

## FIZIČKA HEMIJA 2

**Primeri pitanja i zadataka za pismeni deo ispita iz 3. dela gradiva (~poslednja trećina) šk. 2011./2012.** Studijski programi Diplomirani hemičar i Profesor hemije

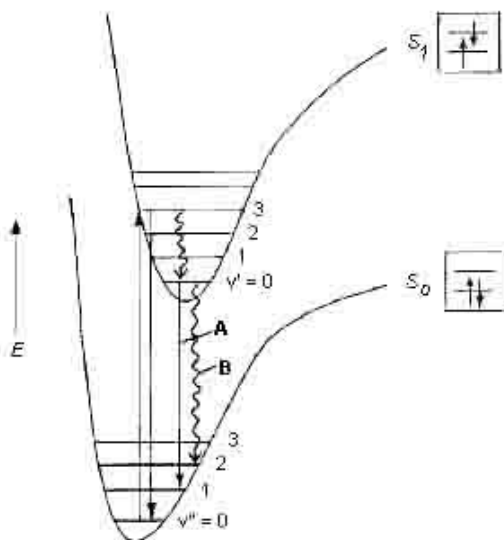
### Primeri pitanja

1. Fosforescencija predstavlja:

- emisiju fotona pri prelazu molekula sa vibracionog nivoa  $v' = 0$  stanja  $S_1$  na neki od vibracionih nivoa stanja  $S_0$
  - neradijativni proces predaje viška energije okolini putem toplote
  - emisiju fotona pri prelazu molekula sa vibracionog nivoa  $v' = 0$  stanja  $T_1$  na neki od vibracionih nivoa stanja  $S_0$
  - apsorpciju fotona pri prelazu molekula sa vibracionog nivoa  $v'' = 0$  stanja  $S_0$  na neki od vibracionih nivoa stanja  $S_1$
- Zaokružiti tačan odgovor.

2. Zaokružiti tačan iskaz, na osnovu slike prikazane ispod:

- proces označen sa A predstavlja fosforescenciju, a proces označen sa B predstavlja vibracionu relaksaciju
- proces označen sa A predstavlja normalnu fluorescenciju, a proces označen sa B predstavlja unutrašnju konverziju
- proces označen sa A predstavlja vibracionu relaksaciju, a proces označen sa B predstavlja fosforescenciju.



3. Fluorescentni spektri daju podatke o vibracionoj strukturi:

- osnovnog
  - pobuđenog elektronskog stanja
- Zaokružiti tačan odgovor.

4. Raman efekat je

- apsorpcija fotona pri njegovom sudaru sa molekulom
  - rasejanje fotona pri njegovom sudaru sa molekulom, pri čemu energija fotona ostaje nepromenjena u odnosu na energiju koju je foton imao pre tog sudara
  - povećanje ili smanjenje energije fotona koji je rasejan u sudaru sa molekulom, u odnosu na energiju koju je foton imao pre tog sudara
- Zaokružiti tačan odgovor.

5. Indukovani električni dipolni moment molekula,  $\mu_{ind}$ , povezan je sa jačinom spoljašnjeg električnog polja,  $E$ , relacijom:

a)  $\mu_{ind} = \alpha E^2$    b)  $\mu_{ind} = \alpha E$    c)  $\mu_{ind} = \alpha^2 E$

gde je  $\alpha$  polarizabilnost molekula. Zaokružiti tačan odgovor.

6. Molarna polarizacija  $P_m$  definisana je izrazom:

a)  $P_m = \frac{N_a}{3\epsilon_o} (\alpha^2 + \frac{\mu^2}{3kT})$    b)  $P_m = \frac{N_a}{3\epsilon_o} (\alpha + \frac{\mu^2}{3kT})$    c)  $P_m = \frac{N_a}{3\epsilon_o} (\alpha + \frac{\mu}{2kT})$

gde je  $\mu$  ....., a  $\alpha$  je .....

Dopuniti recenicu i zaokružiti tačan izraz.

7. Ako dva molekula 1 i 2 imaju permanentne električne dipolne momente  $\mu_1$  i  $\mu_2$ , potencijalna energija ova dva dipola, odnosno *dipol-dipol doprinos* ukupnoj privlačnoj potencijalnoj energiji je

a)  $V_{d-d}(r) = - \frac{2}{3kT} \left( \frac{\mu_1 \mu_2}{4\pi\epsilon_o} \right)^2 \frac{1}{r^6}$

b)  $V_{d-d}(r) = - \frac{2}{3kT} \left( \frac{\mu_1 \mu_2}{4\pi\epsilon_o} \right)^2 \frac{1}{r^7}$

c)  $V_{d-d}(r) = - \frac{2}{3kT} \left( \frac{\mu_1 + \mu_2}{4\pi\epsilon_o} \right)^2 \frac{1}{r^6}$

Zaokružiti tačan odgovor.

8. Koordinacioni broj kod kubičnog i heksagonalnog najgušćeg pakovanja metalnih kristala je

a) 8   b) 12   c) 6   Zaokružiti tačan odgovor.

9. Ravan kristala ima odsečke  $a/3$ ,  $b/2$ ,  $\infty$  na kristalografskim osama a, b i c. Milerovi indeksi ove ravni su:

a) (320)   b) (230)   c) (2 3  $\infty$ )   Zaokružiti tačan odgovor.

10. Međusobno rastojanje ravni sa Milerovim indeksima (hkl),  $d_{hkl}$ , za kubičnu rešetku, može se izračunati izrazom:

a)  $\frac{1}{d_{hkl}} = \frac{h^2 + k^2 + l^2}{a^2}$    b)  $\frac{1}{d_{hkl}^2} = \frac{h^2 + k^2 + l^2}{a^2}$    c)  $d_{hkl} = \frac{h^2 + k^2 + l^2}{a^2}$

gde je  $a$  dužina ivice jedinične (elementarne) ćelije. Zaokružiti tačan izraz.

11. Grafit predatavlja

a) molekulski kristal   b) jonski kristal   c) kovalentni kristal.

Zaokružiti tačan odgovor.

12. Električna provodljivost metala se sa porastom temperature

a) smanjuje   b) povećava   c) ne menja

Zaokružiti tačan odgovor.

13. Tečnost kvazi površinu stakla kada je ugao kvašenja  $\theta$

a)  $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$    b)  $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$    c)  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$

Zaokružiti tačan odgovor.

14. Površinski napon tečnosti

- a) opada    b) raste

sa porastom temperature.    Zaokružiti tačan odgovor.

15. Površinski napon ima jedinicu

- a)  $N/m^2$     b)  $N^2/m$     c)  $N/m$     d)  $N \cdot m$  . Zaokružiti tačan odgovor

16. Ako se zna površinski napon  $\gamma_1$  jedne tečnosti, tada se može odrediti površinski napon druge tečnosti  $\gamma_2$ , na osnovu broja kapi ovih tečnosti ( $n_1$  i  $n_2$ ) koje odgovaraju zapremini  $V$  koja istekne iz stalagmometra, prema izrazu:

- a)  $\gamma_1/\gamma_2 = (\rho_1 n_1)/(\rho_2 n_2)$     b)  $\gamma_1/\gamma_2 = (\rho_1 \rho_2)/(n_1 n_2)$     c)  $\gamma_1/\gamma_2 = (\rho_1 n_2)/(\rho_2 n_1)$

gde su  $\rho_1$  i  $\rho_2$  gustine tečnosti. Zaokružiti tačan izraz.

**0,4 poena**

17. Jedinica za viskoznost je:

- a)  $kg \cdot s^{-1} \cdot m^{-1}$     b)  $kg \cdot s \cdot m^{-2}$     c)  $kg \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$

Zaokružiti tačan odgovor.

18. Napisati izraz za Gibsovu adsorpcionu izotermu i objasniti značenja veličina u tom izrazu.

19. Površinski aktivne supstancije (kao na primer masne kiseline), kada se rastvore u vodi

- a) pozitivno se adsorbuju i dovode do povećanja površinskog napona dobivenog rastvora u odnosu na površinski napon čiste vode  
b) pozitivno se adsorbuju i dovode do smanjenja površinskog napona dobivenog rastvora u odnosu na površinski napon čiste vode  
c) negativno se adsorbuju i dovode do povećanja površinskog napona dobivenog rastvora u odnosu na površinski napon čiste vode

Zaokružiti tačan iskaz.

20. Hemijska adsorpcija je generalno

- a) monoslojna    b) višeslojna

Zaokružiti tačan odgovor.

21. Viskoznost tečnosti

- a) eksponencijalno raste sa porastom temperature  
b) eksponencijalno opada sa porastom temperature  
c) linearno raste sa porastom temperature

Zaokružiti tačan odgovor.

22. Dimenzije čestica u koloidima su unutar opsega:

- a) (0,1 – 1) nm    b) (1–100) nm    c) (100–1000) nm

Zaokružiti tačan odgovor.

23. Liofobni koloid AgI formira se reakcijom  $AgNO_3(aq) + KI(aq) \rightarrow AgI(s) + KNO_3$  .

Ako je  $AgNO_3$  upotrebljen u višku, formira se granula koja je:

- a) pozitivno naelektrisana, a na samoj površini jezgra adsorbovani su joni  $K^+$   
b) negativno naelektrisana, a na samoj površini jezgra adsorbovani su joni  $I^-$   
c) pozitivno naelektrisana, a na samoj površini jezgra adsorbovani su joni  $Ag^+$

Zaokružiti tačan odgovor.

24. Srednja brojna molarna masa polimera definiše se izrazom

a)  $\overline{M}_n = \frac{\sum N_i M_i^2}{N}$     b)  $\overline{M}_n = \frac{\sum N_i M_i}{N}$     c)  $\overline{M}_n = \frac{\sum N_i^2 M_i}{N}$

gde je  $N_i$  .....

a  $N$  je .....

Zaokružiti tačan odgovor i dopuniti rečenicu.

25. Indeks polidisperznosti polimera definisan je kao  
 a)  $\overline{M}_m / \overline{M}_n$       b)  $\overline{M}_n / \overline{M}_m$       c)  $\overline{M}_n + \overline{M}_m$       Zaokružiti tačan odgovor.

26. Period poluraspada  $T_{1/2}$  i konstanta radioaktivnog raspada  $\lambda$  povezani su relacijom:

a)  $\lambda = \frac{T_{1/2}}{\ln 2}$       b)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$       c)  $\lambda = \ln 2 T_{1/2}$

Zaokružiti tačan odgovor.

27. Pri beta-minus radioaktivnom raspadu :

a) Jezgro X rednog broja Z transformiše se u jezgro Y rednog broja (Z +1)

b) Jezgro X rednog broja Z transformiše se u jezgro Y rednog broja (Z-1)

c) Jezgro X rednog broja Z transformiše se u jezgro Y rednog broja (Z-2)

Zaokružiti tačan odgovor.

28. Zakon radioaktivnog raspada može se prikazati jednim od sledećih izraza:

a)  $N_t = N_o e^{-t T_{1/2}}$       b)  $N_t = N_o e^{-\frac{t \ln 2}{T_{1/2}}}$       c)  $N_t = N_o e^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$

gde je:

$T_{1/2}$  .....

$N_o$  .....

$N_t$  .....

Zaokružiti tačan odgovor i dopuniti rečenicu nedostajućim značenjima veličina.

### Primeri zadataka

1 Natrijum hlorid (NaCl) kristališe kao površinski centrirana kubična rešetka, čiji strukturni motiv (bazis) čini jedan  $\text{Na}^+$  jon i jedan  $\text{Cl}^-$  jon. Ako je gustina čistog kristalnog natrijum hlorida  $2,17 \text{ g cm}^{-3}$ , izračunati dužinu ivice jedinične (elementarne) ćelije natrijum hlorida. Molske mase su  $M(\text{Na}) = 22,99 \text{ g mol}^{-1}$ ,  $M(\text{Cl}) = 35,45 \text{ g mol}^{-1}$ .

2. Izračunati međusobno rastojanje (123) ravni u ortorombičnoj rešetki ako su dužine ivica elementarne ćelije  $a = 0,82 \text{ nm}$ ,  $b = 0,94 \text{ nm}$  i  $c = 0,75 \text{ nm}$ .

3. Pri radioaktivnom raspadu jezgra  $^{24}\text{Na}$ , nastaje emisija  $\alpha$  čestice. Period poluraspada ovog jezgra je 14,8 časova. Koliko jezgara  $^{24}\text{Na}$  se raspadne za vreme od 10 časova u uzorku mase 1,5 mg ?

4. Period poluraspada  $^{226}\text{Ra}$  je  $1,602 \times 10^3$  god. Kolika je aktivnost izvora koji sadrži 1 g radijuma? (Računati da 1 godina ima 365 dana)

### Konstante:

Masa elektrona  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Brzina svetlosti  $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$

Atomska jedinica mase  $u = 1,66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Plankova konstanta  $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$

Bolcmanova konstanta  $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$

Naelektrisanje elektrona  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$