

CHEM007Z-LZ, Kuka liukenee paikalta, 1cr

(lähiopetus: 11 syyskuuta klo 15-20)

Lähes kaikki teknologiametallit valmistetaan ja kierrätetään käyttämällä hydrometallurgiaa, ja tyypillisimmin prosessi alkaa happoliuotuksella. Mutta mistä voi tietää mikä metalli liukenee ja milloin? Tai pelkistyykö joku metalli? *Kuka liukenee paikalta* -kurssilla opitaan metallien tuotantoon ja kierrätykseen liittyvien hydrometallurgisten hapetus-pelkistysreaktioiden perusteet, sekä niiden tapahtumistodennäköisyys itseenäisen pelin rakentamisen kautta. Kurssiin kuuluu itsenäistä opiskelua, luento-opetusta, ryhmätyötä sekä pelillistäviä elementtejä. Tavoitteena on luoda mukaansatempaava oppimiskokemus, jossa oppilaille annetaan vapaus luoda pelin rakenne ja osallistua liukenemis- ja sementointireaktioiden opettamiseen ja oppimiseen pelaamisen keinoin. Kurssin teoriasisältö perustuu paljolti standardielektrodipotentiaaleihin. Kurssi edistää seuraavia kestävän kehityksen tavoitteita: 7 Edullista ja puhdasta energiaa, 9 Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuureja.

Esitietovaatimukset	Kurssille esitietovaatimuksena on lukion oppimäärä kemian opintoja tai muuten vastaava osaamistaso hapetus- ja pelkistysreaktioista. Kurssille voivat osallistua opiskelijat kaikilta tasoilta (kandi-, maisteri-, jatko-opiskelija).
Opiskelijamäärä	Opiskelijoita otetaan kurssille max 12 (ilmoittautumisjärjestyksessä). Ilmoittautuminen meilitse osoitteeseen Riina.Aromaa@aalto.fi (7.9 mennessä).
Aika ja paikka	Kurssin lähiopetus tapahtuu maanantaina 11.9 klo 15-20 Raw Materials HUB:issa (Vuorimiehentie 2K). Läsnäolovaatimus koskee tätä iltapäivän lähioppimisjaksoa. Tilaisuudessa on ruokatarjoilu. Lisäksi itsenäistä perehtymistä auttava luento pidetään salissa Ke3 (A302) klo 12-14.
Kieli	Kurssin kieli on suomi (11.9 luento pidetään englanniksi).
Opettaja	Mari Lundström, Mari.Lundstrom@aalto.fi (professori, Hydrometallurgia), Riina Aromaa, Riina.Aromaa@aalto.fi (kurssiassistentti)
Oppimistavoite	Kurssin jälkeen oppilas: ▪ Osaa kuvata mitä tarkoittaa liukeneminen ja sementoituminen hydrometallurgisten prosessien kontekstissa ▪ Muistaa yleisimpien metallien ja reaktioiden standardielektrodipotentiaalien / pelkistymispotentiaalien järjestyksen, sekä ymmärtää miten tämä vaikuttaa todennäköisesti tapahtuviin hapetus- ja pelkistysreaktioihin, jotka ovat tyypillisiä tai mahdollisia hydrometallurgisissa liuoksissa. ▪ Osaa (osana ryhmää) jäsentää ja soveltaa oppimaansa luoden uuden yhdessä pelattavan pelin.

- Osaa soveltaa tätä tietoa niin, että kykenee osallistumaan rakennettuihin peleihin.

Arviointi

Kurssin arviointi on hyväksytty/hylätty. Arviointi perustuu toimivan pelin luomiseen sekä aktiiviseen pelaamiseen ja kirjallisen raportin valmistamiseen (pelisäännöt).

Kurssin suoritus

Kurssin lähioppimisjakso suoritetaan maanantaina 11.9 klo 15-20 (pizzatarjoilu), sekä itse ja ryhmän kanssa valittuina aikoina ennen ja jälkeen tämän päivän. Pelin dokumentointi (säännöt, pelimateriaali) tulee palauttaa 24.9 mennessä.

Aikataulu*Itsenäinen perehtyminen ja luento (vapaaehtoinen osallistuminen) tukemaan perehtymistä 8 h*

Ennen kurssia: Itsenäinen perehtyminen standardielektrodipotentiaalin käsitteeseen sekä tyypillisiin standardielektrodipotentiaalien/pelkistyspotentiaalien arvoihin taulukoita tarkastelemalla (hakusana esim: reduction potential table). Näiden avulla kerrataan itsenäisesti hapetus-pelkistysreaktioiden perusteet. Opiskelija tarkastelee erityisesti seuraavien osalajien reaktioita: perusmetallit, jalometallit, vesi, happi, happo, vetyperoksidi. Opiskelija perehtyy itsenäisesti myös seuraaviin termeihin: perusmetalli, jalometalli, hydrometallurgia, liukeneminen (hapettuminen), sementaatio (pelkistyminen). Lisäksi opiskelija perehtyy pintapuolisesti yhteen valitsemaansa teolliseen hydrometallurgiseen metallinjalostusprosessiin jossa käytetään happopohjaista liuosta. Prosessitarkastelussa opiskelija keskittyy erityisesti liukenemisreaktioihin ja mahdollisesti sementaatioreaktioihin jos niitä hyödynnetään kyseessä olevassa prosessissa. Opiskelijat miettivät myös etukäteen itsenäisesti erilaisia pelimuotoja, joilla liukenemis- ja sementoitumisreaktioita voisi opettaa toisille pelaamisen keinoin. Opiskelija valmistelee näistä itselleen lyhyet muistiinpanot ja ottaa mukaansa lähiopiskelupäivään. (8h)

Perehtymistä voi tukea osallistumalla luennolle hydrometallurgisesta liuotuksesta ja liuotuksen ajavasta voimasta (kieli: englanti) *maanantaina 11.9 klo 12-14 (Ke3, A302)*. Luento (2h)

Pelin luonti ja pelaaminen (Läsnäolo vaaditaan) 5 h

Maanantai 11.9 klo 15-18. Pelien luonti ja rakentaminen (3h).

Lähiopetuksessa jaetaan osallistujat suunnittelu ryhmiin (~4 henkilöä), ja ideoidaan, suunnitellaan ja rakennetaan omaa peli-idea (esim. korttipeli / lautapeli / nopat/ leikki / muu). Peli sisältää elementtejä, joissa metalli liukenee

ja pelkistyy eli sementoituu spontaanisti ilman ulkoista virtälähdettä. Nämä ovat tyypillisiä reaktioita hydrometallurgisissa jalostus- ja kierrätysprosesseissa. Saatavilla on erilaisia välineitä ja materiaaleja joita voidaan hyödyntää pelin rakentamisessa.

Maanantai 11.9 klo 18-20: Pelien testaaminen (2h)

Oppimistilanteessa testataan kunkin ryhmän johdolla eri ryhmien peli-ideoita ja niiden toimivuutta, sekä annetaan palautetta ja kehitetään pelikonsepteja edelleen.

Kehitystyö ja raportointi työ ryhmässä 12h

Pelin viimeistely, dokumentointi ja palautus 24.9 mennessä (13h).

Ryhmät tapaavat itsenäisesti ja testaavat ja viimeistelevät peli-ideansa. Tämän jälkeen toimivan pelin säännöt (ja tarvittaessa varusteet/välineet) palautetaan 24.9 mennessä. Säännöt voi kirjoittaa seuraavilla kielillä: suomi, ruotsi, englanti.