

KRATKA PRIČA IZ KEMIJSKOG LABORATORIJA

Nakon pokusa Ivan je preostalu destiliranu vodu odložio na policu. Tijekom nekoliko dana volumen vode se značajno smanjio iako je čaša bila pokrivena filtrirnim papirom. Temperatura u prostoriji dosegla je 28°C iako su noći bile prilično svježije. Saznajmo nešto više o preostalom uzorku vode.

Korak 1

Pred vama je čaša s vodom s police Ivanova laboratorija. Opišite je i odredite kojoj vrsti tvari ona pripada. Prozirna tekućina bez boje i mirisa. Homogena smjesa/otopina.

Uz uporabu dostupnog pribora i posuđa predložite eksperiment kojim možete potvrditi pretpostavku o vrsti tvari kojoj uzorak pripada.

U epruvetu treba uliti nekoliko mL vode, a potom ju uroniti u čašu s vrućom vodom ili zagrijati na drugi način. Topljivost plinova smanjuje se s porastom temperature. Ivanova voda nije više destilirana već demineralizirana voda jer sadrži otopljene plinove iz zraka.

Korak 2

Injekcijskom špricom od 10 mL uzmi 6 mL vode. Špricu zatvori čepom na kojemu se nalazi plastična cijev. Povuci pokretni dio šprice tako da volumen povećaš do 2 mL.

Opažanje: Pojavljuju se mjehurići plina različite veličine na stjenci šprice i pri gumenom dnu.

Obrazloženje: Topljivost plinova iz zraka ovisi o tlaku. Snižavanjem tlaka topljivost se smanjuje.

Korak 3

Injekcijskom špricom od 20 mL uzmi 20 mL vode te ju poveži s drugom špricom u kojoj je 20 mL zraka. Naizmjenično istiskuj vodu iz jedne šprice u drugu.

Opažanje: Otopina se zamutila, a stajanjem ponovo izbistrila. Neotopljeni mjehurići zraka kretali su se prema površini tekućine. Plinovi iz zraka se nisu otopili u uzorku vode.

Obrazloženje: Plinovi iz zraka već su otopljeni u vodi do zasićenja.

Imenuj plinove čiju smo topljivost ispitali u prethodnom pokusu. U obzir uzmi volumne udjele plinova u zraku i nedovoljnu preciznost mjerenja volumena u pokusu.

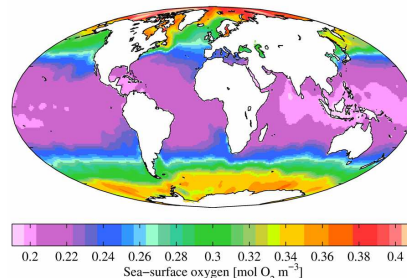
Kisik i dušik

Na slici je prikazan sadržaj kisika u površinskom sloju prirodnih voda našeg planeta. Zašto postoje razlike u količini otopljenog kisika?

Zbog razlika u temperaturi vode u različitim klimatskim područjima.

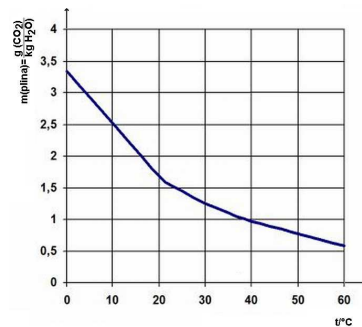
Površinski sloj vode najbogatiji je kisikom. Koji biološki proces tome doprinosi? Fotosinteza.

Jednadžbom kemijske reakcije prikaži navedeni proces.



Korak 4

Prema dijagramu topljivosti odredi ishod otapanja ugljikova(IV) oksida u 20 mL vode.



U 20 mL vode pri _____ °C otopit će se _____ mL CO₂.

Korak 5

a) Špricu s 20 mL vode poveži sa špricom u kojoj je 20 mL ugljikovog(IV) oksida. Naizmjenično istiskuj vodu iz jedne šprice u drugu.

„13“ mL ugljikovog(IV) oksida otopilo se/reagiralo u vodi.

b) Prethodni postupak ponovi sa špricom u kojoj je 10 mL ugljikova(IV) oksida i 10 mL zraka. Opažanje: „6“ mL ugljikovog(IV) oksida otopilo se/reagiralo u vodi.

Obrazloženje: topljivost ugljikovog(IV) oksida ovisi o njegovom volumnom udjelu u smjesi plinova iznad otapala.

Djelovanjem živih organizama podzemne vode sadrže znatno više ugljikovog(IV) oksida od površinskih. Navedi dva biološka procesa koja tome doprinose?

Disanje; vrenje; aktivnost korijena biljaka...

Korak 6

Špricu s 20 mL zasićene otopine natrijeva klorida poveži sa špricom u kojoj je 20 mL ugljikovog(IV) oksida. Naizmjenično istiskuj otopinu iz jedne šprice u drugu.

Opažanje: „5 mL“ ugljikovog(IV) oksida otopilo se/reagiralo u vodi.

Obrazloženje: Na topljivost plinova (CO₂) utječu i druge otopljene tvari. U otopini natrijeva klorida topljivost CO₂ je manja u odnosu na destiliranu vodu.

Korak 7

a) Injekcijskom špricom od 10 mL uzmi 1 mL vapnene vode i 2 mL zraka. Univerzalnim indikator papirom odredi pH vrijednost. Kap po kap u vapnenu vodu uvodi otopinu ugljikovog(IV) oksida do jasno uočene promjene. Sadržaj šprice protresi.

Opažanje: pH vapnene vode je _____. Miješanjem otopina nastao je bijeli talog.

Za što se koristi vapnena voda? Vapnena voda je reagens za dokazivanje ugljikova(IV) oksida.

b) Nastavi dodavati otopinu ugljikovog(IV) oksida uz povremeno protresanje do jasno uočene promjene. Izmjeri pH otopine.

Opažanje: pH otopine je _____. Otopina je postala prozirna jer se bijeli talog dodavanjem otopine ugljikova(IV) oksida razgradio.

Uočene promjene obrazloži jednadžbama kemijskih reakcija.



U vodama Plitvičkih jezera najviše pH vrijednosti bilježe se tijekom ljeta, a najmanje tijekom zime. Što je tome uzrok?

Toplija voda sadrži manje otopljenog CO₂ pa zbog toga ima i viši pH.

Pojasni zašto je prirast kalcijeva karbonata na sedrenim barijerama najveći ljeti?

Izvorska voda brzo se zagrijava i gubi CO₂, a zbog toga se smanjuje topljivost kalcijeva hidrogenkarbonata koji se taloži u obliku kalcijeva karbonata.

Rezultati istraživanja pokazuju da današnji školjkaši imaju slabije razvijene ljuštore u odnosu na pripadnike iste vrste prije nekoliko stotina godina. Kako bi objasnio rezultate istraživanja?

Porastom volumnog udjela CO₂ u atmosferi smanjuje se pH vode. Zbog toga raste „topljivost“ kalcijeva karbonata, a slabija njegova ugradnja u ljuštore.

Od početka industrijske revolucije volumni udio ugljikovog(IV) oksida u atmosferi porastao je oko 30%. Koji je najvažniji uzrok tog porasta? Spaljivanje fosilnih goriva.

Zaključak: Povećanjem tlaka i snižavanjem temperature topljivost plinova/ugljikovog(IV) oksida se povećava. Na topljivost plinova utječu i druge otopljene tvari, te udio plina u smjesi iznad tekućine.

Korak 6

Špricu s 20 mL zasićene otopine natrijeva hidrogenkarbonata poveži sa špricom u kojoj je 20 mL ugljikovog(IV) oksida. Naizmjenično istiskuj otopinu iz jedne šprice u drugu.

Opažanje: Sav ugljikovog(IV) oksid otopio se/reagirao u vodi. Otapanje stotinjak mL ugljikova(IV) oksida izazvat će izlučivanje kristala natrijeva hidrogenkarbonata.

PONOVI I ISTRAŽI

1. Pri kojoj je temperaturi vode topljivost plinova iz zraka najveća? 0°C

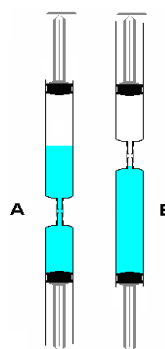
2. Prema slici Julije je spojio šprice sa uzorcima destilirane vode i ugljikovog(IV) oksida.

Hoće li brzina otapanja ugljikovog(IV) oksida biti jednaka u obje aparature. Pojasni odgovor.

Ne jer je površina dodira plina i tekućine različita

Zašto će otapanje u obje posude biti znatno sporije u odnosu na otapanje u kojemu vodu protresamo ili protiskujemo kroz plin?

Difuzija je spor proces. Protresanjem se povećava površina dodira tvari, a time i brzina otapanja



3. Polupraznu bocu gaziranog napitka (mineralne vode) stisni rukom tako da se tekućina podigne do vrha boce. Bocu čvrsto zatvori i ostavi na stolu. Bilježi zapažanja i obrazloži uočene promijene.

Mjehurići otopljenog plina izlazili su iz otopine. Izlazak mjehurića s vremenom je postajao sporiji i na kraju prestao. Deformirana boca ponovo je poprimila prvotni oblik.

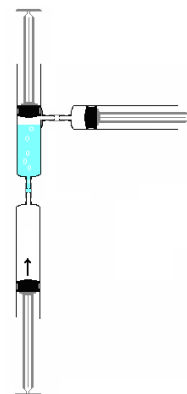
U gaziranom napitku plin je otopljen pri povišenom tlaku (tlak je veći od 1 atmosfere) zbog toga pri atmosferskom tlaku izlazi iz tekućine.

4. Mogu li se u laboratoriju plinovi CO₂, H₂ i O₂ skupljati istiskivanjem vode iz epruvete? Obrazloži svoj odgovor.

Mogu. Vodik se ne otapa u vodi. Ugljikov(IV) oksid i kisik su slabo topljivi, ali je njihovo otapanje sporo.

Kako će biti usmjeren otvor epruvete prikupljaju li se navedeni plinovi istiskivanjem zraka iz epruvete?

Kod H₂ otvor epruvete bit će usmjeren prema dolje, a kod CO₂ i O₂ prema gore.



5. U dvije čaše ulij jednake volumene hladne gazirane i vodovodne vode. Koji uzorak će prije postići temperaturu okoline. Obrazloži odgovor.

Uzorak vodovodne vode jer iz nje ne izlaze mjehurići plina.