

Fejezetek az anyagtudományból és a szilárdtestfizikából (tematika)

Ponthibák, diffúzió

Vakanciák koncentrációja termikus egyensúlyban. A vakancia koncentráció mérése. Diffúziós mechanizmusok. Fick I. törvénye. Kirkendall-effektus. Diffúzió rácshibák jelenlétében. Fick II. törvénye.

Fázisátalakulások szilárd anyagokban, fázisdiagramok

Ideális szilárd oldat modellje. Szabályos szilárd oldat modellje. Közös érintő konstrukció. Mérlegszabály. Oldhatósági határ. Spinodal. Két komponensű anyagok fázisdiagramja. Gibbs-féle fázis szabály. Megszilárdulás. Kritikus csíraméret és túlhűtés. TTT görbe.

Diszlokációk és képlékeny alakváltozás

A diszlokáció általános definíciója (vágási felület). Burgers vektor. Él- és csavardiszlokációk. A diszlokáció energiája. Burgers-vektorok köbös kristályokban. A diszlokációra ható erő. Kölcsönhatás diszlokációk között. Frank-Read forrás. Diszlokáció reakciók. Mászás, keresztcsúszás.

Mechanikai tulajdonságok

Egytengelyű nyújtóvizsgálat. Schmid-faktor. Thompson tetraéder. Egyszeres csúszás, többszörös csúszás. Egykristály és polikristály alakváltozásának szakaszai. Taylor-egyenlet. Hall-Petch-egyenlet.

Nanokristályos anyagok szerkezete és különleges tulajdonságai

Szemcsehatár térfogathányada. Mechanikai tulajdonságok: inverz Hall-Petch viselkedés, szemcsehatárcsúszás. Mágneses tulajdonságok: mágneses domén fogalma, a koercitív erő változása a szemcsemérettel. Termikus tulajdonságok: az olvadáspont változása a szemcsemérettel.

Óriás mágneses ellenállás multirétegekben

Parallel és antiparallel mágnesezettség rétegszerkezetekben. Az elektronállapotok betöltöttségének függése a spintől. Az ellenállás számítása parallel és antiparallel mágnesezettségnél. GMR spinszelep működése.

Megújulás és újrakristályosodás

A megújulás és újrakristályosodás hajtóereje. Hibaeltűnési folyamatok a hőmérséklet függvényében: ponthibák eltűnése, diszlokációk megsemmisülése, poligonizáció, primer és szekunder újrakristályosodás. A fizikai tulajdonságok változása. A megújulás és az újrakristályosodás kinetikája.

Fémüvegek

Amorf fémötvözetek (fémüvegek) előállítása olvadékok gyors hűtésével. Fémüvegek mechanikai tulajdonságai. Fémüvegek részleges kristályosítása: amorf-kristályos kompozit. Részleges kristályosítás hatása a mechanikai tulajdonságokra. Amorf-nanokristályos kompozit mágneses tulajdonságai.