Obliczenia biochemiczne

1. Obliczyć długość łańcucha polipeptydowego, zawierającego 120 reszt

aminokwasowych, jeżeli:

[a] występuje on w formie α-helisy,

[b] jest on w pełni rozciągnięty.

2. Jaka jest łączna długość wszystkich łańcuchów polipeptydowych

w komórce bakteryjnej, jeśli zawiera ona 10 6 cząsteczek białkowych,

a każda z tych cząsteczek ma masę cząsteczkową 40 kDa i występuje

w formie:

[a] α-helisy,

[b] w pełni rozciągniętej?

(średnia masa cząsteczkowa jednej reszty aminokwasowej wynosi około

100 Da).

3. Komórki ssaków zawierają DNA w ilości odpowiadającej 3,9 x 10 9 par

nukleotydów. Jaka jest sumaryczna długość cząsteczek DNA, zawartych

w jednej komórce?

4. Obliczyć (w katalach i jednostkach międzynarodowych) aktywność

dehydrogenazy mleczanowej, która w temperaturze 30 o C, w warunkach

optymalnych dla działania tego enzymu przekształciła 60 milimoli

mleczanu w pirogronian, w czasie 5 minut.

5. Obliczyć (w katalach i w jednostkach międzynarodowych) aktywność

ureazy, która przekształciła pewną ilość mocznika w produkty gazowe

o łącznej objętości 134,4 ml (mierzonej w warunkach normalnych)

w czasie 1 minuty.

6. Ile milimoli NAD + potrzeba do przekształcenia 3,6 g glukozy do

acetylo~S-CoA?

7. Ile milimoli NAD + potrzeba do przekształcenia 0,18 g glukozy do CO 2

i H 2 O?

8. Ile ml CO 2 powstanie w wyniku przekształcenia 90 mg glukozy

w acetylo~S-CoA?

9. Ile moli ATP powstanie w wyniku przekształcenia 0,2 mola fruktozo-1,6-

bis-fosforanu do fosfoenolopirogronianu?

10. Ile moli ATP powstanie w wyniku utlenienia 0,9 g mleczanu do

acetylo~S-CoA?

11. Ile moli ATP powstanie w wyniku przekształcenia 0,5 mola

fosfoenolopirogronianu w acetylo~S-CoA?

12. Ile moli ATP powstanie w wyniku przemiany 8,8 g pirogronianu do CO 2

i H 2 O?

13. Ile moli ATP powstanie w wyniku utlenienia 45 mg glukozy do CO 2

i H 2 O?

14. Ile moli NADH+H + powstanie w wyniku przemiany 3,6 g mleczanu do

CO 2 i H 2 O?

15. Ile mg glukozy uległo utlenieniu do CO 2 i H 2 O, jeżeli równocześnie

powstało 19 milimoli ATP?

16. Ile mikromoli ATP powstanie na drodze fosforylacji substratowej

w trakcie przemiany 5 mikromoli fosfoenolopirogronianu do CO 2 i H 2 O?

17. Ile mikromoli ATP powstanie na drodze fosforylacji oksydacyjnej

w trakcie przekształcania 4 mikromoli izocytrynianu w jabłczan?

18. Ile milimoli ATP powstanie na drodze fosforylacji substratowej w wyniku

przemiany 0,9 g glukozy do CO 2 i H 2 O?

19. Ile mikromoli ATP powstanie na drodze fosforylacji oksydacyjnej

w trakcie przemiany 5 mikromoli fosfodihydroksyacetonu do acetylo~S-

CoA?

20. Ile moli ATP powstanie w wyniku całkowitego utlenienia (do CO 2 i H 2 O)

następujących substratów:

- 0,2 mola acetylo~S-CoA,

- 0,1 mola fosfoenolopirogronianu,

- 0,3 mola aldehydu 3-fosfoglicerynowego,

- 0,2 mola 3-fosfoglicerynianu?

21. Ile ml CO 2 uwolni się w wyniku oksydacyjnej dekarboksylacji 4,4 mg

pirogronianu?

22. Ile moli ATP potrzeba do przemiany 4,4 milimola pirogronianu

w szczawiooctan w przebiegu glukoneogenezy?

23. W jaki sposób mleczan może być wykorzystany jako substrat w procesie

glukoneogenezy? Obliczyć bilans energetyczny przemiany 4,5 g

mleczanu do szczawiooctanu.

24. Ile milimoli NADPH+H + powstanie w wyniku przekształcenia 1,8 g

glukozy w rybulozo-5-fosforan?

25. Ile milimoli NADPH+H + potrzeba do biosyntezy 5 mikromoli kwasu

arachidowego (20 C) z aktywnego octanu?

26. Ile moli ATP powstanie w wyniku β-oksydacji 0,3 mola laurynylo~S-CoA

(12 C)?

27. Ile moli ATP powstanie w wyniku całkowitego utlenienia (do CO 2 i H 2 O)

0,4 mola mirystylo~S-CoA (12 C)?

28. Ile moli ATP powstanie w wyniku całkowitego utlenienia (do CO 2 i H 2 O)

2 moli kwasu arachidowego (20 C)?

29. Ile moli ATP powstanie w wyniku całkowitego utlenienia (do CO 2 i H 2 O)

3 moli glicerolo-3-fosforanu?

30. Ile milimoli ATP potrzeba do biosyntezy 3 milimoli lecytyny z glicerolu,

wolnych kwasów tłuszczowych i choliny?

31. Ile moli ATP potrzeba do biosyntezy 0,2 mola lecytyny z aktywnych form

glicerolu, kwasów tłuszczowych i choliny?

32. Ile milimoli NADPH+H + potrzeba do powstania 0,04 mola kwasu

laurynowego (12 C) z acetylo~S-CoA?

33. Czy ilość NADPH+H + , powstałego w wyniku przemiany 4.5 g glukozy

w cyklu pentozowym, wystarczy do biosyntezy 0,2 mola kwasu

laurynowego (12C)?

34. Ile mikrogramów alaniny dostało się do wnętrza komórek drogą cyklu

Meistera, jeżeli w procesie tym zużyło się 12 mikromoli ATP?

35. W jaki sposób glutaminian może być wykorzystany jako substrat

w procesie glukoneogenezy? Obliczyć bilans energetyczny przemiany

2,94 g glutaminianu do szczawiooctanu.

36. W jaki sposób alanina może być wykorzystana jako substrat w procesie

glukoneogenezy? Obliczyć bilans energetyczny przemiany 1,78 mg

alaniny do szczawiooctanu.

37. Czy ilość ATP, powstałego w wyniku przemiany 45 mg fruktozy do

acetylo~S-CoA, wystarczy do syntezy 30 mg mocznika?

38. Ile ml produktów gazowych powstanie w wyniku rozkładu (przez ureazę)

mocznika, powstałego z udziałem 20 mmoli asparaginianu?

39. Ile moli mocznika powstanie w wyniku całkowitego rozkładu 8 g białka

(zawierającego 16% azotu)?

40. Ile mg glukozy musi utlenić się do CO 2 i H 2 O, aby dostarczyć energii

potrzebnej do syntezy 15 mg mocznika?

41. Ile mikromoli ATP potrzeba do resyntezy 20 mikromoli glutationu

w przebiegu cyklu Meistera (transport aminokwasów)?