الأستاذ : رشيـــد جنـــكـــل	لبسم الله الرحمان الرحيم	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : علـــوم رياضـــية أ	فرض محروس رقم 2 الدورة الأولى	نيابة أشتوكة أيت باها
المادة : الفيـــزياء والكيـــمياء	السنة الدراسية : 2015 / 2016	المدة : ساعتان / 15/12/2015

نعطي الصيغ الحرفية (مع التأطير) قبل التطبيقات العددية

التنقيط	❖ الفيزياء (14,00 نقطة) (90 دقيقة)

التمرين الأول : دراسة النشاط الإشعاعي β^- (7,75 نقطة) (60 دقيقة)

❖ الجزء الأول : تطبيق قوانين الإنحفاظ

تتحول النويدة $^{238}_{92}U$ الى النويدة $^{206}_{82}Pb$ على إثر سلسلة تفتتات تلقائية ومتتالية من طراز α و β^- حسب المعادلة الحصيلة :

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ \alpha + y\ \beta^-$$

0,5 ن 1. تعرف على الدقيقتين α و β^-

0,5 ن 2. حدد عدد التفتتات من نوع α و عدد التفتتات من نوع β^- الناتجة عن هذا التحول ، معللا جوابك

يهدف هذا التمرين الى تحديد ثابتة النشاط الإشعاعي لنواة البلوتونيوم 241 وكذا الدراسة الطاقية لتفتت هذه النواة الى نواة اميريكيوم

❖ الجزء الثاني : دراسة النشاط الإشعاعي لنواة البلوتونيوم 241 (2,75 نقطة)

تتفتت نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ لتعطي نواة أمريكيوم $^{A}_{Z}Am$ مع إنبعاث الدقيقة β^- .

بعد دراسة نشاط عينة من البولوتونيوم 241 نقوم بحساب النسبة المتبقية $p(t) = \frac{N(t)}{N_0}$ بدلالة الزمن فنحصل على النتائج التالية

t (ans)	0	3	6	9	12
$P(t) = \frac{N(t)}{N_0}$	1	0,85	0,73	0,62	0,53

0,25 ن 1. ذكر بقانون التناقص الإشعاعي

0,5 ن 2. أوجد تعبير المدة الزمنية t' اللازمة لتفتت 50 % من العينة البدئية بدلالة λ ماذا تمثل المدة الزمنية t'

0,25 ن 3. عبر عن $\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$ بدلالة λ و t

0,5 ن 4. أتمم الجدول التالي :

t (ans)	0	3	6	9	12
$P(t) = \frac{N(t)}{N_0}$	1	0,85	0,73	0,62	0,53
$\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$					

0,5 ن 5. مثل بأستعمال سلم مناسب منحنى تغيرات $\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$ بدلالة الزمن t

0,75 ن 6. بين أن قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي للبلوتونيوم هي $\lambda\ (^{241}_{94}Pu) = 1{,}66.10^{-9}\ s^{-1}$ ،

0,25 ن 7. إستنتج قيمة عمر النصف $(^{241}_{94}Pu)$ $t_{\frac{1}{2}}$ بالوحدة ans

---

❖ الجزء الثالث : الدراسة الطاقية لتفتت البلوتونيوم 241 (5,50 نقطة)

0,5 ن 8. أحسب ε طاقة الربط بالنسبة لنوية لنويدة البلوتونيوم

0,5 ن 9. إعط معادلة التفتت لنويدة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$

0,75 ن 10. إحسب E قيمة الطاقة المحررة أثناء هذا التفتت بالوحدة Mev و بالجول J

0,5 ن 11. ما الأشكال الطاقية التي تظهر بها الطاقة الناتجة عن هذا التفتت ؟

0,5 ن 12. بتطبيق إنحفاظ كمية الحركة بين أن $\vec{v}_{Am} = -\frac{m_\beta}{m_{Am}}\vec{v}_\beta$ ، ماذا تستنتج ؟ علما أن نواة البلوتونيوم تبقى في حالة سكون .

1 ن 13. بتطبيق مبدا إنحفاظ الطاقة بين ان الطاقة الحركية $E_{C\beta}$ للدقيقة β^- تكتب على الشكل التالي : $E_{C\beta} = \frac{E}{1+\frac{m_\beta}{m_{Am}}}$.علما ان التفاعل يتم بدون إنبعاث إشعاع γ . أحسب قيمة الطاقة الحركية للدقيقة β^- ثم إستنتج سرعتها v_β

0,5 ن 14. قارن $E_{C\beta}$ مع $E_{C\,Am}$ ماذا تستنتج ؟

0,5 ن 15. حدد E' قيمة الطاقة الناتجة عن تفتت 1Kg من البلوتونيوم 241

0,75 ن 16. ناخد عينة معينة تحتوي على 1Kg من البلوتونيوم ، احسب نشاط العينة عند هذه اللحظة ، ثم أحسب عدد النوى المتبقية بعد مرور 1500 سنة هل يمكن إعتبار العينة مشعة بعد هذه المدة؟ معللا جوابك

- المعطيات : $m(^1_1p) = 1.00728\ u$ $m(^1_0n) = 1.00866\ u$

$m(e) = 0{,}00055\ u$ ، $m(^{241}_{94}Pu) = 241{,}00514\ u$ ؛ $m(^{A}_{Z}Am) = 241{,}00457\ u$ ، $1\ an = 365{,}25\ j$

$1\ u = 931{,}5\ Mev.c^{-2}$ ، $N_A = 6{,}02.10^{23}\ mol^{-1}$ ، $M(^{241}_{94}Pu) = 241\ g.mol^{-1}$ $e = 1{,}6.10^{-19}\ C$

التمرين الثاني : دراسة الإندماج والإنشطار النوويين:(4,50 نقطة) (30 دقيقة)

1. تفاعل الاندماج النووي تفاعل ناشر للحرارة ، لكن انجازه يطرح عدة صعوبات تقنية من بينها : ضرورة تسخين الخليط الى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة لضمان انطلاق التفاعل.

من بين تفاعلات الاندماج اندماج النظيرين الدوتيريوم ^2_1H و التريتيوم ^3_1H و الذي يعطي نواة الهيليوم ^4_2He و نوترون ^1_0n — 0,25 ن

1.1 اشرح لماذا يتم تسخين الخليط الى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة — 0,25 ن

2.1 اكتب معادلة الاندماج النووي بين النظيرين الدوتيريوم ^2_1H و التريتيوم ^3_1H — 0,75 ن

3.1 احسب ، بـ (Mev) ثم بـ (J) الطاقة ΔE التي يحررها هذا التفاعل

2. يوجد الدوتيريوم ^2_1H بوفرة في مياه المحيطات، حيث يقدر الاحتياط العالمي منه بـ $4,6.10^{16}Kg$ و هو غير مشـــــــع

التريتيوم ^3_1H يمكن الحصول عليه انطلاقا من عنصر Y بعد قذفه بنترون حسب المعادلة التالية $^4_ZY + ^1_0n \rightarrow {}^4_2He + {}^3_1H$

1.2 حدد معللا جوابك النواة ^4_zY — 0,5 ن

2.2 ما طبيعة التفاعل وهل هو محرض ام تلقائي معللا جوابك — 0,75 ن

3.2 أرسم مخطط الطاقة — 0,5 ن

4.2 حدد N عدد النوى الموجودة في m=1Kg من الدوتيريوم ^2_1H — 0,5 ن

5.2 حدد الطاقة الناتجة عن استهلاك m=1Kg من الدوتيريوم ^2_1H — 0,25 ن

3- الاستهلاك السنوي من الطاقة الكهربائية يقدر ب $E=4.10^{20}J$ باعتبار مردود تحول الطاقة الحرارية الى الطاقة الكهربائية هو 33% . — 1 ن

احسب بالسنوات المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك المخزون العالمي من الدوتريوم

معطيات ; $m(^3_1H) = 3,01550\mu$ و $m(^2_1H) = 2,01355\mu$. ; $m(^4_2He) = 4,00150\mu$; $m(^1_0n)=1,00866\mu$; $1u=931,5Mev/c^2$; $Mev=1,6022.10^{-13}J$,$1u= 1,6605.10^{-27}kg$; $N_a=6,022.10^{23}mol^{-1}$

; $_1H$; He ; $_3Li$; $_4Be$; $_5B$

التنقيط

❖ الكيمياء (6,00 نقط) (30 دقيقة)

التمرين الثالث: ثابتة التوازن الكيميائي ، نسبة التقدم النهائي (6,00 نقط) (30 دقيقة)

نعتبر محلولا مائيا S لحمض نرمز له بالصيغة RCOOH تركيزه $C = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$.

نقيس PH هذا المحلول فنحصل على PH = 3 .

❖ أستعمال قياس PH :

1. أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء — 0,5 ن
2. أرسم جدول تقم التفاعل ، باعتبار كمية مادة الحمض البدئية n_0 (RCOOH) — 0,5ن
3. أوجد تعبير التقدم الأقصى x_{max} بدلالة C و V حجم المحلول — 0,25ن
4. أوجد تعبير التقدم النهائي x_f بدلالة PH و V حجم المحلول — 0,25ن
5. أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ ثم استنتج طبيعة التفاعل (كلي أم محدود) — 0,75ن
6. احسب تراكيزالأنواع الكيميائية عند نهاية التفاعل — 0,75ن
7. استنتج قيمة ثابتة التوازن الكيمائي K — 0,5ن

❖ أستعمال قياس الموصلية

أعطي قياس موصلية المحلول السابق S النتيجة التالية : $\sigma = 38,23\ mS.m^{-1}$ — 0,5ن

1. أعط تعبير الموصلية عند اللحظة t بدلالة x(t) و V — 0,5ن
2. استنتج تعبير التقدم النهائي x_f للتفاعل بدلالة σ و V والموصليات المولية الأيونية للأيونات الموجودة في المحلول — 0,5ن
3. أعط تعبير نسبة تقدم التفاعل τ بدلالة σ و C والموصليات المولية الأيونية للأيونات الموجودة في المحلول — 0,75ن
4. أحسب قيمة الموصلية المولية λ_{RCOO^-} ، نعطي $\lambda_{H3O^+} = 3\ 5,0\ mS\ .m^2\ .\ mol^{-1}$
5. تعرف على نوع الأيون $RCOO^-$ مستعينا بالجدول التالي — 0,25ن

الأيون	NO_3^-	HO^-	Br^-	$M_nO_4^-$	CH_3COO^-	$C_6H_5COO^-$
$\lambda\ (mS\ .m^2\ mol^{-1})$	7,142	19,86	7,81	6,10	4,09	3,23

حـــظ سعيد للجميع

الله ولـــــي التوفيق

إسحاق نيوتن : « بامكاني حساب حركة الأجرام السماوية ولكن لا أستطيع حساب جنون البشر »