ثانوية العقيد بوقرة	إختبار الفصل الأول (2009-2010)	الأقسام : 3 ر ، 3 ت ر ، 3 ع تج
الشلف	علوم فيزيائية	المدة : ساعتان

التمرين الأول :

تشارك شاردة تيوكبريتات في ثنائتي أكسدة – إرجاع هما : 1 * $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$ ، 2* $S_2O_3^{2-} /S(s)$

1 - يمكن لشاردة التيوكبريتات أن تلعب دور المؤكسد ودور المرجع ، كيف تسمى العملية التي تحدث لهذه الشاردة.
2 - تجرى العملية في وسط حامضي ولهذا الغرض نستعمل محلول تيوكبريتات الصوديوم تركيزه المولي $C_1 = 0,25\ mol/L$ ، ومحلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C_2 = 1mol/L$

أكتب معادلة تفاعل الأكسدة - إرجاع الحاصل مرورا بالمعادلتين النصفيتين .

3 - التحول السابق بطيئ وتام ويمكن متابعته بالعين المجردة نظرا لترسب الكبريت ذي اللون الأصفر، الذي يجعل المحلول تدريجيا ذي لون أبيض عاتم .
لغرض معرفة تأثير التراكيز المولية للمتفاعلات على سرعة التفاعل نجري أربعة تجارب كل منها في بيشر سعته 100mL ويحتوي كل واحد على : حجم V_1 من محلول تيوكبريتات الصوديوم ذي التركيز C_1 ، وحجم V_3 من الماء ، عند اللحظة $t = 0$ (لحظة تشغيل الكرونومتر) نضيف لكل منها حجما V_2 من حمض كلور الماء ذي التركيز C_2 ، كل بيشر موضوع فوق ورقة بيضاء رسمت عليها علامة + سوداء نسجل بالنسبة لكل بيشر المدة الزمنية Δt التي بعدها لا ترى العلامة بالعين المجردة من خلال المحلول بسبب عاتمية المحلول.

التجربة	V_1(mL)	V_2(mL)	V_3(mL)	Δt (s)
1	10	6	34	130
2	20	6	24	90
3	30	6	14	60
4	40	6	4	25

1 - ما سبب إضافة الماء في كل مزيج ؟
2 - أحسب الكميات الإبتدائية لكل متفاعل في كل تجربة ، لخص النتائج في جدول ، ماذا تستنتج ؟
3 - أ) أنشئ جدول تقدم التفاعل للتجربة 1 .
ب) أحسب في كل تجربة التقدم الأعظمي وحدد المتفاعل المحد.
جـ) من بين التجارب واحدة ذات ميزة خاصة حددها.
4 - أحسب في كل تجربة كتلة الكبريت المتشكلة في نهاية التفاعل. يعطى : الكتلة المولية للكبريت : $M = 32\ g/mol$

التمرين الثاني :

I - تصدر نواة أحد نظائر الكوبالت $^{60}_{27}Co$ إشعاعا β^- مع نواة متولدة تكون في حالة مثارة .

1 -ما معنى نظائرالكوبالت ؟ أعط تركيب النواة $^{60}_{27}Co$.

2 - أكتب معادلة تفكك "الكوبالت 60" يعطى :

$_{25}Mn$	$_{26}Fe$	$_{27}Co$	$_{28}Ni$	$_{29}Cu$

أذكر القوانين التي تمكن من التعرف على النواة المتولدة.

II – يستقبل مركز طبي عينة من "الكوبالت60 "

1 -أذكر بإختصار ما تعرفه عن إستخدام العناصر المشعة ومنها "الكوبالت60" في الطب .
2 -أحسب عدد الأنوية N_0 المحتواة في عينة من ^{60}Co كتلتها $m = 1\mu g$ عند نقطة إستقبالها في المركز الطبي.
3 -ذكر بالعبارة التي تعطي عدد الأنوية N المتبقية في العينة في اللحظة t بدلالة N_0 ، t ، λ (λ ثابت النشاط الإشعاعي)

كيف يسمى هذا القانون ؟ بين أنه يمكن كتابته بالشكل $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/t_{1/2}}$.

III – يعرف النشاط A لعينة مشعة بأنه يساوي عدد التفككات خلال وحدة الزمن $A = -\frac{dN}{dt}$ يقاس بواسطة عداد خاص

ومن هذا التعريف استنتجت العبارة $A = A_0 e^{-\lambda t}$.

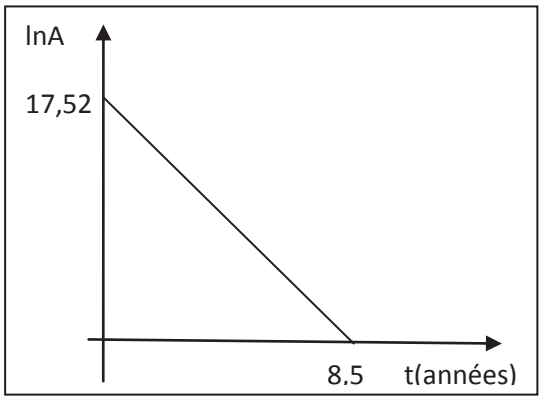
بالإعتماد على برنامج ملائم أمكن رسم بيان لوغارتم النشاط A للعينة (الواردة في الفرع II) بدلالة الزمن ln A = f(t) .

1 -بإستخدام البيان والعبارة النظرية أوجد قيمة λ مقدرة بـ (an^{-1})

2 - أ) عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

ب) أكتب علاقة $t_{1/2}$ بـ λ .

جـ) أحسب $t_{1/2}$ مقدرا بـالسنة (ans) .



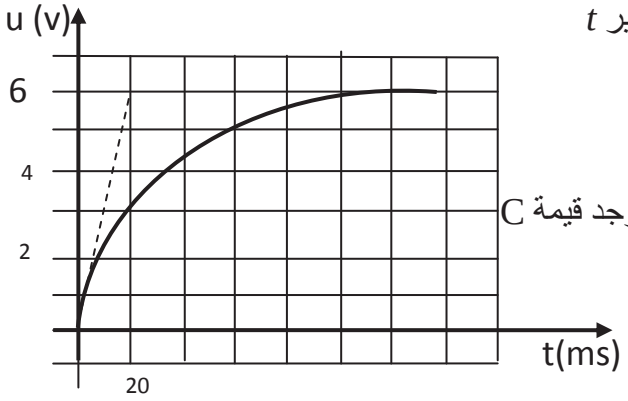
يعطى : ثابت آفوغادرو $N_A = 6{,}02 .10^{23}$

الكتلة المولية لـ "الكوبالت 60 " : $M = 60\ g/mol$

التمرين الثالث :

تتألف دارة كهربائية من مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E = 6V و مكثفة مفرغة سعتها C و قا طعة K ، ناقل اومى مقاومته R=1K Ω نغلق القاطعة فى اللحظة t = 0 .

نتابع تطور التوتر الكهربائى بين طرفى المكثفة u_C بدلالة المتغير t



1 - ارسم مخططا للدارة المستعملة.

2 - إستنتج من البيان ثابت الزمن τ ما مدلوله الفيزيائى ؟ أوجد قيمة C

3 -اكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة (q (t خلال الشحن .

4 -تحقق ان حل ه ذه المعادلة من الشكل $q(t)=q_0(1-e^{-bt})$. أوجد قيمة العدد b

5 -تعزل المكثفة المشحونة سابقا وتوصل مع القاطعة K وناقل أومي مماثل للسابق .

أ - ماذا يحدث للمكثفة عند غلق القاطعة ؟

ب -كيف تتحول الطاقة المخزنة فى المكثفة .علل ؟

جـ - اعط عبارة الطاقة المخزنة فى المكثفة بدلالة q_0, C, t, τ (بإعتبار جهة تيار الشحن هي الموجبة)

ع	الإجابة

التمرين 1 : (7 نقاط)

1- تسمى العملية : تفكك ذاتي لـ $S_2O_3^{2-}$

2- معادلة الأكسدة - إرجاع

مزدوجة $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$: $2S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2e$

مزدوجة $SO_2/S_2O_3^{2-}$: $S_2O_3^{2-} + 6H^+ + 4e = 2S + 3H_2O$

0,5 — 1 — 1

$5S_2O_{3(aq)}^{2-} + 6H_{(aq)}^+ = 2S_{(s)} + 2S_4O_{6(aq)}^{2-} + 3H_2O_{(l)}$

3-1- السبب في إضافة الماء لكل جشة :

هو تخفيف المحلول وجعل حجمه مساوٍ في جميع البيانس $V = 50 ml$.

0,5

3-2 : الكميات الابتدائية في كل تجربة :

التجربة	$n_0(S_2O_3^{2-})$ mol	$n_0(H^+)$ mol
1	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$
2	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$
3	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$
4	$10 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$

1

حجم المحلول الكبريتي الذي يضاف في كل تجربة يزيد بزيادة عدد المولات لـ $S_2O_3^{2-}$ بتزايد التركيز المولي ونلاحظ من الجدول أنه بزيادة التركيز تنقص المدة الزمنية للوصول لنهاية التفاعل أي تزداد سرعة التفاعل.

0,5

التجربة	$\Delta t(s)$	$[S_2O_3^{2-}]_0 = \frac{n_0}{V}$ mol/L	$[H^+]_0 = \frac{n_0(H^+)}{V}$ mol/L
1	130	0,05	0,12
2	90	0,10	0,12
3	60	0,15	0,12
4	25	0,20	0,12

3-3-أ : جدول تقدم التفاعل

الكميات بالمول (mol) وتقدم التفاعل x.

الحالة	$5S_2O_{3(aq)}^{2-} + 6H_{(aq)}^+ = 2S_{(s)} + 2S_4O_{6(aq)}^{2-} + 3H_2O$				
ح-ا	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	0	0	بكثرة
ح-ت	$2,5 \cdot 10^{-3} - 5x$	$6 \cdot 10^{-3} - 6x$	$2x$	$2x$	
ح-ن	$2,5 \cdot 10^{-3} - 5x_{max}$	$6 \cdot 10^{-3} - 6x_{max}$	$2x_{max}$	$2x_{max}$	

1

3-3-ب : التقدم الأعظمي في كل تجربة

التجربة	المتفاعل المحد	x_{max} (mol)
1	$S_2O_3^{2-}$	$5 \cdot 10^{-4}$
2	التركيز المولي لشوارد الأكسونيوم	10^{-3}
3	H^+	10^{-3}
4	H^+	10^{-3}

1

3-3-ج : التجربة هي المميزة عن بقية التجارب في كون الكميات الابتدائية تحقق الشروط الستوكيومترية .

0,5

4- كتلة الكبريت في كل تجربة :

تحسب كتلة الكبريت من العلاقة :

$m = n_f \cdot M$

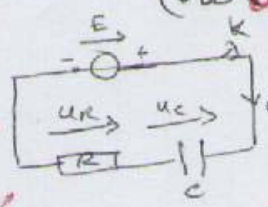
$m = 2x_{max} \cdot M$

التجربة	$n = 2x_{max}$ (mol)	$m = 2x_{max} \cdot M$ (g)
1	10^{-3}	$10^{-3} \cdot 32 = 0,032$ g
2	$2 \cdot 10^{-3}$	0,064
3	$2 \cdot 10^{-3}$	0,064
4	$2 \cdot 10^{-3}$	0,064

1

الإجابة	ع
التمرين الثاني: (7ن نقاط)	
I- 1- النظائر آنوية لنفس العنصر الكيميائي تتشابه في العدد الذري Z وتختلف في العدد الكتلي A.	0,5
تركيب نواة $^{60}_{27}Co$: 27 (P) و 33 (n)	0,5
2- معادلة تفكك الكوبالت: $^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{A}_{Z}X^{*} + {}^{0}_{-1}e$	0,5
من قوانين صودي $\begin{cases} 60 = A + 0 \\ 27 = Z - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} A=60 \\ Z=28 \end{matrix}$	0,5
النواة المتولدة هي $^{60}_{28}Ni$ بنيكل.	
النواة المتولدة في حالة مثارة $^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni^{*} + \beta^{-}$	
$^{60}_{28}Ni^{*} \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + \gamma$	
$^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + \beta^{-} + \gamma$	0,5
II- 1-: نستخدم العناصر المشعة (النظائر المشعة) ومنها $^{60}_{27}Co$ في الطب لعلاج السرطان بحيث في إتلاف الخلايا السرطانية وتوقيف الورم السرطاني من الانتشار السريع.	0,5
2- عدد الأنوية N_0 في العينة $m = 1\mu g$	
$N_0 = \frac{m}{M} \cdot N_A$	0,5
$N_0 = \frac{10^{-6}}{60} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 10^{16}$ نواة	
3- عبارة N:	
$N = N_0 e^{-\lambda t}$	0,5
يسمى هذا القانون: قانون التناقص الإشعاعي.	0,5
إثبات أن القانون السابق يمكن كتابته بالشكل $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/t_{1/2}}$	

الإجابة	ع
لدينا $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$	
بالتعويض في قانون التناقص الإشعاعي	
$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t}$	
$N = N_0 e^{\left(-\ln 2\right) \cdot \frac{t}{t_{1/2}}}$ ، $-\ln 2 = \ln\frac{1}{2}$	0,5
$N = N_0 e^{\frac{t}{t_{1/2}} \cdot \ln\left(\frac{1}{2}\right)}$	0,5
$N = N_0 e^{\ln\left(\frac{1}{2}\right)^{t/t_{1/2}}}$ ، $e^{\ln Y} = Y$	
$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/t_{1/2}}$	
III- لدينا العبارة النظرية.	
$A = A_0 e^{-\lambda t}$	0,5
بإدخال ln على طرفيها:	
$\ln A = \ln A_0 + \ln e^{-\lambda t}$	0,5
$\ln A = -\lambda t + \ln A_0$ ---(1)	
من البيان: البيان مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته	
$\ln A = at + b$ ---(2)	0,5
حيث: $b = 17,52 = \ln A_0$	
$a = -\frac{17,52}{8,5} = -2,06\ an^{-1}$	0,5
بمطابقة (1) و (2): $-2,06 = -\lambda$	
$\lambda = +2,06\ an^{-1}$	
2-2: زمن نصف العمر $t_{1/2}$ يساوي المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية N_0	0,5
$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{2,06} = 0,336\ an$	0,5

الإجابة	ع
التمرين 3 : (6 نقاط)	
* مخطط الدارة : 	0,5
1- ثابت الزمن : $\tau = 20\ ms$	
تحديد τ : المدة الزمنية اللازمة ليصبح $u_C = 0,63E$	1
سعة المكثفة : $C = \frac{\tau}{R} = \frac{20.10^{-3}}{1.10^3} = 20.10^{-6}\ F$	0,5
3- بتطبيق قانون أوم + (استنتاج المعادلة التفاضلية) $u_C + u_R = E$; $\begin{cases} u_R = Ri \\ i = \frac{dq}{dt} \end{cases}$	
$\frac{q(t)}{C} + R\frac{dq}{dt} = E$	
$q(t) + RC\frac{dq(t)}{dt} = CE$.	0,5
2- التحقق من أن حل هذه المعادلة من الشكل $q = q_0(1 - e^{-bt})$	
ولطلب تحديد b : باستعمال المعادلة	
$\frac{dq}{dt} = q_0 b\, e^{-bt}$	
بالتعويض في المعادلة التفاضلية	
$q_0(1-e^{-bt}) + RC\, q_0 b\, e^{-bt} = CE$	
$q_0 + q_0 e^{-bt}(RCb - 1) = CE$	1,5
$RCb - 1 = 0 \Leftarrow$	
$b = \frac{1}{RC} = \frac{1}{10^3.20.10^{-6}} = \frac{1}{\tau} = 5.10^1 = 50\ (s^{-1})$	
$q_0 = CE$	
ومنه معادلة $q(t)$ من الشكل	
$q = q_0(1 - e^{-t/RC})$.	

الإجابة	ع
5-2) عند غلق القاطعة يحدث تفريغ للمكثفة - إزالة الشحنات الكهربائية و تفريغ للطاقة .	0,5
ب) تتحول الطاقة المخزنة في المكثفة إلى طاقة حرارية في الناقل الأومي (أثناء التوصيل) حسب مبدأ انحفاظ الطاقة لمغول جول : E(C) → W_C → (u,i) R → Q	0,5
2- $E(c) = \frac{1}{2}C(u_c)^2$	
$E(c) = \frac{1}{2}C\left(\frac{q(t)}{C}\right)^2$	
$E(c) = \frac{1}{2}\frac{q(t)}{C}$	0,5
أثناء التفريغ	
$q + RC\frac{dq}{dt} = 0$	
معادلة تفاضلية من الرتبة 1 حلها من الشكل $q(t) = q_0 e^{-t/RC}$	0,5
حيث $\tau = RC$ لم يتغير عن حالة الشحن R ، C بحافظا على نفس القيم السابقة	
~~$q(t) \to q_0$~~	
$E(c) = \frac{1}{2}\frac{q_0^2}{C} e^{-2t/RC}$	
$E(c) = \frac{1}{2}\frac{q_0^2}{C} e^{-2t/\tau}$	0,5
$E_{(C)_{max}} = \frac{1}{2}\frac{q_0^2}{C}$ لأن ,	