



CHUYÊN ĐỀ 01. CƠ SỞ HOÁ HỌC

Câu 1. Viết công thức Lewis của các phân tử sau: CF_4 , BeH_2 , SO_3 , F_2O , PCl_5 , SF_6 , C_2H_4 , C_2H_2 .

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 2. Viết công thức Lewis, xác định trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm và dự đoán dạng hình học phân tử của các hợp chất sau:

Hợp chất	Công thức Lewis	Trạng thái lai hoá	Dạng hình học phân tử
H_2O			
CO_2			
CH_4			
BF_3			

Câu 3. Hoàn thành các phương trình phản ứng hạt nhân sau:

- a) ${}^{10}_5\text{B} + ? \longrightarrow {}^8_4\text{B} + \alpha$; b) ${}^{19}_9\text{F} + {}^1_1\text{p} \longrightarrow {}^{16}_8\text{O} + ?$;
- c) ${}^{238}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow ? + {}^0_{-1}\beta$; d) $? \longrightarrow {}^9_4\text{Be} + {}^0_{+1}\text{e}$;
- e) ${}^1_0\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \longrightarrow {}^{95}_{42}\text{Mo} + {}^{139}_{57}\text{La} + 2? + 7{}^0_{-1}\text{e}$;
- f) ${}^{232}_{90}\text{Th} \longrightarrow {}^{208}_{82}\text{Pb} + x\alpha + y{}^0_{-1}\beta$ (x, y là số lần phóng xạ α và β).

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 4. Cần đốt cháy bao nhiêu kilogram than đá chứa 80% carbon để tạo ra nhiệt lượng bằng năng lượng giải phóng ra khi 1 gam ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch ?

Biết: khi phân hạch 1 mol ${}^{235}_{92}\text{U}$ toả ra năng lượng là $1,8 \cdot 10^{10}$ kJ và khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol carbon toả ra năng lượng là 393,5 kJ.

.....

.....

.....

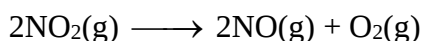
.....

.....

Câu 5. Thực hiện hai thí nghiệm hoà tan đá vôi vào dung dịch HCl 1M ở cùng nhiệt độ.

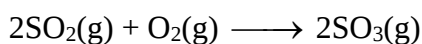
- Thí nghiệm 1: Cho 0,5 gam đá vôi dạng bột vào 10 mL HCl 1M.
- Thí nghiệm 2: Cho 0,5 gam đá vôi dạng viên vào 10 mL HCl 1M.
 - a) Tốc độ phản ứng ở thí nghiệm nào nhanh hơn ? Giải thích.
 - b) Năng lượng hoạt hoá của hai phản ứng trên bằng nhau hay khác nhau ?

Câu 6. Cho phản ứng:



So sánh tốc độ phân huỷ NO_2 ở nhiệt độ 25°C (nhiệt độ thường) và 800°C (nhiệt độ của ống xả khí thải ở động cơ đốt trong). Biết $E_a = 114 \text{ kJ/mol}$.

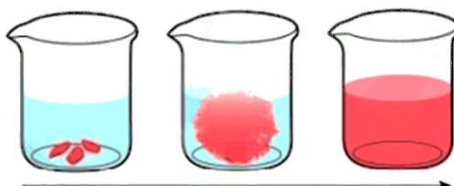
Câu 7. Cho phản ứng:

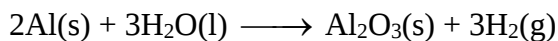


Biết $E_a = 314 \text{ kJ/mol}$.

- a) Hãy so sánh tốc độ phản ứng ở 25°C và 450°C .
- b) Nếu sử dụng chất xúc tác là hỗn hợp V_2O_5 và TiO_2 thì năng lượng hoạt hoá của phản ứng giảm xuống chỉ còn 84 kJ/mol . Hãy so sánh tốc độ phản ứng khi có và không có chất xúc tác ở nhiệt độ 450°C .

Câu 8. Thả một vài tinh thể potassium dichromate ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) màu cam đỏ vào nước. Entropy của quá trình hoà tan này tăng hay giảm ? Giải thích.



Câu 9. Cho phản ứng:

Biết:

	Al(s)	H₂O(l)	Al₂O₃(s)	H₂(g)
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ/mol)	0	−285,8	−1676,0	0
S_{298}° (J/mol.K)	28,3	70,0	50,9	130,7

a) Hãy đánh giá khả năng tự xảy ra của phản ứng trên ở điều kiện chuẩn.

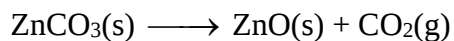
b) Từ kết quả câu a, giải thích vì sao hiện nay các đồ vật bằng nhôm (aluminium) được sử dụng rất phổ biến.

.....

.....

.....

.....

Câu 10. Cho phản ứng:

Ở điều kiện áp suất 1 bar, phản ứng trên có tự xảy ra tại các nhiệt độ sau hay không ?

a) 25°C.

b) 500°C.

Biết rằng: $\Delta_f H_{298}^\circ = 71,0$ kJ; $\Delta_f S_{298}^\circ = 174,8$ J/K. Giả sử biến thiên enthalpy và biến thiên entropy của phản ứng ko phụ thuộc vào nhiệt độ.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



CHUYÊN ĐỀ 02. HOÁ HỌC TRONG VIỆC PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

- Câu 1.** Phân loại các chất, thiết bị sau vào bảng cho phù hợp:
Lò sưởi, ngọn lửa, oxygen trong bình chứa, diêm, bật lửa, gỗ, giấy, thiết bị điện, không khí.

Nhiên liệu	Chất oxy hoá	Nguồn nhiệt

- Câu 2.** Dựa vào điểm chớp cháy của các chất hữu cơ dưới đây, hãy cho biết những chất nào là chất lỏng dễ cháy; chất lỏng có thể cháy ?

Chất	Benzene	Ethanol	Butane	Hexanol	Acetone	Glycerol
Điểm chớp cháy (°C)	-11	13	-60	60	-18	160

.....

.....

.....

.....

- Câu 3.** Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề của các cuộc chiến tranh để lại. Một trong số đó chính là hàng nghìn tấn bom mìn, vật liệu nổ hiện còn sót lại trên khắp cả nước. Hãy tìm hiểu và trả lời các câu hỏi sau:

- a) Có bao nhiêu tỉnh thành bị ô nhiễm bởi bom mìn ? Tổng diện tích bị ô nhiễm bom mìn, vật liệu nổ trên cả nước là bao nhiêu ? Ô nhiễm bom mìn và vật liệu nổ đã gây nên những thiệt hại như thế nào ?
- b) Đề xuất những hành động để làm giảm nguy cơ thiệt hại gây ra do các vụ nổ bom mìn và vật liệu nổ.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

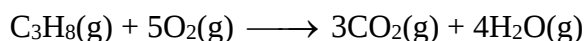
- Câu 4.** Giải thích các yếu tố nguy hiểm trong các trường hợp sau:
- a) Ngủ trong phòng nhỏ và kín.

- b) Hít thở trong khu vực kín có đám cháy.
c) Đốt than trong phòng kín. Biết khi thiếu không khí, than cháy sinh ra nhiều khí CO.

Câu 5. Viết phương trình hoá học khi đốt cháy hoàn toàn một số nhiên liệu sau:

- a) Khí thiên nhiên (thành phần chính là khí methane, CH₄).
b) Cồn công nghiệp (thành phần chính là C₂H₅OH có lẫn CH₃OH).
c) Gỗ (thành phần chính là cellulose, (C₆H₁₀O₅)_n).

Câu 6. Cho phản ứng đốt cháy hoàn toàn khí propane:



Tốc độ của phản ứng trên sẽ thay đổi như thế nào nếu hàm lượng oxygen trong không khí giảm từ 21% xuống 15% (theo thể tích) ? Các yếu tố khác xem như không đổi.

Câu 7. Giải thích những trường hợp sau đây:

a) Không dùng nước để chữa đám cháy do xăng, dầu và một số hoá chất như lithium, sodium,...

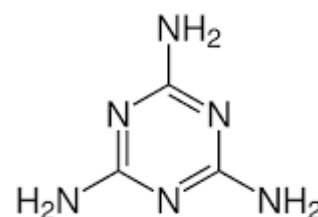
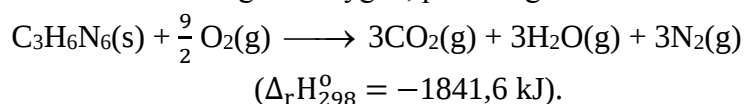
b) Không dùng nước, cát, khí CO₂ để chữa đám cháy kim loại magnesium.

Trong thực tế, người ta thường sử dụng gì để dập tắt đám cháy kim loại magnesium ?

Câu 8. Giải thích ý nghĩa của một số biểu tượng liên quan đến cháy, nổ ở hình bên.



Câu 9. Melamine ($C_3H_6N_6$) là một base hữu cơ, ít tan trong nước, và có nhiệt độ tự bốc cháy lớn hơn $500^\circ C$. Khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol melamine bằng khí oxygen, phản ứng diễn ra như sau:



a) Hãy tính nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy 1 gam melamine.

b) Tại sao phản ứng đốt cháy melamine có $\Delta_r H_{298}^\circ$ rất âm nhưng melamine lại được sử dụng trong sợi vải chống cháy ?

Câu 10. Ngày 04/08/2020, tại cảng biển thành phố Beriut, thủ đô của Liban đã xảy ra hai vụ nổ liên tiếp. Nguyên nhân gây ra bởi sự nổ của 2 750 tấn ammonium nitrate (NH_4NO_3). Vụ nổ này đã gây ra thiệt hại rất lớn về người và của: 207 người chết, khoảng 7 500 người bị thương, khoảng 300 000 người mất nhà cửa, tổng thiệt hại lên đến 10 – 15 tỉ USD.



a) Tại sao một loại phân đạm thông thường như ammonium nitrate lại có thể phát nổ ?

b) Đề xuất cách phòng chống cháy nổ phân đạm khi lưu trữ trong nhà kho.

.....

.....

.....

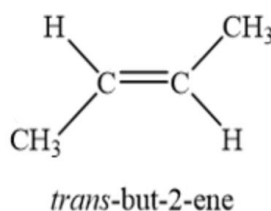
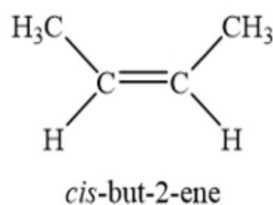


CHUYÊN ĐỀ 03. THỰC HÀNH HOÁ HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

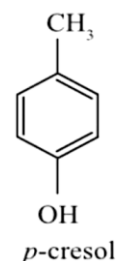
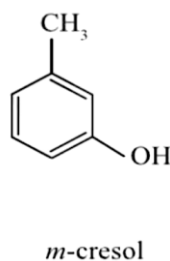
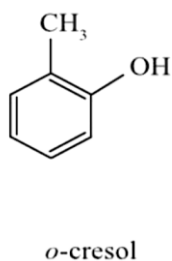
Câu 1. Bằng phần mềm ChemSketch, vẽ công thức 2D và 3D rồi lưu dưới dạng *.tif*, sau đó chèn vào Word và PowerPoint với từng chất sau:

- a) Methylamine (CH_3NH_2); b) Ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$);
c) Methyl acetate ($\text{CH}_3\text{COOCH}_3$); d) Styrene ($\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_3$).
-
-
-

Câu 2. Sử dụng phương pháp PM7 để xác định đồng phân *cis*-but-2-ene hay *trans*-but-2-ene bền hơn. Biết rằng, đồng phân có năng lượng tổng âm hơn sẽ bền hơn.



Câu 3. Sử dụng phương pháp PM7 tính cấu trúc (độ dài liên kết, góc liên kết), nhiệt tạo thành, năng lượng tổng của 3 đồng phân *o*, *m*, *p*-cresol. So sánh độ bền giữa các đồng phân.

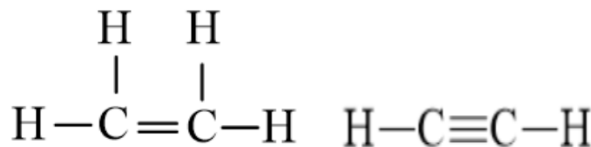
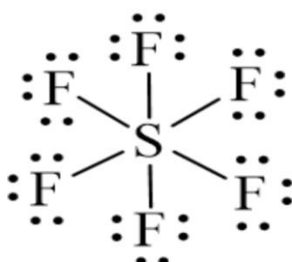
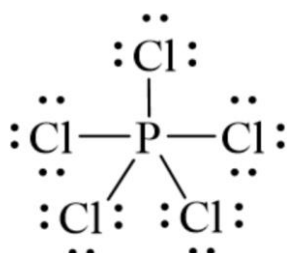
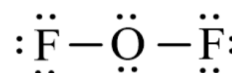
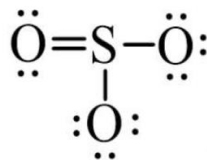
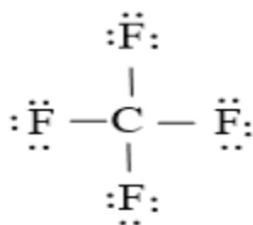




LỜI GIẢI – ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ

CHUYÊN ĐỀ 01. CƠ SỞ HOÁ HỌC

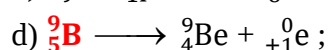
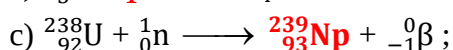
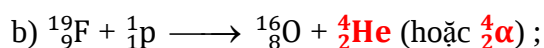
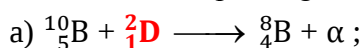
Câu 1. Viết công thức Lewis của các phân tử sau: CF_4 , BeH_2 , SO_3 , F_2O , PCl_5 , SF_6 , C_2H_4 , C_2H_2 .

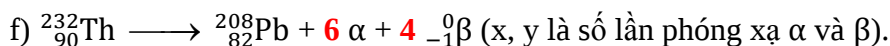
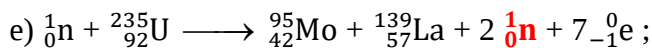


Câu 2. Viết công thức Lewis, xác định trạng thái lai hoá của nguyên tử trung tâm và dự đoán dạng hình học phân tử của các hợp chất sau:

Hợp chất	Công thức Lewis	Trạng thái lai hoá	Dạng hình học phân tử
H_2O	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	sp^3	Góc
CO_2	$\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$	sp	Đường thẳng
CH_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	sp^3	Tứ diện đều
BF_3	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{F}}-\text{B}=\ddot{\text{F}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{F}}\text{:} \end{array}$	sp^2	Tam giác

Câu 3. Hoàn thành các phương trình phản ứng hạt nhân sau:





Câu 4. Cần đốt cháy bao nhiêu kilogam than đá chứa 80% carbon để tạo ra nhiệt lượng bằng năng lượng giải phóng ra khi 1 gam ${}_{92}^{235}\text{U}$ phân hạch ?

Biết: khi phân hạch 1 mol ${}_{92}^{235}\text{U}$ toả ra năng lượng là $1,8 \cdot 10^{10}$ kJ và khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol carbon toả ra năng lượng là 393,5 kJ.

Hướng dẫn giải

- Nhiệt lượng khi phân hạch 1 gam ${}_{92}^{235}\text{U}$: $Q = \frac{1}{235} \cdot 1,8 \cdot 10^{10} = 76\,595\,744,69$ (kJ).
- Khối lượng than đá cần: $m = \frac{Q}{393,5} \cdot 12 : 80\% = 2\,919\,786,96$ (g) $\approx 2\,920$ (kg)

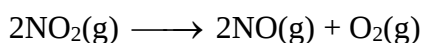
Câu 5. Thực hiện hai thí nghiệm hoà tan đá vôi vào dung dịch HCl 1M ở cùng nhiệt độ.

- Thí nghiệm 1: Cho 0,5 gam đá vôi dạng bột vào 10 mL HCl 1M.
- Thí nghiệm 2: Cho 0,5 gam đá vôi dạng viên vào 10 mL HCl 1M.
 - Tốc độ phản ứng ở thí nghiệm nào nhanh hơn ? Giải thích.
 - Năng lượng hoạt hoá của hai phản ứng trên bằng nhau hay khác nhau ?

Hướng dẫn giải

- Tốc độ phản ứng ở thí nghiệm 1 nhanh hơn. Vì đá vôi dạng bột có diện tích tiếp xúc với các phân tử HCl lớn hơn nên tốc độ phản ứng nhanh hơn.
- Năng lượng hoạt hoá của hai phản ứng là bằng nhau vì diện tích bề mặt không ảnh hưởng đến năng lượng hoạt hoá.

Câu 6. Cho phản ứng:

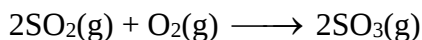


So sánh tốc độ phân huỷ NO_2 ở nhiệt độ 25°C (nhiệt độ thường) và 800°C (nhiệt độ của ống xả khí thải ở động cơ đốt trong). Biết $E_a = 114$ kJ/mol.

Hướng dẫn giải

- Đổi: $25^\circ\text{C} = 298\text{K}$; $800^\circ\text{C} = 1073\text{K}$.
- Áp dụng phương trình Arrhenius: $k = Ae^{\frac{-E_a}{RT}}$.
- Ta có: $\frac{k_2}{k_1} = e^{\frac{E_a}{R} \cdot \left(\frac{T_2 - T_1}{T_2 \cdot T_1}\right)} = e^{\frac{114 \cdot 10^3}{8,314} \cdot \left(\frac{1073 - 298}{1073 \cdot 298}\right)} = 2,7 \cdot 10^{14}$.
- Vậy tốc độ phân huỷ NO_2 ở nhiệt độ 800°C gấp $2,7 \cdot 10^{14}$ lần so với nhiệt độ 25°C .

Câu 7. Cho phản ứng:



Biết $E_a = 314$ kJ/mol.

a) Hãy so sánh tốc độ phản ứng ở 25°C và 450°C .

b) Nếu sử dụng chất xúc tác là hỗn hợp V_2O_5 và TiO_2 thì năng lượng hoạt hoá của phản ứng giảm xuống chỉ còn 84 kJ/mol. Hãy so sánh tốc độ phản ứng khi có và không có chất xúc tác ở nhiệt độ 450°C .

Hướng dẫn giải

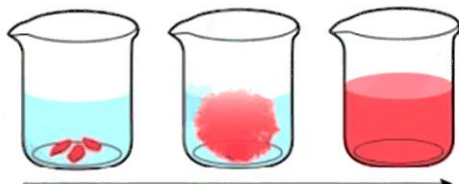
- a) Đổi: $25^\circ\text{C} = 298\text{K}$; $450^\circ\text{C} = 723\text{K}$.
- Áp dụng phương trình Arrhenius: $k = Ae^{\frac{-E_a}{RT}}$.
 - Ta có: $\frac{k_2}{k_1} = e^{\frac{E_a}{R} \cdot \left(\frac{T_2 - T_1}{T_2 \cdot T_1}\right)} = e^{\frac{314 \cdot 10^3}{8,314} \cdot \left(\frac{723 - 298}{723 \cdot 298}\right)} = 2,26 \cdot 10^{32}$.
 - Vậy tốc độ phản ứng ở nhiệt độ 450°C gấp $2,26 \cdot 10^{32}$ lần so với nhiệt độ 25°C .

b) Áp dụng phương trình Arrhenius: $k = Ae^{\frac{-E_a}{RT}}$.

Ta có: $\frac{k_2}{k_1} = e^{\frac{E_a(1) - E_a(2)}{RT}} = e^{\frac{(314 - 84) \cdot 10^3}{8,314 \cdot 723}} = 4,14 \cdot 10^{16}$.

Vậy tốc độ phản ứng tăng $4,14 \cdot 10^{16}$ lần khi có chất xúc tác.

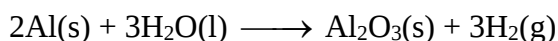
Câu 8. Thả một vài tinh thể potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$) màu cam đỏ vào nước. Entropy của quá trình hoà tan này tăng hay giảm? Giải thích.



Hướng dẫn giải

- Thả một vài tinh thể potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$) màu cam đỏ vào nước, tinh thể tan trong nước tạo thành dung dịch
 → Độ mất trật tự của các ion trong tinh thể tăng.
 → Entropy của quá trình hoà tan này tăng.

Câu 9. Cho phản ứng:



Biết:

	Al(s)	H ₂ O(l)	Al ₂ O ₃ (s)	H ₂ (g)
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ/mol)	0	-285,8	-1676,0	0
S_{298}° (J/mol.K)	28,3	70,0	50,9	130,7

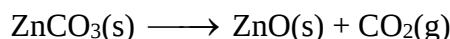
a) Hãy đánh giá khả năng tự xảy ra của phản ứng trên ở điều kiện chuẩn.

b) Từ kết quả câu a, giải thích vì sao hiện nay các đồ vật bằng nhôm (aluminium) được sử dụng rất phổ biến.

Hướng dẫn giải

- a) Nhiệt phản ứng: $\Delta_r H_{298}^\circ = (-1676,0) - (-285,8 \cdot 3) = -818,6$ (kJ)
- Entropy phản ứng: $\Delta_r S_{298}^\circ = (50,9 + 3 \cdot 130,7) - (28,3 \cdot 2 + 3 \cdot 70,0) = 176,4$ (J/K).
 - Biến thiên năng lượng tự do Gibbs: $\Delta_r G_{298}^\circ = -818,6 - 298 \cdot 176,4 \cdot 10^{-3} = -871,17$ (kJ).
 - Vì $\Delta_r G_{298}^\circ < 0$ nên phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn.
- b) Các đồ vật bằng nhôm được sử dụng phổ biến vì Al phản ứng dễ dàng với nước ở điều kiện chuẩn để tạo thành lớp màng Al_2O_3 bền vững. Lớp màng này bảo vệ cho nhôm kim loại chống lại các tác động ăn mòn của môi trường.

Câu 10. Cho phản ứng:



Ở điều kiện áp suất 1 bar, phản ứng trên có tự xảy ra tại các nhiệt độ sau hay không?

a) 25°C.

b) 500°C.

Biết rằng: $\Delta_f H_{298}^\circ = 71,0$ kJ; $\Delta_f S_{298}^\circ = 174,8$ J/K. Giả sử biến thiên enthalpy và biến thiên entropy của phản ứng ko phụ thuộc vào nhiệt độ.

Hướng dẫn giải

- Biến thiên năng lượng tự do Gibbs ở 25°C: $\Delta_r G_{298}^\circ = 71,0 - 298 \cdot 174,8 \cdot 10^{-3} = 18,91$ (kJ)
 → Vì $\Delta_r G_{298}^\circ > 0$ nên phản ứng không tự xảy ra tại nhiệt độ 25°C.
- Biến thiên năng lượng tự do Gibbs ở 500°C: $\Delta_r G_{773}^\circ = 71,0 - 773 \cdot 174,8 \cdot 10^{-3} = -64,12$ (kJ)

→ Vì $\Delta_r G_{298}^0 < 0$ nên phản ứng tự xảy ra tại nhiệt độ 500°C.



CHUYÊN ĐỀ 02. HOÁ HỌC TRONG VIỆC PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

- Câu 1.** Phân loại các chất, thiết bị sau vào bảng cho phù hợp:
Lò sưởi, ngọn lửa, oxygen trong bình chứa, diêm, bật lửa, gỗ, giấy, thiết bị điện, không khí

Nhiên liệu	Chất oxi hoá	Nguồn nhiệt
- Diêm. - Gỗ. - Giấy.	- Oxygen trong bình chứa. - Không khí.	- Lò sưởi. - Ngọn lửa. - Bật lửa. - Thiết bị điện

- Câu 2.** Dựa vào điểm chớp cháy của các chất hữu cơ dưới đây, hãy cho biết những chất nào là chất lỏng dễ cháy; chất lỏng có thể cháy ?

Chất	Benzene	Ethanol	Butane	Hexanol	Acetone	Glycerol
Điểm chớp cháy (°C)	-11	13	-60	60	-18	160

Hướng dẫn giải

- Chất lỏng dễ cháy: benzene, ethanol, butane, acetone.
- Chất lỏng có thể gây cháy: hexanol, glycerol.

- Câu 3.** Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề của các cuộc chiến tranh để lại. Một trong số đó chính là hàng nghìn tấn bom mìn, vật liệu nổ hiện còn sót lại trên khắp cả nước. Hãy tìm hiểu và trả lời các câu hỏi sau:

- Có bao nhiêu tỉnh thành bị ô nhiễm bởi bom mìn ? Tổng diện tích bị ô nhiễm bom mìn, vật liệu nổ trên cả nước là bao nhiêu ? Ô nhiễm bom mìn và vật liệu nổ đã gây nên những thiệt hại như thế nào ?
- Đề xuất những hành động để làm giảm nguy cơ thiệt hại gây ra do các vụ nổ bom mìn và vật liệu nổ.

Hướng dẫn giải

- Tất cả 63/63 tỉnh thành của Việt Nam bị ô nhiễm bởi bom mìn.
 - Theo ước tính, số bom đạn còn sót lại sau chiến tranh khoảng 800 000 tấn, làm ô nhiễm trên 20% diện tích đất đai toàn quốc.
 - Thiệt hại từ bom mìn: làm hơn 40 nghìn người chết, 60 nghìn người bị thương (tính từ năm 1975 đến nay). Trong đó, phần lớn là trẻ em và người lao động chính trong gia đình.
- Đề xuất:
 - Cấm sử dụng bom mìn và các vật liệu nổ có thể gây sát thương.
 - Tổ chức rà phá bom mìn.
 - Trợ giúp xã hội cho nạn nhân của bom mìn tái hoà nhập cộng đồng.
 - Tuyên truyền, giáo dục phòng tránh tai nạn bom mìn cho nhân dân.

- Câu 4.** Giải thích các yếu tố nguy hiểm trong các trường hợp sau:

- Ngủ trong phòng nhỏ và kín.
- Hít thở trong khu vực kín có đám cháy.
- Đốt than trong phòng kín. Biết khi thiếu không khí, than cháy sinh ra nhiều khí CO.

Hướng dẫn giải

- a) Ngủ trong phòng nhỏ và kín: sẽ làm nồng độ O_2 trong không khí dần giảm đi. Nồng độ O_2 khi giảm xuống còn 8% sẽ gây bất tỉnh, thiết mạng trong 7 – 8 phút.
- b) Hít thở trong khu vực kín có đám cháy: nồng độ O_2 giảm và sinh ra khí CO độc. CO sẽ ngăn cản phân tử hemoglobin (Hb) trong máu nhận O_2 . Mặt khác CO sẽ ngăn cản HbO_2 chuyển thành O_2 để cung cấp O_2 cho các hoạt động của cơ thể. Có thể gây choáng váng, buồn nôn thậm chí tử vong.
- c) Đốt than trong phòng kín: khi thiếu không khí, than cháy sinh ra nhiều khí CO độc. CO sẽ ngăn cản phân tử hemoglobin (Hb) trong máu nhận O_2 . Mặt khác CO sẽ ngăn cản HbO_2 chuyển thành O_2 để cung cấp O_2 cho các hoạt động của cơ thể. Vì thế đốt than trong phòng kín có thể gây ngộ độc CO và tử vong.

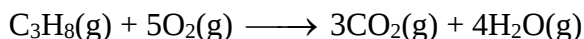
Câu 5. Viết phương trình hoá học khi đốt cháy hoàn toàn một số nhiên liệu sau:

- Khí thiên nhiên (thành phần chính là khí methane, CH_4).
- Cồn công nghiệp (thành phần chính là C_2H_5OH có lẫn CH_3OH).
- Gỗ (thành phần chính là cellulose, $((C_6H_{10}O_5)_n)$).

Hướng dẫn giải

- $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2 + 2H_2O$.
- $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2 + 3H_2O$.
 $2CH_3OH + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2 + 4H_2O$.
- $(C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2 \xrightarrow{t^o} 6nCO_2 + 5nH_2O$.

Câu 6. Cho phản ứng đốt cháy hoàn toàn khí propane:



Tốc độ của phản ứng trên sẽ thay đổi như thế nào nếu hàm lượng oxygen trong không khí giảm từ 21% xuống 15% (theo thể tích) ? Các yếu tố khác xem như không đổi.

Hướng dẫn giải

- Hàm lượng oxygen trong không khí giảm từ 21% xuống 15%
 → Nồng độ O_2 giảm 1,4 lần.
 - Tại thời điểm $\%V_{O_2} = 21\%$: $v = k \cdot C_{C_3H_8} \cdot C_{O_2}^5$.
 - Tại thời điểm $\%V_{O_2} = 15\%$: $v' = k \cdot C_{C_3H_8} \cdot \left(\frac{C_{O_2}}{1,4}\right)^5 = 0,19 \cdot k \cdot C_{C_3H_8} \cdot C_{O_2}^5 = 0,19v$.
- Vậy tốc độ phản ứng giảm xuống còn 0,19 lần so với tốc độ ban đầu.

Câu 7. Giải thích những trường hợp sau đây:

- Không dùng nước để chữa đám cháy do xăng, dầu và một số hoá chất như lithium, sodium,...
 - Không dùng nước, cát, khí CO_2 để chữa đám cháy kim loại magnesium.
- Trong thực tế, người ta thường sử dụng gì để dập tắt đám cháy kim loại magnesium ?

Hướng dẫn giải

- Không dùng nước để dập tắt đám cháy xăng, dầu vì xăng, dầu nhẹ hơn nước và không tan trong nước. Nếu dùng nước sẽ khiến xăng, dầu theo nước loang ra, làm đám cháy lan rộng khó dập tắt.
- Không dùng nước để dập tắt đám cháy lithium, sodium,... vì các kim loại này có khả năng tác dụng với nước giải phóng khí hydrogen và toả nhiệt. Dẫn đến xảy ra vụ nổ hơi làm văng các kim loại này đi khắp nơi khiến đám cháy lan rộng.

b) Không dùng nước để dập tắt đám cháy magnesium vì magnesium có khả năng tác dụng với nước giải phóng hydrogen và toả nhiệt. Dẫn đến xảy ra vụ nổ hơi làm văng các kim loại này đi khắp nơi khiến đám cháy lan rộng.

- Không dùng cát, khí CO₂ để dập tắt đám cháy magnesium vì magnesium có khả năng tác dụng với SiO₂ có trong cát, CO₂ và toả nhiệt mạnh, khiến đám cháy khó kiểm soát.
- Trong thực tế, người ta thường sử dụng bột talc, dung dịch H₃BO₃ 9 – 17% trong dung môi triethylene glycol để dập tắt đám cháy kim loại magnesium.

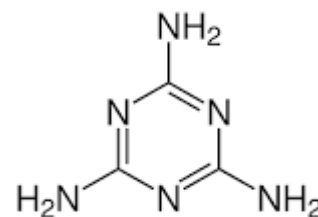
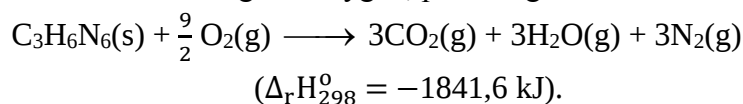
Câu 8. Giải thích ý nghĩa của một số biểu tượng liên quan đến cháy, nổ ở hình bên.

Hướng dẫn giải:

1. Vị trí bình chữa cháy.
2. Vị trí chuông báo cháy.
3. Biểu tượng chỉ dẫn cầu thang thoát hiểm.
4. Biểu tượng khu vực cấm lửa.
5. Vị trí điện thoại báo cháy.
6. Trụ nước chữa cháy tăng cường.
7. Vòi chữa cháy.
8. Biểu tượng chỉ dẫn lối thoát hiểm.
9. Rìu cứu hoả.



Câu 9. Melamine (C₃H₆N₆) là một base hữu cơ, ít tan trong nước, và có nhiệt độ tự bốc cháy lớn hơn 500°C. Khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol melamine bằng khí oxygen, phản ứng diễn ra như sau:



a) Hãy tính nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy 1 gam melamine.

b) Tại sao phản ứng đốt cháy melamine có $\Delta_r H_{298}^\circ$ rất âm nhưng melamine lại được sử dụng trong sợi vải chống cháy ?

Hướng dẫn giải

- Nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy 1 gam melamine: $Q = \frac{1}{126} \cdot (1841,6) = 14,62 \text{ (kJ)}$
 - Vì nhiệt lượng sinh ra khi cháy nhỏ hơn rất nhiều so với các nhiên liệu dễ cháy, nên phản ứng cháy của melamine sẽ kém mãnh liệt. Thêm vào đó, nhiệt độ tự bốc cháy của melamine rất cao (500°C).
- Melamine được sử dụng trong sợi vải chống cháy.

Câu 10. Ngày 04/08/2020, tại cảng biển thành phố Beriut, thủ đô của Liban đã xảy ra hai vụ nổ liên tiếp. Nguyên nhân gây ra bởi sự nổ của 2 750 tấn ammonium nitrate (NH₄NO₃). Vụ nổ này đã gây ra thiệt hại rất lớn về người và của: 207 người chết, khoảng 7 500 người bị thương, khoảng 300 000 người mất nhà cửa, tổng thiệt hại lên đến 10 – 15 tỉ USD.



- a) Tại sao một loại phân đạm thông thường như ammonium nitrate lại có thể phát nổ ?
- b) Đề xuất cách phòng chống cháy nổ phân đạm khi lưu trữ trong nhà kho.

Hướng dẫn giải

- a) Vì ammonium nitrate là chất oxi hoá, nó giúp tăng cường quá trình đốt cháy và khiến các chất khác dễ bắt lửa hơn.
- b) Khi lưu trữ ammonium nitrate trong nhà kho, cần tránh xa các chất dễ cháy và tránh xa nguồn nhiệt.

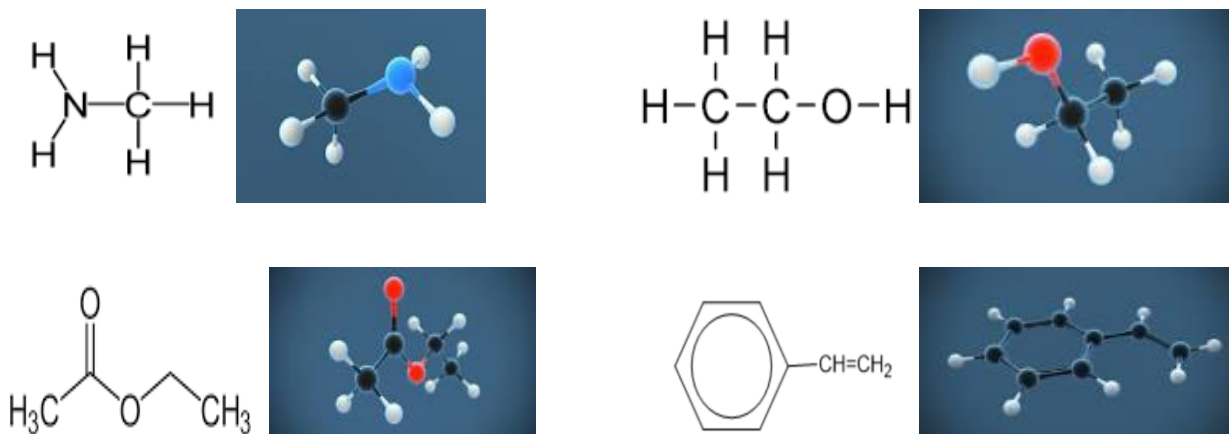


CHUYÊN ĐỀ 03. THỰC HÀNH HOÁ HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Câu 1. Bằng phần mềm ChemSketch, vẽ công thức 2D và 3D rồi lưu dưới dạng *.tif*, sau đó chèn vào Word và PowerPoint với từng chất sau:

- a) Methylamine (CH_3NH_2); b) Ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$);
c) Ethyl acetate ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$); d) Styrene ($\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_3$).

Hướng dẫn giải



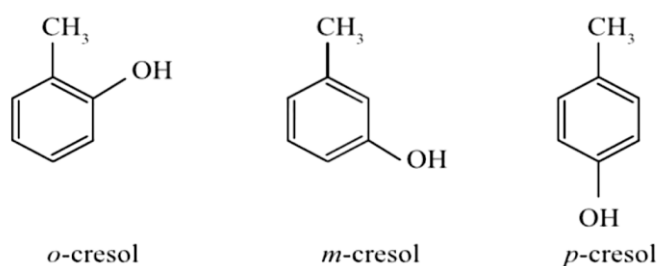
Câu 2. Sử dụng phương pháp PM7 để xác định đồng phân *cis*-but-2-ene hay *trans*-but-2-ene bền hơn. Biết rằng, đồng phân có năng lượng tổng âm hơn sẽ bền hơn.



Hướng dẫn giải

- Đồng phân *cis* có năng lượng tổng: $-599,1950 \text{ eV}$
 - Đồng phân *trans* có năng lượng tổng: $-599,2296 \text{ eV}$
- *trans*-but-2-ene bền hơn.

Câu 3. Sử dụng phương pháp PM7 tính cấu trúc (độ dài liên kết, góc liên kết), nhiệt tạo thành, năng lượng tổng của 3 đồng phân *o*, *m*, *p*-cresol. So sánh độ bền giữa các đồng phân.



Hướng dẫn giải

Đồng phân		<i>o</i> -cresol	<i>m</i> -cresol	<i>p</i> -cresol
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ/mol)		-128,54	-134,96	-130,76
Năng lượng tổng (eV)		-1263,13	-1263,20	-1263,15
Độ dài liên kết (Å)	d (C – O)	1,361	1,359	1,361
	d (O – H)	0,987	0,987	0,986
	d (C – CH ₃)	1,486	1,490	1,491
Góc liên kết		111,98°	112,30°	112,14°

- Dựa vào năng lượng tổng, ta có dãy sắp xếp độ bền tăng dần: *o*-cresol < *p*-cresol < *m*-cresol.