

نمطى الصيغ الحرفية (مع الناظير) قبل التطبيقات العددية

❖ الفيزياء (14,00 نقطة) (90 دقيقة)

التنقيط

◀ التمرين الأول: الموجات (6,25 نقطة) (40 دقيقة)

• المعطيات : $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ، $1 \text{ um} = 10^{-6} \text{ m}$

❖ الجزء الأول : تحديد عرض الشق

نعرض حزمة ضوئية لضوء أحادي اللون طول موجته في الفراغ والهواء $\lambda_0 = 633 \text{ nm}$ لحاجز به شق (مستطيل ضيق أفقي) عرضه a ، فنحصل على شاشة توجد على بعد $D = 1,6 \text{ m}$ ، الظاهرة الناتجة عن الطبيعة التجمعية للضوء ، حيث طول أن عرض البقعة المركزية هو $L = 2,5 \text{ cm}$

1. مثل التركيب التجريبي مبرزا الأسماء L و D و θ في التبيانة
2. صف ما تشاهده على الشاشة ، ما اسم الظاهرة
3. ما هي طبيعة الضوء ؟ علل جوابك
4. عبر عن الفرق الزاوي θ بدلالة L و D وذلك باعتبار قيم θ صغيرة جدا ثم أعط العلاقة بين θ و λ_0 و a عرض الشق
5. إستنتج العوامل المؤثرة على ظاهرة الحيود معلا جوابك بعلاقة
6. بين أن عرض الشق هو $a = 81,02 \text{ um}$
7. نريد الحصول على بقعة مركزية عرضها $L' = 2 L$ ، حدد قيمة عرض الشق a' للحصول على ذلك

0,75 ن

0,5 ن

0,5 ن

0,5 ن

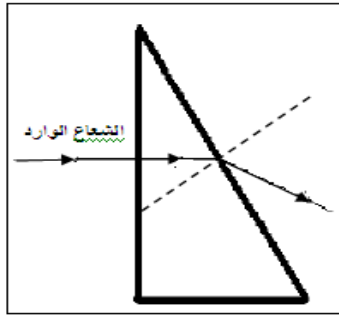
1 ن

0,5 ن

0,5 ن

❖ الجزء الثاني : تحديد زاوية إنبثاق الحزمة الضوئية من الموشور

8. في تجربة ثانية ، نرسل نفس الحزمة الضوئية السابقة ، عموديا على الوجه الأول لموشور زاويته $A = 30^\circ$ ، فينبثق من الوجه الثاني للموشور بزاوية i' (أنظر الشكل جانبه) . نعطي معامل الإنكسار بالنسبة للشعاع هو $n = 1,334$.



المتطفي

الشعاع المنعكس

- أ. أحسب طول موجة الشعاع λ داخل زجاج الموشور
- ب. أحسب قيمة r' زاوية ورود الحزمة الضوئية على الوجه الثاني للموشور
- ج. أحسب قيمة i' زاوية إنبثاق الحزمة الضوئية من الموشور

0,5 ن

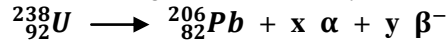
0,75 ن

0,75 ن

◀ التمرين الثاني : التحولات النووية (7,75 نقط) (50 دقيقة)

❖ الجزء الأول : تطبيق قوانين الإنحفاظ

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



1. تعرف على الدقيقتين α و β^-

2. حدد x و y مبرزا القوانين المطبقة

0,5 ن

0,5 ن

❖ الجزء الثاني: دراسة نشاط البلوتونيوم 241 وتحديد ثابتة النشاط الإشعاعي

تتفتت نواة البلوتونيوم ${}^{241}_{94}\text{Pu}$ لتعطي نواة أميريكيوم ${}^{241}_{95}\text{Am}$ مع انبعاث الدقيقة β^-

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

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

1. ذكر بقانون التناقص الإشعاعي بالنسبة لعدد النوى مبرزا الأسماء
2. أوجد تعبير المدة الزمنية t' اللازمة لتفتت 50 % من العينة البدنية ماذا تمثل المدة الزمنية t'

0,75 ن

0,5 ن

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

0,5 ن

4. أتمم الجدول التالي :

0,5 ن

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

5. مثل باستعمال سلم مناسب منحني تغيرات $\ln \left(\frac{N(t)}{N_0} \right)$ بدلالة الزمن t

1 ن

6. باستعمال المبيان والعلاقة في السؤال 3 حدد λ ($^{241}_{94}\text{Pu}$) ، ثم إستنتج قيمة $t_{1/2}$ ($^{241}_{94}\text{Pu}$)

1 ن

❖ الجزء الثالث : دراسة الطاقة المحررة أثناء تفتت البلوتونيوم 241

7. إعط معادلة التفتت النويدة $^{241}_{94}\text{Pu}$

0,5 ن

8. إحسب قيمة E قيمة الطاقة المحررة أثناء هذا التفتت

1 ن

9. إستنتج E' قيمة الطاقة الناتجة عن تفتت 1g من البلوتونيوم 241

1 ن

• المعطيات :

$$m(e) = 0,00055 \text{ u} \quad ; \quad m(^{241}_{94}\text{Pu}) = 241,00514 \text{ u} \quad ; \quad m(^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u} \\ 1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2} \quad ; \quad N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad ; \quad M(^{241}_{94}\text{Pu}) = 241 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

❖ الكيمياء (6,00 نقط) (30 دقيقة)

التنقيط

التمرين الثالث: تتبع تطور أيونات الكروم بواسطة المعايرة (6,00 نقط) (30 دقيقة)

ندرس تطور خليط تفاعلي يتكون من حجم $V_1 = 50 \text{ mL}$ من حمض الأوكساليك $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ذي التركيز المولي $C_1 = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ وحجم $V_2 = 50 \text{ mL}$ من محلول محض لثنائي كرومات البوتاسيوم ($2 \text{ K}^+, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) تركيز مولي $C_2 = 10^{-2} \text{ mol/L}$ ، ثم نتبع تطور تركيز أيونات الكروم $[\text{Cr}^{3+}]$ بالمعايرة فنحصل على المنحنى أسفله

0,5 ن

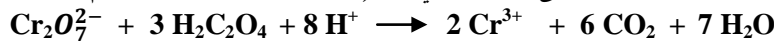
1. أحسب كمية مادة حمض الأوكساليك $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ البدئية

0,5 ن

2. أحسب كمية مادة ثنائي كرومات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ البدئية

1 ن

3. بين أن المعادلة الحصيلة للتفاعل تكتب على الشكل التالي : (أكتب أنصاف المعادلة أولا ثم المعادلة الحصيلة)



نعطي المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل : $\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ و $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$

0,5 ن

4. هل الخليط البدئي استوكيومترى

1 ن

5. أنشيء جدول التقدم ، وحدد التقدم الأقصى x_{max} لهذا التفاعل (الأيونات H^+ توجد في المحلول بوفرة)

1 ن

6. أوجد تعبير v السرعة الحجمية لهذا التفاعل بدلالة $[\text{Cr}^{3+}]$

0,5 ن

7. حدد السرعة الحجمية للتفاعل ب $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$ عند اللحظة $t = 250 \text{ s}$

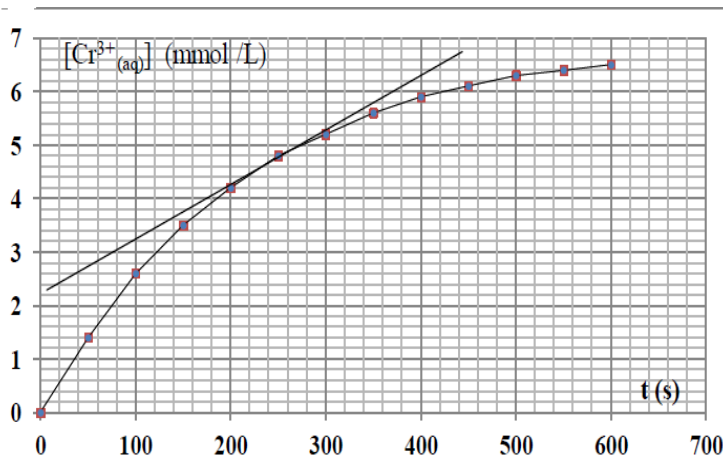
8. حدد $[\text{Cr}^{3+}]_f$ التركيز النهائي ل Cr^{3+}

0,5 ن

ب $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ علما ان التفاعل كلي

9. حدد زمن نصف التفاعل

0,5 ن



حظ سعيد للجميع
الله ولي النوفيق
عطلة سعيدة