Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH

KHOA KHOA HỌC/ BỘ MÔN HÓA HỌC

HÓA ĐẠI CƯƠNG

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

NỘI DUNG (tập 1):

- *Chương 1: Cấu tạo nguyên tử*
- *Chương 2: Liên kết hóa học*
- *Chương 3: Nhiệt động hóa học*
- *Chương 4: Động hóa học*
- *Chương 5: Dung dịch*

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

CHƯƠNG 1:

CẤU TẠO NGUYÊN TỬ & BẢNG PHÂN LOẠI TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

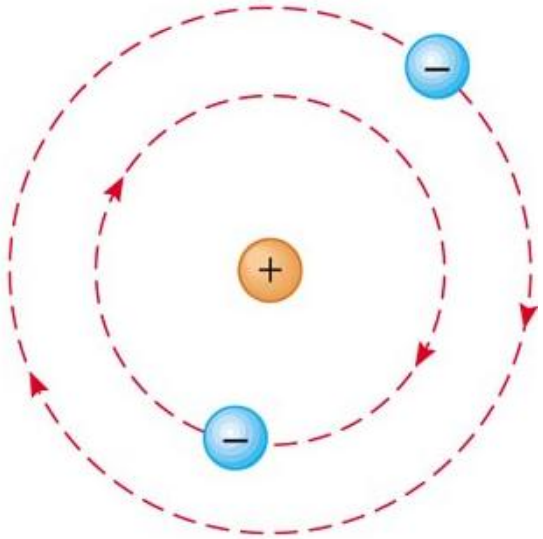
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

I. Sơ lược về các thuyết cấu tạo nguyên tử

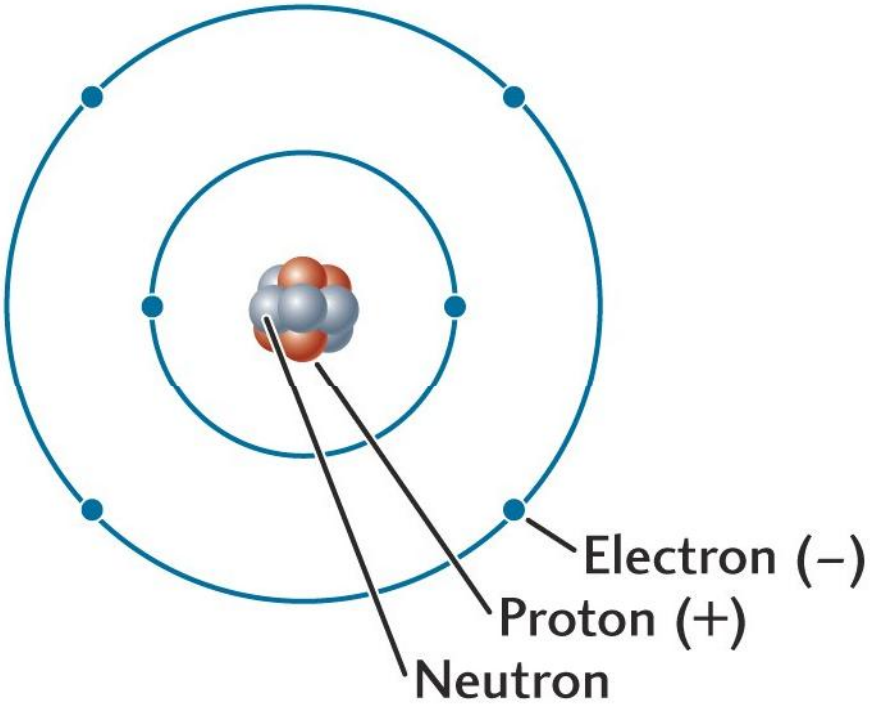
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Thuyết Rutherford

"***Electron quay chung quanh hạt nhân nguyên tử giống như hành tinh quay xung quanh mặt trời***"



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



Hạt	Điện tích	Khối lượng (Kg)
Proton (p)	+1	$1,6726.10^{-27}$
Electron (e)	-1	$9,1095.10^{-31}$
Neutron (n)	0	$1,6750.10^{-27}$

$q = 1,602.10^{-19}$ Culong

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Cấu tạo nguyên tử

Số khối→ ^{A}

Số điện tích h.nhân→ $_{Z}$

$^{A}_{Z}X$ ←Kí hiệu nguyên tử

+ Khối lượng hạt nhân ≈ khối lượng nguyên tử

A= Số khối = N + Z

+ Trong nguyên tử trung hòa số electron = số proton

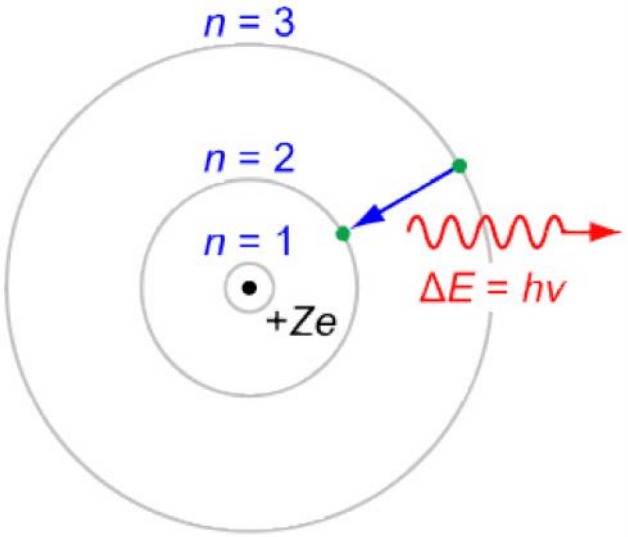
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Thuyết Bohr- Rutherford

- Hai tiên đề của Bohr

❖ Electron chỉ quay xung quanh hạt nhân trên những quỹ đạo tròn, đồng tâm, có bán kính xác định và một mức năng lượng xác định (quỹ đạo dừng). Electron không phát xạ hay hấp thu năng lượng trên các quỹ đạo dừng

❖ Năng lượng (ΔE) chỉ được phát ra hay thu vào khi electron chuyển từ quỹ đạo này sang quỹ đạo khác.



$$\Delta E = h\nu = E_3 - E_2$$

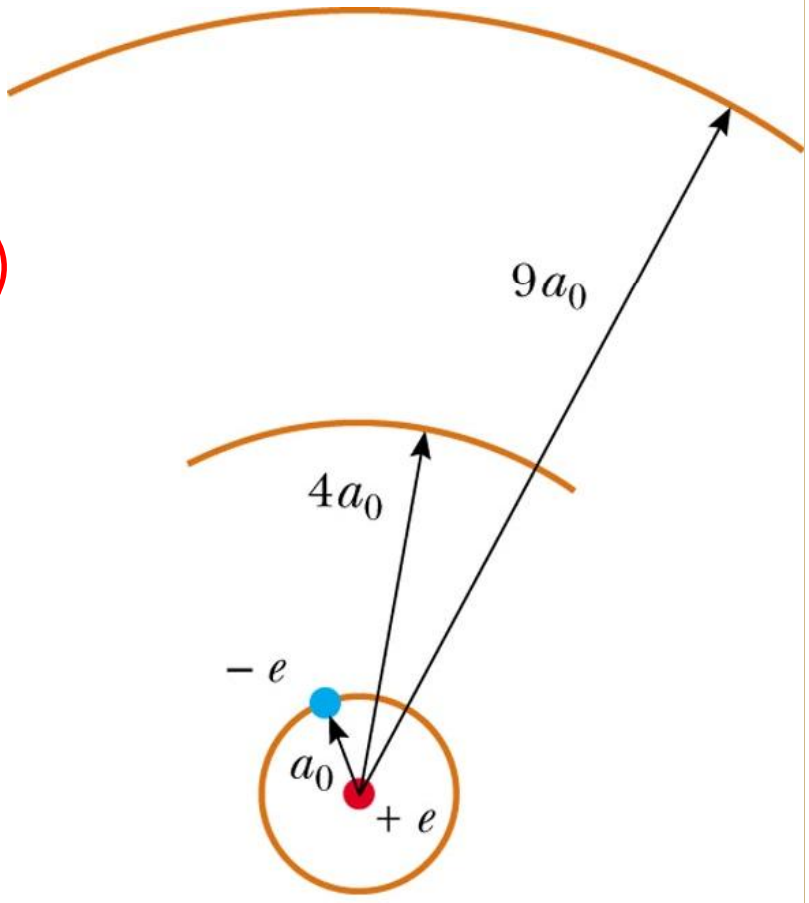
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Thành công của thuyết Bohr

* ***Tính được bán kính quỹ đạo bền, tốc độ, năng lượng của e khi chuyển động trên các quỹ đạo bền đó***

$$v = \frac{1}{n}\frac{Ze^2}{2\varepsilon_0 h}$$ và $$r_n = n^2\frac{\varepsilon_0 h^2}{\pi me^2 Z}$$

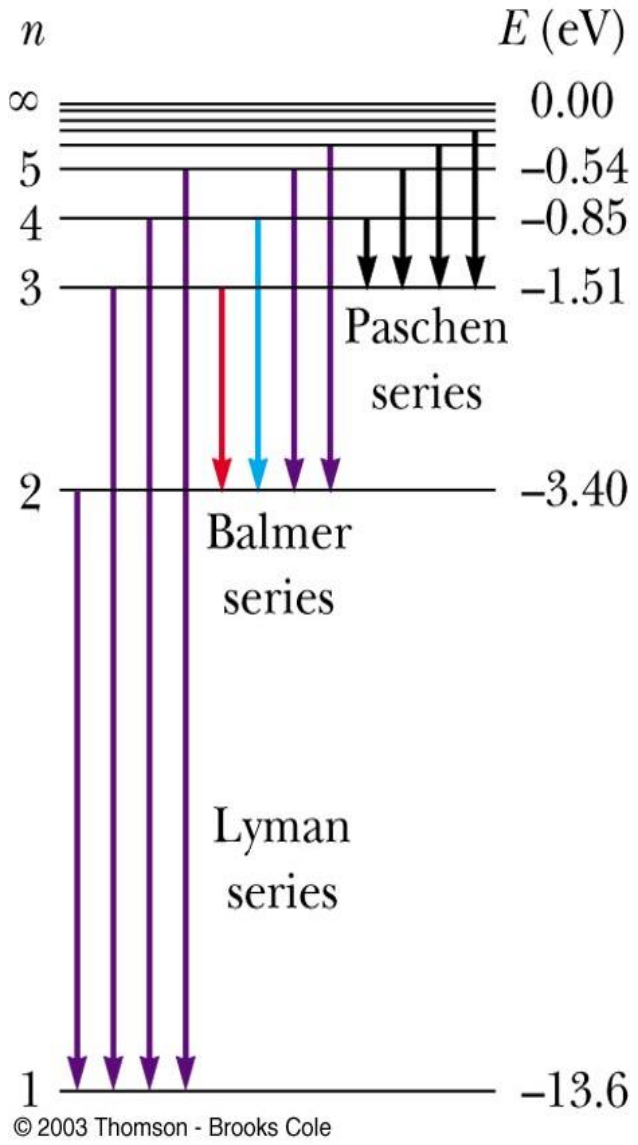
$$E_n = -(13{,}6/n^2)\ \text{eV}$$



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

* ***Giải thích được bản chất vật lý của quang phổ nguyên tử Hydro***

Đỏ, Lam, Chàm, Tím



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

II. Thuyết cấu tạo nguyên tử hiện đại theo cơ học lượng tử

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Những luận điểm cơ bản của cơ học lượng tử

❖ Tính chất sóng-hạt của hạt vi mô

Thuyết lượng tử của Plank:

“ Năng lượng của bức xạ không được giải phóng hay hấp thu một cách liên tục mà bằng những lượng gián đoạn gọi là lượng tử.

$$\varepsilon = h\nu$$

Thuyết sóng kết hợp của De Broglie

$$\lambda = h/mv$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Tieu phan	Khoi löông (kg)	Toc ño (ms^{-1})	Ño dai song (pm)
e khí (300K)	9.10^{-31}	1.10^{5}	7000
e ngtöi hidro	9.10^{-31}	$2,2.10^{6}$	33
e ngtöi Xe (n=1)	9.10^{-31}	1.10^{8}	7
Ngtöi He khí (300K)	9.10^{-27}	1000	90
Ngtöi Xe khí (300K)	9.10^{-25}	250	10
Trai banh bay nhanh	0,1	20	3.10^{-22}
Trai banh bay cham	0,1	0,1	7.10^{-20}

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Nguyên lý bất định Heisenberg

Không thể xác định chính xác đồng thời vị trí và tốc độ của hạt vi mô

$$\Delta v.\Delta x \geq \frac{h}{2\pi m}$$

Δv: độ bất định về tốc độ
Δx: độ bất định về vị trí

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ

- Đối với electron m= 9,110^{-28}g, chuyển động với với độ chính xác vận tốc Δv = 10^{8}cm thì độ bất định về vị trí nhỏ nhất Δx sẽ là:

$$\Delta x \geq \frac{h}{2®m.\Delta v} = \frac{6{,}625.10^{-27}}{2.3{,}14.9{,}1.10^{-28}.10^{8}} = 1{,}6.10^{-8}\,cm = 1{,}6\,\overset{0}{A}$$

- Do đó người ta chỉ nói **xác suất** tìm thấy electron (hay các hạt vi mô khác) tại một vị trí nào đó trong không gian tại một thời điểm nào đó.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Phương trình sóng Schrodinger

$$\frac{\partial^2 \cdot}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \cdot}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \cdot}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2}(E - V)\cdot = 0$$

h : hằng số Plank

m: khối lượng hạt vi mô

E : năng lượng toàn phần của hạt vi mô

V : thế năng của hạt vi mô phụ thuộc vào tọa độ x, y, z

ψ : hàm sóng của hạt – mô tả sự chuyển động của hạt trong không gian x, y, z

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ý nghĩa của hàm sóng ψ

- Hàm sóng ψ xác định *xác suất* có mặt của hạt vi mô tại vị trí cụ thể ở một thời điểm nào đó

- $\psi^2 dV$ cho biết xác suất có mặt của hạt vi mô trong thể tích dV tại thời điểm cụ thể.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Trạng thái của electron trong nguyên tử một electron và các số lượng tử

$$\frac{\partial^2 \cdot}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \cdot}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \cdot}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2}\left(E + \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\cdot = 0$$

Hàm sóng ψ của electron **luôn** chứa 3 thông số là các số nguyên: n, l, m_l

→ Trạng thái chuyển động của electron trong Hydro phụ thuộc vào 3 số (n, l, m_l): **CÁC SỐ LƯỢNG TỬ**

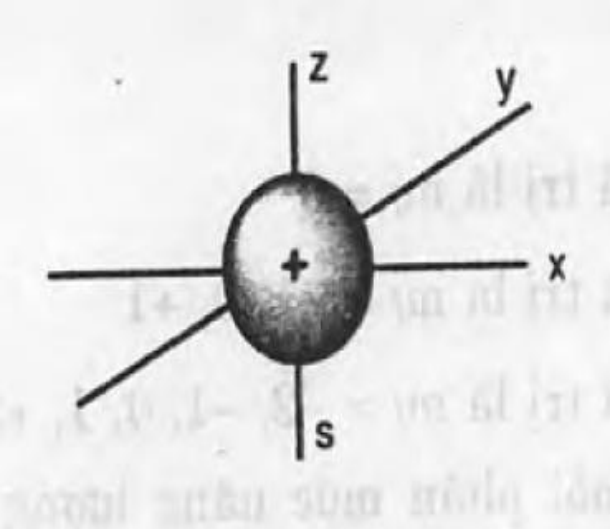
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Mỗi bộ 3 số (n, l, m_l)→ $\cdot_{n,l,m_l}$: xác định **vùng không gian bao quanh hạt nhân** mà electron có thể có mặt bất kỳ thời điểm nào với xác suất có mặt khác nhau.

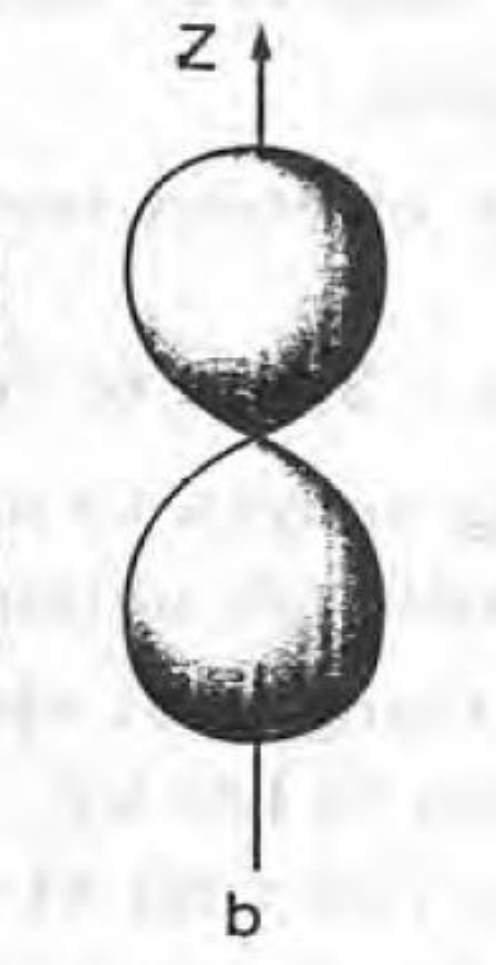
Vùng không gian như vậy gọi là đám mây điện tử hay **ORBITAL** nguyên tử (**A**tomic **O**rbital - **AO**)

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

AO quy ước là vùng không gian quanh hạt nhân, trong đó xác suất có mặt electron trên 90% và có hình dạng xác định.



$n = 1, l = 0, m_l = 0$



$n = 2, l = 1, m_l = 0$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Các số lượng tử

❖ Số lượng tử chính n

Xác định **năng lượng** E và **kích thước** của orbital nguyên tử

n	1	2	3	4	.....
Lớp	K	L	M	N	.....

$$E_n = -\frac{me^4}{8\varepsilon_o n^2 h^2} Z^2 = -2{,}18.10^{-18}\frac{Z^2}{n^2} J = -13{,}6\frac{Z^2}{n^2} eV$$

$$\overline{r} = \frac{a_o n^2}{Z}\left\{1 + \frac{1}{2}\left[1 - \frac{l(l+1)}{n^2}\right]\right\}$$

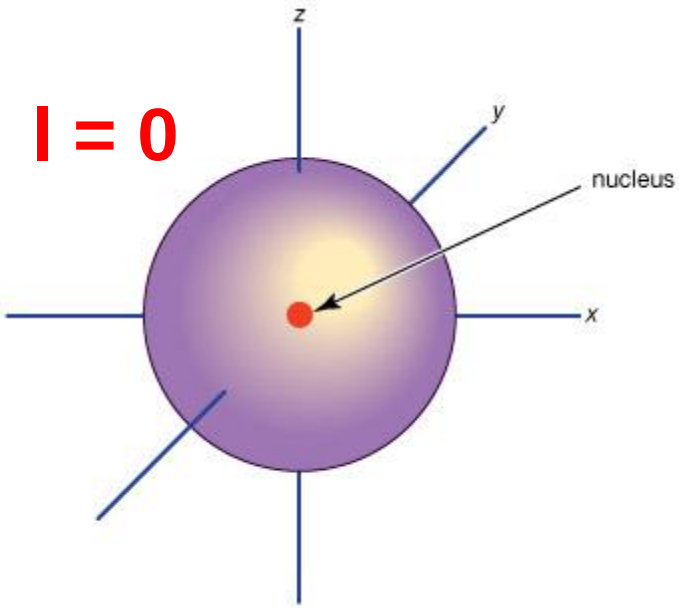
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

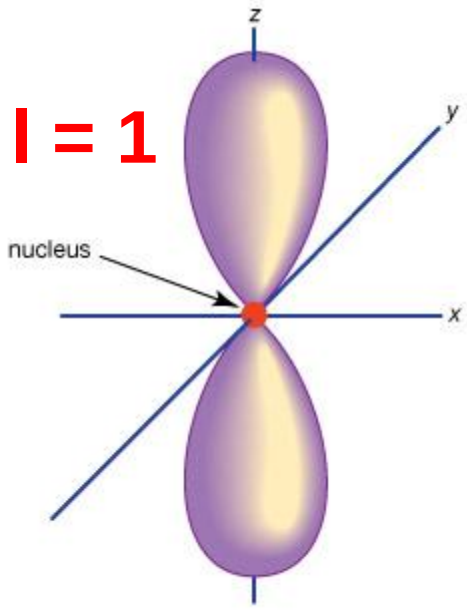
❖ Số lượng tử phụ l

➢ Xác định **hình dạng** của các orbital

➢ Ứng với **mỗi giá trị n** nhận các giá trị nguyên dương từ **0** ö **(n-1)**, nghĩa là **có n giá trị**

l	0	1	2	3	.....
Phan lôp	s	p	d	f	.....





© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

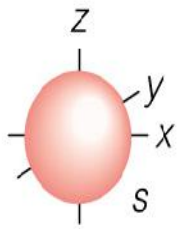
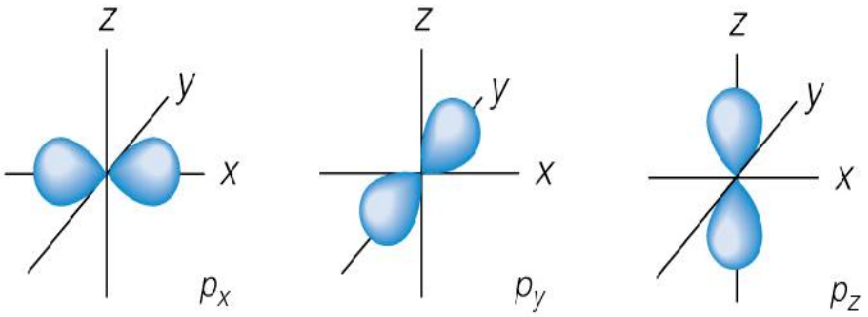
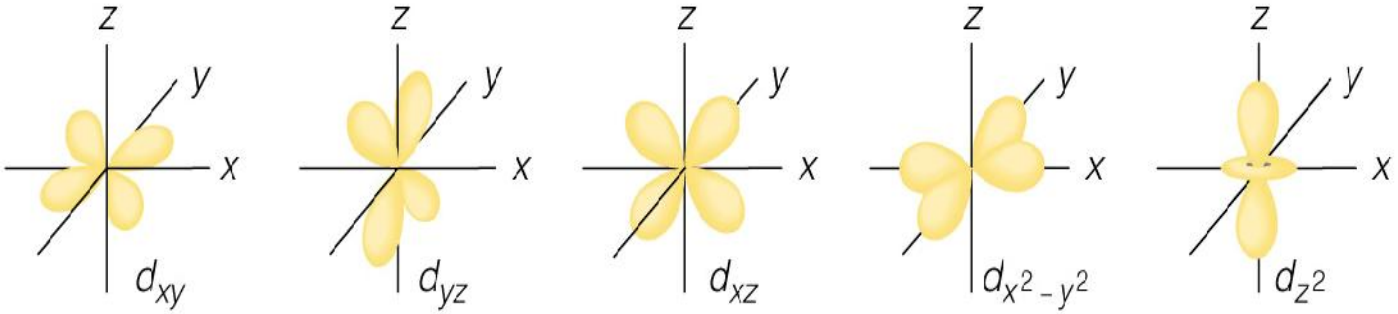
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Số lượng tử từ m_l

✓ Quyeát ñònh soá l***ượ***ng & söï ñònh höôùng caùc orbital ng. töø

✓ m_l nhaän (2l + 1) giaù trò töø –l ÷ + l keå caû giaù trò 0

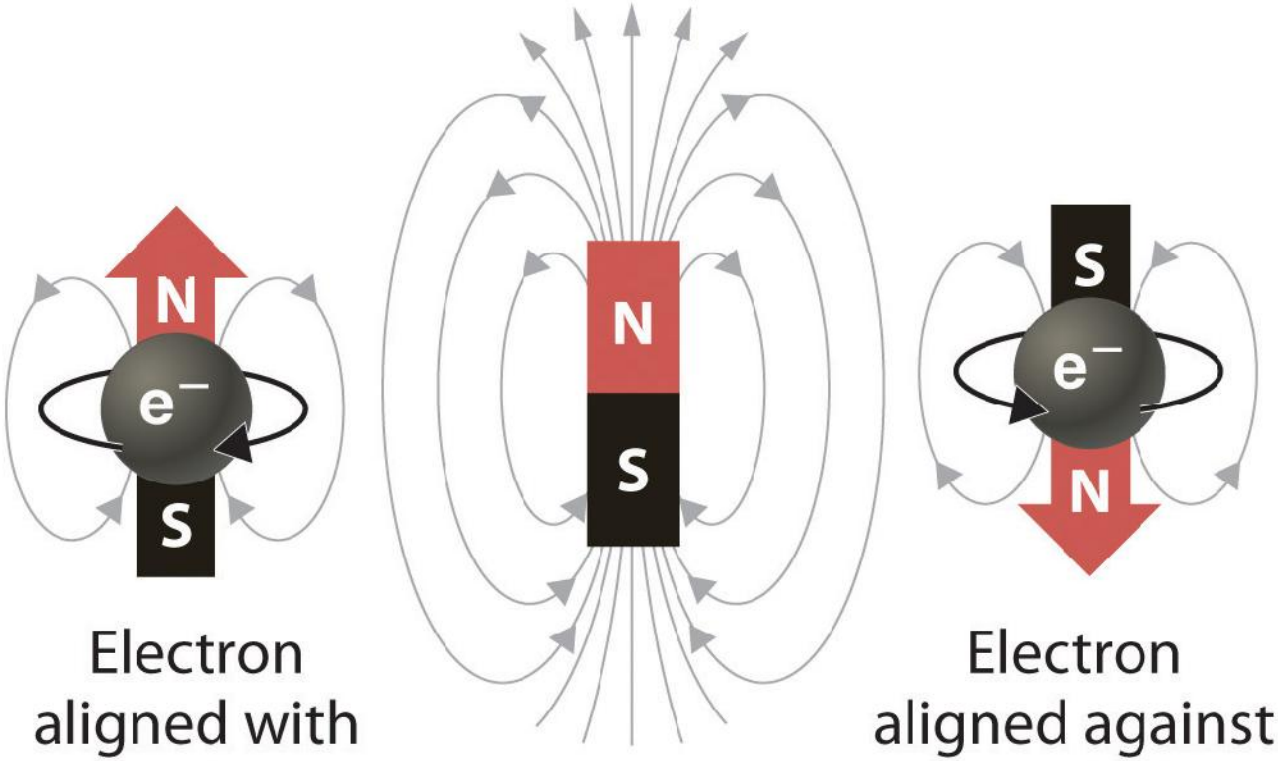
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Sublevel	Orbital Shapes	Orbitals per Sublevel	Lobes per Orbital
s		1	1
p		3	2
d		5	4*
f	Seven complex shapes	7	8*

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Số lượng tử spin m_s

Đặc trưng cho sự tự quay của e xung quanh trục của mình, nhận một trong hai giá trị từ -1/2 & +1/2



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nguyên tử nhiều electron & cấu hình electron

- Trạng thái electron cũng phụ thuộc vào 4 số lượng tử n, l, m_l, m_s
- Hình dạng của AO cũng tương tự AO của nguyên tử hydro

Trạng thái năng lượng của electron có đặc điểm khác

Phụ thuộc vào cả giá trị n và l

Hiệu ứng chắn

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

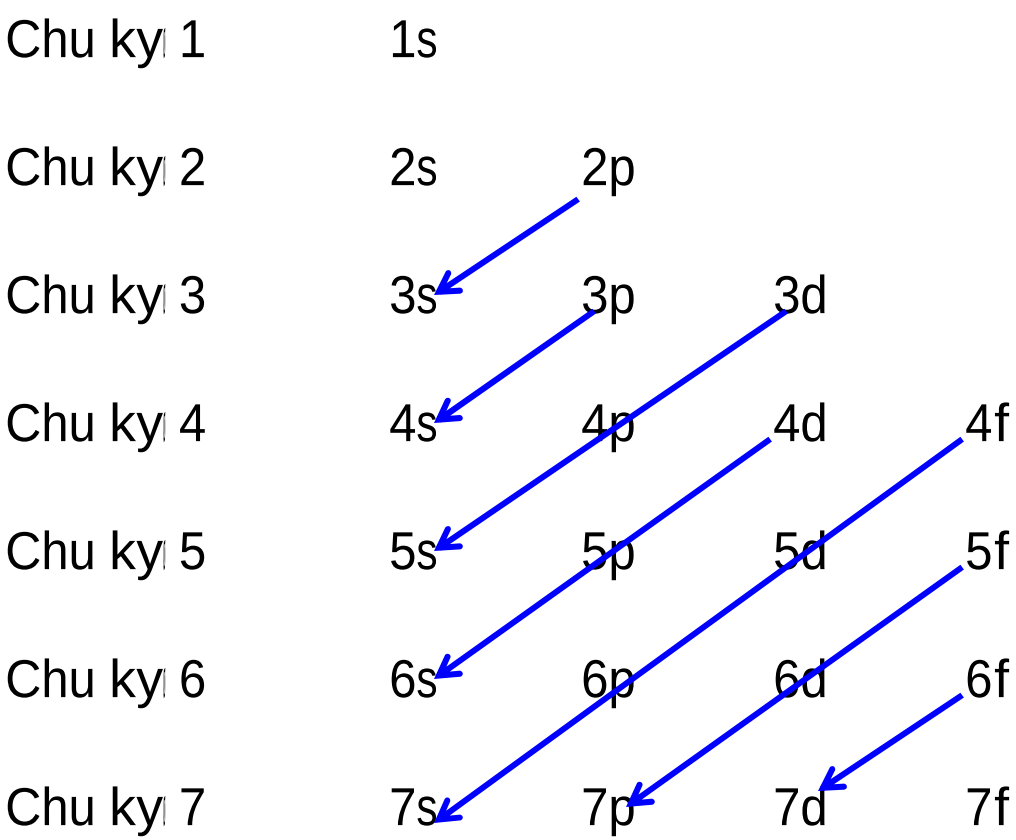
QUY TẮC SLATER

XEM TRANG 19
GIÁO TRÌNH HÓA ĐẠI CƯƠNG TẬP 1

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

CẤU HÌNH ELECTRON

➢ Quy tắc Klechkowski



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Nguyên lý ngoại trừ Pauli:

Trong nguyên tử không thể có hai e có cùng 4 số lượng tử

⇒ *Mỗi AO được đặc trung bởi 3 số lượng tử n,l, m_l nhất định, chứa tối đa 2 e có spin khác nhau*

⇒ *trong mỗi phân lớp có (2l+ 1)AO, chứa tối đa 2(2l+1) e*

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Quy tắc Hund

Trong mỗi phân lớp electron có khuynh hướng điền vào các AO sao cho tổng số spin là cực đại.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ **<u>Ví dụ 1</u>**: Electron cuối cùng (*thuộc phân mức năng lượng cao nhất*) của nguyên tử có Z = 30 có 4 số lượng tử là:

a. n = 3; l = 2; m_l = -2; m_s = +1/2

b. n = 4; l = 0; m_l = 0; m_s = -1/2

c. n = 3; l = 2; m_l = 2; m_s = -1/2

d. n = 4; l = 0; m_l = 0; m_s = +1/2

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ **Ví dụ 2**: 4 số lượng tử của electron cuối cùng của ng.tử A: n=4; l=2; m_l=0; m_s=-1/2.
Vậy cấu hình A là:

a. $5s^2\ 4d^3$

b. $5s^2\ 4d^8$

c. $5s^2\ 4d^{10}\ 5p^4$

d. $5s^2\ 4d^6$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ **Ví dụ 3**: Tính giá trị điện tích hiệu dụng Z^* đối với electron 3d của nguyên tử Zn (Z = 30)

a. 8,75

b. 9,25

c. 7,85

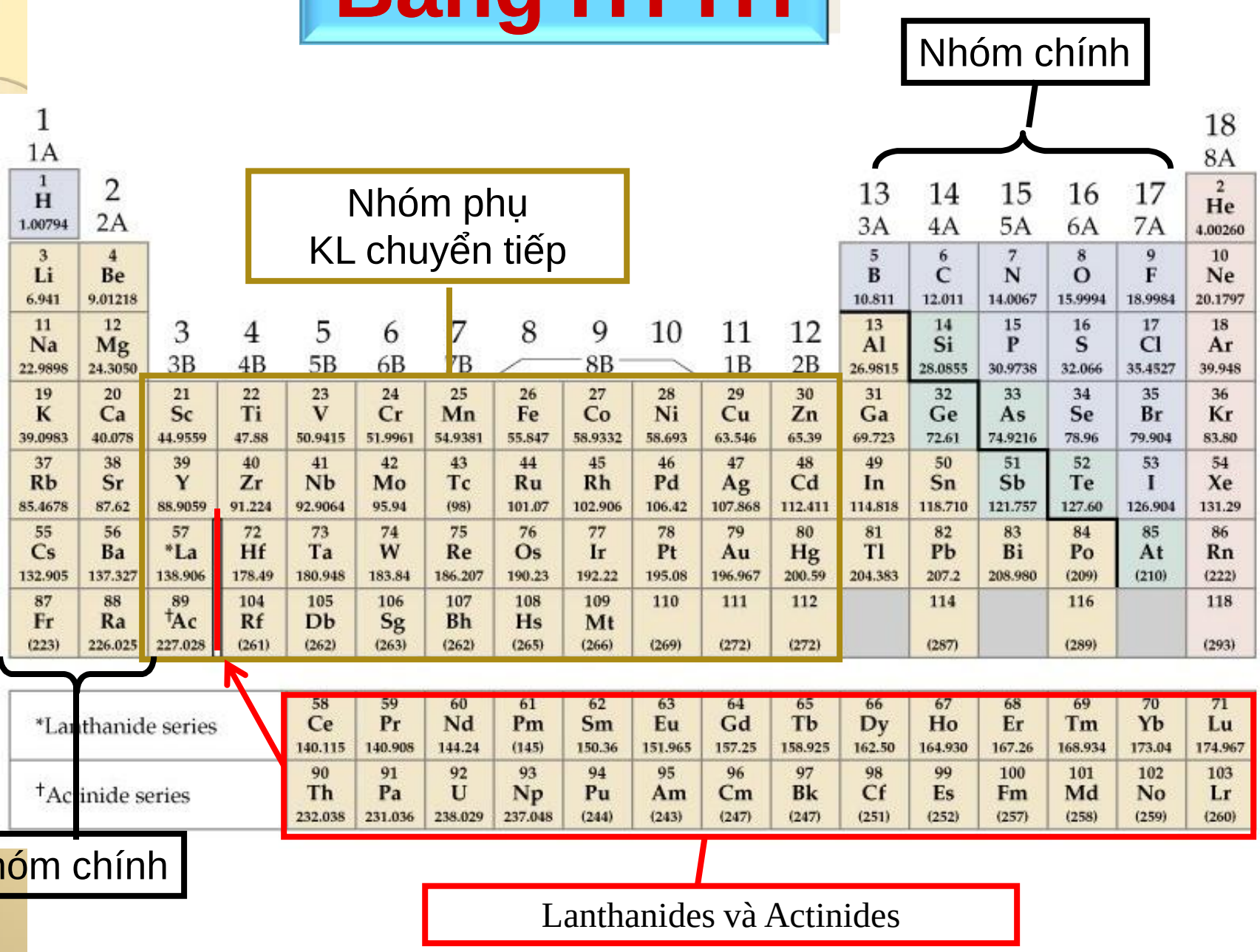
d. 10,5

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

III. Bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Bảng HTTH



1 1A		2 2A	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8	9 8B	10	11 1B	12 2B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.00794																		2 He 4.00260
3 Li 6.941	4 Be 9.01218												5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797
11 Na 22.9898	12 Mg 24.3050												13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9381	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80	
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29	
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57 *La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 †Ac 227.028	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (272)		114 (287)		116 (289)		118 (293)	

	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
*Lanthanide series	Ce 140.115	Pr 140.908	Nd 144.24	Pm (145)	Sm 150.36	Eu 151.965	Gd 157.25	Tb 158.925	Dy 162.50	Ho 164.930	Er 167.26	Tm 168.934	Yb 173.04	Lu 174.967
†Actinide series	90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Sự biến đổi tuần hoàn tính chất các nguyên tố trong bảng HTTH

- Bán kính nguyên tử, ion
- Năng lượng ion hóa
- Ái lực electron
- Độ âm điện

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Bán kính nguyên tử

Trong chu kì

(khi đi từ trái sang phải)

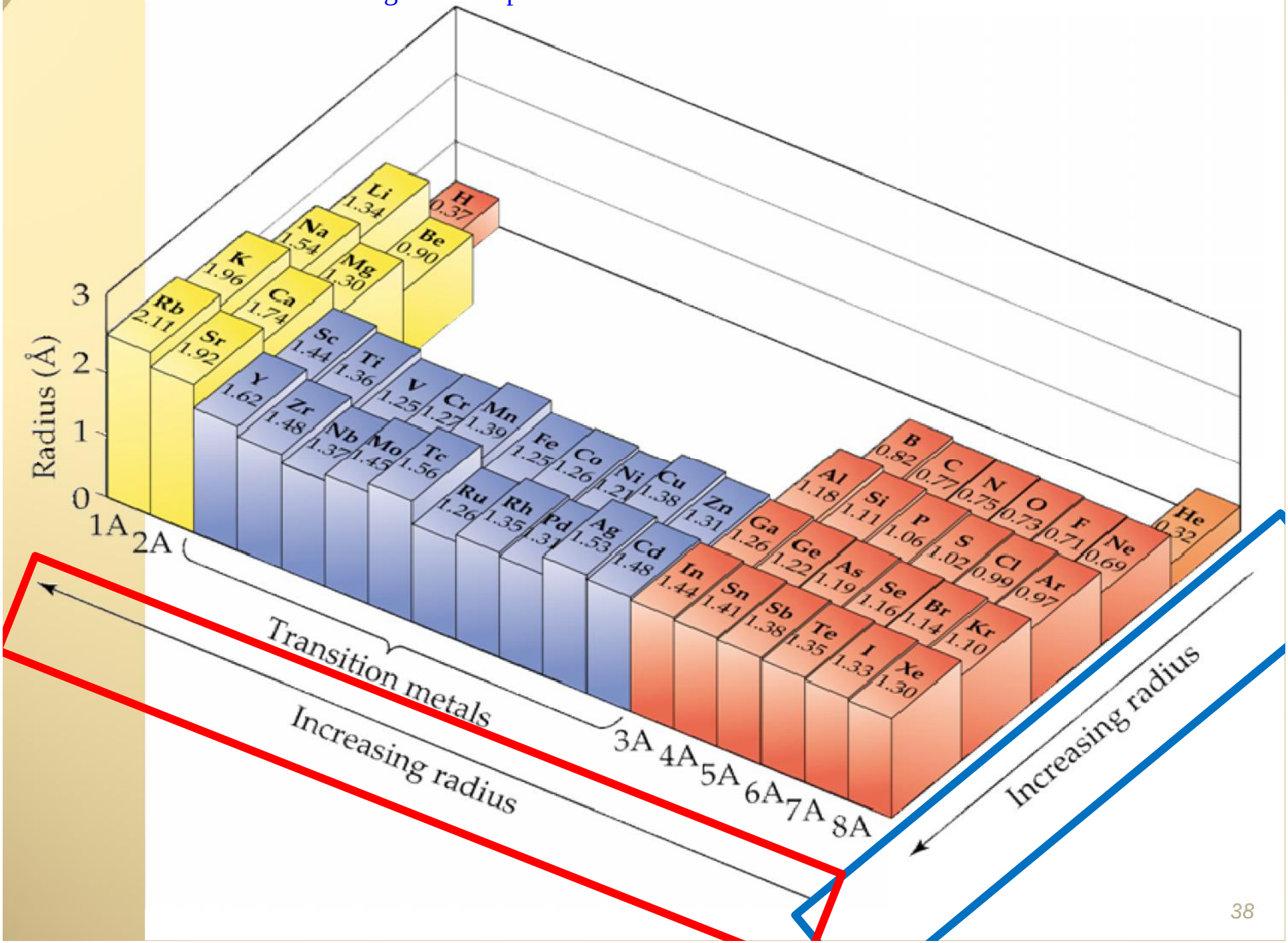
- Bán kính nguyên tử **giảm dần**

Trong phân nhóm

(khi đi từ trên xuống dưới)

- Bán kính nguyên tử **tăng dần**

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Bán kính ion

❖ Khi chuyển nguyên tử trung hòa → ***cation*** thì bán kính ...

Giảm???

$$r_{Na^+} < r_{Na}$$

❖ Khi chuyển nguyên tử trung hòa → ***anion*** thì bán kính ...

tăng

$$r_{Cl^-} > r_{Cl}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Chỉ so sánh bán kính những ion *có cùng số electron*.

Vd1:

$$r_{Na^+} < r_{F^-}$$

Vd2:

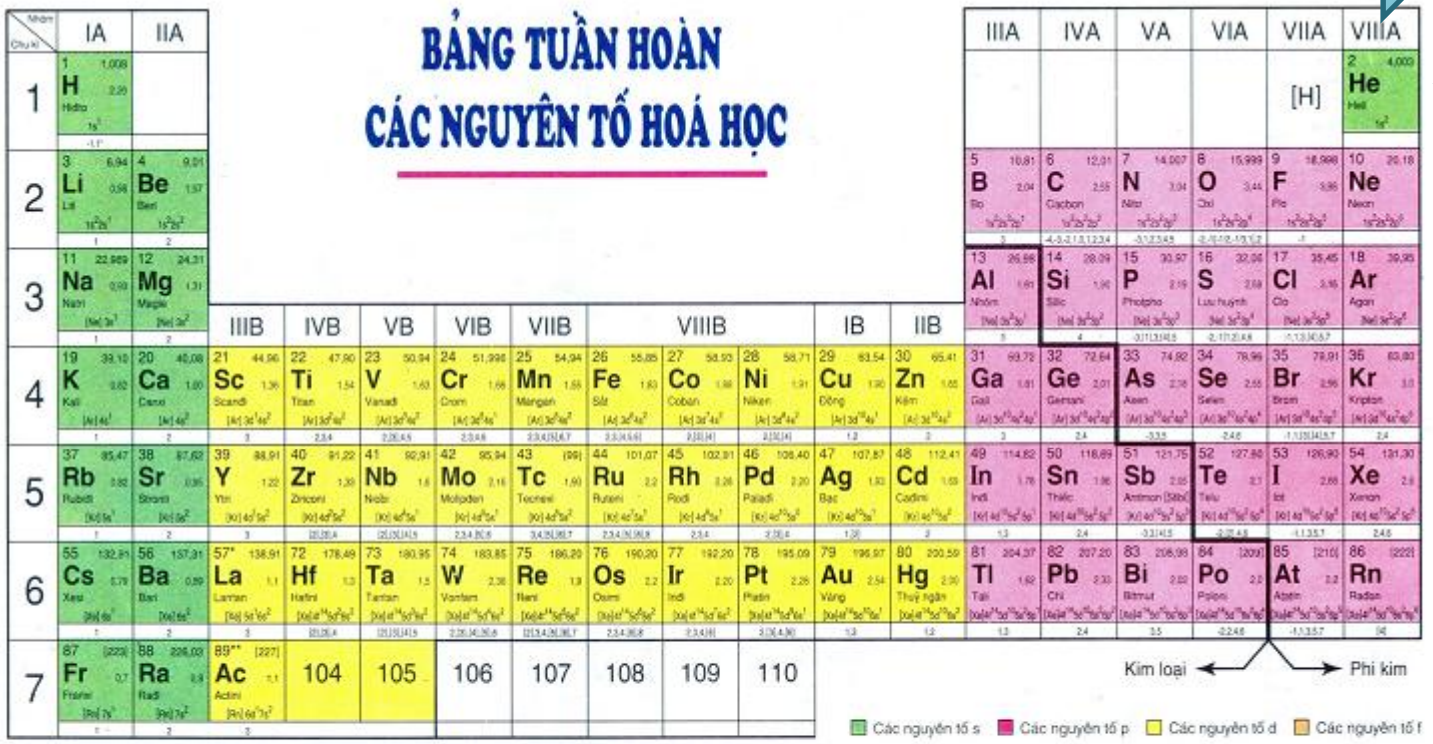
$$r_{Al^{3+}} < r_{Mg^{2+}} < r_{Na^+}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Tính kim loại, phi kim

Tính phi kim

Tính kim loại



Tính phi kim

Tính kim loại

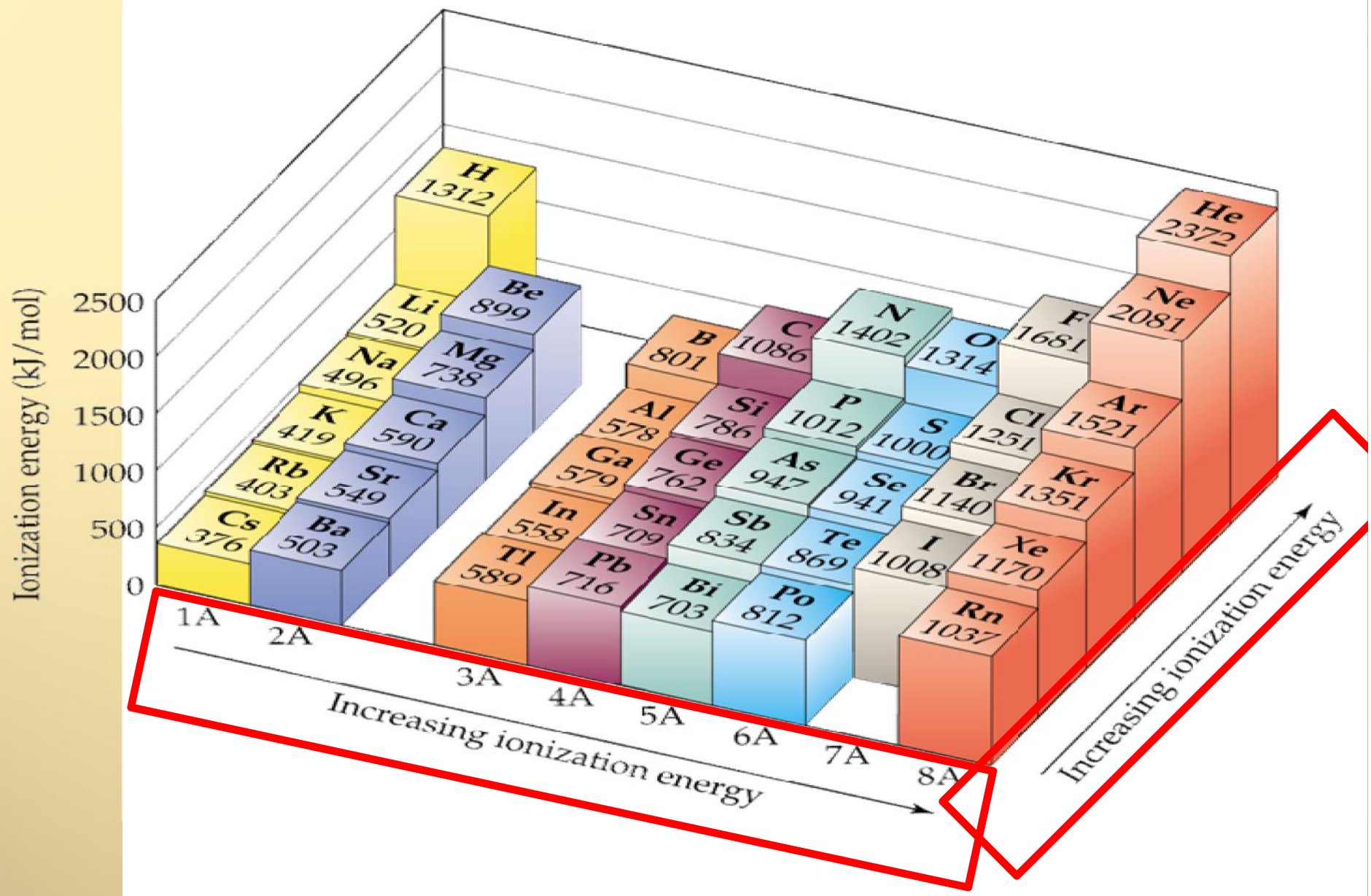
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Năng lượng ion hóa

Năng lượng ion hóa I là **năng lượng cần thiết để tách một electron** ra khỏi nguyên tử ở thể khí không bị kích thích

$$X(k) + I \rightarrow X^{+}(k) + e$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



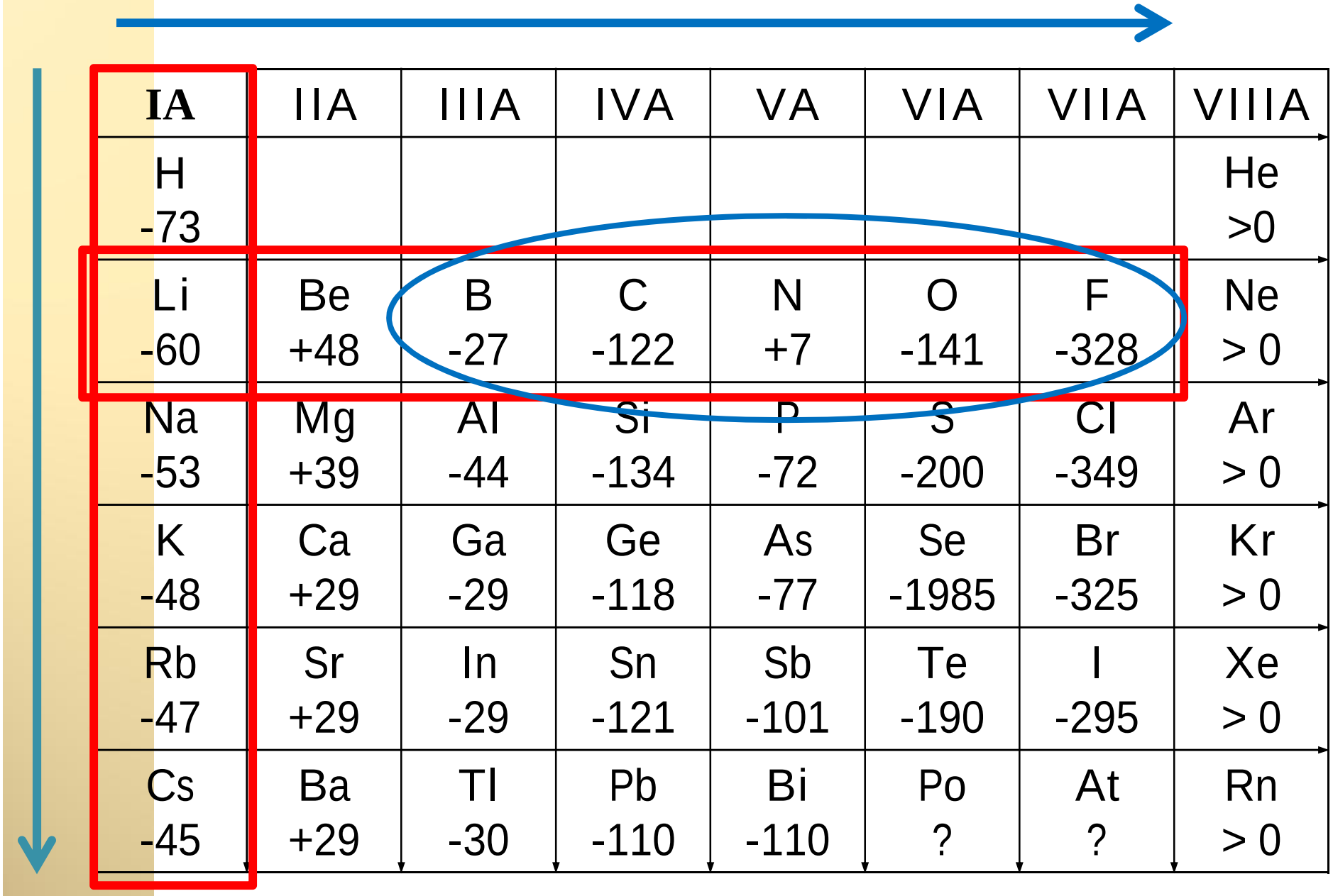
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Ái lực electron

Ái lực eletron F là **năng lượng phát ra (-) hay thu vào (+) khi kết hợp một electron** vào nguyên tử ở thể khí không bị kích thích

$$X\,(k) + e \rightarrow X^{-}\,(k) \pm F$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
H -73							He >0
Li -60	Be +48	B -27	C -122	N +7	O -141	F -328	Ne > 0
Na -53	Mg +39	Al -44	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar > 0
K -48	Ca +29	Ga -29	Ge -118	As -77	Se -1985	Br -325	Kr > 0
Rb -47	Sr +29	In -29	Sn -121	Sb -101	Te -190	I -295	Xe > 0
Cs -45	Ba +29	Tl -30	Pb -110	Bi -110	Po ?	At ?	Rn > 0

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Độ âm điện

Độ âm điện ¡ là đại lượng đặc trưng cho khả năng của một nguyên tử (trong phân tử) **hút electron về phía mình** khi tạo liên kết với nguyên tử (của nguyên tố khác)

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
H 2,2						
Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98
Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,9	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16
K 0,82	Ca 1,0	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96
Rb 0,82	Sr 0,95	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,1	I 2,66
Cs 0,79	Ba 0,89	Tl 2,04	Pb 2,33	Bi 2,02	Po 2,0	At 2,2

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

CHƯƠNG 2:

LIÊN KẾT HÓA HỌC & CẤU TẠO PHÂN TỬ

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nội dung

1. Những khái niệm cơ bản về liên kết hóa học
2. Liên kết cộng hóa trị
3. Liên kết ion
4. Liên kết hyđro
5. Liên kết Van Der Vaal

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

1. Những khái niệm cơ bản về liên kết hóa học

1.1 Bản chất của liên kết

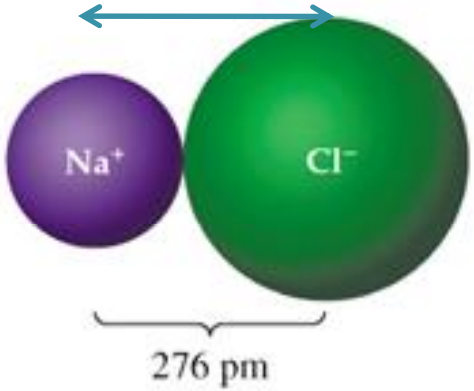
- Các loại liên kết hoá học đều cùng có bản chất *điện*, do tương tác của hạt nhân nguyên tử và electron

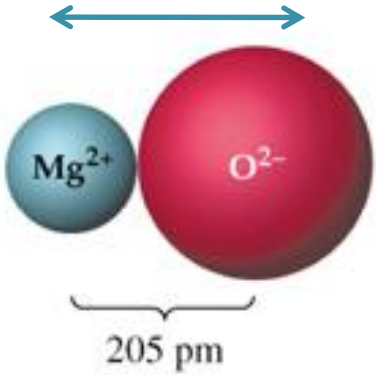
- Chỉ có các *electron hóa trị* (electron lớp ngoài cùng tham gia vào liên kết hóa học)

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

1.2. Độ dài liên kết

là khoảng cách giữa hai hạt nhân nguyên tử liên kết với nhau.



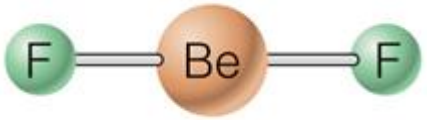


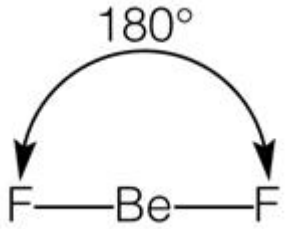
Ví dụ	Liên kết:	H-F	H-Cl	H-Br	H-I
	d (A^0)	0,92	1,28	1,42	1,62

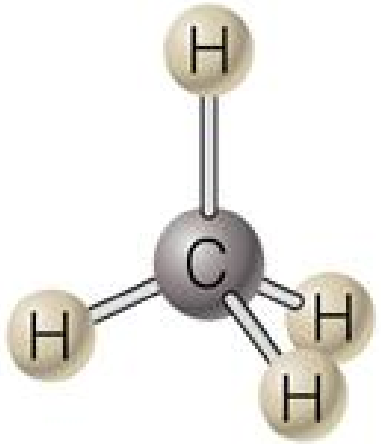
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

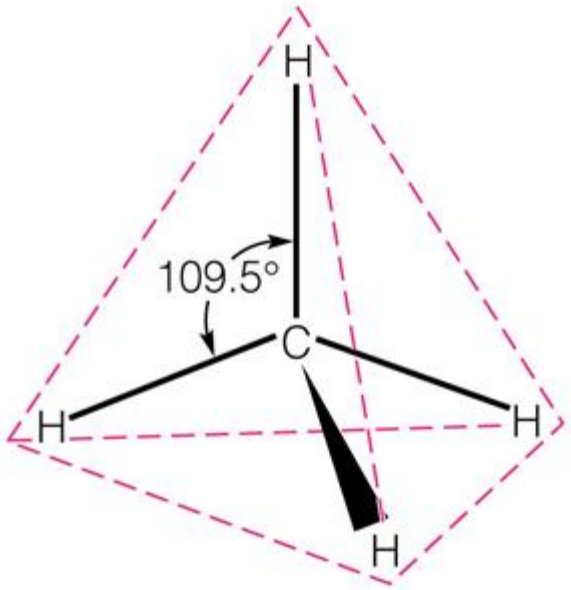
1.3. Góc hóa trị

Là góc tạo thành bởi 2 đoạn thẳng nối hạt nhân nguyên tử trung tâm với 2 hạt nhân nguyên tử liên kết.









Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

1.4. Bậc liên kết

Bậc liên kết là số liên kết tạo thành giữa 2 nguyên tử tương tác trực tiếp với nhau

Etan	$H_3C—CH_3$	blk = 1
Eten	$H_2C = CH_2$	blk = 2
Etin	$HC \equiv CH$	blk = 3

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

1.5. Năng lượng liên kết

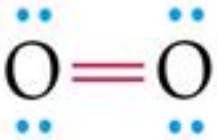
Năng lượng cần tiêu tốn để phá hủy liên kết có trong 1 mol phân tử ở trạng thái khí

$$E_{H\text{-}H} = 431 \text{ kj/mol}$$

$$CH_4(k) \xrightarrow{Q} C(k) + 4H(k) \rightarrow E_{CH} = \frac{1}{4} Q$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

- Năng lượng liên kết phụ thuộc vào độ dài liên kết, độ bội liên kết.
- Năng lượng liên kết càng lớn → liên kết càng bền



Bond length:	148 pm	121 pm	110 pm
Bond strength:	213 kJ/mol	498 kJ/mol	945 kJ/mol

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

2. LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ

Liên kết cộng hoá trị theo Lewis (1916)

HF:

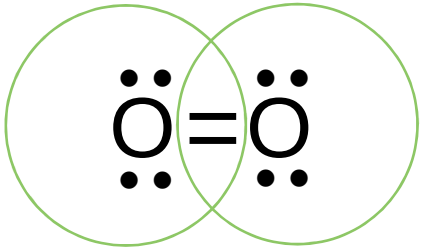
H_2O:

NH_3:

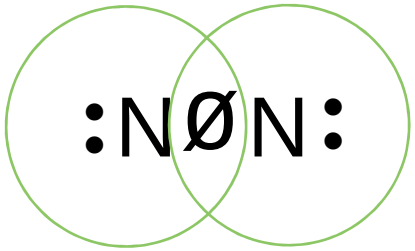
CH_4:

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

O_2:

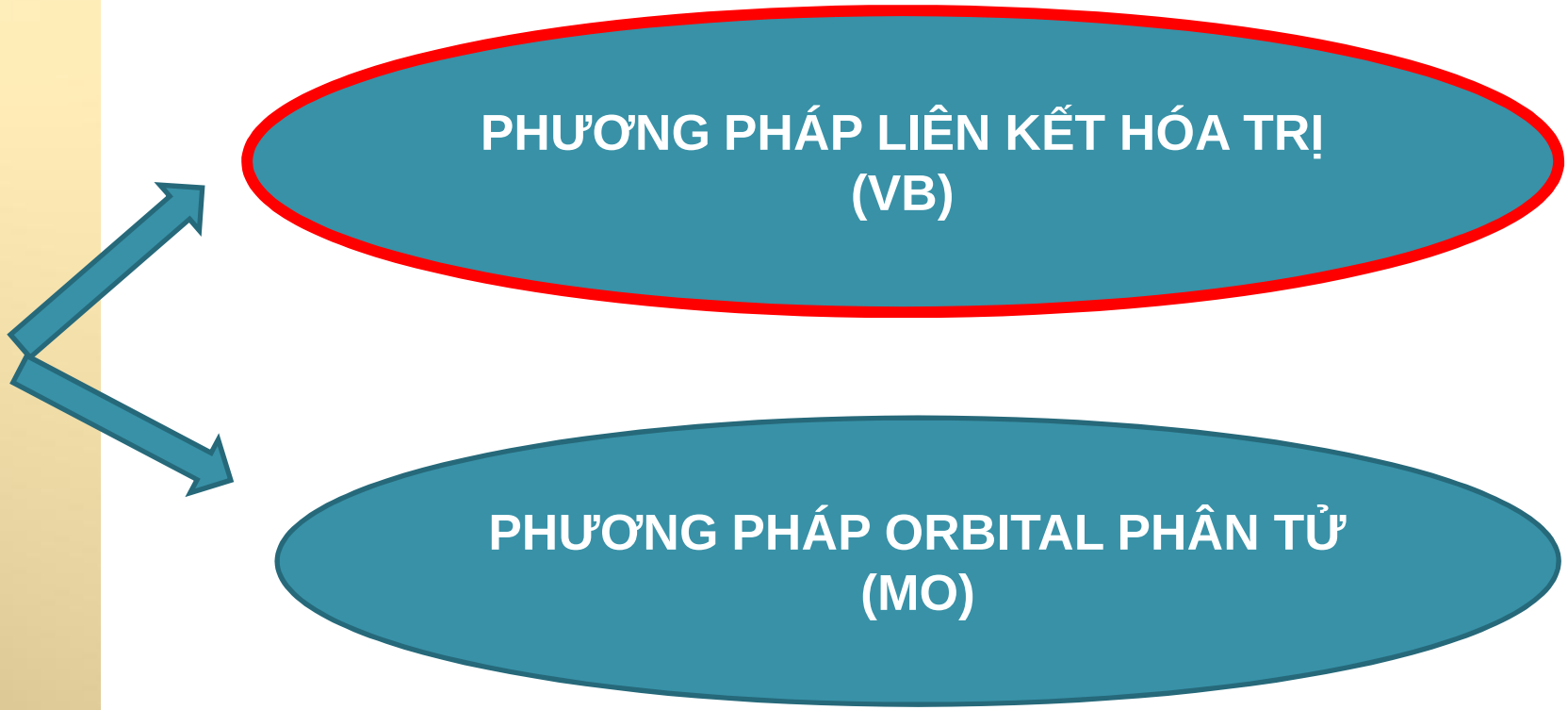


N_2:



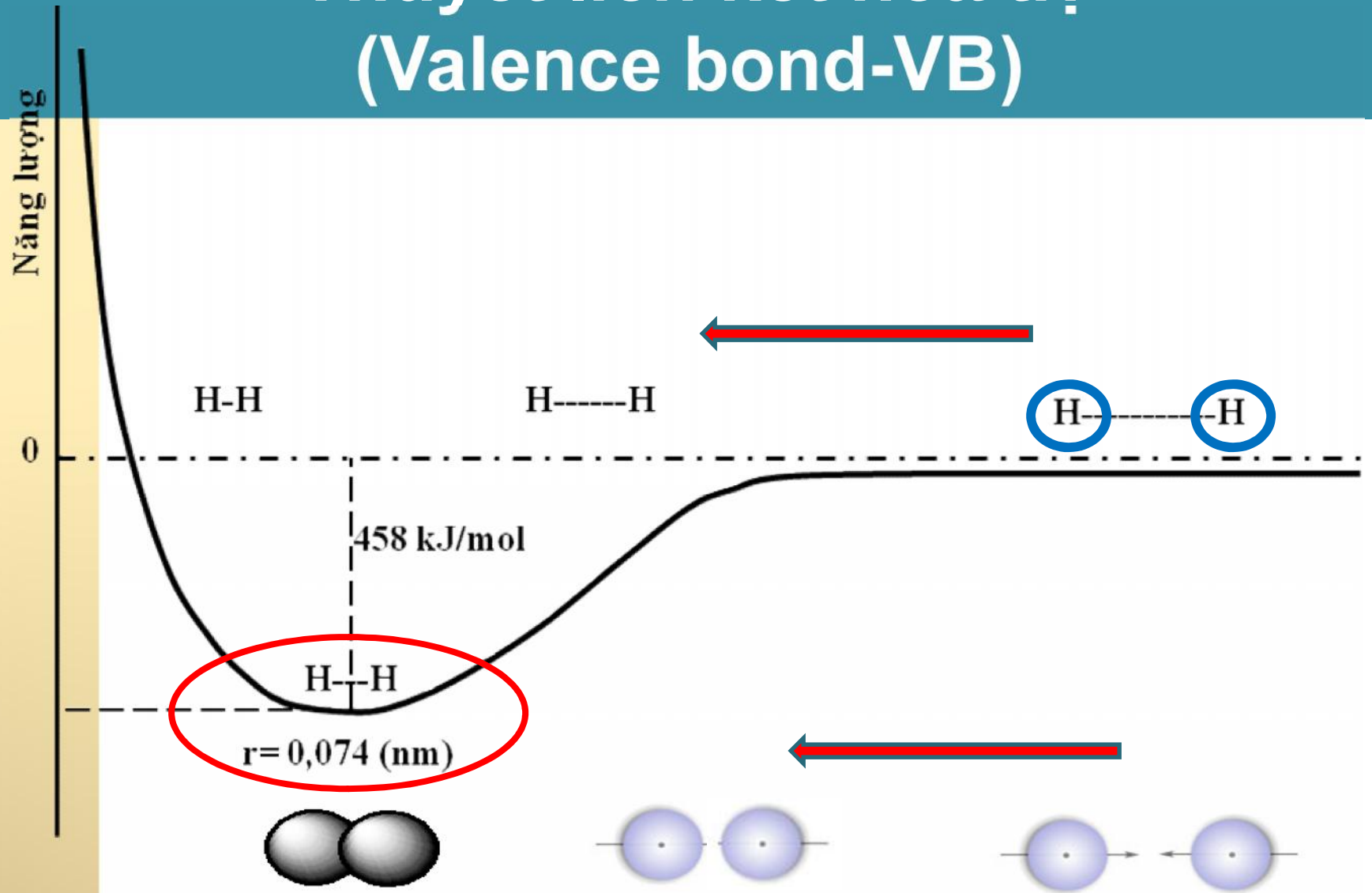
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ THEO CƠ HỌC LƯỢNG TỬ



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Thuyết liên kết hoá trị (Valence bond-VB)



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

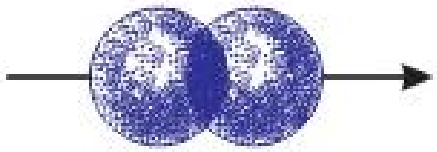
Liên kết cộng hóa trị hình thành do **sự xen phủ** của hai orbital, trong đó có 2 electron có spin trái dấu

Liên kết cộng hóa trị *càng bền* khi *độ che phủ* của các orbital nguyên tử *càng lớn*

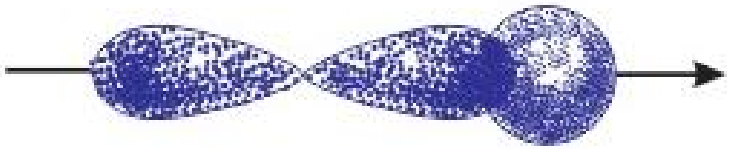
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Các kiểu xen phủ

❖ **Xen phủ trục liên nhân** → Liên kết sigma σ



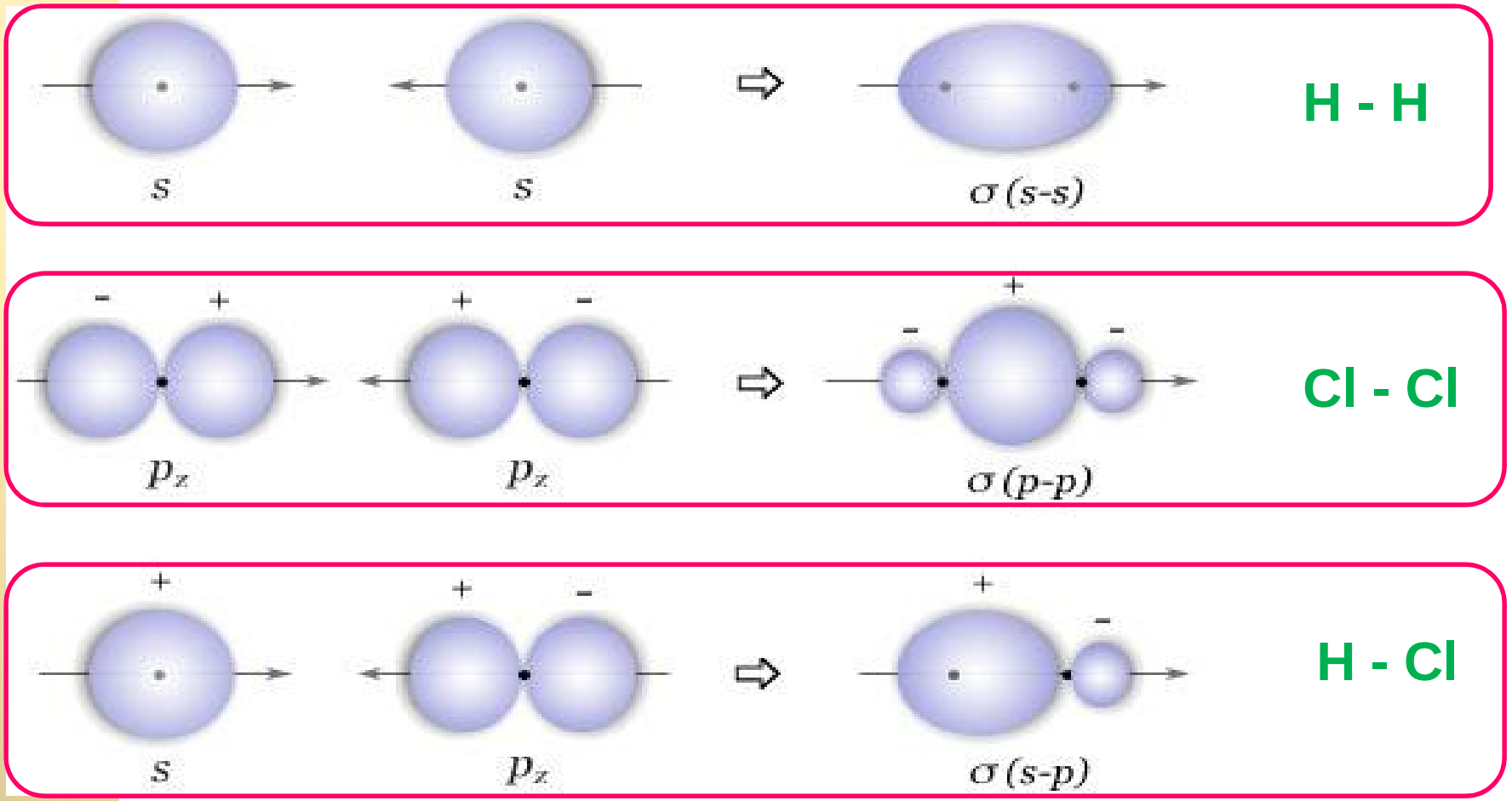
s-s



s-p

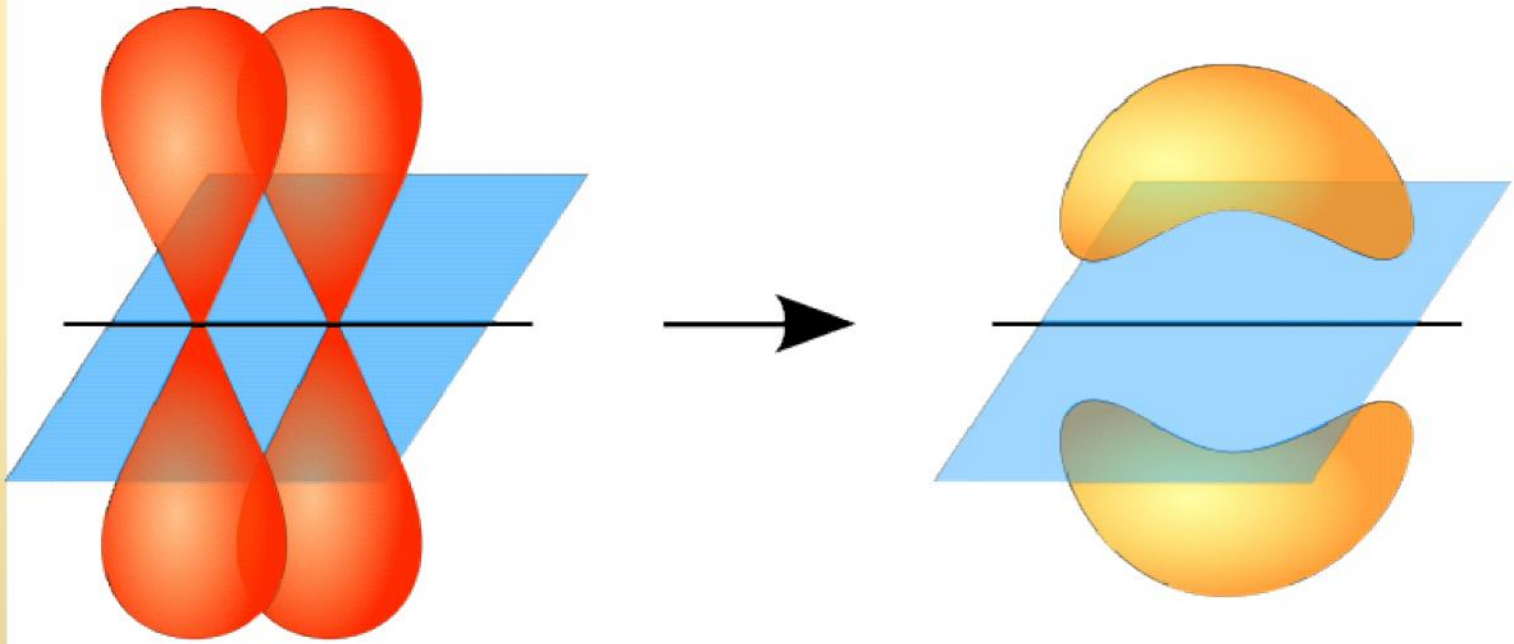
p-p

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ **Xen phủ trục hông (bên)** ⟹ Liên kết pi ®



p-p

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

Xác định công thức cấu tạo (số bậc liên kết, loại liên kết, góc hóa trị) của các phân tử sau: F_2, O_2, N_2, H_2O.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Thuyết lai hóa các orbital nguyên tử

➢ Trước khi tham gia liên kết, các orbital s, p, d *tổ hợp lại* với nhau để tạo ra các *orbital lai hóa*.

➢ Các orbital lai hóa có năng lượng, hình dạng và kích thước giống nhau.

➢ Có bao nhiêu AO tham gia lai hóa thì có bấy nhiêu AO lai hóa tạo thành, và bố trí đối xứng trong không gian.

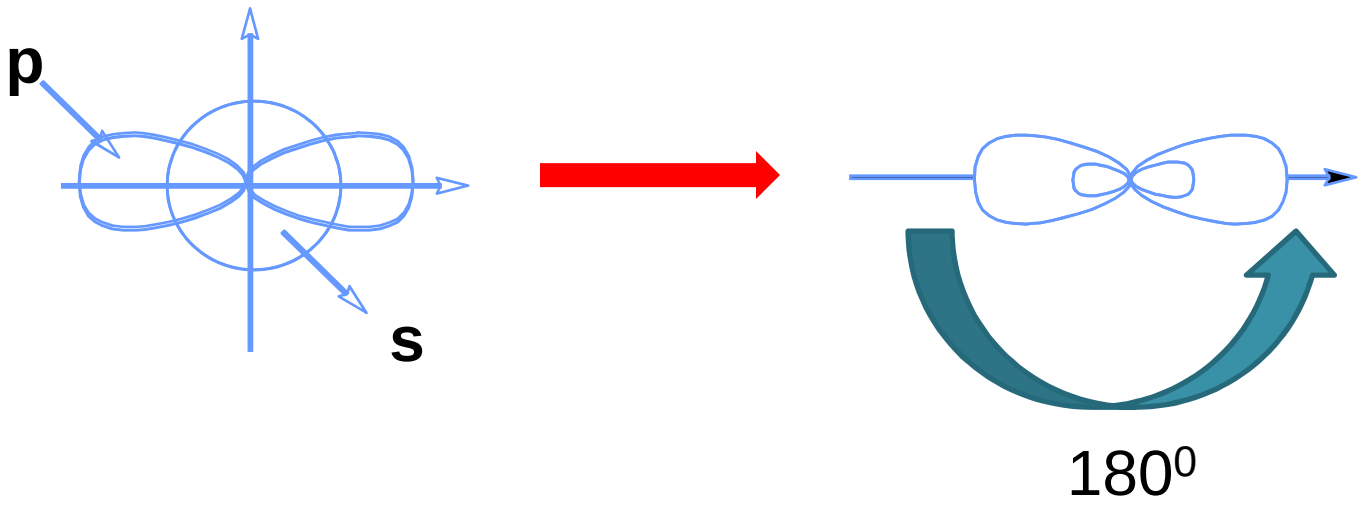
➢ Các kiểu lai hóa sp^3, sp^2, sp, sp^3d, sp^3d^2

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Lai hóa sp

❖ Sự tổ hợp của *1 orbital s* và *1 orbital p* để hình thành *2 orbital sp*.

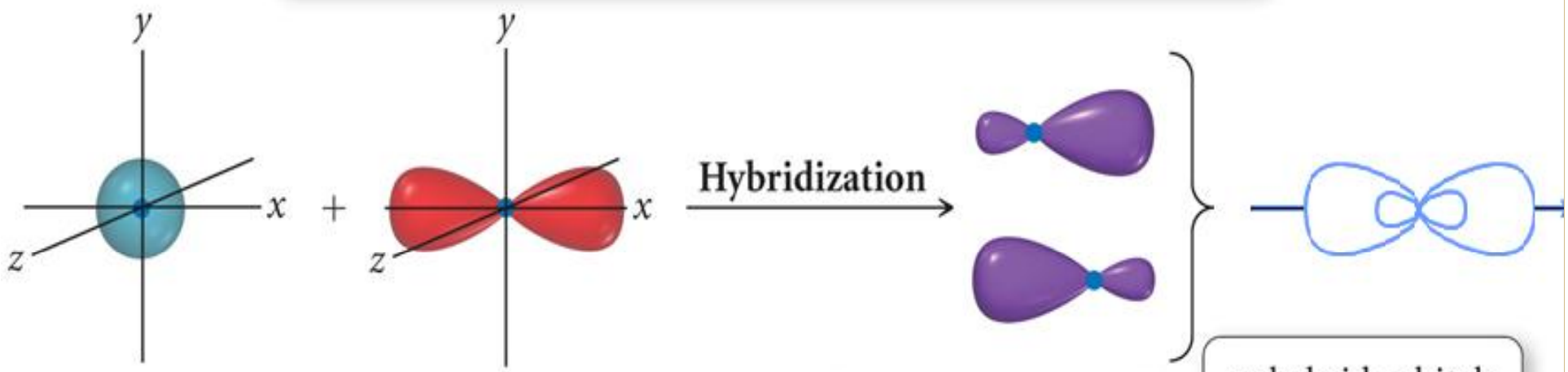
❖ 2 orbital sp phân bố đối xứng có cùng trục nằm trên một đường thẳng (180^0)



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Formation of *sp* Hybrid Orbitals

One *s* orbital and one *p* orbital combine to form two *sp* orbitals.



s orbital

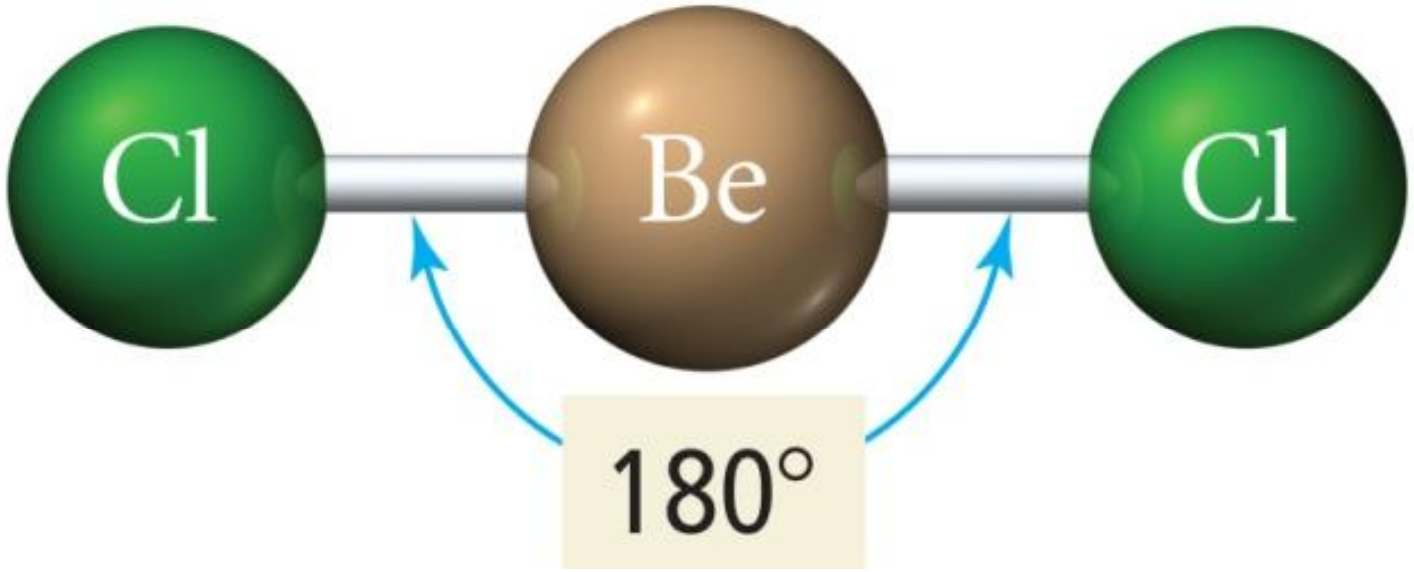
p_x orbital

sp hybrid orbitals (shown separately)

sp hybrid orbitals (shown together)

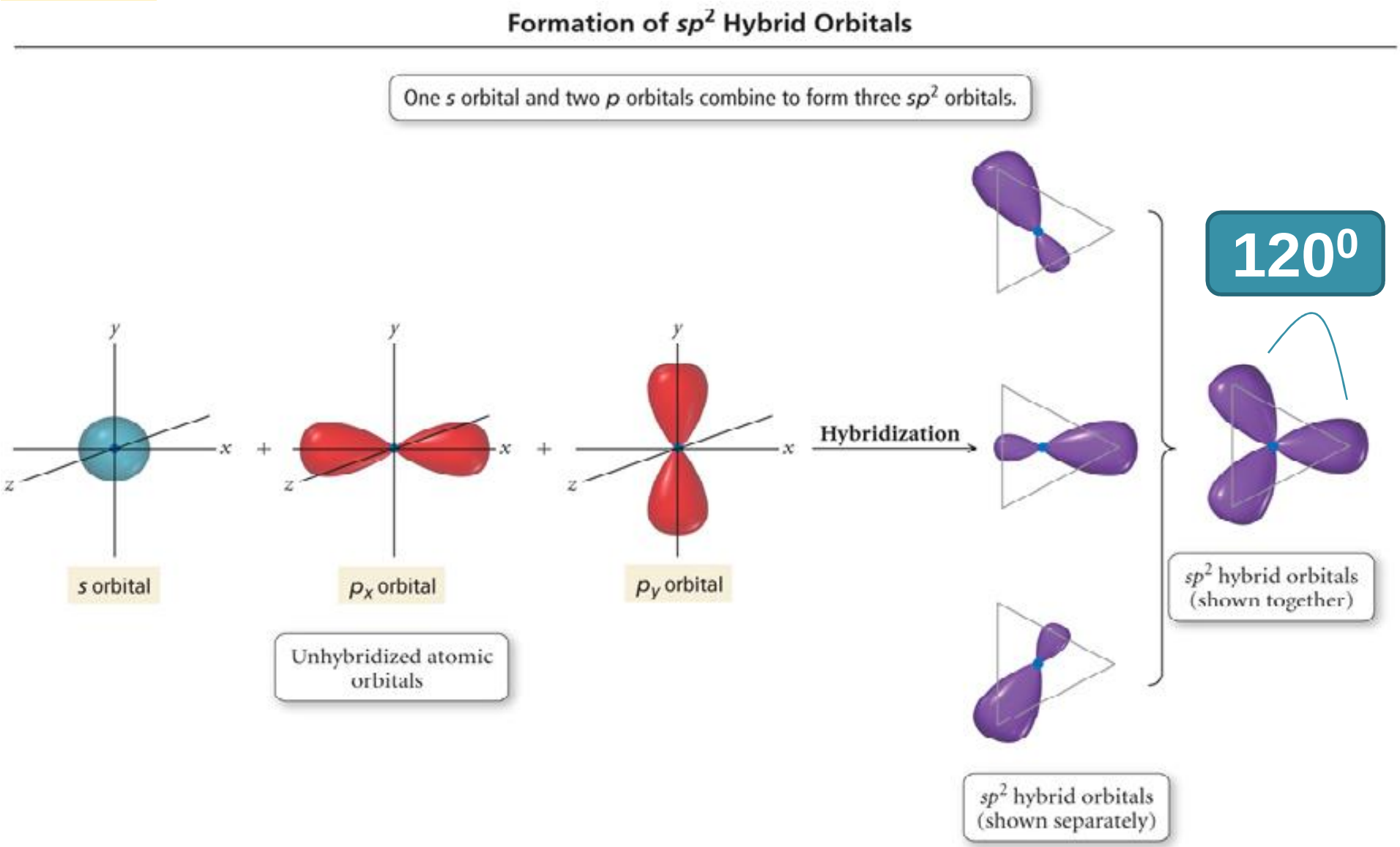
Unhybridized atomic orbitals

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

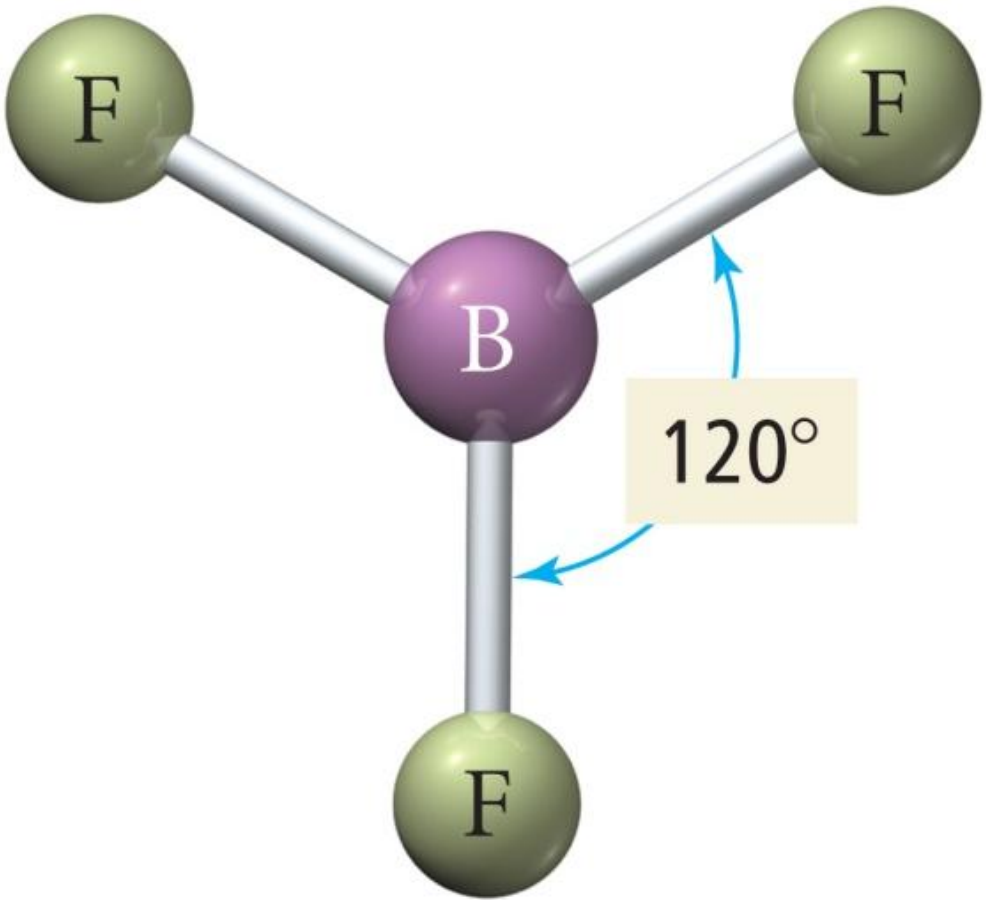


Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Lai hóa sp^2

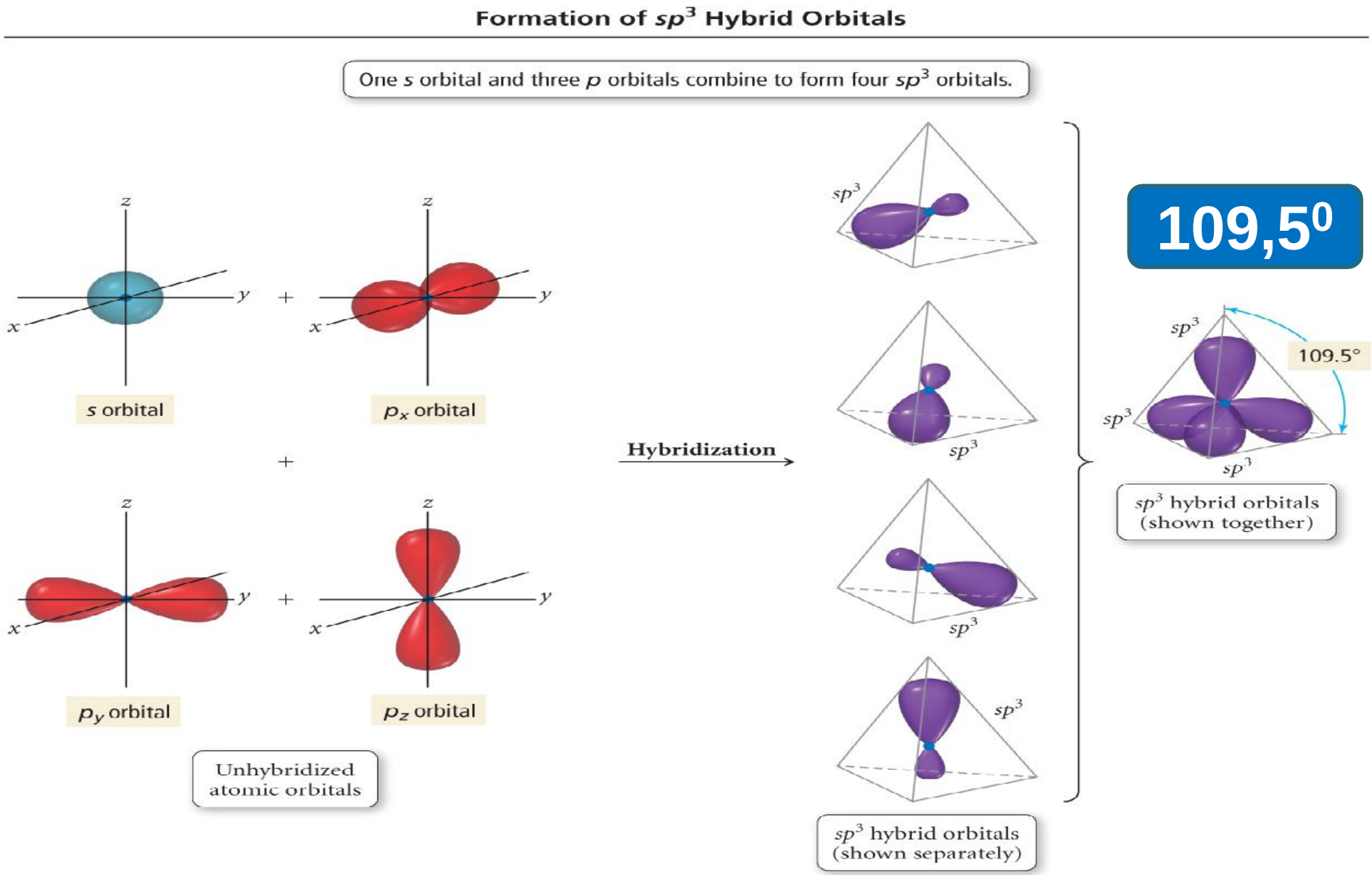


Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



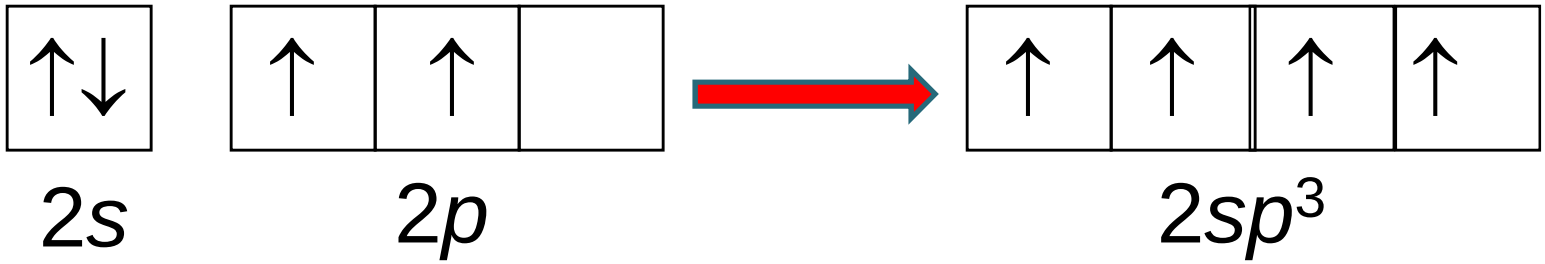
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

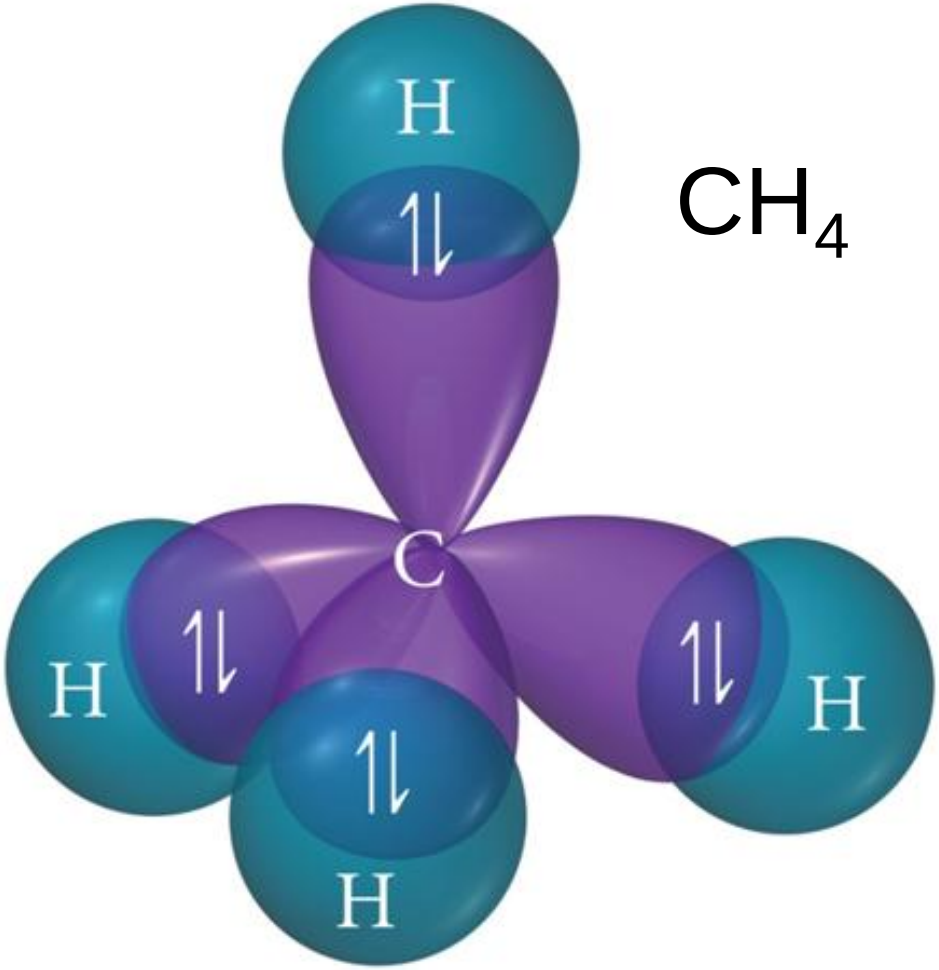
Lai hóa sp^3



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

C

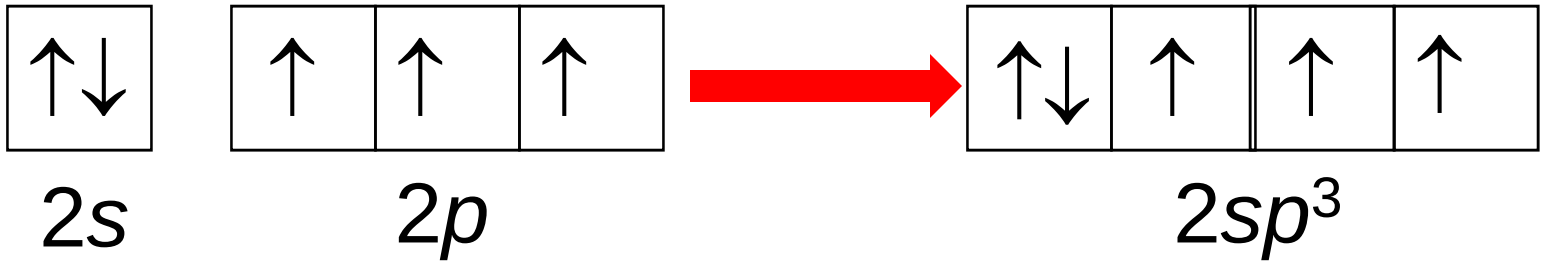




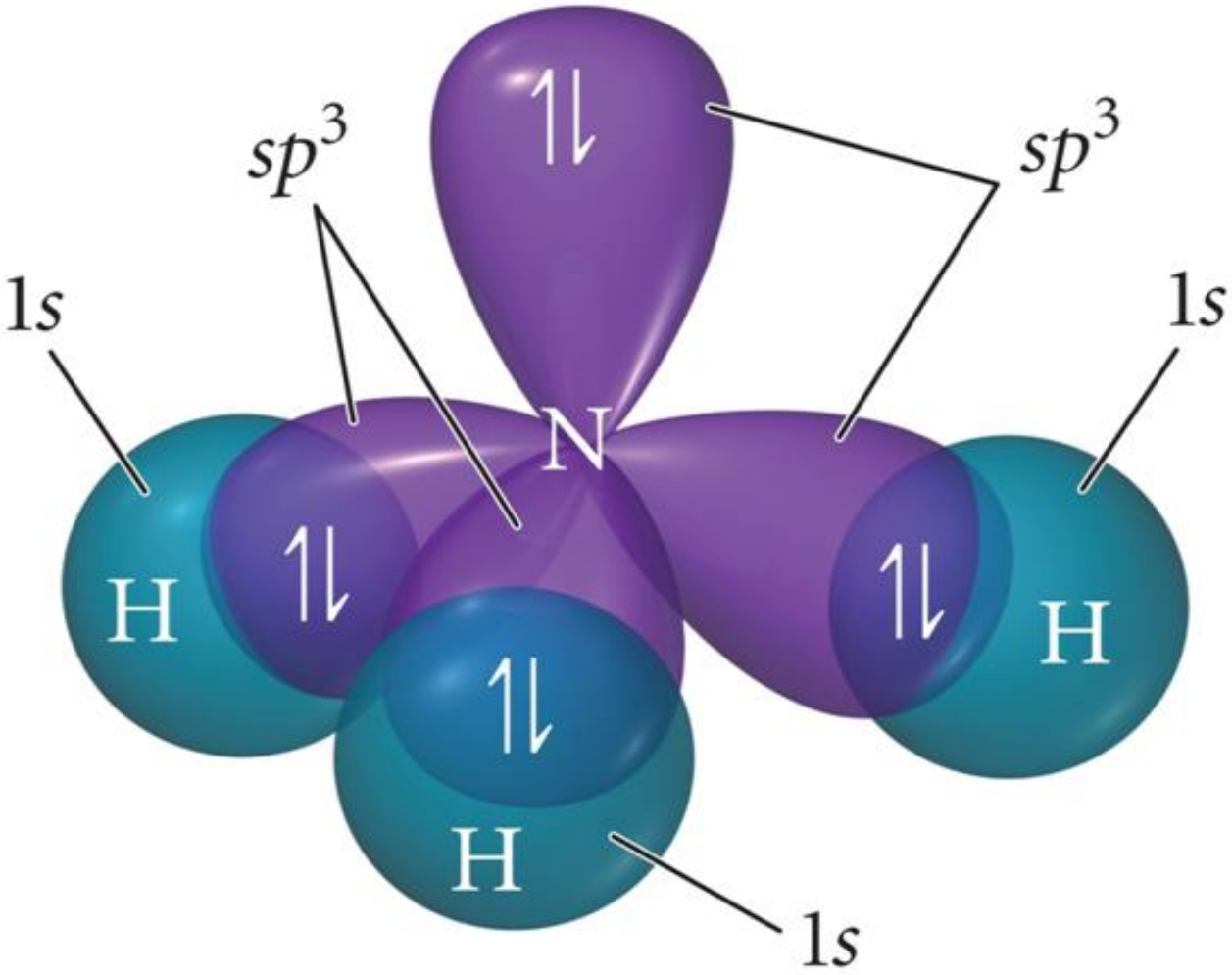
CH_4

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

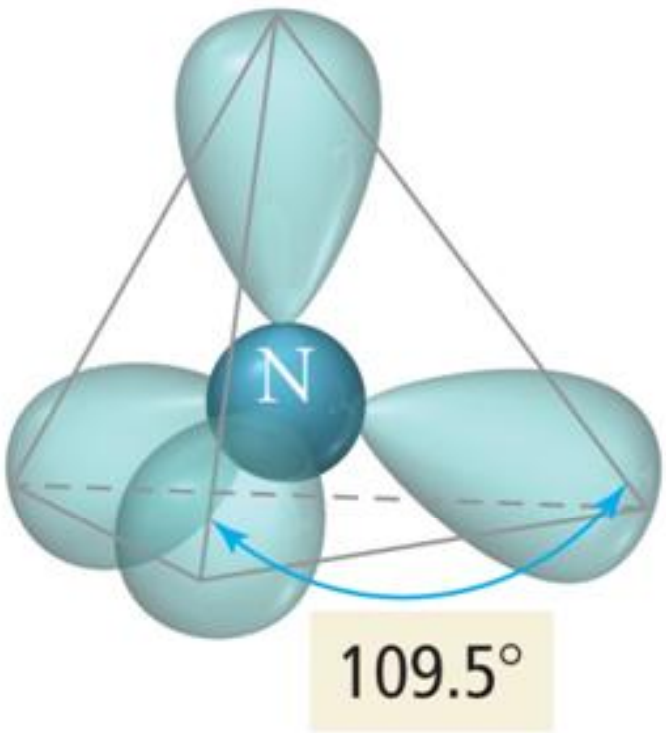
N



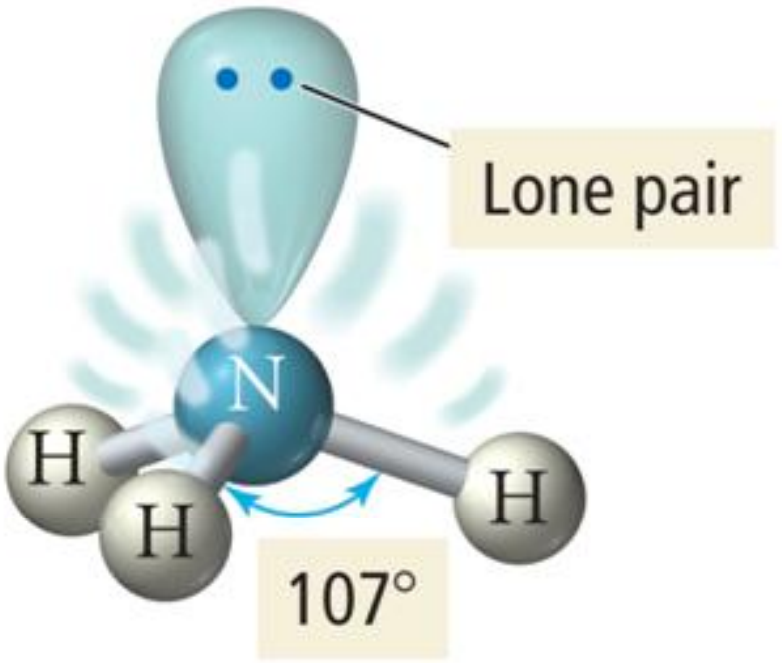
NH_3



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



Ideal tetrahedral geometry

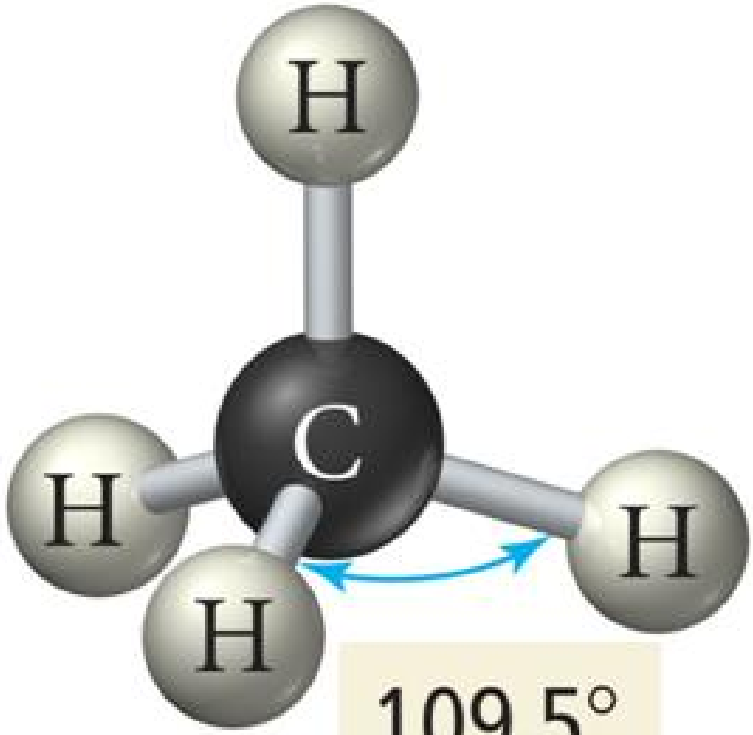


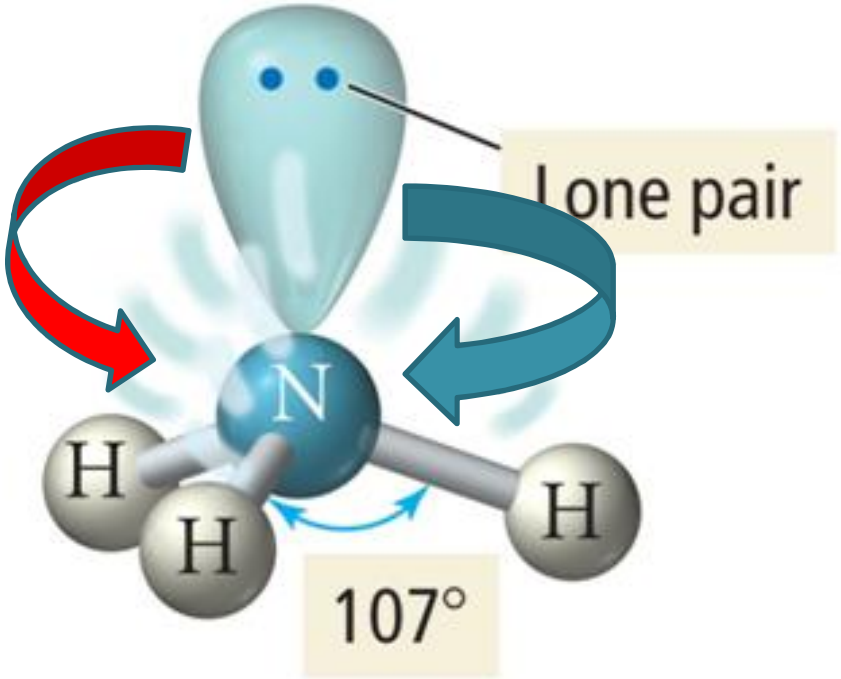
Actual molecular geometry

Download nhiều hơn tại dethinonglam.wordpress.com

Thuyết đẩy nhau giữa các cặp electron hóa trị (VSEPR)

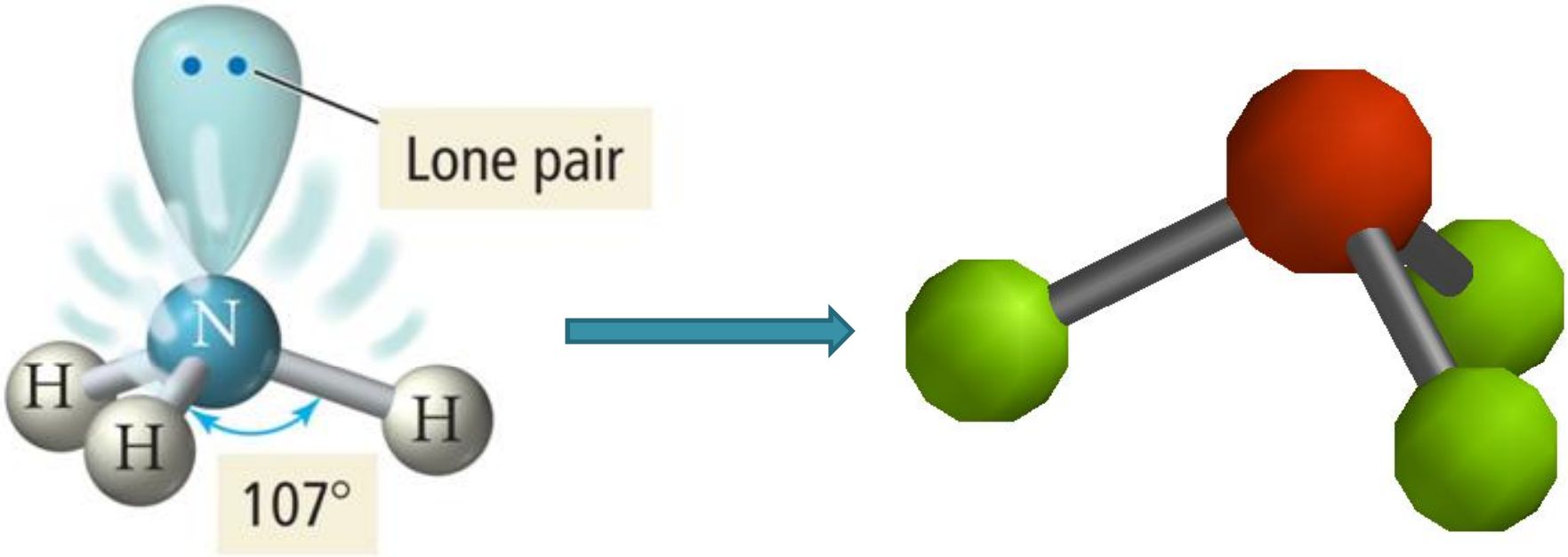
NH_3





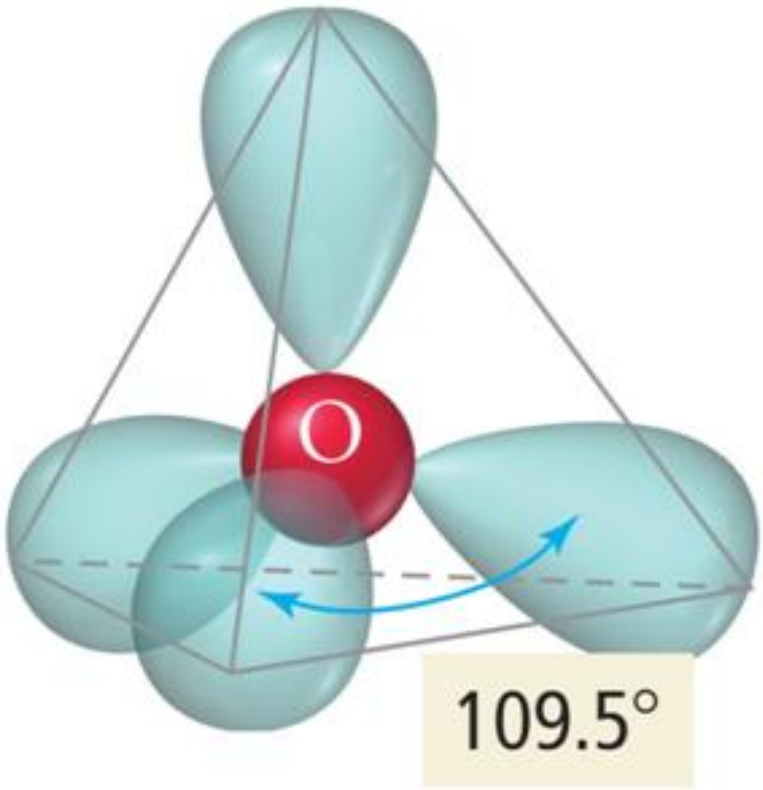
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

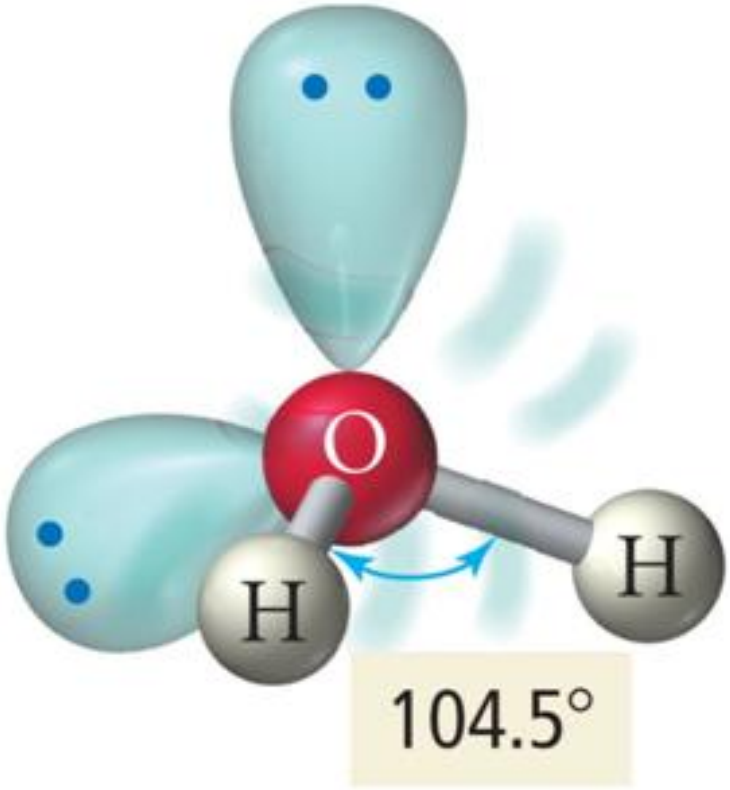
NH_3



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

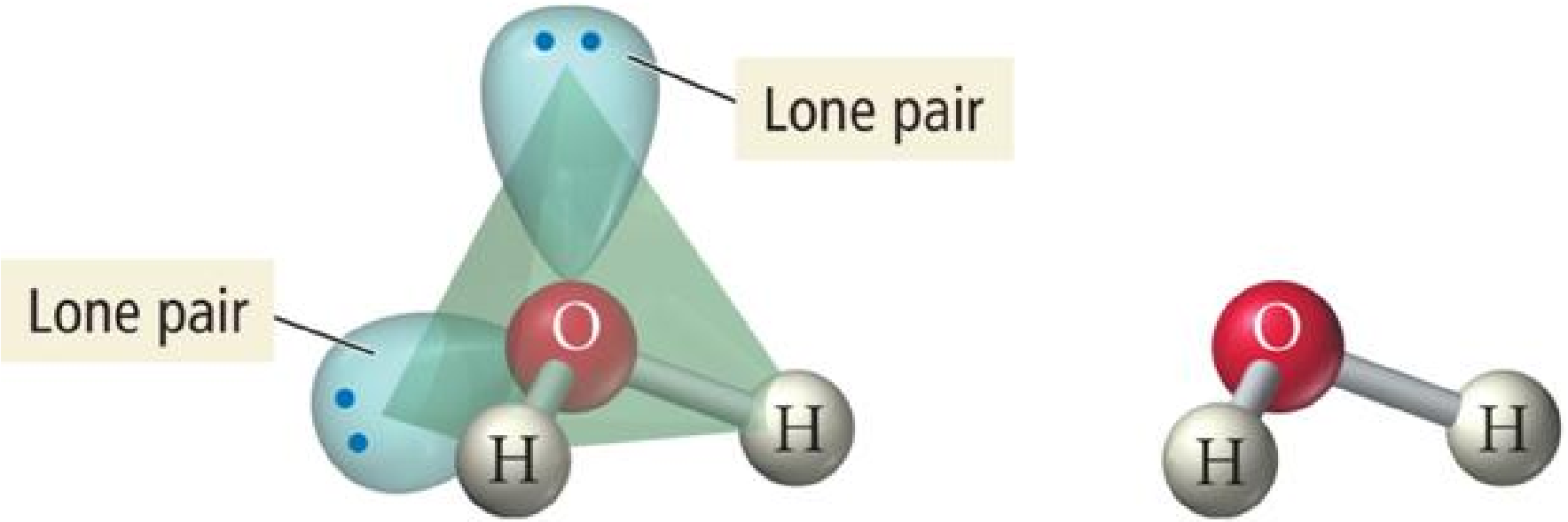
H_2O





Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

H_2O

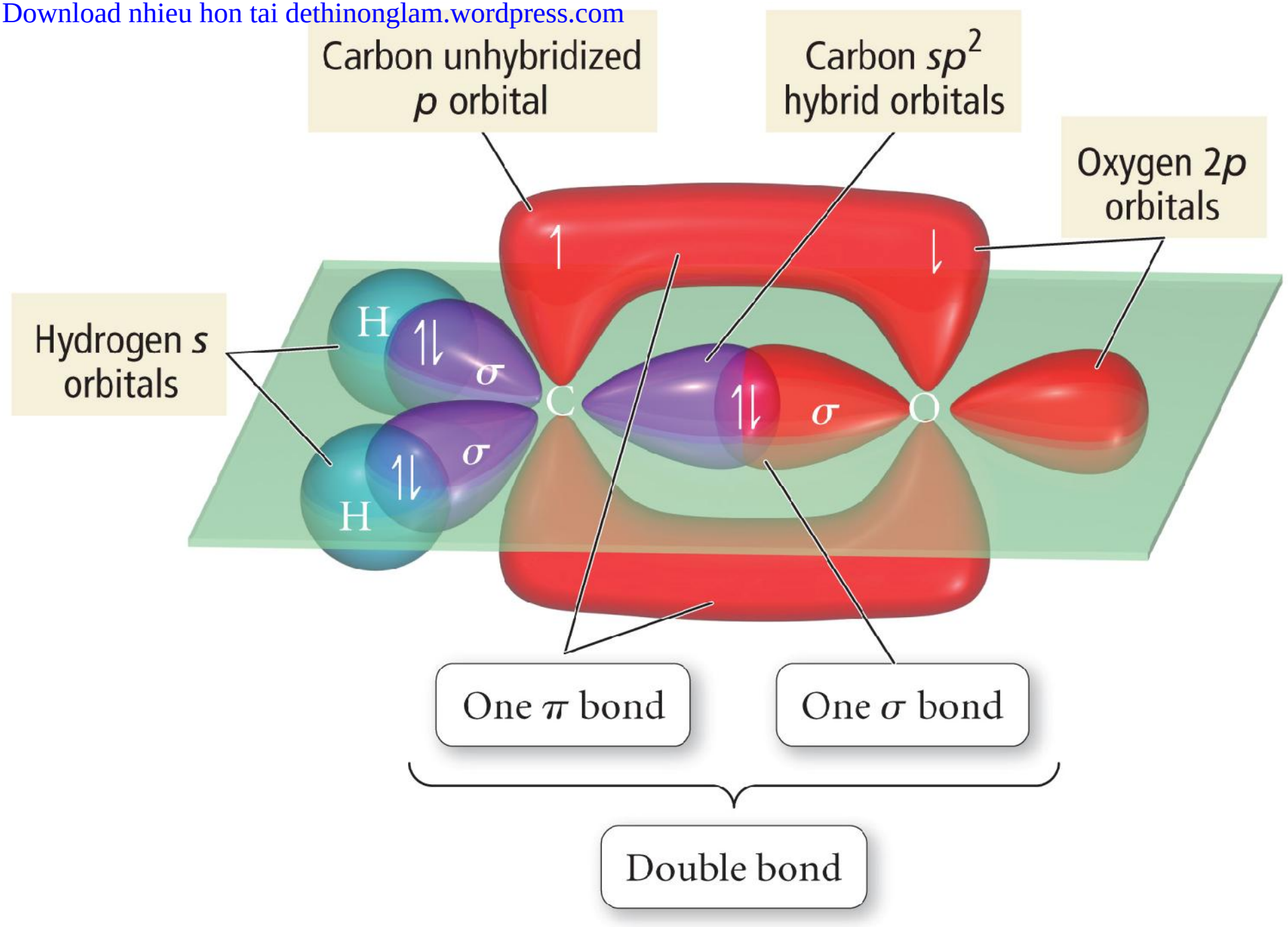


Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

Xác định trạng thái lai hóa của nguyên tử C và công thức cấu tạo của HCHO.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Dự đoán trạng thái lai hóa

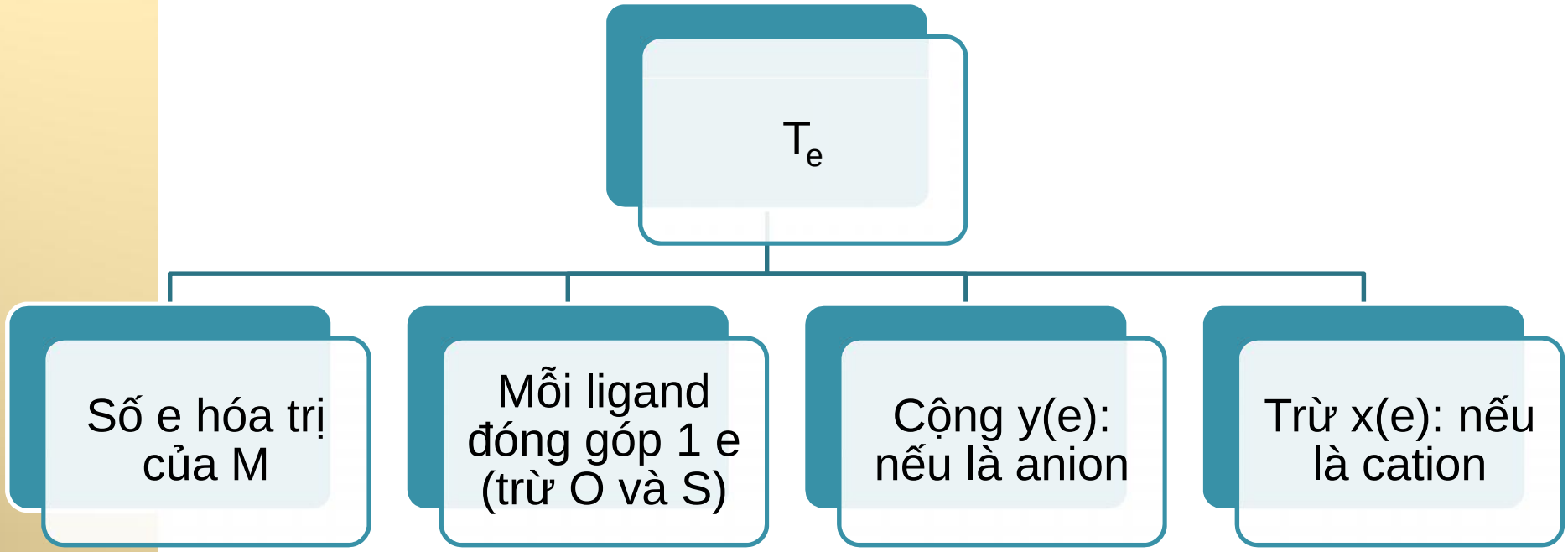
SỐ ĐiỆN TỬ (T_e)	TRẠNG THÁI LAI HÓA
4	sp
6	sp^2
8	sp^3
10	sp^3d
12	sp^3d^2

Download nhiều hơn tại dethinonglam.wordpress.com

Tính T_e

Xét các hợp chất: ML_n, ML_n^{x+} , ML_n^{y-}

M: nguyên tử trung tâm.
L: các nguyên tử biên (ligand)



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ

PHÂN TỬ/ ION	NGUYÊN TỬ TRUNG TÂM	T_e	TRẠNG THÁI LAI HÓA
CO_2	C		
NO_2	N		
NH_4^+	N		
NH_2^-	N		
NO_2^-	N		
CO_3^{2-}	C		

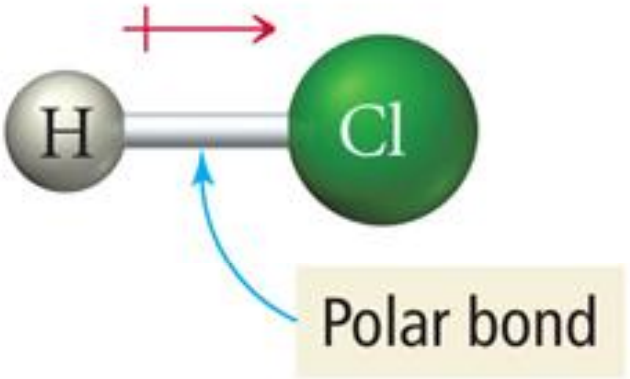
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

$$\text{Bac lien ket} = \frac{\text{Tong so e tham gia lien ket}}{\text{So lien ket } \sigma * 2}$$

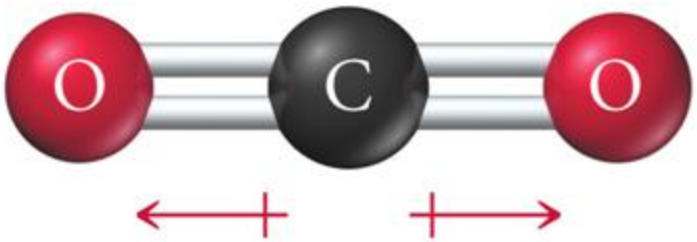
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

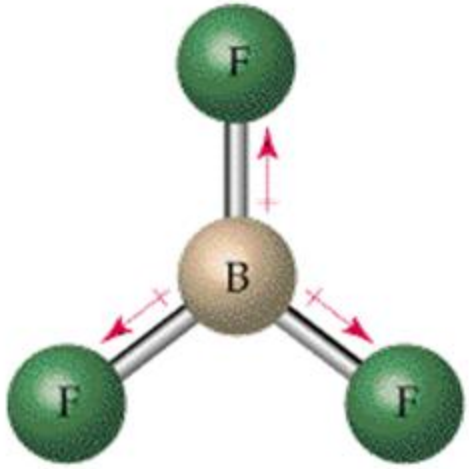
Độ phân cực của phân tử

Momen lưỡng cực



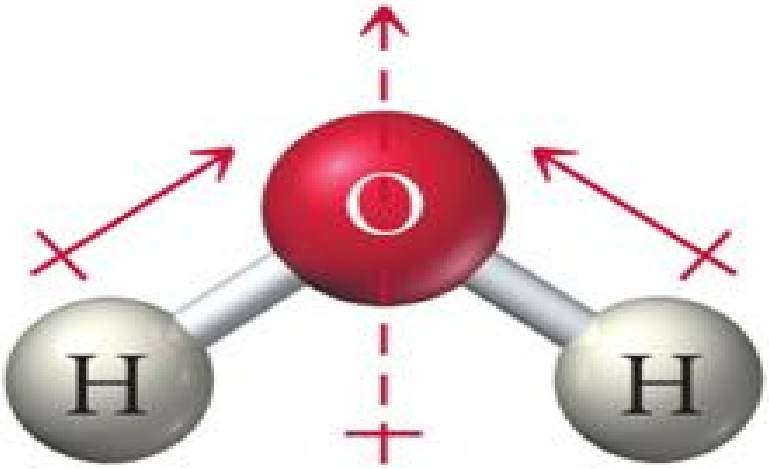
No net dipole moment

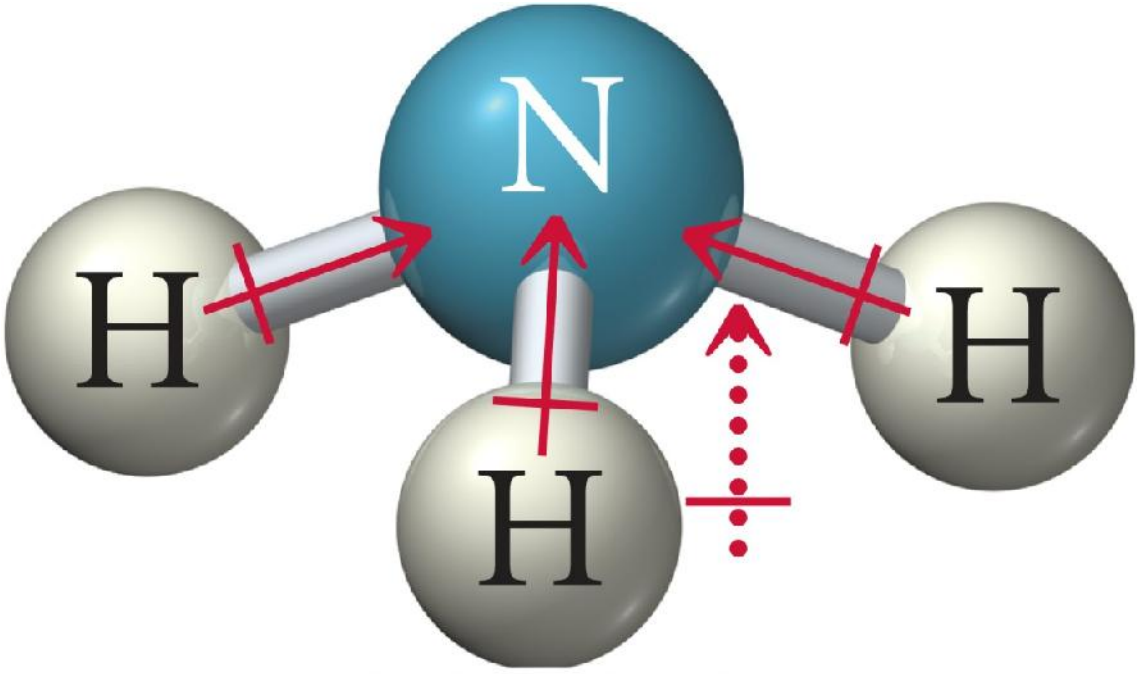




Nonpolar

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



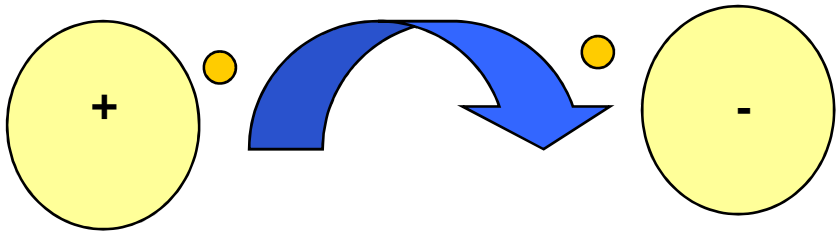


Copyright © 2008 Pearson Prentice Hall, Inc.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

3. LIÊN KẾT ION

Liên kết ion là loại liên kết được tạo thành nhờ lực hút tĩnh điện giữa các ion trái dấu

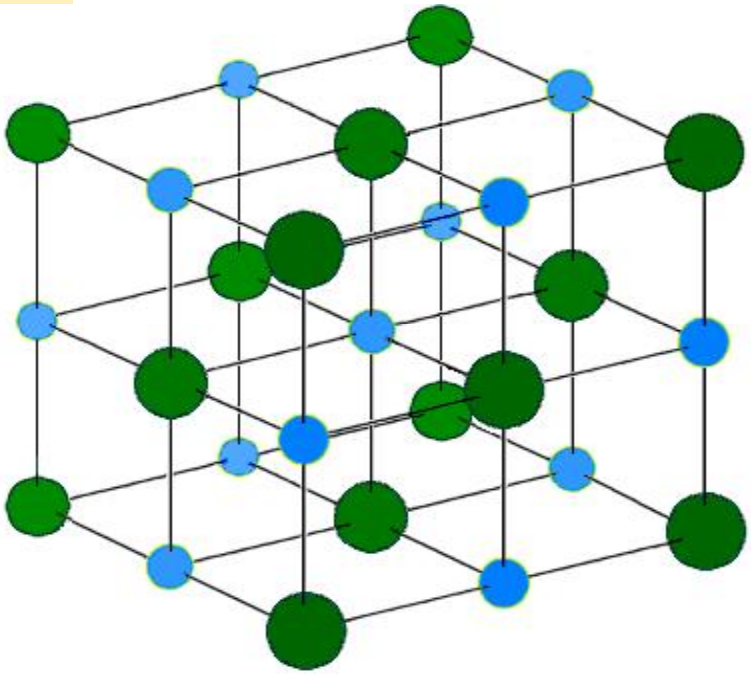


Na

Cl

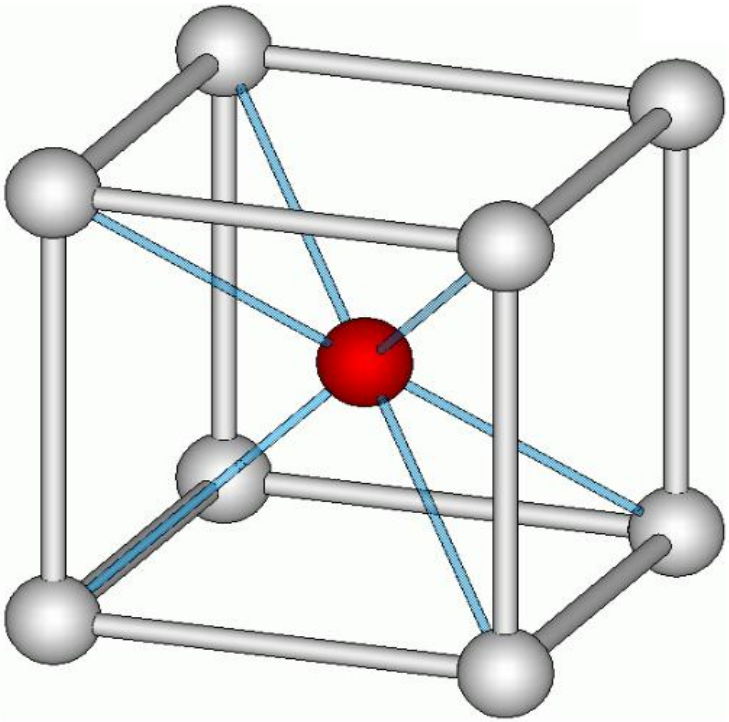
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Mạng tinh thể ion



NaCl

Lập phương tâm diện



CsCl

Lập phương tâm khối

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

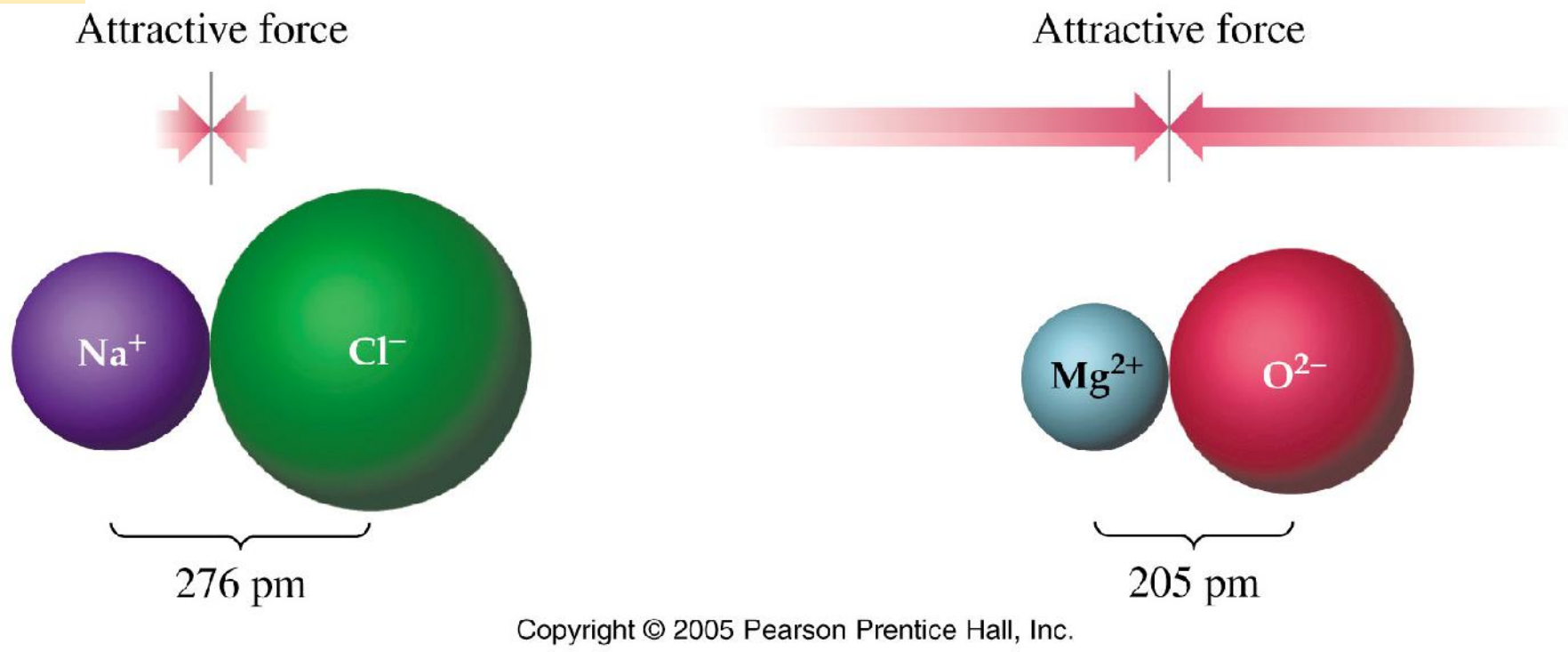
QUAN HỆ GIỮA NĂNG LƯỢNG MẠNG LƯỚI VÀ NHIỆT ĐỘ SÔI, NHIỆT ĐỘ NÓNG CHẢY

Tinh thể	NaF	NaCl	NaBr	NaI
U_{ml}[kcal/mol]	217	183	176	164
Nhiệt độ sôi [^{0}C]	1695	1441	1393	1300
Nhiệt độ n.chảy [^{0}C]	993	801	766	665

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

So sánh nhiệt độ nóng chảy NaCl và MgO

MgO	$T_{nc} = 2500^oC$	Mg^{2+} O^{2-}
NaCl	$T_{nc} = 800^oC$	Na^+ Cl^-



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

So sánh LK **Cộng hóa trị** & LK **ion**

	LK CÔNG HÓA TRỊ	LK ION
	$\Delta\chi < 1,7$	$\Delta\chi > 1,7$
TÍNH CHẤT	Có tính định hướng	Bất định hướng
	Có tính bão hòa	Bất bão hòa

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

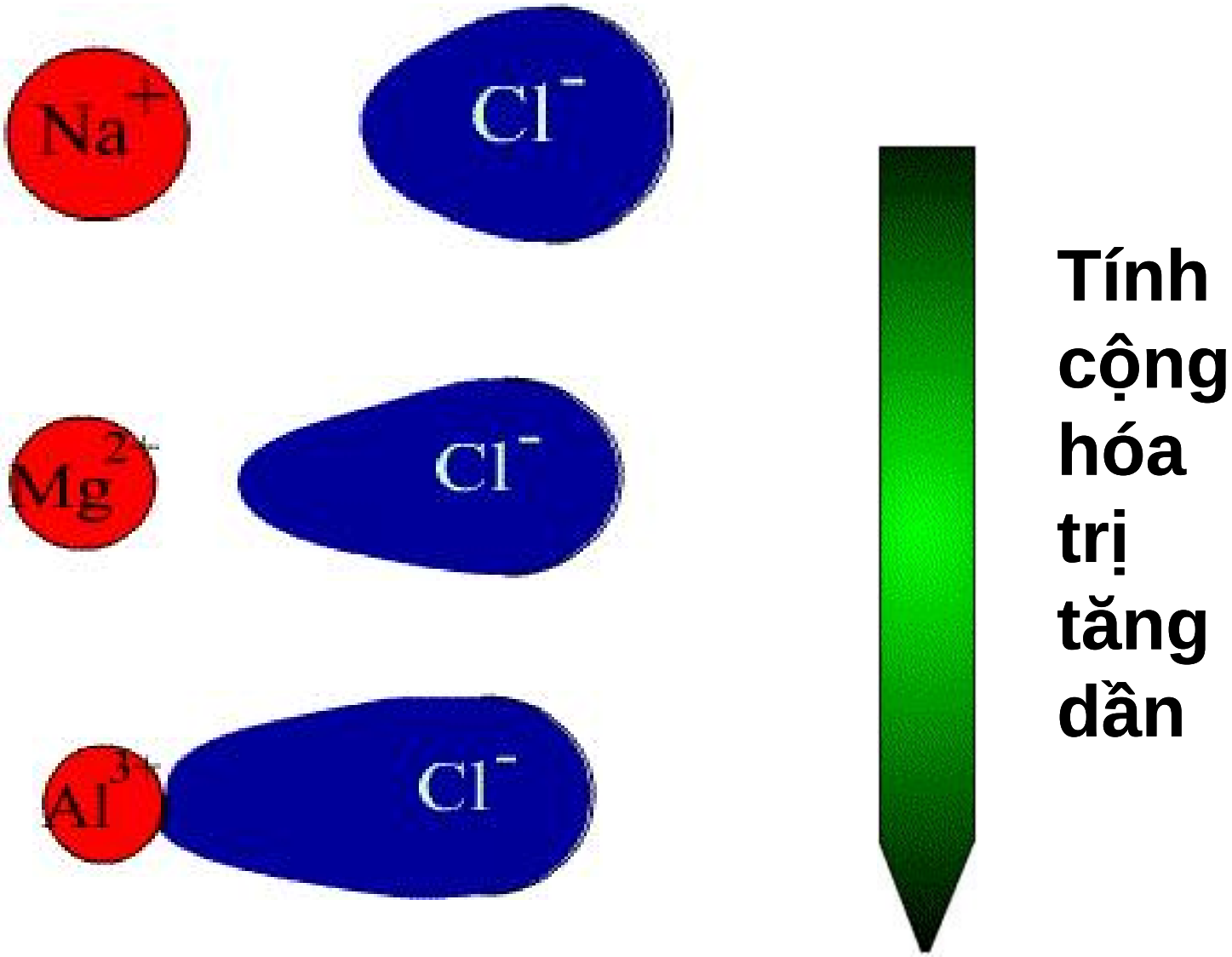
Sự phân cực ion

Sự chênh lệch độ âm điện của các nguyên tố càng lớn tính ion của hợp chất càng cao.

Δχ	Độ ion %	Δχ	Độ ion %	Δχ	Độ ion %
0,2	1	1,2	30	2,2	70
0,4	4	1,4	39	2,4	76
0,6	9	1,6	47	2,6	82
0,8	15	1,8	55	2,8	86
1,0	22	2,0	63	3,0	89

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

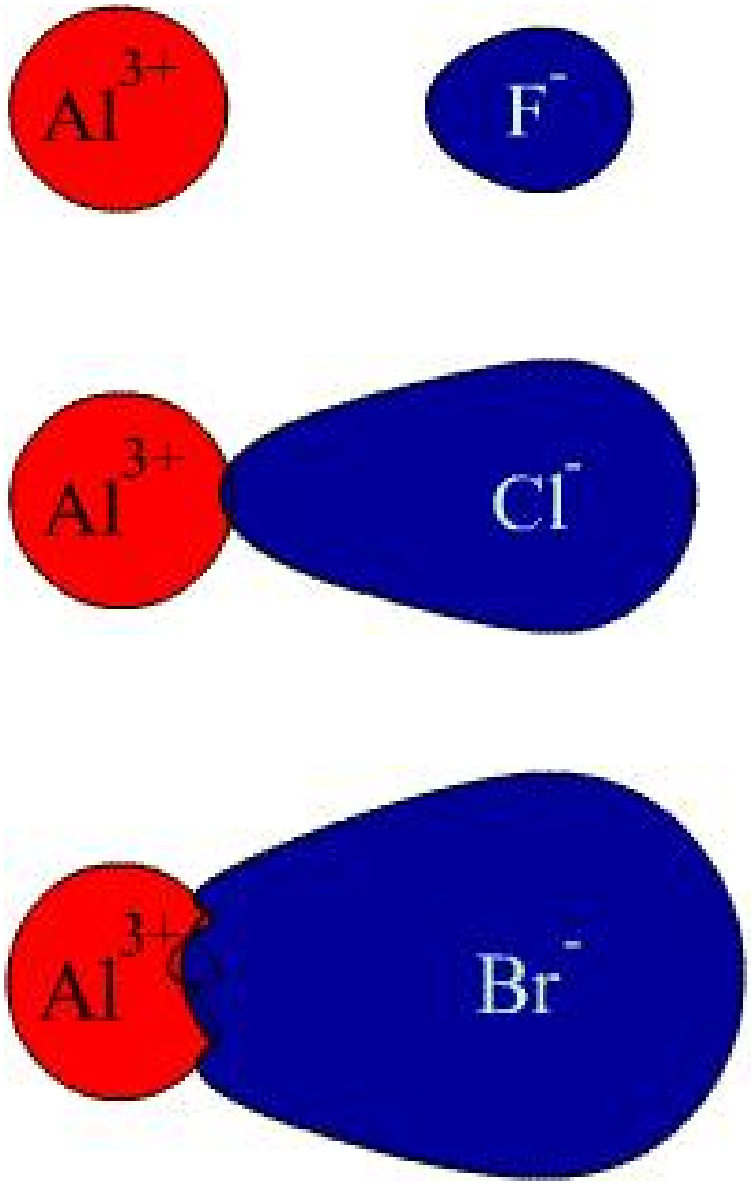
Điện tích cation càng lớn, bán kính cation càng nhỏ, tác dụng phân cực càng mạnh.



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Bán kính anion càng lớn, anion càng dễ bị biến dạng

Tính cộng hóa trị tăng dần



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ảnh hưởng của sự phân cực ion đến tính chất các hợp chất

- Sự phân cực ion làm ***giảm độ bền tinh thể*** của hợp chất

Chất	LiF	LiCl	LiBr	LiI
Nhiệt độ nóng chảy (^{0}C)	848	607	550	469

- Sự phân cực ion làm ***giảm độ điện ly*** của hợp chất ion trong dung dịch

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

4. LIÊN KẾT HYDRO

Là liên kết được hình thành bởi ***nguyên tử H linh động*** (H liên kết với 1 nguyên tử có độ âm điện lớn) với 1 ***nguyên tử có độ âm điện lớn*** khác.

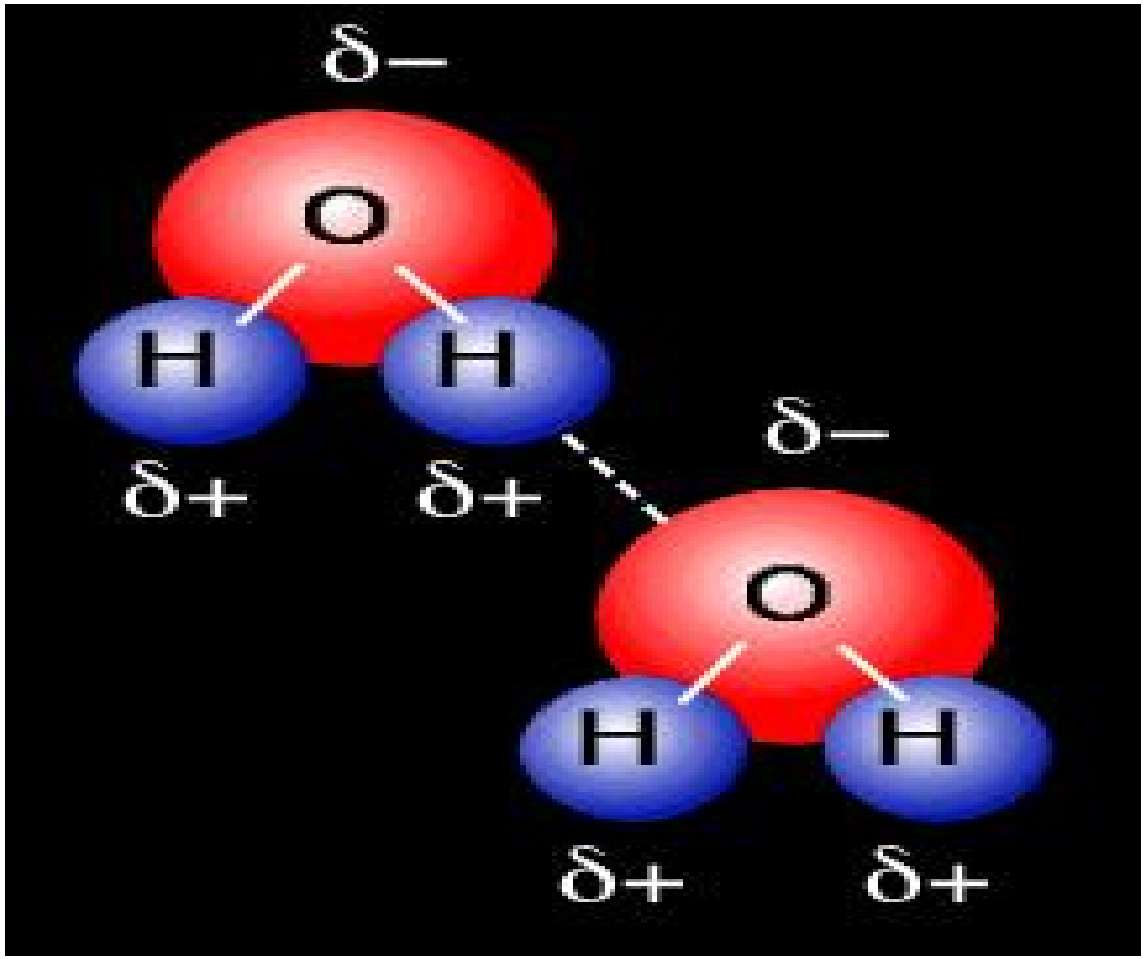
$$X^{\delta-} — H^{\delta+} \ldots Y$$

X, Y là các nguyên tử có độ âm điện lớn (***F, O, Cl, N***)

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

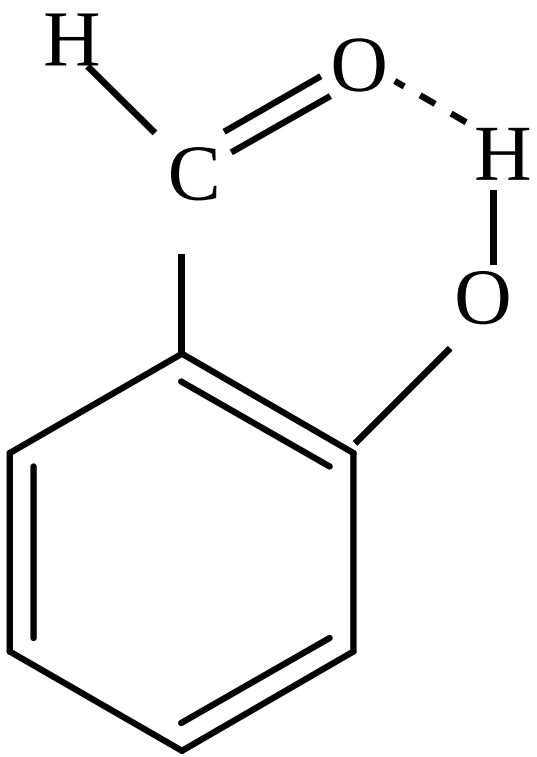
PHÂN LOẠI

❖ Liên kết hydro **liên** phân tử



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Liên kết hydro **nội** phân tử



andehit salyxilic

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ảnh hưởng của liên kết Hydro

➢ ***Liên kết Hydro liên phân tử*** làm tăng **nhiệt độ sôi**, **nhiệt độ nóng chảy** của hợp chất

o C_2H_5OH có t_s , t_{nc} cao hơn CH_3OCH_3

o CH_3COOH có t_s , t_{nc} cao hơn $HCOOCH_3$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

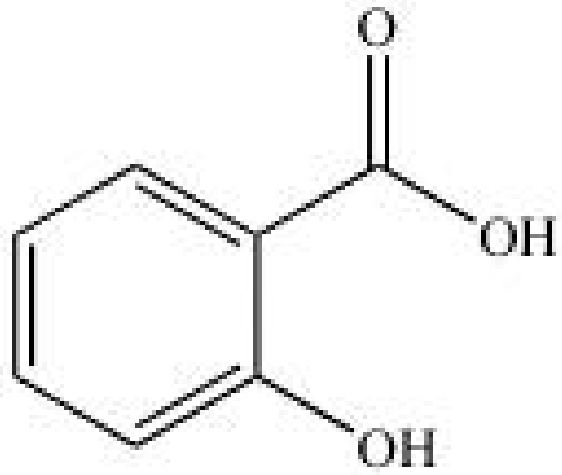
➢ ***Liên kết Hydro liên phân tử*** với dung môi làm tăng **độ tan** của hợp chất trong dung môi đó.

o C_2H_5OH tan trong H_2O tốt hơn trong CH_3OCH_3

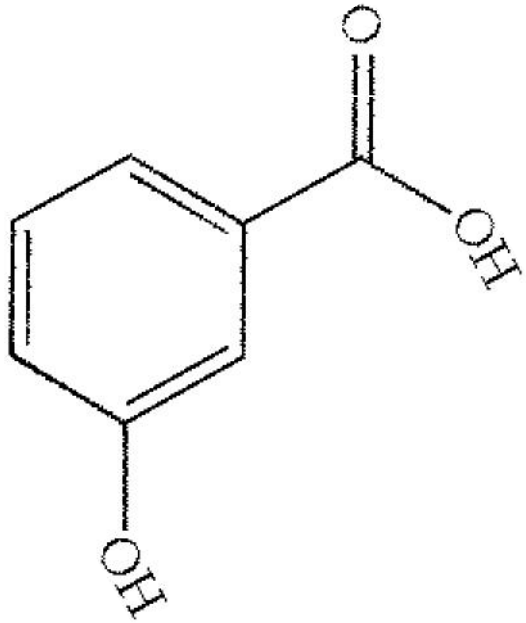
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ *Liên kết Hydro nội phân tử*

So sánh tính acid của 2 acid sau



Acid **ortho**-hydroxy benzoic



Acid **meta**-hydroxy benzoic

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

5. LIÊN KẾT VAN DER WALLS

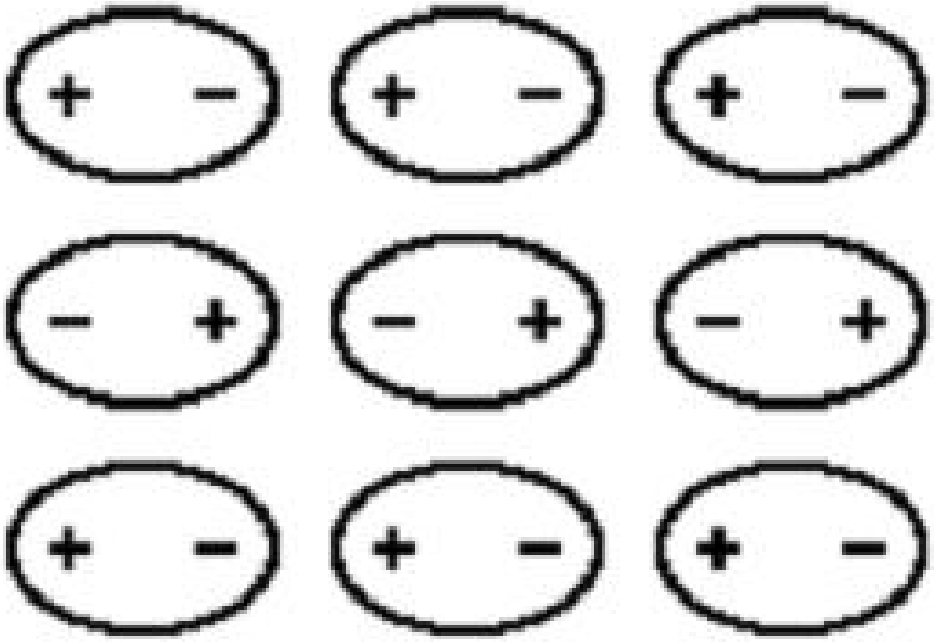
❖ Là liên kết được hình thành giữa các phân tử trung hòa

❖ Có tính không định hướng, không bão hòa, không chọn lọc

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

PHÂN LOẠI

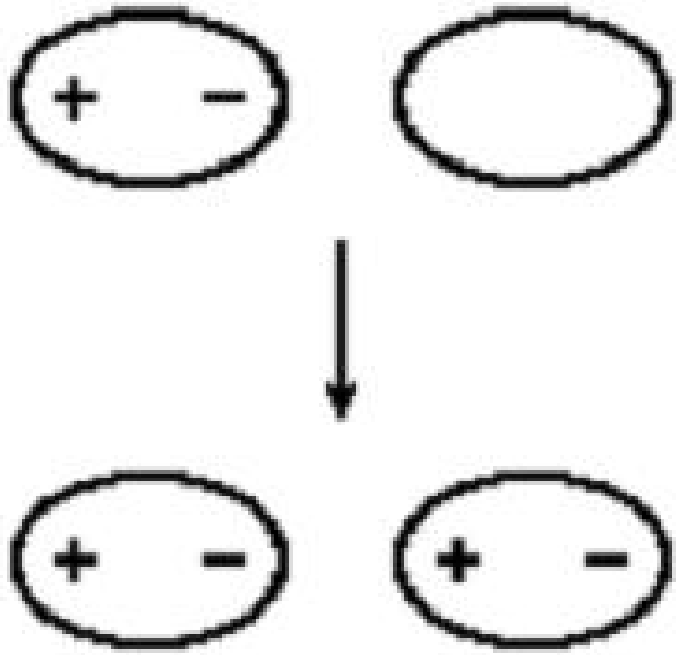
❖ Tương tác định hướng



Tương tác định hướng

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

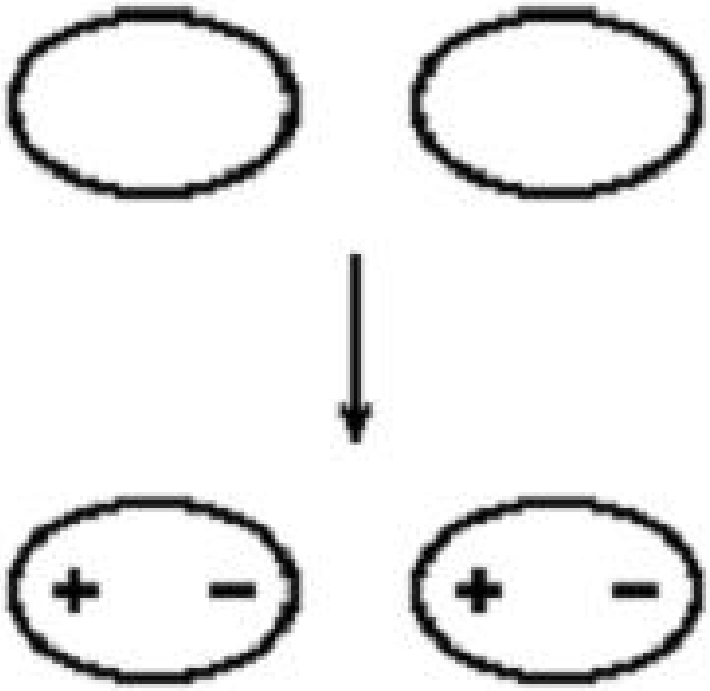
❖ Tương tác cảm ứng



Tương tác cảm ứng

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Tương tác khuếch tán



Tương tác khuếch tán

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

TÍNH CHẤT

❖ Lực định hướng > Lực cảm ứng > Lực khuếch tán

❖ Lực VDW càng lớn khi **kích thước** (khối lượng) càng lớn

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

CHƯƠNG 3:

NHIỆT ĐỘNG HÓA HỌC

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nội dung

1. Các khái niệm cơ bản
2. Nguyên lý 1 của NĐLH và hiệu ứng nhiệt của quá trình HH
3. Nguyên lý thứ 2 của NĐLH và chiều quá trình HH

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

1. Các khái niệm cơ bản

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Đối tượng nghiên cứu

❖ ***Nhiệt động lực học*** là khoa học nghiên cứu các quy luật về sự biến hóa từ dạng năng lượng này sang dạng năng lượng khác. Cơ sở của nhiệt động lực học là 2 nguyên lý nhiệt động lực học

❖ ***Nhiệt động lực học hóa học*** là khoa học nghiên cứu các quy luật về sự biến đổi qua lại giữa hóa năng và các dạng năng lượng khác trong các quá trình hóa học.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ **Hệ** (nhiệt động) là phần (trong phạm vi hóa học) đang được khảo sát về phương diện trao đổi năng lượng và vật chất.
Phần còn lại ở xung quanh là ***môi trường ngoài*** đối với hệ.

- Hệ hở
- Hệ kín
- Hệ cô lập

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

- **Hệ đồng thể** là hệ có các tính chất lý hoá học giống nhau ở mọi điểm của hệ nghĩa là không có sự phân chia hệ thành những phần có tính chất hoá lý khác nhau
- **Hệ dị thể** là hệ có bề mặt phân chia thành những phần có tính chất hoá lý khác nhau
- **Hệ cân bằng** là hệ có nhiệt độ, áp suất, thành phần giống nhau ở mọi điểm của hệ và không thay đổi theo thời gian

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

- **Trạng thái** của hệ là toàn bộ các tính chất lý, hoá của hệ.
- **Thông số trạng thái**: Trạng thái của hệ được xác định bằng các thông số nhiệt động là: nhiệt độ T, áp suất P, thể tích V, nồng độ C…
- **Hàm trạng thái** là đại lượng nhiệt động có giá trị chỉ phụ thuộc vào các thông số trạng thái của hệ mà không phụ thuộc vào cách biến đổi của hệ

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

- **Quá trình** là sự biến đổi xảy ra ở trong hệ gắn liền với sự thay đổi ít nhất 1 thông số trạng thái

✓ Quá trình xảy ra ở áp suất không đổi (P= hằng số) gọi là quá trình ***đẳng áp***

✓ ở thể tích không đổi gọi là quá trình ***đẳng tích***

✓ ở nhiệt độ không đổi gọi là quá trình ***đẳng nhiệt…***

- **Quá trình thuận nghịch**
- **Quá trình không thuận nghịch**

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nhiệt & Công

❖ Nhiệt

Nhiệt lượng Q cần dùng để đem m (g) hóa chất từ lên một khoảng nhiệt độ từ T_1 đến T_2

$$\mathbf{Q = m\ C\ (T_2 - T_1)}$$

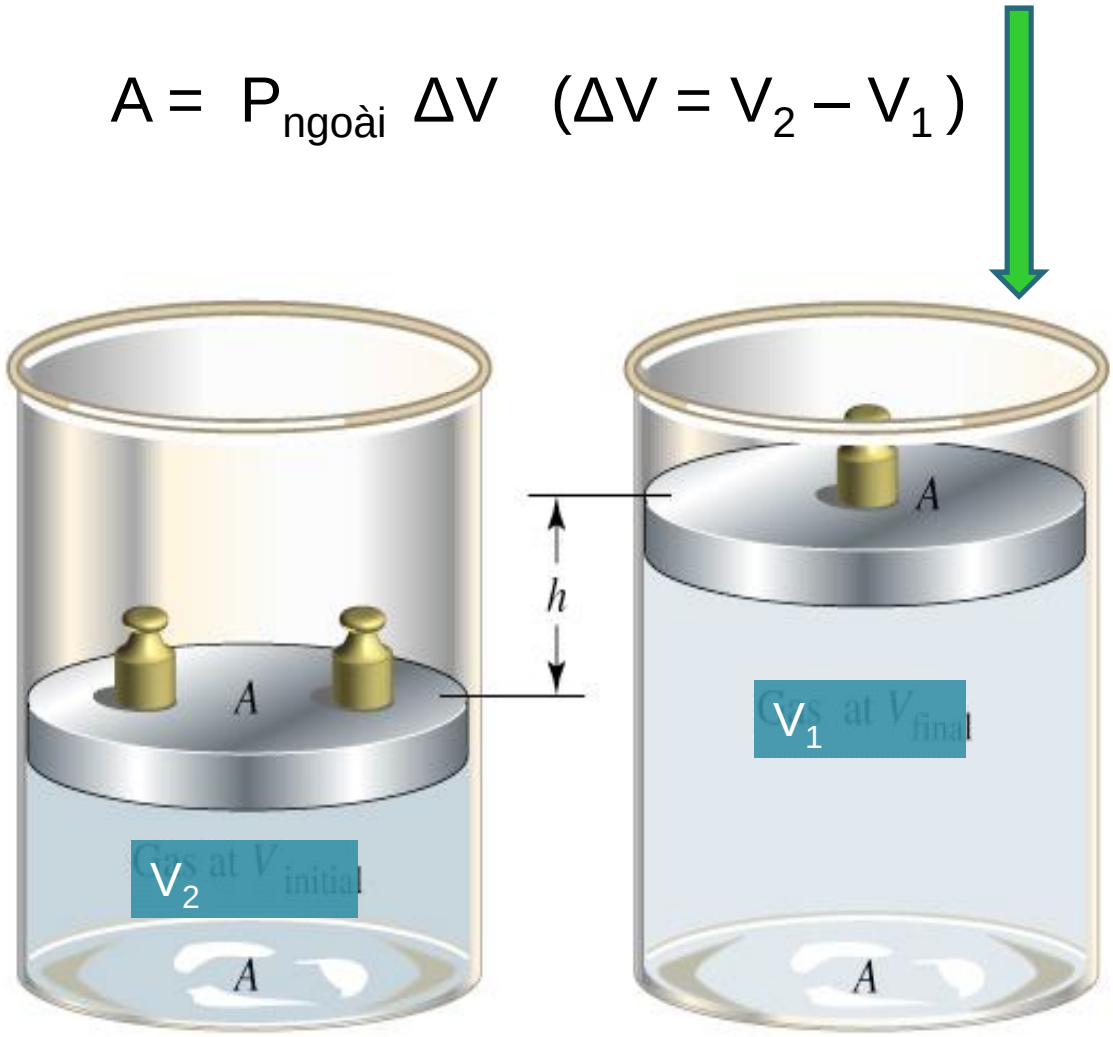
C: nhiệt dung riêng

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Công

Công thay đổi thể tích

$$A = P_{ngoài}\ \Delta V \quad (\Delta V = V_2 - V_1)$$



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Quy ước về dấu

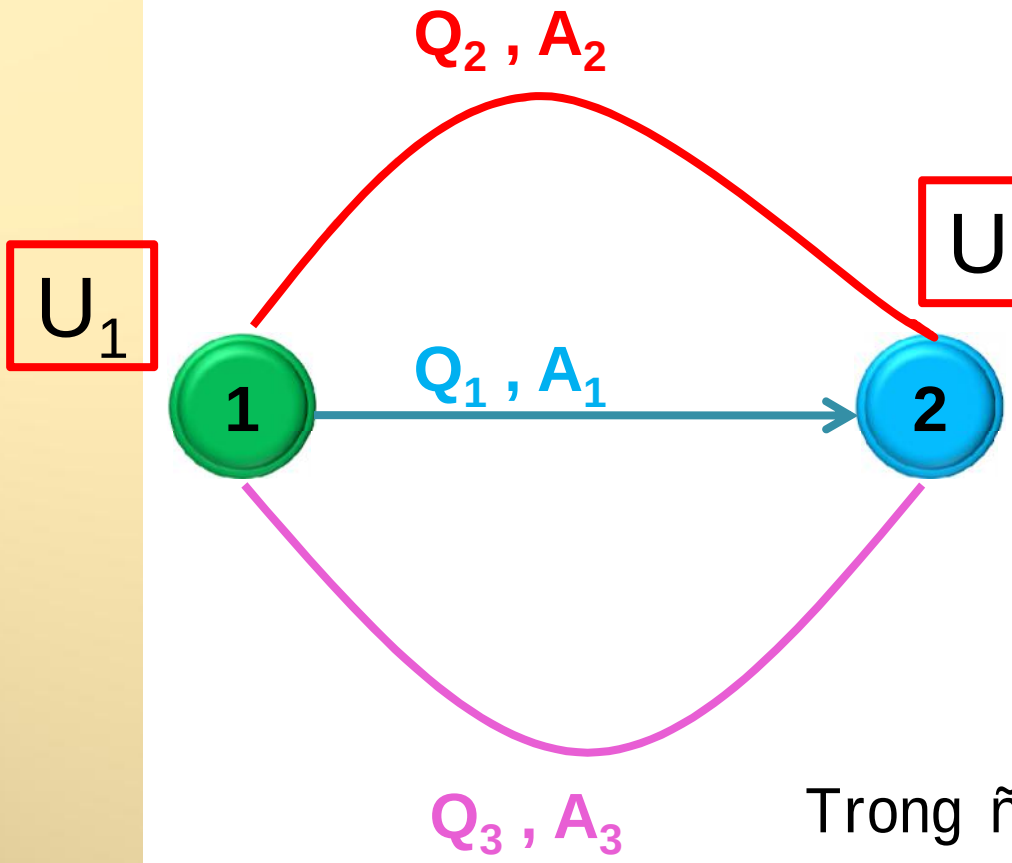
Nếu hệ tỏa nhiệt	Q < 0
Nếu hệ thu nhiệt	Q > 0
Nếu hệ nhận công	A < 0
Nếu hệ sinh công	A > 0

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

2. Nguyên lý 1 NĐLH & Hiệu ứng nhiệt của các quá trình hóa học

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nguyên lý 1 NĐLH



$$\Delta U = Q - A$$

Trong ñoù: $\Delta U = U_2 - U_1$ laø bieán thieân noäi naêng cuûa heä.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nhiệt đẳng tích & Nhiệt đẳng áp

Nguyên lý 1

$$\Delta U = Q - A = Q - P_{ngoài}\Delta V$$

- Nếu quá trình là **đẳng tích**

$\Delta V = 0 \longrightarrow A = 0$

$$\Delta U = Q_v$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

➢ Nếu quá trình là **đẳng áp**

$$P_{ngoài} = P_{khí} = P$$

$$\Delta U = Q - A \Rightarrow Q = \Delta U + A$$

$$\Rightarrow Q_P = (U_2 - U_1) + P(V_2 - V_1)$$

$$\Rightarrow Q_P = (U_2 + PV_2) - (U_1 + PV_1)$$

Đặt H = U + PV : hàm năng lượng ***entalpi***

$$Q_P = H_2 - H_1 = \Delta H$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Hiệu ứng nhiệt của các quá trình hoá học

(Nhiệt hóa học)

a. Nhiet tao thanh (sinh nhiet) cua mot hôp chat la hieu öng nhiet cua phan öng tao thanh 1 mol chat ño tö cac ñôn chat öng vôi trang thai tö do ben vöng nhat trong nhöng ñieu kien ña cho ve ap suat va nhiet ño

Ví du: C (r) than chì + O_2 (k) CO_2(k)

ΔH^0_{tt} (CO_2,k) = - 393,51 kJ/mol (ΔH^0_f)

Nhiet tao thanh chuan cua ñôn chat bang 0: $\Delta H^0_{298} = 0$.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

b. Nhiệt phân hủy của một hợp chất là hiệu ứng nhiệt của phản ứng phân hủy 1 mol chất ñó thành các ñơn chất.

Ví dụ: $H_2O\ (l) \rightarrow H_2\ (k) + 1/2O_2\ (k)$

$\Delta H^0_{ph}\ (H_2O,l) = +\ 285{,}84\ kJ/mol$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

c. Nhiet ñot chay la hieu öng nhiet cua phan öng ñot chay 1 mol chat bang oxy ñe tao thanh san pham chay ô ap suat khong ñoi.

Ví du: CH_4 (k) + $2O_2$ (k) = CO_2 (k) + H_2O (l)

$\Delta H^0_{đc}$ (CH_4,k) = - 212,7 kcal/mol

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Entanpi của phản ứng

1. Entanpi tỷ lệ với hệ số hợp thức phương trình

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta H = -802$ kJ

$2CH_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$ $\Delta H = -1604$ kJ

2. Khi đổi chiều phản ứng thì cũng đổi dấu của entanpi:

$CO_2(g) + 2H_2O(g) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g)$ $\Delta H = +802$ kJ

$CH_4(g) + 2\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2\ H_2O(g)$ $\Delta H = -802$ kJ

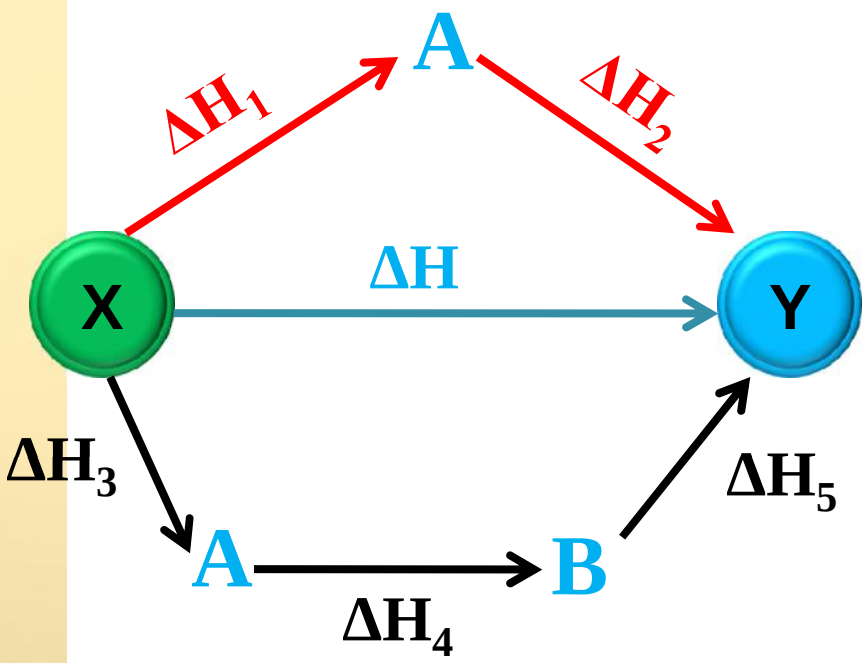
3. Entanpi phụ thuộc trạng thái

$CH_4(g) + 2\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2\ H_2O(g)$ $\Delta H = -802$ kJ

$CH_4(g) + 2\ O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2\ H_2O(l)$ $\Delta H = -890$ kJ

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Định luật Hess và hệ quả



Theo định luật Hess

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Hệ quả 1: Hiệu ứng nhiệt của một phản ứng bằng tổng nhiệt tạo thành (sinh nhiệt) của các sản phẩm trừ tổng nhiệt tạo thành của các tác chất (*có kể các hệ số phản ứng của tác chất*)

$$\Delta H^0_{298} = \Sigma \Delta H^0 tt \text{ (sản phẩm)} - \Sigma \Delta H^0 tt \text{(tác chất)}$$

Ví dụ: Cho phản ứng

$$PCl_3(r) + Cl_2(k) \rightarrow PCl_5(r) \qquad \Delta H^0_{298} = -131{,}2kJ$$

Tính sinh nhiệt mol tiêu chuẩn của PCl_5 (r), biết sinh nhiệt mol tiêu chuẩn của PCl_3(r) là -607,2 kJ/mol

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

He qua 2: Hieu öng nhiet cua mot phan öng bang tong nhiệt ñot chay cua cac tac chat trö tong nhiet ñot chay cua cac san pham (*có kể các hệ số phản ứng của tác chất*)

$$\Delta H^0 298 = \Sigma \Delta H^0 ñc\ (tc) - \Sigma \Delta H^0 ñc(sp)$$

Ví du: $CH_3COOH\ (l) + C_2H_5OH\ (l) \rightarrow CH_3COOC_2H_5\ (l) + H_2O\ (l)$

$\Delta H^0 ñc$	- 871,69	- 1366,91	- 2284,05	0

$$\Delta H^0_{298} = - 871,69 - 1366,91 + 2284,05 = + 45,45\ kJ$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Hệ quả 3: **Hiệu ứng nhiệt** của phản ứng bằng **tổng năng lượng** các **liên kết bị đứt** trừ tổng năng lượng **liên kết được ráp**. (*có kể các hệ số phản ứng của tác chất*)

$$\Delta H^0_{298} = \Sigma E(\text{đứt}) - \Sigma E(\text{ráp})$$

Ví dụ: Tính hiệu ứng nhiệt của phản ứng:

$$CH_2 = CH_2(k) + H_2(k) \rightarrow CH_3 - CH_3(k)$$

$$\Delta H^0_{298} = 4E_{C-H} + E_{C=C} + E_{H-H} - 6E_{C-H} + E_{C-C}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví du: Xác định nhiệt phản ứng cho phản ứng sau:

$$4NH_3(k) + 5O_2(k) \rightarrow 4NO(k) + 6H_2O(k)$$

Sử dụng hệ phản ứng sau

$N_2(k) + O_2(k) \rightarrow 2NO(k)$ aH = 180.6 kJ

$N_2(k) + 3H_2(k) \rightarrow 2NH_3(k)$ aH = -91.8 kJ

$2H_2(k) + O_2(k) \rightarrow 2H_2O(k)$ aH = -483.7 kJ

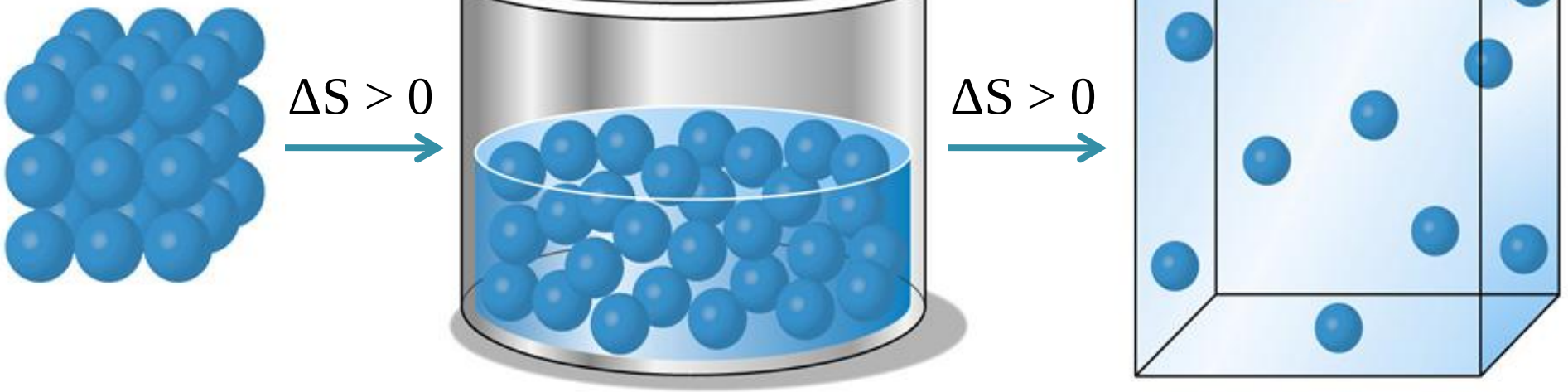
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

3. Nguyên lý 2 của NĐLH và chiều quá trình HH

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Tăng độ xáo trộn, độ mất trật tự

Độ tăng entropi S



Rắn Lỏng Khí

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Entropi S

❖ Entropi là đại lượng đặc trưng cho mỗi trạng thái của hệ

❖ Nó biểu diễn độ tự do, xáo trộn, mất trật tự của các phân tử (nguyên tử) trong hệ đang xét.

$$\Delta S_{hệ} \geq \frac{Q}{T}$$

➢ Đối với hệ biến đổi thuận nghịch $\Delta S_{hệ} = \frac{Q}{T}$

➢ Đối với hệ biến đổi <u>không</u> thuận nghịch $\Delta S_{hệ} > \frac{Q}{T}$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

$$H_2O(l) \rightarrow H_2O(k) \qquad \Delta S > 0$$

$$Cl_2(k) \rightarrow 2Cl(k) \qquad \Delta S > 0$$

$$N_2(k) + 3H_2(k) \rightarrow 2NH_3(k) \quad \Delta S < 0$$

$$CaCO_3(r) \rightarrow CaO(r) + CO_2(k) \quad \Delta S > 0$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Biến thiên Entropi của phản ứng hóa học

$\Delta S^o = \Sigma S^o$ (sản phẩm) - ΣS^o (tác chất)

(có kể các hệ số phản ứng của tác chất)

Ví dụ: Tính biến thiên Entropi tiêu chuẩn của phản ứng:

$$N_2(k) + 3H_2(k) \rightarrow 2NH_3(k)$$

$S^0_{298}(J/mol.K)$	192	131	193

$$\Delta S^0_{298} = 2S^0_{298}(NH_3) - S^0_{298}(N_2) - 3S^0_{298}(H_2) = -199(J/K)$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Kết hợp nguyên lý 1 & 2 NĐHH : *CHIỀU PHẢN ỨNG*

Phương trình cơ bản của NĐHH

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

ΔG (kJ/mol): thế đẳng nhiệt, đẳng áp (Năng lượng tự do Gibbs)

- ΔG < 0: phản ứng xảy ra tự nhiên
- ΔG > 0: phản ứng chỉ xảy ra chiều nghịch
- ΔG = 0: phản ứng đạt cân bằng

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ở điều kiện tiêu chuẩn

$$\Delta G^0_{298} = \Delta H^0_{298} - T\Delta S^0_{298}$$

Thế đẳng áp tạo thành tiêu chuẩn của một chất (tinh khiết) là độ biến thiên thế đẳng áp của phản ứng tạo thành một mol chất đó từ các đơn chất bền ở điều kiên tiêu chuẩn.

Kí hiệu ΔG^0_{tt298}

Đối với đơn chất thì ΔG^0_{tt298} được quy ước bằng 0

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Tính biến thiên thế đẳng áp trong phản ứng hóa học

$$a\mathbf{G^o_{pö}} = \mathbf{S}\, a\mathbf{G^o_{tt}}\ \mathbf{(sp)} - \mathbf{S}\, a\mathbf{G^o_{tt}}\ \mathbf{(tác\ chất)}$$

$$C_2H_4(k) + H_2O(l) \longrightarrow C_2H_5OH(l)$$

Tính $\Delta G°_{pư}$, cho các giá trị sau

$\Delta G°_{tt}(C_2H_5OH(l)) = -175$ kJ/mol

$\Delta G°_{tt}(C_2H_4(g)) = 68$ kJ/mol

$\Delta G°_{tt}(H_2O\ (l)) = -237$ kJ/mol

$$\Delta G°_{pư} = -175 - 68 + 237 = -6\ (kJ/mol)$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ: Tính biến thiên thế đẳng áp tiêu chuẩn của phản ứng sau:

$$2Mg(r) + CO_2(k) \rightarrow 2MgO(r) + C(gr)$$

$\Delta H^0_{tt298}(kJ/mol)$	0	-393,5	-601,8	0
$S^0_{298}(J/mol.K)$	32,5	213,6	26,78	5,69

$$\Delta G^0_{298} = \Delta H^0_{298} - T\Delta S^0_{298}$$

$$\Delta H^0_{298} = 2(-601,8) - 1(-393,5) = -810,1kJ$$

$$\Delta S^0_{298} = 2(26,78) + 5,69 - 2(32,5) - 213,6 = -219,35J$$

$$\Delta G^0_{298} = \Delta H^0_{298} - T\Delta S^0_{298} = -810,1 - 298(-219,35.10^{-3}) = 744,7kJ$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

CHƯƠNG 4:

ĐỘNG HÓA HỌC

& CÂN BẰNG HÓA HỌC

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nội dung

I. ĐỘNG HÓA HỌC

1. Một số khái niệm
2. Phương trình động học một số phản ứng đơn giản
3. Các yếu tố ảnh hưởng đến vận tốc phản ứng

II. CÂN BẰNG HÓA HỌC

1. Hằng số cân bằng
2. Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng

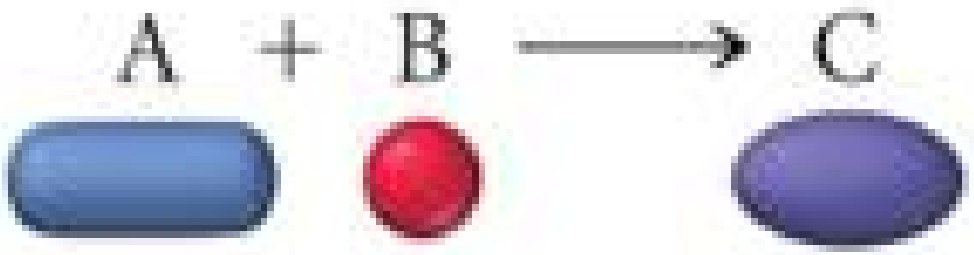
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

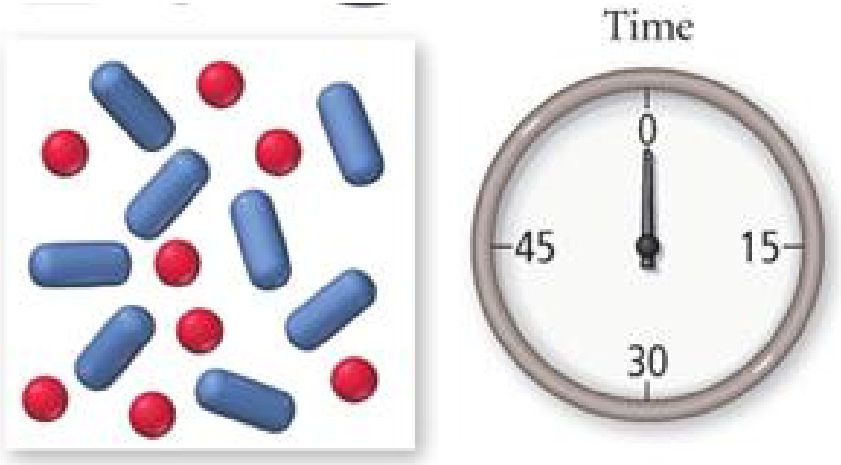
I. ĐỘNG HÓA HỌC

I.1. Một số khái niệm

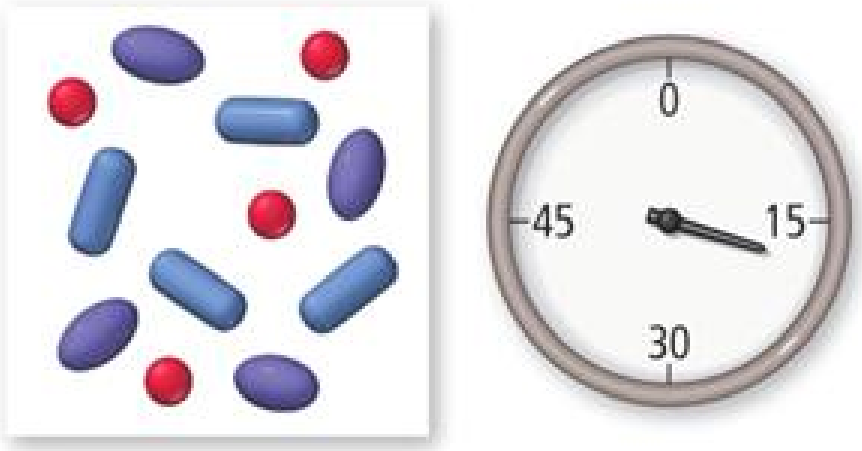
❖ Vận tốc phản ứng

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com





Tại t = 0
[A] = 8
[B] = 8
[C] = 0



Tại t = 16
[A] = 4
[B] = 4
[C] = 4

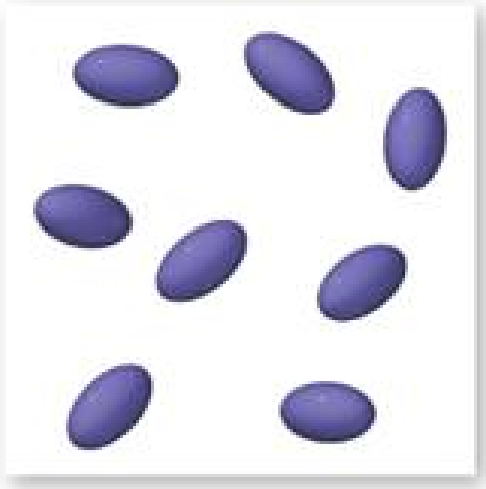
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Tại t = 32

[A] = 2

[B] = 2

[C] = 6



Tại t = 48

[A] = 0

[B] = 0

[C] = 8

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Vận tốc phản ứng

$$\bar{v} = \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

Vận tốc tức thời tại thời điểm t:

$$v = \frac{d[C]}{dt} = -\frac{d[A]}{dt}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Biểu thức vận tốc phản ứng

Xét phản ứng: $A + B \rightarrow C + D$

$$v = k[A]^m[B]^n$$

Trong đó:

k: được gọi là hằng số vận tốc

m: bậc phản ứng theo A

n: bậc phản ứng theo B

(m+n): bậc phản ứng tổng quát

Hai ***giá trị m,n*** được suy ra từ ***giá trị thực nghiệm***, có thể mang giá trị *dương, âm*, là *số nguyên hay số thập phân*

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nếu tác chất tham gia phản ứng là *chất khí*, thì dùng *áp suất* các khí để tính vận tốc phản ứng

$$A\,(k) + B\,(k) \rightarrow C + D$$

$$v = k.p_A^m.p_B^n$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Phản ứng đơn giản & phức tạp

➢ ***Phản ứng đơn giản*** (phản ứng sơ cấp) là phản ứng xảy ra một giai đoạn

(bậc phản ứng trùng với hệ số tỷ lượng của phản ứng)

$$2\ NO(k) + O_2(k) \rightarrow 2\ NO_2(k)$$

$$\mathbf{v = k[NO]^2[O_2]}$$

➢ ***Phản ứng phức tạp*** là phản ứng xảy ra nhiều giai đoạn

(bậc phản ứng là các giá trị thực nghiệm)

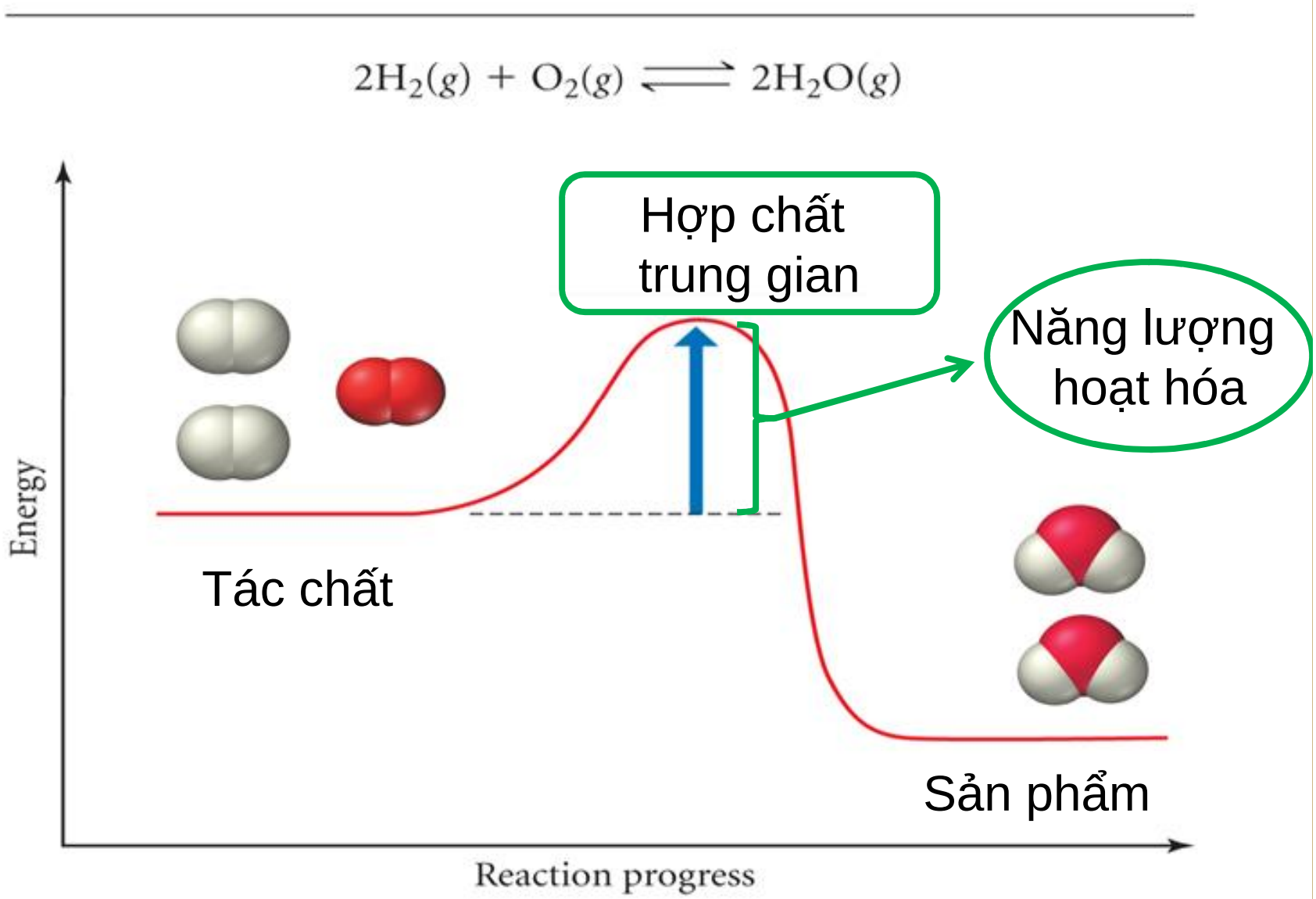
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

Phản ứng	Pt vận tốc
$CH_3CHO \rightarrow CH_4 + CO$	$v = k[CH_3CHO]^{3/2}$
$2\ N_2O_5 \rightarrow 4\ NO_2 + O_2$	$v = k[N_2O_5]$
$H_2 + Br_2 \rightarrow 2\ HBr$	$v = k[H_2][Br_2]^{1/2}$

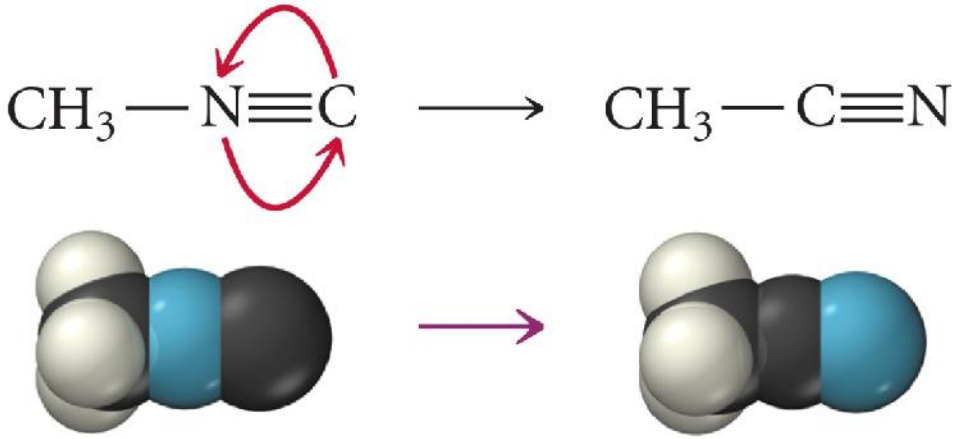
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

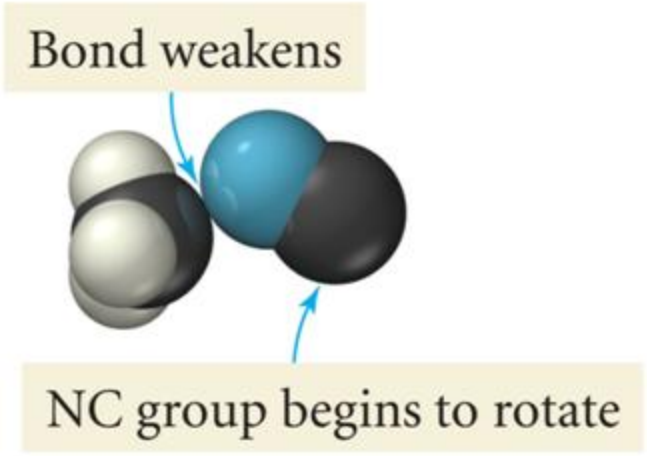
❖ Hợp chất trung gian & năng lượng hoạt hóa



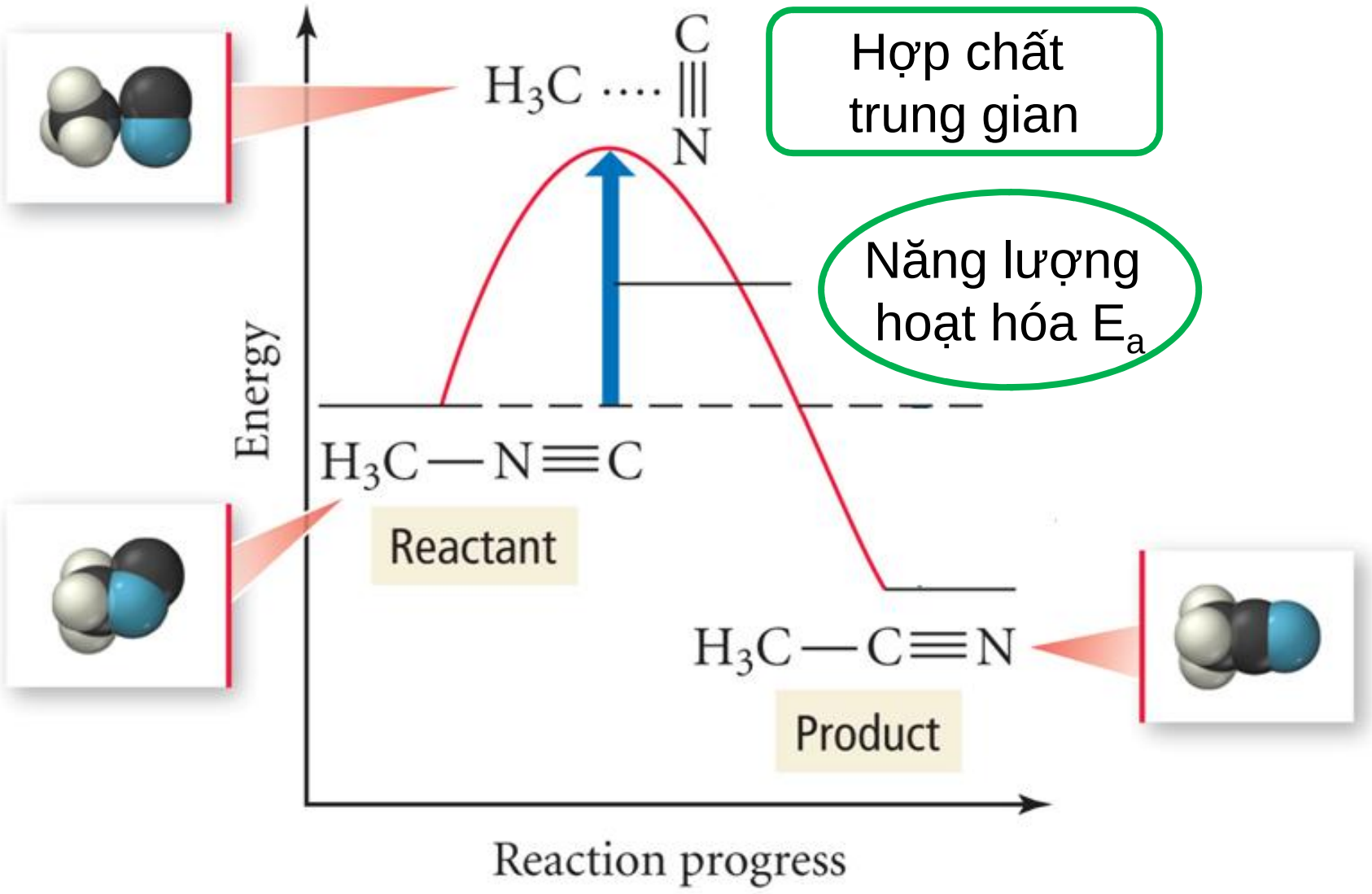
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:





Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

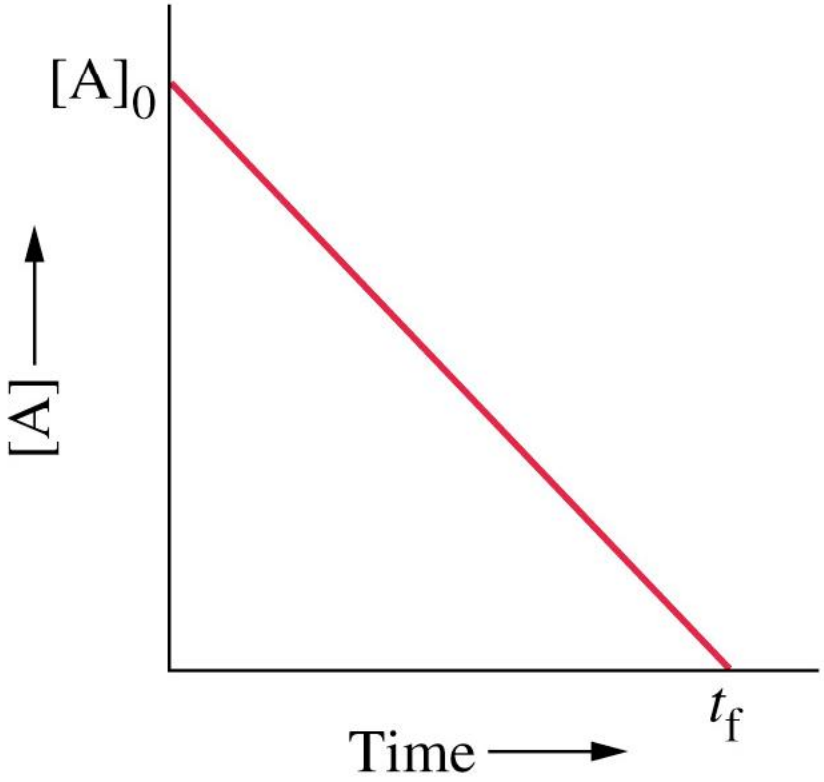


Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

I.2. Phương trình động học một số phản ứng đơn giản

❖ Phản ứng bậc không

Tốc độ phản ứng không phụ thuộc vào nồng độ của chất phản ứng



A → Sản phẩm

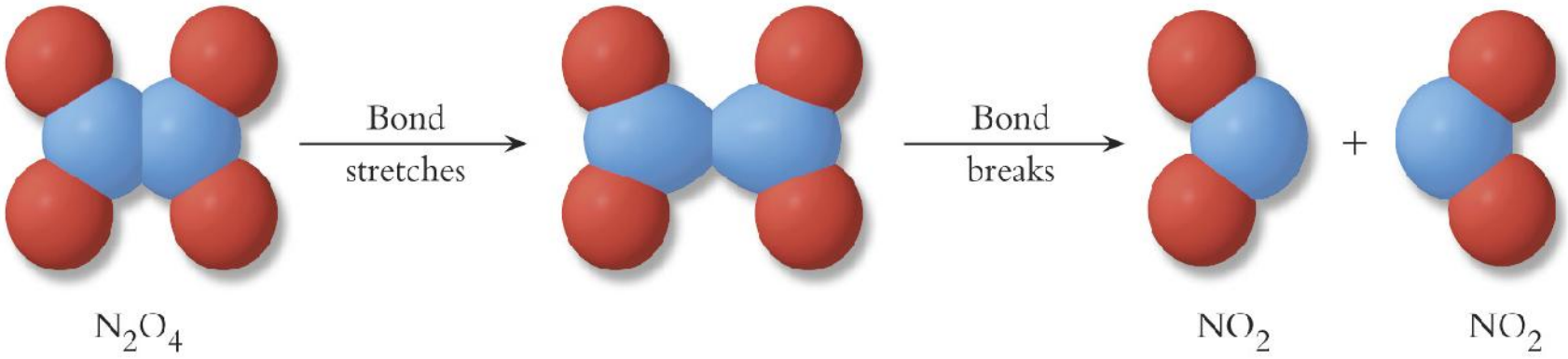
$$v = k[A]^0 = k = const$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Phản ứng bậc một

A → Sản phẩm

$$v = k[A]$$



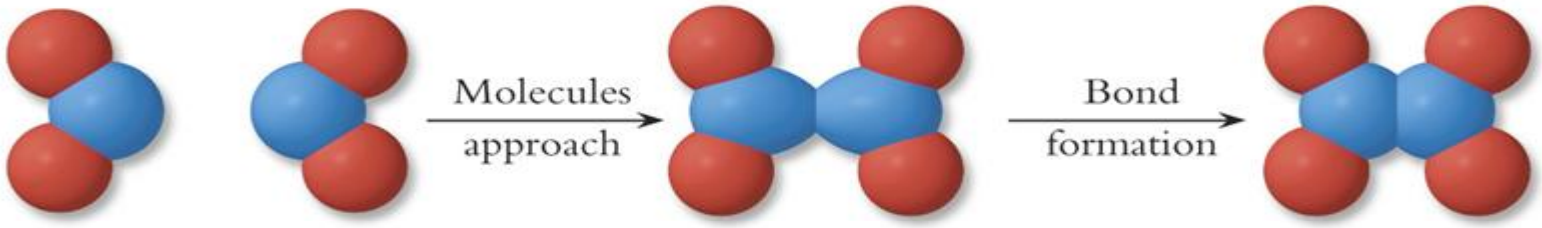
$$v = k\,[N_2O_4]$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Phản ứng bậc hai

2A → Sản phẩm

$$v = k[A]^2$$



NO_2 + NO_2 N_2O_4

$$v = k\,[NO_2]^2$$

A + B → Sản phẩm

$$v = k[A][B]$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

I.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến vận tốc phản ứng

❖ Ảnh hưởng của nồng độ tác chất

$$A + B \rightarrow C + D$$

$$v = k[A]^m[B]^n$$

- Nồng độ tác chất tăng thì vận tốc phản ứng tăng
- Vận tốc phản ứng ***giảm*** theo thời gian

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

+ Đối với phản ứng thuận nghịch

$$A \leftrightarrows B$$

Theo chiều thuận (A→B) $v_{th} = k_{th}[A]^m$

Theo chiều nghịch (B→A) $v_{ng} = k_{ng}[B]^n$

Theo thời gian

- [A] giảm → v_{th} giảm ↘
- [B] tăng → v_{ng} tăng ↗

Khi **$v_{th} = v_{ng}$** → phản ứng đạt **cân bằng**

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Ảnh hưởng của nhiệt độ

Quy tắc Van't Hoff

Khi tăng nhiệt độ lên 10^0 thì vận tốc phản ứng tăng lên 2→4 lần

Số lần tăng này gọi là **hệ số nhiệt độ: γ**

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k_2}{k_1} = ¥^{\frac{\Delta T}{10}}$$

Với

v_2 , k_2 là vận tốc và hằng số vận tốc của phản ứng ở nhiệt độ T_2

v_1 , k_1 là vận tốc và hằng số vận tốc của phản ứng ở nhiệt độ T_1

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Hệ thức Arrhenius

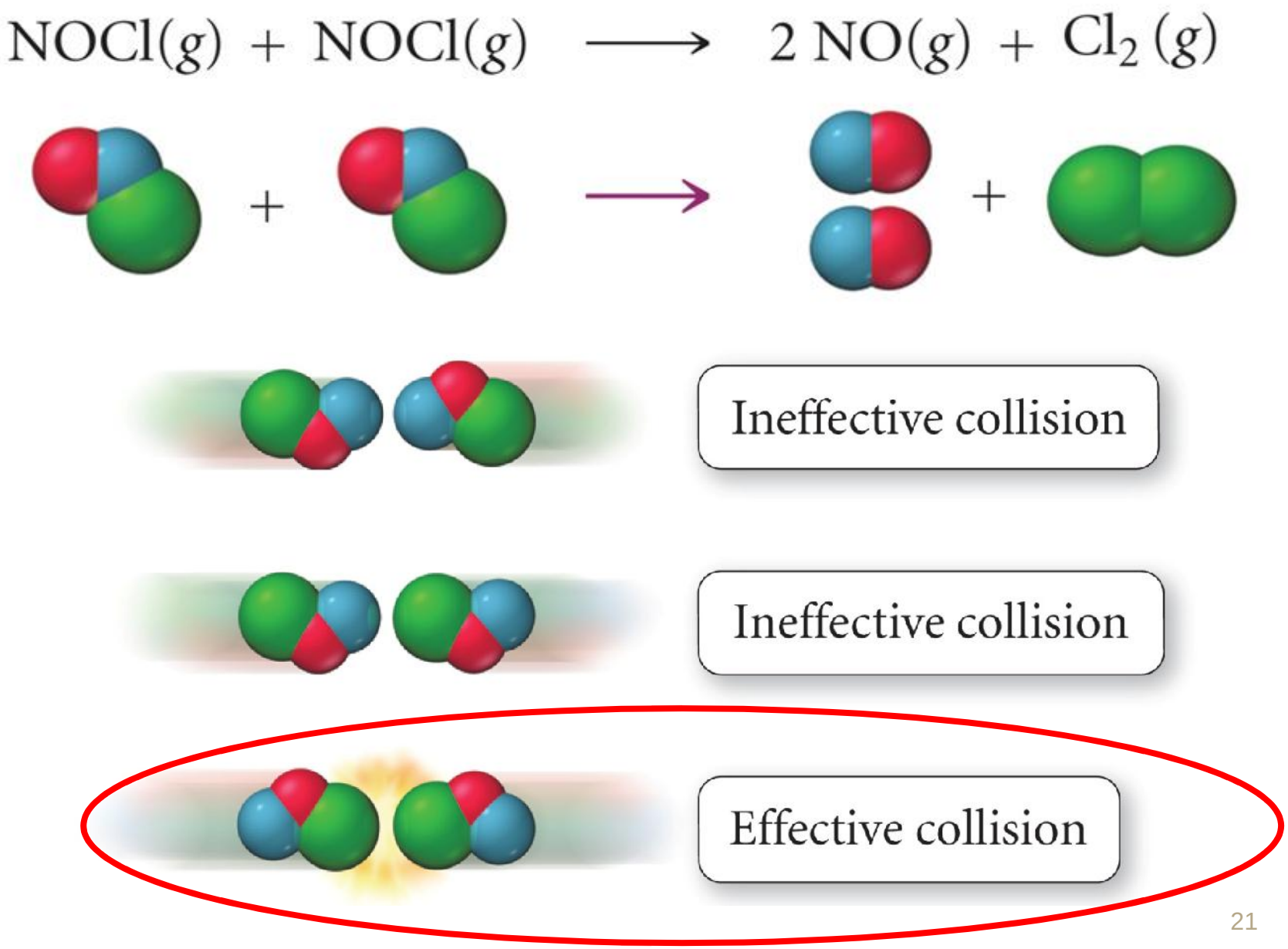
$$k = A.e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

E_a : năng lượng hoạt hóa của phản ứng

A : thừa số tần số (thể hiện ***xác suất va chạm hữu hiệu*** của các phân tử tham gia phản ứng)

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

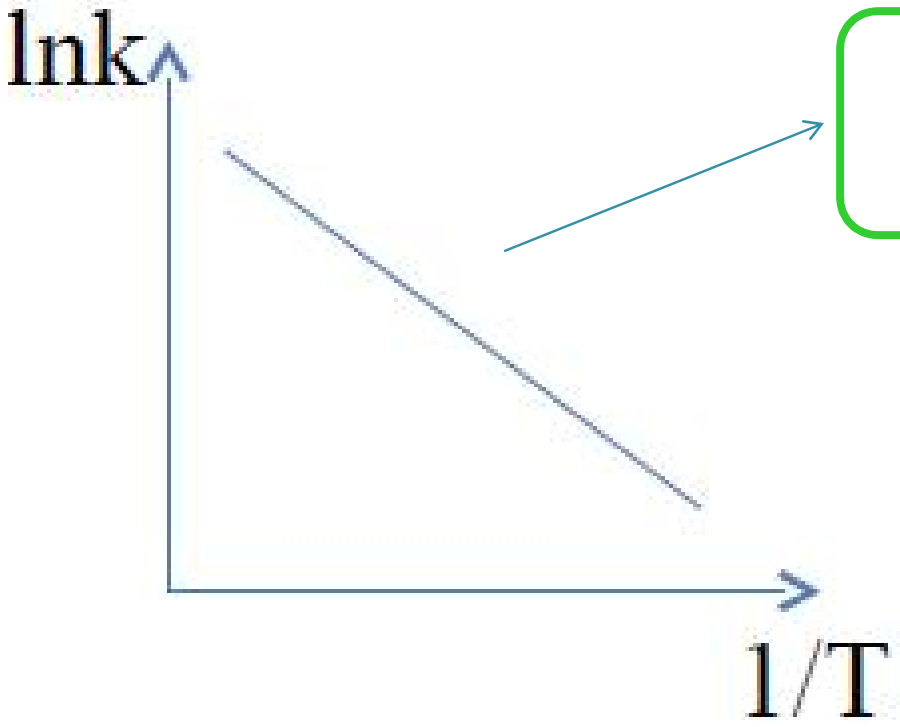
Ví dụ: Xét phản ứng



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

$$k = A.e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$



Xác định được A & E_a

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Ảnh hưởng của xúc tác

➢ Chất xúc tác là những chất có khả năng làm tăng vận tốc phản ứng.

➢Chất xúc tác tham gia vào phản ứng, nhưng sau phản ứng được phục hồi, ***không bị biến đổi về khối lượng và chất lượng***

Phân loại chất xúc tác:

❑ Xúc tác đồng thể: có cùng pha với chất tham gia phản ứng

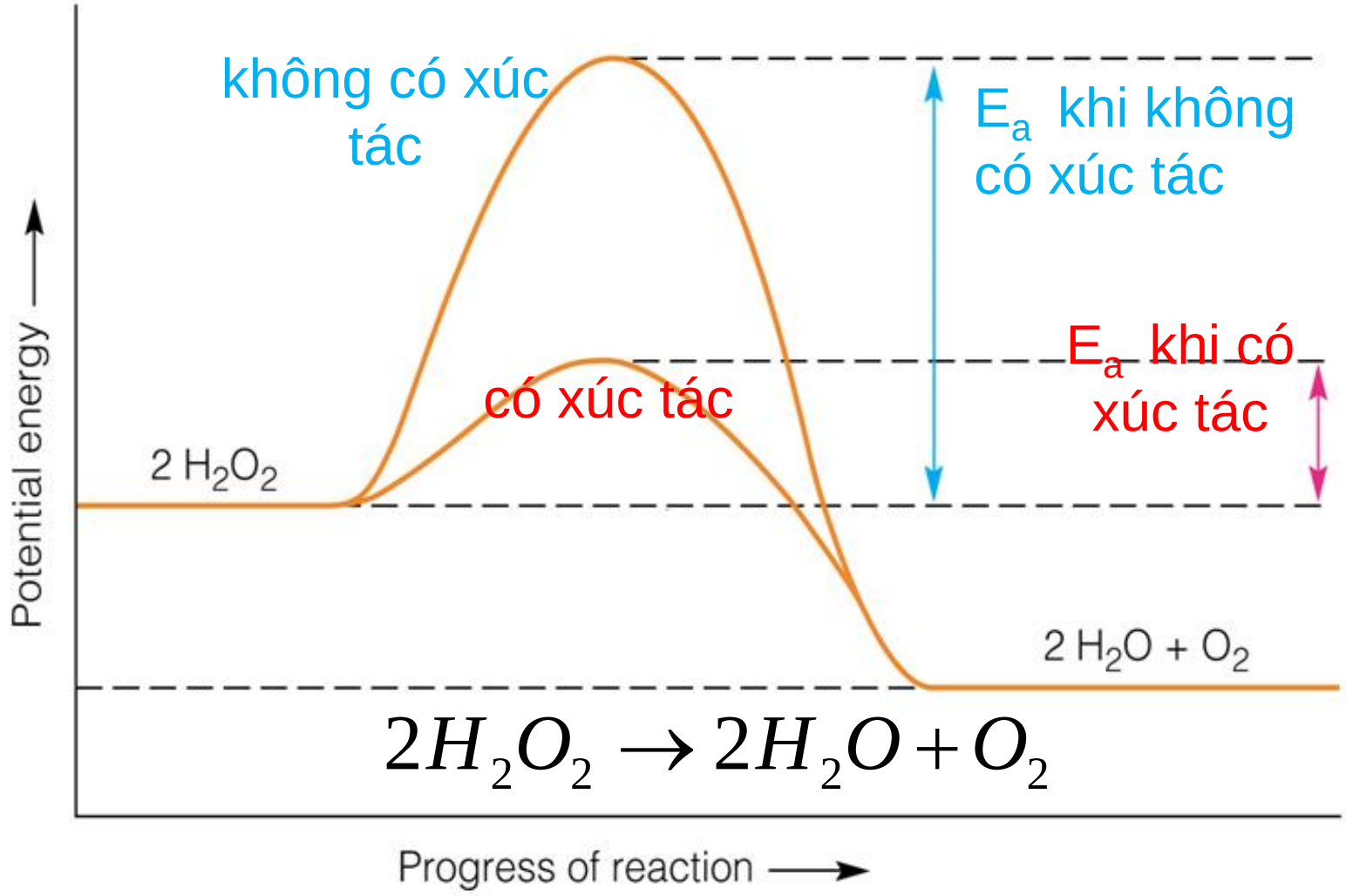
❑ Xúc tác dị thể: không cùng pha với chất tham gia phản ứng, phản ứng hoá học xảy ra trên bề mặt chất xúc tác

❑ Xúc tác enzym

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Chất xúc tác làm tăng vận tốc phản ứng (**thuận** & nghịch), không làm thay đổi mức độ cân bằng của phản ứng thuận nghịch

❖ Chất xúc tác làm tăng vận tốc phản ứng bằng cách làm *giảm năng lượng hoạt hóa*



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ: $N_2(k) + 3H_2(k) \Leftrightarrow 2NH_3(k)$

Tốc độ phản ứng trên thay đổi như thế nào khi **tăng** thể tích bình phản ứng lên **2 lần**

a. Tăng lên 4 lần

b. Tăng lên 16 lần

c. Giảm xuống 16 lần

d. Giảm xuống 4 lần

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

Một phản ứng kết thúc sau **3h ở 20^0C**. Ở nhiệt độ nào phản ứng sẽ kết thúc sau **20 phút**, biết hệ số nhiệt độ của phản ứng là **3**.

a. *30^0C*

b. *40^0C*

c. *50^0C*

d. *60^0C*

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

Khi thực hiện một phản ứng ở **20^0C** thì hằng số tốc độ của phản ứng là **k**. Khi tăng nhiệt độ phản ứng lên **30^0C** thì hằng số tốc độ phản ứng tăng lên **2 lần**.

Tính năng lượng hoạt hóa của phản ứng.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

II. CÂN BẰNG HÓA HỌC

II.1. Hằng số cân bằng

Xét phản ứng (đơn giản) thuận nghịch

$$aA + bB \leftrightarrows cC + dD$$

- $v_{th} = k_{th}[A]^a[B]^b$
- $v_n = k_n[C]^c[D]^d$

Ở trạng thái cân bằng: $\mathbf{v_t = v_n}$

$$\Rightarrow \quad k_t[A]^a[B]^b = k_n[C]^c[D]^d \ .$$

$$K = \frac{k_t}{k_n} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

+Nếu phản ứng trong dung dịch

$$K_c = \left[\frac{C_C^{\ c} C_D^{\ d}}{C_A^{\ a} C_B^{\ b}} \right]$$

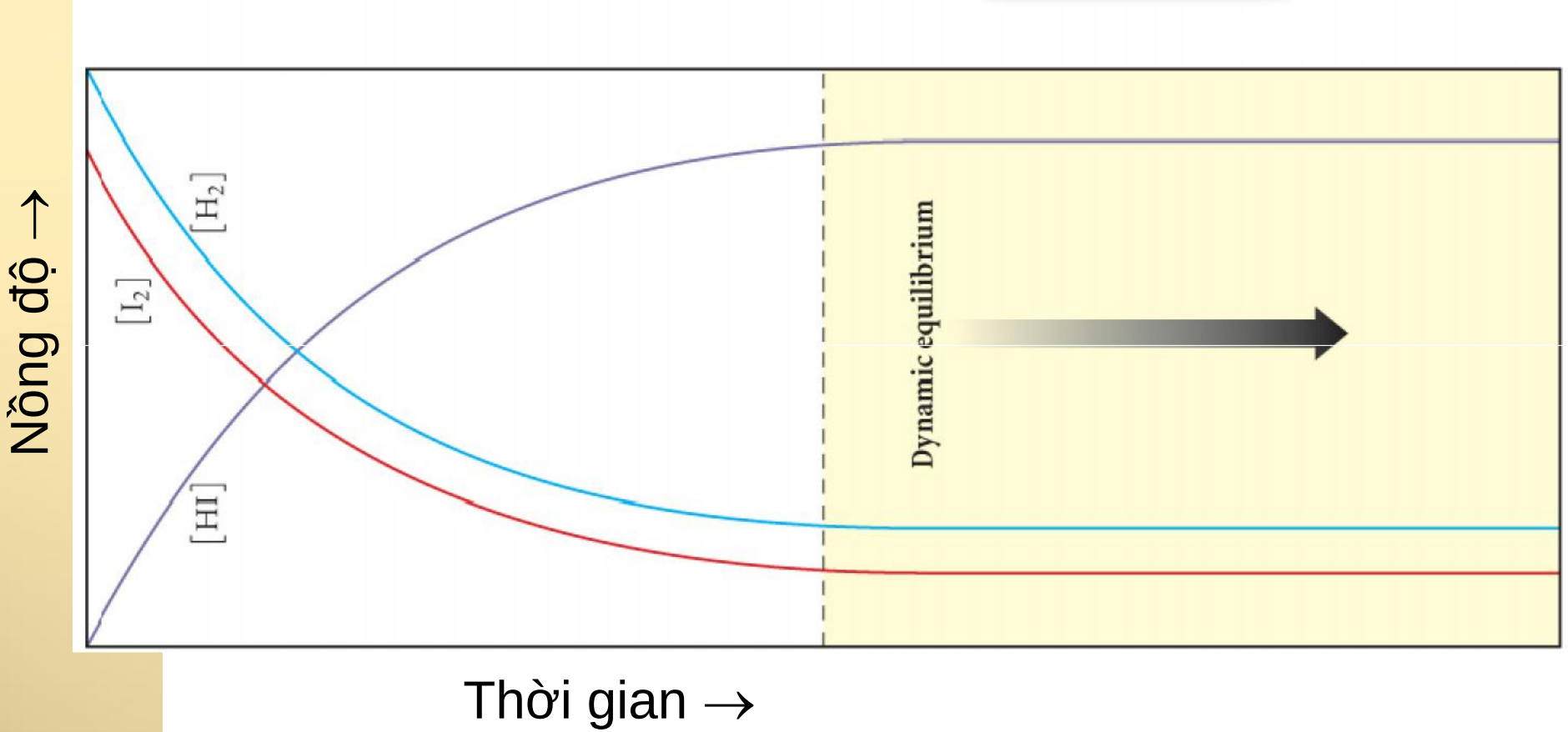
+Nếu hỗn hợp phản ứng là chất khí

$$aA(k) + bB(k) \Leftrightarrow cC + dD$$

$$K_P = \frac{P_A^a . P_B^b}{P_C^c . P_D^d}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

$$H_2(g) + I_2(g) \Leftrightarrow 2\ HI(g)$$



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Cách viết biểu thức hằng số cân bằng

$$CaCO_3(r) \leftrightarrow CaO(r) + CO_2(k)$$

$$K_P = P_{CO_2}$$

$$NH_4Cl(r) \leftrightarrow NH_3(k) + HCl(k)$$

$$K_P = P_{NH_3}.P_{HCl}$$

$$CH_3COOCH_3 + H_2O \leftrightarrow CH_3COOH + CH_3OH$$

dư

$$K_C = \frac{[CH_3COOH].[CH_3OH]}{[CH_3COOCH_3].[H_2O]}$$

$$K_C = \frac{[CH_3COOH].[CH_3OH]}{[CH_3COOCH_3]}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

$$aA + bB \Leftrightarrow cC + dD$$

$$cC + dD \Leftrightarrow aA + bB$$

$$K_1 = \frac{[C]^c \times [D]^d}{[A]^a \times [B]^b}$$

$$K_2 = \frac{[A]^a \times [B]^b}{[C]^c \times [D]^d}$$

$$K_1 = \frac{1}{K_2}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

$aA + bB \Leftrightarrow cC$

$$K_1 = \frac{[C]^c}{[A]^a \times [B]^b}$$

$2aA + 2bB \Leftrightarrow 2cC$

$$K_2 = \frac{[C]^{2c}}{[A]^{2a} \times [B]^{2b}} = \left(\frac{[C]^c}{[A]^a \times [B]^b} \right)^2$$

$$K_2 = K_1^2$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

(1) $aA \Leftrightarrow bB$

(2) $bB \Leftrightarrow cC$

(3) $aA \Leftrightarrow cC$

$$K_1 = \frac{[B]^b}{[A]^a}$$

$$K_2 = \frac{[C]^c}{[B]^b}$$

$$K_3 = \frac{[C]^c}{[A]^a} = \frac{[B]^b}{[A]^a} \times \frac{[C]^c}{[B]^b}$$

$$\Rightarrow K_3 = K_1 \times K_2$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ: Cho các cân bằng ở 850^0C

$$C(r)+CO_2(k)\Leftrightarrow 2CO(k) \qquad K_{p1}=1,3.10^{14}atm$$

$$CO(k)+Cl_2(k)\Leftrightarrow 2COCl_2(k) \qquad K_{p2}=5,4.10^{-3}atm^{-1}$$

Tính hằng số cân bằng K_P của phản ứng:

$$C(r)+CO_2(k)+2Cl_2(k)\Leftrightarrow COCl_2(k)$$

$a)7,54.10^{11}$

$b)3,79.10^{9}$

$c)7,54.10^{-11}$

$d)4,37.10^{-9}$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Sự liên hệ giữa ΔG^0 và K

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

- Nếu K >1 thì $\Delta G^0 < 0$ →phản ứng diễn ra theo chiều thuận
- Nếu K < 1 thì $\Delta G^0 > 0$ →phản ứng diễn ra theo chiều nghịch
- Nếu K = 0 thì $\Delta G^0 = 0$ →hệ đạt trạng thái cân bằng

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ: $2NO_2(k) \Leftrightarrow N_2O_4(k)$

Có ΔH và ΔS lần lượt là -57,4Kcal và -176,74 cal.độ$^{-1}$

a. Tính nhiệt độ ở trạng thái cân bằng

b. Tính giá trị hằng số cân bằng ở 25^{0}C

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

II.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng

Nguyên lý Le Chatelier *về sự chuyển dịch cân bằng:*

Với một hệ ở trạng thái cân bằng, nếu ta thay đổi bất kỳ một yếu tố xác định điều kiện cân bằng (p, T, C) thì cân bằng sẽ dịch chuyển theo chiều chống lại sự thay đổi đó

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

$$2SO_2(k) + O_2(k) \leftrightarrow 2SO_3$$

$$\Delta H^0_{pu} = -198,4kJ$$

Để thu được nhiều SO_3 cần phải:

a) Tăng áp suất, tăng nhiệt độ

b) Giảm áp suất, tăng nhiệt độ

c) Tăng áp suất, giảm nhiệt độ

d) Giảm áp suất, giảm nhiệt độ

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Xét các hệ cân bằng sau trong một bình kín

$$1/\ C(r) + H_2O(k) \Leftrightarrow CO(k) + H_2(k) \qquad \Delta H = 131kJ$$

$$2/\ CO(k) + H_2O(k) \Leftrightarrow CO_2(k) + H_2(k) \qquad \Delta H = -41kJ$$

Các cân bằng trên sẽ chuyển dịch như thế nào khi thay đổi một trong các điều kiện sau:

a. *Tăng nhiệt độ*

b. *Thêm lượng hơi nước vào*

c. *Thêm khí H_2 vào*

d. *Giảm thể tích của bình kín*

e. *Dùng thêm chất xúc tác*

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

CHƯƠNG 5:

DUNG DỊCH

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nội dung

1. Một số khái niệm

2. Dung dịch chất điện ly

3. Cân bằng trong dung dịch chất điện ly khó tan

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Dung dịch

Là hệ đồng thể gồm 2 hay nhiều chất (***chất tan & dung môi***) mà thành phần của chúng thay đổi trong giới hạn rộng.

- Dung dịch khí: không khí
- Dung dịch lỏng
- Dung dịch rắn: hợp kim Ag-Au.

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Nồng độ dung dịch

❖ ***Nồng độ mol*** $C_M(M) = \frac{n(mol)}{V(l)}$

❖ ***Nồng độ đương lượng (C_N)***: số đương lượng chất tan có trong 1 lít dung dịch.

$$C_N = n * C_M$$

hệ số tỷ lệ

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Nếu là hợp chất ***Acid/ Baz***

$$n = \sum H^+ = \sum OH^- \text{ trao đổi}$$

Ví dụ: $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$n = 2 \qquad n = 1$

❖ Nếu là hợp chất ***Muối***

$$n = \sum (+) = \sum (-)$$

Ví dụ: $NaCl(n=1); Na_2SO_4(n=2)$

❖ Nếu là hợp chất ***Oxy Hóa Khử***

$$n = \sum e \text{ trao đổi}$$

Ví dụ: $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$

$n = 1 \qquad n = 5$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Quá trình hòa tan tạo thành dung dịch

Nguyên tắc

Các chất "giống nhau" thì hòa tan vào nhau

Các chất phân cực thì hòa tan vào các chất phân cực và ngược lại

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Xét quá trình *hòa tan chất rắn vào chất lỏng*: **2 giai đoạn**.

➢ *Quá trình chuyển pha*: quá trình phá vỡ mạng tinh thể chất rắn để tạo thành các phân tử/ ion.

Quá trình thu nhiệt $\Delta H_{CP} > 0$

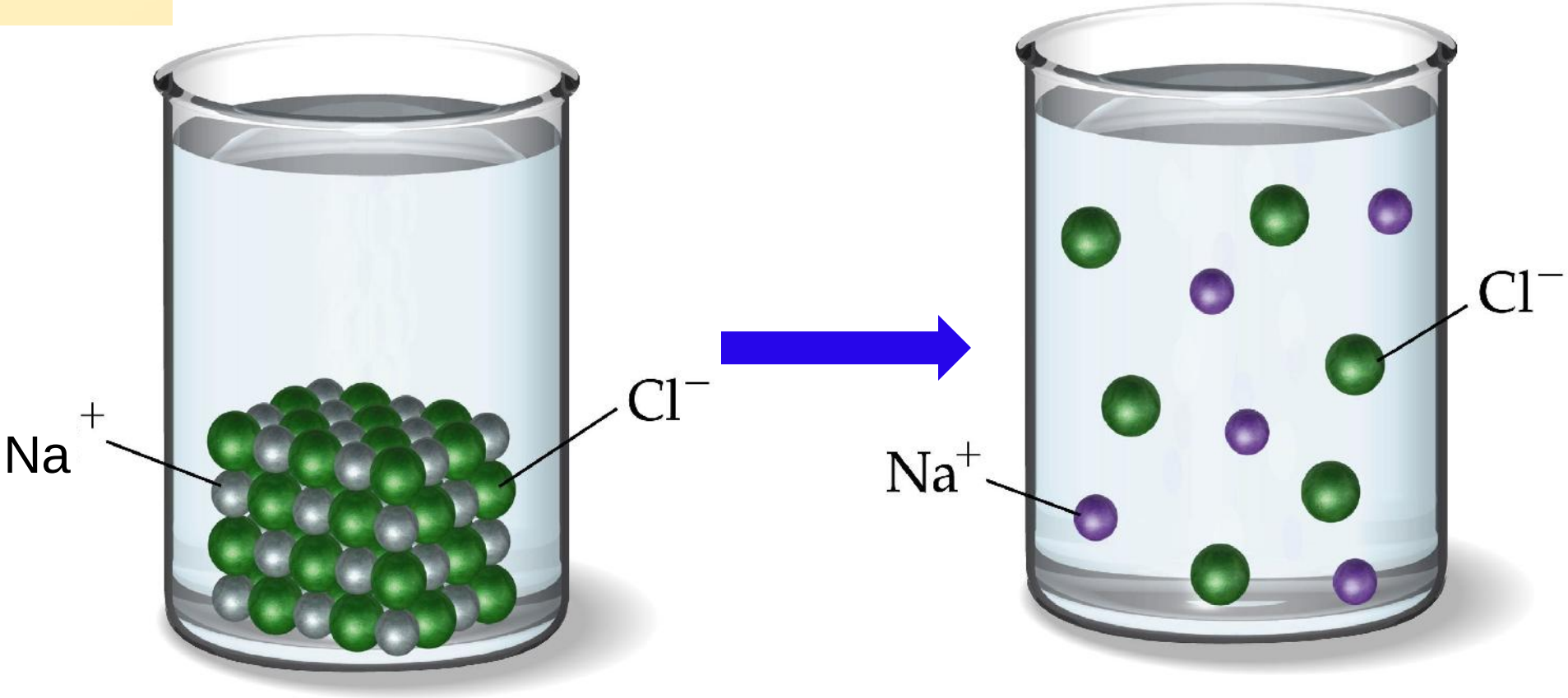
➢ *Quá trình solvat hóa*: quá trình tương tác giữa các phân tử/ ion chất tan với dung môi.

Quá trình tỏa nhiệt $\Delta H_{solvat} < 0$

$$\Delta H_{ht} = \Delta H_{CP} + \Delta H_{solvat}$$

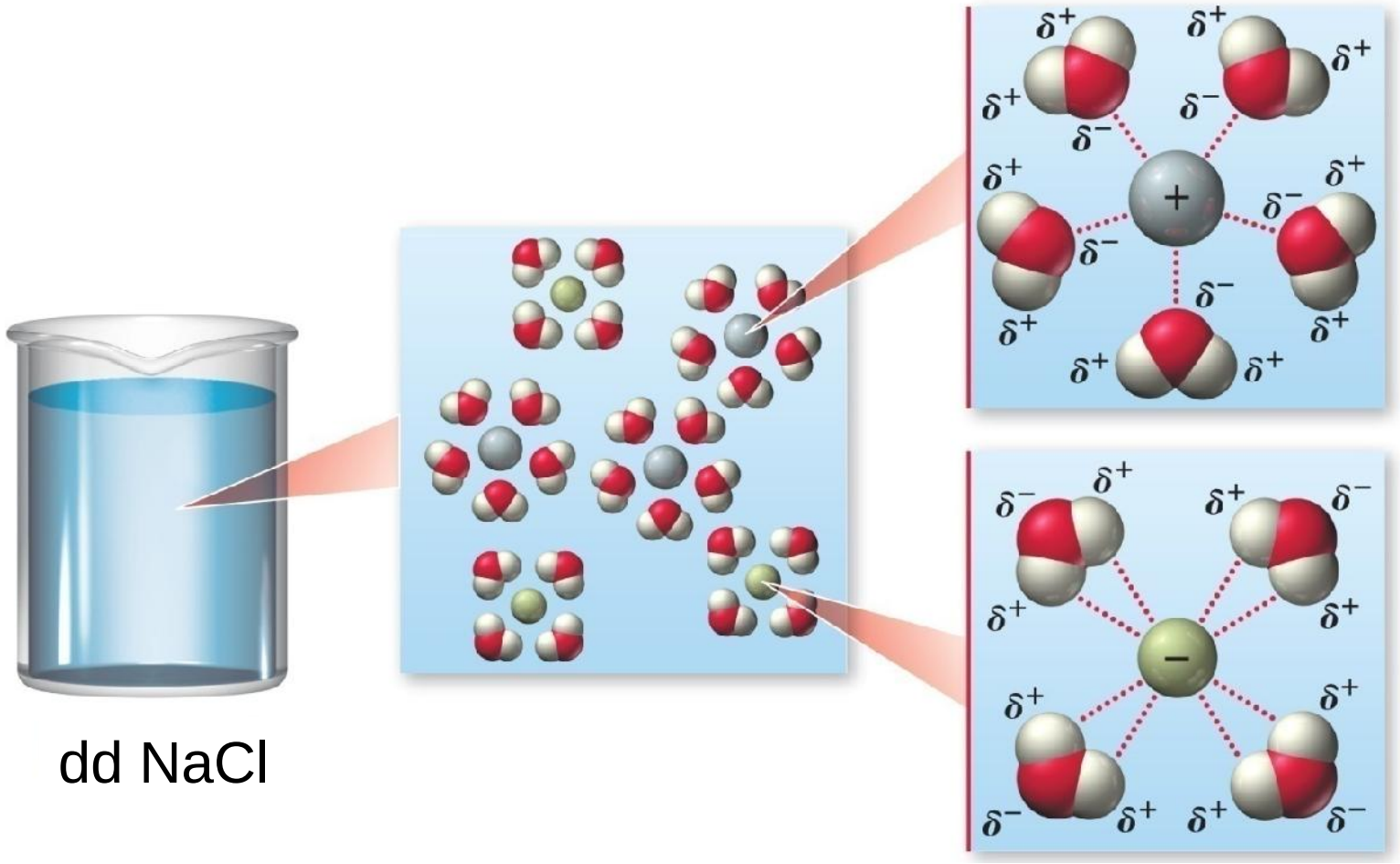
Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Quá trình chuyển pha



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

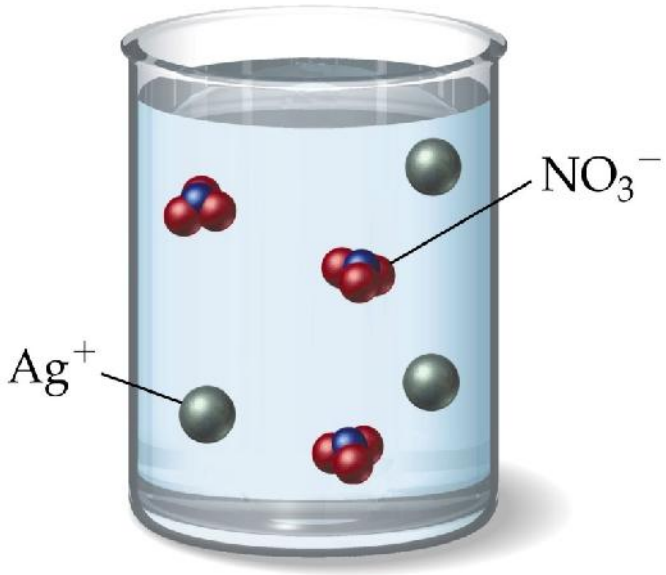
Quá trình solvat hóa (hydrat hóa)



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

2. Dung dịch chất điện ly

Là dung dịch có chất tan là chất điện ly (chất trong dung dịch phân ly thành các ion trái dấu)



Chất điện ly

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

- *Chất điện ly mạnh*: phân ly **hoàn toàn** thành ion

$$NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

- *Chất điện ly yếu*: phân ly **một phần** thành ion

$$CH_3COOH \leftrightarrow CH_3COO^{-} + H^{+}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Độ điện ly α

Là tỷ số phân tử phân ly thành ion (n') trên tổng số phân tử đã hòa tan trong dung dịch (n)

$$\sim = \frac{n'}{n}$$

Quy ước

- α > 0,3 → chất điện ly mạnh
- α < 0,03 → chất điện ly yếu
- 0,03 < α < 0,3 → chất điện ly trung bình

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Cân bằng trong dung dịch *chất điện ly yếu*

$$A_m B_n \leftrightarrow mA^{n+} + nB^{m-}$$

$$K_{CB} = \frac{[A^{n+}]^m [B^{m-}]^n}{[A_m B_n]} = const$$

- ✓ K_{CB} chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ
- ✓ K_{CB} càng lớn → chất điện ly càng mạnh

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Hằng số điện ly của axit yếu

$$CH_3COOH \leftrightarrow CH_3COO^- + H^+$$

$$K_{CB} = K_a = \frac{[CH_3COO^-].[H^+]}{[CH_3COOH]} = 1{,}8.10^{-5}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

$$H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

$$K_{a1} = \frac{[H^+].[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = 4.10^{-7}$$

$$HCO_3^- \leftrightarrow H^+ + CO_3^{2-}$$

$$K_{a2} = \frac{[H^+].[CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]} = 5{,}6.10^{-11}$$

Đối với axit nhiều nấc

$$K_1 >> K_2$$

→ Axit nhiều nấc chủ yếu phân ly ở nấc 1

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Hằng số điện ly của baz yếu

$$NH_4OH \leftrightarrow NH_4^+ + OH^-$$

$$K_{CB} = K_b = \frac{[NH_4^+].[OH^-]}{[NH_4OH]} = 1{,}8.10^{-5}$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Mối liên hệ giữa *hằng số điện ly* & *độ điện ly*

Phương trình điện ly AB

$$AB \leftrightarrow A^+ + B^-$$

Ban đầu	C_0	0	0
Điện ly	$C = \alpha C_0$	αC_0	αC_0
Cân bằng	$C_0 - \alpha C_0$	αC_0	αC_0

$$K = \frac{[A^+].[B^-]}{[AB]} = \frac{C_o^2 \sim^2}{C_0(1-\sim)}$$

Nếu AB là chất điện ly yếu : **α <<1**

$$\Rightarrow K = C_0 \sim^2$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

2.1. pH của dung dịch axit – baz

2.1.1. Lý thuyết axit – baz

❖ Quan điểm Arrhenius

$$HCl(k) \xrightarrow{H_2O} H^+ + Cl^-$$

$$NaOH(r) \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$$

Hạn chế:

- Không áp dụng được cho chất trong nước không phân ly ra H^+ hoặc OH^- . Ví dụ: NH_3
- Chỉ xét trong dung môi nước

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Quan điểm Bronsted

- Axit là chất ***cho*** proton H^+

$$NH_4^+ \leftrightarrow H^+ + NH_3$$

- Baz là chất ***nhận*** proton H^+

$$CH_3COO^- + H^+ \leftrightarrow CH_3COOH$$

Ví dụ:

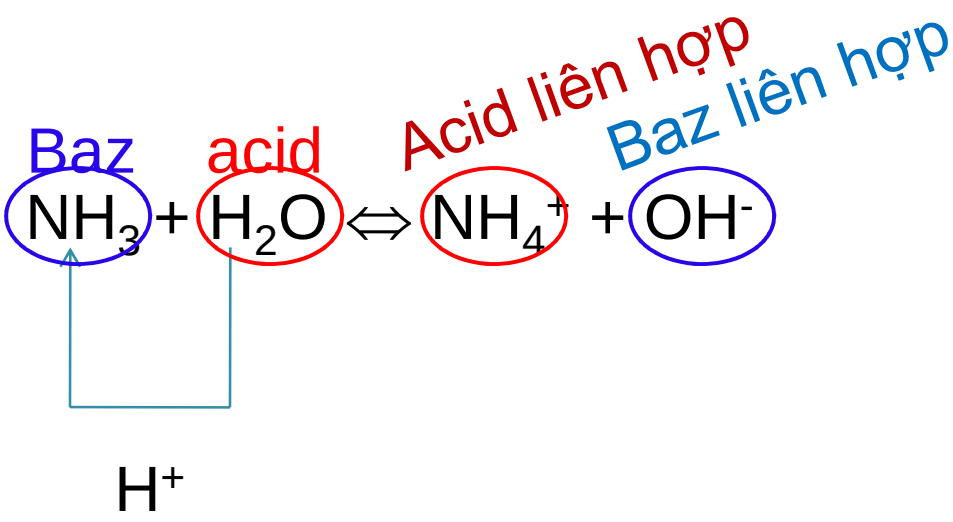
$$HCO_3^- \leftrightarrow H^+ + CO_3^{2-}$$

Axit

Baz liên hợp

HCO_3^- và CO_3^{2-}: là cặp axit, baz liên hợp

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com



❖ Với mỗi cặp axit – baz liên hợp:

$$K_a + K_b = 10^{-14}$$

hay $pK_a + pK_b = 14$

Ví dụ:

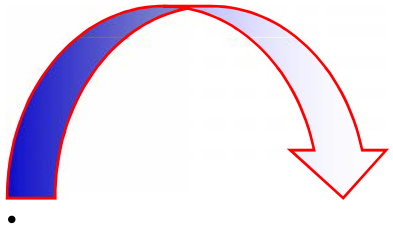
$$CH_3COOH \leftrightarrow CH_3COO^- + H^+$$

$K_a = 1{,}8.10^{-5}$ $\quad K_b = \dfrac{10^{-14}}{1{,}8.10^{-5}} = 5{,}62.10^{-10}$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Quan điểm Lewis

- Axit là chất ***nhận*** cặp electron liên kết
- Baz là chất ***cho*** cặp electron liên kết



$$\ddot{N}H_3 + H^+ \leftrightarrow NH_4^+$$

Baz Lewis Axit Lewis

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

2.1.2. Tính pH của dung dịch axit

❖ Axit mạnh

$$H_nA \rightarrow nH^+ + A^{n-}$$

C_a → nC_a

$$pH = -\lg C_{H^+} = -\lg(nC_a)$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Axit yếu đơn chức

$$HA \leftrightarrow H^+ + A^-$$

$$pH = \frac{1}{2}(pK_a - \lg C_a)$$

Với: C_a nồng độ ban đầu của axit HA

K_a hằng số axit HA.

$pK_a = - \lg K_a$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

2.1.3. Tính pH của dung dịch baz

❖ Baz mạnh

$$B(OH)_n \rightarrow B^{n+} + nOH^-$$

C_b → nC_b

$$pOH = -\lg C_{OH^-} = -\lg(nC_b)$$

pH = 14 – pOH

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Baz yếu đơn chức

$$BOH \leftrightarrow B^+ + OH^-$$

$$pH = 14 - \frac{1}{2}(pK_b - \lg C_b)$$

Với: C_b nồng độ ban đầu của baz BOH

K_b hằng số baz BOH.

$pK_b = - \lg K_b$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

2.1.4. Tính pH của dung dịch muối

Muối	Acid mạnh + Baz mạnh (NaCl)	Acid yếu + Baz mạnh (CH_3COONa)	Acid mạnh + Baz yếu (NH_4Cl)	Acid yếu + Baz yếu (CH_3COONH_4)
Giá trị pH	=7	>7	<7	Tùy thuộc vào acid và baz
Công thức tính		$pH = \frac{1}{2}(14 + pK_a + \lg C_m)$	$pH = \frac{1}{2}(14 - pK_b - \lg C_m)$	$pH = \frac{1}{2}(14 + pK_a - pK_b)$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

Trộn lẫn 10ml dung dịch CH_3COOH 0,2M và 10ml dung dịch NaOH 0,2M. Dung dịch mới có pH bằng ? (Cho $pK_a = 4,8$).

a. 2,4

b. 6

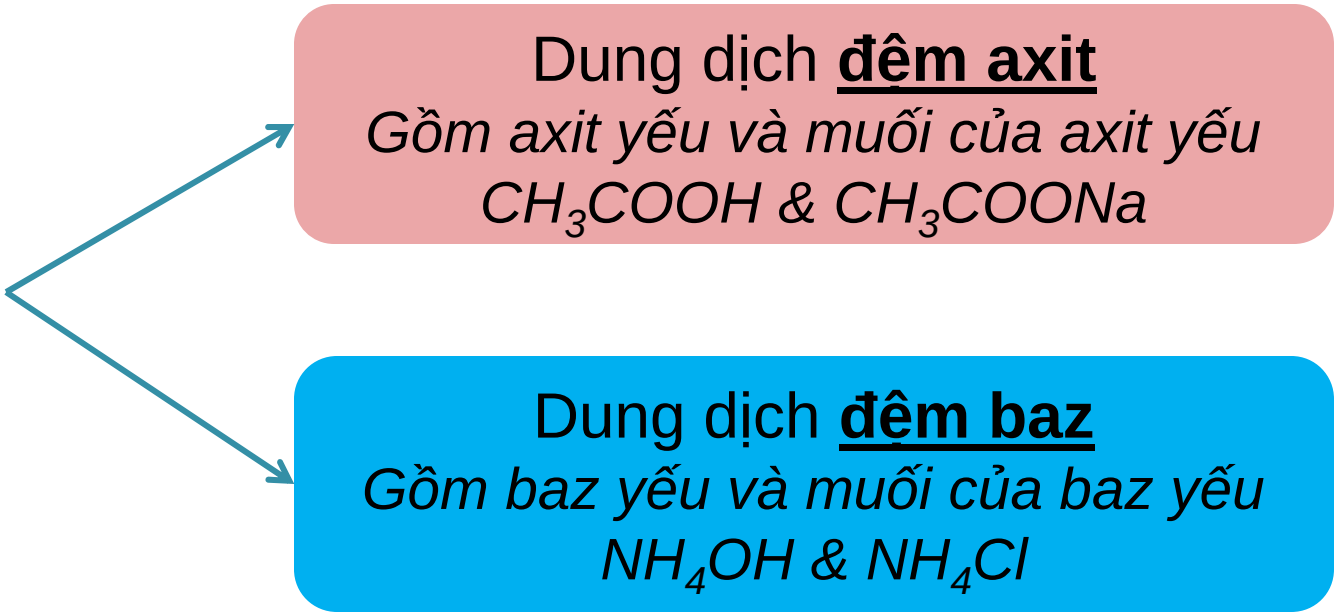
c. 8,9

d. 12,5

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

2.1.5. Tính pH của dung dịch đệm

Dung dịch đệm là dung dịch khi thêm một lượng nhỏ axit, một lượng nhỏ baz hay pha loãng thì *pH của dung dịch rất ít thay đổi*



Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

❖ Dung dịch đệm axit

$$pH = pK_a - \lg \frac{C_a}{C_{muôi}}$$

❖ Dung dịch đệm baz

$$pH = 14 - (pK_b - \lg \frac{C_b}{C_{muôi}})$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

Trộn lẫn 10ml dung dịch NH_4OH 0,4M và 10ml dung dịch HCl 0,2M. Dung dịch mới có pH bằng ? (Cho $pK_b = 4,8$).

a. 2,4

b. 6

c. 9,2

d. 11,6

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

3. Cân bằng trong dung dịch chất điện ly khó tan

Xét cân bằng điện ly của muối $BaSO_4$

$$BaSO_4(r) \leftrightarrow BaSO_4(l) \rightarrow Ba^{2+} + SO_4^{2-}$$

Dạng đơn giản

$$BaSO_4(r) \leftrightarrow Ba^{2+} + SO_4^{2-}$$

Hằng số cân bằng

$$K_{CB} = [Ba^{2+}].[SO_4^{2-}] = T_{BaSO_4}$$

T_{BaSO_4} tích số tan của $BaSO_4$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Mối liên hệ giữa tích số tan & độ tan (S)

$$A_mB_n(r) \leftrightarrow A_mB_n(l) \rightarrow mA^{n+} + nB^{m-}$$

S mS nS

$$T_{A_mB_n} = [A^{n+}]^m.[B^{m-}]^n = [mS]^m.[nS]^n = m^m n^n S^{(m+n)}$$

$$\Rightarrow S = \sqrt[m+n]{\frac{T_{A_mB_n}}{m^m.n^n}}(mol/lit)$$

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Điều kiện để có kết tủa

$$mA^{n+} + nB^{m-} \leftrightarrow A_mB_n$$

Đặt $T' = [A^{n+}]^m.[B^{m-}]^n$

$T' < T_{AmBn}$

- Dung dịch chưa bão hòa

$T' = T_{AmBn}$

- Dung dịch bão hòa

$T' > T_{AmBn}$

- Dung dịch quá bão hòa
  → Xuất hiện kết tủa

Download nhieu hon tai dethinonglam.wordpress.com

Ví dụ:

Người ta *đổ từ từ* dung dịch chứa $CaCl_2$ và $BaCl_2$ (có cùng nồng độ) vào dung dịch H_2SO_4 cho đến khi *xuất hiện kết tủa*. Chất nào kết tủa trước?

Cho $T_{BaSO_4} = 1{,}1.10^{-10}$

$T_{CaSO_4} = 2{,}4.10^{-6}$