

Lembar Kerja Peserta Didik 2

LKPD 2

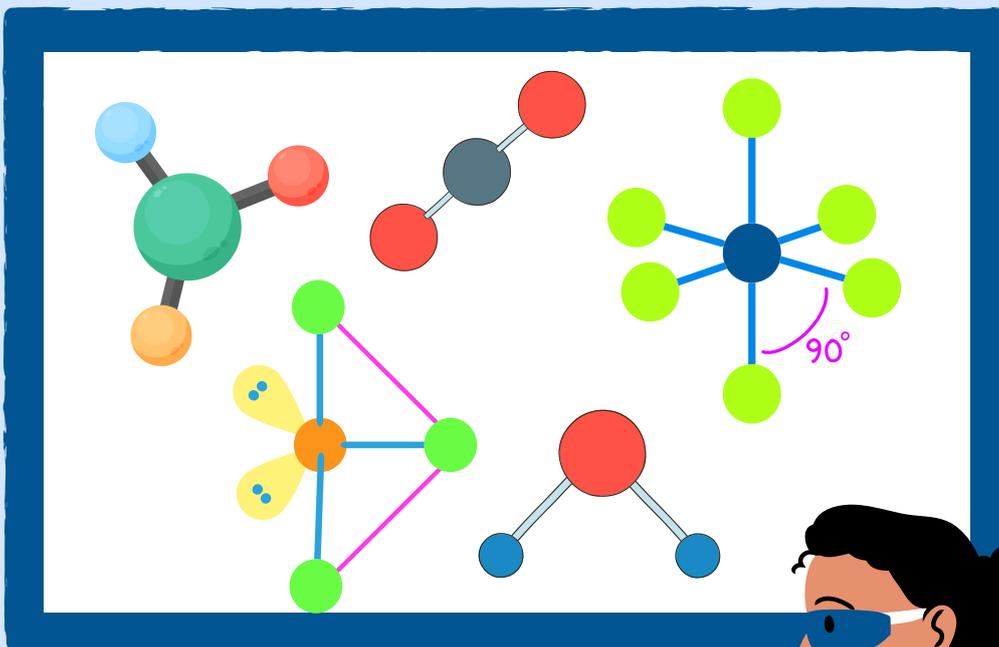
BENTUK MOLEKUL KELAS X

NAMA :

.....

KELAS :

.....



BENTUK MOLEKUL

TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan diskusi, peserta didik dapat menentukan bentuk molekul dengan atom pusat memiliki PEI dan PEB berdasarkan teori VSEPR secara tepat

PETUNJUK PENGGUNAAN

Tuliskan jawaban untuk setiap soal LKPD pada lembar Anda sendiri, sementara diskusi dan penyelesaiannya dilakukan secara berkelompok.

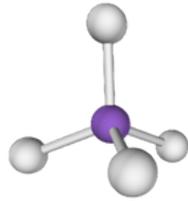
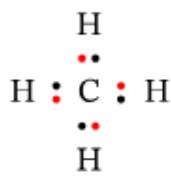
ENGAGEMENT

Perhatikan gambar di samping berikut!

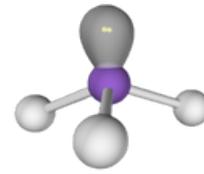
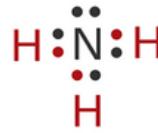


Dalam kehidupan sehari-hari, gas metana (CH₄) dan amonia (NH₃) memainkan peran yang penting. Metana, yang merupakan komponen utama dari gas alam, tidak hanya menjadi sumber energi yang efisien untuk memasak dan pemanas ruangan, tetapi juga berfungsi sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik. Sementara itu, sebagai pupuk nitrogen, amonia (NH₃) meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga berkontribusi pada ketahanan pangan global.

Coba perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar 1 Struktur lewis dan bentuk molekul CH_4



Gambar 2 Struktur lewis dan bentuk molekul NH_3

Kedua molekul tersebut memiliki bilangan koordinasi (BK) pada atom pusatnya = 4. Tetapi mengapa CH_4 dan NH_3 memiliki bentuk molekul yang berbeda? apa pengaruh dari keberadaan pasangan elektron bebas terhadap bentuk dari suatu molekul?

EXPLORATION

Materi Pengantar

Menurut **teori VSEPR**, pasangan elektron pada kulit valensi atom pusat harus berada pada posisi tertentu agar meminimalkan gaya tolak-menolak di antara mereka, sehingga tercipta bentuk molekul yang paling stabil.

Secara sederhana, elektron itu seperti orang yang sama-sama tidak suka berdesakan. Mereka akan mencari posisi sejauh mungkin dari yang lain supaya nyaman. Nah, di dalam molekul, pasangan elektron ini bisa berupa:

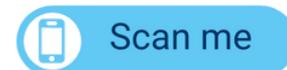
- Elektron yang membentuk ikatan dengan atom lain (disebut pasangan elektron ikatan/ PEI)
- Elektron yang tidak membentuk ikatan, tapi tetap ada di sekitar atom pusat (disebut pasangan elektron bebas/ PEB)

Kekuatan tolakan antara PEB-PEB > PEB-PEI > PEI-PEI > PEI-ETB (elektron tidak berpasangan).

Suatu molekul seringkali dinyatakan dengan rumus umum AX_mE_n dimana:

A = atom pusat; X = substituen/atom terikat; E = PEB pada atom pusat; m = jumlah substituen/atom terikat; n = jumlah PEB pada atom pusat

Untuk memahami materi lebih lengkap, scan barcode di samping



Ayo waktunya mengamati!!!

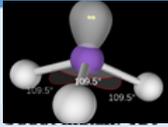
silahkan scan QR code di bawah ini yang berisikan simulator bentuk molekul untuk membantu anda menjawab pertanyaan pada tabel hasil eksplorasi

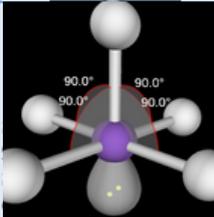


Petunjuk penggunaan simulator:

1. Setelah web terbuka, anda dapat memilih "model"
2. Gunakan fitur 'bonding' untuk menambah atau mengurangi jumlah ikatan dan menentukan jenis ikatan (ikatan tunggal rangkap dua, atau ganda tiga)
3. Gunakan fitur 'lone pair' untuk menambah/mengurangi jumlah pasangan elektron bebas (PEB)
4. Putar-putar geometri yang dihasilkan dan lihatlah dari berbagai sisi
5. Gunakan fitur 'show bond angle' untuk menunjukkan sudut ikatan
6. Gunakan fitur 'name molecule geometry' untuk menunjukkan nama geometri molekul
7. Isikan tabel hasil eksplorasi berdasarkan molekul yang telah anda buat

Tabel Hasil Eksplorasi

Molekul	Konfigurasi Elektron	Struktur Lewis	PEI	PEB	BK	Rumus Umum	Bentuk Molekul dan Nama Geometri Molekul
NH ₃	.N= 1s ² 2s ² 2p ³ .H= 1s ¹		3	1	4	AX ₃ E	 Nama: Trigonal piramidal
SO ₂	16S= 1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴ 8O= 1s ² 2s ² 2p ⁴						
H ₂ O							
HF			1				

Molekul	Konfigurasi Elektron	Struktur Lewis	PEI	PEB	BK	Rumus Umum	Bentuk Molekul dan Nama Geometri Molekul
SeF ₄				1			
BrF ₃					5		
XeF ₂						AX ₂ E ₃	
IF ₅							 <p>Nama geometri molekul: segiempat piramidal/ square pyramidal</p>
XeF ₄	$_{54}\text{Xe} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$ $_{9}\text{F} = 1s^2 2s^2 2p^6$						

EXPLANATION

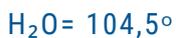
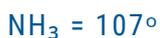
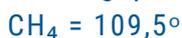
1. Molekul CO_2 dan SO_2 sama-sama memiliki 2 atom terikat. Akan tetapi, mengapa keduanya memiliki bentuk molekul yang berbeda? Apa saja yang mempengaruhi bentuk molekul?

Jawaban:

2. Mengapa molekul dengan jumlah bilangan koordinasi (BK) sama dapat memiliki bentuk molekul yang berbeda? Apa pengaruh peb terhadap bentuk molekul?

Jawaban:

3. Mengapa bentuk dan sudut ikatan dalam molekul berikut berbeda-beda?



Berikan pula kesimpulan tentang pengaruh kekuatan tolakan pasangan elektron

Jawaban:

ELABORATION

Ayo waktunya mencoba!!!

1. Belerang atau sulfur (S) dengan nomor atom 16 dapat berikatan dengan klorin (Cl) bernomor atom 17. Konfigurasi elektron masing-masing atom sebagai berikut



Molekul yang dibentuk memiliki dua pasang elektron bebas. Berdasarkan data yang diberikan, tuliskan langkah-langkah untuk menentukan bentuk molekul, sudut ikatan, dan nama geometri molekul tersebut.

EVALUATION

Ayo cek pemahaman!!!

- Klorin (Cl) dengan nomor atom 17 dapat berikatan dengan fluorin (F) bernomor atom 9. Konfigurasi elektron masing-masing atom sebagai berikut.
 ${}_{17}\text{Cl} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
 ${}_{9}\text{F} = 1s^2 2s^2 2p^5$

Molekul yang dibentuk memiliki dua pasang elektron bebas. Berdasarkan data yang diberikan, pernyataan di bawah ini tepat adalah....

- sudut ikatan yang terbentuk $< 90^\circ$ dengan molekul berbentuk T
 - sudut ikatan yang terbentuk $< 109,5^\circ$ dengan molekul berbentuk trigonal piramid
 - sudut ikatan yang terbentuk $< 120^\circ$ dengan molekul yang terbentuk trigonal planar
 - sudut ikatan yang terbentuk $< 120^\circ$ dengan molekul yang terbentuk seesaw
 - sudut ikatan yang terbentuk $< 180^\circ$ dengan molekul berbentuk V
- Cocokkan masing-masing senyawa kimia di kolom kiri dengan gambar bentuk molekul yang sesuai di kolom kanan. Tarik garis atau cocokkan pasangan yang benar.

Senyawa Kimia		Gambar Bentuk Molekul
BF_3	<input type="radio"/>	
SF_4	<input type="radio"/>	
PCl_3	<input type="radio"/>	
SCl_2	<input type="radio"/>	

- Air adalah salah satu elemen utama di bumi yang menjadi bagian tidak terpisahkan bagi makhluk hidup. Molekul air terdiri dari atom H dan O dengan nomor atom masing-masing 1 dan 8. Berdasarkan teori VSEPR, tentukan bentuk molekul air dengan melengkapi tabel berikut.

Konfigurasi elektron	Struktur Lewis	PEI	PEB	BK	Rumus Umum	Bentuk Molekul dan Nama Geometri
$1\text{H} =$ $8\text{O} =$						

EVALUATION

Ayo cek pemahaman!!!

4. Perhatikan data pada tabel di bawah ini:

Molekul	Rumus Kimia	Nomor Atom
A	TeF ₄	Te= 52 F= 9
B	XeCl ₂	Xe= 54 Cl= 17

Tentukan kebenaran dari setiap pernyataan tentang molekul A dan B berikut ini!

- 1) Molekul A memiliki 4 pasang elektron ikatan dengan atom H dan 1 pasang elektron bebas. Sedangkan molekul B memiliki 2 pasang elektron ikatan dengan atom Cl dan 2 pasang elektron bebas (benar/salah)
 - 2) Molekul A memiliki rumus umum AX₄E dan Molekul B rumus umumnya adalah AX₂E₃(benar/salah)
 - 3) Molekul A dan B keduanya memiliki bilangan koordinasi 4 (benar/salah)
 - 4) Nama geometri molekul A adalah seesaw dan nama geometri molekul B adalah linear (benar/salah)
 - 5) Molekul A memiliki 1 PEB di ekuatorial menyebabkan tolakan PEB-PEI dominan sehingga sudut ikatan aksial < 90° dan ekuatorial < 120°. Sedangkan molekul B memiliki 3 PEB di ekuatorial menyebabkan tolakan PEB-PEB dominan sehingga sudut ikatan 180° untuk 2 PEI aksial. (benar/salah)
5. Gas sulfur dioksida (SO₂) dihasilkan dari proses pembakaran batu bara dan bahan bakar fosil, terutama dari cerobong asap pabrik. Gas ini dapat mencemari udara dan menyebabkan gangguan pernapasan serta berperan dalam terbentuknya hujan asam. SO₂ terdiri dari satu atom sulfur (S) yang terikat dengan dua atom oksigen (O). Pada struktur molekulnya, atom sulfur memiliki dua ikatan dan satu pasangan elektron bebas (PEB). Berdasarkan informasi tersebut, interpretasikan bagaimana keberadaan pasangan elektron bebas (PEB) pada molekul SO₂ mempengaruhi bentuk molekul dan sudut ikatannya. Jelaskan mengapa bentuk molekul SO₂ tidak linear seperti BeCl₂ meskipun sama-sama memiliki tiga atom?