

**INSTRUKCJA POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI CHEMICZNYMI
NA WYDZIALE NAUK ŚCISŁYCH, PRZYRODNICZYCH I TECHNICZNYCH
UNIwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego im. Jana Długosza
W Częstochowie**

I. Charakterystyka odpadów

1. Za odpady chemiczne uważa się:
 - zbędne produkty podstawowe i uboczne syntez,
 - pozostałości poreakcyjne,
 - substancje pobrane do analiz,
 - próbki po wykonaniu analiz,
 - materiały powstałe w wyniku prób technologicznych,
 - przeterminowane odczynniki,
 - zużyte i zbędne rozpuszczalniki.
2. Ze względu na skład i stan skupienia, odpady chemiczne dzieli się na następujące grupy:
 - O** - ciekłe, organiczne, bez fluorowców
 - F** - ciekłe, organiczne, zawierające fluorowce
 - P** - palne, stałe
 - N** - niepalne, stałe
 - S** - roztwory soli, pH = 6 – 8
 - TN** - bardzo toksyczne, niepalne
 - TP** - bardzo toksyczne, palne
 - R** - rtęć i związki rtęci
 - Różne** - dające się regenerować rozpuszczalniki organiczne (minimum 80 % rozpuszczalnika w odpadach)
3. Zaklasyfikowanie do wybranej klasy determinuje sposób postępowania i przechowywania odpadów, opisany szczegółowo w pkt. III.
4. Część z powstających odpadów należy do odpadów niebezpiecznych, dlatego wszystkie powstające odpady chemiczne należy traktować jako odpady niebezpieczne lub potencjalnie niebezpieczne i postępować z nimi, zgodnie z kartami charakterystyki, zachowując szczególną ostrożność

II. Zasady ogólne funkcjonowania systemu zbierania i gromadzenia odpadów chemicznych.

1. Dyrektor Instytutu/Kierownik Katedry odpowiada za odpady wytwarzane w kierowanej przez niego jednostce, a w szczególności za ich prawidłowe zbieranie, przechowywanie i przekazywanie do utylizacji;
2. Dyrektor Instytutu/Kierownik Katedry wyznacza pracownika nadzorującego prawidłową gospodarkę odpadami w danej Katedrze/Instytucie;
3. Pracownicy poszczególnych Katedr zobowiązani są do podjęcia działań minimalizujących ilość wytwarzanych odpadów;
4. Odpady wytwarzane w poszczególnych laboratoriach należy gromadzić w specjalnie do tego celu przeznaczonych pojemnikach i wyznaczonych miejscach;
5. Miejsce zbierania odpadów musi być:
 - zgodne z przepisami BHP i ppoż.,
 - usytuowane w obrębie dróg ewakuacyjnych,
 - wyraźnie oznakowane,
 - w przypadku zbierania substancji, które wydzielają pary lub gazy, miejsce musi posiadać sprawną wentylację wywiewną (wyciąg),
6. Rodzaj i ilość pojemników do zbierania odpadów jest zależny od specyfiki poszczególnych laboratoriów;
7. W instrukcjach do ćwiczeń laboratoryjnych należy uwzględnić opis sposobu postępowania z odpadami powstałymi podczas wykonywania eksperymentów;
8. Substancje bardzo toksyczne, kancerogenne, wybuchowe, piroforyczne, silnie drażniące, cuchnące, stwarzające ryzyko zajścia niebezpiecznych reakcji z innymi substancjami, przed wprowadzeniem do zbiorczych pojemników na odpady, należy przekształcić chemicznie w substancje nie stwarzające zagrożenia dla osób przebywających w danym pomieszczeniu i/lub środowiska naturalnego;
9. Przynajmniej raz w miesiącu należy dokonać przeglądu stopnia napełnienia pojemników z odpadami znajdujących się w poszczególnych laboratoriach;
10. W przypadku napełnienia pojemnika z odpadami, osoba odpowiedzialna za odpady w danej Katedrze/Instytucie przekazuje pojemnik wraz z wypełnionym protokołem przekazania odpadów (Załącznik nr 1) do miejsca zbiórki odpadów przeznaczonych do utylizacji (**MZO**), wskazanego przez Dyrektora Instytutu.

III. Postępowanie z odpadami chemicznymi należącymi do poszczególnych grup

1. Odpady należące do grup O i F.

- 3.1. Odpady ciekłe należące do grup **O (organiczne bez fluorowców)** lub **F (organiczne z fluorowcami)**, powinny być zbierane osobno w opakowaniach wykonanych z HDPE. Każdy z pojemników musi posiadać **czytelną etykietę z opisem składu odpadów**. Pojemniki po wypełnieniu do ok. 90% ich objętości należy przekazać do **MZO**, wskazanego przez Dyrektora Instytutu wraz z deklaracją składu ich zawartości (Załącznik nr 1).
- 3.2. **Odpady typu O** nie mogą zawierać łącznie więcej niż 3 % fluorowców. **W odpadach typu F** mogą znajdować się związki organiczne nie zawierające fluorowców. Podział ten wynika z tego, że substancje chemiczne zawierające fluorowce powinny być spalane oddzielnie, bowiem w trakcie ich spalania w niewłaściwych warunkach powstają niezwykle toksyczne dioksyny.
- 3.3. **O przynależności mieszaniny do typu F decyduje całkowita zawartość fluorowców wyższa niż 3%. Odpady zawierające poniżej 3 % fluorowców mogą zostać zaliczone do grupy O.**
- 3.4. Odmianę wyżej opisanych odpadów chemicznych stanowią rozpuszczalniki o zawartości co najmniej 80% danego rozpuszczalnika zaliczane do klasy „**Różne**”. Zalecane jest ich odrębne zbieranie. Takie mieszaniny nadają się do ewentualnego recyklingu i odzyskania odpowiedniego rozpuszczalnika.

2. Odpady należące do grup P i N.

Każdy odpad stały należący do grup **P (stałe palne)** lub **N (stałe niepalne)** pakuje się oddzielnie w woreczek foliowy z polietylenu lub w oryginalne nietłukące się opakowania producenta, zaopatruje w trwały opis składu i gromadzi się w pojemnikach z HDPE lub PP z szerokimi wlotami, przy czym każdy rodzaj odpadów gromadzi się w oddzielnych pojemnikach.

3. Odpady należące do grup TN i TP

- 3.1. Odpady **T** zawierające niepalne (**TN**) lub palne (**TP**) toksyczne substancje organiczne jak i nieorganiczne przed wprowadzeniem do pojemników zbiorczych z odpadami, powinny być chemicznie dezaktywowane. Dezaktywację należy

przeprowadzać z największą ostrożnością zgodnie z zasadami zawartymi w instrukcji z Karty Charakterystyki substancji chemicznej.

Zaniedbanie obowiązku dezaktywacji może spowodować niebezpieczne dla zdrowia, a nawet życia, wypadki zarówno w laboratorium, w którym takie odpady powstały i są czasowo przechowywane, jak i w drodze dalszego postępowania, zmierzającego do utylizacji i eliminacji odpadów.

- 3.2. W wyjątkowych przypadkach, gdy toksycznych substancji organicznych jak i nieorganicznych nie można dezaktywować, gromadzi się je w oddzielnych pojemnikach. Odpady zawierające takie substancje należy umieścić w szczelnym i nietłukącym się opakowaniu, zaopatrzyć w wyraźny opis składu, czasowo przechować w pojemnikach oznaczonych jako **TP** lub **TN**, a następnie przekazać do MZO, wskazanego przez Dyrektora Instytutu, umożliwiającego ograniczony dostęp pracowników i studentów do tych substancji.
- 3.3. Przed wprowadzeniem do pojemników, roztwory zawierające jony metali ciężkich należy unieszkodliwić te metale poprzez przeprowadzenie ich w trudno rozpuszczalne wodorotlenki lub siarczki. Osady te należy odsączyć, zapakować w worki polietylenowe, a następnie umieścić w szczelnym, nietłukącym się opakowaniu opatrzonym w szczepowy opis składu.

4. Odpady należące do grupy S

Zlewki odpadów typu **S (roztwory soli nieorganicznych)** powinny być systematycznie kontrolowane pod względem kwasowości. Należy je neutralizować, aby pH mieściło się w zakresie 6-8. Jeżeli roztwory zawierają metale ciężkie, należy postępować nimi jak w pkt. III.3.2.

5. Odpady należące do grupy R

- 5.1. Odpady chemiczne **zawierające rtęć (R)** należą do szczególnie toksycznych i niebezpiecznych dla środowiska naturalnego. Dlatego wyróżnia się je w osobną grupę odpadów. Odpady te gromadzi się w osobnych pojemnikach i oznacza symbolem **R**.
- 5.2. Zużytą rtęć metaliczną pochodzącą z nieużytecznej aparatury, rozbitych termometrów, manometrów lub innych aparatów należy starannie zgromadzić, oddzielić od zanieczyszczeń mechanicznych, umieścić w szczelnym i

bezpiecznym opakowaniu i przekazać do MZO. Nie należy przechowywać jej dłużej w pomieszczeniach laboratoryjnych, bowiem istnieje ryzyko inhalacji parami rtęci, które są toksyczne.

- 5.3. Rozlaną rtęć należy bardzo starannie zebrać i postąpić z nią tak jak z rtęcią pochodzącą ze zużytej aparatury. Pozostałe resztki rtęci należy zestalić amalgamując cynkiem, poddając reakcji z siarką lub absorbując przy użyciu specjalnych firmowych preparatów jak np. Chemisorb Hg firmy E. Merck, zapakować w worki polietylenowe, czasowo przechować w pojemnikach oznaczonych etykietą **R** i przekazać do MZO.
- 5.4. Czyste sole rtęci o znanym składzie należy bezpośrednio przekazać do MZO w bezpiecznych opakowaniach producenta.
- 5.5. Roztwory zawierające sole rtęci, takie jak octan lub chlorek należy pozbawić zawartości jonów rtęci przez związanie jej na żywicy jonowymiennej. Bardzo rozcieńczone roztwory wodne zawierające jony Hg_{2+} można pozbawić zawartości tych jonów poprzez redukcję w kolumnie wypełnionej pyłem żelaza do rtęci metalicznej.

6. Oznakowanie pojemników do przechowywania odpadów chemicznych.

Pojemniki, w których przechowuje się odpady chemiczne muszą być oznakowane w sposób jednoznaczny i czytelny przy pomocy odpowiednich etykiet (np. wg wzoru z programu ETChem2) lub trwałych i czytelnych napisów

7. Procedura utylizacji bezpośrednio

7.1. Odpady stałe i ciekłe

Niezależnie od kategorii i formy odpadu istnieje niewielka liczba związków chemicznych, które nie szkodzą środowisku naturalnemu i mogą zostać usunięte razem z odpadami komunalnymi w postaci stałej, lub wprowadzone do systemu kanalizacyjnego w postaci rozcieńczonych roztworów wodnych, o ile ich ilość nie przekracza jednorazowo 100 g. Do tego typu związków należą:

- Aminokwasy i ich sole Na, K, Mg, Ca
- Borany Na, K, Mg, Ca
- Bromki Na, K,
- Chlorki Na, K, Mg, Ca

- Cukry
- Fluorek wapnia
- Fosforany Na, K, Mg, Ca, NH₄⁺
- Jodki Na, K,
- Krzemiany Na, K, Mg, Ca
- Octany Na, K, Ca, NH₄⁺
- Siarczany Na, K, Mg, Ca, NH₄⁺
- Tlenki B, Mg, Ca, Al., Si, Fe
- Węglany Na, K, Ca, NH₄⁺
- Wodorowęglany Na, K, Mg, Ca, NH₄⁺

7.2. Odpady w postaci par i gazów

Prowadzone badania czy też zajęcia dydaktyczne mogą prowadzić do wytworzenia substancji chemicznych w postaci par lub gazów. Jest to jedyny rodzaj odpadów, który musi być bezpośrednio, w trakcie generowania wyłapywany lub chemicznie dezaktywowany. Do takich odpadów należą przede wszystkim toksyczne lub szkodliwe dla zdrowia gazy i pary lotnych substancji jak chlor, brom, siarkowodór, cyjanowodór, chlorowodór, bromowodór, fosgen, amoniak, tlenki siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, dwusiarczek węgla, karbonylki metali i inne podobne substancje. Do tej grupy odpadów należą drażniące i cuchnące pary lotnych związków organicznych takich jak akroleina, akrylany alkili, tiole (merkaptany), sulfidy, itp. Należą tu również pary różnych rozpuszczalników organicznych takich jak metanol, etanol, aceton, czterochlorek węgla, chloroform, dichlorometan, eter etylowy, węglowodory aromatycznych jak np. benzen, toluen, węglowodory alifatyczne jak pentan, heksan itp.

Pary i gazy substancji toksycznych i szkodliwych dla zdrowia jak również substancji charakteryzujących się nieprzyjemnym zapachem takich jak chlor, brom, siarkowodór, cyjanowodór, chlorowodór, bromowodór, fosgen, amoniak, tlenki siarki, tlenki azotu, muszą być absorbowane w płuczkach lub skrubkach wypełnionych odpowiednimi cieczami absorpcyjnymi, dobranymi odpowiednio do chemicznych właściwości wydzielających się substancji gazowych (patrz część szczegółowa dotycząca metod destrukcji chemicznej różnych typów związków). Nie wolno dopuścić do wydzielania się takich substancji bezpośrednio do atmosfery. Najczęściej stosuje się

roztwory kwasu siarkowego lub solnego do absorpcji substancji zasadowych, roztwory wodorotlenku sodowego lub węglanu sodu do absorpcji kwasów lub substancji hydrolizujących pod wpływem zasad, roztwory chloranu(I) (podchlorynu) sodu lub wapnia do utleniania, roztwory tiosiarczynu sodu, siarczynu(IV) sodu (pirosiarczynu sodu) lub alkaliczne roztwory borowodoru sodu do redukcji. Po zakończeniu reakcji zawartość absorberów traktuje się tak jak odpowiednie odpady ciekłe.

Inne łatwo lotne substancje wydzielające się w postaci par z mieszanin reakcyjnych lub w toku różnych operacji chemicznych mogą stwarzać poważne zagrożenia dla zdrowia (np. rozpuszczalniki chlorowcowane lub benzen), oraz zagrożenia pożarem lub wybuchem (np. mieszaniny węglowodorów lub alkoholi czy eterów oraz acetonu z powietrzem). Substancje te należy skropić stosując odpowiedni sprawny układ chłodzący lub w szczególnych wypadkach zaadsorbować na odpowiednim materiale adsorpcyjnym.

WYKAZ ODCZYNNIKÓW I ODPADÓW CHEMICZNYCH PRZEZNACZONYCH DO UTYLIZACJI

L.p.	Nazwa	Kod odpadu	Ilość	Data przyjęcia	Uwagi
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					