

30 Vnitřní geometrie krystalů

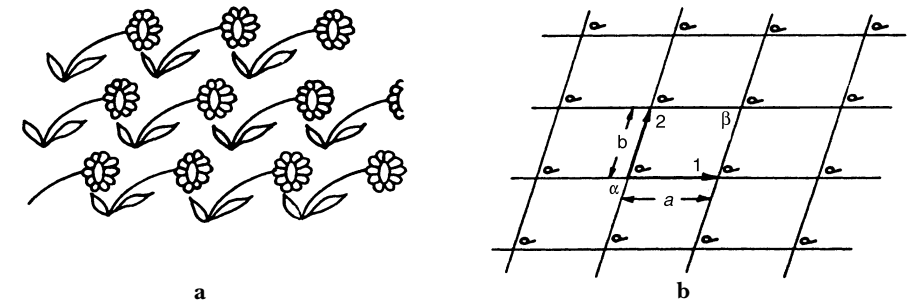
- 30.1 VNITŘNÍ GEOMETRIE KRYSTALŮ
- 30.2 CHEMICKÉ VAZBY V KRYSTALECH
- 30.3 RŮST KRYSTALŮ
- 30.4 KRYSTALOVÉ MŘÍŽKY
- 30.5 SYMETRIE VE DVOU ROZMĚRECH
- 30.6 SYMETRIE VE TŘECH ROZMĚRECH
- 30.7 PEVNOST KOVŮ
- 30.8 DISLOKACE A RŮST KRYSTALŮ
- 30.9 BRAGGŮV-NYEŮV MODEL KRYSTALU

30.1 VNITŘNÍ GEOMETRIE KRYSTALŮ

Studium základních zákonů elektřiny a magnetizmu jsme ukončili a nyní se budeme věnovat studiu elektromagnetických vlastností látky. Začneme popisem pevných látek, tj. krystalů. Když se atomy v látce příliš nepohybují, zůstávají seskupeny jeden u druhého v konfiguraci s nejnižší možnou energií. Jestliže se atomy v jednom místě uspořádají tak, aby měly malou energii, je pravděpodobné, že se na nějakém jiném místě uspořádají stejně. To je důvod, proč se v pevných látkách opakují stejné konfigurace atomů.

Jinými slovy, podmínky v krystalu jsou následující: Okolí každého atomu v krystalu je určitým způsobem uspořádáno a podíváte-li se na atom stejného druhu na jiném, vzdálenějším místě, zjistíte, že jeho okolí je přesně stejné. A vyberete-li si jiný atom, vzdálený o tutéž vzdálenost, ještě dále, zjistíte, že podmínky jsou opět tytéž. Uspořádání se opakuje znovu a znovu, samozřejmě, ve všech třech rozměrech.

Představte si, že máte navrhnout vzor tapety či látky nebo nějaký jiný geometrický vzor na rovině ploše, přičemž se předpokládá, že navrhnete nějaký prvek, který se bude opakovat po tak velké ploše, jak jen budete chtít. Je to dvojrozměrná analogie problému, který se v krystalu řeší ve třech rozměrech. Například *obr. 30.1a* představuje běžný druh tapetového vzoru. Je tu jediný prvek, který se ve vzoru neustále opakuje. Geometrická charakteristika tapetového dezénu, bereme-li v úvahu jen jeho periodické vlastnosti a nezajímáme se o geometrii nebo uměleckou hodnotu samotného květu, je znázorněna na *obr. 30.1b*. Když začnete v libovolném bodě, můžete najít *analogický* bod posunem o vzdálenost a ve směru šipky 1. Analogický bod můžete dostat i tehdy, posunete-li se o vzdálenost b ve směru druhé šipky. Existují, samozřejmě, i jiné směry. Můžete například jít přímo z bodu α do β a dostat se do analogické 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 popsána dvěma nejkratšími kroky ke stejným sousedním polohám.



Obr. 30.1 Opakující se vzorek ve dvou rozměrech

Stejnými polohami myslíme, že kdybyste stáli v některé z těchto poloh a podívali byste se kolem, viděli byste přesně totéž, jako kdybyste 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 místo květů představuje každý prvek mřížky určité uspořádání atomů 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 vzpomeneme, že přesné uspořádání atomů v prostoru bylo zjištěno v případě nejjednodušších krystalů a dokonce i u některých složitějších.

Vnitřní stavba krystalu se projevuje více způsoby. Za prvé, síla, která váže atomy navzájem, je obvykle silnější v jednom směru než ve druhém. To znamená, že v krystalu existují plochy, podél nichž je možné krystal snáze rozštěpit. Nazývají se *štěpné plochy*. Rozbijete-li krystal čepelí nože, rozštěpí se většinou podél této plochy. Za druhé, vnitřní struktura je často viditelná na povrchu díky způsobu, jakým krystal vznikl. Představte si, že se krystal vytváří usazováním z roztoku. Atomy se v roztoku volně vznášejí až se nakonec, když najdou polohy s nejnižší energií, usadí. (Je to, jako kdyby tapeta vznikala tak, že kvítky poletují sem a tam, až se jeden náhodně dostane na určité místo a zůstane tam přilepen. Stejně je to s dalšími, až se postupně vytvoří celý vzor.) Chápete, že v některých směrech roste krystal rychleji než v jiných, a tím získává při růstu nějaký geometrický tvar. Díky tomuto jevu povrch mnoha krystalů něco odráží z vlastností vnitřního uspořádání atomů.