ABCDEFGHIJKLMNOPQSTUVWXYZ

كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثالثة

اسئلة دوراات محلولة

اطياف ذرية

A 2 Z LIBRARY

Facebook Group : A to Z مكتبة

كلية العلوم (فيزياء ، كيمياء ، رياضيات ،علم الحياة)

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

ABCDEFGHIJKLMNOPQSTUVWXYZ

جامعة طرطوس	أسئلة مقرر فيزياء الاطياف الذرية والجزيئية	الاسم:
كليـــــة العلوم	لطلاب السنة الثالثة فيزيـــــاء	الدرجة: 70
قسم الفيزيـــــاء	الدورة الفصلية الأولى 2024- 2025	المدة: ساعتان

أجب عن جميع الأسئلة التالية:

السؤال الأول: (10 درجات)

إذا كانت قيمة الاندفاع الزاوي لإلكترون ذرة الهيدروجين تساوي $L = 3,15.10^{-34}\,J.s$ ، بيّن في أي مدار يوجد هذا الإلكترون ثمَّ احسب نصف قطر هذا المدار وسرعة الإلكترون عنده.

السؤال الثاني: (15 درجة)

عين مجال الطول الموجي الطيفي في سلسلة ليمان لذرة الهيدروجين وفق نموذج بور، وماذا تستنتج؟.

السؤال الثالث: (25 درجة)

عندما ينتقل إلكترون كتلته m وشحنته e من سوية الطاقة الفرعية الأخيرة $5d^{10}$ إلى ما قبلها مباشرة $4f^{14}$ في ذرة الذهب $_{79}Au$ (عنصر انتقالي) ينبعث خط طيفي طوله الموجي $\lambda_0 = 1210\,\mathring{A}$. وعند تطبيق حقل مغناطيسي خارجي شدته $B = 5T$ ينقسم الخط الطيفي λ_0 إلى ثلاثة خطوط طيفية حسب مفعول زيمان والمطلوب:

1- هل الانتقال $5d^{10} \rightarrow 4f^{14}$ ممكن ومسموح.

2- اكتب الترتيب الإلكتروني لذرة الذهب $_{79}Au$ ثمَّ أوجد أعداد الكم الأربعة n, l, m_l, m_s للإلكترون الأخير في هذه الذرة.

3- احسب الأطوال الموجية للخطوط الطيفية المنبعثة مع الرسم.

4- احسب مقدار الإزاحة δE بين السويات الطاقية المغناطيسية مقدرة بالإلكترون فولت eV.

5- ارسم الانتقالات الطيفية الممكنة والمسموحة.

السؤال الرابع: (20 درجة)

يتم إرسال شعاع من ذرات الفضة المنبعثة عن فرن يعمل عند درجة الحرارة المطلقة $T = 3000K$ ، عبر مغناطيس Stern-Gerlach بطول $x = 1m$ ، تواجه الذرات حقلاً مغناطيسياً غير منتظماً B ، والمطلوب:

1- احسب القوة المغناطيسية التي تسبب انزياح الذرات بمقدار $z = 3mm$ عند النقطة التي يترك فيها شعاع ذرات الفضة المغناطيس.

2- استنتج قيمة تدرج الحقل المغناطيسي $\frac{\partial B_z}{\partial z}$.

ملاحظة: يُسمح باستخدام الآلة الحاسبة ، وتُعطى الثوابت الفيزيائية التالية:

$$c = 3.10^8\,m.s^{-1} \quad ، \quad m = 9,11.10^{-31}\,kg \quad ، \quad \hbar = 1,05.10^{-34}\,J.s \quad ، \quad e = 1,6.10^{-19}C \quad ، \quad R_\infty = 1,097.10^7\,m^{-1}$$

$$k = 1,38.10^{-23}\,J.K^{-1} \quad , \quad \mu_s = 9,27.10^{-24}\,A.m^2$$

طرطوس في 2024/2/11م

أستاذ المادة

أ. د. أنور الدويري

Ato Z

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم الفيزياء

سلّم تصحيح مقرر فيزياء الأطياف الذرية والجزيئية
لطلاب السنة الثالثة فيزياء
الدورة الفصلية الأولى 2025-2024

الدرجة 70
سبعون

السؤال الأول: (10 درجات)

في المدار الثالث

$$n = \frac{L}{\hbar} = \frac{3,15 \cdot 10^{-34}\ J.S}{1,05 \cdot 10^{-34}\ J.S} = 3 \quad (2)\ (1)$$

$$r_n = 0,53 \frac{n^2}{Z} A^\circ = 0,53 \cdot \frac{9}{1} A^\circ = 4,77 \cdot 10^{-10}\ m \quad (2)\ (1)$$

$$v = \frac{n\hbar}{mr} = \frac{3 \cdot 1,05 \cdot 10^{-34}\ J.S}{9,11 \cdot 10^{-31} kg \cdot 4,77 \cdot 10^{-10} m} = 0,07 \cdot 10^{7}\ m.s^{-1} \quad (2)$$

السؤال الثاني: (15 درجة)

الخط الطيفي الأول في سلسلة ليمان يوافق العدد: $Z=1$ ، $n_f=1$ ، $n_i=2$

$$\frac{1}{\lambda_1} = R_\infty Z^2 \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right) = R_\infty (1)^2 \left(1 - \frac{1}{4}\right) = \frac{3R_\infty}{4} \Rightarrow \quad (3)$$

$$\lambda_1 = \frac{4}{3R_\infty} = \frac{4}{3 \cdot 1,097 \cdot 10^{7}\ m^{-1}} = 1,215 \cdot 10^{2}\ nm = 121,5\ nm \quad (3)$$

الخط الطيفي الأخير في سلسلة ليمان يوافق العدد: $Z=1$ ، $n_f=1$ ، $n_i=\infty$

$$\frac{1}{\lambda_\infty} = R_\infty Z^2 \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right) = R_\infty (1)^2 \left(1 - \frac{1}{\infty}\right) = R_\infty \Rightarrow \quad (3)$$

$$\lambda_\infty = \frac{1}{R_\infty} = \frac{1}{1,097 \cdot 10^{7}\ m^{-1}} = 0,91 \cdot 10^{2}\ nm = 91\ nm \quad (3)$$

ويكون مجال الطول الموجي الطيفي هو $91\ nm \longrightarrow 121,5\ nm$

نستنتج أن المجال الطيفي لسلسلة ليمان يقع في مجال الأشعة فوق البنفسجية.

السؤال الثالث: (25 درجة)

1- لدينا:

$$E_{5d^{10}} = 5+2 = 7 \ , \ E_{4f^{14}} = 4+3 = 7$$

وبما أن:

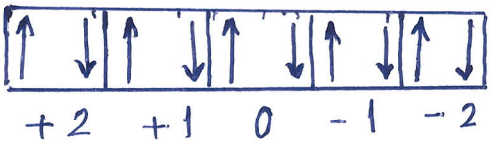
$$n = 5 > n = 4 \Rightarrow E_{5d^{10}} > E_{4f^{14}} \quad (2)$$

$\Delta l = 2-3 = -1$ (2) نلاحظ أن: الانتقالات الطيفية موجة

$_{79}Au: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 5s^1 4f^{14} 5d^{10}$ (2) -2

ولدينا:

$5d^{10} \Rightarrow n=5 , l=2 , no(\bar{e}) = 10$



(2) $m_l = -2 , m_s = -\frac{1}{2}$

-3

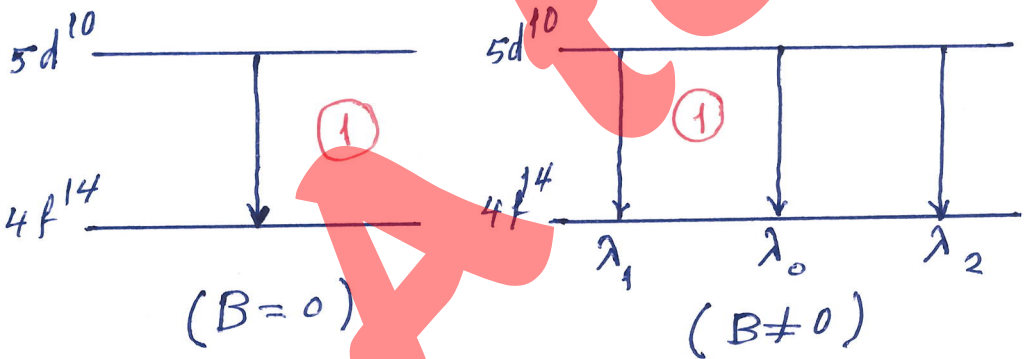
$$\Delta\lambda = \frac{eB\lambda_0^2}{4\pi mc} \overset{(2)}{=} \frac{1,6.10^{-19}C.5\pi.(1210.10^{-10}m)^2}{4(3,14).9,11.10^{-31}kg.3.10^8 m.s^{-1}}$$

$$= 34121,7.10^{-16}m = 0,034\,A^\circ$$

(3)

$$\lambda_1 = \lambda_0 - \Delta\lambda = 1210A^\circ - 0,034A^\circ = 1209,966\,A^\circ$$

$$\lambda_2 = \lambda_0 + \Delta\lambda = 1210A^\circ + 0,034A^\circ = 1210,034\,A^\circ$$



-4

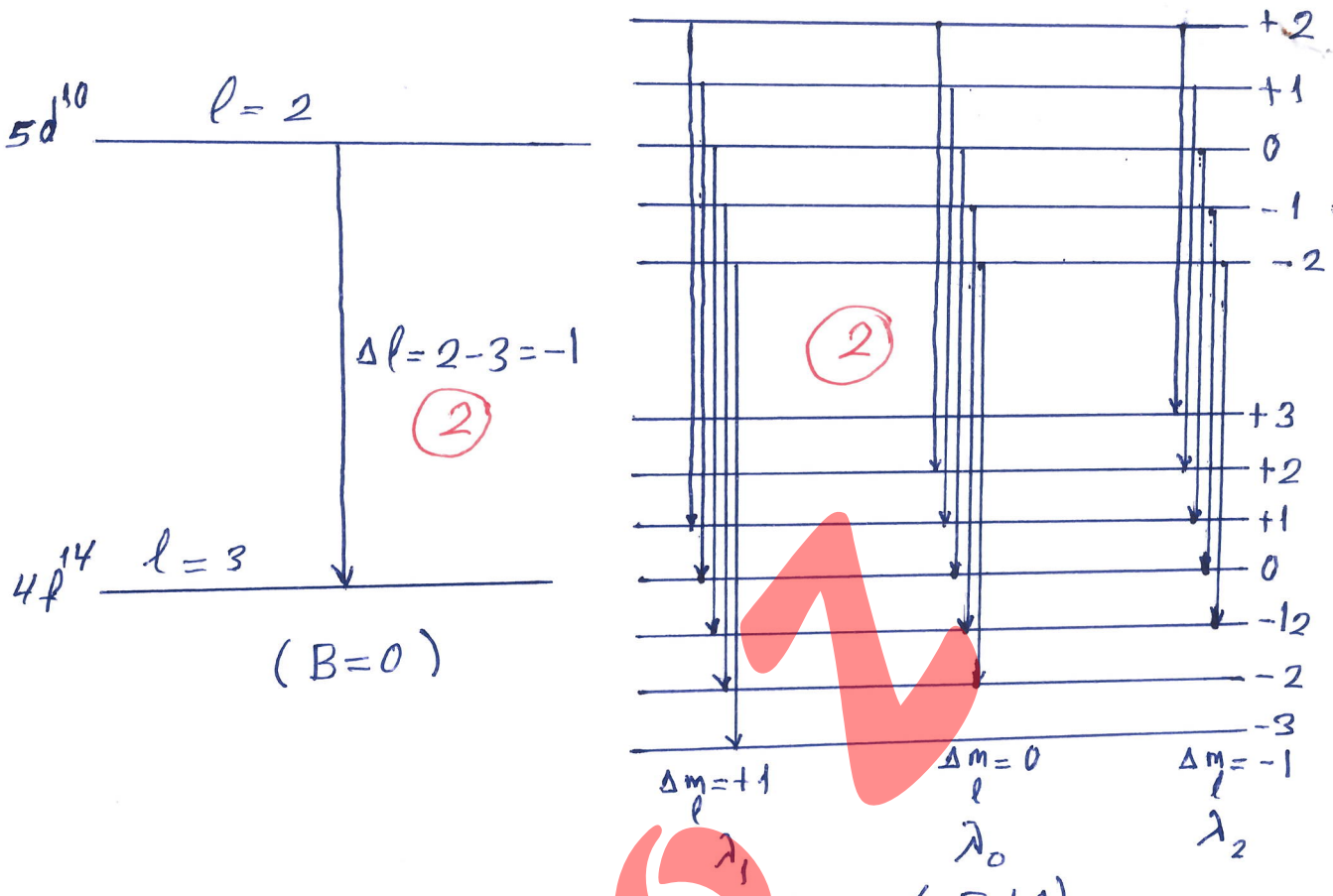
$$\delta E = \frac{eB\hbar}{2m} \overset{(2)}{=} \frac{1,6.10^{-19}C.5\pi.1,05.10^{-34}J.s}{2.9,11.10^{-31}kg}$$

$$= 0,461.10^{-22}J = \frac{0,461.10^{-22}}{1,6.10^{-19}}eV \overset{(2)}{=} 0,288.10^{-3}eV$$

5 - الانتقالات الطيفية الممكنة والموجة من رتبة

الشكل التالي:

A to Z



السؤال الرابع: (20 درجة)

$$F = \mu_s \frac{\partial B_z}{\partial z} \overset{(5)}{=} \frac{\mu_s \cdot 6kT \cdot z}{\mu_s \cdot x^2} = \frac{6kTz}{x^2}$$

$$= \frac{6(1{,}38 \cdot 10^{-23}\ J \cdot K^{-1})(3 \cdot 10^3\ K)\, 3 \cdot 10^{-3}\ m}{1\ m^2} \overset{(3)}{}$$

$$= 74{,}52 \cdot 10^{-23}\ J \cdot m^{-1} = 74{,}52 \cdot 10^{-23}\ N \overset{(2)}{}$$

$$\frac{\partial B_z}{\partial z} \overset{(5)}{=} \frac{F}{\mu_s} = \frac{74{,}52 \cdot 10^{-23}\ N}{9{,}27 \cdot 10^{-24}\ A \cdot m^2} \overset{(3)}{=} 8 \cdot 10^1\ T \cdot m^{-1} \overset{(2)}{=} 80\ T \cdot m^{-1}$$

طرطوس في ٢٠٢٥/٢/١١

أستاذ المادة
أ.د. أنور الدوري

A to Z

جامعة طرطوس
كليـــــة العلوم
قسم الفيزيـــاء

أسئلة مقرر فيزياء الاطياف الذرية والجزيئية
لطلاب السنة الثالثة فيزيـــــاء
الدورة الفصلية الثانية 2023- 2024

الاسم:
الدرجة: 70
المدة: ساعتان

أجب عن جميع الأسئلة التالية:

السؤال الأول: (15 درجة)

ما هو العنصر الشبيه بذرة الهيدروجين الذي له فرق في طول الموجة بين الخط الطيفي الأول في سلسلة بالمر الطيفية والخط الطيفي الأول في سلسلة ليمان الطيفية يساوي $\Delta\lambda = 59,3nm$.

السؤال الثاني: (20درجة)

1- اذكر الفرضية الثانية لبور حول ذرة الهيدروجين، ثم اذكر قيم عدد الكم الرئيسي (n_i, n_f) حيث $n_i > n_f$ من أجل كل سلسلة من السلاسل الطيفية الخمس (ليمان، بالمر، باشن، براكيت، بفوند).

2- عيّن مجال الطول الموجي لسلسلة بالمر لذرة الهيدروجين، وماذا تستنتج؟

السؤال الثالث: (15 درجة)

اكتب الترتيب الإلكتروني ثمّ عيّن أعداد الكم الأربعة n, l, m_l, m_s للإلكترون الأخير لكل من ذرة الحديد $_{26}Fe$ والذهب (عنصر انتقالي) $_{79}Au$.

السؤال الرابع: (20 درجة)

عندما ينتقل إلكترون كتلته m في ذرة معينة من المستوي الثانوي $3p$ إلى المستوى الثانوي $3s$ ينبعث خط طيفي طوله $\lambda_0 = 4.10^3 \mathring{A}$ ، وعند تطبيق حقل مغناطيسي خارجي شدته B على الذرة ينقسم الخط الطيفي λ_0 إلى ثلاثة خطوط طيفية أطوالها الموجية هي $\lambda_1, \lambda_0, \lambda_2$ بحيث يكون تباعد الخطين المجاورين للخط الطيفي λ_0 يساوي $0,04 \mathring{A}$ والمطلوب:

1- بيّن أي المستويين الفرعيين $3p$ ، $3s$ طاقته أكبر ولماذا؟

2- ارسم مخطط سويات الطاقة الثانوية والانتقالات الطيفية بين السويات المغناطيسية المسموحة، ثمّ استنتج مقدار الانزياح $\Delta\lambda$ للخط الطيفي الأصلي λ_0 ، وأحسب الأطوال الموجية الطيفية λ_1 و λ_2 مقدّرة بالأنغستروم $\mathring{A}$.

3- احسب شدة الحقل المغناطيسي B.

4- احسب مقدار الانزياح δE لسويات الطاقة المغناطيسية مقدراً بالإلكترون eV.

تُعطى الثوابت التالية:

$$R_\infty = 1,097.10^7 m^{-1} \quad ، \quad e = 1,6.10^{-19} C \quad ، \quad \hbar = 1,05.10^{-34} J.s \quad ، \quad m = 9,11.10^{-31} kg \quad ، \quad c = 3.10^8 m.s^{-1}$$

طرطوس في 2024/7/30م

أستاذ المادة
أ. د. أنور الدويري

مكتبة A to Z

جامعة طرطوس — سلّم تصحيح مقرر فيزياء الأطياف الذرية والجزيئية
كلية العلوم — لطلاب السنة الثالثة فيزياء
قسم الفيزياء — الدورة الفصلية الثانية ٢٠٢٣-٢٠٢٤

السؤال الأول: (١٥ درجة)

الخط الطيفي الأول في سلسلة بالمر يوافق القيم: $n_i=3$ (2)، $n_f=2$ وبالتالي:

$$\frac{1}{\lambda}=R_\infty Z^2\left(\frac{1}{n_f^2}-\frac{1}{n_i^2}\right)=R_\infty Z^2\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}\right)=\frac{5R_\infty Z^2}{36}\Rightarrow\lambda=\frac{36}{5R_\infty Z^2}$$ (2)

الخط الطيفي الأول في سلسلة ليمان يوافق القيم: $n_i=2$ (2)، $n_f=1$ وبالتالي:

$$\frac{1}{\lambda'}=R_\infty Z^2\left(\frac{1}{1}-\frac{1}{4}\right)=\frac{3R_\infty Z^2}{4}\Rightarrow\lambda'=\frac{4}{3R_\infty Z^2}$$ (2)

$$\Delta\lambda=\lambda-\lambda'=\frac{36}{5R_\infty Z^2}-\frac{4}{15R_\infty Z^2}=\frac{88}{15R_\infty Z^2}\Rightarrow Z^2=\frac{88}{15R_\infty\Delta\lambda}$$ (2)

وبالتعويض في القيم العددية نجد:

$$Z^2=\frac{88}{15.1{,}097.10^7\,m^{-1}.593nm}=\frac{88}{15.1{,}097.10^7\,m^{-1}.593.10^{-9}m}=9\Rightarrow$$ (2)

$Z=3$ (1) والعنصر الشبيه المطلوب هو الليثيوم أو أحد نظائره.

السؤال الثاني: (١٠ درجة)

1) تتواجد الإلكترونات في مسارات دائرية ثابتة بحيث يكون عزم كمية حركته $L=mvr=n\hbar$ (2) حيث $n=1,2,3,\dots$ كتلة الجسيم، v سرعته و r نصف قطر مسار الإلكترون حول النواة.

- سلسلة ليمان: $n_f=1$, $n_i=2,3,4,\dots$ (2)
- سلسلة بالمر: $n_f=2$, $n_i=3,4,5,\dots$ (2)
- سلسلة باشن: $n_f=3$, $n_i=4,5,6,\dots$ (2)
- سلسلة براكيت: $n_f=4$, $n_i=5,6,7,\dots$ (2)
- سلسلة فوند: $n_f=5$, $n_i=6,7,8,\dots$ (2)

2) $\frac{1}{\lambda}=R_\infty\left(\frac{1}{n_f^2}-\frac{1}{n_i^2}\right)\Rightarrow\frac{1}{\lambda_1}=R_\infty\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)$ (2)

A to Z مكتبة

$\lambda_1 = \frac{36}{9} R_\infty = 6{,}56.10^{-7} m = 656\ nm$ (2)

$\frac{1}{\lambda_\infty} = R_\infty \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2}\right) \Rightarrow \lambda_\infty = \frac{4}{R_\infty} = 3{,}64.10^{-7} m = 364\ nm$ (2)

ومجال الطول الموجي الطيفي المطلوب هو :

$(\lambda_\infty = 364\ nm \longrightarrow \lambda_1 = 656\ nm)$

وهذا المجال يقع في مجال الطول الموجي المرئي للأشعة الكهرطيسية .

السؤال الثالث : (٥٠ درجة)

$_{26}Fe : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ (3)

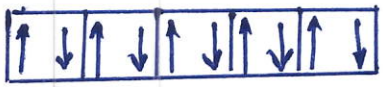
$3d^6 \Rightarrow n=3 , \ell=2 \Rightarrow$ (4)

$no(\bar{e}) = 6$

$m_\ell = +2 , m_s = -\frac{1}{2}$

$_{79}Au : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1 4f^{14} 5d^{10}$ (4)

$5d^{10} \Rightarrow n=5 , \ell=2 \Rightarrow$ (4)



$no(\bar{e}) = 10$

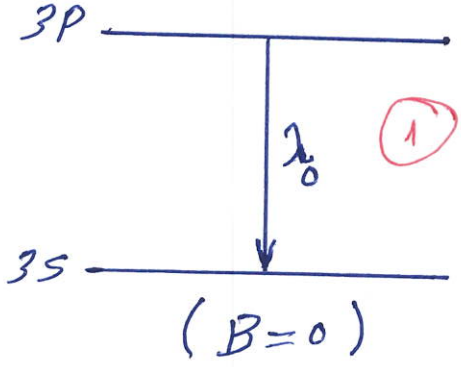
$m_\ell = -2 , m_s = -\frac{1}{2}$

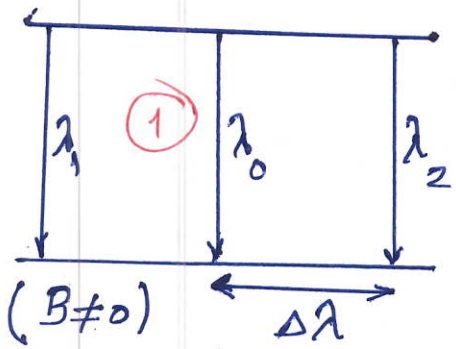
السؤال الرابع : (٥٠ درجة)

1) المقارنة بين المستويين الطاقيين الفرعيين 3s , 3p :

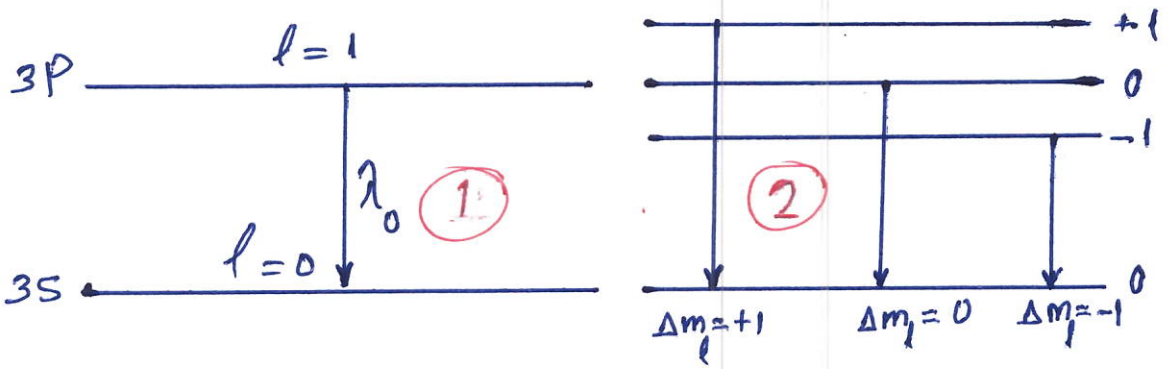
$E_{3p} : n=3 , \ell=1 \Rightarrow n+\ell = 4$
$E_{3s} : n=3 , \ell=0 \Rightarrow n+\ell = 3$
$\Rightarrow E_{3p} > E_{3s}$ (2)

2)





A to Z مكتبة



نستنتج أن:

$$\Delta\lambda = \frac{0,04}{2} A^\circ = 0,02 A^\circ$$

$$\lambda_1 = \lambda_0 - \Delta\lambda = 3999,98 A^\circ \quad (3)$$

$$\lambda_2 = \lambda_0 + \Delta\lambda = 4000,02 A^\circ$$

3) $\Delta\lambda = \frac{eB\lambda_0^2}{4\pi m c} \Rightarrow B = \frac{4\pi m c \Delta\lambda}{e\lambda_0^2}$ (3)

$$B = \frac{(3,14) \cdot 9,11 \cdot 10^{-31} kg \cdot 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1} \cdot 0,02 \cdot 10^{-10} m}{1,6 \cdot 10^{-19} C \, (4 \cdot 10^3 \cdot 10^{-10} m)^2} = 0,268 T \quad (2)$$

4) مقدار الانزياح SE لسويات الطاقة المغناطيسية

$$SE = \frac{eB\hbar}{2m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} C \cdot 0,268 T \cdot 1,05 \cdot 10^{-34} J.s}{2 \cdot 9,11 \cdot 10^{-31} kg} \quad (3)$$

$$= 0,025 \cdot 10^{-22} J = \frac{0,025 \cdot 10^{-22}}{1,6 \cdot 10^{-19}} eV = \quad (2)$$

$$= 0,016 \cdot 10^{-3} eV$$

طرطوس في ٢٠/١/٢٠٠٤

أ.د. أنور الدوري

مكتبة A to Z

جامعة طرطوس
كليـــــة العلوم
قسم الفيزيـــاء

أسئلة مقرر فيزياء الاطياف الذرية والجزيئية
لطلاب السنة الثالثة فيزيـــاء
الدورة الفصلية الأولى 2023- 2024

الاسم:
الدرجة: 70
المدة: ساعتان

أجب عن جميع الأسئلة التالية:

السؤال الأول: (15 درجة)

1- ما هو العنصر الشبيه بذرة الهيدروجين الذي له فرق في طول الموجة بين الخط الطيفي الأول في سلسلة بالمر الطيفية والخط الطيفي الأول في سلسلة ليمان الطيفية يساوي $\Delta\lambda = 59,3nm$.

2- إذا كانت أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة العنصر السابق هي $n=2\ ,\ l=0\ ,\ m_l=0\ ,\ m_s=+1/2$ اكتب الترتيب الإلكتروني لهذا العنصر واستنتج قيمة عدده الذري Z.

السؤال الثاني: (10 درجات)

عين مجال الطول الموجي الطيفي في سلسلة بالمر لذرة الهيدروجين، وماذا تستنتج؟.

السؤال الثالث: (15 درجة)

اكتب الترتيب الإلكتروني ثمَّ عيّن أعداد الكم الأربعة n, l, m_l, m_s للإلكترون الأخير لكل من ذرة التربيوم $_{65}Tb$ والذهب (عنصر انتقالي) $_{79}Au$.

السؤال الرابع: (10 درجات)

عندما ينتقل إلكترون كتلته m في ذرة معينة من المستوي الثانوي $3d$ إلى المستوى الثانوي $3p$ ينبعث خط طيفي تواتره $\upsilon_0 = 714.10^{12}\,s^{-1}$، وعند تطبيق حقل مغناطيسي خارجي شدته $B = 1T$ على الذرة ينقسم الخط الطيفي الذي تواتره υ_0 إلى ثلاثة خطوط طيفية تواتراتها هي $\upsilon_2, \upsilon_0, \upsilon_1$ والمطلوب:

1- ارسم مخطط سويات الطاقة الثانوية والانتقالات الطيفية بين السويات الطاقية المغناطيسية المسموحة.

2- احسب مقدار الانزياح $\Delta\upsilon$ للخط الطيفي الأصلي υ_0 ثمَّ أحسب تواتر الخط الطفي υ_1 و تواتر الخط الطيفي υ_2.

السؤال الخامس: (20 درجة)

عندما ينتقل إلكترون كتلته m في ذرة معينة من المستوي الثانوي $2p$ إلى المستوى الثانوي $2s$ ينبعث خط طيفي طوله الموجي $\lambda_0 = 4.10^3\,\mathring{A}$، وعند تطبيق حقل مغناطيسي خارجي شدته B على الذرة ينقسم الخط الطيفي λ_0 إلى ثلاثة خطوط طيفية أطوالها الموجية هي $\lambda_2, \lambda_0, \lambda_1$ و $\lambda_1 < \lambda_0 < \lambda_2$ بحيث يكون تباعد الخطين المجاورين للخط الطيفي λ_0 يساوي $2\Delta\lambda = 0,04\,\mathring{A}$ والمطلوب:

1- بيّن أي المستويين الفرعيين $2p$ ، $2s$ طاقته أكبر ولماذا؟.

2- ارسم مخطط سويات الطاقة الثانوية والانتقالات الطيفية بين السويات المغناطيسية المسموحة، ثمَّ استنتج مقدار الإنزياح $\Delta\lambda$ للخط الطيفي الأصلي λ_0، وأحسب الأطوال الموجية الطيفية λ_1 و λ_2 مقدرة بالأنغستروم $\mathring{A}$.

3- احسب شدة الحقل المغناطيسي B.

4- احسب مقدار الانزياح δE لسويات الطاقة المغناطيسية مقدراً بالإلكترون eV.

تُعطى الثوابت التالية:

$$c = 3.10^8\,m.s^{-1}\ ,\ m = 9,11.10^{-31}\,kg\ ,\ \hbar = 1,05.10^{-34}\,J.s\ ,\ e = 1,6.10^{-19}\,C$$
$$R_\infty = 1,097.10^7\,m^{-1}\ ,$$

طرطوس في 2024/1/30م

أستاذ المادة
أ. د. أنور الدويري

مكتبة A to Z

جامعة طرطوس
كليـــــة العلوم
قسم الفيزيـــاء

سلّم تصحيح مقرر فيزياء الاطياف الذرية والجزيئية
لطلاب السنة الثالثة فيزيـــاء
الدورة الفصلية الأولى 2023- 2024

الدرجة: سبعون

السؤال الأول: (15 درجة)

1- الخط الطيفي الأول في سلسلة بالمر يوافق القيم: $n_i = 3$, $n_f = 2$ ، نعوّض في العلاقة:

$$\frac{1}{\lambda} = R_\infty Z^2(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}) = R_\infty{}^2 Z(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}) = \frac{5R_\infty Z^2}{36} \Rightarrow \lambda = \frac{36}{5R_\infty Z^2}$$

الخط الطيفي الأول في سلسلة ليمان يوافق القيم: $n_i = 2$, $n_f = 1$ ، نعوّض في العلاقة:

$$\frac{1}{\lambda'} = R_\infty Z^2(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}) = R_\infty Z^2(\frac{1}{1} - \frac{1}{4}) = \frac{3R_\infty Z^2}{4} \Rightarrow \lambda' = \frac{4}{3R_\infty Z^2}$$

$$\Delta\lambda = \lambda - \lambda' = \frac{36}{5R_\infty Z^2} - \frac{4}{3R_\infty Z^2} = \frac{88}{15R_\infty Z^2} \Rightarrow Z^2 = \frac{88}{15R_\infty \Delta\lambda}$$

بالتعويض في القيم العددية نجد:

$$Z^2 = \frac{88}{15.1{,}097.10^7 m^{-1}.59{,}3nm} = \frac{88}{15.1{,}097.10^7 m^{-1}.59{,}3.10^{-9} m} = 9 \Rightarrow Z = 3$$

والعنصر الشبيه المطلوب هو الليثيوم أو أحد نظائره.

2- بما أن أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير لهذا العنصر هي:

$$n = 2 \ , \ l = 0 \ , \ m_l = 0 \ , \ m_s = +1/2$$

وبما أن:

$$n = 2 \ , \ l = 0 \Leftrightarrow 2s \ , \ m_l = 0 \ , \ m_s = +\frac{1}{2} \Leftrightarrow \overset{0}{\boxed{\uparrow}} \Rightarrow no(e^-) = 1$$

وبالتالي المستوي الفرعي الأخير هو: $2s^1$

ويكون الترتيب الإلكتروني لهذا العنصر هو:

$${}_zX : 1s^2 2s^1 \Rightarrow Z = 3$$

والعنصر المطلوب هو الليثيوم أو أحد نظائره.

السؤال الثاني: (10 درجات)

الخط الطيفي الأول في سلسلة بالمر يوافق القيم: $n_i = 3$, $n_f = 2$ ، و $Z = 1$ لذرة الهيدروجين، نعوّض في العلاقة:

$$\frac{1}{\lambda} = R_\infty Z^2(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}) = R_\infty (1)^2(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}) = \frac{5R_\infty}{36} \Rightarrow \lambda = \frac{36}{5R_\infty}$$

بالتعويض في القيم العددية، نجد:

$$\lambda = \frac{36}{5.1{,}097.10^7 m^{-1}} = 6{,}56.10^{-7} m = 6{,}56.10^{-7}.6{,}56.10^9 nm = 656nm$$

Ato Zaitoun

الخط الطيفي الأخير في سلسلة بالمر يوافق القيم: $n_i = \infty$ ، $n_f = 2$ (1) و $Z = 1$ لذرة الهيدروجين نعوّض في العلاقة:

$$\frac{1}{\lambda} = R_\infty Z^2 (\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}) = R_\infty (1)^2 (\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2}) = R_\infty (\frac{1}{4} - 0) = \frac{R_\infty}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4}{R_\infty} \Rightarrow \quad (2)$$

بالتعويض في القيم العددية، نجد:

$$\lambda = \frac{4}{1,097.10^7 m^{-1}} = 3,65.10^{-7} m = 3,65.10^{-7}.10^9 nm = 365nm \quad (1)$$

وبالتالي مجال الطول الموجي المطلوب هو:

$$\lambda = 365nm \rightarrow \lambda = 656nm \quad (1)$$

وهذا يعني أن سلسلة بالمر تقع في المجال الطيفي المرئي من الضوء. (1)

مكتبة A to Z

السؤال الثالث: (15 درجة)

الترتيب الإلكتروني لذرة $_{65}Tb$ (3)

$$_{65}Tb : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^9$$

المستوي الثانوي الأخير $4f^9$:

$$4f^9 \Rightarrow n = 4 \ , \ l = 3 \ , \ no(e^-) = 9 \Rightarrow \boxed{\uparrow\downarrow}^{+3} \boxed{\uparrow\downarrow}^{+2} \boxed{\uparrow}^{+1} \boxed{\uparrow}^{0} \boxed{\uparrow}^{-1} \boxed{\uparrow}^{-2} \boxed{\uparrow}^{-3} \quad (1) \quad (2)$$

وبالتالي فإن:

$$m_l = +2 \ , \ m_s = -\frac{1}{2} \quad (1)$$

الترتيب الإلكتروني لذرة $_{79}Au$

$$_{79}Au : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1 4f^{14} 5d^{10} \quad (4)$$

وبالتالي فإن المستوي الثانوي الأخير:

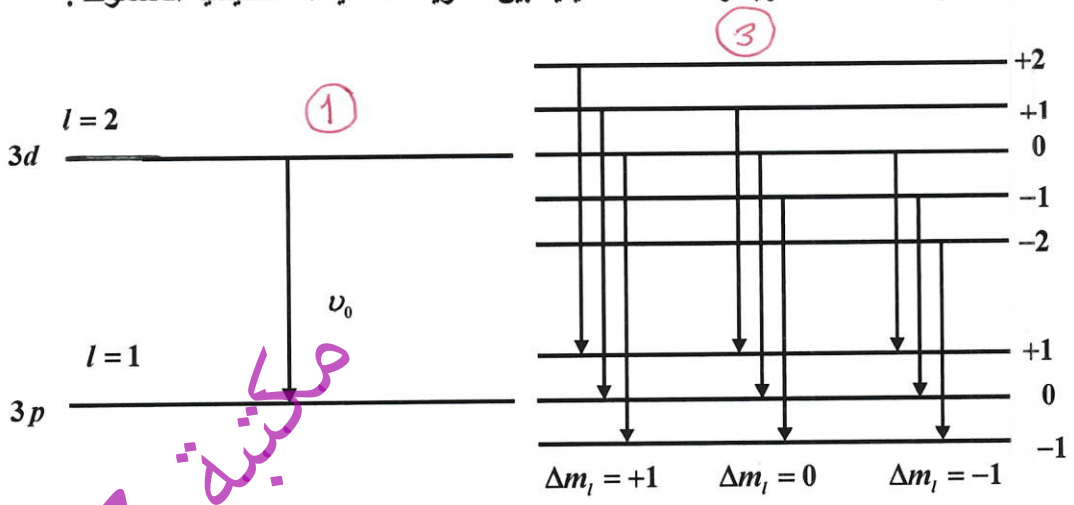
$$5d^{10} \Rightarrow n = 5 \ , \ l = 2 \ , \ no(e^-) = 10 \Rightarrow \boxed{\uparrow\downarrow}^{+2} \boxed{\uparrow\downarrow}^{+1} \boxed{\uparrow\downarrow}^{0} \boxed{\uparrow\downarrow}^{-1} \boxed{\uparrow\downarrow}^{-2} \quad (1) \quad (2)$$

وبالتالي فإن:

$$m_l = -2 \ , \ m_s = -\frac{1}{2} \quad (1)$$

السؤال الرابع: (10 درجات)

1- مخطط سويات الطاقة الثانوية والانتقالات الطيفية بين السويات الطاقية المغناطيسية المسموحة.



مكتبة A to Z

$$\Delta\upsilon=\frac{eB}{4\pi m}=\frac{1,6.10^{-19}C.1T}{4(3,14).9,11.10^{-31}kg}=0,014.10^{12}s^{-1}$$ (2) (1)

$$\upsilon=\upsilon_0\pm\Delta\upsilon=714.10^{12}s^{-1}\pm0,014.10^{12}s^{-1}$$ (1)

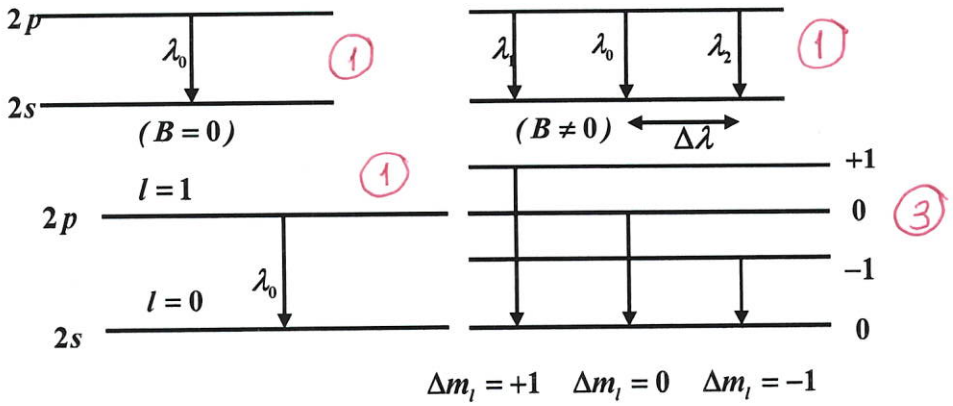
$$\upsilon_1=714,014.10^{12}s^{-1}\quad,\upsilon_2=713,986.10^{12}s^{-1}$$ (1) (1)

السؤال الخامس: (20 درجة)

1- بالمقارنة بين طاقة المستويين الطاقيين الفرعيين $2p$ و $2s$ نجد:

$$\left.\begin{array}{l}E_{2p}:n=2,l=1\Rightarrow n+l=3\\E_{2s}:n=2,l=0\Rightarrow n+l=2\end{array}\right\}\Rightarrow E_{2p}\rangle E_{2s}$$ (1) (1)

-2



(1) (1) (1) (3)

نستنتج أن :

$$\Delta\lambda = \frac{0,04\,\mathring{A}}{2} = 0,02\,\mathring{A} \Rightarrow \quad (1)$$

$$\lambda_1 = \lambda_0 - \Delta\lambda = 3999,98\,\mathring{A} \quad (1)$$

$$\lambda_1 = \lambda_0 + \Delta\lambda = 4000,02\,\mathring{A} \quad (1)$$

$$\Delta\lambda = \frac{eB\lambda_0^2}{4\pi mc} \Rightarrow$$

3- شدة الحقل المغناطيسي B :

$$\Delta\lambda = \frac{eB\lambda_0^2}{4\pi mc} \Rightarrow B = \frac{4\pi mc\Delta\lambda}{e\lambda_0^2} = \frac{4(3,14).9,11.10^{-31}kg.3.10^8 m.s^{-1}.0,02.10^{-10}m}{1,6.10^{-19}C(4.10^3.10^{-10}m)^2} = 0,268T \quad (2)$$

4- مقدار الانزياح δE لسويات الطاقة المغناطيسية:

$$\delta E = \frac{eB\hbar}{2m} = \frac{1,6.10^{-19}C.0,268T.1,05.10^{-34}J.s}{2.9,11.10^{-31}kg} \quad (3)$$

$$= 0,025.10^{-22}J = \frac{0,025.10^{-22}}{1,6.10^{-19}}eV = 0,016.10^{-3}eV \quad (2)$$

A to Z مكتبة

طرطوس في 30/ 1/2024م

أستاذ المادة

أ. د. أنور الدويري