

Bài 1: HÓA ĐẠI CƯƠNG

A. CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

I. Thành phần nguyên tử:

- Nguyên tử là hạt trung hòa về điện có cấu tạo 2 phần:

+ Nhân nguyên tử: proton (P) mang điện dương, neutron (N) không mang điện

+ Vỏ nguyên tử: các electron (e) mang điện âm.

- Khối lượng nguyên tử chính là khối lượng hạt nhân (khối lượng các hạt proton và neutron)

Cấu tạo nguyên tử	Vỏ nguyên tử	Hạt nhân	
	<i>Electron</i>	<i>Proton</i>	<i>Neutron</i>
Điện tích	1-	1+	Không mang điện
Khối lượng	$9,1.10^{-31}$ (kg)	$1,6727.10^{-27}$ (kg)	$1,6748.10^{-27}$ (kg)

- Số Avogadro là số nguyên tử hay phân tử có trong 1 mol chất, bằng $6,023.10^{23}$

- Đơn vị Cacbon (đơn vị khối lượng nguyên tử), ký hiệu u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng Cacbon

$$1u = 1,6605.10^{-27} \text{ kg}$$

II. Hạt nhân nguyên tử:

- Ký hiệu Z cho biết:

+Số proton.

+Số electron

+Điện tích hạt nhân là Z+.

+Số đơn vị điện tích hạt nhân Z

+Số hiệu nguyên tử $\boxed{\text{Số đơn vị điện tích hạt nhân} = \text{Số proton} = \text{Số electron}}$

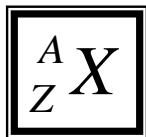
-Số khối ký hiệu A

$$\boxed{A = p + n = Z + N}$$

III. Nguyên tố hóa học:

- Nguyên tố hóa học là tập hợp nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân nên có tính chất hóa học giống nhau

- Ký hiệu nguyên tử



Z: số hiệu nguyên tử

A: số khối

X: ký hiệu tên nguyên tử

IV. Đồng vị:

- Các đồng vị của cùng một nguyên tố hóa học là những nguyên tử **cùng số proton, khác nhau số notron**, do đó **khác nhau số khối A**
- Các đồng vị có electron bằng nhau nên tính chất hóa học giống nhau.
- Các đồng vị có notron khác nên khối lượng khác nên tính chất vật lý khác.

Nguyên tử khối trung bình:

-Ta có A_1X (a%) và A_2X (b%).....

-Nguyên tử khối trung bình là:

$$\overline{M} = \frac{a.A_1 + b.A_2 + \dots}{a + b + \dots} = \frac{\sum m_{hh}}{\sum n_{hh}}$$

Điều kiện tỷ lệ của N : Z là:

$$1 \leq \frac{N}{Z} \leq 1,5$$

V. Vỏ nguyên tử

1. Obitan nguyên tử:

a. Định nghĩa: *Obitan nguyên tử: là khu vực không gian xung quanh hạt nhân mà ở đó khả năng có mặt electron là lớn nhất* (khu vực có mật độ đám mây electron lớn nhất).

b. Số và dạng obitan: phụ thuộc đặc điểm mỗi phân lớp electron.

Phân lớp s có 1 obitan dạng hình cầu.

Phân lớp p có 3 obitan dạng hình số 8 nổi.

Phân lớp d có 5 obitan, phân lớp f có 7 obitan. Obitan d và f có dạng phức tạp hơn.

Mỗi obitan chỉ chứa tối đa 2 electron có spin(chiều) ngược nhau. Mỗi obitan được ký hiệu bằng

1 ô vuông \square , (còn gọi là ô lượng tử), trong đó nếu chỉ có 1 electron \uparrow ta gọi đó là electron độc thân, nếu đủ 2 electron $\uparrow\downarrow$ ta gọi các electron đã ghép đôi. Obitan không có electron gọi là obitan trống.

2. Lớp và phân lớp electron:


-Các e xếp vào các lớp xung quanh nhân ; lớp trong có năng lượng thấp hơn lớp ngoài.

a. Trong một lớp

- Các electron có năng lượng **gần bằng nhau**.
- Ký hiệu của lớp: Lớp K (n=1) ; lớp L (n=2).....

b. Trong phân lớp

- Các electron có năng lượng **bằng nhau**.
- Ký hiệu của phân lớp s, p, d, f,.....

Lớp (n=...)	K (n=1)	L (n=2)	M (n=3)	N (n=4)	O (n=5)	P (n=6)	Q (n=7)
Mức năng lượng							
Phân lớp	s	s, p	s, p, d	s, p, d, f			

3. Số obitan trong một lớp và phân lớp.

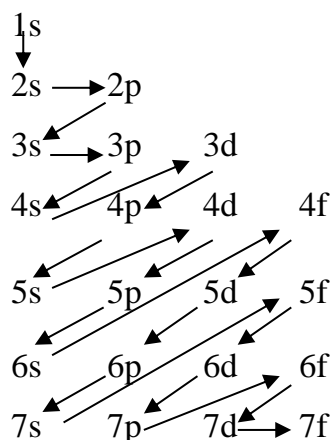
Phân lớp	S	P	d	f
Số obitan	1	3	5	7

Lớp	1	2	3	4
Phân lớp	S	s, p	s, p, d	s, p, d, f
Số obitan	1	4	9	16

- Số obitan trong một lớp là n^2

VI. Cấu hình electron

1. Các nguyên lý và quy tắc phân bố electron



Cấu hình e theo mức năng lượng của obitan là:

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d

Cấu hình e theo mức sự phân bố lớp là:

1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 4p 4d 4f 5s 5p 5d 5f 6s 6p 6d 7s

2. Nguyên tắc phân bố electron:

a. Nguyên lý Pauli:

- Trên 1 obitan chỉ có thể có nhiều nhất 2 electron và 2 electron này chuyển động tự quay khác chiều nhau xung quanh trục riêng mỗi e.



Hệ quả:

Phân lớp	S	P	d	F
Số e tối đa	2	6	10	14
Ký hiệu	s^2	p^6	d^{10}	f^{14}

Lớp	1	2	3	4
Số e tối đa	2	8	18	32

- Số e tối đa trong 1 lớp là $2n^2$ (n là số lớp e)

b. Nguyên lý vững bền:

- Ở trạng thái cơ bản, trong nguyên tử, các electron chiếm lần lượt những obitan có mức năng lượng từ thấp đến cao.

c. Quy tắc Hund:

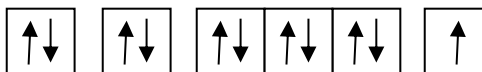
- Trong cùng 1 phân lớp, các electron sẽ phân bố trên các obitan sao cho số electron độc thân là tối đa

3. Cấu hình electron:

** $_{11}\text{Na}$

- Cấu hình e theo mức năng lượng: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

- Sự phân bố e vào các obitan:



* $_{35}\text{Br}$

- Cấu hình e theo mức năng lượng: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

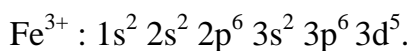
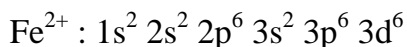
- Cấu hình e (theo thứ tự lớp): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

* Fe ($Z = 26$).

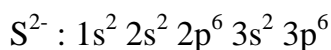
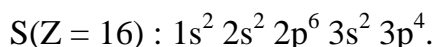
-Cấu hình e theo mức năng lượng: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

-Cấu hình e (theo thứ tự lớp): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

Trên cơ sở cấu hình electron của nguyên tố, ta dễ dàng viết cấu hình electron của cation hoặc anion tạo ra từ nguyên tử của nguyên tố đó:



Đối với *anion* thì thêm vào lớp ngoài cùng số electron mà nguyên tố đã nhận.



Cần hiểu rằng :electron lớp ngoài cùng theo cấu hình electron chứ không theo mức năng lượng.

4.Đặc điểm e lớp ngoài cùng:

- Nguyên tử có 1, 2, 3e lớp ngoài cùng là kim loại
- Nguyên tử có 5, 6, 7e lớp ngoài cùng là phi kim
- Nguyên tử có 4e lớp ngoài cùng là kim loại hoặc phi kim
- Nguyên tử có 8e lớp ngoài cùng là khí hiếm

Các công thức làm bài tập :

Dạng 1 : Toán về kích thước ,bán kính ,thể tích nguyên tử

Phương pháp :

- Áp dụng công thức $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

- $1u = 1,6605.10^{-27} \text{ kg}$

- $1\text{Å} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-8} \text{ cm}$
 $1\text{nm} = 10^{-9} \text{ m} = 10^{-7} \text{ cm}$

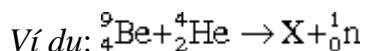
- Số Avogadro là số nguyên tử hay phân tử có trong 1 mol chất, bằng **$6,023.10^{23}$**

- Đơn vị Cacbon (đơn vị khối lượng nguyên tử), ký hiệu u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng Cacbon

VII. Phản ứng hạt nhân:

Phản ứng hạt nhân là quá trình làm biến đổi những hạt nhân của nguyên tố này thành hạt nhân của những nguyên tố khác.

Trong phản ứng hạt nhân, *tổng số proton và tổng số khối luôn được bảo toàn.*



$$\left. \begin{array}{l} \text{Số khối của X bằng } (9 + 4) - 1 = 12 \\ \text{Số proton của X bằng } (4 + 2) - 0 = 6 \end{array} \right\} \rightarrow {}_6^{12}\text{X} \quad \text{Vậy X là C.}$$

VIII. Năng lượng ion hoá, ái lực với electron, độ âm điện.

1) Năng lượng ion hoá (I)

Năng lượng ion hoá là năng lượng cần tiêu thụ để tách 1e ra khỏi nguyên tử và biến nguyên tử thành ion dương. Nguyên tử càng dễ nhường e (tính kim loại càng mạnh) thì I có trị số càng nhỏ.

2) Ái lực với electron (E)

Ái lực với electron là năng lượng giải phóng khi kết hợp 1e vào nguyên tử, biến nguyên tử thành ion âm. Nguyên tử có khả năng thu e càng mạnh (tính phi kim càng mạnh) thì E có trị số càng lớn.

3) Độ âm điện (χ):

Độ âm điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng hút cặp electron liên kết của một nguyên tử trong phân tử.

Độ âm điện được tính từ I và E theo công thức: $\chi = \frac{I + E}{2}$

- Nguyên tố có χ càng lớn thì nguyên tử của nó có khả năng hút cặp e liên kết càng mạnh.
- Độ âm điện χ thường dùng để tiên đoán mức độ phân cực của liên kết và xét các hiệu ứng dịch chuyển electron trong phân tử.
- Nếu hai nguyên tử có χ bằng nhau sẽ tạo thành liên kết cộng hoá trị thuần túy.
- . Nếu độ âm điện khác nhau nhiều ($\chi_{\Delta} > 1,7$) sẽ tạo thành liên kết ion.
- . Nếu độ âm điện khác nhau không nhiều ($0 < \chi_{\Delta} < 1,7$) sẽ tạo thành liên kết cộng hoá trị có cực.

B. HỆ THỐNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

I. Định luật tuần hoàn:

Tính chất của các nguyên tố cũng như thành phần, tính chất của các đơn chất và hợp chất của chúng biến thiên tuần hoàn theo chiều tăng điện tích hạt nhân.

II. Bảng hệ thống tuần hoàn

Người ta sắp xếp 109 nguyên tố hoá học (đã tìm được) theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân Z thành một bảng gọi là *bảng hệ thống tuần hoàn*.

Có 2 dạng bảng thường gặp.

1. Dạng bảng dài:

Có 7 chu kỳ (mỗi chu kỳ là 1 hàng), 16 nhóm. Các nhóm được chia thành 2 loại: Nhóm A (gồm các nguyên tố s và p) và nhóm B (gồm những nguyên tố d và f). *Những nguyên tố ở nhóm B đều là kim loại.*

2. Dạng bảng ngắn:

Có 7 chu kỳ (chu kỳ 1, 2, 3 có 1 hàng, chu kỳ 4, 5, 6 có 2 hàng, chu kỳ 7 đang xây dựng mới có 1 hàng); 8 nhóm. Mỗi nhóm có 2 phân nhóm: Phân nhóm chính (gồm các nguyên tố s và p - ứng với nhóm A trong bảng dài) và phân nhóm phụ (gồm các nguyên tố d và f - ứng với nhóm B trong bảng dài). Hai họ nguyên tố f (họ lantan và họ actini) được xếp thành 2 hàng riêng.

Trong chương trình PTTH và trong cuốn sách này sử dụng dạng bảng ngắn.

III. Chu kỳ

Chu kỳ gồm những nguyên tố mà nguyên tử của chúng có *cùng số lớp electron*.

Mỗi chu kỳ đều *mở đầu bằng kim loại kiềm, kết thúc bằng khí hiếm*.

Trong một chu kỳ, đi từ trái sang phải theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

- Số electron ở lớp ngoài cùng tăng dần.
- Lực hút giữa hạt nhân và electron hoá trị ở lớp ngoài cùng tăng dần, làm bán kính nguyên tử giảm dần. Do đó:
 - + Độ âm điện χ của các nguyên tố tăng dần.
 - + Tính kim loại giảm dần, tính phi kim tăng dần.
 - + Tính bazơ của các oxit, hidroxit giảm dần, tính axit của chúng tăng dần.
- Hoá trị cao nhất đối với oxi tăng từ I đến VII. Hoá trị đối với hiđro giảm từ IV (nhóm IV) đến I (nhóm VII).

IV. Nhóm và phân nhóm

Trong một phân nhóm chính (nhóm A) khi đi từ trên xuống dưới theo chiều tăng điện tích hạt nhân.

- Bán kính nguyên tử tăng (do số lớp e tăng) nên lực hút giữa hạt nhân và các electron ở lớp ngoài cùng yếu dần, tức là khả năng nhường electron của nguyên tử tăng dần. Do đó:

+ Tính kim loại tăng dần, tính phi kim giảm dần.

+ Tính bazơ của các oxit, hiđroxit tăng dần, tính axit của chúng giảm dần.

- Hoá trị cao nhất với oxi (hoá trị dương) của các nguyên tố bằng số thứ tự của nhóm chứa nguyên tố đó.

NHÓM	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
Hợp chất oxi cao nhất	R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7
Hợp chất với hidro				RH_4	RH_3	RH_2	RH

C. LIÊN KẾT HÓA HỌC

I. Liên kết ion:

1. Định nghĩa: được hình thành bởi lực hút tĩnh điện giữa các ion mang điện tích trái dấu

2. Đặc điểm: thường tạo bởi kl điển hình và phi kim điển hình ($\chi_A > 1,7$) : NaCl, KF

3. Hợp chất ion:

-Chất rắn, dạng tinh thể, nhiệt độ nóng chảy cao

-Đa số tan trong nước, khó tan trong dung môi hữu cơ ít phân cực

-Dẫn điện ở trạng thái nóng chảy và dung dịch

II. Liên kết cộng hóa trị:

1. Định nghĩa: được tạo nên giữa hai nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron dùng chung

2. Phân loại:

a. Liên kết cộng hóa trị không cực: cặp e dùng chung không bị hút lệch về phía nguyên tử nào ($0 < \chi_A < 0,4$) : H_2 , Cl_2 , CO_2

b. Liên kết cộng hóa trị có cực: cặp e dùng chung bị hút lệch về phía nguyên tử có độ âm điện lớn hơn ($0,4 < \chi_A < 1,7$): HCl, H_2O , SO_2 , NH_3

3. Hợp chất cộng hóa trị:

- Chất khí, lỏng hoặc rắn, nhiệt độ nóng chảy thấp, dễ thăng hoa (với chất rắn)
- Đa số không tan trong nước (trừ khi có thể tạo liên kết hidro), tan dễ trong dung môi hữu cơ
- Không dẫn điện khi nóng chảy hoặc hòa tan

III. Liên kết cho nhận:

1. Định nghĩa: Là liên kết cộng hóa trị đặc biệt trong đó cặp electron chung chỉ do một nguyên tử góp

2. Đặc điểm:

- Nguyên tử cho: đã đạt cơ cấu bền mà vẫn còn dư 1 đôi điện tử
- Nguyên tử nhận: chỉ đạt cơ cấu bền khi có thêm 2 điện tử

3. Kết quả

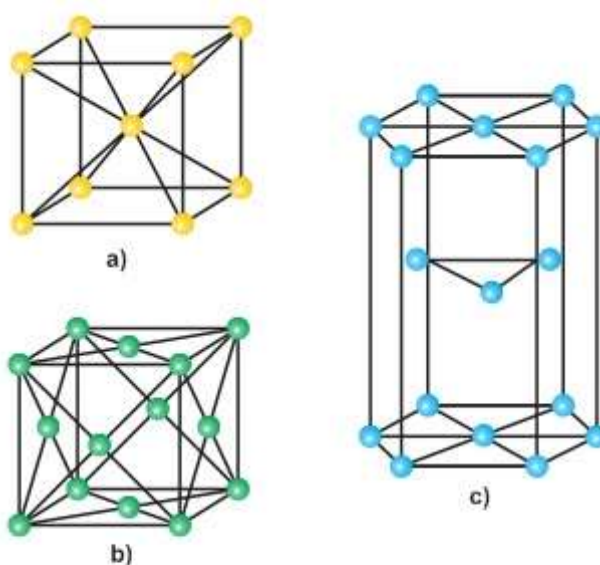
- Tạo thành hợp chất phối trí
- Nhiều hợp chất chứa cùng 1 nguyên tố với hóa trị khác nhau

IV. Liên kết kim loại:

1. Định nghĩa: là liên kết được hình thành giữa cation, nguyên tử và các electron tự do

2. Mạng tinh thể kim loại:

- Lập phương tâm khối
- Lập phương tâm diện
- Lục phương



Hình. Mô hình mạng tinh thể phổ biến của kim loại
a) Lập phương tâm khối
b) Lập phương tâm diện
c) Lục phương

V. Liên kết hidro:

1. Định nghĩa:

Liên kết hidro là một loại liên kết hóa học yếu, được thực hiện giữa hidro linh động [*H* linh động là *H* có mang một phần điện tích dương, *H* này được liên kết cộng hóa trị phân cực (có

cực) với một nguyên tố có độ âm điện lớn gồm O, N, F] với một nguồn giàu điện tử (cũng thường là các nguyên tố có độ âm điện lớn gồm O, N, F).

Liên kết hidro được biểu diễn như sau: $A \leftarrow H \cdots B$

Trong đó:

$A \leftarrow H$: liên kết cộng hóa trị phân cực giữa H với nguyên tố có độ âm điện lớn A

$H \cdots B$: (B là O, N, F): Đôi điện tử góp chung bị kéo về phía A có độ âm điện lớn hơn so với H.
liên kết hidro giữa H với nguồn giàu điện tử B (B cũng thường là các nguyên tố có độ âm điện lớn gồm O, N, F hay nguồn điện π , nhân thơm)

(H có độ âm điện 2,20. Còn O có độ âm điện 3,44 ; N có độ âm điện 3,04 ; F có độ âm điện 3,98)

2. Kết quả:

- Làm nhiệt độ sôi của chất cao bất thường
- Làm tăng khả năng hòa tan với dung môi
- Giải thích tính tan và nhiệt độ sôi của các hợp chất có liên kết hidro

3. Đặc điểm:

Bản chất của liên kết hidro là do lực hút tĩnh điện giữa H linh động có mang một phần điện tích dương với nguồn giàu điện tử B có mang một phần điện tích âm. Do đó yếu tố nào làm cho H càng linh động, tức H càng mang nhiều điện tích dương, và nguồn giàu điện tử B càng giàu điện tử, tức B càng mang nhiều điện tích âm, thì liên kết hidro giữa H và B càng mạnh.

Chỉ những phân tử nào chứa H linh động, tức có chứa nhóm $-O-H$, $-N-H$, $F-H$, mới tạo được liên kết hidro giữa các phân tử của chúng với nhau.

VD: Nước ($H-OH$), Rượu đơn chức ($R-OH$), Rượu đa chức ($R(OH)_n$), Phenol ($Ar-OH$), Axit hữu cơ ($R-COOH$), Amoniac (NH_3), Amin bậc 1 ($R-NH_2$), Amin bậc 2 ($R-NH-R'$), Amino axit ($H_2N-R-COOH$)... tạo được liên kết H giữa các phân tử với nhau.

- Hai hợp chất cộng hóa trị có khối lượng phân tử xấp xỉ nhau, hợp chất nào tạo được liên kết hidro giữa các phân tử với nhau thì sẽ có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi cao hơn (do phải cần

cung cấp thêm năng lượng nhiệt để phá vỡ liên kết hiđro, sau đó phần năng lượng còn dư mới cung cấp cho động năng để các phân tử bay hơi).

Thí dụ: $t_s : \text{CH}_3\text{Cl} (-240^\circ\text{C}, M = 50,5) < t_s : \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (780^\circ\text{C}, M = 46)$

$t_\Delta^\circ : \text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$ (H_2O có liên kết hiđro, còn H_2S không có liên kết hiđro)
(100°C) (-61°C)

$t_\Delta^\circ : \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} > \text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ có tạo liên kết H)
(78°C) (-24°C)

$t_\Delta^\circ : \text{CH}_3 - \text{OH} > \text{CH}_3 - \text{CHO}$ (CH_3OH có tạo liên kết hiđro)
($M = 32$) ($M = 44$)
(65°C) (21°C)

$t_\Delta^\circ : \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} > \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
(118°C) (35°C)

$t_\Delta^\circ : \text{CH}_3 - \text{NH}_2 > \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 > \text{CH}_3 - \text{CH}_3$ (CH_3NH_2 có tạo lk H)
($M = 31$) ($M = 44$) ($M = 30$)
($-6,5^\circ\text{C}$) (-42°C) (-88°C)

$t_\Delta^\circ : \text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3 > \text{CH}_3 - \text{CH}_3$ ($\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ có tạo liên kết hiđro)
($M = 45$) ($M = 46$)
($7,4^\circ\text{C}$) (-24°C)

$t_s^\circ : \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH} > \text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3$ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ có tạo liên kết H)
($M = 74$; 141°C) ($M = 74$; 57°C)

$t_s^\circ : \text{CH}_3 - \text{COOH} > \text{H} - \text{COO} - \text{CH}_3$ (CH_3COOH có tạo liên kết hiđro)
($M = 60$; 118°C) ($M = 60$; $31,5^\circ\text{C}$)

Hợp chất hữu cơ nào tạo được liên kết hiđro với nước và có khối lượng phân tử không lớn sẽ hòa tan nhiều trong nước.

Các rượu chứa 1C, 2C, 3C trong phân tử (CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) tan mọi tỉ lệ (tan vô hạn) trong nước.

Các axit chứa 1C, 2C, 3C trong phân tử (HCOOH , CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) tan vô hạn trong nước. Nhưng axit panmitic (acid palmitic, $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$), axit stearic ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$) không tan trong nước.

VI. Liên kết xích-ma (σ)

-Là liên kết cộng hóa trị, do sự xen phủ theo hướng đồng trục giữa 2 obitan

-Bền

VII. Liên kết pi (π)

- Là liên kết cộng hóa trị, do sự xen phủ bên giữa 2 obitan
- Kém bền

D. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG CÂN BẰNG HÓA HỌC**I. Tốc độ phản ứng**

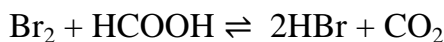
- Tốc độ phản ứng là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.
- Biểu thức vận tốc phản ứng: vận tốc phản ứng tỉ lệ thuận với tích số nồng độ của các chất tham gia phản ứng, với số mũ là hệ số hợp thức các chất tương ứng trong phương trình phản ứng hóa học.

Với phản ứng: $mA + nB \rightleftharpoons pC + qD$

Biểu thức vận tốc: $V = k.[A]^m.[B]^n = \frac{\Delta C}{\Delta t}$

k: hệ số tỉ lệ (hằng số vận tốc) [A], [B]: nồng độ mol/l của A, B.

Thí dụ:



Lúc đầu nồng độ Br_2 là 0,0120 mol/l, sau 50 giây nồng độ là 0,0101 mol/l

Vậy tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian 50 giây tính theo Br_2 là:

$$\bar{v} = \frac{0,0120 - 0,0101}{50} = 3,8.10^{-4} \text{ mol / l.s}$$

II. Cân bằng hóa học

1. Phản ứng thuận nghịch: Là phản ứng xảy ra theo 2 chiều ngược nhau trong cùng điều kiện, ví dụ: $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

2. Cân bằng hóa học trong phản ứng thuận nghịch:

a. Định nghĩa: Là trạng thái của phản ứng thuận nghịch mà tại đó vận tốc phản ứng thuận bằng vận tốc phản ứng nghịch (cân bằng động)

b. Nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chatelier

Cân bằng của phản ứng thuận nghịch sẽ chuyển dời theo chiều chống lại sự thay đổi các điều kiện bên ngoài (về nồng độ, nhiệt độ, áp suất)

Thay đổi : Chiều chuyển dời

Nồng độ: Tăng – Giảm ; Giảm – Tăng

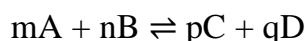
Áp suất: Tăng – Giảm số phân tử khí ; Giảm – Tăng số phân tử khí

Nhiệt độ: Tăng – Giảm nhiệt (thu nhiệt) ; Giảm – Tăng nhiệt (tỏa nhiệt)

Lưu ý:

Xúc tác chỉ làm tăng tốc độ phản ứng chứ không làm ảnh hưởng đến chuyển dịch cân bằng.

c. Hằng số cân bằng với phản ứng thuận nghịch:



-Vận tốc phản ứng thuận: $V_t = k_t.[A]^m.[B]^n$

-Vận tốc phản ứng nghịch: $V_n = k_n.[C]^p.[D]^q$

-Khi cân bằng: $V_t = V_n \Rightarrow k_t.[A]^m.[B]^n = k_n.[C]^p.[D]^q$

-Hằng số cân bằng: $K_{cb} = \frac{k_t}{k_n} = \frac{[C]^p.[D]^q}{[A]^m.[B]^n}$

E. ĐIỆN LY

I. Sự điện ly:

Là quá trình phân ly các chất trong nước hoặc nóng chảy toàn ion (ion dương ,ion âm)

Sự điện ly được biểu diễn bằng phương trình điện ly.

II. PHÂN LOẠI CÁC CHẤT ĐIỆN LY

1. Định nghĩa

Độ điện li alpha của một chất điện ly là tỉ số của số phân tử phân li ra ion (n) và tổng số phân tử hòa tan (n_o)

$$\alpha = \frac{n}{n_o}$$

2. Phân loại:

a. Chất điện li mạnh : là chất khi tan trong nước ,các phân tử đều phân li ra ion.

b. Chất điện li yếu : là chất khi tan trong nước, chỉ có một phần số phân tử hòa tan phân li ra ion, phần còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử trong dung dịch.

III. AXIT- BAZO- MUỐI

1. Axit –bazo theo Arenius:

a. Axit là chất khi tan trong nước phân li ra cation H^+

Vd: HCl , H_2SO_4 ...

b. Bazo là chất khi tan trong nước phân li ra anion OH^-

Vd: $NaOH$, $Ba(OH)_2$...

2. Axit nhiều nấc là axit mà một phân tử phân li nhiều nấc ra ion H^+

Vd: H_2S , H_3PO_4 ...

3. Bazo nhiều nấc là baazo mà một phân tử phân li ra nhiều ion OH^-

Vd: $Mg(OH)_2$...

4. Hidroxit lưỡng tính : là những chất khi tan trong nước vừa có thể phân li như axit, vừa có thể phân li như bazo.

Vd: $Al(OH)_3$ / $HAIO_2.H_2O$; $Zn(OH)_2$ / H_2ZnO_2 ...

5. Axit- bazo theo Brontstet

a. Axit là chất nhường proton (H^+): NH_4^+ , H_2O , Fe^{3+} ...

b. Bazo là chất nhận proton: NH_3 , H_2O , HCO_3^-

6. Hằng số phân li axit



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

K_a là hằng số phân li axit: phụ thuộc vào nhiệt độ, bản chất axit. K_a càng nhỏ thì lực axit càng yếu.

7. Hằng số phân li bazo



$$K_b = \frac{[R^+][OH^-]}{[ROH]}$$

K_b là hằng số phân li bazo, phụ thuộc vào bản chất bazo đó và nhiệt độ, K_b càng nhỏ thì lực bazo càng yếu.

8. Muối: là hợp chất khi tan trong nước phân li ra cation kim loại (hoặc NH₄⁺) và anion gốc axit.

Có 2 loại : muối trung hòa và muối axit .

IV. Công thức tính pH :

$$[H^+].[OH^-]=10^{-14} \quad \text{tích số ion của nước}$$

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = -\lg [H^+]$$

$$pOH = -\log[OH^-]$$

- pH < 7 : môi trường axit
- pH = 7 : môi trường trung tính
- pH > 7 : môi trường Bazo

	AXIT	TRUNG TÍNH	KIỀM
QUÌ TÍM	ĐỎ	TÍM	XANH
PHENOLPHTALEIN	KHÔNG MÀU	KHÔNG MÀU	HỒNG

Chú ý: có thể trộn một số chất chỉ thị có khoảng pH đổi màu kế tiếp nhau, ta được hỗn hợp chất chỉ thị-bazo vạn năng .

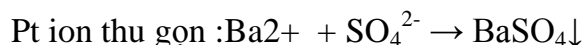
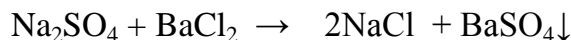
V. Phản ứng trao đổi trong dung dịch:

1. Điều kiện xảy ra phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi các ion kết hợp với nhau tạo ra ít nhất một trong các chất: **kết tủa, điện li yếu, chất khí**.

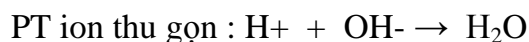
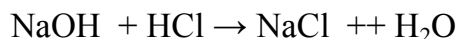
- ✓ pt ion rút gọn cho biết bản chất của phản ứng trong các dd chất điện li.
- ✓ Trong pt ion rút gọn: loại bỏ những ion không tham gia phản ứng, còn những chất kết tủa, điện li yếu, chất khí được giữ nguyên dưới dạng phân tử.

2. Ví dụ:

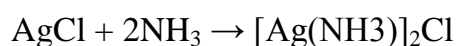
a. Phản ứng tạo thành chất kết tủa .



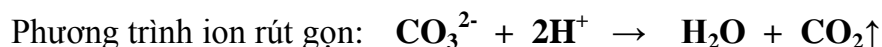
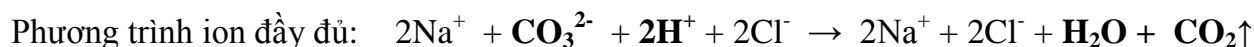
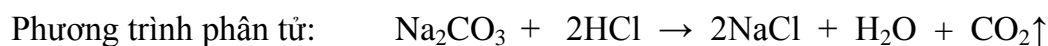
b. Phản ứng tạo thành chất điện ly yếu :



c. Phản ứng tạo thành ion phức :



d. Phản ứng tạo thành axit yếu :



Lưu ý :

Tính tan của một số muối:

+ Tất cả các muối nitrat (NO_3^-) đều **tan**: ví dụ NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

+ Hầu hết các muối clorua(Cl^-) đều **tan** trừ AgCl , PbCl_2

+ Hầu hết các muối sunfat(SO_4^{2-}) đều **tan** trừ BaSO_4 , CaSO_4 , PbSO_4

+ Hầu hết các muối sunfua(S_2^-) đều **không tan** trừ các muối sunfua của kim loại Kiềm: Na_2S , K_2S , Li_2S và $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

+ Hầu hết các muối cacbonat (CO_3^{2-}) đều không tan trừ các muối cacbonat của kim loại Kiềm: Na_2CO_3 , Li_2CO_3 , K_2CO_3 và $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

+ Hầu hết các muối Photphat (PO_4^{3-}) và hidrophotphat(HPO_4^{2-}) đều không tan trừ muối Photphat và hidrophotphat của kim loại Kiềm (Na, K) và NH_4^+ . **Li_3PO_4 không tan.**

Tính tan của các Bazơ:

Bazo tan gồm: LiOH , NaOH , KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Bazo không tan gồm : **$\text{Fe}(\text{OH})_3$ màu nâu đỏ, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ màu xanh lam, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ có màu trắng xanh**

VI.KHÁI NIỆM SỰ THỦY PHÂN CỦA MUỐI

Phản ứng trao đổi ion giữa các dd muối hòa tan và nước làm cho pH biến đổi gọi là phản ứng thủy phân của muối

Điều kiện thủy phân của muối :

- 1.Muối tạo bởi gốc bazo mạnh và gốc axit yếu : khi tan, gốc axit yếu bị thủy phân, dd có môi trường kiềm ($\text{pH} > 7$): Na_2CO_3 , K_2S ...
- 2.Muối tạo bởi gốc bazo yếu và gốc axit mạnh : khi tan ,gốc bazo yếu bị thủy phân ,dd có tính axit ($\text{pH} < 7$): $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 3.Muối tạo bởi gốc axit mạnh và bazo mạnh : không bị thủy phân ,môi trường trung tính: NaCl , BaCl_2 ... trừ NaHSO_4 thủy phân cho môi trường axit.