

I. Organizacja i zasady pracy w laboratorium chemicznym

Do podstawowych pomieszczeń składających się na laboratorium chemiczne należą:

- pracownie specjalistyczne,
- pokoje wagowe,
- pomieszczenia pomocnicze - magazyny, pokoje laboranckie, warsztat naprawczy.

Z każdego pomieszczenia w laboratorium prowadzi jedno wyjście na korytarz. Jeśli laboratorium znajduje się na parterze, to z korytarza powinny prowadzić dwa wyjścia na zewnątrz budynku. Drzwi zawsze otwierają się na zewnątrz. Na każdym korytarzu w widocznym miejscu jest umieszczony plan ewakuacji uczniów i personelu oraz opis postępowania w przypadku powstałego niebezpieczeństwa, np. pożaru.

W każdym laboratorium znajdują się:

- stoły laboratoryjne,
- szafy wyciągowe,
- specjalne stołki laboratoryjne,
- instalacje: wodno-ściekowa, gazowa, próżniowa, elektryczna, wyciągowa,
- sprzęt przeciwpożarowy,
- apteczka z odpowiednim wyposażeniem,
- pojemniki na substancje odpadowe.

Podstawowym miejscem pracy jest stół laboratoryjny z półką na sprzęt ogólny i stosowane odczynniki chemiczne, z szufladami i szafkami do przechowywania przydzielonego szkła laboratoryjnego oraz. sprzętu metalowego. Stoły są wykonane najczęściej z drewna, blat natomiast może być pokryty płytkami ceramicznymi, laminatem lub innym tworzywem odpornym na odczynniki chemiczne. Do stanowiska pracy przy stole laboratoryjnym powinna być doprowadzona instalacja:

- wodno-ściekowa,
- gazowa,
- próżniowa,
- elektryczna, o napięciu 220 V.

Niezależnie od stałego miejsca pracy często korzysta się z urządzeń przeznaczonych do użytku ogólnego, np.: suszarek, destylarek. Na blacie stołu wykonuje się ćwiczenia wykorzystując do tego celu tylko niezbędny sprzęt, pozostały przydzielony sprzęt przechowuje się w szafkach i w szufladach. Półki nad stołem są przeznaczone na butelki z odczynnikiami i dzienniczki laboratoryjne, w których opisuje się przebieg ćwiczeń. Odpady stałe w postaci zanieczyszczonego chemikaliami szkła, bezużyteczne pozostałości odczynników gromadzi się w specjalnych pojemnikach na substancje odpadowe. Po zakończeniu ćwiczeń umyte szkło laboratoryjne wkłada się do szafek i szuflad.

Wykonywane ćwiczenia powinny być opisywane w dzienniczku laboratoryjnym. Opis uwzględnia:

- 1) temat ćwiczenia i datę wykonania,
- 2) wykaz używanego szkła, sprzętu i odczynników,
- 3) przepisy BHP,
- 4) schemat aparatury,
- 5) krótki opis postępowania podczas wykonywania ćwiczenia,
- 6) obliczenia,
- 7) spostrzeżenia i wnioski.

W każdej pracowni powinien się znajdować regulamin postępowania podczas przebywania i pracy w laboratorium. Wszyscy są zobowiązani do przestrzegania tego regulaminu.

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

W laboratorium pracuje się z substancjami szkodliwymi, używa kruchych naczyń szklanych, instalacji gazowej i elektrycznej. Przy nieumiejętnym posługiwaniu się nimi można się narazić na niebezpieczeństwo uszkodzenia ciała. W tabeli A1 są podane typowe urazy, ich objawy i sposoby zmniejszania skutków.

Tabela A1. Rodzaje urazów i udzielanie pierwszej pomocy

Rodzaj urazów	Objawy	Pierwsza pomoc
Oparzenia ciepłne	I° - piekący rumień II° - pęcherze wypełnione płynem surowicznym III° - pęcherze, martwica tkanek	chłodzić wodą przez około 10 minut chłodzić wodą, założyć jałowy opatrunek założyć jałowy opatrunek, zapewnić pomoc lekarską
Oparzenia chemiczne: •stężonym kwasem •żrącą zasadą •wapnem palonym (CaO)	ścięcie białek tkankowych	przemyć dużą ilością wody, a następnie 3% roztworem wodorowęglanu sodu przemyć dużą ilością wody, a następnie 3% roztworem kwasu borowego lub 1% roztworem kwasu octowego oczyścić z resztek wapna (ochrona przed reakcją egzotermiczną z wodą), obmyć dużą ilością wody
Omdlenie, nagłe zasłabnięcie	skóra blada, może być pokryta potem	spowodować dopływ krwi do mózgu przez odpowiednie ułożenie ciała (nogi wyżej niż głowa), rozluźnić odzież, zapewnić dostęp świeżego powietrza
Porażenie prądem elektrycznym	miejscowe zaczerwienienie, a nawet zwęglenie skóry w miejscu zetknięcia z przewodem elektrycznym	przerwać dopływ prądu do poszkodowanego, zapewnić dopływ świeżego powietrza, ewentualnie założyć jałowy opatrunek, zapewnić pomoc lekarską
Skaleczenie szkłem lub ostrym narzędziem rany cięte	brzegi rany gładkie, równe, krwawienie krwawienie obfite	przemyć ranę 3% wodą utlenioną, założyć jałowy opatrunek założyć opaskę uciskową powyżej skaleczenia przy krwotoku tętniczym, a poniżej przy żylnym, zapewnić pomoc lekarską
Zatrucia chemiczne: •stężonym kwasem •żrącymi zasadami •gazami lub substancjami powodującymi objawy z tzw.okresem utajenia	piekący ból w jamie ustnej oparzenia okolicy ust i błony śluzowej ślinotok, wzdęcie brzucha ból i palenie w jamie ustnej	nie powodować wymiotów, płukać usta wodą, podawać mleko, białka jaj kurzych rozcieńczone wodą podawać do picia olej jadalny podawać do picia rozcieńczoną wodę wapienną i papkę tlenku magnezu, zapewnić pomoc lekarską podawać do picia 1% roztwór kwasu cytrynowego, mleko, wodę z białkiem nie dopuścić do żadnego wysiłku, nawet jeżeli poszkodowany czuje się dobrze, przewietrzyć pomieszczenie, ewentualnie zapewnić pomoc lekarską

ciało obce w organizmie: • dostanie się do oka substancji żrącej	pieczenie, łzawienie	płukać wodą, nałożyć jałowy opatrunek, zapewnić pomoc lekarską
---	----------------------	--

W przypadku zatrucia, oparzenia i innych urazów należy poszkodowanemu niezwłocznie udzielić pierwszej pomocy, korzystając z wyposażenia apteczki. W każdej apteczce laboratoryjnej powinny się znajdować podane niżej środki i leki:

- środki opatrunkowe: bandaże, wata higroskopijna, gaza jałowa, przylepiec zwykły i z opatrunkiem;
- środki dezynfekcyjne: 3-procentowa woda utleniona, jodyna;
- środki nasercowe: krople walerianowe, kardiamid itp.;
- środki stosowane przy oparzeniach i zatruciach: 3-procentowy roztwór wodorowęglanu sodu i kwasu borowego, 1-procentowy roztwór kwasu octowego, rozcieńczony roztwór wody wapiennej, oliwa, olej jadalny, olej rycynowy;
- maści: magnezowa, taninowa;
- wybrane leki: polopiryna, pabialgina, krople Inoziemcowa, krople miętowe, zasypka;
- sprzęt różny: nożyczki, pinceta, termometr, kieliszek, kieliszek do płukania oka, opaska uciskowa.

Podczas wykonywania ćwiczeń trzeba przestrzegać następujących zasad bezpiecznej pracy:

1. Wszystkie substancje znajdujące się w laboratorium traktować jako zagrażające zdrowiu.
2. Wszystkie kwasy i zasady traktować jako żrące lub parzące.
3. Przyjąć zasadę, że żadnych substancji znajdujących się w laboratorium nie wolno badać „na smak”.
4. Powonieniem można badać tylko substancje wskazane przez nauczyciela. Nie wolno nachylać się bezpośrednio nad naczyniem i wdychać par substancji. Pary badanej substancji należy kierować dłonią w stronę twarzy.
5. Przy pracy z substancjami, które mogą się rozpryskiwać, stosować okulary ochronne lub osłonę na twarz.
6. Podczas przesypywania substancji żrących i przelewania cieczy parzących nałożyć okulary ochronne i rękawice.
7. Ćwiczenia z substancjami dymiącymi, o nieprzyjemnym zapachu wykonywać pod włączonym wyciągiem.
8. Nie pozostawiać żadnych substancji w naczyniu bez etykiet i opisu.
9. Przy wszystkich pracach zachować ostrożność, pamiętając o tym, że niedokładność, nieuwaga, niedostateczne zaznajomienie się z przyrządami i właściwościami substancji może spowodować nieszczęśliwy wypadek.
10. Podczas zajęć w laboratorium przebywać zawsze w białym, czystym fartuchu.
11. Podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych nie używać sprzętu uszkodzonego oraz pękniętych i brudnych naczyń.

PAMIĘTAJ!

Wszystkie substancje chemiczne w laboratorium musisz traktować jako szkodliwe. Niektóre substancje chemiczne są łatwopalne. Środki ochrony osobistej zwiększają bezpieczeństwo w czasie wykonywanej pracy. W każdej wątpliwej sprawie zwracaj się o pomoc do nauczyciela.

II. Wyposażenie laboratorium

1. Wyposażenie ogólne

INSTALACJE

W laboratorium znajdują się następujące instalacje: wodno-ściekowa, elektryczna, wyciągowa, gazowa, próżniowa.

Instalacja wodno-ściekowa składa się z przewodów rurowych doprowadzających wodę bieżącą do kranów oraz głównego zaworu, którego zamknięcie odcina dopływ wody do laboratorium. Przewody rurowe do odprowadzania ścieków i zlewy są wykonane z kamionki kwasoodpornej.

Instalacja elektryczna jednofazowa o napięciu 220 V służy do oświetlania pomieszczeń oraz zasilania określonych urządzeń. Ze względów bezpieczeństwa każde gniazdo zamontowane w laboratorium jest wyposażone w bolec zerowy. Trójfazowa instalacja siły o napięciu 380 V służy do uruchomienia urządzeń dużej mocy, np. destylarki. Gniazda elektryczne sieci muszą być uziemione ze względu na bezpieczeństwo osób obsługujących. Przy wejściu do laboratorium powinien się znajdować centralny wyłącznik dla całej instalacji elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna składa się z oszklonej szafy wyciągowej (dygestorium), której wewnętrzna część jest połączona ze sprawnie działającym wentylatorem. Szafa wyciągowa powinna być zbudowana z materiałów odpornych na chemikalia. Przednia ściana - zasuwka wyciągu - jest przesuwana w kierunku pionowym. Cała szafa może być ustawiona na konsoli lub na stole betonowym. Do wnętrza szafy jest doprowadzony gaz, woda oraz są wmontowane studzienki ściekowe. Włącznik i wyłącznik wentylatora znajdują się w dostępnym miejscu. Pod włączonym wyciągiem należy zawsze wykonywać te ćwiczenia, podczas których mogą się wydzielać trujące gazy.

Instalacja gazowa jest wykonana z grubościennych rur stalowych dokładnie uszczelnionych, przez które przepływa gaz. Z rurociągu głównego gaz jest rozdzielany na stoły. W sali laboratoryjnej, obok drzwi wejściowych, znajduje się zawór główny odcinający lub otwierający dopływ gazu. Po zakończeniu pracy zawór powinien być zamykany. Każdy stół powinien mieć dodatkowy zawór umożliwiający odcięcie dopływu gazu tylko do tego stołu. W przewodzie rozprowadzającym gaz do stołów laboratoryjnych znajduje się tyle kurków, ile jest stanowisk pracy. Na każdy kurek jest nałożony wąż gumowy długości od 50 do 100 cm, a na jego końcu jest umocowany palnik.

Instalacja próżniowa składa się z rur stalowych uszczelnionych, kurków oraz pompy próżniowej służącej do wytwarzania ciśnienia niższego od ciśnienia atmosferycznego.

Przewody poszczególnych instalacji, zgodnie z normą PN/M-01085, są pomalowane na różne kolory:

- woda - zielony,
- gaz-żółty,
- próżnia - szary,
- powietrze - błękitny,
- para - czerwony.

Do wyposażenia ogólnego laboratorium, poza instalacjami, należą również takie urządzenia, jak: suszarki, destylarki, sprzęt przeciwpożarowy.

SUSZARKI

W laboratoriach są stosowane różnego typu suszarki.

Suszarka stanowi cylindryczną komorę z półkami, na których się ustawia naczynia z substancją suszoną. Czynnikiem suszącym jest powietrze ogrzewane elektrycznie. W dolnej części znajduje się otwór do wprowadzania powietrza, a w górnej wylot do odprowadzania powietrza z parą. W obudowie znajduje się otwór do mocowania termometru. W przedniej części obudowy suszarki są wmontowane dwie lampki kontrolne, pokrętko do nastawiania żądanej temperatury oraz włącznik (wyłącznik).

Obsługa suszarki

1. Sprawdzić stan techniczny suszarki (czystość komory oraz stan przewodu elektrycznego z wtyczką).
2. Wstawić naczynie z substancją suszoną na półkę suszarki.
3. Włączyć suszarkę do sieci elektrycznej.
4. Nastawić żądaną temperaturę pokrętkiem - zapala się czerwona lampka.

5. Kontrolować temperaturę wewnątrz komory, odczytując wskazania termometru.
6. Wyłączyć suszarkę po wysuszeniu substancji.

DESTYLARKI

Destylarki służą do otrzymywania wody destylowanej. Zasada działania destylarki polega na przeprowadzeniu wody wodociągowej w stan pary, a następnie na jej skropleniu.

Obsługa destylarki

1. Sprawdzić stan techniczny destylarki.
2. Odkręcić kurek dopływu wody do destylarki - po osiągnięciu żądanego poziomu wody w aparacie woda spływa do zlewu.
3. Włączyć destylarkę do sieci elektrycznej oraz obwód grzejny - zapala się lampka kontrolna.
4. Pierwszą porcję wody destylowanej zbierać do oddzielnego naczynia.
5. Kończąc destylację wyłączyć najpierw ogrzewanie, a po spłynięciu ostatniej kropli destylatu zamknąć dopływ wody.

2. Sprzęt laboratoryjny

Do wykonywania czynności laboratoryjnych używa się specjalnego sprzętu laboratoryjnego wykonanego z różnych materiałów. Sprzęt w zależności od materiału, z którego jest wykonany, dzieli się na:

- szklany,
- metalowy,
- drewniany,
- porcelanowy,
- kwarcowy,
- gumowy i z tworzyw sztucznych.

SPRZĘT SZKLANY

Do naczyń i sprzętu laboratoryjnego szklanego o ogólnym przeznaczeniu zalicza się: probówki, zlewki, szkiełka zegarkowe, kolby, lejki, krystalizatory, cylindry miarowe, bagietki i butelki.

Probówki służą do ogrzewania w nich niewielkich ilości roztworów oraz do prowadzenia reakcji chemicznych.

Zlewki mają bardzo szerokie zastosowanie; są stosowane do rozpuszczania substancji stałych w cieczach, mieszania z ewentualnym podgrzewaniem itp. Zlewki mogą mieć różne pojemności.

Szkiełka zegarkowe służą do odważania substancji stałych, suszenia oraz do zamykania naczyń, np.: zlewek, kolb stożkowych itp. **Kolby** są to szklane naczynia o różnej pojemności i różnych kształtach. **Kolby stożkowe**, tzw. Erlenmayera, są stosowane do podobnych celów co zlewki. **Kolby płaskodenne** są przeznaczone do sporządzania, przechowywania i ogrzewania roztworów. **Kolby kuliste** są używane do celów specjalnych - do prac w wyższych temperaturach lub pod zmniejszonym ciśnieniem.

Krystalizatory są to płaskodenne naczynia o różnej średnicy i wysokości. Służą do krystalizowania substancji przez powolne odparowywanie rozpuszczalnika. Nie należy w nich ogrzewać substancji.

Cylindry są stosowane do odmierzania cieczy z niezbyt dużą dokładnością oraz do pomiaru gęstości cieczy za pomocą areometru. Bagietki służą do mieszania zawartości zlewek i kolb stożkowych podczas rozpuszczania substancji stałych. Butelki są stosowane do przechowywania odczynników chemicznych w postaci roztworów. Butelki do przechowywania zasad muszą być zamykane korkami gumowymi.

Lejek zwykły jest stosowany do przenoszenia roztworów do naczyń o wąskich szyjkach, sączenia zawiesin. Lejek z płytką porowatą - Schotta wykorzystuje się do sączenia cieczy działających żrąco na bibułę, np. stężonych kwasów i zasad.

Lejek sitowy jest używany do sączenia zawiesin przez sączki z bibuły filtracyjnej pod zmniejszonym ciśnieniem. Lejki sitowe mogą być wykonane z porcelany (lejki Buchnera); lejek taki wraz z **kolbą ssawkową** stanowią zestaw do sączenia pod próżnią. Kolba ssawkowa jest wykonana z grubego szkła.

SPRZĘT METALOWY

Do sprzętu metalowego, czyli wykonanego z metalu, zalicza się: łapy, łączniki, trójnogi, siatki, trójkąty, szczypce, statywy, ściskacze. Sprzęt metalowy jest mało odporny na korozję, dlatego powierzchnie, które stykają się z ogniem są pokrywane lakierami zabezpieczającymi.

- **łapy** służą do przytrzymywania sprzętu szklanego,
- **łączniki** łączą łapy ze statywami,
- **pierścień z łącznikiem** stanowi podstawę pod kolby destylacyjne, uchwyty rozdzielaczy i lejki podczas sączenia,
- **statywy** służą do montowania zestawów aparatury,
- **trójnóg z siatką** stanowi podstawkę do podtrzymywania naczyń podczas ogrzewania,
- **trójkąt** służy jako podstawka do tygli porcelanowych,
- **szczypce** służą do wkładania i wyjmowania tygli z pieców do spalań i trzymania elementów szklanych podczas ich obróbki termicznej,
- **ściskacze** wykorzystuje się do zamykania węży gumowych przez ich zaciśnięcie.

SPRZĘT DREWNIANY

Do najczęściej stosowanego sprzętu drewnianego zalicza się: podstawkę do probówek, deskę do suszenia naczyń, łapkę do probówek.

- **podstawka do probówek** jest potrzebna do podtrzymywania probówek podczas wykonywania ćwiczeń,
- **łapka do probówek** służy do trzymania, ogrzewanej w płomieniu palnika, probówki,
- **deska do suszenia naczyń** jest przeznaczona do ociekania wody z naczyń i ich suszenia.

SPRZĘT PORCELANOWY

Najczęściej stosowany sprzęt porcelanowy to:

- **parownice**, które służą do odparowywania cieczy z roztworów (porcelana jest odporna na zmiany temperatury, a nie jest odporna na działanie ługów, kwasu fosforowego(V) i fluorowodoru);
- **moździerze** przeznaczone do proszkowania niezbyt twardych substancji w niewielkich ilościach (przy ucieraniu substancji bardzo czystych i twardych używa się moździerzy agatowych),
- **łyżeczki i łopatki** służą do pobierania substancji stałych i mazistych.

SPRZĘT GUMOWY

Sprzęt gumowy znajduje w laboratorium szerokie zastosowanie. **Korki** gumowe są zastosowane w zestawach pracujących pod zmniejszonym ciśnieniem. **Węże ciśnieniowe** służą do odprowadzania wody, łączenia poszczególnych części aparatury i palników do gazu. **Węże grubościennne** są przeznaczone do łączenia aparatury pracującej pod zmniejszonym ciśnieniem. Wyroby gumowe są nietrwałe, szybko ulegają starzeniu. Guma nie jest odporna na działanie smarów, rozpuszczalników organicznych, stężonych kwasów nieorganicznych. W temperaturze powyżej 80° C traci właściwości elastyczne. Jest natomiast odporna na działanie stężonych zasad.

Obecnie coraz szersze zastosowanie ma sprzęt wykonywany z tworzyw sztucznych. Jest on odporny na działanie kwasów, zasad, roztworów soli i gazów. Z polietylenu są produkowane nietłukące się i elastyczne naczynia, np. tryskawki. Z polichlorku winylu są produkowane opakowania odporne na wodę, rury, płyty, wykładziny, węże oraz sprzęt ochrony osobistej.

3. Mycie szkła laboratoryjnego

Naczynie szklane po umyciu uważamy za czyste, jeżeli po opłukaniu woda destylowana ścieka po ściankach naczynia cienką warstwą, nie pozostawiając kropeł.

Ogólne zasady mycia szkła laboratoryjnego

1. Mycie naczyń należy wykonywać bezpośrednio po ich użyciu, ponieważ wtedy wiadomo, jakimi substancjami zostały zanieczyszczone, a zanieczyszczenia nie uległy zaschnięciu.
2. Do mycia naczyń nie wolno stosować piasku i ściernych środków myjących.
3. Naczyń miarowych nie można myć wodą o temperaturze wyższej niż 40° C.
4. Do usuwania osadów ze ścianek naczyń trzeba stosować szczytki do mycia.
5. Środek myjący należy dobierać do rodzaju zanieczyszczenia.

6. Stosując do mycia stężone kwasy, ługi, chromiankę, alkoholowy roztwór wodorotlenku sodu konieczne trzeba zakładać rękawice i okulary ochronne.
7. Stosując do mycia rozpuszczalniki organiczne należy pracować z dala od ognia. Zużyty rozpuszczalnik (zanieczyszczony) trzeba wylewać do specjalnych pojemników, ustawionych pod wyciągiem i przeznaczonych na substancje odpadowe.

Do mycia naczyń można stosować różne środki myjące. Dobór środka jest uzależniony od rodzaju zanieczyszczenia. Kolejność stosowania środków myjących jest podana w tabeli A3.

Tabela A3. Kolejność stosowania środków myjących

Lp.	Rodzaj środka myjącego	Zastosowanie
1	woda woda z dodatkiem sody lub płynów do mycia	stosować do zanieczyszczeń łatwo rozpuszczalnych w wodzie: soli, kwasów, zasad oraz do pierwszego etapu mycia wstępnego mycie wstępne - drugi etap, osady i naloty usuwać szczotką do mycia
2	kwasy solne techniczne	stosować do zanieczyszczeń osadami nieorganicznymi (wodorotlenkami, tlenkami, węglanami); używać do usuwania nalotów w chłodnicach i naczyniach po odparowaniu wody; stężenie kwasu solnego jest uzależnione od rodzaju osadu
3	kwasy siarkowe(VI) techniczne	stosować do zanieczyszczeń pochodzenia organicznego, nieorganicznego lub substancji smolistych, a nie stosować do usuwania soli baru i ołowiu, gdyż ich siarczany są nierozpuszczalne w wodzie
4	kwasy azotowe(V) techniczne	stosować do mycia na zimno lub gorąco zanieczyszczeń pochodzenia organicznego
5	stężone roztwory NaOH i KOH (ługi)	do usuwania tłuszczu i substancji smolistych
6	manganian(VII) potasu (5% roztwór) z dodatkiem kwasu siarkowego(VI)	do usuwania substancji tłuszczowych, np. oleju
7	roztwory rozpuszczalników organicznych: aceton, alkohol etylowy, benzen itp.	stosować do zanieczyszczeń organicznych, rozpuszczających się w tych rozpuszczalnikach
8	mieszanina chromowa, tzw. chromianka	stosować do mycia zatłuszczonych naczyń; chromiankę przygotować ze stężonego kwasu siarkowego(VI) i dobrze sproszkowanego dichromianu(VI) potasu; świeżo sporządzona ma barwę ciemnopomarańczową, a zużyta - ciemnozieloną
9	alkoholowy roztwór wodorotlenku sodu	stosować do końcowego mycia (usuwa tłuszcz ze ścianek naczyń); alkoholowy roztwór wodorotlenku sporządzić przez rozpuszczenie stałego wodorotlenku sodu w denaturacie

PAMIĘTAJ!

Jeżeli do mycia używasz chromianki, to zachowaj ostrożność, jest to substancja żrąca.

Aby umyć naczynia należy:

1. Usunąć na mokro osady i naloty szczotką do mycia.
2. Myć gorącą wodą z dodatkami sody lub środka myjącego, np. Ludwika (z wyjątkiem naczyń miarowych).
3. Płukać obficie wodą wodociągową.
4. Jeżeli zanieczyszczenia pozostały, to stosować inny środek myjący.
5. Płukać wodą wodociągową, kilkakrotnie obmyć wodą destylowaną.

Niekiedy wykonanie ćwiczenia wymaga użycia suchego naczynia laboratoryjnego. Do suszenia naczyń stosuje się:

- deski do suszenia
- rozpuszczalniki lotne, np. alkohol etylowy;
- suszarkę elektryczną o temperaturze suszenia w zakresie 90-115°C (oprócz naczyń miarowych);
- próżnię; należy założyć wężyk gumowy na kurek przewodu próżniowego i wyciągać wodę ze ścianek naczynia.

NEUTRALIZACJA I NISZCZENIE TRUCIZN

Jeżeli szkło jest zanieczyszczone substancją zaliczaną do trucizn, to przed jego umyciem należy zneutralizować jej działanie. Truciznę w postaci stałej należy zobojętnić substancją neutralizującą w roztworze. Truciznę ciekłą neutralizuje się substancją stałą (o ile jest to możliwe). Neutralizację należy prowadzić z zachowaniem ostrożności, używając odzieży ochronnej - rękawic gumowych i fartucha gumowego. Środki neutralizujące powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu. W tabeli A4 są podane podstawowe trucizny i środki neutralizujące.

Tabela A4. Trucizny i środki je neutralizujące

Nazwa trucizny	Nazwa środka neutralizującego
związki baru	a) siarczan amonu stały lub 10% roztwór, b) 10% roztwór kwasu siarkowego(VI)
bezwodnik kwasu octowego	a) węglan sodu stały lub 10% roztwór, b) tlenek wapnia lub woda wapienna, c) piasek
fosfor biały	a) wilgotny piasek, b) woda
stężony kwas octowy	a) węglan sodu stały lub roztwór 10%, b) tlenek wapnia lub woda wapienna, c) piasek, d) woda
metanol	woda
związki rtęci(I)	5% roztwór kwasu solnego
związki rtęci(II)	wielosiarczek amonu stały lub 5% roztwór

PAMIĘTAJ!

W laboratorium chemicznym należy używać tylko czystych i nie uszkodzonych naczyń. Właściwie ustawiony w szafkach sprzęt ułatwia pracę. W laboratorium z instalacji gazowej i elektrycznej możesz korzystać tylko w obecności nauczyciela. Przed umyciem naczyń określ rodzaj zanieczyszczenia i w przypadku jego szkodliwości zneutralizuj działanie trucizny.