حساب ثابت حاصل الإذابة للأملاح الشحيحة الذوبان :

Calculation of a constant soluble product for the minerals soluble salts

التطبيق الثاني لقياس التوصيلية الكهربائية للمحاليل الألكتروليتية هو حساب ثابت حاصل الإذابة (Ksp) للأملاح الشحيحة الذوبان.
الأملاح عبارة عن محاليل مشبعة ولكونها شحيحة الذوبان فه تكون مخففة الى ما لانهاية :

$$\Lambda_m^c = \Lambda_m^o$$

$$C = S$$

$$\Lambda_m^c = \frac{1000 \times K}{C}$$

$$\Lambda_m^o = \frac{1000 \times K}{C}$$

نستعمل (S) لقياس (Ksp) وحسب نوع الحامض

$$S = \frac{1000 \times K}{\Lambda_m^o}$$

هناك ثلاثة انواع من الأملاح شحيحة الذوبان :

اولا: احادي الأيونين مثل (AgCl)

$$AgCl \rightarrow Ag^+ + Cl^-$$

في هذه الحالة تكون :

$$Ksp = S^2$$

ثانيا : ثنائي: أحادي مثل (CaF_2)

في هذه الحالة تكون :

$$Ksp = 4S^2$$

ثالثا : ثنائي : ثلاثي مثل ($Ca_3(PO_4)_2$))

$$Ksp = 108S^5$$

ملاحظة : في عملية ايجاد (Ksp) من الضروري الانتباه الى قيمة التوصيلية (K) للمذيب المستخدم في تحضير محاليل هذه الأملاح وذلك لأن هذه الملاح شحيحة الذوبان فمن الضروري طرح قيمة (K) للمحلول وحسب العلاقة الأتية :

$$K(\text{للملح}) = K(\text{للمحلول}) - K(\text{الماء})$$

وهذه فقط في الأملاح شحيحة الذوبان لأن الفرق بين قيمة التوصيلية للراشح واماء كبيير ويؤثر .

مثال / احسب (Ksp) لمحلول مشبع من ($BaSO_4$) أذا علمت أن قيمة التوصيلية الكهربائية لهذا المحلول تساوي ($\Lambda_m^c = 4.63 \times 10^{-6} ohm^{-1}.cm^{-1}$) والماء المستخدم لتحضير هذا المحلول توصيليته تساوي ($\Lambda_m^c = 1.12 \times 10^{-6} ohm^{-1}.cm^{-1}$) علما أن ($\Lambda^{\circ}_{SO_4}$) و($\Lambda^{\circ}_{Ba^{+2}}$) تساوي (159.6 , 127.3) على التوالي .

$$\boldsymbol{BaSO_4 \rightarrow Ba^{+2} + SO_4^{-2}}$$

$$\Lambda^{\circ} = \Lambda^{\circ}_{\boldsymbol{Ba^{+2}}} + \Lambda^{\circ}_{\boldsymbol{SO_4}})$$

$$\Lambda^{\circ} = \boldsymbol{127.3 + 159.6 = 143.1 S.cm^2}$$

$$\boldsymbol{K}(\text{للملح}) = \boldsymbol{K}(\text{للمحلول}) - \boldsymbol{K}(\text{للماء})$$

$$\boldsymbol{K}(\text{للملح}) = \boldsymbol{4.63 - 1.12 = 3.51 \times 10^{-6} ohm^{-1}.cm^{-1}}$$

$$\boldsymbol{S} = \frac{\boldsymbol{1000 \times 3.15 \times 10^{-6}}}{\boldsymbol{143.1}}$$

$$\boldsymbol{S} = (\quad)$$

$$\boldsymbol{Ksp = S^2} = (\qquad)^{\boldsymbol{2}}$$

مثال ٢/

يتحلل (0.1 M) من فينوكسيد الصوديوم (C_6H_5ONa) بدرجة (3%) في درجة حرارة (25ºC) فاذا علمت ان (Ka) للفينول في هذة الدرجة يساوي ($\mathbf{1.3 \times 10^{-10}}$) أحسب (Kw) ؟

الحل /

$$\boldsymbol{C_6}H_5\ ONa \rightarrow\ C_6\ H_5\ O^- + Na^+$$

$$\boldsymbol{C_6}H_5\ O^-\ \ H_2O \rightarrow\ C_6\ H_5\ OH + OH^-$$

لملح ناتج من حامض ضعيف وقاعدة قوية

$$K_b = \frac{\propto^2 . C^2}{1-\propto}$$

$$K_b = \frac{(0.03)^2 . (0.1)^2}{1 - 0.03}$$

$$K_b = \frac{K_w}{K_a}$$

لملح ناتج من حامض قوي وقاعدة ضعيفة

$$K_b = \frac{K_w}{K_b}$$