

PODSTAWY CHEMII ANALITYCZNEJ (wykład kursowy)

- 1. WPROWADZENIE:** Chemia Analityczna. Analityka chemiczna. Analiza jakościowa i ilościowa. Równowagi jonowe, zapis jonowy równań reakcji. Stężenia całkowite i równowagowe, aktywności.
- 2. RÓWNOWAGI PROTOLITYCZNE:** Skala pH i pOH. Teoria mocnych elektrolitów. Teoria Bronsteda. Środowisko wodne reakcji, efekt wyrównujący i różnicujący rozpuszczalnika. Mocne kwasy i zasady. Słabe kwasy i zasady, stałe i stopnie dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda. Kwasy i zasady wieloprotonowe, amfotery. Bufory, metody otrzymywania, właściwości, zakres buforowania, pojemność buforowa.
- 3. KOMPLEKSY:** Pojęcie jonu centralnego, ligandu i wiązania koordynacyjnego. Stopniowe tworzenie kompleksów, stałe opisujące równowagi kompleksowania. Formy dominujące (ułamki molowe). Współczynniki reakcji ubocznych (warunkowe stałe trwałości). Wpływ pH na reakcje kompleksowania. Ligandy kleszczowe i wielokleszczowe, kompleksy, bufory metali.
- 4. ELEKTROLITY TRUDNOROZPUSZCZALNE:** Równowaga heterofazowa, rozpuszczalność, strącanie, roztwór nasycony. Rozpuszczalność molowa i iloczyn rozpuszczalności. Wpływ jonów wspólnych i obcych z osadem na rozpuszczalność. Wpływ pH i kompleksowania na rozpuszczalność (w tym amfoteryczność). Warunki strącania osadu, iloczyn stężeń, kolejność i całkowitość strącania, przemiany osad-osad.
- 5. REAKCJE RED-OKS:** Zapis jonowy, reakcje połówkowe. Równanie Nernsta, skala potencjałowa, potencjał półogniwa, potencjał standardowy, związek ze stałą równowagi, określenie kierunku reakcji. Wpływ pH, kompleksowania i powstawania osadów na przebieg reakcji red-oks i ich potencjały, ogniwa I i II rodzaju.
- 6. WPROWADZENIE DO ANALIZY:** Próbkę, próba, obserwacja, wynik, wniosek. Analiza sucha (płomień, perły, rozkład termiczny). Analiza mokra (rozpuszczanie i roztwarzanie próbki, wnioski przy analizie soli minerałów i stopów). Analiza wybiórcza (czułość próby jakościowej, czułość metody ilościowej, interferencje). Analiza systematyczna (rozdzielanie, usuwanie i maskowanie interferentów, strącanie, ekstrakcja, wymiana jonowa)
- 7. ANALIZA JAKOŚCIOWA KATIONÓW:** Podział na grupy, odczynniki grupowe, Schemat Freseniusa.
- 8. ANALIZA JAKOŚCIOWA ANIONÓW:** Grupy analityczne. Systematyka Bunsena. Reakcje grupowe i charakterystyczne.
- 9. WPROWADZENIE DO ANALIZY ILOŚCIOWEJ:** Klasyczne metody analizy ilościowej. Rodzaje błędów. Dokładność, precyzja, czułość, wykrywalność, oznaczalność.
- 10. ANALIZA WAGOWA:** Rodzaje metod wagowych. Wymagania wobec substancji ważonej. Rodzaje osadów i mechanizm ich powstawania. Zalecenia analityczne. Zanieczyszczenia osadów i ich usuwanie. Strącanie homogeniczne. Suszenie i prażenie osadów. Przykłady oznaczeń.
- 11. ANALIZA MIARECZKOWA:** Rodzaje miareczkowań. Titrant, miano i mianowanie roztworów. Substancje wzorcowe. Krzywa miareczkowania, punkt równoważnikowy i końcowy, detekcja PK, wskaźniki.
- 12. ALKACYMETRIA:** Rodzaje miareczkowań alkacymetrycznych. Krzywe miareczkowania, PR. Efekt mocy i stężenia analitu na przebieg krzywych, punkty charakterystyczne krzywych. Miareczkowanie mieszanin kwasów/zasad oraz substancji wieloprotonowych. Wskaźniki pH, rodzaje i dobór, teoria Ostwalda, bufor porównawczy. Mianowanie roztworów, substancje wzorcowe. Przykłady oznaczeń: kwasy/zasady mocne/słabe, wieloprotonowe, mieszaniny, metoda Winklera, metoda Wardera.
- 13. MIARECZKOWANIE STRĄCENIOWE:** Rodzaje miareczkowań strąceniowych. Krzywe miareczkowania, PR, wskaźniki. Argentometria, mianowanie roztworów. Metody Gay Lussaca, Mohra, Volharda (zalety /wady /zastosowania /ograniczenia). Przykłady oznaczeń.
- 14. KOMPLEKSOMETRIA:** Argentometria (metoda Liebiga) i merkurometria. Detekcja PK. EDTA i inne kompleksy, miareczkowania kompleksometryczne z EDTA: krzywa miareczkowania, PR, wskaźniki, efekt stężenia i stałej trwałości na ich przebieg. Wpływ pH na miareczkowania EDTA, krzywa Ringboma. Dobór warunków miareczkowania, przykłady oznaczeń.
- 15. REDOKSYMETRIA:** Rodzaje miareczkowań red-oks, krzywe miareczkowania red-oks, PR. Potencjały rzeczywiste. Wskaźniki. Manganometria. Cerometria. Chromianometria. Bromianometria. Jodometria. Przykłady oznaczeń.