

## Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemii organicznej

Praca doświadczalna w laboratorium chemii organicznej może być fascynująca ale nie jest pozbawiona ryzyka. Aby to ryzyko było jak najmniejsze należy poznać zagrożenia związane z przeprowadzaniem eksperymentów chemicznych oraz przestrzegać zasad bezpiecznej pracy w laboratorium.

### Zasady ogólne

1. W laboratorium mogą przebywać jedynie studenci, którzy są zapisani do danej grupy ćwiczeniowej.
2. Przeprowadzanie eksperymentów nie objętych programem ćwiczeń jest niedozwolone.
3. Zachowania zagrażające bezpieczeństwu w laboratorium nie będą tolerowane.
4. Rozpoczęcie eksperymentu jest możliwe najpóźniej na 2 godziny przed zakończeniem ćwiczeń.
5. Do laboratorium można przynosić jedynie odczynniki wydane przez laborantkę na rewers podpisany przez asystenta.
6. Przed rozpoczęciem pracy należy dowiedzieć się, gdzie w laboratorium umieszczone są
  - środki ochrony przeciwpożarowej: gaśnice, koc, wiadro z piaskiem
  - prysznic i myjka do oczu
  - apteczka oraz zestaw do utylizacji rtęci.
7. Niedozwolone jest używanie w laboratorium telefonów komórkowych oraz odtwarzaczy muzyki.
8. Spożywanie posiłków w laboratorium jest zabronione.

### Osobista ochrona

- Okulary ochronne - noś przez cały czas przebywając w laboratorium. Jeżeli Ty nie eksperymentujesz robią to inni studenci.
- Fartuch z naturalnej tkaniny - noś przez cały czas przebywając w laboratorium; chroni on Twoją skórę i odzież przed kontaktem ze szkodliwymi substancjami.
- Rękawiczki ochronne - zakładaj przystępując do wykonywania eksperymentu i do mycia szkła.
- Obuwie - w laboratorium noś wyłącznie zakryte i na płaskich obcasach.
- Długie włosy - upinaj lub zwiążuj.

### Zagrożenia

Zagrożenia spotykane w laboratorium: pożar, eksplozja, zatrucie, oparzenie termiczne i chemiczne, skaleczenie, porażenie prądem.

Aby unikać zagrożenia pożarem:

prace eksperymentalne prowadź przestrzegając bezwzględnie zasad bezpieczeństwa przeciwpożarowego:

- z palnymi rozpuszczalnikami pracuj pod wyciągiem, w odległości co najmniej 2 m od zapalonego palnika,
- łatwopalne ciecze ogrzewaj wyłącznie pod chłodnicą zwrotną,
- zapalaj palnik gazowy, używany w laboratorium do prac szklarskich, tylko w miejscu do tego wyznaczonym.

Aby unikać eksplozji:

- nigdy nie ogrzewaj cieczy w szczelnie zamkniętej aparaturze,
- nigdy nie prowadź destylacji „do sucha” (szczególnie związków nitrowych i eteru dietylowego).

Aby unikać zatrucia

- wszystkie reakcje wykonuj pod wyciągiem,
- wszystkie odczynniki chemiczne traktuj jak trucizny - nie wdychaj ich par, nie próbuj, nie wachaj, nie dotykaj,
- nigdy nie pipetuj ustami.

O złym samopoczuciu natychmiast poinformuj asystenta.

Aby unikać oparzenia:

- termicznego
- gorące przedmioty, elementy aparatury szklanej chwytaj jedynie przez ścierkę lub w specjalnych rękawicach.
- chemicznego
- prace z substancjami żrącymi, parzącymi, trującymi i łatwo wchłaniającymi się przez skórę prowadź bezwzględnie w rękawiczkach ochronnych. Rozlane lub rozsypane substancje natychmiast usuwaj.

Aby unikać skaleczenia:

- nie używaj uszkodzonych elementów aparatury szklanej. Nie wyrzucaj stłuczonego szkła do kosza na śmieci, umieszczaj je (bez substancji chemicznych) w specjalnym pojemniku, znajdującym się w laboratorium.

Aby unikać porażenia prądem:

- sprawdzaj, czy używany przez Ciebie sprzęt elektryczny jest sprawny,
- nie używaj sprzętu elektrycznego, który uległ zalaniu wodą,
- nie przesuwaj autotransformatorów włączonych do prądu.

### Wskazówki ogólne

1. Nie pozostawiaj eksperymentu bez nadzoru.
2. Do prac pod zmniejszonym ciśnieniem- sączenie, destylacja - stosuj odpowiednie szkło t.j. kolby ssawkowe i kolby okrągłodenne.
3. Sprawdzaj nazwę odczynnika przed jego użyciem.
4. Nie używaj odczynników znajdujących się w niejednoznacznie oznakowanych opakowaniach.
5. Nie zwracaj nadmiaru odczynników do oryginalnych opakowań.
6. Pobieraj odczynniki z okienka laboranckiego do odpowiednich naczyń.
7. Odważaj odczynniki w odpowiednich naczyniach.
8. Czasze grzewcze i silniczki do mieszadeł włączaj do sieci elektrycznej tylko przez autotransformator.
9. Nie susz cylindrów miarowych i pipet w suszarce elektrycznej.
10. Zachowuj porządek w miejscu pracy. Ogranicz ilość osobistych rzeczy w laboratorium do minimum.
11. Kończ eksperymenty 30 minut przed zakończeniem ćwiczeń. Ostatnie pół godziny przeznaczaj na mycie szkła i sprzątanie.

## Sposób postępowania z odpadami poreakcyjnymi

na podstawie skryptu: Misicka A., Orłowska A., Piekarska-Bartoszewicz B., Witkowska E. *Podstawy preparatyki organicznej*

Po wykonaniu syntezy organicznej pozostają różnego rodzaju pozostałości: ciecze organiczne, roztwory wodne i pozostałości stałe. Student przed zlikwidowaniem odpadów poreakcyjnych powinien zastanowić się jaki jest ich skład, ponieważ o sposobie postępowania decyduje charakter chemiczny składników i ich szkodliwość. Wskazana jest również konsultacja z asystentem.

**Wylewanie odczynników i pozostałości poreakcyjnych do zlewów w laboratorium jest zabronione**

Wszystkie substancje organiczne: zlewki z wyparki, ługi pokryształizacyjne, ciekłe i stałe pozostałości poreakcyjne należy gromadzić w specjalnie do tego celu przygotowanych pojemnikach. Są one okresowo likwidowane przez firmy utylizacyjne.

### **Dokładny sposób postępowania z odpadami w laboratorium chemii organicznej:**

1. Wszystkie ciekłe pozostałości organiczne oraz wodno-organiczne należy zlewać do specjalnych, odpowiednio oznakowanych pojemników, znajdujących się pod wyciągiem.

W laboratorium są umieszczone 3 oddzielne pojemniki przeznaczone na:

- organiczne substancje ciekłe nie zawierające chlorowców. Likwidacja tego rodzaju odpadów polega na ich spalaniu.
- organiczne substancje ciekłe zawierające chlorowce. Likwidacja tych odpadów polega na ich spalaniu z zastosowaniem odpowiednich płuczek pochłaniających chlorowce,
- wodno-organiczne substancje ciekłe (pozostałości po reakcji, ekstrakcji). Likwidacja tego rodzaju odpadów polega na ich spalaniu.

Do pojemników należy wlewać wyłącznie ciecze o temperaturze pokojowej. Wlanie gorącego roztworu może doprowadzić do zapłonu mieszaniny substancji znajdujących się w pojemniku.

2. Alkohol etylowy użyty do mycia szkła należy zlewać do pojemników znajdujących się przy zlewach. Alkohol ten jest redestylowany i służy ponownie do mycia szkła.
3. Wszystkie stałe pozostałości poreakcyjne i osady na sączkach należy wrzucać do odpowiednio oznakowanego pojemnika na odpady stałe.
4. Kwasy i ługi po uprzednim rozcieńczeniu wodą (tzn. powolnym wlaniu stężonego kwasu lub zasady do naczynia z wodą) oraz roztwory wodne substancji nieorganicznych (nie zawierające jonów metali ciężkich) należy wylewać do studzienek kanalizacyjnych umieszczonych pod wyciągiem, a następnie studzienkę spłukać dużą ilością wody.
5. Rozlaną rtęć np. z rozbitego termometru lub manometru należy starannie zebrać do zlewki. Powierzchnię rtęci w zlewce pokryć wodą, aby zapobiec parowaniu rtęci. Powierzchnię po rozsypaniu rtęci należy posypać adsorbentem „Mercurisorb-Roth”, a w przypadku jego braku siarką lub pyłem cynkowym.

### Mycie szkła laboratoryjnego

Naczynia używane do eksperymentu muszą być czyste i suche.

Szkło laboratoryjne należy umyć natychmiast po zakończeniu eksperymentu.

Usuwanie pozostałości poreakcyjnych i wstępne mycie szkła należy wykonać pod wyciągiem, a zlewki umieścić w odpowiednim pojemniku na odpady.

- Substancje organiczne należy usunąć odpowiednim rozpuszczalnikiem organicznym.
- Szkło laboratoryjne użyte do pracy z bromem należy wstępnie umyć 5% roztworem tiosiarczanu(VI) sodu w celu rozłożenia resztek bromu. Powstały bezbarwny roztwór należy wylać do studzienki pod wyciągiem.
- Substancje reagujące gwałtownie z wodą, jak chlorki kwasowe lub metale alkaliczne, należy uprzednio rozłożyć odpowiedni sposób pod wyciągiem np. przez reakcję z alkoholem etylowym.

Tak oczyszczone szkło należy umyć w ciepłej wodzie z dodatkiem detergentu za pomocą szczotki, wypłukać etanolem, zostawić do obcieknięcia i wysuszyć:

- na wolnym powietrzu,
- w strumieniu ciepłego powietrza – za pomocą suszarki do włosów,
- w suszarce elektrycznej.

**W laboratorium obowiązuje zasada oszczędności odczynników i rozpuszczalników chemicznych, wody oraz prądu.**

## Sposób postępowania w razie wypadku

na postawie skryptu: Misicka A., Orłowska A., Piekarska-Bartoszewicz B., Witkowska E. *Podstawy preparatyki organicznej*

### Zachowanie się w czasie pożaru

W przypadku powstania pożaru należy zachować spokój, wyłączyć natychmiast palnik i wszystkie urządzenia elektryczne. Mały pożar np. płonąca ciecz w naczyniu można ugasić odcinając dostęp powietrza poprzez przykrycie wylotu naczynia mokrą ścierką. Płonącą ciecz na powierzchni blatu można ugasić zasypując piaskiem. Do gaszenia większych pożarów stosuje się najczęściej gaśnice śniegowe zawierające skroplony CO<sub>2</sub>. Ten środek gaśniczy jest neutralny chemicznie, nie zostawia pozostałości i może być również używany do gaszenia urządzeń elektrycznych. Po ugaszeniu pożaru należy dokładnie przewietrzyć laboratorium, w celu usunięcia CO<sub>2</sub>. Płonącą odzież na człowieku należy możliwie szybko zdjąć lub stłumić ogień kocem ognioodpornym.

### Pierwsza pomoc

1. Oparzenia termiczne - oparzoną powierzchnię skóry należy oziębic bieżącą zimną wodą lub lodem (5-10 min.). W przypadku niewielkich oparzeń w okolicy miejsca oparzenia, na niezniszczonej skórze, można nałożyć PANTHENOL. W przypadku większych oparzeń należy założyć jałowy opatrunek i luźno zabandażować.
2. Oparzenia chemiczne - mogą być spowodowane kontaktem skóry z mocnymi kwasami i zasadami oraz innymi substancjami o właściwościach żrących.
  - Oparzenia spowodowane kwasami wymagają zmycia skóry dużą ilością wody, a następnie przemycia 1% roztworem wodorowęglanu sodu.
  - Oparzenia spowodowane zasadami wymagają zmycia skóry dużą ilością wody, a następnie przemycia 1% roztworem kwasu octowego lub cytrynowego.
  - W przypadku oparzenia bromem należy brom szybko zmyć z powierzchni skóry benzyną lub etanolem, a następnie przemyć 5% roztworem tiosiarczanu(VI) sodu. Na oparzone miejsce należy nałożyć opatrunek z maści tranowej.
  - W przypadku oparzenia fenolem należy natychmiast fenol zmyć z powierzchni skóry etanolem, a następnie wodą wapienną i założyć opatrunek z maści cynkowej.
  - W przypadku kontaktu skóry z substancjami organicznymi o właściwościach żrących skórę należy zmyć etanolem, a następnie wodą z mydłem.
3. W przypadku kontaktu oka z substancją chemiczną należy oko przemywać dużą ilością bieżącej zimnej wody wykorzystując myjkę do oczu i jak najszybciej skontaktować się z lekarzem okulistą.
4. Skaleczenia i rany cięte należy zdezynfekować wodą utlenioną i założyć opatrunek jałowy.