

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВАЦУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
БИБЛІОТЕКА  
ФОНД НАУЧНОГ МАТЕРИЈАЛА  
ФОЛДА  
дата 31. 10. 2024 год.  
КРАГУЈЕВАЦ



Универзитет у Крагујевцу  
Природно-математички факултет  
Институт за хемију

## ПРИРУЧНИК ЗА БЕЗБЕДАН РАД У ЛАБОРАТОРИЈАМА ИНСТИТУТА ЗА ХЕМИЈУ

- приручник за интерну употребу -

Крагујевац, 2024.

Према Закону о безбедности и здрављу на раду, ученици и студенти уживају право на сигурност и заштиту током обавезне праксе, стручног рада или практичне наставе у радионицама, лабораторијама, кабинетима и сличним просторима. Истовремено, они сносе одговорност за сопствену безбедност, али и за безбедност осталих учесника у настави, као и за очување материјалних средстава и имовине факултета..

Сходно томе, да би се остварила права и одговорности, руководство и тим за процену ризика донели су одлуку да се спроведе обука студената за безбедан рад. Поред тога, њихово знање ће бити тестирано, укључујући и вештине пружања прве помоћи, а евиденција о томе ће бити вођена, како би се јасно дефинисала права и дужности студената.

Професори и асистенти Института за хемију у оквиру овог приручника пружили су опште смернице за безбедно руковање хемикалијама, укључујући правила понашања у лабораторијама и мере предострожности. Поред тога, развили су и специфична упутства за рад, у складу са класификацијама прописаним Законом о хемикалијама.

*Наставни и асистенти Института за хемију*

## УВОД

Извођење хемијских реакција и руковање хемикалијама у хемијским лабораторијама захтева висок ниво пажње, дисциплине и познавања безбедносних процедура. Хемикалије, које могу бити опасне по здравље и животну средину, морају се користити на одговоран начин, уз поштовање свих мера заштите. Приликом рада у лабораторији, свака хемијска реакција мора бити пажљиво испланирана и изведена у складу са упутствима. Лабораторијски рад укључује адекватну припрему, као што је правилно обележавање супстанци, ношење заштитне опреме (као што су наочаре, рукавице и мантили), као и коришћење одговарајућих инструмената за мерење и мешање хемикалија. Основно правило јесте да се увек поштују упутства и мере предострожности, укључујући вентилацију, избегавање контакта са кожом и очима, као и спречавање удисања штетних испарења. У случају проливања или непланираних реакција, неопходно је одмах применити протоколе за хитне ситуације и обавестити надлежне особе. Одговорност за безбедност у лабораторији лежи на свим учесницима, укључујући наставнике, асистенте и студенте. Сваки појединач у лабораторији има кључну улогу у очувању безбедног окружења, како за себе, тако и за своје колеге. Наставници, асистенти и технички сарадници су задужени за обезбеђивање одговарајућих услова за рад, као што су доступност заштитне опреме, правилно обележене хемикалије и инструменти, као и упутства за руковање опасним супстанцима. Они су такође одговорни за спровођење обуке студената о мерама безбедности и правилима понашања у лабораторији. Студенти, с друге стране, имају личну одговорност да прате инструкције и придржавају се свих мера заштите. Ово укључује ношење одговарајуће заштитне опреме, правилно руковање хемикалијама и опремом, као и одговорност за спречавање ризика по себе и друге. У случају било каквих инцидената, обавезни су да одмах реагују и обавесте надлежне.

Сврха упутства за рад у лабораторији је да обезбеде јасна и детаљна правила која осигуравају безбедно и ефикасно извођење лабораторијских активности. Ова упутства служе као водич за правилно руковање хемикалијама, инструментима и опремом, уз посебан фокус на спречавање несрећа и смањење ризика по здравље и безбедност учесника.

Основни циљ упутства је:

- **Обезбеђење сигурности** - упутства пружају мере и протоколе који осигуравају заштиту особа које раде у лабораторији, укључујући одговарајућу употребу заштитне опреме и правилно складиштење хемикалија.
- **Промовишту одговорно понашање** - упутства подстичу све учеснике да буду свесни ризика и да поступају одговорно како би заштитили себе и друге.
- **Смањење ризика од инцидената** - придржавање утврђених процедура смањује могућност несрећа, као што су проливање хемикалија, пожари или експлозије.
- **Осигурање правилног извођења експеримената** - прецизно дефинишу поступке и кораке за извођење хемијских реакција и других лабораторијских операција, што доприноси тачности и успеху истраживања.
- **Обука у хитним ситуацијама** - упутства укључују процедуре за реаговање у ванредним ситуацијама, као што су пружање прве помоћи и евакуација, чиме се унапређује припремљеност у случају незгода.

Упутства за рад у лабораторији су кључни елемент одржавања високих стандарда безбедности и професионализма у научним истраживањима и настави.

## ОПАСНЕ СУПСТАНЦЕ

Опасне супстанце се класификују у неколико група, у зависности од својих особина и потенцијалних опасности које представљају по здравље људи, животну средину или имовину. Према уобичајеним међународним стандардима, опасне супстанце могу се сврстати у следеће групе:

- јако отровне
- отровне
- штетне
- нагризајуће (корозивне)
- надражујуће
- експлозивне
- оксидативне
- запаљиве

- самозапаљиве
- опасне по животну средину

Означене су одговарајућим знаковима опасности (символом и бојом: **ПРИЛОГ I**) и ознакама упозорења (R: **ПРИЛОГ II**) и обавештења (S: **ПРИЛОГ III**), на паковању. Свака од ових група захтева специфичне мере предострожности у руковању и складиштењу како би се спречиле потенцијалне опасности и осигурала безбедност у лабораторији.

### **УВЕК И НИКАДА У ЛАБОРАТОРИЈИ**

Увек и никада у лабораторији представљају основне смернице понашања које помажу у одржавању безбедног и ефикасног рада. Ево неких кључних правила која се односе на оба аспекта.

### **УВЕК У ЛАБОРАТОРИЈИ!!!!!!**

- **Увек носите заштитну опрему** – Защитне наочаре, мантили, рукавице и друга опрема су обавезни како бисте спречили повреде или контакт са опасним супстанцима.
- **Увек пратите упутства** – Придржавајте се свих лабораторијских процедура и смерница за руковање хемикалијама и инструментима.
- **Увек обележите хемикалије** – Све супстанце морају бити правилно означене са јасним називима и информацијама о опасностима.
- **Увек одржавајте ред** – Чист и уредан радни простор смањује ризик од незгода. Очистите све површине након завршетка рада.
- **Увек користите вентилацију** – Користите лабораторијску напу и друге системе вентилације када радите са испарљивим или токсичним хемикалијама.
- **Увек будите пажљиви са запаљивим материјама** – Радите на безбедној удаљености од извора топлоте или пламена.
- **Увек обавестите наставника или надлежне** у случају проливања, пожара или било које друге несреће.
- **Увек водите евиденцију** – Записивање података о експериментима и

посматрањима је неопходно за анализу и безбедност.

### **НИКАДА У ЛАБОРАТОРИЈИ!!!!!!**

- **Никада не радите без заштите –** без одговарајуће заштитне опреме, ризикујете повреде и изложеност опасним супстанцима.
- **Никада не једите, пијете или пушите у лабораторији –** конзумирање хране или пића може довести до контаминације или случајног уношења опасних хемикалија у тело.
- **Никада не додирујте лице, очи или кожу хемикалијама –** увек оперите руке након рада са хемикалијама, и избегавајте контакт са лицем..
- **Никада не радите сами –** рад у лабораторији увек треба обављати у присуству других, како би у случају инцидента могли брзо да помогну.
- **Никада не остављајте хемикалије без надзора –** опасне супстанце могу проузроковати озбиљне проблеме ако се неправилно складиште или оставе непокривене..
- **Никада не користите неисправну опрему –** свака оштећена опрема може бити опасна. Увек проверите да ли опрема исправно функционише пре употребе.
- **Никада не мешајте хемикалије насумично –** хемикалије морају бити комбиноване само према тачно одређеним поступцима, јер неочекиване реакције могу бити опасне.
- **Никада не одлажите хемикалије на погрешан начин –** неправилно одлагање отпадних хемикалија може угрозити животну средину и друге људе.

### **ПРАВИЛА ПОНАШАЊА У ЛАБОРАТОРИЈИ**

Приступ лабораторији имају искључиво овлашћене особе. Студенти који изводе вежбе или раде на дипломским радовима могу боравити у лабораторији само у присуству дежурног лица.

- Студенти су обавезни да одмах обавесте присутног наставника или дежурног у случају уочених недостатака или нанете штете.
- Студенти су такође дужни да похађају вежбе у тачно одређено време и по утврђеном распореду, да се припреме за извођење вежби и активно учествују у њиховој

реализацији и анализи резултата. Са радом на вежби могу почети тек након добијања одобрења од дежурног лица, уз придржавање свих добијених писаних и усмених упутстава.

- Наставно и техничко особље је одговорно за уклањање неовлашћених лица из лабораторије, као и студената који својом неспремношћу, непоштовањем правила или другим понашањем могу угрозити своју или туђу безбедност, или изазвати штету.

Општа правила понашања у лабораторији:

- **Забрањено је шетати по лабораторији током вежби.**
- Уношење хране и пића у лабораторију није дозвољено.
- Избегавајте прегласне разговоре и коментаре.
- Обуците се прикладно и одложите вишак одеће на предвиђено место.
- Косу треба везати.
- Мобилни телефони морају бити искључени.

Строго је забрањено у лабораторији:

- Уклањање, премештање или измена ознака и упозорења без дозволе дежурног.
- Непажљив и неодговоран рад.
- Намерно или неопрезно оштећење уређаја, инструмената или других предмета.
- Скривање или непријављивање штета и неисправности.
- Без директног одобрења дежурног у лабораторији строго је забрањено укључење напајања, опреме и инструмената

Ова правила служе да осигурају безбедност и правилно функционисање свих активности у лабораторији.

#### **ОПШТЕ МЕРЕ ОПРЕЗА ПРИЛИКОМ РАДА У ЛАБОРАТОРИЈИ**

*Како избећи удисање опасне супстанце у лабораторији:*

Удисање опасних супстанци у лабораторији може имати озбиљне последице по здравље. Да бисте минимизирали ризик од удисања токсичних гасова, испарења или аеросола, следите ове важне мере предострожности:

- ✓ Користите лабораторијски дигестор - увек радите у лабораторијском дигестору када радите са испарљивим, токсичним или корозивним хемикалијама. Дигестори

помажу у извлачењу опасних паре и гасова из вашег окружења.

- ✓ Обезбедите добру вентилацију - уверите се да лабораторија има адекватну вентилацију. Ово укључује отварање прозора и врата, ако је то безбедно, да би се омогућио проток свежег ваздуха.
- ✓ Користите заштитне маске - ако радите са хемикалијама које испуштају опасне паре или аеросоле, носите одговарајући респиратор или маску са филтерима који су специјално дизајнирани за ту сврху.
- ✓ Избегавајте одбацивање капи и прскање - приликом преливања или мешања хемикалија, радите полако и пажљиво како бисте избегли прскање или испаривање.
- ✓ Коришћење одговарајућих посуда - хемикалије чувајте у добро затвореним и обележеним посудама, а за преливање користите специјално дизајниране инструменте који смањују ризик од прскања.
- ✓ Избегавајте контакт са хемикалијама - не уносе хемикалије у устима и не разговарајте док радите са опасним супстанцама како бисте смањили ризик од инхалације.
- ✓ Обавестите се о хемикалијама - упознајте се са подацима о опасностима за сваку хемикалију са којом радите, укључујући информације о њеним испарењима и начинима на које их можете избећи.
- ✓ Правилно одлагање хемикалија - одложите отпадне хемикалије у складу са прописима и процедурима, избегавајући стварање испарења током одлагања.
- ✓ Образовање и обука - студенти и запослени морају бити обучени у процедурима безбедног рада и упознати са потенцијалним опасностима.
- ✓ Хитно реаговање – у случају удисања опасних паре, напустите лабораторију одмах и идите на свеж ваздух. Уколико се појаве симптоми, као што су отежано дисање или вртоглавица, потражите медицинску помоћ.
- ✓ Не преносити хемикалије у отвореним посудама.
- ✓ Након завршетка рада са овим хемикалијама обрисати посуду у којој се налази хемикалија ако је дошло до њеног подливања приликом пресипања хемикалије
- ✓ После рада руке обавезно оправти водом и сапуном, а радну површину очистити од евентуално просутих хемикалија.

### *Како да опасна супстанца не доспе у организам у лабораторији*

Да би се спречило да опасна супстанца доспе у организам у лабораторији, неопходно је следити низ мера предострожности и правилног руковања хемикалијама. Ево неколико кључних корака који помажу у заштити:

- ✓ Коришћење личне заштитне опреме - Защитне наочаре: обавезне су како би се спречио контакт хемикалија са очима. Защитни мантили: треба да покрију цело тело и спрече директан контакт коже са опасним супстанцима. Рукавице: коришћење одговарајућих рукавица приликом рада са хемикалијама спречава продор токсичних супстанци кроз кожу. Маске или респиратори: посебно важни у случају рада са супстанцима које могу испуштати опасне паре, прашину или аеросоле.
- ✓ Праћење процедуре за руковање хемикалијама:  
Употреба дигестора - рад са испарљивим или токсичним хемикалијама треба обављати у лабораторијском дигестору који обезбеђује вентилацију и спречава удисање штетних испарења.  
Правилно складиштење - хемикалије треба складиштити у добро затвореним, обележеним посудама како би се избегло њихово просипање или испаравање.
- ✓ Избегавање физичког контакта са хемикалијама - Не додирујте лице, очи или кожу: током рада у лабораторији, избегавајте да додирујете лице, посебно очи или уста, како би се спречио пренос хемикалија на осетљиве делове тела. Редовно прање руку: након сваког контакта са хемикалијама и пре напуштања лабораторије, темељно оперите руке сапуном и водом.
- ✓ Правилна употреба опреме и инструмената - користите само исправне и чисте инструменте, као што су пипете и епрувете, како бисте избегли случајно просипање или контаминацију.
- ✓ Избегавање уношења хране и пића у лабораторију - конзумирање хране или пића у лабораторији је строго забрањено јер може довести до случајног уноса токсичних супстанци у организам.
- ✓ Хитне мере и реаговање у случају контакта:  
- Са кожом - Прва помоћ - ако дође до контакта са кожом, хемикалију треба одмах испрати великим количином воде. У случају удисања токсичних гасова или паре,

треба одмах напустити простор и затражити медицинску помоћ.

- Око - уколико хемикалија доспе у очи, треба их одмах испрати млазом воде најмање 15 минута.

- ✓ Образовање и обука - студенти и запослени треба да буду адекватно обучени за рад са опасним супстанцима и да се упознају са правилима заштите и процедурима за хитне случајеве.

Ове мере значајно смањују ризик од уношења опасних супстанци у организам и осигурувају безбедан рад у лабораторији.

#### *Како спречити да опасна материја делује преко коже у лабораторији*

Спречавање контакта опасних материја са кожом у лабораторији од кључне је важности за безбедност. Ево неколико важних мера предострожности које можете предузети:

- ✓ Коришћење личне заштитне опреме - Защитне наочаре: обавезне су како би се спречио контакт хемикалија са очима. Защитни мантили, треба да покрију цело тело и спрече директан контакт коже са опасним супстанцима. Рукавице, коришћење одговарајућих рукавица приликом рада са хемикалијама спречава продор токсичних супстанци кроз кожу..
- ✓ Припремите се пре рада - обавезно се припремите за рад, прочитајте безбедносне информације о хемикалијама (SDS - Safety Data Sheet) и уверите се да знате које заштитне мере треба предузети.
- ✓ Избегавање директног контакта - не додирујте хемикалије голим рукама. Користите инструменте, као што су пинцете или шпатуле, за манипулисање хемикалијама.
- ✓ Правилно складиштење и руковање - хемикалије чувајте у исправно затвореним, обележеним посудама. Када преливате или мешате, радите полако да бисте избегли прскање.
- ✓ Чување радне површине - чистите радну површину од остатака хемикалија и непотребних предмета пре него што почнете са радом, како бисте смањили ризик од случајног контакта.
- ✓ Избегавање обављања неколико задатака одједном - концентришите се на један

задатак у исто време како бисте смањили шансу за несреће.

- ✓ Користите вентилацију - радите у добро проветреним просторима или лабораторијској напи како бисте смањили концентрацију испарења у ваздуху, што смањује ризик од контактног излагања.
- ✓ Обавезно оперите руке - након завршетка рада, обавезно оперите руке сапуном и водом, чак и ако носите рукавице, како бисте уклонили све остатке хемикалија.
- ✓ Хитно реаговање - уколико дође до контакта опасне материје са кожом, одмах оперите погођено место под текућом водом најмање 15 минута. Ако је потребно, потражите медицинску помоћ.
- ✓ Образовање и обука - студенти и запослени морају бити адекватно обучени о опасним материјама и процедурима безбедности у лабораторији.

Придржавање ових мера значајно смањује ризик од контакта опасних материја са кожом и помаже у очувању безбедног радног окружења.

#### *Како спречити да опасна материја делује преко ока у лабораторији*

Спречавање контакта опасних материја с очима у лабораторији је од кључне важности за очување здравља и безбедности. Ево неколико важних мера предострожности које можете предузети:

- ✓ Носите заштитне наочаре - обавезно носите заштитне наочаре или визир у лабораторији. Оне треба да буду израђене од материјала који је отпоран на ударце и хемикалије. У неким случајевима, може бити потребно носити специјалне наочаре са заштитом од сплета (гаса и паре).
- ✓ Користите штитнике за лице - у ситуацијама где се манипулише великим количинама хемикалија или где постоји ризик од прскања, носите штитнике за лице. Ово пружа додатну заштиту.
- ✓ Обезбедите адекватну вентилацију - радите у добро проветреном простору или лабораторијској напи. Ово смањује концентрацију испарења и гасова у вашем окружењу.
- ✓ Будите опрезни приликом руковања хемикалијама - приликом преливања или мешања хемикалија, радите полако и пажљиво да бисте избегли прскање. Увек

користите адекватне алате, као што су пипете и спринклерски уређаји, за избегавање контакта.

- ✓ Избегавајте обављање неколико задатака одједном - концентришите се на један задатак у исто време како бисте смањили ризик од несрећа.
- ✓ Проверајте хемикалије пре рада - пре него што започнете рад, проверите све хемикалије и опрему за могуће ризике и упозорите се на специјалне мере предострожности.
- ✓ Чувајте радну површину чистом - држите радну површину чистом од остатака хемикалија и других предмета, што може смањити ризик од случајног контакта.
- ✓ Користите адекватну опреме - користите само исправне и чисте инструменте и посуде. Уверите се да су они у добром стању и без оштећења.
- ✓ У случају контакта, поступите одмах - уколико хемикалија доспе у очи, одмах исперите очи текућом водом или специјалним раствором за прање очију најмање 15 минута. Не трљајте очи. Након испирања, потражите медицинску помоћ без одлагања.
- ✓ Образовање и обука - сви студенти и запослени треба да буду адекватно обучени о безбедносним процедурама и упознати са хемикалијама које користе.

Придржавање ових мера може значајно смањити ризик од контакта опасних материја с очима и допринети стварању безбеднијег лабораторијског окружења.

## ОДЛАГАЊЕ ПРЕОСТАЛИХ ХЕМИКАЛИЈА

Правилно одлагање хемијских отпадних материја кључно је за очување безбедности у лабораторији и заштиту животне средине. Ево неколико важних корака и мера предострожности које треба следити при одлагању преосталих хемијских материја:

- ✓ Класификација хемијских отпада - пре одлагања, класификујте хемијске материје према њиховим карактеристикама, као што су токсичност, запаљивост, реактивност и корозивност. Упознатите се са безбедносним информацијама (SDS - Safety Data Sheet) за сваку хемикалију.
- ✓ Обележавање - све посуде са хемикалијама које су предвиђене за одлагање морају бити правилно обележене, укључујући назив хемикалије, датум, и све ризике који су повезани с њом.

- ✓ Користите одговарајуће контејнере - хемијске отпадне материје треба одлагати у контејнере који су направљени од материјала отпорног на хемикалије, у складу са прописима. - Не мешајте различите хемикалије у истом контејнеру, осим ако је то сигурно и одобрено.
- ✓ Избегавајте небезбедно одлагање - никада не одлажите хемије у обичне канте за отпад, судове или умиваонике, јер то може довести до контаминације и озбиљних безбедносних ризика.
- ✓ Правилно одлагање хемикалија:
  - Хемикалије које су запаљиве, токсичне или корозивне треба одлагати у складу са специфичним упутствима за те категорије.
  - Неодложно се обавестите о поступку за одлагање хемикалија које су подложне регулацији, као што су канцерогени или опасни отпад.
- ✓ Саветовање и обука - уверите се да су сви учесници у лабораторији обучени о процедурима одлагања хемијских отпадних материја. Студенти и запослени треба да буду свесни ризика и обавеза у вези са управљањем хемијским отпадом.
- ✓ Пријава и евиденција - водите евиденцију о свим хемикалијама које се одлажу, укључујући врсту хемикалије, количину и датум одлагања.
- ✓ Искоришћене хемикалије се не бацају у канту за отпадке. Празне кутије од хемикалија, као и друге предмете (нпр. филтер-папир) очистити што је боље могуће пре њиховог бацања тако да више не представљају опасност. Нпр. остаци фосфор-пентоксида или литијумалуминијум-хидрида могу – чак и након дугог времена – иззврати опасне реакције.
- ✓ Хемикалије које више нису потребне (остаци у чашама) одмах одлагати. У супротном, може се десити да се изгуби траг овим супстанцима и да се више не зна садржај у посудама.
- ✓ Рутинско одлагање - одлагање хемијског отпада треба да се обавља редовно и у складу са планом ваше институције, како би се избегло акумулирање отпада.
- ✓ Хитно реаговање - у случају сплета, разливања или неконтролисаног хемијског отпада, одмах се обратите безбедносном особљу лабораторије и следите процедуре за хитне ситуације.

Придржавање ових мера помаже у осигурању безбедног и одговорног управљања

хемијским отпадом у лабораторији.

### ЛИЧНА ЗАШТИТНА СРЕДСТВА

- ✓ Током рада у лабораторији обавезно је ношење белих заштитних мантила.
- ✓ Защитне рукавице се користе при раду са супстанцима које делују на кожу или се преко коже ресорбују. По завршетку рада са овим хемикалијама скинути рукавице како се не би контаминирале кваке на вратима, ручке на ормарићима и др.
- ✓ Защитне наочари се носе при раду са хемикалијама које делују на очи.

### ПРВА ПОМОЋ И САМОПОМОЋ

Прва помоћ и самопомоћ у лабораторији су кључни за безбедност. У случају несреће или незгоде, брза и адекватна реакција може значити разлику између лакше повреде и озбиљнијих последица. Ево неколико важних смерница и процедуре:

- ✓ Основни принципи прве помоћи:
  - Останите смирени - останите смирени и усредсредите се на пружање помоћи.
  - Безбедност на првом месту- уверите се да је место несреће безбедно за вас и жртву пре него што започнете било какву интервенцију.
- ✓ Основна опрема за прву помоћ:

У лабораторији треба имати комплет за прву помоћ који садржи:

- Завоје, стерилне компресе, лепљиве траке.
- Антисептичке марамице или растворе.
- Ножице за резање и пинцете.
- Прва помоћ за очи (за испирање очију).
- ✓ При првим знацима повреде:
  - Опекотине - хладну воду користите за испирање опекотина најмање 10-15 минута. Не стављајте лед директно на опекотину.
  - Резови - очистите повреду, зауставите крварење притиском на рану, и завијте завојем.
  - Удари - хладне облоге могу помоћи у смањењу отока. Уколико дође до модрице, не дирајте је.
- ✓ Како поступити у случају контакта са хемикалијама
  - Контакт с кожом - исперите погођено место под текућом водом најмање 15 минута и

скините сву контаминирану одећу.

- Контакт с очима - исперите очи под текућом водом или специјалним раствором за испирање очију најмање 15 минута. Потражите медицинску помоћ.

✓ Самопомоћ:

- Уколико сте сами повређени, покушајте да се смирите и, ако је могуће, обратите се за помоћ другима у лабораторији.

- Уколико имате алергије на хемикалије, знајте како да управљате реакцијом (нпр. носите аутоматску инјекцију адреналина).

✓ Обавештавање:

- У свим случајевима, одмах обавестите надлежно особље о инциденту. Иако сте пружили прву помоћ, стручна медицинска помоћ је важна.

✓ Документација:

- Запишите детаље инцидента, укључујући време, место, тип повреде и поступке који су предузети. Ово може бити корисно за будуће процене ризика и унапређење безбедности у лабораторији.

✓ Образовање и обука:

- Сви учесници у лабораторији треба да буду обавештени о процедурата прве помоћи и самопомоћи, те да учествују у редовним обукама.

## **ВАЖНИ ТЕЛЕФОНИ**

- **ХИТНА МЕДИЦИНСКА ПОМОЋ КРАГУЈЕВАЦ:**  
**034 6370090**
- **ВАТРОГАСНА СЛУЖБА Крагујевац:** 034 378019
- **ИНФОРМАЦИЈЕ О ТОКСИЧНИМ ЕФЕКТИМА И ПРВОЈ ПОМОЋИ:** Војномедицинаска академија (ВМА)  
Београд: централа 011/2662755
- **НАЦИОНАЛНИ ЦЕНТАР ЗА КОНТРОЛУ ТРОВАЊА** Мобилна токсиколошка екипа (информације телефоном 24 часа): 011/3608440

# УПУТСТВО ЗА РАД С ЈАКО ОТРОВНИМ, ОТРОВНИМ И ШТЕТНИМ СУПСТАНЦАМА

## ДЕЈСТВО ЈАКО ОТРОВНИХ СУПСТАНЦИ

Под јако отровним супстанцима подразумевамо хемијске материје које су по својим особинама, концентрацији и количини штетне за људски организам. Оне могу озбиљно оштетити структуру и функцију ткива, а у тежим случајевима довести до смрти. Ове супстанце спадају у I групу отрова, што значи да имају врло ниску средњу смртоносну дозу.

Ове супстанце могу бити у различитим агрегатним стањима (чврстом, течном или гасовитом) и тројање може наступити различитим путевима: гутањем, удисањем, преко коже или слузокоже.

У лабораторијама, јако отровне хемикалије укључују: арсен(III)-хлорид ( $\text{AsCl}_3$ ), арсен(II)-оксид ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ), арсин, алуминијум-фосфид, алил-хлорид, акролеин, акрилалдехид, амонијум-дихромат, берилијум и његова једињења, борхалогениде, бруцин, диетилфосфодитион, кадмијум-цијанид ( $\text{Cd}(\text{CN})_2$ ), калијум-цијанид ( $\text{KCN}$ ), живу, олово, бензил-хлорид и таллијум нитрат ( $\text{TlNO}_3$ ), између осталих.

## ОТРОВНО T+



## ДЕЈСТВО ОТРОВНИХ СУПСТАНЦИ

Под отровним супстанцима подразумевамо хемијске материје које су, због својих карактеристика, количине и концентрације, штетне по људски организам. Ове супстанце могу изазвати оштећења ткива и довести до озбиљних здравствених последица. Оне припадају II групи отрова, што значи да имају умерено високу смртоносну дозу. Поред тога, укључују и супстанце из III групе, које могу трајно нарушити здравље након продуженог или поновљеног излагања, као и супстанце са корозивним или загушљивим дејством. Отровне супстанце могу бити у различитим агрегатним стањима – чврстом, течном или гасовитом. Тројање може наступити на више начина: гутањем, удисањем или преко коже и слузокоже.

# ОТРОВНО

## Т



Степен оштећења који оне могу да изазову варира у зависности од врсте отровне хемикалије, начина контаминирања, присутне концентрације и времена изложености отровној супстанци.

У отровне хемикалије убраја се велики број супстанци који се користи у хемијским лабораторијама:

### НЕОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА:

Већина база ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ...), киселина ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ...), соли двовалентне живе (нитрати, хлориди, јодиди...), соли кадмијума, соли бакра (нитрати, хлориди), једињења хрома (оксиди, хромати, дихромати), соли калцијума, једињења флуорида, соли олова, антимон и његови оксиди, хидроксиламин-хидрохлорид, соли торијума, јод, тиоцијанати,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{CoBr}_2$ , соли сребра (оксиди, сулфати), неке соли натријума (нитрити, нитрати, борати, сулфид),  $\text{BaCl}_2$ , нитрати, сулфати цинка, тионил-хлорид, калијум- хексацијаноферат(II) и (III), азбест и други.

### ОРГАНСКА ЈЕДИЊЕЊА:

Ацетонитрил, алил-алкохол, анилин, формалдехид, бензен и већина његових једињења, бензидин, нитробензен, бензил-хлорид, трихлоретилен, пиридин, фенол и његова једињења, концентрована сирћетна киселина, ацетанхидрид, хексаметилентетраамин, етиленгликол, метанол, оксална киселина, пикринска киселина, сулфанилна киселина, тиоацетамид, угљен-тетрахлорид, диметил- сулфоксид, бутадиен и друга органска једињења.

### ДЕЈСТВО ШТЕТНИХ СУПСТАНЦИ

Под штетним супстанцима подразумевамо хемијске материје које су, због својих својстава, количине и концентрације, непознате и штетне за људски организам. Оне нарушавају структуру и функцију ткива и могу изазвати трајна оштећења здравља. Ове супстанце припадају III групи отрова, што их чини опасним по здравље, јер могу проузроковати озбиљна оштећења након једног или више излагања.

## ШТЕТНО

Xn



Могу бити у различитом агрегатном стању. До тровања овим супстанцима може доћи када оне доспеју у организам гутањем, удисањем или преко коже и слузокоже. Степен оштећења који оне могу да изазову варира у зависности од врсте штетне хемикалије, начина контаминација, присутне концентрације и времена изложености отровној супстанци.

У штетне хемикалије убраја се велики број супстанци који се користи у хемијским лабораторијама:

Ацеталдехид, ацетамид, ацетон, ацетилацетон, аминоетанол, аминофенол, амил- алкохол, азобензен, бензил-бензоат, бензил-алкохол, бутанол, бензоева киселина, диетил-етар, фенилсирћетна киселина, толуен, соли бакра (ацетати, сулфат, оксид), соли баријума, соли натријума (сулфит, тиосулфат, карбонат, хлорат), једињења антимона, калај, амонијум-халогениди, хлориди (литијума, лантана, калаја, гвожђа, бакра, кобалта, стронцијума, мангана, магнезијума... ) нитрати (алуминијума, баријума, калцијума, цинка, стронцијума, сребра, гвожђа, кобалта...), борна киселина, диметилглиоксим, хинхидрон, кофеин, калијум-јодид, EDTA, амонијум-ацетат и друге.

*Рад са овим хемикалијама захтева коришћење лабораторијског мантила и заштитних рукавица (при раду са отровима који делују преко коже) и заштитних наочара (при раду са отровима који делују преко слузокоже).*

МЕРЕ ОПРЕЗА (Видети ОПШТЕ МЕРЕ ОПРЕЗА, ПРВА ПОМОЋ)

При пружању прве помоћи треба се придржавати следећих принципа:

- ✓ утврдити врсту отрова која је изазвала тровање
- ✓ елиминисати отров из организма
- ✓ сузбити појаве тровања које угрожавају живот (парализа дисања, шок, едем плућа)
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

Пружање прве помоћи при тровању отровним супстанцима захтева брзо и правилно деловање како би се смањиле последице по здравље. Ево основних корака:

Безбедност спасилаца: прво обезбедите своју безбедност, како не бисте били изложени

токсичној супстанци. Користите заштитну опрему ако је доступна.
Процена стања: проверите да ли је особа свесна и да ли дише. Ако не дише или не показује знакове живота, започните реанимацију и позовите хитну помоћ.
Позовите хитну помоћ: Обавезно позовите хитну медицинску службу што пре. Описати врсту отрова (ако је познато), како је дошло до тровања и стање повређене особе.
Одржавање стабилног стања:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ако је особа свесна, ставите је у полуследећи положај.</li><li>• Ако је несвесна, поставите је у бочни положај за опоравак и пратите њено дисање и пулс док не стигне медицинска помоћ.</li></ul>
Неутрализација отрова: Ако постоје специфични антидоти за одређене отрове (нпр. активни угаль), примените их само по препоруци лекара или токсиколошког центра.
<b>ЗАТРАЖИТИ ХИТНУ ЛЕКАРСКУ ПОМОЋ!</b>

Пружање прве помоћи при тровању мора бити хитно и прецизно како би се смањиле могуће озбиљне последице по здравље.

## УПУТСТВО ЗА РАД С НАГРИЗАЈУЋИМ (КОРОЗИВНИМ) РЕАГЕНСИМА

### ДЕЈСТВО НАГРИЗАЈУЋИХ (КОРОЗИВНИХ) СУПСТАНЦИ

Велики број хемикалија поседује изразито нагризајуће особине, укључујући и киселине као што су сумпорна, азотна, фосфорна и хлороводонична, као и органске карбоксилне и сулфонске киселине. Посебно су опасни феноли, који су не само отровни, већ и веома брзо продиру кроз кожу. Алкалне супстанце, попут натријум- и калијум-хидроксида, амонијака и органских база, такође показују корозивне ефекте. Гасови попут хлороводоника, брома, тионил-хлорида и анхидрованог алуминијум-трихлорида могу проузроковати озбиљна оштећења коже и респираторних органа. Оксиданси, као што су мешавине азотне и сумпорне киселине, сумпорна киселина са калијум-дихроматом, озон, хипохлорити, водоник-пероксид, перкиселине, хром-триоксид, калијум-permanganat и слични реагенси, такође спадају у групу веома опасних и нагризајућих хемикалија.

### НАГРИЗАЈУЋЕ (КОРОЗИВНО) С



### ЛИЧНА ЗАШТИТНА СРЕДСТВА

*Рад са овим хемикалијама захтева коришћење лабораторијског мантла и заштитних рукавица (при раду са отровима који делују преко коже) и заштитних наочара (при раду са отровима који делују преко слузокоже).*

МЕРЕ ОПРЕЗА (Видети ОПШТЕ МЕРЕ ОПРЕЗА, ПРВА ПМОТОЋ)

### ПРВА ПМОТОЋ

При пружању прве помоћи треба се придржавати следећих принципа:

Прва помоћ при додиру КИСЕЛИНА са кожом и слузокожом

- ✓ Одмах рану испрати са доста текуће воде
- ✓ Третирати 5%-ним раствором натријум-хидрогенкарбоната
- ✓ Поново испрати са доста воде
- ✓ Рану покрити стерилном газом
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПМОТОЋ ЛЕКАРА**

У случају додира **КОНЦЕНТРОВАНЕ СУМПОРНЕ КИСЕЛИНЕ** са кожом и слузокожом, пре набројаних корака потребно је киселину са коже обрисати чистом

*крапом или газом.*

Прва помоћ при додиру БАЗА са кожом и слузокожом:

- ✓ Одмах испрати са доста текуће воде
- ✓ Третирати 1%-ним раствором сирћетне или борне киселине
- ✓ Поново испрати са доста воде
- ✓ Рану покрити стерилном газом
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

Прва помоћ при додиру БРОМА са кожом и слузокожом:

- ✓ **НИКАКО НЕ ИСПИРАТИ ВОДОМ !!!**
- ✓ Поливено место одмах обрисати газом
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

Прва помоћ при ПОВРЕДАМА ОКА:

- ✓ Одмах испрати око са доста воде
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

## **УПУТСТВО ЗА РАД С НАДРАЖУЈУЋИМ РЕАГЕНСИМА**

### **ДЕЈСТВО НАДРАЖУЈУЋИХ СУПСТАНЦИ**

Надражујуће супстанце су опасне хемикалије које при тренутном, продуженом или поновљеном контакту са кожом или слузокожом изазивају упале или иритације. Иритација је често блажи облик деловања корозивних супстанци које, у додиру са органским и неорганским материјама – као што су кожа, слузокожа, респираторни органи или унутрашњи органи у случају гутања или удисања паре – доводе до оштећења ткива. Због тога разблажени раствори корозивних супстанци обично имају надражујуће дејство.

### **НАДРАЖУЈУЊЕ** **Xi**



### **ЛИЧНА ЗАШТИТНА СРЕДСТВА**

*Рад са овим хемикалијама захтева коришћење лабораторијског мантила и заштитних рукавица (при раду са отровима који делују преко коже) и заштитних наочара (при раду са отровима који делују преко слузокоже).*

## МЕРЕ ОПРЕЗА (Видети ОПШТЕ МЕРЕ ОПРЕЗА, ПРВА ПОМОЋ)

### ПРВА ПОМОЋ

При пружању прве помоћи треба се придржавати следећих принципа:

У случају додира надражујућих супстанци са кожом и слузокожом:

- ✓ Особа која пружа прву помоћ мора предузети одговарајуће мере предострожности (нпр. рукавице) ради личне заштите
- ✓ Уклонити одећу у случају да је натопљена надражујућом материјом
- ✓ Следећи корак зависи од растворљивости надражујуће супстанце у води

### НАДРАЖУЈУЋЕ СУПСТАНЦЕ ДОБРО РАСТВОРЉИВЕ У ВОДИ

- ✓ Надражено место темељно испирати водом најмање 5-10 минута. Не испирати врућом водом јер она повећава ресорпцију кроз кожу, односно слузокожу. Користити туш ако је оштећена већа површина коже
- ✓ Испрати кожу/слузокожу 5%-ним раствором натријум-бикарбоната у случају контакта са киселином, односно 1%-ним раствором сирћетне или борне киселине у случају контакта са базом
- ✓ Поново испрати кожу/слузокожу са доста воде
- ✓ Оштећено место прекрити стериилном газом
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

### НАДРАЖУЈУЋЕ СУПСТАНЦЕ КОЈЕ НИСУ РАСТВОРЉИВЕ У ВОДИ

- ✓ Испирати темељно водом најмање 5-10 минута
- ✓ Испрати, а потом натопити полиетилен-гликолом. Полиетилен-гликол се не ресорбује кроз кожу, а раствара добро органске надражујуће супстанце, тако да је веома погодан за десорпцију ових хемикалија
- ✓ Оштећено место прекрити стериилном газом
- ✓ **НЕ ИСПИРАТИ ОРГАНСКИМ РАСТВАРАЧИМА** јер они растварају надражујуће органске супстанце и повећавају њихову ресорпцију кроз кожу, односно слузокожу
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**
- ✓ У случају контакта са опасним супстанцима које се лако ресорбују кроз кожу и

слузокожу (нпр. анилин) обавезно консултовати лекара чак и када на кожи и слузокожи нема значајнијих видљивих иритација

У случају додира надражујућих супстанци са очима:

- ✓ Очи темељно испирати великом количином воде најмање 15 минута
- ✓ У случају да озлеђена особа не може да држи очи отворене, особа која пружа прву помоћ мора јој отворити капке силом
- ✓ Током испирања, особа мора померати очне јабучице у свим правцима како би се постигло потпуно испирање
- ✓ Уколико особа користи контактна сочива, потребно их је уклонити. **НЕ ГУБИТИ ВРЕМЕ СА УКЛАЊАЊЕМ КОНТАКТИХ СОЧИВА ПРЕ ИСПИРАЊА.** Контактна сочива уклонити током испирања
- ✓ Уколико су у очи доспеле чврсте честице, потребно их је пре испирања водом уклонити што је више могуће како би се избегло формирање концентрованих раствора који би могли још више надражити очи
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

У случају гутања надражујућих супстанци или удисања пара надражујућих супстанци:

- ✓ Извести особу из просторије на свеж ваздух
- ✓ **НЕ ИЗАЗИВАТИ ПОВРАЋАЊЕ!**
- ✓ За надражујуће супстанце које су растворљиве у води попити пуно воде да би се постигло што је могуће веће разблажење
- ✓ Ако надражујућа супстанца није растворљива у води попити полиетилен-гликол (који истовремено представља лаксатив). Може се узети и активни угља који адсорбује опасне супстанце заједно са натријум-сулфатом (лаксатив)
- ✓ Традиционалне мере прве помоћи подразумевају узимање 5%-ног раствора натријум-бикарбоната у случају тровања киселином, односно 1%-ног раствора сирћетне киселине у случају тровања базом
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

## УПУТСТВО ЗА РАД С ЕКСПЛОЗИВНИМ СУПСТАНЦАМА

### ДЕЈСТВО ЕКСПЛОЗИВНИХ СУПСТАНЦИ

Експлозивне супстанце су оне које пролазе кроз веома брзу хемијску реакцију, при чему се ослобађа велика количина гасова и топлоте. У ову групу спадају многобројна органска нитрозо- и нитро-једињења, естри азотне киселине, диазо-једињења, азидна киселина и њене соли и естри, као и соли изоцијанске киселине. Поред њих, експлозивне супстанце укључују и ацетилен и његове деривате, перхлорате тешких метала, органске пероксиде и пероксикиселине.

### ЕКСПЛОЗИВНО E



Смеше оксидационих једињења, нпр. нитрата, хромата, хлората, перхлората, пушљиве азотне киселине, концентроване перхлорне киселине и раствор водоник пероксида (>30%) са запаљивим или редукционим једињењима могу имати особине експлозивних супстанци. С обзиром да експлозивне супстанце могу експлодирати услед механичког удара, повишене температуре и хемијске реакције, што резултује великим количином ослобођених гасова, топлоте, често и токсичним испарењима, њима се мора руковати са посебном пажњом.

### ЛИЧНА ЗАШТИТНА СРЕДСТВА

*Рад са овим хемикалијама захтева коришћење лабораторијског мантила и заштитних рукавица (при раду са отровима који делују преко коже) и заштитних наочара (при раду са отровима који делују преко слузокоже).*

МЕРЕ ОПРЕЗА (Видети ОПШТЕ МЕРЕ ОПРЕЗА, ПРВА ПМОЋ)

### СПЕЦИФИЧНЕ МЕРЕ ОПРЕЗА

- ✓ Рад са експлозивним (или потенцијално експлозивним) супстанцима захтева употребу специјалне заштитне опреме: маске за лице и наочаре и извођење експеримента у лабораторијама за специјалну намену
- ✓ Пре почетка рада са потенцијалним експлозивним супстанцима експеримент треба продискутовати са професором или асистентом и/или консултовати релевантну литературу
- ✓ Експлозивне супстанце и смеше треба користити у најмањим могућим количинама и само на адекватно заштићеном месту
- ✓ Треба избегавати прегревање, близину пламена, варничење, удар, трење и ограђене просторе
- ✓ Експлозивне супстанце и смеше требало би складиштити у што мањим количинама. Морају се чувати далеко од утицаја пламена и топлоте, затворене и далеко од радног места (у посебној просторији, ако је могуће).

### ПРВА ПОМОЋ

При пружању прве помоћи треба се придржавати следећих принципа:

Прва помоћ код механичких повреда коже (посекотина, убодних рана и сл.)

- ✓ Рану не додиривати, не испирати и не чистити и не уклањати стране предмете из садржаја ране, већ одмах превити рану стеријним или чистим завојним материјалом
- ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

## УПУТСТВО ЗА РАД С ОКСИДАТИВНИМ АГЕНСИМА

### ДЕЈСТВО ОКСИДАТИВНИХ СУПСТАНЦИ

Оксидативне супстанце су хемијска једињења која на собној или благо повишену температуру спонтано ослобађају кисеоник, што убрзава сагоревање запаљивих материја. Оне могу да формирају експлозивне смеше када дођу у контакт са запаљивим или органским супстанцима, као и са материјама које се лако оксидују. Због својих снажних оксидационих својстава, оксидативне супстанце бурно реагују са бројним супстанцима, а у одређеним условима могу довести до спонтаног паљења. Као такве, представљају значајну опасност од пожара и експлозије. Према интензитету дејства, сврстане су у четири класе.

### ОКСИДАТИВНО

O



Класа 1: Незнатно убрзавају, али не изазивају спонтано сагоревање запаљивих супстанци када са њима дођу у контакт (нитрати алуминијума, сребра, магнезијума, алкални и земноалкални пероксиди, перхлорна киселина, дихромати алкалних метала)

Класа 2: Умерено убрзавају или изазивају спонтано паљење запаљивих супстанци када са њима дођу у контакт (перхлорати, хлорати, хипохлорити, азотна киселина, калијум-перманганат, бром)

Класа 3: Јако убрзавају сагоревање запаљивих супстанци када са њима дођу у контакт и изазивају бурну разградњу запаљивих супстанци ако су изложене доволној температури (амонијум-дихромат, концентровани водоник-пероксид, калијум-бромат).

Класа 4: Могу да експлодирају кад су изложене неким контаминатима, мало повишену температуру, удару или тренљу, повећавају брзину сагоревања запаљивих супстанци и могу да изазову њихово спонтано паљење (амонијум-перхлорат и амонијум-перманганат, тетранитрометан).

Поред оксидативних особина, ове супстанце могу бити и корозивне и токсичне или могу

током реакције ослобађати надражљиве, токсичне или корозивне гасове. Могу изазвати штетне ефекте у зависности од врсте супстанце и начина уношења у организам (инхалацијом, контактом са очима и кожом или дигестивно). Могу да изазову надражај респираторних органа, опекотине на кожи или слузокожи очију и повреде дигестивног тракта.

## ЛИЧНА ЗАШТИТНА СРЕДСТВА

*Рад са овим хемикалијама захтева коришћење лабораторијског мантила и заштитних рукавица (при раду са отровима који делују преко коже) и заштитних наочара (при раду са отровима који делују преко слузокоже).*

МЕРЕ ОПРЕЗА (Видети ОПШТЕ МЕРЕ ОПРЕЗА, ПРВА ПМОЋ)

### СПЕЦИФИЧНЕ МЕРЕ ОПРЕЗА

- ✓ Оксидативне хемикалије чувати на хладном и сувом месту, одвојено од других супстанци
- ✓ Никад не враћати преостале количине неупотребљене хемикалије у оригинални суд. Мале количине нечистоћа могу да изазову пожар или експлозију
- ✓ Избегавати контакт хемикалије са запаљивим супстанцима (нпр. филтер-папиром, дрветом и сл.)
- ✓ Никада не остављати оксидативне супстанце у отвореним судовима
- ✓ Држати даље од запаљивих или самозапаљивих супстанци
- ✓ После рада са оксидативним супстанцима обавезно орати руке водом и сапуном, а радну површину очистити од просутих хемикалија. Просуте оксидативне супстанце, контаминирани папирни убруси и сл. представљају велику опасност од пожара. Не користити целулозу и текстил за брисање просутих хемикалија пре њихове деактивације. Одговарајуће уклањање оксидативних супстанци зависи од врсте супстанце и одвија се или неутрализацијом (нпр. у случају азотне киселине) или мешањем са редукционим средством (нпр. кад је у питању бром).

### ПРВА ПМОЋ

- ✓ У случају инхалације оксидативних супстанци, повређеног извести на свеж ваздух, а у тежим случајевима применити вештачко дисање (али не директним контактом уста на уста)

- ✓ У случају дигестивног контакта одмах дати повређеном да попије 1-2 чаше воде. **НЕ ИЗАЗИВАТИ повраћање!** Онесвешћеним особама никад не давати ништа оралним путем
- ✓ У општем случају контакта са кожом или са слузокожом очију, испирати текућом водом најмање 15 минута и одмах затражити помоћ лекара

Код специфичних група супстанци поступити у складу са природом супстанце:

*оксидативне киселине*

- ✓ Третирати 5%-ним раствором натријум-хидрогенкарбоната и поново испрати текућом водом, рану покрити стерилном газом
  - ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**
- бром*
- ✓ **НИКАКО НЕ ИСПИРАТИ ВОДОМ!**
  - ✓ Поливено место одма обрисати газом
  - ✓ **ХИТНО ЗАТРАЖИТИ ПОМОЋ ЛЕКАРА**

## **УПУТСТВА ЗА РАД СА ЗАПАЉИВИМ И САМОЗАПАЉИВИМ АГЕНСИМА**

### *ДЕЈСТВО ЗАПАЉИВИХ И САМОЗАПАЉИВИХ СУПСТАНЦИ*

Запаљиве супстанце су материје које се могу релативно лако или теже запалити, при чему могу изазвати пожар. Могу се јавити у гасовитом, течном или чврстом стању.

Самозапаљиве супстанце имају способност спонтаног паљења и самозагревања под нормалним условима. У додиру с ваздухом, могу се загрејати до тачке паљења, емитовати запаљиве гасове, или постати запаљиве у контакту с водом или воденом паром.

Примери запаљивих/самозапаљивих супстанци укључују:

Гасове попут природног гаса, пропана, бутана, метана, ацетилена, угљен-монооксида и водоник-сулфида. Запаљиви гасови обично имају експлозивни лимит у ваздуху већи од 13%.

**ЗАПАЉИВО**  
**F**



**САМОЗАПАЉИВО**  
**F+**



Течности: растворачи попут ацетона и алкохола, толуен, етар, боје и разређивачи, бензин, лепкови и сл. Самозапаљиве течности имају тачку пљења испод 37,8°C, а запаљиве обично од 37,8 до 93,3°C.

Чврсте супстанце: неке врсте угља, пирофорни метали (метали који се пале у додиру са ваздухом или водом, нпр. натријум и калијум, на температури нижој од 54°C), чврсти отпад (филтер-папир, вата, крпе и сл.) натопљен запаљивим течностима.

**ЛИЧНА ЗАШТИТНА СРЕДСТВА**

*Рад са овим хемикалијама захтева коришћење лабораторијског мантила и заштитних рукавица (при раду са отровима који делују преко коже) и заштитних наочара (при раду са отровима који делују преко слузокоже).*

МЕРЕ ОПРЕЗА (Видети ОПШТЕ МЕРЕ ОПРЕЗА, ПРВА ПМОЋ)

**СПЕЦИФИЧНЕ МЕРЕ ОПРЕЗА**

Многе хемикалије које се уобичајено користе у лабораторијама су запаљиве/самозапаљиве и њима се мора руковати на одговарајући начин како би се спречиле нежељене појаве.

Основне мере предостржности при руковању запаљивим/самозапаљивим супстанцима обухватају следеће:

- ✓ Рад са запаљивим/самозапаљивим супстанцима изводи се само на радним површинама без потенцијалног извора пљења. Поред отвореног пламена, извори пљења могу бити и електрична опрема (посебно електромотори) или вреле грејне површине. Обавезно је проверити радни део пре него што се почне са употребом запаљивих супстанци.
- ✓ Никада не треба загревати запаљиве супстанце отвореним пламеном, него је потребно користити водено, пешчано или купатило са солju, водену пару, грејну облогу, или топао ваздух
- ✓ Користити дигестор/вентилацију за уклањање пара запаљивих/самозапаљивих течности из лабораторије да би се спречио настанак запаљивих смеша гасова у лабораторији. Користити одговарајуће опремљени дигестор и сигурносну процедуру за рад кад год се запаљиве/самозапаљиве супстанце преносе из једне посуде/боце у другу, стоје у отвореним посудама или се загревају у отвореним системима.
- ✓ Користити најмање могуће количине запаљивих/самозапаљивих супстанци у зависности од потребе. Када постоји потреба да се запаљиве/самозапаљиве течности користе и чувају у стакленим боцама, одабрати најмању могућу одговарајућу боцу.

## ПРВА ПОМОЋ

Прва помоћ код опекотина

- ✓ испирати повређени део око десет минута хладном водом
- ✓ пажљиво уклонити накит, сатове или одећу која стеже са повређеног дела пре него што започне отицање тог дела
- ✓ прекрити повређену површину стериилном газом

## НЕМОЈТЕ:

- користити фластере или лепљиве траке
- пробијати пликове или дотицати повређени део
- стављати лосионе, помаде, креме или масти

# **УПУТСТВО ЗА РАД СА СУПСТАНЦАМА ОПАСНИМ ПО ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

## **ДЕЈСТВО СУПСТАНЦИ ОПАСНИХ ПО ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

Знаком за опасност за животну средину (N) означавају се отрови чија употреба или присуство представља напосредну или закаснелу опасност за околину (вода, ваздух, земљиште) и организме (биљке, животиње и микроорганизме).

За акватичне организме постоји градација у обележавању – иста као и код класификације токсичних једињења. P- вредности су дефинисане према концентрацијама потребним да угине одређени акватични организам.

## **ОПАСНО ПО ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

**N**



Претпостављајући да се отпадне хемикалије одлажу на регуларан начин, упозорења на еколошки ризик имају мали значај у свакодневном лабораторијском раду. Изузетак је R59-Опасан по озонски слој. У ову групу су сврстане скоро сва испарљива једињења и неколико халогенованих угљоводоника, за које се зна да се брзо подижу у атмосферу и оштећују озонски слој. Пример овакве супстанце је угљен-тетрахлорид.

Ако супстанца није обележена знаком упозорења „N“, то не значи обавезно да у одређеној мери није опасна за животну средину. Може се сматрати да су све супстанце које су штетне за човека штетне и за животиње. Тако је данас добро познато да је емисија киселих гасова штетна за шуме.

## ЛИЧНА ЗАШТИТНА СРЕДСТВА

*Рад са овим хемикалијама захтева коришћење лабораторијског мантила и заштитних рукавица (при раду са отровима који делују преко коже) и заштитних наочара (при раду са отровима који делују преко слузокоже).*

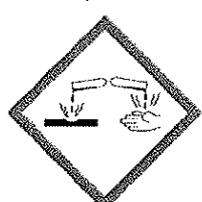
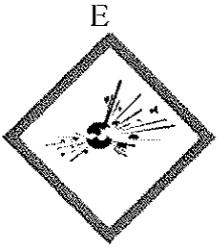
МЕРЕ ОПРЕЗА (Видети ОПШТЕ МЕРЕ ОПРЕЗА, ПРВА ПОМОЋ)

## СПЕЦИФИЧНЕ МЕРЕ ОПРЕЗА

Све хемикалије треба да се одлажу у складу са постојећим регулативама и прописима.

- ✓ Високо концентрован отпад који садржи супстанце опасне по животну средину се не разблажује већ се одлаже у контејнере намењене у ту сврху.
- ✓ У контејнере за одлагање одлажу се само хемикалије које су наведене на декларацији. Неправилно напуњен контејнер ће у сервису за одлагање отпада бити одбијен.

## ПРИЛОГ I: ЗНАКОВИ ОПАСНОСТИ

 JAK OTROV	<p>Знаком за јаку отровност (T+) обележавају се отрови који према својој средњој смртој дози за лабораторијске животиње спадају у I групу отрова. Симбол је графички приказ мртвачке главе са укрштеним костима, црне боје на наранџастој подлози. Поред знака ставља се натпис „JAK OTROV”.</p>
 OTROV	<p>Знаком за отровност (T) обележавају се отрови који према својој средњој смртој дози за лабораторијске животиње, спадају у II групу отрова. Симбол је графички приказ мртвачке главе са укрштеним костима, црне боје на наранџастој подлози. Поред ознаке ставља се натпис „OTROV”. Знаком за отровност обележавају се и отрови који тешко оштећују здравље након продуженог или поновљеног излагања, у дозама (концентрацијама) из III групе отрова, или услед корозивног или загушљивог дејства.</p>
 КОРОЗИВНО (НАГРИЗАЈУЋЕ)	<p>Знаком за корозивно нагризајуће дејство (C) обележавају се отрови који, у додиру са органским и неорганским материјама, изазивају њихова оштећења. Симбол је графички приказ две епрувете из којих капље течност на руку и на метал. Симбол је црне боје на наранџастој подлози. Поред симбола ставља се натпис „КОРОЗИВНО (НАГРИЗАЈУЋЕ)”.</p>
 НАДРАЖУЈУЋЕ	<p>Знаком за надражујуће дејство (Xi) обележавају се отрови који, тренутним, продуженим или поновљеним додиром са кожом или слузокожом, изазивају упале. Симбол је крст Св. Андреја, црне боје на наранџастој подлози. Поред знака ставља се натпис „НАДРАЖУЈУЋЕ”.</p>
 ЕКСПЛОЗИВНО	<p>Знаком за експлозивност (E) обележавају се отрови који под утицајем пламена или других топлотних извора, експлодирају, или код којих је опасност од експлозије услед удараца, притиска или трења већа него код динитробензена. Симбол је графички приказ бомбе која се распрскава, црне боје на наранџастој подлози. Поред знака ставља се натпис</p>

	„ЕКСПЛОЗИВНО”.
 <b>Xn</b> <b>ШТЕТНО ЗА ЗДРАВЉЕ</b>	<p>Знаком штетности за здравље (Xn) обележавају се отрови који према својој средњој смртој дози за лабораторијске животиње, спадају у III групу отрова. Симбол је графички приказ крста Св. Андреја, црне боје на наранџастој подлози. Поред знака ставља се натпис „ШТЕТНОЗА ЗДРАВЉЕ”.</p> <p>Знаком за штетност за здравље обележавају се и отрови који представљају опасност услед тешког оштећења здравља након једног или поновљеног излагања дозама четири пута мањим од најмањих доза (концентрација) из III групе отрова, као и отрови који изазивају надраживање приликом удисања</p>
 <b>O</b> <b>ОКСИДАТИВНО</b>	<p>Знаком за оксидативност (O) обележавају се отрови који, у додиру са другом супстанцијом, дају јаку егзотермну реакцију (топлотно ослобађајуће дејство) или настају друге промене које повећавају степен опасности.</p> <p>Симбол је графички приказ пламена изнад прстена, црне боје на наранџастој подлози. Поред знака ставља се натпис „ОКСИДАТИВНО”.</p>
 <b>F</b> <b>ЗАПАЉИВО</b>	<p>Знаком за запаљивост (F) обележавају се отрови који се под нормалним притиском (1013 mbar) и на нормалној температури(<math>20^{\circ}\text{C}</math>), могу лакше или теже запалити, довести до пожара или потпомагати горење.</p> <p>Симбол је графички приказ отвореног пламена, црне боје на наранџастој подлози. Поред знака ставља се натпис „ЗАПАЉИВО”.</p>
 <b>F+</b> <b>САМОЗАПАЉИВО</b>	<p>Знаком за самозапаљивост (F+) обележавају се отрови који се пале на ваздуху или у додиру са ваздухом или водом, без посредства других материја.</p> <p>Симбол је графички приказ отвореног пламена, црне боје на наранџастој подлози. Поред знака ставља се натпис „САМОЗАПАЉИВО”.</p>



ОПАСНО ПО  
ЖИВОТНУ  
СРЕДИНУ

Знаком за опасност за животну средину (N) обележавају се отрови чија употреба или присуство представља непосредну или закаснелу опасност за околину (вода, ваздух, земљиште) и организме (биљке, животиње, микроорганизме).  
Поред знака ставља се натпис „ОПАСНО ПО ЖИВОТНУ СРЕДИНУ”.

## ПРИЛОГ II: ОЗНАКЕ УПОЗОРЕЊА

R	1	Експлозиван у сувом стању.
R	2	Ударац, трење, ватра или други извори палења могу изазвати експлозију.
R	3	Ударац, трење, ватра или други извори палења могу веома лако изазвати експлозију.
R	4	Гради веома осетљива експлозивна једињења са металима.
R	5	Загревање може проузроковати експлозију.
R	6	Експлозиван у додиру или без додира са ваздухом.
R	7	Може проузроковати пожар.
R	8	У додиру са запаљивим материјалом може проузроковати пожар.
R	9	Експлозиван у смеши са запаљивим материјалом.
R	10	Запаљив.
R	11	Лако запаљив.
R	12	Веома лако запаљив.
R	13	Веома лако запаљив течни гас.
R	14	Бурно реагује са водом.
R	15	У додиру са водом ослобађа лако запаљиве гасове.
R	16	Експлозиван у смеши са оксидирајућим супстанцијама.
R	17	Запаљив у додиру са ваздухом.
R	18	Приликом употребе може настати експлозивна или запаљива смеша пара-ваздух.
R	19	Могу настати експлозивни пероксиди.
R	20	Штетан ако се удише.
R	21	Штетан у додиру са кожом.
R	22	Штетан ако се прогута.
R	23	Отрован ако се удише.
R	24	Отрован у додиру са кожом.
R	25	Отрован ако се прогута.
R	26	Веома отрован ако се удише.
R	27	Веома отрован у додиру са кожом.
R	28	Веома отрован ако се прогута.
R	29	У додиру са водом ослобађа отрован гас.
R	30	Приликом употребе може постати лако запаљив.
R	31	У додиру са киселинама ослобађа отрован гас.
R	32	У додиру са киселинама ослобађа веома отрован гас.
R	33	Опасност од кумулативног ефекта.

R	34	Изазива опекотине.
R	35	Изазива тешке опекотине.
R	36	Надражује очи.
R	37	Надражује систем за дисање.
R	38	Надражује кожу.
R	39	Опасност од веома тешких трајних оштећења.
R	40	Могућа је опасност од трајних оштећења.
R	41	Опасност од тешких повреда очију.
R	42	Удисањем може изазвати преосетљивост.
R	43	У додиру са кожом може изазвати преосетљивост.
R	44	Опасност од експлозије ако се греје у затвореном простору.
R	45	Може изазвати рак.
R	46	Може изазвати наследна генетска оштећења.
R	47	Може изазвати оштећења фетуса.
R	48	Опасност од тешких оштећења здравља приликом дужег излагања.
R	49	Може изазвати рак ако се удише.
R	50	Веома отрован за водене организме.
R	51	Отрован за водене организме.
R	52	Штетан за водене организме.
R	53	Може проузроковати дуготрајна нежељена дејства на водену средину.
R	54	Отрован за флору (биљке).
R	55	Отрован за фауну (животиње).
R	56	Отрован за организме земљишта.
R	57	Отрован за пчеле.
R	58	Може проузроковати дуготрајна нежељена дејства за животну средину.
R	59	Опасан за озонски слој.
R	60	Може смањити плодност.
R	61	Може изазвати оштећење плода.
R	62	Могућа је опасност од смањења плодности.
R	63	Могућа је опасност од оштећења плода
R	64	Може деловати штетно на одојчад.

**Ознаке упозорења се могу комбиновати једино на следећи начин:**

R	14/15	Бурно реагује са водом ослобађајући лако запаљиве гасове.
R	15/29	У додиру са водом ослобађа отровне лако запаљиве гасове.
R	20/21	Штетан ако се удише и у додиру са кожом.
R	20/21/22	Штетан ако се удише, у додиру са кожом и ако се прогута.
R	20/22	Штетан ако се удише и ако се прогута.

R	21/22	Штетан у додиру са кожом и ако се прогута.
R	23/24	Отрован ако се удише и у додиру са кожом.
R	23/25	Отрован ако се удише и прогута.
R	23/24/25	Отрован у додиру са кожом, ако се удише и ако се прогута.
R	24/25	Отрован у додиру са кожом и ако се прогута.
R	26/27	Веома отрован ако се удише и у додиру са кожом.
R	26/28	Веома отрован ако се удише и ако се прогута.
R	26/27/28	Веома отрован ако се удише, у додиру са кожом и ако се прогута.
R	27/28	Веома отрован у додиру са кожом и ако се прогута.
R	36/37	Надражује очи, систем за дисање.
R	36/37/38	Надражује очи, систем за дисање и кожу.
R	36/38	Надражује очи и кожу.
R	37/38	Надражује систем за дисање и кожу.
R	39/23	Отрован, опасност од веома тешких трајних оштећења ако се удише.
R	39/24	Отрован, опасност од веома тешких трајних оштећења у додиру са кожом.
R	39/25	Отрован, опасност од веома тешких оштећења ако се прогута.
R	39/23/24	Отрован, опасност од врло тешких трајних оштећења ако се удише и у додиру са кожом.
R	39/23/25	Отрован, опасност од веома тешких трајних оштећења ако се удише и ако се прогута.
R	39/24/25	Отрован, опасност од веома тешких трајних оштећења у додиру са кожом и ако се прогута.
R	39/23/24/25	Отрован, опасност од веома тешких трајних оштећења ако се удише, у додиру са кожом и ако се прогута.
R	39/26	Веома отрован, опасност од веома тешких, трајних оштећења ако се удише.
R	39/27	Веома отрован, опасност од веома тешких, трајних оштећења у додиру са кожом.
R	39/28	Веома отрован, опасност од веома тешких, трајних оштећења ако се прогута.
R	39/26/27	Веома отрован, опасност од веома тешких, трајних оштећења ако се удише и у додиру са кожом.
R	39/26/28	Веома отрован, опасност од веома тешких, трајних оштећења ако се удише и прогута.
R	39/27/28	Веома отрован, опасност од веома тешких, трајних оштећења у додиру са кожом и ако се прогута.
R	39/26/27/28	Веома отрован, опасност од веома тешких, трајних оштећења ако се удише, у додиру са кожом и ако се прогута.

R	40/20	Штетан, могућа опасност од трајних оштећења ако се удиše.
R	40/21	Штетан, могућа опасност од трајних оштећења у додиру са кожом.
R	40/22	Штетан, могућа опасност од трајних оштећења ако се прогута.
R	40/20/21	Штетан, могућа опасност од трајних оштећења ако се удише и у додиру са кожом.
R	40/20/22	Штетан, могућа опасност од трајних оштећења ако се удише и ако сепрогута.
R	40/21/22	Штетан, могућа опасност од трајних оштећења у додиру са кожом и акосе прогута.
R	40/20/21/22	Штетан, могућа опасност од трајних оштећења ако се удише, у додиру са кожом и ако се прогута.
R	42/43	Може изазвати преосетљивост ако се удише и у додиру са кожом.
R	48/20	Штетан, опасност од тешких оштећења здравља ако се удише дужевреме.
R	48/21	Штетан, опасност од тешких оштећења здравља ако је дуже време у додиру са кожом.
R	48/22	Штетан, опасност од тешких оштећења здравља приликом дужег излагања, ако се прогута.
R	48/20/21	Штетан, опасност од тешких оштећења здравља ако се удише дужевреме и ако је дуже време у додиру са кожом.
R	48/20/22	Штетан, опасност од тешких оштећења здравља ако се удише дуже време и приликом дужег излагања, ако се прогута.
R	48/21/22	Штетан, опасност од тешких оштећења здравља ако је дуже време у додиру са кожом и приликом дужег излагања, ако се прогута.
R	48/20/21/22	Штетан, опасност од тешких оштећења здравља ако се удише дуже време, ако је дуже време у додиру са кожом и приликом дужег излагања, ако се прогута.
R	48/23	Отрован, опасност од тешких оштећења здравља ако се удише дуже време.
R	48/24	Отрован, опасност од тешких оштећења здравља ако је дуже време у додиру са кожом.
R	48/25	Отрован, опасност од тешких оштећења здравља приликом дужег излагања, ако се прогута.
R	48/23/24	Отрован, опасност од тешких оштећења здравља ако се удише дуже време и ако је дуже време у додиру са кожом.
R	48/23/25	Отрован, опасност од тешких оштећења здравља ако се удише дуже време и приликом дужег излагања, ако се прогута.
R	48/24/25	Отрован, опасност од тешких оштећења здравља ако је дуже време у додиру са кожом и приликом дужег излагања, ако се прогута.
R	48/23/24/25	Отрован, опасност од тешких оштећења здравља ако се удише дуже време, ако је дуже време у додиру са кожом и приликом дужег излагања, ако се прогута.
R	50/53	Веома отрова за водене организме, може проузроковати дуготрајна нежељена дејства на водену средину.
R	51/53	Отрован за водене организме, може проузроковати дуготрајна

		нежељена дејства на водену средину.
R	52/53	Штетан за водене организме, може проузроковати дуготрајна нежељена дејства на водену средину.

### ПРИЛОГ III: ОЗНАКЕ ОБАВЕШТЕЊА

S	1	Чувати под кључем.
S	2	Чувати ван домаџаја деце.
S	3	Чувати на хладном месту.
S	4	Чувати изван места становаша.
S	5	Чувати садржај у ... (одговарајући течност одређује произвођач).
S	6	Чувати у атмосфери ... (инертни гас, одређује производњач).
S	7	Чувати у добро затвореним посудама.
S	8	Чувати посуде на сувом.
S	9	Чувати посуде на месту са добром вентилацијом.
S	10	Чувати садржај влажан.
S	11	Спречити додир са ваздухом.
S	12	Не сме бити херметички затворен.
S	13	Чувати одвојено од хране, пића и сточне хране.
S	14	Чувати одвојено од ... (инкомплибилен материјал наводи производњач).
S	15	Чувати од топлоте.
S	16	Чувати одвојено од извора паљења.
S	17	Чувати одвојено од запаљивог материјала.
S	18	Пажљиво руковати и пажљиво отварати посуде.
S	19	Не чувати посуду херметички затворену.
S	20	При руковању не јести и не пити.
S	21	При руковању не пушити.
S	22	Не удисати прашину.
S	23	Не удисати гас/дим/пару/аеросол (одговарајући реч(и) одређује производњач).
S	24	Спречити додир са кожом.
S	25	Спречити додир са очима.
S	26	У случају да дође у додир са очима испрати одмах са пуно воде и затражити савет лекара.
S	27	Одмах скинути сву загађену одећу.
S	28	После додира са кожом, одмах испрати са довољно ... (средство треба да одреди производњач).
S	29	Не изливати у канализацију.
S	30	Ни у ком случају не додавати производу воду.

S	31	Чувати одвојено од експлозивног материјала.
S	32	Опрезно руковати са посудом.
S	33	Предузети мере против појаве статичког електричитета.
S	34	Избегавати ударац и трење.
S	35	Супстанције и посуде морају бити уклоњене на безбедан начин.
S	36	Носити одговарајућу заштитну одећу.
S	37	Носити заштитне рукавице.
S	38	У случају недовољне вентилације, носити одговарајући прибор за дисање.
S	39	Носити заштитна средства за очи/лице.
S	40	Очистити под и све друге предмете загађене са овом супстанцијом помоћу ... (средство за чишћење одређује произвођач).
S	41	У случају пожара и/или експлозије не удисати дим.
S	42	За време фимирања или прскања носити одговарајући прибор за дисање (одређује произвођач).
S	43	У случају пожара употребити ... (навести тачно тип апаратца за гашење пожара. Акоупотреба воде повећава опасност, додати: „не сме се употребити вода“).
S	44	У случају мучнице потражити савет лекара (ако је могуће, показати етикету).
S	45	У случају незгоде или у случају мучнице одмах потражити савет лекара (ако јемогуће, показати етикету).
S	46	Ако се прогута, одмах потражити савет лекара и показати етикету или посуду.
S	47	Чувати на температури која не прелази ... °Ц (одређује произвођач).
S	48	Чувати овлашено ... (одговарајући материјал одређује произвођач).
S	49	Чувати само у оригиналним посудама.
S	50	Не мешати са ... (одређује произвођач).
S	51	Употребити само у добро проветреним просторијама.
S	52	Не употребљавати у затвореном простору на великим површинама.
S	53	Избећи излагање, потребне посебне инструкције пре коришћења.
S	54	Посебна сагласност пре испуштања отпадних вода у постројењу за обраду отпадних вода.
S	55	Посебно обрадити пре испуштања у канализацију или водену средину.
S	56	Одлагање ове супстанције и њене амбалаже на посебним местима предвиђеним за неискоришћене отрове и амбалажу.

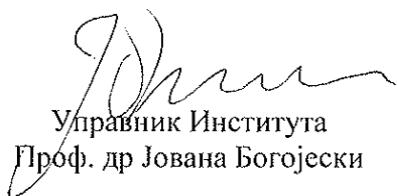
S	57	Користити одговарајућу посуду да се избегне загађење околине.
S	58	Одложити као неискоришћени отрови и амбалажа.
S	59	Обратити се произвођачу/добављачу за информације о обнови/рециклажи.
S	60	Ова супстанца и њена амбалажа морају бити одлагане као неискоришћени отрови и амбалажа.
S	61	Спречити ослобађање у околну средину. Руковати на основу посебногупутства/Упутство о безбедном руковању (Сафету дата схеетс).
S	62	Ако се прогута не изазивати повраћање, одмах потражити помоћ лекара и показати ову амбалажку или етикету.

Ознаке обавештења се могу комбиновати на следећи начин:

S	1/2	Чувати под кључем, ван домаџаја деце.
S	3/7	Чувати у добро затвореним посудама на хладном месту.
S	3/9/14	Чувати на хладном месту са добром вентилацијом одвојено од ... (инкомпабилне супстанције, наводи производјач).
S	3/9/14/49	Чувати само у оригиналним посудама на хладном месту са добром вентилацијом одвојено од ... (инкомпабилне супстанце, наводи производјач).
S	3/9/49	Чувати само у оригиналним посудама на хладном месту са добром вентилацијом.
S	3/14	Чувати на хладном месту одвојено од... (инкомпабилне супстанце, наводи производјач).
S	7/8	Чувати у добро затвореним посудама на сувом.
S	7/9	Чувати у добро затвореним посудама на месту са добром вентилацијом.
S	7/47	Чувати у добро затвореним посудама на температури која не прелази ... °C (одређује производјач).

S	20/21	При руковању не јести, не пити и не пушити.
S	24/25	Спречити додир са кожом и очима.
S	29/56	Не изливати у канализацију, одлагати овај материјал и амбалажу напосебним местима предвиђеним за неискоришћене отрове и амбалажу.
S	36/37	Носити одговарајућу заштитну одећу и заштитне рукавице.
S	36/37/39	Носити одговарајућу заштитну одећу, рукавице и заштитна средства заочи/лице.
S	36/39	Носити одговарајућу заштитну одећу и заштитна средства за очи/лице.
S	37/39	Носити одговарајуће рукавице и заштитна средства за очи/лице.
S	47/49	Чувати само у оригиналним посудама на температурама које не прелазе ... °C (одређује произвођач).

Институт за хемију  
Природно-математичког факултета  
Универзитета у Крагујевцу



Управник Института  
Проф. др Јована Богојески



Проф. др Марина Станић