

## Zadaća 1.

### Standardne otopine u kiselo-baznim titracijama

- Podjela (primarni, sekundarni standardi, uvjeti koje mora ispunjavati tvar da bi bila primarni standard)
- Priprava standardnih otopina koje se koriste u Praktikum (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCl, NaOH, uočiti razlike u pripravi i kratko opisati pripravu tih standarda, za sekundarne standarde treba napisati kako se standardiziraju)

### Kiselo-bazne titracije

- Titracija jake baze jakom kiselinom (proučiti primjer iz Praktikuma i kratko ga opisati)
- Titracija smjese baza jakom kiselinom (opisati primjer iz Praktikuma, jednadžbe reakcija titracije uz različite indikatore)
- Titracija višeprotonskih kiselina jakom bazom (na primjeru iz Praktikuma, koliko se protona može titrirati i zašto, kako se računa: pH višeprotonske kiseline prije titracije, pH u točki ekvivalencije, pH pufera, pH soli)

### Pitanja i zadatci:

1. Što je točka ekvivalencije, a što završna točka titracije?
2. Zašto se slabe baze titriraju jakim, a ne slabim kiselinama?
3. Koje se tvari koriste kao indikatori u kiselo-baznim titracijama? Kad indikator mijenja boju?
4. Uzorak je smjesa Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i NaOH ili Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i NaHCO<sub>3</sub>. Kad se 20,00 cm<sup>3</sup> otopine titrira uz fenolftalein troši se 13,50 cm<sup>3</sup> HCl koncentracije 0,0958 mol dm<sup>-3</sup>, a kad se 20,00 cm<sup>3</sup> titrira uz metiloranž troši se 19,35 cm<sup>3</sup> HCl koncentracije 0,0958 mol dm<sup>-3</sup>. a) Sadrži li uzorak Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i NaOH ili Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i NaHCO<sub>3</sub>. b) Izračunajte m(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) i masu druge baze (NaOH ili NaHCO<sub>3</sub>) u 100,00 cm<sup>3</sup> otopine uzorka.
5. Uzorak je smjesa Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i NaOH ili Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i NaHCO<sub>3</sub>. Kad se 20,00 cm<sup>3</sup> otopine titrira uz fenolftalein troši se 13,50 cm<sup>3</sup> HCl koncentracije 0,0958 mol dm<sup>-3</sup>, a kad se 20,00 cm<sup>3</sup> titrira uz metiloranž troši se 32,55 cm<sup>3</sup> HCl koncentracije 0,0958 mol dm<sup>-3</sup>. a) Sadrži li uzorak Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i NaOH ili Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> i NaHCO<sub>3</sub>. b) Izračunajte m(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) i masu druge baze (NaOH ili NaHCO<sub>3</sub>) u 100,00 cm<sup>3</sup> otopine uzorka.

6. Opišite postupak pripreve 250 cm<sup>3</sup> standardne otopine Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> koncentracije približno 0,05 mol dm<sup>-3</sup>. (napisati račun, a zatim kratko opisati priprevu otopine točne koncentracije)
7. Otopini (20,00 cm<sup>3</sup>) uzorka H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> koncentracije 3,27 mg cm<sup>-3</sup> doda se uz miješanje 20,00 cm<sup>3</sup> NaOH koncentracije 0,05015 mol dm<sup>-3</sup>. Izračunajte pH: **a)** otopine uzorka prije i **b)** poslije dodatka NaOH. Za H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> pK<sub>a</sub> vrijednosti su: pK<sub>a1</sub> 2,12, pK<sub>a2</sub> 7,20 i pK<sub>a3</sub> 11,89.

## Zadaća 2.

### Standardne otopine u redoks titracijama

- Podjela (primarni i sekundarni standardi u redoks titracijama s primjerima iz vježbi)
- Priprema standardnih otopina koje se koriste u Praktikum (natrijev oksalat, kalijev permanganat, natrijev tiosulfat, jod). Za svaki standard naglasiti specifičnosti (vaganje na analitičkoj ili tehničkoj vagi, koristi li se prokuhana voda, je li potrebna stabilizacija otopine, filtriranje, dodatak drugih tvari, standardizacija). Za svaki specifični postupak treba znati razlog i što se time postiže.
- Kako se standardiziraju sekundarni standardi?

### Kvantitativna određivanja koja se baziraju na redoks reakcijama

- Određivanje željeza, jodometrijske i jodimetrijske titracije s primjerima iz Praktikuma
- Uz svaku metodu napisati kratko kako se izvodi te sve što je za nju specifično (npr. za određivanje željeza treba napisati redukciju Fe(III), preventivnu otopinu, kako se određuje završnu točku titracije)

### Pitanja i zadatci:

1. a) Što sadrži preventivna otopina (Zimmerman-Reinhardt)? b) Koja je uloga pojedinih komponenti?
2. Opišite postupak pripreve 500 cm<sup>3</sup> standardne otopine KMnO<sub>4</sub> približne koncentracije 0,02 mol dm<sup>-3</sup>.
3. a) Što je jodometrija, a što jodimetrija? b) Koji se specifični indikator koristi u tim titracijama?
4. Otopina uzorka CuSO<sub>4</sub> (20,00 cm<sup>3</sup>) nakon dodatka KI (15 cm<sup>3</sup>, w = 0,05) troši titracijom

12,50 cm<sup>3</sup> standardne otopine natrijeva tiosulfata koncentracije 0,0495 mol dm<sup>-3</sup>.

Izračunajte masu CuSO<sub>4</sub> u 1 cm<sup>3</sup> otopine uzorka.

6. Objasnite zašto se dodaje 1 g NaHCO<sub>3</sub> otopini u kojoj se arsen određuje jodimetrijski.  $E^\circ = 0,536 \text{ V}$  za I<sub>2</sub>/I<sup>-</sup>, a  $E^\circ = 0,560 \text{ V}$  za H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>/HAsO<sub>2</sub>.
7. Opišite postupak pripreve 500 cm<sup>3</sup> standardne otopine natrijevog tiosulfata približne koncentracije 0,05 mol dm<sup>-3</sup> iz Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> x 5H<sub>2</sub>O (s).
8. a) Koji se indikator koristi kod određivanja željeza prema Zimmerman-Reinhardt?  
b) Kako indicira završnu točku titracije?
9. Kolika je koncentracija Fe u otopini ako 20,00 cm<sup>3</sup> otopine željeza troši titracijom u kiselom mediju 20,00 cm<sup>3</sup> KMnO<sub>4</sub> koncentracije 0,0500 mol dm<sup>-3</sup>?
10. a) U kojim se titracijama škrob stavlja u otopinu na početku titracije, a u kojima tek pred kraj titracije? b) Zašto?