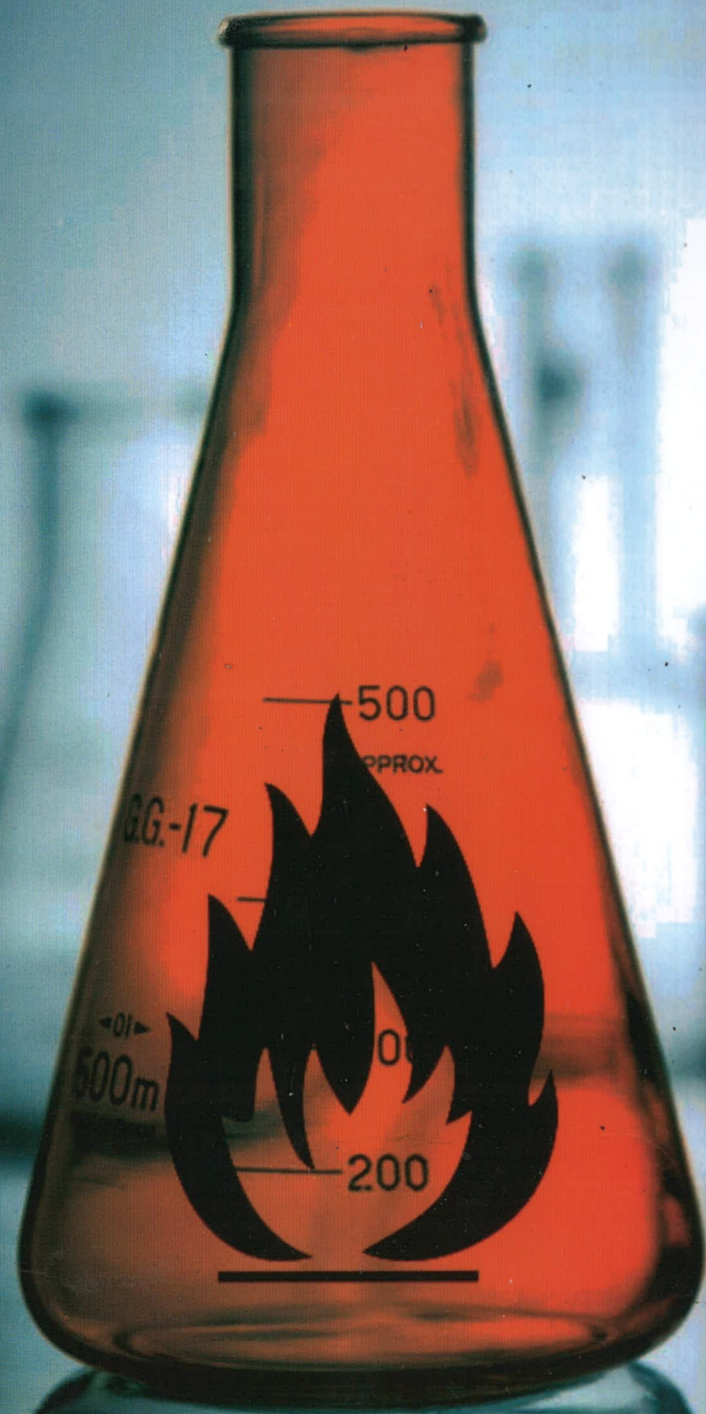


Metalurško-tehnološki fakultet
Podgorica



VODIČ ZA BEZBJEDAN RAD U LABORATORIJAMA



**Metalurško-tehnološki fakultet
Podgorica**



**VODIČ ZA BEZBJEDAN RAD
U LABORATORIJAMA**

-dokument za internu upotrebu-

Podgorica 2012. godina

PREDGOVOR

Zaštita na radu, primjenom savremenih tehničko-tehnoloških, organizacionih, zdravstvenih, socijalnih i drugih mjera i sredstava zaštite na radu, obezbjeđuje se i sprovodi u skladu Zakonom o zaštiti na radu („Sl. list RCG”, br. 79/04 od 23.12.2004. godine i „Sl. list Crne Gore”, br. 26/10 od 07.05.2010. godine), drugim propisima, aktima Evropske unije i međunarodnim konvencijama.

Odredbe ovog zakona primjenjuju se na sve zaposlene koji rade na teritoriji Crne Gore, kod domaćih i stranih pravnih i fizičkih lica, državnim organima, organima državne uprave, odnosno jedinicama lokalne samouprave i dr., a primjenjuju se i na: učenike i studente kada se nalaze na obaveznom proizvodnom radu, profesionalnoj praksi ili praktičnoj nastavi (radionice, ekonomije, kabineti, laboratorije i dr.); lica koja se nalaze na stručnom osposobljavanju, prekvalifikaciji ili dokvalifikaciji; lica na profesionalnoj rehabilitaciji; lica na dobrovoljnim i javnim radovima organizovanim u opštem interesu, radnim akcijama i takmičenjima; lica koja su na volonterskom radu i dr.

U cilju ostvarivanja ovih prava, dužnosti i odgovornosti, a imajući u vidu opšti interes i potrebu da svako lice, koje se po bilo kom osnovu nalazi u laboratoriji, bude upozoreno na moguće rizike po bezbjednost i zdravlje i bude upoznato sa zaštitnim i preventivnim mjerama i aktivnostima, koje mora da primijeni, rukovodstvo Metalurško-tehnološkog fakulteta u Podgorici donijelo je odluku da se izvrši obuka studenata za bezbjedan rad, provjeri njihovo znanje iz te oblasti, kao i iz oblasti pružanja samopomoći i prve pomoći, da se o tome vodi evidencija i u skladu sa tim definišu prava, obaveze i odgovornosti za njihovu bezbjednost i bezbjednost ostalih učesnika u praktičnoj nastavi, za materijalna sredstva i imovinu Fakulteta.

Vodič za bezbjedan rad u laboratorijama, predstavlja opšte uputstvo koje će svakog ko se nalazi u laboratoriji upoznati sa načinom koji omogućava bezbjedan rad sa hemikalijama i pravilima ponašanja u laboratorijama, mjerama opreza i prve pomoći.

SADRŽAJ

	Uvod	7
1	Pravila ponašanja u laboratoriji	9
2	Opšte mjere opreza	10
3	Odlaganje preostalih hemikalija	11
4	Lična zaštitna sredstva	11
5	Prva pomoć i samopomoć	11
6	Uputstvo za rad sa jako otrovnim, otrovnim i štetnim materijama	12
6.1	Jako otrovne materije	12
6.2	Otrovne materije	12
6.3	Štetne materije	13
7	Uputstvo za rad sa nagrizaćim (korozivnim) reagensima	15
8	Uputstvo za rad sa nadražujućim reagensima	16
9	Uputstvo za rad sa eksplozivnim materijama	18
10	Uputstvo za rad sa oksidativnim agensima	19
11	Uputstva za rad sa zapaljivim i samozapaljivim agensima	21
12	Uputstvo za rad sa materijama opasnim po životnu sredinu	23
	Prilog I: Znakovi opasnosti	25
	Prilog II: Oznake upozorenja	28
	Prilog III: Oznake obavještenja	32
	Prilog IV: Mjere opreza pri radu sa autoklavom	35
	Izvori podataka	36

UVOD

Izvođenje hemijskih reakcija i rukovanje hemikalijama u hemijskim laboratorijama, potencijalno je opasno jer je u toku rada teško izbjeći upotrebu opasnih materija. Tu se nalaze zapaljive tečnosti, otrovne i nagrizajuće hemikalije, lomljive staklene aparature i uređaji, što sve može izazvati ozbiljne povrede. Međutim, ove opasnosti mogu se izbjeći ili značajno umanjiti ako se poznaju i primjenjuju odgovarajuće mjere sigurnosti i predostrožnosti i slijede upozorenja za izvođenje eksperimenata, jer samo striktnim pridržavanjem uputstava za rad u laboratoriji eksperimentalni rad može biti bezbjedan. Odgovornost za bezbjednost u laboratoriji je individualna i zato je obaveza svakog eksperimentatora da reakcije i oglede izvodi na najbezbedniji način, ne ugrožavajući ni sebe ni druga lica. Zato je neophodno upoznati se sa osnovnim pravilima o bezbjednosti u hemijskim laboratorijama.

SVRHA UPUTSTAVA je da se studenti upoznaju sa načinom bezbjednog rada sa opasnim materijama, ličnim zaštitnim sredstvima i njihovom obaveznom upotrebom, načinom odlaganja i načinom pružanja prve pomoći u slučaju kontakta ovih materija sa kožom, sluzokožom, digestivnim ili respiratornim organima, kao i potrebom za pružanjem stručne (hitne ljekarske) pomoći u slučajevima ozbiljnijeg narušavanja zdravlja. U skladu sa ovim uputstvom se sprovodi edukacija i provjera znanja prije studentskih vježbi.

OPASNE MATERIJE se svrstavaju u:

1. jako otrovne
2. otrovne
3. štetne
4. nagrizajuće (korozivne)
5. nadražujuće
6. eksplozivne
7. oksidativne
8. zapaljive
9. samozapaljive
10. opasne po životnu sredinu

Označene su odgovarajućim znakovima opasnosti (simbolom i bojom: **PRILOG I**) i oznakama upozorenja (R: **PRILOG II**) i obavještenja (S: **PRILOG III**), na pakovanju. Osnove bezbjednosti u laboratoriji mogu se sažeti u sledeće dvije preporuke: UVIJEK i NIKADA.

UVIJEK:

- upoznati se sa postupcima za bezbjednost u laboratoriji,
- prije početka eksperimenta pažljivo pročitati postupak i uputstvo za rad.
- provjeriti da li je aparatura/uređaj korektno sastavljen i propisno opremljen,
- svim hemikalijama rukovati sa najvećom pažnjom,
- održavati radno mjesto urednim i čistim,
- prikladno se obući
- prati ruke pri izlasku iz laboratorije.

NIKADA:

- ne izvoditi neautorizovane eksperimente,
- ne raditi sam u laboratoriji,
- ne udisati hemikalije
- ne probati i ne mirisati hemikalije,
- ne jesti i ne piti u laboratoriji,
- ne pušiti u laboratoriji,
- ne trčati kroz laboratoriju,
- ne uznemiravati i ne ometati susjedna lica.

1. PRAVILA PONAŠANJA U LABORATORIJI

Pristup u laboratoriji imaju samo za to ovlaštene osobe. Studenti koji obavljaju vježbe, ili rade diplomski rad u laboratoriji, u njoj smiju da borave samo u prisustvu ovlaštene osobe.

- Studenti su dužni da o primijećenim nedostacima ili nastaloj šteti smjesta obavijeste prisutnog nastavnika/asistenta/laboranta,
- Studenti su dužni i ovlašćeni da prisustvuju vježbama u određeno vrijeme i po određenom rasporedu. Oni su dužni da se pripreme za vježbu i da aktivno učestvuju u njenom izvođenju i elaboraciji rezultata. Studenti mogu da pristupe izvođenju vježbe tek poslije direktnog odobrenja prisutnog dežurnog u laboratoriji, uz poštovanje dobijenih pisanih ili usmenih uputstava.
- Nastavno osoblje je dužno da odstrani iz laboratorije neovlašćene osobe, kao i studente koji bi svojom nespremnošću, nepridržavanjem pravila ili na bilo koji način mogli dovesti u opasnost život ili zdravlje njih samih ili drugih osoba, kao i prouzrokovati veće štete.

Opšta pravila o ponašanju u laboratoriji:

- a) nije dozvoljeno šetanje po laboratoriji u toku vježbi;
- b) nije dozvoljeno unošenje hrane i pića u laboratoriju;
- c) ne razgovarati i ne komentarisati preglasno;
- d) oblačiti se prikladno, a višak odjeće odlagati na za to predviđeno mjesto;
- e) vezati kosu;
- f) obavezno isključiti mobilni telefon.

U laboratoriji je strogo zabranjeno:

- a) skidanje, premještanje ili obavljanje bilo kakvih drugih promjena na oznakama ili upozorenjima bez dozvole dežurnog u laboratoriji;
- b) površan, nepažljiv i neodgovoran rad;
- c) namjerno, nepažljivo, neodgovorno ili lakoumno oštećenje uređaja, instrumenata ili predmeta u laboratoriji;
- d) Namjerno skrivanje ili neprijavlivanje nastalih šteta ili primijećenih neispravnosti.

Bez direktnog odobrenja dežurnog u laboratoriji strogo je zabranjeno uključenje napajanja, opreme i instrumenata, kao i puštanje plina i paljenje plinskih uređaja!

2. OPŠTE MJERE OPREZA

a) Ako opasna materija može da dospije u organizam udisanjem:

- Ne udisati gas/ dim/ paru/ aerosol koji potiče od štetne materije
- Ne udisati prašinu ovih materija
- Čuvati opasne materije u dobro zatvorenim posudama
- Čuvati opasne materije u dobro provjetrenom prostoru
- Izbjegavati udisanje para ovih hemikalija i sa njima obavezno raditi u digestoru ili u dobro provjetrenim prostorijama
- U slučaju nedovoljne ventilacije nositi respiratornu zaštitu
- Ne prenositi hemikalije u otvorenim posudama
- Nakon završetka rada sa ovim hemikalijama obrisati posudu u kojoj se nalazi hemikalija ako je došlo do njenog podlivanja prilikom presipanja hemikalije
- Poslije rada ruke obavezno oprati vodom i sapunom, a radnu površinu očistiti od eventualno prosutih hemikalija

b) Ako opasna materija može da dospije u organizam gutanjem:

- Pri rukovanju hemikalijama ne jesti i ne piti
- Pri rukovanju hemikalijama ne pušiti
- Poslije rada ruke obavezno oprati vodom i sapunom, a radnu površinu očistiti od eventualno prosutih hemikalija
- Za pipetiranje hemikalija koristiti propipete. PIPETIRANJE USTIMA JE ZABRANJENO!

c) Ako opasna materija djeluje preko kože:

- Spriječiti dodir sa kožom
- Pri rukovanju hemikalijama ne jesti i ne piti
- Pri rukovanju hemikalijama ne pušiti
- Nositi odgovarajuću zaštitnu odjeću i zaštitne rukavice
- Nakon završetka rada sa ovim hemikalijama obrisati posudu u kojoj se nalazi hemikalija ako je došlo do njenog podlivanja prilikom presipanja hemikalije
- Zbog opasnosti od kontakta hemikalija sa kožom radni prostor treba da bude opremljen odgovarajućim uređajem za brzo ispiranje očiju i tijela
- Neophodno je eksperimente izvoditi u digestoru
- Poslije rada ruke obavezno oprati vodom i sapunom, a radnu površinu očistiti od eventualno prosutih hemikalija
- Ne prenositi u otvorenim posudama

d) Ako opasna materija djeluje na oko:

- Nošenje zaštitnih naočara
- Čuvati u dobro zatvorenim posudama
- Čuvati u dobro provjetrenom prostoru
- Zbog opasnosti od kontakta hemikalija sa očima, radni prostor treba da bude opremljen odgovarajućim uređajem za brzo ispiranje očiju i tijela
- Neophodno je eksperimente izvoditi u digestoru

3. ODLAGANJE PREOSTALIH HEMIKALIJA

Sve hemikalije moraju da se odlažu u skladu sa postojećim regulativama i propisima:

- Iskorišćene hemikalije se ne bacaju u kantu za otpatke. Prazne kutije od hemikalija, kao i druge predmete (npr. filter-papir) očistiti što je bolje moguće prije njihovog bacanja tako da više ne predstavljaju opasnost. Npr. ostaci fosfor-pentoksida ili litijumaluminijum-hidrida mogu – čak i nakon dugog vremena – izazvati opasne reakcije.
- Hemikalije koje više nisu potrebne (ostaci u čašama) odmah odlagati. U suprotnom, može se desiti da se izgubi trag ovim supstancama i da se više ne zna sadržaj u posudama.

4. LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Tokom rada u laboratoriji obavezno je nošenje bijelih zaštitnih mantila.

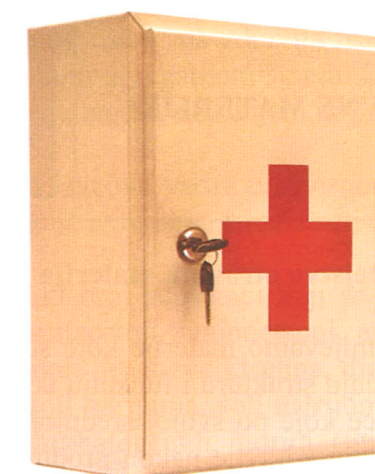
Zaštitne rukavice se koriste pri radu sa materijama koje djeluju na kožu ili se preko kože resorbuju. Po završetku rada sa ovim hemikalijama, skinuti rukavice kako se ne bi kontaminirale kvake na vratima, ručke na ormarićima i dr.

Zaštitne naočari se nose pri radu sa hemikalijama koje djeluju na oči.

5. PRVA POMOĆ I SAMOPOMOĆ

Mjere prve pomoći i samopomoći opisane u odgovarajućim uputstvima, prema klasifikaciji hemikalija.

SANDUČE PRVE POMOĆI



5.1. PRAVILA KORIŠĆENJA SREDSTAVA IZ SANDUČETA PRVE POMOĆI

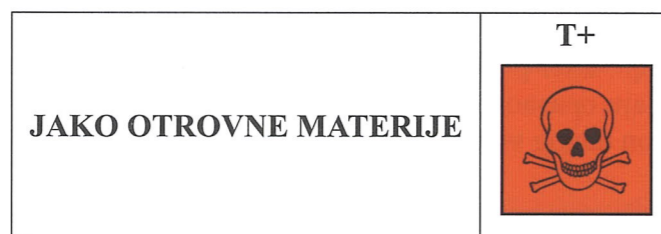
- Sredstva koristiti namjenski
- Nakon upotrebe sredstava odmah dopuniti sadržaj sandučeta
- Prvu pomoć treba da pruži prvenstveno asistent ili laborant koji je za to obučan

5.2. VAŽNI TELEFONI

HITNA MEDICINSKA POMOĆ:
VATROGASNA SLUŽBA:

6. UPUTSTVO ZA RAD SA JAKO OTROVNIM, OTROVNIM I ŠTETNIM MATERIJAMA

6.1. JAKO OTROVNE MATERIJJE

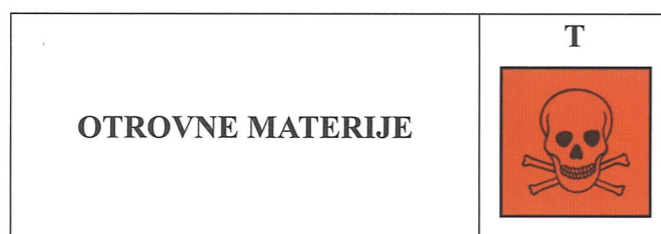


Dejstvo jako otrovnih materija

Pod jako otrovnim supstancama podrazumijevamo materije koje su po svojim obilježjima, količini i koncentraciji strane organizmu, oštećuju strukturu i funkciju tkiva i mogu izazvati smrt. To su materije koje po svojoj srednjoj smrtnoj dozi spadaju u I grupu otrova. Mogu biti u različitom agregatnom stanju. Do trovanja ovim materijama može doći gutanjem, udisanjem, preko kože ili sluzokože.

U jako otrovne hemikalije ubrajaju se sledeće supstance koje se koriste u hemijskim laboratorijama: $AsCl_3$, As_2O_3 , arsin, aluminijum-fosfid, alilhlorid, akrilaldehid, akrolein, amonijum-dihromat, berilijum i njegova jedinjenja, borhalogenidi, brucin, dietilfosfodition, $Cd(CN)_2$, KCN, živa, olovo, benzil-hlorid, $TiNO_3$...

6.2. OTROVNE MATERIJJE



Dejstvo otrovnih materija

Pod otrovnim supstancama podrazumijevamo materije koje su po svojim obilježjima, količini i koncentraciji strane organizmu, oštećuju strukturu i funkciju tkiva i ostavljaju za sobom određene posledice, oštećenja. To su supstance koje po svojoj srednjoj smrtnoj dozi spadaju u II grupu otrova, kao i otrovi koji teško oštećuju zdravlje nakon produženog ili ponovljenog izlaganja, u dozama (koncentracijama) iz III grupe otrova, ili usljed korozivnog ili zagušljivog dejstva. Mogu biti u različitom agregatnom stanju. Do trovanja ovim materijama može doći kada one dospiju u organizam gutanjem, udisanjem, preko kože ili sluzokože.

Stepen oštećenja koji one mogu da izazovu varira u zavisnosti od vrste otrovne hemikalije, načina kontaminiranja, prisutne koncentracije i vremena izloženosti otrovnoj supstanci.

U otrovne hemikalije ubraja se veliki broj supstanci koji se koristi u hemijskim laboratorijama:

Neorganska jedinjenja:

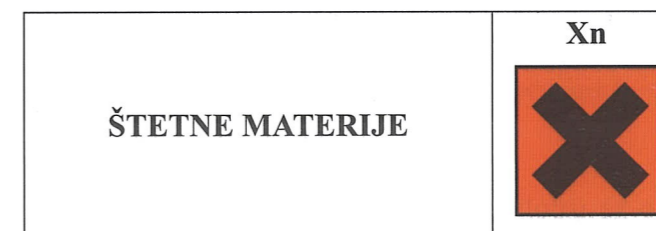
Većina baza ($NaOH$, KOH , $Ba(OH)_2$, NH_3 ...), kisjelina (HCl , $HClO_4$, H_2SO_4 , H_3PO_4 , HNO_3 ...), soli dvovalentne žive (nitrati, hloridi, jodidi...), soli kadmijuma, soli bakra (nitrati, hloridi), jedinjenja hroma (oksidi, hromati, dihromati), soli kalcijuma, jedinjenja fluorida, soli olova, antimon i njegovi

oksidi, hidroksilamin-hidrohlorid, soli torijuma, jod, tiocijanati, NH_4Br , $CoBr_2$, soli srebra (oksidi, sulfati), neke soli natrijuma (nitriti, nitrati, borati, sulfid), $BaCl_2$, nitrati, sulfati cinka, tionilhlorid, kalijum-heksacijanoferat (II) I (III), azbest i drugi.

Organska jedinjenja:

Acetonitril, alilalkohol, anilin, $HCHO$, benzen i većina njegovih jedinjenja, benzidin, nitrobenzen, benzilhlorid, trihloretilen, piridin, fenol njegova jedinjenja, $ccCH_3COOH$, acetanhidrid, heksametilentaamin, etilenglikol, metanol, $H_2C_2O_4$, pikrinska kisjelina, sulfanilna kisjelina, tioacetamid, CCl_4 , DMSO, butadien i druga organska jedinjenja.

6.3. ŠTETNE MATERIJJE



Dejstvo štetnih materija

Štetne supstance su materije koje su, po svojim obilježjima, količini i koncentraciji, strane organizmu, oštećuju strukturu i funkciju tkiva i ostavljaju za sobom određene posledice oštećenja. To su supstance koje po svojoj srednjoj smrtnoj dozi spadaju u III grupu otrova. Predstavljaju opasnost usljed mogućnosti ozbiljnog oštećenja zdravlja nakon jednog ili ponovljenog izlaganja ovim otrovima. Mogu biti u različitom agregatnom stanju. Do trovanja ovim materijama može doći kada one dospiju u organizam gutanjem, udisanjem ili preko kože i sluzokože.

Stepen oštećenja koji one mogu da izazovu varira u zavisnosti od vrste štetne hemikalije, načina kontaminiranja, prisutne koncentracije i vremena izloženosti otrovnoj supstanci.

U štetne hemikalije ubraja se veliki broj supstanci koji se koristi u hemijskim laboratorijama: Acetaldehid, acetamid, aceton, acetalacetan, aminoetanol, aminofenol. Amilalkohol, azobenzen, benzilbenzoat, benzilalkohol, butanol, benzoeva kisjelina, dietiletar, fenilsirćetna kisjelina, toluen, soli bakra (acetati, sulfat, oksid), soli barijuma, soli natrijuma (sulfit, tiosulfat, karbonat, hlorat), jedinjenja antimona, kalaj, amonijum-halogenidi, hloridi (litijuma, lantana, kalaja, gvožđa, bakra, kobalta, stroncijuma, mangana, magnezijuma,...) nitrati (aluminijuma, barijuma, kalcijuma, cinka, stroncijuma, srebra, gvožđa, kobalta...), borna kisjelina, dimetilglioksim, hinhidron, kofein, Kl , EDTA, amonijum-acetat i druge.

LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Rad sa ovim hemikalijama zahtijeva korišćenje laboratorijskog mantila i zaštitnih rukavica (pri radu sa otrovima koji djeluju preko kože) i zaštitnih naočara (pri radu sa otrovima koji djeluju preko sluzokože).

MJERE OPREZA

Vidjeti OPŠTE MJERE OPREZA

PRVA POMOĆ

Pri pružanju prve pomoći treba se pridržavati sledećih principa.

- utvrditi vrstu otrova koja je izazvala trovanje
- eliminisati otrov iz organizma
- suzbiti pojave trovanja koje ugrožavaju život (paraliza disanja, šok, edem pluća)
- HITNO ZATRAŽITI POMOĆ LJEKARA

Utvrdjivanje vrste otrova nije jednostavno. Koriste se informacije dobijene od prisutnih ljudi, na osnovu ambalaže i dr. Početak pružanja prve pomoći sastoji se u utvrđivanju vrste otrova i načina trovanja. U tome može pomoći povrijeđeni ukoliko je pri svijesti. U suprotnom obratiti pažnju na okolinu, jer se tu često mogu naći tragovi otrova. Pružanje prve pomoći podrazumijeva sprovođenje postupaka za eliminaciju otrova iz organizma ili njegovo razblaživanje, što zavisi od načina ulaska otrova u organizam.

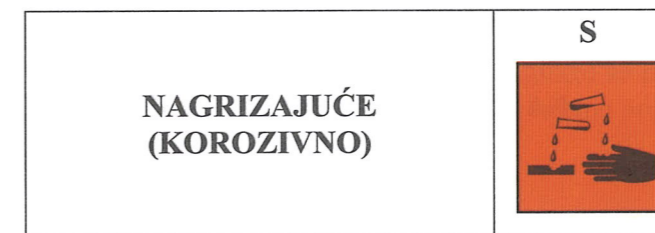
Ako je otrov unijet udisanjem, može se javiti kašalj, suzenje, gušenje, kao i lokalni znaci trovanja. Povrijeđenog treba što prije iznijeti na svjež vazduh iz zatvorenog prostora i staviti ga u položaj koji mu olakšava disanje. ZATRAŽITI HITNU LJEKARSKU POMOĆ! (ako je moguće pokazati etiketu ili posudu).

Trovanje gutanjem obično se ispoljava mukom, gađenjem, povraćanjem, prolivom, bolovima u stomaku i dr. Isprati usta vodom, a po potrebi može se izazvati povraćanje. Povraćanje se ne smije izazivati kada su u organizam unijeta kaustična sredstva (kisljeline i baze).

Ako je otrovana osoba bez svijesti, tada se ne preduzimaju nikakve mjere prve pomoći, jer one mogu da dovedu do gušenja! ZATRAŽITI HITNU LJEKARSKU POMOĆ! (ako je moguće pokazati etiketu ili posudu).

Trovanje organizma preko kože manifestuje se obično crvenilom kože, iritacijom, osipom. Otrovi sa kože odstranjuju se pranjem oštećenog mjesta sapunom I obilnim ispiranjem vodom. Otrovi koji djeluju na oči takođe se uporno I dugo ispiraju vodom. ZATRAŽITI HITNU LJEKARSKU POMOĆ! (ako je moguće pokazati etiketu ili posudu).

7. UPUTSTVO ZA RAD SA NAGRIZAJUĆIM (KOROZIVNIM) REAGENSIMA



Dejstvo nagrizaćućih (korozivnih) materija

Veliki broj hemikalija ima nagrizaćuje osobine, npr. Sumporna, azotna, fosforna, hlorovodonična kisljeline, kao i organske karboksilne i sulfonske kisljeline. Fenoli su naročito opasni, jer su otrovni i brzo prolaze kroz kožu. Alkalije, kao što su natrijum i kalijumhidroksid, amonijak i organske baze, takođe imaju nagrizaćuje osobine. Oštećenja kože i disajnih organa mogu izazvati još i gasoviti hlorovodonik, brom, tionil-hlorid, anhidrovani aluminijum-trihlorid i sl. U opasne i nagrizaćuje hemikalije još se ubrajaju oksidansi, kao što su smješa azotne i sumporne kisljeline, smješa sumporne kisljeline i kalijum-dihromata, ozon, hipohloriti, vodonik-peroksid, perkiseline, hrom-trioksid, kalijum-permanganat I slične supstance.

LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Rad sa ovim hemikalijama zahtijeva korišćenje laboratorijskog mantila i zaštitnih rukavica (pri radu sa otrovima koji djeluju preko kože) i zaštitnih naočara (pri radu sa otrovima koji djeluju preko sluzokože).

MJERE OPREZA

Vidjeti OPŠTE MJERE OPREZA

PRVA POMOĆ

Prva pomoć pri dodiru **KISJELINA** sa kožom i sluzokožom

- Odmah ranu isprati sa dosta tekuće vode
- Tretirati 5%-nim rastvorom natrijum-bikarbonata (NaHCO_3)
- Ponovno isprati sa dosta vode
- Ranu pokriti sterilnom gazom
- Zatražiti hitnu ljekarsku pomoć

Prva pomoć pri dodiru **BAZA** sa kožom i sluzokožom

- Odmah ranu isprati sa dosta tekuće vode
- Tretirati 1%-nim rastvorom sirćetne (CH_3COOH) ili borne kisljeline (H_3BO_3)
- Ponovno isprati sa dosta vode
- Ranu pokriti sterilnom gazom
- Zatražiti hitnu ljekarsku pomoć

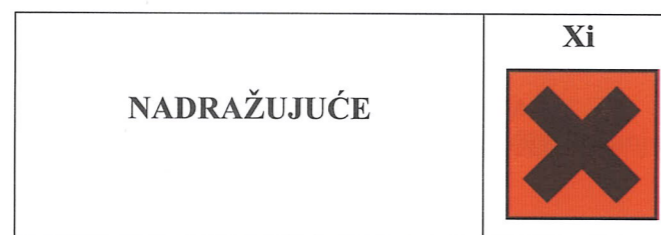
Prva pomoć pri dodiru **BROMA** sa kožom i sluzokožom

- NIKAKO NE ISPIRATI VODOM !!!
- Poliveno mjesto odmah obrisati gazom
- Zatražiti hitnu ljekarsku pomoć

Prva pomoć pri **POVREDAMA OČIJU**

- Odmah isprati oko sa dosta vode
- Zatražiti hitnu ljekarsku pomoć

8. UPUTSTVO ZA RAD SA NADRAŽUJUĆIM REAGENSIMA



Dejstvo nadražujućih materija

Nadražujuće materije su one opasne materije koje trenutnim, produženim ili ponovljenim dodiranjem sa kožom ili sluzokožom izazivaju upale ili iritacije. Iritacija često predstavlja blaži oblik dejstva nagrizajućih materija koje u dodiru sa organskim i/ili neorganskim materijama, pa time i sa kožom, sluzokožom i organima za disanje i unutrašnjim organima u slučaju gutanja ili udisanja para, izazivaju njihova oštećenja. S toga, po pravilu, razblaženi rastvori nagrizajućih materija imaju nadražujuće dejstvo.

LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Rad sa ovim hemikalijama zahtijeva korišćenje laboratorijskog mantila i zaštitnih rukavica (pri radu sa otrovima koji djeluju preko kože) i zaštitnih naočara (pri radu sa otrovima koji djeluju preko sluzokože).

MJERE OPREZA

Vidjeti OPŠTE MJERE OPREZA

PRVA POMOĆ

U SLUČAJU DODIRA NADRAŽUJUĆIH MATERIJAMA SA KOŽOM I SLUZOKOŽOM

- Osoba koja pruža prvu pomoć mora preduzeti odgovarajuće mjere predostrožnosti (npr. rukavice) radi lične zaštite
- Ukloniti odjeću u slučaju da je natopljena nadražujućom materijom
- Sledeći korak zavisi od rastvorljivosti nadražujuće materije u vodi

a) NADRAŽUJUĆE MATERIJE DOBRO RASTVORLJIVE U VODI

- Nadraženo mjesto temeljno ispirati vodom najmanje 5-10 minuta. Ne ispirati vrućom vodom jer ona povećava resorpciju kroz kožu, odnosno sluzokožu. Koristiti tuš ako je oštećena veća površina kože
- Isprati kožu/sluzokožu 5%-nim rastvorom natrijum-bikarbonata u slučaju kontakta sa kisjelinom, odnosno 1%-nim rastvorom sirćetne ili borne kisjeline u slučaju kontakta sa bazom
- Ponovo isprati kožu/sluzokožu sa dosta vode
- Oštećeno mjesto prekriti sterilnom gazom
- Pozvati odmah stručnu ljekarsku pomoć

b) NADRAŽUJUĆE MATERIJE KOJE NISU RASTVORLJIVE U VODI

- Ispirati temeljno vodom najmanje 5-10 minuta
- Isprati, a potom natopiti polietilen-glikolom. Polietilen-glikol se ne resorbuje kroz kožu, a rastvara dobro organske nadražujuće materije, tako da je veoma pogodan za desorpciju ovih hemikalija
- Oštećeno mjesto prekriti sterilnom gazom
- NE ISPIRATI ORGANSKIM RASTVARAČIMA jer oni rastvaraju nadražujuće organske materije i povećavaju njihovu resorpciju kroz kožu, odnosno sluzokožu
- Pozvati odmah stručnu ljekarsku pomoć
- U slučaju kontakta sa opasnim materijama koje se lako resorbuju kroz kožu i sluzokožu (npr. anilin) obavezno konsultovati ljekara čak i kada na koži i sluzokoži nema značajnijih vidljivih iritacija

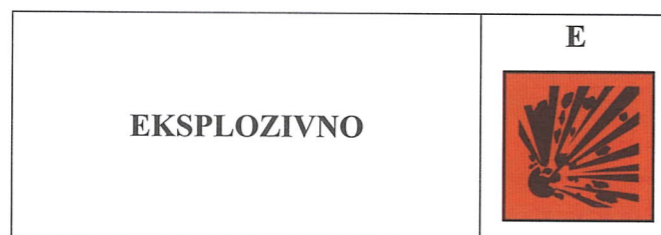
U SLUČAJU DODIRA NADRAŽUJUĆIH MATERIJAMA SA OČIMA

- Oči temeljno ispirati velikom količinom vode najmanje 15 minuta
- U slučaju da ozlijeđena osoba ne može da drži oči otvorene, osoba koja pruža prvu pomoć mora joj otvoriti kapke silom
- Tokom ispiranja, osoba mora pomjerati očne jabučice u svim pravcima kako bi se postiglo potpuno ispiranje
- Ukoliko osoba koristi kontaktna sočiva, potrebno ih je ukloniti. NE GUBITI VRIJEME SA UKLANJANJEM KONTAKTNIH SOČIVA PRIJE ISPIRANJA. Kontaktna sočiva ukloniti tokom ispiranja
- Ukoliko su u oči dospjele čvrste čestice, potrebno ih je prije ispiranja vodom ukloniti što je više moguće kao bi se izbjeglo formiranje koncentrovanih rastvora koji bi mogli još više nadražiti oči
- Pozvati odmah stručnu ljekarsku pomoć

U SLUČAJU GUTANJA NADRAŽUJUĆIH MATERIJAMA ILI UDISANJA PARA NADRAŽUJUĆIH MATERIJAMA

- Izvesti osobu iz prostorije na svjež vazduh
- NE IZAZIVATI POVRAĆANJE!
- Za nadražujuće materije koje su rastvorljive u vodi popiti puno vode da bi se postiglo što je moguće veće razblaženje
- Ako nadražujuća materija nije rastvorljiva u vodi popiti polietilen-glikol (koji istovremeno predstavlja laksativ). Može se uzeti i aktivni ugalj koji adsorbuje opasne materije zajedno sa natrijum-sulfatom (laksativ)
- Tradicionalne mjere prve pomoći podrazumijevaju uzimanje 5%-nog rastvora natrijum-bikarbonata u slučaju trovanja kisjelinom, odnosno 1 %-nog rastvora sirćetne kisjeline u slučaju trovanja bazom
- Pozvati odmah stručnu ljekarsku pomoć

9. UPUTSTVO ZA RAD SA EKSPLOZIVNIM MATERIJAMA



DEJSTVO EKSPLOZIVNIH MATERIJAMA

Eksplozivne supstance su supstance koje podliježu veoma brzom hemijskoj transformaciji pri čemu se oslobađa velika količina gasova i toplote. U eksplozivne supstance spada veliki broj organskih nitrozo- i nitro- jedinjenja, estri azotne kiseline, diazo- jedinjenja, azidna kiselina i njene soli i estri, soli izocijanske kiseline, acetilena i njegovi derivati, perhlorati teških metala, organski peroksidi i peroksi kiseline. Smješe oksidacionih jedinjenja, npr. nitrata, hromata, hlorata, perhlorata, pušljive azotne kiseline, koncentrovane perhlorne kiseline i rastvor vodonik peroksida (>30%) sa zapaljivim ili redukcionim jedinjenjima mogu imati osobine eksplozivnih supstanci. S obzirom da eksplozivne materije mogu eksplodirati usljed mehaničkog udara, povišene temperature i hemijske reakcije, što rezultuje velikom količinom oslobođenih gasova, toplote, često i toksičnim isparenjima, njima se mora rukovati sa posebnom pažnjom.

LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Rad sa ovim hemikalijama zahtijeva korišćenje laboratorijskog mantila i zaštitnih rukavica (pri radu sa otrovima koji djeluju preko kože) i zaštitnih naočara (pri radu sa otrovima koji djeluju preko sluzokože).

MJERE OPREZA

Vidjeti OPŠTE MJERE OPREZA

SPECIFIČNE MJERE OPREZA

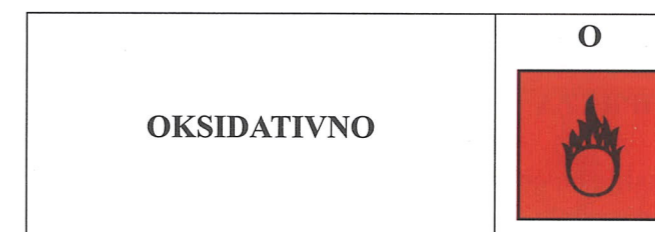
- Rad sa eksplozivnim (ili potencijalno eksplozivnim) supstancama zahtijeva upotrebu specijalne zaštitne opreme: maske za lice i naočare i izvođenje eksperimenta u laboratorijama za specijalnu namjenu
- Prije početka rada sa potencijalnim eksplozivnim supstancama eksperiment treba prodiskutovati sa profesorom ili asistentom i/ili konsultovati relevantnu literaturu
- Eksplozivne supstance i smješe treba koristiti u najmanjim mogućim količinama i samo na adekvatno zaštićenom mjestu
- Treba izbjegavati pregrijavanje, blizinu plamena, varničenje, udar, trenje i ograđene prostore
- Eksplozivne supstance i smješe trebalo bi skladištiti u što manjim količinama. Moraju se čuvati daleko od uticaja plamena i toplote, zatvorene i daleko od radnog mjesta (u posebnoj prostoriji, ako je moguće).

PRVA POMOĆ

Prva pomoć kod mehaničkih povreda kože (posjekotina, ubodnih rana i sl.)

- Ranu ne dodirivati, ne ispirati i ne čistiti i ne uklanjati strane predmete iz sadržaja rane, već odmah previti ranu sterilnim ili čistim zavojnim materijalom
- Zatražiti hitnu ljekarsku pomoć

10. UPUTSTVO ZA RAD SA OKSIDATIVNIM AGENSIMA



DEJSTVO OKSIDATIVNIH MATERIJAMA

Oksidativne materije su materije koje spontano otpuštaju kiseonik na sobnoj ili neznatno povišenoj temperaturi, ili koje ubrzavaju sagorijevanje zapaljivih materija. One mogu da grade eksplozivne smješe sa zapaljivim i organskim supstancama ili supstancama koje se lako oksiduju. Imaju jako izražena oksidaciona svojstva, burno raguju sa mnogim supstancama i ponekad dovode i do spontanog paljenja. Oksidativne materije predstavljaju ozbiljnu opasnost od vatre i eksplozije.

Prema jačini dejstva podijeljene su u 4 klase:

Klasa 1: Neznatno ubrzavaju, ali ne izazivaju spontano sagorijevanje zapaljivih materija kada sa njima dođu u kontakt (nitrati aluminijuma, srebra, magnezijuma, alkalni i zemnoalkalni peroksidi, perhlorna kiselina, dihromati alkalnih metala).

Klasa 2: Umjereno ubrzavaju ili izazivaju spontano paljenje zapaljivih materija kada sa njima dođu u kontakt (perhlorati, hlorati, hipohloriti, azotna kiselina, kalijumpermanganat, brom.)

Klasa 3: Jako ubrzavaju sagorijevanje zapaljivih materija kada sa njima dođu u kontakt i izazivaju burnu razgradnju zapaljivih materija ako su izložene dovoljnoj temperaturi (amonijum-dihromat, koncentrovani vodonik-peroksid, kalijum-bromat).

Klasa 4: Mogu da eksplodiraju kad su izložene nekim kontaminantima, malo povišenoj temperaturi, udaru ili trenju, povećavaju brzinu sagorijevanja zapaljivih materija i mogu da izazovu njihovo spontano paljenje (amonijum-perhlorat i amonijum-permanganat, tetranitrometan).

Pored oksidativnih osobina, ove materije mogu biti i korozivne i toksične ili mogu tokom reakcije oslobađati nadražljive, toksične ili korozivne gasove. Mogu izazvati štetne efekte u zavisnosti od vrste materije i načina unošenja u organizam (inhalacijom, kontaktom sa očima i kožom ili digestivno). Mogu da izazovu nadražaj respiratornih organa, opekotine na koži ili sluzokoži oči i povrede digestivnog trakta.

LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Rad sa ovim hemikalijama zahtijeva korišćenje laboratorijskog mantila i zaštitnih rukavica (pri radu sa otrovima koji djeluju preko kože) i zaštitnih naočara (pri radu sa otrovima koji djeluju preko sluzokože).

MJERE OPREZA

Vidjeti OPŠTE MJERE OPREZA

SPECIFIČNE MJERE OPREZA

- Oksidativne hemikalije čuvati na hladnom i suvom mjestu, odvojeno od drugih supstanci
- Nikad ne vraćati preostale količine neupotrijebljene hemikalije u originalni sud. Male količine nečistoća mogu da izazovu požar ili eksploziju
- Izbjegavati kontakt hemikalije sa zapaljivim materijama (npr. filter-papirom, drvetom i sl.)
- Nikada ne ostavljati oksidativne materije u otvorenim sudovima
- Držati dalje od zapaljivih ili samozapaljivih supstanci
- Poslije rada sa oksidativnim materijama obavezno oprati ruke vodom i sapunom, a radnu površinu očistiti od prosutih hemikalija. Prosute oksidativne materije, kontaminirani papirni ubrusi i sl. predstavljaju veliku opasnost od požara. Ne koristiti celulozu i tekstil za brisanje prosutih hemikalija prije njihove deaktivacije. Odgovarajuće uklanjanje oksidativnih materija od vrste supstance i odvija se ili neutralizacijom (npr. u slučaju azotne kisjeline) ili miješanjem sa redukcionim sredstvom (npr. kad je u pitanju brom).

PRVA POMOĆ

- U slučaju **inhalacije** oksidativnih materija, povrijeđenog izvesti na svjež vazduh, a u težim slučajevima primijeniti vještačko disanje (ali ne direktnim kontaktom usta na usta)
- U slučaju **digestivnog kontakta** odmah dati povrijeđenom da popije 1-2 čaše vode. **NE IZAZIVATI povraćanje!** Onesviješćenim osobama nikad ne davati ništa oralnim putem
- U opštem slučaju kontakta sa **kožom ili sa sluzokožom** očiju, ispirati tekućom vodom najmanje 15 minuta i odmah zatražiti pomoć ljekara

Kod specifičnih grupa materija postupiti u skladu sa prirodom supstance:

- Oksidativne kisjeline
 - Tretirati 5%-nim rastvorom natrijum-bikarbonata (NaHCO_3) i ponovo isprati tekućom vodom,
 - Ranu pokriti sterilnom gazom i zatražiti pomoć ljekara
- Brom
 - NIKAKO NE ISPIRATI VODOM!** Poliveno mjesto odmah obrisati gazom i zatražiti ljekarsku pomoć.

11. UPUTSTVA ZA RAD SA ZAPALJIVIM I SAMOZAPALJIVIM AGENSIMA

ZAPALJIVO	F 
SAMOZAPALJIVO	F + 

DEJSTVO ZAPALJIVIH I SAMOZAPALJIVIH MATERIJA

Zapaljive materije su supstance koje se mogu lakše ili teže zapaliti, dovesti do požara, a mogu biti u gasovitom, tečnom ili čvrstom stanju.

Samozapaljive materije su supstance koje su spontano zapaljive i mogu se samozagrijavati pri normalnim uslovima ili se mogu zagrijavati (u dodiru sa vazduhom) do tačke paljenja, emitovati zapaljive gasove ili postaju spontano zapaljive u dodiru sa vodom ili vodenom parom.

Primjeri zapaljivih/samozapaljivih materija:

Gasovi: prirodni gas, propan, butan, metan, acetilen, ugljen-monoksid, vodoniksulfid i sl. Zapaljivi gasovi imaju eksplozivni limit pri zasićenju u vazduhu uglavnom veći od 13%.

Tečnosti: rastvarači poput acetona i alkohola, toluen, etar, boje i razređivači, benzin, lepkovi i sl. Samozapaljive tečnosti imaju tačku paljenja ispod 37.8°C , a zapaljive obično od 37.8 do 93.3°C .

Čvrste supstance: neke vrste uglja, piroforni metali (metali koji se pale u dodiru sa vazduhom ili vodom, npr. Natrijum i kalijum, na temperaturi nižoj od 54°C), čvrsti otpad (filter-papir, vata, krpe i sl.) natopljen zapaljivim tečnostima.

LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Rad sa ovim hemikalijama zahtijeva korišćenje laboratorijskog mantila i zaštitnih rukavica (pri radu sa otrovima koji djeluju preko kože) i zaštitnih naočara (pri radu sa otrovima koji djeluju preko sluzokože).

MJERE OPREZA

Vidjeti OPŠTE MJERE OPREZA

SPECIFIČNE MJERE OPREZA

Mnoge hemikalije koje se uobičajeno koriste u laboratorijama su zapaljive/samozapaljive i njima se mora rukovati na odgovarajući način kako bi se spriječile neželjene pojave. Osnovne mjere predostrožnosti pri rukovanju zapaljivim/samozapaljivim materijama obuhvataju sledeće:

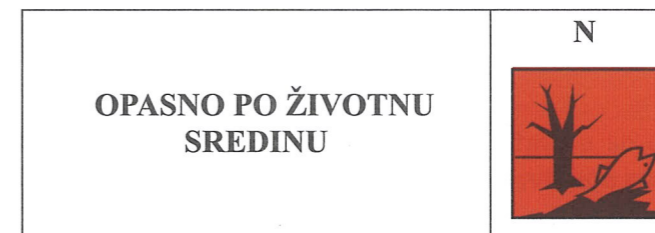
- Rad sa zapaljivim/samozapaljivim materijama izvodi se samo na radnim površinama bez potencijalnog izvora paljenja. Pored otvorenog plamena, izvori paljenja mogu biti i električna oprema (posebno elektromotori) ili vrele grejne površine. Obavezno je provjeriti radni dio prije nego što se počne sa upotrebom zapaljivih materija.
- Nikada ne treba zagrijavati zapaljive materije otvorenim plamenom, nego je potrebno koristiti vodeno, pješčano ili kupatilo sa solju, vodenu paru, grejnu oblogu, ili topao vazduh.
- Koristiti digestor/ventilaciju za uklanjanje para zapaljivih/samozapaljivih tečnosti iz laboratorije da bi se spriječio nastanak zapaljivih smješa gasova u laboratoriji. Koristiti odgovarajuće opremljeni digestor sigurnosnu proceduru za rad kad god se zapaljive/samozapaljive supstance prenose iz jedne posude/boce u drugu, stoje u otvorenim posudama ili se zagrevaju u otvorenim sistemima.
- Koristiti najmanje moguće količine zapaljivih/samozapaljivih supstanci u zavisnosti od potrebe. Kada postoji potreba da se zapaljive/samozapaljive tečnosti koriste i čuvaju u staklenim bocama, odabrati najmanju moguću odgovarajuću bocu.

PRVA POMOĆ**Prva pomoć kod opekotina**

- ispirati povrijeđeni dio oko deset minuta hladnom vodom
- pažljivo ukloniti nakit, satove ili odjeću koja steže sa povrijeđenog dijela prije nego što započne oticanje tog dijela
- prekriti povrijeđenu površinu sterilnom gazom

NEMOJTE:

- Koristiti flastere ili ljepljive trake
- Probijati plikove ili doticati povrijeđeni dio
- Stavljati losione, pomade, kreme ili masti

12. UPUTSTVO ZA RAD SA MATERIJAMA OPASNIM PO ŽIVOTNU SREDINU**DEJSTVO MATERIJAMA OPASNIH PO ŽIVOTNU SREDINU**

Znakom za opasnost za životnu sredinu (N) označavaju se otrovi čija upotreba ili prisustvo predstavlja neposrednu ili zakasnelu opasnost za okolinu (voda, vazduh, zemljište) i organizme (biljke, životinje i mikroorganizme).

Za akvatične organizme postoji gradacija u obilježavanju – ista kao i kod klasifikacije toksičnih jedinjenja. R-vrijednosti su definisane prema koncentracijama potrebnim da uginu određeni akvatični organizam. Pretpostavljajući da se otpadne hemikalije odlažu na regularan način, upozorenja na ekološki rizik imaju mali značaj u svakodnevnom laboratorijskom radu. Izuzetak je R59 – opasan po ozonski sloj. U ovu grupu su svrstana skoro sva isparljiva jedinjenja i nekoliko halogenovanih ugljovodonika, za koje se zna da se brzo podižu u atmosferu i oštećuju ozonski sloj. Primjer ovakve supstance je ugljentetrahlorid. Ako supstanca nije obilježena znakom upozorenja „N”, to ne znači obavezno da u određenoj mjeri nije opasna za životnu sredinu. Može se smatrati da su sve supstance koje su štetne za čovjeka štetne i za životinje. Tako je danas dobro poznato da je emisija kiselih gasova štetna za šume.

LIČNA ZAŠTITNA SREDSTVA

Rad sa ovim hemikalijama zahtijeva korišćenje laboratorijskog mantila i zaštitnih rukavica (pri radu sa otrovima koji djeluju preko kože) i zaštitnih naočara (pri radu sa otrovima koji djeluju preko sluzokože).





MJERE OPREZA





Vidjeti OPŠTE MJERE OPREZA



SPECIFIČNE MJERE OPREZA

- Sve hemikalije treba da se odlažu u skladu sa postojećim regulativama i propisima
- Visoko koncentrovan otpad koji sadrži materije opasne po životnu sredinu se ne razblažuje već se odlaže u kontejnere namijenjene u tu svrhu
- U kontejnere za odlaganje odlažu se samo hemikalije koje su navedene na deklaraciji. Nepravilno napunjen kontejner će u servisu za odlaganje otpada biti odbijen.

PRILOG I: ZNAKOVI OPASNOSTI

<p>T+</p>  <p>JAK OTROV</p>	<p>Znakom za jaku otrovnost (T+) obilježavaju se otrovi koji prema svojoj srednjoj smrtnoj dozi za laboratorijske životinje spadaju u I grupu otrova.</p> <p>Simbol je grafički prikaz mrtvačke glave sa ukrštenim kostima, crne boje na narandžastoj podlozi. Pored znaka stavlja se natpis „JAK OTROV“.</p>
<p>T</p>  <p>OTROV</p>	<p>Znak za otrovnost (T) obilježavaju se otrovi koji prema svojoj srednjoj smrtnoj dozi za laboratorijske životinje, spadaju u II grupu otrova.</p> <p>Simbol je grafički prikaz mrtvačke glave sa ukrštenim kostima, crne boje na narandžastoj podlozi. Pored oznake stavlja se natpis „OTROV“.</p> <p>Znakom za otrovnost obilježavaju se i otrovi koji teško oštećuju zdravlje nakon produženog ili ponovljenog izlaganja, u dozama (koncentracijama) iz III grupe otrova, ili usljed korozivnog ili zagušljivog dejstva.</p>
<p>Xn</p>  <p>ŠTETNO ZA ZDRAVLJE</p>	<p>Znakom štetnosti za zdravlje (Xn) obilježavaju se otrovi koji prema svojoj srednjoj smrtnoj dozi za laboratorijske životinje, spadaju u III grupu otrova.</p> <p>Simbol je grafički prikaz krsta Sv. Andreja, crne boje na narandžastoj podlozi. Pored znaka stavlja se natpis „ŠTETNO ZA ZDRAVLJE“.</p> <p>Znakom za štetnost za zdravlje obilježavaju se i otrovi koji predstavljaju opasnost usljed teškog oštećenja zdravlja nakon jednog ili ponovljenog izlaganja dozama četiri puta manjim od najmanjih doza (koncentracija) iz III grupe otrova, kao i otrovi koji izazivaju nadraživanje prilikom udisanja.</p>
<p>S</p>  <p>KOROZIVNO (NAGRIZAJUĆE)</p>	<p>Znakom za korozivno nagrizajuće dejstvo (S) obilježavaju se otrovi koji, u dodiru sa organskim i neorganskim materijama, izazivaju njihova oštećenja.</p> <p>Simbol je grafički prikaz dvije epruvete iz kojih kaplje tečnost na ruku i na metal. Symbol je crne boje na narandžastoj podlozi. Pored simbola stavlja se natpis „KOROZIVNO (NAGRIZAJUĆE)“.</p>

<p>Xi</p>  <p>NADRAŽUJUĆE</p>	<p>Znakom za nadražujuće dejstvo (Xi) obilježavaju se otrovi koji, trenutnim, produženim ili ponovljenim dodirrom sa kožom ili sluzokožom, izazivaju upale.</p> <p>Simbol je krst Sv. Andreja, crne boje na narandžastoj podlozi.</p> <p>Pored znaka stavlja se natpis „NADRAŽUJUĆE”</p>
<p>E</p>  <p>EKSPLOZIVNO</p>	<p>Znakom za eksplozivnost (E) obilježavaju se otrovi koji pod uticajem plamena ili drugih toplotnih izvora, eksplodiraju, ili kod kojih je opasnost od eksplozije usljed udara, pritiska ili trenja veća nego kod dinitrobenzena.</p> <p>Simbol je grafički prikaz bombe koja se rasprskava, crne boje na narandžastoj podlozi.</p> <p>Pored znaka stavlja se natpis „EKSPLOZIVNO”</p>
<p>D</p>  <p>OKSIDATIVNO</p>	<p>Znakom za oksidativnost (O) obilježavaju se otrovi koji, u dodiru sa drugom supstancom, daju jaku egzotermnu reakciju (toplotno oslobađajuće dejstvo) ili nastaju druge promjene koje povećavaju stepen opasnosti.</p> <p>Simbol je grafički prikaz plamena iznad prstena crne boje na narandžastoj podlozi.</p> <p>Pored znaka stavlja se natpis „OKSIDATIVNO”.</p>
<p>F</p>  <p>ZAPALJIVO</p>	<p>Znakom za zapaljivost (F) obilježavaju se otrovi koji se pod normalnim pritiskom (1013 mbar) i na normalnoj temperaturi (20 °C), mogu lakše ili teže zapaliti, dovesti do požara ili potpomagati gorenje.</p> <p>Simbol je grafički prikaz otvorenog plamena, crne boje na narandžastoj podlozi.</p> <p>Pored znaka stavlja se natpis „ZAPALJIVO”.</p>

<p>F+</p>  <p>SAMOZAPALJIVO</p>	<p>Znakom za samozapaljivost (F+) obilježavaju se otrovi koji se pale na vazduhu ili u dodiru sa vazduhom ili vodom, bez posredstva drugih materija.</p> <p>Simbol je grafički prikaz otvorenog plamena, crne boje na narandžastoj podlozi.</p> <p>Pored znaka stavlja se natpis „SAMOZAPALJIVO”.</p>
<p>N</p>  <p>OPASNO PO ŽIVOTNU SREDINU</p>	<p>Znakom za opasnost za životnu sredinu (N) obilježavaju se otrovi čija upotreba ili prisustvo predstavlja neposrednu ili zakasnelu opasnost za okolinu (voda, vazduh, zemljište) i organizme (biljke, životinje, mikroorganizme).</p> <p>Pored znaka stavlja se natpis „OPASNO PO ŽIVOTNU SREDINU”</p>

PRILOG II: OZNAKE UPOZORENJA

- R 1 Eksplozivan u suvom stanju.
- R 2 Udarac, trenje, vatra ili drugi izvori paljenja mogu izazvati eksploziju.
- R 3 Udarac, trenje, vatra ili drugi izvori paljenja mogu veoma lako izazvati eksploziju.
- R 4 Gradi veoma osjetljiva eksplozivna jedinjenja sa metalima.
- R 5 Zagrevanje može prouzrokovati eksploziju.
- R 6 Eksplozivan u dodiru ili bez dodira sa vazduhom.
- R 7 Može prouzrokovati požar.
- R 8 U dodiru sa zapaljivim materijalom može prouzrokovati požar.
- R 9 Eksplozivan u smješi sa zapaljivim materijalom.
- R 10 Zapaljiv.
- R 11 Lako zapaljiv.
- R 12 Veoma lako zapaljiv.
- R 13 Veoma lako zapaljiv tečni gas.
- R 14 Burno reaguje sa vodom.
- R 15 U dodiru sa vodom oslobađa lako zapaljive gasove.
- R 16 Eksplozivan u smješi sa oksidirajućim supstancijama.
- R 17 Zapaljiv u dodiru sa vazduhom.
- R 18 Prilikom upotrebe može nastati eksplozivna ili zapaljiva smješa para-vazduh.
- R 19 Mogu nastati eksplozivni peroksidi.
- R 20 Štetan ako se udiše.
- R 21 Štetan u dodiru sa kožom.
- R 22 Štetan ako se proguta.
- R 23 Otrovan ako se udiše.
- R 24 Otrovan u dodiru sa kožom.
- R 25 Otrovan ako se proguta.
- R 26 Veoma otrovan ako se udiše.
- R 27 Veoma otrovan u dodiru sa kožom.
- R 28 Veoma otrovan ako se proguta.
- R 29 U dodiru sa vodom oslobađa otrovan gas.
- R 30 Prilikom upotrebe može postati lako zapaljiv.
- R 31 U dodiru sa kisjelinama oslobađa otrovan gas.
- R 32 U dodiru sa kisjelinama oslobađa veoma otrovan gas.
- R 33 Opasnost od kumulativnog efekta.
- R 34 Izaziva opekotine.
- R 35 Izaziva teške opekotine.
- R 36 Nadražuje oči.

- R 37 Nadražuje sistem za disanje.
- R 38 Nadražuje kožu.
- R 39 Opasnost od veoma teških trajnih oštećenja
- R 40 Moguća je opasnost od trajnih oštećenja.
- R 41 Opasnost od teških povreda očiju.
- R 42 Udisanjem može izazvati preosjetljivost.
- R 43 U dodiru sa kožom može izazvati preosjetljivost.
- R 44 Opasnost od eksplozije ako se grije u zatvorenom prostoru.
- R 45 Može izazvati rak.
- R 46 Može izazvati nasledna genetska oštećenja
- R 47 Može izazvati oštećenja fetusa.
- R 48 Opasnost od teških oštećenja zdravlja prilikom dužeg izlaganja.
- R 49 Može izazvati rad ako se udiše.
- R 50 Veoma otrovan za vodene organizme.
- R 51 Otrovan za vodene organizme.
- R 52 Štetan za vodene organizme.
- R 53 Može prouzrokovati dugotrajna neželjena dejstva na vodenu sredinu.
- R 54 Otrovan za floru (biljke).
- R 55 Otrovan za faunu (životinje).
- R 56 Otrovan za organizme zemljišta.
- R 57 Otrovan za pčele.
- R 58 Može prouzrokovati dugotrajna neželjena dejstva za životnu sredinu.
- R 59 Opasan za ozonski sloj.
- R 60 Može smanjiti plodnost.
- R 61 Može izazvati oštećenje ploda.
- R 62 Moguća je opasnost od smanjenja plodnosti.
- R 63 Moguća je opasnost od oštećenja ploda.
- R 64 Može djelovati štetno na odojčad.

Oznake upozorenja se mogu kombinovati jedino na sljedeći način:

- R 14/15 Burno reaguje sa vodom oslobađajući lako zapaljive gasove.
- R 15/29 U dodiru sa vodom oslobađa otrovne lako zapaljive gasove.
- R 20/21 Štetan ako se udiše i u dodiru sa kožom.
- R 20/21/22 Štetan ako se udiše, u dodiru sa kožom i ako se proguta.
- R 20/22 Štetan ako se udiše i ako se proguta.
- R 21/22 Štetan u dodiru sa kožom i ako se proguta.
- R 23/24 Otrovan ako se udiše i u dodiru sa kožom.
- R 23/25 Otrovan ako se udiše i proguta.
- R 23/24/25 Otrovan u dodiru sa kožom, ako se udiše i ako se proguta.

R 24/25 Otrovan u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 26/27 Veoma otrovan ako se udiše i u dodiru sa kožom.
R 26/28 Veoma otrovan ako se udiše i ako se proguta.
R 26/27/28 Veoma otrovan ako se udiše, u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 27/28 Veoma otrovan u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 36/37 Nadražuje oči, sistem za disanje.
R 36/37/38 Nadražuje oči, sistem za disanje i kožu.
R 36/38 Nadražuje oči i kožu.
R 37/38 Nadražuje sistem za disanje i kožu.
R 39/23 Otrovan, opasnost od veoma teških trajnih oštećenja ako se udiše.
R 39/24 Otrovan, opasnost od veoma teških trajnih oštećenja u dodiru sa kožom.
R 39/25 Otrovan, opasnost od veoma teških oštećenja ako se proguta.
R 39/23/24 Otrovan, opasnost od vrlo teških trajnih oštećenja ako se udiše i u dodiru sa kožom.
R 39/23/25 Otrovan, opasnost od veoma teških trajnih oštećenja ako se udiše i ako se proguta.
R 39/24/25 Otrovan, opasnost od veoma teških trajnih oštećenja u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 39/23/24/25 Otrovan, opasnost od veoma teških trajnih oštećenja ako se udiše, u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 39/26 Veoma otrovan, opasnost od veoma teških, trajnih oštećenja ako se udiše.
R 39/27 Veoma otrovan, opasnost od veoma teških, trajnih oštećenja u dodiru sa kožom.
R 39/28 Veoma otrovan, opasnost od veoma teških, trajnih oštećenja ako se proguta.
R 39/26/27 Veoma otrovan, opasnost od veoma teških, trajnih oštećenja ako se udiše i u dodiru sa kožom.
R 39/26/28 Veoma otrovan, opasnost od veoma teških, trajnih oštećenja ako se udiše i proguta.
R 39/27/28 Veoma otrovan, opasnost od veoma teških, trajnih oštećenja u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 39/26/27/28 Veoma otrovan, opasnost od veoma teških, trajnih oštećenja ako se udiše, u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 40/20 Štetan, moguća opasnost od trajnih oštećenja ako se udiše.
R 40/21 Štetan, moguća opasnost od trajnih oštećenja u dodiru sa kožom.
R 40/22 Štetan, moguća opasnost od trajnih oštećenja ako se proguta.
R 40/20/21 Štetan, moguća opasnost od trajnih oštećenja ako se udiše i u dodiru sa kožom.
R 40/20/22 Štetan, moguća opasnost od trajnih oštećenja ako se udiše i ako se proguta.
R 40/21/22 Štetan, moguća opasnost od trajnih oštećenja u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 40/20/21/22 Štetan, moguća opasnost od trajnih oštećenja ako se udiše, u dodiru sa kožom i ako se proguta.
R 42/43 Može izazvati preosjetljivost ako se udiše i u dodiru sa kožom.
R 48/20 Štetan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako se udiše duže vrijeme.
R 48/21 Štetan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako je duže vrijeme u dodiru sa kožom.
R 48/22 Štetan, opasnost od teških oštećenja zdravlja prilikom dužeg izlaganja, ako se proguta.
R 48/20/21 Štetan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako se udiše duže vrijeme i ako je duže vrijeme u dodiru sa kožom.

R 48/20/22 Štetan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako se udiše duže vrijeme i prilikom dužeg izlaganja, ako se proguta.
R 48/21/22 Štetan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako je duže vrijeme u dodiru sa kožom i prilikom dužeg izlaganja, ako se proguta.
R 48/20/21/22 Štetan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako se udiše duže vrijeme, ako je duže vrijeme u dodiru sa kožom i prilikom dužeg izlaganja, ako se proguta.
R 48/23 Otrovan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako se udiše duže vrijeme.
R 48/24 Otrovan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako je duže vrijeme u dodiru sa kožom.
R 48/25 Otrovan, opasnost od teških oštećenja zdravlja prilikom dužeg izlaganja, ako se proguta.
R 48/23/24 Otrovan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako se udiše duže vrijeme i ako je duže vrijeme u dodiru sa kožom.
R 48/23/25 Otrovan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako se udiše duže vrijeme i prilikom dužeg izlaganja, ako se proguta.
R 48/24/25 Otrovan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako je duže vrijeme u dodiru sa kožom i prilikom dužeg izlaganja, ako se proguta.
R 48/23/24/25 Otrovan, opasnost od teških oštećenja zdravlja ako se udiše duže vrijeme, ako je duže vrijeme u dodiru sa kožom i prilikom dužeg izlaganja, ako se proguta.
R 50/53 Veoma otrovan za vodene organizme, može prouzrokovati dugotrajna neželjena dejstva na vodenu sredinu.
R 51/53 Otrovan za vodene organizme, može prouzrokovati dugotrajna neželjena dejstva na vodenu sredinu.
R 52/53 Štetan za vodene organizme, može prouzrokovati dugotrajna neželjena dejstva na vodenu sredinu.

PRILOG III: OZNAKE OBAVJEŠTENJA

- S 1 Čuvati pod ključem.
- S 2 Čuvati van domašaja djece.
- S 3 Čuvati na hladnom mjestu.
- S 4 Čuvati izvan mjesta stanovanja.
- S 5 Čuvati sadržaj u... (odgovarajuću tečnost određuje proizvođač).
- S 6 Čuvati u atmosferi ... (inertni gas, određuje proizvođač).
- S 7 Čuvati u dobro zatvorenim posudama.
- S 8 Čuvati posude na suvom.
- S 9 Čuvati posude na mjestu sa dobrom ventilacijom.
- S 10 Čuvati sadržaj vlažan.
- S 11 Spriječiti dodir sa vazduhom.
- S 12 Ne smije biti hermetički zatvoren.
- S 13 Čuvati odvojeno od hrane, pića i stočne hrane.
- S 14 Čuvati odvojeno od ... (inkompatibilan materijal navodi proizvođač).
- S 15 Čuvati od toplote.
- S 16 Čuvati odvojeno od izvora paljenja.
- S 17 Čuvati odvojeno od zapaljivog materijala.
- S 18 Pažljivo rukovati i pažljivo otvarati posude.
- S 19 Ne čuvati posudu hermetički zatvorenu.
- S 20 Pri rukovanju ne jesti i ne piti.
- S 21 Pri rukovanju ne pušiti.
- S 22 Ne udisati prašinu.
- S 23 Ne udisati gas/dim/paru/aerosol (odgovarajuću riječ(i) određuje proizvođač).
- S 24 Spriječiti dodir sa kožom.
- S 25 Spriječiti dodir sa očima.
- S 26 U slučaju da dođe u dodir sa očima isprati odmah sa puno vode i zatražiti savjet ljekara.
- S 27 Odmah skinuti svu zagađenu odjeću.
- S 28 Poslije dodira sa kožom, odmah isprati sa dovoljno... (sredstvo treba da odredi proizvođač).
- S 29 Ne izlirati u kanalizaciju.
- S 30 Ni u kom slučaju ne dodavati proizvodu vodu.
- S 31 Čuvati odvojeno od eksplozivnog materijala.
- S 32 Oprezno rukovati sa posudom.
- S 33 Preduzeti mjere protiv pojave statičkog elektriciteta.
- S 34 Izbjegavati udarac i trenje.
- S 35 Supstance i posude moraju biti uklonjene na bezbjedan način.
- S 36 Nositi odgovarajuću zaštitnu odjeću.

- S 37 Nositi zaštitne rukavice.
- S 38 U slučaju nedovoljne ventilacije, nositi odgovarajući pribor za disanje.
- S 39 Nositi zaštitna sredstva za oči/lice.
- S 40 Očistiti pod i sve druge predmete zagađene sa ovom supstancijom pomoću... (sredstvo za čišćenje određuje proizvođač).
- S 41 U slučaju požara i/ili eksplozije ne udisati dim.
- S 42 Za vrijeme fimidacije ili prskanja nositi odgovarajući pribor za disanje (određuje proizvođač).
- S 43 U slučaju požara upotrebiti... (navesti tačno tip aparata za gašenje požara. Ako upotreba vode povećava opasnost, dodati: „ne smije se upotrebiti voda”).
- S 44 U slučaju mučnine potražiti savjet ljekara (ako je moguće, pokazati etiketu).
- S 45 U slučaju nezgode ili u slučaju mučnine odmah potražiti savjet ljekara (ako je moguće, pokazati etiketu).
- S 46 Ako se proguta, odmah potražiti savjet ljekara i pokazati etiketu ili posudu.
- S 47 Čuvati na temperaturi koja ne prelazi ... °C (određuje proizvođač).
- S 48 Čuvati ovlaženo... (odgovarajući materijal određuje proizvođač).
- S 49 Čuvati samo u originalnim posudama.
- S 50 Ne miješati sa... (određuje proizvođač).
- S 51 Upotrebiti samo u dobro provjetrenim prostorijama.
- S 52 Ne upotrebljavati u zatvorenom prostoru na velikim površinama.
- S 53 Izbjeći izlaganje, potrebne posebne instrukcije prije korišćenja.
- S 54 Posebna saglasnost prije ispuštanja otpadnih voda u postrojenju za obradu otpadnih voda.
- S 55 Posebno obraditi prije ispuštanja u kanalizaciju ili vodenu sredinu.
- S 56 Odlaganje ove supstancije i njene ambalaže na posebnim mjestima predviđenim za neiskorišćene otrove i ambalažu.
- S 57 Koristiti odgovarajuću posudu da se izbjegne zagađenje okoline.
- S 58 Odložiti kao neiskorišćeni otrovi i ambalaža.
- S 59 Obratiti se proizvođaču/dobavljaču za informacije o obnovi/reciklaži.
- S 60 Ova supstanca i njena ambalaža moraju biti odlagane kao neiskorišćeni otrovi i ambalaža.
- S 61 Spriječiti oslobađanje u okolnu sredinu. Rukovati na osnovu posebnog uputstva/Uputstvo o bezbjednom rukovanju (Safety data sheets).
- S 62 Ako se proguta ne izazivati povraćanje, odmah potražiti pomoć ljekara i pokazati ovu ambalažu ili etiketu.

Oznake obavještenja se mogu kombinovati na sljedeći način:

- S 1/2 Čuvati pod ključem, van domašaja djece.
- S 3/7 Čuvati u dobro zatvorenim posudama na hladnom mjestu.
- S 3/9/14 Čuvati na hladnom mjestu sa dobrom ventilacijom odvojeno od... (inkompatibilne supstancije, navodi proizvođač).
- S 3/9/14/49 Čuvati samo u originalnim posudama na hladnom mjestu sa dobrom ventilacijom odvojeno od... (inkompatibilne supstancije, navodi proizvođač).
- S 3/9/49 Čuvati samo u originalnim posudama na hladnom mjestu sa dobrom ventilacijom.

- S 3/14 Čuvati na hladnom mjestu odvojeno od... (inkompatibilne supstancije, navodi proizvođač).
- S 7/8 Čuvati u dobro zatvorenim posudama na suvom.
- S 7/9 Čuvati u dobro zatvorenim posudama na mjestu sa dobrom ventilacijom.
- S 7/47 Čuvati u dobro zatvorenim posudama na temperaturi koja ne prelazi... °C (određuje proizvođač).
- S 20/21 Pri rukovanju ne jesti, ne piti i ne pušiti.
- S 24/25 Spriječiti dodir sa kožom i očima.
- S 29/56 Ne izlirati u kanalizaciju, odlagati ovaj materijal i ambalažu na posebnim mjestima predviđenim za neiskorišćene otrove i ambalažu.
- S 36/37 Nositi odgovarajuću zaštitnu odjeću i zaštitne rukavice.
- S 36/37/39 Nositi odgovarajuću zaštitnu odjeću, rukavice i zaštitna sredstva za oči/lice.
- S 36/39 Nositi odgovarajuću zaštitnu odjeću i zaštitna sredstva za oči/lice.
- S 37/39 Nositi odgovarajuće rukavice i zaštitna sredstva za oči/lice.
- S 47/49 Čuvati samo u originalnim posudama na temperaturama koje ne prelaze ... °C (određuje proizvođač).

PRILOG IV: MJERE OPREZA PRI RADU SA AUTOKLAVOM

- Uređajem treba rukovati prema uputstvu za rukovanje;
- Radno područje mora biti čisto i suvo. Potrebno je ukloniti sve zapaljive materijale iz tog područja. Držati aparat za gašenje požara dovoljno blizu, tako da se u slučaju potrebe može reagovati što je ranije moguće;
- Ne raditi na ovom aparatu nakon uzimanja jakih lijekova, nepropisanih lijekova ili konzumiranja alkoholnih pića;
- Osobe koje ne razlikuju boje ne bi trebale raditi, ili održavati uređaj;
- Za održavanje strojeva koristiti samo alat koji je propisan;
- Uređaj treba koristiti samo kako je specificirano u uputstvu za rukovanje;
- Ne koristite uređaj ako niste potpuno upoznati sa instalacijom, radom i mjerama održavanja uređaja;
- Ne odlagati bilo koji alat u odjeljcima uređaja;
- Osoba koja je uključena u puštanje uređaja u rad treba biti prikladno osposobljena;
- Ako je uređaj u postupku održavanja ili popravke to treba vidno označiti na njemu;
- Prije početka bilo koje vrste održavanja obavezno isključite sve kontrole;
- Otpustiti pritisak u potpunosti prije uklanjanja bilo kojeg dijela uređaja;
- Osoblje koje radi na uređaju ne smije biti mlađe od 18 godina;
- Vlasnik-Korisnik mora sva uputstva za upotrebu dostaviti rukovaocima uređaja;
- Osigurati, kroz odgovarajuća uputstva i provjere unutar kompanije, da je područje oko operacije zona uvijek čisto i pregledno;
- U slučaju pojave bilo kakve pogreške tokom rada, zaustaviti uređaj odmah i eliminisati kvar.

Izvori podataka:

Vodič je priređen korišćenjem „Vodiča za bezbjedan rad u laboratorijama Departmana za hemiju Prirodno matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu”. Pri izradi Vodiča korišćeni su sljedeći izvori podataka:

- <http://www.biosci.ohio-state.edu/safety/SOP/OxidizingChemicals.htm>
- <http://books.nap.edu/openbook.php?record-id=4911&page=96>
- <http://www.bu.edu/es/labsafety/ESSOPs/SOPReact.html>
- <http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/oxidizing/>
- <http://www.chem.ubc.ca/safety-manual/haz-chem-flam.shtml>
- <http://www.chm.bris.ac.uk/safety/chemicalhazards.htm#reactives>
- <http://www.setonresourcecenter.com/29CFR/1910/1910-106.htm>
- <http://www.uoguelph.ca/ehs/policies/08-06.pdf>
- <http://userpage.chemie.fu-berlin.de/~tlehmann/guidel.html>
- USCS Laboratory Safety Services, Flammable Materials Safe Handling Procedures; Workplace Health and Safety Bulletin, Handling and Storage of Flammable materials at the Work Site, FEX002 2007.
- Čeković Ž.: EKSPERIMENTALNA ORGANSKA HEMIJA, Hemijski fakultet Beograd, 1995.
- Milić, B. Lj., Đilas, S. M., Čanadanović-Brunet J. M.: EKSPERIMENTALNA ORGANSKA HEMIJA, Tehnološki fakultet Novi Sad, 1996.
- Soldatović S., Kitanić S.: PRINCIPI PRVE POMOĆI, priručnik za predavače Crvenog krsta, Beograd 1997.