كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثالثة

المادة : اطياف ذرية

المحاضرة:الاولى/عملي/ حل ٢+٣

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

حل المسألة الثانية من المحاضرة الثانية (الجسم الاسود)

لنفرض أنه عندما تزداد درجة حرارة الجسم الأسود المثالي بمقدار مرتين يتناقص طول الموجة الأعظمي λ بمقدار $600\ nm$ **<u>والمطلوب :</u>** أوجد درجة حرارة الجسم المثالي البدائية والنهائية.

الحل:

لنفرض أن T_1 هي درجة حرارة الجسم الأسود الابتدائية و λ_1 طول موجة الإشعاع المنبعث عنه وبالتالي حسب قانون الانزياح لفين يكون : $\lambda_1 T_1 = B \quad T_1 \Rightarrow \lambda T = B$

وعندما تزداد درجة الحرارة بمقدار مرتين أي $T_2 = 2\ T_1$ يتناقص الطول الموجي للإشعاع إلى λ_2 حيث $\lambda_2 < \lambda_1$ وحسب الفرض $\lambda_1 - \lambda_2 = 600\ nm$ وعند ارتفاع درجة الحرارة يصبح $\lambda_2 T_2 = B$ أي

$\lambda_2 = \frac{B}{T_2} = \frac{B}{2T_1}$ $\Rightarrow$ وبالتالي يصبح لدينا $\lambda_1 = \frac{B}{T_1}$

$$\lambda_1 - \lambda_2 = \frac{B}{T_1} - \frac{B}{2T_1} = \frac{B}{2T_1}$$ ولكن لدينا $600\ nm = \frac{B}{2T_1}$

ولدينا $T_1 = \frac{B}{2.600\times10^{-9}} = \frac{2.88\times10^{-3}}{2.600\times10^{-9}} = 2400\ k$

ومنه $T_1 = 4800k$ $T_2 = 2$ حيث أن B هو ثابت الانزياح لفين $B = 2.88 \times 10^{-3} mk$

حل محاضرة السلاسل الطيفية لذرة الهيدروجين

السؤال الأول:

$4 \rightarrow 3$	$5 \rightarrow 3$	$6 \rightarrow 3$	$7 \rightarrow 3$
$533263.89\ m^{-1}$	$780088.8\ m^{-1}$	$914166.6\ m^{-1}$	$995011.3\ m^{-1}$

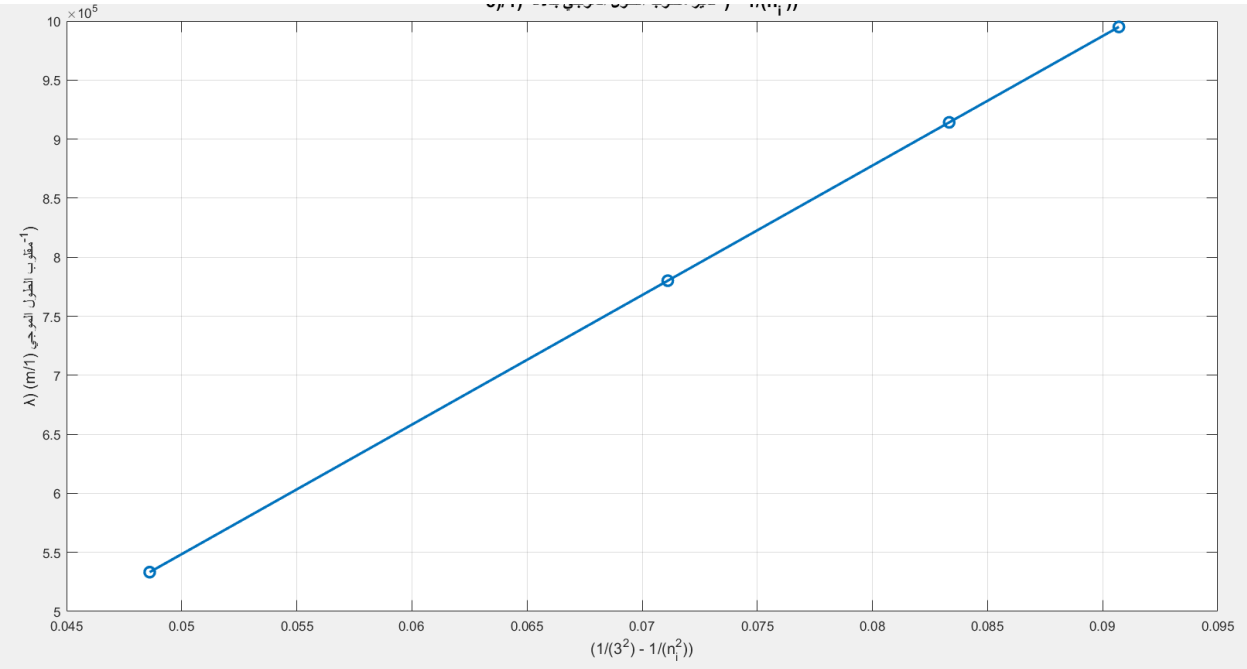
وهي عائدة لسلسة باشن

السؤال الثاني:

حالة انتقال الالكترون	$4 \rightarrow 3$	$5 \rightarrow 3$	$6 \rightarrow 3$	$7 \rightarrow 3$
$(\frac{1}{(3)^2} - \frac{1}{n_i^2})$	0.048611	0.071111	0.083333	0.090703
$\frac{1}{\lambda}$	$533263.89\ m^{-1}$	$780088.8\ m^{-1}$	$914166.6\ m^{-1}$	$995011.3\ m^{-1}$
λ	$1.875 \times 10^{-6}\ m$	$1.282 \times 10^{-6}\ m$	$1.095 \times 10^{-6}\ m$	$1.007 \times 10^{-6}\ m$
(تواتر الاشعاع الصادر) $v = \frac{c}{\lambda}$	1.6×10^{14}	2.34×10^{14}	2.74×10^{14}	2.99×10^{14}

نعلم أن العدد الذري ذرة الهيدروجين $Z = 1$

الرسم:



حساب الميل بيانياً:

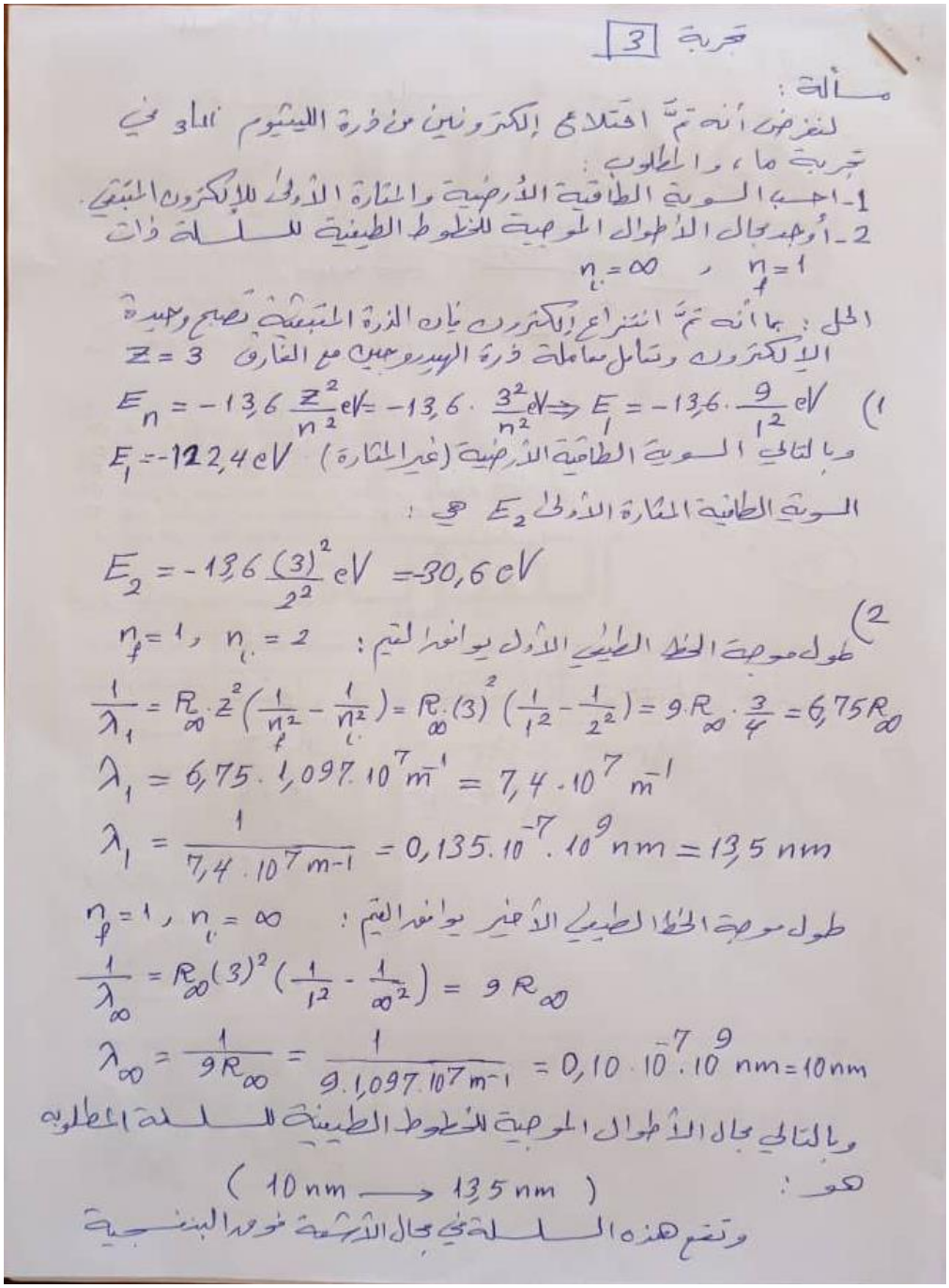
نعلم أن هذه العلاقة $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{(3)^2} - \frac{1}{n_i^2})$ هي علاقة خطية وفق المعادلة النموذجية $y = mx + b$ نلاحظ هنا أن قيمة $b = 0$ بالتالي $y = mx$ إذاً $m \equiv R$

فيكون:

$$\boldsymbol{m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{780088.8 - 533263.89}{0.071111 - 0.048611} = \frac{246824.91}{0.0225} = 10969996}$$
$$\boldsymbol{= 1.0969996 \times 10^7\ m^{-1}}$$

وهي قيمة قريبة جداً من القيمة النظرية لثابت رايدبرغ

المسألة:



تجربة 3

مسألة:

لنفرض أنه تمّ اختلاع إلكترونين من ذرة الليثيوم $_3Li$ في تجربة ما، والمطلوب:

1- احسب الطوية الطاقية الأرضية والمثارة الأولى للإلكترون المتبقي.

2- أوجد مجال الأطوال الموجية للخطوط الطيفية للسلسلة ذات $n_i = \infty$ ، $n_f = 1$

الحل: بما أنه تمّ انتزاع إلكترونين فإن الذرة المتبقية تصبح وحيدة الإلكترون وتماثل معاملة ذرة الهيدروجين مع التأرق $Z = 3$

$E_n = -13,6 \frac{Z^2}{n^2} eV = -13,6 \cdot \frac{3^2}{n^2} eV \Rightarrow E_1 = -13,6 \cdot \frac{9}{1^2} eV$ (1

وبالتالي الطوية الطاقية الأرضية (غير المثارة) $E_1 = -122,4\ eV$

الطوية الطاقية المثارة الأولى E_2 هي:

$E_2 = -13,6 \frac{(3)^2}{2^2} eV = -30,6\ eV$

(2 طول موجة الخط الطيفي الأول يوافق القيم: $n_f = 1$, $n_i = 2$

$\frac{1}{\lambda_1} = R_\infty \cdot Z^2 (\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}) = R_\infty (3)^2 (\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}) = 9R_\infty \cdot \frac{3}{4} = 6,75 R_\infty$

$\lambda_1 = 6,75 \cdot 1,097 \cdot 10^7 m^{-1} = 7,4 \cdot 10^7\ m^{-1}$

$\lambda_1 = \frac{1}{7,4 \cdot 10^7 m^{-1}} = 0,135 \cdot 10^{-7} \cdot 10^9\ nm = 13,5\ nm$

طول موجة الخط الطيفي الأخير يوافق القيم: $n_f = 1$, $n_i = \infty$

$\frac{1}{\lambda_\infty} = R_\infty (3)^2 (\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2}) = 9R_\infty$

$\lambda_\infty = \frac{1}{9R_\infty} = \frac{1}{9 \cdot 1,097 \cdot 10^7 m^{-1}} = 0,10 \cdot 10^{-7} \cdot 10^9\ nm = 10nm$

وبالتالي مجال الأطوال الموجية للخطوط الطيفية للسلسلة المطلوبة هو:

$(10\ nm \longrightarrow 13,5\ nm)$

وتقع هذه السلسلة في مجال الأشعة فوق البنفسجية