كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الثالثة**

المادة : اطياف ذرية

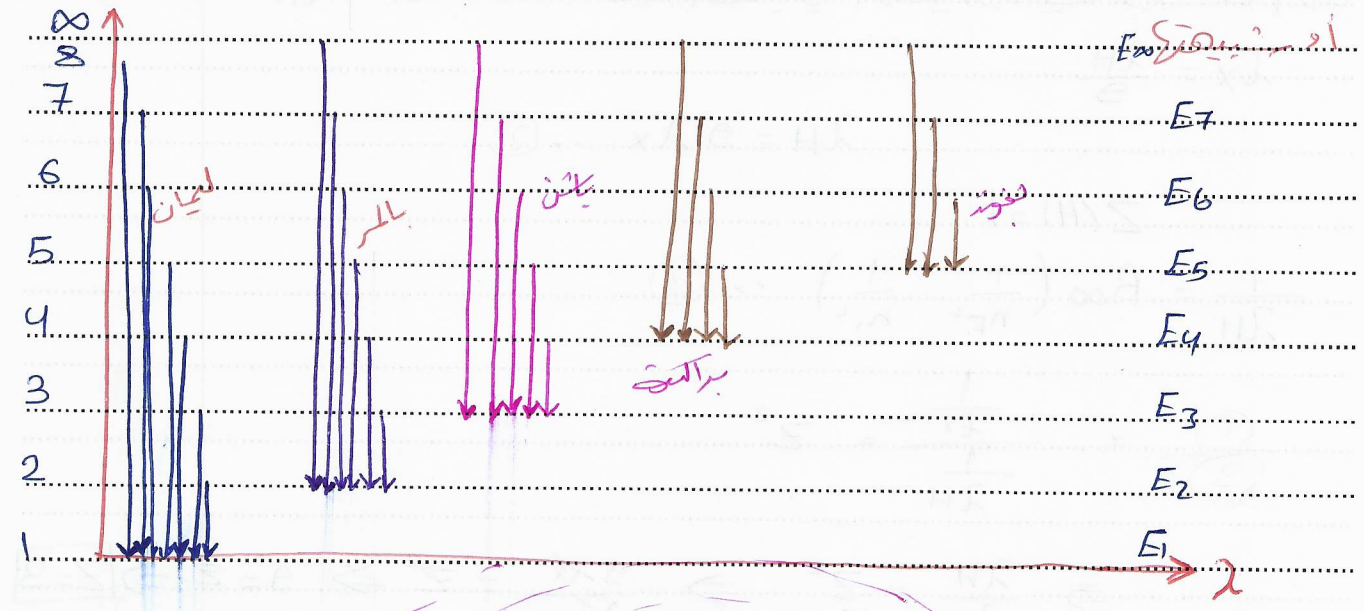
المحاضرة: الرابعة/نظري/كتابة

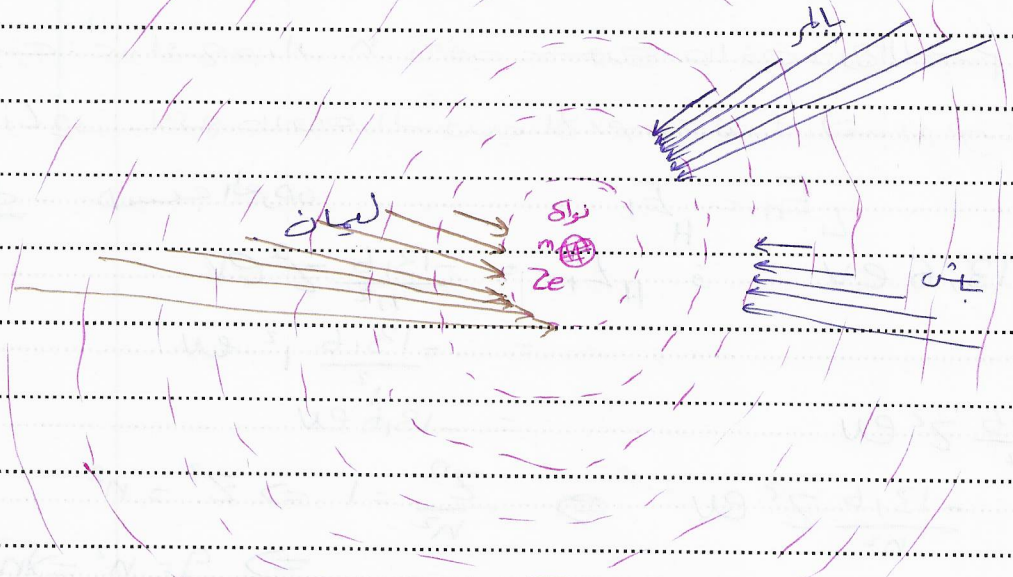
{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

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

مثال لسلسلة المليفين لخطوط سوليت الصافية لذرة الصوديوم





مكتبة A to Z - كلية العلوم (جامعة طرطوس) - TEL:0931497960

تمرين: ما أصغر العنصر الذي له طيف ذري يحتوي على ذرة واحدة إلكترون
ولكن أطول الموجة λ أصغر بـ تـ ج مرات من تلك الخطوط الذرة الهيدروجين.

الحل: لنفرض أن العنصر المطلوب هو X وطول الموجة الطيفي له λ_X

$$\frac{1}{\lambda_X} = R_\infty Z^2 \left(\frac{1}{n_F^2} - \frac{1}{n_i^2}\right) \quad \cdots (1)$$

ولكن λ_H طول موجة الخط الطيفي الهيدروجيني ونفرض

$$\lambda_X = \frac{\lambda_H}{9}$$

$$\lambda_H = 9\lambda_X \quad \cdots (2)$$

$$Z(H) = 1$$

$$\frac{1}{\lambda_H} = R_\infty \left(\frac{1}{n_F^2} - \frac{1}{n_i^2}\right) \quad \cdots (3)$$

$$\frac{(1)}{(3)} \Rightarrow \frac{\frac{1}{\lambda_X}}{\frac{1}{\lambda_H}} = Z^2$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_H}{\lambda_X} = Z^2 \Rightarrow \frac{9\lambda_X}{\lambda_X} = Z^2 \Rightarrow 9 = Z^2 \Rightarrow \boxed{Z = 3}$$

العنصر المشبه المطلوب هو ليثيوم متأين التكافؤ $_3Li^{+2}$

تمرين: عند أي مدار n تكون طاقة ذرة الليثيوم متأين التكافؤ $_3Li^{+2}$ وتساوي طاقة المستوى الأرضي لذرة الهيدروجين

الحل: حسب الفرض

$$_{Li}E_n = {}_{H}E_1$$

$$_{Li}E_n = -13,6\ eV \quad ; \quad {}_{H}E_1 = \frac{-13,6}{n^2} Z^2\ eV$$

$$= \frac{-13,6}{1^2} 1^2\ eV$$

$$= -13,6\ eV$$

$$E_n = \frac{-13,6}{n^2} Z^2\ eV$$

$$-13,6\ eV = \frac{-13,6}{n^2} Z^2\ eV \Rightarrow \frac{Z^2}{n^2} = 1 \Rightarrow Z^2 = n^2$$

$$\Rightarrow 9 = n^2 \Rightarrow \boxed{n = 3}$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

تمرين 3 / احسب نصف قطر المدار الثالث $n=3$ لذرة الليثوم Li^{+2} واوجد سرعة دوران الالكترون على هذا المدار

$$r_n = \frac{a_0}{Z^n} \cdot n^2$$

$$= \frac{0.53A^0}{3} \cdot 3^2 = 1.59A^0$$

$$V_n = V_0 \cdot Z \cdot \frac{1}{n}$$

$$= 2.18\times10^6 m.s^{-1} \times 3 \times \frac{1}{3} = 2.18\times10^6 m.s^{-1}$$

تمرين 4 / احسب بوحدات الطاقة (الالكترون فولت) لذرة الليثوم Li^{+2}

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2} Z^2 \, eV \qquad n = 1,2,3$$

$$E_1 = \frac{-13.6}{1}(3)^2 eV = -13.6 \times 9 = 122.4 eV$$

$$E_2 = \frac{-13.6}{(2)^2}(3)^2 eV = \frac{-13.6}{4} \times 9 \, eV = -30.6 eV$$

$$E_3 = \frac{-13.6}{(3)^2}(3)^2 eV = -13.6 eV$$

تمرين 5 / اذا كان الفرق بين الطول الموجي لخط بالمر الاول وخطيات الاول في هيليوم احادي التأين He^+ يساوي $\Delta\lambda = 133.7m$

احسب ثابت ريدبرغ R_H

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

أكمل: بحساب مقلوب طول الموجة للخط الطيفي الأول من سلسلة باشن المحاذية

Z=1

$n_F = 2 \quad , \quad n_i = 3$

$$\frac{1}{p\lambda_1} = R_\infty Z^2 \left(\frac{1}{n_F^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$$

باشن ← p

$$\frac{1}{p\lambda_1} = R_\infty 4 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) \Rightarrow \boxed{p\lambda_1 = \frac{9}{R_\infty 5}} \quad (1)$$

ثم حساب مقلوب طول الموجة للخط الطيفي الأول من سلسلة ليمان مباشرة

$n_F = 1 \quad , \quad n_i = 2$

$$\frac{1}{L\lambda_1} = R_\infty Z^2 \left(\frac{1}{n_F^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$$

ليمان ← L

$$= R_\infty 4 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4}\right)$$

$$= R_\infty (4 - 1)$$

$$\frac{1}{L\lambda_1} = 3R_\infty \Rightarrow L\lambda_1 = \frac{1}{3R_\infty} \quad (2)$$

ومن الفرق $\Delta\lambda$

$$p\lambda_1 - L\lambda_1 = 133.7\,nm$$

$$\frac{9}{5R_\infty} - \frac{1}{3R_\infty} = 133.7\,nm$$

$$\frac{1}{R_\infty}\left(\frac{9}{5} - \frac{1}{3}\right) = 133.7\,nm \Rightarrow R_\infty = 0.01097\,nm$$

$$R_\infty = 1.097 \times 10^7\,m$$

تمت بحمد الله

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مكتبة A to Z