

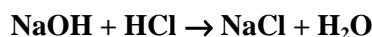
2. ILOŚCIOWA ANALIZA MIARECZKOWA

1. Miareczkowanie roztworu NaOH mianowanym roztworem HCl

Zasada:

Analiza miareczkowa jest jedną z metod ilościowego oznaczania substancji. Polega na stopniowym dodawaniu równoważnej chemicznie ilości roztworu o dokładnie znanym stężeniu (tzw. roztworu mianowanego, zwanego titrantem) do roztworu z oznaczanym związkiem.

Punkt równoważnikowy (PR) to moment, w którym cały oznaczany związek przereagował z roztworem mianowanym, a zmierzona w tym punkcie objętość zużytego titranta umożliwia obliczenie zawartości oznaczanej substancji. Rozpoznanie punktu równoważnikowego odbywa się na zasadzie obserwacji zmian właściwości optycznych lub fizycznych roztworu. Często do roztworu miareczkowanego wprowadza się tzw. **wskaźnik**, który w momencie zakończenia reakcji zmienia barwę. Jednym z rodzajów miareczkowania jest alkacymetria, wykorzystująca reakcje: kwas-zasada. Miareczkowanie mocnej zasady mocnym kwasem polega na reakcji protolizy, czyli wymiany protonu między kwasem oddającym proton i zasadą przyjmującą proton.



Podczas miareczkowania mocnym kwasem początkowo pH roztworu zmienia się w nieznacznym stopniu. Dopiero w pobliżu PR następuje bardzo gwałtowna zmiana pH, której odpowiada zwiększenie stężenia jonów wodorowych o około milion razy. Ten gwałtowny wzrost pH nazywany jest skokiem miareczkowania, a jego detekcja umożliwia określenie punktu równoważnikowego miareczkowania. Podczas miareczkowania mocnej zasady mocnym kwasem w charakterze wskaźnika można stosować oranż metylowy, czerwień metylową lub fenoloftaleinę.

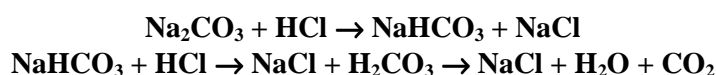
Wykonanie:

- Wlać do zlewki lub kolby stożkowej 10 ml roztworu NaOH o nieznanym stężeniu. Dodać 2 krople fenoloftaleiny (0,1% roztwór w 70% etanolu) i miareczkować mianowanym roztworem HCl o stężeniu 0,05 mol/l, do trwałego odbarwienia roztworu. Obliczyć całkowite stężenie miareczkowanego roztworu NaOH w jednostkach mol/l i g/ml.

2. Miareczkowanie roztworu węglanu sodu mianowanym roztworem HCl

Zasada:

Węglan sodowy jest zasadą dwuprotonową, gdyż może przyłączyć dwa protony. Wodny roztwór Na_2CO_3 posiada pH około 12. Podczas miareczkowania węglanu sodowego za pomocą roztworu HCl zachodzą dwie reakcje:



Krzywa miareczkowania węglanu sodowego wykazuje dwa skoki miareczkowania, drugi jest znacznie wyraźniejszy od pierwszego. Pierwszy punkt równoważności odpowiada zobojętnieniu węglanu do wodorowęglanu i następuje w roztworze o wartości pH 8,3. Drugi punkt równoważności odpowiada powstaniu CO_2 i następuje w roztworze o wartości pH 4.

Wykonanie:

- Wlać do zlewki lub kolby stożkowej 10 ml roztworu Na_2CO_3 o nieznanym stężeniu. Dodać 2 krople oranżu metylowego (0,1% wodny roztwór) i miareczkować mianowanym roztworem HCl o stężeniu 0,05 mol/l, do pierwszej trwałej zmiany barwy. Obliczyć stężenie miareczkowanego roztworu w jednostkach mol/l i g/ml.
- Wlać do zlewki lub kolby stożkowej 10 ml roztworu Na_2CO_3 o nieznanym stężeniu. Dodać 2 krople fenoloftaleiny (roztwór 0,1% w 70% etanolu) i miareczkować, dodając pojedynczymi kroplami mianowany roztwór HCl o stężeniu 0,05 mol/l, do pierwszego trwałego odbarwienia roztworu. Porównać objętości zużytego titrantu w obu miareczkowaniach, zinterpretować uzyskane wyniki.

ODCZYNNIKI

0,05 M HCl; roztwór NaOH o nieznanym stężeniu; roztwór Na₂CO₃ o nieznanym stężeniu; 0,1% roztwór fenoloftaleiny w 70% etanolu; 0,1% wodny roztwór oranżu metylowego.

NOTATKI