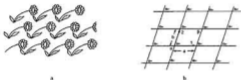


Představte si, že máte sávrnitou vzor tapety nebo látky, nebo nějaký jiný geometrický vzor na rovinné ploše, přičemž se předpokládá, že zahrnuje nějaký prvek, který se bude opakovat po určité velké ploše, jak jen budete chtít. Je to dvojnásobná analogie problému, který se v krystalu řeší ve všech rozměrech. Například obr. 30.1a představuje běžný druh tapetového vzoru, je to jediný prvek, který se ve vzoru neustále opakuje. Geometrická charakteristika tapetového vzoru, bereme-li v úvahu jen jeho periodické vlastnosti a nerovinně se o geometrii nebo uměleckou hodnotu samotného vzoru, je znázorněna na obr. 30.1b. Když začnete v libovolném bodě, můžete najít analogický bod posunem o vzdálenost a ve směru úsečky 1. Analogický bod můžete dostat i odědy, posunete-li se o vzdálenost b ve směru druhé úsečky. Existují, samozřejmě, i jiné úsečky. Můžete například jít přímo z bodu a do b a dostat se do analogického polohy, jenže takový krok může být považován za postupnou kombinaci kroků podél směru 1 a pak podél směru 2. Jedna ze základních vlastností vzoru může být popisována dvěma nejnižšími kroky ke stejnému sousednímu položení.



Obr. 30.1 Opakující se vzorek ve dvou rozměrech

Stejnými pohledy mluvíme, že kdybyte stáli v některé z těchto poloh a podřezali byste se kolem, viděli byste přesně totéž, jako kdybyte stáli v některé jiné poloze. To je základní vlastnost krystalu. Jediný rozdíl je v tom, že krystal představuje trojrozměrné uspořádání místo dvojrozměrného a, přirozeně, že málo lidí představuje každý prvek nějaký určitý uspořádaný zrost do nějaké konfigurace (například šest atomů vodíku a dva atomy uhlíku). Uspořádání atomů v krystalu lze zjistit experimentálně pomocí rentgenové difrakce. O této metodě jsme se už jednou stručně zmínili, a proto o ní nyní nebudeme hovořit. Jen si připomeneme, že přesné uspořádání atomů v prostoru bylo zjištěno v případě nejdůležitějších krystalů a dokonce i u některých složek.

Vnitřní stavba krystalu se projevuje více způsoby. Za prvé, stla, která vláče atomy rozložena, je obvykle silnější v jednom směru než ve druhém. To znamená, že v krystalu existují plochy, podél nichž je možné krystal snadno rozštěpit. Naučují se říkat plochy. Rozbije-li krystal čepeří nože, rozštěpí se většinou podél této plochy. Za druhé, vnitřní struktura je často viditelná na povrchu díky způsobu, jakým krystal vzniká. Představte si, že se krystal vyrábí vzrostáním z roztoku. Atomy se v roztoku velmi volně pohybují až se náhle, když najdou polohy s nejnižší energií, usadí. (Je to, jako kdyby tapeta vznikala tak, že květky poletnou sem a tam, až se jeden náhodně dostane na určitou místo a zůstane tam přilepen. Stejně je to s dalšími, až se postupně vytvoří celý vzor.) Chápeme, že v některých směrech rostie krystal rychleji než v jiných, a tím získá při růstu nějaký geometrický tvar. Díky tomuto jevu povrch mnoha krystalů něco odězí z vlastností vnitřního uspořádání zrostu.

Tak například na obr. 30.2e je znázorněn typický tvar krystalu křemene, jeho vnitřní struktura je hexagonální. Vismute-li si blíže celého krystalu, zjistíte, že zvenku to není dokonalý šestiboký hranol, neboť stěny nejsou stejně dlouhé – ve skutečnosti bývají délkově rozdíly dost velké. Ale z jednoho hlediska jde o velmi pravidelný šestiboký hranol, stěny mezi stěnami mají přibližně 120°. Je zřejmé, že velikost určitého hranu souvisí s vzhlednými procesy růstu, ale stěny reprezentují vnitřní symetrii. Proto každý krystal křemene má jiný tvar, ačkoli obvykle mezi jednotlivými stěnami jsou stěny stejné.

Vnitřní symetrie krystalu chloridu sodného je také zřejmá z jeho vnějšího tvaru. Na obr. 30.2f je znázorněn typický tvar zrnka soli. Opět krystal není dokonalým krychlem, ale stěny střávají přesně pravý úhel.

Kompilovaným krystalem je sídla, její tvar je na obr. 30.2g. Je to krystal s velkým směrem anizotropie. Je to vidět i z toho, že je velmi těžké rozkrojit sídla v jednom směru (na obrázku horizontálně), ale v jednom směru (vertikálně) je to lze přeci velmi snadno. Tato vlastnost se využívá k získávání velmi jemných tenkých vrstev. Sídla a křemene jsou dva příklady přírodních zrostů obsahujících oxid křemičitý. Dalšími vrstevními příklady je asbest, který má tu vlastnost, že je snadno štěpitelný ve dvou směrech, ale ve třetím ne. Je vyroben z velmi silných šestibokých vláken.

### 30.2 CHEMICKÉ VAZBY V KRYSŤALECH

Mechanické vlastnosti krystalů zřejmě závisí na druhu chemických vazeb mezi atomy. Zaručují rozdíly v pevnosti podél různých směrů ve sídla závisí na druhu mezioatomových vazeb v různých směrech. V chemii jsou se určitě větší o různých druzích chemických vazeb. Za prvé, jsou to iontové vazby, o nichž jsme už hovořili v souvislosti s chloridem sodným. Zhruba řečeno, atomy vodíku straní jeden elektron a stávají se kladnými ionty. Atomy chloru získají jeden elektron a stávají se zápornými ionty. Kladné a záporné ionty jsou upořádány do trojrozměrné řetězovky a drží se navzájem elektrickými silami.

Kovalentní vazba, v ní mají dva atomy společně elektrony, se vyskytuje častěji a obvykle je velmi silná.



Obr. 30.2 Přírodní krystaly: a) křemene, b) chlorid sodný, c) sídla