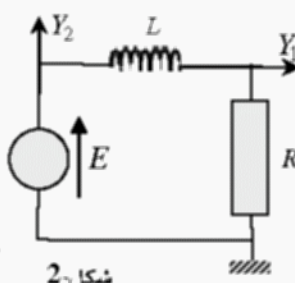
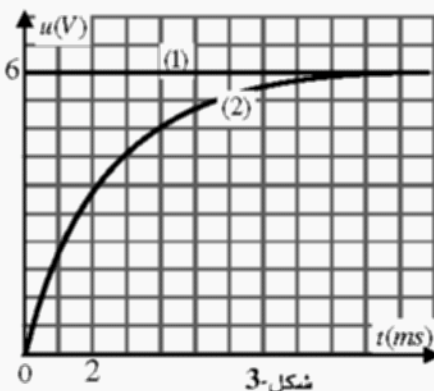
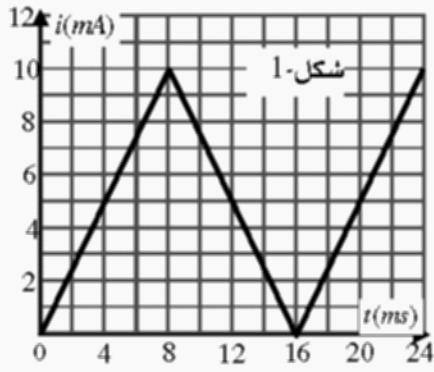


الموضوع الأول

تمرين-1: (3.5ن)

- 1- تعطى طاقات الربط لنووي للنكليون الواحد $\frac{E_l}{A}$ في الأنوية $^{235}_{92}U$ و $^{139}_{54}Xe$ و $^{94}_{38}Sr$ فتكون على الترتيب هي،
 $7,6MeV$ و $8,5MeV$ و $8,5MeV$.
 ا/ عرف طاقة الربط النووي ثم احسب قيمتها لكل نواة من الأنوية المذكورة.
 ب/ إن النواة $^{235}_{92}U$ يمكنها أن تنشط لتتشكل النواتين $^{139}_{54}Xe$ ، $^{94}_{38}Sr$ مع انبعاث عدد من النيوترونات،
 - اكتب معادلة التفاعل النووي الحادث ثم استنتج بالاعتماد على النتائج السابقة مقدار الطاقة الحرة من هذا تفاعل.
 2- تشتغل محطة نووية لإنتاج الكهرباء حسب التحول لنووي السابق بمرود 30% . و تكون الاستطاعة الكهربائية
 للنتجة هي $P = 520W$ ،
 - اوجد مقدار الطاقة الكهربائية المحولة يوميا ثم استنتج كتلة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ المستهلكة يوميا في هذا التحول.
 يعطى، $m(^{235}_{92}U) \approx 235 u$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ ، $1MeV = 1,6 \times 10^{-13} J$.

تمرين-2: (3.5ن)

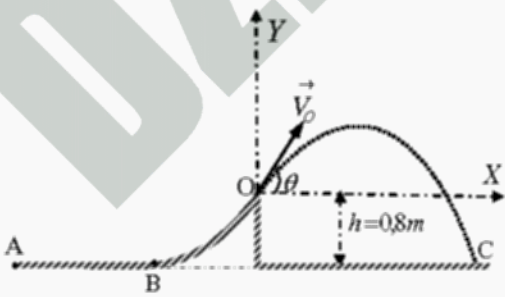


- 1- وشيعة مكتوب عليها $L = 0,2H$ ومقاومتها $r \approx 0$. نمرر فيها تيارا متغير لشدة كما في الشكل 1- .
 ا/ أعد العبارة الحرفية للتوتر اللحظي المطبق بين طرفي وشيعة ثم استنتج بالاعتماد على البيان مقدار هذا التوتر في كل من المجالين الزمنيين التاليين،
 $[0, 8ms]$ ، $[8, 12ms]$ ، $[8s - 16s]$.
 ب/ أرسم بيان لتوتر $u(t)$ في المجال $[0 - 24s]$ باختيار سلم رسم مناسب .
 2- نريد التحقق من قيمة لذية للسجلة على وشيعة، فنربط معها على التسلسل ناقلا أوميا مقاومته $R = 100 \Omega$ و مولدا للتيار المستمر يعطي توترا ثابتا E . نصل لدارة بجهاز رسم اهتزاز مهبلي ذي مدخلين يعطى y_1 ، y_2 كما في الشكل 2- .
 عند غلق لقاطعة يظهر على شاشة الجهاز للحنيتين (1) ، (2) حسب الشكل 3- .
 ا/ ما هو التوتر الذي يظهر على كل مدخل ؟
 ب/ أنسب للحنيتين (1) ، (2) إلى التوترين E و u_R مع لتعليل .
 ج/ بالاعتماد على بيان الشكل 3 ، اوجد قيمة كل من لتوتر E ولشدة لعظمى I_0 للتيار لار عند بلوغ لنظام دئام .
 د/ اوجد قيمة ثابت الزمن τ للجملة ثم استنتج قيمة لذية لوشيعة L . هل ان النتيجة المحصل عليها توفق القيمة للسجلة على لوشيعة؟

تمرين-3: (5ن)

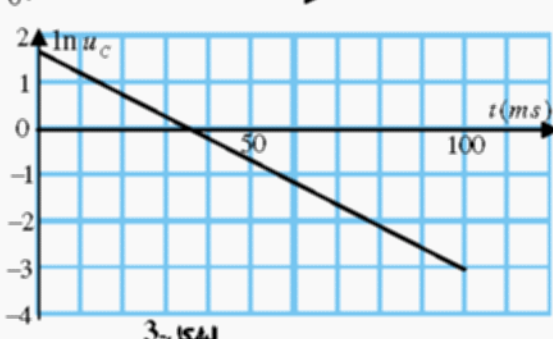
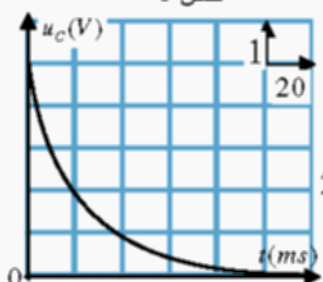
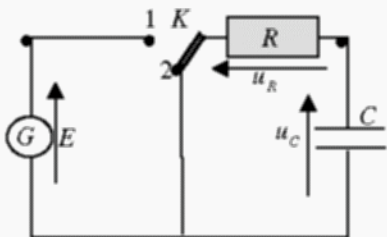
- 1- نحضر الحجم $V_0 = 100mL$ من محلول S_1 لحمض الأيثانويك CH_3COOH تركيزه $C_1 = 0,10mol.L^{-1}$. نسبة لتقدم النهائي للتفاعل الحادث هي $\tau = 1,26\%$.
 ا) اكتب معادلة تفاعل الحمض مع لاء ولعد عبارة ثابت الحموضة K_A .
 ب) أنجز جدول تقدم التفاعل و بين أن $\tau = \frac{[H_3O^+]}{C}$. استنتج عندئذ صحة العلاقة $K_A = \frac{\tau^2}{1-\tau}$. حيث K_A ثابت الحموضة للثنائية A/B بالمحلول .
 ج) احسب قيمة K_A واستنتج قيمة pK_A للثنائية A/B .
 2- نحضر الآن محلول آخر S_2 لغاز نشادر حجمه $V_2 = 40mL$ وتركيزه $C_2 = 0,50mol.L^{-1}$ وثابت تولونه $K' = 1,7 \times 10^{-5}$.
 ا) اكتب معادلة تفاعل غاز النشادر مع لاء ثم أعط عبارتي ثابت الحموضة K'_A وثابت لتولون K' .
 ب) بين عندئذ أن $K'_A = \frac{K_e}{K}$ و استنتج قيمة pK_A للثنائية حمض/أساس بالمحلول. ($K_e = 10^{-14}$) .
 3- نمزج الآن الحجمين السابقين V_0 و V_2 مع بعضهما فنحصل عند التوازن على مزيج S له $PH = 9,2$.
 ا) اكتب معادلة التفاعل الحادث ولعد عبارة الحرفية لثابت تولون الجملة K ثم استنتج قيمته العددية.
 ب) بين أنه في هذا المحلول للتوازن يكون $[NH_4^+]_{eq} = [NH_3]_{eq}$.

تمرين-4: (3.5ن)



- 1- من نقطة A على مستوى أفقي AB طوله 5m تقذف كرية صغيرة كتلتها $m = 100g$ أفقيا بسرعة ابتدائية v_1 . ثم يصبح لئار منحني BO موجود في مستوى شاقولي . وعند لنقطة B منه تصبح سرعة الكرية $v_2 = 5m/s$. بإهمال الاحتكاك وبخذ $g = 10m/s^2$.
 ا) اوجد بتطبيق قانون نيوتن لثاني مقدار السرعة الابتدائية v_1 .
 ب) استنتج بتطبيق مبدأ لحفاظ الطاقة مقدار السرعة V_0 التي تمر بها كرية من لنقطة O .
 2- عند لنقطة O تقذف كرية في فضاء بسرعة $V_0 = 3m/s$ بحيث $\theta = 60^\circ$. تدرس الحركة في العلم الستوي (Ox, Oy) .
 ا) اوجد بتطبيق قانون نيوتن الثاني طبيعة الحركة على المحورين الأحاديين ثم اكتب للعدلتين اللوقتيتين $Y(t)$ و $X(t)$.
 ب) اوجد معادلة لئار $Y = f(x)$. ما هو الشرط الذي تحققة نقطة لسقوط C ؟

تمرين-5: (4 نقاط)



- الدارة الكهربائية للبيئة في الشكل 1 تستعمل لدراسة تطور لتوتر u_C بين طرفي الكثفة للوصلة على لتسلسل مع مقاومة R ، لبالدة K لها موضعين (1) ، (2) .
 بواسطة تجهيز خاص متصل بالحاسوب يمكن تسجيل قيم لتوترات اللحظية u_C في البداية كانت في اللوضع (2) لمدة زمنية طويلة وللكثفة فارغة . يعطى $E = 5V$.
 1- فسر لطريقة التي يجب إتباعها للحصول على بيان لشكل 2 الذي يمثل تطور لتوتر u_C بين طرفي لكثفة بدلالة الزمن .
 2- ا) اكتب العلاقة بين شدة تيارا ولتوتر u_R .
 ب) اكتب العلاقة بين الشحنة q للبوس A للمكثفة ولتوتر u_C .
 ج) اكتب العلاقة بين شدة تيارا i والشحنة q .
 د) اكتب للعلاقة بين التوترات u_C و u_R خلال عملية تفريغ لكثفة .
 - استنتج أنه خلال عملية تفريغ لكثفة تكون للعادلة التفاضلية التي يحقها u_C هي
 من لشكل ، $U_C + \frac{1}{\alpha} \times \frac{du_C}{dt} = 0$. ماذا تمثل لنسبة $\frac{1}{\alpha}$ ؟
 3- إن حل للعادلة التفاضلية التي وجدتها في لسؤال السابق من لشكل $U_C = E \cdot e^{-at}$. اوجد عبارة للوغاريتم النيبيري $(\ln U_C)$ لقيمة u_C .
 4- بواسطة حاسوب تحصلنا على لبيان $\ln U_C = f(t)$ لبين في الشكل (3) .
 ا) بين أن هذا البيان يتفق مع لعبارة التي وجدتها في لسؤال السابق .
 ب) باستعمال للعلاقة لتجريبية ولعلاقة النظرية احسب قيمة ثابت الزمن للناسب للدارة RC .

التمرين-1 (4ن)

- 1- طاقة الربط النووي هي الطاقة الواجب توفرها لتشكيل النواة ${}^A_Z X$ أو تفريقها إلى Z بروتون و $(A-Z)$ نوترون.
- $$\frac{E_i}{A}({}^{235}\text{U}) = 7,6 \Rightarrow E_i({}^{235}\text{U}) = 7,6 \times 235 = 1786 \text{ Mev}$$
- $$\frac{E_i}{A}({}^{139}\text{Xe}) = 8,5 \Rightarrow E_i({}^{139}\text{Xe}) = 8,5 \times 139 = 1181,5 \text{ Mev}$$
- $$\frac{E_i}{A}({}^{94}\text{Sr}) = 8,5 \Rightarrow E_i({}^{94}\text{Sr}) = 8,5 \times 94 = 799 \text{ PMev}$$
- ب/ معادلة التفاعل النووي الحادث، ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{139}_{54}\text{Xe} + {}^{94}_{38}\text{Sr} + 3{}^1_0\text{n} + \gamma$ تكون الطاقة الحرة هي ،
- $$\Delta E = E_i({}^{235}\text{U}) - E_i({}^{139}\text{Xe}) - E_i({}^{94}\text{Sr})$$
- $$= 1786 - 1181,5 - 799 = -194,5 \text{ Mev}$$
- 2- الطاقة الكهربائية المحولة يوميا، $E_e = P \cdot \Delta t = 520 \times 10^6 \times 24 \times 3600 = 44,93 \times 10^{12} \text{ J}$
- مربود التحويل هو $r = \frac{E_e}{E}$ فتكون الطاقة النووية المحررة يوميا، $E = \frac{44,93 \times 10^{12}}{0,3} = 149,76 \times 10^{12} \text{ J}$
- عدد الذنوية للتحويلة يوميا، $N = \frac{E}{\Delta E} = \frac{149,76 \times 10^{12}}{149,5 \times 1,6 \times 10^{-13}} = 0,48 \times 10^{25}$
- من العلاقة $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ يكون $m = \frac{0,48 \times 10^{25} \times 235}{6,02 \times 10^{23}} = 1874 \text{ g} \approx 1,9 \text{ Kg}$

التمرين-2 (4ن)

- 1- أ/ توتر لوشية $u = L \frac{di}{dt}$. فتيار نار خطي فالتغير يكون منتظما و يصبح ، $u = L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t}$
- ب/ رسم بيان التوتر $u(t)$ ،
- باختيار السلم الآتي ، - أفقيا ، $2 \text{ ms} / \text{div}$ - شاقوليا ، $50 \text{ V} / \text{div}$.
- نحصل على لبيان لرفق .
- 2- أ/ على الدخيل y_1 يظهر فتوتر u_R وعلى الدخيل y_2 يظهر الفتوتر الكلي E بين طرفي لدارة
- ب/ لنحني (I) يمثل الفتوتر E لأنه ثابت . ولنحني (2) يمثل الفتوتر u_R لأنه حسب العلاقة $u_R = Ri$ يكون ،
- ج/ قيمة الفتوتر E هو 6 V .
- د/ عند بلوغ لنظام لدائم يكون ، $I_0 = \frac{6}{100} = 0,06 \text{ A}$ ،
- ع/ تعطي طريقة لماس لقيمة $\tau = 5 \text{ ms}$.
- ف/ من العلاقة $\tau = \frac{L}{R}$ يكون ، $L = 2 \times 10^{-3} \times 100 = 0,2 \text{ H}$ ،

التمرين-3 (4ن)

- 1- معادلة لتفاعل $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
- ثابت الحموضة $K_A = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$
- ب) $n_0 = C_1 \cdot V_1 = 0,10 \times 0,1 = 10^{-2} \text{ mol}$
- | | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ | | | |
|---------------|--|------|-------|-------|
| حالة ابتدائية | 10^{-2} mol | وهرة | 0 | 0 |
| حالة نهائية | $10^{-2} - X_f$ | وهرة | X_f | X_f |
- لدينا $n(\text{H}_3\text{O}^+) = X_f = n(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ فيكون $\tau = \frac{X_f}{X_{\max}} = \frac{[X_f]}{[X_{\max}]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_1}$
- ومنه $[\text{H}_3\text{O}^+] = \tau C_1$
- من قانون لحفاظ الكتلة يكون ، $[\text{CH}_3\text{COOH}] = C_1 - [\text{CH}_3\text{COO}^-]$
- $= C_1 - \tau C_1 = C_1(1 - \tau)$
- يكون ثابت الحموضة هو ، $K_A = \frac{\tau^2 C_1^2}{C_1(1 - \tau)} = \frac{\tau^2}{1 - \tau} C_1$
- ج/ $pK_A = -\log K_A = 5 - \log 1,6 = 4,8$ ومنه $K_A = \frac{(1,26)^2 \times 0,1}{1 - \frac{1,26}{100}} \times 0,10 = 1,6 \times 10^{-5}$
- 2- معادلة لتفاعل $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- ثابت الحموضة $K'_A = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_4]}{[\text{NH}_4^+]}$ وثابت لتولون $K' = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$
- ب/ بضرب K'_A في $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}]}$ نجد، $K' = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}]} = \frac{K_e}{K'} = \frac{10^{-14}}{1,7 \times 10^{-5}} = 6 \times 10^{-10}$
- ومنه $pK'_A = -\log K'_A = 10 - \log 6 = 9,2$
- 3- معادلة لتفاعل،
- بالضرب في $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$ نجد،
- $$K = \frac{1,6 \times 10^{-5}}{6 \times 10^{-10}} = 2,6 \times 10^4$$
- لكن $K = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{NH}_3][\text{CH}_3\text{COOH}]} \times \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{K_A}{K'_A}$
- ب) لدينا $PH = PK'_A + \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^]}$ فتصبح لعلاقة $PH = PK'_A + \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^]}$ بالشكل $1 = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^]}$ ومنه، $[\text{NH}_3] = [\text{NH}_4^+]$

التمرين-4 (4ن)

- 1- أ/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{a} \cdot m$ وإهمال الاحتكاك يكون ،
- $\vec{P} + \vec{R} = \vec{a} \cdot m$. بالإسقاط على حامل الحركة (xx') يكون ، $0 = a \cdot m \Rightarrow a = 0$ ، فالسرعة ثابتة و الحركة مستقيمة منتظمة . و يكون $v_B = 5 \text{ m/s}$
- ب) حسب مبدأ انحفاظ لطاقة يكون ، $E_{CB} = E_{CO} + E_{pPO}$. ومنه ، $\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_O^2 + mgh$ ، ينتج ، $v_O = \sqrt{v_B^2 - 2gh} = \sqrt{(5)^2 - 2(10)(0,8)} = 3 \text{ m/s}$
- 2- أ/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد $\sum \vec{F}_{\text{Ext}} = m \cdot \vec{a}$ ومنه $\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}_{\text{Ext}}}{m}$
- بالإسقاط على الحورين الإحداثيين نجد ما يلي:
- $$\vec{a} = \begin{cases} a_x = \frac{P_x}{m} = 0 \\ a_z = \frac{P_z}{m} = -\frac{mg}{m} = -g \end{cases}$$
- نستنتج ما يلي :
- على المحور (ox) حركة مستقيمة منتظمة .
- على المحور (oy) حركة متغيرة بانتظام .
- معادلتا الحركة ،
- $$x(t) = V_0 \cos \theta t = 1,5t, \dots \dots \dots (1)$$
- $$xy(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \theta t = -5t^2 + 2,58t \dots (2)$$
- ب) من العلاقة (1) نجد ، $t = \frac{x}{1,5}$. بالتعويض في علاقة (2) نجد $y = -5\left(\frac{x}{1,5}\right)^2 + 2,58\left(\frac{x}{1,5}\right) = -2,22x^2 + 1,72x$
- لشرط الذي تحققه هذه المعادلة عند نقطة لسقوط C هو $y = -0,8$.

التمرين-5 (4ن)

- 1) للحصول على البيان 2- نقوم بشحن للكتفة كليا ثم نقوم بعملية التفريغ بربط جهاز رسم الاهتزاز الكهربائي بين طرفي للكتفة.
- 2- أ/ من قانون أوم ، $U_R = Ri$
- ب) عبارة لشحنة q والتوتر U_C ، $q = C \cdot U_C$
- ج/ عبارة شدة التيار i والشحنة q ، $i = \frac{dq}{dt}$
- د) من قانون جميع لتوترت نجد، $-U_C - U_R = 0$
- $U_C + U_R = 0$
- سنتتاج لعادلة تفاضلية، $U_C + U_R = 0$ هي فن
- $$U_C + R \frac{dq}{dt} = 0$$
- $$U_C + RC \frac{du}{dt} = 0$$
- نضع $RC = \frac{1}{\alpha}$ فنجد $U_C + \frac{1}{\alpha} \times \frac{du}{dt} = 0$
- 3) لدينا
- $$\begin{cases} \ln U_C = \ln E + lue^{-at} \\ \ln U_C = \ln E - at \end{cases} \text{ ومنه } \begin{cases} U_C = E \cdot e^{-at} \\ \ln U_C = \ln(E \cdot e^{-at}) \end{cases}$$
- من البيان لدينا ، $luU_C = at + b$
- (معادلة خط مستقيم لا يمر من لبدا) . فالبيان يتفق مع لعبارة لسابقة . حيث يكون ، $\begin{cases} a = -\alpha \\ b = \ln E \end{cases}$
- ب) لدينا $a = -\alpha \Rightarrow \alpha = -a$ فيكون $\tau = -\frac{1}{\alpha} \Rightarrow \tau = \frac{1}{\alpha}$ حيث نجد ،
- $$a = \frac{\ln U_{C2} - \ln U_{C1}}{t_2 - t_1} = \frac{-3 - 1,6}{(100 - 0) \times 10^{-3}} = -46$$
- إذن $\tau = \frac{1}{46} \Rightarrow \tau = 2,17 \times 10^{-2} \text{ s}$