

SEMINAR 6.6.2014.

1. Intenzitet svjetlosti valne duljine 256 nm koja prolazi kroz kivetu debljine 1 mm, napunjenu otopinom  $C_6H_6$  koncentracije  $c(C_6H_6) = 5 \text{ mmol dm}^{-3}$ , reducira se na 16 % početne vrijednosti. Izračunajte apsorbanciju i molarni apsorpcijski koeficijent. Izračunajte transmitanciju za debljinu kivete 2 mm.

$$(A_1 = 0,7959; \varepsilon = 1592 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}; T_2 = 0,0256)$$

2. Vodena otopina tvari B ( $M(B) = 236 \text{ g mol}^{-1}$ ) pripremljena je otapanjem 30,2 mg tvari B u 500 mL vode. Uzorak je prenesen u kivetu debljine 1 cm. Izmjerena je apsorbancija 1,011. Odredite molarni apsorpcijski koeficijent i transmitanciju.

$$(\varepsilon = 3951 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}; T = 0,0975)$$

3. Mjerena je apsorpcija svjetla uzorka  $Br_2$  otopljenog u  $CCl_4$ , pri čemu je korištena kiveta debljine 2 mm, te su dobiveni sljedeći podaci:

$10^3 c / \text{mol dm}^{-3}$	1	3	5	8	10	20
A	0,089	0,273	0,443	0,716	0,896	1,810

Odredite molarni apsorpcijski koeficijent za valnu duljinu pri kojoj su mjerene apsorbancije te koncentraciju broma u otopini čija transmitancija iznosi 30,5 %.

$$(\varepsilon = 452,7 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}; c(Br_2) = 5,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3})$$

4. Odredite momente tromosti sljedećih linearnih molekula: a)  $H_2$ ,  $r = 74,1 \text{ pm}$ ; b)  $HF$ ,  $r = 91,7 \text{ pm}$ ; c)  $HBr$ ,  $r = 141,4 \text{ pm}$ ; d)  $CO_2$ ,  $r_{CO} = 116,2 \text{ pm}$ ; e)  $HCN$ ,  $r_{CH} = 106,4 \text{ pm}$ ,  $r_{CN} = 115,6 \text{ pm}$ ; f)  $HCCH$ ,  $r_{CH} = 105,8 \text{ pm}$ ,  $r_{CC} = 120,8 \text{ pm}$ .

$$(R: a) I = 4,60 \cdot 10^{-48} \text{ kg m}^2; b) I = 1,34 \cdot 10^{-47} \text{ kg m}^2; c) I = 3,30 \cdot 10^{-47} \text{ kg m}^2; d) I = 7,17 \cdot 10^{-46} \text{ kg m}^2; e) I = 1,89 \cdot 10^{-46} \text{ kg m}^2; f) I = 2,38 \cdot 10^{-46} \text{ kg m}^2)$$

5. Odredite rotacijsku konstantu linearne molekule  $HCCH$  ( $r_{CH} = 105,8 \text{ pm}$ ,  $r_{CC} = 120,8 \text{ pm}$ ) izraženu u jedinicama frekvencije i jedinicama valnog broja.

$$(R: B = 3,526 \cdot 10^{10} \text{ Hz}; \tilde{B} = 117,6 \text{ m}^{-1})$$

6. Prijelaz  $J = 1 \leftarrow J = 0$  molekule  $HCl$  uzrokuje apsorpciju zračenja frekvencije od 620 GHz. Odredite rotacijsku konstantu i duljinu veze molekule  $HCl$  te frekvenciju za odgovarajuću

liniju molekule DCl. Pretpostavite da je međunuklearna udaljenost jednaka za obje molekule.

$$A_r(\text{H}) = 1,008, A_r(\text{D}) = 2,014$$

$$(R: B = 3,1 \cdot 10^{11} \text{ Hz}; r_{\text{HCl}} = 1,29 \cdot 10^{-10} \text{ m}; \nu = 319 \text{ GHz})$$

7. U dalekom infracrvenom području spektar  $\text{H}^{79}\text{Br}$  sastoji se od niza linija rastavljenih za  $16,94 \text{ cm}^{-1}$ . Odredite moment tromosti i internuklearnu udaljenost za tu molekulu.

$$A_r(\text{H}) = 1,008, A_r(^{79}\text{Br}) = 78,918$$

$$(R: \tilde{B} = 847 \text{ m}^{-1}; I = 3,30 \cdot 10^{-47} \text{ kg m}^2; r_{\text{HBr}} = 1,413 \cdot 10^{-10} \text{ m})$$

8. Valni broj vrpce u apsorpcijskom rotacijskom spektru neke molekule HX iznosi  $143,7 \text{ cm}^{-1}$  dok kod molekule DX iznosi  $73,8 \text{ cm}^{-1}$ . Nađite vrstu atoma X (pretpostavite da je međunuklearna udaljenost jednaka za obje molekule).  $A_r(\text{H}) = 1,008, A_r(\text{D}) = 2,014$

$$(R: A_r(\text{X}) = 37,5; \text{X} \equiv \text{Cl})$$

DODATAK:

Zadatak 3.

