

المستخلص المساند في

الكيمياء

الوحدة الثانية

الصفات الدورية ونظرية رابطة التكافؤ

IA	تمثل المجموعة والكاتيونات تكافؤ															VIIIA	يمثل عدد ذري		
1																2			
2S ¹																10			
3S ¹																18			
4S ¹	S ²	3d ¹	d ²	d ³	d ⁵	d ⁵	d ⁶	d ⁷	d ⁸	d ¹⁰	d ¹⁰	P ¹	P ²	P ³	P ⁴	P ⁵	36		
5S ¹		4d ¹															54		
6S ¹	تراي	5d ¹														هالوجين	نبيلة		
الذريه	1+	2+	+										2+	3+	4+	3-	2-	1-	0
المنفرده	1	0	1	2	3	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	2	1	0	

امثلة	شكل الجزي	عدد ازواج e غير الرابطة حول الذرة المركزية	التهجين	شكل ازواج e	عدد مجموعات e حول الذرة المركزية
BeH ₂ , CO ₂ , HCN, C ₂ H ₂ , CS ₂ , C ₂ N ₂	خطي	صفر	Sp	خطي مستقيم	2
BH ₃ , SO ₃ , NO ₃ ⁻¹ , CO ₃ ⁻² , C ₂ H ₄	مثلث	صفر	sp ²	مثلث مستو	3
O ₃ , SO ₂ , SnCl ₂	منحني	1			
CH ₄ , SiH ₄ , SO ₄ ⁻² , C ₂ H ₆ , NH ₄ ⁺	رباعي	صفر			
NH ₃ , H ₃ O ⁺ , PF ₃ , ClO ₃ ⁻¹	هرمي ثلاثي	1	SP ³	رباعي الأوجه	4
H ₂ O, SCl ₂ , F ₂ O	منحني زاوي	2			

	الدورة الأولى		الدورة الثانية							
	H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
IE ₁	1312	2372	520	900	801	1086	1402	1314	1681	2081
IE ₂		5250	7298	1757	2427	2353	2856	3388	3374	3952
IE ₃			11815	14849	3660	4621	4578	5300	6050	6122
IE ₄				21007	25026	6223	7475	7469	8408	9370
IE ₅					32827	37830	9445	10990	11023	12178
الدورة الثالثة										
	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar		
IE ₁	496	738	578	787	1012	1000	1251	1521		
IE ₂		4562	1451	1817	1577	1903	2251	2297	2666	
IE ₃			6912	7733	2745	3232	2912	3361	3931	
IE ₄			9544	10540	11578	4356	4957	4564	5158 5771	
IE ₅			13353	13628	14831	16091	6274	7013	6540 7238	

قيم طاقات التأين (IE) ملاحظة : (IE) تعبر عن طاقة التأين

الطبعة الاولى 2023-2024

إعداد : الأستاذ أحمد العموري

0592309795

الجدول الدوري الحديث

مراحل بناء الجدول الدوري :

- 1-تنظيم مندليف وماير : اعتمدا في تنظيم العناصر على كتلتها الذرية
- 2-هنري موزلي : استنتج ان الصفة المميزة للعنصر هو العدد الذري .
- 3- الجدول الدوري الحديث : رتبت العناصر تصاعديا حسب اعدادها الذرية وبالتالي تم التوصل الى القانون الدوري.

القانون الدوري : تظهر الدورية في صفات العناصر اذا رتبت حسب تسلسل اعدادها الذرية .

فلسطين 2013

وضح المقصود بالقانون الدوري
عرف دورية صفات العناصر

ملاحظات

1. رتبت العناصر في الجدول الحديث في صفوف تسمى دورات وفي أعمدة تسمى مجموعات.
2. يدعم الجدول النظرية الذرية الحديثة القائمة على الميكانيك الكمي من خلال ربط الجدول بين الصفات الكيميائية للعناصر والتراكيب الالكترونية لذراتها.
4. عناصر المجموعة الواحدة في الجدول الدوري تتساوى في عدد إلكترونات التكافؤ مما ينتج عنه التشابه في صفاتها الفيزيائية والكيميائية.

سؤال سبب التشابه بين الصوديوم والليثيوم في الصفات. ($_{3}\text{Li}$, $_{11}\text{Na}$).

بسبب التساوى في عدد إلكترونات التكافؤ

4. دوره : هي السطر الافقي في الجدول الدوري .ويتكون من (7) دورات
رقم الدورة: أعلى رقم كمي رئيسي في التركيب الإلكتروني.
5. المجموعه :- هي السطر العمودي في الجدول الدوري .
يتكون الجدول من (18) عمودا (16 مجموعة) ، 8 مجموعات من العائلة A و 8 مجموعات من العائلة B
رقم المجموعة : عدد إلكترونات التكافؤ في العنصر.

مع ملاحظة الشرط التالي في العائلة B:

*. إذا كانت إلكترونات التكافؤ 9 ، 10 يعتبر العنصر من المجموعة الثامنة.

6. الموقع يعني الدورة والمجموعة والعائلة.

القطع التي يتألف منها الجدول الدوري:

يتكون الجدول الدوري من 4 قطع (blocks)

تم تقسيم الجدول الى قطع مؤلفة من أعمدة تبعا لسعة المستوى الفرعي من الالكترونات.

القطعة (block)	الموقع في الجدول	عدد الاعمدة	المجموعات	المستوى الفرعي الذي ينتهي فيه
S - block	يسار الجدول	2	IA و IIA	ns حيث n رقم الدورة (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
P- block	يمين الجدول	6	VIIIA – IIIA	ns np او ns np حيث تمثل قيمة n رقم دورة العنصر
d انتقالي رئيسي	وسط الجدول	10	IIB – IIIB	ns, (n-1)d قيمة n = 4 او 5 او 6 او 7
F انتقالي داخلي	اسفل الجدول	14	يتكون من سلسلتين	ns, (n-2)f حيث ان قيمة n = 6 او 7

عرف العنصر الانتقالي الداخلي

IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	
1																	2	
2S ¹																	10	
3S ¹																	18	
4S ¹	S ²	3d ¹	d ²	d ³	d ⁵	d ⁵	d ⁶	d ⁷	d ⁸	d ¹⁰	d ¹⁰	P ¹	P ²	P ³	P ⁴	P ⁵	36	
5S ¹		4d ¹															54	
6S ¹	ترايب قلوي	5d ¹														هالوجين	نبيلة	
الذريه	1+	2+	+3								2+	3+	4+	3-	2-	1-	0	
المنفرده	1	0	1	2	3	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	2	1	0

ملاحظات:

1. الفلزات محاليل اكسيدها قاعدية اما اللافلزات حمضية
2. الفلزات عوامل مختزلة واللافلزات عوامل مؤكسدة
3. تقل قوة العوامل المختزلة من اليسار الى اليمين
4. تزداد قوة العوامل المختزلة في المجموعة الاولى من اعلى الى اسفل (يزداد النشاط).
5. الهالوجينات عوامل مؤكسدة قوية (تقل قوتها في المجموعة من اعلى لاسفل)
6. تقل قوة الصفات الفلزية من اليسار الى اليمين

سؤال 1

المستوى الفرعي الاخير وما عدد الالكترونات فيه لكل من العناصر الاتية:

1. العنصر الذي يقع في الدورة السادسة والعمود الاول من (s - block) .

يقع العنصر في الدورة السادسة من القطعة s , لذلك ينتهي بالمستوى الفرعي 6s

وبما انه يقع في العمود الاول فان عدد الالكترونات في المستوى الفرعي الاخير يساوي 1

2- العنصر الذي يقع في الدورة الرابعة والعمود الثاني من p - block

(ينتهي بالمستوى الفرعي 4p وعدد e = 2)

3-العنصر الذي يقع في الدورة الخامسة والعمود الثامن من d - block

(ينتهي بالمستوى الفرعي 4d وعدد e = 8)

ملاحظة: كل عمود من اعمدة الجدول الدوري يمثل الكترون

سؤال : ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة

1- ما العدد الذري للعنصر الذي يقع في الجدول الدوري فوق العنصر ${}_{53}\text{R}$ ؟

أ- 35 ب- 58 ج- 45 د- 48

2- ما العدد الذري لعنصر يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الثامنة B ويمتلك الكترونين منفردين؟

أ- 27 ب- 28 ج- 26 د- 25

3- العنصر الذي يقع ضمن الدورة الخامسة والمجموعة VA ينتهي توزيعه الالكتروني على النحو الاتي: (سنة 2011)

أ- $4p^5$ ب- $5p^3$ ج- $5p^5$ د- $4d^2 5p^3$

4. اي ازواج العناصر الاتية تقع ضمن مجموعة واحدة في الجدول الدوري للعناصر؟

أ. ${}_{26}\text{Fe}, {}_{28}\text{Ni}$ ب. ${}_{21}\text{SC}, {}_{30}\text{Zn}$ ج. ${}_{13}\text{Al}, {}_{26}\text{Fe}$ د. ${}_{29}\text{Cu}, {}_{30}\text{Zn}$

5- ما العدد الذري للعنصر الذي يقع في الدورة الرابعة والمجموعة VA ؟

أ- 23 ب- 31 ج- 33 د- 35

6-عنصر يقع في المجموعة (IIB) من الجدول الدوري وعدده الذري X , رقم مجموعة العنصر الذي عدده الذري (X+1) هو

أ- IA ب- IA ج- IIIB د- IIIA (سنة 2015)

7- اين يقع العنصر الذي عدده الذري 39 في الجدول الدوري؟

أ- الدورة الخامسة والمجموعة 1A
ب- الدورة الخامسة والمجموعة 1B
ج- الدورة الرابعة والمجموعة IIIB
د- الدورة الخامسة والمجموعة IIIB

8- ما رقم مجموعة العمود السادس من عناصر d في الجدول الدوري؟

أ- VIA ب- VIB ج- VIIIIB د- IIIB

9- عنصر A يقع في الدورة الرابعة والعمود الثاني من (s-block) فان العنصر الذي يليه في الجدول الدوري ينتمي الى

أ- VIIIIB ب- IIIA ج- IIIB د- IIB

10- عنصر عدده الذري (X) يقع في المجموعة IB, ما رقم مجموعة العنصر الذي عدده الذري (X+2)؟

أ- IIIA ب- IIIB ج- VIA د- IIB

11- إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للأيون X^{2-} بالفلك $4p^6$ فما هو العدد الذري لذرة العنصر X؟

أ- 36 ب- 34 ج- 30 د- 24

12- إذا انتهى التوزيع الإلكتروني للأيون X^{3+} بالفلك $4p^6$ ما العدد الذري لذرة العنصر X؟

أ- 36 ب- 33 ج- 39 د- 24

13- ما عدد الالكترونات المنفردة في ذرة العنصر M الذي يقع في العمود التاسع من d-block؟

أ- صفر ب- 1 ج- 2 د- 4

14. يقع العنصر L في العمود الثالث من مجموعات P (P-block) فإذا علمت ان الاعداد الكمية الأربعة للالكترون

الأخير في ذرة هذا العنصر (n/l/ml/ms) هي (3/1/0/-1/2) على التوالي. ما هو العدد الذري للعنصر؟

7 13 14 15

15- ما العنصر الذي يشبه الاكسجين (ع.ذ = 8) في الخواص؟

أ- 6C ب- ${}^{20}Ca$ ج- ${}^{11}Na$ د- ${}^{16}S$

16. ما هي قيم n التي تاخذها العناصر الانتقالية الداخلية؟

أ- 7،6،5 ب- 7،6 ج- 8،7،6 د- 7،6،5،4

الخصائص الدورية للعناصر الممثلة:

يعزى العديد من الاختلافات في خصائص العناصر بشكل دوري عبر الدورة او المجموعة الواحدة الى

اختلاف التركيب الإلكتروني لها.

من أشهر هذه الخصائص: 1. حجم الذرة. 2. طاقة التأين.

حجم الذرة:

يعبر عن الحجم الذري بالمسافة التي تفصل إلكترونات المستوى الأخير عن النواة (نصف قطرها)

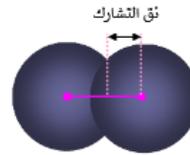
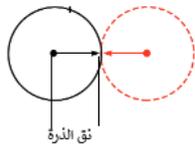
سؤال: من الصعب قياس نصف قطر الذرة بدقة (تحديد حجم الذرة الفعلي). علل؟

لأن الإلكترونات توجد حول النواة على شكل ضبابية حيث تتناقص الكثافة الإلكترونية كلما ابتعدنا عن النواة لذا يصعب اعتبار وجود حدود واضحة للذرة .

وقد أمكن قياس حجوم الذرات من خلال :-

1- **نصف القطر التساهمي:** نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين مرتبطتين برابطة تساهمية في جزئ العنصر

2- **نصف قطر الذرة:** نصف المسافة بين نوى الذرات المتجاورة في بلورة نقية صلبة من العنصر الفلزي الصلب



العوامل المؤثرة في الحجم الذري:

1- العدد الكمي الرئيسي (n) : كلما زادت (n) زاد الحجم الذري. ويظهر أثره في المجموعة الواحدة.

سؤال: يزداد الحجم الذري في المجموعة الواحدة من أعلى لأسفل . علل؟

لأن قيمة (n) تزداد , فيزداد عدد المستويات الرئيسية فيزداد بعد الإلكترونات المدار الأخير عن النواة , فيزداد الحجم

2- شحنة النواة الفعالة : ويظهر أثرها في الدورة الواحدة

شحنة النواة الفعالة هي الجزء من شحنة النواة الذي يتأثر به e المعني بسبب وجود e تحجيه جزئياً عن النواة

سؤال: يقل الحجم الذري في الدورة الواحدة كلما انتقلنا من اليسار لليمين . علل .

لأن عدد البروتونات يزداد فتزداد شحنة النواة الفعالة فيزداد جذب النواة للإلكترونات المستوى الأخير فيقل الحجم.

مثال 4: لديك العناصر الافتراضية الآتية: A, B, C, D, E, f, G متتالية في العدد الذري من اليسار الى اليمين وعند الانتقال

من D الى E حدث زيادة كبيرة في الحجم الذري ،اذا علمت ان العنصر A يقع في الدورة الثالثة. اجب عن الاسئلة

1. اي من العناصر السابقة يعتبر: أ.نُبيل ب. انتقالي ج. هالوجين

2. قارن بين C, E من حيث الصفات الفلزية 3. ما عدد الافلاك الممتلئة في ذرة العنصر B

مثال 5: رتب العناصر الآتية حسب الحجم $_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{19}\text{K}$

مثال 6: علل : الحجم الذري لذرة $_{8}\text{O}$ اكبر من الحجم الذري لذرة $_{10}\text{Ne}$



شحنة النواة الفعالة ل Ne اكبر من O مما يجعل الكترولونات المستوى الاخير في ذرة Ne اكثر انجذابا للنواة فيقل الحجم

مثال 7 : رتب الذرات الآتية تصاعديا حسب الحجم $_{7}\text{N}$, $_{15}\text{P}$, $_{19}\text{K}$, $_{12}\text{Mg}$



ملاحظة: هناك ارتفاع كبير في الحجم الذري لدى الانتقال من المجموعة الثامنة الى الأولى في الممتلئة

عند الانتقال من المجموعة الثامنة الى المجموعة الأولى يزداد الحجم بشكل كبير

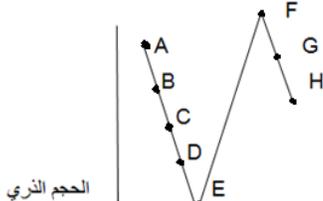
مثال 8: الشكل الآتي يمثل العلاقة بين العدد الذري والحجم الذري

لعناصر متتالية في الجدول الدوري حيث D من دوره الثالثة

1. ما العدد الذري للعنصر B؟

2. اي العناصر له اكبر عدد من الكترولونات التكافؤ؟

3. ما رمز العنصر الذي يمتلك افلاك 3P نصف ممتلئة؟

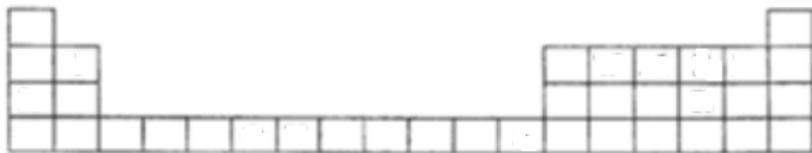


الحجم الذري



مثال 9: عناصر متتالية حسب نصف القطر من C الى F برموز افتراضية (C, D, E, F) علما بان C يقع في الدورة الثانية

C	D	E	F	العنصر	-اختر منها مادة قلوبية
90	60	166	120	نصف القطر- بيكومتر	-أي العناصر ينتهي تركيبه ب np^5 ؟
					- قارن بين F, E من حيث الخواص المغناطيسية



سؤال : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1- ما العنصر الأصغر حجما :

أ- ^{12}Mg ب- ^{20}Ca ج- ^{19}K د- ^{15}P

2- أي الذرات الآتية أكبر حجما :

أ- ^{12}Mg ب- ^{19}K ج- ^{13}Al د- ^3Li

3- ما سبب نقصان الحجم الذري في الدورة الواحدة من اليسار لليمين ؟

- أ- زيادة شحنة النواة الفعالة
ب- زيادة عدد الإلكترونات
ج- زيادة الكتلة الذرية
د- زيادة عدد المستويات الرئيسية

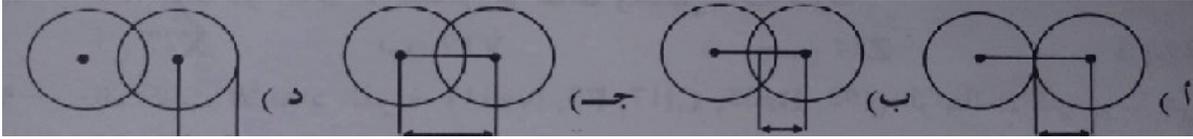
4- ما سبب ازدياد الحجم الذري من أعلى للأسفل في المجموعة الواحدة ؟

- أ- زيادة شحنة النواة الفعالة ب- زيادة العدد الذري ج- زيادة الوزن الذري د- زيادة عدد المستويات الرئيسية

5- ما أعلى شحنة نواة فعالة من بين الذرات الآتية؟

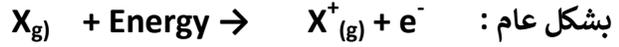
أ- ^{13}Al ب- ^{14}Si ج- ^{11}Na د- ^{15}P

6- أي الأشكال الآتية يُعبر عن نصف قطر التشارك في جزيء؟



طاقة التأين

طاقة التأين الأولى: هي الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الاضعف ارتباطا بالنواة من ذرة العنصر المعزولة والمتعادلة والمستقرة وهي في الحالة الغازية
ملاحظة: يُعبر عن طاقة التأين بوحدة كيلوجول/مول.



سؤال : اذا كانت طاقة التأين الأولى للصوديوم = 496 كيلو جول / مول . اكتب معادلة تعبر عن ذلك .



العوامل المؤثرة في طاقة التأين الأولى:

1. العدد الكمي.
2. شحنة النواة.
3. ثابت الفلك.
4. شحنة الأيون.

1. العدد الكمي (n): ويظهر هذا الأثر في المجموعة الواحدة فكلما زادت (n) قلت طاقة التأين.

علل: طاقة التأين تقل في المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل.

لأن حجم الذرة يزداد , فيزداد بعد الكترونات المستوى الأخير عن النواة مما يضعف قوة جذب النواة للإلكترون الأخير فتقل الطاقة اللازمة لنزعه

2. شحنة النواة الفعالة: ويظهر أثرها في الدورة الواحدة حيث تزداد طاقة التأين بزيادة شحنة النواة الفعالة.

علل: تزداد طاقة التأين في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين؟

وذلك بسبب زيادة شحنة النواة الفعالة وكذلك نقصان الحجم مما يؤدي إلى زيادة قوة جذب النواة للإلكترون الأخير فتزداد الطاقة اللازمة لنزعه.

3. ثبات الفلك:

قاعدة ثبات الفلك: تنص على (أن المستوى الفرعي (p أو d) الممتلئ أو نصف الممتلئ يكون أكثر ثباتاً واستقراراً من غيره).

وتستخدم قاعدة ثبات الفلك لتفسير ارتفاع قيم طاقات التأين للغازات النبيلة والحالات الشاذة

الحالات الشاذة

هي الحالات التي يكون فيها الفلك ممتلئ أو نصف ممتلئ فتكون طاقة تأينه أعلى من الذي يليه مباشرة. والحالات الشاذة توجد في عناصر المجموعة (2، 3) و (5، 6) من كل دورة.

مسألة 1 : أيهما له طاقة تأين أكبر ${}_{4}\text{Be}$ أم ${}_{5}\text{B}$ ؟ ${}_{5}\text{B} : 1s^2 2s^2 2p^1$ ${}_{4}\text{Be} : 1s^2 2s^2$
السبب: لأن الإلكترون في Be ينزع من المستوى الفرعي ($2s^2$) الممتلئ، بينما في البورون فيتم نزع الإلكترون من المستوى الفرعي ($2p^1$) الأعلى طاقة.

مسألة 2 أيهما له طاقة تأين أكبر ${}_{7}\text{N}$ أم ${}_{8}\text{O}$ ؟ ${}_{8}\text{O} : 1s^2 2s^2 2p^4$ ${}_{7}\text{N} : 1s^2 2s^2 2p^3$
السبب: لأن الإلكترون في ذرة N ينزع من المستوى الفرعي النصف ممتلئ ($2p^3$) تكون أصعب من نزع الكترون من المستوى الفرعي $2p^4$.

مسألة 3 أيهما له أعلى طاقة تأين أول ${}_{15}\text{P}$ أم ${}_{16}\text{S}$. فسر اجابتك
 ${}_{16}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ${}_{15}\text{P} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
طاقة التاين لذرة P أكبر لأن عملية نزع الإلكترون من المستوى الفرعي $3p^3$ النصف ممتلئ الأكثر ثباتاً واستقراراً تكون أصعب منه لـ $3p^4$

ملاحظات:

[1] طاقة التاين للعناصر النبيلة كبيرة جداً إذا ما قورنت بطاقة تأين باقي العناصر لأنها وصلت الى حالة الاستقرار والثبات في تركيبها الالكتروني.

[2] ترتيب طاقة التاين الاول من اليسار الى اليمين في دوره $1 < 3 < 2 < 4 < 6 < 5 < 7 < 8$

[3] أعلى طاقة تاين اول يمتلكها العنصر الذي يقع اعلى يمين الجدول (He) اقل طاقة تاين اول يمتلكها العنصر الذي يقع اسفل يسار الجدول الدوري.

[4] أعلى طاقة تاين (اول) للعناصر النبيلة
أعلى طاقة تاين ثاني لعناصر المجموعة الاولى
أعلى طاقة تاين ثالث لعناصر المجموعة الثانية
أعلى طاقة تاين رابع لعناصر المجموعة الثالثة

[5] اقل طاقة تاين ثان لعناصر المجموعة الثانية [6] اقل طاقة تاين اول : عناصر المجموعة الاولى

[7] ترتيب طاقات التاين الاول:
المجموعه الثامنة < السابعة < الخامسة < السادسة < الرابعة < الثانية < الثالثة < الأولى

سؤال 7: علل ما يلي

1: طاقة التأين الثاني لعناصر المجموعة الاولى أكبر من طاقة التأين الأول لنفس العنصر. علل.

- أ- لان الالكترن الثاني ينزع من مستوى ممتلئ له تركيب الكتروني شبيه بالغاز النبيل
- ب- لان الالكترن الثاني ينزع عن ايون احادي موجب بينما الالكترن الاول ينزع عن ذرة متعادلة
- ج- لان الالكترن الثاني ينزع من مستوى اقرب للنواة و اقل طاقة بينما الالكترن الاول ينزع من مستوى ابعد عن النواة

2: ارتفاع طاقة التأين الثاني لعنصر ($_{11}\text{Na}$) بشكل ملحوظ مقارنة مع طاقة التأين الاولى . علل ؟



1. لان الالكترن الثاني ينزع من مستوى ممتلئ له تركيب الكتروني شبيه بالغاز النبيل
2. لان الالكترن الثاني ينزع عن ايون احادي موجب بينما الالكترن الاول ينزع عن ذرة متعادلة
3. لان الالكترن الثاني ينزع من مستوى اقرب للنواة و اقل طاقة بينما الالكترن الاول ينزع من مستوى ابعد عن النواة

3:- طاقة التأين الثاني لعنصر Mg اعلى من طاقة التأين الاول له . علل ؟



لان عملية نزع الالكترن الثاني تكون عن ايون احادي موجب وهي اصعب بينما الالكترن الاول ينزع عن ذرة متعادلة.

4: طاقة التأين الثاني للالمنيوم اعلى منها للمغنيسيوم . علل ؟



لان شحنة النواة الفعالة ل Al اكبر من شحنة النواة الفعالة ل Mg لذلك تكون طاقة تايينه اعلى

سؤال 8- قارن بين العنصرين $_{7}\text{N}$, $_{8}\text{O}$ من حيث :

1- طاقة التأين الاولى 2- طاقة التأين الثاني



ملاحظة : عندما تفقد الذرة الكترون فان الذرة تنتقل من مجموعة الى المجموعة التي تسبقها

سؤال : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1. أي المعادلات الآتية تعبر عن طاقة التأين الأول للصوديوم؟



2. على ماذا تدل القيمة التي تحتها خط في المعادلة الآتية: $\text{Cl}_{(g)} + \underline{1255\text{kJ/mole}} \rightarrow \text{Cl}^+ + \text{e}^-$ ؟

أ. طاقة التأين الثاني للكور ب. طاقة التأين الأول ج. ط 3 د. ط 4

3- أي المعادلات الآتية تعبر عن طاقة التأين الثاني للكالسيوم؟



4- ما العنصر الذي له أعلى طاقة تأين ثاني؟ : أ- Mg₁₂ ب- K₁₉ ج- Na₁₁ د- Li₃

5- ما العنصر الذي له أكبر طاقة تأين أول؟ أ- Mg₁₂ ب- Al₁₃ ج- Si₁₄ د- P₁₅

6- إذا كانت طاقات التأين الآتية لعناصر تقع في دورة واحدة فاي منها له أكبر حجم ذري؟

أ- 800 ب- 1000 ج- 500 د- 1600

7- ما الترتيب الصحيح للعناصر F , O , N حسب طاقة تأينها الأول؟

أ- F < O < N ب- N < O < F ج- O < N < F د- N < F < O

8- ما سبب زيادة طاقة التأين كلما انتقلنا من اليسار لليمين في الدورة الواحدة؟

أ- زيادة عدد الإلكترونات ب- زيادة شحنة النواة الفعالة ج- زيادة الوزن الذري د- زيادة حجم الذرة

9- ما سبب ازدياد طاقة تآين العنصر بالاتجاه من أسفل الى أعلى في المجموعة الواحد في الجدول الدوري هو؟

أ- نقصان حجم الذرة ب- نقصان الوزن الذري
 ج- نقصان شحنة النواة الفعالة د- زيادة سعة الفلك الواحد من الإلكترونات

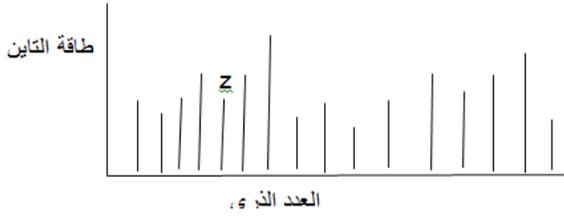
10- تحدث إحدى الصفات الآتية في المجموعة الواحدة كلما اتجهنا من أعلى للأسفل :

أ- زيادة طاقة التآين ب- يقل الحجم ج- يزداد النشاط الكيميائي د- يقل النشاط

11 - أي التوزيعات الإلكترونية الآتية تمثل عنصرا له أقل طاقة تأين أول؟

أ- $1s^2 2s^2 2p^1$ ب- $1s^2 2s^2$ ج- $1s^2 2s^2 2p^2$ د- $1s^2 2s^2 2p^3$

12- الشكل الاتي يمثل طاقة التاين الاول ل (16) عنصرا متتاليا في الجدول الدوري , ما مجموعة العنصر Z ؟
(علما بان التمثيل البياني لا يبدأ من بداية الدورة)



أ- 1 ب- 3 ج- 5 د- 6

13- ما عدد طاقات التاين لعنصر Li_3 ؟

أ- 1 ب- 2 ج- 3 د- 4

14. اذا كانت طاقة التاين الاول لعنصر $Na_{11} = 496$ كيلو جول/مول ولعنصر $Al_{13} = 577$ كيلو جول/مول , فما طاقة

التاين الاول المتوقع والمقبولة لعنصر المغنيسيوم Mg_{12} ؟

أ- 372 ب- 510 ج- 403 د- 738

طاقة التآين وإلكترونات التكافؤ :

ملاحظة: يمكن تحديد رقم المجموعة للعناصر وإلكترونات التكافؤ من مقدار التغير في طاقات التآين: عندما تفقد الذرة جميع إلكترونات التكافؤ يصبح التركيب الإلكتروني مشابهًا للتركيب الإلكتروني للغاز النبيل فترتفع طاقة التآين بشكل كبير (تحدث قفزة كبيرة)

إيجاد عدد إلكترونات التكافؤ نجد الفرق بين قيم طاقات التآين

الشحنة	المجموعة	الإلكترونات التكافؤ	إذا كان الفرق الشاسع يقع بين
1+	1	1	ط1 - ط2
2+	2	2	ط2 - ط3
3+	3	3	ط3 - ط4
4±	4	4	ط4 - ط5
3-	5	5	ط5 - ط6

س1: إذا علمت أن طاقات التآين الأربع الأولى لعنصر ما مقدرة بالكيلو جول / مول على الترتيب هي : (737 , 1450 , 7732 , 10550) ما عدد إلكترونات التكافؤ للعنصر؟

أ. 1 ب. 2 ج. 3 د. 4

س2: إذا كانت قيم طاقات التآين الأربعة الأولى للعنصر (X) مقدرة بالكيلو جول على الترتيب كما يلي : (900 , 1757 , 3565 , 21300) . ما الصيغة الجزيئية لأكسيد العنصر؟

أ. XO ب. X₂O ج. XO₂ د. X₂O₃

س3: عنصر عدده الذري 4 أي القفزات الآتية تمثل الفرق الكبير في الطاقة؟

أ. 2-1 ب. 3-2 ج. 4-3 د. 5-4

س4: إذا كانت قيم طاقات التآين الست المتتالية للعنصر X غير الانتقالي هي على الترتيب :

1012 , 1896 , 2910 , 4954 , 6272 , 21270 كيلو جول / مول .

1- ما عدد إلكترونات التكافؤ لذرة العنصر؟ (-----) 2- ما رقم المجموعة؟ (-----)

3- ما عدد الإلكترونات المنفردة؟ (-----)

4- ما صيغة المركب الناتج من اتحاد X مع الهيدروجين؟ (-----)

1. عِل. لا يوجد Na على صورة Na^{+2} في مركباته ؟
 - 1- لان الالكترون الثاني ينزع عن مستوى ممتلئ له تركيب الكتروني مشابه للغاز النبيل
 - 2- لان الالكترون الثاني ينزع عن ايون احادي موجب
2. عِل. لا يوجد Mg على صورة Mg^{+3} في مركباته .
 - 1- لان الالكترون الثالث ينزع من مستوى ممتلئ له تركيب الكتروني مشابه للغاز النبيل
 - 2- لان الالكترون الثالث ينزع عن ايون ثنائي موجب
3. عِل. لا يوجد الالمنيوم على صورة Al^{+4} في مركباته .
 - 1- لان الالكترون الرابع ينزع عن مستوى ممتلئ له تركيب الكتروني مشابه للغاز النبيل
 - 2- لان الالكترون الرابع ينزع عن ايون ثلاثي موجب

ملاحظة : كلما زادت طاقة تايين العنصر قل نشاطه الكيميائي

سؤال : ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة فيما يلي :

- 1- اذا كانت مقادير طاقة التايين لعنصر ما هي (900 , 1430 , 4030 , 25020) كيلو جول . ما عدد تأكسد العنصر ؟

أ. 2+	ب. 3+	ج. (-3)	د. 4+
-------	-------	-----------	-------
- 2- اذا كانت مقادير طاقة التايين لعنصر هي (900 , 1757 , 18840 , 21000) ما عدد الالكترونات المنفردة؟

أ- صفر	ب- 1	ج- 2	د- 3
--------	------	------	------
- 3- ما عدد الالكترونات المنفردة في ذرة العنصر الممثل الذي قيم طاقات التايين الست الاولى له بوحدة كيلو جول؟

(1012 , 1900 , 2910 , 4950 , 6720 , 21270)			
أ. 5	ب- 4	ج- 3	د- 2
4. إذا كانت قيم طاقات التايين الأربع الأولى للعنصر X الذي يقع في الدورة الثالثة (بالكيلو جول /مول) هي على الترتيب: (738, 1445, 7730, 10600) ما العدد الذري لهذا العنصر؟

11	12	13	19
----	----	----	----

سؤال 6: بالاعتماد على الجدول الاتي الذي يضم العناصر الافتراضية الاتية (Z , Y , X , W) مع قيم طاقات التاين الاولى والثانية والثالثة والرابعة لها بوحدة كيلو جول/مول . اجب عن الاسئلة التالية:

العنصر	ط1	ط2	ط3	ط4
X	900	1757	14900	21000
Y	420	3070	4600	5870
Z	590	1150	6950	9500
W	740	1450	7732	10550

- 1- اي العناصر السابقة تقع ضمن مجموعة واحدة , وما رقم المجموعة ؟
- 2- ما عدد التاكسد للعنصر Y ؟
- 3- ما عدد الالكترونات المنفردة لكل من العناصر X , Y ؟
- 4- اكتب معادلة طاقة التاين الثاني للعنصر Z
- 5- اي من العناصر التي تقع ضمن مجموعة واحدة؟
 - أ- اصغر حجما : ب- اكثر نشاطا ج- اكثر خواصا فلزية :
- 6- اذا علمت ان العنصرين (W , Y) يقعان ضمن الدورة الثالثة .
 - أ) ايهما اكبر حجما ؟ ب- ايهما له عدد ذري أكبر؟

ملخص تغير الصفات في الجدول الدوري :

- | | |
|------------------------------|---|
| 1- يزداد الحجم الذري | 1. يقل الحجم الذري |
| 2- تقل طاقة التاين | 2. تزداد طاقة التاين (مع الانتباه للشذوذ) |
| 3- تزداد قوتها كعوامل مختزلة | 3. تقل قوتها كعوامل مختزلة |
| 4- يزداد النشاط الكيميائي | |

العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة

العناصر الانتقالية: تلك العناصر التي ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي d على صورة $ns(n-1)d$ او المستوى الفرعي f على صورة $ns(n-2)f$

- يمكن اعتبار العنصر انتقالي ← اذا امتلكت ذرته مستوى فرعي من نوع d او f مملوء جزئيا سواء لذرته او ايونه . ومع ذلك فقد اصطلح على انها تضم عناصر المجموعة 11B رغم امتلاء افلاك d
- تتكون العناصر الانتقالية من (10) اعمدة ولكن من 8 مجموعات.

ملاحظة: (رقم المجموعة = عدد الكترونات التكافؤ)

وعندما يكون مجموع الكترونات التكافؤ = 8 و 9 و 10 فانها تاخذ مجموعة رقم 8

العنصر	التركيب الإلكتروني	عدد الكترونات التكافؤ	المجموعة
$_{21}\text{Sc}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^1$	3	IIIB
$_{22}\text{Ti}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^2$	4	IVB
$_{23}\text{V}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^3$	5	VB
$_{24}\text{Cr}$	$[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$	6	VB
$_{25}\text{Mn}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$	7	VIB
$_{26}\text{Fe}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$	8	VIIIB
$_{27}\text{Co}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$	9	VIIIB
$_{28}\text{Ni}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^8$	10	VIIIB
$_{29}\text{Cu}$	$[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$	1	IB
$_{30}\text{Zn}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10}$	2	IIB

سؤال 1

تبدأ العناصر الانتقالية بالمجموعة IIIB وتنتهي بالمجموعة IIB

لان عدد الكترونات التكافؤ للمجموعة IIIB = 3 حيث ينتهي توزيعها الإلكتروني على صورة $4s^2 3d^1$ اما نهاية المجموعة فينتهي توزيعها الإلكتروني بـ $4s^2 3d^{10}$ أي 2 الكترونات التكافؤ ورقم المجموعة هو IIB

سؤال 2

عنصر يقع في الدورة الخامسة والعمود الثالث للمستوى الفرعي d

1- اكتب التوزيع الإلكتروني 2- ما عدد e التكافؤ 3- حدد مجموعة العنصر 4- ما عدد e المنفردة

1- سوف ينتهي توزيعه الإلكتروني بالفلك $4d^8$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^8$

2- عدد الكترونات التكافؤ = 5 , 3- المجموعة : الخامسة 4- عدد الكترونات المنفردة = 3

خواص العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة :

- 1- جميع العناصر الانتقالية فلزات
- 2- لها لمعان فلزي
- 3- جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء
- 4- جميعها صلبة في درجات الحرارة العادية ما عدا الزئبق فهو سائل .
- 5- درجة انصهارها وكثافتها عالية نسبيا
- 6- لها استخدامات واسعة ومتنوعة نتيجة تنوع خصائصها الكيميائية والفيزيائية
- 7- معدل التناقص في الحجم الذري ومعدل الزيادة في طاقة التاين للعناصر الانتقالية كلما انتقلنا من اليسار لليمين طفيف و اقل منه للعناصر الممثلة . علل ؟
بسبب الزيادة الطفيفة في قيمة شحنة النواة الفعالة للعناصر الانتقالية لان الالكترون المضاف للمستوى الداخلي (3d) يزيد من عملية حجب النواة .
- 8- تمتاز العناصر الانتقالية بتعدد حالة التاكسد (لها اكثر من رقم تاكسد واحد) . علل ؟
لانها تفقد الكترونات 4s اولا وبعض او جميع الكترونات 3d المملوء جزئيا وذلك لان المستويات الفرعية (3d , 4s) متقاربة في طاقتها

سؤال 3
اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من : Fe^{+2} ، Fe^{+3} . ($_{26}Fe$)

سؤال 4
اكتب التوزيع الإلكتروني للأيون Mn^{+3} و ما عدد الإلكترونات المنفردة ؟
 $Mn^{+3} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ $_{25}Mn : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ (عدد e المنفردة = 4)

سؤال 6: ما العدد الذري للعنصر M اذا كان التوزيع الالكتروني للأيون M^{+3} ينتهي بالمستوى الفرعي $3d^3$

د. 27

ج. 25

ب. 24

أ. 23

سؤال 7 : ما حالة التاكسد التي تشارك فيها غالبية العناصر الانتقالية؟

(معظم العناصر الانتقالية تشارك بعدد التأكسد (+ 2) في مركباتها . علل)

لان العناصر الانتقالية تمتلك الكترونين في فلك S تفقدهما اولا (في حالة التأكسد الاولى) .

9- تمتلك معظم العناصر الانتقالية خواصا مغناطيسية . علل ؟ لانها تمتلك الكترونات منفردة في افلاك d .

العنصر	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc
نصف القطر (pm)	134	128	125	125	124	124	125	134	145	162
طاقة التأين الأول (كيلوجول/مول)	906	745	737	758	759	717	652	650	658	633
الكثافة (غم/سم ³)	7.1	8.94	8.90	8.90	7.87	7.40	6.90	6.0	4.5	3
بعض حالات التأكسد	2+	1+, 2+	2+, 3+	2+, 3+	+2, +3	2+, 3+, 4+, 5+, 6+, 7+	2+, 3+, 6+	2+, 3+, 4+, 5+	2+, 3+, 4+	3+

1. أي العناصر الانتقالية الآتية له أعلى كثافة؟



2. أي العناصر الانتقالية الآتية له أكبر حجم ذري؟



3. ما الأيون الشائع للعنصر $_{21}\text{X}$ ؟



سؤال : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة

1- ما العدد الذري الذي يمثل عنصر انتقالي؟



2- أي العناصر الافتراضية التالية له أكثر من عدد تأكسد؟



3- احدى العبارات الآتية لا تتفق مع صفات العناصر الانتقالية



4- احدى الأيونات الآتية يمتلك أكبر عدد من الإلكترونات المنفردة



5- ما التركيب الالكتروني للايون Cr^{+3} (ع.ذ = 24) ؟

أ- $[Ar] 4s^1 3d^2$ ب- $[Ar] 4s^1 3d^5$ ج- $[Ar] 3d^3$ د- $[Ar] 4s^2 3d^1$

6- جميع ما يلي صحيح فيما يتعلق بالعناصر الانتقالية الرئيسية ما عدا :

- أ- جميعها فلزات عدا الزئبق ب- ينتهي توزيعها الالكتروني بالمستوى الفرعي (n-1d)
ج- تمتلك أكثر من عدد تأكسد د- معظمها شديد القساوة

7. اي الايونات الاتية له التوزيع الالكتروني الموضح في الشكل؟

د. $^{+3}Co_{27}$

ج. $^{+3}Fe_{26}$

ب. $^{+2}Cr_{24}$

أ. $^{+2}Ni_{28}$

[Ar]	↑↓	↑	↑	↑	↑	-
	3d					4s

أسئلة إضافية

س1: لديك العناصر الافتراضية الآتية: (A,B,C,D,G,E, J , R) التي تقع جميعها في الدورة الثالثة ادرس المعلومات المتعلقة بها ثم اجب عن الأسئلة الآتية:

C	D	B	G	R	E	J	A
ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ $3s^2$	عامل مؤكسد قوي	التوزيع الإلكتروني لأيونه $B^{+1}:[Ne]3s^2$	يمتلك الكترونين مفردين	عدد إلكترونات التكافؤ = 4	طاقة تأينه الأول أعلى من G	فلز قلوي	له أعلى طاقة تأين أول في الدورة

1. رتب العناصر السابقة في الدورة مبتدأ ب IA ومنتها ب VIIIA

2. قارن بين الآتية: (D,R , J) من حيث الحجم الذري - (A,B,E) من حيث الصفات المغناطيسية

3. ما صيغة المركب الناتج من اتحاد C مع D ؟
4. ما رمز العنصر الذي يمثل عاملا مختزلا قويا؟

س2: بالاعتماد على الجدول الآتي يشمل ثلاثة عناصر ممثله , العنصر B عنصر نبيل .

ومن الدورة الثانية اجب عن الاسئلة التي تليه

العنصر	R	B	C
العدد الذري	س - 1	س	س + 1

1- ما رقم مجموعة العنصر R والعنصر B

2- أي من العناصر له أكبر خصائص فلزية

4- أي من العناصر له أعلى طاقة تأين ثاني

5- رتب العناصر حسب تزايد طاقة تأينها الأولى مستخدما إشارة أكبر <

س3: لديك العنصر M يقع في الدورة الرابعة والكترونه الاخير يمتلك الاعداد الكمية

($ml = -2 , ms = -1/2$) ويليه عنصر الكترونه الاخير يمتلك الاعداد الكمية ($ml = +2 , ms = +1/2$) اجب عما يلي

1- ما المستوى الفرعي الذي ينتهي به التوزيع الالكتروني للعنصر (M) ؟

2- ما الحالة الفيزيائية للعنصر (M) في درجات الحرارة العادية ؟

3- هل يسلك العنصر (M) في تفاعلاته كعامل مؤكسد ام عامل مختزل ؟

4- ما العدد الذري للعنصر (M) ؟

س4: لديك العناصر الافتراضية الآتية: A,B,C,D,E,F,G,H متتالية في العدد الذري من A الى H وجميعها تقع

في الدورة الرابعة اذا علمت ان العنصر B .لا يمتلك صفات مغناطيسية وأن العنصر C من العناصر الممثلة

1. رتب العناصر D,E,F حسب طاقة التاين الاول

2. ما التركيب الالكتروني لايون العنصر A^{2+}

3.أي العناصر يشبه العنصر B في صفاته المغناطيسية؟

4.ما الايون الشائع للعنصر للعنصر B؟

س5- يبين الجدول المجاور عناصر في الجدول الدوري مشار إليها برموز افتراضية وموقع كل عنصر.

ادرس الجدول جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

رمز العنصر	X	Y	W	M	Z	E	R	L
المجموعه	IA	IA	IB	IVA	VA	IIA	VIB	VIIA
الدوره	2	3	4	4	2	3	4	3

1. ما العدد الذري للعنصر M

2. ما عدد الالكترونات المنفردة في الأيون R^{3+} ؟

3. أي العناصر (X , Y , E) له أعلى طاقة تأين ثاني

4. ما الذرة الأصغر حجماً من بين الذرات الآتية (E , L , Y)

5. أي العناصر الآتية (E , Y , X) له أقل طاقة تأين أول

س6: اعتماداً على التراكيب الإلكترونية لذرات العناصر المشار إليها برموز افتراضية (Z , Y , X , M , L , R) في الجدول الآتي ،

أجب عن الأسئلة التي تليه .

R : $[He] 2s^2 2p^5$	L : $[He] 2s^2$	M : $[He] 2s^1$
X : $[Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^2$	Y : $[Ar] 4s^2 3d^8$	Z : $[Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^1$

1. أي العنصرين L أم M له طاقة تأين ثان أقل ؟

2. أي العنصرين R أم M له حجم ذري أقل ؟ فسر سبب ذلك .

3. حدد موقع العنصر Z في الجدول الدوري من حيث الدورة والمجموعة .

4. اكتب رمز العنصر الانتقالي .

س7: اذا علمت ان العناصر الافتراضية الاتية: A,B,C,D,E,F ينتهي توزيعها الالكتروني وفي حالة الاستقرار ب:
4P,3S, 3d,3P,2S,4S على الترتيب من اليسار الى اليمين , وان العنصران E,F يقعان في مجموعة واحدة ولا يقعان في
مجموعة العنصر B

1.اي العناصر السابقة تقع في الدورة الثالثة؟

2.ما عدد الكترونات التكافؤ للعنصر B اذا علمت ان طاقة تايينه الأول اكبر من طاقة التاين الأول للعنصر D؟

3.اي العناصر السابقة اكبر حجماً؟

4.حدد موقع العنصر C في الجدول الدوري علماً بان ذرته لا تحتوي الكترونات منفردة في دورة العناصر الانتقالية.
(1) D,B 2.2 الكترون F.3 4.الدورة الرابعة المجموعة 2B)

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

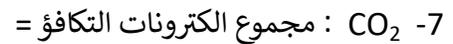
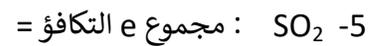
الاستاذ احمد العموري

2025/2024

شكل لويس لبناء الجزيئات

- 1- نرسم شكل أولي لجميع الذرات في الجزيء بحيث تظهر الذرة المركزية و الذرات المحيطة بها .
الذرة المركزية : هي الذرة الأقل عددا من بين الذرات أو الذرة التي تكون روابط أكثر .
- 2- نحسب مجموع إلكترونات التكافؤ لجميع الذرات في الجزيء إذا كان متعادلا .
في حالة الأيونات : أ- الأيون السالب : يضاف مقدار الشحنة إلى عدد إلكترونات التكافؤ .
ب- الأيون الموجب : نطرح مقدار الشحنة من عدد إلكترونات التكافؤ .
- 3- نضع زوجا من الإلكترونات بين الذرة المركزية و كل ذرة طرفية .
- 4- نكمل عدد الإلكترونات حول كل ذرة طرفية ليصبح (8) إلكترونات ما عدا ذرة الهيدروجين فيكون حولها إلكترونين
- 5- ما تبقى من إلكترونات يوضع على الذرة المركزية على شكل أزواج غير رابطة .
- 6- إذا بقي عدد الإلكترونات حول الذرة المركزية أقل من (8) نكون روابط ثنائية أو ثلاثية من خلال تحريك أزواج بين الذرة المركزية والذرة الطرفية

سؤال: ارسم شكل لويس للجزيئات الآتية



= مجموع الكترولونات التكافؤ : CO -10

= مجموع الكترولونات التكافؤ : CN⁻¹ -9

= مجموع الكترولونات التكافؤ : CO₃⁻² -12

= مجموع الكترولونات التكافؤ : COCl₂ -11

: SO₃ -14

: NO₃⁻¹ -13

: NH₄⁺ -16

: SO₃⁻² -15

: CH₂O -18

: H₃O⁺ -17

: C₂H₆ .20

: ClO₃⁻¹ -19

: C₂H₂ -22

C₂H₄ -21

: O₃ -24

N₂H₄ -23

: H₂O₂ - 26

: N₂F₂ -25

: C₂N₂ - 27

شواذ عن قاعدة الثمانية:

: BH₃ -2

: BeH₂ -1

نظرية تنافر أزواج الإلكترونات

حققت نظرية تنافر أزواج الإلكترونات نجاحات في تفسير اشكال الجزيئات وذلك بالاعتماد على:
ان أزواج الإلكترونات الرابطة وغير الرابطة المحيطة بالذرة المركزية تترتب بالفراغ بحيث يكون التنافر بينها اقل ما يمكن.

اذكر نص نظرية تنافر أزواج الإلكترونات

نظرية رابطة التكافؤ :

هي وصف لتكون الروابط بين الذرات بطريقة تداخل الافلاك الذرية ثم تطورت الى طريقة الافلاك المهجنة.
وتفترض هذه النظرية ان الرابطة التساهمية تنتج من تداخل فلكين نصف ممثليين يحتوي كل منهما الكترون واحد مكونة منطقة مشتركة تسمى منطقة التداخل تزداد فيها الكثافة الالكترونية .

أولاً: تداخل الأفلاك الذرية البسيطة :

مثال 1: بين كيف يتكون جزيء H_2 باستخدام طريقة تداخل الأفلاك الذرية البسيطة ؟

نأخذ بعين الاعتبار الأمور الآتية: 1. نكتب التوزيع الإلكتروني وتمثيلها على الأفلاك في كل ذرة

2. كتابة الأفلاك الذرية المستخدمة 3. رسم طبيعة التداخل 4. كتابة نوع الرابطة الناتجة

$1H : 1S^1$ عدد الكترونات التكافؤ = 1 , عدد الكترونات المنفردة = 1 ويوجد في فلك S

➤ كل ذرة هيدروجين في الجزيء تمتلك إلكترونات منفرداً في الفلك ($1S^1$) ، كروي الشكل.

➤ عند اقتراب ذرتي الهيدروجين يحدث تداخل بين فلكي ($1S^1$) النصف ممثليين من الذرتين.

➤ تصبح هناك منطقة بين النواتين تزداد الكثافة الإلكترونية فيها.

➤ ويكون زوج الكترونات منجذبا نحو النواتين في ان واحد

(يكون اتجاه غزلهما متعاكس)

➤ وتتوزع الكثافة الإلكترونية بشكل متماثل على طول المحور الواصل بين النواتين وتسمى هذه الرابطة

التساهمية برابطة سيجمما σ

➤ أ- نوع الأفلاك المكونة للرابطة $S-S : H-H$ ب- نوع التداخل : راسي (سيجمما)

الشكل الآتي يوضح انخفاض طاقة الوضع عند اقتراب نواتي الهيدروجين من بعضهما لتكوين جزيء الهيدروجين

1- عندما تكون طاقة الوضع = صفر تكون

المسافة بين النواتين = 300 بيكوميتر

(ذرتين بعيدتين)

2- عند اقتراب نواتي الهيدروجين من بعضهما

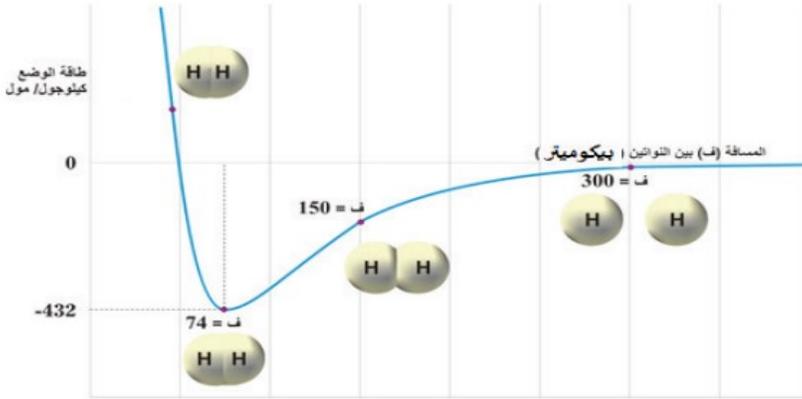
تزداد قوى التجاذب بين زوج الكترونات

المشترك ونواتي الذرتين فتنخفض طاقة الوضع

الى حد يجعل الترابط أكثر ثباتا ويكون طول

الرابطة = 74 بيكوميتر.

3. إذا اقتربت النواتين أكثر تزداد قوى التنافر فترتفع طاقة الوضع.

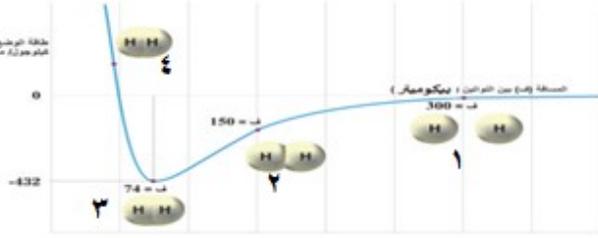


1. ما مقدار المسافة بين نواتي ذرتي الهيدروجين عندما يكون مقدار الطاقة صفرا

2. ما مقدار الانخفاض في الطاقة الذي يجعل الترابط أكثر ثباتا

3. ما طول رابطة H-H وما مقدار طاقة رابطة H-H بوحدة كيلوجول/مول

1. (300 بيكوميتر) 2. (-432 كيلوجول/مول) 3. 74 بيكوميتر 432 كيلوجول/مول



سؤال: عند اي نقطة في الشكل المجاور الذي يمثل اقتراب ذرتي هيدروجين من بعضهما البعض يجعل الترابط H-H اكثر ثباتا .
أ. 1 ب. 2 ج. 3 د. 4

مثال 2: بين كيف تتكون الرابطة في جزئ F_2 باستخدام تداخل الافلاك الذرية ؟

* عدد الإلكترونات المنفردة = 1 ، لذلك يكون الفلور رابطة تساهمية أحادية.
* عند اقتراب ذرتي فلور من بعضهما يحدث تداخل بين فلكي $2p$ نصف الممتلئين من الذرتين راسا لراس على نفس المحور وتزداد الكثافة الالكترونية في منطقة التداخل وتتنوع حول المحور الواصل بين النواتين.

حيث أن الأفلاك الثلاثة التي يتكون منها المستوى الفرعي p متعامدة ومتساوية في الطاقة، فإن الإلكترون المنفرد يكون في أي منها.

نوع الافلاك المكونة للرابطة : ----- ، نوع التداخل : سيجمما (σ)

مثال 3 : 1- بين كيف تتشكل الرابطة بين الذرتين في جزئ Cl_2 باستخدام طريقة الافلاك الذرية البسيطة ؟

$_{17}Cl : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ - عدد e التكافؤ = 7 ، وعدد e المنفردة = 1 ويوجد في فلك p يحدث التداخل بين فلكي $3p$ المتقابلين ونصف الممتلئين من ذرتي Cl

2- لماذا يعد نوع الرابطة التساهمية في كل من Cl_2 و F_2 من النوع سيجمما ؟

لأن التداخل راسا لراس بين فلكي p المتقابلين فتتوزع الكثافة e بشكل متماثل على طول المحور الواصل بين النواتين

مثال 4 : بين كيف يتكون جزئ HF باستخدام تداخل الافلاك الذرية

$_{9}F : 1s^2 2s^2 2p^5$ عدد e التكافؤ = 7 ، وعدد e المنفردة = 1 ويوجد في فلك p

لذلك يحدث تداخل راسي بين فلك $2p$ من ذرة فلور مع فلك $1s$ من ذرة الهيدروجين

نوع الافلاك المكونة للرابطة $H-F : 1s - 2p$ ونوع التداخل : سيجمما (σ)

رابطة سيجمما: هي رابطة تنشأ من تداخل فلكين راسيا , بحيث تتوزع الكثافة الالكترونية في منطقة واحدة على طول المحور الواصل بين نواتي الذرتين

ملاحظة: 1- تنشأ رابطة سيجمما من تداخل فلكي : s-s او p-p او s-p

2- يعتمد طول الرابطة وطاقتها على نوع الافلاك المتداخلة المكونة للرابطة التساهمية وحجمها.

الرابطة	H-F	H-Cl	H-Br	H-I
طول الرابطة (انجستروم)	0.917	1.275	1.415	1.609
قوة الرابطة (كيلو جول / مول)	571	432	366	298

ملاحظة: كلما زاد طول الرابطة قلت قوتها (علاقة عكسية بين طول الرابطة وقوتها)

1. اي الروابط الاتية تمتلك اعلى طاقة ؟ (ع.ذ: $_{53}\text{Cl}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{35}\text{Br}$, $_{9}\text{F}$)

أ. H-F ب. H-Cl ج. H-Br د. H-I

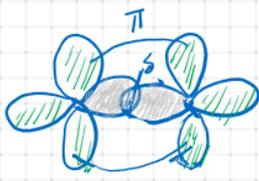
2. بالاعتماد على الجدول الاتي ، اي الروابط الاتية تمتلك اعلى طاقة ؟

الرابطة	H-Cl	H-Br	H-F	H-I
طول الرابطة (انجستروم)	1.275	1.415	0.917	1.609

أ. H-F ب. H-Cl ج. H-Br د. H-I

3. قارن بين جزيء HCl وجزيء HBr من حيث : ($_{1}\text{H}$, $_{35}\text{Br}$, $_{17}\text{Cl}$)

1. طاقة الرابطة 2. طول الرابطة 3. الافلاك الداخلة في تكوين الروابط



مثال 5: كيف تتشكل الرابطة التشاركية في جزيء O_2

(استخدم طريقة تداخل الافلاك الذرية في تفسير الروابط في جزيء O_2)

$_{8}\text{O} : 1s^2 2s^2 2p^4$. شكل لويس : $\text{O} :: \text{O} :$

يوجد فلكين من أفلاك p النصف ممتلئة . (نرسم محورين)

ويمكن تمثيل التداخلين معا كما يلي :

نوع الافلاك المكونة للرابطة : 1-p-p (سيجمما) 2-p-p (باي)

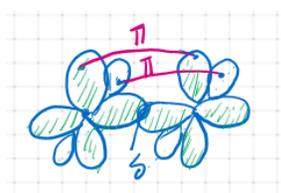
رابطة باي : هي رابطة تنشأ من تداخل فلكي p بشكل جانبي على محاور متوازية بحيث تتوزع الكثافة الالكترونية في منطقتين على جانبي المحور الواصل بين النواتين.

سؤال : قارن بين رابطة سيجما ورابطة باي من حيث :

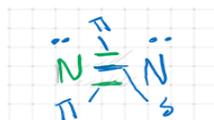
1- القوة 2- طريقة التداخل (طريقة التكوين) 3- منطقة التداخل 4- توزيع الكثافة الالكترونية

وجه المقارنة	رابطة سيجما	رابطة باي
القوة	اقوى	اضعف
طريقة التداخل	رأسيا بين فلكين	جانبيا بين افلاك p
منطقة التداخل	منطقة واحدة	منطقتين
توزيع الكثافة e	تتوزع بشكل متماثل حول المحور الواصل بين النواتين	تتوزع على جانبي المحور الواصل بين النواتين (اسفل واعلى الخط الواصل)

مثال 6 وضح بالرسم تداخل الافلاك الذرية البسيطة في جزئ N_2 $7N : 1s^2 2s^2 2p^3$



◀ عدد الإلكترونات المنفردة = 3، لذلك ترتبط ذرة النيتروجين بروابط تساهمية ثلاثية.



◀ تمثيل لويس للروابط :

يوجد 3 افلاك 2p نصف ممتلئة في كل ذرة نيتروجين ، لذلك يحدث تداخل راسي بين احد افلاك 2p الثلاثة من

احدى ذرات النيتروجين مع فلك 2p المقابل في ذرة النيتروجين الاخرى مكونة رابطة سيجما

ملاحظة : 1- الرابطة الاحادية دائما تكون سيجما

2- الرابطة الثنائية : رابطة سيجما والاخرى باي

3- الرابطة الثلاثية : رابطة سيجما ورابطتين باي

نوع الافلاك المتداخلة حسب البسيطة: 2p- 2p

عدد روابط سيجما = 1 ، عدد روابط باي = 2

مثال 7: بين كيف يتكون جزئ H_2O باستخدام طريقة تداخل الافلاك الذرية

الذرة المركزية هي الاكسجين $8O : 1s^2 2s^2 2p^4$ $1H : 1s^1$

➤ الأكسجين عنده إلكترونين منفردين، لذلك فإن له القدرة على عمل رابطتين تساهميتين.

تحتوي ذرة الاكسجين فلكين متعامدين نصف ممتلئين من نوع 2p لذلك يكون رابطتين مع الهيدروجين

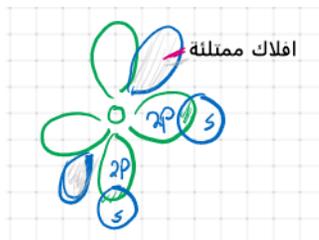
لذلك تتكون الروابط التساهمية عن طريق تداخل كل من فلكي 2p النصف ممتلئين من ذرة الاكسجين

مع فلكي 1s من ذرتي الهيدروجين

نوع الأفلاك المكونة للرابطة H—O : 1s—2p (سيجما)

- من المتوقع أن تكون الزاوية بين الروابط = 90 لان افلاك p متعامدة

ولكن الزاوية الحقيقية = 104.5 .



مثال 8: مثل الروابط التساهمية في جزيء NH_3 مستخدما طريقة تداخل الافلاك الذرية وما مقدار الزاوية؟

$\text{H}-\text{N}-\text{H}$ المتوقعة من تداخل الافلاك .



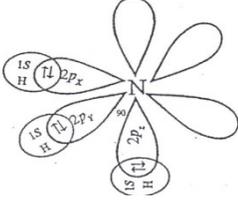
- يوجد 3 إلكترونات منفردة في افلاك p المتعامدة وحسب طريقة تداخل الافلاك الذرية يحدث تداخل بين

كل فلك من افلاك 2p الثلاثة مع 1s من ذرات الهيدروجين

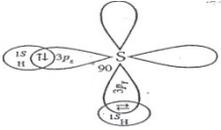
- الزاوية المتوقعة بين الروابط حسب تداخل الافلاك الذرية = 90

لان افلاك متعامدة ولكن الزاوية الحقيقية = 107.5

- نوع الأفلاك المكونة للرابطة $1s-2p$



مثال 9: ما نوع الافلاك الذرية المتداخلة لتكوين الروابط التساهمية في جزيء H_2S وما مقدار الزاوية



الجواب : تنتج الرابطة التساهمية من تداخل $1s-3p$ (يكون التداخل من نوع سيجما)

مقدار الزاوية المتوقعة = 90 لان افلاك متعامدة

مثال 10: ما نوع الأفلاك المتداخلة لتكوين الروابط في جزيء PF_3 باستخدام الأفلاك الذرية البسيطة ؟



تنتج الروابط من تداخل 3 افلاك p النصف ممتلئة من ذرة p مع 3 افلاك p من ذرة F

نوع الافلاك : $3p-2p$ الزاوية المتوقعة حسب نظرية رابطة التكافؤ = 90 لان افلاك p متعامدة

مثال 11: ما نوع الأفلاك المتداخلة لتكوين الروابط في جزيء NF_3 باستخدام الأفلاك الذرية البسيطة ؟



يحدث تداخل بين أفلاك 2p النصف ممتلئة من ذرة N مع فلك p من ذرة الفلور ($2p+2p$). والزاوية المتوقعة هي 90.

مجال نجاح نظرية التكافؤ حسب مفهوم تداخل الافلاك:

1. تفسير تكون الرابطة في الجزيئات ثنائية الذرة 2. تفسير اشكال بعض الجزيئات التي يكون الزاوية فيها 90

كيف نعرف ان السؤال يتحدث عن نظرية تداخل الافلاك الذرية :

1. اذا كان الجزيء المعطى ثنائي الذرة مثل : H_2 , N_2 , O_2 , HF

2. اذا كانت الزاوية = 90 فقط

3. اذا طلب السؤال باستخدام نظرية تداخل الافلاك الذرية البسيطة

1- أي النماذج والنظريات الاتية يمكن ان تفسر تكون الروابط في الجزيء AsH_3 علما بان الزاوية $H-As-H = 90^\circ$ ؟
 أ- نموذج لويس
 ب- نظرية تنافر أزواج الكترولونات التكافؤ
 ج- نظرية تداخل الافلاك البسيطة
 د- نظرية تداخل الافلاك المهجنة

2- أي الجزيئات الاتية استطاعت نظرية رابطة التكافؤ تفسير الترابط فيها بالاعتماد على تداخل الافلاك الذرية ؟
 (ع.ذ: $H=1$ ، $Be=4$ ، $B=5$ ، $C=6$ ، $Br=35$) ؟
 أ) BeH_2 ب) CH_4 ج) Br_2 د) BH_3

3- أي الجزيئات الاتية لا تستطيع نظرية رابطة التكافؤ تفسير تكون الروابط فيها عن طريق الافلاك الذرية
 (ع.ذ: $H=1$ ، $F=9$ ، $O=8$ ، $Be=4$ ، $N=7$)
 أ) BeF_2 ب) HF ج) F_2O د) NF_3

4- ما قيمة الزاوية المتوقعة في جزيء AsH_3 اذا علمت ان الافلاك المشتركة في تكوين الرابطة $As-H$ هي S, P ؟
 (ع.ذ: $H=1$ ، $As=33$)
 أ. 90 ب. 104.5 ج. 107 د. 109.5

ملاحظة : لم تستطع نظرية تداخل الافلاك الذرية البسيطة من : (العيوب)

- 1- تفسير اختلاف الزاوية في بعض الجزيئات مثل H_2O ، NH_3
- 2- تفسير اشكال بعض الجزيئات.
- 3- تفسير تكون كثير من الجزيئات مثل : CH_4 ، BH_3 ، BeH_2

سؤال : ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة فيما يلي :

1- اي الجزيئات الاتية يحتوي على رابطتين تشاركيتين من نوع باي؟

أ- O_2 ب- N_2 ج- C_2H_4 د- Cl_2

2- يستطيع مفهوم تداخل الافلاك البسيطة تفسير الروابط في جزيء

أ- CH_4 ب- H_2O ج- BF_3 د- BeF_2

3- يستطيع مفهوم تداخل الافلاك البسيطة تفسير الروابط في جزيء.

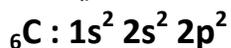
أ- HCl ب- CH_4 ج- BeF_2 د- BF_3

4. أي الجزيئات الاتية استطاعت نظرية تداخل الافلاك الذرية البسيطة تفسيره ؟ (ع.ذ: $H=1$ ، $Be=4$ ، $N=7$ ، $C=6$)

أ) تكون جزيء BeH_2 (ب) عدد الروابط في CH_4 (ج) تكون جزيء H_2 (د) الزاوية في NH_3

سؤال : علل : لم ينجح المفهوم البسيط لتداخل الافلاك في تفسير شكل جزيء CH_4

هل تستطيع نظرية رابطة التكافؤ بطريقة تداخل الافلاك الذرية تفسير عدد الروابط وتكون الجزيء CH_4 ؟



تمتلك ذرة الكربون فلكين $2p$ نصف ممتلئين ← وحسب نظرية رابطة التكافؤ بطريقة تداخل الافلاك الذرية ← ترتبط ذرة الكربون مع ذرتي هيدروجين وتكوين الجزيء CH_2 ← ولكن هذا الجزيء غير ثابت حيث ان ابسط مركبات الكربون هو CH_4 ← لذا لم تستطع هذه النظرية تفسير عدد الروابط وشكل الجزيء CH_4 ومقدار الزاوية.

ثانيا : تداخل الأفلاك المهجنة (التهجين)

التهجين : اندماج افلاك تكافؤ مختلفة في الشكل والحجم والطاقة والاتجاه الفراغي لتكوين افلاك جديدة متماثلة في الشكل والحجم والطاقة ولكنها مختلفة في الاتجاه الفراغي .
وكل فلك من الافلاك الناتجة من عملية التهجين يسمى فلك مهجن

الافلاك المهجنة : افلاك متماثلة في الشكل والحجم والطاقة ناتجة عن اندماج فلكين او اكثر من افلاك الذرة المختلفة

ملاحظة :1- يحدث التهجين في الذرة المركزية

2- يتكون الفلك المهجن sp^3 من فلتين متقابلتين احدهما اكبر حجما من الاخرى

والجزء الاكبر ذو كثافة الكترونية اعلى وهذا يجعله اكثر قدرة على

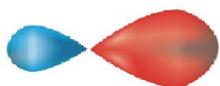
التداخل مع افلاك الذرات الاخرى وتكوين روابط تساهمية اقوى (علل)

انواع التهجين :

1- تهجين sp : اندماج فلك s مع فلك واحد من p

2- تهجين sp^2 : اندماج فلك s مع فلكين من p

3- تهجين sp^3 : اندماج فلك s مع ثلاثة افلاك من p



فلك sp^3 المهجن

نوع التهجين	الافلاك الداخلة في التهجين	عدد الافلاك المهجنة	الاتجاه الفراغي	الزاوية	امثلة
Sp	p و s	2	خطي مستقيم	180	BeF_2, C_2H_2
sp^2	p و pos	3	مثلث مستو	120	BF_3, C_2H_4
sp^3	p و p و p و s	4	رباعي الواجه	109.5	SiF_4, CH_4

وتتوزع الافلاك المهجنة في اتجاهات فراغية بحيث تكون قوى التنافر بينها اقل ما يمكن لذلك فان الاشكال والاتجاهات الفراغية للافلاك المهجنة تكون كما يلي :

سؤال: بين بالرسم افلاك sp^2 المهجنة حول ذرة ما

سؤال: رتب الافلاك المهجنة (sp^3 , sp^2 , sp) حسب تزايد نسبة خواص s فيها وما علاقة ذلك بقوة تداخل الفلك ؟

الجواب : $sp^3 < sp^2 < sp$ (حيث ان النسبة على الترتيب 50 % , 33 % , 25 %)

بزيادة نسبة الفلك s تزداد قوة تداخل الفلك المهجن مع الافلاك الاخرى وتزداد قوة الرابطة بينهما فمثلا الرابطة C-H في C_2H_2 تكون من نوع $sp - s$ وهي اقصر واقوى من الرابطة C - H في C_2H_4 التي من نوع $sp^2 - s$ وهذا يدل على ان قوة تداخل الافلاك في C_2H_2 اكبر منها في C_2H_4 ويتفق ذلك مع زيادة نسبة خواص s

سؤال: قارن بين فلك SP وفلك sp^2 من حيث قوة التداخل

سؤال: علل: تداخل أفلاك sp أقوى من تداخل أفلاك sp^2

لان نسبة خواص S في افلاك sp أكبر من نسبة خواص S في افلاك sp^2 حيث يقل حجم الفلك المهجن بزيادة نسبة خواص S

العلاقة بين الزاوية ونوع التهجين

التهجين	شكل الجزيء	الزاوية بين الروابط
sp	خطي مستقيم	180
sp^2	مثلث مستو	120
	منحن	أقل بقليل من 120
sp^3	رباعي الاوجه	109,5
	منحن او هرم	أقل بقليل من 109,5

ملاحظات:

1. اذا كانت الزاوية 90 او قريب منها فيتم التفسير على تداخل الافلاك الذرية ولا يلزم تهجين

2. الزاوية بين افلاك P غير المهجنة 90

3. كلما زادت نسبة خواص P في التهجين تقل الزاوية بين الافلاك المهجنة

شكل أزواج الإلكترونات هو الذي يقرر نوع التهجين في الذرة المركزية وليس العكس.

مثال 1: وضح الروابط المتكونة فيما يلي مستخدماً نظرية رابطة التكافؤ (التهجين)

جزئ CH_4 (ع.ذ: C=6 .H=1)	جزئ SiF_4 (ع.ذ: Si=14 .F=9)	
		1. شكل لويس
		2. عدد مجموعات الإلكترونات حول الذرة المركزية
		3. شكل أزواج الإلكترونات
		4. التهجين
		5- عدد أزواج الإلكترونات الرابطة
		6. عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة
		7. ما شكل الجزئ مع الرسم؟
		8. الزاوية المتوقعة
		9. الزاوية الحقيقية (الزاوية بين الروابط)
		10. نوع الافلاك الداخلة في تكوين الروابط
		11. شكل الافلاك المهجنة
		12. التمثيل الفلكي قبل وبعد التهجين

سؤال : ما هي مبررات اقتراح تهجين sp^3 في جزئ CH_4 ؟

لانه بدون تهجين وعن طريق تداخل الافلاك الذرية لا يمكن تفسير وجود 4 روابط متماثلة في الطول والقوة وان شكل الجزئ رباعي الوجه منتظم والزاوية بين الروابط = $109,5$ فكان لا بد من افتراض التهجين.

في جزئ CH_4 1. ما عدد ذرات الهيدروجين التي يمكن ان ترتبط بها افلاك SP^3 المهجنة في ذرة الكربون (4)
2. هل تتفق الاتجاهات الفراغية للافلاك المهجنة SP^3 مع اتجاهات الروابط؟ (نعم)

فسر تكون جزئ NH_3 باستخدام التهجين .

مثال 2: استخدم نظرية الافلاك المهجنة في تفسير الروابط المتكونة فيما يلي:

(ع.ذ: H=1 .O=8)	H ₂ O	(ع.ذ: H=1 .N=7)	NH ₃
			1. شكل لويس
			2. عدد مجموعات الالكترونات حول الذرة المركزية
			3. شكل ازواج الالكترونات
			4. التهجين
			5- عدد ازواج الالكترونات الرابطة
			6. عدد ازواج الالكترونات غير الرابطة
			7. ما شكل الجزئ مع الرسم؟
			8. الزاوية المتوقعة
			9. الزاوية الحقيقية (الزاوية بين الروابط)
			10. نوع الافلاك الداخلة في تكوين الروابط
			11. شكل الافلاك المهجنة
			12. التمثيل الفلكي قبل وبعد التهجين

سؤال 1: علل: الزاوية في جزئ الامونيا NH₃ = 107 وليس 109.5 بالرغم من استخدام الافلاك المهجنة sp³ لان الحيز الذي يشغله فلك sp³ الذي يحتوي على زوج الالكترونات غير الرابطة اكبر من حيز افلاك sp³ التي تحتوي على ازواج الالكترونات الرابطة , فيزداد التنافر بين زوج الالكترونات غير الرابط مع ازواج الالكترونات الرابطة فتقل الزاوية بين الازواج الرابطة.

سؤال 2: الزاوية في جزئ الماء $H_2O = 104.5$ وليس 109.5 بالرغم من استخدام الافلاك المهجنة sp^3 . علل ؟
لان فلكين sp^3 غير مرتبطين يشغلان حيزا اكبر فان التنافر بينهما وبين الازواج الرابطة يزداد , فتقل الزاوية الى $104,5$

سؤال 3: ما هي مبررات اقتراح تهجين sp^3 في جزئ NH_3 ؟
لانه بدون تهجين وعن طريق تداخل الافلاك الذرية تكون الزاوية 90 حيث ان افلاك P متعامدة ولان مقدار الزاوية الحقيقية $H-N-H = 107$ القريبة من 109.5 وليست 90 كان لا بد من افتراض التهجين

مثال 3: استخدم الافلاك المهجنة في تفسير الروابط المتكونة في :

(ع.ذ: $F=9$. $Be=4$)	BeF_2	(ع.ذ: $F=9$. $B=5$)	BF_3
			1. شكل لويس
			2. عدد مجموعات الالكترونات حول الذرة المركزية
			3. شكل ازواج الالكترونات
			4. التهجين
			5- عدد ازواج الالكترونات الرابطة
			6. عدد ازواج الالكترونات غير الرابطة
			7. ما شكل الجزئ مع الرسم؟
			8. الزاوية المتوقعة
			9. الزاوية الحقيقية (الزاوية بين الروابط)
			10. نوع الافلاك الداخلة في تكوين الروابط
			11. شكل الافلاك المهجنة
			12. التمثيل الفلكي قبل وبعد التهجين

سؤال : أ- هل تنطبق قاعدة الثمانية على الجزيء BF_3 ؟

لا تنطبق حيث يوجد 6 إلكترونات حول ذرة البورون .

ب- كيف تفسر النشاط الكيميائي للجزيء BF_3 وميله لكسب الإلكترونات عند المشاركة مع مادة غنية بها ؟
لان ذرة البورون تحتوي على فلك $2p$ الفارغ حيث ينشأ تداخل بين هذا الفلك مع فلك ممتلئ (يحتوي على زوج من الإلكترونات) وتتكون بينهما رابطة تناسقية



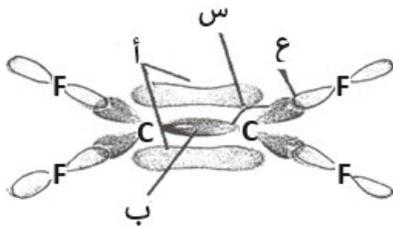
الايون BF_4^{-1} يحتوي 3 روابط تساهمية ورابطة تناسقية.

مثال 4: استخدم الافلاك المهجنة في تفسير الروابط المتكونة في:

C_2H_4 (الايثلين) (ع.ذ: $H=1$. $C=6$)	C_2H_6 (ع.ذ: $H=1$. $C=6$)	
		1. شكل لويس
		2. عدد مجموعات الإلكترونات حول الذرة المركزية
		3. شكل ازواج الإلكترونات
		4. التهجين
		5- عدد ازواج الإلكترونات الرابطة
		6. عدد ازواج الإلكترونات غير الرابطة
		7. ما شكل الجزيء مع الرسم؟
		8. الزاوية المتوقعة
		9. الزاوية الحقيقية (الزاوية بين الروابط)
		10. نوع الافلاك الداخلة في تكوين الروابط
		11. شكل الافلاك المهجنة
		12. التمثيل الفلكي قبل وبعد التهجين

ملاحظة: في جزيء C_2H_4 يوجد 3 ذرات مرتبطة بكل ذرة كربون ← وهذا يحتاج الى 3 افلاك نصف ممتلئة ← ويتم ذلك عن طريق اندماج بين فلك 2s مع فلكين من افلاك 2p لتكوين 3 افلاك مهجنة من نوع sp^2 نصف ممتلئة ويبقى فلك من افلاك p نصف ممتلئ عموديا على المستوى مكونا رابطة باي.

سؤال 1: في الشكل المجاور الذي يمثل الروابط في جزيء رباعي فلورو ايثلين C_2F_4 . اجب عن الاسئلة التالية:



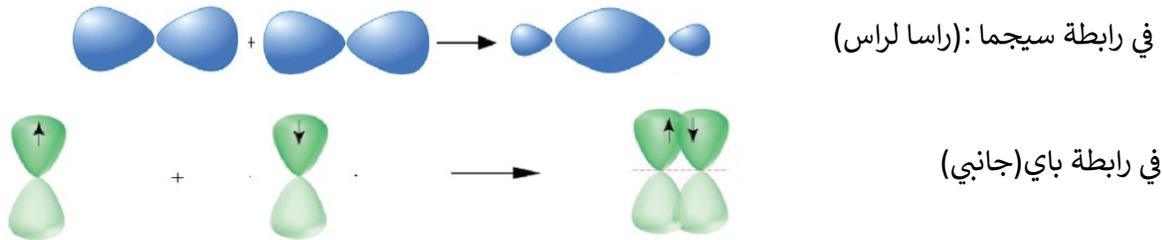
1. ما نوع كل من الرابطين (أ،ب) -----
2. ما هي الافلاك المشتركة في تكوين كل من الرابطين (أ، ع) -----
3. ما قيمة الزاوية (س). -----

سؤال 2: قارن بين الجزيئين BF_3 ، PF_3 من حيث: (ع. ذ : $P=15$, $B=5$, $F=9$)

1. عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة على الذرة المركزية 2. شكل الجزيء
3. قوة تداخل الافلاك المهجنة للذرة المركزية مع الذرات الطرفية 4. الافلاك المتداخلة لتكوين الروابط

سؤال : بين بالرسم فقط كيفية تداخل افلاك p لتكوين :

أ- رابطة سيجما ب- رابطة باي ج- أي الرابطين اقوى



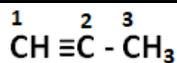
تكون الرابطة سيجما اقوى من باي لان قوى التجاذب في سيجما اكبر.

علل: تكون قوى التجاذب أكبر عندما تكون الرابطة من نوع سيجما

لان التداخل في سيجما تداخل راسي تتوزع فيه الكثافة الالكترونية على طول المحور الواصل بين النواتين فيجعل الكتلونات الرابطة أكثر انجذابا الى نواتي الذرتين. بينما في باي تتوزع الكثافة الالكترونية على جانبي المحور الواصل بين النواتين مما يجعل الكتلونات الرابطة اقل انجذابا

مثال 5: استخدم الافلاك المهجنة في تفسير الروابط المتكونة فيما يلي:

(N=7 .F=9 ع.ذ:) N_2F_2	(C=6 .H=1 ع.ذ:) C_2H_2	
		1. شكل لويس
		2. عدد مجموعات الالكترونات حول الذرة المركزية
		3. شكل ازواج الالكترونات
		4. التهجين
		5- عدد ازواج الالكترونات الرابطة
		6. عدد ازواج الالكترونات غير الرابطة
		7. ما شكل الجزئ مع الرسم؟
		8. الزاوية المتوقعة
		9. الزاوية الحقيقية (الزاوية بين الروابط)
		10. نوع الافلاك الداخلة في تكوين الروابط
		11. شكل الافلاك المهجنة
		12. التمثيل الفلكي قبل وبعد التهجين



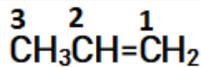
1. ما الافلاك المتداخلة المشاركة في تكوين الرابطة بين ذرتي الكربون 2،3 في جزيء

SP³-SP(د)

SP-SP (ج)

SP³-SP² (ب)

SP³-SP³ (أ)



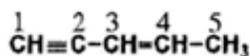
2. اي الافلاك المتداخلة المشاركة في تكوين رابطة سيكما بين ذرتي الكربون 1،2 في جزيء

SP³-SP(د)

SP-SP (ج)

SP²-SP² (ب)

SP³-SP³ (أ)



2. أي من ذرتي الكربون في المركب الاتي بينهما رابطة سيكما ناتجة من تداخل SP مع SP²

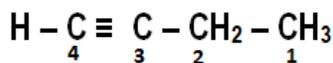
4,5 (د)

3,4 (ج)

2,3 (ب)

1,2(أ)

سؤال 1: الشكل الاتي يمثل الصيغة البنائية للجزيء (C₄H₆) حيث تم ترقيم ذرات الكربون



1- ما نوع تهجين ذرة الكربون رقم (1) ؟ -----

2. ما نوع الافلاك المشتركة في تكوين الرابطة بين ذرتي الكربون 2 و 3 ؟ -----

3- ما مقدار الزاوية المتوقعة بين الروابط على ذرة الكربون رقم 2 ؟ -----

4. ما عدد روابط سيكما وباي في المركب؟ -----

سؤال 2: قارن بين الافلاك الذرية البسيطة والتهجين لجزيء الماء من حيث:

1. نوع الافلاك الداخلة في تكوين الروابط 2. الزاوية المتوقعة 3. شكل التداخل

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي

- 1- تنشأ الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزئ الايثان (C_2H_6) من تداخل :
 أ. sp مع sp ب. sp^3 مع sp^3 ج. sp^2 مع sp^2 د. sp^3 مع s
- 2- في جزئ الايثلين (C_2H_4) تنشأ الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الهيدروجين من تداخل الفلكين
 أ- sp مع sp ب- p مع s ج- s مع sp^2 د- sp^2 مع sp^2
- 3- ما شكل الجزيء المرتبط بالتهجين sp^2 ؟
 أ- رباعي الأوجه منتظم ب- هرمي ثلاثي ج- مثلث مسطح د- خطي
4. ما نوع الافلاك المشتركة في تكوين الروابط في المركب الناتج من اتحاد العنصرين ($15A$, $17B$)؟
 أ. SP^2-P ب. SP^2-SP^2 ج. $SP-P$ د. SP^3-P
- 5- أي من التالية اقل زاوية ربط ؟ (ع.ذ.: $H=1$, $C=6$, $O=8$, $N=7$, $B=5$)
 أ- BH_3 ب- NH_3 ج- H_2O د- CH_4
- 6- اذا كان حول الذرة المركزية (4) ازواج من الالكترونات (3) منها رابطة ما مقدار الزاوية المتوقعة؟
 أ- 90 ب- 120 ج- 109.5 د- اقل من 109.5
- 7- أي الجزيئات الاتية لا يحدث فيها تهجين؟ (ع.ذ.: $H=1$, $C=6$, $O=8$, $N=7$, $Cl=17$)
 أ- CO_2 ب- NH_3 ج- H_2O د- HCl
- 8- يكون العنصر X مع الهيدروجين المركب XH_3 الذي يحتوي على زوج غير رابط من e. ما شكل الجزئ الناتج؟
 أ- رباعي الواجه ب- مثلث ج- هرم ثلاثي د- منحن
- 9- كلما زادت عدد افلاك p الداخلة في التهجين فان قيمة الزاوية بين الافلاك المهجنة
 أ- تزداد ب- تقل ج- تبقى ثابتة د- تصبح 90
- 10- ما شكل ازواج الالكترونات حول الذرة المركزيه في الايون ClO_3^{-1} ؟ (ع.ذ.: $Cl=17$, $O=8$)
 أ- رباعي الواجه منتظم ب- هرمي ثلاثي القاعده ج- منحن د- مثلث مستو
- 11- ما نوع الافلاك المشتركة في تكوين الروابط في جزئ H_2O حسب نظرية رابطة التكافؤ؟ (ع.ذ.: $O=8$, $H=1$)
 أ- $p_x - p_x$ ب- $p_y - p_y$ ج- $s - sp^3$ د- $s - p$
12. ما تهجين ذرة الكربون في جزئ حمض الميثانويك ($HCOOH$) :
 أ- sp ب- sp^2 ج- sp^3 د- p^2

سؤال 1 : في الجزيئين الافتراضيين (XH_3 , YH_3) اذا علمت ان الزاوية (H-X-H) تساوي 107.5

والزاوية (H-Y-H) تساوي 120 قارن بين الجزيئين من حيث :

1. شكل لويس
- 2- عدد ازواج الالكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية
- 3- شكل الجزيء
- 4- نوع التهجين في الذرة المركزية

سؤال 2 : يتحد كل من العنصرين X_4 , Y_8 وهما من عناصر الدورة الثانية مع الهيدروجين . معتمدا على المركبين الناتجين

- 1- اكتب الصيغة الجزيئية للمركب الناتج من اتحادهما .
- 2- ما نوع التهجين في الذرة المركزية لكل منهما
- 3- ما مقدار الزاوية بين الروابط في كل منهما
- 4- ما شكل الجزيء لكل منهما

سؤال 3 : سؤال: يتحد العنصر (^{17}Cl) مع كل من العنصرين (^{14}Z , ^{5}Y) ليكون جزيئين . قارن بينهما من حيث :

- 1 -الصيغة الجزيئية الناتجة من اتحادهما
- 2- شكل ازواج الالكترونات
- 3- نوع التهجين في الذرة المركزية
- 4- عدد ازواج الالكترونات غير الرابطة على الذرة المركزية

حلول أسئلة الوحدة

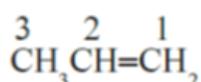
س1: اختر الإجابة الصحيحة:

1- أي العناصر الآتية له أقل طاقة تأين أول؟

أ- ^{10}Ne ب- ^9F ج- ^8O د- ^7N

2. أين يقع العنصر الذي عدده الذري 26 في الجدول الدوري؟

أ- الدورة الرابعة والمجموعة VIB ب- الدورة الرابعة والمجموعة VIIIIB
ج- الدورة الثالثة والمجموعة VIIIIB د- الدورة الثالثة والمجموعة VIA



3. أي الأفلاك المتداخلة الآتية المشاركة في تكوين رابطة سيجمما بين ذرتي الكربون 2،3 في جزيء ؟

أ. SP^3-SP^3 ب. SP^3-SP^2 ج. SP^3-SP د. $2\text{P}-2\text{P}$

4. ما نوع التهجين في الذرة المركزية في الجزيء XO_2 علماً بأن زاوية O-X-O تساوي حوالي 119° ؟

أ. dsp^2 ب. SP^3 ج. SP^2 د. SP

5. أي العبارات الآتية صحيحة فيما يخص جزيء الميثان CH_4 ؟

أ. يكون شكل الأزواج الإلكترونية رباعي الأوجه بسبب تهجين SP^3
ب. تهجين الذرة المركزية SP^3 بسبب شكل أزواج الإلكترونات رباعي الأوجه
ج. تختلف الأفلاك المهجنة في الجزيء بعضها عن بعض في طول الرابطة
د. الزاوية بين الروابط في جزيء CH_4 هي 120°

ج / ب / ب / ج / ب

س2: وضح المقصود بكل من:

1. القانون الدوري 2. طاقة التناين الأول 3. الأفلاك المهجنة 4. شحنة النواه الفعالة

القانون الدوري: تظهر الدورية في صفات العناصر إذا رتبنا حسب تسلسل أعدادها الذرية.

طاقة التناين الأول: الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون الأضعف ارتباطاً بالنواة من ذرة العنصر المعزولة والمتعادلة والمستقرة وهي في الحالة الغازية.

الأفلاك المهجنة: هي الأفلاك المتماثلة في الشكل والطاقة والحجم الناتجة عن عملية اندماج فلكين أو أكثر من أفلاك الذرة المختلفة.

شحنة النواه الفعالة: الجزء من شحنة النواة الذي يتأثر به الإلكترون المعني بسبب وجود إلكترونات تحجبه جزئياً عن النواة.

س3: لديك العناصر الافتراضية الآتية: A,B,C,D,E,F,G,H متتالية في أعدادها الذرية من A الى H اذا علمت ان العنصر E يقع في الدورة الثالثة وله أعلى طاقة تأين أول، اجب عن الأسئلة الآتية:

أ.اي هذه العناصر عنصر انتقالي؟ ب.ما صيغة المركب الناتج من اتحاد D مع كل من A و F؟

ج.قارن بين E و F من حيث الحجم الذري. د.حدد موقع العنصر A في الجدول الدوري

هـ. قارن بين B و C من حيث طاقة التاين الأول. و.ما عدد التاكسد الشائع للعنصر H؟

أ. H ب. AD_4 و FD ج. حجم $E < F$ د.الدورة الثالثة والمجموعه IVA هـ. $C < B$

س4: قارن بين الجزيئين BF_3 ، PF_3 من حيث: (ع. ذ: $F=9$, $B=5$, $P=15$)

1.تمثيل شكل لويس 2.عدد أزواج الإلكترونات الرابطة وغير الرابطة على الذرة المركزية

3.شكل ازواج الالكترونات حول المركزية 4.شكل الجزيء 5.الافلاك المتداخلة لتكوين الروابط

وجه المقارنة	BF_3	PF_3
تمثيل لويس	$\begin{array}{c} :F: \\ : \\ :F:B:F: \\ : \\ :F: \end{array}$	$\begin{array}{c} :F: \\ : \\ :F:P:F: \\ : \\ :F: \end{array}$
أزواج الإلكترونات الرابطة	3	3
أزواج الإلكترونات غير الرابطة	صفر	1
شكل أزواج الإلكترونات	مثلث مستو	رباعي الأوجه
شكل الجزيء	مثلث مستو	هرم ثلاثي القاعدة
الافلاك المتداخلة	sp^2-2p	sp^3-2p

س5:

1.استخدم طريقة تداخل الافلاك المهجنة في تفسير الروابط في جزيء C_2H_2 (ع.ذ: $C=6, H=1$)

2. استخدم طريقة الافلاك الذرية في تفسير الروابط في جزيء N_2 (ع.ذ: $N=7$)

س6: علل ما يلي:

أ. الحجم الذري ل ^{19}K أكبر من الحجم الذري ل ^{11}Na

لان الالكترن الأخير في ذرة K يوجد في المستوى الرابع ، في حين الالكترن الأخير في ذرة Na يوجد في المستوى الثالث فيقل التجاذب ويزداد الحجم في ذرة K.

ب. يوجد المغنيسيوم ^{12}Mg في الطبيعة على شكل مركبات يكون فيها على صورة Mg^{+2} بينما لا يوجد الصوديوم على صورة Na^{+2} .

لان طاقة التاين الثاني لعنصر Na اعلى بكثير من طاقة التاين الثاني لعنصر Mg وذلك لوجود الكترن واحد في المستوى الأخير في ذرة الصوديوم وعند فقدته يكون ايون Na^{+} الذي يشبه في تركيبه الغاز النبيل، فتكون طاقة تاسنه الثاني عالية جدا، ومن الصعب فقد الكترن ثان وتكوين ايون Na^{+2} . في حين يوجد الكترنين في مستوى الطاقة الأخير للمغنيسيوم فانه يفقد الكترنين ويكون Mg^{+2} حتى يصل الى حالة الثبات وتركيب الكتروني يشبه تركيب الغاز النبيل

أسئلة اضافية

س1: الفوسجين غاز صيغته الكيميائيه : COCl_2 (ع.ذ: $\text{O}=8, \text{Cl}=17, \text{C}=6$)

- ا. ارسم شكل لويس للجزيء
ب. ما عدد مجموعات الالكترونات حول الذره المركزيه ؟
ج. ما شكل ازواج الالكترونات؟
د. ما شكل الجزيء؟
هـ. ما نوع التهجين في الذرة المركزيه؟

س2: دايازين مركب يتكون من النيتروجين والهيدروجين صيغته الجزيئيه N_2H_2 (ع.ذ: $\text{H}=1, \text{N}=7$)

- أ. ارسم شكل لويس لهذا الجزيء
ب. ما تهجين افلاك ذرات النيتروجين؟
ج. ما الافلاك المستخدمه في تكوين جميع الروابط في الجزيء؟
د. ما شكل الجزيء؟
هـ. ما شكل ازواج الالكترونات حول ذرة النيتروجين؟

($\text{SP}^2\text{-S}, \text{SP}^2\text{-SP}^2, \text{SP}^2\text{-SP}^2, \text{SP}^2\text{-SP}^2, \text{SP}^2\text{-SP}^2$, منحن , مثلث)

س3- يرتبط كل من العنصرين X, Y وهما من عناصر الدورة الثانية مع الهيدروجين فيتكون الجزيئان (YH₃, XH₃)

فاذا كان شكل جزيء YH₃ هرم ثلاثي القاعده , بينما شكل جزيء XH₃ مثلث مستو , اجب عما يلي

أ. ما نوع تهجين الذره المركزيه في كل منهما . ب. ما شكل ازواج الالكترونات في كل منهما

ج. أيما اكبر زاوية H-X-H أم H-Y-H

(SP³, SP² / مثلث, رباعي/ XH₃)

س4: الجدول الاتي يحتوي بعض المعلومات عن ثلاثة مركبات افتراضية , اذا علمت ان (H) تمثل ذرة الهيدروجين . املأ الفراغات في الجدول

المركبات الافتراضية	عدد ازواج e غير الرابطة على المركزية	شكل ازواج e	شكل الجزيء	التهجين في الذرة المركزية
XH ₂	لا يوجد			
YH ₂		رباعي		SP ³
ZH ₂	زوج واحد		منحن	

س5:

ا- يرتبط كل من العنصرين X, Y وهما من عناصر الدورة الثانية مع الهيدروجين فيتكون الجزيئان (YH₄, XH₃)

باعتما التهجين Sp³ لكل من الذرتين المركزيتين Y, X.

1. ما العدد الذري لكل من العنصرين X, Y ؟ 2. اكتب التوزيع الإلكتروني للمستوى الأخير للذرة Y بعد التهجين.

3. اكتب التوزيع الإلكتروني للمستوى الأخير للذرة X وفق قاعدة هوند.

4. ما شكل الجزيء لكل من الجزيئين ؟ 5. ما عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة على الذرة المركزية X.

(6,7 / رباعي ,هرم/ XH₃ // 1)

س6: يرتبط كل من العنصرين (16S , 9F) مع الاكسجين (8O) لتكوين الجزيئين

الآتيين: SO₃ شكله مثلث مستو , والجزيء (OF₂) شكله منحن , بناء على المعطيات السابقة , اجب عن الآتية :

1- ارسم شكل لويس لكل جزيء ؟ 2- ما شكل ازواج الالكترونات حول الذرة المركزية في كل منهما ؟

3- بين الافلاك المتداخلة بين الذرة المركزية والطرفية في كل منهما ؟

س7: قارن بين الجزيئين (C₂H₂ , N₂H₄) من حيث : (ع.ذ: H=1 , N=7 , C=6)

1- عدد ازواج الالكترونات غير الرابطة حول ذرة كل من C و N

2- شكل الجزيء حول كل من الذرتين المركزيتين في كل جزيء

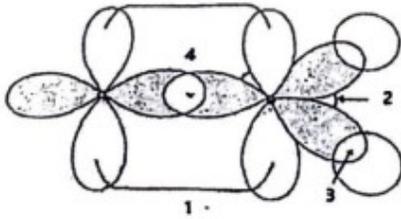
3- نوع التهجين للذرة المركزية 4- وجود رابطة (π) بين الذرتين المركزيتين في كل جزيء

- س8: قارن بين المركبين MX_3 و AX_3 من حيث: (A, M, X)
 1. تمثيل لويس للجزيء
 2. عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية
 3. شكل الجزيء
 4. الأفلاك المتداخلة في تكوين الروابط $M-X$ و $A-X$

- س9: قارن بين الجزيئين (C_2H_2, C_2H_4) من حيث: ؟ (ع.ذ: C, H)
 1- نوع التهجين للذرة المركزية
 2- شكل الجزيء حول الذرة المركزية
 3- عدد روابط (π) في كل منهما

س10: لديك العناصر الافتراضية الآتية: E, R, W, Q أجب عن الأسئلة الآتية:
1. أي هذه العناصر له طاقة تأين أعلى؟
2. أي هذه العناصر له أكبر حجم ذري؟
3. أي قيمة من قيم طاقات التآين الأربعة الأولى تمثل القفزة (الفرق الكبير في طاقة التآين) في ذرة Q ؟
4. إذا اتحد كل من العناصر Q, W, R مع العنصر E . حدد أي هذه العناصر يكون تهجين ذرته SP وأبها SP^2 وأبها SP^3
5. قارن بين Q و ^{29}Cu من حيث الخواص البارامغناطيسية

س11: إذا علمت ان الشكل يمثل التاربط في جزيء الفورمالدهايد (الميثانال) CH_2O , تمعنه ثم اجب عما يليه :



1. ارسم شكل لويس للجزيء (ع.ذ: $H=1, C=6, O=8$)

2. ما نوع الأفلاك المتداخلة في تكوين الروابط (4,3)؟

3. ما نوع الرابطة المشار إليها بالرقم (1)؟

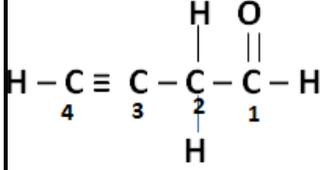
4. ما قيمة الزاوية المشار إليها بالرقم (2)؟

(2. Sp^2-s, Sp^2-SP^2 او Sp^2-2P 3. باي 4. 120)

س12- إذا كانت العناصر ($C, L, G, W, D, R, M, X, Q$) متتالية في العدد الذري في الجدول الدوري. وكان العنصر Q من الدورة الثالثة وحدثت قفزة هائلة في طاقة التآين الثالث للعنصر D .

- 1- ما رقم مجموعة العنصر M ؟ (المجموعة VIA)
- 2- أي العناصر له أعلى طاقة تآين أول؟ (R)
- 3- أي العناصر له أقل طاقة تآين أول؟ (W)
- 4- أي العناصر له أعلى طاقة تآين ثاني؟ (W)
- 5- أي العناصر أصغر حجماً؟ (R)
- 6- أي العناصر أكبر حجماً؟ (W)
- 7- أي العناصر أقوى كعامل مختزل؟ (W)
- 8- ما رقم مجموعة العنصر C ؟ (VB)
- 9- رتب العناصر (M, Q, W, D) حسب الحجم ($M < Q < D < W$)
- 10- رتب العناصر (Q, W, M) حسب طاقة التآين الأول. ($W < M < Q$)
- 11- رتب العناصر (X, W, D) حسب النشاط الكيميائي. ($X < D < W$)
- 12- اكتب صيغة المركب الناتج من اتحاد D مع X (DX_2)

س13: الشكل المجاور يمثل الصيغة البنائية للجزيء (C_4H_4O) حيث تم ترقيم ذرات الكربون



1- ما نوع تهجين ذرة الكربون رقم (1) sp^2 ؟

2- ما نوع الافلاك المشتركة في تكوين الرابطة بين ذرتي الكربون 2 و 3 ($sp-sp^3$) ؟

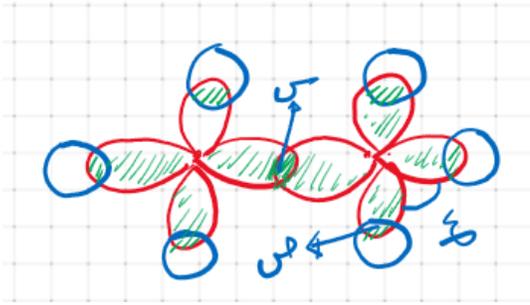
3- ما مقدار الزاوية المتوقعة بين الروابط على ذرة الكربون رقم 2 ؟ (109.5)

4- ما عدد روابط سيجما وباي في المركب ؟ (سيجما = 8 , باي = 3)

س14: العنصران (Y,X) من الدورة الثانية يكونان مع الفلور الصيغتين (YF_3, XF_3) على التوالي .

اذا كان تهجين المركب الأول sp^3 والثاني sp^2 . اجب عن الأسئلة الآتية :

- 1- ما شكل لويس لكل من المركبين ؟
- 2- ما هو شكل أزواج الإلكترونات حسب نظرية تنافر أزواج e ؟
- 3- ما نوع الأفلاك المكونة للروابط ؟
- 4- ما الشكل المتوقع للجزيء ؟
- 5- ما مقدار الزاوية بين الروابط ؟
- 6- ما العدد الذري لكل من X و Y ؟



س15: الشكل الآتي يمثل تكوين الروابط في جزي الايثان C_2H_6 .

ادرس الشكل ثم اجب عن الاسئلة التي تليه.

- 1- سم الافلاك المشتركة في تكوين الرابطين (س , ص)
- 2- ما مقدار الزاوية (ع) ؟
- 3- سم شكل الجزيء .
- 4- ما عدد روابط سيجما وباي في الجزيء ؟

س16] قارن بين الجزيء CH_2Cl_2 و الجزيء CH_2O من حيث : (ع.ذ.: - $Cl=17$, $H=1$, $O=8$, $C=6$)

- 1] تمثيل لويس
- 2] تهجين الذرة المركزية
- 3] شكل أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية
- 4] شكل الجزيء

س17: عناصر افتراضية متتابعة في اعدادها الذرية ومن الدورة الرابعة A,B,C,D,E,F,G,H بدءا من A الى H اذا علمت ان E

الالكترون الأخير يجعل افلاك P نصف ممتلئة .

1. اي العناصر له اعلى طاقة تايين اول ؟
2. ما تهجين المركب الناتج من اتحاد E مع G ؟
3. اكتب التركيب الالكتروني للعنصر A^{+1} .
4. اي العناصر يحوي على الكترون تكافؤ واحد ؟
5. اكتب الأرقام الكمية الأربعة للالكترون الأخير في C

1. H . 2. SP^3 . 3. $3d^{10}$. 4. A . 5. $2/1-$ و $1/1+ / 1,0,1- / 1/4$.

س18: اعتماداً على الجدول أجب عن الأسئلة الآتية :

X																			P	
M	D																	Q	R	
Z	K										G	A						N		
Y		T				E				I	H			L					B	

أ- اختر من بين الرموز المذكورة في الجدول (فقط) العنصر:

- 1- إلكترونه الأخير يجعل أفلاك 3p نصف ممتلئة --- 2. فلز قلوي له أكبر طاقة تايين اول ----- (M)
 3-الذي يستطيع نموذج بور تفسير طيف أيونه الثلاثي الموجب --- 4- يكون ايونات ثنائية سالبة ---
 5. عنصر انتقالي غير قابل للمغطة --- 6. عنصر يقع في الدورة الرابعة ولا يمتلك $ml=-1$ (Y)

ب- بالاعتماد على الجدول أجب عن الأسئلة الآتية:

1. ما العدد الذري لعنصر في مجموعة العنصر (A) ودورة العنصر (T) ؟ ---
 2. ما أقل عدد من الإلكترونات لها نفس اتجاه الغزل في (E^{+2}) ؟ --- 3. أيهما الأكثر نشاطاً (Y أم Z أم M) ---
 4- ما تهجين المركب الناتج من اتحاد العنصر (A) مع العنصر (N) ؟ ---
 5- أي العناصر (Z أم D أم Q) له حجم ذري أصغر ؟ --- 6. انتقالي يشبه R في الخواص المغناطيسية ---
 7- ما أقصى عدد من الإلكترونات لها نفس إتجاه الغزل في (G) --- 8. ما عدد الأفلاك الممتلئة في ذرة العنصر (N) ---
 9 - أيهما الأعلى طاقة تايين ثالث (K أم Z) --- 10. عنصر فيه أفلاك S,P ممتلئة بالالكترونات (R)
 11.عنصران انتقاليان في نفس المجموعة ويمتلكان الكترونات تكافؤ مختلفة (I,H)
 12.عنصران ممثلان في نفس المجموعة ويمتلكان الكترونات تكافؤ مختلفة (R,P)
 13. ما عدد ذرات الهيدروجين $_1H$ التي يمكن ان ترتبط مع ذرة واحدة من A ؟
 14. أي من الأيونات (D^{+2} , Z^{+2} , M^{+2}) يستطيع نموذج بور تفسير طيفه ؟
 15. ما رمز العنصر الذي يمتلك الاعداد الكمية للالكترون الوحيد فيه ضمن المستوى الفرعي ($n=3, l=2, ml=0, ms=+1/2$) T

س19: يقع العنصر (Y) في الدورة الخامسة و العمود الثالث من مجموعات (p- block)

1. ما عدد الالكترونات المنفردة ؟
 2. ما هو العدد الذري للعنصر ؟
 3. حدد رقم مجموعة هذا العنصر في الجدول الدوري
 4. اذا علمت ان الاعداد الكمية الاربعة (n, l, ml, ms) للالكترون الاخير في ذرة هذا العنصر هي :
 ($5, 1, 1, 1/2$) على التوالي . اكتب الاعداد الكمية الاربعة لبقية الالكترونات المنفردة في ذرة هذا العنصر .

معلمكم المحب لكم:أ.أحمد العموري