

## Vježba 1. UVOD U LABORATORIJSKI RAD

### Radno vrijeme

Planiranje radnog vremena je naročito važno. Ako neki pokus ili mjerenje iz bilo kojeg razloga zahtijeva čekanje, odmah ćete početi drugi pokus ili ga pripremati. Ali, racionalno korištenje vremena ne znači ujedno i žurbu, koja može dovesti do još većeg gubitka vremena.

### Sigurnost

Pri radu u kemijskom laboratoriju moraju se poštivati sve mjere opreza kako bi se zaštitili od mogućeg prskanja kiselina i drugih korozivnih tvari, eksplozija, požara, loma stakla i drugog. Da bismo zaštitili svoju odjeću u laboratoriju redovito nosimo kutu. Ali, to ne znači da se kemikalije mogu prolijevati po stolu, podu ili okolini, odnosno da se može raditi nepažljivo. Pridržavanja mjera opreza nije bitno samo zbog vlastite sigurnosti nego i zbog sigurnosti ostalih osoba u laboratoriju.

### Čistoća

Jedna od najvažnijih navika jest navika čistoće u radu. Neprestano se treba paziti da se ne pomiješaju kemikalije, što bi se moglo vrlo lako desiti ukoliko se nepažnjom zamijene čepovi boca različitog sadržaja. Izgled radnog mjesta tijekom i nakon izvođenja eksperimenta ogledalo je rada svakog kemičara.

### Tišina

Rad u laboratoriju zahtijeva tišinu. Svaki šum ili preglasni razgovor odvraća pažnju eksperimentatora što može dovesti do greške u mjerenju ili u izračunavanju. Uvijek trebate voditi računa da u laboratoriju niste sami te da svojim postupcima ne smijete nanositi štetu ni sebi ni drugima.

### Red

Laboratorij uvijek mora biti u redu. Pri tom se ne misli samo na čistoću podova ili radnih površina. Kada napuštate svoje radno mjesto ili izlazite iz laboratorija, morate se uvjeriti da su svi pipci za vodu, plin ili drugo - zatvoreni; električni uređaji, motori, grijači, peći i slično – isključeni; stol čist i obrisan; laboratorijski izljevi isprani vodom i obrisani; skupocjeni aparati spremljeni i zaštićeni od djelovanja korozivnih tvari. Radno mjesto i laboratorij smije se napustiti tek nakon što su prethodno poduzete sve mjere da se spriječi moguća šteta do koje može doći kada u laboratoriju nema nikoga.

## Laboratorijski dnevnik

Vođenje laboratorijskog dnevnika najvažnija je navika svakog kemičara. U takav dnevnik unose se slijedeći podaci:

- datum,
- naziv zadatka (vježbe),
- kratak opis zadatka kojeg treba riješiti,
- jednadžbe reakcija koje treba provesti,
- stehiometrijski proračun na bazi jednadžbi reakcija,
- količine reagensa koje ćete upotrijebiti,
- skicu uređaja (aparature),
- opis provedenog postupka i zapažanja u toku rada,
- rezultate mjerenja, tablice, dijagrame, prinose produkata reakcije,
- zaključak.

## PRUŽANJE PRVE POMOĆI

Pri svakoj vrsti rada moguće su nezgode, a u kemijskom laboratoriju nezgode vrebaju pri radu sa svakim uporabljenim laboratorijskim priborom i iz svake bočice s reagensom. Najčešći uzrok nezgoda jest nepoznavanje kemijskih svojstava tvari, pomanjkanje radnih navika i nepažnja. U laboratorijima su česte sitne nezgode, kao primjerice hvatanje prstima vrućih predmeta. Često je polijevanje ili špricanje kiselinama, lužinama i drugim reagensima. U početku su česte posjekotine staklom uzrokovane nespretnošću ili bolje reći nepridržavanjem uputa iz udžbenika kao i uputa nastavnika. Sve povrede možemo svrstati u nekoliko grupa, a to su: opekline, posjekotine, povrede uzrokovane kemijskim djelovanjem reagensa i trovanja.

### Opekline

Najčešći uzrok opekline u kemijskom laboratoriju je hvatanje golim prstima vrućih predmeta, kao što su staklene cijevi, plinski plamenici, željezni tronošci i drugi laboratorijski pribor koji se zagrijava. Stoga se vrući predmeti i ugrijani laboratorijski pribor ne hvataju prstima, već laboratorijskim kliještama, pincetom ili krpom. Povrede nastale hvatanjem vrućih predmeta golim prstima najčešće su bezazlene, jer se ne stvaraju otvorene rane i plikovi. To su manje povrede i prva pomoć može se pružiti odmah u laboratoriju.

**AKO JE KOŽA OSTALA CIJELA POTREBNO JE NA OPEČENO MJESTO, JOŠ DOK SE NIJE STVORIO PLIK, STAVITI GAZU NATOPLJENU RAZRIJEĐENOM OTOPINOM KALIJEVOG PERMANGANATA.**

Bolovi će prestati nakon nekoliko minuta i neće doći do stvaranja plika. Druga je mogućnost da se opečeno mjesto namaže mašću protiv opekline, JECODERMOM, koja se može nabaviti u ljekarni i koja se mora nalaziti u svakom priručnom ormariću prve pomoći.

Opekline mogu nastati i uslijed polijevanja vrućim uljem, vrućim otopinama reagensa ili zbog požara.

**AKO JE OPEČENO MJESTO VEĆE POVRŠINE I AKO JE DOŠLO DO STVARANJA PLIKOVA, OTVORENIH RANA ILI LIJEPLJENJA ODIJELA NA OPEČENE POVRŠINE, POTREBNO JE HITNO ZATRAŽITI LIJEČNIČKU POMOĆ.**

Opekline se vrlo lako inficiraju i zato je njihova stručna obrada neophodna.

### Posjekotine

Posjekotine najčešće nastaju pri radu sa staklenim priborom, a okarakterizirane su vanjskim krvarenjem. Najčešće su posjekotine prstiju i dijelova šake. Kako pri povredi šake postoji mogućnost presijecanja pojedinih tetiva i živaca, potrebno je i zbog manjih posjekotina potražiti pomoć liječnika. Kapilarno krvarenje obično prestaje samo po sebi, ili se zaustavlja lokalnim pritiskom, kao i sredstvima za zgrušavanje krvi.

U laboratoriju se u pomanjkanju drugih sredstava možemo poslužiti razrijeđenom otopinom željezova(III) klorida koja vrlo efikasno zgrušava krv. Kod manjih posjekotina treba provjeriti da li je u rani ostao komadić stakla, drveta ili metala i isti steriliziranom pincetom izvaditi. U priručnoj apoteci uvijek se mora nalaziti sterilna pinceta, a sterilizirati se može kratkotrajnim zagrijavanjem na plamenu plinskog plamenika. Pričeka se da se pinceta ohladi i zatim se pažljivo njome vade strana tijela iz rane. Rana se zatim mora posuti sulfamidnim praškom, prekriti sterilnom gazom i previti zavojem. Zavoj treba tako postaviti da se spriječi krvarenje, ali ne i cirkulacija. Ako je pri povredi došlo do presijecanja vena, na ranu treba staviti tampon od savijene gaze ili kompresivni zavoj, čvrsto povezati i hitno potražiti liječničku pomoć.

**KOD SVIH POVREDA TREBA PRVU POMOĆ PRUŽITI STERILNIM PRIBOROM.**

### Povrede uzrokovane kemijskim djelovanjem reagensa

Najčešće su povrede kože, a najopasnije očiju. Pri radu u kemijskom laboratoriju treba nositi zaštitne naočale, a pri radu s koncentriranim otopinama kiselina i lužina, kao i pri radu s evakuiranim sistemima, uporaba zaštitnih naočala je obavezna.

### Povrede koncentriranim kiselinama ( $H_2SO_4$ , $HNO_3$ , $HCl$ , $HF$ i dr.)

OČI: Odmah isprati mlazom mlaćne ili hladne vode. Ispiranje treba trajati ok pet minuta. Ispiranje očiju treba poduzeti odmah, jer je kasnije ono beskorisno. Kiseline trajno

oštećuju osjetljivo tkivo oko očiju. U svakom slučaju potrebno je bez odlaganja zatražiti pomoć liječnika, specijaliste za oči.

**KOŽA:** Poliveno mjesto treba odmah isprati hladnom vodom. Ispiranje treba trajati nekoliko minuta. Ako su nastale otvorene rane treba potražiti pomoć liječnika. Ako je povrijeđen samo površinski sloj kože, ostatke kiseline treba na povrijeđenom mjestu neutralizirati zasićenom otopinom natrijevog hidrogenkarbonata,  $\text{NaHCO}_3$  (soda bikarbona), a potom namazati mašću za opekline. Fluorovodična kiselina i njene pare vrlo brzo difundiraju kroz kožu i zato poliveno mjesto treba dugotrajno natapati otopinom sode bikarbone.

Boca sa zasićenom otopinom sode bikarbone, označena plavom trakom mora se nalaziti na dohvat ruke u svakom laboratoriju.

Povrede koncentriranim lužinama ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  i dr.)

**OČI:** Odmah oči isprati mlazom mlačne ili hladne vode. Ispiranje treba trajati oko pet minuta. U svakom slučaju potrebno je bez odlaganja zatražiti pomoć liječnika, specijaliste za oči.

**KOŽA:** Poliveno mjesto odmah treba isprati hladnom vodom. Ispiranje treba trajati nekoliko minuta. Ako su nastale otvorene rane treba zatražiti pomoć liječnika. Ako je stradao samo površinski sloj kože, ostatke lužine na povrijeđenom mjestu treba neutralizirati 2 %-tnom otopinom octene kiseline, Na kraju, povrijeđeno mjesto treba namazati mašću za opekline.

Boca s 2 %-tnom otopinom octene kiseline, označena crvenom trakom mora se nalaziti na dohvat ruke u svakom laboratoriju.

Povrede ostalim reagensima

**OČI:** U svakom slučaju kada neki reagens dođe u oči, potrebno je dugotrajno ispiranje očiju mlazom mlačne ili hladne vode, a nakon pružanja prve pomoći neophodno je zatražiti pomoć liječnika, specijaliste za oči.

**KOŽA:** Poliveno mjesto dugotrajno se ispire hladnom vodom.

Trovanja

Mogućnosti slučajnog trovanja u suvremenom kemijskom laboratoriju su minimalne. Ukoliko do toga ipak dođe potrebno je:

- povrijeđenog hitno prenijeti iz zatrovanog prostora na svjež zrak,
- raskopčati dijelove odjeće koji sprječavaju disanje ili otežavaju cirkulaciju krvi,
- onesviještenog staviti u bočni položaj da ne dođe do gušenja (kod onesviještenih osoba koje leže na leđima jezik zatvara ždrijelo),
- pozvati liječnika,
- ako je potrebno primijeniti umjetno disanje i masažu srca,
- utvrditi uzroke trovanja.

Ako je unesrećeni udisao otrovne pare dovoljan je boravak na svježem zraku do dolaska liječnika. Ako je unesrećeni progutao otrovnu tvar, potrebno je prije dolaska liječnika izazvati povraćanje.