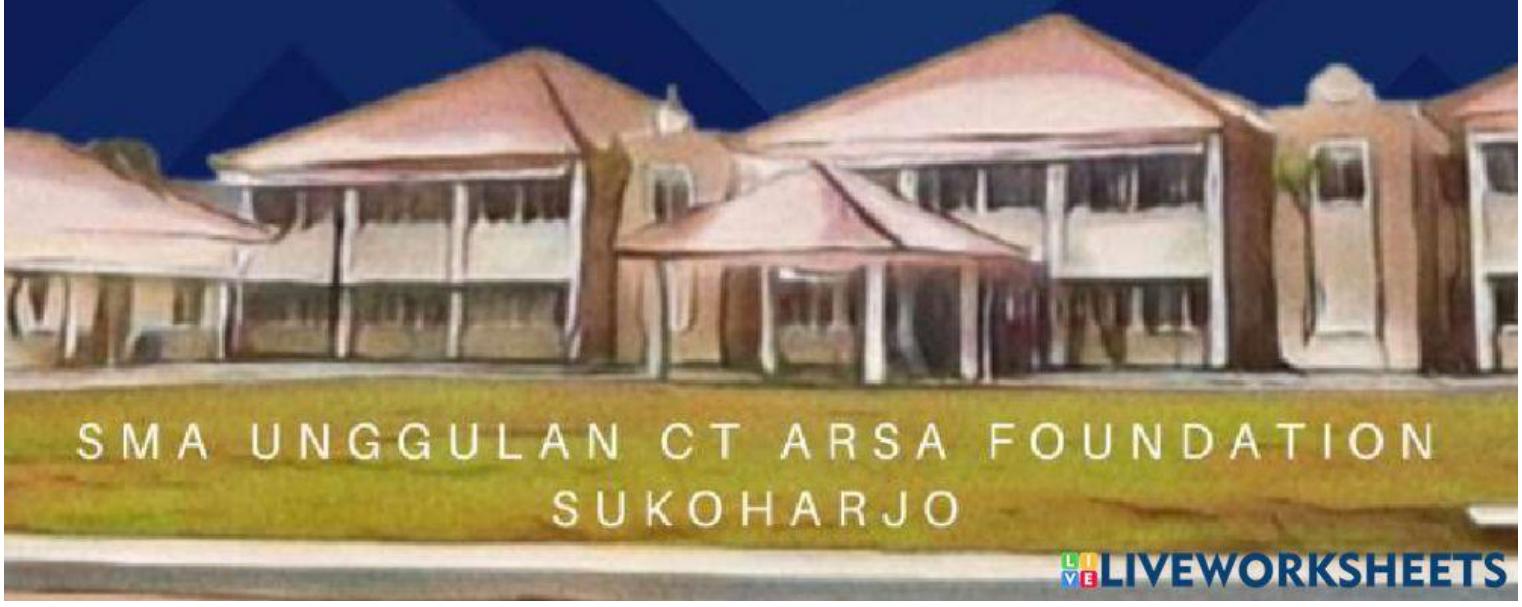
MODUL KIMIA

SEMESTER 1

BENTUK MOLEKUL
KEPOLARAN

Rizki Luthfia A., S.Si



SMA UNGGULAN CT ARSA FOUNDATION
SUKOHARJO

LIVEWORKSHEETS

A. Valence Sheel Electron Pair (VSEPR)

Atom atom ketika berikatan akan melibatkan elektron elektron pada kulit terluar. dan pada senyawa kovalen elektron elektron tersebut akan membentuk *pasangan elektron bersama (domain elektron).*

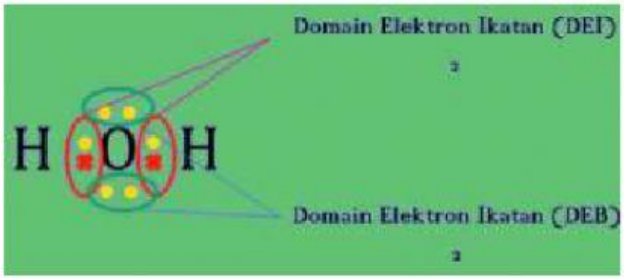
a. Domain Elektron Ikatan (DEI)

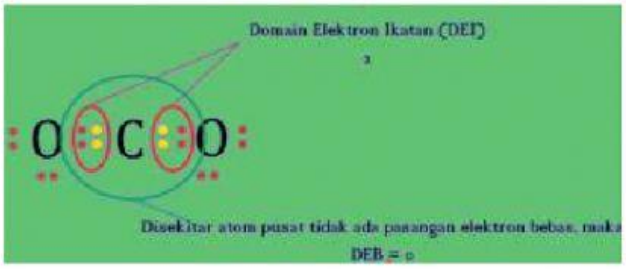
Jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama untuk membentuk ikatan

b. Domain Elektron Bebas (DEB)

Jumlah pasangan elektron atom pusat yag tidak digunakan untuk berikatan

Contoh :





Menghitung DEI dan DEB

a. DEI

Jumlah DEI = Jumlah ikatan pada senyawa

b. DEB

$$\frac{\text{elektron valensi atom pusat} - (\text{DEI x elektron yang dibutuhkan cabang})}{2}$$

Contoh :

NH_3

a. DEI = jumlah ikatan = 3

Karena N mengikat 3 H. maka jumlah ikatan yang terbentuk adalah 3.

b. DEB = 1

,N : 2 5

N sebagai atom pusat

,H : 1

Karena H mengikuti aturan duplet. agar stabil H membutuhkan 1 elektron lagi

LIVEWORKSHEETS

$$DEB = \frac{\text{elektron valensi atom pusat} - (\text{DEI x elektron yang dibutuhkan cabang})}{2}$$

$$DEB = \frac{5 - (3 \times 1)}{2}$$

$$DEB = 1$$

B. Bentuk Molekul

Suatu molekul dapat ditentukan bentuk atau geometri molekulnya ketika minimal memiliki 2 DEI.

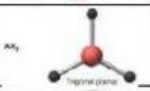
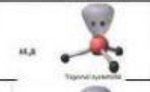
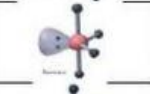
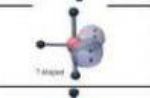
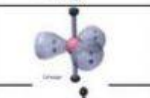
A. Bentuk Dasar

Bentuk molekul, dimana molekulnya tidak memiliki DEB

B. Bentuk Turunan

Bentuk molekul, dimana molekulnya memiliki DEB

Tabel Bentuk Molekul Berdasarkan Jumlah Pasangan Elektron

Pasangan Elektron	Jumlah Pasangan Elektron Ikatan (X)	Jumlah Pasangan Elektron Bebas (E)	Tipe molekul (AX_nE_m)	Bentuk Molekul	Gambar	Contoh
2	2	0	AX_2	Linear		$BeCl_2$
3	3	0	AX_3	Trigonal planar		BCl_3
	2	1	AX_2E	Bengkok		SO_2
4	4	0	AX_4	Tetrahedral		CH_4
	3	1	AX_3E	Trigonal piramida		NH_3
	2	2	AX_2E_2	Planar bentuk V		H_2O
5	5	0	AX_5	Trigonal bipiramida		PCl_5
	4	1	AX_4E	Tetrahedral terdistori		SF_4
	3	2	AX_3E_2	Planar bentuk T		ClF_3
	2	3	AX_2E_3	Linear		XeF_2
6	6	0	AX_6	Oktahedral		SF_6
	5	1	AX_5E	Tetragonal bipiramida		IF_5
	4	2	AX_4E_2	Sisiempat datar		XeF_4

LIVEWORKSHEETS

Contoh :

NH_3

a. DEI = jumlah ikatan = 3

b. DEB = 1

NH_3 memiliki DEB, maka geometrinya adalah bentuk turunan, dimana bentuknya adalah Trigonal Piramida

C. Kepolaran Senyawa Kovalen

Berdasarkan kepolarannya, ikatan kovalen dibagi meliputi:

A. Ikatan kovalen polar, terjadi antara dua atom dengan keelektronegatifan berbeda (unsur yang berbeda) sehingga kekuatan gaya tarik pasangan elektron tidak sama.

Contoh ikatan H-Cl, H-F, N-H, dan O-H.

B. Ikatan kovalen nonpolar, terjadi antara dua atom dengan keelektronegatifan sama (unsur yang sama) sehingga kekuatan gaya tarik pasangan elektronnya sama.

Contoh ikatan H-H, O-O, dan Cl-Cl

Senyawa kovalen dapat berupa kovalen polar dan kovalen non polar. Perbedaan sifat senyawa ini didasarkan pada penggambaran sebagai berikut:



Gambar Molekul H_2

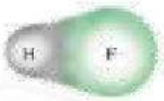


Gambar Molekul HF

Gambar di atas adalah peta elektrostatik. Peta elektrostatik merupakan cara untuk menggambarkan distribusi elektron dalam molekul. Pada molekul H_2 didapatkan persebaran elektron ada yang merata sedangkan pada molekul HF persebaran elektron tidak merata. Perbedaan persebaran elektron yang tidak merata ini mengakibatkan adanya sifat keelektronegatifan.

Atom yang memiliki kemampuan untuk menarik elektron dan berada lebih lama pada dirinya disebut atom yang lebih elektronegatif selanjutnya disebut parsial negatif (δ-) dan atom yang elektronnya tertarik disebut elektropositif selanjutnya disebut parsial positif (δ+).

LIVEWORKSHEETS



$\overset{\delta+}{H}-\overset{\delta-}{F}$ or $H \longleftarrow F$

Gambar Parsial negatif (δ-) dan parsial Positif (δ+) dalam Molekul HF

Perbedaan keelektronegatifan diantara kedua atom ini mengakibatkan adanya senyawa kovalen yang bersifat polar dan non polar. Atas dasar inilah didapatkan kesimpulan bahwa :

- Senyawa polar adalah senyawa dengan ikatan kovalen yang elektronnya berada lebih lama pada salah satu atom dibandingkan atom yang lain, sehingga pembagian elektron tidak merata. Dimana jika selisih keelektronegatifannya > 0,5.
- Senyawa kovalen non polar adalah senyawa dengan ikatan kovalen yang elektron berada sama rata pada kedua atom yang berikatan. Dimana jika selisih keelektronegatifannya < 0,5.

Tabel 1.4 Nilai Keelektronegatifan Unsur-unsur

IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H 2,1																	2 He –
3 Li 1,0	4 Be 1,5											5 B 2,0	6 C 2,5	7 N 3,0	8 O 3,5	9 F 4,0	10 Ne –
11 Na 0,9	12 Mg 1,2											13 Al 1,5	14 Si 1,8	15 P 2,1	16 S 2,5	17 Cl 3,0	18 Ar –
19 K 0,8	20 Ca 1,01	21 Sc 1,3	22 Ti 1,5	23 V 1,6	24 Cr 1,6	25 Mn 1,5	26 Fe 1,8	27 Co 1,8	28 Ni 1,8	29 CuH 1,9	30 Zn 1,6	31 Ga 1,6	32 Ge 1,8	33 As 2,0	34 Se 2,4	35 Br 2,8	36 Kr –
37 Rb 0,8	38 Sr 1,0	39 Y 1,2	40 Zr 1,4	41 Nb 1,6	42 Mo 1,8	43 Tc 1,9	44 Ru 2,2	45 Rh 2,2	46 Pd 2,2	47 Ag 1,9	48 Cd 1,7	49 In 1,7	50 Sn 1,8	51 Sb 1,9	52 Te 2,1	53 I 2,5	54 Xe –
55 Cs 0,7	56 Ba 0,9	57 La 1,1	72 Hf 1,3	73 Ta 1,5	74 W 1,7	75 Re 1,9	76 Os 2,2	77 Ir 2,2	78 Pt 2,2	79 Au 2,4	80 Hg 1,9	81 Tl 1,8	82 Pb 1,8	83 Bi 1,9	84 Po 2,0	85 At 2,2	86 Rn –
87 Fr 0,7	88 Ra 0,9	89 Ac 1,1															

Berdasarkan geometri molekul :

- Senyawa polar adalah senyawa yang memiliki bentuk molekul turunan atau bentuk dasar dengan cabang berbeda
- Senyawa non polar adalah senyawa yang memiliki bentuk molekul dasar atau bentuk turunan dengan nilai DEI=2 dan DEB=2.

LIVEWORKSHEETS

Latihan yuk!!

Molekul	DEI	DEB	Bentuk Molekul	Kepolaran
PCl_3				
PCl_5				
XeF_2				
SO_3				

LIVEWORKSHEETS

CCl_4				
ClF_4				

LIVEWORKSHEETS

D. Kepolaran Senyawa Berdasarkan Percobaan

Mari menguji kepolaran menggunakan Virtual Laboratorium!

2. Scan Barcode berikut :



3. Lakukan uji kelarutan dengan air untuk senyawa :
   - CCl_4 (karbon tetraklorida)
   - $CHCl_3$ (kloroform)
   - H_2O (air)
4. Uji pembelokan senyawa, untuk :
   - CCl_4 (karbon tetraklorida)
   - $CHCl_3$ (kloroform)
   - H_2O (air)

Hasil percobaan

Senyawa	Kelarutan dengan air	Pembelokan senyawa
CCl_4 (karbon tetraklorida)		
$CHCl_3$ (kloroform)		
H_2O (air)		

Analisis hasil percobaan

Kesimpulan

LIVEWORKSHEETS