

Zakład Dydaktyki i Popularyzacji Nauki



Instrukcja* do ćwiczeń laboratoryjnych z Chemii Ogólnej dla studentów biologii

Ćwiczenie 1

Podstawowe czynności laboratoryjne oraz
metody wyodrębniania i oczyszczania substancji.

Gdańsk, 2024

*na podstawie: L. Chmurzyński i inni, „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej. II. Część doświadczalna”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011

1. Część teoretyczna

- **Zagadnienia do opracowania:**

Metody rozdziału mieszanin jednorodnych i niejednorodnych, sedymentacja, dekantacja, sączenie, sączenie pod zmniejszonym ciśnieniem, sączonek twardy i miękki (różnice w ich właściwościach i zastosowaniach), sączonek karbowany, kolba ssawkowa, lejek Büchnera, pompka wodna/ssąca, rozdzielacz, sublimacja, resublimacja, substancje polarne i niepolarne, dyfuzja, ruchy Browna, destylacja, zestaw do destylacji, kaolin/kamyk wrzenny, błękit bromotymolowy.

- **Proponowana literatura:**

L. Chmurzyński i inni, „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej. I. Część teoretyczna”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011, s. 17-29.

2. Część doświadczalna

2.1. Oddzielanie osadu od roztworu¹

(przy zastosowaniu zawiesiny kredy lub węglanu wapnia w wodzie)

Zawiesinę rozlać do 4 zlewek i przeprowadzić następujące czynności:

a) Dekantacja

Mieszaninę zdekantować, zlewając roztwór znad osadu.

b) Sączenie – przez sączonek twardy i miękki

Mieszaninę z drugiej zlewki przesączyć – część przez sączonek miękki, następnie część przez sączonek twardy.

c) Sączenie pod zmniejszonym ciśnieniem

Kolejną porcję mieszaniny przesączyć pod zmniejszonym ciśnieniem – przy użyciu kolby ssawkowej, pompki ssącej i lejka Büchnera. Sączonek przyciąć tak, aby przykrywał wszystkie otwory lejka, następnie zwilżyć go wodą z tryskawki, by przylegał dokładnie do dna lejka. Rozpocząć sączenie.

d) Wirowanie

Zawiesinę z ostatniej zlewki rozlać do dwóch probówek wirówkowych. Umieścić je symetrycznie w wirówce i rozpocząć wirowanie.

¹ na podstawie: L. Chmurzyński i inni, „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej. II. Część doświadczalna”, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011, s. 10.

2.2. „Oczyszczanie substancji przez rozpuszczanie i krystalizację

Odważyć na wadze technicznej ok. 10 g zanieczyszczonego piaskiem azotanu(V) potasu. Do zlewki o pojemności 100 cm³ wlać 50 cm³ wody i wsypać odważoną mieszaninę. Po paru minutach energicznego mieszania mieszaninę przesączyć przez sączek karbowany. Przesącz ogrzewać w zlewce do momentu odparowania około połowy objętości rozpuszczalnika” (L. Chmurzyński i inni, 2011, s. 12). Po ochłodzeniu wstawić zlewkę do mieszaniny wody z lodem. Po wydzieleniu kryształów, odsączyć je pod zmniejszonym ciśnieniem.

2.3. „Oczyszczanie jodu przez sublimację

Do suchej zlewki o poj. 200 cm³ wsypać ok. 1 g jodu zanieczyszczonego piaskiem. Zlewkę postawić na płytce metalowej umieszczonej na trójnogu. Okrągłodenną kolbę o pojemności 250 cm³ napełnić zimną wodą*, umocować ją w łapie statywu tak by była umieszczona na zlewce z jodem. Zlewkę z zanieczyszczonym jodem ogrzewać słabym płomieniem palnika. Obserwować zmiany stanu skupienia jodu. Zebrać ostrożnie oczyszczony jod z powierzchni kolby i przenieść do słoika przeznaczonego na jod” (L. Chmurzyński i inni, 2011, s. 12).

*efektywniej: mieszaniną lodu z wodą

2.4. „Ekstrakcja

Do rozdzielacza o pojemności 50 cm³, umieszczonego w łapie statywu, wlać 10 cm³ 0,05 M wodnego roztworu jodu w jodku potasu, a następnie 10 cm³ chloroformu. Zamknąć rozdzielacz korkiem szlifowym i wytrząsać zawartość przez około 2 minuty. W trakcie wytrząsania należy kilkakrotnie otwierać kran rozdzielacza w celu wyrównania ciśnienia. Rozdzielacz odstawić w celu wytworzenia dwóch niemieszających się warstw cieczy (rozwarstwienia). Do kolbki zlać warstwę organiczną (dolną). Do warstwy wodnej w rozdzielaczu wlać następną porcję chloroformu i powtórzyć wytrząsanie. Porównać barwy roztworów wodnych oraz chloroformowych po kolejnych ekstrakcjach” (L. Chmurzyński i inni, 2011, s. 12-13).

2.5. Dyfuzja w cieczach

(źródło: Małgorzata Czaja *Proste doświadczenia szkolne*, Chemia w szkole 2008 (2), 49-55)

Celem doświadczenia jest ilustracja dyfuzji w cieczach. Dyfuzja polega na samorzutnym mieszaniu się cząstek różnych substancji. Proces ten jest spowodowany chaotycznym ruchem cieplnym cząsteczek i zderzeniami pomiędzy nimi. Dyfuzja zachodzi w gazach, cieczach i ciałach stałych, jednak w tych ostatnich zachodzi najwolniej.

Wykonanie doświadczenia:

1. Nalać do szalki Petriego wodę destylowaną.
2. Używając szczypiec [dopisek: lepiej szpatułki], położyć kryształki azotanu ołowiu(II) i jodku potasu po przeciwnych stronach naczynia blisko jego krawędzi. Wrzucanie soli do naczynia należy wykonać jednocześnie. Należy pamiętać, aby używać podobnych wielkości kryształków substancji.
3. Stałe kryształki soli tworzą w wodzie roztwory, które ze sobą reagują.
4. Należy obserwować dyfuzję, jak żółte ciało stałe pomału tworzy się pomiędzy dwoma kryształami.

Pytania do sprawozdania:

1. Wyjaśnij zachodzący proces dyfuzji.
2. Wskaż reagent, który dyfundował szybciej: jon ołowiu(II) czy jon jodkowy? Wyjaśnij, dlaczego.
3. Zapisz równanie zachodzącej reakcji.

2.6. Destylacja – pokaz

Przed destylacją wykonać próby na obecność jonów chlorkowych i siarczanowych(VI), stosując odpowiednio roztwory AgNO_3 i BaCl_2 . Wyjaśnić te reakcje, zapisując równania.

„Zmontować zestaw do destylacji składający się z płaszcza elektrycznego, kolby okrągłodennej, termometru, chłodnicy destylacyjnej i odbieralnika. Do kolby o pojemności 500 cm^3 wlać $200\text{--}300\text{ cm}^3$ wody morskiej (...) wrzucić kawałek kaolinu i ogrzewać. Przerwać ogrzewanie zanim roztwór całkowicie odparuje!” (L. Chmurzyński i inni, 2011, s. 13). Po zakończeniu destylacji ponownie wykonać próbę na obecność jonów chlorkowych i siarczanowych(VI).