المحاضرة السابعة

التاريخ / / ٢٠١

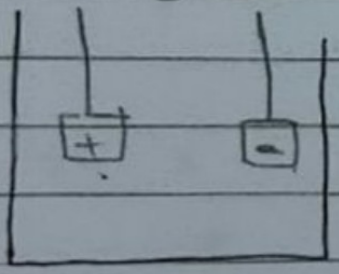
الموضوع :

أعداد الإنتقال

كلما تزداد سرعة الايونات في المحاليل تزداد التوصيلية k وهناك عوامل تؤثر على سرعة الايونات في المحاليل هي

١- حجم الايون (نقة الايون)
٢- شحنة الايونات (كلما تزداد الشحنة تقل سرعة الايونات لأنة قوى التجاذب تزداد)
٣- مذيبات المذيب المستقطب.

يحتوي المحلول الالكتروليتي على قطبين موجب وسالب وعند تسليط مجال كهربائي قوتة (E) تتناسب سرعة الايونات الموجودة في المحلول الالكتروليتي طرديا مع شدة المجال المسلط عليه



$V_i \propto E$ ... ①

V_i سرعة الايون

E شدة المجال الكهربائي

$V_i = \underset{\text{ثابت}}{U_i} E$ ... ②

U_i يسمى الانتقالية الايونية وهي سرعة الايون المعقد تحت تأثير مجال كهربائي شدته 1 V cm⁻¹

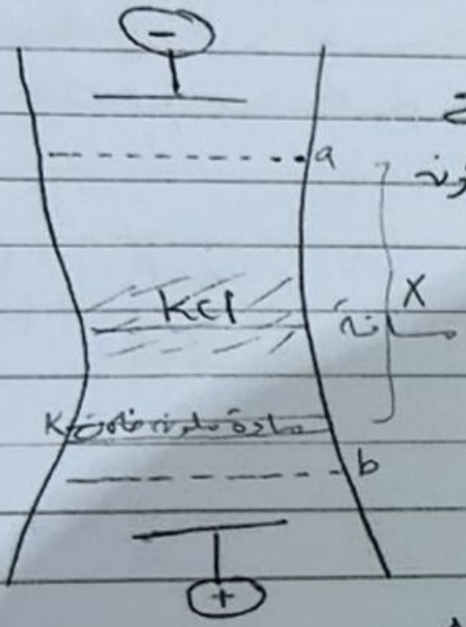
$$U_i = \frac{V_i}{E} \quad \text{... ③}$$

http://www.facebook.com/alsuaih Mustafa ALsuaih

التاريخ / / ٢٠١

الموضوع :

ولإيجاد الانتقالية الايونية نستخدم تجربة تسمى تجربة الحد الفاصل



حيث القطب السالب يتكون من قطب الفضة مغطى بكلوريد الفضة والقطب الموجب يتكون من قطب الكادميوم والمحلول الموجود داخل الخلية هو KCl او LiCl

وعند ايصال التيار الكهربائي يبدأ الانود بالذوبان فيتكون Cd^{+2} على شكل ايونات

تتحرك ايونات K^+ اولاً تتبعها Cd^{+2} وفي الخلية يضاف دليل ملون لمتابعة حركة الطبقة الفاصلة بين ايونة البوتاسيوم وايونة الكادميوم.

ولمعرفة المسافة التي يقطعها الحد الفاصل خلال وحدة الزمن نقسم المسافة (X) على الزمن

$$V_i = \frac{X}{t} \quad \text{---} (4)$$

نعوض في (3)

$$U_i = \frac{X_{cm}}{t\,E} \quad \text{---} (5)$$

وحدة الانتقال cm^2/s الايونية

التاريخ / / ٢٠١

الموضوع :

مثال: جد الانتقالية الايونية لايون البوتاسيوم الموجود في تجربة الحد الفاصل اذا علمت ان الحد الفاصل تحرك مسافة مقدارها 3cm في زمن ساعة واحدة تحت تأثير فرق جهد مقداره 5 V اذا علمت ان المسافة بين القطبين 2cm

$$U_i = \frac{X_{cm}}{t \cdot E}$$

$$\underset{\text{شدة المجال}}{E} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{المسافة}}$$

العلاقة بين U و التوصيلية R

عند امرار تيار شدته I

$$\text{كثافة التيار} = \frac{\underset{\text{التيار}}{I}}{\underset{\text{المساحة المقطعية للقطب}}{A}} \quad \text{... ⑥ ... الوحدة: } Amper.cm^{-2}$$

$$\underset{\text{شدة المجال}}{E} = \left(\frac{\overset{\text{كثافة التيار}}{I}}{\underset{A.cm^{-2}}{A}}\right) \cdot \frac{1}{\underset{ohm\,cm}{R}} \quad \text{... ⑦}$$

نعوض 7 في ⑤

$$u_+ = \left(\frac{x\,A}{I\,t}\right) R \quad \text{---(8)}$$

لإيجاد حجم الحد الفاصل V

$$V = \frac{x\,A}{I\,t} \quad \text{---(9)} \; cm^2\,A^{-1}\,s^{-1}$$

$$\therefore u_+ = V R \quad \text{---10}$$

العلاقة بين λ والتوصيل الأيوني

تعرف كمية التيار بالمعادلة

$$\frac{I}{A} = \frac{F \sum M_i z_i u_i}{1000} \quad \text{---(11)}$$

$$\frac{I}{A} = \frac{F\,[m z_+ u_+ + m z_- u_-]}{1000} \quad \text{---(12)}$$

$$m = m_+ = m_-$$
$$z_+ = z_- = 1$$

وبما أنه الالكتروليت احادي التكافؤ

$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$

0.1 0.1 0.1

∴ تصبح المعادلة

$$\frac{I}{A} = \frac{Fm\,[u_+ + u_-]}{1000} \quad \text{---(14)}$$

ماذا تسلط مجال كهربائي شدته 1 بقدرة 1 فولط على cm

$$E = \frac{I}{A} \cdot \frac{1}{K} \quad \text{---(15)}$$

$$\frac{I}{A} = K \quad \text{---(16)}$$

نعوض في (14)

$$\frac{1}{K} = \frac{Fm\,[u_+ + u_-]}{1000} \quad \text{---(17)}$$

F عدد فاراداي = 96500

m التركيز المولاري

u_+ الانتقالية للأيونات الموجبة

u_- = = السالبة

K التوصيلية الكهربائية

التاريخ / / ٢٠١

$$\sigma = \frac{1000\,k}{M_{\text{كبريتات}}} \Longrightarrow k = \frac{\sigma m}{1000} \quad \cdots (18)$$

موصلية

$$\frac{\sigma m}{1000} = \frac{F m (u_+ + u_-)}{1000} \Longrightarrow \boxed{\sigma = F(u_+ + u_-)} \quad \cdots (19)$$

للمحاليل المخففة

$$\Lambda^\circ = \lambda_+ + \lambda_- \quad \cdots (20)$$

$$\boxed{\begin{aligned} \lambda_+^\circ &= F u_+ \\ \lambda_-^\circ &= F u_- \end{aligned}} \quad \cdots (21)$$

موصلية

مثال: ما المسافة التي يقطعها ايون الاسبيوم خلال ساعة في محلول مخفف من املاح الاسبيوم عند استخدام قطبين يبعد احدهما عن الاخر 10 cm والمجال المطبق 5 فولط اذا علمت التوصيلية المولارية لايون الاسبيوم $73.4\ S\,cm^2$

الموضوع :

7

التاريخ : / /

عدد الانتقال τ تاو

هو جزء التيار الذي يحمله أيون معين سواء كان موجب أو سالب

قوانين .....

$$\tau_+ + \tau_- = 1 \quad \text{أي أن}$$

$$\tau_+ = \frac{u_+}{u_+ + u_-} \quad ، \quad \tau_- = \frac{u_-}{u_+ + u_-}$$

$$\tau_+ = \frac{\lambda^\circ_+}{\underbrace{\lambda^\circ_+ + \lambda^\circ_-}_{\lambda}} \quad ، \quad \tau_- = \frac{\lambda^\circ_-}{\lambda^\circ_+ + \lambda^\circ_-}$$

λ هي الموصلية المكافئة

$$\boxed{\tau_{+\text{ فقط}} = \frac{z_+ F c_+}{1000} \cdot V} \quad \text{عندما يكون التفاضل}$$