

Wymagania, ćwiczenie 5

Oznaczanie jonów metali metodą spektrofotometrii UV-Vis

Zagadnienia teoretyczne

1. Teoria metod analitycznych

- 1.1 Parametry analityczne metod (limit oznaczalności, limit wykrywalności, powtarzalność, odtwarzalność, zakres roboczy, czułość, selektywność, specyficzność, dokładność, precyzja, itd.), relacje między nimi oraz odniesienia do spektrofotometrii UV-Vis;
- 1.2 Zależności matematyczne opisujące parametry analityczne metod (nazwy współczynników w równaniach oraz jednostki);
- 1.3 Walidacja metod analitycznych – definicja i przykłady (krzywa kalibracyjna, metoda pojedynczego i wielokrotnego dodatku wzorca);
- 1.4 Opis procedury przygotowania krzywych kalibracyjnej, w szczególności na przykładzie oznaczania jonów metodą spektrofotometrii UV-Vis;

2. Teoria metod spektrofotometrycznych

- 2.1 Spektrofotometria na tle innych metod analitycznych – zalety metody w analizie ilościowej i warunki prowadzenia pomiarów;
- 2.2 Promieniowanie elektromagnetyczne – składowe promieniowania, opis fizykochemiczny zakresy częstotliwości i długości fal;
- 2.3 Przejścia elektronowe w molekułach (efekty na widmach absorpcyjnych);
- 2.4 Zjawisko absorpcji promieniowania elektromagnetycznego – prawo Lamberta, Lamberta-Beera, warunki stosowania i odchylenia (przykłady);
- 2.5 Pojęcia absorbancji oraz transmitancji – zależności matematyczne;
- 2.6 Molowy współczynnik absorpcji, wyznaczanie, definicja i przydatność w spektrofotometrycznym oznaczaniu metali;
- 2.7 Aparatura pomiarowa (budowa spektrofotometru UV-Vis, role poszczególnych elementów);
- 2.8 Rodzaje lamp, detektorów i kuwet – warunki stosowania;

3. Rodankowa metoda oznaczania metali

- 3.1 Metodologia oznaczania jonów metodą rodankową (definicja, przykłady reakcji chemicznych);
- 3.2 Metoda rodankowa na tle innych metod oznaczania metali z wykorzystaniem spektrofotometrii UV-Vis;
- 3.3 Oznaczanie żelaza i kobaltu metodą rodankową (warunki oznaczenia, interferenty, formy analitów, równania reakcji tworzenia związków kompleksowych i ich nazwy, stałe trwałości);
- 3.4 Maskowanie jonów oraz wpływ rozpuszczalników organicznych na widma absorpcyjne;
- 3.5 Oznaczanie jonów żelaza i kobaltu obok siebie, kontaminacja roztworów;

Zagadnienia praktyczno-obliczeniowe

1. Przeliczanie stężeń !

- 1.1 Wzory, nazwy oraz obliczanie mas molowych soli (poziom szkoły podstawowej, *dawniej: gimnazjum*);
- 1.2 Obliczanie stężenia molowego jonów i soli, stężenia procentowego i przeliczanie stężeń;
- 1.3 Umiejętność przeliczania stężeń masowych (ppm) na molowe i odwrotnie;
- 1.4 Rozcieńczanie i zatężanie roztworów;
- 1.5 Obliczanie stężeń jonów w mieszaninach;
- 1.6 pH, pOH i obliczenia z tymi pojęciami związane;

2. Obliczenia oparte na prawach absorpcji

- 2.1 Obliczanie absorbancji, molowego współczynnika absorpcji – wpływ stężenia analitu;
- 2.2 Przeliczanie procentowego współczynnika absorpcji na molowy współczynnik absorpcji;
- 2.3 Absorbancja a transmitancja – przeliczanie wartości;
- 2.4 Prawo addytywności absorbancji;

3. Obliczenia analityczne w praktyce

- 3.1 Obliczanie mas związków chemicznych potrzebnych do przygotowania roztworów o określonym stężeniu/określonej objętości;
- 3.2 Obliczenia objętości roztworów analitów do przygotowania krzywej kalibracyjnej;
- 3.3 Szacowanie stężenia analitów na podstawie sygnałów analitycznych i równania krzywej kalibracyjnej;

4. Przeliczanie jednostek

- 4.1 Przedrostki jednostek miar układu SI i pochodnych
(rozdział 3 “Decimal multiples and submultiples of SI units”, sekcja 3.1 “SI prefixes” [w]:
SI Brochure: The International System of Units (SI), 8th edition, updated in 2014;

Polecana literatura podstawowa:

1. Minczewski J., Marczenko Z., „Chemia Analityczna, tom 1-3, wyd. PWN;
2. Kęcki Z., „Podstawy Spektroskopii Molekularnej”, wyd. PWN;
3. Szczepaniak W., „Metody Instrumentalne w Analizie Chemicznej”, wyd. PWN;
4. Galus Z., „Ćwiczenia Rachunkowe z Chemii Analitycznej”, wyd. PWN;
5. Skoog D., West D., Holler J., Crouch S., „Podstawy Chemii Analitycznej, wyd. PWN;
6. i inne...