

5. LABORATORIJSKA VAJA

Maščobe in površinsko aktivna sredstva

Datum: 15.1.2012

Cilj laboratorijske vaje:

Dokaz topnosti maščob, priprava mila, primerjava lastnosti mil in detergentov

Seznam laboratorijskega inventarja in pripomočkov: terilnica, 2 pipeti, kapalke, bel list papirja, epruvete, 250 mL čaša, trinožno stojalo, gorilnik, izparilnica, steklena palčka, merilni valj, gumijasta prijemalka, cunja,

Seznam kemikalij:

Orehi



Aceton



20% NaOH

Konc. NaCl (aq)

Konc. CaCl₂

Detergent

Jedilno olje

Etanol



Konc. HCl (aq)

Indikator (metil oranž in fenolftalein)

Vodovodna voda

Heptan

Opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov:**Varnostni stavki:**

- Aceton

R11 - Lahko vnetljivo.

R36 - Draži oči.

R66 - Ponavljajoča izpostavljenost lahko povzroči nastanek suhe ali razpokane kože.

R67 - Hlapi lahko povzročijo zaspanost in omotico.

S2 - Hraniti izven dosega otrok.

S9 - Posodo hraniti na dobro prezračevanem mestu.

S16 - Hraniti ločeno od virov vžiga - ne kaditi.

S26 - Če pride v stik z očmi, takoj izpirati z obilo vode in poiskati zdravniško pomoč.

- Natrijev hidroksid

R35 - Povzroča hude opekline.

S1/2 - Hraniti zaklenjeno in izven dosega otrok.

S26 - Če pride v stik z očmi, takoj izpirati z obilo vode in poiskati zdravniško pomoč.

S37/39 - Nositi primerne zaščitne rokavice in zaščito za oči / obraz.

S45 - Ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč. Po možnosti pokazati nalepko.

- Kalcijev klorid

R36 - Draži oči.

S2 - Hraniti izven dosega otrok.

S22 - Ne vdihavati prahu.

S24 - Preprečiti stik s kožo.

- Etanol

R11 - Lahko vnetljivo.

S2 - Hraniti izven dosega otrok.

S7 - Hraniti v tesno zaprti posodi

S16 - Hraniti ločeno od virov vžiga - ne kaditi.

S46 - Če pride do zaužitja, takoj poiskati zdravniško pomoč in pokazati embalažo ali etiketo.

- Klorovodikova kislina

R35 - Povzroča hude opekline.

R37 - Draži dihala.

S1/2 - Hraniti zaklenjeno in izven dosega otrok.

S26 - Če pride v stik z očmi, takoj izpirati z obilo vode in poiskati zdravniško pomoč.

S45 - Ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč. Po možnosti pokazati nalepko.

Uporabili smo zaščitna očala, plašče, rokavice (ki smo jih sneli med prižiganjem gorilnika), daljše lase je bilo potrebno speti v čop.

Prva naloga je bila ugotavljanje prisotnosti maščob v živilih. Vzorec (nekaj gramov orehov) smo v terilnici strli, kolikor je bilo mogoče. S pipeto smo odmerili 5 mL acetona in ga dodali v terilnico. Po tem smo še nekaj časa trli vzorec. Z eno kapalko smo del dobljene raztopine kanili na bel (čist) list papirja z drugo kapalko pa čisti aceton na drugo stran papirja.

Pri drugi nalogi smo ugotavljali topnost maščob. Potrebovali smo 3 epruvete v katere smo odmerili 1 mL olja in dodali 2 mL topila. V prvo epruveto smo dali vodo, v drugo etanol in v tretjo heptan. Vaja je zahtevala, da bi preverili topnost tudi v dietiletru, vendar kemikalije ni bilo.

Kot tretje smo pripravili milo (umilili maščobo). Za prižiganje gorilnika smo sneli rokavice in prižganega postavili pod trinožno stojalo, na katerega smo postavili 250 mL čašo, do polovice napolnjene z vodovodno vodo. V izparilnico smo medtem, ko se je voda za vodno kopel segrevala, s kapalko dodali 2 mL olja in odpipetirali 10 mL koncentrirane 20% raztopine NaOH. Vaja je od nas zahtevala, da izparilnico postavimo na čašo z vrelo vodo in s stekleno palčko mešamo približno 15 minut, da bi nastala gosta zmes, vendar se po 15 minutah ni skoraj nič spremenilo. Zmes se je

zgostila po nekaj več kot pol ure. S pomočjo gumijaste prijemalke smo jo postavili na pult, kjer se je ohladila in izločeno milo skozi cunjo prefiltrirali, sprali z mrzlo vodo in stisnili skupaj.

Četrta naloga se je nadaljevala iz tretje. Od dobljenega mila smo odlomili dva koščka in ju dali v epruveti. Ena je bila do polovice napolnjena y vodovodno vodo, druga pa z destilirano. Nato smo ju zamašili in stresali, postopek pa ponovili še z enakimi količinami, vendar smo namesto mila uporabili trdni detergent.

V peti nalogi smo eno epruveto napolnili do polovice z vodo, drugo z raztopino mila, tretjo z raztopino pralnega praška ter jim dodali vsako po 1 mL olja. Nato smo jih zamašili in opazali, kaj se dogaja z emulzijo.

Pri šesti nalogi smo v eno epruveto nalili 5 mL nasičene raztopine milnice, v drugo pa 5 mL nasičene raztopine detergenta. S pH lističi smo izmerili pH. Ker je bil le-ta obakrat večji od 7, pomeni, da je raztopina bazična, torej smo izbrali indikator fenolftalein (izbirali smo med fenolftaleinom in metil oranžem). Nato smo opazovali, kaj se zgodi, če raztopini razredčimo.

Sedma naloga je bila reakcija maščob s kalcijevo soljo. V epruveto smo dali 5 mL milnice in prilili 5 mL nasičene raztopine CaCl_2 , poskus pa ponovili še z raztopino detergenta.

Osmič smo v epruveto nalili 5 mL bistre (prekuhane) raztopine milnice. Po kapljicah smo dodajali koncentrirano HCl.

Meritve in/ali opazanja

a) Papir s kapljico čistega acetona in s kapljico raztopine acetona in vzorca.

Čisti aceton	Aceton s kapljico raztopine
Izhlapel, brez madežev na papirju.	Aceton izhlapel, ostaja mastni madež na papirju.

b)

Topilo	voda	etanol	heptan
Olje se raztaplja (DA / NE)	NE	NE	DA

c) /

č) Penjenje mila ter detergenta v vodovodni in destilirani vodi.

	Destilirana voda	Vodovodna voda
+milo	Peni se bolje, bolj gosta pena.	Slabše se peni, manj gosta pena.
+detergent	Peni se bolje kot milo.	Peni se bolje kot milo in približno enako kot v dest. vodi.

d) 3 epruvete, v vsaki olje, v prvi voda, drugi raztopina mila in v tretji raztopina pralnega praška. Opazovane emulzije:

Olje + voda	Olje + milo	Olje + pralni prašek
Se zmešata, vendar se takoj ločita.	Se zmešata, po določenem času se ločita – traja najdlje, da se ločita. (trajna emulzija + penjenje)	Se zmešata, po določenem času se ločita. (trajna emulzija + penjenje)

e) Merjenje pH milnice in detergenta.

pH lističi	Nerazredčeno	Razredčeno
Milnica	9	9
Detergent	10	10
indikator	Nerazredčeno	Razredčeno
Milnica	Obarvano vijolično.	Barva manj intenzivno vijolična.
Detergent	Obarvano vijolično.	Barva manj intenzivno vijolična.

f) Reakcija s kalijevo soljo.

Milnica + CaCl_2	Detergent + CaCl_2
Nastane netopna oborina.	Nastane netopna oborina.

g) Reakcija mila s koncentrirano HCl.

Raztopina milnice + konc. HCl	Milnica se ob stiku s HCl takoj speni, izloči se oborina.
--------------------------------------	---

Razlaga rezultatov

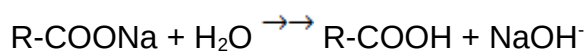
Maščobe uvrščamo med lipide, ker so sestavljene iz glicerola in višjih maščobnih kislin, ki jih prav tako uvrščamo med lipide. Prav tako pa imajo podobne značilnosti, kot topnost v nepolarnih topilih.

Topila v razpredelnici so razvrščena po vrstnem redu (voda, etanol, eter, heptan) po naraščajočem številu C-atomov. Narašča jim tudi nepolarnost (voda najmanj, etanol je zaradi -OH skupine bolj polaren, heptan zaradi veliko C-atomov najbolj polaren).

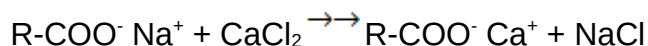
Detergenti se v trdi vodi penijo bolj, saj z (v vodi raztopljenimi kalcijevimi in magnezijevimi) ioni ne tvorijo netopnih produktov, kot mila. Zaradi enakega razloga se milo v destilirani vodi peni slabše kot v trdi, detergenti pa v obeh približno enako.

Olje je nepolarno, za razliko od vode, ki je polarna, zaradi česar se ne mešata. Po drugi strani pa sta milo in pralni prašek (zaradi polarne glave in nepolarnega repa) emulgatorja, kar pomeni, da povzroči oz. pospeši emulzijo (en del je hidrofilen (polarni), drugi lipofilni (nepolarni)), zato z njunim dodajanjem lahko zmešamo tudi vodo in olje (nastane stabilna emulzija).

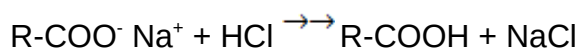
Izmerjen pH v nalogi je bazičen, saj je spojina sestavljena iz šibke maščobne kisline in močne baze. Zato smo izbrali indikator, ki reagira v bazičnem mediju, to je fenolftalein (na območju med 8,3 ter 9,9 se obarva vijolično). Barva raztopine se je z dodatkom vode sicer spremenila (pH se zmanjša, saj smo dodali vodo, ki ima pH 7), izmerjen pH (z pH lističi) pa je ostal enak, kar lahko pomeni, da smo dodali premalo vode. Razlog za razliko med pH v milu in detergentu je v polarni glavi obeh spojin.



Milnica s kalcijevo soljo tvori oborino (pride do zamenjave kalcijevega in natrijevega iona). Detergent s kalcijevo soljo ne tvori oborine.



Pri reakciji med milnico in HCl poteče nevtralizacija. Nastane dolga maščobna kislina in sol.



Zaključek in komentar

Lipidi so netopni v vodi, topni pa so v nepolarnih organskih topilih - heksanu, benzenu, toluenu. Imajo tudi nižjo gostoto kot voda, zato plavajo na vodi. Triacilgliceroli so najbolj razširjeni naravni lipidi. So estri glicerola in maščobnih kislin. Mila in detergenti so površinsko aktivna sredstva in se uporabljajo pri čiščenju nepolarnih spojin z oblek, posode in drugih vsakodnevno uporabnih stvari. Površinsko aktivna sredstva pomagajo zmanjšati površinsko napetost vode in na ta način omogočajo, da voda navlaži nečistočo, ki jo je potem lažje temeljito odstraniti. S to vajo smo ugotovili, da je v nekaterih primerih bolje uporabljati detergent kot milo, saj se mila zaradi tvorjenja netopnih snovi z vodo porabi več. Seveda to ne velja za vsak primer, saj je detergent bolj bazičen in zato za marsikaj neprimeren. Ugotovili smo, da so nekatere maščobe prisotne tudi v živilih (orehih) in se raztapljajo v acetonu.

Priprava mila nam je vzela več časa, kot je bilo sprva načrtovano. Vzrok za to je lahko uporaba drugačnih gorilnikov pri načrtovalcih vaje ali pa smo vzeli preveč kemikalij, za kar je bilo potrebnega več časa.

Viri in literatura:

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Aceton>

http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_hydroxide

http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium_chloride

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Etanol>

http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrochloric_acid

<http://forum.piroraj.org/viewtopic.php?f=16&t=2839>

http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=topnost%20cacl2&source=web&cd=4&ved=0CDkQFjAD&url=http%3A%2F%2Fiposipis7.fov.uni-mb.si%2Fkern%2Fpedagog%2Fios_9899%2FFOVIOS_9899_SK109.doc&ei=BwATT9b8JcaesAazqtkb&usg=AFQjCNEtHu-cz12ndkdzSyolrw2CNVLJRw&sig2=2nm6_hqKSInce7nMWwcdDg