

2.4.1 Krystalické a amorfní látky

Předpoklady:

Pedagogická poznámka: Hodina obsahuje látku tak na 25 minut povídání. Zbývajících 20 minut tak využívám ještě k nácviku psaní poznámek. Během povídání neukazuji studentům poznámky na projektoru (pouze obrázky) a po dokončení výkladu jim promítnu seznam informací (soubor 2401Udaje_Krystalicke_a_amorfni_latky.pdf) s tím, aby si zkusili napsat co nejlogičtější poznámky. Podle času a nálady si sešity buď vyberu a zkontroluju nebo si na konci hodiny promítneme poznámky a bavíme se o tom, jak měly vypadat.

Pevné látky: látky, které si zachovávají svůj tvar, pokud na ně nepůsobí vnější síly
kinetická energie částic je podstatně menší než potenciální \Rightarrow o tom, jak to bude vypadat jejich vnitřní uspořádání, rozhoduje přitahování mezi částicemi.

Když začneme částice skládat do stabilních pozic, tak každá částice ovlivňuje místo, kde se usadí další (sousední) přidávaná částice.

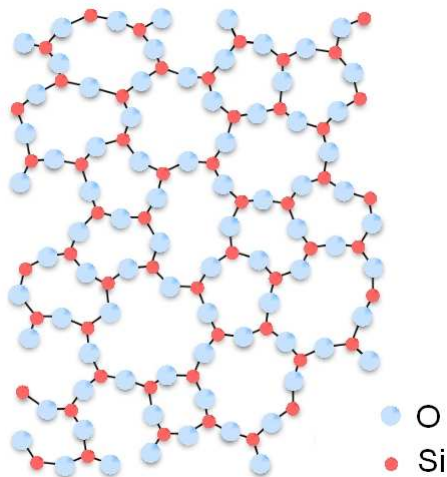
Dělení pevných látek podle vnitřního uspořádání:

1) krystalické látky: Pravidelné dalekodosahové uspořádání částic (umístění částic v určitém místě určuje umístění částic i v místech vzdálených) \Rightarrow určité uspořádání částic se v látce neustále opakuje (krystalová mřížka).

- **monokrystaly** (méně časté)
Uspořádání na makroskopické vzdálenosti, uspořádání se projevuje se navenek (často je vidět pouhým okem jako pravidelný vnější tvar),
přírodní monokrystaly (NaCl , SiO_2 , ...), umělé monokrystaly (Si – základ výroby polovodičů).
- **polykrystaly (častější)**
Látka je složena z malých krystalků (zrn), velikost $10^{-5} - 10^{-2}$ m, uvnitř zrn je uspořádání pravidelné, zrna jsou vůči sobě uspořádána nahodile \Rightarrow pouhým okem nevypadají jako krystalické, všechny kovy (Fe, Cu), led.

2) amorfní látky: Látky, ve kterých pravidelné uspořádání vidíme na vzdálenosti nepřesahující 10^{-8} m (krátkodosahové uspořádání).
sklo, vosk

Př. 1: Na obrázku je zobrazeno vnitřní uspořádání látky. Rozhodni, o jaký druh látky jde.



Z obrázku je vidět, že vnitřní uspořádání látky je nepravidelné \Rightarrow jde o amorfni látku.

Př. 2: Na obrázku je zobrazen kus látky. Rozhodni, o jaký druh látky zřejmě jde.



Látka má i na povrchu zřejmé pravidelné uspořádání \Rightarrow zřejmě jde o monokrystalickou látku.

Př. 3: Krystalické a amorfni látky je možné dobře rozlišit podle jejich chování během tání. Uved' toto rozlišení.

Krystalická látka roztaje najednou při jedné teplotě (všechny vazby jsou stejné). Je buď pevná nebo kapalná. Příkladem led, který se stále pevný a při 0°C se změni na vodu.

Amorfni látky nemají teplotu tání, postupně měknou a měni se kapalinu. (vazby jsou různé \Rightarrow mají různou pevnost \Rightarrow rozpadají se při různých teplotách). Příkladem je vosk, při zahřívání postupně měkne a přechází v kapalinu. V mezifázi je možné ho tvarovat bez námahy i rukou.

Př. 4: Většina látek může existovat jak v amorfni tak několika krystalických formách. Najdi okolnosti, které rozhodnou o tom, jaký typ látky se při tuhnutí vytvoří.

Na vybudování pravidelné vnitřní struktury je třeba čas, aby se částice mohly srovnat do svých pozic \Rightarrow pokud ochladíme kapalinu velice rychle nevytvoří pravidelné uspořádání a vzniklá pevná látka bude amorfni.

\Rightarrow důležitá skupina amorfni látek: **amorfni plechy (kovová skla)** - kovy, které při tuhnutí velmi rychle ochladíme \Rightarrow nevytvoří se pravidelná vnitřní struktura \Rightarrow

- snadné zmagnetování (důležité v u transformátorů, více později)
- velká pevnost (bez chyb v krystalové mřížce)
- velká odolnost proti korozi

Př. 5: Důležitou skupinou organických látek jsou polymery. Jde o látky složené z velmi velkých molekul (molekuly mohou mít i statisíce atomů) jako například kaučuk, dřevo, bílkoviny, plastické hmoty. Odhadni, do jaké skupiny pevných látek podle jejich vnitřní stavby patří. Zkus dokumentovat na příkladu z praxe.

Obrovské molekuly asi nepůjde uspořádat do mřížky \Rightarrow půjde zřejmě o látky amorfni. Například umělé hmoty se chovají podobně jako vosk, při zahřívání postupně měknou.

Dělení pevných látek podle zvnějšku pozorovaných vlastností (lámavost, průchod světla, tepelná roztažnost):

1) izotropní látky: látky, jejich vlastnosti jsou ve všech směrech stejné

2) anizotropní látky: látky, jejichž vlastnosti se v různých směrech liší

Př. 6: Roztříd' monokrystaly, polykrystaly a amorfni látky, podle toho, zda jsou izotropní nebo anizotropní. Rozdělení odůvodni vnitřní stavbou i příklady z praxe.

Izotropní látky:

- amorfni (nemají uspořádání \Rightarrow už na mikroskopické úrovni jsou ze všech stran stejné \Rightarrow stejně se musí chovat i zvnějšku): stejná průhlednost skla, nepravidelná lámavost
- polykrystalické (mají uspořádání, ale pouze na malé škále \Rightarrow při pohledu zvnějšku se vnitřní uspořádání neprojeví, kvůli různému uspořádání zrn): stejné mechanické vlastnosti kovů z různých stran

Anizotropní látky:

- monokrystalické (mají vnitřní uspořádání v celém objemu \Rightarrow uspořádání se projevuje i navenek): různá lámavost v různých směrech, dvojlom v optice

Shrnutí: Podle vnitřní struktury se pevné látky dělí na krystalické (mono a poly) a amorfni (neuspořádané).