Bezpieczeństwo w laboratorium – ćwiczenia laboratoryjne

1. Karty Charakterystyki Substancji MSDS (Material Safety Data Sheet)

Ćwiczenie 1.

- ***Porównanie informacji z kart MSDS i etykiet dla wybranych związków chemicznych.***
  Przykładowe, dostępne strony kart MSDS

www.merck.com.pl/chemdat/chemDAT-intex.htm
www.poch.com.pl/1/karty-charakterystyk,O,O
www.sigmaaldrich.com
www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht

Przykład:

Opracuj tabelę na podstawie informacji z kart MSDS

Zagrożenia zdrowotne przedstawione w kartach (MSDS)						
rozpuszczalnik	**kategoria**	**CLP/GHS**	**DSD/DPD**	**LD_{50}**	**LC_{50}**	**NDS/DNEL**
Aceton						
Benzen						

Dodaj do tabeli: acetonitryl, CCl_4, chloroform, alkohol etylowy, eter dietylowy, formaldehyd, n-heksan, chlorek metylenu, tetrahydrofuran, toluen.

- ***Przygotowanie danych do opracowania i bezpiecznego wykonania wybranej syntezy związku (lista preparatów podana przez prowadzącego)***

Na podstawie informacji uzyskanych z kart MSDS, dla każdego ze związków stosowanych w podanej preparatyce oraz produktu syntezy przedstaw kwalifikację zagrożeń oraz warunki bezpiecznego stosowania tych substancji.

Opracuj i wypełnij szablon sprawozdania do ćwiczenia – plan bezpiecznego wykonania syntezy związku chemicznego.

(szablon sprawozdania i opis syntezy dostępny w trakcie zajęć u prowadzącego ćwiczenia)

Przykłady syntez

1. Otrzymywanie węglanu manganu(II)

W zlewce (250 cm^3) umieścić roztwór 4,0 g (23,6 mmol) $MnSO_4 \cdot H_2O$ w 50 cm^3 wody. Następnie utrzymując mieszanie wkroplić roztwór 11,5 g (40 mmol) $Na_2CO_3 \cdot 10\ H_2O$ w 60 cm^3 wody. Całość mieszać do otrzymania blado różowego osadu. Wytrącony osad przemyć dwukrotnie wodą przez dekantację (2 x 10 cm^3), następnie odsączyć na lejku Büchnera (zaopatrzonym w twardy sączek) i wysuszyć pod zmniejszonym ciśnieniem. Osad zważyć, obliczyć wydajność, oddać razem z wypełnionym sprawozdaniem.

2. ***Otrzymywanie szczawianu amonu***

W zlewce (250 cm^3) rozpuścić na gorąco 10 g (79,4 mmol) kwasu szczawiowego w 60 cm^3 wody. Do otrzymanego roztworu dodać około 33 cm^3 10% wodnego roztworu amoniaku do uzyskania odczynu alkalicznego. Roztwór mieszając doprowadzić do wrzenia i przesączyć na gorąco. Przesącz schłodzić w łaźni lodowej, wykrystalizowany szczawian amonu odsączyć, przemyć zimną wodą, następnie mieszaniną etanol/eter dietylowy (1/3, obj.) i wysuszyć pod zmniejszonym ciśnieniem. Osad zważyć, obliczyć wydajność, oddać razem z wypełnionym sprawozdaniem.

3. Otrzymywanie acetyloacetonianu sodu

Do zlewki zawierającej 4 g (100 mmol) NaOH w 10 cm^3 wody dodać 20 cm^3 metanolu. Otrzymany roztwór powoli wkroplić do zlewki zawierającej 10 g acetyloacetonu. Całość mieszać przez 10 minut do otrzymania kremowo-białego osadu. Zawiesinę schłodzić w łaźni lodowej, wytrącony osad odsączyć, przemyć metanolem (2 x 10 cm^3) i wysuszyć pod próżnią. Osad zważyć, obliczyć wydajność, oddać razem z wypełnionym sprawozdaniem.

4. Otrzymywanie jodku ołowiu

W zlewce (100 cm^3) rozpuścić 3 g (7,9 mmol) $(CH_3COO)_2Pb \cdot 3H_2O$ w 35 cm^3 wody. Następnie intensywnie mieszając dodać roztwór 2,6 g (15,6 mmol) KJ w 10 cm^3 wody. Otrzymany osad odsączyć, przemyć wodą (ok. 40 cm^3), metanolem i wysuszyć pod zmniejszonym ciśnieniem. Osad zważyć, obliczyć wydajność, oddać razem z wypełnionym sprawozdaniem.

2. Etykiety i oznakowanie substancji chemicznych

Ćwiczenie 2.

- ***Oznakowanie substancji chemicznych.***

Opracowanie i ocena etykiet odczynników stosowanych w laboratoriach chemicznych oraz produktów konsumenckich.

<u>Przykład</u>

Porównaj etykiety produktów konsumenckich i chemii profesjonalnej.

1. Samodzielnie wyszukaj produkt np. chemii gospodarczej, spożywczej, kosmetycznej; oceń i porównaj jego etykietę z odpowiednim odczynnikiem chemicznym.
2. Na podstawie informacji z karty MSDS opracuj etykietę dla danego związku z listy podanej przez prowadzącego ćwiczenia.
3. Na podstawie informacji z karty MSDS i etykiety oryginalnej przygotuj etykietę czasową dla: 20 cm^3 acetonu (jako rozpuszczalnika), 50 cm^3 3M HNO_3 (jako zapas do przechowywania), 100 cm^3 0,5 M $KMnO_4$ (jako odczynnik do miareczkowania)

- ***Opracowanie etykiety dla związku otrzymanego z przydzielonego eksperymentu (ćwiczenie 1)***

3. Organizacja pracy w laboratorium

<u>Organizacja i regulamin pracowni studenckiej</u>

Prezentacja organizacji bezpiecznej pracy w laboratorium.
W celu zapewnienia właściwego bezpieczeństwa podczas wykonywania prac laboratoryjnych związanych z używaniem substancji chemicznych i specjalistycznej aparatury wprowadzono następujące rozwiązania organizacyjne:

1. Eliminację źródeł czynników niebezpiecznych i szkodliwych

- system segregacji odpadów, zlewek
- stanowiska do pobierania substancji żrących, drażniących
- zestawy do neutralizacji i zbierania: odpadów, zlewek, rtęci
- wewnętrzny system kontroli odczynników: postępowanie z truciznami, odczynnikami niebezpiecznymi, oznakowanie, ewidencjonowanie i składowanie substancji
- system informacji o zagrożeniach (instrukcje, karty MSDS)

2. ***Ograniczenie działania czynników niebezpiecznych:***
    - system wentylacji, klimatyzacji, hermetyzacja procesów
    - dygestoria, szafy na odczynniki, komory rękawicowe
    - zbiorowe środki ochrony: kurtyny wodne, sygnalizatory stanów niebezpiecznych
    - indywidualne środki ochrony osobistej, pierwszej pomocy
    - środki gaśnicze
    - systemy oznakowania: piktogramy, kody sygnałowe, telefony alarmowe
    - zarządzenia wewnętrzne, regulaminy, przeglądy, szkolenia
    -

    Dyskusja na temat prawidłowego wykonania typowych procedur laboratoryjnych, analiza zagrożeń i dobór środków ochrony

4. Bezpieczne wykonanie eksperymentu chemicznego

Ćwiczenie 4.

- ***Praktyczne wykonanie syntezy z listy podanej przez prowadzącego zajęcia, zgodnie z planem uwzględniającym postępowanie wynikające z analizy kart MSDS (ćwiczenie 1). Uzupełnienie/weryfikacja sprawozdania o obserwacje wynikające z bieżącej analizy wykonywanej pracy w laboratorium.***

  Szablon sprawozdania
  (do pobrania w formie elektronicznej)