



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Jméno autora:** Mgr. Ladislav Kažimír  
**Datum vytvoření:** 12.02.2013  
**Číslo DUMu:** VY\_32\_INOVACE\_08\_Ch\_OB

**Ročník:** I.  
**Vzdělávací oblast:** Přírodovědné vzdělávání  
**Vzdělávací obor:** Chemie  
**Tematický okruh:** Obecná chemie  
**Téma:** Chemická vazba I.

### **Metodický list/anotace:**

Prezentace slouží k úvodu, procvičení nebo zopakování tématu „chemická vazba“. Cvičení mohou být využita k dílčímu zkoušení.

Pojmy: chemická vazba, podmínky pro vznik vazby, základní a valenční stav atomu, elektronegativita, vazba  $\sigma$  a  $\pi$ , vazba jednoduchá a násobná, dělení vazeb.

# CHEMICKÁ VAZBA I.

- ☐ VZNIK CHEMICKÉ VAZBY**
- ☐ ZÁKLADNÍ A VALENČNÍ STAV ATOMU**
- ☐ ELEKTRONEGATIVITA**
- ☐ TYPY VAZEB**



## VZNIK CHEMICKÉ VAZBY

- ❑ **Chemická vazba** je silová interakce poutající navzájem sloučené atomy nebo ionty, která je energeticky stabilizuje a vede ke vzniku molekuly nebo krystalu.
- ❑ Základ všech vazeb spočívá ve společném sdílení nebo předávání vazebných elektronů (valenční elektrony) příslušnými částicemi.
- ❑ Charakter chemické vazby závisí především na uspořádání valenčních elektronů vázaných atomů.

### Podmínky pro vznik chemické vazby

- ❑ Atomy se k sobě musí přiblížit tak, aby došlo k překrytí jejich valenčních orbitalů.
- ❑ Počet, energie a prostorové uspořádání valenčních elektronů musí umožnit vznik vazebných elektronových párů.

# VZNIK CHEMICKÉ VAZBY

## Parametry chemické vazby

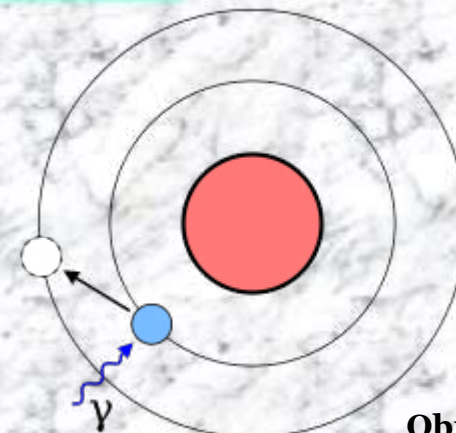
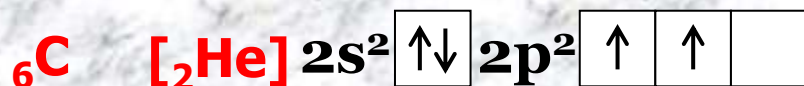
- ❑ **Vazebná energie** - energie, která se uvolní při vzniku vazby, čím větší je její hodnota, tím pevněji jsou atomy k sobě vázány. Vyjadřuje se v jednotkách energie, nejčastěji v elektronvoltech. Z praktických důvodů se vztahuje na energii jednoho molu, pak se udává v jednotkách kJ/mol.
- ❑ **Disociační energie vazby** - energie, kterou je nutno dodat, aby se opět vazba rozštěpila. Na základě zákona o zachování energie je číselně rovna energii, která se uvolnila při vzniku vazby, ovšem má opačné znaménko.
- ❑ **Délka vazby** - vzdálenost mezi středy atomů spojených vazbou. Nelze ji vypočítat z teorie, lze jí změřit. Vyjadřuje se v pikometrech. Závisí na rozměrech jednotlivých atomů, řádu vazby (vazba vyššího řádu je kratší), typu hybridizace překrývajících se atomových orbitalů (větší podíl orbitalů s zkracuje délku vazby).
- ❑ **Pevnost vazby** - značně roste s narůstajícím vazebným řádem (násobností).



# ZÁKLADNÍ A VALENČNÍ STAV ATOMU

## Základní stav atomu

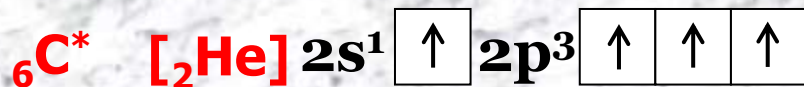
- ❑ Stav atomu o nejnižší energii.



Obr.1

## Valenční stav atomu

- ❑ Přejít atomu do valenčního stavu se projeví změnou elektronového uspořádání.
- ❑ Elektronový pár z orbitalu o nejvyšší energii se rozdělí a jeden z elektronů se přemístí do následujícího, dosud neobsazeného orbitalu.
- ❑ Atom ve valenčním stavu se označuje hvězdičkou.



# ELEKTRONEGATIVITA

- ❑ **Atomová elektronegativita  $X$**  je schopnost vázaného atomu přitahovat vazebný elektronový pár.
- ❑ **Hodnota elektronegativity  $X$**  nepřechodných prvků v jednotlivých periodách **vzrůstá od I. A po VII. A skupinu.**
- ❑ **Hodnota elektronegativity  $X$**  nepřechodných prvků v jednotlivých skupinách **klesá od 1. k 7. periodě.**
- ❑ Větší praktický význam než samotná hodnota elektronegativity má hodnota rozdílů elektronegativit dvou vzájemně vázaných atomů  **$\Delta X$**  („delta iks“).

$$\Delta X = X(A) - X(B)$$

$$\Delta X(\text{H}_2\text{O}) = X(\text{O}) - X(\text{H})$$

$$\Delta X(\text{H}_2\text{O}) = 3,50 - 2,10$$

$$\Delta X(\text{H}_2\text{O}) = 1,40$$

$$\Delta X(\text{HCl}) = X(\text{Cl}) - X(\text{H})$$

$$\Delta X(\text{HCl}) = 3,00 - 2,10$$

$$\Delta X(\text{HCl}) = 0,90$$



# ELEKTRONEGATIVITA

☐ Hodnota elektronegativity  $X$  se u jednotlivých prvků pohybuje v rozmezí od 0,7 do 4,00.

Skupina Perioda	I.A	II.A	III.A	IV.A	V.A	VI.A	VII.A
1.	H 2,1						
2.	Li 0,95	Be 1,4	B 1,95	C 2,5	N 3	O 3,5	F 4
3.	Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,9	P 2,15	S 2,6	Cl 3
4.	K 0,85	Ca 1	Ga 1,6	Ge 2	As 2	Se 2,4	Br 2,8
5.	Rb 0,8	Sr 0,95	In 1,7	Sn 1,9	Sb 2,1	Te 2,1	I 2,45
6.	Cs 0,75	Ba 0,9	Tl 1,9	Pb 1,8	Bi 1,8	Po 2	At 2,2
7.	Fr 0,7	Ra 0,85					



# TYPY CHEMICKÉ VAZBY

Podle vazebné energie (energie uvolněné při vzniku vazby)

- ❑ **základní chemické vazby** vazebná energie **100 - 400 kJ/mol**
  - vazby valenčních elektronů
  - vazba kovalentní, koordinačně kovalentní iontová, kovová
- ❑ **jaderné vazby** vazebná energie **10<sup>5</sup> - 10<sup>7</sup> kJ/mol**  
**p<sup>+</sup> a n<sup>0</sup>** v jádrech atomů; jaderné reakce
- ❑ **vodíkové můstky** vazebná energie **10 - 40 kJ/mol**
  - vodíkové můstky - vodík je vázán na výrazně elektro negativnější atom - O, N, F, Cl
  - vazba silně polarizována
  - mohou se vodíkovým můstkem vázat i na jiné ionty
- ❑ **van der Waalsovy** vazebná energie **0,4 kJ/mol**
  - slabé vazby - váží molekuly ve větší celky



## **TYPY CHEMICKÉ VAZBY**

### **Podle vzniku**

- kovalentní a koordinačně kovalentní

### **Podle polarity**

- nepolární, polární a extrémně polární (iontová)

### **Podle násobnosti**

- jednoduché a násobné (dvojné, trojné)



## VAZBA $\sigma$ $\pi$

### VAZBA $\sigma$

- Největší elektronová hustota na spojnici jader.
- Vzniká jako první – je jednoduchá.



### VAZBA $\pi$

- Největší elektronová hustota mimo spojnici jader atomů.
- Vytvářejí teprve po vazbě sigma ( $\sigma$ ).
- Podílejí se na vzniku násobných vazeb.







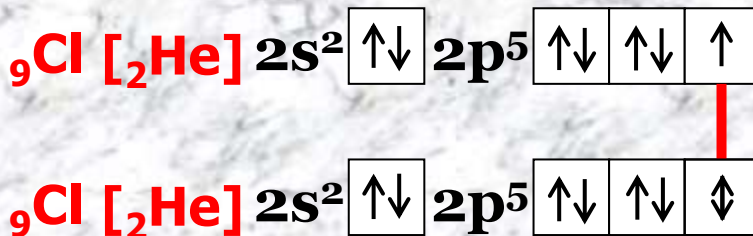
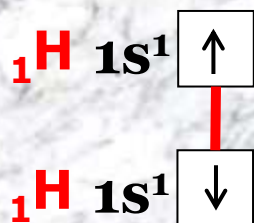
## CHEMICKÁ VAZBA

- ❑ **jednoduchá vazba** – je tvořena jedním elektronovým párem, zároveň o ní hovoříme jako o vazbě sigma ( $\sigma$ ).
- ❑ **dvojná vazba** – je tvořena dvěma elektronovými páry kombinace vazby sigma ( $\sigma$ ) a vazby pí ( $\pi$ ).
- ❑ **trojná vazba** – je tvořena třemi elektronovými páry kombinace jedné vazby sigma ( $\sigma$ ) a dvou vazeb ( $\pi$ ).

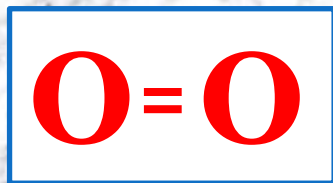
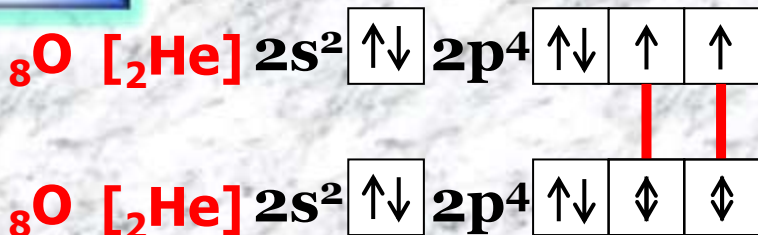


# CHEMICKÁ VAZBA

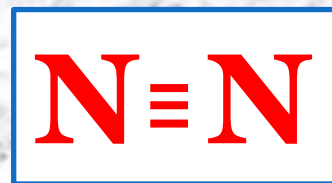
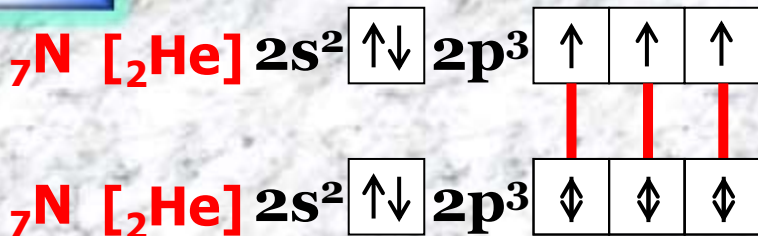
## Jednoduchá



## Dvojná

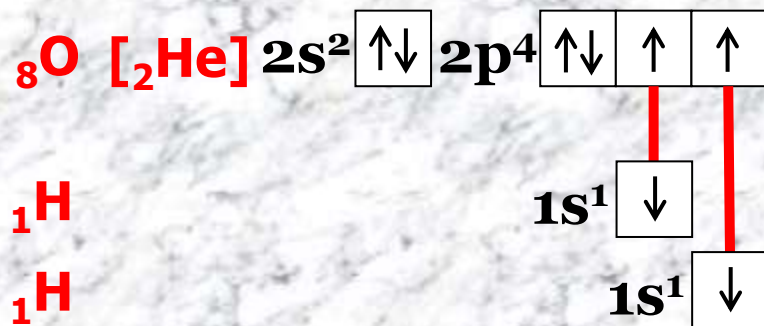


## Trojná

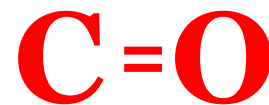
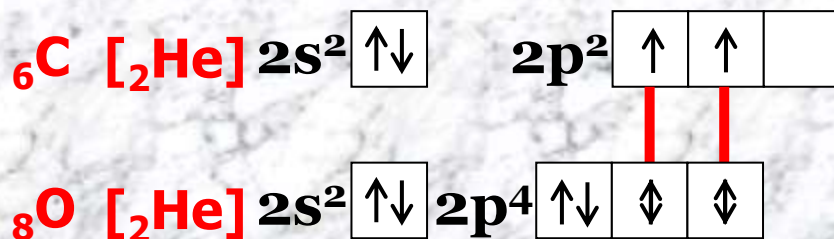




# CHEMICKÁ VAZBA



Mezi dvěma atomy je pouze jedna vazba  $\longrightarrow$  dvě vazby jednoduché



Mezi dvěma atomy jsou dvě vazby  $\longrightarrow$  vazba dvojná (násobná)



# Citace

**Obr.1** ARTE. *Soubor:Eccitazione atomica per assorbimento di un fotone.svg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 13.5.2013]. Dostupný na WWW: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eccitazione\\_atomica\\_per\\_assorbimento\\_di\\_un\\_fotone.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eccitazione_atomica_per_assorbimento_di_un_fotone.svg)

Ostatní obrázky vytvořil autor - vytvořeno pomocí nástrojů Power Point 2010

# Literatura

- Dušek B.; Flemr V.      Chemie pro gymnázia I. (Obecná a anorganická), SPN 2007, ISBN:80-7235-369-1
- Vacík J. a kolektiv      Přehled středoškolské chemie, SPN 1995, ISBN: 80-85937-08-5
- Kotlík B., Růžičková K.      Chemie I. v kostce pro střední školy, Fragment 2002, ISBN: 80-7200-337-2