



**PROGRAM ĆWICZEŃ Z CHEMII NIEORGANICZNEJ
Z ELEMENTAMI CHEMII KOORDYNACYJNEJ
DLA STUDENTÓW I ROKU
CHEMII ŚRODKÓW BIOAKTYWNYCH I KOSMETYKÓW**

1. Zajęcia organizacyjne

Zapoznanie z regulaminem BHP i zasadami pierwszej pomocy na pracowni chemicznej.

2. Woda

Zagadnienia teoretyczne

Zapotrzebowanie na wodę przez organizm człowieka, budowa cząsteczki wody, właściwości izykochemiczne wody, anomalne właściwości wody, wiązanie wodorowe, twardość wody, rodzaje twardości, metody badania twardości i sposoby jej usuwania.

Zagadnienia praktyczne

1. Acydymetryczne oznaczanie twardości węglanowej.
2. Kompleksometryczne oznaczanie twardości całkowitej
3. Usuwanie twardości wody metodą wymiany jonowej.

3. Koloidy

Zagadnienia teoretyczne

Roztwory rzeczywiste i koloidalne, podział układów koloidalnych, koloidy liofilowe i liofobowe, koagulacja, peptyzacja, micelle, punkt izoelektryczny, wysalanie.

Zagadnienia praktyczne

1. Otrzymywanie zawiesiny kredy w wodzie.
2. Otrzymywanie koloidowego siarczku arsenu(III).
3. Otrzymywanie zolu wodorotlenku żelaza(III). Koagulacja zolu wskutek działania elektrolitów.
4. Badanie właściwości mechanicznych koloidów i koloidów skoagulowanych.
5. Koagulacja koloidów dodatnich i ujemnych.
6. Koagulacja siarki koloidalnej w wyniku ogrzewania.



7. Otrzymywanie koloidalnego roztworu jodku srebra o cząstkach naładowanych dodatnio lub ujemnie.
8. Otrzymywanie roztworu koloidalnego srebra metalicznego przez redukcję.
9. Powstawanie żelu kwasów krzemowych.

4. Reakcje oscylacyjne

Zagadnienia teoretyczne

Pojęcie reakcji chemicznej, uzgadnianie reakcji chemicznych, typy reakcji chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem reakcji oscylacyjnych, reakcje zegarowe.

Zagadnienia praktyczne

1. Reakcja Landolta.
2. Reakcja Bielousowa.
3. Reakcja zegarowa Harcourta.

Kolokwium obejmujące zrealizowany materiał.

5. Reakcje strąceniowe

Zagadnienia teoretyczne

Rozpuszczalność, roztwór nasycony, iloczyn rozpuszczalności, czynniki wpływające na rozpuszczalność osadów, reakcje strącania osadów, rodzaje osadów, dekantacja, sączenie, okluzja, peptyzacja, koagulacja.

Zagadnienia praktyczne

1. Strącanie osadów soli trudno rozpuszczalnych.
2. Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność substancji.
3. Strącanie osadów z nasyconych roztworów soli trudno rozpuszczalnych.

6. Reakcje utleniania - redukcji.

Zagadnienia teoretyczne

Teoria reakcji rekoks, reakcje półkowe, stała równowagi reakcji redoks, równanie Nernsta, potencjał normalny układu redoks, rozliczanie reakcji redoks.

Zagadnienia praktyczne

1. Porównanie zdolności utleniająco-redukujących układów M^{II+}/M .



2. Roztworzenie miedzi w kwasie utleniającym.
3. Wpływ środowiska na zachodzenie reakcji utleniania i redukcji.

Kolokwium obejmujące zrealizowany materiał.

7-8. Otrzymywanie i badanie związków kompleksowych.

Zagadnienia teoretyczne

Pojęcia podstawowe dotyczące związków kompleksowych: atom centralny, ligand, kompleksy jedno- i wielordzeniowe, kompleksy labilne i bierne. Trwałość związków kompleksowych. Wiązania chemiczne w kompleksach.

Zagadnienia praktyczne

1. Otrzymywanie kompleksów Cu(II) ($[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$), Bi(III) ($[\text{Bi}_4]^-$, $[\text{Bi}_3]^{2-}$, $[\text{Bi}_6]^{3-}$), Ag(I) ($[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$), Al(III) ($[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$), Co(II) ($[\text{Co}(\text{SCN})_x]^{2-x}$), Hg(II) ($[\text{Hg}_4]^{2-}$), badanie ich trwałości.
2. Porównywanie trwałości wybranych kompleksów prostych i chelatowych miedzi(II) i żelaza(III).
3. Wyznaczanie stałych trwałości wybranych kompleksów metodą spektrofotometryczną.

Kolokwium obejmujące zrealizowany materiał.

9. Preparatyka związków nieorganicznych.

Zagadnienia teoretyczne

Wagi i ważnie, zasady prawidłowego ważenia, sączenie i dekantacja (sączki, lejki ilościowe, lejek Schotta, Bichnera), sączenie pod zmniejszonym ciśnieniem, krystalizacja.

Zagadnienia praktyczne

1. Otrzymywanie ałunu amonowo-żelazowego $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.
2. Otrzymywanie ałunu chromowo-potasowego $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.
3. Otrzymywanie chlorku miedzi(I).

10. Metody rozdzielania substancji nieorganicznych.

Zagadnienia teoretyczne

Wymiana jonowa (jonity, podział jonitów, współczynnik podziału, współczynnik rozdzielania, pojemność jonitu, półka teoretyczna, techniki wymiany jonowej, przykłady zastosowań wymiany jonowej w oczyszczaniu związków nieorganicznych). Ekstrakcja



(teoretyczne podstawy ekstrakcji, prawo podziału Nernsta, układy ekstrakcyjne, współczynnik rozdzielenia i podziału, sposoby prowadzenia ekstrakcji). Sublimacja. Krystalizacja.

Zagadnienia praktyczne

1. Sublimacja jodu.
2. Jonowymienne rozdzielanie jonów Ni(II) od Co(II) w postaci kompleksów chlorkowych.

11. Elektroliza

Zagadnienia teoretyczne

Elektroliza, pierwsze i drugie prawo elektrolizy, wydajność prądowa procesu elektrolizy, półogniwo, półogniwa pierwszego i drugiego rodzaju, ogniwa galwaniczne, podział ogniw, siła elektromotoryczna, potencjał standardowy.

Zagadnienia praktyczne

1. Ogniwo Daniela - budowa, pomiar siły elektromotorycznej.
2. Wyznaczanie grubości warstwy powłoki galwanicznej.

Kolokwium obejmujące zrealizowany materiał.

12. Analiza jakościowa biopierwiastków i jonów toksycznych.

Zagadnienia teoretyczne

Reakcje specyficzne i selektywne, reakcje charakterystyczne, reakcje mikrokrystaliczne.

Zagadnienia praktyczne

1. Reakcje mikrokrystaliczne:
2. Reakcje charakterystyczne wybranych biopierwiastków:
3. Reakcje charakterystyczne jonów toksycznych: Cd^{2+} , Hg^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{3+} , Ba^{2+} , SCN^- , S^{2-} , NO_2^-
4. Identyfikacja soli do kąpieli.

13. Elementy analizy materiału biologicznego i substancji naturalnych wykorzystywanych w kosmetyce.

Zagadnienia praktyczne

1. Analiza jakościowa materiału roślinnego na przykładzie pokrzywy zwyczajnej.
4. Analiza jakościowa materiału zwierzęcego.
5. Analiza substancji naturalnych wykorzystywanych w kosmetyce



- a) Oznaczanie kwasowości mleka
- b) Oznaczanie zawartości rozpuszczalnych szczawianów w zielonej herbacie.

14. Elementy analizy kosmetyków.

Zagadnienia praktyczne

1. Sprawdzanie stopnia hydrofobowości pigmentów stosowanych w cieniach i różach.
2. Ilościowe oznaczanie $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ w kremach przeciwtrądzikowych.
3. Ilościowe oznaczanie substancji anionowo-czynnych w płynach do kąpieli.
4. Ilościowe oznaczanie glinu i chlorohydroflu w dezodorantach.
5. Ilościowe oznaczanie oktopiroksu w szamponach przeciwłupieżowych.

Kolokwium obejmujące zrealizowany materiał.

Literatura

1. *Nomenklatura Chemii Nieorganicznej. Zalecenia 1990.* (red. Z. Stasicka) Polskie Towarzystwo Chemiczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1998.
2. A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, PWN, Warszawa 2012.
3. L. Kolditz L. *Chemia nieorganiczna (tom I i 2)*, PWN, Warszawa 1994.
4. M. Modzelewski, J. Woliński, *Pracownia chemiczna. Technika laboratoryjna*, WSiP, Warszawa 1996.
5. J. Minczewski, Z. Marczenko, *Chemia analityczna*, PWN, Warszawa 1985.
6. J. Minczewski, J. Chwastowska, R. Dybczyński, *Analiza śladowa*, WNT, Warszawa 1973.
7. T. Lipiec, Z. Szmaj, *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1996.
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 23.12.2002 w sprawie określania procedur pobierania próbek kosmetyków oraz przeprowadzania badań laboratoryjnych (Dz.U. z 2003, nr 9 póź. 107)

