

3/11 Kovová vazba, slabé vazebné interakce

Kovová vazba

- vazba mezi atomy kovů v pevném stavu a částečně i ve stavu kapalném
- uskutečňuje se díky extrémně pohyblivým elektronům, které se pohybují po celé mřížce kovu a způsobují soudržnost atomů kovů v pevném stavu; při vzniku kovové vazby se uvolňuje teplo
- každý atom kovu je v mřížce obklopen větším počtem stejných atomů \Rightarrow dochází k překrývání valenčních orbitalů a tvorbě tzv. energetických párů s volným pohybem valenčních elektronů

Vlastnosti látek s kovovou vazbou (Pb, Au, Ag, Al, Cu ...)

- za normálních podmínek – pevné látky (velké přitažlivé síly mezi atomy)
- neprůhledné, lesklé, odráží světlo; tažné, kujné, slévatelné
- vysoké teploty tání a varu; teplota stoupá s počtem valenčních elektronů (např. teplota tání: K = 63,7°C, Fe = 1537°C, W = 3380°C; teplota varu: W = 6000°C)
- elektricky vodivé (díky volně se pohybujícím valenčním elektronům); některé jsou feromagnetické
- tepelně vodivé (způsobeno kmitáním kationtů v mřížce)
- snadno izolovatelné, málo elektronegativní, většinou mají zásaditý charakter

Slabé vazebné interakce

1) Van der Waalsovy síly (působí mezi molekulami v závislosti na jejich vzájemném přiblížení)

a) coulombické síly

- působí mezi molekulami s permanentními elektrickými dipóly
- soustava se uspořádává odpuzováním stejně nabitých částí dipólů a přitahováním různě nabitých částí dipólů
- v kapalinách je díky volnému pohybu molekul uspořádání narušováno a opět obnovováno
- v krystalech pevných látek je struktura zachována

b) indukční síly

- částice s permanentním dipólovým momentem působí na jiné polární i nepolární částice a způsobují deformaci jejich elektronových obalů; ovlivňování částic je vzájemné

c) disperzní síly

- elektronový obal každé molekuly kmitá (osciluje) \rightarrow molekula je oscilujícím dipólem
- jsou ve většině systémů \Rightarrow jde o nejvýznamnější složku Van der Waalsových sil

2) Vodíkové můstky

- vazby mezi molekulami podmíněny existencí volných elektronových párů na některém z atomů vázaných v molekule, přítomností atomu H vázaného s atomem s vysokou hodnotou X
- vodík má elektron: jestliže se atom H sloučí s prvkem X s vysokou hodnotou X, posune se vazebný pár blíže k prvku X a na H se vytvoří kladný náboj (jádro H se odhalí), který může poutat volné páry atomu další (stejně X nebo jiné Y) molekuly \Rightarrow atomy X a Y jsou poutány H můstkem (jsou spojeny přes atom H)
- energie vazby H můstkem je podstatně menší než energie běžné kovalentní vazby, pevnost ovlivňuje X atomu X (Y); H vazba je např. u molekuly vody (H je $\delta+$, O je $\delta-$)
- jsou-li vodíkové vazby hodně silné, ovlivňují fyzikální vlastnosti látek
- např. sloučeniny vodíku s prvky VI.A skupiny (O, S, Se a Te) mají (s výjimkou vody) body varu rostoucí se zvyšující se molární hmotností; voda by měla mít nejnižší teplotu varu, ale protože vodíkové můstky jsou silné (na rozdíl od H_2S , H_2Se a H_2Te), takže molekuly jsou v pevném i kapalném stavu vzájemně poutány, je vysoká i teplota varu (elektronegativita je u kyslíku 3,5, u síry 2,4, u selenu 2,3 a u telluru 2,0)
- obdobná závislost je i u halogenovodíků: fluorovodík má nejnižší hmotnost, ale díky silným vodíkovým můstkům (hodnota elektronegativity = 4,3) má nejvyšší bod varu

Úkol

1) Která sloučenina bude mít vyšší teplotu varu – methan CH_4 nebo silan SiH_4 a proč?

Řešení