بسم الله الرحمن الرحيم

ثانوية حي يحياوي سطيف — بكالوريا تجريبي ديسمبر 2009 — التاريخ :2009/12/23

الشعبة : 3 علوم تجريبية — المادة : علوم فيزيائية — التوقيت : 3 ساعات و نصف

الموضوع الأول

التمرين الأول :

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأكسيجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت، نعتبر التحول تاما. معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب: $H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(\ell)}$

1) - الدراسة النظرية للتفاعل:

أ - عرّف المؤكسِد والمرجع ؟ ب - ما هما الثنائيتان ox / réd الداخلتان في التفاعل؟

2) - متابعة التحول الكيميائي:

في اللحظة $t = 0\ s$ ، نمزج $100\ mL$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $0{,}20 mol.L^{-1}$ المحمض بحمض الكبريت، الموجود بزيادة، مع $100\ mL$ من الماء الأكسيجيني تركيزه المولي $0.056\ mol.L^{-1}$ ،دون أن ننسى قطرات من حمض الكبريت

2-1 - أكمل جدول التقدم وتأكد من صحة القيم المتواجدة في الجدول

المعادلة						
الحالة	التقدم	كميات المادة				
الإبتدائية	0			بزيادة	0	
الإنتقالية	x(t)					
النهائية	x_{max}	0 mol	0,0088 mol		0,0056 mol	

t (min)	$[I_2]$ mol / L	$[H_2O_2]$ mol / L	x(t)
0	0,0000	0,0280	0,0000
1	0,0048	0,0232	0,0010
2	0,0088	0,0192	0,0018
4	0,0148	0,0132	0,0030
6	0,0178	0,0102	0,0036
8	0,0194	0,0086	0,0039
10	0,0206	0,0074	0,0041
12	0,0218	0,0062	0,0044
14	0,0224	0,0056	0,0045
16	0,0228	0,0052	0,0046
18	0,0232	0,0048	0,0046
20	0,0236	0,0044	0,0047
24	0,0238	0,0042	0,0048
28	0,0238	0,0042	0,0048
32	0,0240	0,0040	0,0048
36	0,0242	0,0038	0,0048
40	0,0244	0,0036	0,0049

2-2 - أوجد العلاقة بين $[I_2]$ والتقدم x للتفاعل الكيميائي.

2-3 - عيّن التقدم الأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل عند نهاية التفاعل.

3) - يمثل الجدول التالي النتائج المحصل عليها تجريبيا بعد معايرة ثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن.

3-1 أرسم المنحنيات البيانية التالية بدلالة الزمن

$[I_2] = f(t)$ $[H_2O_2] = f(t)$, $x = f(t)$

3-2 عرف زمن نصف التفاعل ثم عينه بيانيا في كل منحنى وماذا تستنتج ؟

3-3 عرف سرعة التفاعل ثم مثل في كل منحنى مماسا عند اللحظة $t = 8\ min$ ، احسب ميله واذكر ماذا يمثل

التمرين الثاني :

يتفاعل محلول حمض كلور الهيدروجين مع الزنك وفق المعادلة التالية : $Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

في اللحظة $t = 0$ نضع كتلة $m = 1\ g$ من الزنك في حوجلة و نضيف لها حجما $V = 40\ ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0.5\ mol/l$, ولمتابعة تطور التفاعل الكيميائي الحادث نقيس حجم غاز الهيدروجين V_{H2} المنطلق في الشروط التجريبية حيث الحجم المولي $V_m = 25\ l/mol$, فتحصلنا على النتائج التالية :

hima.abdelkrim@gmail.com

t (s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
v(ml)	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200

1 -ما هي نواتج هذا التفاعل ؟
2- احسب في كل لحظة t كمية المادة n_{H2} للهيدروجين و دوّن هذه النتائج في جدول .
3- احسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .
4)انجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج العلاقة بين التقدم x و n_{H2} .
5)ارسم البيان x = f(t) . (استعمل مقياس الرسم 1cm→50s ,1cm→1mmol)
6)ما هي قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات t = 50 s و t = 400s ؟ ما ذا تلاحظ ؟ برر ذلك .
7)إذا كان التفاعل تاما فأوجد أ ـ المتفاعل المحد
ب ـ التقدم الأعظمي x_{max} .
ج ـ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. تعطى M(Zn) = 65.4 g/mol

التمرين الثالث :

يستخدم اليود المشع $^{131}_{53}I$ أساسا في معالجة سرطان الغدة الدرقية حيث يقوم بإتلاف خلايا الغدة الدرقية المتبقية بعد بترها ويقوم بمعالجة المضاعفات. زمن نصف حياته هو 8j (8 أيام).

1. تكلم باختصار عن بعض فوائد وبعض مضار النشاط الإشعاعي.
2. أحسب قيمة λ ثابت التفكك.
3. إذا كانت قيمة النشاط عند اللحظة t=0 هي $A(0) = 3,2 \times 10^7$ Bq .

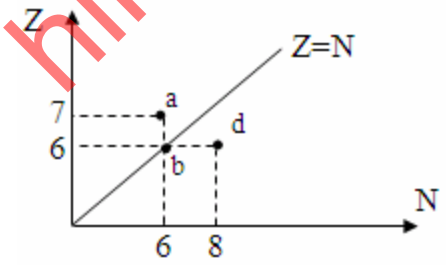
أ. أكمل الجدول التالي :

t(j)	8	16	24	32	40
A(Bq)					
lnA					

ب.أرسم البيان A=f(t) .
ج.استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ .
د. أرسم البيان lnA بدلالة الزمن t واستنتج منه قيمة ثابت التفكك λ .
هـ .في أي لحظة تصبح قيمة النشاط الإشعاعي تساوي 1Bq (ماذا توافق هذه اللحظة على البيان؟)
4. أوجد عدد الأنوية المشعة الإبتدائية N(0)

التمرين الرابع :

في المخطط (Z, N) المقابل لدينا العناصر a . b . c



العنصر	Li	B	C	N	O
Z	3	5	6	7	8

بعض عناصر الجدول الدوري

1- عين تركيب نواة كل عنصر واكتبها على الشكل $^{A}_{Z}X$ مستعينا بالجدول المستخرج من الجدول الدوري المرافق.
2- من بين هذه الأنوية حدد النواة المستقرة مع التعليل .
3- أكتب معادلة التفاعل المعبر عن النشاط الإشعاعي الذي يمكن أن يحدث لكل نواة غير مستقرة.
4- نأخذ عينة من الآزوت $^{13}_{7}N$ كتلتها 1,5g ما هي كتلة الآزوت الباقية بعد ساعة علما بأن زمن نصف عمر العنصر $t_{½}$=10 min

hima.abdelkrim@gmail.com

الموضوع الثاني

التمرين الأول :

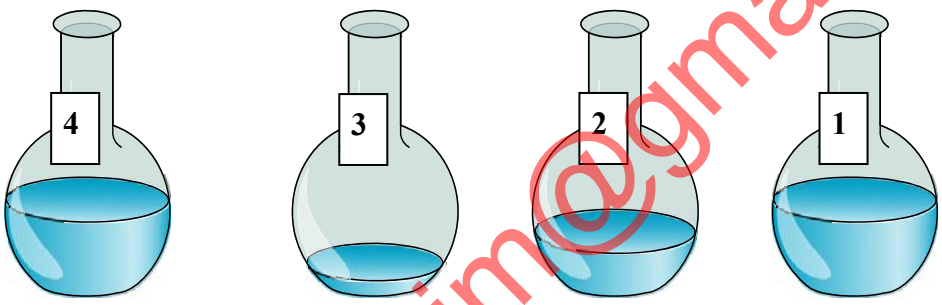
الدراسة التجريبية لتأثير العوامل الحركية في التحولات الكيميائية

نقوم بمزج حجم V_1 من محلول يود البوتاسيوم تركيزه C_1 مع حجم V_2 من محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم تركيزه C_2 و نضيف لهذا المزيج حجما V_3 من الماء في بعض التجارب .

التحول الكيميائي الحادث ينمذج بالمعادلة التالية : $S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} = 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} + I_{2(aq)}$

التجربة	1	2	3	4
حجم محلول يود البوتاسيوم V_1 ب ml	15	10	10	15
حجم محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم V_2 ب ml	15	15	10	15
حجم الماء V_3 ب ml		05	10	
درجة الحرارة ب C^o	20	20	20	45

1) ما هي الثنائيات ox/red الداخلة في هذا التفاعل ؟ اكتب معادلاتها النصفية .
2) لماذا أضفنا الماء في بعض التجارب فقط ؟
3) كيف يمكنك أن تثبت عيانيا أن التفاعل في تجربة أسرع من تفاعل تجربة أخرى ؟
4) بين أن تفاعل التجربة (2) أبطأ من تفاعل التجربة (1) .
5) بين أن تفاعل التجربة (2) أسرع من تفاعل التجربة (3) .
6) هل تفاعل التجربة(1) أبطأ أم أسرع من تفاعل التجربة (4) ؟



التمرين الثاني :

نقوم بمزج 50.0ml من محلول الماء الاكسيجيني H_2O_2 تركيزه المولي C=56 mmol/l مع 1ml من محلول حمض الكبريت صيغته $[2H_3O^+ + SO_4^{2-}]$ تركيزه C=3mol /l و 50.0 ml من محلول يود البوتاسيوم $K^+ + I^-$ تركيزه C= 0.20mol/l

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

1 -عين الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل 2 - احسب كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل

بعد تجانس المحلولين نقسم المزيج إلى عشرة أجزاء متساوية الحجم V_0=10 ml

3-ماهي كمية المادة لكل متفاعل بعد تقسيم المزيج في اللحظة t =0s

ثم عند اللحظة t_1 نوقف تفاعل أحد الأجزاء لمعايرة كمية مادة ثنائي اليود المتواجدة في هذا الجزء،عند اللحظة t_2 نكرر نفس العملية لجزء آخر ،وهكذا إلى غاية معايرة كل الأجزاء ،في النهاية تحصلنا على الجدول التالي

t (s)	0	60	160	270	360	510	720	900	1080	1440	1800
V_E (ml)	0	2.2	4.8	6.5	7.5	9.0	10.5	11.5	12.5	13.5	14 .0
n_1(mmol)	0	0.044	0.096	0.13	0.15	0.18	0.21	0.23	0.25	0.27	0.28
n_2(mmol)	0.28	0.24	0.18	0.15	0.13	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01	0.00
n_3(mmol)	1.00	0.91	0.81	0.74	0.70	0.64	0.58	0.54	0.50	0.46	0.44
n_4(mmol)	0.60	0.51	0.41	0.34	0.30	0.24	0.18	0.14	0.10	0.06	0.04

$$2\,S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + I_{2\,(aq)} \rightarrow 2\,I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$$

hima.abdelkrim@gmail.com

لمعايرة ثنائي اليود نستعمل محلول ثيوكبريتات الصوديوم الذي تركيزه المولي C = 0.040 mol/l

4- تعطى معادلة تفاعل المعايرة عين الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل

5- قارن النتائج المتحصل عليها في السؤال 3 مع نتائج الجدول عند اللحظة t=0s وماذا تستنتج؟

6 - نلا حظ في الجدول عددين متماثلين هل هناك علاقة بينهما

7 - التحول الذي يتم خلال المعايرة بطيء ام سريع؟ علل

8 - مثل بيانيا على ورقة مليمترية المنحنيات n=f(t) واستنتج ماذا يمثل كل منحنى

التمرين الثالث :

إن السيزيوم $^{139}_{55}Cs$ مشع و يبعث β^- , و يتحول إلى أحد نظائر الباريوم Ba .

1) اكتب معادلة هذا التفكك .
2) احسب λ ثابت النشاط الإشعاعي للسيزيوم 139 إذا كان دوره $t_{1/2}$= 7.2 mn تقريبا.
3) ما هو الزمن اللازم لتنخفض كتلة عينة m_0 من السيزيوم إلى 1/10 من هذه الكتلة ؟
4) ما هو نشاط عينة من السيزيوم كتلتها m = 1 µg ؟ يعطى $N_A = 6.02\ 10^{23}$

التمرين الرابع :

غواصة وقود مفاعلها اليورانيوم المخصب (الغني بالنظير 235), نواة اليورانيوم لهذا النظير تقبل عدة انشطارات منها المبين في المعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{40}Zr + ^{138}_{52}Te + 3\,^{1}_{0}n + \gamma$$

1) بين كيف يؤدي هذا التفاعل إلى تفاعل متسلسل ؟
2) أوجد التغير في الكتلة المرافق لإنشطار نواة اليورانيوم.
3) استنتج الطاقة المحررة أثناء هذا الإنشطار , وفي اي شكل تظهر هذه الطاقة ؟
4) نقبل بأن جميع الإنشطارات تتم وفق الكيفية السابقة فاحسب كتلة اليورانيوم المستهلكة خلال 30 يوما من طرف هذه الغواصة إذا كان مفاعلها ينتج استطاعة حرارية متوسطة قدرها 25Mw .
5) النواتان الناتجتان في هذا الإنشطار $^{95}_{40}Zr$. $^{138}_{52}Te$ مشعتان و يصدران إشعاع β^- .

أ) اكتب معادلات تفكك هاتين النواتين إذا كانت النواتان الابنان الناتجتان عن هذا التفكك هما على الترتيب اليود و النيوبيوم . ب)احسب الطاقة المحررة خلال كل تفكك وقارنها مع الطاقة المحررة أثناء الإنشطار ,ماذا تستنتج؟

تعطى

اسم الفرد	اليورانيوم 235	زركونيوم95	تيلور138	اليود138	النيوبيوم95	إلكترون	النيترون
رمز الفرد	^{235}U	$^{95}Z_r$	$^{138}T_e$	^{138}I	^{95}Nb	$^{0}_{-1}e$	$^{1}_{0}n$
(u) m	234.99333	94.88604	137.90067	137.89324	94.88429	0.00055	1.00866

حكمة

لا يوجد في الحياة إنسان فاشل ولكن يوجد إنسان بدأ من الصفر وبقي فيه

أستاذ المادة :هيمة عبد الكريم

تمنياتي لجميع بناتنا وأبنائنا بالتوفيق

hima.abdelkrim@gmail.com

تصحيح الموضوع الأول الإختبار التجريبي

التمرين الأول : 6 نقاط

1- الدراسة النظرية للتفاعل :

أ- المؤكسد هو كل فرد كيميائي بإمكانه اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي 0.5

المرجع هو كل فرد كيميائي بإمكانه فقد إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي 0.5

ب – الثنائيتان المشاركتين في التفاعل H_2O_2/H_2O و I_2/I^- 0.5

2- متابعة التحول الكيميائي

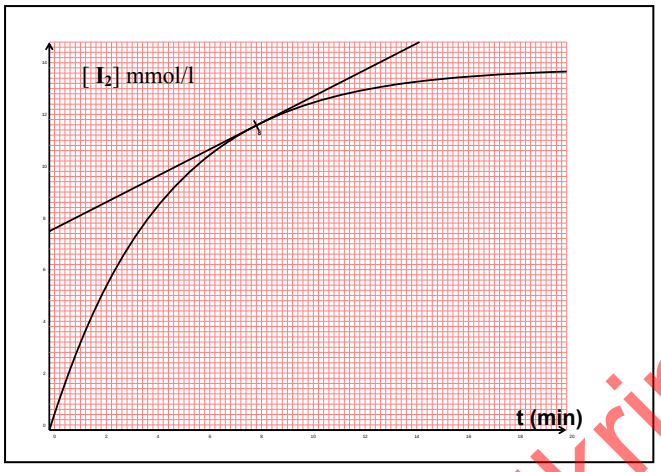
2-1 إكمال جدول التقدم والتأكد من صحة القيم المتواجدة في الجدول 0.5

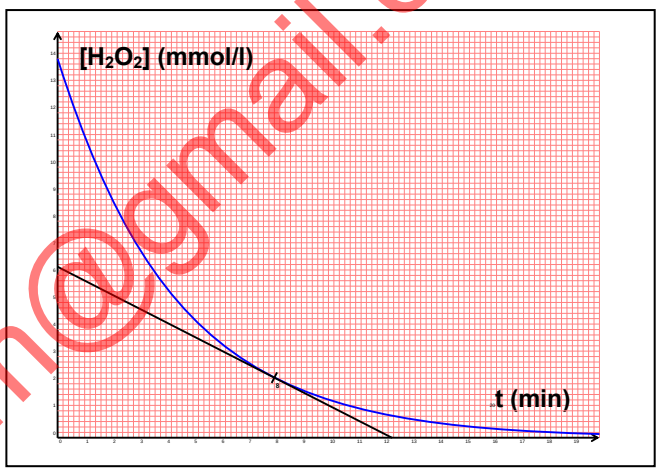
معادلة التفاعل		H_2O_2	+ $2\ I^-$	+ $2\ H_3O^+$	= I_2	+ $4\ H_2O$
حالة الجملة	التقدم	$n(H_2O_2)$	$n(I^-)$	بزيادة	$n(I_2)$	بزيادة
الحالة الإبتدائية	0	0.0056	0,02		0	
الحالة الإنتقالية	x	$0,0056 - x$	$0,02 - 2\ x$		x	
الحالة النهائية	$x_{max}= 0,0056$	0	0,009		0.0056	

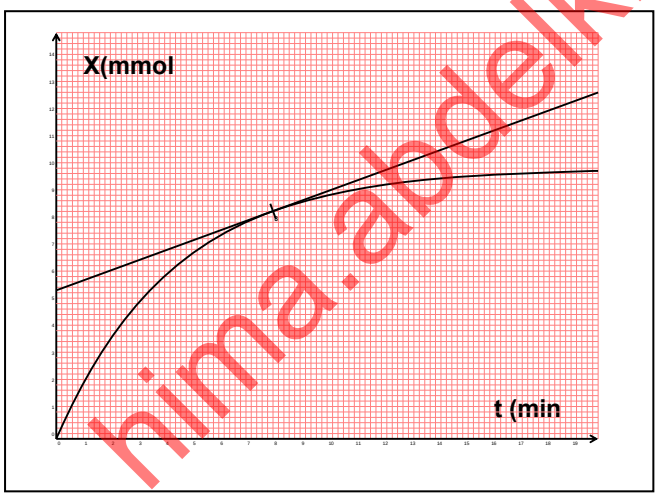
2-2 العلاقة بين التركيز المولي لجزيئات ثنائي اليود ومقدار التقدم x $x= [I_2].V$ 0.5

3-2 التقدم الأعظمي $x_{max} = 0.0056$ mol قيمة تركيز ثنائي اليود عند نهاية التفاعل $[I_2] =x_{max} / V =0.0056/0.2$ 0.5

3- 1 رسم المنحنيات 0.5+0.5+0.5







2-3 زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي ،كما يمكن أن نعطيه تعريفا آخر

زمن نصف التفاعل هو المدة الزمنية اللازمة لتفاعل نصف كمية المادة الابتدائية للمتفاعل المحد

تعيين زمن نصف التفاعل بيانيا : نجد $t_{1/2}$=3min تقريبا في المنحنيات الثلاث نستنتج أن هذا المقدار يعتبر خاصية مميزة لكل تفاعل فمهما كان شكل المنحنى سنجد نفس المقدار 0.5

3-3 سرعة التفاعل هي مقدار لحظي من خلاله يمكننا التعرف على مقدار التقدم x (كمية المادة المتشكلة في المعامل الستكيومتري،أو كمية المادة المتفاعلة في المعامل الستكيومتري) في كل ثانية

- تمثيل المماس في كل منحنى عند اللحظة t =8 min

- حساب الميل في كل حالة v_1 =0.7mmol/l.min وهي تمثل السرعة الحجمية

المنحنى الثاني v_2 = - 0.7mmol/l.min وهي تمثل السرعة الحجمية لإختفاء الماء الأوكسجيني

المنحنى الثالث v_3= 0.14 mmol /min وهي تمثل سرعة التفاعل 0.5+0.5

hima.abdelkrim@gmail.com

التمرين الثاني : 5 نقاط

1 - نواتج هذا التفاعل هي : شوارد الزنك الثنائية $Zn^{2+}_{(aq)}$ و غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$ و الماء $H_2O_{(l)}$. (0.5ن)

2- حساب كمية مادة غاز الهيدروجين في كل لحظة وتدوينها في جدول ،نستعمل العلاقة $n(H_2) = V_g / V_M$ 0.5 ن

t (s)	0	60	100	150	200	250	300	400	500	750
$n(H_2)$ (mmol)	0	1.44	2.56	3.44	4.16	4.80	5.28	6.16	6.80	8.00

3- حساب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات

$n(Zn) = m / M$, $n(Zn) = 1/ 65.4 = 0.0153$ mol

$n(H^+) = C.V = 0.5 \times 0.04 = 0.02$ mol 0.5 ن

4- جدول التقدم 0.5 ن

معادلة التفاعل		Zn + $2\,H^+$ = Zn^{2+} + H_2			
حالة الجملة	التقدم	$n(Zn)$	$n(H^+)$	$n(Zn^{2+})$	$n(H_2)$
الحالة الإبتدائية	0	0,015	0,02	0	0
الحالة الإنتقالية	x	$0,015 - x$	$0,02 - 2x$	x	x
الحالة النهائية	$x_{max}= 0,01$	0,005	0	0,01	0,01

العلاقة بين التقدم x وكمية مادة غاز الهيدروجين الناتجة $x = n(H_2)$

5 - رسم المنحنى البياني $x = f(t)$ 0.5 ن

6- قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات :

$v = 5.88\ 10^{-4}$ mol/l.s : $t = 50$ s (0.5ن)

$v = 1.95\ 10^{-4}$ mol/l.s $t = 400$s

نلاحظ أن السرعة الحجمية للتفاعل تناقصت (ن) وذلك لتناقص تركيز المتفاعلات (0.5ن).

7- إذا كان التفاعل تاما ($X_{max} = X_f$) فإن : $1.53\ 10^{-2} - x_f = 0$ أو $2\ 10^{-2} - 2\,x_f = 0$ هذا يعني أن

$X_{max} = 1.53\ 10^{-2}$ mol أو $X_{max} = 1.0\ 10^{-2}$ mol وقيمة X_{max} التي تحقق المتراجحتين

$1.53\ 10^{-2} - X_{max} \geq 0$ و $2.\ 10^{-2} - X_{max} \geq 0$ هي (0.5ن)

إذا المتفاعل المحد هو شوارد H^+ $X_{max} = 1.0\ 10^{-2}$ mol (0.5ن).

أما زمن نصف التفاعل فهو الزمن الموافق ل : $X = X_{max}/2 = 5.\ 10^{-3}$ mol و من المنحنى نجده حوالي :

$t_{1/2} = 270$ s (0.5ن)

التمرين الثالث : 5 نقاط

1 - بعض مضار النشاط الإشعاعي:

* التسبب في أمراض خطيرة معظمها أمراض سرطانية * تلوث البئية مما يسبب أخطار على المنتوجات الفلاحية

بعض فوائد النشاط الإشعاعي:

* توليد الطاقة . * الاستعمال الطبي .

2- حساب قيمة λ ثابت التفكك

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{8} = 8,66 \times 10^{-2}\ j^{-1}$$

3- ملء الجدول

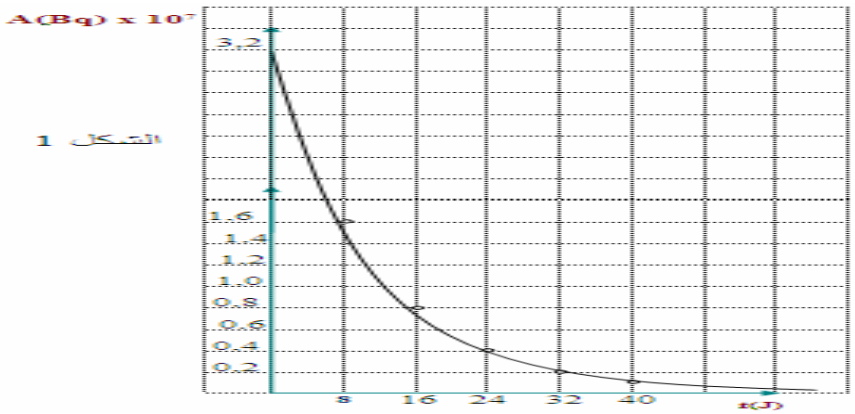
$$A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

مثال : لما $t = 8\ j$ فإن $A(8) = 3,2 \times 10^7 \cdot e^{-8,66 \times 10^{-2} \cdot 8} = 1,6 \times 10^7\ Bq$

$t(j)$	8	16	24	32	4O
$A(Bq) \times 10^7$	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1
$\ln A$	16,58	15,89	15,2	14,5	13,8

hima.abdelkrim@gmail.com

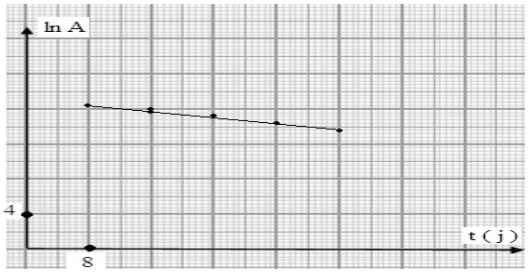
ب- رسم البيان $A = f(t)$ الشكل 1 .



الشكل 1

جـ- استنتاج قيمة ثابت الزمن τ من البيان (الشكل 2).

نرسم المماس للمنحنى في اللحظة $t = 0$ ، تمثل τ اللحظة التي يقطع فيها المماس محور الأزمنة $\tau \approx 11\ j$



د- رسم البيان $\ln A$ بدلالة الزمن t .

استنتاج قيمة λ

تمثل λ ميل المستقيم (انظر حل التمرين الرابع)

$\lambda = 8{,}7 \times 10^{-2}\ \ j^{-1}$

هـ- اللحظة التي تصبح فيها قيمة النشاط الإشعاعي تساوي 1Bq هي تقريبا 25τ

4- عدد الأنوية المشعة الإبتدائية N_0 .

$$N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{3{,}2 \times 10^7}{8{,}7 \times 10^{-2} \times 24 \times 3600} = 4{,}26 \times 10^3 \ (\text{نواة})$$

التمرين الرابع : 4 نقاط

1- تعين تركيب نواة كل عنصر وكتابتها على الشكل ${}^{A}_{Z}X$

* نواة العنصر a : $N = 6$ ، $Z = 7$ ومنه $A = 13$ إذن العنصر هو : ${}^{13}_{7}N$
* نواة العنصر b : $N = 6$ ، $Z = 6$ ومنه $A = 12$ إذن العنصر هو : ${}^{12}_{7}C$
* نواة العنصر d : $N = 8$ ، $Z = 6$ ومنه $A = 14$ إذن العنصر هو : ${}^{14}_{6}C$

2- من بين هذه الأنوية ، النواة المستقرة هي نواة ${}^{12}_{7}C$ و ذلك لأنها تقع على خط الإستقرار $Z = N$ و $Z < 20$

3- كتابة معادلة التفاعل المعبر عن النشاط الإشعاعي الذي يمكن أن يحدث لكل نواة غير مستقرة

* نواة العنصر a : بما أن $Z > N$ فإنها تقوم بتفكك β^+ و عليه تكون معادلة تفككها

$${}^{13}_{7}N \rightarrow {}^{0}_{+1}e + {}^{13}_{6}C$$

* نواة العنصر d : بما أن $Z < N$ فإنها تقوم بتفكك β^- و عليه تكون معادلة تفككها

$${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{14}_{7}N$$

4- كتلة الآزوت الباقية بعد ساعة

لدينا : $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ من جهة أخرى نعبر عن عدد الأنوية بدلالة الكتلة : $N(t) = \frac{m(t)}{M} \cdot N_A$ و منه :

$$\frac{m(t)}{M} \cdot N_A = \frac{m_0}{M} \cdot N_A \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

و لدينا : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

$$m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

ينتج :

$$m(60\ \text{min}) = 1{,}5 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{10} \cdot 60} = 2{,}3 \times 10^{-2}\ \text{g}$$

hima.abdelkrim@gmail.com

تصحيح الموضوع الثاني

التمرين الأول 4 نقاط

1) الثنائيات ox/red الداخلة في هذا التفاعل هي : ($I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$) و ($S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}/ SO_4^{2-}{}_{(aq)}$) 0.5
و معادلاتها النصفية هي على الترتيب : ($2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2e^-$) و ($S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} + 2e^- = 2SO_4^{2-}{}_{(aq)}$) 0.5

2) أضفنا الماء في بعض التجارب فقط للحصول على حجوم متساوية لمختلف الخلائط في التجارب الأربعة (حجم الوسط التفاعلي لمختلف التجارب) 0.5

3) يمكننا أن نثبت عيانيا أن التفاعل في تجربة أسرع من تفاعل تجربة أخرى
و ذلك بمقارنة الشدة اللونية لليود المتشكل حيث كلما أزدادت دكانة اللون الأسمر عرفنا أن التفاعل أسرع 1

4) تفاعل التجربة (2) أبطأ من تفاعل التجربة (1) و ذلك لأن :في الخليطين الأول و الثاني
حجم محلول بيروكسو دي كبريتات البوتاسيوم $v_2 = 15ml$ نفسه مما يعني أن لهما نفس
التركيز ب $S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$ لكن حجم محلول يود البوتاسيوم V_1 في الخليط الثاني(10ml)
أقل منه في الخليط الأول(15ml) مما يعني أن تركيز الخليط الثاني ب $I^-_{(aq)}$ أقل من تركيز الخليط الأول
و كل هذا من أجل حجم كلي للخليط 30ml وبالتالي كنتيجة لذلك يكون : تفاعل التجربة (2) أبطأ
من تفاعل التجربة (1) . 0.5

5) تفاعل التجربة (2) أسرع من تفاعل التجربة (3) و ذلك لأن :في الخليطين الثاني و الثالث
حجم محلول يود البوتاسيوم $V_1 = 10ml$ نفسه و بالتالي تركيز الخليطين ب $I^-_{(aq)}$ نفسه
لكن حجم محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم V_2 في الخليط الثاني(15ml) أكبر منه في
الخليط الثالث(10ml) وبالتالي تركيز الخليط الثاني ب $S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$ أكبر من تركيز الخليط الثالث
بنفس الشاردة و هذا من أجل حجم كليّ للخليط 30 ml و بالتالي يكون نتيجة لذلك :
تفاعل التجربة (2) أسرع من تفاعل التجربة (3) . 0.5
6) تفاعل التجربة(1) أبطأ من تفاعل التجربة (4) . 0.5

التمرين الثاني : 6 نقاط

1- تعيين الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل I_2/I^- و H_2O_2 / H_2O 0.5

2- كمية مادة المتفاعلات 0.5

$n(H_3O^+)$	$n(I^-)$	$n(H_2O_2)$
0.006 mol	0.2 x0.05=0.01mol	56 x 0.05=2.8mmol

3- بعد تقسيم المزيج إلى عشرة أجزاء متساوية الحجم 0.5

$n(H_3O^+)$	$n(I^-)$	$n(H_2O_2)$
0.0006 mol=0.6 mmol	0.2 x0.05/10=0.001mol=1mmol	56 x 0.05/ 10=0.28mmol

4- الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل I_2/I^- و $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ 0.5

5- نستنتج بعد المقارنة أن n_2 تمثل كمية مادة الماء الأوكسجيني n_3 تمثل كمية مادة شوارد اليود n_4 تمثل كمية مادة H_3O^+ 0.5

6- نلاحظ في الجدول عددين :العدد 0.28 mmol يمثل كمية المادة الإبتدائية للماء الأوكسجيني وفي نفس الوقت يمثل التقدم الأعظمي دليل أن الماء الأكسجيني متفاعل محد 0.5

7- التحول الذي يتم خلال المعايرة يجب أن يكون سريعا (من شروط تفاعل المعايرة أن يكون التحول الكيميائي الحادث سريعا) لمتابعة تحول كيميائي بطيء 0.5

8- تمثيل أربع منحنيات وإستنتاج ماذا يمثل كل منحنى 2.5
المنحنى $n_1=f(t)$ يمثل كمية مادة ثنائي اليود المتشكل
المنحنى $n_2=f(t)$ يمثل كمية مادة الماء الأوكسجيني المتبقية بعد التفاعل
المنحنى $n_3=f(t)$ يمثل كمية مادة شوارد اليود المتبقية بعد التفاعل
المنحنى $n_4=f(t)$ يمثل كمية مادة شوارد H_3O^+ المتبقية بعد التفاعل

hima.abdelkrim@gmail.com

التمرين الثالث : (4ن)

1) كتابة معادلة هذا التفكك : (1ن) $^{139}_{55}Cs \rightarrow ^{139}_{56}Ba + ^{0}_{-1}e$

2) حساب ثابت النشاط الإشعاعي λ : (1ن) $\lambda = \frac{0.693}{7.2*60} = 1.6 * 10^{-3}\ s^{-1}$

3) الزمن اللازم لتنخفض كتلة من السيزيوم إلى عشرها هو: $m = m_0\ e^{-\lambda t}$

$t = \frac{Ln10}{\lambda} = \frac{2.3}{1.6.10^{-3}} = 1438s \approx 24mn$ **هذا يعني أن (1ن)**

4) نشاط كتلة من السيزيوم m=1µg

أ- حساب N عدد الأنوية في هذه العينة : $N = \frac{m}{m_0} = \frac{10^{-6}}{139} * 6.0210^{23} = 4.3*10^{15}\ noyaux$

ب - النشاط A إذا هو : (1ن) $A = \lambda.N = 1.6\ 10^{-3} * 4.3\ 10^{15} = 6.88\ 10^{12} Bq$

التمرين الرابع : (6ن)

1) يؤدي هذا التفاعل إلى تفاعل متسلسل وذلك لأنه ينتج 3 نيترونات كل نيترون يمكن أن يحقق انشطار نواة يورانيوم وينتج لنا 3 نيترونات أخرى يمكن لكل منها أن يؤدي نفس الدور و هكذا يتسلسل التفاعل النووي . (1ن)

2) إيجاد Δ m التغير في الكتلة المرافق لإنشطار نواة اليورانيوم : (1ن)

$\Delta m = m_i - m_f = m(^{235}U) - m(^{95}Z_r) - m(^{138}T_e) - 2m(e^-) = 0.1893\ u$

3) استنتاج E_{lib} الطاقة المحررة أثناء هذا الإنشطار :

(0.5ن) $E_{lib} = \Delta m .C^2 = 0.1893.\ 931.5 = 176.33\ Mev = 2.82\ 10^{-11}\ J$

تظهر هذه الطاقة في شكل طاقة حركية للنيترونات و طاقة إشعاعية (طاقة إشعاع γ) (0.5ن)

4) حساب m كتلة اليورانيوم المستهلكة خلال 30 يوما من طرف هذه الغواصة :

أ - حساب الطاقة التي ينتجها المفاعل خلال شهر :

$E_{total} = P.t = 25\ 10^6 .(30.24.3600) = 6.48\ 10^{13}\ j$

الطريقة الأولى : ب - كتلة نواة واحدة من اليورانيوم هي : $3.9\ 10^{-25}$kg تنتج بانشطارها طاقة قدرها $2.82\ 10^{-11}$j

إذا يمكن القول أن :

$3.9\ 10^{-25}kg \rightarrow 2.82\ 10^{-11}j$

$m \rightarrow 6.48\ 10^{13}\ j$

$\Rightarrow m = (3.9\ 10^{-25} * 6.48\ 10^{13})/(2.82\ 10^{-11}) = 0.896\ kg$

الطريقة الثانية :ب - حساب N عدد أنوية اليورانيوم المستهلكة لإنتاج هذه الطاقة :

$N = \frac{6.48 * 10^{13}\ J}{2.82 * 10^{-11}\ J\ /\ noyaux} = 2.3 * 10^{24}\ noyaux$

ج - حساب m كتلة اليورانيوم المستهلكة خلال 30 يوما من طرف هذه الغواصة :

(1ن) $m = N .m_{at} = 2.3 * 10^{24} . \frac{235}{6.02 * 10^{23}} = 896\ g = 0.896\ kg$

5) أ - كتابة معادلات التفكك : (1ن) $^{138}_{52}Te \rightarrow ^{138}_{53}I + ^{0}_{-1}e .....(2)$,, $^{95}_{40}Zr \rightarrow ^{95}_{41}Nb + ^{0}_{-1}e .....(1)$

ب حساب الطاقة المحررة أثناء تفكك (0.25ن) , (0.25ن)

$\Delta E_1 = \Delta m\ C^2 = m(^{95}Z_r) - m(^{95}N_b) - m(e^-) = 0.0012 * 931.5 = 1.12\ Mev$

$\Delta E_2 = \Delta mC^2 = (m_i - m_f)\ C^2 = 0.00688 * 931.5 = 6.4\ Mev$

نلاحظ أن هذه الطاقة صغيرة جدا أمام الطاقة المحررة أثناء الإنشطار و بالتالي تهمل هذه الطاقة أمام طاقة الإنشطار . (0.5ن)

hima.abdelkrim@gmail.com