

## Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Eljárások és berendezések**

Neptun kódja: ZVEGEÉENGEB

Kreditértéke: 6

Tantárgycsoportba sorolt tantárgy:

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

Képzés: Gépészmérnöki meterképzési 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: 2023. március 1. napjától**

*Bothné Dr. Fehér Kinga s.k.*

c. egyetemi docens

1871

## I. Hidromechanikai eljárások és berendezések

### 1. Granulometria

- Szilárd anyagok és szemcsehalmazok méretének jellemzése.
- Szitaanalízis, "R", "D" görbék felvétele, szemcsehalmaz matematikai leírása.
- Gaudin-Schumann-Andrejev és Rosin-Rammler eloszlás

### 2. Aprítás, osztályozás

- Egyingás és kétingás pofás törő, előnyök, hátrányok, behúzás feltétele.
- Hengerszék működése, alkalmazási területe. Behúzás feltétele hengerszéknél.
- Golyós malom működése, kialakítása, típusai. Kritikus és üzemi fordulatszám.
- Ütve törők aprítási elve. Röpítő törők és kalapáctörők működése.
- Szemcsehalmazok szétválasztása síkrostákkal. Szilárd szemcse mozgása ferde hatásvonalú sík rostalapon.

### 3. Hasonlóságelmélet

Hasonlóságelmélet, dimenzióanalízis, egyenletanalízis fogalma, alkalmazási lehetőségei

### 4. Ülepítés

- Ülepítés nehézségi erőterben.
- Ülepedési sebesség számítása, mérése, növelési lehetőségei.
- Gravitációs ülepítő készülékek, méretezésük. Csepplévasztás.
- Ülepítés centrifugális erőterben, ülepítő centrifugák.
- Centrifugák derítési teljesítménye, egyenértékű derítőfelület.
- Emulzióbontás gravitációs és centrifugális erőterben.

### 5. Szemcsés ágy

- Folyadék/gázok átáramlása szemcsés ágyon.
- „K” arányossági tényező meghatározásának lehetőségei.

### 6. Szűrés

- A szűrés differenciálegyenlete
- Megoldása  $\Delta p = \text{áll.}$ ,  $dV/dt = \text{áll.}$ , szakaszos szűrés esetén
- Összenyomható iszap jellemzése.
- Szakaszos szűrők szűrés teljesítménye. Optimális szűrés teljesítmény.
- Szűrés tényező, és az egyenértékű filtrátmennyiség meghatározása mérésrel.
- Vákuum dobszűrő működése és a szűrés teljesítmény meghatározása. Egyenértékű szűrőfelület.
- Szűrés centrifugális erőterben. A szűrés idő meghatározása szűrőcentrifugában.
- Szűrőberendezések.

### 7. Keverés

- Keverési teljesítmény szükséglet meghatározása. (Levezetés + dimenzióanalízis)
- Keverő elem ellenállás tényező függvényének meghatározása mérésrel.
- Keverőtípusok kis és nagy viszkozitású anyagok keverésére.
- Nem-newtoni folyadék keverése.
- Keverő berendezések fűtési lehetőségei.
- Szilárd porok keverésének matematikai leírása, a keverés egyenlőtlenségének és a keveredés mértékének változása az idő függvényében.
- Porkeverők kialakítási lehetőségei.

### 8. Fluidizáció

- Fluidizáció fogalma, előnyei, hátrányai, alkalmazási lehetőségei.
- A minimális fluidizációs sebesség fogalma és meghatározása.

### 9. Pneumatikus szállítás.

- A nyomásesés és a szemcse sebesség változása, a gázsebesség függvényében
- Pneumatikus szállítás létrehozásához szükséges légszállító berendezés teljesítménye

### 10. Cseppképzés, porlasztás

- a) A cseppképzés és porlasztás célja, hidrodinamikája.
  - b) Tartományok, alsó és felső kritikus sebesség.
  - c) Maximális stabil cseppméret.
  - d) Porlasztó típusok
11. 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 fázisváltó hűtőadási 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 hűtőadási tényező értelmezése és számítási lépései.
  - i) Forralási hűtőadási 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