

CHEMIA OGÓLNA I NIEORGANICZNA – ROK I

1. Jednostka uczelniana odpowiedzialna za nauczanie przedmiotu:

Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej

2. Kierownik Zakładu:

Prof. dr hab. Elżbieta Skrzydlewska

3. Osoba odpowiedzialna za przeprowadzenie danego przedmiotu:

Prof. dr hab. Elżbieta Skrzydlewska

4. Wymiar godzinowy zajęć:

- Semestr – I
- Wykłady – 60
- Ćwiczenia – 90
- Seminaria – 0
- Ogółem – 150 ECTS – 14

5. Forma zakończenia zajęć (forma zaliczenia):

Przedmiot kończy się sprawdzeniem wiadomości w formie pisemnego egzaminu końcowego obejmującego wszystkie treści programu nauczania i wpisaniem oceny z egzaminu do indeksu.

6. Cel nauczania:

Celem nauczania jest wyposażenie studentów w wiedzę w zakresie występowania, właściwości fizyko-chemicznych i zastosowania pierwiastków chemicznych i ich związków, a także powiązanie właściwości fizykochemicznych pierwiastków i związków chemicznych z ich budową wewnętrzną oraz wiązaniami występującymi w cząsteczkach. Ponadto ćwiczenia z chemii nieorganicznej mają na celu opanowanie przez studenta podstaw pracy laboratoryjnej niezbędnych dla jakościowej oceny związków nieorganicznych.

7. Formy nauczania: Wykłady i ćwiczenia.

8. Program nauczania:

WYKŁADY – zakres materiału

Rys historyczny dotyczący odkryć pierwiastków i sformułowania prawa okresowości. Układ okresowy a okresowość właściwości fizyko-chemiczne pierwiastków; powiązanie budowy wewnętrznej pierwiastków z ich właściwościami. Przegląd

poszczególnych grup pierwiastków (1-18) z omówieniem zmian właściwości fizycznych i chemicznych pierwiastków w obrębie grupy.

Omówienie metali aktywnych chemicznie reprezentatywnych dla poszczególnych grup - sodu z grupy litowców i magnezu z grupy berylowców, ze zwróceniem uwagi na: występowanie w przyrodzie oraz w organizmie człowieka, właściwości fizyczne i chemiczne metali i ich związków, zastosowanie metali oraz ich związków w gospodarce oraz w medycynie.

Omówienie właściwości fizyko-chemicznych grupy metali przejściowych (grupy 3-12) i omówienie w oparciu o teorię wiązań walencyjnych i teorię orbitali molekularnych wiązań występujących w metalach. Szczegółowe omówienie występowania w przyrodzie oraz w organizmie człowieka, właściwości fizycznych i chemicznych metali i ich związków, zastosowania metali oraz ich związków w gospodarce oraz w medycynie metali oraz ich związków w gospodarce oraz w medycynie metali reprezentatywnych poszczególnych grup metali przejściowych - skandu z grupy skandanowców, manganu z grupy manganowców, wanadu z grupy wanadowców, chromu z grupy chromowców, manganu z grupy manganowców, żelaza, paladu i platyny z triad żelazowców i platynowców; porównanie właściwości miedzi, srebra i złota z grupy miedziowców oraz cynku, kadmu i rtęci z grupy cynkowców. Omówienie właściwości fizykochemicznych grup: lantanowców i aktynowców.

Szczegółowe omówienie występowania w przyrodzie oraz w organizmie człowieka, właściwości fizycznych i chemicznych metali i ich związków, zastosowania metali oraz ich związków w gospodarce oraz w medycynie pierwiastków reprezentatywnych bloku p – glinu z grupy borowców, węgla i krzemu z grupy węglowców, azotu i fosforu z grupy azotowców, tlenu i siarki z grupy tlenowców, chloru z grupy fluorowców. Omówienie właściwości fizykochemicznych gazów szlachetnych.

Elementy chemii bionieorganicznej; znaczenie metali i niemetalu w biologii i medycynie; funkcje metali w procesach życiowych: (działanie regulujące jonów metali litowców i berylowców ze szczególnym uwzględnieniem roli kationów sodu, potasu, magnezu i wapnia, rola budulcowa ze szczególnym uwzględnieniem roli wapnia i cynku; udział w reakcjach przenoszenia elektronów ze szczególnym uwzględnieniem roli jonów żelaza w cytochromie, ferredoksynie i miedzi w azuryinie i plastycyaninie; udział w reakcjach enzymatycznych poprzez uczestniczenie w funkcjonowaniu miejsca aktywnego enzymów (cynk, miedź, mangan, nikiel i żelazo) lub poprzez

udział w działaniu enzymów jako ich koenzymy – witamina B12 (kobalt); udział w przenoszeniu tlenu przez hemoglobinę (żelazo), hemerytrynę (żelazo) i hemocyjaninę (miedź).

Elementy chemii metaloorganicznej; przegląd typów związków, omówienie: związków jonowych metali elektrododatnich (sodu, potasu, magnezu i wapnia), omówienie związków z wiązaniem σ (zawierających metale przejściowe i niemetale); omówienie związków z wiązaniami nietypowymi (alkilowe pochodne litu, berylu i glinu)

ĆWICZENIA – omówienie

Analiza jakościowa kationów: I grupa (srebro, ołów, rtęć (I)) - próby wstępne polegające na kontrolowanym przerobieniu reakcji poszczególnych jonów oraz na identyfikacji jonów danej grupy, analiza mieszaniny kationów I grupy; grupa IIA (rtęć, ołów, miedź, bizmut, kadm) – próby wstępne, grupa IIB (arsen, antymon, cyna) – próby wstępne, analiza mieszaniny kationów grupy II A i II B; III grupa (glin, chrom, żelazo (II) i (III), nikiel, kobalt, mangan, cynk) – próby wstępne, analiza mieszaniny kationów grupy III analiza mieszaniny kationów grupy I – III; IV i V grupa (wapń, magnez, sód, potas, jon amonowy) próby wstępne, analiza mieszaniny kationów IV grupy, analiza mieszaniny kationów grupy IV i V, analiza mieszaniny kationów grup I-V.

Analiza jakościowa anionów: I grupa (Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$, $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$) - próby wstępne polegające na kontrolowanym przerobieniu reakcji poszczególnych jonów oraz na identyfikacji jonów danej grupy, analiza mieszaniny anionów I grupy; II grupa (S^{2-} , NO_2^- , CH_3COO^-) - próby wstępne, analiza mieszaniny anionów II grupy; III grupa anionów (CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, BO_2^- , $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$) – próby wstępne, analiza mieszaniny anionów III grupy; IV grupa (PO_4^{3-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CrO_4^{2-}) - próby wstępne; analiza mieszaniny anionów IV grupy; V i VI grupa anionów (NO_3^- , MnO_4^- , SO_4^{2-}) - próby wstępne, mieszanina anionów grup V – VI - próby wstępne mieszaniny anionów grupy I – VI, analiza mieszaniny anionów grup I-VI.

Analiza związków nieorganicznych; identyfikacji pojedynczych związków w tym, co najmniej 3 trudno rozpuszczalnych w wodzie. Obliczenia chemiczne dotyczące składu ilościowego roztworów

9. Literatura uzupełniająca:

1. Skrypt do ćwiczeń z chemii ogólnej, nieorganicznej i analitycznej, pod redakcją E. Skrzydlewskiej, Białystok 2006
2. Bielański A. Chemia ogólna i nieorganiczna, PWN Warszawa 1994
3. Lee J.D. Zwięzła chemia nieorganiczna. PWN, Warszawa 1998
4. Cotton F.A., Wilkinson G., Gaus P.L. Chemia nieorganiczna PWN, Warszawa 2002
5. Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna. T.1. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa. Wyd. 6. PWN, Warszawa 1997.
6. Lippard S.J., Berg J.M. Podstawy Chemii Bionieorganicznej , PWN, Warszawa 1998.
7. Śliwa A. (red.): Obliczenia chemiczne. PWN, Warszawa 1987.
8. Wesołowski M., Szefer K., Zimna D.: Zbiór zadań z analizy chemicznej. WNT, Warszawa 2002.
9. Drapała T.: Chemia ogólna, nieorganiczna z zadaniami. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2002.