

Erotusmenetelmillä erotetaan seoksesta puhtaita aineita

KEMIA JA
MINÄ, KE1

Kemiassa on usein tarve erottaa niin puhtaita aineita kuin myös seoksia toisistaan. Seoksesta erotetaan sen komponentteja (eli seoksen muodostavia aineita) käyttäen seuraavia työmenetelmiä:

- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| 1. Suodatus | 6. Sublimointi |
| 2. Haihdutus | 7. Uudelleen kiteytys |
| 3. Tislaus | 8. Uutto |
| 4. Dekantointi | 9. Kromatografiset menetelmät |
| 5. Sentrifugointi | |

Erotusmenetelmät perustuvat komponenttien erilaiseen ¹⁾ hiukkaskokoon, ²⁾ liukoisuuteen tai ³⁾ olomuodon muutokseen.

Tarkastellaan yllä mainittuja erotusmenetelmiä, joita sitten päästään labratunneilla harjoittelemaan.

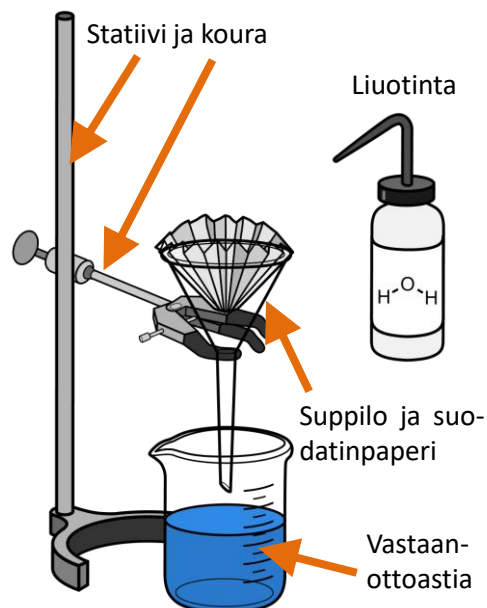
<http://www02.oph.fi/etalukio/opiskelumodulit/kemia/labra/menetelma.html>

SUODATUS = FILTERING

Ehkäpä tutuin suodatus on teen tai kahvin suodattaminen.

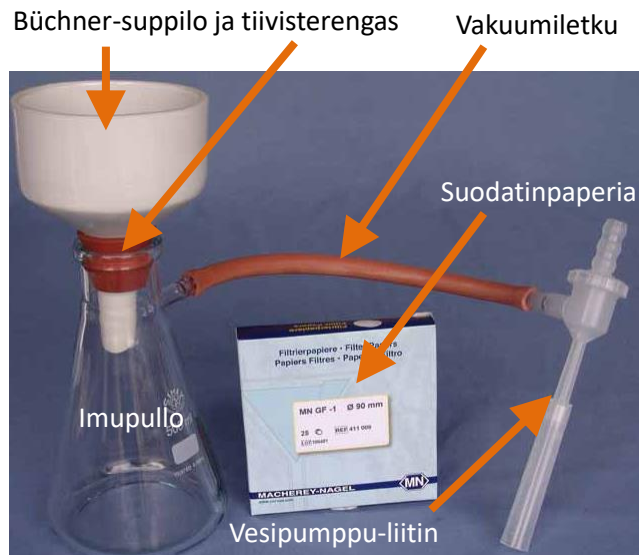
Mikäli jokin seoksessa oleva kiinteä aine ei liukene käytettyyn liuottimeen muodostuu heterogeeninen seos.

Tällöin liukenematon komponentti saadaan erotettua muista suodattamalla.



IMUSUODATUS = SUCTION FILTRATION

Imusuodatus on erityisen käyttökelpoinen silloin, kun liukenematon kiinteä aine on hienojakoista.



Lasisintteri on väline, joka suodattaa hienojakoisen kiinteän aineen läpi. Sintteriä ei saa puhdistaa tai raapia esim. lasisauvalla, koska se rikkoo sen.



Miten kuvat liittyvät suodattamiseen?



Suodattamalla erotetaan kiinteä aine nesteestä tai kaasusta.

Suodatuksessa käytetään huokoista suodatinta, joka päästää lävitseen nesteen tai kaasun, mutta ei kiinteitä aineita.



Pyykkikoneen rummun reiät toimivat suodattimena, joka päästää läpi pesu- ja huuhteluveden.



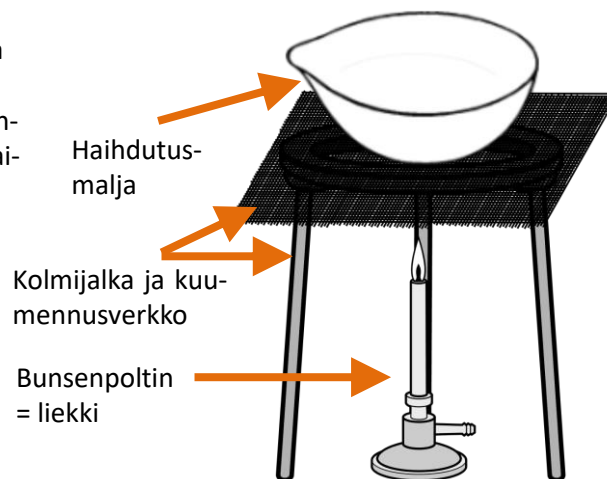
Suodatusta voidaan nopeuttaa paine-eron avulla. Kuvassa on imusuodatuslaitteisto.

HAIHDUTUS = EVAPORATION

Haihdutuksessa seoksen liuotin erotetaan (poistetaan) lämmittämällä seosta, jolloin jäljelle jää kiinteä aine.

Huom!

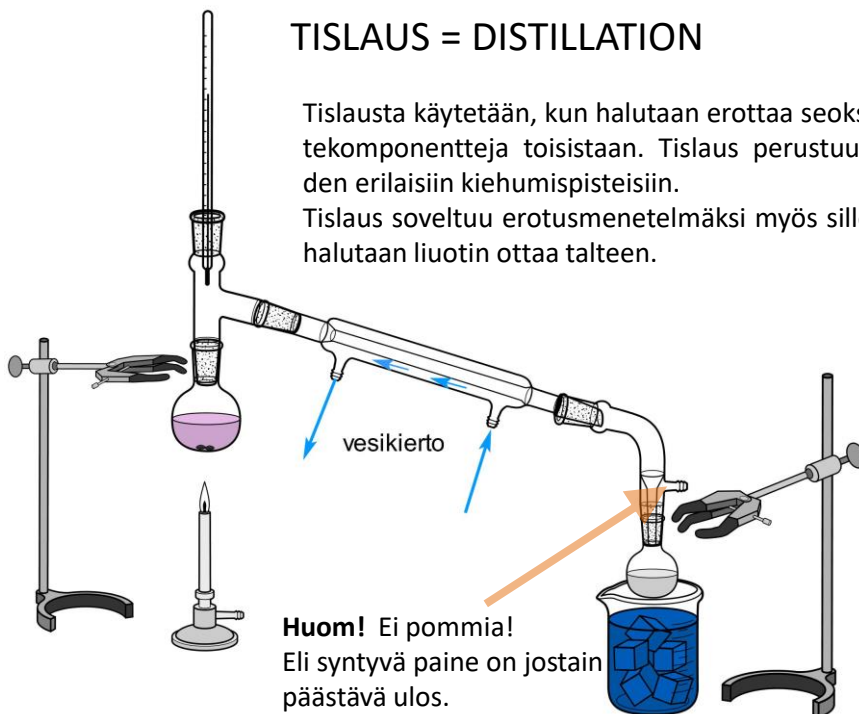
Haihdutuksessa pitää olla varovainen!
Lopussa liian raju kuumentaminen johtaa kiinteän aineen roiskumiseen ulos haihdutusmaljasta.



TISLAUS = DISTILLATION

Tislausta käytetään, kun halutaan erottaa seoksen nestekomponentteja toisistaan. Tislaus perustuu nesteiden erilaisiin kiehumispisteisiin.

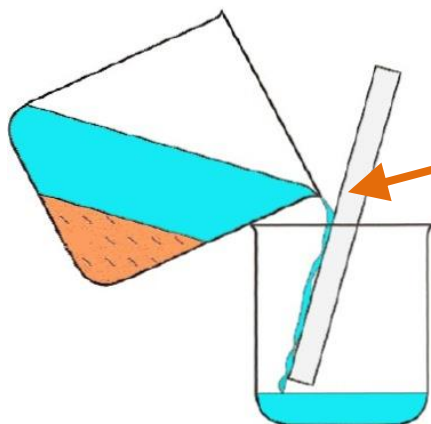
Tislaus soveltuu erotusmenetelmäksi myös silloin, kun halutaan liuotin ottaa talteen.



DEKANTOINTI = DECANTING

Dekantoinnissa liuotin erotetaan kiinteästä aineesta kaatamalla liuotin varovasti pois. Liukenematon aine jää dekanterilas pohjalle.

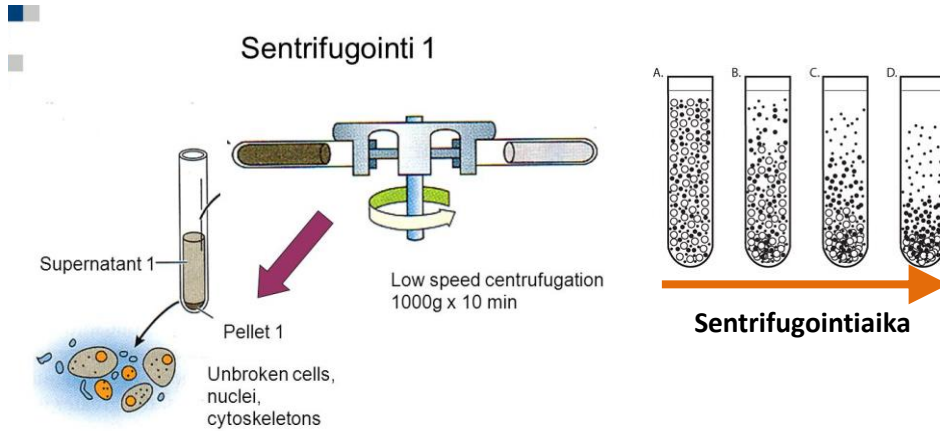
Tämä menetelmä on nopea ja soveltuu kun seoksen kiinteä komponentti on tarpeeksi karkeajakoista, eli ei liukene liuottimeen ja on tiheämpää kuin liuotin → ei tarvita suodattamista.



Huom!
Roiskumisen estämiseksi kannattaa kuvan mukaisesti kaataa lasisauvaa pitkin.

SENTRIFUGOINTI = CENTRIFUGATION

Linkoaminen eli sentrifugointi tarkoittaa seoksen hiukkasten erottamista toisistaan ringolla. Raskaimmat komponentit painuvat pohjalle ja keveimmät jäävät pinnalle.



OLOGIAN LAITOS, SEPPO SAARELA, 2011

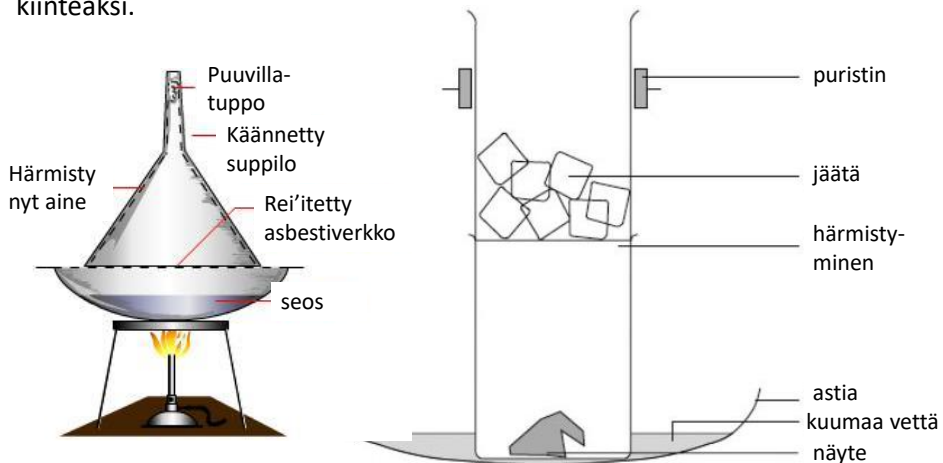
OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF OULU

Koeputket laitetaan laitteeseen, joka pyörittää niitä.



SUBLIMOINTI = SUBLIMATION

Sublimointi soveltuu erotusmenetelmäksi silloin, kun seoksessa on sellainen kiinteä aine, joka muuttuu lämmitettäessä suoraan kiinteästä kaasuksi. Kun kaasu jäähdytetään uudelleen, erottunut aine härmistyy eli muuttuu takaisin kiinteäksi.



Kiinteää jodia voidaan puhdistaa sublimoinnilla.



UDELLEENKITEYTYS = RECRYSTALLIZATION

Uudelleenkiteytyksessä epäpuhtaudet jäävät liuottimeen. Kiteytystä voidaan suorittaa useampia kertoja.

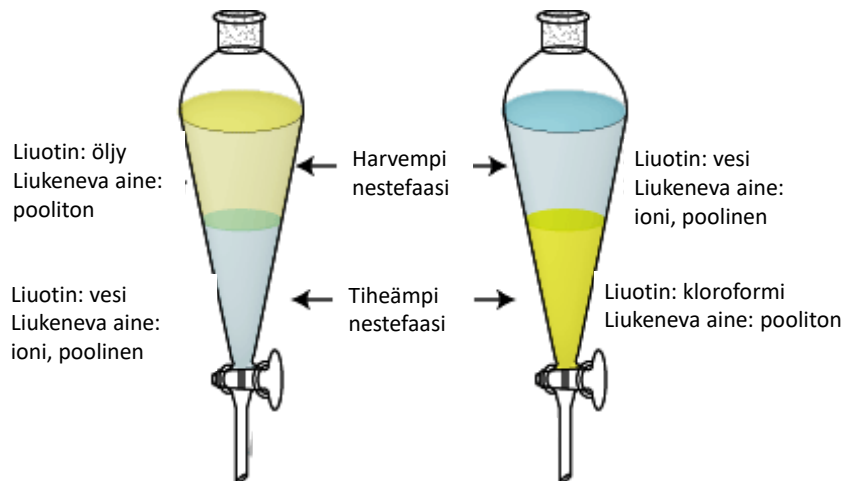
Esimerkki Sokerijuurikkaista valmistettua raakasokeria puhdistetaan mm. uudelleenkiteyttämällä. Epäpuhdas aine liuotetaan pieneen määrään kuumaa liuotinta. Kun tätä liuosta jäähdytetään hitaasti, sokeri kiteytyy ja epäpuhtaudet jäävät liuokseen. Kiteet voidaan erottaa liuoksesta suodattamalla.



UUTTO = EXTRACTION

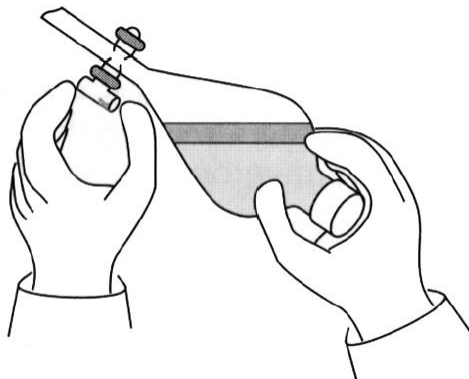
Uutto on erotusmenetelmä, jossa hyödynnetään aineiden erilaista liukoisuutta. Esim. poolinen ja pooliton liuotinseos.

Huomaa, että vesi ei aina ole ns. alempi nestefaasi!



UUTTO

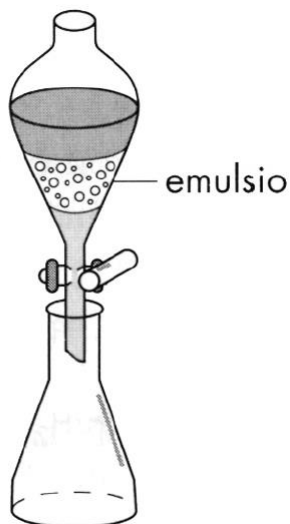
Uuttamisen vaiheet 1



Täytä erotussuppilo korkeintaan puolilleen. Poista mahdollinen ylipaine siten, että käännät suppilon ylösalaisin ja raotat hanaa.

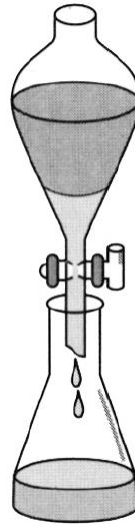
Uuttamisen vaiheet 2

Jätä suppilo seisomaan riittävän pitkäksi aikaa, jotta kerrokset erottuvat kunnolla.



Uuttamisen vaiheet 3

Valuta alempi nestekerros astiaan nesteiden rajapintaan saakka. Muista avata korkki ettei suppiloon synny alipainetta. Poista ylempi kerros kaatamalla yläkautta.



KROMATOGRAFISET MENETELMÄT = CHROMATOGRAPHIC METHODS

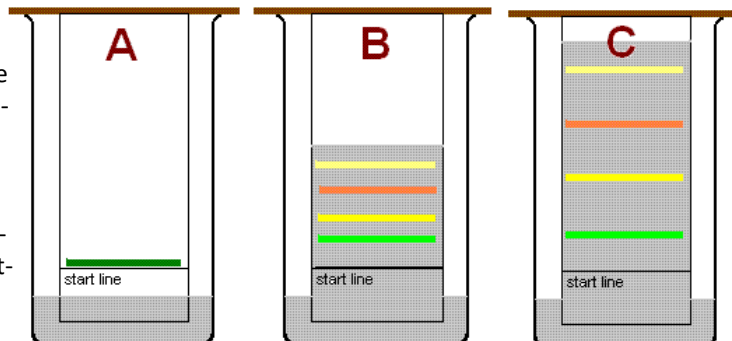
Kromatografiset menetelmät perustuvat siihen, että seoksen komponentit jakautuvat niin sanotun paikallaan pysyvän faasin ja liikkuvan faasin kesken.

Kromatografian lajit:

1. Paperi-,
2. ohutlevy-,
3. pylväs-,
4. kaasu- ja
5. nestekromatografia.

Paperi tai ohutlevy, johon näyte on pipetoitu asetetaan ajoliuokseen.

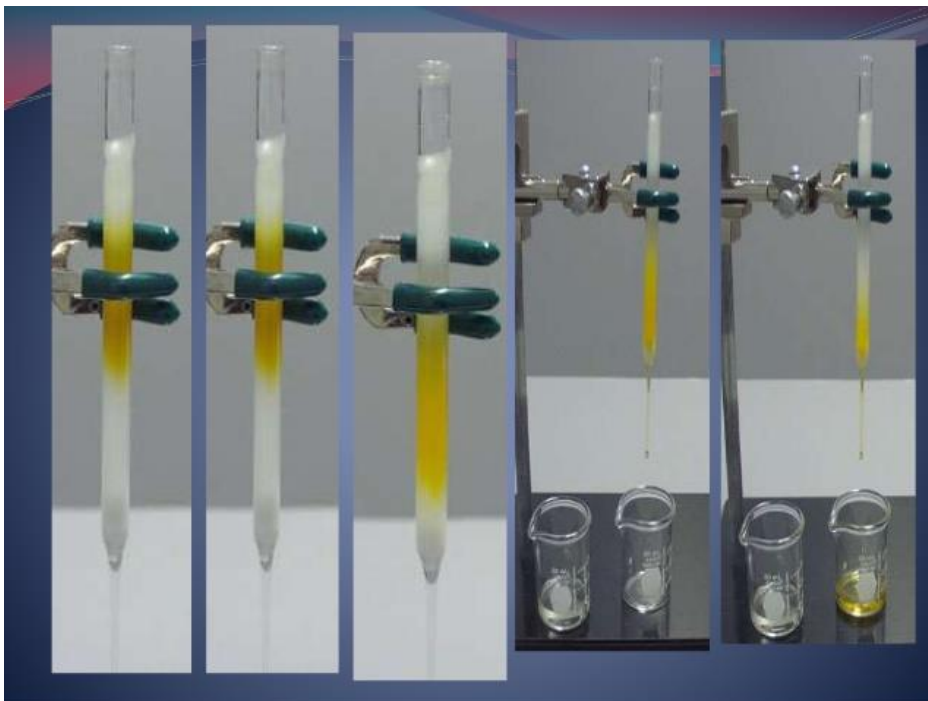
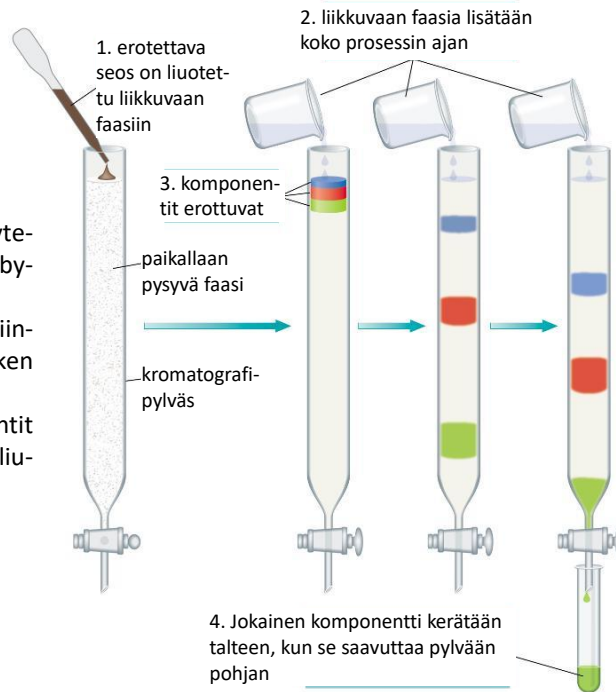
Ajoliuos nousee ja kuljettaa näytteen komponentteja mukana.



Pylväskromatografiassa näyteliuos pipetoidaan pylvään (byretti) yläosaan.

Näytteen annetaan valua kiinteää faasia alaspäin hetken ajan.

Sitten näytteen komponentit erotellaan valuttamalla ajoliuosta pylvään läpi.



Erotus- menetelmä	Erottuvan aineen ominaisuus, johon erottuminen perustuu
Haihdutus	Erilainen haihtuvuus
Tislaus	Erilainen kiehumispiste
Suodatus	Erilainen hiukkaskoko
Uudelleenkiteytys	Epäpuhtauksien parempi liukoisuus liuottimeen
Uutto	Erilainen liukoisuus eri liuottimiin
Kromatografia	Aineiden erilainen tarttuminen alustaan

<https://www.youtube.com/watch?v=bkYqqJa5P8w>

<https://www.youtube.com/watch?v=JanmdsuyUc4>