

Seminar 21a.
Fiksacija N₂
Sinteza aminokiselina

B. Mildner

Rješenje zadaće 20.

- | | |
|------|-------|
| 1. D | 9. D |
| 2. B | 10. D |
| 3. C | 11. A |
| 4. A | 12. C |
| 5. D | 13. C |
| 6. B | 14. B |
| 7. C | 15. B |
| 8. C | 16. A |

1. Fiksacija dušika je način da se dušik pretvori u amonijak. Koji organizmi vrše fiksaciju dušika?

- a) bakterije
- b) biljke
- c) životinje

2. Ulazak dušika u organizam, energetski, nije jeftin proces. Koliko se molekula ATP mora hidrolizirati da se jedna molekula N_2 pretvori u dvije molekule NH_3 ?

- a) 8
- b) 12
- c) 16

3. Enzim glutamat dehidrogenaza omogućava da se amonijevi ioni ugrade u aminokiseline. Koji organski spoj prihvaća NH_3 da bi nastao glutamat?

- a) piruvat
- b) α -ketoglutarat
- a) oksaloacetat

4. Drugi amonijev ion ugrađuje se u glutamat kako bi nastao glutamin, a reakciju katalizira glutamin sintaza. Koja vrsta međuprodukta nastaje ovom reakcijom?

- a) acilfosfat
- b) aciladenilat
- c) Sciffova-baza

5. Za ljude, 11 aminokiselina su neesencijalne aminokiseline. To znači:

- a) Mi ne koristimo ove aminokiseline za sintezu proteina te ih prema tome ne trebamo.
- b) Mi smo sposobni sintetizirati ove aminokiseline i zato one nisu neophodne u prehrani.
- c) Ove aminokiseline nastaju pretvorbom esencijalnih aminokiselina.

6. Što od navedenog nije izvor ugljikovih atoma koji se koriste za biosintezu aminokiselina?

- a) Međuprodukti citratnog ciklusa;
- b) Međuprodukti puta petoza fosfata;
- c) Međuprodukti β -oksidacija masnih kiselina.

7. Koji kofaktor ili prostetska skupina ne služi kao prenositelj aktiviranih C-1 skupina tijekom sinteze aminokiselina i drugih bioloških molekula?

- a) Koenzim A
- b) Tetrahidrofolat
- c) S-adenozilmetionin

8. Proces u kojem produkt metaboličkog puta inhibira enzim koji katalizira odlučujući korak, naziva se:

- a) inhibicija povratnom spregom
- b) kompetitivna inhibicija
- c) kumulativna inhibicija

9. Koja se α -ketokiselina može pretvoriti u aspartat pomoću aminotransferaze?

- a) piruvat
- b) oksaloacetat
- c) α -ketoglutarat

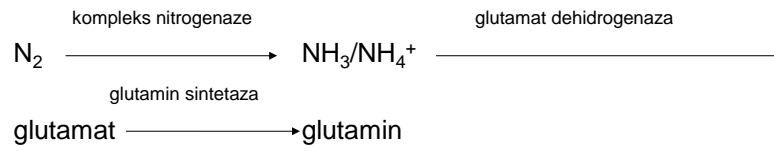
10. Koji od navedenih enzima ne koristi vitamin B₆ kao kofaktor?

- a) transaminaze
- b) cistation β -sintaza
- c) kompleks nitrogenaze

Zadatak 1.

Prikažite tok dušika od atmosferskog N₂ do glutamina.

Rješenje zadatka 1.



Zadatak 2.

Navedite šest biosintetskih porodica aminokiselina.

Rješenje zadatka 2.

Iz **oksalooacetata** se sintetiziraju:

asparagin, aspartat, metionin, treonin, izoleucin i lizin.

Iz **fosfoenolpiruvata i eritroza-4-fosfata** nastaju:

fenilalanin, tirozin i triptofan.

Iz **piruvata** nastaju:

alanin, valin i leucin.

Iz **riboza-5-(piro)fosfata** nastaje:

histidin.

Iz **3-fosfoglicerata** nastaju:

serin, cistein i glicin.

Iz **α -ketoglutarata** nastaju:

glutamat, glutamin, prolin i arginin.

Zadatak 3.

Definirajte fiksaciju N_2 . Koji mikroorganizmi su u mogućnosti fiksirati N_2 ?

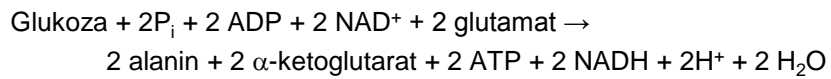
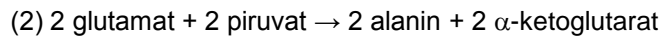
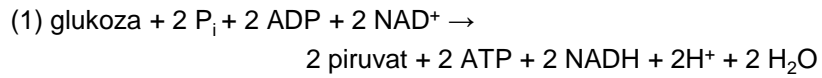
Rješenje zadatka 3.

Fiksacija dušika je pretvorba atmosferskog N_2 u NH_4^+ . Diazotrofni organizmi (bakterije i arheje) u mogućnosti su provoditi ovaj proces.

Zadatak 4.

Napišite stehiometrijsku jednadžbu sinteze alanina počevši od glukoze.

Rješenje zadatka 4.



Zadatak 5.

Koje se od uobičajenih 20 aminokiselina mogu sintetizirati iz uobičajenih međuprodukta reakcijama transaminacije?

Rješenje zadatka 6.

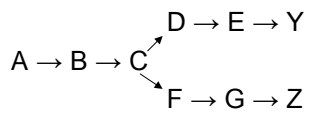
glutamat \leftrightarrow α -ketoglutarat

aspartat \leftrightarrow oksaloacetat

piruvat \leftrightarrow alanin

Zadatak 7.

Iz primjera razgranalog metaboličkog puta pretpostavite inhibiciju povratnom spregom ukoliko se sintetiziraju jednake količine produkata Y i Z.



Rješenje zadatka 7.

- a) Y može inhibirati $C \rightarrow D$, a Z pretvorbu $C \rightarrow F$. C može inhibirati $A \rightarrow B$. Ova shema je primjer postupne povratne sprege.
- b) Y može inhibirati $C \rightarrow D$, Z može inhibirati $C \rightarrow F$, a $A \rightarrow B$ će se inhibirati samo u prisutnosti Y i Z – ovu vrstu inhibicije nazivamo usklađenom povratnom inhibicijom.

Zadatak 8.

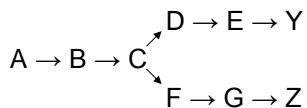
Na koji način povećana sinteza aspartata i glutamata može utjecati na energetski status stanice? Koji odaziv stanice se očekuje?

Rješenje zadatka 8.

Sinteze aspartata iz oksaloacetata i glutamata iz α -ketoglutarata "isprazniti" će citratni ciklus te će doći do smanjene sinteze ATP. Zbog toga će biti potrebne anaplerotske reakcije kako bi se sintetizirali međuprodukti citratnog ciklusa.

Zadatak 9.

Pretpostavite razgranani metabolički put:



Pretvorba $A \rightarrow B$ djelomično je inhibirana s oba krajnja produkta Y i Z. Visoke koncentracije (samo) Y smanjuju brzinu reakcije V_{ab} sa 100 s^{-1} na 60 s^{-1} , a visoke koncentracije samog Z smanjuju brzinu reakcije sa 100 s^{-1} na 40 s^{-1} . Kolika bi bila brzina pretvorbe $A \rightarrow B$ u prisutnosti visokih koncentracija i Y i Z?

Rješenje zadatka 9.

$$V_{ab} = 100 \text{ s}^{-1}$$

$$V_{aby} = 60 \text{ s}^{-1}$$

$$V_{abz} = 40 \text{ s}^{-1}$$

$$V_{abyz} = V_{ab} \times (V_{aby}/V_{ab}) \times (V_{abz}/V_{ab}) = 100 \times 0,6 \times 0,4 = 24 \text{ s}^{-1}$$

Zadatak 10.

Bakterije koje se nalaze u nodulima (čvorićima) korijena graška troše više od 20 % ATP što ga proizvodi biljka. Zbog čega troše bakterije tako mnogo ATP?

Rješenje zadatka 10.

U simbiotskom odnosu s biljkom, bakterije biljci dopremaju amonijak. Kako je redukcija atmosferskog dušika u amonijak energetski vrlo zahtjevna reakcija:

$$\text{N}_2 + 16 \text{ ATP} + 8 \text{ e}^- + 10 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ NH}_4^+ + 16 \text{ ADP} + 16 \text{ P}_i + \text{H}_2$$
bakterije od biljke dobivaju velike količine ATP.