

MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND
KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 7
REPETITORIJ

5



SMJESE

TVARI

```
graph TD; TVARI[TVARI] --- A[ELEMENTARNE TVARI I KEMIJSKI SPOJEVI]; TVARI --- B[SMJESE];
```

**ELEMENTARNE TVARI
I KEMIJSKI SPOJEVI**

imaju
stalan kemijski sastav

SMJESE

sastoje se od više vrsta
tvari i imaju promijenjiv
kemijski sastav



- **HETEROGENE SMJESE**
sastoje se od
čestica različitih
tvari vidljivih okom
ili mikroskopom.





- **HOMOGENE SMJESE**

sastoje se od više različitih tvari čije se čestice ne mogu uočiti okom ili mikroskopom.





- Je li elementarna tvar zlato sadržava još neke sastojke osim zlata?



- Elementarna tvar zlato po definiciji je čista tvar i ne sadržava drugih sastojaka.



- Sadržava li **samorodno zlato** još neke sastojke osim zlata?



- U naravi čiste tvari ne postoje.
- Sve su tvari smjese s različitim sadržajem primjesa.
- Za neku tvar kažemo da je kemijski čista kad ne možemo dokazati prisutnost primjesa.



- Ako je zlatni nakit, prsten na primjer, smjesa, je li to homogena ili heterogena smjesa?



- Zlatni nakit je homogena smjesa zlata, srebra, bakra, platine i drugih metala.
- Zlatni nakit od 14 karatnog zlata sadržava 58,3 % zlata.



Smjese



1 film tableta sadržiava:

- 25 mg nikotinamida, 5 mg tiamin klorida, 5 mg riboflavina, 5 mg kalcij pantotenata, 2 mg piridoksin klorida, 1 μ g cijanokobalamina

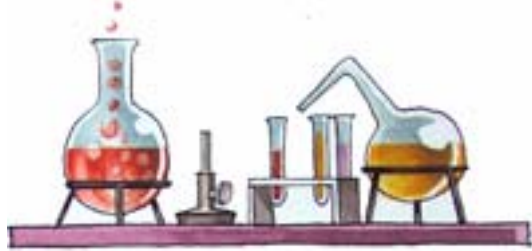
Pomoćne tvari:

- laktoza, hipromeloza, boja: crvena E 127 i E 172

- Je li ova tabletica vitamina (B-kompleks) homogena ili heterogena smjesa?
- Operi je pod vodom i opiši rezultat svojih istraživanja.

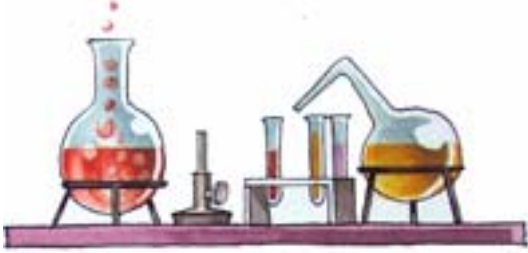


- Tabletica vitamina (B-kompleks) sastoji se od površinskog zaštitnog sloja koji sadržava boju. Lako se pere vodom.
- Za središnji dio tablete mogli bi kazati da je homogena smjesa nabrojanih sastojaka.



Smjese

- Otopi tableticu u 0,5 L vode i osvjetli UV-svijetljkom kakva se rabi za kontrolu novčanica.
- Obrazloži opaženo.
- Je li dobivena otopina homogena smjesa?



- Riboflavin, jedan od vitamina sastojaka B-kompleksa, žute je boje.
- Osvijetljen UV-svjetlošću fluorescira žutozelenom bojom.
- Sve su otopine homogene smjese.





Razdvajanje heterogene smjese dekantiranjem

- Stavi u Erlenmeyerovu tikvicu malo pijeska te dolij oko 50 mL obične vode.
- Smjesu promućkaj i postavi u kosom položaju u kolut tako da se pijesak slegne.





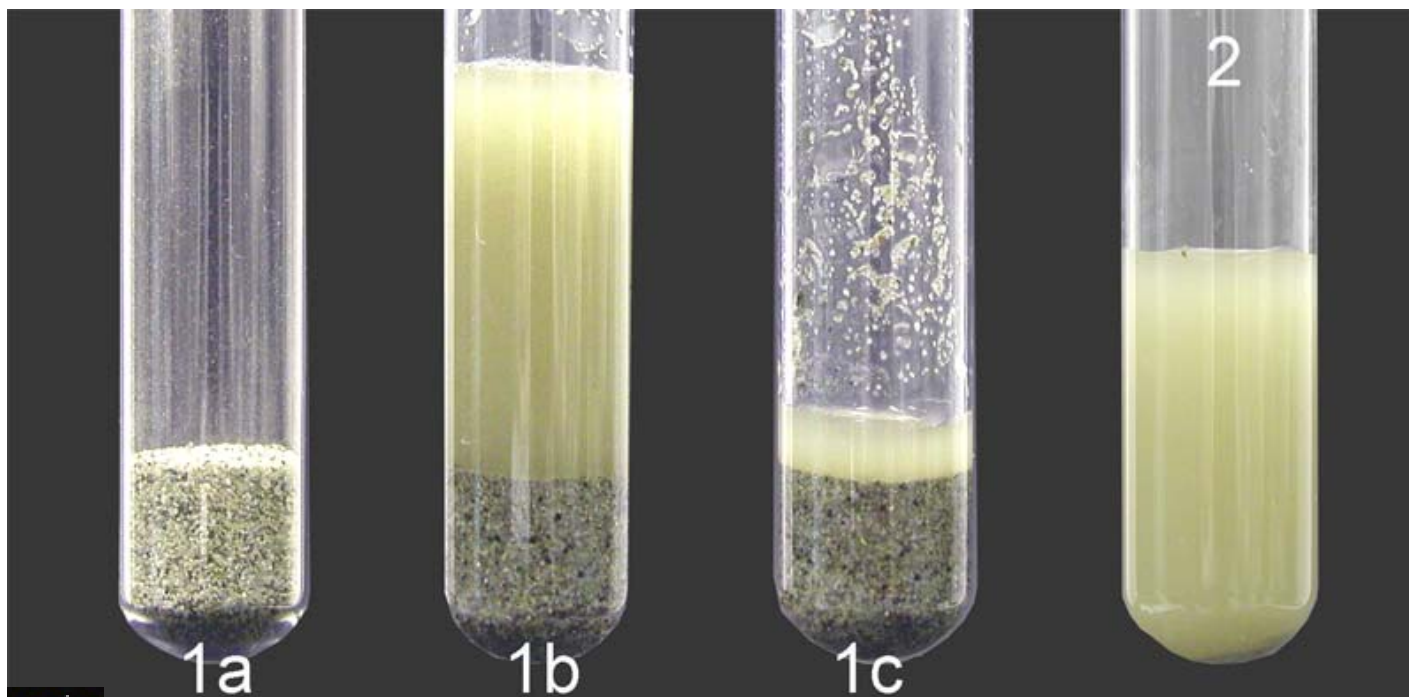
- Tekućinu iznad taloga pažljivo, bez mućkanja, odlij u čašu.
- Odvajanje bistre (ili замуćene) tekućine iznad taloga naziva se **dekantiranje** (franc. *décanner* = otakati).





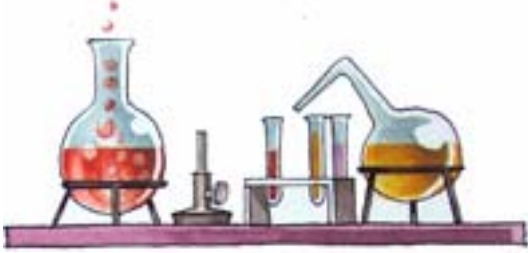
Suspenzija

- Stavi u epruvetu malo pijeska i dolij oko 10 mL vodovodne vode. Sadržaj epruvete promućkaj.
- Mutnu vodu iznad pijeska odlij u drugu epruvetu i ostavi u stalak.

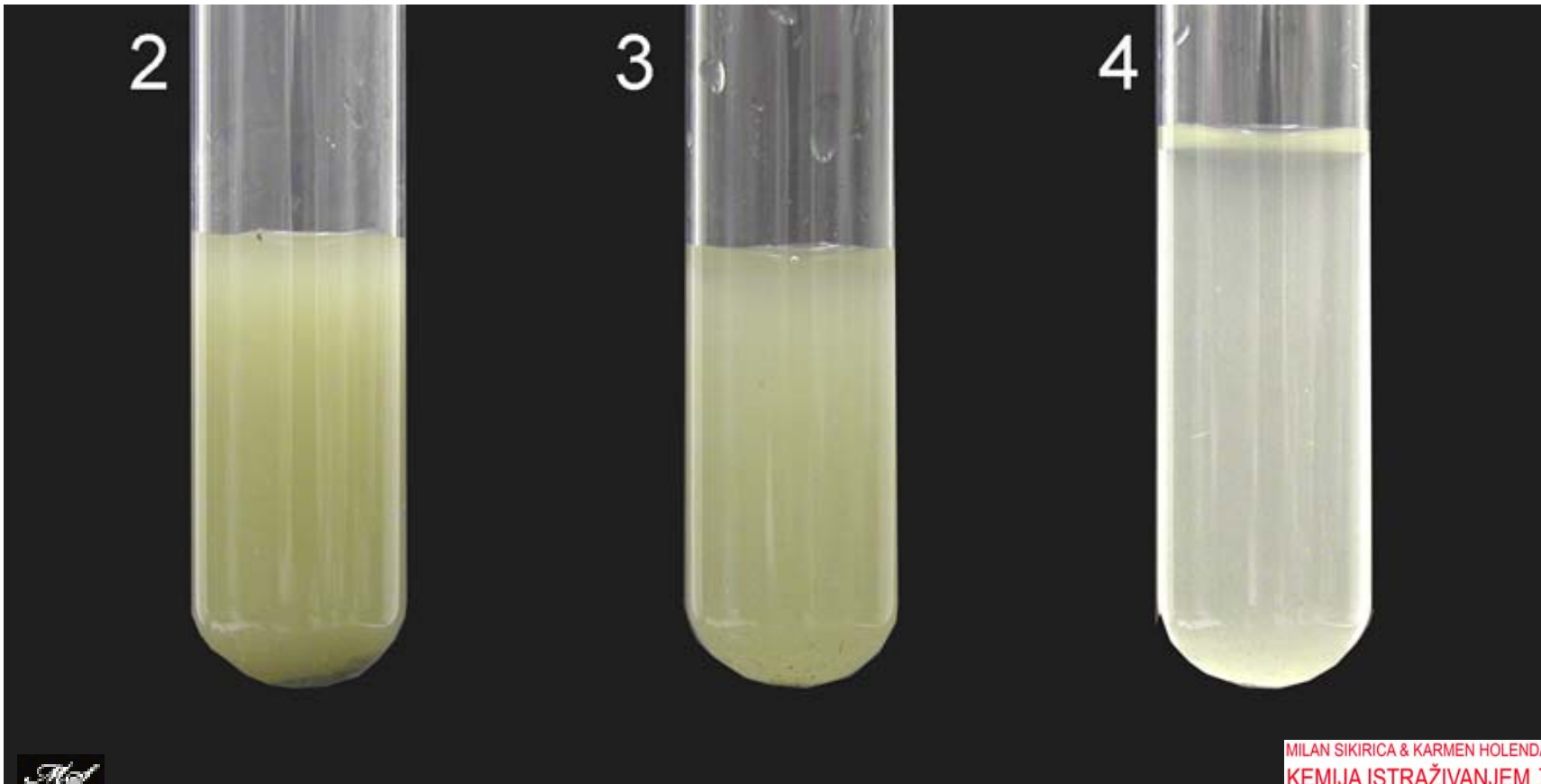




- U prvu epruvetu, s već jednom ispranim pijeskom, ponovno dodaj oko 10 mL vodovodne vode i promućkaj.
- Pričekaj 5 do 6 sekundi i mutnu vodu odlij u treću epruvetu.
- Na ostatak dva puta ispranog pijeska u prvoj epruveti ponovno dodaj oko 10 mL vodovodne vode. Promućkaj i tekućinu odlij u četvrtu epruvetu.



- Sadržaj sve tri epruvete, jednu za drugom, snažno promućkaj i ostavi u stalak.





- Ocijeni zamućenje vode (jako, srednje, slabo) u sve tri epruvete nakon mućkanja.



- Najjače zamućenje opaža se u epruveti označenoj brojem 2.
- U epruveti s brojem 3 opaža se srednje zamućenje vode.
- U epruveti s brojem 4 zamućenje vode je najslabije.



- Zašto je nakon ispiranja pijeska voda mutna?



- Pjesak je heterogena smjesa različitih minerala i gline. Čestice pijeska različite su veličine i različite gustoće.
- Kad se takva heterogena smjesa promućka s vodom, sitnije čestice i čestice manje gustoće ostanu lebjeti u vodi, dok krupnije čestice i čestice veće gustoće brzo padaju na dno epruvete gdje čine talog.



- Je li smjesa pijeska i vode homogena ili heterogena smjesa?



- Smjesa pijeska i vode je **heterogena smjesa**.
- Heterogena smjesa s lebdećim česticama naziva se **suspenzija**.
- Riječ suspenzija potječe od latinskog *suspendere* što znači staviti nešto da lebdi.



- Koja sila uzrokuje taloženje čestica iz zamućene vode?

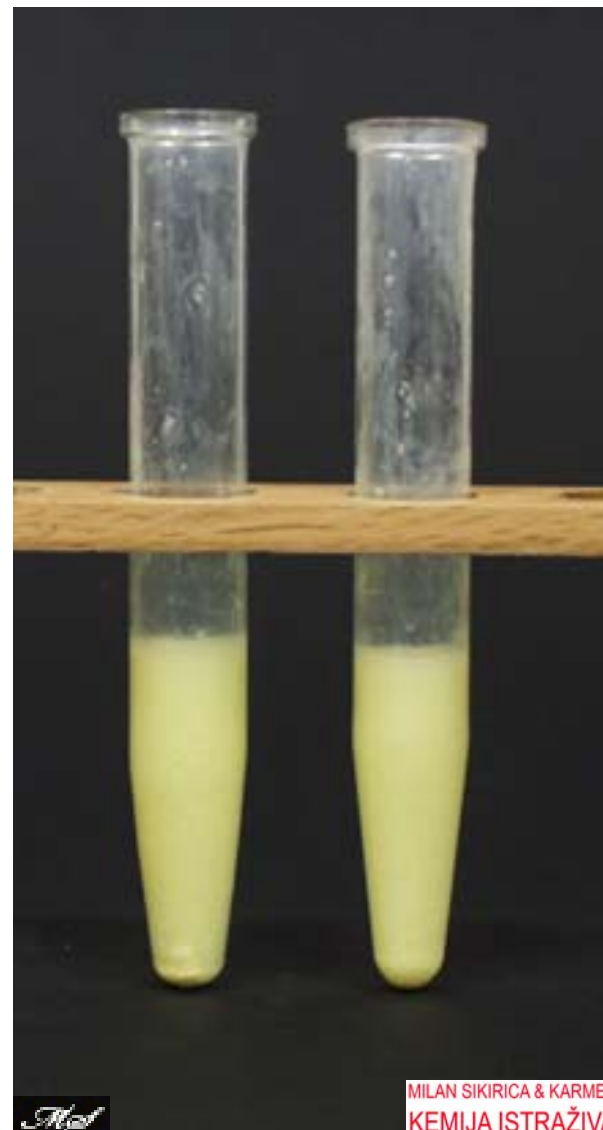


- Krute se čestice talože zbog djelovanja sile teže.
- Brzina taloženje ovisi o razlici gustoće vode i suspendiranih čestica.
- Sitnije čestice i čestice manje gustoće dulje lebde u vodi.



Razdvajanje heterogene smjese centrifugiranjem

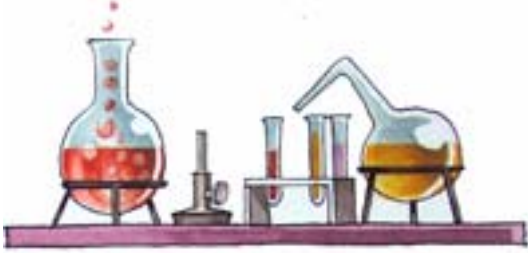
- Smjesu razdijeli u dvije jednake epruvete za centrifugiranje.
- To su kratke epruvete sužene pri dnu.
- U svaku epruvetu stavi jednaku količinu smjese.





- Epruvete stavi u posebne držače na suprotnim stranama rotora centrifuge.
- Tako se postiže ravnomjerna raspodjela mase i centrifuga čuva od loma.





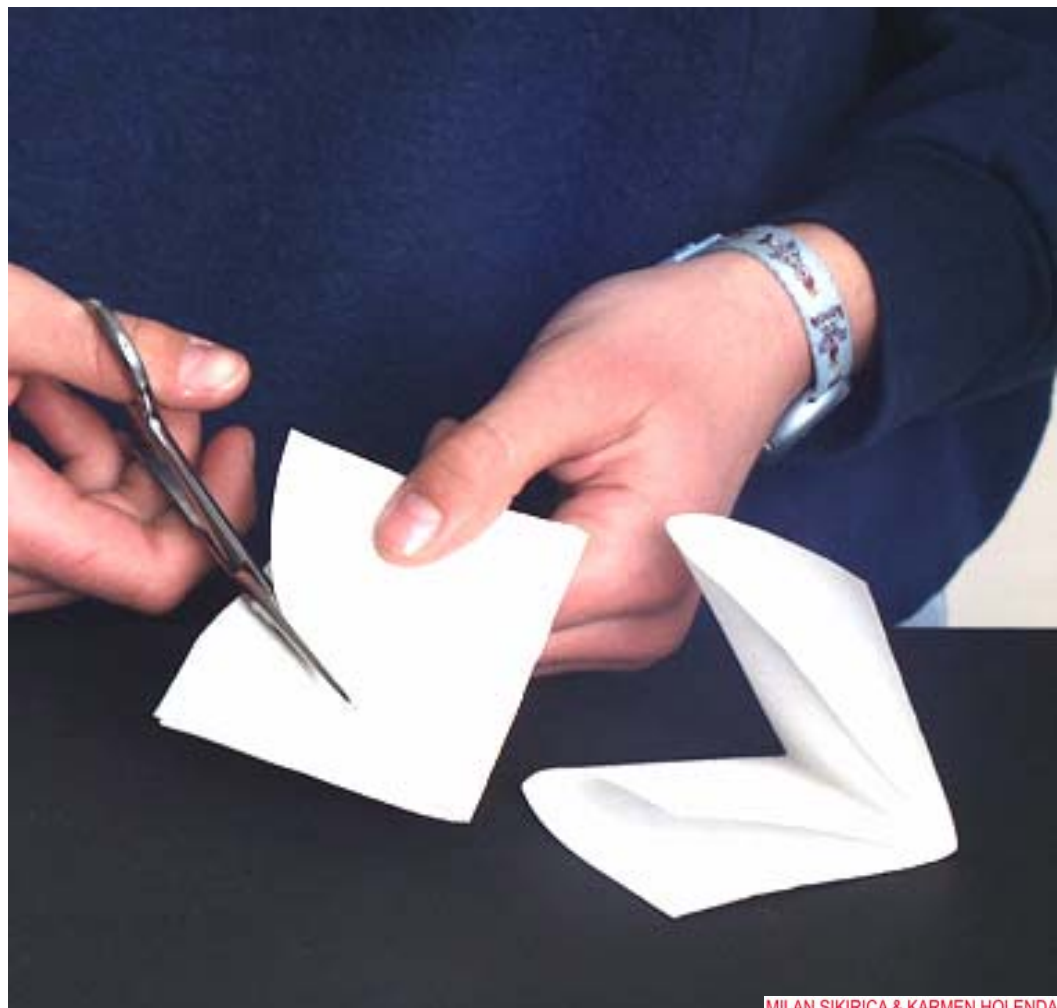
- Centrifugalna sila djeluje na tekućinu i na krute čestice.
- Krute čestice imaju veću gustoću od tekućine te se zbog povećane „sile teže” brže talože na dnu epruvete.





Odjeljivanje usitnjene krede od vode filtriranjem

- Četverostruko presavijeni filtrirni papir obreži tako da dobiješ isječak četvrtine kruga.





- Dobiveni isječak raširi i umetni u lijevak, nakvasi s malo vode i prstima priljubi uz stijenke lijevka;
- Rub filtrirnog papira mora biti oko 5 mm niži od ruba lijevka,





- Mlaz tekućine staklenim štapićem usmjeri prema središtu filtrirnog papira.
- Stakleni štapić ne smije doticati filtrirni papir jer će ga probušiti.



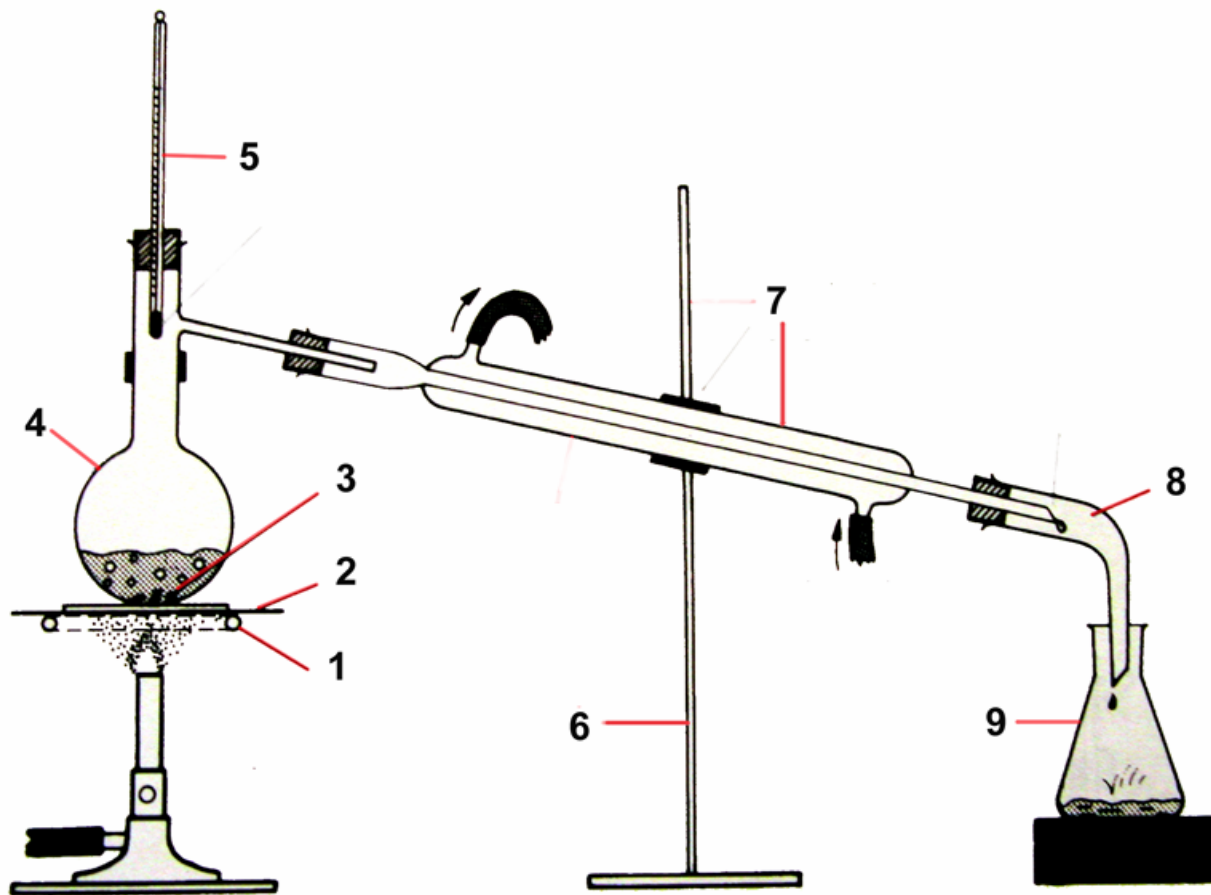


- Čestice pijeska ili krede veće su od pora filtrirnog papira i zato ne mogu kroz njih proći. Zaostaju u lijevku i tvore **talog**.
- Voda i sve čestice koje su manje od pora filtrirnog papira kroz njega prolaze. Bistra tekućina dobivena filtriranjem naziva se **filtrat**.



Razdvajanje homogene smjese destilacijom

- Prouči aparaturu za destilaciju prikazanu na slici i uz svaki dio pribora upiši njegov naziv.







- Tikvicu za destilaciju napuni do polovice morskom vodom.
- Dodaj nekoliko kapi tinte i nekoliko komadića neglazirana porculana.
- Pri slaganju aparature pazi da rezervoar termometra dođe točno na sredinu odvodne cijevi tikvice za destilaciju.
- Voda u Liebigovo hladilo mora ulaziti na nižoj, a izlaziti na gornjoj, višoj strani hladila.



- Zagrijavaj sadržaj tikvice dok ne proključa. Odčitaj temperaturu na termometru.
- Je li se tijekom destilacije temperatura mijenja?
- Nastavi sa zagrijavanjem sve dok se u predlošku ne sakupi nekoliko mililitara destilata.
- Uoč boju destilata.



- Kap dvije destilata stavi na stakalce za mikroskopiranje. Stakalce uhvati štikaljkom i drži u horizontalnom položaju visoko iznad plamena plinskog plamenika.
- Kad voda ispari dobro promotri predmetno stakalce.
- Uoči i zapiši sve opažene promjene.



- Je li bistra morska voda homogena ili heterogena smjesa, ili nešto treće?



- Morska voda je otopina natrijeva klorida (kuhinjske soli) u vodi.
- Morska voda sadržava otopljene i druge tvari.
- Otopine su homogene smjese.





- Što primjećuješ na tikvici s hladnom morskom vodom u trenutku kad upališ plinski plamenik? Obrazloži!
- Zašto su u tikvicu s morskom vodom dodani komadići neglazirana porculana?



- Kad upalimo plamenik na hladnoj se tikvici kondenzira vodena para nastala gorenjem plina.
- Neglazirani porculan sprječava zakašnjelo vrenje i ključanje otopine na mahove.



- U kojem se dijelu aparature vodena para najprije počinje kondenzirati? Kakve je boje destilat?
- Kako se tijekom vremena mijenja boja sadržaja tikvice za destilaciju?



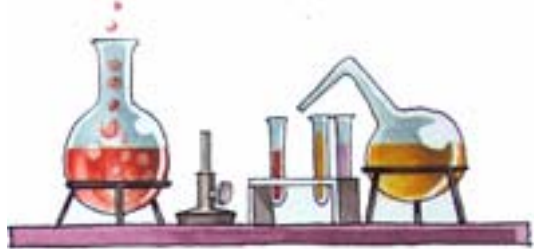
- Vodena para najprije se kondenzira u hladnijim dijelovima aparature, a zatim u Liebigovu hladilu.
- Destilat je bezbojan, a boja sadržaja tikvice postaje sve tamnija. Tinta ne isparava.



- Je li nakon isparavanja kapljice destilata na predmetnom stakalcu zaostao talog?
- Sadržava li destilat kuhinjsku sol?



- Na stakalcu za mikroskopiranje ne zaostaju nikakvi tragovi.
- Kuhinjska sol i tinta ne isparavaju i zato ih destilat ne sadržava.



Kako izvesti prekrystalizaciju kuhinjske soli

- U staklenku uspi oko 170 do 180 g kuhinjske soli, dolij 500 g vode i dugo miješaj. Otopinu profiltriraj u drugu čašu.
- Preko otvora postavi drveni štapić i poklopi listom papira tako da u čašu ne pada prašina, ali ne ometa strujanje zraka.



- Kad nastane sloj kristala visine oko 2 cm zasićenu otopinu odlij u drugu čašu.
- Kristale prebaci u lijevak s filtrirnim papirom, isperi s malo destilirane vode i odmah prebaci na komad suhog filtrirnog papira. To je čisti natrijev klorid.



- Opiši i obrazloži postupak dobivanja čistog natrijeva klorida postupkom prekrystalizacije kuhinjske soli.
- Gdje su zaostale nečistoće koje se nalaze u kuhinjskoj soli?



- Filtriranjem smo uklonili netopljive tvari.
- Zbog isparavanja vode iz zasićene otopine kristalizira se natrijev klorid.
- Nečistoće su zaostale u otopini (matičnici) jer je otopina u odnosu na njih nezasićena.



- Zašto smo kristale natrijeva klorida izdvojili prije nego je sva voda isparila?
- Zašto smo kristale natrijeva klorida isprali s malo destilirane vode?



- Kad bismo pustili da sva voda ispari opet bi dobili smjesu natrijeva klorida i nečistoća.
- Kristale smo isprali s malo destilirane vode da bismo uklonili ostatke otopine koja sadržava nečistoće.



Kako dobiti kristale natrijeva klorida

- Od dobivenih kristala odaberi najljepši, zaveži ga tankim koncem i objesi u zasićenu otopinu natrijeva klorida u manjoj čaši tako da se nađe na polovini visine otopine.





- Tijekom nekoliko tjedana voda polagano isparava, a na kristalizacijskoj jezgri izraste grozd kristala natrijeva klorida.





MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 7

Ilustrirao: Saša Košutić

Fotografije obilježene znakom *MS* snimio je Milan Sikirica

Neki dijelovi teksta preuzeti su iz udžbenika u izdanju Školske knjige, Zagreb