

Na osnovi konstant baz presodite, koliko izrazitih končnih točk bo mogoče prepoznati pri nevtralizacijskih titracijah baz, ki so natisnjene poudarjeno?

NH₃ + H ₂ O →	$K_b = 1,75 \cdot 10^{-5}$
<hr/>	
CO₃²⁻ + H ₂ O →	$K_b = 2,14 \cdot 10^{-4}$
<hr/>	
HCO₃⁻ + H ₂ O →	$K_b = 2,24 \cdot 10^{-8}$
<hr/>	
CH₃COO⁻ + H ₂ O →	$K_b = 5,75 \cdot 10^{-10}$
<hr/>	
PO₄³⁻ + H ₂ O →	$K_b = 2,40 \cdot 10^{-2}$
<hr/>	
HPO₄²⁻ + H ₂ O →	$K_b = 1,58 \cdot 10^{-8}$
<hr/>	
H₂PO₄⁻ + H ₂ O →	$K_b = 1,41 \cdot 10^{-12}$
<hr/>	
Citrat³⁻ + H ₂ O →	$K_b = 2,51 \cdot 10^{-8}$
<hr/>	
HCitrat²⁻ + H ₂ O →	$K_b = 5,89 \cdot 10^{-10}$
<hr/>	
H₂Citrat⁻ + H ₂ O →	$K_b = 1,35 \cdot 10^{-11}$

- 0,200 g vzorca, ki vsebuje sečnino, smo analizirali po Kjeldahlovem postopku. NH₃ smo prestregli v 50 mL raztopine H₂SO₄ s koncentracijo 50,00 mmol/L. Presežek kisline smo retitrirali z raztopino NaOH enake koncentracije. Porabili smo 3,40 mL raztopine NaOH. Izračunajte masni delež sečnine v vzorcu.
 $M_{\text{sečnina}} = 60,05 \text{ g/mol}$
- HCl smo standardizirali tako, da smo 0,2329 g Na₂CO₃ titrirali ob uporabi indikatorja metil rdeče. V bližini končne točke smo s segrevanjem odstranili CO₂. Za titracijo smo porabili 42,87 mL HCl. Kolikšna je njena koncentracija?
 $M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 105,99 \text{ g/mol}$
- Koliko mL raztopine NaOH s koncentracijo 0,1 mol/L bi morali dodati k 50 mL raztopine NaHCO₃ enake koncentracije, da bi pripravili 100 mL pufra s pH 11,0?
 $pK_{a1} = 6,35 \quad pK_{a2} = 10,33$
- Kolikšna je kapaciteta pufra iz prejšnje naloge, če jo razumemo kot tisto množino močne kisline ali baze, ki povzroči, da se pH enega litra pufra spremeni za eno enoto?

- Koliko gramov H_3BO_3 bi morali natehtati in koliko mL raztopine NaOH s koncentracijo 0,1 mol/L bi morali dodati, da bi pripravili 500 mL pufra, katerega pH bi bil 9,00?
 $pK_{a1} = 9,236$ $M_{\text{H}_3\text{BO}_3} = 61,83$ g/mol
- Koliko gramov tris (hidroksimetil) aminometana $(\text{HOCH}_2)_3\text{CNH}_2$ bi morali natehtati in koliko mL raztopine HCl s koncentracijo 0,1 mol/L bi morali dodati, da bi pripravili 250 mL pufra, katerega pH bi bil 7,40, skupna koncentracija obeh sestavin pufra pa 0,025 mol/L.
 $pK_a = 8,08$ $M_{\text{TRIS}} = 121,14$ g/mol

Dodatne naloge:

Skoog/West/Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, 6th Edition, Saunders College Publishing.

Chapter 10 (Naloge: 12, 14, 15 18, 21, 24, 26, 42, 44, 46-49 – rešeni primeri)

Chapter 12 (Naloge: 13, 15, 19, 21, 25, 28, 33 – rešeni primeri)

ANALIZA ZMESI

- Vzorec zmesi NaHCO_3 in Na_2CO_3 smo v dveh stopnjah titrirali s standardno raztopino HCl koncentracije 0,1014 mol/L. 50 mL alikvotu vzorca smo dodali fenolftalein in do razbarvanja raztopine porabili 6,2 mL titrirnega sredstva, nato smo dodali indikator metil oranž in v nadaljevanju titracije do spremembe barve indikatorja v čebulno porabili še 16,2 mL titrirnega sredstva. Izračunajte koncentraciji obeh sestavin v raztopini vzorca.
- 2,0182 g zmesi vzorca, ki vsebuje Na_2CO_3 in NaOH smo raztopili in v 250 mL volumetrični steklenici razredčili do oznake s prevreto deionizirano vodo. 50 mL alikvot raztopine vzorca smo titrirali s standardno raztopino HCl koncentracije 0,2000 mol/L in do razbarvanja indikatorja fenolftalein porabili 24,7 mL titrirnega sredstva. Po dodatku indikatorja metiloranž smo nadaljevali titracijo do spremembe barve v čebulno. Odčitek na bireti je bil 39,7 mL. Izračunajte masni delež obeh sestavin in nečistoč v zmesi vzorca. $M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 105,99$ g/mol, $M_{\text{NaOH}} = 39,997$ g/mol
- Zmes NaOH in Na_2CO_3 smo analizirali z dvema titracijama. Prvi 50 mL alikvot smo titrirali ob prisotnosti zmesnega indikatorja, ki v bližini pH 8,2 spremeni barvo iz modrovijoličaste v sivorožnato in porabili 14,6 mL standardne raztopine HCl s koncentracijo 0,1000 mol/L. Drugi 50 mL alikvot smo titrirali ob prisotnosti indikatorja bromkrezol zeleno, ki med 5,4 in 3,8 spremeni barvo iz modre v rumeno. Do spremembe barve v svetlo zeleno smo porabili 19,2 mL titrirnega sredstva. Izračunajte množino obeh sestavin v 250 mL vzorca.
- Kakšna bi morala biti množina NaOH in NaHCO_3 v 500 mL vzorca, da bi pri enaki izvedbi analize kot v prejšnjem primeru za obe titraciji porabili natanko taka volumna titrirnega sredstva?
- Zmes, ki vsebuje NaHCO_3 in Na_2CO_3 smo raztopili v 250 mL volumetrični steklenici in razredčili do oznake s prekuhano destilirano vodo. 50 mL alikvot smo prenesli v 500 mL volumetrično steklenico in ga razredčili do oznake. Za titracijo 100 mL te

raztopine smo do spremembe barve zmesnega indikatorja v sivorožnato porabili 18,7 mL standardne raztopine HCl s koncentracijo 0,1000 mol/L. Za titracijo drugega 50 mL alikvota smo do spremembe barve indikatorja bromkrezol zeleno v svetlo zeleno porabili 23,7 mL titrirnega sredstva. Izračunajte maso NaHCO_3 in Na_2CO_3 v trdni zmesi.

$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 105,99 \text{ g/mol}, \quad M_{\text{NaHCO}_3} = 84,007 \text{ g/mol}$$

6. Kakšni bi morali biti masi NaHCO_3 in NaOH v zmesi, da bi pri enakem analiznem postopku, kot je opisan v prejšnji nalogi, za obe titraciji porabili natanko taka volumna titrirnega sredstva?