

Obsahová náplň metabolizmu v otázkach

Toto nie sú znenia skúškových otázok!

podobné zadania otázok, resp. podobné odpovede môžete na skúšku očakávať

Slúži na testovanie sa študentov z obsahovej náplne biologických oxidácii a metabolizmu sacharidov, lipidov a aminokyselín. Ak sú uvádzané energetické bilancie, treba zohľadniť, že sú počítané podľa staršej – Mitchelovej teórie. Sporné otázky a odpovede si prekonzultujte, je možné že pri prepisovaní odpovedi do zoznamu na konci súboru, došlo k nejakej tej chybe. Negarantujeme 100% správnosť. Autori

1. Hlavné látky, v podobe ktorých sa privádza glukóza do organizmu:

- sú monosacharidy napr. glukóza
- sú polysacharidy napr. celulóza prítomná hlavne v ovoci
- sú polysacharidy obsahujúce α -1,4-glykozidovú väzbu
- sú disacharidy, ktoré sa vstrebávajú z GIT do krvi v nezmenenej forme
- sú disacharidy napr. sacharóza, štiepená v žalúdku
- sú polysacharidy, hydrolyzované pankreatickou amylázou
- je disacharid s obsahom 1,2-glykozidovej väzby
- sú polysacharidy, ktoré sa po ich hydrolýze vstrebávajú v podobe monosacharidov

2. O enzýmoch GIT potrebných pre trávenie polysacharidov, ktoré sú zdrojom glukózy pre organizmus platí:

- sú to enzýmy, ktoré hydrolyzujú len α -1,6-glykozidovú väzbu
- trávenie škrobu amylázou vedie k vzniku disacharidu maltózy
- na trávení glykogénu sa podieľa glykogénfosforyláza
- trávenie glykogénu amylázou vedie k vzniku glukóza-1-fosfátu
- na úplné trávenie škrobu je potrebná iba amyláza
- trávenie niektorých sacharidov môže prebiehať aj v žalúdku
- najdôležitejšie sú tie, ktoré hydrolyzujú β -1,4-glykozidovú väzbu napr. v celulóze
- ich pôsobením vznikajú najmä disacharidy, ktoré sa priamo vstrebávajú do krvi

3. O látke, ktorá je hlavným zdrojom glukózy pre novorodencov možno povedať:

- je to polysacharid rastlinného pôvodu
- je to disacharid hlavne rastlinného pôvodu
- je to disacharid živočíšneho pôvodu
- je to sacharid s obsahom β -1,4-glykozidovej väzby
- táto látka prítomná v potrave je produktom mliečneho kvasenia
- po prijatí potravou sa látka v nezmenenej forme rezorbuje do krvi
- galaktóza vytvorená z tejto látky v krvnom obehú sa priamo využíva v glykolýze
- na trávení tejto látky sa podieľa enzým prítomný v kefkovom leme enterocytov

4. O látke, ktorá vzniká ako koncový produkt pôsobenia amylázy na škrob možno povedať:

- hlavné miesto jej tvorby je ústna dutina
- táto látka vzniká pri trávení škrobu napr. v žalúdku
- táto látka vzniká pri trávení škrobu v tenkom čreve

- d. je to tá istá zlúčenina, ktorá vzniká aj pri trávení glykogénu
- e. ide o monosacharid
- f. je to disacharid s obsahom α -1,4-glykozidovej väzby
- g. enzým, ktorý katalyzuje vznik tejto látky sa tvorí v pankrease
- h. látka sa priamo nevstrebáva do krvi

5. Zlúčenina vzorca $\text{CH}_3\text{-CO-COOH}$:

- a. je kyselina oxypyrohroznová
- b. vzniká ako koncový produkt glykolýzy v erytrocytoch
- c. vzniká ako koncový produkt glykolýzy za aeróbných podmienok
- d. je látka, ktorej vznik prebieha v cytosole
- e. po redukcii poskytuje látku, ktorej ďalšia premena je lokalizovaná v cytosole
- f. je látka, ktorá sa po vstupe do mitochondrie mení na acetyl-CoA
- g. je zlúčenina, ktorá nie je využiteľná na glukoneogénu
- h. je látka, na premenu ktorej je v mitochondrii potrebný tiamíndifosfát

6. O zlúčenine, ktorá je substrátom pre alkoholové kvasenie platí:

- a. je to monosacharid glukóza
- b. je to kyselina pyrohroznová
- c. je to priamo polysacharid, napr. škrob
- d. alkoholové kvasenie tejto látky prebieha za prístupu kyslíka
- e. alkoholové kvasenie tejto látky prebieha za anaeróbných podmienok
- f. v priebehu alkoholového kvasenia tejto látky vzniká $\text{NADH} + \text{H}^+$
- g. alkoholové kvasenie je zdrojom energie pre kvasinky
- h. koncovým produktom alkoholového kvasenia tejto látky je CO_2 a H_2O

7. Reakcia aktivácie glukózy pred vstupom do glykolýzy:

- a. vyžaduje zdroj energie ATP
- b. v extrahepatálnych tkanivách je katalyzovaná vysokošpecifickým enzýmom hexokinázou
- c. v pečeni je katalyzovaná glukokinázou, ktorá má malú afinitu ku glukóze
- d. v extrahepatálnych tkanivách je katalyzovaná hexokinázou, ktorá má malú K_m pre glukózu
- e. je to jedna z ireverzibilných reakcií glykolýzy
- f. reakcia v pečeni je reverzibilná
- g. produktom reakcie je glukóza-1-fosfát
- h. takáto aktivácia glukózy umožňuje využitie glukózy aj pre syntézu glykogénu

8. Enzým glukokináza:

- a. je enzým zodpovedný za aktiváciu glukózy
- b. je prítomný vo všetkých bunkách organizmu
- c. je charakteristický pre pečňové tkanivo
- d. využíva glukózu ako jediný substrát
- e. môže katalyzovať fosforyláciu aj iných hexóz nielen glukózy
- f. od hexokinázy sa odlišuje afinitou ku glukóze a orgánovou distribúciou
- g. katalyzuje reverzibilnú reakciu glykolýzy
- h. produkt reakcie sa môže využívať nielen v glykolýze, ale aj v pentózovom cykle a syntéze glykogénu

9. Pri aktivácii glukózy pred jej vstupom do glykolýzy:

- a. dochádza k jej defosforylácii
- b. dochádza k jej premene na glukóza-1-fosfát
- c. dochádza k jej premene na glukóza-6-fosfát

- d. ako zdroj energie sa využíva špecificky GTP
- e. ako zdroj energie sa využíva ATP
- f. sa uplatňuje v závislosti od typu tkaniva glukokináza alebo hexokináza
- g. je potrebný enzým nachádzajúci sa v lyzozómoch
- h. je potrebný enzým, nachádzajúci sa v cytosole buniek

10. O glukóza-6-fosfáte platí:

- a. je produktom aktivácie glukózy
- b. je substrátom len pre glykolýzu
- c. využíva sa aj na syntézu glykogénu, osobitne v mozgovom tkanive
- d. jej degradáciou v erytrocytoch sa tvorí laktát
- e. jej tvorbu v mozgu katalyzuje glukokináza
- f. v pečeni je jej syntéza katalyzovaná glukokinázou
- g. reakcia syntézy tejto látky vyžaduje ATP
- h. v glukoneogenéze sa premieňa vratnou reakciou glykolýzy, ktorú katalyzuje hexokináza

11. O hexokináze a glukokináze platí, že:

- a. ich distribúcia v tkanivách je rovnaká
- b. na rozdiel od hexokinázy, glukokináza sa nachádza vo všetkých tkanivách organizmu
- c. na rozdiel od glukokinázy, hexokináza sa nachádza vo všetkých tkanivách organizmu
- d. glukokináza je enzýmom charakteristickým pre pečeňové tkanivo
- e. glukokináza je špecifická pre glukózu, zatiaľ čo hexokináza fosforyluje aj iné hexózy
- f. hexokináza má vyššiu K_m pre glukózu
- g. hexokináza má vyššiu afinitu ku glukóze ako glukokináza
- h. glukokináza katalyzuje fosforyláciu glukózy pri vysokých koncentráciách substrátu

12. Substrátmi hexokinázy môžu byť:

- a. všetky monosacharidy
- b. monosacharidy ako je napr. manóza
- c. disacharidy pozostávajúce z hexózu, napr. laktóza
- d. disacharidy pozostávajúce z hexózu napr. maltóza
- e. iba glukóza
- f. produkt pôsobenia amylázy na škrob
- g. produkt maltázy
- h. ATP

13. Hexokináza a glukokináza sa líšia tým, že:

- a. hexokináza má vyššiu afinitu ku glukóze
- b. hexokináza má vyššiu hodnotu K_m
- c. glukokináza má nižšiu afinitu ku glukóze
- d. glukokináza má nižšiu hodnotu K_m
- e. glukokináza využíva glukózu ako jediný substrát
- f. hexokináza na rozdiel od glukokinázy je prítomná len v pečeni
- g. glukokináza využíva ako zdroj energie ATP a hexokináza môže aj iné nukleotidy
- h. ich distribúcia v tkanivách je rozdielna, pričom ostatné ich vlastnosti sú rovnaké

14. O enzýmoch, ktoré fosforylujú glukózu možno povedať:

- a. katalyzujú vznik látky, ktorá vstupuje do glukoneogenézy
- b. katalyzujú vznik látky, ktorá vstupuje do glykolýzy
- c. produkt ich reakcie sa v pečeni môže priamo meniť na glykogén
- d. produkt ich reakcie sa po premene na glukóza-1-fosfát môže využiť na syntézu glykogénu
- e. hexokináza je inhibovaná produktom reakcie glukóza-6-fosfátom

- f. glukokináza je inhibovaná glukóza-6 fosfátom
- g. hexokináza katalyzuje fosforyláciu glukózy len v podmienkach vysokej hladiny glukózy
- h. sú to enzýmy rovnakej tkanivovej distribúcie a rovnakých kinetických vlastností

15. Metabolické procesy, do ktorých vstupuje glukóza-6-P:

- a. sú lokalizované v cytosole a mitochondriách bunky
- b. je napr. glykolýza, ktorá prebieha v cytosole
- c. je napr. pentózový cyklus prebiehajúci v mitochondriách
- d. je napr. tvorba glykogénu, ktorá prebieha v lyzozómoch
- e. sú procesy, ktorých úlohou je jedine tvorba ATP
- f. je napr. proces, ktorý môže syntetizovať aj sacharidovú zložku nukleotidov
- g. sú procesy prebiehajúce len za aeróbnych podmienok
- h. je napr. glykolýza, ktorá umožňuje tvorbu ATP aj za anaeróbnych podmienok

16. Reakcia glukóza + ATP → glukóza-6-fosfát + ADP:

- a. predstavuje reakciu aktivácie glukózy pred jej vstupom do glykolýzy
- b. predstavuje reakciu aktivácie glukózy na syntézu glykogénu
- c. reakcia v pečeni je katalyzovaná glukokinázou
- d. reakcia v extrahepatálnych tkanivách vyžaduje hexokinázu
- e. reakcia je vratná
- f. reakcia je ireverzibilná
- g. v glukoneogenéze sa táto reakcia obchádza glukóza 6-fosfát fosfatázou
- h. v erytrocytoch neprebieha

17. Reakcia metabolizmu glukózy katalyzovaná fosfatázou:

- a. je reakcia dôležitá pri glykolýze
- b. je reakcia dôležitá v glukoneogenéze
- c. je napr. reakcia premeny fruktóza-6-fosfátu na fruktóza-1,6-bisfosfát
- d. je napr. reakcia premeny fruktóza-1,6-bisfosfátu na fruktóza-6-fosfát
- e. je napr. reakcia vzniku voľnej glukózy pri degradácii glykogénu
- f. reakcia je vratná
- g. reakcia je nevratná
- h. reakcia patrí k najdôležitejším regulačným miestam glykolýzy

18. Reakcia vzájomnej premeny glukóza-6-fosfátu na fruktóza-6-fosfát:

- a. je reakcia katalyzovaná fosfoglukomutázou
- b. je reakcia katalyzovaná fosfohexoizomerázou
- c. reakcia je potrebná pri premene glukózy glykolýzou
- d. reakcia je potrebná pri syntéze glykogénu
- e. reakcia prebieha aj pri tvorbe glukózy glukoneogenézou
- f. reakcia je reverzibilná
- g. reakcia je ireverzibilná
- h. je reakcia, ktorá je dôležitým regulačným miestom glykolýzy

19. Reakcia, ktorú katalyzuje fosfofruktokináza:

- a. je reakciou, ktorá je jednou zo štyroch nevratných reakcií glykolýzy
- b. je reakciou, ktorá je vratná
- c. je reakcia, ktorá sa v glukoneogenéze obchádza glukóza-6-fosfát fosfatázou
- d. je reakcia, pri ktorej vzniká fruktóza-6-fosfát
- e. je reakcia, ktorej produktom je fruktóza-1,6-bisfosfát
- f. je reakcia, ktorá je kľúčovým regulačným miestom glykolýzy
- g. reakcia je aktivovaná ATP
- h. je reakciou, ktorej produkt aktivuje pyruvátkinázu

20. Rýchlosť určujúcou reakciou v glykolýze je:

- reakcia premeny fruktóza-6-fosfátu na fruktóza-1,6-bisfosfát
- reakcia tvorby fruktóza-6-fosfátu
- reakcia premeny fruktóza-1,6-bisfosfátu
- reakcia, ktorá je regulovaná len na substrátovej úrovni
- reakcia, ktorá je inhibovaná ATP, $\text{NADH}+\text{H}^+$ a citrátom
- reakcia, ktorá je aktivovaná ATP
- reakcia, ktorá je aktivovaná ADP, AMP a NAD^+
- reakcia, ktorej enzým je aktívny vo fosforylovej forme

21. O aktivátoroch a inhibítoroch fosfofruktokinázy možno povedať:

- sú to látky, ktoré odrážajú energetický stav bunky
- ATP pôsobí na fosfofruktokinázu inhibične
- ATP pôsobí na fosfofruktokinázu aktivačne
- aktivátormi enzýmu sú najmä ADP, AMP, NAD^+
- fruktóza-2,6-bisfosfát umožní priebeh glykolýzy aj pri dostatku ATP
- dôležitý regulátor fosfofruktokinázy fruktóza-2,6-bisfosfát sa tvorí v prítomnosti inzulínu
- dôležitý regulátor fosfofruktokinázy fruktóza-2,6-bisfosfát sa tvorí v prítomnosti glukagonu
- sú to len látky, ktorých pôsobenie nezávisí od hormónov

22. O pôsobení AMP, fruktóza-2,6-bisfosfátu, ATP a citrátu na aktivitu fosfofruktokinázy platí:

- ATP pôsobí na fosfofruktokinázu aktivačne
- citrát fosfofruktokinázu inhibuje
- AMP, rovnako ako $\text{NADH}+\text{H}^+$ pôsobia na fosfofruktokinázu aktivačne
- AMP, rovnako ako NAD^+ fosfofruktokinázu aktivuje
- fruktóza-2,6-bisfosfát, ktorý sa vytvára fosfofruktokinázou II vo fosforylovej forme aktivuje fosfofruktokinázu I
- fruktóza-2,6-bisfosfát, ktorý sa vytvára fosfofruktokinázou II vo fosforylovej forme inhibuje fosfofruktokinázu I
- fruktóza-2,6-bisfosfát, ktorý sa vytvára fosfofruktokinázou II v defosforylovej forme sprostredkuje aktiváciu fosfofruktokinázy I
- fruktóza-2,6-bisfosfát odstraňuje inhibičné pôsobenie citrátu na fosfofruktokinázu

23. Inhibičné pôsobenie ATP na fosfofruktokinázu v pečeni odstraňuje:

- ADP
- fruktóza-2,6-bisfosfát
- citrát
- látka, ktorá vzniká pôsobením tandemového enzýmu vo fosforylovej forme
- látka, ktorá vzniká pôsobením fosfofruktokinázy II vo defosforylovej forme
- látka, ktorá vzniká v podmienkach dobrého stavu výživy
- látka, ktorá vzniká v priebehu hladovania
- látka, ktorej syntéza prebieha v prítomnosti inzulínu

24. O zlúčeninách glycerinaldehyd-3-fosfát a dihydroxyacetónfosfát platí tvrdenie:

- reakcia ich tvorby prebieha v cytosole
- reakcia ich tvorby je reakciou pentózového cyklu
- reakcia ich tvorby je katalyzovaná aldolázou
- z uvedených látok sa v glykolýze metabolizuje len glycerinaldehyd-3-fosfát
- vo vyššej koncentrácii sa nachádza glycerinaldehyd-3-fosfát
- z uvedených látok sa v glykolýze metabolizuje tá, ktorá sa nachádza vo vyššej

koncentracii

- g. zlúčeniny sa môžu navzájom premieňať pôsobením triózafosfátizomerázy
- h. reakcia ich tvorby je jednou z regulačných reakcií glykolýzy

25. Reakcia glykolýzy, v ktorej dochádza k štiepeniu fosforylovanej hexózy:

- a. je katalyzovaná enzýmom aldolázou, ktorá patrí medzi hydrolázy
- b. je katalyzovaná enzýmom, ktorý patrí medzi lyázy
- c. syntetizuje dve fosforylované aldotriózy
- d. vedie k vzniku glyceraldehyd-3-fosfátu, ktorý sa ďalej metabolizuje v glykolýze
- e. vedie k vzniku glyceraldehyd-3-fosfátu, ktorý sa môže premieňať na glycerolfosfát potrebný pre syntézu lipidov
- f. vedie k vzniku dihydroxyacetónfosfátu, ktorý sa môže premieňať na glycerolfosfát potrebný pre syntézu lipidov
- g. syntetizuje látky, ktoré sa nachádzajú v rovnakých koncentráciách
- h. reakcia je inhibovaná ATP

26. V reakcii katalyzovanej triózafosfát-izomerázou:

- a. ide o premenu aldotriózy na aldohexózu
- b. ide o premenu fosforylovanej aldotriózy na fosforylovanú ketotriózu
- c. vo vyššej koncentrácii je prítomný glyceraldehyd-3-fosfát
- d. vo vyššej koncentrácii je prítomný dihydroxyacetónfosfát
- e. ide aj o zapojenie alkoholovej zložky lipidov do glukoneogenézy
- f. je potrebný ATP ako zdroj energie
- g. je potrebná voda
- h. ide o reakciu, ktorá nie je rozhodujúca pre reguláciu glykolýzy

27. Reakcia, ktorou sa 3-uhlíkový intermediát tvorený v glykolýze môže zapojiť do syntézy lipidov:

- a. je reakcia katalyzovaná glyceraldehyd-3-fosfát dehydrogenázou
- b. je reakcia katalyzovaná glycerolfosfátdehydrogenázou
- c. je reakcia, ktorá je vratná
- d. je ireverzibilná reakcia
- e. reakcia sa uplatňuje aj pri zapojení alkoholovej zložky triacylglycerolov do glukoneogenézy
- f. reakcia umožňuje aj využitie karboxylových kyselín v glukoneogenéze
- g. reakcia využíva ako koenzým NAD^+ (resp. $\text{NADH}+\text{H}^+$)
- h. reakcia sa uplatňuje aj pri prenose redukovaných ekvivalentov z cytosolu do mitochondrie

28. Reakcia premeny dihydroxyacetónfosfátu na glycerolfosfát:

- a. je nevratná reakcia
- b. je vratná reakcia
- c. je katalyzovaná triózafosfátizomerázou
- d. je katalyzovaná glycerolfosfátdehydrogenázou
- e. je dôležitá pre využitie medziproduktu glykolýzy v syntéze triacylglycerolov
- f. reakcia nemá význam pre využitie glycerolovej zložky lipidov
- g. reakcia prebieha len v cytosole
- h. je súčasťou transportu redukovaných ekvivalentov z cytosolu do mitochondrie

29. Reakcia, ktorú katalyzuje glycerol-fosfát-dehydrogenáza:

- a. je prítomná len v mitochondriách
- b. v cytosole ako koenzým využíva NAD^+ resp. $\text{NADH}+\text{H}^+$
- c. v mitochondriách ako koenzým využíva NAD^+

- d. spája proces odbúrania glukózy glykolýzou a syntézu karboxylových kyselín
- e. spája proces degradácie triacylglycerolov a glukoneogénu
- f. spája proces odbúrania glukózy glykolýzou a syntézu acylglycerolov
- g. je reakcia, ktorá ako súčasť glycerolfosfát/dihydroxyacetófosfátového člnku umožní tvorbu 3 ATP v mitochondriách
- h. je reakcia, ktorá ako súčasť glycerolfosfát/dihydroxyacetófosfátového člnku umožní tvorbu 2 ATP v mitochondriách

30. Glycerolfosfátdehydrogenáza je enzým, ktorý:

- a. katalyzuje vratnú reakciu
- b. katalyzuje reakciu prítomnú len v cytosole
- c. katalyzuje reakciu prítomnú v cytosole aj mitochondriách bunky
- d. je potrebný pre glykolýzu
- e. je potrebný pre glukoneogénu
- f. je potrebný aj pre syntézu niektorých fosfolipidov
- g. v mitochondriách využíva FAD ako koenzým
- h. je súčasťou malát-aspartátového člnku

31. O makroergickej tioesterovej väzbe vytváranej pri oxidácii glyceraldehyd-3-fosfátu možno povedať, že:

- a. vzniká pôsobením glycerolfosfátdehydrogenázy
- b. vzniká pôsobením glyceraldehyd-fosfátdehydrogenázy
- c. koenzýmom reakcie jej vzniku je $\text{NADH} + \text{H}^+$
- d. koenzýmom reakcie jej vzniku je FAD
- e. väzba v produkte reakcie sa bezprostredne využíva na tvorbu ATP
- f. energia tejto väzby sa v procese substrátovej fosforylácie využíva na tvorbu ATP
- g. v procese substrátovej fosforylácie dochádza k hydrolýze tioesterovej väzby
- h. väzba sa štiepi fosfátom za vzniku 1,3-bisfosfoglycerátu

32. Látka, ktorá je výsledným produktom reakcie katalyzovanej glyceraldehyd-3-fosfátdehydrogenázou:

- a. obsahuje dve makroergické väzby
- b. obsahuje makroergickú tioesterovú väzbu
- c. obsahuje makroergickú acylfosfátovú väzbu na treťom uhlíku
- d. obsahuje acylfosfátovú makroergickú väzbu na prvom uhlíku
- e. látka sa využíva na tvorbu ATP oxidatívnou fosforyláciou
- f. látka sa využíva na tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou
- g. látka sa účinkom glycerol kinázy mení na 3-P-glycerát a ATP
- h. reakcia tvorby ATP z tejto zlúčeniny prebieha len v anaeróbných podmienkach

33. Celkový zisk ATP v reakcii oxidácie jedného glyceraldehyd-3-fosfátu na 3-P-glycerát za aeróbných podmienok (podľa Mitchelovej teórie):

- a. je rovnaký ako za anaeróbných podmienok
- b. je nižší ako za anaeróbných podmienok
- c. je 1 ATP substrátovou fosforyláciou a 3 ATP oxidatívnou fosforyláciou
- d. môže byť 4 ATP
- e. môže byť 6 ATP
- f. sú len 2 ATP vytvorené substrátovou fosforyláciou
- g. môžu byť 3 ATP vytvorené oxidatívnou fosforyláciou
- h. môžu byť 2 ATP vytvorené oxidatívnou fosforyláciou

34. V reakcii oxidácie jedného glyceraldehyd-3-P na 3-P-glycerát:

- a. vzniká za anaeróbných podmienok 1 ATP substrátovou fosforyláciou

- b. vzniká ATP substrátovou fosforyláciou len za anaeróbných podmienok
- c. vzniká ATP substrátovou fosforyláciou za aeróbných podmienok
- d. nie je rozdiel v energetickej bilancii za aeróbných a anaeróbných podmienok
- e. vzniká za aeróbných podmienok ATP len oxidatívnou fosforyláciou
- f. vzniká za aeróbných podmienok o 1 ATP viac než za anaeróbných podmienok
- g. môžu vzniknúť za aeróbných podmienok celkove 3 ATP
- h. môžu vzniknúť za aeróbných podmienok celkove 4 ATP

35. Látka, ktorá vzniká v reakcii katalyzovanej glyceraldehyd-3-P dehydrogenázou:

- a. obsahuje makroergickú fosfomonoesterovú väzbu
- b. obsahuje makroergickú enolfosfátovú väzbu
- c. obsahuje makroergickú acylfosfátovú väzbu
- d. slúži na tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou vo všetkých bunkách organizmu
- e. slúži na tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou len v erythrocytoch
- f. využíva sa na tvorbu ATP v mitochondriálnej terminálnej oxidácii
- g. vzniká v priebehu glykolýzy v mitochondriách
- h. za anaeróbných podmienok je jedinou látkou, z ktorej môže vznikat' ATP

36. Ďalšia bezprostredná premena 1,3-bis-fosfoglycerátu v glykolýze:

- a. je katalyzovaná glycerol-kinázou
- b. je katalyzovaná fosfoglycerátkinázou
- c. je spojená so vznikom difosfátovej makroergickej väzby
- d. je reakcia, v ktorej vzniká ATP substrátovou fosforyláciou
- e. v glukoneogenéze sa obchádza 3-P- glycerátfosfatázou
- f. je vratná reakcia
- g. je reakciou, ktorá je zdrojom ATP pre erythrocyty
- h. je reakciou substrátovej fosforylácie, ktorá prebieha len za anaeróbných podmienok

37. Látka, ktorá sa glykolýzou ďalej premieňa v reakcii katalyzovanej fosfoglycerátkinázou:

- a. obsahuje makroergickú enolfosfátovú väzbu
- b. obsahuje dva zvyšky kyseliny fosforečnej, viazané makroergickou väzbou
- c. obsahuje jednu makroergickú enolfosfátovú väzbu
- d. vzniká účinkom glyceraldehyd-3-P dehydrogenázy
- e. vzniká účinkom glycerolfosfátdehydrogenázy
- f. využíva sa na tvorbu ATP za aeróbných aj za anaeróbných podmienok
- g. využíva sa na tvorbu ATP len za anaeróbných podmienok
- h. využíva sa na tvorbu ATP fosfoesterovú väzbu

38. Fosfoglycerátkináza je enzým, ktorý:

- a. katalyzuje tvorbu 1,3-bisfosfoglycerátu v glykolýze
- b. katalyzuje premenu 1,3-bisfosfoglycerátu v glykolýze
- c. katalyzuje ireverzibilnú reakciu
- d. katalyzuje vratnú reakciu
- e. podieľa za na tvorbe ATP substrátovou fosforyláciou
- f. využíva energiu acylfosfátovej väzby na tvorbu ATP
- g. nie je potrebný na tvorbu ATP v mozgu
- h. umožňuje tvorbu ATP aj za anaeróbných podmienok

39. V reakcii katalyzovanej fosfoglycerátmutázou:

- a. sa premieňa glyceraldehyd-3-fosfát na 3-fosfoglycerát
- b. sa premieňa 3-fosfoglycerát na 2-fosfoglycerát
- c. kosubstrátom reakcie je 1,3-bisfosfoglycerát
- d. kosubstrátom reakcie je 2,3-bisfosfoglycerát

- e. ide o vratnú reakciu
- f. ide o nevratnú reakciu, ktorá sa v glukoneogenéze musí obchádzať pomocou iného enzýmu
- g. produktom reakcie je látka, ktorá je substrátom enolázy
- h. vzniká látka s makroergickou väzbou

40. O "kosubstráte" v reakcii katalyzovanej fosfoglycerátmutázou možno povedať, že:

- a. je to látka s makroergickou acylfosfátovou väzbou
- b. je to látka s dvoma zvyškami kyseliny fosforečnej viazanými fosfoesterovou väzbou
- c. ide o 1,3-bisfosfoglycerát
- d. ide o 2,3-bisfosfoglycerát
- e. ide o 1,2-bisfosfoglycerát
- f. tá istá látka je potrebná aj pri premene 1,3-bis-P-glycerátu na 3-P-glycerát
- g. je to látka, ktorá je aj regulátorom väzby kyslíka na hemoglobín
- h. je to látka, ktorá je jedným z produktov fosfoglycerátmutázy

41. V molekule 1,3-bisfosfoglycerátu je fosfát viazaný:

- a. fosfomonoesterovou väzbou na C₁
- b. acylfosfátovou makroergickou väzbou na C₁
- c. fosfomonoesterovou väzbou na C₃
- d. acylfosfátovou makroergickou väzbou na C₃
- e. fosfodiesterovou väzbou na C₃
- f. difosfátovou makroergickou väzbou na C₁
- g. dvomi makroergickými väzbami
- h. väzbou, ktorá sa využíva na tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou

42. Ďalšia premena 2-fosfoglycerátu v glykolýze:

- a. je katalyzovaná fosfoglycerátmutázou
- b. je katalyzovaná fosfoglycerátizomerázou
- c. je katalyzovaná enolázou
- d. je vratnou reakciou
- e. je nevratnou reakciou
- f. vedie k tvorbe 3-fosfoglycerátu
- g. vedie k tvorbe fosfoenolpyruvátu
- h. vedie k tvorbe látky, ktorá sa využíva na tvorbu ATP v substrátovej fosforylácii

43. Látka vytvorená v reakcii katalyzovanej enolázou v glykolýze:

- a. vzniká v reakcii, ktorá je ireverzibilná
- b. vzniká v reakcii, ktorá je reverzibilná
- c. látka obsahuje makroergicky viazaný fosfát na druhom uhlíku
- d. je kyselina enolpyrohroznová
- e. je trojuhlíková kyselina s obsahom makroergickej enolfosfátovej väzby
- f. obsahuje väzbu hydrolýzou, ktorej sa uvoľní 61 kJ/mol
- g. je dôležitá pre tvorbu ATP len v anaeróbných podmienkach
- h. využíva sa na tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou za aeróbnych aj za anaeróbných podmienok

44. Medziprodukt glykolýzy, ktorý obsahuje enolfosfátovú väzbu:

- a. sa v glykolýze tvorí účinkom pyruvátkinázy
- b. sa v glykolýze tvorí účinkom enolázy
- c. neobsahuje makroergickú väzbu
- d. vzniká reakciou, ktorá je vratná
- e. metabolizuje sa ďalej pôsobením pyruvátkinázy

- f. v procese glukoneogenézy nevzniká
- g. v glukoneogenéze sa táto látka vytvára účinkom pyruvátkinázy
- h. je jedinou látkou, z ktorej môže vznikáť ATP substrátovou fosforyláciou

45. O reakcii katalyzovanej pyruvátkinázou platí:

- a. reakcia katalyzovaná týmto enzýmom je ireverzibilná, pretože obsah energie v ATP je vyšší ako obsah energie v substráte reakcie
- b. reakcia katalyzovaná týmto enzýmom je ireverzibilná, pretože obsah energie v ATP je nižší ako obsah energie v substráte reakcie
- c. reakcia katalyzovaná týmto enzýmom je reverzibilná, pretože obsah energie v ATP je vyšší ako obsah energie v substráte reakcie
- d. reakcia je dôležitá pre tvorbu ATP v anaeróbných podmienkach
- e. reakcia vedie k tvorbe fosfoenolpyruvátu v glukoneogenéze
- f. reakcia je aktivovaná v prípade defosforylácie enzýmu po pôsobení inzulínu
- g. reakcia prebieha predovšetkým v prítomnosti glukagonu
- h. aktivátorom reakcie je fruktóza-1,6-bisfosfát (feed-forward aktivácia)

46. O inhibícii a aktivácii pyruvátkinázy možno povedať:

- a. inhibítorom pyruvátkinázy je predovšetkým ADP
- b. inhibítorom pyruvátkinázy je ATP
- c. fruktóza-1,6-bisfosfát je aktivátorom pyruvátkinázy
- d. aktivácia pyruvátkinázy prostredníctvom fruktóza-1,6-bisfosfátu patrí k tzv. feed-forward regulácii
- e. aktivátorom enzýmu je tiež acetyl-CoA
- f. enzým je aktivovaný fosforyláciou sprostredkovanou cAMP po pôsobení glukagonu
- g. enzým je inhibovaný fosforyláciou sprostredkovanou cAMP po pôsobení glukagonu
- h. enzým je aktivovaný defosforyláciou, ktorá sa spúšťa v prítomnosti inzulínu

47. Reakcia ďalšej premeny fosfoenolpyruvátu v glykolýze:

- a. je katalyzovaná enolázou
- b. vyžaduje ako zdroj energie ATP
- c. je inhibovaná vysokými koncentraciami ATP
- d. je nevratná reakcia
- e. je katalyzovaná pyruvátkinázou
- f. je inhibovaná glukagonom, ktorý zvyšuje koncentráciu cAMP s následnou fosforyláciou enzýmu
- g. je katalyzovaná fosfoenolpyruvátkarboxykinázou
- h. je katalyzovaná enzýmom, ktorý je aktívny v defosforylovej forme

48. O účinku fruktóza-1,6 bis-fosfátu na aktivity enzýmov glykolýzy možno povedať:

- a. fruktóza-1,6-bisfosfát je inhibítorom fosfofruktokinázy
- b. fruktóza-1,6-bisfosfát je aktivátorom pyruvátkinázy
- c. fruktóza-1,6-bisfosfát je inhibítorom pyruvátkinázy
- d. fruktóza-1,6-bisfosfát je aktivátorom reakcie, v ktorej sa tvorí fosfoenolpyruvát
- e. fruktóza-1,6-bisfosfát je aktivátorom reakcie glykolýzy v ktorej sa tvorí ATP
- f. aktivuje pyruvátkinázu feed-back mechanizmom
- g. aktivuje pyruvátkinázu feed-forward mechanizmom
- h. fruktóza-1,6-bisfosfát na aktivity enzýmov glykolýzy nemá vplyv

49. Reakcia vzniku pyruvátu z fosforylovaného substrátu v glykolýze:

- a. je vratná
- b. je nevratná
- c. reakcia prebieha len v anaeróbných podmienkach

- d. reakcia prebieha v aeróbných podmienkach
- e. ide o reakciu substrátovej fosforylácie
- f. využíva energiu enolfosfátovej väzby na tvorbu ATP
- g. patrí k regulačným reakciám glykolýzy
- h. reakcia je aktivovaná ATP

50. Z 1 molu glukózy za aeróbných podmienok v glykolýze:

- a. vznikajú 2 moly laktátu
- b. vzniká 1 mol pyruvátu a 1 mol laktátu
- c. vznikajú 2 mol acetyl-CoA
- d. 2 mol ATP sa tvoria v reakcii katalyzovanej pyruvátkinázou
- e. 2 mol ATP sa tvoria v reakcii katalyzovanej enolázou
- f. reoxidáciou redukovaných koenzýmov vždy vzniká 6 ATP
- g. reoxidáciou redukovaných koenzýmov môžu vznikáť 4 ATP
- h. substrátovou fosforyláciou vznikajú 4 ATP

51. Reakcia substrátovej fosforylácie prostredníctvom využitia acylfosfátovej väzby:

- a. je katalyzovaná pyruvátkinázou
- b. je katalyzovaná fosfoglycerátkinázou
- c. ako substráty využíva 1,3-bisfosfoglycerát a ATP
- d. ako substráty využíva 1,3-bisfosfiglycerát a ADP
- e. reakcia umožňuje vytvorenie 2 mol ATP na 1 mol glukózy
- f. v glukoneogenéze sa táto reakcia obchádza špecifickou fosfatázou
- g. je reverzibilná reakcia
- h. je nevratná reakcia

52. Reakcia substrátovej fosforylácie prostredníctvom vzniku a využitia enolfosfátovej väzby:

- a. je katalyzovaná enolázou a pyruvátkinázou
- b. je reakcia, ktorou sa tvorí GTP
- c. je reakcia, ktorá umožňuje tvorbu 1 mol ATP na 1 mol glukózy
- d. je reakcia, ktorá umožňuje tvorbu 2 mol ATP na 1 mol glukózy
- e. reakcia je jediným zdrojom pre tvorbu ATP za anaeróbných podmienok
- f. v tejto reakcii sa tvorí ATP aj za aeróbných podmienok
- g. je reakcia, ktorá je aktivovaná po fosforylácii enzýmu
- h. je reakcia, ktorá sa v glukoneogenéze musí obchádzať špecifickými enzýmami

53. Glykolýza za anaeróbných podmienok:

- a. je hlavným zdrojom energie pre mozog
- b. jej hlavným významom je tvorba laktátu
- c. jej hlavným významom je tvorba etanolu v kvasinkách
- d. je jediným zdrojom energie pre erytrocyty
- e. umožňuje tvorbu ATP v terminálnej oxidácii
- f. v bunkách človeka neprebieha, pretože všetky sú zásobované kyslíkom
- g. je proces, ktorým si kvasinky získavajú energiu vo forme ATP
- h. má celkovú energetickú bilanciu 2ATP

54. Glykolýza za aeróbných podmienok:

- a. je zdrojom energie pre mozgové tkanivo a erytrocyty
- b. vedie k tvorbe acetyl-CoA
- c. vedie k tvorbe 2 mol pyruvátu z 1 mol glukózy
- d. substrátovou fosforyláciou vytvára viac ATP ako za anaeróbných podmienok
- e. umožňuje tvorbu ATP len oxidatívnou fosforyláciou
- f. jej koncový produkt sa ďalej metabolizuje v cytosole bunky

- g. jej medziprodukt sa môže využiť na syntézu triacylglycerolov
- h. jej koncový produkt sa ďalej metabolizuje v mitochondriách bunky

55. Substrátovej regulácie glykolýzy sa zúčastňuje:

- a. ATP tak, že inhibuje pyruvátkinázu
- b. ATP tak, že aktivuje fosfofruktokinázu
- c. ADP tak, že aktivuje fosfofruktokinázu
- d. glukóza-6-fosfát tak, že inhibuje glukokinázu aj hexokinázu
- e. glukóza-6-fosfát tak, že inhibuje len hexokinázu
- f. NADH, ATP tak, že inhibujú fosfofruktokinázu
- g. fruktóza-1,6-bis-fosfát tak, že aktivuje fosfofruktokinázu
- h. fruktóza-1,6-bis-fosfát tak, že inhibuje fosfofruktokinázu

56. Prenos vodíka z redukovaného NADH+H⁺ vytvoreného v cytosole bunky do mitochondrií pre potreby terminálnej oxidácie:

- a. nie je možný, pretože NADH+H⁺ cez mitochondriovú membránu neprechádza
- b. nie je potrebný, pretože v mitochondriách vzniká dostatočné množstvo NADH+H⁺
- c. je dôležitý vo všetkých bunkách, ktoré oxidujú glukózu aeróbnou glykolýzou
- d. je osobitne dôležitý v erytrocytoch
- e. môže sa uskutočňovať pomocou malát/aspartátového člnku
- f. môže sa uskutočňovať pomocou dihydroxyacetónfosfát/glycerolfosfátového člnku
- g. uplatňuje sa pri využití redukovaných ekvivalentov vytvorených napr. glyceraldehyd-fosfát dehydrogenázou v glykolýze
- h. uplatňuje sa hlavne za anaeróbných podmienok

57. Ktoré tvrdenie o transporte redukovaných ekvivalentov z cytosolu do mitochondrie (tzv. člnkoch) je správne:

- a. tento transport je dôležitý vzhľadom na nepriepustnosť mitochondriovej membrány pre NADH+H⁺
- b. na tento transport sa využíva malát/aspartátový člnok
- c. na tento transport sa využíva dihydroxyacetónfosfát/glycerolfosfátový člnok
- d. uplatňuje sa pri využití redukovaných ekvivalentov vytvorených v glykolýze za anaeróbných podmienok
- e. energeticky výhodnejší je glycerolfosfátový člnok
- f. energeticky výhodnejší je malát/aspartátový člnok
- g. glycerolfosfátový člnok využíva rovnaký typ koenzýmu ako v cytosole, tak aj v mitochondriách
- h. malát/aspartátový člnok využíva rovnaký typ koenzýmu ako v cytosole, tak aj v mitochondriách

58. Nevratnou reakciou glykolýzy je:

- a. reakcia, ktorá je kľúčovým regulačným miestom glykolýzy
- b. reakcia katalyzovaná fosfoglukomutázou
- c. reakcia v ktorej vzniká glukóza-6-fosfát
- d. reakcia, ktorá sa v glukoneogenéze obchádza glukóza-6-P fosfatázou
- e. reakcia substrátovej fosforylácie využívajúca enolfosfátovú väzbu
- f. reakcia katalyzovaná enolázou
- g. reakcia vzniku zlúčeniny s enolfosfátovou väzbou
- h. reakcia katalyzovaná pyruvátkinázou

59. V priebehu glykolýzy za aeróbných podmienok:

- a. na aktiváciu glukózy sa spotrebuje 3 ATP
- b. na aktiváciu glukózy a fruktózy sa spotrebujú 2 ATP

- c. 2 ATP sa tvoria substrátovou fosforyláciou
- d. 4 ATP sa tvoria substrátovou fosforyláciou
- e. ATP sa netvorí len prenosom vodíkov do terminálnej oxidácie
- f. 6 ATP sa môže vytvoriť prenosom vodíkov do terminálnej oxidácie
- g. celková energetická bilancia je 6 až 8 ATP
- h. vzniká acetyl-CoA ako koncový produkt aeróbnej glykolýzy

60. O reakcii, ktorá je charakteristická len pre anaeróbnú glykolýzu možno povedať:

- a. reakcia je reverzibilná
- b. reakcia je ireverzibilná
- c. má význam pre regeneráciu oxidovanej formy NAD za aeróbnych podmienok
- d. má význam pre regeneráciu oxidovanej formy NAD za anaeróbnych podmienok
- e. význam reakcie je hlavne syntéza laktátu
- f. reakcia je charakteristická pre odbúranie glukózy v mozgu
- g. reakcia je katalyzovaná pyruvátkinázou
- h. reakcia je katalyzovaná laktátdehydrogenázou

61. Význam reakcie katalyzovanej LDH je:

- a. je to regulačný enzým glykolýzy v erytrocytoch
- b. hlavným významom reakcie je tvorba laktátu
- c. reakcia za anaeróbných podmienok umožní regeneráciu NAD^+ z $\text{NADH}+\text{H}^+$ vytvoreného v reakcii katalyzovanej glycerinaldehyd-P-dehydrogenázou
- d. reakcia za aeróbných podmienok umožní regeneráciu NAD^+ z $\text{NADH}+\text{H}^+$
- e. reakcia za anaeróbných podmienok syntetizuje $\text{NADH}+\text{H}^+$, ktorý sa využíva v terminálnej oxidácii
- f. reakcia za aeróbných podmienok vytvára laktát
- g. v pečeni je reakcia potrebná pre zapojenie laktátu do glukoneogenézy
- h. tvorba pyruvátu pre glukoneogézu vo svalu

62. V anaeróbnej glykolýze sa získa menej ATP ako v aeróbnej glykolýze pretože:

- a. za aeróbných podmienok prebieha oxidatívna fosforylácia
- b. za anaeróbných podmienok neprebieha terminálna oxidácia
- c. za anaeróbných podmienok sa ATP tvorí len substrátovou fosforyláciou
- d. $\text{NADH}+\text{H}^+$ vytvorený v reakcii katalyzovanej glycerinaldehyd-P-dehydrogenázou za anaeróbných podmienok prenáša vodíky na pyruvát
- e. za aeróbných podmienok sa viac ATP tvorí substrátovou fosforyláciou
- f. za aeróbných podmienok vzniká z jednej glukózy o 3 ATP viac oxidatívnu fosforyláciou
- g. za aeróbných podmienok vzniká z jednej glukózy o 2 ATP viac oxidatívnu fosforyláciou
- h. za aeróbných podmienok vzniká z jednej glukózy o 6 ATP viac oxidatívnu fosforyláciou

63. O reakcii, ktorou sa produkt aeróbnej glykolýzy mení na produkt anaeróbnej glykolýzy platí tvrdenie:

- a. reakcia je charakteristická pre pracujúci sval
- b. reakcia je charakteristická pre mozgové tkanivo
- c. reakcia je charakteristická pre erytrocyty
- d. reakcia je katalyzovaná laktátdehydrogenázou
- e. reakcia umožní oxidáciu $\text{NADH}+\text{H}^+$ na NAD^+
- f. reakcia je vratná
- g. reakcia je nevratná
- h. umožňuje tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou

64. V zaťaženom svalu vzniká laktát. O tejto látke možno povedať:

- a. jej vznik je spôsobený zvýšeným prekrvením svalu počas práce
- b. jej vznik je dôsledkom relatívneho nedostatku kyslíka vo svalu počas práce
- c. reakcia jej vzniku je ireverzibilná
- d. jej prítomnosť vo svalu spôsobí pokles pH
- e. jej prítomnosť vo svalu spôsobuje vzostup koncentrácie H^+ a tým vzostup pH
- f. jej vznik anaeróbnou glykolýzou prebieha len v svalovom tkanive
- g. laktát vzniká pôsobením laktátdehydrogenázy
- h. ďalšia premena tejto látky je možná v pečeni

65. Koncový produkt procesu, ktorým získava energiu erytrocyt:

- a. je pyruvát
- b. je laktát
- c. je látka, ktorá je produktom pyruvátkinázy
- d. je látka, ktorá vzniká v erytrocytoch v anaeróbnej glykolýze
- e. je látka, ktorá vzniká účinkom laktátdehydrogenázy v smere redukcie NAD^+
- f. je látka, ktorá vzniká účinkom laktátdehydrogenázy v smere oxidácie $NADH+H^+$
- g. je látka, ktorá sa v erytrocytoch ďalej premieňať nemôže
- h. je látka, ktorá sa v pečeni metabolizuje v glukoneogenéze

66. Ktoré z uvedených substrátov môžu byť zdrojom energie pre erytrocyty:

- a. jedine glukóza
- b. vyššie karboxylové kyseliny počas hladovania
- c. ketolátky pri dostatočnom prívode glukózy
- d. ketolátky počas hladovania
- e. glukóza, ktorá sa úplne oxiduje na CO_2 a H_2O
- f. glukóza, ktorá sa mení na kyselinu mliečnu
- g. glukóza, ktorá sa glykolýzou oxiduje na pyruvát
- h. glukóza, ktorá sa oxiduje v pentózovom cykle

67. O reakcii premeny laktátu na pyruvát v pečeni možno povedať:

- a. reakcia je katalyzovaná laktátdehydrogenázou
- b. koenzým reakcie umožní vznik 3 ATP
- c. reakcia umožňuje tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou
- d. laktát, ktorý sa v pečeni premieňa môže pochádzať z erytrocytov
- e. laktát, ktorý sa v pečeni premieňa môže pochádzať z pracujúceho svalu
- f. laktát, ktorý sa v pečeni premieňa pochádza predovšetkým z mozgového tkaniva
- g. reakcia je dôležitá pre zapojenie laktátu do glukoneogenézy
- h. koenzým reakcie sa môže využiť na syntézu vyšších karboxylových kyselín

68. Pyruvát vytvorený v pečeni z laktátu:

- a. vzniká v cytosole pečenej bunky
- b. môže sa premieňať pyruvátkarboxylázou na acetyl-CoA
- c. môže sa metabolizovať pyruvátkinázou
- d. môže sa transamináciou meniť na alanín
- e. môže sa transamináciou meniť na glutamát
- f. vstupuje do glukoneogenézy premenou na oxalacetát
- g. vzniká v reakcii, ktorá je reverzibilná
- h. patrí medzi ketolátky vytvárané počas hladovania

69. Coriho cykle platí:

- a. ide o využitie laktátu tvoreného glykolýzou v bunkách svalu na glukoneogenézu v pečeni

- b. ide o premenu v pečeni tvoreného laktátu na glukoneogézu vo svalce
- c. spája anaeróbnú glykolýzu napr. v erytrocytoch a glukoneogézu v pečeni
- d. laktát využívaný na glukoneogézu vzniká predovšetkým v pečeni
- e. laktát využívaný na glukoneogézu sa vytvára hlavne v tkanive CNS
- f. pre uskutočnenie kompletného cyklu je v pečeni potrebná aj glukóza-6-P fosfatáza
- g. premena laktátu na pyruvát prebieha v anaeróbných podmienkach
- h. tvorba laktátu v tkanivách prebieha v anaeróbných podmienkach

70. Reakcia, v ktorej sa v glykolýze za anaeróbných podmienok tvorí zlúčenina s acylfosfátovou makroergickou väzbou:

- a. je katalyzovaná glycerolfosfátdehydrogenázou
- b. je katalyzovaná glyceraldehydfosfátdehydrogenázou
- c. využíva NAD ako koenzým
- d. vedie k tvorbe látky, ktorá obsahuje dva makroergicky viazané fosfáty
- e. vedie k tvorbe látky, ktorá slúži na tvorbu ATP účinkom glycerolkinázy
- f. vedie k tvorbe látky, ktorá slúži na tvorbu ATP účinkom fosfoglycerátkinázy
- g. vedie k tvorbe látky, ktorá sa využíva na substrátovú fosforyláciu len za anaeróbných podmienok
- h. vedie k tvorbe látky, ktorá sa využíva na substrátovú fosforyláciu za anaeróbných podmienok aj za aeróbných podmienok

71. O medziproduktoch glykolýzy obsahujúcich makroergickú väzbu, z ktorých ďalej vzniká ATP možno povedať:

- a. je to napr. fosfoenolpyruvát
- b. je to napr. 3-fosfoglycerát
- c. je to napr. 1,3-bisfosfoglycerát
- d. vznikajú v reakciách, ktoré sú ireverzibilné
- e. reakcie ich tvorby patria k reverzibilným reakciám glykolýzy
- f. ATP sa z nich vytvára v aeróbných aj anaeróbných podmienkach
- g. ATP sa z nich vytvára len za anaeróbných podmienok
- h. proces tvorby ATP využitím týchto látok sa volá substrátová fosforylácia

72. Hypoxia buniek a tkanív:

- a. spôsobuje pokles tvorby ATP substrátovou fosforyláciou
- b. spôsobuje pokles tvorby ATP oxidatívnou fosforyláciou
- c. znižuje priebeh terminálnej oxidácie a oxidačnej fosforylácie
- d. neovplyvňuje tvorbu protónového gradientu v mitochondriách
- e. znižuje priebeh reakcií Krebsovho cyklu
- f. neovplyvňuje priebeh reakcií anaeróbnej glykolýzy
- g. zvýšenou tvorbou laktátu spôsobuje vzostup pH
- h. vedie k acidóze

73. Anaeróbná glykolýza:

- a. je hlavný proces oxidácie glukózy vo všetkých bunkách organizmu
- b. je jediným zdrojom energie pre erytrocyty
- c. je hlavným zdrojom energie v tkanive CNS
- d. je dôležitým zdrojom energie v intenzívne pracujúcom svalce
- e. vedie k tvorbe 2 ATP substrátovou fosforyláciou
- f. vytvára laktát ako koncový produkt
- g. vytvára pyruvát ako koncový produkt
- h. sa od glykolýzy za aeróbných podmienok nelíši

74. Reakcia, ktorou sa v anaeróbnej glykolýze oxiduje $\text{NADH} + \text{H}^+$:

- a. je reakcia prenosu vodíkov na pyruvát
- b. je reakcia, pri ktorej sa redukuje pyruvát
- c. je reakcia, pri ktorej sa redukuje laktát
- d. je reakcia, ktorá je charakteristická pre erytrocyty
- e. je charakteristickým spôsobom oxidácie $\text{NADH} + \text{H}^+$ v mozgu
- f. je taká istá ako je oxidácia $\text{NADH} + \text{H}^+$ v kvasinkách
- g. je reakcia, ktorá vedie k tvorbe ATP
- h. je potrebná, pretože $\text{NADH} + \text{H}^+$ sa nemôže oxidovať v terminálnej oxidácii

75. Glukóza je jediným zdrojom energie:

- a. pre erytrocyty, ktoré glukózu oxidujú anaeróbnou glykolýzou na laktát
- b. pre erytrocyty, ktoré glukózu oxidujú aeróbnou glykolýzou
- c. pre erytrocyty, pretože neobsahujú mitochondrie
- d. pre erytrocyty, pretože oxidácia VKK tu nie je možná
- e. pre tkanivo CNS, ktoré glukózu oxiduje len aeróbnou glykolýzou po pyruvát
- f. pre tkanivo CNS, ktoré glukózu oxiduje na CO_2 a H_2O
- g. pre pečňové tkanivo, ktoré glukózu oxiduje na CO_2 a H_2O
- h. pre tkanivo myokardu, pretože spotreba energie je tu veľká

76. V mozgovom tkanive už po krátkej anoxii:

- a. hladina glukózy stúpa, pretože sa spomaľuje jej oxidácia
- b. koncentrácia H^+ stúpa
- c. koncentrácia H^+ klesá
- d. hladina laktátu klesá
- e. hladina laktátu stúpa
- f. dochádza k acidóze
- g. znižuje sa priebeh reakcií Krebsovho cyklu
- h. obsah ATP zostáva na nezmenených hodnotách

77. Kyselina mliečna je látka, ktorá:

- a. vzniká ako koncový produkt glykolýzy za anaeróbných podmienok
- b. vzniká ako koncový produkt glykolýzy vo všetkých bunkách organizmu
- c. vzniká účinkom laktátdehydrogenázy
- d. za anaeróbných podmienok vzniká pri regenerácii NAD laktátdehydrogenázou
- e. vo zvýšených koncentráciách vzniká pri hypoxii
- f. môže byť substrátom pre glukoneogézu
- g. môže byť zdrojom energie napr. v myokarde
- h. ako koncový produkt metabolizmu je vylučovaná z organizmu obličkou

78. Tkanivo takmer úplne závislé na glukóze:

- a. je tkanivo CNS, pretože neobsahuje mitochondrie
- b. je tkanivo CNS, ktoré využíva ako zdroj energie glukózu
- c. sú erytrocyty, ktoré počas hladovania využívajú aj karboxylové kyseliny
- d. je tkanivo CNS, ktoré počas hladovania využíva aj karboxylové kyseliny
- e. je tkanivo CNS, ktoré počas dlhodobého hladovania využíva aj ketolátky
- f. sú erytrocyty, ktoré počas dlhodobého hladovania využívajú aj ketolátky
- g. je pečňové tkanivo, ktoré počas hladovania využíva ketolátky
- h. je pečňové tkanivo, ktoré karboxylové kyseliny ako zdroj energie využívať nemôže

79. O glukoneogéze možno povedať:

- a. prebieha vo všetkých bunkách organizmu
- b. prebieha jedine v pečeni
- c. prebieha v pečeni a obličke

- d. je proces tvorby glukózy napr. z glykogénu
- e. je proces tvorby glukózy z vyšších karboxylových kyselín
- f. je proces tvorby glukózy predovšetkým z aminokyselín
- g. je proces, ktorý je aktivovaný inzulínom
- h. je proces, ktorý sa aktivuje počas hladovania

80. Glukóza v glukoneogenéze sa môže syntetizovať:

- a. z laktátu
- b. z vyšších karboxylových kyselín
- c. z ketolátok
- d. z aminokyselín ako je napr. alanín
- e. priamo z acetyl-CoA
- f. z aminokyselín ako je napr. leucín
- g. z alkoholovej zložky triacylglycerolov
- h. z glukogénnych aminokyselín

81. Reakcia katalyzovaná pyruvátkarboxylázou:

- a. vyžaduje GTP ako zdroj energie
- b. vyžaduje tiamíndifosfát ako koenzým
- c. vyžaduje biotín ako koenzým
- d. vedie k tvorbe oxalacetátu
- e. využíva ako substrát látku, ktorá môže vznikáť z laktátu
- f. využíva ako substrát látku, ktorá môže vznikáť zo serínu
- g. využíva ako substrát látku, ktorá môže vznikáť z acetyl-CoA
- h. je aktivovaná acetyl-CoA

82. Reakcia katalyzovaná fosfoenolpyruvátkarboxykinázou:

- a. je reakcia tvorby pyruvátu
- b. je reakcia tvorby fosfoenolpyruvátu
- c. je reakcia glykolýzy
- d. využíva pyruvát ako substrát
- e. využíva oxalacetát ako substrát
- f. vyžaduje biotín ako koenzým
- g. vyžaduje ATP ako zdroj energie
- h. vyžaduje GTP ako zdroj energie

83. Glukóza-6-P-fosfatáza:

- a. je enzým prítomný len v pečeni
- b. je enzým prítomný v pečeni a obličke
- c. je enzým potrebný pre glukoneogenézu
- d. je enzým, ktorý sa zúčastňuje degradácie glykogénu v pečeni
- e. je enzým, ktorý sa zúčastňuje degradácie glykogénu vo svalovom tkanive
- f. je potrebná na tvorbu glukózy pre nevratnosť reakcie tvorby glukóza-6-fosfátu v glykolýze
- g. katalyzuje vznik voľnej glukózy a ATP
- h. katalyzuje hydrolytické odštiepenie fosfátu z glukóza-6-fosfátu

84. Enzýmy glukoneogenézy s fosfatázovou aktivitou:

- a. sú potrebné pre obídenie nevratných reakcií glykolýzy katalyzovaných napr. hexokinázou
- b. sú potrebné pre obídenie nevratných reakcií glykolýzy katalyzovaných napr. fosfofruktokinázou
- c. sú potrebné pre obídenie nevratných reakcií glykolýzy katalyzovaných napr.

- pyruvátkinázou
- d. sú to glukóza-6-P-fosfatáza a fruktóza-1,6-bisP-fosfatáza
 - e. sa nachádzajú napr. v svalovom tkanive
 - f. sa nachádzajú v pečeni a obličke
 - g. obidva sú potrebné aj na degradáciu glykogénu
 - h. katalyzujú reakcie, ktoré sú vratné

85. O látke, ktorá je substrátom fosfoenolpyruvátkarboxykinázy možno povedať:

- a. je to pyruvát
- b. je to oxalacetát
- c. látka je produktom pyruvátkarboxylázy
- d. látka je produktom reakcie, ktorú aktivuje acetyl-CoA
- e. látka môže priamo vznikáť transamináciou kyseliny asparágovej
- f. látka môže vznikáť z vyšších karboxylových kyselín
- g. špecifickým zdrojom energie pri premene tejto látky je UTP
- h. špecifickým zdrojom energie pri premene tejto látky je GTP

86. Pri dlhodobom hladovaní:

- a. organizmus využíva predovšetkým pečenný glykogén ako zdroj glukózy
- b. organizmus využíva predovšetkým svalový glykogén ako zdroj glukózy
- c. organizmus využíva predovšetkým glycerol na glukoneogénu
- d. zdrojom na tvorbu glukózy glukoneogénou sú glukogénne aminokyseliny
- e. zdrojom na tvorbu glukózy glukoneogénou sú karboxylové kyseliny
- f. hlavným aktivátorom glukoneogézy je hormón inzulín
- g. aktivátorom glukoneogézy je hormón glukagon
- h. kortizol zvyšuje rozklad tkanivových bielkovín a indukuje tvorbu enzýmov glukoneogézy v pečeni

87. Pri dlhodobom hladovaní:

- a. pečenný glykogén je hlavným zdrojom glukózy
- b. po vyčerpaní pečenného glykogénu hladina glukózy klesá takmer na nulu
- c. po vyčerpaní pečenného glykogénu hladina glukózy neklesá na nulu, pretože sa glukóza syntetizuje glukoneogénou
- d. glukoneogéza je aktivovaná predovšetkým kortizolom
- e. aktivuje sa štiepenie triacylglycerolov v tukovom tkanive
- f. zvyšuje sa tvorba ketolátok v pečeni
- g. ketolátky vytvárané v pečeni sú zdrojom energie pre mozog a erytrocyty
- h. zdrojom energie pre mozog je glukóza a ketolátky

88. O glukoneogéze platí:

- a. prebieha v tkanive obličky a pečene
- b. prebieha v kostrovom svale
- c. je proces, ktorý zabezpečuje tvorbu glukózy už pri krátkodobom hladovaní
- d. je proces, ktorý zabezpečuje tvorbu glukózy pri dlhodobom hladovaní
- e. je proces, pri ktorom sa nevratné reakcie glykolýzy obchádzajú špecifickými enzýmami
- f. je proces, ktorý nevyžaduje špecifické enzýmy, pretože reakcie glykolýzy sú vratné
- g. je proces tvorby glukózy z glykogénu
- h. je proces, pre stimuláciu ktorého je potrebný kortizol

89. O látke, ktorá sa využíva na glukoneogénu najmä pri nedostatku kyslíka platí:

- a. je to laktát
- b. sú to oxokyseliny
- c. látka vznikajúca anaeróbnou glykolýzou

- d. látka sa v erythrocytoch tvorí aj v podmienkach dostatku kyslíka
- e. látka v tkanive CNS nevzniká
- f. prvou reakciou jej premeny v glukoneogenéze je jej premena na pyruvát
- g. na jej bezprostrednú premenu v glukoneogenéze je potrebný biotín
- h. na jej bezprostrednú premenu v glukoneogenéze je potrebný NAD⁺

90. Acetyl-CoA:

- a. vytvorený β -oxidáciou karboxylových kyselín sa nemôže využiť na glukoneogenézu
- b. je najdôležitejším substrátom pre glukoneogenézu počas dlhodobého hladovania
- c. počas hladovania sa tvorí zvýšenou degradáciou glukózy
- d. počas hladovania vzniká zvýšenou degradáciou VKK
- e. počas hladovania vzniká najmä degradáciou aminokyselín
- f. počas hladovania sa využíva hlavne na tvorbu VKK
- g. jeho premena na pyruvát nie je možná
- h. stimuluje glukoneogenézu aktiváciou pyruvátkarboxylázy

91. Pre zapojenie bielkovín do glukoneogenézy:

- a. sú potrebné proteínázy predovšetkým v pečeni
- b. sú potrebné proteínázy v kostrovom svale
- c. sú potrebné transaminázy v pečeni
- d. sú potrebné transaminázy v bunkách extrahepatálnych tkanív na premenu aminokyselín
- e. sa štiepia predovšetkým bielkoviny vnútorných orgánov ako je napr. myokard, oblička, pečeň
- f. sú potrebné reakcie, ktoré bielkoviny priamo transamináciou premieňajú na oxokyseliny
- g. sú potrebné reakcie, ktorými sa aminokyseliny premieňajú na oxokyseliny
- h. je potrebná laktátdehydrogenáza

92. Zložka TAG, ktorá môže poskytovať uhlíkový skelet pre glukoneogenézu:

- a. je glycerol, ktorý sa priamo premieňa glycerolfosfátdehydrogenázou
- b. je glycerol, ktorý sa mení na glycerolfosfát glycerolkinázou
- c. je glycerol, ktorý vzniká štiepením TAG pankreatickou lipázou
- d. je glycerol, ktorý vzniká štiepením TAG hormónsenzitívnou lipázou
- e. je acetyl-CoA
- f. je reťazec karboxylovej kyseliny
- g. je látka, ktorá sa aktivuje glycerolkinázou
- h. môže byť časť karboxylovej kyseliny s nepárnym počtom uhlíka

93. Prvá reakcia, ktorá umožňuje zapojenie časti TAG do glukoneogenézy:

- a. je reakcia, ktorú katalyzuje glycerolkináza
- b. je reakcia, ktorú katalyzuje glycerolfosfátdehydrogenáza
- c. je reakcia vzniku glycerolfosfátu z dihydroxyacetónfosfátu
- d. je reakcia vzniku glycerolfosfátu z voľného glycerolu
- e. je reakcia, ktorá je vratná
- f. je reakcia, ktorá vyžaduje ATP
- g. je reakcia, ktorá prebieha vo všetkých bunkách organizmu
- h. je rovnaká ako reakcia, ktorou sa aktivuje glycerol pri syntéze triacylglycerolov v tukovom tkanive

94. Priebeh glukoneogenézy je ovplyvnený:

- a. glukagonom, ktorý fosforyláciou enzýmov glukoneogenézy ich aktivuje
- b. glukagonom, ktorý po väzbe na membránový receptor s následným vzostupom cAMP vedie k fosforylácii pyruvátkinázy a tým k jej inaktivácii
- c. inzulínom, ktorý aktivuje štiepenie bielkovín

- d. kortizolom, ktorý fosforyláciou aktivuje enzýmy glukoneogenézy v pečeni
- e. kortizolom, ktorý indukuje enzýmy glukoneogenézy v pečeni
- f. kortizolom, ktorý po vzostupe cAMP aktivuje enzýmy proteolýzy v kostrovom svale
- g. acetyl-CoA, ktorý je priamym aktivátorom fosfoenolpyruvátkarboxykinázy
- h. acetyl-CoA, ktorý je priamym aktivátorom pyruvátkarboxylázy

95. Reakcia katalyzovaná galaktokinázou:

- a. u človeka nie je možná
- b. je potrebná v procese premeny galaktózy na glukózu
- c. je potrebná pri premene glukózy na galaktózu
- d. vyžaduje ako zdroj energie UTP
- e. sa využíva napr. u kojencov, kde hlavným zdrojom sacharidov je laktóza
- f. reakcia je vratná
- g. vedie k tvorbe látky, na premenu ktorej je potrebný GTP
- h. vedie k tvorbe látky, na premenu ktorej je potrebný UTP

96. Pri premene galaktózy na glukózu v pečeni:

- a. je potrebná galaktokináza
- b. je potrebná glukokináza na aktiváciu glukózy
- c. je potrebný GTP ako zdroj energie
- d. je potrebný ATP ako zdroj energie
- e. je potrebný UTP ako zdroj energie, pre tvorbu UDP-glukózy
- f. sa využívajú reakcie, ktoré sú potrebné aj pri premene repného cukru
- g. je potrebný enzým izomeráza
- h. sa metabolizuje látka, ktorá je hlavným zdrojom glukózy pre kojencov

97. Proces premeny glukózy na galaktózu:

- a. u človeka nie je potrebný, pretože galaktózu prijímame potravou
- b. u človeka je potrebný napr. na tvorbu mliečného cukru
- c. je proces, ktorý vyžaduje UTP
- d. je proces, ktorý vyžaduje ATP ako jediný zdroj energie
- e. v opačnom smere (t.j. premena galaktózy na glukózu) nie je možný
- f. v opačnom smere (t.j. premena galaktózy na glukózu) sa uplatňuje pri využití mliečného cukru
- g. uskutočňuje sa za katalytického pôsobenia fosfohexoizomerázy
- h. uskutočňuje sa za katalytického pôsobenia epimerázy

98. Glykogén:

- a. je zásobný polysacharid uložený v pečeni
- b. je zásobný polysacharid uložený najmä v mozgovom tkanive
- c. je lineárny polysacharid
- d. obsahuje α -1,4 a α -1,6-glykozidové väzby
- e. tvorí sa počas hladovania
- f. pri jeho syntéze je potrebný UTP
- g. na jeho syntézu nie je potrebná energia
- h. počas hladovania jeho degradácia je stimulovaná glukagonom

99. UDP-glukóza:

- a. tvorí sa z glukóza 6-fosfátu a UDP
- b. tvorí sa z glukóza 1-fosfátu a UTP
- c. predstavuje aktívnu formu glukózy pri syntéze glykogénu
- d. predstavuje produkt štiepenia glykogénu
- e. je substrátom glykogénsyntázy

- f. je produktom glykogénsyntázy
- g. je produktom glykogénfosforylázy
- h. využíva sa aj pri premene galaktózy na glukózu

100. Pri syntéze glykogénu sa tvorí glukóza-1-fosfát. O tejto látke možno povedať:

- a. látka priamo vstupuje do syntézy glykogénu
- b. reakciu jej tvorby katalyzuje glukokináza
- c. reakciu jej tvorby katalyzuje fosfoglukomutáza
- d. reakciu jej tvorby katalyzuje tiež glykogénfosforyláza
- e. látka vzniká v reakcii, ktorá je vratná
- f. na jej syntézu je priamo potrebné ATP
- g. látka sa ďalej premieňa na UDP-glukózu
- h. pri degradácii glykogénu glukóza-1-fosfát sa tvorí pomocou toho istého enzýmu ako pri syntéze

101. Ďalšia aktivácia glukóza -1-fosfátu pri syntéze glykogénu:

- a. vyžaduje ATP ako zdroj energie
- b. vyžaduje UTP ako zdroj energie
- c. vedie k tvorbe UDP-glukózy
- d. vedie k tvorbe UTP-glukózy
- e. vedie k tvorbe látky, ktorá vzniká tiež pri degradácii glykogénu
- f. vedie k tvorbe látky, ktorá vzniká tiež pri premene glukózy na galaktózu
- g. je katalyzovaná UDPG-fosforylázou
- h. je katalyzovaná UDPG-fosfatázou

102. O reakcii, ktorou sa tvorí UDP-glukóza platí:

- a. reakciu katalyzuje glukokináza
- b. reakciu katalyzuje UDPG-fosforyláza
- c. je to reakcia aktivácie glukózy pri syntéze glykogénu
- d. je to reakcia potrebná pri degradácii glykogénu
- e. produkt reakcie je substrátom glykogénfosforylázy
- f. produkt reakcie je substrátom glykogénsyntázy
- g. reakcia je potrebná i pri premene glukózy na galaktózu
- h. reakcia je potrebná tiež pre syntézu UDP-glukurónovej kyseliny

103. O väzbe, tvorbu ktorej katalyzuje glykogénsyntáza možno povedať:

- a. je to α -1,4-glykozidová väzba
- b. je to α -1,6-glykozidová väzba
- c. väzba sa v tráviacom trakte štiepi amylázou
- d. väzba sa v tráviacom trakte štiepi za vzniku glukóza-1 fosfátu
- e. štiepením tejto väzby vzniká v pečeni voľná glukóza
- f. štiepenie tejto väzby v pečeni katalyzuje glykogénfosforyláza
- g. vznik väzby katalyzuje glykogénsyntáza v defosforylovanej forme
- h. vznik väzby katalyzuje glykogénsyntáza vo fosforylovanej forme

104. Glykogénsyntáza:

- a. ako substrát využíva glukóza-1-fosfát
- b. ako substrát využíva UDP-glukózu
- c. katalyzuje tvorbu α -1,4-glykozidovej väzby
- d. katalyzuje tvorbu α -1,6-glykozidovej väzby
- e. katalyzuje reakciu, ktorá je plne reverzibilná
- f. je aktivovaná fosforyláciou v prítomnosti inzulínu
- g. je aktivovaná defosforyláciou v prítomnosti inzulínu

h. katalyzuje reakciu, ktorá je hlavným regulačným miestom syntézy glykogénu

105. Vetviaci enzým katalyzuje vznik väzby, o ktorej možno povedať:

- a. je to α -1,4-glykozidová väzba
- b. je to α -1,6-glykozidová väzba
- c. je to väzba, ktorá sa štiepi glykogénfosforylázou
- d. štiepením tejto väzby v pečeni vzniká voľná glukóza
- e. štiepením tejto väzby v pečeni vzniká glukóza-1-fosfát
- f. štiepením tejto väzby v svale vzniká glukóza-6-fosfát
- g. štiepením tejto väzby vo svale vzniká voľná glukóza
- h. pri vzniku tejto väzby je bezprostredným substrátom UDP-glukóza

106. Hormón, účinkom ktorého sa znižuje aktivita glykogénsyntázy v pečeni:

- a. je predovšetkým adrenalín
- b. je predovšetkým glukagon
- c. prechádza priamo do pečenej bunky
- d. viaže sa na membránový receptor
- e. zvyšuje hladinu cAMP
- f. spôsobuje premenu glykogénsyntázy na defosforylovanú formu
- g. vyplavuje sa pri poklese hladiny glukózy v krvi
- h. je jedným z hormónov peptidovej povahy

107. Nukleotid, ktorý sprostredkuje premenu glykogénsyntázy na neaktívnu formu:

- a. vzniká pôsobením cytosolového enzýmu
- b. vzniká pôsobením membránového enzýmu
- c. vzniká pôsobením adenylátcyklázy
- d. je cAMP
- e. je AMP
- f. v pečeni vzniká predovšetkým účinkom adrenalínu
- g. je látka, ktorá aktiváciou proteínkinázy inaktivuje aj glykogénfosforylázu
- h. spôsobuje defosforyláciu glykogénsyntázy

108. Glykogénfosforyláza katalyzuje reakciu:

- a. ktorou sa hydrolyticky štiepi glykogén
- b. ktorou sa fosfolyticky štiepi glykogén
- c. využíva ATP ako jeden zo substrátov reakcie
- d. ktorá štiepi α -1,4-glykozidovú väzbu
- e. ktorá štiepi α -1,6-glykozidovú väzbu
- f. ktorá vytvára glukóza-1-fosfát
- g. ktorá vytvára priamo voľnú glukózu
- h. ktorá je aktivovaná v prítomnosti glukagonu

109. O látke, ktorá vzniká účinkom glykogénfosforylázy možno povedať:

- a. je to voľná glukóza
- b. je to glukóza-1-fosfát
- c. zdrojom fosfátu pri jej tvorbe je H_3PO_4
- d. zdrojom fosfátu pri jeho tvorbe je ATP
- e. v svale sa táto látka premieňa na glukóza-6-fosfát
- f. v pečeni sa táto látka premieňa na voľnú glukózu
- g. v pečeni sa vytvára predovšetkým za stimulačného účinku glukagonu
- h. vo svale sa vytvára predovšetkým za stimulačného účinku adrenalínu

110. Glukóza-1-fosfát:

- a. pri glykogenolýze vzniká pôsobením glykogénfosforylázy
- b. pri glykogenolýze vzniká pôsobením UDPG-fosforylázy
- c. pri syntéze glykogénu vzniká pôsobením fosfoglukomutázy
- d. je medziproduktom syntézy glykogénu
- e. je medziproduktom degradácie glykogénu
- f. pri glykogenolýze sa premieňa na UDP-glukózu
- g. pri glykogenolýze sa premieňa na glukóza-6-fosfát
- h. je koncovým produktom degradácie glykogénu vo svale

111. Reakcia, ktorou sa priamo pri štiepení glykogénu tvorí voľná glukóza:

- a. je reakcia, ktorá je katalyzovaná glykogénfosforylázou
- b. je reakcia, ktorá je katalyzovaná α -1,6-glukozidázou
- c. je hydrolytická reakcia
- d. je reakcia, pri ktorej sa štiepi α -1,4-glykozidová väzba
- e. je reakcia, pri ktorej sa štiepi α -1,6-glykozidová väzba
- f. reakcia prebieha len v pečeni
- g. reakcia je zdrojom voľnej glukózy vo svale
- h. reakcia je v pečeni hlavným zdrojom voľnej glukózy

112. "Debranching" enzým (vetvenie rušiaci enzým):

- a. je potrebný na štiepenie α -1,4-glykozidovej väzby
- b. je potrebný na štiepenie α -1,6-glykozidovej väzby
- c. patrí sem α -1,6-glukozidáza
- d. patrí sem transferáza
- e. jeho produktom je voľná glukóza
- f. jeho produktom je glukóza 1-fosfát
- g. jeho produktom je látka, ktorá prechádza z bunky do krvného obehu
- h. je jediným zdrojom voľnej glukózy pri štiepení glykogénu vo svale

113. Látka, ktorá sprostredkuje aktiváciu glykogénfosforylázy:

- a. vzniká účinkom membránového enzýmu
- b. látka vzniká účinkom cytosolového enzýmu
- c. je cAMP
- d. je ATP
- e. je inaktivovaná adenylátcyklázou
- f. je inaktivovaná fosfodiesterázou
- g. v pečeni sa vytvára predovšetkým v prítomnosti glukagonu
- h. aktiváciou proteínkináz vedie k fosforylácii glykogénfosforylázy

114. O regulácii aktivít glykogénfosforylázy a glykogénsyntázy možno povedať:

- a. ide o kovalentnú modifikáciu obidvoch enzýmov
- b. obidva enzýmy sú aktívne vo fosforylovannej forme
- c. obidva enzýmy sú aktívne v defosforylovannej forme
- d. glykogénsyntáza je aktívna v defosforylovannej forme
- e. glykogénfosforyláza je aktívna vo fosforylovannej forme
- f. proces ich fosforylácie je aktivovaný cAMP
- g. glukagonom sprostredkovaná fosforylácia obidvoch enzýmov aktivuje degradáciu glykogénu a inaktivuje jeho syntézu
- h. defosforylácia enzýmov zastavuje degradáciu glykogénu a aktivuje jeho syntézu

115. Glykogénsyntázafosforylázakináza (GSPK) je enzým, ktorý:

- a. v prítomnosti glukagonu je v defosforylovannej forme a teda aktívny
- b. v prítomnosti glukagonu je vo fosforylovannej forme a teda aktívny

- c. je aktivovaný v prítomnosti cAMP
- d. je inhibovaný v prítomnosti cAMP
- e. katalyzuje štiepenie glykogénu
- f. katalyzuje syntézu glykogénu
- g. fosforyláciou glykogénsyntázy inhibuje syntézu glykogénu
- h. fosforyláciou glykogénfosforylázy aktivuje degradáciu glykogénu

116. Pri porovnaní degradácie glykogénu v pečeni a vo svalu možno povedať:

- a. degradáciou glykogénu v pečeni vzniká cez niekoľko medziproduktov až voľná glukóza
- b. hlavným produktom degradácie glykogénu v pečeni je glukóza-6-fosfát
- c. vo svalu je koncovým produktom degradácie glykogénu glukóza-6-fosfát
- d. vo svalu je koncovým produktom degradácie glykogénu glukóza-1-fosfát
- e. v pečeni je degradácia glykogénu aktivovaná glukagonom, s následným uvoľnením glukózy do krvného obehu
- f. vo svalu je degradácia glykogénu aktivovaná adrenalinom, s následným uvoľnením glukózy do krvného obehu
- g. vo svalu je degradácia glykogénu aktivovaná hlavne Ca^{2+} iónmi
- h. len degradácia glykogénu v pečeni vedie k zvýšeniu hladiny glukózy v krvi

117. O pentózovom cykle možno povedať:

- a. nazýva sa tiež priama oxidácia glukózy
- b. prebieha v cytosole bunky
- c. prebieha v mitochondriách bunky
- d. je potrebný na tvorbu ATP
- e. vedie k tvorbe pentóz, ktoré sú potrebné pri syntéze nukleotidov
- f. vedie k tvorbe $\text{NADPH}+\text{H}^+$, ktorý sa využíva v terminálnej oxidácii
- g. vedie k tvorbe $\text{NADPH}+\text{H}^+$, ktorý sa využíva napr. pri syntéze VKK
- h. neprebíha v erytrocytoch

118. V priebehu pentózového cyklu:

- a. vytvára sa redukovaný NADP
- b. vytvárajú sa pentózy
- c. $\text{NADPH}+\text{H}^+$ sa vytvára v reakcii premeny glukóza-6-fosfátu
- d. $\text{NADPH}+\text{H}^+$ sa vytvára účinkom glukóza 6-fosfát dehydrogenázy
- e. $\text{NADPH}+\text{H}^+$ sa vytvára pri vzniku xylulóza-5-fosfátu 6-fosfoglukonátdehydrogenázou
- f. vzniká koenzým, ktorý je potrebný na syntézu karboxylových kyselín
- g. glukóza 6-fosfátdehydrogenáza syntetizuje látku, ktorá je zdrojom sacharidovej zložky pri syntéze nukleotidov
- h. sacharidová zložka pre syntézu nukleotidov vzniká pôsobením izomerázy

119. Ribóza-5-fosfát:

- a. vzniká v priebehu glykolýzy
- b. vzniká pri priamej oxidácii glukózy
- c. vzniká priamo účinkom 6-fosfoglukonátdehydrogenázy
- d. vzniká účinkom glukóza-6 fosfátdehydrogenázy
- e. vzniká pôsobením izomerázy
- f. v procese jeho vzniku sa tvorí $\text{NADPH}+\text{H}^+$
- g. jeho bezprostredným prekursorom je 6-fosfoglukonát
- h. jeho bezprostredným prekursorom je ribulóza-5-fosfát

120. Tiamíndifosfát:

- a. je derivátom vitamínu B₂
- b. je derivátom vitamínu B₁

- c. v pentózovom cykle je potrebný pri vzniku xylulóza-5 fosfátu
- d. v pentózovom cykle je potrebný pri vzniku ribóza-5-fosfátu
- e. je koenzýmom reakcie, v ktorej vzniká sedoheptulóza-7-fosfát
- f. je koenzýmom transaldolázy
- g. je koenzýmom transketolázy
- h. je koenzýmom reakcie, ktorej substrátom je erytróza-fosfát

121. O redukovanom koenzýme, ktorý sa vytvára v pentózovom cykle možno povedať:

- a. obsahuje nikotínamid, adenín, 2 ribózy a 3 zvyšky kyseliny fosforečnej
- b. obsahuje nikotínamid, adenín, 2 ribózy a 2 zvyšky kyseliny fosforečnej
- c. tvorí sa v reakcii vzniku glukóza-6-fosfátu
- d. tvorí sa v reakcii premeny glukóza-6-fosfátu
- e. tvorí sa v cytosole bunky
- f. utilizuje sa v terminálnej oxidácii
- g. tvorí sa v reakcii katalyzovanej transketolázou
- h. je potrebný na redukciu tioredoxínu potrebného pre tvorbu deoxyribózy

122. NADPH+H⁺:

- a. jedinou cestou jeho vzniku je pentózový cyklus
- b. môže vznikáť účinkom jablčného enzýmu
- c. je potrebný na syntézu VKK
- d. je potrebný pri oxidácii hemoglobínu na methemoglobín
- e. je potrebný pre redukciu methemoglobínu na hemoglobín
- f. predstavuje dôležitý koenzým pri syntéze cholesterolu
- g. v pečeni sa využíva na biotransformačné procesy
- h. je hlavným koenzýmom pri oxidácii karboxylových kyselín

123. Reakcia katalyzovaná glukóza-6-P-dehydrogenázou:

- a. je reakciou glykolýzy
- b. je reakciou pentózového cyklu
- c. vedie k tvorbe kyseliny glukurónovej
- d. vedie k tvorbe koenzýmu potrebného pri syntéze kyseliny mevalonovej
- e. vedie k tvorbe koenzýmu potrebného na oxidáciu VKK
- f. je dôležitá pre energetický metabolizmus
- g. je zdrojom vodíka pre proces terminálnej oxidácie
- h. vedie k tvorbe 6-fosfoglukonátu po reakcii, ktorú katalyzuje laktonáza

124. Reakcia katalyzovaná 6-P-glukonátdehydrogenázou:

- a. ako substrát využíva glukóza-6-fosfát
- b. ako substrát využíva 6-fosfoglukonát
- c. ako koenzým využíva NADP
- d. ako koenzým využíva NAD
- e. vedie k tvorbe ribulóza-5-fosfátu
- f. vedie k tvorbe látky, ktorá je substrátom transketolázy
- g. vedie k tvorbe látky, ktorá je substrátom transaldolázy
- h. vedie k tvorbe koenzýmu potrebného na biotransformačné procesy

125. Reakcia pentózového cyklu katalyzovaná epimerázou:

- a. premieňa ribulóza-5-fosfát na ribózu-5-fosfát
- b. premena xylulóza-5-fosfát na ribulózu-5-fosfát
- c. je nevratná reakcia
- d. je vratná reakcia
- e. využíva ako substrát látku, ktorá vzniká v reakcii katalyzovanej glukóza-6-fosfát

dehydrogenázou

- f. využíva ako substrát látku, ktorá vzniká v reakcii katalyzovanej 6-fosfoglukonát dehydrogenázou
- g. vedie k tvorbe látky, ktorá sa premieňa v reakcii katalyzovanej transaldolázou
- h. vedie k tvorbe látky, ktorá sa premieňa v reakcii, ktorá využíva ako koenzým tiamíndifosfát

126. Reakcia pentózového cyklu katalyzovaná izomerázou:

- a. premieňa ribulóza-5-fosfát na ribóza-5-fosfát
- b. premieňa xylulóza-5-fosfát na ribulóza-5-fosfát
- c. je významná pre syntézu nukleotidov
- d. je významná pre syntézu vyšších karboxylových kyselín
- e. využíva ako koenzým tiamíndifosfát
- f. využíva ako koenzým NADP
- g. vedie k tvorbe látky, ktorá sa ďalej premieňa účinkom transaldolázy
- h. vedie k tvorbe látky, ktorá sa ďalej premieňa účinkom transketolázy

127. O acetyl-CoA platí:

- a. hlavným zdrojom na tvorbu acetyl-CoA sú aminokyseliny
- b. acetyl-CoA z glukózy sa tvorí v cytosole bunky
- c. acetyl-CoA z glukózy vzniká v mitochondriách
- d. na tvorbu acetyl-CoA z glukózy je potrebný tiamíndifosfát
- e. acetyl-CoA z karboxylových kyselín vzniká v mitochondriách
- f. jeho tvorba z pyruvátu je ireverzibilnou reakciou
- g. môže sa využívať aj v glukoneogenéze
- h. ďalšia utilizácia acetyl-CoA je možná v mitochondriách aj v cytosole bunky

128. Reakcia katalyzovaná citrátsyntázou:

- a. prebieha v matrix mitochondrie
- b. prebieha vo vnútornej mitochondriovej membráne
- c. prebieha v cytosole bunky
- d. ako substrát využíva produkt pyruvátdehydrogenázy
- e. vyžaduje ako zdroj energie ATP
- f. reakcia je inhibovaná ATP
- g. reakcia je aktivovaná ATP
- h. vedie k tvorbe látky, ktorá sa môže využívať len v Krebsovom cykle

129. O citrátsyntáze z hľadiska regulácie citrátového cyklu možno povedať:

- a. je to jediný regulačný enzým Krebsovho cyklu
- b. enzým nemá význam pre reguláciu Krebsovho cyklu
- c. enzým je inhibovaný ATP a NAD
- d. enzým je inhibovaný ATP a NADH+H⁺
- e. enzým je aktivovaný citrátom
- f. enzým je inhibovaný citrátom
- g. hlavným regulátorom enzýmovej aktivity je hormón inzulín
- h. enzým nie je hormonálne regulovaný

130. Akonitáza katalyzuje reakciu, ktorá:

- a. ako substrát využíva citrát
- b. ako substrát využíva akonitát
- c. premieňa citrát na izocitrát v jednom kroku
- d. v dvoch stupňoch vedie k premene citrátu na izocitrát
- e. má rovnováhu posunutú na stranu izocitrátu

- f. má rovnováhu posunutú na stranu citrátu
- g. umožní vznik 3 ATP oxidatívnou fosforyláciou
- h. vedie k tvorbe izocitrátu

131. Izocitrátdehydrogenáza katalyzuje reakciu, ktorá:

- a. môže prebiehať v mitochondriách aj cytosole bunky
- b. môže prebiehať len v mitochondriách
- c. umožní vznik 3 ATP v terminálnej oxidácii
- d. umožní vznik 2 ATP v terminálnej oxidácii
- e. využíva ako koenzým NAD^+
- f. vedie k tvorbe 5-uhlíkovej dikarboxylovej oxokyseliny
- g. je hlavným regulačným miestom Krebsovho cyklu
- h. je inhibovaná ATP a NADH

132. Produkt reakcie katalyzovanej izocitrátdehydrogenázou:

- a. je kyselina 2-oxoglutarová
- b. je kyselina 2-oxoglutámová
- c. je látka, pri vzniku ktorej je potrebný NAD
- d. je látka, pri syntéze ktorej sprostredkovane vznikajú 3 ATP oxidatívnou fosforyláciou
- e. je látka, pri syntéze ktorej sprostredkovane vznikajú 2 ATP oxidatívnou fosforyláciou
- f. je látka, ktorá môže vznikáť aj priamou deamináciou glutamátu
- g. je látka, ktorá sa môže využiť na fixáciu NH_3 redukčnou amináciou
- h. je látka, ktorá sa ďalej využíva v reakcii, na ktorú je potrebný tiamíndifosfát

133. 2-oxoglutarát dehydrogenáza je enzým, ktorý:

- a. katalyzuje vratnú reakciu
- b. katalyzuje nevratnú reakciu
- c. sa skladá zo 4 podjednotiek
- d. pre svoju činnosť vyžaduje tiamíndifosfát
- e. umožní tvorbu 3 ATP substrátovou fosforyláciou
- f. vedie k tvorbe látky s obsahom acylfosfátovej makroergickej väzby
- g. vedie k tvorbe látky s obsahom makroergickej tioesterovej väzby
- h. vedie k tvorbe látky, ktorá sa využíva na tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou

134. 2-oxoglutarátdehydrogenázový komplex:

- a. katalyzuje premenu 2-oxoglutarátu na látku s makroergickou väzbou
- b. katalyzuje premenu 2-oxoglutarátu na sukcinát
- c. katalyzuje reakciu, ktorá je nevratná
- d. vyžaduje ako koenzýmy tiamíndifosfát, kyselinu lipoovú a biotín
- e. vyžaduje ako koenzýmy tiamíndifosfát, kyselinu lipoovú, CoA, NAD a FAD
- f. umožní vznik 3 ATP v terminálnej oxidácii
- g. umožní vznik 4 ATP oxidatívnou fosforyláciou
- h. je najdôležitejším regulačným enzýmom Krebsovho cyklu

135. O reakcii substrátovej fosforylácie v Krebsovom cykle možno povedať:

- a. v tejto reakcii sa energia tioesterovej väzby premieňa na energiu difosfátovej väzby v ATP
- b. v tejto reakcii sa energia tioesterovej väzby premieňa na energiu difosfátovej väzby v GTP
- c. v tejto reakcii sa energia tioesterovej väzby premieňa na energiu acylfosfátovej väzby
- d. keďže ide o substrátovú fosforyláciu, reakcia prebieha aj v anaeróbných podmienkach
- e. keďže ide o substrátovú fosforyláciu, touto reakciou sa tvorí ATP aj v erytrocytoch
- f. keďže ide o substrátovú fosforyláciu, reakcia prebieha v cytosole bunky

- g. reakcia môže prebiehať len za aeróbných podmienok
- h. makroergická zlúčenina, ktorá v reakcii vzniká je zdrojom energie pri glukoneogéze

136. Sukcinátdehydrogenáza je enzým, ktorý:

- a. využíva ako substrát sukcinyl-CoA
- b. využíva ako substrát látku, ktorá je produktom sukcináttiokinázy
- c. zabezpečuje premenu sukcinyl-CoA
- d. využíva ako koenzým FAD
- e. využíva ten istý koenzým ako izocitrátdehydrogenáza
- f. využíva koenzým ktorý umožní vznik 2 ATP oxidatívnou fosforyláciou
- g. vedie k vzniku nenasýtenej dikarboxylovej kyseliny, ktorá je cis-izomérom
- h. vodíky z redukovaného koenzýmu prenáša do terminálnej oxidácie na koenzým Q

137. O látke s makroergickou väzbou, ktorá vzniká substrátovou fosforyláciou pri premene sukcinyl-CoA na sukcinát možno povedať:

- a. je to zlúčenina s makroergickou tioesterovou väzbou
- b. je to zlúčenina s makroergickou difosfátovou väzbou
- c. je to GTP
- d. je to ATP
- e. na tvorbu tejto látky sa využíva energia protónového gradientu
- f. vznik tejto látky katalyzuje sukcinát tioláza
- g. vznik tejto látky katalyzuje sukcináttiokináza
- h. vznik tejto látky je možný len v aeróbných podmienkach

138. Fumaráza je enzým, ktorý:

- a. ako substrát využíva trans izomér nenasýtenej dikarboxylovej kyseliny
- b. ako substrát využíva látku, ktorá je produktom sukcinátdehydrogenázy
- c. ako substrát využíva látku, ktorá vzniká v reakcii, na ktorú je potrebný FAD
- d. ako substrát využíva látku, ktorá vzniká aj z aromatických aminokyselín
- e. katalyzuje vratnú reakciu
- f. katalyzuje nevratnú reakciu
- g. využíva ako koenzým NAD
- h. využíva vodu ako jeden zo substrátov reakcie

139. O reakcii katalyzovanej malátdehydrogenázou platí:

- a. keďže ide o reakciu Krebsovho cyklu, reakcia prebieha len v mitochondriách
- b. reakcia prebieha v mitochondriách a v cytosole
- c. ako koenzým využíva NAD
- d. ako koenzým využíva látku, z ktorej v terminálnej oxidácii vznikajú 2 ATP
- e. je to ireverzibilná reakcia, a vždy vedie len k tvorbe oxalacetátu z malátu
- f. je to reakcia potrebná aj pri glukoneogéze
- g. je charakteristická pre erytrocyty
- h. reakcia je aj súčasťou článku, ktorý umožní vznik 3 ATP

140. O regulácii izocitrátdehydrogenázy platí:

- a. je to kľúčový regulačný enzým Krebsovho cyklu
- b. je to jediný regulačný enzým Krebsovho cyklu
- c. aktívnou formou enzýmu je tetramér
- d. aktívnou formou enzýmu je oktamér
- e. inhibítormi enzýmu sú ATP, NADH
- f. inhibítormi enzýmu sú ADP, NAD
- g. aktivátormi enzýmu sú ADP, NAD
- h. citrát uvedený enzým inhibuje

141. O reakcii citrátového cyklu, pri ktorej dochádza k substrátovej fosforylácii platí:

- a. využíva ako substrát látku s makroergickou acylfosfátovou väzbou
- b. využíva ako substrát látku s makroergickou enolfosfátovou väzbou
- c. využíva ako substrát látku, ktorá je potrebná aj pri utilizácii ketolátok
- d. vedie k vzniku GTP
- e. reakcia prebieha v mitochondriách
- f. reakcia prebieha v tom istom kompartmente ako substrátová fosforylácia v glykolýze
- g. reakcia prebieha aj za anaeróbných podmienok
- h. reakcia prebieha len za aeróbných podmienok

142. Oxidáciou redukovaných koenzýmov vytvorených v reakciách Krebsovho cyklu sa vytvárajú:

- a. 3 ATP z koenzýmu, ktorý vzniká v reakcii katalyzovanej izocitrátdehydrogenázou
- b. 3 ATP pri vzniku sukcinyl-CoA
- c. 3 ATP pri vzniku izocitrátu
- d. 3 ATP z koenzýmu, ktorý vzniká pri tvorbe oxalacetátu
- e. 2 ATP v reakcii katalyzovanej sukcinyltiokinázou
- f. 2 ATP z koenzýmu, ktorý vzniká pri tvorbe fumarátu
- g. 2 ATP v reakcii katalyzovanej fumarázou
- h. celkove 12 ATP oxidatívnou fosforyláciou

143. NADH+H⁺ v citrátovom cykle:

- a. vytvára sa pri vzniku izocitrátu
- b. vytvára sa v reakcii katalyzovanej izocitrátdehydrogenázou
- c. vzniká v reakcii katalyzovanej malátdehydrogenázou
- d. vzniká v reakcii, ktorá tvorí sukcinyl-CoA
- e. vzniká celkove v troch reakciách
- f. vzniká celkove v štyroch reakciách
- g. po odovzdaní vodíkov do terminálnej oxidácie umožní vznik 3 ATP
- h. po odovzdaní vodíkov do terminálnej oxidácie umožní vznik 2 ATP

144. Enzýmy Krebsovho cyklu:

- a. sú lokalizované v matrix mitochondrií
- b. sú súčasťou vonkajšej mitochondriovej membrány
- c. sú lokalizované v cytosole
- d. nenachádzajú sa v erytrocytoch
- e. umožňujú vznik ATP napr. z glukózy
- f. umožňujú vznik ATP len oxidatívnou fosforyláciou
- g. umožňujú priebeh reakcií Krebsovho cyklu len v aeróbných podmienkach
- h. podieľajú sa na tvorbe acetyl-CoA

145. Pyruvátdehydrogenázový komplex:

- a. je lokalizovaný v cytosole
- b. je lokalizovaný v mitochondriách
- c. zúčastňuje sa oxidácie glukózy vo všetkých bunkách organizmu
- d. je zložený z troch katalytických podjednotiek
- e. obsahuje 5 koenzýmov, jedným z nich je biotín
- f. umožní vznik 3 ATP
- g. je potrebný pre úplnú oxidáciu glukózy
- h. katalyzuje reakciu, ktorá je ireverzibilná

146. O látke, ktorá v pyruvátdehydrogenázovom komplexe je bezprostredne potrebná pre dekarboxyláciu pyruvátu platí:

- a. látka je odvodená od vitamínu skupiny B
- b. ide o tiamínmonofosfát
- c. ide o tiamíndifosfát
- d. ide o typický oxidačno-redukčný koenzým
- e. látka je koenzýmom dihydrolipoyltransacetylázy
- f. tá istá látka je koenzýmom aj jednej reakcie v Krebsovom cykle
- g. tá istá látka je i koenzýmom transketolázy
- h. tá istá látka je i koenzýmom transglutarázy

147. Aká je funkcia lipoovej kyseliny v pyruvátdehydrogenázovom komplexe:

- a. kyselina lipoová sa priamo podieľa na dekarboxylácii pyruvátu
- b. kyselina lipoová sa podieľa na prenose acetylového zvyšku z CoA na tiamíndifosfát
- c. kyselina lipoová sa podieľa na prenose acetylového zvyšku z tiamíndifosfátu na CoA
- d. kyselina lipoová sa podieľa na oxidácii aktívneho acetaldehydu
- e. kyselina lipoová sa podieľa na redukcii aktívneho acetaldehydu
- f. kyselina lipoová sa v pyruvátdehydrogenázovom komplexe redukuje
- g. kyselina lipoová sa v pyruvátdehydrogenázovom komplexe oxiduje prenosom vodíkov na FAD
- h. z dihydrolipoovej kyseliny sa vodíky odovzdávajú priamo na NAD

148. O reakcii Krebsovho cyklu, pri ktorej vzniká izomér citrátu možno povedať:

- a. je katalyzovaná citrát syntázou
- b. je katalyzovaná akonitázou
- c. reakcia je katalyzovaná citrátizomerázou
- d. substrát reakcie vzniká pôsobením citrát syntázy
- e. rovnováha reakcie je posunutá v prospech citrátu
- f. rovnováha reakcie je posunutá v smere izocitrátu
- g. produkt reakcie sa premieňa v reakcii, ktorá vyžaduje NAD
- h. premena produktu reakcie umožní vznik 3 ATP oxidatívnou fosforyláciou

149. Reakcia Krebsovho cyklu, v ktorej vzniká medziprodukt dôležitý pre využitie ketolátok:

- a. je reakcia, ktorou vzniká látka s makroergickou tioesterovou väzbou
- b. je reakcia katalyzovaná sukcinyltiokinázou
- c. je reakcia katalyzovaná oxoglutarátdehydrogenázovým komplexom
- d. je reakcia, ktorá vyžaduje 5 koenzým, jeden z nich je kyselina lipoová
- e. je reakcia, ktorá je ireverzibilná
- f. je reakcia, ktorá je reverzibilná
- g. vedie k tvorbe látky, ktorá sa na utilizáciu ketolátok využíva hlavne v pečeni
- h. vedie k tvorbe látky, ktorá sa využíva aj na substrátovú fosforyláciu

150. O regulácii citrátového cyklu platí:

- a. citrát syntáza je kľúčový regulačný enzým Krebsovho cyklu
- b. izocitrátdehydrogenáza je kľúčový regulačný enzým Krebsovho cyklu
- c. inhibítorom citrát syntázy je ATP
- d. aktivátorom citrát syntázy je ATP
- e. inhibítorom izocitrátdehydrogenázy je ATP a NADH+H⁺
- f. energetický stav bunky neovplyvňuje aktivitu enzýmov Krebsovho cyklu
- g. inzulín aktivuje kľúčový enzým Krebsovho cyklu – pyruvátdehydrogenázu
- h. enzýmy Krebsovho cyklu inhibuje glukagon

151. O citrát syntáze a izocitrátdehydrogenáze platí, že:

- a. obidva enzýmy patria medzi regulačné enzýmy Krebsovho cyklu

- b. obidva enzýmy sa vyskytujú len v mitochondriách
- c. citrát syntáza môže byť lokalizovaná v mitochondriách aj cytosole bunky
- d. izocitrátdehydrogenáza môže byť lokalizovaná v mitochondriách aj cytosole bunky
- e. k inhibícii enzýmov dochádza pri zlom energetickom stave bunky
- f. k aktivácii enzýmov dochádza pri zlom energetickom stave bunky
- g. aktivity enzýmov závisia aj od pomeru ATP/ADP
- h. aktivita enzýmov závisia aj od pomeru NAD/NADH+H⁺

152. Pomery koncentrácií NADH+H⁺/NAD a ATP/ADP sa zúčastňujú regulácie Krebsovho cyklu:

- a. pretože vyjadrujú energetický stav bunky
- b. tak, že pri nedostatku ATP reakcie Krebsovho cyklu prebiehajú minimálne
- c. tak, že pri vysokých koncentráciách ATP dochádza k inhibícii regulačných enzýmov Krebsovho cyklu
- d. tak, že vzostup pomeru NADH+H⁺/NAD inhibuje izocitrátdehydrogenázu
- e. tak, že vzostup pomeru NADH+H⁺ aktivuje izocitrátdehydrogenázu
- f. tak, že vzostup pomeru ATP/ADP inhibuje izocitrátdehydrogenázu
- g. tak, že vzostup koncentrácie ATP pôsobí aktivačne predovšetkým na oxoglutarátdehydrogenázu
- h. tak, že pokles koncentrácie ATP pôsobí aktivačne na všetky enzýmy Krebsovho cyklu

153. Pri úplnej oxidácii glukózy za aeróbnych podmienok:

- a. v glykolýze vznikajú 2 CO₂
- b. 2 CO₂ vznikajú pôsobením pyruvátdehydrogenázy
- c. pri oxidácii acetyl-CoA v Krebsovom cykle vznikajú 4 mol CO₂ na 1 mol glukózy
- d. celkovo vzniká 8 CO₂
- e. oxidatívnou fosforyláciou v glykolýze sa tvorí 8 ATP
- f. substrátovou fosforyláciou v glykolýze sa tvoria 4 ATP
- g. mechanizmom substrátovej fosforylácie pri úplnej oxidácii glukózy vzniká 6 ATP
- h. energetická bilancia Krebsovho cyklu na 1 mol glukózy je 24 mol ATP vytvorených oxidatívnou fosforyláciou

154. Vysoké koncentrácie ATP pôsobia inhibične na:

- a. všetky enzýmy Krebsovho cyklu
- b. citrát syntázu
- c. pyruvátkinázu v glykolýze
- d. fosfofruktokinázu I v glykolýze
- e. fosfofruktokinázu II v glykolýze
- f. laktátdehydrogenázu
- g. v Krebsovom cykle len na izocitrátdehydrogenázu
- h. pyruvátdehydrogenázu

155. Orálny glukózový tolerančný test:

- a. robí sa u každého pacienta s diabetes mellitus
- b. nemusí sa robiť u každého pacienta s diabetes mellitus
- c. sa nerobí ak glykémia nalačno je väčšia ako 8 mmol/l
- d. sa nerobí ak glykémia nalačno je väčšia ako 6 mmol/l
- e. vyžaduje podanie inzulínu pacientovi
- f. je potrebné u pacienta s diabetom pravidelne opakovať
- g. nerobíme u gravidných žien
- h. robíme len u detí a adolescentov

156. Pri vyhodnotení oGTT:

- a. hodnotíme glykémiu v 60., 90. a 180. minúte po podaní glukózy
- b. nález hodnotíme ako diabetes, ak hodnota v 60. minúte po podaní glukózy je viac ako 11 mmol/l
- c. nález hodnotíme ako diabetes, ak hodnota v 120. minúte po podaní glukózy je viac ako 8 mmol/l
- d. nález hodnotíme ako diabetes, ak hodnota v 120. minúte po podaní glukózy je viac ako 11 mmol/l
- e. je najdôležitejšia glykémia pred podaním glukózy
- f. je najdôležitejšia glykémia v 60. minúte po podaní glukózy
- g. porušenej tolerancii glukózy hovoríme, ak glykémia v 120. minúte je viac ako 8 mmol/l ale menej ako 11 mmol/l
- h. porušenej tolerancii glukózy hovoríme, ak glykémia nalačno je viac ako 8 mmol/l

157. Diabetes mellitus:

- a. je podmienený absolútnym alebo relatívnym nedostatkom inzulínu
- b. je prítomný u pacienta, ak má glykémiu nalačno viac ako 8 mmol/l
- c. je každé zvýšenie glykémie nad 6 mmol/l
- d. spôsobený relatívnym nedostatkom inzulínu označujeme ako diabetes mellitus I. typu
- e. je sprevádzaný hypolipoproteinémiou
- f. je sprevádzaný respiračnou acidózou
- g. môže byť sprevádzaný polyúriou
- h. môže byť sprevádzaný glykozúriou

158. Hypoglykémia:

- a. poškodzuje najmä pečeň
- b. poškodzuje najmä CNS
- c. môže byť príčinou kómy
- d. je dôsledkom zníženej hladiny inzulínu
- e. je dôsledkom zvýšenej hladiny inzulínu
- f. nalačno je príznakom nadmernej tvorby inzulínu
- g. môže byť dôsledkom ťažkého poškodenia pečene
- h. môže byť u pacienta so zlyhaním kôry nadobličiek

159. Diabetes mellitus je sprevádzaný nasledovnými biochemickými zmenami:

- a. hyperglykémia
- b. hypoglykémia
- c. hyperlipoproteinémia
- d. hypertriacylglycerolémia
- e. metabolická acidóza
- f. ketonúria
- g. urobilinogénúria
- h. ikterus

160. Ketonémia pri diabetes mellitus je podmienená:

- a. zvýšenou hladinou kyseliny alfa-ketoglutárovej v sére
- b. zvýšenou hladinou kyseliny mliečnej v sére
- c. zvýšenou hladinou kyseliny beta-hydroxymaslovej v sére
- d. zvýšenou mobilizáciou a oxidáciou tukov
- e. nedostatkom inzulínu
- f. zvýšenou hladinou kortizolu
- g. zvýšenou degradáciou hemu
- h. zvýšenou glykolýzou

- 161. Pre diabetes mellitus je charakteristické:**
- zvýšená mobilizácia triacylglycerolov z tukového tkaniva
 - zvýšená glykogenolýza v pečeni
 - zvýšená glykogenéza v svalovom tkanive
 - zníženie aktivity pentózového cyklu
 - zvýšenie aktivity acetyl-CoA karboxylázy
 - zvýšenie syntézy vyšších karboxylových kyselín
 - zvýšenie aktivity citrátového cyklu
 - zvýšenie aktivity glukoneogenézy
- 162. Pri realizácii oGTT:**
- podávame pacientovi 100 g glukózy
 - deťom podávame 1,75 g glukózy/kg telesnej hmotnosti
 - pacient dostáva glukózu v 0. a v 60. minúte
 - pacient by mal pred vyšetrením 24 hladovať
 - pacient redukuje 3 dni pred vyšetrením sacharidy v potrave
 - pacient 24 hodín pred vyšetrením nekonzumuje alkohol
 - sa používa len kapilárna krv
 - je nutné vyšetriť aj glukózu v moči
- 163. Na regulácii glykémie sa podieľa:**
- kortizol
 - adrenalín
 - kalcitonín
 - tyroxín
 - relaxín
 - testosterón
 - rastový hormón
 - glukagón
- 164. Pri regulácii glykémie organizmus využíva:**
- glykogenolýzu
 - glukoneogenézu z bielkovín
 - glykogenézu
 - premenu glycidov na triacylglyceroly
 - premenu vyšších karboxylových kyselín na glukózu
 - tvorbu glukózy z aminokyselín
 - tvorbu ketolátok z vyšších karboxylových kyselín
 - indukciu Krebs-Henseleitovho cyklu
- 165. Zvýšená glykémia pri diabete podmieňuje vznik:**
- zníženej osmolality v sére
 - zníženia pH krvi (acidózu)
 - glykozúrie
 - osmotickej diurézy
 - oligúrie
 - ketoacidózy
 - zvýšenej syntézy glykogénu
 - útlmu sekrécie inzulínu
- 166. Pre vyšetrenie a hodnotenie glykémie platí:**
- hladinu glukózy v krvi vyšetrujeme vždy nalačno
 - vyšetrenie glykémie po najedení nemá praktický význam

- c. glykémia v plnej krvi je vyššia ako v plazme
- d. glykémia vo venóznej krvi je vyššia ako v arteriálnej krvi
- e. glykémia vo venóznej krvi je nižšia ako v arteriálnej krvi
- f. fyziologická hodnota glykémie s vekom klesá
- g. diabetik nalačno môže mať fyziologickú hodnotu glykémie
- h. hyperglykémia je obvykle vždy sprevádzaná ketonémiou

167. Bunky získavajú energiu pre svoje funkcie:

- a. anaeróbnou oxidáciou cukrov, tukov, bielkovín
- b. anaeróbnou redukciou glukózy na laktát
- c. hlavne oxidáciou cukrov a tukov
- d. prostredníctvom oxidačno-redukčných procesov
- e. v procesoch zhrnutých pod pojmom intermediárny metabolizmus
- f. v reakciách prebiehajúcich za účasti enzýmov, ale aj bez enzýmov
- g. v reakciách, z ktorých sa za účasti enzýmov môže tvoriť energia aj v sére
- h. oxidáciou organických a anorganických zlúčenín

168. O glukóze môžeme povedať:

- a. je univerzálnym zdrojom energie pre bunky
- b. pred svojou oxidáciou je v bunkách aktivovaná fosforyláciou pomocou ATP
- c. môže poskytovať energiu v glykolýze len aeróbnou oxidáciou
- d. v cykle priamej oxidácie glukózy vytvorený NADPH+H⁺ ďalej odovzdáva vodíky do terminálnej oxidácie
- e. časť energie z nej sa získa prostredníctvom tvorby redukovaných koenzýmov v cytosole, časť v mitochondriách
- f. hlavné množstvo energie poskytuje oxidáciou v cytosole
- g. pre plný zisk energie z glukózy sú z kompartmentov bunky potrebné len mitochondrie
- h. pre plný zisk energie z glukózy sú z kompartmentov bunky potrebné cytosol a mitochondrie

169. Úplná oxidácia živín:

- a. má rovnaké koncové produkty v podmienkach „in vivo“ aj „in vitro“
- b. môže prebiehať, podľa typu buniek v organizme aeróbne alebo anaeróbne
- c. v bunkách prebieha postupne za tvorby medziproduktov
- d. je doprevádzaná v bunkách tvorbou redukovaných koenzýmov a tepla
- e. je v organizme viazaná na využitie slnečnej energie
- f. je v bunkách podmienená prítomnosťou biokatalyzátorov
- g. glukózy a VKK poskytuje oxidáciou 1g rovnaké množstvo energie
- h. napr. aminokyselín z bielkovín má ako koncové produkty CO₂ a H₂O

170. O chemickej energii platí:

- a. je to všetka energia, ktorá sa uvoľní oxidáciou substrátov
- b. je to energia transformovaná do makroergických zlúčenín
- c. táto energia sa získava napríklad v cykle priamej oxidácie glukózy
- d. je obsiahnutá napr. v ATP
- e. časť z nej sa uvoľňuje v podobe tepla
- f. sa získava prostredníctvom redukovaných koenzýmov v oxidačnej fosforylácii
- g. sa môže získať aj za anaerobných podmienok
- h. sa môže získať v reakcii tvorby laktátu, katalyzovanej laktátdehydrogenázou

171. Látka sa oxiduje:

- a. ak prijíma elektróny
- b. ak odovzdáva elektróny

- c. reakciou s NADH_2
- d. reakciou napr. s NADP
- e. prijatím vodíka
- f. prijatím protónu
- g. zlučováním s kyslíkom
- h. dehydrogenáciou

172. Látka sa redukuje:

- a. ak prijíma elektróny
- b. ak odovzdáva elektróny
- c. reakciou s NADH_2
- d. reakciou napr. s NADP
- e. prijatím vodíka
- f. prijatím protónu
- g. zlučováním s kyslíkom
- h. dehydrogenáciou

173. O dehydrogenácii platí:

- a. patrí sem premena napr. alkoholu na aldehyd
- b. vznikajú pri nej redukované koenzýmy
- c. je to spôsob redukcie substrátov
- d. dochádza pri nej k uvoľneniu vody
- e. je to častý spôsob oxidačno-redukčných reakcií
- f. je to spôsob oxidácie látok napr. v citrátovom cykle
- g. je to spôsob oxidácie substrátov napr. pri syntéze VKK
- h. enzýmy, ktoré ju katalyzujú majú koenzýmy odvodené od vitamínu B_6

174. Množstvo energie uvoľnenej v reakcii:

- a. sa dá vypočítať aj pomocou Nernstovej-Patersovej rovnice
- b. pre príslušnú reakciu je dané plynovou konštantou
- c. závisí od počtu prenesených elektrónov
- d. je vysoké, pokiaľ sa jedná o hydrolýzu bežnej zlúčeniny
- e. sa môže využiť na tvorbu ATP substrátovou fosforyláciou
- f. je úmerné pomeru koncentrácie oxidovanej a redukovanej zložky
- g. závisí od absolútnej teploty
- h. oxidácie glukózy je v každej bunke rovnaké

175. Energia sa uvoľňuje:

- a. pri prenose elektrónov z látky s nižším redoxpotenciálom na látku s vyšším redoxpotenciálom
- b. pri prenose elektrónov z látky s vyšším redoxpotenciálom na látku s nižším redoxpotenciálom
- c. v reakcii katalyzovanej malátdehydrogenázou a vzniká priamo ATP
- d. v reakcii katalyzovanej malátdehydrogenázou a súčasne vzniká NADH
- e. oxidáciou redukovaných koenzýmov (NADH NADPH FADH_2) v terminálnej oxidácii
- f. oxidáciou redukovaných koenzýmov v terminálnej oxidácii a vytvára gradient vodíkov
- g. aj oxidáciou redukovaných koenzýmov v terminálnej oxidácii
- h. aj oxidáciou redukovaných koenzýmov priamo v reakcii katalyzovanej laktátdehydrogenázou, za súčasného vzniku ATP

176. O makroergických zlúčeninách môžeme povedať:

- a. vznikajú v organizme len za aerobných podmienok
- b. hlavné množstvo ATP vzniká v organizme v mitochondriách

- c. všetky majú obsah energie, pod $15 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ takejto zlúčeniny
- d. obsahujú bunkami využiteľnú chemickú formu energie
- e. patrí medzi ne fosfodiesterová väzba
- f. patrí medzi ne difosfátová väzba
- g. acylfosfátová väzba vzniká v priebehu glykolýzy
- h. acylfosfátová väzba vzniká v priebehu citrátového cyklu

177. O makroergických zlúčeninách platí:

- a. vznikajú v organizme za aerobných aj anaerobných podmienok
- b. ATP vzniká v oxidačnej fosforylácii lokalizovanej len v mitochondriách pečene
- c. všetky majú vysoký obsah energie, viazaný na energetický stav celej zlúčeniny
- d. obsahujú bunkami využiteľnú tepelnú formu energie
- e. patrí medzi ne fosfoesterová väzba
- f. patrí medzi ne tiesterová väzba
- g. acylfosfátová väzba sa využíva na substrátovu fosforyláciu v glykolýze
- h. acylfosfátová väzba vzniká pri aktivácii aminokyselín v proteosyntéze

178. V bunkách sa makroergické zlúčeniny:

- a. využívajú na oxidáciu substrátov
- b. tvoria využívaním gradientu protónov na vnútornej mitochondriovej membráne
- c. tvoria využívaním gradientu elektrónov na vnútornej mitochondriovej membráne
- d. tvoria využívaním gradientu vodíkov na vnútornej mitochondriovej membráne
- e. využívajú pre priebeh katabolických procesov
- f. využívajú pre priebeh anabolických procesov
- g. tvoria aj v priebehu oxidačnej dekarboxylácie pyruvátu
- h. využívajú pre aktiváciu glukózy

179. Makroergické zlúčeniny v bunkách:

- a. vznikajú v mitochondriách aj v cytozole bunky
- b. vznikajú len v mitochondriách
- c. využívajú sa na syntetické procesy, napr. ATP a GTP na syntézu glykogénu
- d. využívajú sa na syntetické procesy, napr. ATP a GTP pri glukoneogenéze
- e. majú aj regulačnú funkciu, napr. ATP reguluje glykolýzu
- f. vznikajú v pentózovom cykle, napr. ribóza-5-fosfát
- g. vznikajú aj pri premene substrátov, napr. v glykolýze zniká 1,3-bisfosfoglycerát
- h. obsahujú aj dve na energiu bohaté väzby, napr. v 1,3-bisfosfoglyceráte

180. Medzi makroergické väzby nepatrí väzba:

- a. fosfoesterová
- b. difosfátová
- c. guanidínfosfátová
- d. medzi nukleotidmi v DNA
- e. peptidová
- f. enolfosfátová
- g. 1,6-glykozidová v glykogéne
- h. karboxyfosfátová

181. Medzi makroergické zlúčeniny patrí:

- a. Fruktóza-1,6-bisfosfát
- b. kyselina 2-fosfoglycerová
- c. aminoacyladenylát
- d. acetylipoová kyselina
- e. karnitín

- f. kyselina enolpyrohroznová
- g. acetyl-CoA
- h. kreatinín

182. Medzi zlúčeniny obsahujúce makroergickú väzbu patrí:

- a. NAD⁺
- b. FMN
- c. S-adenozylmetionín
- d. UDP-glukóza
- e. glukóza-6-fosfát
- f. sukcinyl-CoA
- g. acyladenylát
- h. látka vytváraná glykogénfosforylázou

183. Pre tvorbu ATP platí:

- a. v mitochondriách vzniká hlavne oxidačnou, ale aj substrátovou fosforyláciou
- b. tvorba gradientu protónov je potrebná pre jeho vznik substrátovou fosforyláciou
- c. tvorba gradientu protónov je potrebná pre jeho vznik oxidačnou fosforyláciou
- d. oxidácia jedného acetylCoA umožní tvorbu 12 ATP v mitochondriách
- e. vzniká oxidáciou NADH
- f. na vzniku 38 ATP z jednej glukózy je potrebná substrátová aj oxidačná fosforylácia
- g. vo svaloch môže vznikáť aj z kreatínfosfátu
- h. vo svaloch môže vznikáť aj z fosfoenolpyruvátu

184. Tioesterová makroergická väzba sa nachádza v:

- a. homocysteíne
- b. S-adenozylmetioníne
- c. kyseline acetylipoovej
- d. metioníne
- e. aktivovanej VKK
- f. acetyl-CoA
- g. v produkte oxidačnej dekarboxylácie 2-oxoglutarátu
- h. aktivovanom vitamíne B₁

185. Makroergické väzby sa odlišujú:

- a. množstvom energie uvoľnenej pri ich tvorbe
- b. množstvom energie uvoľnenej pri ich hydrolyze
- c. rôznym typom obsiahnutým v ATP a GTP
- d. rôznym typom obsiahnutým v NAD⁺ a FAD
- e. obsahom energie, pričom jej najvyšší obsah má difosfátová väzba
- f. obsahom energie, pričom jej najvyšší obsah má enolfosfátová väzba v enolpyruváte
- g. obsahom energie, pričom jej najvyšší obsah má enolfosfátová väzba
- h. aj tým, že CoA obsahuje makroergicky viazanú síru, ostatné fosfát

186. Štiepením uvoľnená energia makroergickej väzby:

- a. sa využíva pre transport iónov kalcia do bunky
- b. difosfátovej je 30,5 kJ.mol⁻¹
- c. ATP sa využíva v reakcii tvorby fosfoenolpyruvátu z pyruvátu
- d. fosfodiesterovej v CTP sa využíva pri tvorbe fosfolipidov
- e. ATP a UTP sa využíva v reakciách syntézy glykogénu
- f. enolfosfátovej je v porovnaní s inými makroergami najvyššia
- g. acetylcholínu sa využíva pri vedení nervového vzruchu
- h. S-adenozylmetionínu sa využíva pre metylačné procesy

- 187. Makroergické väzby vytvárané pomocou kináz za využitia ATP sa nachádzajú:**
- v glukóza-6-fosfáte
 - v kreatínfosfáte
 - vo fruktóza-1,6-bisfosfáte
 - v 5-fosforibozyl-1-difosfáte
 - v ADP, účinkom adenylátkinázy
 - vo flavínmononukleotide
 - v ribulóza-5-fosfáte
 - v acetyl-CoA, pri jeho vzniku z pyruvátu
- 188. O enzýmoch oxidačno-redukčných reakcií platí:**
- oxidázy prenášajú elektróny alebo vodík zo substrátu priamo na kyslík, za vzniku vody
 - koenzým oxidáz D aminokyselín je FMN, ktorý prenáša vodíky zo substrátu na O₂ bez tvorby ATP a za vzniku H₂O₂
 - koenzým dehydrogenáz (napr. laktátdehydrogenáza) je nikotínamidmonokukleotid
 - koenzým dehydrogenáz (napr. laktátdehydrogenáza) je NAD⁺
 - medzi hemoproteíny patrí kataláza
 - sukcinátdehydrogenáza má koenzým FMN
 - oxigenázy prenášajú vodíky priamo na kyslík
 - hydroperoxidázy majú koenzým FMN a v reakcii vzniká peroxid vodíka
- 189. Medzi oxidoreduktázy patrí:**
- enzým premeny UDP-glukózy na UDP-glukurónovú kyselinu
 - glykogénfosforyláza
 - kataláza
 - tryptofánpyroláza
 - transketoláza
 - regulačný enzým syntézy cholesterolu
 - regulačný enzým syntézy hému
 - karbamoylfosfátsyntáza II
- 190. Oxygenázy:**
- prenášajú vodík zo substrátu na kyslík
 - katalyzujú zabudovanie atómu kyslíka do substrátu
 - katalyzujú zabudovanie molekulu kyslíka do substrátu
 - sú hemoproteíny a katalyzujú zabudovanie kyslíka do peroxidu vodíka
 - pre hydroxyláciu vyžadujú prítomnosť NADP⁺ a kyslíka
 - pre hydroxyláciu vyžadujú prítomnosť NADPH a kyslíka
 - majú koenzým B₁
 - sú kataláza a peroxidáza
- 191. Hlavná tvorba ATP u človeka:**
- je viazaná na proces terminálnej oxidácie
 - vyžaduje vytvorenie gradientu protónov
 - je fotosyntetická fosforylácia
 - vyžaduje za sebou nadväzujúce procesy: glykolýza anaerobná, citrátový cyklus, terminálna oxidácia a oxidačná fosforylácia
 - je v erytrocytoch viazaná na oxidačnú fosforyláciu
 - prebieha v procese oxidácie NADPH v mitochondriách
 - z glukózy vyžaduje procesy lokalizované v cytosole a mitochondriách
 - je zabezpečovaná prostredníctvom oxidačnej fosforylácie
- 192. Zložkou Greenových komplexov sú:**

- a. oxidačno-redukčné enzýmy
- b. cytochrómy, napr. b₅
- c. cytochrómy, z ktorých všetky obsahujú len katióny Fe
- d. cytochrómy b,c, a₁ a₃
- e. cytochróm c oxidáza
- f. ubichinón-cytochróm c oxidáza
- g. NADH-ubichinónreduktáza
- h. cytochróm P₄₅₀ oxidáza

193. Redox systémy v dýchacom reťazci:

- a. sú v dýchacom reťazci umiestnené od najmenšieho po najvyšší redoxpotenciál
- b. sú v dýchacom reťazci umiestnené od kladných po záporné redoxpotenciály
- c. sú napr. NAD⁺ / NADH, koenzým Q / QH₂
- d. Fe²⁺ / Fe³⁺ v cytochrómoch
- e. prenášajú elektróny na kyslík
- f. prenášajú protóny na kyslík a vzniká voda
- g. enzýmom ubichinón-cytochróm c reduktázou dochádza v cytochróme c ku premene Fe²⁺ na Fe³⁺
- h. nie sú súčasťou Greenových komplexov

194. Tvorba protónového gradientu:

- a. je viazaná na oxidáciu redukovaných koenzýmov tvorených v citrátovom cykle
- b. je viazaná na oxidáciu redukovaných koenzýmov tvorených pri syntéze VKK
- c. je viazaná na oxidáciu redukovaných koenzýmov tvorených v glykolýze
- d. je viazaná na oxidáciu redukovaných koenzýmov tvorených v pentózovom cykle
- e. je realizovaná enzýmom Greenovho komplexu V
- f. je zabezpečená prenosom elektrónov v systéme dýchacieho reťazca
- g. využíva energiu ATP
- h. využíva energiu uvoľnenú postupnou oxidáciou redukovaných koenzýmov

195. NADH-ubichinonreduktáza:

- a. prenáša vodíky z matrix mitochondrie do dýchacieho reťazca
- b. je Greenov komplex I
- c. svojou činnosťou zabezpečí prenos dvoch protónov do cytoplazmy
- d. svojou činnosťou zabezpečí prenos dvoch protónov do medzimembránového priestoru mitochondrie
- e. svojou činnosťou zabezpečí prenos dvoch protónov do matrix mitochondrie
- f. svojou činnosťou zabezpečí prenos jedného protónu do medzimembránového priestoru mitochondrie
- g. svojou činnosťou umožní vznik 3 ATP na oxidáciu jedného NADH
- h. svojou činnosťou umožní vznik 2 ATP na oxidáciu jedného FADH₂

196. Ak sa prenášajú vodíky z FADH₂ do dýchacieho reťazca:

- a. využíva sa Greenov komplex II
- b. zabezpečuje prenos sukcinát-ubichinon reduktáza
- c. pri redukcii jedného koenzýmu v dýchacom reťazci sa vytvorí 2 ATP
- d. sa ďalej v procese oxidačnej fosforylácie vytvorí 2 ATP
- e. sa ďalej v procese oxidačnej fosforylácie vytvorí 3 ATP
- f. môžu to byť aj vodíky pochádzajúce z glykolýzy
- g. odovzdávajú sa na FMN Greenovho komplexu I
- h. vstupujú do terminálnej oxidácie prostredníctvom ubichinónu

197. Elektróny cytochrómu b:

- a. sa prostredníctvom cytochrómu obsahujúceho ióny Cu prenášajú na kyslík
- b. spolu s protónmi z matrix mitochondrie sa podieľajú na redukcii ubiquinónu
- c. sa pri jeho oxidácii odovzdávajú na cytochróm c
- d. prijímajú protóny a spolu s kyslíkom vytvárajú vodu
- e. cirkulujú medzi týmito cytochrómom a koenzýmom Q
- f. redukujú ióny železa a medi nachádzajúce sa v tomto cytochróme
- g. môžu pochádzať z NADPH
- h. sa odovzdávajú na FeS –protein

198. Oxidácia redukovaných koenzýmov v terminálnej oxidácii:

- a. vedie k postupnému uvoľňovaniu energie, ktorá sa priamo využije na tvorbu gradientu protónov
- b. vedie k postupnému uvoľňovaniu energie, ktorá sa priamo využije na tvorbu ATP
- c. sa zvyšuje pri dostatku ATP v bunkách
- d. sa zvyšuje pri vzostupe ADP v matrix mitochondrie
- e. má za následok inhibíciu citrátového cyklu, či glykolýzy
- f. má za následok aktiváciu metabolických cyklov
- g. podmieňuje aktiváciu mitochondriálnej ATP-ázy
- h. môže byť inhibovaná nedostatkom ATP

199. Mitochondriálna ATP-ázová aktivita:

- a. je obsiahnutá v Greenovom komplexe IV
- b. zabezpečuje hydrolyzu ATP
- c. využíva energiu gradientu protónov na syntézu ATP
- d. využíva priamo energiu uvoľnenú pri oxidácii redukovaných koenzýmov na syntézu ATP
- e. je súčasťou Greenovho komplexu V
- f. je spojená s kanálom pre transport protónov v smere do matrix mitochondrie
- g. je spojená s kanálom pre transport protónov v smere z matrix mitochondrie
- h. je spojená s kanálom pre transport elektrónov v terminálnej oxidácii

200. Pre ADP a ATP platí:

- a. vnútorná mitochondriálna membrána je pre ne priepustná
- b. ADP je substrátom mitochondriálnej ATP-ázy
- c. cez membránu mitochondrie sú prenášané translokázou
- d. transportér prenáša ADP do mitochondrie a ATP do cytoplazmy
- e. transportér prenáša ADP z mitochondrie a ATP z cytoplazmy do mitochondrie
- f. transport ATP do cytoplazmy je primárny aktívny transport
- g. ich transport cez membránu mitochondrie patrí medzi antiportný transportný systém
- h. ADP inhibuje a ATP aktivuje procesy terminálnej oxidácie

201. Pre priebeh terminálnej oxidácie platí:

- a. pri znížení prívodu kyslíka k bunkám je inhibovaná
- b. pri znížení prívodu kyslíka k bunkám je aktivovaná, lebo bunky majú málo ATP
- c. zníženie pH pri hypoxii ju aktivuje
- d. ak je inhibovaná, napr. rybím jedom zastavuje sa aj oxidačná fosforylácia
- e. ak je inhibovaná, napr. rybím jedom aktivuje sa oxidačná fosforylácia
- f. rozpojovače, ktoré rušia gradient protónov rušia aj terminálnu oxidáciu
- g. rozpojovače, ktoré rušia gradient protónov vytvorený terminálnou oxidáciou neovplyvňujú oxidačnú fosforyláciu
- h. je regulovaná hormonálne

202. Oxidáciou látky je:

- a. keď látka stráca molekulu vody
- b. keď na seba viaže elektróny
- c. keď odovzdáva dva atómy vodíka
- d. premena pyruvátu na laktát
- e. keď odovzdáva elektróny
- f. premena peroxidu vodíka na molekulový kyslík
- g. keď na seba viaže kyslík
- h. keď látka odovzdáva dva protóny

203. Oxidoredukčný systém:

- a. je to napr. zmes NAD^+ a $\text{NADH} + \text{H}^+$
- b. je schopný viazať na seba elektróny
- c. môže elektróny odovzdávať
- d. môže elektróny odovzdávať i prijímať
- e. je prítomný iba v biologických systémoch
- f. môže to byť zmes NAD^+ a FADH_2
- g. jeho afinitu k elektrónom udáva jeho redox potenciál
- h. obsahuje oxidovanú i redukovanú formu tej istej látky

204. Redox potenciál oxidoredukčného systému:

- a. jeho hodnota závisí aj od štandardného redox potenciálu
- b. ovplyvňuje smer pohybu elektrónov pri oxidoredukčnej reakcii
- c. zvyšovanie redukovanej zložky systému zvyšuje redox potenciál
- d. pre jeho výpočet platí Nerstova-Petersova rovnica
- e. jeho hodnota je úmerná pomeru oxidovanej a redukovanej formy
- f. zvýšenie oxidovanej zložky systému vedie k zvýšeniu redox potenciálu
- g. je vždy vyšší ako štandardný redox potenciál toho istého systému
- h. pri rovnakej koncentrácii oxidovanej a redukovanej zložky je redox potenciál rovný štandardnému potenciálu

205. Makroergické väzby:

- a. pri hydrolýze jedného molu sa uvoľní okolo 15 kJ energie
- b. môže byť väzba difosfátová
- c. vzniká napr. pri oxidoredukčných reakciách
- d. nachádza sa v niektorých medziproduktoch glykolýzy
- e. je obvyčajne veľmi stabilnou väzbou
- f. nachádza sa v molekule 1,3-bisfosfoglycerátu
- g. enolfosfátová sa nachádza v kreatínfosfáte
- h. jej súčasťou musí byť vždy zvyšok kyseliny fosforečnej

206. O enzýmoch oxidoredukčných reakcií môžeme povedať:

- a. patrí sem aj kataláza
- b. oxygenázy zabudujú do substrátu vždy dva atómy kyslíka
- c. sú aktívne aj bez koenzýmovej zložky
- d. dehydrogenázy môžu prenášať dva vodíky z koenzýmu na substrát
- e. medzi hydroperoxidázy zaraďujeme aj monooxygenázy
- f. z hľadiska tvorby energie v bunke sú dôležité dioxygenázy
- g. dehydrogenázy katalyzujú vratné reakcie
- h. tvoria súčasť enzýmov dýchacieho reťazca

207. NAD^+ :

- a. je flavínový koenzým
- b. vo svojej molekule obsahuje aj adenínový nukleotid

- c. elektróny v koenzýme sa pri jeho redukcii viažu na pyridínový derivát
- d. je koenzýmom sukcinátdehydrogenázy
- e. pri redukcii viaže na seba dva elektróny a jeden protón
- f. jeho redukovaná forma vzniká v reakciách pentózového cyklu
- g. jeho súčasťou je nikotínamid
- h. tvorí koenzým alkoholdehydrogenázy

208. O flavínových enzýmoch platí:

- a. tvoria súčasť hydroperoxidáz
- b. FMN je súčasť reťazca terminálnej oxidácie
- c. vo svojej štruktúre obsahuje vitamín B₆
- d. FAD je koenzýmom alkoholdehydrogenázy
- e. FMN pri svojej redukcii viaže dva elektróny a dva protóny
- f. FAD je koenzýmom jedného z enzýmov β-oxidácie vyšších karboxylových kyselín
- g. vitamín B₂ je súčasťou oboch koenzýmov
- h. súčasťou pyruváthydrogenázového komplexu je aj FMN

209. Koenzým Q:

- a. je súčasťou dýchacieho reťazca mitochondrie
- b. tvorí súčasť cytochróm c oxidázy pri terminálnej oxidácii
- c. základnou štruktúrou je chinón
- d. v oxidovanej forme tvorí hydrochinón
- e. prijatím elektrónu a protónu sa mení na hydrochinón
- f. má lipofilný charakter
- g. pri redukcii priberá dva elektróny a dva protóny
- h. obsahuje tetrapyrolový kruh

210. O cytochrómoch platí:

- a. sú to hemoproteíny
- b. prenášajú protóny a elektróny
- c. elektrón sa viaže v cytochróme na Fe³⁺ kation
- d. v redukovanom stave obsahuje kation Fe³⁺
- e. prostetickou skupinou cytochrómov je chinónová štruktúra
- f. v cytochróm c oxidáze sa nachádza cytochróm b
- g. pri redukcii viaže cytochróm jeden elektrón
- h. obsahuje tetrapyrol ako prostetickú skupinu

211. Terminálna oxidácia:

- a. prebieha v mitochondrii bunky
- b. je to prenos elektrónov z NADH₂ na kyslík
- c. vytvára sa pri nej protónový gradient v medzimembránovom priestore mitochondrie
- d. dochádza pri nej k tvorbe ATP
- e. zúčastňujú sa jej aj cytochrómy
- f. jej prvú fázu katalyzuje cytochróm c oxidáza
- g. na prenos elektrónov sa v nej zúčastňujú Fe-S-proteíny
- h. protóny sa pri nej prenášajú z NADH₂ do matrix mitochondrie

212. Cerebrozidy vo svojej molekule obsahujú:

- a. alkoholovú zložku glycerol
- b. alkoholovú zložku sfingozín
- c. karboxylovú kyselinu, ktorá je viazaná amidovou väzbou
- d. karboxylovú kyselinu, ktorá je viazaná esterovou väzbou
- e. glykozidovú väzbu

- f. oligosacharid
- g. sacharidovú zložku, ktorá sa viaže na -NH₂ skupinu sfingozínu
- h. sacharidovú zložku, ktorá sa viaže na -OH skupinu sfingozínu

213. Ceramid:

- a. patrí medzi fosfolipidy
- b. je základnou zložkou neutrálneho tuku
- c. je zložkou všetkých fosfolipidov
- d. je zložkou glykolipidov
- e. obsahuje esterovou väzbou viazanú karboxylovú kyselinu
- f. po väzbe cholínu a kyseliny fosforečnej vytvára sfingomyelíny
- g. jeho tvorba vychádza zo serínu a palmitoyl-CoA
- h. obsahuje glycerol

214. Sfingozín:

- a. je nasýtený C₁₈ alkohol
- b. obsahuje jednu dvojitú väzbu
- c. obsahuje dve -OH skupiny
- d. obsahuje dve -OH skupiny a na jednu z nich sa viaže karboxylová kyselina
- e. obsahuje -NH₂ skupinu, na ktorú sa viaže cholín
- f. obsahuje -NH₂ skupinu, na ktorú sa viaže karboxylová kyselina
- g. je alkoholovou zložkou acylglycerolov
- h. je alkoholovou zložkou glykolipidov

215. O sfingomyelínoch možno povedať:

- a. obsahujú dva zvyšky karboxylových kyselín viazané na dve -OH skupiny sfingozínu
- b. obsahujú zvyšok karboxylovej kyseliny, viazaný na -NH₂ skupinu
- c. na tvorbu toho alkoholu je potrebný metionín
- d. zdrojom -NH₂ skupiny pri tvorbe tohto alkoholu je neesenciálna aminokyselina
- e. -OH skupina tohto alkoholu v sfingomyelínoch viaže kyselinu fosforečnú difosfátovou väzbou
- f. nachádzajú sa v mozgu
- g. nenachádzajú sa v mozgu
- h. nachádzajú sa v tukovom tkanive

216. O alkohole, ktorý sa nachádza v molekule gangliozidov platí:

- a. je to alkohol, ktorý sa nachádza aj v molekule sfingomyelínov
- b. je to alkohol, ktorý sa nachádza aj v cerebrozidoch
- c. je to alkohol, ktorý je tiež zložkou inozitolfosfatidov
- d. na tento alkohol sa karboxylová kyselina viaže rovnakým typom väzby ako v sfingomyelínoch
- e. na tento alkohol sa karboxylová kyselina viaže rovnakým typom väzby ako v molekule lecitínov
- f. sacharidová zložka sa na tento alkohol viaže na primárnu -OH skupinu
- g. je to alkohol, na syntézu ktorého je potrebný glycín a palmitoyl CoA
- h. je to alkohol, na syntézu ktorého je potrebný aj NADPH+H⁺

217. V molekule inozitolfosfatidov:

- a. sa nachádzajú dve karboxy esterové väzby
- b. sú prítomné dve karboxylové kyseliny viazané na 1. a 2. uhlík glycerolu
- c. sa nachádza kyselina fosforečná viazaná na 1., 2., alebo 3. uhlík glycerolu
- d. sa nachádza kyselina fosforečná viazaná fosfoesterovou väzbou na 3. uhlík glycerolu
- e. sa nachádza inozitol viazaný priamo na OH skupinu glycerolu

- f. je prítomný šesťsýtny alkohol glycerol
- g. nachádzajú sa dva zvyšky kyseliny fosforečnej
- h. je prítomný cyklický šesťsýtny alkohol inozitol

218. O lecitínoch možno povedať:

- a. obsahujú rovnaký alkohol ako lipidy tukového tkaniva
- b. obsahujú dva zvyšky karboxylových kyselín viazané na primárnu -OH skupinu glycerolu
- c. obsahujú zvyšky karboxylových kyselín viazané na primárnu a sekundárnu alkoholovú skupinu glycerolu
- d. kyselina fosforečná je v ich molekule viazaná esterovou väzbou
- e. nelipidová časť lecitínov sa viaže na kyselinu fosforečnú
- f. nelipidová časť lecitínov pochádza z aminokyseliny glycínu
- g. ich rozpustnosť je rovnaká ako rozpustnosť triacylglycerolov
- h. obsahujú polárnu aj nepolárnu časť molekuly

219. O sfingomyelínoch a cerebrozidoch možno povedať:

- a. v ich molekulách je rovnaká alkoholová zložka
- b. v ich molekulách sa nachádza rôzna alkoholová zložka
- c. v oboch typoch lipidov sa nachádza kyselina fosforečná
- d. kyselina fosforečná sa nachádza v molekule sfingomyelínov, zatiaľ čo v molekule cerebrozidov sa nenachádza
- e. na rozdiel od cerebrozidov v molekule sfingomyelínov sa nachádza fosfoesterová väzba
- f. karboxylová kyselina sa v oboch typoch lipidov viaže amidovou väzbou
- g. cerebrozidy patria medzi sfingolipidy a sfingomyelíny medzi fosfolipidy
- h. ich zastúpenie vo všetkých tkanivách organizmu je približne rovnaké

220. Väzba, ktorou sa karboxylová kyselina viaže na alkohol v sfingomyelínoch:

- a. je taká istá ako väzba karboxylovej kyseliny v acylglyceroloch
- b. je taká istá ako väzba karboxylovej kyseliny v lecitínoch
- c. je taká istá ako väzba karboxylovej kyseliny v gangliozidoch
- d. je taká istá ako väzba karboxylovej kyseliny v cerebrozidoch
- e. je väzba, ktorá sa vytvára medzi -NH₂ skupinou alkoholu a -COOH skupinou kyseliny
- f. je väzba, ktorá sa vytvára medzi -OH skupinou alkoholu a -COOH skupinou kyseliny
- g. ten istý typ väzby sa nachádza aj napr. v glukagone
- h. pri vzniku tejto väzby je potrebná voda

221. O alkoholoch, ktoré sú súčasťou inozitolfosfatidov možno povedať:

- a. obidva obsahujú primárnu alkoholovú skupinu
- b. sú to trojsýtny alkoholy
- c. sú to glycerol a šesťsýtny alkohol inozitol
- d. obidva patria medzi esenciálne látky organizmu
- e. na obidva sa viažu zvyšky karboxylových kyselín esterovou väzbou
- f. v molekule inozitolfosfatidov esterovú väzbu vytvára iba glycerol
- g. v regulačných procesoch organizmu sa zúčastňuje inozitol v nezmenenej forme
- h. obidva ako súčasť zlúčenín môžu hrať dôležitú úlohu v regulačných procesoch organizmu

222. Alkohol, ktorý sa nachádza v cerebrozidoch:

- a. je ten istý ako v molekule sfingomyelínov
- b. obsahuje dvojité väzby
- c. karboxylovú kyselinu viaže -CO-NH- väzbou
- d. väzbou s karboxylovou kyselinou vytvára ceramid
- e. fosforyláciou vytvára ceramid

- f. v molekule cerebrozidov viaže kyselinu fosforečnú fosfoesterovou väzbou
- g. vytvára sa zo základných substrátov serínu a palmitoyl-CoA
- h. na jeho tvorbu sú potrebné koenzýmy odvodené od troch vitamínov skupiny B

223. Pri trávení lecitínov:

- a. dochádza ku štiepeniu esterovej väzby pôsobením pankreatickej lipázy
- b. fosfolipáza fosforolyticky odštiepuje cholín
- c. k odštiepeniu zvyškov karboxylových kyselín je potrebná voda
- d. väzba medzi kyselinou fosforečnou a glycerolom sa neštiepi
- e. je potrebná fosfolipáza C
- f. je potrebná fosfolipáza A₂
- g. je potrebný enzým tvorený v žalúdku
- h. je potrebné ATP

224. O aktivácii kyseliny palmitovej pri beta-oxidácii platí:

- a. ako substráty sú potrebné palmitoyl-CoA a ATP
- b. reakcia prebieha vo vnútornej mitochondriovej membráne
- c. reakcia prebieha v matrix mitochondrie
- d. na aktiváciu sa spotrebuje energia 1 makroergickej väzby
- e. na aktiváciu sa spotrebuje energia 2 makroergických väzieb
- f. medziproduktom aktivácie je látka s acylfosfátovou makroergickou väzbou
- g. produkt reakcie sa prenáša z mitochondrie do cytosolu difúziou
- h. produkt aktivácie sa prenáša z cytosolu do mitochondrie pomocou karnitínu

225. Pri aktivácii karboxylových kyselín pri beta-oxidácii:

- a. ako substráty sú potrebné acyl-CoA a ATP
- b. reakcia prebieha v cytosole bunky
- c. reakcia je katalyzovaná karnitínacyltransferázou
- d. reakcia je katalyzovaná acyl-CoA syntázou
- e. vytvorený acyl-CoA voľne prechádza do mitochondrie uľahčenou difúziou
- f. spotrebuje sa energia dvoch makroergických väzieb
- g. ako medziprodukt vzniká acyl-adenylát s obsahom difosfátovej makroergickej väzby
- h. ako medziprodukt vzniká látka s obsahom makroergickej acylfosfátovej makroergickej väzby

226. Aktivácia karboxylovej kyseliny pri beta-oxidácii môže byť katalyzovaná:

- a. acyl-CoA transferázou
- b. oktanoyl-CoA syntázou lokalizovanou v mitochondriách
- c. acyl-CoA syntázou lokalizovanou v membráne bunky
- d. dodekanoyl-CoA syntázou v prípade karboxylových kyselín s krátkym reťazcom
- e. dodekanoyl-CoA syntázou v prípade karboxylových kyselín s počtom uhlíkov uhlíkov C₁₀ – C₁₈
- f. CoA-transferázou v prípade karboxylových kyselín s dlhým reťazcom
- g. CoA transferázou v prípade karboxylových kyselín s krátkym reťazcom
- h. enzýmom, ktorý ako zdroj energie vyžaduje špecificky UTP

227. V procese aktivácie karboxylových kyselín pri beta-oxidácii:

- a. vzniká ako medziprodukt acyl-CoA
- b. vzniká ako medziprodukt acyl-adenylát
- c. vzniká v medziprodukte makroergická acylfosfátová väzba
- d. v koncovom produkte vzniká makroergická väzba, ktorá sa nachádza aj v molekule acetyl-CoA
- e. dochádza k štiepeniu fosfodiesterovej väzby v ATP

- f. dochádza k premene ATP na ADP
- g. spotrebuje sa energia dvoch makroergických väzieb
- h. využíva sa pôsobenie mitochondriového enzýmu

228. O aktivácii karboxylovej kyseliny pri beta-oxidácii platí:

- a. prebieha na vnútornej membráne mitochondrií
- b. prebieha na vonkajšej membráne mitochondrií
- c. prebieha v matrix mitochondrie
- d. vzniká pri nej produkt s obsahom makroergickej tioesterovej väzby
- e. vzniká pri nej medziprodukt s obsahom makroergickej enolfosfátovej väzby
- f. vstupuje do nej acetyl-CoA ako jeden zo substrátov reakcie
- g. vstupuje do nej ATP, karboxylová kyselina a CoA ako substráty reakcie
- h. vzniká NADH+H⁺

229. O zlúčenine, ktorá umožňuje vstup acylu do mitochondrie možno povedať:

- a. je to zlúčenina, na syntézu ktorej je potrebný lyzín
- b. je to zlúčenina, na syntézu ktorej je potrebný metionín
- c. zdrojom metylových skupín v jej molekule je metyltetrahydrofolát
- d. je to látka, ktorá v ľudskom organizme nevzniká a musí byť dodávaná potravou
- e. je to látka, ktorá obsahuje jednu metylovú skupinu
- f. viaže zvyšok karboxylovej kyseliny acylfosfátovou väzbou
- g. viaže zvyšok karboxylovej kyseliny esterovou väzbou
- h. účinkom karnitínacyltransferázy vytvára acylkarnitín

230. Karnitínacyltransferáza je enzým, ktorý:

- a. ako substráty využíva karnitín a vyššiu karboxylovú kyselinu
- b. ako substráty využíva karnitín a acyl-CoA
- c. katalyzuje prenos zvyšku karboxylovej kyseliny na -COOH skupinu karnitínu
- d. katalyzuje prenos zvyšku karboxylovej kyseliny na -OH skupinu karnitínu
- e. katalyzuje prenos acylkarnitínu do mitochondrie
- f. na vonkajšej strane vnútornej mitochondriovej membrány katalyzuje vznik acyl-CoA
- g. na vnútornej strane vnútornej mitochondriovej membrány prenáša zvyšok karboxylovej kyseliny z acylkarnitínu na CoA
- h. na vonkajšej strane vnútornej mitochondriovej membrány je inhibovaný malonyl-CoA

231. O prenose aktivovanej karboxylovej kyseliny do mitochondrie platí:

- a. aktivácia nie je potrebná, pretože k aktivácii karboxylových kyselín dochádza v mitochondriách
- b. karboxylová kyselina sa transportuje do mitochondrie difúziou
- c. aktivovaná karboxylová kyselina využíva na prenos aktívny transport
- d. aktivovaná karboxylová kyselina vyžaduje na transport látku, na syntézu ktorej sa využíva lyzín
- e. vyžaduje enzým acyl-CoA syntázu
- f. vyžaduje pôsobenie karnitínacyltransferázy I na vnútornej strane vnútornej mitochondriovej membrány
- g. vyžaduje pôsobenie karnitínacyltransferázy I na vonkajšej strane vnútornej mitochondriovej membrány
- h. vyžaduje sa enzýmový systém prítomný v plazmatickej membráne bunky

232. V reakcii beta-oxidácie, ktorej produkt reakcie umožní v dýchacom reťazci vznik dvoch molekúl ATP:

- a. je potrebný enzým acyl-CoA dehydrogenáza
- b. je potrebný enzým acetyl-CoA dehydrogenáza

- c. c je potrebný enzým β -hydroxyacyl-CoA dehydrogenáza
- d. je potrebný FAD ako koenzým
- e. je potrebný NAD ako koenzým
- f. je potrebný ten istý koenzým ako napr. v glykolýze
- g. vzniká enoyl-CoA
- h. vzniká látka, ktorá je substrátom β -ketotiolázy

233. Reakcia beta-oxidácie karboxylových kyselín, pri ktorej dochádza ku adícii vody:

- a. je reakcia, ktorá umožní vznik 2 ATP v terminálnej oxidácii
- b. je reakcia, ktorá umožní vznik 3 ATP v terminálnej oxidácii
- c. ako substrát využíva trans-enoyl-CoA
- d. ako substrát využíva cis-enoyl-CoA
- e. ako substrát využíva produkt acyl-CoA syntázy
- f. ako substrát využíva produkt acyl-CoA dehydrogenázy
- g. vedie k tvorbe látky, na premenu ktorej je potrebný FAD
- h. vedie k tvorbe látky, na premenu ktorej je potrebný NAD

234. O reakcii beta-oxidácie karboxylových kyselín, ktorej produkt umožní v dýchacom reťazci vznik troch molekúl ATP platí:

- a. ako substrát využíva enoyl-CoA
- b. ako substrát využíva acyl-CoA
- c. je to reakcia katalyzovaná enoylhydratázou
- d. je to reakcia katalyzovaná β -hydroxyacyl-CoA dehydrogenázou
- e. vyžaduje ako koenzým NAD
- f. vyžaduje vodu ako jeden zo substrátov reakcie
- g. vyžaduje ako koenzým FAD
- h. reakcia je charakteristická napr. pre erytrocyty a tkanivo CNS

235. O enzýmoch, ktoré katalyzujú dehydrogenačné reakcie beta-oxidácie karboxylových kyselín platí:

- a. acyl-CoA dehydrogenáza ako koenzým využíva FAD
- b. acyl-CoA dehydrogenáza využíva ako koenzým NAD
- c. β -hydroxyacyl-CoA dehydrogenáza využíva ako koenzým NAD
- d. jedným z týchto enzýmov je enoylhydratáza
- e. koenzým β -hydroxyacyl-CoA dehydrogenázy umožní vznik 3 molekúl ATP
- f. koenzým acyl-CoA dehydrogenázy prenáša vodíky do terminálnej oxidácie na koenzým Q
- g. koenzým acyl-CoA dehydrogenázy prenáša vodíky do terminálnej oxidácie na FMN
- h. koenzýmy dehydrogenačných reakcií v β -oxidácii sa nachádzajú aj v Krebsovom cykle

236. Pri odbúraní kyseliny palmitovej β -oxidáciou:

- a. vzniká rovnaké množstvo NADH+H⁺, FADH₂ a acetyl-CoA
- b. vzniká 7 NADH+H⁺, 7 FADH₂ a 8 acetyl-CoA
- c. vzniká 8 NADH+H⁺, 8 FADH₂ a 7 acetyl-CoA
- d. pri reoxidácii redukovaných koenzýmov β oxidácie vzniká v terminálnej oxidácii 35 ATP
- e. cyklus β -oxidácie prebehne 6 krát
- f. cyklus β -oxidácie prebehne 8 krát
- g. oxidáciou vytvoreného acetyl-CoA v Krebsovom cykle vzniká 24 NADH+H⁺ a 16 FADH₂
- h. je celková energetická bilancia β -oxidácie 129 ATP

- 237. Pri odbúraní palmitoyl-CoA β -oxidáciou:**
- celkový energetický zisk je 131 ATP, ktoré sa tvoria v Krebsovom cykle
 - celkový energetický zisk β -oxidácie je 129 ATP
 - na aktiváciu karboxylovej kyseliny sa spotrebujú dve makroergické väzby
 - na aktiváciu karboxylovej kyseliny sa spotrebuje jedna makroergická väzba
 - oxidáciou redukovaných koenzýmov vytvorených v β -oxidácii sa tvorí 35 ATP
 - vzniká 8 acetyl-CoA
 - oxidáciou vytvoreného acetyl-CoA v Krebsovom cykle sa tvorí 84 ATP
 - energia sa môže získavať aj substrátovou fosforyláciou
- 238. O karnitíne možno povedať:**
- vyžaduje na syntézu jednu esenciálnu a jednu neesenciálnu aminokyselinu
 - vyžaduje na syntézu lyzín a arginín
 - vyžaduje na syntézu lyzín a metionín
 - je potrebný na prenos aktivovaného zvyšku karboxylovej kyseliny z cytosolu do mitochondrie
 - je potrebný na prenos aktivovaného zvyšku karboxylovej kyseliny z mitochondrie do cytosolu
 - reakciou s acyl-CoA vytvára acylkarnitín
 - je potrebný pri syntéze VKK
 - viaže karboxylovú kyselinu esterovou väzbou
- 239. Posledný štep, ktorý vzniká pri beta-oxidácii vyšších karboxylových kyselín s nepárnym počtom uhlíkov:**
- je formyl-CoA
 - je zvyšok trojuhlíkovej karboxylovej kyseliny viazaný na CoA
 - obsahuje vo svojej molekule makroergickú tioesterovú väzbu
 - je látka, ktorá vzniká štiepením acetoacetyl-CoA
 - na jeho ďalšiu premenu sú potrebné ako koenzýmy biotín a vitamín B₁₂
 - medziproduktom jeho premeny je malonyl-CoA
 - je látka, ktorá sa premieňa na metylmalonyl-CoA
 - je látka, ktorá sa môže využiť na glukoneogézu
- 240. Pri úplnej degradácii kyseliny stearovej:**
- vytvorí sa 9 acetyl-CoA
 - vzniká 8 NADH+H⁺ a 8 FADH₂
 - vzniká 9 NADH+H⁺ a 9 FADH₂
 - oxidáciou redukovaných koenzýmov β -oxidácie sa vytvára 40 ATP
 - celkový energetický zisk je 129 ATP
 - cyklus β -oxidácie prebehne 9 krát
 - cyklus β -oxidácie prebehne 8 krát
 - vzniká látka, ktorá sa môže využiť na glukoneogézu
- 241. Pri oxidácii kyseliny myristovej:**
- celkový energetický zisk je 112 ATP
 - oxidáciou redukovaných koenzýmov vytvorených v β -oxidácii sa vytvára 35 ATP
 - oxidáciou redukovaných koenzýmov vytvorených v β -oxidácii sa vytvára 30 ATP
 - v Krebsovom cykle vzniká 84 ATP
 - cyklus β -oxidácie prebehne 6 krát
 - cyklus β -oxidácie prebehne 7-krát
 - na aktiváciu kyseliny myristovej sa spotrebuje 1 makroergická väzba
 - na aktiváciu kyseliny myristovej sa spotrebujú 2 makroergické väzby

- 242. Látka, ktorá je prenášačom acylového zvyšku vyššej karboxylovej kyseliny do mitochondrie:**
- je esenciálna pre ľudský organizmus
 - je zlúčenina, na syntézu ktorej je potrebný lyzín a arginín
 - je zlúčenina, na syntézu ktorej sa využíva lyzín a metionín
 - je zlúčenina, v ktorej zdrojom uhlíkov je metyltetrahydrofolát
 - viaže karboxylovú kyselinu esterovou väzbou
 - viaže karboxylovú kyselinu makroergickou acylfosfátovou väzbou
 - na jej syntézu je potrebná 1 esenciálna a 1 neesenciálna aminokyselina
 - obsahuje jednu CH_3 skupinu
- 243. O substráte reakcie, z ktorého v beta-oxidácii karboxylových kyselín vzniká acetyl-CoA platí:**
- je to acyl-CoA
 - je to β -keto-acyl-CoA
 - je to produkt β -hydroxyacyl-CoA dehydrogenázy
 - je to produkt β -ketotiolázy
 - je substrátom β -ketotiolázy
 - reakcia jeho tvorby umožní vznik 3 ATP
 - reakcia jeho štiepenia umožní tvorbu 3 ATP
 - reakcia jeho štiepenia vyžaduje vodu ako jeden zo substrátov reakcie
- 244. Zlúčenina, z ktorej pri syntéze karboxylových kyselín v cytozole bezprostredne vzniká acetyl CoA:**
- je acyl-karnitín
 - je trikarboxylová hydroxykyselina
 - je hydroxybutántriiová kyselina
 - je zlúčenina, ktorá vzniká v mitochondriách
 - je zlúčenina, ktorá vzniká aj premieňa sa v cytozole bunky
 - je zlúčenina, ktorá sa z mitochondrie prenáša aktívnym transportom
 - je látka, pri štiepení ktorej nie je potrebné dodanie energie
 - je látka, ktorá sa štiepi ATP-citrátlyázou
- 245. Syntéza malonyl-CoA:**
- vyžaduje ako substráty acetyl-CoA, ATP a biotín
 - prebieha v matrix mitochondrie
 - prebieha v cytozole bunky
 - je regulačné miesto degradácie karboxylových kyselín
 - je regulačné mesto syntézy karboxylových kyselín
 - vyžaduje ako koenzým vitamín B_{12}
 - je aktivovaná citrátom
 - je aktivovaná v prítomnosti glukagonu
- 246. Vznik hydroxyderivátu karboxylovej kyseliny pri syntéze VKK:**
- ako substráty využíva malonyl-CoA a acetyl-CoA
 - ako substrát využíva 3-oxoacyl-ACP
 - ako koenzým využíva $\text{NADH} + \text{H}^+$
 - ako koenzým využíva látku, ktorá vzniká v pentózovom cykle
 - využíva ako koenzým vytváraný účinkom glukóza 6-fosfátdehydrogenázy
 - je katalyzovaný oxoacylreduktázou
 - je katalyzovaný kondenzujúcim enzýmom
 - sa uskutočňuje adíciou vody na dvojitú väzbu

- 247. Regulačným enzýmom v syntéze karboxylových kyselín:**
- je acyl-CoA dehydrogenáza
 - je acetyl-CoA karboxyláza
 - je enzým, ktorý ako koenzým vyžaduje biotín
 - je kondenzujúci enzým
 - je enzým, ktorý vedie k tvorbe malonyl-CoA
 - je enzým, ktorý je aktívny v defosforylovanej forme
 - je enzým, ktorého aktiváciu spôsobuje hormón inzulín, uvoľňovaný počas hladovania
 - je enzým, ktorý sa inhibuje fosforyláciou v prítomnosti glukagonu
- 248. Premena kyseliny stearovej na kyselinu olejovú:**
- nie je možná, pretože kyselina olejová obsahuje dvojitú väzbu
 - prebieha na vnútornej membráne mitochondrie
 - prebieha v matrix mitochondrie a vyžaduje cytochróm a₃
 - prebieha na membránach endoplazmatického retikula a vyžaduje cytochróm b₅
 - je katalyzovaná desaturázovým systémom s obsahom cytochrómu P450
 - je katalyzovaná desaturázovým systémom, ktorý vedie aj k tvorbe kyseliny linolovej
 - vyžaduje ako koenzým NAD
 - vyžaduje ako koenzým NADPH+H⁺
- 249. Biosyntéza nasýtených vyšších karboxylových kyselín:**
- prebieha v mitochondriách
 - prebieha v cytosole bunky
 - je lokalizovaná v tom istom kompartmente bunky ako aj β-oxidácia
 - prebieha rovnakou intenzitou vo všetkých tkanivách organizmu
 - je typická pre tkanivo CNS
 - prebieha v pečeni a tukovom tkanive
 - vyžaduje biotín ako koenzým
 - vyžaduje koenzým vytváraný v Krebsovom cykle
- 250. O biosyntéze a β-oxidácii vyšších karboxylových kyselín možno povedať:**
- obidva procesy sú lokalizované v tom istom kompartmente bunky
 - obidva procesy využívajú rovnaký typ koenzýmu
 - syntéza prebieha v cytosole bunky a β-oxidácia v mitochondriách
 - koenzýmom syntézy je NADPH+H⁺ a koenzýmom β-oxidácie FAD a NAD
 - koenzýmom syntézy je NAD⁺ a koenzýmom β-oxidácie FAD a NAD
 - regulačným enzýmom β-oxidácie je β-ketotioláza a regulačným enzýmom syntézy je syntáza karboxylových kyselín
 - regulačným enzýmom β-oxidácie je karnitínacyltransferáza I a regulačným enzýmom syntézy je acetyl-CoA karboxyláza
 - pri β-oxidácii aj pri syntéze karboxylových kyselín sú acylové zvyšky naviazané na CoA
- 251. Bezprostredný vznik acetyl-CoA v cytosole, ktorý je potrebný na syntézu karboxylových kyselín:**
- je katalyzovaný ATP-citrátlyázou
 - je katalyzovaný acetyl-CoA karboxylázou
 - prebieha bez potreby energie
 - vyžaduje ako zdroj energie ATP
 - substrátom reakcie je látka tvorená v mitochondriách
 - substrátom reakcie je látka tvorená v cytosole
 - enzým, ktorý reakciu katalyzuje je aktivovaný defosforyláciou v prítomnosti inzulínu
 - enzým, ktorý reakciu katalyzuje je aktivovaný fosforyláciou v prítomnosti inzulínu

- 252. Pre enzýmy citrátsyntázu a ATP-citrátlyázu platí:**
- ATP-citrátlyáza je lokalizovaná v cytosole a citrátsyntáza v mitochondriách
 - obidva enzýmy sú lokalizované v cytosole bunky
 - obidva enzýmy sú potrebné na syntézu VKK
 - obidva enzýmy sú potrebné len pri syntéze VKK
 - obidva enzýmy sú potrebné na degradáciu karboxylových kyselín
 - citrátsyntáza je aktivovaná ATP
 - citrát vytvorený citrátsyntázou v mitochondriách sa v cytosole štiepi pomocou ATP citrátlyázy
 - na syntézu VKK je potrebná len ATP citrátlyáza
- 253. O citrátsyntáze a ATP-citrátlyáze možno povedať:**
- citrátsyntáza zodpovedá za tvorbu citrátu v mitochondriách
 - citrátsyntáza zodpovedá za tvorbu citrátu v cytosole
 - ATP citrátlyáza je lokalizovaná v cytosole bunky
 - ATP-citrátlyáza štiepi citrát na acetyl-CoA a malonyl-CoA
 - ATP-citrátlyáza štiepi citrát na acetyl-CoA a oxalacetát
 - obidva enzýmy sa zúčastňujú syntézy karboxylových kyselín
 - aktivátorom ATP-citrátlyázy je hormón glukagon
 - aktivátorom ATP-citrátlyázy je hormón inzulín
- 254. Jablčný enzým:**
- je mitochondriálnym enzýmom
 - je lokalizovaný v cytosole
 - zodpovedá za tvorbu kyseliny jablčnej
 - zodpovedá za premenu kyseliny jablčnej na kyselinu oxaloctovú
 - zodpovedá za premenu kyseliny jablčnej na pyruvát
 - ako koenzým využíva NAD^+
 - je jedným zo zdrojov $\text{NADPH} + \text{H}^+$ potrebného na syntézu VKK
 - ako substrát využíva látku, ktorá vzniká redukciou oxalacetátu
- 255. O reakcii syntézy malonyl-CoA možno povedať:**
- prebieha v cytosole bunky
 - substrátom reakcie je acetyl-CoA
 - substrát reakcie vzniká z citrátu
 - reakcia vyžaduje biotín, CO_2 a ATP
 - reakcia vyžaduje ATP, CO_2 a pyridoxalfosfát
 - reakcia predstavuje regulačný krok syntézy VKK
 - reakcia je katalyzovaná acyl-CoA karboxylázou
 - produkt reakcie je inhibítorom karnitínacyltransferázy I
- 256. Reakcia katalyzovaná acetyl-CoA karboxylázou:**
- reakcia je regulačným miestom syntézy vyšších karboxylových kyselín
 - vedie k tvorbe acyl-CoA
 - vedie k tvorbe malonyl-CoA
 - vyžaduje biotín ako koenzým
 - vyžaduje pyridoxalfosfát ako koenzým
 - reakcia prebieha v tom istom kompartmente bunky ako β -oxidácia
 - aktivátorom reakcie je citrát
 - inhibítorom reakcie je acyl-CoA
- 257. O enzýme acetyl-CoA karboxyláza platí:**
- podieľa sa na degradácii karboxylových kyselín

- b. podieľa sa na syntéze vyšších karboxylových kyselín
- c. je lokalizovaný v cytosole bunky
- d. vedie k tvorbe malonyl-CoA
- e. ako substrát využíva látku, ktorá je produktom ATP-citrátlyázy
- f. inhibítorom enzýmu je palmitoyl-CoA
- g. v prítomnosti glukagonu je enzým vo fosforylovanej forme a teda neaktívny
- h. v prítomnosti glukagonu je enzým v defosforylovanej forme a teda aktívny

258. Koenzým, ktorý je donorom vodíkov pri syntéze karboxylových kyselín:

- a. je koenzým s obsahom nikotínamidu
- b. je ten istý ako koenzým zúčastňujúci sa β -oxidácie
- c. vzniká účinkom jablčného enzýmu v mitochondriách
- d. vzniká účinkom jablčného enzýmu v cytosole bunky
- e. vzniká pôsobením glukóza-6-fosfátdehydrogenázy
- f. je potrebný pri premene 3-oxoacyl-ACP na 3-hydroxyacyl-ACP
- g. je potrebný pri premene 3-hydroxyacyl-ACP na enoyl-ACP
- h. je potrebný aj pri syntéze cholesterolu

259. Reakcia katalyzovaná beta-ketoacylreduktázou:

- a. je reakcia syntézy vyšších karboxylových kyselín
- b. je reakcia β -oxidácie
- c. ako koenzým využíva FAD
- d. ako koenzým využíva látku, ktorá sa tvorí v pentózovom cykle
- e. ako koenzým využíva látku, ktorá vzniká účinkom jablčného enzýmu
- f. je to regulačná reakcia syntézy vyšších karboxylových kyselín
- g. prebieha v mitochondriách bunky
- h. na vznik substrátu reakcie je potrebný malonyl-CoA

260. Tioesteráza je enzým, ktorý:

- a. je regulačným enzýmom oxidácie vyšších karboxylových kyselín
- b. je regulačným enzýmom syntézy vyšších karboxylových kyselín
- c. je súčasťou syntázy karboxylových kyselín
- d. vedie k tvorbe látky, ktorá sa môže desaturáciou priamo meniť na kyselinu olejovú
- e. vedie k tvorbe látky, ktorá sa môže desaturáciou priamo meniť na kyselinu linolovú
- f. vyžaduje vodu ako jeden zo substrátov reakcie
- g. vyžaduje CoA ako jeden zo substrátov reakcie
- h. vedie k odštiepeniu zvyšku kyseliny palmitovej zo syntázy vyšších karboxylových kyselín

261. O predlžovaní uhlíkového reťazca kyseliny palmitovej platí:

- a. prebieha na membránach hladkého endoplazmatického retikula
- b. prebieha v mitochondriách a cytosole
- c. prebieha v mitochondriách
- d. v mikrozómoch ako zdroj uhlíkov využíva malonyl-CoA a koenzýmy NADPH+H⁺
- e. v mikrozómoch ako zdroj uhlíkov využíva acetyl-CoA a koenzýmy NAD a FAD
- f. v mitochondriách využíva ako zdroj uhlíkov acetyl-CoA a koenzýmy NADH₂ a FADH₂
- g. v organizme človeka neprebieha

262. Desaturázový systém pre VKK:

- a. vedie k tvorbe kyseliny olejovej
- b. vedie k tvorbe kyseliny linolovej
- c. ako substrát využíva napr. kyselinu stearovú
- d. ako substrát využíva napr. kyselinu palmitovú

- e. vedie k tvorbe esenciálnych karboxylových kyselín
- f. vyžaduje ako koenzým cytochróm b₅
- g. je lokalizovaný v hladkom endoplazmatickom retikule
- h. vyžaduje koenzým, ktorý sa využíva aj pri syntéze cholesterolu

263. Inzulín sa podieľa na regulácii syntézy vyšších karboxylových kyselín tak, že:

- a. zvýšením hladiny cAMP spôsobuje fosforyláciu ATP-citrátlyázy a tým aj jej aktiváciu
- b. po väzbe na membránový receptor vedie k fosforylácii ATP citrátlyáza a tým k jej aktivácii
- c. prostredníctvom aktivácie proteínfosfatáz vedie k defosforylácii acetyl-CoA karboxylázy a tým k jej aktivácii
- d. prostredníctvom aktivácie proteínfosfatáz vedie k defosforylácii acetyl-CoA karboxylázy a tým k jej inhibícii
- e. prostredníctvom aktivácie proteinkináz vedie k fosforylácii acetyl-CoA karboxyláza a tým k jej aktivácii
- f. prostredníctvom aktivácie proteinkináz vedie k defosforylácii acetyl-CoA karboxylázy a tým k jej inhibícii
- g. aktiváciou glykolýzy zvyšuje aj ponuku redukovaného koenzýmu potrebného na syntézu vyšších karboxylových kyselín
- h. po väzbe na cytosolový receptor indukuje tvorbu enzýmov potrebných na syntézu vyšších karboxylových kyselín

264. O regulácii syntézy vyšších karboxylových kyselín glukagónom možno povedať:

- a. glukagon, ktorý sa uvoľňuje počas hladovania inhibuje syntézu VKK
- b. glukagon, ktorý sa uvoľňuje počas hladovania aktivuje syntézu VKK
- c. glukagon inhibuje enzým adenylátcyklázu s následným poklesom hladiny cAMP
- d. vzostup cAMP v bunkách po pôsobení glukagonu vedie ku fosforylácii acetyl-CoA karboxylázy a tým k jej inhibícii
- e. vzostup cAMP v bunkách po pôsobení glukagonu vedie ku fosforylácii acetyl-CoA karboxylázy a tým k jej aktivácii
- f. hlavným antagonistom účinku glukagonu na syntézu VKK je kortizol
- g. hlavným antagonistom účinku glukagonu na syntézu VKK je inzulín
- h. glukagon, rovnako ako hormón inzulín nemajú vplyv na reguláciu syntézy VKK

265. Chylomikróny:

- a. obsahujú bielkovinovú aj lipidovú zložku
- b. sú secernované do portálnej krvi
- c. ako bielkovinovú zložku obsahujú albumín
- d. majú najvyššiu hustotu z lipoproteínov
- e. ako prvé sedimentujú pri ultracentrifugačnej separácii
- f. ich zvýšená hladina výrazne zvyšuje riziko vzniku aterosklerózy
- g. sa pohybujú pri elektroforéze ako alfa-globulíny
- h. sú degradované hormón-senzitívnou lipázou

266. Apoproteín A:

- a. jeho hladina dobre koreluje s hladinou alfa-globulínov
- b. je aktivátorom LCAT
- c. je aktivátorom lipoproteínovej lipázy
- d. je súčasťou LDL
- e. sa syntetizuje v pečeni
- f. ich znížená hladina v sére je signálom zvýšeného rizika aterosklerózy
- g. jeho koncentrácia je nízka pri zvýšenom pomere LDL/HDL
- h. nemá vzťah k aterogénnemu riziku u pacienta

267. Apoproteín B:

- a. je hlavnou štruktúrnou zložkou LDL
- b. je hlavnou štruktúrnou zložkou HDL
- c. je súčasťou molekuly chylomikrónov
- d. je aktivátorom LCAT
- e. je aktivátorom lipoproteínovej lipázy
- f. jeho hladina dobre koreluje s hladinou cholesterolu v sére
- g. jeho hladina dobre koreluje s hladinou triacylglycerolov v sére
- h. jeho vysoká hladina je signálom zvýšeného aterogénneho rizika

268. Pečeň:

- a. syntetizuje VLDL
- b. syntetizuje LDL
- c. na svojich bunkách má receptory pre apoproteín B
- d. na svojich bunkách má receptory pre apoproteín E
- e. je zdrojom chylomikrónov v krvnej plazme
- f. je zdrojom lipoproteínovej lipázy v sére
- g. je zdrojom LCAT v sére
- h. nezasahuje do metabolizmu lipoproteínov

269. Zvýšená hladina LDL v sére:

- a. je sprevádzaná vzostupom frakcie alfa-lipoproteínov pri elektroforéze
- b. je sprevádzaná vzostupom frakcie beta-lipoproteínov pri elektroforéze
- c. je sprevádzaná zvýšením hladiny triacylglycerolov v sére
- d. je sprevádzaná zvýšením hladiny cholesterolu v sére
- e. býva u pacientov s hyperlipoproteinémiou typu I.
- f. býva u pacientov s hyperlipoproteinémiou typu II.
- g. zvyšuje riziko aterosklerózy
- h. znižuje riziko aterosklerózy

270. HDL:

- a. tvoria sa v pečeni
- b. tvoria sa v enterocytoch
- c. tvoria sa v adipocytoch
- d. neobsahujú cholesterol
- e. obsahujú apoproteín C
- f. obsahujú apoproteín A
- g. obsahujú zvýšený podiel fosfolipidov
- h. neobsahujú apoproteín C

271. Hyperlipoproteinémia typu IIa je charakterizovaná:

- a. zvýšením hladiny triacylglycerolov v sére
- b. zvýšením hladiny cholesterolu v sére
- c. znížením hladiny chylomikrónov v sére
- d. zvýšením pomeru HDL-cholesterol/LDL-cholesterol
- e. zvýšeným rizikom aterosklerózy
- f. prítomnosťou atypického lipoproteínu v sére
- g. veľmi nízkou frekvenciou výskytu v populácii
- h. zvýšením hladiny HDL-cholesterolu v sére

272. HDL:

- a. pri ultracentrifugačnej separácii budú flotovať ako prvé
- b. pri elektroforetickej separácii sa pohyujú ako albumín

- c. pri elektroforetickej separácii sa pohybujú ako beta-globulíny
- d. neobsahujú fosfolipidy
- e. obsahujú cholesterol
- f. obsahujú LCAT
- g. obsahujú cholinesterázu
- h. ich hladina je vyššia u žien ako u mužov

273. HDL:

- a. ich hladina sa zvyšuje vplyvom androgénov
- b. ich hladina sa zvyšuje vplyvom estrogénov
- c. ich hladina sa zvyšuje vplyvom telesnej záťaže
- d. ich hladina klesá u pacientov s abetalipoproteinémiou
- e. ich hladina stúpa u pacientov s hyperlipoproteinémiou typu II.
- f. ich hladina stúpa u pacientov s defektom lipoproteínovej lipázy
- g. ich hladina stúpa v sére pacientov s deficitom LCAT
- h. zvýšenie ich hladiny znižuje aterogénne riziko

274. Apoproteín C:

- a. je súčasťou molekuly HDL
- b. je aktivátorom lipoproteínovej lipázy
- c. je aktivátorom hormón-senzitívnej lipázy
- d. je hlavnou štruktúrnou zložkou LDL
- e. je hlavnou štruktúrnou zložkou HDL
- f. nie je súčasťou molekuly chylomikrónov
- g. tvorí sa v hepatocytoch
- h. je ligandom pre LDL-receptor

275. Pri poklese hladiny voľného cholesterolu v bunke:

- a. zvyšuje sa aktivita LCAT
- b. zvyšuje sa aktivita acyl-CoA cholesterol acyltransferázy
- c. zvyšuje sa aktivita HMG-CoA reductázy
- d. znižuje sa syntéza LDL-receptorov
- e. zvyšuje sa endogénna syntéza cholesterolu
- f. zvyšuje sa aktivita esterázy esterov cholesterolu
- g. zvyšuje sa vstup HDL do bunky
- h. znižuje sa tvorba chylomikrónov

276. O metabolizme chylomikrónov môžeme povedať:

- a. pre degradáciu a odstránenie chylomikrónov z cirkulácie je nevyhnutná prítomnosť apoproteínu A
- b. pre degradáciu a odstránenie chylomikrónov z cirkulácie je nevyhnutná prítomnosť apoproteínu C
- c. pre degradáciu a odstránenie chylomikrónov z cirkulácie je nevyhnutná prítomnosť apoproteínu E
- d. prebieha aj v pečeni
- e. podieľa sa na ňom lipoproteínová lipáza
- f. čiastočnou degradáciou chylomikrónov vznikajú LDL častice
- g. vznikajú pri ňom tzv. povrchové remnanty
- h. prebieha hlavne v lymfatickom systéme

277. Pre VLDL platí:

- a. obsahujú vo svojej molekule apoproteín B
- b. obsahujú vo svojej molekule apoproteín A

- c. obsahujú vo svojej molekule LCAT
- d. obsahujú vo svojej molekule asi 90-95% lipidov
- e. obsahujú vo svojej molekule asi 40% bielkovinovej zložky
- f. pri elektroforéze sa pohybujú vo frakcii beta-globulínov
- g. zvýšenie ich hladiny v krvnej plazme podmieňuje jej skalenie
- h. zvýšenie ich hladiny v krvnej plazme podmieňuje vznik smotanovitej vrstvy na povrchu vzorky

278. Lipoproteínová lipáza:

- a. nachádza sa v hepatocytoch
- b. nachádza sa v adipocytoch
- c. je aktivovaná apoproteínom A
- d. je aktivovaná apoproteínom C
- e. degraduje cholesterol v LDL
- f. degraduje cholesterol v chylomikrónoch
- g. je hydrolytický enzým
- h. jej deficit podmieňuje vznik hyperlipoproteínémie typu I.

279. Hyperlipoproteínémia typu IV:

- a. je sprevádzaná zvýšením plazmatickej hladiny triacylglycerolov
- b. je sprevádzaná zvýšením plazmatickej hladiny cholesterolu
- c. je sprevádzaná znížením plazmatickej hladiny cholesterolu
- d. sa zhoršuje po príjme kaloricky bohatej potravy
- e. sa zhoršuje pri konzumácii alkoholu
- f. je charakterizovaná čírym sérom
- g. je charakterizovaná skalenou krvnou plazmou
- h. je charakterizovaná zvýšením plazmatickej hladiny pre-beta-lipoproteínov

280. Ak u pacientov zistíme zvýšenú hladinu cholesterolu a triacylglycerolov v sére:

- a. môže ísť o hyperlipoproteínémiu typu Ia
- b. môže ísť o hyperlipoproteínémiu typu Ib
- c. tento stav môže byť podmienený vzostupom hladiny LDL v krvnej plazme
- d. tento stav môže byť podmienený vzostupom hladiny HDL v krvnej plazme
- e. môže ísť o hyperlipoproteínémiu typu III
- f. bude krvná plazma skalená
- g. bude krvná plazma číra
- h. môže byť zvýšená hladina alfa-lipoproteínov

281. Beta-oxidácia vyšších karboxylových kyselín:

- a. je metabolický proces lokalizovaný prednostne do pečene
- b. je ubikvitárny metabolický proces prebiehajúci vo väčšine buniek ľudského tela
- c. vyžaduje aeróbnne podmienky
- d. môže prebiehať za anaeróbných podmienok
- e. je lokalizovaná v membránach endoplazmatického retikula
- f. je dôležitým zdrojom energie v bunkách CNS
- g. je dôležitým zdrojom energie v bunkách myokardu
- h. býva znížená u pacientov s hyperfunkciou štítnej žľazy

282. Karnitín:

- a. je krátky peptid potrebný pre transport vyšších karboxylových kyselín
- b. je nevyhnutný pre oxidáciu vyšších karboxylových kyselín v procese beta-oxidácie
- c. pri jeho biosyntéze je potrebný cysteín
- d. pri jeho biosyntéze je potrebný metionín

- e. je rozpustný vo vode
- f. zúčastňuje sa na syntéze ketolátok
- g. nachádza sa len v pečeni
- h. je súčasťou mechanizmu člnkov pri prenose redukovaných koenzýmov do mitochondrie

283. Beta-oxidácia vyšších karboxylových kyselín:

- a. je aktivovaná vplyvom glukokortikoidov
- b. vyžaduje fungujúcu terminálnu oxidáciu
- c. je narušená pri rozpojení terminálnej oxidácie a oxidačnej fosforylácie
- d. je v svalu obmedzená kvôli nízkej aktivite lipoproteínovej lipázy
- e. vo svalu prebieha hlavne pri kratších fyzických výkonoch vyššej intenzity
- f. sa zintenzívňuje u športovcov vykonávajúcich vytrvalostné športy
- g. sa zintenzívňuje u športovcov vykonávajúcich rýchlostné športy
- h. v myokarde predstavuje minoritný zdroj energie

284. Lipoproteínová lipáza:

- a. má najvyššie aktivity v pečeni
- b. má najvyššie aktivity v myokarde
- c. v myokarde je aktivovaná katecholamínmi
- d. je aktivovaná tyroxínom
- e. sa nachádza aj v bunkách kostrového svalu
- f. v tukovom tkanive je aktivovaná adrenalinom
- g. je aktivovaná mechanizmom fosforylácie
- h. nachádza sa len na povrchu endotelových buniek kapilár

285. Pre metabolizmus lipidov platí:

- a. hlavným lipolytickým hormónom je adrenalin
- b. hlavným lipolytickým hormónom je kortizol
- c. v tukovom tkanive je aktivátorom lipoproteínovej lipázy inzulín
- d. inzulín je antilipolytickým hormónom
- e. je dôležitým zdrojom energie pre myokard
- f. je dôležitým zdrojom energie pre CNS
- g. je dôležitým zdrojom energie pre kostrový sval
- h. je zintenzívnený vplyvom tyroxínu

286. Zdrojom NADPH pre syntézu vyšších karboxylových kyselín je:

- a. pentózový cyklus
- b. glykolýza
- c. mitochondriová izocitrátdehydrogenáza
- d. cytosolová izocitrátdehydrogenáza
- e. glukóza-6-fosfát fosfatáza
- f. malátdehydrogenáza
- g. cytochróm P450
- h. glukóza-6-fosfát dehydrogenáza

287. Aktivácia ktorého enzýmu v procese syntézy vyšších karboxylových kyselín inzulínom je významná:

- a. glykogénsyntázy
- b. acetyl-CoA karboxylázy
- c. HMG-CoA reductázy
- d. ATP-citrátlyázy
- e. hormón-senzitívnej lipázy
- f. pyruvátdehydrogenázy

- g. lipoproteínovej lipázy
- h. proteínkinázy A

288. Proces beta-oxidácie vyšších karboxylových kyselín:

- a. prebieha intenzívnejšie pri zvýšenej plazmatickej hladine tyroxínu
- b. prebieha intenzívnejšie pri zvýšenej plazmatickej hladine rastového hormónu
- c. prebieha intenzívnejšie pri zvýšenej plazmatickej hladine inzulínu
- d. vyžaduje dostatočné množstvo redukovaného koenzýmu FAD
- e. je schopný metabolizovať len vyššie karboxylové kyseliny s párnym počtom uhlíka
- f. zahŕňa reakciu tioklastického štiepenia reťazca vyššej karboxylovej kyseliny
- g. môže produkovať propionyl-CoA
- h. pre svoj priebeh vyžaduje vitamín B₁₂

289. Pri regulácii syntézy vyšších karboxylových kyselín platí:

- a. palmitoyl-CoA aktivuje acetyl-CoA karboxylázu
- b. inzulín aktivuje acetyl-CoA karboxylázu
- c. palmitoyl-CoA inhibuje transport citrátu z mitochondrie do cytosolu
- d. inzulín zvyšuje aktivitu ATP-citrátlyázy
- e. glukagón inhibuje syntázu vyšších karboxylových kyselín
- f. palmitoyl-CoA aktivuje glukóza-6-fofát dehydrogenázu
- g. citrát aktivuje acetyl-CoA karboxylázu
- h. adrenalín aktivuje syntázu vyšších karboxylových kyselín

290. Syntéza kyseliny olejovej v ľudskom tele vyžaduje prítomnosť:

- a. syntázy vyšších karboxylových kyselín
- b. elongačného systému
- c. cytochrómu b₅
- d. cytochrómu P-450
- e. NADPH
- f. FAD
- g. koenzýmu A
- h. acyl-carrier proteínu

291. Mikrozómová elongácia vyšších karboxylových kyselín:

- a. využíva ako substrát acetyl-CoA
- b. využíva ako substrát malonyl-CoA
- c. vyžaduje ATP-citrátlyazu
- d. vyžaduje cytochróm b₅
- e. vyžaduje koenzým A
- f. vyžaduje NADPH
- g. vyžaduje acyl-carrier proteín
- h. vyžaduje účasť 2-oxoacylreduktázy

292. Pre syntézu sfingozínu platí:

- a. uhlíkový skelet sfingozínu sa tvorí z kyseliny palmitovej a jantárovej
- b. zdrojom aminoskupiny sfingozínu je aminokyselina metionín
- c. potrebujeme NADP a FADH₂
- d. je potrebný ako koenzým vitamín B₁
- e. je potrebná molekula ATP
- f. je potrebné UTP
- g. je potrebná aminokyselina serín
- h. dvojná väzba sfingozínu sa vytvára za pomoci FAD

293. Pre syntézu cholesterolu platí:

- a. ako zdroj uhlíkov pre steranový kruh potrebuje malonyl-CoA
- b. prebieha na membránach endoplazmatického retikula
- c. jej medziproduktom je kyselina mevalonová
- d. vyžaduje ATP pre premenu kyseliny mevalonovej na izoprénovú jednotku
- e. kyselina mevalonová vzniká z HMG-CoA oxidáciou
- f. skvalén je triterpén
- g. kyselinu mevalonovú označuje tiež ako tzv. aktívny izoprén
- h. hlavným regulačným enzýmom HMG-CoA reductáza

294. Prvá reakcia potrebná pre zapojenie glukogénnych aminokyselín do glukoneogenézy je:

- a. transaminačná, vyžadujúca ako koenzým tiamindifosfát
- b. transaminačná, vyžadujúca ako koenzým pyridoxalfosfát
- c. dekarboxylačná
- d. reakcia, v ktorej akceptorom aminoskupiny je kyselina acetoctová
- e. reakcia, v ktorej akceptorom aminoskupiny je jeden z medziproduktov Krebsovho cyklu
- f. reakcia, kde akceptorom aminoskupiny je 2-oxokyselina s tromi uhlíkmi
- g. reakcia spojená s oxidačnou deamináciou kyseliny glutámovej
- h. strata aminoskupiny viazanej na druhom uhlíku príslušnej aminokyseliny

295. Substrátom pre glukoneogézu môže byť 2-oxokyselina s tromi uhlíkmi, ktorá vzniká:

- a. transamináciou alanínu
- b. priamou deamináciou alanínu
- c. priamou deamináciou serínu, kde koenzým je pyridoxalfosfát
- d. priamou deamináciou cysteínu, kde koenzým je tiamindifosfát
- e. redukciou kyseliny mliečnej
- f. z kyseliny asparágovej oxidačnou dekarboxyláciou
- g. z cysteínu cysteindesulfhydrázou
- h. z kyseliny mliečnej laktátdehydrogenázou s koenzýmom NAD⁺

296. Medzi glukogénne aminokyseliny patrí:

- a. cysteín, serín, alanín
- b. alanín, leucín
- c. aminokyselina, ktorá vzniká transamináciou kyseliny pyrohroznovej
- d. aminokyselina, ktorá vzniká z 5-uhlíkovej α -oxokyseliny Krebsovho cyklu
- e. aminokyselina, ktorá vzniká z glycínu a C₁ zvyšku treonínu
- f. aminokyselina, ktorá tvorí veľkú časť uhlíkového skeletu purínového jadra
- g. hydroxyaminokyselina, ktorá má dôležitú úlohu pre reguláciu enzýmovej aktivity
- h. kyselina asparágová, ktorá vzniká transamináciou kyseliny acetoctovej

297. Pyruvátkarboxyláza je enzým, ktorý:

- a. vyžaduje pre svoju aktivitu biotín, CO₂, ATP
- b. vyžaduje pre svoju aktivitu biotín, CO₂, GTP
- c. karboxyluje produkt transaminačnej reakcie alanínu
- d. dekarboxyluje kyselinu oxaloctovú
- e. je lokalizovaný v cytoplazme svalovej bunky
- f. je lokalizovaný v mitochondrii hepatocytu
- g. patrí medzi indukčné enzýmy
- h. syntetizuje sa po vyplavení kortizolu

298. Substrátom pre fosfoenolpyruvátkarboxykinázu je:

- a. 2-oxo-kyselina, ktorá obsahuje päť uhlíkov
- b. 2-oxo-kyselina ktorá v reakcii s acetyl-CoA dáva kyselinu citrónovú
- c. produkt transaminačnej reakcie kyseliny asparágovej
- d. produkt transaminačnej reakcie kyseliny glutámovej
- e. produkt karboxylačnej reakcie pyruvátu
- f. medziprodukt syntézy vyšších karboxylových kyselín
- g. kyselina acetoctová
- h. dikarboxylová 4-uhlíková 2-oxokyselina

299. Aminokyseliny s rozvetveným reťazcom, ktoré vstupujú do glukoneogenézy cez sukcinyl-CoA:

- a. sú valín, leucín, izoleucín
- b. sú metionín a valín
- c. sú valín a izoleucín
- d. porucha metabolizmu týchto aminokyselín vedie ku chorobe javorového sirupu
- e. patria medzi esenciálne aminokyseliny
- f. sú len ketogénne aminokyseliny
- g. sú len glukogénne aminokyseliny
- h. ich aminodusík je zo svalu transportovaný vo forme alanínu

300. Metionín:

- a. je aminokyselina so šiestimi uhlíkmi v molekule
- b. po aktivácii s ATP je donorom metyl-skupiny
- c. jeho aktívna forma je S-adenozylhomocystein s dvojjväzbovou sírou v molekule
- d. vstupuje do glukoneogenézy cez sukcinyl-CoA
- e. ak je aktivovaný na S-adenozylmetionín, síra je trojväzbová
- f. je esenciálna aminokyselina
- g. jeho aktívna forma je donorom metyl-skupiny pre syntézu tymínu
- h. je súčasťou glutatiónu

301. Kyselina glutámová:

- a. je monoaminodikarboxylová kyselina so šiestimi uhlíkmi
- b. do glukoneogenézy sa môže zapojiť po strate aminoskupiny transaminačnou reakciou
- c. oxidačnou deamináciou s koenzýmom FAD vzniká oxoglutarát, ktorý sa môže zapojiť do glukoneogenézy
- d. je oxidačnou deamináciou premenená na 2-oxoglutarát pomocou glutamátdehydrogenázy
- e. je zložkou tripeptidu potrebného v oxidačnoredukčných reakciách
- f. je dôležitý donor aminoskupiny pre syntézu esenciálnych aminokyselín
- g. oxidačnou deamináciou poskytuje NH_3 , oxalacetát a $\text{NADH}+\text{H}^+$
- h. môže vzniknúť redukčnou amináciou jedného z medziproduktov Krebsovho cyklu

302. Bázická aminokyselina s guanidínovou skupinou môže vstúpiť do glukoneogenézy cez:

- a. oxoglutarát a je to guanín
- b. oxalacetát a je to arginín
- c. sukcinyl-CoA a je to guanidínacetát
- d. kyselinu acetoctovú a je to kyselina asparágová
- e. sukcinát a je to guanidín
- f. 2-oxoglutarát, ktorý vzniká reakciou ornitínu s karbamoylfosfátom
- g. pyruvát a je to histidín
- h. 2-oxoglutarát a je to arginín

303. Aminokyselina, ktorá môže vstúpiť do glukoneogenézy cez oxoglutarát je:

- a. glycín
- b. leucín
- c. aminokyselina s imidazolovým kruhom
- d. aminokyselina, ktorá po dekarboxylácii poskytuje mediátor stimulujúci sekréciu HCl
- e. histidín
- f. histamín
- g. tryptofán
- h. aminokyselina, ktorá môže byť substrátom pre jednouhlíkový zvyšok

304. Oxokyselina, ktorá je jedným z medziproduktov glukoneogenézy:

- a. je kyselina acetoctová
- b. je oxalacetát
- c. je produkt transaminácie kyseliny asparágovej
- d. vzniká z pyruvátu reakciou katalyzovanou fosfoenolpyruvátkarboxykinázou
- e. vzniká z pyruvátu karboxylačnou reakciou prebiehajúcou v cytozole
- f. vzniká karboxyláciou pyruvátu v mitochondriách hepatocytov
- g. pri hladovaní dochádza ku zníženiu jej tvorby
- h. je dôležitý substrát pre Krebsov cyklus

305. Leucín:

- a. je aminokyselina s rozvetveným reťazcom
- b. je neutrálna aminokyselina so šiestimi uhlíkmi v molekule
- c. patrí medzi gluko a ketogénne aminokyseliny
- d. je čisto ketogénna aminokyselina
- e. jeho degradačné produkty sú kyselina pyrohroznová a acetón
- f. intenzívne je využívaný kostrovým svalom
- g. po transaminačnej reakcii poskytuje substrát pre syntézu glukózy
- h. po transaminácii poskytuje substrát pre syntézu ketolátok

306. Gluko a ketogénne aminokyseliny:

- a. patrí k nim valín, leucín, izoleucín, tryptofán
- b. patrí k nim izoleucín, lyzín, fenylalanín, tyrozín, tryptofán
- c. časť uhlíkovej kostry sa môže zapojiť pre syntézu glukózy, časť pre syntézu ketolátok
- d. acetyl-CoA z izoleucínu sa môže využiť pre syntézu glukózy
- e. propionyl-CoA z izoleucínu môže priamo vstúpiť do Krebsovho cyklu
- f. propionyl-CoA z izoleucínu sa môže premeniť na sukcinyl-CoA za prítomnosti vit.B12 a biotínu
- g. jeden z degradačných produktov gluko a ketogénnych aminokyselín sa môže využiť pre syntézu kyseliny acetoctovej alebo cholesterolu
- h. propionyl-CoA z leucínu po premene na sukcinyl-CoA sa môže využiť pre syntézu tetrapyrolov

307. Pri hladovaní dochádza ku zvýšenému katabolizmu aminokyselín:

- a. leucín môže poskytnúť uhlíkovú kostru pre syntézu glukózy, ktorú môžu využiť bunky
- b. z leucínu môžu vzniknúť ketolátky využívané hlavne erytrocytmi
- c. z alanínu, cysteínu, serínu vzniká glukóza, ktorú môžu využívať všetky bunky
- d. ketolátky vytvorené z alanínu môže využiť mozog pri dlhodobom hladovaní
- e. nevratnosť reakcie, ktorú katalyzuje pyruvátdehydrogenáza zabraňuje vytvoreniu glukózy z leucínu
- f. acetyl-CoA z izoleucínu môže slúžiť pre syntézu ketolátok, sukcinyl-CoA pre syntézu glukózy
- g. alanín je najdôležitejší substrát pre glukoneogézu, hlavne v pečeni
- h. leucín je najdôležitejší substrát pre ketogézu

- 308. 3-HO-3-CH₃- glutaryl-CoA:**
- je medziprodukt syntézy ketolátok v mitochondriách
 - je medziprodukt syntézy cholesterolu v cytoplazme
 - vzniká v mitochondriách všetkých živočíšnych buniek
 - vzniká ako medziprodukt metabolizmu valínu, leucínu a izoleucínu
 - v metabolizme leucínu môže z neho vzniknúť succinyl-CoA a kyselina acetoctová
 - môže z neho vzniknúť propionyl-CoA a acetyl-CoA
 - môže z neho vzniknúť kyselina acetoctová a acetyl-CoA
 - vzniká v metabolizme valínu
- 309. Oxidázy aminokyselín:**
- majú koenzým pyridoxal-5-fosfát
 - oxidačne deaminujú všetky L-aminokyseliny
 - majú koenzým FAD resp. FMN
 - pri oxidačnej deaminácii vzniká H₂O₂ a príslušná oxokyselina
 - patria medzi aeróbne dehydrogenázy
 - katalyzujú hlavne oxidačnú deamináciu D-aminokyselín
 - lokalizované sú hlavne v mitochondriách pečene
 - lokalizované sú hlavne v peroxizómoch hepatocytov
- 310. Pri nepriamej deaminácii aminokyselín:**
- deaminácia pozostáva z dvoch čiastkových reakcií
 - v prvej časti reakcie, aminoskupina sa prenáša na oxokyselinu za vzniku amidu
 - aminoskupina sa sústreďuje do spoločného medziproduktu, ktorým je kyselina asparágová
 - transaminačná reakcia je prvým stupňom nepriamej deaminácie
 - aminoskupina sa sústreďuje do spoločného medziproduktu, ktorým je kyselina glutámová
 - dôležité koenzýmy v týchto reakciách sú tiamíndifosfát, pyridoxalfosfát a NAD resp. NADP
 - koenzýmom transaminácie je pyridoxal-5-fosfát
 - koenzýmom glutamátdehydrogenázy je NAD resp. NADP
- 311. Univerzálnym akceptorom aminoskupiny z väčšiny aminokyselín môže byť:**
- kyselina acetoctová
 - kyselina oxaloctová
 - kyselina 2-oxoglutárová
 - oxokyselina, ktorá vzniká v metabolizme ketolátok
 - 5-uhlíková oxokyselina, ktorá je intermediátom Krebsovho cyklu
 - oxokyselina, ktorá po transaminácii poskytuje substrát pre oxidačnú deamináciu s koenzýmom NAD
 - oxokyselina, ktorá po transaminácii poskytuje substrát pre oxidačnú deamináciu s koenzýmom FAD, FMN
 - je citrulín
- 312. Koenzým oxidáz D-aminokyselín je:**
- dinukleotid, ktorý obsahuje pyrimidínovú a purínovú dusíkatú bázu
 - mononukleotid, resp. dinukleotid, ktorý obsahuje vit. B₂
 - NAD, NADP
 - koenzým, ktorého redukovaná forma poskytuje 3 ATP po reoxidácii v dýchacom reťazci
 - koenzým, ktorého vitamínová zložka je kyselina nikotínová
 - koenzým FAD, FMN
 - koenzým, ktorého vitamínová zložka je riboflavín

h. koenzým, z ktorého sa vodíky prenášajú priamo na kyselík za vzniku H_2O_2

313. Aminokyselina s piatimi uhlíkmi, ktorá vzniká transamináciou väčšiny aminokyselín:

- a. je dikarboxylová bázická aminokyselina
- b. je neutrálna aminokyselina
- c. je kyselina glutámová
- d. je aminokyselina, ktorá sa môže oxidačne deaminovať glutamátdehydrogenázou s koenzýmom FAD
- e. je aminokyselina, ktorá sa môže oxidačne deaminovať glutamátdehydrogenázou s koenzýmom NAD
- f. je aminokyselina, ktorá je súčasťou glutatiónu
- g. je aminokyselina, ktorá sa oxidačne deaminuje v mitochondriách
- h. je ústredná monoaminodikarboxylová aminokyselina v metabolizme aminokyselín

314. Glutamátdehydrogenáza:

- a. lokalizovaná je v cytoplazme bunky
- b. katalyzuje nevratnú reakciu deaminácie glutamátu
- c. redukovaná forma jej koenzýmu poskytuje v dýchacom reťazci 3 ATP
- d. katalyzuje vratnú reakciu lokalizovanú v mitochondriách
- e. katalyzuje reakciu, rovnováhu ktorej ovplyvňuje koncentrácia substrátov a produktov
- f. pri vysokej koncentrácii NADH, reakcia prebieha v smere tvorby oxoglutarátu
- g. pre syntézu neesenciálnych aminokyselín je dôležitá redukčná aminácia oxoglutarátu
- h. pri vysokej koncentrácii NAD^+ , ADP, reakcia katalyzovaná týmto enzýmom prebieha v smere tvorby oxoglutarátu a NH_3

315. NAD:

- a. je koenzýmom transamináz aminokyselín napr. AST, ALT
- b. redukovaná forma môže poskytnúť v dýchacom reťazci 2 molekuly ATP
- c. je koenzýmom glutamátdehydrogenázy, ktorej redukovaná forma v dýchacom reťazci dáva 3 molekuly ATP
- d. je koenzýmom enzýmu, ktorý katalyzuje oxidačnú deamináciu glutamátu v cytoplazme
- e. spolu s NADP je koenzýmom glutamátdehydrogenázy, ktorá katalyzuje nevratnú reakciu oxidačnej deaminácie glutamátu
- f. je koenzýmom glutamátdehydrogenázy, ktorá katalyzuje vratnú reakciu oxidačnej deaminácie glutamátu
- g. je koenzýmom oxidoreduktáz najviac zastúpených v oxidačnom metabolizme bunky
- h. obsahuje vo svojej molekule purínové a pyrimidínové jadro

316. Transaminázy, ktoré majú v klinike diagnostický význam sú:

- a. glutamátdehydrogenáza lokalizovaná v cytoplazme
- b. aspartátaminotransferáza (AST) lokalizovaná len v cytoplazme
- c. alanínaminotransferáza (ALT) lokalizovaná v mitochondriách
- d. enzýmy krvnej plazmy
- e. enzýmy, ktorých aktivity v krvi stúpajú pri poškodení buniek
- f. aktivita ALT, ktorá stúpa hlavne pri poškodení pečene
- g. aktivita AST, ktorá stúpa hlavne pri poškodení myokardu
- h. sú enzýmy, ktoré majú koenzým tiamindifosfát

317. Pre tvorbu glutamátu redukčnou amináciou sú potrebné:

- a. 2-oxoglutarát, pyridoxal-5-fosfát, NH_3
- b. 2-oxoglutarát, NAD
- c. 2-oxoglutarát, $NADH+H^+$ ($NADPH+H^+$), NH_3
- d. 2-oxoglutarát, $NADH+H^+$, NH_3 , glutamátdehydrogenáza

- e. jeden z medziproduktov Krebsovho cyklu ako akceptor NH_3
- f. jeden z medziproduktov Krebsovho cyklu ako akceptor vodíkov z NAD
- g. koenzým enzýmu, ktorý obsahuje vo svojej molekule purínovú a pyridínovú bázu
- h. koenzým enzýmu, ktorý sa redukuje po prijatí dvoch elektrónov a 1 H^+

318. Pre reakciu oxidačnej deaminácie glutamátu je potrebné:

- a. enzým, ktorého koenzýmom je FAD
- b. enzým, ktorého koenzýmom je NAD resp NADP
- c. glutamátdehydrogenáza
- d. nedostatok kyslíka
- e. dostatočný prísun substrátov napr. $\text{NADPH} + \text{H}^+$
- f. glutamát, ktorý vzniká transamináciou oxalacetátu
- g. NAD^+ , O_2 , cytosólová glutamátdehydrogenáza
- h. vyplavenie inzulínu

319. Pri nepriamej deaminácii sa aminoskupiny aminokyselín sústreďujú v spoločnom medziprodukte:

- a. v kyseline pyrohroznovej
- b. v jednom z medziproduktov Krebsovho cyklu
- c. v kyseline acetoctovej
- d. v kyseline 2-oxoglutárovej
- e. v dikarboxylovej 2-oxokyseline s piatimi uhlíkmi
- f. v medziprodukte metabolizmu vyšších karboxylových kyselín
- g. v 2-oxokyseline, ktorá vzniká v aerobnej glykolýze
- h. v 2-oxokyseline, ktorá oxidačnou dekarboxyláciou poskytuje sukcinyl-CoA

320. Koenzýmom enzýmu, ktorý oxidačne deaminuje kyselinu glutámovú je:

- a. NAD
- b. $\text{NADPH} + \text{H}^+$, ktorý po reoxidácii v dýchacom reťazci poskytuje 3 ATP
- c. koenzým, ktorého redukovaná forma po reoxidácii v dýchacom reťazci poskytuje 2 ATP
- d. FAD, FMN
- e. koenzým, ktorý pri redukcii priberá dva elektróny a 1 H^+
- f. mononukleotid s pyrimidínovou bázou
- g. mononukleotid, ktorého vitamínová zložka je vit. B_3
- h. dinukleotid, ktorého aktívna zložka je derivát kyseliny nikotínovej

321. Nepriama deaminácia aminokyselín vyžaduje:

- a. koenzým pyridoxal-5-fosfát (v prvej fáze)
- b. koenzým NAD^+ (v druhej fáze)
- c. špecifickú transaminázu
- d. kyselinu acetoctovú
- e. koenzým, ktorého vitamínová zložka je vit. B_3
- f. koenzým, ktorého vitamínová zložka je vit. B_2
- g. dehydrogenázu kyseliny glutámovej, ktorá je typický mitochondriový enzým
- h. 5-uhlíkovú dikarboxylovú 2-oxokyselinu

322. D-aminokyseliny:

- a. sú deaminované oxidázami, ktorých koenzým je NAD resp. NADP
- b. sú deaminované oxidázami, ktorých koenzým je FMN, resp. FAD
- c. k ich deaminácii je potrebný pyridoxal-5-fosfát a NAD
- d. po ich deaminácii vznikne príslušná oxokyselina, H_2O a NH_3
- e. po ich deaminácii vznikne príslušná oxokyselina, H_2O_2 a NAD
- f. po ich deaminácii vznikne príslušná oxokyselina, H_2O_2 a FMN

- g. odbúravajú sa v mitochondriách
- h. odbúravajú sa v peroxizómoch

323. Amoniak je transportovaný z tkanív do pečene prostredníctvom:

- a. močoviny
- b. kyseliny močovej
- c. látky, ktorá má v molekule amidovú väzbu a je transportnou netoxickou formou amoniaku
- d. glutamínu
- e. amidu kyseliny glutámovej
- f. látky vznikajúcej enzýmom glutamínsyntázou vyžadujúcou ATP
- g. látky, ktorá je potrebná na neutralizáciu moča
- h. látky, pre syntézu ktorej je potrebná energia vo forme GTP

324. Aminokyseliny obsahujúce -SH resp. -OH skupinu sa deaminujú (okrem treonínu):

- a. priamou deamináciou
- b. enzýmom, ktorého koenzým je NAD
- c. enzýmom, ktorého koenzým je FAD
- d. enzýmom, ktorého koenzým je pyridoxal-5-fosfát
- e. za vzniku oxalacetátu z cysteínu
- f. za vzniku pyruvátu zo serínu
- g. za vzniku pyruvátu z obidvoch aminokyselín
- h. za vzniku laktátu z obidvoch aminokyselín

325. Serín sa deaminuje:

- a. seríndehydratázou, ktorej koenzým je FMN
- b. deamináciou, ktorú zaraďujeme medzi priame deaminácie
- c. seríndehydratázou, ktorej koenzýmom je aktívna forma vitamínu B₆
- d. desaturačnou deamináciou
- e. na produkt reakcie, ktorým je oxalacetát
- f. na produkt reakcie potrebný pre glukoneogézu
- g. na produkt reakcie, ktorým je 2-oxo-propionová kyselina
- h. seríndehydrogenázou

326. Cystein:

- a. je 2-amino-3-tiopropiónová kyselina
- b. má na treťom uhlíku naviazanú aminoskupinu
- c. aminoskupinu stráca po oxidačnej deaminácii enzýmom, ktorého koenzýmom je FMN
- d. je deaminovaný cysteindesulfhydrázou s koenzýmom pyridoxal-5-fosfát
- e. po deaminácii vzniká oxalacetát
- f. po deaminácii vzniká 2-oxo-glutarát
- g. produktom deaminácie je látka dôležitá pre glukoneogézu
- h. je substrát pre vznik glutatiónu

327. Desaturačnou deamináciou sa odstraňuje aminoskupina z:

- a. tryptofánu
- b. aminokyseliny s imidazolovým kruhom
- c. tyrozínu
- d. histidínu
- e. histidínu histidázou
- f. treonínu, treonínaldolázou
- g. bázickej aminokyseliny zastúpenej v histónoch vo vyššej koncentrácii
- h. aminokyseliny s pyrazolovým kruhom

- 328. Dekarboxyláciou aminokyselín:**
- stráca aminokyselina svoje pôvodné vlastnosti
 - vzniká sekundárny amín
 - vzniká primárny amín
 - vznikajú amíny dôležité v regulačných reakciách
 - vznikajú amíny zúčastňujúce sa prenosu nervového vzruchu napr. histamín
 - vzniká amín dôležitý pre syntézu fosfolipidov
 - vzniká amín dôležitý pre sekréciu žalúdočnej šťavy
 - vzniká amín ovplyvňujúci kontrakciu maternice
- 329. Dekarboxyláciou kyseliny 2-amino-3-OH propiónovej kyseliny vzniká:**
- β -alanín
 - sekundárny amin potrebný pre syntézu fosfolipidov
 - etanolamín potrebný pre syntézu kefalínov
 - látka, ktorej metyláciou vzniká cholín
 - etanolamín, potrebný pre syntézu lecitínov
 - amín, potrebný pre syntézu CoA
 - etanolamín, metyláciou ktorého vzniká látka potrebná pre syntézu mediátora parasimpatika
 - inhibičný neuromediátor
- 330. Kyselina 4-aminomaslová:**
- vzniká transamináciou kyseliny asparágovej
 - vzniká deamináciou kyseliny glutámovej
 - je dekarboxylačný produkt kyseliny asparágovej
 - vzniká dekarboxyláciou excitačného neuromediátora
 - je inhibičný neuromediátor
 - je súčasťou CoA
 - enzým, ktorý katalyzuje reakciu jej vzniku vyžaduje pyridoxál-5-P
 - vzniká dekarboxyláciou kyseliny 2-aminoglutárovej
- 331. Kyslá aminokyselina so 4 uhlíkmi:**
- je inhibičný neuromediátor
 - dekarboxyláciou poskytuje etanolamín
 - jej dekarboxylačný produkt je súčasťou CoA
 - jej dekarboxylačný produkt je súčasťou kyseliny patoténovej
 - je excitačný neuromediátor
 - deamináciou poskytuje β alanín
 - jej dekarboxyláciou vzniká primárny amín, ktorý je potrebný pre syntézu fosfolipidov
 - enzým, ktorý katalyzuje jej dekarboxyláciu vyžaduje ako koenzým tiamindifosfát
- 332. Dekarboxyláciou aminokyseliny obsahujúcej imidazolový kruh vzniká:**
- sekundárny aromatický amín
 - primárny amín s heterocyklickým kruhom
 - látka inhibujúca sekréciu HCl
 - látka neovplyvňujúca krvný tlak
 - mediátor alergických reakcií
 - serotonín
 - mediátor sympatika
 - primárny aromatický amín zvyšujúci sekréciu HCl
- 333. Z kyseliny 2-aminoglutárovej dekarboxyláciou vzniká:**
- primárny amín, ktorý je súčasťou CoA

- b. primárny amín, ktorý po transaminácii a oxidácii môže byť využitý v Krebsovom cykle
- c. inhibičný mediátor, kyselina asparágová
- d. inhibičný neuromediátor, kyselina 4-aminomaslová
- e. látka, ktorej transamináciou vzniká poloaldehyd kyseliny glutámovej
- f. látka, ktorej transamináciou vzniká poloaldehyd kyseliny jantárovej
- g. neuromediátor, ktorý vyvoláva hyperpolarizáciu aktiváciou chloridových kanálov
- h. inhibičný neuromediátor najrozšírenejší v CNS cicavcov

334. Dihydroxyfenylalanín:

- a. vzniká hydroxyláciou neesenciálnej aminokyseliny
- b. transamináciou poskytuje DOPA
- c. dekarboxyláciou z neho vzniká primárny aromatický amín
- d. dekarboxyláciou z neho vzniká mediátor sympatika
- e. dekarboxyláciou z neho vzniká mediátor parasympatika
- f. môže byť substrátom pre syntézu noradrenalínu
- g. môže byť substrátom pre syntézu adrenalínu
- h. vzniká hydroxyláciou fenylalanínu, pre ktorú vyžaduje FAD

335. Serotonín:

- a. je dekarboxylačný produkt tryptofánu
- b. vzniká dekarboxyláciou aminokyseliny obsahujúcej indolové jadro
- c. je dekarboxylačný produkt 5-OH tryptofánu
- d. stimuluje sekréciu HCl
- e. je mediátor CNS
- f. patrí medzi hormóny
- g. ovplyvňuje tlak krvi
- h. ovplyvňuje hladké svaly

336. Koenzým dekarboxyláz aminokyselín je:

- a. tiamindifosfát
- b. pyridoxin
- c. aktívna forma vitamínu B₅
- d. aktívna forma vitamínu B₆
- e. pyridoxal-5-P, ktorý vzniká v reakcii enzýmom pyridoxalkinázou
- f. koenzým, ktorý je aj koenzýmom cysteíndesulfhydrázy
- g. molekula, ktorá obsahuje pyrimidínové jadro
- h. koenzým, ktorý je spoločný pre AST, ALT, treonínaldolázu a dekarboxylázy aminokyselín

337. Esenciálne aminokyseliny:

- a. sú aminokyseliny, ktoré vznikajú transamináciou príslušných 2-oxokyselín
- b. sú aminokyseliny, ktoré si vie organizmus syntetizovať
- c. do organizmu sú privádzané potravou
- d. patrí k nim treonín a histidín
- e. patrí k nim valín, leucín a izoleucín
- f. patrí k nim glukogénna aminokyseliny leucín
- g. zdrojom aminoskupiny pre ich syntézu je kyselina glutámová
- h. môžu byť substrátom pre syntézu podmienečne esenciálnych aminokyselín

338. Aminokyselina s imidazolovým kruhom v molekule:

- a. je histamín
- b. je aromatická neesenciálna aminokyselina
- c. je substrát pre syntézu mediátora alergických reakcií

- d. je α amino, β -imidazolpropiónová kyselina
- e. je glukogénna aminokyselina
- f. k transaminácii využíva 2-oxoglutarát a pyridoxal-5-P ako koenzým
- g. je aminokyselina, dekarboxyláciou ktorej vzniká histamín
- h. je aminokyselina, ktorá je desaturázou premenená na kyselinu urokánovú

339. Aminokyselina esenciálna u detí počas rastu:

- a. obsahuje v molekule guanínovú skupinu
- b. vo svojej molekule má 5 uhlíkov
- c. je dôležitá pre syntézu zlúčeniny, ktorá po fosforylácii slúži ako zásobná forma energie pre svalovú prácu
- d. patrí medzi ketogénne aminokyseliny
- e. je donorom guanidínovej skupiny pre syntézu guanidínoctovej kyseliny v pečeni
- f. v cytoplazme hepatocytu sa hydrolyticky štiepi na močovinu a ornitín
- g. je arginín
- h. tvorí sa v močovinovom cykle

340. Aminokyselina, v molekule ktorej je metylová skupina viazaná na síru:

- a. je pre človeka esenciálna
- b. pre jej syntézu je nevyhnutný vitamín B₁
- c. môže vzniknúť z homocysteínu, kyseliny metyltetrahydrofolovej a vit. B₁₂
- d. je substrátom pre vznik aktívneho metylu
- e. patrí medzi glukogénne aminokyseliny
- f. je metionín
- g. je potrebná pre syntézu napr. cholínu, kreatínu,
- h. aktivuje sa za prítomnosti ATP a enzýmu N-metyltransferázy

341. Esenciálna aminokyselina treonín:

- a. je glukogénna 2-amino-3-OH maslová kyselina
- b. je substrátom pre enzým treonínaldolázu
- c. jej dekarboxylačný produkt je propanolamin
- d. zúčastňuje sa na regulácii enzýmovej aktivity kovalentnou modifikáciou prostredníctvom jej OH-skupiny
- e. pri transaminačnej reakcii využíva 2-oxoglutarát ako akceptor aminoskupiny
- f. je hydroxy aminokyselina s tromi uhlíkmi v molekule
- g. jej dekarboxylačný produkt je súčasťou vit. B₁₂
- h. enzým, ktorý štiepi treonín na glycín a acetaldehyd potrebuje pre svoju aktivitu pyridoxal-5-fosfát

342. Valín:

- a. je neesenciálna rozvetvená aminokyselina
- b. je esenciálna rozvetvená aminokyselina s 5 uhlíkmi v molekule
- c. je čisto ketogénna
- d. v metabolizme valínu vzniká metylmalonylCoA a pre ďalšie jeho využitie je potrebný vitamín B₃
- e. poruchu metabolizmu valínu (chorobu javorového sirupu) zapríčiňuje chýbanie enzýmu, ktorý sa zúčastňuje transaminačnej reakcie
- f. chýbanie enzýmu dehydrogenázy 2-oxokyselín zapríčiňuje chorobu javorového sirupu
- g. hypervalinémia vzniká v dôsledku neschopnosti transaminácie
- h. koenzýmom enzýmu metylmalonylCoA mutázy, ktorý je potrebný pre úplné využitie valínu je vitamín B₁₂

343. Esenciálna aminokyselina leucín:

- a. patrí medzi gluko a ketogénne aminokyseliny
- b. je nerozvetvená čisto ketogénna aminokyselina
- c. je rozvetvená aminokyselina s piatimi uhlíkmi v molekule
- d. je aminokyselina čisto ketogénna
- e. produkty jej metabolizmu sa môžu využiť pre syntézu oxalacetátu
- f. produkty jej metabolizmu sa môžu využiť pre syntézu cholesterolu
- g. chýbajúca aktivita enzýmu transaminázy vedie ku chorobe javorového sirupu
- h. porucha metabolizmu tejto aminokyseliny vedie ku rozsiahlemu poškodeniu mozgu

344. Izoleucín:

- a. je glukogénna aminokyselina s rozvetveným reťazcom
- b. je ketogénna aminokyselina s rozvetveným reťazcom
- c. v priebehu metabolizmu sa časť produktov zapojí do metabolizmu sacharidov a časť do metabolizmu lipidov
- d. poruchou metabolizmu dochádza ku ťažkému poškodeniu mozgu
- e. v priebehu metabolizmu vzniká propionyl CoA s 5 uhlíkmi v molekule
- f. pre úplné využitie aminokyseliny je potrebný biotin a vitamín B₁₂
- g. stúpnutie koncentrácie kyseliny metylmalonovej v krvi a jej vylučovanie močom svedčí o nedostatku vitamínu B₁₂
- h. aminokyselina je intenzívne vychytávaná pečeňou

345. Lyzín:

- a. je neesenciálna diaminokyselina
- b. je bázická aminokyselina so 6 uhlíkmi v molekule
- c. patrí medzi gluko a ketogénne aminokyseliny
- d. nachádza sa hlavne v bielkovinách obilnín
- e. aminoskupina sa viaže na 2-oxoglutarát pri transaminačnej reakcii
- f. využíva sa pre syntézu sfingozínu
- g. využíva sa pre syntézu látky, ktorá sprostredkuje prenos VKK do mitochondrie
- h. využíva sa pre syntézu L-karnitínu

346. Kyselina 2-amino-3-fenylpropiónová:

- a. je tryptofán
- b. patrí medzi esenciálne aromatické aminokyseliny
- c. je gluko a ketogénna
- d. je substrátom pre syntézu podmienene esenciálnej aminokyseliny tyrozínu
- e. je fenylalanín
- f. jej hydroxylačný produkt je substrát pre syntézu katecholamínov
- g. znížená aktivita fenylalaníntransferázy zapríčiniuje fenylketonúriu
- h. s fenylketonúriou je spojený oneskorený mentálny vývoj

347. 2-amino-3-indolpropiónová kyselina:

- a. je aromatická aminokyselina gluko a ketogénna
- b. obsahuje vo svojej molekule benzénové a pyrolové jadro
- c. je tryptofán
- d. je aminokyselina esenciálna
- e. jej hydroxaláčny produkt je substrát pre syntézu serotonínu
- f. v priebehu metabolizmu môže z neho vznikáť kyselina nikotínová
- g. jej dekarboxyláciou vzniká tryptamín
- h. tryptofándekarboxyláza vyžaduje ako koenzým tiamindifosfát

348. Močovina:

- a. je u človeka koncový produkt degradácie purínových nukleotidov

- b. u ureotelných organizmov je koncový produkt degradácie amoniaku
- c. vylučuje sa len glomerulárnou filtráciou
- d. je výborným klinickým parametrom pre sledovanie funkčnej spôsobilosti obličky
- e. v krvnom riečisku je dobre transportovateľná
- f. je dobre rozpustná vo vode a ľahko prechádza membránami
- g. je zlúčenina, ktorá obsahuje 40 % dusíka
- h. syntetizuje sa v pečeni a obličke

349. V procese tvorby močoviny:

- a. využíva sa približne 95 % aminodusíka uvoľneného pri degradácii pyrimidínových báz
- b. využíva sa približne 50 % aminodusíka uvoľneného pri deaminačných reakciách
- c. využíva sa približne 95 % aminodusíka uvoľneného pri deaminačných reakciách
- d. zúčastňuje sa 6 aminokyselín
- e. ornitín slúži ako aktivátor
- f. N-acetylglutátomová kyselina slúži ako inhibítor
- g. zúčastňuje sa 5 aminokyselín, jedna z nich je aktivátor
- h. zúčastnené enzýmy sú indukovateľné

350. Hlavné miesto tvorby močoviny:

- a. je oblička
- b. je pečeň
- c. tvorí sa v každej bunke
- d. je pečeň so subcelulárnou lokalizáciou výlučne v cytoplazme
- e. je pečeň so sucelulárnou lokalizáciou syntézy karbamoylfosfátu v cytoplazme
- f. je pečeň so subcelulárnou lokalizáciou syntézy karbamoylfosfátu v mitochondrii
- g. sú periportálne hepatocyty
- h. sú perivenózne hepatocyty

351. Pre syntézu močoviny sú potrebné substráty:

- a. NH_4^+ , HCO_3^-
- b. kyselina asparágová, NH_3^+ , HCO_3^-
- c. NH_4^+ , HCO_3^- , kyselina jantárová, H_2O , 3 ATP,
- d. NH_4^+ , HCO_3^- , kyselina asparágová, H_2O , 3 ATP
- e. NH_4^+ uvoľnený len glutamátdehydrogenázou
- f. NH_4^+ uvoľnený len glutaminázou
- g. voľný amoniak a aminodusík z kyseliny asparágovej
- h. NH_4^+ , HCO_3^- , kyselina asparágová, H_2O , 2 ATP, 1 GTP

352. V procese tvorby močoviny v matrix mitochondrií hepatocytu prebieha:

- a. syntéza ornitínu
- b. syntéza citrulínu
- c. syntéza karbamoylfosfátu, kde donorom aminodusíka je kyselina asparágová
- d. syntéza karbamoylfosfátu kde donorom aminodusíka je voľný amoniak
- e. syntéza látky, ktorá po hydrolýze poskytuje močovinu a ornitín
- f. syntéza citrulínu z ornitínu a karbamoylfosfátu
- g. syntéza karbamoylfosfátu, ktorú katalyzuje karbamoylfosfátsyntáza I,
- h. syntéza karbamoylfosfátu využívaného pre syntézu močoviny aj pyrimidínových nukleotidov

353. V cytoplazme hepatocytov v procese tvorby močoviny prebieha:

- a. tvorba citrulínu
- b. reakcia, ktorú katalyzuje enzým argininosukcinátsyntáza
- c. reakcia, pri ktorej sa štiepi arginín lyázou na ornitín a močovinu

- d. syntéza arginínosukcinátu z citrulínu a kyseliny α -aminojantárovej
- e. tvorba $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ a ornitínu
- f. štiepenie arginínu arginázou za prítomnosti vody
- g. lyázová reakcia, pri ktorej vzniká jeden z produktov dôležitých pre Krebsov cyklus
- h. tvorba sukcinátu

354. Enzýmy cyklu tvorby močoviny:

- a. sú iduktívne, ich množstvo sa znižuje pri zvýšenom katabolizme bielkovín
- b. sú konštitutívne, ich množstvo sa zvyšuje hlavne pri hladovaní
- c. ich tvorbu stimulujú glukokortikoidy
- d. ich tvorbu inhibujú rastové hormóny ako aj inzulín
- e. citrulín arginázu inhibuje
- f. ornitín inhibuje hydrolázu, ktorá štiepi arginín na močovinu a ornitín
- g. N-acetylglutamát aktivuje karbamoylfosfátsyntázu I
- h. sú prítomné kompletne len v pečeni

355. Aminokyselina, ktorá je donorom jednej aminoskupiny v močovine:

- a. vzniká redukčnou amináciou kyseliny oxaloctovej
- b. vzniká transamináciou kyseliny pyrohroznovej
- c. vzniká transamináciou kyseliny oxaloctovej, kde donorom aminoskupiny je kyselina glutámová
- d. patrí medzi neutrálne aminokyseliny
- e. po transaminácii za prítomnosti alanínaminotransferázy slúži ako substrát pre glukoneogézu
- f. po transaminácii s 2-oxo-glutarátom, môže sa zapojiť do Krebsovho cyklu
- g. je aminokyselina, ktorá tvorí väčšiu časť uhlíkovej kostry pyrimidínového jadra
- h. je kyselina aminojantárová

356. Ornitíntranskarmamyláza:

- a. je enzým cyklu tvorby močoviny
- b. je enzým lokalizovaný v cytozole hepatocytu
- c. je enzým lokalizovaný v mitochondrii periportálneho hepatocytu
- d. katalyzuje tvorbu arginínu z ornitínu a karbamoylfosfátu
- e. katalyzuje vznik jedného substrátu pre reakciu, ktorú katalyzuje argininosukcinátsyntáza
- f. hyperamoniémia typ II je zapríčinená zníženou aktivitou tohto enzýmu
- g. katalyzuje tvorbu citrulínu z ornitínu a karbamoylfosfátu v mitochondriách hepatocytov
- h. pre reakciu, ktorú katalyzuje je potrebná energia vo forme GTP

357. Karbamoylfosfátsyntáza I:

- a. je lokalizovaná v mitochondriách hepatocytov, kde katalyzuje tvorbu substrátu pre močovínový cyklus
- b. je lokalizovaná v cytoplazme všetkých živočíšnych buniek
- c. líši sa od karbamoylfosfátsyntázy II subcelulárnou lokalizáciou a citlivosťou ku N-acetylglutamátu
- d. je aktivovaná Mg^{2+} iónmi
- e. inhibovaná je N-acetylglutamátom
- f. katalyzuje tvorbu karbamoylfosfátu pre syntézu močoviny
- g. ako zdroj dusíka využíva voľný amoniak
- h. glutamín poskytuje amoniak pre reakciu, ktorú katalyzuje

358. Argininosukcinátsyntáza:

- a. patrí medzi enzýmy Krebsovho cyklu
- b. je enzým cyklu tvorby močoviny, ktorý katalyzuje endergonickú reakciu

- c. je lokalizovaná v cytoplazme každej živočíšnej bunky
- d. lokalizovaná je v cytoplazme periportálneho hepatocytu
- e. katalyzuje reakciu, ktorá vyžaduje energiu vo forme GTP
- f. katalyzuje reakciu, ktorej substráty sú citrulín a dikarboxylová aminokyselina s piatimi uhlíkmi v molekule
- g. po rozštiepení produktu reakciu, ktorú katalyzuje, vznikajú produkty, z ktorých jeden je dôležitý substrát pre Krebsov cyklus
- h. deficit tohto enzýmu vyvoláva citrulinémiu

359. Argininosukcinátlyáza:

- a. hydrolyticky štiepi argininosukcinát na arginín a fumarát
- b. je enzým lokalizovaný v cytoplazme hepatocytu
- c. je lyáza, ktorá katalyzuje reakciu tvorby fumarátu a citrulínu
- d. katalyzuje tvorbu fumarátu a močoviny
- e. katalyzuje reakciu tvorby arginínu a fumarátu
- f. jeden z produktov reakcií ktorú katalyzuje je bezprostredný substrát pre syntézu močoviny
- g. znížená alebo chýbajúca aktivita tohto enzýmu vedie ku arginínsukcinúrii, ktorá je spojená s poruchami rastu a štruktúry vlasov
- h. pri znížení aktivity sa arginín vylučuje močom

360. Argináza:

- a. je hydroláza a patrí medzi enzýmy Krebsovho cyklu
- b. hydrolyticky štiepi argininosukcinát na arginín a močovinu
- c. patrí do kompletnej výbavy enzýmov cyklu tvorby močoviny v obličke
- d. lokalizovaná je v cytoplazme hepatocytu
- e. jej substrátom je aminokyselina s guanidínovou skupinou, ktorá je esenciálna v období rastu
- f. jej substrát je potrebný pre syntézu kreatínu
- g. hydrolyticky štiepi arginín na ornitín a močovinu v cytoplazme hepatocytu
- h. znížená aktivita tohto enzýmu vedie ku arginúrii spojenej so zvýšeným vylučovaním lyzínu, ornitínu a cystínu močom

361. Amoniak:

- a. tvorí sa deamináciou aminokyselín, deamináciou nukleotidov a nukleozidov
- b. detoxikovaný je väzbou na alanín za vzniku amidu
- c. s 2-oxoglutarátom tvorí amid kyseliny glutámovej enzýmom glutaminázou
- d. viazaný môže byť na kyselinu glutámovú za vzniku glutamínu v reakcii vyžadujúcej ATP
- e. transportovaný je prostredníctvom glutamínu do pečene cca 5 % a do obličky 95 %
- f. toxický je v koncentrácii 10^{-3} mol/l
- g. v obličke uvoľnený glutaminázou slúži na reguláciu acidobazickej rovnováhy
- h. u ureotelných živočíchov sa vylučuje prostredníctvom močoviny

362. Močovina:

- a. vzniká v cyklickom metabolickom procese, ktorý vedie k tvorbe energie
- b. jej tvorba vyžaduje prívod energie
- c. enzýmy, ktoré sa zúčastňujú jej syntézy sú konštitučné
- d. jej syntéza si vyžaduje 2 ATP a 1 GTP
- e. pre jej syntézu, 2 ATP sa využívajú v mitochondrii pre syntézu karbamoylfosfátu 1 ATP v cytoplazme pre syntézu argininosukcinátu v periportálnych hepatocytoch
- f. energia, ktorá sa využíva na jej syntézu, vzniká hydrolýzou štyroch makroergických väzieb

- g. je dobre rozpustná, nemá náboj, dobre sa vylučuje obličkou
- h. pri poškodení obličky, vylučuje sa vo zvýšenej miere močom

363. O aktivite enzýmov cyklu tvorby močoviny môžeme povedať:

- a. najnižšia je v pečeni
- b. v pečeni je najvyššia
- c. nízke aktivity niektorých enzýmov sa nachádzajú v obličke, mozgu, sliznici tenkého čreva
- d. v obličke je nízka aktivita najmä argininosukcinátsyntázy
- e. v mozgu je nízka aktivita najmä ornitíntranskarbamoylázy
- f. v obličke je nízka aktivita arginázy, čo zabezpečuje dostatok arginínu pre syntézu guanidínacetátu z arginínu a alanínu
- g. v obličke je vysoká aktivita arginázy, ktorá je podmienkou pre syntézu guanidínacetátu z arginínu a glycínu
- h. v obličke je nízka aktivita hydrolázy, ktorá štiepi arginín čím sa zabezpečí dostatočné množstvo arginínu pre syntézu prekursora kreatínu

364. Citrulín:

- a. je medziprodukt Krebsovho cyklu
- b. syntetizovaný je v cytoplazme hepatocytu, kde ako substráty slúžia ornitín a karbamoylfosfát
- c. syntetizovaný je len v mitochondriách tubulárnych buniek obličky
- d. jeho tvorbu katalyzuje karbamoylfosfátsyntáza I z ornitínu a karbamoylfosfátu
- e. z mitochondrie hepatocytu do cytoplazmy je transportovaný prenášačom závislým na energii
- f. z mitochondrie hepatocytu do cytoplazmy je transportovaný prenášačom nezávislým na energii
- g. patrí medzi aminokyseliny, ktoré sú bežne zastúpené v bielkovinách
- h. v cykle tvorby močoviny je bezprostredným substrátom pre syntézu argininosukcinátu

365. Rýchlosť tvorby močoviny limituje:

- a. argininosukcinátsyntáza, lebo reakcia ktorú katalyzuje je exergonická
- b. argininosukcinátsyntáza, lebo reakcia ktorú katalyzuje vyžaduje energiu vo forme GTP
- c. argininosukcinátsyntáza, lebo katalyzuje endergonickú reakciu, ktorá vyžaduje 1 ATP
- d. argininosukcinátlyáza, lebo je 3 až 4 krát aktívnejšia ako ako argininosukcinátsyntáza
- e. ornitíntranskarbamoyláza, lebo má 30 až 40 krát vyššiu aktivitu ako argininosukcinátsyntáza
- f. argináza, lebo sa nachádza v každej živočíšnej bunke
- g. argininosukcinátsyntáza, lebo má najnižšiu aktivitu enzýmov cyklu tvorby močoviny
- h. karbamoylfosfátsyntáza II, lebo katalyzuje tvorbu substrátu pre syntézu pyrimidínov

366. Reguláciu tvorby karbamoylfosfátu v cykle tvorby močoviny ovplyvňuje:

- a. karbamoylfosfátsyntáza II, ktorá má v mitochondriách hepatocytu oveľa vyššiu aktivitu ako karbamoylfosfátsyntáza I
- b. karbamoylfosfátsyntáza I, ktorá sa nachádza v cytolazme hepatocytu a je inhibovaná N-acetylglutamátom
- c. karbamoylfosfátsyntáza I, lokalizovaná v mitochondriách hepatocytov a je aktivovaná Mg^{2+} iónmi a N-acetylglutamátom
- d. karbamoylfosfátsyntáza II, lokalizovaná v cytoplazme perivenózných hepatocytov
- e. tvorba N-acetylglutamátu z glutamátu a acetyl-CoA, ktorá je inhibovaná arginínom
- f. tvorba N-acetylglutamátu, ktorý inhibuje karbamoylfosfátsyntázu I
- g. tvorba látky, ktorá vzniká z glutamátu a acetyl-CoA
- h. tvorba N-acetylglutamátu, ktorého syntézu špecificky aktivuje arginín

367. Aktivita glutamátdehydrogenázy:

- a. je dôležitý regulačný mechanizmus, ktorý spája metabolizmus bielkovín a lipidov
- b. je dôležitý regulačný mechanizmus, ktorý spája Krebsov cyklus s tvorbou amoniaku a metabolizmus aminokyselín
- c. je dôležitý regulačný mechanizmus, ktorý spája močovínový cyklus s tvorbou amoniaku a metabolizmom aminokyselín
- d. nachádza sa v cytoplazme a mitochondriách všetkých živočíšnych buniek
- e. katalyzuje uvoľnenie amoniaku z glutamátu a jeho následné využitie pre syntézu karbamoylfosfátu v cykle tvorby močoviny
- f. uvoľnením amoniaku z glutamátu usmerňuje tok amoniaku do močoviny v periportálnych hepatocytoch
- g. po oxidačnej deaminácii glutamátu vzniká oxalacetát využívaný v Krebsovom cykle
- h. je inhibovaná ATP, GTP, NADH+ H⁺, NADPH+H⁺

368. Dôležitým regulačným mechanizmom, ktorý spája močovínový cyklus s tvorbou amoniaku a metabolizmom aminokyselín je:

- a. aktivita 2-oxoglutarátdehydrogenázy
- b. aktivita pyruvátdehydrogenázy
- c. aktivita enzýmu, ktorá oxidačne deaminuje kyselinu glutámovú a ktorej koenzýmom je FAD resp. FMN
- d. aktivita glutamátdehydrogenázy, ktorej koenzýmom je NAD resp. NADP
- e. aktivita glutamátdehydrogenázy, ktorá katalyzuje vratnú reakciu
- f. aktivita glutamát dehydrogenázy, ktorej rovnováha môže byť ovplyvnená koncentráciou substrátov a produktov reakcie
- g. aktivita dehydrogenázy, ktorá katalyzuje reakciu vzniku produktov, z ktorých jeden sa využíva pre syntézu močoviny, druhý sa zapája do Krebsovho cyklu a redukovaný koenzým tejto reakcie do terminálnej oxidácie
- h. aktivita glutamátdehydrogenázy, ktorú alostericky inhibujú ATP a GTP a aktivujú ADP a GDP

369. Genetické poruchy enzýmov cyklu tvorby močoviny:

- a. súvisia s poklesom amoniaku
- b. vedú ku vzostupom amoniaku v krvi
- c. úplná strata ich aktivity nie je zlučiteľná so životom
- d. ich čiastočná strata aktivity sa prejavuje vracaním, poruchami rastu, kŕčami, zastavením duševného vývoja
- e. môžu viesť ku vzostupu koncentrácie amoniaku až na 10⁻⁶ mol/l, ktorá je pre organizmus toxická
- f. môžu viesť ku vzostupu amoniaku rádovo až nad 10⁻³ mol/l
- g. prejavujú sa až v staršom veku najmä v dôsledku acidózy
- h. prejavujú sa už u novorodencov a detí

370. Hlavným zdrojom dusíka pre organizmus sú:

- a. fosfolipidy napr. lecitíny
- b. glykolipidy napr. ceramidy
- c. bielkoviny, ktoré obsahujú takmer 10 % dusíka
- d. bielkoviny lebo obsahujú takmer 16 % dusíka
- e. len glukogénne aminokyseliny
- f. pyrimidínové a pyridínové bázy
- g. purínové a pyrimidínové nukleotidy
- h. kyselina močová, ktorá vzniká ako konečný produkt metabolizmu purínových nukleotidov u človeka

371. Amoniak:

- a. využíva sa čiastočne na syntézu neesenciálnych aminokyselín prostredníctvom glutamátu
- b. väčšia časť sa vylučuje z organizmu prostredníctvom kyseliny močovej
- c. pre organizmus je toxický v koncentrácii rádovej 10^{-3} mol/l
- d. u ureotelných organizmov fixuje sa do močoviny, prostredníctvom ktorej sa vylúči u človeka 25 až 35 g
- e. v krvi je transportovaný prostredníctvom glutamínu resp alanínu
- f. zažívacie trakt je jeho dôležitým zdrojom
- g. v hrubom čreve vzniká z močoviny ureázou
- h. v zažívacom trakte sa ho vytvorí približne 23 molov za deň

372. Močovina:

- a. môže byť štiepená urát oxidázou v hrubom čreve
- b. môže byť štiepená ureázou, ktorú produkujú mikroorganizmy črevnej flóry
- c. do zažívacieho traktu sa môže dostať aj potravou
- d. nemá náboj, ľahko difunduje cez membrány preto sa dobre vylučuje obličkou
- e. na jej tvorbu postačuje približne 25 % funkčnej kapacity pečene
- f. za deň sa jej vylúči približne 30 g, čo zodpovedá 14 gramom dusíka
- g. vylučuje sa len glomerulárnou filtráciou
- h. na jej tvorbu postačuje približne 25 % funkčnej kapacity obličky

373. Močovina sa v krvi zvyšuje:

- a. v období rastu
- b. pri krvácaní do zažívacieho traktu
- c. pri vysokých dávkach rastového hormónu
- d. pri dlhodobom hladovaní
- e. pri infúziách glukózy
- f. pri zvýšenom prívode krvi do obličky
- g. pri poškodení obličiek
- h. pri nízkej hladine glukokortikoidov

374. Koncentrácia močoviny v sére:

- a. je 1,5 až 5 mmol/l
- b. je 2,5 až 8,4 mmol/l
- c. stúpa pri anabolických procesoch po vyplavení kortizolu
- d. klesá po vyplavení inzulínu
- e. závisí hlavne od potreby detoxikovať amoniak
- f. závisí od množstva uvoľneného amoniaku
- g. zvyšuje sa pri anabolických procesoch
- h. závisí od funkčnej spôsobilosti obličky

375. Stanovenie koncentrácie močoviny v sére a v moči:

- a. môže nás informovať len o funkcii obličky
- b. môže nás informovať len o miere katabolizmu bielkovín
- c. je dvakrát citlivejšie pre posúdenie poškodenia obličky ako stanovenie kreatinínu
- d. informuje nás o príčinách oligúrie
- e. informuje nás o miere katabolizmu bielkovín a funkcii obličky
- f. zvýšené vylučovanie močom je spojené so zvýšeným katabolizmom bielkovín
- g. zvýšená hladina v sére, znížené vylučovanie svedčí o poškodení obličiek
- h. slúži ako najvýznamnejší parameter pre posúdenie glomerulárnej filtrácie a spätnej tubulárnej rezorpcie

- 376. Amoniak je toxický:**
- hlavne pre bunky CNS
 - len pre bunky CNS
 - pri koncentrácii rádove 10^{-5} mmol/l
 - lebo mení acidobázickú rovnováhu tým, že znižuje pH
 - tým, že môže vyvážovať protóny, zvyšuje pH prostredia
 - lebo pri vysokých koncentráciách sa viaže na oxalacetát, ktorý je dôležitý medziprodukt Krebsovho cyklu
 - lebo sa viaže na 2-oxoglutarát redukčnou amináciou, a tým odčerpáva dôležitý energetický substrát pre Krebsov cyklus
 - pri koncentrácii rádove 10^{-3} mmol/l
- 377. Aminokyselina, ktorá vzniká transaminačnou reakciou, v ktorej akceptorom aminoskupiny je kyselina pyrohroznová:**
- je glukóza a ketogénna
 - je esenciálna aminokyselina alanín
 - je súčasťou Coriho cyklu
 - je súčasťou glukózoalanínového cyklu
 - pre jej syntézu je potrebný pyridoxalfosfát a aspartát
 - glutamát je donorom aminoskupiny pre jej syntézu
 - pre jej syntézu je potrebný produkt aeróbnej glykolýzy, produkt redukčnej aminácie 2-oxoglutarátu, pyridoxál-5-P a príslušná transamináza
 - z hľadiska glukoneogenézy má významné postavenie
- 378. Alanínaminotransferáza (ALT):**
- je bunkový enzým, vyžadujúci ako koenzým tiamindifosfát
 - lokalizovaná je hlavne v cytoplazme bunky
 - dôležitá je pre syntézu neutrálnej aminokyseliny, ktorá sprostredkuje transport amoniaku v krvi
 - ako oxokyselinu využíva 2-oxopropionovú kyselinu vytvorenú v aeróbnej glykolýze
 - donorom aminoskupiny v transaminačnej reakcii je glutamát
 - vysoká aktivita ALT sa nachádza hlavne v pečeni
 - vysoká aktivita v krvi svedčí o poškodení pečene
 - pre svoju aktivitu vyžaduje koenzýmovú formu vitamínu B₆
- 379. Aminokyselina s obsahom guanidínovej skupiny v molekule:**
- patrí medzi ketogénne aminokyseliny
 - je esenciálna pre deti v období rastu
 - je donor guanidínovej skupiny pre syntézu guanidínacetátu v pečeni
 - je jeden z dvoch substrátov pre syntézu kreatínu v reakcii prebiehajúcej v obličke
 - hydrolyticky sa štiepi v obličke za vzniku citrulínu a močoviny
 - je bázická, v dospelosti neesenciálna aminokyselina
 - je bezprostredný substrát pre syntézu močoviny a ornitínu
 - do metabolizmu sa zapája cez kyselinu glutámovú
- 380. Arginín:**
- je bázická aminokyselina s guanidínovou skupinou s 5 uhlíkmi v molekule
 - v období rastu je esenciálna, a preto sa musí prijímať potravou
 - je donorom guanidínovej skupiny pre syntézu guanínu
 - je nevyhnutná pre syntézu makroergickej zlúčeniny, ktorá je zásobnou formou energie vo svaloch
 - je aminokyselina glukogénna a do metabolizmu sa zapája cez glutamát
 - v obličke, za prítomnosti glycínu, po prenesení guanínovej skupiny vzniká

guanidínacetát

- g. anhydrid kreatínu, na syntéze ktorého sa táto aminokyselina podieľa slúži na posúdenie funkčnej spôsobilosti obličky (na stanovenie klírensu)
- h. špecificky aktivuje enzým, ktorý katalyzuje syntézu N-acetylglutamátu

381. Síru obsahujúca aminokyselina s tromi uhlíkmi v molekule:

- a. je aminokyselina glukogénna
- b. po transaminačnej reakcii poskytuje substrát dôležitý pre glukoneogénu
- c. aminoskupinu stráca priamou deamináciou za vzniku pyruvátu
- d. je súčasťou tripeptidu dôležitého pri oxidačno-redukčných reakciách
- e. je neesenciálna aminokyselina, ktorá vzniká z metionínu a glycínu
- f. nachádza sa v peptidových leukotrienoch
- g. dekarboxyláciou poskytuje amín, ktorý je súčasťou CoA
- h. je substrátom pre vznik molekuly, ktorá sa využíva pre konjugáciu žlčových farbív

382. Cysteín:

- a. je síru obsahujúca ketogénna aminokyselina
- b. desulhydrázou stráca H_2S a aminoskupinu za vzniku pyruvátu
- c. je súčasťou γ -glutamyltransferázového systému
- d. vzniká z homocysteínu a serínu
- e. má oxidačné vlastnosti
- f. je substrátom pre vznik molekuly, ktorá sa využíva pri konjugácii žlčových kyselín
- g. je súčasťou glutatiónu, ktorý má ochranný účinok na bielkoviny, lipidy a nukleové kyseliny pred oxidáciou kyslíkovými radikálmi
- h. môže zapríčiniť dedičné metabolické ochorenie - cystinózu, ktorá je spojená s ukladaním cystínu nielen v obličkách ale aj v iných tkanivách

383. γ -glutamylcysteinylglycín:

- a. je tripeptid – glutatión
- b. kyselina glutámová, metionín a glycín sú viazané v molekule peptidovou väzbou
- c. vo vysokej koncentrácii sa nachádza v erytrocytoch kde ochraňuje železo pred oxidáciou
- d. ochraňuje bielkoviny, nukleové kyseliny a lipidy pred redukciou voľnými radikálmi
- e. oxidovaná forma sa regeneruje prostredníctvom $NADH + H^+$ resp. $NADPH + H^+$
- f. redukuje sa za prítomnosti enzýmu glutationperoxidázy
- g. je súčasťou leukotrienu E
- h. je súčasťou transportného systému sprostredkujúceho najmä aktívny transport aminokyselín v pečeni

384. Aminokyselina obsahujúca vo svojej molekule 3 uhlíky a -SH skupinu:

- a. je glukogénna neesenciálna aminokyselina
- b. odštiepenie -SH skupiny a aminoskupiny katalyzuje cysteindesulhydráza, ktorej koenzým je pyridoxal-5-fosfát
- c. produkt reakcie katalyzovanej cysteindesulhydrázou je oxalacetát
- d. je súčasťou peptidových leukotrienov
- e. dekarboxylačný produkt sa nachádza v CoA
- f. porucha metabolizmu vedie ku cysteinúrii spojenej s tvorbou cystínových kameňov
- g. nezúčastňuje sa oxidačno-redukčných reakcií
- h. enzým, ktorý katalyzuje priamu deamináciu aminokyseliny má koenzým tiamindifosfát

385. Aminoctová kyselina:

- a. je glukogénna neesenciálna aminokyselina s jedným chirálnym uhlíkom
- b. je glycín
- c. transaminačnou reakciou poskytuje glyoxylát a kyselinu glutámovú

- d. môže slúžiť ako substrát oxidáz D-aminokyselín
- e. je súčasťou tripeptidu, ktorý má ochranný účinok proti oxidačným činidlám
- f. je substrát pre konjugáciu žlčových farbív
- g. v organizme môže vzniknúť z alanínu
- h. pri poruche spätnej tubulárnej rezorpcie dochádza ku glycinúrii

386. Najjednoduchšia aminokyselina:

- a. je kyselina α -aminopropiónová
- b. pretože je stereospecifická, môžu ju deaminovať oxidázy D-aminokyselín
- c. slúži na konjugáciu žlčových kyselín
- d. môže sa v organizme vytvoriť zo serínu a treonínu
- e. zúčastňuje sa syntézy purínových nukleotidov, tetrapyrolov
- f. spolu s kyselinou p-aminobenzoovou tvorí kyselinu hippurovú, ktorá sa ľahšie vylučuje z organizmu ako v nekonjugovanej forme
- g. pri poruche enzýmového štiepenia glycínu v pečeni dochádza ku hyperglycinémii
- h. ku zriedkavému ochoreniu dochádza pri poruche spätnej tubulárnej rezorpcie, ktorá je spojená s glycinúriou

387. Aminokyselina s imidazolovým kruhom v molekule:

- a. je α -amino β -fenylpropiónová
- b. deaminácia sa uskutočňuje desaturačným mechanizmom
- c. vyskytuje sa vo veľkom množstve v jadre buňky
- d. jej dekarboxylačný produkt potláča sekréciu žalúdočnej šťavy
- e. koenzým enzýmu histamíndekarboxylázy je pyridoxal-5-fosfát
- f. je histidín, ktorý je zdrojom formiminového zvyšku
- g. nenachádza sa v karnozíne
- h. nedostatočná aktivita histidázy vedie ku histidinémii

388. Histidín:

- a. je bázická aminokyselina s pyrazolovým kruhom v molekule
- b. patrí medzi glukogénne aminokyseliny
- c. histidáza, ktorá ju deaminuje vyžaduje ako koenzým pyridoxal-5-fosfát
- d. ústredným medziproduktom jeho degradácie je kyselina glutámová
- e. jeho dekarboxylačný produkt patrí medzi dôležité biogénne aminy
- f. histamín ovplyvňuje krvný tlak, sekréciu žalúdočnej šťavy a je mediátorom zápalových ochorení
- g. spolu s alanínom je súčasťou karnozínu
- h. pri dedičnej poruche – histidinémii, môže dojsť ku mentálnej retardácii so spomaleným vývojom reči

389. Prolín:

- a. je aminokyselina s aromatickým jadrom v molekule
- b. patrí medzi esenciálne glukogénne aminokyseliny
- c. hydroxyláciou vzniká hydroxyprolín, ktorý je nevyhnutný pre syntézu spojivového tkaniva
- d. je jediná iminokyselina vyskytujúca sa v bielkovinách
- e. vzniká redukciou glutamátu cez semialdehyd glutamátu a prolínkarboxylát
- f. degraduje sa cez kyselinu asparágovú
- g. ku hydroxylácii dochádza na úrovni bielkovinovej molekuly
- h. enzým, ktorý katalyzuje hydroxyláciu prolínu je prolínhydroxyláza, ktorá vyžaduje ako koenzým biotín

390. Hydroxyprolín:

- a. je hydroxylovaný produkt prolínu, ktorý je súčasťou bielkovinovej molekuly spojivového tkaniva
- b. pre jeho syntézu je potrebná aktívna forma prolínhydroxylázy, ktorá má v aktívnom centre Cu^{2+}
- c. prolínhydroxyláza v aktívnej forme musí obsahovať Fe^{2+} , čo zabezpečuje dostatok kyseliny askorbovej
- d. pre hydroxylačnú reakciu je potrebný aj jeden medziprodukt Krebsovho cyklu, ktorým je oxalacetát
- e. pre zabezpečenie normálnej syntézy spojivového tkaniva je potrebná prolínhydroxyláza, Fe^{2+} , vitamín C, 2-oxoglutarát
- f. porucha syntézy spojivového tkaniva je zapríčinená zníženou aktivitou enzýmu prolínhydroxylázy v dôsledku nedostatku vitamínu C
- g. nachádza sa len v elastíne
- h. skorbut, ku ktorému dochádza v dôsledku hypovitaminózy kyseliny askorbovej je spojený s poruchou syntézy spojivového tkaniva

391. Kyselina asparágová:

- a. je esenciálna dikarboxylová aminokyselina
- b. môže sa vytvoriť transaminačnou reakciou z kyseliny 2-oxoglutarovej
- c. aspartátaminotransferáza, ktorá katalyzuje jej syntézu z oxalacetátu vyžaduje ako koenzým tiamindifosfát
- d. poskytuje tri uhlíky a aminoskupinu pre syntézu pyrimidínových báz
- e. enzým, ktorý katalyzuje jej syntézu z oxalacetátu a glutamátu sa nachádza len v mitochondriách
- f. jej dekarboxylačný produkt je α -alanín
- g. je donorom aminoskupiny pre syntézu AMP z IMP
- h. do glukoneogenézy vstupuje cez oxalacetát

392. Kyslá aminokyselina so 4 uhlíkmi v molekule:

- a. patrí medzi glukogénne neesenciálne aminokyseliny
- b. vzniká transamináciou konečného produktu aerobnej glykolýzy
- c. je účasťou malát-aspartátového člnku
- d. zúčastňuje sa tvorby adenylosukcinátu v reakciách syntézy AMP z IMP
- e. jej dekarboxylačný produkt je súčasťou CoA
- f. asparagínsyntáza katalyzuje tvorbu asparagínu, ktorý sa v bielkovinách nenachádza
- g. spolu s kyselinou glutámovou patrí medzi hlavné excitačné mediátory CNS
- h. v cykle tvorby močoviny vytvára argininosukcinát

393. Kyselina α -aminoglutárová:

- a. patrí medzi neesenciálne neutrálne aminokyseliny
- b. môže vznikať v priebehu metabolických premien arginínu, histidínu a prolínu
- c. je ústrednou aminokyselinou v metabolizme aminokyselín, lebo pri oxidačnej deaminácii redukovaný koenzým sa môže zapojiť do terminálnej oxidácie a oxidačnej fosforylácie
- d. môže sa oxidačne deaminovať oxidázami aminokyselín
- e. je donorom aminoskupiny pre syntézu neesenciálnych aminokyselín
- f. je substrátom pre syntézu amidu kyseliny glutámovej, v endergonickej reakcii katalyzovanej glutaminsyntázou
- g. podobne ako kyselina 4-aminomaslová slúži ako inhibičný mediátor CNS cicavcov
- h. je súčasťou glutatiónu

394. Kyselina glutámová:

- a. je kyslá glukogénna neesenciálna aminokyselina

- b. jej deaminovaný produkt je súčasťou močovinového cyklu
- c. je zdrojom aminoskupiny v transaminačnej reakcii pri syntéze GABA
- d. je hlavný excitačný neurotransmitter CNS cicavcov
- e. produktom oxidačnej deaminácie je 2-oxoglutarát, $\text{NADH} + \text{H}^+$ a amoniak
- f. enzým, ktorý oxidačne deaminuje kyselinu glutámovú katalyzuje vratnú reakciu a je lokalizovaný v mitochondrii buňky
- g. môže vzniknúť aj redukčnou amináciou z oxalacetátu
- h. má ústredné postavenie v procese nepriamej deaminácie aminokyselín

395. Amid kyseliny glutámovej:

- a. spolu s alanínom je transportnou formou amoniaku v krvi
- b. vzniká v endergonickej reakcii katalyzovanej glutaminsyntázou
- c. enzýmy, ktoré katalyzujú jeho syntézu a degradáciu na glutamát sú lokalizované v mitochondrii bunky
- d. reakcia, v ktorej vzniká je endergonická a katalyzuje ju mitochondriový enzým glutamínsyntáza
- e. 5 % glutamínu, prichádzajúceho krvou do obličky slúži na zabezpečenie acidobázickej rovnováhy
- f. poskytuje aminoskupinu v reakcii syntézy AMP z XMP
- g. pri syntéze purínových nukleotidov je donorom aminoskupín v purínovom kruhu
- h. pre syntézu glutamínu sa vyžaduje ako zdroj energie GTP resp. ITP

396. Metionín:

- a. je neesenciálna síru obsahujúca aminokyselina
- b. v reakcii s ATP a enzýmom S-adenozylmetyltransferázou vzniká S-adenozylmetionín
- c. jeho aktívna forma je S-adenozylhomocysteín
- d. je donorom metyl-skupiny pre syntézu tymínu z uracylu
- e. vzniká z homocysteínu, kyseliny metyltetrahydrofolovej a vitamínu B_{12}
- f. po prenose metyl-skupiny z S-adenozylmetionínu, vzniká adenzín a homocystein
- g. enzým, ktorý katalyzuje prenos metylovej skupiny z metionínu na noradrenalín je O-metyltransferáza
- h. poruchy katabolizmu metionínu vedú ku zvýšenej koncentrácii metionínu v krvi a zvýšenému homocysteínu v moči

397. O metioníne môžeme povedať:

- a. je neesenciálna ketogénna síru obsahujúca aminokyselina
- b. vzniká v reakcii z homocysteínu, kde donorom metylovej skupiny je kyselina metyltetrahydrofolová (THF-CH_3)
- c. vitamín B_{12} je nevyhnutný pre jeho syntézu z homoserínu
- d. s ATP tvorí aktívny metyl potrebný pre syntézu zlúčeniny, ktorá slúži v kostrovom svale ako zásobná forma energie
- e. jeho aktívna forma je substrátom katechol-O-metyltransferázy pri syntéze katecholamínov
- f. katabolizuje sa cez homocystein až na kyselinu jantárovú k čomu je nevyhnutný biotín a vitamín B_{12}
- g. poruchy katabolizmu vedú ku trombóze, osteoporóze, poruchám zraku a mentálnej retardácii
- h. porucha syntézy vedie k poklesu tvorby látky, ktorá je potrebná pre prenos vyšších karboxylových kyselín do mitochondrie

398. Kyselina 2-amino-3-OH propánová:

- a. je treonín
- b. je ketogénna neesenciálna aminokyselina

- c. v organizme vzniká z 3-fosfoglycerátu
- d. v bielkovinách sa môže vyskytovať ako O-fosfoserín
- e. je substrátom pre vznik „jednouhlíkových zvyškov“
- f. deaminuje sa nepriamou deamináciou
- g. s kyselinou stearovou tvorí sfingozín
- h. po dekarboxylácii a N-metylácii slúži ako substrát pre syntézu mediátora parasympatika a fosfolipidov

399. Serín:

- a. je 2-amino-3-OH propánová kyselina
- b. deaminuje sa priamou deamináciou enzýmom serindehydratázou, ktorej koenzýmom je tiamindifosfát
- c. v organizme vzniká z medziproduktu glykolýzy – kyseliny fosfoenolpyrohroznovej
- d. po fosforylácii na OH-skupine má význam pre reguláciu enzýmovej aktivity kovalentnou modifikáciou
- e. môže sa tvoriť z glycínu a kyseliny metyltetrahydrofolovej
- f. dôležitý pre presyntézu fosfolipidov ako aj jeho produkt dekarboxylácie
- g. môže z neho vzniknúť aminoalkohol za prítomnosti enzýmu s koenzýmom pyridoxál-5-P, ktorý slúži pre syntézu sfingolipidov
- h. je glukogénna neesenciálna aminokyselina

400. Treonín:

- a. je esenciálna OH-aminokyselina, ktorá do metabolizmu vstupuje transaminačnou reakciou
- b. enzým, ktorý ho štiepi na glycín a acetaldehyd, vyžaduje ako koenzým vitamín B₃
- c. fosforylácia OH skupiny v bielkovinovej časti enzýmu vedie ku zmene konformácie, čo má za následok zmenu enzýmovej aktivity
- d. po štiepení treonínaldolázou vzniká substrát pre syntézu serínu v reakcii katalyzovanej serínhydroxymetyltransferázou
- e. acetaldehyd, ktorý po jeho štiepení vzniká, po oxidácii, aktivácii s naviazaním CoA je substrátom pre Krebsov cyklus
- f. v reakcii s treonindehydratázou vzniká 2-oxobutyriát
- g. metabolická cesta jeho využitia cez tvorbu oxalacetátu vyžaduje vitamín B₆ a tiamín
- h. neposkytuje transaminačné reakcie

401. Rozvetvená neutrálna aminokyselina s 5 uhlíkmi v molekule:

- a. do metabolických premien vstupuje transaminačnou reakciou a oxidačnou dekarboxyláciou 2-oxokyselín
- b. je esenciálna glukogénna aminokyselina
- c. znížená aktivita enzýmu, ktorý ju transaminuje vedie ku chorobe javorového sirupu
- d. vytvorenie sukcinyl-CoA, ktorý z nej vzniká, vyžaduje vitamín B₆ a enzým metylmalonyl-CoA mutázu
- e. choroba javorového sirupu, ku ktorej dochádza pri zníženej resp. chýbajúcej aktivite dehydrogenázy 2-oxokyselín, je od vône moča po pálenom cukre
- f. nedostatok vitamínu B₁₂ sa prejavuje zvýšenou hladinou kyseliny metylmalonovej v krvi a zvýšeným vylučovaním močom
- g. porucha metabolizmu sa prejavuje aj neurologickými symptómami
- h. je valín

402. Choroba javorového sirupu:

- a. je porucha, ktorú zapríčiňuje znížená aktivita enzýmu, ktorý katalyzuje oxidačnú dekarboxyláciu kyseliny pyrohroznovej a 2-oxoglutárovej
- b. prejavuje sa vôňou moča pacientov po pálenom cukri

- c. u pacientov dochádza ku zvýšenej hladine len leucínu v krvi a moči
- d. vzniká pri chýbajúcej resp. zníženej aktivite dehydrogenázy 2-oxokyselín s rozvetveným reťazcom
- e. porucha sa prejavuje veľmi rýchlo po narodení
- f. je choroba spoločná pre poruchu metabolizmu valínu, leucínu a izoleucínu
- g. liečba spočíva v podávaní zmesi aminokyselín s vylúčením rozvetvených aminokyselín
- h. deti prežívajúce s touto chorobou majú rozsiahle poškodenie mozgu

403. Medzi gluko a ketogénne aminokyseliny patrí:

- a. leucín
- b. izoleucín, lyzín, fenylalanín
- c. všetky aminokyseliny s rozvetveným reťazcom
- d. aminokyseliny s aromatickým jadrom, ktoré sú substrátmi pre syntézu katecholamínov
- e. aminokyselina, ktorá je substrátom pre syntézu sfingozínu
- f. aminokyselina, ktorej dekarboxylačný produkt stimuluje vyplavenie žalúdočnej šťavy
- g. sú aminokyseliny, ktoré v metabolizme poskytujú medzi produkty, ktorých časť sa môže zapojiť do glukoneogenézy a časť do metabolizmu lipidov
- h. patrí sem päť aminokyselín

404. Izoleucín:

- a. patrí medzi esenciálne rozvetvené gluko a ketogénne aminokyseliny
- b. je α -aminokyselina so 6 uhlíkmi v molekule
- c. je jediná ketogénna aminokyselina
- d. znížená prípadne chýbajúca aktivita enzýmu transaminázy rozvetvených aminokyselín vyvoláva chrobu javorového sirupu
- e. pri poruche metabolizmu dochádza ku metylmalonylúrii zapríčinennej nedostatkom vitamínu B₆
- f. transamináza, ktorou vstupuje do metabolizmu vyžaduje pyridoxal-5-fosfát
- g. dehydrogenáza –oxokyselín vyžaduje pre svoju aktivitu: TDP, NAD, FAD, CoA, kyselinu lipoovú
- h. kostrový sval je primárnym miestom využitia tejto a ostatných rozvetvených aminokyselín

405. Lyzín:

- a. je bázická neesenciálna aminokyselina
- b. patrí medzi gluko a ketogénne aminokyseliny
- c. dekarboxyláciou poskytuje putrescín
- d. je substrát pre syntézu karnitínu
- e. koenzým lyzín transaminázy je pyridoxal-5-fosfát
- f. v bielkovinách obilnín sa nachádza vo vysokej koncentrácii
- g. nedostatok vyvoláva poruchu rastu organizmu
- h. nedáva transaminačnú reakciu

406. Kyselina α -amino- β -fenylpropiónová:

- a. je aromatická aminokyselina s heterocyklickým kruhom v molekule
- b. je substrát pre syntézu podmienene esenciálnej aminokyseliny tyrozínu
- c. patrí medzi esenciálne gluko a ketogénne aminokyseliny
- d. pre syntézu tyrozínu z fenylalanínu je potrebný O₂ a NADH+H⁺
- e. hydroxylácia na tyrozín prebieha enzýmom fenylalanínhydroxylázou, za prítomnosti O₂, NADPH+H⁺, tetrahydrobiopterínu
- f. dedičná porucha metabolizmu fenylalanínu vedie ku fenylketonúrii, ku ktorej dochádza pri chýbajúcej alebo zníženej aktivite fenylalanínhydroxylázy
- g. je aromatická esenciálna aminokyselina – fenylalanín

h. je prekuzorom hydroxyaminokyseliny dôležitej v metabolizme katecholamínov

407. Tyrozín:

- a. je podmiennečne esenciálna aminokyselina
- b. vzniká oxidáciou tyroxínu
- c. obsahuje aromatický kruh
- d. je p-hydroxyfenylalanín
- e. hydroxylácia, ktorou sa premieňa fenylalanín na tyrozín je zmiešaná oxidácia
- f. do metabolizmu sa zapája cez fumarát a acetoacetát
- g. je substrátom pre syntézu mediátora parasympatika
- h. pri chýbaní enzýmu tyrozíntransaminázy dochádza ku tyrozinóze spojenej so zvýšeným vylučovaním tyrozínu močom

408. p-OH-fenylalanín:

- a. je glukó a ketogénna aminokyselina
- b. vzniká z fenylalanínu zmiešanou oxidáciou v reakcii katalyzovanej fenylalanínhydroxylázou
- c. k hydroxylácii fenylalanínu na tyrozín je potrebný enzým fenylalanínhydroxyláza, O_2 , $NADPH+H^+$, tetrahydrobiopterín
- d. je tyrozín
- e. je substrát pre syntézu mediátorov sympatika
- f. pri chýbaní enzýmu fenylalanínhydroxyláza dochádza ku zvýšenému vylučovaniu tyrozínu močom – tyrozinóze
- g. v dôsledku viacerých metabolických defektov dochádza ku tyrozinémii spojenej s cirhózou pečene, poruchou spätnej tubulárnej rezorpcie, krivici
- h. je súčasťou bielkoviny inzulínového receptora

409. Tyrozín:

- a. do metabolizmu vstupuje cez 2-oxoglutarát a acetacetát
- b. chýbanie enzýmu 4-hydroxyfenylpyrováthydroxylázy a lebo transaminázy vedie k ochoreniu tyrozinóze
- c. je substrát pre syntézu mediátorov parasympatika
- d. je substrát pre syntézu hormónu drene nadobličky
- e. je potrebný pre syntézu hormónu príštítých teliesok
- f. hydroxyláciou a dekarboxyláciou poskytuje dihydroxyfenylalanín
- g. je dôležitá aminokyselina pre reguláciu enzýmovej aktivity kovalentnou modifikáciou
- h. chýbaním enzýmu homogentisátogenázy dochádza ku alkaptonúrii

410. Aminokyselina, ktorá obsahuje aromatický a heterocyklický kruh v molekule:

- a. je histamín
- b. je esenciálna glukó a ketogénna aminokyselina
- c. je tryptofán
- d. v priebehu jeho metabolizmu sa tvorí malé množstvo vitamínu B_3
- e. je substrát pre syntézu serotonínu
- f. hlavný spôsob jeho metabolických premien vedie cez medziprodukty metabolizmu tukov
- g. hydroxyláciou a dekarboxyláciou vzniká látka ktorá stimuluje kontrakciu hladkého svalstva, v mozgu slúži ako stimulačný neuromediátor
- h. serotonín a melatonín sa z veľkej časti vylučujú vo forme indolových derivátov, ktoré sú konjugované hlavne s kyselinou sírovou
- i. väzbové miesto pre antigén je lokalizované v konštantnej časti imunoglobulínu

Odpovede

1. NNSNNSSS
2. NSNNNNNN
3. NNSNNS
4. NNSNSSS
5. NNSSSNS
6. SNNSSSN
7. SNSSSNS
8. SNSSSNS
9. NNSNNS
10. SNNSNNS
11. NNSSSNS
12. NSNNNS
13. SNSNNS
14. NSNNS
15. NSNNS
16. SSSNNS
17. NSNNS
18. NNSNNS
19. NNNNS
20. SNNSNNS
21. SSNSNNS
22. NSNNS
23. NSNNS
24. SNSNNS
25. NSNNS
26. NSNNS
27. NSNNS
28. NSNNS
29. NSNNS
30. SNSNNS
31. NSNNS
32. NNNNS
33. NNSNNS
34. SNSNNNN
35. NNSNNS
36. NNSNNS
37. NNNNS
38. NSNNS
39. NSNNS
40. NSNNS
41. NNSNNNS
42. NNSNNS
43. NSSNNS
44. NSNNS
45. NSNNS
46. NNSNNS
47. NNSNNS
48. NSNNS
49. NSNNS
50. NNNNS
51. NSNNS
52. SNNSNNS
53. NNNNS
54. NNSNNS
55. SNSNNS
56. NNSNNS
57. SSSNNS
58. SNSNNS
59. NSNNS
60. SNNSNNS
61. NNSNNS
62. SSSNNS
63. SNSNNS
64. NSNNS
65. NSNNS
66. SNNNS
67. SSNSNNS
68. SNNSNNS
69. SNSNNS
70. NSSNNS
71. SNSNNS
72. NSSNNS
73. NSNNS
74. SSNSNNS
75. SNSNNS
76. NSNNS
77. SNSNNS
78. NSNNS
79. NNSNNS
80. SNNSNNS
81. NNSNNS
82. NSNNS
83. NSSNNS
84. SSNSNNS
85. NNSNNS
86. NNNNS
87. NNSNNS
88. SNSNNS
89. SNSNNS
90. SNNSNNS
91. NSSNNS
92. NSNNS
93. SNNSNNS
94. NSNNS
95. NSNNS
96. SSNSNNS
97. NSSNNS
98. SNNSNNS
99. NSSNNS
100. NNSNNS
101. NSSNNS
102. NSSNNS
103. SNSNNS
104. NSSNNS
105. NSNNS
106. NSNNS
107. NNSNNS
108. NSNNS
109. NSSNNS
110. SNSNNS
111. NSSNNS
112. NSSNNS
113. SNSNNS
114. SNNSSS
115. NSSNNS
116. SNSNNS
117. SSNNNS
118. SSSNNS
119. NSNNS
120. NSNNS
121. SNNSNNS
122. NSSNNS
123. NSNNS

124. NSSNSNNS
125. NSNSNSNS
126. SNSNNNS
127. NNSSSNS
128. SNNSNSNN
129. NNNSNNS
130. SSNSNSNS
131. SNSNSSSS
132. SNSSNSSS
133. NSNSNNS
134. SNSNSNN
135. NSNNNS
136. NSNSNSNS
137. NSSNNNS
138. SSSSNNS
139. NSSNNSNS
140. SNNSNSNN
141. NNSSSNNS
142. SSNSNSNN
143. NSSSSNSN
144. SNNSNSNN
145. NSNSNSSS
146. SNSNSNSN
147. NNNSNSSN
148. NSNSNSSS
149. SNSSNNS
150. NSSNSNNN
151. SNNSNSSS
152. SNSSNSNS
153. NSSNNSNN
154. NSSSNNNN
155. NSSNNNNN
156. NSNSNNSN
157. SSNNNS
158. NSSNSSSS
159. SNSSSNN
160. NNSSSNNN
161. SSNSNNS
162. NSNNNNN
163. SSNSNNS
164. SSSNSNN
165. NNSNNNN
166. NNNNSNSN
167. NNSSSNNN
168. SSNNSNS
169. SNSSNSNN

170. NSNSSSSN
171. NSNSNNS
172. SNSNSNN
173. SSNNSSNN
174. SNSNSNN
175. SNNSNNSN
176. NSNSNSSSN
177. SNSNNSSS
178. NSNNNSSS
179. SNNSNSNN
180. SNNSNSNN
181. NNSSNNSN
182. SNSSNSSSN
183. SNSSSSSS
184. NNSNSSSN
185. NSNNNSN
186. NSNNSSNS
187. NSNSNNN
188. SSNSNNN
189. SNSNSNN
190. NSSNNNSN
191. SSNNNS
192. SNNSNSNN
193. SNSNNN
194. SNSNSNS
195. SSNSNNN
196. SSNSNSNS
197. NSNNNSNN
198. SNNSNSSSN
199. NNSNSNN
200. NSSSNNSN
201. SNNSNNNN
202. NNSNSSSN
203. SSSNNS
204. SSNSSSNS
205. NSSNSNN
206. SNNSNNS
207. NSSNSNS
208. NSNNSSSN
209. SNSNNSN
210. SNSNNNS
211. SSSNSNSN
212. NSSNSNNS
213. NNSNSNN
214. NSSNSNS
215. NSNSNSNN

216. SSNSNSNS
217. SSNSNNS
218. SNSSSNS
219. SNSSSSN
220. NNSSSNSN
221. NNSNNNS
222. SSSSNNS
223. NNSNNSN
224. NNNNSNS
225. NSNSNSNS
226. NNNNSNSN
227. NSSSNNSN
228. NSNSNNSN
229. SSNNNS
230. NSNSNNS
231. NNSNNSN
232. SNNSNNSN
233. NNSNNSNS
234. NNSSSNNN
235. SNSNSNS
236. NSNSNNNN
237. NNSNSNN
238. NNSNSNS
239. NSSNSNS
240. SSNSNSN
241. SNSSSNS
242. NNSNSNNN
243. NSSNNSN
244. NSNSNNS
245. SNSNSNSN
246. NSNSSSN
247. NSSNSN
248. NNSNNNS
249. NSNNNSN
250. NNSNNSN
251. SNNSNNS
252. SNSNNNSN
253. SNSNSNS
254. NSNNNS
255. SSSNSNS
256. SNSSNNS
257. NSSSSSN
258. SNNSSSNS
259. SNNSNNS
260. NNSNNSN
261. SNSNNN

262. S N S N N S S S
263. N S S N N N N N
264. S N N S N N S N
265. S N N N N N N N
266. N S N N S S S N
267. S N S N N S N S
268. S N S S N N S N
269. N S N S N S S N
270. S S N N S S S N
271. N S N S N S N N N
272. N N N N S S N S
273. N S S N N N N S
274. S S N N N N S N
275. N N S N S S N N
276. N S S S S N S N
277. S N N S N N S N
278. N N N S N N S S
279. S N N S S N S S
280. N N N N S S N N
281. N S S N N N S N
282. N S N S S N N N
283. N S N N N S N N
284. N S S S S N N N
285. S N S S S N S S
286. S N N S N N N S
287. N S N S N S N N
288. S S N N N S S N
289. N S S S N N S N
290. S S S N S N S S
291. N S N N S S S N
292. N N N N N N S S
293. N S S S N S N S
294. N S N N S N S S
295. S N S N N N S S
296. S N S S N S S N
297. S N S N N S S S
298. N S S N S N N S
299. N N S S S N N S
300. N S N S S S N N
301. N S N S S N N S
302. N N N N N N N S
303. N N S S S N N S
304. N S S N N S S S
305. S S N S N S N S
306. N S S N N S S N
307. N N S N S S S S

308. S S N N N N S N
309. N N S S S S N S
310. S N N S S N S S
311. N N S N S S N N
312. N S N N N S S S
313. N N S N S S S S
314. N N S S S N S S
315. N N S N N S S N
316. N N N N S S S N
317. N N N S S N S S
318. N S S N N N N N
319. N S N S S N N S
320. S N N N S N N S
321. S S S N S N S S
322. N S N N N S N
323. N N S S S S S N
324. S N N S N S S N
325. N S S N N S S N
326. S N N S N N S S
327. N S N S S N S N
328. S N S S S S S S
329. N N S S N N S N
330. N N N S S N S S
331. N N S S S N N N
332. N S N N S N N S
333. N S N S N S S S
334. S N S S N S S N
335. N S S N S S S S
336. N N N S S S N S
337. N N S S S N N S
338. N N S S S N S S
339. N N S N N S S S
340. S N S S S S S N
341. S S S S N N S S
342. N S N N N S S S
343. N N N S N S N S
344. N N S S N S S N
345. N S S N N N S S
346. N S S S S S N S
347. S S S S S S S N
348. N S N N S S S N
349. N N S S N N N S
350. N S N N N S S N
351. S S N S N N S N
352. N S N S N S S N
353. N S N S S S S N

354. N N S S N S S S
355. N N S N N S S S
356. S N S N S S S N
357. S N S S N S S N
358. N S N S N N S S
359. N S N N S S S N
360. N N N S S S S S
361. S N N S N S S S
362. N S N N S S S N
363. N S S N N N N S
364. N N N N N S N S
365. N N S N N N S N
366. N N S N N N S S
367. N N S N S S N S
368. N N N S S S S S
369. N S S S N S N S
370. N N N S N N N N
371. S N S S S S S N
372. N S S S S S N N
373. N S N S N N S N
374. N S N S S S N S
375. N N N S S S S N
376. S N N N S N S N
377. N N N S N S S S
378. N S S S S S S S
379. N S N S N S S S
380. N S N S S N S S
381. S N S S N S S N
382. N S S S N S S S
383. S N S N S N N S
384. S S N S S S N N
385. N S S S S N N S
386. N N S S S N S S
387. N S S N N S N S
388. N S N S S S N S
389. N N S S S N S N
390. S N S N S S N S
391. N N N S N N S S
392. S N S S S N S S
393. N S S N S S N S
394. S N N S S S N S
395. S S S S S N S N
396. N N N N S S N S
397. N S N S N S S S
398. N N S S S N N S
399. S N N S N S S S

400. N N S S S S N S
401. S S N N S S S S
402. N S N S S S S S
403. N S N S N N S S
404. S S N N N S S S
405. N S N S N N S S
406. N S S N S S S S
407. S N S S S S N S
408. S S S S S N S S
409. N S N S N N S S
410. N S S S S N S S