

ANALIZA RYZYKA WYKONYWANIA EKSPERYMENTUNazwa ćwiczenia: **1-chloro-4-nitrobenzen**Symbol: **IV.2**

Uwaga: Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy wydrukować arkusz analizy ryzyka, przeanalizować podane zagrożenia i zalecane środki bezpieczeństwa, wszystkie wątpliwości omówić z prowadzącym ćwiczenie i podpisać arkusz, zobowiązując się jednocześnie do przestrzegania wszystkich podanych zaleceń.

A) NIEBEZPIECZNE SUBSTANCJE CHEMICZNE	
Identyfikacja zagrożeń	Praca z substancjami silnie żrącymi (kwasem chlorowodorowym i wodorotlenkiem sodu) - ryzyko poparzenia lub podrażnienia skóry. Chlorowódor uwalniany z jego roztworów posiada bardzo ostry zapach, działa żrąco i toksycznie w następstwie wdychania. Zarówno 4-nitroanilina, jak i 1-chloro-4-nitrobenzen są substancjami toksycznymi i mogą wnikać do organizmu nie tylko przez drogi oddechowe czy po połknięciu, ale także przez skórę – ryzyko zatrucia. Istnieje niebezpieczeństwo kumulacji substratu (4-nitroaniliny) w organizmie. Produkt reakcji podejrzewany jest o działanie rakotwórcze i mutagenne – możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w organizmie. Siarczan(VI) miedzi(II) oraz disiarczan(VI) sodu są substancjami szkodliwymi. Azotan(III) sodu działa toksycznie po połknięciu, a w reakcji z kwasami wydziela toksyczne tlenki azotu – ryzyko zatrucia. Krystalizacja produktu z łatwopalnego rozpuszczalnika – zagrożenie zapłonem i pożarem.
Środki bezpieczeństwa	Stosować rękawice ochronne. W razie wyraźnego zanieczyszczenia rękawic lateksowych produktem lub substratem, zmienić je na nowe. Pracować pod włączonym wyciągiem i przy opuszczonej szybie. Unikać wdychania par chlorowodoru i tlenków azotu. Szkło laboratoryjne (zlewki, cylindry, pipety) zanieczyszczone żrącymi kwasami nie może być pozostawiane bez nadzoru i po użyciu musi zostać jak najszybciej umyte. Podczas krystalizacji dopilnować, aby w pobliżu miejsca pracy nie znajdowały się źródła otwartego ognia. Na stanowisku pracy musi być przygotowana płytka ceramiczna, którą można przykryć naczynie w przypadku zapłonu rozpuszczalnika. Nie pozostawiać żadnych cieczy w otwartych naczyniach (w tym roztworów krystalizacyjnych).
B) PRZEPROWADZANE PRZEMIANY CHEMICZNE I FIZYCZNE	
Identyfikacja zagrożeń	Podczas prowadzenia reakcji, ewentualnej krystalizacji produktu lub jego destylacji z parą wodną praca z gorącą aparaturą, płaszczami grzewczymi, łaźnią wodną, palnikiem Bunsena i parą wodną – ryzyko oparzenia termicznego. Praca z otwartym ogniem – zagrożenie zapłonem łatwopalnych rozpuszczalników. Gwałtowne chłodzenie gorącego szkła laboratoryjnego może prowadzić do jego pęknięcia. W trakcie destylacji z parą wodną istnieje możliwość krystalizacji 1-chloro-4-nitrobenzeny w chłodnicy destylacyjnej – ryzyko zatkania chłodnicy destylacyjnej i wytworzenia nadmiernego ciśnienia wewnątrz aparatury do destylacji.
Środki bezpieczeństwa	Podczas sporządzania katalizatora do reakcji, sączenia gorących roztworów oraz łączenia i odłączania węża doprowadzającego parę wodną do aparatury destylacyjnej używać rękawic termoizolacyjnych. Nie dotykać dłonią górnej części palnika, rozgrzanych łaźni wodnych oraz wnętrza czasz grzejnych. Posługiwać się płaszczami grzejnymi zaopatrzonymi w uchwyt. Nie zanurzać gorącej kolby zawierającej mieszaninę z katalizatorem do zimnej łaźni wodnej lub lodowej. Nie przenosić i nie pozostawiać bez nadzoru gorących płaszczy. Przed uruchomieniem palnika gazowego upewnić się, czy w pobliżu nie prowadzone są prace z łatwopalnymi rozpuszczalnikami. W przypadku stwierdzenia krystalizacji produktu wewnątrz chłodnicy destylacyjnej podczas destylacji z parą wodną zakręcić na chwilę wodę w chłodnicy. Po stopieniu i spłynięciu 4-chloro-1-nitrobenzeny do odbieralnika stopniowo(!) zacząć przepuszczać wodę w chłodnicy. Nagły strumień zimnej wody wprowadzony do rozgrzanego płaszcza chłodnicy może spowodować jej pęknięcie.
C) OBSŁUGA APARATURY I URZĄDZEŃ	
Identyfikacja zagrożeń	Podczas prowadzenia reakcji, ewentualnej krystalizacji produktu lub jego destylacji z parą wodną praca z urządzeniami elektrycznymi narażonymi na kontakt z wodą i palnymi rozpuszczalnikami (czasze grzewcze pod chłodnicami wodnymi oraz wylotami z kociołków do wytwarzania pary wodnej) – ryzyko porażenia prądem lub zapłonu. Niebezpieczeństwo skałeczenia przy nakładaniu i zdejmowaniu węży z króćców chłodnicy lub kolby ssawkowej oraz innych operacji z aparaturą szklaną.
Środki bezpieczeństwa	Przestrzegać ściśle instrukcji obsługi czasz grzewczych, mieszadła magnetycznego, palnika Bunsena oraz zasad postępowania z aparaturą szklaną, a w szczególności: nie używać siły przy nakładaniu i zdejmowaniu węży z króćców, sprawdzić szczelność podłączenia wody do chłodnicy PRZED podstawieniem płaszcza pod kolbę, nie dopuścić do spływania kropli z aparatury destylacyjnej do wnętrza płaszcza, nie dotykać wnętrza czasz grzewczych. Kolby okrągłodenne odstawiać na specjalne gumowe podstawki. Zwrócić uwagę na to, aby wylot pary wodnej z kociołka podczas początkowego ogrzewania w nim wody do wrzenia nie znajdował się nad płaszczem grzejnym.

Wskaż propozycje innych, niewymienionych wcześniej dodatkowych działań zwiększających poziom bezpieczeństwa:

.....

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis studenta)