

Vježba 6. Postupci odjeljivanja smjesa tvari - 1

Uvod:

Za rastavljanje homogenih i heterogenih smjesa na komponente postoje različite metode. Heterogene smjese, koje se primjerice sastoje od tekuće i krute faze mogu se odjeljivati dekantiranjem, filtriranjem i centrifugiranjem. Smjese čvrstih tvari mogu se odvojiti na osnovu različitih topljivosti u pojedinim otapalima ili korištenjem nekog drugog fizikalnog svojstva kao što je svojstvo sublimacije (prelazak iz čvrste u plinovitu fazu) na različitim temperaturama i slično. Homogene tekuće smjese (otopine) mogu se na komponente odvojiti destilacijom ili ekstrakcijom pomoću nekog drugog otapala, što sve ovisi o uzorku tvari i cilju koji se želi postići.

Mehaničko rastavljanje smjesa

1. Dekantiranje

Dekantiranje se upotrebljava za odvajanje tekućine od taloga ili neotopljene nepoželjne primjese, a koristi se i tokom pročišćavanja i krutih i tekućih tvari.

Dekantiranje se provodi odlijevanjem bistre tekućine iznad netopljivog dijela (taloga ili nečega drugog). U slučaju da se na taj način želi talog isprati, odgovarajuća tekućina može se ponovno dodati, sadržaj promiješati, ostaviti da se netopljivi dio slegne, a bistri dio ponovno odliti. To se može ponoviti nekoliko puta i na taj način pomoću svježih količina tekućine talog pročistiti od topljivih primjesa.

2. Filtriranje

Filtriranjem se odvaja tekućina od taloga pomoću odgovarajućeg filtra, koji zadržava kruti dio, a propušta tekućinu (filtrat). Osim tekućina, filtriranjem se od krutih tvari mogu pročistiti i plinovi. Kao sredstvo za filtriranje koriste se: filter-papir, porozna staklena pločica, pijesak, azbest, porozna porculanska pločica za filtriranje, staklena vuna, vata ili tkanina.

Izbor materijala za filtriranje ovisi o svojstvima tekućine ili plina koji je potrebno pročistiti. Koncentrirane otopine lužina ne mogu se filtrirati kroz filter-papir jer on nabubri i filtracija ide vrlo sporo. Isto se događa sa celuloznom vatom. U takvom slučaju je potrebno koristiti staklenu vunu.

Filtar-papira ima različitih. Oni mogu biti različitih dimenzija u gustoće. Gustoće filter-papira označena je posebnom obojanom trakom na kutiji. Kod firme Schleicher-Schüll crna traka označava najmanju gustoću, bijela traka srednju, a plava traka najveću gustoću. Drugi proizvođači koriste druge oznake ali je na svakoj kutiji označeno za kakvu se vrstu taloga dotični filter-papir može upotrijebiti. Za kvantitativnu analizu proizvode se filter-papiri koji poslije spaljivanja ne ostavljaju pepeo.

Filter-papir se može složiti na dva načina. Glatki filter-papir priprema se na taj način da se komad papira u obliku kvadrata dva puta presavije, a četverostruki papir se obreže tako da se dobije kružni isječak veličine jedne četvrtine kruga (slika 6.1.a). Jedan vrh ovako složenog papira treba otkinuti (slika 6.1.b), a papir proširiti da se dobije stožac koji se uloži u stakleni lijevak (slika 6.1.c). Papir treba nakvasiti vodom i priljubiti uz stjenke lijevka (slika 6.1.d). Ovako pripremljen lijevak i filter-papir osiguravaju brzo filtriranje jer se u grlu lijevka stvara stupac tekućine koji siše tekućinu kroz filter-papir. Ukoliko ne bi otkinuli onaj vrh papira, na tom bi mjestu ulazio zrak. To bi onemogućilo stvaranje stupca tekućine u grlu lijevka, pa bi brzina filtriranja bila smanjena.



a)



b)



c)



d)

Slika 6.1. Izrada glatkog filter-papira

Filtar-papir treba uvijek obrezati na takvu veličinu, da rub papira bude 5-10 mm ispod ruba lijevka. Tekućinu koja se filtrira smije se naliti najviše do 10 mm ispod ruba papira kako bi se spriječilo prelijevanje preko ruba. Grlo lijevka mora se uvijek prisloniti uz stjenku čaše ili tikvice u koju se hvata filtrat, kako bi se postiglo ravnomjerno i brže istjecanje filtrata jer se na taj način postiže stvaranje stupca tekućine koji vuče tekućinu za sobom i tako ubrzava filtraciju.

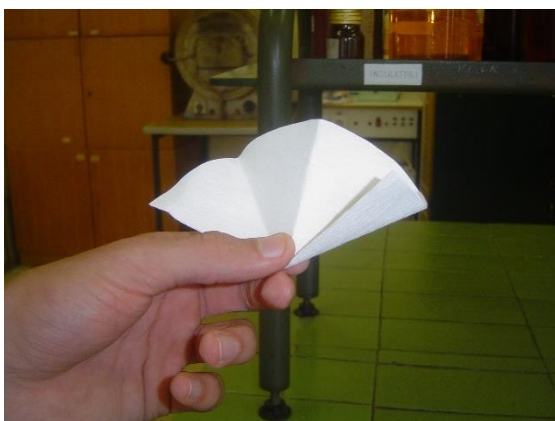
Za brzo filtriranje upotrebljava se naborani filtarski papir, koji se načini na slijedeći način: komad papira u obliku kvadrata ili gotov okrugli filtarski papir složi se četverostruko (6.2.a,b), a zatim se još nekoliko puta svaka stranica presavije na pola, u ovisnosti od toga da li je potreban filtarski papir s manjim ili većim borama (6.2.c). Ako je filtarski papir načinjen iz kvadratnog komadića papira, njegov se kraj, nakon što je papir složen, odreže, uzimajući u obzir veličinu lijevka. Naborani filtarski papiri odrežu se tako da rub papira bude uvijek 5-10 mm ispod ruba lijevka.



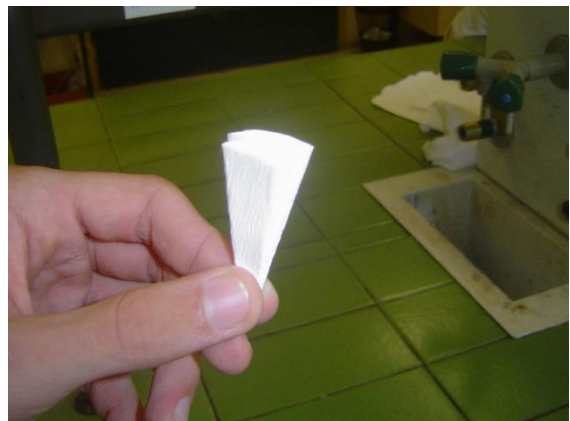
a)



b)



c)



d)

Slika 6.2. Izrada naboranog filtarskog papira



Slika 6.3. Naborani filter-papir

Za filtriranje se upotrebljavaju različiti lijevci, a izbor ovisi o vrsti kao i količini otopine tvari koju je potrebno profiltrirati. Za obično filtriranje u laboratoriju najčešće se upotrebljava stakleni konusni lijevak u koji se stavlja filter-papir, zatim stakleni lijevak s poroznim dnom, konusni lijevak s Wittovom pločicom te Büchnerov lijevak naročito pogodan za filtriranje većih količina uzoraka.

Büchnerov lijevak se pomoću gumene ploče ili gumenog čepa postavi na bocu za odsisavanje ili veću epruvetu za odsisavanje priključenu na vodenu sisaljku. Filter-papir koji se stavlja u Büchnerov lijevak mora biti manji od promjera dna lijevka, ali toliko veli da pokrije sve rupice na dnu lijevka. Papir se nakvasi vodom, uključi vodena sisaljka koja priljubi filter-papir uz lijevak, pa se tada može nalijati tekućina koja se treba profiltrirati. Radi boljeg odvajanja tekućine (matičnice) od krute tvari dobro je krutu tvar pritiskati staklenim štapićem s proširenim plosnatim završetkom.

U laboratoriju je često potrebno od primjesa očistiti vruću zasićenu otopinu. Ako se filtracija takve otopine provodi na uobičajeni način, dolazi do kristalizacije otopljene tvari na filter-papiru zbog hlađenja zasićene otopine. Pore filter-papira se začepi, filtracija se jako uspori ili potpuno prestaje. To se može izbjeći ako se filtracija izvodi s naboranim filter-papirom i lijevkom prethodno pregrijanim na pari. To se obično radi na taj način da se lijevak postavi u Erlenmayerovu tikvicu u kojoj vrije voda.

POKUS 6.1. Dekantiranje i filtriranje

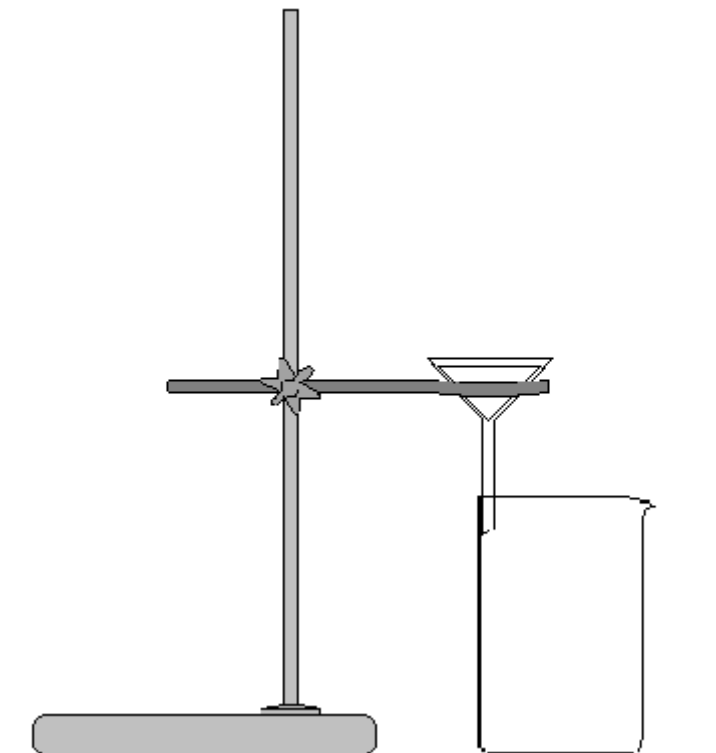
Pribor i kemikalije: čaša od 250 cm³, 2 komada, menzura od 100 cm³, stakleni štapić, lijevak, boca štrcaljka, stativ, kolut-klema, filter-papir, destilirana voda, uzorak za filtriranje.

Postupak: Uzorak tvari za filtriranje (5 g) stavi u čašu i dodaj 30-40 cm³, destilirane vode. Staklenim štapićem miješaj smjesu tako dugo, dok vidiš da se tvar više ne otapa. Ostavi smjesu da stoji, da se netopivi dio slegne na dno čaše.

Za filtriranje priredi aparaturu prikazanu na slici 6.4. U lijevak stavi glatki filter-papir kojeg složi na prethodno opisani način. Prije početka filtriranja destiliranom vodom nakvasi filter-papir u lijevku. Gotovo bistru otopinu iznad taloga počni pažljivo odlijevati (dekantirati). Otopinu lijevaj na filter-papir preko staklenog štapića tako, da mlaz tekućine bude usmjeren na stjenku lijevka, a ne u njegovu sredinu. Količina tekućine i taloga u lijevku mora biti takva da površina tekućine bude oko 10 mm ispod gornjeg ruba filter-papira. Bistra otopina koja teče iz lijevka naziva se filtrat.

Kada je tekućine iznad taloga ostalo malo, dekantiranje je završeno. S preostalom otopinom pomiješaj talog i sve zajedno prebaci u lijevak. Ostatke taloga iz čaše isperi u lijevak destiliranom vodom bocom štrcaljkom. Talog zatim nekoliko puta isperi dodavajući novu količinu destilirane vode nakon što je prethodna već istekla.

Crtež aparature:



Slika 6.4 Filtracija