الثانوية الفلاحية
جمعة سحيم
الأستاذ: المختار الوردي

فرض محـــــروس رقـــــم 2
الـــــدورة الأولى
المستوى: الثانية باك علوم زراعية
ملحوظة: يؤخذ بعين الاعتبار تنظيم ورقة التحرير
يجب أن تعطي العلاقة الحرفية قبل التطبيق العددي
استعمال رقمين معبرين في التطبيقات العددية

المادة: فيزياء- كيمياء
مدة الإنجاز: ساعتان
التاريخ: 2011/01/15

الكيميـــــاء: (7 نقط)

غاز الأمونياك NH_3 قاعدة في الظروف الاعتيادية من حيث درجة الحرارة و الضغط. يتم إنتاجه على المستوى الصناعي انطلاقا من غازي الأزوت و ثنائي الهيدروجين.
يستعمل الأمونياك في صناعة العديد من المواد الكيميائية و الأسمدة و المتفجرات و حمض النتريك و المواد البلاستيكية و في أنظمة التبريد و تكرير البترول.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل الأمونياك NH_3 مع الماء و تحديد ثابتة توازنه.
في الظروف الاعتيادية نذيب حجما V_{NH_3} من غاز الأمونياك في الماء فنحصل على محلول مائي S حجمه $V_S = 100\ ml$ و تركيزه $C_0 = 10^{-2}\ mol/l$. نقيس موصلية المحلول S فنجد $\sigma = 100{,}4 \times 10^{-3}\ mS.m^{-1}$.

المعطيات: $V_m = 24\ l/mol$ و $\lambda_{NH_4^+} = 7{,}34\ mS.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{HO^-} = 19{,}90\ mS.m^2.mol^{-1}$

1- دراسة تفاعل الأمونياك مع الماء

1-1- عرف القاعدة حسب برنشتد.
1-2- أكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء.
1-3- أحسب حجم الأمونياك V_{NH_3} اللازم لتحضير المحلول S.
1-4- أنشئ الجدول الوصفي لهذا التفاعل.
1-5- أوجد تعبير σ موصلية المحلول S بدلالة $[HO^-]$ و λ_{HO^-} و $\lambda_{NH_4^+}$.
1-6- استنتج قيمة $[HO^-]_f$
1-7- أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ بدلالة $[HO^-]$ و C_0.
1-8- أحسب قيمة x_f. ماذا تستنتج.

2- تحديد ثابتة التوازن $K = Q_{réq}$ لتفاعل الأمونياك مع الماء

2-1- أوجد تعبير $Q_{réq}$ بدلالة $[HO^-]$ و C_0. ثم بدلالة x_f و C_0.
2-2- أحسب قيمة $Q_{réq}$.

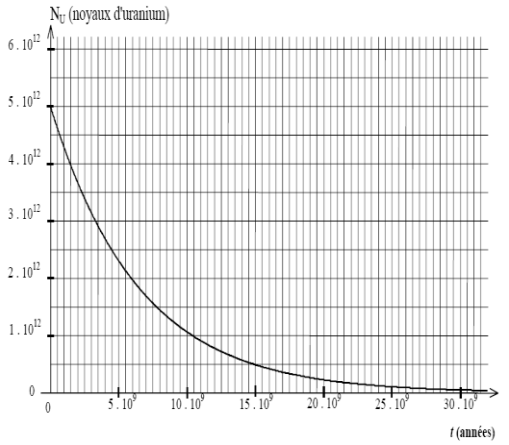
الفيزيـــــاء: (13 نقطة)

التمرين الأول (6 نقط)

1- نواة الأورانيوم $^{238}_{92}U$ إشعاعية النشاط α و ينتج عن تفتتها نواة الثوريوم $^{A}_{Z}Th$.
1-1- أكتب معادلة هذا التفتت محددا كل من A و Z.
1-2- في مرحلة ثانية هذه الأخيرة تتفتت إلى نواة البروتاكتينيوم $^{A'}_{Z'}Pa$ مع انبعاث إشعاع β^-. أكتب معادلة هذا التفتت.
2- تستمر عملية التفتت إلى أن نحصل في النهاية على نويدة الرصاص المستقرة $^{206}_{82}Pb$.
2-1- بما تسمى هذه المجموعة الناتجة عن تفتت نواة الأورانيوم؟
2-2- نعبر عن المعادلة الكلية لتحول نواة الأورانيوم إلى نواة الرصاص بما يلي:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}He$$

أ- ماذا تمثل كل من x و y.
ب- بتطبيق قانون سودي للانخفاض، حدد قيمة كل من x و y.
3- نعتبر عينة من صخرة قديمة عمرها هو عمر الأرض الذي نرمز له ب t_r.
يمكن قياس كمية الرصاص 206 في العينة من تحديد عمرها و ذلك اعتمادا على منحنى التناقص الإشعاعي لنوى الأورانيوم 238.
يعطي المنحنى التالي عدد نوى الأورانيوم المتبقية في العينة بدلالة الزمن.



3-1- ما عدد النوى البدئية لعينة الأورانيوم N_{u0} .

3-2- أوجد مبيانيا قيمة عمر النصف لنويدة الأورانيوم ثم استنتج ثابتة الزمن.

3-3- باستعمال علاقة التناقص الإشعاعي أوجد عدد النوى المتبقية عند $t_1 = 1{,}5.10^9\ ans$ ثم تحقق مبيانيا من هذه النتيجة في هذه اللحظة.

3-4- أعطى قياس عدد نوى الرصاص 206 الموجودة في العينة عند اللحظة t_r (عمر الأرض) القيمة $N_{Pb} = 2{,}5.10^{12}$.

3-4-1- أعط العلاقة بين N_u و N_{u0} و N_{Pb} (العينة تحتوي على نسبة ثابتة من ^{238}U و ^{206}Pb عند اللحظة t_r).

3-4-2- استنتج عدد النوى N_u للأورانيوم الموجود في العينة عند اللحظة t_r .

3-4-3- أوجد عمر الصخرة أي عمر الأرض.

<u>التمرين الثاني (9 نقط)</u>

نعبر عن تفاعل انشطار نواة الأورانيوم 235، عند قذفها بنترون، بالمعادلة التالية:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + 3\,^{1}_{0}n$$

1- أحسب تغير الكتلة Δm الناتج عن التفاعل النووي.

2- استنتج الطاقة الناتجة عن التفاعل. هل هذا التفاعل ناشر للحرارة أم ماص للحرارة؟ علل جوابك.

3- مثل الحصيلة الطاقية باستعمال مخطط الطاقة.

4- أحسب ب MeV الطاقة الناتجة عن انشطار $5\ g$ من الأورانيوم 235.

نعطي:

$m(^{94}_{38}Sr) = 93{,}89446u$ و $m(^{235}_{92}U) = 234{,}99332u$ و $m(^{139}_{54}Xe) = 138{,}89194u$ و $m_n = 1{,}00866\ u$

$M(U) = 235\ g/mol$ $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$ و $1\ u = 931{,}5\ MeV/C^2$

الله ولي التوفيق

الثانوية الفلاحية
جمعة سحيم
الأستاذ: المختار الوردي

تصحيح فرض محـــــروس رقـــــم 2
الـــــدورة الأولى
المستوى: الثانية باك علوم زراعية

المادة: فيزياء- كيمياء
مدة الإنجاز: ساعتان
التاريخ: 15 / 01 / 2011

الكيميـــــاء: (7 نقط)

1- القاعدة حسب برونشتد هي كل نوع كيميائي قادر على اكتساب بروتون H^+ أو أكثر.

2-

$$NH_{3(aq)} + H_2O(l) \rightleftarrows NH_{4(aq)}^{+} + HO_{(aq)}^{-}$$

3- $n(NH_3) = \frac{V_{NH_3}}{V_M} = C_0 \times V_S$ أي $V_{NH_3} = C_0 \times V_S \times V_M$ ت ع $V_{NH_3} = 24\ ml$

4-

معادلة التفاعل		$NH_{3(aq)} + H_2O(l) \rightleftarrows NH_{4(aq)}^{+} + HO_{(aq)}^{-}$			
الحالة	التقدم	كميات المادة ب mol			
الحالة البدئية	0	0	0	وفير	$C_0 \times V_S$
الحالة الوسطية	x	x	x		$C_0 \times V_S - x$
الحالة النهائية	x_f	x_f	x_f		$C_0 \times V_S - x_f$

5- $[HO^-]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{NH_4^+} + \lambda_{HO^-}}$ ت ع $[HO^-]_f = 3{,}68\,10^{-6}\ mol/l$

6- $\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[HO^-]_f \times V_s}{C_0 \times V_s}$ ت ع $\tau = 0{,}368 \times 10^{-4}$ إذن التفاعل محدود

7- $Q_{r,éq} = \frac{[NH_4^+]_{éq} \times [HO^-]_{éq}}{[NH_3]_{éq}} = \frac{[HO^-]_{éq}^2}{C_0 - [HO^-]_{éq}}$ ت ع $Q_{r,éq} =$

الفيزيـــــاء: (13 نقطة)

التمرين الأول (7 ن)

1-

1-1- معادلة التفتت: $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}Th$

حسب قانون سودي لدينا $238 = 4 + A$ إذن $A = 234$

و $92 = 2 + Z$ إذن $Z = 2$

2-1- $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}X$ حسب سودي نحصل على معادلة التفتت $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e$

2-

2-1- تسمى هذه المجموعة الناتجة عن تفتت نواة الأورانيوم بفصيلة الأورانيوم.

2-2- المعادلة الكلية لتحول نواة الأورانيوم إلى نواة الرصاص:

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}He$$

أ- تمثل x عدد التفتتات الناتجة عن التفتت β^- و y عدد التفتتات الناتجة عن التفتت α

ب- بتطبيق قانون الانحفاظ $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}He$

لدينا $238 = 206 + 4y \Rightarrow y = 8$ و $92 = 82 - x + 2y \Rightarrow x = 6$

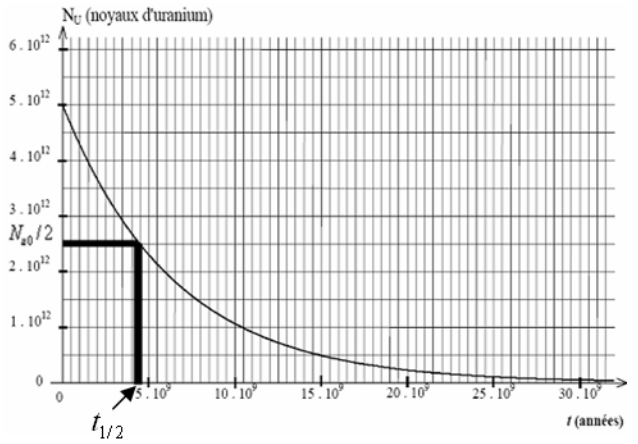
3-

3-1- مبيانيا عدد نوى العينة البدئية: $N_{u0} = 5 \times 10^{12}$

2- مبيانيا قيمة عمر النصف لنويدة الأورانيوم.

$t = t_{1/2}$ توافق $N(t_{1/2}) = N_{u0}/2$ مبيانيا نحصل على $t_{1/2} \approx 4{,}4\ ans$

ثابتة النشاط الإشعاعي: $\lambda = \dfrac{\ln 2}{t_{1/2}} = \dfrac{\ln 2}{4{,}4\times10^{9}} \approx 1{,}6\times10^{-10}\ ans^{-1}$



3-3- عند اللحظة t_1 $N_u(t_1) = 5{,}0\times10^{12}\times e^{\frac{\ln 2}{t_{1/2}}} = 5\times10^{12}\times e^{-\frac{\ln 2}{4{,}5\times10^{9}}\times1{,}6\times10^{9}} \approx 4\times10^{12}$

4-3-

1-4-3- $N_0 = N_{Pb} + N_u$

2-4-3- $N_u = N_0 - N_{Pb} = 5\times10^{12} - 2{,}5\times10^{12} = 2{,}5\times10^{12}$

3-4-3- عمر الصخرة أي عمر الأرض

$N_u = N_0\, e^{-\lambda t_r} \Rightarrow \ln\dfrac{N_0}{N_u} = \lambda\, t_r$

$t_r = \dfrac{\ln\frac{N_0}{N_u}}{\ln 2}\times t_{1/2} = \dfrac{\ln\frac{5\times10^{12}}{2{,}5\times10^{12}}}{\ln 2}\times t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\ln 2}\times t_{1/2} = 4{,}4\times10^{9}\ ans$

التمرين الثاني

نعبر عن تفاعل انشطار نواة الأورانيوم 235، عند قذفها بنترون، بالمعادلة التالية:

$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{94}_{38}Sr + 3\,^{1}_{0}n$

1- حساب تغير الكتلة Δm الناتج عن التفاعل النووي.

ت ع $\Delta m = m(^{139}Xe) + m(^{94}Sr) + 3\,m(^{1}_{0}n) - m(^{235}U) - m(^{1}_{0}n)$ $\Delta m =$

2- الطاقة الناتجة عن التفاعل.

$\Delta E = \Delta m\times C^2$

هذا التفاعل ناشر للحرارة. لأن $\Delta E \langle 0$

3- مثل الحصيلة الطاقية باستعمال مخطط الطاقة.

4- حساب ب MeV الطاقة الناتجة عن انشطار $5\ g$ من الأورانيوم 235.

ت ع $E_T = N\times\Delta E = \dfrac{m(^{235}U)}{M(^{235}U)}\times N_A\times\Delta E$ $E_T =$