

NAAM:

RICHTING:

**AANWIJZINGEN:** Dit examen van 7 pagina's bevat 43 meerkeuzevragen (MKV) in deel A en 6 open vragen in deel B. Let op, er zijn zowel type I als type II MKV: lees dus goed de instructies! Elke MKV bevat vijf alternatieve antwoorden (a, b, c, d, of e). Kies één (slechts één!) van deze alternatieven als beste antwoord en *omcirkel* dit op deze vragenlijst. Elke juist beantwoorde MKV levert 1 punt op, en er worden *geen* punten afgetrokken voor foutieve antwoorden. Beperk je antwoord op de *open vragen* tot de essentie van de vraag en probeer alleen gebruik te maken van de voorziene ruimte voor je antwoord. Bij elke open vraag staat het maximum aantal punten vermeld. Zet a.u.b. op ELK blad je naam, ook op je kladbladen. Gelieve op het formuleblad NIET te schrijven. Het gebruik van een rekenmachine is toegelaten, alle andere elektronische apparaten zoals mobiele telefoons zijn verboden.  
De totale duur van dit examen bedraagt 3 uur, en de maximumscore bedraagt 60 punten. Veel succes!  
Prof. B. Van der Auwera – prof. M. Van de Castele

DEEL A: MEERKEUZEVRAGEN

TYPE I vragen (1 t.e.m. 28)

Omcirkel voor de volgende vragen telkens slechts één antwoord.

- Wat is de bouwsteen van chitine?  
 a N-acetylglucosamine  
 b cellulose  
 c 'high mannose' oligosachariden  
 d amylose met  $\alpha(1\rightarrow6)$  glycosidische bindingen  
 e chondroitine-6-sulfaat
- Plasmine behoort tot de enzymklasse  
 a E.C. 1 (oxidoreductasen)  
 b E.C. 2 (transferasen)  
 c E.C. 3 (hydrolasen)

5 Welk type glycosidebinding is aanwezig in lactose?

- a  $\alpha(1\rightarrow2)$  → *lactose*
- b  $\beta(1\rightarrow2)$
- c  $\alpha(1\rightarrow4)$  → *maltose*
- d  $\beta(1\rightarrow4)$  → *lactose*
- e  $\beta(1\rightarrow6)$

6 Welke van onderstaande reeksen stelt aminozuren voor die *allemaal* polair zijn?

- a Trp, Lys, Gln
- b His, Met, Gly
- c Thr, Lys, Asn
- d Met, Thr, Cys
- e Pro, Cys, Ser

7 Hoe groot is de protonenconcentratie in  $\text{mol l}^{-1}$  met een pH van 5,0?  $[H^+] = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

Omcirkel voor de volgende vragen telkens slechts één antwoord.

- Wat is de bouwsteen van chitine?
  - N-acetylglucosamine
  - cellulose
  - 'high mannose' oligosachariden
  - amylose met  $\alpha(1\rightarrow6)$  glycosidische bindingen
  - chondroïtine-6-sulfaat
- Plasmine behoort tot de enzymklasse
  - E.C. 1 (oxidoreductasen)
  - E.C. 2 (transferasen)
  - E.C. 3 (hydrolasen)
  - E.C. 4 (lyasen)
  - E.C. 5 (ligasen of synthetasen)

*↳ het is een katalytische groep op OH- nodig*
- Wanneer een eiwitmengsel gescheiden wordt via gelfiltratie chromatografie, dan zullen de eerste eiwitten die geëluëerd worden (uit de kolom komen)
  - de kleinste zijn
  - de grootste zijn
  - negatief geladen zijn
  - positief geladen zijn
  - het meest bolvormig (sferisch) zijn

*ionwisselingschromatografie (kollektie)*
- Collageen
  - heeft een primaire structuur die bestaat uit herhalingen
  - bestaat bijna volledig uit  $\beta$ -vouwbladen
  - heeft een kort biologisch leven
  - is onder meer aanwezig in haar
  - is een dimeer van twee in elkaar gevlochten helices

*Gly-Pro-Hydroxy*

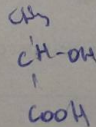
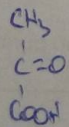
- lactose?
- $\alpha(1\rightarrow2)$
  - $\beta(1\rightarrow2)$
  - $\alpha(1\rightarrow4)$
  - $\beta(1\rightarrow4)$
  - $\beta(1\rightarrow6)$
- sucrose*  
*→ melrose*  
*→ lactose*
- Welke van onderstaande reeksen stelt aminozuren voor die *allemaal* polair zijn?
    - Trp, Lys, Gln
    - His, Met, Gly
    - Thr, Lys, Asn
    - Met, Thr, Cys
    - Pro, Cys, Ser
  - Hoe groot is de protonenconcentratie in urine met een pH van 5,0?
    - 5,0 mol.L<sup>-1</sup>
    - 5,0 mmol.L<sup>-1</sup>
    - 0,1 mmol.L<sup>-2</sup>
    - kan niet berekend worden zonder de buffercapaciteit van deze urine te kennen
    - geen van bovenstaande antwoorden is juist

$[H^+] = 10^{-5} \text{ mol/l}$
  - Welk mechanisme is het belangrijkste bij de regeling van het enzym fosfofructokinase-1 (PFK-1)?
    - allosterie
    - fosforylatie-defosforylatie
    - proteolytische activatie
    - proteïne-inhibitors
    - substraatniveau-regeling

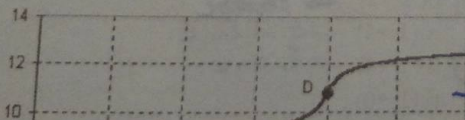
*↳ het is de belangrijkste*  
*fructose-1,6-bisphosphaat*
  - Welk van de volgende vetzuren is een  $\omega$ -9 vetzuur?
    - linolenaat *all cis 6,9,12 hexadecaatriënaat*
    - cis,cis-9,12-octadecadiënaat
    - arachidonaat *all cis 5,8,11,15*
    - oleaat
    - geen enkel van bovenstaande vetzuren

- 10 Het experiment van Hershey en Chase toonde aan dat:
- a DNA een dubbele-helixstructuur bezit
  - b DNA een semi-conservatieve replicatie vertoont
  - c de twee DNA-enkelstrengen steeds een verschillend soortelijk gewicht hebben
  - d bacteriën cesiumchloride (CsCl) nodig hebben in hun voedingsbodem
  - e DNA en niet eiwit de genetische informatiedrager is

- 11 De omzetting van lactaat in pyruvaat of omgekeerd wordt gekatalyseerd door een
- a hydrolase
  - b oxidoreductase
  - c transferase
  - d kinase
  - e isomerase



- 12 Gegeven: onderstaande titratiecurve van een aminozuuroplossing met 0,1 N NaOH:



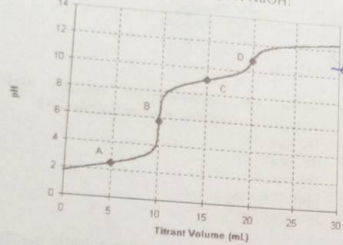
- 15 Welk van volgende verbindingen vormt de 'ruggengraat' van vetten?
- a palmitaat
  - b glycerol
  - c een amino-alcohol
  - d fosfatidaat
  - e eender welk verzadigd of onverzadigd vetzuur

- 16 Welke beschrijving past bij een hydrofoob molecule?
- a een molecule dat niet met water kan interageren
  - b een molecule dat zeer sterk bindt aan andere hydrofobe moleculen
  - c een molecule dat veel zwakker interageert met water dan water met zichzelf interageert
  - d een molecule met grote verschillen in elektronegativiteit binnen haar functionele groepen  $\rightarrow$  water binding
  - e een molecule dat matig tot goed oplosbaar is in water

- 17 De Krebscyclus  $\rightarrow$  opzijde cyclus
- a gaat door in de mitochondriële matrix
  - b is uitsluitend katabool
  - c bestaat uit 9 afzonderlijke reacties

amino: 9  
 carboxyl: 2  
 lysine

Gegeven: onderstaande titratiecurve van een aminozuuroplossing met 0,1 N NaOH:



- Welke bewering is JUIST?
- a dit aminozuur heeft 2 carboxylgroepen
  - b dit aminozuur heeft 2 aminogroepen
  - c het iso-elektrisch punt (pI) ligt bij punt B
  - d bij punt D is het aminozuur netto positief geladen
  - e alle bovenstaande antwoorden zijn juist

- 13 Welk enzym stijgt tot een piekwaarde in het bloedserum binnen de 24 uur na een hartinfarct?
- a trypsine
  - b weefsel plasminogeenactivator
  - c creatine fosfokinase
  - d LDH iso-enzym 5 *→ pas area*
  - e troponine

- 14 De superwindingen ('supercoiling') in dubbelstrengig DNA (dsDNA) behoren tot
- a de primaire structuur
  - b de secundaire structuur
  - c de tertiaire structuur
  - d de kwaternaire structuur
  - e geen van bovenstaande antwoorden is juist

*↳ nuttige reden voor herhaald → geen enzym*

- 17 De Krebscyclus
- a gaat door in de mitochondriële matrix
  - b is uitsluitend katabool
  - c bestaat uit 9 afzonderlijke reacties
  - d genereert ATP uitsluitend door substraat niveau fosforylatie
  - e bevat 4 snelheidsbeparende reacties
- 18 S-adenosylmethionine (SAM) is belangrijk voor het metabolisme omdat het dient als donor van
- a een aminogroep
  - b een methylgroep
  - c adenine
  - d adenosine
  - e een sulfhydryl (-SH) groep

- 19 Welke bewering over de ureumcyclus is JUIST?
- a de α-aminogroep van arginine levert een stikstofatoom van ureum
  - b ornithine reageert met aspartaat om argininosuccinaat te vormen
  - c carbamoylfosfaat wordt gesynthetiseerd vanuit glutamine en CO<sub>2</sub>
  - d carbamoylfosfaat wordt in het cytoplasma van levercellen gesynthetiseerd
  - e ornithine reageert met carbamoylfosfaat om citrulline te vormen

- 20 De cytochromewitten van de elektrontransportketen bezitten als prosthetische groep
- a thiamine pyrofosfaat
  - b ubiquinone
  - c een ijzerbevattend heemmolecule
  - d co-enzym A
  - e Fe-S complexen

- 21 De snelheidsbepurende stap in de *de novo* purinebiosynthese gebeurt ter hoogte van de omzetting
- a IMP → AMP
  - b ribose-5-fosfaat → PRPP
  - c 5-fosforibosyl-1-amine → IMP
  - d aspartaat → N-carbamoyl aspartaat
  - e geen van bovenstaande antwoorden is juist
- 22 De protonengradiënt van de elektronen transportketen (ETK)
- a loopt in de richting hoog→laag van het cytoplasma naar de intermembraire ruimte van het mitochondrium
  - b wordt 'ontladen' via complex IV van de ETK
  - c wordt opgeslagen (geaccumuleerd) door complex I, III en IV
  - d is niet van belang voor de oxidatieve fosforylatie
  - e is uitsluitend elektrisch van aard, niet chemisch
- 23 Tijdens elke cyclus van de  $\beta$ -oxidatie van vetzuren worden al de volgende verbindingen geproduceerd, BEHALVE
- a H<sub>2</sub>O
  - b acetyl CoA
  - c vetzuur acyl CoA
  - d NADH
  - e FADH<sub>2</sub>

- 27 Het verbruik van acetyl-CoA in de Krebscyclus wordt vertraagd wanneer
- a [AMP] hoog is
  - b NADH snel geoxideerd wordt in de elektrontransportketen
  - c de verhouding [NAD<sup>+</sup>]/[NADH] hoog is
  - d de verhouding [ATP]/[ADP] hoog is
  - e wanneer de cel een intense oxidatieve fosforylatie vertoont
- 28 Welke van volgende verbindingen is een sleutelintermediair bij de synthese van triacylglycerolen én fosfolipiden?
- a CDP-choline
  - b fosfatidaat
  - c triacylglyceride
  - d fosfatidylcholine
  - e CDP-diacylglycerol

TYPE II vragen ( 29 t.e.m. 43)

Omcirkel voor de volgende vragen één kleine letter bovenaan de vraag:

- a: indien antwoorden A én B én C én D juist zijn
- b: indien antwoorden A én C juist zijn
- c: indien antwoorden A én C én D juist zijn
- d: indien alleen antwoord D juist is
- e: indien antwoorden C én D juist zijn

- 29 a b c  d  e  
Een purineribonucleoside

e FADH<sub>2</sub>

24 ATP synthase

- a bestaat uit één subeenheid
- b is gelokaliseerd in de buitenste mitochondriële membraan
- c bezit talrijke poriën waardoor protonen kunnen passeren
- d koppelt de doorgang van protonen aan overdracht (transfer) van elektronen
- e koppelt de doorgang van protonen aan ATP synthese

25 De omzetting van 1 mol fructose-1,6-bisfosfaat tot 2 mol pyruvaat leidt netto tot vorming van

- a 1 mol NAD<sup>+</sup> en 2 mol ATP
- b 1 mol NADH + H<sup>+</sup> en 1 mol ATP
- c 2 mol NAD<sup>+</sup> en 4 mol ATP
- d 2 mol NADH + H<sup>+</sup> en 4 mol ATP
- e 2 mol NADH + H<sup>+</sup> en 2 mol ATP

26 De transaminatie van alanine met  $\alpha$ -ketoglutaat levert:

- a glutamaat en oxaloacetaat
- b glutamaat en pyruvaat
- c asparaat en oxaloacetaat
- d glutamine en pyruvaat
- e geen van bovenstaande antwoorden is juist

29 a b c d  e

- A Een purineribonucleoside
- B bezit een O-glycosidische binding
- C bezit een fosfaatgroep *nicotine*
- D is beter oplosbaar in water dan de vrije base
- D heeft 3 heterocyclische ringen

30 a  b c d e

- A Welke pancreatische enzymen worden door trypsine geactiveerd?
- B proelastase
- C  $\alpha$ -chymotrypsine
- D trypsinogeen
- D  $\pi$ -chymotrypsine

31 a b c d  e

- A Triacylglycerolen (triglyceriden)
- B bevatten uitsluitend verzadigde vetzuurketens
- C vormen micellen bij contact met water
- D zijn niet amfifatisch
- D bezitten esterbindingen

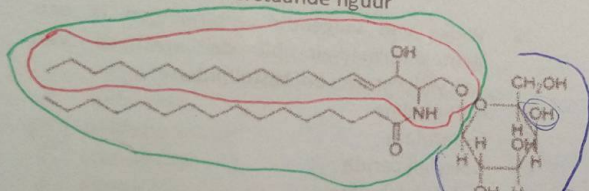
32 a b c  d e

- A Welk(e) van volgende eiwitten bezit(ten) allosterische eigenschappen?
- B myoglobine
- C afzonderlijke  $\alpha$ -ketens van adult (volwassen) hemoglobine
- D afzonderlijke  $\beta$ -ketens van adult (volwassen) hemoglobine
- E foetaal hemoglobine

33 a b c d e  
Welke van volgende isotopen zendt/zenden gamma-stralen uit?

- A  $^{14}\text{C}$
- B  $^{32}\text{P}$
- C  $^{35}\text{S}$
- D  $^{125}\text{I}$

34 a b c d e  
Gegeven: onderstaande figuur



- Deze molecule
- (A) bevat sfingosine
  - (B) bevat een ceramidegroep
  - C is een amfifatische molecule
  - (D) is een cerebroside

35 a b c (d) e  
In een  $\alpha$ -helix

- A wijst de zuurstof van de carbonyl-koolstof in een peptidebinding naar buiten loodrecht op

38 a b c d (e)  
Welke bewering(en) over glucosetransport is/zijn JUIST?

- A glucose diffundeert rechtstreeks over de lipidendubbellaag in de richting van de concentratiegradiënt
- B wanneer de concentratiegradiënt ongunstig is voor glucosetransport in de cel, zal ATP hydrolyse de glucose-import rechtstreeks 'aandrijven'
- (C) GLUT4 transporters zijn gevoelig aan insuline
- (D) glucose komt cellen binnen via gefaciliteerde diffusie

39 a b (c) d e  
Lipasen hydrolyseren triacylglycerolen op de volgende plaats(en) in het menselijk lichaam:

- (A) het lumen van de dunne darm
- B parenchymcellen van de lever
- (C) cytoplasma van de vetcellen
- (D) endothelcellen van de kleine bloedvaten

40 (a) b c d e  
Bilirubine

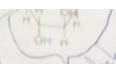
- (A) is een lineair tetrapyrrool
- (B) is apolair
- (C) bindt op albumine in het plasma
- (D) wordt geglycuronideerd in de lever

Deze molecule  
 A bevat svingosine  
 B bevat een ceramidegroep  
 C is een amfifatische molecule  
 D is een cerebroside

35 a b c  d e  
 In een  $\alpha$ -helix  
 A wijst de zuurstof van de carbonyl-koolstof in een peptidebinding naar buiten loodrecht op de helix-as  
 B zitten er 5 residu's per helix-omwenteling  
 C wijzen de aminozuurzijketens afwisselend naar omhoog en omlaag parallel aan de as van de helix  
 D is de helix rechtshandig

36 a b c  d e  
 Welk(e) gegeven(s) is/zijn GEEN intrinsieke eigenschap(pen) van een enzym?  
 A de  $K_M$ -waarde  
 B het turnovergetal ( $k_{cat}$  of  $k_3$ )  
 C het moleculair gewicht  
 D de  $V_{max}$ -waarde

37 a b  c d e  
 Welke bewering(en) over tetrahydrofolaat (THF) is/zijn JUIST?  
 A THF wordt gereduceerd uit folaat door dihydrofolaat reductase  
 B THF is een drager van  $C_1$ -eenheden bij het purinemetabolisme  
 C bepaalde anti-kanker geneesmiddelen inhiberen de synthese van THF  
 D THF is nodig voor de vorming van thymine vanuit uracil



39 a b  d e  
 Lipasen hydrolyseren triacylglycerolen op de volgende plaats(en) in het menselijk lichaam:  
 het lumen van de dunne darm  
 B parenchymcellen van de lever  
 C cytoplasma van de vetcellen  
 D endotheelcellen van de kleine bloedvaten

40 a b c d e  
 Bilirubine  
 A is een lineair tetrapyrrool  
 B is apolair  
 C bindt op albumine in het plasma  
 D wordt geglycuroneerd in de lever

41 a  b c d e  
 Glycolyse  
 A gebeurt in het cytoplasma van alle cellen  
 B produceert 1 pyruvaat voor elke glucosemolecule die de pathway binnenkomt  
 C genereert 4 ATP's via substraatniveau fosforylatie  
 D kan alleen in aëroë condities doorgaan

42 a b c  d e  
 ATP  
 A bezit drie energierijke bindingen  
 B wordt opgeslagen in de lever  
 C wordt opgeslagen in spierweefsel  
 D is een polaire verbinding

43 a b c  d e  
 De hexose monofosfaat shunt (pentosefosfaatweg)  
 A is een alternatief maar geen essentieel metabool pad  
 B speelt geen rol in erythrocyten (rode bloedcellen)  
 C genereert  $NADP^+$  dat vereist is voor de regeneratie van glutathion  
 D bestaat uit een initieel onomkeerbaar oxidatief deel, en een omkeerbaar niet-oxidatief deel



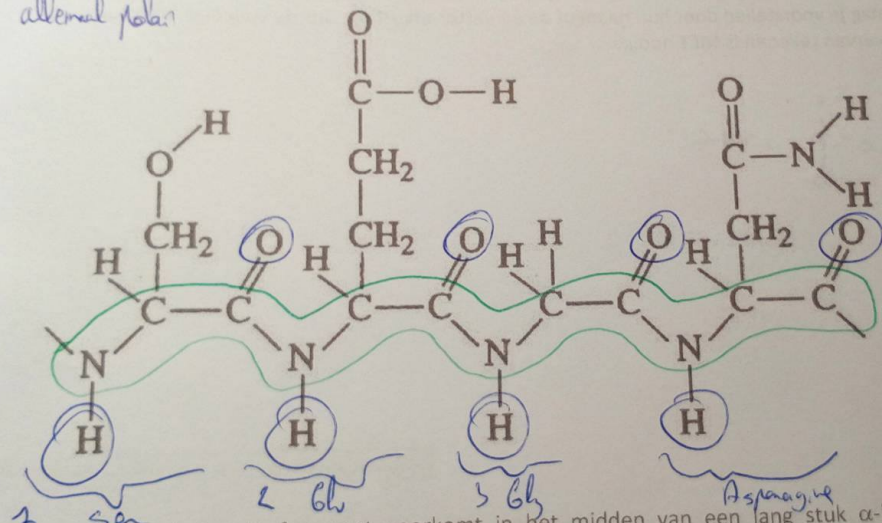


DEEL B: OPEN VRAGEN (THEORIE + PROBLEM SOLVING)

Vragen 44-48 - Inzicht/Theorie

44. (4 ptn) Gegeven: onderstaand peptidefragment:

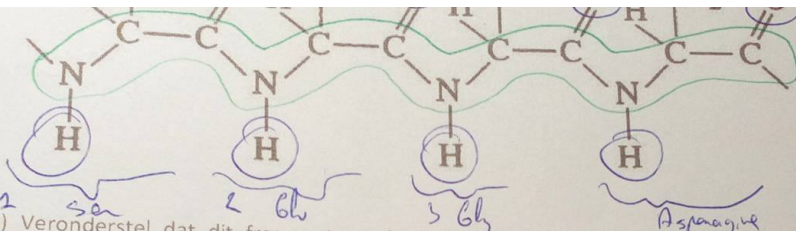
*allemaal polar?*



(a) Veronderstel dat dit fragment voorkomt in het midden van een lang stuk  $\alpha$ -helix.

Omcirkel dan op de figuur elk atoom dat zal betrokken zijn bij H-brugvorming in de  $\alpha$ -helix.

*1 Ser*  
*2 Gly*  
*3 Gly*  
*Asparagine*  
*1 linker C=O + 5*



(a) Veronderstel dat dit fragment voorkomt in het midden van een lang stuk  $\alpha$ -helix. **Omcirkel** dan op de figuur elk atoom dat zal betrokken zijn bij H-brugvorming in de  $\alpha$ -helix.

(b) Welke aminozuurzijketens herken je in dit fragment van amino- naar carboxyterminaal uiteinde? Geef de volledige naam van de betrokken aminozuren.

(c) Zal dit fragment het meest waarschijnlijk gelokaliseerd zijn aan de binnenkant of aan de buitenzijde van een globulair proteïne? Motiveer kort je antwoord.

allemaal polar  $\rightarrow$  binnenkant

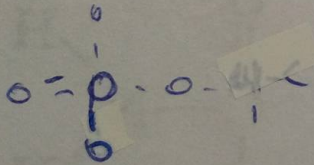
45. (2 pt) Welke ketonlichamen ken je (namen, geen structuur) en wat is het fluxbepalend enzym bij hun synthese?

ketonlichamen  
ketonlichamen

46. (2 ptn) Welk(e) en hoeveel coënzym(en) wordt/worden er geproduceerd bij oxidatie van één molecule myristaat (een 14:0 vetzuur)?

NADH FADH

47. (3 ptn) Teken de 'ruggengraat' (backbone) van RNA (vier suiker-fosfaat eenheden) met vier verschillende basen. Geef duidelijk de polariteit (5'→3') van dit fragment aan. De basen mag je voorstellen door hun naam of de éénletter-afkorting, dus de volledige structuur hiervan tekenen is NIET nodig.



48. (4 ptn) Geef de biochemische functie van glycogeen fosforylase met inbegrip van namen van substraten en producten. Geef daarna ook twee verschillende aspecten/manieren van regulatie van glycogeen fosforylase in de cel.

Vraag 49 - Problem solving Biomoleculen

49. (2 ptn) 0,1 mg van een enzym met kwaternaire structuur (vier subeenheden met elk één actieve site) en een moleculair gewicht van 486000 zet 48  $\mu\text{mol}$  substraat om in 10 seconden. Bereken dan het turnovergetal (wisselgetal,  $k_{\text{cat}}$ ) per actieve site uitgedrukt in  $\text{min}^{-1}$ .

$$48 \mu\text{mol S in } 10 \text{ sec}$$

$$k_{\text{cat}} = ? \quad \text{per As per min.}$$

$$\rightarrow 288 \mu\text{mol / min}$$

$$100 \mu\text{g zet } 288 \mu\text{mol / min om}$$

$$486000 \mu\text{g } (= 1 \mu\text{mol}) \text{ zet } \frac{486000}{100} \times 288 \mu\text{mol/min} = \frac{1399680}{1}$$

1 molecuul

**LEEREENHEID 1**  
**De moleculaire basis van het leven**

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

- 1 De straal van een gemiddeld globulair eiwit is ongeveer :
- a  $10^{-3}$  meter
  - b  $10^{-6}$  meter
  - c  $10^{-9}$  meter
  - d  $10^{-12}$  meter
  - e  $10^{-15}$  meter
- 2 De straal van een eukaryote cel is ongeveer :
- a 1 nm
  - b 10 nm
  - c 100 nm
  - d 1  $\mu$ m
  - e 10  $\mu$ m
- 3 Hoe kan men individuele atomen waarnemen?
- a met een elektronenmicroscop
  - b met een lichtmicroscop
  - c via X-stralendiffractie
  - d via gelektroforese
  - e via Southern blotting
- 4 De interactie tussen DNA en histonen is vooral:
- a Een molecule dat matig tot goed oplosbaar is in water
  - b Hoeveel watermoleculen bevat een gemiddelde cel?
  - a  $10^2$
  - b  $10^5$
  - c  $10^8$
  - d  $10^{11}$
  - e  $10^{14}$
- 8
- 9 Hoe groot is de  $[H^+]$  in urine met een pH van 4?
- a 4 mol/l
  - b 4 mmol/l
  - c 0,1 mmol/l
  - d dit is niet te beantwoorden zonder de buffercapaciteit van deze urine te kennen
  - e dit is niet te beantwoorden zonder de temperatuur van deze urine te kennen
- 10 Wat is specifieke activiteit?
- a de verhouding (aantal radioactief gemerkte moleculen)/(totaal aantal moleculen)
  - b de hoeveelheid radioactiviteit aanwezig in de proefbuis (uitgedrukt als mCurie)
  - c de tijd waarin 50% van de radioactiviteit verdwijnt
  - d de specifieke stralingsenergie van het isotoop (uitgedrukt als MeV/mol)
  - e geen van de bovenstaande antwoorden is juist

- 4 De interactie tussen DNA en histonen is vooral:
- a hydrofoob
  - b apolair
  - c elektrostatisch
  - d covalent
  - e geen van allen is juist

- 5 Welk biomolecule is een macromolecule?
- a nucleïnezuur
  - b vetzuur
  - c aminozuur
  - d vitamine C
  - e cholesterol

- 6 Welke interactie tussen biomoleculen is covalent?
- a H-bruggen
  - b hydrofobe interactie
  - c van der Waalse kracht
  - d elektrostatische afstoting
  - e geen van allen

7 Welke beschrijving past bij een hydrofoob molecule?

- A een molecule dat niet met water kan interageren
- b een molecule dat zeer sterk bindt aan andere hydrofobe moleculen
- c een molecule dat veel zwakker interageert met water dan water met zichzelf interageert
- d een molecule met grote verschillen in elektronegativiteit binnen haar functionele groepen

- d de specifieke stralingsenergie van het isotoop (uitgedrukt als MeV/mol)
- e geen van de bovenstaande antwoorden is juist

Kies voor de volgende vragen één kleine letter:

- a: indien A én B én C én D juist zijn
- b: indien antwoorden A én C juist zijn
- c: indien antwoorden A én C én D juist zijn
- d: indien alleen antwoord D juist is
- e: indien antwoorden C én D juist zijn

- 11 a  b c d e

Het groot solvaterend vermogen van water wordt veroorzaakt door:

- A het dipoolkarakter van water
- B een hydrofobe interactie
- C de twee H-donoren van water
- D de van der Waals-straal van water

- 12  a b c  d e

Wanneer spreekt men van *in vivo* experimenten?

- A Mutatie-analyse van de bacterie *E. coli* in een petrischaal
- B incorporatie van  $^3\text{H}$ -tyrosine in eiwitten van levercellen in suspensie
- C meting van  $\text{CO}_2$ -productie door gist in een glas bier
- D het volgen van de bloed-[glucose] bij een muis na geneesmiddel-inspuiting

- 4 De interactie tussen DNA en histonen is vooral:
- a hydrofoob
  - b apolair
  - c elektrostatisch
  - d covalent
  - e geen van allen is juist

- 5 Welk biomolecule is een macromolecule?
- a nucleïnezuur
  - b vetzuur
  - c aminozuur
  - d vitamine C
  - e cholesterol

- 6 Welke interactie tussen biomoleculen is covalent?
- a H-bruggen
  - b hydrofobe interactie
  - c van der Waalse kracht
  - d elektrostatische afstoting
  - e geen van allen

7 Welke beschrijving past bij een hydrofoob molecule?

- A een molecule dat niet met water kan interageren
- b een molecule dat zeer sterk bindt aan andere hydrofobe moleculen
- c een molecule dat veel zwakker interageert met water dan water met zichzelf interageert
- d een molecule met grote verschillen in elektronegativiteit binnen haar functionele groepen

- d de specifieke stralingsenergie van het isotoop (uitgedrukt als MeV/mol)
- e geen van de bovenstaande antwoorden is juist

Kies voor de volgende vragen één kleine letter:

- a: indien A én B én C én D juist zijn
- b: indien antwoorden A én C juist zijn
- c: indien antwoorden A én C én D juist zijn
- d: indien alleen antwoord D juist is
- e: indien antwoorden C én D juist zijn

- 11 a  b c d e

Het groot solvaterend vermogen van water wordt veroorzaakt door:

- A het dipoolkarakter van water
- B een hydrofobe interactie
- C de twee H-donoren van water
- D de van der Waals-straal van water

- 12  a b c  d e

Wanneer spreekt men van *in vivo* experimenten?

- A Mutatie-analyse van de bacterie *E. coli* in een petrischaal
- B incorporatie van  $^3\text{H}$ -tyrosine in eiwitten van levercellen in suspensie
- C meting van  $\text{CO}_2$ -productie door gist in een glas bier
- D het volgen van de bloed-[glucose] bij een muis na geneesmiddel-inspuiting



13 a b c d  e  
Welke niet-covalente krachten houden  
watermoleculen bijeen?

- A ion bindingen
- B chlatraten
- C dipool-dipool interacties
- D H-bruggen

14 a b c d e  
Welke radio-isotopen worden gebruikt voor het  
merken (labeling) van biomoleculen?

- A  $^3\text{H}$
- B  $^{14}\text{N}$
- C  $^{14}\text{C}$
- D  $^{35}\text{S}$

15  a b c d e  
Hoe kan men eiwitten denatureren? Door:

- A verhitting
- B extreme pH waarden
- C hoge  $[\text{NaCl}]$
- D hoge [ureum]

16 a  b c d e  
In welke families biomoleculen is een  
modulair karakter te zien in de polymeren?

- A eiwitten
- B nucleotiden
- C DNA
- D vetzuren

- C nucleaire magnetische resonantie spectroscopie
- D X-stralen diffractie

21  a b c d  e  
Van welke intrinsieke parameters is de  
sedimentatiecoëfficiënt van een subcellulair deeltje  
afhankelijk?

- A concentratie van de deeltjes
- B gradiënt van de centrifugebuis
- C soortelijk gewicht (densiteit) van de deeltjes
- D massa van het deeltje

## LEERENHEID 2

### De primaire eiwitstructuur

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één  
(het beste) antwoord.

- 1 Welke bewering over eiwitten is NIET juist?
- a eiwitten zijn onvertakte polymeren
  - b de eiwitsynthese verloopt van carboxy- naar aminoterminaal
  - c eiwitten kunnen worden gefosforyleerd
  - d kleine eiwitten noemt men polypeptiden
  - e eiwitten bevatten normaal alleen L-aminozuren

2 Hoeveel bedraagt de pKa-waarde van de  $\text{NH}_3^+$ -  
groep van vrije aminozuren?

- a 2
- b 4

- D nucleotiden
- C DNA
- D vetzuren

17  a  b  c  d  e

Welke moleculaire modellen tonen covalente bindingen tussen de koolstofatomen van een biomolecule?

- A tweedimensionele structuurformule
- B "ball and stick" model
- C ruimtevullend model
- D skeletmodel

18  a  b  c  d  e

Welke stoffen dragen bij tot het pH-bufferen van bloed?

- A eiwitten
- B hemoglobine
- C fosfaten
- D bicarbonaat

19 a  b  c  d  e

Welke stoffen behoren tot de micromoleculen (kleinere biomoleculen)?

- A vitaminen
- B RNA
- C cholesterol
- D coënzymen

20 a  b  c  d  e

Hoe kan men de structuur van biomoleculen bepalen?

- A ultracentrifugatie
- B gelelektroforese

eiwitten bevatten normaal alleen L-aminozuren

2 Hoeveel bedraagt de pKa-waarde van de  $\text{NH}_3^+$ -groep van vrije aminozuren?

- a 2
- b 4
- c 6
- d 8
- e 10

3 Hoeveel % van de  $\gamma$ -carboxylgroep van een glutamaatoplossing (pH= 6,4) is elektrisch geladen, wanneer je weet dat de pKa-waarde van deze groep 4,4 is?

- a 1
- b 10
- c 50
- d 90
- e 99

4 Wat in verband met aminozuren is juist?

- a alle aminozuren bezitten een chiraal centrum
- b alle aminozuren zijn zwitterionen in waterige oplossing bij pH = 7
- c er komen alleen D-aminozuren in de natuur voor
- d alle aminozuren dragen een vrije amino- en carboxylgroep
- e alle bovenstaande antwoorden zijn juist

5 Welk aminozuur wordt bij voorkeur in het buitenste van een eiwit in waterige omgeving gelokaliseerd?

- a Ile
- b Phe
- c Leu

- d Val
- e Glu

6 Op welk aminozuur is er O-gebonden glycosylatie?

- a arginine
- b aspartaat
- c asparagine
- d threonine
- e tyrosine

7 Waar zijn de aminozuurzijketens gerangschikt met toenemende apolariteit van links naar rechts?

- a Glu - Gly - Pro - Cys - Arg
- b Glu - Gly - Pro - Met - Ile
- c Arg - Gly - Met - Cys - Glu
- d Ile - Met - Pro - Gly - Arg
- e Arg - Glu - Ile - Met - Gly

8 Welk(e) aminozu(u)r(en) draagt/dragen een amidegroep?

- a glutamine
- b proline
- c alle L-aminozuren
- d alle D-aminozuren en L-aminozuren
- e geen van allen is juist

9 Wat is juist? De insuline A-keten:

- a zit via S-S bruggen covalent vast aan de B-keten
- b is bij zoogdieren minder goed geconserveerd dan de B-keten

- A histocompatibiliteitsantigenen
- B polysacchariden
- C T-celreceptoren
- D enzymen

13 a b  d e

Welk(e) aminozuur(en) is voorloper van een neurotransmitter?

- A tyrosine
- B valine
- C tryptofaan
- D glutamaat

14 a b c  d e

Welk van de volgende aminozuurzijketens bezit een alcoholgroep?

- A tryptofaan
- B histidine
- C proline
- D tyrosine

15 a  b c d e

Volgend(e) aminozuur(en) bezit(ten) een aromatische zijketen:

- A fenylalanine
- B histidine
- C tyrosine
- D methionine

16 a b  c d e

Welke bewering(en) is (zijn) juist voor het

- b is bij zoogdieren covalent vast aan de B-keten de B-keten
- c bestaat bij zoogdieren uit  $\pm 50$  aminozuren
- d residu 8 (bij rund (Ala) en mens (Thr)) vertoont een conservatief verschil
- e vormt met de insuline B-keten een quaternaire eiwitstructuur

- 10 Wat is juist i.v.m. aminozuursequenties?
- a elk eiwit bezit zijn eigen aminozuursequentie
- b de meeste eiwitten hebben identieke sequenties
- c enzymen bevatten vaak zure aminozuurresidu's
- d elk aminozuur is typisch voor een bepaald eiwit
- e enzymen bevatten vaak basische residu's

Kies voor de volgende vragen één kleine letter:

- a: indien A én B én C én D juist zijn
- b: indien antwoorden A én C juist zijn
- c: indien antwoorden A én C én D juist zijn
- d: indien alleen antwoord D juist is
- e: indien antwoorden C én D juist zijn

- 11 a b c d e

Eiwitten kunnen:

- A biochemische reacties katalyseren
- B binden op DNA en RNA
- C ATP hydrolyseren
- D hormonen herkennen

- 12 a b c d e

Welke moleculen bevatten een eiwitstructuur?

17 methionine

- 16 a b c d e

Welke bewering(en) is (zijn) juist voor het hexapeptide Gly<sup>2</sup>-Arg<sup>1</sup>-Lys-Gly-Gly-Asn?

- A het molecuul gewicht is  $\pm 600$
- B dit peptide is elektrisch neutraal bij pH 7
- C dit peptide is goed oplosbaar in water bij pH 7
- D glycine is het aminotermiaal residu

- 17 a b c d e

20 van de 100 aminozuren van prokaryotisch cytochroom c zijn identiek aan die van dierlijk cytochroom c. Wat kan men van deze residu's zeggen?

- A deze residu's liggen vooral aan de binnenzijde van het eiwit
- B deze residu's binden vooral de elektronenparen van de ademhalingsketen
- C mutaties van deze residu's zijn vaak lethaal
- D dit zijn de sterk geconserveerde residu's

- 18 a b c d e

Voorbeeld(en) van posttranslationale aminozuurmodificaties is (zijn):

- A omzetting van proline in hydroxyproline
- B omzetting van cysteine in methionine
- C omzetting van serine in fosfoserine
- D omzetting van tyrosine in dopamine

- 19 a b c d e

De aminozuursequentie van het begin van de insuline A keten van mens (boven) en rund (onder) is:

Gly - Ile - Val - Glu - Gln - Cys - Cys - Thr ...  
Gly - Ile - Val - Glu - Gln - Cys - Cys - Ala ...

Wat is juist?

- A runderinsuline draagt één extra negatieve lading t.o.v. menselijke insuline
- B in beide species is de carboxyterminale glycine geconserveerd
- C de twee cysteïnes zijn sterk geconserveerde residu's, want ze zijn beiden betrokken in belangrijke zwavelbruggen
- D de sequentiehomologie tussen mens en rund is voor dit eiwitsegment 87,5%

20 a b  c d e

Hoe kan men de voor een eiwit functioneel belangrijke aminozuurresidu's achterhalen?

- A vergelijking van primaire structuur van dat eiwit bij diverse species
- B preparatieve kolomchromatografie van de belangrijke aminozuren
- C vergelijking van primaire structuren van dit eiwit t.o.v. zijn familieleden
- D site-directed mutagenesis

### LEERENHEID 3

#### Ruimtelijke eiwitstructuur

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

1 Tot welk niveau van eiwitstructuur behoort de informatie i.v.m. S-S bruggen (plaatsen, aantal)?

- A primair
- B secundair

- c de 4 tyrosines in het katalytisch domein van  $\beta$ -galactosidase
- d de aminozuurvolgorde van het enzym hexokinase in de rattenlever
- e de aminozuursamenstelling van het hexokinase in de rattenlever

5 Hoe noemt men onderdelen van een eiwitketen die tijdens de evolutie als modules zijn bijeengekomen?

- a domeinen
- b residu's
- c subeenheden
- d oligomeren
- e exons

6 Hoe heet de prosthetische groep van myoglobine?

- a zuurstof
- b ijzer
- c porfyryne
- d haem
- e CO

7 Welk(e) aminozuur(en) is/zijn betrokken in de covalente bruggen tussen collageenketens?

- a cysteïne
- b proline
- c glycine
- d lysine

e alle bovenstaande antwoorden zijn juist

8 De "immunoglobulinevouw" is:

- a ongeveer 10 aminozuurresidu's lang
- b rijk aan  $\beta$ -vouwblad
- c rijk aan  $\alpha$ -helix
- d een structuur die éénmaal voorkomt in elke keten

RUIMTELIJKE EIWIJSTRUCTUUR

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

- 1 Tot welk niveau van eiwitstructuur behoort de informatie i.v.m. S-S bruggen (plaatsen, aantal)?  
 a primair  
 b secundair  
 c supersecundair  
 d tertiair  
 e quaternair
- 2 De belangrijkste stabiliserende krachten binnen de alfa-helix van eiwitten zijn de:  
 a van der Waalse krachten  
 b elektrostatische krachten  
 c polaire afstotingen  
 d hydrofobe interacties  
 e waterstofbruggen
- 3 Structuur-element van het eiwit elastine is:  
 a triple helix (coiled coil)  
 b collageen-helix  
 c uitgebreide  $\beta$ -pleated sheets  
 d uitgebreide domeinen van  $\alpha$ -helix  
 e uitgebreide netwerk van cross-links
- 4 Voorbeeld van een quaternaire eiwitstructuur is:  
 a de 2  $\alpha$ -helixen, en 2  $\beta$ -vouwbladen in het fosfofructokinase  
 b de  $\alpha_2\beta_2$  configuratie van menselijk hemoglobine
- 5 (e) aminozuur(en) is/zijn betrokken in de covalente bruggen tussen collageenketens?  
 a cysteine  
 b proline  
 c glycine  
 d lysine  
 e alle bovenstaande antwoorden zijn juist
- 8 De "immunoglobulinevouw" is:  
 a ongeveer 10 aminozuurresidu's lang  
 b rijk aan  $\beta$ -vouwblad  
 c rijk aan  $\alpha$ -helix  
 d een structuur die éénmaal voorkomt in elke keten van het immunoglobuline  
 e elk van de bovenstaande antwoorden is juist
- 9 Het denaturatie-renaturatie experiment van Anfinsen met ribonuclease toont aan dat:  
 a denaturatie geen invloed heeft op de eiwitstructuur  
 b renaturatie niet altijd mogelijk is  
 c niet alle enzymen eiwitten zijn  
 d S-S bruggen soms niet in eiwitten voorkomen  
 e de aminozuursequentie bepalend is voor de eiwitfunctie
- 10 De specificiteit van een RIA is te danken aan:  
 a radioactieve isotopen i.p.v. normale isotopen  
 b de herkenning van het gebruikte antilichaam  
 c competitie tussen gebonden en vrij antilichaam  
 d het gebruik van  $^{125}\text{I}$  als isotoop  
 e het gebruik van een standaardcurve

Kies voor de volgende vragen één kleine letter:

- a: indien A én B én C én D juist zijn  
b: indien antwoorden A én C juist zijn  
c: indien antwoorden A én C én D juist zijn

d: indien alleen antwoord D juist is  
e: indien antwoorden C en D juist zijn

- 11 a b c d **e**  
Cross-linking is een structuur die veel voorkomt in:  
A hemoglobine  
B myoglobine  
C collageen  
**D keratine**

- 12 a b **c** d e  
Wat zijn eigenschappen van de ruimtelijke structuur van het enzym triosefosfaat isomerase?  
A een netwerk van afwisselende stukjes  $\alpha$ -helix en  $\beta$ -vouwblad  
B een 10-tal stabiliserende S-S bruggen  
C een specifieke holte (= site voor substraatbinding)  
D oprolling tot een  $\pm$  bolvormige structuur

- 13 a **b** c d e  
Wat beschrijft aspecten van de primaire structuur van cytochroom c?  
A de hydrofobe en polaire residu's liggen "door elkaar heen"  
B de haemgroep ligt centraal in een apolaire groeve  
C de haembindende residu's His<sup>18</sup> en Met<sup>80</sup> zijn sterk geconserveerd  
D centraal in de haemstructuur bevindt zich een Fe<sup>3+</sup> ion

- 14 a b c d **e**  
Wat is (zijn) de taak/taken van heat shock eiwitten?  
A verhitting van de cel voorkomen

- D is grotendeels hydrofoob

- 18 a b c d **e**  
Wat is (zijn) de functie(s) van de sterk geconserveerde histidines E<sub>7</sub> en F<sub>8</sub> in myoglobine?  
A binding van zuurstof  
B bepalend voor de secundaire eiwitstructuur  
C binding van haemijzer  
D sterische hindering van CO

- 19 **a** b c d e  
Welke structuurverandering(en) treedt/treden op in hemoglobine wanneer een eerste molecule zuurstof bindt?  
A F<sub>8</sub> histidine wordt naar de haemring getrokken  
B H-bruggen op de raakvlakken tussen  $\alpha$ - en  $\beta$ -ketens worden verbroken  
C nieuwe H-bruggen tussen  $\alpha$ - en  $\beta$ -ketens worden gevormd  
D de lege haemgroepen krijgen een grotere affiniteit voor zuurstof dan voordien

- 20 a b **c** d e  
Door welke factor(en) wordt het R/T evenwicht van hemoglobine beïnvloed?  
A 2,3-difosfoglyceraat  
B ATP  
C pH  
D pCO<sub>2</sub>

- 21 a b **c** d e  
Wat heeft men nodig om het hormoon insuline in het bloedplasma te meten met een RIA?

...nende residu's His<sup>14</sup> en Met<sup>80</sup> zijn sterk geconserveerd  
D centraal in de haemstructuur bevindt zich een Fe<sup>2+</sup> ion

- 14 a b c d **e**  
Wat is (zijn) de taak/taken van heat shock eiwitten?  
A verhitting van de cel voorkomen  
B denaturatie bevorderen van gereatureerde eiwitten  
C renaturatie bevorderen van gedatureerde eiwitten  
D grote eiwitten helpen oprollen

- 15 a **b** c d e  
De aminozuursamenstelling van collageen is relatief rijk aan:  
A glycine  
B alanine  
C proline  
D cysteine

- 16 a **b** c d e  
Wat draagt bij tot de sterke vezelachtige structuur van zijdedraden?  
A vele H-bruggen tussen eiwitketens  
B vele S-S bruggen tussen eiwitketens  
C uitgebreide  $\beta$ -vouwbladstructuur  
D uitgebreide  $\alpha$ -helixstructuur

- 17 a b c d **e**  
De antigen-bindende site van immunoglobulines:  
A wordt gedeeltelijk bepaald door de zware ketens  
B bestaat uit regelmatige  $\beta$ -vouwbladstructuur  
C wordt gevormd door hypervariabele wanden

Door welke factor(en) wordt het R/T evenwicht van hemoglobine beïnvloed?  
A 2,3-difosfoglyceraat  
B ATP  
C pH  
D pCO<sub>2</sub>

- 21 a b **c** d e  
Wat heeft men nodig om het hormoon insuline in het bloedplasma te meten met een RIA?  
A anti-insuline-antilichamen  
B radioactieve anti-insuline-antilichamen  
C standaard insuline  
D radioactief insuline

#### LEERENHEID 4 Enzymen

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

- 1 Wat is juist? Een enzym:  
a heeft geen invloed op de reactiesnelheid noch op het reactie-evenwicht  
b versnelt een reactie omdat het evenwicht wordt verschoven  
c versnelt een reactie omdat de vrije activatie-energie wordt verhoogd  
**d** stabiliseert de transition state zodat de vrije activatie-energie wordt verlaagd  
e stabiliseert de transition state zodat de vrije activatie-energie wordt verhoogd
- 2 Wat is FOUT i.v.m. de actieve site van serineproteasen?



- a deze site neemt slechts een klein deel in van de totale enzymstructuur  
 b deze site bevindt zich ergens in de diepte van het enzym  
 c een kritisch serineresidu maakt deel uit van de site  
 d de substraat-bindende site wordt gevormd door een holte voor de aminozuurzijketen naast de te klieven peptidebinding  
 e geen van de bovenstaande antwoorden is fout
- 3 Een co-factor :  
 a kan niet door het organisme zelf aangemaakt worden  
 b bezit een metaalion en complexe ringstructuren  
 c is covalent verbonden met het enzym  
 d bepaalt vaak het type enzymreactie  
 e bepaalt vaak de keuze van het substraat
- 4 Wat is juist i.v.m. de werking van serineproteasen?  
 a de katalytische triade is Ser-His-Arg  
 b lactaatdehydrogenase is een serineprotease  
 c de mogelijke coenzymen zijn FAD en NAD  
 d chymotrypsine klieft peptidebindingen naast aromatische aminozuurzijketens  
 e trypsine klieft peptidebindingen naast kleine apolaire aminozuurzijketens
- 5 De reactiesnelheid  $V$  vertoont bij een enzymbepaling waar  $[S] \ll K_M$  :  
 a een temperatuur onafhankelijkheid  
 b een evenredigheid met  $[S]$   
 c een half-maximale waarde  
 d een maximum  
 e een onafhankelijkheid van de enzymconcentratie
- 9 Lactaatdehydrogenase bestaat als een tetramere structuur. Hoeveel verschillende iso-enzymen zijn er van dit enzym bekend?  
 a 1  
 b 2  
 c 3  
 d 4  
 e 5
- 10 Wat is juist i.v.m. serumenzymen na een myocardinfarct?  
 a LDH daalt sneller dan CPK  
 b LDH iso-enzymbepaling is diagnostisch nauwkeuriger dan totaal LDH  
 c M-type CPK wordt na een myocardinfarct in het bloed aangetroffen  
 d een trage of snelle daling van  $[LDH]$  na de piekwaarde heeft geen medische betekenis  
 e een lage "area under the curve" voor  $[LDH]$  in functie van de tijd is geassocieerd met een zeer slechte prognose
- Kies voor de volgende vragen één kleine letter:  
 a: indien A én B én C én D juist zijn  
 b: indien antwoorden A én C juist zijn  
 c: indien antwoorden A én C én D juist zijn  
 d: indien alleen antwoord D juist is  
 e: indien antwoorden C én D juist zijn
- 11 Enzymen:  
 a verschuiven het evenwicht van de reactie niet  
 b vormen nooit een covalente binding met substraat  
 c zijn specifieke en efficiënte katalysatoren  
 d bestaan uit twee actuele structuren van een

- enzymbepaling waar  $[S] \ll K_M$  :  
 a een temperatuur onafhankelijkheid  
 b een evenredigheid met  $[S]$   
 c een half-maximale waarde  
 d een maximum  
 e een onafhankelijkheid van de enzymconcentratie
- 6 Men spreekt bij een enzymatische reactie van een "steady state" toestand wanneer:  
 a  $k_1 = k_2$   
 b  $k_1 < k_2$   
 c  $[S] = K_M$   
 d  $[ES] = [E_T]$   
 e  $[ES] = \text{constante}$
- 7 Bij niet-competitieve inhibitie wordt  
 a de concentratie actief enzym verlaagd  
 b de concentratie actief enzym verhoogd  
 c de schijnbare  $K_M$ -waarde verhoogd  
 d  $V_{\text{max}}$  verlaagd  
 e de schijnbare  $K_M$ -waarde verlaagd
- 8 Een competitieve inhibitor verlaagt de  
 a  $[S]$   
 b  $K_M$   
 c  $V_{\text{max}}$   
 d  $K_M/V_{\text{max}}$   
 e geen van de antwoorden is juist

indien antwoorden A en C én D juist zijn  
 d: indien alleen antwoord D juist is  
 e: indien antwoorden C én D juist zijn

11 a b c d e  
 Enzymen:

- A verschuiven het evenwicht van de reactie niet  
 B vormen nooit een covalente binding met substraat  
 C zijn specifieke en efficiënte katalysatoren  
 D verhogen de vrije activeringsenergie van een reactie

12 a b c d e

In het induced-fit model van de enzymfunctie:

- A is de complementariteit tussen enzym en substraat even groot voor als na binding van het substraat  
 B kan één polypeptide zich op vele manieren oprollen tot alternatieve driedimensionele structuren, dit afhankelijk van het type substraat dat aanwezig is  
 C past het substraat in de actieve site als een sleutel in een slot  
 D treden er na binding van het substraat lokale of algemene veranderingen op in de enzymstructuur die de actieve site complementair maken aan de transition state

13 a b c d e

Site-directed mutagenese van residu Gln<sup>102</sup> van LDH verandert de substraat specificiteit van dit enzym zonder verandering van de  $k_{\text{cat}}$ . Dit betekent dat :

- A Gln<sup>102</sup> deel uitmaakt van de actieve site  
 B Gln<sup>102</sup> deel uitmaakt van de cofactor  
 C Gln<sup>102</sup> interageert met het substraat

D  $G_{in}^{100}$  niet echt nodig is voor de katalyse zelf

14 a b c  d e

Welk(e) gegeven(s) is/zijn GEËN intrinsieke eigenschap(en) van een enzym?

- A de  $K_M$  waarde
- B het turnovergetal
- C het moleculair gewicht
- D de  $V_{max}$ -waarde

15 a b  c d e

De  $K_M$  waarde van een enzym is de :

- A evenwichtsconstante van een enzym reactie
- B  $V_{max}/2$
- C  $(k_2 + k_3)/k_1$
- D Michaelis-Menten constante

16 a  b c d e

Welke kinetische effecten ziet men wanneer men aan een enzym zijn competitieve remmer toevoegt?

- A verlagen van de  $V$  bij lage substraat concentratie
- B verlagen van de  $V_{max}$
- C verhogen van de schijnbare  $K_M$
- D verlagen van  $K_M/V_{max}$

17 a  b c d e

Wat is juist i.v.m. de katalyse door lactaat dehydrogenase?

- A de reactie komt neer op een elektronenoverdracht
- B de reactie is irreversibel in één richting
- C de reactie vereist een coënzym (NADH)
- D de reactie betreft altijd de oxidatie van lactaat

21 a b  d e

Voor welke technieken gebruikt men antilichamen?

- A ELISA
- B 2-dimensionele eiwitelektroforese
- C RIA
- D Western blotting

### LEERENHEID 5

#### Regeling van enzymatische activiteit

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

1 Hoeveel bedraagt de  $\Delta G^0$  van een reactie

A = B waarin bij evenwicht de verhouding  $[B]/[A]$  1000 is?

- a +0,001 kJ/mol
- b -0,001 kJ/mol
- c +17,1 kJ/mol
- d -17,1 kJ/mol

e het antwoord op deze vraag is niet te bepalen zonder bijkomende gegevens

2 In een biologisch systeem is er een omzetting van dihydroxyacetonfosfaat (DHAP) in glyceraldehyde-3-fosfaat (G13P) en omgekeerd.

De  $\Delta G^0$  van de reactie  $DHAP = G13P$  bedraagt + 7,6 kJ/mol. Hoeveel bedraagt  $\Delta G^0$  van de reactie als  $[DHAP] = 0,6 \text{ mmol/l}$  en  $[G13P] = 6 \text{ } \mu\text{mol/l}$ ?

- a +5,6 kJ/mol
- b +3,8 kJ/mol

- 17 a  b c d e  
 Wat is juist i.v.m. de katalyse door lactaat dehydrogenase?  
 A de reactie komt neer op een elektronenoverdracht  
 B de reactie is irreversibel in één richting  
 C de reactie vereist een coënzym (NADH)  
 D de reactie betreft altijd de oxidatie van lactaat door pyruvaat
- 18  a b c d e  
 Welke fenomenen kunnen bijdragen tot het katalyserend vermogen van enzymen?  
 A ruimtelijke binding van twee substraten dicht bijeen  
 B juiste positionering van substraat t.o.v. reactieproduct  
 C juiste positionering van substraat t.o.v. coënzym  
 D covalente binding van substraat aan reactieproduct
- 19 a b c d  e  
 Welk(e) enzym(en) behoort tot de isomerasen?  
 A trypsine  
 B isocitraat dehydrogenase  
 C pentosefosfaat epimerase  
 D fosfoglyceromutase
- 20 a b  c d e  
 Wat is juist i.v.m. de proteasen?  
 A zij vormen een omvangrijke familie met subgroepen  
 B zij katalyseren zowel de vorming als de splitsing van een peptidebinding  
 C deze enzymen behoren tot de hydrolasen  
 D carboxypeptidase A behoort tot deze familie
- 2 In een biologisch systeem is er een omzetting van dihydroxyacetonfosfaat (DHAP) in glyceraldehyde-3-fosfaat (G13P) en omgekeerd. De  $\Delta G^0$  van de reactie DHAP  $\rightarrow$  G13P bedraagt +7,6 kJ/mol. Hoeveel bedraagt  $\Delta G'$  van de reactie als [DHAP] = 0,6 mmol/l en [G13P] = 6  $\mu$ mol/l?  
 a +5,6 kJ/mol  
 b +3,8 kJ/mol  
 c +1,6 kJ/mol  
 d -1,6 kJ/mol  
 e  -3,8 kJ/mol
- 3 Allosterische enzymen:  
 a voldoen niet aan het Michaelis-Menten model  
 b bezitten gewoonlijk een Michaelis-Menten kinetiek  
 c worden niet geremd door competitieve inhibitors  
 d bestaan uit één grote eiwitketen  
 e bezitten één substraat-bindende site (actieve site) per holoenzym
- 4 De enzymatische regeling via fosforylatie / defosforylatie:  
 a is irreversibel  
 b gebeurt vooral op tyrosine  
 c is niet-covalent  
 d wordt geregeld door extracellulaire signalen  
 e is vrij specifiek (kan gebeuren op elke tyrosine, serine of threonine zijketen)
- 5 Wat is de fysiologische ligand voor de hetero-allosterie in calmoduline?  
 a calciumionen  
 b ATP

- c ADP
- d AMP
- e fosfaat

6 Hoe bevordert glucose de inactivatie van glycogeenfosforylase?

- a door een proteïnekinasen te activeren
- b door een proteïnefosfatase te activeren
- c door een serinefosfaat bloot te stellen aan een proteïnekinasen
- d door een serinefosfaat bloot te stellen aan een proteïnefosfatase
- e geen van alle antwoorden is juist

7 Wat is het belangrijkste regelmechanisme van fosfofructokinase?

- a fosforylatie / defosforylatie van een tyrosine
- b fosforylatie / defosforylatie van een threonine
- c fosforylatie / defosforylatie van een serine
- d allosterie
- e alle bovenstaande antwoorden zijn juist

8 Hoe wordt de proteolytische sneeuwbal van de spijsverteringsenzymen in de dunne darmholte onder controle gehouden?

- a door autokatalyse
- b door zelfvertering
- c door pancreatische trypsine-inhibitor
- d geen van bovenstaande antwoorden a-c is juist
- e alle bovenstaande antwoorden a-c zijn juist

9 Wat is het structurele verschil tussen chymotrypsinogeen en  $\pi$ -chymotrypsine?

- a allosterische binding van trypsine
- b fosforylatie van Ser<sup>195</sup> in de actieve site in geval van  $\pi$ -chymotrypsine

11  a b c d e  
Wat past niet bij substraat-niveau enzymregeling?

- A allosterie
- B fosforylatie/defosforylatie
- C [substraat]  $\gg$  K<sub>M</sub>
- D [substraat] is onveranderlijk

12 a b c d  e  
Hoe kan de activiteit van het serineprotease trypsine worden geregeld?

- A via allosterie
- B via fosforylatie/defosforylatie
- C via irreversibele inactivatie door een inhibitor-eiwit
- D via irreversibele activatie door beperkte proteolyse

13  a b c d e  
Een allosterisch eiwit heeft het (de) volgende kenmerk(en):

- A regelbaarheid
- B specificiteit voor substraat
- C thermische gevoeligheid
- D coöperativiteit

14 a b c d  e  
Wat zijn typische kenmerken van een bottleneck enzym in een metabole keten?

- A lokalisatie aan het einde van de keten
- B lage K<sub>M</sub> vergeleken met andere enzymen
- C gevoelig voor het eindproduct van de keten
- D lage V<sub>max</sub> vergeleken met andere enzymen

15  a b c d e  
Waarvan is het evenwicht van de reversibele reactie A = B afhankelijk?

- b door autokatalyse
  - c door zelfvertering
  - d door pancreatische trypsine-inhibitor
  - e geen van bovenstaande antwoorden a-c is juist
- 9 alle bovenstaande antwoorden a-c zijn juist

- 9 Wat is het structurele verschil tussen chymotrypsinogeen en  $\pi$ -chymotrypsine?
- a allosterische binding van trypsine
  - b fosforylatie van Ser<sup>195</sup> in de actieve site in geval van  $\pi$ -chymotrypsine
  - c verbrekking van één enkele peptidebinding
  - d verwijdering van twee eiwitsegmenten
  - e klieving van één voorloper in drie afzonderlijke eiwitten

- 10 Wat is de fysiologische functie van entero-peptidase?
- a dit enzym zet trypsinogeen om in trypsine
  - b dit enzym zet chymotrypsinogeen om in chymotrypsine
  - c dit enzym zet  $\pi$ -chymotrypsine om in  $\alpha$ -chymotrypsine
  - d dit enzym zet pro-elastase om in elastase
  - e dit enzym zet pro-carboxypeptidase A om in carboxypeptidase A

Kies voor de volgende vragen één kleine letter:

- a: indien A én B én C én D juist zijn
- b: indien antwoorden A én C juist zijn
- c: indien antwoorden A én C én D juist zijn
- d: indien alleen antwoord D juist is
- e: indien antwoorden C én D juist zijn

- D coöperativiteit

- 14 a b c d e
- Wat zijn typische kenmerken van een bottleneck enzym in een metabole keten?
- A lokalisatie aan het einde van de keten
  - B lage  $K_M$  vergeleken met andere enzymen
  - C gevoelig voor het eindproduct van de keten
  - D lage  $V_{max}$  vergeleken met andere enzymen

- 15 a b c d e
- Waarvan is het evenwicht van de reversibele reactie A = B afhankelijk?
- A de beginconcentratie van A
  - B de beginconcentratie van B
  - C de  $\Delta G^\circ$ -waarde van de reactie
  - D de  $K'_{eq}$ -waarde van de reactie

- 16 a b c d e
- Welke pancreatische eiwitten worden door trypsine geactiveerd?
- A proelastase
  - B  $\alpha$ -chymotrypsine
  - C trypsinogeen
  - D  $\pi$ -chymotrypsine

- 17 a b c d e
- Waarop berust het mechanisme van de activatie van chymotrypsine?
- A een bijkomende zoutbrug in de buurt van de actieve site
  - B fosforylatie van serine-195 in de actieve site
  - C een nieuwe aminoterminus
  - D de oxidatie van twee kritische S-S bruggen

- 18 a b c d e
- Wat kenmerkt de pancreatische trypsine-inhibitor?

- a een bijzonder hoge  $K_i$ -waarde voor trypsine
- b het vormt een covalente binding met trypsine
- c het vormt een zeer stabiele zoutbrug met de actieve site van trypsine
- d het is zelf een eiwit

19 a b c d  e  
 Wat is de enzym-kinetische uiting van homo-allosterie?

- A een hyperbole V vs. [S] kromme
- B communicatie tussen katalytische en regulatoire subeenheden
- C positieve coöperativiteit
- D relatief lage enzymsnelheden beneden  $S_{0,5}$

20  a b c d e  
 Welke structuurniveau's komen voor bij praktisch alle gekende allosterische enzymen?

- A primair
- B supersecundair
- C tertiair
- D quaternair

## LEERENHEID 6 Nucleïnezuren

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

1. Wat is de betekenis van de waarneming dat

- c een anti-parallel verloop van de complementaire ketens
- d "base-pair stacking"
- e lokale variaties in de helix-structuur, dit afhankelijk van de basensequentie

5. Wat toonden Meselson en Stahl aan?
- a de dubbele helix
  - b de spontane renaturatie
  - c de constante A/T en G/C ratio's in DNA
  - d de semi-conservatieve replicatie
  - e het feit dat DNA drager is van genetische informatie

6. Waarin verschillen ribose en desoxyribose van elkaar?
- a wel of geen OH-groep t.h.v.  $C_1'$
  - b wel of geen OH-groep t.h.v.  $C_2'$
  - c wel of geen OH-groep t.h.v.  $C_3'$
  - d wel of geen OH-groep t.h.v.  $C_4'$
  - e wel of geen OH-groep t.h.v.  $C_5'$

7. Wat is een ribozym?
- a een enzym met ribose als coënzym
  - b een enzym dat ribose omzet in desoxyribose
  - c een enzym dat desoxyribose omzet in ribose
  - d een enzym dat bestaat uit RNA
  - e geen van bovenstaande antwoorden is juist

8. Welke soort RNA is het meest aanwezig in een cel?
- a messenger RNA
  - b transport RNA

LEERENHEID 6  
Nucleïnezuren

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

1. Wat is de betekenis van de waarneming dat trypsine het transformerende agens in het pneumococceextract niet kan vernietigen?
- a het transformerend agens bevat ook DNA
  - b het transformerend agens is DNA
  - c het transformerend agens bevat ook eiwit
  - d het transformerend agens is eiwit
  - e het transformerend agens is geen eiwit
2. De 'ruggengraat' (backbone) van DNA bestaat uit:
- a adenine en thymine
  - b G, A, T en C
  - c G, A, U en C
  - d desoxyribose en fosfaat
  - e geen van allen
3. De gezamenlijke lengte van de uitgerolde DNA moleculen in één menselijke zaadcel is ongeveer:
- a 1 cm
  - b  $10^4$  Å
  - c 1 m
  - d 1 nm
  - e 100  $\mu$ m
4. Wat is géén eigenschap van de dubbele helixstructuur?
- a  $\pm 10$  nucleotiden per winding
  - b één groeve in de oppervlakte die de basenparen bloot legt
7. Wat is een ribozym?
- a een enzym met ribose als coënzym
  - b een enzym dat ribose omzet in desoxyribose
  - c een enzym dat desoxyribose omzet in ribose
  - d een enzym dat bestaat uit RNA
  - e geen van bovenstaande antwoorden is juist
8. Welke soort RNA is het meest aanwezig in een cel?
- a messenger RNA
  - b transport RNA
  - c ribosomaal RNA
  - d small nuclear RNA
  - e small cytoplasmic RNA
9. tRNA bevat NIET de volgende structuur eigenschap:
- a stem-lus structuur
  - b een vrij 5' en 3' uiteinde
  - c een lengte van ongeveer 1000 nucleotiden
  - d basenparen tussen G-C enerzijds en anderzijds tussen A-U
  - e een L-vorm met een lengte van  $\pm 80$  Å
10. In een reconstructie van het Hershey-Chase experiment wordt een staal bacteriofagen met 100.000 cpm van zowel  $^{32}\text{P}$  en  $^{35}\text{S}$  toegevoegd aan *E. coli*. Welk resultaat kan in de pellet gevonden worden na incubatie, heftig schudden en ultracentrifugatie?
- a pellet 50.000 cpm van zowel  $^{32}\text{P}$  en  $^{35}\text{S}$
  - b pellet 1.000 cpm  $^{32}\text{P}$  en 50.000 cpm  $^{35}\text{S}$
  - c pellet 50.000 cpm  $^{32}\text{P}$  en 1.000 cpm  $^{35}\text{S}$
  - d alle bovenstaande antwoorden zijn juist
  - e geen van de bovenstaande antwoorden is juist

Kies voor de volgende vragen één kleine letter:  
a: indien A én B én C én D juist zijn



Meerkeuzetoetsen Biochemie

- b: indien antwoorden A én C juist zijn
- c: indien antwoorden A én C én D juist zijn
- d: indien alleen antwoord D juist is
- e: indien antwoorden C én D juist zijn

11 a b c **d** e  
Wat kan/kunnen bestandde(e)l(en) zijn van een desoxyribonucleoside?  
A ribose  
B fosfaat  
C één aminozuur  
D thymine

12 a **b** c d e  
Essentieel voor het model van de dubbele DNA helix is:  
A  $A/T = 1$   
B  $A/G = 1$   
C  $G/C = 1$   
D  $A/C = 1$

13 a b **c** d e  
De voornaamste pyrimidines in cellen zijn:  
A uracil  
B guanine  
C thymine  
D cytosine

14 a b c **d** e  
Welk van de volgende biomoleculen bevat een purine?  
A uracil  
B desoxycytidine monofosfaat  
C thymine  
D FAD

15 a **b** c d e

Waarin verschilt de structuur van DNA van die van RNA?  
A de 3'-OH groep op de suiker (aanwezig of niet)  
B de wijze van binding van de base op de suiker  
C (on)mogelijkheid tot het vormen van dubbelstrengen  
D de gebruikte pyrimidinebasen

19 **a** **b** c d e  
tRNA's zijn:  
A de dragers van geactiveerde aminozuren  
B substraten voor aminoacyl-tRNA synthetasen  
C homogeen qua structuur en grootte  
D veel kleiner dan mRNA's

20 a b c **d** e  
(Een) functie(s) van snRNA's is/zijn:  
A transport van aminozuren  
B translatie (eiwitsynthese)  
C co-translationele translocatie  
D splicen van RNA voorlopers

21 **a** b **c** d e  
Indien men DNA radioactief wenst te merken, kan men de volgende isotopen gebruiken:  
A  $^3\text{H}$   
B  $^{15}\text{N}$   
C  $^{14}\text{C}$   
D  $^{32}\text{P}$

LEERENHEID 7  
Koolhydraten

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

D cytosine

14 a b c  d e

Welk van de volgende biomoleculen bevat een purine?

- A uracil
- B desoxycytidine monofosfaat
- C thymine
- D FAD

15 a  b c d e

Welke covalente bindingen bestaan in een DNA backbone?

- A fosfaat-ester met desoxyribose-5'
- B fosfaat-ester met desoxyribose-4'
- C fosfaat-ester met desoxyribose 3'
- D fosfaat-ester met desoxyribose 2'

16  a b c d e

Wat i.v.m. de DNA dubbele helix is juist?

- A de diameter van de helix is  $\pm 2.0$  nm
- B per winding van de helix zitten er  $\pm 10$  basenparen
- C de helix bestaat uit twee antiparallelle ketens
- D de oppervlakte van de helix is negatief geladen

17 a b  c  d e

Hoe wordt de dubbele helix gestabiliseerd?

- A waterstofbruggen tussen twee purinebasen
- B interacties tussen de twee complementaire backbones
- C waterstofbruggen tussen twee pyrimidinebasen
- D hydrofobe interacties tussen basenparen

18 a b c  d  e

men men DNA radioactief wenst te merken, kan men de volgende isotopen gebruiken:

- A  $^3\text{H}$
- B  $^{15}\text{N}$
- C  $^{14}\text{C}$
- D  $^{32}\text{P}$

## LEERENHEID 7 Koolhydraten

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

1  $\alpha$ - en  $\beta$ -D-glucose zijn:

- a enantiomeren
- b epimeren
- c anomeren
- d *cis-trans* isomeren
- e conformationele isomeren

2 Hoeveel chirale centra bevat  $\beta$ -D-glucopyranose?

- a 1
- b 2
- c 3
- d 4
- e 5

3 De volgende suiker is GEËN hexose:

- a D-glucose
- b D-ribose
- c galactose
- d D-fructose
- e L-glucose

4 D-glucose en D-galactose zijn:

- a *cis-trans* isomeren

Meerkeuzetoetsen Biochemie

- b anomeren  
 c epimeren  
d polymeren  
e centromeren
- 5 Maltose is :  
a een polysacharide  
b een aminohexose  
c een ketofuranose  
 d een disacharide  
e een pentose-isomeer van D-ribose
- 6 Welk biomolecule is GEËN polysacharide?  
a heparine  
 b galactosamine  
c chitine  
d zetmeel  
e hyaluronzuur
- 7 Bij de mens wordt glucose opgeslagen als :  
a zetmeel  
b sucrose  
c dextraan  
d cellulose  
 e glycogeen
- 8 Welke suiker komt niet voor in een complexe N-gebonden oligosacharide?  
a mannose  
b mannose-6-fosfaat  
c fucose  
d sialzuur
- 11 a b c d  e  
Sacharose is opgebouwd uit:  
A D-lactose  
B L-lactose  
 C D-fructose  
D D-glucose
- 12 a b  c  d e  
Welke suiker(s) is (zijn) GEËN disacharide?  
A galactose  
B cellobiose  
C fructose  
D cellulose
- 13 a b c d  e  
Wat is/zijn structuurelement(en) van chitine?  
A een heteropolymeer van glucose en galactose  
B een wijd open spiraal (secundaire structuur)  
 C talrijke H-bruggen  
 D talrijke glycosidebindingen
- 14 a b  c d e  
Voorbeeld(en) van een glycosaminoglycaan is/zijn:  
 A heparine  
B chitine  
 C chondroitinesulfaat  
D hyaluronzuur
- 15 a b c d  e  
Wat is juist i.v.m. de O-gebonden suikers van eiwitten?

e glycoveen

8 Welke suiker komt niet voor in een complexe N-gebonden oligosaccharide?

- a mannose
- b mannose-6-fosfaat
- c fucose
- d sialzuur
- e desoxyribose

9 Wat is het verschil tussen amylose en amylopectine?

- a beide stoffen zijn vormen van zetmeel
- b amylose vormt  $\alpha(1\rightarrow4)$  bindingen, amylopectine  $\beta(1\rightarrow4)$  bindingen
- c amylose is een homopolymeer, amylopectine een heteropolymeer
- d amylose is een lineaire polymeer, amylopectine een vertakte polymeer
- e amylose is verteerbaar door de mens, amylopectine niet

10 Het oligopeptide van een bacterieel peptidoglycaan heeft als bijzondere eigenschap:

- a synthese zonder tussenkomst van aminozuren
- b geen amino- of carboxyterminaal gedeelte
- c covalente verbinding met penicilline
- d aanwezigheid van D-aminozuren
- e glycoside-bindingen tussen de bouwstenen

Kies voor de volgende vragen één kleine letter:

- a: indien A én B én C én D juist zijn
- b: indien antwoorden A én C juist zijn
- c: indien antwoorden A én C én D juist zijn
- d: indien alleen antwoord D juist is
- e: indien antwoorden C én D juist zijn

14 a b  c d e

Voorbeeld(en) van een glycosaminoglycaan is/zijn:

- A heparine
- B chitine
- C chondroitinesulfaat
- D hyaluronzuur

15 a b c d  e

Wat is juist i.v.m. de O-gebonden suikers van eiwitten?

- A covalent vastgehecht aan tyrosine
- B lineaire suikerketens 5-10 residu's lang
- C dragen vaak het geladen sialzuur
- D spelen een rol in de cel-cel communicatie

16 a b  c d e

Chemisch gewijzigde monosacchariden met een metabole functie is/zijn:

- A glucose-6-fosfaat
- B sucrosefosfaat
- C dihydroxyacetonfosfaat
- D glyceraldehyde-3-fosfaat

17 a b c d  e

Wat is (zijn) essentiële verschillen tussen de biopolymeren eiwitten en polysacchariden?

- A eiwitten zijn nooit vertakt, polysacchariden vaak wel
- B de eiwitstructuur wordt vaak gestabiliseerd door H-bruggen, de polysaccharidenstructuur niet
- C de synthese van eiwit is matrixafhankelijk
- D eiwitten bevatten welbepaalde begin- en eindpunten, polysacchariden niet

18 a b c d  e

Functies van hyaluronzuur is/zijn?

- A bloedstollingsremmende stof
- B exoskelet bij insecten

A viscositeitsverhogende stof  
 B onderdeel van grote proteoglycanen

19 a b c  d e

Welk(e) element(en) komt/komen NIET voor in  
heparine?

- A N
- B O
- C S
- D P

20 a b c  d e

Welke stof(fen) bevat(ten) één of meerdere N-  
glycosidische binding(en)?

- A N-acetylmuraminezuur
- B peptidoglycaan
- C N-acetylglucosamine
- D adenosine

### LEERENHEID 8

#### Lipiden en biologische membranen

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één  
(het beste) antwoord.

- 1 Welk van volgende moleculen is een fosfolipide?
- a cerebroside
  - b ceramide
  - c ganglioside
  - d cholesterolster
  - e sfingomyeline

E arachidonaat

6 In het vloeibaar mosaïek model voor de  
celmembran van Singer en Nicolson :

- a zitten eiwitten centraal en lipiden perifeer
- b zitten lipiden centraal en eiwitten perifeer
- c kunnen eiwitten gemakkelijk "flip-floppen"
- d zitten perifere eiwitten uitsluitend aan de  
cytoplasmatische kant
- e is de asymmetrie tussen extracellulaire en  
cytoplasmatische laag stabiel

7 De membraanfluiditeit daalt door :

- a langere vetzuurketens
- b geringe hoeveelheden cholesterol *in celmembraan*
- c kortere vetzuurketens
- d meer onverzadigde vetzuren
- e meer perifere eiwitten

8 Wat is NIET correct? Biologische membranen :

- a zijn semipermeabel en laten ionen slecht door
- b zijn symmetrische fosfolipide/eiwit-dubbellagen
- c bestaan uit een aantal biomoleculen zoals  
lecithine
- d bevatten transporteiwitten voor ionen, suikers
- e hebben een dikte van 5-7 nm

9 Wat is FOUT?

- Rode bloedcel (RBC) anionenkanalen ...
- a zijn bijzonder talrijk aanwezig in de RBC  
membran
  - b laten chloor- en bicarbonaat-ionen door
  - c laten chloorion binnen en bicarbonaat-ionen  
buiten

Kies voor de volgende vragen telkens slechts één (het beste) antwoord.

- 1 Welk van volgende moleculen is een fosfolipide?
  - a cerebroside
  - b ceramide
  - c ganglioside
  - d cholesterolster
  - e sfingomyeline
- 2 Sfingosine is:
  - a een sterolide
  - b een glycolipide
  - c een polair vetzuur
  - d een alfa-amino alcohol
  - e een alfa-aminozuur
- 3 Welk structurelement past NIET bij cholesterol?
  - a 27 koolstofatomen
  - b één dubbele binding
  - c één alcoholgroep
  - d één vijfring
  - e twee zesringen
- 4 Hoeveel C-atomen heeft myristaat?
  - a 10
  - b 12
  - c 14
  - d 16
  - e 18
- 5 Wat is de triviale naam voor all-*cis*-5, 8, 11, 14-eicosatetraënaat?
  - a steeraat
  - b lignoceraat
  - c linoënaat
  - d linolënaat

e bestaan uit een aantal biomoleculen zoals lecithine  
d bevatten transporteiwitten voor ionen, suikers  
e hebben een dikte van 5-7 nm

- 9 Wat is FOOT?  
Rode bloedcel (RBC) anionenkanalen ...
  - a zijn bijzonder talrijk aanwezig in de RBC membraan
  - b laten chloor- en bicarbonaat-ionen door
  - c laten chloorion binnen en bicarbonaat-ionen buiten
  - d spelen een rol in de CO<sub>2</sub>-excretie door het lichaam
  - e oefenen hun functie uit samen met koolzuuranhydrase
- 10 Wat is kenmerkend voor de myelineschede van bepaalde zenuwvezels?
  - a de lipidenmembraan is zeer rijk aan sfingomyeline
  - b zeer arm aan sfingomyeline
  - c zeer rijk aan membraaneiwit
  - d zeer arm aan membraaneiwit
  - e geen van alle antwoorden is juist

Kies voor de volgende vragen één kleine letter:

- a: indien A én B én C én D juist zijn
- b: indien antwoorden A én C juist zijn
- c: indien antwoorden A én C én D juist zijn
- d: indien alleen antwoord D juist is
- e: indien antwoorden C én D juist zijn

- 11 a b  c d e  
Welk(e) vetzu(u)r(en) is/zijn poly-onverzadigd?
  - A linoësaat
  - B oleaat
  - C arachidonaat
  - D linolënaat