الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الثانوية المتعددة الإختصاصات حمام دباغ — الأساتذة: **بن الشيخ ع الرزاق + كعور**

الشعبة: علوم تجريبية+ تقني رياضي — المدة: **03 ساعات**

إمتحان الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

2008/2007

الجزء الأول: (04 نقاط)

تمرين تجريبي: (كيميـاء): الماء الأكسيجيني هو محلول لــ بيروكسيد الهيدروجين(H_2O_2)، يحفظ في قارورات خاصــة بــسبب تفككه الذاتي البطيئ، وله إستعمالات كثيرة منها: التطهير، صبغ الشعر إلا أنه خطير على العينين.

نريد متابعة تطور التفكك الذاتي للماء الأكسيجيني H_2O_2 بواسطة طريقة المعايرة ومن أجل ذلك نستعمل:

المحاليل والوسائل التالية: بيشر سعته 200mL ، 7 كؤوس بيشر سعتها 100mL ، مخلاط مغناطيسي، سحاحة، محلول H_2O_2 عديم اللون حجمه 100mL، محلول من كلور الحديد الثلاثي، ماء شديد البرودة، محلول برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$

حيث تكون طريقة العمل كمايلي: في اللحظة t=0 نعاير 10mL من الماء الأكسجيني بواسطة برمنغنات البوتاسيوم

ثم نأخذ حجم 100mLمن الماء الأكسجيني ونضعه في بيشر سعته 200mL ونضيف إليه كمية من محلول كلور الحديــد الثلاثــي وفي كل لحظة مختارة t نأخذ 10mL من المزيج ونسكبه في بيشر سعته 100mL يحتوي على 50mL من ماء شــديد البــرودة موضوع فوق مخلاط مغناطيسي ثم نعاير محتوى البيشر بمحلول البرمنغنات الموجــود بالــسحاحة ذو التركيــز C_{tit}= 15mol/L ونسجل الحجم المضاف عند التكافؤ V_e.

ندون النتائج المتحصل عليها في الجدول التالي:

t(min)	0	3.8	6.5	9.5	12.25	15.2	17.5
V_e(mL)	12.30	7.80	5.70	4.00	2.90	2.00	1.55

علما أن الثنائيات (ox/Red)هي: (H_2O_2/H_2O)، (O_2/H_2O_2)، (MnO_4^-/Mn^{2+}).

1-أ- أكتب معادلة التفكك الذاتي للماء الأكسيجيني

ب- مادور محلول كلور الحديد الثلاثي، هل يتدخل في التفاعل الحادث أم لا؟

2-أ- كيف نتعرف على نقطة التكافؤ؟

ب- ما دور الماء البارد ، هل يغير من كمية المادة؟

ج- أكتب المعادلتين النصفيتين ثم المعادلة الإجمالية للتفاعل أثناء المعايرة.

د- أوجد كمية المادة الإبتدائية للماء الأكسجيني الموجودة في 100mL .

3-أ- عبر عن الكمية $n(H_2O_2)(t)$ بدلالة C_{tit} و V_e ثم أستنتج علاقة تقدم التفاعل X الخاص بالتفكك الذاتي للماء الأكسجيني.

ب- أرسم البيان $n(H_2O_2)=f(t)$ وأوجد سرعة التفاعل عند t=0.

الجزء الثاني: (12 نقطة)

التمرين الأول: (04نقاط)

نضع في دورق زجاجي ضغطه P حجم قدره V= 40mL من محلول كلور الهيدروجين HCl تركيزه C= 0.5moL/L ثم نضع كتلة m= 1g من مسحوق الزنك حيث درجة حرارة المخبر $T=25c^0$ ثم نشغل الكرونومتر وبواســطة تجهيز معين نراقب حجم الغاز المنطلق من التفاعل بدلالة الزمن كما يوضحه الجدول التالي:

t(min)	0	1	2	3	4	5
V(mL)	0	6.3	9.9	12	13.5	14.2

علما أن الثنائيتان الداخليتان في التفاعل هي: (H^+/H_2)،(Zn^{2+}/Zn)

1-أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث في الدورق الزجاجي (مع كتابة H_3O^+ بدل H^+)، مع رسم جدول تقدم التفاعل.

ب- أوجد تقدم التفاعل الأعظمي والمتفاعل المحد.

2- علما أن الغاز المنطلق غاز مثالي والحجم المولي في شروط التجربة V_m=24L/moL،

أ- أوجد ضغط الدورق P

ب- عبر عن تقدم التفاعل X(t) بدلالة Vو V_m ثم إستنتج حجم الغاز المنطلق الأعظمي.

ج- هل إنتهى التفاعل في الدقيقة الخامسة، علل.

3- ضع جدول يوضح تغيرات تقدم التفاعل بدلالة الزمن مع رسم البيان الموافق لذلك.

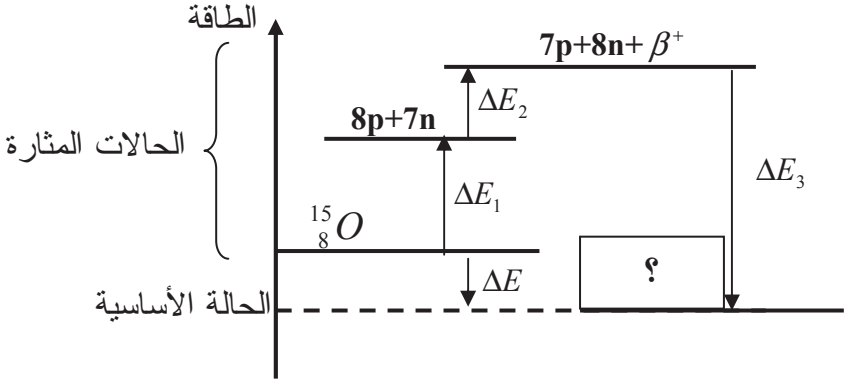
4- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند t=0

5- عبر عن كميات الأنواع الكيميائية المتواجدة بدلالة V، ثم أوجد تركيب المزيج في اللحظة t=3min وتركيز شوارد الزنك.

المعطيات: M(Zn)= 65.5 g/moL

التمرين الثاني: (04نقاط) (الفرعين مستقلين)

I - نواة الأكسجين 15 غير مستقرة (في حالة مثارة) $^{15}_{8}O$ وعند رؤية مخطط(N-Z) وجدناها تتفكك بواسطة تفكك β^+ لتعطي نواة مستقرة (في الحالة الأساسية) وتحرير طاقة قدرها ΔE، يمكن حساب هذه الطاقة بإستعمال المخطط الطاقي التالي:



1- أكتب معادلة التفكك وأكمل المخطط .

2- ماذا تمثل الطاقة ΔE_1 ثم أحسبها بـــ MeV.

3- ماذا تمثل الطاقة ΔE_2 ثم أحسبها بـــ MeV.

4- ماذا تمثل الطاقة ΔE_3 ثم أحسبها بـــ MeV.

5- أوجد الطاقة المحررة ΔE بطريقتين.

II - إن تفاعل الإندماج الأكثر توقعا في المستقبل في المفاعلات كالتالي: $^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + n$

1- ما هي شروط هذا التفاعل.

2- أحسب بـــ MeV الطاقة المحررة من هذا التفاعل.

3- أحسب كمية الطاقة الناتجة عن إندماج 1Kg من الهيدروجين ($^{2}_{1}H+{}^{3}_{1}H$)

4- أحسب كتلة البترول التي تنتج نفس كمية الطاقة علما أن 1Kg منه تنتج 42MJ من الطاقة.

التمرين الثالث: (04نقاط)

تشتغل محركات إحدى الغواصات النووية بالطاقة الناتجة عن عملية إنشطار اليورانيوم وذلك بقذف نواة اليورانيـــوم 235 بنتـــرون حسب المعادلة التالية:

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

1- تأكد من مبادئ الإنحفاظ اللازمة لكتابة هذه المعادلة.

2- أحسب طاقة الربط لكل من اليورانيوم(U)، الزركنيوم(Zr)، التيلور(Te) ثم إستنتج طاقة الربط لكل نوية بالنسبة لكل نواة.

3- أرسم منحنى أستون للطاقات السالبة وضع فيه الأنوية السابقة.

4- أحسب الطاقة المتحررة من هذا الإنشطار بطريقتين و كيف تظهر هذه الطاقة؟

5- أحسب كتلة اليورانيوم المستهلك خلال إنتقال الغواصة لمدة شهرين علمـــا أن محركاتهـــا تقـــدم إســـتطاعة قـــدرها 30MW (ميغاواط).

المعطيات الخاصة بـــالتمرينين 2+3

الرمز	^{15}N	^{15}O	^{15}F	^{2}H	^{3}H	^{4}He
العدد الذري	7	8	9	1	1	2
كتلة النواة بـــ u	14.9963	14.9987	15.0131	2.01355	3.01550	4.00150

m(Te)= 137.90067 u ،m(Zr)= 94.88604u ،m(U)= 234.99332u ، m(n)= 1.00866u

m(é)= 0.00055u ، m(p)= 1.00728u

الجزء الثالث: (04نقاط):

وضعية إدماجية: (الفيزياء)

في الطب السرطاني (الله يحفظنا جميعا)، الرسّام (الدليل) المستعمل في التصوير الطبي هو الغلوكوز المتحد مع الفلـــور 18 (^{18}F)، هذا الرسّام الذي يُجمع في الخلايا السرطانية الأكثر إستهلاكا للغلوكوز، هذه التقنية تستعمل النظائر المشعة التي تمتلك نصف عمـــر صغير مثل ^{18}F الذي نصف عمره 110min.

- عند حقن المريض بالرسّام يجب أن يكون نشاط العينة A= 260MBq .

1) الفلور $^{18}_{9}F$ نظير مشع يصنع بسرعة في مخبر التصوير الطبي ويتفكك إلى نظير الأكسجين $^{18}_{8}O$.

أ- ما معنى نظير.

ب- أعطي تركيب نواة الفلور 18.

ج- بإستعمال مبادئ الإنحفاظ أوجد نوع التفكك وأكتب المعادلة.

2) ذهبت في رحلة علمية الخاصة برحلات طلبة السنة الثالثة إلى مخبر التصوير الطبي فوجدته مجهز بجهـــاز يـــسمح بإســـتبدال مجموع الهيدروكسيل (OH^-)للغلوكوز بذرة "$^{18}_{9}F$" حيث تعلم أن عدد الأنوية N تتغير بدلالة الـــزمن حـــسب علاقـــة التنـــاقص الإشعاعي $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

أ- أعطي تعريف زمن نصف العمر علميا ثم أعطي العلاقة الرياضية.

ب- أوجد قيمة ثابت التفكك λ الخاص بـــ $^{18}_{9}F$.

3) عند حضورك إلى المخبر وجدت طبيب يحضر في نفس الوقت (t=0) جرعتين (لرسّام) لمريضين حيـــث مقـــدار الجـــرعتين تحتوي على عدد مختلف من أنوية $^{18}_{9}F$ وعند وصول النشاط إلى 260MBq يحقن الطبيب الجرعات للمريضين حيث حقن الجرعـــة الأولى على الساعة $^{h}09:00$.

* درست تغير عدد الأنوية المشعة ΔN عند الزمن Δt حيث يعطى النشاط الإشعاعي: $A = -\frac{\Delta N}{\Delta t}$.

أ- كيف تكون هذه العلاقة عندما يكون Δt صغير بكفاية.

** القياس التجريبي للنشاط كل جرعة عند كل 20min بعد لحظة صنع الجرعات (t=0) موضحة في الوثيقة-1-

نذكر: $1MBq = 10^6 Bq$

ب- أوجد علاقة النشاط A بدلالة الزمن t

ج- أحسب عدد أنوية الفلور 18 لكل جرعة عند t=0.

د- ذكّر الطبيب ساعة تحضيره للجرعتين وساعة حقنه للجرعة الثانية.

و- سألك الطبيب عن اللحظتين t_1، t_2 (بالساعات (h)) اللازمتين ليصبح نشاط العينيتن مساوي لـــ $\frac{1}{100}$ مـــن نـــشاط الجـــرعتين لحظة الحقن مع ذكر الساعة.فأجبه