



المدة الزمنية: 1 ساعة

المستوى: 2 علوم تجريبية

فرض الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائيةتمرين:الجزء الأول: (5 نقاط)

قارورة من محلول تجاري (S_0) لحمض كلور الماء HCl كتب على الملصق التالي :

الكثافة $d = 1.19$
درجة النقاوة $p = 35\%$
الكتلة المولية $M = 36.5 \text{ g/mol}$

- 1- احسب التركيز المولي للمحلول التجاري لحمض كلور الماء.
- 2- نريد تحضير محلول مائي (S_1) لحمض كلور الماء تركيزه $C_1 = 0.1 \text{ mol/L}$ وحجمه $V_1 = 100 \text{ ml}$ انطلاقا من المحلول التجاري (S_0)
- ما اسم هذه العملية.
- احسب حجم المحلول التجاري V_0 اللازم لتحضير المحلول المائي (S_1) لحمض كلور الماء.
- اذكر البروتوكول التجريبي لطريقة التحضير.

الجزء الثاني: (6 نقاط)

نريد تحضير محلول مائي لكبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})_{aq}$ وذلك بإذابة كتلة $m = 1.6 \text{ g}$ من كبريتات النحاس الصلبة في 200 ml من الماء المقطر.

- 1- ماهو النوع الكيميائي المحل (المذيب) والنوع الكيميائي المنحل (المذاب).
- 2- هل حجم المحلول المائي الناتج يساوي حجم الماء المقطر ؟ علل.
- 3- الى ماذا يعود اللون الأزرق الناتج؟
- 4- احسب كمية المادة n لكبريتات النحاس المذابة.
- 5- احسب التركيز المولي C للمحلول المائي الناتج.
- 6- احسب التركيز الكتلي C_m للمحلول المائي الناتج.

علما أن $M = 159.5 \text{ g/mol}$

الجزء الثالث: (9نقاط)

نريد تعيين تركيز محاليل من نترات الكالسيوم $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ عن طريق قياس الناقلية . أدت معايرة خلية قياس الناقلية بواسطة محاليل معايرة معلومة التراكيز الى النتائج المبينة في الجدول التالي مع العلم أن التوتر المطبق على الخلية قيمته ثابتة $u = 1 \text{ V}$.

$C(\text{mol /L}).10^{-3}$	1	2.5	5	7.5	10
$I(\text{mA})$	0.26	0.63	1.27	1.87	2.49
$G(\text{mS})$					

1- اكتب معادلة انحلال نترات الكالسيوم.

2- اكمل الجدول السابق.

3- ارسم المنحنى البياني $G = f (C)$. ناقش البيان.

4- ماذا يمثل معامل توجيه البيان؟

5- أوجد قيمة G لما $C = 6.10^{-3} \text{ mol/L}$

نغمس هذه الخلية في محلول $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ يجتازها تيار كهربائي شدته $I = 0.88 \text{ mA}$ عندما يكون التوتر المطبق يساوي 1 V .

- استنتج التركيز المولي للمحلول.

- استنتج تركيز المحلول بشوارده.

الاجابة النموذجية:

الجزء الأول:

قارورة من محلول تجاري (S_0) لحمض كلور الماء HCl كتب على الملصق التالي :

$$\begin{aligned} d &= 1.19 \text{ الكثافة} \\ p &= \%35 \text{ درجة النقاوة} \\ M &= 36.5 \text{g/mol الكتلة المولية} \end{aligned}$$

حساب التركيز المولي للمحلول التجاري لحمض كلور الماء:

$$C = 10 p d / M$$

$$C = 10 \cdot 35 \cdot 1.19 / 36.5$$

$$C = 11.42 \text{mol / L}$$

نريد تحضير محلول مائي (S_1) لحمض كلور الماء تركيزه $C_1 = 0.1 \text{mol/ L}$ وحجمه $V_1 = 100 \text{ml}$ انطلاقاً من المحلول التجاري (S_0)

اسم هذه العملية: التمديد.

حساب حجم المحلول التجاري V_0 اللازم لتحضير المحلول المائي (S_1) لحمض كلور الماء:

$$C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$$

$$V_0 = C_1 \cdot V_1 / C_0$$

$$V_0 = 0.88 \text{ml}$$

البرتوكول التجريبي لطريقة التحضير:

بواسطة ماصة عيارية بها اجاصة مص نسحب الحجم V_0 من المحلول المركز S_0 . داخل حوجلة عيارية سعتها 100ml بها القليل من الماء نفرغ الحجم المسحوب . نكمل بالماء المقطر حتى خط العيار . نرج المحلول جيداً حتى يتجانس.

الجزء الثاني:

نريد تحضير محلول مائي لكبريتات النحاس $(\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})_{\text{aq}}$ وذلك بإذابة كتلة $m = 1.6 \text{g}$ من كبريتات النحاس الصلبة في 200ml من الماء المقطر.

النوع الكيميائي المحل (المذيب) هو الماء

والنوع الكيميائي المنحل (المذاب) هو مسحوق كبريتات النحاس .

نعم حجم المحلول المائي الناتج يساوي حجم الماء المقطر.

يعود اللون الأزرق الناتج الى شاردة النحاس Cu^{2+}

كمية المادة n لكبريتات النحاس المذابة.

$$n = m/M = 1.6 / 159.5 = 0.01 \text{ mol /L}$$

التركيز المولي C للمحلول المائي الناتج.

$$C = n / V = 0.01 / 0.2 = 0.05 \text{ mol /L}$$

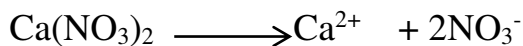
التركيز الكتلي C_m للمحلول المائي الناتج.

$$C_m = m / V = 1.6 / 0.2 = 8 \text{ g /L}$$

$$M = 159.5 \text{ g/mol} \quad \text{علما أن}$$

الجزء الثالث:

كتابة معادلة انحلال نترات الكالسيوم:



اكمال الجدول باستعمال العلاقة: $G = I / u$

$C(\text{mol /L}).10^{-3}$	1	2.5	5	7.5	10
I(mA)	0.26	0.63	1.27	1.87	2.49
G(mS)	0.26	0.63	1.27	1.87	2.49

رسم المنحنى البياني (C) : $G = f (C)$

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ (دالة خطية) معادلته من الشكل $y = ax$ حيث:

$$G = a . C$$

حيث a يمثل معامل توجيه البيان : $a = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$

$$a = 0.26 \text{ ms.m}^3 / \text{mol}$$

ماذا يمثل معامل توجيه البيان:

$$G = k \cdot \sigma \text{ لدينا}$$

$$G = K \cdot C (\lambda \text{Ca}^{2+} + 2\lambda \text{NO}_3^-)$$

$$G = 0.26 C$$

$$a = 0.26 = K (\lambda \text{Ca}^{2+} + 2\lambda \text{NO}_3^-).$$

أوجد قيمة G لما $C = 6.10^{-3} \text{ mol/L}$

$$G = 0.26 C = 0.26 \cdot 6 = 1.56 \text{ ms}$$

نغمس هذه الخلية في محلول $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ يجتازها تيار كهربائي شدته $I = 0.88 \text{ mA}$ عندما يكون التوتر المطبق يساوي 1 V .

$$G = I / u = 0.88 \text{ ms}$$

بالاسقاط على البيان نجد : $C = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

$$[\text{Ca}^{2+}] = C = 3.5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$[\text{NO}_3^-] = 2C = 7.10^{-3} \text{ mol/L}$$