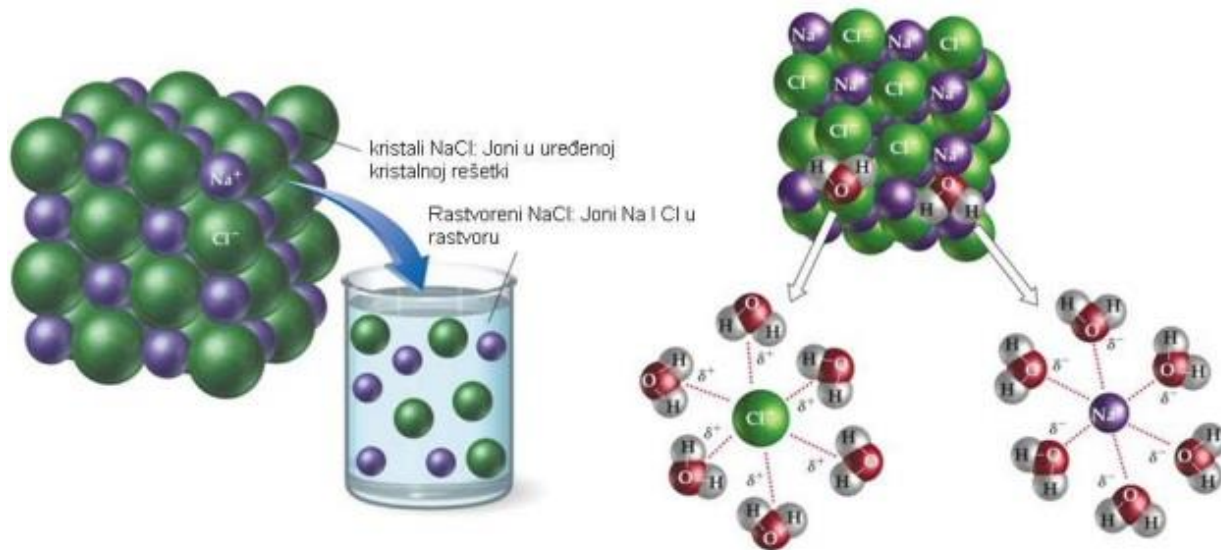


Rastvori

Rastvor je homogen sistem sastavljen od najmanje dvije supstance-jedne koja je po pravilu u velikom višku i naziva se **rastvaračem** i one druge, koja se naziva **rastvorenom supstancom**. Rastvorene supstance prije rastvaranja mogu biti u čvrstom, tečnom i gasovitom agregatnom stanju, pa je uobičajena podjela rastvora prema agregatnom stanju rastvorene supstance na rastvore čvrstih, tečnih i gasovitih supstanci. Kao rastvarač najčešće se koristi *voda*. To se obično posebno ne naglašava (rastvor soli, a ne vodeni rastvor soli), ali zato je uobičajeno da se upotreba ostalih rastvarača istakne (rastvor joda u alkoholu a ne rastvor joda!). Voda se ponaša kao dobar rastvarač zahvaljujući nizu povoljnih osobina karakterističnih za njene molekule. Te osobine se odnose na veliku polarnost molekula vode, ne njihove elctron-donorske sposobnosti i na sposobnost obrazovanja vodonične veze sa rastvorenom supstancom. U vodi se posebno dobro rastvaraju polarne supstance - "*slično se u sličnom rastvara*"



PRIMER RASTVARANJA NaCl

Rastvori čvrstih supstanci

Da li će doći do rastvaranja čvrste supstance u datom rastvaraču zavisi od prirode rastvarača i rastvorene supstance i temperature sistema. Kada se radi o rastvaranju jonske supstance u vodi, na posmatranoj temperaturi postoji karakteristično ravnotežno stanje koje se uspostavlja između čvrste supstance, u obliku taloga i hidratiranih jona iste supstance, koji se nalaze u rastvoru. Takav rastvor zove se **zasićen rastvor**. Kažemo da je rastvor zasićen kada je pri određenoj temperaturi primio maksimalnu količinu rastvorene supstance. Koncentracija takvog zasićenog rastvora je mera rastvorljivosti supstance. Uobičajeno je da se rastvorljivost neke supstance navodi kao broj grama te supstance koji se rastvara u 100g rastvarača na datoj temperaturi, pri čemu nastaje zasićen rastvor.

Rastvori koji sadrže manje rastvorene supstance nego zasićen rastvor su **nezasićeni**, dok rastvori koji sadrže više rastvorene supstance nego zasićeni su **presićeni**.

U toku procesa rastvaranja neke supstance može doći do apsorpcije toplote (*endotermno rastvaranje*, $\Delta_s H^0 > 0$) ili oslobađanja toplote (*egzotermno rastvaranje*, $\Delta_s H^0 < 0$). Kod endoternog rastvaranja povišenje temperature dovodi do povećanja rastvorljivosti neke supstance, dok kod egzoternog rastvaranja isti efekat izaziva sniženje temperature.

Rastvori tečnih supstanci u vodi

Od rastvora tečnih supstanci u vodi u praksi se najviše koriste rastvori kiselina. Prilikom rastvaranja kiselina u vodi dolazi do njihove jonizacije i hidratacije nastalih jona, tako da je i rastvaranje kiselina praćeno određenim toplotnim efektom. Pri razblaživanju kiselina uvek se kiselina sipa u vodu, *nikada voda u kiselinu!!!*

Koncentracija rastvora

Koncentracija rastvora je količina rastvorene supstance u određenoj zapremini ili masi rastvora ili rastvarača. Postoji više načina za izražavanje koncentracije rastvora. Najčešće se upotrebljavaju procentna, molarna, molalna koncentracija i osmomolarnost.

Procentna koncentracija, maseni udio – Predstavlja odnos mase rastvorene supstance i ukupne mase rastvora.

$$W = m_{\text{supstance}} / m_{\text{rastvora}} (\%)$$

Molarnost, količinska koncentracija – Definiše se brojem molova rastvorene supstance u dm^3 rastvora.

$$c = n / V \text{ (mol / dm}^3 \text{)}$$

Molalnost – Predstavlja količinu rastvorene supstance u jedinici mase rastvarača.

$$b = n / m_{\text{rastvarača}} \text{ (mol / kg)}$$

Rastvori se mogu pripremiti direktnim odmjeravanjem čvrstih supstanci i rastvaranjem u potrebnoj zapremini odgovarajućeg rastvarača. Često se rastvori određenih koncentracija prave polazeći od već pripremljenog, koncentrovanog rastvora jednostavnim razblaživanjem.

Ekperimentalni dio

Ogled 1. Uticaj prirode rastvarača i rastvorene supstance na rastvorljivost

A) U dvije epruvete sipati po malo natrijum hlorida. U prvu epruvetu dodati nekoliko cm^3 vode, a u drugu isto toliko benzena. Epruvete malo promućkati i uočiti razlike u rastvorljivosti natrijum-hlorida u ova dva rastvarača.

Zapažanja:

B) U dvije epruvete sipati po malo hloroforma. U prvu epruvetu dodati nekoliko cm^3 vode, a u drugu isto toliko benzena. Epruvete malo promućkati i uočiti razliku u rastvorljivosti hloroforma u ova dva rastvarača.

Zapažanja:

Ogled 2. Zavisnost rastvorljivosti čvrstih supstanci od temperature

a) U dvije epruvete sipati destilovanu vodu, približno do 1/3. Izmjeriti i zabilježiti temperature vode. U jednu epruvetu dodati kašičicu čvrstog kalijum-nitrata, a u drugu istu količinu čvrstog kalcijum-acetata. Epruvete protresti dok se so ne rastvori, a zatim izmjeriti temperature dobijenog

rastvora i zabilježiti je. Na osnovu izmjerenih temperatura rastvora u poređenju sa temperaturom vode pri istim uslovima izvesti zaključak o toplotnom efektu rastvaranja ovih supstanci.

Zapažanja:

b) Nakon izmjerenih temperatura nastaviti dodavanje odgovarajuće soli u epruvete dok se ne dobije zasićen rastvor (nakon dodatka soli na dnu ostane nerastvorene soli). Sadržaj epruvete zagrijavati i na osnovu uočene promjene izvesti zaključak o uticaju temperature na rastvorljivost soli.

Zapažanja:

Ogled 3. Zavisnost rastvorljivosti jonskih jedinjenja od stabilnosti kristalne rešetke

U jednu epruvetu nasuti malo čvrstog barijum-hlorida, a u drugu isto toliko barijum-sulfata, zatim u obje epruvete dodati po 5cm^3 vode. Epruvete malo protresti i uočiti razliku u rastvorljivosti korištenih soli te na osnovu toga zaključiti o stabilnosti njihovih kristalnih rešetki.

Zapažanja:

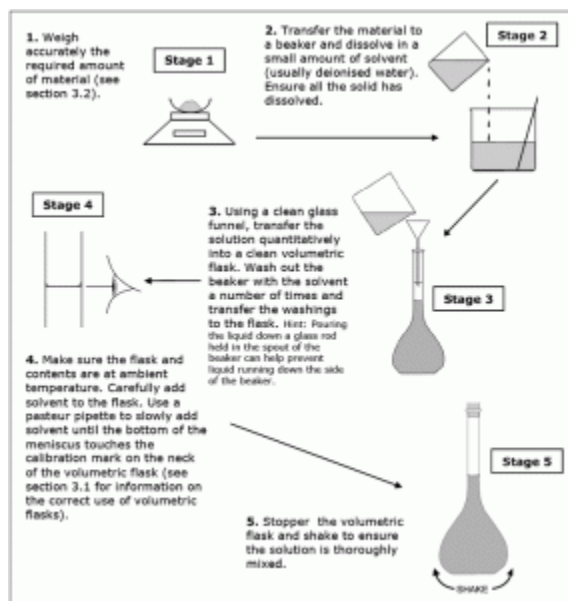
Ogled 4. Pripremanje rastvora određene molarne koncentracije

Pripremiti 250 mL rastvora glukoze količinske koncentracije $0,05\text{ mol/dm}^3$.

Za pripremanje ovog rastvora potrebno je prvo izračunati masu glukoze koju treba rastvoriti u normalnom sudu date zapremine. Odmjerena supstanca se rastvori u malo vode i prenese u normalni sud (niz štapić, kroz lijevak). Čaša se ispira više puta destilovanom vodom, pažljivo prenosi u normalni sud i normalni sud potom pažljivo dopuni destilovanom vodom do markirane crte. Normalni sud se zatvori i promućka da bi rastvor bio homogen.

Ogled 5. Pripremanje rastvora određene procentne koncentracije

Napraviti 100 cm³ rastvora glukoze koncentracije 0,025 mol/dm³ od rastvora napravljenog u prethodnom ogledu.



Zadaci za vježbanje:

1. Koliko grama vode treba dodati u 400 g 40%-tnog rastvora neke supstance kako bi se dobio 20 %-ti rastvor?
2. Izračunati maseni udio rastvora koji se dobija miješanjem 200 g 20 %-tnog i 100 g 25%-tnog rastvora aluminijum-nitrata.
3. Izračunati količinsku koncentraciju rastvora ako se 5g natrijum-hidroksida nalazi u 200 cm³ rastvora.
4. Odrediti maseni udio i procentnu koncentraciju rastvora koji u 240g vode sadrži 0,25 mola kalijum-hidroksida.

5. Odrediti maseni udio rastvora koji se dobija miješanjem 100g 20%-tnog rastvora kalcijum-nitrata, 300g 10%-tnog rastvora iste supstance i 200g vode.
6. Izračunati zapreminu rastvora 36%-tne hloridne kiseline gustine 1,18 g/cm³ koja je potrebna za pripremanje 400g 10%-tnog rastvora te kiseline.
7. Izračunati količinsku koncentraciju 36%-tne hloridne kiseline gustine 1,18 g/cm³.
8. Koliko je grama vode potrebno ispariti iz 500 g 6%-tnog rastvora natrijum-hlorida da bi se dobio 40%-tni rastvor?
9. Izračunati molarnost i molalnost rastvora koji u 200 cm³ vode sadrži 117g natrijum-hlorida.