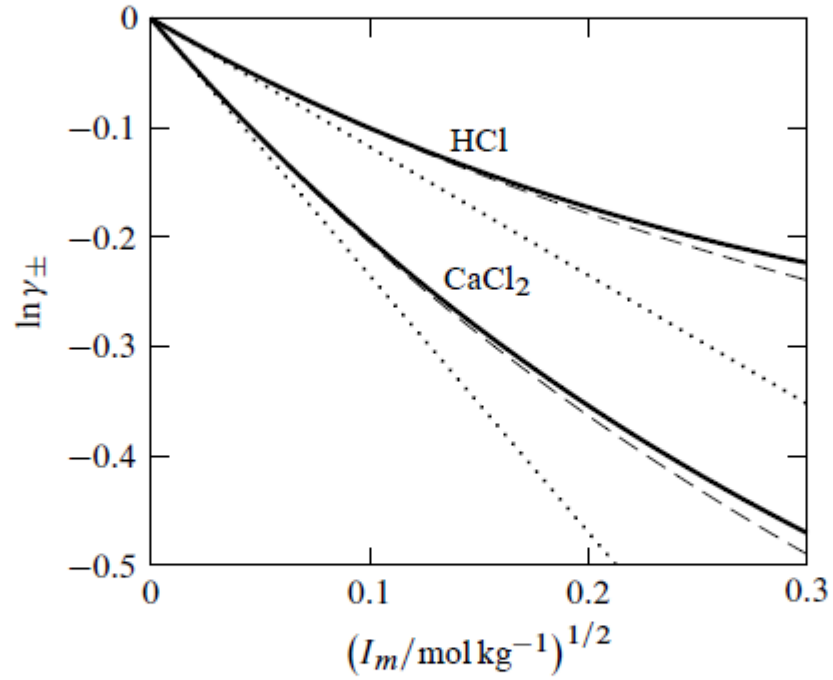


Debye-Hückel teorisinin tam ifadesi ise bu şekilde düzenlenmiş halidir

$$\ln \gamma = -\frac{A \cdot z^2 \cdot I^{1/2}}{1 + B \cdot a \cdot I^{1/2}}$$

$$B = \left(\frac{e^2 N_A \rho_{\text{solv}}}{\epsilon_0 \epsilon_r k T} \right)^{1/2}$$



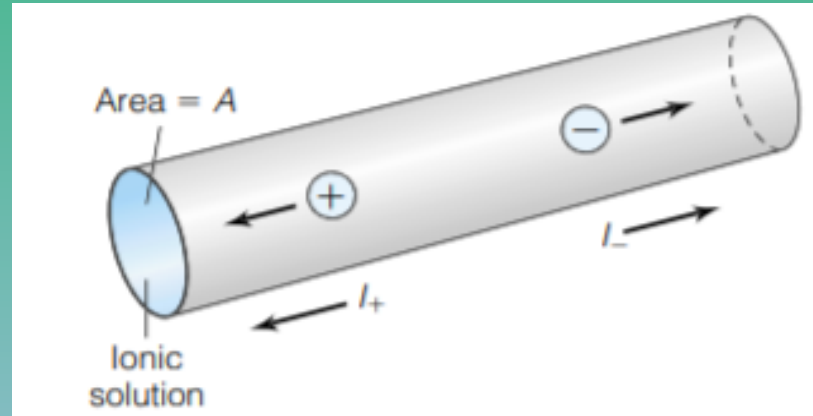
Şekilde sulu HCl ve sulu CaCl₂ çözeltilerinin 25 C de ortalama iyonik aktiflik katsayısının iyonik şiddetin karekökü ile değişimi görülmektedir. Debye Hückel sınır yasasının deneysel verilerini göstermektedir.

İyonik Taşınma ve İletkenlik

İyonik çözeltilerin iletkenliği katyon ve anyonların hareketi sebebiyledir. Onlar zıt yönlerde hareket ederler. Katyon ve anyonların oluşturduğu akım belli bir kesitten birim zamanda geçen iyonların miktarı olarak ifade edilirse

$$I_+ = \frac{\partial q_+}{\partial t}$$

$$I_- = \frac{\partial q_-}{\partial t}$$



$$I_i = e \cdot |z_i| \cdot \frac{\partial N_i}{\partial t}$$

İyonik iletkenlik çözelti üzerine etkiyen elektromotor kuvvete (F) cevaben doğmaktadır. Bu nedenle F ile elektrik alanı arasındaki ilişki

$$F_i = q_i \cdot E$$

Bu eşitlik iyon yükü ve e dikkate alınarak yeniden düzenlenirse

$$F_i = e \cdot |z_i| \cdot E$$

Newton'un ikinci yasasına cisim üzerine bir kuvvet uygulanırsa cisim hızlanır. Bu elektrik alanı sebebiyle de iyonun hızı artar. Aynı zamanda çözeltide çözünün varlığından dolayı da bir sürtünme kuvveti doğar. Bu kuvvet iyonun hareket yönüne zıttır ve iyonun hızı ile orantılıdır.

Bir iyonun sürünme kuvveti = $f \cdot v_i$

$$\gamma_{\pm}^{\nu} = \left(\gamma_{+}^{\nu_{+}} \right) \left(\gamma_{-}^{\nu_{-}} \right)$$

$$\gamma_{\pm} = \left(\gamma_{+}^{\nu_{+}} \gamma_{-}^{\nu_{-}} \right)^{1/\nu}$$

$$F_i = e \cdot |z_i| \cdot E - f \cdot v_i$$

$$0 = e \cdot |z_i| \cdot E - f \cdot v_i$$

$$v_i = \frac{e \cdot |z_i| \cdot E}{f}$$

$$f = 6\pi\eta r_i$$

$$\mu_{\text{B}} = \mu_{\text{B}}^{\text{ref}} + RT \ln \left[\left(\nu_{+}^{\nu_{+}} \nu_{-}^{\nu_{-}} \right) \gamma_{\pm}^{\nu} \left(\frac{m_{\text{B}}}{m^{\circ}} \right)^{\nu} \right]$$

$$a_{m,\text{B}} = \left(\nu_{+}^{\nu_{+}} \nu_{-}^{\nu_{-}} \right) \Gamma_{m,\text{B}} \gamma_{\pm}^{\nu} \left(\frac{m_{\text{B}}}{m^{\circ}} \right)^{\nu}$$

İyonun sürtünme kuvveti = $f \cdot v_i$

$$F_i = e \cdot |z_i| \cdot E - f \cdot v_i$$

Bu sürtünme kuvvetinden dolayı iyonun üzerindeki net kuvvet düşecek ve 0 olacaktır ve iyon artık hızlanamayacaktır yani hızı sabit kalır.

$$0 = e \cdot |z_i| \cdot E - f \cdot v_i$$

$$v_i = \frac{e \cdot |z_i| \cdot E}{f}$$

Elektrolitik İletkenlik

$$V \propto I$$

$$V = IR$$

Bir iletkenden geçen I akımını ve iletken üzerine uygulana V voltajı arasındaki ilişki Ohm yasası olarak bilinir. Bu eşitlikteki orantılılık sabit de direnç R dir.

İyonik çözeltilerin direnç ölçümleri direncin elektrotlar arasındaki mesafe ile doğru, elektrodların alanı ile ters orantılı olduğunu gösterir.

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$$

$$\kappa = \frac{1}{\rho}$$

$$\Lambda = \frac{\kappa}{N}$$

Birçok termodinamik sistemde iyonlar önemli rol oynar. İyonik çözeltilerden akım geçebildiği için, kimyasal değişikliklere neden olabilmektedir. Elektrokimyasal sistemlere termodinamiklerin uygulanması ise standart olmayan şartlarda potansiyelleri ve denge sabiti ve reaksiyon bölümü ilişkisini anlamamıza yardım eder.

$$m_+ \equiv \nu_+ m_B \quad m_- \equiv \nu_- m_B$$

$$\begin{aligned} G &= n_A \mu_A + n_B \mu_B \\ &= n_A \mu_A + \nu_+ n_B \mu_+ + \nu_- n_B \mu_- \end{aligned}$$

$$\mu_B = \nu_+ \mu_+ + \nu_- \mu_-$$