كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثالثة

المادة : اطياف ذرية

المحاضرة : الخامسة/نظري/

{{ 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

ترتيب طاقة الطبقات الفرعية (الثانوية) وفق تزايد الطاقة للمستوى الفرعي $(n+\ell)$:

أن أول إلكترون في الذرة يشغل الحالة الكمومية الأدنى طاقة والإلكترون ~~الأول~~ الثاني يشغل الحالة الكمومية ذات طاقة الأعلى وهكذا وبالتالي ترتيب الالكترونات بشكل متتالي للذرة من الأدنى إلى الأعلى حسب طاقتها ويعتمد مبدأ على ذلك المجموع $n+\ell$ وإذا وجد طبقتين فرعيتين لهما نفس المجموع فنميز بينهما حسب العدد n لذلك الطاقة الكبرى هي صاحبة العدد n الأكبر والجدول التالي يبين ترتيب سويات الطاقة الفرعية

الطاقة الرئيسية	n	ℓ	الطبقة الفرعية	$n+\ell$	طاقة سوية فرعية حسب تزايد الطاقة
K	1	0	1S	1+0=1	1S
L	2	0	2S	0+2=2	2S
		1	2p	2+1=3	2p
M	3	0	3s	3+0=3	3S
		1	3p	3+1=4	3p
		2	3d	3+2=5	4S
N	4	0	4S	4+0=4	3d
		1	4p	4+1=5	4p
		2	4d	4+2=6	5S
		3	4f	4+3=7	4d

الطبقة الرئيسية	n	ℓ	الطبقة الفرعية	n+ℓ	طاقة النوع الفرعية حسب تزايد الطاقة
O	5	0	5s	5+0=5	5p
		1	5p	5+1=6	6s
		2	5d	5+2=7	4f
		3	5f	5+3=8	5d
		4	5g	5+4=9	6p
P	6	0	6s	6+0=6	7s
		1	6p	6+1=7	5f
		2	6d	6+2=8	6d
		3	6f	6+3=9	7p
		4	6g	6+4=10	
		5	6h	6+5=11	
Q	7	0	7s	7+0=7	
		1	7p	7+1=8	
		2	7d	7+2=9	
		3	7f	7+3=10	
		4	7g	7+4=11	
		5	7h	7+5=12	
		6	7i	7+6=13	

نستنتج من الجدول أن الترتيب الإلكتروني لأي ذرة هو حسب تزايد طاقة النوع الفرعية

بموجب العلاقة التالية:

$$X_{Z}: 1s^{2}_{2}\ 2s^{2}_{4}\ 2p^{6}_{10}\ 3s^{2}_{12}\ 3p^{6}_{18}\ 4s^{2}_{20}\ 3d^{10}_{30}\ 4p^{6}_{36}\ 5s^{2}_{38}\ 4d^{10}_{48}\ 5p^{6}_{54}\ 6s^{2}_{56}\ 4f^{14}_{70}\ 5d^{10}_{80}$$

$$6p^{6}_{86}\ 7s^{2}_{88}\ 5f^{14}_{102}\ 6d^{10}_{112}\ 7p^{6}_{118} \quad \ldots\ldots (1)$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

وهذا هو ترتيب الإلكتروني لذرة أي عنصر موجودة في الطبيعة بدءاً من ذرة الهدروجين $_1H$ التي تعتبر أخف ذرة مكتشفة وحتى آخر ذرة مكتشفة هي الأوغانيسوم $_{118}Og$ وهي أثقل ذرة مكتشفة حتى آن

إيجاد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في ذرة أي عنصر:

لكن لدينا ذرة معينة $_Z X$ وبالتالي لإيجاد أعداد الكم الأربعة n, ℓ, m_ℓ, m_s للإلكترون الأخير في هذه الذرة نتبع مايلي:

1- نكتب ترتيب الالكتروني للذرة اعتماداً على العلاقة (1) وحسب عددها الذري Z

2- الإلكترون الأخير في الذرة يتواجد في الطبقة الفرعية الأخيرة

3- نحدد عدد الكم الرئيسي n من العدد الموجود على يسار الطبقة الفرعية الأخيرة

ونحدد عدد الكم الثانوي ℓ من اسم (رمز) الطبقة الفرعية

4- نحدد عدد الحجيرات أو المحطات أو اوربيتالات من رمز الطبقة ℓ وبالتالي نحدد عدد الكم المغناطيسي من رقم الحجيرة التي يتواجد فيها الالكترون الأخير ونحدد عدد الكم المغزلي السبيني من جهته في الحجيرة فإذا كان باتجاه الأعلى يأخذ القيمة $m=+\frac{1}{2}$ وإذا كان باتجاه الأسفل يأخذ القيمة $m=-\frac{1}{2}$ ونبدأ بترتيب الإلكترونات في الحجيرة من الموجب إلى السالب (من اليسار إلى اليمين أو العكس)

مثال:

أوجد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير في كل ذرة من الذرات التالية:

$_1H$ ، $_2He$ ، $_8O$ ، $_{20}Ca$

$_1H = 1s^1$

الطبقة الفرعية الأخيرة هي $1s^1$

عدد الكم الرئيسي $n=1$ ، $\ell=0$ $\Leftarrow$ يقتضي

$\ell=0$: $\boxed{\uparrow}_0$ حجيرة واحدة

$\Rightarrow m_\ell = 0 \ , \ m_s = +\frac{1}{2}$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

$_2He: 1s^2$

طبقة الفرعية الأخيرة هي $1s^2$ تقبض

$\Rightarrow n=1 \Rightarrow \ell=0 \Rightarrow$ $\underset{0}{\boxed{\uparrow\downarrow}}^{\ell=0}$ $\Rightarrow m_\ell=0 \; , \; m_s=-\frac{1}{2}$

$_8O: 1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

الطبقة الفرعية الأخيرة $2p^4 \Leftarrow n=2 \; , \; \ell=1$

$\underset{+1\ \ 0\ \ -1}{\boxed{\uparrow\downarrow\ |\ \uparrow\ |\ \uparrow}}$ $\Rightarrow m_\ell=+1 \; , \; m_s=-\frac{1}{2}$

$_{20}Ca: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

الطبقة الفرعية الأخيرة هي $4s^2 \Leftarrow n=4 \Leftarrow \ell=0$

$\Rightarrow \underset{0}{\boxed{\uparrow\downarrow}}^{\ell=0} \Rightarrow m_\ell=0 \; , \; m_s=-\frac{1}{2}$

ملاحظة: لنبدأ بترتيب إلكترونات من السالب موجب

ملاحظة هامة*: نعلم أن الذرة تصدر طيف (إشعاع كهرطيسي) عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أعلى لمستوى طاقة أدنى وفي هذه الحالة نقول عن الذرة أنها أصدرت طيف معين لذلك فإن انتقالات الطيفية تكون ممكنة إذا كان فرضاً $E_1 > E_2$ والطيف في هذه الحالة ينبعث من مستوى طاقة E_1 وعودة الانتقالات الطيفية موجهة اعتماداً على مبدأ الإنتقاء (الاصطفاء)

$\Delta\ell = \pm 1$

$\Delta m_\ell = 0 \; , \; \pm 1$

مثال: هل الانتقالات الطيفية $3p \longrightarrow 3s$ ممكنة وموجهة وضح ذلك بالرسم؟

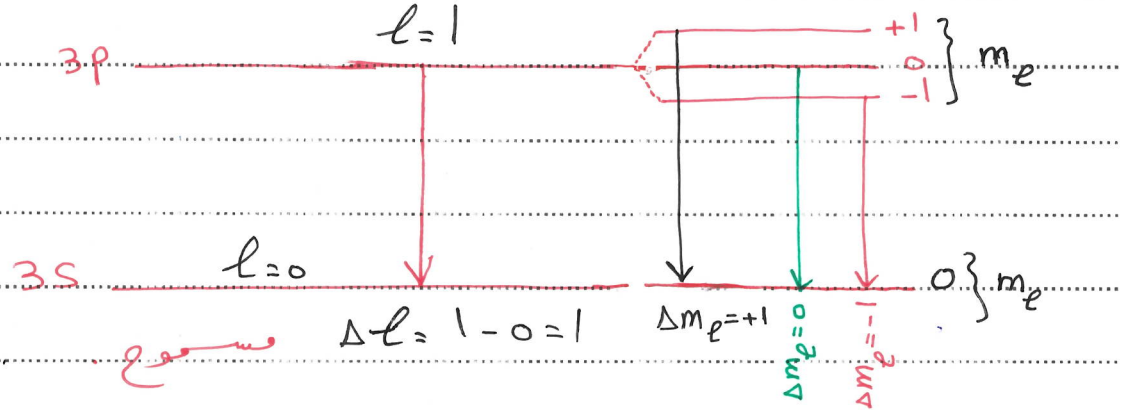
$E_{3p} = n+\ell = 3+1 = 4$

$E_{3s} = n+\ell = 3+0 = 3$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

ممكن $E_{3p} > E_{3s}$

⇐ الانتقالات الطيفية ممنوعة.



انتهت المحاضرة

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة