



Pendidikan Profesi Guru

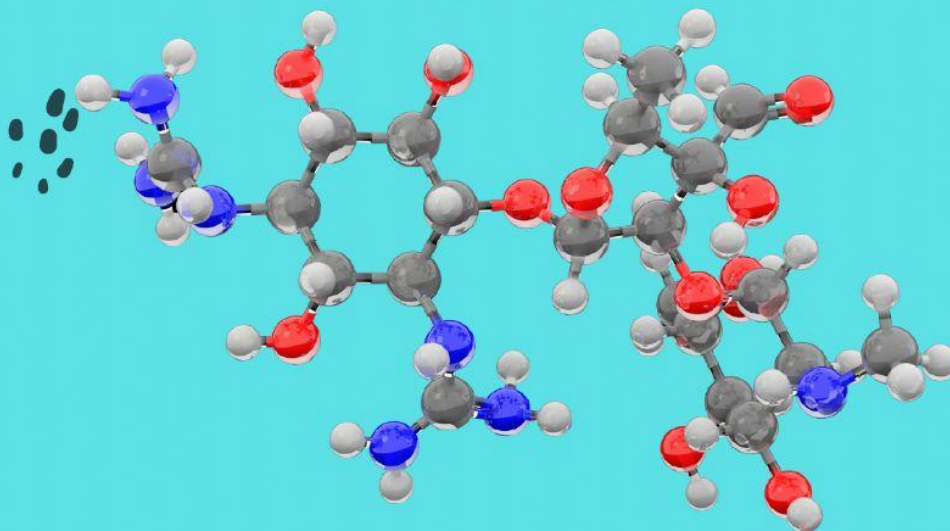


e-LKPD

Bentuk Molekul

PPG PRAJAB 2022

Universitas Riau



X IPA ~~~~~

NAMA KELOMPOK :

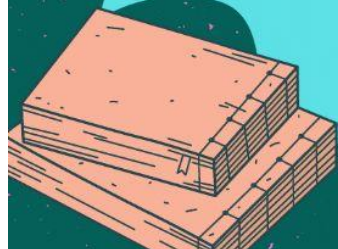
ANGGOTA KELOMPOK :

KELAS :

Penulis: Bintarti, S. Pd

Mega Syahirah, S. Pd

Guru Pamong: Ermila Gustina, M.Pd





Petunjuk Penggunaan

1. Baca indikator pencapaian kompetensi yang tercantum dalam e-LKPD.
2. Jawablah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan untuk menemukan konsep.

Kompetensi Dasar

- 3.6 Menerapkan Teori Tolakan Pasangan Elektron Kulit Valensi (VSEPR) dan Teori Domain Elektron dalam menentukan bentuk molekul
- 4.6 Membuat model bentuk molekul dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan Teori Pasangan Elektron Valensi dan Domain Elektron
2. Meramalkan Bentuk Molekul Berdasarkan Teori Domain Elektron
3. Menganalisis kepolaran senyawa berdasarkan bentuk molekul.
4. Membuat dan memaparkan model bentuk molekul dari bahan-bahan bekas, misal gabus, karton atau perangkat lunak kimia.

Tujuan Pembelajaran

Melalui model Inquiry Terbimbing, peserta didik dapat menentukan bentuk molekul berdasarkan teori domain elektron, menganalisis kepolaran suatu senyawa berdasarkan teori domain elektron serta membuat bentuk molekul suatu senyawa menggunakan bahan sekitar ataupun perangkat lunak secara kreatif dan kolaboratif dalam mewujudkan karakter pelajar pancasila.

Uraian Materi

A. Teori VSEPR

Teori VSEPR adalah teori yang menggambarkan bentuk molekul berdasarkan kepada tolakan pasangan electron disekitar atom pusat. Teori tolakan pasangan elektron ini dikenal dengan istilah VSEPR (Valence Shell Electron Pair of Repulsion). Bentuk molekul didasarkan kepada jumlah electron yang saling tolak-menolak disekitar atom pusat yang akan menempati tempat sejauh mungkin untuk meminimumkan tolakan. Teori VSEPR pertama kali dikembangkan oleh Nevil Sidgwick dan Herbert Powel pada tahun 1940, dan dikembangkan lebih lanjut oleh Ronald Gillespie dan Ronald Nyholm.

Ide dasar teori VSEPR adalah adanya tolakan antara pasangan elektron sehingga pasangan elektron tersebut akan menempatkan diri pada posisi sejauh mungkin dari pasangan elektron lainnya. Posisi pasangan elektron satu dengan yang lain yang semakin berjauhan akan menyebabkan tolakan antar mereka menjadi semakin kecil. Pada posisi yang paling jauh yang dapat dicapai, tolakan antar pasangan elektron menjadi minimal. Tolakan antar pasangan elektron terjadi antara pasangan elektron bebas yang terlokalisasi pada atom pusat dan elektron ikat secara ikatan koordinasi.

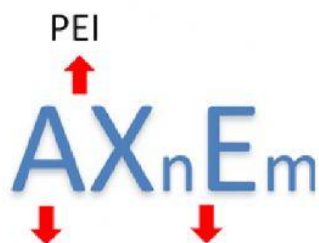
B. Teori Domain Elektron

Menurut Ralph H. Petrucci (1985), teori Domain Elektron merupakan penyempurnaan dari teori VSEPR. Teori ini adalah suatu cara meramalkan bentuk molekul berdasarkan tolak menolak elektron-elektron pada kulit luar atom pusat. Domain elektron berarti kedudukan elektron atau daerah keberadaan elektron. Jumlah domain elektron ditentukan sebagai berikut:

- Setiap elektron ikatan (apakah ikatan tunggal, rangkap atau rangkap tiga) merupakan 1 domain.
- Setiap pasangan elektron bebas merupakan 1 domain.

Rumus/Tipe Molekul

Rumusan tipe molekul dapat ditulis dengan lambang AX_nE_m (jumlah pasangan electron), pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB). Rumus tipe molekul diperlukan untuk menentukan bentuk molekul suatu senyawa.



Atom
Pusat

PEB

Keterangan:

A : Atom pusat

X : Jumlah pasangan elektron ikatan (PEI)

E : Jumlah pasangan elektron bebas (PEB)

n : Jumlah PEI

m : Jumlah PEB

Catatan:

- Ikatan rangkap dua atau rangkap tiga dihitung satu pasang elektron ikatan.
- Tolakan antara $\text{PEB-PEB} > \text{PEB-PEI} > \text{PEI-PEI}$ menentukan bentuk molekul,
- PEB mempengaruhi besar sudut ikatan

Langkah-langkah memprediksi bentuk molekul dengan teori Domain Elektron:

1. Tentukan struktur lewis dari rumus molekul
2. Tentukan jumlah PEB dan PEI atom pusat
3. Tentukan tipe/rumus molekulnya
4. Gambar bentuk molekul dan beri nama sesuai dengan jumlah PEI dan PEB.

Contoh :

Tentukan domain elektron atom pusat pada beberapa senyawa :

1. H_2O 2. CO_2 3. SO_2

Cara mengerjakan :

- Gambarkan struktur lewis masing-masing senyawa.
- Setiap satu elektron ikatan (tunggal, rangkap dua maupun rangkap tiga merupakan satu domain.
- Setiap pasangan elektron bebas merupakan satu domain, Sehingga jumlah domainnya dapat dilihat pada tabel berikut.

No	Senyawa	Struktur Lewis	Jumlah Domain Elektron
1	H_2O		4
2	CO_2		2
3	SO_2		3

 Tontonlah video di bawah ini untuk mengakses materi Bentuk Molekul!

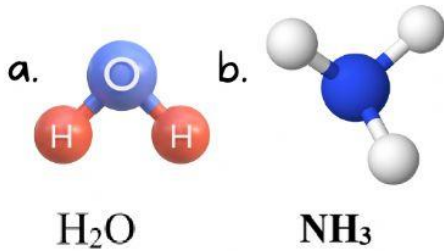
Bentuk Molekul

Domain	PEI	PEB	Tipe	Geometri	Sudut Ikatan	Gambar
2	2	0	AX_2	Linear	180°	
3	3	0	AX_3	Trigonal Planar	120°	
	2	1	AX_2E	Bentuk V	$<120^\circ$	
4	4	0	AX_4	Tetrahedral	$109,5^\circ$	
	3	1	AX_3E	Trigonal Piramida	$<109,5^\circ$	
	2	2	AX_2E_2	Bentuk V	$<109,5^\circ$	
5	5	0	AX_5	Trigonal Bipiramida	$90^\circ, 120^\circ, 180^\circ$	
	4	1	AX_4E	Tetrahedral Terdistorsi	$90^\circ, <120^\circ, <180^\circ$	
	3	2	AX_3E_2	Bentuk T	$<90^\circ, <180^\circ$	
	2	3	AX_2E_3	Linear	180°	
6	6	0	AX_6	Oktahedral	$90^\circ, 180^\circ$	
	5	1	AX_5E	Segiempat Piramida	$<90^\circ$	
	4	2	AX_4E_2	Segiempat Datar	90°	



Orientasi

1. Perhatikanlah gambar dibawah ini !



1. Molekul tersebut adalah molekul H_2O dan NH_3 . Gambarkanlah struktur lewis keduanya beserta jumlah domain elektron (DE), serta Bentuk Geometri Molekulnya ?

a.

b.

2. Apakah perbedaan dari kedua molekul diatas?

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena diatas masalah apakah yang muncul dalam benak anda? Diskusikanlah ini bersama teman sekelompokmu dengan merumuskan sebuah pertanyaan.

B. Hipotesis

Tuliskanlah jawaban sementara kelompokmu dari pertanyaan yang telah anda buat!



C. Pengumpulan Data

Carilah beberapa sumber seperti buku, website, video blog, maupun sumber lainnya untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan

D. Menguji Hipotesis

Kegiatan 1 Menentukan Tipe Molekul

Tipe molekul dapat ditentukan dengan menggunakan rumus domain elektron bebas yaitu:

$$E = \frac{(EV - X)}{2}$$

Ev = Jumlah elektron valensi atom pusat

X = Jumlah atom yang terikat pada atom pusat

E = Jumlah elektron domain bebas (PEB)

A = Atom pusat

Tentukan tipe molekul SF_4 !

Nomor atom S = 32, Nomor atom F = 9

E = 1, X = 4

$$E = \frac{(EV - X)}{2} = \frac{(6 - 4)}{2} = 1$$

Tipe molekulnya = **AX₄E**

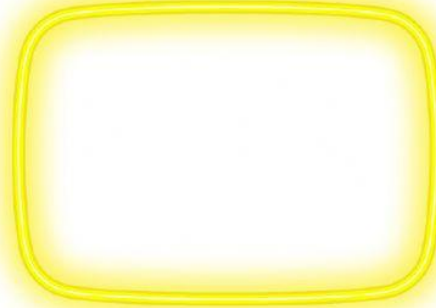
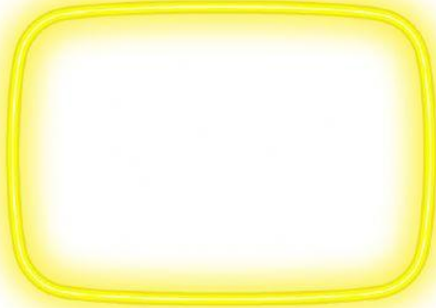
Dalam menguji Hipotesis yang telah kalian tulis. Jawablah pertanyaan dibawah ini!

No	Senyawa	Struktur Lewis	ΣE	ΣPEI	ΣPEB	Tipe	Bentuk Molekul	Gambar
1.	NH_3		4	3	1	AX_3E	Segitiga Piramida	
2	H_2O							
3	PCl_3							
4	IF_5							
5	BCl_3							

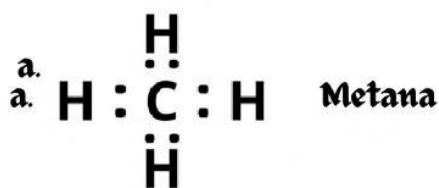
Anda juga bisa mencoba menggunakan simulasi pHET untuk melihat bentuk molekul pada dengan klik link berikut:

Link

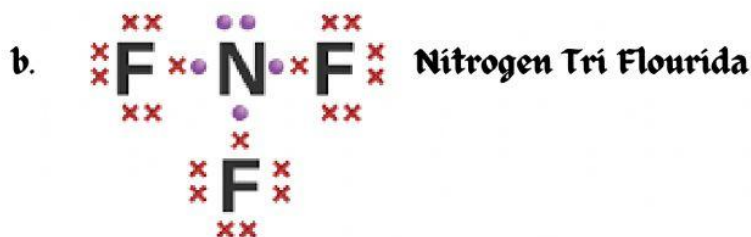
Gunakan molymood/plastisin untuk mengetahui secara lebih jelas dan aktual bentuk molekul dari senyawa pada tabel di atas ! Tontonlah video di bawah ini untuk membuat bentuk molekul dari plastisin ataupun molymood!



Kegiatan 2 Polar non Polar



- Atom pusatnya adalah....
- Atom yang terikat adalah....
- Jumlah Domain Elektron Bebas (PEB) adalah...
- Jumlah Domain Elektron Ikatan (PEI) adalah....
- Bentuk molekul CH_4 dirumuskan.....
- Bentuk molekulnya.....
- Struktur molekul.....
- Kepolaran senyawa....



- Atom pusatnya adalah....
- Atom yang terikat adalah....
- Jumlah Domain Elektron Bebas (PEB) adalah...
- Jumlah Domain Elektron Ikatan (PEI) adalah....
- Bentuk molekul NF_3 dirumuskan.....
- Bentuk molekulnya.....
- Struktur molekul
- Kepolaran senyawa....

E. Kesimpulan

Setelah berdiskusi dengan teman satu kelompok mu. Tuliskan kesimpulan pada kolom di bawah ini!

Daftar Pustaka

- Effendy. 2008. A Level Chemistry for Senior High School Student Volume 2A. Malang : Bayumedia
- Purba, M. 2006. Kimia untuk SMA Kelas C Jilid I. Jakarta, Erlangga
- Ridwan Abdullah S. 2019. Cara Membuat Soal HOTS. Tira Smart: Medan
- Tim Master Eduka. 2020. Strategi & Bank Soal HOTS Kimia. Genta Group Production.: Sidoarjo.
- Sunardi. 2008. Kimia Biligual Jilid I. Yrama Widya: Bandung
- Sutresna, Nana. 2007. Kimia untuk SMA Kelas X. Grafindo: Bandung
- Purba, Michael & aas saidah. 2013. Kimia untuk SMK Kelas X, Erlangga: Jakarta