

## Vazby v krystalech

Mezi [částicemi](#) pevné látky vždy působí vazebné síly, které plní stejnou funkci jako [síly](#) mezi [atomy](#) v osamocené molekule: váží k sobě částice, z nichž se látka ([krystalová mřížka](#)) skládá. U pevných látek se jedná o tyto vazby:

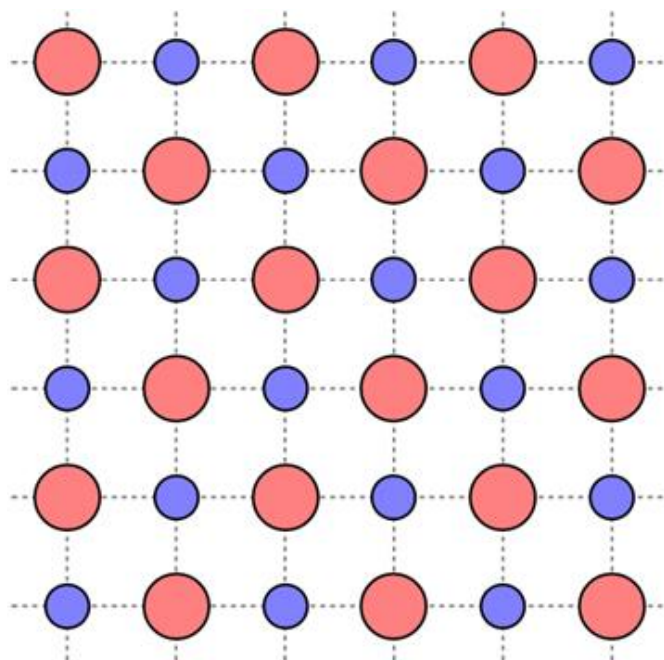
1. [iontová](#) - převažuje u krystalů alkalických halogenidů (NaCl, KBr, CsCl, ...) a krystalů oxidů alkalických zemin (CaO, ...). Jedná se o vazbu mezi elektronegativním a elektropozitivním prvkem. Vazba se uskutečňuje pomocí [elektronu](#). Tento elektron přitom jeden atom (většinou atom alkalických kovů - Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) uvolní, čímž se z něj stane kationt, a druhý atom (halogeny - F, Cl, Br, I, At) přijme; tím se z něj stane aniont. Takto vzniklé ionty se začnou přitahovat [elektrostatickou silou](#) (viz schematicky obr. 48); tato síla je tedy podstatou [iontové vazby](#). [Iontové krystaly](#) jsou značně tvrdé a mají poměrně vysokou [teplotu tání](#). Jsou křehké a štěpné podél rovin kolmých na hrany [základní buňky](#). Za běžných [teplot](#) jsou elektrickými izolanty, při vyšších teplotách se stávají elektricky vodivými. Pro viditelné [světlo](#) jsou většinou propustné.
2. [vodíková \(vodíkový můstek\)](#) - spojuje např. krystaly ledu vody, často se vyskytuje v organických látkách.
3. [kovová](#) - atomy kovových prvků (např. Cu, Fe, Al, ...) mají jeden, dva nebo maximálně tři valenční elektrony. Tyto elektrony jsou k [atomovému jádru](#) velmi slabě vázány, a proto se snadno uvolňují. K dalšímu atomu se již neváží, ale jsou téměř volné a pohybují se chaotickým [pohybem](#) mezi kationty kovových atomů (viz obr. 49).

Kationty vznikly právě výše popsaným odtržením elektronů od původně elektricky neutrálních atomů.

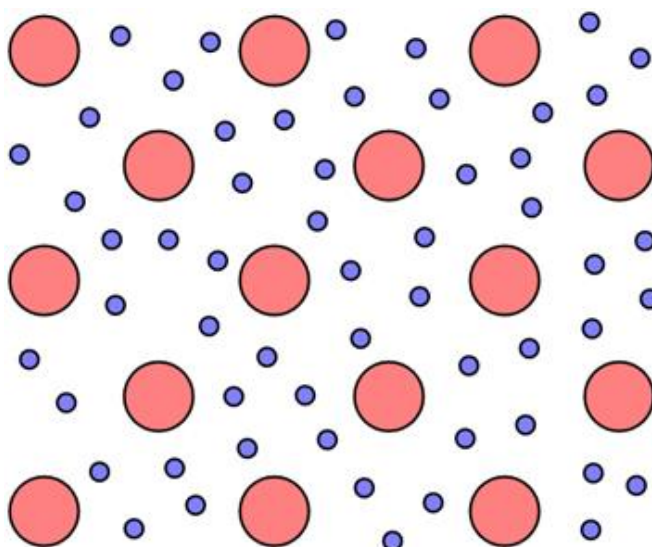
[Volné elektrony](#) tak vytvářejí tzv. [elektronový plyn](#). Tyto [pohybující se elektrony](#) jednak odstiňují elektrostatické silové působení kladných iontů mřížky a současně zprostředkovávají elektrostatickou přitažlivou sílu, která drží atomy pohromadě.

[Kovové krystaly](#) mají velmi dobrou tepelnou a [elektrickou vodivost](#), povrchový lesk a v silnějších vrstvách jsou neprůhledné. Nejsou štěpné a některé se vyznačují dobrou kujností a tažností.

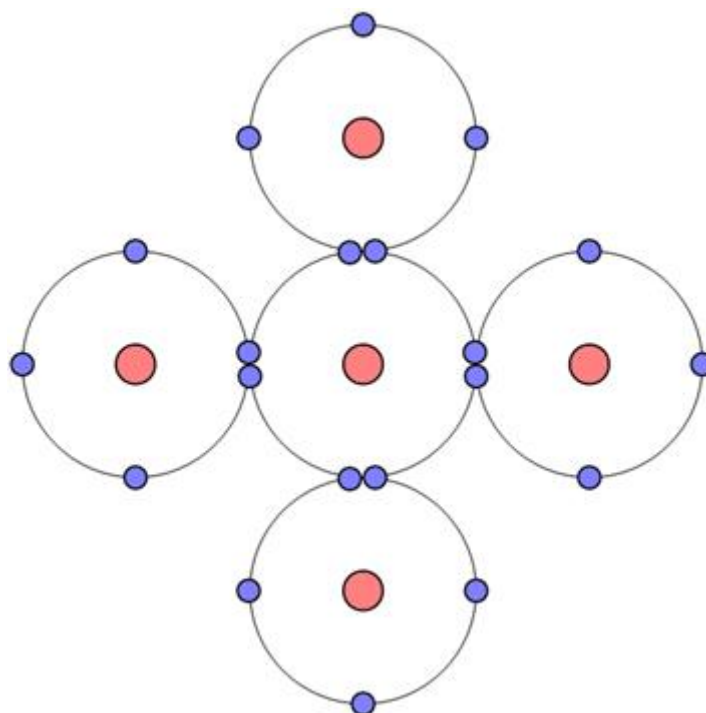
4. [kvalentní](#) - podstatou vazby je tzv. sdílení elektronů sousedními atomy (viz obr. 50). Dva kovalentně vázané atomy přispívají každý nejméně jedním elektronem k vazbě; tyto elektrony pak patří oběma atomům. Vazba je směrová (uskutečňuje se pouze pod určitými úhly) a nasycená (je nasycená mocenstvím vázaných atomů). V přírodě je velmi rozšířená - váží se jí atomy nekovových prvků samy se sebou v molekuly ( $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ , ...), stejně jako mezi sebou ( $CH_4$ ,  $H_2O$ ,  $HNO_3$ , ...); též ale diamant, krystal křemíku, ... Kovalentní (atomové) krystaly jsou tvrdé, mají vysokou teplotu tání, jsou nerozpustné v běžných rozpouštědlech a patří mezi elektrické izolanty nebo [polovodiče](#). Při vzniku polymerů umožňuje tato vazba tvorbu dlouhých řetězců atomů a molekul.
5. [van der Waalsova](#) - vazba slabá. Typická pro krystaly inertních prvků, které jsou stabilní jen za velmi nízkých teplot. Vyskytuje se také u I, Cl, O, H za nízkých teplot a u organických sloučenin. Jedná se o vazbu elektrické povahy. Mají-li krystaly velkou relativní hmotnost, mohou být v pevném [skupenství](#) i za pokojové teploty (parafin, ...). Krystaly s touto vazbou se nazývají molekulové krystaly - měkké krystaly s nízkou teplotou tání.



Obr. 48



Obr. 49



Obr. 50

V reálných krystalech se uplatňuje více typů vazeb. U grafitu jsou atomy uhlíku vázány [kovalentními vazbami](#) do pravidelných šestiúhelníků. Jednotlivé vrstvy pak jsou vázány slabou van der Waalsovou vazbou, což má za následek, že se grafit (tuha) lehce otírá. Naproti tomu karbidy, nitridy a boridy (většinou uměle vyráběné) jsou mimořádně tvrdé, těžko tavitelné a chemicky dobře odolné, neboť se v nich uplatňuje kombinace vazby kovové a kovalentní. Uvedenými vlastnostmi jsou tyto látky vhodné k výrobě břitů obráběcích strojů, užívají se v raketové technice a chemickém provozu.

