

OKFH 2 IV kolokvijum

Literatura:

1. U. Mioč, R. Hercigonja, **Zbirka zadataka iz opšteg kursa fizičke hemije**, Beograd, 1997, str 151-176.
2. M. Ristić, I. Pašti, I. Cekić-Lasković, **Praktikum iz opšteg kursa fizičke hemije**, Beograd, 2017, poglavlje 5.
3. I. Holclajtner-Antunović, **Opšti kurs fizičke hemije**, Beograd, 2012, str 302-303, 306-318, 320, 328, 339-349.
4. A. Stanojević, M. Ristić, M. Petković, I. Holclajtner-Antunović, **Zbirka zadataka iz Opšteg kursa fizičke hemije**, Beograd, 2021.

Zadaci:

IV 1. Molarni apsorpcioni koeficijent neke obojene supstancije iznosi $20 \cdot 10^3 \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ za svetlost talasne dužine 650 nm. Izračunati koji procenat svetlosti propušta rastvor ove supstancije u sloju debljine 10 cm, kada je koncentracija rastvora 0.01 mol/dm^3 (0.01M).

Rešenje:

$$a = 20 \cdot 10^3 \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$$

$$b = 10 \text{ cm}$$

$$c = 0.01 \text{ mol/dm}^3$$

$$T = ?$$

$$T = \frac{I_t}{I_0} = 10^{-abc} = 10^{-200 \frac{\text{dm}^2}{\text{mol}} \cdot 1 \text{ dm} \cdot 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} = 10^{-2} = 0.01 = 1\%$$

IV 2. Rastvor $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ koncentracije 0.002 M propušta 75% upadne svetlosti talasne dužine 500 nm u sloju debljine 1.5 cm. Izračunati molarni apsorpcioni koeficijent i procenat apsorbovanog intenziteta svetlosti u 0.001 M rastvoru (svetlost iste talasne dužine i ista debljina sloja). Zanemariti refleksiju.

Rešenje:

$$c_1 = 0.002 \text{ mol/dm}^3$$

$$T_1 = 0.75$$

$$b_1 = 1.5 \text{ cm}$$

$$c_2 = 0.001 \text{ mol/dm}^3$$

$$a = ?$$

$$T_2 = ?$$

$$A_1 = -\log T_1 = ab_1c_1$$

$$a = \frac{-\log T_1}{b_1c_1} = 416.46 \text{ dm}^2 / \text{mol}$$

$$T_2 = 10^{-ab_1c_2} = 0.866 = 86.6\%$$

$$100\% - T_2 = 13.4\%$$

IV 3. Rastvor saharoze pokazuje ugao rotacije od 15.0° pri upotrebi Na D svetlosti, na 25°C . Polarimetarska cev bila je dužine 1.0 dm, a ugao specifične rotacije saharoze iznosi $66.5^\circ\text{cm}^3\text{g}^{-1}\text{dm}^{-1}$. Izračunati koncentraciju saharoze u cevi u g/cm^3 .

Rešenje:

$$\alpha = 15.0^\circ$$

$$l = 1 \text{ dm}$$

$$[\alpha]_D^{25} = 66.5^\circ\text{cm}^3\text{g}^{-1}\text{dm}^{-1}$$

$$c = ?$$

$$[\alpha]_D^{25} = \frac{\alpha}{l \cdot c}$$

$$c = \frac{\alpha}{l \cdot [\alpha]_D^{25}} = 22.556 \text{ g} / \text{cm}^3$$

IV 4. Izračunati indeks prelamanja sirćetne kiseline (CH_3COOH) za svetlost Na D linije. Gustina sirćetne kiseline je $\rho = 1.046 \text{ gcm}^{-3}$, a refrakcije atoma su $R_C = 2.418 \text{ cm}^3\text{mol}^{-1}$, $R_H = 1.1 \text{ cm}^3\text{mol}^{-1}$, $R_{=O} = 2.211 \text{ cm}^3\text{mol}^{-1}$, $R_{-O} = 1.525 \text{ cm}^3\text{mol}^{-1}$.

Rešenje:

$$R_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 2R_C + 4R_H + R_{=O} + R_{-O} = 12.972 \text{ cm}^3\text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g/mol}$$

$$R = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{M}{\rho} \rightarrow \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{R\rho}{M} = 0.226$$

$$n^2 - 1 = (n^2 + 2) \cdot 0.226$$

$$n^2 = 1.452 / 0.774 = 1.876$$

$$n = 1.370$$

IV 5. Napravljena je serija vodenih rastvora $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ različitih koncentracija. Merenjem transparentije rastvora za svetlost talasne dužine 366 nm u kiveti debljine 1 cm dobijeni su sledeći rezultati:

$c(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) / 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$	0.8	1.20	1.60	2.00
T	0.415	0.270	0.175	0.110

- a) Grafički odrediti molarni apsorpcioni koeficijent $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ za datu talasnu dužinu.
 b) Izračunati transparentciju rastvora $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ koncentracije 10^{-4} M na istoj talasnoj dužini, ako je $b = 0.5 \text{ cm}$.

Rešenje:

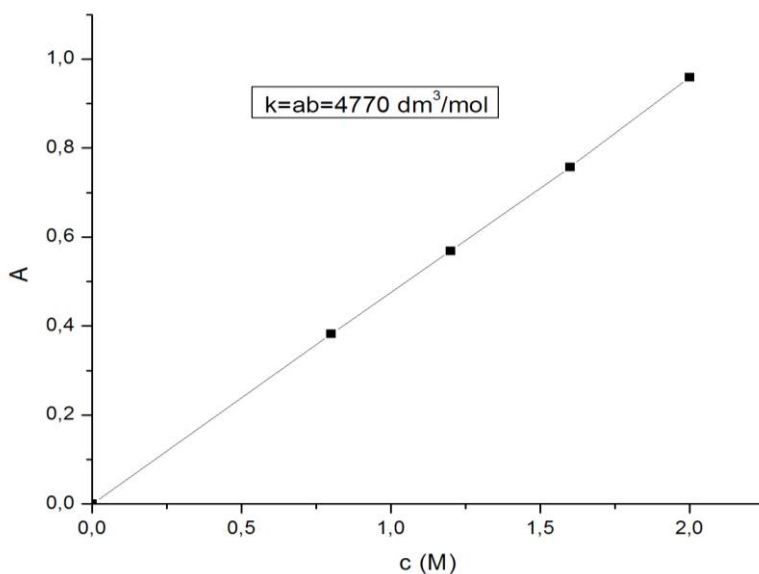
a) $A = -\log T$

$c(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) / 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$	0.8	1.20	1.60	2.00
T	0.415	0.270	0.175	0.110
A	0.382	0.569	0.757	0.959

$A = abc$

$y = kx + n$ (k - nagib prave, n - odsečak na y-osi)

$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$



$$k = ab = \frac{A_2 - A_1}{c_2 - c_1} = 4770 \text{ dm}^3 / \text{mol} \cdot \text{cm}$$

$$a = \frac{k}{b} = \frac{4770 \text{ dm}^3 / \text{mol} \cdot \text{cm}}{1 \text{ cm}} = 4770 \text{ dm}^3 / \text{mol} \cdot \text{cm}$$

$$b_2 = 0.5 \text{ cm}$$

$$A_2 = ab_2c = 4770 \text{ dm}^3 / \text{mol} \cdot \text{cm} \cdot 0.5 \text{ cm} \cdot 10^{-4} \text{ mol} / \text{dm}^3 = 0.239$$

$$T_2 = 10^{-A} = 0.577$$