

## Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Eljárások és berendezések**

Neptun kódja: ZVEGEÉENGEB

Kreditértéke: 6

Tantárgycsoportba sorolt tantárgy:

- **Hidromechanikai és termikus eljárások és berendezések (BMEGEÉENG01)**

Képzés: Gépészmérnöki mesterképzési szak (2N-MG0-2019)

Specializáció: Vegyipari gépész specializáció

Tantárgyfelelős:

- Bothné Dr. Fehér Kinga, bothne.feher.kinga@gpk.bme.hu, ÉPGET, GPK

A tantárgyak hatályos adatlapját a Gépészmérnöki Kar Oktatási Portálján tekintheti meg.

<https://oktatas.gpk.bme.hu/>

A vizsgafelkészülés előtt a kérdéssor időbeli hatályát  
mindig ellenőrizze az edu.gpk.bme.hu oldalon!

**Érvényes: 2021. szeptember 1. és 2022. január 31. között**

*Bothné Dr. Fehér Kinga s.k.*

c. egyetemi docens

## I. Hidromechanikai eljárások és berendezések

1. Granulometria
  - a) Szilárd anyagok és szemcsehalmazok méretének jellemzése.
  - b) Szitaanalízis, "R", "D" görbék felvétele, szemcsehalmaz matematikai leírása.
  - c) Gaudin-Schumann-Andrejev és Rosin-Rammler eloszlás
2. Aprítás, osztályozás
  - a) Egyingás és kétingás pofás törő, előnyök, hátrányok, behúzás feltétele.
  - b) Hengerszék működése, alkalmazási területe. Behúzás feltétele hengerszéknél.
  - c) Golyós malom működése, kialakítása, típusai. Kritikus és üzemi fordulatszám.
  - d) Ütve törők aprítási elve. Röpítő törők és kalapáctörők működése.
  - e) Szemcsehalmazok szétválasztása síkrostákkal. Szilárd szemcse mozgása ferde hatásvonalú sík rostalapon.
3. Hasonlóságelmélet
  - a) Hasonlóságelmélet, dimenzióanalízis, egyenletanalízis fogalma, alkalmazási lehetőségei
  - b) Ülepítés
  - c) Ülepítés nehézségi erőterben.
  - d) Ülepedési sebesség számítása, mérése, növelési lehetőségei.
  - e) Gravitációs ülepítő készülékek, méretezésük. Cseppleválasztás.
  - f) Ülepítés centrifugális erőterben, ülepítő centrifugák.
  - g) Centrifugák derítési teljesítménye, egyenértékű derítőfelület.
  - h) Emulzióbontás gravitációs és centrifugális erőterben.
4. Szemcsés ágy
  - a) Folyadék/gázok átáramlása szemcsés ágyon.
  - b) „K” arányossági tényező meghatározásának lehetőségei.
5. Szűrés
  - a) A szűrés differenciálegyenlete
  - b) Megoldása  $\Delta p = \text{áll.}$ ,  $dV/dt = \text{áll.}$ , szakaszos szűrés esetén
  - c) Összenyomható iszap jellemzése.
  - d) Szakaszos szűrők szűrési teljesítménye. Optimális szűrési teljesítmény.
  - e) Szűrési tényező, és az egyenértékű filtrátmennyiség meghatározása méréssel.
  - f) Vákuum dobszűrő működése és a szűrési teljesítmény meghatározása. Egyenértékű szűrőfelület.
  - g) Szűrés centrifugális erőterben. A szűrési idő meghatározása szűrőcentrifugában..
  - h) Szűrőberendezések.
6. Keverés
  - a) Keverési teljesítmény szükséglet meghatározása. (Levezetés + dimenzióanalízis)
  - b) Keverő elem ellenállás tényező függvényének meghatározása méréssel. Keverőtípusok kis és nagy viszkozitású anyagok keverésére.
  - c) Nem-newtoni folyadék keverése.
  - d) Keverő berendezések fűtési lehetőségei.
  - e) Szilárd porok keverésének matematikai leírása, a keverés egyenlőtlenségének és a keveredés mértékének változása az idő függvényében.
  - f) Porkeverők kialakítási lehetőségeit.
7. Fluidizáció
  - a) Fluidizáció fogalma, előnyei, hátrányai, alkalmazási lehetőségei.
  - b) A minimális fluidizációs sebesség fogalma és meghatározása.
8. Pneumatikus szállítás.
  - a) A nyomásesés és a szemcse sebesség változása, a gázsebesség függvényében
  - b) Pneumatikus szállítás létrehozásához szükséges légszállító berendezés teljesítménye
9. Cseppképzés, porlasztás

- a) A cseppképzés és porlasztás célja, hidrodinamikája.
  - b) Tartományok, alsó és felső kritikus sebesség.
  - c) Maximális stabil cseppméret.
  - d) Porlasztó típusok
10. Porleválasztás
- a) Összportalanítási fok, frakcióhatásfok.
  - b) Kiválasztási szempontok
  - c) Porleválasztó ciklonok. Határszemcse méretet befolyásoló tényezők
  - d) Multiciklonok
  - e) Nedves leválasztók működési elve, egyszerűsített kapcsolási séma, alkalmazási terület, előnyök, hátrányok.

## **II. Termikus eljárások és berendezések**

### **1. Hőcserélő**

- a) Hőmérleg érzékelhető és fázisváltozásos hőátadás esetén.
- b) Hőmérséklet alakulás a hőcserélő felülete és az átszármaztatott hőmennyiség függvényében gőzhűtés, kondenzáció, utóhűtés esetén.
- c) Hőátbocsátási tényező értelmezése és javítási lehetőségek.
- d) Közepes hőmérséklet különbségek értelmezése
- e) Hűtővíz optimális kilépési hőmérsékletének meghatározása.
- f) Hőátadási tényező meghatározása kísérleti módszerekkel (stacioner és instacioner).
- g) Hőcserélő méretezési módszerek (indirekt, átviteli egységek).
- h) Kondenzációs hőátadási tényező értelmezése és számítási lépései.
- i) Forralási hőátadási tényező értelmezése és tartományai.
- j) Inert gázt tartalmazó gőz kondenzátorának méretezési elve.

### **2. Bepárlás**

- a) Egyfokozatú bepárlás anyag- és hőmérleg egyenletei.
- b) Többfokozatú bepárlás (egyenáramú, ellenáramú, vegyes áramú bepárló rendszer kapcsolása, előnyök/hátrányok). Állapotváltozások követése P-T és h-T diagramon.
- c) Önellpárolgás jelensége.
- d) Háromfokozatú bepárló rendszer méretezési lépései.
- e) Hőátbocsátási tényező meghatározása bepárlás esetén.
- f) Optimális bepárló fokozatszám meghatározásának gondolatmenete.
- g) Páragőz felhasználási lehetőségek (gőzsugár injektor és kompresszor).
- h) Keverő kondenzátor alkalmazása és hőmérlege.

### **3. Kristályosítás**

- a) Egyensúlyi görbék (T-x), mérlegszabály.
- b) Entalpia-koncentráció diagram felépítése.
- c) Kristályosítás hőközléssel, hűtéssel, nyomás csökkentéssel (mérlegegyenletek, jelenség