

تعطى الصيغ الحرفية (مع التاثير) قبل التطبيقات العددية

❖ الفيزياء (14,00 نقطة) (80 دقيقة)

التنقيط

+ التمرين الأول : التحولات النووية (6,25 نقطة) (60 دقيقة)

❖ الجزء الأول : تحديد عمر النصف لنويدة مشعة (6,00 نقطة) (40 دقيقة)

يهدف هذا التمرين الى تحديد عمر النصف لنويدة الكزيتون $^{135}_{54}\text{Xe}$ يتيح عن تقنت نويدة الكزيتون $^{135}_{54}\text{Xe}$ نويدة السيزيوم $^{135}_{55}\text{Cs}$ بينت التجارب النووية انه يمكن نمذجة النواة بكرة شعاعها r حيث $r = r_0 A^{\frac{1}{3}}$ مع $r_0 = 1,2 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ و A عدد الكتلةحجم كرة شعاعها هو $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

1. أكتب معادلة التفتت ثم حدد طراز (نوع) النشاط الاشعاعي

0,5 ن

2. أوجد تعبير ρ الكتلة الحجمية لنواة الكزيتون $^{135}_{54}\text{Xe}$ ، أحسب قيمتها ثم ماذا تستنتج؟

0,75 ن

3. نعتبر على التوالي N_0 و N عدد النويدات المشعة وغير المتفتتة عند اللحظتين t_0 و t و λ ثابتة النشاط الاشعاعي لنويدة الكزيتون. أعط قانون التناقص الاشعاعي

0,25 ن

4. عرف $t_{\frac{1}{2}}$ عمر النصف لنويدة مشعة

0,25 ن

5. أوجد العلاقة بين λ و $t_{\frac{1}{2}}$

0,5 ن

6. بواسطة عداد مناسب ، تم تحديد النشاط الاشعاعي في لحظات معينة للنويدة السابقة . يلخص الجدول التالي النتائج

المحصل عليها

t (h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a (Bq)	560	519,4	481,7	446,7	414,4	384,2	356,3	330,5	306,7	284	263,6
Ln a											

1.6 عرف a نشاط عينة مشعة ثم عبر عنه رياضيا

0,5 ن

2.6 استنتج ان $a(t) = \lambda N(t)$

0,5 ن

3.6 أوجد تعبير Ln a بدلالة a_0 و λ و t حيث a_0 نشاط العينة عند اللحظة $t=0$

0,75 ن

4.6 مثل المنحنى $\text{Ln } a = f(t)$

1 ن

5.6 أوجد مبيانيا قيمة λ

0,5 ن

6.6 استنتج عمر النصف لنويدة الكزيتون $^{135}_{54}\text{Xe}$ ب h

0,25 ن

7. أحسب N عدد النوى الكزيتون الموجودة في العينة بعد مرور سنة ، ماذا تستنتج ؟

0,5 ن

❖ الجزء الثاني : دراسة الانشطار النووي (6,75 نقطة) (40 دقيقة)

يوجد الأورانيوم الطبيعي في القشرة الأرضية بنسبة 3 جرامات في الطن، وأيضًا في ماء البحر بنسبة 3 مليجرامات في الطن.

يتكون الأورانيوم الطبيعي في الغالبية من خليط من نظيرين مشعين من الأورانيوم بنسبة 99,3% اورانيوم 238 و 0,7% اورانيوم

235. وتعد كندا والولايات المتحدة الأمريكية وجنوب إفريقيا وأستراليا ونيجيريا من أهم الدول المزودة للأورانيوم.

لكي تنتج الطاقة في المفاعل النووي المنتشر استخدامه من نوع الماء الخفيف LWR، يقذف الأورانيوم بالنيوترونات لكي يحدث

الانشطار النووي الذي يولد طاقة هائلة. هذا الانشطار النووي يحدث فقط لأورانيوم 235 القابل للانشطار، ولهذا يجب زيادة

نسبة أورانيوم 235 في الأورانيوم الطبيعي حتى حوالي 3 إلى 5% اعتمادًا على نوع المفاعل النووي. هذه الزيادة في نسبة

اليورانيوم 235 هي ما تسمى تخصيب الأورانيوم.

يشغل أحد المفاعلات النووية على الاورانيوم المخصب الذي يتكون من $p=3,7\%$ من الاورانيوم القابل للانشطار $^{235}_{92}U$.
يعتمد انتاج الطاقة النووية داخل هذا المفاعل النووي على انشطار الاورانيوم $^{235}_{92}U$ بعد قذفه بالنوترونات حسب المعادلة
التالية :



1. حدد كل من x و y معلا جوابك 1 ن
2. عرف طاقة الربط لنوييدة مشعة 0,25 ن
3. أحسب بالوحدة Mev طاقة الربط لنوييدة الأورانيوم $^{235}_{92}U$ 1 ن
4. حدد النوييدة الاكثر استقرارا الاورانيوم $^{235}_{92}U$ أم البروم $^{85}_xBr$ معلا جوابك 0,75 ن
5. مثل مخطط الطاقة للتحويل النووي المدروس 0,5 ن
6. احسب الطاقة الناتجة عن التفاعل 0,5 ن
7. نهمل الطاقة الحركية للنوى المتولدة ونفترض ان لجميع النوترونات المنبعثة نفس الطاقة الحركية، أحسب سرعة نوترون 0,75 ن
8. أحسب بالجول E_0 الطاقة الناتجة عن إنشطار $n_0 = 1 \text{ mol}$ من الاورانيوم $^{235}_{92}U$ وقارنها بالطاقة الناتجة عن احتراق 1 mol من الكربون في ثنائي الاكسجين $E'_0 = 390 \text{ kJ}$ 1 ن
9. لانتاج الطاقة الكهربائية $W = 4.10^{16} \text{ J}$ ، يستهلك مفاعل نووي مردوده $r=25\%$ كمية n من الاورانيوم المخصب .
حدد تعبير n بدلالة W و E_0 و n_0 و r و p ثم احسب n 1 ن

• المعطيات :

$$M(^{235}_{92}U) = 235 \text{ g.mol}^{-1} , \quad m(e) = 0,00055 \text{ u} , \quad m(^1_1p) = 1.00728 \text{ u} , \quad m(^1_0n) = 1.00866 \text{ u}$$

$$m(^{135}_{54}Xe) = 135 \text{ g.mol}^{-1} , \quad m(^{235}_{92}U) = 234,9935 \text{ u} , \quad m(^{135}_{54}Xe) = 2,24.10^{-25} \text{ Kg}$$

$$1 \text{ u} = 1,66054.10^{-27} \text{ Kg} = 931,5 \text{ Mev.c}^{-2} , \quad N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1} , \quad e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$$

$$1 \text{ ans} = 365,35 \text{ jours} , \quad E_L(^{148}_{57}La) = 1210,21 \text{ Mev} , \quad E_L(^{85}_xBr) = 733,81 \text{ Mev}$$

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

نعتبر محلولاً مائياً S لحمض نرمز له بالصيغة RCOOH تركيزه $C = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

نقيس PH هذا المحلول فنحصل على $\text{PH} = 3$.

❖ الجزء الأول : استعمال قياس pH

1. أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء

0,75 ن

2. أنشئ جدول تقدم التفاعل

0,75 ن

3. أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ ثم استنتج طبيعة التفاعل (كلي أم محدود)

1 ن

4. أوجد تعبير ثابتة التوازن الكيميائي K بدلالة C و τ ثم احسب قيمتها

1 ن

❖ استعمال قياس الموصلية

أعطي قياس موصلية المحلول السابق S النتيجة التالية : $\sigma = 38,23 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$

1 ن

1. أعط تعبير الموصلية عند اللحظة t بدلالة $x(t)$ و V

1,25 ن

2. أعط تعبير نسبة تقدم التفاعل τ بدلالة σ و C والموصلية المولية الأيونية للأيونات الموجودة في المحلول

1 ن

3. أستنتج قيمة الموصلية المولية λ_{RCOO^-} ، نعطي $\lambda_{H_3O^+} = 35,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

0,25 ن

4. تعرف على نوع الأيون $RCOO^-$ مستعينا بالجدول التالي

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



حظ سعيد للجميع

الله ولي التوفيق

ماري كوري : « إننا نخاف فقط ما نجهله، ولا يوجد ما يخيفنا على الإطلاق بعد أن نفهمه » .