

DUNG DỊCH ĐIỆN LY

MỘT SỐ TÍNH CHẤT DUNG DỊCH ACID – BASE - MUỐI

- Các dung dịch acid , base, muối trong nước không tuân theo định luật Raoult và định luật van't Hoff trên. Từ đó van't Hoff đưa ra hệ số hiệu chỉnh i trong các định luật như sau:

$$\pi' = iRCT = i\pi$$

$$\Delta P' = iP_0 N_B = i\Delta P$$

$$\Delta T' = iKC_m = i\Delta T$$



Jacobus Hendricus
van't Hoff

- Trong đó π , ΔT , ΔP là các đại lượng thực nghiệm.
- i : Hệ số đẳng tương hay hệ số van't Hoff.

Hệ số van't Hoff

- Khi phân tử các chất hòa tan vào dung môi, sẽ có các hiện tượng:
 - Tăng số phần tử thực tế trong dung dịch do sự điện ly (ví dụ NaCl điện ly cho ra Na^+ và Cl^-)
 - Giảm số phần tử thực tế trong dung dịch do sự kết hợp các phần tử chất tan và dung môi (ví dụ Ethanoic acid trong benzene, hay benzoic acid trong benzene). **Tuy nhiên ở đây ta chỉ xét chủ yếu dung dịch các chất tan trong nước.**
 - Số phần tử chất tan không đổi (ví dụ đường trong nước).

Hệ số van't Hoff, i , biểu diễn tỉ lệ thay đổi số phần tử chất tan thực tế trong dung dịch.

Tính hệ số van't Hoff

- Khi chất tan kết hợp trong dung dịch, $i < 1$.

$$\alpha = \frac{i-1}{\frac{1}{n}-1}$$

- Khi chất tan phân ly trong dung dịch, $i > 1$.

$$\alpha = \frac{i-1}{n-1}$$

- Trong đó, α là độ phân ly hay kết hợp, n số phần tử tạo thành trong quá trình phân ly hay kết hợp từ 1 phân tử chất tan.

Khi dung dịch loãng $i =$ số ion tạo ra từ phân tử.

- Khi chất tan không kết hợp hay phân ly trong dung dịch, $i = 1$.

- Ví dụ:

- Với NaCl, là chất điện ly mạnh, nên trong dung dịch nước 1 (100% phân ly), 1 phân tử NaCl tạo thành 2 ion (Na^+ và Cl^-), nên $i=2$.

- Với dung dịch sulfuric acid (H_2SO_4) solution, in which $\alpha=0.64$ (64% điện ly), mỗi phân tử cho ra 3 ion: 1 ion sulfate và 2 ion hydronium.

$$i = 1 + (0.64) \times (3-1) = 2.28$$

- Tức là 100 phân tử acid, 36 giữ nguyên và 64 phân ly thành ion, kết quả là tạo ra 192 ion và 36 phân tử, tổng cộng là 228 phần tử.

SỰ ĐIỆN LY VÀ THUYẾT ĐIỆN LY

- **Theo Arrhenius**

- Ngay khi hòa tan vào nước các acid, base, muối phân ly thành những ion dương (cation) và ion âm (anion).
- Acid phân ly cho ra H^+ , base phân ly cho ra OH^- , acid tác dụng với base cho ra muối và nước.

Ví dụ:

- $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$
 $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$
 $NaOH + HCl \rightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$

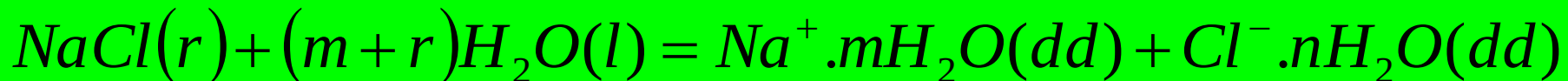


- Thuyết này không tính đến sự tương tác giữa các tiểu phân trong dung dịch (dung môi và ion, chất tan).

- Nhà bác học Nga Kablukov định nghĩa:

- “Sự điện ly là sự phân ly của các chất tan dưới tác dụng của các tiểu phân dung môi thành những ion solvat hóa.”
- Dung môi là nước gọi là hydrat hóa.

Ví dụ:



**Ivan Alekseevich
Kablukov**

ĐỘ ĐIỆN LY

- Định nghĩa
- Độ điện ly là tỉ số giữa các phân tử đã phân ly thành ion (n) trên tổng số phân tử đã hòa tan trong dung dịch (n_0).
- α phụ thuộc vào bản chất dung môi, C, t.

- **Bản chất dung môi:**

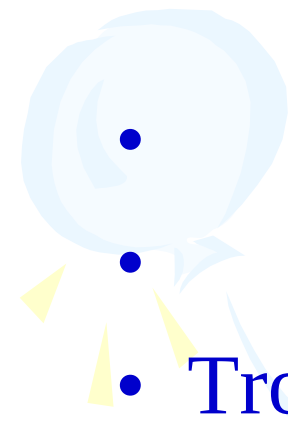
- Sự điện ly thành ion xảy ra yếu trong dung môi có cực yếu và xảy ra mạnh trong dung môi có cực mạnh, do lực tương tác của lưỡng cực trong dung môi.

- **Nồng độ:**

- α tăng khi C giảm, ngược lại khi C (của chất điện ly hay chất điện ly khác) tăng thì α giảm.

- **Nhiệt độ:**

- α tăng khi nhiệt độ tăng.
- α được tính theo công thức sau:


$$\alpha = \frac{i-1}{n-1}$$

- -
 - Trong đó:
 - i : Hệ số đẳng trương.
 - n : Số ion phân ly từ 1 phân tử.
- 

CÂN BẰNG TRONG DUNG DỊCH CHẤT ĐIỆN LY YẾU HẰNG SỐ ĐIỆN LY

Ta có cn bằng điện ly của chất điện ly yếu trong dung dịch nước:



(Không viết kèm sự hydrat hóa)

Hằng số điện ly hay hằng số ion hóa như sau:

$$K = \frac{C_{A^{+n}}^m \cdot C_{B^{-m}}^n}{C_{A_mB_n}}$$

A_mB_n : acid, base hay muối tương ứng ta có K_a , K_b , K_m .

$K = \text{const}$ ở nhiệt độ xác định, K cực đại ở một nhiệt độ nhất định nào đấy.

- **Định luật pha loãng Ostwald** (liên hệ giữa K và α của các chất điện ly yếu).
- Xét sự điện ly của chất điện ly yếu AB



- Bắt đầu C 0 0 (mol/l)
- Khi cân bằng C(1- α) αC αC (mol/l)
- Hằng số cân bằng điện ly:

$$K = \frac{C_{A^+} C_{B^-}}{C_{AB}}$$

- Thay các giá trị nồng độ ở trạng thái cân bằng, ta có:

$$\Rightarrow K = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$$

- Với chất điện ly yếu, ta có $\alpha \ll 1$, tức là $1-\alpha \approx 1$, lúc đó:

$$K = C_{\alpha}^2 \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K}{C}}$$

- Đây là hệ thức pha loãng Ostwald.