

POSEBNA NAPOMENA: Ispravljanje i bodovanje učeničkih odgovora u ovom pokusu provedeno je na specifičan način s obzirom da su neka pitanja ispitivala sposobnost primjene usvojenog znanja u neuobičajenim (nepoznatim) situacijama.

Primjerice, na pitanja povezana s pisanjem kemijskih formula kompleksnih vrsta priznavani su vrlo različiti (neupućenom zbunjujući) odgovori.

Neupućeni bi, na temelju ovog materijala, također mogli izvući i vrlo pogrešne zaključke.

Stoga, molim sve korisnike da ovaj materijal koriste s posebnom pažnjom i oprezom.

Kontakt:

judas@chem.pmf.hr

01 46 06 368

naša rubrika *Vi pitate mi odgovaramo.*

Srdačan pozdrav,

dr. sc. Nenad Judaš

Pokus 2: POSLJEDICE GEBEROVA POKUSA

DIO PRVI: AQUA FORTIS

Cilj: Izvesti Geberov pokus. Ispitati svojstva nekih produkata. Ispitati neka svojstva vodenih otopina bakra(II). Zabilježiti opažanja te uz pomoć dobivenih informacija odgonetnuti dio kemije bakra.

Pribor: koljenasto savijena epruveta, stativ, klema, mufa, plamenik, vata, plavi i crveni lakmus papir, stalak s 3 epruvete, 4 plastične bočice s tekućinama, stakleni štapić

Kemikalije: ciparska galica, salitra, jemenska stipsa, komadić bakra, destilirana voda, sumporna kiselina, solna kiselina, vodena otopina amonijaka

Opiši uzorke u epruvetama **A** (ciparska galica), **B** (salitra) i **C** (jemenska stipsa).

POKUS OPREZ! ZAŠTITNE NAOČALE!

U dnu koljenasto savijene epruvete pomiješaj uzorke ciparske galice, salitre i jemenske stipse. Epruvetu učvrsti na stativ u vodoravnom položaju (s obzirom da ćeš sadržaj epruvete zagrijavati razmisli o njenom ispravnom položaju). U grlo epruvete uguraj čep od vate. Zapali plamenik i počni pažljivo zagrijavati smjesu u dnu epruvete. Prestani sa zagrijavanjem na asistentov znak. Zabilježi opažanja.

PITANJE 1 Nastaje li tijekom zagrijavanja smjese u epruveti jedan ili više plinovitih produkata? Objasni.

PITANJE 2 Dolazi li tijekom zagrijavanja smjese u epruveti do kemijske reakcije?

ZADATAK 1 Opiši sadržaj u dnu epruvete (u onom dijelu u kojem je zagrijavana) na kraju pokusa.

PITANJE 3 Što se dogodilo u dnu koljena epruvete?

PITANJE 4 Što na temelju toga možeš zaključiti o početnim tvarima?

ZADATAK 2 Umetni po komadić crvenog i plavog lakmusovog papirića u gornji dio koljenasto savinute epruvete (oko 7 cm). Zabilježi opažanja. Izvadi papiriće van iz epruvete.

PITANJE 5 Što zaključuješ na temelju opažanja s lakmusovim papirićima?

Ovako je pred nekih dvanaest stoljeća Abu Musa Džabir ibn Hajan al-Azdi al-Kufi al-Sufi (latiniziranim imenom poznat kao Geber) priredio žestoku vodu (*aqua fortis*). Velik je to bio događaj! Dobivena voda otapala je tvari bolje od bilo koje do tada poznate tekućine!

No još bolje, iz toga se znanja kasnije narodi sljedeće - Andreasu Libaviusu, na sličan način, pođe za rukom (očito i duhom) pripremiti još dvije moćne vode - solnu i sumpornu. No o tom drugom prilikom...

A sada dalje!

ZADATAK 3 Ubaci u tvar koja se nalazi u dnu koljena koljenaste epruvete komadić bakra. Zabilježi opažanja. (Nakon što si zabilježio opažanja pozovi asistenta da preuzme koljenasto savijenu epruvetu.)

PITANJE 6 Što zaključuješ na temelju opažanja?

PITANJE 7 Otapa li se bakar u tvari koja se nalazi u dnu koljenaste epruvete? Objasni!

Vrijeme je za odgonetanje...

ZADATAK 4 Vinogradari **ciparsku galicu** koriste pri zaštiti vinove loze od peronospore. Napiši današnje kemijsko ime i kemijsku formulu ciparske galice?

ZADATAK 5 **Salitra** je sastojak umjetnog gnojiva, a kemijska analiza će pokazati da je sačinjena od atoma jednog metala i dvaju glavnih sastojaka zraka. Za ovaj metal karakteristično je da iznimno burno reagira s vodom, a masa njegovih atoma približno je trideset i devet puta veća od jedinice atomske mase. Napiši današnje kemijsko ime salitre i njenu današnju kemijsku formulu.

ZADATAK 6 **Jemensku stipsu** možeš prirediti uparavanjem otopine koju ćeš dobiti reakcijom aluminijevog oksida i sumporne kiseline. Napiši jednadžbu kemijske reakcije aluminijevog oksida i sumporne kiseline.

PITANJE 8 S obzirom na anion kojoj vrsti soli pripada jemenska stipsa?

ZADATAK 7 Formulska jedinka jemenske stipse sadrži i dvanaest molekula vode. Napiši današnju kemijsku formulu jemenske stipse.

DIO DRUGI: SAMO MIJENA STALNA JEST...

Cilj: Uz pomoć poznatih činjenica i opažanja iznaći tumačenje opaženih pojava.

PITANJE 9 Što će se dogoditi (što ćeš vidjeti) ako jako zagriješ uzorak modre galice?

PITANJE 10 Hoće li se masa uzorka modre galice povećati, smanjiti ili ostati ista tijekom zagrijavanja? Objasni.

PITANJE 11 Kristali natrijevog, kalijevog, magnezijevog, aluminijskog i mnogih drugih sulfata su bezbojni. Bezbojne su i njihove vodene otopine. Što na temelju toga možeš zaključiti o boji modre galice?

POKUS

OPREZ! RAD S KISELINAMA!

ZADATAK 8 U svakoj od tri epruvete (**A**, **B** i **C**) nalazi se uzorak modre galice. U prvu epruvetu dodaj približno 2 mL destilirane vode, u drugu približno 2 mL sumporne kiseline, a u treću približno 2 mL solne kiseline. Zabilježi opažanja!

PITANJE 12 Što zaključuješ na temelju opažanja?

PITANJE 13 Je li u nekoj epruveti došlo do kemijske promjene?

ZADATAK 9 Dodaj u epruvetu **C** nekoliko mililitara destilirane vode. Zabilježi opažanja.

PITANJE 14 Što zaključuješ na temelju posljednjih opažanja?

ZADATAK 10 Na prvu crtu napiši kemijsku formulu modre galice, na drugu kemijsku formulu sumporne kiseline i na treću crtu kemijsku formulu solne kiseline.

ZADATAK 11 Smatraš li na temelju dosadašnjih opažanja da su se u nekoj epruveti dogodile kemijske promjene navedi onda one kemijske vrste (ione i neutralne molekule) koje u njima sudjeluju.

ZADATAK 12 Plava boja otopine modre galice potječe od složenih iona (zapravo nabijenih molekula!) koje sačinjavaju jedan ion bakra i nekoliko molekula vode. Relativna molekulska masa tih složenih iona iznosi 135,5. Napiši njihovu kemijsku formulu.

PITANJE 15 Koliki je naboj tih složenih iona? (Izračunaj!)

ZADATAK 13 Opažena zelena boja otopine potječe od drugih složenih iona! Ove ione sačinjavaju jedan ion bakra i nekoliko kloridnih iona. Njihova relativna molekulska masa iznosi 205,5. Napiši njihovu kemijsku formulu.

PITANJE 16 Koliki je naboj ovih složenih iona? (Izračunaj!)

ZADATAK 14 Na temelju dosadašnjih saznanja napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti opaženu promjenu boje otopine.

PITANJE 17 Ima li trenutaka kad su u otopini prisutne obje vrste složenih iona? Objasni svoj odgovor?

ZADATAK 15 Dodaj u epruvetu **C**, u nekoliko navrata, po deset kapi vodene otopine amonijaka. Nakon svakog dodavanja protresi epruvetu. Zabilježi opažanja.

PITANJE 18 Što zaključuješ na temelju opažanja?

ZADATAK 16 U skladu s dosadašnjim opažanjima, tumačenjima i odgovorima napiši kemijsku formulu kemijske vrste za koju smatraš da je uzrokovala opaženu promjenu!
