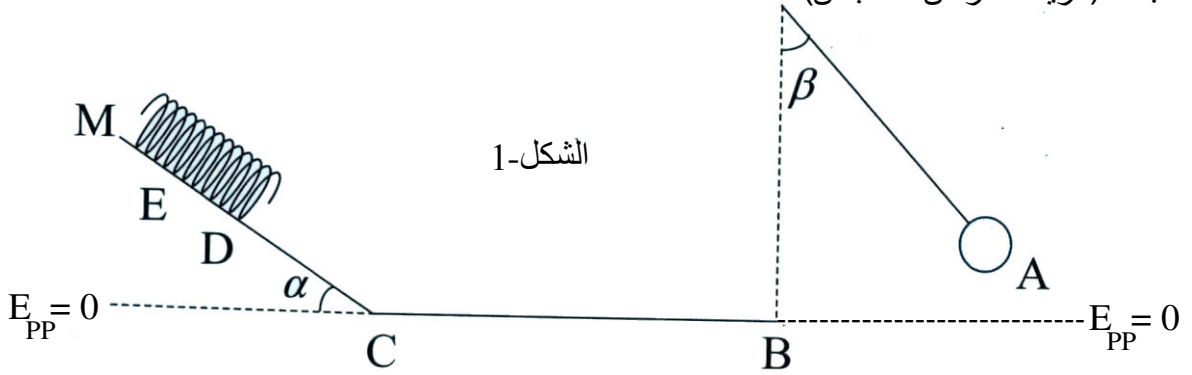


**التمرين الأول : ( 07 نقاط ) ( العمل و الطاقة الحركية + الطاقات الكامنة ) (المدة : 40 دقيقة)**

I- نواس بسيط متكون من كرية كتلتها  $m = 100g$  و خيط عديم الإمتطاط طوله  $l = 1m$  نُزج الكرية عن وضع توازنها بزاوية  $\beta = 70^\circ$  ثم نتركها لحالها تتحرك من موضع  $A$  دون سرعة ابتدائية (أنظر إلى الشكل-1) . نعتبر في كامل التمرين الجملة (كرية + أرض + نابض).



1- هل تملك الكرية طاقة في الموضع  $A$  ؟ ما شكلها ؟ أحسب قيمتها .

2- أحسب سرعة الكرية عند الموضع  $B$  .

II- عندما تصل الكرية إلى الموضع  $B$  تنفصل عن الخيط لتُتلقى مستويا أفقيا  $BC$  .

1- إستنتج سرعة الكرية  $v_C$  عند الموضع  $C$  .

2- في الحقيقة تصل الكرية إلى الموضع  $C$  بسرعة  $v_C' = \frac{4}{5} \cdot v_C$  .

أ/ أذكر سبب تناقص السرعة .

ب/ أحسب عمل القوة المسببة لذلك ، و إستنتج شدتها علما أن  $BC = 50cm$  .

III- تصعد الكرية الآن مستويا مائلا  $CM$  أملسا في نهايته  $M$  مُثبت نابض ثابت مرونته  $k$  و طوله  $l_0 = 20cm$  .

1- أحسب سرعة إصطدام الكرية بالنابض  $v_D$  علما أن  $CM = 60cm$  و  $\alpha = 30^\circ$  .

2- أحسب الطاقة الكامنة المرونية للنابض عند أقصى إنضغاط له  $E_{PeE}$  علما أن  $DE = 10cm$  .

3- أحسب ثابت مرونة النابض  $k$  .  
يُعطى :  $g = 10N / kg$  .

**التمرين الثاني : ( 06 نقاط ) ( قياس الناقلية ) (المدة : 35 دقيقة)**

توجد في المخبر قارورة بلاستيكية كُتب على لاصقتها ما يلي :

$$P = 98\%$$

$$M = 101 g/mol$$

نترات البوتاسيوم ( $KNO_3$ )

نريد تحضير محلول ( $S$ ) من نترات البوتاسيوم تركيزه المولي

$C = 0,01 mol/L$  و حجمه  $V = 500 mL$  إنطلاقا من القارورة البلاستيكية .

1- أحسب الكتلة  $m$  الواجب أخذها من القارورة لتحضير المحلول ( $S$ ) .

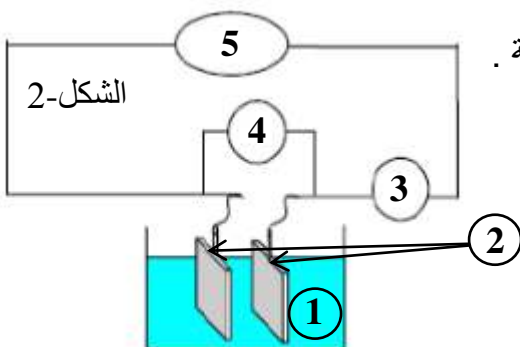
2- أكتب معادلة إنحلال نترات البوتاسيوم في الماء .

3- إنطلاقا من المحلول ( $S$ ) نُحضّر محاليل مختلفة التراكيز ثم نقوم بحساب

الناقلية  $G$  لكل منها بقياس شدة التيار  $I_{eff}$  المار في الدارة الكهربائية المقابلة ،

حيث جهاز الفولط متر يُشير إلى القيمة  $U_{eff} = 1V$  .

- أكمل بيانات الدارة الكهربائية ، (الشكل-2) .



4- الجدول التالي يُلخص نتائج القياس :

$C(\text{mmol/L})$	1	2,5	5	7,5	10
$I_{\text{eff}}(\text{mA})$	0,26	0,63	1,27	1,87	2,49

أ/ أذكر العلاقة بين الناقلية  $G$  و شدة التيار  $I_{\text{eff}}$  .

ب/ مثل البيان :  $I_{\text{eff}} = f(C)$  ، ماذا تستنتج ؟ أكتب المعادلة البيانية .

ج/ أثبت أن :  $I_{\text{eff}} = \lambda \cdot K \cdot U_{\text{eff}} \cdot C$  .

د/ إستنتج الناقلية النوعية المولية للمحلول  $\lambda$  ، و كذا الناقلية النوعية المولية الشارديّة للشاردة  $\text{NO}_3^-$  علما أن ثابت الخلية  $K = 1,7 \text{ cm}$  و  $\lambda_{K^+} = 7,35 \text{ mS.m}^2/\text{mol}$  .

**التمرين الثالث : ( 07 نقاط ) ( قياس الناقلية ) ( المدة : 45 دقيقة )**

لتحديد التركيز المولي لمحلول مائي (S) لفوسفات المغنيزيوم  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  نقوم بتحضير محلول منه نرسم له ب (S<sub>0</sub>) و ذلك بإذابة كتلة  $m = 2,50 \text{ g}$  من فوسفات المغنيزيوم الصلب في  $V_0 = 1,0 \text{ L}$  من الماء المقطر عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$  .

من هذا المحلول الأخير نُحضّر أربعة محاليل أخرى بإتباع الخطوات التالية :

- المحلول (S<sub>1</sub>) : نأخذ  $10 \text{ mL}$  من المحلول (S<sub>0</sub>) ، نضعها في دورق سعته  $50 \text{ mL}$  ثم نكمل بالماء المقطر إلى غاية خط العيار .

- المحلول (S<sub>2</sub>) : نأخذ  $10 \text{ mL}$  من المحلول (S<sub>0</sub>) ، نضعها في دورق سعته  $100 \text{ mL}$  ثم نكمل بالماء المقطر إلى غاية خط العيار .

- المحلول (S<sub>3</sub>) : نأخذ  $25 \text{ mL}$  من المحلول (S<sub>0</sub>) ، نضعها في دورق سعته  $500 \text{ mL}$  ثم نكمل بالماء المقطر إلى غاية خط العيار .

- المحلول (S<sub>4</sub>) : نأخذ  $10 \text{ mL}$  من المحلول (S<sub>0</sub>) ، نضعها في دورق سعته  $500 \text{ mL}$  ثم نكمل بالماء المقطر إلى غاية خط العيار .

في هذه المحاليل المحضرة نغمس و بالترتيب خلية لقياس الناقلية حيث يكون سطح لبوسيتها المغمورين في المحلول  $S = 4,00 \text{ cm}^2$  و البعد بينهما  $L$  . نوصل الخلية بجهاز  $GBF$  فيكون التوتر بين طرفي الخلية  $U_{\text{eff}} = 2,00 \text{ V}$  ثم نقيس شدة التيار  $I_{\text{eff}}$  المار في الدارة فنحصل على الجدول التالي :

المحلول	(S <sub>0</sub> )	(S <sub>1</sub> )	(S <sub>2</sub> )	(S <sub>3</sub> )	(S <sub>4</sub> )	(S)
$I_{\text{eff}}(\text{mA})$	37,100	7,420	3,710	1,860	0,742	12,400
$G(\text{mS})$						
$C(\text{mmol/L})$						؟

1- أكتب معادلة إنحلال فوسفات المغنيزيوم في الماء .

2- حدّد التركيز المولي  $C_0$  للمحلول (S<sub>0</sub>) ، و استنتج تراكيز الشوارد الموجودة في المحلول (S<sub>0</sub>) .

3-أ/ أوجد عبارة الناقلية النوعية  $\sigma_0$  للمحلول (S<sub>0</sub>) بدلالة  $C_0$  ،  $\lambda_{\text{PO}_4^{3-}}$  ،  $\lambda_{\text{Mg}^{2+}}$  ، ثم أحسب قيمتها .  
ب/ إستنتج بعد الصفيحتين عن بعضهما  $L$  .

4- أكمل الجدول ، ثم مثل المنحنى :  $G = f(C)$  . ماذا تستنتج ؟

5- أحسب تركيز المحلول (S) .

6- من المحلول (S) حضّرنا محلولاً (S<sub>5</sub>) ناقلية تساوي ثلث ناقلية المحلول (S) . ما هو حجم الماء المضاف لتحقيق ذلك علما أن حجم المحلول (S) يساوي  $50 \text{ mL}$  ؟

يُعطى :  $\lambda_{\text{Mg}^{2+}} = 10,6 \text{ mS.m}^2/\text{mol}$  ،  $\lambda_{\text{PO}_4^{3-}} = 20,7 \text{ mS.m}^2/\text{mol}$

·  $M_{\text{Mg}} = 24,3 \text{ g/mol}$  ،  $M_{\text{P}} = 31 \text{ g/mol}$  ،  $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$

بالتوفيق و النجاح .