

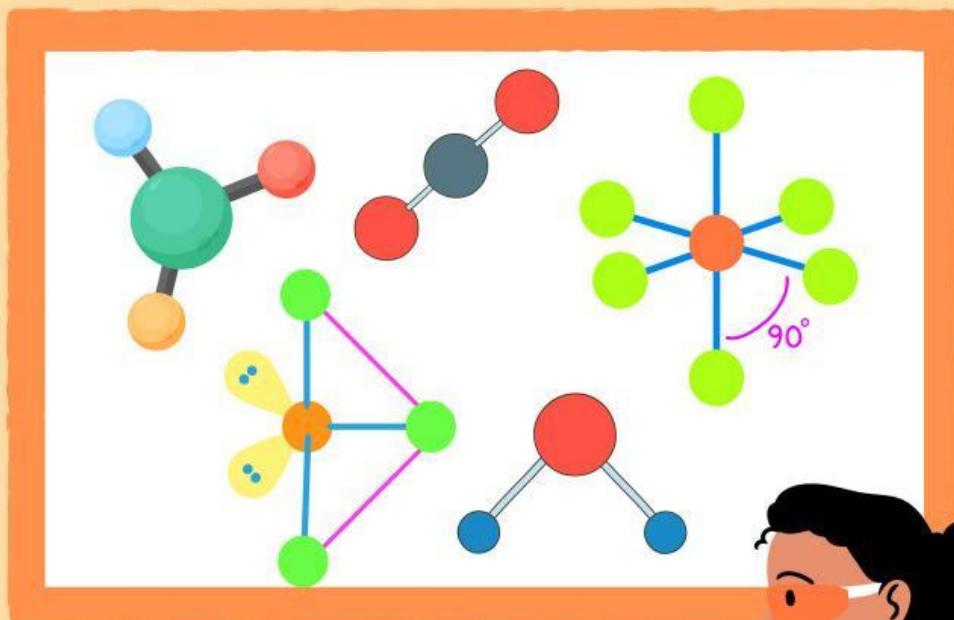
Lembar Kerja Peserta Didik 1

LKPD 1

BENTUK MOLEKUL KELAS X

NAMA :

KELAS :



BENTUK MOLEKUL

TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan diskusi, peserta didik mampu menentukan bentuk molekul dengan atom pusat hanya memiliki pasangan elektron ikatan (PEI) berdasarkan teori VSEPR secara tepat

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Tuliskan jawaban untuk setiap soal LKPD pada lembar Anda sendiri, sementara diskusi dan penyelesaiannya dilakukan secara berkelompok.
2. Tuliskan jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan pada bagian exploration di dalam lembar bagian explanation

ENGAGEMENT

Perhatikan gambar di samping berikut!



Kota Malang memiliki beberapa tempat pembuangan akhir (TPA), salah satunya TPA Supit Urang di Kelurahan Mulyorejo, Kecamatan Sukun. Di TPA ini, sampah diolah untuk menghasilkan energi terbarukan berupa biogas. Biogas merupakan gas hasil penguraian bahan organik secara biokimia.

Umumnya mengandung 60-70% metana (CH_4). Metana termasuk senyawa kovalen, karena atom-atomnya berikatan secara kovalen dan membentuk molekul CH_4 . Molekul CH_4 berbentuk tetrahedral, yaitu atom karbon dikelilingi empat atom hidrogen yang tersusun secara simetris. Dari fenomena ini menurut kalian bagaimana proses terbentuknya bentuk molekul metana ini? Apa yang menyebabkan molekul CH_4 memiliki bentuk tetrahedral?

EXPLORATION

Materi Pengantar

Sebelumnya anda telah mempelajari pembentukan ikatan ion dan kovalen yang keduanya merupakan ikatan kimia. Dalam pembentukan ikatan kimia elektron valensi memiliki peran penting. Pada LKPD ini, kalian akan mempelajari proses terjadinya bentuk molekul dimana dapat diramalkan melalui teori Valence Shell Electron Pairs Repulsion (VSEPR). Untuk memperdalam pemahaman, anda dapat men-scan barcode di bawah ini yang berisi materi pengantar:



Mari melakukan kegiatan eksplorasi secara lebih mendalam dengan menganalisis jawaban untuk beberapa pertanyaan di bawah ini. **Sementara itu, untuk jawaban silahkan tulis pada lembar bagian explanation**

Kegiatan 1: Mengenal Teori VSEPR

Gas metana tersusun atas molekul-molekul CH_4 .

1. Apa saja atom penyusunnya?
2. Bagaimana konfigurasi elektron masing-masing atom beserta elektron valensinya? tuliskan
3. Bagaimana struktur lewisnya? tuliskan
4. Manakah atom pusat dan terikatnya?
5. Berapa jumlah PEI dan PEB pada atom pusat?
6. Jelaskan bagaimana pengaruh PEI dan PEB dalam molekul CH_4 dapat mempengaruhi bentuk molekulnya? berdasarkan teori VSEPR
7. Setelah mengerjakan soal no 1-6, Kesimpulan apa yang dapat anda peroleh? Berikan jawaban anda melalui mengurutkan pernyataan berikut pada kolom yang telah disediakan

Pernyataan

Urutan:

1. Struktur Lewis menampilkan jumlah PEI dan PEB baik pada atom pusat maupun atom terikat, sedangkan teori VSEPR menjelaskan bahwa pasangan-pasangan elektron itu saling menolak dan akan menempatkan diri sejauh mungkin.
2. Elektron valensi adalah elektron terletak di kulit terluar atom yang digunakan untuk berikatan, sehingga dapat dipakai dalam menggambar struktur Lewis
3. Atom memiliki konfigurasi elektron yang menentukan jumlah elektron valensi
4. Teori VSEPR menyatakan pasangan elektron (ikatan/bebas) saling tolak, sehingga mengatur posisi sejauh mungkin untuk meminimalkan tolakan dan menciptakan bentuk molekul paling stabil

Kegiatan 2: Bentuk Molekul

Susunan tiga dimensi atom di suatu molekul membentuk sebuah geometri atau disebut dengan bentuk molekul. Untuk mengetahui bentuk molekul apa saja yang dapat dipelajari, silahkan scan QR code yang berisikan simulator bentuk molekul berikut, dan jawablah pertanyaan yang diberikan.



Scan me

Lengkapi pentunjuk penggunaan simulator berikut:

1. Setelah web terbuka, anda dapat memilih "**Real molecules**" dengan molekul, jumlah ikatan, dan 'lone pair' untuk PEB telah ditentukan dari simulator bawaan
2. Selain itu, anda dapat memilih "**model**". Gunakan simbol 'bonding' untuk menentukan... dan 'lone pair' untuk...
3. Opsi 'show lone pairs' digunakan untuk menunjukkan...
4. Opsi 'show bond angles' digunakan untuk menunjukkan...
5. Fitur 'name molecule geometry' digunakan untuk menunjukkan...
6. Gunakan simulator tersebut untuk menggambarkan bentuk dan melihat besar sudut beberapa molekul yang disediakan, lalu catat hasilnya di tabel berikut:

Molekul	Struktur Lewis	Bentuk Molekul dan Sudutnya	Jumlah PEI	Jumlah PEB	BK	Nama Geometri Molekul
CO ₂						
BCl ₃						
CCl ₄						
PCl ₅						
SF ₆						

7. Apakah terdapat perbedaan antara struktur lewis yang anda buat dengan gambar molekul pada simulasi? Jelaskan!

8. Berdasarkan data pada tabel no. 6, bagaimana pengaruh jumlah PEI terhadap bentuk molekul? jelaskan dengan menggunakan teori VSEPR!

9. Berikan kesimpulan anda terkait bentuk molekul dengan atom pusat hanya memiliki PEI, caranya yaitu menjodohkan pernyataan berikut:

Enam ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: SF_6

Empat ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: CH_4

Dua ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: BeH_2

Tiga ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: BF_3

Lima ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: PF_5

Bentuk molekul

- Linear
- Trigonal planar
- Tetrahedral
- Trigonal bipiramidal
- Oktahedral

Diagram illustrating the relationship between the number of bonds (PEI) in a molecule and its resulting molecular shape. The left column lists molecules with no lone pairs (PEI), and the right column lists the corresponding molecular shapes. Lines connect the molecules to their shapes: SF₆ to Tetrahedral, CH₄ to Linear, BeH₂ to Trigonal planar, BF₃ to Trigonal planar, and PF₅ to Oktahedral.

EXPLANATION

Tuliskan jawaban anda dari **hasil kegiatan exploration** pada lembar yang telah disediakan berikut ini.

Kegiatan 1: Mengenal Teori VSEPR

- 1.
- 2.
- 3.

- 4.
- 5.
- 6.

7. Kesimpulan tentang teori VSEPR:

Pernyataan

Urutan:

1. Struktur Lewis menampilkan jumlah PEI dan PEB baik pada atom pusat maupun atom terikat, sedangkan teori VSEPR menjelaskan bahwa pasangan-pasangan elektron itu saling menolak dan akan menempatkan diri sejauh mungkin.
2. Elektron valensi adalah elektron terletak di kulit terluar atom yang digunakan untuk berikatan, sehingga dapat dipakai dalam menggambar struktur Lewis
3. Atom memiliki konfigurasi elektron yang menentukan jumlah elektron valensi
4. Teori VSEPR menyatakan pasangan elektron (ikatan/bebas) saling tolak, sehingga mengatur posisi sejauh mungkin untuk meminimalkan tolakan dan **menciptakan bentuk molekul paling stabil**

EXPLANATION

Kegiatan 2

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Molekul	Struktur Lewis	Bentuk Molekul dan Sudutnya	Jumlah PEI	Jumlah PEB	EK	Nama Geometri Molekul
CO ₂						
BCl ₃						
CCl ₄						
PCl ₅						
SF ₆						

7.

8.

9. Kesimpulan terkait bentuk molekul dengan atom pusat hanya memiliki PEI:

Enam ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: SF_6

Empat ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: CH_4

Dua ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: BeH_2

Tiga ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: BF_3

Lima ikatan tanpa PEB, contoh senyawa: PF_5

Bentuk molekul

- Linear
- Trigonal planar
- Tetrahedral
- Trigonal bipitamidal
- Oktahedral

ELABORATION

Ayo waktunya mencoba!!!

1. Suatu molekul terdiri atas atom A dengan elektron valensi 1 dan atom X dengan elektron valensi 5. Apabila dalam molekul tersebut atom pusat tidak memiliki pasangan elektron bebas, bagaimanakah gambar bentuk molekulnya? berapa besar sudut ikatannya? jelaskan dengan menggunakan teori VSEPR!

Jawab:

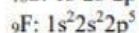
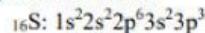
.....
.....
.....

ELABORATION

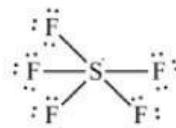
Ayo waktunya mencoba!!!

Siswa A sedang mencoba meramalkan bentuk suatu molekul dengan prosedur sebagai berikut:

1) Struktur Lewis



Gambar struktur Lewis SF_5 :



2) Bilangan Koordinasi

Pasangan elektron bebas di sekitar atom pusat yaitu F sebanyak 0 dan pasangan elektron ikatan di sekitar atom pusat sebanyak 5. Maka bilangan koordinasi molekul $\text{SF}_5 = \text{PEB} + \text{PEI} = 0 + 5 = 5$

3) Struktur 3 dimensi

Bentuk dasar molekul yang memiliki BK 5 = segitiga bipiramida



4) Sudut ikatan

Pada SF_5 tiga atom F terletak pada suatu bidang (planar) membentuk segitiga yang idealnya membentuk sudut 120° antar tetangga di posisi ekuatorial. Akan tetapi adanya interaksi tolak menolak dengan dua atom F pada posisi aksial menyebabkan sudutnya $<120^\circ$. Sedangkan dua atom F di posisi aksial berada di atas dan di bawah bidang segitiga dengan sudut antara keduanya adalah 90° .

Dengan demikian, molekul SF_5 memiliki bentuk segitiga bipiramida dengan sudut ikatan pada posisi aksial 90° dan posisi ekuatorial 120°

Apakah jawaban siswa A sudah benar? Jika benar, berikan alasannya dan jika salah berikan langkah-langkah yang benar!

Jawab:

.....
.....
.....

EVALUATION

Ayo cek pemahaman!!!

Soal akan disampaikan langsung oleh guru di kelas; pastikan Anda memperhatikan instruksinya dengan seksama.

"Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha"

- B.J Habibie

Refeleksi Diri

Setelah anda mengikuti kegiatan belajar, silahkan mengisi tabel berikut secara jujur dengan memberi tanda centang (v) untuk mengukur pemahaman anda terhadap materi bentuk molekul.

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda telah memahami konsep dasar ikatan kovalen dan pasangan elektron dalam hubungannya dengan teori VSEPR?		
2.	Apakah anda telah mampu menjelaskan teori VSEPR dalam menentukan bentuk molekul sederhana tanpa pasangan elektron bebas (PEB)?		
3.	Apakah anda telah mampu menentukan bentuk molekul sederhana tanpa pasangan elektron bebas (PEB) berdasarkan teori VSEPR?		

Jika menjawab "Tidak" pada salah satu pertanyaan di atas, anda dapat mempelajari kembali materi tersebut dengan mengakses berbagai sumber literatur dan pelajari ulang bagian eksplorasi hingga evaluasi dengan bimbingan guru atau teman sejawat

Dimana posisi anda sekarang?

Ukurlah diri anda dalam menguasai materi bentuk molekul dalam rentang 0-100, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia

