

OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



Střední škola obchodu,
služeb a podnikání
a Vyšší odborná škola

Kněžskodvorská 33/A, 370 04 České Budějovice

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 σ a π , 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

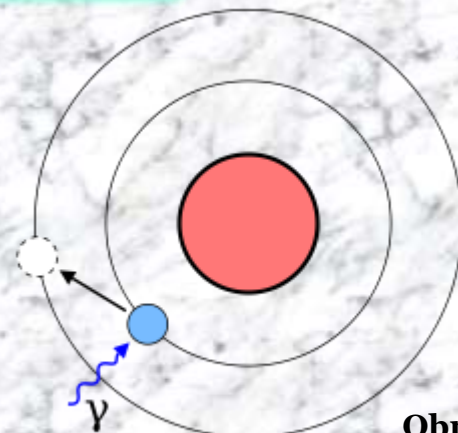
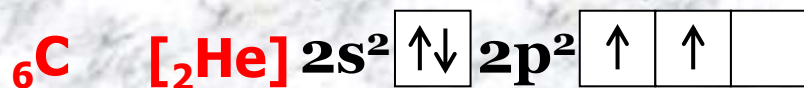
Parametry chemické vazby

- ❑ **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

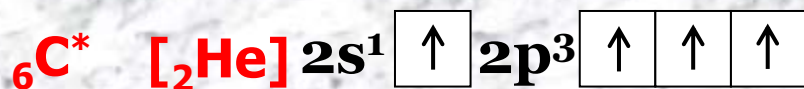
- ❑ Stav atomu o nejnižší energii.



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 **ΔX** („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, koordináčně kovalentní iontová, kovová
- ❑ **jaderné vazby** vazebná energie **10⁵ - 10⁷ kJ/mol**
p⁺ a n⁰ 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 σ π

VAZBA σ

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



VAZBA π

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



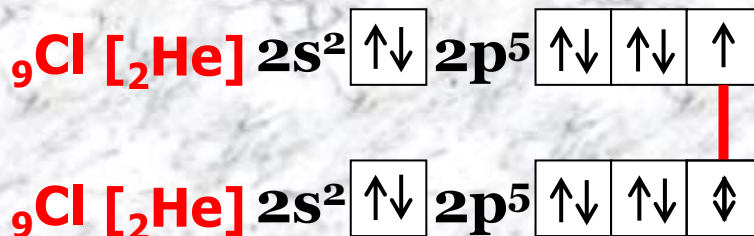
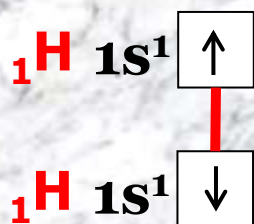


CHEMICKÁ VAZBA

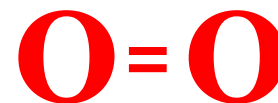
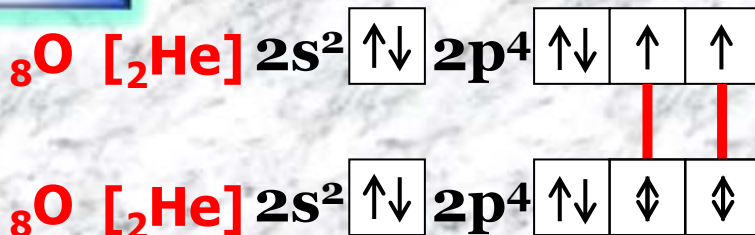
- ❑ **jednoduchá vazba** – je tvořena jedním elektronovým párem, zároveň o ní hovoříme jako o vazbě sigma (σ).
- ❑ **dvojná vazba** – je tvořena dvěma elektronovými páry kombinace vazby sigma (σ) a vazby pí (π).
- ❑ **trojná vazba** – je tvořena třemi elektronovými páry kombinace jedné vazby sigma (σ)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

CHEMICKÁ VAZBA

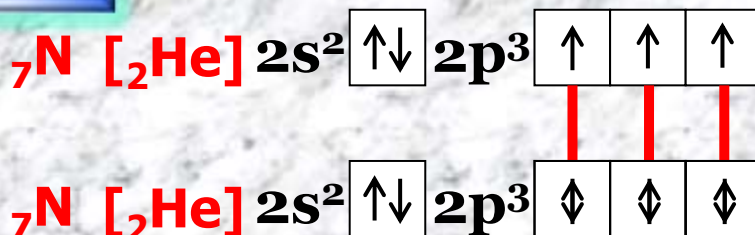
Jednoduchá



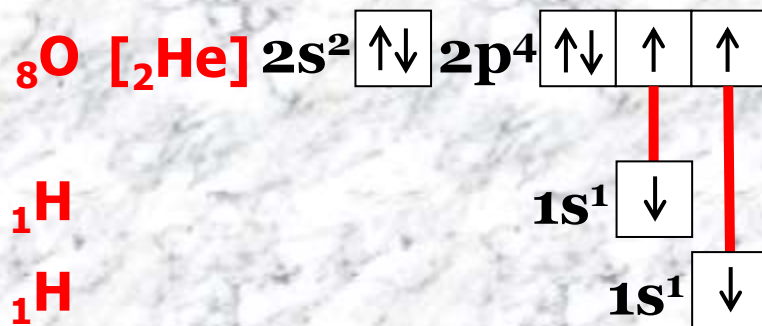
Dvojná



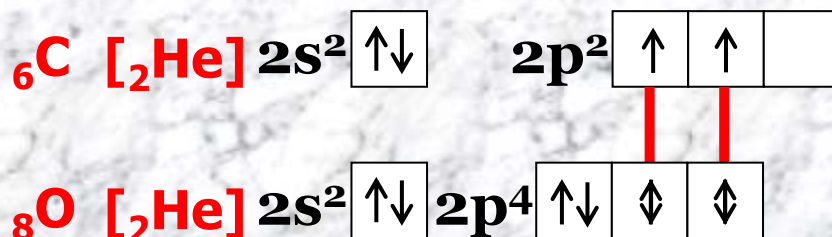
Trojná



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

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