

## Záróvizsga kérdéssor

Tantárgycsoport neve: **Energetikai környezetvédelem**

Neptun kódja: ZVEGEENBEKV

Kreditértéke: 6

Tantárgycsoportba sorolt tantárgyak:

- **Energia és környezet** (BMEGEENBXEK)
- **Környezetgazdálkodás az energetikában** (BMEGT42A411)

Képzés: Energetikai mérnöki alapképzési szak (2N-AE0)

Specializáció: Hőenergetika specializáció

Tantárgyfelelősök:

- Dr. Kovács Viktória, [kovacs@energia.bme.hu](mailto:kovacs@energia.bme.hu), Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék, Gépészmérnöki kar
- Dr. Princz-Jakovics Tibor, [princz-jakovics.tibor@gtk.bme.hu](mailto:princz-jakovics.tibor@gtk.bme.hu), Környezetgazdaságtan és Fenntartható Fejlődés Tanszék, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

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](http://edu.gpk.bme.hu) oldalon!

**Érvényes: 2022. szeptember 1-től**

*Dr. Kovács Viktória s.k.*  
adjunktus

*Dr. Princz-Jakovics Tibor s.k.*  
adjunktus

1. Fenntartható fejlődés és az energetika
  - a) Mi a fenntartható fejlődés?
  - b) Milyen folyamatokba vizsgáljuk a Föld tűrőképességét? Melyek a kritikusak?
  - c) Hogyan alakult a világ/EU/HU energiaigénye az elmúlt 150 évben 40 évben és napjainkban milyen változások szükségesek?
  - d) Hogyan alakult a világ/EU/HU CO<sub>2</sub> kibocsátása az elmúlt 40 évben és napjainkban milyen változások szükségesek/várhatók?
  - e) Milyen energiafogatókönyveket ismer? Melyiknek mik a célkitűzései?
  - f) Magyarország milyen energia és klímastratégiával rendelkezik?
2. Levegőtisztaság védelem
  - a) Mi a levegőtisztaság védelem célja, mik az eszközei?
  - b) Milyen káros hatások vannak, ezeket lépték szerin hogyan osztályozhatjuk? Mik a szabályozási eszközök, csökkentési célok az egyes hatásoztályok esetén?
  - c) Mi a környezeti hatás modellezés filozófiája? (teljes modell (forrás, terjedés, hatás, károsodás, érték modell és az egyszerűsítések)
  - d) MI a KHV-EKH?
  - e) Hogyan határozzuk meg a kibocsátott légszennyezőanyag mennyiséget? (vonatkozó jogszabályok, számítás elvi menete)
3. Pernye
  - a) Mi a korom és mi a pernye, hogyan keletkezik, mik a káros hatásai, milyen fizikai, kémiai tulajdonságai vannak?
  - b) Mik a természetes leválasztódás jellemzői?
  - c) Mi a szemcseméret eloszlás, hogyan határozzuk meg, miért fontos?
  - d) Definiálja a frakció és összes leválasztási fokot!
  - e) Hogyan működik a ciklon rendszerű leválasztó, mitől függ a leválasztási foka? Mi az a multiciklon, örvénycsöves multiciklon?
  - f) Hogyan működik az elektrosztatikus porleválasztó, mi befolyásolja a leválasztási fokát?
  - g) Hogyan működik a zsákos porszűrő, mi befolyásolja a leválasztási fokát?
4. Kénoxidok
  - a) Mi a savas ülepedés? Miért káros?
  - b) Honnan származik a füstgáz SO<sub>x</sub> tartalma? Milyen arányban található a füstgázban SO<sub>3</sub>, mitől függ a mennyisége?
  - c) Hogyan alakult hazánk SO<sub>2</sub> kibocsátása a 90-es évek óta? Mik befolyásolták a kibocsátás nagyságát?
  - d) Hogyan valósul meg a SO<sub>x</sub> természetes leválasztódása, mi befolyásolja?
  - e) Hogyan kötődik meg az SO<sub>2</sub> a mészkő szemcsében? Hogyan hat Ca/S arány a leválasztás hatásofokára, mekkora a szorbens felhasználás eközben?
  - f) Hogyan működik a cirkulációs fluidkazában az SO<sub>x</sub> leválasztás? Mik a kénmegkötés hatásofokát befolyásoló tényezők?

- g) Milyen nedves SO<sub>x</sub> leválasztási módszereket ismer? Ismertesse a mészsizapos eljárást!
- h) Ismertesse a Wellmann-Lord eljárást!
- i) Hogyan működik a LIFAC eljárás?
- j) Ismertesse a Fläkt eljárást!
- k) Milyen száraz SO<sub>x</sub> leválasztási módszereket ismer? Ismertesse a Reinluft és a Bergbau-Forschung eljárást!
- l) Hová helyezhetők a különböző kéntelenítési eljárások a füstgáztisztító rendszerben? Mi befolyásolja a helyüket?

## 5. Nitrodénoxidok

- a) Ismertesse az NO<sub>x</sub> keletkezés sajátosságait és káros hatásait!
- b) Ismertesse az NO képződés Zeldovich / Fenimore (prompt) / tüzelőanyag eredetű mechanizmusát! Mik a képződést befolyásoló tényezők?
- c) Mik az N<sub>2</sub>O képződés feltételei?
- d) Milyen primer NO<sub>x</sub> csökkentő eljárásokat ismer? Ismertesse őket!
- e) Milyen szekunder NO<sub>x</sub> csökkentő eljárásokat ismer? Röviden ismertesse őket!
- f) Ismertesse a kombinált SO<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub> leválasztási lehetőségeket (száraz, nedves)!
- g) Részletesen ismertesse a NSCR és SNCR NO<sub>x</sub> csökkentő eljárásokat!
- h) Részletesen ismertesse SCR NO<sub>x</sub> csökkentő eljárást:
  - A. Mi és hogyan befolyásolja a NO<sub>x</sub> konverzió hatásfokát?
  - B. Jellemezze a NO<sub>x</sub> redukciónál használatos katalizátorokat!
  - C. Mi és hogyan befolyásolja a SCR esetén a redukció ammónia igényét?
  - D. Hova helyezhető az SRC a füstgáztisztítás folyamatban? Mi befolyásolja a helyét?

## 6. Atomerőművek normálüzemi kibocsátásai

- a) Foglalja össze a szellőző rendszerbe jutó radioaktív anyagok lehetséges keletkezési útjait!
- b) Adja meg a radioaktív anyagmérleget egy tetszőleges izotóp atomjainak valamely térrészben várható darabszámára vonatkozólag!
- c) Mitől függ primerköri víz aktivitása / a hűtővíz saját aktivitása? Mik a legfontosabb magreakciók?
- d) Jellemezze a hasadási termékekből származó aktivitást! Hogyan keletkezik a hűtővíz trícium aktivitása?
- e) Ismertesse a szervezett szivárgások rendszerét! Hogyan működik a gáztisztító rendszer? Mekkora visszatartással rendelkezik?
- f) Ismertesse a szervezetlen szivárgásokkal kikerülő aktivitást! Miből adódik az aktivitás a hermetikus térben?
- g) Adja meg a szellőzőkéményen át kijutó aktivitást! Mi a kibocsátás tipikus összetétele? Mik a fontosabb radioaktív átalakulások a kibocsátás után?
- h) A lakossági összdózis mekkora hányadéért felelősek az atomerőművek?

## 7. Klíma + ETS

- a) Az emisszió-kereskedelmi rendszer (ETS) hányadik kereskedési időszaka zajlik jelenleg és meddig tart?
- b) Mely tevékenységek tartoznak az ETS hatálya alá, soroljon fel legalább 3-at!
- c) Az engedélyes üzemeltetőknek miért van szükségük kibocsátási egységekre (kvótákra) és hogyan juthatnak hozzá azokhoz?

## 8. Víz

- a) Melyek a víz és szennyezőanyagai (csoportosítás, jellemzés)?
- b) A víz szerepe az energetikában
- c) Milyen pótvíz minőségi besorolások léteznek?
- d) Milyen paramétereket használnak a vizek minősítésére?
- e) Hogyan számítjuk a Na-egyenértéket?
- f) Melyek a vízben oldott gázok, amelyek problémát okoznak erőművekben?
- g) Hogyan változik az oxigén oldhatósága a vízben?

