التمرين الأول: (6 نقاط)

1- نعتبر التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$\alpha A + \beta B = \sigma C + \lambda D$$

أثبت أن سرعة اختفاء النوع الكيميائي A يعبر عنه بدلالة سرعة تشكل C كما يلي : $\frac{v(A)}{\alpha} = \frac{v(C)}{\delta}$.

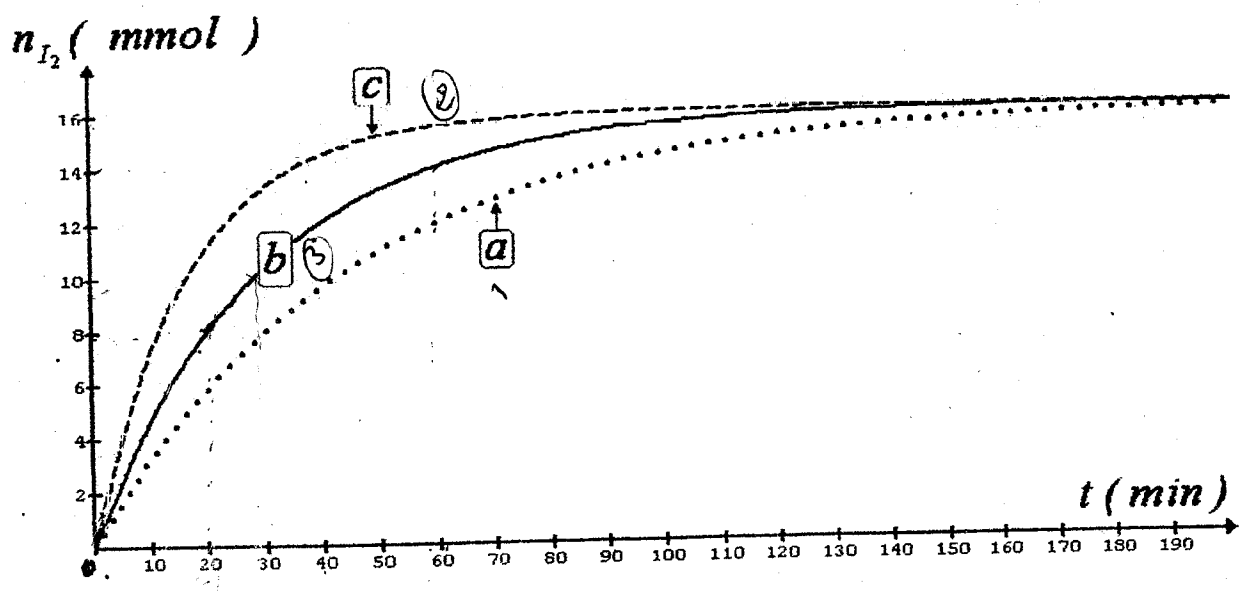
2- تتأكسد شوارد اليود I^- بواسطة الماء الأكسيجيني H_2O_2 في وسط حمضي H_3O^+ وفق التفاعل ذي المعادلة :

$$2\,I^-_{(aq)} + H_2O_{2\,(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2\,(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

نحقق 3 تجارب في أحجام متساوية حسب شروط كل تجربة كما يوضحه الجدول التالي :

رقم التجربة	1	2	3
كمية المادة الابتدائية من H_2O_2 (mmol)	n_0	n_0	n_0
كمية المادة الابتدائية من I^- (mmol)	40	80	80
كمية المادة الابتدائية من H_3O^+ .	بزيادة	بزيادة	بزيادة
درجة حرارة الوسط التفاعلي	20°C	40°C	20°C

بعد متابعة تطور تشكل عدد مولات ثنائي اليود I_2 في التجارب الثلاث تحصلنا على المنحنيات الثلاثة التالية (a) ، (b) و (c) .



أ- هل شوارد H_3O^+ تلعب دور وسيط أم متفاعل في التجارب الثلاث ؟ علل .

ب- أنسب رقم التجربة 1 , 2 , 3 لكل منحنى a ، b ، c مع التعليل .

جـ- انطلاقا من البيان ، عيّن السرعة المتوسطة لتشكل ثنائي اليود I_2 . بين اللحظة $t = 20$ min و اللحظة $t = 60$ min بالنسبة للتجربة (b) .

د- إذا كانت سرعة اختفاء I^- هي $v(I^-) = 0.4$ mmol/min أحسب سرعة تشكل H_2O التي نعتبرها $v(H_2O)$.

التمرين الثاني (7ن)

أصيب تلميذ من قسم 3 ع ت 2 بجرح في يده . فاشترى من اقرب صيدلية إليه قارورة ماء اكسجيني $H_2O_{2(aq)}$ تحمل دلالة بالحجم، (ماء أكسوجيني ذو 20حجوم (20 Volumes)).

يعلم التلميذ أن الماء الاوكسجيني يتفكك ببطء وخلال هذا التفكك ، الماء الاوكسجيني يرجع ويتأكسد في نفس الوقت .

1- هذا التفكك ينشط بواسطة إنزيم الكتلاز موجود في الدم أيضا .

أ/ إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما : H_2O_2 / H_2O ,O_2 / H_2O_2 . أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التفكك .

ب/ نظف التلميذ مكان الجرح بالماء الاوكسجيني فلاحظ تشكل رغوة . على ضوء دراستك مع أستاذك للفيزياء أشرح لماذا ؟

ج/ في القسم تلميذ وتلميذة يستعملان نظارات طبية ، هل تنصحهما بتنظيف النظارات بالماء الاوكسجيني أشرح لماذا ؟

2- في الغد عاد التلميذ بعدة قارورات وحقق مع زملائه مزيجين مختلفين في بيشرين ذات، سعة $500\,mL$.

المزيج 1 – البيشر -1	المزيج 2 – البيشر -2
$5\,mL$ من $(Fe^{+3}+3Cl^-)$ غير محمض $C_{FeCl_3}=0.2mol/L$	$10\,mL$ من $(Fe^{+3}+3Cl^-)$ غير محمض $C_{FeCl_3}=0.2mol/L$
$175mL$من الماء المقطر	$170mL$ من الماء المقطر
$20mL$من الماء الاوكسجيني ب 20حجوم	$20mL$من الماء الاوكسجيني ب 20حجوم

نبدأ قياس الزمن لحظة إضافة الماء الاوكسجيني .

أ/ ما هو تركيز الماء الاوكسجيني $[H_2O_2]$ ب 20 حجم .

ب/ استنتج الكمية الابتدائية لـ H_2O_2 الموجودة في البيشر ين . تعطى : $R=8.314SI$ و $P=1.013\times10^5\,pa$

3- عند اللحظات المختلفة نأخذ عينة قدرها $10mL$من كل مزيج ونضيف لها $10mL$من ماء جايدي و $10mL$ من حمض الكبريت تركيزه $C=1mol/L$.

أ/ لماذا نضيف الماء الجليدي ؟

ب/ ما هو الدور الذي تلعبه الشوارد $Fe^{+3}_{(aq)}$ الموجودة في محلول كلور الحديد الثلاثي ؟

4- نعاير كل عينة بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}+MnO^-_{4(aq)})$ تركيزه $C=2.00\times10^{-2}mol/L$.

للحصول على التكافؤ يجب سكب حجم $V_{éq}$. وفي الأخير تمكنا من الحصول على النتائج التالية .

لقب :

القسم : 3ع ت

اسم :

البيشر رقم -1-

رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t(min)	1.20	2.75	4.24	7.05	13.32	22.27	27.38	43.35	55.00
$V_{éq}(mL)$	34.4	33	31	28	21.6	18.1	14.2	8.60	5.90
$n(H_2O_2)mmol$									
$X(mmol)$									

البيشر رقم -2-

رقم العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t(min)	1.75	2.30	4.42	7.05	13.17	22.22	27.42	41.50	55.00
$V_{éq}(mL)$	32.5	31.0	25.4	22.0	15.0	8.2	6.0	3.5	1.8
$n(H_2O_2)mmol$									
$X(mmol)$									

أ/ اشرح بمخطط عملية المعايرة .

ب/ اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ج/ اكتب جدول تقدم تفاعل المعايرة .

د/ اثبت أن كمية مادة الماء الأكسجيني عند لحظة t تعطى بالعبارة : $n_{(H_2O_2)} = 50.[MnO_4^-]V_{éq}$

ه/ استنتج قيمة تقدم تفاعل تفكك الماء الأكسجيني عند كل لحظة .

و/ أكمل جداول القيم.

ن/ ارسم المنحنيين الممثلين لتطور تقدم تفاعل تفكك الماء الأكسجيني بدلالة الزمن .

ر/ قارن بين المنحنيين . ماذا تستخلص .

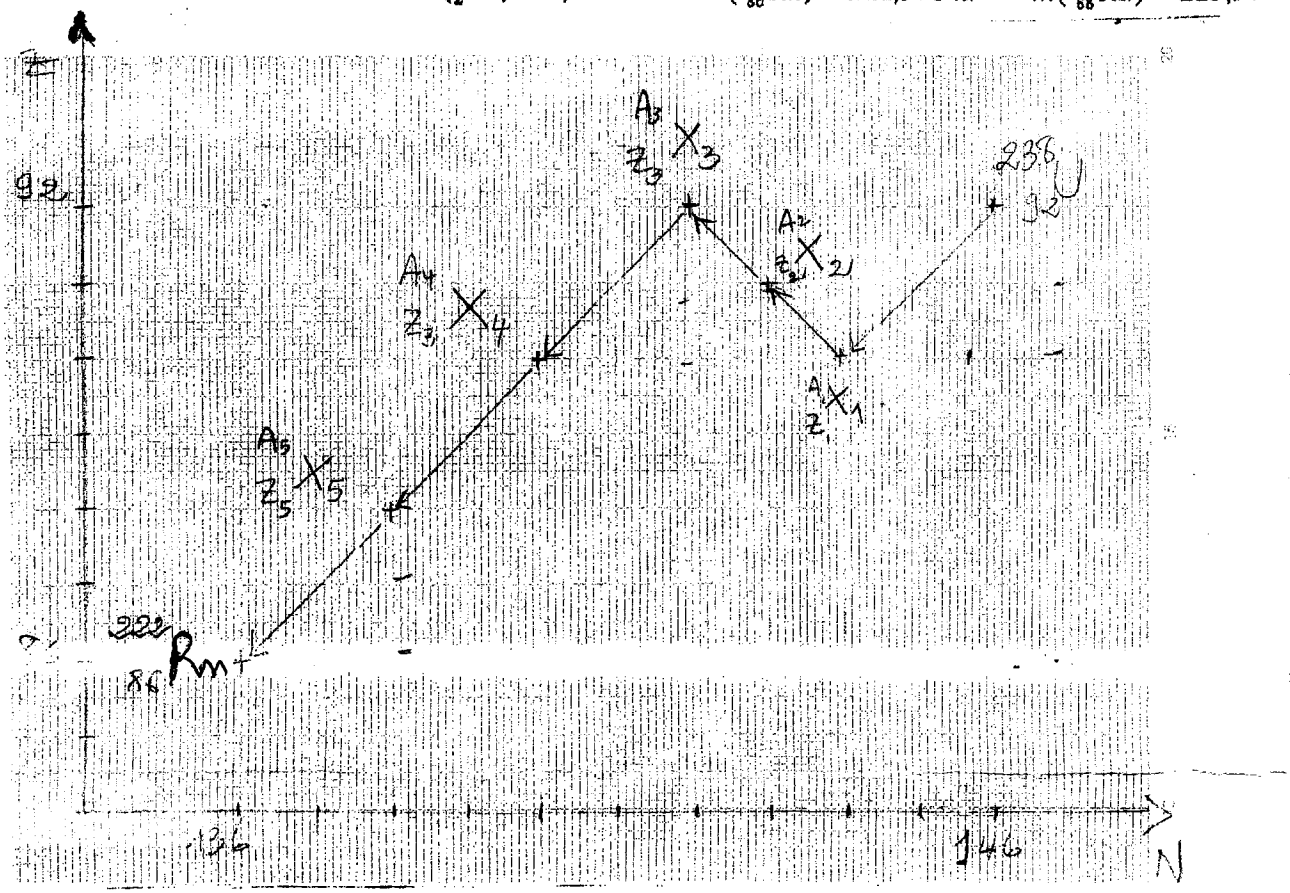
ملاحظة : تعاد مع ورقة الاجابة

مرين الثالث : (7 0 نقاط)

طيات : نصف عمر ^{235}U هو $t_{1/2} = 4,47.10^{9} ans$ ، $M(Ra) = 226\ g.mol^{-1}$ ،

$1\ eV = 1,602.10^{-19}\ J$ $1\ u.C^2 = 931,5\ MeV$ $N_A = 6,02.10$

$m(^4_2He) = 4,0015u$ $m(^{222}_{86}Rn) = 221,9704u$ $m(^{226}_{88}Ra) = 225,977$



1- إن الراديوم 226 (^{226}Ra) هو آخر عنصر مشع في عائلة اليورانيوم 238 .

أ- كيف تفسر وجود ^{235}U حتى الآن على الأرض

ب- بالاعتماد على المخطط (N . Z) حدد مميزات الأنوية $^A_Z X_i$ (بتحديد قيمة A و Z فقط) لكل نواة ناتجة عن التفككات المتتالية لليورانيوم 238 و التي توصل إلى الرادون 222 (^{222}Rn) ، مع ذكر نوع الإشعاع الذي تصدره النواة الأب في كل حالة .

2- إن نصف عمر الراديوم 226 هو : $t_{1/2} = 1600 ans$

أ- اكتب معادلة تفكك الراديوم 226

ب- اكتب العبارة الحرفية لثابت التفكك λ ، ثم احسب قيمته مقدرة بـ ans^{-1} ثم بـ s^{-1} .

3-

أ- أعط تعريف النشاط الإشعاعي A لمنبع مشع و حدد و حدته في الجملة الدولية .

ب- نعتبر عينة من الراديوم 226 كتلتها m ونشاطها A .

اكتب العبارة الحرفية التي تعطي m بدلالة : N_A , λ , A , M (الكتلة المولية للراديوم) .

ج- احسب قيمة m علما أن النشاط هو $3,7.10^{10}\ Bq$.

4-

أ- احسب التناقص الكتلي Δm الموافق لتفاعل تفكك الراديوم 226 السابق:

ب- احسب بـ MeV الطاقة المحررة خلال هذا التفاعل .

ج- احسب الطاقة المحررة خلال ساعة من عينة كتلتها 1g من الراديوم 226 .