

Kpl 2.3 Seosten erotusmenetelmiä

Kemian käytännön sovelluksissa joudutaan usein erottamaan seoksesta sen muodostavia aineita eli seoksen **komponentteja**.

Seosten erotusmenetelmät perustuvat yleensä komponenttien erilaiseen

- hiukkaskokoon
- liukoisuuteen
- olomuodon muutokseen

Suodatus

Heterogeenisen seoksen liuottimeen liukenematon (kiinteä) aine voidaan erottaa suodattamalla.

Kuva. Suodatuksessa seos kaadetaan suodatinpaperin läpi, jolloin liukenematon aine jää paperille. Tarvittavat välineet ovat suodatinpullo, suodatinpaperi ja astia, johon suodatus kerätään.

Jos halutaan määrittää liukenemattoman aineen määrä, punnitaan suodatinpaperi ennen suodatusta ja uudelleen suodatuksen jälkeen. Huom. ennen punnitsemista paperi + suodatettu aine tulee kuivata.

Imusuodatus (allipaineen avulla) on nopeampaa kuin painovoimaan perustuva suodatus. Sopii hienojakeisen kiinteän aineen suodatukseen.

Kuva 26. Imusuodatuslaitteisto koostuu Bachmann-suppilosta, suodatinpaperista, imusuodattimesta ja vesisuihkupumpusta.

Haihdutus

Kuva 27. Haihdutuksen avulla voidaan erottaa liukossa olevien aineiden seokset. Tällöin seos lämmitetään ja sen komponentit erottuvat toisistaan tiivistyksellä. Tiivistetty aine kerätään tiivistäjästä ja suodatetaan. Tämä menetelmä on nopeaa ja tarkkaa. Mikäli näytettä ei halutaan purkaa, voidaan se suodattaa suoraan tiivistäjästä.

Tislaus

Tislaus soveltuu erotusmenetelmäksi silloin, kun myös seoksen liuotin halutaan ottaa talteen. Tislauksessa hyödynnetään seoksessa olevien komponenttien erilaisia kehumispisteitä.

Seosta lämmitetään tislauskolvissa, kunnes se alkaa kiehua. Komponentti, jonka kiehumispiste on matalin, alkaa muuttua kaasumaiseksi. Seoksen lämpötila pysyy höyrystymisen ajan vakiona. Lämpömittaria voidaan lukea höyrystyvän aineen kiehumispiste. Kun lämpömittarin lukema alkaa nousta uudelleen, höyrystyvä se komponentti, jolla on seuraavaksi korkein kiehumispiste. Tislauskolvin liatetaan myös muutama kiehumakivi, jolloin kiehuminen on tasaisinta. Höyrystynyt aine tiivistetään uudelleen nesteeksi jäädyttimessä ja kerätään vastaanottoastiaan.

Kuva 28. Tislaustalteenrakennettaessa tulee huomioida, ettei silti tule suljettu systeemi. Tällä tarkoitetaan sitä, että lämmityksen aikana syntyvä paineen on päästävä purkautumaan laitteistosta.

Akseotropinen seos = seos, jonka koostumus ei tislattaessa enää muutu, eli seoksen pitoisuus pysyy muuttumattomana.

Esim. Tislaamalla veden ja etanolin seosta, saadaan vesi-etanoli -seos, jossa on n. 96 n-% etanolia.

Handwritten notes:
T_p 100 °C
T_p 77 °C

Öljyn tislaus

Diagram illustrating the fractional distillation of crude oil (Raaka-öljy) into various products based on boiling points (Fellämittus):

- 0 °C: Nestekaasu (Nestekaasu)
- 100 °C: Bensiini (Bensiini)
- 260 °C: Lentopetrol (Lentopetrol)
- 360 °C: Dieselöljy ja kevyt polttoöljy (Dieselöljy ja kevyt polttoöljy)
- 385 °C: Voiteluöljy (Voiteluöljy)
- 385 °C: Raskas polttoöljy (Raskas polttoöljy)
- Bitumit (Bitumit)

Dekantointi, sentrifugointi, sublimointi ja uutto

Kuva 29. Dekantoinnissa liuotin erotetaan liuotimesta se erottuu pois. Liuotteen aine jää dekantation pohjalle.

Kuva 30. Vertikotit erotetaan vertistä sentrifugoinnilla.

Kuva 31. Sublimointilaitteisto kiihtyy esimerkiksi dekantation, jonka päällä on jää tai kylmällä vedellä täytetty haihdutuslaite. Sublimoitunut aine hylmestyy tällöin dekantation seinämiin ja maljan pohjaan. Toinen vaihtoehto on kerätä hylmestynyt aine lasisupiston seinämiin.

Kuva 32. Kun mustikasta uutetaan vesi-esteriseoksella, huomataan, että mustikan väriaineet ovat hyvin veteen liukenevia (olempi kerros).

Kromatografisia menetelmiä

Perustuvat siihen, että seoksen komponentit jakautuvat (eri tavalla) niin sanotun **paikallaan pysyvän faasin** (paperi, muu kiinteä aine, neste) ja **liikkuvan faasin** (liuos, neste, kaasu) kesken.

Kromatografian eri lajeja:

- Paperikromatografia
- Ohutlevy-
- Pylväs-
- Kaasu-
- Neste-

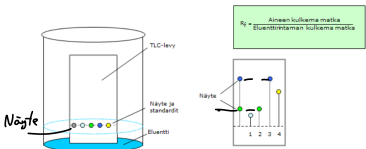


Kuva 33. Musta väri on uuden väriaineen seos. Väriaineet erottuvat omiksi täpliikseen paperikromatografian avulla, sillä ne kulkeutuvat nopeudeltaan liikkuvan faasin mukana.

Jokaiselle täplälle voidaan laskea niin sanottu R_f -arvo:

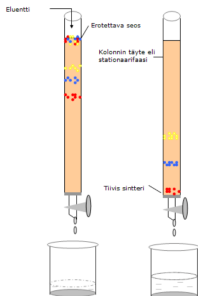
$$R_f = \frac{\text{komponentin kulkema matka (cm)}}{\text{ajoliuoksen kulkema matka (cm)}}$$

Ohutlevykromatografia



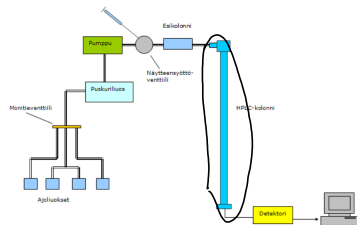
Kuva 1. Ohutlevykromatografiallevy on asetettu suljettuun tankkiin, jonka pohjalla on eluentti. Oikealla esitetty ohutlevykromatografiallevy, josta nähdään, että näyte sisältää mahdollisesti vertailusaineita 2 ja 3.

Pylväskromatografia



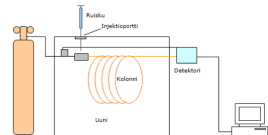
Kuva 1. Pylväskromatografialla voidaan erottaa seoksen komponentit toisistaan.

Nestekromatografia



Kuva 1. Nestekromatografialaitteistossa näytteen syöttö tapahtuu näytteenottoventtiilin avulla. Silmukka täytetään näytteenotoksella ja pumppu työntää silmukan sisällä kolonniin.

Kaasukromatografia



Kuva 1. Kaasukromatografialaitteisto. Kantajakaasu johdetaan kaasupullostasta paineenalennusventtiilin kautta injektorin, näyte syötetään injektorin, josta se kulkeutuu kolonniin. Kolonniin päässä on detektor, joka havaitsee kolonniin erottuneet komponentit. Detektorin signaali vahvistetaan ja johdetaan integraattoriin.

Tehtäviä

s. 56, tehtävät 18, 19, 21, 22



joulu 5-12:23