



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



Fémkinyerési- és tisztítási folyamatok

Dr. Kékesi Tamás

TANTÁRGYLEÍRÁS

2016.

Fémkinyerési- és tisztítási folyamatok

Dr. Kékesi Tamás

Tantárgy jegyzője

Dr. Kékesi Tamás, egyetemi tanár, Metallurgiai Intézet.

Szoba: B1 3.em. 310b. mail: Kekesi@uni-miskolc.hu, tel: 1545, 306556371,
<http://www.metont.uni-miskolc.hu>.

Tantárgy célcsoportja

A tárgy minden a Kerpely Doktori Iskola, de különösen a Kémiai metallurgia és az Öntészet tématerület hallgatóinak ajánlott.

Tantárgy nyelve

Magyar, vagy angol.

Tantárgy célja

A tantárgy célja a fémkinyerés és – tisztítás folyamatainak elméleti alapokon történő tárgyalása és rendszerezése, a primer és szekunder nyersanyagokból történő fémkinyerést, illetve a nyers állapotú fémek tisztítását lehetővé tevő metallurgiai folyamatok elméleti és gyakorlati hátterének a megismertetése.

Tantárgy által megszerzendő képességek

A tantárgy anyagának elsajátítása a kutatási területhez kapcsolódó általános metallurgiai ismeretek elmélyítését, illetve a releváns kémiai metallurgiai módszerek elméleti ismeretének megszilárdítását eredményezi. A megszerzett tudás elsősorban a kémiai metallurgia tématerületen kutatásokat folytató doktorandusz hallgatók eredményességét szolgálja, de közvetve hasznosítható más kapcsolódó technológiai területeken is.

Tantárgy módszertana

Nagyobb létszám esetén heti 2 óra előadás keretében kerül a tananyag átadásra 1-2 fő esetén egyénre szabottan, a tananyag aktuális részének definiálásával és az elérhető irodalom, valamint ellenőrző kérdések megadásával. A fő tananyagrészeket személyes konzultációk zárják, mely során a készségfejlesztést interaktív kommunikáció és irányított ismeret átadás segíti elő.

Tantárgy tematikája

A fémek ipari kinyerését és tisztítását, illetve a szennyezők különleges mértékű eltávolítását lehetővé tevő folyamatok körülményei és lehetőségei a termodinamika, valamint a kinetika törvényszerűségei alapján kerülnek részletes tárgyalásra. Az elméleti megközelítést gyakorlati példák egészítik ki, melyek a megvalósításhoz szükséges műszaki feltételek terén adnak további ismereteket.

- A fémkinyerés céljára felhasználható primer és szekunder nyersanyagok fő típusai forrásai és jellemzői.
- A nyersanyagok előkészítése és dúsítása a fémkinyerés előtt.
- A fémtermelés ipari, illetve piaci trendjei.
- A fémkinyerés és fémtisztítás céljával felhasználható kémiai folyamatok rendszerezése.
- A fémkinyerés fő pirometallurgiai műveleteinek (különböző típusú pörkölések, olvasztások) kémiai alapjai.
- A pirometallurgiai eljárások során lejátszódó folyamatok fizikai-kémiai jellemzői, körülményei és megvalósítási módjai.
- A salakok fajtái, képződése és jelentősége a metallurgiában.
- A nagyhőmérsékletű fémtisztítási, tűzi raffinálási technológia alapjául szolgáló kémiai és a fizikai folyamatok vizsgálata.
- A szelektív reakción és alapuló szennyező-eltávolítás feltételei és korlátai.
- A hidrometallurgiai fémkinyerés fő lépései (kioldás, oldattisztítás, fémkijtés) során lejátszódó folyamatok fizikai-kémiai jellemzői, a reakciók feltételei és megvalósítási körülményei.
- A szelektív fémleválasztás feltételei.
- Az oldattisztításra alkalmas ion-elválasztási módszerek és eljárások.
- Az elektrolitos fémkinyerés folyamatai és megvalósítási módjai. Az elektrolízist alkalmazó műveletek egyensúlyi és dinamikus jellemzői.
- Az elektrolitos raffinálás folyamatai, módszerei és technológiai.
- Nagytisztaságú fémek előállításának módszerei és tulajdonságai.
- Ipari fémtartalmú melléktermékek keletkezése és hasznosítása.
- Metallurgiai környezetvédelem.

Ellenőrző kérdések:

1. *Hogyan rendszerezhetőek a fémtartalmú primer nyersanyagokat fajtánként?*
2. *Ismertesse a különböző fémek ásványainak a keletkezési és eloszlási jellemzőit.*
3. *Mutassa be a vas, acél, és a könnyű, illetve nehéz színesfémek termelési és piaci trendjeit az elmúlt évtizedekre tekintettel.*
4. *Mi a mechanikai feltárás jelentősége és megvalósítása az ércelőkészítésben?*
5. *Milyen fizikai módszerekkel dúsíthatóak az ércek?*
6. *Milyen fémtartalmú hulladék anyagok vannak és hogyan készíthető elő a fémhulladék a metallurgiai feldolgozásra?*
7. *Milyen fizikai ásvány-szeparációs módszerek vannak?*
8. *Milyen fizikai kémiai folyamatokon alapulnak a különböző pörkölések és mi a szerepük az olvasztások előtt?*
9. *Melyek az oxidáló pörkölések során lezajló kémiai folyamatok termodinamikai és kinetikai jellemzői?*
10. *A predominancia területi diagramok és a termodinamikai stabilitási jellemzők használata a pörkölési és olvasztási folyamatok termékeinek összetételi jellemzésében.*
11. *Melyek a kis fémtartalmú ércek gazdaságos feldolgozására alkalmas összetett módszerek?*
12. *Hogyan határozhatóak meg a karbotermikus redukáló olvasztások termodinamikai jellemzői?*
13. *Milyen feltételei vannak az indirekt és a direkt redukciónak? Milyen szerepe van ezek arányának az eljárás gazdaságosságában?*
14. *Melyek a konverterezés fő folyamatai?*
15. *Hogyan képződnek a metallurgiai salakok? Mik a fő jellemzőik és hogyan kezelhetőek?*
16. *Melyek a vasmetallurgia alapvető fizikai-kémiai folyamatai?*
17. *Melyek az acélmémetallurgia alapvető fizikai-kémiai folyamatai?*
18. *Melyek a fémek tűzi raffinálását lehetővé tevő termodinamikai és kinetikai feltételek?*

19. *Mi a tűzi raffinálás gyakorlata.*
20. *Az elektródfolyamatok milyen egyensúlyi jellemzői teszik a fémek elektrolitos raffinálását lehetővé?*
21. *Melyek az elektrolitos raffinálás hatékonyságát befolyásoló fő kinetikai jellemzők?*
22. *Hogyan jellemezhető a fémvegyületek oldhatósága és hogyan valósítható meg a fémek kioldása?*
23. *Melyek a fémtartalmú oldatok tisztítását lehetővé tevő egyensúlyi feltételek?*
24. *Milyen módszerekkel választhatóak el az oldott ionok?*
25. *Ioncserés műveletek kinetikája.*
26. *Melyek a különleges tisztaságú fémek előállítására használható folyamatok és eljárások?*
27. *Milyen módon kezelhetőek a különleges fémtartalmú ipari és kommunális hulladék anyagok?*
28. *Hogyan nyerhetőek ki az értékes fémek ipari szállóporokból és iszapokból?*
29. *Milyen módon dolgozhatóak fel az olvasztási salakok?*
30. *Milyen technológia használható a hulladékfémek olvasztására és ötvözésére?*
31. *Milyen különleges módszerekkel és gyakorlati alternatívák szerint valósítható meg az alumíniumolvadékok tisztítása?*

Tantárgyhoz kapcsolódó irodalom

1. Kékesi Tamás: Kémiai metallurgia alapjai, Digitális jegyzet, 2013.
2. Pásztor Gedeon – Szepessy Andrásné - Kékesi Tamás: Színesfémek metallurgiája, Tankönyvkiadó, Budapest 1990
3. Gilchrist, J.D.: Extraction Metallurgy, 2nd Ed., Pergamon Press, Oxford, 1980.
4. Fathi Habashi: Textbook of Hydrometallurgy, Métallurgie Extractive Québec, 1999
5. Fathi Habashi: Textbook of Pyrometallurgy, Métallurgie Extractive Québec, 2002
6. Biswas, A.K., Reginald Bashforth, G.: The Physical Chemistry of Metallurgical Processes, Chapman & Hall, London, 1962.
7. Erdey-Grúz, T: Elektródfolyamatok kinetikája, Akadémiai kiadó, Budapest, 1969.

+ Amennyiben szükséges a hallgató a kutatási témájához szorosan kapcsolódó irodalmat is kap.

Tantárgy teljesítése, számonkérés

Az ellenőrző kérdésekre adott helyes válaszokat követően szóbeli vizsga.

Tantárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések

1. Primer és szekunder eredetű nyersanyagok fizikai előkészítése fémkinyerésre.
2. Pirometallurgiai fémkinyerő és fémtisztító eljárások folyamatai.
3. Az elektrolitos raffinálás elektródfolyamatai és gyakorlati hatékonysága.
4. Hidrometallurgiai fémkinyerő eljárások folyamatai.
5. Nagytisztaságú fémek előállítása
6. Fémtartalmú hulladékok jellemző típusai és feldolgozási módszerei.