الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية سطيف — السنة الدراسية: 2021-2022

ثانوية : بن عليوي صالح -سطيف- — القسم : 2 ت ر

الفرض الثاني في مادة: علوم فيزيائية — المدة: 1 ساعة

التمرين الأول :(14 نقاط)

كتب على ملصقة محلول تجاري لمصل فيزيولوجي $(sérum\ physio\log ique)$ $NaCl\ 0,9\%$ أي كل $0,9g$ من $NaCl$ في $V=100mL$ من الماء المقطر (تركيزه الكتلي $C_m=9g/L$).

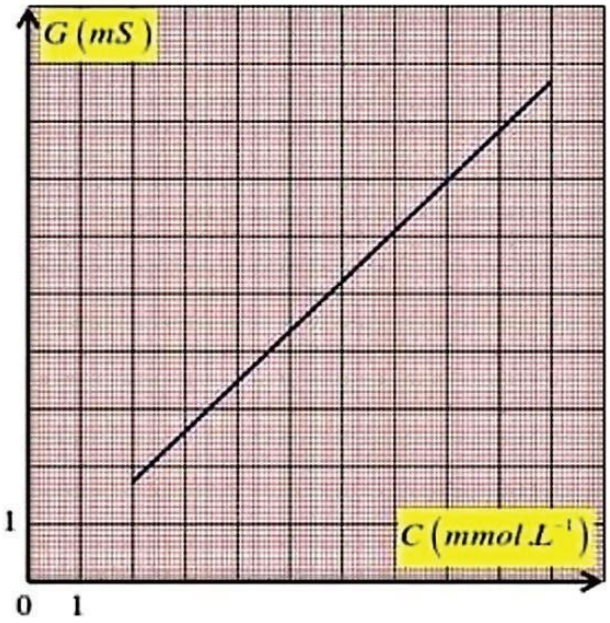
في مخبر تابع لمصالح مراقبة الجودة وقمع الغش تراقب باستمرار المنتجات من حيث مطابقتها للمواصفات ومعايير الجودة.

I-حضر مخبري انطلاقا من المحلول التجاري للمصل الفيزيولوجي محاليل قياسية مختلفة التراكيز ولها نفس الحجم $V=100mL$،ثم قام بقياس الناقلية G لكل منها عند درجة حرارة $25°C$.فحصل على المنحنى البياني $G=f(C)$ الممثل لتغيرات الناقلية G بدلالة التركيز المولي C.

1- اكتب المعادلة الرياضية للمنحنى.

2- اكتب عبارة الناقلية G بدلالة : ثابت الخلية K و تركيز الشوارد المتواجدة في المحلول $[X_i]$ والناقلية المولية الشاردية λ_i .

3- احسب قيمة ثابت الخلية K .



II- نأخذ حجما $V_0=20mL$ من المصل الفيزيولوجي ونفرغها في حوجلة عيارية ثم نقوم بتخفيفه 25 وذلك بإضافة الماء المقطر ،نقيس قيمة الناقلية للمحلول المخفف لكلور الصوديوم $(Na^+ + Cl^-)_{(aq)}$ نجدها $G=5,3mS$.

1- احسب تركيز المحلول المخفف للمصل.

2-استنتج التركيز الابتدائي C_0 للمصل .

3- أ- احسب كتلة كلور الصوديوم المنحلة في $1L$ من المصل الفيزيولوجي .

ب- استنتج التركيز الكتلي C_m.

4- هل القيمة المحسوبة تتوافق مع ما هو مدون على لصيقة القارورة؟

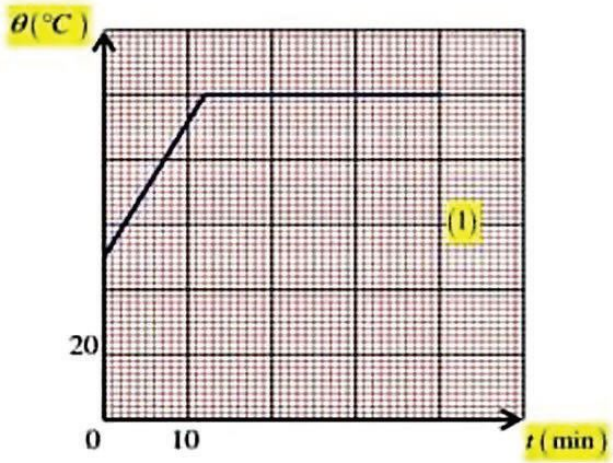
5- هل الصانع احترم مقاييس الجودة إذا علمت أن الخطأ المسموح به في قياس الكتلة هو 5% (دقة القياس) .

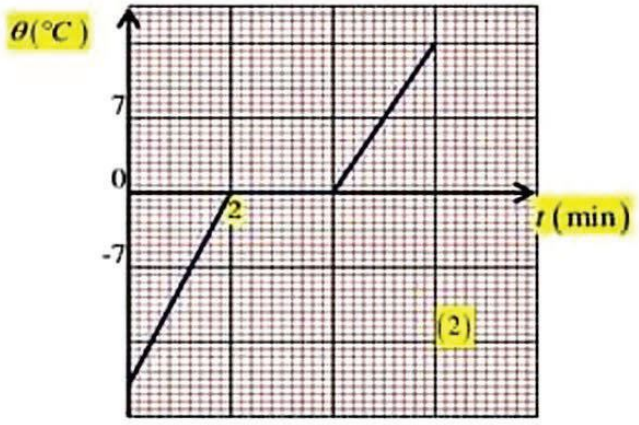
المعطيات: الناقلية النوعية المولية الشاردية : عند $25°C$: $\lambda_{Cl^-}=7,6ms.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Na^+}=5,01\ ms.m^2.mol^{-1}$

$M(Na)=23g/mol$ ، $M(Cl)=35,5g/mol$

التمرين الثاني :(06 نقاط)

لاحظ المنحنى (1) و (2) التالين :





1- أ- ما المنحنى الذي يمثل انصهار الجليد ؟ علّل .

ب- ما المنحنى الذي يمثل غليان الماء النقي ؟ علّل .

2- إذا كانت كتلة الماء المستعمل هي $m = 150g$ ، أحسب قيمة التحوّل الحراري اللازم توفيره لغليان هذه الكمية من الماء .

3- من أجل قطعة من الجليد كتلتها $m = 28g$ ، أحسب قيمة التحوّل الحراري اللازم توفيرها لقطعة الجليد لكي تتحوّل من حالتها الصلبة إلى السائلة .

يعطى : $c_g = 2200j/kg.°C$ ، $c_{eau} = 4185j/kg.°C$ ، $L_f = 330kj/kg$ ، $L_v = 2255kj/kg$.

التصحيح النموذجي

التمرين الأول :(14 نقاط)

-I

1- المعادلة الرياضية للمنحنى $G = f(C)$: البيان خط مستقيم معادلة من الشكل $G = aC$ حيث : a معامل توجيه البيان

$$a = \frac{\Delta G}{\Delta C} = \frac{5,2-0}{6-0} = 0,87 mS.L.mmol^{-1}$$ ومنه معادلة البيان : $G = 0,87C$

2- عبارة الناقلية G بدلالة ثابت الخلية K وتركيز الشوارد المتواجدة في المحلول $[X_i]$ والناقلية المولية الشاردية λ_i :

$$G = \left(\lambda_{Na^+}[Na^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]\right)K \Leftarrow G = \sigma.K$$

3- حساب قيمة ثابت الخلية K : لدينا عبارة الناقلية $G = \left(\lambda_{Na^+}[Na^+] + \lambda_{Cl^-}[Cl^-]\right)K$ ونعلم أن : $[Na^+] = [Cl^-] = C$

ومنه: (1)..... $G = \left(\lambda_{Na^+} + \lambda_{Cl^-}\right)KC$ ولدينا أيضا معادلة البيان: (2)..... $G = 0,87C$

بمطابقة (1) و (2) نجد: $\left(\lambda_{Na^+} + \lambda_{Cl^-}\right)K = a = 0,87 mS.L.mmol^{-1} = 0,87 mS.m^3.mol^{-1}$

$$K = \frac{a}{\left(\lambda_{Na^+} + \lambda_{Cl^-}\right)} \Leftarrow \quad \text{ت.ع:} \quad K = \frac{0,87}{(5,01+7,6)} = 0,064\ m$$

-II

1- حساب تركيز المحلول المخفف للمصل: من معادلة البيان $G = 0,87C = 5mS$ ومنه :

$$C = \frac{5}{0,87} = 6,09 mol.m^{-3} = 6,09 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$$

2- استنتاج التركيز الابتدائي C_0 للمصل : من قانون التخفيف $C_0V_0 = CV \Leftarrow \frac{C_0}{C} = 25 \Leftarrow C_0 = 25 \times C$

ت.ع: $C_0 = 25 \times 6,09 \times 10^{-3} = 0,152 mol.L^{-1}$

3- أ- حساب كتلة كلور الصوديوم m المنحلة في $1L$ من المصل الفيزيولوجي :

$$C = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Leftarrow m = CMV \quad \text{ت.ع:} \quad m = 0,152 \times 58,5 \times 1 = 8,89g$$

ب- استنتاج التركيز الكتلي C_m: $C = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Leftarrow C = \frac{C_m}{M} \Leftarrow C_m = CM = 0,152 \times 57,5 = 8,89\ g/L$

4- القيمة المحسوبة تتوافق مع ما هو مدون على لصيقة القارورة $C_m = 8,89\ g/L \approx 9\ g/L$

5- حساب الارتياب النسبي (دقة القياس) : $\left|\frac{\Delta C_m}{C_m}\right| \times 100 = \left|\frac{8,89-9}{9}\right| \times 100 = 1,2\% < 5\%$

كلما كانت دقة القياس أقل كلما كان القياس أدق ومنه الصانع احترم مقاييس الجودة.

التمرين الثاني :(06 نقاط)

4- أ- المنحنى الذي يمثل انصهار الجليد : المنحنى (2) لأن درجة انصهار الجليد $0°C$

ب-المنحنى الذي يمثل غليان الماء النقي : المنحنى (1) لأن درجة غليان الماء $100°C$

5- حساب قيمة التحوّل الحراري اللازم توفيره لغليان $m = 150g$ من الماء : $Q = mC(\theta_f - \theta_i) + mL_v$

ت.ع: $Q = 0,15 \times 4185 \times (100-50) + 0,15 \times 2255 \times 10^3 = 369,6kj$

3- حساب قيمة التحوّل الحراري اللازم توفيرها لقطعة جليد $m = 28g$ لكي تتحوّل من حالتها الصلبة إلى السائلة :

$$Q = mC_g(\theta_f - \theta_i) + mL_f + mC(\theta_f - \theta_i)$$

ت.ع: $Q = 0,028 \times 2200 \times (0+18) + 0,028 \times 333 \times 10^3 + 0,028 \times 4185 \times (14-0) = 12,07kj$