

**Felkészülést segítő témakörök**  
**Anyagismeret című tárgy BMEGEMTBMA1**  
**2024.**  
**Összeállította: Dr. Mészáros István Attila**

**Atomi kötések**

- Fémes kötés
- Ionos kötés
- Kovalens kötés
- Vegyértékelektron
- Másodlagos kötés
- Atomok közötti vonzó- és taszítóerő
- Az atomi kötések és a makroszkopikus tulajdonságok kapcsolata

**Kristálytan, Kristálytani számítások**

- Bázis-rácsvektor
- Elemi cella
- Primitív cella
- Bravais-kristályrácsrendszerek
- Kristályszerkezet, amorf szerkezet
- Rácsjellemzők (Rácsállandó, Koordinációs szám, Atomátmérő, Rácsállandó,
- Legnagyobb rácshely, Atomszám, Legsorosabb illeszkedés, Térkitöltési tényező (APF), Síkbeli kitöltési tényező (PD), Irány menti kitöltési tényező (LD))
- Miller-indexek

**Rácshibák**

**Ponthibák**

- Ponthibák típusai (vakancia, szubsztitúciós saját ill. idegen atom, intersztíciós atom)
- Termikusan aktivált ponthibák
- Frenkel-hibapár

**Diszlokációk**

- Burgers-vektor, Burgers-kör
- Diszlokáció vonala
- Éldiszlokáció
- Csavardiszlokáció
- Vegyes diszlokáció
- Frenkel-mechanizmus
- Wagner–Schottky-mechanizmus
- Diszlokáció energiája
- Diszlokáció reakció és energetikai feltétele
- Teljes- és parciális diszlokáció
- Lomer-diszlokáció (gát) és kialakulása

- A diszlokáció vonalának általános tulajdonságai

### **Felületszerű hibák**

- Makroszkopikus felület, szemcsehatár, fázishatár, ikersík, rétegződési hiba
- Koherens ill. inkohereus fázishatár
- Kiszögű ill. nagyszögű szemcsehatár

### **Képlékeny alakváltozás**

- Diszlokációk szerepe a képlékeny alakváltozásban
- Konzervatív és nem konzervatív diszlokáció mozgás
- Alakítási keményedés
- Frank-Read forrás
- Egykristály, polikristály alakváltozása
- Teljes (perfekt) diszlokáció
- Schockley-féle parciális diszlokáció
- Diszlokációreakció energiamérlege
- Csúszási rendszer
- Schmid-tényező
- Frank-Read-forrás
- Cottrell-Lomer-gát
- Textúra fogalma (Goss- és kockatextura)
- Polikristályos test képlékeny alakváltozási mechanizmusai

### **Mechanikai tulajdonságok és vizsgálatuk**

- Rugalmas alakváltozás
- Képlékeny alakváltozás
- Szakítóvizsgálat és a vizsgálattal meghatározható mérőszámok
- Mérnöki / valódi feszültség
- Mérnöki / valódi alakváltozás
- Folyáshatár, egyezményes folyáshatár
- Szakítószilárdság
- Kontrakció
- Fajlagos törési munka
- Szívósság fogalma
- Rugalmassági modulus
- Poisson-tényező
- Az erő-elmozdulás diagram rugalmas és rugalmas-képlékeny anyag
- A Brinell-féle keménységmérés elrendezése. Alkalmazási területe
- A Vickers –féle keménységmérés elrendezése. Alkalmazási területe
- A Knoop-féle keménységmérés elrendezése. Alkalmazási területe
- A Rockwell-féle keménységmérési eljárások.
- Dinamikus keménységmérő eljárások és alkalmazása.

### **Ötvözetek szerkezete, kristályosodás, fázisátalakulások**

- Komponens ill. alkotó fogalma
- Fázis fogalma
- Szövetelem fogalma
- Szilárd oldat
- Szubsztitúciós szilárd oldat
- Intersztíciós szilárd oldat
- Vegard-szabály
- Rendezett rácsú szilárd oldat
- Intermetallikus vegyület
- Eutektikum
- Eutektoid
- Homogén és heterogén magképződés
- Poliéderez kristályosodás
- Dendrites kristályosodás
- Szferolitos kristályosodás
- Egykristály
- Homogén és heterogén magképződés
- A kristályosodás fajtái
- Szilárd oldat fogalma, fajtái
- A nagy ötvöző tartalmú szubsztitúciós szilárd oldat keletkezésének feltételei
- Intermetallikus vegyületek fajtái, tulajdonságai
- Eutektikum és eutektoid fogalma, tulajdonságai
- Diffúziós- és martenzites fázisátalakulások
- Kritikus csíraméret
- Homogén- és heterogén csíráképződés
- Avrami-egyenlet
- Fémek és ötvözetek termikus viselkedése
- Tamman-féle alapvető állapotábrák
- Emelőkar (mérleg) szabály
- Korlátlan oldhatóság
- Korlátolt oldhatóság
- Eutektikus átalakulás
- Eutektoidos átalakulás
- Peritektikus reakció
- Szolidusz görbe
- Likvidusz görbe
- Szolvusz görbe és jelentése
- Korlátolt oldékonyság, szegregáció, precipitáció

### **FeC állapotábra, acélok egyensúlyi és nemegyensúlyi átalakulásai**

- Fe-C állapotábra
- Egyensúlyi és nemegyensúlyi átalakulás
- A fázisátalakulás Avrami-egyenlete
- Izotermikus átalakulási diagram (TTT)
- Folyamatos átalakulási diagram (CCT)

- Inkubációs idő
- Perlites átalakulás, finom- és durvalemezes perlit
- Bénites átalakulás, alsó és felső bénit
- Martenzites átalakulás
- Bain modell
- Edzés
- Megeresztés
- Nemesítés
- Lágycsiszolás
- Normalizálás
- A vas (acél) allotróp átalakulása
- A fázisátalakulás időbeli lefolyása, a C görbe kialakulása
- Eutektoidos acél izotermikus és folyamatos átalakulása
- Perlites és bénites átalakulás folyamata. A perlit és a bénit szerkezete
- Martenzites átalakulás jellegzetességei. A martenzit szerkezete.

### **Acélok**

- Az ötvözők hatása (rácstípusra, szövetszerkezetre, edzhetőségre, rideg-képlékeny átmeneti hőmérsékletre)
- Az edzés lépései és feltétele
- Az átvedzhető szelvényátmérő jelentése és meghatározása
- Az acélok csoportosítása felhasználás szerint
- A korrózióálló acélok típusai, Schaffler-Delong diagram
- Az öntöttvasak típusai és tulajdonságaik

### **Színes- és könnyűfémek**

- Alumínium ötvözetek típusai
- Réz ötvözetek típusai (sárgarezek, bronzok)
- Titán ötvözetek típusai

### **Szilárdságnövelés**

- A szilárdságnövelő eljárások csoportosítása, elvi alapjai.
- A képlékenyalakítás szilárdságra gyakorolt hatása
- A szemcsehatár szerepe az anyag szilárdságára
- A szemcseméret hatása az anyag folyási határára. Hall–Petch-egyenlet.
- Cottrell-atmoszféra
- Az ötvözők szilárdságra gyakorolt hatása
- A kiválásos keményedés feltételrendszere
- A kiválásos keményedés mechanizmusai
- Természetes és mesterség öregítés
- A képlékeny hidegalakítás hatása az anyag mechanikai tulajdonságaira.
- Szemcsefinomítási eljárások
- Az ötvözők szerepe a szilárdságnövelésben.

## **Állapottényezők hatása, leromlási folyamatok**

### **Törés**

- Ridegtörés
- Szívóstörés
- Állapottényezők és hatásuk
- Ridegtörési felületek mikroszkópi jellemzői
- Szívóstörési felületek mikroszkópi jellemzői
- Charpy-féle ütvehajlító vizsgálat
- Rideg-képlékeny átmeneti hőmérséklet

### **Fáradás**

- Kifáradási határ
- Tartamszilárdság
- Wöhler-görbe
- Kis- és nagyciklusú fáradás
- Az ismétlődő igénybevételek jellemzői, fárasztó berendezések.
- A kifáradás mechanizmusa, a képlékeny alakváltozás jelentősége (repedéskeletkezés, terjedés).
- A kifáradási határ és a tartam szilárdság fogalma, a Wöhler görbe értelmezése.
- A kifáradási határt befolyásoló tényezők.
- A kisciklusú és a nagyciklusú fáradás fogalma.

### **Kúszás**

- Kúszási határ
- Tartamszilárdság
- Kúszási görbe szakaszai
- A kúszás, kúszáshatár, tartamszilárdság fogalma.
- A kúszás általános görbéje. A hőmérséklet és a terhelő feszültség hatása.
- A kúszási mechanizmusok, anyagszerkezeti folyamatok.

### **Melegalakítás, újrakristályosodás**

- Megújulás
- Poligonizáció jelensége
- Rekrisztallizáció (újrakristályosodás)
- Újrakristályosodási diagram
- Hideg és meleg alakítás
- Homológ hőmérséklet

### **Fémipari technológiák**

Hideg- és melegalakítás

Hengerlés

Extrudálás, sajtolás

Dróthúzás

Kovácsolás (szabadalakító, süllyesztékes)

Öntés (gravitációs, nyomásos)  
Kötéstechnológiák (forrasztás, hegesztés)  
Additív gyártás

### **Elektromos tulajdonságok**

- Fémek, ötvözetek fajlagos ellenállását befolyásoló tényezők.
- A hőmérséklet hatása a fémes anyagok villamos vezetőképességére.
- Az ötvözés hatása a fémes anyagok villamos vezetőképességére.
- A képlékeny alakítás hatása a fémes anyagok villamos vezetőképességére.
- A megújulási- és az újrakristályosodási folyamat hatása a fémes anyagok villamos vezetőképességére.
- A hő- és elektromos vezetőképesség kapcsolata.
- Fémes vezeték- és ellenállásanyagok.
- A sáv szerkezet kialakulásának okai, jellegzetes alaptípusai.
- Félvezetők vezetési tulajdonságai.
- Elemi és ötvözött félvezetők vezetési jellemzői, tulajdonságai.
- Direkt- és indirekt sávú félvezetők.

### **Mágneses tulajdonságok**

- A dia- és a paramágneses anyagok tulajdonságai.
- A rendezett szerkezetű mágneses anyagok típusai.
- A mágneses hiszterézis görbe és a származtatható fontosabb jellemzők.
- Lágymágneses anyagcsaládok, elvárások és jellemzőik.
- Keménymágneses anyagcsaládok, elvárások, jellemzőik.