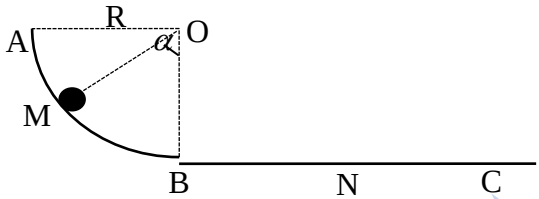
اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

جسم نقطي كتلته m=0,1 kg يتحرك على مسار يتكون من جزئين:

AB : عبارة عن ربع دائرة شاقولي أملس نصف قطره R = 0,8 m.

BC : مسار أفقي خشن حيث قوة الإحتكاك عليه ثابتة.



1- نترك الكتلة تسقط بدون سرعة ابتدائية من الموضع A لتحرك على المسارين إلى أن تصل إلى الموضع C بسرعة v_C= 2 m/s.

أ- مثل القوى المطبقة على الجسم النقطي بين الموضعين A وB، ثم بين الموضعين B وC.

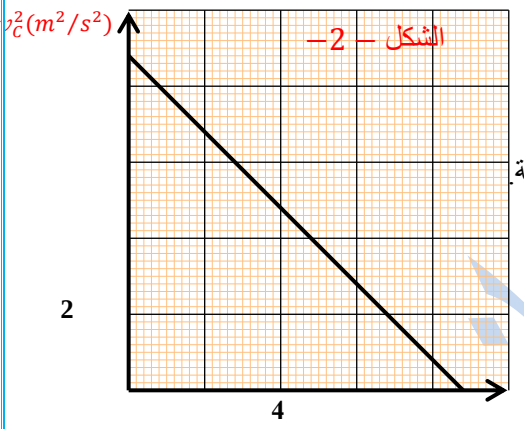
ب- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة جسم بين الموقعين A وM، ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ج- جد عبارة السرعة v_M عند الموضع M بدلالة g، R و α .

د- استنتج قيمة السرعة v_M عند الموضع B.

2- نتابع تغيرات السرعة بدلالة المسافة المقطوعة على المسار.

يعطى المنحني البياني $v^2 = f(x)$ كما هو موضح في الشكل -2-.



أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين B وN، وأكتب معادلة انحفاظ الطاقة.

ب- تأكد أن علاقة السرعة v بدلالة المسافة المقطوعة BN = x تكتب على الشكل:

$v_N^2 = \lambda x + \beta$ حيث يطلب تحديد عبارة كل من λ و β .

ج- جد العبارة الرياضية للمنحنى البياني.

د- استنتج من المنحنى البياني شدة قوة الإحتكاك.

التمرين الثاني:

I- نحضر محلولا S_0 لكبريتات الصوديوم ($2Na^+ + SO_4^{-2}$) تركيزه المولي $C_0 = 4.10^{-2}$ mol/l وحجمه V_0 = 500ml بإذابة كتلة 'm من مادة تجارية نسبة نقاوتها P = 80 %

أوجد قيمة الكتلة 'm الواجب أخذها من المادة التجارية لتحضير المحلول S_0 .

II - نحضر إنطلاقا من المحلول S_0 محاليل مختلفة التراكيز ولها نفس الحجم V = 100ml ، ثم نقيس الناقلية النوعية σ لكل منها عند درجة حرارة $25C^0$ فنتحصل على النتائج الآتية:

المحلـــــــول	S_1	S_2	S_3	S_4
$\sigma(ms/cm)$	2.08	1.56	1.04	0.52
$C(mol/l)$	8.10^{-3}	6.10^{-3}	4.10^{-3}	2.10^{-3}

1- أحسب الحجمين V_{01} و V_{02} الواجب أخذهما من المحلول S_0 لتحضير المحلولين S_1 و S_2 على الترتيب.

2- أرسم البيان: $\sigma = f(c)$

3- أحسب من البيان ثابت التناسب a(الميل) ، وعبر عن وحدته بـ $ms.m^2/mol$

4- ماذا يمثل هذا الثابت فيزيائيا ؟

5- أحسب الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda\ SO_4^{-2}$

III - في المخبر تتواجد قارورة لمحلول كبريتات الصوديوم تركيزه المولي C_0' مجهول ، نأخذ كمية منه ونمددها 10 مرات ثم نعايرها باستعمال خلية لقياس الناقلية مساحة سطحيه $4cm^2$ والبعد بينهما $2cm$ عند نفس درجة الحرارة $25C^0$ ، فنجد أن ناقليته $G = 2.6ms$.

أوجد قيمة التركيز المولي C_0' المجهول لهذا المحلول.

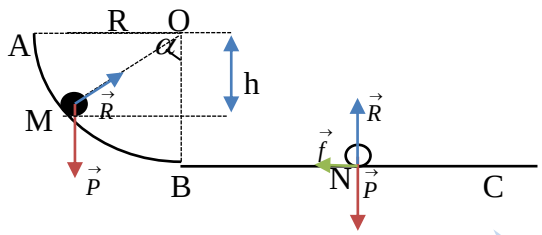
تعطـــــــى: عند $25C^0$: $\lambda_{Na^+} = 5.01$ x mS .m^2 .mol^{-1} ، $M(Na_2SO_4)=142g/mol$

www.dzexams.com

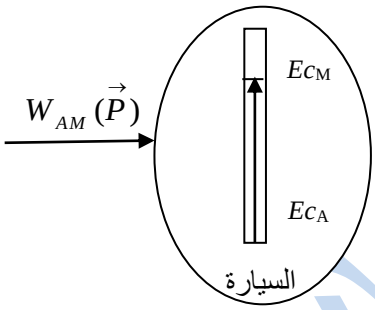
التصحيح النموذجي لاختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

1-أ- تمثيل القوى المطبقة على الجسم النقطي بين الموضعين A وB، ثم بين الموضعين B وC:



ب- تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة جسم بين الموقعين A وM، ثم كتابة معادلة انحفاظ الطاقة:



معادلة انحفاظ الطاقة:

$Ec_A + W_{AM}(\vec{P}) = Ec_M$ وبما أن $Ec_A = 0$ فإن: $W_{AM}(\vec{P}) = Ec_M$

ج- إيجاد عبارة السرعة v_M عند الموضع M بدلالة g، R و α :

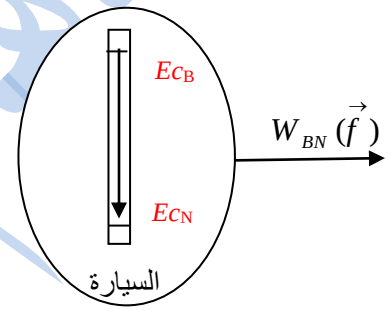
$$W_{AM}(\vec{P}) = Ec_M \rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_M^2$$

$$\rightarrow v_B = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gR\cos(\alpha)}$$

د- استنتاج قيمة السرعة v_M عند الموضع B:

عند B يكون: $\alpha = 0$ ومنه: $\rightarrow v_B = \sqrt{2gR\cos(0)} = \sqrt{2gR} = \sqrt{2\times10\times0.8} = 4m/s$

2- أ- تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم) بين الموضعين B وN:



معادلة انحفاظ الطاقة:

$$Ec_B - \left|W_{BN}(\vec{f})\right| = Ec_N$$

ب- التأكد أن علاقة السرعة v بدلالة المسافة المقطوعة BN = x تكتب على الشكل: $v_N^2 = \lambda x + \beta$ حيث يطلب تحديد عبارة كل من λ و β :

www.dzexams.com

$$Ec_B - \left|W_{BN}(\vec{f})\right| = Ec_N \quad \rightarrow v_N^2 = \frac{\frac{1}{2}mv_B^2 - f.BN}{\frac{1}{2}m}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 - |-f.BN| = \frac{1}{2}mv_N^2 \quad \rightarrow v_N^2 = v_B^2 - 2\frac{f.BN}{m}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 - f.BN = \frac{1}{2}mv_N^2 \quad \rightarrow v_N^2 = v_B^2 - 2\frac{f.x}{m}$$

$$\rightarrow v_N^2 = -2\frac{f}{m}.x + v_B^2$$

وبالمقارنة مع العلاقة المعطاة $v_N^2 = \lambda x + \beta$ يكون: $\beta = v_B^2$ $\lambda = -2\frac{f}{m}$.

ج- إيجاد العبارة الرياضية للمنحنى البياني:

البيان خط مستقيم لايمر من المبدأ معادلته من الشكل: $v^2 = ax + b$ حيث a معامل توجيه البيان و b هو نقطة تقاطع البيان مع محور التراتيب.

د- استنتاج من المنحنى البياني شدة قوة الإحتكاك:

العلاقة النظرية: $v^2 = -2\frac{f}{m}.x + v_B^2$

العلاقة البيانية: $v^2 = ax + b$

بالمقارنة بين العلاقتين النظرية والبيانية نجد: $-2\frac{f}{m} = a \rightarrow f = -\frac{a \times m}{2}$ وحيث أن: $a = \frac{8-4}{2-6} = -1m/s^2$ فإن:

$$f = -\frac{a \times m}{2} = -\frac{-1 \times 0.1}{2} = 0.05N$$

التمرين الثاني:

I- حساب قيمة الكتلة m' الواجب أخذها من المادة التجارية لتحضير المحلول S_0:

$$m = CVM = 4.10^{-2}.0.5.142 = 2.84g$$

ومنه: $80g \rightarrow 100$

$2.84g \rightarrow m'$

$$m' = \frac{2.84 \times 100}{80} = 3.55g$$

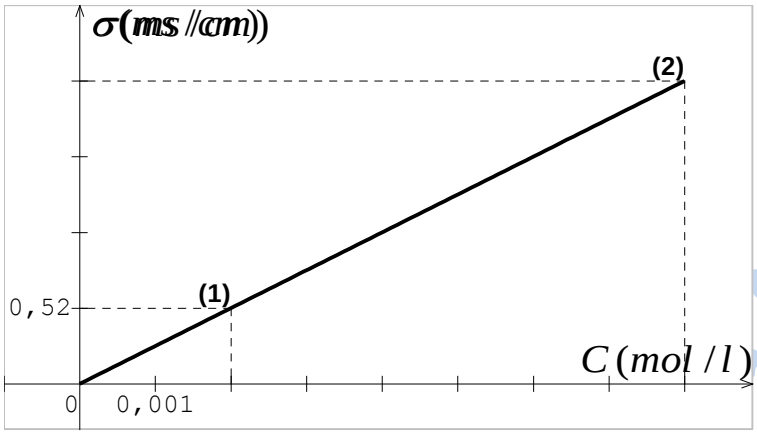
1- حساب الحجمين V_{01} و V_{02} الواجب أخذهما من المحلول S_0 لتحضير المحلولين S_1 و S_2 على الترتيب:

$$C_0 \times V_{01} = C_1 \times V_1 \quad \text{ومنه:} \quad V_{01} = \frac{C_1 \times V_1}{C_0} = 20ml$$

$$C_0 \times V_{02} = C_2 \times V_2 \quad \text{ومنه:} \quad V_{01} = \frac{C_2 \times V_2}{C_0} = 15ml$$

www.dzexams.com

2- رسم البيان: $\sigma = f\ (C)$



3- حساب ثابت التناسب a (الميل) والتعبير عن وحدته بـ $(ms \cdot m^2 / mol)$:

$$a = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{C_2 - C_1} = \frac{2,08 - 0,52}{8\times10^{-3} - 2\times10^{-3}} = 260\left(\frac{ms \cdot l}{mol \cdot cm}\right)$$

$$= 260\left(\frac{ms \cdot 10^{-3} m^3}{mol \cdot 10^{-2} m}\right) = 26(ms \cdot m^2 / mol)$$

4- العبارة الفيزيائية لثابت التناسب:

بيانيا لدينا: $\sigma = a \cdot C$

ونظريا لدينا: $\sigma = \lambda(Na^+)\left[Na^+\right] + \lambda(SO_4^{2-})\left[SO_4^{2-}\right]$

$$= \lambda(Na^+) \cdot (2C) + \lambda(SO_4^{2-}) \cdot C$$

$$\sigma = \left[2\lambda(Na^+) + \lambda(SO_4^{2-})\right] \cdot C$$

نستنتج أن: $a = 2\lambda(Na^+) + \lambda(SO_4^{2-})$ وهو يمثل الناقلية النوعية المولية للمحلول

5- حساب الناقلية النوعية المولية الشاردية $\lambda(SO_4^{2-})$:

$$\lambda(SO_4^{2-}) = a - 2\lambda(Na^+) = 26 - 2\times5 = 16 ms \cdot m^2 / mol$$

III - حساب قيمة التركيز المولي C_0' للمحلول:

$$\sigma = \frac{G \cdot l}{S} = \frac{2,6\times2}{4} = 1,3 ms / cm \quad \text{ومنه:} \quad G = \sigma \cdot \frac{S}{l}$$

من البيان نجد أن: $C = \frac{\sigma}{a} = \frac{1,3}{260} = 5\times10^{-3} mol / l$

ولدينا: $F = \frac{C'}{C} = 10$ ومنه: $C' = 10C = 10\times5\times10^{-3} = 0,05 mol / l$

www.dzexams.com