

Regulamin pracowni chemii nieorganicznej i strukturalnej

1. Zajęcia realizowane są w ciągu kolejnych tygodni semestru. Pierwsze zajęcia są organizacyjne, na których prowadzący przedstawia sposób organizacji ćwiczeń i kryteria zaliczenia. Ostatnie zajęcia są przeznaczone na termin odrobieniowy.
2. Przyjęcie do wiadomości zasad organizacji zajęć oraz kryteriów zaliczenia przedmiotu, jak i znajomości obowiązujących przepisów BHP student potwierdza własnoręcznym podpisem w obecności prowadzącego ćwiczenia.
3. Zajęcia składają się z 12 oddzielnych, ponumerowanych ćwiczeń laboratoryjnych. Poszczególne ćwiczenia wykonywane są przez dwójkę studentów. Harmonogram ćwiczeń oraz numeracja przypisana do każdej pary studentów jest ustalany w ramach pierwszych zajęć.
4. W ramach ćwiczeń studenci mogą wykorzystać przerwę pod warunkiem zgłoszenia się u prowadzącego ćwiczenie oraz zlecenia obserwacji procesu i/lub aparatury osobie współwykonującej ćwiczenie.
5. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa i sprawdzana jest w ciągu pierwszych 15 min zajęć przez prowadzącego dane ćwiczenie. Na pierwszych ćwiczeniach po chorobie należy okazać zwolnienie lekarskie lub inny stosowny dokument. Inne zaświadczenia należy przedstawić przed zamierzoną nieobecnością (przypadki losowe itp.).
6. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności, student ma prawo odrabiać ćwiczenie w terminie uzgodnionym z prowadzącym. Odrobienie zajęć (części doświadczalnej) odbywa się na warunkach uzgodnionych z prowadzącym ćwiczenia.
7. Student zobowiązany jest do noszenia kitla i okularów ochronnych w trakcie przebywania na terenie pracowni oraz przestrzegania przepisów BHP i p.poż.

Podstawowe zasady bhp

1. Zabrania się przebywania w laboratorium bez odzieży i okularów ochronnych. Fartuch ochronny powinien być wymiarowy i zapięty na guziki.
2. Zabrania się przechowywania w laboratorium zewnętrznej odzieży osobistej oraz korzystania z telefonów komórkowych.
3. Zabrania się w laboratorium spożywania jakichkolwiek posiłków i palenia tytoniu.
4. Nie należy tarasować przejść w laboratorium.
5. Należy zachować daleko posuniętą ostrożność przy korzystaniu ze źródeł prądu elektrycznego – otoczenie źródła prądu powinno być utrzymane w stanie suchym. Nie wolno włączać i wyłączać źródeł prądu mokrymi rękoma.
6. Przy opuszczaniu stanowiska pracy należy sprawdzić stan urządzeń instalacji elektrycznej, wodnej i gazowej. Zauważone usterki zgłosić osobie prowadzącej zajęcia.

7. Osobę pracującą w laboratorium zobowiązuje się do znajomości umiejętnego posługiwania się sprzętem przeciwpożarowym i udzielania właściwej pomocy w nagłych wypadkach.
8. Należy dbać o odpowiednie zabezpieczenia butli gazowych oraz instalacji doprowadzającej dany gaz. Butle gazowe mogą być magazynowane wyłącznie w miejscach specjalnie do tego celu przystosowanych.
9. Osoba prowadząca reakcję chemiczną ma obowiązek dokładnego zaznajomienia się z wszelkimi teoretycznymi możliwościami jej przebiegu. Należy przedsięwziąć wszelkie środki ostrożności na wypadek niepożądanego przebiegu procesu. Jeżeli reakcja zachodzi pod ciśnieniem, aparaturę należy umieścić za ochronnym ekranem. Jeżeli w wyniku reakcji mogą powstać szkodliwe dla zdrowia pary lub gazy, aparatura powinna znajdować się pod dyktando, względnie pod sprawnie działającym wyciągiem. Należy pamiętać o obowiązku neutralizacji szkodliwych par i gazów. Ponadto należy zapoznać się z toksycznością substancji występujących w procesie i sposobach zabezpieczenia przed ich działaniem.
10. Substancje stałe i płyny powinny być przechowywane we właściwych naczyniach (szczelne korki i właściwe oznakowanie na każdym naczyniu).
11. Wymaga się przestrzegania ładunku i czystości na stanowisku pracy.
12. Nie wolno pozostawiać rozlanych, względnie rozsypanych substancji chemicznych.
13. Do prac eksperymentalnych wymagających wysokiej temperatury lub podwyższonego ciśnienia należy bezwzględnie używać grubościennych, okrągłodennych kolb.
14. Do ogrzewania substancji nie wolno używać naczyń o niejednakowej grubości ścian, naczyń ze szkła lanego oraz naczyń posiadających złamania i kandy.
15. W miarę możliwości należy unikać stosowania stężonych kwasów i alkaliów, a jeżeli zachodzi konieczność ich używania należy bezwzględnie stosować okulary i rękawiczki ochronne.
16. Pipetowanie roztworów substancji chemicznych wykonywać z użyciem specjalnych pompek.
17. Pobieranie gazów z butli może odbywać się wyłącznie w obecności prowadzącego dane ćwiczenie, za pomocą przewodu przystosowanego do danego gazu.
18. Należy zapoznać się z lokalizacją wyjść przeciwpożarowych, gaśnic, kącika pierwszej pomocy, w którym znajduje się: apteczka, spis telefonów alarmowych, instrukcja udzielania pierwszej pomocy, specjalistyczna aparatura do płukania oczu oraz podstawowe substancje chemiczne służące do neutralizacji rozlanych lub rozsypanych niebezpiecznych związków chemicznych.
19. Należy stosować się do poleceń osób prowadzących zajęcia i laborantów.
20. Materiały odpadowe należy gromadzić w przeznaczonych do tego i odpowiednio oznaczonych pojemnikach.
21. Należy sygnalizować każdą niebezpieczną sytuację i zdarzenie.

Postępowanie w wypadku zaistnienia niebezpieczeństwa

W trakcie pracy laboratoryjnej możemy spotkać się z nagłymi i nieprzewidywanymi zdarzeniami np. pożar, porażenie prądem czy bezpośredni kontakt z substancjami chemicznymi, które mogą okazać się dla nas niebezpieczne. W takich sytuacjach należy natychmiast powiadomić osobę prowadzącą zajęcia, zachować spokój, rozsądek i pełną gotowość do niesienia pomocy poszkodowanemu oraz działań ratunkowych. Należy także zabezpieczyć miejsce zdarzenia, a w groźniejszych wypadkach konieczne jest wezwanie pomocy lekarskiej.

Pożary

- **instalacji elektrycznej:** odłączyć źródło prądu elektrycznego; przy gaszeniu nie wolno używać wody, gaśnic pianowych i hydronetek; należy stosować gaśnice śniegowe
- **płonąca odzież:** nie dopuścić, aby osoba w palącej się odzieży biegała i rozniecała ogień; jeżeli płonącej odzieży np. fartucha laboratoryjnego nie można szybko zdjąć ofiarę wypadku należy położyć na podłodze i zduś płomień kocem przeciwpożarowym lub kawałkiem grubej tkaniny i postępować jak przy oparzeniach
- **płonące odczynniki:** wyłączyć znajdujące się w sąsiedztwie palniki gazowe oraz źródła prądu; usunąć poszkodowanych w bezpieczne miejsce i przystąpić do gaszenia ognia. Mały płomień np. płonąca ciecz w zlewce można ugasić przykrywając naczynie wilgotnym ręcznikiem, ścierką czy większą zlewką odcinając dopływ powietrza. Przy gaszeniu pożaru wodę należy używać tylko w razie zapalenia się cieczy mieszającej się z wodą (np. alkohol, aceton, pirydyna itd.). W innych przypadkach należy używać koca gaśniczego, piasku czy odpowiednich gaśnic np. śniegowych. W przypadku zapalenia się siarkowodoru należy używać następujące środki gaśnicze: dwutlenek węgla, woda, proszki gaśnicze. Jako środek neutralizujący można stosować chlorek żelaza(III), mieszaninę siarczanu(VI) żelaza(III) z wapnem, którą dodaje się także do ścieków zawierających siarkowodor. Można również używać roztwory silnie alkaliczne.

Skaleczenia

- **skaleczenia powierzchowne:** rany nie dotykać palcami, sprawdzić czy w ranie nie ma widocznych kawałków szkła lub innych przedmiotów, przemyć ranę środkiem odkażającym (np. octanisept lub 3% woda utleniona) i założyć suchy jałowy opatrunek (apteczka znajduje się u laboranta) nie kłaść bezpośrednio na ranę waty, ligniny.
- **skaleczenia głębokie:** należy unieść zranioną część ciała do góry, zatamować krwawienie przez zewnętrzny ucisk, nałożyć na ranę opatrunek; nie wolno uciskać naczyń krwionośnych i stosować opasek uciskowych; nie usuwać z rany skrzepów krwi ani ciał obcych; skierować chorego do szpitala pełniącego dyżur.

Urazy oczu

W razie prysnięcia do oka kwasów, ługów itp.: - rozdzielić kciukiem i palcem wskazującym powieki

- przepłukać oko dużą ilością czystej, letniej wody (strumień wody w kierunku od nosa do skroni)

- nałożyć opatrunek ochronny - natychmiast skierować chorego do lekarza okulisty.

W razie zranienia gałki ocznej odłamkami szkła: - założyć na oko wyjałowiony opatrunek osobisty

- natychmiast skierować chorego do lekarza okulisty. Uwaga: gdy ciało obce tkwi w gałce ocznej nie wolno go usuwać. Jeżeli natomiast obce ciało w oku tkwi pod powieką górną lub dolną można je przed założeniem opatrunku ostrożnie wyjąć brzeżkiem zwilżonej czystej chustki lub zwilżonym wacikiem.

Oparzenia i zatrucia

- **termiczne:** miejsca oparzenia należy natychmiast ochłodzić w strumieniu zimnej wody co najmniej przez 10-15 minut. Po schłodzeniu usunąć z oparzonego miejsca wszystkie uciskające przedmioty (pierścionki, zegarki, paski, buty itp.) oparzenia zakryć sterylnym opatrunkiem i lekko zabandażować; nie stosować opatrunków samoprzylepnych, maści i nie przekłuwać pęcherzy. Skierować chorego do lekarza.

- **prądem elektrycznym:** należy niezwłocznie odłączyć dopływ prądu i odciągnąć osobę porażoną od źródła porażenia; jeżeli jest to konieczne trzeba zastosować sztuczne oddychanie; poszkodowanego powinno się okryć kocem, zapewnić spokój i wezwać lekarza.

- **związkami chemicznymi:** wiele związków stosowanych w laboratorium chemii nieorganicznej ma właściwości trujące. Chemik powinien zatem dokładać wszelkich starań, aby zabezpieczyć się przed możliwością zatrucia i starannie unikać wdychania wszystkich par i pyłów oraz kontaktu cieczy i substancji stałych ze skórą. Przy oparzeniu substancjami żrącymi miejsca oblane należy niezwłocznie obficie spłukać strumieniem wody. Następnie założyć opatrunek i skierować chorego do lekarza. Przy zatruciach substancjami powodującymi objawy z tzw. okresem utajonym (siarczan dimetylu, anilina, nitrobenzen, itp.) nie wolno dopuścić do żadnego wysiłku fizycznego chorego, nawet jeżeli pozornie czuje się dobrze.

Zasady postępowania w przypadku zatrucia ługami, kwasami i innymi substancjami silnie toksycznymi

Ługi: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, NH₃•H₂O

Działają silnie drażniąco na błony śluzowe dróg oddechowych, oczu i na skórę.

W przypadku zatruc doustnych natychmiast podawać rozcieńczony roztwór CH₃COOH (100 g octu na 1 L wody), rozcieńczony sok z cytryny lub rozpuszczony w wodzie kwasek cytrynowy, 3% kwas borny. Można podawać mleko. Nie podawać środków zobojętniających i nie prowokować wymiotów. Skierować poszkodowanego do lekarza.

W przypadku obłania zdjąć odzież, skórę zmyć obficie wodą i założyć jałowy opatrunek. Miejsc oparzonych nie należy pokrywać żadnymi tłuszczami. Jeżeli oparzeniu uległo oko, należy przemywać obficie wodą aż do czasu przekazania poszkodowanego pod opiekę lekarza.

Rozlany ług lub amoniak zmywać dużą ilością wody. Przy rozpuszczaniu stałego wodorotlenku najpierw napełnić naczynie wodą, uruchomić mieszadło i dopiero wtedy dozować małymi porcjami odpowiednio rozdrobniony wodorotlenek.

Kwasy: HNO_3 , HCl , H_2SO_4 , HF , stęż. CH_3COOH , HCOOH , $(\text{COOH})_2$

Działają silnie parząco, żrąco i drażniąco na skórę, przewod pokarmowy, drogi oddechowe, oczy.

W przypadku zatrucia przez przewod pokarmowy kwasem azotowym należy natychmiast podać do picia dużą ilość ciepłej wody lub mleko, roztwór białka z jajek w wodzie, papkę z mąką, gęstą zawiesinę węgla aktywnego lub tlenku magnezu w wodzie. Nie wolno podawać roztworu sody oczyszczonej. Nie należy prowokować wymiotów.

W przypadku zatruc inhalacyjnych kwasami usunąć chorego ze strefy zagrożenia, chronić przed utratą ciepła, zapewnić spokój oraz dopływ świeżego powietrza. Nie stosować sztucznego oddychania. Każdy wysiłek fizyczny może spowodować obrzęk płuc. W razie potrzeby podawać tlen do oddychania. Natychmiast wezwać lekarza.

W przypadku obłania kwasami zdjąć polaną odzież, a skórę przemywać wodą przez co najmniej 15 minut. W przypadku dostania się kwasu do oka, gałkę oczną obficie przepłukiwać wodą. Nie wolno stosować środków neutralizujących. Wezwać lekarza.

W przypadku rozlania kwasu zmyć go jak najszybciej dużą ilością wody.

Uwaga: przy rozcieńczaniu należy kwas wlewać do wody – nigdy odwrotnie! Wszelkie prace ze stężonymi kwasami należy wykonywać w odzieży i okularach ochronnych oraz rękawiczkach.

Chlorowce: Cl_2 , Br_2 , I_2

Wdychanie wysokich stężeń prowadzi do śmierci w ciągu 30 – 60 minut (Cl_2 – 0,1 – 0,15 mg/L₁). Silne stężenia działają drażniąco na błony śluzowe, wywołują silne bóle oczu, łzawienie, silny suchy kaszel napadowy, zapalenie skóry itp. Poszkodowanego należy wynieść z miejsca zagrożenia (ratujący musi być w masce!), chronić przed utratą ciepła, zapewnić całkowity spokój i bezruch – wysiłek może spowodować obrzęk płuc. Podać tlen bez dodatku CO_2 (z chlorem CO_2 tworzy fosgen) – wezwać szybko lekarza.

Gazy Toksyczne: CO , NO_2 , SO_2

CO – gaz duszący, łączy się z hemoglobina w wyniku czego powstaje karboksyhemoglobina. W rezultacie zablokowania hemoglobiny następuje głód tlenowy organizmu i w krańcowym przypadku śmierć. Poszkodowanego usunąć ze szkodliwej atmosfery, podawać do oddychania tlen z 5-7%

dodatkiem CO₂ oraz środki pobudzające (kardiamid, kofeinę). Chronić przed utratą ciepła, zapewnić absolutny spokój i bezruch. Chorego przekazać do szpitala.

NO₂ – działa drażniąco i dusząco, oddziałuje bezpośrednio na układ sercowo-naczyniowy i nerwowy. Niespodziewane zachłyśnięcie powietrzem o wysokim stężeniu tlenków azotu może wywołać śmierć wskutek zatrzymania oddechu. Poszkodowanego usunąć ze skażonej atmosfery – zapewnić spokój i bezruch, podawać przez dłuższy czas tlen, zapewnić pomoc lekarską.

SO₂ – drażni przede wszystkim górne, a przy silniejszym stężeniu także i głębokie partie dróg oddechowych. Ulegając rozpuszczeniu w wydzielinie błon śluzowych tworzy H₂SO₄, który działa drażniąco na błony śluzowe. Przy stężeniu 1,4 – 1,7 mg/L, śmierć występuje w ciągu 30-60 min w trakcie kontaktu bezpośredniego lub wskutek procesów następnych. Przy podrażnieniu przepłukać nos, usta i gardło 0,5% roztworem kwaśnego węgla sodu. Oczy płukać czystą wodą. Przy cięższych zatruciach usunąć chorego z zanieczyszczonej atmosfery, zapewnić spokój, chronić przed utratą ciepła, podawać tlen do oddychania, zapewnić opiekę lekarską.

Rtęć i jej związki

Są silnymi truciznami komórkowymi. Toksyczność zależy od rozpuszczalności. Rtęć metaliczna doustnie jest mało szkodliwa. Najgroźniejsze są zatrucia parami rtęci, a przede wszystkim jej alkilowe pochodne (szczególnie metylortęć). Rtęć i jej związki atakują przede wszystkim narządy wydzielania wewnętrznego (przy oparach rtęci- płuca), serce i układ nerwowy (w którym ulegają częściowej akumulacji, min. w mózgu). Dla nieorganicznych związków rtęci jak i jej alkilowych pochodnych LD₅₀ wynosi 10 – 20 mg/kg. Ostre zatrucia parami rtęci należą do wyjątków. W przypadku zatruc przewlekłych – konieczna opieka lekarska.

Usuwanie rozlanej rtęci Rtęć należy starannie zebrać a pozostałość posypać aktywnym węglem jodowanym, sproszkowaną siarką bądź pyłem cynkowym. Oczyszczanie na mokro: zmyć roztworem wapna chlorowanego, a po dwóch dniach roztworem siarczku sodowego. Pomieszczenie zamknąć na około 6-8 dni i utrzymywać w nich możliwie wysoką temperaturę (opary rtęci). Po tym czasie wykonywać kontrolne analizy na zawartość par rtęci w powietrzu oraz bardzo dokładnie wywietrzyć pomieszczenie.