

**Primeri pitanja za 2. NASTAVNI KOLOKVIJUM IZ
FIZIČKE HEMIJE 2**

1. Redni broj azota je 7. Zaokružiti tačan iskaz:

- a) molekul N_2 ima veći red veze i veću energiju dosocijacije od N_2^+
- b) molekul N_2 ima veći red veze i manju energiju dosocijacije od N_2^+
- c) molekul N_2 ima manji red veze i manju energiju dosocijacije od N_2^+

Zaokružiti tačan odgovor.

2. Redni broj ugljenika je 6.

- a) Elektronska konfiguracija molekula C_2 je $1\sigma^2 2\sigma^{*2} 3\sigma^2$ i molekul C_2 je dijamagnetičan
- b) Elektronska konfiguracija molekula C_2 je $1\sigma^2 2\sigma^{*2} 1\pi^4$ i molekul C_2 je paramagnetičan
- c) Elektronska konfiguracija molekula C_2 je $1\sigma^2 2\sigma^{*2} 1\pi^4$ i molekul C_2 je dijamagnetičan

Zaokružiti tačan odgovor. Napomena: radi se o molekulsko-orbitalnoj teoriji i osnovnom stanju molekula C_2 .

3. Redni broj kiseonika je 8. Elektronska konfiguracija osnovnog stanja molekula O_2 (prema molekulsko-orbitalnoj teoriji) je

- a) $1\sigma^2 2\sigma^{*2} 3\sigma^2 1\pi^4 2\pi^{*2}$
- b) $1\sigma^2 2\sigma^{*2} 3\sigma^2 1\pi^4 2\pi^{*4}$
- c) $1\sigma^2 2\sigma^{*2} 1\pi^4 3\sigma^2 2\pi^{*2}$

0,4 poena

Zaokružiti tačan odgovor.

4. Rotacioni term $F(J)$ dat je izrazom:

- a) $F(J) = \frac{hJ(J+1)}{8\pi^2 I}$
- b) $F(J) = \frac{J(J+1)}{8\pi^2 I c h}$
- c) $F(J) = \frac{hJ(J+1)}{8\pi^2 I c}$

gdje je J rotacioni kvantni broj, I moment inercije, c brzina svetlosti. Zaokružiti tačan odgovor.

5. Zaokružiti iskaz koji je tačan:

- a) Homonuklearni dvoatomski molekuli imaju čisto rotacioni spektar jer imaju permanentni električni dipolni momenat
- b) Homonuklearni dvoatomski molekuli nemaju čisto rotacioni spektar jer nemaju permanentni električni dipolni momenat
- c) Heteronuklearni dvoatomski molekuli nemaju čisto rotacioni spektar

6. Molekul CO_2 (u gasovitom stanju)

- a) ima rotacioni spektar
- b) nema rotacioni spektar

Zaokružiti tačan odgovor.

7. Izorno pravilo za vibracione prelaze dvoatomskog anharmonijskog oscilatora (u vibracionom spektru) je

- a) $\Delta v = 0, \pm 1$
- b) $\Delta v = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$
- c) $\Delta v = \pm 1$

Zaokružiti tačan odgovor.

8. Osnovna traka u spektru dvoatomskog anharmonijskog oscilatora u apsorpciji nastaje prelazom sa nivoa $v'' = \dots$ na nivo $v' = \dots$ dok drugi harmonik nastaje prelazom sa nivoa $v'' = \dots$ na nivo sa $v' = \dots$. Upisati potrebne brojeve.

9. Izraz za vibracioni term kod anharmonijskih vibracija (prva dva člana izraza) je

a) $G(v) = \omega_e (v + \frac{1}{2}) + \omega_e x_e (v + \frac{1}{2})^2$

b) $G(v) = \omega_e (v + \frac{1}{2}) - \omega_e x_e (v + \frac{1}{2})$

c) $G(v) = \omega_e (v + \frac{1}{2}) - \omega_e x_e (v + \frac{1}{2})^2$

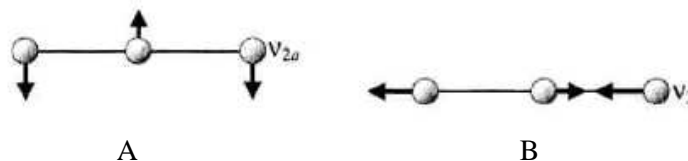
Zaokružiti tačan izraz.

10. Dozvoljene vrednosti energije vibracije dvoatomskog molekula (u aproksimaciji harmonijskog oscilatora) date su jednim od sledećih izraza:

a) $E_v = h\nu_{osc}(v + \frac{1}{2})$ b) $E_v = hc\nu_{osc}(v + \frac{1}{2})$ c) $E_v = hc\nu_{osc}(v + \frac{1}{2})^2$

Zaokružiti tačan izraz.

11. Na slici su prikazane neke od normalnih vibracija molekula CO₂:



Zaokružiti potpuno tačan iskaz:

a) normalna vibracija označena sa A je savijajuća, normalna vibracija označena sa B je asimetrično istežuća, frekvencija vibracije B veća je od frekvencije vibracije A.

b) normalna vibracija označena sa A je simetrično istežuća, normalna vibracija označena sa B je savijajuća, frekvencija vibracije B manja je od frekvencije vibracije A.

c) normalna vibracija označena sa B je savijajuća, normalna vibracija označena sa A je asimetrično istežuća, frekvencija vibracije B manja je od frekvencije vibracije A.

12. U vibraciono-rotacionom spektru dvoatomskog molekula P granu formira niz linija nastalih prelazima između rotacionih nivoa dva vibraciona stanja koji slede pravilo

a) $\Delta J = +1$ b) $\Delta J = -1$ c) $\Delta J = +2$ d) $\Delta J = -2$

gde je $\Delta J = J' - J''$. Zaokružiti tačan odgovor.

13. Broj normalnih vibracija za molekul H₂O je a) 3 b) 2 c) 4. Zaokružiti tačan odgovor.

14. Fosforescencija predstavlja:

a) neradijativni proces predaje viška energije okolini putem toplote

0,5 poena

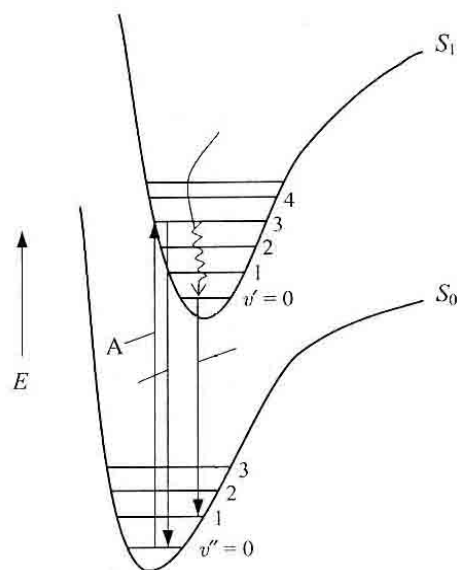
b) apsorpciju fotona pri prelazu molekula sa vibracionog nivoa $v'' = 0$ stanja S₀ na neki od vibracionih nivoa stanja S₁

c) emisiju fotona pri prelazu molekula sa vibracionog nivoa $v' = 0$ stanja S₁ na neki od vibracionih nivoa stanja S₀

d) emisiju fotona pri prelazu molekula sa vibracionog nivoa $v' = 0$ stanja T₁ na neki od vibracionih nivoa stanja S₀

Zaokružiti tačan odgovor.

15. Na datoj slici (pored datih crta) označiti rezonantnu fluorescenciju sa RF (za datu apsorpciju A), vibracionu relaksaciju sa VR.



16. Glavno selekciono pravilo za vibracione ramanske spektre je: **0,4 poena**

- a) normalni mod je ramanski aktivan ako se menja polarizabilnost molekula u toku vibracije molekula
- b) normalni mod je ramanski aktivan ako se menja električni dipolni moment molekula u toku vibracije molekula
- c) normalni mod je ramanski aktivan ako se ne menja polarizabilnost molekula u toku vibracije molekula.

Zaokružiti tačan odgovor.

17. Maksimum apsorpcione trake $\pi^* \leftarrow \pi$ elektronskog prelaza butadiena pomeren je **0,4 poena**

- a) batohromno
- b) hipsokromno

u odnosu na maksimum apsorpcione trake $\pi^* \leftarrow \pi$ elektronskog prelaza etena.

Zaokružiti tačan odgovor.

18. Zaokružiti tačan iskaz **0,4 poena**

- a) Elektronske spektre imaju i homonuklearni i heteronuklearni dvoatomski molekuli
- b) Elektronske spektre imaju samo heteronuklearni dvoatomski molekuli, dok homonuklearni dvoatomski molekuli nemaju elektronske spektre

19. Apsorbancija se definiše izrazom:

- a) $A = \log \frac{I}{I_0}$
 - b) $A = \log \frac{I_0}{I}$
 - c) $A = \frac{I}{I_0}$
 - d) $A = \frac{I_0}{I}$
- 0,4 poena**

gdje je I intenzitet propuštenog zračenja, a I_0 intenzitet upadnog zračenja. Zaokružiti tačan odgovor

Zadaci

1. Talasni broj rotacione linije koja nastaje prelazom $J' = 1 \leftarrow J'' = 0$ u spektru molekula $^{14}\text{N}^{16}\text{O}$ iznosi $3,4002 \text{ cm}^{-1}$. Smatrajući molekul krutim rotatorom izračunati rastojanje između atoma azota i kiseonika u ovom molekulu.

2. Izračunati relativnu zaposednutost drugog pobuđenog vibracionog nivoa ($v=2$) u odnosu na zaposednutost osnovnog vibracionog nivoa na temperaturi od 330 K za molekul čija je vibraciona konstanta $\omega_e = 900 \text{ cm}^{-1}$.