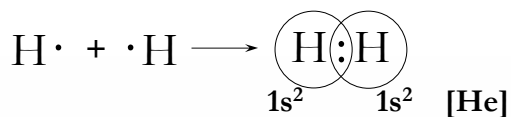


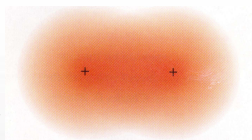
## KOVALENTNA VEZA

### NASTANAK KOVALENTNE VEZE

- Stabilna elektronska konfiguracija se postiže sparivanjem  $e^-$  koji potiču od dva atoma.
- Luisova Elektronska teorija valence – kovalentna veza nastaje stvaranjem zajedničkih elektronskih parova čime atomi postižu stabilnu elektronsku konfiguraciju plemenitog gasa.

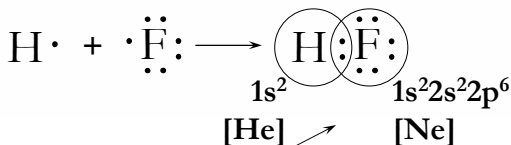


Elektronska gustina  
u molekulu  $H_2$

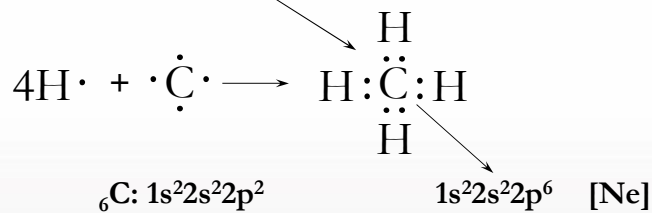


## KOVALENTNA VEZA

### NASTANAK KOVALENTNE VEZE

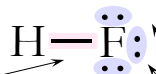
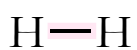
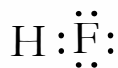


*Luisove strukturne formule*



## KOVALENTNA VEZA

### LUISOVE STRUKTURNE FORMULE

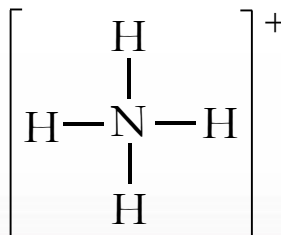
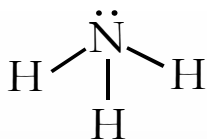
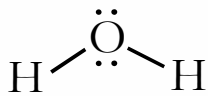
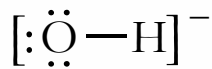


kovalentna veza  
(zajednički elektronski par)

slobodni elektronski parovi

## KOVALENTNA VEZA

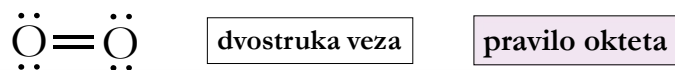
### LUISOVE STRUKTURNE FORMULE



jednostruke veze

## KOVALENTNA VEZA

### LUISOVE STRUKTURNE FORMULE



- Svaki atom je okružen sa 8 e<sup>-</sup>, odnosno 4 elektronska para (izuzetak H) → postignut oktet elektrona i stabilna konfiguracija.

## KOVALENTNA VEZA

### LUISOVE STRUKTURNE FORMULE

- Pri pisanju Luisovih struktura potrebno je:
  - ❖ odrediti broj valentnih elektrona
    - anjonima se dodaje e<sup>-</sup> za svako negativno naelektrisanje
    - katjonima se oduzima e<sup>-</sup> za svako pozitivno naelektrisanje

| Grupa                         | 1 | 2 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|-------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|
| Broj valentnih e <sup>-</sup> | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |

- ❖ nacrtati strukturnu formulu čestice povezujući atome jednostrukim vezama
- ❖ odrediti broj valentnih elektrona preostalih za dalju raspodelu
- ❖ odrediti broj valentnih elektrona potrebnih za dostizanje okteta kod svakog atoma
  - rasporediti slobodne elektronske parove
  - ukoliko je broj manji, rasporediti višestruke veze

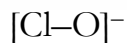
## KOVALENTNA VEZA

### LUISOVE STRUKTURNE FORMULE

- Prikazati Luisovu strukturnu formulu jona  $\text{ClO}^-$ .

1. broj valentnih elektrona: 7 (iz Cl) + 6 (iz O) + 1 (od naelektrisanja) = 14

2. strukturna formula:



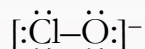
3. broj elektrona preostalih za raspodelu:  $14 - 2 = 12$

4. broj elektrona potrebnih da svaki atom postigne oktet:

$$6 \text{ (za Cl)} + 6 \text{ (za O)} = 12$$



nema višestrukih veza



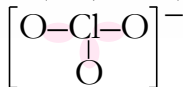
## KOVALENTNA VEZA

### LUISOVE STRUKTURNE FORMULE

- Prikazati Luisovu strukturnu formulu jona  $\text{ClO}_3^-$ .

1. broj valentnih elektrona: 7 (iz Cl) + 3·6 (iz O) + 1 (od naelektrisanja) = 26

2. strukturna formula:



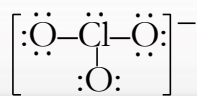
3. broj elektrona preostalih za raspodelu:  $26 - 6 = 20$

4. broj elektrona potrebnih da svaki atom postigne oktet:

$$2 \text{ (za Cl)} + 3 \cdot 6 \text{ (za O)} = 20$$



nema višestrukih veza

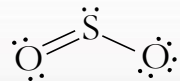


## KOVALENTNA VEZA

### LUISOVE STRUKTURNE FORMULE

- Prikazati Luisovu strukturnu formulu molekula  $\text{SO}_2$ .
- 1. broj valentnih elektrona:  $6 \text{ (iz S)} + 2 \cdot 6 \text{ (iz O)} = 18$
- 2. strukturna formula:  $\text{O}-\text{S}-\text{O}$
- 3. broj elektrona preostalih za raspodelu:  $18 - 4 = 14$
- 4. broj elektrona potrebnih da svaki atom postigne oktet:  
 $2 \cdot 6 \text{ (za O)} + 4 \text{ (za S)} = 16$

jedna dvostruka veza

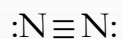


## KOVALENTNA VEZA

### LUISOVE STRUKTURNE FORMULE

- Prikazati Luisovu strukturnu formulu molekula  $\text{N}_2$ .
- 1. broj valentnih elektrona:  $2 \cdot 5 = 10$
- 2. strukturna formula:  $\text{N}-\text{N}$
- 3. broj elektrona preostalih za raspodelu:  $10 - 2 = 8$
- 4. broj elektrona potrebnih da svaki atom postigne oktet:  
 $2 \cdot 6 = 12$

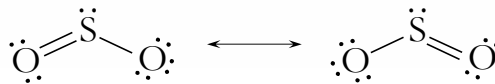
jedna trostruka veza



## KOVALENTNA VEZA

### REZONANTNE STRUKTURNE FORMULE

- Empirijski je utvrđeno da u molekulu  $\text{SO}_2$  postoji samo jedna vrsta veze.



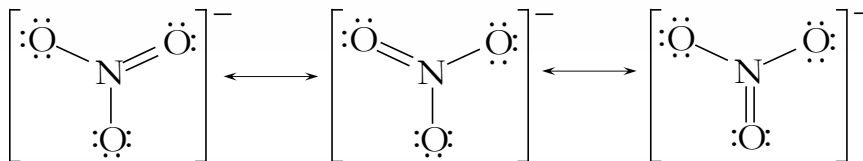
*rezonantne strukture*

- Stvarna struktura:
  - ❖ ne može da se prikaže jednom Luisovom strukturnom formulom, već rezonantnim oblicima
  - ❖ predstavlja sredinu između krajnjih struktura

## KOVALENTNA VEZA

### REZONANTNE STRUKTURNE FORMULE

- Empirijski je utvrđeno da su u jonu  $\text{NO}_3^-$  sve veze identične.

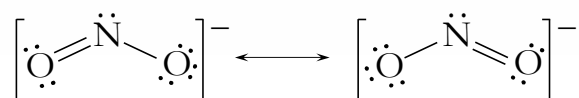


- Rezonantni oblici se razlikuju samo po rasporedu elektrona.

## KOVALENTNA VEZA

### REZONANTNE STRUKTURNE FORMULE

- Prikazati rezonantne strukture jona  $\text{NO}_2^-$ .



## KOVALENTNA VEZA

### IZUZECI OD PRAVILA OKTETA

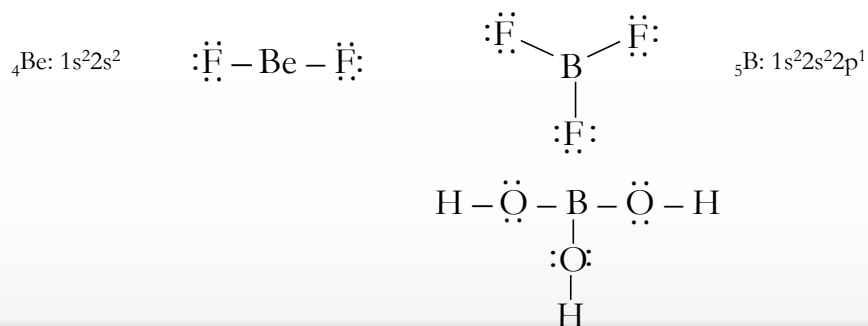
- Odstupanja od pravila okteta se javljaju kada:
  - ❖ postoji manjak elektrona (elektron-deficitarna jedinjenja)
  - ❖ postoji višak elektrona (elektron-suficitarna jedinjenja)
  - ❖ postoji neparan broj elektrona

## KOVALENTNA VEZA

### IZUZECI OD PRAVILA OKTETA

#### ❖ ELEKTRON-DEFICITARNA JEDINJENJA:

- jedinjenja elemenata 2. i 13. grupe Periodnog sistema (npr.  $\text{BeF}_2$ ,  $\text{BF}_3$ )
- centralni atom je okružen sa manje od 8 valentnih  $e^-$
- empirijski je utvrđeno da nemaju višestruke veze

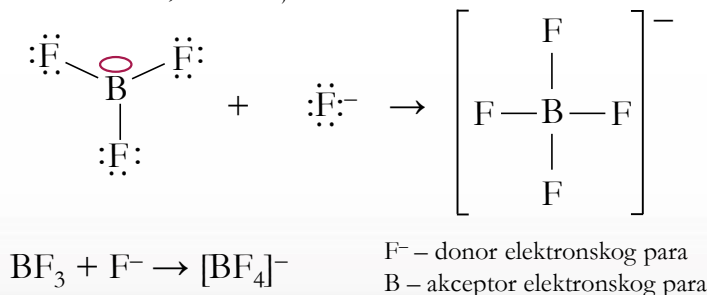


## KOVALENTNA VEZA

### IZUZECI OD PRAVILA OKTETA

#### ❖ ELEKTRON-DEFICITARNA JEDINJENJA:

- da bi postigla stabilnu (oktetnu) elektronsku konfiguraciju mogu da grade kovalentnu vezu sa molekulima ili jonima u kojima postoji slobodan  $e^-$  par
- **DONORSKO-AKCEPTORSKA** ili **KOORDINATIVNA VEZA**
- kada nastane, ne razlikuje se od obične kovalentne veze



## KOVALENTNA VEZA

### IZUZECI OD PRAVILA OKTETA

#### ❖ ELEKTRON-SUFICITARNA JEDINJENJA:

- jedinjenja elemenata 15, 16, 17. i 18. grupe Periodnog sistema (npr.  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{SbF}_5$ ,  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{XeF}_4$ )
- centralni atom je okružen sa više od 8 valentnih  $e^-$
- centralni atom je najčešće jedan od sledećih elemenata:

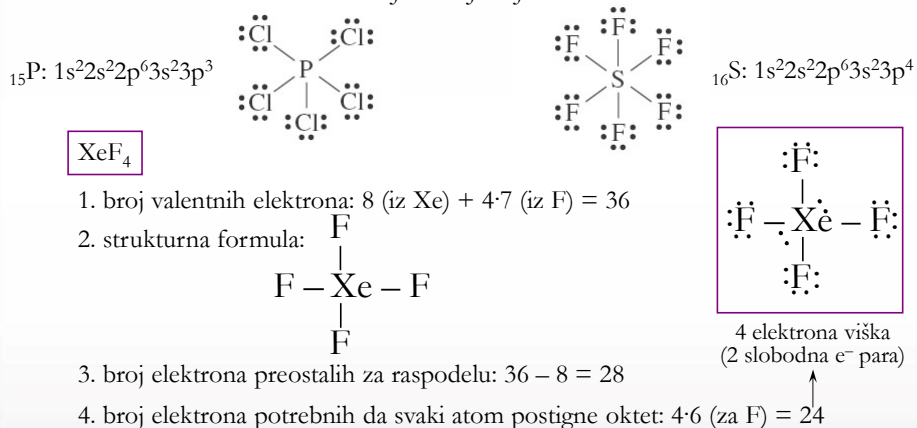
|            | 15. grupa | 16. grupa | 17. grupa | 18. grupa |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3. perioda | P         | S         | Cl        |           |
| 4. perioda | As        | Se        | Br        | Kr        |
| 5. perioda | Sb        | Te        | I         | Xe        |

- ovi atomi imaju prazne d-orbitale najvišeg glavnog kvantnog broja (3d, 4d, 5d) koje se koriste za nastanak veza

## KOVALENTNA VEZA

### IZUZECI OD PRAVILA OKTETA

#### ❖ ELEKTRON-SUFICITARNA JEDINJENJA:



## KOVALENTNA VEZA

### IZUZECI OD PRAVILA OKTETA

#### ❖ JEDINJENJA SA NEPARNIM BROJEM ELEKTRONA:

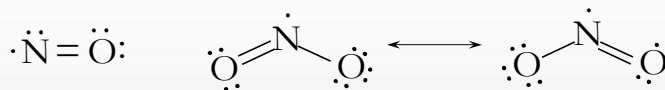
- jedinjenja elemenata iz susednih grupa (npr. NO, NO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>O, ClO<sub>2</sub>)
- imaju nesparene e<sup>-</sup> (i time izražena magnetna svojstva) → paramagnetici
- jedinjenja sa nesparenim elektronima → SLOBODNI RADIKALI
- veoma su nestabilni, reaktivni i pokazuju težnju ka dimerizaciji

NO broj valentnih elektrona → 5 + 6 = 11

NO<sub>2</sub> broj valentnih elektrona → 5 + 6·2 = 17

neparan broj  
valentnih e<sup>-</sup>

- Luisova strukturna formula – neparan broj valentnih e<sup>-</sup> se dodeljuje manje elektronegativnom atomu



## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI

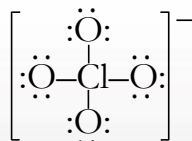
- Prikazati Luisovu strukturnu formulu jona ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>.

1. broj valentnih elektrona: 32

2. strukturna formula:  $\left[ \begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{O}-\text{Cl}-\text{O} \\ | \\ \text{O} \end{array} \right]^{-}$

3. broj elektrona preostalih za raspodelu: 24

4. broj elektrona potrebnih da svaki atom postigne oktet: 24



nema višestrukih  
veza

## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI

- Prikazati Luisovu strukturnu formulu i rezonantne strukture molekula  $\text{SO}_3$ .

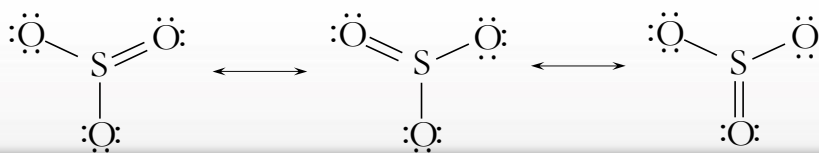
1. broj valentnih elektrona: 24

2. strukturna formula:  $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{S} \\ \diagup \\ \text{O} \end{array}$

3. broj elektrona preostalih za raspodelu: 18

4. broj elektrona potrebnih da svaki atom postigne oktet: 20

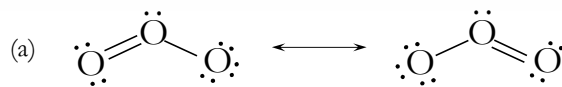
jedna dvostruka veza



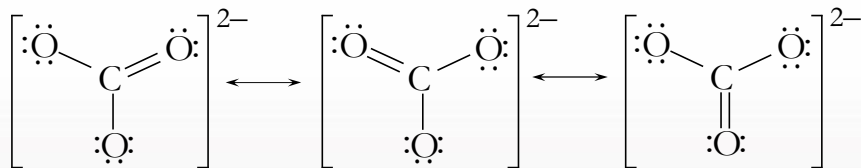
## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI

- Prikazati Luisovu strukturnu formulu  $\text{CN}^-$ -jona.  $[\text{:C}\equiv\text{N:}]^-$
- Prikazati Luisovu strukturnu formulu i rezonantne strukture: (a) molekula ozona, (b)  $\text{CO}_3^{2-}$ -jona.



(b)



## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI

- Prikazati Luisovu strukturnu formulu  $\text{I}_3^-$ -jona.

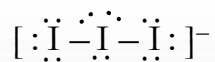
1. broj valentnih elektrona: 22

2. strukturna formula:  $[\text{I} - \text{I} - \text{I}]^-$

3. broj elektrona preostalih za raspodelu: 18

4. broj elektrona potrebnih da svaki atom postigne oktet: 16

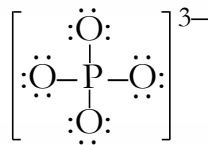
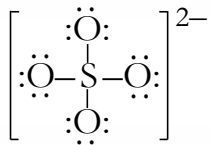
↓  
2 elektrona viška  
(još 1 slobodan  $e^-$  par)



## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI

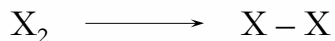
- Prikazati Luisovu strukturnu formulu jona: (a)  $\text{SO}_4^{2-}$ , (b)  $\text{PO}_4^{3-}$ .



## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA ~ geometrijski oblik molekula (prostorni izgled)

- Dvoatomni molekul (jedna kovalentna veza):  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ , itd.  $\Rightarrow$  *linearna građa*.

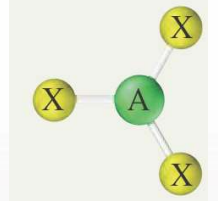


- Kod molekula (i jona) sa tri i više atoma (2–6 kovalentnih veza) građa se može predvideti pomoću modela **VSEPR** (Valence Shell Electron Pairs Repulsion) – modela odbijanja elektronskih parova u valentnoj ljusci:
  - elektronski parovi (slobodni ili u vezama) međusobno se odbijaju i teže da se maksimalno udalje jedni od drugih
- Postoje dve mogućnosti:
  - centralni atom nema slobodne  $e^-$  parove
  - centralni atom ima slobodne  $e^-$  parove

## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA

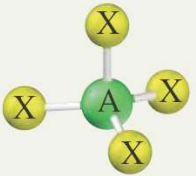
- ❖ ako centralni atom nema slobodne elektronske parove, za molekule tipa  $\text{AX}_2$ ,  $\text{AX}_3$ ,  $\text{AX}_4$ ,  $\text{AX}_5$  i  $\text{AX}_6$  sa 2–6 jednostrukih kovalentnih veza:

| Tip čestice   | Usmerenje elektronskih parova | Očekivani ugao između veza | Primer         | Skica                                                                                 |
|---------------|-------------------------------|----------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{AX}_2$ | Linearno                      | $180^\circ$                | $\text{BeF}_2$ |  |
| $\text{AX}_3$ | Trougaono planarno            | $120^\circ$                | $\text{BF}_3$  |  |

- Elektron-deficitarni molekuli  $\Rightarrow$  *linearna ( $\text{AX}_2$ ) i trougaono planarna ( $\text{AX}_3$ ) građa*

## KOVALENTNA VEZA

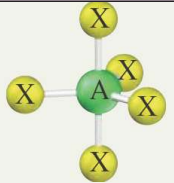
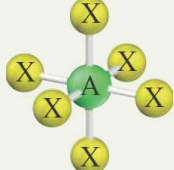
### GRAĐA MOLEKULA

| Tip čestice | Usmerenje elektronskih parova | Očekivani ugao između veza | Primer | Skica                                                                               |
|-------------|-------------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| $AX_4$      | Tetraedarsko                  | $109,5^\circ$              | $CH_4$ |  |

- Čestice tipa  $AX_4$  kod kojih je zadovoljeno pravilo okteta:  $CH_4$ ,  $NH_4^+$ ,  $SO_4^{2-} \Rightarrow$  *tetraedarska građa.*

## KOVALENTNA VEZA

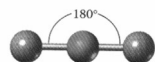
### GRAĐA MOLEKULA

| Tip čestice | Usmerenje elektronskih parova | Očekivani ugao između veza               | Primer | Skica                                                                                 |
|-------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| $AX_5$      | Trougaono bipiramidalno       | $90^\circ$<br>$120^\circ$<br>$180^\circ$ | $PF_5$ |  |
| $AX_6$      | Oktaedarsko                   | $90^\circ$<br>$180^\circ$                | $SF_6$ |  |

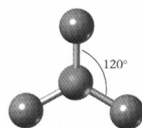
- Elektron-suficitarni molekuli  $\Rightarrow$  *trougaono bipiramidalna ( $AX_5$ ) i oktaedarska ( $AX_6$ ) građa.*

## KOVALENTNA VEZA

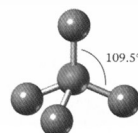
### GRAĐA MOLEKULA



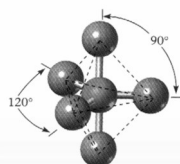
*linearna*  
( $AX_2$ )



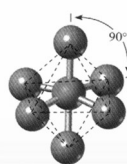
*trougono planarna*  
( $AX_3$ )



*tetraedarska*  
( $AX_4$ )



*trougono bipiramidalna*  
( $AX_5$ )



*oktaedarska*  
( $AX_6$ )

A – centralni atom  
X – periferni atomi

## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA

*linearna* ( $AX_2$ )



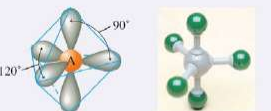
*trougono planarna* ( $AX_3$ )



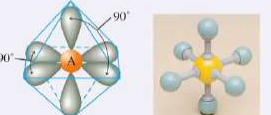
*tetraedarska* ( $AX_4$ )



*trougono bipiramidalna* ( $AX_5$ )



*oktaedarska* ( $AX_6$ )



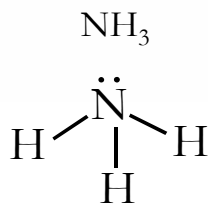
## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA

- ❖ ako centralni atom ima slobodne elektronske parove:
  - usmerenje svih  $e^-$  parova (slobodnih i u vezi) je približno isto kao kod čestica koje nemaju slobodne  $e^-$  parove (uglovi između veza su malo manji)
  - je **POTPUNO DRUGAČIJA** (jer opisuje samo prisutne atome, ne i slobodne  $e^-$  parove)

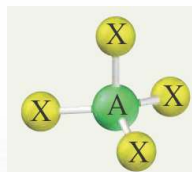
## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA

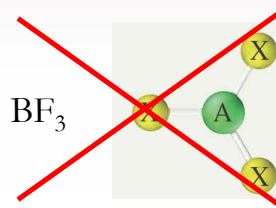
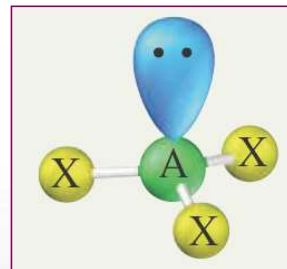


Isti broj  $e^-$  parova  
(slobodnih i u vezi)  
kao  $\text{CH}_4$

$\Rightarrow$

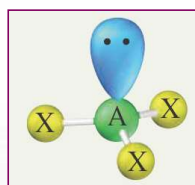
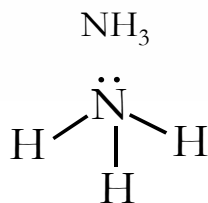


$\Rightarrow$

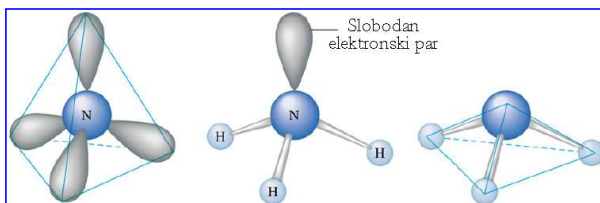


## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA



ugao između veza –  $107^\circ$

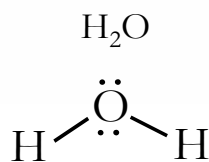


*trougono piramidalna*

- Slobodni  $e^-$  parovi zauzimaju više prostora od zajedničkih, pa su uglovi između veza manji nego kod tetraedra.

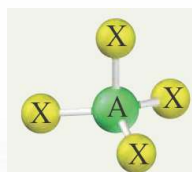
## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA

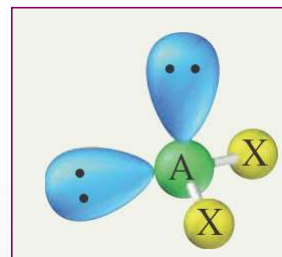


Isti broj  $e^-$  parova  
(slobodnih i u vezi)  
kao  $\text{CH}_4$

$\Rightarrow$

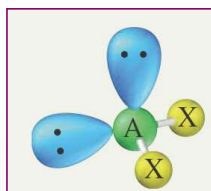
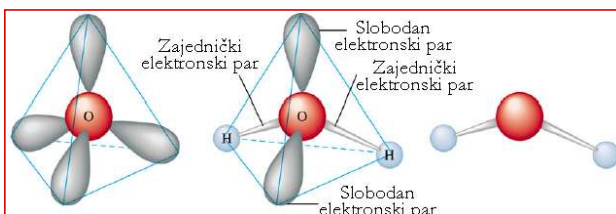
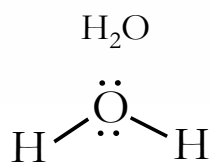


$\Rightarrow$



## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA

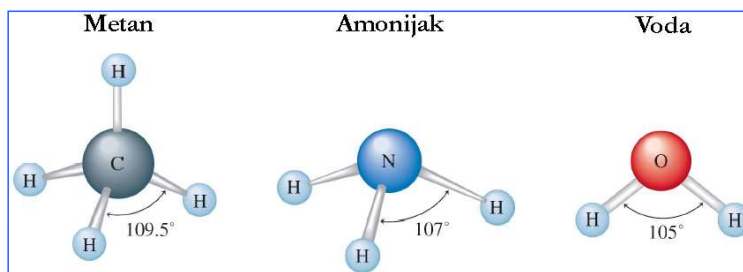


*savijena*

ugao između veza – 105°

## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA



tetraedar  
109,5°



trougona piramida  
107°



savijena građa  
105°

## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA

| Broj e <sup>-</sup> parova | Tip čestice                    | Ugao između veza | Građa molekula     | Primer                             |
|----------------------------|--------------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|
| 2                          | AX <sub>2</sub>                | 180°             | Linearna           | BeF <sub>2</sub>                   |
| 3                          | AX <sub>3</sub>                | 120°             | Trougaono planarna | BF <sub>3</sub> , SO <sub>3</sub>  |
|                            | AX <sub>2</sub> E              | < 120°           | Savijena           | GeF <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> |
| 4                          | AX <sub>4</sub>                | 109,5°           | Tetraedar          | CH <sub>4</sub>                    |
|                            | AX <sub>3</sub> E              | < 109,5°         | Trougaona piramida | NH <sub>3</sub>                    |
|                            | AX <sub>2</sub> E <sub>2</sub> | < 109,5°         | Savijena           | H <sub>2</sub> O                   |

A – centralni atom  
X – periferni atomi  
E – slobodni e<sup>-</sup> parovi

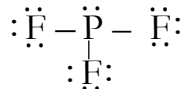
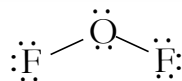
## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI

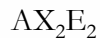
- Odrediti građu čestica: (a) BeH<sub>2</sub>, (b) OF<sub>2</sub>, (c) PF<sub>3</sub>, (d) PCl<sub>5</sub>, (e) XeF<sub>4</sub>, (f) I<sub>3</sub><sup>-</sup>.



Luisova struktura:



Tip:



Građa:

linearna

savijena

trougaona piramida

Ugao između veza:

180°

< 109,5°

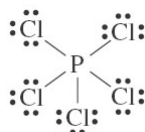
< 109,5°

## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI

(d)  $\text{PCl}_5$

Luisova struktura:

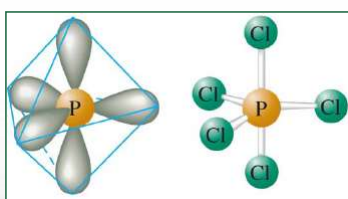


Tip:

$\text{AX}_5$

Grada:

trougaona bipiramida

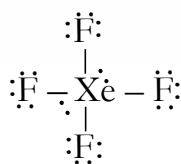


## KOVALENTNA VEZA

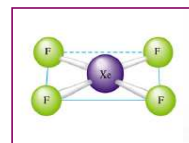
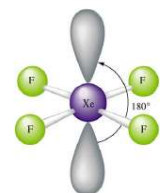
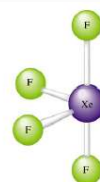
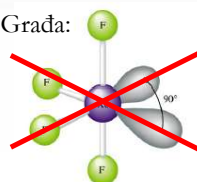
### PRIMERI

(e)  $\text{XeF}_4$

Luisova struktura:



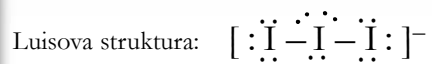
Grada:



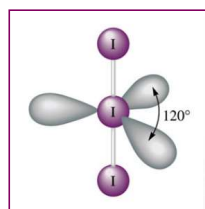
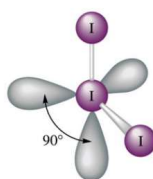
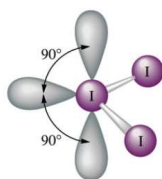
*kvadratno planarna*

## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI



Građa:

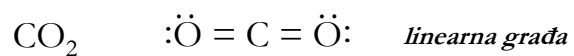


*linearna*

## KOVALENTNA VEZA

### GRAĐA MOLEKULA

- ❖ ako postoje višestruke veze:
  - višestruka veza se ponaša kao jednostruka veza
  - dodatni  $e^-$  parovi nemaju uticaj na građu



↓ isto kao



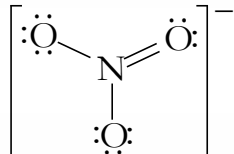
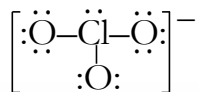
## KOVALENTNA VEZA

### PRIMERI

- Odrediti građu čestica: (a)  $\text{ClO}_3^-$ , (b)  $\text{NO}_3^-$ , (c)  $\text{N}_2\text{O}$ .



Luisova struktura:



Tip:



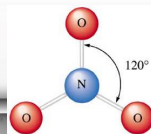
Građa:

trougaona piramida

trougaono planarna

linearna

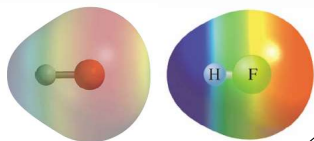
Ugao između veza:  $< 109,5^\circ$



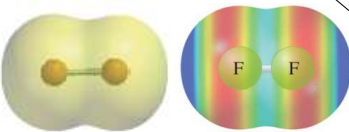
$180^\circ$

## KOVALENTNA VEZA

### POLARNOST MOLEKULA

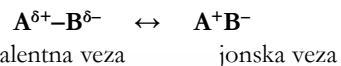


**KOVALENTNA VEZA**  
(I MOLEKUL)



POLARNA

- ❖ nesimetrična raspodela elektrona
- ❖ molekul ima pozitivno ( $\delta^+$ ) i negativno ( $\delta^-$ ) naelektrisanje centre (polove)  $\rightarrow$  **dipol**



kovalentna veza

jonska veza

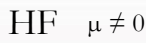
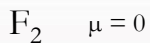
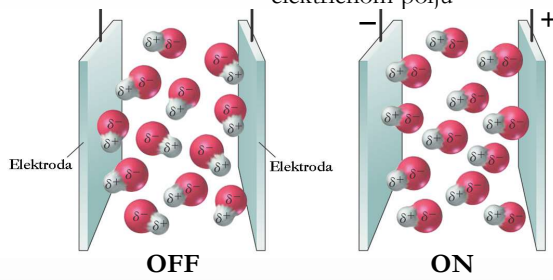
NEPOLARNA

- ❖ simetrična raspodela elektrona
- ❖ molekul nema pozitivno i negativno naelektrisanje centre
- ❖ u molekulima sa dva identična atoma ( $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{F}_2$ , itd.)

## KOVALENTNA VEZA

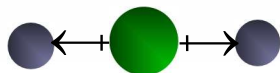
### POLARNOST MOLEKULA

- DIPOLNI MOMENAT** ( $\mu$ ) – mera polarnosti molekula  
– veličina težnje molekula da se orijentiše u električnom polju

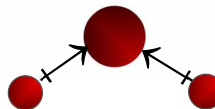


## KOVALENTNA VEZA

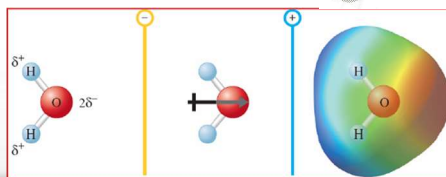
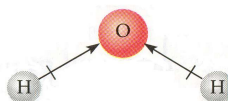
### POLARNOST MOLEKULA



simetričan – nepolaran  
(dipoli se poništavaju)

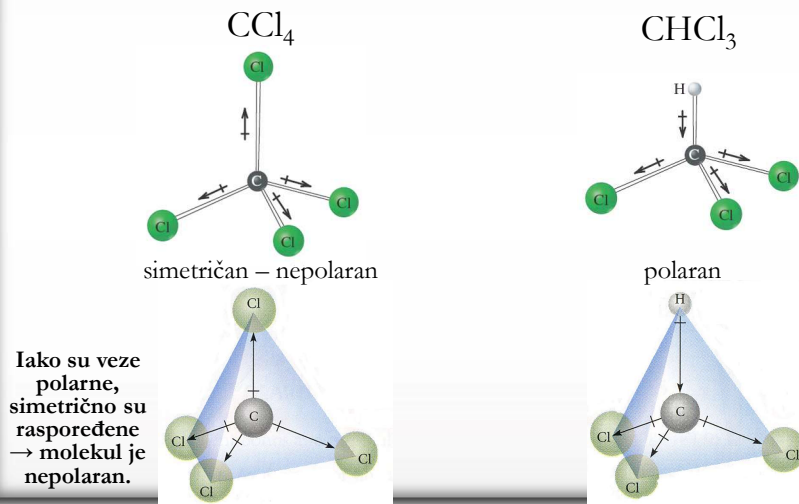


savijen – polaran



## KOVALENTNA VEZA

### POLARNOST MOLEKULA

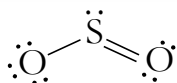


## KOVALENTNA VEZA

### POLARNOST MOLEKULA

- Odrediti polarnost molekula: (a)  $\text{SO}_2$ , (b)  $\text{BF}_3$ , (c)  $\text{CO}_2$ .

(a)  $\text{SO}_2$

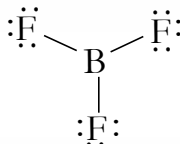


Tip:  $\text{AX}_2\text{E}$

Građa: savijena

**POLARAN**

(b)  $\text{BF}_3$



$\text{AX}_3$

trougono planarna

**NEPOLARAN**

(c)  $\text{CO}_2$



$\text{AX}_2$

linearna

**NEPOLARAN**

- Molekuli tipa  $\text{AX}_2$ ,  $\text{AX}_3$  i  $\text{AX}_4$  → nepolarni.
- Molekuli tipa  $\text{AX}_2\text{E}$ ,  $\text{AX}_2\text{E}_2$  i  $\text{AX}_3\text{E}$  → polarni.

## KOVALENTNA VEZA

### POLARNOST KOVALENTNE VEZE

- **ELEKTRONEGATIVNOST** ( $\chi$ ) – mera sposobnosti atoma vezanog kovalentnom vezom u molekulu da privuče elektronski par iz veze.
- Razlika elektronegativnosti elemenata u vezi – procena polarnosti kovalentne veze:  
$$\Delta\chi = \chi_B - \chi_A \quad (A^{\delta+}-B^{\delta-})$$
  - ❖  $\Delta\chi = 0$       nepolarna kovalentna veza
  - ❖  $0 < \Delta\chi < 1,9$       polarna kovalentna veza
  - ❖  $\Delta\chi > 1,9$       jonska veza
- Što je veća razlika u elektronegativnosti elemenata u vezi, veza je polarnija.
  - ❖ **C=S**     $\Delta\chi = \chi(S) - \chi(C) = 2,5 - 2,5 = 0$       nepolarna kovalentna veza
  - ❖ **C=O**     $\Delta\chi = \chi(O) - \chi(C) = 3,5 - 2,5 = 1,0$       polarna kovalentna veza
  - ❖ **H-F**     $\Delta\chi = \chi(F) - \chi(H) = 4,0 - 2,1 = 1,9$       polarna kovalentna veza
  - ❖ **Li-F**     $\Delta\chi = \chi(F) - \chi(Li) = 4,0 - 1,0 = 3,0$       jonska veza

## KOVALENTNA VEZA

### ENERGIJA KOVALENTNE VEZE

- Energija potrebna za raskidanje jednog mola kovalentnih veza u gasovitoj supstanci.
  - ❖ tj. za raskidanje kovalentne veze u jednom molu molekula AB i dobijanje po jednog mola atoma A i B u gasovitom stanju → disocijacija molekula:  
$$AB(g) \rightarrow A(g) + B(g) \quad E_d > 0$$
  - ❖ energija polarne kovalentne veze > energije nepolarne kovalentne veze
  - ❖ što je veza polarnija, energija veze je veća

## KOVALENTNA VEZA

### DUŽINA KOVALENTNE VEZE

- Rastojanje između jezgara atoma vezanih kovalentnom vezom.
- Manja je od zbira atomskih radijusa pojedinačnih atoma, jer veza nastaje preklapanjem atomskih orbitala.



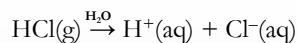
- Zavisi od veličine atoma i reda veze.
  - ❖ Sa porastom veličine atoma, dužina kovalentne veze raste (za isti red veze).
  - ❖ Višestruke veze su kraće od jednostrukih (i jače).

|                  | C–C | C=C | C≡C |
|------------------|-----|-----|-----|
| Red veze         | 1   | 2   | 3   |
| Dužina veze (pm) | 154 | 134 | 120 |

## KOVALENTNA VEZA

### FIZIČKA SVOJSTVA KOVALENTNIH SUPSTANCI

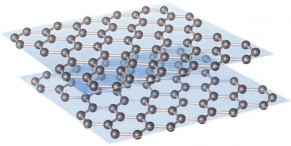
- Niske temperature ključanja i topljenja.
  - ❖ Zato su na sobnoj  $t \rightarrow$  u gasovitom (niske  $T_b$ ) ili tečnom stanju (niske  $T_m$ ), a ako su u čvrstom stanju  $\rightarrow$  niske  $T_m$ .
- Nepolarne kovalentne supstance:
  - ❖ dobro se rastvaraju u nepolarnim rastvaračima
  - ❖ ne provode struju
- Polarne kovalentne supstance:
  - ❖ dobro se rastvaraju u polarnim rastvaračima (pri čemu često jonizuju)
  - ❖ rastvori (u kojima je došlo do jonizacije) provode struju, rastopi ne



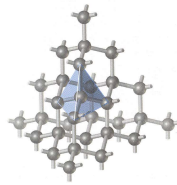
## KOVALENTNA VEZA

### FIZIČKA SVOJSTVA KOVALENTNIH SUPSTANCI

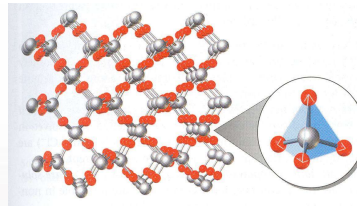
- Izuzeci – supstance sa trodimenzionalnim rasporedom kovalentnih veza, tj. umrežene kovalentne supstance (grafit, dijamant, kvarc):
  - ❖ visoke temperature topljenja – grafit i dijamant  $\rightarrow T_m > 3500\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $\text{SiO}_2 \rightarrow T_m = 1700\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - ❖ nerastvorne
  - ❖ ne provode struju (izuzev grafita)
  - ❖ dijamant – najtvrđa poznata supstanca



grafit



dijamant



kvarc