

التمرين الأول :

كلور الحديد الثنائي $Fe(Cl)_2$ ، جسم شاردى صلب لا ينحل كلياً في الماء .
لدراسة نسبة انحلاله (ذوبانه) في الماء نقوم بالتجربتين التاليتين:

- المعطيات : الكتل المولية الذرية : $M_{Fe} = 56 \text{ g/mol}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$.
الناقلات النوعية المولية الشاردية عند 25°C : $\lambda_{Fe^{2+}} = 10,7 \text{ ms.m}^2/\text{mol}$; $\lambda_{Cl^-} = 7,63 \text{ ms.m}^2/\text{mol}$.

التجربة 01: نذيب كتلة $m = 6,35 \text{ g}$ من مسحوق كلور الحديد الثنائي في حجم $V_1 = 250 \text{ mL}$ من الماء المقطر فتحصل على محلول (S_1) تركيزه المولي C_1 .

بواسطة جهاز قياس الناقلية ، نقيس الناقلية النوعية لهذا المحلول فنجد : $\sigma_1 = 2,08 \text{ S/m}$.

1 - أكتب معادلة انحلال $Fe(Cl)_2$ في الماء .

2 - أكتب عبارة تركيز كل من الشاردين : $[Fe^{2+}]$ و $[Cl^-]$ بدلالة C_1 .

3 - أكتب العبارة الحرفية للتركيز : C_1 بدلالة σ_1 و الناقلات المولية الشاردية .

4 - أحسب كمية مادة كلور الحديد الثنائي المنحلة في الماء ، واستنتج كتلتها .

5 - أحسب النسبة المئوية للكتلة المنحلة بالنسبة إلى الكتلة الكلية المستعملة .

التجربة 02: نذيب نفس الكتلة السابقة $m = 6,35 \text{ g}$ في حجم $V_2 = 1 \text{ L}$ من الماء المقطر فتحصل على محلول (S_2) تركيزه المولي C_2 . بواسطة جهاز الناقلية ، نقيس الناقلية النوعية لهذا المحلول فنجد : $\sigma_2 = 0,91 \text{ S/m}$.

1 - أكتب العبارة الحرفية للتركيز : C_2 بدلالة σ_2 و الناقلات المولية الشاردية .

2 - أحسب كمية مادة كلور الحديد الثنائي المنحلة في الماء ، واستنتج كتلتها .

3 - أحسب النسبة المئوية للكتلة المنحلة بالنسبة إلى الكتلة الكلية المستعملة .

4 - قارن بين النسبتين . ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني :

ينحل كلور الهيدروجين HCl كلياً في الماء منتجا محلولاً شاردياً يتكون من شاردة الهيدرونيوم H_3O^+ وشاردة الكلور Cl^- .

(I) نحضر محلول شاردى حجمه $V = 200 \text{ mL}$ من كلور الهيدروجين و ذلك بإذابة 240 mL من غاز HCl في الماء المقطر ؛ حيث الحجم المولي $V_M = 24 \text{ L/mol}$ في شروط التجربة (درجة الحرارة $\theta = 20^\circ\text{C}$ و الضغط $P = 1 \text{ atm}$) .

1 - أكتب معادلة انحلال كلور الهيدروجين في الماء .

2 - أحسب كمية مادة HCl المستعملة .

3 - أحسب التركيز المولي للمحلول الناتج .

(II) لمعرفة الناقلية النوعية المولية الشاردية λ لشاردة Cl^- ؛ نقيس ناقلية المحلول الناتج بخلية قياس ثابتها $K = 1 \text{ cm}$ فتكون شدة التيار المار في الدارة $I = 127,89 \text{ mA}$ و التوتر بين طرفي الخلية $U = 6 \text{ V}$.

1 - أحسب الناقلية G لمحلول كلور الهيدروجين .

2 - استنتج σ قيمة الناقلية النوعية للمحلول .

3 - أحسب الناقلية النوعية المولية الشاردية λ_{Cl^-} لشاردة الكلور علماً أن $\lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ ms.m}^2/\text{mol}$.

قصد التعرف على النوع المادي لمادة صلبة مجهولة ، نقوم بالتجربة الموصلة لتحديد السعة الحرارية L_r لنوبان هذه المادة: نجزء هذه المادة إلى قطع كتلتها على الترتيب $m_1 = 100 \text{ g}$; $m_2 = 150 \text{ g}$; $m_3 = 200 \text{ g}$; نضع بالتتالي كل قطعة في وعاء (يفترض أنه يمنع التبادل الحراري مع الوسط الخارجي) ثم نذيبها بمصدر حراري استطاعة تحويله ثابتة : $P = 200 \text{ Wat}$. و نسجل في كل مرة المدة الزمنية Δt لنوبان كل القطعة .
فنتحصل على جدول النتائج التالي :

كتلة القطعة $m(\text{g})$	100	150	200	300	400
المدة الزمنية $\Delta t(\text{s})$	24	36	49	71	96
التحويل الحراري $Q(\text{J})$	4800	7200	9800	14200	19200

100 160

- 1 - عرف السعة الحرارية للنوبان ، و ماهي وحدتها الدولية ؟
- 2 - كيف يمكن عمليا التعرف على لحظة بداية النوبان و لحظة نهايته ؟
- 3 - أكمل الجدول السابق .
- 4 - على ورقة ميليمترية و باستعمال سلم مناسب أرسم المنحنى البياني لتغيرات Q بدلالة الكتلة m أي $Q = f(m)$.
- 5 - أكتب العبارة البيانية للمنحنى الناتج .
- 6 - أحسب ميل البيان ، و ماذا يمثل ؟
- 7 - استنتج السعة الحرارية L_r لنوبان هذه المادة المجهولة ، و تعرف عليها من الجدول التالي :

نوع المادة	مستحضر تجميل	شمع إضاءة	صمغ نباتي
السعة الحرارية للنوبان L_r	57 J/g	48 kJ / kg	32 kJ / kg

بالتونس