

Potenciometrična in klasična titracija mešanice alkalijskih zmesi karbonatov in hidrogenkarbonatov

Opis metode:

Potenciometrična titracija je metoda, pri kateri merimo spremembo potenciala med indikatorsko inreferenčno elektrodo ob dodatku reagenta znane koncentracije. Iz meritev potem lahko izračunamo neznano koncentracijo v vzorcu.

Potek dela:

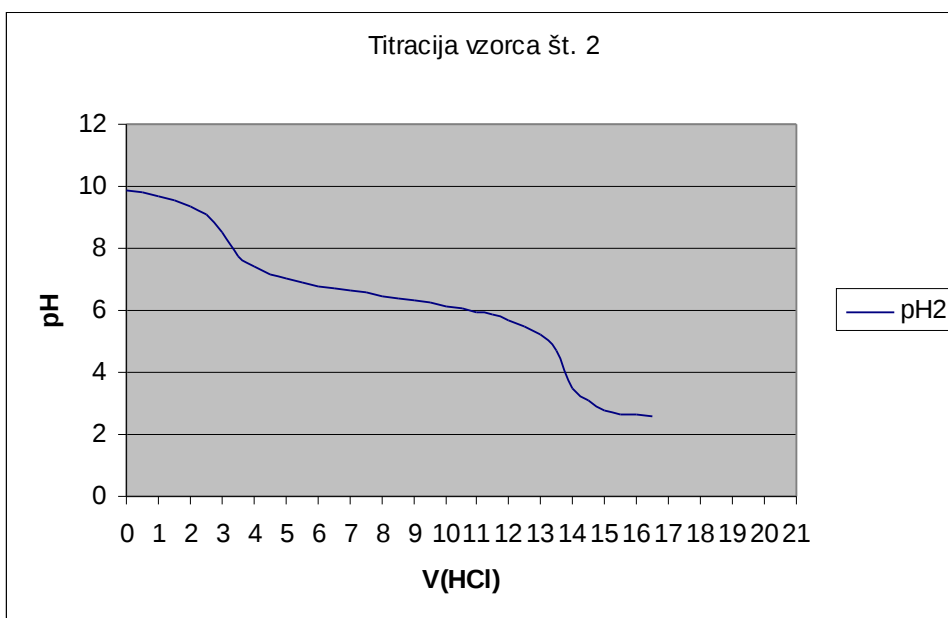
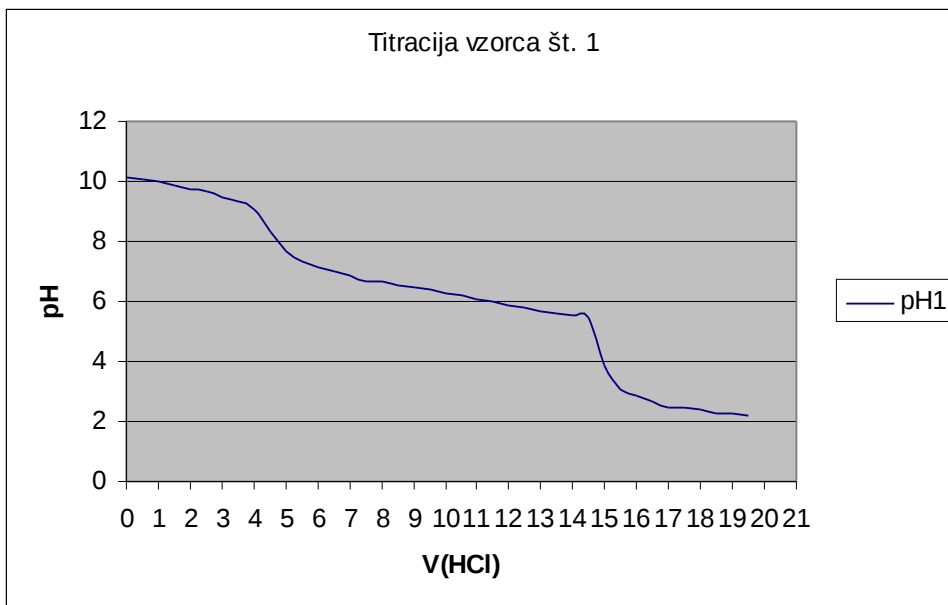
Priprava vzorca: zatehtamo 0,5 grama vzorca, ga kvantitativno prenesemo v 250 ml bučko, raztopimo in dopolnimo do oznake.

Meritev: alikvot (50ml) vzorca prenesemo v 250 ml čašo, dodamo FF, mešalček in merimo spremembe pH-ja ob dodajanju 0,1M HCl.

Meritve in računi:

Potenciometrična titracija					
$V_{(HCl)}$	pH ₁	pH ₂	$V_{(HCl)}$	pH ₁	pH ₂
0	10,15	9,9	16	2,85	2,62
0,5	10,1	9,8	16,5	2,7	2,6
1	10	9,7	17	2,5	
1,5	9,9	9,55	17,5	2,45	
2	9,75	9,35	18	2,4	
2,5	9,65	9,075	18,5	2,3	
3	9,5	8,5	19	2,25	
3,5	9,35	7,75	19,5	2,2	
4	9,1	7,425	20		
4,5	8,35	7,175			
5	7,65	7,025			
5,5	7,35	6,925			
6	7,15	6,8			
6,5	7	6,7			
7	6,85	6,625			
7,5	6,7	6,55			
8	6,65	6,475			
8,5	6,55	6,375			
9	6,45	6,325			
9,5	6,4	6,25			
10	6,3	6,15			
10,5	6,2	6,05			
11	6,1	5,95			
11,5	6	5,85			
12	5,9	5,675			
12,5	5,8	5,475			
13	5,7	5,225			
13,5	5,6	4,7			
14	5,53	3,475			
14,5	5,49	3,075			
15	3,9	2,775			
15,5	3,1	2,65			

Graf:



Titracija vzorca 1:

$$V_{ET1} = 4,5 \text{ ml}$$

$$V_{ET2} = 15,2 \text{ ml}$$

$$c_{HCl} = 0,1M$$

$$n_{Na_2CO_3} = V_{ET1} \cdot c_{HCl} = 0,0045L \cdot 0,1mol / L = 0,00045mol$$

$$n_{Na_2CO_3, bu\check{c}} = n_{Na_2CO_3} \cdot 5 = 0,00225mol$$

$$n_{NaHCO_3} = (V_{ET2} - 2 \cdot V_{ET1}) \cdot c_{HCl} = (0,0152L - 0,009L) \cdot 0,1mol / L = 0,00062mol$$

$$n_{NaHCO_3, bu\check{c}} = n_{NaHCO_3} \cdot 5 = 0,0031mol$$

$$w_{Na_2CO_3} = \frac{n_{Na_2CO_3buč} \cdot M_{Na_2CO_3}}{m_{soli}} = \frac{0,00225mol \cdot 105,9887g/mol}{0,5003g} = 47,7\%$$

$$w_{NaHCO_3} = \frac{n_{NaHCO_3buč} \cdot M_{NaHCO_3}}{m_{soli}} = \frac{0,0031mol \cdot 84,007g/mol}{0,5003g} = 52,1\%$$

Titracija vzorca 2:

$$V_{ET1} = 2,9 \text{ ml}$$

$$V_{ET2} = 14 \text{ ml}$$

$$c_{HCl} = 0,1M$$

$$n_{Na_2CO_3} = V_{ET} \cdot c_{HCl} = 0,0029L \cdot 0,1mol/L = 0,00029mol$$

$$n_{Na_2CO_3buč} = n_{Na_2CO_3} \cdot 5 = 0,00145mol$$

$$n_{NaHCO_3} = (V_{ET2} - 2 \cdot V_{ET1}) \cdot c_{HCl} = (0,014L - 0,0058L) \cdot 0,1mol/L = 0,00082mol$$

$$n_{NaHCO_3buč} = n_{NaHCO_3} \cdot 5 = 0,0041mol$$

$$w_{Na_2CO_3} = \frac{n_{Na_2CO_3buč} \cdot M_{Na_2CO_3}}{m_{soli}} = \frac{0,00145mol \cdot 105,9887g/mol}{0,4997g} = 30,8\%$$

$$w_{NaHCO_3} = \frac{n_{NaHCO_3buč} \cdot M_{NaHCO_3}}{m_{soli}} = \frac{0,0041mol \cdot 84,007g/mol}{0,4997g} = 68,9\%$$

Rezultat:

V vzorcu št. 1 je:

$$w_{Na_2CO_3} = 0,4767 \quad 47,7 \%$$

$$w_{NaHCO_3} = 0,5205 \quad 52,1 \%$$

V vzorcu št. 2 je:

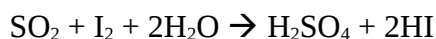
$$w_{Na_2CO_3} = 0,3076 \quad 30,8 \%$$

$$w_{NaHCO_3} = 0,6893 \quad 68,9 \%$$

Določanje vode s Karl Fischerjevim reagentom (KFR) v tekočih vzorcih

Opis metode:

Karl Fischerjev reagent reagira v raztopini, v katero ga dodajamo z molekulami vode. To poteka po reakciji:



Pri tem z dvema polariziranimi elektrodama, kjer na ampermetru zaznamo padec toka, ko vode več ni v reakcijski mešanici. Takrat ustavimo titracijo in odčitamo volumen.

Potek dela:

V celico damo znano količino vode, katero določimo z diferenčnim tehtanjem. To znano količino vode titriramo s KFR, da določimo titer. Nato v celico damo 5mL vzorca in titriramo. Iz volumnov določimo titer in količino vode v vzorcu.

Meritve in računi:

Meritve za titer:

m ₁ =	0,0373	g
m ₂ =	0,0488	g
m ₃ =	0,0343	g

V ₁ =	10,55	ml
V ₂ =	13,8	ml
V ₃ =	9,2	ml

titer=	3,54	mg(H ₂ O)/ml reagenta
titer=	3,54	mg(H ₂ O)/ml reagenta
titer=	3,73	mg(H ₂ O)/ml reagenta

Povprečni:

3,60	mg(H ₂ O)/ml reagenta
------	----------------------------------

Vzorec številka:

1	4,83	ml	17,39	mg	vode v 5mL vzorca	3,48	mg vode/mL vzorca
	4,7	ml	16,92	mg	vode v 5mL vzorca	3,38	mg vode/mL vzorca
2	8,98	ml	32,33	mg	vode v 5mL vzorca	6,47	mg vode/mL vzorca
	9	ml	32,40	mg	vode v 5mL vzorca	6,48	mg vode/mL vzorca

Rezultat:

V vzorcu št 1 je bilo povprečno 3,43mg vode/mL vzorca.

V vzorcu št 2 je bilo povprečno 6,47mg vode/mL vzorca.