

Vežba 3.2.**SPEKTROFOTOMETRIJSKA KVANTITATIVNA ANALIZA DVOKOMPONENTNE SMEŠE****Kraće teorijske osnove i zadatak vežbe**

Apsorbancija je aditivna veličina. Apsorbancija rastvora većeg broja komponenata, koje međusobno ne reaguju, jednaka je sumi apsorbancija pojedinačnih komponenata rastvora na određenoj talasnoj dužini:

$$A_{\lambda} = A_{1\lambda} + A_{2\lambda} + A_{3\lambda} + \dots \quad (3.1.)$$

Određivanje nepoznate koncentracije rastvora sa n komponenata podrazumeva izvođenje n nezavisnih merenja vrednosti apsorbancija na n različitih talasnih dužina. Primena osobine aditivnosti apsorbancije u analizi višekomponentnih rastvora uslovljena je spektrohemijskim osobinama ispitivanih komponenata sistema. Ukoliko se analizira dvokomponentni sistem postoji nekoliko mogućnosti koje se mogu javiti u praktičnom radu:

i) da se apsorpcioni spektri ispitivanih komponenata ne preklapaju što omogućava analizu komponenata nezavisno jedne od druge,

ii) da se apsorpcioni spektri ispitivanih komponenata preklapaju bez prisustva slobodnih traka. Analiza takve smeše zasniva se na aditivnosti apsorbancije pojedinačnih komponenata:

$$A_{\lambda} = A_{1\lambda} + A_{2\lambda} \quad (3.2.)$$

$A_{1\lambda}$ i $A_{2\lambda}$ – vrednosti apsorbancije pojedinačnih komponenata u smeši na talasnoj dužini λ .

Postupak određivanja nepoznatih koncentracija u ovom slučaju podrazumeva prvo merenje apsorbancija rastvora čistih komponenata pojedinačno a potom merenja nekoliko rastvora smeša poznatih koncentracija na dve talasne dužine na kojima jedna od komponenta ima najmanju a druga, po mogućnosti, najveću vrednost apsorbancije.

Zadatak vežbe je provera osobine aditivnosti apsorbancije rastvora dvokomponentne smeše i određivanje nepoznatih koncentracija komponenata u rastvoru. U ovom zadatku ispitivanja iziskuju pogodan izbor apsorpcionih maksimuma komponenata smeše sa što manjim uzastopnim preklapanjem apsorpcionih traka.

Instrumenti

Registrujući ULj-VID spektrofotometar, kvarcne ili staklene kivete dužine optičkog puta $d = 10$ mm.

Hemikalije

Kobalt nitrat, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, hrom nitrat, $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$.

Postupak

a) Napraviti osnovne vodene rastvore $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ ($c = 2 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$) i $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ($c = 5 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$).

b) Od osnovnog rastvora $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ napraviti sledeća razblaženja: $c = 4 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$; $c = 8 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ i $c = 2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$.

c) Od osnovnog rastvora $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ napraviti sledeća razblaženja: $c = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$, $c = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$; $c = 3,5 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ i $c = 4,5 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$.

d) Snimiti apsorpcione spektre rastvora pod b) i c) u oblasti od 350-800 nm. Spektre prikazati uporedo.

e) Pripremiti smešu rastvora kobalta i hroma u zapreminskom odnosu 1:1 (5 ml : 5 ml) i snimiti spektar smeše u oblasti 350-800 nm (rastvor pravi asistent) .

Prikaz rezultata merenja i diskusija

1. Za spektre rastvora pod b) i c) nacrtati analitičku pravu, $A = f(c)$.
2. Sa analitičke prave odrediti koncentracije kobalta i hroma u rastvorima pripremljenim pod e).
3. Tabelarno prikazati dobijene rezultate. U kolone tabele uneti sledeće parameter: naziv elementa, talasnu dužinu apsorpcionog maksimuma, vrednost apsorpcije na $\lambda_{\max}$ i molerni apsorpcioni koeficijent ($\text{dm}^2 \text{mol}^{-1}$).
4. Izračunati nepoznate koncentracije kobalta i hroma računski (na osnovu aditivnosti apsorpcije) i uporediti ih sa eksperimentalno određenim vrednostima nepoznatih koncentracija u rastvoru pod e).
5. Prokomentarisati dobijene rezultate i objasniti eventualne razlike, ukoliko ih ima.

IZVEŠTAJ

Apsorpcioni spektri kobalt nitrata i hrom nitrata i njihove smeše

Analitička prava za sistem kobalt nitrat-hrom nitrat

Tabela 3.4. Tabela prikaz talasne dužine apsorpcionog maksimuma, apsorbancije i molarne apsorpcionog koeficijenta kobalt, hroma i njihove smеше

Element	$\lambda_{\max}$ (nm)	$c \times 10^{-2}$ (mol dm ⁻³)	$A_{\lambda_{\max}}$	a (dm ² mol ⁻¹)	c_x (mol dm ⁻³)
Co	530	4			
		8			
		0,2			
Cr	420	1,5			
		2,5			
		3,5			
		4,5			
Cr	590	1,5			
		2,5			
		3,5			
		4,5			

Metoda aditivnosti apsorbancije:

Diskusija