

عندما توصل العالم البريطاني رودرفورد سنة 1911 إلى إمكانية تحطيم نواة الذرة بالدقائق α , تم التوصل سنة 1938 إلى إمكانية انشطار نواة الأورانيوم وقد أصبح واضحاً آنذاك أنه يمكن إحداث سلسلة من التفاعلات النووية باستخدام الأورانيوم، وأنه يمكن أن يكون ذلك بمثابة الوسيلة الملائمة لإنتاج كميات هائلة من الطاقة, كما يمكن بهذه العملية التفاعلية الحصول على عنصر كيميائي جديد مثل البلوتونيوم, وبالتالي إمكانية صنع القنبلة الذرية.

نويدة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ إشعاعية النشاط β^- , وتنولد عن تفتقدها نويدة الأميرسيوم Am .

نعتبر عينة من البلوتونيوم كتلته $m_0 = 2 mg$ عند لحظة تاريخها $t = 0$.

1- أكتب معادلة تفتقدها نويدة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$.

2- أحسب الطاقة المحررة خلال هذا التفتق E .

3- نعطي $ans = 14.29$ قيمة عمر النصف للبلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$.

1-3 بين أن تعبر (t) الطاقة التي يحررها التفاعل السابق, عند التاريخ $t = n \cdot t_{\frac{1}{2}}$, تكتب على شكل :

حيث E_0 ثباته تحدد قيمتها (1.75 pt)

2-3 استنتج قيم الطاقة التي يحررها التفاعل السابق خلال التواریخ التالية : $t_{\frac{1}{2}}$ و $2 \cdot t_{\frac{1}{2}}$ و $3 \cdot t_{\frac{1}{2}}$ و $4 \cdot t_{\frac{1}{2}}$

نعطي: $1u \cdot c^2 = 931.5 MeV$ و كتل النوى في الجدول التالي :

Am	$^{241}_{94}Pu$	β^-	النويدة أو الدقيقة
الكتلة	-	-	-
241,00457 u	- 241,0051 u	0,00055 u	

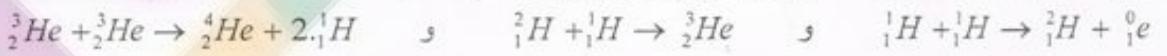
التمرين الثاني : (4pt)

أقرت نظرية الانفجار الكبير (BIG-BANG) أنهewan قليلة بعد الانفجار لم يكن هناك سوى عنصر الهيدروجين H بنسبة 90% والهيليوم He وبكميات قليلة الليثيوم Li .

1- أعط ترکیب نواة الذرتين 3_2He و 4_2He و نواة الأيون $^4_2He^{2+}$. (0,75)

2- أحسب طاقة الرابط بالنسبة لنوية كل من 3_2He و 4_2He . واستنتاج النواة الأكثر استقرارا. (0,75)

3- يحدث في الشمس تفاعل اندماج نوى الهيدروجين وفق ثلاثة مراحل:



1-3 بين أن المعادلة الحصيلة لتفاعل الاندماج يمكن أن تكتب كالتالي:

2-3 أحسب الطاقة المحررة خلال هذا التفاعل النووي. (0,5)

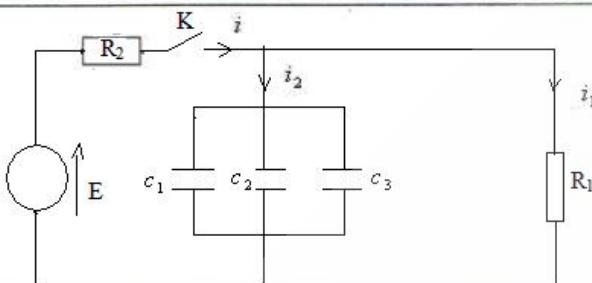
4- نعطي كتلة الشمس لحظة تكونها تقريبا $Kg = 2.10^{30}$, علما أن عشر ($\frac{1}{10}$) هذه الكتلة يتكون من الهيدروجين الحراري قادر على تحقيق الاندماج النووي. أحسب الطاقة الكلية E الممكن أن تنتج عن التفاعل. (1)

معطيات: $1u \cdot c^2 = 931.5 MeV$

كتلة 4_2He ب MeV/c^2	كتلة 3_2He ب MeV/c^2	كتلة النيترون ب u	كتلة البروتون ب u	كتلة الإلكترون ب u
3727,3	2808,4	1,008665	1,007276	0,000549

التمرين الثالث: (5pt)

نعتبر التركيب جانبه المكون من :



مولد مؤمث للتوتر قوته الكهرومغناطيسية $E = 12 V$
موصلان أو ميان مقاوماتهما هما $R_2 = 1 k\Omega$ و $R_1 = 1 k\Omega$
ثلاث مكثفات سعتهم $C_1 = C_2 = C_3 = C$ و
مفرغة بدنيا.
أسلاك موصولة وقاطع للتيار.

- 1- عند لحظة نعتبرها أصلًا للتاريخ نغلق قاطع التيار K
- 1.1- بين أن المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر $u_c(t)$ بين طرفي المكثف المكافئ للمكثفات C_1 , C_2 و C_3 تكتب على شكل :

$$u_c(t) + \omega \cdot \frac{du_c(t)}{dt} = \delta$$

حيث ω و δ ثوابت يحددانها بدلالة R_1 , R_2 , E و C .

1.2- اعتماداً على تحليل بعدي حدد بعد الثابتين ω و δ .

$$1.3- \text{حدد تعبير كل من } (u_c(\infty)) \text{ و } (0) \text{ من } \frac{du_c}{dt}$$

2- حدد تعبير $u_c(t)$ حل المعادلة التفاضلية.

3- حدد تعبير التيار المار في الموصل الأولي R_2 في النظام الدائم.

التمرين الرابع: الكيمياء (نقط)

نتوفر في المختبر على قارورة لمحلول تجاري 5 لحمض كربوكسيلي صيغته الكيميائية C_nH_qCOOH . تحمل قسيمه المعطيات التالية

الكتلة الحجمية	النسبة الكتليلية للحمض في القارورة	الكتلة المولية
$\mu = 1,22 \text{ g/mL}$	$P = 46\%$	$M = 46 \text{ g mol}^{-1}$

1- التعرف على الحمض وتحديد تركيزه.

1- حدد الصيغة الكيميائية للحمض الكربوكسيلي وحدد اسمه.

2- حدد التعبير الحرفي الذي يمكن من تحديد انتلاقاً من معطيات القيمة، التركيز المولي C للحمض في المحلول S . ثم أحسب قيمته.

3- نأخذ حجماً $V' = 50 \text{ mL}$ من المحلول S الذي نخففه لتحضير حجم $V_1 = 500 \text{ mL}$ لمحلول S_1 ذي تركيز C_1 . صف الطريقة

المتبعة والأواني الزجاجية المستعملة لتحضير المحلول S_1 .

4- حدد التركيز C_1 للمحلول S_1 .

5- نأخذ حجماً $V_1' = 100 \text{ mL}$ من المحلول S_1 .

1-5- أكتب معادلة التفاعل الحاصل في المحلول.

2-5- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل وحدد التقدم الأقصى x_m .

3-5- نعطي ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل الحمض مع الماء $K = 1,585 \cdot 10^{-4}$. حدد التقدم النهائي x_f واستنتج نسبة التقدم النهائي للتفاعل.

4-5- حدد قيم التركيز الفعلي للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول. استنتاج pH المحلول.

5-5- بين أن العلاقة بين pH وموصلية المحلول σ تكتب على الشكل التالي:
استنتاج كيف يتغير pH بدلالة σ وأعط تفسيراً لذلك.

$$pH = \log \left(\frac{\sum \lambda_i(X_i)}{\sigma} \right)$$

حيث: X_i نوع كيميائي أيوني و λ_i موصليته المولية الأيونية.