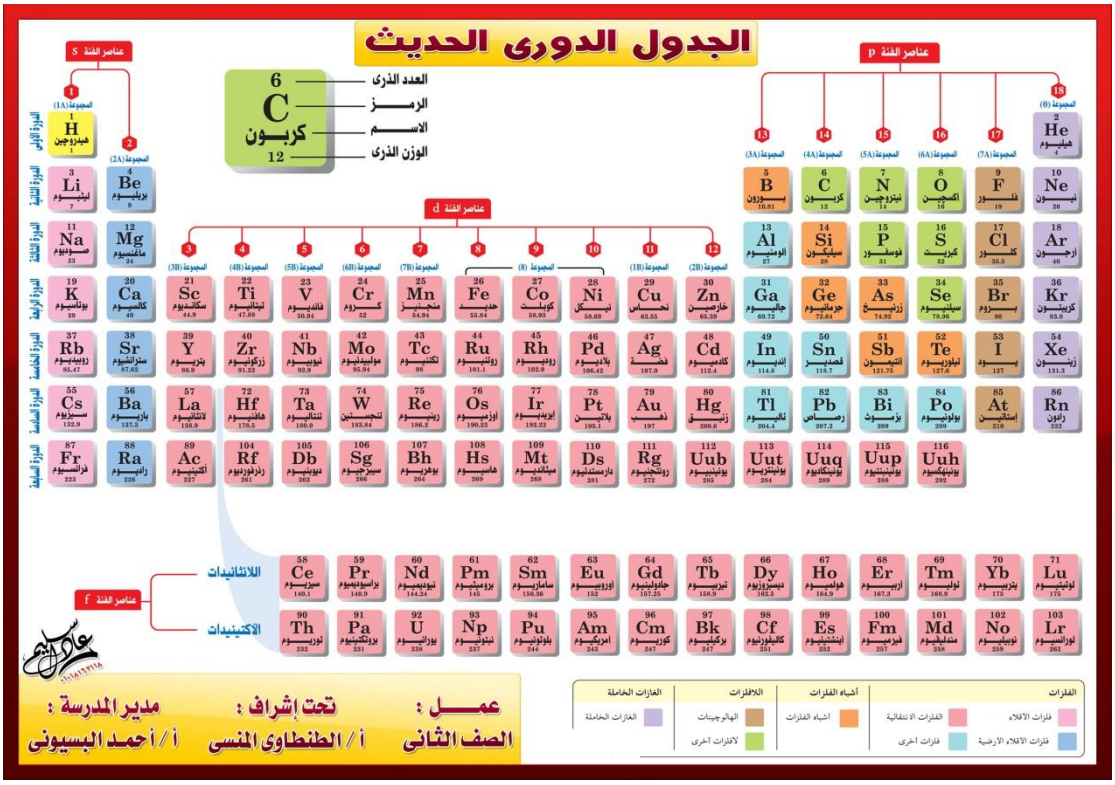


أهم مافي الصورة هو ان تحفظ مواقع العناصر على التقسيم التالي

١- العناصر باللون البرتقالي (البورون و السيليكون و الجيرمانيوم و الزرنيخ والانتيمون والتيليريوم) هي عناصر شبه فلزات

٢- العناصر التي يمين اشباه الفلزات هي لا فلزات

العناصر يسار اشباه الفلزات هي فلزات

الحين عرفت الفلزات واشباه الفلزات واللا فلزات

احفظي اهم العناصر في المجموعات الرئيسية وتكافؤها و هي هكذا

المجموعة ١٨ – ليس لها تكافؤ	المجموعة ١٧ التكافؤ -١	المجموعة ١٦- التكافؤ -٢	المجموعة ١٥- التكافؤ -٣	المجموعة ١٤- التكافؤ +٤ او -٤	المجموعة ١٣- التكافؤ +٣	المجموعة الثانية- التكافؤ +٢	المجموعة الاولى- التكافؤ +١
هيليوم He	فلور F	اكسجين O	نيتروجين N	كربون C	المنيوم Al	بيريليوم Be	ليثيوم Li
نيون Ne	كلور Cl	كبريت S	فسفور P	سيليكون Si	بورون B	مغنيسيومMg	صوديوم Na
أرجون Ar	بروم Br	سيلينوم Se	زرنيخ As	جيرمانيوم Ge	جاليوم Ga	كالسيوم Ca	بوتاسيوم K

الحين تقدر تحط صيغة أي مركب بناء على الجدول السابق

عدد التكافؤ يعني العنصر ذا بكم ذرة ثانية يقدر يرتبط

مثلا الصوديوم مجموعة اولى عدد تكافؤه واحد يعني مايرتبط الا برابطه وحدة بس مثل NaCl

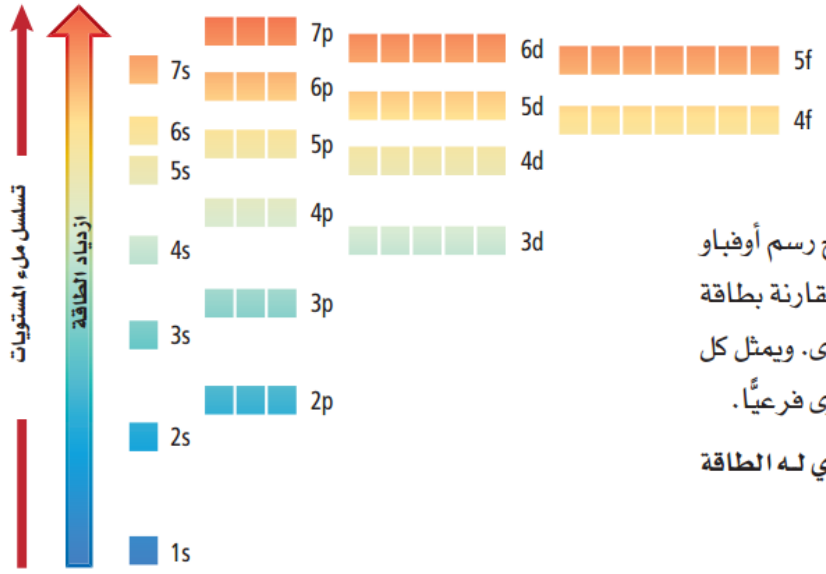
مثال الكالسيوم تكافؤه +٢ يعني يقدر يرتبط بذرتين مثل $CaCl_2$

وهكذا

فيه شي مهم ثاني :

المجموعة	عدد الكترونات التكافؤ
المجموعة الأولى	١
المجموعة الثانية	٢
المجموعة الثالثة عشر	٣
المجموعة الرابعة عشر	٤
المجموعة الخامسة عشر	٥
المجموعة السادسة عشر	٦
المجموعة السابعة عشر	٧

مبدأ أوفباو: كل الكترون يشغل المستوى الأقل طاقة.



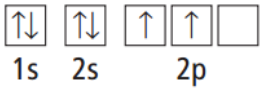
الشكل 17–1 يوضح رسم أوفباو طاقة كل مستوى ثانوي مقارنة بطاقة المستويات الثانوية الأخرى. ويمثل كل صندوق في الرسم مستوًى فرعيًّا.

حدّد أي مستوى ثانوي له الطاقة الأكبر: 4d أو 5p؟

مبدأ باولي للاستبعاد: ينص مبدأ باولي على أن عدد إلكترونات المستوى الفرعي الواحد لا يزيد عن إلكترونين ويدور كل منهما حول نفسه باتجاه معاكس للآخر

قاعدة هوند: تنص على أن الإلكترونات تتوزع في المستويات الفرعية المتساوية الطاقة بحيث تحافظ على أن يكون لها الاتجاه نفسه من حيث الدوران.

رسم مربعات المستويات يمكن التعبير عن الإلكترونات في المستويات الفرعية بأسهم في المربعات؛ إذ يُعَنوَن كل مربع بعدد الكم الرئيس ومستوى الطاقة الفرعي في المستوى الثانوي. فعلى سبيل المثال، مستويات ذرة الكربون في الحالة المستقرة تحتوي على إلكترونين في المستوى الفرعي 1s؛ وإلكترونين في المستوى الفرعي 2s، وإلكترونين في مستويين فرعيين من مستويات 2p الفرعية الثلاثة، كما هو موضح:



الجدول 4-1 الترميز الإلكتروني ورسم مربعات المستويات للعناصر من 1 إلى 10

العنصر / رمزه	العدد الذري	رسم مربعات المستويات	الترميز الإلكتروني
الهيدروجين H	1	↑	$1s^1$
الهيليوم He	2	↑↓	$1s^2$
الليثيوم Li	3	↑↓ ↑	$1s^2\ 2s^1$
البيريليوم Be	4	↑↓ ↑↓	$1s^2\ 2s^2$
البورون B	5	↑↓ ↑↓ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
الكربون C	6	↑↓ ↑↓ ↑ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
النيتروجين N	7	↑↓ ↑↓ ↑ ↑ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
الأكسجين O	8	↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
الفلور F	9	↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑	$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$
النيون Ne	10	↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

الحين نشوف التوزيع الالكتروني

جد التوزيع الالكتروني لعنصر الالمنيوم الذي عدده الذري ١٣

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$$

حيث ان الالكترونات باللون الاخضر هي الكترونات التكافؤ (لأنه تقع باخر مدار وهو 3)

اذن عدد الكترونات تكافؤ الالمنيوم3

جد التوزيع الالكتروني لعنصر الكبريت الذي عدده الذري ١٦

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

اذن عدد الكترونات التكافؤ للكبريت هي 6

الجدول 2– 4	التوزيع الإلكتروني لبعض العناصر	
العنصر/رمزه	العدد الذري	التوزيع الإلكتروني
الليثيوم Li	3	$1s^2\,2s^1$
البورون B	5	$1s^2\,2s^2\,2p^1$
النيون Ne	10	$1s^2\,2s^2\,2p^6$
الكلور Cl	17	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^5$
الحديد Fe	26	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^6$
التيتانيوم Ti	22	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^2$
الكروم Cr	24	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^1\,3d^5$
النحاس Cu	29	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^1\,3d^{10}$
الخارصين Zn	30	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^{10}$

**ملاحظة عندما يطلب منك توزيع الكتروني لأيون موجب أو سالب تضيف الكترونات اوتطرح بحسب اشارة الايون،وفي حالة العناصر الانتقالية عندما يكون الايون موجبا تحذف الالكترونات من s اولا

مثال:جد التوزيع الالكتروني للعنصر Fe^{+2} علما ان العدد الذري للحديد 26

اول شي اسوي توزيع الكتروني للحديد

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

عندي بالايون اللي معطيني 2+ يعني احذف الكترونين

عند حذف الالكترونات نحذف من s اولا لانه بالمدار 4 اكبر شي

فيصير التوزيع كذا

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$$

اما لما يعطيك ايون سالب بس تضيفين الكترونات بعدد الاشارات السالبة

مثال: جد التوزيع الالكتروني للايون O^{-2} علما بأن العدد الذري للاكسجين 8

اول شي نوزع توزيع الكتروني للاكسجين

$$1s^2 2s^2 2p^4$$

الايون في اشارتين سالبتين يعني اضيف الكترونين للتوزيع الالكتروني للاكسجين

$$1s^2 2s^2 2p^6$$

التوزيع الالكتروني باستخدام العناصر الخاملة

الفكرة الرئيسية منه هوالاختصار

اهم شي تحفظين العدد الذري للعناصر الخاملة

العنصر الخامل	عدده الذري
هيليوم He	2
نيونNe	10
ارجون Ar	18

الفكرة هنا بدال ماقول $1s^2 2s^2 2p^6$ اقول [Ne] لان عدده الذري 10

مثال:جد التوزيع الالكتروني للعنصر الذي عدده الذري11

اقدر اختصر عشر الكترونات بالنيون وابدا من بعده ع طول

$$[Ne]1s^1$$

حيث النيون يمثل عشر الكترونات واضفت واحد في s فصار المجموع 11 وهو التوزيع الالكتروني المطلوب بالسؤال

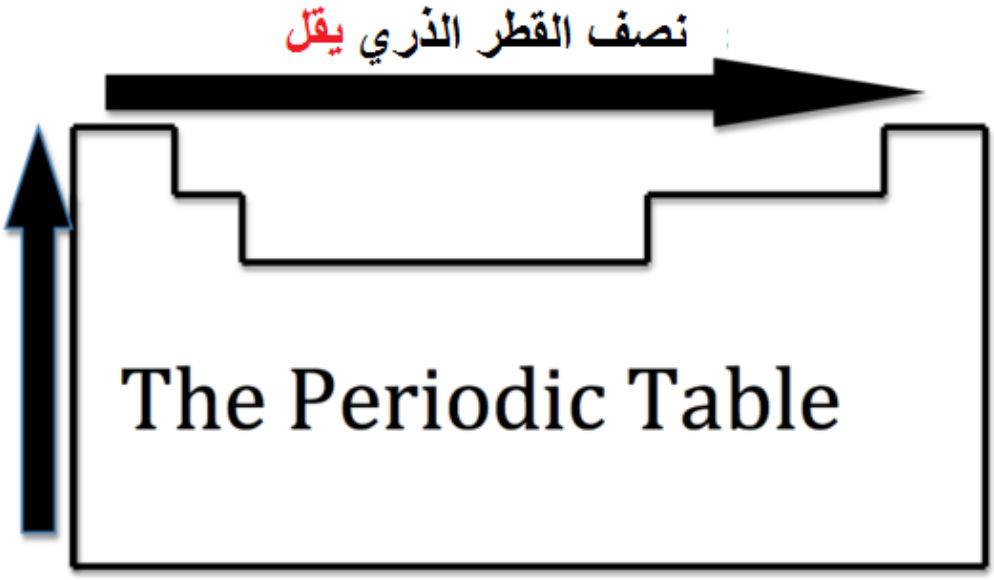
Z	Element	Configuration
1	H	$1s^1$
2	He	$1s^2$
3	Li	$[He]2s^1$
4	Be	$[He]2s^2$
5	B	$[He]2s^22p^1$
6	C	$[He]2s^22p^2$
7	N	$[He]2s^22p^3$
8	O	$[He]2s^22p^4$
9	F	$[He]2s^22p^5$
10	Ne	$[He]2s^22p^6$
11	Na	$[Ne]3s^1$
12	Mg	$[Ne]3s^2$
13	Al	$[Ne]3s^23p^1$
14	Si	$[Ne]3s^23p^2$
15	P	$[Ne]3s^23p^3$
16	S	$[Ne]3s^23p^4$
17	Cl	$[Ne]3s^23p^5$
18	Ar	$[Ne]3s^23p^6$
19	K	$[Ar]4s^1$
20	Ca	$[Ar]4s^2$
21	Sc	$[Ar]4s^23d^1$
22	Ti	$[Ar]4s^23d^2$
23	V	$[Ar]4s^23d^3$
24	Cr	$[Ar]4s^13d^5$
25	Mn	$[Ar]4s^23d^5$
26	Fe	$[Ar]4s^23d^6$
27	Co	$[Ar]4s^23d^7$

Z: العدد الذري

Element: العنصر

خواص الجدول الدوري

نصف القطر الذري ينقص في الدورة من اليسار لليمين يزيد في المجموعة من اعلى



حدد أي العنصرين في كل زوج مما يلي له نصف قطر أكبر

أ- العنصر في الدورة 2 والمجموعة 1 اوعنصر في الدورة 3 و المجموعة 18

اول شي اشوفه المجموعات،نصف القطر يقل من اليسار لليمين يعني العنصر في المجموعة 1 له اكبر نصف قطر

ب- العنصر في الدورة 3 والمجموعة 2 اوعنصر في الدورة 3و المجموعة 16

اول شي اشوف المجموعات، نصف القطر يقل من اليسار لليمين،يعني العنصر في المجموعة 2 و الدورة 3 له أكبر نصف قطر

ج-العنصر في الدورة 3 و المجموعة 14 اوالعنصر في الدورة 6والمجموعة 15

هنا فيه استثناء،الدورة 6 نازلة مرة و المجموعات متقاربة 14 و15 يعني اللي دورته 6 هو الاكبر

عنصر في الدورة 4 والمجموعة 18 اوعنصر في الدورة 2والمجموعة 16

نفس الشي،الدورة نازله مرة والمجموعات متقاربة،يعني نشوف اللي له اكبر دورة وهو اللي دورته 4

الان كيف يمكن ان نستنتج مجموعة عنصر ودورته من خلال التوزيع الالكتروني

١- اذا كان التوزيع الالكتروني ينتهي بـ ns فإن المجموعة هي عدد الالكترونات في s والدورة هي n مثال الليثيوم عدده الذري 3

$$1s^2 2s^1$$

المجموعة هي 1 والدورة هي 2

٢- اذا كان التوزيع الالكتروني ينتهي بـns np فإن المجموعة هي عدد الالكترونات في s وp زائد 10 مثال الكربون الذي عدده الذري 6

$$1s^2 2s^2 2p^2$$

المدار الاخير هو2 بالاخضر،اجمع الكترونات s وp زائد 10

2+2+10=14

الكربون يقع بالمجموعة 14 والدورة الثانية

٣- اذا كان التوزيع الالكتروني ينتهي بـ ns (n-1)d فإن المجموعة هي مجموع الكترونات s وd مثال المنجنيز عدده الذري 25

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$$

التوزيع ينتهي بـns (n-1)d يعني المجموعة هي مجموع الكترونات s وd

2+5=7

المنجنيز يقع بالمجموعة السابعة والدورة الرابعة (الدورة هي الرقم الذي يسبق s)

أمثلة

حدد مجموعة ودورة العنصر الذي عدده الذري 17

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$$

التوزيع ينتهي بـ ns np يعني المجموعة هي مجموع الكترونات s وp زائد 10

2+5+10=17

المجموعة 17 و الدورة الثالثة

حدد مجموعة ودورة العنصر الذي عدده الذري 11

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

التوزيع الالكتروني ينتهي بـns يعني المجموعة هي عدد الكترونات s

المجموعة هي المجموعة 1 والدورة هي الدورة الثالثة

حدد مجموعة ودورة العنصر الذي عدده الذري 23

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

التوزيع الالكتروني ينتهي بـ ns (n-1)d يعني المجموعة هي مجموع الكترونات s و d

حدد المجموعة والدورة للعنصر الذي عدده الذري 13

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$$

التوزيع ينتهي بـ nsnp يعني المجموعة هي مجموع الكترونات s وp زائد 10

2+1+10=13

المجموعة 13 والدورة الثالثة

حدد المجموعة والدورة للعنصر الذي عدده الذري 12

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$$

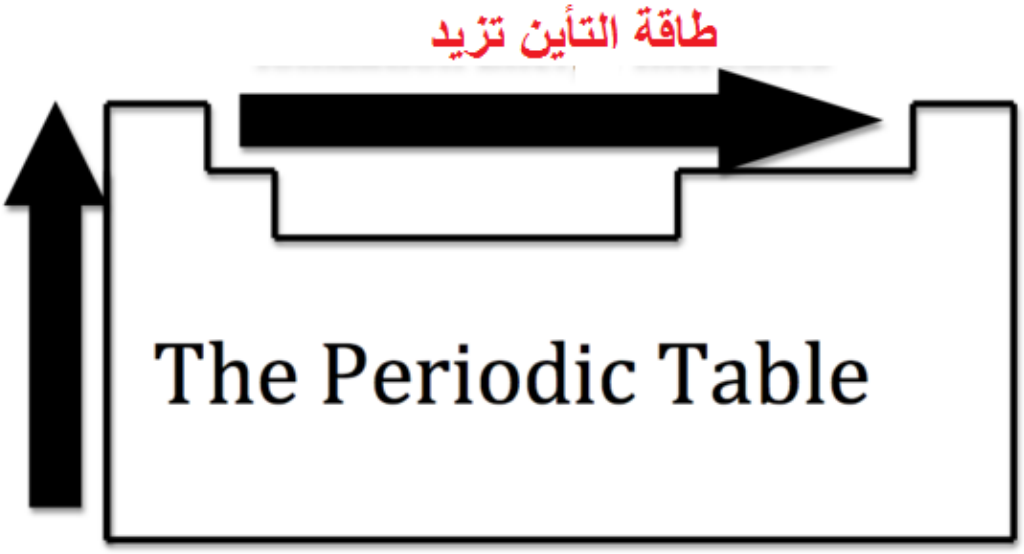
التوزيع الالكتروني ينتهي بـ ns يعني المجموعة هي عدد الكترونات s

المجموعة الثانية والدورة الثالثة

طاقة التأين

طاقة التأين هي الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون من ذرة في الحالة الغازية

طاقة التأين تزيد في الدورة من اليسار لليمين وتقل في المجموعة من اعلى لأسفل

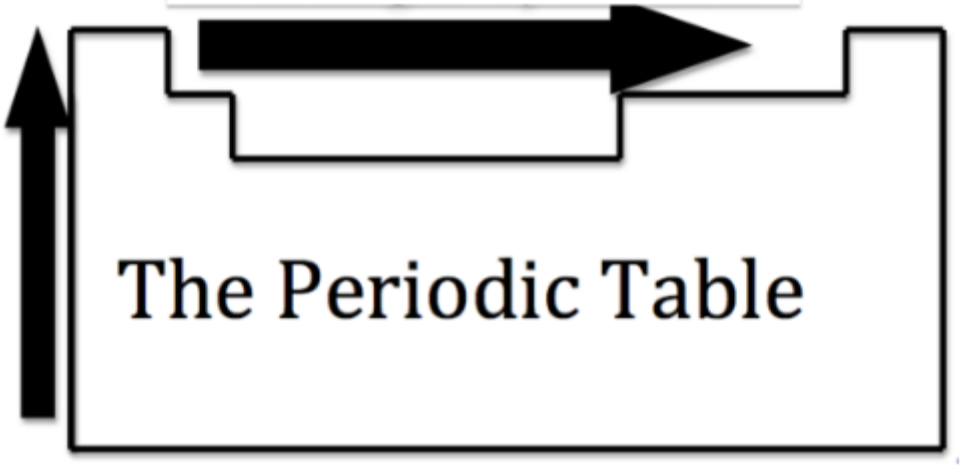


الالفة الالكترونية

الالفة الالكترونية هي التغير في الطاقة عند اضافة الكترون للذرة في الحالة الغازية

الالفة الالكترونية تنقص في الدورة من اليسار لليمين تزيد في المجموعة لأسفل

الالفة الالكترونية تقل من اليسار لليمين



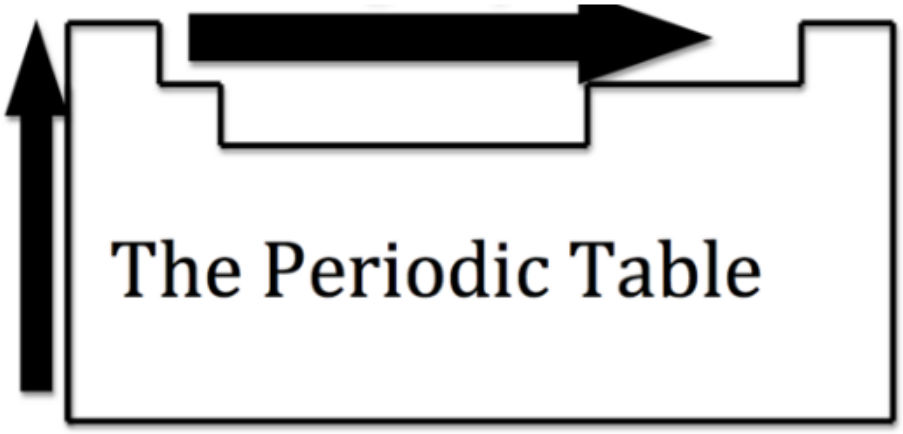
الكهروسالبية

هي مقياس لقدرة الذرة على جذب الالكترون

تزيد في الدورة من اليسار لليمين وتقل في المجموعة من الاعلى للاسفل

وتلاحظ الفلور هو اكثر العناصر كهروسالبية

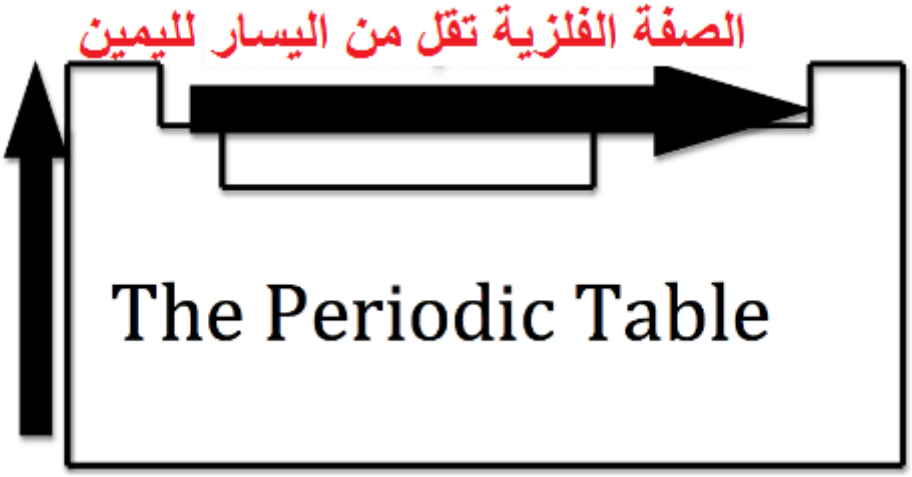
الكهروسالبية تزيد من اليسار لليمين



الصفة الفلزية

الصفة الفلزية تقل من اليسار لليمين وتزيد من اعلى لأسفل

يعني تلاحظ المجموعة الاولى والثانية هم اكثر العناصر صفة فلزية



الروابط التساهمية و الأيونية

كيف تعرف ان المركب تساهمي؟

المركب يكون تساهمي عندما تشارك كل ذرة بالكترون لتكوين رابطة

بطريقة ابسط المركب التساهمي هو رابطة بين لا فلز ولا فلز اخر

مثال PCl_3

ببساطة الكلور لا فلز والفسفور لا فلز = الرابطة تساهمية

مثال H_2O

الهيدروجين لا فلز والاكسجين لا فلز = الرابطة تساهمية

مثال NH_3

النيتروجين لا فلز والهيدروجين لا فلز = المركب تساهمي

مثال HCl

الهيدروجين لا فلز و الكلور لا فلز = المركب تساهمي

مثال CH_4

الكربون لا فلز والهيدروجين لا فلز = المركب تساهمي

مثال CO_2

الكربون لا فلز و الاكسجين لا فلز= المركب تساهمي

متى يكون المركب التساهمي قطبي؟

اذا كان فيه ذرة لها كهروسالبية عالية

ماهي الذرات التي لها سالبية عالية؟

الهالوجينات والاكسجين والنيتروجين والكبريت

مثال H_2O

المركب تساهمي قطبي لانه يحتوي على اكسجين

مثال HF

المركب تساهمي قطبي لأنه يحتوي على ذرة هالوجين (فلور)

مثال NH_3

المركب تساهمي قطبي لأنه يحتوي على ذرة نيتروجين

مثال CH_3CH_2OH

المركب قطبي بسبب وجود ذرة الاكسجين

الرابطة الأيونية

هي رابطة تنشأ عندما تفقد ذرة الكترون وتكتسبه ذرة اخرى

ببساطة هي رابطة بين فلز و لا فلز

مثال NaCl

الصوديوم فلزو الكلور لا فلز= الرابطة ايونية

مثال $MgCl_2$

المغنيسيوم فلز والكلور لا فلز = المركب ايوني

مثال NaBr

الصوديوم فلز و البروم لا فلز = المركب ايوني

مثال K_2O

البوتاسيوم فلز و الاكسجين لا فلز= المركب ايوني

مثال $NaNO_3$

الصوديوم فلز و النيتروجين والاكسجين لا فلزين = المركب ايوني

مثال MgO

المغنيسيوم فلز و الاكسجين لا فلز= المركب ايوني

اول شي بنشوف رسم لويس النقطي للعناصر و المركبات

وش تسوي عشان تطلع رسم لويس النقطي لعنصر؟

تكتب توزيعه الالكتروني، ثم توزع الكترونات المدار الاخير على رمز العنصر

بس بهالبساطة

مثال : ارسم رسم لويس لعنصر الكبريت الذي عدده الذري 16

اول شي اسوي توزيع الكتروني

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

الكترونات التكافؤ هي الكترونات المدار الاخير حاطها انا باللون الاخضر

الحين احطها حول رمز الكبريت وخلاص

الجدول 6-1 الترميز الإلكتروني والتمثيل النقطي للإلكترونات			
العنصر/رمزه	العدد الذري	الترميز الإلكتروني	التمثيل النقطي للإلكترونات
الليثيوم Li	3	$1s^2 2s^1$	Li·
البيريليوم Be	4	$1s^2 2s^2$	·Be·
البورون B	5	$1s^2 2s^2 2p^1$	·Ḃ·
الكربون C	6	$1s^2 2s^2 2p^2$	·Ċ·
النيتروجين N	7	$1s^2 2s^2 2p^3$	·N̈·
الأكسجين O	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	:Ö·
الفلور F	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	:F̈·
النيون Ne	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	:N̈e:

ارسم التمثيل النقطي لعنصر المغنيسيوم علما بان عدده الذري 12

اول شي اسوي التوزيع الالكتروني

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$$

عدد الكترونات التكافؤ 2 احطه حول رمز المغنيسيوم

$$\cdot Mg \cdot$$

رسم لويس للمركبات

قواعد تحفظينها

١- الهالوجينات (المجموعة ١٧) تكون رابطة احادية

٢- المجموعة ١٦ (مجموعة الاكسجين) تكون رابطتين

٣- المجموعة ١٥ (مجموعة النيتروجين) تكون ثلاث روابط

٤- المجموعة ١٤ (مجموعة الكربون) تكون اربع روابط

تركيب لويس للجزيء تم عمل الرسوم المبينة في **الشكل 6–4** على الزجاج بالمعالجة الكيميائية (الحفر) لسطح الزجاج بواسطة فلوريد الهيدروجين HF. ارسم تركيب لويس لجزيء فلوريد الهيدروجين.

1 تحليل المسألة

لقد علمت أن جزيء فلوريد الهيدروجين مكون من الفلور والهيدروجين. ولأن ذرة الهيدروجين –وهو عنصر في المجموعة 1– لها إلكترون تكافؤ واحد فإنها تستطيع الاتحاد بأي من اللافلزات من خلال المشاركة بزوج واحد من الإلكترونات. كما أن ذرة الفلور من عناصر المجموعة 17 تحتاج إلى إلكترون لتصل إلى حالة الثمانية، لذلك تتكون رابطة تساهمية أحادية عند اتحاد الهيدروجين والفلور.

2 حساب المطلوب

لكي نرسم تركيب لويس نبدأ بالتمثيل النقطي لإلكترونات التكافؤ لكل ذرة، ثم نعيد كتابة الرموز الكيميائية ونرسم خطًّا بينهما لتوضيح زوج الإلكترونات المشتركة. وأخيرًا نضيف النقط لتوضيح أزواج الإلكترونات غير المترابطة.

$$H\cdot \quad + \quad \cdot\ddot{F}: \quad \rightarrow \quad H-\ddot{F}:$$

ذرة هيدروجين — ذرة فلور — جزيء فلوريد الهيدروجين

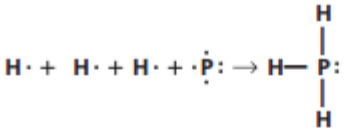
@salman_sa93

مسائل تدريبية

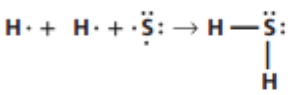
ارسم تركيب لويس لكل جزيء مما يأتي:

1. PH_3
2. H_2S
3. HCl
4. CCl_4
5. SiH_4

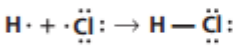
1. PH_3



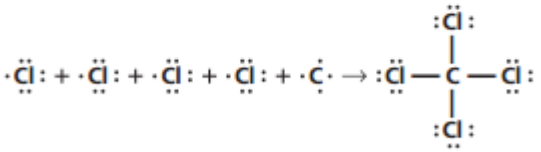
2. H_2S



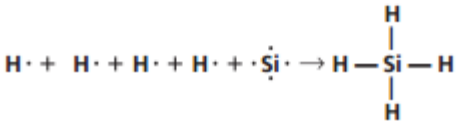
3. HCl



4. CCl_4



5. SiH_4



رسم لويس للمركبات المعقدة

استراتيجية حل المسألة

رسم تراكيب لويس

1. توقع موقع ذرات معينة.

تكون الذرة التي لها أقل جذب للإلكترونات المشتركة هي الذرة المركزية في الجزيء. ويكون هذا العنصر أقرب إلى الجهة اليسرى من الجدول الدوري، وفي الغالب يكون مكان الذرة المركزية في مركز الجزيء، كما أنه يحيط بها أكبر عدد من الذرات في الجزيء. وعليه فإن باقي الذرات في الجزئ هي ذرات جانبية.

يكون الهيدروجين دائمًا ذرة جانبية؛ لأنه يشارك بزوج واحد من الإلكترونات، ويتصل بذرة واحدة فقط.

2. حدد عدد الإلكترونات المتوافرة لتكوين روابط؛ إذ يساوي هذا العدد الكلي لإلكترونات تكافؤ الذرات الموجودة في الجزيء.

3. حدد عدد أزواج إلكترونات الربط. ولتحديد هذا العدد اقسم عدد الإلكترونات المتوافرة للربط على 2.

4. حدد أماكن أزواج الربط. ضع زوج ترابط واحدًا (رابطة واحدة) بين الذرة المركزية وكل ذرة جانبية.

5. حدد عدد أزواج إلكترونات الترابط المتبقية. ولتحديد ذلك اطرح عدد الأزواج المستخدمة في الخطوة الرابعة من العدد الكلي للأزواج في الخطوة الثالثة. حيث تبين الأزواج المتبقية عدد الأزواج غير المترابطة والأزواج المستخدمة في الروابط الثنائية والثلاثية، ثم ضع الأزواج غير المترابطة حول كل ذرة جانبية (ما عدا الهيدروجين) مرتبطة مع الذرة المركزية لتحقق القاعدة الثمانية، ثم ضع أي أزواج إضافية على الذرة المركزية.

6. حدد ما إذا كانت الذرة المركزية تحقق القاعدة الثمانية.

هل الذرة المركزية محاطة بأربعة أزواج من الإلكترونات؟ إذا كان الجواب لا فإنها لا تحقق القاعدة الثمانية. ولتحقيق القاعدة الثمانية حوّل زوجًا أو زوجين من الأزواج غير المترابطة في الذرات الجانبية إلى رابطة ثنائية أو ثلاثية بين الذرة الجانبية والذرة المركزية، فتبقى هذه الأزواج مرتبطة مع الذرة الجانبية، وكذلك مع الذرة المركزية. تذكّر أن الكربون والنيتروجين والأكسجين والكبريت عادة ما تكوّن روابط ثنائية وثلاثية.

مثال: ارسم رسم لويس لمركب NH_3

اول شي اسوي الكترونات التكافؤ للعنصرين

النيتروجين مجموعة 15 يعني الكترونات تكافؤ و الهيدروجين عنده الكترون تكافؤ واحد

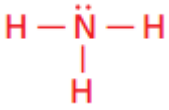
(1 x 5) + (3 x 1)=8

5+3=8

الحين احدد الازواج المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{8}{2} = 4$$

عندي اربع ازواج حرة متاحة للارتباط، 3 من الازواج استخدمها في ربط الثلاث ذرات هيدروجين بالنيتروجين، ويبقى زوج حر واحد احطه فوق النيتروجين



مسائل تدريبية

37. ارسم تركيب لويس لجزيء BH_3.

علما ان الاعداد الذرية H:1 , B:5

اسوي التوزيع الالكتروني

$$B: 1s^2 2s^2 2p^1$$

$$H: 1s^1$$

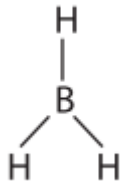
مجموع الكترونات التكافؤ :

(1 x 3) + (3 x 1)=6

احسب الازواج الحرة المتاحة للارتباط من خلال القسمة على 2

$$\frac{6}{2} = 3$$

عندي ثلاث ازواج حرة متاحة للارتباط،استخدمها كلها في ربط الثلاث ذرات هيدروجين بذرة البورون



@salman_sa93

مثال 4–4

تركيب لويس لمركب تساهمي يحتوي روابط متعددة ثاني أكسيد الكربون هو ناتج عملية تنفس الخلايا في الجسم. ارسم تركيب لويس لجزيء CO_2.

الاعداد الذرية **C: 6** **O: 8**

اول شي اسوي التوزيع الالكتروني

$$C: 1s^2 2s^2 2p^2$$

$$O: 1s^2 2s^2 2p^4$$

الحين اجمع الكترونات التكافؤ

(4 x 1) + (2 x 6)= 16

احسب الازواج الحرة المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{16}{2} = 8$$

عدد الازواج المتاحة للارتباط 8

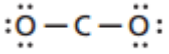
اسوي رابطتين بين ذرتين الاكسجين والكربون كل رابطة تحمل زوج الكترونات

O – C – O

احسب الازواج الحرة الباقية

8-2=6

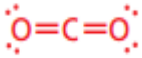
بقي عندي 6 ازواج حرة احطها على ذرتي الاكسجين الجانبيتين (لأن الذرة الجانبية ليست هيدروجين لو كانت هيدروجين كان حطيت الزوج الحر الباقي على الكربون)



لكن الحين الكربون حولها اربعة الكترونات بس، لازم يكون حولها 8 الكترونات

وش اسوي؟

اخذ زوج حر من الاكسجين اللي يمين واسوي منه رابطه ثنائية مع الكربون ونفس الشي من ذرة الاكسجين اللي يسار



@salman_sa93

مثال 5–4

تركيب لويس للأيون المتعدد الذرات ارسم تركيب لويس الصحيح لأيون الفوسفات PO_4^{3-} المتعدد الذرات.

1 تحليل المسألة

الاعداد الذرية: O:8 , P:15

سوي التوزيع الالكتروني

$$P: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$$

$$O: 1s^2 2s^2 2p^4$$

عدد الكترونات التكافؤ

(1 x 5) + (4 x 6)= 29m

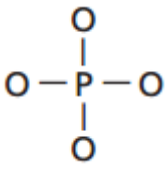
وعندي اشارة 3- يعني

29 +3= 32

الحين احسب الالكترونات المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{32}{2} = 16$$

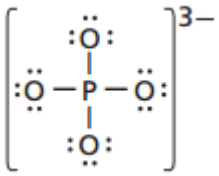
عدد الازواج الحرة المتاحة للارتباط 16 استخدم 4 منها في ربط اربع ذرات اكسجين بذرة الفسفور



الحين احسب الازواج اللي بقت

16-4=12

بقي عندي 12 زوج حر (زوج حر وليس الكترون) اوزعهم على ذرات الاكسجين الاربع بالتساوي



@salman_sa93

مسائل تدريبية

41. ارسم تركيب لويس لأيون NH_4^+.

هنا ماني محتاج توزيع الكتروني

النيتروجين مجموعة 15 يعني عنده 5 الكترونات تكافؤ

والهيدروجين مجموعة اولى يعني عنده الكترون واحد

مجموع الكترونات التكافؤ

(5 x 1) + (1 x 4) =9

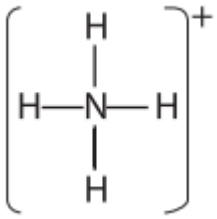
لكن عندي اشارة موجبة وحدة يعني انق واحد

9-1=8

احسب الازواج الحرة المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{8}{2} = 4$$

عندي اربع ازواج حرة متاحة للارتباط وكلها استخدمها في ربط الاربع ذرات هيدروجين بذرة النيتروجين



مايبقى عندي ازواج حرة فيكون هذا هو الشكل النهائي

@salman_sa93

الشذوذ عن قاعدة الثمانية يظهر في المركبات التناسقية مثل هذا

مثال 6–4

تراكيب لويس، استثناءات القاعدة الثمانية الزينون غاز نبيل، يكوّن مركبات نادرة عند تفاعله مع اللافلزات الشديدة الجذب للإلكترونات. ارسم تركيب لويس الصحيح للجزيء XeF_4.

1 تحليل المسألة

لديك الجزيء XeF_4 الذي يحتوي على ذرة Xe واحدة، وأربع ذرات F. ولأن جاذبية Xe للإلكترونات قليلة لذلك يُكون الذرة المركزية.

2 حساب المطلوب

يجب أن نجد العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ.

$$1\ \text{atom Xe} \times \frac{8\ \text{إلكترونات تكافؤ}}{1\ \text{atom Xe}} + 4\ \text{atom F} \times \frac{7\ \text{إلكترونات تكافؤ}}{1\ \text{atom F}} = 36\ \text{إلكترون تكافؤ}$$

حدد العدد الكلي لأزواج الربط.

$$\frac{36\ \text{إلكترونًا}}{2\ \text{إلكترون / زوج}} = 18\ \text{زوجًا}$$

استخدم أزواج الربط الأربعة لربط أربع ذرات F مع ذرة Xe المركزية.

حدد عدد الأزواج غير الرابطة

18 زوجًا (المجموع الكلي) – 4 أزواج مستخدمة = 14 زوجًا غير رابط

أضف ثلاثة أزواج إلكترونات إلى كل ذرة F.

وأوجد عدد الأزواج غير الرابطة.

$$14\ \text{زوجًا} - 4\ \text{atom F} \times \frac{3\ \text{أزواج}}{1\ \text{atom F}} = \text{زوجين غير رابطين}$$

ضع الزوجين المتبقيين على ذرة Xe المركزية.

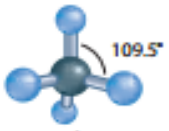
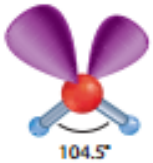
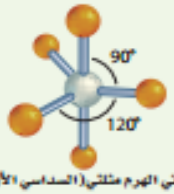
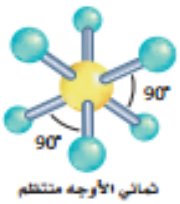
@salman_sa93

أشكال الجزيئات

الجدول ذا لازم تحفظينه

تمثل الكرات الذرات، وتمثل العصي الروابط، وأما الفلقات (الفصوص) فتمثل أزواج الإلكترونات غير الرابطة.

الجدول 6-4 الأشكال الفراغية للجزيئات

الجزيء	العدد الكلي لأزواج الإلكترونات	الأزواج المشتركة	الأزواج غير الرابطة	المستويات المهجنة	أشكال الجزيئات
$BeCl_2$	2	2	0	sp	
$AlCl_3$	3	3	0	sp^2	
CH_4	4	4	0	sp^3	
PH_3	4	3	1	sp^3	
H_2O	4	2	2	sp^3	
$NbBr_5$	5	5	0	sp^3d	
SF_6	6	6	0	sp^3d^2	

يحتوي جزيء $BeCl_2$ على زوجين فقط من الإلكترونات المرتبطة مع ذرة Be المركزية. لذا تكون إلكترونات الرابطة على أبعد مسافة ممكنة بينها، وزاوية الرابطة 180° وشكل الجزيء خطيًا

تكون أزواج الإلكترونات الثلاثة المكونة للروابط في المركب $AlCl_3$ على أكبر مسافة بينها عندما تكون على شكل مثلث مستوٍ والزوايا بين الروابط 120°.

عندما تحتوي الذرة المركزية في جزيء على أربعة أزواج من إلكترونات الترابط كما في الميثان CH_4 يكون الشكل رباعي الأوجه منتظمًا والزوايا بين الروابط 109.5° .

جزيء PH_3 ثلاث روابط تساهمية أحادية وزوج غير مرتبط. يأخذ الزوج غير المرتبط حيزًا أكبر من الرابطة التساهمية. وتوجد قوة تنافر أقوى بين هذا الزوج والأزواج الرابطة مقارنة بالأزواج الرابطة بعضها ببعض. لذا يكون الشكل الناتج مثلثي هرمي والزوايا بين الروابط 107.3°.

للماء رابطتان تساهميتان وزوجان غير رابطين، ويصنع التنافر بين الأزواج غير الرابطة زاوية مقدارها 104.5°. مما يجعل شكل جزيء الماء منحنيًا.

لجزيء $NbBr_5$ خمسة أزواج من الإلكترونات الرابطة، لذا يقلل الشكل الثنائي الهرم الثلاثي من التنافر بين أزواج الإلكترونات المشتركة.

ليس لجزيء SF_6 أزواج إلكترونات غير رابطة مع الذرة المركزية، ومع ذلك فله ستة أزواج رابطة مرتبة حول الذرة المركزية لتكوّن شكلاً ثماني الأوجه.

مثال 7–4

ما شكل الجزيء؟ ثلاثي هيدريد الفوسفور غاز عديم اللون ينتج عن تعفن المواد العضوية، ومنها السمك. ما شكل جزيء ثلاثي هيدريد الفوسفور؟ حدّد مقدار زاوية الرابطة والمستويات المهجنة فيه.

سواء عطاك التوزيع الالكتروني ولا ماعطاك بتقدرين تحلين الحين

الفسفور مجموعة 15 يعني عنده 5 الكترونات تكافؤ

الهيدروجين مجموعة اولى يعني عنده الكترون تكافؤ واحد

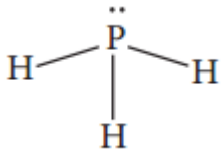
مجموع الكترونات التكافؤ

(5 x 1) + (1 x 3)= 8

احسب الازواج الحرة المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{8}{2} = 4$$

عندي اربعة ازواج متاحة للارتباط، استخدم 3 منهم في ربط الثلاث ذرات هيدروجين بذرة الفسفور



يبقى عندي زوج حر واحد احطه على الفسفور (لأن الذرة الجانبية هنا اكسجين لوكانت ذرة ثانية غير الاكسجين حطيته عليها)

الحين اشوف الذرة المركزية الفسفور وش حولها: 3 روابط + زوج حر واحد

التهجين sp^3 والشكل هرم مثلثي حسب الجدول بالصفحة السابقة

مسائل تدريبية

ما شكل الجزيء، ومقدار زاوية الرابطة، والمستويات المهجنة في كل مما يأتي:

56. BF_3

البورون مجموعة 13 يعني عنده 3 الكترونات تكافؤ

الفلور مجموعة 17 يعني عنده 7 الكترونات تكافؤ

مجموع الكترونات التكافؤ

(3 x 1) + (7 x 3)= 24

احسب الازواج المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{24}{2} = 12$$

عندي 12 زوج حر متاح للارتباط استخدم 3 منهم في ربط الثلاث ذات فلور بذرة البورون يبقى عندي 9

12 – 3 =9

التسعة ازواج حرة ذي اوزعهم ذرات الفلور بالتساوي

الحين اجي للتهجين :حول ذرة البورون المركزية : 3 روابط + صفر زوج حر

بالرجوع للجدول السابق

التهجين sp^2 الشكل مثلث مستوي و الزاوية 120

OCl_2 .57

مو لازم التوزيع

الاكسجين مجموعة 16 يعني عنده 6 الكترونات تكافؤ

الكلور مجموعة 17 يعني عنده 7 الكترونات تكافؤ

مجموع الكترونات التكافؤ

(6 x 1) + (7 x 2)= 20

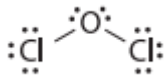
احسب عدد الازواج الحرة المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{20}{2} = 10$$

عندي10 ازواج حرة متاحة للارتباط استخدم اثنين منها في ربط ذرتين الكلور بذرة الاكسجين المركزية ويبقى عندي 8

10-2=8

اوزع الازواج الحرة الباقية على ذرات الكلور الجانبية بالتساوي، ذرة الكلور اللي يمين تاخذ ثلاث ازواج وتكتفي يصير حولها اربع ازواج الكترونية، والكلور اللي يسار مثلها تاخذ ثلاث ازواج وتكتفي يصير حولها 8 الكترونات يبقى عندي زوجين حرين احطهم على الاكسجين



اشوف الذرة المركزية الاكسجين وش حولها : رابطتين + زوجين حرين

التهجين sp^3 الشكل منحني و الزاوية 104.5

BeF_2.58

ماحتاج التوزيع

البيريليوم مجموعة 2 يعني عنده الكترونين تكافؤ

الفلور مجموعة 17 يعني عنده 7 الكترونات تكافؤ

مجموع الكترونات التكافؤ

(2 x 1) + (7 x 2)= 16

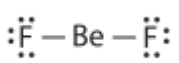
احسب عدد الازواج الحرة المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{16}{2} = 8$$

عندي 8 الكترونات حرة متاحة للارتباط استخدم اثنين منهم في ربط ذرتين الفلور بذرة البيريليوم

8-2=6

يبقى عندي 6 ازواج حرة اوزعهم باللتساوي على ذرات الفلور اللي يمين ثلاثة و الفلور الي يسار ثلاثة



اشوف الذرة المركزية البيريلوم وش حولها : رابطتين فقط

التهجين spو الشكل خطي والزاوية 180

CF_4 .59

محتاج التوزيع هنا بعد

الكربون مجموعة 14 يعني عنده 4 الكترونات تكافؤ

الفلور مجموعة 17 يعني عنده 7الكترونات تكافؤ

مجموع الكترونات اتكافؤ

(4x 1) + (7 x 4)= 32

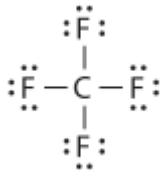
حسب الازواج الحرة المتاحة للارتباطباقسمة على 2

$$\frac{32}{2} = 16$$

عندي 16 زوج حر متاح للارتباط استخدم اربعة منهم في ربط الاربع ذرات فلور بذرة الكربون المركزية يبقى عندي 12 زوج حر

16-4=12

اوزع ال12 زوج حر على ذرات الفلور بالتساوي كل ذرة فلور تاخذ ثلاثة ازواج حرة



الحين اشوف ذرة الكربون المركزية وش حولها : اربعة روابط فقط

التهجين sp^3 الشكل رباعي اوجه والزاوية 109

60. تحفيز ما شكل أيون NH_4^+ وقيمة زاوية الرابطة ونوع التهجين ؟

ماحتاج التوزيع الالكتروني

النيتروجين مجموعة 15 يعني عنده 5 الكترونات تكافؤ

الهيدروجين مجموعة اولى يعني عنده الكترون تكافؤ واحد

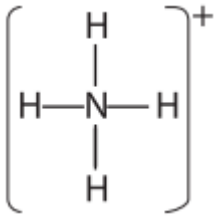
مجموع الكترونات التكافؤ

(5 x 1) + (1 x 3)=8

احسب الازواج الحرة المتاحة للارتباط بالقسمة على 2

$$\frac{8}{2} = 4$$

عندي 4 ازواج حرة متاحة للارتباط استخدم الاربعة ازواج حرةهذي في ربط الاربع ذرات هيدروجين بذرة النيتروجين



اشوف ذرة النيتروجين المركزية وش حولها : اربع روابط فقط

بالرجوع للجدول

التهجين sp^3 والشكل رباعي اوجه و الزاوية 109