ثانوية البياضة الجديدة **الموسم الدراسي : 2014/2013**

المستوى : 2 تقني رياضي – هط **المدة : ساعة .**

الفرض الأول للفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

تمرين :

محلول الداكان *Dakin* مطهر يستعمل عادة لتنظيف الجروح ، وهو عبارة عن محلول مائي يحتوي برمنغنات البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) وهو المسؤول عن اللون البنفسجي للماء .

سلم الزبون للصيدلي وصفة طبية كتب عليها : محلول الداكان للتنظيف الخارجي بتركيز $C = 5 \times 10^{-2} mol/l$ لمدة أسبوع (عبوة بحجم $V = 50ml$) . تفحص الصيدلي مخزونه وجد قارورة لمحلول الداكان قيمة التركيز فيها غير واضح ، لمعرفة التركيز قام بالتجربة التالية :

اخذ علبة من مسحوق برمنغنات البوتاسيوم كتب عليها $(P = 91\% , M = 158.04 g/mol)$ و حضر منها محلول تركيزه : $C = 20 \times 10^{-3} mol/l$ وحجمه $V = 100ml$ وقام بقياس ناقليته G ، ثم أضاف للمحلول السابق حجما من الماء المقطر وقاس الناقلية من جديد . كرر التجربة عدة مرات فتحصل على الجدول التالي :

$C(mmol/l)$	20	18	16	14	12	10	8	6	4
$I(mA)$	155	140	123	107	95	81	63	48	35
$U(V)$	11	11.1	11.2	11.2	11.3	11.4	11.5	11.8	12
$G(mS)$									

1- احسب الكتلة من مسحوق برمنغنات البوتاسيوم المستعملة في تحضير المحلول .

2- ما هو حجم الماء المضاف عند التخفيف الاول ؟

3- ارسم التركيب التجريبي المستعل لقياس الناقلية .

4- اكمل الجدول وارسم المنحنى $G = f(C)$ ، ثم اكتب عبارته .

5- اكتب عبارة الناقلية G بدلالة تركيز المحلول والناقليات النوعية المولية للشوارد .

- احسب ثابت الخلية k .

6- أخذ الصيدلي حجما $V = 10ml$ من القارورة وممدده مئة مرة ثم قام بالقياسات فتحصل على : $U = 11.7\,V , I = 55\,mA$. ما هو تركيز المحلول في القارورة .

7- هل المحلول في القارورة مناسب لهذا المريض ؟ اذا كان الجواب بلا فاذكر البروتوكول التجريبي الذي يسمح بالحصول على طلب الزبون .

$\lambda_{K^+} = 7.35\,ms.m^2/mol.$; $\lambda_{MnO_4^-} = 6.103\,ms.m^2/mol$

الحل:

1- حساب الكتلة المستعملة :

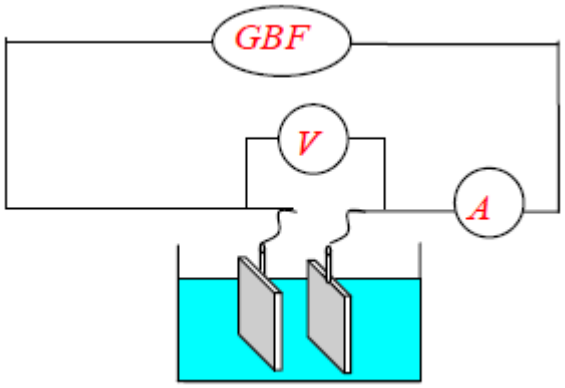
$$m = \frac{100 \times C \times V \times M}{P} = \frac{100 \times 20 \times 10^{-3} \times 0.1 \times 158.04}{91} = 0.35g$$

2- حساب حجم الماء المضاف:

$$C \times V = C_1 \times V_1 \Longrightarrow V_1 = \frac{C \times V}{C_1}$$

$$V_{\text{المضاف}} = V_1 - V = \frac{C \times V}{C_1} - V = \frac{20 \times 100}{18} - 100 = 11.11ml$$

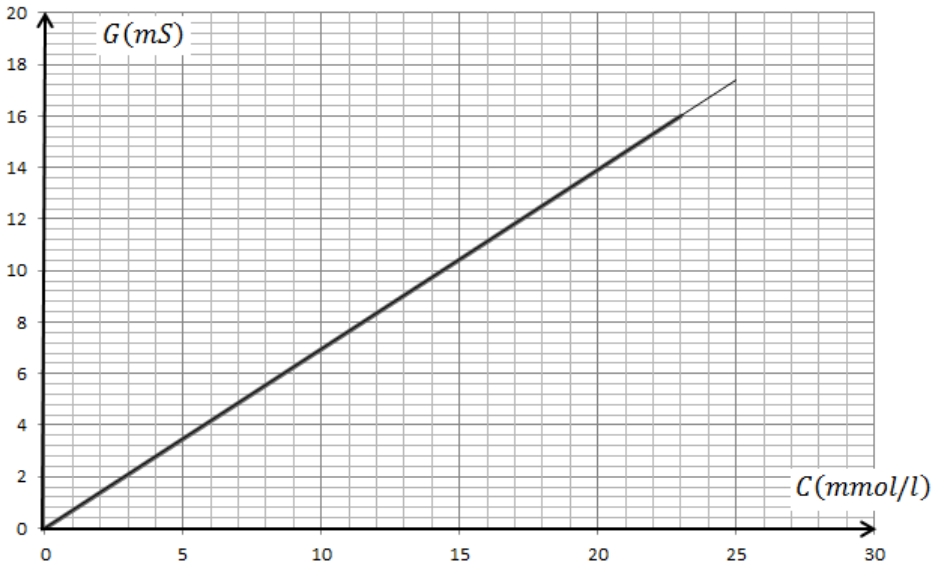
3-التركيب التجريبي :



4-اكمال لجدول :

$C(mmol/l)$	20	18	16	14	12	10	8	6	4
$G(mS)$	14.09	12.61	10.98	9.55	8.4	7.1	5.47	4.06	2.91

- رسم البيان: $G = f(C)$



- عبارة البيان

$$G = a\,C$$

حيث $\boldsymbol{a}$ هو الميل :

$$\boldsymbol{a} = \frac{\Delta G}{\Delta C} = \frac{16-0}{23-0} = 0.69 mS\,.\,l\,/mmol = 0.69 mS.m^3/mol$$

5- عبارة الناقلية بدلالة التراكيز والناقليات النوعية المولية :

$$KMnO_{4(S)} \rightarrow K^+{}_{(aq)} + MnO_4{}^-{}_{(aq)}$$

$$[MnO_4{}^-] = \boldsymbol{C} \quad , \quad [K^+] = \boldsymbol{C}$$

$$G = k \times \sigma = k\left(\lambda_{K^+} \times [K^+] + \lambda_{MnO_4{}^-} \times [MnO_4{}^-]\right)$$

$$G = k\left(\lambda_{K^+} \times C + \lambda_{MnO_4{}^-} \times C\right) = k \times \left(\lambda_{K^+} + \lambda_{MnO_4{}^-}\right) \times C$$

- حساب ثابت الخلية :

$$G = a\,C$$

$$G = k \times \left(\lambda_{K^+} + \lambda_{MnO_4{}^-}\right) \times C$$

بالمطابقة نجد :

$$a = k \times \left(\lambda_{K^+} + \lambda_{MnO_4{}^-}\right) \Longrightarrow k = \frac{a}{\lambda_{K^+} + \lambda_{MnO_4{}^-}} = \frac{0.69}{7.35 + 6.103} = 0.051m$$

$$k = 5.1cm$$

6- حساب تركيز المحلول :

$$G = \frac{I}{U} = \frac{55}{11.7} = 4.70\ mS$$

- من البيان نجد تركيز المحلول المخفف :

$$G = 4.70\ mS \Longrightarrow C = 6.8\ mmol/l$$

- تركيز محلول القارورة :

$$F = \frac{C_0}{C} \Longrightarrow C_0 = F \times C = 100 \times 6.8 \times 10^{-3} = 0.68\ mol/l$$

7- هذا المحلول لا يصلح بل يجب تخفيفه .

- البروتوكول التجريبي :

* حساب الحجم الواجب اخذه :

$$C_0 \times V_0 = \mathrm{C} \times \mathrm{V} \Longrightarrow V_0 = \frac{\mathrm{C} \times \mathrm{V}}{C_0} = \frac{5 \times 10^{-2} \times 50}{0.68} = 3.67ml$$

* يأخذ الحجم السابق بواسطة ممص مزود بإجاصة .
* يسكب هذا الحجم في حوجلة عيارية سعتها $50ml$ ويضيف اليها القليل من الماء مع الرج .
* يكمل إضافة الماء الى الحجم العياري .
* يضع المحلول المتحصل عليه في قارورة .