

Ločevanje zmesi

2. laboratorijski dnevnik

Kazalo

Cilj laboratorijske vaje:.....	2
Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij:.....	2
Opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov:.....	2
Varnostni stavki:.....	2
Skica 1 (aparatura za filtracijo):.....	3
Meritve in/ali opažanja.....	4
<i>Prvi sklop:</i> Ločevanje zmesi NaCl / Fe.....	4
<i>Drugi sklop:</i> Ločevanje zmesi NaCl / SiO ₂	4
Računi.....	4
1. Sklop.....	4
Masa NaCl:.....	4
Masni delež NaCl:.....	4
Množina NaCl:.....	4
Masa Fe:.....	5
Masni delež Fe:.....	5
Množina Fe:.....	5
2. Sklop.....	5
Masa NaCl:.....	5
Masni delež NaCl:.....	5
Množina NaCl:.....	5
Masa SiO ₂ :.....	5
Masni delež SiO ₂ :.....	5
Množina SiO ₂ :.....	5
Rezultati.....	6
Zaključek, razlaga rezultatov in komentar.....	6

Cilj laboratorijske vaje:

Ločiti dobljeno zmes in kvantitativno določiti njeno sestavo.

Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij:

- 2 urni stekli
- žlička
- izparilnica
- čaša
- filter papir
- lijak
- steklena palčka
- stojalo
- obroč
- gumijasta prijemalka
- eksikator
- magnet

- NaCl
- Fe
- SiO₂

Opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov:

Vaja je potekala v dveh sklopih. Najprej smo ločevali zmes natrijevega klorida in železa. Za ta del smo potrebovali 2 urni stekli, ki smo jih označili. Prvega smo stehali praznega in nato še z dodano žličko zmesi NaCl in Fe. Natrijev klorid in železo smo ločili z magnetom, pri čemer smo magnet odlagali na drugo urno steklo (ki smo ga predhodno stehali). Na koncu smo ugotovili še masi obeh komponent.

V drugem sklopu smo ločevali zmes natrijevega klorida in silicijevega dioksida. V čašo smo zatehtali vzorec zmesi (eno žličko). Dodali smo destilirano vodo in dobro premešali. Sestavili smo aparaturo za filtracijo (skica 1), ter suspenzijo prefiltrirali v stehtano izparilnico. Ulovljeni filtrat smo segrevali na plinskem gorilniku, da je voda izparela (obvezna uporaba zaščitnih očal). Izparilnico smo ohladili, ohlajali smo jo v eksikatorju, da med ohlajanjem snov (NaCl) ni vezala nase vode iz ozračja. Ko smo jo ohlajeno stehali, smo ugotovili masi obeh komponent zmesi.

Na koncu smo za oba sklopa izračunali množino in masni delež snovi.

Varnostni stavki:

Butan (C₄H₁₀):

R12 Zelo lahko vnetljivo.

S2 Hraniti izven dosega otrok.

S9 Posodo hraniti na dobro prezračevanem mestu.

Skica 1 (aparatura za filtracijo):

Na stojalo smo pričvrstili obroč, ki je držal stekleni lijak. V ta lijak smo dali dvakrat prepognjen filter papir, tega pa smo prej rahlo omočili z destilirano vodo, da se je v lijaku ostal zložen. Pod lijak smo postavili izparilnico, le ta pa se je lijaka rahlo dotikala, da je prefiltirana suspenzija zdrsula v njo. Ko smo vlivali raztopino v lijak z filter papirjem, smo vlivali po palčki, da smo preprečili izgubljanje vzorca. Paziti smo morali, da nismo preluknjali filter papirja.

S16 Hraniti ločeno od virov vžiga - ne kaditi.

S33 Preprečiti statično naelektrenje.

Zaradi varnosti smo uporabili zaščitna očala in zaščitni plašč.

Meritve in/ali opažanja

Prvi sklop: Ločevanje zmesi NaCl / Fe

$$m(\text{urno steklo A}) = 54,80 \text{ g}$$

$$m(\text{urno steklo A} + \text{vzorec}) = 57,87 \text{ g}$$

$$m(\text{urno steklo A} + \text{NaCl}) = 57,68 \text{ g}$$

$$m(\text{urno steklo B}) = 54,88 \text{ g}$$

$$m(\text{urno steklo B} + \text{Fe}) = 55,06 \text{ g}$$

Drugi sklop: Ločevanje zmesi NaCl / SiO₂

$$m(\text{vzorec}) = 3,87 \text{ g}$$

$$m(\text{izparilnica}) = 49,19 \text{ g}$$

$$m(\text{izparilnica} + \text{filtrat po uparevanju topila}) = 49,82 \text{ g}$$

Računi

1. Sklop

Masa NaCl:

$$m(\text{urno steklo A} + \text{NaCl}) - m(\text{urno steklo A}) = 57,68 \text{ g} - 54,80 \text{ g} = 2,88 \text{ g}$$

Masni delež NaCl:

$$\omega(\text{topljenca}) = \frac{m(\text{topljenca})}{m(\text{zmesi})} = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{NaCl} + \text{Fe})} = \frac{2,88 \text{ g}}{3,07 \text{ g}} = 0,938$$

$$m(\text{NaCl} + \text{Fe}) = m(\text{urno steklo A} + \text{vzorec}) - m(\text{urno steklo A}) = 57,87 \text{ g} - 54,80 \text{ g} = 3,07 \text{ g}$$

Množina NaCl:

$$n(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{M(\text{NaCl})} = \frac{2,88 \text{ g}}{58,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,049 \text{ mol}$$

$$M(\text{NaCl}) = 22,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 35,45 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 58,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Masa Fe:

Račun 1:

$$m(\text{urno steklo A} + \text{vzorec}) - m(\text{urno steklo A} + \text{NaCl}) = 57,87 \text{ g} - 57,68 \text{ g} = 0,19 \text{ g}$$

Račun 2:

$$m(\text{urno steklo B} + \text{Fe}) - m(\text{urno steklo B}) = 55,06 \text{ g} - 54,88 \text{ g} = 0,18 \text{ g}$$

Masni delež Fe:

$$\omega(\text{topljenca}) = \frac{m(\text{topljenca})}{m(\text{zmesi})} = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{NaCl} + \text{Fe})} = \frac{0,19 \text{ g}}{3,07 \text{ g}} = 0,062$$

Množina Fe:

$$n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{0,19 \text{ g}}{55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,003 \text{ mol}$$

$$M(\text{Fe}) = 55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

2. Sklop**Masa NaCl:**

$$m(\text{izparilnica} + \text{filtrat po uparevanju topila}) - m(\text{izparilnica}) = 49,82 \text{ g} - 49,19 \text{ g} = 0,63 \text{ g}$$

Masni delež NaCl:

$$\omega(\text{topljenca}) = \frac{m(\text{topljenca})}{m(\text{zmesi})} = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{NaCl} + \text{SiO}_2)} = \frac{0,63 \text{ g}}{3,87 \text{ g}} = 0,163$$

Množina NaCl:

$$n(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{M(\text{NaCl})} = \frac{0,63 \text{ g}}{58,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,011 \text{ mol}$$

Masa SiO₂:

$$m(\text{vzorec}) - (m(\text{izparilnica} + \text{filtrat po uparevanju topila}) - m(\text{izparilnica})) = 3,87 \text{ g} - (49,82 \text{ g} - 49,19 \text{ g}) = 3,24 \text{ g}$$

Masni delež SiO₂:

$$\omega(\text{topljenca}) = \frac{m(\text{topljenca})}{m(\text{zmesi})} = \frac{m(\text{SiO}_2)}{m(\text{NaCl} + \text{SiO}_2)} = \frac{3,24 \text{ g}}{3,87 \text{ g}} = 0,837$$

Množina SiO₂:

$$n(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{SiO}_2)}{M(\text{SiO}_2)} = \frac{3,24 \text{ g}}{60,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,054 \text{ mol}$$

$$M(\text{SiO}_2) = 28,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 2 \times 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 60,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Rezultati**Sklop 1**

	NaCl	Fe
Masa snovi	2,88 g	0,19 g
Masni delež snovi	0,938	0,062
Množina snovi	0,049 mol	0,003

Sklop 2

	NaCl	SiO ₂
Masa snovi	0,63 g	3,24 g
Masni delež snovi	0,163	0,837
Množina snovi	0,011 mol	0,054 mol

Zaključek, razlaga rezultatov in komentar

Magnetizem je fizikalni pojav, s katerim nekatere snovi delujejo z odbojno ali privlačno silo na druge snovi. Tako magnet deluje na železo (Fe). Zaradi te fizikalne lastnosti železa, smo lahko NaCl in Fe ločili kar z magnetom. Vendar pa se tukaj pojavi problem, saj se majhni železovi opilki lahko zataknejo v prostor med plastiko, ki je okoli magneta in magnet. Predvidevam, da je zaradi te napake razlika v rezultatih poskusa (natehtati bi mogla 19 g železa, ostalo jih je samo 18 g). To bi lahko rešili tako, da bi uporabili samo magnet, ki ni oblečen v plastiko. Vendar smo pri poskusih ugotovili, da je še boljši način med magnet in železo pri prenašanju položiti nek medij (uporabili smo kar filtrirni papir). Tukaj pa je lahko problem v tem, da je medij predebel in magnet ne loči vseh koščkov železa ali da pri prenašanju v drugo urno steklo celo izgubimo kak del.

Pri drugem sklopu smo ločevali natrijev klorid (NaCl), ki je sol, od silicijevega dioksida (SiO₂), ki se za razliko od soli ne topi v vodi. V naravi ga najdemo kot kremenčev pesek, v takšni obliki smo ga imeli tudi pri vajah. Vdihavanje fino zmlatega silicijevega dioksida je namreč zelo nevarno in ob daljši izpostavljenosti povzroča bronhitis, silikozo ali celo raka. Silicijev dioksid je v vseh drugih pogledih inerten in neškodljiv. Pri zaužitju ni strupen, ne sprošča nobenih škodljivih plinov, je netopen, neprebavljiv in nima nobene hranilne vrednosti. Tako smo na osnovi topnosti ločili silicijev dioksid od natrijevega klorida, tako da smo zmesi najprej dodali destilirano vodo. Ko smo dobro premešali, se je sol (NaCl) raztopila, torej smo lahko začeli s filtracijo. Ker so raztopljeni delci soli toliko manjši od silicijevega dioksida, smo lahko dobljeno suspenzijo filtrirali. Na osnovi velikosti delcev smo torej spustili zmes destilirane vode, silicijevega oksida ter natrijevega klorida skozi filter papir. Vendar so bili nekateri delci SiO₂ tako majhni, da so nam ušli skozi filter papir. Zato smo filter papir zamenjali in vsebino izparilnice še enkrat ulili skozi pripravo za filtriranje. Tokrat ni bilo vidnih sledi silicijevega oksida. V izparilnici nam je ostala še zmes destilirane vode in natrijevega klorida. Na osnovi temperature vrelišča smo tokrat ločili še preostali snovi. Natrijev klorid namreč šele pri temperaturi 801°C začne prehajati iz trdnega v tekoče stanje, medtem ko ima destilirana voda vrelišče že pri 100°C. Po izparevanju smo izparilnico z gumijasto prijemalko odnesli v eksikator, ker se da neprodušno zapreti in zaradi tega snovi ne morejo vezati nase vlage iz ozračja (v eksikatorju je silikagel, ki možno prisotno vlago veže nase). Na koncu smo izparilnico še enkrat stehtali in tako ugotovili masi NaCl in SiO₂ s katerima smo operirali.