

Ôn tập giữa học kỳ

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

Trạng thái e trong ntử đặc trưng bằng 4 số lượng tử

Slt chính	n	1 - ∞	Năng lượng Bán kính trung bình
Slt phụ	l	0 – (n-1)	Năng lượng Hình dạng mây e
Slt từ	m _l	0, 1... l	Hướng mây e
Slt spin	m _s	1/2	Chiều tự quay e

1s			
1 – 2			
2s		2p	
3 – 4		5 – 10	
3s		3p	
11 – 12		13 -18	
4s		3d	4p
19 – 20		21 – 30	31 – 36
5s		4d	5p
37 – 38		39 – 48	49 – 54
6s	4f	5d	6p
55 – 56	57 – 70	71 – 80	81 – 86
7s	5f	6d	7p
87 – 88	89 – 102	103 - 112	113 - 118

Chương 1: Cấu tạo nguyên tử

Quy tắc phân bố e trong nguyên tử nhiều e

- Nguyên lý loại trừ Pauli
- Nguyên lý vững bền
- Quy tắc Klechkovskii
- Quy tắc Hund

↑: ms = +1/2
↓: ms = -1/2

➤ Ngoại lệ:

$$ns^2(n-1)d^4 \rightarrow ns^1(n-1)d^5$$

$$ns^2(n-1)d^9 \rightarrow ns^1(n-1)d^{10}$$

➤ Đối với cation kim loại chuyển tiếp, các electron lớn ns sẽ được nhường trước rồi mới đến (n-1)d

l = 0	1 2
ns	↑↓
m _l	0

l = 1	1 4	2 5	3 6
np	↑↓	↑↓	↑↓
m _l	-1	0	1

l = 2	1 6	2 7	3 8	4 9	5 10
(n-1)d	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
m _l	-2	-1	0	1	2

l = 3	1 8	2 9	3 10	4 11	5 12	6 13	7 14
(n-2)f	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓
m _l	-3	-2	-1	0	1	2	3

Chương 2: Hệ thống tuần hoàn

Các nguyên tố thuộc chu kỳ nhỏ (hay phân nhóm chính)

Các nguyên tố thuộc phân nhóm chính

$n = \text{const}, Z \uparrow \uparrow, \Sigma \delta_{ij} \uparrow$ $f_{\text{hút}} : \text{nhân} - \text{electron}$

$$= \frac{\sum - \sum \delta_{ij} e^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} \uparrow$$

$r_{\text{nguyên tử}} (A^0) \downarrow$

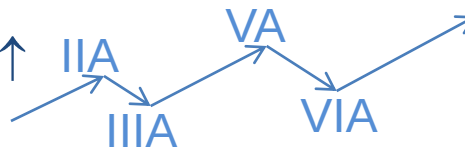
$r_{X^{2+}} < r_{X^+} < r_X < r_{X^-} < r_{X^{2-}}$

Ion đẳng electron $r \downarrow$ khi $Z \uparrow$

Tính KL $\downarrow$, tính khử $\downarrow$

Năng lượng ion hoá I (ev)

Độ âm điện $\chi \uparrow$



$n \uparrow, Z \uparrow \uparrow, \Sigma \delta_{ij} \uparrow \uparrow$ $f_{\text{hút}} : \text{nhân} - \text{electron}$

$$= \frac{\sum - \sum \delta_{ij} e^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} \downarrow$$

$r_{\text{nguyên tử}} (A^0) \uparrow$

Tính KL $\uparrow$, tính khử $\uparrow$

Năng lượng ion hoá I (ev) $\downarrow$

Độ âm điện $\chi \downarrow$

Số oxyhoá dương cao nhất = STT nhóm

Số oxi âm thấp nhất = stt nhóm - 8

➤ Chu kỳ

- Là dãy các nguyên tố viết theo hàng ngang.
- Trong chu kỳ tính chất các nguyên tố biến đổi tuần hoàn.
- Số thứ tự chu kỳ = n của lớp electron ngoài cùng = số lớp e trong nguyên tử

➤ Nhóm

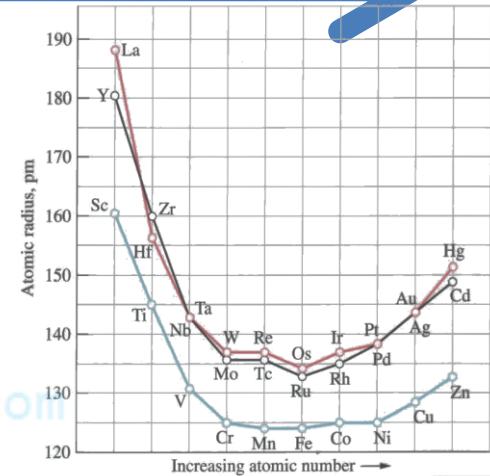
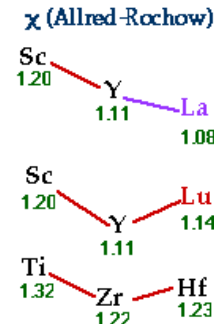
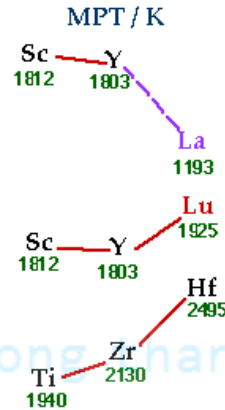
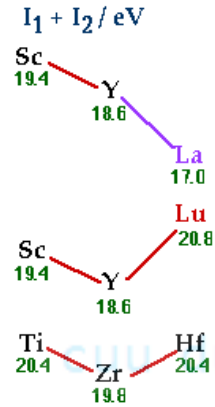
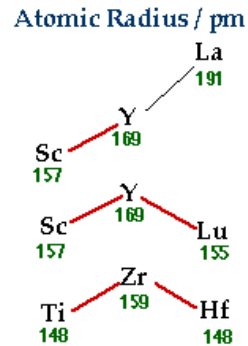
- Nhóm là cột dọc các nguyên tố có tổng số e hoá trị *bằng nhau*
- Nhóm được chia thành 2 phân nhóm

- **PNC**: các nguyên tố họ s và p;
Stt phân nhóm chính bằng số e lớp ngoài cùng
- **PNP**: các nguyên tố họ d và f;
stt bằng số electron trên (n-1)d và ns. Các nguyên tố họ f ở IIIB

Chương 2: Hệ thống tuần hoàn

Các nguyên tố thuộc phân nhóm phụ

Các nguyên tố thuộc phân nhóm phụ



H 37																	He
Li 152	Be 112											B 83	C 77	N 75	O 73	F 72	Ne
Na 186	Mg 160											Al 143	Si 117	P 110	S 104	Cl 99	Ar
K 227	Ca 197	Sc 162	Ti 147	V 134	Cr 128	Mn 127	Fe 126	Co 125	Ni 124	Cu 128	Zn 134	Ga 135	Ge 122	As 120	Se 116	Br 114	Kr
Rb 248	Sr 215	Y 180	Zr 160	Nb 146	Mo 139	Tc 136	Ru 134	Rh 134	Pd 137	Ag 144	Cd 151	In 167	Sn 140	Sb 140	Te 143	I 133	Xe
Cs 265	Ba 222	La 187	Hf 159	Ta 146	W 139	Re 137	Os 135	Ir 136	Pt 138	Au 144	Hg 151	Tl 170	Pb 175	Bi 150	Po 167	At	Rn

• **Ba tiền đề cơ bản của pp VB**

Chương 3: Liên kết cộng hoá trị thuyết VB

- $A\uparrow + \downarrow B$: Cht dạng góp chung
- $A\uparrow\downarrow + \square B$: Cht dạng phối trí
- Cần có xen phủ giữa các OA hoá trị
- LK hình thành theo hướng xen phủ lớn nhất

• **Điều kiện tạo lk cht bền:**

- Các AO có năng lượng xấp xỉ nhau
- Các AO có mật độ e đủ lớn
- Các AO có cùng tính định hướng

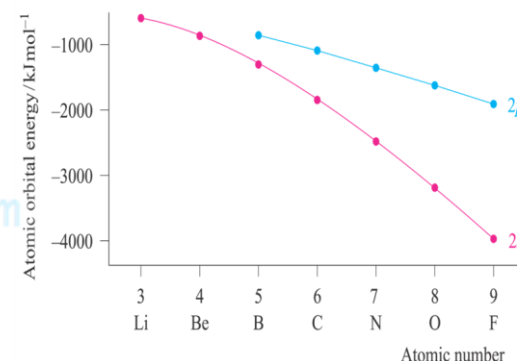
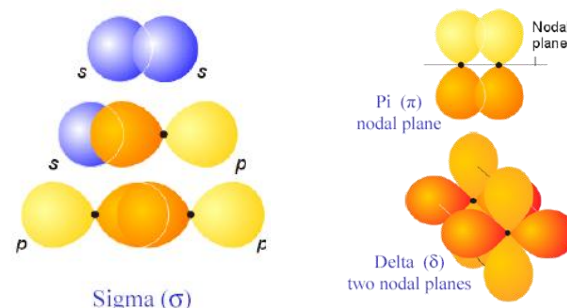
• **Đặc tính của LKCHT:**

- Tính bão hoà: Số $Lk_{cht_{max}} = \text{số OA hoá trị}$
- Tính có hướng: Thuyết lai hoá của nguyên tử trung tâm AB_n
- Hình dạng giống nhau
- Năng lượng giống nhau
- Phân bố đối xứng trong không gian

• **Điều kiện để lai hóa bền**

- Năng lượng của các AO tham gia lai hóa xấp xỉ nhau
- Mật độ e của các AO tham gia lai hóa đủ lớn
- Liên kết tạo thành đủ bền

- Trong một chu kỳ: $\Delta E_{s-p} \uparrow$: khả năng LH $\downarrow$
- Trong một phân nhóm: $r \uparrow \rightarrow$ khả năng LH $\downarrow$



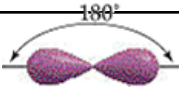
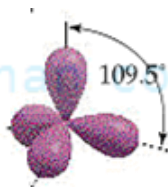
Chu kỳ 2: Lai hoá tốt hơn

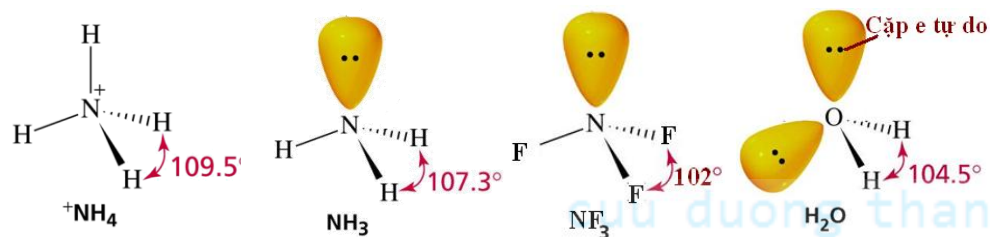


Chu kỳ 3: Lai hoá kém hơn



Chương 3: Liên kết cộng hoá trị thuyết VB

Dạng phân tử		Số LK σ	Số cặp $e_{\text{tự do}}$	T	Kiểu lai hoá			Góc hoá trị (* thường nhỏ hơn)	Thí dụ
AB_2	Đường thẳng	2	0	2	sp			180^0	CO_2, BO_2^-, NO_2^+
AB_2	Góc	2	1	3	sp^2			* 120^0	SO_2, O_3, NO_2^-
AB_3	Tam giác phẳng	3	0	3				120^0	SO_3, BF_3, CO_3^{2-}
AB_2	Góc	2	2	4	sp^3			* $109^028'$	$HOCl, H_2O, ClO_2^-$
AB_3	Tháp tam giác	3	1	4				* $109^028'$	NH_3, AsF_3, SO_3^{2-}
AB_4	Tứ giác đều	4	0	4				$109^028'$	CCl_4, NH_4^+, SO_4^{2-}



Góc hóa trị giảm khi: số cặp e tự do $\uparrow$ hay $\chi_B > \chi_A$

Góc hóa trị tăng khi: có mặt e độc thân

Liên kết π định chỗ: 2 tâm

Liên kết π không định chỗ: nhiều hơn 2 tâm

$$BLK = \frac{\sum e_{LK}}{2 \times LK \sigma}$$



Chương 3: Liên kết cộng hoá trị thuyết MO

- Phân tử - hạt thống nhất, gồm các hạt nhân và các electron của các nguyên tử tương tác
- Trạng thái của e được xác định bằng các MO: được hình thành do sự tổ hợp tuyến tính các AO
- Số MO tạo thành bằng tổng số AO tham gia tổ hợp

* $AO + AO \rightarrow MO$ liên kết ($\sigma, \pi \dots$), $E_{MO} < E_{AO}$

* $AO - AO \rightarrow MO$ phản liên kết ($\sigma^*, \pi^* \dots$), $E_{MO^*} > E_{AO}$

* $AO \rightarrow MO$ không liên kết ($\sigma^0, \pi^0 \dots$), $E_{MO^0} = E_{AO}$

- Điều kiện tổ hợp: các AO tham gia tổ hợp phải:

* Gần nhau về năng lượng

* Có mức độ xen phủ đáng kể

* Cùng tính đối xứng đối với trục nối hạt nhân

- Sắp xếp các e trên OM tuân theo : Nguyên lý Pauli, Nguyên lý vững bền và quy tắc Hund

- Bậc liên kết cho phân tử 2 nguyên tử: $BLK = \frac{\sum e_{LK} - \sum e_{PLK}}{2}$

- Tính thuận từ: Khi có e độc thân, nếu không có electron độc thân sẽ nghịch từ

- $H_2^+ \rightarrow He_2^-$: $(\sigma_{1s})_{\frac{1-2}{0,5-1}}^{T-N} (\sigma_{1s}^*)_{\frac{3-4}{0,5-0}}^{T-}$

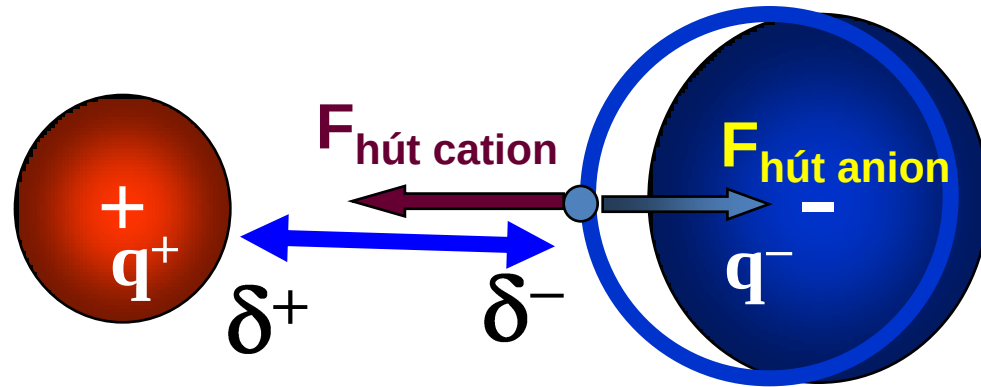
- $Li_2^+ \rightarrow N_2^-$, và các phân tử AB (Trừ BN và các nguyên tố cuối chu kỳ 2):

$$(\sigma_{2s})_{\frac{1-2}{0,5-1}}^{T-N} (\sigma_{2s}^*)_{\frac{3-4}{0,5-0}}^{T-} (\pi_{2p_x} = \pi_{2p_y})_{\frac{5-6-7-8}{0,5-1-1,5-2}}^{T-T-T-T-N} (\sigma_{2p_z})_{\frac{9-10}{2,5-3}}^{T-N} (\pi_{2p_x}^* = \pi_{2p_y}^*)_{\frac{11-12-13-14}{2,5-2-1,5-1}}^{T-T-T-T-N} (\sigma_{2p_z}^*)_{\frac{15-16}{0,5-0}}^{T-}$$

- $O_2^+ \rightarrow Ne_2$, và các phân tử AB của các nguyên tố cuối chu kỳ 2 :

$$(\sigma_{2s})_{\frac{1-2}{0,5-1}}^{T-N} (\sigma_{2s}^*)_{\frac{3-4}{0,5-0}}^{T-} (\sigma_{2p})_{\frac{5-6}{0,5-1}}^{T-N} (\pi_{2p})_{\frac{7-8-9-10}{1,5-2-2,5-3}}^{T-T-T-T-N} (\pi_{2p}^*)_{\frac{11-12-13-14}{2,5-2-1,5-1}}^{T-T-T-T-N} (\sigma_{2p}^*)_{\frac{15-16}{0,5-0}}^{T-}$$

Tóm tắt phân cực ion



$$F_{hút-ion}^{lt} = \frac{q^+ q^- e^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} > F_{hút-ion}^{tt} = \frac{\delta^+ \delta^- e^2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} \downarrow$$

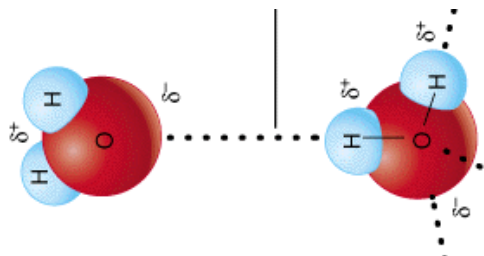
Độ ion giảm

Độ bền liên kết ion giảm

$F_{hút-ion}^{tt}$ giảm khi	Cation	Anion
Độ bị phân cực tăng	Nhỏ hơn anion	<u>$F_{hút anion-e}$ giảm khi</u> Bán kính anion tăng Điện tích hạt nhân giảm Hiệu ứng chắn tăng $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$
Độ phân cực tăng	<u>$F_{hút cation-e}$ tăng khi</u> Điện tích cation tăng Bán kính cation giảm Điện tích hạt nhân tăng Hiệu ứng chắn giảm $Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$	Nhỏ hơn cation



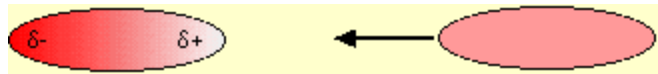
Liên kết Van Der Waals và Liên kết Hydro



Liên kết hydro



Tương tác định hướng

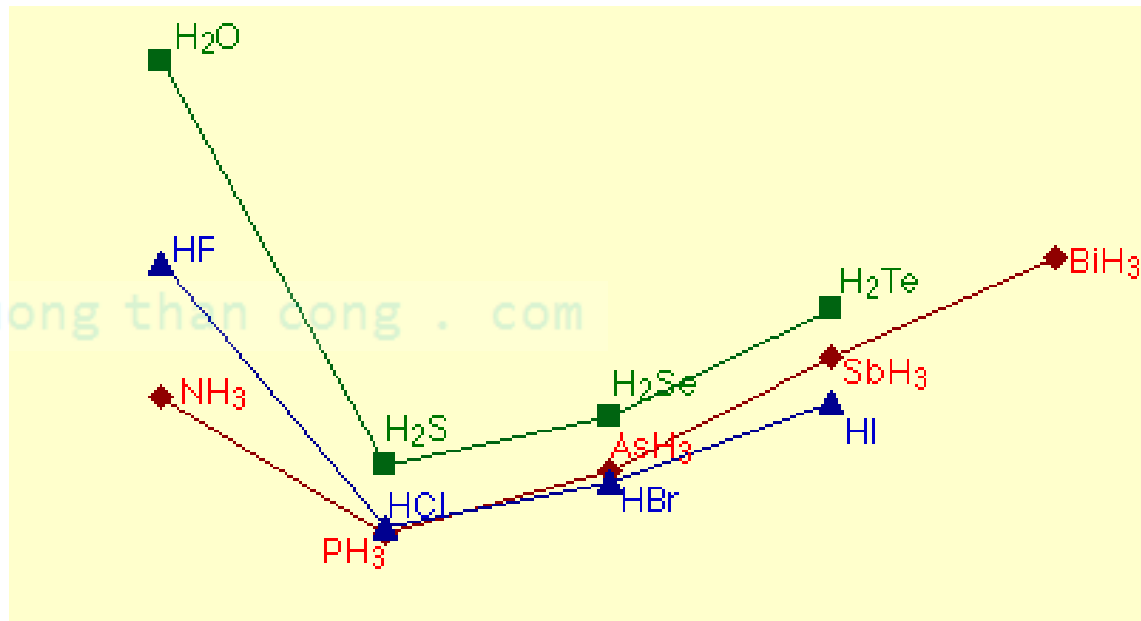


Tương tác cảm ứng



Tương tác khuếch tán

- ❖ Khả năng tan trong nước ↑
- ❖ Khả năng khí hoá lỏng ↑
- ❖ Nhiệt độ sôi ↑



cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

Chương 6: Nhiệt động học

$\uparrow$ Sinh công $A > 0$
 Sinh công hữu ích:
 Quá trình tự xảy
 Quá trình thuận
 $\downarrow$ Nhận công $A < 0$
 Nhận công từ môi trường:
 Quá trình không tự xảy

Hệ: Trạng thái 1

Thông số trạng thái
 Dung độ: $V_1, H_1, \Delta U_1, G_1, S_1$
 Cường độ: T_1, P_1, C_1, d_1

Hệ: Trạng thái 2

Thông số trạng thái
 Dung độ: $V_2, H_2, \Delta U_2, G_2, S_2$
 Cường độ: T_2, P_2, C_2, d_2

Quá trình Nghịch
 $NLI: \delta Q = dU + \delta A + \delta A' = CdT$

Nếu hệ không sinh công hữu ích:

$\downarrow$ Toả nhiệt $\Delta Q < 0$ $\uparrow$ Thu nhiệt $\Delta Q > 0$

$$\delta A' = 0 \text{ và } \delta A = p.dV$$

$$\delta Q = dU + p.dV = CdT$$

$$C_p = C_v + R$$

$$\Delta H_{QT} = \Delta H_{\text{trạng thái cuối}} - \Delta H_{\text{trạng thái đầu}}$$

$$\Delta H_{\text{nghịch}} = -\Delta H_{\text{thuận}}$$

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{pu}}^0 &= \sum n \Delta H_{\text{sp}}^{0,S} - \sum n \Delta H_{\text{cđ}}^{0,S} \\ &= \sum n \Delta H_{\text{cđ}}^{0,đc} - \sum n \Delta H_{\text{sp}}^{0,đc} \\ &= \sum \Delta H_{\text{phá vỡ liên kết cũ}} - \sum \Delta H_{\text{tạo thành liên kết mới}} \end{aligned}$$

$$NLII: dS \geq \frac{\delta Q}{T}$$

$$\delta Q_{TN} = TdS = dU + dPV + \delta A'$$

Đẳng áp: $\delta Q_p = dH = d(U + PV) = C_p dT \rightarrow \Delta Q_p = \Delta H$

Khí: $\Delta H = \Delta U + A_{GN} = \Delta U + P \Delta V = \Delta U + \Delta n_{\text{khí}} RT$

Đẳng tích: $\delta Q_v = dU = C_v dT \rightarrow \Delta Q_v = \Delta U$

TS

$F = U - TS$

PV

PV

TS

$G = H - TS$

$$-A'_{\text{max}} = \Delta G = \Delta H - T \Delta S < 0$$

ΔH	ΔS	ΔG	Khả năng phản ứng
-	+	-	Tự xảy ra ở mọi T
+	-	+	Không tự xảy ra ở mọi T
-	-	+/-	Tự xảy ra ở T thấp
+	+	+/-	Tự xảy ra ở T cao

Cân bằng



$$K_p = \frac{P_C^c \times P_D^d}{P_A^a \times P_B^b} \quad K_C = \frac{C_C^c \times C_D^d}{C_A^a \times C_B^b} \quad K_p = K_C (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta G^0 = -RT \ln K_p$$

$$\Delta G = \Delta G^0 + RT \ln \pi_p = RT \ln \frac{\pi_p}{K_p}$$

cuu duong than cong . com

Tại thời điểm đang xét

- $\pi_p < K_p$: ($\Delta G < 0$): Phản ứng xảy ra theo chiều đang xét
- $\pi_p > K_p$: ($\Delta G > 0$): Phản ứng xảy ra theo chiều ngược lại
- $\pi_p = K_p$: ($\Delta G = 0$): Phản ứng đạt cân bằng

➤ Chuyển dịch cân bằng

uu duong than cong . com

- Tăng sản phẩm: Phản ứng dịch chuyển theo chiều nghịch
- Tăng chất đầu: Phản ứng dịch chuyển theo chiều thuận
- Tăng nhiệt độ: Phản ứng dịch chuyển theo chiều thu nhiệt
- Tăng áp suất: Phản ứng dịch chuyển theo chiều giảm số mol chất khí

Vận tốc phản ứng

$$v = \pm \frac{dC}{dt} \quad v_{tb} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t}$$



Theo chiều thuận: $v_T = k_T C_A^m C_B^n$

Theo chiều nghịch: $v_N = k_N C_C^u C_D^v$

m: bậc chất A,

n: bậc chất B;

m+n: bậc phản ứng thuận

Phản ứng đơn giản: m = a; n = b

Phản ứng phức tạp: m=a hay m≠a,
n=b hay n≠b

u: bậc chất C,

v: bậc chất D;

u+v: bậc phản ứng nghịch

Phản ứng đơn giản: u = c; v = d

Phản ứng phức tạp: u = c hay u ≠ c,
v = d hay v ≠ d

Ảnh hưởng của nhiệt độ $\frac{v^T_{T_2}}{v^T_{T_1}} = \gamma_T \frac{T_2 - T_1}{10}; \frac{v^N_{T_2}}{v^N_{T_1}} = \gamma_N \frac{T_2 - T_1}{10}; \gamma_T \neq \gamma_N$

$$\frac{d \ln k_T}{dT} = \frac{E^*_T}{RT^2}; \frac{d \ln k_N}{dT} = \frac{E^*_N}{RT^2} \quad \ln \frac{k_{T_2}}{k_{T_1}} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$E^*_{Thu\ nhiệt} > E^*_{toả\ nhiệt}$

Ảnh hưởng của xúc tác:

Kìm hãm $E^*_{xúc\ tác} > E^*_{không\ xúc\ tác}$

Tăng tốc $E^*_{xúc\ tác} < E^*_{không\ xúc\ tác}$

Dạng nồng độ	Công thức tính
Phần trăm (Phần khối lượng)	$C_i \% = \frac{m_i}{\sum m_i} \times 100 \%$
Nồng độ mol	$C_M = \frac{n_i (mol)}{V_{dd} (ml)} \times 1000 (ml / l)$
Nồng độ đương lượng	$C_N = \frac{a_i (đ\lg)}{V_{dd} (ml)} \times 1000 (ml / l)$
Nồng độ molan	$C_m = \frac{n_i (mol)}{m_{dm} (g)} \times 1000 (g / kg)$
Nồng độ phần mol	$N_i = X_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$

$$D_i = \frac{M_i}{hs_n}$$

D là đương lượng gram
M là phân tử lượng
hs_n là hệ số chuyển đổi.

Nếu i là hợp chất trong phản ứng:

xét cho **1** phân tử chất

➤ Phản ứng trao đổi ion:

hs_n = số ion trao đổi x hoá trị của ion

➤ Phản ứng oxi hoá khử:

hs_n = số electron trao đổi

$$\frac{m_{ct}}{V_{dd}} = \frac{C\%d}{100} = \frac{M_{ct} C_M}{1000} = \frac{D_{ct} C_N}{1000}$$

$$\rightarrow 10C\%d = M_{ct} C_M = D_{ct} C_N$$

$$\rightarrow hs_n C_M = C_N$$

CuuDuongThanCong.com

Dung dịch loãng

Solvat	-	-	ΔG_{chung}	Ghi chú
Chuyển pha	ΔH	ΔS		
K→L	-	-	+/-	T↑S↓ P↑S↑
L→L	+	+	+/-	T↑S↓
R→L	+	+	+/-	T↑→S↓/↑

➤ Nồng độ chất tan trong dung dịch bão hòa ở điều kiện xác định gọi là độ tan. Ký hiệu độ tan : S

➤ **Độ tan tính bằng số gam chất tan trong 100 gam dung môi.** S > 10 : chất dễ tan.

S < 1 : chất khó tan.

S ≤ 0,001 : không tan.



$$\Delta P = i x_{ct} P_{dm}^{nc}$$

$$\Delta T^s = i K_s C_m$$

$$\Delta T^{dd} = i K_{dd} C_m$$

$$\pi_{tt} = i C_M \cdot RT$$

➤ i = 1 dung dịch phân tử

➤ i > 1 Dung dịch điện ly

$$\alpha = \frac{N_{pl}}{N_0} = \frac{i-1}{m^+ n^- - 1}$$

➤ Điện ly bậc 1

$$K_C = \frac{\alpha^2 C_0^2}{C_0 (1-\alpha)} = C_0 \frac{\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$\alpha < 5\%: 1 - \alpha \approx 1 \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_C}{C_0}}$$

➤ Dung dịch chất điện ly mạnh

$$\text{Hoạt độ } a_{A_m B_n} = f_{A_m B_n} \cdot C_{A_m B_n}$$

$$\lg f_{A_m B_n} = \frac{-A |z_{A^{n+}} z_{B^{m-}}| \sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} \quad I = \frac{1}{2} \sum C_i z_i^2$$

Cách tính pH của các dung dịch acid – base – muối – đệm.

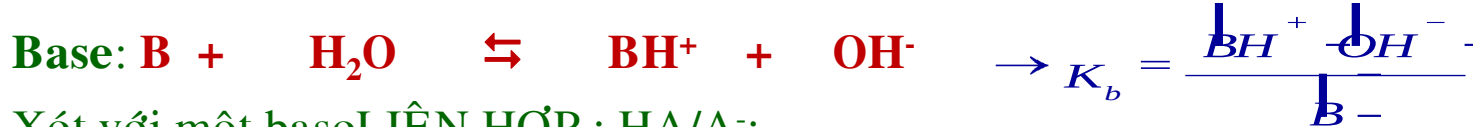
Nếu nước nguyên chất ở 25°C

$$K_{H_2O} = [H^+][OH^-] = 1.10^{-14} \rightarrow [H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ iongam/l}$$

$$\rightarrow pH + pOH = 14 \text{ và } pH = pOH = 7$$



$$\rightarrow K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$



Xét với một baseLIÊN HỢP : HA/A⁻:

$$K_a K_b = [H_3O^+][OH^-] = K_{H_2O} = 10^{-14} \rightarrow pK_a + pK_b = 14$$

Acid mạnh		Base mạnh	
$C_{H_3O^+} = C_a$	$pH = -\lg C_a$	$C_{OH^-} = C_b$	$pH = 14 + \lg C_b$
Acid yếu hay muối của base yếu và acid mạnh		Base yếu hay muối của acid yếu và base mạnh	
$C_{H_3O^+} = \sqrt{K_a C_a}$	$pH = \frac{1}{2} (pK_a - \lg C_a)$	$C_{OH^-} = \sqrt{K_b C_b}$	$pH = 7 + \frac{1}{2} (pK_a + \lg C_b)$
Muối của acid mạnh và base mạnh		Muối của acid yếu và base yếu	
$C_{H_3O^+} = 10^{-7}$	$pH = 7$	$C_{H_3O^+} = \sqrt{K_{a_1} K_{a_2}}$	$pH = \frac{1}{2} (pK_{a_1} + pK_{a_2})$
Dung dịch đệm acid		Dung dịch đệm base	
$[H_3O^+] \approx K_a \frac{C_a}{C_m}$	$pH = pK_a - \lg \frac{C_a}{C_m}$	$[OH^-] \approx K_b \frac{C_b}{C_m}$	$pH = pK_a + \lg \frac{C_b}{C_m}$

Ảnh hưởng của các ion trong dung dịch đến quá trình hòa tan của chất điện ly

➤ Tích số tan là đại lượng đặc trưng cho tính tan của chất điện ly khó tan



$$T_{A_m B_n} = C_{A^{n+}}^m f_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n f_{B^{m-}}^n = C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n f_{A^{n+}}^m f_{B^{m-}}^n = C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n f_{A_m B_n}^{m+n-} \quad S_{A_m B_n} = \sqrt[m+n]{\frac{T_{A_m B_n}}{n^n m^m f_{A_m B_n}^{(m+n)}}}$$

$$C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n < T_{A_m B_n}$$

➤ Dung dịch chưa bão hòa, các kết tủa sẽ tiếp tục hòa tan

$$C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n = T_{A_m B_n}$$

➤ Dung dịch bão hòa, tồn tại cân bằng hòa tan – kết tủa.

$$C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n > T_{A_m B_n}$$

➤ Dung dịch quá bão hòa, xảy ra hiện tượng kết tủa các chất từ dung dịch

➤ Ion cùng loại: Thêm ion, cân dịch chuyển theo chiều nghịch: $S \downarrow$



➤ Ion khác loại: Thêm ion, tăng lực ion $I \rightarrow$ giảm hệ số hoạt độ f : $S \uparrow$

* Chất cho electron: chất khử

* Chất nhận electron: chất oxy hóa.

Quá trình nhận electron: quá trình khử: $B + e = B^-$

Quá trình cho electron: quá trình oxy hóa: $A - e =$

Theo điện cực phụ thuộc vào nồng độ các chất theo phương trình

Nernst:

$$\varphi_{298} = \varphi^0 - \frac{0.059}{n} \lg \frac{C_{\text{dạng khử}}}{C_{\text{dạng oxy hóa}}}$$

$$\varphi^0 = \frac{RT}{nF} \ln K$$

$$\varphi_{298}^0 = \frac{0.059}{n} \lg K$$

$$\varphi = \varphi^0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{C_{\text{dạng khử}}}{C_{\text{dạng oxy hóa}}}$$

Quan hệ giữa thế điện cực φ với ΔG của phản ứng (khử) xảy ra trên điện cực là:

$$\Delta G = -nF\varphi$$

n: số điện tử trao đổi.

F: hằng số Faraday, $F = 96500$

C

φ : thế của điện cực (volt).

Ở điều kiện tiêu chuẩn nồng độ (hay hoạt độ) của tất cả các chất đều bằng một

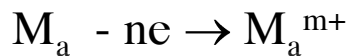
Nguyên lý của pin điện hóa học là thiết bị cho

phép thu được điện năng dựa trên phản ứng Oxi - khử xảy ra trong nó

Phản ứng oxy hoá khử

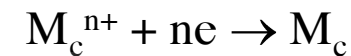
Anode (-) $M_a | M_a^{m+} (C_1=...) \parallel M_c^{n+} (C_2=...) | M_c (+)$ **Catode**

Quá trình oxy hoá



Kim loại tan ra

Quá trình khử



Kim loại tủa vào (mạ điện)

$$\varphi_{(-)} = \varphi_{(-)}^0 - \frac{0.059}{n} \lg \frac{C_{\text{khử}(-)}}{C_{\text{oxh}(-)}}$$

$$\varphi_{(+)} = \varphi_{(+)}^0 - \frac{0.059}{n} \lg \frac{C_{\text{khử}(+)}}{C_{\text{oxh}(+)}}$$

$$\varphi_{(+)} > \varphi_{(-)}$$

$$E_{298} = \varphi_{(+)} - \varphi_{(-)} = E_{298}^0 - \frac{0.059}{n} \lg \frac{C_{\text{Kh}(+)} C_{\text{Oxh}(-)}}{C_{\text{Oxh}(+)} C_{\text{Kh}(-)}}$$

Dòng điện chạy từ cực dương qua cực âm

Dòng electron chạy từ cực âm qua cực dương

Quá trình điện phân

➤ Điện phân là quá trình Oxi hoá – Khử xảy ra trên bề mặt điện cực khi cho dòng điện một chiều đi qua dung dịch chất điện ly hay qua chất điện ly nóng chảy

➤ Là quá trình biến điện năng thành hoá năng

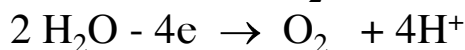
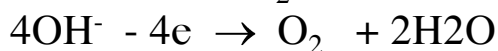
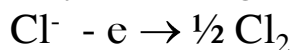
Anod: Thanh điện cực nối với cực dương, các ion âm chạy đến anod

Quá trình:

Oxy hoá anion hay OH^-

Oxy hoá dạng khử

Oxy hoá dạng có φ nhỏ trước



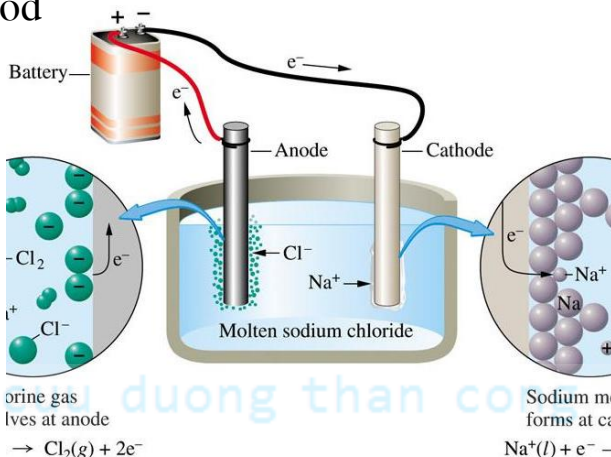
Quá thế

$$U_{\text{nguồn}} \geq \varphi_{\text{Oxh}(-)/\text{Kh}(-)}$$

$$\varphi_{\text{fd}(+)} = \varphi_{(+)} + \eta_a$$

η_a : Quá thế ở anod

$\varphi_{\text{fd}(+)}$ càng thấp: càng dễ bị Oxy hoá khi điện phân



$$m = \frac{M_A}{n} \times \frac{I \cdot t}{96500}$$

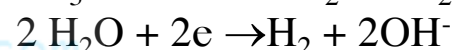
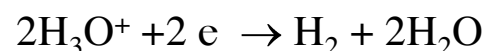
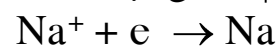
Cathod: Thanh điện cực nối với cực âm, các ion dương chạy đến cathod

Quá trình:

Khử các cation hay H_3O^+

Khử dạng oxy hoá

Khử dạng có φ lớn trước



Quá thế

$$U_{\text{nguồn}} \leq \varphi_{\text{Oxh}(-)/\text{Kh}(-)}$$

$$\varphi_{\text{fd}(-)} = \varphi_{(-)} - \eta_c$$

η_c : Quá thế ở catod

$\varphi_{\text{fd}(-)}$ càng cao: càng dễ bị khử khi điện phân

K, Ba, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Điện cực trơ: Các ion không chứa oxy
 OH^-
Các ion có oxy

Điện cực kim loại: Kim loại bị oxy hoá

trước ➤ Quá thế là hiệu số giữa điện thế phân giải và sức điện động của pin: $\eta = E_{\text{phân giải}} - E_{\text{pin}}$

$$E_{\text{pin}} = \varphi_{(+)} - \varphi_{(-)} \rightarrow E_{\text{phân giải}} = \varphi_{(+)\text{ngoài}} - \varphi_{(-)\text{ngoài}}$$

➤ Quá thế phụ thuộc: Bản chất và trạng thái bề mặt của chất làm điện cực, Bản chất và nồng độ ion tan trong dung dịch, Mật độ dòng điện