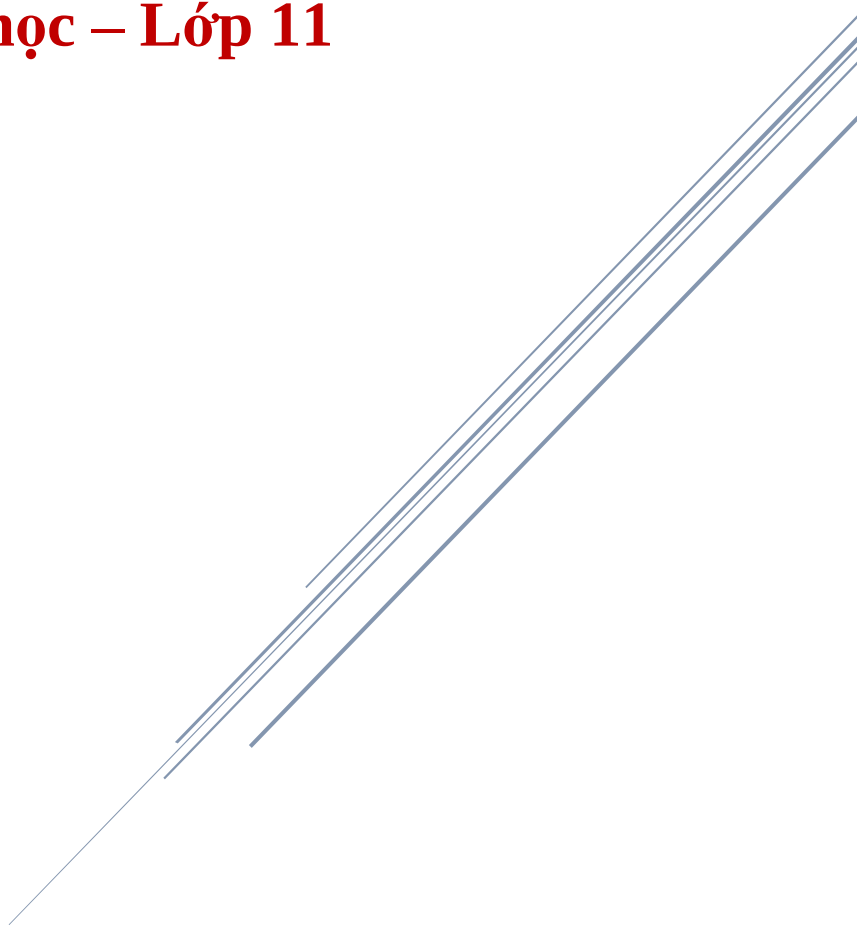


Trường THPT Chuyên Lương Văn Chánh

ÔN TẬP HỌC KỲ I
NĂM HỌC 2024 - 2025
Môn Hóa học – Lớp 11



NỘI DUNG KIẾN THỨC

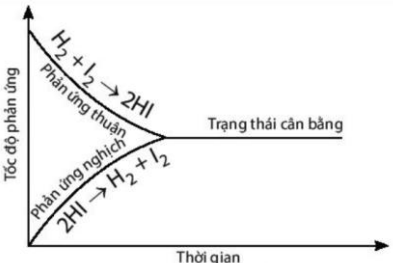
CHỦ ĐỀ 1. CÂN BẰNG HÓA HỌC

Bài 1: Khái niệm về cân bằng hoá học

1. Phản ứng một chiều và phản ứng thuận nghịch

Phản ứng một chiều	Phản ứng thuận nghịch
- Phản ứng chỉ xảy ra một chiều từ chất đầu tạo thành sản phẩm.	- Là phản ứng xảy ra theo hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện.
- Biểu diễn: mũi tên một chiều " $\longrightarrow$ "	- Biểu diễn: mũi tên hai chiều " $\rightleftharpoons$ "
- Ví dụ: $\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	- Ví dụ: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$

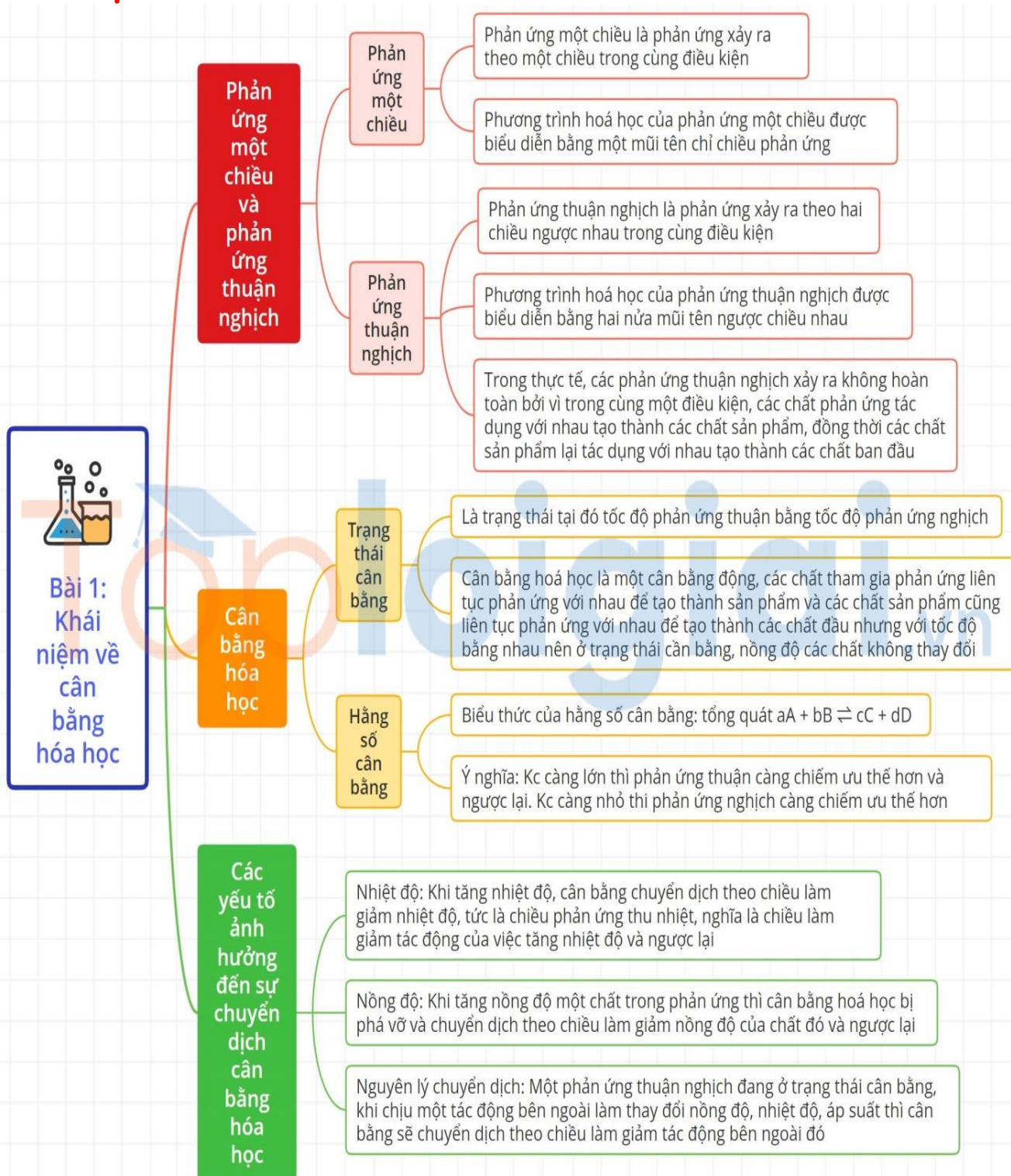
2. Cân bằng hoá học - hằng số cân bằng

Cân bằng hoá học	Hằng số cân bằng
 Hình 1.1. Sự biến thiên tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian - Trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch là trạng thái tại đó tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch. - Cân bằng hoá học là một cân bằng động, ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất không thay đổi.	- Xét phản ứng: $a\text{A} + b\text{B} \rightleftharpoons c\text{C} + d\text{D}$ - Biểu thức tính hằng số cân bằng: $K_c = \frac{[\text{C}]^c \cdot [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a \cdot [\text{B}]^b}$; Trong đó: [A], [B], [C], [D] là nồng độ các chất A, B, C, D ở trạng thái cân bằng. - Hằng số K_c chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất phản ứng. - Lưu ý: Không biểu diễn nồng độ của chất rắn trong biểu thức hằng số cân bằng. Ví dụ: $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ $\rightarrow K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hoá học: Nhiệt độ, nồng độ và áp suất (Lưu ý: Chất xúc tác và diện tích tiếp xúc không ảnh hưởng đến chuyển dịch cân bằng)

Ảnh hưởng của Nhiệt độ	Ảnh hưởng của Nồng độ	Ảnh hưởng của Áp suất
- Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm nhiệt độ, cụ thể như sau: + Khi hệ có $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$ (phản ứng thu nhiệt): cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ, theo chiều nghịch khi giảm nhiệt độ. + Khi hệ có $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ (phản ứng toả nhiệt): cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi giảm nhiệt độ, theo chiều nghịch khi tăng nhiệt độ.	- Khi tăng nồng độ một chất trong phản ứng thì cân bằng hoá học bị phá vỡ và chuyển dịch theo chiều làm giảm nồng độ của chất đó và ngược lại	- Khi tăng áp suất chung của hệ, thì cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm áp suất, tức là chiều làm giảm số mol khí và ngược lại. - Đối với phản ứng thuận nghịch có "tổng hệ số tỉ lượng của các khí ở hai vế phương trình bằng nhau" thì cân bằng không bị dịch chuyển khi ta thay đổi áp suất chung của hệ"

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



Bài 2: SỰ ĐIỆN LI TRONG DUNG DỊCH NƯỚC. THUYẾT BRONSTED – LOWRY VỀ ACID- BASE

1. Chất dẫn điện - Sự điện li - Chất điện li

Chất không dẫn điện		Chất dẫn điện	
+ <i>Alcohol</i> : methanol (CH ₃ OH), ethanol (C ₂ H ₅ OH), ... + <i>Nước đường</i> : saccharose (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁), ... + <i>Muối khan, base khan</i> : NaCl rắn, khan; NaOH rắn, khan; ...		+ <i>Dung dịch acid</i> : HCl, HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , HCOOH, CH ₃ COOH, ... + <i>Dung dịch base</i> : NaOH, KOH, Ca(OH) ₂ , ... + <i>Dung dịch muối</i> : NaCl, K ₂ SO ₄ , CH ₃ COONa, ...	
Sự điện li		Chất điện li	
Là quá trình phân li các chất trong nước tạo thành các ion.		Là những chất khi tan trong nước phân li ra các ion.	
		Chất điện li mạnh	Chất điện li yếu
		là chất khi tan trong nước, hầu hết các phân tử chất tan đều phân li ra ion.	là chất khi tan trong nước chỉ có một phần số phân tử chất tan phân li ra ion, phần còn lại vẫn tồn tại ở dạng phân tử trong dung dịch.
		Biểu diễn : mũi tên 1 chiều “ $\longrightarrow$ ” $\text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	Biểu diễn : mũi tên 2 chiều “ $\rightleftharpoons$ ” $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
		Các chất điện li mạnh như : ▪ <i>Acid mạnh</i> : HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , HCl, HClO ₄ , ... ▪ <i>Base mạnh</i> : NaOH, KOH, Ba(OH) ₂ , Ca(OH) ₂ . (<i>Cách nhớ</i> : Bazơ của 5 kim loại tan trong nước) Hầu hết các muối: NaCl, K ₂ SO ₄ , CH ₃ COONa,	Các chất điện li yếu như : ▪ <i>Acid yếu</i> : H ₂ SO ₃ , H ₂ CO ₃ , H ₂ S, HNO ₂ , HClO, HF, HCOOH, CH ₃ COOH ... ▪ <i>Base yếu</i> : (<i>Cách nhớ</i> : trừ 5 base mạnh) Mg(OH) ₂ , Al(OH) ₃ , Fe(OH) ₂ , Cu(OH) ₂ , ...

2. Thuyết acid - base của Brønsted - Lowry

Acid	Base
- Là chất nhường (cho) proton (H ⁺) Vd : $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ (acid) (base)	- Là chất nhận proton (H ⁺) Vd : $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ (base) (acid) (acid) (base)

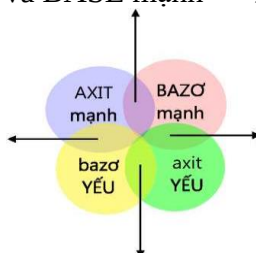
3. Chất chỉ thị acid - base - Xác định pH

Màu của các chất chỉ thị tương ứng với giá trị pH				Biểu thức tính pH
Giấy quỳ	Đỏ pH ≤ 6	Tím pH = 7	Xanh pH ≥ 8	$\rightarrow \text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$ $\rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]}$
Phenolphthalein	pH < 8 Không màu		pH > 8 Màu hồng	
Giấy pH				

4. Sự thủy phân của các ion

Muối tạo thành từ ACID mạnh và BASE mạnh $\Rightarrow$ Không bị thủy phân (pH = 7)

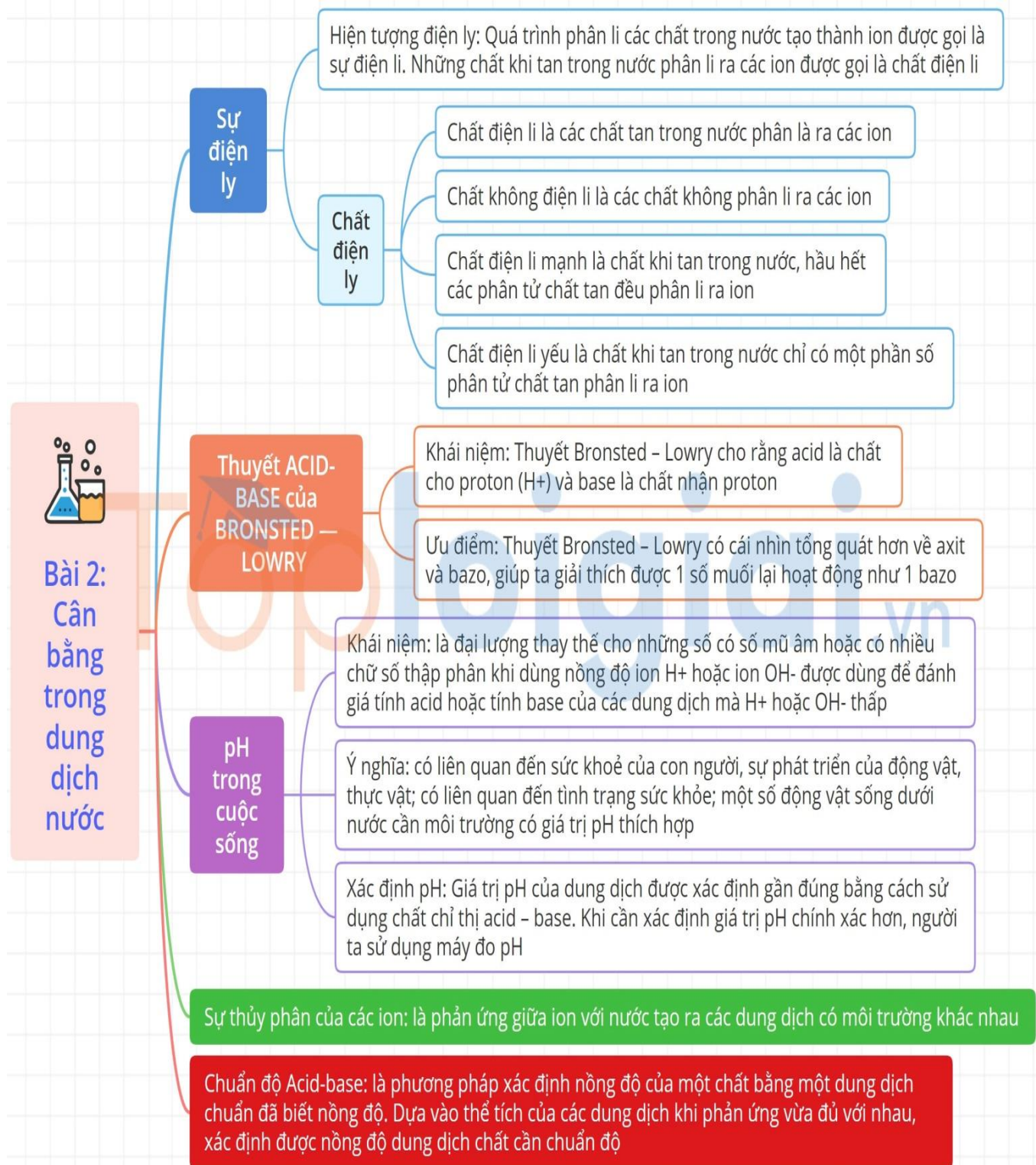
Muối tạo thành từ ACID mạnh và base YẾU $\Rightarrow$ Bị thủy phân, tạo ra môi trường acid yếu (pH < 7).



lối tạo thành từ BASE mạnh và acid YẾU $\Rightarrow$ Bị thủy phân, tạo ra môi trường base yếu (pH > 7)

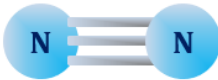
Muối tạo thành từ acid và base yếu.
Bị thủy phân, tạo ra môi trường pH ≈ 7.

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



CHỦ ĐỀ 2. NITROGEN VÀ SULFUR

Bài 4: ĐƠN CHẤT NITROGEN

Trạng thái tự nhiên	- Chiếm 75,5% khối lượng (hoặc 78,1% thể tích) trong khí quyển Trái Đất. - Trong vỏ Trái Đất, thường ở dạng mỏ khoáng: Sodium nitrate - NaNO_3 (thường gọi là diêm tiêu Chile) - Trong cơ thể người, nitrogen chiếm khoảng 3% khối lượng. - Tồn tại hai đồng vị bền: ^{14}N (99,63%) và ^{15}N (0,37%).														
Cấu tạo nguyên tử - phân tử	- Nguyên tố Nitrogen ở ô số 7, nhóm VA, chu kì 2, có độ âm điện lớn (3,04), là phi kim điển hình. Số oxi hóa của nitrogen & hợp chất <table><tr><td>-3</td><td>0</td><td>+1</td><td>+2</td><td>+3</td><td>+4</td><td>+5</td></tr><tr><td>NH_3 NH_4Cl</td><td>N_2</td><td>N_2O</td><td>NO</td><td>HNO_2 KNO_2</td><td>NO_2</td><td>HNO_3 NaNO_3</td></tr></table> - Phân tử nitrogen:  + Hai nguyên tử, liên kết với nhau bằng liên kết ba (1 liên kết σ và 2 liên kết π) + Có năng lượng liên kết lớn (945 kJ/mol) và không có cực.	-3	0	+1	+2	+3	+4	+5	NH_3 NH_4Cl	N_2	N_2O	NO	HNO_2 KNO_2	NO_2	HNO_3 NaNO_3
-3	0	+1	+2	+3	+4	+5									
NH_3 NH_4Cl	N_2	N_2O	NO	HNO_2 KNO_2	NO_2	HNO_3 NaNO_3									
Tính chất vật lí	- Ở điều kiện thường, nitrogen là chất khí, không màu, không mùi, không vị, khó hóa lỏng (-196^0C), tan rất ít trong nước. - Không duy trì sự cháy và sự hô hấp.														
Tính chất hóa học	- Nitrogen khá trơ ở nhiệt độ thường, thể hiện cả tính oxi hóa và tính khử. 1. Tính oxi hóa: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 2. Tính khử: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{t^0} 2\text{NO}(\text{g})$														
Ứng dụng	Tác nhân làm lạnh Tổng hợp ammonia Ứng dụng của nitrogen Tạo khí quyển trơ Bảo quản thực phẩm														



Bài 4: Nitrogen

Trạng thái tự nhiên

Là nguyên tố phổ biến nhất, chiếm 75,5% khối lượng và tập trung chủ yếu ở tầng đối lưu và trong vỏ Trái Đất thì nó tồn tại tập trung ở một số mỏ khoáng dưới dạng sodium nitrate

Có trong tất cả cơ thể động vật và thực vật và trong cả cơ thể người

Hai đồng vị bền là ^{14}N (99,63%) và ^{15}N (0,37%)

Cấu tạo

Nguyên tử

Ở ô số 7, nhóm VA, chu kì 2 trong bảng tuần hoàn

Có độ âm điện lớn (3,0)

Là phi kim điển hình

Phân tử

Gồm hai nguyên tử, liên kết với nhau bằng liên kết ba

Có năng lượng liên kết lớn (945 kJ/mol) và không có cực

Tính chất vật lí

Là chất khí, không màu, không mùi, không vị, khó hoá lỏng (hoá lỏng ở -196°C)

Tan rất ít trong nước

Không duy trì sự cháy và sự hô hấp

Tính chất hoá học

Tác dụng với hydrogen

Quy trì ở nhiệt độ cao, áp suất cao và có xúc tác, nitrogen hóa hợp trực tiếp với hydrogen, tạo thành ammonia

Phản ứng tổng hợp ammonia là quá trình trung gian quan trọng để sản xuất nitric acid, thuốc nổ,...

Tác dụng với oxygen

Ở nhiệt độ cao trên 3000°C hoặc có tia lửa điện, nitrogen kết hợp với oxygen, tạo ra nitrogen monoxide

Phản ứng hoá hợp giữa nitrogen với oxygen thường xảy ra đồng thời với quá trình đốt cháy nhiên liệu ở nhiệt độ cao bằng không khí

Ứng dụng

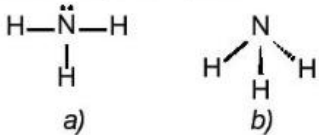
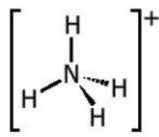
Tác nhân làm lạnh

Tổng hợp amoniac

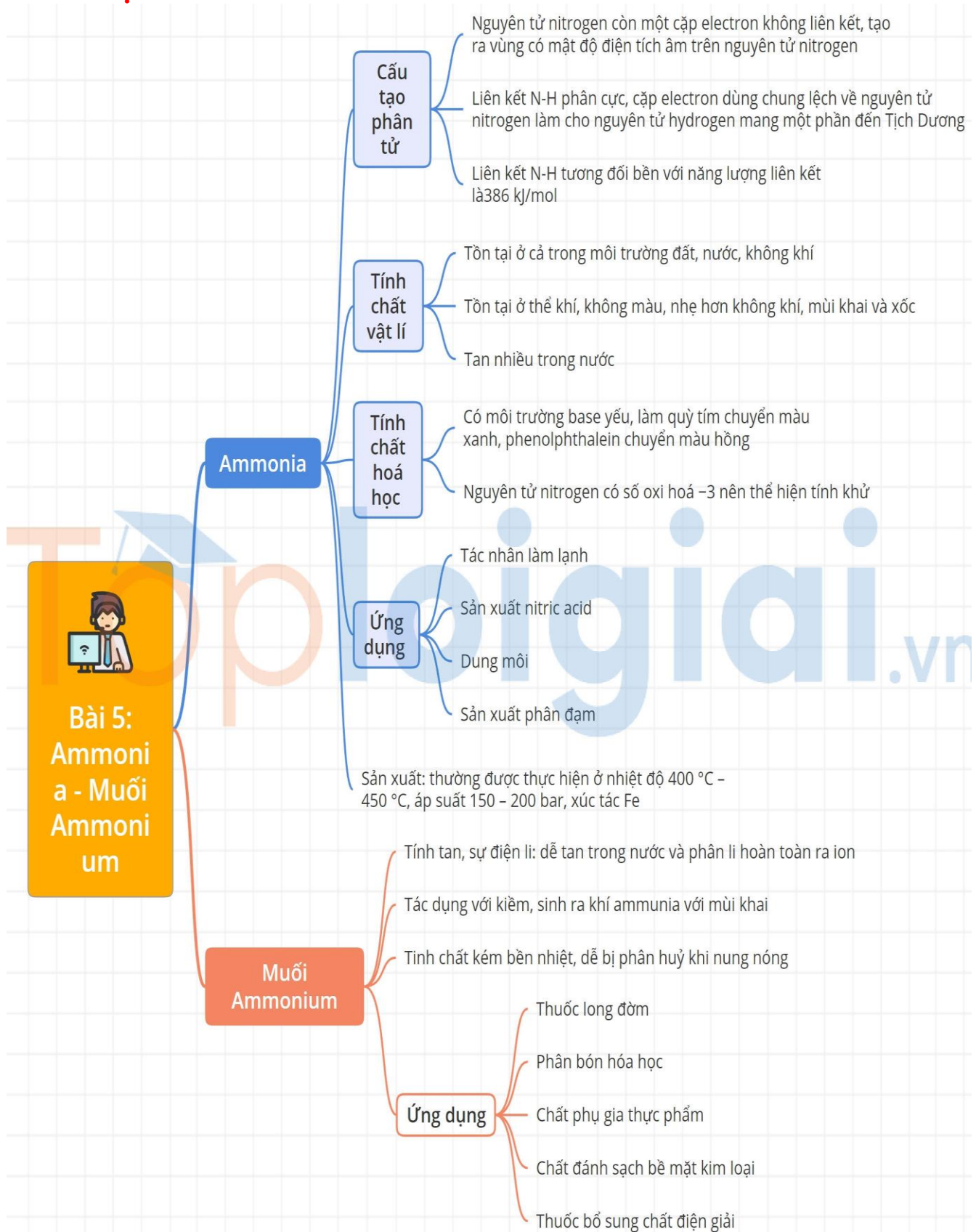
Tạo khí quyển trơ

Bảo quản thực phẩm

Bài 5: AMMONIA- MUỐI AMMONIUM

Ammonia	Muối Ammonium
1. Đặc điểm cấu tạo: - Phân tử ammonia được tạo bởi một nguyên tử nitrogen liên kết với ba nguyên tử hydrogen và có dạng hình học là chóp tam giác.  a) b) <i>Công thức Lewis (a) và dạng hình học (b) của phân tử ammonia</i> + Nguyên tử nitrogen còn một cặp electron không liên kết (cặp electron tự do), tạo ra vùng có mật độ điện tích âm trên nguyên tử nitrogen. + Liên kết N-H phân cực, cặp electron dùng chung lệch về nguyên tử nitrogen làm cho nguyên tử hydrogen mang một phần điện tích dương. + Liên kết N-H tương đối bền với năng lượng liên kết là 386 kJ/mol. 2. Tính chất vật lí: - Ở điều kiện thường, ammonia tồn tại ở thể khí, không màu, nhẹ hơn không khí, mùi khai và xốc. - Tan nhiều trong nước, dễ hóa lỏng (ở nhiệt độ - 33⁰C). 3. Tính chất hóa học: - Tính base: làm quỳ tím ẩm hóa xanh, dung dịch phenolphthalein chuyển màu hồng. - Tính khử: Ammonia cháy trong oxygen với ngọn lửa màu vàng. 4. Ứng dụng: - Tác nhân làm lạnh, dung môi, sản xuất nitric acid, sản xuất phân đạm. 5. Sản xuất: - Trong công nghiệp, quá trình sản xuất ammonia thường được thực hiện ở nhiệt độ (400⁰C - 450⁰C), áp suất 150 - 200 bar, xúc tác Fe. $\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \quad \Delta_r H_{298}^0 = -91,8 \text{ kJ}$	1. Tính tan: - Hầu hết các muối ammonium đều dễ tan trong nước và phân li hoàn toàn ra ion.  <i>Hình 5.3. Dạng hình học của ion ammonium</i> 2. Tính chất hóa học: - Tác dụng dung dịch kiềm (đun nóng): sinh ra khí ammonia (có mùi khai). $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{t^0} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ - Kém bền nhiệt và dễ bị phân huỷ khi đun nóng: $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^0} \text{NH}_3 + \text{HCl}$ $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t^0} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ 4. Ứng dụng: - Chất đánh sạch bề mặt kim loại, thuốc long đờm, thuốc bổ sung chất điện giải. - Phân bón hoá học: Ammonium nitrate (NH₄NO₃) được dùng làm phân đạm. - Chất phụ gia thực phẩm: NH₄HCO₃ dùng để tạo độ xốp cho một số loại bánh.

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC

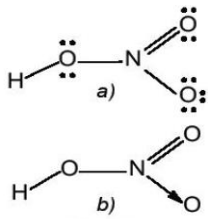


Bài 5: HỢP CHẤT CỦA NITROGEN VỚI OXYGEN

1. Công thức, tên gọi, nguồn gốc phát sinh khí NO_x trong không khí

Oxide	N_2O	NO	NO_2	N_2O_4
Tên gọi	Dinitrogen	Nitrogen monoxide	Nitrogen dioxide	Dinitrogen tetroxide
Nguồn gốc phát sinh	- Từ thiên nhiên: Núi lửa phun trào, cháy rừng, mưa đông kèm sấm sét. - Từ hoạt động của con người: Giao thông vận tải, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, nhà máy nhiệt điện.			
Tác hại của NO_x	- NO_x là một trong các nguyên nhân gây mưa acid, sương mù quang hoá, hiệu ứng nhà kính, thủng tầng ozone và hiện tượng phú dưỡng.			

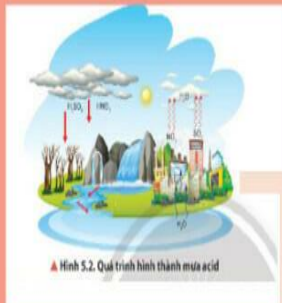
2. Nitric acid

Cấu tạo	 Hình 6.1. Công thức Lewis (a) và công thức cấu tạo (b) của nitric acid - Nguyên tử N có số oxi hoá +5, là số oxi hoá cao nhất của nitrogen. - Liên kết O-H phân cực mạnh về phía nguyên tử oxygen. - Liên kết $\text{N} \rightarrow \text{O}$ là liên kết cho nhận.
Tính chất vật lí	- Nitric acid tinh khiết là chất lỏng, không màu, có khối lượng riêng $D = 1,53 \text{ g/mL}$. - Nitric acid bốc khói mạnh trong không khí ẩm và tan vô hạn trong nước.
Tính chất hoá học	- Nitric acid có tính acid và tính oxi hoá mạnh, thường được sử dụng để phá mẫu quặng trong việc nghiên cứu, xác định hàm lượng các kim loại trong quặng.

3. Hiện tượng phú dưỡng - Mưa acid

Hiện tượng phú dưỡng	Mưa acid
- Nguyên nhân: lượng dư các chất dinh dưỡng phân nitrate, phosphate cung cấp nguồn thức ăn dồi dào cho sinh vật phù du phát triển mạnh tạo lớp màng xanh bao phủ mặt hồ. - Hệ quả: + Cản trở sự hấp thụ ánh sáng mặt trời vào nước, giảm sự quang hợp của thực vật thủy sinh. + Rong tảo phát triển mạnh gây thiếu nguồn oxygen cho các loài thủy sinh, mất cân bằng sinh thái. + Xác rong tảo phân hủy gây ô nhiễm môi trường nước, không khí và tạo chất bùn lắng xuống lòng ao hồ. - Đặc điểm của ao, hồ có hiện tượng phú dưỡng - Màu nước đục: Nước trong hồ, ao có màu xanh đen do lượng chất hữu cơ và chất dinh dưỡng có mặt trong nước. - Tầng nước ở độ sâu thấp có mùi hôi: Lượng chất hữu cơ nhiều có thể gây ra tình trạng phân hủy và sản sinh khí độc, gây mùi hôi trong tầng nước ở độ sâu thấp. - Cách cải tạo - Sử dụng chế phẩm vi sinh để tăng vi sinh có lợi. - Xử lý nước thải trước khi đổ vào ao hồ. - Trồng một số thực vật thủy sinh phù hợp với môi trường phú dưỡng: bèo tây, ngò trâu, cải xoong ... Trồng thực vật thủy sinh cũng làm giảm mức độ dinh dưỡng trong nước ao, hồ và do đó không khuyến khích sự nhân lên của thực vật phù du. - Nước ao, hồ nên được thay, càng nhiều càng tốt (nên dùng nước đã được xử lý trước khi cấp vào ao). - Tảo phát triển mạnh trong nước thiếu oxygen. Do đó tăng cường oxygen ngay lập tức bằng việc lắp đặt thiết bị sục khí để khuấy trộn bề mặt ao và giúp giải phóng các loại khí như CO_2. Điều này cũng cho phép nước hấp thụ nhiều oxygen hơn, trong thời gian ngắn sẽ giúp giảm sự hiện diện của tảo.	- Khi nước mưa có $\text{pH} < 5,6$ thì gọi là hiện tượng mưa acid. - Tác nhân chính gây mưa acid là SO_2 và NO_x. - Mưa acid gây tác động xấu đối với môi trường, con người và sinh vật (ăn mòn các công trình xây dựng, kiến trúc bằng đá và kim loại).

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



Bài 5: Một số hợp chất với Oxygen của Nitrogen

Các Oxide của Nitrogen - Hiện tượng mưa Acid

Nguồn gốc

Từ những hiện tượng trong tự nhiên

Thiết bị hoạt động ở nhiệt độ cao.

Tác hại

Ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người.

Hiệu ứng nhà kính và hiện tượng mưa acid.

Hiện tượng: Do lượng khí thải SO_2 và NO_x từ quá trình tiêu thụ than đá, dầu mỏ... đã tạo thành hiện tượng mưa Acid.

Nitric Acid

Tính chất vật lí

Là chất lỏng không màu, bốc khói mạnh trong không khí ẩm.

Khối lượng riêng là $1,53 \text{ g/cm}^3$, sôi ở 86°C .

Tan trong nước theo bất kì tỉ lệ nào.

Tính chất hóa học

Nitric acid là một acid mạnh và có tính oxi hóa mạnh

Oxi hóa được hầu hết các kim loại trừ vàng (Au), platinum (Pt),...

Ứng dụng

Được sử dụng để chế tạo thuốc nổ

Sản xuất nitrobenzene

Hiện tượng phú dưỡng

Hiện tượng phú dưỡng xảy ra khi dư thừa chất dinh dưỡng trong môi trường nước: nitrate và phosphate

Hậu quả

Làm suy giảm chất lượng nước

Ảnh hưởng tiêu cực đến đời sống con người cũng như động vật sống dưới nước.

Bài 6: SULFUR VÀ SULFUR DIOXIDE

I. Sulfur

1. Trạng thái tự nhiên

- Trong tự nhiên, sulfur (sulfur) tồn tại cả ở dạng đơn chất (gần núi lửa) và hợp chất (các khoáng vật).
- Trong cơ thể người, sulfur có trong thành phần của nhiều protein và enzyme.

Sulfur đơn chất	Pyrite (FeS ₂)	Chu sa, thân sa (HgS)	Thạch cao (CaSO ₄ .2H ₂ O)
			

2. Cấu tạo nguyên tử, phân tử

Cấu tạo nguyên tử	Cấu tạo phân tử
- S (Z = 16): 1s²2s²2p⁶3s²3p⁴: Ô số 16, chu kì 3, nhóm VIA ⇒ S là phi kim. - Trong hợp chất, S có số oxi hóa -2, +4, +6.	- Phân tử sulfur gồm 8 nguyên tử (S₈) liên kết với nhau bằng liên kết cộng hóa trị không phân cực tạo thành vòng khép kín. - Trong các phản ứng hóa học, để đơn giản người ta dùng kí hiệu S mà không dùng S₈.

3. Tính chất vật lí

- Ở điều kiện thường, sulfur là chất rắn, màu vàng, có 2 dạng thù hình: S_{đơn tà} và S_{tà phương}.
- Sulfur không tan trong nước, tan ít trong alcohol, tan nhiều trong CS₂, benzene, ...

4. Tính chất hóa học

(a) Tính oxi hóa: S ⁰ → S ⁻²	(b) Tính khử: S ⁰ → S ⁺⁴ , S ⁺⁶
♦ Tác dụng với H₂ → H₂S (hydrogen sulfide): H₂ + S $\xrightarrow{t^o}$ H₂S ♦ Tác dụng với kim loại → muối sulfide (S²⁻) Fe + S $\xrightarrow{t^o}$ FeS 2Al + 3S $\xrightarrow{t^o}$ Al₂S₃ Hg + S → HgS (PƯ xảy ra ngay điều kiện thường ⇒ S dùng để xử lí thủy ngân rơi vãi)	♦ Tác dụng với phi kim: S + O₂ $\xrightarrow{t^o}$ SO₂ S + F₂ $\xrightarrow{t^o}$ SF₆

5. Ứng dụng

Sản xuất H ₂ SO ₄	Lưu hóa cao su	Sản xuất diêm	Sx thuốc trừ sâu, diệt nấm
			

II. Sulfur dioxide (SO₂)

1. Tính chất vật lí

- Ở điều kiện thường, SO₂ là chất khí không màu, mùi hắc, độc, tan tốt trong nước.
- $d_{\text{SO}_2/\text{kk}} = \frac{64}{29} = 2,2 > 1 \Rightarrow \text{SO}_2 \text{ nặng hơn không khí.}$

2. Tính chất hóa học

- ♦ SO₂ là một acidic oxide: + Tác dụng với nước tạo môi trường acid
+ Tác dụng với basic oxide hoặc base tạo thành muối và nước.
- ♦ Trong SO₂, S có số oxi hóa +4 là số oxi hóa trung gian ⇒ SO₂ vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử.

(a) Tính oxi hóa: S ⁺⁴ → S ⁰	(b) Tính khử: S ⁺⁴ → S ⁺⁶
- Tính oxi hóa của SO₂ thể hiện khi tác dụng với các chất khử mạnh như H₂S, Mg, ... SO₂ + 2H₂S → 3S + 2H₂O (pư thu hồi S) SO₂ + 2Mg → S + 2MgO	- Tính khử của SO₂ thể hiện khi tác dụng với các chất oxi mạnh như halogen, O₂, KMnO₄, NO₂, ... 2SO₂ + O₂ $\xrightarrow{y.o.t^o}$ 2SO₃ SO₂ + NO₂ $\xrightarrow{xt}$ SO₃ + NO

3. Ứng dụng

Sản xuất sulfuric acid	Tẩy trắng bột giấy	Tẩy màu	Diệt nấm mốc
			

4. Sulfur dioxide và ô nhiễm môi trường

(a) Nguồn phát sinh SO₂

Núi lửa phun trào	Đốt cháy nhiên liệu hóa thạch	Phương tiện giao thông
		

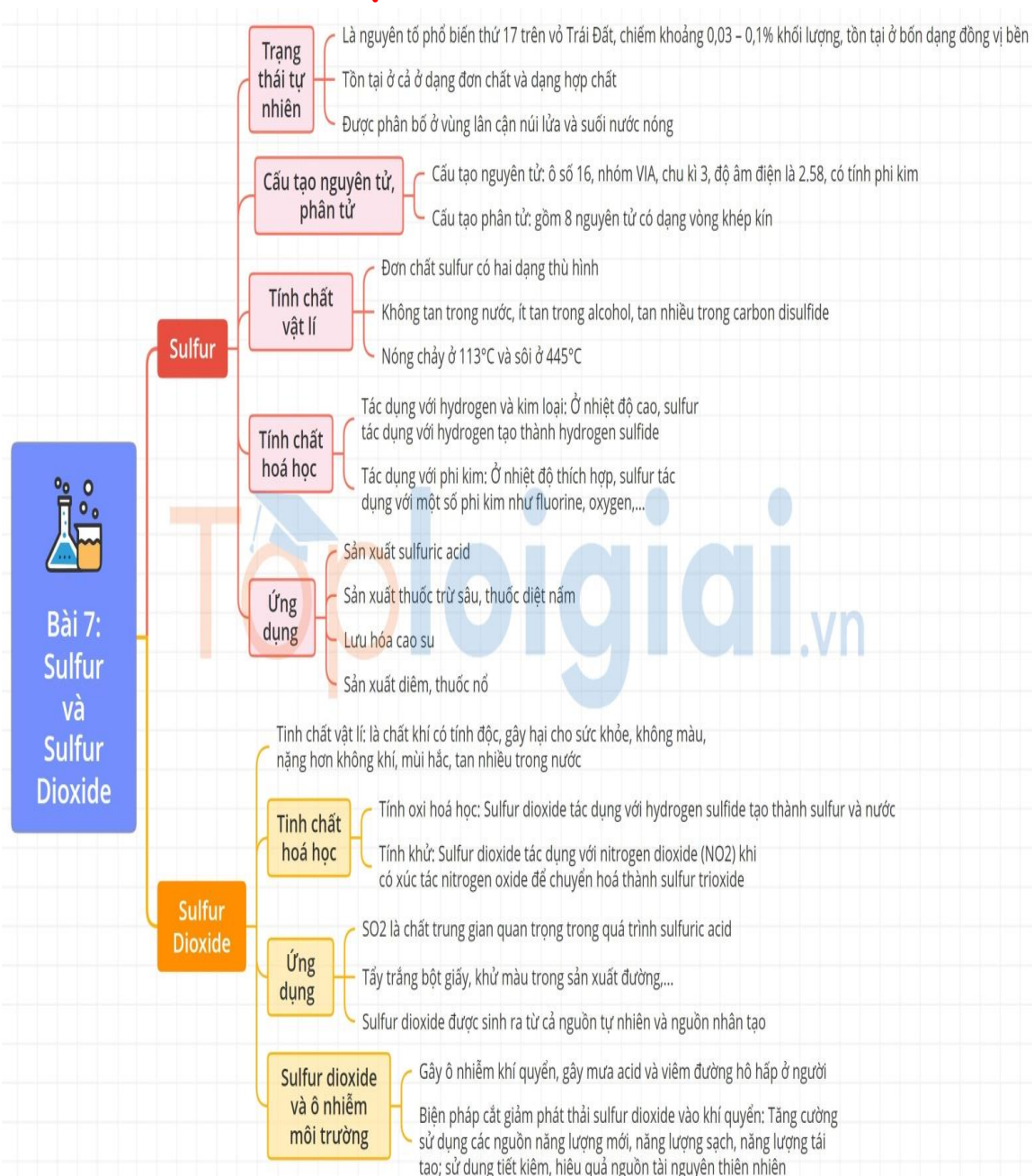
(b) Tác hại

SO₂ là một trong những tác nhân làm ô nhiễm không khí, gây mưa acid và viêm đường hô hấp ở người,...

(c) Biện pháp giảm thải SO₂ vào khí quyển

Sử dụng nhiên liệu sinh học	Sử dụng năng lượng tái tạo	Xử lý khí thải công nghiệp
		

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



Bài 7: SULFURIC ACID VÀ MUỐI SULFATE

I. Sulfuric acid (H₂SO₄)

1. Cấu tạo phân tử và tính chất vật lí

(a) Cấu tạo phân tử	(b) Tính chất vật lí
- Phân tử H₂SO₄ có công thức cấu tạo như hình bên: - Giữa các phân tử H₂SO₄ hình thành nhiều liên kết hydrogen do H₂SO₄ chứa H linh động và O có độ âm điện lớn.	- H₂SO₄ là chất lỏng sánh như dầu, không bay hơi, hút ẩm mạnh. - H₂SO₄ tan vô hạn trong nước và tỏa rất nhiều nhiệt nên khi pha loãng H₂SO₄ đặc cần rót từ từ acid vào nước và khuấy nhẹ tránh làm ngược lại gây nguy hiểm.

2. Qui tắc an toàn

Bảo quản	- Bảo quản trong chai lọ đầy chất, đặt ở vị trí chắc chắn. - Tránh xa các chất dễ cháy nổ như KClO₃, KMnO₄, K₂Cr₂O₇, ...
Sử dụng	- Sử dụng găng tay, đeo kính bảo hộ, mặc áo thí nghiệm. - Thao tác cẩn thận, dùng lượng acid vừa phải. - Không đổ nước vào dung dịch H₂SO₄ đặc.
Sơ cứu khi bị bỏng	- Nhanh chóng rửa ngay với nước lạnh nhiều lần. - Trung hòa acid bằng cách rửa với dung dịch NaHCO₃. - Băng bó vết bỏng, cho uống nước điện giải và đưa đến cơ sở y tế gần nhất.

3. Tính chất hóa học

H ₂ SO ₄ loãng	H ₂ SO ₄ đặc
♦ Có đầy đủ tính chất của một acid mạnh: - Đổi màu quì tím → đỏ - Tác dụng với kim loại → muối + H₂↑ $KL + H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{Muối} + H_2 \uparrow$ (trước H) (KL hóa trị thấp) $Fe + H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow FeSO_4 + H_2 \uparrow$ $Cu + H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow \text{không xảy ra}$ - Tác dụng với basic oxide, base → muối + H₂O $FeO + H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow FeSO_4 + H_2O$ $Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$ $2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$ - Tác dụng với muối → Muối mới + acid mới $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$ $BaCl_2 + H_2SO_4 \text{ loãng} \rightarrow BaSO_4 \downarrow \text{trắng} + 2HCl$	♦ Tính acid mạnh. ♦ Tính oxi hóa mạnh: $S^{+6} \rightarrow S^{+4}, S^0, S^{-2}$. - Tác dụng với các chất khử như kim loại, phi kim, hợp chất khử. $KL + H_2SO_4 \rightarrow \text{Muối} + (SO_2, S, H_2S) + H_2O$ (trừ Au, Pt) (KL hóa trị cao) $SO_2 \uparrow$ mùi hắc; $S \downarrow$ vàng; $H_2S \uparrow$ mùi trứng thối. - Al, Fe, Cr thụ động, không phản ứng với H₂SO₄ đặc, nguội. ♦ Có tính háo nước: H₂SO₄ có khả năng lấy nước của nhiều hợp chất. $C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ đặc}} 12C + 11H_2O$ (saccharose) C sinh ra bị oxi hóa bởi H₂SO₄ đặc → CO₂, SO₂ bay lên đẩy carbon trào ra khỏi cốc: $C + 2H_2SO_{4\text{đặc}} \xrightarrow{t^o} CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$

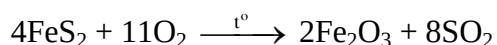
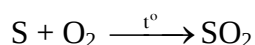
4. Ứng dụng

Sản xuất acquy	Sản xuất chất tẩy rửa	Sản xuất phân bón	Sản xuất sơn
			

5. Sản xuất sulfuric acid theo phương pháp tiếp xúc

- Giai đoạn 1: Sản xuất SO₂

Nguyên liệu: sulfur (S) hoặc quặng pyrite (FeS₂)



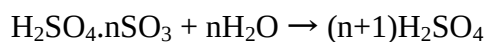
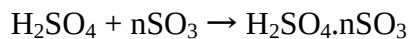
- Giai đoạn 2: Sản xuất SO₃

Oxi hóa SO₂ bằng O₂ hoặc lượng dư không khí ở 450°C với xúc tác vanadium (V) oxide:



- Giai đoạn 3: Sản xuất H_2SO_4

Hấp thụ SO_3 bằng H_2SO_4 đặc tạo ra oleum ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$), sau đó pha loãng oleum vào nước thu được dung dịch H_2SO_4 có nồng độ mong muốn.



II. Muối sulfate

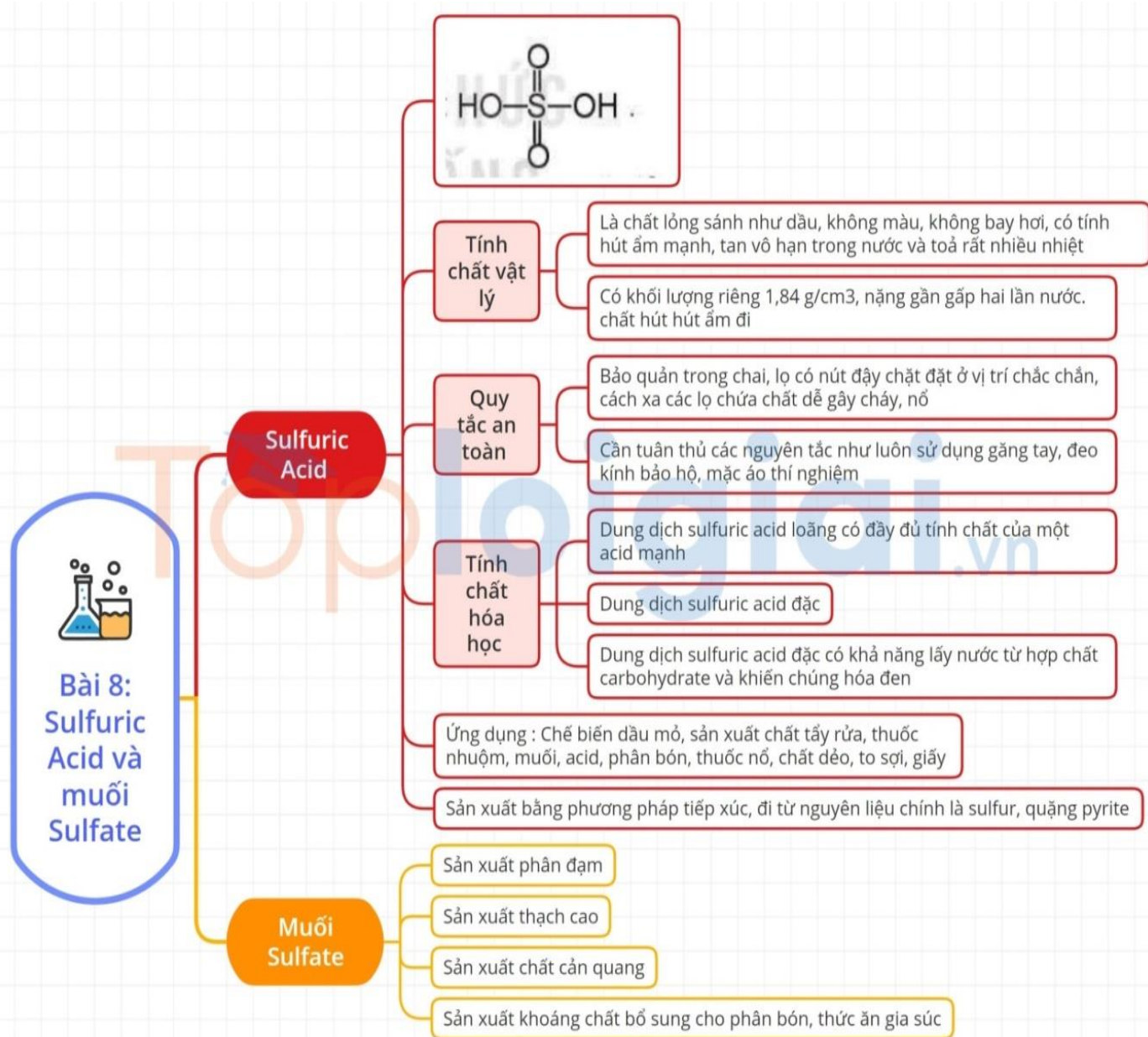
1. Ứng dụng

Sản xuất phân đạm (NH_4) $_2\text{SO}_4$	Sản xuất chất cản quang (BaSO_4)	Sản xuất thạch cao (CaSO_4)	Làm dịu cơn đau cơ (MgSO_4)
			

2. Nhận biết

- Nhận biết ion SO_4^{2-} trong muối sulfate hoặc sulfuric acid: dùng Ba^{2+} trong $\text{Ba}(\text{OH})_2$, BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.
- Hiện tượng: Xuất hiện kết tủa trắng.
- PTHH: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ trắng

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



Bài 8: HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HÓA HỌC HỮU CƠ

I. Hợp chất hữu cơ và hóa học hữu cơ

1. Khái niệm

- Hợp chất của carbon là hợp chất hữu cơ, trừ một số hợp chất như oxide của carbon (CO , CO_2), muối carbonate (CaCO_3 , ...), các cyanide (HCN , NaCN , ...), các carbide (CaC_2 , Al_4C_3 , ...), ...



Đường mía chứa saccharose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)



Dung dịch sát khuẩn chứa ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)



Giấm táo chứa acetic acid (CH_3COOH)

- Hóa học hữu cơ là ngành hóa học chuyên nghiên cứu về các hợp chất hữu cơ.

2. Đặc điểm chung của chất hữu cơ

Yếu tố	Đặc điểm
Thành phần nguyên tố	- Nhất thiết phải chứa nguyên tố C, thường có H, O, N, Cl, S, ...
Đặc điểm liên kết	- Chủ yếu là liên kết cộng hóa trị.
Tính chất vật lí	- Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp, không tan hoặc ít tan trong nước, tan nhiều trong dung môi hữu cơ.
Tính chất hóa học	- Dễ cháy, kém bền nhiệt nên dễ bị nhiệt phân hủy. - Phản ứng thường xảy ra chậm, theo nhiều hướng và tạo ra hỗn hợp sản phẩm.

II. Phân loại hợp chất hữu cơ

Hydrocarbon (chỉ gồm C và H)	Dẫn xuất của hydrocarbon (ngoài C còn có nguyên tố khác O, N, Cl, ...)
♦ Hydrocarbon no: Alkane (CH_4), ... ♦ Hydrocarbon không no: Alkene ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$), Alkyne ($\text{CH}\equiv\text{CH}$), ... ♦ Hydrocarbon thơm: Arene (C_6H_6), ...	♦ Dẫn xuất halogen: $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$, ... ♦ Alcohol, phenol: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, ... ♦ Aldehyde, ketone: CH_3CHO, ... ♦ Carboxylic acid, ester: CH_3COOH, ... ♦ Amine: CH_3NH_2, ... ♦ Carbohydrate, amino acid, ...: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, ...

III. Nhóm chức và phổ hồng ngoại (IR)

1. Khái niệm nhóm chức và một số nhóm chức cơ bản

♦ Nhóm chức là nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử trong phân tử gây ra những tính chất hóa học đặc trưng của hợp chất hữu cơ.

♦ Một số nhóm chức cơ bản:

Hợp chất	Nhóm chức	Ví dụ
Dẫn xuất halogen	-F, -Cl, -Br, -I	CH_3Cl , CHCl_3 , CH_3I , CH_3Br , CH_3F , ...
Alcohol, phenol	-OH	CH_3-OH , $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$, ...
Ether	-O-	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$, $\text{CH}_3-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$, ...
Aldehyde	-CHO	CH_3-CHO , $\text{C}_2\text{H}_5-\text{CHO}$, ...
Ketone	>C=O (-CO-)	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$, $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_5$
Carboxylic acid	-COOH	CH_3-COOH , $\text{C}_2\text{H}_5-\text{COOH}$, ...
Ester	-COO-	$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$, $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5$, ...
Amine	$-\text{NH}_2$ (bậc I)	CH_3-NH_2 , $\text{C}_2\text{H}_5-\text{NH}_2$, ...

2. Xác định nhóm chức bằng phổ hồng ngoại (IR)

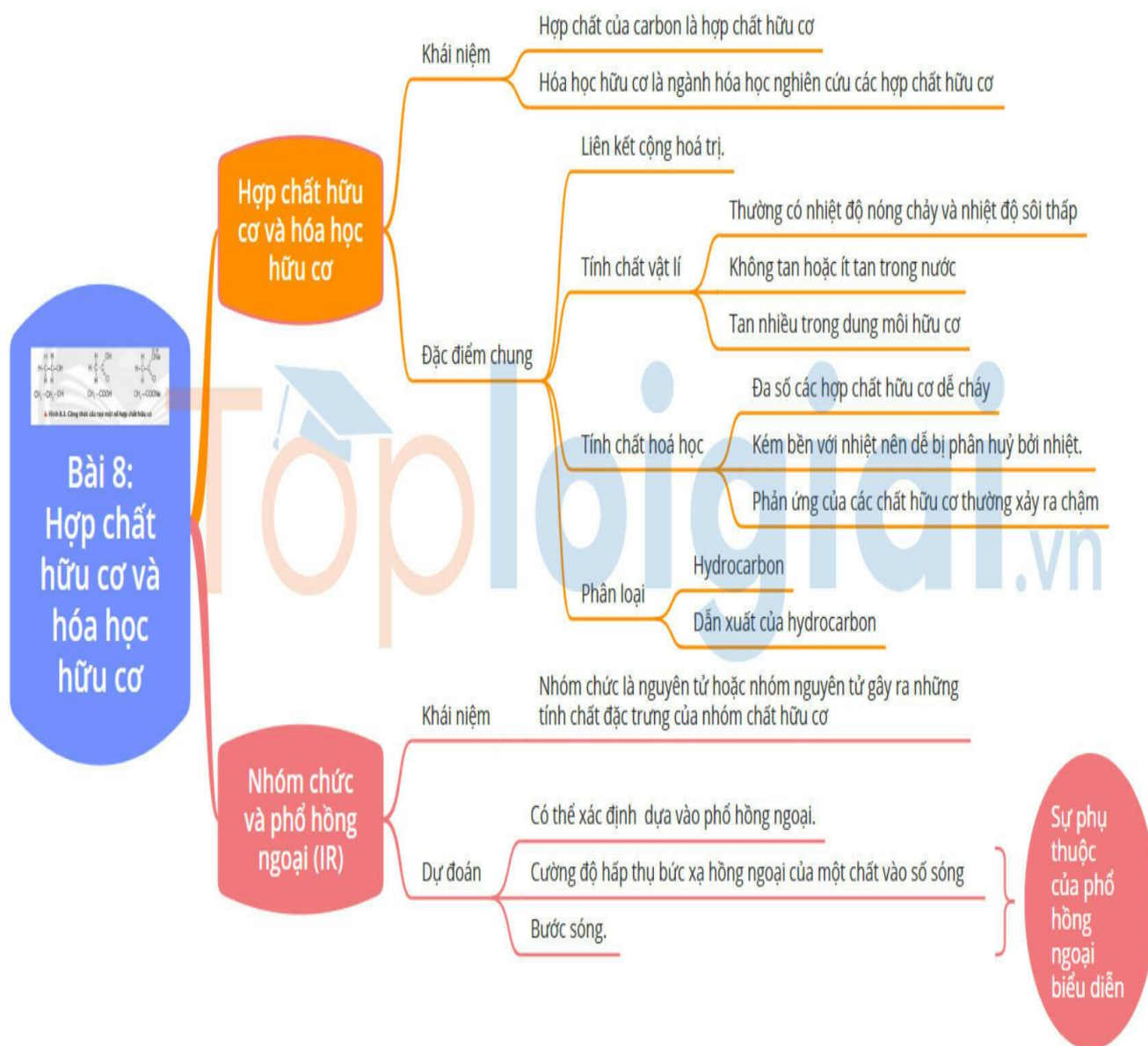
- Phương pháp **phổ hồng ngoại** (Infrared spectroscopy - IR) thường dùng để xác định sự có mặt của các nhóm chức trong phân tử hợp chất hữu cơ.

- Trên phổ hồng ngoại, trục nằm ngang biểu diễn số sóng (cm^{-1}) của các bức xạ trong vùng hồng ngoại, trục thẳng đứng biểu diễn cường độ truyền qua hoặc độ hấp thụ (theo %).

- Trên phổ hồng ngoại, các tín hiệu (peak) của cực đại hấp thụ (hoặc cực tiểu truyền qua) ứng với những dao động đặc trưng của liên kết hoặc nhóm nguyên tử trong hợp chất hữu cơ.

Hợp chất	Liên kết	Số sóng (cm^{-1})
Alcohol	O – H	3500 – 3200
Amine	N – H	3300 – 3000
Aldehyde	C – H	2830 – 2695
	C = O	1740 – 1685
Ketone	C = O	1715 – 1666
Carboxylic acid	C = O	1760 – 1690
	O – H	3300 – 2500
Ester	C = O	1750 – 1715
	C – O	1300 – 1000

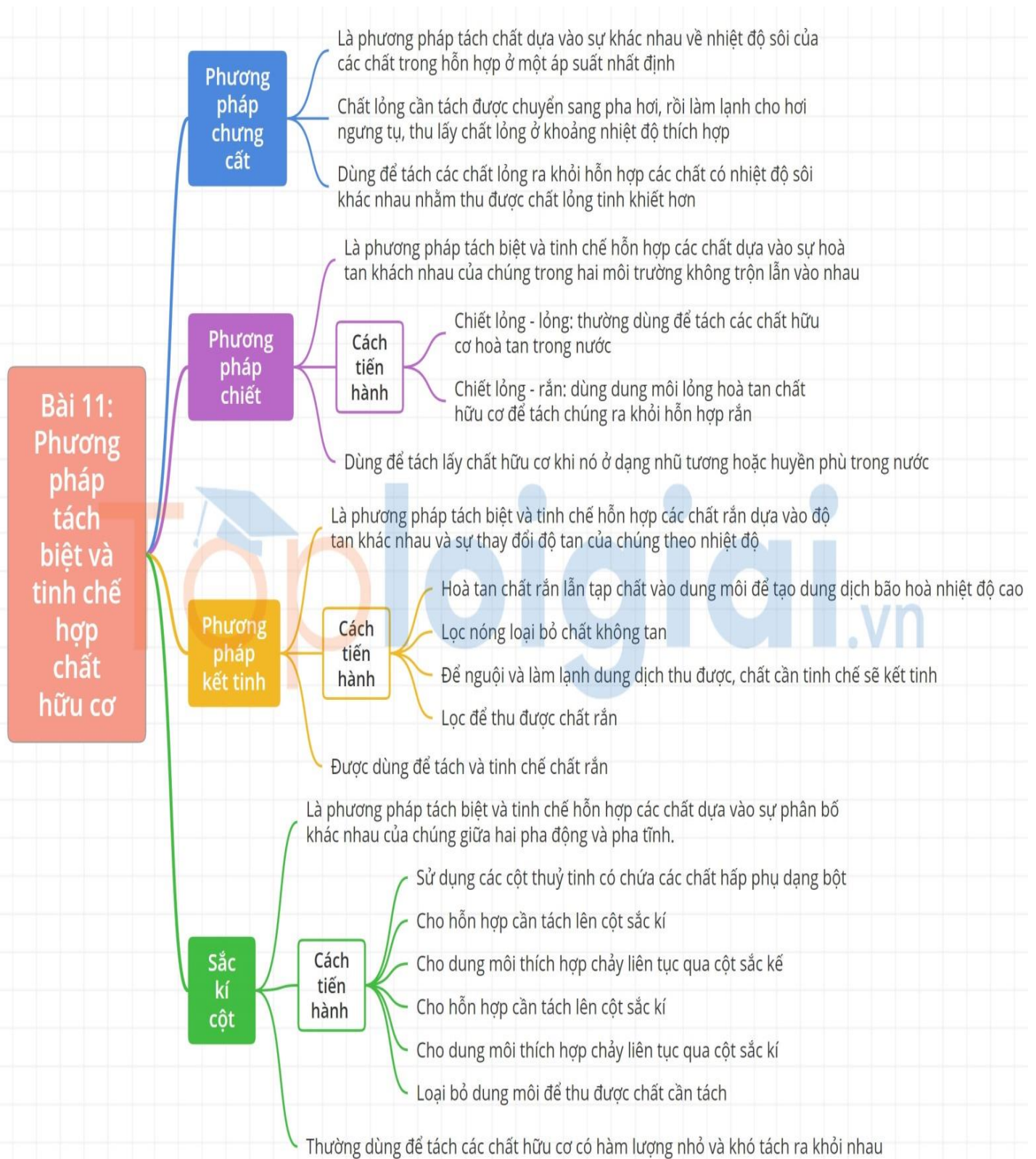
SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



**BÀI 9. PHƯƠNG PHÁP TÁCH BIỆT VÀ
TINH CHẾ HỢP CHẤT HỮU CƠ**

Phương pháp	Nguyên tắc	Cách tiến hành	Ứng dụng
Chưng cất	Tách các chất lỏng có nhiệt độ sôi khác nhau nhằm thu được chất lỏng tinh khiết hơn.	Chất lỏng $\xrightarrow{t^o}$ Hóa hơi $\rightarrow$ Làm lạnh ngưng tụ $\rightarrow$ Thu lấy chất lỏng.	Để tách các chất lỏng ra khỏi hỗn hợp các chất có nhiệt độ sôi khác nhau, nhằm thu được chất lỏng tinh khiết hơn.
Chiết	Tách biệt & tinh chế hỗn hợp có sự hòa tan khác nhau của chúng trong hai môi trường không trộn lẫn vào nhau.	Chiết lỏng – lỏng : Thường dùng để tách các chất hữu cơ hòa tan trong nước	Chiết lỏng – lỏng : Tách chất hữu cơ ở dạng nhũ tương hoặc huyền phù trong nước.
		Chiết lỏng – rắn : Dùng dung môi lỏng hòa tan chất hữu cơ để tách chúng ra khỏi hỗn hợp rắn	Chiết lỏng – rắn : Ngâm rượu thuốc, phân tích thổ nhưỡng, phân tích dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong nông sản.
Kết tinh	Tách biệt & tinh chế hỗn hợp chất rắn dựa trên độ tan khác nhau của các chất trong dung môi & sự thay đổi độ tan của chúng theo nhiệt độ.	(1) Hòa tan chất rắn vào dung môi để tạo dung dịch bão hòa ở nhiệt độ cao. (2) Lọc nóng loại bỏ chất rắn không tan. (3) Để nguội và làm lạnh dung dịch thu được, chất cần kết tinh sẽ kết tinh. (4) Lọc để thu được chất rắn.	Dùng để tách và tinh chế các chất rắn như đường.
Sắc kí cột	Tách biệt & tinh chế hỗn hợp chất dựa trên sự khác biệt về tốc độ di chuyển của các chất trong pha động khi tiếp xúc trực tiếp với một pha tĩnh do sự khác nhau khả năng hấp phụ trên pha tĩnh : • Pha động là dung môi và dung dịch mẫu chất cần tách di chuyển qua cột. • Pha tĩnh là một chất rắn có diện tích bề mặt lớn, có khả năng hấp phụ khác nhau các chất trong hỗn hợp cần tách.	(1) Sử dụng cột thủy tinh để nhồi các chất hấp phụ dạng bột (pha tĩnh) ở dưới. (2) Cho hỗn hợp cần tách lên cột sắc kí. (3) Cho dung môi thích hợp chảy liên tục qua cột sắc kí (pha động), thu được các chất hữu cơ tách ra ở từng phân đoạn khác nhau khi đi ra khỏi cột sắc kí. (4) Loại bỏ dung môi để thu được chất cần tách.	Dùng để tách các chất hữu cơ có hàm lượng nhỏ và khó tách ra khỏi nhau.

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



BÀI 10. CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. Công thức phân tử

1. Khái niệm

Công thức phân tử (CTPT) cho biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử mỗi nguyên tố trong phân tử hợp chất hữu cơ.

2. Cách biểu diễn công thức phân tử hợp chất hữu cơ

- ♦ Công thức tổng quát (CTTQ): Cho biết các nguyên tố có trong phân tử hợp chất hữu cơ.
- ♦ Công thức đơn giản nhất (CTĐGN, còn được gọi là công thức thực nghiệm): Cho biết tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố có trong phân tử hợp chất hữu cơ.

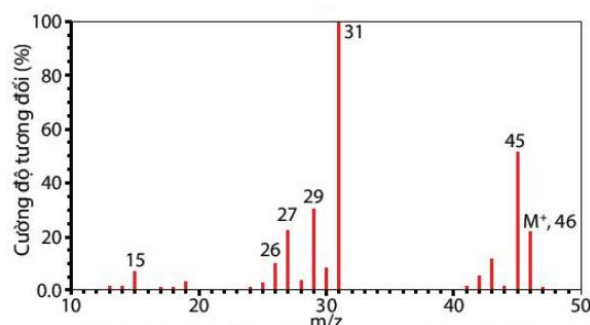
	Ethane	Glucose	Ethylamine	Alanine
Công thức phân tử	C_2H_6	$C_6H_{12}O_6$	C_2H_7N	$C_3H_7O_2N$
Công thức đơn giản nhất	CH_3	CHO	C_2H_7N	$C_3H_7O_2N$
Công thức tổng quát	C_xH_y	$C_xH_yO_z$	$C_xH_yN_z$	$C_xH_yO_zN_t$

⇒ CTPT có thể trùng với công thức đơn giản nhất hoặc gấp công thức đơn giản nhất một số lần.

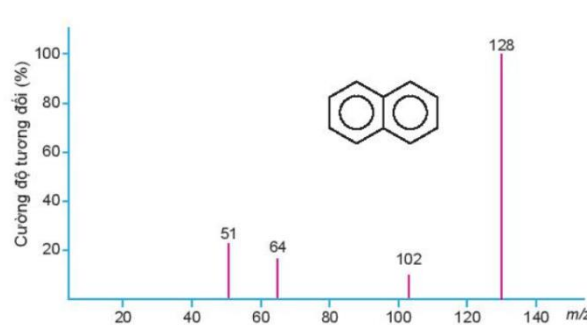
II. Lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ

1. Xác định phân tử khối bằng phương pháp phổ khối lượng

- Phương pháp phổ khối lượng (MS: Mass Spectrometry) được sử dụng để xác định khối lượng phân tử hợp chất hữu cơ.
- Trên phổ khối lượng, mỗi tín hiệu (peak) tương ứng với mảnh ion biểu diễn giá trị m/z và hàm lượng của chúng.
- Đối với các hợp chất đơn giản, mảnh ion có giá trị m/z lớn nhất ứng với mảnh ion phân tử (kí hiệu $[M^+]$) và giá trị này bằng giá trị phân tử khối của chất nghiên cứu.



Phổ khối lượng của ethanol ($C_2H_6O = 46$)



Phổ khối lượng của naphthalene ($C_{10}H_8 = 128$)

2. Lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ

✧ **Bài toán:** Cho hợp chất hữu cơ X có hàm lượng các nguyên tố là $\%m_C$; $\%m_H$; $\%m_O$; ... Phân tử khối của X là M_X . Xác định công thức phân tử của X.

✧ **Phương pháp:**

Cách 1: Thông qua công thức đơn giản nhất	Cách 2: Tính trực tiếp số nguyên tử mỗi nguyên tố
- Bước 1: Gọi công thức của X là: $C_xH_yO_zN_t$. Từ tỉ lệ nguyên tử các nguyên tố ⇒ CTĐGN $x : y : z : t = \frac{\%m_C}{12} : \frac{\%m_H}{1} : \frac{\%m_O}{16} : \frac{\%m_N}{14}$ - Bước 2: Từ CTĐGN và phân tử khối ⇒ hệ số n ⇒ CTPT của X. Chú ý: $\%m_C + \%m_H + \%m_O + \%m_N = 100\%$	- Bước 1: Gọi công thức của X là: $C_xH_yO_zN_t$. - Bước 2: Tính các giá trị x, y, z, t ⇒ CTPT $x = \frac{\%m_C}{12} \times \frac{M}{100}$ $y = \frac{\%m_H}{1} \times \frac{M}{100}$ $z = \frac{\%m_O}{16} \times \frac{M}{100}$ $t = \frac{\%m_N}{14} \times \frac{M}{100}$

BÀI 11. CẤU TẠO HÓA HỌC CỦA HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. Thuyết cấu tạo hóa học

II. Công thức cấu tạo

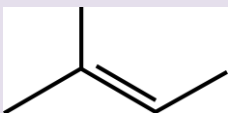
1. Liên kết đơn, đôi, ba

- Liên kết đơn: gồm 1 liên kết σ : “—”.
- Liên kết đôi: gồm 1 liên kết σ + 1 liên kết π : “=”
- Liên kết ba: gồm 1 liên kết σ + 2 liên kết π : “≡”

2. Khái niệm công thức cấu tạo

- Công thức cấu tạo là công thức biểu diễn cách thức liên kết và thứ tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.

3. Cách biểu diễn công thức cấu tạo

Công thức cấu tạo đầy đủ	Công thức cấu tạo thu gọn	Công thức khung phân tử
- Biểu diễn đầy đủ tất cả các nguyên tử và liên kết trên một mặt phẳng.	- Các nguyên tử, nhóm nguyên tử liên kết với carbon được viết thành một nhóm.	- Chỉ biểu diễn liên kết giữa nguyên tử carbon với nhau và giữa carbon với nhóm chức.
$ \begin{array}{ccccccc} & H & H & H & H & & \\ & & & & & & \\ H & - C & - C & - C & - C & - H \\ & & & & & & \\ & H & H & H & H & & \end{array} $	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	
$ \begin{array}{ccccccc} & H & H & H & & & \\ & & & & & & \\ & H & C & & H & & \\ & & & & & & \\ H & - C & - C = C & - C & - H \\ & & & & & & \\ & H & & H & H & & \end{array} $	$ \begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3 - C = CH - CH_3 \end{array} $	
$ \begin{array}{ccccccc} & H & H & H & & & \\ & & & & & & \\ H & - C & - C & - C & - O & - H \\ & & & & & & \\ & H & H & H & & & \end{array} $	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$	

III. Đồng phân

♦ **Khái niệm:** Những chất khác nhau (cấu tạo hoặc sự phân bố nguyên tử, nhóm nguyên tử) nhưng có cùng công thức phân tử được gọi là các chất đồng phân của nhau.

♦ Phân loại

Đồng phân cấu tạo	Đồng phân lập thể
- Các chất có cấu tạo khác nhau nhưng có cùng CTPT. + Đồng phân về mạch carbon. + Đồng phân về nhóm chức. + Đồng phân về vị trí nhóm chức.	- Có cùng CTPT, cùng CTCT, khác nhau về vị trí không gian của nguyên tử, nhóm nguyên tử. + Đồng phân hình học. • Phân tử có nối đôi $C = C$. • Hai nhóm gắn với mỗi C nối đôi khác nhau. + Đồng phân quang học.

IV. Đồng đẳng

- **Đồng đẳng** là hiện tượng các chất có cấu tạo và tính chất tương tự nhau, nhưng CTPT hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 . Các chất đó hợp thành dãy chất gọi là dãy đồng đẳng.

- VD: Dãy đồng đẳng của alkane (C_nH_{2n+2}): CH_4 , $CH_3 - CH_3$, $CH_3 - CH_2 - CH_3$, ...

Dãy đồng đẳng của alcohol no, đơn chức, mạch hở ($C_nH_{2n+1}OH$): CH_3OH , $CH_3 - CH_2OH$, ...

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA KIẾN THỨC



Bài 11: Cấu tạo hóa học hợp chất hữu cơ

Thuyết cấu tạo hóa học

Đặc điểm

Các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hoá trị và thứ tự liên kết.

Carbon có hoá trị 4 và các nguyên tử carbon có thể liên kết với nguyên tử của nguyên tố khác hoặc liên kết với nhau

Phụ thuộc vào thành phần phân tử và cấu tạo hoá học.

Công thức cấu tạo

Công thức cấu tạo đầy đủ

Công thức cấu tạo thu gọn

Công thức khung phân tử

Khái niệm

Thành phần phân tử kém nhau một hoặc nhiều nhóm CH_2

Có tính chất hóa học tương tự nhau

Những hợp chất hữu cơ gọi là đồng đẳng

Đồng đẳng, đồng phân

Hiện tượng đồng phân

Những chất khác nhau có cùng công thức phân tử được gọi là những chất đồng phân

Phân loại

Đồng phân cấu tạo

Đồng phân lập thể

Nguyên nhân

Do sự thay đổi trật tự liên kết, cách thức liên kết

Vị trí không gian của các nguyên tử và nhóm nguyên tử.

Họ và tên:.....SBD:.....

Mã đề thi
000

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 16. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án. (4,0 điểm; 16 câu)

Câu 1. Dung dịch nào sau đây có pH = 7?

- A. NaCl. B. NaOH. C. HNO₃. D. H₂SO₄.

Câu 2. Trong tự nhiên, nguyên tố nitrogen tồn tại trong hợp chất hữu cơ nào sau đây?

- A. Tinh bột. B. Cellulose. C. Protein. D. Glucose.

Câu 3. Thạch cao sống là một dạng tồn tại phổ biến của sulfur trong tự nhiên, được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất xi măng, phấn viết bảng, ... Công thức của thạch cao sống là

- A. BaSO₄. B. CaSO₄.2H₂O. C. MgSO₄. D. CuSO₄.5H₂O.

Câu 4. Công thức phân tử của methyl formate và glucose lần lượt là C₂H₄O₂ và C₆H₁₂O₆. Công thức đơn giản nhất của hai chất này là

- A. CH₂O B. C₂H₄O₂ C. C₄H₈O₄ D. C₆H₁₂O₆

Câu 5. Sulfuric acid đặc thể hiện tính chất nào khi lấy nước từ hợp chất carbohydrate và khiến chúng hóa đen?

- A. Tính acid B. Tính base C. Tính háo nước D. Tính dễ tan

Câu 6. Nhiệt phân hoàn toàn muối nào sau đây thu được sản phẩm chỉ gồm khí và hơi?

- A. NaCl. B. CaCO₃. C. KClO₃. D. (NH₄)₂CO₃.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây về một phản ứng thuận nghịch tại trạng thái cân bằng là **sai**?

- A. Tốc độ của phản ứng thuận bằng tốc độ của phản ứng nghịch.
B. Nồng độ của tất cả các chất trong hỗn hợp phản ứng là không đổi.
C. Nồng độ mol của chất phản ứng luôn bằng nồng độ mol của chất sản phẩm phản ứng.
D. Phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn diễn ra.

Câu 8. Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li mạnh?

- A. CO₂. B. NaOH. C. H₂O. D. H₂S.

Câu 9. Dung dịch nào sau đây tác dụng được với kim loại Cu?

- A. HCl. B. HNO₃ loãng. C. H₂SO₄ loãng. D. KOH.

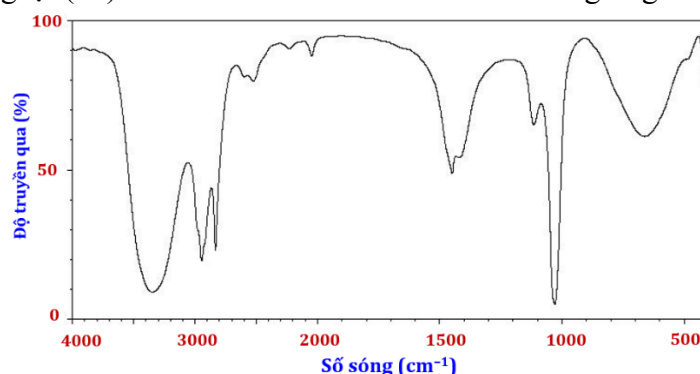
Câu 10. Sulfur đóng vai trò chất khử khi tác dụng với đơn chất nào sau đây?

- A. Fe. B. O₂. C. H₂. D. Hg.

Câu 11. Cặp chất nào sau đây là đồng phân của nhau?

- A. CH₄ và CH₃ - CH₃. B. CH₃OCH₃, CH₃CHO.
C. CH₃OH, C₂H₅OH. D. C₂H₅OH, CH₃OCH₃.

Câu 12. Cho phổ hồng ngoại (IR) của chất hữu cơ như hình dưới tương ứng chất nào sau đây :



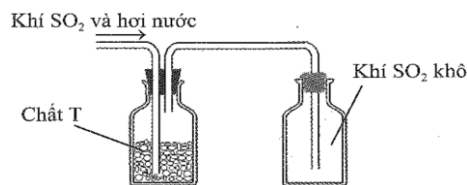
A. HCOOH.

B. CH₃OH.

C. CH₃COCH₃.

D. HCHO.

Câu 13. Sau khi điều chế, khí SO₂ có lẫn hơi nước được dẫn qua bình làm khô chứa các hạt chất rắn T rồi thu vào bình chứa theo hình vẽ sau:



Chất T có thể là

A. KOH.

B. NaOH.

C. CaO.

D. P₂O₅.

Câu 14. Cách pha loãng dung dịch H₂SO₄ đặc nào sau đây đúng?

A. Rót nhanh acid vào nước và khuấy đều.

B. Rót nhanh nước vào acid và khuấy đều.

C. Rót từ từ nước vào acid và khuấy đều.

D. Rót từ từ acid vào nước và khuấy đều.

Câu 15. Trong các hợp chất sau, chất nào **không** phải là hợp chất hữu cơ?

A. Acetic acid.

B. Urea.

C. Ammonium cyanate.

D. Ethanol.

Câu 16. Việc tách các chất ra khỏi nhau bằng phương pháp sắc kí dựa trên đặc tính nào sau đây của chất?

A. Phân tử khối.

B. Nhiệt độ sôi.

C. Khả năng hấp phụ và hoà tan.

D. Nhiệt độ nóng chảy.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. (3,0 điểm; 03 câu)

Câu 1. Sulfuric acid là hóa chất rất quan trọng, có hoạt tính hóa học rất mạnh

a) Cho thanh Fe (iron) vào dung dịch H₂SO₄ loãng, iron tan ra, sủi bọt khí

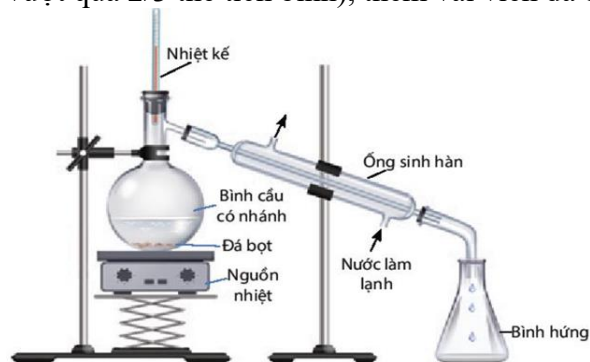
b) Cho dung dịch BaCl₂ vào dung dịch H₂SO₄, xuất hiện kết tủa đen.

c) Cho vụn đồng (copper) vào dung dịch sulfuric acid đặc nóng, không có xuất hiện khí mùi hắc.

d) Cho từng giọt sulfuric acid đặc vào đường saccharose (C₁₂H₂₂O₁₁) màu trắng, đường chuyển màu nâu → đen sau đó trào lên khỏi miệng cốc.

Câu 2. Thí nghiệm chưng cất ethanol từ dung dịch ethanol – nước được thực hiện như sau:

- Bước 1: Cho 60 mL rượu được nấu thủ công vào bình cầu có nhánh (chú ý chất lỏng trong bình không vượt quá 2/3 thể tích bình), thêm vài viên đá bọt. Lắp dụng cụ như hình dưới đây:



- Bước 2: Đun nóng từ từ đến khi hỗn hợp sôi, quan sát nhiệt độ trên nhiệt kế thấy tăng dần, khi nhiệt độ trên nhiệt kế ổn định, đó chính là nhiệt độ sôi của hỗn hợp ethanol và nước. Khi nhiệt độ bắt đầu tăng trở lại thì tắt nguồn nhiệt, ngừng chưng cất.

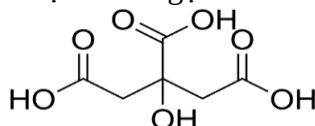
a) Nhiệt độ sôi của ethanol thấp hơn nhiệt độ sôi của hỗn hợp ethanol và nước.

b) Độ cồn của sản phẩm sẽ lớn hơn so với rượu được cho vào bình cầu.

c) Bình hứng thu được nước nguyên chất.

d) Đá bọt có vai trò điều hòa quá trình sôi, tránh hiện tượng quá sôi.

Câu 3. Citric acid là một acid hữu cơ yếu, một chất bảo quản tự nhiên và được sử dụng để bổ sung vị chua cho thực phẩm hay các loại nước ngọt.

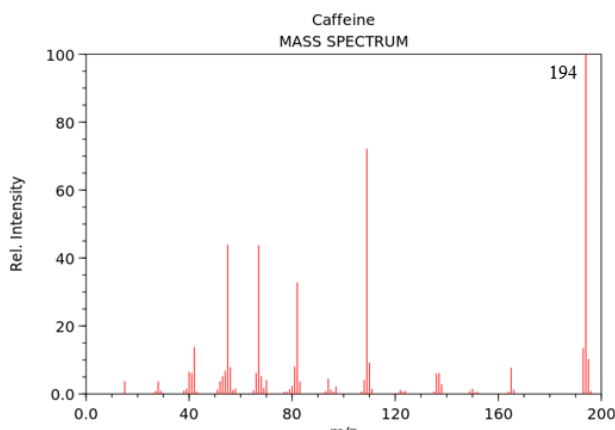


Hãy cho biết các phát biểu sau đúng hay sai?

- a) Trong phân tử citric acid có chứa 3 liên kết đôi C = C
b) Trong phân tử citric acid có 3 nguyên tố C, H, O.
c) Thành phần phần trăm theo khối lượng của oxygen trong citric acid là 58,33%
d) Trong citric acid có chứa nhóm chức alcohol và carboxylic.

PHẦN III. Tự luận (3,0 điểm; 03 câu)

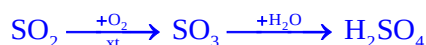
Câu 1. (1 điểm) Caffeine là chất kích thích tự nhiên được tìm thấy trong cây trà, cà phê và cacao. Chúng hoạt động bằng cách kích thích não và hệ thần kinh trung ương, giúp con người tỉnh táo và ngăn ngừa sự mệt mỏi. Thành phần phần trăm về khối lượng của các nguyên tố trong phân tử caffeine như sau: 49,48% C; 5,15% H; 16,49% O; 28,87% N. Phổ MS của caffeine được cho như hình dưới đây. Xác định công thức phân tử của caffeine.



Câu 2. (1 điểm) Sulfur dioxide là một trong các tác nhân gây mưa acid, phát thải chủ yếu từ các quá trình đốt cháy nhiên liệu như than đá, xăng, dầu,...

Một nhà máy nhiệt điện than sử dụng hết 6000 tấn than đá/ngày, có thành phần chứa 0,8% lưu huỳnh về khối lượng để làm nhiên liệu.

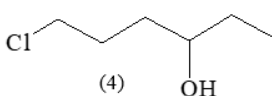
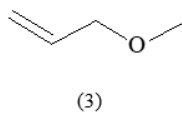
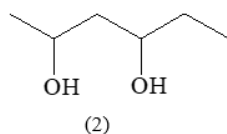
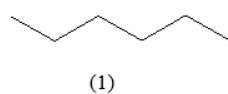
a) Tính thể tích khí SO₂ (đkc) tối đa tạo ra khuếch tán vào khí quyển rồi bị chuyển hóa thành sulfuric acid trong nước mưa theo sơ đồ:



b) Tính thể tích nước mưa bị nhiễm acid, giả thiết nồng độ sulfuric acid trong nước mưa là 1.10⁻⁵ M

Câu 3. (1 điểm) Viết công thức cấu tạo thu gọn và khung phân tử các đồng phân mạch hở có cùng công thức phân tử C₃H₆O (chỉ cần thỏa mãn điều kiện về hóa trị các nguyên tử).

Câu 3. (1 điểm) Cho công thức khung phân tử (công thức cấu tạo thu gọn nhất) của các chất hữu cơ sau:



Cho biết công thức phân tử và công thức đơn giản nhất ứng với mỗi hợp chất.

-----HẾT-----

(Học sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

BẢNG ĐÁP ÁN

PHẦN I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

- Mỗi câu đúng được 0,25 điểm.

Mã đề	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
001	A	C	B	A	C	D	C	B	B	B	D	B	D	D	C	C

PHẦN II: Trắc nghiệm đúng sai

- Điểm tối đa mỗi câu là 1 điểm.

Mã đề	Câu 1	Câu 2	Câu 3
001	a)Đ - b)S - c)S - d)Đ	a)Đ - b)Đ - c)S - d)Đ	a)S - b)Đ - c)Đ - d)Đ

PHẦN III: Tự luận

Câu	Nội dung	Điểm															
Câu 1.	Gọi công thức tổng quát của caffeine là $C_xH_yO_zN_t$ Ta có: $x : y : z : t = \frac{49,48}{12} : \frac{5,15}{1} : \frac{16,49}{16} : \frac{28,87}{14} = 4,12 : 5,15 : 1,03 : 2,06 = 4 : 5 : 1 : 2$ $\Rightarrow$ CTĐGN của caffeine là $C_4H_5ON_2$ CTPT của caffeine có dạng: $(C_4H_5ON_2)_n$ Theo phổ MS ta có $M_{\text{caffeine}} = 194 \Rightarrow 97n = 194 \Rightarrow n = 2$ $\Rightarrow$ CTPT của caffeine: $C_8H_{10}O_2N_4$	0,5 0,5															
Câu 2.	a) $S + O_2 \xrightarrow{t^\circ} SO_2$ $n_{SO_2} = 6000.10^6 \cdot \frac{0,8}{100.32} = 1,5.10^6 \text{ (mol)}$ $\rightarrow V_{SO_2} = 1,5.10^6.24,79 = 37.185.000L = 37.185(m^3)$ b) $n_{H_2SO_4} = 1,5.10^4 \text{ mol} \rightarrow$ Thể tích nước mưa bị nhiễm acid là $\rightarrow$ $V_{H_2O} = \frac{1,5.10^4}{1.10^{-5}} = 1,5.10^9 L = 150.000(m^3)$	0,5 0,5															
Câu 3	$CH_3 - CH_2 - CHO$ $CH_3 - CO - CH_3$ $CH_2=CH-CH_2-OH.$ $CH_2=CH-O-CH_3$ - Các chất là đồng phân về nhóm chức.	1,0															
Câu 3	<table> <tr> <th>Chất</th><th>Công thức phân tử</th><th>Công thức đơn giản nhất</th></tr> <tr> <td>(1)</td><td>C_6H_{14}</td><td>C_3H_7</td></tr> <tr> <td>(2)</td><td>$C_6H_{14}O_2$</td><td>C_3H_7O</td></tr> <tr> <td>(3)</td><td>C_4H_8O</td><td>C_4H_8O</td></tr> <tr> <td>(4)</td><td>$C_6H_{13}OCl$</td><td>$C_6H_{13}OCl$</td></tr> </table>	Chất	Công thức phân tử	Công thức đơn giản nhất	(1)	C_6H_{14}	C_3H_7	(2)	$C_6H_{14}O_2$	C_3H_7O	(3)	C_4H_8O	C_4H_8O	(4)	$C_6H_{13}OCl$	$C_6H_{13}OCl$	1,0
Chất	Công thức phân tử	Công thức đơn giản nhất															
(1)	C_6H_{14}	C_3H_7															
(2)	$C_6H_{14}O_2$	C_3H_7O															
(3)	C_4H_8O	C_4H_8O															
(4)	$C_6H_{13}OCl$	$C_6H_{13}OCl$															

KIỂM TRA GIỮA KỲ I - NĂM HỌC 2024 - 2025
Môn: Hóa, Lớp 11
(Chương trình cốt lõi)
MA TRẬN CẤU TRÚC

STT	Dạng thức câu hỏi	Số câu/ Số ý	Số điểm trên mỗi câu/ mỗi ý	Mức độ				Tổng	Ghi chú
				Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng			
1	Trắc nghiệm nhiều lựa chọn	16	0,25	12 câu (3 điểm)	4 câu (1 điểm)			4 điểm	
2	Trắc nghiệm đúng sai	03 12 ý	0,25	4 ý (1 điểm)	4 ý (1 điểm)	4 ý (1 điểm)		3 điểm	
3	Tự luận				1 điểm	2 điểm		3 điểm	
	CỘNG			4,0 điểm	3,0 điểm	3,0 điểm		10 điểm	

BẢNG MÔ TẢ CÁC MỨC ĐỘ ĐÁNH GIÁ MÔN HÓA HỌC

[illegible]

			– Trình bày được ý nghĩa thực tiễn cân bằng trong dung dịch nước của ion Al^{3+} , Fe^{3+} và CO_3^{2-} . (HH1.2-3.1)									
2	Nitrogen và sulfur	1. Đơn chất nitơ (nitrogen)	Nhận biết – Phát biểu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen. (HH1.1)	Câu 4 (HH1.1)								
			Thông hiểu – Giải thích được tính trơ của đơn chất nitơ ở nhiệt độ thường thông qua liên kết và giá trị năng lượng liên kết. (HH1.6) – Trình bày được sự hoạt động của đơn chất nitơ ở nhiệt độ cao đối với hydrogen, oxygen. (HH1.2) – Giải thích được các ứng dụng của đơn chất nitơ khí và lỏng trong sản xuất, trong hoạt động nghiên cứu. (HH1.6)									
			Vận dụng Liên hệ được quá trình tạo và cung cấp nitrate (nitrat) cho đất từ nước mưa. (HH1.6)									
		2. Ammonia và một số hợp chất ammonium	Thông hiểu – Mô tả được công thức Lewis và hình học của phân tử ammonia. (HH1.3) – Dựa vào đặc điểm cấu tạo của phân tử ammonia, giải thích được tính chất vật lí (tính tan), tính chất hoá học (tính base, tính khử). Viết được phương trình hoá học minh hoạ. (HH1.6) – Trình bày được tính chất cơ bản của muối ammonium (dễ tan và phân li, chuyển hoá thành ammonia trong kiềm, dễ bị nhiệt phân). (HH1.2) – Nhận biết được ion ammonium trong dung dịch. (HH1.2) – Trình bày được ứng dụng của ammonia (chất làm lạnh; sản xuất phân bón như: đạm, ammophos; sản xuất nitric acid; làm dung môi.); (HH1.2) – Trình bày được ứng dụng của ammonium nitrate và một số muối ammonium tan như: phân đạm, phân ammophos. (HH1.2)	Câu 5 (HH1.2)								
			Vận dụng – Vận dụng được kiến thức về cân bằng hoá học, tốc độ phản ứng, enthalpy cho phản ứng tổng hợp ammonia từ nitơ và hydrogen trong quá trình Haber. (HH1.6) – Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm nhận biết được ion ammonium trong phân đạm chứa ion ammonium. (HH2.4)									
		3. Một số hợp chất với oxygen của	Thông hiểu – Phân tích được nguồn gốc của các oxide của nitrogen trong	Câu 6 (HH1.1)								

		nitrogen	không khí và nguyên nhân gây hiện tượng mưa acid. (HH1.2) – Nêu được cấu tạo của HNO_3 , (HH1.1) – Nêu được tính acid của nitric acid. (HH1.1) – Nêu được tính oxi hoá mạnh trong một số ứng dụng thực tiễn quan trọng của nitric acid. (HH1.1)									
			Vận dụng – Giải thích được nguyên nhân, hệ quả của hiện tượng phú dưỡng hoá (eutrophication). (HH1.6)									
		4. Lưu huỳnh và sulfur dioxide	Nhận biết: – Nêu được các trạng thái tự nhiên của nguyên tố sulfur. (HH1.1)	Câu 7 (HH1.1)								
			Thông hiểu: – Trình bày được cấu tạo của lưu huỳnh (HH1.2) – Trình bày được tính chất vật lí của lưu huỳnh (HH1.2) – Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của lưu huỳnh (HH1.2) – Trình bày được ứng dụng của lưu huỳnh đơn chất. (HH1.2) – Trình bày được tính oxi hoá (tác dụng với hydrogen sulfide) và tính khử (tác dụng với nitrogen dioxide, xúc tác nitrogen oxide trong không khí) (HH1.2) – Trình bày được ứng dụng của sulfur dioxide (khả năng tẩy màu, diệt nấm mốc,..) (HH1.2) – Trình bày được sự hình thành sulfur dioxide do tác động của con người, tự nhiên, tác hại của sulfur dioxide. (HH1.2)		Câu 8 (HH1.2)		Câu 1					
			Vận dụng: – Thực hiện được thí nghiệm chứng minh lưu huỳnh đơn chất vừa có tính oxi hoá (tác dụng với kim loại), vừa có tính khử (tác dụng với oxygen). (HH2.4) – *Trình bày được một số biện pháp làm giảm thiểu lượng sulfur dioxide thải vào không khí. (HH1.2)									
		5. Sulfuric acid và muối sulfate	Nhận biết: Nêu được ứng dụng của một số muối sulfate quan trọng: barium sulfate (bari sunfat), ammonium sulfate (amoni sunfat), calcium sulfate (canxi sunfat), magnesium sulfate (magie sunfat) (HH1.1)	Câu 9 (HH1.1) Câu 10 (HH1.1)								
			Thông hiểu: – Trình bày được tính chất vật lí của sulfuric acid (HH1.2) – Trình bày được cách bảo quản, sử dụng sulfuric acid (HH1.2) – Trình bày được nguyên tắc xử lí sơ bộ khi bỏng acid. (HH1.2)		Câu 11 (HH1.2)						Câu 1	

			– Trình bày được cấu tạo của H_2SO_4; (HH1.2) – Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của sulfuric acid loãng, sulfuric acid đặc (HH1.2) – Trình bày được ứng dụng của sulfuric acid loãng, sulfuric acid đặc (HH1.2) – Trình bày được những lưu ý khi sử dụng sulfuric acid. (HH1.2) – Nhận biết được ion SO_4^{2-} trong dung dịch bằng ion Ba^{2+}. (HH1.1)										
			Vận dụng: Thực hiện được một số thí nghiệm chứng minh tính oxi hoá mạnh và tính háo nước của sulfuric acid đặc (với đồng, da, than, giấy, đường, gạo,..). (HH2.4) Vận dụng cao: Vận dụng được kiến thức về năng lượng phản ứng, chuyển dịch cân bằng, vấn đề bảo vệ môi trường để giải thích các giai đoạn trong quá trình sản xuất sulfuric acid theo phương pháp tiếp xúc. (HH1.6)										
3	Đại cương hoá học hữu cơ	1. Hợp chất hữu cơ và hoá học hữu cơ	Nhận biết: – Nêu được khái niệm hợp chất hữu cơ và hoá học hữu cơ; đặc điểm chung của các hợp chất hữu cơ. (HH1.1) – Nêu được khái niệm nhóm chức và một số loại nhóm chức cơ bản. (HH1.1)	Câu 12 (HH1.1)									
			Thông hiểu: – Phân loại được hợp chất hữu cơ (hydrocarbon và dẫn xuất). (HH1.4)				Câu 3						
			Vận dụng: Sử dụng được bảng tín hiệu phổ hồng ngoại (IR) để xác định một số nhóm chức cơ bản. (HH3.1)										
		2. Phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ	Thông hiểu: – Trình bày được nguyên tắc và cách thức tiến hành các phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ: chưng cất, chiết, kết tinh và sơ lược về sắc ký cột. (HH1.2)	Câu 13 (HH1.2)									
			Vận dụng: Thực hiện được các thí nghiệm về chưng cất thường, chiết. (HH2.4) Vận dụng cao: Vận dụng được các phương pháp: chưng cất thường, chiết, kết tinh để tách biệt và tinh chế một số hợp chất hữu cơ trong cuộc				Câu 2						

[illegible]