

5. OZNACZANIE AGRESYWNEGO DWUTLENKU WĘGLA W WODZIE METODĄ BEZPOŚREDNIĄ

Obecność dwutlenku węgla w wodach naturalnych stwarza poważne problemy gospodarcze i techniczne ze względu na powodowanie korozji urządzeń metalowych i betonowych. Zasada oznaczenia polega na reakcji agresywnego dwutlenku węgla z dodanym do wody marmurem (CaCO_3). Tworzy się rozpuszczalny wodorowęglan wapniowy, który powoduje wzrost zasadowości wody. Zawartość agresywnego dwutlenku węgla oblicza się z różnicy zasadowości wody po wytrząsaniu ze sproszkowanym marmurem a zasadowości wody bez dodatku marmuru.

WYKONANIE ĆWICZENIA:

1. Oznaczyć zasadowość badanej wody po reakcji z marmurem:

Do butelki o pojemności 500 ml wsypać 0,5 g sproszkowanego marmuru, a następnie wlać ok. 300 ml badanej wody. Zamknąć szczelnie naczynie i wytrząsać energicznie przez ok. 5 min. Odstawić na 15 min (w między czasie wykonać punkt 2) po czym zlać do cylindra miarowego 100 ml wody z górnej warstwy i oznaczyć w niej zasadowość. Obliczyć zasadowość m_1 .

2. Oznaczyć zasadowość wody przeznaczonej do badania:

Przygotować stanowisko do miareczkowania (zgodnie z instrukcją na następnej stronie) stosując roztwór miareczkujący HCl o stężeniu $0,1 \text{ mol/dm}^3$.

Do kolby stożkowej odmierzyć 100 ml badanej wody, dodać 2-3 krople oranżu metylowego i miareczkować (zgodnie z instrukcją) $0,1 \text{ mol/dm}^3$ roztworem kwasu solnego do zmiany zabarwienia z żółtej na żółtoróżową. Obliczyć zasadowość m zgodnie z wzorem.

OBLICZANIE WYNIKÓW:

Zasadowość ogólną [m i odpowiednio m_1] próbek wody oblicza się zgodnie ze wzorem:

$$m = (b \cdot 100) / V \text{ [mgR/dm}^3\text{]}$$

gdzie:

- b - objętość $0,1 \text{ mol/dm}^3$ roztworu HCl zużyta na zmiareczkowanie próbki [ml],
- V - objętość próbki wody użytej do oznaczenia [ml].

Zawartość agresywnego dwutlenku węgla $\text{CO}_{2\text{agr}}$ oblicza się w mg/l według wzoru:

$$\text{CO}_{2\text{agr}} = (m_1 - m) \cdot 22$$

gdzie:

- m - zasadowość ogólna wody **przed** wytrząsaniem z marmurem
- m_1 - zasadowość ogólna wody **po** wytrząsaniu jej z marmurem

Po wykonaniu ćwiczenia należy posprzątać stanowiska pracy: używane szkło dokładnie umyć wodą wodociągową, a następnie przepłukać wodą destylowaną, stół laboratoryjny zetrzeć na mokro!

Instrukcja miareczkowania

Podstawowym przyrządem w analizie miareczkowej jest biureta. Jest to wąska, kalibrowana rurka szklana, zakończona kranikiem (szklanym lub teflonowym), która umożliwia precyzyjne odmierzanie roztworu niewielkimi porcjami (kroplami) oraz pomiar objętości zużytego roztworu miareczkującego (**titranta**).

Przygotowanie i stosowanie biurety:

- Biureta powinna być umocowana pionowo.
- Kran biurety powinien być szczelny.
- Biuretę napełnia się nieco powyżej kreski zerowej.
- Całkowicie usunąć powietrze z końcówki biurety.
- Doprowadzić poziom titranta w biurecie dokładnie do kreski zerowej spuszczać nadmiar.
- Ewentualną kroplę titranta na końcówce biurety usunąć przez dotknięcie do ścianki podstawionego naczynia szklanego.

Wykonanie miareczkowania:

- Analizowaną próbkę w kolbie stożkowej umieszcza się pod wylotem biurety. Wtedy, gdy to konieczne dodaje się wskaźnik.
- Każde miareczkowanie zaczyna się od zera.
- Palcami lewej ręki delikatnie otworzyć kurek biurety, a prawą ręką cały czas mieszać ciecz w kolbie stożkowej ruchem wirowym.
- Aby zmiana barwy była lepiej zauważalna można podłożyć pod kolbę biały papier (ekran).
- Roztwór mianowany spuszcza się z biurety po kropli.
- Cały czas należy obserwować roztwór w kolbie, a nie biuretę - poziom titranta w biurecie odczytuje się zawsze po zakończeniu miareczkowania.
- Całe miareczkowanie należy prowadzić przy jednorazowym napełnianiu biurety.
- Miareczkowanie powinno się wykonywać w miejscu dobrze oświetlonym.
- Oznaczenia wykonuje się zwykle trzykrotnie, przy czym różnica między miareczkowaniem nie powinna być większa niż 0,15 ml.
- **Po zakończeniu oznaczenia należy opróżnić biuretę i przepłukać wodą destylowaną.**