

KỸ NĂNG LÀM BÀI TẬP LÝ THUYẾT HÓA HỌC

I. Phản ứng nhiệt phân

1. Nhiệt phân hidroxít kim loại.

- Các hidroxít **không tan** đều bị phân hủy ở nhiệt độ cao, các hidroxít tan không bị phân hủy.

Phương trình tổng quát: $2M(OH)_2 \rightarrow M_2O_n + nH_2O$

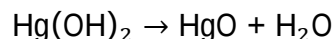
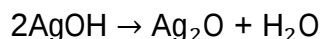
*Chú ý:

- Nhiệt phân $Fe(OH)_2$

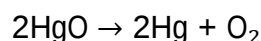
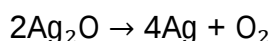
+ Có mặt không khí: $4Fe(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 4H_2O$

+ Không có mặt không khí: $Fe(OH)_2 \rightarrow FeO + H_2O$

- $AgOH$ và $Hg(OH)_2$ không tồn tại ở nhiệt độ thường.



- Ở nhiệt độ cao thì:

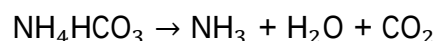


2. Nhiệt phân muối.

a. Nhiệt phân muối amoni NH_4^+

- Trường hợp 1: Gốc axit không có tính oxi hóa (PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , halogen X^- ...). Sản phẩm gồm NH_3 và axit tương ứng.

Ví dụ: $NH_4Cl \rightarrow NH_3 + HCl$;



- Trường hợp 2: Gốc axit có tính oxi hóa (NO_3^- , NO_2^- , $Cr_2O_7^{2-}$, ...) sản phẩm không phải NH_3 và axit tương ứng.

Ví dụ: $\overset{-3}{N}H_4\overset{+5}{N}\overset{+1}{O}_3 \rightarrow \overset{+1}{N}_2O + H_2O$ ($> 500^\circ C$ tạo $N_2 + H_2O$); $\overset{-3}{N}H_4\overset{+3}{N}\overset{0}{O}_2 \rightarrow \overset{0}{N}_2 + H_2O$

- Cách ghi nhớ sản phẩm nung 2 muối trên: Số oxi hóa của N trong khí khi nung 2 muối amoni trên là:

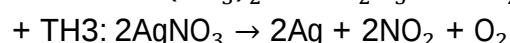
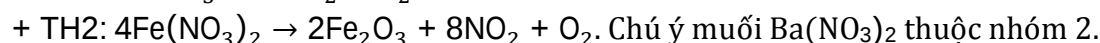
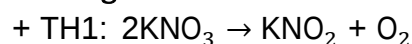
$$\frac{-3 + 5}{2} = +1 (N_2O) \text{ và } \frac{-3 + 3}{2} = 0 (N_2)$$

b. Sản phẩm khi nung muối nitrat NO_3^-

- Quan tâm đến sản phẩm của phản ứng nung muối nitrat là điều quan trọng khi làm bài tập lý thuyết cũng như bài tập tính toán. Sản phẩm nung muối nitrat kim loại được phân thành 3 nhóm như sau:

<u>TH₁:</u>				<u>TH₂</u>										<u>TH₃</u>				
K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Hg	Ag	Pt	Au	
Muối –NO ₂ + O ₂				Oxi số oxi hóa cao + NO ₂ + O ₂												Kim loại + NO ₂ + O ₂		

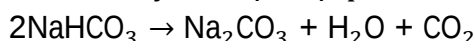
Phương trình:



c. Nhiệt phân muối hidrocacbonat và muối cacbonat.

* Nhiệt phân muối hidrocacbonat HCO_3^-

- Tất cả các muối này đều bị nhiệt phân ra: muối cacbonat + $CO_2 + H_2O$

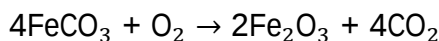


* Nhiệt phân muối cacbonat CO_3^{2-} : Các muối CO_3^{2-} không tan và muối $(NH_4)_2CO_3$ đều bị nhiệt phân.

- Muối cacbonat không tan là của các kim loại mà hidroxít của nó không tan trong nước: tạo oxít + CO₂

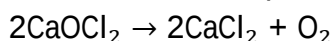
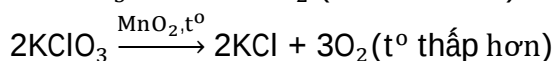
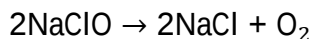


Tuy nhiên, khi nhiệt phân muối FeCO₃ trong không khí thì: (mọi hợp chất Fe(II)) đều dễ bị oxi hóa lên muối Fe(III):



d. Nhiệt phân muối chứa oxi của clo.

- Luôn là các phản ứng oxi hóa khử nội phân tử.



e. Nhiệt phân muối sunfat SO₄²⁻

- Bền với nhiệt, khó bị nhiệt phân:

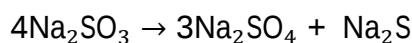
+ Các muối sunfat của các hidroxít tan trong nước không bị nhiệt phân.

+ Các muối sunfat khác bị nhiệt phân ở nhiệt độ > 1000°C → oxít + SO₂ + O₂



f. Nhiệt phân các muối sunfit SO₃²⁻

- Phản ứng tự oxi hóa khử → muối sunfat + muối sunfua.



g. Nhiệt phân muối photphat PO₄³⁻

- Các muối photphat bền không bị nhiệt phân ở nhiệt độ cao.

2. Xác định pH tương đối của dung dịch muối với 7.

- Muối tạo bởi axit mạnh và bazơ mạnh có pH=7 (trung hòa): NaCl, Na₂SO₄....

- Muối tạo bởi axit mạnh và bazơ yếu có pH < 7 (lệch về phía axit): CuSO₄, NH₄NO₃, AlCl₃

- Muối tạo bởi axit yếu và bazơ mạnh có pH > 7 (lệch về phía bazơ): NaHCO₃, Na₂S, CH₃COONa,

- Muối tạo bởi axit yếu và bazơ yếu ta không xét: NH₄HCO₃, NH₄HS,

3. Các hợp chất có tính chất lưỡng tính.

- Khi xét tính lưỡng tính ta xét nó tác dụng với HCl và NaOH để kiểm tra tính lưỡng tính của chúng.

- Các chất lưỡng tính là:

+ Các oxít, hidroxít: ZnO, Zn(OH)₂, Al₂O₃, Al(OH)₃, Cr₂O₃, Cr(OH)₃, SnO₂, PbO₂, MnO₂,....

+ Các muối axit của axit yếu HCO₃⁻, HS⁻, HSO₃⁻, HPO₄²⁻, H₂PO₄⁻ như : NaHCO₃, NH₄HCO₃, NaH₂PO₄ ...

+ Các muối amoni của axit yếu: (NH₄)₂CO₃, (NH₄)₃PO₄

4. So sánh tính axit trong hợp chất hữu cơ.

- Nguyên tử H trong hợp chất hữu cơ càng linh động thì tính axit của nó càng mạnh.

- Thứ tự xét tính axit:

+ Phân loại thành 2 nhóm: Chất có chứa H linh động (chứa nhóm chức –OH và –COOH) và chất không chứa H linh động. Tính axit của chất có chứa H linh động lớn hơn tính axit của nhóm không chứa H linh động.

+ Với nhóm không chứa liên kết H, người ta ít và không đưa những chất này vào: Như hidrocarbon, amin,...nếu có amin thì người ta sẽ hỏi là sắp xếp theo độ pH.

+ Với những chất có chứa H linh động thì ta sắp xếp theo thứ tự: Axit > phenol > ancol. Trong mỗi nhóm thì chất nào có nhiều nhóm hút e và gần nhóm –COOH hơn thì tính axit mạnh hơn, và ngược lại.

5. Tốc độ phản ứng và cân bằng hóa học.

a. Tốc độ phản ứng.

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

- Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

+ **Ảnh hưởng của nồng độ:** Khi tăng nồng độ chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

+ **Ảnh hưởng của áp suất:** Đối với phản ứng có chất khí, khi tăng áp suất, tốc độ phản ứng tăng.

+ **Ảnh hưởng của nhiệt độ:** Khi tăng nhiệt độ chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

+ **Ảnh hưởng của diện tích bề mặt:** Khi tăng diện tích bề mặt chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

+ **Ảnh hưởng của chất xúc tác:** Chất xúc tác là chất làm tăng tốc độ phản ứng, nhưng không bị tiêu hao trong phản ứng.

III/ Vận tốc phản ứng.

Phản ứng hóa học: $mA + nB \rightarrow pC + qD$

Ban đầu: nồng độ của A là C_1 , sau thời gian Δt giây nồng độ của A là C_2 .

Vậy tốc độ phản ứng là: $V = -\frac{\Delta C}{\Delta t}$.

Tổng quát: $V = k \cdot [A]^m \cdot [B]^n$ k: hằng số tốc độ

b. Cân Bằng Hóa Học

Cân bằng hóa học là trạng thái của **phản ứng thuận nghịch** khi tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

Nguyên lý chuyển dịch cân bằng (nguyên lý Le Sa-tơ-li-ê)

Một phản ứng hóa học đạt đến trạng thái cân bằng, nếu có một tác động bên ngoài như sự thay đổi nồng độ, áp suất, nhiệt độ, phản ứng sẽ chuyển dời theo chiều **chống lại** tác động đó.

- **Hiệu ứng nhiệt của phản ứng:** là nhiệt lượng (Q) tỏa ra hay thu vào khi xảy ra phản ứng.

- Phản ứng tỏa nhiệt: + Q

- Phản ứng thu nhiệt: - Q

- Phản ứng tỏa nhiệt: $\Delta H < 0$

- Phản ứng thu nhiệt: $\Delta H > 0$

- Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học

+ **Ảnh hưởng của nồng độ:** Khi tăng nồng độ của chất A thì cân bằng chuyển dịch về phía làm giảm nồng độ của chất A và ngược lại.

+ **Ảnh hưởng của áp suất:** Khi tăng áp suất chung của hệ thì cân bằng chuyển dịch về phía làm giảm áp suất tức là làm giảm số phân tử khí.

+ **Ảnh hưởng của nhiệt độ:**

+ **Vai trò của xúc tác:** Chất xúc tác làm cho cân bằng được thiết lập nhanh chóng hơn, không làm cân bằng chuyển dịch khi hệ cân bằng

Chú ý: - Chất rắn không ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng.

- Sự thay đổi áp suất chỉ làm chuyển dịch cân bằng khi tổng hệ số các chất khí hai bên phương trình khác nhau.

6. Tính tan của các hợp chất.

Tính tan của các chất phụ thuộc vào các yếu tố:

+ Dung môi

+ Chất tan

Nếu dung môi là **không phân cực** VD: Xăng dầu, CCl_4 , benzen... nói chung là các dung môi hữu cơ thì hòa tan các chất và hợp chất cũng **không phân cực** (VD: ankan, anken,...)

Nếu là dung môi **phân cực** (VD: H_2O ,...) hòa tan được các chất và hợp chất **phân cực** (VD: ancol, phenol, axit,...)

7. Điều kiện để các chất cùng tồn tại trong 1 dung dịch

Điều kiện để các chất cùng tồn tại trong 1 dung dịch đó là:

+ Các chất đó phải là chất tan.

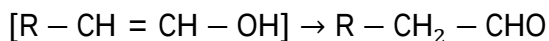
+ Không có phản ứng xảy ra giữa các chất đó.

8. Các loại hợp chất hữu cơ không bền dễ bị phân hủy thành chất khác

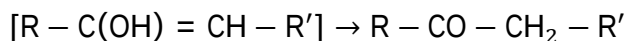
Dạng bài toán này thường gặp trong các câu hỏi khi thủy phân một chất hữu cơ trong môi trường kiềm và yêu cầu tìm sản phẩm thu được. Sự biến đổi ở đây là những sản phẩm ancol tạo thành là không bền và dễ bị phân hủy thành các chất khác.

a. Ancol có nhóm -OH gắn với C chứa liên kết đôi

- Ancol bậc 1 tạo andehit :

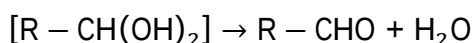


- Ancol bậc 2 tạo xeton:

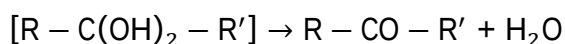


b. Diancol có một C gắn với 2 nhóm -OH .

- Cacbon bậc I tạo andehit + H_2O :



- Cacbon bậc II tạo xeton + H_2O :



c. Triancol có một C gắn với 3 nhóm -OH .

Chất dạng này không bền bị phân hủy thành axit tương ứng

