trong phản ứng là $1 : 1\,598$. Điều này đã cho thấy trong phản ứng thế halogen, bromine thể hiện tính chọn lọc cao hơn nhiều so với chlorine (ở phản ứng với chlorine, tỉ lệ này của 2-methylpropane là $1 : 5$).

12.16. a) Propane $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ có 6 nguyên tử hydrogen gắn ở carbon bậc I và 2 nguyên tử hydrogen gắn ở carbon bậc II. Khi tác dụng với chlorine sẽ thu được 2 sản phẩm thế monochloro là $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$ và $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$. Tổng khả năng phản ứng của 8 nguyên tử hydrogen là $6 \times 1 + 4 \times 2 = 14$. Do 6 nguyên tử hydrogen ở nguyên tử carbon bậc I đều có khả năng phản ứng như nhau để tạo sản phẩm $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$ nên khả năng tạo $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$ là $\frac{6 \times 100}{14} = 42,85\%$.

Ngoài ra, 2 nguyên tử hydrogen gắn ở nguyên tử carbon bậc II đều có khả năng phản ứng như nhau để tạo sản phẩm $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$ nên khả năng tạo $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$ là $\frac{2 \times 4}{14} \times 100 = 57,15\%$.

b) Phản ứng của propane với bromine sẽ xảy ra chậm hơn so với phản ứng của propane với chlorine. Tuy nhiên lúc này, do bromine có tính chọn lọc hơn so với chlorine nên khả năng phản ứng của nguyên tử carbon bậc II cao hơn nhiều so với của nguyên tử carbon bậc I, dẫn đến sản phẩm thế $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$ sẽ cao hơn nhiều so với sản phẩm thế $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$.

12.17. Lớp nhũ màu trắng bạc phản xạ tốt các tia nhiệt, có nghĩa là hấp thụ các tia nhiệt kém nên hạn chế được sự truyền nhiệt từ bên ngoài vào, nhờ đó xăng đốt nóng hơn, tránh hiện tượng gây cháy nổ bể.

12.18. a) Vì $\%m_{\text{C}} + \%m_{\text{H}} = 100\%$ nên phân tử (X) chỉ chứa các nguyên tố hydrogen và carbon.

Đặt công thức phân tử của (X) là C_xH_y , ta có:

$$x : y = \frac{\% \text{C}}{12} : \frac{\% \text{H}}{1} = \frac{84,21}{12} : \frac{15,79}{1} = 7,0175 : 15,79 = 4 : 9$$

Vậy công thức phân tử của (X) có dạng $(\text{C}_4\text{H}_9)_n$.

Phổ khối lượng của (X) cho thấy (X) có phân tử khối là 114.

$$\text{M}_{(X)} = 114 \Leftrightarrow 57n = 114 \Rightarrow n = 2.$$

Do đó công thức phân tử của (X) là C_8H_{18} .

b) Công thức phân tử (X) có dạng $(\text{C}_4\text{H}_9)_n$ hay $\text{C}_{4n}\text{H}_{9n}$.

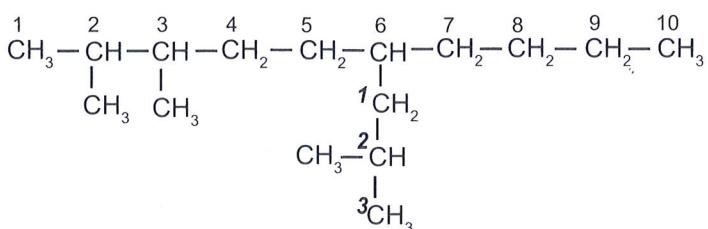
Trong hợp chất $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ bất kì, ta phải có $y \leq 2x + 2$ nên $9n \leq 2x + 2 \Rightarrow n \leq 2$.

Với giá trị $n = 1$ cho (X) có công thức C_4H_9 . Điều này không hợp lí vì hợp chất chứa C, H hoặc C, H, O phải có số nguyên tử hydrogen là số chẵn. Vậy công thức phân tử (X) là C_8H_{18} .

Hoặc: Do (X) có phân tử khối là 114 nên (X) có công thức phân tử C_8H_{18} hoặc C_9H_6 . Nhưng hợp chất C_9H_6 có $\%m_{\text{C}} = 94,74\%$, loại vì sai với dữ kiện đề bài. Vậy (X) có công thức phân tử là C_8H_{18} .

12.19*. Đánh số trên mạch chính là mạch dài nhất:

a)



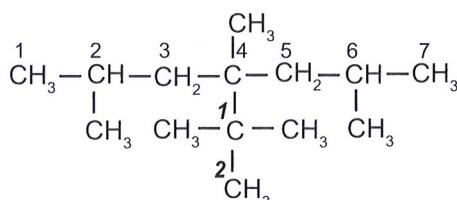
6-isobutyl-2,3-dimethyldecane

hay 2,3-dimethyl-6-(2-methylpropyl)decane

Ở đây, ở vị trí carbon số 6 có nhánh phức tạp. Để đọc tên nhánh này, carbon của nhánh phức tạp gắn vào mạch chính được đánh số 1 (xem hình). Tên nhánh phức tạp được cho vào ngoặc. Do đó tên alkane đã cho là: 2,3-dimethyl-6-(2-methylpropyl)decane.

Lưu ý: Khi gọi tên nhánh, ưu tiên theo thứ tự chữ cái của nhánh, không ưu tiên theo chữ cái của các tiếp đầu ngữ iso, di, tri,... Ví dụ ở trên, isobutyl vẫn ưu tiên hơn dimethyl, mặc dù "i" đứng sau "d".

b)



4-tert-butyl-2,4,6-trimethylheptane

hay 2,4,6-trimethyl-4-(1,1-dimethylethyl)heptane

Tương tự như trên, ở vị trí carbon số 4 có nhánh phức tạp, trong đó carbon của nhánh phức tạp gắn vào mạch chính được đánh số 1 (xem hình). Tên nhánh phức tạp được cho vào ngoặc. Do đó tên alkane đã cho là 2,4,6-trimethyl-4-(1,1-dimethylethyl)heptane.

12.20*. a) Chỉ số octane càng cao, độ chịu nén trước khi phát nổ của xăng càng lớn nên chất lượng xăng càng tốt. Ví dụ xăng có chỉ số octane 92 dễ bị cháy khi nén hơn so với xăng có chỉ số octane 95 nên xăng có chỉ số octane 95 giá trị hơn xăng có chỉ số octane 92. Tuy nhiên phải tuỳ vào tỉ số nén của động cơ để chọn xăng phù hợp. Động cơ có tỉ số nén thấp thì không cần dùng xăng có chỉ số octane cao.

b) Vì mẫu xăng trên chứa 80% thể tích là 2,2,4-trimethylpentane nên chỉ số octane của mẫu xăng là 80.

12.21*. Ethanol có chỉ số octane cao hơn nhiều (khoảng 109) so với xăng. Các nhà máy lọc dầu thường pha ethanol với xăng để giúp tăng chỉ số octane. Hầu hết xăng ở Mỹ chứa ít nhất 10% ethanol.

12.22*. RON là viết tắt của Research Octane Number, tức chỉ số octane nghiên cứu. Như vậy xăng RON 92 và xăng RON 95 có chỉ số octane lần lượt là 92 và 95. Do đó xăng RON 95 có chỉ số octane cao hơn xăng RON 92.

12.23*. Ethanol có chỉ số octane cao hơn khá nhiều so với xăng thông thường, đạt ngưỡng khoảng 109. Do xăng E5 chứa 5% ethanol và 95% xăng RON 92 (theo thể tích) nên sẽ có chỉ số octane khoảng 92,85.

Cách tính chỉ số octane của xăng E5:

Trong 100 L xăng E5 có 95 L xăng RON 92 và 5 L ethanol.

Có thể xem trong 95 L xăng RON 92 có $\frac{92 \times 95}{100} = 87,4$ (L) xăng có chỉ số octane là 100, còn lại là $95 - 87,4 = 7,6$ (L) xăng có chỉ số octane là 0.

Vậy chỉ số octane của xăng E5 là $\frac{87,4 \times 100 + 5 \times 109 + 7,6 \times 0}{100} = 92,85$.

Tương tự trong 100 L xăng E10 có 10 L ethanol và 90 L xăng RON 92. Có thể xem trong 90 L xăng A92 có $\frac{92 \times 90}{100} = 82,8$ (L) xăng có chỉ số octane là 100, còn lại là $90 - 82,8 = 7,2$ (L) xăng có chỉ số octane là 0.

Do đó chỉ số octane của xăng E10 là $\frac{82,8 \times 100 + 10 \times 109 + 7,2 \times 0}{100} = 93,70$.

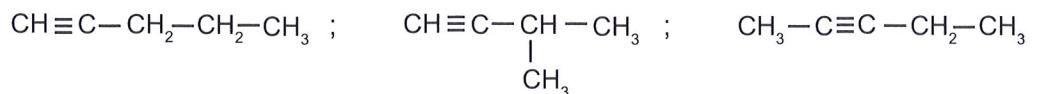
Như vậy hàm lượng ethanol càng cao thì chỉ số octane của xăng sinh học càng lớn.



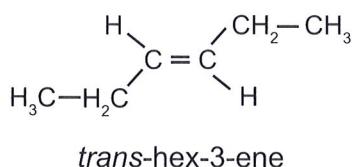
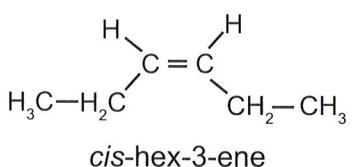
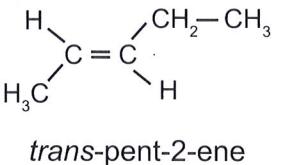
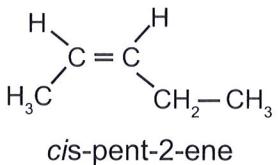
HYDROCARBON KHÔNG NO

13.1. Đáp án D. Lưu ý *cis*-but-2-ene cũng ở thể khí trong điều kiện thường do có nhiệt độ sôi là 4°C .

13.2. Đáp án A. Có 3 alkyne C_5H_8 là đồng phân cấu tạo của nhau, gồm



13.3. Đáp án B. Có 2 alkene đã nêu có đồng phân hình học là $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ và $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$:



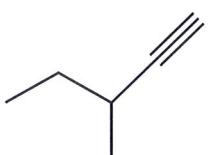
13.4. Công thức khung phân tử các chất đã cho:



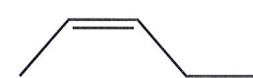
propene



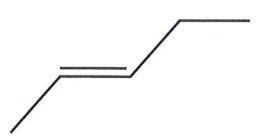
pent-1-ene



3-methylpent-1-yne



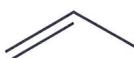
cis-pent-2-ene



trans-pent-2-ene

13.5. a) (A): propene, (B): but-1-ene và (C): pent-1-ene.

b) Đi từ propene đến pent-1-ene, kích thước phân tử alkene tăng dần làm cho diện tích bề mặt tiếp xúc giữa chúng cũng tăng, tương tác van der Waals giữa các phân tử do đó cũng tăng dần, dẫn đến nhiệt độ sôi các alkene tăng dần. Ngoài ra, ở điều kiện thường, propene và but-1-ene là các chất khí trong khi pent-1-ene là chất lỏng vì tương tác van der Waals giữa các phân tử propene và but-1-ene chưa đủ lớn. Các phân tử alkene có từ 18 nguyên tử carbon trở lên ở thể rắn, do tương tác van der Waals giữa chúng là mạnh đáng kể.



($t_s^o = -47,6^{\circ}\text{C}$)

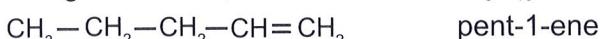


($t_s^o = -6,3^{\circ}\text{C}$)



($t_s^o = 30,1^{\circ}\text{C}$)

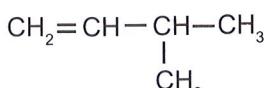
13.6. Công thức cấu tạo của các alkene C_5H_{10} :



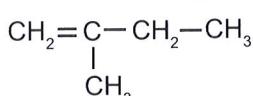
pent-1-ene



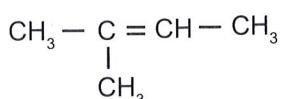
pent-2-ene



3-methylbut-1-ene

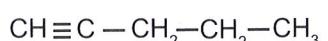


2-methylbut-1-ene

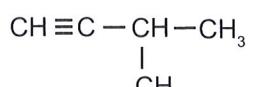


2-methylbut-2-ene

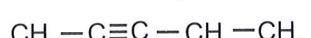
Công thức cấu tạo của các alkyne C_5H_8 :



pent-1-yne

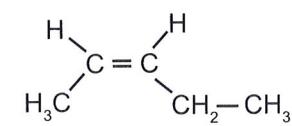


3-methylbut-1-yne

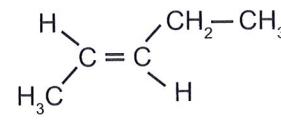


pent-2-yne

Chỉ pent-2-ene có đồng phân hình học là:



cis-pent-2-ene

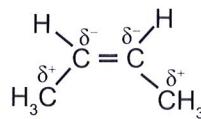


trans-pent-2-ene

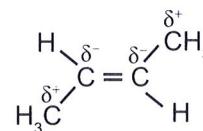
13.7. Đồng phân *trans* có tổng moment lưỡng cực thường triệt tiêu hoặc gần triệt tiêu, còn đồng phân *cis* có tổng moment lưỡng cực không triệt tiêu,

do đó đồng phân *trans* có nhiệt độ sôi thấp hơn đồng phân *cis*.

Ví dụ phân tử *cis*-but-2-ene và *trans*-but-2-ene đều chứa nhóm $-\text{CH}_3$ là nhóm đầy electron làm phân tử mỗi chất hình thành các moment lưỡng cực yếu C-C như trong hình bên dưới. Tuy nhiên, *cis*-but-2-ene có tổng moment lưỡng cực không triệt tiêu, còn *trans*-but-2-ene có tổng moment lưỡng cực triệt tiêu. Do đó *cis*-but-2-ene là phân tử phân cực nhẹ, *trans*-but-2-ene là phân tử không phân cực, dẫn đến nhiệt độ sôi của *cis*-but-2-ene cao hơn so với *trans*-but-2-ene.



cis-pent-2-ene (sôi ở 4 °C)



trans-pent-2-ene (sôi ở 1 °C)

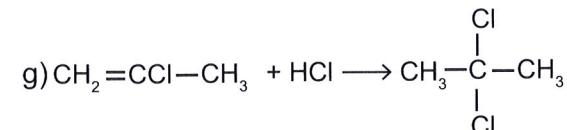
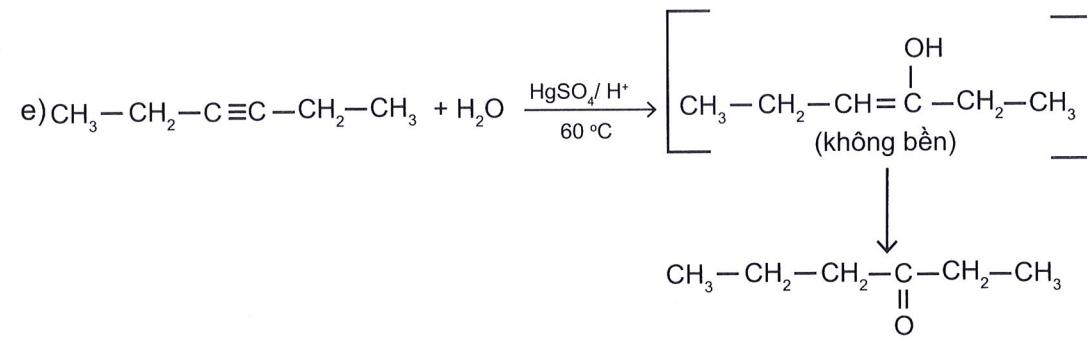
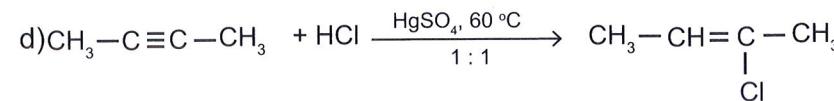
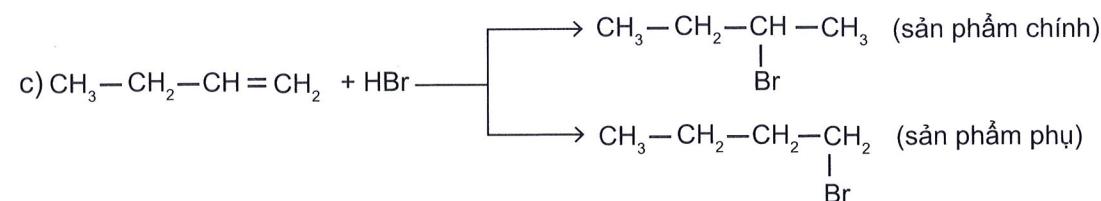
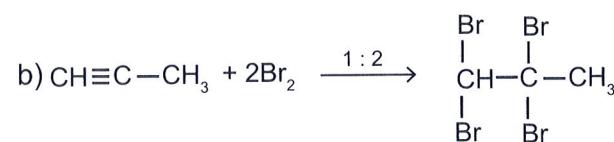
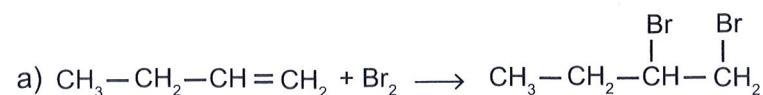
13.8*. Tuy liên kết ba $\text{C}\equiv\text{C}$ của một alkyne giàu mật độ electron hơn so với liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ của một alkene tương ứng nhưng khả năng phản ứng cộng ($\text{X}_2, \text{HX}, \text{H}_2\text{O}$) vào alkyne lại kém hơn vào alkene tương ứng. Điều này có thể giải thích là do nguyên tử carbon trong liên kết $\text{C}\equiv\text{C}$ ở trạng thái lai sp , có độ âm điện lớn hơn các nguyên tử carbon trong liên kết $\text{C}=\text{C}$ ở trạng thái lai sp^2 , làm cho các electron π trong $\text{C}\equiv\text{C}$ bị giữ chặt hơn so với các electron π trong $\text{C}=\text{C}$, dẫn đến khả năng phản ứng cộng ($\text{X}_2, \text{HX}, \text{H}_2\text{O}$) của alkyne kém hơn alkene tương ứng.

Ví dụ ethylene nhanh chóng làm mất màu nước bromine, acetylene làm mất màu nước bromine chậm hơn. Tốc độ mất màu nước bromine của ethylene gấp 5 lần so với acetylene.

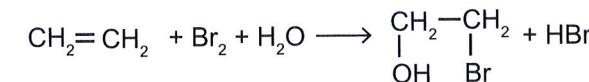
13.9*. Do nguyên tử bromine có độ âm điện lớn hơn nguyên tử carbon nên liên kết C-Br bị phân cực mạnh về phía bromine, kết quả liên kết đôi của *trans*-2,3-dibromobut-2-ene có mật độ electron thấp hơn đáng kể so với liên kết đôi của *trans*-but-2-ene. Chính vì vậy khả năng phản ứng cộng bromine của *trans*-2,3-dibromobut-2-ene kém hơn so với *trans*-but-2-ene.

13.10*. Phản ứng cộng bromine vào liên kết ba $\text{C}\equiv\text{C}$ của một alkyne dễ hơn vào liên kết đôi $\text{C}=\text{C}$ của một dibromoalkene tương ứng. Điều này được giải thích là do nguyên tử bromine có độ âm điện mạnh, đã làm liên kết C-Br phân cực mạnh về phía bromine, làm mật độ electron trên liên kết đôi của dibromoalkene kém hẵn so với trên liên kết ba của alkyne tương ứng.

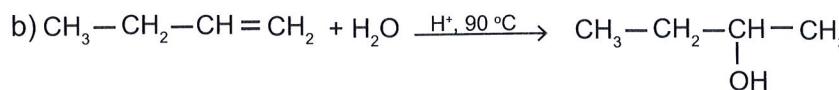
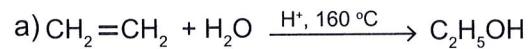
13.11. Phương trình hóa học của các phản ứng:

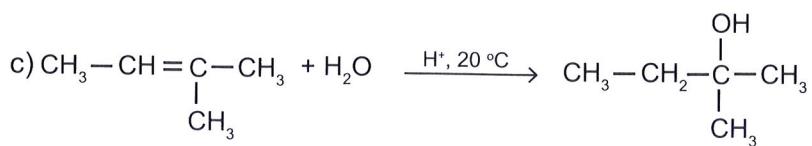


13.12. Phương trình hóa học phản ứng:

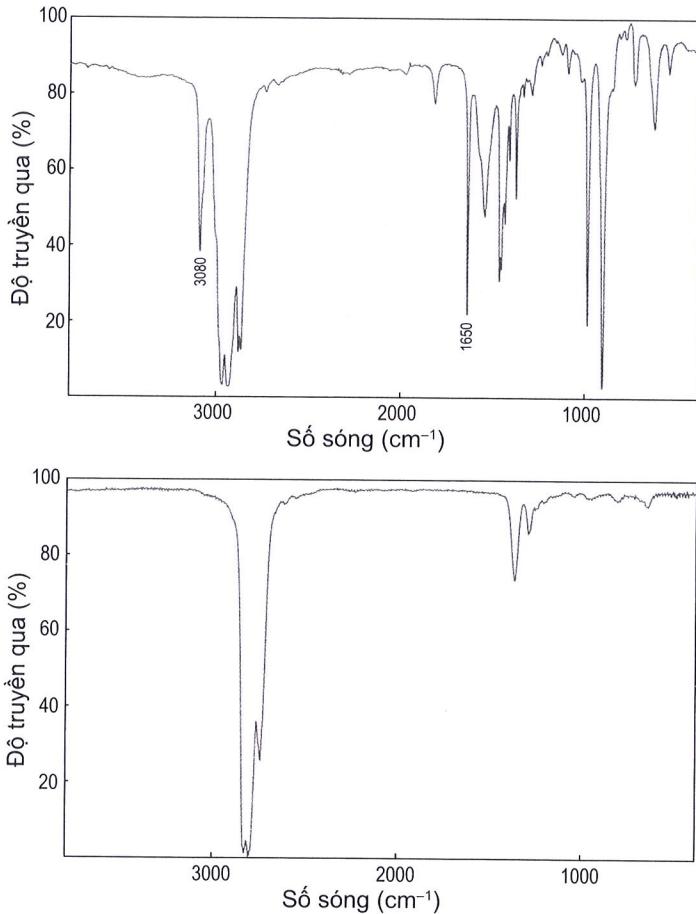


13.13.





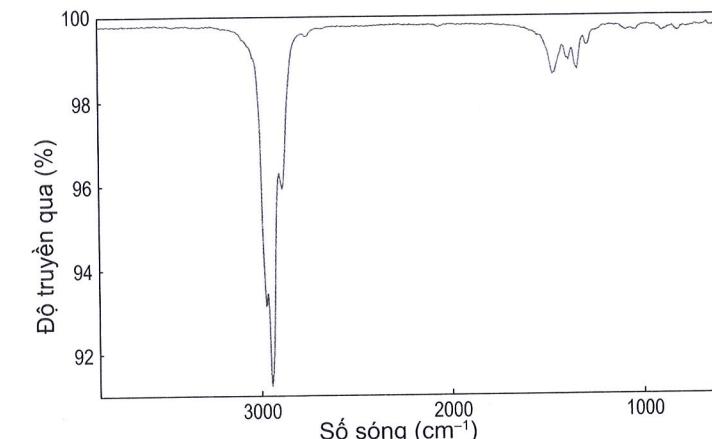
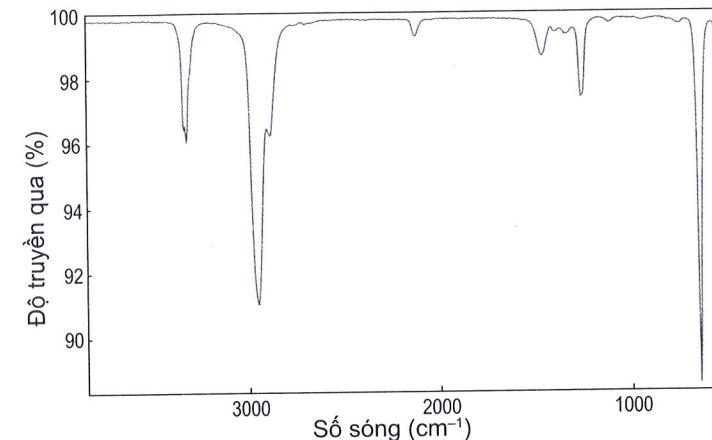
13.14. Thuốc thử để phân biệt 2 chất lỏng mêt nhăn gồm hexane và hex-1-ene là nước bromine. Tuy nhiên cũng có thể dựa vào phổ hồng ngoại của chúng để phân biệt như sau:



Trong phổ IR của hex-1-ene có peak khoảng 1 650 cm⁻¹ vì đặc trưng cho liên kết đôi C=C nên có thể dễ dàng nhận ra hex-1-ene. Ngoài ra, hex-1-ene có nhóm vinyl ($\text{CH}_2=\text{CH}-$) nên cũng phải có peak đặc trưng khoảng 3 080 cm⁻¹. Trong khi đó, phổ IR của hexane không có các peak này nên có thể dễ dàng phân biệt chúng.

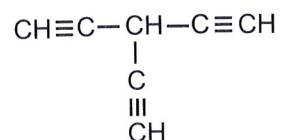
13.15. a) Có thể dùng dung dịch AgNO_3 trong NH_3 để phân biệt chúng theo phương pháp hoá học.

b) Phương pháp vật lí là dùng phổ hồng ngoại để phân biệt. Đặc trưng phổ hồng ngoại của các alk-1-yne là có peak khoảng 3 300 cm⁻¹, trong khi các alkyne khác không có peak này. Do đó phổ hồng ngoại có peak đặc trưng khoảng 3 300 cm⁻¹ là hex-1-yne. Chất còn lại là hex-2-yne.

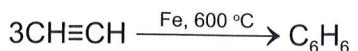


13.16*. a) Nguyên tử carbon ở trạng thái lai hoá sp có tỉ lệ đóng góp của orbital s là 50%, cao hơn so với nguyên tử carbon ở trạng thái lai hoá sp² (33,3%) và nguyên tử carbon ở trạng thái lai hoá sp³ (25%) nên orbital lai hoá sp của nguyên tử carbon ở gần hạt nhân hơn, dẫn đến nguyên tử carbon lai hoá sp có độ âm điện cao hơn. Vì thế nguyên tử hydrogen liên kết trực tiếp với các nguyên tử carbon mang liên kết ba có tính linh động.

b) Hydrocarbon có 3 nguyên tử hydrogen linh động có thể là:



13.17. Phương trình phản ứng xảy ra:

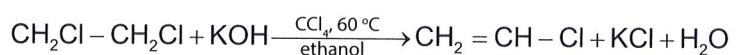


Với 150 gam acetylene, trên lý thuyết phải thu được 150 gam benzene, nhưng thực tế chỉ thu được 90 gam benzene nên hiệu suất phản ứng đạt:

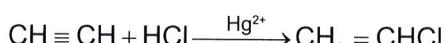
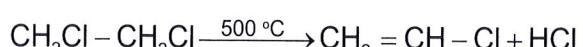
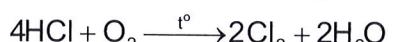
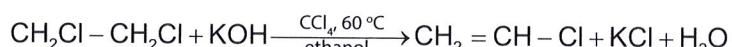
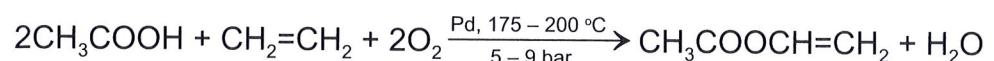
$$\frac{90 \times 100}{150} = 60\%$$

13.18. Đó là do chuỗi khi chuỗi bị chín sẽ giải phóng một loại hormone thực vật ở thể khí là ethylene, giúp đẩy nhanh quá trình chín không những của chuối, mà còn nhiều loại quả khác nhau. Nhờ đó quả bơ cũng được đẩy nhanh chín theo.

13.19. Các phương trình phản ứng xảy ra:



13.20. Phương trình phản ứng xảy ra:



Sơ đồ b) tích hợp các phương pháp sản xuất vinyl chloride, còn sơ đồ a) thải sản phẩm phụ là H_2O ra môi trường.



AREN (HYDROCARBON THƠM)

14.1. Đáp án C.

14.2. Đáp án A.

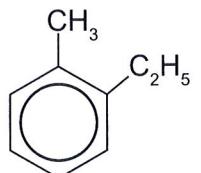
14.3. Đáp án D. Phương pháp phân tích nhiễu xạ tia X đã chỉ ra rằng tất cả độ dài liên kết carbon – carbon trong benzene đều giống hệt nhau. Khoảng cách này nhỏ hơn độ dài của liên kết C–C và dài hơn của liên kết C=C. Điều này cho thấy ba liên kết π trong phân tử benzene phải được trải đều trên toàn bộ vòng benzene.

14.4. Đáp án D.

14.5. Đáp án B.

14.6. Đáp án A. Xăng có khối lượng riêng là $0,88 \text{ g/cm}^3$ nên $0,88 \text{ tấn xăng}$ ứng với 1 m^3 . Vậy 88 tấn xăng ứng với 100 m^3 . Do đó trong 88 tấn xăng có pha trộn khoảng 1 m^3 benzene.

14.7. Đáp án B.



1-ethyl-2-methylbenzene

Đánh số trên vòng benzene sao cho tổng chỉ số các nhánh là nhỏ nhất. Trường hợp này, nếu gọi 2-ethyl-1-methylbenzene thì tổng chỉ số các nhánh vẫn là 3, trùng với cách đánh số như đã gọi tên ở hình trên. Tuy nhiên, nếu trùng nhau, phải ưu tiên cho nhánh có thứ tự chữ cái đứng đầu mang chỉ số nhỏ. Do đó tên gọi đúng là 1-ethyl-2-methylbenzene.

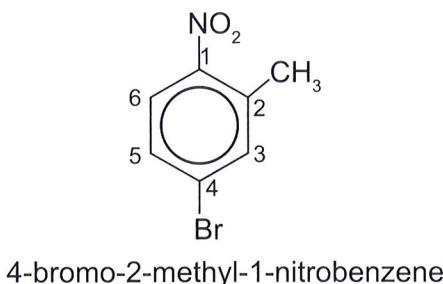
14.8. Đáp án B.

Đánh số trên vòng benzene sao cho tổng chỉ số các nhánh là nhỏ nhất, do đó không thể đánh số 1 cho nhánh bromo, vì tổng chỉ số các nhánh khi đó là $(1 + 3 + 4) = 8$ lớn hơn cách đánh số đúng như dưới đây có tổng chỉ số các nhánh là $(1 + 2 + 4) = 7$.



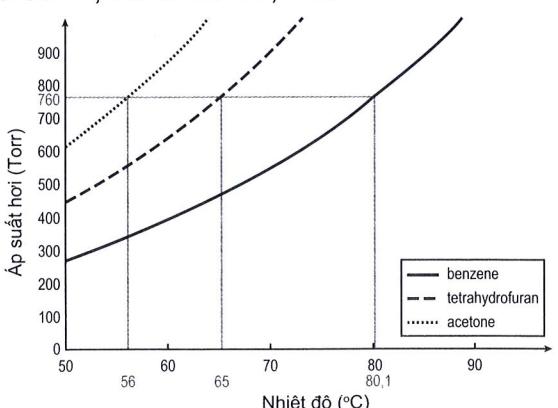
14.9. Đáp án B.

Đánh số trên vòng benzene sao cho tổng chỉ số các nhánh là nhỏ nhất. Do đó hợp chất đã cho có tên gọi như sau:



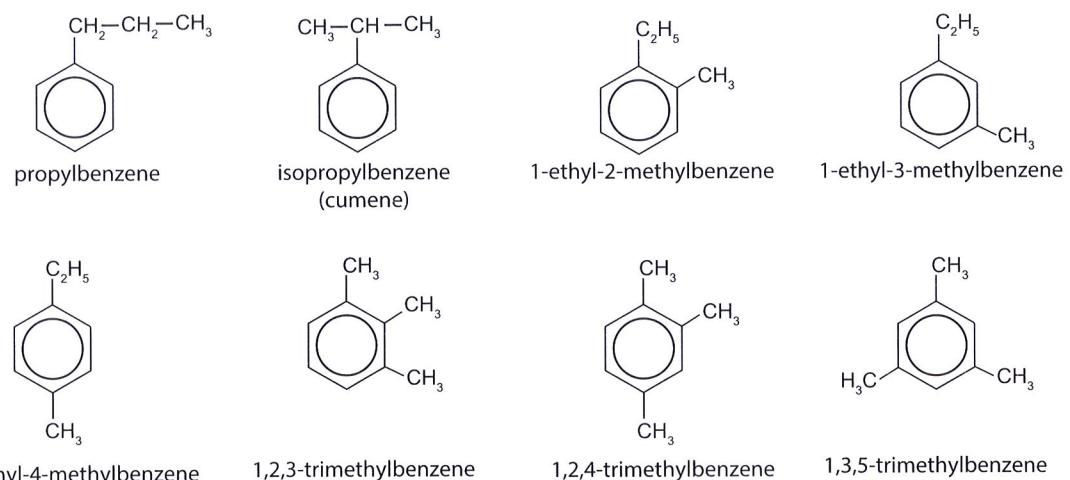
14.10*. a) Trên đồ thị, ta thấy ở cùng nhiệt độ như nhau, áp suất hơi của acetone lớn nhất, tiếp đến là tetrahydrofuran và cuối cùng là benzene. Do đó ở cùng nhiệt độ như nhau, acetone là chất dễ bay hơi nhất.

b) Căn cứ vào đồ thị đã cho, ở điều kiện áp suất 1 atm hay 760 torr, các chất acetone, tetrahydrofuran và benzene lần lượt có nhiệt độ sôi tương ứng là 56 °C, 65 °C và 80,1 °C.



c) Nếu đặt một cốc chứa benzene lỏng vào trong một bình kín chứa hơi benzene ở 73 °C và 600 torr. Sau 10 phút, thể tích chất lỏng trong cốc vẫn không thay đổi. Đó là do trong điều kiện nhiệt độ và áp suất đã nêu, áp suất hơi của benzene trong cốc và áp suất hơi trong bình kín bằng nhau nên không xảy ra sự chuyển pha của benzene.

14.11. Có 8 arene sau:



14.12. Trời lạnh làm cho quá trình cháy xảy ra khó hoàn toàn so với trời nắng, nóng. Do đó carbon monoxide đạt mức cao nhất khi thời tiết lạnh.

14.13. Phản trǎm tối đa cumene giảm thiểu khi có bộ chuyển đổi xúc tác so với trường hợp không có bộ chuyển đổi xúc tác là $\frac{0,002 - 0,0009}{0,002} \times 100 = 55\%$.

14.14. a) Bình quân một tháng, mỗi chiếc chạy 3 000 km, do đó trong một năm, mỗi chiếc chạy quãng đường là 36 000 km, phát thải tối đa

$$0,0009 \times 36\,000 = 32,4 \text{ (g) cumene.}$$

Vậy 1 000 000 xe ô tô trong một năm phát thải tối đa

$$1\,000\,000 \times 32,4 = 32\,400\,000 \text{ (g)} = 32,4 \text{ (tấn) cumene.}$$

b) Trong một tháng, một cửa hàng với quy mô 10 máy photocopy sử dụng bình quân liên tục:

$$10 \times 12 \times 30 = 3\,600 \text{ (giờ).}$$

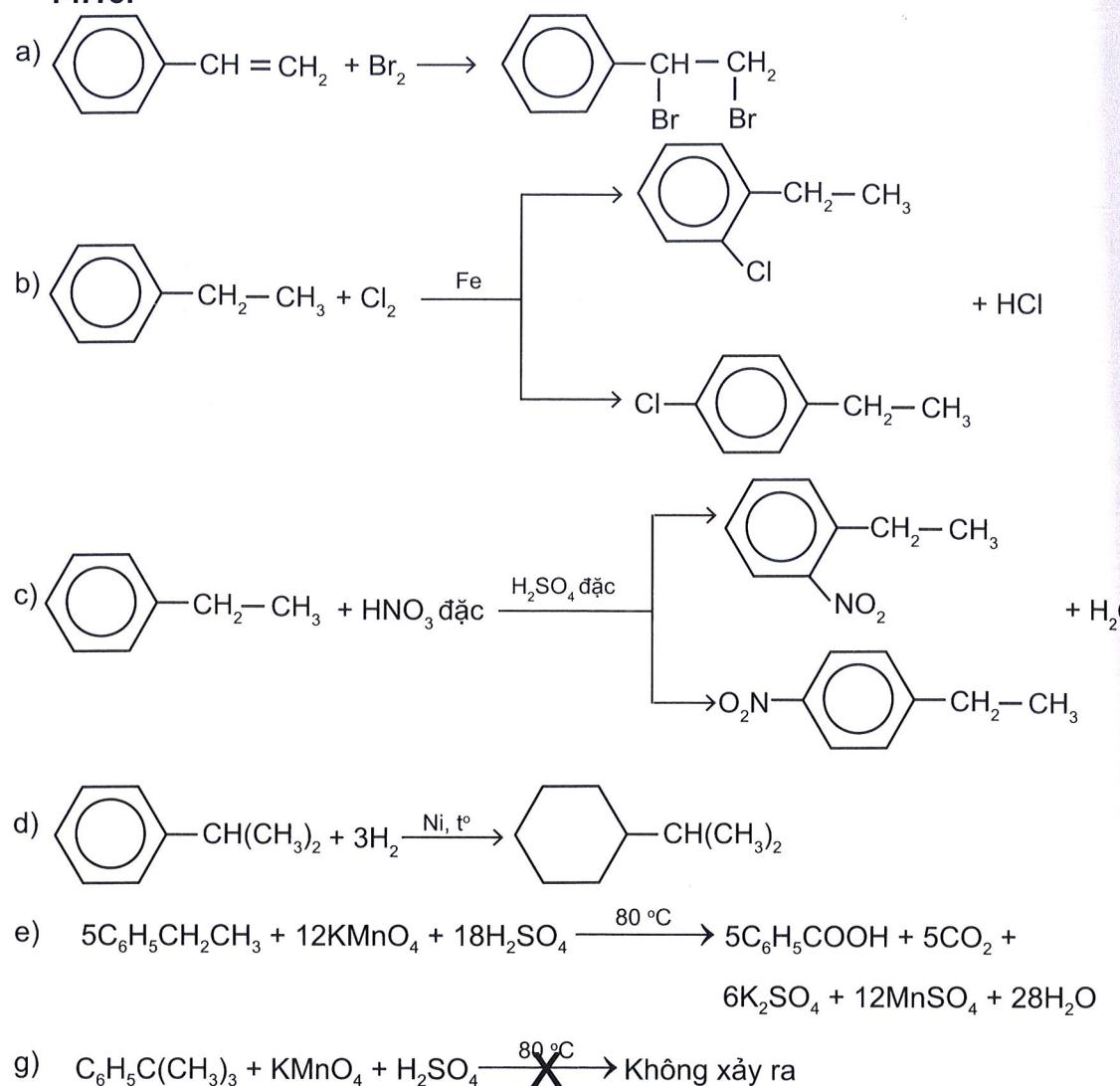
Như vậy, trong một tháng, một cửa hàng với quy mô như trên phát thải tối đa:

$$220 \times 3\,600 = 792\,000 \text{ (μg)} = 0,792 \text{ (g).}$$

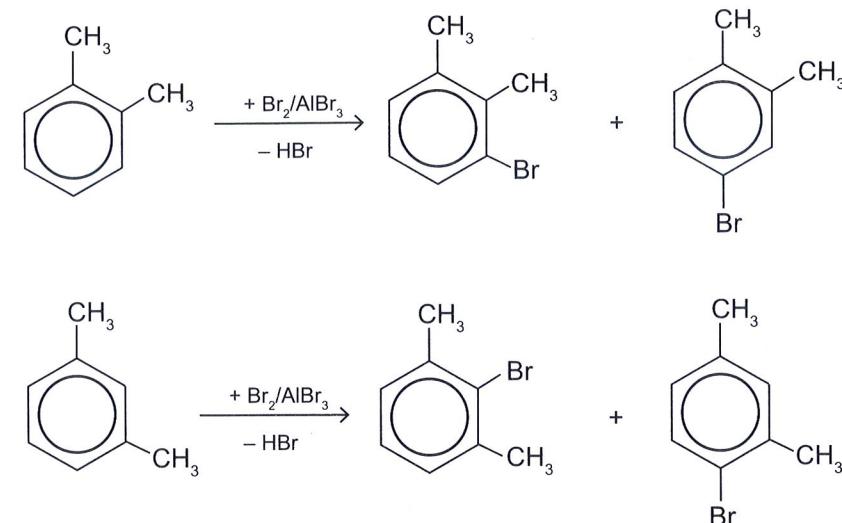
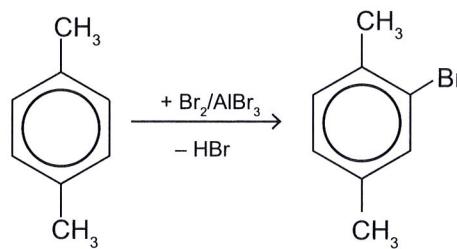
Vậy 1 000 cửa hàng trong một tháng phát thải tối đa là

$$1\,000 \times 0,792 = 792 \text{ (g) cumene.}$$

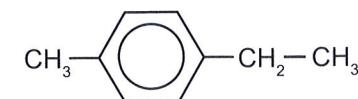
14.15.



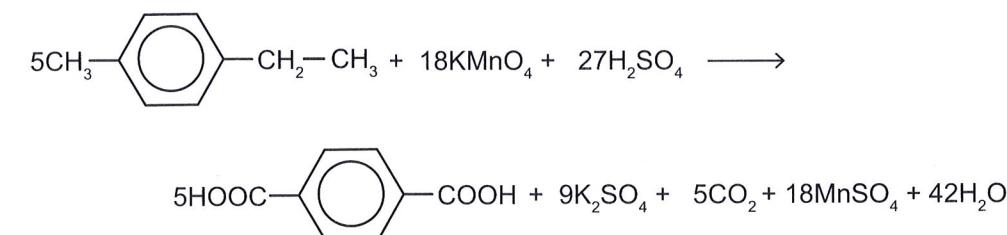
14.16. Phương trình biểu diễn các sản phẩm monobromo thu được trong quá trình bromine hoá *p*-xylene, *o*-xylene và *m*-xylene:



14.17. Với công thức phân tử C_9H_{12} , (H) không làm mất màu nước bromine nhưng (H) làm mất màu dung dịch $KMnO_4$ đã được acid hoá và tạo terephthalic acid nên (H) là một arene có công thức cấu tạo:



Phương trình phản ứng:



14.18. a) Quan sát dữ kiện đề cho, ta thấy các nhóm thế alkyl làm tăng hoạt vòng benzene, các nhóm thế halogen và ester làm giảm hoạt vòng benzene.

b) Toluene có 2 vị trí *ortho*, 2 vị trí *meta* và 1 vị trí *para* nén:

– Phần trăm sản phẩm thế *ortho* là $\frac{2 \times 43 \times 100}{43 + 43 + 3 + 3 + 55} = 58,5\%$.

– Phần trăm sản phẩm thế *meta* là $\frac{2 \times 3 \times 100}{43 + 43 + 3 + 3 + 55} = 4,08\%$.

- Phần trăm sản phẩm thế *para* là $\frac{55 \times 100}{43 + 43 + 3 + 3 + 55} = 37,41\%$.

c) *tert*-butylbenzene cũng có 2 vị trí *ortho*, 2 vị trí *meta* và 1 vị trí *para* nên:

- Phần trăm sản phẩm thế *ortho* là $\frac{2 \times 8 \times 100}{8 + 8 + 4 + 4 + 75} = 16,16\%$.

- Phần trăm sản phẩm thế *meta* là $\frac{2 \times 4 \times 100}{8 + 8 + 4 + 4 + 75} = 8,08\%$.

- Phần trăm sản phẩm thế *para* là $\frac{75 \times 100}{8 + 8 + 4 + 4 + 75} = 75,76\%$.

d) Nhóm *tert*-butyl có kích thước lớn làm cản trở sự tấn công tại các vị trí *ortho* nên phần trăm sản phẩm thế *ortho* vào *tert*-butylbenzene giảm so với toluene.

e) Tỉ lệ phần trăm sản phẩm thế *meta* trong các phản ứng nitro hoá toluene và *tert*-butylbenzene đều thấp, chứng tỏ các nhóm alkyl làm cho phản ứng có hướng thế ưu tiên vào các vị trí *ortho* và *para* hơn so với vào vị trí *meta*.

14.19.

a) Chlorobenzene có 2 vị trí *ortho*, 2 vị trí *meta* và 1 vị trí *para* nên:

- Phần trăm sản phẩm thế *ortho* là $\frac{2 \times 0,03 \times 100}{0,03 + 0,03 + 0,14} = 30\%$.

- Phần trăm sản phẩm thế *meta* là 0%.

- Phần trăm sản phẩm thế *para* là $\frac{0,14 \times 100}{0,03 + 0,03 + 0,14} = 70\%$.

Methyl benzoate cũng có 2 vị trí *ortho*, 2 vị trí *meta* và 1 vị trí *para* nên:

- Phần trăm sản phẩm thế *ortho* là

$$\frac{2 \times 0,0025 \times 100}{0,0025 + 0,0025 + 0,008 + 0,008 + 0,001} = 22,73\%$$

- Phần trăm sản phẩm thế *meta* là

$$\frac{2 \times 0,008 \times 100}{0,0025 + 0,0025 + 0,008 + 0,008 + 0,001} = 72,73\%$$

- Phần trăm sản phẩm thế *para* là

$$\frac{0,001 \times 100}{0,0025 + 0,0025 + 0,008 + 0,008 + 0,001} = 4,55\%$$

b) Khả năng nitro hoá của chlorobenzene và methyl benzoate giảm hơn so với khả năng nitro hoá của toluene và *tert*-butylbenzene. Tuy nhiên hướng thế của chlorobenzene ưu tiên vào các vị trí *ortho* và *para*, trong khi hướng thế của methyl benzoate ưu tiên vào vị trí *meta*.

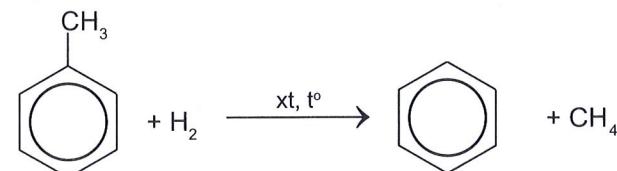
c) Quy luật thế vào vòng benzene: Khi trong vòng benzene đã có sẵn một nhóm alkyl, như $-\text{CH}_3$ (hay các nhóm $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, ...), phản ứng thế vào vòng sẽ dễ dàng hơn, với hướng thế ưu tiên vào các vị trí *ortho* và *para*. Ngược lại, nếu vòng benzene đã có sẵn một nhóm $-\text{NO}_2$ (hay $-\text{COOH}$, $-\text{COOR}$, $-\text{CHO}$, ...), phản ứng thế vào vòng sẽ khó hơn và hướng thế ưu tiên vào các vị trí *meta*. Nhóm $-\text{Cl}$ làm khả năng phản ứng thế trong vòng benzene khó hơn, nhưng hướng thế lại ưu tiên thế vào các vị trí *ortho* và *para*.

14.20. Để giảm thiểu sự tiếp xúc với benzene, cần chú ý:

- Khi pha chế xăng, cần phải sử dụng mặt nạ chống độc để tránh hít phải hơi xăng.
- Khi đổ xăng cần phải được tiến hành trong điều kiện thông thoáng.
- Cần phải bảo quản xăng trong các thùng kín.
- Không pha chế hoặc xử lí xăng trong nhà hoặc ga ra.
- Thùng chứa và máy móc vận hành xăng không để trong nhà.
- Cần thận trọng khi làm việc với các loại keo dán, chất kết dính, sản phẩm tẩy rửa, dụng cụ tẩy sơn,...

Ngoài ra hơi benzene cũng có trong khói thuốc lá, khí thải của nhiều ngành công nghiệp và ô tô. Những người sống gần đường cao tốc hoặc các khu công nghiệp có thể dễ tiếp xúc với benzene hơn.

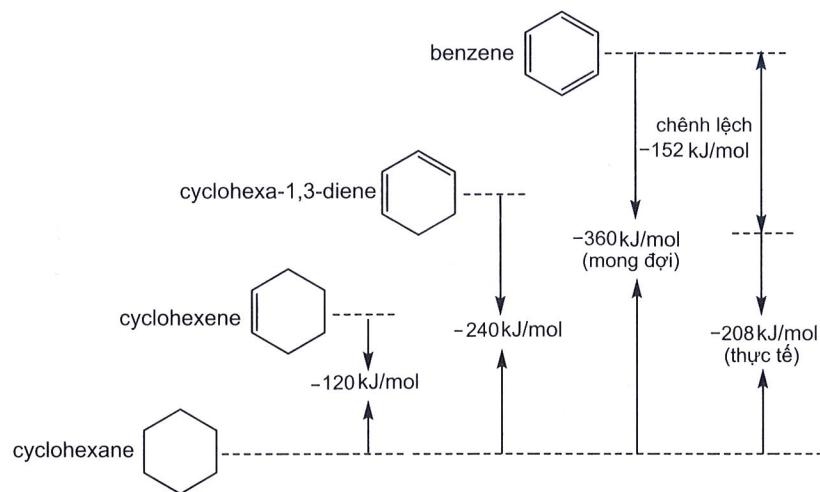
14.21. Phương trình phản ứng dealkyl hoá toluene thành benzene.



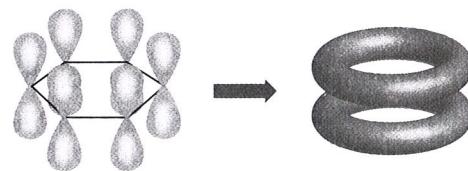
14.22*. Biến thiên enthalpy của quá trình hydrogen hoá cyclohexene và cyclohexa-1,3-diene thành cyclohexane lần lượt là -120 kJ/mol và -240 kJ/mol , do đó biến thiên enthalpy của quá trình hydrogen hoá benzene được mong đợi sẽ là $3 \times 120 = -360 \text{ (kJ/mol)}$. Tuy nhiên thực

ÔN TẬP CHƯƠNG 4

té biến thiên enthalpy của quá trình hydrogen hoá benzene chỉ là -208 (kJ/mol) (xem sơ đồ minh họa), cho thấy phân tử benzene không thể chứa ba liên kết đôi. Nói khác đi, các liên kết π được định vị trên toàn bộ vòng benzene, nên không thể gọi benzene là cyclohexa-1,3,5-trien.



Năm 1929, nhà nữ bác học người Anh, **Kathleen Lonsdale** (1903 – 1971), đã sử dụng phương pháp phân tích nhiễu xạ tia X để chỉ ra rằng tất cả độ dài liên kết C–C trong benzene là giống hệt nhau. Khoảng cách này nhỏ hơn độ dài của liên kết C–C và dài hơn của liên kết C=C. Điều này cho thấy ba liên kết π trong phân tử benzene phải được trải đều trên toàn bộ vòng benzene^(*), cũng có nghĩa benzene không có cấu trúc của cyclohexa-1,3,5-trien.



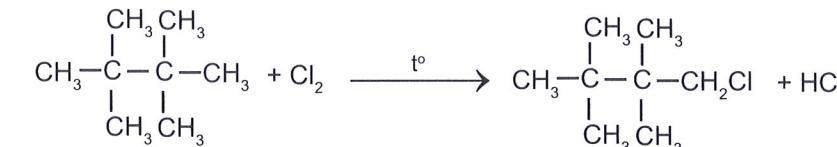
▲ Sự hình thành liên kết σ và hệ liên hợp π trong phân tử benzene

14.23*. Khi vòng benzene có gắn nhóm thế alkyl, phản ứng thế nguyên tử hydrogen ở vòng benzene xảy ra dễ dàng hơn so với benzene và ưu tiên thế vào vị trí *ortho* hoặc *para* so với nhóm alkyl. Do đó *m*-bromoethylbenzene chỉ tạo thành ở dạng vết (<1%).

Tuy nguyên tử bromine đã ưu tiên thế vào các vị trí *ortho* và *para*, nhưng phản ứng thế ở vị trí *ortho* khó khăn hơn so với vị trí *para*, do bị cản trở không gian. Do đó *o*-bromoethylbenzene (38%) hình thành ít hơn so với *p*-bromoethylbenzene (62%).

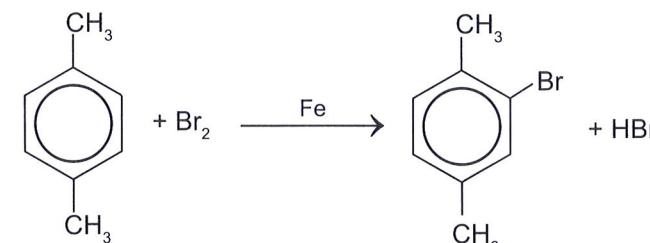
^(*) Tạo hệ liên hợp π .

OT4.1. Đáp án D. Phương trình phản ứng của 2,2,3,3-tetramethylbutane với chlorine:



OT4.2. Đáp án A. Các alkene có đồng phân hình học là $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$.

OT4.3. Đáp án C. Phương trình phản ứng xảy ra:



OT4.4. a) Butane có áp suất hoá hơi thấp nhất trong số 3 alkane đã nêu là 2,3 atm, do đó butane dễ hoá lỏng nhất.

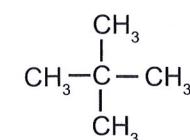
b) Methane có áp suất hoá hơi lớn nhất là 320 atm nên methane khó hoá lỏng nhất. Để giữ được áp suất cực lớn này, bình chứa methane phải là thép cực bền.

OT4.5. Số mol propane = $\frac{12\ 000}{44}$ mol.

Do đó thể tích khí propane = $\frac{12\ 000 \times 24,79}{44} = 6\ 761$ (L).

OT4.6. a) Biểu đồ cho thấy có 4 phân tử alkane ở thể khí trong điều kiện thường là CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 và C_4H_{10} .

b) Neopentane có công thức cấu tạo là



nên có cấu trúc đối xứng cao, phân tử xem như có dạng hình cầu, do đó tương tác van der Waals giữa các phân tử neopentane rất yếu, dẫn đến nhiệt độ sôi của neopentane là 9,5 °C.

Vì thế tuy có 5 nguyên tử carbon trong phân tử nhưng neopentane là một alkane ở thể khí trong điều kiện thường.

c) Propane có áp suất hơi là 850 kPa, trong khi butane là 230 kPa nên dụng cụ chứa propane lỏng phải là thép.

	Propane	Butane
Bảo quản	Thép do phải chịu áp suất cao.	Không cần thiết là thép, do không phải chịu áp suất cao (như bật lửa gas).
Độ an toàn	Thấp do dễ bay hơi, vì thế nên được sử dụng ngoài trời.	Cao do khó bay hơi hơn, vì thế nên có thể sử dụng trong phòng.
Đặc điểm	Sử dụng tốt ngay khi trời lạnh.	Không sử dụng tốt khi trời lạnh.

OT4.7. Nhiệt lượng cần cung cấp trên lí thuyết để đun nóng 1 L nước hay 1 000 gam nước từ 25 °C lên 100 °C là:

$$Q = 1\ 000 \times (100 - 25) \times 4,2 = 315\ 000 \text{ (J)} = 315 \text{ (kJ)}.$$

Khối lượng propane trên lí thuyết cần là:

$$m_{C_3H_8 \text{ LT}} = \frac{44 \times 315}{2\ 220} = 6,24 \text{ (g)}.$$

Khối lượng propane thực tế cần lấy:

$$m_{C_3H_8 \text{ TT}} = \frac{6,24 \times 100}{75} = 8,32 \text{ (g)}.$$

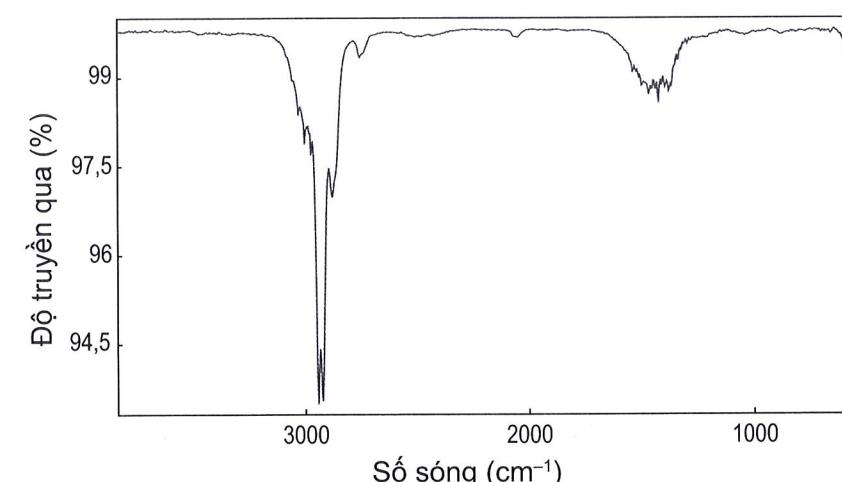
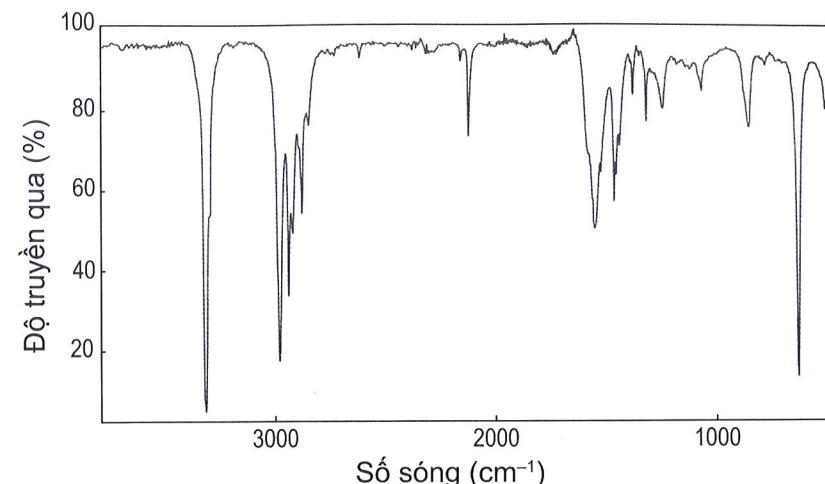
OT4.8. Thể tích ethylene có trong phòng ủ thể tích 50 m³, tức 50 000 L là:

$$V = \frac{50\ 000 \times 140}{1\ 000\ 000} = 7 \text{ (L)}.$$

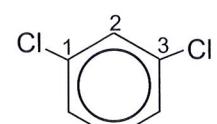
Khối lượng ethylene cần thiết:

$$m = \frac{7 \times 28}{24,79} = 7,9 \text{ (g)}.$$

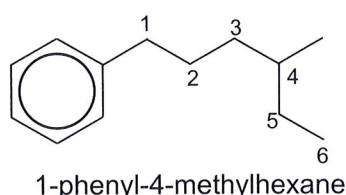
OT4.9. Alkyne C₄H₆ có 2 đồng phân là but-1-yne và but-2-yne. Đặc trưng phổ hồng ngoại của các alk-1-yne là có peak khoảng 3 300 cm⁻¹ (xem hình dưới), do đó phổ hồng ngoại của alkyne (A) cho thấy (A) là but-2-yne và (B) là but-1-yne.



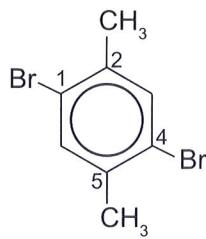
OT4.10. Tên các hợp chất đã cho là:



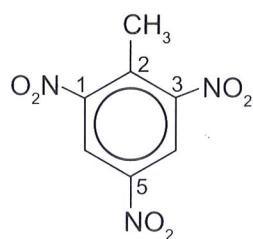
1,3-dichlorobenzene
(hay *m*-dichlorobenzene)



1-phenyl-4-methylhexane



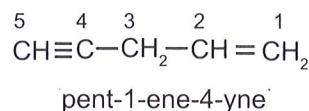
1,4-dibromo-2,5-dimethylbenzene



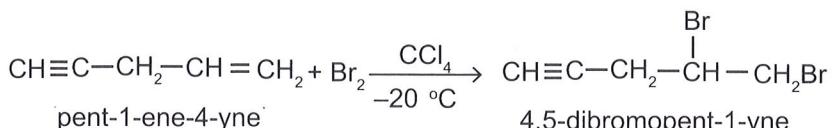
2-methyl-1,3,5-trinitrobenzene
(hay 2,4,6-trinitrotoluene)

Lưu ý: Hợp chất d) không gọi 1-methyl-2,4,6-trinitrotoluene do tổng các chỉ số lớn hơn so với cách gọi 2-methyl-1,3,5-trinitrobenzene.

OT4.11. a) Khi hydrocarbon vừa có liên kết đôi, vừa có liên kết ba, chú ý đánh số ưu tiên liên kết đôi hơn liên kết ba. Tên hydrocarbon đã cho là:



b) Dựa vào phương trình phản ứng:

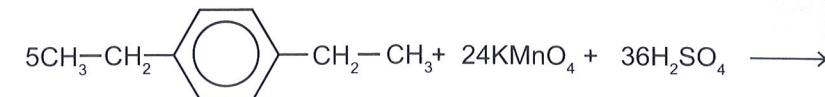


thì tốc độ cộng bromine vào liên kết đôi lớn hơn rất nhiều so với vào liên kết ba. Điều này cũng phù hợp khi ethylene và acetylene đều có khả năng làm mất màu nước bromine ở ngay điều kiện thường, nhưng tốc độ mất màu của ethylene nhanh hơn so với acetylene. Như vậy alkene dễ cho phản ứng cộng (X_2 , HX , H_2O) hơn so với alkyne.

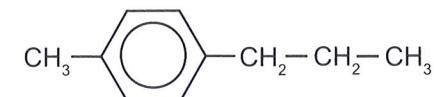
OT4.12. Với công thức $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$, (H) không làm mất màu nước bromine nhưng (H) làm mất màu dung dịch KMnO_4 đã được acid hoá, tạo terephthalic acid là sản phẩm hữu cơ duy nhất nên (H) là một arene có công thức cấu tạo:



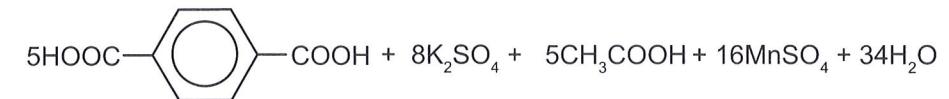
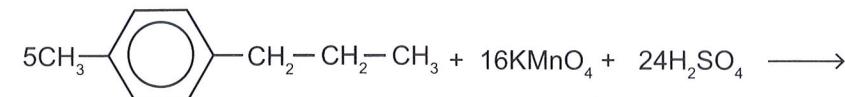
Phương trình phản ứng của (H):



(K) có công thức $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$, (K) không làm mất màu bromine nhưng (K) làm mất màu dung dịch KMnO_4 đã được acid hoá, tạo 2 sản phẩm hữu cơ là terephthalic acid và chất (X) nên (K) là một arene có công thức cấu tạo:



Phương trình phản ứng của (K):



Do đó (X) là CH_3COOH .

OT4.13*. Nhóm methoxy trong anisole làm tăng hoạt^(*) mạnh vòng benzene đến mức anisole nhanh chóng bromine hoá trong nước bromine mà không cần xúc tác, trong khi toluene cần có xúc tác là FeBr_3 hoặc AlBr_3 .

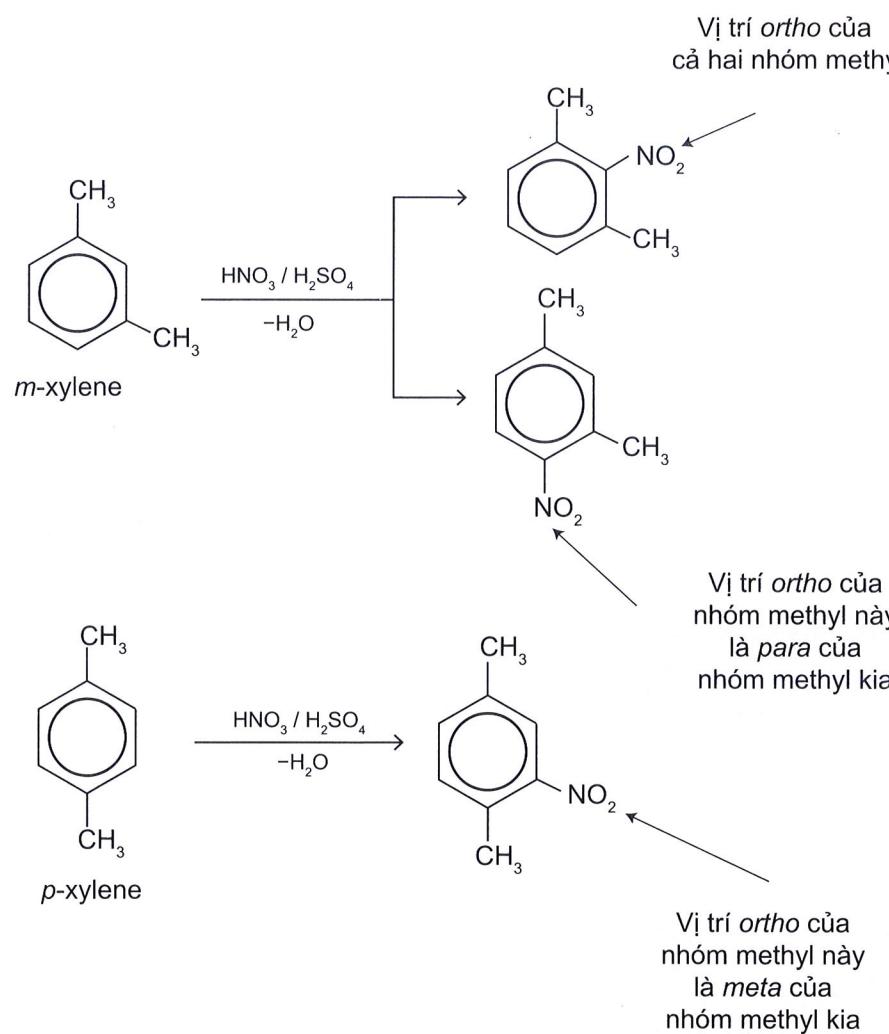
OT4.14*. Trong *m*-xylene, vị trí *ortho* của cả 2 nhóm methyl hoặc vị trí *ortho* của nhóm methyl này nhưng là vị trí *para* của nhóm methyl kia đều thuận lợi cho hướng thế vào vòng benzene. Trong khi ở *p*-xylene, vị trí *ortho* của nhóm methyl này lại là vị trí *meta* của nhóm methyl kia. Điều này giúp *m*-xylene tham gia phản ứng nitro hoá nhanh hơn *p*-xylene 100 lần.

^(*) Nhóm $-\text{CH}_3$ và nhóm $\text{CH}_3\text{O}-$ đều có khả năng tăng hoạt vòng benzene, nhưng nhóm $\text{CH}_3\text{O}-$ tăng hoạt vòng benzene mạnh hơn nhiều so với nhóm $-\text{CH}_3$.

Chương 5. DẪN XUẤT HALOGEN – ALCOHOL – PHENOL



DẪN XUẤT HALOGEN



15.1. Đáp án C.

15.2. Đáp án A.

15.3. Đáp án B.

15.4. Đáp án D.

15.5. Đáp án B.

15.6. Đáp án B.

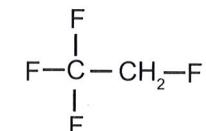
15.7. Đáp án C.

15.8. Đáp án B.

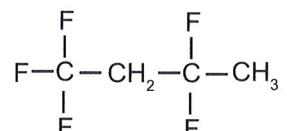
15.9. Đáp án B.

15.10. Đáp án D.

15.11. a) Tên gọi của các hợp chất:

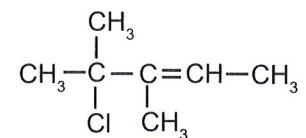


1,1,1,2-tetrafluoroethane

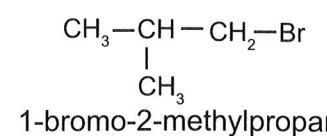
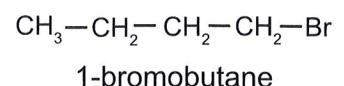


1,1,1,3,3-pentafluorobutane

b) Công thức cấu tạo của 4-chloro-3,4-dimethylpent-2-ene:



c) Đồng phân và tên gọi các dẫn xuất halogen bậc I của hợp chất có công thức $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$:



15.12. Tương tác van der Waals ảnh hưởng đến nhiệt độ sôi của các dẫn xuất halogen, từ trái sang, số lượng nguyên tử chlorine tăng làm cho tương tác van der Waals tăng. Thứ tự nhiệt độ sôi tăng dần theo chiều: $\text{CH}_4 < \text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_2\text{Cl}_2 < \text{CHCl}_3 < \text{CCl}_4$.

15.13. a) *Hướng dẫn:* Xác định điểm ở giữa nhiệt độ 0°C và 50°C , dùng bút chì vẽ đường thẳng song song với đường nằm ngang, biểu diễn đường nhiệt độ 25°C .

Trong điều kiện thường ($25^\circ\text{C}, 1\text{ bar}$), một số dẫn xuất halogen ở thể khí: fluoromethane (CH_3F), chloromethane (CH_3Cl), bromomethane (CH_3Br), fluoroethane ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$), chloroethane ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$) và fluoropropane ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$).

b) Nhận xét về nhiệt độ sôi các dẫn xuất halogen của hydrocarbon:

- Với các dẫn xuất cùng loại halogen, nhiệt độ sôi tăng dần từ gốc methyl đến pentyl.
- Với các dẫn xuất halogen cùng gốc alkyl, nhiệt độ sôi tăng từ dẫn xuất fluorine đến dẫn xuất iodine.

Trong dẫn xuất halogen, tương tác van der Waals càng lớn thì nhiệt độ sôi càng cao:

- Cùng gốc alkyl, tương tác van der Waals tăng từ dẫn xuất fluoride đến iodide nên nhiệt độ sôi tăng.
- Cùng dẫn xuất halogen, khối lượng gốc alkyl tăng từ methyl đến pentyl làm cho tương tác van der Waals tăng nên nhiệt độ sôi tăng.

15.14. Phản ứng (1) thuộc loại phản ứng thế, phản ứng (2) thuộc loại phản ứng tách. Dựa vào kết quả thí nghiệm: 83% sản phẩm của phản ứng thế và 17% sản phẩm của phản ứng tách, nên phản ứng thế chiếm ưu thế hơn.

15.15. a) Trong dẫn xuất halogen, các liên kết C–X có năng lượng liên kết càng lớn thì độ dài liên kết càng nhỏ.

b) Dẫn xuất halogen có năng lượng liên kết C–X càng lớn, độ dài liên kết C–X càng nhỏ thì khả năng phản ứng càng yếu, nguyên nhân là do liên kết bền, cần năng lượng lớn để phá vỡ liên kết cũ để hình thành liên kết mới.

Ví dụ: Đối với 2 hợp chất $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$, năng lượng liên kết của liên kết C–Br lớn hơn của liên kết C–I, nên khả năng phản ứng thế và phản ứng tách của hợp chất $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$ dễ dàng hơn $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$.

15.16. a) Tốc độ phản ứng thế của dẫn xuất halogenoalkane với dung dịch kiềm theo thứ tự từ thí nghiệm 1 đến 5 cho các giá trị giảm dần, nên khả năng phản ứng của các chất giảm.

b) Các gốc methyl, ethyl, isopropyl, neopentyl và *tert*-butyl tăng dần mức độ cồng kềnh của gốc hydrocarbon, làm tăng sự che chắn nhóm –OH thế vào vị trí halogen.



ALCOHOL

16.1. Đáp án A.

16.2. Đáp án D.

16.3. Đáp án C.

16.4. Đáp án B.

16.5. Đáp án C.

16.6. Đáp án B.

16.7. Đáp án C.

16.8. Đáp án A.

16.9. Đáp án C.

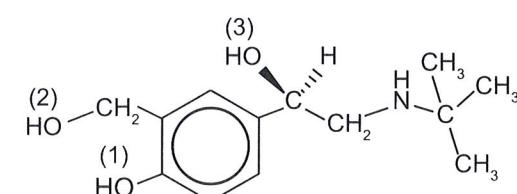
16.10. Đáp án A.

16.11. Đáp án D.

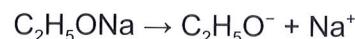
16.12. Đáp án A.

16.13. Albuterol có 3 nhóm –OH được kí hiệu (1), (2), (3) như hình bên dưới.

Theo định nghĩa, nhóm –OH (1) không phải nhóm chức alcohol vì nhóm –OH không liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no (ở đây là nguyên tử carbon của vòng benzene); nhóm –OH (2) là alcohol bậc I, nhóm –OH (3) là alcohol bậc II.



16.14. Trong dung dịch, C_2H_5ONa phân li theo phương trình:

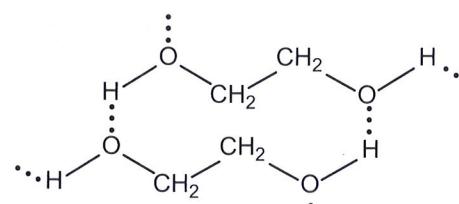


Theo thuyết Brønsted – Lowry, ion $C_2H_5O^-$ bị thuỷ phân theo phương trình:

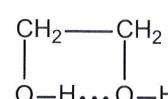


dung dịch có tính kiềm nên làm dung dịch phenolphthalein không màu đổi màu hồng.

16.15. Ngoài liên kết hydrogen giữa các phân tử alcohol (Hình a), ethylene glycol còn hình thành liên kết hydrogen giữa các nhóm $-OH$ trong phân tử (Hình b), là nguyên nhân gây ra độ nhớt của ethylene glycol, nên giảm khả năng tách nguyên tử hydrogen của nhóm $-OH$ ra khỏi phân tử ethylene glycol. Nên khi phản ứng với sodium, hydrogen thoát ra chậm hơn so với ethyl alcohol.



(a)

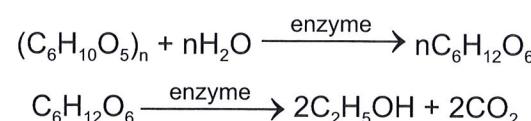


(b)

16.16. Nhiệt độ sôi của các alcohol tăng theo chiều tăng khối lượng phân tử và theo chiều tăng số lượng nhóm $-OH$.

Đối với các alcohol đơn chức, khi tăng khối lượng phân tử, tương tác van der Waals tăng nên nhiệt độ sôi của alcohol tăng; đối với alcohol đa chức, khi có nhiều nhóm $-OH$ sẽ hình thành nhiều liên kết hydrogen liên phân tử hơn, nên nhiệt độ sôi của alcohol đa chức cao hơn nhiệt độ sôi của alcohol đơn chức có cùng số nguyên tử carbon.

16.17. Trong gạo nếp, thành phần chủ yếu là tinh bột ($(C_6H_{10}O_5)_n$), khi ủ với men (enzyme), xảy ra các phản ứng theo phương trình hoá học sau:

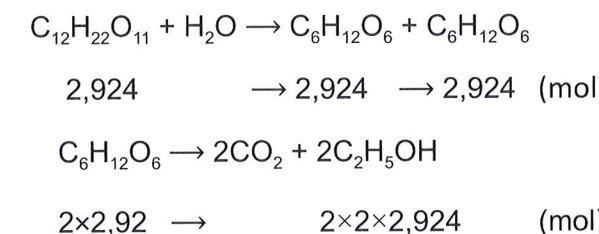


Cơm rượu là sản phẩm của quá trình lên men tinh bột, chứa ethanol, không qua chưng cất. Vị ngọt của sản phẩm thường do có chứa đường glucose ($C_6H_{12}O_6$). Khi ăn nhiều món ăn này có thể gây nên sự không tỉnh táo, mệt mỏi, khó thở, ...

16.18. Xăng E5 (hay xăng E5 RON 92, E5 A92) là loại nhiên liệu phô trộn của xăng với ethanol theo tỉ lệ 95:5, đây là loại nhiên liệu sinh học nhằm giảm thiểu phát thải CO_2 vào khí quyển được sử dụng phổ biến trên thị trường ở Việt Nam.

Xăng E10 là loại nhiên liệu phô trộn của xăng với ethanol theo tỉ lệ 90:10. Do có tỉ lệ cồn sinh học cao hơn xăng E5 và xăng A95 (không có sự phô trộn với ethanol), nên sử dụng xăng E10 sẽ thân thiện với môi trường hơn.

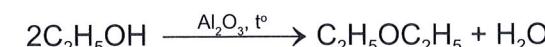
16.19. Số mol (theo kg) của đường saccharose: $n_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{1000}{342} = 2,924$ (mol).



Khối lượng ethanol thu được với hiệu suất 90%:

$$m_{C_2H_5OH} = 2 \times 2 \times 2,924 \times 46 \times 90\% = 484,214 \text{ (kg)}.$$

16.20. Phương trình hoá học của phản ứng:



Số mol của diethyl ether: $n_{Et_2O} = \frac{1}{74}$ mol.

Khối lượng ethyl alcohol tối thiểu cần dùng là:

$$m_{C_2H_5OH} = 2 \times \frac{1}{74} \times 46 \times \frac{100}{95} = 1,309 \text{ (tấn)} = 1309 \text{ (kg)}.$$

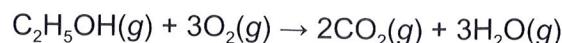
16.21. LD₅₀ của ethanol đối với người trưởng thành trong khoảng 5 gam – 8 gam trên 1 kg trọng lượng cơ thể. Lượng ethanol trung bình có thể gây tử vong cho 50% đối tượng là người trưởng thành nặng 60 kg khoảng:

$$5 \times 60 = 300 \text{ (g)}.$$

Lưu ý: Đây là lượng ethanol có thể gây nguy kịch trung bình cho 50% đối tượng, có nghĩa là sẽ có lượng ethanol gây tử vong cho 1% – 100% (LD₁ – LD₁₀₀).

16.22*.

a) Phương trình hoá học của phản ứng đốt cháy hơi ethanol:

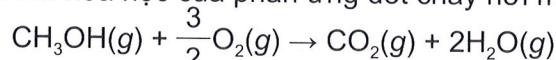


Công thức tính biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết như sau:

$$\Delta_r H_{298}^o = \sum E_b(cđ) - \sum E_b(sp)$$

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^o &= 5 \times E_b(C-H) + E_b(C-C) + E_b(C-O) + E_b(O-H) + 3 \times E_b(O=O) - \\ &\quad 2 \times 2 \times E_b(C=O) - 3 \times 2 \times E_b(O-H) \\ &= 5 \times 413 + 347 + 358 + 467 + 3 \times 498 - 4 \times 745 - 6 \times 467 = -1051 \text{ (kJ)}.\end{aligned}$$

b) Phương trình hóa học của phản ứng đốt cháy hơi methanol:



Công thức tính biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết như sau:

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^o &= 3 \times E_b(C-H) + E_b(C-O) + E_b(O-H) + 1,5 \times E_b(O=O) - 2 \times E_b(C=O) - \\ &\quad 4 \times E_b(O-H) \\ &= 3 \times 413 + 358 + 467 + 1,5 \times 498 - 2 \times 745 - 4 \times 467 = -547 \text{ (kJ)}.\end{aligned}$$

Vậy khi đốt cháy cùng số mol methanol và ethanol thì ethanol giải phóng nhiệt năng lớn hơn.

16.23*. a) Tính khối lượng mỗi alcohol phản ứng: $m_{alcohol} = m_2 - m_1$, lần lượt được các giá trị $m_{al1}, m_{al2}, m_{al3}, m_{al4}$.

Cùng điều kiện tiến hành thí nghiệm, cùng khối lượng nước, cùng sự biến thiên nhiệt độ từ t đến $40^\circ C$ (bỏ qua sai số về khối lượng giữa các bắc đèn khi cháy). Alcohol nào có khối lượng (m) nhỏ hơn thì tỏa ra nhiệt lượng lớn hơn.

b) So sánh giá trị m_{al2} và m_{al3} .

c) Xét trường hợp của ethanol, nhiệt lượng nước nhận được từ m_{al1} (gam) ethanol:

$$Q = 100 \times 4,18 \times (40 - t) \text{ (đơn vị: J)}$$

$$\text{Số mol ethanol phản ứng: } n_{ethanol} = \frac{m_{al1}}{46}.$$

$$\text{Nhiệt lượng nước nhận được từ 1 mol ethanol là: } Q_{ethanol} = \frac{Q}{n_{ethanol}}.$$

Enthalpy của quá trình đốt cháy ethanol là: $\Delta H = -Q_{ethanol}$.

(Giá trị này sẽ thấp hơn so với giá trị lý thuyết).

Khi đốt cháy alcohol, nhiệt lượng tỏa ra sẽ hao phí, một phần truyền vào môi trường, truyền cho bình tam giác, các nhóm thực hiện có thể xảy ra sai số,...



PHENOL

17.1. Đáp án A.

17.2. Đáp án D.

17.3. Đáp án C.

17.4. Đáp án C.

17.5. Đáp án C.

17.6. Đáp án B.

17.7. Đáp án D.

17.8. Đáp án A.

17.9. Đáp án B.

17.10. Đáp án A.

17.11.

STT	Phát biểu	Đúng/sai
1	Phenol có nhóm chức $-OH$ liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon no.	Sai
2	Phenol đơn giản nhất có chứa một nguyên tử oxygen.	Đúng
3		Đúng
4	Phenol ($M = 94$) và toluene ($M = 92$) có nhiệt độ nóng chảy tương đương nhau do khối lượng phân tử gần bằng nhau.	Sai
5	Phenol tạo được liên kết hydrogen với nước.	Đúng
6	Phenol có tính acid, làm quỳ tím hoá màu đỏ.	Sai
7	Phenol tham gia phản ứng cộng với Br_2 tạo thành 2,4,6-tribromophenol.	Sai

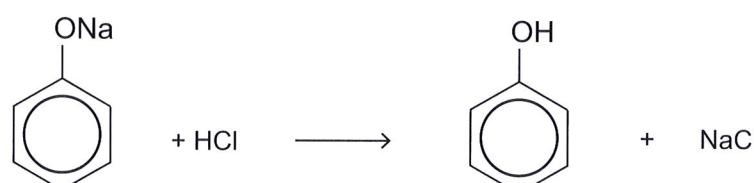
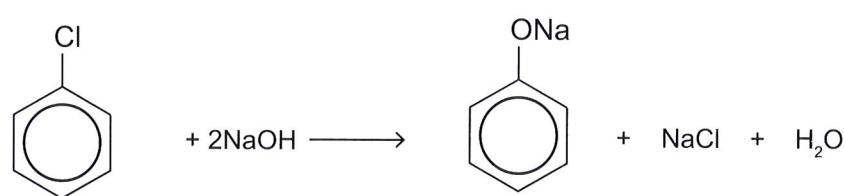
17.12. Trong nhiều trường hợp, có thể dựa vào khối lượng phân tử và số nhóm chức $-OH$ trong hợp chất phenol để so sánh nhiệt độ nóng chảy của các hợp chất. So với phenol, hydroquinone và resorcinol có khối lượng phân tử lớn hơn, tương tác van der Waals mạnh hơn; số nhóm chức $-OH$ nhiều hơn, hình thành nhiều liên kết hydrogen hơn nên nhiệt độ nóng chảy của hydroquinone và resorcinol cao hơn phenol.

Đối với hydroquinone và resorcinol, nhiệt độ nóng chảy của các hợp chất còn phụ thuộc vào vị trí nhóm thê trên vòng benzene, hợp chất có tính đối xứng hơn sẽ có nhiệt độ nóng chảy cao hơn. Resorcinol (3-hydroxyphenol) và hydroquinone (4-hydroxyphenol) và đều có cùng khối lượng phân tử và số nhóm $-OH$, nhưng hydroquinone có nhiệt độ nóng chảy $172^{\circ}C$ (do tính đối xứng trong phân tử), trong khi resorcinol là $110^{\circ}C$.

17.13. Cặp electron của nguyên tử oxygen liên hợp với hệ thống electron vòng benzene, làm tăng mật độ electron vòng benzene, nhiều nhất ở các vị trí 2, 4, 6. Khi tham gia phản ứng thế với nước Br_2 , phenol ưu tiên thế các nguyên tử hydrogen ở vị trí 2, 4, 6.

17.14.

a) Phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra:

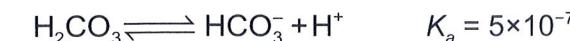


b) Chlorobenzene tác dụng với NaOH, xảy ra phản ứng thế Cl bằng nhóm $-OH$ tạo thành phenol, là một acid, phenol tác dụng với NaOH tạo thành muối sodium phenolate ngay sau đó.

17.15. Hằng số phân li acid (K_a) càng lớn, tính acid càng mạnh.

a) Thứ tự giảm dần tính acid của các hợp chất: 2,4,6-trinitrophenol > 2,4-dinitrophenol > 2-nitrophenol > 2-chlorophenol > phenol > 2-methylphenol.

b) Hằng số phân li acid của quá trình:



Chất phản ứng với Na_2CO_3 sinh ra khí CO_2 phải có tính acid mạnh hơn proton thứ nhất của H_2CO_3 hoặc có K_a lớn hơn 5×10^{-7} .

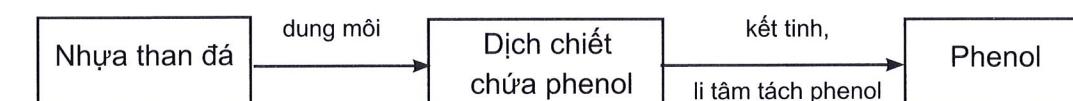
Vậy chất phản ứng với Na_2CO_3 sinh ra khí CO_2 là 2,4,6-trinitrophenol và 2,4-dinitrophenol.

17.16. Dựa vào tính acid của phenol:



Nhựa than đá được trộn với dung dịch có tính kiềm (dung dịch kiềm, dung dịch amine, ...), phenol phản ứng tạo thành muối phenolate, tan trong dung dịch và tách lớp với các thành phần còn lại. Dùng phương pháp chiết hoặc lọc để lấy tách dung dịch muối phenolate, acid hoá bằng dung dịch acid (H^+), thu được phenol.

Dựa vào tính phân cực của phenol:

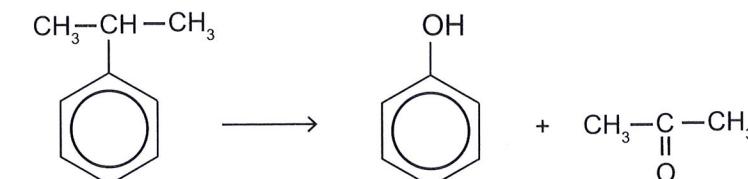


Phenol tan trong một số dung môi (hỗn hợp dung môi) phù hợp, tách lớp với thành phần còn lại, thu lấy dịch chiết, kết tinh, dùng máy li tâm để tách phenol (các chất phenol, cresol, xyleneol, catechol, resorcinol gọi chung là phenol).

17.17. Sản lượng phenol sản xuất từ cumene là:

$$m = 90\% \times 11,37 = 10,233 \text{ (triệu tấn)}.$$

Sơ đồ điều chế phenol từ cumene:



Theo lí thuyết số mol cumene = số mol phenol: $n = \frac{10,233}{94}$ (mol).

Khối lượng cumene cần dùng là: $m = \frac{10,233}{94} \times 120 = 13,06 \text{ (triệu tấn)}.$

ÔN TẬP CHƯƠNG 5

OT5.1. Đáp án A.

OT5.2. Đáp án C.

OT5.3. Đáp án C.

OT5.4. Đáp án B.

OT5.5 Đáp án D

OT5 6

STT	Phát biểu	Đúng/sai
1	Các dẫn xuất halogen đều chứa nguyên tử carbon, hydrogen và halogen trong phân tử.	Sai
2	Alcohol là hợp chất hữu cơ có nhóm $-OH$ liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon.	Sai
3	 OH là hợp chất không thuộc loại alcohol.	Đúng
4	Các dẫn xuất halogen rất ít tan trong nước.	Đúng
5	Các halogenoalkane và alkanol tham gia phản ứng tách tạo ra alkene.	Sai
6	Phenol tham gia phản ứng thế (thế halogen, thế nitro, ...) dễ hơn benzene.	Đúng
7	Các alcohol tạo được liên kết hydrogen với các phân tử nước nên nhiệt độ sôi của alcohol tương đối cao.	Sai

OT5.7. Năng lượng liên kết C–X lớn, độ dài liên kết C–X giảm, độ bền liên kết C–X tăng. Theo chiều từ liên kết C–F đến C–I, năng lượng liên kết giảm dần, độ dài liên kết tăng, đồng thời sự phân cực giảm nên khả năng thế nhóm –OH tăng theo chiều: C–F < C–Cl < C–Br < C–I.

OT5.8.

- Dựa vào độ tan trong nước, nhận thấy được (A), (B), (C) và (D) có nhiệt độ sôi khác nhau không nhiều.
 - Dựa vào sự khác nhau nhiều về nhiệt độ sôi, nhận thấy được (B) và (C) tan vô hạn trong nước.

Vậy (A) là C_2H_5I ; (B) là C_2H_5OH ; (C) là $C_2H_5(OH)_2$; (D) là C_2H_5OH

OT5.9. a) Thể tích ethanol có trong 330 mL dung dịch:

$$V_{C_2H_5OH} = \frac{330 \times 4,5}{100} = 14,85 \text{ (mL)}.$$

b) Khối lượng của ethanol có trong 330 mL dung dịch:

$$m_{C_2H_5OH} = d_{C_2H_5OH} \times V_{C_2H_5OH} = 14,85 \times 0,789 = 11,72 \text{ (g)}.$$

c) Lượng ethanol trung bình có thể gây tử vong cho 50% đối tượng là người trưởng thành nặng 60 kg khoảng: $5 \times 60 = 300$ (q).

Mỗi đơn vị bình chứa 11,72 gam ethanol. Với giá trị 300 gam ethanol, cần số đơn vị bình chứa:

$$\frac{300}{11.72} = 25,6 \text{ (bình chúa)}$$

Vậy khi thiết kế poster cần vẽ 25 đơn vị bình chúa.

OT5.10. a) Theo chiều tăng gốc alkyl, từ methyl đến pentyl, nhiệt độ sôi của các dẫn xuất bromide và alcohol tăng dần. Nguyên nhân là do sự tăng tương tác van der Waals giữa các phân tử.

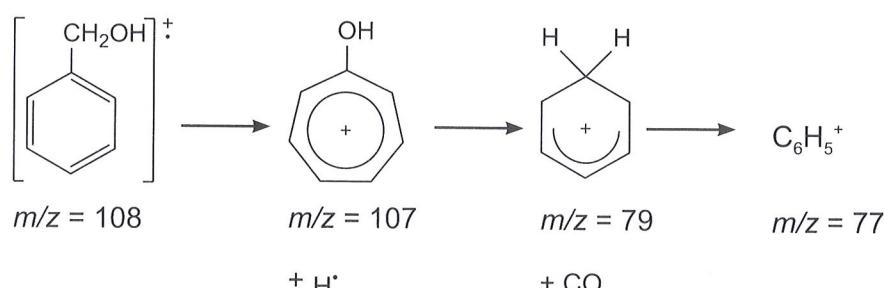
b) Nhiệt độ sôi của ethanol cao hơn bromoethane (ethyl bromide) là do giữa các phân tử alcohol hình thành liên kết hydrogen.

OT5.11. Trong phò IR:

- Hợp chất hữu cơ (X) có vòng benzene, có thể là gốc phenyl (C_6H_5-) hoặc $-C_6H_4-$, ...
 - Tín hiệu mạnh ở số sóng $3\ 329\ cm^{-1}$, đặc trưng cho nhóm $-OH \Rightarrow$ phenol hoặc alcohol.
 - Tín hiệu ở số sóng $1\ 023\ cm^{-1}$, đặc trưng cho C–O alcohol ($C-O$ phenol thường nằm trong vùng $1\ 260 - 1\ 200\ cm^{-1}$).

Trong phò MS:

- Tín hiệu có $m/z = 77$, C_6H_5 .
 - Tín hiệu có $m/z = 108 \Rightarrow$ công thức phân tử và công thức cấu tạo của (X) lần lượt là C_7H_8O và $C_6H_5-CH_2-OH$.
 - Các tín hiệu mạnh còn lại có thể là hợp chất trung gian

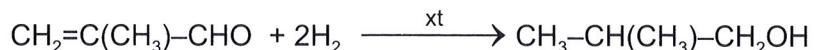


Chương 6. HỢP CHẤT CARBONYL (ALDEHYDE – KETONE) – CARBOXYLIC ACID

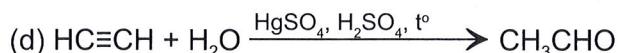
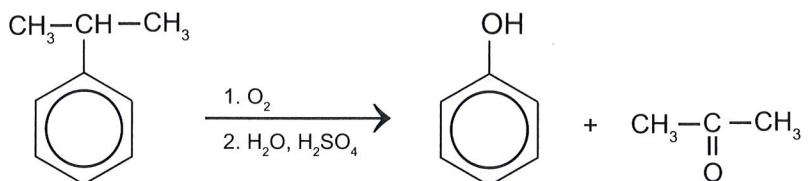
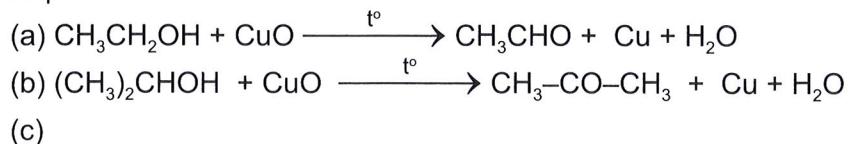


HỢP CHẤT CARBONYL (ALDEHYDE – KETONE)

- 18.1. Đáp án B.
18.2. Đáp án C.
18.3. Đáp án B.
18.4. Đáp án C.
18.5. Đáp án D.



- 18.6. Đáp án C.



Phản ứng (a) và (d) tạo ra aldehyde.

- 18.7. Đáp án B.

- 18.8. Đáp án A.

Phát biểu đúng là:

- (a) Formaldehyde dùng làm nguyên liệu sản xuất nhựa phenol formaldehyde.
(c) Formalin hay formon là dung dịch của methanal.

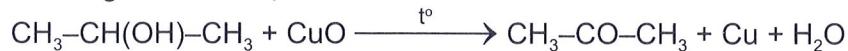
- 18.9. Đáp án A.

$M_{(Y)} = 58 \Rightarrow$ Ketone (Y) có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

Công thức cấu tạo của ketone (Y) là $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$.

Vậy alcohol (X) phải là: $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$.

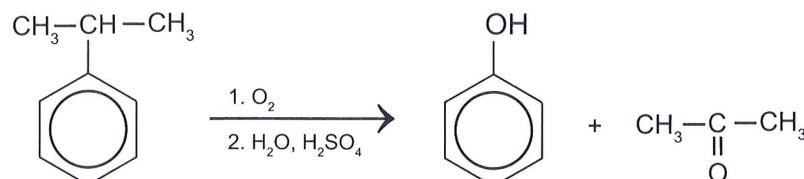
Phương trình hóa học:



- 18.10. Đáp án C.

- 18.11. Đáp án C.

Phương trình hóa học:



$$n_{\text{CH}_3\text{COCH}_3} = \frac{87}{58} = 1,5 \text{ (mol)}.$$

$$\Rightarrow n_{\text{cumene}} = 1,5 \text{ (mol)}.$$

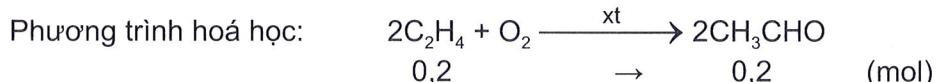
$$\Rightarrow m_{\text{cumene đã dùng}} = \frac{1,5 \times 120 \times 100}{80} = 225 \text{ (g)}.$$

- 18.12. Đáp án B.

$$n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{OH}} = \frac{7,1}{71} = 0,1 \text{ (mol)}.$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{4,958}{24,79} = 0,2 \text{ (mol)}.$$

Phương trình hóa học:



0,2 → 0,2 (mol)



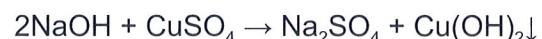
0,1

← 0,1

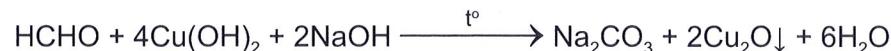
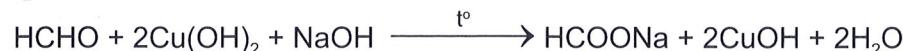
Hiệu suất quá trình tạo $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{OH}$ từ C_2H_4 là:

$$H = \frac{0,1}{0,2} \times 100 = 50\%.$$

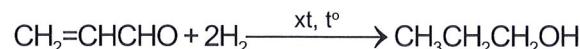
18.13. Khi nhỏ dung dịch NaOH vào ống nghiệm dung dịch CuSO_4 cho kết tủa xanh:



Đun nóng ống nghiệm trên ngọn lửa đèn cồn thu được kết tủa vàng của CuOH (không bền), sau đó bị nhiệt phân chuyển sang màu đỏ gạch của Cu_2O .



18.14.



Hỗn hợp (Y) thu được gồm propanal, propan-1-ol, propenal và hydrogen.

b) Ta có: $n_{\text{propenal}} (X) = n_{\text{propanal}} + n_{\text{propan-1-ol}} + n_{\text{propenal (du)}} = 0,1 \text{ (mol)}$.

$$n_{\text{hỗn hợp}} = 0,1 + 0,15 = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{hỗn hợp}} = 1,55 \times 16 \times 0,25 = 6,2 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{hydrogen}} = 6,2 - 0,1 \times 56 = 0,6 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{hydrogen}} = 0,3 \text{ (mol)}$$

18.15*. a) Phương trình hóa học:



$$b) n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{2 \times 0,01}{1000} = 2 \times 10^{-5} \text{ (mol)}$$

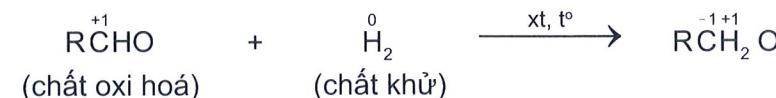
$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 3 \times n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 6 \times 10^{-5} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 6 \times 10^{-5} \times 46 = 0,00276 \text{ (g)} = 2,76 \text{ (mg)}$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{ trong } 100 \text{ mL máu} = \frac{2,76}{5} \times 100 = 55,2 \text{ (mg)}$$

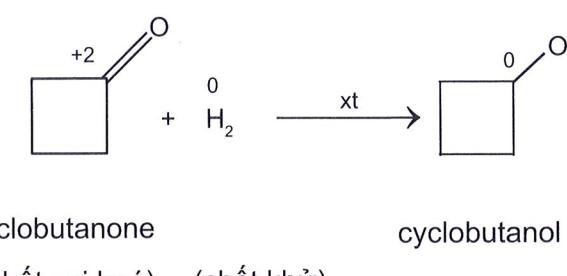
Vậy người điều khiển phương tiện giao thông này đã vi phạm luật an toàn giao thông do có nồng độ cồn trong máu.

18.16.

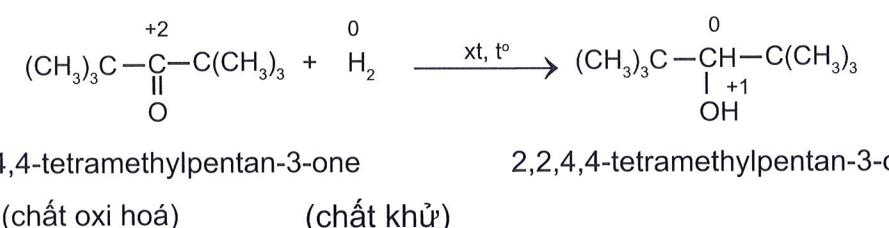


Ở phản ứng trên, có sự thay đổi số oxi hoá theo quá trình khử sau: $\text{C} + 2e \rightarrow \overset{+1}{\text{C}}$
Vậy sự biến đổi aldehyde thành alcohol là sự khử, không phải sự oxi hoá.

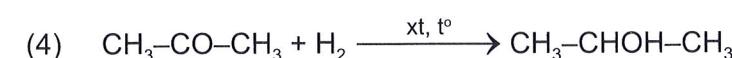
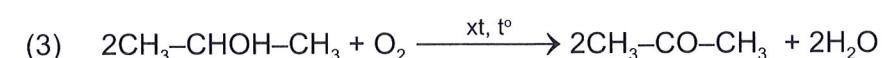
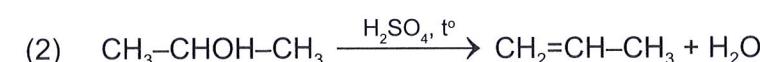
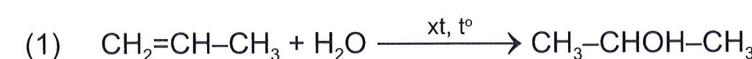
18.17. a)



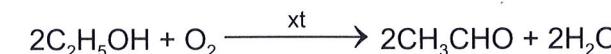
b)



18.18.



18.19. a) Aldehyde là một loại độc tố được hình thành do sự oxi hoá của ethanol:

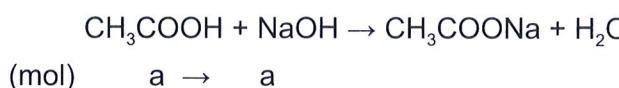


b) CH_3CHO là nguyên nhân gây đau đầu, chóng mặt, say rượu khi uống bởi chất này kích thích cho hệ tiêu hoá và hệ tuần hoàn hoạt động mạnh

19.9. Đáp án A.

Gọi a là số mol CH_3COOH phản ứng.

Phương trình hoá học:



$$\Rightarrow m_{\text{dd NaOH}} = \frac{40a}{20\%} = 200a \text{ (g)}.$$

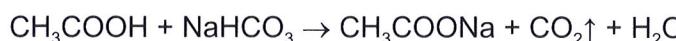
$$\Rightarrow m_{\text{dd CH}_3\text{COONa}} = \frac{82a}{10,25\%} = 800a \text{ (g)} \Rightarrow m_{\text{dd CH}_3\text{COOH}} = 600a \text{ (g)}.$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{60a}{600a} \times 100 = 10\%.$$

19.10. Đáp án B.

(X) tác dụng được với dung dịch NaOH và dung dịch bromine, vậy (X) là acid không no. (X) là $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ (acrylic acid).

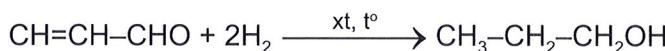
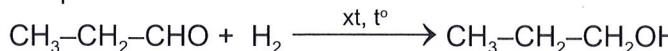
19.11. Đáp án C.



Que diêm đang cháy cho vào miệng ống nghiệm thì que diêm tắt do có CO_2 tạo thành.

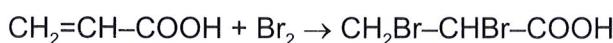
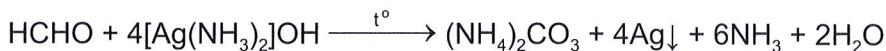
19.12. Đáp án D.

19.13. Đáp án B.



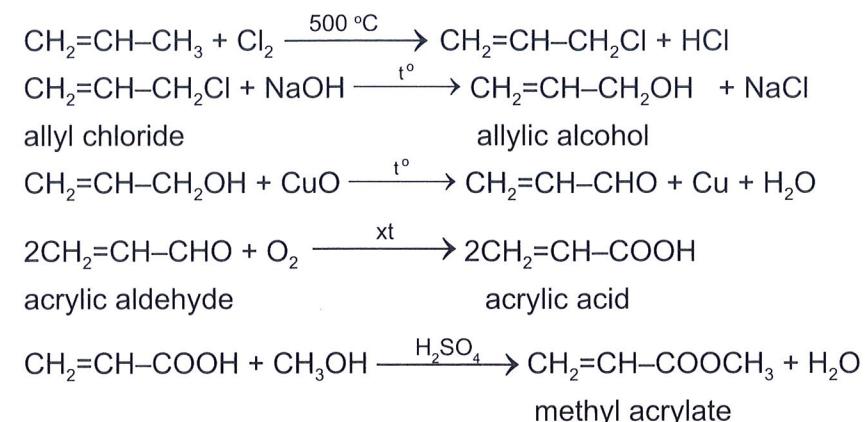
19.14. Đáp án D.

Ban đầu, dùng dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư để nhận biết formic acid vì phản ứng sẽ sinh ra kết tủa Ag . Sau đó, dùng dung dịch Br_2 để nhận biết acrylic acid vì làm mất màu dung dịch Br_2 . Dung dịch còn lại là acetic acid.

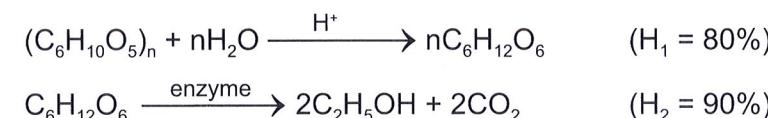


19.15. (X) là propene.

Phương trình hoá học:



19.16. Phương trình hoá học:



Theo phương trình: $n_{\text{tinh bột}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{ethanol}} = 2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{ethanol (LT)}} = 92 \text{ gam.}$

Do hiệu suất các giai đoạn là 80% và 90% nên

$$H = 80 \times 90\% = 72\%$$

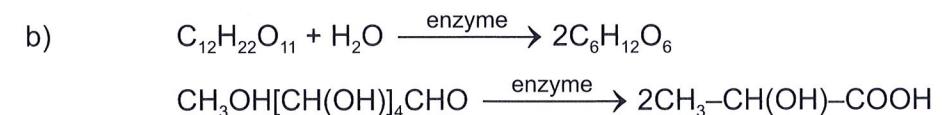
Khối lượng ethanol thực tế:

$$m_{\text{ethanol (TT)}} = 92 \times 72\% = 66,24 \text{ (g)}.$$

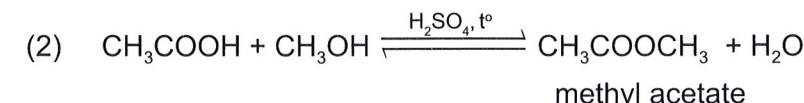
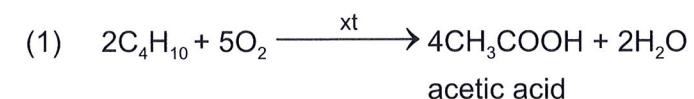
Thể tích dung dịch ethanol 40° là:

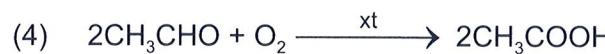
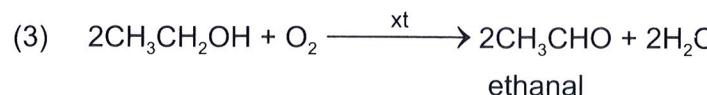
$$V_{\text{ethanol } 40^\circ} = \frac{66,24}{40} \times 100 = 209,62 \text{ (mL).}$$

19.17. a) Tên thay thế của lactic acid là 2-hydroxypropanoic acid.



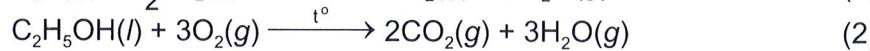
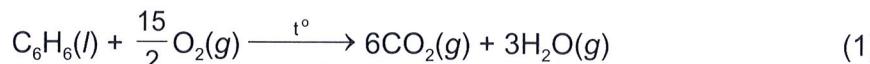
19.18.



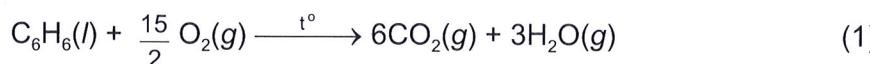


19.19.

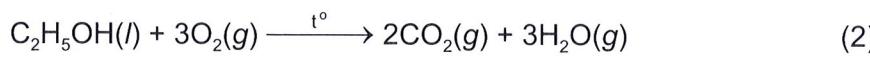
a) Phương trình đốt cháy hoàn toàn các chất:



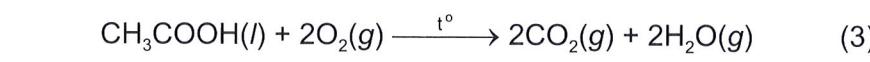
b) Biến thiên enthalpy của phản ứng:



$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^o &= 6 \times \Delta_f H_{298}^o(\text{CO}_2) + 3 \times \Delta_f H_{298}^o(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H_{298}^o(\text{C}_6\text{H}_6) \\ &= 6 \times (-393,5) + 3 \times (-241,82) - 49,00 = -3\ 135,46 \text{ (kJ)}. \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^o &= 2 \times \Delta_f H_{298}^o(\text{CO}_2) + 3 \times \Delta_f H_{298}^o(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H_{298}^o(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \\ &= 2 \times (-393,5) + 3 \times (-241,82) - (-277,63) = -1\ 234,83 \text{ (kJ)}. \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^o &= 2 \times \Delta_f H_{298}^o(\text{CO}_2) + 2 \times \Delta_f H_{298}^o(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H_{298}^o(\text{CH}_3\text{COOH}) \\ &= 2 \times (-393,5) + 2 \times (-241,82) - (-487,00) = -783,64 \text{ (kJ)}. \end{aligned}$$

c) Biết $M_{\text{C}_6\text{H}_6} = 78$; $M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46$; $M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60$.

Xét khi đốt cháy cùng khối lượng là 78 gam thì

C_6H_6 có $\Delta_r H_{298}^o = -3\ 135,46 \text{ kJ}$;

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có $\Delta_r H_{298}^o = -2\ 093,84 \text{ kJ}$;

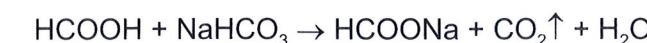
CH_3COOH có $\Delta_r H_{298}^o = -1\ 018,73 \text{ kJ}$.

Vậy khi đốt cháy cùng khối lượng thì biến thiên enthalpy của phản ứng đốt cháy các chất theo thứ tự giảm dần C_6H_6 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH .

19.20. a) Thể tích HCOOH có trong 1 con kiến:

$$V_{\text{HCOOH}} = 6 \times 10^{-3} \times \frac{50}{100} \times \frac{100}{80} = 3,75 \times 10^{-3} \text{ (cm}^3\text{)}.$$

b) Phương trình hoá học của phản ứng:

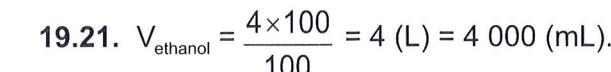


$$n_{\text{HCOOH}} = \frac{6,0 \times 10^{-3} \times 0,5 \times 1,22}{46} = 7,96 \times 10^{-5} \text{ (mol)}.$$

Theo phương trình hoá học: $n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{HCOOH}} = 7,96 \times 10^{-5} \text{ mol}$.

Khối lượng NaHCO_3 cần dùng là:

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 7,96 \times 10^{-5} \times 84 = 6,69 \times 10^{-3} \text{ (g)} = 6,69 \text{ (mg)}.$$



$$m_{\text{ethanol}} = 0,79 \times 4\ 000 = 3\ 160 \text{ (g)}.$$

Phản ứng lên men:



$$\text{Theo phản ứng: } m_{\text{giấm ăn (LT)}} = \frac{3\ 160 \times 60}{46} \approx 4\ 121,74 \text{ (g)}.$$

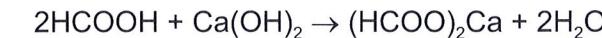
Với hiệu suất 80% thì khối lượng thực tế thu được:

$$m_{\text{giấm ăn (TT)}} = m_{\text{giấm ăn (LT)}} \times 80\% = 4\ 121,74 \times 80\% = 3\ 297,39 \text{ (g)}.$$

Khối lượng giấm ăn 5%:

$$m_{\text{đd giấm ăn 5\%}} = \frac{3\ 297,39}{5\%} = 65\ 947,83 \text{ (g)} = 65,95 \text{ (kg)}.$$

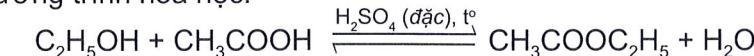
19.22. Trong nọc ong có formic acid (HCOOH). Bà của An đã dùng một ít vôi bôi vào chỗ ong đốt để trung hoà acid HCOOH theo phương trình:



Khi formic acid được trung hoà thì vết thương đỡ bị sưng và giảm đau hơn.

19.23*.

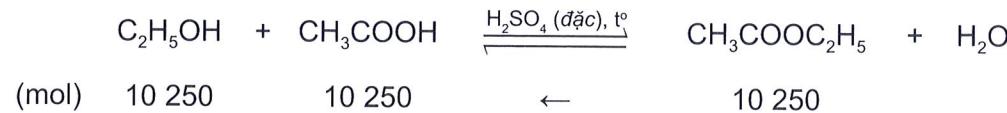
a) Phương trình hoá học:



b) Vai trò của cốc nước lạnh: ethyl acetate sinh ra dưới dạng hơi nên cần làm lạnh bằng nước đá để ngưng tụ.

Sau khi kết thúc phản ứng ta thêm một ít nước vào ống nghiệm, lắc nhẹ thì trong ống nghiệm có chất lỏng không màu, mùi đặc trưng, không tan trong nước và nổi trên mặt nước.

$$c) n_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} = \frac{1000 \times 10^3 \times 0,902}{88} = 10250 \text{ (mol)}.$$



$$V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{d_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = \frac{10250 \times 60}{1,049} = 586\,272,64 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{d_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = \frac{10250 \times 46}{0,79} = 596\,835,44 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

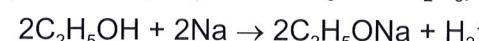
Theo đề, hao hụt của phản ứng là 34%, do đó hiệu suất của phản ứng là 66%.

$$V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{586\,272,64 \times 100}{66} = 888\,291,88 \text{ (cm}^3\text{)} = 888,29 \text{ (L)}.$$

$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{596\,835,44 \times 100}{66} = 904\,296,12 \text{ (cm}^3\text{)} = 904,29 \text{ (L)}.$$

19.24. Trích mẫu thử, dùng quỳ tím thử các mẫu, chỉ có CH_3COOH làm quỳ tím hoá đỏ. Các mẫu thử còn lại ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$) không làm quỳ tím đổi màu.

Dùng Na cho tác dụng với các mẫu còn lại, chỉ có $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ cho sủi bọt khí H_2 , các mẫu thử còn lại (CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$) không hiện tượng.



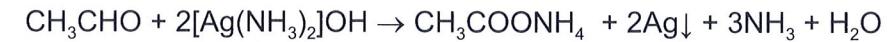
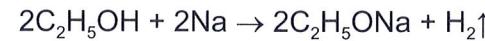
Hai mẫu còn lại thực hiện phản ứng tráng bạc, acetaldehyde có hiện tượng tráng bạc, ethyl acetate không có hiện tượng, mẫu còn lại là ethyl acetate.



Hoặc có thể trình bày dưới dạng bảng. Trích mẫu thử, sử dụng các thuốc thử, kết quả thu được ở bảng sau:

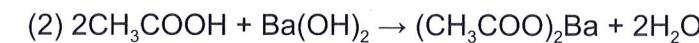
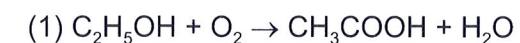
Mẫu Thuốc thử	CH_3COOH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	CH_3CHO	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
Quỳ tím	hoá đỏ	-	-	-
Na	-	$\text{H}_2\uparrow$	-	-
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	-	-	$\text{Ag}\downarrow$	-

Các phương trình hóa học:



19.25. Dung dịch 2% – 5% của (Y) được gọi là giấm ăn \Rightarrow (Y) là CH_3COOH .

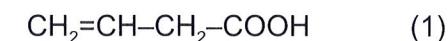
Chọn (X), (Y), (Z) và (T) lần lượt là $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COOH , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ và CH_3COONa . Ta có:



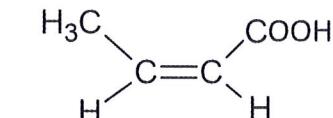
Chú ý: Học sinh có thể đề xuất các phản ứng khác (nếu đúng) phù hợp với sơ đồ trên.

19.26. a) (X) làm mất màu nước bromine nên (X) có chứa liên kết đôi trong phân tử. (X) làm quỳ tím chuyển màu đỏ, tạo chất khí không màu khi tác dụng với Na_2CO_3 , vậy (X) là carboxylic acid.

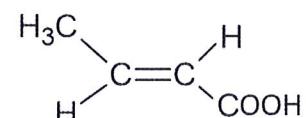
Với công thức phân tử là $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ chứa liên kết đôi và mang nhóm chức carboxylic acid, các đồng phân có thể có của (X) là:



Trong đó (2) có đồng phân hình học (*cis*-, *trans*-).



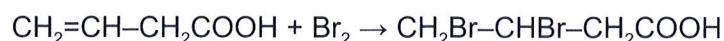
cis-but-2-enoic acid



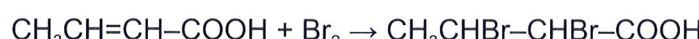
trans-but-2-enoic acid

b) Các phương trình phản ứng:

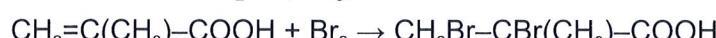
• Đổi với chất $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$:



• Đổi với chất $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$:

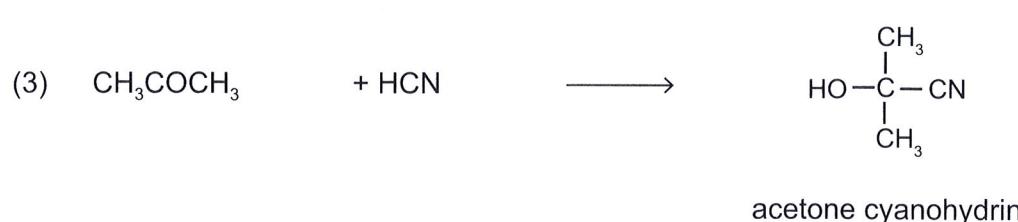
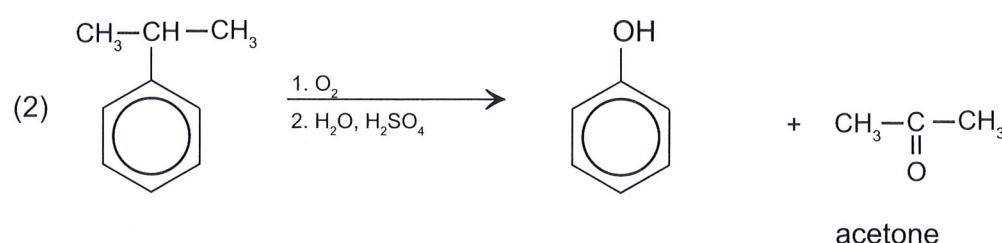
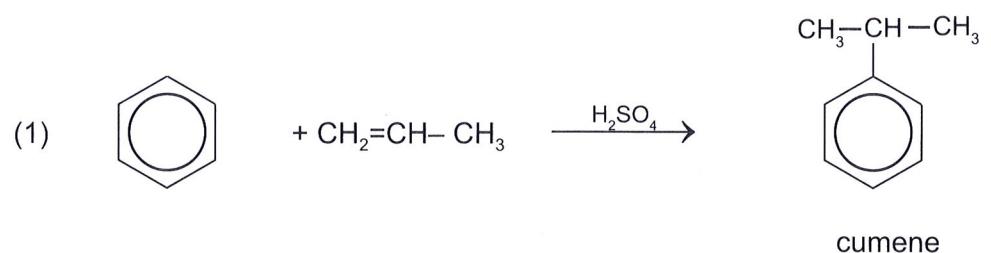


• Đổi với chất $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$:



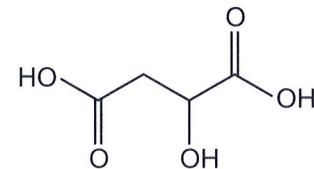
19.27. Thứ tự giảm dần tính acid: (2) > (1) > (3).

19.28.

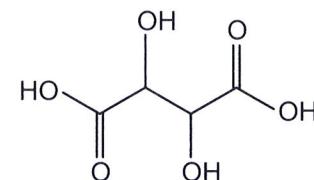


Vậy (X) là acetone cyanohydrin.

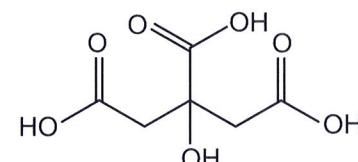
19.29. Công thức cấu tạo của malic acid (2-hydroxybutane-1,4-dioic acid) có trong táo:



Công thức cấu tạo của tartaric acid (2,3-dihydroxybutane-1,4-dioic acid) có trong nho:



Công thức cấu tạo của citric acid (2-hydroxypropane-1,2,3-tricarboxylic acid) có trong chanh:



19.30. Các hợp chất hóa học có thể thay đổi màu theo pH của dung dịch được gọi là chất chỉ thị. Một số chất chỉ thị tự nhiên có trong các loại thực vật, trong đó có rau muống, hoa cẩm tú cầu, bắp cải tím, ... Trong chanh có chứa 7% citric acid. Vắt chanh vào nước rau muống làm thay đổi pH, do đó làm thay đổi màu nước rau. Khi chưa vắt chanh, nước rau muống có màu xanh. Khi nhổ acid vào làm chất chỉ thị màu trong nước rau muống bị chuyển màu.

ÔN TẬP CHƯƠNG 6

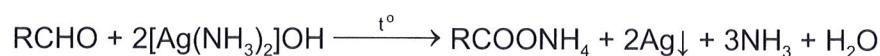
OT6.1. Đáp án A.

OT6.2. Đáp án B.

OT6.3. Đáp án C.

Do trong khói của bếp có chứa formaldehyde (HCHO), chất này có khả năng diệt trùng, chống mối mọt nên làm rõ, rá, nong, nia, ... bền hơn.

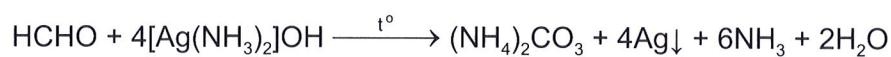
OT6.4. Đáp án A.



OT6.5. Đáp án A.

OT6.6. Đáp án B.

OT6.7. Đáp án D.



$$\Rightarrow m_{\text{HCHO}} = 0,025 \times 30 = 0,75 \text{ (g)}.$$

$$\Rightarrow \text{C\%}_{\text{HCHO}} = \frac{0,75}{1,97} \times 100 = 38,07\%.$$

OT6.8. Đáp án B.

OT6.9. Đáp án A.

OT6.10. Đáp án D.

Ethyl formate có công thức cấu tạo là $\text{HCOOC}_2\text{H}_5 \Rightarrow M = 74$.

OT6.11. Đáp án D.



OT6.12. Đáp án C.

OT6.13. Trong quá khứ, gương rất hiếm và có giá trị, được làm từ các tấm đồng hoặc bạc đánh bóng. Mặc dù đắt tiền nhưng chúng thường chỉ tạo ra hình ảnh bị cong vênh, mờ và gương nhanh ố. Sau đó chuyển sang sử dụng

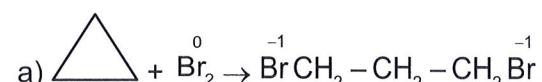
thuỷ ngân tráng sau tấm kính phẳng. Tuy nhiên, việc làm này lại gây nguy hiểm vì thuỷ ngân là nguyên nhân gây ngộ độc cho người sản xuất.

Ngày nay, gương soi đã được thay thế bằng bạc tráng sau tấm kính nhờ phản ứng của aldehyde ($\text{R}-\text{CHO}$) hay glucose với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư.

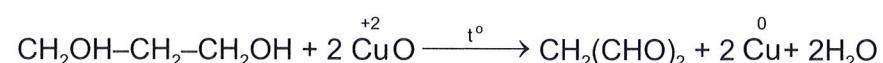
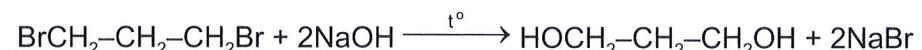


Kim loại Ag kết tủa tạo ra bám chặt vào gương, người ta quét lên mặt sau chiếc gương một lớp sơn dầu bảo vệ. Do bề mặt kính và lớp bạc rất mịn nên hình ảnh được phản chiếu tốt, không bị cong vênh. Ngoài phản chiếu hình ảnh, lớp tráng bạc được dùng trong lớp vỏ của phích nước (bình thuỷ), giúp duy trì nhiệt độ trong một thời gian dài.

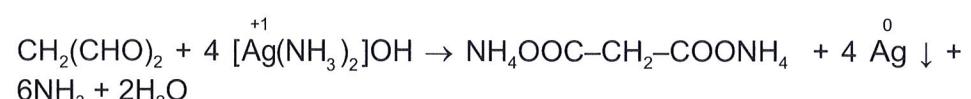
OT6.14*.



(Phản ứng oxi hoá – khử)



(Phản ứng oxi hoá – khử)



(Phản ứng oxi hoá – khử)

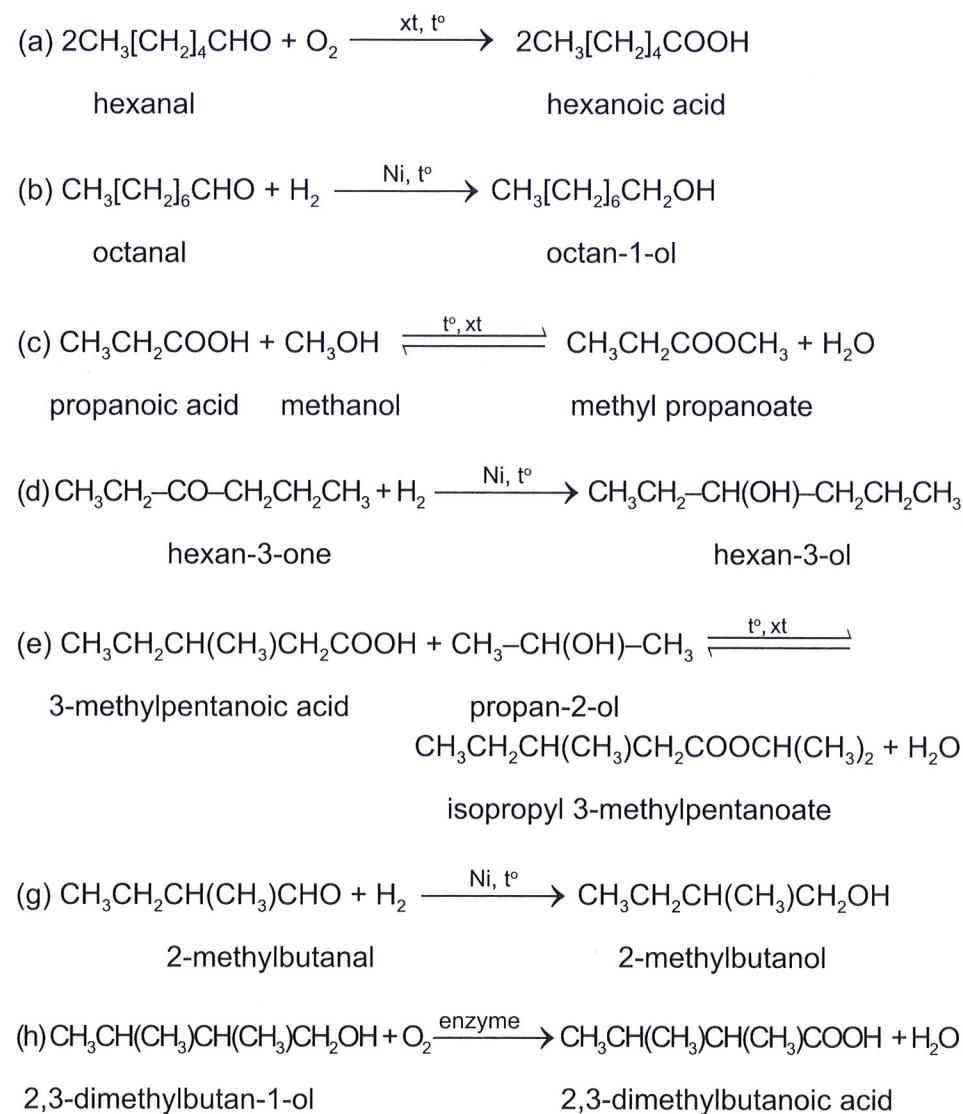
(X) là 1,3-dibromopropane; (Y) là propane-1,3-diol; (Z) là propane-1,3-dial.

$$\text{b) } n_Z = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,04 \text{ mol.}$$

Khối lượng kim loại Ag tối đa thu được là:

$$m_{\text{Ag}} = 0,04 \times 108 = 4,32 \text{ (g)}.$$

OT6.15.



OT6.16. Khi muối dưa cho thêm một ít nước dưa cũ để cung cấp các vi khuẩn lactic và làm giảm độ pH của môi trường, tạo điều kiện cho vi khuẩn lactic phát triển. Thêm 1 – 2 thìa đường để cung cấp thức ăn ban đầu cho vi khuẩn lactic, nhất là với loại rau, quả dùng để muối dưa có hàm lượng đường thấp dưới 5%. Khi muối dưa người ta thường đổ ngập nước và nén chặt rau, quả để tạo điều kiện yếm khí cho vi khuẩn lactic phát triển đồng thời hạn chế sự phát triển của vi khuẩn lên men thối.

OT6.17. Dựa vào peak $[M^+]$ có giá trị m/z lớn nhất của (E) $\Rightarrow M_{(E)} = 60$.

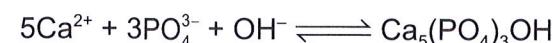
Vì (E) có 53,33% oxygen về khối lượng nên công thức phân tử của (E) là $C_2H_4O_2$.

Dựa vào kết quả phổ IR có các tín hiệu cực tiêu truyền qua ứng với số sóng (cm^{-1}):

- nằm trong khoảng $1725 - 1700 \text{ cm}^{-1}$ \Rightarrow có liên kết C=O.
 - nằm trong khoảng $3300 - 2500 \text{ cm}^{-1}$ \Rightarrow có liên kết O-H.
 \Rightarrow (E) có nhóm chức $-\text{COOH}$.

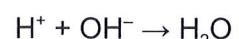
Vậy công thức cấu tạo của (E) là CH_3COOH (acetic acid).

OT6.18. Răng được bảo vệ bởi lớp men cứng, dày khoảng 2 mm. Lớp men này là hợp chất $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ và được tạo thành từ cân bằng:



Quá trình tạo lớp men này là sự bảo vệ tự nhiên của con người chống lại bệnh sâu răng. Chất chua (tức acid hữu cơ) trong trái cây như acetic acid, tartaric acid, citric acid, lactic acid, ... kết hợp với những thành phần trong kem đánh răng sẽ tấn công các kẽ răng và gây tổn thương cho lợi. Do đó, sau khi ăn xong phải đợi đến khi nước bọt trung hoà lượng acid trong trái cây, nhất là táo, cam, nho, chanh,... thì mới đánh răng (khoảng 1 giờ sau khi ăn).

Lượng acid trong miệng tăng làm cho pH giảm, như vậy phản ứng sau xảy ra:



Khi nồng độ OH^- giảm, theo nguyên lý Le Chatelier, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch và men răng bị mòn, tạo điều kiện cho sâu răng phát triển.

OT6.19. Những lọ măng, dưa chuột muối đó người ta đã ngâm trong giấm. Một số thức ăn, thường là rau quả được ngâm vào giấm và sau đó đóng vào chai kín. Giấm là dung dịch acetic acid nồng độ 2% – 5%, ngăn được sự phát triển của vi khuẩn nên thức ăn được bảo quản. Hành, măng và dưa chuột và một số loại khác là những thức ăn được ngâm giấm thường gặp.