

| العلامة | | عناصر الإجابة (الموضوع الاختياري الأول) | | | | | |
|-----------|--------|---|-----------|---|-------------|---|---|
| المجموع | مجزأة | | | | | | |
| 0,75 | 3X0,25 | التمرين الأول: (3,5 نقطة) | | | | | |
| | | 1- جدول التقدم : | | | | | |
| | | معادلة التفاعل | | $CaCO_3 (s) + 2H_3O^+ (aq) = Ca^{2+} (aq) + CO_2(g) + 3H_2O(l)$ | | | |
| 0,75 | 3X0,25 | الحالة | | كمية المادة بـ (mol) | | | |
| | | التقدم | | | | | |
| | | $t = 0$ | $x=0$ | $n_1 = \frac{m}{M} = 0,02$ | $n_2 = c.V$ | 0 | 0 |
| $t=00$ | $x=00$ | n_1-x | $cV-2x$ | x | x | | |
| $t\infty$ | x_f | n_1-x_f | $cV-2x_f$ | x_f | x_f | | |
| 0,50 | 2X0,25 | 2- إثبات العلاقة : $[H_3O^+] = c - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ | | | | | |
| | | من جدول التقدم : | | | | | |
| | | $n_{H_3O^+} = cV - 2x \rightarrow [H_3O^+] = \frac{cV - 2x}{V} \rightarrow [H_3O^+] = c - \frac{2x}{V}$ | | | | | |
| 0,25 | 0,25 | $x = n_{CO_2} = \frac{V_{CO_2}}{V_m} \rightarrow [H_3O^+] = c - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m} \rightarrow [H_3O^+] = c - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ و | | | | | |
| | | - إيجاد c : $\frac{1}{3}$ | | | | | |
| | | لدينا بيانيا : $[H_3O^+] = a.V_{CO_2} + b$ | | | | | |
| 1 | 0,25 | لدينا نظريا : $[H_3O^+] = -\frac{2}{V.V_m}V_{CO_2} + c$ | | | | | |
| | | بالمطابقة نجد : $c = b = 10mmol.L^{-1}$ | | | | | |
| | | - إيجاد قيمة الحجم V : | | | | | |
| 0,25 | 0,25 | بالمطابقة أيضا نجد : $a = -\frac{2}{V.V_m} \rightarrow V = -\frac{2}{a.V_m}$ حيث a قيمة ميل المنحنى. | | | | | |
| | | حساب a : $a = \frac{\Delta([H_3O^+])}{\Delta V_{CO_2}} = 0,0833 mol.L^{-2}$ | | | | | |
| | | ومنه : $V = 1L$ | | | | | |
| 0,25 | 0,25 | ب- المتفاعل المحد و قيمة x_f : | | | | | |
| | | المتفاعل المحد H_3O^+ (الاعتماد على البيان أو جدول التقدم) و $x_f = 5 \times 10^{-3} mol$ | | | | | |
| | | 4/ - تحديد السلم الناقص في الرسم : | | | | | |
| 0,25 | 0,25 | لما $t=0$ $c = [H_3O^+]_0 = 10mmol.L^{-1}$ و من البيان -2- نجد أن هذه القيمة | | | | | |
| | | ممثلة بـ $5cm$ | | | | | |
| | | ومنه $1cm \rightarrow 2mmol.L^{-1}$ | | | | | |

| | | |
|--------|------|--|
| | | <p>ب- حساب السرعة الحجمية لما $t = 80s$:</p> $v_{VOL(80s)} = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt} = 0,015 mmol.L^{-1}.s^{-1}$ <p>تقبل في المجال : (0,014 – 0,016)</p> <p>ج- تحديد زمن نصف التفاعل :</p> $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} \Rightarrow [H_3O^+]_{t_{1/2}} = \frac{[H_3O^+]_0}{2} = 5 mmol.L^{-1}.s^{-1}$ <p>بإسقاط هذه القيمة على البيان -2 نجد : $t_{1/2} = 56s$ تقبل القيم (50s --- 60s)</p> <p>أهميته : - المقارنة بين تفاعلين من ناحية السرعة</p> <p>- تحديد القيمة التقريبية لمدة التفاعل (من $4t_{1/2}$ إلى $7t_{1/2}$)</p> |
| 2X0,25 | | |
| 1,25 | | |
| | 0,25 | |
| | 0,25 | |
| | | التمرين الثاني: (2,75 نقاط) |
| 0,5 | 0,25 | 1 - معادلة التفكك . ${}_{83}^{210}Bi \rightarrow {}_Z^A X + {}_{-1}^0e + x$ |
| | 0,25 | بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد : |
| | | $\left. \begin{array}{l} 210 = A + 0 \Rightarrow A = 210 \\ 83 = Z - 1 \Rightarrow Z = 84 \end{array} \right\} \Rightarrow {}_{84}^{210}Po$ |
| | | ${}_{83}^{210}Bi \rightarrow {}_{84}^{210}Po + {}_{-1}^0e + x$ |
| | | - مصدر الإلكترون هو تحول نترون إلى بروتون وفق المعادلة : ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1p + {}_{-1}^0e$ |
| | | 2- عبارة عدد الأنوية المتفككة عند لحظة t . |
| | 0,5 | $N_d = N_0 - N(t) = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$ |
| | | $N_d = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$ |
| 0,5 | 0,25 | 3 / أ- تعريف النشاط الإشعاعي : هو عدد التفككات التي تحدث في الثانية الواحدة |
| | 0,25 | ويقاس بوحدة البكريل Bq . |
| | | ب - عبارة $\ln A(t)$. |
| | 0,5 | $A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln A(t) = \ln A_0 - \lambda t$ |
| | | $A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow \ln A(t) = -\lambda t + \ln(\lambda N_0)$ |
| | | ج - قيمة λ و A_0 . |
| | | العبارة البيانية : البيان خط مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته . $\ln A(t) = at + b$ |
| 1,75 | 0,25 | عند $t = 0$ لدينا : $\ln A(0) = 25 = b$ و $a = \frac{\Delta \ln A}{\Delta t} = -0,1388$ |
| | 0,25 | $\ln A(t) = -0,1388t + 25$ |
| | 0,25 | بمطابقة العلاقة النظرية مع العلاقة البيانية نجد : $\lambda = 0,1388 j^{-1}$ |
| | 0,25 | $\ln A_0 = b \Rightarrow A_0 = e^b = e^{25} \Rightarrow A_0 = 7,20 \times 10^{10} Bq$ |

التمرين الثالث: (03 نقطة)

1 / I - المعادلة التفاضلية : بتطبيق قانون جمع التوترات فإن : $u_R + u_C = 0$

$$u_C = \frac{q}{C} \quad / \quad u_R = R i \quad ; \quad i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow u_R = R \frac{dq}{dt}$$

$$\frac{q}{C} + R \frac{dq}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} = - \frac{1}{RC} q$$

بالمطابقة مع المعادلة المعطاة نجد أن : $r = \frac{1}{RC}$ و المعادلة محققة

2 - العبارة الحرفية ل : Q_0 (كمية الشحنة الأعظمية) : $Q_0 = C u_{C(\max)} = C E$

$$Q_0 = 470 \cdot 10^{-9} \times 6 = 2,82 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

3 - العبارة الحرفية لشدة التيار الكهربائي : $i(t) = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt} (Q_0 e^{-rt}) = -r Q_0 e^{-rt}$

$$i(t) = - \frac{C E}{RC} e^{-rt} = -I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

II / 1 - قيمة اللحظة t_1 : نحسب أولاً قيمة u_C عند هذه اللحظة.

$$u_C = 6 \times \frac{36,8}{100} = 2,2V$$

من أجل هذه القيمة نجد من البيان : $t_1 = 0,2 \times 4 = 0,8s$

ب - قيمة ثابت الزمن \dagger : من البيان و من أجل $u_C = 0,37 E = 0,37 \times 6 = 2,22V$

$$\dagger = 0,8s \quad (0,75s - 0,85s) \quad \text{تقبل في المجال}$$

ج - استنتاج قيمة R : $\dagger = RC \Rightarrow R = \frac{\dagger}{C} = \frac{0,8}{470 \cdot 10^{-9}} = 1,7 \times 10^6 \Omega$

2 - حساب عدد التقلصات القلبية في الدقيقة : $N = \frac{t}{t_1} = \frac{60}{0,8} = 75$

3 - حساب الطاقة المحررة من المكثفة : $E_{lib} = E_0 - E_r$

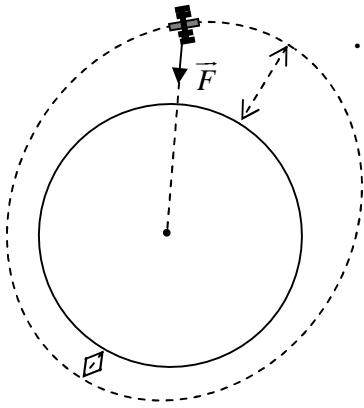
E_{lib} (الطاقة المحررة) ، E_0 (الطاقة الابتدائية) ، E_r (الطاقة المتبقية)

$$E_{lib} = \frac{1}{2} C E^2 - \frac{1}{2} C u_C^2 = \frac{1}{2} C (E^2 - u_C^2)$$

$$E_{lib} = \frac{1}{2} \cdot 470 \times 10^{-9} (6^2 - 2,2^2) = 7,32 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

التمرين الرابع: (3,5 نقطة)

- 1- أ- يمثل مركز الأرض إحدى محرتي المدار الاهليلجي.
ب- تمثل القوة في وضع كفي: في أي وضع \vec{F} متجه نحو مركز الأرض .



- 2- أ- شدة قوة جذب الأرض:

$$F = G \cdot \frac{M_T \cdot m_s}{(R_T + h)^2}$$

إذن شدة \vec{F} ثابتة.

ب- حساب شدة \vec{F} :

$$F = G \cdot \frac{m_s \cdot M_T}{(R_T + h)^2} = 6,67 \times 10^{-11} \cdot \frac{6 \times 10^{24} \times 130}{((6400 + 800) \times 10^3)^2} = 1003,5N$$

- 3- أ- خصائص القمر الاصطناعي الجيومستقر:

$$T_s = T_T = 24h$$

- يدور في نفس جهة دوران الأرض.

- مساره يقع في مستوي خط الاستواء.

ب- حساب T_s :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$$

$$F = m \cdot a_n = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot \frac{v^2}{(R_T + h)}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}} \quad T_s = \frac{2\pi(R + h)}{v}$$

$$T_s = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{G \cdot M_T}} = 6064,8s = 1,68h$$

: $T_s \neq T_T$ فهو غير مستقر.

$$v_s = 7455,42m / s \quad (S) \quad -$$

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{(R_T + z)^3}{G \cdot M_T} \quad : \quad z \text{ إيجاد الارتفاع } -4$$

$$z = 35911,8Km \text{ ومنه } z = \left(\frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} - R_T = 35911825,2m$$

التمرين الخامس: (3,5 نقطة)

1 / أ - تمثيل القوى الخارجية :

ب - تحديد طبيعة حركة الجسم S_1 :

الجملة S_1 و S_2 : المعلم سطحي أرضي عطالي.

$$\Sigma \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G$$

$$S_1: \quad \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} = m_1 \vec{a}$$

$$S_2: \quad \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة .

$$S_1: \quad -m_1 g \sin \Gamma + T_1 = m_1 a$$

$$S_2: \quad m_2 g - T_2 = m_2 a \quad / T_1 = T_2$$

بالجمع نجد :

$$m_2 g - m_1 g \sin \Gamma = (m_1 + m_2) a \quad / m_1 = m_2 = m$$

$$mg (1 - \sin \Gamma) = 2ma \Rightarrow a = \frac{g}{2} (1 - \sin \Gamma) = c^{te}$$

إذن حركة الجسم S_1 مستقيمة متغيرة بانتظام.

$$- \text{حساب قيمة } a : a = \frac{10}{2} (1 - \sin 30^\circ) = 2,5 \text{ m/s}^2$$

ج - سرعة الجسم S_1 عند الموضع B :

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a \cdot AB \Rightarrow v_B = \sqrt{2a \cdot AB} = \sqrt{2 \times 2,5 \times 1,25} = 2,5 \text{ m/s}$$

- مدة الحركة من النقطة A إلى النقطة B :

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \quad / t=0 \rightarrow v_0 = v_A = 0 ; x_0 = 0$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow AB = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2AB}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,25}{2,5}} = 1 \text{ s}$$

$$2 / أ- قيمة التسارع بيانيا : a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4,0 - 0}{2,5 - 0} = 1,6 \text{ m/s}^2$$

- المقارنة : نلاحظ أن $a_1 < a$

ب- سبب اختلاف قيمة التسارعين هو وجود قوة احتكاك \vec{f} .

ج - المعادلة التفاضلية :

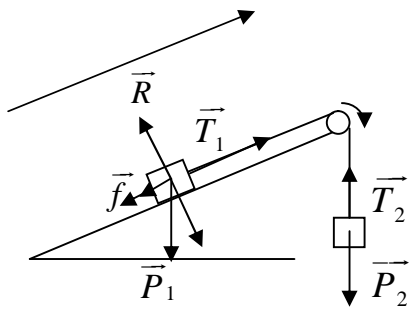
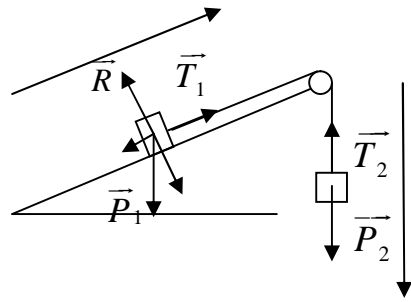
$$S_1: \quad \vec{P}_1 + \vec{T}_1 + \vec{R} + \vec{f} = m_1 \vec{a}_1$$

$$S_2: \quad \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

$$S_1: \quad -m_1 g \sin \Gamma - f + T_1 = m_1 a_1$$

$$S_2: \quad m_2 g - T_2 = m_2 a_1 \quad / T_1 = T_2$$

$$m_1 g (1 - \sin \Gamma) - f = 2m_1 a_1$$



2X0,25

3X0,25

1,75

2X0,25

2X0,25

0,25

2X0,25

1,75

2X0,25

$$a_1 = \frac{g}{2}(1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{g}{2}(1 - \sin \alpha) - \frac{f}{2m_1}$$

د - شدة كل من \vec{T} ; \vec{f} : (تقبل كل الطرق الصحيحة)

$$a_1 = a - \frac{f}{2m_1} \Rightarrow f = 2m_1(a - a_1)$$

$$f = 2 \times 0,4(2,5 - 1,6) = 0,72N$$

$$m_1g - T_2 = m_1a_1 \Rightarrow T_2 = m_1(g - a_1) = 0,4(10 - 1,6) = 3,36N \text{ و لدينا:}$$

التمرين التجريبي: (3,75 نقطة)

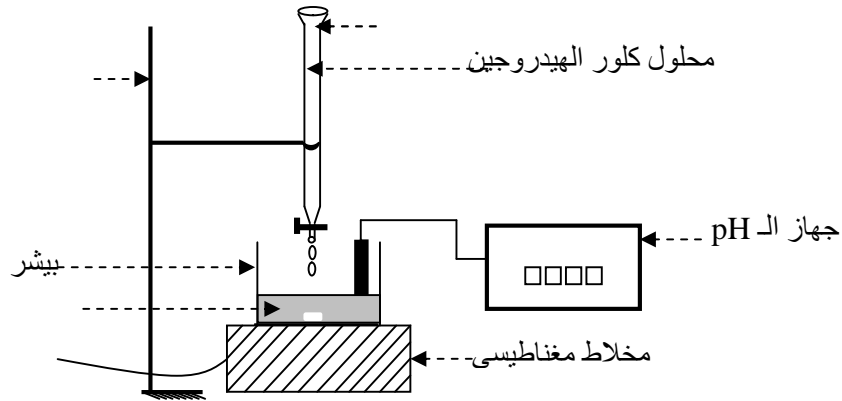
1- البروتوكول التجريبي :

- نملاً سحاحة بمحلول لحمض كلور الماء ونضبط مستوى المحلول عند التدرج صفر (0).
- نسحب باستعمال ماصة عيارية حجماً V_0 من محلول النشادر ونضعه في البيشر الذي يوضع بدوره فوق مخلوط مغناطيسي.

- نعاير الـ pH متر باستعمال محلولين موقيين مختلفين على الأقل لهما pH معلوم.
- نغسل جيداً مسرى جهاز pH متر بالماء المقطر ونجفّفه. ثم نغمره بحذر في البيشر الذي يحتوي على محلول النشادر (يغمر شاقولياً دون لمس القضيب المغناطيسي)
- نشغل المخلوط المغناطيسي ونبدأ في إضافة المحلول الحمضي من السحاحة في البيشر
- نقيس قيمة الـ pH بالنسبة لكل حجم مضاف و النتائج المحصل عليها تدون في جدول وتسمح برسم المنحني $pH = f(V_{\text{versé}})$.

1,25

3X0,25



2X0,25

| معادلة التفاعل | | $NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ | | | |
|----------------|---------|---|-----------------------|-------|-------|
| الحالة | التقدم | كمية المادة (mol) | | | |
| $t = 0$ | $x = 0$ | $n_b = c_b \cdot V_b$ | $n_a = c_a \cdot V_a$ | 0 | زيادة |
| $t < \infty$ | $x > 0$ | $c_b \cdot V_b - x$ | $c_a \cdot V_a - x$ | x | |
| $t \infty$ | x_f | $c_b \cdot V_b - x_f$ | $c_a \cdot V_a - x_f$ | x_f | |

| | | |
|--------|--------|--|
| | | <p>2/ أ- إحدائيا نقطة التكافؤ : من البيان و باستعمال طريقة المماسين نجد :</p> $E(V_E = 14,4mL, pH_E = 5,8)$ <p>ب- حساب التركيز الابتدائي للأساس :</p> <p>عدد التكافؤ: $c_b \times V_b = c_a \times V_{aE} \Rightarrow c_b = \frac{c_a \times V_{aE}}{V_b} \Rightarrow c_b = 0,0108mol.L^{-1}$</p> <p>ج . إيجاد pKa : عند نقطة نصف التكافؤ</p> <p>حيث: $pKa = 9,2$ و $V_{1/2eq} = \frac{V_{eq}}{2} = 7,2mL$ من البيان نجد :</p> |
| 0,25 | 0,25 | |
| 0,75 | 0,25 | |
| | 0,25 | <p>3- حساب ثابت التوازن : $K = Q_{rf} = \frac{[NH_4^+]_f}{[H_3O^+]_f \cdot [NH_3]_f} = \frac{1}{Ka} = 10^{pKa} = 1,58 \times 10^9$</p> <p>$K = 1,58 \times 10^9$</p> |
| 0,25 | 0,25 | |
| | 0,25 | <p>4/ أ- إيجاد النسبة $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ عند إضافة $V = 9mL$ من البيان نجد $pH = 9$</p> $pH = pKa + \log \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} \Rightarrow \log \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = pH - pKa \Rightarrow \frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = 10^{pH - pKa}$ $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = 0,63$ <p>ب- التعبير عن النسبة السابقة بدلالة c_b و V_b و التقدم الأعظمي x_f (عند التوازن الكيميائي) بالاعتماد على جدول التقدم لدينا:</p> |
| 2X0,25 | 0,25 | $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f} = \frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f} \quad [NH_4^+]_f = \frac{x_f}{V_T} \quad \text{و} \quad [NH_3]_f = \frac{c_b \times V_b - x_f}{V_T}$ <p>ج- حساب نسبة التقدم النهائي $\ddagger_f = \frac{x_f}{x_{max}}$: ومنه نجد</p> <p>حساب x_{max}: بالإضافة السابقة تدل على أن المتفاعل المحد هو الحمض المضاف وحسب تعريف التقدم الأعظمي : $c_a V_a - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = c_a V_a = 0,135 \times 10^{-3} mol$</p> <p>حساب x_f : $\frac{c_b \times V_b - x_f}{x_f} = 0,63 \Rightarrow x_f = \frac{c_b \times V_b}{1,63} \Rightarrow x_f = 0,1325 \times 10^{-3} mol$</p> <p>ومنه نجد: $\ddagger_f = 0,98 \approx 1$ نستنتج أن التفاعل شبه تام.</p> |
| 1,50 | 0,25 | |
| | 2X0,25 | |

| | | عناصر الإجابة (الموضوع الاختياري الثاني) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--------|--------|-------|--|----------|---|--|--|--|--|---------|-------|-------|-------|---|---|-------|----------|------------|-----------|-------|------|-------|----------------|-----------|--------------|-------------|-------|--------|--------|-------|
| 1 | 2X0,25 0,25 0,25 | <p>التمرين الأول: (3,5 نقطة)</p> <p>1/ - المعادلتان النصفيتان.</p> $H_2O_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} = O_{2(g)} + 2H_3O^+_{(aq)} + 2e^-$ $Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 14H_3O^+_{(aq)} + 6e^- = 2Cr^{3+}_{(aq)} + 21H_2O_{(l)}$ <p>ب- لا يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط لأنه يشارك في التفاعل بالشاردة $H_3O^+_{(aq)}$</p> <p>ج - إضافة الماء و قطع الجليد لا تؤثر في قيمة V_E لأن كمية الماء الأكسجيني $H_2O_{2(aq)}$ لا تتغير (التكافؤ يتعلق بكمية المادة وليس التركيز).</p> <p>2- عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]$ عند نقطة التكافؤ .</p> <p>جدول التقدم : (يمكن عدم استعماله)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>المعادلة</td> <td colspan="5">$3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$</td> </tr> <tr> <td>$t = 0$</td> <td>$n_1$</td> <td>$n_2$</td> <td>بوفرة</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>بوفرة</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>$n_1 - 3x$</td> <td>$n_2 - x$</td> <td>بوفرة</td> <td>$3x$</td> <td>$2x$</td> <td>بوفرة</td> </tr> <tr> <td>t_E</td> <td>$n_1 - 3x_E$</td> <td>$n_2 - x_E$</td> <td>بوفرة</td> <td>$3x_E$</td> <td>$2x_E$</td> <td>بوفرة</td> </tr> </table> | | | | | | المعادلة | $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$ | | | | | $t = 0$ | n_1 | n_2 | بوفرة | 0 | 0 | بوفرة | t | $n_1 - 3x$ | $n_2 - x$ | بوفرة | $3x$ | $2x$ | بوفرة | t_E | $n_1 - 3x_E$ | $n_2 - x_E$ | بوفرة | $3x_E$ | $2x_E$ | بوفرة |
| | | المعادلة | $3H_2O_{2(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(l)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $t = 0$ | n_1 | n_2 | بوفرة | 0 | 0 | بوفرة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t | $n_1 - 3x$ | $n_2 - x$ | بوفرة | $3x$ | $2x$ | بوفرة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t_E | $n_1 - 3x_E$ | $n_2 - x_E$ | بوفرة | $3x_E$ | $2x_E$ | بوفرة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>عند نقطة التكافؤ المزيج ستقيومترى .</p> $\frac{n_1}{3} = \frac{n_2}{1} \Rightarrow \frac{[H_2O_2] \cdot V_0}{3} = c \cdot V_E \Rightarrow [H_2O_2] = \frac{3cV_E}{V_0}$ <p>3 - صحة المعلومات المكتوبة على القارورة .</p> <p>- حساب $[H_2O_2]$ من البيان : عند $t = 0$ لدينا $V_{E0} = 6,2 \times 4ml = 24,8ml$.</p> $[H_2O_2]_0 = \frac{3 \times 0,1 \times 24,8 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 0,744 mol / L$ <p>بالتعويض في العبارة السابقة نجد:</p> <p>- حساب التركيز من المعلومات المكتوبة :</p> <p>جدول التقدم للتكافؤ الذاتي للماء الأكسجيني .</p> $[H_2O_2]_0 = \frac{n}{V} \quad / \quad V = 1L$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 2X0,25 | <table border="1"> <tr> <td>المعادلة</td> <td colspan="5">$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$</td> </tr> <tr> <td>ح - ا</td> <td>n</td> <td>0</td> <td>بوفرة</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ح - و</td> <td>$n - 2x$</td> <td>x</td> <td>بوفرة</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ح - ن</td> <td>$n - 2x_{max}$</td> <td>x_{max}</td> <td>بوفرة</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>قيمة n : من أجل H_2O_2 متفاعل محدد فإن :</p> $n - 2x_{max} = 0 \Rightarrow n = 2x_{max} = 2n(O_2)_{max} = 2 \cdot \frac{V(O_2)}{V_m}$ $n = 2 \cdot \frac{10}{22,4} = 0,892 mol \Rightarrow [H_2O_2]_0 = 0,892 mol / L > 0,744 mol / L$ <p>إذن المحلول غير حديث التحضير .</p> | | | | | | المعادلة | $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ | | | | | ح - ا | n | 0 | بوفرة | | | ح - و | $n - 2x$ | x | بوفرة | | | ح - ن | $n - 2x_{max}$ | x_{max} | بوفرة | | | | | |
| المعادلة | $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ح - ا | n | 0 | بوفرة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ح - و | $n - 2x$ | x | بوفرة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ح - ن | $n - 2x_{max}$ | x_{max} | بوفرة | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 2X0,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|------|--------|---|
| | 0,25 | <p>4 / أ - زمن نصف التفاعل : $t_{\frac{1}{2}} \rightarrow x = \frac{x_{\max}}{2} \rightarrow \frac{[H_2O_2]_0}{2} \rightarrow \frac{V_{E0}}{2}$</p> <p>من البيان نجد : $t_{\frac{1}{2}} = 2,6 \times 100 = 260s$ تقبل في المجال $[255s - 265s]$</p> <p>ب - عبارة السرعة الحجمية لاختفاء H_2O_2 بدلالة V_E .</p> |
| 1,5 | 2X0,25 | $\epsilon = -\frac{1}{V} \frac{dn(H_2O_2)}{dt} = -\frac{d}{dt} \left(\frac{n}{V} \right) = -\frac{d[H_2O_2]}{dt} = -30 \frac{dV_E}{dt}$ <p>ج - قيمة السرعة الحجمية لاختفاء H_2O_2 :</p> <p>- عند اللحظة $t_1 = 200s$. $\epsilon_1 = 1,17 \times 10^{-3} mol / L.s$ تقبل بين $[1,1 \rightarrow 1,3]$</p> <p>- عند اللحظة $t_2 = 600s$. $\epsilon_2 = 0,42 \times 10^{-3} mol / L.s$ تقبل بين $[0,35 \rightarrow 0,45]$</p> <p>- نلاحظ أن $\epsilon_1 > \epsilon_2$.</p> <p>- التعليل : تتناقص السرعة بسبب تناقص التركيز المولي للماء الأكسجيني .</p> |
| | 0,25 | <p>التمرين الثاني : (3 نقاط)</p> <p>1 / أ - تعريف الإنشطار النووي : هو تفاعل نووي مفتعل يحدث بقذف نواة ثقيلة غير مستقرة ببترون فتنشطر إلى نواتين أكثر استقرارا و تحرير طاقة .</p> <p>ب - قيمة Z و Y .</p> |
| 1,25 | 2X0,25 | <p>بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد : $94 + 0 = Z + 42 \Rightarrow Z = 52$</p> <p>$239 + 1 = 135 + 102 + Y \Rightarrow Y = 3$</p> <p>ج - عبارة الطاقة المحررة :</p> <p>$E_{lib} = \Delta m C^2 / \Delta m = m_i - m_f$</p> <p>$E_{lib} = [m(^{239}_{94}Pu) - (m(^{135}_{52}Te) + m(^{102}_{42}Mo) + 2m(^1_0n))] . C^2$</p> <p>2 / أ - طاقة الربط E_ℓ للبلوتونيوم 239 .</p> <p>$E_\ell = [Z m(^1_1p) + (A - Z) m(^1_0n) - m(^{239}_{94}Pu)] . C^2$</p> <p>$E_\ell = [94 m(^1_1p) + 145 m(^1_0n) - m(^{239}_{94}Pu)] . C^2 = E_2 - E_1$</p> <p>$E_\ell = (22,537 - 22,362) . 10^4 = 1750 MeV$</p> <p>ملاحظة: تقبل مباشرة من العلاقة $E_\ell = E_2 - E_1$</p> <p>ب - مقارنة استقرار النواتين $^{102}_{92}Mo$; $^{239}_{94}Pu$:</p> <p>$\frac{E_\ell}{A} (^{239}_{94}Pu) = \frac{1750}{239} = 7,32 MeV / nuc$</p> <p>بما أن : $\frac{E_\ell}{A} (^{239}_{94}Pu) < \frac{E_\ell}{A} (^{102}_{92}Mo)$ فإن النواة $^{102}_{92}Mo$ هي الأكثر استقرارا .</p> <p>- نعم هذه النتيجة متوافقة مع التعريف حيث تنتج نواة أكثر استقرارا .</p> |
| 1,75 | 2X0,25 | |

| | 3X0,25 | <p>ج - الطاقة المحررة من انشطار 1g من البلوتونيوم. $E_T = N \cdot E_{tib}$. N هو عدد الأنوية في العينة .</p> $N = \frac{m}{A} N_A = \frac{1}{239} \cdot 6,02 \times 10^{23} = 2,518 \times 10^{21} \text{ noyaux}$ $E_{tib} = E_3 - E_1 = (22,321 - 22,362) \times 10^4 = -410 \text{ MeV}$ $E_T = 2,518 \times 10^{21} (-410) = -1,02338 \times 10^{24} \text{ MeV}$ <p>التحويل إلى وحدة الجول (J) .</p> $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$ $E_T = -1,02338 \times 10^{24} \times 1,6 \times 10^{-13} = -1,65 \times 10^{11} \text{ J}$ <p>يمكن عدم مراعاة الإشارة</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|----------------------|--|----------------|--|--|--|--------|------------|----------------------|--|--|--|-------------------|-------|-----|-----|---|---|----------------|-------|---------|---------|---|---|---------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------------|
| 0,25 | 0,25 | <p>التمرين الثالث: (3 نقاط)</p> <p>1- معادلة التفاعل: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2- جدول التقدم :</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 2X0,25 | <table border="1" data-bbox="422 996 1444 1467"> <thead> <tr> <th>معادلة التفاعل</th> <th colspan="5">$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO-} \text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$</th> </tr> <tr> <th>الحالة</th> <th>(x) التقدم</th> <th colspan="4">كمية المادة بـ (mol)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الابتدائية t=0</td> <td>x = 0</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الوسطية t>0</td> <td>x > 0</td> <td>0,2 - x</td> <td>0,2 - x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>التوازن t_f</td> <td>x_f = x_{éq}</td> <td>0,2 - x_f</td> <td>0,2 - x_f</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table> | معادلة التفاعل | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO-} \text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ | | | | | الحالة | (x) التقدم | كمية المادة بـ (mol) | | | | الابتدائية t=0 | x = 0 | 0,2 | 0,2 | 0 | 0 | الوسطية t>0 | x > 0 | 0,2 - x | 0,2 - x | x | x | التوازن t _f | x _f = x _{éq} | 0,2 - x _f | 0,2 - x _f | x _f | x _f |
| معادلة التفاعل | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} = \text{CH}_3\text{COO-} \text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الحالة | (x) التقدم | كمية المادة بـ (mol) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الابتدائية t=0 | x = 0 | 0,2 | 0,2 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| الوسطية t>0 | x > 0 | 0,2 - x | 0,2 - x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| التوازن t _f | x _f = x _{éq} | 0,2 - x _f | 0,2 - x _f | x _f | x _f | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2X0,25 | | <p>3-أ- حساب n_f أستر: عند التوازن الكيميائي ومن جدول التقدم:</p> $Q_f = K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}]_f} \Rightarrow K = \frac{x_f^2}{(0,2 - x_f)^2} \Rightarrow \sqrt{4} = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)}$ <p>ومنه $2 = \frac{x_f}{(0,2 - x_f)} \Rightarrow x_f = n_f = 0,133 \text{ mol}$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,25 | 2X0,25 | <p>ب- حساب المردود: $r = \frac{x_f}{x_{\max}} \times 100 \Rightarrow r = \frac{0,133}{0,2} \times 100 = 66,6\%$ حيث:</p> <p>ج- الصيغة نصف المفصلة للأستر: $r = 66,6\%$ التسخين لا يؤثر على (r). $x_{\max} = 0,2 \text{ mol}$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,25 | <p>الإيثيل إيثانو $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4-أ- ذكر طريقتين لتحسين (r):

- تحقيق مزيج ابتدائي غير متكافئ.
- نزع أحد النواتج.

ب- تحديد جهة التطور: $Qr_i = \frac{[]_i \cdot []_i}{[]_i \cdot []_i} = 0,99 < 4$

$$Qr_i < K$$

يتطور التفاعل في الاتجاه المباشر (تفاعل الأسترة).

- التركيب المولي الجديد عند التوازن:

$$K = \frac{x_f^2}{(0,4 - x_f)(0,2 - x_f)} = 4$$

$$K = \frac{(0,133 + x_f)^2}{(0,067 - x_f)(0,267 - x_f)} = 4$$

$$x_f = 0,17 \text{ mol}$$

0,25

| حمض | كحول | أستر | ماء |
|---------|---------|---------|---------|
| 0,23mol | 0,03mol | 0,17mol | 0,17mol |

0,25

0,25

التمرين الرابع: (2,75 نقطة)

- 1- عبارة التوتر u_{BA} بدلالة i .

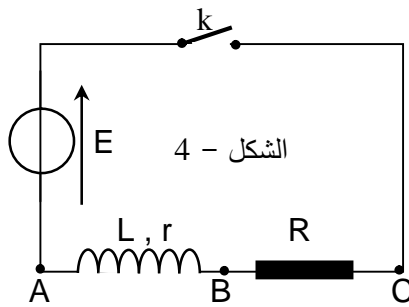
$$U_{BA}(t) = L \cdot \frac{di(t)}{dt} + r \cdot i(t)$$

- 2- عبارة U_{CB} بدلالة i .

$$U_{CB}(t) = u_R(t) = R \cdot i(t)$$

0,25

0,25



0,75

3X0,25

- 3- إرفاق كل منحنى بالتوتر الكهربائي الموافق u_{BA} أو u_{CB} مع التعليل.

عند $t=0$ تكون شدة التيار الكهربائي معدومة ($i(0) = 0$) و بالتالي فإن:

$$U_{CB}(0) = u_R(0) = R \cdot 0 = 0$$

-2-

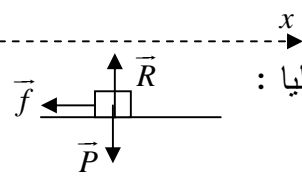
وبالتالي البيان رقم -1- يمثل $U_{BA}(t)$

0,75

3X0,25

- 4- بتطبيق قانون جمع التوترات نكتب :

$$U_{CA}(t) = U_{BA}(t) + U_{CB}(t) \Rightarrow E = L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + R \cdot i$$

| | | |
|------|--------|--|
| | | <p>في النظام الدائم يكون: $i(t) = I_0$ و $\frac{di}{dt} = 0$ و منه:</p> $E = L \cdot 0 + r \cdot I_0 + R \cdot I_0$ <p>إذن: $I_0 = \frac{E}{R + r}$</p> <p>- ت ع : $I_0 = \frac{6,0}{180+20} = 0,03 A$</p> <p>- من المنحنى البياني $U_{CB}(t)$ نقرأ التوتر بين طرفي الناقل الأومي في النظام الدائم : $U_0 = 5,4V$</p> <p>فيكون : $I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{5,4}{180} = 0,03 A$</p> <p>نلاحظ أن القيمتين متساويتين.</p> |
| 0,75 | 2X0,25 | <p>5 - تحديد ثابت الزمن: (تقبل طرق أخرى)</p> <p>لكي نجد قيمة ثابت الزمن $u_{CB}(\ddagger) = 0,63 \cdot U_{CB\max} = 0,63 \times 5,4 = 3,4V$</p> <p>بإسقاط هذه القيمة في البيان -2- على محور الأزمنة نجد $\ddagger = 2ms$</p> <p>- استنتاج ذاتية الوشيجة:</p> |
| | 0,25 | <p>يعطى ثابت الزمن بالعلاقة : $\ddagger = \frac{L}{R_{total}} = \frac{L}{R + r} \Rightarrow L = \ddagger (R + r)$</p> $L = 2 \times 10^{-3} \cdot (180 + 20,0) = 400 \times 10^{-3} = 0,4 H$ |
| | | <p>التمرين الخامس: (3,75 نقطة)</p> <p>1-1- إثبات أن الحركة على AB متباطئة بانتظام:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا :</p> |
| 1 | 2X0,25 |  $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$ <p>بالإسقاط على محور $x'x$: $-f = ma \Rightarrow a = \frac{-f}{m} = cte$</p> |
| | 2X0,25 | <p>بما أن تسارع الحركة ثابت وجهته عكس جهة السرعة فإن الحركة م. متباطئة بانتظام.</p> <p>ب- إثبات أن : $v_A^2 = v_B^2 + \frac{2 \cdot d \cdot f}{m}$</p> |
| | 2X0,25 | <p>من العلاقة : $v_A^2 - v_B^2 = 2 \cdot a \cdot d$ و لدينا $a = \frac{-f}{m}$ ومنه $v_A^2 = v_B^2 + \frac{2 \cdot d \cdot f}{m}$</p> <p>2-2- عبارة v_N^2: بتطبيق معادلة الطاقة على S : $E_{C_N} = E_{C_b} + W(\vec{p})$</p> |

$$h = r(1 - \cos_\theta) \text{ و لدينا من الشكل } \frac{1}{2}mv_N^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh \Rightarrow v_N^2 = v_B^2 + 2gh$$

$$v_N^2 = v_B^2 + 2gr(1 - \cos_\theta) \dots\dots\dots 1 \text{ ومنه:}$$

3X0,25

ب- عبارة فعل السطح : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على S :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على الناظم نجد :

$$P_N - R = m.a_N \Rightarrow R = m(g.\cos_\theta - a_N)$$

$$R = m(g\cos_\theta - \frac{v_N^2}{r}) \text{ ولدينا } a_N = \frac{v^2}{r} \text{ ومنه}$$

ج - إيجاد عبارة \cos_θ :

لكي يغادر S المستوى الدائري يجب: $R = 0$ (لا يوجد تلامس بين S و المستوى الدائري)

$$0 = m.(g.\cos_\theta - \frac{v_N^2}{r}) \Rightarrow v_N^2 = r.g.\cos_\theta \dots\dots\dots 2$$

بالمطابقة بين العبارتين 1- و 2- نجد:

$$v_B^2 + 2gr(1 - \cos_\theta) = r.g.\cos_\theta \Rightarrow \boxed{\cos_\theta = \frac{1}{3.r.g}v_B^2 + \frac{2}{3}}$$

د-قيمة g : لدينا بيانيا : $\cos_\theta = a.v_B^2 + b$ حيث a يمثل قيمة ميل المستقيم

$$\cos_\theta = \frac{1}{3.r.g}v_B^2 + \frac{2}{3} \text{ لدينا نظريا :}$$

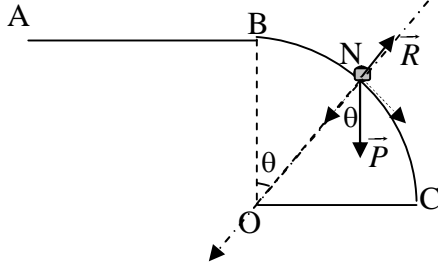
$$a = \frac{1}{3.r.g} \Rightarrow g = \frac{1}{3.r.a}$$

من البيان : $a = 0,034$ و منه نجد $g = 9,80 m.s^{-2}$

3- أكبر قيمة لزاوية θ توافق أقل قيمة لـ \cos_θ و هذا يوافق $v_B^2 = 0$ من البيان نجد

$$\cos_\theta = 0,67 \Rightarrow \theta = 48^\circ$$

$$v_A^2 = 0 + \frac{2.d.f}{m} \Rightarrow v_A^2 = \frac{2.d.f}{m} = 16 \Rightarrow \boxed{v_A = 4m.s^{-1}} \text{ حساب } v_A \text{ عندئذ :}$$



2,25

2X0,25

2X0,25

0,5

0,25

0,25

| | | |
|------|--------|--|
| 0,5 | 2X0,25 | <p>التمرين التجريبي: (4 نقاط)</p> <p>1 - دراسة نتائج المحاكاة.</p> <p>1 - طبيعة حركة مسقط مركز عطالة الجلة على المحور Ox : منتظمة .</p> <p>- التبرير: يظهر البيان v_x ثبات طولية المركبة الأفقية لشعاع السرعة خلال الحركة، حيث</p> $v_x(t) = C^{te} = 10 \text{ m/s}$ <p>2 - تعيين قيمة المركبة الشاقولية لشعاع السرعة الابتدائية v_{0y} :</p> <p>انطلاقا من البيان v_y و من أجل $t=0$ نستخرج من المنحنى $v_y(t)$ القيمة :</p> $v_y(0) = v_{0y} = 9,2 \text{ m/s}$ <p>- تعيين السرعة الابتدائية للقذيفة v_0 :</p> |
| 0,75 | 3X0,25 | <p>نعلم أن : $\vec{v}(t) = \vec{v}_x(t) + \vec{v}_y(t)$ ومنه : $v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2}$</p> <p>ت. ع : $v_0 = \sqrt{(10)^2 + (9,2)^2} = 13,6 \text{ m.s}^{-1}$</p> <p>- التوافق : نعم تتوافق مع المعطيات السابقة مع الأخذ بعين الاعتبار الأخطاء المرتكبة في تحديد قيمة v_{0y} .</p> |
| 0,5 | 2X0,25 | <p>- من جهة أخرى لدينا : $\cos = \frac{v_{0x}}{v_0} = \frac{10}{13,6} = 0,74$</p> <p>ومنه : $42,7^\circ =$ التي تقارب جدا 43° .</p> <p>3 - تعيين خصائص السرعة \vec{v}_S عند الذروة S : يكون شعاع السرعة دوما مماسيا لمسار حركة القذيفة، ويكون عند الذروة أفقيا لأن المركبة الشاقولية لشعاع السرعة تتعدم عندها و طولته : $v_S = \sqrt{v_{Sx}^2 + v_{Sy}^2} = \sqrt{(10)^2 + (0)^2} = 10 \text{ m.s}^{-1}$</p> |
| 0,75 | 3X0,25 | <p>II - الدراسة التحليلية لحركة مركز عطالة الجلة.</p> <p>1- المقارنة بين دافعة أرخميدس و ثقل الجلة :</p> <p>- تتساوى شدة دافعة أرخميدس مع ثقل المائع المزاح (في مثالنا) ، وتعطى بالعلاقة :</p> $\pi = \rho_{air} \cdot V \cdot g$ <p>حيث V : ثقل الجلة : $P = \rho \cdot V \cdot g$.</p> $\frac{P}{\pi} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{\rho_{air} \cdot V \cdot g} = \frac{\rho}{\rho_{air}}$ |

| | | |
|------------|---------------|--|
| <p>0,5</p> | <p>2X0,25</p> | <p>ت . ع : $\frac{P}{\pi} = \frac{7,10 \times 10^3}{1,29} = 5504$ أي : $p = 5504 \cdot \pi$</p> <p>نستنتج أن دافعة أرخميدس مهمة أمام ثقل الجلة.</p> <p>وبالتالي التلميذ الذي اعتبر بأن الجلة لا تتأثر إلا بثقلها على صواب.</p> <p>2 - إيجاد عبارة التسارع:</p> <p>- الجملة المدروسة : الجلة . - المرجع : سطح الأرض (نعتبره غاليليا) .</p> <p>- المؤثرات الخارجية: الثقل فقط، المؤثرات الأخرى (مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس) مهمة أمام الثقل.</p> <p>نطبق القانون الثاني لنيوتن:</p> $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}$ <p>إذن : $\vec{a} = \vec{g}$</p> <p>شعاع تسارع حركة الجلة شاقولي ، جهته إلى الأسفل ، قيمته هي : $a = g$</p> <p>3 - إيجاد معادلة المسار:</p> <p>نحدد في البداية المعادلات الزمنية للحركة وفق المحورين Ox و Oy .</p> |
| <p>1</p> | <p>4X0,25</p> | <p>لدينا : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$ بالتكامل نجد مركبات شعاع السرعة :</p> $\vec{v} \begin{cases} v_x = v_{0x} = v_0 \cdot (\cos) \\ v_y = -g \cdot t + v_{0y} = -g \cdot t + v_0 \cdot (\sin) \end{cases}$ <p>ليكن \vec{OG} شعاع موضع مركز عطالة الجلة ، إحداثيات G تستنتج بمكاملة عبارة السرعة . فنجد :</p> $\vec{OG} \begin{cases} x = v_0 \cdot (\cos) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_0 \cdot (\sin) \cdot t + h \end{cases}$ <p>نتحصل على معادلة المسار بحذف الزمن من المعادلتين الزمنيتين :</p> <p>من عبارة x نجد : $t = \frac{x}{v_0 \cdot (\cos)}$ ،</p> <p>و بالتعويض في عبارة y نجد :</p> $y = -\frac{1}{2} g \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot (\cos)} \right)^2 + v_0 \cdot (\sin) \cdot \left(\frac{x}{v_0 \cdot (\cos)} \right) + h$ $\Rightarrow y = -\frac{g}{2 \cdot v_0^2 \cdot (\cos)^2} \cdot x^2 + (\tan) \cdot x + h$ $\Rightarrow y = -0,049 x^2 + 0,933 x + 2,620$ |

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط مادة: العلوم الفيزيائية الشعبة: رياضيات و تقني رياضي دورة : جوان 2014

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|