وزارة الدفـــــاع الوطـــني	الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية	الموسم الدراسي 2024-2025
الناحية العسكرية الثانيـــة	**الاختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية**	السنوات : 2 - شعبة رياضات
مدرسة أشبال الأمة – وهران		المدة 2ساعة / يوم 05-01-24

التمرين الأول (9ن)

المعطيات $OA = 36\ cm$ ، $K = 200\ N/m$ ، $g = 10\ N/kg$ و نعتبر أن جميع الاحتكاكات مهملة

يمثل الشكل أسفله لعبة رمي ، حيث تقذف كرية بواسطة نابض مرن أحد طرفيه مثبت على مستو يميل عن الأفق بزاوية α .
نضغط بواسطة كرية فولاذية كتلتها $m = 0{,}2\ kg$ على النهاية الحرة للنابض (الموضع A) بمقدار $AB = x$ لتحرر الجملة عند الموضع B فتنطلق الكرية دون سرعة ابتدائية لتصل الى الموضع O وتقذف الى أن تسقط على الأرض في الموضع P (لاحظ الشكل 1).

تعتبر الرمية ناجحة اذا لامست الكرية سقف الغرفة الذي يرتفع عن سطح الأرض بـ $H = 2{,}6\ m$. قمنا بإعادة التجربة عدة مرات مع تغيير قيمة الانضغاط x في كل مرة مع تسجيل قيمة V_O و h_S (h_S : ارتفاع الذروة) ، فتحصلنا على البيان $h_S = f(V_O{}^2)$ الممثل في الشكل 2 .

<u>دراسة حركة الكرية بين الموضعين O و S (بعد مغادرة المستوي)</u>

1- مثل كيفيا شعاع السرعة عند الموضعين O و S

2- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين O و S ثم بين أن : $h_S = h_0 + \frac{V_O^2\ sin^2\alpha}{2g}$ ، يعطى ($V_S = V_O cos\alpha$)

3- أكتب معادلة البيان $h_S = f(V_O{}^2)$

أ- عين من البيان قيمة h_0 ، ثم تحقق أن $\alpha = 45°$

ب- عين أدنى قيمة للسرعة V_O التي تحقق الهدف .

<u>دراسة حركة الكرية بين الموضعين B و O (قبل مغادرة المستوي)</u>

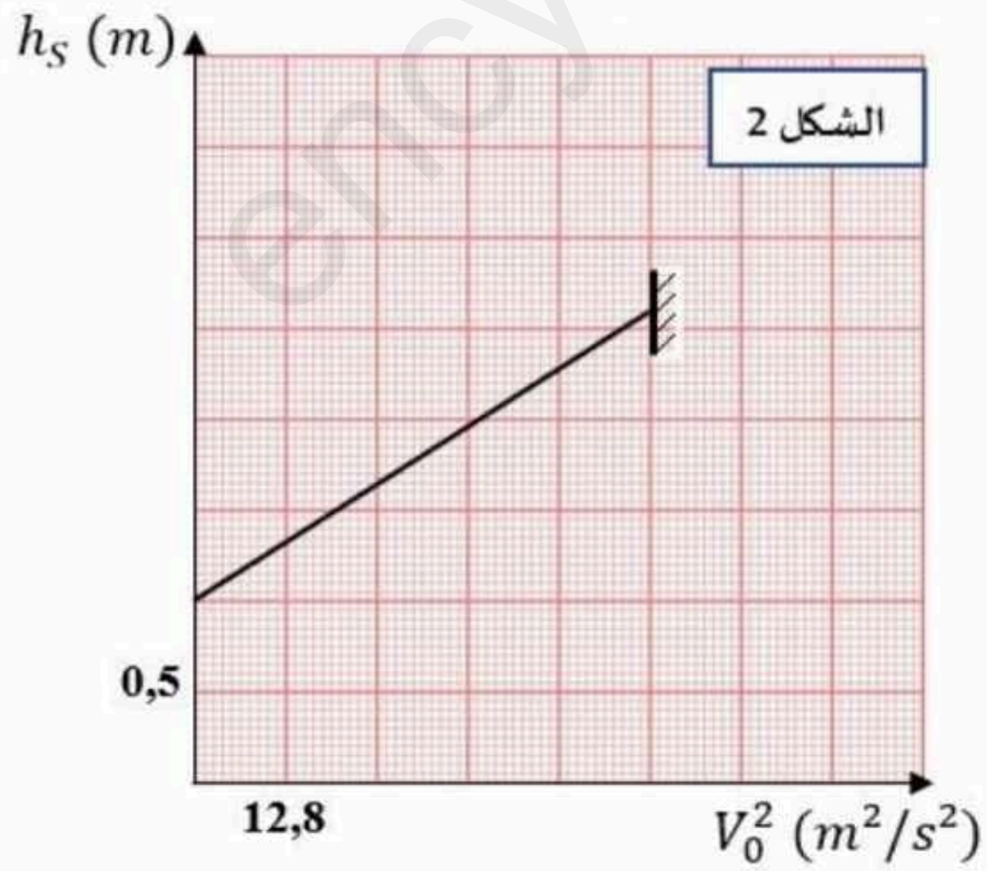
1- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض+ نابض) بين الموضعين B و O .

2- أكتب معادلة انحفاظ الطاقة بين B و O .

3- تحقق أن : $V_O{}^2 = \frac{K}{m}x^2 - 2gsin\alpha(OA + x)$

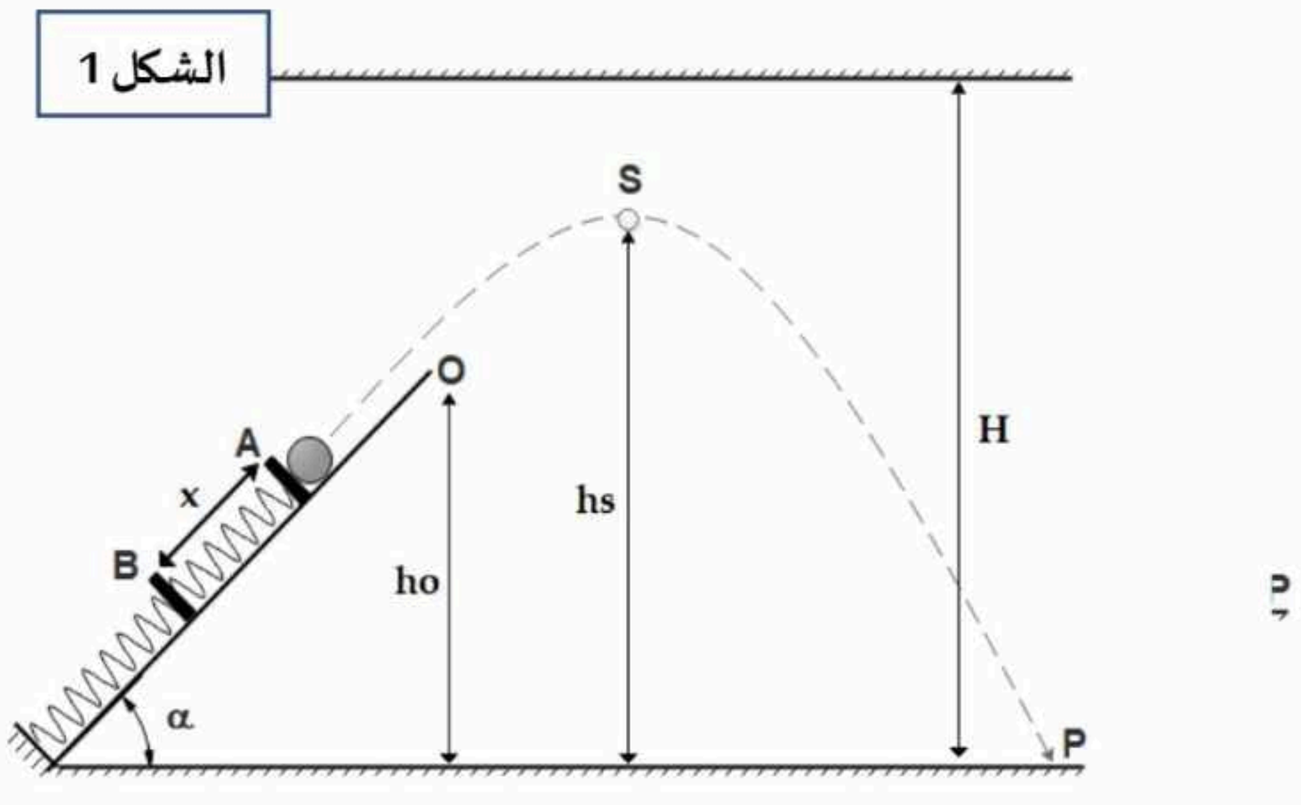
4- حدد أدنى قيمة للانضغاط x التي تحقق الهدف ثم أحسب شدة توتر النابض حينئذ

5- بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة بين O و P ، أحسب سرعة ارتطام الكرية بالأرض وذلك من أجل $x = 20\ Cm$



الشكل 2

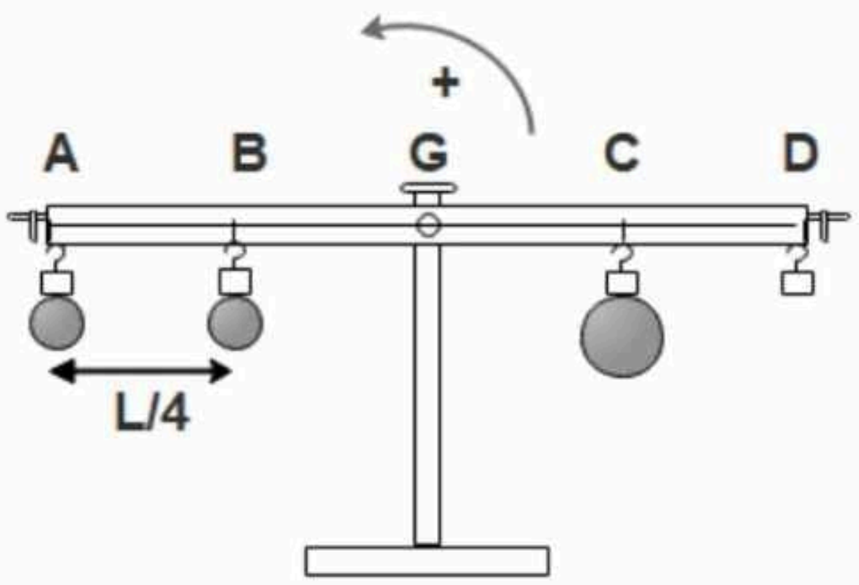
الشكل 1



www.ency-education.com

التمرين الثاني (5ن)

يمثل الشكل المقابل أرجوحة مكونة من قضيب طوله $L = 2m$ ،كتلته $m = 5\ Kg$ ، نعلق عليه ثلاثة كتل في المواضع A ، B ، C . ولتكن G مركز عطالة الأرجوحة، حيث $AB = BG = GC = CD$



1- أعد رسم تخطيطي للأرجوحة ومثل عليه القوى المطبقة على من طرف

الكتل m_A ، m_B ، m_C ، حيث $m_B = \ m_A = \frac{m_C}{2} = 1\ Kg$

2- أحسب عزم كل القوى (نختار الاتجاه الموجب عكس عقارب الساعة)

3- أحسب العزم الأجمالي للقوى المؤثرة ثم استنتج جهة دوران الأرجوحة

4- لتحقيق توازن الأرجوحة نعلق كتلة أخرى m_D في الموضع D

أ- أعط شرطا التوازن للأرجوحة

ب- بين أن $m_D = 0.5\ kg$

ت- أحسب شدة رد الفعل الذي يطبقه الحامل على القضيب في حالة التوازن يعطى $g = 10\ N/Kg$

التمرين الثالث (6ن)

نترات البوتاسيوم (ويسمى بملح البارود) KNO_3 مادة قابلة للاشتعال تستعمل في الذخيرة الحية (الرصاص والقنابل) .

يتواجد في المخبر قارورة لمسحوق نترات البوتاسيوم كتب على ملصقتها $M = 101.1\ g/mol$ ، $P = 67.5\ \%$

للتأكد من درجة النقاوة نذيب عينة كتلتها $m = 1.5\ g$ من مسحوق نترات البوتاسيوم في حجم 1 لتر من الماء النقي



1- أكتب معادلة انحلال KNO_3 في الماء

2- اكتب عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة λ_{K^+} ; $\lambda_{NO_3^-}$ و C

3- أعطى قياس الناقلية للمحلول المحضر بواسطة خلية أبعادها ($L = 2\ cm\ ;\ S = 4\ cm^2$)

القيم $U_{eff} = 2\ V$ ، $I_{eff} = 5.8\ mA$

أ - أعط مخطط الدارة لقياس الناقلية مبينا نوع التيار المستعمل مع التعليل

ب- أحسب قيمة الناقلية G

ج- أحسب قيمة الناقلية النوعية σ واستنتج C

د- عين الكتلة النقية ثم تحقق من صحة درجة النقاوة المسجلة على القارورة

4- بنفس الخلية السابقة نقيس الناقلية لثلاثة محاليل نقية مختلفة لها نفس التركيز فنجد القيم الموضحة في الجدول التالي

المحلول	$(2K^+;SO_4^{2-})_{(aq)}$	$(Mg^{2+};2NO_3^-)_{(aq)}$	$(Mg^{2+};SO_4^{2-})_{(aq)}$
$G(mS)$	$G_1 = 6{,}20$	$G_2 = 5{,}00$	$G_3 = 5{,}30$

4-1 بين أن الناقلية G_0 للمحلول $(K^+;NO_3^-)_{(aq)}$ النقي بنفس التركيز تعطى بالعلاقة $G_0 = \frac{1}{2}(G_1 + G_2 - G_3)$

4-2 قارن G_0 مع G مع حساب الارتياب النسبي $\frac{\Delta G}{G}\ \%$. ماذا تستنتج ؟ (تعتبر صحيحة اذا كان $\frac{\Delta G}{G}\ \%$ في حدود 5%)

الارتياب النسبي $\frac{\Delta G}{G}\ \% = \frac{|G-G_0|}{G}.100$ ، $\lambda_{NO_3^-} = 7.1\ mS.m^2.mol^{-1}$ $\lambda_{K^+} = 7.4\ mS.m^2.mol^{-1}$

انتهى الموضوع

بالتوفيق

www.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـدفـــــاع الوطـني — السنة الدراسية :2024-2025

أركان الجيش الوطني الشعبي — المستوى :سنة 2 شعبة رياضيات

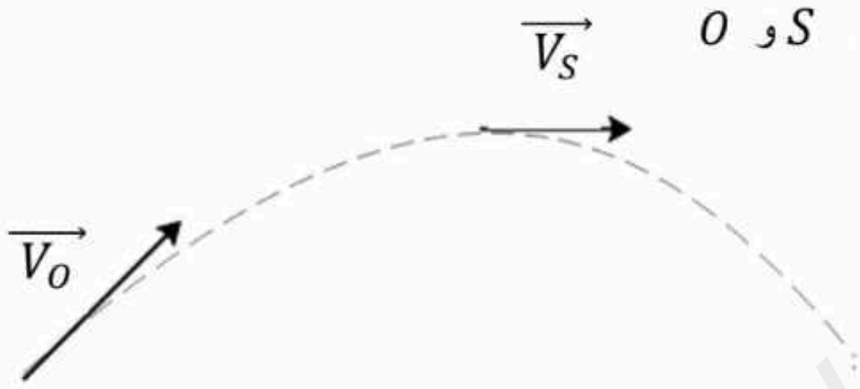
مدريرية مدارس أشبال الأمة — المدة : 2سا

التصحيح النموذجي لاختبار الثلاثي الأول في مادة : العلوم الفيزيائية

الاجوبة	العلامة

التمرين الأول (9ن)

1- تمثيل شعاع السرعة عند الموضعين S و O — **0.50**



2- كتابة معادلة انحفاظ الطاقة بين الموضعين S و O — **0.50**

$E_{PP_S} + E_{C_S} = E_{PP_O} + E_{C_O}$ أو $E_{C_S} = E_{C_O} + W_{OS}(\overrightarrow{P})$

اثبات العلاقة : $h_S = h_0 + \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$ — **0.50**

لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة : $E_{PP_S} = E_{PP_O} + E_{C_O} - E_{C_S}$

$h_S = h_O + \frac{1}{2g}(v_0^2 - v_S^2)$ أي $mgh_S = mgh_O + \frac{1}{2}m\,v_O^2 - \frac{1}{2}m\,v_S^2$ — **0.50**

بوضع $V_S = V_O cos\alpha$ ينتج $h_S = h_O + \frac{1}{2g}v_0^2(1 - cos^2\alpha)$

ومنه $h_S = h_O + \frac{1}{2g}v_0^2\,sin^2\alpha$ (العلاقة محققة)

3- معادلة البيان : البيان عبارة عن مستقيم لايشمل المبدأ معادلته من الشكل $h_S = a\,v_O^2 + b$ — **0.50**

حيث $a = \frac{\Delta h_S}{\Delta v_O^2} = 0{,}025$ ؛ $b = 1$ ومنه $h_S = 0{,}025\,v_O^2 + 1$ — **0.50**

أ- تعيين قيمة h_0 و α : بالمطابقة بين العبارتين $h_S = h_O + \frac{sin^2\alpha}{2g}\,v_O^2 = 1 + 0{,}025\,v_O^2$ — **0.50**

ينتج $h_O = b = 1$ و $\frac{sin^2\alpha}{2g} = a = 0{,}025$ أي $sin^2\alpha = 2ag = 0.5$

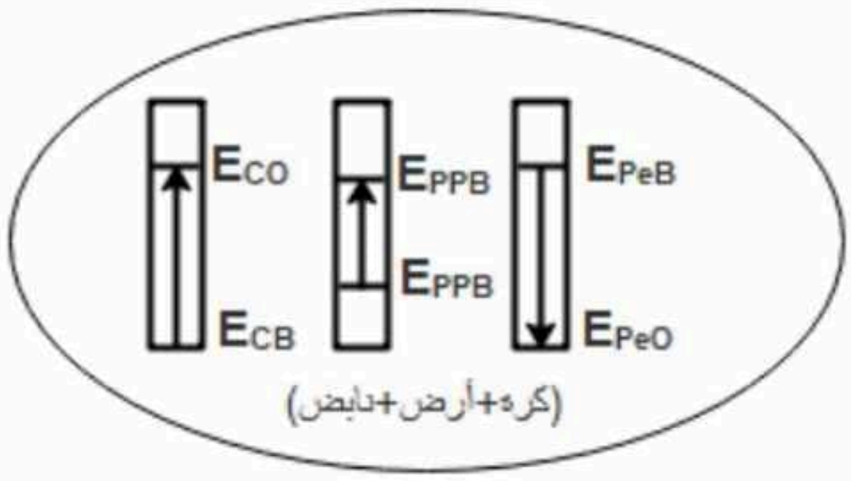
$\alpha = 45°$ ← $sin\alpha = \sqrt{2ag} = \sqrt{0.5}$ — **0.50**

ب- أدنى قيمة لاصابة الهدف : $h_S = H$ بالسقاط على البيان نجد $v_O^2 = 64m^2/s^2$ ← $v_O = 8m/s$ — **0.50**

أو من العبارة $H = h_0 + \frac{v_0^2\,sin^2\alpha}{2g}$ ← $v_O = \sqrt{\frac{2g(H-h_0)}{sin^2\alpha}} = \sqrt{\frac{20(2,6-1)}{0,5}} = 8m/s$

www.ency-education.com

تمثيل الحصيلة الطاقوية للجملة (كرة + أرض+ نابض) بين B و O — **0.75**



2 - معادلة انحفاظ الطاقة بين بين B و O — **0.50**

$$E_{C_B} + E_{PP_B} + E_{Pe_B} = E_{C_O} + E_{PP_O} + E_{Pe_O}$$

أي :

$$E_{PP_B} + E_{Pe_B} = E_{C_O} + E_{PP_O}$$

3- اثبات العلاقة — **0.50**

$$V_O{}^2 = \frac{K}{m}x^2 - 2gsin\alpha(OA + x)$$

$$E_{C_O} = E_{Pe_B} + E_{PP_B} - E_{PP_O}$$

$$h_O - h_B = OB.\sin\alpha \quad ; \quad \frac{1}{2}m\,v_O^2 = \frac{1}{2}Kx^2 - mg(h_O - h_B) \;;$$

$$v_O^2 = \frac{K}{m}x^2 - 2g.OBsin\,\alpha = \frac{K}{m}x^2 - 2g(OA + x)sin\,\alpha$$

تحديد أدنى قيمة لـ v_O التي تحقق الهدف ، أي توافق القيمة $v_O = 8\,m/s$ — **0.50**

$$\frac{K}{m}x^2 - 2gsin\alpha.x - 2gsin\alpha OA - v_O^2 = 0 \quad \text{أي} \quad v_O{}^2 = \frac{K}{m}x^2 - 2gsin\alpha(OA + x)$$

$10^3x^2 - 10\sqrt{2}\,x - 69 = 0$ حلها $x_1 = 0.27\,m$ و $x_2 = -0.23\,m$ (قيمة مرفوضة) — **0.75**

ومنه قيمة الانضغاط الاصغري الذي يحقق الهدف هي $x_0 = 27\,cm$

حساب شدة توتر النابض : $T_0 = Kx_0 = 200 \times 0{,}27\,cm = 54\,N$ — **0.50**

حساب سرعة ارتطام الكرية بالأرض :

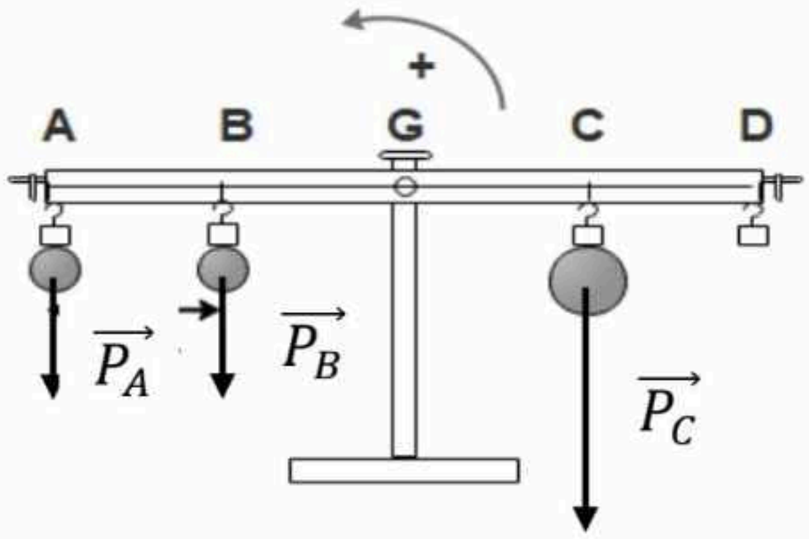
بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين P و O : $E_{C_P} = E_{C_O} + W_{OP}(\overrightarrow{p}) \rightarrow \frac{1}{2}m\,v_P^2 = \frac{1}{2}m\,v_o^2 + mgh_O$ — **0.50**

$$v_P = \sqrt{v_o^2 + 2gh_O} = \sqrt{v_o^2 + 2gh_O}$$

$$v_O^2 = \frac{K}{m}x^2 - 2g(OA + x)sin\,\alpha = 10^3(0{,}2)^2 - 10\sqrt{2}\,(0{,}36 + 0{,}2) = 3{,}2m^2/s^2$$ — **0.50**

$$v_P = \sqrt{v_o^2 + 2gh_O} = \sqrt{23{,}2} = 4{,}81\,m/s$$ — **0.50**

التمرين الثاني 5ن :



1- تمثيل القوى المطبقة على الأرجوحة في المواضع A، B ، C :

2- حساب عزم كل القوى :

$$M_A = P_A \times AG = m_A.g.AG = 10\ N.m^2$$

$$M_B = P_B \times BG = m_B.g.BG = 5\ N.m^2$$

$$M_C = -P_C \times CG = -m_A.g.CG = -10\ N.m^2$$

مجموع العزوم — **0.75**

$M_T = M_A + M_B + M_C = 5\ N.m^2$ أي تدور الأرجوحة في الاتجاه المختار — **1.50**

www.ency-education.com

شرطا التوازن : $\sum \overrightarrow{F} = \overrightarrow{0}$ أي $\overrightarrow{P_A} + \overrightarrow{P_B} + \overrightarrow{P_C} + \overrightarrow{P_D} + \overrightarrow{P_G} + \overrightarrow{R} = \overrightarrow{0}$

$\sum M = 0$ أي $M_A + M_B + M_C + M_D = 0$

0.75 أ- بين أن $m_D = 0.5\ kg$

$$M_D = -(M_A + M_B + M_C) = 5\ N.m^2$$

$$M_D = m_D.g.DG \quad : \quad \text{أي} \quad m_D = \frac{-M_D}{g \times DG} = \frac{5}{10} = 0{,}5\ kg$$

0.25 حساب شدة رد الفعل الذي يطبقه الحامل على القضيب في حالة التوازن

0.25 $$R = P_A + P_B + P_C + P_D + P_G = g(m_A + m_B + m_C + m_D + m_G) = 95\ N$$

التمرين الثالث :

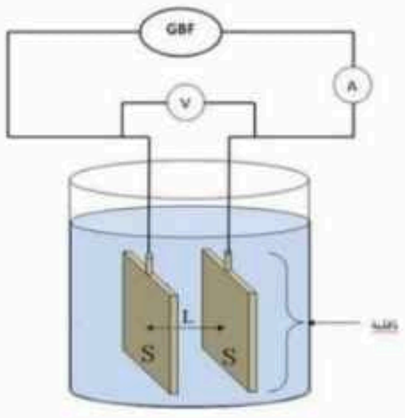
0.50 1- معادلة انحلال KNO_3 في الماء

0.50 $$KNO_3 \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

2- عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة λ_{K^+} ; $\lambda_{NO_3^-}$ و C

0.50 $$\sigma = [K^+].\lambda_{K^+} + [NO_3^-].\ \lambda_{NO_3^-} = C\left(\lambda_{K^+} + \lambda_{NO_3^-}\right)$$

3- مخطط الدارة لقياس الناقلية



نوع التيار: متناوب ، التعليل : لتفادي الترسيب ،الاستقطاب والتحليل الكهربائي

0.25 4- قيمة الناقلية G : $G = \frac{I_{eff}}{U_{eff}} = \frac{5.8}{2} = 2.9\ mS$

5- قيمة الناقلية النوعية σ : $\sigma = \frac{G}{K} = \frac{2.9}{0.02} = 145\ mS/m$

0.75 ومنه $c = \frac{\sigma}{K^+ + \lambda_{NO_3^-}} = \frac{0.145}{14.5} = 0.01\ mol/l$

0.50 6- تعيين الكتلة النقية: $m_0 = MCV = 101.1 \times 0.01 \times 1 = 1.011\ g$

0.50 التحقق من صحة درجة النقاوة المسجلة على القارورة: $P = \frac{m_0}{m} \times 100 = \frac{1.011}{1.5} \times 100 = 67.4\%$

ومنه ما كتب على القارورة صحيح

0.50 اثبات العلاقة $G_0 = \frac{1}{2}(G_1 + G_2 - G_3)$

$$G_1 = KC\left(2\lambda_{K^+} + \lambda_{SO_4{}^{2-}}\right)\ ;\ G_2 = KC\left(\lambda_{Mg^{2+}} + 2\,\lambda_{NO_3^-}\right)\ ;\ G_3 = KC\left(\lambda_{Mg^{2+}} + \lambda_{SO_4{}^{2-}}\right)$$

0.50 $$G_1 + G_2 - G_3 = KC(2\lambda_{K^+} + \lambda_{SO_4{}^{2-}} + \lambda_{Mg^{2+}} + 2\,\lambda_{NO_3^-} - \lambda_{Mg^{2+}} - \lambda_{SO_4{}^{2-}})$$

0.50 $$= 2KC\left(\lambda_{K^+} + \lambda_{NO_3^-}\right) = 2G_0 \rightarrow G_0 = \frac{1}{2}(G_1 + G_2 - G_3)$$

0.50 $$G_0 = \frac{1}{2}(G_1 + G_2 - G_3) = 2.95\ mS \rightarrow \quad G_0 \cong G$$

0.50 الارتياب النسبي $\frac{\Delta G}{G}\% = \frac{|2.9-2.95|}{2.9}.100 = 1.7\% < 5\%$

0.75 استنتاج قيمة الناقلية لمحلول شاردي لا تتأثر بالشوائب (تهمل في قياس الناقلية)

انتهى

www.ency-education.com