

ODREĐIVANJE VITAMINA C U TABLETI POTENCIOMETRIJSKOM TITRACIJOM

UVOD:

1. Potenciometrijska titracija

Potenciometrijska titracija je elektrokemijska metoda određivanja analita kojom se završna točka titracije određuje mjerenjem razlike potencijala (napona) između dvije elektrode u ovisnosti o volumenu dodanog titranda poznate koncentracije. Od te dvije elektrode jednu nazivamo referentnom, a drugu indikatorskom elektrodom.

Referentna elektroda je elektroda čiji se potencijal tijekom mjerenja ne mijenja, dok je indikatorska elektroda ona čiji se potencijal mijenja tijekom reakcije dodatkom titranda.

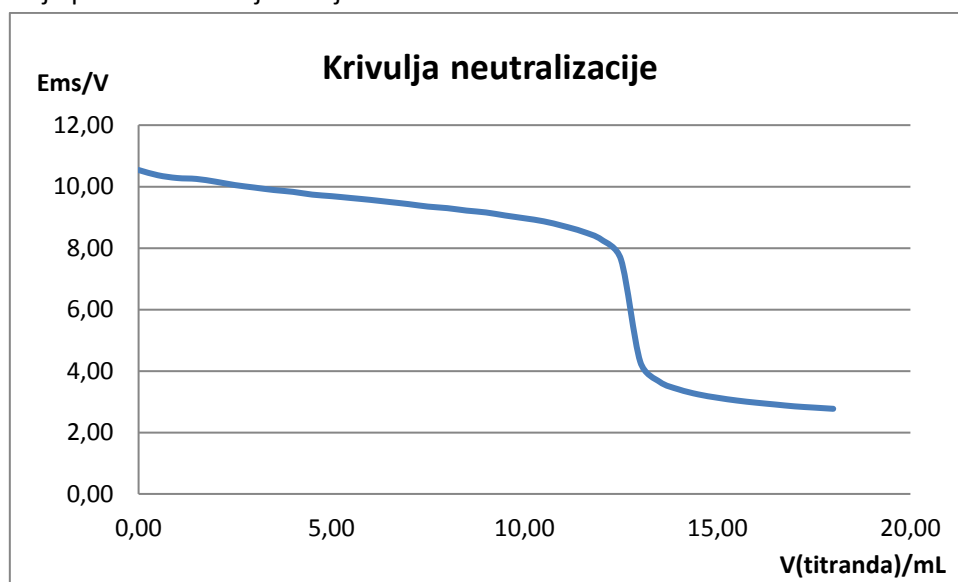
Za neutralizacijske reakcije najčešća elektroda koja se uzima kao referentna je kalomel elektroda ($E^\circ(\text{Hg}/\text{Hg}_2\text{Cl}_2) = 0,242 \text{ V}$). Najčešća indikatorska elektroda jest staklena elektroda čiji potencijal ovisi o pH otopine. Promjena potencijala staklene elektrode može se prikazati pomoću Nernstove jednadžbe:

$$E = E^\circ - 0,059\text{V} \cdot (\text{pH}).$$

Kako se tijekom neutralizacijske titracije mijenja pH tako se mijenja i potencijal staklene elektrode. Time se mijenja i razlika potencijala (napon) između referentne kalomel i indikatorske elektrode:

$$E_{ms} = E_{kalomel} - E_{staklena}.$$

Ako grafički prikazemo promjenu napona (E_{ms}) o volumenu dodanog titranda (pr. NaOH) dobivamo krivulju kako je prikazano na sljedećoj slici:

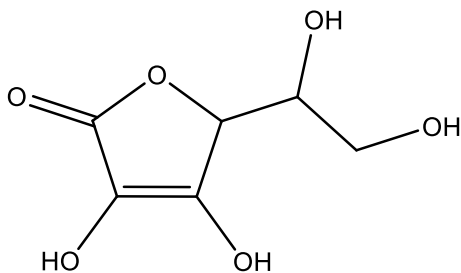


Velika promjena E_{ms} dešava se upravo u završnoj točki titracije koju onda možemo objektivno odrediti određenim matematičkim aparatom i računalnom obradom podataka.

Treba napomenuti da se dvije elektrode u suvremenim tehničkim izvedbama nalaze u zajedničkom plaštu što samo mjerenje odmah čini praktičnijim. Također, u tim novim tehničkim izvedbama može se osim promjene E_{ms} direktno očitavati i promjena pH jer je vrijednost pH direktno povezana s vrijednošću E_{ms} . Zbog toga se i ti uređaji najčešće nazivaju pH-metri. Kod gornjeg grafičkog prikaza zatim možemo E_{ms} na ordinatnoj osi zamijeniti s pH.

2. Vitamin C (askorbinska kiselina)

Askorbinska kiselina prisutna je u različitim količinama u životinjskim i u biljnim stanicama. Ljudski je organizam ne može sam sintetizirati te je zbog toga ovisan o vanjskim izvorima, što su u prvom redu voće i povrće ali i farmaceutski proizvodi. Askorbinska kiselina se upotrebljava kao jedan od sastojaka u proizvodnji nekih farmaceutskih pripravaka, primjerice vitaminskih proizvoda i analgetika. Također se koristi kao dodatak životinjskoj hrani. Tržišni uzorci vitamina C sadrže osim askorbinske kiseline i druge aktivne i pomoćne tvari. U analizi takvih uzoraka treba voditi računa o svim takvim dostupnim podacima.



Askorbinska kiselina, C₆H₈O₆

ZADATAK:

Odrediti maseni udio askorbinske kiseline u tableti vitamina C potencijometrijskom titracijom.

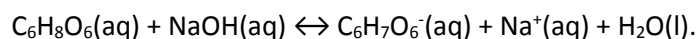
PRIBOR I KEMIKALIJE:

- čaša od 200 mL, analitička vaga, stalak s mufom i klemom, magnetska miješalica, magnetič, pH-metar, stakleni štapić, otopine pufera (pH = 4 i pH = 7), standardna otopina NaOH, c(NaOH) = 0,1 mol L⁻¹, destilirana voda, tableta vitamina C.

POSTUPAK:

1. Izvaži tabletu vitamina C na analitičkoj vagi i prebaci je u čašu.
2. Menzutom dodaj oko 50 ml tople destilirane vode (oko 40°C; voda ne smije biti prevruća jer se pri višoj temperaturi vitamin C može razgraditi).
3. Smrvi tabletu u čaši staklenim štapićem. (Otopina će postati mutna jer ostaje neotopljeni vezivni materijal.)
4. pH papirom odredi kiselost. (Askorbinska kiselina je slaba kiselina. pH otopine bi trebao biti oko 4.)
5. Pomoću otopina pufera izbaždari pH-metar na način kao što je to propisano od proizvođača.
6. U čašu stavi magnetič, a čašu postavi na magnetsku miješalicu. Uključi magnetsku miješalicu.
7. Titriraj pripremljenu otopinu sa standardnom otopinom NaOH. Nakon svakog dodatka otopine NaOH (0,5 mL) očitaj i zabilježi promjenu pH.
8. Prikaži rezultate mjerenja tabelarno i grafički. Nakon obrade podataka odredi maseni udio vitamina C u tableti.

JEDNADŽBA REAKCIJE:



REZULTATI MJERENJA:

Tablica:

Grafički prikaz:

RAČUN:

ZAKLJUČAK: