

Dane:

$m_p = 0,2528 \text{ g}$

TITRANT:

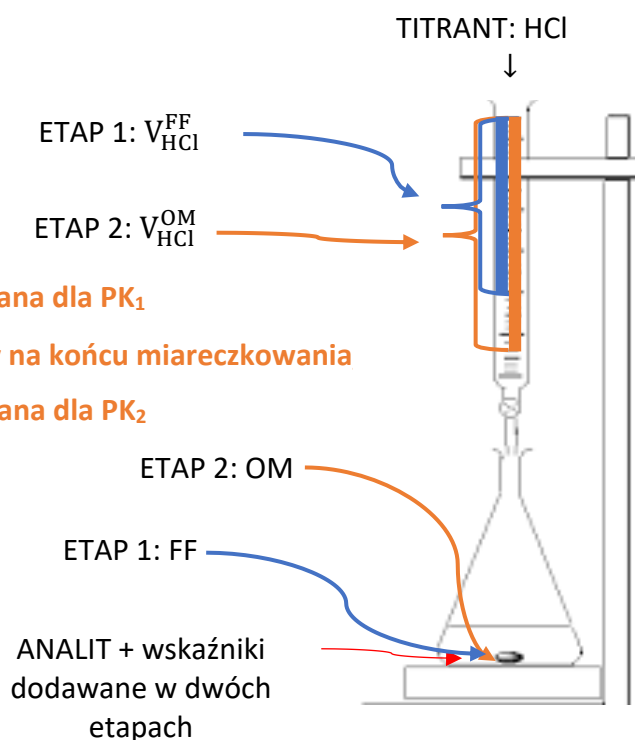
$C_{\text{HCl}} = 0,0998 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

$V_{\text{HCl}}^{\text{FF}} = 14,34 \text{ cm}^3 \Rightarrow$ objętość odczytana dla PK₁

$V_{\text{HCl}}^{\text{OM}} = 35,68 \text{ cm}^3 \Rightarrow$ odczyt z biurety na końcu miareczkowania
objętość odczytana dla PK₂

$M_{\text{NaHCO}_3} = 84,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 105,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$



UWAGA:

trzeba obliczyć zawartość procentową w próbce wyjściowej, czyli % wag.

Szukane:

% NaHCO₃ = ? [%]

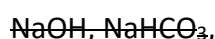
% Na₂CO₃ = ? [%]

Rozwiązanie:

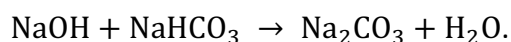
przede wszystkim trzeba ustalić, które z trzech wymienionych składników znajdują się w próbce:



na pewno nie może znajdować się w roztworze para:



ponieważ zachodzi reakcja:



Możemy zatem mieć do czynienia z jedną z dwóch par:



Aby rozstrzygnąć, z którą parą mamy do czynienia, należy porównać objętości roztworów zużytych podczas miareczkowania, i tak:

1. gdy: $2 \cdot V_{\text{HCl}}^{\text{FF}} > V_{\text{HCl}}^{\text{OM}}$, w roztworze mamy: NaOH + Na₂CO₃

2. gdy: $2 \cdot V_{\text{HCl}}^{\text{FF}} < V_{\text{HCl}}^{\text{OM}}$, w roztworze mamy: Na₂CO₃ + NaHCO₃

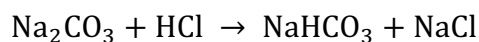
W tym zadaniu:

$$2 \cdot V_{\text{HCl}}^{\text{FF}} = 2 \cdot 14,34 \text{ cm}^3 = 28,68 \text{ cm}^3 < V_{\text{HCl}}^{\text{OM}} = 35,68 \text{ cm}^3,$$

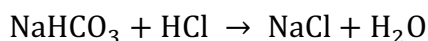
co oznacza, że w próbce do analizy są: Na_2CO_3 + NaHCO_3 (zaznaczone kolorem pomarańczowym dla odróżnienia i ułatwienia przeprowadzenia bilansu licznosci).

Możemy zatem zapisać reakcje, które zachodzą podczas obu etapów miareczkowania:

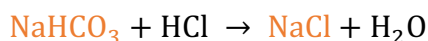
1 ETAP, miareczkowanie prowadzone do momentu zaniku barwy fenoloftaleiny:



2 ETAP, miareczkowanie prowadzone do momentu zmiany barwy oranżu metylowego:



(ta reakcja opisuje zobojętnienie NaHCO_3 , który powstał w 1 etapie, w wyniku reakcji Na_2CO_3 z HCl)



(ta reakcja opisuje zobojętnienie NaHCO_3 , który był obecny w próbce wyjściowej).

1. uwzględniając reakcje zachodzące podczas obu etapów miareczkowania możemy zapisać bilanse licznosci:

1 ETAP:

$$n_{\text{HCl}}^{\text{FF}} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}^{\text{FF}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

2 ETAP:

$$n_{\text{HCl}}^{\text{OM}} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}^{\text{OM}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{NaHCO}_3} + n_{\text{NaHCO}_3} = 2 \cdot n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{NaHCO}_3}$$

2. proszę obliczyć licznosc węgla sodu ($n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$) z pierwszego równania wyprowadzonego w punkcie 1., następnie masę węgla sodu ($m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$), a w dalszej kolejności % Na_2CO_3
3. mając obliczoną licznosc węgla sodu, $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$, proszę obliczyć licznosc wodorowęglanu sodu (n_{NaHCO_3}) z drugiego równania wyprowadzonego w punkcie 1., a później masę wodorowęglanu sodu (m_{NaHCO_3}) i zawartość procentową wodorowęglanu sodu w próbce wyjściowej.

Bardzo proszę pamiętać o podaniu odpowiedzi:

% Na_2CO_3 = ... %

% NaHCO_3 = ... %
