

**Prirodno-matematički fakultet  
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore**

**OLIMPIJADA ZNANJA 2016.**

**Rješenja zadataka iz HEMIJE  
za IV razred srednje škole**

**1.** Odredite nukleotidni sastav djelova dvolančane DNA ako u mRNA sadržaj adenina iznosi 21, citozina 25, guanina 24 i uracila 30 procenata.

**Rješenje:**

za prvi lanac: A – 30% , C – 24%, G – 25%, T – 21% ..... 3 boda  
za drugi lanac: A – 21% , C – 25%, G – 24%, T – 30% ..... 3 boda  
ukupno: **6 bodova**

**2.** Navedite pravac kretanja peptida glu-gly-ala-glu (ostaje na startu, kreće se ka anodi ili katodi) u procesu elektroforeze pri pH 2.2; 3.2; 6.0; 7.0. pK vrijednosti glutaminske kiseline su  $pK(\alpha\text{-COOH})=2.2$ ,  $pK(\gamma\text{-COOH})=4.2$  i  $pK(\alpha\text{-NH}_2)=9.8$

**Rješenje:**

a) ide ka katodi (pozitivno je naelektrisan)  
b) ostaje na startu (izoelektrična tačka)  
c) ide ka anodi  
d) ide ka anodi  
..... 4 x 2 boda = **8 bodova**

**3.** Pri hidrolizi skroba u prisustvu specifičnih enzima (amilaza) pored maltoze dobija se još jedan disaharid – izomaltoza. Napisati njegovu Haworthovu formulu.

**Rješenje:**

D-glukopiranozil-1 $\alpha$ -6-D-glukopiranoza ..... **8 bodova**

**4.** Napisati strukturnu formulu heterocikličnog jedinjenja koje ulazi u sastav:  
a) mokraćne kiseline, b) vitamina B<sub>6</sub>, c) triptofana d) porfirina e) hinina

**Rješenje:**

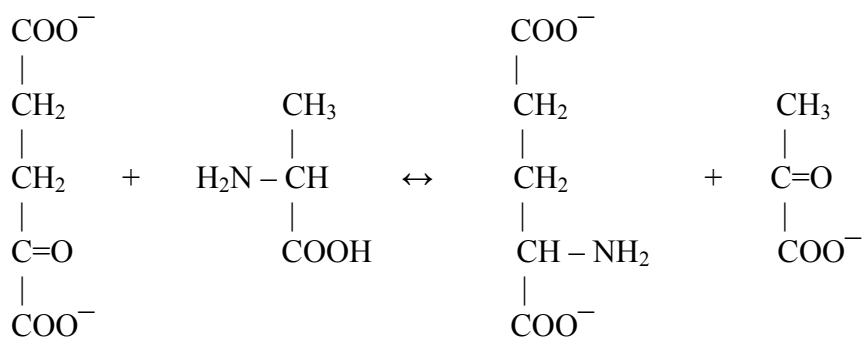
a) purin, b) piridin c) indol d) pirol e) hinolin

..... 5 x 2 boda = **10 bodova**

**5.** Koji proizvodi nastaju pri transaminaciji između  $\alpha$ -ketoglutarata i alanina: a) aspartat i laktat, b) glutamat i laktat, c) glutamat i piruvat, d) glutamin i asparagin  
Napisati jednačinu reakcije.

Rješenje: c)

..... 2 boda



..... 6 bodova

ukupno: **8 bodova**

**6.** Maksimalno dozvoljena koncentracija holesterola u krvnom serumu je 240 mg u 100 cm<sup>3</sup>. Ova vrijednost prevedena u molarnu koncentraciju iznosi 6.217·10<sup>-3</sup> moldm<sup>-3</sup>. Koliko iznosi Mr holesterola?

**Rješenje:**

$$c = n / V = m / M \cdot V$$

$$Mr = m / M \cdot V$$

Masa holesterola u 1dm<sup>3</sup> je 2.4g

..... 2 boda

$$Mr = 2.4\text{g} / 6.217 \cdot 10^{-3} \cdot 1\text{dm}^3$$

$$Mr = 386$$

..... 2 boda

ukupno: **4 boda**

**7.** Pored svake reakcije navedite klasu enzima koji je katalizuje:

- a) L-glutamat + H<sub>2</sub>O + NAD<sup>+</sup> → 2-oksoglutarat + NH<sub>3</sub> + NADH \_\_\_\_\_
- b) L-aspartat + 2-oksoglutarat → oksalacetat + L-glutamat \_\_\_\_\_
- c) D-glukozo-1-fosfat + H<sub>2</sub>O → D-glukoza + ortofosfat \_\_\_\_\_
- d) Oksalat → formijat + CO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_
- e) L-glutamat → D-glutamat \_\_\_\_\_

**Rješenje:**

- a) oksidaza   b) transferaza   c) hidrolaza   d) liaza   e) izomeraza

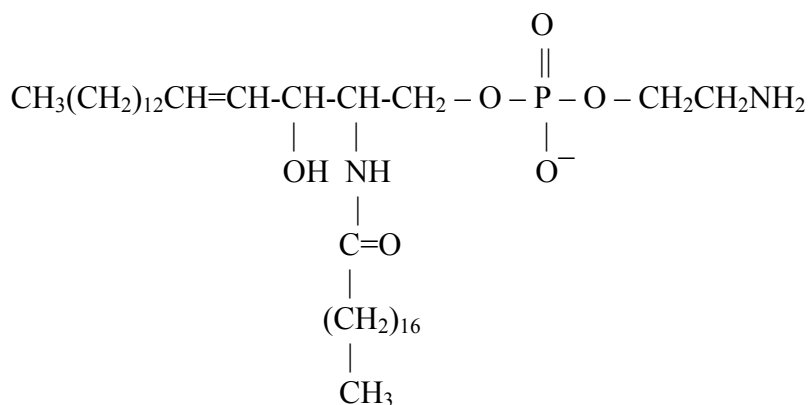
..... 5 x 2 boda = **10 bodova**

**8.** Napisati formulu i naziv sfingolipida koji hidrolizom daje sfingoizin, stearinsku kiselinu, fosforu kiselinu i etanolamin (kolamin).

**Rješenje:**

## Sfingomijelin

..... 2 boda



..... 6 bodova

**ukupno: 8 bodova**

**9.** Navesti po redosledu pojavljivanja u procesu glikolize sledeće enzime:

enolaza, aldolaza, fosfogluagoza-izomeraza, piruvat-kinaza, gliceraldehid-fosfat dehidrogenaza, fosfofruktokinaza, trioza-fosfat izomeraza, fosfoglicerat-kinaza, heksokinaza, fosfoglicerat-mutaza

**Rješenje:**

Heksokinaza – fosfoglucoza-izomeraza – fosfofruktokinaza – aldolaza –  
trioza-fosfat -izomeraza – gliceraldehid-fosfat dehidrogenaza – fosfoglicerat kinaza  
– fosfoglicerat-mutaza – enolaza – piruvat kinaza

10 x 1 bod = **10 bodova**

**10.** Povezati antibiotike označene velikim slovima sa odgovarajućom grupom kojoj pripadaju na osnovu strukture, označene malim slovima.

A. streptomycin B. nistatin C. gramicidin S D. penicilin E. eritromicin

a. antibiotik sa strukturom polipeptida b. antibiotik iz grupe makrolida c. antibiotik sa strukturom jednostavnih aminokiselina ili oligopeptida d. antibiotik polienske strukture e. antibiotik sa strukturom glikozida.

**Rješenje:**

Ca, Eb, Dc, Bd, Ae.

5 x 1 bod = **5 bodova**

**11.** Zaokružiti tačan odgovor.

ATP sadrži: a) dvije anhidridne veze, jednu estarsku vezu, jednu glikozidnu vezu b) jednu anhidridnu vezu, dvije estarske veze, jednu glikozidnu vezu c) dvije anhidridne veze, jednu estarsku vezu, jednu N-glikozidnu vezu d) jednu anhidridnu vezu, dvije estarske veze, jednu N-glikozidnu vezu e) dvije anhidridne veze, dvije estarske veze, dvije N-glikozidne veze

**Rješenje:**

c)

..... **3 boda**

**12.** Zaokružiti tačan odgovor.

Polni hormoni su: a) glikoholna kiselina, tauroholna kiselina, dezoksiholna kiselina b) kortizon, aldosteron, progesteron c) kortizon, estron, estradiol d) progesteron, androsteron, testosteron e) estron, androsteron, testosteron

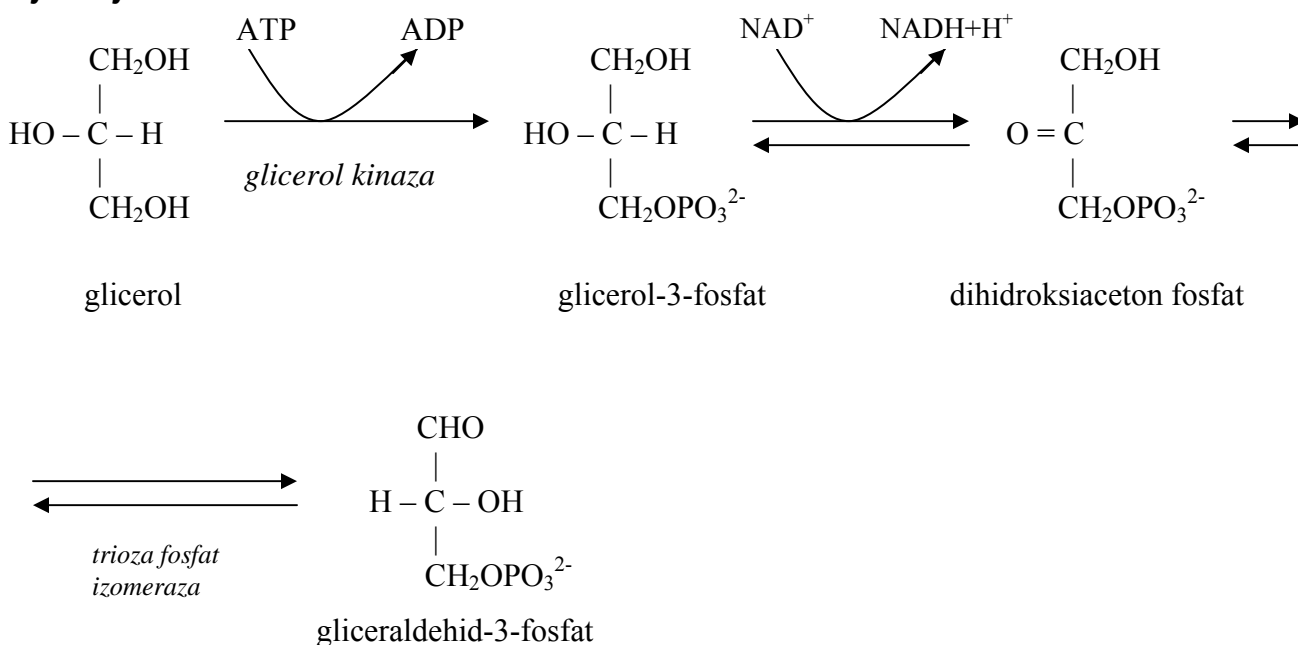
**Rješenje:**

e)

..... **3 boda**

**13.** Metabolizam glicerola se odvija u jetri, gdje se fosforiliše (sa ATP) *glicerol kinazom* do glicerol-3-fosfata. Nastali glicerol-3-fosfat se oksiduje (sa  $\text{NAD}^+$ ) do dihidroksiaceton fosfata, kojeg *trioza fosfat izomeraza* izomerizuje do gliceraldehid-3-fosfata, koji se uključuje dalje u glikolizu ili glukoneogenezu. Predstavite jednačinama metabolizam glicerola.

**Rješenje:**



..... 3 x 3 boda = **9 bodova**

**14.** Biosinteza i biorazgradnja masnih kiselina odvijaju se različitim putevima i u odvojenim djelovima ćelije. Navesti po redosledu odigravanja tipove reakcija koje se dešavaju tokom: a)  $\beta$ -oksidacije masnih kiselina (razgradnje masnih kiselina), b) sinteze masnih kiselina.

**Rješenje:**

- a) oksidacija, hidratacija, oksidacija, hidroliza (tioliza) ..... 4 boda  
 b) kondenzacija, redukcija, dehidratacija, redukcija ..... 4 boda

ukupno: **8 bodova**