المدرســـة العلـــيا للأساتـــذة طالب عبد الرحمان بالأغـــواط

سنة أولى رياضيات+ فيزياء
(PEM/PES)

السنة الجامعية: 2023/2022
المـقيـــاس: بنية المـــادة

السلسلة «5»

التمرين الأول:

لدينا ثلاث الكترونات تنتمي إلى نفس الذرة والمعرفة بالأعداد الكمية الأربعة كما هو موضح في الجدول التالي:

الإلكترون / الأعداد الكمية	1	2	3
n	3	4	3
ℓ	1	0	2
m	0	0	1
s	$+\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$

1- حدد المحط الذري لكل الكترون ومثله بالحجيرات الكمية .
2- ماهي سعة الطبقة m و n من الكترونات؟
3- رتب هذه الالكترونات حسب طاقتها المتزايدة في الحالتين:
- تنتمي الالكترونات إلى ذرة متعددة الالكترونات.
- تنتمي الالكترونات إلى ذرة الهيدروجين.

التمرين الثاني:

حدد من بين مجموعات الأعداد الكمية التالية تلك التي تمثل حالات طاقية غير مسموحة مع التبرير.

1	.n= 2 , ℓ=1, m_ℓ=-1	3	n= 9 , ℓ=7, m_ℓ=-6 , s =-½
2	.n= 1 , ℓ=1, m_ℓ=0	4	n= 2 , l =1, m_l=0 , s =0

- أكتب الأعداد الكمية الأربعة للإلكترون الأخير في الطبقات الثانوية التالية: $3s^2$، $4p^5$، $3d^7$، $4f^6$

التمرين الثالث:

تعطي العناصر التالية: $_{19}K$, $_{21}Sc$, $_{37}Rb$, $_{22}Ti$, $_{24}Cr$, $_{23}V$:
1- اكتب التشكيلية الالكترونية لذرات هذه العناصر.
2- حدد موضع كل عنصر في الجدول الدوري (الدور والعمود)
3- بين العناصر الانتقالية من بين العناصر السابقة.
4- رتب العناصر السابقة حسب:
- ✓ قيم نصف القطر الذري المتزايد.
- ✓ قيم الطاقة التاين المتزايدة.
- ✓ الصفة المعدنية المتزايدة.

حدد العدد الذري للمعدن الرابع لسلسلة العناصر الانتقالية (مع التعليل)

التمرين الرابع

لدينا عنصر X بنيته الالكترونية في الحالة الاساسية هي:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^1$

ما هو العدد الذري لهذا العنصر؟

أ- هل يمكن تحديد عدد الكتلي ؟ علل لماذا؟

ت- ما هو عدد الكترونات تكافؤه.

ث- ما هو العدد الاعظمي للالكترونات التي يمكن ان تحويها هذه الطبقة؟

ج- عين الاعداد الكمية الاربعة للالكترونات ذات اكبر طاقة في حالة الأساسية لهذا العنصر.

ح- حدد موضعه في جدول التصنيف الدوري للعناصر (الدور والمجموعة)

خ- عين من بين الشوارد التالية $_{29}Cu^+$ $_{21}Sc^{3+}$ $_{13}Al^{3+}$ تلك التي ينتمي عنصرها الى نفس المجموعة التي ينتمي إليها العنصر X

التمرين الخامس

اكتب التشكيلة الالكترونية في الحالة الأساسية للعناصر التالية مع ذكر الدور والعمود لكل عنصر: $_5B$, $_{13}Al$, $_{31}Ga$, $_{49}In$

أ- حدد العنصر X علما انه ينتمي لنفس دور العنصر Al والى المجموعة I_A

ب- حدد العنصر Y علما انه ينتمي لنفس دور العنصر Al والى المجموعة VII_A

ت- الى أي عائلة ينتمي العنصران X و Y.

ث- كيف تتغير طاقة التأين بالنسبة للعناصر B, Al , Ga, In

ج- قارن هذه الطاقة بالنسبة للعناصر Y, Al, X

السلسلة 05 =

العدد الكمي الرئيسي $n = 1; \dots; 7$

" الثانوي $\ell = 0; \dots; n-1$

" المغناطيسي $-\ell \leq m \leq +\ell$

" المغزلي $s = \pm \frac{1}{2}$

ℓ	0	1	2	3	4	5
	s	p	d	f	g	h

$\ell = 0 \Rightarrow m = 0$ ☐ s

$\ell = 1 \Rightarrow m = -1; 0; +1$ ☐☐☐ p

$\ell = 2 \Rightarrow m = -2; -1; 0; +1; +2$ ☐☐☐☐☐ d

$\ell = 3 \Rightarrow m = -3; -2; -1; 0; +1; +2; +3$

☐☐☐☐☐☐☐ f

1S

2S 2P

3S 3P 3d

4S 4P 4d 4f

5S 5P 5d 5f

6S 6P 6d 6f

حل التمرين ①

$n = 3 \; ; \ell = 1 \; , m = 0 \; , s = +\frac{1}{2}$

3P ☐ ↑ ☐ (-1 0 +1)

$n = 4 \; ; \ell = 0 \; , m = 0 \; , s = -\frac{1}{2}$

4S ☐↓

$n = 3 \; ; \ell = 2 \; , m = 1 \; , s = -\frac{1}{2}$

3d ☐☐☐☐↓☐ (-2 -1 0 +1 +2)

K L M N O

n 1 2 3 4 5

n_{et} : عدد الطبقة

$n_{e^-} = 2n^2$

$M \Rightarrow n = 3 \Rightarrow n_{e^-} = 2(3)^2 = 18 e^-$

$N \Rightarrow n = 4 \Rightarrow n_{e^-} = 2(4)^2 = 32 e^-$

مثال : ترتيب الطاقة Kr =

4P ☐☐☐

3d ☐☐☐☐☐

4S ☐

3P ☐☐☐

3S ☐

2P ☐☐☐

2S ☐

1S ☐

3) ترتيب الطاقات :

- في ذرة الهيدروجين :

$E_{(3p)} = E_{(3d)} < E_{(4s)}$

- في ذرة متعددة الالكترونات :

$E_{(3p)} < E_{(4s)} < E_{(3d)}$

تمرين 02

1. تمثل حالة طاقة مسموحة.
2. ℓ تمثل n ت = $\ell = 0, \ldots, n-1$

وفي حالتنا $n-1 = 1-1 = 0$

$\ell \neq 1$

3. n تمثل ذ $1 \leq n \leq 7$
4. m_s تمثل ذ ت $s = \pm \frac{1}{2}$

$3s^2$

$n=3 \; ، \; \ell = 0 \; ، \; m = 0 \; ، \; s = -\frac{1}{2}$ ✓

$4p^5$

$n=4 \; ، \; \ell = 1 \; ، \; m = 0 \; ، \; s = -\frac{1}{2}$

↑↓	↑↓	↑

$3d^7$

$n=3 \; ، \; \ell = 2 \; ، \; m = -1 \; ، \; s = -\frac{1}{2}$

↑↓	↑↓	↑	↑	↑

$4f^6$ $n=4 \; ، \; \ell = 3 \; ، \; m = +2 \; ، \; s = +\frac{1}{2}$

↑↓	↑↓	↑	↑	↑	↑	

تمرين 03

1) $_{19}K = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (4s^1)$

$_{21}Sc = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (4s^2 3d^1)$

$_{37}Rb = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 (5s^1) = [Kr] 5s^1$

$_{22}Ti = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2 = [Ar] (4s^2 3d^2)$

$_{24}Cr = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (4s^2 3d^4)$

$_{23}V = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (4s^2 3d^3)$

$[He]_2$

$[Ne]_{10}$

$[Ar]_{18}$

$[Kr]_{36}$

$[Xe]_{54}$

$[Rn]_{86}$

$b = (diff)$

$A = (p.s)$

2) تحديد المواضع :

- $_{19}K$ الدور 4 = العمود IA
- $_{21}Sc$ الدور 4 = العمود IIIB
- $_{37}Rb$ الدور 5 = العمود IA
- $_{23}V$ الدور 4 = العمود VB
- $_{24}Cr$ الدور 4 = العمود VIB
- $_{22}Ti$ الدور 4 = العمود IVB

3) العناصر الانتقالية هي عناصر المجموعة B :

$_{21}Sc$ ، $_{23}V$ ، $_{24}Cr$ ، $_{22}Ti$

* ترتيب العناصر:

أ- نصف القطر:

$r_{Cr} < r_V < r_{Ti} < r_{Sc} < r_K < r_{Rb}$

ب- طاقة التأين: (طاقة التأين عكس نصف القطر r)

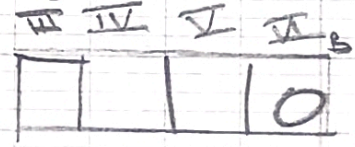
$E_{Rb} < E_K < E_{Sc} < E_{Ti} < E_V < E_{Cr}$

ج- الصفة المعدنية: (الصفة المعدنية عكس طاقة التأين):

الصفة المعدنية تعكس X_m.

$[X_{nm}]$ اللامعدنية عكس X_m.

5- تحديد العدد الذري للعنصر الرابع للسلسلة الانتقالية: (تبدأ العناصر الانتقالية من الدور 4 والعمود III_B)



العنصر: الدور 4. VI_B.

$Z = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

$_{24}X = {}_{24}Cr$

كروميوم (Cr)

حل التمرين 04:

$4s^2$

1- العدد الذري لهذا العنصر:

$Z = 31$

ب- لا يمكن تحديد العدد الكتلي لأنه ليس لدينا عدد النترونات.

ج- عدد الإلكترونات التكافؤ:

$n_{e^-} = 3$

د- العدد الأعظمي:

$n = 4$

$n_{e^-} = 2n^2 = 2(4^2) = 32e^-$

ه- الطاقة $4p^2$ هو الذي يملك أكبر طاقة.

$n = 4$ ، $\ell = 1$ ، $m = -1; 0; 1$

$s = \pm \frac{1}{2}$

$_{31}X = {}_{18}[Ar]\, 4s^2 3d^{10} 4p^1$

الدور 4.

العمود III_A

و- $_{29}Cu^+ = {}_{18}[Ar]\, 4s^1 3d^{10} \Rightarrow I_B$

$_{21}Sc^{+3} = {}_{18}[Ar]\, 4s^2 3d^1 \Rightarrow III_B$

$_{13}Al^{+3} = {}_{10}[Ne]\, 3s^2 3p^1 \Rightarrow III_A$

ز- منه العنصر الذي يتميز بالخاصية المطلوبة

$_{13}Al$

حل ت 05 =

- التشكيلة الإلكترونية

$_{5}B = _{2}[He]\ 2s^2 2p^1$ ، $n=2$ ، III_A

$_{13}Al = _{10}[Ne]\ 3s^2 3p^1$ ، $n=3$ ، III_A

$_{31}Ga$ $[Ar]\ 4s^2 3d^{10} 4p^1$ ، $n=4$ ، III_A

$_{49}In$ $[Kr]\ 5s^2 4d^{10} 5p^1$ ، $n=5$ ، III_A

نلاحظ أن كل العناصر من نفس العمود.

1 . X

العمود I_A ، $n=3$

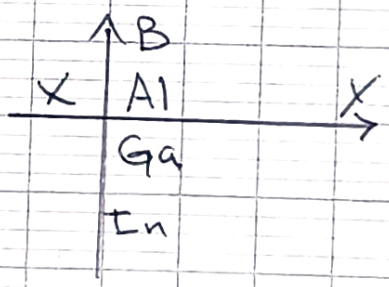
$X = _{10}[Ne]\ 3s^1 \Rightarrow Z=11$

2 . Y

$n=3$ VII

$Y = _{10}[Ne]\ 3s^2 3p^5 \Rightarrow Z=17$

الهالوجينات



جزئي =

$_{20}Ca$ الكالسيوم هو العنصر الثالث من عائلة الأقلاء الترابية.

استنتج مع التعليل:

1. التشكيلة الإلكترونية لـ $_{4}Be$ و $_{20}Ca$

أن عنصر Be هو العنصر الأول في العائلة.

2. العدد الذري.

3. التشكيلة الإلكترونية للأيونين Ca^{2+} ، Ca^{+}.

4. قارن استقرارهما.

II. تعطى قيم طاقات التأين الأولى بـ ev لعناصر دور Ca.

1. رتب عناصر حسب تزايد طاقة تأين (نظرية).

2. هل النتيجة النظرية تتفق مع الجدول. اشرح الحالات الاستثنائية.

$_{19}K$	$_{20}Ca$	$_{31}Ga$	$_{32}Ge$	$_{33}As$	$_{34}Se$	$_{35}Br$	$_{36}Kr$	العنصر
4,34	6,11	6,00	7,90	9,81	9,75	11,81	14,00	E_I (ev)

الحل =

$_{4}Be : [He]\ 2s^2$ ، II_A

$\Rightarrow Ca$ / $n=4$

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

$Z=20$

$_{20}Ca^{+} : [Ar]\ 4s^1$

$_{20}Ca^{+2} : [Ar]$ (أكثر استقرار لتشكيلة غاز خامل)

- تتوافق النتائج النظرية مع التجريبية مع وجود استثنائين . $_{31}Ga$ ، $_{34}Se$

- تتوافق طاقة الربط الأول لـ Ga مع حذف الطبقة الوحيدة P والحصول على S مشبعة. كما تتوافق عند Se مع الحصول على طبقة P نصف مشبعة.

في كلتا الحالتين نحتاج إلى طاقة أقل لانتزاع إلكترون

تمرين =

I- أكمل قيم m و ℓ

a) $n=3$ ، $\ell=1,2$; $m=-1$

b) $n=1$ ، $\ell=0$ $m=0$

c) $n=5$ ، $\ell=2,3,4$ ، $m=\pm 2$

II- ليكن العنصر X ؛ $n=4$

مثل الطبقة الخارجية.

1- حدد نوع المحطات طبقة خارجية.

2- حدد موضع $_{25}Mn$ ، $_{29}Cu$ ، $_{35}Br$

3- رتب قيم e_n تصاعديا.

4- حدد العنصر X.

$_{25}Mn$: $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^5$ VII B

$_{35}Br$: $[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$ VII A

$_{29}Cu$: $[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$ I_B ⇒ X

ترتيب قيم e_n :

$n=4$: $_{25}Mn$ $_{29}Cu$ $_{35}Br$ ⟶

- تعريف الكهروسلبية = هي قياس مدى جلب الرابطة.

e_n ↓ ، e_n →

حل التمرين الرابع اختبار

لدينا العناصر التالية =

$_{18}Ar$ ، $_{17}Cl$ ، $_{16}S$ ، $_{12}Mg$ ، $_{11}Na$

$_{30}Zn$ ، $_{29}Cu$ ، $_{26}Fe$

1- حدد سابلي لكل عنصر =

أ- التشكيلة الإلكترونية، الدور، العدد 4، 4، 4 العائلة، الاسم.

ب- ماهي الشاردة الأكثر استقرارا لكل عنصر من عناصر السطر أدناه؟

الأفلاذ ترابية الأفلاذ

الأفلاذ - الأفلاذ النتراية