

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Střední průmyslová škola strojnická Vsetín
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0483
Autor	Ing. Miroslav Václavík
Název šablony	III/2
Název DUMu	18.7 VADY KRYSTALOVÝCH MŘÍŽEK
Tematická oblast	Vlastnosti materiálů a jejich zkoušení
Předmět	Základy strojnictví
Druh učebního materiálu	<i>Prezentace</i>
Anotace	Prezentace je zaměřena na základní poznatky o vadách krystalových mřížek.
Vybavení, pomůcky	PC, dataprojektor
Ověřeno ve výuce dne, třída	23.9.2013, 1.C

Výukové cíle

- Žák se bude orientovat v oblasti vnitřní stavby látek a poruch krystalových mřížek.

Klíčová slova

- Krystalová mřížka
- Bodová porucha
- Dislokace

VADY KRYSTALOVÝCH MŘÍŽEK

DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

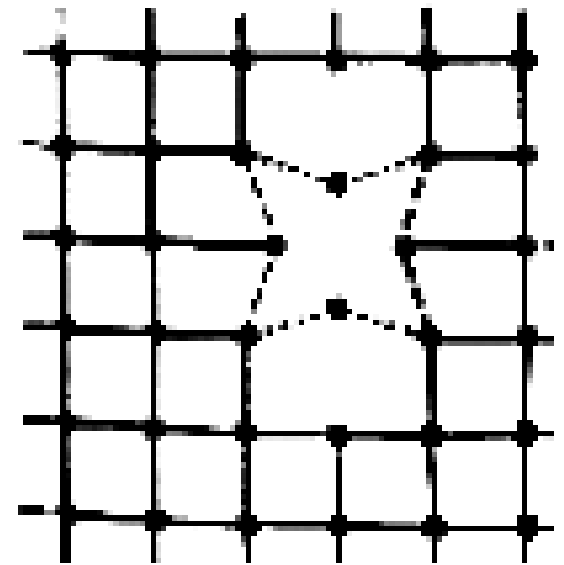
ÚVOD

- pevnost reálných látek (zejména kovů) je **podstatně menší** (nejméně 30 000x), než by měla být na základě představy, že se jedná o dokonalé krystalické látky
- vlastnosti silně závislé na existenci mřížkových poruch: mez kluzu, mez pevnosti, magnetická permeabilita či elektrický odpor
- **Vady**: bodové, čárové, plošné a objemové

BODOVÉ PORUCHY

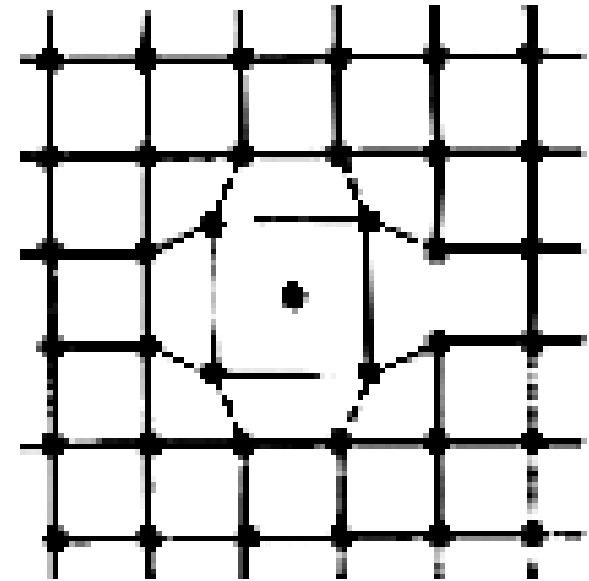
Deformují okolní mřížku a tím ji zpevňují.

- **Vakance** je porucha vyvolaná chybějícími částicemi v mřížce. Snadno se mřížkou pohybují. Příčinou může být kmitavý pohyb částic, který způsobí, že se částice uvolní ze své původní rovnovážné polohy a toto místo zůstane neobsazeno.



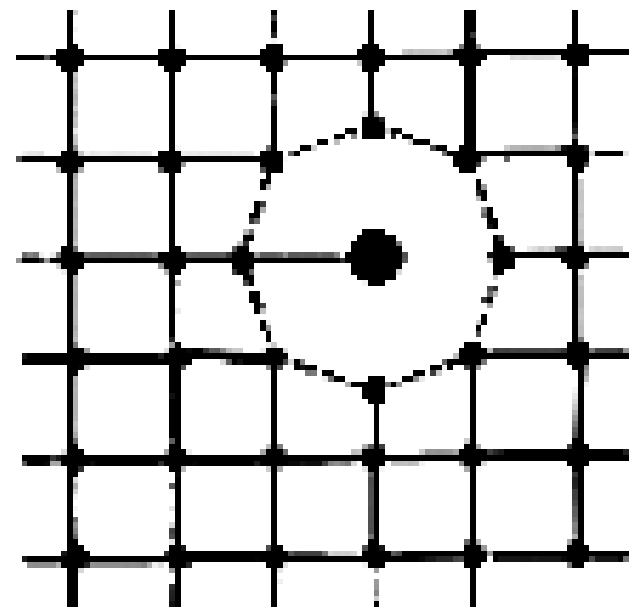
Obr. 1 – Vakance

- **Interstice** se projevují přítomností částic mimo pravidelný bod mřížky. Existuje 5 prvků, které mohou být v kovových mřížkách takto umístěny: **C, N, B, H a O**



Obr. 2 – Interstice

- **Příměsi (nečistoty)** jsou cizí atomy, který se vyskytují v krystalu daného chemického složení. Můžou se nacházet buď v intersticiální poloze nebo nahrazují vlastní částici mřížky



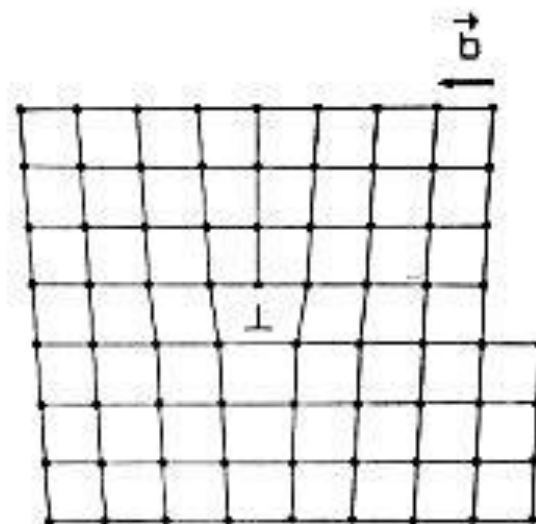
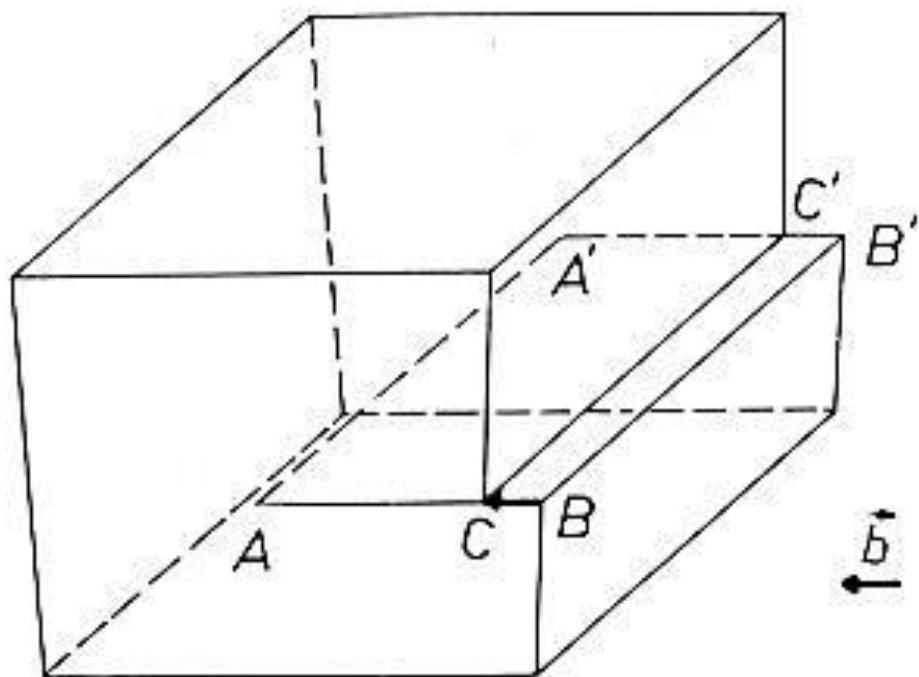
Obr. 3 – Příměs

ČÁROVÉ PORUCHY - DISLOKACE

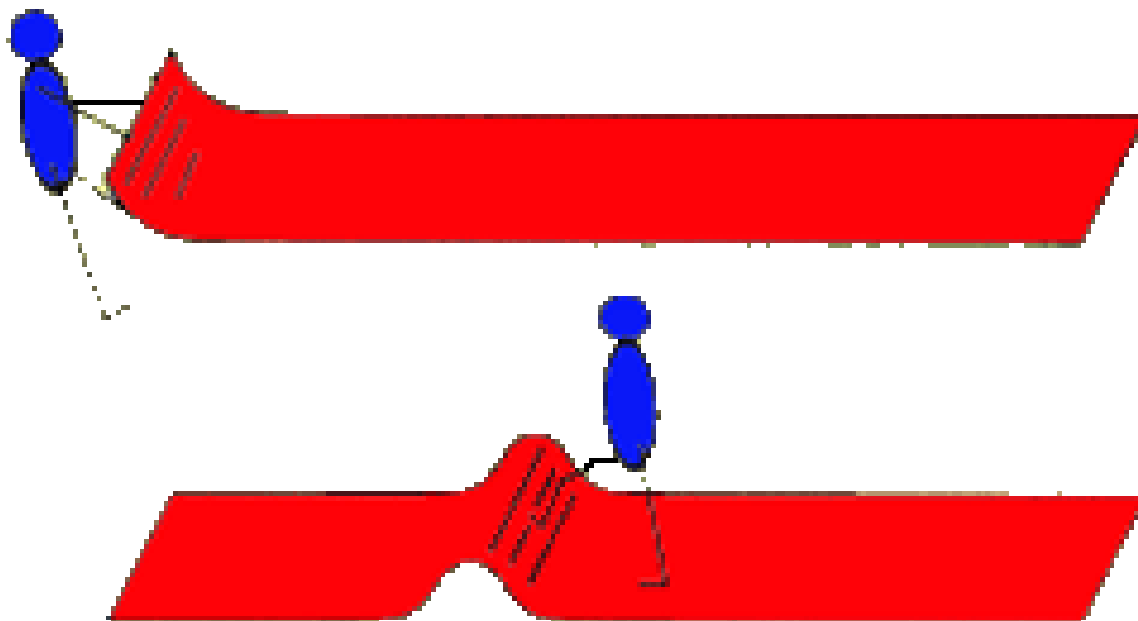
- nadbytečná vrstva atomů protažená do jednoho směru
- dislokace vyvolává v krystalické mřížce napětí a má tedy svou energii
- s rostoucí teplotou roste šířka dislokace a kovy se snadněji deformují
- tvářením materiálu se počet dislokací zvyšuje - dochází k jeho **zpevnění a ke zvýšení pevnosti**.
- **typy:** hranová a šroubová

HRANOVÁ DISLOKACE

- Přesunutí části krystalu o 1 atomovou vzdálenost - současně přemísťuje obrovský počet atomů a musí být překonána obrovská energetická bariéra.
- Při existenci poruchy, představující jednu nadbytečnou polovinu atomů, mohlo by k deformaci docházet i při mnohem nižších napětích.



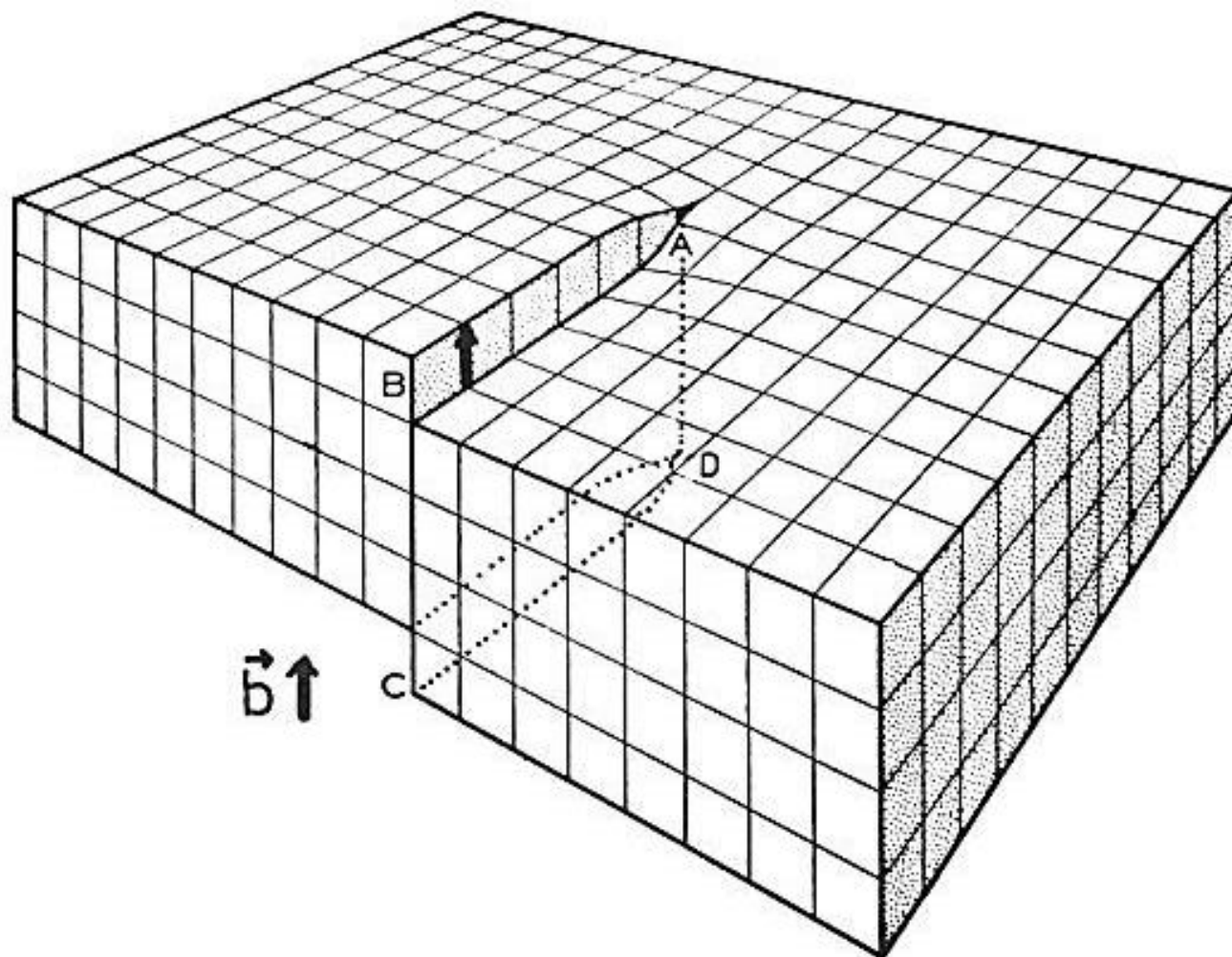
Obr. 4 – Hranová dislokace



Obr. 5 – Zjednodušený princíp hranové dislokace

ŠROUBOVÁ DISLOKACE

- deformace části mřížky, která se projeví hromadným posunem větší či menší skupiny částic oproti jejich poloze
- lze si to představit tak, že máme objemovou mřížku atomů, kterou uprostřed "nastříhneme" a obě nastřižené části vůči sobě posuneme od sebe o pár atomových vzdáleností
- výsledná mřížka se jeví jako šroubovice



Obr. 6 – Šroubová dislokace

Otázky

- Co ovlivňují vady u krystalových mřížek?
- Nakresli jednoduchá schémata bodových vad krystalových mřížek.
- Popiš rozdělení a typické vlastnosti čárových poruch a šroubové dislokace.

Použité zdroje obrázků

Obr.1, Obr.2, Obr.3:

Vlastní tvorba

Obr.4:

http://mineralogie.sci.muni.cz/kap_1_9_defekty/obrazek19_3.htm

Obr.5:

Vlastní tvorba

Obr.6:

http://mineralogie.sci.muni.cz/kap_1_9_defekty/obrazek19_4.htm