

SPEKTROSKOPSKE METODE

1. Logaritem molarne absorpcijskega koeficienta za aceton v etanolu je pri 366 nm 2,75. V kakšnem koncentracijskem območju bo v 1,5 cm kiveti prepustnost (T) za aceton med 10 in 90%?

Rez.: od $1,19 \times 10^{-3}$ do $5,43 \times 10^{-5}$ M

2. V vzorcih, ki vsebujejo od 1-2% Ti, želimo spektrofotometrično določati Ti. Molarni absorpcijski koeficient za Ti kompleks s H_2O_2 je pri 410 nm 720. Kolikšna mora biti zatehta vzorca, da bo pri uporabi 1 cm kivete in razredčitvi vzorca na 50 ml izmerjena absorbanca za vzorec s koncentracijo Ti v sredini pričakovanega koncentracijskega intervala optimalna (0,43)?

Narišite shemo spektrofotometra!

3. Raztopina, ki vsebuje 1,00 mg železa (kot tiocianatni kompleks) v 100 ml, prepušča 70% svetlobe. Kakšen bo delež prepuščene svetlobe, če koncentracijo raztopine povečamo štirikrat?

4. Titan tvori s H_2O_2 v 1 M H_2SO_4 obarvan kompleks. $2,00 \cdot 10^{-5}$ M raztopina absorbira 31,5% svetlobe pri 415 nm. Izračunajte absorbanco $6,00 \cdot 10^{-5}$ M raztopine!

5. Pri določevanju thiamina (vitamin B) v vzorcu smo pomotoma na instrumentu namesto absorbance odčitali prepustnost. Za prvi vzorec smo izmerili prepustnost 82,2% in za drugi 50,7%. Izračunajte koncentracijsko razmerje thiamina v vzorcih!

Rez: $C_1/C_2 = 0,289$

6. V vzorcu petroleja spektrofotometrično določamo Co. 4,97 g vzorca smo razkrojili ter razredčili na 500 ml. Uporabili smo tehniko standardnega dodatka, pri čemer smo uporabili 25 ml alikvote vzorca. Izračunajte koncentracijo Co v vzorcu na osnovi naslednjih podatkov:

V vzorca (ml)	V liganda (ml)	V Co st.-3ppm (ml)	V H ₂ O (ml)	A
25,0	20,0	0,00	5	0,10
25,0	20,0	5,00	0	0,98

7. 4,37, mg vzorca proteina razkrojimo in pretvorimo dušik v NH_3 . Raztopino razredčimo na 100 ml. Nato v 50 ml merilno bučko odmerimo 10 ml raztopine, dodamo 2 ml raztopine Na hipoklorita in 5 ml raztopine fenola. Nastane modri kompleks z bruto formulo $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{O}_2\text{N}$. Raztopino razredčimo do značke in izmerimo absorbanco pri 625 nm v 1 cm kiveti. Primerjalno raztopino pripravimo z raztapljanjem 0,0100 g NH_4Cl v 1 l vode. 10 ml te raztopine odmerimo v 50 ml merilno bučko ter uporabimo enak postopek kot pri vzorcu.

Rezultati meritev:

	A
Slepa raztopina:	0,140
Primerjalna raztopina:	0,308
Vzorec:	0,592

Izračunajte molarni absorpcijski koeficient za obarvani kompleks! Izračunajte utežni % dušika v vzorcu!

Rez: $\epsilon = 4,49 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, 16,1%

8. V vitaminskem preparatu določujemo železo. Dve tableti (6,0800g) raztopimo in organske komponente razkrojimo s kislinsko mešanico. Raztopino prenesemo v 1000 ml merilno bučko in razredčimo do značke. Dva 10 ml alikvota analiziramo. Na osnovi podatkov v tabeli izračunajte maso Fe v posamezni tableti!

V vzorca(ml)	V st. raztopine Fe(III), 1 μ g/ml	V reagenta–liganda (ml)	V vode (ml)	A
10	0,00	25,00	15,00	0,492
10	15,00	25,00	15,00	0,571

S kakšno metodo smo določevali vsebnost železa?

9. Molarni absorpcijski koeficienti snovi X in Y so pri 272 nm in 327 nm naslednji:

	272nm	327 nm
X	16400	3990
Y	3870	6420

Mešanica obeh komponent ima pri 272 nm v 1 cm kiveti absorbanco 0,957 in 0,559 pri 327 nm. Izračunajte koncentracijo X in Y v mešanici! Kakšno enoto ima molarni absorpcijski koeficient?

10. Ca atome lahko vzbudimo v prvo vzbujeno stanje s svetlobo z valovno dolžino 422,7 nm

Izračunajte energetska razliko med osnovnim in vzbujenim stanjem

(KJ/mol)! Za Ca je relativna degeneriranost nivojev (g^*/g) 3! Izračunajte razmerje med številom atomov v vzbujenem in osnovnem stanju pri 2500 K!

Za koliko % se spremeni to razmerje, če se spremeni temperatura za 15 K?

($k = 1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J/s}$, $c = 2,99 \times 10^8 \text{ m/s}$)

11. V raztopini določujemo Li s plamensko emisijsko spektrometrijo. Uporabimo tehniko standardnega dodatka. Na osnovi podatkov iz tabele izračunajte koncentracijo Li v vzorcu!

vzorec (ml)	Standard (ml)	končni V (delci)	intenz. signala
----------------	------------------	---------------------	-----------------

10,00	0,00	100	309
10,00	5,00	100	452
10,00	10,00	100	600
10,00	15,00	100	765
10,00	20,00	100	906

Koncentracija Li standarda je 1,62 $\mu\text{g/ml}$!

12. V raztopini smo določali Cr po naslednjem postopku: v pet 50 ml merilnih bučk smo odmerili po 10 ml vzorca ter različne volumne standardne raztopine Cr s koncentracijo 12,2 mg/ml in raztopine razredčili do oznake.

Rezultati meritev:

vzorec (ml)	vol. st. razt. (ml)	A
10	0	0,201
10	10	0,292
10	20	0,378
10	30	0,467
10	40	0,554

Izračunajte koncentracijo kroma v vzorcu ter standardni odmik rezultata!

13. Kaj je induktivno sklopljena plazma? Razlika med energijama 4p in 3s nivojema na atoma je 3,75 eV. Izračunajte valovno dolžino, ki ustreza temu prehodu! Kakšna je frekvenca elektromagnetnega valovanja za omenjeni prehod?

Rez.: $\lambda = 330,2 \text{ nm}$ $\nu = 9,05 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$

14. V raztopini B, ki je $3,31 \times 10^{-4} \text{ M}$ glede na farmacevtsko učinkovino K ($M = 273$) izmerimo prepustnost 0,173 pri 285 nm v 1 cm kiveti. 0,3122 g vzorca, ki vsebuje učinkovino K raztopimo v 500 ml vode in pri enakih eksperimentalnih pogojih izmerimo prepustnost, ki znaša 0,222. Izračunajte % učinkovine v preparatu!

Rez. : 12,4%

15. Pri določevanju thiamina (vitamin B) v vzorcu smo pomotoma na instrumentu namesto absorbance odčitali prepustnost. Za prvi vzorec smo izmerili prepustnost 82,2% in za drugi 50,7%. Izračunajte koncentracijsko razmerje thiamina v vzorcih!

Rez.: 0,289