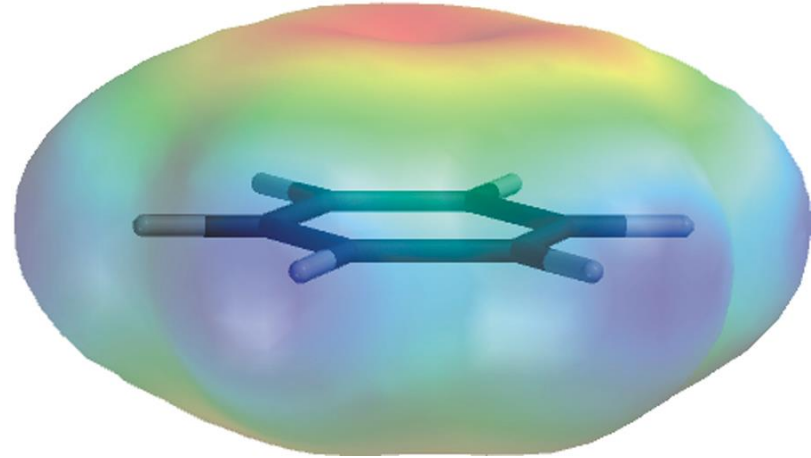
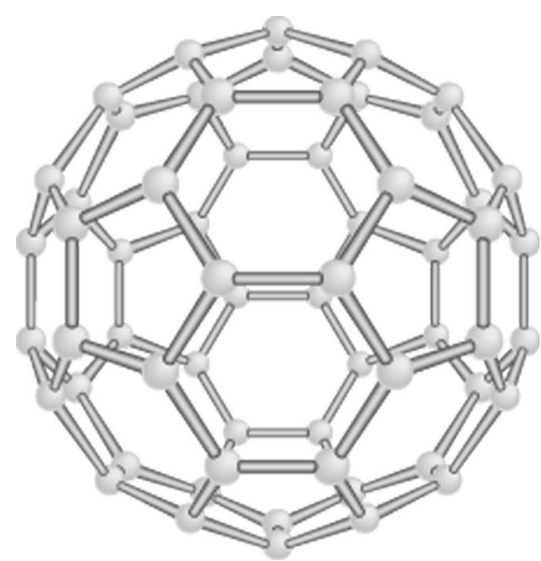




Ikatan Kimia II: Geometri Molekul dan Hibridisasi Orbital Atom

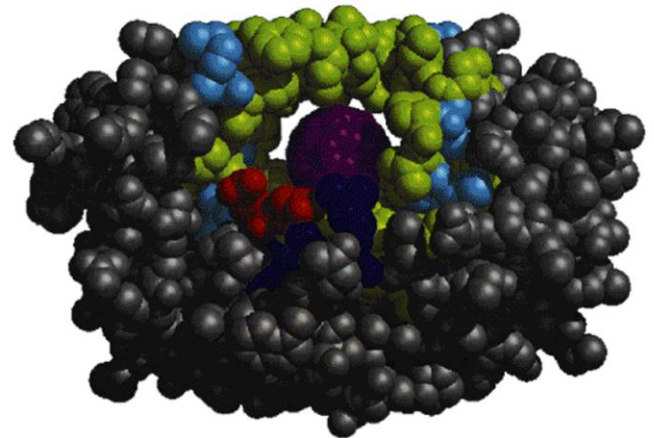
Bab 10

- Pada Chapter 9, kita membahas ikatan kimia (bagian I) dalam istilah teori Lewis.
- Di sini kita akan mempelajari bentuk atau geometri molekul, yaitu susunan tiga dimensi atom dalam suatu molekul.
- Geometri memiliki pengaruh penting pada sifat fisika dan kimia suatu molekul, seperti kerapatan, titik leleh, titik didih, dan kereaktifan.
- Kita akan melihat bahwa kita dapat memprediksi bentuk molekul dengan cukup akurat menggunakan metode sederhana berdasarkan struktur Lewis.

- Teori ikatan kimia Lewis, meskipun berguna dan mudah diterapkan, tidak menjelaskan bagaimana dan mengapa ikatan terbentuk.
- Pemahaman yang tepat tentang ikatan berasal dari mekanika kuantum.
- Oleh karena itu, di bagian kedua bab ini kita akan menerapkan mekanika kuantum pada studi geometri dan kestabilan molekul.

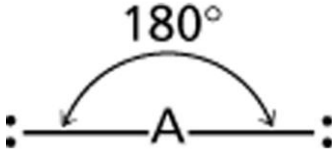
Bentuk molekul memainkan peran penting dalam reaksi biokimia yang kompleks seperti pengikatan suatu turunan *buckyball* ke sisi aktif protease-HIV, sehingga dapat berperan sebagai inhibitor.

Pengikatan Suatu Turunan *Buckyball* ke Sisi Protease-HIV

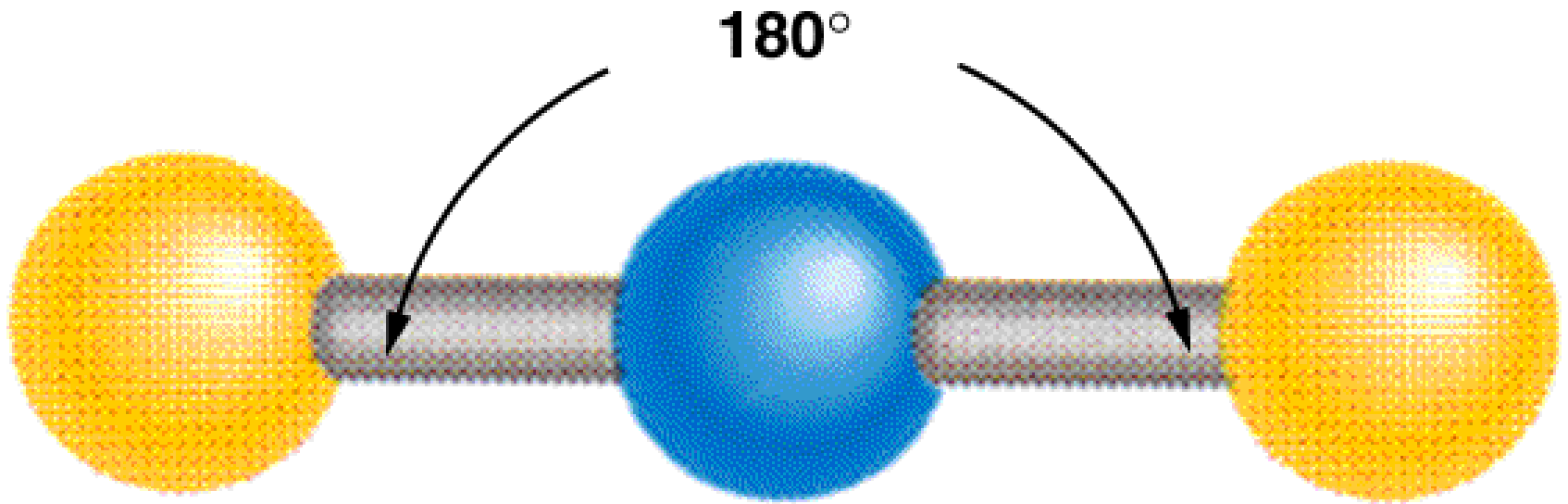


Model *Valence Shell Electron Pair Repulsion* (VSEPR)/ Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi (TPEKV):

Memprediksi geometri molekul dari tolakan elektrostatis antara pasangan-pasangan elektron (ikatan/*bonding* dan nonikatan/*nonbonding*).

<u>Rumus/ kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB ₂	2	0	linier	linier
				

Beryllium Chloride



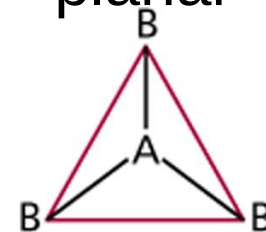
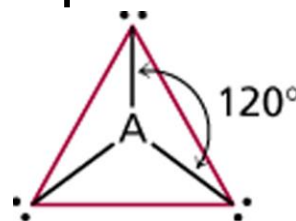
0 PEB pada atom pusat



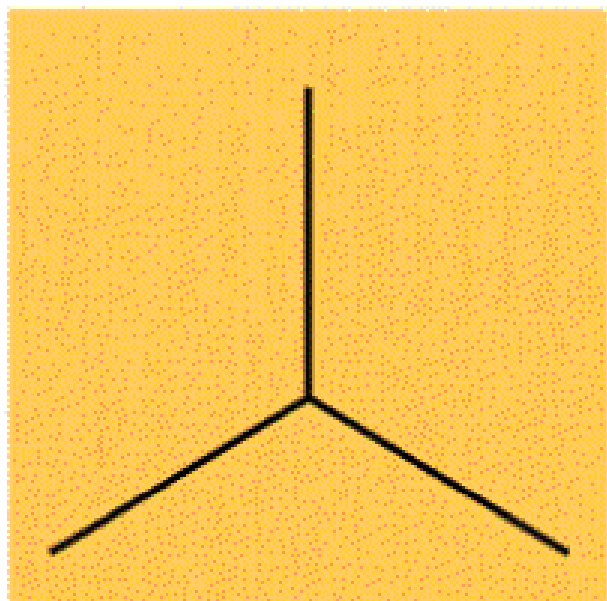
2 atom terikat pada atom pusat

VSEPR

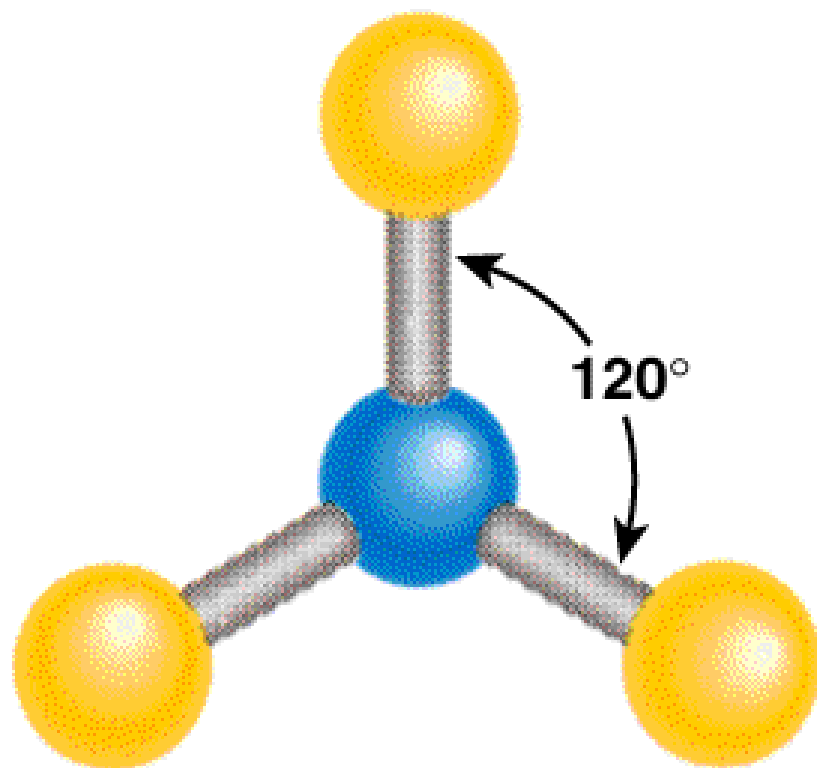
<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_2	2	0	linier	linier
AB_3	3	0	segitiga planar	segitiga planar



Boron Trifluoride

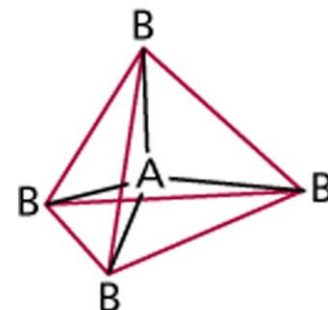
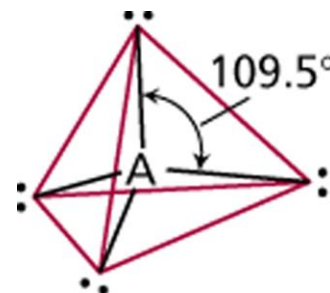


Planar
(data)

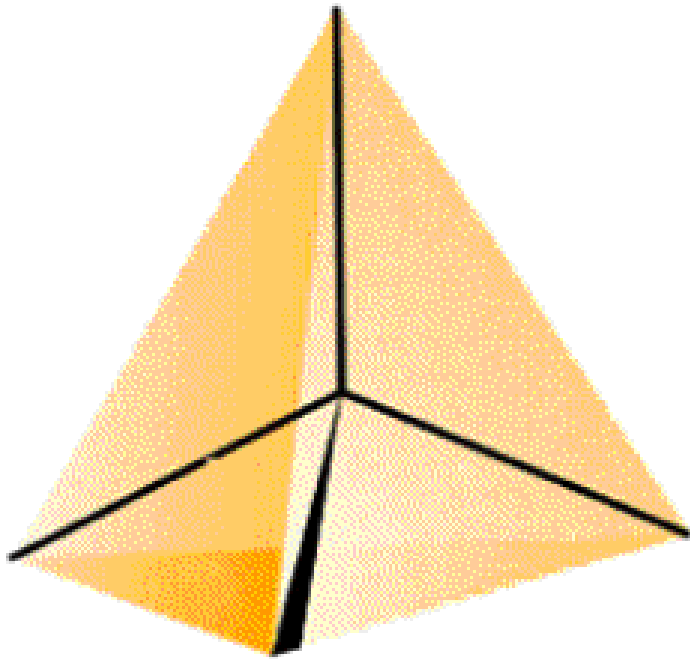


VSEPR

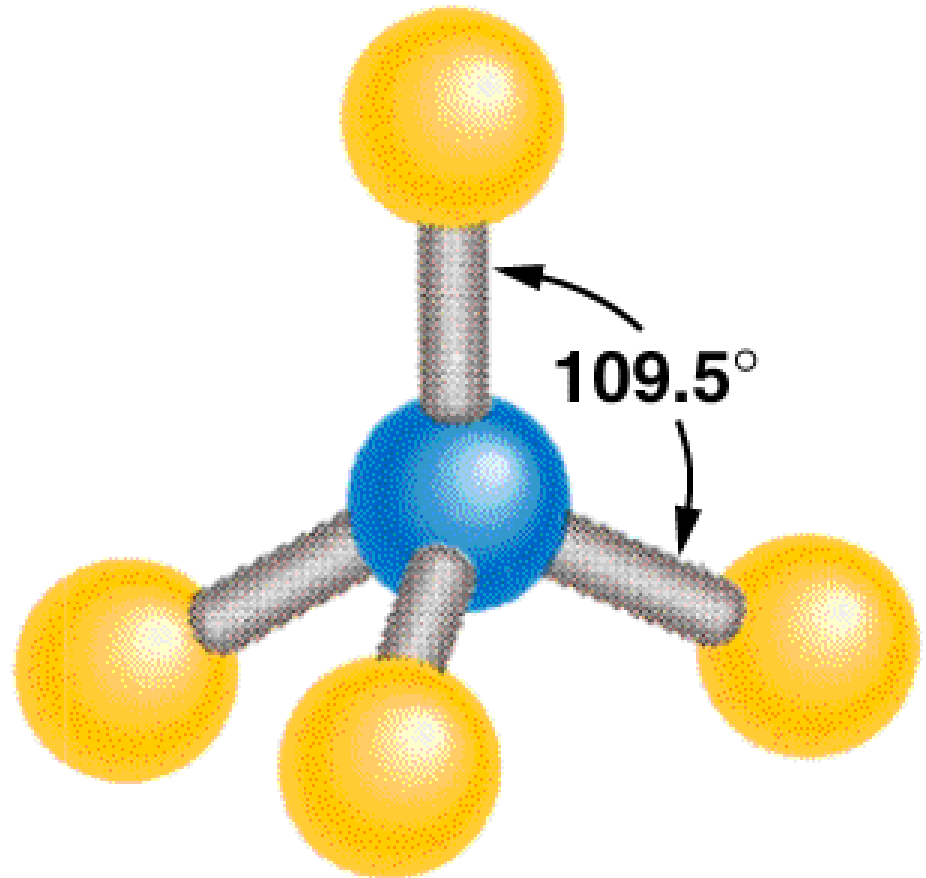
<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_2	2	0	linier	linier
AB_3	3	0	segitiga planar	segitiga planar
AB_4	4	0	tetrahedral	tetrahedral



Methane

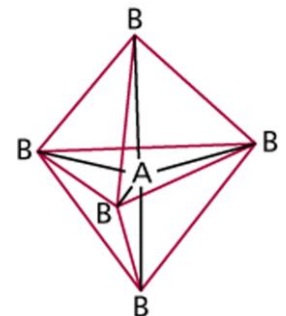
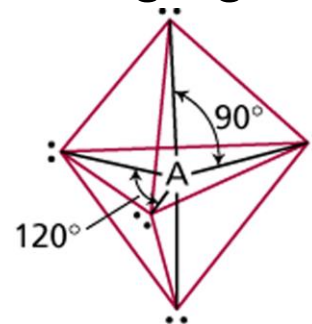


Tetrahedral

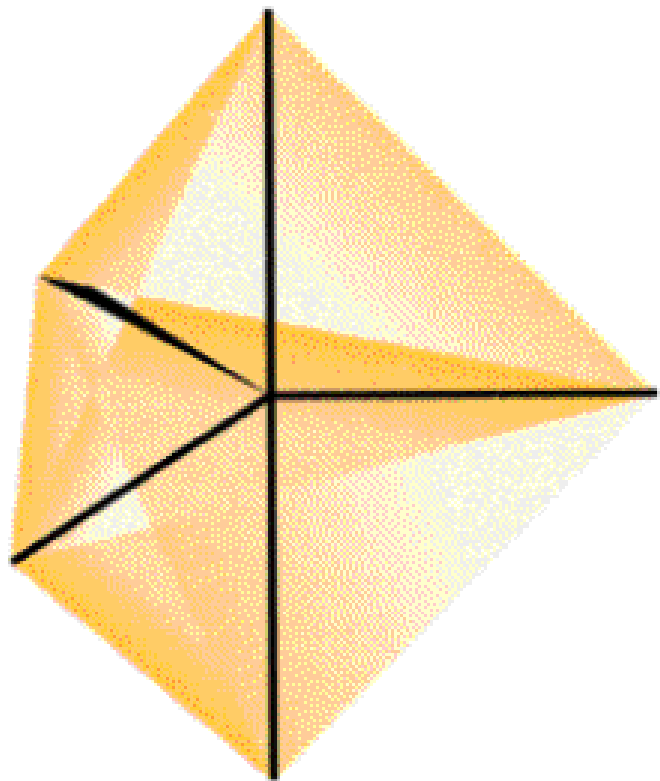


VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_2	2	0	linier	linier
AB_3	3	0	segitiga planar	segitiga planar
AB_4	4	0	tetrahedral	tetrahedral
AB_5	5	0	bipiramida segitiga	bipiramida segitiga

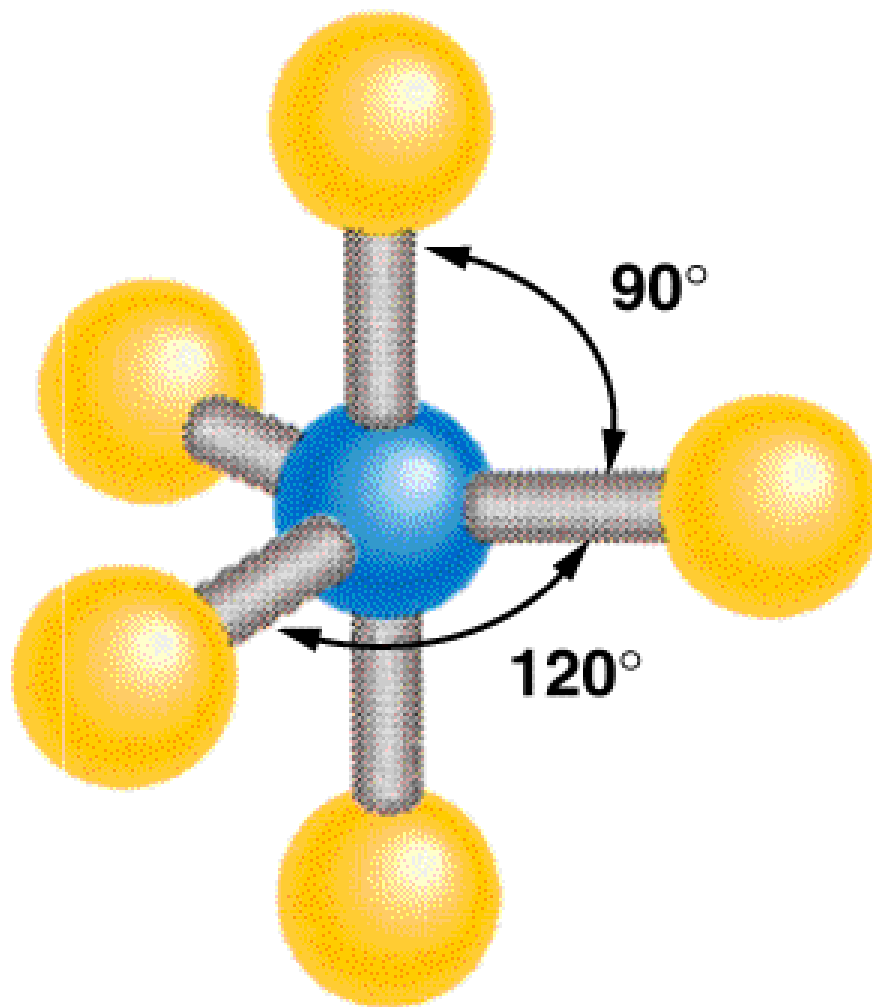


Phosphorus Pentachloride



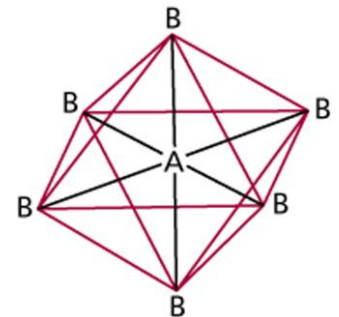
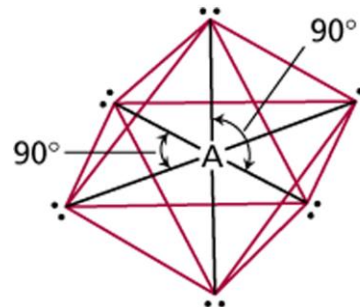
**Trigonal
bipyramidal**

(bipiramida segitiga)

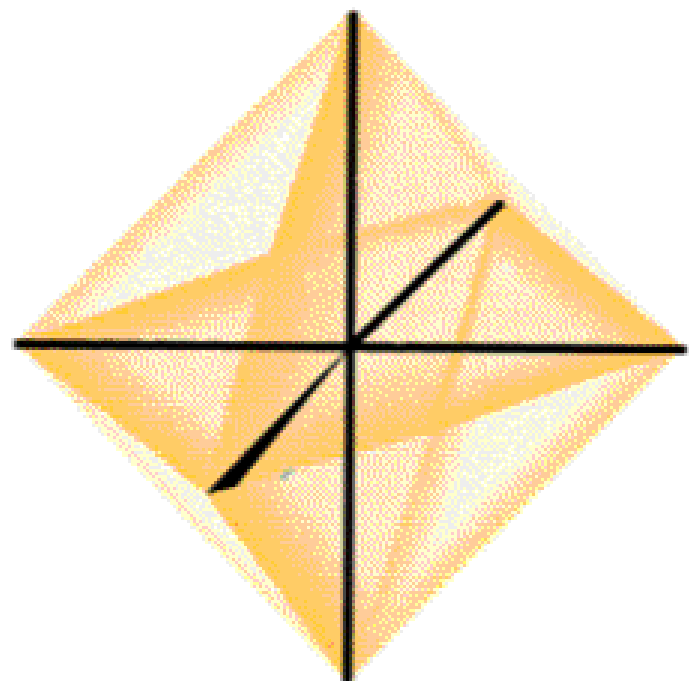


VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_2	2	0	linier	linier
AB_3	3	0	segitiga planar	segitiga planar
AB_4	4	0	tetrahedral	tetrahedral
AB_5	5	0	bipiramida segitiga	bipiramida segitiga
AB_6	6	0	oktahedral	oktahedral



Sulfur Hexafluoride



Octahedral

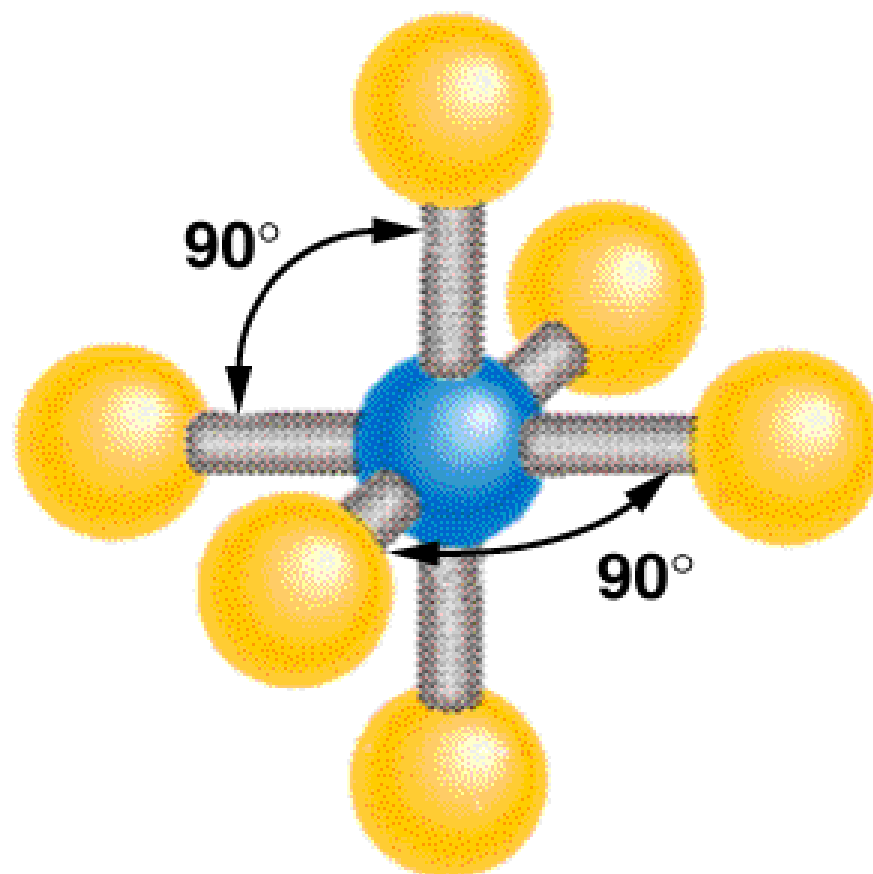
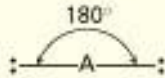
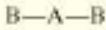
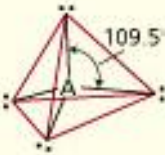
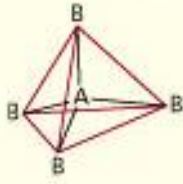
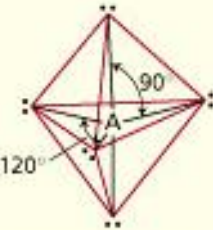
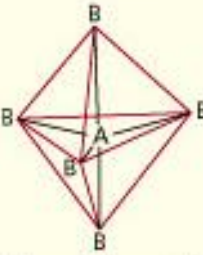
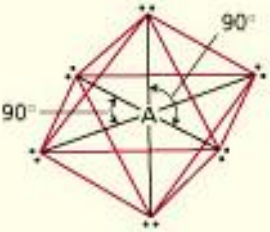
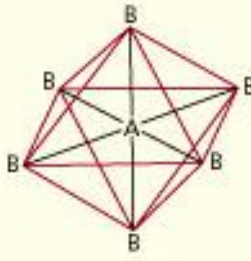
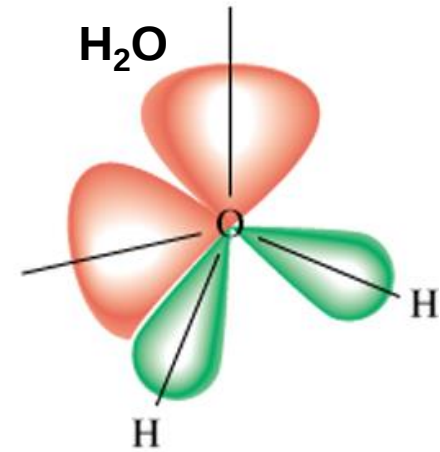
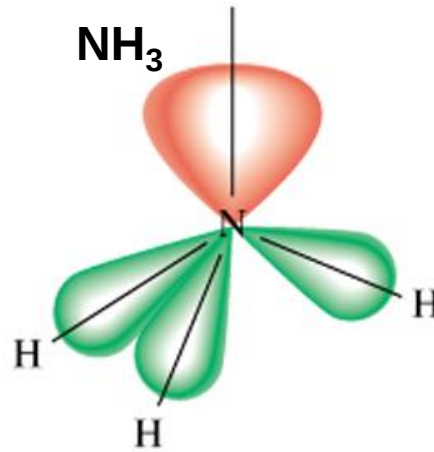
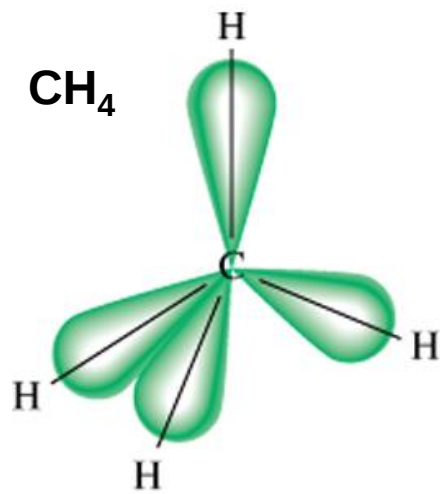


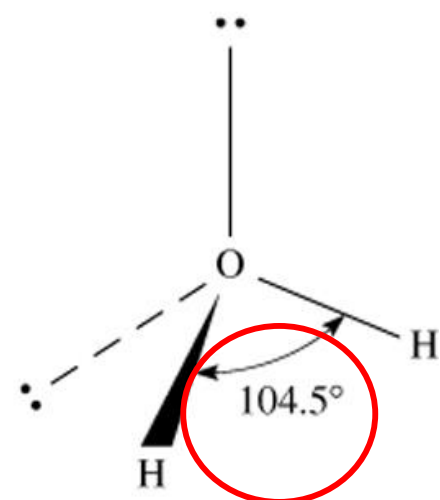
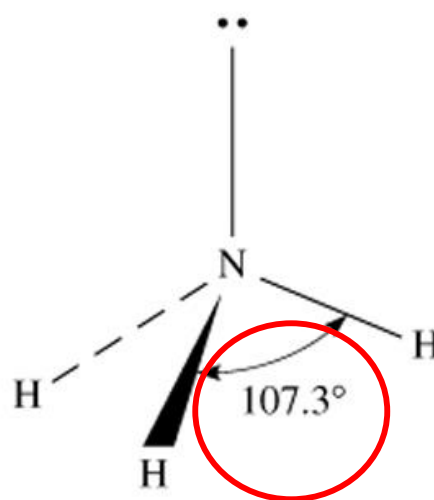
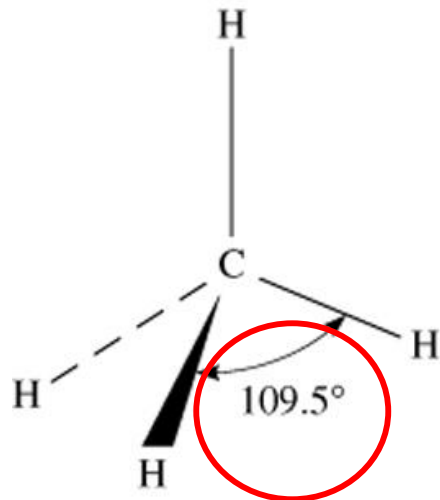
TABLE 10.1

Arrangement of Electron Pairs About a Central Atom (A) in a Molecule and Geometry of Some Simple Molecules and Ions in Which the Central Atom Has No Lone Pairs

Number of Electron Pairs	Arrangement of Electron Pairs*	Molecular Geometry*	Examples
2	 Linear	 Linear	BeCl_2 , HgCl_2
3	 Trigonal planar	 Trigonal planar	BF_3
4	 Tetrahedral	 Tetrahedral	CH_4 , NH_4^+
5	 Trigonal bipyramidal	 Trigonal bipyramidal	PCl_5
6	 Octahedral	 Octahedral	SF_6



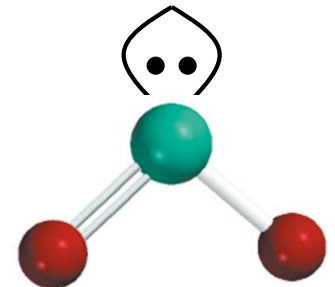
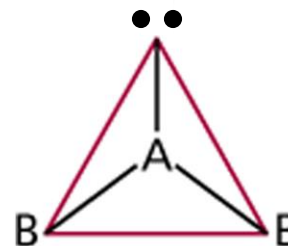
Ukuran relatif pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB)



tolakan PEB vs. PEB > tolakan PEB vs. PEI > tolakan PEI vs. PEI

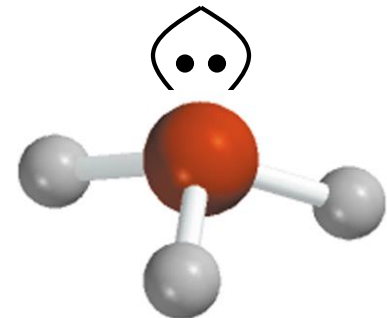
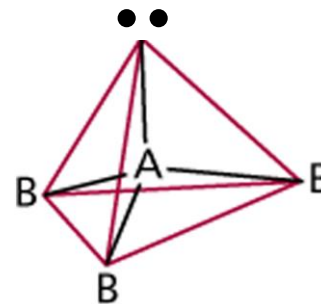
VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_3	3	0	segitiga planar	segitiga planar
AB_2E	2	1	segitiga planar	bengkok/ menekuk



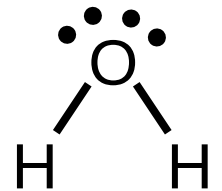
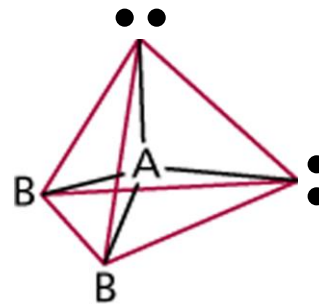
VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_4	4	0	tetrahedral	tetrahedral
AB_3E	3	1	tetrahedral	piramida segitiga



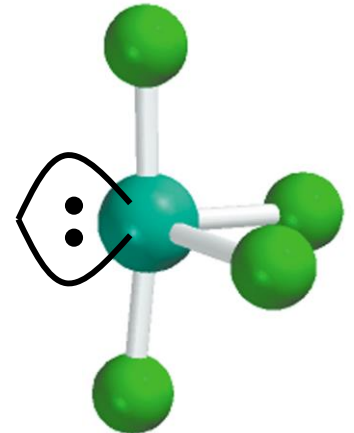
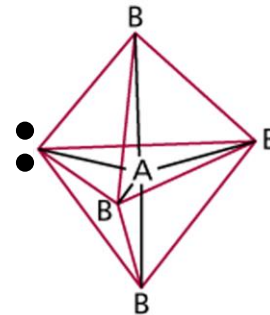
VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_4	4	0	tetrahedral	tetrahedral
AB_3E	3	1	tetrahedral	piramida segitiga
AB_2E_2	2	2	tetrahedral	bengkok/ menekuk



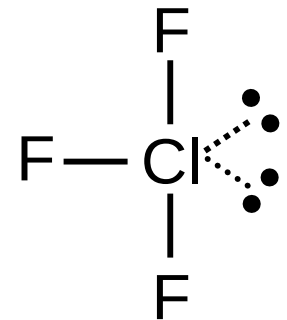
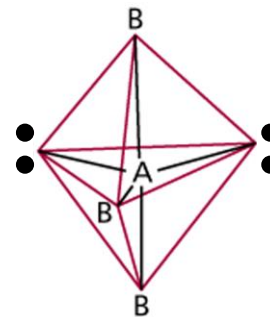
VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_5	5	0	bipiramida segitiga	bipiramida segitiga
AB_4E	4	1	bipiramida segitiga	tetrahedral terdistorsi



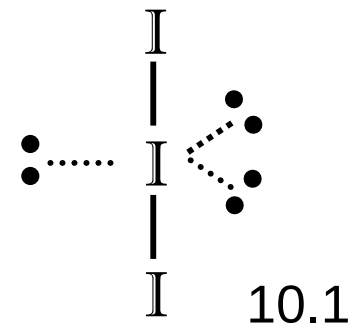
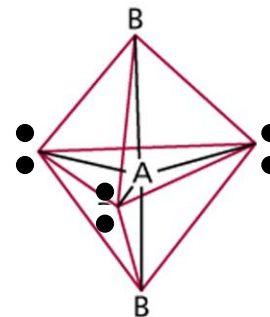
VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_5	5	0	bipiramida segitiga	bipiramida segitiga
AB_4E	4	1	bipiramida segitiga	tetrahedral terdistorsi
AB_3E_2	3	2	bipiramida segitiga	T-shaped/ berbentuk T



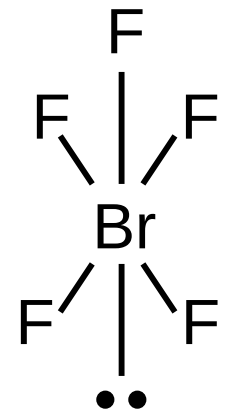
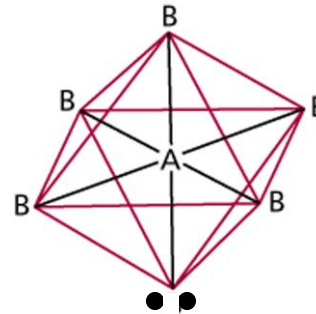
VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_5	5	0	bipiramida segitiga	bipiramida segitiga
AB_4E	4	1	bipiramida segitiga	tetrahedral terdistorsi
AB_3E_2	3	2	bipiramida segitiga	berbentuk T
AB_2E_3	2	3	bipiramida segitiga	linier



VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_6	6	0	oktahedral	oktahedral
AB_5E	5	1	oktahedral	piramida segiempat



VSEPR

<u>Rumus/ Kelas</u>	<u>Jumlah atom yang terikat pada atom pusat</u>	<u>Jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat</u>	<u>Susunan pasangan elektron</u>	<u>Geometri Molekul</u>
AB_6	6	0	oktahedral	oktahedral
AB_5E	5	1	oktahedral	piramida segiempat
AB_4E_2	4	2	oktahedral	segiempat planar

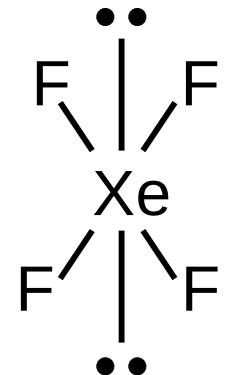
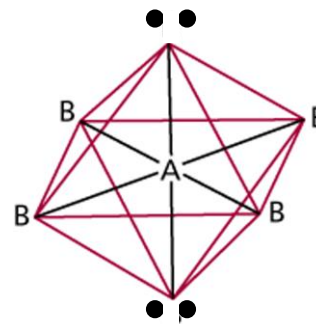
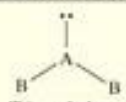
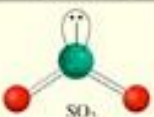
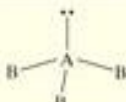
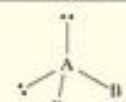
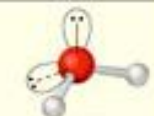
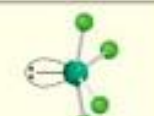
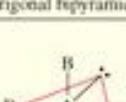
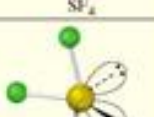
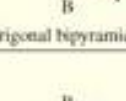
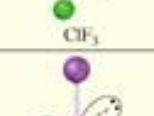
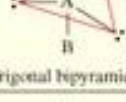
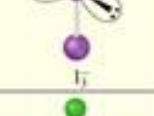
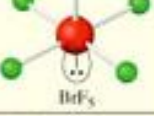


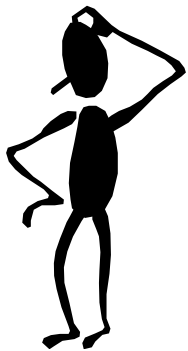
TABLE 10.2

Geometry of Simple Molecules and Ions in Which the Central Atom Has One or More Lone Pairs

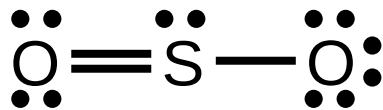
Class of Molecule	Total Number of Electron Pairs	Number of Bonding Pairs	Number of Lone Pairs	Arrangement of Electron Pairs*	Geometry of Molecule or Ion	Examples
AB_2E	3	2	1	 Trigonal planar	Bent	 SO_2
AB_3E	4	3	1	 Tetrahedral	Trigonal pyramidal	 NH_3
AB_2E_2	4	2	2	 Tetrahedral	Bent	 H_2O
AB_4E	5	4	1	 Trigonal bipyramidal	Distorted tetrahedron (or seesaw)	 SF_4
AB_3E_2	5	3	2	 Trigonal bipyramidal	T-shaped	 ClF_3
AB_2E_3	5	2	3	 Trigonal bipyramidal	Linear	 I_2
AB_5E	6	5	1	 Octahedral	Square pyramidal	 BrF_5
AB_6E_2	6	4	2	 Octahedral	Square planar	 XeF_4

Memprediksi Geometri Molekul

1. Gambarkan struktur Lewis untuk molekul.
2. Hitung jumlah pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat dan jumlah atom yang terikat (PEI) pada atom pusat.
3. Gunakan VSEPR untuk memprediksi geometri molekul.

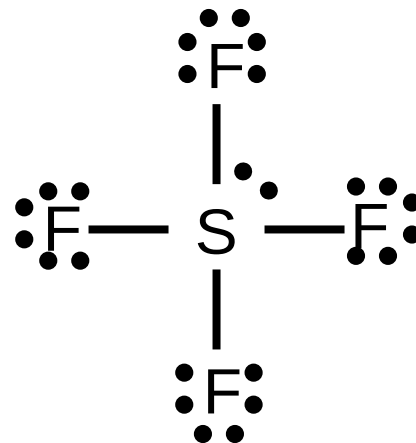


Apa geometri molekul dari SO_2 dan SF_4 ?



AB_2E

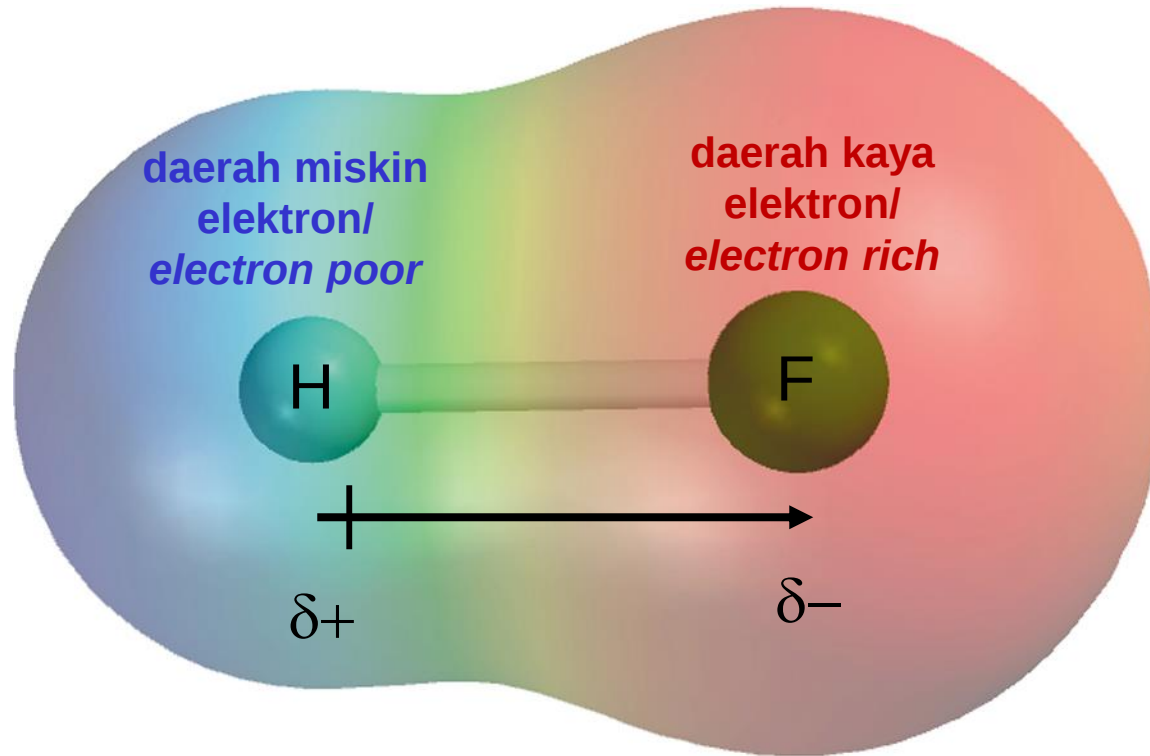
bengkok



AB_4E

tetrahedral
terdistorsi

Momen Dipol dan Molekul Polar



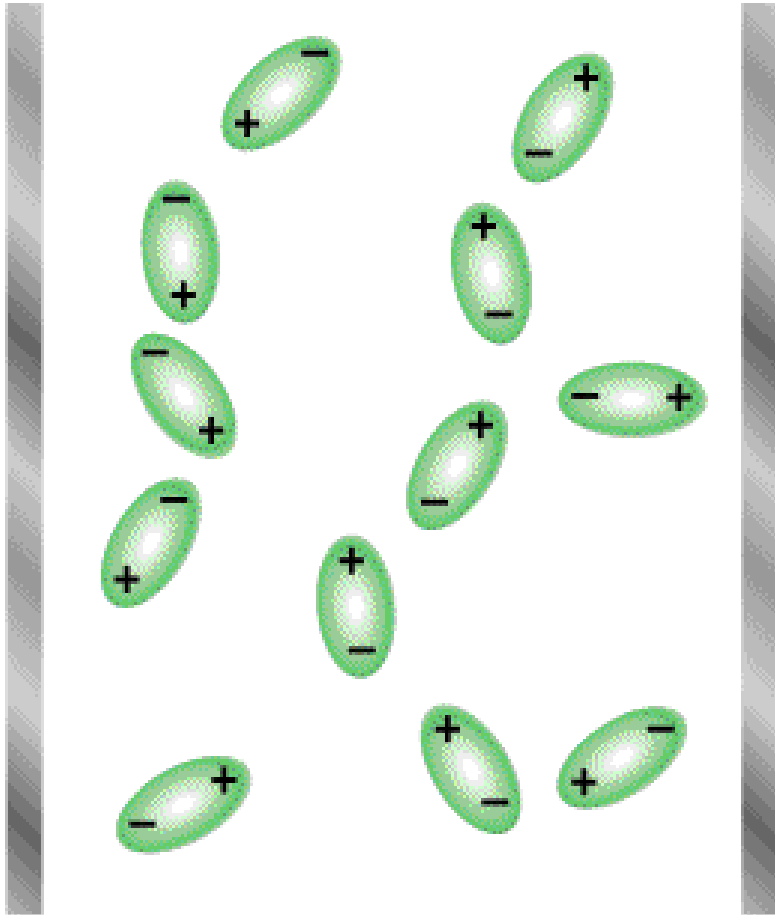
$$\mu = Q \times r$$

Q adalah muatan

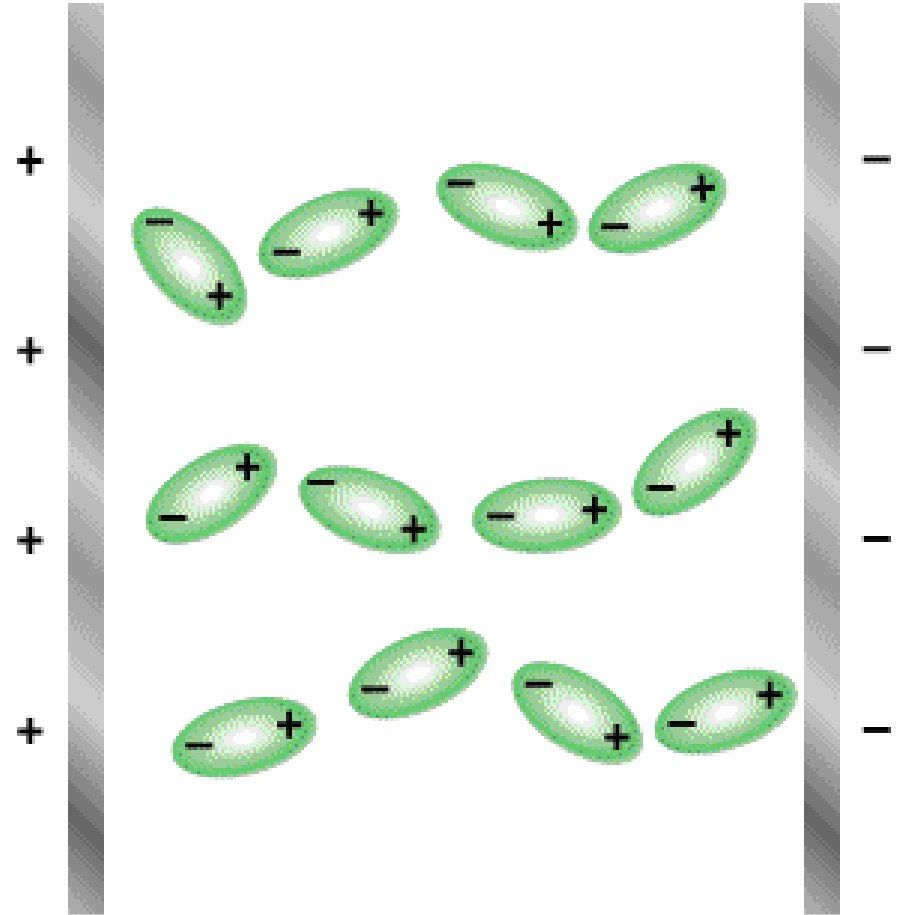
r adalah jarak antar muatan

$$1 \text{ D} = 3,36 \times 10^{-30} \text{ C m} \quad \rightarrow \text{ (C: Coulomb, m: meter)}$$

Perilaku Molekul Polar

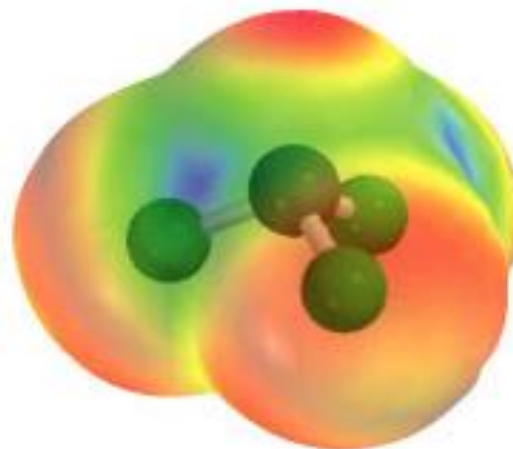
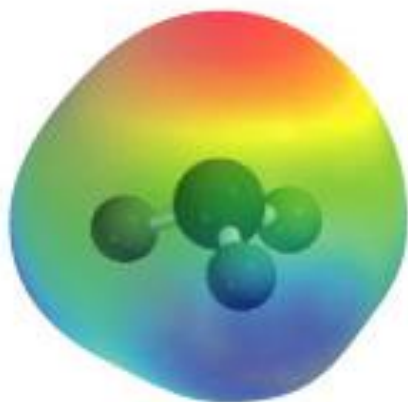
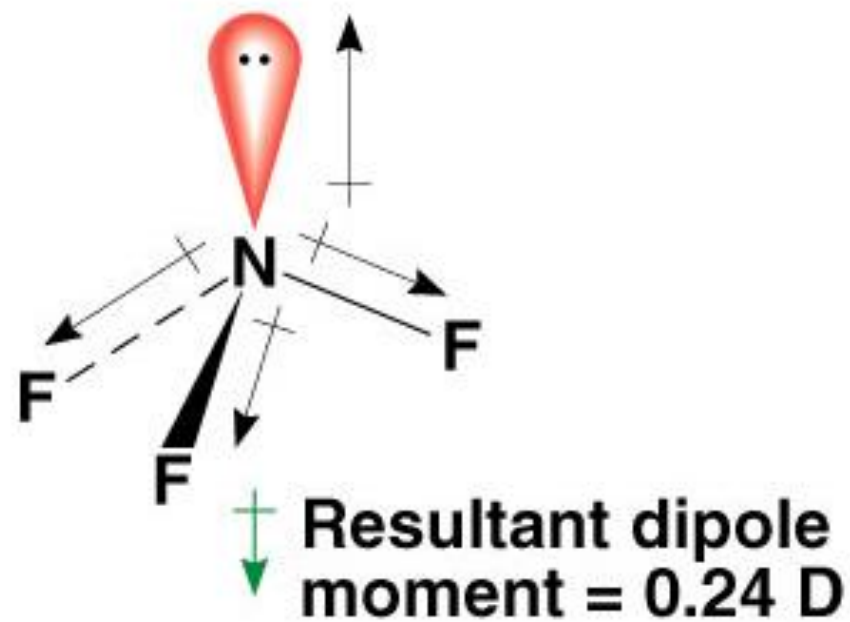
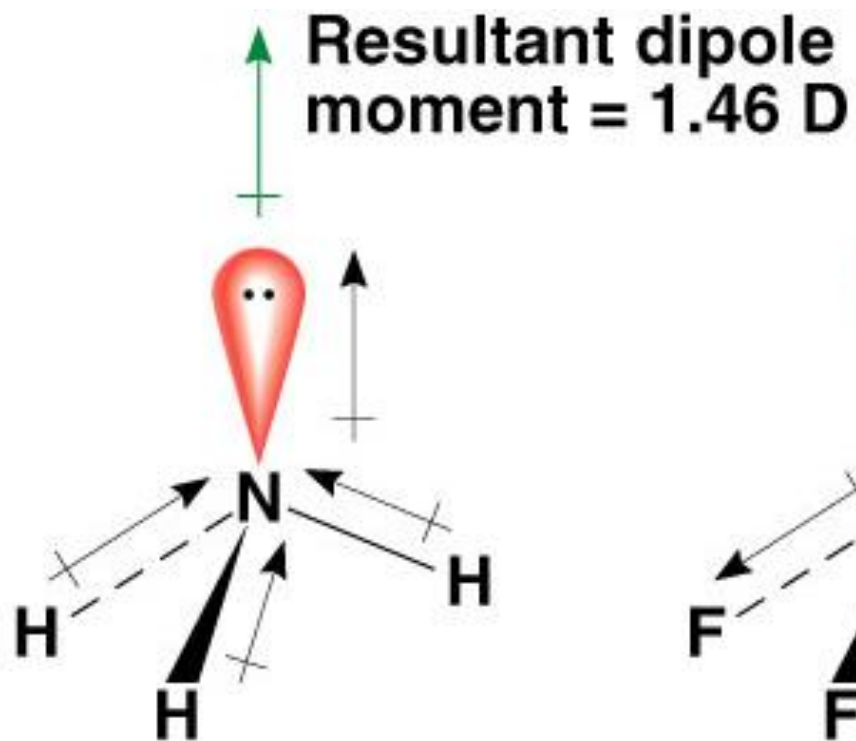


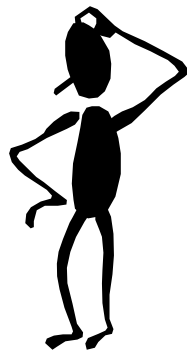
tanpa kehadiran medan listrik luar



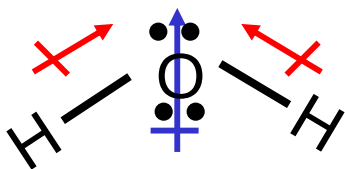
ketika medan listrik dinyalakan

❖ Molekul nonpolar tidak dipengaruhi medan listrik

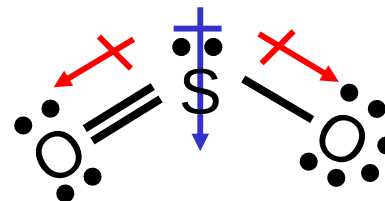




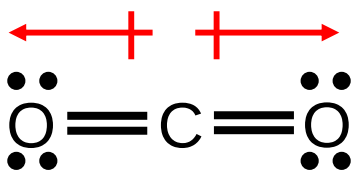
Manakah dari molekul-molekul berikut ini yang mempunyai momen dipol? H_2O , CO_2 , SO_2 , dan CH_4



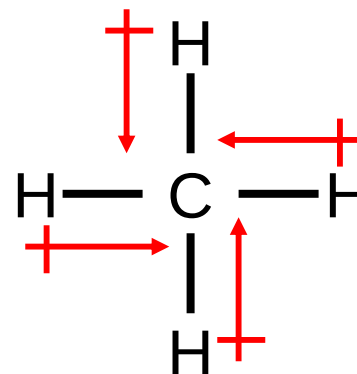
momen dipol
molekul polar



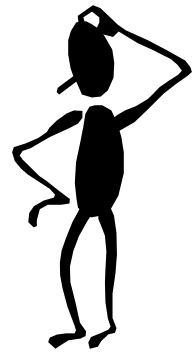
momen dipol
molekul polar



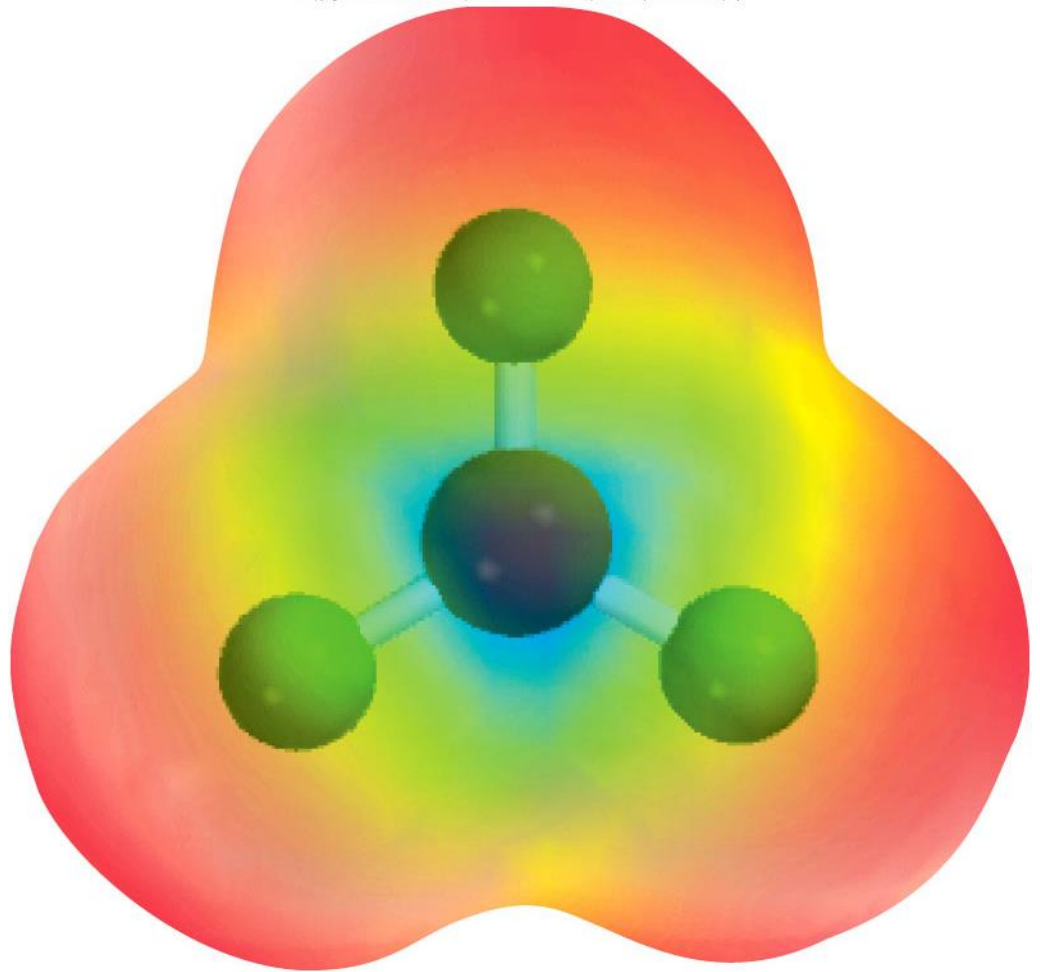
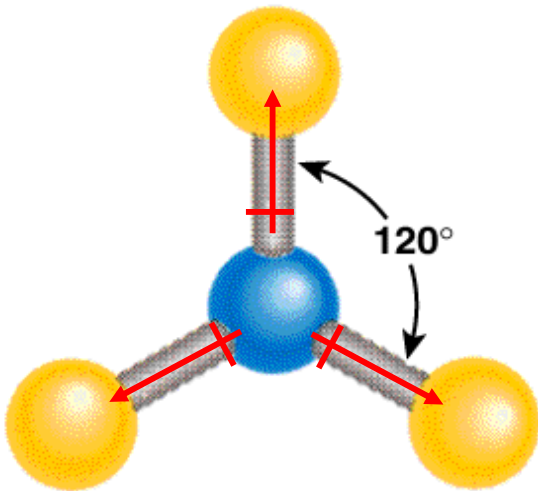
tidak ada momen dipol
molekul nonpolar



tidak ada momen dipol
molekul nonpolar



Apakah BF_3 memiliki
momen dipol?





Apakah CH_2Cl_2 memiliki momen dipol?

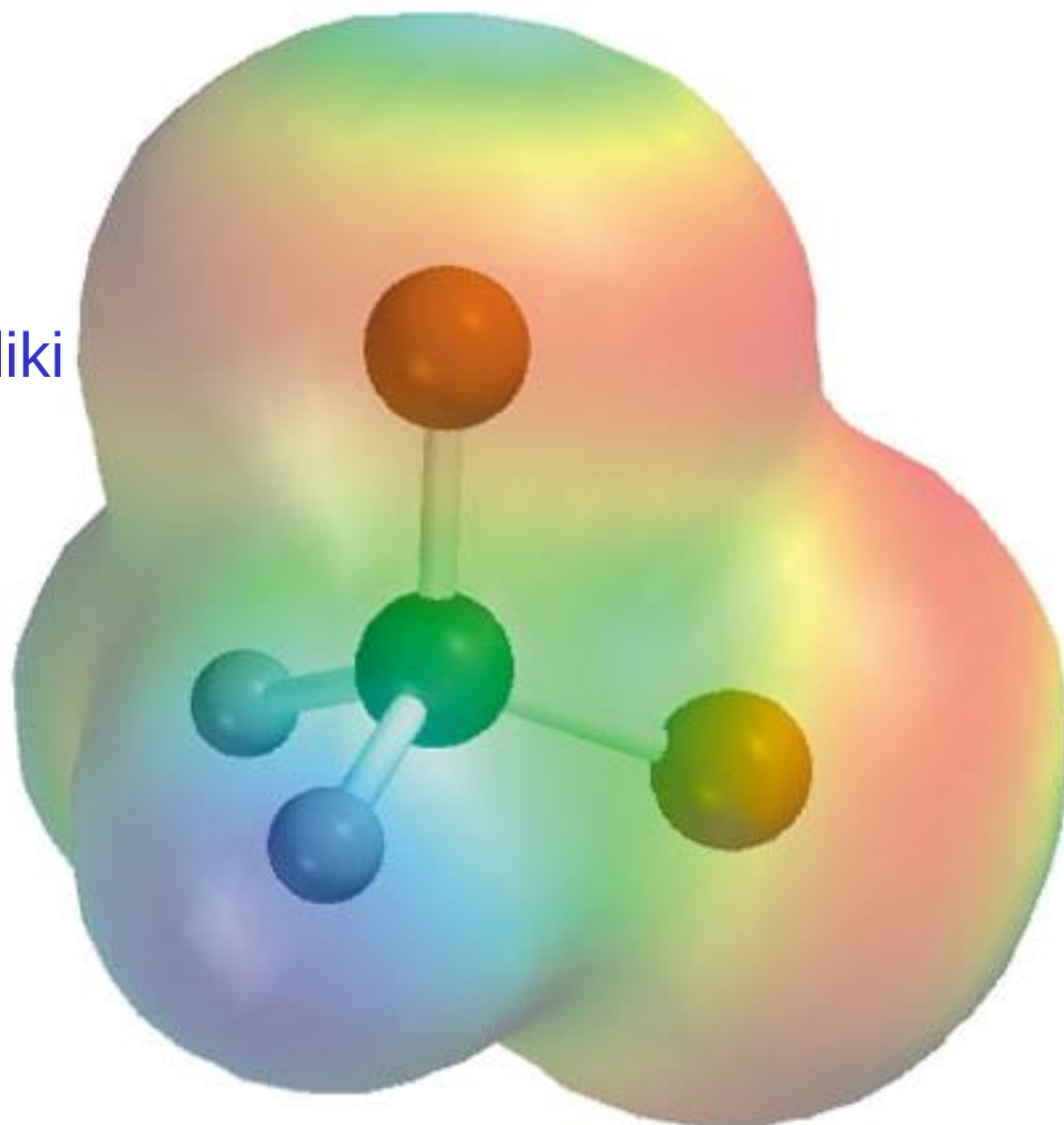
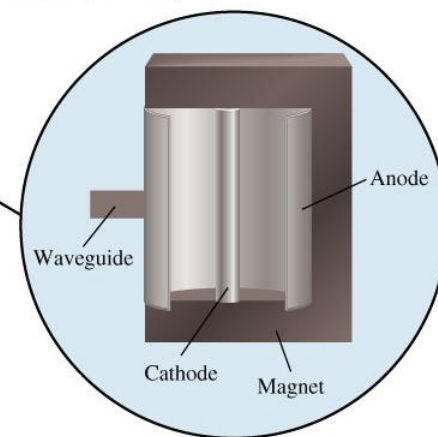
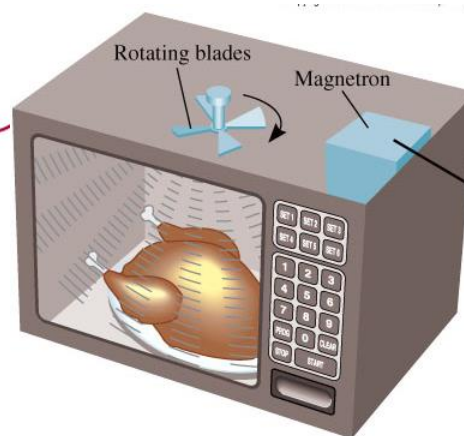
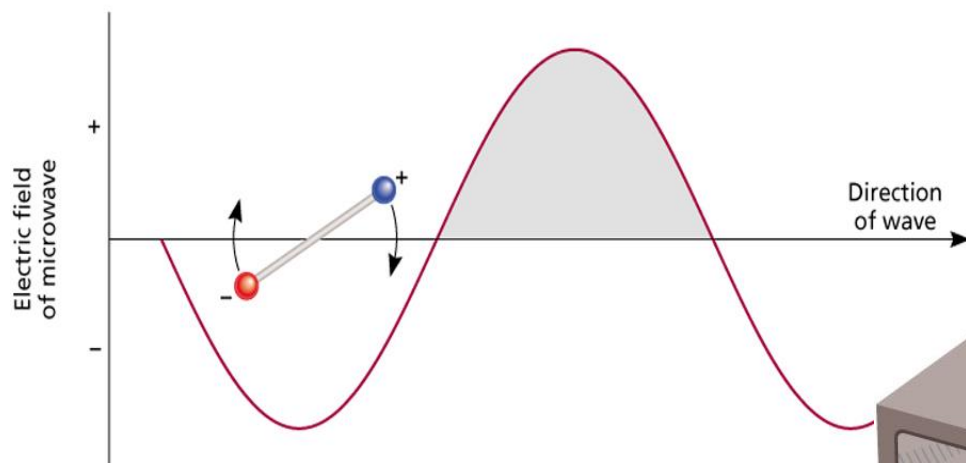
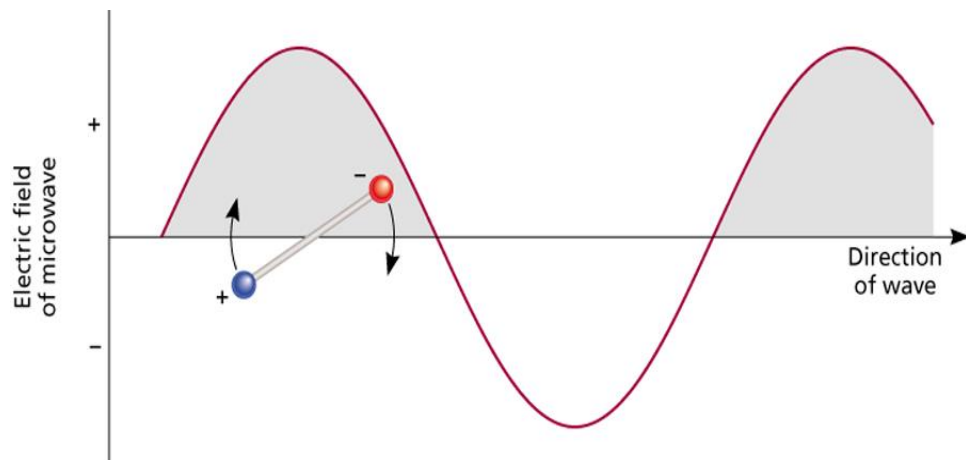
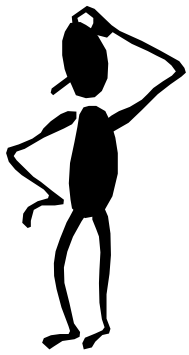


TABLE 10.3**Dipole Moments of Some Polar Molecules**

Molecule	Geometry	Dipole Moment (D)
HF	Linear	1.92
HCl	Linear	1.08
HBr	Linear	0.78
HI	Linear	0.38
H ₂ O	Bent	1.87
H ₂ S	Bent	1.10
NH ₃	Trigonal pyramidal	1.46
SO ₂	Bent	1.60

Kimia “in Action”: Oven Microwave





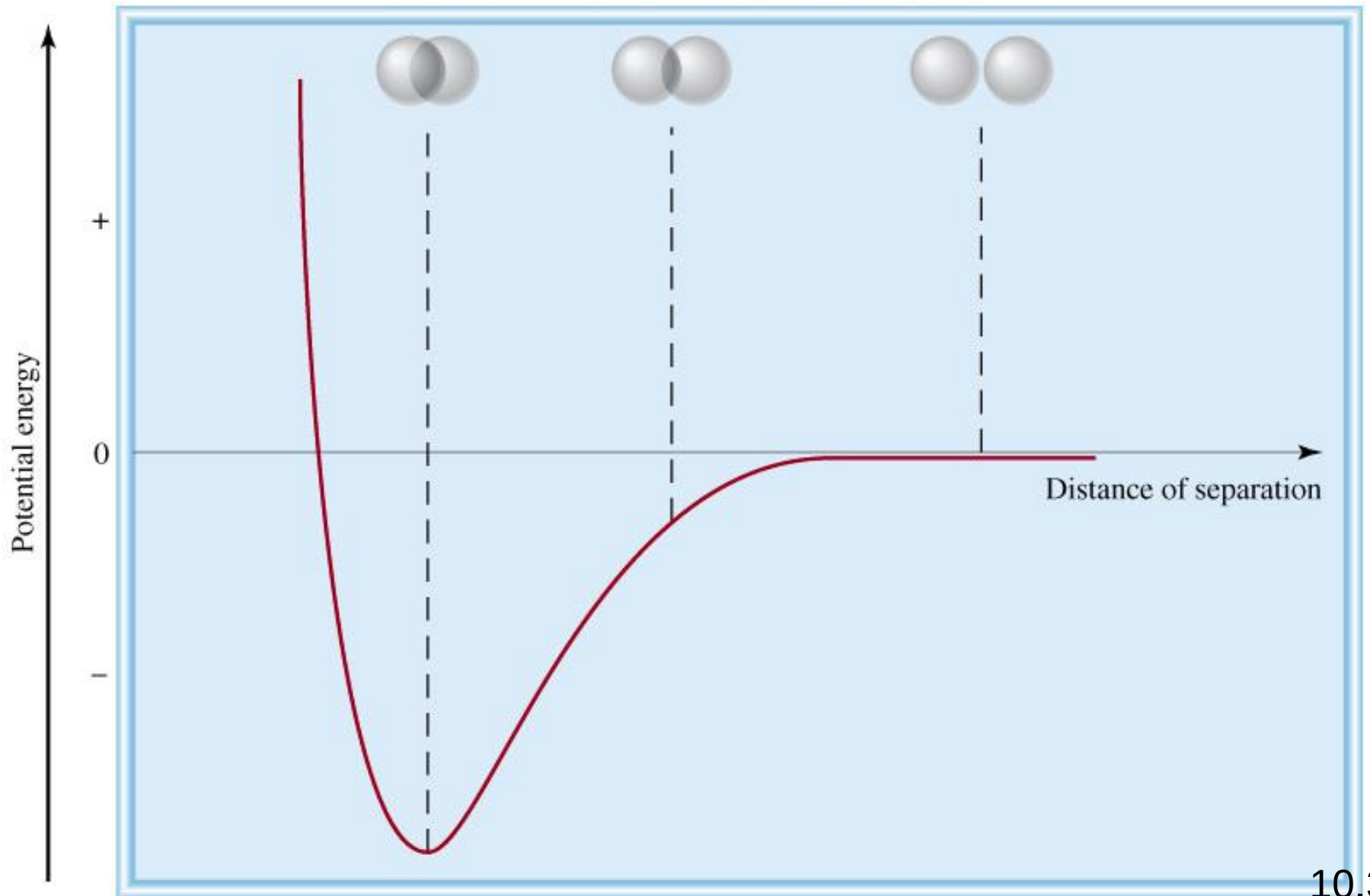
Bagaimana teori Lewis menjelaskan ikatan pada H_2 dan F_2 ?

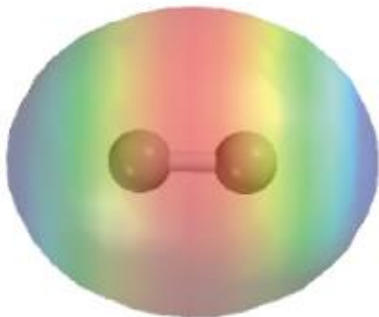
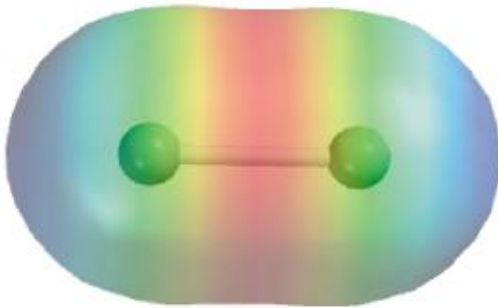
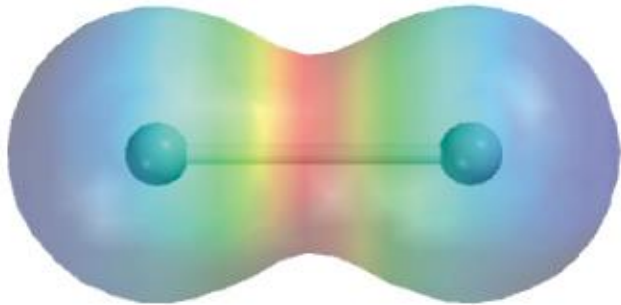
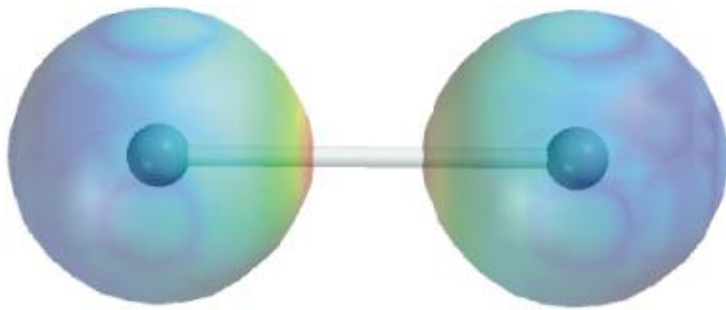
Pembagian dua elektron antara dua atom.

	<u>Energi Disosiasi Ikatan</u>	<u>Panjang Ikatan</u>	<u>Overlap dari</u>
H_2	436,4 kJ/mol	74 pm	2 1s
F_2	150,6 kJ/mol	142 pm	2 2p

Teori ikatan valensi → ikatan terbentuk melalui pemakaian bersama e^- dari orbital atom yang *overlapping*/tumpang tindih.

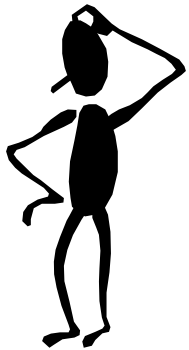
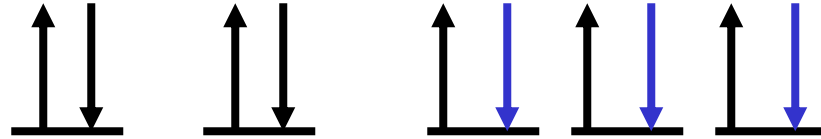
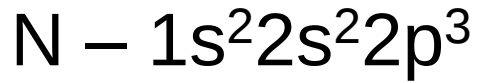
Perubahan Energi Potensial Dua Atom Hidrogen sebagai Fungsi dari Jarak Pemisahannya



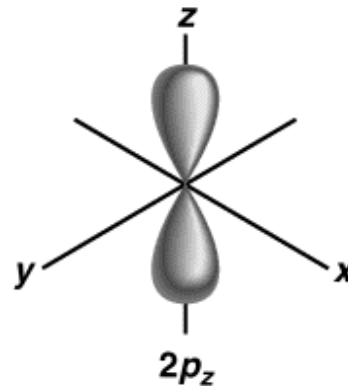
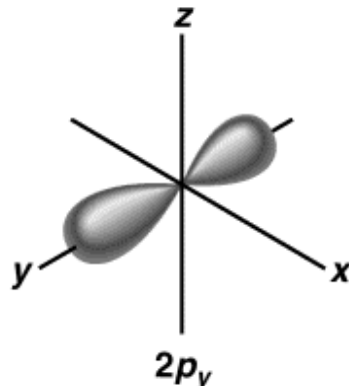
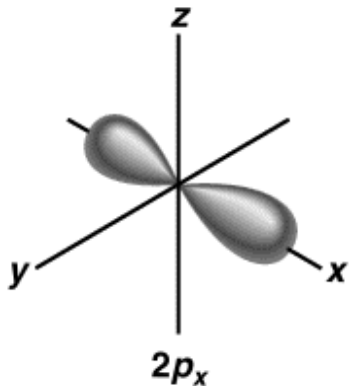


Perubahan kerapatan elektron ketika dua atom hidrogen saling mendekat.

Teori Ikatan Valensi dan NH_3



Jika ikatan terbentuk dari tumpang tindih 3 orbital 2p pada nitrogen dengan orbital 1s pada setiap atom hidrogen, akan membentuk geometri molekul apakah NH_3 ?



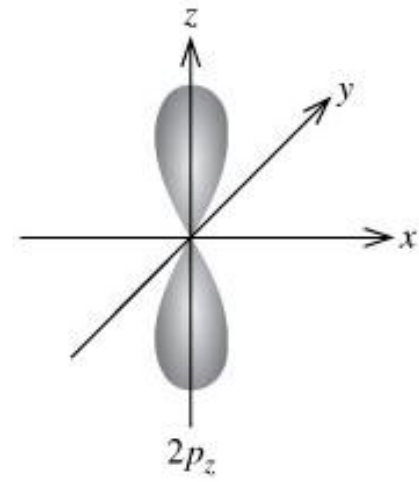
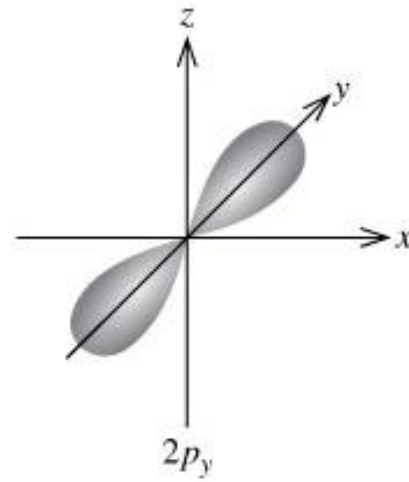
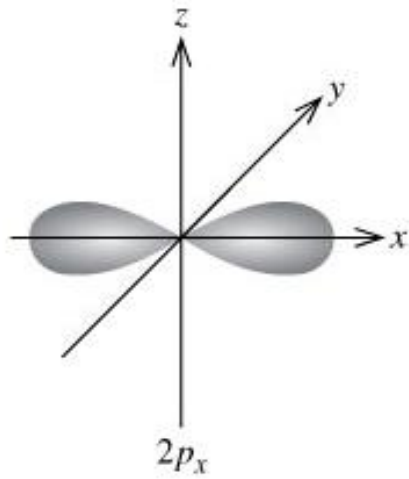
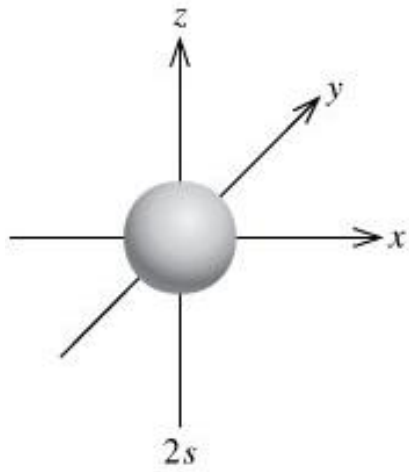
Jika menggunakan
3 orbital 2p
prediksi 90°

Sudut ikatan H-N-H
yang sebenarnya
adalah $107,3^\circ$

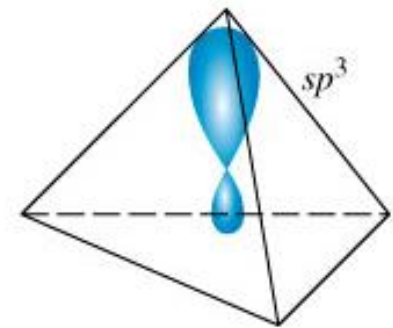
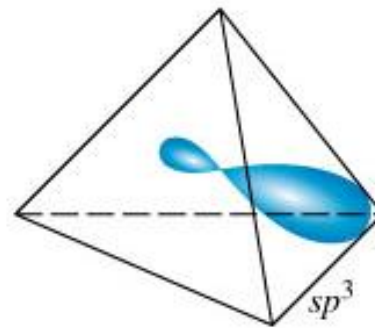
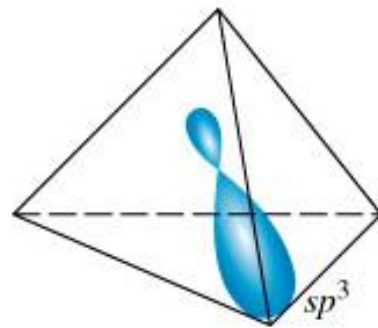
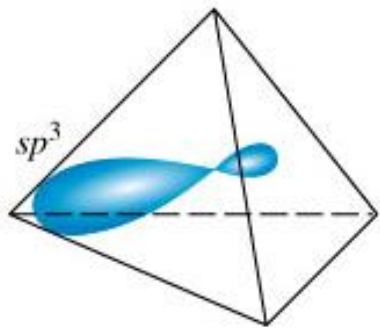
Hibridisasi → pencampuran dua atau lebih orbital atom untuk membentuk kumpulan orbital hibrida baru.

1. Campurkan paling sedikit 2 orbital atom yang tidak setara (misalnya s dan p). Orbital hibrida memiliki bentuk yang sangat berbeda dengan orbital atom aslinya.
2. Jumlah orbital hibrid sama dengan jumlah orbital atom murni yang digunakan dalam proses hibridisasi.
3. Ikatan kovalen dibentuk oleh:
 - a. *Overlap*/tumpang tindih orbital hibrida dengan orbital atom
 - b. *Overlap*/tumpang tindih orbital hibrida dengan orbital hibrida lainnya

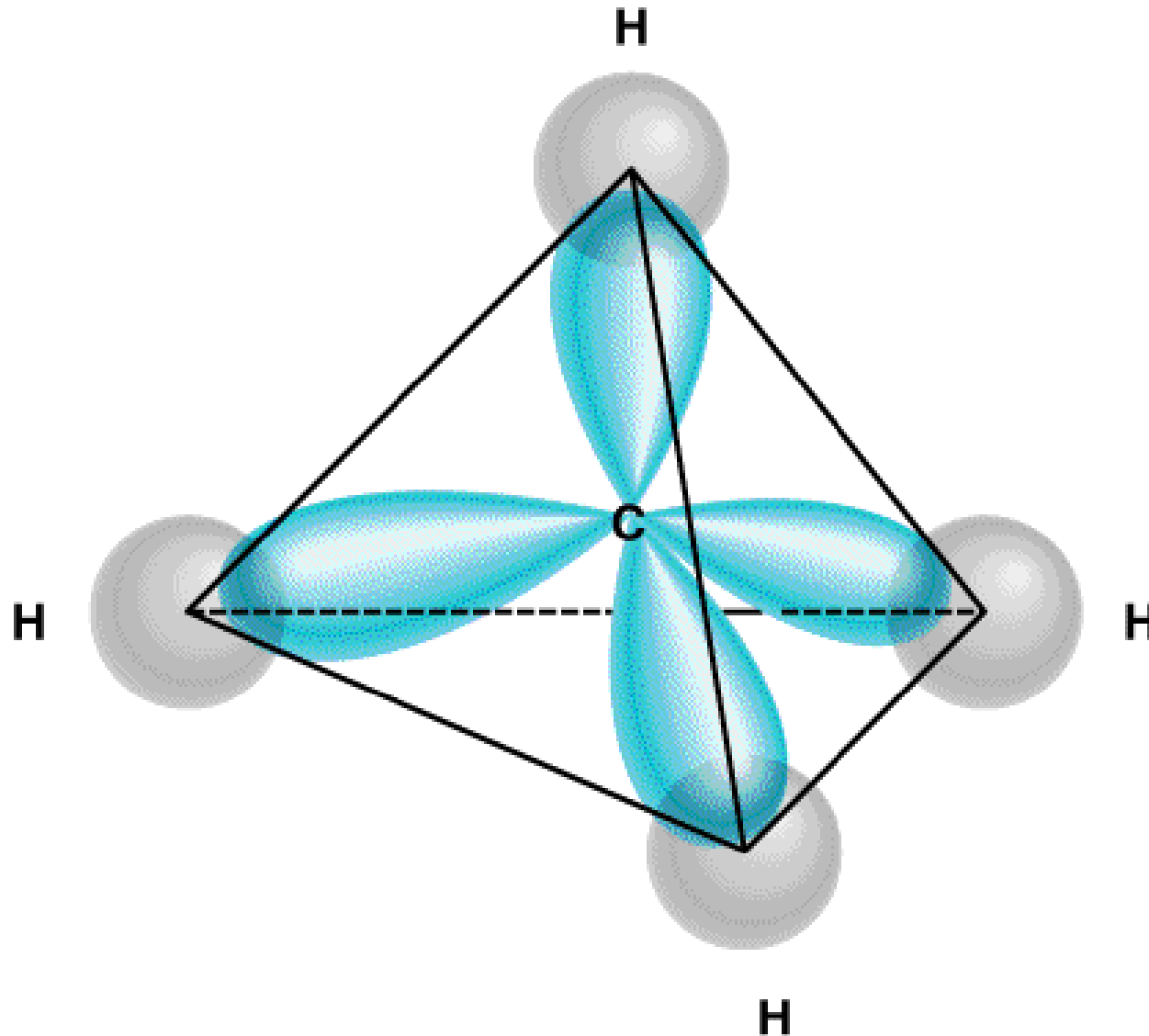
Pembentukan Orbital Hibrida sp^3



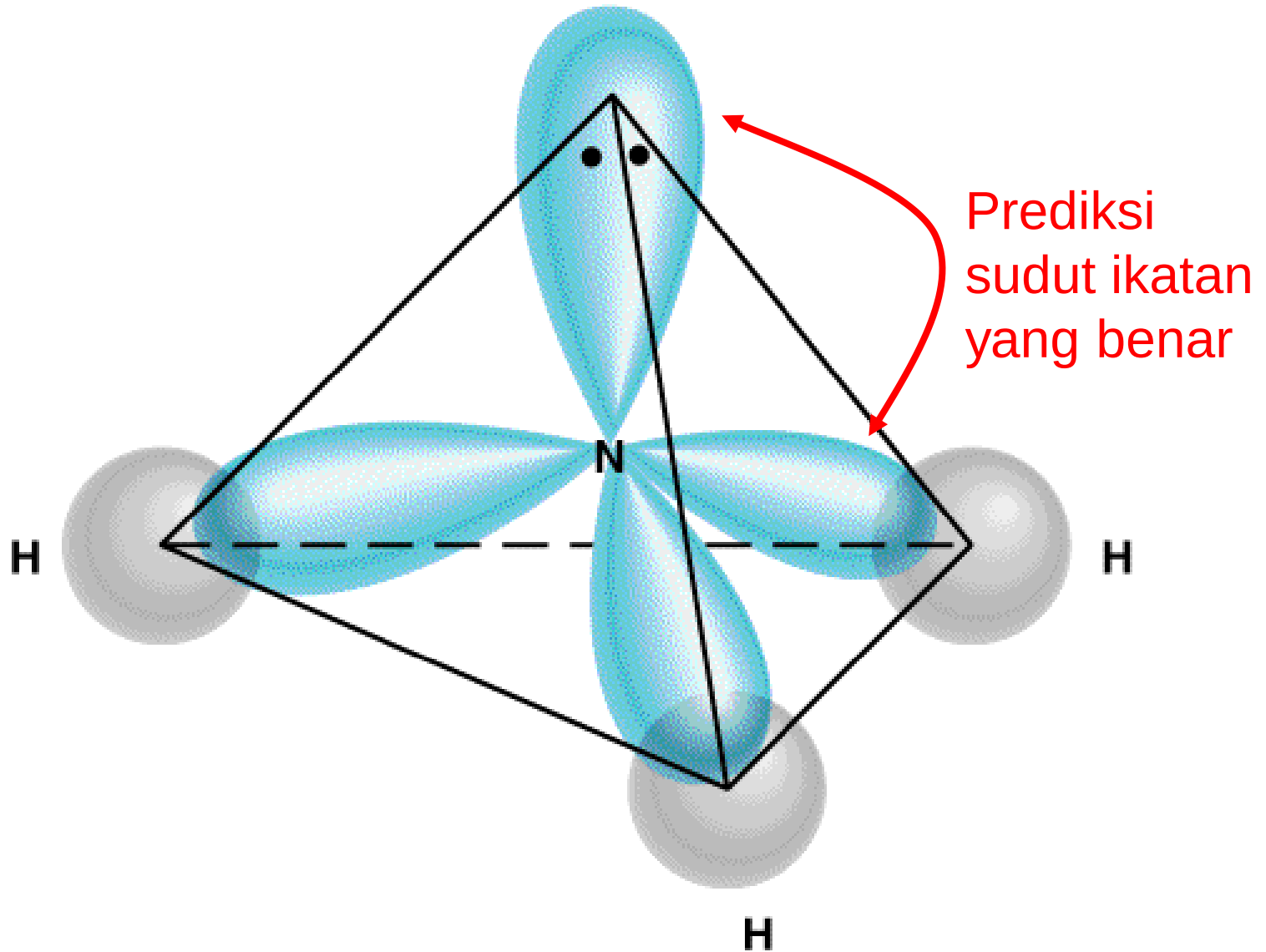
Hybridization



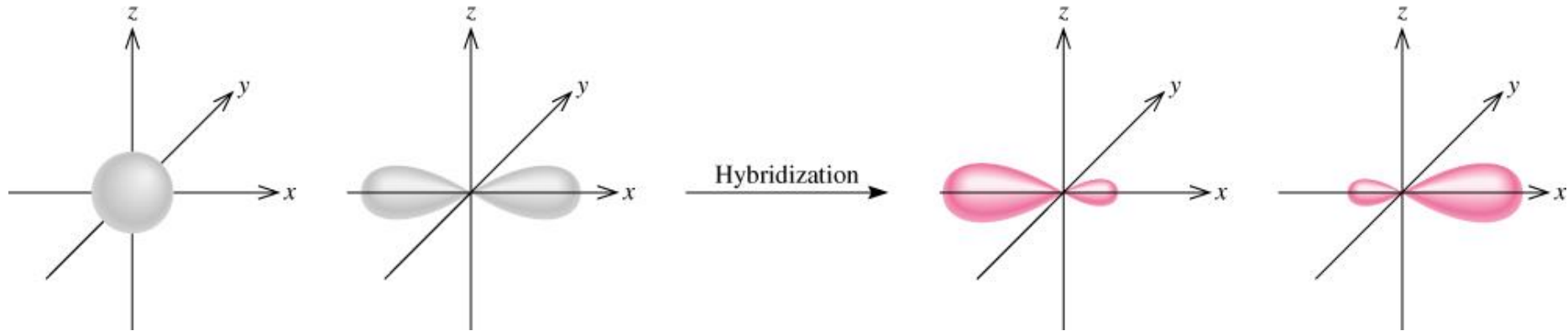
Pembentukan Ikatan Kovalen



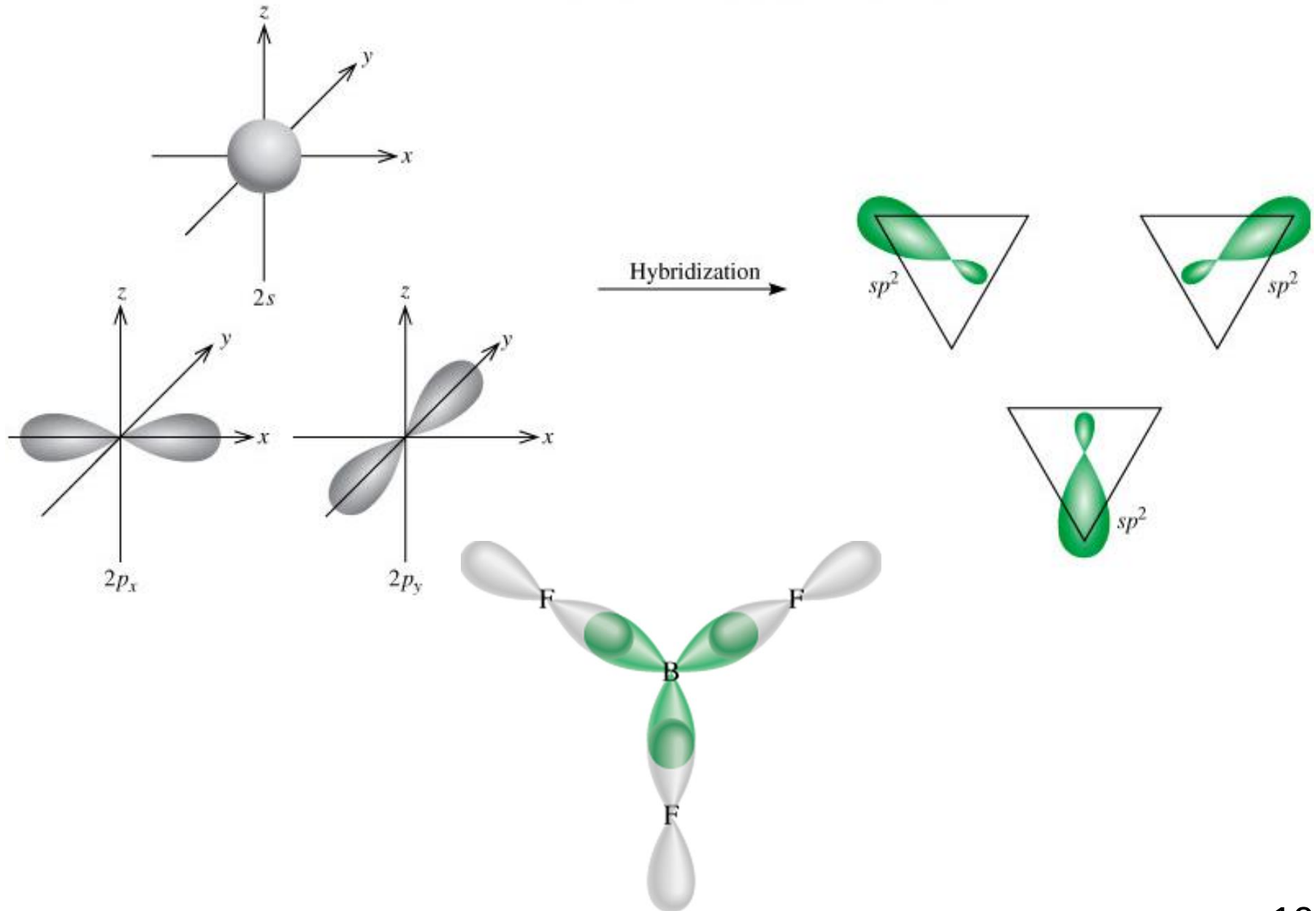
Atom N dalam NH_3 terhibridisasi sp^3

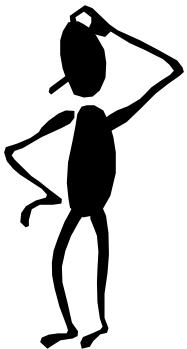


Pembentukan Orbital Hibrida sp



Pembentukan Orbital Hibrida sp^2





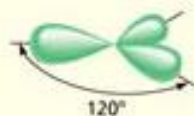
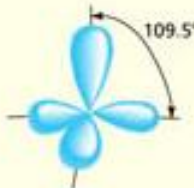
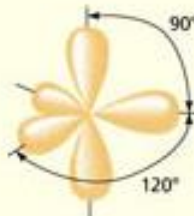
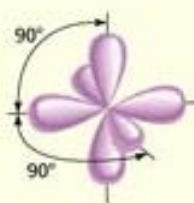
Bagaimana cara memprediksi hibridisasi atom pusat?

1. Gambarkan struktur Lewis molekul tersebut.
2. Hitung jumlah pasangan elektron bebas (PEB) **dan** jumlah atom yang terikat pada atom pusat

Jumlah PEB +		
<u>Jumlah Atom terikat</u>	<u>Hibridisasi</u>	<u>Contoh</u>
2	sp	BeCl ₂
3	sp ²	BF ₃
4	sp ³	CH ₄ , NH ₃ , H ₂ O
5	sp ³ d	PCl ₅
6	sp ³ d ²	SF ₆

TABLE 10.4

Important Hybrid Orbitals and Their Shapes

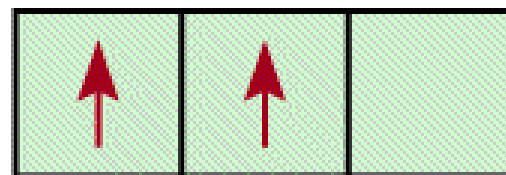
Pure Atomic Orbitals of the Central Atom	Hybridization of the Central Atom	Number of Hybrid Orbitals	Shape of Hybrid Orbitals	Examples
s, p	sp	2	 Linear	BeCl_2
s, p, p	sp^2	3	 Trigonal planar	BF_3
s, p, p, p	sp^3	4	 Tetrahedral	$\text{CH}_4, \text{NH}_4^+$
s, p, p, p, d	sp^3d	5	 Trigonal bipyramidal	PCl_5
s, p, p, p, d, d	sp^3d^2	6	 Octahedral	SF_6

Hibridisasi sp^2 Atom Karbon

Ground
state

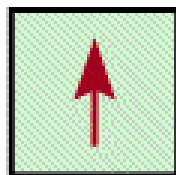


$2s$

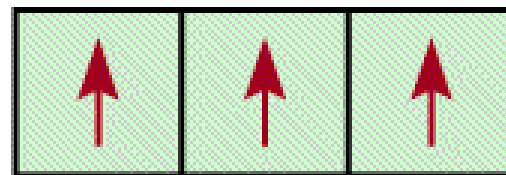


$2p$

Promotion
of electron

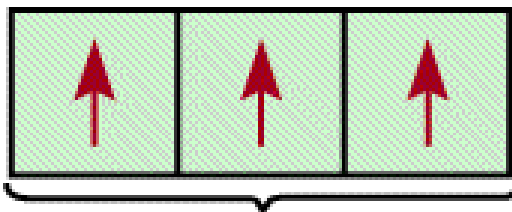


$2s$

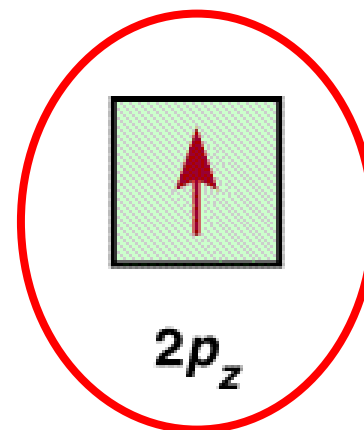


$2p$

sp^2 -
Hybridized
state

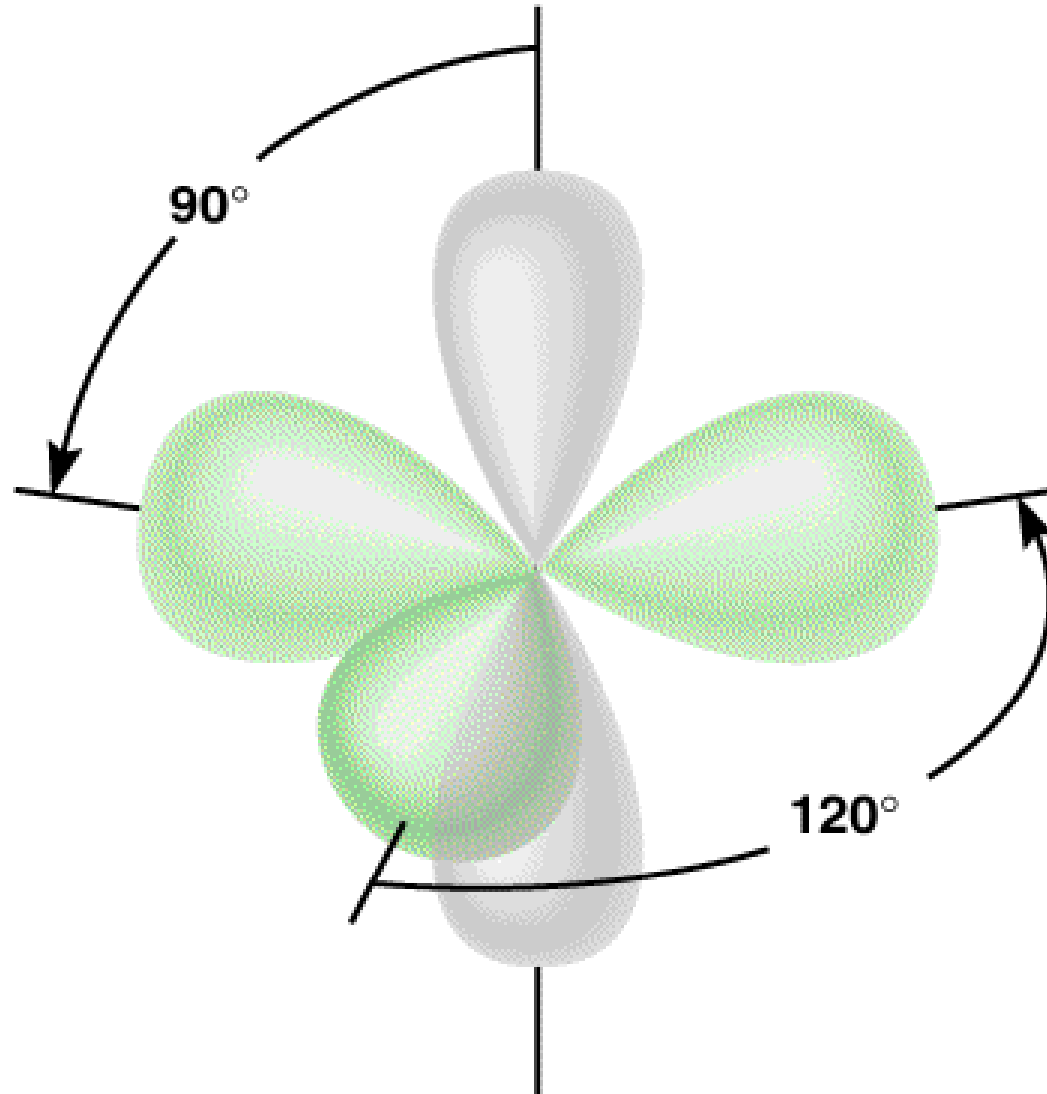


sp^2 orbitals

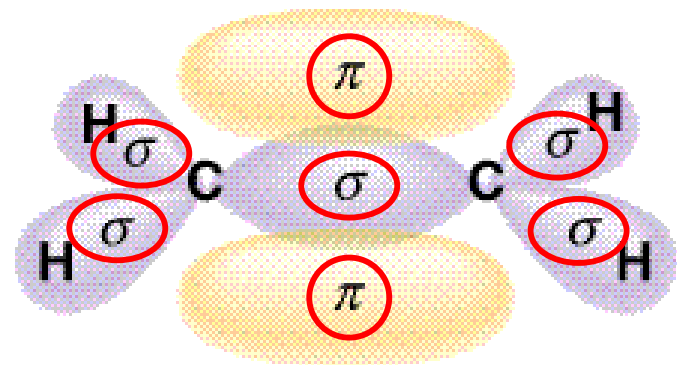
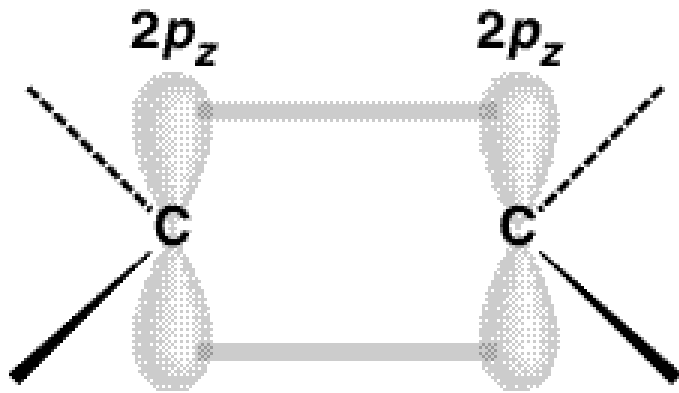
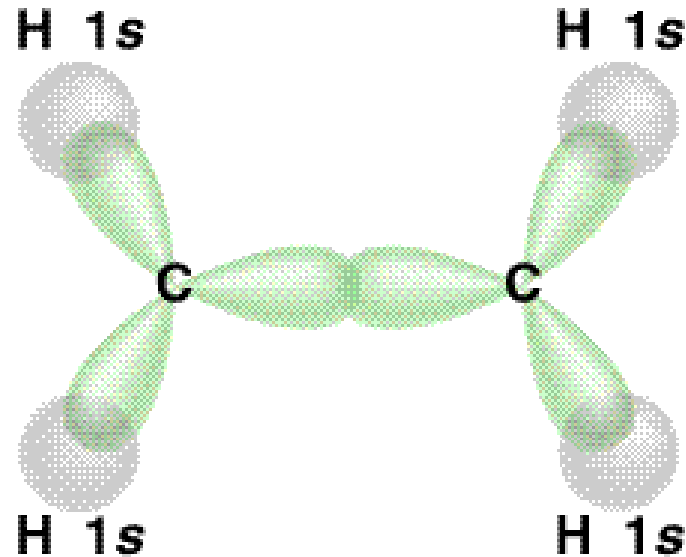


$2p_z$

Orbital $2p_z$ Tegak Lurus terhadap Bidang Datar Orbital Hibrida

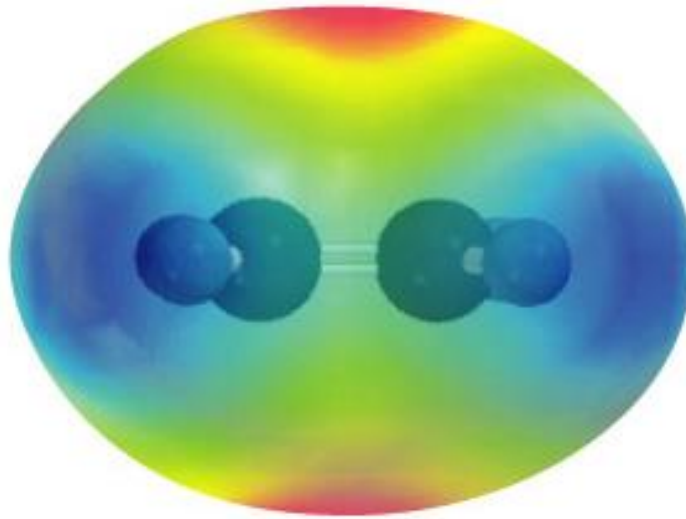
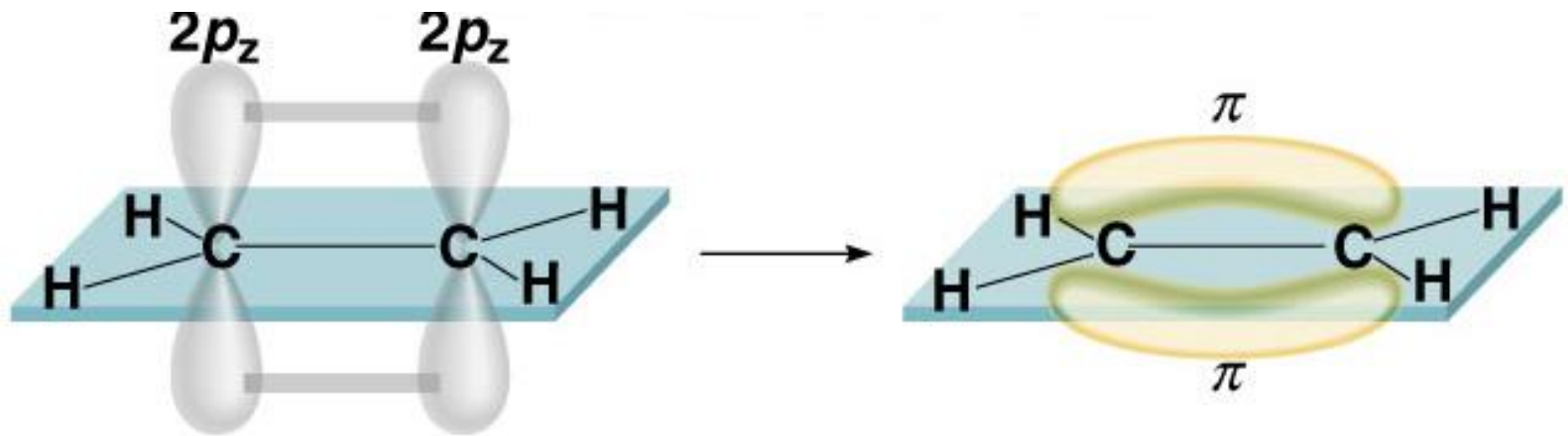


Ikatan dalam Ethylene



Ikatan sigma (σ): kerapatan elektron di antara 2 atom

Ikatan pi (π): kerapatan elektron di atas dan di bawah bidang inti atom yang berikatan



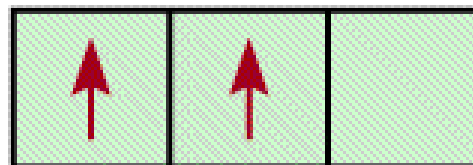
Ikatan pi (π): kerapatan elektron di atas dan di bawah bidang inti atom yang berikatan
Ikatan sigma (σ): kerapatan elektron di antara 2 atom

Hibridisasi sp Atom Karbon

Ground
state

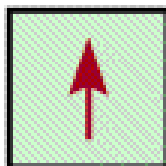


$2s$

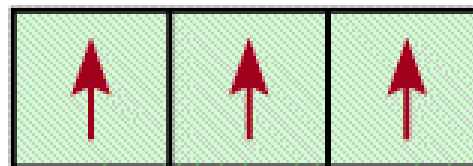


$2p$

Promotion
of electron

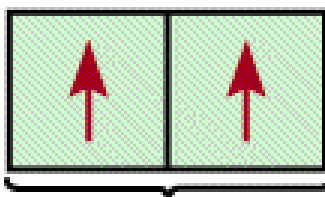


$2s$

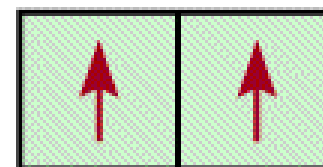


$2p$

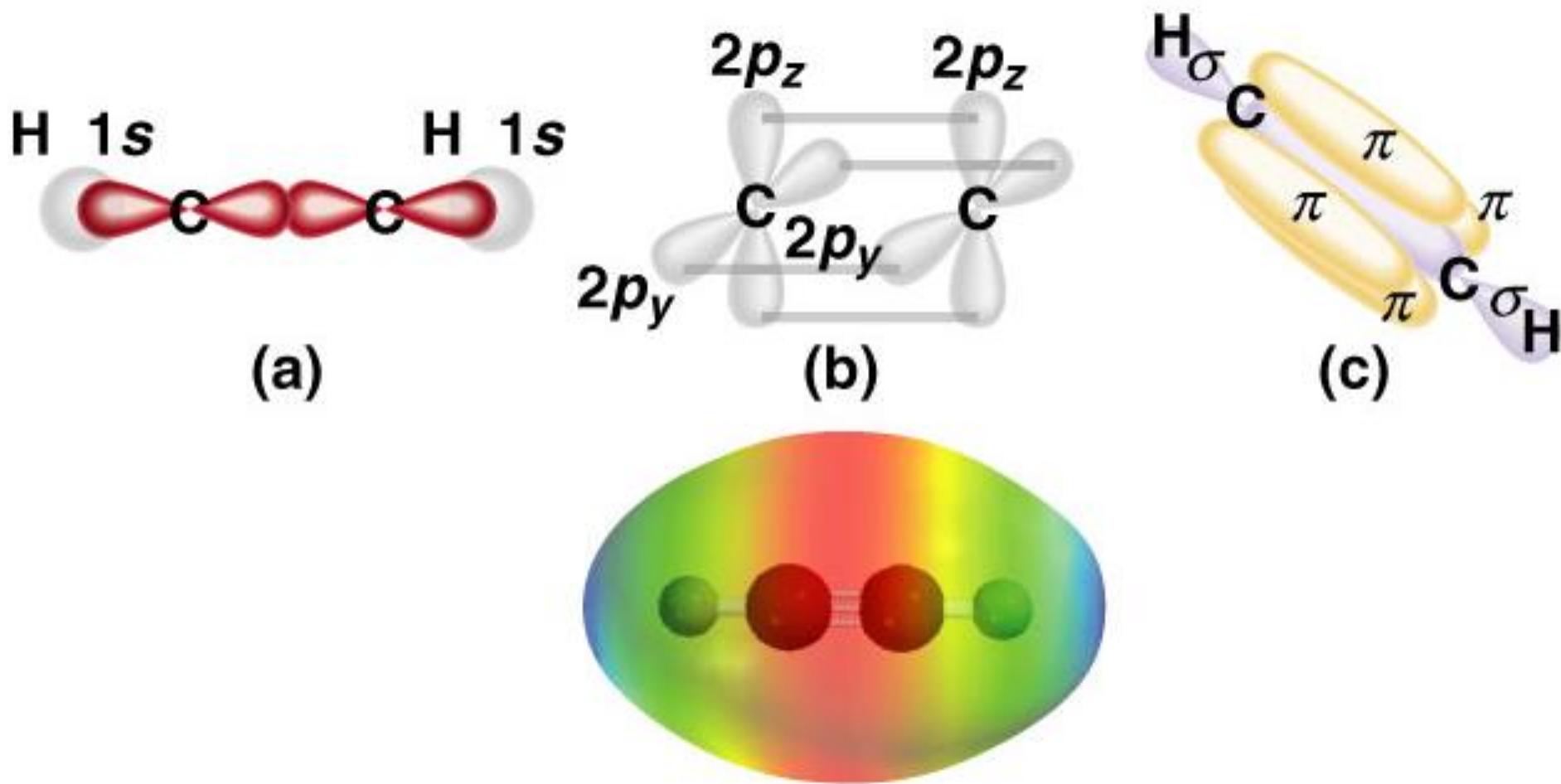
sp -
Hybridized
state



sp orbitals

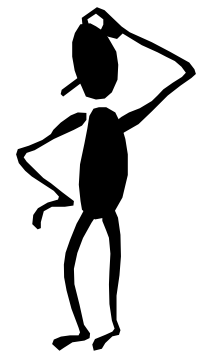


$2p_y$ $2p_z$

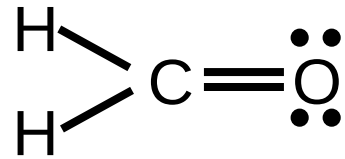


Ikatan pi (π): kerapatan elektron di atas dan di bawah bidang inti atom yang berikatan

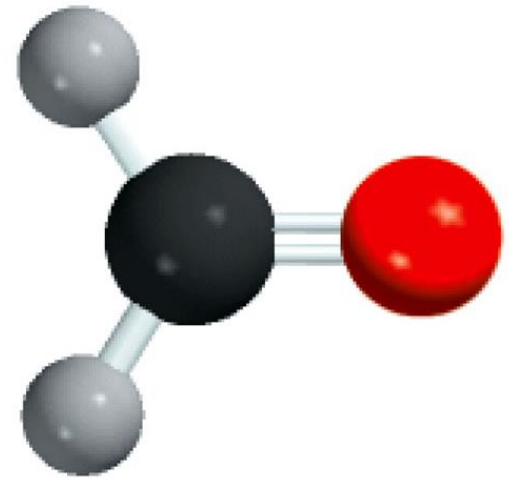
Ikatan sigma (σ): kerapatan elektron di antara 2 atom



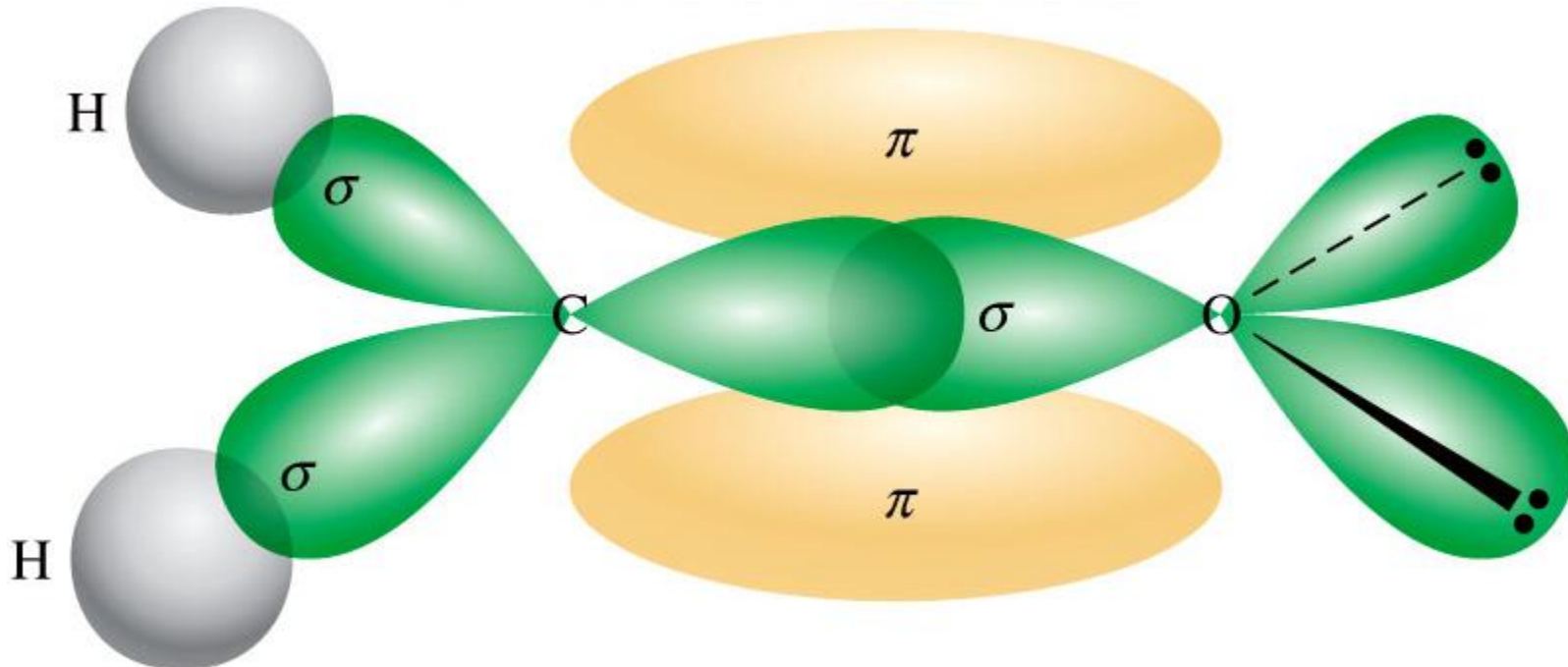
Jelaskan ikatan pada CH_2O .



C – 3 atom terikat, 0 PEB
C – sp^2



CH_2O



Ikatan Sigma (σ) dan Pi (π)

Ikatan tunggal

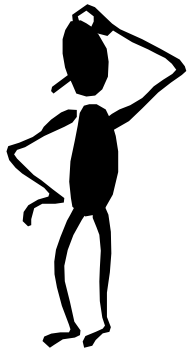
ikatan 1 sigma

Ikatan ganda

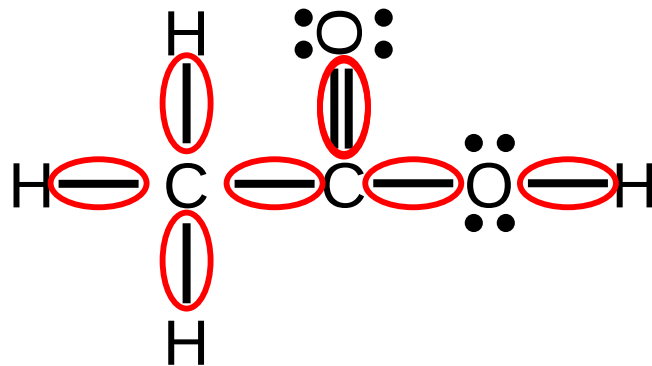
1 ikatan sigma dan 1 ikatan pi

Ikatan rangkap tiga

1 ikatan sigma dan 2 ikatan pi



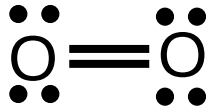
Berapa banyak ikatan σ and π dalam molekul asam asetat (cuka) CH_3COOH ?



Ikatan $\sigma = 6 + 1 = 7$

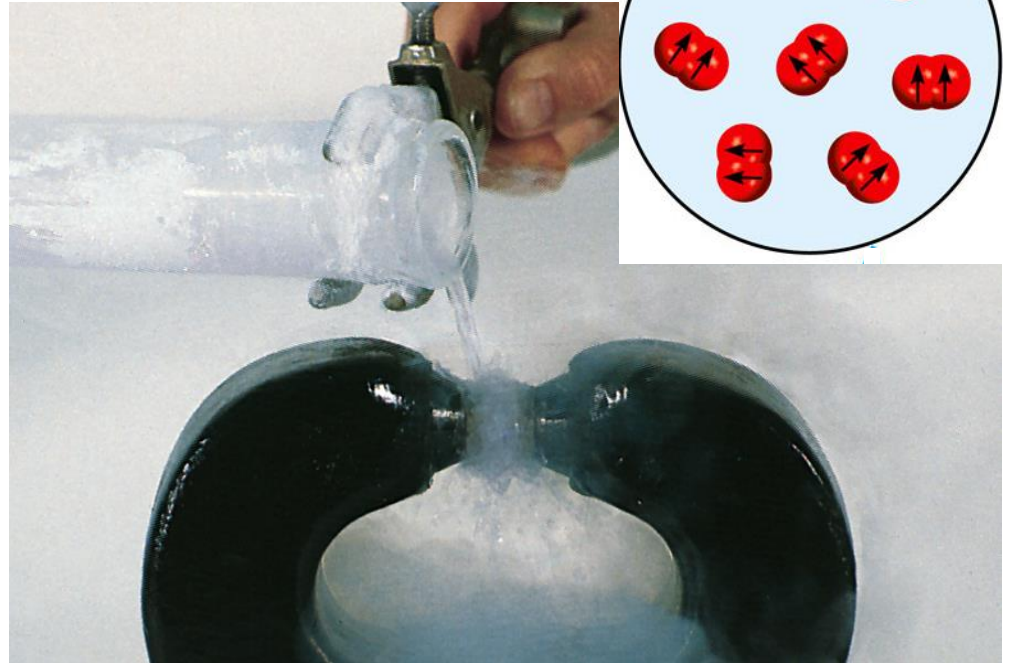
Ikatan $\pi = 1$

Eksperimen menunjukkan O_2 bersifat paramagnetik



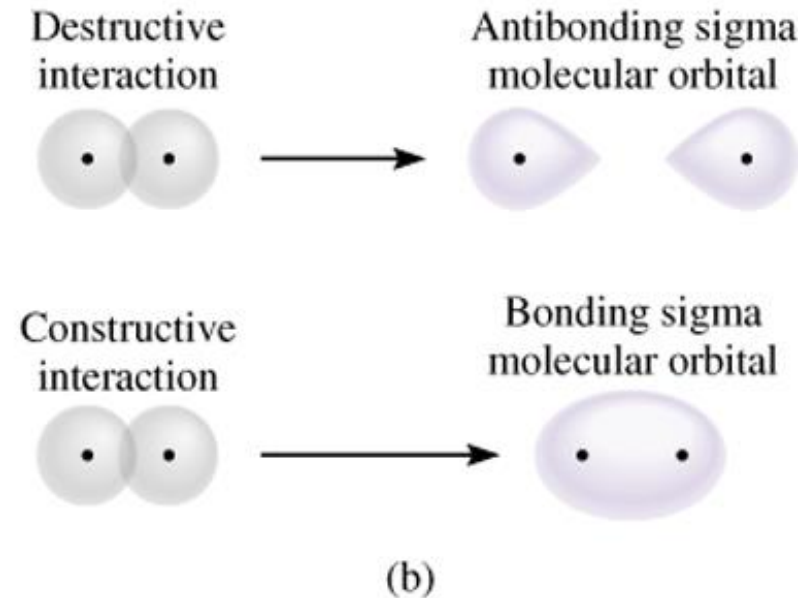
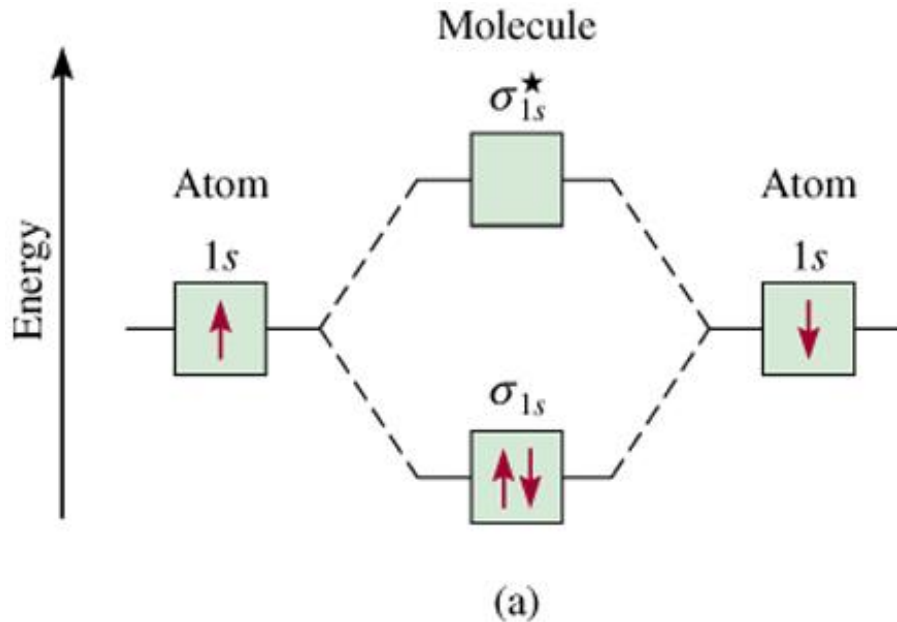
Tidak ada e^- yang
tidak berpasangan

Seharusnya diamagnetik



Teori orbital molekul → ikatan-ikatan terbentuk dari interaksi orbital-orbital atom hingga membentuk orbital **molekul**.

Tingkat energi ikatan dan antiikatan orbital **molekul** dalam hidrogen (H_2)

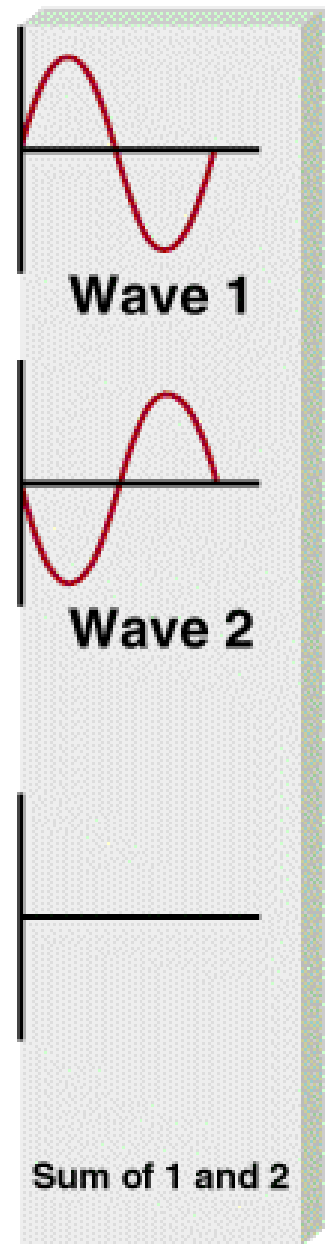
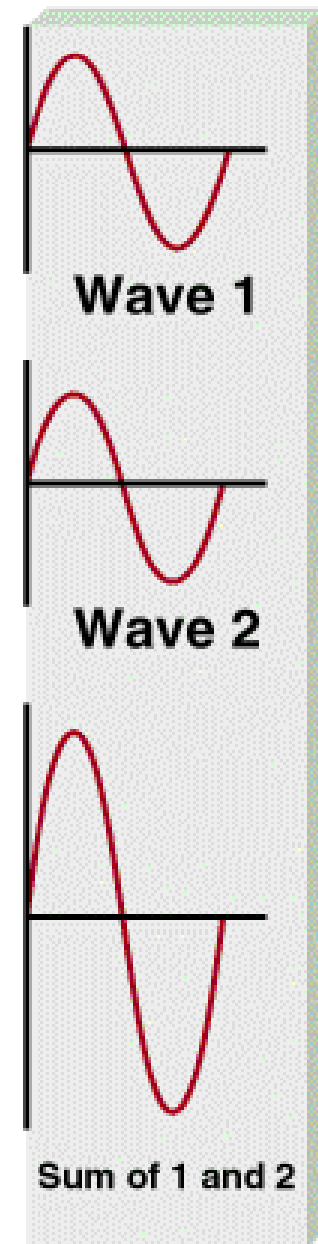


Orbital molekul ikatan memiliki energi yang lebih rendah dan kestabilan yang lebih besar dibandingkan orbital-orbital atom pembentuknya.

Orbital molekul antiikatan memiliki energi yang lebih tinggi dan kestabilan yang lebih rendah dibandingkan orbital-orbital atom pembentuknya.

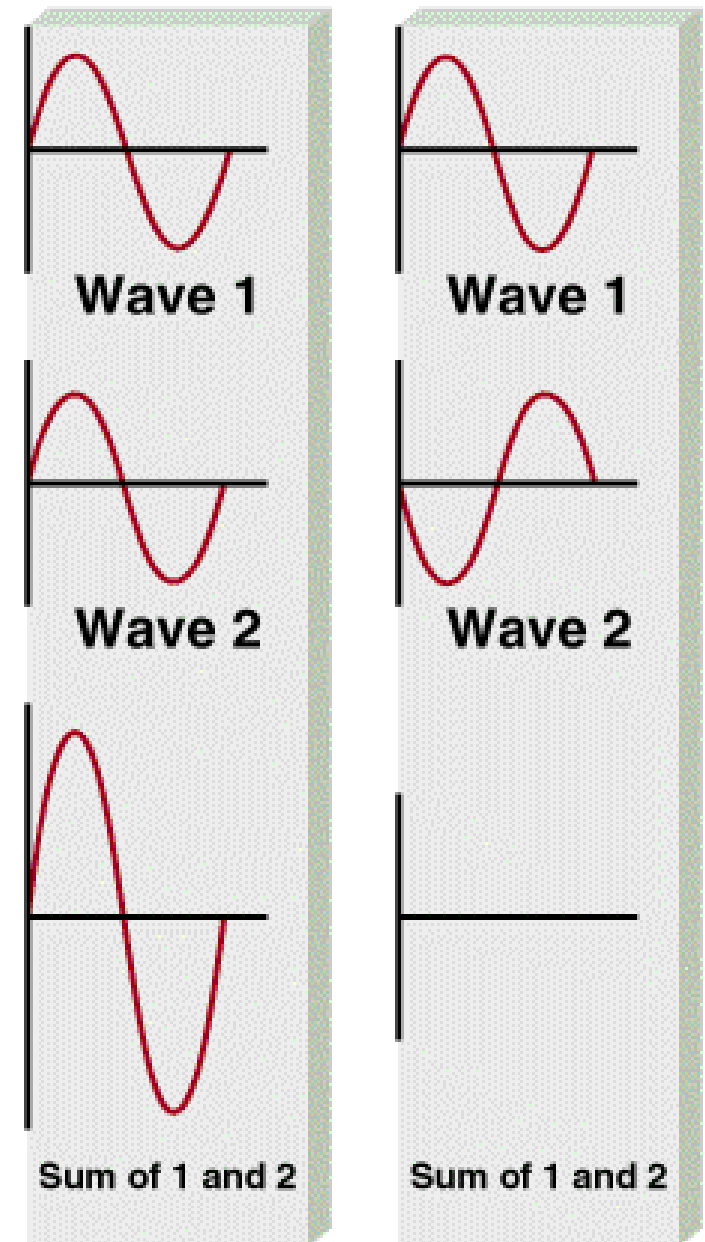
Interferensi Konstruktif dan Interferensi Destruktif dari Dua Gelombang dengan Panjang Gelombang dan Amplitudo yang Sama

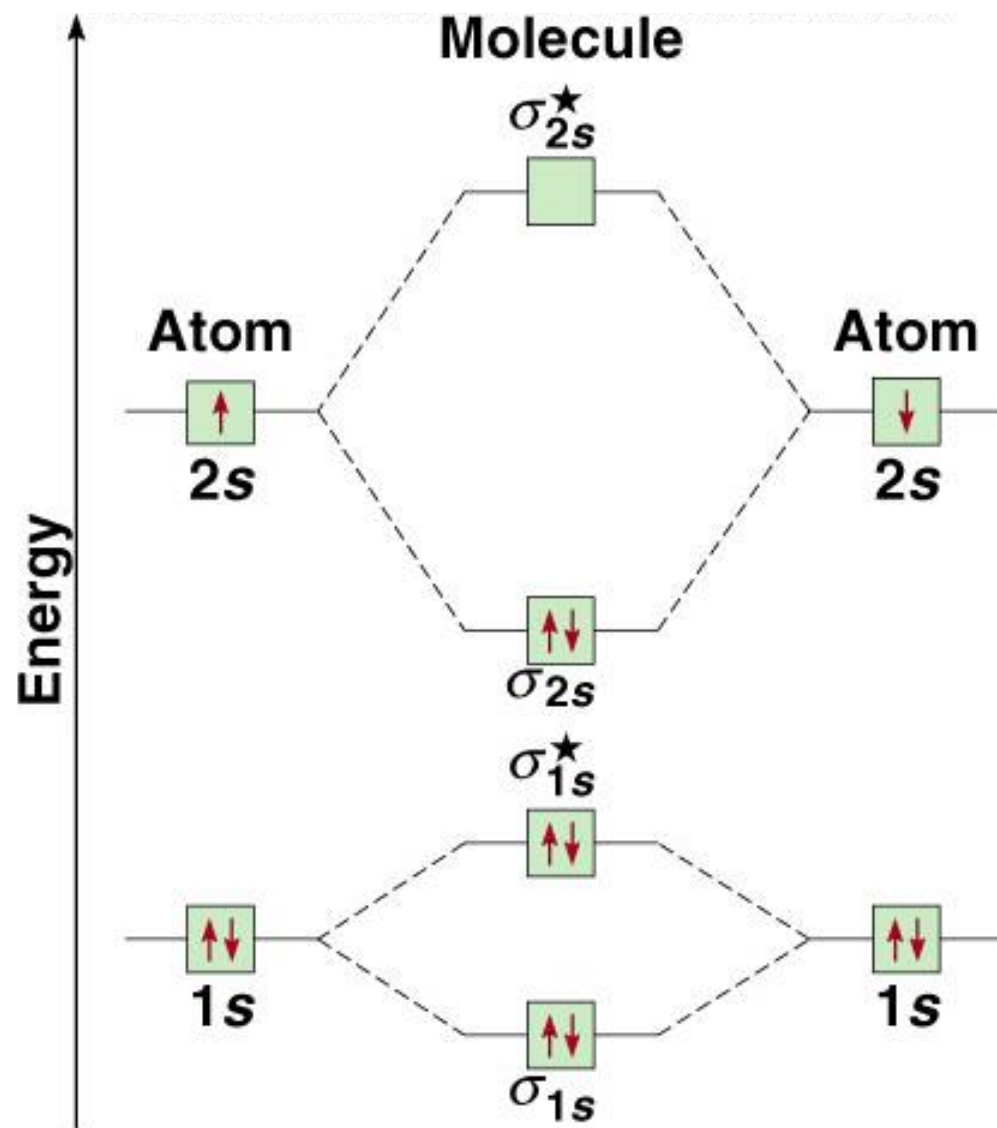
- Elektron dalam orbital memiliki sifat gelombang.
- Salah satu sifat unik gelombang memungkinkan gelombang sejenis untuk berinteraksi sedemikian rupa sehingga gelombang resultannya memiliki amplitudo yang diperbesar/interferensi konstruktif ([gambar kiri](#)) atau amplitudo yang diperkecil/ interferensi destruktif ([gambar kanan](#)).



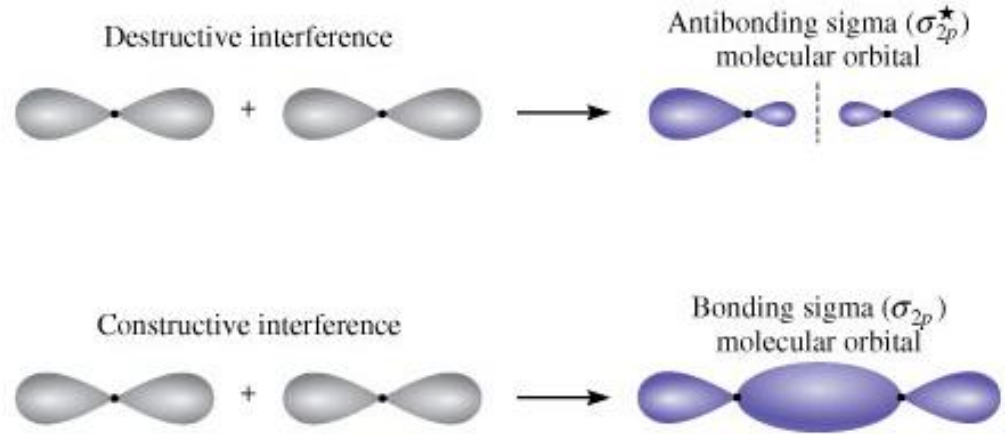
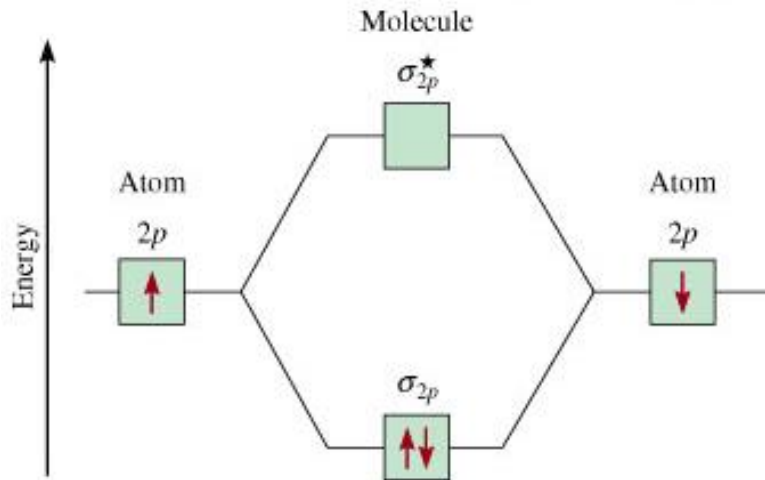
- Pembentukan orbital molekul ikatan berkaitan dengan interferensi konstruktif (peningkatan amplitudo analog dengan penumpukan kerapatan elektron di antara kedua inti).
- Pembentukan orbital molekul antiikatan berkaitan dengan interferensi destruktif (penurunan amplitudo analog dengan penurunan kerapatan elektron di antara kedua inti).

Jadi, interaksi konstruktif dan interaksi destruktif antara dua orbital 1s dalam molekul H_2 mengarah pada pembentukan orbital molekul ikatan sigma (σ_{1s}) dan pembentukan orbital molekul antiikatan sigma (σ^*_{1s}) dengan tanda bintang melambangkan orbital molekul antiikatan.

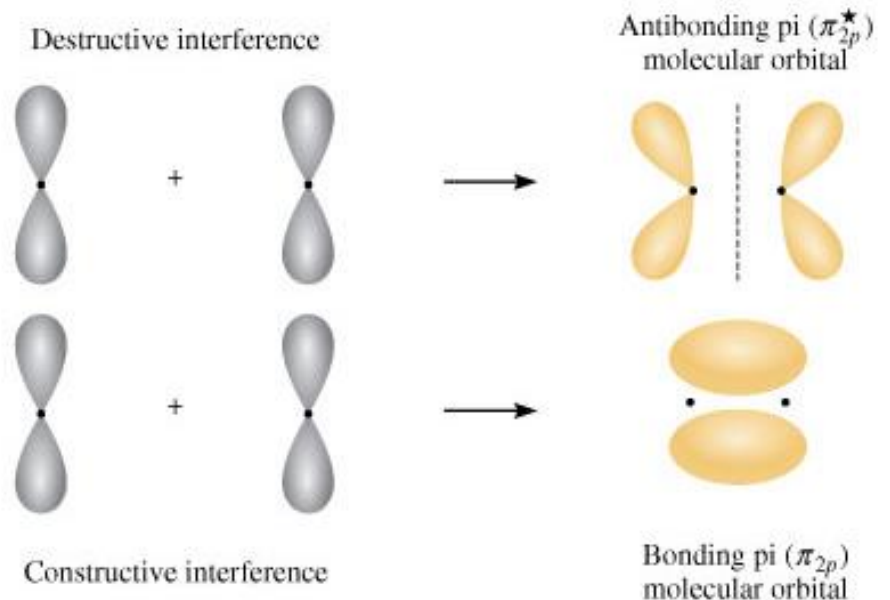
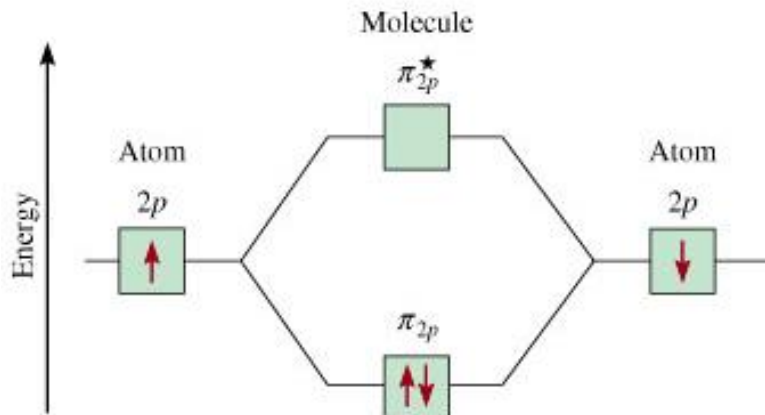




Dua Kemungkinan Interaksi Antara Dua Orbital P yang Setara

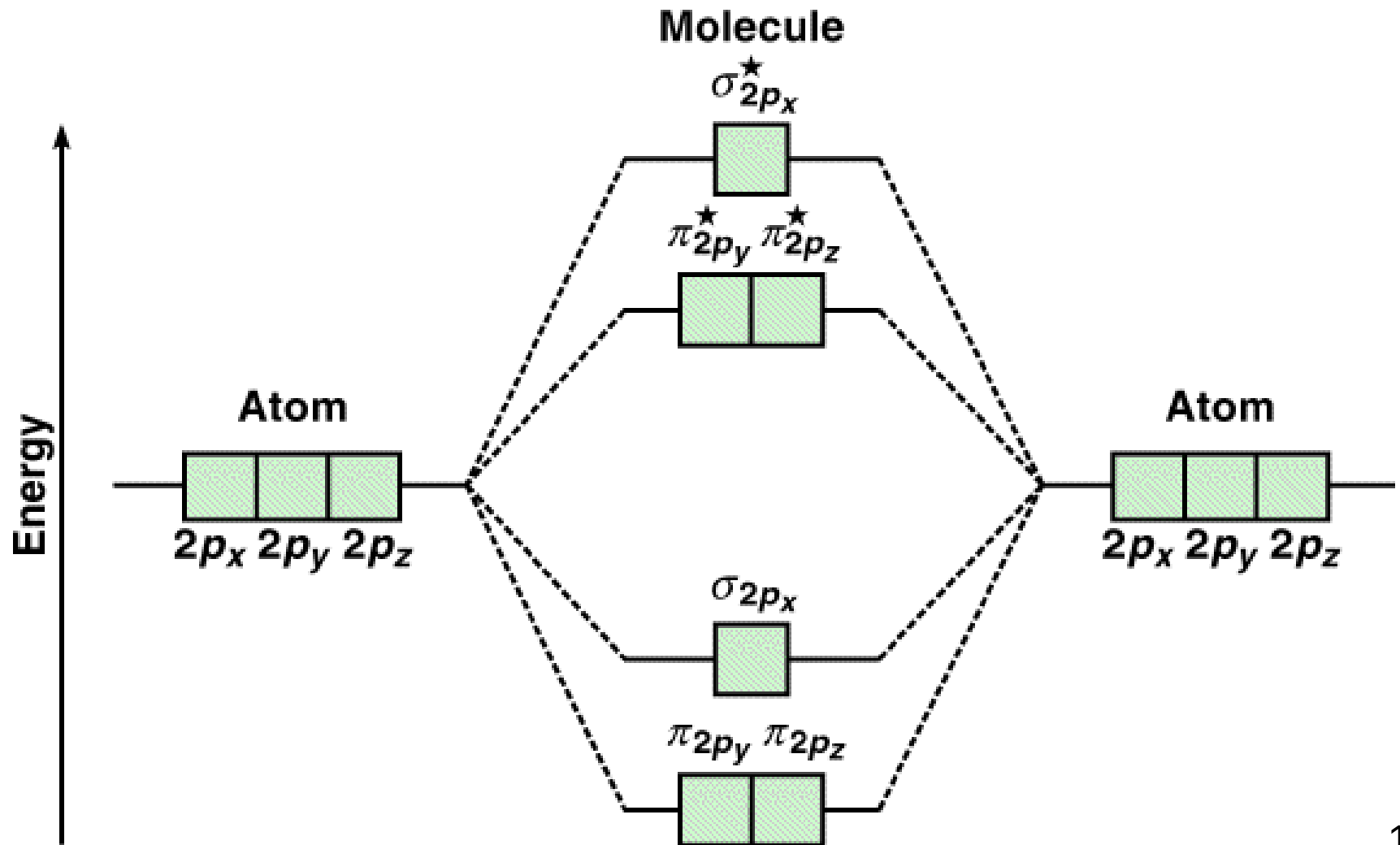


(a)



Molekul Diatomik Unsur-unsur Periode ke-2 dengan Inti yang Sama (Homointi)

Li_2 , Be_2 , B_2 , C_2 , dan N_2



Konfigurasi Orbital Molekul (MO)

1. Jumlah orbital molekul (MO) yang terbentuk selalu sama dengan jumlah orbital atom yang digabungkan.
2. Semakin stabil ikatan MO, semakin kurang stabil MO anti ikatannya.
3. Pengisian MO berlangsung dari energi rendah hingga tinggi.
4. Setiap MO dapat menampung hingga dua elektron.
5. Gunakan aturan Hund ketika menambahkan elektron ke MO dengan energi yang sama.
6. Jumlah elektron dalam MO sama dengan jumlah seluruh elektron pada atom yang berikatan.

$$\text{Order ikatan} = \frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} \text{Jumlah} \\ \text{elektron} \\ \text{dalam MO} \\ \text{ikatan} \end{array} - \begin{array}{c} \text{Jumlah} \\ \text{elektron} \\ \text{dalam MO} \\ \text{antiikatan} \end{array} \right)$$

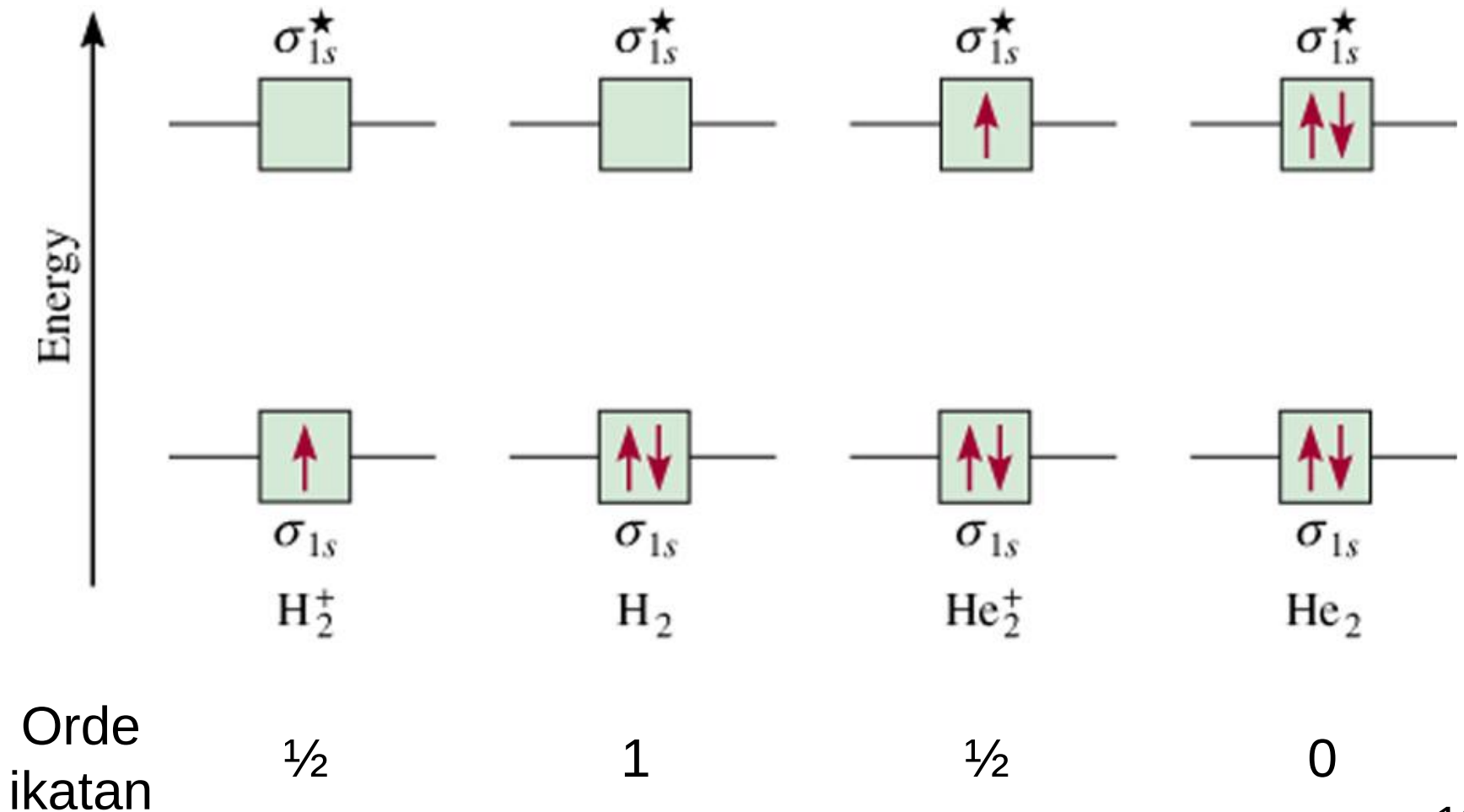
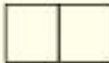
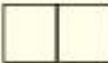
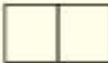
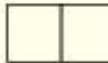
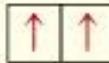
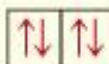
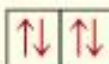
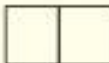
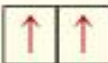


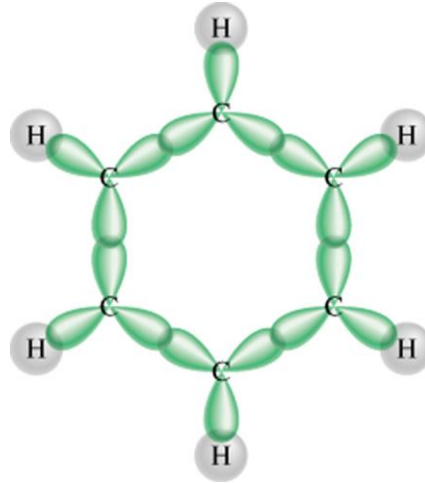
TABLE 10.5

Properties of Homonuclear Diatomic Molecules of the Second-Period Elements*

	Li ₂	B ₂	C ₂	N ₂	O ₂	F ₂	
$\sigma_{2p_x}^*$							$\sigma_{2p_x}^*$
$\pi_{2p_y}^*, \pi_{2p_z}^*$							$\pi_{2p_y}^*, \pi_{2p_z}^*$
σ_{2p_x}							π_{2p_y}, π_{2p_z}
π_{2p_y}, π_{2p_z}							σ_{2p_x}
σ_{2s}^*							σ_{2s}^*
σ_{2s}							σ_{2s}
Bond order	1	1	2	3	2	1	
Bond length (pm)	267	159	131	110	121	142	
Bond enthalpy (kJ/mol)	104.6	288.7	627.6	941.4	498.7	156.9	
Magnetic properties	Diamagnetic	Paramagnetic	Diamagnetic	Diamagnetic	Paramagnetic	Diamagnetic	

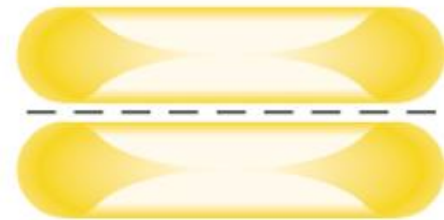
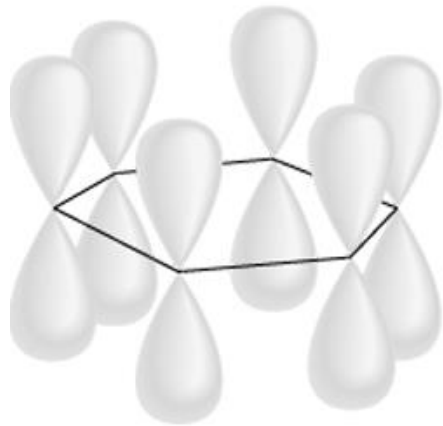
For simplicity the σ_{1s} and σ_{1s}^ orbitals are omitted. These two orbitals hold a total of four electrons. Remember that for O₂ and F₂, σ_{2p_x} is lower in energy than π_{2p_y} and π_{2p_z} .

Orbital molekul terdelokalisasi tidak terbatas pada dua atom yang berikatan berdekatan, namun sebenarnya meluas pada tiga atom atau lebih.

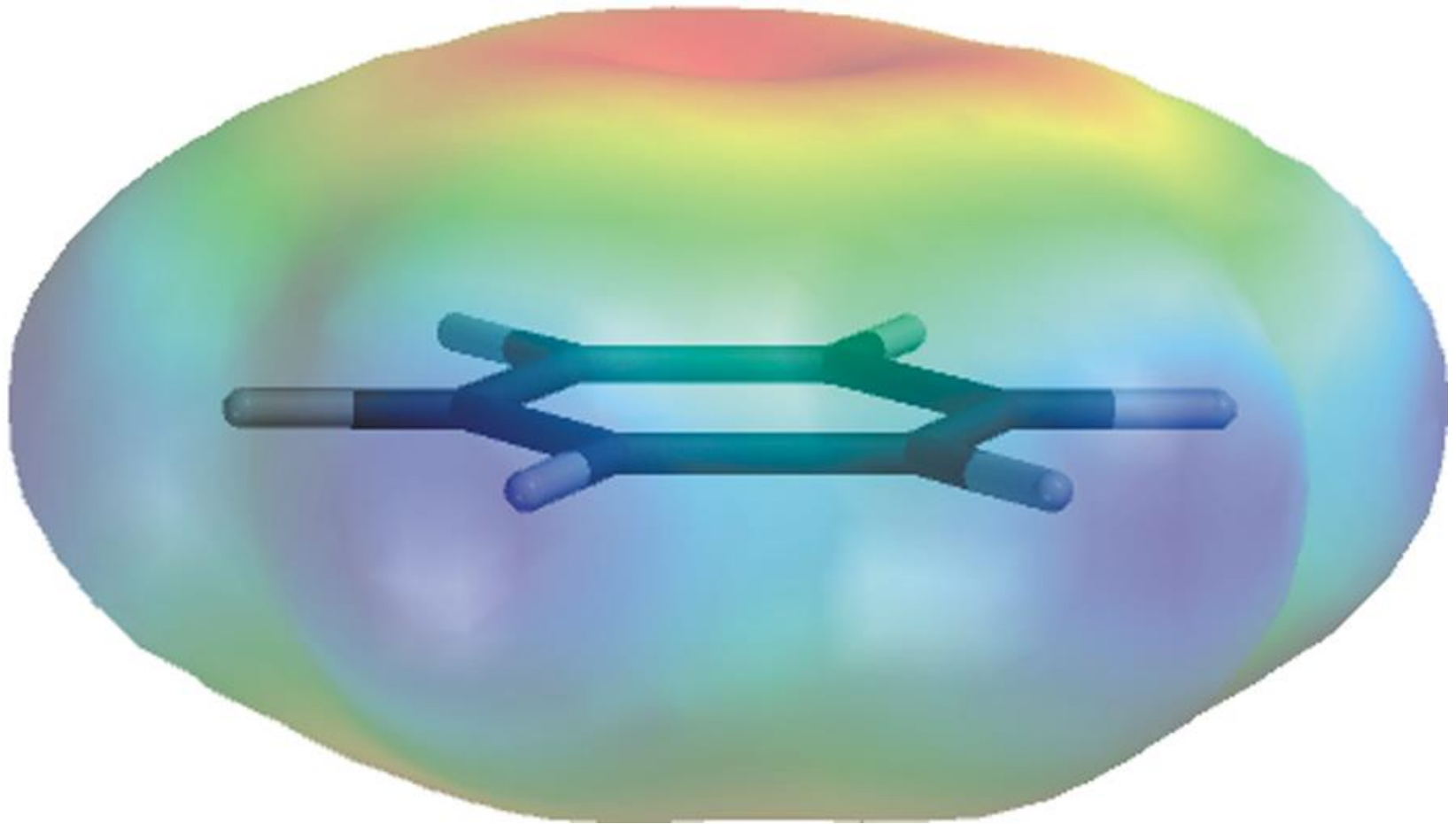


Top view

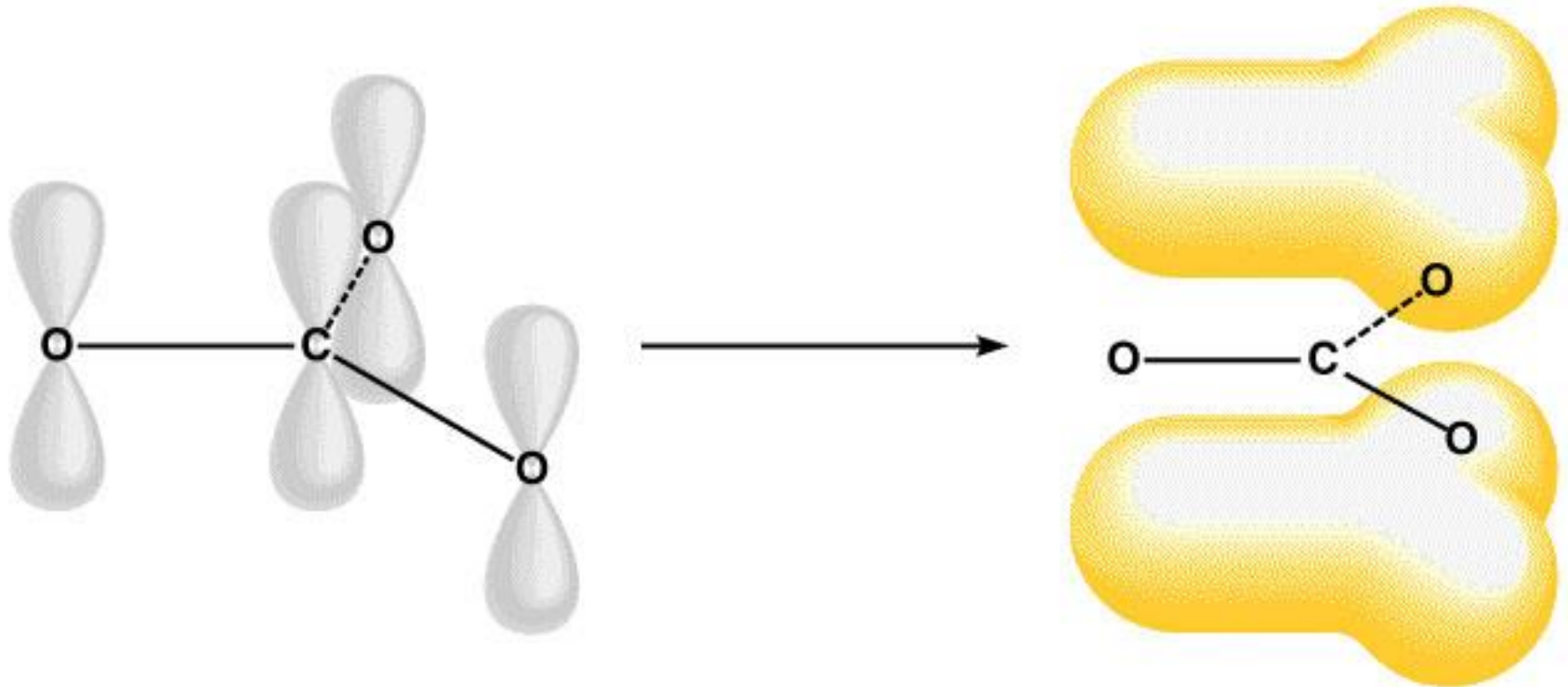
Side view



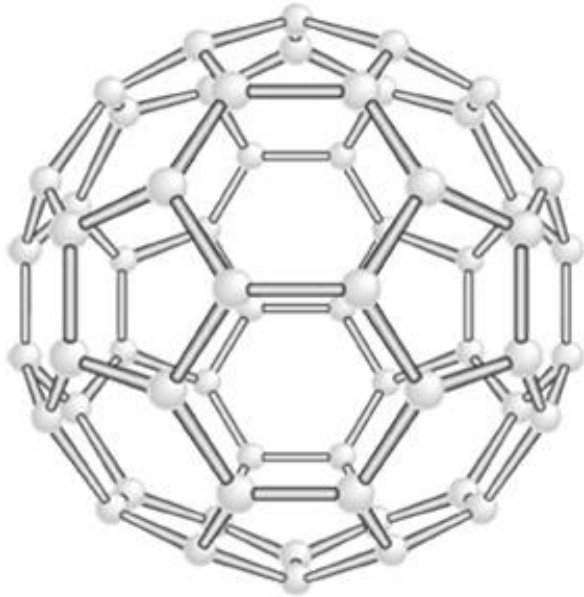
Kerapatan elektron di atas dan di bawah bidang datar dari molekul benzena.



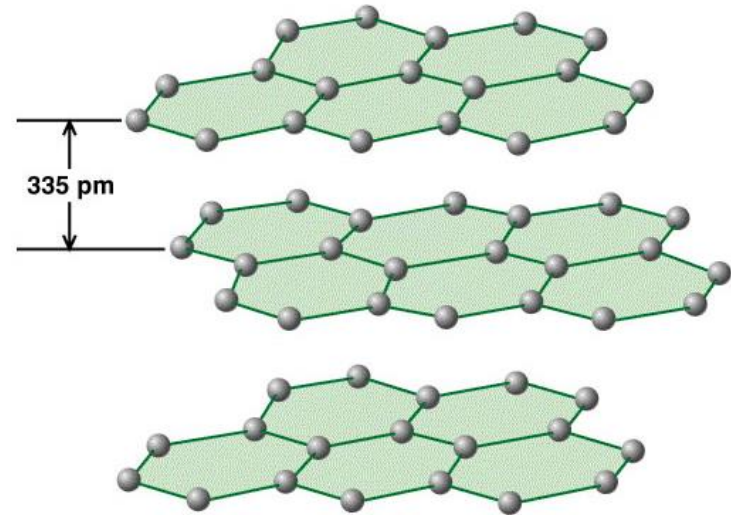
Ikatan dalam Ion Karbonat



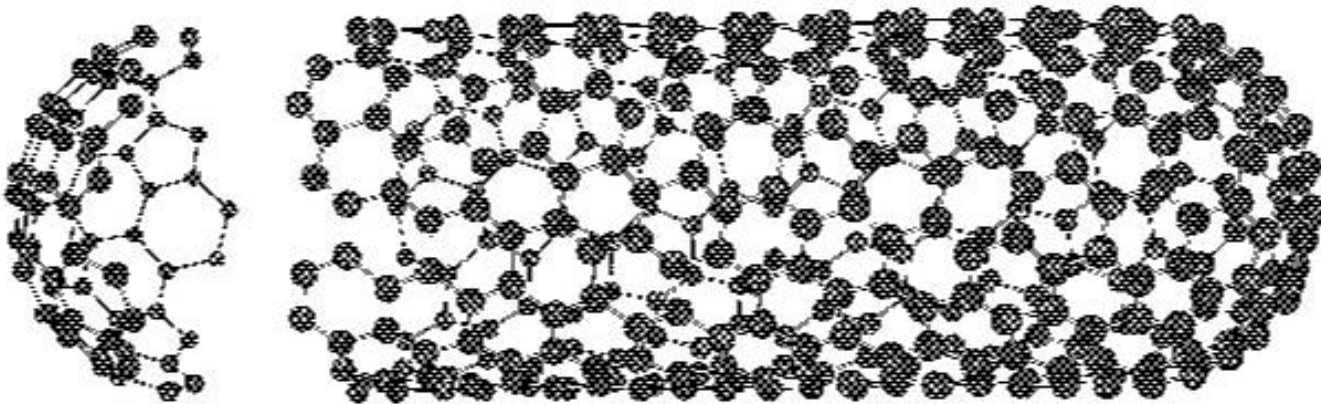
Kimia “in Action”: *Buckyball*



Buckyball – C_{60}

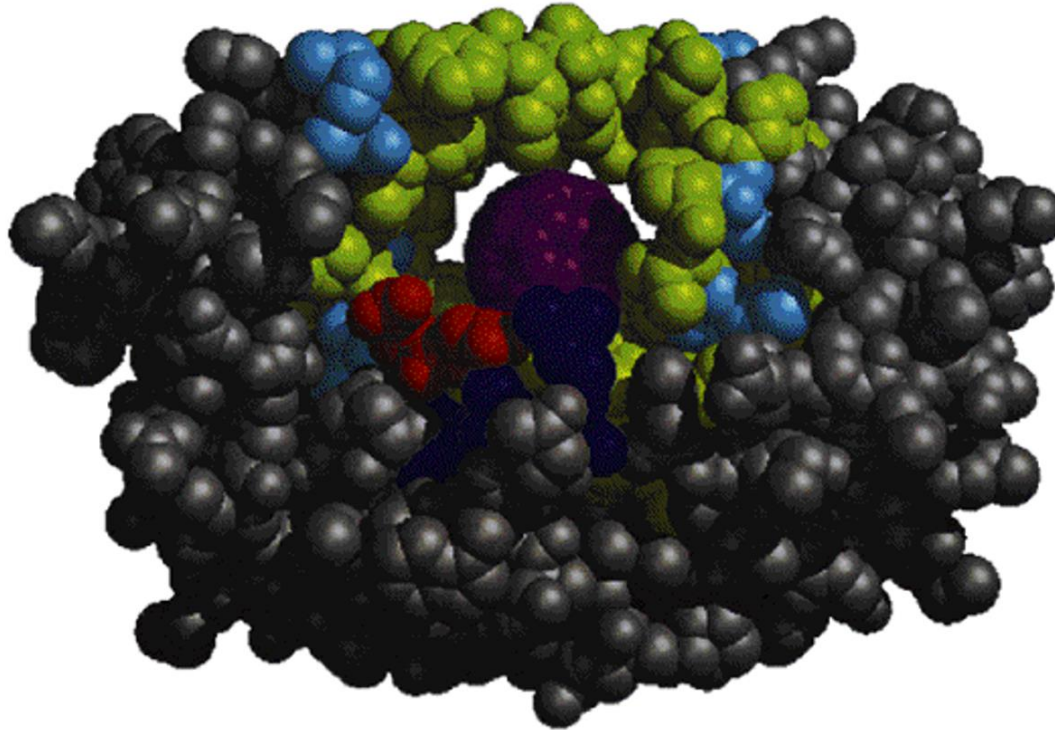


Grafrit terdiri dari lapisan cincin karbon beranggota enam

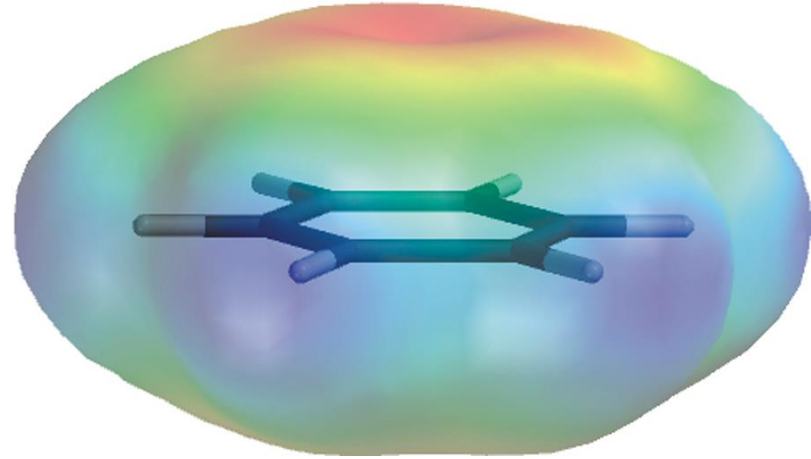
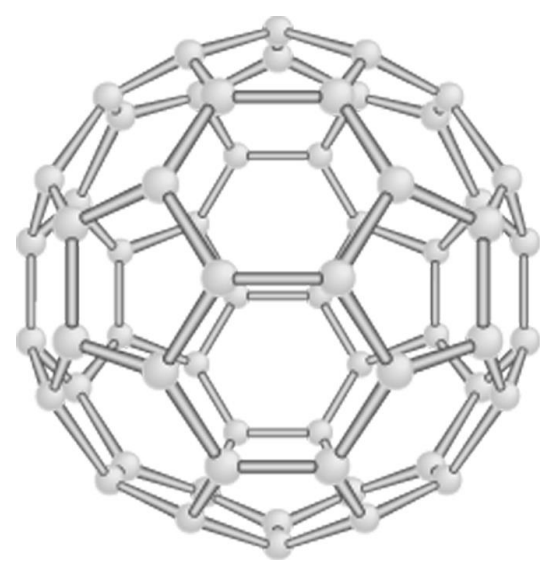


Struktur *buckytube* yang terdiri dari satu lapisan atom-atom karbon

Pengikatan Suatu Turunan *Buckyball* ke Sisi Protease-HIV



Model pengikatan turunan *buckyball* ke tempat protease HIV (yang dihasilkan komputer) yang biasanya menempel pada protein yang diperlukan untuk reproduksi HIV. Struktur *buckyball* (warna ungu) menempel erat pada sisi aktif, sehingga menghambat enzim dalam menjalankan fungsinya.



SELESAI