التمرين الأول : (5 نقاط)

شوارد الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ تتفكك ذاتيا بوجود شوارد الهيدرونيوم وتؤدي إلى ظهور راسب صلب من الكبريت S الذي يعكر المحلول وينطلق غاز SO_2 ينمذج التحول بالمعادلة التالية:

$$S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H_3O^+{}_{(aq)} = S_{(s)} + SO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

1- ماذا نقصد بالتفكك الذاتي (la dism utation) ؟

2- استنتج الثنائيتين ox/red الموافقتين واكتب المعادلتين النصفيتين ؟

3- نحضر 7 بياشر متشابهة نضع في كل واحد منها :

V_1 من محلول ثيوكبريتات الصوديوم .

V_2 من محلول حمض كلور الماء .

V_3 من الماء المقطر .

المزيج	1	2	3	4	5	6	7
$V_1(mL)$	30	40	50	20	20	20	20
$V_2(mL)$	10	10	10	10	20	30	40
$V_3(mL)$	30	20	10	40	30	20	10
الحجم الكلي (mL)	70	70	70	70	70	70	70

نقترح لمتابعة هذا التحول الطريقة التالية نضع تحت كل بيشر ورقة بيضاء كتب عليها الرمز X ونقيس المجال الزمني Δt الموافق لإختفا ء الرمز السابق منذ بداية تحضير المزيج وذلك بسبب التشكل التدريجي للكبريت S.

قياس المدة الزمنية أعطت النتائج التالية :

المزيج	1	2	3	4	5	6	7
Δt(min)	1.0	0.77	0.55	1.45	1.25	1.15	1.1

أ- اشرح كيفيا الوسيلة لمقارنة السرع المتوسطة لظهور الكبريت S .

ب - بمقارنة النتائج المتحصل عليها ما تأثير كلا من $\left[H_3O^+\right]$ و $\left[S_2O_3^{2-}\right]$.

4 – عندما تصبح كمية الكبريت المتشكلة هي n= 0.5mol تصبح العلامة X غير مرئية

أ - احسب السرعة المتوسطة الحجمية لكل مزيج

ب- من خلال هذه التجربة كيف يمكننا زيادة سرعة التفاعل ؟

التمرين الثاني : (5 نقاط)

1- تستعمل في مجال التأ ريخ عدة نوكليدات .

أ- ما هي خاصية هذه النوكليدات ؟

ب- أذكر ثلاث فوائد وثلاث أضرار للإشعاعات النووية ؟

2- الرواسب البحرية تؤرخ بالثوريوم 230 هذا النوكليد هو من العائلة المشعة لليورانيوم 238 حسب التحولات التالية .

$$^{238}_{92}U \xrightarrow{\alpha} {}^{A_1}_{Z_1}X_1 \xrightarrow{\beta^-} {}^{A_2}_{Z_2}X_2 \xrightarrow{\beta^-} {}^{A_3}_{Z_3}X_3 \xrightarrow{\alpha} {}^{230}_{90}Th \xrightarrow{\alpha} {}^{A_5}_{Z5}X_5 .....$$

زمن نصف العمر للثوريوم 230 هو $7.52\times10^4\,ans$, في ماء البحر تركيز الـ $^{230}_{90}Th$ ثابت لأن سرعة تفككه تساوي سرعة تشكله .

أ – عرف نواة مشعة .

ب – أكتب معادلات التفككات المتتالية السابقة .

3 – أوجد علاقة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم احسب ثابت النشاط الإشعاعي للثوريوم 230 .

4 – عينة مستخرجة من سطح الراسب تحتوي على $m_s = 2g$ (s هو سطح الراسب) من الثوريوم 230 .

عينة مماثلة مستخرجة من عمق الراسب $m_p = 0.012g$ حيث (p هو عمق الراسب)

- ماهو سن الرواسب المستخرجة من العمق .
- هل يمكن التأريخ لهذه الرواسب بواسطة الفحم المشع $^{14}_{6}C$ حيث $T = 5590ans$ (T هو الدور) .

التمرين الثالث : (5 نقاط)

لدينا عينة من الثوريوم $^{227}_{90}Th$ كتلتها عند $t = 0$, $m_0 = 10^{-3}$ g .

1- ما عدد الأنوية N_0 الموجودة في العينة عند $t = 0$ ؟

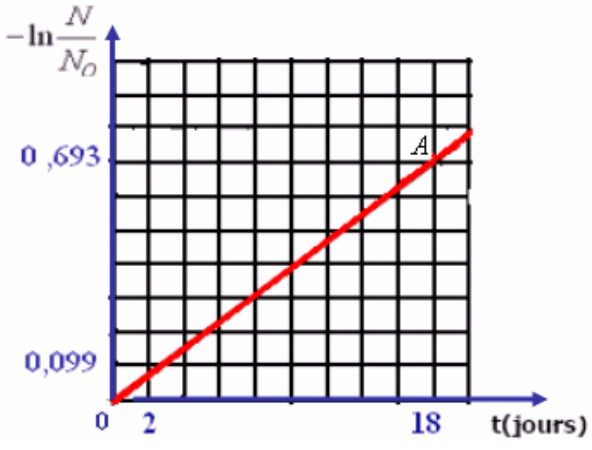
إن نواة الثوريوم $^{227}_{90}Th$ نظير مشع لعنصر الثوريوم ، تصدر إشعاعا α خلال تفككها .

2- أكتب معادلة تفكك هذه النواة وتعرف على النواة الإبن الناتجة من خلال الجدول التالي :

$_{85}At$	$_{86}Rn$	$_{87}Fr$	$_{88}Ra$	$_{89}Ac$

تتناقص عدد الأنوية خلال الزمن وفق معادلة أسية ، إبتداءا من القيمة N_0 عند $t = 0$ إلى القيمة N عند t .

قمنا بمتابعة هذا التناقص و رسمنا البيان $\ln\frac{N}{N_0} = f(t)$.



3- أكتب معادلة التناقص الإشعاعي .

4- أعط تعريف لزمن نصف عمر نواة مشعة .

5- إستخرج معادلة البيان .

6- إعتمادا على البيان حدد ثابت النشاط الإشعاعي λ ثم أحسب زمن نصف العمر .

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

التمرين التجريبي : (5 نقاط)

تحتل الجزائر المرتبة الثالثة عالميا و سطيف المرتبة الأولى وطنيا في حوادث المرور أرقام مخيفة و مرعبة جعلت جميع أطياف المجتمع تدق ناقوس الخطر لأجل ذلك وكسائر بلديات الوطن نظمت قيادة الدرك الوطني بالحامة (سطيف) هذه الأيام حملة تحسيسية حول ظاهرة حوادث المرور حيث تزهق أرواح الآلاف من الضحايا تحت شعار :

<< حان الوقت لتحريك الضمائر بغية الحد من حوادث المرور>>

و يعتبر الإنسان المتسبب بالدرجة الأولى في هذه الحوادث فتارة الإفراط في السرعة وتارة لا يحترم إشارة المرور ولا يعبؤ بها وأحيانا يسوق المركبة وهو في (**حالة سكر**) .

الإيثانول من المشروبات الكحولية صيغته CH_3-CH_2-OH , الدرجة الكحولية d لمشروب كحولي هي نسبة حجم الكحول النقي V_{alcool} الموجود في حجم كلي معطى V_{total} أي $d=\frac{V_{alcool}}{V_{total}}$.

تستعمل طريقة (الكشف اللوني) $alcootests$ حيث شوارد ثنائي الكرومات $Cr_2O_7^{2-}$ تؤكسد الإيثانول إلى حمض الايثانويك CH_3COOH .

الثنائيتان الداخلتان في التفاعل : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ ، CH_3COOH/CH_3-CH_2-OH

إن تواجد الكحول في رائحة فم الإنسان ($Haleine$) يتم التأكد منها عن طريق الكشف اللوني من البرتقالي إلى الأخضر .

وتواجد الكحول في رائحة فم الإنسان ($Haleine$) مرتبط بتواجد الكحول في الدم .

كحول درجته الكحولية $d=12^0$.

1- احسب كتلة الكحول النقي المتواجد في حجم كلي $V_{total}=500mL$ من المشروب الكحولي .

ثم احسب كمية المادة الموافقة علما أن الكتلة الحجمية للإيثانول $0.8g/cm^3$

2 - اكتب المعادلتين الإلكترونيتين النصفيتين ثم معادلة الأكسدة الإرجاعية علما أن الوسط حمضي

3 - بعد $30\min$ من تناول المشروب الكحولي نعتبر أن 10% من الكحول مر في الدم فإذا علمت أن متوسط حجم الدم عند الإنسان $V'=6L$.

أ – احسب التركيز C للكحول في الدم لإنسان شرب $0.5L$ من المشروب الكحولي.

ب – استنتج التركيز الكتلي الحجمي t .

ج – إن العتبة التي ينبغي عدم تجاوزها من أجل السياقة $t_0=0.5g/L$ هل هذا الشخص قادر على السياقة حاليا ؟

4 – إن سرعة إختفاء الكحول في الدم ثابتة وهي : $v=1.0\times10^{-4}mol/L.\min$ ماهي المدة اللازمة حتى يسوق الإنسان سيارته وذلك باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة تناوله المشروب الكحولي ؟

يعطى: $M_H=1g/mol, M_O=16g/mol, M_C=12g/mol$

الأستاذ: جوادة أحمد لخضر يتمنى لكم التوفيق والسداد

عرض حال الأختبار الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (05نقاط)

1- التفكك الذاتي هو التحول الذي يكون الفرد الكيميائي فيه مؤكسد ومرجع في آن واحد .....(0,5).

2- الثنائيتين هما $S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$ / $S_{(s)}$ و $S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$ / $SO_{2(g)}$ .....(1)

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

و .....(0,5).

$$S_2O_3^{2-} + H_2O = 2SO_2 + 2H^+ + 4e$$

3 –أ- الزمن الذي يفصل تحضير المحلول (t=0) وعدم أمكانية رؤية العلامة X يتوقف على تركيب المزيج الابتدائي فكلما كان الزمن قصيرا كلما كانت سرعة تشكل الكبريت كبيرة .....(0,5)

ب- عند مقارنة الأمزجة 1 و2 و3

حيث V_2 ثابت وV_1 يزداد و V_3 يتناقص والحجم الكلي ثابت معناه **زيادة تركيز (ثيوكبريتات الصوديوم)** تقلل من الزمن لظهور الراسب S وبالتالي الزيادة في السرعة المتوسطة للتفاعل.....(0,25)

*** عند مقارنة الأمزجة 4 و 5 و 6 و 7

V_2 **يزداد (الحمض)** V_1 ثابت(**ثيوكبريتات)** وV_3 يتناقص (الماء) الحجم الكلي ثابت

نلاحظ أيضا الزيادة في تركيز شوارد الأكزونيوم H_3O^+ يقلل من الزمن في تشكل الكبريت .وبالتالي الزيادة في السرعة المتوسطة للتفاعل .....(0,25)

4–أ-باستعمال العبارة: $v_{moyvol} = \frac{1}{V_T} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t}$ عند إختفاء العلامة X يكون $x(t)=n_0=0.5mol$

و لدينا: حجم المزيج =70 ml .....(1.5.)

رقم البيشر	1	2	3	4	5	6	7
Δt (min)	1.0	0.77	0.55	1.45	1.25	1.15	1.1
$v_{moyvol}(moL/L.\min)$	7.14	9.27	12.98	4.92	5.71	6.21	6.49

ب- من خلال التجارب السابقة يتبين أن زيادة تركيز أحد المتفاعلين يزيد من سرعة التفاعل .....(0,5)

التمرين الثاني : (05 نقاط)

1-أ- النوكليد ات التي تستعمل في التأريخ مشعة .....(0.5)

ب-فوائد الإشعاع : الطب - التأريخ - الزراعة .....(0.25)

مضار الإشعاع : عاهات وتشوهات خلقية - سرطان - تلوث البيئة .....(0.25)

2-أ- نواة مشعة :هي نواة غير مستقرة تتحول إلى نواة إبن أكثر إستقرارا وتصدر إشعاعات مثل: (ألفا – بيتا – قاما) .....(0.25)

ب-معادلات التفككات المتتالية السابقة:

$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$ .....(0.25)

$^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}X_2 + ^{0}_{-1}e$ ....(0.25)

$^{234}_{91}X_2 \rightarrow ^{234}_{92}U + ^{0}_{-1}e$ .....(0.25)

$^{234}_{92}U \rightarrow ^{230}_{90}Th + ^{4}_{2}He$ .....(0.25)

$$^{230}_{90}Th \rightarrow ^{226}_{88}X_5 + ^{4}_{2}He$$ (0.25).....

3 – إيجاد علاقة $t_{1/2}$:

لدينا من علاقة التناقص النووي : $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{1/2}}$ ومنه: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

إذا: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 9.2 \times 10^{-6} ans^{-1}$ (0.75).....

4–من قانون التناقص الكتلي : $m_p = m_s e^{-\lambda t}$ ومنه نجد:

$$\frac{m_s}{m_p} = e^{+\lambda t} \Rightarrow \ln \frac{m_s}{m_p} = \lambda t \Leftrightarrow t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{m_s}{m_p}$$ (0.25).....

نستنتج أن : $t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{m_s}{m_p} = \frac{1}{9.2 \times 10^{-6} ans^{-1}} \ln \frac{2}{0.012} = 5.56 \times 10^5 ans$ (0.75).....

لا يمكن استعمال $^{14}_{6}C$ لتأريخ هذه الرواسب لأن ال $^{14}_{6}C$ لا يؤرخ لأكثر من $40000 ans$ تقريبا (0.25).....

التمرين الثالث : (05 نقاط)

1-عدد الأنوية: $N_0 = \frac{m_0}{M} \times N_A = \frac{10^{-3}}{227} \times 6.02 \times 10^{23} = 2.65 \times 10^{18} noyaux$ (ن0.5)

2- معادلة التفكك: $^{227}_{90}Th \rightarrow ^{A}_{Z}X + ^{4}_{2}He$

حسب قانونا صودي: $227 = A + 4 \Rightarrow A = 223$ $90 = Z + 2 \Rightarrow Z = 88$ (ن0.5)

من خلال الجدول العنصر هو: $^{223}_{88}Ra$

ومنه تصبح معادلة التفكك: $^{227}_{90}Th \rightarrow ^{223}_{88}Ra + ^{4}_{2}He$ (ن0.5)

3- معادلة التناقص الإشعاعي: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ (ن0.25)

4- تعريف زمن نصف العمر:هوالزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية لعينة مشعة(ن0.25)

5- معادلة البيان: البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضياتية من الشكل:

$-\ln \frac{N}{N_0} = at$ حيث a هو ميل المنحنى.

حساب ميل المنحنى: لدينا $a = \frac{\Delta(-\ln \frac{N}{N_0})}{\Delta t} = \frac{0.693 - 0}{18 - 0} = 0.0385 jour^{-1}$

ومنه: $-\ln \frac{N}{N_0} = 0.0385t$.....(1) (ن1)

6- حساب λ : $\frac{N}{N_0}=e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \ln\frac{N}{N_0}=-\lambda t \Rightarrow -\ln\frac{N}{N_0}=\lambda t$.....(2)

بالمطابقة بين (1) و (2) نجد: $\lambda = 3.85\times10^{-2}\ jour^{-1}$ (ن01)

* حساب زمن نصف العمر: $t_{½}=\frac{\ln 2}{\lambda}=\frac{\ln 2}{0.0385}=18\ jours$ (ن01)

التمرين التجريبي : (05 نقاط)

1-حساب كتلة الكحول النقي: لدينا : $d=\frac{V_{alcool}}{V_{total}} \Rightarrow V_{alcool}=d.V_{total}$

ولدينا: $\rho=\frac{m}{V_{alcool}} \Rightarrow m=\rho V_{alcool}=\rho.d.V_{total}$ ومنه: $m=48g$ .....(ن0.5)

** كمية المادة للإيثانول : لدينا: $n=\frac{m}{M}$ ومنه: $n=1.04mol$ .....(ن0.5)

2 – كتابة المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين :

م ن أ: $CH_3-CH_2-OH_{(aq)}+H_2O_{(l)}=CH_3COOH_{(aq)}+4H^+_{(aq)}+4e^-$ ....(ن0.25)

م ن إ: $Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}+14H^+_{(aq)}+6e^-=2Cr^{3+}{}_{(aq)}+7H_2O_{(l)}$ .....(ن0.25)

المعادلة الأكسدة الإرجاعية :.....(ن0.5)

$$3CH_3-CH_2-OH_{(aq)}+2Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}+16H^+_{(aq)}=4Cr^{3+}{}_{(aq)}+3CH_3COOH_{(aq)}+11H_2O_{(l)}$$

3 – أ – التركيز المولي عندما تمر 10% من الكحول إلى الدم أي بعد 30 min .

$C=0.1\frac{n}{V_s}=0.0173mol/L$ حيث حجم الدم هو: V_s .....(ن0.5)

ب – استنتاج التركيز الكتلي الحجمي t : $t=CM=0.79g/L$ .....(ن0.5)

ج – $t \geq t_0$ ومنه هذا الشخص لايمكنه سياقة سيارته حاليا . .....(ن0.5)

4 - نعبر عن السرعة ب: $g/L.\min$

فتصبح $v_{consmassi}=v_{consmolai}M=46\times10^{-4}\ g/L.\min$ .....(ن0.5)

وعليه المدة الزمنية اللازمة للعبور من التركيز t إلى التركيز t_0 هي: $\Delta t=\frac{t-t_0}{v}=63\min$ ..(ن0.5)

وبأخذ مبدأ الأزمنة بداية تناول المشروب تكون مدة الإنتظار قبل السياقة هي: $93\min$ .....(ن0.5)

الأستاذ: جوادة أحمد لخضر يتمنى لكم التوفيق والسداد