



LKPD KIMIA

BENTUK MOLEKUL DENGAN PEB

NAMA:

NO ABSEN:



KELAS X

PPG PRAJABATAN GEL 2 TAHUN 2024

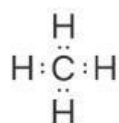
TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat menentukan bentuk molekul senyawa dengan pasangan elektron bebas (PEB)

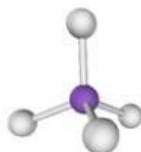
ENGAGEMENT



Dalam kehidupan sehari-hari, gas metana (CH_4) dan amonia (NH_3) 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 (NH_3) meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga berkontribusi pada ketahanan pangan global. Selain itu, amonia juga digunakan dalam berbagai produk pembersih dan bahan kimia industri, menjadikannya komponen penting dalam menjaga kebersihan dan efisiensi proses produksi. Coba perhatikan struktur lewis, bilangan koordinasi, dan bentuk molekul kedua senyawa tersebut.



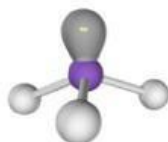
PEI: 4
PEB: 0
BK: $4 + 0 = 4$



Nama geometri:
tetrahedral



PEI: 3
PEB: 1
BK: $3 + 1 = 4$



Nama geometri:
trigonal piramid

meskipun keduanya memiliki bilangan koordinasi (BK) yang sama apa yang menyebabkan keduanya memiliki bentuk yang berbeda? apa peran pasangan elektron bebas?

EXPLORATION

Baca dulu yuk sedikit teori tentang bentuk molekul berikut!

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

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

SCAN ME



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

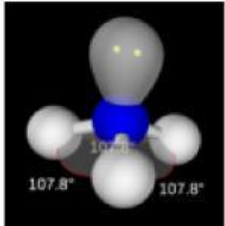
scan kode QR disamping untuk memperdalam pengetahuanmu

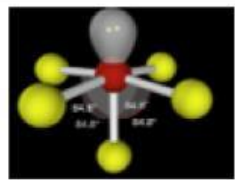
Setelah kalian mempelajari mengenai teori VSEPR dan rumus umum bentuk molekul, selanjutnya lakukan kegiatan berikut ya!

Petunjuk:

- Scan kode QR di samping
- Buat molekul sesuai dengan struktur lewis yang Anda gambar
- Centang *show bond angles* untuk mendapatkan sudut ikatan molekul
- Centang *molecule geometry* untuk mengetahui nama geometri molekul



Senyawa	Konfigurasi Elektron	Struktur Lewis	PEI	PEB	BK	Rumus Umum	Bentuk Molekul dan Nama Geometri
NH ₃	$7N = 1s^2 2s^2 2p^3$ $1H = 1s^1$	$ \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ H : N : H \\ \cdot\cdot \\ H \end{array} $	3	1	4	AX ₃ E	 <u>Trigonal Piramidal</u>
SO ₂	$16S = 1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^4$ $8O = 1s^2 2s^2 2p^4$						
H ₂ O		$H : \ddot{O} : H$					
HF			1				

SeF ₄				1			
BrF ₃					5		
XeF ₂						AX ₂ E ₃	
IF ₅							 Piramida segiempat
XeF ₄	$_{54}\text{Xe} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$ $_{9}\text{F} = 1s^2 2s^2 2p^5$						

EXPLANATION

Kerja Bagus! Kalian sudah menyelesaikan tahap exploration, sekarang ayo asah pengetahuanmu dengan menjelaskan apa yang sudah kalian pelajari dengan menjawab pertanyaan berikut.

1) Apa yang mempengaruhi bentuk suatu molekul?

.....

.....

.....

2) Bagaimana pengaruh pasangan elektron bebas terhadap bentuk suatu molekul?

.....

.....

.....

.....

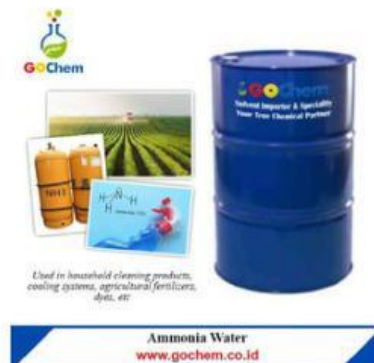
3) Bagaimana perbedaan sudut ikatan molekul dengan pasangan elektron bebas (PEB) dan tanpa pasangan elektron bebas (PEB)?

4) Molekul CH_4 , NH_3 , dan H_2O memiliki jumlah BK yang sama. Tentukan gambar bentuk molekul ketiganya

4) Mengapa sudut ikatan CH_4 , NH_3 , dan H_2O berbeda?

EXPLANATION

Perhatikan ilustrasi berikut!



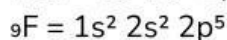
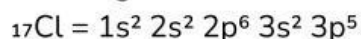
Dalam kehidupan sehari-hari, gas amonia (NH_3) digunakan sebagai bahan pembersih rumah tangga. Amonia memiliki tiga atom hidrogen yang terikat pada atom nitrogen. Dalam teori VSEPR, bentuk molekul dipengaruhi oleh bilangan koordinasi di sekitar atom pusat.

Tentukan kebenaran dari setiap pernyataan tentang NH_3 berikut ini!

- A. Memiliki bilangan koordinasi empat. (benar/salah)
- B. Terdapat tiga pasangan elektron ikatan (PEI) dengan atom H. (benar/salah)
- C. Tidak terdapat pasangan elektron bebas. (benar/salah)
- D. Bentuk molekul bukan trigonal piramida, melainkan tetrahedral. (benar/salah)

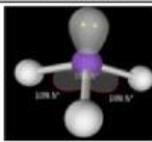
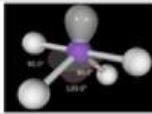
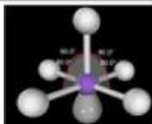
EVALUATION

- 1) Klorin (Cl) dengan nomor atom 17 dapat berikatan dengan fluorin (F) bernomor atom 9. Konfigurasi elektron masing-masing atom sebagai berikut.



Molekul yang terbentuk 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
- 2) 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
BrF_3	☐	☐	
SF_4	☐	☐	
PCl_3	☐	☐	
SCl_2	☐	☐	

- 3) 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

Konfigurasi elektron	Struktur Lewis	PEI	PEB	BK	Rumus Umum	Bentuk Molekul dan Nama Geometri
${}_1\text{H} =$						
${}_8\text{O} =$						

- 4) Perhatikan tabel berikut

Molekul	Rumus Kimia	Nomor atom
A	TeF_4	$\text{Te} = 52$ dan $\text{F} = 9$
B	XeCl_2	$\text{Xe} = 54$ dan $\text{Cl} = 17$

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

- 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)**
- Molekul A memiliki rumus umum AX_4E dan Molekul B rumus umumnya adalah AX_2E_3 **(benar/salah)**
- Molekul A dan B keduanya memiliki bilangan koordinasi 4 (benar/salah)
- Nama geometri molekul A adalah seesaw dan nama geometri molekul B adalah linear **(benar/salah)**
- Molekul A memiliki 1 PEB di ekuatorial menyebabkan tolakan PEB-PEI dominan sehingga sudut ikatan aksial $< 90^\circ$ dan ekuatorial $< 120^\circ$. 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 (SO_2) 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. SO_2 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 SO_2 mempengaruhi bentuk molekul dan sudut ikatannya. Jelaskan mengapa bentuk molekul SO_2 tidak linear seperti $BeCl_2$ meskipun sama-sama memiliki tiga atom?