

الكيمياء غير العضوية

أ.د. عمر الزين

كلية العلوم، قسم الكيمياء
جامعة الملك عبد العزيز، جدة



A ball-and-stick model of a polymer chain, showing a long chain of grey spheres (carbon) connected by black rods (bonds). A red sphere (oxygen) is attached to the chain, and a white sphere (hydrogen) is also visible. The model is shown in a perspective view, extending from the foreground into the background.

الباب السادس

التوزيع الكهيريبي للجزيئات

Electronic Configurations of Molecules

نتحدث اليوم عن

- التوزيع الكهربي للجزيئات
Electronic Configurations of Molecules
- نظرية الأفلاك الجزيئية (ن ف ج)
Molecular Orbital Theory(MOT)
- الجزيئات المتجانسة ثنائية الذرات
Homonuclear Diatomic Molecules
- الجزيئات غير المتجانسة ثنائية الذرات
Heteromolecular Diatomic Molecules
- الجزيئات متعددة الذرات
Polyatomic Molecules



"وقال الذين كفروا لا تأتينا الساعة قل بلى وربي
لتأتينكم علم الغيب لا يعزب عنه مثقال ذرة
فى السماوات ولا فى الأرض ولا أصغر من ذلك
ولا أكبر إلا فى كتاب مبين"

(سورة سبأ آية 3)



التوزيع الكهربي للجزيئات

Electronic Configurations of Molecules

• هناك نظريتان للتوزيع الكهربي للجزيئات:

1. الأولى:

○ تجمع بين الأفلاك الذرية لتُكوّن منها أفلاكا جزيئية

○ تسمى: نظرية الأفلاك الجزيئية (ن ف ج)

○ Molecular Orbital Theory (MOT)

2. الثانية:

○ هي نظرية الروابط التكافؤية (ن ر ت)

○ Valence Bond Theory (VBT)

A ball-and-stick model of a polymer chain, showing a long chain of atoms connected by bonds. The atoms are represented by spheres of different colors: grey for carbon, white for hydrogen, and red for oxygen. The chain is shown in a zig-zag conformation.

أولاً- نظرية الأفلاك الجزيئية (ن ف ج)

First- Molecular Orbital Theory (MOT)

نظرية الأفلاك الجزيئية (ن ف ج)

Molecular Orbital Theory(MOT)

• تتفاعل الأفلاك الذرية مع بعضها لتكون الأفلاك الجزيئية والتي هي أساس هذه النظرية ولكن بشروط:

1. يجب أن يكون هناك توافقا في تماثل الأفلاك الذرية

المتفاعلة Atomic Orbital Symmetry

2. يجب أن تكون طاقتها متقاربة

نظرية الأفلاك الجزيئية (ن ف ج)

Molecular Orbital Theory(MOT)

- إذا ما استوفي هذان الشرطان الأساسيان أصبح بإمكان النواتين الاقتراب إلى الحد المسموح به (أي الحد الذي لا تتأفر فيه)
- وتسمى المسافة بين النواتين في هذه الحالة بمسافة الاتزان Equilibrium Distance
- وحينئذ تبدأ أفلاك الذرتين تغطي الجزيء بأكمله وأمكن تكوين الأفلاك الجزيئية والتي تبدأ كهيربات الذرات المتفاعلة في شغلها فلما بعد آخر مبتدئة بأقلها طاقة ثم الأعلى فالأعلى

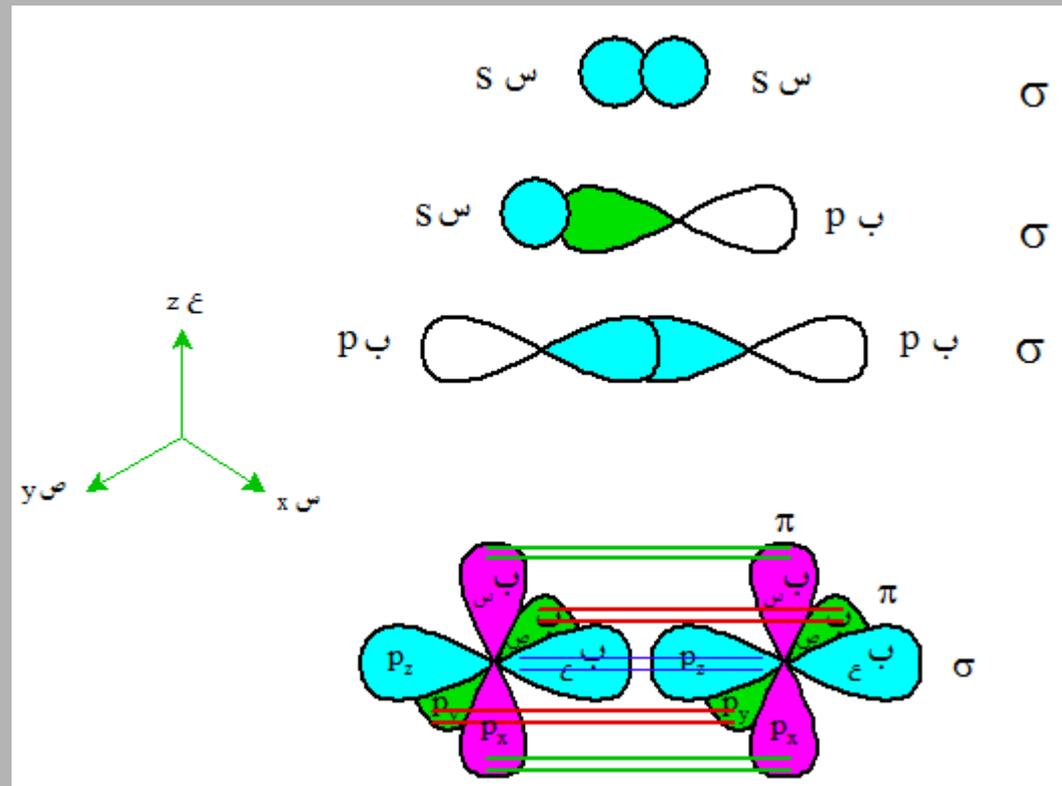


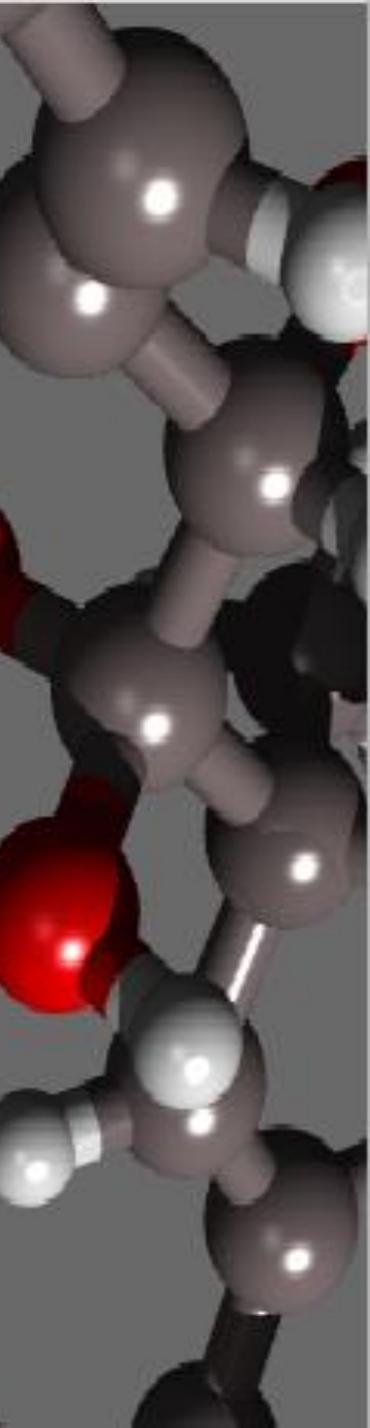
الجزيئات المتجانسة ثنائية الذرات

Homonuclear Diatomic Molecules

الجزيئات المتجانسة ثنائية الذرات

Homonuclear Diatomic Molecules



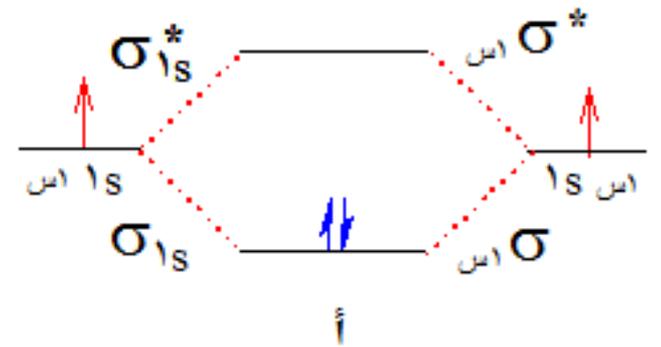
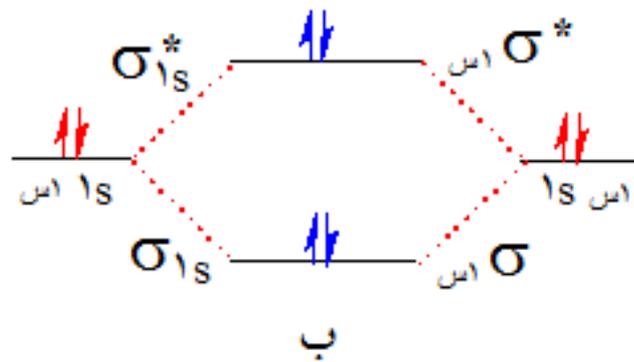


الجزيئات المتجانسة ثنائية الذرات

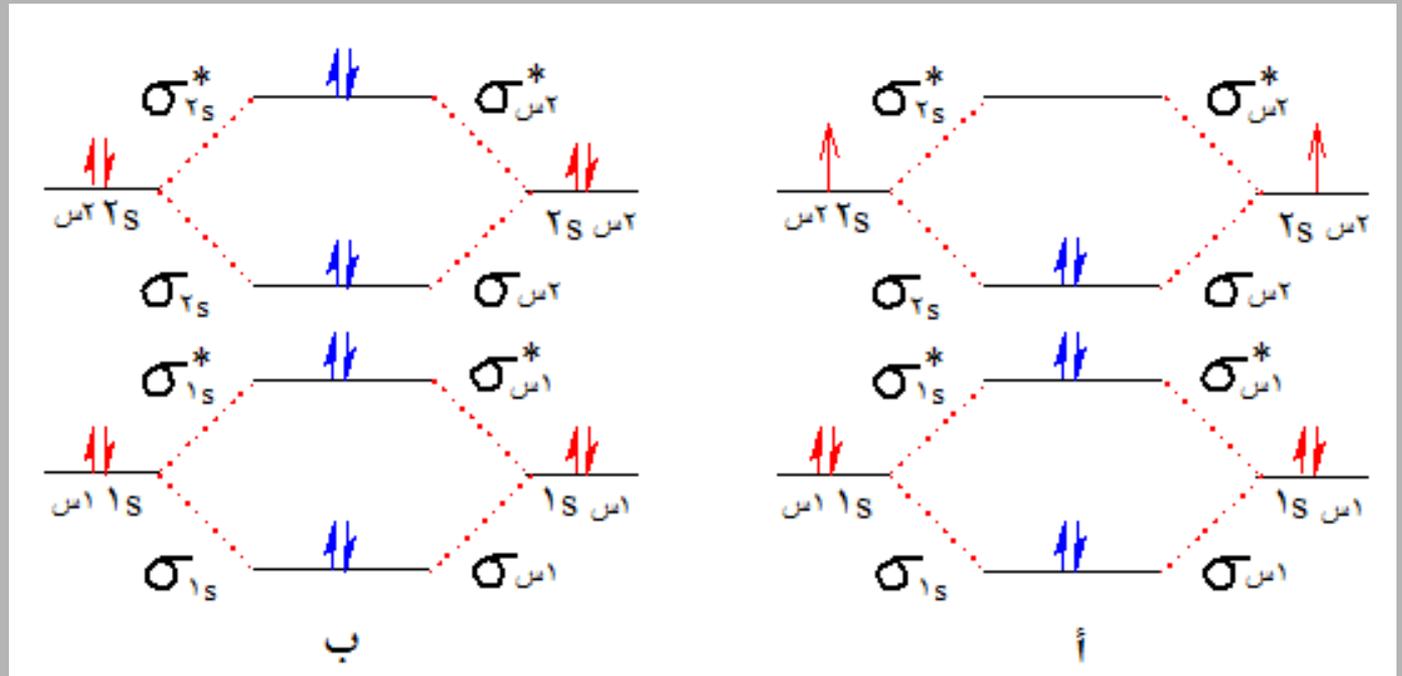
Homonuclear Diatomic Molecules

- رتبة الرابطة = $\frac{1}{2}$ [عدد الكهيرات المترابطة - عدد الكهيرات مضادة الترابط]
- إذن رتبة الرابطة بالنسبة للهيدروجين تساوى واحدا

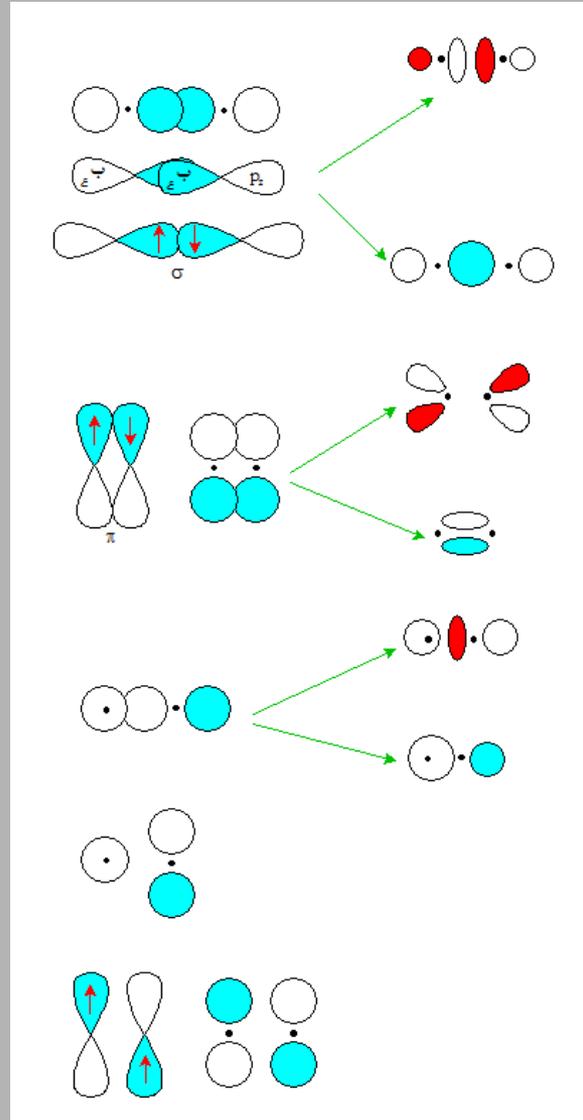
جزيء الهيدروجين وجزيء الهليوم



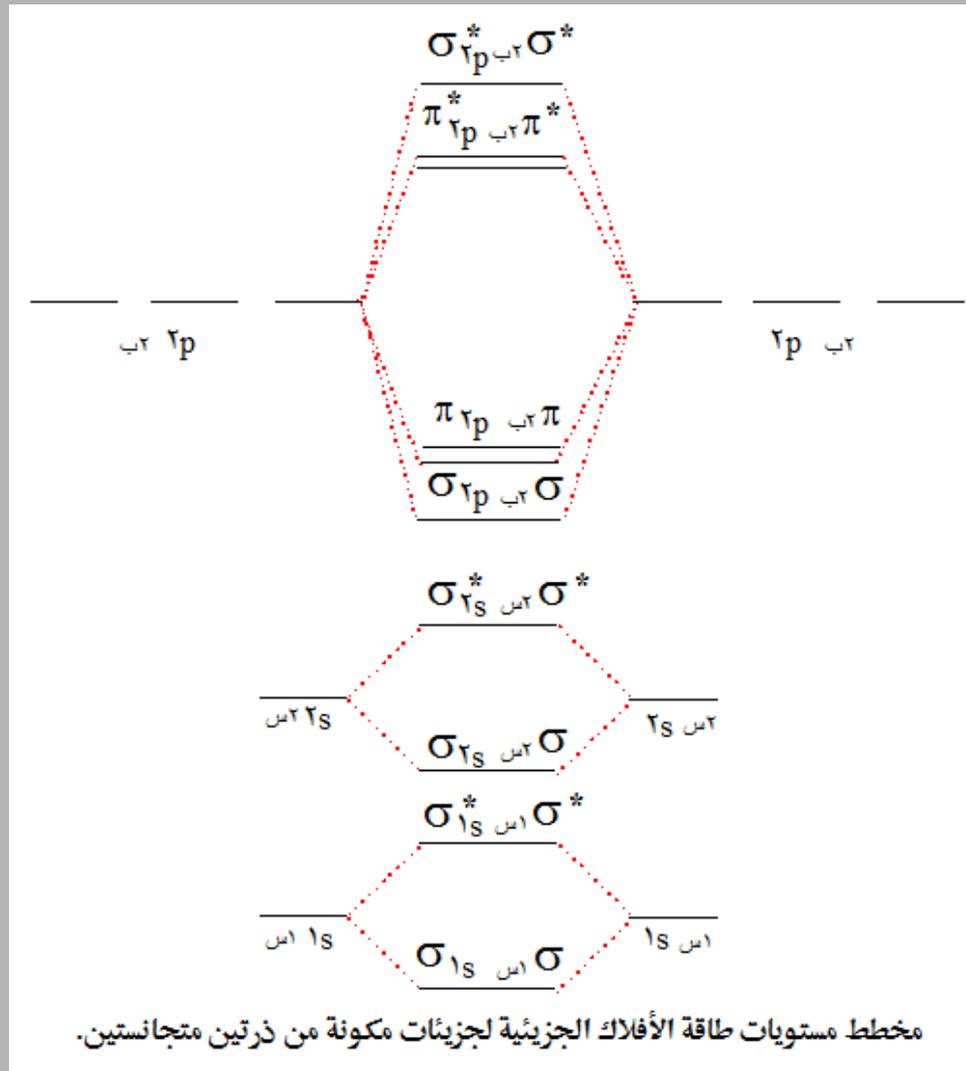
جزيء الليثيوم وجزيء البريليوم



تداخل الأفلاك



تكوين الأفلاك الجزيئية



قوة تداخل الأفلاك

- لقد وجد أن التداخل بين الأفلاك يزداد في هذا الاتجاه:



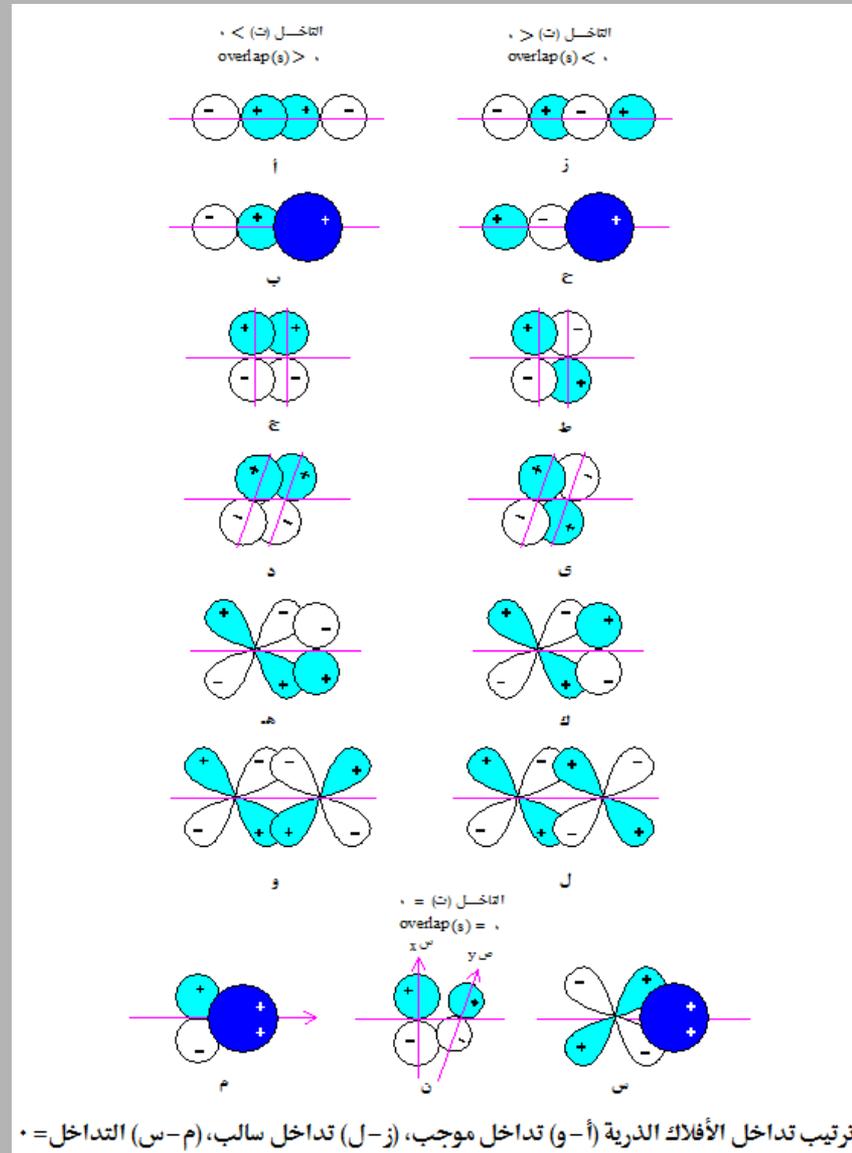


الجزيئات غير المتجانسة ثنائية الذرات

Heteromolecular Diatomic Molecules

الجزيئات غير المتجانسة ثنائية الذرات

Heteromolecular Diatomic Molecules



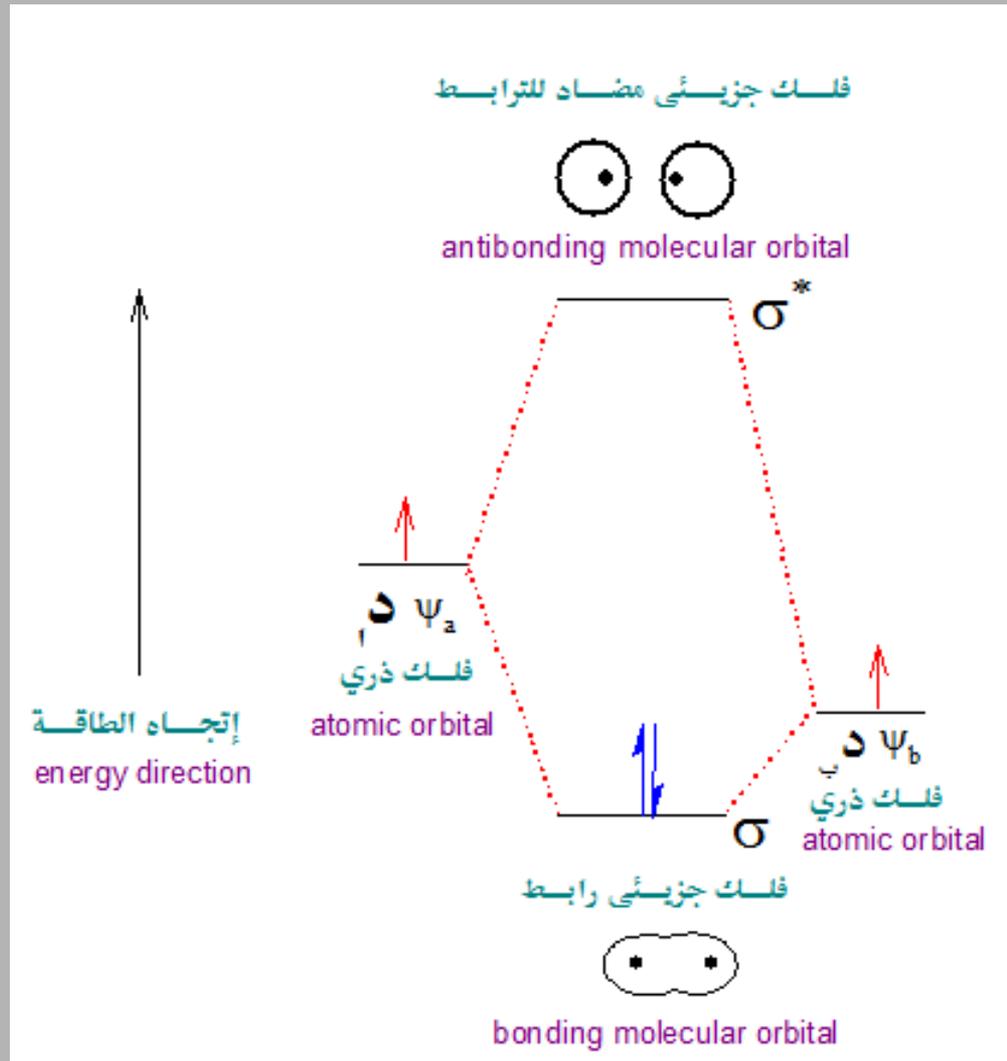
الجزئيات غير المتجانسة ثنائية الذرات

Heteromolecular Diatomic Molecules

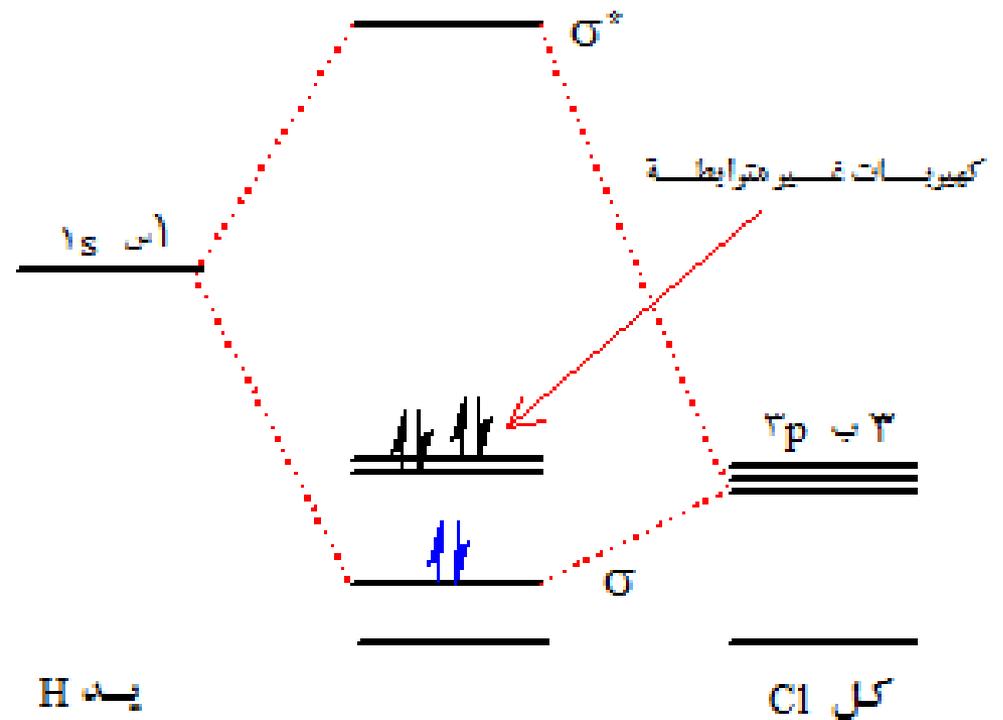
- القواعد العامة والهامة التي تحكم تداخل الأفلاك الذرية للجزئيات غير المتجانسة ثنائية الذرة (أب ، AB)، يجب أن تكون الأفلاك المتفاعلة كالتالي:
 - متقاربة في الطاقة
 - تتداخل إلى أقصى درجة ممكنة
 - لها نفس التماثل حول المحور ع Z (المحور الذي يضم النواتين)

الجزيئات غير المتجانسة ثنائية الذرات

Heteromolecular Diatomic Molecules



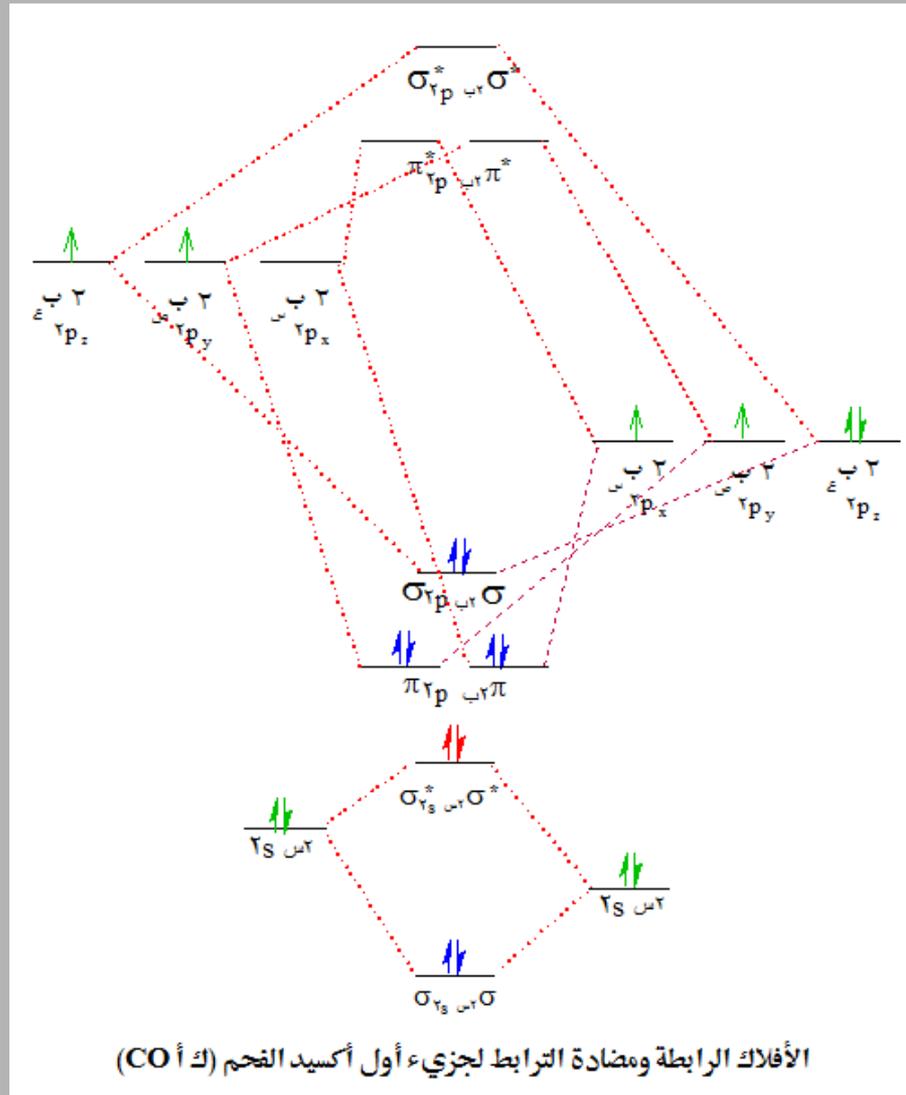
الجزيئات غير المتجانسة ثنائية الذرات Heteromolecular Diatomic Molecules



الأفلاك الرابطة ومضادة الترابط وغير الرابطة لجزيء كلوريد الهيدروجين

الجزيئات غير المتجانسة ثنائية الذرات

Heteromolecular Diatomic Molecules

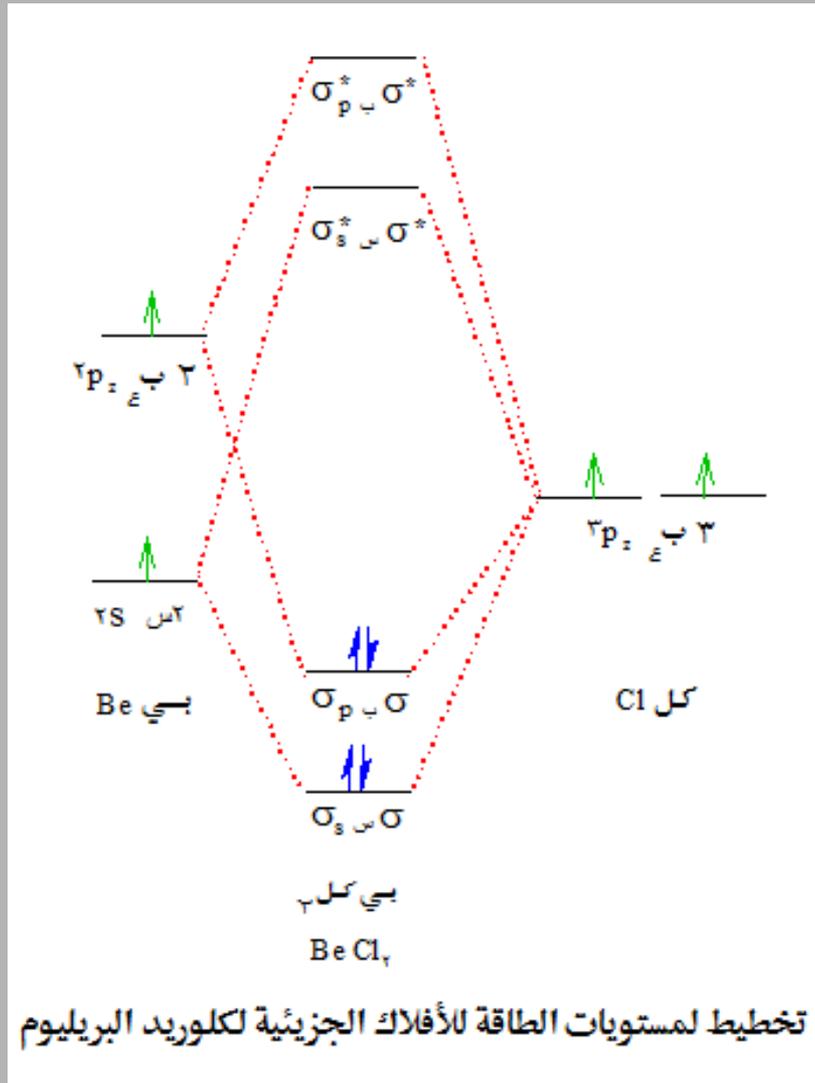




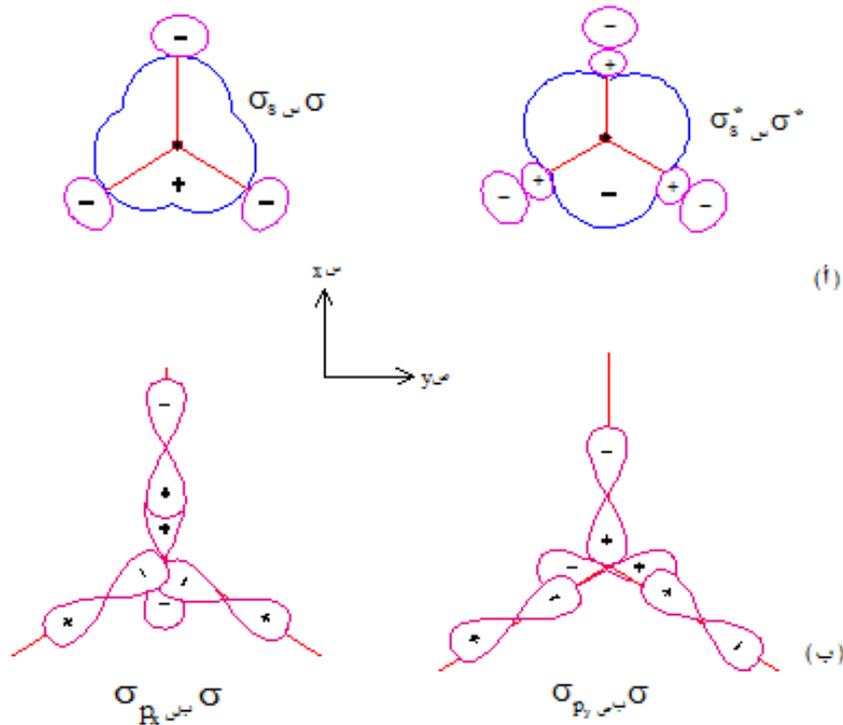
الجزيئات متعددة الذرات

Polyatomic Molecules

الجزيئات متعددة الذرات Polyatomic Molecules

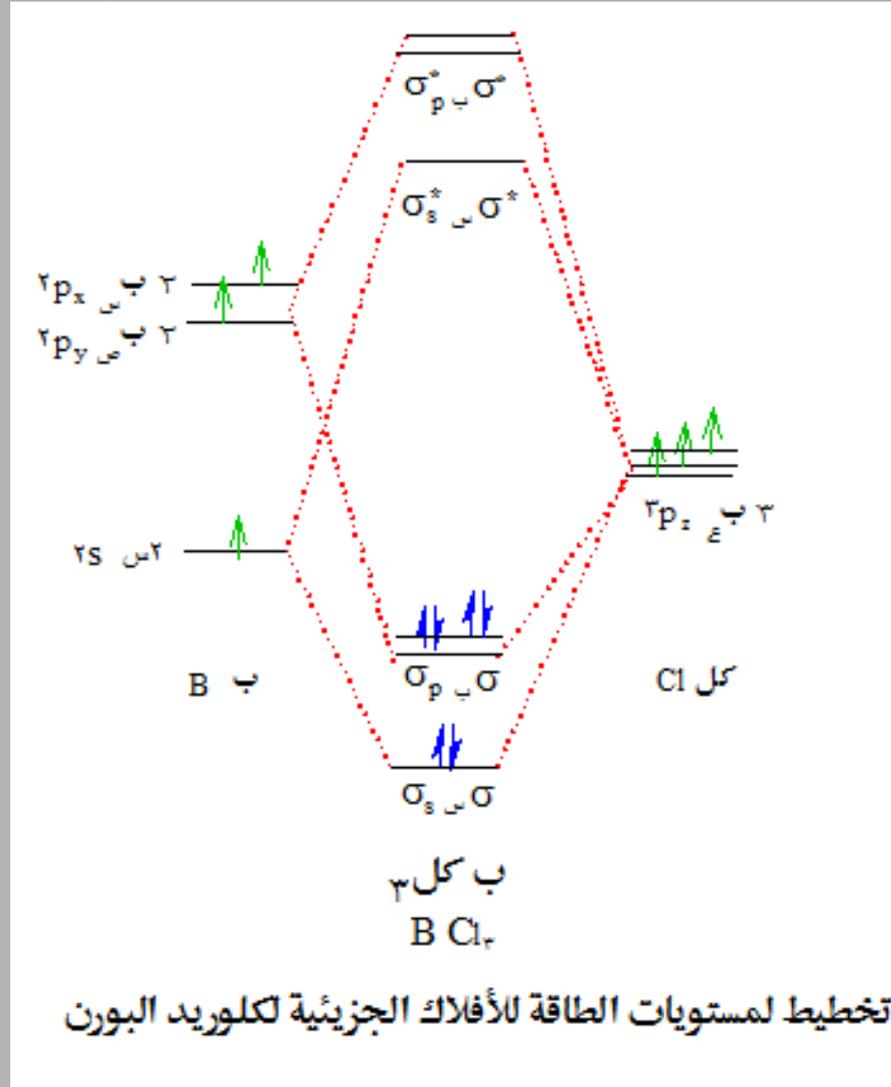


الجزيئات متعددة الذرات Polyatomic Molecules



الشكل يوضح (أ) أفلاك $\sigma_{s, \sigma}$ ، $\sigma_{s, \sigma}^*$ (ب) أفلاك $\sigma_{p, \sigma}$ ، $\sigma_{p, \sigma}^*$ لجزيء BCl_3 ، مع ملاحظة أن σ_p^* يمكن الحصول عليها بمجرد عكس إشارات الفلك p لذرة البورن

الجزيئات متعددة الذرات Polyatomic Molecules





ملخص الباب السادس

ملخص الباب السادس

• هناك نظريتان للتوزيع الكهربي للجزيئات:

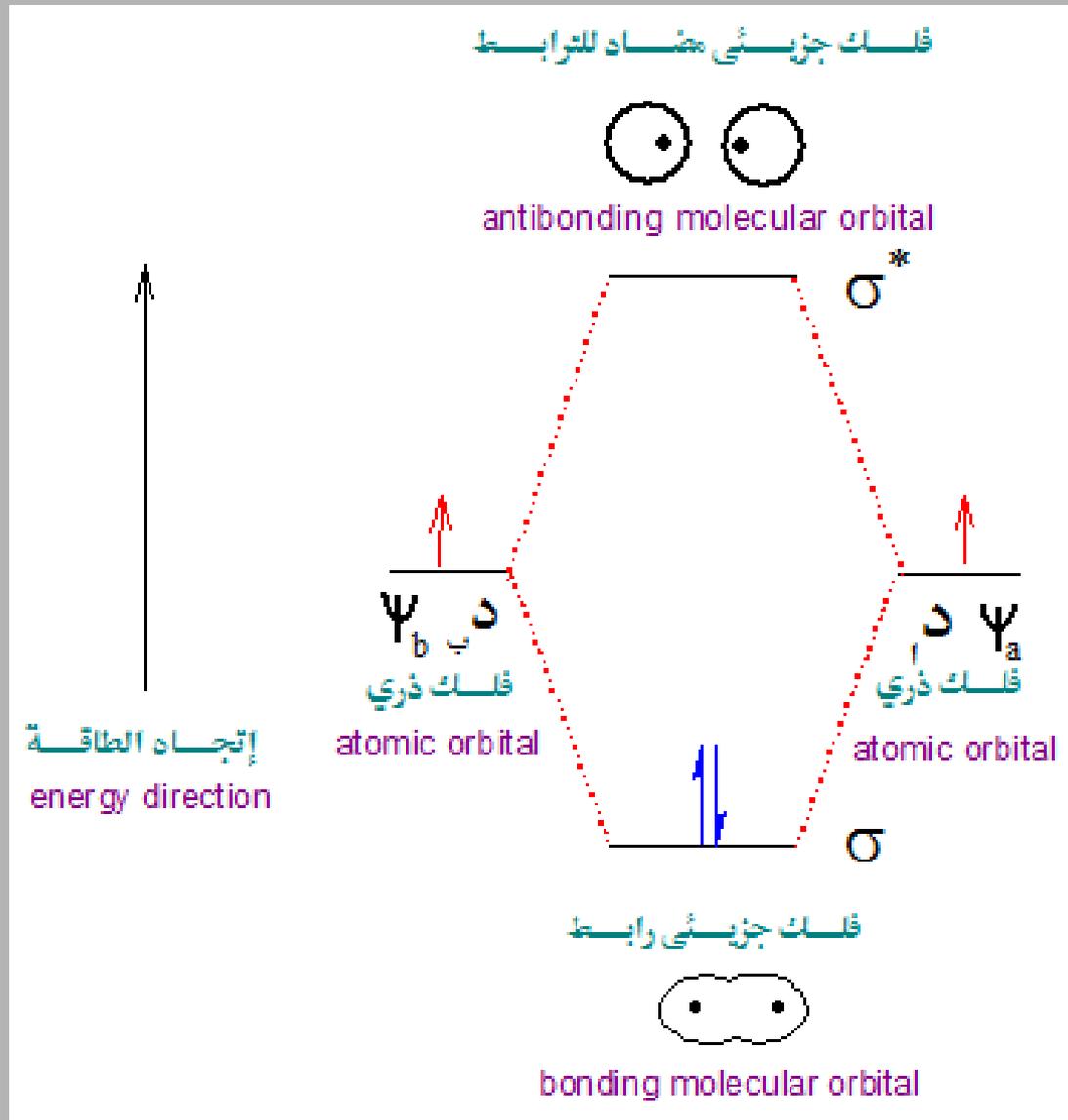
1. الأولى:

- تجمع بين الأفلاك الذرية لِتُكوِّنَ منها أفلاكا جزيئية
- تسمى: نظرية الأفلاك الجزيئية (ن ف ج)
- Molecular Orbital Theory (MOT)

2. الثانية:

- هي نظرية الروابط التكافؤية (ن ر ت)
- Valence Bond Theory (VBT)

ملخص الباب السادس



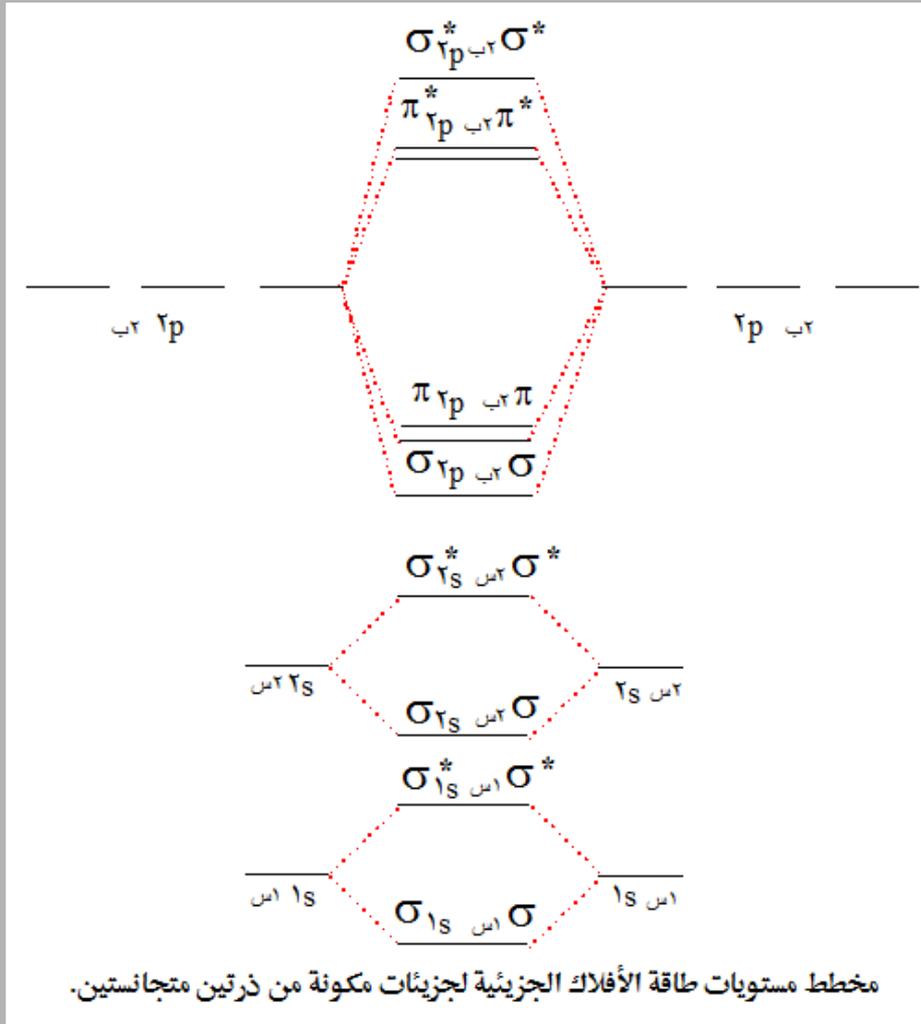
ملخص الباب السادس

• رتبة الرابطة = $\frac{1}{2}$ [عدد الكهروبات المترابطة - عدد الكهروبات مضادة الترابط]

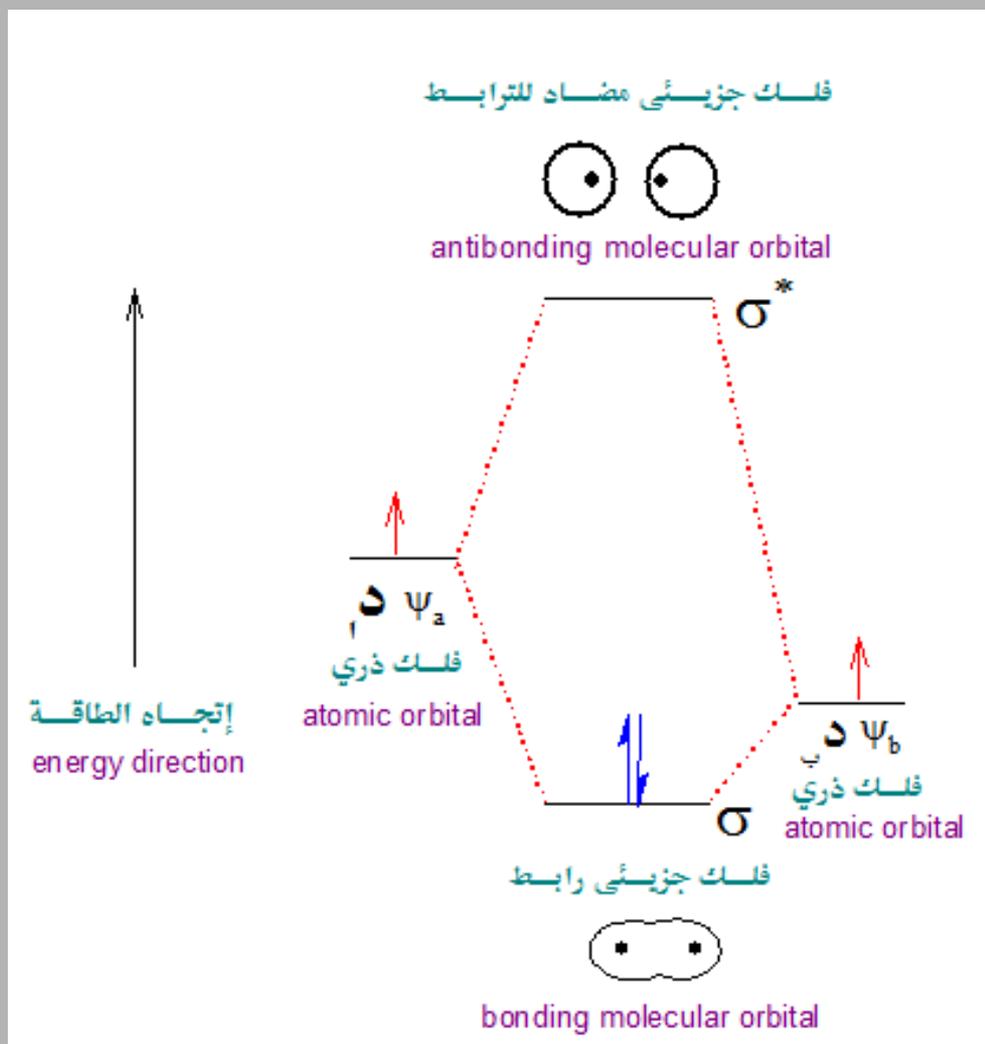
• لقد وجد أن التداخل بين الأفلاك يزداد في هذا الاتجاه:



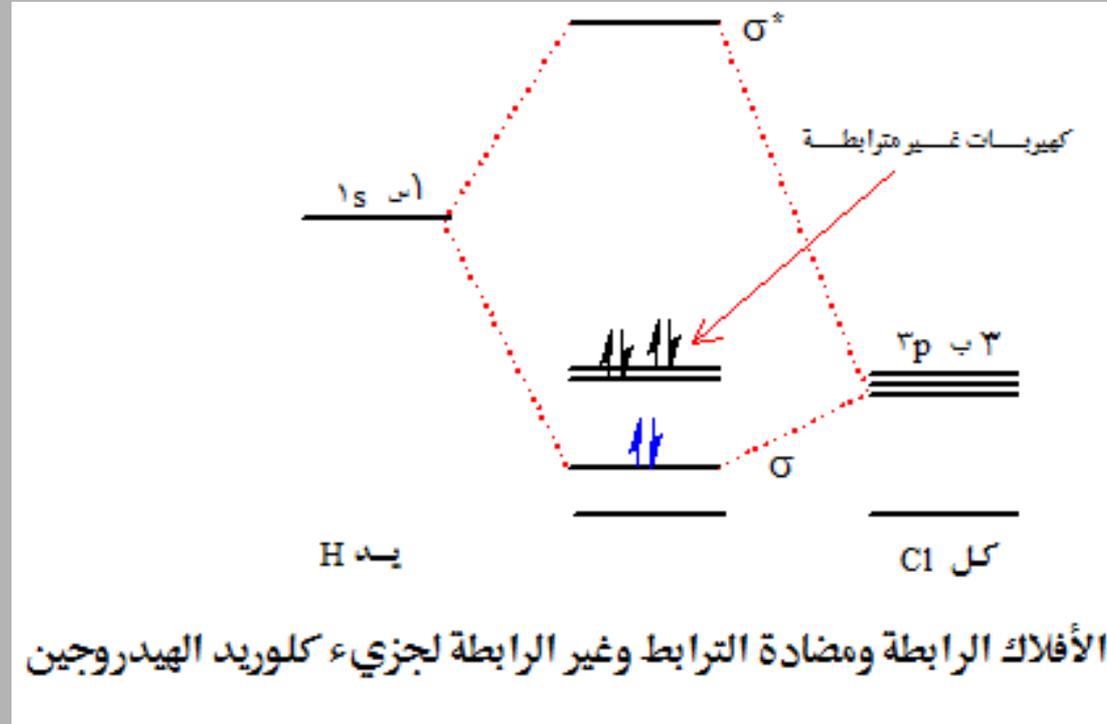
ملخص الباب السادس



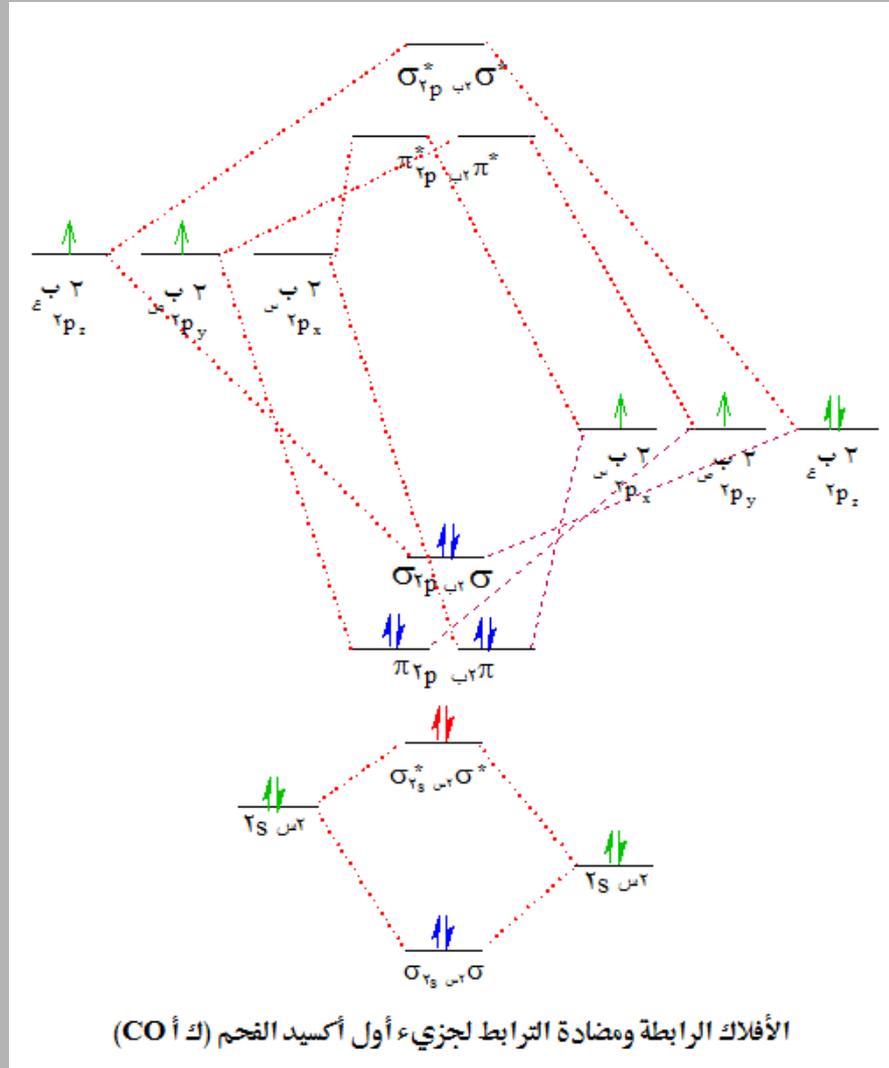
ملخص الباب السادس



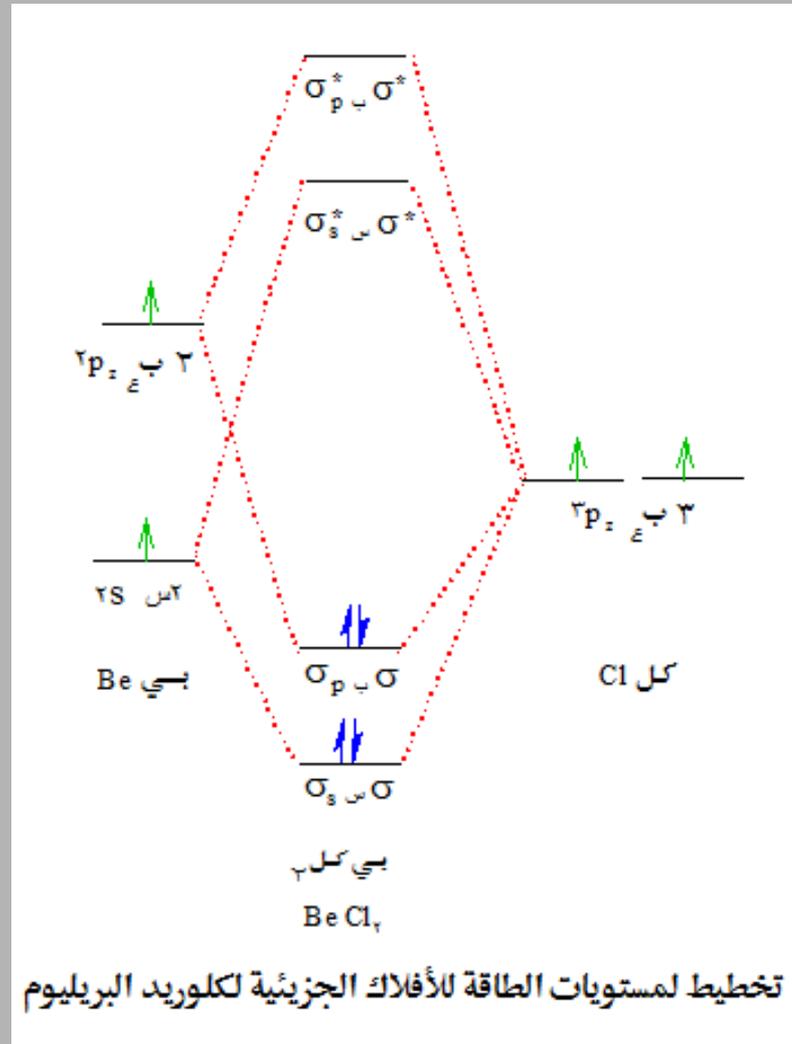
ملخص الباب السادس



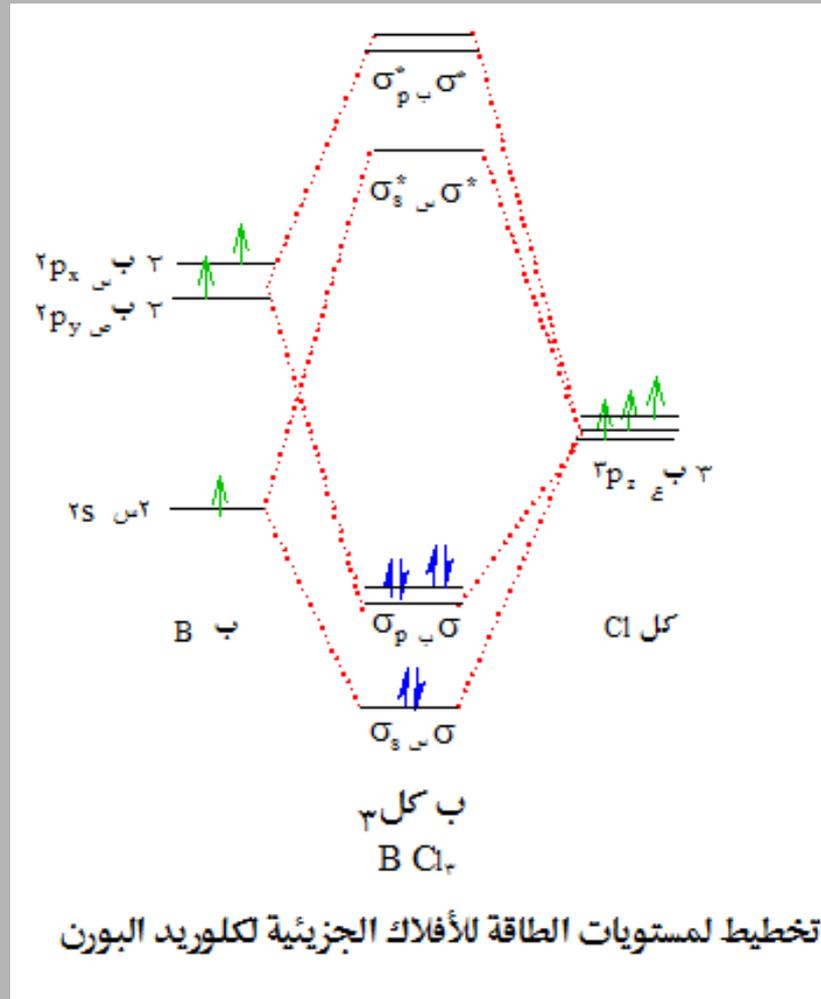
ملخص الباب السادس



ملخص الباب السادس



ملخص الباب السادس





أي سؤال؟