

المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف - ميله

المقياس: بنية المادة

معهد العلوم و التكنولوجيا

الموسم الدراسي: 2023 / 2024

السنة الأولى GP/GC/GM

تمارين السلسلة الثالثة (النشاط الإشعاعي)

التمرين الأول

- أحسب طاقة التماسك (Cohesion energy) لواحد مول من اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ علما أن كتلة هذه النواة 235.044 u.m.a .
- تخضع هاته الذرة لتفاعل انشطار ليعطي $^{146}_{57}\text{La}$ و البروم $^{87}_{35}\text{Br}$ ($Z = 35$).
- أكتب معادلة الانشطار. (Fission equation)
- أحسب الطاقة المنبعثة (Emitted energy) ب Joule/Kg لذرة ^{235}U .
- القيمة الحرارية للفحم $33400 \text{ K.J.Kg}^{-1}$ ، ماهي كتلة الفحم الواجب اشتعالها لإنتاج طاقة مكافئة لطاقة انشطار 1 Kg من ^{235}U .
- $^{235}\text{U} = 235.0044 \text{ u.m.a}$, $^{146}\text{La} = 145,943 \text{ u.m.a}$, $^{87}\text{Br} = 86,912 \text{ u.m.a}$

التمرين الثاني

- المرحلة الأولى من التهافت الإشعاعي ل $^{238}_{92}\text{U}$ يعطي $^{234}_{90}\text{Th}$
- 1- أكتب معادلة التهافت الإشعاعي (Scattering equation)
- 2- أحسب النشاط الإشعاعي (ب d.p.s) ل 1 g من $^{238}_{92}\text{U}$
- يُعطى: دور اليورانيوم $T = 4.5 \times 10^9$ سنة، $N_A = 6.023 \times 10^{23}$

التمرين الثالث

- يؤدي تفكك **desintégation** عنصر الفلور ^{18}F الى تكون الأكسجين ^{18}O ، علما أن الطاقة $\beta_{max}^+ = 0.6 \text{ Mev}$.
- أحسب النقص في كتلة lost mass الفلور ^{18}F خلال عملية التفكك.
- كتلة ^{18}F و ^{18}O هما على التوالي 18.0009366 u.m.a و 17.9991594 u.m.a .

التمرين الرابع

إليك مستخرج من الجدول الدوري لبعض العناصر الكيميائية:

^{20}Ca ^{82}Pb ^{22}Ti ^{23}V ^{84}Po ^{25}Mn

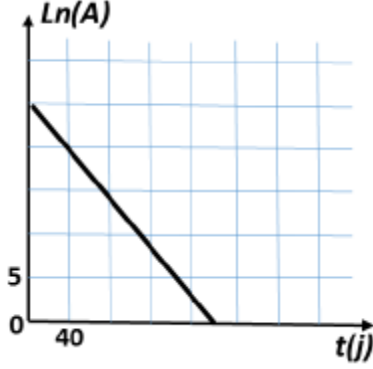
تتفكك نواة البزموت $^{210}_{83}\text{Bi}$ Bismuth بنشاط إشعاعي (β^-).

- 1- أكتب معادلة التحول النووي الحادث وبيّن كيف نتج الإلكترون المرافق للإشعاع.

2- نعتبر عينة من البزموت 210 عدد أنويتها عند اللحظة t هي $N(t)$.

عبر عن عدد الأنوية المتفككة (Disintegration of Atomic Nuclei) $N_d(t)$ بدلالة: الزمن t، عدد الأنوية الابتدائية N_0 ، ثابت التفكك الإشعاعي λ .

3- بواسطة برنامج خاص تم رسم المنحنى $\ln A = f(t)$ حيث A هو النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظة t.



أ- عرف النشاط الإشعاعي (Radioactivity)

واكتب وحدته في النظام الدولي للوحدات (SI).

ب- عبر عن $\ln A$ بدلالة λ و A_0 النشاط الإشعاعي الابتدائي t.

ت- استنتج من المنحنى: قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للبزموت 210، وقيمة A_0 .

ث- احسب عدد الأنوية الابتدائية (N_0 initial quantity of the substance).

ج- احسب الزمن اللازم حتى يبقى $\frac{1}{100}$ من عدد الأنوية الابتدائية.

التمرين الخامس

أكمل التفاعلات التالية مع ذكر نوع التفاعل في كل حالة:

- 1) ${}^{131}_{53}I \longrightarrow {}^{131}_{52}Te + \dots\dots$
- 2) ${}^{124}_{53}I \longrightarrow \dots\dots + \beta^-$
- 3) ${}^3_1H + {}^2_1H \longrightarrow {}^1_0n + \dots\dots$
- 4) ${}^{14}_7N + {}^4_2He \longrightarrow {}^{16}_8O + \dots\dots$
- 5) ${}^{215}_{84}Po \longrightarrow {}^{211}_{82}Pb + \dots\dots$
- 6) ${}^1_0n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow \dots\dots + {}^{139}_{53}I + 3 {}^1_0n$
- 7) ${}^9_4Be (\beta^+, \alpha)$

التمرين السادس

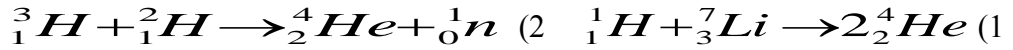
غرام واحد من ${}^{212}_{83}Bi$ يعطي $928 \cdot 10^{18}$ تهافتات في 34,5mn

(1) حدد نصف العمر (Half-life) ${}^{212}_{83}Bi$

(2) ماهو حجم He (الهيليوم) الناتج في الساعة تحت الشروط النظامية لوحد غرام من ${}^{212}_{83}Bi$.

التمرين السابع

ماهي الطاقة المتحررة (energy released) أثناء التفاعلات التالية :



نعطي كتل الذرات بـ *u.m.a*:

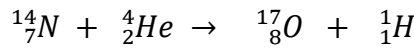
$${}^4_2He = 4,00260, \quad {}^7_3Li = 7,01601, \quad {}^1_1H = 1,00783$$

$${}^3_1H = 3,01605, \quad {}^2_1H = 2,01410, \quad {}^1_0n = 1,00867$$

(3) هل هذه التفاعلات ماصة أو ناشرة للحرارة ؟ endothermic or exothermic reactions

التمرين الثامن

ليكن التفاعل:



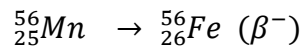
التفاعل يمتص طاقة (The reaction absorbs energy) قيمتها 0,85 MeV .

- أحسب كتلة ذرة الهليوم بال *u.m.a*

$${}^1_1H = 1,00783, \quad {}^{17}_8O = 17,0045, \quad {}^{14}_7N : \text{u.m.a}$$

التمرين التاسع

ليكن التفاعل النووي الآتي:



- 1- أكتب المعادلة المفصلة؟
- 2- أحسب الطاقة (energy) الناتجة عن هذا التفاعل بـ Mev و Joule اذا علمت أن $\Delta m = 10^{-3} \text{ u.m.a}$
- 3- اذا كان دور ${}^{56}Mn$ يساوي 2,5 heures ، أحسب λ بـ (sec^{-1}).
- 4- اذا كانت الفعالية الابتدائية (initial activity) لـ Mn تساوي 2 mCi ، أحسب الكتلة الابتدائية m_0 الموافقة.
- 5- أحسب الكتلة m المتبقية من Mn بعد مرور زمن 2T (T هو الدور).
- 6- أحسب الزمن اللازم لتهاافت $\frac{1}{3}$ من Mn . يُعطى : $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10}$

التمرين العاشر

الكتلة الذرية للحديد (**Atomic mass of iron**) ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ هي 55,9388 u.m.a ، و اليورانيوم ${}^{235}_{92}\text{U}$ هي 235,0706

u.m.a و الدوتريوم ${}^2_1\text{H}$ هي 2,0142 u.m.a.

1- لكل نواة، أحسب طاقة الربط لكل نيكليون (**Binding energy per nucleon**) ب MeV.

2- رتب هذه النويات من الأكثر استقراراً للأقل استقراراً.

يعطى: $m_p = 1,0076 \text{ u.m.a}$; $m_n = 1,0089 \text{ u.m.a}$; $m({}^2_1\text{H}) = 2,0142 \text{ u.m.a}$

$m({}^3_1\text{H}) = 3,0247 \text{ u.m.a}$; $m({}^4_2\text{He}) = 4,0015 \text{ u.m.a}$