ثانوية حفصة اقبـــــــــــو	اختبـــــــار الفصل الأول في العلوم الفيزيائية	للأقســـــام النهائية :رياضي- تقني رياضي- علمي
2011/2010		المدة: 2 ســـــاعة

التمرين الأول:

1)- يتفكك الماء الأوكسجيني ذاتيا وفق معادلة التفاعل التالية: $2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O$

يقال عن H_2O_2 ذات *10* حجوم إذا نتجت من *1 litre* منه *10 litre* من O_2 في الشرطين النظاميين(V_m=22,4 l/mol).

بين باستعانتك بجدول التقدم أن كمية H_2O_2 المتواجدة في *5,6 ml* منه هي n_0= 5 mmol .

2)- نقوم بمزج في بيشر، عند درجة حرارة ثابتة ،المحاليل التالية:

يود البوتاسيوم (K^+,I^-)	ثيوكبريتات الأمونيوم $(2NH_4^+, S_2O_3^{2-})$	حمض كبريتات الهيدروجين (H_2SO_4)	قطرات من صمغ النشا
V_1=50 ml	V_2=0,5 ml , C_2=1 mol/l	V_3=140 ml	

في اللحظة t =0 نضيف للبيشر السابق حجم *5,6 ml* من H_2O_2 ، فيحدث في البيشر تفاعلين:

- تفاعل بطيء (1) بين H_2O_2 و I^- وينتج I_2 و H_2O.
- تفاعل سريع (2) بين I_2 و $S_2O_3^{2-}$ المنتمية للثنائية Ox/red التالية: $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

اكتب المعادلتين (1) و(2) و بين ان كمية I^- تبقى ثابتة في الخليط المتفاعل.

3)- عند بداية ظهور اللون الأزرق (المميز لـ I_2 بوجود صمغ النشا) نضيف للخليط المتفاعل 0,5 ml من ثيوكبريتات الأمونيوم. نكرر نفس العملية في كل مرة يظهر اللون الأزرق فنحصل على الجدول التالي:

k يمثل عدد مرات ظهور اللون الأزرق.

المرة k		1	2	3	4	5	6
اللحظة t(s)	0	66	136	210	295	379	469
$[H_2O_2]\ 10^{-2}$ (mol/l)							

3-1- اكتب عبارة الحجم الكلي للخليط V_t بدلالة k وذلك في احد لحظات ظهور اللون الأزرق.

3-2- انجز جدول تقدم التفاعل (1) و استخرج عبارة تركيز المولي $[H_2O_2]$ بدلالة كمية $n(I_2)$ الناتجة في اللحظة t .

3-3- اذا علمت ان التفاعل (2) يحدث في شروط ستوكيومترية ،عبر عن كمية $n(I_2)$ المتفاعلة للمرة k بدلالة k.

3-4- بين ان عبارة $[H_2O_2]$ في الخليط للمرة k هي: $\boxed{[H_2O_2] = \frac{5 - 0{,}25k}{196{,}1 + 0{,}5k}}$

ثم اكمل الجدول السابق.

4)- ارسم المنحنى $[H_2O_2] = f(t)$ بالسلم: 2.10^{-3}mol/l ⟶ 1cm , 40s ⟶ 1cm

4-1- بين ان عبارة السرعة الحجمية للتفاعل (1) من الشكل : $\boxed{v = -\frac{d[H_2O_2]}{dt}}$

احسب قيمها عند اللحظات $379s$, $210s$, $66s$

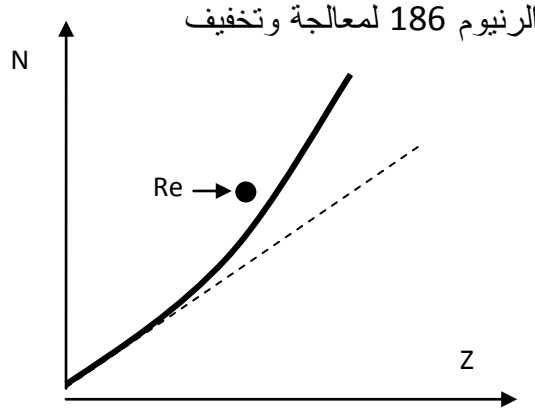
4-2- بين أن قيم السرعات المحسوبة تحقق العلاقة : $\boxed{v = \lambda\,[H_2O_2]}$ مع $\lambda \approx 8.10^{-4}s^{-1}$.

4-3- اكتب المعادلة التفاضلية للمتغير $[H_2O_2]$ ثم تحقق ان : $[H_2O_2] = [H_2O_2]_0 e^{-\lambda t}$ هو حلا لها.

4-4- عرف زمن نصف التفاعل و استخرجه من عبارة $[H_2O_2] = f(t)$.

التمرين الثاني :

الطب النووي هو الفرع الطبي الذي تستخدم فيه الإشعاعات النووية للنظائر المشعة لتشخيص وعلاج الامراض ويعتبر من احدث فروع الطب فهو في تطور مستمر .يستخدم على سبيل المثال الرنيوم 186 لمعالجة وتخفيف الامراض المرتبطة بالتهاب المفاصل .



معطيات التمرين : زمن نصف العمر لنواة الرنيوم 186 : 3,7 jours

ثابت النشاط الإشعاعي : $\lambda\ (^{186}_{z}\mathrm{Re}) = 2{,}2 \cdot 10^{-6}\ S^{-1}$

الكتلة المولية للرنيوم 186 : $M(^{186}_{z}\mathrm{Re}) = 186\ g/mol$

عدد افوقادرو : $N_a = 6{,}0 \cdot 10^{23}\ moL^{-1}$

نواة الرانيوم $^{186}_{z}\mathrm{Re}$ نواة إشعاعية النشاط β^- حيث ان النقطة الممثلة لهذه النواة في المخطط (N,Z) توجد فوق منطقة الاستقرار كما توضحه الوثيقة جانبه .

1- هل لهذه النواة فائض من البروتونات ام فائض من النيترونات مقارنة مع نظيرة لها من نفس العنصر الكيميائي توجد بالمنطقة المستقرة ؟

2- بما تسمى الدقيقة المنبعثة β^- ؟

3- تتفكك النواة $^{186}_{z}\mathrm{Re}$ لتعطي إحدى نظائر الاوسيوم $^{A}_{76}Os$.حدد A و Z واكتب معادلة التحول النووي لنواة $^{186}_{z}\mathrm{Re}$ باعتبار النواة المتولدة ليست مثارة .

4- يعلب المحلول المحتوي على الرنيوم المهيأ للحقن كدواء في قارورة سعتها $V_f = 10\ mL$ نشاط العينة التي تحتويها هذه القارورة لحظة معايرة المحلول في مختبر التصنيع الدواء هو $A_0 = 37 \cdot 10^8\ Bq$

4-1) لماذا تم تحديد تاريخ معايرة هذا الدواء ولم يتم الاكتفاء بالاشارة فقط الى نشاطه A_0 ؟

4-2) حدد كتلة الرانيوم 186 المتواجدة بالقارورة ذات الحجم $V_f = 10\ mL$ لحظة المعايرة بمختبر تصنيع الدواء .نرمز لهذه الكتلة بالرمز m_0 .

4-3) باستعانتك بمعطيات التمرين حدد النشاط A_1 لهذه العينة بعد مرور 3,7 jours على معايرتها في المختبر .

4-4) نشاط العينة من الدواء التي ينبغي حقنها في المفصل هي $A_{th} = 7 \cdot 10^7\ Bq$.حدد الحجم V من الدواء الذي ينبغي حقنه في المفصل بافتراض أن عملية الحقن تمت بعد مرور 3,7 jours على معايرة الدواء .

التمرين الثالث:

الرادون 222 غاز مشع ،عديم اللون والطعم والرائحة ينتج عن التحول النووي للاورانيوم المتواجد بالقشرة الأرضية .تتفكك نوى الرادون 222 لتعطي على التوالي وفي وقت قصير البولونيوم 218 والرصاص 214 والبيسموت 214 والبولونيوم 214 ثم الرصاص 210 .جميع الفروع المتولدة عن الرادون 222 توجد في حالة صلبة .يمكن للأربعة الأوائل أن تلتصق بدقائق الغبار الصغيرة العالقة في الهواء الجوي لتدخل بعدها إلى الجهاز التنفسي مما قد يسبب الإصابة ببعض الأمراض الصدرية وخاصة سرطان الرئة .تتجلى خطورة الرادون 222 أساسا في الإشعاعات α المنبعثة من الانوية المتولدة عنه أثناء تحولها النووي حيث أن الطاقة الإشعاعية المنبعثة خلال النشاط الإشعاعي α قد يصل إلى 6,13 Mev او 7,85 Mev

المعطيات :

الاسم	الرصاص	البيسموت	البولونيوم	الرادون
الرمز	Pb	Bi	Po	Rn
العدد الذريZ	82	83	84	86

$M(^{222}Rn) = 222,0\ g/mol$; $1\ U = 1,6605402 .10^{-27}\ kg$; $N_a = 6,02 .10^{23}\ moL^{-1}$; $C=3.10^8 m/s$;
$1\ ev = 1,6021 .10^{-19}\ J$; $t_{1/2} = 3,8$ jours (pour Rn)

النواة او الدقيقة	البولونيوم 214	البيسموت 214	الالكترون
الكتلة (u)	m(Po)= 213,995176	m(Bi)=213,998691	$m(é)=5,49.10^{-4}$

1- عرف النواة المشعة

2- باستعانتك بالنص اعلاه اكتب معادلات التحولات النووية الثلاث الأولى بالتتابع انطلاقا من الرادون222 و مرورا بالبولونيوم 218 و الرصاص 214 وانتهاء بالبيسموت 214 وحدد في كل حالة النشاط الإشعاعي المنبعث.

3 – معادلة التحول النووي للبيسموت 214 نكتب على الشكل : $^{214}_{83}Bi \longrightarrow {}^{214}_{84}Po + {}^{0}_{-1}e$

اعط عبارة الطاقة المحررة أثناء هذا التحول .

4 – احسب الطاقة المنبعثة خلال هذا التحول النووي بوحدة ev

5- أعطى قياس نشاط الرادون 222 داخل قبو مسكن القيمة 6000 Bq لكل متر مكعب من الهواء المتواجد فيه.

5-1) احسب ثابت النشاط الإشعاعي λ للرادون 222 .

5-2) حدد كتلة الرادون 222 (m_0) المتواجدة في متر مكعب من هواء هذا القبو .

5-3) تفترض ان الرادون المتواجد في القبو لا ينفلت منه نحو الخارج احسب عدد الأيام ألازمة لتصبح قيمة نشاط الرادون 222 في هذا القبو يساوي الحد الأقصى المسموح به 400 Bq في المتر مكعب من الهواء .