

Universitetet i Oslo

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i: MBV1030 - Generell biokjemi

Eksamenstype: Midtterminseksamen

Eksamensdag: Mandag 11. oktober 2004

Tid for eksamen: kl 14.30 – 17.30

Oppgavesettet er på 6 sider

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene

Formler skal brukes i besvarelsen

Oppgave I: Flervalgsspørsmål.

Angi nummer og bokstav for det svaralternativet (bare ett) du mener er korrekt.

Spørsmål om aminosyrer:

1) Asymmetriske karbonatomer i aminosyrer forårsakes av følgende forhold vedrørende alfa-karbonatomet:

- a. at det er uladet.
- b. at det er en karboksylsyre.
- c. at det har fire forskjellige kjemiske grupper bundet til seg.
- d. at det har L-konfigurasjon som finnes i naturlige proteiner.

2) Aminosyrer er amfolytter fordi de kan fungere som både:

- a. Nøytralt molekyl og ion.
- b. Hydrofobe og hydrofile molekyler.
- c. Syre og base.
- d. Oksidasjons- og reduksjonsmiddel.
- e. Polart og upolart molekyl.

3) Hvilken nettoladning finner man på en aminosyre med nøytral sidekjede ved en pH som er lavere enn dennes pI?

- a. Negativ
- b. Ingen nettoladning
- c. Positiv

Spørsmål om proteiner:

4) I glykoproteiner består den prostetiske gruppen av:

- a. Et metallion
- b. Lipider
- c. Fosfatgrupper
- d. Flavinnukleotider
- e. Karbohydrat

5) Hvilken av de nevnte "bindinger" regnes ikke med i grupper av svake interaksjoner i proteinene:

- a. Hydrogen bindinger
- b. Hydrofobe interaksjoner
- c. Ionebindinger
- d. Peptidbindinger
- e. Van der Waals interaksjoner

6) I alfa-heliksen finner vi at aminosyrenes sidekjer:

- a. Liggende skiftevis ut fra og inn i heliksen.
- b. Bevirker at det dannes bare høyredreide helikser.
- c. Danner hydrogenbindinger som skaper heliksen.
- d. Alle sidekjer stikker ut fra heliksen.
- e. Alle sidekjer ligger i det indre av heliksen.

7) Hvilke aminosyrer finner en oftest midt i β -bøyen:

- a. Ala og Gly
- b. Hydrofobe aminosyrer
- c. Pro og Gly
- d. De som har ioniserbar sidekjer
- e. Cys og Cys

8) Hvilken av de nevnte situasjoner vil mest sannsynlig ikke føre til protein denaturering

- a. Endring av nettoladning ved endring av pH.
- b. Endring av saltkonsentrasjonen.
- c. Oppvarming til 100°C .
- d. Behandling med detergent.
- e. Behandling med aceton.

Spørsmål om enzymer:

9) Et av enzymene i glykolysen, aldolase, trenger Zn^{2+} for å være aktiv. Hvis vi tar Zn^{2+} fra dette enzymet sitter vi igjen med et:

- a. Substrat
- b. Prostetisk gruppe
- c. Holoenzym
- d. Koenzym
- e. Apoenzym

10) Enzymer er sterke katalysatorer fordi:

- a. De forbrukes i de reaksjoner de katalyserer.
- b. Er svært spesifikke og i stand til å forhindre at produkter omdannes til substrater.
- c. Driver en reaksjon til fullstendig produktdannelse mens andre katalysatorer bare driver reaksjoner til likevekt.
- d. Øker likevektskonstanten for reaksjonen.
- e. Senker aktiveringsenergien for reaksjonen.

11) Hvilken påstand om enzymer er korrekt

- a. Enzymers katalytiske aktivitet er uavhengig av pH.
- b. De er generelt like aktive overfor D- som L-isomerer av et gitt substrat.
- c. De kan øke likevektskonstanten for en gitt reaksjon med opptil tusen ganger.
- d. De kan øke reaksjonshastigheten for en gitt reaksjon med mer enn tusen ganger.
- e. De må være tilstede i samme konsentrasjon som substratet for å være effektive.

12) Hva forteller K_m for et enzym?:

- a. Angir substratkonsentrasjonen hvor enzymet arbeider ved 50% av maksimal hastighet.
- b. Angir hvor mye produkt som dannes når enzymet arbeider ved 50% av maksimal hastighet.
- c. Angir substratkonsentrasjonen hvor enzymet jobber ved maksimal hastighet.
- d. Angir hvor mye produkt som dannes per tidsenhet.
- e. Angir den konsentrasjon av hemmer som halverer produktdannelsen.

Spørsmål om karbohydrater:

13) Hvilken av disse monosakkaridene er ikke en aldose:

- a. Erythrose
- b. Fruktose
- c. Glukose
- d. Glyceraldehyd
- e. Ribose

14) Når to karbohydrater er epimerer innebærer det at:

- a. Den ene er en pyranose og den andre en furanose.

- b. Den ene er en aldose og den andre en ketose.
- c. Karbonskjelettet i den ene har et C-atom mere enn den andre.
- d. De har forskjellig konfigurasjon på ett C-atom.
- e. De dreier planpolarisert lys i samme retning.

15) Hvilket av disse utsagn gjelder ikke for stivelse og glykogen?:

- a. Amylose er en lineær polymer, mens både amylopektin og glykogen er forgrenede.
- b. Alle er homopolymerer av glukose.
- c. Alle fungerer primært som strukturelle elementer i celleveggen
- d. Alle lagres i cellen som uløselig korn.
- e. Glykogen er mere forgrenet enn amylopektin.

Spørsmål om lipider:

16) Hvilken av følgende fettsyrer har høyest smeltepunkt?:

- a. 18:3
- b. 18:2
- c. 18:1
- d. 18:0

17) Hvilken av følgende fettsyrer har lavest smeltepunkt?:

- a. 12:0
- b. 14:0
- c. 16:0
- d. 18:0

Spørsmål om nukleinsyrer:

18) Hvilken forbindelse finner en i RNA men ikke i DNA?:

- a. Adenin
- b. Cytosin
- c. Guanin
- d. Thymin
- e. Uracil

19) Fosfodiesterbindingen som kopler nukleotidene sammen i DNA:

- a. Kopler alltid A med T og C med G.
- b. Er følsomme for alkalisk hydrolyse.
- c. Bærer ikke ladning ved neutral pH.
- d. Forbinder basenes plane ringstrukturer.
- e. Kopler 3'-hydroksylgruppen i et nukleotid til 5'-hydroksylgruppen i det neste.

20) Et oligonukleotid med følgende sekvens pATCGAC:

- a. Har 7 frie fosfatgrupper.
- b. Har en fri hydroksylgruppe i 3'-enden.
- c. Har en fosfat i 3'-enden.
- d. Har en A i 3'-enden.
- e. Bryter med Chargaffs regler.

21) For oligoribonukleotidet pACGUAC gjelder:

- a. At nukleotidet i 5'-enden har en fri fosfatgruppe på karbonatom nummer 3'.
- b. At nukleotidet i 3'-enden er en purin.
- c. At nukleotidet i 5'-enden har en 5'-hydroksylgruppe.
- d. At nukleotidet i 5'-enden har en fosfat på sin 5'-hydroksylgruppe.
- e. At nukleotidet i 5'-enden er en pyrimidin.

22) Chargaffs regler for DNA sier at:

- a. Antall A = antall G.
- b. Antall A = antall C.
- c. Antall A = antall U.
- d. Antall A + T = antall G + C.
- e. Antall A + G = antall T + C.

Oppgave II

- a. Vis strukturen for dipeptidet tyrosyl-cystein
- b. Angi trebokstavs- og enbokstavskoden for disse to aminosyrer.
- c. Hvilken av aminosyrene i 1) utgjør aminoterminal?
- d. Hvilken av de to aminosyrene har en aromatisk sidekjede?
- e. Hvilken av de to aminosyrene kan inngå i en disulfidbro?
- f. Vis to aminosyrer koplet sammen ved hjelp av en disulfidbro,

Oppgave III

Proteiner dannes ved sammenkopling av aminosyrer. En hyppig forekommende sekundær struktur er alfa-heliksen.

- a. Hvordan stabiliseres alfa-heliksen
- b. Hvilke aminosyrer finner en sjelden i alfa-heliksen. Forklar hvorfor.
- c. Hvilke typer aminosyrer kan ikke sitte i nabostilling i alfa-heliksen?. Forklar hvorfor.

Oppgave IV

- a. Tegn strukturen til disakkaridet glukose-glukose, hvor de to monomerer er forbundet med en $\alpha(1\rightarrow4)$ glykosidbinding.
- b. Både glykogen og cellulose er homopolymerer av glukose, men vi mennesker er ikke i stand til å bryte ned cellulose. Forklar hvorfor.
- c. Ta for deg D-ribose. Isomeriser til den tilsvarende ketosen og la en epimerase endre konfigurasjon på karbonatom nr 3. Hvilket molekyl har du da? Vis strukturen.

Oppgave V

- Vis den generelle strukturen til et triglyserid.
- Vis strukturen til glyserofosfolipidet fosfatidylserin.
- Hva er den viktigste kjemiske forskjell mellom et triglyserid og fosfatidylserin?
- Hvilke konsekvenser har denne forskjell for deres funksjon i cellen?
- Vis strukturen til fettsyren 18:2($\Delta^{9,12}$).
- Hvilken konfigurasjon har dobbelbindinger i naturlig forekommende fettsyrer.

Oppgave VI

- Vis hvordan dATP og dTTP danner hydrogenbindinger ved baseparing.
- Vis strukturen for dinukleotidet 5'-AU-3'.
- ATP fungerer også som cellens energivaluta. Forklar hvorfor ATP er en såkalt energirik forbindelse (dvs. Hvorfor produktene er mere stabile enn reaktantene i reaksjonen: $\text{ATP}^{4-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ADP}^{3-} + \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$).