

Primeri pitanja i zadataka za I NASTAVNI KOLOKVIJUM IZ Fizičke hemije 2
Šk. 2010./ 2011.god.

Test sadrži oko 16 pitanja i 2-3 zadatka.

Maksimalan broj poena je 10. Pitanje nosi oko 0,4-0,5 poena, a zadatak ~ 1 do 2 poena.

Primeri pitanja:

1. U nekom uzorku prisutni su ^{24}Mg i ^{56}Fe (maseni broj označen je brojevima 24 i 56). Uzorak je preveden u gasno stanje i jonizovan. Joni su ubrzani do iste brzine, a potom uvedeni u **magnetno polje** koje deluje normalno na početni pravac kretanja jona. Veličina skretanja jona u magnetnom polju, merena na zaklonu postavljenom na izlazu iz magnetnog polja biće:

a) podjednaka za jone $^{24}\text{Mg}^+$ i $^{56}\text{Fe}^+$

b) veća za jone $^{24}\text{Mg}^+$ a manja za jone $^{56}\text{Fe}^+$

c) manja za jone $^{24}\text{Mg}^+$ a veća za jone $^{56}\text{Fe}^+$

(Zaklon je u pravcu y ose, joni se pre ulaza u magnetno polje kreću u pravcu x ose, a magnetno polje deluje u pravcu z ose). Zaokružiti tačan odgovor.

2. Deo masenog spektrometra u kome se vrši razdvajanje jona prema njihovim q/m vrednostima zove se: a) jonizator

b) kolona

c) analizator

Zaokružiti tačan odgovor

3. Talasni broj $\tilde{\nu}$ predstavljen je izrazom:

a) $\tilde{\nu} = \frac{c}{\nu}$ b) $\tilde{\nu} = \frac{c}{\lambda}$ c) $\tilde{\nu} = \frac{\nu}{c}$ d) $\tilde{\nu} = \lambda\nu$ e) $\tilde{\nu} = \frac{1}{hc}$

gde je c brzina prostiranja elektromagnetnog talasa u vakuumu, h Plankova konstanta, λ talasna dužina, a ν frekvencija elektromagnetnog zračenja. Zaokružiti tačan odgovor.

4. Zaokružiti iskaz koji je tačan:

a) Talasna dužina rendgenskog zračenja veća je od talasne dužine infracrvenog zračenja

b) Talasna dužina ultraljubičastog zračenja manja je od talasne dužine infracrvenog zračenja

c) Talasna dužina zračenja iz vidljive oblasti spektra veća je od talasne dužine infracrvenog zračenja

5. Prema de **De Brojljevoj jednačini**

a) impuls čestice i talasna dužina su obrnuto proporcionalni

b) impuls čestice i talasna dužina su direktno proporcionalni

c) impuls čestice srazmeran je kvadratu talasne dužine

Zaokružiti tačan odgovor.

6. Zaokružiti tačan iskaz:

a) kinetička energija elektrona izbačenih pri fotoelektričnom efektu ne zavisi od frekvencije upadnih fotona

b) kinetička energija elektrona izbačenih pri fotoelektričnom efektu linearno raste sa frekvencijom upadnih fotona

c) fotoelektrični efekat se javlja samo kada je izlazni rad metala veći od energije upadnog fotona

7. Napisati rečima i izrazom **prvi Borov postulat**.

8. L_{β} linija karakterističnog rendgenskog spektra nastaje prelazom

a) sa nivoa sa $n = 5$ na nivo sa $n=3$

b) sa nivoa sa $n = 5$ na nivo sa $n=2$

c) sa nivoa sa $n = 4$ na nivo sa $n=2$

d) sa nivoa sa $n = 3$ na nivo sa $n=2$

gde n označava glavni kvantni broj. Zaokružiti tačan odgovor

9. Sekundarno (fluorescentno) rendgensko zračenje nastaje:

- a) kada se udaljšavanje unutrašnjih elektrona iz atoma vrši udarom elektrona dovoljne kinetičke energije
b) kada se udaljšavanje unutrašnjih elektrona iz atoma vrši apsorpcijom rendgenskih, visokoenergetskih fotona.

Zaokružiti tačan iskaz.

10. Konstanta normiranja N za talasnu funkciju $\psi(x)$ (čija je konjugovano kompleksna funkcija ψ^*), izračunava se iz izraza:

a) $N = \frac{1}{[\int \psi \psi^* dx]^{1/2}}$ b) $N = \frac{1}{[\int \psi \psi^* dx]}$ c) $N = \int \psi \psi^* dx$ d) $N = [\int \psi \psi^* dx]^{1/2}$

Zaokružiti tačan odgovor.

11. Napisati stacionarnu Šredingerovu jednačinu za jednodimenzionalne sisteme (tj. za slučaj kada se čestica mase m i ukupne energije E kreće u jednoj dimenziji).

12. Napisati stacionarnu Šredingerovu jednačinu za trodimenzionalne sisteme (tj. za slučaj kada se čestica mase m i ukupne energije E kreće u tri dimenzije).

13. Ako su r_1 i r_2 rastojanja pojedinih elektrona od jezgra, a r_{12} međusobno rastojanje elektrona, Z redni broj, μ redukovana masa, Šredingerova jednačina za **atom helijuma ima oblik:**

- a)... b)... c)...

Zaokružiti tačan odgovor.

14. Ako je kvantni broj ugaonog orbitalnog momenta elektrona $l = 1$, tada projekcije vektora orbitalnog ugaonog momenta elektrona na proizvoljno izabranu (z) osu, l_z , imaju vrednosti:

- a) $-\hbar, 0, \hbar$ b) $1, 0, -1$ c) $1, -1$ d) $\sqrt{2} \hbar$ Zaokružiti tačan odgovor

15. Spinski kvantni broj elektrona s može imati vrednosti

- a) $+1/2$ b) $+1/2$ i $-1/2$ c) $+1/2, 0, -1/2$ Zaokružiti tačan odgovor.

16. Ugaona talasna funkcija $\Phi(\varphi)$ vodonikovog atoma zavisi od kvantnih brojeva:

- a) l i m b) n i l c) samo od kvantnog broja m d) samo od kvantnog broja n
gde je n glavni, l orbitalni, m magnetni orbitalni kvantni broj, φ je azimutni ugao. Zaokružiti tačan odgovor.

17. Prvo pobuđeno stanje atoma helijuma je $1s^1 2s^1$. Zaokružiti tačan iskaz:

- a) stanje $1s^1 2s^1$ atoma helijuma sa nesparenim spinovima zove se tripletno stanje i niže je energije od stanja sa sparenim spinovima
b) stanje $1s^1 2s^1$ atoma helijuma sa sparenim spinovima zove se tripletno stanje i u tom slučaju ukupni spinski momenat \bar{S} nije nula

18. Radijus Borove orbite je a) srazmeran n^2 i srazmeran Z
b) srazmeran n , a obrnuto srazmeran Z^2
c) srazmeran n^2 , a obrnuto srazmeran Z

gde je n kvantni broj, a Z redni broj atoma. Zaokružiti tačan odgovor.

19. Izraz za energije stacionarnih stanja prema Borovoj teoriji je:

a) $E = \frac{1}{(4\pi \epsilon_0)^2} \frac{Z^2 e^4 m_e}{2 n^2 \hbar}$ b) $E = - \frac{1}{(4\pi \epsilon_0)^2} \frac{Z^2 e^4 m_e}{2 n^2 \hbar^2}$ c) $E = - \frac{1}{(4\pi \epsilon_0)^2} \frac{Z e^2 m_e}{2 n \hbar^2}$

Zaokružiti tačan izraz.

20. Napisati **Hundovo pravilo** o popunjavanju degenerisanih orbitala atoma (po kvantnom broju m).

21. Termska oznaka stanja za elektronsku konfiguraciju osnovnog stanja atoma Na je:

- a) $^2S_{1/2}$ b) $^3S_{1/2}$ c) $^2P_{1/2}$ d) $^1P_{3/2}$

Redni broj Na je 11. Zaokružiti tačan odgovor.

22. Termska oznaka stanja za elektronsku konfiguraciju osnovnog stanja atoma Be je:

- a) $^1S_{1/2}$ b) 1S_0 c) $^2S_{1/2}$ d) $^1P_{3/2}$

Zaokružiti tačan odgovor. Redni broj berilijuma je 4.

Primeri zadataka:

1. Izračunati interval (opseg) talasnih dužina u kome se nalazi Balmerova serija atoma vodonika. Ridbergova konstanta je $R_H = 109677 \text{ cm}^{-1}$.

2. Izračunati broj fotona emitovanih neonskim laserom snage 200 W u vremenu od 10 s. Talasna dužina emitovanog zračenja je 560 nm.

3. Izračunati talasnu dužinu elektrona koji je ubrzan iz stanja mirovanja razlikom potencijala od 50 kV.

4. Ako je redni broj elementa čije je karakteristično rendgensko zračenje analizirano jednak $Z = 22$, izračunati:

a) talasnu dužinu K_α linije

b) energiju fotona koji se izračni pri prelazu koji odgovara ovoj spektralnoj liniji.

Ridbergova konstanta $R = 1,097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$.

5. Izlazni rad metalnog rubidijuma je 2,09 eV. Izračunati kinetičku energiju elektrona izbačenog iz metala svetlošću (fotonima) talasne dužine 400 nm.

Konstante

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

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

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

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

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

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

