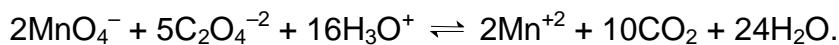


3. vaja: REDOKS TITRACIJA

a) STANDARDIZACIJA RAZTOPINE KMnO_4

KMnO_4 največkrat standardiziramo z natrijevim oksalatom, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, v kisli raztopini (običajno H_2SO_4):



Reakcija je v začetku počasna, katalizirajo jo Mn^{+2} ioni, ki nastajajo pri reakciji.

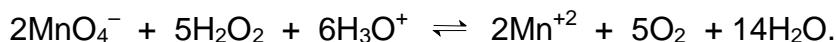


Eksperimentalni del

V erlenmajerico natehtajte prizerno maso $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (0,2–0,3 g), raztopite v približno 50 mL deionizirane vode in dodajte 15 mL H_2SO_4 (1 + 4). Segrete na 70–80 °C in vroče titrirajte z raztopino KMnO_4 do obstojne rožnate barve. Izračunajte koncentracijo raztopine KMnO_4 in jo podajte na 4 decimalna mesta. Zberite rezultate vseh določitev v skupini in izračunajte povprečno vrednost, standardni odmik in interval zaupanja pri 95 % stopnji verjetnosti.

b) DOLOČITEV VODIKOVEGA PEROKSIDA S KALIJEVIM MANGANATOM(VII)

V kislem mediju oksidirajo permanganatni ioni vodikov peroksid do kisika:



Reakcija je v začetku počasna, katalizirajo jo Mn^{+2} ioni, ki nastajajo pri reakciji.



Eksperimentalni del

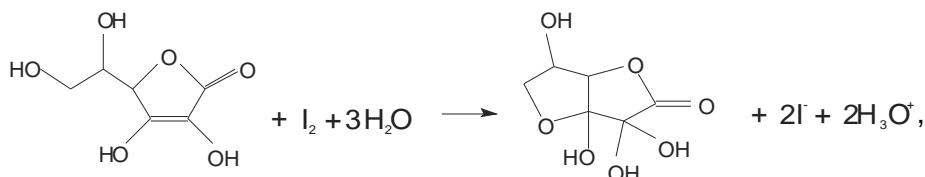
Raztopino vzorca kvantitativno prenesite v 250 mL merilno bučko, razredčite z deionizirano vodo do oznake in dobro premešajte. V erlenmajerico odpipetirajte 50 mL vzorca in z merilnim valjem dodajte 10 mL H_2SO_4 (1 + 4). S standardno raztopino KMnO_4 titrirajte do prve obstojne rožnate barve. Določitev vsaj še enkrat ponovite. Kot rezultat podajte maso H_2O_2 v vzorcu (v mg).

c) JODOMETRIČNA DOLOČITEV ASKORBINSKE KISLINE

Askorbinska kislina (vitamin C) je šibko reduksijsko sredstvo, ki zelo hitro reagira z elementarnim jodom (I_2). S pomočjo reakcije med jodatom in jodidom tvorimo znano množino elementarnega joda, ki bo v presežku glede na askorbinsko kislino:



Del nastalega joda reagira z askorbinsko kislino po naslednji reakciji:

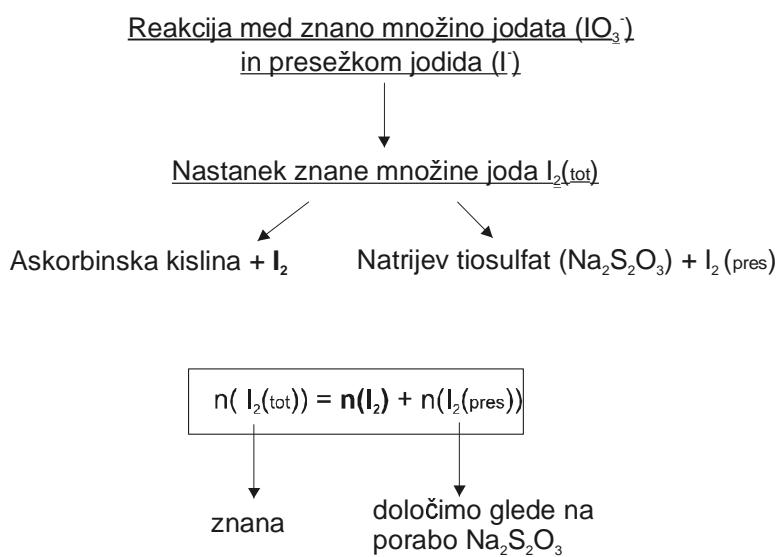


preostali jod pa titriramo z natrijevim tiosulfatom:



Elementarni jod se zaradi nepolarnega značaja slabo topi v vodi. Topnost močno povečamo z dodatkom jodida, ki tvori z jodom trijodidni kompleks ($I_2 + I^- = I_3^-$). Enačbo reakcije lahko zapišemo bodisi z elementarnim jodom bodisi s trijodidnim kompleksom (primera enačb za dve gornji reakciji sta navedena v oklepajih), saj sta ekvivalentni.

Shema za izračun množine joda, ekvivalentne množini askorbinske kisline



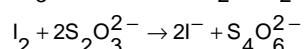
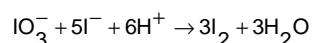


Eksperimentalni del

Vzorec kvantitativno prenesite v 250 mL merilno bučko, razredčite z deionizirano vodo do oznake in dobro premešajte. V erlenmajerico odpipetirajte 50 mL raztopine vzorca, dodajte približno 2 g trdnega KI, 10 mL H₂SO₄ (1 + 3) in 50 mL standardne raztopine KIO₃ (0,010 mol/L). Erlenmajerico pokrijte z urnim steklom, postavite v temen prostor in počakajte 5 min, da poteka reakcija. Nato titrirajte s standardno raztopino Na₂S₂O₃ (podatek o koncentraciji Na₂S₂O₃ dobite na vajah). Kot indikator uporabite raztopino škroba (2–3 kapalke), ki jo dodajte šele proti koncu titracije. Določitev vsaj še enkrat ponovite. Kot rezultat podajte maso askorbinske kisline v vzorcu (v mg).

Računska naloga:

Vzorec z maso 5,2160 g vsebuje srebro, ki ga oborimo kot srebrov jodat(V), AgI₃. Oborino raztopimo in v bučki razredčimo na 250 mL. Alikvotu 50,0 mL dodamo presežek kalijevega jodida, KI, in nastali jod titriramo z natrijevim tiosulfatom, Na₂S₂O₃. Porabimo 25,3 mL 0,1037 mol/L tiosulfata. Izračunajte odstotek srebra v vzorcu!



$$n(\text{Ag}) = n(\text{IO}_3^-) = \frac{1}{3} n(\text{I}_2) = \frac{1}{6} n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$$

$$n(\text{Ag}) = \frac{1}{6} c(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) \cdot V(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) \cdot 5 = 2,19 \text{ mmol}$$

$$m(\text{Ag}) = n(\text{Ag}) \cdot M(\text{Ag}) = 0,2359 \text{ g}$$

$$\omega(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{m_{\text{vzorec}}} \cdot 100 \%$$

$$\omega(\text{Ag}) = 4,52 \%$$