

Berbagai Bentuk Molekul, Pengertian Teori Domain Elektron Dan Teori Hibridisasi Terlengkap

Setiap molekul yang tersusun dari atom unsur tertentu dengan jumlah yang tertentu pula akan mempunyai bentuk molekul tertentu. Bentuk molekul merupakan bentuk geometris yang terjadi jika inti atom unsur yang saling berikatan dalam suatu molekul dihubungkan dengan suatu garis lurus. Bentuk molekul senyawa kovalen ditentukan oleh susunan ruang pasangan elektron di sekitar atom pusat.

Bentuk molekul senyawa kovalen diuraikan berdasarkan dua teori yaitu teori domain elektron (VSEPR) dan teori hibridisasi.

Teori Domain Elektron

Domain elektron adalah suatu area dalam molekul yang ditempati oleh elektron. Teori domain elektron menyatakan bahwa pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas tolak-menolak sehingga tiap-tiap pasangan elektron cenderung berjauhan satu sama lain untuk meminimalkan gaya tolakan tersebut. Jadi, bentuk molekul dipengaruhi oleh susunan ruang pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB) pada atom pusat suatu molekul. Teori ini juga dikenal dengan teori VSEPR (Valence Shell Electron Pair Repulsion) atau teori Tolakan Pasangan Elektron Valensi. Teori VSEPR pertama kali dikembangkan oleh ahli kimia Kanada, R.J. Gillespie pada tahun 1957 berdasarkan ide ahli kimia Inggris, N. Sigewick dan H. Powel.

Teori domain elektron merupakan penyempurnaan dari teori VSEPR. Domain elektron berarti kedudukan elektron atau daerah keberadaan elektron dengan jumlah domain sebagai berikut.

- a. Setiap elektron ikatan, baik ikatan tunggal, rangkap dua, atau rangkap tiga, merupakan 1 domain.
- b. Setiap pasangan elektron bebas merupakan 1 domain.

Bentuk molekul hanya ditentukan oleh pasangan elektron terikat. Terdapat lima macam bentuk dasar molekul kovalen sebagai berikut.

Linear: bentuk molekul yang disusun oleh tiga atom yang berikatan dalam satu garis lurus dan sebuah atom merupakan pusatnya. Sudut ikat pada dua pasang elektron ikatan sebesar 180° . Contoh senyawa linear di antaranya HgBr_2 , CdCl_2 , dan BeH_2

Segitiga datar: bentuk molekul segitiga sama sisi yang disusun oleh empat buah atom. Sebuah atom sebagai pusatnya berikatan dengan tiga atom lainnya dengan sudut ikat 120° . Contoh senyawa segitiga datar yaitu BCl_3 , BF_3 , dan GaI_3

Tetrahedral: bentuk molekul yang tersusun dari lima atom berikatan. Sebuah atom sebagai pusat yang berikatan dengan empat atom lainnya dengan sudut ikat $109,5^\circ$. Contoh senyawa tetrahedral yaitu CCl_4 , CH_4 , dan SnCl_4

Trigonal bipiramida: bentuk molekul terdiri atas dua bentuk piramida yang bergabung dalam salah satu bidang. Atom pusatnya dikelilingi oleh lima atom lain dengan sudut ikat ekuatorial 120° , dan sudut aksial 90° . Contoh senyawa trigonal bipiramida yaitu PF_5 , SbCl_5 , dan PCl_5

Oktahedral: bentuk molekul terdiri atas delapan bidang yang merupakan segitiga sama sisi dengan sudut ikat 90° . Contoh senyawa oktahedral adalah SF₆, TeF₆, dan SeF₆

Bentuk Molekul Teori Domain Elektron

Metode yang dapat digunakan untuk meramalkan bentuk molekul adalah model rumus titik elektron yang diperluas menjadi teori domain elektron atau teori tolakan pasangan elektron kulit valensi (VSEPR, Valence Shell Electron Pair Repulsion). Seperangkat aturan dikemas ke dalam teori domain elektron yang memungkinkan Anda dapat meramalkan bentuk molekul secara tepat. Teori ini didasarkan pada jumlah pasangan elektron ikatan dan pasangan elektron bebas dalam kulit valensi atom pusat suatu molekul. Teori ini menyatakan bahwa bentuk molekul dapat ditentukan berdasarkan tolakan pasangan elektron dalam kulit valensi atom pusat. Oleh karena itu, teori ini disebut domain elektron atau VSEPR. Bagaimana teori ini dapat diterapkan untuk memprediksi bentuk suatu molekul? Untuk mempermudah mempelajarinya, molekul-molekul dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu molekul-molekul yang memiliki atom pusat:

1. berikatan kovalen tunggal yang jenuh;
2. berikatan kovalen tunggal yang tidak jenuh (memiliki elektron bebas);
3. berikatan kovalen rangkap.

Dalam teori VSEPR, gaya tolakan yang dihasilkan PEB juga mempengaruhi bentuk molekul. Notasi VSEPR yang menunjukkan jumlah PEI dan PEB sebagai berikut:



Keterangan :

A = atom pusat

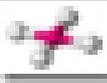
X = PEI

n = jumlah PEI

E = PEB

m = jumlah PEB

Hubungan antara PEI dan PEB pada atom pusat terhadap bentuk molekul disajikan dalam tabel berikut ini.

Pasangan Elektron Berikatan	Pasangan Elektron Bebas	Jumlah Elektron	Bentuk	Sudut Ikatan Besar	Contoh Molekul	Gambar
2	0	2	Linear	180°	BeCl ₂	
3	0	3	Segitiga Planar	120°	BF ₃	
3	1	3	Bengkok	120°	SO ₂	
4	0	4	Tetrahedral	109,5°	CH ₄	
3	1	4	Segitiga Piramidal	107,5°	NH ₃	
2	2	4	Bengkok	104,5°	H ₂ O	
3	0	3	Segitiga Bipiramidal	90°, 120°	PCl ₃	
4	1	3	Tetrahedral tak simetris (bentuk T)	90°, 120°	SF ₄	
3	2	3	Bentuk T	90°	ClF ₃	
2	3	3	Linear	180°	XeF ₂	
6	0	6	Oktahedral	90°	SF ₆	
3	1	6	Segiempat Piramidal	90°	BaF ₂	
4	2	6	Segiempat Planar	90°	XeF ₄	

Teori Hibridisasi

Teori hibridisasi dijelaskan berdasarkan proses penggabungan orbital-orbital atom yang digunakan oleh elektron-elektron yang saling berikatan. Teori ini disebut juga teori ikatan valensi.

- Orbital Hibrida sp
- orbital sp²
- orbital sp³
- orbital sp³d dan sp³d²

Secara ringkas berbagai tipe hibridasi digambarkan seperti tabel dibawah ini.

Orbital Asal	Orbital Hibrida	Bentuk Orbital Hibrida	Gambar
s, p	sp	linier	
s, p, p	sp^2	segitiga sama sisi	
s, p, p, p	sp^3	tetrahedron	
s, p, p, p, d	sp^3d	bipiramida trigonal	
s, p, p, p, d, d	sp^3d^2	oktahedron	

Sumber: Chemistry, The Molecular Nature of Matter and Change, Martin S. Silberberg, 2000.

Demikian penjelasan yang bisa kami sampaikan tentang [Berbagai Bentuk Molekul, Pengertian Teori Domain Elektron Dan Teori Hibridisasi](#). Semoga postingan ini bermanfaat bagi pembaca dan bisa dijadikan sumber literatur untuk mengerjakan tugas. Sampai jumpa pada postingan selanjutnya.