



**MISKOLCI EGYETEM**  
**Műszaki Anyagtudományi Kar**  
**Kerpely Antal Anyagtudományok és**  
**Technológiák Doktori Iskola**



# Szilárdfázisú átalakulások

Prof. Dr. Roósz András

**TANTÁRGYLEÍRÁS**

2016.  
Szerző: user

# Szilárdfázisú átalakulások

Prof. Dr. Roósz András

## Tantárgy jegyzője

Prof. Dr. Roósz András, professor emeritus, Fémteni Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet.

szoba: B1 fsz 6. mail: [femroosz@uni-miskolc.hu](mailto:femroosz@uni-miskolc.hu), tel: 1543, <http://www.matsci.uni-miskolc.hu/roosz.htm>

Gyakorlat vezető: Dr. Mende Tamás, egyetemi docens, Fémteni Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet.

szoba: B1 fsz 4. mail: [tamas.mende@uni-miskolc.hu](mailto:tamas.mende@uni-miskolc.hu), tel: 1543,

## Tantárgy célcsoportja

A tárgy minden a Kerpely doktori iskola, de különösen a Fémek képlékenyalakítása, Fémten, hőkezelés, és az Öntészet tématerület hallgatójának ajánlott.

## Tantárgy nyelve

Magyar vagy angol.

## Tantárgy célja

A tantárgy célja az átalakulási folyamatok rendszerezése, a kristályosodás (megszilárdulás) és a szilárd állapotban végbemenő átalakulások részletes ismertetése.

## Tantárgy módszertana

Nagyobb létszám esetén kontaktóra keretében kerül a tananyag átadásra.

## Tantárgy tematikája

- A fázisátalakulások rendszerezése: átalakulások halmazállapot változással és halmazállapot változás nélkül. Homogén és heterogén átalakulások. Megszilárdulás: kristályosodás és amorfizáció.
- Az olvadék szerkezete. Homogén és heterogén csíráképződés egy alkotós rendszerben és többalkotós rendszerben. Metastabil fázis csíráképződése. A csíráképződés sebessége. Csíráképződés a vasgrafit és a vas-vaskarbid rendszerben.
- Csíranövekedés egyalkotós rendszerben, csíranövekedés többalkotós rendszerekben. Összetételi, gradiens, görbület okozta túlhűlés.
- Sebesség függő egyensúlyi fázisdiagram és következményei.
- Síkfrontos, oszlopos és ekviaxiális növekedés. Az öntött tuskó szerkezete.
- Mikro és makrodúsulás a szilárdoldatok kristályosodásánál. Eutektikum kristályosodása: csíráképződés, növekedés. Az eutektikum szerkezete. Peritektikum és monotektikum kristályosodása.
- Átalakulások szilárd fázisban halmazállapot változás nélkül. Csíráképződés szilárd állapotban.

- Homogenizálás, rendeződés, GP zónák. A folyamatok matematikai leírása, az AVRAMI egyenlet.
- Újrakristályosodás: az alakváltozás hatása a mikroszerkezetre.
- Csíráképződés: az alakváltozás, kiinduló szemnagyság és a hőmérséklet hatása. Hideg és melegalakítás értelmezése.
- Csíranövekedés. Átalakulási diagram.
- Kiválás szilárd oldatból: GP zónák, metastabil és stabil fázisok keletkezése. Csíráképződés, növekedés: a hőmérséklet és az alakítás hatása. Átalakulási diagramok (C görbék).
- Visszaoldódás kiválás után illetve kristályosodott szerkezetben. A kiinduló szerkezet és a hőmérséklet hatása. Feloldódási diagramok.
- Allotróp átalakulás szinfémben és szilárd oldatban. Masszív átalakulás. Eutektoidos átalakulás.

### Tantárgyhoz kapcsolódó irodalmak

1. Verhooven J.D.: Fundamentals of physical metallurgy. John Wilen and Sons, 1975
2. Haasen P.: Phase transformation in materials. Mat. Sci. Techn. Vol. 5. VCH. 1991

### Tantárgy teljesítése, számonkérés

Az ellenőrző kérdésekre adott helyes válaszokat követően szóbeli vizsga.

### Tantárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések

1. Homogén fázis átalakulások
2. Fázis átalakulások rövidtávú diffúzióval
3. Átalakulások hosszútávú diffúzióval
4. Fázis átalakulások diffúzió nélkül