

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Artykuły](#)

Miareczkowanie - praktyczne wykorzystanie i znaczenie metody

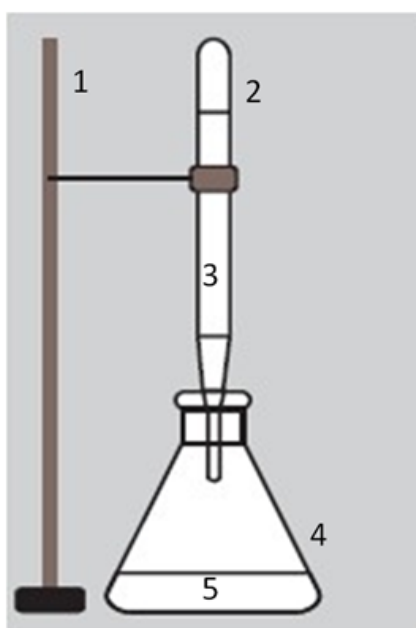
Analiza miareczkowa jest jedną z najstarszych metod analizy ilościowej. Metoda ta pozwala łatwo i bez zbędnych kosztów przeprowadzić analizę. Mimo tego rzadko jest wykorzystywana. Artykuł ten ma na celu przybliżenie czytelnikowi znaczenia metody analizy miareczkowej oraz zapoznanie z najczęściej popełnianymi błędami w jej praktycznym zastosowaniu.

Analiza miareczkowa polega na tym, iż niewielkimi porcjami, czyli "miareczkami" wprowadza się do roztworu badanego równoważną chemicznie ilość odczynnika w postaci roztworu mianowanego, czyli roztworu o dokładnie znanym stężeniu. W celu rozpoznania momentu równowagowego do

badanej próbki wprowadza się wskaźnik (indykator), który poprzez zmianę barwy pozwoli na detekcję tego momentu. Moment, w którym wskaźnik zmienia barwę, nazywa się punktem końcowym miareczkowania. Ilość oznaczanej substancji oblicza się na podstawie dokładnie zmierzonej objętości zużytego roztworu mianowanego. Istnieją także inne metody oznaczania punktu końcowego [1, 2].

W metodzie tej wykorzystuje się następujące własności reakcji chemicznych:

- przebiegające stechiometrycznie (ilościowo)
- przebiegające szybko
- których punkt równoważnikowy można dokładnie wyznaczyć
- w których biorą udział związki chemiczne tworzące roztwory trwałe w warunkach miareczkowania.



Rysunek 1. Sprzęt do analizy miareczkowej: 1 - statyw; 2 - biureta; 3 - roztwór mianowany; 4- elenmajerka; 5 - roztwór badany.

Podział metod analizy miareczkowej	
<p>Ze względu na rodzaj reakcji w roztworze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • alkaucymetria – czyli miareczkowanie oparte na reakcji zobojętniania; titrant reagując z analitem zmienia pH układu; zmiany pH można mierzyć za pomocą chemicznych wskaźników pH lub przy pomocy pH-metrów • redoksymetria – oparta jest na reakcji redoks, która powoduje albo zmianę barwy albo zmianę przewodnictwa elektrycznego (konduktometria) • kompleksometria – oparta jest na reakcjach, w których powstają zwykle barwne związki kompleksowe; najczęściej stosowaną tu techniką jest kompleksometria • metody strąceniowe – argentometria - oparte na reakcjach tworzenia się trudno rozpuszczalnych osadów o ściśle określonym składzie, powstających szybko i łatwo opadających na dno 	<p>Wg sposobu prowadzenia miareczkowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • miareczkowanie bezpośrednie – wykorzystanie bezpośredniej reakcji między titrantem a oznaczanym związkiem chemicznym • miareczkowanie pośrednie – oznaczany związek nie reaguje bezpośrednio z titrantem, lecz pośrednio z inną substancją, a miareczkowany jest produkt tej reakcji • miareczkowanie odwrotne – do badanego roztworu dodaje się odmierzoną ilość roztworu mianowanego w nadmiarze, a następnie miareczkuje się odpowiednio dobranym titrantem.

Przygotowanie do miareczkowania [3]

Analiza miareczkowa jest metodą prostą. Jednak podczas jej stosowania można popełnić szereg błędów wpływających na efekt końcowy doświadczenia. Dlatego w praktyce bardzo ważne jest zastosowanie kilku zasad:

1. Bardzo dokładnie umyć i osuszyć biuretę. Czysta woda spływała równomiernie po ściankach, nie pozostawiając kropel. Mikrokropole występujące na ściankach biurety są najczęstszą przyczyną błędów pomiarowych.
2. Kran biurety również powinien być czysty i suchy. Dopiero tak przygotowany kran pokrywamy pokrywą cienką warstwą wazeliny. Należy pamiętać, iż poprawnie nasmarowany kran powinien być przezroczysty, a nie matowy!
3. Każdorazowo przed miareczkowaniem przygotowana biureta (1) przemywa się 2-3 razy niewielkimi ilościami roztworu mianowanego. Zapobiega to rozcieńczaniu roztworu mianowanego wodą, pozostającą zwykle na ściankach i w końcówce biurety.
4. Biureta poprawnie umieszczona w statywie jest w położeniu dokładnie pionowym.
5. Początkowo napełnić biuretę nieco powyżej kreski zerowej roztworem mianowanym. Roztwór mianowany można wlewać przez lejek, pamiętając jednak o wyjęciu lejka zaraz po nalaniu roztworu, aby w czasie miareczkowania nie spływały z niego do biurety kropelki roztworu.
6. Należy całkowicie usunąć powietrze z końcówki biurety, zastępując je roztworem. Pozostawienie w rurce powietrza to błąd nawet kilku dziesiątych cm³ przy odczycie objętości.
7. Po wprowadzeniu roztworu mianowanego oraz odpowietrzeniu biurety należy doprowadzić poziom roztworu w biurecie dokładnie do kreski zerowej, wylewając nadmiar roztworu do podstawionego naczynia. Nie dopełniać biurety w trakcie miareczkowania
8. Kropelkę pozostałą na biurecie usuwa się poprzez dotknięcie końcem biurety do naczynia. Nigdy w tym celu nie używamy bibuły.
9. Każde miareczkowanie należy zaczynać od poziomu zerowego, co zmniejsza niedokładność odczytu związanego z podziałką.
10. Roztwór z biurety należy podawać małymi porcjami, nie śpiesząc się. Najczęstszym błędem miareczkowania jest tzw. przemiareczkowanie, w tym przypadku pewna ilość cieczy pozostanie

także na ściankach biurety, skutkiem czego objętość zużytego roztworu będzie pozornie większa. Roztwór mianowany powinien wypływać z biurety kroplami.

11. Przy przemiareczkowaniu można zastosować poprawkę, w tym celu należy określić objętość jednej kropli (inna dla każdej biurety!): wypuścić z biurety 100 kropeł roztworu i na podstawie zmiany położenia menisku określić ich objętość sumaryczną. Następnie podzielić otrzymaną objętość przez 100 i otrzymuje się objętość jednej kropli.
12. Do obliczeń stosujemy rzeczywistą (naważoną) masę substancji.

Znaczenie analizy miareczkowej [1, 2, 3]

Metodę tę stosujemy do kilku podstawowych doświadczeń:

- a. Indykator kwasowo-zasadowy
- b. Przygotowania roztworów buforowych z wykorzystaniem elektrody pH-metrycznej
- c. Badań hydrolizy soli
- d. Wpływ temperatury na stopień hydrolizy
- e. Efekt wspólnego jonu
- f. Efekt solny
- g. Określenia amfoteryczności
- h. Miareczkowania alkacymetrycznego

We wszystkich przypadkach a-f miareczkowanie alkacymetryczne jest podstawową metodą badawczą. Metoda ta pozwala na oznaczanie z dużą dokładnością (z błędem 0,1-0,2%) punktu końcowego. Należy pamiętać, że dokładność metod miareczkowych zależy w dużym stopniu od dokładności nastawienia miana titranta (roztworu mianowanego). Błąd popełniany podczas ważenia na wadze analitycznej jest niewielki w porównaniu z błędami, jakie popełniane są przy odczytywaniu poziomu cieczy w biurecie, przy pipetowaniu i określaniu współmierności naczyń miarowych. Reasumując, metody analizy miareczkowej przewyższają metody wagowe szybkością wykonania, zwłaszcza wtedy, gdy w momencie oznaczania danej substancji dysponuje się gotowym titrantem. Obecnie na rynku są aparaty przeprowadzające miareczkowanie automatyczne.

Autor: Karolina Wójciuk

Literatura:

[1] Iwona Żak, Anna Balcerzyk: Analiza miareczkowa. W: Iwona Żak (red.): Chemia medyczna. Katowice: Śląska Akademia Medyczna, 2001

[2] Tadeusz Lipiec, Zdzisław S. Szmalec: Chemia Analityczna z elementami analizy instrumentalnej. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, 1980

[3]

http://pl.mt.com/pl/pl/home/supportive_content/know_how/Dummy_Basics_of_Titration_Handbook.html

<http://laboratoria.net/artukul/18130.html>

Informacje dnia: [PCI Days 2025 - Targi dla Przemysłu Farmaceutycznego i Kosmetycznego Nie tylko szczepienia przeciw HPV ważne w prewencji raka szyjki macicy Jak skutecznie poradzić sobie z bezsennością Naukowcy stworzyli beton z dodatkiem wody słonej zamiast słodkiej Nie trzymajmy dzieci pod kloszem z tematem śmierci Dużo światła w nocy może prowadzić do przedwczesnej śmierci PCI Days 2025 - Targi dla Przemysłu Farmaceutycznego i Kosmetycznego Nie tylko szczepienia przeciw HPV ważne w prewencji raka szyjki macicy Jak skutecznie poradzić sobie z](#)

[bezsennością Naukowcy stworzyli beton z dodatkiem wody słonej zamiast słodkiej Nie trzymajmy dzieci pod kloszem z tematem śmierci Dużo światła w nocy może prowadzić do przedwczesnej śmierci PCI Days 2025 - Targi dla Przemysłu Farmaceutycznego i Kosmetycznego Nie tylko szczepienia przeciw HPV ważne w prewencji raka szyjki macicy Jak skutecznie poradzić sobie z bezsennością Naukowcy stworzyli beton z dodatkiem wody słonej zamiast słodkiej Nie trzymajmy dzieci pod kloszem z tematem śmierci Dużo światła w nocy może prowadzić do przedwczesnej śmierci](#)

Partnerzy