مديرية التربية لولاية عين الدفلى

ثانوية سليماني جلول – تاشتة-
المستوى : سنة ثالثة ثانوي

السنة الدراسية : 2013/2012
المـــدة : 3 ســـاعـــات

اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :

ندرس السرعة الحجمية لتفكك الماء الأكسجيني (H_2O_2) بوجود وسيط و هو محلول يحتوي على شوارد الحديد III، ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بالمعادلة التالية : $2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$.

1- حدد الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}d)$ الداخلتين في التفاعل .

2- لدراسة تطور هذا التفاعل نحضر حجما $V_0 = 10mL$ من الماء الأكسجيني التجاري تركيزه المولي C في بيشر ، نمدده بإضافة حجما $V_1 = 88mL$ من الماء المقطر ، عند اللحظة $t = 0\,\min$ نضيف لها حجما $V_2 = 2mL$ من الوسيط .

أ- بين أن التركيز المولي الإبتدائي للماء الأكسجيني في المزيج هو : $[H_2O_2]_0 = \frac{C}{10}$.

ب- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

ت- أكتب عبارة التركيز المولي للماء الأكسجيني $[H_2O_2]$ في المزيج خلال التفاعل بدلالة $[H_2O_2]_0$ ، حجم المزيج V_T و تقدم التفاعل x .

3- لمتابعة تركيز الماء الاكسجيني بدلالة الزمن ، نأخذ في أزمنة مختلفة عينات من المزيج حجمها $V' = 10mL$ نبردها مباشرة بالماء البارد و الجليد و نعايرها بمحلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)}\right)$ المحمض تركيزه المولي $C_3 = 2\times10^{-2}\,mol/L$ و نسجل الحجم اللازم لإستقرار اللون البنفسجي لمحلول برمنغنات البوتاسيوم فنحصل على جدول القياسات التالي :

$t(\min)$	0	10	20	30	45	60
$V_3(mL)$	18,0	9,0	5,2	3,1	1,6	1,0
$[H_2O_2](m.mol/L)$						

أ- لماذا تبرد العينات مباشرة بعد فصلها عن المزيج ؟

ب- علما أن إحدى الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هي : $(MnO^-_{4(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)})$

- أكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة و الإرجاع ، ثم معادلة تفاعل المعايرة .

ت- بين أن التركيز المولي للماء الأكسجيني في العينة عند نقطة التكافؤ يعطى بالعلاقة التالية :

$$[H_2O_2] = \frac{5}{2}\frac{C_3V_3}{V'} .$$

ث- أكمل الجدول السابق و إستنتج التركيز المولي C للماء الأكسجيني التجاري .

ج- أرسم على ورق ميليمتري البيان $[H_2O_2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب ، عرف زمن نصف التفاعل ثم حدده بيانيا .

ح- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[H_2O_2]$ و أحسب قيمتها في اللحظة $t = 20\,\min$.

❖ نعيد التجربة السابقة باستعمال حجما $V_2 = 5ml$ من الوسيط ، أرسم كيفيا في نفس المعلم المنحنى $[H_2O_2] = g(t)$.

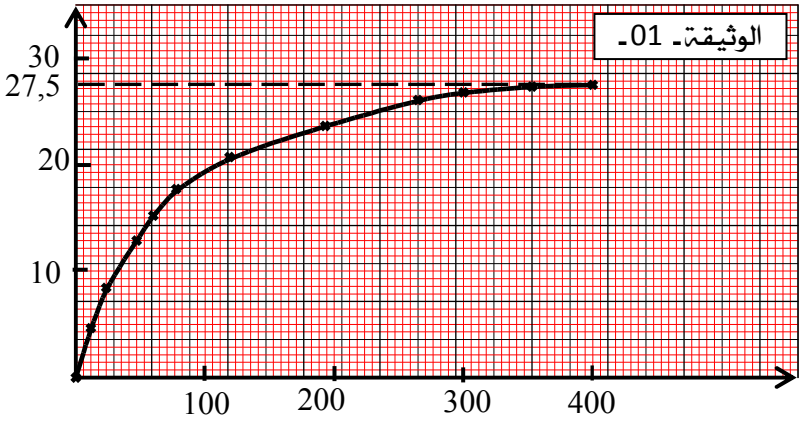
التمرين الثاني :

ندخل في قارورة سعتها $V = 1,4L$ مفرغة من الهواء حجما $V = 50mL$ من محلول حمض الإيثانويك $CH_3COOH_{(aq)}$ تركيزه المولي $C = 1,0mol.L^{-1}$ و $m = 1,26g$ من هيدروجينوكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ ، نقوم بغلق القارورة و ربطها مباشرة بجهاز لقياس ضغط الغاز المنطلق خلال التفاعل .

نعتبر تفاعل حمض الأيثانويك مع هيدروجينوكربونات الصوديوم تحولا تاما ينمذج بالمعادلة التالية :

$$CH_3 - COOH_{(aq)} + HCO_{3(aq)}^- = CH_3 - COO_{(aq)}^- + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

نتابع هذا التحول و ذلك بتسجيل قيم ضغط الغاز المنطلق خلال كل لحظة t عند الدرجة $\theta = 25°c$ فنحصل على المنحنى التالي :



1- حدد كمية المادة الإبتدائية للمتفاعلات .

2- صنف هذا التفاعل ، لماذا.

3- من خلال جدول تقدم التفاعل أوجد :

أ- المتفاعل المحد ، و التقدم الأعظمي .

ب- كمية المادة النظرية لثنائي أكسيد الكربون في الحالة النهائية .

4- بالإعتماد على البيان هل يمكن إعتبار اللحظة $t = 400s$ لحظة نهاية التفاعل ؟ علل .

5- بين أن عبارة سرعة التفاعل المدروس يمكن كتابتها على الشكل التالي : $v = A \times \frac{dP}{dt}$ ، حيث A ثابت يطلب تعيين قيمته و وحدته ، أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 100s$.

6- كيف سيكون شكل المنحنى الممثل للضغط بدلالة الزمن في الحالتين $C' = 2,0mol.L^{-1}$ و $C'' = 0,5mol.L^{-1}$ ، و تبقى درجة الحرارة $\theta = 25°c$ ، $m = 1,26g$ و $V = 50mL$.

يعطى : $M_{(NaHCO_3)} = 84g/mol$

$R = 8,314J.mol^{-1}.K^{-1}$

التمرين الثالث :

إن نواة اليورانيوم نشيطة إشعاعيا ، و تتحول إلى نواة الرصاص 206 المستقرة بواسطة سلسلة من التفككات المتتالية ، نريد دراسة هذا التطور دون الأخذ بعين الإعتبار الإنبعاث γ .

أولا : دراسة العائلة يورانيوم 238 – رصاص 206 .

1- في المرحلة الأولى تخضع نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ للتفكك الإشعاعي α و تنتج النواة البنت الثوريوم (Th) .

أ- ماهي النواة المشعة ؟

ب- أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث مع ذكر القواعد المتبعة في كتابتها .

2- في المرحلة الثانية تتحول نواة الثوريوم إلى نواة البروتاكتنيوم $^{234}_{91}Pa$.

- أكتب معادلة التفكك محددا نوع النشاط الإشعاعي في هذا التحول .

3- إن المعادلة الإجمالية لتحول نواة اليورانيوم 238 إلى نواة الرصاص 206 من الشكل: $^{238}_{92}U \rightarrow ^{206}_{82}Pb + x^0_{-1}e + y^4_2He$

- عين مع التبرير العددين x و y للتفككات الإشعاعية الحاصلة .

ثانيا : تحديد عمر الأرض t_{terre} .

1- أعطت دراسة عينة من صخور قديمة منحنى التناقص الإشعاعي للعدد $N_U(t)$ لأنوية اليورانيوم 238 المتواجدة فيها (أنظر الوثيقة 2) .

أ- حدد الكمية الإبتدائية $N_U(0)$ لأنوية اليورانيوم .

ب- أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن (τ) لليورانيوم 238 (مثل ذلك على الوثيقة 2) ، و إستنتج قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ .

ت- أعط عبارة $N_U(t)$ (عدد الأنوية النشيطة إشعاعيا عند اللحظة t) بدلالة $N_U(0)$ ، و أحسب عدد أنوية اليورانيوم 238 المتبقية عند اللحظة $t_1 = 1,5.10^9 années$ ، ثم تحقق من ذلك بيانيا .

ث- أوجد زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$ لليورانيوم 238 و حدده على المنحنى (الوثيقة 2) .

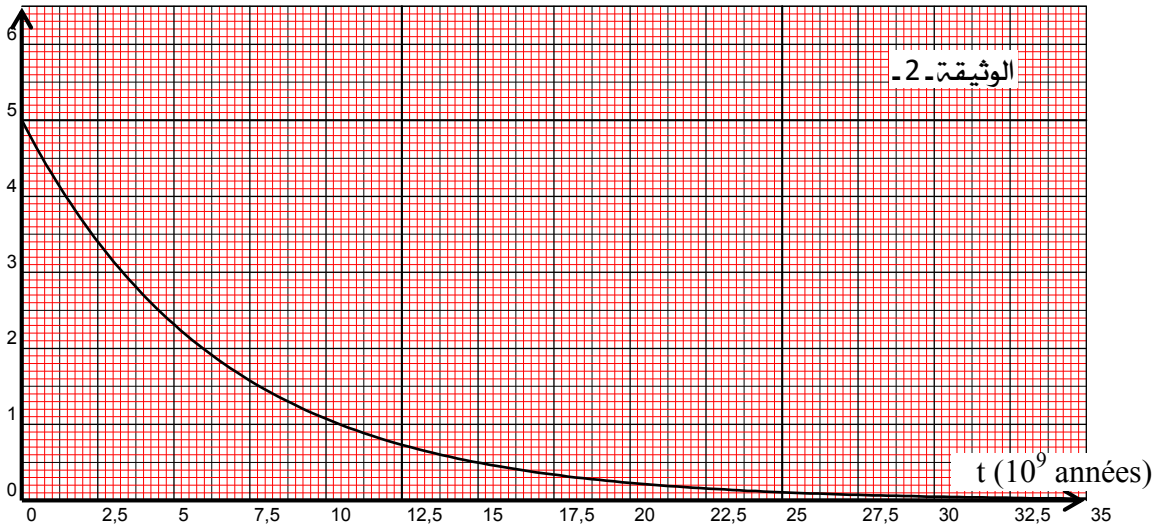
2- إن كمية الرصاص المقاسة في الصخرة عند اللحظة الحالية t_{terre} هي $N_{Pb}(t_{terre})$ و تساوي $2,5.10^{12}$ ذرة .

أ- أكتب العلاقة التي تربط بين كل من : $N_U(t_{terre})$ و $N_U(0)$ و $N_{Pb}(t_{terre})$.

ب- أحسب الكمية $N_U(t_{terre})$ لأنوية اليورانيوم .

ت- عين عمر الأرض t_{terre} .

$N_U.(10^{12})$ (أنوية اليورانيوم 238)



التمرين الرابع :

في الطب للكشف عن عمل أو شكل الغدة الدرقية يتلقى المريض كتلة قدرها $m_0 = 1\mu g$ من النظير $^{131}_{53}I$.

المعطيات : $M(^{131}_{53}I) = 131g/mol, N_A = 6,02\times10^{23}mol^{-}$.

1- أعط تركيب نواة النظير $^{131}_{53}I$.

2- أحسب عدد الأنوية الإبتدائية N_0 عند اللحظة $t = 0$ ، لحظة تلقي المريض لليود $^{131}_{53}I$.

3- النظير $^{131}_{53}I$ مشع و يصدر جسيمات β^- .

- أكتب معادلة هذا التفكك علما أن النواة الناتجة ليست مثارة .

يعطى الجدول التالي :

الأنوية	$_{55}Cs$	$_{54}Xe$	$_{52}Te$	$_{51}Sb$

4- زمن نصف العمر للنظير $^{131}_{53}I$ هو 8 jours .

أ- عبر بدلالة N_0 و ثابت الإشعاع λ عن قانون التناقص الإشعاعي .

ب- عرف زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$ ، ثم إستنتج العلاقة التي تربطه بثابت الإشعاع λ .

ت- أحسب عدد الأنوية المشعة المتبقية في العينة بدلالة N_0 عند الأزمنة التالية : $t_{\frac{1}{2}}, 2t_{\frac{1}{2}}, 3t_{\frac{1}{2}}$ ،

ثم أرسم المنحنى البياني للتناقص الإشعاعي .

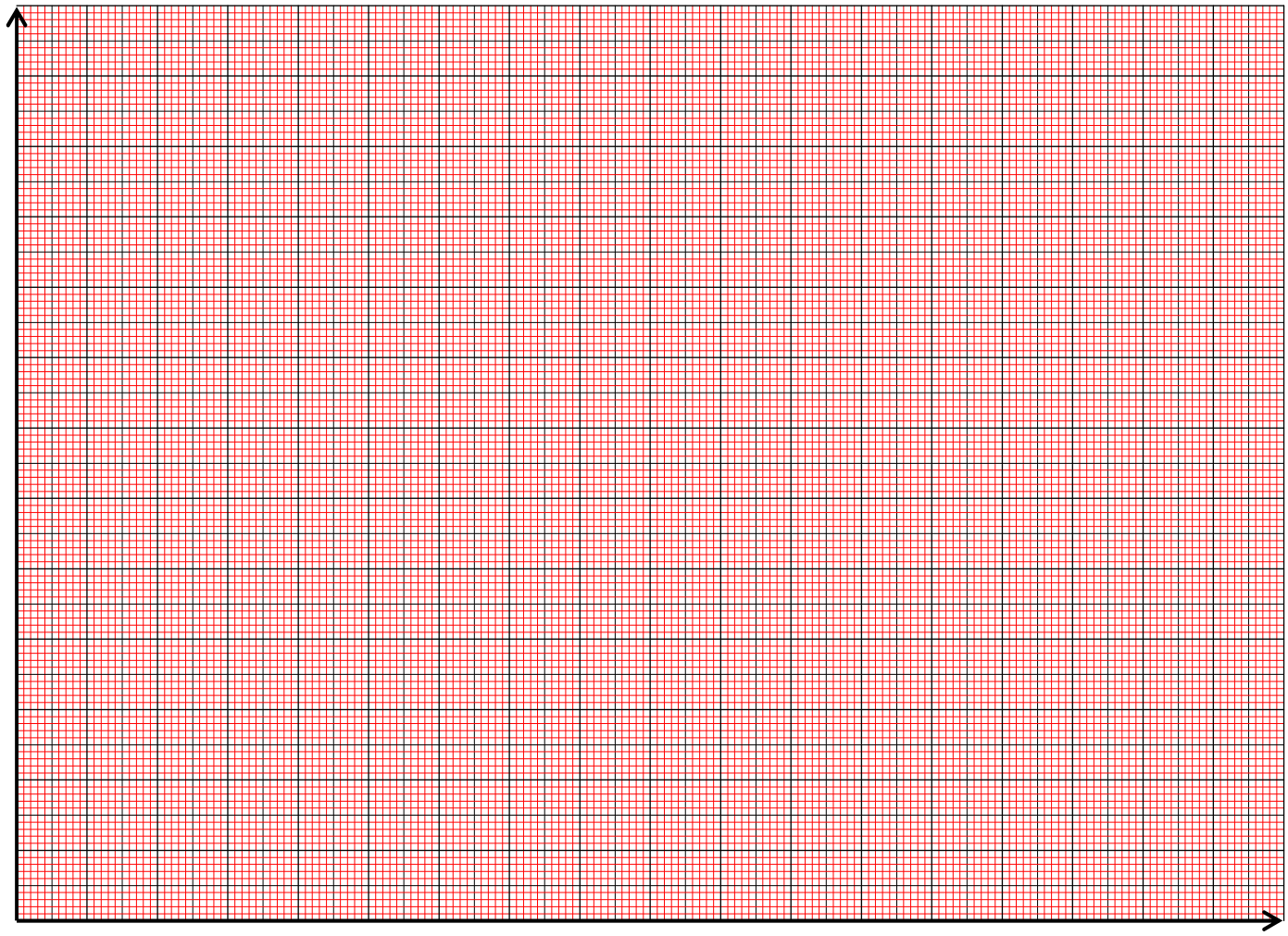
ث- بين من قانون التناقص الإشعاعي أن النشاط الإشعاعي $A(t)$ في اللحظة t يتناسب مع عدد الأنوية المشعة $N(t)$.

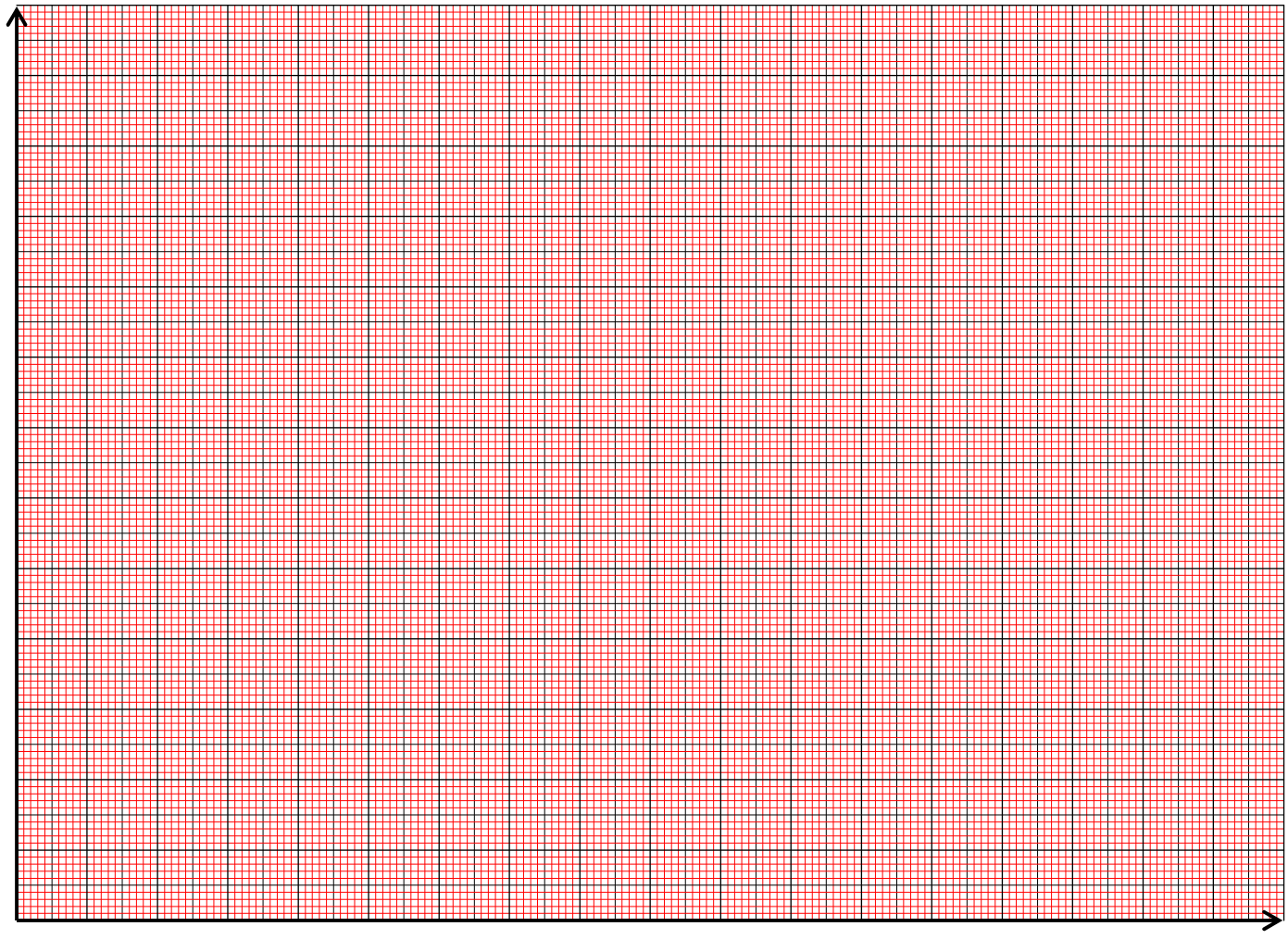
ج- أحسب قيمة النشاط الإشعاعي A_0 عند اللحظة $t = 0$ لحظة تلقي المريض للعينة .

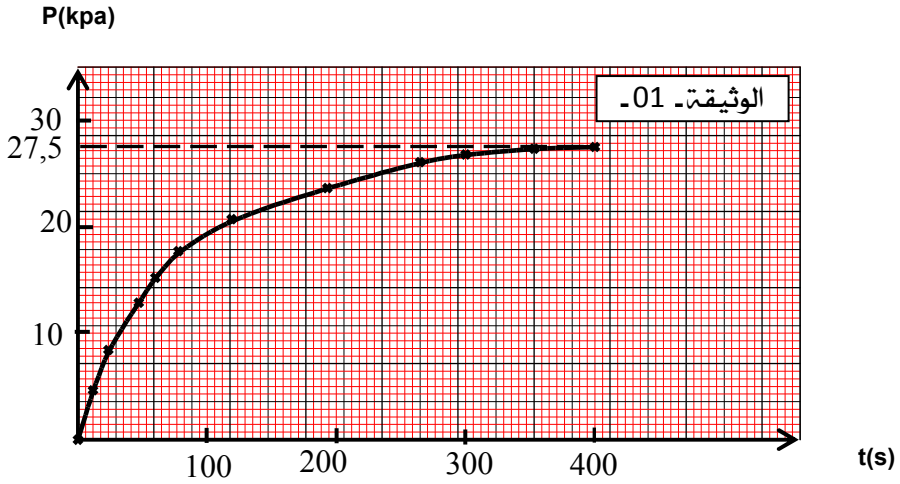
ح- أحسب النشاط الإشعاعي بعد $4h$ من تلقي المريض للعينة .

خ- أحسب قيمة التغير النسبي في النشاط الإشعاعي بعد $4h$.

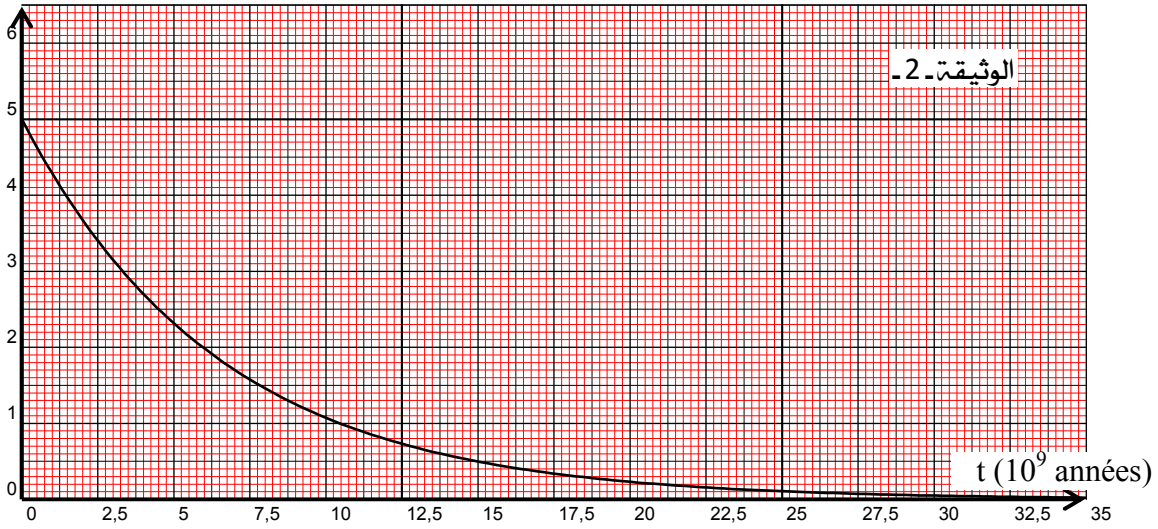
بالتوفيق







$N_U.(10^{12})$ (أنوية اليورانيوم 238)



تصحيح اختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (06 نقطة)

1- الثنائيتين (OX/Red) :

(H_2O_2/H_2O) $\quad H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$

(O_2/H_2O_2) $\quad H_2O_2 \rightarrow O2 + 2H^+ + 2e^-$ (2x0,25)

2- أ- عبارة التركيز المولي الإبتدائي لـ (H_2O_2) في المزيج : $[H_2O_2]_0 = \frac{n_0(H_2O_2)}{V_T} = \frac{CV_0}{V_0+V_1+V_2} = \frac{C}{10}$ (2x0,25)

ب- جدول تقدم التفاعل :

$n_0(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 \times V_T$

معادلة التفاعل		$2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O$		
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بـــالمـــول		
الحالة إبتدائية	$X=0$	$n_0(H_2O_2)$	0	بالزيادة
الحالة الإنتقالية	X	$n_0(H_2O_2)-2X$	X	بالزيادة
الحالة النهائية	X_f	$n_0(H_2O_2)-2X_f$	X_f	بالزيادة

(0,25)

ت- عبارة $[H_2O_2]$ في اللحظة t :

$n(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 \times V_T - 2X$ ومنه : $[H_2O_2].V_T = [H_2O_2]_0 \times V_T - 2X$

إذا : $[H_2O_2] = [H_2O_2]_0 - 2\frac{X}{V_T}$ (2x0,25)

3- أ – تبرد العينات مباشرة بعد فصلها عن المزيج لإيقاف التفاعل و إجراء معايرة دقيقة. (0,25)

ب- معادلة تفاعل المعايرة :

المعادلة النصفية للأكسدة : $2(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$

المعادلة النصفية للإرجاع : $5(H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-)$

المعادلة الإجمالية : $2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$ (2x0,25)

ت- علاقة $[H_2O_2]$ عند نقطة التكافؤ :

تفاعل المعايرة يحقق مزيج ستكيومتري عند نقطة التكافؤ وعليه نكتب :

$\frac{n(H_2O_2)}{5} = \frac{n_{eq}(MnO_4^-)}{2}$ ومنه : $\frac{[H_2O_2]V'}{5} = \frac{C_3V_3}{2}$ إذا : $[H_2O_2] = \frac{5\,C_3V_3}{2\,V'}$ (2x0,25)

ث- إكمال الجدول :

$t(\text{min})$	0	10	20	30	45	60
$V_3(mL)$	18,0	9,0	5,2	3,1	1,6	1,0
$[H_2O_2](m.mol/L)$	90,0	45,0	26,0	15,5	8,0	5,0

(0,5)

التركيز المولي C : $C = 10[H_2O_2]_0 = 10 \times 90 = 900 mmol/L$

$C = 0,9 mol/L$ (0,25)

ج – زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي .

تحديد قيمته بيانيا : $[H_2O_2](t_{1/2}) = \frac{[H_2O_2]_0}{2} = 45 mmol/L$ (2x0,25)

بالإسقاط نجد : $\boxed{t_{1/2} = 10\,\text{min}}$

ح – عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[H_2O_2]$:

$$n(H_2O_2) = n_0(H_2O_2) - 2X$$

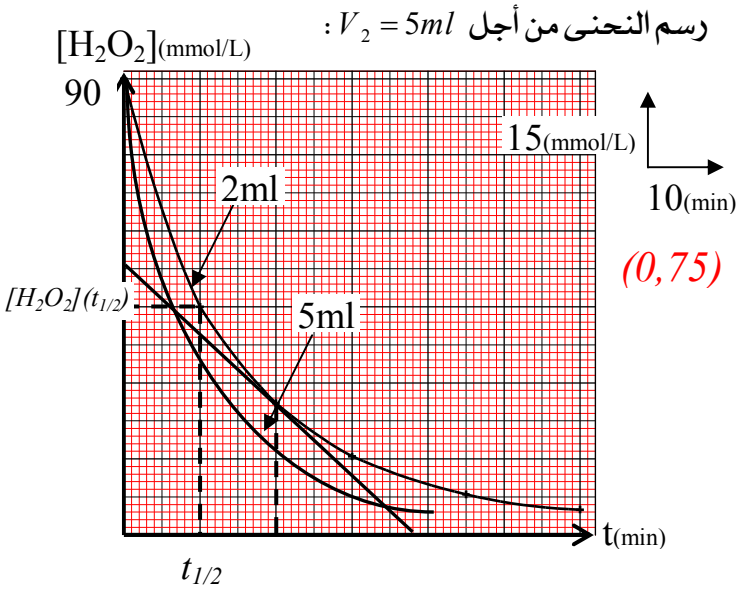
$$\frac{dn(H_2O_2)}{dt} = -2\frac{dX}{dt}$$

(2x0,25)

$$\frac{1}{V}\frac{dX}{dt} = -\frac{1}{2}\frac{1}{V}\frac{dn(H_2O_2)}{dt} = -\frac{1}{2}\frac{d[H_2O_2]}{dt}$$

$$\boxed{\upsilon_{vol} = -\frac{1}{2}\frac{d[H_2O_2]}{dt}}$$

رسم النحنى من أجل $V_2 = 5ml$:



(0,75)

قيمتها في اللحظة $t = 20\min$:

(2x0,25)

$$\upsilon_{vol}(20\min) = -\frac{1}{2}\left(\frac{d[H_2O_2]}{dt}\right)_{t=20\min} = -\frac{1}{2}\frac{0-53}{38-0} = 0,7 mmol/L.\min$$

التمرين الثاني: (06 نقطة)

1ـ كمية المادة الإبتدائية للمتفاعلات :

$$n_0(CH_3COOH) = C\,V = 5.10^{-2} mol$$

$$n_0(HCO_3^-) = \frac{m}{M_{NaHCO_3}} = 1,5.10^{-2} mol$$

(2x0,25)

2ـ يصنف هذا التفاعل ضمن التحولات الكيميائية البطيئة لأنه يستغرق دقائق . (0,25)

3ـ استغلال المنحنى البياني :

معادلة التفاعل		CH_3COOH + HCO_3^- = CH_3COO^- + CO_2 + $2H_2O$				
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بـــالمـــول				
الحالة إبتدائية	$X = 0$	$n_{01}(CH_3COOH)$	$n_{02}(HCO_3^-)$	0	0	بالزيادة
الحالة الإنتقالية	X	$n_{01} - X$	$n_{02} - X$	X	X	بالزيادة
الحالة النهائية	X_{max}	$n_{01} - X_{max}$	$n_{02} - X_{max}$	X_{max}	X_{max}	بالزيادة

(0,25)

أ ـ المتفاعل المحد:

$$\begin{cases} n_{01} = X_{max} = 5.10^{-2} mol \\ n_{02} = X_{max} = 1,5.10^{-2} mol \end{cases}$$

(2x0,25)

ومنه المتفاعل المحد هو : HCO_3^- و التقدم الأعظمي $X_{max} = 1,5.10^{-2} mol$

(0,25)

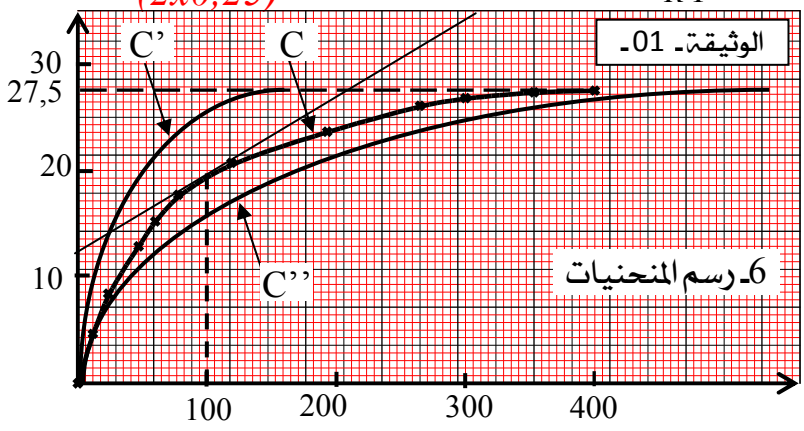
ب ـ الكمية النظرية لـ CO_2 في الحالة النهائية : $n_f(CO_2) = X_{max} = 1,5.10^{-2} mol$

4ـ لحظة نهاية التفاعل : نحسب $n_f(CO_2)$

$$n_f(CO_2) = \frac{P_f V}{R T} = 1,498.10^{-2} mol \quad \text{ومنه :} \quad P_f V = n_f(CO_2) R T$$

(2x0,25)

(3x0,25)



$$V = 1,4L - 0,05L = 1,35L$$

إذا يمكن إعتبار اللحظة $t = 400s$ لحظة نهاية التفاعل .

5ـ عبارة سرعة التفاعل :

لدينا : $n(CO_2) = X$

$$\frac{PV}{RT} = X \quad \text{إذا :} \quad \frac{dX}{dt} = \frac{V}{RT}\frac{dP}{dt}$$

(2x0,25)

$$\text{ومنه :} \quad A = \frac{V}{RT} = 5,45.10^{-7} (m^3.mol\,J^{-1})$$

حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 100s$:

$$\left(\frac{dX}{dt}\right)_{t=100} = A\left(\frac{dP}{dt}\right)_{t=100} = 5,45.10^{-7}.77,687 = 4,23.10^{-5} mol/s$$

(2x0,25)

التمرين الثالث : (05 نقطة)

أولا : دراسة العائلة يورانيوم 238 – رصاص 206 .

1- أ- تعريف النواة المشعة: هي نواة غير مستقرة (النواة الأم) يحدث لها تفكك إشعاعي فتتحول إلى نواة أكثر إستقرارا (النواة البنت) ويكون هذا التحول مصحوب بانبعاث جسيمات $(\beta^-, \beta^+, \alpha)$ أو إصدار إشعاع كهرومغناطيسي γ. (0,25)

ب- معادلة التفكك : $^{238}_{92}U \rightarrow ^{A}_{Z}Th + ^{4}_{2}He$ و حسب قانون صودي نجد : $A = 234 \ ; \ Z = 90$ (2x0,25)

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$$

2- معادلة التفكك : $^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + ^{A}_{Z}X$ و حسب قانون صودي نجد : $A = 0 \ ; \ Z = -1$ (3x0,25)

نزع التفكك هو : β^- $^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + ^{0}_{-1}e$

3- عدد التفككات الحاصلة : $^{238}_{92}U \rightarrow ^{206}_{82}Pb + x^{0}_{-1}e + y^{4}_{2}He$ (2x0,25)

ومنه : $\begin{cases} x = 6 \\ y = 8 \end{cases}$

ثانيا: تحديد عمر الأرض t_{terre} .

1- أعطت دراسة عينة من صخور قديمة منحنى التناقص الإشعاعي للعدد $N_U(t)$ لأنوية اليورانيوم 238 المتواجدة فيها (أنظر الوثيقة 2) .

أ- تحدد الكمية الإبتدائية $N_U(0)$: $N_U(0) = N_0 = 5.10^{12}$ (0,25)

ب- $N_U(\tau) = 0,37 \ N_U(0) = 1,8.10^{12}$ بالإسقاط نجد : $\boxed{\tau = 6,5.10^9 années}$ (2x0,25)

❖ قيمة ثابة النشاط الإشعاعي λ : $\boxed{\lambda = \frac{1}{\tau} = 1,53.10^{-10} années}$ (0,25)

ت- قانون التناقص الإشعاعي : $N_U(t) = N_U(0)\ e^{-\lambda t}$ (0,25)

$$N_U(t_1) = N_U(0)\ e^{-\lambda.1,5.10^9} = 5.10^{12}.\ e^{-1,53.10^{-10}.1,5.10^9} = \boxed{3,97.10^{12}}$$ (2x0,25)

ث- زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الإبتدائية (0,25)

$N_U(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{N_U(0)}{2} = 2,5.10^{12}$ بالإسقاط على البيان نجد: $\boxed{t_{\frac{1}{2}} = 4,5.10^9 années}$ (0,25)

2- إن كمية الرصاص المقاسة في الصخرة عند اللحظة الحالية t_{terre} هي $N_{Pb}(t_{terre})$ و تساوي $2,5.10^{12}$ ذرة .

أ- العلاقة التي تربط بين كل من : $N_U(t_{terre})$ و $N_U(0)$ و $N_{Pb}(t_{terre})$

$$N_{Pb}(t) = N_U(0) - N_U(t)$$

ب- حساب $N_U(t_{terre})$ ل: $N_U(t_{terre}) = N_U(0) - N_{Pb}(t_{terre}) = 2,5.10^{12}$ (0,25)

(الابتدائية — المتفككة — المتبقية)

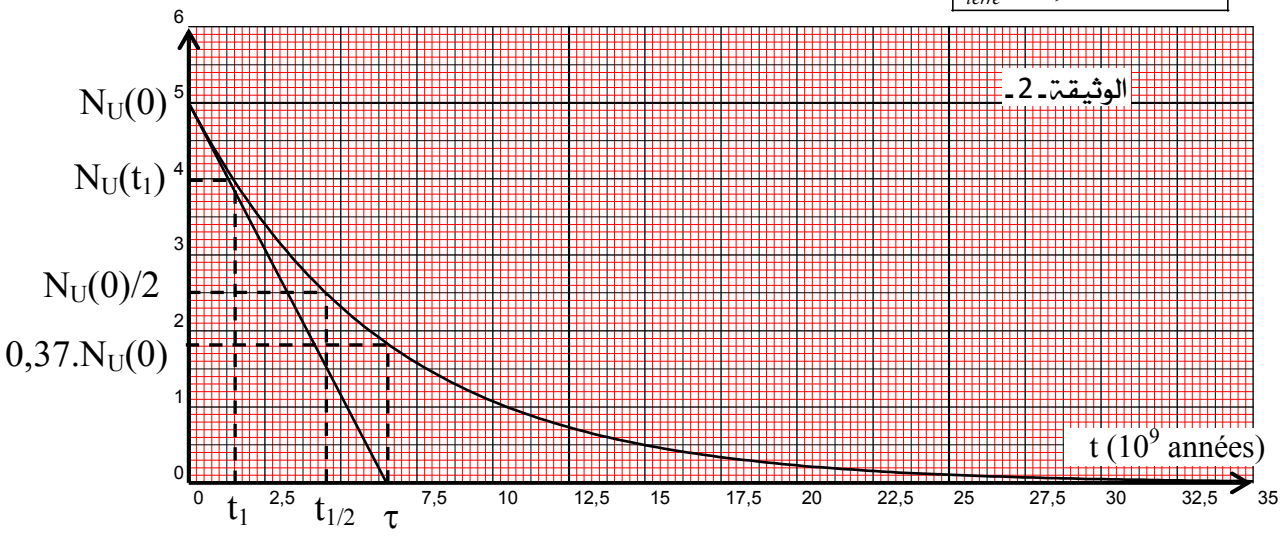
ت- عمر الأرض t_{terre} : لدينا : $N_U(t_{terre}) = N_U(0)\ e^{-\lambda t} = \boxed{2,5.10^{12}}$ (0,25)

$\ln \frac{N_U(t_{terre})}{N_U(0)} = \ln e^{-\lambda t_{terre}}$ ومنه : $\ln \frac{N_U(t_{terre})}{N_U(0)} = -\lambda t_{terre}$ ومنه : $t_{terre} = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{N_U(t_{terre})}{N_U(0)}$ (0,25)

$\boxed{t_{terre} = 4,5.10^9 années}$

الوثيقة- 2 -

(أنوية اليورانيوم 238) $N_U.(10^{12})$



(0,5)

التمرين الرابع : (05 نقطة)

في الطب للكشف عن عمل أو شكل الغدة الدرقية يتلقى المريض كتلة قدرها $m_0 = 1\mu g$ من النظير $^{131}_{53}I$.

المعطيات : $M(^{131}_{53}I) = 131g/mol, N_A = 6,02\times10^{23}mol^{-}$.

1- تركيب نواة النظير $^{131}_{53}I$: عدد البروتونات $Z = 53$ و عدد النيترونات $n = 78$. (2x0,25)

2- حساب عدد الأنوية الإبتدائية المشعة N_0 : لدينا : $N_0 = \frac{m_0}{M}N_A = 4,59.10^{15}$ (2x0,25)

3- معادلة التفكك : $^{131}_{53}I \rightarrow ^{A}_{Z}y + ^{0}_{-1}e$ و منه حسب قانون صودي نجد : $A = 131$; $Z = 54$

$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{0}_{-1}e$ (2x0,25)

4- زمن نصف العمر للنظير $^{131}_{53}I$ هو 8 jours .

أ- قانون التناقص الإشعاعي : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ (0,25)

ب- تعريف زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الإبتدائية $N(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{N_0}{2}$ (0,25)

العلاقة التي تربط $t_{\frac{1}{2}}$ بثابت الإشعاع λ : لدينا : $N(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{N_0}{2}$ و $N(t_{\frac{1}{2}}) = N_0 e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}}$ (0,5)

و منه : $\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \rightarrow \frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \rightarrow \ln\frac{1}{2} = \ln e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \rightarrow -\lambda t_{\frac{1}{2}} = \ln\frac{1}{2} \rightarrow \boxed{\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}}$

ت- حساب عدد الأنوية المشعة المتبقية اللحظات :

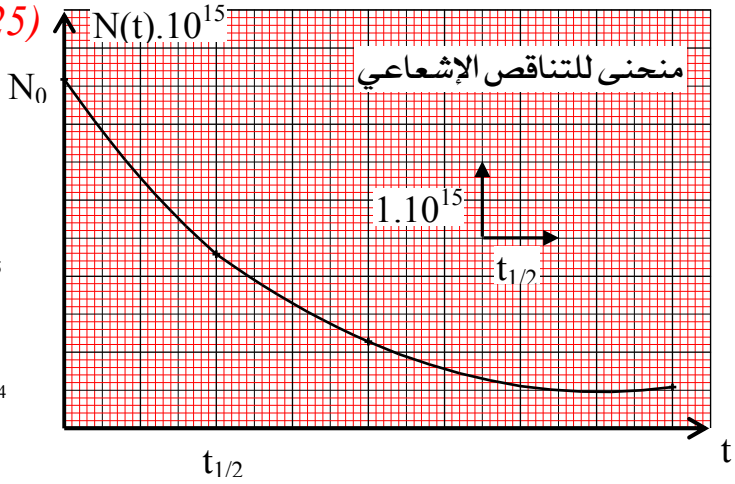
(3x0,25)

$N(t_{\frac{1}{2}}) = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}.t_{\frac{1}{2}}} = N_0 e^{-\ln 2} = \frac{N_0}{2} = 2,29.10^{15}$

$N(2t_{\frac{1}{2}}) = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}.2t_{\frac{1}{2}}} = N_0 e^{-2\ln 2} = \frac{N_0}{2^2} = \frac{N_0}{4} = 1,14.10^{15}$

$N(3t_{\frac{1}{2}}) = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}.3t_{\frac{1}{2}}} = N_0 e^{-3\ln 2} = \frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8} = 5,73.10^{14}$

(0,25)



ث- العلاقة بين $A(t)$ و $N(t)$: $A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = -(-\lambda N_0)e^{-\lambda t} = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = \lambda N(t)$ (0,5)

ج- حساب النشاط الإشعاعي A_0 : $A_0 = \lambda N_0 = N_0 \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = 4,59.10^9 Bq$ (0,5)

ح- حساب نشاط العينة بعد $4h$: $t = 4h = 14400s$

$A(14400) = A_0 e^{-\lambda 14400} = 4,52.10^9 Bq$ (3x0,25)

خ- حساب قيمة التغير النسبي في النشاط الإشعاعي بعد $4h$:

$\boxed{D\% = \frac{A_0 - A(t)}{A_0}100 = 1,5\%}$ (0,25)