

## Ćwiczenie 7

### Współznaczenie wapnia i magnezu oraz obliczanie twardości wody

Metoda polega na przeprowadzeniu dwóch miareczkowań mianowanym roztworem EDTA. Pierwsze miareczkowanie przeprowadza się w środowisku buforu amoniakalnego (pH=10) wobec czerni eriochromowej T jako wskaźnika. Objętość zużytego titranta odpowiada sumie zawartości wapnia i magnezu. Drugie miareczkowanie przeprowadza się w środowisku silnie zasadowym (pH=12-13) wobec mureksydu. Objętość użytego titranta zależy od ilości wapnia.

Otrzymany w kolbce miarowej roztwór dopełnić wodą destylowaną do kreski. Pobrać pipetą 10 ml badanego roztworu, dodać 5 ml buforu amonowego i szczyptę czerni eriochromowej T. Próbkę miareczkować roztworem EDTA do zmiany zabarwienia roztworu z **różowofioletowego na niebieskie**. Do takiej samej objętości badanego roztworu dodać 10 ml 1 molowego roztworu wodorotlenku sodu i szczyptę mureksydu, miareczkować roztworem EDTA do zmiany zabarwienia z **różowego na fioletowe**. W celu prawidłowego uchwycenia punktu końcowego miareczkowania należy przeprowadzić miareczkowanie wobec „świadka”.

Miareczkowanie powtórzyć co najmniej trzy razy.

Obliczyć zawartość wapnia i magnezu w analizowanej próbce wody:

$$m_{Ca} = v_2 \cdot c_{EDTA} \cdot 0,04008 \cdot 10$$

$$m_{Mg} = (v_1 - v_2) \cdot c_{EDTA} \cdot 0,02432 \cdot 10$$

$v_1$  - objętość EDTA użyta podczas miareczkowania wobec czerni eriochromowej T [ml],

$v_2$  - objętość EDTA użyta podczas miareczkowania wobec mureksydu [ml],

$c_{EDTA}$  - stężenie EDTA [mmol/ml],

0,040008 – masa milimola  $Ca^{2+}$  [g/mmol],

0,02432 – masa molimola  $Mg^{2+}$  [g/mmol].

Twardość wody wyraża się w milimolach jonów wapnia i magnezu w 1 litrze wody lub w tzw. stopniach niemieckich, przeliczając sumę moli wapnia i magnezu na równoważną masę tlenku wapnia lub magnezu:

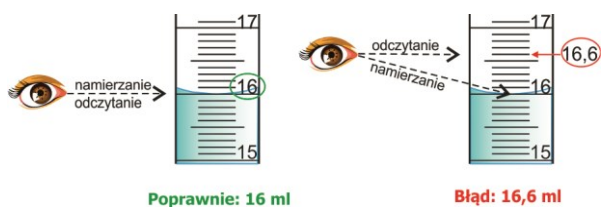
1 stopień niemiecki (1°n) = 10 mg CaO (lub 7,19 mg MgO) w 1 litrze wody.

Oblicz twardość wody w stopniach niemieckich i na podstawie danych z tabeli zamieszczonej poniżej oceń twardość analizowanej wody.

$$N^{\circ} = v_1 \cdot c_{\text{EDTA}} \cdot 56,08/10 \cdot 10$$

$V_1$  - objętość EDTA użyta podczas miareczkowania wobec czerni eriochromowej T [ml]

Stopnie niemieckie	Twardość wody
0-5 °dH	bardzo miękka
5-10 °dH	miękka
10-15 °dH	średnio twarda
15-20 °dH	znacznie twarda
20-30 °dH	twarda
> 30 °dH	bardzo twarda



Poprawnie: 16 ml

Błąd: 16,6 ml