منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

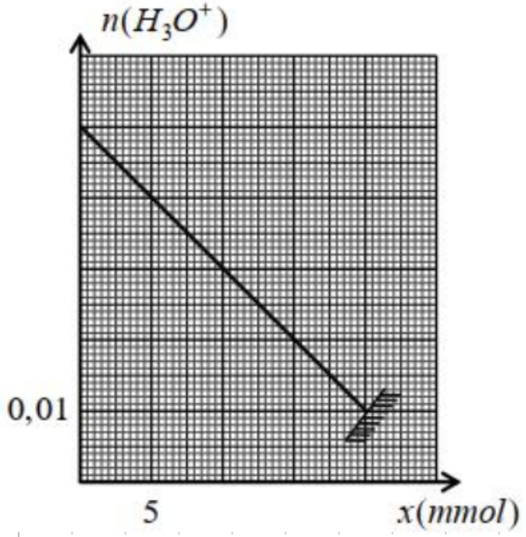
تمرين 01:

جابربن حيان 721م-815م

جابر بن حيان أنبغ الكيميائيين المسلمين، وأعظم كيميائي العصور الوسطى بشكل عام، فلقد تركت أبحاثه ودراسته أثرا خالدا، فهو يعتبر أول من حضّر الأحماض من تقطير أملاحها منها روح الملح (محلول حمض كلور الهيدروجين)، وكذلك هو أول من اكتشف الصود الكاوي (هيدروكسيد الصوديوم).

يهدف هذا التمرين لدراسة التفاعل الكيميائي بين حمض كلور الماء ومعدن المغنزيوم.

نضع في بيشر حجما $V = 100mL$ من حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي c، نضيف إليه قطعة من المغنزيوم $Mg_{(s)}$ كتلتها $m = 0,64\,g$ ودرجة نقاوتها $P\%$ ، باستعمال طريقة مناسبة تم رسم المنحنى $n(H_3O^+) = f(x)$ الممثل لتغيرات كمية مادة H_3O^+ في المزيج بدلالة تقدم التفاعل الحادث(الشكل).



التحول الكيميائي الحادث يُنمذج بتفاعل كيميائي تام معادلته:

$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

1- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

2- اعتمادا على البيان جِد قيمة كل من التركيز المولي c والتقدم الأعظمي x_{max}.

5- حدد المتفاعل المُحد ثم استنتج $m_0(Mg)$ كتلة المغنزيوم النقية الابتدائية.

6- عرف درجة النقاوة P، ثم احسب قيمتها العددية.

7- حدد التركيب المولي للوسط التفاعلي في الحالة النهائية ماعدا الماء.

المعطيات: $M_{Mg} = 24\,g/mol$.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

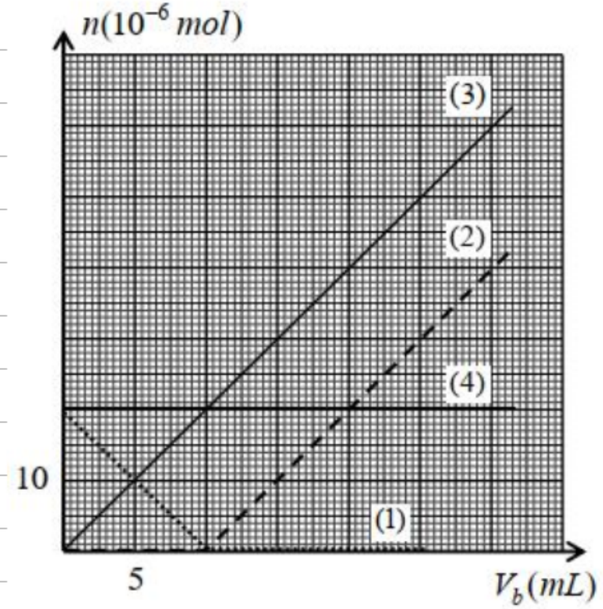
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 02:

لغرض تحديد تركيز محلول حمض الأزوت $\left(H_3O^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}\right)$ أخذنا عينة منه حجمها $V_a = 20mL$ وقمنا بمعايرتها بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي c_b.

ترجمت النتائج في المنحيات (1)، (2)، (3)، (4) التي تمثل كميات مادة الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج بدلالة الحجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف.



1- أرسم المخطط التجريبي للمعايرة مع اذكر أسماء العناصر المكونة له.

2- التفاعل الكيميائي المنمذج للمعايرة يعبر عنه بالمعادلة الكيميائية التالية: $H_3O^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = 2H_2O_{(l)}$

أ- بين إن كان هذا التفاعل هو تفاعل حمض- أساس، محددا الثنائيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل.

ب- ماذا تلاحظ في ما يخص سلوك الماء في هذا التفاعل.

3- أذكر الأنواع الكيميائية الموجودة في المزيج أثناء المعايرة ما عدا الماء، ثم حدد المنحى الموافق لكل نوع مع التعليل.

4- عين من البيان حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم V_{bE} اللازم للتكافؤ مع الشرح.

5- أحسب التركيز المولي c_a لمحلول حمض الآزوت ثم التركيز المولي c_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم.

6- عند إضافة $V_b = 15\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم:

أ- مثل جدول تقدم التفاعل.

ب- حدد المتفاعل المحد وكذا التقدم الأعظمي x_{max}.

ج- تركيز المزيج بالشوارد HO^-.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 03:

يحتوي مسعر سعته الحرارية $C_0 = 220\ J/°K$ على كمية من الماء كتلتها $m_1 = 0,2\ kg$، عندما تكون درجة حرارة (المسعر + ماء) $\theta_1 = 15,4°C$، ندخل في المسعر قطعة معدنية X كتلتها $m_2 = 0,08\ kg$ ودرجة حرارتها $\theta_2 = 87,4°C$، عند حدوث التوازن الحراري تستقر درجة حرارة المسعر ومحتواه عند $\theta_f = 20°C$.

1- جِدْ قيمة السعة الحرارية الكتلية c_X للمعدن المستعمل، علما أن الجملة (مسعر + ماء + قطعة معدنية) معزولة حراريا.

2- من بين المعادن المدونة في الجدول التالي، ما هو نوع المعدن الذي أدخل في المسعر.

المعدن	الرصاص	النحاس	الألمنيوم
السعة الحرارية الكتلية $(J/kg.°K)$	130	380	901

3- أحسب مقدار التحويل الطاقوي Q اللازم لانصهار كلي لقطعة من الألمنيوم كتلتها $m_3 = 80\ g$ ودرجة حرارتها $\theta_3 = 15°C$.

يعطى :

- السعة الحرارية الكتلية للماء: $c_e = 4180\ J/kg.°K$.
- درجة حرارة انصهار الألمنيوم: $660°C$.
- السعة الحرارية لانصهار الألمنيوم: $L_f = 330\times10^5\ J/kg.°K$.

$$m_1 c_e \Delta\theta + C_0 \Delta\theta + m_2 c_x \Delta\theta = 0$$

$$m_2 c_x \cdot \Delta\theta = -m_1 c_e \Delta\theta - C_0 \Delta\theta$$

$$c_x = \frac{-m_1 c_e \Delta\theta - C_0 \Delta\theta}{m_2 \Delta\theta} = \frac{-0,2\times4180\,(20-15,4) - 220\,(20-15,4)}{0,08\times(20-87,4)}$$

$c_x = 900,8\ J/kg.°C$ هذا المعدن هو الألمنيوم.

الحل:

1- حساب c_x:

بما أن الجملة معزولة فإن:

$$Q_{eau} + Q_{cal} + Q_{mét} = 0$$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

و حصة التحويل اللازم لانصهار الألمنيوم :

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$= m_3 c_{Al} \Delta\theta + m_3 . L_f$$

$$= 0,08 \times 901 (660 - 15) + 0,08 \times 330 \times 10^5$$

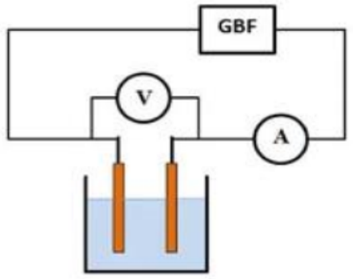
$$Q = 3104916 \ J$$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 04



نريد قياس الناقلية G_1 لمحلول شاردي (S_1) لكلور البوتاسيوم $(K^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $c_1 = 5\times10^{-3}\,mol/L$ لذلك نحقق التركيب الخاص بقياس الناقلية (الشكل) ، نغمر خلية قياس الناقلية في المحلول ونسجل قيمتي التوتر U_1 التي يشير إليها مقياس الفولط وشدة التيار I_1 التي يشير إليهما مقياس الأمبير فكانت النتيجة: $I_1 = 3,52\ mA$ ، $U = 0.8\ V$.

يعطى: $\lambda(Cl^-) = 7,63\ mS.m^2/mol$ ، $\lambda(K^+) = 7,35\ mS.m^2/mol$.

1- أحسب الناقلية G_1 للمحلول (S_1).

2- عبر عن الناقلية النوعية σ_1 للمحلول (S_1) بدلالة تركيزه المولي c_1 والناقلية النوعية المولية الشاردية لكل من K^+ ، Cl^- ، ثم أحسب قيمتها.

3- أحسب ثابت الخلية K.

4- نستعمل نفس الخلية السابقة في قياس الناقلية G_2 لمحلول (S_2) لكلور الروبيديوم $(Rb^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $c_2 = c_1 = 5\times10^{-3}\,mol/L$ فكانت النتيجة $G_2 = 4,53\times10^{-3}\,S$.

أ- أحسب قيمة الناقلية النوعية σ_2 للمحلول (S_2).

ب- عبر عن الناقلية النوعية σ_2 للمحلول (S_2) بدلالة التركيز c_1 والناقلية النوعية المولية الشاردية لكل من Rb^+ ، Cl^- ، ثم استنتج قيمة الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda(Rb^+)$.

5- نمزج حجمين متساويين $V_1 = V_2 = 100\ mL$ من المحلولين (S_1) ، (S_2) ، أثبت أن الناقلية النوعية σ للمزيج يعبر عنه بدلالة σ_1 و σ_2 كما يلي: $\sigma = \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_2)$ ، ثم أحسب قيمتها.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

1- حساب G_2:

$$G_{m_2} = K \cdot G_2 \Rightarrow G_2 = \frac{G_{m_2}}{K} = \frac{4,53 \times 10^{-3}}{0,058}$$

$$G_2 = 0,078 \ S/m$$

ب- حساب G_2 بدلالة C_1 و λ_{Rb^+} و λ_{Cl^-}:

$$G_2 = \lambda_{Rb^+}[Rb^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-] = C_2(\lambda_{Rb^+} + \lambda_{Cl^-})$$

$$G_2 = C_1(\lambda_{Rb^+} + \lambda_{Cl^-})$$

ج- استنتاج λ_{Rb^+}:

$$G_2 = C_1\lambda_{Rb^+} + C_1\lambda_{Cl^-}$$

$$G_2 - C_1\lambda_{Cl^-} = C_1\lambda_{Rb^+}$$

$$\lambda_{Rb^+} = \frac{G_2 - C_1\lambda_{Cl^-}}{C_1} = \frac{0,078 - 5 \cdot 10^{-3} \times 7,63 \times 10^{-3} \times 10^3}{5 \cdot 10^{-3} \times 10^3}$$

$$\lambda_{Rb^+} = 7,97 \ \frac{mS \cdot m^2}{mol}$$

1- حساب G_1:

$$G_1 = \frac{I_1}{U_1} = \frac{3,12 \times 10^{-3}}{0,8} = 4,4 \times 10^{-3} \ S$$

ب- حساب G_1 بدلالة C_1 و λ_{K^+} و λ_{Cl^-}:

$$G_1 = \lambda_{K^+}[K^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]$$

$$[K^+] = [Cl^-] = C_1$$

$$\Rightarrow G_1 = C_1(\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-})$$

$$G_1 = 5 \times 10^{-3} \times 10^3 (7,35 + 7,63)$$

$$G_1 = 74,9 \ mS/m$$

2- حساب K:

$$G = G \cdot K \Rightarrow K = \frac{G_1}{G_1} = \frac{4,4 \times 10^{-3}}{74,9 \times 10^{-3}}$$

$$K = 0,058 m = 5,8 cm$$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$G = \lambda_{K^+} \cdot \frac{C_1}{2} + \lambda_{Rb^+} \cdot \frac{C_1}{2} + \lambda_{Cl^-} \cdot C_1$$

$$2G = \lambda_{K^+} \cdot C_1 + \lambda_{Rb^+} \cdot C_1 + 2\lambda_{Cl^-} \cdot C_1$$

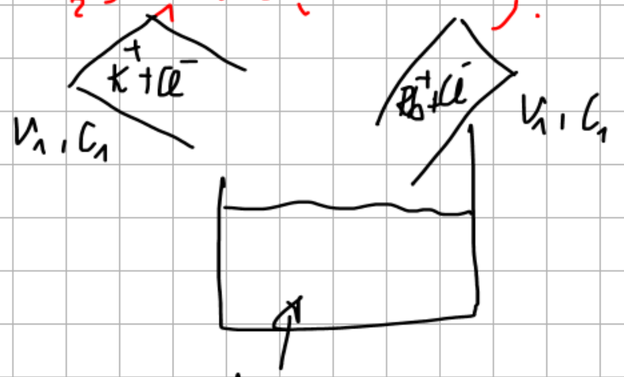
$$2G = C_1(\lambda_{K^+} + \lambda_{Cl^-}) + C_1(\lambda_{Rb^+} + \lambda_{Cl^-})$$

$$= G_1 + G_2$$

$$G = \frac{1}{2}(G_1 + G_2)$$

$$= \frac{1}{2}(74{,}9 + 78) = 76{,}45 \ mS/m$$

G_1 و G_2 هما ناقليتا المحلولين قبل الخلط.



$$V_T = V_1 + V_2 = 2V_1$$

$$G = \lambda_{K^+}[K^+] + \lambda_{Rb^+}[Rb^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]$$

$$[K^+] = \frac{n(K^+)}{V_T} = \frac{C_1 V_1}{2V_1} = \frac{C_1}{2}$$

$$[Rb^+] = \frac{C_1 V_1}{2V_1} = \frac{C_1}{2}$$

$$[Cl^-] = \frac{n_1(Cl^-) + n_2(Cl^-)}{V_T} = \frac{C_1 V_1 + V_1 C_1}{2V_1}$$

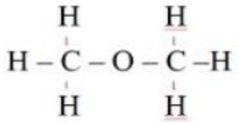
$$= \frac{2C_1 V_1}{2V_1} = C_1$$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

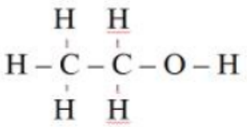
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

1- للمركب العضوي ذو الصيغة الجزيئية التالية C_2H_6O صيغتان مفصلتان (متماكبين).

الصيغة الثانية :



الصيغة الأولى :



أ- أحسب E_{coh} طاقة التماسك للجزيء في كل صيغة.

ب- قارن بين الطاقتين ماذا تستنتج؟

2- نعتبر التحولين التاليين:

a) $H_2O_{(\ell)} = H_2O_{(g)}$

b) $H_2O_{(\ell)} = 2H_{(g)} + O_{(g)}$

أ- أي التحولين يعتبر تحول فيزيائي وأيهما يعتبر تحول كيميائي.

ب- ما نوع الروابط التي تتأثر في كل تحول.

3- يحترق غاز الميثان CH_4 بالأكسجين وفق المعادلة الكيميائية التالية:

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$$

أ- أعد كتابة المعادلة بدلالة الصيغ الجزيئية المفصلة.

ب- أحسب طاقة هذا التفاعل $E_{Réa}$.

جـ- بين إن كان التفاعل ناشر أو ماص للحرارة .

4- لكي يتفكك $1\ mol$ من غاز الميثان وهو في حالة غازية إلى $1\ mol$ من الفحم و $4\ mol$ من الهيدروجين وهما أيضا في حالة غازية يجب تقديم $1660\ kJ$.

أ- اكتب معادلة هذا التفكك.

ب- احسب الطاقة المتوسطة للرابطة $(C-H)$.

يعطى : $D_{(C-C)}=345\ kJ/mol$ ، $D_{(C-O)}=356\ kJ/mol$.

$D_{(C=O)}=843\ kJ/mol$ ، $D_{(C-H)}=415\ kJ/mol$.

$D_{(O-H)}=463\ kJ/mol$ ، $D_{(O=O)}=429\ kJ/mol$.

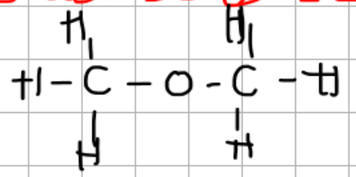
دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الحل :

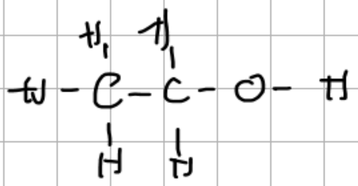
1 - طاقة التماسك :



$E_{coh} = \sum D_{x-y}$

$= 2D_{C-O} + 6D_{C-H}$

$= 2 \times 356 + 6 \times 415 = 3802 \ kJ/mol$



$E'_{coh} = 5D_{C-H} + D_{C-O} + D_{O-H} + D_{C-C}$

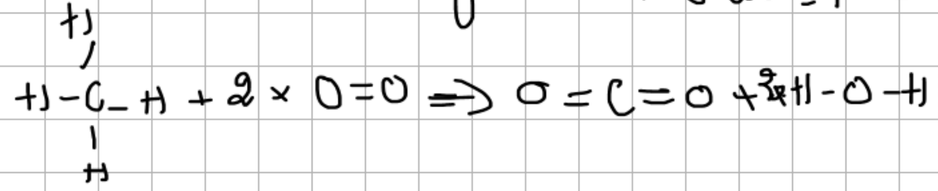
$= 5 \times 415 + 356 + 463 + 341$

$E'_{coh} = 3239 \ kJ/mol$

ب - المقارنة :

$E_{coh} > E'_{coh}$ نستنتج أن من أكبر الصيغة الأكثر استقرارية للجزيء تتميز بطاقة تماسك كبيرة .

3 - أ - معادلة التفاعل :



ب - حساب طاقة التفاعل :

$E_{réa} = \sum D_{\text{روابط متكاثرة}} - \sum D_{\text{روابط ناتجة}}$

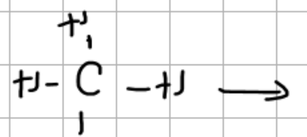
$= 4D_{C-H} + 2D_{O=O} - (2D_{C=O} + 2 \times 2 D_{O-H})$

$= 4 \times 415 + 2 \times 429 - (2 \times 843 + 4 \times 463)$

$E_{réa} = -1020 \ kJ/mol$

$E_{réa} < 0$ ← التفاعل ناشر للحرارة

ج - استنتاج معادلة التفكك :



$E_{coh} = 4D_{C-H} \Rightarrow D_{C-H} = \frac{E_{coh}}{4} = \frac{1660}{4}$

$D_{C-H} = 415 \ kJ/mol$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11