الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية مستغانم — **ثانوية عشعاشة** (حمدي شريف عبد القادر)

امتحان الفصل الأول — **السنة الدراسية :** 2016 /2017

الشعبة : **رياضيات** — **المستوى :** السنة الثالثة

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 ساعات**

ملاحظة : على التلميذ ، تحرير إجابته بقلم أزرق أو أسود

التمرين الأول : (05,0 نقطة)

يعتبر النظير $^{99}_{43}Tc$ للتكنسيوم من بين الأنوية المشعة المستعملة في المجال الطبّي اعتبارا لمدة حياته القصيرة ، وقلة خطورته الإشعاعية وتكلفته المنخفضة وسهولة وضعه رهن إشارة الأطباء .

1) يعتبر $^{99}_{43}Tc$ و $^{97}_{43}Tc$ نظيران للتكنيسيوم .

1-1) عرّف النواة المشعة و اعط تركيب نواة النظير $^{99}_{43}Tc$.

2-1)حدّد مع التعليل النواة الأكثر استقرارا .

3-1) ينتج التكنسيوم $^{99}_{43}Tc$ عن تفكك نواة الموليبدان ($^{99}_{42}Mo$ (***molybdène***) .

أ- أكتب معادلة التفاعل النووي لإنتاج التكنتيوم $^{99}_{43}Tc$ انطلاقا من الموليبدان $^{99}_{42}Mo$. ماهو نمط التفكك الحاصل ؟

ب- أنجز مخططا للطاقة يوافق التحول النووي الحادث أحسب الطاقة المتحررة $E_{\ell ib}$ خلال ذلك .

2) يستعمل التكنسيوم $^{99}_{43}Tc$ في التصوير بالنشاط الإشعاعي لعظام الإنسان قصد تشخيصها ، حيث يتم حقن جسم الإنسان بجرعة تحتوي على التكنيتيوم المشع $^{99}_{43}Tc$ والذي يُستكشف بعد مدة زمنية للحصول على صورة للعظام المفحوصة .

نعطي في **الشكل -1-** المنحنى البياني لتغيرات النشاط الإشعاعي بدلالة عدد الأنوية المتفككة $A = f(N_d)$.

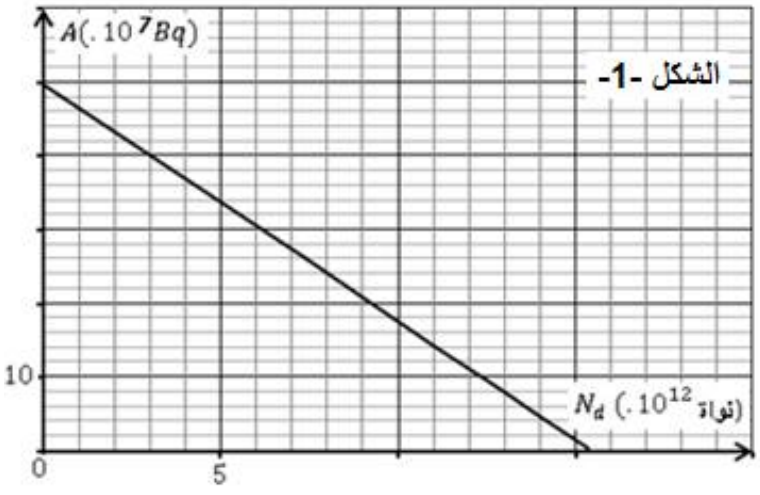
1-2) أ- بالاعتماد على المنحنى البياني المبين أوجد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للتكنيسيوم $^{99}_{43}Tc$.

ب- تحقق من أنّ قيمة زمن نصف العمر له هي : $t_{½} = 6h$.

تم حقن جسم إنسان بحقنة نشاطها الإشعاعي عند $t_0 = 0$ هو A_0 ليتم أخذ صورة للعظام المفحوصة عند لحظة t_1 حيث تصبح قيمة النشاط الإشعاعي عندها t_1 هو 60% من قيمة A_0 .

2-2) حدد قيمة N_0 عدد الأنوية المشعة التي تم حقن الجسم بها عند اللحظة $t_0 = 0$.

3-2)حدد بالساعة (h) قيمة t_1 .



المعطيات :

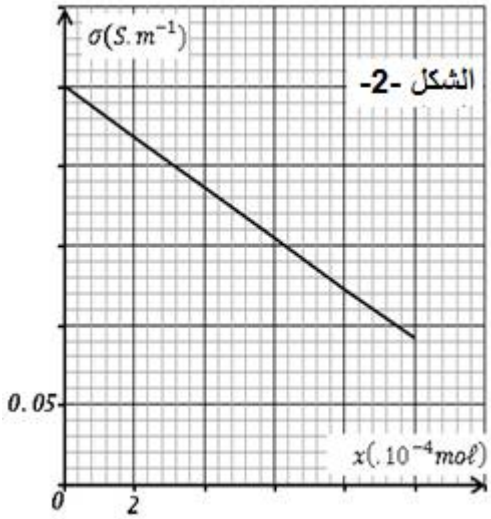
$m_p = 1{,}0073\,u$ ، $1\,u = 931{,}5\,MeV.C^{-2}$

$m_n = 1{,}0087\,u$ ، $m_e = 0{,}00055\,u$

النواة	$(^{99}_{42}Mo)$	$(^{99}_{43}Tc)$	$(^{97}_{43}Tc)$
$E_\ell(MeV)$	$E_{\ell_1} =$ 852,10	$E_{\ell_2} =$ 852,53	$E_{\ell_3} =$ 836,28

التمرين الثاني : (06,0 نقطة)

نضع في كأس حجما V_0 من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)}$, $HO^-_{(aq)}$) كمية مادته n_0 وتركيزه المولي $C_0 = 10\ mol\ell.m^{-3}$ ثم نضيف إليه عند لحظة $t = 0$ ، نفس كمية المادة n_0 من إيتانوات الإيثيل لنحصل على خليط تفاعلي متساوي المولات حجمه $V \approx V_0 = 10^{-4}m^3$.



الشكل -2-

ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين إيتانوات الإيثيل و لهيدروكسيد الصوديوم بالمعادلة التالية : $C_4H_8O_{2(\ell)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow C_2H_3O^-_{2(aq)} + R - OH_{(aq)}$

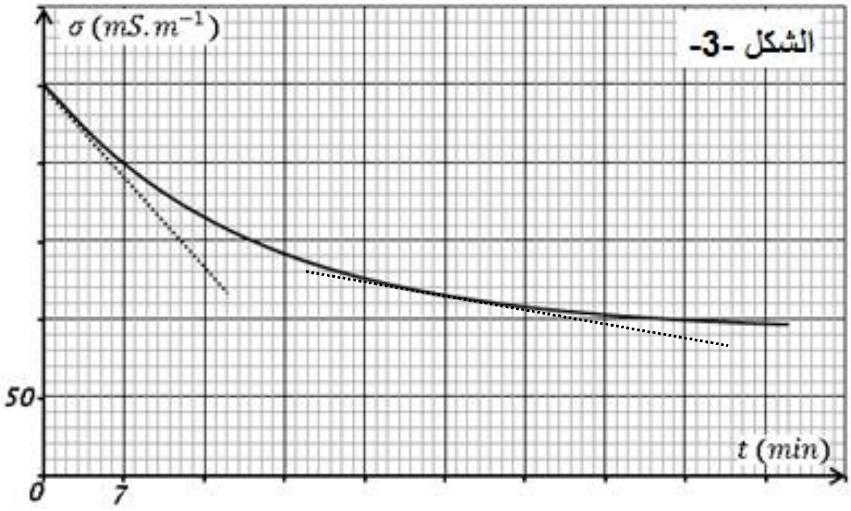
1-أ - أنجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج التقدم الأعظمي للتفاعل .

ب- أكتب عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي :

- σ_0 (عند $t = 0$) .
- $\sigma(t)$ (لما $t > 0$) بدلالة σ_0 ، V_0 ، x ، λ_2 و λ_3 .

ج- بالاعتماد على المنحنى البياني $\sigma = g(x)$ **الشكل (2)** **أكتب عبارة** $\sigma(t)$ بدلالة x .

د- بالاستعانة بإجابة السؤالين (ب – ج) بيّن سبب تناقص الناقلية النوعية في الوسط التفاعلي .



الشكل -3-

2- المتابعة الزمنية لتطور التحول الكيميائي :

نتتبع تطور التحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي خلال الزمن لنحصل بواسطة برمجية معلوماتية على المنحنى البياني $\sigma = f(t)$ **في الشكل (3) .**

1-2) أحسب $\sigma_{½}$ الناقلية النوعية للخليط التفاعلي ثم استنتج زمن نصف التفاعل $t_{½}$.

2-3) حركية التفاعل :

أ) عرف السرعة الحجمية للتفاعل v_V ثم أوجد عبارتها بدلالة $\sigma(t)$.

ب- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل بالوحدة ($mol\ .m^3.min^{-1}$) عند اللحظتين : ($t = 0$) و ($t = 35min$) .

اشرح تطور السرعة الحجمية للتفاعل .

معطيات :

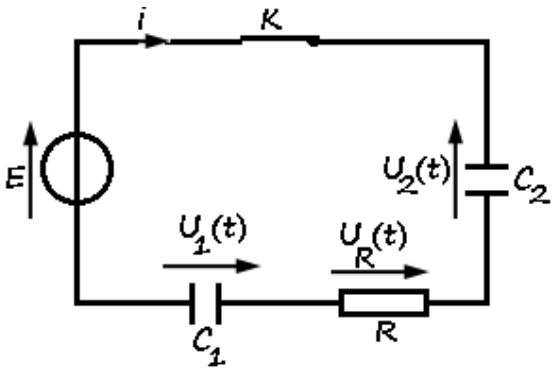
الشاردة	$Na^+_{(aq)}$	$HO^-_{(aq)}$	$C_2H_3O^-_{2(aq)}$
الناقلية النوعية المولية الشاردية بـ ى($mS.m^2.mol^{-1}$)	λ_1	λ_2	λ_3

التمرين الثالث : (04,5 نقطة)

تعتبر الدارة الكهربائية RC من بين الدارات الكهربائية المستعملة في التراكيب الإلكترونية لمجموعة من الأجهزة الكهربائية .

يتكون التركيب المبين في **الشكل -4-** من :

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E .
- مكثفتين سعتاهما C_1 و $C_2 = 2\mu F$.
- ناقل اومي مقاومته $R = 3K\Omega$.
- قاطعة للتيار K .



الشكل -4-

عند لحظة نختارها مبدءا للأزمنة ($t = 0$) ، نغلق القاطعة .

1- بيّن أن السعة $C_{éq}$ للمكثفة المكافئة في الدارة هي : $C_{éq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$.

2- أ- بيّن أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_2(t)$ بين طرفي المكثفة ذات السعة C_2 تكتب بالشكل :

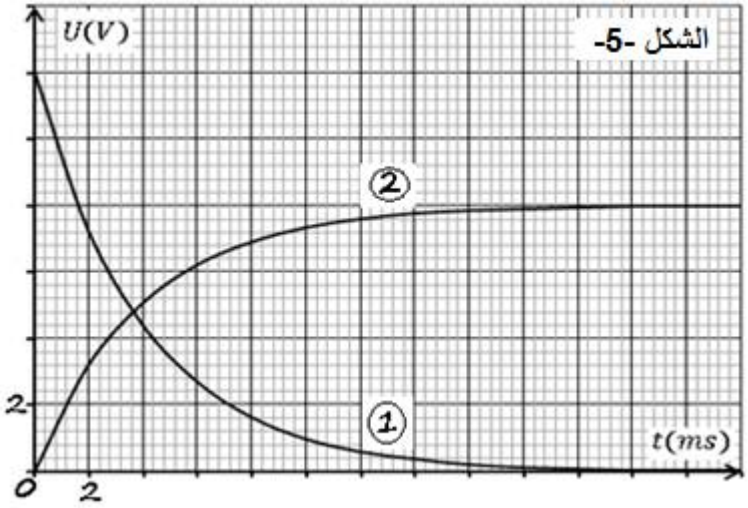
$$\frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{1}{R\, C_{éq}} U_2(t) = \frac{E}{R\, C_2}$$

ب- يكتب حل هذه المعادلة على الشكل : $U_2(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$.

- حدد عبارة كل من الثابتين A و α بدلالة المقادير المميزة للدارة RC .

ج- اوجد عبارة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ وكذا شحنة المكثفة $q(t)$.

3- يمثل ② و ① منحنيا **الشكل – 5-** تطور التوترين الكهربائيين $U_2(t)$ و $U_R(t)$.



أ- أنسب كل منحنى بياني للتوتر المناسب مع التبرير .

ب - حدد قيمة التوتر E وأحسب شدة التيار الأعظمي I_0 .

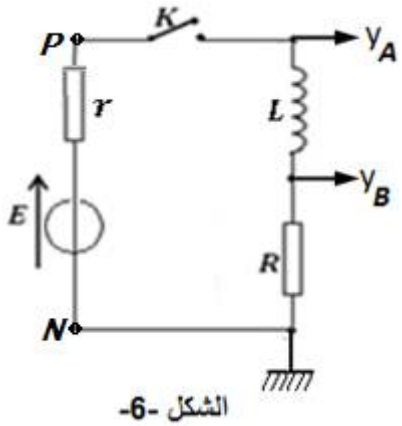
ج - أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ثم بيّن أن : $C_1 = 4\mu F$.

4- أحسب القيمة الأعظمية للطاقة المخزنة في المكثفة المكافئة .

التمرين الرابع : (04,5 نقطة)

ننجز التركيب المبين في **الشكل -6-** والمكون من :

- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$
- وشيعة مثالية معامل تحريضها (ذاتيتها) L .
- ناقلين اوميين مقاوماتهما $R = 40\Omega$ و r
- قاطعة للتيار الكهربائي K .



الشكل -6-

عند لحظة نختارها مبدءا للأزمنة ($t = 0$) ، نغلق القاطعة وبواسطة نظام معلوماتي موصل بالدارة (لا يظهر في الدارة) نحصل على المنحنيين (C_1) و (C_2) الممثلين للتوترين عند المدخلين A و B **الشكل -7-** .

1- عيّن المنحنى الذي يمثل التوتر $U_R(t)$ والمنحنى الذي يمثل التوتر $U_{PN}(t)$.

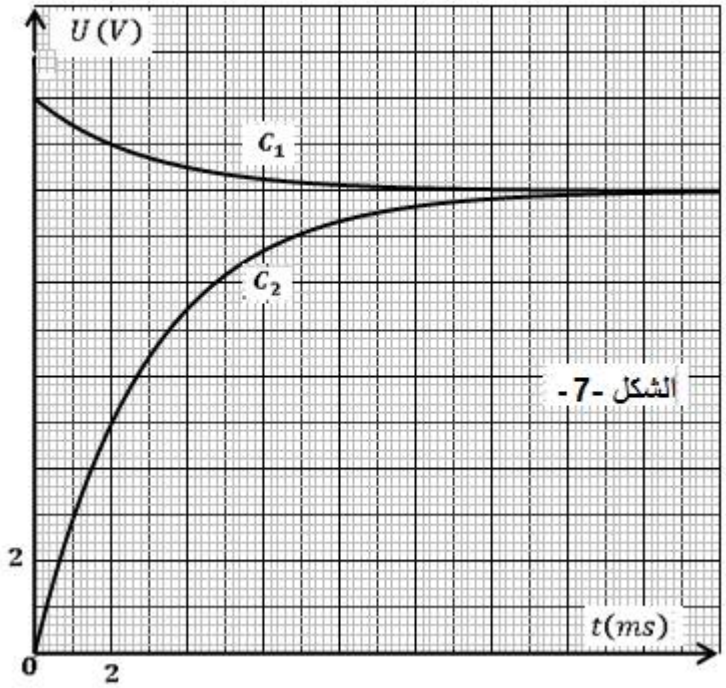
2- حدد قيمة $\boldsymbol{I_P}$ ، شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم .

3- تحقق من أن قيمة المقاومة r للناقل الأومي هي $r = 8\ \Omega$.

4- باستعمال قانون جمع التوترات أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي $U_R(t)$.

5- علما أن حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل : $U_R(t) = A\ (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

أوجد عبارتي الثابتين A و τ بدلالة المقادير المميزة للدارة .



6- حدد قيمة ثابت الزمن $\boldsymbol{\tau}$ للدارة .

7- استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة .

8- أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t = \frac{\tau}{2}$.

التمرين الأول : 06 نقطة

1-1) تركيب نواة النظير $^{99}_{43}Tc$: $43p + 56\,n$

2-1) النواة الأكثر استقرارا مع التعليل.

$$\begin{cases} \frac{E_\ell(^{97}_{43}Tc)}{A} = 8{,}621 MeV/nucléon \\ \frac{E_\ell(^{99}_{43}Tc)}{A} = 8{,}611 MeV/nucléon \end{cases}$$

النواة $^{97}_{43}Tc$ أكثر استقرارا من النواة $^{99}_{43}Tc$ لأن

$$\Rightarrow \frac{E_\ell(^{97}_{43}Tc)}{A} > \frac{E_\ell(^{99}_{43}Tc)}{A}$$

3-أ- معادلة التفاعل النووي لإنتاج التكنتيوم $^{99}_{43}Tc$.

$$^{99}_{42}Mo \longrightarrow {}^{99}_{43}Tc + {}^{a}_{z}x$$

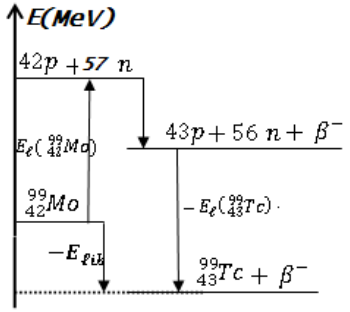
حسب قانوني صودي

$$\begin{cases} 99 = 99 + a \\ 42 = 43 + z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ z = -1 \end{cases} \Longrightarrow {}^{a}_{z}x \Rrightarrow {}^{0}_{-1}e$$

نمط التفكك : β^- (الكترون $^{0}_{-1}e$)

$$^{99}_{42}Mo \longrightarrow {}^{99}_{43}Tc + {}^{a}_{z}x$$

ب- مخطط للطاقة وحساب الطاقة المتحررة $E_{\ell ib}$:



$$E_{\ell ib} = -\left[E_{\ell_1} + (m_p + m_e - m_n).C^2 - E_{\ell_2}\right]$$

$$E_{\ell ib} = -[852{,}10 + (1{,}0073 + 0{,}00055 - 1{,}0087).931{,}5 - 852{,}53]$$

$$E_{lib} = 737{,}96\ MeV$$

1-2)أ- بالاعتماد على المنحنى $A = f(N_d)$ إيجاد λ لـ $^{99}_{43}Tc$.

لدينا :

$$\begin{cases} A(t) = \lambda N(t) = \lambda.N_0 - \lambda.N_d \ \ldots\ldots\ldots\ldots . \\ A(t) = B + K.N_d \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots . \end{cases}$$

بيانيا .

$$\begin{cases} B = \lambda.N_0 = A_0 = 5.10^8\ \text{Bq} \\ \lambda = -K = tang\alpha \times \frac{\|j\|}{\|i\|} = 3{,}22.10^{-5} s^{-1} \end{cases}$$

بالمطابقة نجد :

ب- تحقق من أنّ $t_{½} = 6h$:

$$t_{½} = \frac{\ell n 2}{\lambda} = 2{,}15.10^4 s \approx 6\ h$$

2-2- قيمة N_0 عند اللحظة $t_0 = 0$:

$$A_0 = \lambda.N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = 1{,}55.10^{13} Noyeaux$$

3-2- تحديد بالساعة (h) قيمة t_1 :

$$A_1 = A_0.e^{-\lambda t1} \Rightarrow 0{,}60A_0 = A_0 e^{-\lambda t_1}$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{\lambda} \ell n \frac{A_0}{A_1} = 4{,}4\ h$$

التمرين الثاني 06 نقط :

1- أ - أنجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج التقدم الأعظمي للتفاعل .

معادلة التفاعل		$C_4H_8O_{2(\ell)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow C_2H_3O^-_{2(aq)} + R-OH_{(aq)}$				
الحالة	التقدم	كميـــــــات المادة بـ (mol)				
إبتدا	0	n_0				0
انتقا	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$		x	x
نهـا	x_m	$n_0 - x_m$	$n_0 - x_m$		x_m	x_m

التقدم الأعظمي للتفاعل :

$$n_0 - x_m = 0 \Longrightarrow x_m = n_0 = C_0V_0 = 10^{-3} mol$$

ب- عبارة الناقلية النوعية للوسط التفاعلي :

$$\sigma_0 = \lambda_1[Na^+] + \lambda_2[OH^-] \Longrightarrow \sigma_0 = (\lambda_1 + \lambda_2)\frac{n_0}{V_0}$$

$$\sigma(t) = \lambda_1[Na^+] + \lambda_2[OH^-] + \lambda_3[C_2H_3O^-_{2(aq)}]$$

$$\sigma(t) = \lambda_1 \frac{n_0}{V_0} + \lambda_2 \frac{n_0 - x}{V_0} + \lambda_3 \frac{x}{V_0} = (\lambda_1 + \lambda_2)\frac{n_0}{V_0} + (\lambda_3 - \lambda_2)\frac{x}{V_0}$$

$$\sigma(t) = \sigma_0 + (\lambda_3 - \lambda_2)\frac{x}{V_0} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots ①$$

ج- **عبارة** $\sigma(t)$ بدلالة x .

$$\sigma(t) = A + Bx$$

$$\begin{cases} A = \sigma_0 = 0{,}25\ S.m^{-1} \\ B = tang\alpha \times \frac{\|j\|}{\|i\|} \approx -160\ S/\ m.mol. \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sigma(t) = 0{,}25 - 160\,x \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots ②$$

د- سبب تناقص الناقلية النوعية في الوسط التفاعلي .

بمطابقة العلاقتين ① و ② :

$$\lambda_3 - \lambda_2 < 0 \Rightarrow \lambda_3 < \lambda_2$$

1-2) حساب $\sigma_{½}$ ثم استنتاج $t_{½}$.

$$\sigma_{½} = 0{,}25 - 160\,\frac{x_m}{2}$$

$$\Rightarrow \sigma_{½} = 0{,}17\ S.m^{-1} = 170\ mS.m^{-1}$$

$$\Longrightarrow t_{½} = 12\ min$$

2-1- حركية التفاعل :

أ) السرعة الحجمية للتفاعل v_V عبارتها بدلالة $\sigma(t)$:

هي مقدار تغيرات تقدم التفاعل خلال الزمن في واحدة الحجوم ونكتب : $v_V = \frac{1}{V_0}\frac{dx}{dt}$

$$v_V = -\frac{1}{0{,}016}\frac{d\sigma}{dt}$$

ب- حساب v_Vبالوحدة ($mol.m^{-3}.min^{-1}$) عند اللحظتين : ($t = 0$) و ($t = 35min$) .

$$\frac{d\sigma}{dt} = tang\alpha \times \frac{\|j\|}{\|i\|}$$

$$\begin{cases} v_V(0) = 0{,}52\ mol.m^{-3}.min^{-1} \\ v_V(35\text{min}) = 0{,}083 mol.m^{-3}.min^{-1} \end{cases}$$

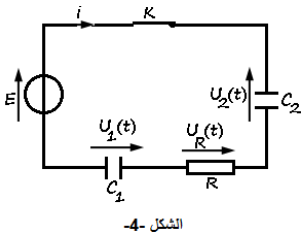
شرح تطور السرعة الحجمية للتفاعل .

$$v_V(0) > v_V(35\text{min})$$

سرعة التفاعل تتناقص ببسبب تناقص تراكيز المتفاعلات خلال الزمن .

التمرين الثالث : (4.00 نقطة)

$E = ?$ $\quad R = 3K\Omega$. $C_2 = 2\mu F$ و $C_1 = ?$



الشكل -4-

1-تبيان أن : $C_{éq} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}$.

$$\begin{cases} q_1 = q_2 = q \\ U_1 + U_2 = \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} = \frac{q}{C_{éq}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C_{éq}} \Rightarrow C_{éq} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}$$

2- أ- المعادلة التفاضلية التي تحققها $U_2(t)$:

$$\frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{1}{R\,C_{éq}}U_2(t) = \frac{E}{R\,C_2}$$

قانون جمع التوترات $\forall t \geq 0 : U_2(t) + U_1(t) + U_R(t) = E$

$$\begin{cases} U_R(t) = Ri = R\frac{dq}{dt} = RC_2\frac{dU_2(t)}{dt} \\ U_1(t) = \frac{C_2}{C_{éq}}U_2 - U_2 \end{cases} \Rightarrow RC_2\frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{C_2}{C_{éq}}U_2 = E$$

$$\Rightarrow \frac{dU_2(t)}{dt} + \frac{1}{R\,C_{éq}}U_2(t) = \frac{E}{R\,C_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots ①$$

ب- حل هذه المعادلة على الشكل : $U_2(t) = A(1 - e^{-\propto t})$.

عبارة كل من الثابتين A و $\propto$ بدلالة المقادير المميزة للدارة RC

$$\frac{dU_2}{dt} = A \propto e^{-\propto t}$$

بالتعويض في ① :

$$\Rightarrow A \propto e^{-\propto t} + \frac{1}{R\,C_{éq}}A - \frac{1}{R\,C_{éq}}Ae^{-\propto t} = \frac{E}{R\,C_2}$$

$$\Rightarrow Ae^{-\propto t}\left(\propto - \frac{1}{R\,C_{éq}}\right) = \frac{E}{R\,C_2} - \frac{1}{R\,C_{éq}}A$$

$$\begin{cases} \propto - \frac{1}{R\,C_{éq}} = 0 \\ \frac{E}{R\,C_2} - \frac{1}{R\,C_{éq}}A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \propto = \frac{1}{R\,C_{éq}} = \frac{1}{\tau} \\ A = \frac{E.C_{éq}}{C_2} = E.\frac{C_1}{C_1+C_2} \end{cases}$$

$$U_2(t) = E.\frac{C_1}{C_1+C_2}(1 - e^{-\propto t})$$

ج- عبارة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ وكذا شحنة المكثفة $q(t)$:

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = C_2\frac{dU_2(t)}{dt} \Rightarrow i(t) = C_2.E.\frac{C_1}{C_1+C_2}.\frac{1}{R\,C_{éq}}e^{-\propto t}$$

$$\Rightarrow i(t) = \frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}} = I_0e^{-\frac{t}{\tau}} \qquad q(t) = C_{éq}E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

3- أ- اسناد كل منحنى للتوتر المناسب مع التبرير .

المنحنى ① للتوتر $U_R(t)$ $\begin{cases} i(0) = I_0 \\ i(P) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_R(0) = E \\ U_R(P) = 0 \end{cases}$

المنحنى ① للتوتر $U_2(t)$ $\begin{cases} U_2(0) = 0 \\ U_2(P) = E.\frac{C_1}{C_1+C_2} \end{cases}$

ب - قيمة التوتر E وحساب شدة التيار الكهربائي الأعظمي I_0 :

$$\begin{cases} E = U_R(0) \\ I_0 = \frac{E}{R} = \frac{12}{3.10^3} = \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} E = 12\,V \\ I_0 = 4.10^{-3}A \end{cases}$$

ج- تبيّان أن : $C_1 = 4\mu F$:

نحسب ثابت الزمن بيانيا : باستعمال البيان ①

$$U_R(\tau) = 0{,}37E = 4{,}44\,V \Rightarrow \tau = 4\,ms$$

$$\tau = R\,C_{éq} \Rightarrow C_{éq} = \frac{\tau}{R} \Rightarrow C_{éq} = \frac{4}{3}\,\mu F$$

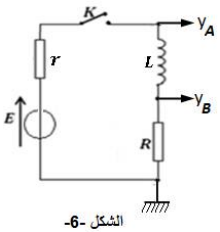
$$\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{C_{éq}} \Rightarrow \frac{1}{C_1} = \frac{1}{C_{éq}} - \frac{1}{C_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow C_1 = 4\,\mu F$$

4- حساب القيمة الأعظمية للطاقة المخزنة في المكثفة المكافئة :

$$E(C)_{max} = \tfrac{1}{2}C_{éq}E^2 = \tfrac{1}{2}\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}E^2$$

$$E(C)_{max} = \frac{3}{8}.144 = 54\,\mu J$$

التمرين الرابع : (4.00 نقطة)



الشكل -6-

1- اسناد المنحنيين :

$$\forall t \geq 0 : \begin{cases} U_{PN}(t) = E - r\,i(t) \\ U_R(t) = Ri(t) \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_{PN}(0) = E \ , \ U_{PN}(t_P) = E - rI_P \\ U_R(0) = Ri0) = 0 \ , U_R(t_P) = RI_P \end{cases}$$

ومنه المنحنى (C_1) يوافق $U_{PN}(t)$ و المنحنى (C_2) لـ $U_R(t)$

2- قيمة I_P :

$$\begin{cases} U_R(t_P) = RI_P \\ U_R(t_P) = 10\,V \end{cases} \Rightarrow I_P = \frac{U_R(t_P)}{R}$$

$$I_P = \frac{10}{40} = 0{,}25\,A$$

3-التحقق من أن قيمة المقاومة r للناقل الأومي هي $r = 8\,\Omega$.

$$\Rightarrow r = \frac{E - U_{PN}(t_P)}{I_P} \Rightarrow r = \frac{12 - 10}{0{,}25}$$

$$r = 8\,\Omega$$

4- المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$:

$$\forall t \geq 0 : U_R(t) + U_r(t) + U_L(t) = E$$

$$\begin{cases} i(t) = \frac{U_R(t)}{R} \\ \frac{di}{dt} = \frac{1}{R}\frac{dU_R(t)}{dt} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_r(t) = r\frac{U_R(t)}{R} \\ U_L(t) = \frac{L}{R}\frac{dU_R(t)}{dt} \end{cases}$$

$$\Rightarrow U_R(t) + r\frac{U_R(t)}{R} + \frac{L}{R}\frac{dU_R(t)}{dt} = E$$

$$\Rightarrow \frac{dU_R(t)}{dt} + \frac{(r+R)}{L}U_R(t) = \frac{ER}{L}$$

5- حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل : .

$$U_R(t) = A\,(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

- إيجاد عبارتي الثابتين : A و τ

$$\frac{dU_R(t)}{dt} = A.\frac{t}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$A.\frac{1}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(r+R)}{L}A - \frac{(r+R)}{L}Ae^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{ER}{L}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (r+R)A = ER \\ \frac{1}{\tau} = \frac{(r+R)}{L} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = \frac{ER}{(r+R)} = RI_P \\ \tau = \frac{L}{(r+R)} \end{cases}$$

6- قيمة ثابت الزمن τ للدارة : باستعمال البيان (C_2) نحسب :

$$U_R(\tau) = 0{,}63U_R(\text{max}) = 6{,}3\,V \Rightarrow \boldsymbol{\tau = 3ms}$$

7- قيمة معامل التحريض L للوشيعة :

$$\tau = \frac{L}{(r+R)} \Rightarrow L = \tau(R + r) \Rightarrow \boldsymbol{L = 144\,mH}$$

8- أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند : $t = \frac{\tau}{2}$

$$\boldsymbol{E(L) = \tfrac{1}{2}Li^2(t) \Rightarrow E(L)|_{t=\frac{\tau}{2}} = \tfrac{1}{2}Li^2(\tfrac{\tau}{2})}$$

$$t = \frac{\tau}{2} = 1{,}5ms \Rightarrow U_R\left(\frac{\tau}{2}\right) = 4V$$

$$\Rightarrow i\left(\frac{\tau}{2}\right) = 0{,}1A$$

$$E(L)|_{t=\frac{\tau}{2}} = 0{,}5.144.0{,}01$$

$$\Rightarrow E(L)|_{t=\frac{\tau}{2}} = 0{,}72\,mJ$$

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية العقيد عثمان -غليزان

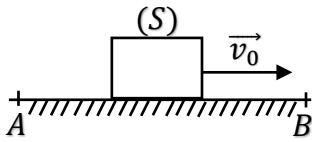
الاختبار الأول للثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب: 2ريا – 2 تر — المدة: ساعتين

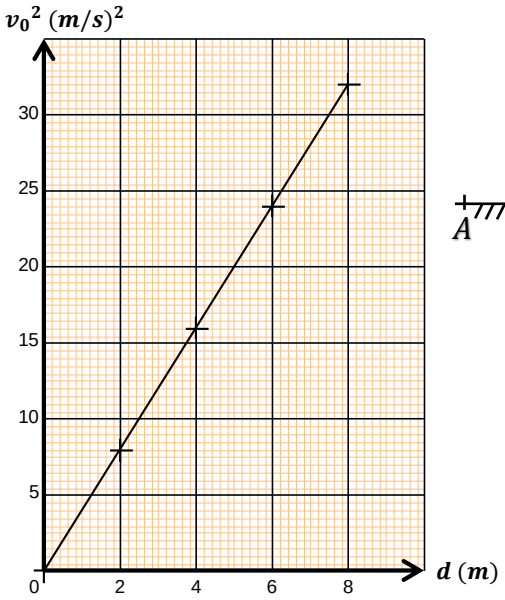
التمرين الأول: (07 نقاط)

لتعيين شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي تعيق حركة جسم صلب (S) كتلته $m = 400\ g$ ينتقل على سطح طاولة أفقية كبيرة، نقوم بالتجربة التالية:

نعطي للجسم (S) سرعة ابتدائية معلومة $\overrightarrow{v_0}$، فينتقل على سطح الطاولة ليقطع مسافة $AB = d$ قبل أن يتوقف عن الحركة.



نكرر هذه التجربة عدة مرات ونرسم البيان $v_0^2 = f(d)$ الذي يمثل تغيرات مربع السرعة الابتدائية بدلالة المسافة المقطوعة d.



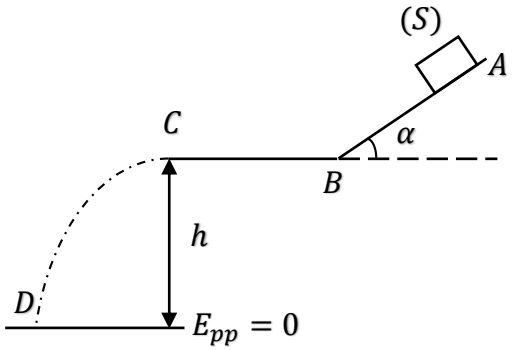
1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S).
2. مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) بين الموضعين A و B.
3. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، أوجد العلاقة التي تعطي v_0^2 بدلالة m، d، f.
4. استخرج معادلة البيان $v_0^2 = f(d)$.
5. أوجد شدة القوة $\vec{f}$.

التمرين الثاني: (08 نقاط)

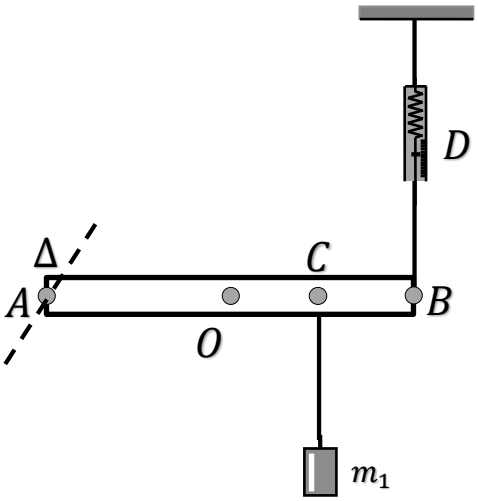
ينزلق جسم صلب (S) يمكن اعتباره نقطيا كتلته $m = 100\ g$ على مسار $ABCD$ يقع في مستوي شاقولي.

- AB مستوي مائل خشن يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$، بحيث $AB = 60\ cm$.
- BC مستوي أفقي خشن.

1. يتحرك الجسم (S) من الموضع A إلى الموضع B بسرعة ثابتة قدرها $v = 6\ m/s$.
   أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S) أثناء الانتقال من الموضع A إلى الموضع B.
   ب- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين الموضعين A و B. أوجد شدة قوة الاحتكاك f.
2. يواصل الجسم (S) حركته على المستوي BC بحيث يبلغ الموضع C بسرعة ابتدائية $v_C = 4\ m/s$. أحسب المسافة BC.
3. يغادر الجسم (S) المستوي BC عند النقطة C ليسقط عند النقطة D بسرعة $v_D = 7\ m/s$.
   أ- مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم S+ أرض) بين الموضعين C و D.
   ب- احسب الارتفاع h.



التمرين الثالث: (05 نقاط)



مسطرة AB متجانسة كتلتها $m = 200\ g$ وطولها $l = 80\ cm$ يمكنها الدوران حول محور ثابت (Δ) أفقي يمر من طرفها A. الطرف B مشدود بواسطة ربيعة D معلقة في الأعلى.

لجعل المسطرة متوازنة أفقيا وجب تعليق كتلة $m_1 = 160\ g$ بواسطة خيط في نقطة C تبعد عن A بمسافة d.

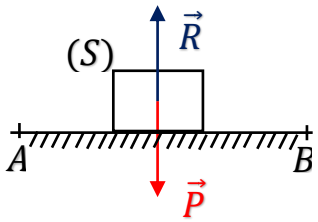
1. مثل القوى المؤثرة على المسطرة في حالة التوازن.
2. اذكر شروط توازن جسم متحرك حول محور ثابت.
3. ما هي قيمة المسافة d إذا علمت أن الربيعة تشير إلى القيمة $2\ N$ عند التوازن؟

أساتذة المادة **بالتوفيـــق**

التمرين الأول: (07 نقاط)

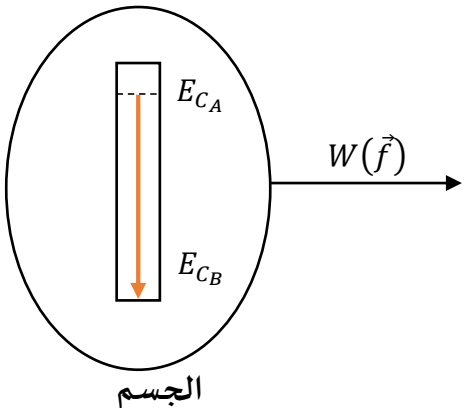
1. **تمثيل القوى:**

01



2. **تمثيل الحصيلة الطاقوية:**

01,5



3. **إيجاد علاقة v_0^2:**

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{C_A} - |W(\vec{f})| = E_{C_B}$$

ومنه:

01,5

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = f.d$$

إذن:

$$\boxed{v_0^2 = \frac{2f}{m}.d} \dots (1)$$

4. **استخراج معادلة البيان:**

01

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ عبارته من الشكل: $\boxed{v_0^2 = a.d} \dots (2)$

بحيث a يمثل ميل البيان

5. **إيجاد شدة القوة $\vec{f}$:**

بالمطابقة بين العبارتين (1) و(2)، نجد:

$$a = \frac{2f}{m}$$

منه:

$$f = \frac{am}{2}$$

- حساب ميل البيان a:

01

$$a = \frac{24 - 0}{6 - 0} = 4$$

منه:

01

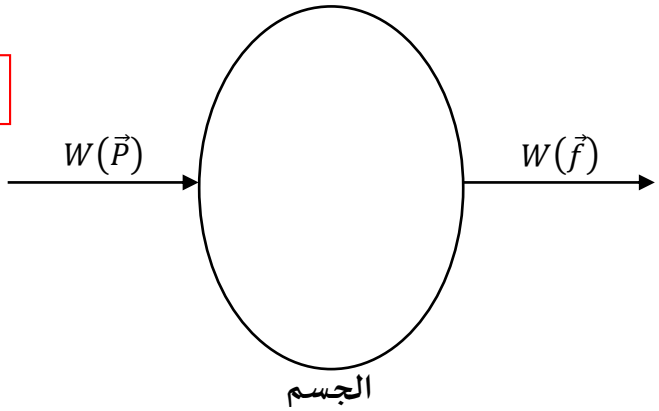
$$f = 4 \times \frac{0{,}4}{2} = 0{,}8\ N$$

$$\boxed{f = 0{,}8\ N}$$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

1. أ- تمثيل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين A و B:

01



ب- إيجاد شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$W(\vec{P}) - |W(\vec{f})| = 0$$

ومنه:

$$|W(\vec{f})| = W(\vec{P})$$

02

ومنه:

$$f.AB = m.g.AB.\sin\alpha$$

إذن:

$$f = m.g.\sin\alpha = 0{,}1 \times 10 \times \sin 30° = 0{,}5\ N$$

$$\boxed{f = 0{,}5\ N}$$

2. حساب المسافة BC:

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{C_B} - |W(\vec{f})| = E_{C_C}$$

ومنه:

$$|W(\vec{f})| = E_{C_B} - E_{C_C}$$

02

$$f.BC = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_C^2)$$

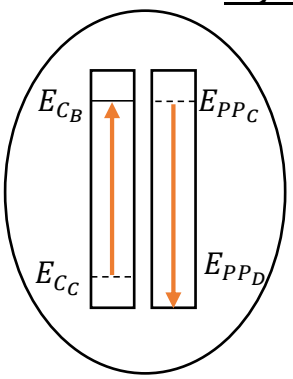
إذن:

$$BC = \frac{1}{2}\frac{m}{f}(v_B^2 - v_C^2) = \frac{1}{2} \times \frac{0{,}1}{0{,}5} \times (6^2 - 4^2) = 2\ m$$

$$\boxed{BC = 2\ m}$$

3. أ- تمثيل الحصيلة الطاقوية بين الموضعين C و D:

01



الجسم + الأرض

ب- **حساب الارتفاع h:**

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$$E_{C_C} + E_{PP_C} = E_{C_D} + E_{PP_D}$$

منه:

$$hE_{PP_C} = E_{C_D} - E_{C_C}$$

02

$$m.g.h = \frac{1}{2}m.(v_D^2 - v_C^2)$$

إذن:

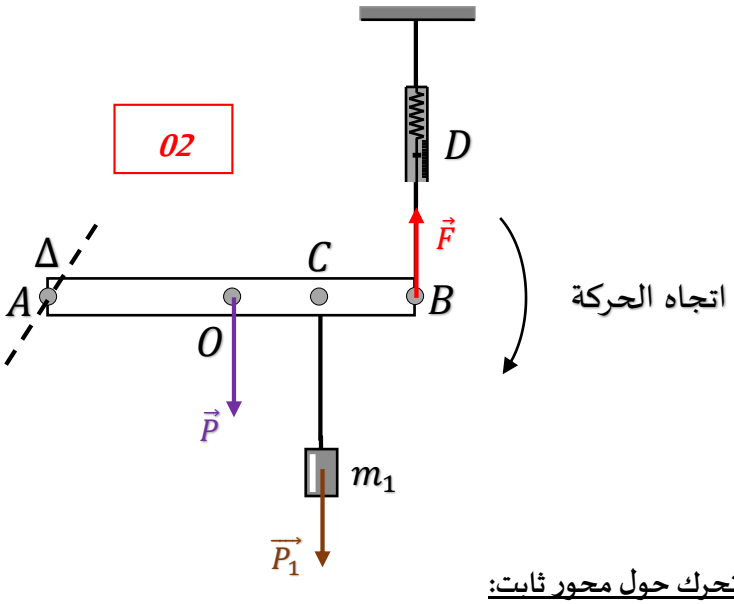
$$h = \frac{1}{2g}.(v_D^2 - v_C^2) = \frac{1}{2 \times 10} \times (7^2 - 6^2) = 1{,}65\ m$$

$$\boxed{h = 1{,}65\ m}$$

التمرين الثاني: (05 نقاط)

1. **تمثيل القوى:**

02



2. **شروط توازن جسم متحرك حول محور ثابت:**

01

- مجموع القوى المؤثرة على الجسم معدوم أي $\sum \vec{F} = \vec{0}$.
- المجموع الجبري لعزوم القوى المطبقة على الجسم معدوم أي $\sum M_{/\Delta}(\vec{F}) = 0$.

3. **حساب قيمة d:**

حسب شرطا التوازن:

$$\sum M_{/\Delta} = M_{/\Delta}(\vec{F}) + M_{/\Delta}(\vec{P_1}) + M_{/\Delta}(\vec{P}) = 0$$

باختيار اتجاه الحركة هو في اتجاه عقارب الساعة، نجد:

02

$$-F.l + m_1.g.d + m.g.\left(\frac{l}{2}\right) = 0$$

ومنه:

$$d = \frac{F.l}{m_1.g} - \frac{m.l}{2m_1} = \frac{2 \times 0{,}8}{0{,}16 \times 10} - \frac{0{,}2 \times 0{,}8}{2 \times 0{,}16} = 0{,}5\ m$$

$$\boxed{d = 0{,}5\ m}$$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **مديرية التربية لولاية سطيف**

ثانوية صالح بن عليوي - سطيف — **السنة الدراسية:2017/2016**

المستوى : 3 علوم تجريبية - 3 تقني رياضي — **المدة:ساعتين** (2 سا)

اختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:(06 نقاط)

من بين نظائر البولونيوم المشع يوجد $^{210}_{84}Po$ الذي يتفكك معطيا نواة بنت غير مثارة $^{206}_{82}Pb$.

1- ما المقصود ب: أ- نظائر ب- نظير مشع ج- نواة بنت غير مثارة.

2- أكتب معادلة تفكك البولونيوم 210 محددا نمط تفككه.

3- أحسب الطاقة المحررة ب Mev من تفكك $^{210}_{84}Po$.

4- أعطت قياسات نشاط اشعاعي لعينة مشعة من البولونيوم 210 في اللحظتين t_1=90 jours و t_2=180 jours على التوالي القيمتين : $A_1=8 \times 10^{20}$ Bq و $A_2=5 \times 10^{20}$ Bq .

أ- عرف زمن نصف العمر.

ب- حدد نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ باليوم (jours).

ج- أحسب عدد أنوية البولونيوم $^{210}_{84}Po$ المتفككة بين اللحظتين السابقتين.

يعطى : $1u = 1.66 \times 10^{-27}$ kg , $c = 3 \times 10^8$ m/s , $1Mev = 1.6 \times 10^{-13}$ J

النواة	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{84}Po$	الجسيمة الناتجة
الكتلة m(u)	205,9935	210,0018	4,0015

التمرين الثاني:(07 نقاط)

I- يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية.

تنتج الطاقة المستهلكة من طرف الغواصة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ اثر تصادمها بنوترونات و ذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالي : $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{94}_{z}Sr + {}^{139}_{54}Xe + y\ {}^{1}_{0}n$

1- أوجد z و y في المعادلة النووية السابقة؟

2- احسب الطاقة المحررة ب Mev من هذا التفاعل؟

3- مثل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة ؟

4- أ وجد المدة الزمنية التي يستهلك خلالها كتلة m= 1g من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ من طرف المفاعل النووي للغواصة علما ان استطاعته 15 MW؟

II - يمكن للنوترونات المنبعثة عن انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و التي لم تخفف سرعتها ان تحول اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ الى يورانيوم $^{239}_{92}U$ (المشع كذلك) حسب المعادلة التالية :

$$^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{239}_{92}U$$

- بعد دراسة النشاط الاشعاعي لليورانيوم 239 ، نجد أن قيمته تصبح $\frac{1}{8}$ من قيمته الابتدائية بعد مرور 69 min من بداية تفككه. أحسب نصف عمر اليورانيوم 239 ؟

المعطيات :

$1u = 1{,}66054 \times 10^{-27}\ kg$, $1u \rightarrow 931{,}5\ Mev/c^2$, $c = 3 \times 10^8\ m/s$

$P = \frac{E}{\Delta t}$, $N_A = 6{,}023.10^{23}$, $1ev = 1.6 \times 10^{-19}\ J$

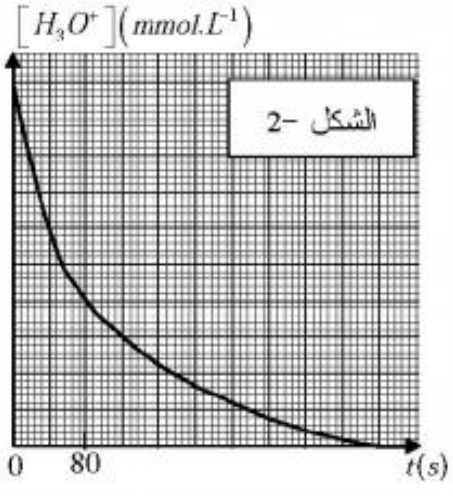
النواة	اليورانيوم 235	اكزينون	سترونسيوم	نيترون
الرمز	$^{235}_{92}U$	$^{139}_{54}Xe$	$^{94}_{z}Sr$	$n_0;^1$
الكتلة m(u)	234,99345	138,88917	93,89451	1,00866

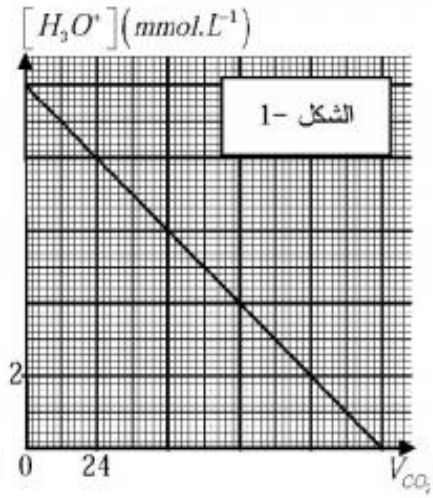
التمرين الثالث:(07 نقاط)

من أجل المتابعة الزمنية لتحول كربونات الكالسيوم $CaCO3_{(s)}$ الصلبة مع حمض كلورالماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$، الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية : $CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

- نضع في دورق حجما **V** من حمض كلور الماء تركيزه المولي C و نضيف اليه 2g من كربونات الكاسيوم.

يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون V_{CO2} المنطلق عند لحظات مختلفة ، تمت معالجة النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة، فأعطت المنحنيين الموافقين للشكلين -1- و -2- .





1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل ؟

2- أثــبت أن التـركيز المولي لشوارد $H_3O^+_{(aq)}$ في أيـة لحظة يعطى بالعبارة:

$$[H_3O^+] = C - \frac{2Vco2}{V.Vm}$$

حيث V_m الحجم المولي للغازات.

(نعتبر : $V_m = 24\ L.mol^{-1}$)

3- بالاعتماد على المنحنى الموافق للشكل- 1- جـــد :

أ- كلا من التركيز المولي الابتدائي C للمحلول الحمضي و حجم الوسط التفاعلي V.

ب- القيمة النهائية لتقدم التفاعل و استنتج المتفاعل المحد.

4- المنحنى **$[H_3O^+] = f(t)$** الموضح في الشكل **-2-** ينقصه سلم الرسم الخاص بالتركيز $[H_3O^+]$ **.**

أ- حدد السلم الناقص في الرسم .

ب- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 80\ s$.

ج- جد من المنحنى زمن نصف التفاعل.

يعطى : , $M_o = 16\ g.mol^{-1}$, $M_{ca} = 40\ g.mol^{-1}$, $M_c = 12\ g.mol^{-1}$

موفقون جميعا * اسرة العلوم الفيزيائية *

ثانوية صالح بن عليوي - بسطيف — الإجابة المقترحة لاختبار الفصل الأول - فيزياء -

السنة الدراسية: 2016/2017 — القسم: 3ع ت + 3ت ر

الإجابة

التمرين الأول - 06 نقاط ***

1. أ- النظائر: أنوية لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الشحني Z وتختلف في العدد الكتلي A (0,5)

ب- نظير مشع: نظير نواته غير مستقرة (مشعة) (0,5)

ج- نواة بنت غير مثارة: نواة مستقرة بها طاقة أقل (0,5)

2. أ- المعادلة: (0,5)

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{A}_{Z}X$$

$$\begin{cases} A=4 \\ Z=2 \end{cases} \Rightarrow {}^{A}_{Z}X = {}^{4}_{2}He$$

ب. نمط التفكك: إصدار إشعاع α (0,5)

3. حساب E_{Lib}:

$$E_{Lib} = |\Delta m| \cdot c^2 \text{ أو } E_{Lib} = |\Delta m| \cdot 931,5 \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = |m_f - m_i| \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = 0,0068\ u \quad (0,25)$$

$$E_{Lib} \simeq 6,33\ MeV \quad (0,25)$$

4. أ. تعريف زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك 50% من العدد الابتدائي N_0 للأنوية (0,5)

ب. حساب نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ (jours):

لدينا:

$$t = t_1 : A_1 = A_0\, e^{-\lambda t_1}$$

$$t = t_2 : A_2 = A_0\, e^{-\lambda t_2}$$

بقسمة طرف على طرف:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{A_0\, e^{-\lambda t_1}}{A_0\, e^{-\lambda t_2}}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = e^{\lambda (t_2 - t_1)} \Rightarrow$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot Ln \frac{A_1}{A_2} \quad (0,25)$$

$$\rightarrow \lambda = 5,22 \times 10^{-3}\ jours^{-1} \quad (0,25)$$

$$t_{1/2} = \frac{Ln2}{\lambda} \quad (0,25)$$

ومنه: $t_{1/2} = 132,73\ jours$ (0,25)

جـ. إيجاد عدد الأنوية المتفككة بين اللحظتين t_1 و t_2: لدينا:

$$t = t_1 \dots\dots A_1 = \lambda N_1 \dots\dots N_1 = \frac{A_1}{\lambda}$$

$$t = t_2 \dots\dots A_2 = \lambda N_2 \dots\dots N_2 = \frac{A_2}{\lambda}$$

فيكون عدد الأنوية المتفككة:

$$t = t_1 \dots\dots N'_1 = N_0 - N_1$$

$$t = t_2 \dots\dots N'_2 = N_0 - N_2$$

ومنه: $\Delta N'_{متفككة} = N'_2 - N'_1 = N_1 - N_2$ (0,25)

إذن: $\Delta N' = \frac{1}{\lambda}(A_1 - A_2)$ (0,25)

لدينا: $\lambda = 5,22 \times 10^{-3}\ jours^{-1} = 6,04 \times 10^{-8}\ s^{-1}$ (0,25)

ومنه: $\Delta N' \simeq 5 \times 10^{27}$ نواة متفككة (0,25)

التمرين الثاني = 07 نقاط ***

I.1. إيجاد Z و y:

بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد: $Z = 38$; $y = 3$ (0,5)

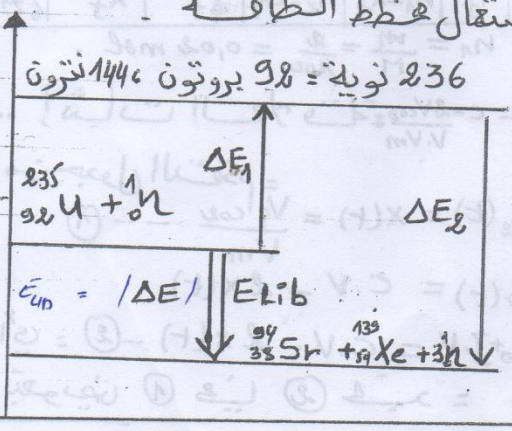
2. الطاقة المحررة بـ MeV:

$$E_{Lib} = |\Delta m| \cdot 931,5 \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = |m_f - m_i| = 0,19245\ u \quad (0,75)$$

$$E_{Lib} = 179,27\ MeV \quad (0,5)$$

3. تمثيل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة. (0,75)



ستاذ المادة : ويـــــــــــــــز

4. المدة الزمنية Δt =

- عدد الأنوية في $m = 1g$

$N = m \cdot \frac{N_A}{M}$ ..... $N = 2,56 \times 10^{21}$ ذرة (0,5)

- الطاقة المحررة الكلية =

$E_{Lib_{TOT}} = N \cdot E_{Lib}$ ..... (0,5)

$E_{Lib_{TOT}} \simeq 4,6 \times 10^{23}$ Mev

- الطاقة المحررة بوحدة "joule" =

$E_{Lib_{TOT}} \simeq 7,35 \times 10^{10}$ J ..... (0,5)

- المدة الزمنية Δt =

$P = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{\Delta t} \longrightarrow \Delta t = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{P}$ (0,5)

$\Delta t = 4900s$ ..... (0,5)

II. ج- نصف العمر $t_{1/2}$ =

$t = 69 mn \Longrightarrow A(t) = \frac{1}{8} A_0$ لدينا = (0,25)

$\frac{1}{8} A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \longrightarrow \frac{1}{8} = e^{-\lambda t}$ (0,25)

$\lambda = \frac{Ln8}{t} \Rightarrow \frac{Ln2}{t_{1/2}} = \frac{3Ln2}{t}$ (0,5)

$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{t}{3}$ $t_{1/2} = \frac{69}{3} min$ (0,5)

$t_{1/2} \simeq 23 min$ ..... (0,5)

** التمرين الثالث 07 نقاط

1. جدول التقدم =

المعادلة		$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$					
الحالة	التقدم	كميات المادة (مول)					
ابتدائية	$x=0$	$n_1 = 0,02$	$n_2 = C.V$	0	0	كثيرة	(1)
انتقالية	$x(t)$	$n_1 - x(t)$	$n_2 - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	كثيرة	
نهائية	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - 2x_f$	x_f	x_f	كثيرة	

$n_1 = \frac{m}{M} = \frac{2}{100} = 0,02$ mol .

2. إثبات العلاقة $[H_3O^+] = C - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ =

من جدول التقدم =

$n_{CO_2}(t) = x(t) = \frac{V_{g\,CO_2}}{V_m}$ ..... (1) (0,25)

$n_{H_3O^+}(t) = C.V - 2x(t)$

$[H_3O^+].V = C.V - 2x(t)$ ... (2) أي : (0,25)

بتعويض (1) في (2) نجد =

$[H_3O^+] = C - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ ← (0,5)

3. بالاعتماد على المنحنى الشكل 1.

أ. التركيز المولي الابتدائي =

$V(CO_2) = 0 \Rightarrow [H_3O^+] = C = 10 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$

$C = 0,01 mol.L^{-1}$ ← (0,5)

ب. حجم الوسط التفاعلي V =

$\begin{cases} V_{CO_2} = 24 \times 5 = 120 ml = 0,12 l \\ [H_3O^+] = 0 \end{cases}$ لما = (0,25)

$0 = C - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ تصبح العبارة =

$V = \frac{2V_{CO_2}}{C.V_m}$ ← ومنه = (0,5)

$V = \frac{2 \times 0,12}{0,01 \times 24} \Rightarrow V = 1 l$ ← (0,25)

ب. 1. حساب x_f =

$n_{f(CO_2)} = x_f$ من جدول التقدم = (0,25)

$x_f = \frac{V_{f\,CO_2}}{V_m} = \frac{0,12}{24}$ ومنه =

$x_f = 5 \times 10^{-3} mol$ ← (0,5)

ب. 2. تحديد المتفاعل المحد =

بالتعويض في جدول التقدم :

$\begin{cases} n_1 - x_f = 0,02 - 5 \times 10^{-3} \neq 0 \\ n_2 - 2x_f = 0,01 \times 1 - 2 \times 5 \times 10^{-3} = 0 \end{cases}$

ومنه المتفاعل المحد هو : H_3O^+ ← (0,5)

وهو ما يتوافق مع البيان .

4. أ. تحديد السلم الناقص =

$a\ t = 0 \quad [H_3O^+] = C = 0,01 mol.L^{-1}$

$5cm \longrightarrow 0,01 mol.L^{-1}$ ومنه =

$1 cm \longrightarrow 2 mmol.L^{-1}$ إذن ← (0,5)

ب. حساب السرعة الحجمية عند $t = 80s$ =

$V_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$ و $x(t) = \frac{V}{2}\left(C - [H_3O^+]\right)$ ← (0,25)

$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt} = -\frac{1}{2} tang\alpha$ = بيانيا (0,25)

$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{(C_1 - C_0)}{(t_1 - 0)} = \frac{1}{2} \frac{(0,004 - 0,00)}{(80 - 0)}$

$V_{vol} \simeq 1,5 \times 10^{-5} mol.L^{-1}.s^{-1}$ ← (0,5)

ج. زمن نصف التفاعل : من البيان =

$t_{1/2} = 56s$ ← عند $[H_3O^+] = f(t)$ (0,75)

ثانوية: _____ **التاريخ: 08 /12/ 2016.**

المستوى: 3 رياضيات **المدة: ساعتان.**

الامتحان الأول في مادة العلوم الفيزيائية

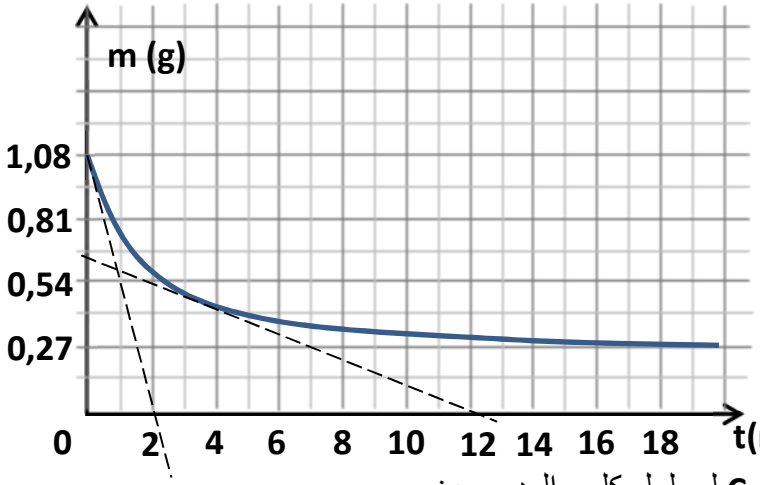
التمرين الأول: (7 نقاط)

لمتابعة تطور التحول الكيميائي التام الحادث بين معدن الألمنيوم **$A\ell$ (s)** ومحلول حمض كلور الهدروجين **($H^+_{(aq)}+C\ell^-_{(aq)}$)** الذي ينمذج بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية:

$$2\ A\ell_{(s)} + 6\ H^+_{(aq)} = 2\ A\ell^{3+}_{(aq)} + 3\ H_{2\ (g}$$

ندخل في اللحظة **t = 0** صفيحة من الألمنيوم كتلتها **m_0 = 1,08 g** بواسطة خيط داخل محلول حمض كلور الهدروجين حجمه **V = 90 ml** وتركيزه **C** . ومن لحظة إلى أخرى نخرج الصفيحة ونزنها ثم نعيدها إلى المحلول.

إن المنحني البياني المقابل يمثل تغيرات كتلة صفيحة الألمنيوم بدلالة الزمن **m = f(t)** . نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابتا خلال مدة التحول وأن درجة الحرارة ثابتة.



1- أكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين للأكسدة والارجاع وحدد الثنائيتين (مرجع/مؤكسد) الداخلتين في التفاعل.

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3- هل المزيج ستوكيومتري؟ حدد المتفاعل المحد إن لم يكن كذلك.

4- أحسب التقدم الأعظمي X_{max} ثم استنتج قيمة التركيز **C** لمحلول كلور الهدروجين.

5- بين أن: $\frac{dm}{dt} = \frac{M.V}{3} . \frac{d[H+]}{dt}$

6- أحسب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد $H^+_{(aq)}$ في اللحظتين: **t = 0** و **t = 4 min** .

7- عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم أحسب حجم غاز الهدروجين المنطلق وتركيز شوارد $A\ell^{3+}_{(aq)}$ لما $t = t_{1/2}$.

يعطى: $M(A\ell) = 27\ g/mol$ **و الحجم المولي :** $V_M = 24\ L/mol$

التمرين الثاني: (7 نقاط)

البولونيوم عنصر مشع له عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم **210** الذي نصف عمره **138,4 jours** ، وهو عنصر سام جدا إذا تم ابتلاعه أو استنشاقه حيث **1 µg** منه كافية لقتل شخص.

إن الاشعاعات الصادرة من البولونيوم $^{210}_{84}Po$ تحطم الـــــ **ADN** في الخلايا مما يؤدي إلى قتلها أو تحويلها إلى خلايا سرطانية .

1)- أ- ما لمقصود بالعبارات التالية: عنصر مشع ، لا يوجد منها في الطبيعة ، نصف العمر .

ب- ما دلالة العددين : **210** و **84** ؟

2)- أحسب قيمة ثابت النشاط الاشعاعي **λ** بوحدة : $jours^{-1}$ و s^{-1}.

3)- أحسب طاقة الربط لنواة البولونيوم 210 بوحدة الـــــ Mev.

4)- أكمل الجدول التالي، ثم رتب الأنوية من الأقل استقرارا إلى الأكثر استقرارا.

النواة	$^{210}_{84}Po$	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{85}At$
طاقة ربط النواة: E_ℓ(Mev)			1640,00
طاقة الربط لكل نكليون $\frac{El}{A}$ (Mev/nucleon)		7,90	

5)- إن تفكك البولونيوم **210** يعطي إحدى النواتين الموجودتين في الجدول السابق.

أ- حدد هذه النواة مع التعليل؟.

ب- أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج للتحول الحاصل. ما هو نمط الاشعاع الموافق لهذا التحول؟

6)- حسب التقرير الطبي الأولي لخبراء الطب الشرعي يوم (2013/11/05) حول وفاة الرئيس الفلسطيني ياسر عرفات، توصل إلى أن سبب وفاته يعود إلى تسممه بالبولونيوم **210** اثر تلقيه جرعة منه كتلتها m_0 بتاريخ(2004/10/12) أدت إلى وفاته بتاريخ (2004/11/11) وتم الوصول إلى هذه النتيجة يوم (2013/09/05) باختبار عينات مختلفة من رفاته فوجد أن النشاط الاشعاعي المتوسط الناتج عن البولونيوم **210** هو 5×10^{-3} **Bq** لكل **1g** من رفاته. إذا اعتبرنا أن البولونيوم موزع بانتظام في جسم الضحية.

أ- أحسب عدد أنوية البولونيوم الموجودة في **1g** من الرفاة لحظة اختبار العينات.

ب- نعتبر لحظة تسممه مبدأ للأزمنة (**t =0**) أحسب النشاط الاشعاعي لـــــ **1 g** من جسم الضحية يوم تسممه، علما أن: الاختبار أجري بعد **3245 jours** من تسممه.

جـ- إذا كانت كتلة الضحية هي: **70 kg** ، أحسب عدد أنوية البولونيوم **210** الابتدائية الموجودة في جسم الضحية، ثم استنتج الكتلة m_0 للبولونيوم **210** المستخدمة في تسمم الرئيس.

يعطي: $1u = 931,5\ Mev/c^2$ ، $m_n = 1,0087\ u$ ، $m_p = 1,0073\ u$

$m\left(^{210}_{84}Po\right) = 209,9368\ u$ ، $N_A = 6,02\times10^{23}\ mol^{-1}$

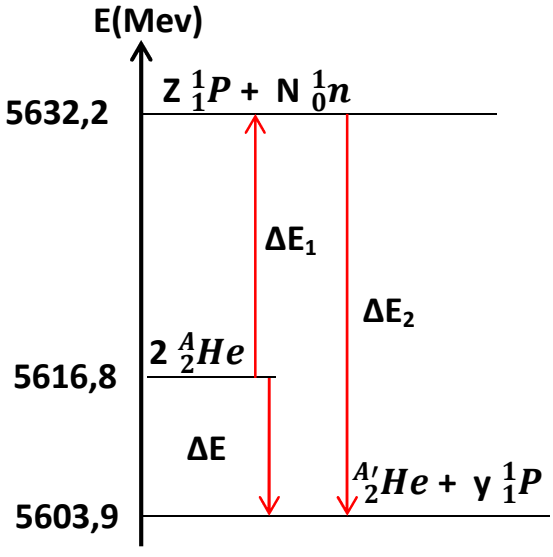
التمرين الثالث: (6 نقاط)

لعنصر الهيليوم عدة نظائر منها المستقرة مثل : ^4_2He و ^3_2He والمشعة مثل: ^6_2He و ^8_2He

1)- ماذا نقصد بالنظائر ، نواة مشعة.

2)- يمكن للنواة ^6_2He أن تتفكك فتعطي نواة الليثيوم ^6_3Li غير المثارة. ما نمط هذا التفكك؟ وما هو التحول الذي يحدث داخل النواة؟

3)- يمكن أن يحدث تحول نووي بين نواتي هيليوم لإنتاج نواة أخرى لنفس العنصر. يمثل الشكل المرفق مخططا للحصيلة الطاقوية لهذا التحول. بالاعتماد عل هذا المخطط:



أ- حدد قيمة **Z** ثم **N** .

ب- استنتج قيمة كل من: **A** و **A'** و **y** .

جـ- جد قيمتي: $|\Delta E_1|$ و $|\Delta E_2|$ واعط مدلولهما الفيزيائي.

د- استنتج الطاقة المحررة عند تفاعل نواتين من ^A_2He معا.

4)- أحسب الطاقة المحررة عند تفاعل **1g** من الأنوية ^A_2He .

يعطى: كتلة البروتون: $m_p = 1,00728\ u$ ، كتلة النيترون: $m_n = 1,00866\ u$

عدد أفوقادرو : $N_A = 6,02\times10^{23}\ mol^{-1}$ ، $1u = 931,5\ Mev/c^2$

بالتوفيق للجميع.... **أساتذة المادة.**

ثانوية الإخوة رباح **الموسم الدراسي: 2017/2016**

الأقسام: 3 ع ت1+2+3 و3 تقر **المدة: 2 ساعة**

اختبار الفصل الأول في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

التفكك الذاتي للماء الأكسجيني تحول كيميائي بطيء يمكن تسريعه بوسيط مثل شوارد الحديد الثلاثي $Fe^{3+}_{(aq)}$ ،ينمذج هذا التحول التام بالمعادلة: $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

نتابع التحول بالطريقة الفيزيائية قياس الضغط $P_{(O_2)}$ لغاز ثنائي الأكسجين O_2 الناتج خلال الزمن، حيث حضر وسط التفاعل عند اللحظة $t=0$ بوضع حجم $V_0 = 20mL$ من الماء الأكسجيني تركيزه المولي $C_0 = 5\times10^{-1} mol\cdot L^{-1}$ داخل دورق موصول بمانومتر نسبي[1]، يتجمع غاز ثنائي الأكسجين O_2 المنطلق خلال الزمن في الحيز الفارغ من الدورق $V = 0,25L$ عند درجة حرارة ثابة $\theta = 28°C$ ، نتائج المتابعة الزمنية لتطور التفاعل مكنت من رسم البيان $P_{(O_2)} = f(t)$ المبين في الشكل-1-

1- أ/ ما المقصود بالوسيط، ما نوع الوساطة في التجربة؟

ب/ ما هي ايجابية متابعة تحول كيميائي بالطرق الفيزيائية؟

2- أ/ حدد الثنائيتين $(Ox/\text{Re}\,d)$ الداخلة في التفاعل ثم أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.

ب/ انشئ جدول تقدم التفاعل، ثم عين قيمة التقدم النهائي x_f .

3- أ/ اوجد عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ بدلالة: $P_{(O_2)}$ (ضغط غاز O_2)، V (الحيز الفارغ من الدورق)، θ (درجة الحرارة) و R .

ب/ أحسب عند زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ $P_{(O_2)}$ ، ثم عين قيمة زمن نصف التفاعل $t_{½}$.

ج/ عين التركيز المولي $[H_2O_2]_{20}$ للماء الأكسجيني عند اللحظة $t_1 = 20\,\text{min}$.

4- أ/ عرف $v_{vo\ell}$ السرعة الحجمية للتفاعل ثم أكتب عبارتها بدلالة: $P_{(O_2)}$ ، V، θ، R و حجم محلول الماء الأكسجيني V_0 .

ب/ احسب قيمة $v_{vo\ell}$ عند اللحظة $t_1 = 20\,\text{min}$ ثم استنتج قيمة السرعة v' لإختفاء الماء الأكسجيني عند نفس اللحظة t_1 .

5- نهتم بدراسة حركية[2] التفاعل السابق المتابع زمنيا، وبنفس التركيب المولي السابق لمزيج التفاعل نحقق (3) تجارب في ظروف مختلفة:

تجربة 01: في درجة الحرارة $20°C$ مع اضافة حجم $20mL$ من الماء المقطر.

تجربة 02: في درجة الحرارة $20°C$.

تجربة 03: في درجة الحرارة $30°C$.

متابعة تطور كمية مادة الماء الأكسجيني $n_{H_2O_2}$ للتجارب السابقة خلال الزمن مكنت من رسم المنحنيات البيانية: c, b, a المبينة في الشكل-2-.

أ/ عين المنحنى البياني المناسب لكل تجربة.

ب/ من مقارنة ظروف كل تجربة أبرز العوامل الحركية المدروسة.

ج/ بالإعتماد على المنحنيات أذكر أهم المقادير الفيزيائية التي تؤثر عليها هذه العوامل الحركية.

يعطى: ثابت الغازات المثالية $R = 8,31SI$ التحويل: $1L = 10^{-3}m^3$ ، $T(°k) = 273 + \theta(°c)$.

1: جهاز قياس الضغط للغاز الناتج في الفراغ من الدورق. **2**: العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل.

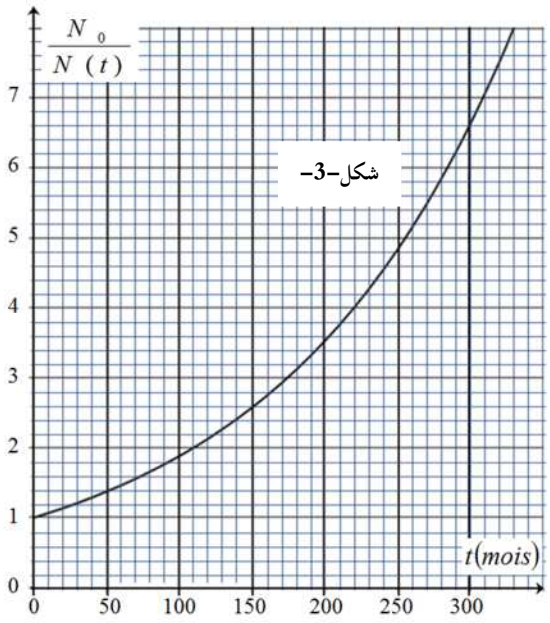
التمرين الثاني:

I- نجد في تركيب الأورام السرطانية نسبة مرتفعة من عنصر الفلور F ، لذا لتحديد موقع الورم ومتابعة إنتشاره في جسم مريض بتقنية التصوير الطبي، يتم حقن المريض عند اللحظة $t = 0$ بجرعة (عينة) D بها كمية من أنوية نظير الفلور $^{18}_{9}F$ المشع، الذي يصدر جسيمات بتحويل بروتون p إلى نترون n .

1- ما المقصود بـ "نواة مشعة"

2- أكتب معادلة التفكك النووي للنواة $^{18}_{9}F$ ثم تعرف على النواة المتولدة من بين الأنوية التالية: $_{7}N, _{8}O, _{10}Ne, _{11}Na$.

II- نتابع خلال الزمن تطور النسبة $\frac{N_0}{N(t)}$ (N_0 عدد الأنوية الإبتدائية و $N(t)$ عدد الأنوية المتبقية) للعينة D فنحصل على البيان المبين في الشكل-3-.



شكل-3-

1- عبر عن النسبة $\frac{N_0}{N(t)}$ بدلالة: الزمن t وثابت التفكك λ .

2- حدد من البيان زمن نصف العمر $t_{1/2}$، ثم أحسب ثابت التفكك الإشعاعي λ بوحدة s^{-1} .

3- يقدر النشاط الإشعاعي للعينة D عند اللحظة $t = 0$ التي حقن فيها المريض بـ $A_0 = 3{,}65 \times 10^9\ Bq$.

أ/ أحسب N_0 عدد أنوية الفلور 18 الإبتدائية لحظة حقن المريض

ب/ أوجد بطريقتين عدد أنوية الفلور 18 المتبقية في جسم المريض بعد مرور 150 شهر.

4- تصبح العينة D غير صالحة للتصوير الطبي عندما يتناقص نشاط العينة $A(t)$ بنسبة 80% من النشاط الإبتدائي A_0 .

بين أن الزمن اللازم لتناقص نشاط العينة بنسبة 80% يعطى بالعلاقة: $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln\left(\frac{A_0}{A(t)}\right)$ ، أحسب قيمة t .

التمرين الثالث:

ينتج في المفاعلات النووية بدون قصد عدة نظائر اصطناعية مشعة، وعادة ينتج أحد نظائر البلوتونيوم الإصطناعية القابل للإنشطار النووي وفق المعادلة: $^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{135}_{52}Te + {}^{102}_{Z}Mo + x\,{}^{1}_{0}n$

1- أ/ عرف تفاعل الإنشطار النووي.

ب/ بقوانين الإنحفاظ جد قيمة كل من x و z .

2- عرف طاقة الربط النووية E_ℓ ثم احسب طاقة ربط نواة المولبيدان $\left(^{102}_{Z}Mo\right)$.

3- أ/ قارن استقرار النواتين المتولدتين Te , Mo مع نواة البلوتونيوم239، أيهما أكثر استقرار؟

ب/ عين على مخطط أستون المرفق في الشكل-4- موقع الأنوية: Te , Mo , Pu .

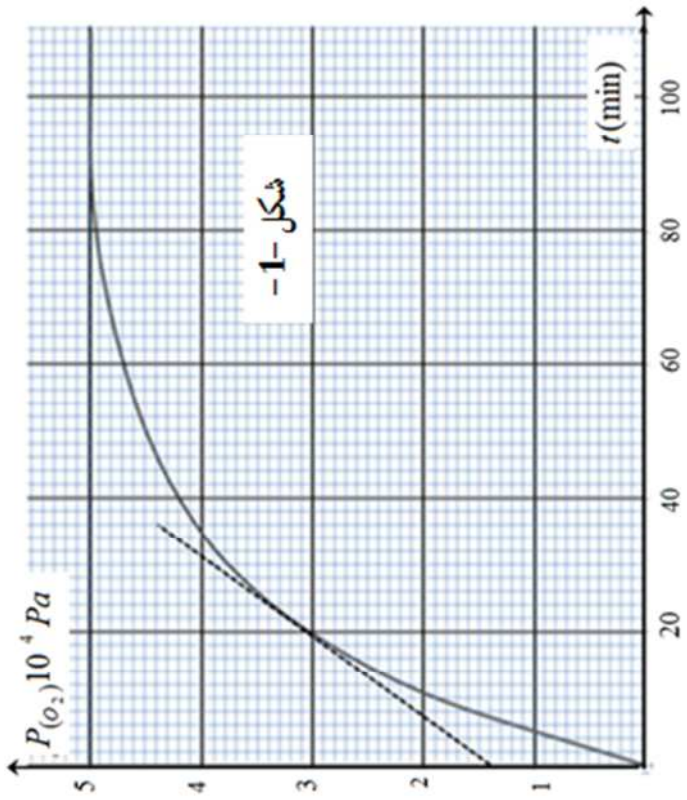
ج/ أحسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة البلوتونيوم $\left(^{230}_{94}Pu\right)$.

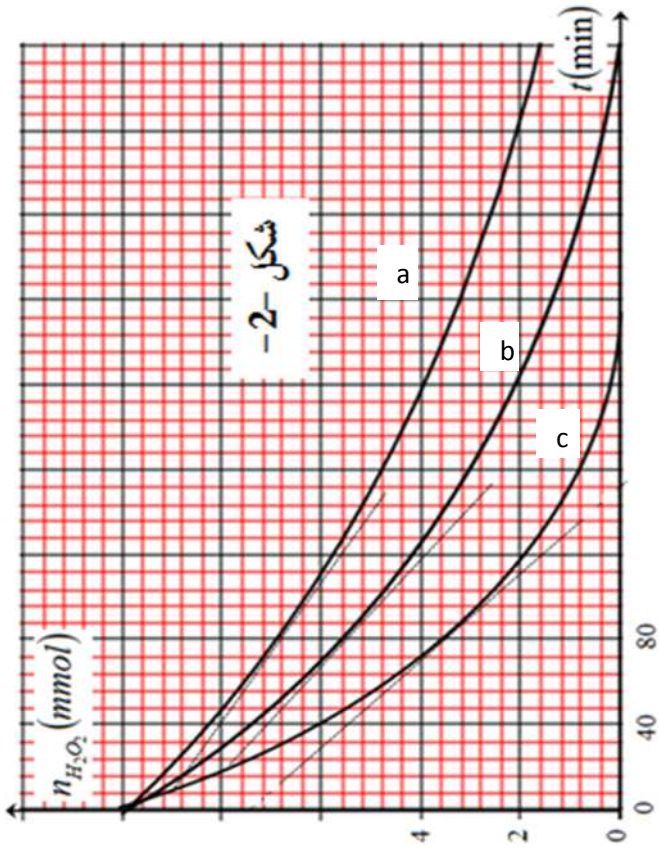
4- أحسب قيمة الطاقة المحررة عن انشطار كتلة $m = 10\ g$ من البلوتونيوم 239.

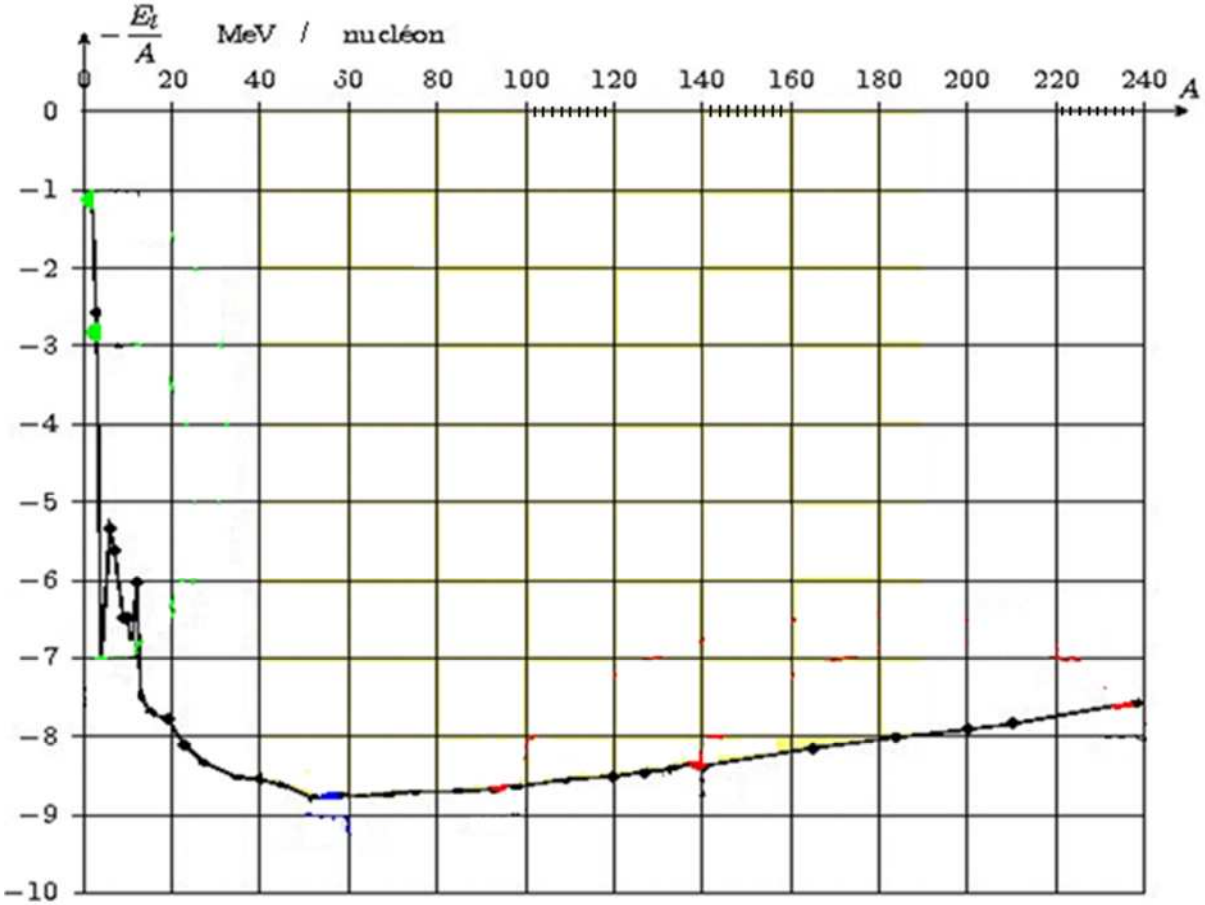
المعطيات: $m\left(^{102}Mo\right) = 101{,}8873\ u$ ، $E_\ell\left(^{135}_{52}Te\right) = 1130{,}655\ MeV$ ،

$\frac{E_\ell}{A}\left(^{239}_{94}Pu\right) = 7{,}589\ {}^{MeV}/_{nucléon}$

$N_A = 6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ ، $m\left(^{1}_{0}n\right) = 1{,}0087\ u$ ، $m\left(^{1}_{1}p\right) = 1{,}0073\ u$ ، $1u = 931{,}5\ {}^{MeV}/_{c^2}$


شكل -1-
$t(min)$
$P_{(O_2)}10^4\ Pa$
100
80
60
40
20
5
4
3
2
1


شكل -2-
$t(min)$
a
b
c
$n_{H_2O_2}(mmol)$
80
40
0
4
2
0


$-\frac{E_l}{A}$
MeV / nucléon
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
A
0
−1
−2
−3
−4
−5
−6
−7
−8
−9
−10

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية ولاية ادرار **ثانوية بن حمادي حمو اوقروت**

الشعبة : 3ريا + 3هك +3ع ت1+2 **السنة الدراسية 2016-2017**

اختيار في مادة : العلوم الفيزيائية **المدة : 2 ساعات**

التمرين الأول (نقاط)

بهدف تتبع التحول الكيميائي التام بين حمض كلور الماء $H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ وكربونات الكالسيوم . ندخل عند اللحظة $t = 0s$ كتلة مقدارها m_0 من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ داخل حجم $V = 100\ mL$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي C. ينمذج التفاعل الكيميائي الحاصل بالمعادلة :

$$CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = CO_{2(g)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

1-يمثل الشكل -1- **(انظر الملحقة)** لتغيرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة تقدم التفاعل x

أ/ عين المتفاعل المحد والتقدم الاعظمي

ب/انشئ جدول التقدم وذلك اعتمادا على القيم الموجودة في البيانين

ج/ ارسم كيفيا وفي نفس المعلم منحني تغير كمية مادة المتفاعلين بدلالة الزمن وضع عليه بعض القيم المميزة

د/احسب كتلة كربونات الكلسيوم المتفاعلة عند نهاية التفاعل

ه/احسب تركير حمض كلور الماءC

و/احسب حجم الغاز المنطلق عند نهاية التفاعل

2/يمثل منحنى الشكل 2**(انظر الملحقة)** تطور كمية مادة الغازبدلالة الزمن

أ/ احسب السرعة الابتدائية لاختفاء $H_3O^+_{(aq)}$

ب/ ان سرعة التفاعل عند اللحظة $t=60s$ هي $v(60s)=1.5*10^{-5}\ mol/s$ قارن بين v(60s) وv(0s) ما هو العامل الحركي المسؤول على هذا الفرق بين القيمتين ؟

ج/ اعطت المتابعة الزمنية لنفس الوسط التفاعلي وفي نفس الشروط ولكن بإضافة وسيط منحنى اخر يمر بإحدى النقطتين M_1 او M_2 كما في الشكل 2 حدد هذه النقطة مع التعليل

ه / حدد قيمة زمن نصف التفاعل مع تحديد الطريقة المتبعة

المعطيات :الكتل المولية بـ : $(g.mol^{-1})$:

$M(Ca) = 40$ ، $M(C) = 12$ ، $M(O) = 16$ و الحجم المولي $V_M=22.4L/moL$

التمرين الثاني (نقاط)

في مفاعل نووي يتم قذف النظير $^{235}_{92}U$ بنيترونا فينشطر حسب المعادلة التالية

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{Z}Sr + {}^{A}_{54}Xe + 2{}^{1}_{0}n \quad \text{.....(1)}$$

1-في نفس المفاعل يمكن للنواة $^{238}_{92}U$ ان تلتقط نترونا وتتحول الى $^{239}_{92}U$, وبواسطة اشعاعين متتاليين β^- تتحول النواة $^{239}_{92}U$ الى نواة البلوتنيوم $^{A1}_{Z1}Pu$

ا/ اكتب معادلتي التحول النووي واستنتج قيمة Z1 وA1

ب/ جد العدد الكتلي لنواة Xe والعدد الذري لنواة Sr

2- نمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار (1) في الوثيقة2

ا/ ماذا تمثل E_2 المبينة في الوثيقة 2

ب/ احسب كتلة نواة اليورانيوم المستعملة في تفاعل الانشطار (1)

ج/ احسب التغير الكتلي المحولة الى طاقة في تفاعل الانشطار(1)

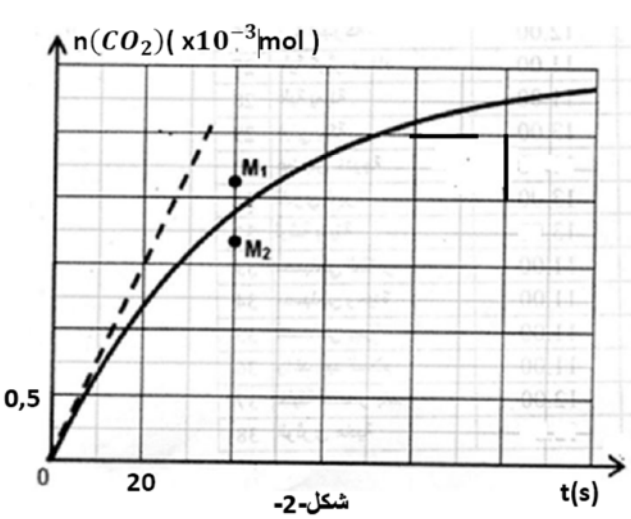
د/ لديك المعلومات التالية $\frac{E_l(^{94}_{40}Zr)}{A} = 8.665Mev/nuc$ $\frac{E_l(^{94}_{Z}Sr)}{A} = 8.594Mev/nuc$

ما هي النواة الاكثر استقرار من بين الانوية $^{A}_{54}Xe$ و $^{94}_{40}Zr$ الناتجة عن التفاعل (1) علل ؟

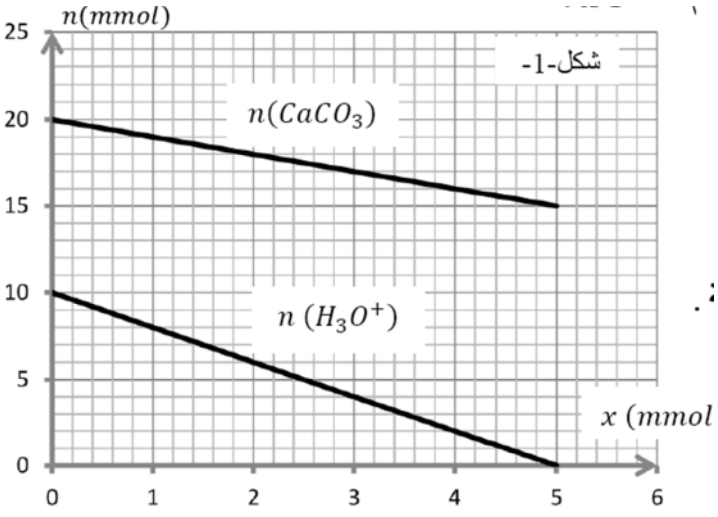
معطيات

$1u = 931.5Mev/c^2$ $m_n = 1.00866u$

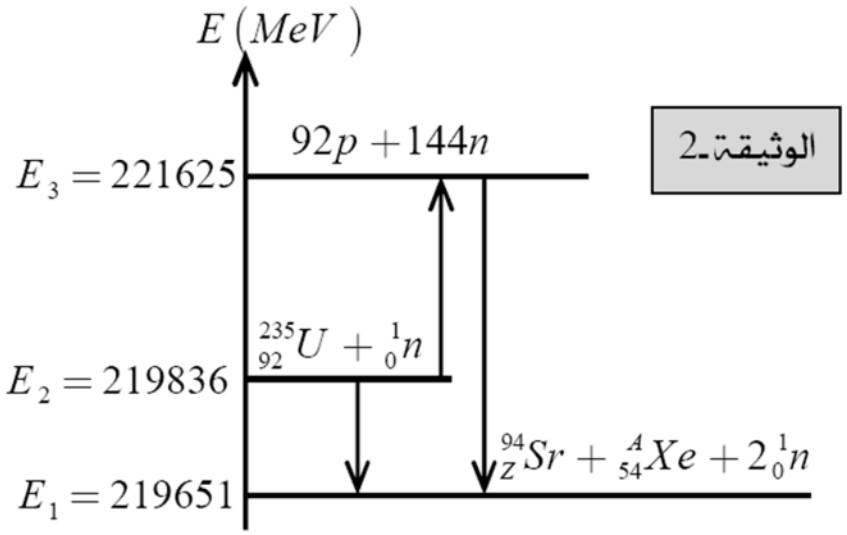
الملحقة



شكل-2-



شكل-1-



الوثيقة-2

الامتحان الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

من أجل تحقيق دراسة حركية تحول بطئ بين شوارد اليود (I^-) و الماء الأكسجيني (H_2O_2) ، لهما نفس التركيز $c = 0{,}1 mol/l$ ، نحقق الخليطين التاليين :

الخليط	شوارد اليود (I^-)	الماء الأكسجيني (H_2O_2)
الأول	18 mL	2 mL
الثاني	10 mL	1 mL

نضيف لكل خليط كمية من الماء المقطر وقطرات من حمض الكبريت فيصبح الحجم التفاعلي (الكلي) : $V = 30\ mL$.

نكتب معادلة التفاعل الحادث في كل خليط كمايلي :

$$2\ I^-_{(aq)} + 2\ H^+_{(aq)} + H_2O_{2\ (aq)} = I_{2\ (aq)} + 2\ H_2O_{(l)}$$

1 - أكتب المعادلتين النصفيتين للتفاعل الحادث . ثم استنتج الثنائيتين الداخلتين في التفاعل .

2 - أ - أحسب من أجل كل خليط الكميات الابتدائية .

ب - أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث في الخليط الأول .

3 - يعطي البيان المقابل تركيز ثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن في كل خليط .

أ - أحسب تركيز اليود المتشكل في الحالة النهائية في الخليط الأول .

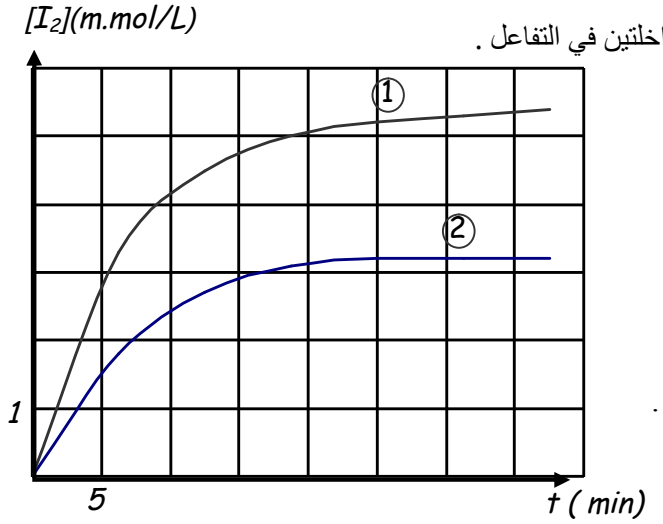
ب - استنتج من البيان الأول تركيز اليود المتشكل في اللحظة $t = 30min$.

جـ - هل إنتهى التفاعل في الخليط الأول عند $t = 30min$ ؟ علّل .

4 - أ - عرف سرعة تشكل ثنائي اليود بدلالة $\left[I_2\right]$.

ب – احسب و قارن وصفيا السرعتين في اللحظة $t = 0\ min$.

جـ - حدّد العامل الحركي المسؤول عن تغير السرعة .



التمرين الثاني:

لدينا مكثفة سعتها $c = 1{,}0 \times 10^{-1}\mu F$ مشحونة سابقا بشحنة كهربائية مقدارها $q = 0{,}6 \times 10^{-6}c$ ، وناقل اومي مقاومته $R = 15k\Omega$ نحقق دارة كهربائية على التسلسل باستعمال المكثفة والناقل الاومي وقاطعة k . اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة .

1- ارسم مخطط الدارة الموصوفة سابقا .

2- مثل على المخطط : جهة مرور التيار الكهربائي في الدارة .

3- اوجد علاقة بين U_R و U_c .

4- بالاعتماد على قانون جمع التوترات ، اوجد المعادلة التفاضلية بدلالة U_c.

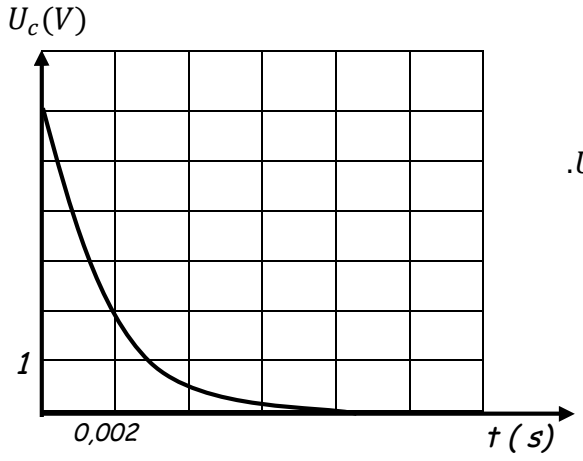
5- ان حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل $U_c = ae^{bt}$،

حيث a و b ثابتين يطلب تعينهما.

6- اكتب العبارة الزمنية للتوتر U_c.

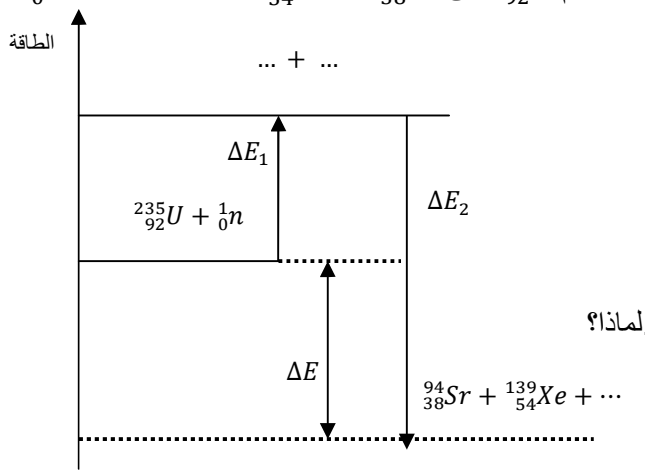
7- ان العبارة الزمنية $U_c = f(t)$ تسمح برسم البيان الشكل -1-:

اشرح على البيان الطريقة المتبعة للتأكد من القيم المحسوبة سابقا في السؤال (5).



التمرين الثالث:

المخطط الطاقوي (الشكل-1-) يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ الى $^{94}_{38}Sr$ و $^{139}_{54}Xe$ اثر قذفها بنيترون $^{1}_{0}n$.



1- أ- عرف طاقة الربط E_l للنواة واكتب عبارتها الحرفية؟

ب- أعط عبارة طاقة الربط لكل نوية .

2- أ- اكتب معادلة تفاعل نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

ب- اكمل المخطط الطاقوي.

ج- يعرف التفاعل السابق على انه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا .لماذا؟

3- احسب ب Mev كلا من ΔE_1 وΔE_2 و ΔE

4- ا- احسب بالجول مقدار الطاقة المحررة عن انشطار $1g$ من $^{235}_{92}U$.

ب- على اي شكل تظهر الطاقة المحررة ؟

5- ماهي كتلة غاز المدينة (غاز الميثان CH_4)اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المتحررة من انشطار $m = 2.5g$ من اليورانيوم 235 ؟ علما ان احتراق $1\ mol$ من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها $8{,}0.10^5 J$.

المعطيات:

$\frac{E_l}{A}(^{235}_{92}U) = 7{,}62$ Mev/Nucléon ، $\frac{E_l}{A}(^{139}_{54}Xe) = 8{,}34$ Mev/Nucléon،

$\frac{E_l}{A}(^{94}_{38}Sr) = 8{,}62$ Mev/Nucléon ، $N_A = 6{,}023.10^{23}\text{mol}^{-1}$ ، $1Mev = 1{,}6.10^{-13} j$

تمرين خاص بالتقني رياضي: تاريخ صخرة معدنية بواسطة اليورانيوم – الرصاص:

نجد الرصاص واليورانيوم بنسب مختلفة في الصخور المعدنية حسب تاريخ تكوينها.

نعتبر ان تواجد الرصاص واليورانيوم في بعض الصخور المعدنية ينتج فقط عن التفتت التلقائي لليورانيوم 238 خلال الزمن .

تتوفر عينة من صخرة معدنية تحتوي لحظة تكوينها ، التي نعتبرها اصلا للتاريخ (t=0) ، على عدد من نوى اليورانيوم 238.

وفي لحظة t ، تحتوي هذه العينة المعدنية على الكتلة $m_U(t) = 10g$ من اليورانيوم 238 والكتلة $m_{Pb}(t) = 0{,}01g$ من الرصاص206.

1- اثبت إن عبارة الصخرة المعدنية تعطى كما يلي: $t = \frac{t_{1/2}}{ln2}.ln\left[1 + \frac{m_{Pb}(t).M_U}{m_U(t).M_{Pb}}\right]$

2- إذا كان نصف عمر نواة اليورانيوم هو $t_{1/2} = 4.468 \times 10^9\ ans$ اوجد t.

ثانوية مفدي زكريا ـ البياضة — 08 ديسمبر 2016

القسم : 3ع+ 3هط +3 ر — المدة : ساعتان

الاختبار الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول:

لمتابعة تطور التفاعل الحاصل بين شوراد البرومات BrO_3^- وشوراد البروم Br^- ، نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100ml$ من محلول برومات البوتاسيوم $(K^+ + BrO_3^-)$ تركيزه المولي c_1 مع حجم $V_2 = 100ml$ من محلول بروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي c_2 ، بوجود وفرة من حمض الكبريت المركز.
الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما: (Br_2/Br^-) و (BrO_3^-/Br_2).

1ـ أ ـ بين ان معادلة التفاعل الحاصل هي:

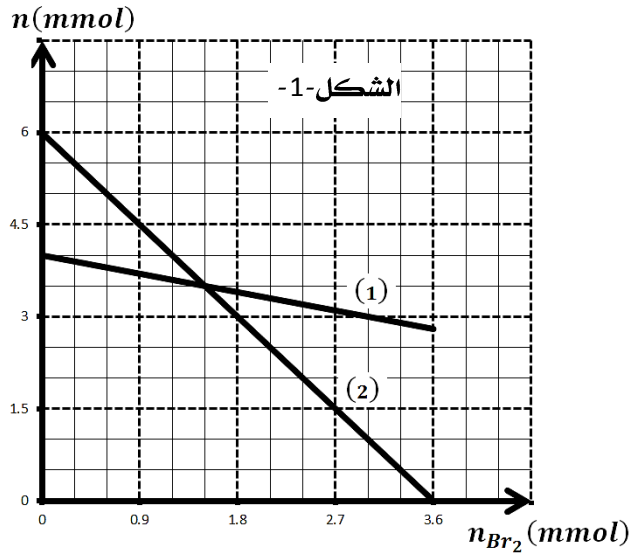
$$BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ = 3Br_2 + 3H_2O$$

ب ـ انشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل.

ج ـ بين أن كمية المادة لـ BrO_3^- و Br^- تعطيان بالعلاقتين :

$$n_{Br^-} = c_2V_2 - \frac{5}{3}n_{Br_2} \quad و \quad n_{BrO_3^-} = c_1V_1 - \frac{1}{3}n_{Br_2}$$

2ـ المتابعة الزمنية للتفاعل الحاصل مكنت من الحصول على البيانات في الشكل ـ1ـ و الشكل ـ2ـ



أ- حدد من الشكل ـ1ـ المنحنى الذي يمثل تغيرات $n_{BrO_3^-}$ و n_{Br^-} مع التعليل.

ب- هل المزيج التفاعلي ستوكيومتري ؟ علل ثم احسب قيمة التقدم الاعظمي.

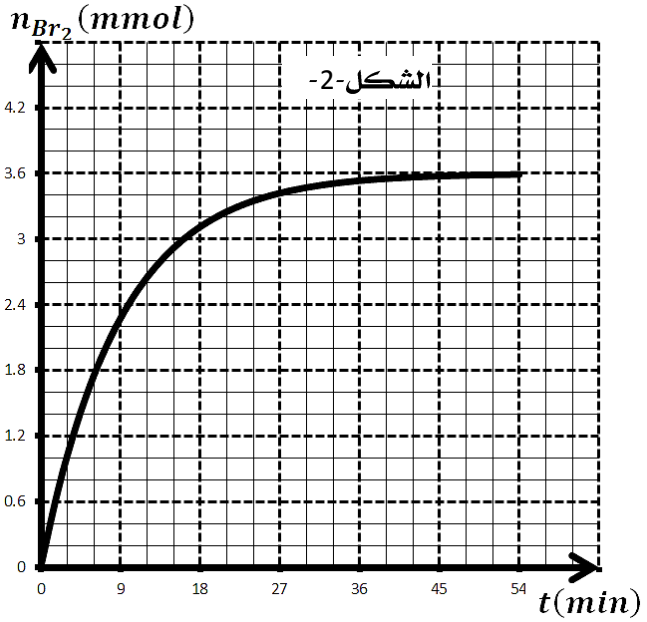
ج- استنتج قيمتي التراكيز المولية c_1 و c_2 .

د- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته .

ه- ما هي اللحظة التي يكون فيها $[BrO_3^-] = [Br^-]$

- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عندها.

و- أعط التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند نهاية التفاعل (حصيلة المادة) .



3ـ نعيد التجربة السابقة لكن نستعمل محلول لبروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي $c_3 = \frac{c_2}{2}$

أ- احسب قيمة التقدم الأعظمي الجديدة للتفاعل.

ب- هل يزيد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ام ينقص؟ علل

- اعط التفسير المجهري لهذا التغير.

ج- ارسم كيفيا مع منحنى الشكل ـ2ـ المنحنى الممثل لتطور كمية مادة ثنائي البروم n_{Br_2} مع التبرير.

التمرين الثاني:

تستخدم الإشعاعات والنظائر المشعة استخداما واسعا في علاج بعض الأمراض مثل السرطان والأورام الأخرى . فعند إصابة النخاع العظمي بداء الفاكيز يحدث تكاثر غير طبيعي في عدد الكريات الحمراء للدم، ولمعالجته يتم اللجوء إلى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$ المشع ، الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم فيدمرها بفعل الإشعاع β^- المنبعث منه.

1- ما المقصود بنواة مشعة ، الاشعاع β^- ؟

2- يتعلق النشاط الاشعاعي لنواة مشعة بـ :

- عدد الأنوية الابتدائية .
- عدد الأنوية المتفككة .
- الضغط ودرجة الحرارة .
- نوع النواة المشعة

- اختر العبارات الصحيحة.

3- نقوم بقذف نواة الكبريت $^{32}_{16}S$ المستقرة بنيترونات للحصول على الفوسفور 32 مع تحرير بروتونات وفق المعادلة

$$^{32}_{16}S + x\,^{1}_{0}n \rightarrow {}^{32}_{15}P + y\,^{1}_{1}p$$ سلطان

- اكمل معادلة التحول النووي الحادث .

4- اكتب معادل التفكك النووي الحادث للفوسفور 32 عندما يصدر إشعاع β^- محدد النواة البنت .

5- تم حقن مريض عند اللحظة $(t = 0)$ بجرعة من دواء نشاطها الاشعاعي الناتج عن الفوسفور 32 هو: A_0 .

أ- تعطى كتلة الفوسفور 32 المتبقية في الجرعة بالعلاقة : $m(t) = m_0\ e^{-\lambda t}$.

- بين أن كتلة الفوسفور المتفككة هي: $m'(t) = m_0\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$.

ب- النشاط الاشعاعي للفوسفور في الجرعة يكتب من الشكل: $A = a\ m' + b$ ، حيث a و b ثوابت.

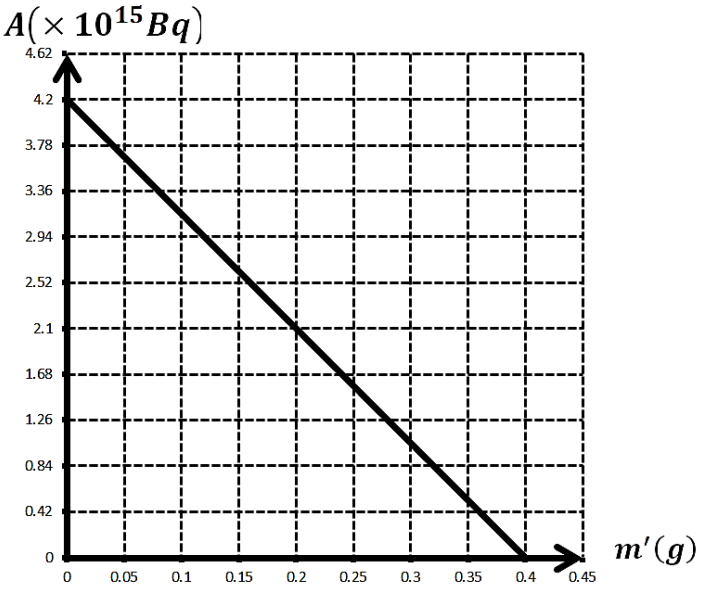
- حدد عبارة كل من a و b .

6- البيان في الشكل يمثل تغيرات النشاط الاشعاعي A لجرعة مماثلة للتي حقن بها المريض بدلالة الكتلة المتفككة m' للفوسفور32 .

أ- استنتج من البيان قيمة كلا من A_0 ، λ و m_0.

ب- ينعدم مفعول هذا الدواء في جسم المريض عندما تصبح كتلة الأنوية المتفككة : $m' = 0.396g$.

- حدد التغير النسبي لعدد الأنوية المتفككة .
- حدد بالوحدة $(jours)$ المدة اللازمة لانعدام مفعول هذا الدواء.



$$N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$$