

# CÁC CHUYÊN ĐỀ HÓA HỌC 10

## CHỦ ĐỀ I. CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

### A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

- Nguyên tử:
  - + Hạt nh}n: proton (p, điện tích +)  $m_p = m_n = 1,67.10^{-27} \text{kg} = 1 \text{u}$
  - Notron (n, không mang điện)
  - + Lớp vỏ: electron (e, điện tích -)  $m_e = 9,1.10^{-31} \text{kg}$

- Điều kiện bền của nguyên tử:  $(Z \leq 82) \Rightarrow 1 \leq \frac{N}{P} \leq 1,5$  ( trừ H)

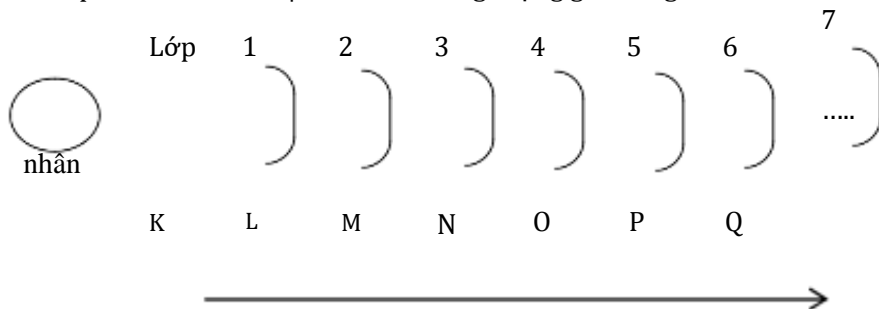
Đồng vị: l} những loại nguyên tử của cùng 1 nguyên tố, có cùng số proton nhưng kh}c nhau về số notron nên số khối kh}c nhau.

Khối lượng nguyên tử trung bình:

$$- \sum_i A_i \cdot a_i \%$$

$$M_A = \frac{\sum_i A_i \cdot a_i \%}{\sum_i a_i \%} \quad (A_i: \text{Số khối của c} \}c \text{ đồng vị, } a_i\%: \text{phần trăm tương ứng của c} \}c \text{ đồng vị})$$

Lớp electron: Gồm c}c e có mức năng lượng gần bằng nhau



+ V mol nguyên tử đặc khí:  $V_{\text{mol (có đặc khí)}} = V_0 \cdot a\% = \frac{A}{d} \cdot a\%$

+ V 1 nguyên tử:  $V_{\text{(nguyên tử)}} = \frac{V_{\text{đặc}}}{N} = \frac{A \cdot a\%}{d \cdot N}$

+ B|n kính nguyên tử:  $R = 3 \frac{3V}{4\pi} = 3 \frac{3A \cdot a\%}{4\pi N d}$  (cm)

## CHỦ ĐỀ II. BẢNG TUẦN HOÀN VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

### A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

#### Bảng tuần hoàn

Ô: STT ô = p = e = z

Chu kì: STT chu kì = số lớp electron : + Chu kì nhỏ: 1, 2, 3

Chu kì lớn: 4, 5, 6, 7 (chưa hoàn thiện)

Nhóm: STT nhóm = e hóa trị

( C|c nguyên tố thuộc cùng một nhóm có tính chất hóa học tương tự nhau)

+ Nhóm A: gồm c|c nguyên tố s, p; STT nhóm = e ngo{ i cùng = e hóa trị

Nhóm B: e hóa trị = e ngo{ i cùng + e ph}n lớp d s|t lớp ngo{ i cùng

e hóa trị < 8: STT nhóm = e hóa trị

8 ≤ e hóa trị ≤ 10: STT nhóm = VIII B

e hóa trị > 10: STT nhóm = e hóa trị - 10

X|c định vị trí của nguyên tố gồm ô, chu kì, nhóm.

Chú ý: Đối với c|c nguyên tố d hoặc f theo trật tự năng lượng thì cấu hình bền l| cấu hình ứng với c|c ph}n lớp d hoặc f l| b~o hòa hoặc b|n b~o hòa. Do vậy, đối với những nguyên tố n{y cấu hình của nguyên tử hoặc ion có xu hướng đạt cấu hình b~o hòa hoặc b|n b~o hòa để đạt trạng th| bền

Có 2 trường hợp đặc biệt của d:

$$a + 2 = 6: (n-1)d_4 ns_2 \rightarrow (n-1)d_5 ns_1 : B|n b~o hòa. \quad \text{VD: Cr (Z = 24)}$$

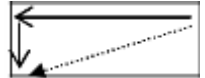
$$a + 2 = 11: (n-1)d_9 ns_2 \rightarrow (n-1)d_{10} ns_1 : B \sim o \text{ hòa} \quad \text{VD: Cu (Z = 29)}$$

## 2. Định luật tuần hoàn

Cơ sở biến đổi tuần hoàn tính chất sự biến đổi tuần hoàn số e cùng

*B/n kính nguyên tử:*

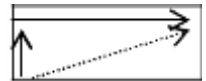
Quy luật: Theo chiều tăng ĐTHN, trong 1 CK, R nguyên tử giảm dần;  
trong 1 nhóm A, R nguyên tử tăng dần



Giải thích: Trong cùng 1 CK, theo chiều tăng ĐTHN  $\rightarrow$  số e lớp ngo{i cùng tăng  $\rightarrow$  lực hút giữa hạt nh}n với e ngo{i cùng tăng  $\rightarrow$  R giảm dần

*Độ ỳm điện: Đại lượng đặc trưng cho khả năng hút e*

Quy luật: Theo chiều tăng ĐTHN, trong 1 CK, ĐẤĐ tăng; trong 1 nhóm A, ĐẤĐ giảm



\* Giải thích: Trong 1 CK, theo chiều tăng ĐTHN  $\rightarrow$  R  $\downarrow$   $\rightarrow$  khả năng hút e  $\uparrow$   
 $\rightarrow$  ĐẤĐ  $\uparrow$  Trong 1 nhóm, theo chiều tăng ĐTHN  $\rightarrow$  R  $\uparrow$   $\rightarrow$  khả năng hút e  $\downarrow$   
 $\rightarrow$  ĐẤĐ  $\downarrow$

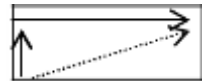
*Tính kim loại, phi kim:*

Trong 1 chu kì: Kim loại giảm, phi kim tăng

Trong 1 nhóm A: Kim loại tăng, phi kim giảm

*Năng lượng ion hóa thứ nhất  $I_1$  (năng lượng cần thiết để t/ch 1e ra khỏi nguyên tử trung hòa)*

Quy luật: Theo chiều tăng ĐTHN, trong 1 CK,  $I_1$  tăng; trong 1 nhóm A,  $I_1$  giảm



\* Giải thích: Trong 1 CK, theo chiều tăng ĐTHN, R  $\downarrow$ , ĐẤĐ  $\uparrow$   $\rightarrow$  khả năng giữ e  $\uparrow$   
 $\rightarrow$   $I_1$   $\uparrow$  Trong 1 nhóm, theo chiều tăng ĐTHN, R  $\uparrow$ , ĐẤĐ  $\downarrow$   $\rightarrow$  khả năng giữ e  $\downarrow$   $\rightarrow$   $I_1$   $\downarrow$

*Tính axit - bazơ của oxit v/ hydroxit:*

Trong 1 chu kì: Axit tăng, bazơ giảm

Trong một nhóm A: Axit giảm, bazơ tăng

## B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### I. Một số dạng bài tập thường gặp

Cho c|c ng|tố có  $Z = 11, 24, 27, 35$

Viết sơ đồ mức năng lượng của e

Viết cấu hình e và định vị trong BTH ( ô, CK, N)

Biết rằng lưu huỳnh ở chu kì 3, nhóm VIA. H~y lập luận để viết cấu hình e của S?

Dựa vào vị trí trong BTH, dự đoán cấu tạo của c|c ng|tố sau:  ${}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}_{16}\text{S}$ ,  ${}_{18}\text{Ar}$ ,  ${}_{30}\text{Zn}$ .

Dựa vào vị trí trong BTH, dự đoán tính chất hoá học cơ bản của:  ${}_{19}\text{K}$ ,  ${}_{6}\text{C}$ ,  ${}_{30}\text{Zn}$ .

H~y so sánh tính chất hoá học của:

- a) Mg ( $Z=12$ ) với Na ( $Z=11$ ) và Al ( $Z=13$ )  
 b) Ca ( $Z=20$ ) với Mg ( $Z=12$ ) và K ( $Z=19$ )  
 c) Cl ( $Z=17$ ) với F ( $Z=9$ ) và S ( $Z=16$ )

Cation  $\text{R}^{2+}$  có cấu hình e ở phần lớp ngoài cùng là  $2p^6$

Viết cấu hình e của R

Nguyên tố R thuộc CK? Nhóm? Ô?

Anion X- có cấu hình e giống  $\text{R}^{2+}$ , X là ng|tố gì? Viết cấu hình e của nó

Oxit cao nhất của một ng|tố ứng với công thức  $\text{RO}_3$ , với hiđro nó tạo thành một hợp chất khí chứa 94,12%R. Tìm khối lượng ng|tử và tên ng|tố?

Hỗn hợp tan trong nước gồm 2 kim loại X và Y ở 2 chu kì liên tiếp của nhóm IA và nước thu được 0,224 lít khí (đktc). Tìm X, Y

Người ta dùng 14,6gam HCl thì vừa đủ để tan 11,6gam hidroxit của kim loại A(II)

Định tên A

Biết A có  $p = n$ . Cho biết số lớp e, số e mỗi lớp?

Hỗn hợp tan trong nước gồm 2 kim loại kiềm và nước thu được 1 dung dịch có khối lượng lớn hơn số với khối lượng nước đã dùng là 2,66gam. Xác định tên kim loại

Tỉ lệ khối lượng phần tử giữa hợp chất khí với hiđro của ng|tố R so với oxit cao nhất của nó là 17:40.

H~y biện luận và định R

A, B là 2 ng|tố ở cùng nhóm và thuộc 2 chu kì liên tiếp trong BTH. Tổng số proton trong hạt nhân của chúng là 32. Không sử dụng BTH, cho biết vị trí của mỗi ng|tố.

Hỗn hợp tan 28,4 gam một hỗn hợp hai muối cacbonat của 2 kim loại hoá trị II bằng dung dịch HCl dư thu được 6,72 lít khí và 1 dung dịch A.

Tính tổng số gam 2 muối clorua có trong dung dịch A

Xác định tên 2 kim loại biết chúng thuộc 2 CK liên tiếp nhóm IIA

Tính % khối lượng mỗi muối

Cho toàn bộ CO<sub>2</sub> vào 1,25lit Ba(OH)<sub>2</sub> thu 39,4 gam kết tủa tính nồng độ Ba(OH)<sub>2</sub>.

## CHỦ ĐỀ III. LIÊN KẾT HÓA HỌC

### A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

#### Liên kết kim loại

Liên kết được hình thành do *lực hút tĩnh điện* giữa cation kim loại tại các nút của mạng lưới tinh thể với các electron tự do.

Liên kết kim loại phụ thuộc vào số electron hóa trị của kim loại

#### Liên kết ion.

*Khái niệm:* Liên kết được hình thành từ 2 nguyên tử của 2 nguyên tố có độ âm điện rất khác nhau.

phi kim (độ âm điện rất lớn)

Ví dụ: kim loại kiềm, kiềm thổ với các halogen hoặc oxy.

Khi tạo liên kết ion thì kim loại nhường hẳn electron cho nguyên tử phi kim tạo thành các cation và anion; các ion ngược dấu hút nhau bằng lực hút tĩnh điện.

VD:  $\text{Na} - 1e \rightarrow \text{Na}^+$ ;  $\text{Cl} + 1e \rightarrow \text{Cl}^-$ . Sau đó :  $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$

*Bản chất* của liên kết ion là *lực hút tĩnh điện* giữa 2 ion mang điện trái dấu.

*Đặc điểm:*

Mỗi ion tạo ra một điện trường xung quanh nó, liên kết với ion xảy ra theo mọi hướng suy ra liên kết ion là liên kết vô hướng (không có hướng)

Không bão hòa; mọi ion có thể liên kết với nhiều ion xung quanh

Liên kết bền vững.

#### Liên kết cộng hóa trị.

*Khái niệm:* Liên kết được hình thành do 2 nguyên tố bỏ ra những cặp electron chung khi tham gia liên kết.

Khi tạo liên kết các electron bỏ ra số electron còn thiếu để góp chung tạo thành liên kết

VD: C có 4 electron ngoài cùng (thiếu 4) →  
bỏ ra 4 electron và O có 6 electron ngoài cùng  
(thiếu 2) → bỏ ra 2 electron

**Bản chất:** l{ sự góp chung c|c cặp e

Gồm 2 loại:

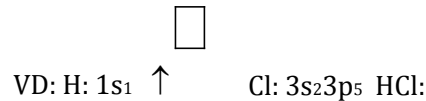
*Liên kết cộng hóa trị không cực:* cặp e dùng chung không bị lệch về phía nguyên tử của nguyên tố n{o. Được hình th{nh từ những nguyên tử phi kim có độ }m điện bằng nhau.

VD: H<sub>2</sub>: H - H , H : H ( 1 cặp e dùng chung, không lệch về phía n{o) Cl<sub>2</sub>: Cl - Cl , Cl : Cl hoặc O<sub>2</sub>: O = O , O :: O ( 2 cặp e dùng chung)

*Liên kết cộng hóa trị có cực:* cặp e dùng chung lệch về phía nguyên tử của nguyên tố có ĐẢĐ lớn hơn. Được hình th{nh từ những nguyên tử kh|c nhau pk - pk, pk - kl

VD: HCl: H :Cl, H →Cl ( 1 cặp e dùng chung, lệch về phía Cl có ĐẢĐ lớn hơn)

*Liên kết xichma ( δ ):* l{ những LK CHT được hình th{nh do sự xen phủ m}y e hóa trị giữa 2 nguyên tử m{ cực đại xen phủ nằm trên trục liên kết. (*xen phủ trục*)



*Liên kết pi ( π ):* l{ liên kết được hình th{nh bởi sự xen phủ m}y e hóa trị của c|c nguyên tử tham gia m{ cực đại

xen phủ nằm ở 2 bên của trục liên kết. (*xen phủ bên*)

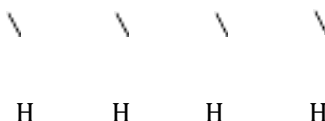
VD: O<sub>2</sub>: Z = 8, 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup> (có định hướng v{ b~o hòa)

#### 4. Liên kết hiđro

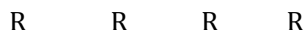
*Kh/ì niệ̀m:* L{ liên kết được hình th{nh bởi lực hút tĩnh điện giữa nguyên tử hiđro trong liên kết ph}n cực giữa nguyên tử có ĐẦĐ lớn của ph}n tử n{y với nguyên tử có ĐẦĐ lớn của ph}n tử kh}c.

(l{ LK giữa nguyên tử O của OH n{y với nguyên tử H của OH kia). Kí hiệu: ...

VD: - Giữa H<sub>2</sub>O với H<sub>2</sub>O: ...H - O ... H - O ... H - O ... H - O ...



Giữa rượu với rượu (ROH): ...H - O ... H - O ... H - O ... H - O ...



Giữa rượu với nước: ...H - O ... H - O ... H - O ... H - O ...



*Giải thích tính tan vô hạn trong nước của rượu*

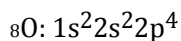
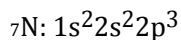
- Đặc điể̀m: + L{ liên kết kém bền
- + Độ bền giảm khi nhiệt độ tăng v{ khi ph}n tử khối tăng

*Một số hợp chất có liên kết hiđro:* H<sub>2</sub>O, rượu, axit cacboxylic, axit vô cơ chứa oxi, hợp chất chứa nhóm chức amino (NH<sub>2</sub>)

#### 5. Liên kết cho - nhận

*Kh/ì niệ̀m:* L{ liên kết được hình th{nh bởi cặp e hóa trị chưa tham gia liên kết của nguyên tử n{y với AO trống của nguyên tử kh}c.

VD: HNO<sub>3</sub>



#### 6. Cơ sở phân loại liên kết

*Dựa v{ò nguồn gốc hình th{nh liên kết*

Giữa c|c nguyên tử kim loại → liên kết kim loại

Giữa nguyên tử kim loại – nguyên tử phi kim → liên kết ion

Giữa c|c nguyên tử phi kim

2 nử PK cùng 1 nguyên tố, cùng ĐẤĐ → LKCHT không cực

2 nử PK kh|c nhau → LKCHT có cực (phân cực)

*Dựa v{o hiệu độ }m điện*

Xét liên kết giữa 2 nguyên tử A, B :  $\Delta\chi = |\chi_A - \chi_B|$

$0 < \Delta\chi < 0,4$  : liên kết A – B l{ liên kết CHT không cực

$0,4 \leq \Delta\chi < 1,7$  : liên kết A – B l{ liên kết CHT có cực

$\Delta\chi \geq 1,7$  : liên kết A – B l{ liên kết ion

Chú ý: Dùng hiệu độ }m điện chỉ có tính chất tương đối, 1 số trường hợp ngoại lệ

C|ch viết CTCT của 1 chất:

X|c định bản chất liên kết: ion hay CHT

Dựa v{o cấu hình electron ngo{i cùng của c|c nguyên tố để x|c định số e độc th}n, e ghép đôi, số AO trống  
Số liên kết

L{ liên kết ion: dùng điện tích liên kết. l{ liên kết CHT: dùng gạch nối

Đối với axit có oxi bao giờ cũng có nhóm H – O – liên kết PK trung t}m

Đối với bazơ: Kim loại – O – H

Muối: Thay H bởi kim loại trong ph}n tử axit tương ứng (KL hóa trị I: 1KL thay cho 1H, KL hóa trị II: 1KL

thay cho 2H, KL hóa trị III: 1KL thay cho 3H)

## CHỦ ĐỀ IV. PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ

### A. LÝ THUYẾT CƠ BẢN

#### I. Hóa trị và số oxi hóa.

*Hợp chất ion:*

*Chất cộng hóa trị.*

<https://giasudaykem.com.vn/tai-lieu-mon-hoa.html>



*Số oxi hóa*

L{ số điện tích của nguyên tử nếu giả định rằng tất cả c|c hợp chất đều l{ kim loại;  
Số oxi hóa chỉ l{ hóa trị hình thức.

*C|ch tính số oxi hóa.*

Hợp chất ion:  $S_{oh} = \text{điện tích ion}$ .  
Hợp chất cộng hóa trị có cực:  $S_{oh} = \text{số e góp chung}$ .  
 $S_{oh}$  đơn chất = 0; cả ph}n tử = 0.

	+1	-1	
- Hợp chất:	H ( trừ c c hiđrua kim loại : NaH CaH <sub>2</sub> ..... H )		
	-2	-1	+2
	( trừ peoxit, Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ; BaO <sub>2</sub> ; H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ; O . Đặc biệt trong OF <sub>2</sub> ; O ) Kim loại kiềm (IA): +1; kim loại kiềm thổ (IIA): +2		

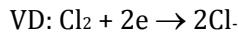
Dùng  $S_{oh}$  trung bình để tính cho C trong hợp chất hữu cơ.

**Chú ý:** ph}n biệt c|ch ghi  $S_{oh}$  v{ điện tích ion.

**Phản ứng oxi hóa khử**

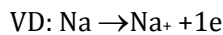
*Định nghĩa:* l{ phản ứng xảy ra trong đó có sự thay đổi  $S_{oh}$  của c|c nguyên tố. ( phản ứng xảy ra đồng thời cả qu| trình oxi hóa v{ qu| trình khử ).

2. *Chất oxi hóa:* L{ chất: - nhận e  
- có  $S_{oh}$  giảm sau phản ứng.



**Khử cho – O nhận**

3. *Chất khử:* L{ chất: - cho e  
- có  $S_{oh}$  tăng sau phản ứng

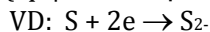


4. *Qu| trình oxi hóa ( sự oxi hóa )*  
- L{ qu| trình cho e hoặc qu| trình l{m tăng  $S_{oh}$  của 1 nguyên tố.



*Qu| trình khử ( sự khử )*

L{ qu| trình nhận e hoặc qu| trình l{m giảm  $S_{oh}$  của 1 nguyên tố.



**Chất**



**Quá trình thì ngược lại**

C/n bằng phản ứng oxi hóa – khử.

Bước 1: x/c định Soh. → x/c định chất oxi hóa, chất khử.

Bước 2: Viết qu| trình cho, nhận e

Bước 3: Thăng bằng e:  $\sum e_{\text{cho}} = \sum e_{\text{nhận}}$  ( c/n bằng môi trường nếu có )

**Môi trường:** l{ ph}n tử có chứa nguyên tử có Soh không đổi sau phản ứng, thông thường c/n bằng theo thứ tự:

1/ ion kim loại → 2/ gốc axit → 3/ H của H<sub>2</sub>O

Bước 4: Đặt hệ số c/n bằng. Ho{n th{nh phương trình.

*Điều kiện phản ứng oxi hóa – khử xảy ra.*

Phản ứng oxi hóa – khử xảy ra ⇔ có chất nhường v{ nhận e

Chất oxi hóa mạnh + chất khử mạnh → chất khử yếu + chất oxi hóa yếu.

**Lưu ý:**

Một số trường hợp sau có thể dùng phản ứng oxi hóa- khử + oxi hóa: thường l{ phi kim hoặc kim loại mang điện tích dương

( kim loại có số oxi hóa c{ng lớn dễ nhận e hơn,

kim loại c{ng yếu thì ion kim loại c{ng dễ nhận e ).

*Khử:* Kim loại , kim loại c{ng mạnh c{ng dễ nhường e.

Những ion ở mức oxi hóa trung gian vừa thể hiện tính khử, vừa thể hiện tính oxi hóa.

ion ở mức oxi hóa lớn → tính oxi hóa.

ion ở mức oxi hóa nhỏ → tính khử.

*Ho{n th{nh phương trình phản ứng*

X/c định chất khử, chất oxi hóa, mức độ thay đổi Soh

Căn cứ v{o môi trường để x/c định đúng sản phẩm

C/n bằng đúng c/c phương trình phản ứng