عناصر الإجابة

الكـــــــيمـياء

الجزء الأول ذوبان حمض البنزويك في الماء

1. معادلة الذوبان $C_6H_5COOH + H_2O \rightarrow C_6H_5COO^- + H_3O^+$
2. نسبة التقدم $\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$ مع $x_f = [H_3O^+].V$ و $x_{max} = C_0.V$ و منه $\boldsymbol{\tau = \frac{[H_3O^+]}{C_0}}$
3. الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول هي H_3O^+ و $C_6H_5COO^-$ ادن نعبر موصلية المحلول بالعلاقة $\sigma = \lambda_{C_6H_5COO^-}[C_6H_5COO^-] + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]$ من خلال الجدول الوصفي يمن أن نبين أن $[C_6H_5COO^-] = [H_3O^+]$ ادن $\sigma = (\lambda_{C_6H_5COO^-} + \lambda_{H_3O^+})[H_3O^+]$ أي $[H_3O^+] = \frac{\sigma}{(\lambda_{C_6H_5COO^-}+\lambda_{H_3O^+})}$

أخير نجد $\boldsymbol{\tau = \frac{\sigma}{C_0.(\lambda_{C_6H_5COO^-}+\lambda_{H_3O^+})}}$

4. ثابتة التوازن $K = \frac{[C_6H_5COO^-].[H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]}$ ادن $K = \frac{[H_3O^+]^2}{C_0-[H_3O^+]}$ مع $[H_3O^+] = \boldsymbol{\tau C_0}$ و منه

نجد: $\boldsymbol{K = \frac{C_0.\tau^2}{(1-\tau)}}$

5. لدينا $\frac{[C_6H_5COOH]}{[C_6H_5COO^-]} = \frac{C_0-[H_3O^+]}{[H_3O^+]} = \frac{C_0}{[H_3O^+]} - 1$ ومنه $\boldsymbol{\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}} = C_0 10^{PH} - 1$

معايرة حمض البنزويك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم

6. **معادلة التفاعل** $C_6H_5COOH + HO^- \rightarrow C_6H_5COO^- + H_2O$
7. **حساب ثابتة التوازن** لدينا $K = \frac{[C_6H_5COO^-]}{[HO^-].[C_6H_5COOH]}$ بضرب البسط و المقام في $[H_3O^+]$ نجد:

$K = \frac{K_A}{K_e}$ ت ع $K = 6{,}3.10^9 > 10^4$ ادن التفاعل كلي

8. **عند إضافة الحجم V_B من محلول هيدروكسيد الصوديوم أصغر من حجم التكافؤ**

8-1. **تحديد نسبة التقدم النهائي قبل التكافؤ**

نسبة التقدم $\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$

المتفاعل المحد قبل التكافؤ هو (HO^-) ادن $x_{max} = C_B V_B$

من خلال الجدول الوصفي $x_f = n_0(HO^-) - n_r(HO^-)$ و منه $x_f = C_B V_B - [HO^-].(V_A + V_B)$

ادن :
$$\boldsymbol{\tau = 1 - \frac{ke.10^{pH}}{C_B}\left(1 + \frac{V_A}{V_B}\right)}$$

8-2. بالنسبة للحجم $V_B = 7mL$ ادن: $\boldsymbol{\tau \approx 1}$ تفاعل كلي

8-3. تعبير pH لدينا

$$pH = pK_A + Log\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$$
$$pH = pK_A + Log\frac{C_B.V_B}{C_A.V_A - C_B.V_B}$$

8-4. في حالة $pH = pK_A$ $C_B = C_A$ نجد: $V_B = \frac{V_A}{2}$

9. استغلال منحنى تغيرات PH بدلالة الحجم المضاف

احداثيات نقطة تكافؤ $E(V_{BE} = 17{,}6mL; pH \approx 7)$

10. **عند التكافؤ** $C_A.V_A = C_B V_{BE}$ و منه $C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$

ت ع $C_A = 17{,}5.10^{-3} mol/L$

المحلول S_0 تم تخفيفه 100 إدن $C_0 = 100 C_A$ و منه فان ت ع $C_0 = 1{,}75 mol/L$

11. التحقق من أن ذوبان حمض البنزويك في الماء غير كلي

لدينا $\boldsymbol{\tau = \frac{[H_3O^+]}{C_0}}$ مع $\boldsymbol{[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-3{,}1} mol/L}$ ادن $\boldsymbol{\tau = 4{,}53.10^{-4}}$ ادن التفاعل غير كلي

الجزء الثاني عمود ليكلاشي

1. نصفي معادلة الأكسدة و الاختزال

- التفاعل الذي يحدث بجوار الكاثود (الإختزال الكاتودي)

Bensad salaheddine

- التفاعل الذي يحدث بجوار الأنود (الأكسدة الأنودية)

$$\mathbf{Zn \Leftrightarrow Zn^{2+} + 2e^-}$$

2. المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل أثناء الإشتغال $\boldsymbol{MnO_2 + 2H^+ + Zn \Leftrightarrow Zn^{2+} + 2MnOOH}$
3. كتلة الزنك المستهلكة أثناء التشغيل

لدينا $Q = n(e^-).F$ و $Q = I.\Delta t$ و منه $n(e^-) = \frac{I.\Delta t}{F}$ حيث $n(e^-)$ كمية مادة الإلكترونات المتبادلة أثناء الإشتغال

من خلال الجدول الوصفي

كمية مادة الزنك المتفاعلة هي x_f و بالتالي فان كتلة الزنك المتفاعلة هي $n(Zn) = x_f.M(Zn)$

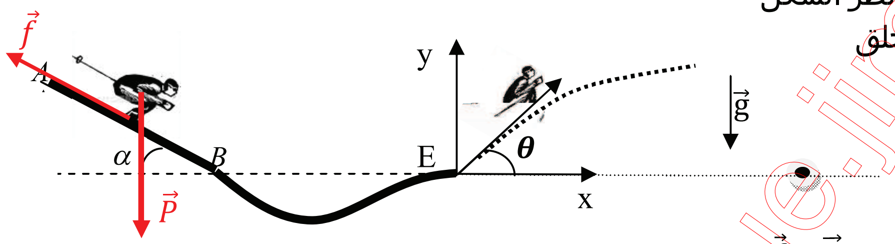
كمية مادة الإلكترونات المتبادلة هي $n(e^-) = 2x_f$

أخيرا نجد $m(Zn) = \frac{I.\Delta t.M(Zn)}{2F}$ ت ع $m(Zn) = 0{,}73g$

الفيزياء1

الجزء الأول دراسة حركة مركز قصور متزحلق على المنحدر

1. القوى المطبقة على المتزحلق أنظر الشكل
2. المعادلة التفاضلية لحركة المتزحلق



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\vec{f} + \vec{P} = m\vec{a}$

الإسقاط على منحى الحركة نجد $-f + mgsin\alpha = ma$ و بالتالي فان $\frac{dv}{dt} = g.\sin\alpha - \frac{k}{m}v$

3. تحديد الثابتة k

عند وصول السرعة الى القيمة الحدية فان $\frac{dv}{dt} = 0$ و منه فان $k = \frac{mgsin\alpha}{v}$ ت ع $k = 11{,}07kg.s^{-1}$

الجزء الثاني دراسة حركة المتزحلق في مجال الثقالة

1. معادلة المسار

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$ المتزحلق في سقوط حر يخضع لوزنه فقط

الإسقاط على المحور $(E;\vec{\imath})$ نجد $a_x = 0$

الإسقاط على المحور $(E;\vec{\jmath})$ نجد $a_y = g$

المعادلة الزمنية التي يحققها الأرتوب $y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_{Ey}.t + Y_{0E}$

المعادلة الزمنية التي يحققها الأفصول $x(t) = V_{Ey}.t + X_{0E}$

بالاعتماد على الشروط البدئية نجد: احداثيات مركز قصور الكرية في المعلم $(M,\vec{\imath},\vec{\jmath})$

$$\begin{cases} x(t) = V_E cos\theta.t & 1 \\ y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_E sin\theta.t & 2 \end{cases}$$

نحصل على معادلة المسار بإقصاء الزمن بين المعادلتين الزمنيتين 1و 2 حيث $\boldsymbol{t = \frac{x}{V_E cos\theta}}$

$$y = \frac{g}{2V_E^2 cos^2\theta}x^2 + \tan\theta.x$$

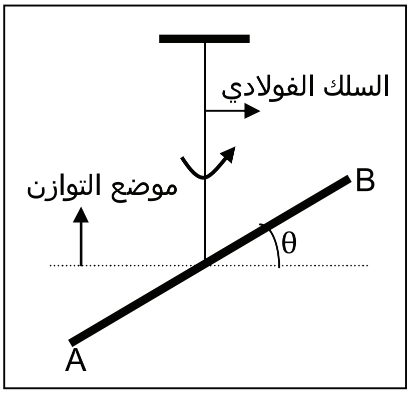
2. إحداثيات النقطة P

لدينا $y_p = 0$ $\frac{g}{2_E^2 cos^2\theta}x^2 + \tan\theta.x = 0$ و منه فان $x_p = \frac{V_E^2.\sin2\theta}{g}$

Bensad salaheddine

في غياب الإحتكاكات على المسار BE فان $V_E = V_B = 130km/h$ ت ع $x_p = 112{,}92m$

الجزء الثالث دراسة نواس اللي



1. المعادلة التفاضلية لحركة القضيب

بتطبيق العلاقة الأساسية لتحريك $\sum \mathcal{M}_\Delta(\overrightarrow{F_{ext}}) = J_\Delta \ddot{\theta}$

$\mathcal{M}_c + \mathcal{M}_\Delta(\vec{R}) + \mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = J_\Delta \ddot{\theta}$

$\mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = \mathcal{M}_\Delta(\vec{P}) = 0$ ادن $-C\theta = J_\Delta \ddot{\theta}$

المعادلة التفاضلية $\ddot{\theta} + \frac{C}{J_\Delta}\theta$

2. حل المعادلة التفاضلية (المعادلة الزمنية) يكتب على الشكل التالي

$$\theta(t) = \theta_m . \cos(w_0 t + \varphi)$$

بتعويض المعادلة الزمنية في المعادلة التفاضلية نجد

$\ddot{\theta}(t) = -\theta_m w_0^2 . \cos(w_0 t + \varphi)$ و منه **نجد** $\frac{C}{J_\Delta}\theta_m \cos(w_0 t + \varphi) - \theta_m w_0^2 . \cos(w_0 t + \varphi) = 0$

$\theta_m \cos(w_0 t + \varphi)\left(\frac{C}{J_\Delta} - w_0^2\right) = 0 \Longrightarrow w_0 = \sqrt{\frac{C}{J_\Delta}}$ لأن $\theta_m \cos(w_0 t + \varphi) \neq 0$

3. تحديد θ_{max} و φ بالإعتماد على الشروط البدئية

نزيح النابض عن موضع توازنه المستقر بالزاوية $\theta = \frac{\pi}{20}$ و نحرره بدون سرعة بدئية إدن $\theta_{max} = \frac{\pi}{20}$

باعتبار مرور القضيب من موضع توازنه المستقرللمرة الثانية (المنحى الموجب) أصلا لتواريخ ادن $\theta(0) = 0$

$\theta(0) = \theta_m . \cos(\varphi) = 0$ ومنه فان $\cos(\varphi) = 0$ و هذا يعني أن $\varphi = \frac{\pi}{2}$ أو $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

من اجل اختيار φ نستعين بالسرعة الزاوية

لدينا $\dot{\theta}(t) = -\theta_m w . \sin(w_0 t + \varphi)$ نعلم أن القضيب عن اللحظة $t=0$ يمر في المنحى الموجب أي

$\dot{\theta}(0) > 0$ ومنه $\dot{\theta}(0) = -\theta_m w . \sin(\varphi) > 0$ وبما أن $-\theta_m w < 0$ يجب أن تحقق المتراجحة

$\sin(\varphi) < 0$ و بالتالي فان $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

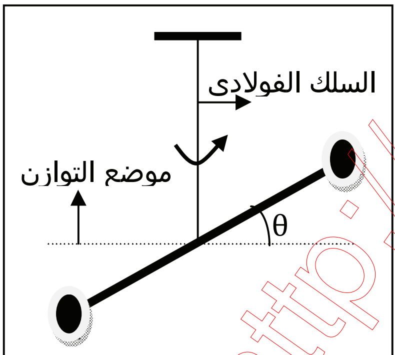
تعبير المعادلة الزمنية في هذه الحالة $\theta(t) = \frac{\pi}{20} . \cos\left(w_0 t - \frac{\pi}{2}\right)$

4. المعادلة الزمنية خاصة بالسرعة الزاوية $\dot{\theta}(t) = \frac{d\theta(t)}{dt} = -\frac{\pi}{20} w_0 . \sin\left(w_0 t - \frac{\pi}{2}\right)$

5. الطاقة الميكانيكية لنواس اللي تنحفظ $E_m = 0$

لدينا $E_m = E_C + E_{pt}$ حيث $E_C = \frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}^2$ و $E_{pt} = \frac{1}{2} C\theta^2 + K$ مع Kثابتة تتعلق بالحالة المرجعية

تحديد الثابتة K



بإعتبار الموضع $\theta = \theta_{max}$ كحالة مرجعية فان $E_{pt} = 0$ عند $\theta = \theta_{max}$

و منه فان $K = -\frac{1}{2} C\theta_{max}^2$ إدن يصبح تعبير طاقة الوضع كالتالي

$$E_{pt} = \frac{1}{2} C\theta^2 - \frac{1}{2} C\theta_{max}^2$$

تعبير الطاقة الميكانيكية

$$E_m = \frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} C\theta^2 - \frac{1}{2} C\theta_{max}^2$$

لنحدد تعبير $\frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} C\theta^2$

$$\frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} C\theta^2 = \frac{1}{2} J_\Delta [-\theta_m w . \sin(w_0 t + \varphi)]^2 + \frac{1}{2} C[\theta_m . \cos(w_0 t + \varphi)]^2$$

نعوض $J_\Delta = \frac{C}{w_0^2}$ و نستغل العلاقة الرياضية $\cos^2(w_0 t + \varphi) + \sin^2(w_0 t + \varphi) = 1$ و منه نجد :

$\frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} C\theta^2 = \frac{1}{2} C\theta_{max}^2$ نعوض في تعبير الطاقة الميكانيكية نجد $\mathbf{E_m = 0}$ الطاقة الميكانيكية تنحفظ

6. تحديد الكتلة *m*

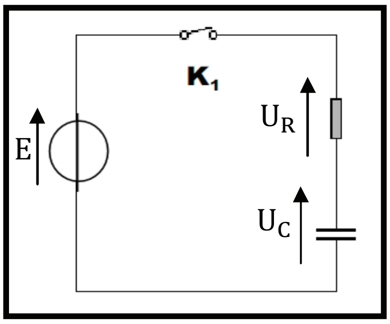
المعادلة الخاصة بهذا المتذبذب هي $\ddot{\theta} + \frac{C}{J_0}\theta$ حيث $J_0 = J_\Delta + 2md^2$

تعبير الدور الخاص $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{J_\Delta + 2md^2}{C}}$ مع $T_0 = \frac{\Delta t}{10}$ ومنه $m = \frac{8}{L^2}\left(\frac{CT_0^2}{4\pi^2} - J_\Delta\right)$ ت ع $m = 0{,}1kg$

Bensad salaheddine

الفيزياء

الجزء الأول دراسة تنائي القطب RC



1. المعادلة التفاضلية

بتطبيق قانون إضافية التوترات نجد $U_R + U_C = E$

$$i(t) + RC\frac{dU_C(t)}{dt} = E$$

2. بتعويض حل المعادلة التفاضلية في المعادلة التفاضلية نجد .

$RC = \tau$ و $A = E$ وتصبح المعادلة الزمنية كالتالي

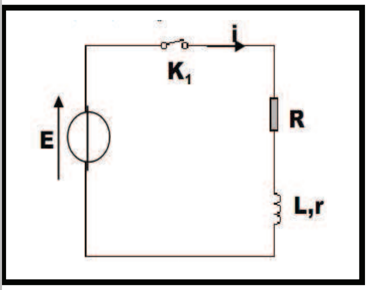
$$U_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

3. تحديدي البعد الزمني لـ τ

بالاعتماد على معادلة الأبعاد نجد $[\tau] = [R][C] = \frac{[U]}{[I]}\frac{[q]}{[U]} = \frac{[q]}{[i]} = [t]$

4. الطاقة المخزونة في المكثف في النظام الدائم $\mathcal{E}_C = \frac{1}{2}CU_{Cmax}^2 = 1{,}08.10^{-3}j$

الجزء الثاني دراسة تنائي القطب RL



1. تقاوم الوشيعة قيام التيار الكهربائي

2. بتطبيق قانون اضافية التوترات نجد $U_R + U_L = E$

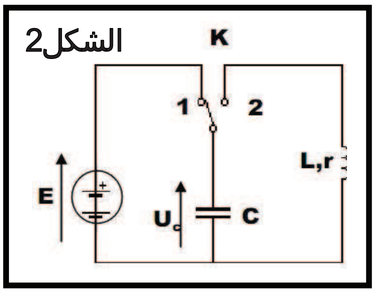
$$i(t) + \frac{L}{R_t}\frac{di(t)}{dt} = \frac{E}{R_t} \quad \text{مع} \quad R_t = R + r$$

3. في النظام الدائم $I = cte$ ادن $U_L = r.I$ الو شيعة تتصرف كموصل أومي

الجزء الثاني دراسة تنائي القطب RLC

1. النظام الذي يبرزه المنحنى نظام شبه دوري

2. بماأن الطاقة المخزونة في الوشيعة تكون منعدمة لحظة غلق قاطع التيار الكهربائي ادن المنحنى b هو الموافق للطاقة المخزونة في الوشيعة



3. المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر

بتطبيق قانون إضافية التوترات نجد $U_C + U_L = E$

$$\frac{d^2q}{d^2t} + \frac{1}{LC}q + \frac{r}{L}\frac{dq}{dt} = 0$$

4. تعبير الطاقة الكلية

لدينا $E_T = E_L + E_C$

$E_L = \frac{1}{2}Li^2$ الطاقة المخزونة في الو شيعة $E_C = \frac{1}{2}CU_C^2$ الطاقة المخزونة في المكثف و منه فان

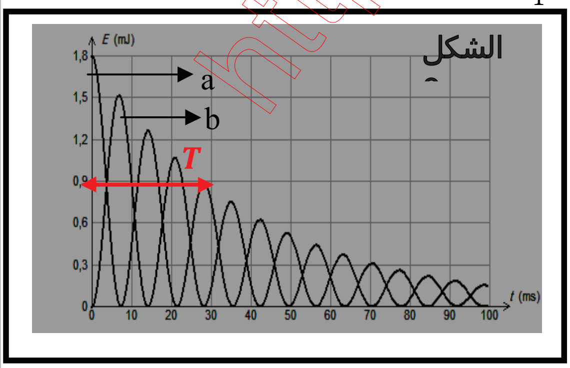
$$E_T = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}CU_C^2$$

$$\frac{dE_T}{dt} = \frac{1}{2}L\frac{di^2}{dt} + \frac{1}{2}C\frac{dU_C^2}{dt} = L.i\frac{di}{dt} + C.U_C\frac{dU_C}{dt}$$

$$\frac{dE_T}{dt} = L\frac{dq}{dt}\frac{d^2q}{d^2t} + \frac{q}{C}.\frac{dq}{dt}$$

$\frac{dE_T}{dt} = L.\frac{dq}{dt}(\frac{d^2q}{d^2t} + \frac{1}{LC}q)$ من خلال المعادلة التفاضلية السابقة نجد $\frac{d^2q}{d^2t} + \frac{1}{LC}q = \frac{r}{L}\frac{dq}{dt}$ و منه فان $\frac{dE_T}{dt} = -ri^2 < 0$

5. الطاقة المبددة بمفعول جول بين اللحظتين $t_0 = 0s$ و $t_1 = 30ms$



عند اللحظة t=0 الطاقة المخزونة في الدارة هي الطاقة

القصوية المخزونة في المكثف ادن $E_T = \frac{1}{2}CU_{Cmax}^2$

ادن من خلال المنحنى نجد $E_{T_1} = 1{,}8mJ$

عند اللحظة t=30ms الطاقة المخزونة في الدارة هي الطاقة

القصوية المخزونة في المكثف ادن $E_{T_2} = \frac{1}{2}CU_{Cmax}^2$

ادن من خلال المنحنى نجد $E_T = 0{,}9mJ$

Bensad salaheddine

الطاقة المبددة بين هذين اللحظتين $E_j = E_{T_1} - E_{T_2} = 0{,}9mj$

6. تحديد شبه الدور انطلاقا من مخطط الطاقة أنظر المنحنى أعلاه ادن $T \approx 30ms$

نعلم أن $T = T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ و منه فان $L = \frac{.T^2}{4\pi^2 C}$

نحدد C سعة المكثف انطلاق من من الممثل لتغيرات التوتر بين مربطي المكثف خلال عملية الشحن الشكل 1

لدينا $\tau \approx 10ms = RC$ و منه فان $C = 50\mu F$ إدن $L = 0{,}45H$

الجزء الرابع تضمين الوسع

1. عند المخرج S لدينا $S(t) = k(U(t) + U_0)P(t)$

ومنه فان $S(t) = k(U(t) + U_0).P_{max}.\cos(2\pi f_p t)$

$S_{max}(t) = k.P_{max}(U_{max}\cos(2\pi f_S t + U_0)$

2. التحقق أن الترددات الممثلة في الوثيقة 1 توافق فعلا ترددات الإشارات الجيبية المكونة للتوتّر المضمّن

لدينا $S(t) = k(U(t) + U_0).P_{max}.\cos(2\pi f_p t)$

$S(t) = \left(kU(t)P_{max}.\cos(2\pi f_p t) + kU_0 P_{max}.\cos(2\pi f_p t)\right)$

$S(t) = \left(kP_{max}U_{max}\cos(2\pi f_s t).\cos(2\pi f_p t) + kU_0 P_{max}.\cos(2\pi f_p t).\right)$

نستغل العلاقة الرياضية التالية $\mathbf{\cos(a).\cos(b) = \frac{1}{2}[\cos(a-b) + \cos(a+b)]}$

$$kP_{max}U_{max}\cos(2\pi f_s t).\cos(2\pi f_p t) = \left[\frac{kP_{max}U_{max}}{2}\cos 2\pi(f_P - f_S)t + \frac{kP_{max}U_{max}}{2}\cos 2\pi\,(f_P + f_S)t\right]$$

و أخيرا نجد $S(t) = \frac{kP_{max}U_{max}}{2}\cos 2\pi(f_P - f_S)t + \frac{kP_{max}U_{max}}{2}\cos 2\,\pi(f_P + f_S)\,t + kU_0 P_{max}.\cos(2\pi f_p t)$

ادن يمكن كتابة التوتر المضمّن على شكل مجموع لثلاث توترات لكل توتر تردد معين و هذا فعلا موافق لما هو ممثل في الوثيقة 1

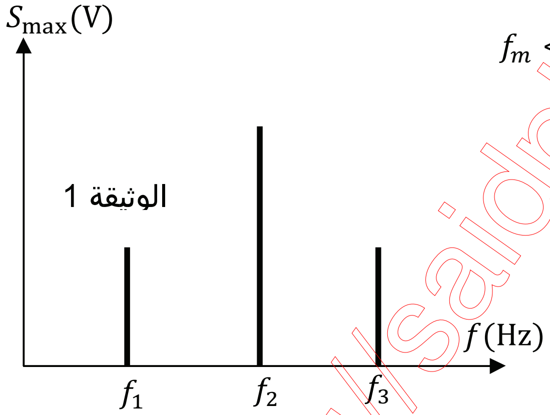
3. تعبير الترددات الممثل في الوثيقة 1

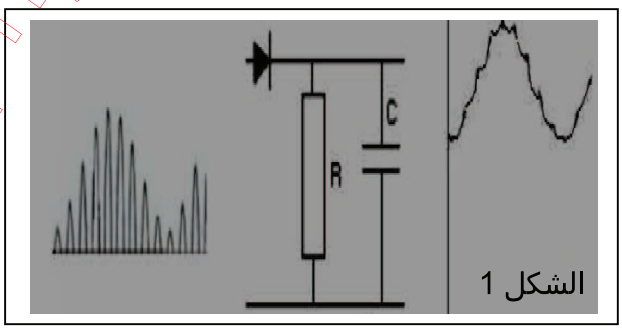
$f_1 = f_P - f_S$ و $f_2 = f_p$ و $f_3 = f_P + f_S$

ملاحظة لترددين f_1 و f_3 نفس الوسع $\frac{kP_{max}U_{max}}{2}$ هذا يوافق ما هو ممثل في الوثيقة1

4. تبيانة كاشف الغلاف الشكل 1

شروط الحصول على كشف غلاف جيد $T_p \ll RC < T_s$ أي $f_m < \frac{1}{RC} \ll f_p$





الشكل 1

الفيزياء 3

الجزء الأول الفيزياء النووية استعمال الأوكسجين في تقنية TEP

1. معادلة تفتت نويدة الأوكسجين

${}^{15}_{8}O \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{+1}e$ بالاعتماد على قانون سودي نجد ${}^{A}_{Z}X = {}^{15}_{7}N$

2. الطاقة الناتجة عن تفتت نويدة الأوكسجين

$$\boldsymbol{E = [m({}^{15}_{7}N) + m({}^{0}_{+1}e) - m({}^{15}_{8}O)]C^2.}$$

ت ع $\boldsymbol{E \approx -2780Mev}$

3. تعبير الطاقة الناتجة عن تفتت $N_1(nt_{1/2})$ عند اللحظة $nt_{1/2}$ هو $E_T = N_1\left(nt_{1/2}\right).E$

لنحدد عدد النوى المتفتت عن اللحظة $nt_{1/2}$ ، $N_1\left(nt_{1/2}\right) = N_0 - N\left(nt_{1/2}\right)$

مع $N\left(nt_{1/2}\right) = \frac{N_0}{2^n}$ و منه فان : $N_1\left(nt_{1/2}\right) = N_0\left(1 - \frac{1}{2^n}\right)$:ادن $E_T = E.N_0\left(1 - \frac{1}{2^n}\right)$

Bensad salaheddine

4. تعبير ثابتة النشاط الإشعاعي

$t_{1/2}$ هو زمن عمر النصف و هو المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف عدد النوى أي $N\left(t_{1/2}\right) = \frac{N_0}{2}$

بالاعتماد على قانون التناقص الإشعاعي $N_0 \; ^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{N_0}{2}$ و منه فان $e^{-\lambda t_{1/2}} = \frac{1}{2}$ ادن $\boldsymbol{\lambda = \frac{ln2}{t_{1/2}}}$

5. عدد النويدات المتفتتة بعد مرور المدة $t_1 = 3min$

$$N_1(t_1) = N_0\left(1 - e^{-\lambda t_1}\right) \approx 4{,}6.10^{22}$$

6. كتلة الأوكسجين المتفتتة بعد مرور المدة $t_1 = 3min$

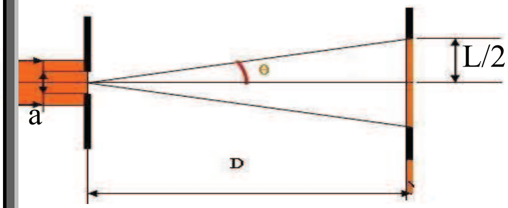
$$m(t_1) = \frac{M.N_A}{N(t_1)} = 1{,}27g$$

7. لدينا $N_1 = N_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$ عدد النوى المتفتتة و $N = N_0 e^{-\lambda t}$ عدد النوى المتبقية

و منه فان

$$\boldsymbol{\frac{N_1}{N} = e^{\lambda t} - 1}$$

الجزء الثاني حيود الموجات الميكانيكية



1. بما أن إتجاه البقع أفقي فان اتجاه الشق رأسي
2. تيانة التجربة
3. العلاقة بين الفرق الزاوي θ و طول الموجة λ و عرض الشق a هي $\theta = \lambda\frac{1}{a}$

من خلال التبيانة نجد $\theta = \frac{L}{2D}$ و منه نستنتج $\frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a}$

4. من خلال العلاقة السابقة لدينا $L = \frac{\lambda.2D}{a}$ عرض البقعة المركزية يتناسب عكسيا مع عرض الشق كلما كان عرض الشق صغير كلما عرض البقعة المركزية كبير .
5. لدينا $a = \frac{\lambda.2D}{L} = 2{,}23.10^{-4}m$
6. لدينا $L = \frac{\lambda.2D}{a}$ عرض البقعة المركزية يتناسب اطرادا مع طول الموجة و بما أن طول الموجة صغير في هذه الحالة فان عرض البقعة المركزية يكون صغير أي حيود ضعيف