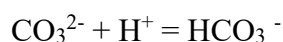
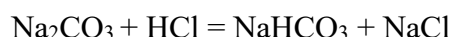
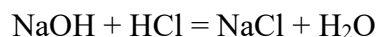


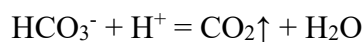
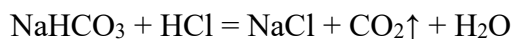
## Ćwiczenie 2

### Współznaczenie NaOH i Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> metodą Wardera

W metodzie oznaczania obok siebie wodorotlenku sodu i węglanu sodu wykorzystuje się dwa wskaźniki pH, których zakres zmian barwy występuje przy różnych wartościach pH. Najpierw badany roztwór miareczkuje się kwasem solnym wobec fenoloftaleiny, aż do całkowitego odbarwienia. Podczas tego etapu zachodzą następujące reakcje chemiczne:



Następnie dodaje się oranżu metylowego i miareczkuje się kwasem do pierwszej zmiany barwy wskaźnika. Podczas drugiego etapu zachodzi reakcja:



Jeżeli na pierwsze miareczkowanie (wobec fenoloftaleiny) zużywa się **a** mL kwasu, a na drugie miareczkowanie (wobec oranżu) **b** mL kwasu, to zawartości Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> odpowiada **2b** mL kwasu, a zawartości NaOH odpowiada (**a-b**) mL kwasu solnego.

### Sposób wykonania

Otrzymany w kolbce miarowej roztwór rozcieńczyć wodą destylowaną do kreski. Z tego roztworu pobrać pipetą 10 mL i próbkę rozcieńczyć wodą destylowaną do około 50 mL. Dodać 3- 4 krople fenoloftaleiny i miareczkować mianowanym roztworem kwasu solnego do odbarwienia się roztworu (**a** mL). Następnie dodać 1-2 krople oranżu metylowego, uzupełnić biuretę kwasem (do zera) i kontynuować miareczkowanie do pierwszej zmiany zabarwienia wskaźnika (z żółtego na pomarańczowe/cebulkowe) (**b** mL). Miareczkowanie powtórzyć co najmniej trzy razy.

Obliczyć zawartość oznaczanych substancji w wydanej przez prowadzącego analizie:

$$m_{\text{NaOH}} = (a-b) \cdot c_{\text{HCl}} \cdot 0,0400 \cdot 10$$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 2b \cdot c_{\text{HCl}} \cdot 0,0530 \cdot 10$$

a, b – objętości zużytego podczas miareczkowania kwasu solnego [ml]; c – stężenie kwasu [mmol/ml]; 0,0400 – masa molimola NaOH [g/mmol]; 0,053 – masa ½ milimola Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 10 – współmierność kolby miarowej z pipetą.