

TỔNG HỢP CÁC DẠNG BÀI TẬP HÓA ĐẠI CƯƠNG

1. Phương trình trạng thái khí lý tưởng $n = \frac{PV}{RT}$ với $\begin{cases} 1\text{atm} = 760\text{mmHg} \\ R = 0,082 \\ T = 273 + t^0 \text{ (K)} \end{cases}$.
2. Nguyên tử: A_ZX (A: Độ hụt khối; Z: số hiệu nguyên tử); $A = p + n$; $Z = p = e = Z +$
3. pH và pOH.
 $pH = -\lg[H^+]$; $pOH = -\lg[OH^-] \Rightarrow pH = 14 - pOH$
4. Phản ứng thuận nghịch: $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD \Rightarrow K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$

Chương II: CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

1. Mẫu Boon.

- $r_{\text{nguyên tử}} = n^2 \cdot 0,53 \cdot 10^{-8} \text{ (cm)}$ với n: số lớp electron.
- $E = -\frac{1}{n^2} \cdot 13,6 \text{ eV}$

2. Tính sóng, hạt của hạt vi $\lambda = \frac{h}{mv}$

3. Phương trình sóng (Phương trình Srodinger): $H\psi \equiv E\psi$

ψ^2 : Mô tả chính xác trạng thái trong nguyên tử.

- ✓ Số lượng tử chính: $n = 1, 2, 3, \dots, +\infty$ (lớp e)
- ✓ Số lượng tử phụ: $l = 0, 1, 2, \dots, (n-1)$ (phân lớp)

l	0	1	2	3
Phân lớp	s	p	d	f

❖ Chú ý: s: 1obita

p: 3 obitan

d: 5 obitan

f: 7 obitan

- ✓ Số lượng tử từ: m_l $-l$ 0 $+l$

$$l = 0 \rightarrow m_l = 0$$

$$l = 1 \rightarrow m_l = -1; 0; +1$$

$$l = 2 \rightarrow m_l = -2; -1; 0; +1; +2$$

- ✓ Số lượng tử spin: $m_s = +\frac{1}{2}$; $m_s = -\frac{1}{2}$

4. Nguyên lý vững bền:

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

5. Nguyên tắc sắp xếp hệ thống bảng tuần hoàn:

- Sắp xếp theo chiều tăng Z+.
- Nguyên tố cùng số lớp (n) → 1 chu kỳ.
- Nguyên tố cùng số lớp e (hóa trị) → 1 nhóm.

6. Cấu tạo bảng tuần hoàn.

- Ô nguyên tố: STT = Z = Z+ = e = p.
 - Chu kỳ: gồm chu kỳ nhỏ và chu kỳ lớn.
 - Nhóm.
- Nhóm A: Nhóm A gồm các nguyên tố có vỏ ngoài cùng có electron điền vào phân lớp s, p.
(Còn gọi là nguyên tố họ s, họ p)

$$ns^a np^b \begin{cases} n: \text{STT, chu kỳ.} \\ a+b = \text{STT nhóm A.} \\ (a=1\div 2, b\geq 0) \end{cases}$$

- Nhóm B: Nhóm B gồm các nguyên tố có vỏ ngoài cùng có electron điền vào phân lớp d, f. (Còn gọi là nguyên tố họ d, họ f)

$(n-1)d^a ns^b$ (trong đó: n = STT chu kỳ, a + b = 8, 9, 10 thuộc nhóm VIIIB; a + b < 8 STT nhóm B = a + b; a + b > 10 STT nhóm B = (a + b) - 10 .

Chương III: LIÊN KẾT HÓA HỌC VÀ CẤU TẠO PHÂN TỬ

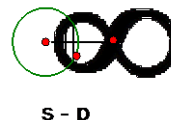
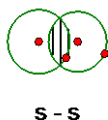
1. Độ âm điện: $\Delta\chi = |\chi_A - \chi_B|$

- $\Delta\chi \geq 1,7 \rightarrow$ Liên kết ion.
- $0 < \Delta\chi < 1,7 \rightarrow$ Liên kết cộng hóa trị có cực.
- $\Delta\chi = 0 \rightarrow$ Liên kết cộng hóa trị không cực.

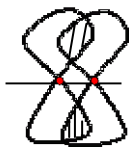
2. Chú ý: Cl: 7e; O,S: 6e; N,P: 5e; C: 4e; H: 1e.

3. Thuyết liên kết hóa trị.

a. Xen phủ trực: liên kết σ (s-s, s-p, p-p)



b. Xen phủ bên: liên kết π (p-p)



liên kết π

4. Thuyết lai hóa.

- Lai hóa sp :** $-1AO\ s + 1AO\ p \rightarrow 2AO\ \text{lai hoá } sp$ định hướng thẳng hàng, góc liên kết tạo thành (góc hoá trị) là 180° .
Kiểu lai hoá này dùng để giải thích cấu hình không gian của các phân tử như: $ZnCl_2$, CO_2 , BeH_2 , BeX_2 , CdX_2 , HgX_2 ,.....(X – halogen)
- Lai hoá sp^2 :** $-1AO\ s + 2AO\ p \rightarrow 3AO\ \text{lai hoá } sp^2$ hướng ra ba đỉnh của tam giác đều, góc liên kết tạo thành là 120° .
Kiểu lai hoá này dùng để giải thích cấu hình không gian của các phân tử hoặc ion như: C_2H_4 , BF_3 , NO_3^-
- Lai hoá sp^3 :** $-1AO\ s + 3AO\ p \rightarrow 4AO\ \text{lai hoá } sp^3$ hướng ra bốn đỉnh của một tứ diện đều, góc liên kết là $109^\circ28'$.
Kiểu lai hoá này dùng để giải thích cấu hình không gian của các phân tử hoặc ion như: CH_4 , NH_4^+ , NH_3 , SO_4^{2-} , H_2O

Chương IV: ĐỘNG HÓA HỌC

1. Tốc độ phản ứng

Tốc độ phản ứng là đại lượng đặc trưng cho độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.

Theo quy ước: nồng độ được tính bằng mol/l,
thời gian là giây (s), phút (ph), giờ (h), ...

2. Tốc độ trung bình của phản ứng

Xét phản ứng: $A \rightarrow B$

Ở thời điểm t_1 : C_A là C_1 mol/l

Ở thời điểm t_2 : C_A là C_2 mol/l ($C_1 > C_2$)

- Tốc độ của phản ứng tính theo A trong khoảng thời gian $t_1 \rightarrow t_2$ thì:

$$-\frac{v}{\nu} = \frac{C_1 - C_2}{t_2 - t_1} = -\frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = -\frac{\Delta C}{\Delta t}$$

- Tốc độ của phản ứng theo sản phẩm B thì:

Ở thời điểm t_1 : C_B là C_1 mol/l

Ở thời điểm t_2 : C_B là C_2 mol/l ($C_1 > C_2$)
$$\bar{v} = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Do đó, công thức tổng quát tính tốc độ phản ứng trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 là:
$$\bar{v} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Trong đó:

- \bar{v} là tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 .
- $+\Delta C$ là biến thiên nồng độ chất sản phẩm (chất tạo thành).
- $-\Delta C$ là biến thiên nồng độ chất tham gia phản ứng.
- Biểu thức tốc độ của phản ứng trên:

$$v = k \cdot [A] \quad (k \text{ là hằng số tốc độ phản ứng})$$

3. Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ của phản ứng.

a. Ảnh hưởng của nồng độ.

Khi nồng độ chất phản ứng tăng, tốc độ phản ứng tăng. Ta có:

$$\begin{cases} v_t = k_t [A]^a [B]^b \\ v_n = k_n [C]^c [D]^d \end{cases}$$

b. Ảnh hưởng của nhiệt độ.

▪ Quy tắc Van Hốp: $\frac{v_2}{v_1} = \frac{k_{T+n.10}}{k_T} = \gamma^n$ với: γ là hệ số nhiệt và $n = \frac{T_2 - T_1}{10}$

▪ Biểu thức Areniux: $k = k_0 \cdot e^{\frac{E_h}{RT}}$ $\Rightarrow \ln k = \ln k_0 - \frac{E_h}{RT}$

Chú ý đơn vị:
$$\begin{cases} \text{Cal / mol} & R = 1,98 \text{ Cal / molK} \\ \text{J / mol} & R = 8,314 \text{ J / molK} \end{cases}$$

(trong đó:

- k : hằng số tốc độ phản ứng.
- k_0 : hằng số phản ứng.
- E_h : Năng lượng hoạt hóa.)

- Thuyết va chạm.

Công thức 1:
$$\frac{v_{T_2}}{v_{T_1}} = \frac{k_{T_2}}{k_{T_1}} = e^{\frac{E_h}{R} \left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]}$$

Công thức 2: Tính năng lượng hoạt hóa:
$$E_h = \frac{RT_1 T_2}{T_2 - T_1} \cdot \ln \frac{k_{T_2}}{k_{T_1}}$$

c. Ảnh hưởng của chất xúc tác.

Ta có biểu thức :

$$\frac{k_{xt}}{k_{k^o,xt}} = e^{\frac{E_{k^o,xt} - E_{xt}}{RT}}$$

4. Cân bằng hóa học. Phản ứng đạt cân bằng khi $v_t = v_n$ hay:

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

5. Mối quan hệ giữa k_c và k_p .

$$k_p = \frac{p_C^c \cdot p_D^d}{p_A^a \cdot p_B^b} = k_c \quad \text{hoặc} \quad k_p = k_c \cdot (RT)^{\Delta n} \quad \Delta n = (c + d) - (a + b)$$

Chương V: DUNG DỊCH CHẤT TAN KHÔNG ĐIỆN LY

1. Hiệu ứng nhiệt của quá trình hòa tan.

- $\Delta H_{\text{hòa tan}} < 0 \rightarrow$ tỏa nhiệt.
- $\Delta H_{\text{hòa tan}} > 0 \rightarrow$ thu nhiệt.

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{hòa tan}} = \Delta H_{ml} + \Delta H_{sol} + \Delta H_{\text{khuyết tán}}$$

2. Các loại nồng độ.

- Nồng độ phần trăm (%): $C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}} \cdot 100\%$ với $m_{dd} = V \cdot d \quad (ml \cdot g / mol)$

- Nồng độ mol: $C_M = \frac{n}{V} \quad (M = mol/l)$

- Nồng độ phần mol: $N_i = \frac{n_i}{\sum n}$

- Nồng độ molan: “Số mol chất tan có trong 1000 (gam) dung môi” Kí hiệu: C_m .

➤ **Chú ý:** Pha chế dung dịch.

$$\begin{array}{ccc} (m_{dd_1} = V_1 \cdot d_1) \times C_1\% & \nearrow & C_2 - C \\ & C\% & \\ (m_{dd_2} = V_2 \cdot d_2) \times C_2\% & \searrow & C - C_1 \end{array} \quad (C_2 > C_1) \quad \text{Tỷ lệ: } \frac{V_1 \cdot d_1}{V_2 \cdot d_2} = \frac{C_2 - C}{C - C_1}$$

3. Hiện tượng thẩm thấu.

• Áp suất thẩm thấu: $\pi = CRT$ với $\begin{cases} \pi = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} \\ C \text{ (mol/l)} \\ R = 0,082 \end{cases} \Rightarrow M = \frac{mRT}{\pi V}$

4. Nhiệt độ sôi, nhiệt độ đông đặc của chất tan không điện ly, không bay hơi.

a) Nhiệt độ sôi của dung dịch chất tan không điện ly, không bay hơi:

Biểu thức: $t_{S(dd)}^o - t_{S(dung\ môi)}^o = \Delta T_S$ $\Delta T_S = k_S C_m$: Độ tăng nhiệt độ sôi.

$$\Rightarrow C_M = \frac{m_{ct} \cdot 1000}{m_{dm}}$$

b) Nhiệt độ đông đặc của dung dịch chất tan không bay hơi:

Biểu thức: $t_{đđ(dd)}^o < t_{đđ(dm)}^o \Rightarrow t_{đđ(dm)}^o - t_{đđ(dd)}^o = \Delta T_{đđ}$

$\Delta T_{đđ} = k_d \cdot C_m$: độ giảm của nhiệt độ đông đặc.

Chương VI: DUNG DỊCH CHẤT ĐIỆN LY

1. Độ điện ly: $\alpha = \frac{n}{n_0}$ n : số phân tử phân ly thành ion; n_0 : tổng số phân tử hòa tan.

2. Hằng số cân bằng của chất điện ly yếu: $A_n B_m \rightleftharpoons nA^{m+} + mB^{n-}$

Khi đó: $K = \frac{[A^{m+}]^n \cdot [B^{n-}]^m}{A_n B_m}$ Mỗi quan hệ giữa K và α : $\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}}$

3. Các tính chất của pH.

a. Dung dịch axit mạnh: $H_n A \text{ (} C_a \text{)} \Rightarrow [H^+] = n \cdot C_a$ nên $pH = -\lg n \cdot C_a$

b. Dung dịch bazơ mạnh: $Ba(OH)_2 \text{ (} C_b \text{)} \Rightarrow [OH^-] = n \cdot C_b$ nên $pH = 14 + \lg n \cdot C_b$

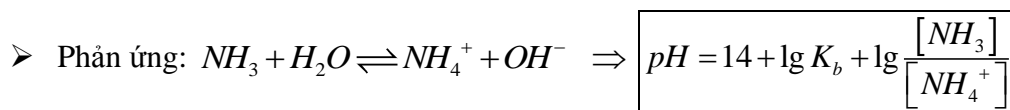
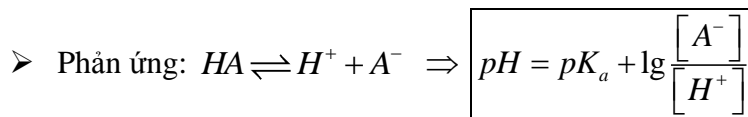
c. Muối $NH_4Cl \text{ (} C_m \text{)}$ $K_{a(NH_4^+)} \Rightarrow pH = \frac{1}{2} [pK_a - \lg C_m]$

d. pH của dung dịch axit yếu nhiều nấc $H_n A$: $pH = \frac{1}{2} [pK_a - \lg C_a]$

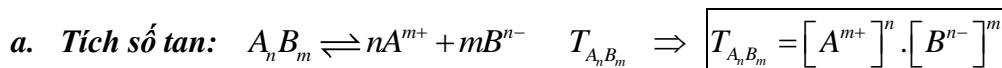
4. pH của dung dịch axit yếu nhiều nấc $H_n A$: $pH = \frac{1}{2} [pK_a - \lg C_a]$

5. Dung dịch đệm.

❖ pH của dung dịch đệm:

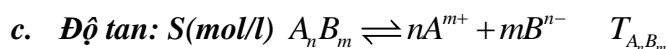


6. Dung dịch chất điện ly mạnh ít tan. Tích số tan.



b. Ý nghĩa:

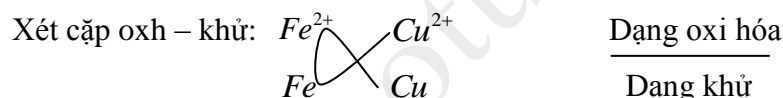
- Nếu dd $[A^{m+}]^n \cdot [B^{n-}]^m = T_{A_nB_m} \rightarrow$ dung dịch bão hòa.
- Nếu dd $[A^{m+}]^n \cdot [B^{n-}]^m > T_{A_nB_m} \rightarrow$ chưa có kết tủa A_nB_m .
- Nếu dd $[A^{m+}]^n \cdot [B^{n-}]^m < T_{A_nB_m} \rightarrow$ có kết tủa A_nB_m .



$$T_{A_nB_m} = (nS)^n (mS)^m \Rightarrow \boxed{S = \sqrt[n+m]{\frac{T_{A_nB_m}}{n^n \cdot m^m}}}$$

Chương VII: ĐIỆN HÓA HỌC

1. Phản ứng oxi hóa – khử.



2. Thế oxi hóa – khử. Kí hiệu $\varepsilon(V)$



4. **Công thức Nec:** $\varepsilon = \varepsilon_0 + \frac{RT}{nF} \cdot \ln \frac{[oxh]}{[khu]}$ hay $\boxed{\varepsilon = \varepsilon_0 + \frac{0,059}{n} \cdot \lg \frac{[oxh]}{[khu]}}$

(Trong đó: $R = 8,314 \text{ J/molK}$; n : số electron trao đổi; $F = 96.500 \text{ C}$)



$\Rightarrow \boxed{E_{pin} = \varepsilon_{Cu^{2+}/Cu} - \varepsilon_{Zn/Zn^{2+}}}$ và $\boxed{E^0 = \varepsilon^0_{(+)} - \varepsilon^0_{(-)}}$

6. Một số loại điện cực.

a) Điện cực khí: $pt, H_2(p_{atm}) | H^+ aM$

b) Điện cực oxi hóa – khử: $pt | M^{n+} aM, M^{m+} bM \Rightarrow M^{n+} - (m-n) \rightarrow M^{m+}$

c) Điện cực Calom: $\boxed{\varepsilon_{Cal} = \varepsilon_{Cal}^0 + 0,059 \cdot \lg \frac{1}{[Cl^-]}}$

d) Điện cực thủy tinh: $\boxed{\varepsilon_{tt} = \varepsilon_{tt}^0 + 0,059 \cdot \lg [H^+] = \varepsilon_{tt}^0 - 0,059 \cdot pH}$

Chương VIII: NHIỆT ĐỘNG HÓA HỌC

1. Nội năng: $\boxed{\Delta U = U_2 - U_1}$

2. Nhiệt hóa học hay entanpi: ΔH

➤ TH₁: ΔH chất tham gia < ΔH sản phẩm : phản ứng theo chiều thuận thu nhiệt (KH: $\Delta H > 0$, chiều nghịch tỏa nhiệt $\Delta H < 0$)

➤ TH₂: ΔH chất tham gia = ΔH sản phẩm : Phản ứng không thu nhiệt và không tỏa nhiệt.

3. Nhiệt sinh: ΔH_s và nhiệt sinh chuẩn ΔH_s^0 .

“Nhiệt của một phản ứng = tổng nhiệt sinh sản phẩm – tổng nhiệt sinh chất tham gia nhân với hệ số phương trình tương ứng” Đơn chất: $\Delta H_s = 0$.

4. Nhiệt cháy (Nhiệt): ΔH_c

Ta có: $\boxed{\Delta H_{\text{phản ứng}} = \sum \Delta H_c \text{ chất tham gia} - \sum \Delta H_c \text{ sau phản ứng}}$

5. Hàm entropi: ΔS

Biểu thức: $\boxed{\Delta S \geq \frac{\Delta Q}{T}}$ Q: lượng nhiệt trao đổi; T = const.

6. Nguyên lý tự do: $\boxed{\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S}$

➤ $\Delta G < 0$: Quá trình tự diễn biến (Phản ứng tự xảy ra)

➤ $\Delta G = 0$: Quá trình đạt trạng thái cân bằng (Phản ứng đạt trạng thái cân bằng)

➤ $\Delta G > 0$: Quá trình không xảy ra (Phản ứng không xảy ra)

❖ Lưu ý:

$$- \boxed{\Delta G_{\text{phản ứng}} = \sum \Delta G_{\text{sản phẩm}} - \sum \Delta G_{\text{chất tham gia}}}$$

$$- \boxed{\Delta S_{\text{phản ứng}} = \sum \Delta S_{\text{sản phẩm}} - \sum \Delta S_{\text{chất tham gia}}}$$