**ćw. 4a. Oznaczanie zawartości szczawianów w kawie, herbacie i kakao**

**Cel:**

Wykrycie szczawianów w wybranych produktach spożywczych.

**Zasada metody:**

Szczawiany rozpuszczalne wymywane są z produktu wodą na gorąco, a szczawiany ogółem roztworem kwasu siarkowego. Oznaczenie polega na:

- wytrąceniu nierozpuszczalnego szczawianu wapnia 5% roztworem CaCl2

 (COOH)2 + CaCl2 (COO)2Ca + 2 HCl

- rozpuszczeniu na gorąco szczawianu wapnia w 10% roztworze H2SO4

 (COO)2Ca + H2SO4 (COOH)2 + CaSO4

- miareczkowaniu na gorąco 20 mM KMnO4

 2KMnO4 + 5(COOH)2 + 3H2SO4 2MnSO4 + K2SO4 + 10CO2 + 8H2O

Tabela 1. Zawartość kwasu szczawiowego oraz jego stosunek molowy do wapnia w wybranych produktach



**Materiał:**

Kawa, czarna herbata, kakao

**Odczynniki:**

1. aceton
2. 5% roztwór chlorku wapnia (CaCl2)
3. 10% kwas siarkowy (H2SO4)
4. 0,02M nadmanganian potasu (KMnO4)

**Wykonanie oznaczenia:**

* Do wykonania oznaczenia sporządzić naważkę (1,5 g) wybranego produktu spożywczego o teoretycznie wysokiej zawartości szczawianów – np. kawy, herbaty czarnej lub kakao.
* Odważony produkt zalać 50 ml wrzącej wody destylowanej i odczekać 5 minut.
* Przygotowany napar przesączyć przez lejek i przenieść po 3 ml do probówek wirówkowych.
* Dodać po 1,75 ml 5% CaCl2 i acetonu. Odstawić do lodówki na 30 minut.
* Powstały osad szczawianu wapnia odwirować 10 minut przy 3000 obr./min.
* Płyn znad osadu wylać, a otrzymany osad przenieść do szklanych probówek o pojemności 20 ml za pomocą 5 ml 10% H2SO4 i miareczkować 20 mM KMnO4 (mieszając po każdej kropli) do uzyskania barwy różowej utrzymującej się około 1 minuty.
* Zanotować zużytą objętość 20 mM KMnO4 dla każdego produktu.

**ZADANIA OBLICZENIOWE**

1. Oblicz ilość rozpuszczalnego kwasu szczawiowego w 100 g produktu, przyjmując że 1 ml 20 mM KMnO4 odpowiada 0,9 mg (COOH)2.
2. Podaj ilość związanego wapnia przez kwas szczawiowy zawartego w naparze przygotowanym z 3 g danego produktu przyjmując, że 90 mg kwasu szczawiowego wiąże 40 mg wapnia.
3. Podaj ile mleka należy dodać do naparu sporządzonego z 3 g produktu, aby wapń zawarty w mleku związał rozpuszczalny kwas szczawiowy z naparu – przyjmij, że w 100 g mleka jest 120 mg wapnia.