AL-Muthanna University
College of Science
Dep. Of Chem\ physical chemistry III

By

م. م. ارتقاء حميد فليح

ثالثا// القطب الغازي Gas electrod

هو الذي يتكون من غاز (X_2) مثل غاز (H_2) او (Cl_2) المار في محلول لايونات نفس الغاز مثل H^+ او Cl^- ويتطلب هذه النوع من الاقطاب وجود موصل معدني خامل اي لايدخل في تفاعل القطب ولكن يقوم بدور المانح او الاخذ للالكترونات فقط ويستعمل معدن البلاتين غالبا لهذا الغرض

ويعتبر قطب الهيدروجين القياسي افضل قطب مستخدم في خلايا الكهربائية

تمثيل القطب

بالنسبة لغاز الهيدروجين $H^+ \mid H_2 , Pt$ $X^{+2} \mid X_2 , Pt$

التفاعلات

ملاحظة \ a= M û

$$E_M = E°_M - \frac{0.0591}{2} \log \frac{a\,H2}{a\,H+2}$$

$$E_M = E°_M - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[H2]}{[H+]2} \qquad 2H^+ + 2e^- \longleftrightarrow H_2\,(g)$$

$$E_M = E°_M - \frac{0.0591}{2} \log \frac{1}{[H+]2}$$

$$E_M = E°_M + \frac{0.0591}{2} \log [H+]^2$$

$$E_M = E°_M + \frac{2\ X\ 0.0591}{2} \log [H+]$$

$$E°_{H2} = 0$$

$$E_M = +\ 0.0591 \log [H+]$$

$$\text{If } pH = -\log [H+]$$

$$E_M = -\ 0.0591\ pH$$

مثال \

اوجد قيمة جهد قطب الهيدروجين عند pH=2,5,7

$$E_M = -\ 0.0591\ pH$$

$$E_M = -\ 0.0591\ X\ 2$$

$$E_M = -\ 0.1182$$

ثالثا\\ القطب الملغم amalgam electrode

هو عبارة عن ملغم معدني مثل ملغم الكادميوم cd اي معدن مع الزئبق مغمور في محلول يحتوي على ايونات المعدن

تمثيل القطب

$$M^{+2} \mid M , (Hg) \qquad Cd^{+2} \mid Cd , (Hg)$$

معادلة القطب $Cd^{+2} + 2e^{-} \longleftrightarrow Cd\ (Hg)$

$$E_M = E°_M - \frac{0.0591}{2} \log \frac{1}{a\,Cd+2}$$

تطبيقات على قياس التوصيل الالكتروليتي application of conductance measurement

ايجاد قابلية الذوبان للاملاح شحيحة الذوبان مثل Pbs , Agcl, $PbSO_4$

نأخذ مثال على ملح شحيح الذوبان هو Agcl $\quad Agcl \longleftrightarrow Ag^{+} + cl^{-}$

ولحساب ثابت الاذابة Solubility product

$$Ksp = \frac{[Ag+][cl-]}{Agcl}$$

$$Ksp = [Ag^{+}]\ [cl^{-}]$$

$$Ksp = S^2$$

بما انو ملح شحيح الذوبان لل Agcl لذا يكون التوصيل المولاري لا يختلف كثيرا عن التوصيل المولاري عند التخفيف اللانهائي $\wedge = \wedge°$

$$\wedge = \frac{k\ 1000}{c}$$

$\therefore \ \wedge^\circ = \frac{k\ 1000}{c}$

اما التوصيل المولاري عند التخفيف اللانهائي يتم الحصول عليه من قياسات تجرى على الالكتروليت التي لها قابلية على الذوبان

$\wedge^\circ = \lambda\ Ag^+ + \lambda\ cl^-$

مثال \ يبلغ التوصيل النوعي specific conductance لمحلول مشبع Agcl بدرجة 25 ($3.41x\ 10^{-6}$) $ohm^{-1}.cm^{-1}$ بينما التوصيل النوعي للماء المستخدم في تحضير المحلول (1.6×10^{-6} $ohm^{-1}.cm^{-1}$)احسب قابلية الذوبان لكلوريد الفضة بالماء لهذه الدرجة الحرارية علما ان التوصيل المكافئ للملح في محلول مخفف الى مالانهاية ($138.3\ ohm^{-1}.\ Cm^2\ eq^{-1}$)

$k_{Agcl} = k_{\ solution} - k_{\ solvent}$

$k_{Agcl} = 3.41x\ 10^{-6} - 1.6 \times 10^{-6}$

$= 1.81 \times 10^{-6}\ ohm^{-1}.cm^{-1}$

$\wedge^\circ = \frac{k\ 1000}{S}$

$138.3 = \frac{1.81 \times 10 - 6\ \times 1000}{S}$

$S= 1.3 \times 10^{-5}$ eq \ ml

مثال \ واجب

وجد انه بدرجة 25 ان مقاومة خلية التوصيل تساوي 22000 ohm عندما ملئت بالماء وتساوي 100 ohm عندما ملئت Kcl تركيز 0.02 M وتساوي 102000 عندما ملئت بالماء المشبع ب Agcl اذا كان التوصيل المولاري ل Agcl هو 126.8 $ohm^{-1}.\ Cm^2\ mol^{-1}$ افترض ان المحاليل قد حضرت بالماء ذو المقاومة نفسها المطلوب

١- حساب ثابت الخلية

٢- التوصيل النوعي لمحلول Agcl المشبع

٣- قابلية ذوبان $AgCl$ عند درجة ٢٥