***Bioenergie***

1. ATP kan een reactie aandrijven omdat

 a. bij de hydrolyse van ATP warmte vrijkomt

 b. de hydrolyse van ATP de entropie doet toenemen

 c. ATP sterk bindt aan het substraat van enzymen

 d. ATP thermodynamisch zo instabiel is

 **e. ATP een fosfaat doet transfereren naar het substraat van een enzym**

2. Omzetting van NAD+ naar NADH gebeurt door additie van

 a. een proton

 b. een electron

 **c. een hydride ion**

 d. een waterstofatoom

 e. een hydroxylgroep

3. Welk van de volgende beweringen beschrijft correct de reductie van één van de eclectroncarriers NAD+ of FAD+?

 a. NAD+ ontvangt 2 electronen als waterstof-atomen om NDAH2 te vormen

 b. NAD+ ontvangt twee electronen die elk op zich afkomstig zijn van een ander atoom in het substraat

 c. NAD+ ontvangt 2 electronen als een hydride ion, wat dan NADH vormt

 **d. FAD geeft een proton af wanneer het twee electronen krijgt**

 e. FAD moet twee electronen tegelijkertijd ontvangen

**4. deleted**

5. De belangrijkste rol van fosfocreatine is

a. Te dienen als een reservoir voor de opvang van de overmaat aan fosfaat die accumuleert tijdens spierinspanning

 b. Te dienen als een langetermijn energie-voorraad voor langdurige spierinspanning

c. Een intermediair te zijn van de glycolyse en op steady state concentraties te blijven tijdens de afbraak van glucose

**d. Te dienen als een bron van hoogenergetische fosfaten voor de snelle produktie van ATP in de werkende spier**

 e. Te interageren met de sliding filaments van de spier

6. Welk van de volgende draagt NIET bij tot de hoge fosforyltransfer potentiaal van ATP?

 a. Resonantie stabilizatie

 **b. De structuur van de adenine ring**

 c. Repulsie van ladingen

 d. Ionizatie van de gevormde ATP

 e. de concentratie van de hydrolyseprodukten

7. Welk van devolgende bezit een thioester binding?

 a. PEP (fosfo-enolpyruvaat)

 b. ATP

 c. Fosfocreatine

 **d. Acetyl-CoA**

 e. Thiokinase

8. Welke bewering is waar voor flavine nucleotiden

 a. Zij hebben geen reductiepotentiaal tenzij ze zijn gebonden aan een eiwit

 b. Zij accepteren steeds 2 electronen

 c. Zij worden gebruikt door oxygenasen

 **d. Zij werken als prosthetische groepen**

 e. zij leveren meer ATP dan van niacine afgeleide carriers

9. ATP

 a. Heeft de sterkst negatieve ΔG van alle hoogenergetische fosfaatverbindingen

 **b. Heeft een intermediair negatieve ΔG onder de fosfaatverbindingen**

 c. Wordt gebruikt door proteine fosfatasen om fosfaat te transferen naar serine in een eiwit

 d. Wordt enkel in de mitochondrien aangemaakt

 e. Wordt in de mitochondrien en de plasmamembraan aangemaakt

10. De hydrolyse van ATP:

 a. is endotherm

 b. heeft een positieve ΔG waarde

 c. moet worden gekoppeld aan een energetisch gunstige reactie

 d. elk van de vermelde antwoorden

 **e. geen enkel van de vermelde antwoorden**

11. Tussen welke 2 groepen is de fosfaatverbinding met de hoogste energie in ATP gelegen?

 a. Adenosine en fosfaat

 b. Ribose en fosfaat

 c. Ribose en adenine

 d. Twee hydroxylgroepen in de ribose ring

 **e. Twee fosfaatgroepen**

12. Voor 2 gekoppelde reacties zal het gehele proces exergoon zijn als

 a. Tenminste 1 reactie spontaan is

 b. Beide reacties een ΔG0 > 0 hebben

 c. Tenminste 1 reactie geen warmte produceert

 **d. ΔG1 + ΔG2 < 0**

 e. De tweede reactie sneller is dan de eerste

13. De α-fosfaat van ATP

 a. Ligt het verste van de adenosine

 b. Ligt tussen de ribose en de adenine

 c. Heeft een hogere fosfaat-transferpotentiaal dan de β en γ fosfaat

 **d. Is via een fosfaatesterbinding gebonden aan ribose**

 e. Is via een fosfoanhydridebinding gebonden aan ribose

14. In de glycolyse wordt fructose 1,6-bisfosfaat omgezet naar twee producten en met een standaard vrije-energie verandering (ΔG0) van 23.8 kJ/mol. Onder welke condities die voorkomen in een normale cel zal de vrije energie verandering (ΔG) negatief zijn, zodat deze reactie spontaan naar rechts kan verlopen?

a. Onder standaard condities; er wordt genoeg energie verijgesteld om de reactie naar rechts te doen verlopen

 b. De reactie zal niet spontaan naar rechts verlopen onder gelijk welke conditie, omdat de ΔG0 positief is

c. De reactie zal spontaan naar rechts verlopen als er een voldoende hoge concentratie aan produkten in verhouding tot de concentratie fructose 1,6-bisfosfaat

**d. De reactie zal spontaan naar rechts verlopen als er een hoge concentratie fructose 1,6-bisfosfaat is in verhouding tot de concentratie der produkten**

 e. Geen van de hierboven vermelde condities voldoet

15. Als de ΔG0 van een reactie A → B -40 kJ/mol is in standaard condities, dan

 a. is de reactie in evenwicht

 b. zal de reactie nooit evenwicht bereiken

 c. zal de reactie niet spontaan verlopen

 d. zal de reactie snel verlopen

 **e. zal de reactie spontaan van links naar rechts verlopen**

16. Als de ΔG voor een reactie negatief is, dan

 a. Is de ΔS altijd negatief

 b. Is de ΔS altijd positief

 **c. Kan de ΔS ofwel positief ofwel negatief zijn**

 d. Is de ΔH steeds positief

 e. Is de ΔH steeds negatief

**17. deleted**

18. Voor de reactie A → B, is de ΔG0 = -60 kJ/mol. De reactie wordt gestart met 10 mmol van A; er is initieel geen B aanwezig. Na 24 uren, toont analyse de aanwezigheid aan van 2 mmol van B, en 8 mmol van A. Wat is de meest waarschijnlijke verklaring?

 a. A en B hebben hun evenwichtsconcentraties bereikt

 b. Een enzym heeft het evenwicht naar A verschoven

 **c. De vorming van B is kinetisch traag, evenwicht werd niet bereikt na 24 uren**

 d. De vorming van B is thermodynamisch ongunstig

 e. Het beschrven resultaat is onmogelijk, vermits de ΔG0 -60 kJ/mol is

19. De standaard vrije energieveranderingen voor de reacties hieronder zijn:

Phosphocreatine →creatine + Pi ΔG0 = -43.0 kJ/mol

ATP → ADP + Pi ΔG0 = -30.5 kJ/mol

Wat is dan de ΔG0voor devolgende reactie?

Phosphocreatine + ADP → creatine + ATP

 a. -73.5 kJ/mol

 **b. -12.5 kJ/mol**

 c. +12.5 kJ/mol

 d. +73.5 kJ/mol

 e. ΔG0 kan niet berekend worden zonder kennis van de evenwichtsconstante van deze reactie

20. ATP is thermodynamisch geschikt als carrier van fosfaatgroepen in dierlijke cellen omdat

 a. het stabiel is onder cellulaire condities

 b. het in cellen quasi niet gehydrolyseerd wordt zonder inwerking van enzymen

 c. het een intermediaire positie inneemt wat betreft groep-transfer potentiaal

 d. het kan geproduceerd worden uit fosfocreatine

 **e. Alle vier de antwoorden zijn juist**

21. De hoeveelheid energie die in katabole paden wordt omgezet naar ATP kan geschat worden door het meten van de vrije energie van hydrolyse van

 a. de fosfoester binding in ATP

 b. de fosfoanhydride bindingen in ADP

 c. de fosfooester binding in ADP

 **d. de fosfoanhydride bindingen in ATP**

 e. Alle vier de antwoorden zijn juist

22. De vrije energie voor ATP hydrolyse *in vivo* is groter dan de standaard vrije energieverandering van -30 kJ/mol

 a. omdat het een sterkere electrostatische repulsie heeft bij de pH die heerst in het cytosol

 **b. omwille van de concentraties van ATP en zijn hydrolyseproducten in cellen**

 c. omdat het gemakkelijk kan gevormd worden uit andere nucleotidetrifosfaten

 d. omdat het kan deelnemen aan fosforylgroep transfers

 e. Alle vier de antwoorden zijn juist

23. De reactie A + B → C heeft een ΔG0 van -20 kJ/mol bij 25 0C. Wanneer men deze start in standaard condities, dan kan men voorspellen dat

 a. bij evenwicht zal de concentratie van B groter zijn dan die van A

 b. bij evenwicht zal de concentratie van C kleiner zijn dan die van A

 **c. bij evenwicht zal de concentratie van C veel groter zijn dan die van A of B**

 d. C zal snel terug afbreken tot A + B

 e. wanneer A en B gemengd worden, de reactie snel richting C zal verlopen

24. Cellen bekomen energie

 **a. door katabole, oxiderende pathways**

 b. door katabole, reducerende pathways

 c. door anabole, oxiderende pathways

 d. door anabole, reducerende pathways

 e. via hydrolyse van redoxcoenzymen

25. Een enzym dat een reactie A w B katalyseert, verandert

 a. de reactiewarmte

 b. de evenwichtsconstante

 c. de evenwichtsconcentratie van A

 d. de entropie van de reactie

 **e. de snelheid van zowel de heen- als de terugreactie**

26. In een intacte cel is de \_G geassocieerd met een enzym-gekatalyseerde reactie vaak verschillend van de DG0 van dezelfde reactie omdat in de intacte cell

 a. de activeringsenergie verschillend is

 b. de reactie meestal nabij evenwicht verloopt

 c. het enzym allosterisch geregeld kan worden

 **d. de concentratie van de reagentia niet 1M is**

 e. de reactie gekatalyseerd kan worden door meer dan 1 enzym

27. Een derivaat van creatine

 a. vormt coiled coils die de basis vormen van de structuur van het haar

 b. heeft een overwegens a-helix structuur

 c. heeft een sterk negatieve ΔG voor hydrolyse, doch niet zo sterk als deze van ATP

 **d. heeft een P-N binding met een ΔG voor hydrolyse die negatiever is dan de ΔG voor ATP hydrolyse**

 e. heeft een P-O binding met een ΔG voor hydrolyse die positiever is dan de ΔG voor ATP hydrolyse

***Biomol***

1. Een onbekend lipide wordt behandeld met een mengsel van fosfolipasen A1, A2, C en D. Vermits er geen glycerol wordt gevormd na deze behandeling, is het lipide meest waarschijnlijk

 a. fosfatidylethanolamine

 b. fosfatidylcholine

 c. plasmologeen

 **d. ceramide**

 e. Een mengsel van A en B

2. Cysteine residus spelen een belangrijke rol in de structuur van vele eiwitten door

 **a. Een covalente link te voorzien tussen delen van een proteine molecule of tussen 2 verschillende eiwitketens**

 b. Door een disulfidebrug te vormen met een andere aminozuur

 c. Door 2 eiwitketens te verbinden via hydrofobe interacties

 d. Door het reduceren van 2 cysteine residus

 e. Vormen van cystische holten binnenin het eiwit

3. Welk van de volgende beweringen over glutamine is correct?

 a. Het bevat 3 titreerbare groepen

 b. Wordt geklassificeerd als een zuur aminozuur

 **c. Bevat een amide groep**

 d. Heeft de letter E als symbool

 e. Heeft een netto positieve lading bij pH 7

4. De elasticiteit en weerstand tegen compressie van bindweefsel is te danken aan

 a. de vertakking van de glycosamino-glycans

 b. de glycosidische binding aan de serine van proteïnen in de glycosamino-glycans

 **c. de carboxyl- en gesulfateerde groepen in de glycosaminoglycans**

 d. de rigide structuur van de glycosamino-glycans

 e. Al de hierboven vermelde

5. Cellulose, een β(1->4)-gebonden glucose polysaccharide, verschilt van zetmeel omdat zetmeel een

 a. een β(1->6)-gebonden manose polysaccharide is

 b. een β(1->6)- gebonden glucose polysaccharide is

 c. een α (1->6)- gebonden glucose polysaccharide is

 **d. een α (1->4)- gebonden glucose polysaccharide is**

 e. een α (1->4)- gebonden mannose polysaccharide is

6. Elk van de volgende soorten lipiden bevat fosfaat, behalve:

 a. Cardiolipines

 b. phospholipiden

 c. sphingomyelines

 **d. triglyceriden**

 e. lecithine

7. Fosfolipiden zijn moleculen die

 a. Positief geladen functionele groepen bevatten

 b. Lange wateroplosbare koolstofketens bevatten

 c. Cholesterol bevatten

 **d. Hydrofiele koppen en hydrofobe staarten bevatten**

 e. B en c zijn beide correct

8. Chitine, het hoofdbestanddeel van de exoskeletten van arthropoden, is een polymeer van N-acetyl-2-D-glucosamine. Verwijdering van de acetylgroep alleen vormt chitosan, een polymeer dat gebruikt wordt in de omhulsels van pillen. Chitosan kan geklassificeerd worden als een:

 a. Glycoproteine

 b. Glycolipide

 **c. Homopolysaccharide**

 d. Polymeer van dermatansulfaat

 e. Heteropolysaccharide

9. Which of the following amino acids has an uncharged polar side chain at pH 7

 a. Arg

 **b. Thr**

 c. Glu

 d. Pro

 e. Ile

10. Een significant verschil tussen Phe and Tyr is dat

 a. de Phe zijketen is aromatisch, de Tyr zijketen is alifatisch

 b. Tyr is een α-aminozuur; Phe is een iminozuur

 **c. De Tyr zijketen heeft een -OH group; de Phe zijketen niet**

 d. De Tyr zijketen heeft een pK rond pH = 7; de Phe zijketen niet

 e. Alles behalve c is een significant verschil

11. Welk paar van aminozuren absorbeert het meeste UV light bij280 nm?

 a. Thr & His

 **b. Trp & Tyr**

 c. Cys & Asp

 d. Phe & Pro

 e. Geen van de hierboven vermelde

12. Welk van de volgende peptiden is het meest waarschijnlijk oplosbaar in een nonpolair solvens?

 a. threonylleucylhistidine

 **b. leucylalanyltrypthophan**

 c. lysylglycylserine

 d. Valyltryptophanylglutamin

 e. Glutamylalanylphenylalanine

13. Bij pH 4, is histidine als volgt geladen:

 a. +1 -carboxyl, 0 -amino, -1 imidazole, 0 algemene netto lading

 b. -1 -carboxyl, +1 -amino, 0 imidazole, 0 algemene netto lading

 c. +1 -carboxyl, +1 -amino, -1 imidazole, +1 algemene netto lading

 **d. -1 -carboxyl, +1 -amino, +1 imidazole, +1 algemene netto lading**

 e. 0 -carboxyl, + -amino, +1 imidazole, +2 algemene netto lading

14. De "N-linked glycoproteinen" van eykaryoten hebben een N-acetyl glucosamine (NAG) die verbonden is aan

 **a. Een oppervlakkig gelegen Asn residu**

 b. Een oppervlakkig gelegen Gln residu

 c. Een begraven Asn residu

 d. De aminoterminus

 e. De aminogroepen van lysine

15. De netto lading van het peptide RFGKE bij pH 7 is

 a. +2

 b. +3

 c. -2

 **d. +1**

 e. -3

16. De O-linked glycoproteinen van eukaryoten hebben meestal suikerketens die vastgehecht zijn aan

 a. de begraven carbonylgroepen in de peptideruggegraat

 b. oppervlakkige carbonylgroepen in de peptideruggegraat

 **c. de OH van Ser of Thr**

 d. De carboxyterminus (COOH)

 e. De carboxylgroepen van Asp of Glu

17. Which of the following polysaccharides cannot be digested by mammalian salivary, gastric, or pancreatic enzymes

 **a. cellulose**

 b. amylopectin

 c. amylose

 d. glycogen

 e. starch

18. Monosaccharide derivaten waarin een aminogroep een van de hydroxyl groepen vervangt kunnen een belangrijke rol spelen in

 a. DNA structuur

 b. intermediair metabolisme

 c. vitamine C

 **d. siaalzuren**

 e. Al de hierboven vermelde

19. Welk van de volgende beweringen over het peptide Gly-Cys-Glu-Ser-Asp-Arg-Cys is correct?

 a. Het peptide bevat glutamine

 b. Het peptide bevat een zijketen met een secundaire aminogroep

 c. Het peptide bevat een meerderheid aan aminozuren die positief geladen zijn bij pH 7

 **d. Het peptide kan een interne disulfidebrug vormen**

 e. Het peptie bevat asparagine

20. Cellulose lijkt op \_\_\_\_\_\_\_ in eiwitten, terwijl amylose lijkt op \_\_\_\_\_\_\_\_ in eiwitten

 a. α-helices; β-sheets

 **b. β -sheets; α -helices**

 c. β -sheets, de hydrofobe kern

 d. β -sheets, disulfidebruggen

 e. β -sheets, coiled-coils

21. De gelijkenis tussen het aminozuur G en V is dezelfde als deze tussen de aminozuren

 **a. A en L**

 b. T en M

 c. A en I

 d. R en K

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

22. Heparine wordt in vele weefsels in het lichaam gevonden en wordt gebruikt als anticoagulans in het lichaam en in bloedafnamebuisjes. Welke van de volgende eigenschappen heeft heparine wel, maar chitine niet?

 a. Heparine heeft een veel lagere oplosbaarheid in zure oplossing

 **b. Heparine heeft negatieve ladingen verspreid over de gehele structuur**

 c. Heparine heeft N-acetylgroepen verspreid over de gehele structuur

 d. Heparine heeft een helder rode kleur, kan snel polymeriseren, en is een sterk antioxidans

 e. Een aaneenschakeling van glucosamine eenheden

23. Alhoewel de proteine concentratie kan geschat worden door de absorptie van licht te meten van een proteine oplossing bij 280 nm, is deze techniek toch geen accurate methode om de absolute proteine concentratie te meten. Waarom?

 a. Cysteine residus absorberen licht optimaal op deze golflengte

 b. Proteine oplossingen breken licht optimaal bij 280 nm, en interfereren dus met de meting

 **c. Het gehalte aan aromatische aminozuren varieert van eiwit tot eiwit**

 d. De meeste eiwitten dragen covalent gebonden prosthetische groepen, zoals bv haem, die licht absorberen bij 280 nm

 e. Proteinen verstrooien licht optimaal bij deze golflengte, wat dus interfereert met de concentratiebepaling

**24. deleted**

25. De chiraliteit van een aminozuur is het gevolg van het feit dat het α-koolstof

 a. geen netto lading draagt

 b. een carboxylzuur is

 **c. gebonden is aan 4 verschillende chemische groepen**

 d. in de L-configuratie is in natuurlijk voorkomen-de eiwitten

 e. symmetrisch is

26. Cadaverine (H2N-CH2-CH2-CH2-CH2-CH2-NH2) is een vluchtig molecule met een onaangename geur dat ontstaat in dood dierlijk weefsel door een envoudige decarboxulering van een aminozuur. Dit aminozuur is:

 a. Arginine

 b. Glutamine

 c. Valine

 **d. Lysine**

 e. Putrescine

27. Welke van de volgende aminozuren heeft een polaire, geladen zijketen bij pH 7

 a. Leu

 b. Ala

 c. Met

 d. Trp

 **e. Glu**

28. Het isoelectrisch punt, of pI, van een aminozuur of eiwit is

 **a. De pH waarbij het aminozuur of het eiwit geen netto lading heeft**

 b. Zero op pH 7

 c. De pH waarbij het aminozuur of het eiwit noch hydrofoob, noch hydrofiel is

 d. Een maat voor de hydrofobiciteit van een aminozuur of een eiwit

 e. De plaats op het aminozur of eiwit waar twee tegengestelde dipolen worden gevormd

29. Welk van de volgende beweringen is correct?

 a. Glutamine bevat een hydroxylgroep in zijn zijketen

 b. Serine kan disulfidebruggen vormen

 c. Cysteine bevat de kleinste zijketen

 **d. Isoleucine wordt bijna steeds begraven in de kern van een eiwit gevonden**

 e. Glycine bevat een amide groep in zijn zijketen

30. Bij pH 7, is Arginine als volgt geladen:

 a. 0 -carboxyl, 0 -amino, +1 guanidino, +1 algemene netto lading

 b. +1 -carboxyl, 0 -amino, -1 guanidino, 0 algemene netto lading

 c. +1 -carboxyl, -1 -amino, -1 guanidino, -1 algemene netto lading

 **d. -1 -carboxyl, +1 -amino, +1 guanidino, +1 algemene netto lading**

 e. -1 -carboxyl, 0 -amino, +1 guanidino, 0 algemene netto lading

31. De nettolading van Arg-Phe-Gly-Lys-Glu bijpH 7 is

 **a. +2**

 b. +3

 c. -2

 d. +1

 e. -3

32. Welk(e) aminozu(u)r(en) is (zijn) neutraal en polair bij pH 7 ?

 a. tyrosine

 b. serine

 c. asparagine

 d. threonine

 **e. Alle bovenvermelde**

33. Bij neutrale pH (pH = 7)

 a. hebben zure aminozuren een netto positieve lading

 **b. hebben basische aminozuren een netto positieve lading**

 c. hebben zure aminozuren geen lading

 d. hebben basische aminozuren geen lading

 e. geen van de hierboven vermelde

34. Omdat eiwitten licht maximaal absorberen bij 280 nm, kunnen zij worden gekwantificeerd in oplossing met behulp van een spectrofotometer. Welk van devolgende beweringen i.v.m. de absorptie van licht door eiwitten is juist?

 a. Eiwitten absorberen infrarood licht

 b. Alle aminozuren absorberen licht in gelijke mate

 c. Hoe hoger de concentratie van een eiwit in oplossing, hoe meer licht van golflengte 280 nm door de oplossing zal gaan en gedetecteerd worden door de spectrofotometer

 **d. Absorptie van licht van 280 nm door eiwitten stijgt met de concentratie van het eiwit**

 e. Eiwitten absorberen enkel licht als ze in niet-gedenatureerde toestand zijn

**35. deleted**

36. Bij pH 7, is asparaginezuur als volgt geladen:

 a. 0 -carboxyl, +1 -amino, 0 -carboxyl, +1 algemene netto lading

 **b. -1 -carboxyl, +1 -amino, -1 -carboxyl, -1 algemene netto lading**

 c. 0 -carboxyl, -1 -amino, 0 -carboxyl, -1 algemene netto lading

 d. +1 -carboxyl, -1 -amino, +1 -carboxyl, +1 algemene netto lading

 e. +1 -carboxyl, +1 -amino, +1 -carboxyl, +3 algemene netto lading

37. Bij pH 5, is cysteine als volgt geladen:

 a. 0 -carboxyl , 0 -amino , 0 sulfhydryl, 0 algemene netto lading

 b. +1 -carboxyl , -1 -amino , -1 sulfhydryl, -1 algemene netto lading

 c. -1 -carboxyl , +1 -amino , +1 sulfhydryl, +1 algemene netto lading

 **d. -1 -carboxyl , +1 -amino , 0 sulfhydryl, 0 algemene netto lading**

 e. +1 -carboxyl , -1 -amino , 0 sulfhydryl, 0 algemene netto lading

38. Welk van devolgende aminozuren heeft een netto negatieve lading bij pH 7 ?

 a. G

 b. T

 **c. D**

 d. R

 e. L

39. Bij pH 7 heeft het aminozuur met lettercode D de volgende netto lading

 a. -carboxyl: 0, -amino: +1, -carboxyl: 0, dus netto lading: +1

 **b. -carboxyl: -1, -amino: +1, -carboxyl: -1, dus netto lading: -1**

 c. -carboxyl: -1, -amino: +1, -amino: +1, dus netto lading: +1

 d. -carboxyl: -1, -amino: 0, -amino: +1, dus netto lading: 0

 e. -carboxyl: 0, -amino: +1 -amino: +1, dus netto lading: +2

40. Bij pH 11, is glutaminezuur als volgt geladen:

 a. +1 -carboxyl, 0 -amino, +1 -carboxyl, +2 algemene netto lading

 b. -1 -carboxyl, +1 -amino, -1 -carboxyl, -1 algemene netto lading

 c. 0 -carboxyl, 0 -amino, 0 -carboxyl, 0 algemene netto lading

 d. +1 -carboxyl, -1 -amino, +1 -carboxyl, +1 algemene netto lading

 **e. -1 -carboxyl, 0 -amino, -1 -carboxyl, --2 algemene netto lading**

41. Welk(e) aminozu(u)r(en) heeft/hebben 2 chirale centra?

 a. threonine

 b. proline

 c. isoleucine

 d. A en b

 **e. A en c**

42. Polaire koppen van glycerofosfolipiden kunnen \_\_\_\_\_\_\_\_ zijn

 a. + geladen

 b. geladen

 c. neutraal

 d. een mengsel van + en - ladingen

 **e. Al de vermelde mogelijkheden zijn juist**

43. Welk van de volgende is GEEN goede groepering van aminozuren op basis van hun polariteit

 a. Ala, Leu, and Val

 b. Arg, His, and Lys

 c. Phe, Trp, and Tyr

 **d. Asp, Ile, and Pro**

 e. Asn, Ser, and Thr

44. Wat is het minst belangrijke verschil tussen His en Pro

 a. de His zijketen is aromatisch, de Pro zijketen is alifatisch

 b. His is een α-aminozuur; Pro is een iminozuur

 **c. de His zijketen is een zesring; Pro heeft een vijfring**

 d. de His zijketen heeft een pK rond pH = 7; de Pro zijketen niet

 e. His komt vaak voor in katalytische centra, Pro niet

**45. deleted**

**46. deleted**

47. Rangschik de smeltpunten van de volgende vetzuren van hoog naar laag:

(1) *cis*-oleaat (18:1)

(2) *trans*-oleaat (18:1)

(3) linoleaat (18:2)

 a. 1>2>3

 **b. 2>1>3**

 c. 2>3>1

 d. 3>1>2

 e. 3>2>1

48. Bij pH 1, is lysine als volgt geladen::

 a. 0 -carboxyl , -1 -amino, -1 -amino, --2 algemene netto lading

 b. -1 -carboxyl , +1 -amino, +1 -amino, +1 algemene netto lading

 c. +1 -carboxyl , +2 -amino, +2 -amino, +5 algemene netto lading

 **d. 0 -carboxyl , +1 -amino, +1 -amino, +2 algemene netto lading**

 e. +2 -carboxyl , +1 -amino, +1 -amino, -+4 algemene netto lading

49. Welke van devolgende beweringen over cystine is correct?

**a. Cystine wordt gevormd wanneer de -CH2-SH R groep geoxideerd wordt metvorming van een -CH2-S-S-CH2- disulfidebrug tussen 2 aminozuren**

 b. Cystine is een voorbeeld van een niet-standaard aminozuur, gevormd door de binding van 2 standaard aminozuren

 c. Cystine wordt gevormd door de oxidatie van de carboxylgroep van cysteine

 d. Cystine wordt gevormd door een peptidebinding tussen 2 cysteines

 e. Twee cystines worden vrijgesteld wanneer een -CH2-S-S-CH2- disulfidebrug gereduceerd wordt tot -CH2-SH

50. Twee aminozuren onder de 20 standaard aminozuren bevatten een zwavel atoom. Deze zijn

 a. cysteine en serine

 b. cysteine en threonine

 **c. methionine en cysteine**

 d. methionine en serine

 e. threonine en serine

51. Welk aminozuur is ideaal voor de transfer van protonen binnenin de katalytische site van enzymen?

 a. Lysine

 b. Asparagine

 c. Tyrosine

 d. Cysteine

 **e. Histidine**

52. Welk van de volgende soorten lipiden is het minst polair?

 **a. Triglyceriden**

 b. Glycerofosfolipiden

 c. Sphingolipiden

 d. Gangliosiden

 e. Geen van de hierboven vermelde

53. Glycine gelijkt op valine zoals

 **a. Ala gelijkt op Leu**

 b. Thr gelijkt op Met

 c. Ala gelijkt op Ile

 d. Arg gelijkt op Lys

 e. Geen van de hierboven vermelde mogelijkheden

54. De α-aminozuren hebben een carboxyl groep met een pK rond \_\_\_ , en een aminogroep met een pK rond \_\_\_

 a. 1.1, en 12.1

 b. 6.5, en 8.0

 c. 3.3, en 10.5

 d. 9.0, en 2.5

 **e. 2.0, en 9.5**

55. Het enzyme fumarase katalyseert de reversibele hydratatie van fumaarzuur naar L-malaat, maar het zal niet de hydratatie katalyseren van maleinezuur, de cis isomeer van fumaarzuur. Dit is een voorbeeld van:

 a. biologische activiteit

 b. chirale activiteit

 c. racemizering

 d. stereoisomerizering

 **e. stereospecificiteit**

56. De disulfidebrug tussen twee cysteine moleculen

 a. is een peptidebinding

 b. is een ionische binding die stabiel is op pH 7

 **c. is een covalente binding gevormd door oxidatie**

 d. is een waterstofbrug tussen twee sulfhydryl groepen

 e. is een aantrekking tussen een ion een een geinduceerde dipool

57. Alanine gelijkt op serine zoals

 a. Val gelijkt op Thr

 **b. Phe gelijkt op Tyr**

 c. Phe gelijkt op Trp

 d. Ser gelijkt op Thr

 e. Trp gelijkt op Pro

58. Welk van de volgende is een heteropolysaccharide?

 a. cellulose

 b. chitine

 c. zetmeel

 d. glycogeen

 **e. glycosaminoglycan**

***Celdeling***

1. Injectie van cytochroom c in het cytosol van een cel

 a. Zal elektrontransport stimuleren en apoptose niet beinvloeden

 b. Zal elektrontransport remmen en apoptose remmen

 c. Zal elektrontransport stimuleren en apoptose remmen

 d. Zal elektrontransport remmen en apoptose induceren

 **e. Zal elektrontransport niet beinvloeden en zal apoptose induceren**

2. Een onderzoeker bestudeert een mutant van S. Cerevisae onder de microscoop en stelt vast dat er een morfologische afwijking is, namelijk dat de gistcellen korter zijn dan normaal wanneer de gistcellen bij de non-permissieve temperatuur geincubeerd worden. Welke van de volgende mutaties kunnen hiervoor verantwoordelijk zijn?

 a. Een activerende mutatie van cdc2 of een activerende mutatie van wee1

 b. Een inactiverende mutatie van cdc2 of een activerende mutatie van wee1

 **c. Een activerende mutatie van cdc2 of een inactiverende mutatie van wee1**

 d. Een inactiverende mutatie van cdc2 of een inactiverende mutatie van wee1

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

3. NFκB

 a. wordt geactiveerd door cdc25

 b. wordt na binding van FADD aan de Fas receptor sterk geactiveerd

 **c. wordt na binding van cIAP aan de Fas receptor sterk geactiveerd**

 d. wordt geinactiveerd door ubquitinering van IκB

 e. wordt geactiveerd door ubquitinering van zijn p65 subunit

4. Verschillende moleculen zijn werkzaam in de intrinsieke apoptose pathway, zoals:

 a. Apaf-1, FasL, caspase 9

 b. FADD, caspase 9, cytochroom c

 c. p53, p21 en Rb

 d. cytochroom c, FADD en Apaf-1

 **e. procaspase 9, apaf-1 en p53**

5. p53

 a. [f] bindt aan p21 en remt zodoende cdk2

 b. [g] induceert apoptosis via inductie van de expressie van Bax

 c. [k] is een cruciale component in de werking van chemotherapeutica

 d. [f] en [g] en [k]

 **e. [g] en [k]**

**6. deleted**

7. Verschillende moleculen zijn werkzaam in de extrinsieke apoptose pathway, zoals:

 a. Apaf-1, FasL, caspase 9

 b. FADD, caspase 9, cytochroom c

 c. p53, p21 en Rb

 **d. procaspase 8, FADD en FasL**

 e. cytochroom c, FADD en Apaf-1

8. Het is algemeen bekend dat zaadcelnuclei de typsiche verschijnselen van de mitose kunnen doorlopen wanneer zij worden geincubeerd met een extract van Xenopus eicellen in de M-fase van de 2e meiosis. Als voorafgaand aan deze incubatie alle mRNA in zo'n Xenopus extract eerst wordt vernietigd (gevolgd door inactivering van het RNAse) en men voegt nadien het mRNA van mutant cycline B (namelijk een vorm die niet meer kan worden afgebroken) toe, dan zullen zaadcelnuclei na toediening van dit gemodiceerd extract:

 a. zowel de vroege als de late mitotische stappen doorlopen

 **b. enkel vroege maar niet de late mitotische stappen doorlopen**

 c. noch de vroege, noch de late mitotische stappen doorlopen

 d. niet de vroege, maar wel de late mitotische stappen doorlopen

 e. geen enkel van de vier antwoorden is juist

9. Het is algemeen bekend dat zaadcelnuclei de typsiche verschijnselen van de mitose kunnen doorlopen wanneer zij worden geincubeerd met een extract van Xenopus eicellen in de M-fase van de 2e meiosis. Wanneer men zo'n extract behandelt met RNAse, dan zullen zaadcelnuclei na toediening van dit gemodiceerd extract:

 a. zowel de vroege als de late mitotische stappen doorlopen

 b. enkel vroege maar niet de late mitotische stappen doorlopen

 **c. noch de vroege, noch de late mitotische stappen doorlopen**

 d. niet de vroege, maar wel de late mitotische stappen doorlopen

 e. geen enkel van de vier antwoorden is juist

10. De celcyclus

 a. wordt vooral in G1 geregeld

 b. wordt geregeld door op gepaste tijdstippen de cdk's af te breken

 c. wordt geregeld als een rij dominostenen, waarbij het einde van de ene faze automatisch het begin van de andere inleidt

 d. wordt in gist geregeld door RNAsen (RNA afbrekende enzymen)

 **e. wordt o.a geregeld door ubiquitinering**

11. Cellen met een mutatie in het eiwit Bad (met als gevolg dat Bad niet meer kan gefosforyleerd worden)

 a. Zullen niet in apoptose kunnen gaan

 b. Zijn geblokkeerd in de G1 fase van de celcyclus

 c. Zullen gaan Bad-Bid complexen kunnen vormen

 d. Zullen ongevoelig worden voor de effecten van p53

 **e. Zullen niet meer reageren op overlevingsfactoren**

12. Een onderzoeker bestudeert een mutant van S. Cerevisae onder de microscoop en stelt vast dat er een morfologische afwijking is, namelijk dat de gistcellen langer zijn dan normaal wanneer de gistcellen bij de non-permissieve temperatuur geincubeerd worden. Welke van de volgende mutaties kunnen hiervoor verantwoordelijk zijn?

 a. Een activerende mutatie van cdc2 of een activerende mutatie van cdc25

 b. Een inactiverende mutatie van cdc2 of een activerende mutatie van cdc25

 c. Een activerende mutatie van cdc2 of een inactiverende mutatie van cdc25

 **d. Een inactiverende mutatie van cdc2 of een inactiverende mutatie van cdc25**

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

13. Cycline-cdk complexen

 a. blijven gedurende de hele celcyclus intact aanwezig

 b. blijven gedurende de hele celcyclus intact aanwezig, maar worden wel cyclisch gefosforyleerd en dan gedefosforyleerd

 c. worden geubiquitineerd bij het begin van de mitosis

 d. worden geubiquitineerd in het midden van G1

 **e. worden geubiquitineerd door het anaphase promoting complex**

14. Voor apoptosis

 **a. zijn er ook remmers, zoals NFkB**

 b. heb je altijd minstens mitochondrien nodig

 c. heb je cel-celcontact nodig

 d. heb je zuurstof nodig

 e. heb je Bcl-2 nodig

15. Apoptosis

 a. is een bijzondere vorm van necrosis

 b. Is een ATP vereisende vorm van necrosis

 c. is een Ca2+ onafhankelijke vorm van necrosis

 d. veroorzaakt geen veranderingen in het chromatine

 **e. is in hoofdzaak een proteolytisch verschijnsel**

16. De genen ced-9, ced-4, en ced-3 in C. elegans

 **a. zijn homologen van cruciale apoptosis regelende genen van de humane intrinsieke pathway voor apoptosis**

 b. zijn homologen van cruciale apoptosis regelende genen van de humane extrinsieke pathway voor apoptosis

 c. zijn apoptosis regelende genen, doch vertonen geen gelijkenis met de humane apoptosis regelende genen

 d. zijn werkzaam in een cascade: ced-3→ced-9→ced-4

 e. zijn werkzaam in een cascade: ced-3→ced-4→ced-9

17. Bcl-2

 a. bevindt zich in een complex met "death receptors" en caspase 8

 b. komt tot te weinig tot expressie bij bepaalde leukemieen

 c. bevindt zich in de mitochondriale matrix

 d. komt enkel voor in B-lymfocyten

 **e. regelt de vrijstelling van cytochroom c**

18. Cytochroom C

 a. is van belang voor apoptose omdat het de reactieve zuurstof kan wegcapteren en zo apoptose kan verhinderen

 b. regelt apoptose omdat het zuurstofradicalen produceert

 c. speelt geen rol in apoptose

 d. bindt aan apaf-1 en remt caspase-9

 **e. wordt vrijgesteld via een mechanisme gestimuleerd door Bax in respons op p53**

19. De bcl-2 familie

 a. bestaat o.a. uit Bcl-2, Bid, Bad, en Bax

 b. codeert voor eiwitten die de mitochondriale pathway voor apoptose regelen

 c. codeert voor eiwitten die de intrinsieke pathway voor apoptose regelen

 d. telt vele leden, waarvan sommig door Akt kunnen geregeld worden

 **e. alle vermelde antwoorden zijn juist**

20. cdc-2

 a. is identiek aan MPF

 b. is identiek aan de cycline component van MPF

 **c. is identiek aan de cdk component van MPF**

 d. is een proteine fosfatase

 e. gaat doorheen een cyclus van afbraak en synthese, gelijk met de timing van de celcyclus

21. MPF

 a. is geen tyrosine fosfatase

 b. wordt geregeld door een tyrosine fosfatase

 c. fosforyleert zelf een tyrosine fosfatase

 d. activeert het APC (anaphase promoting complex)

 **e. alle vermelde antwoorden zijn juist**

22. Welk van de volgende eiwitten is pro-apoptotisch?

 a. [f] Akt

 **b. [g] Apaf-1**

 c. [k] PI-3 kinase

 d. [f] en [g]

 e. [g] en [k]

23. Welk van de volgende eiwitten is een doelwit van het APC?

 a. Cdc25

 **b. cyclin B**

 c. separase

 d. S-phase CDK inhibitor

 e. Wee1

24. IAPs

 a. zijn inhibitoren van adipocyt proliferatie

 b. zijn inhibitoren van Acetyl-CoA productie

 c. zijn "inhibitors of ana-phase"

 **d. zijn "inhibitor van apoptosis proteinen"**

 e. zijn leden van de internationale anti-proteïneneters liga

25. wee1

 a. speelt een cruciale rol in de regeling van apoptosis

 b. is een homoloog van caspase-3

 **c. beveiligt de celcyclus tegen ongewenste activering**

 d. is een proteine fosfatase

 e. is een component van het electrontransportsysteem

26. Injectie van een onrijpe *Xenopus* oocyt met MPF induceert:

 **a. [f] Meiose**

 b. [g] Oocyt rijping

 c. [k] Synthese van progesterone

 d. [f] en [g]

 e. [f] en [g] en [k]

27. Welke van de volgende proteinen stimuleren apoptosis?

 a. [f] Bad

 b. [g] Bax

 c. [k] Bcl-2

 **d. [f] en [g]**

 e. [f] en [g] en [k]

28. Cycline-Cdk's worden geregeld door al deze mechanismen, behalve

 a. 1 activerende fosforylering, 1 inactiverende fosforylering en 1 activerende defosforylering

 **b. Prostacyclines**

 c. Ubiquitinering

 d. Proteolytische afbraak van cyclines

 e. Tijdelijke complexvorming

***Enzym***

1. Welk van de volgende beweringen is niet waar?

 a. Enzymen zijn eiwitten die werken als katalysten

 b. Enzymen zijn specifiek

 **c. Enzymen voorzien in activeringsenergie voor reacties**

 d. Enzym activieit kan aan en uit gezet worden

 e. Enzymen kunnen duizenden keren gebruikt worden voor dezelfde reactie

2. Het turnover getal van een enzym is het aantal:

 a. enzym-substraat complexen die gevormd worden per tijdseenheid

 b. substraatmoleculen die worden omgezet tot produkt vooraleer het enzym verzadigd raakt

**c. substraatmoleculen omgezet naar produkt per enzym molecule per tijdseenheid wanneer het enzym gesatureerd is met substraat**

 d. produkt moleculen gevormd door een enzym substraat complex per tijdseenheid

e. dat bekomen wordt door de productconcentratie te delen door de substraatconcentratie wanneer het enzym verzadigd is met substraat

3. Proteine kinase A wordt omgezet van een inactieve naar een actieve toestand door binding van:

 a. ATP

 b. calcium

 **c. cAMP**

 d. a en c

 e. alle bovenvermelde moleculen

4. Welk van de volgende enzymen hoort thuis in de klasse der hydrolasen

 a. hexokinase

 **b. chymotrypsine**

 c. Glycogeen fosforylase

 d. Triosefosfaat isomerase

 e. Malic enzyme

5. Welke van de volgende beweringen rond enzym katalysatoren is correct?

 a. Zij binden aan substraten, maar zijn nooit covalent gebonden aan substraat of produkt

 b. Zij verhogen de evenwichtsconstante voor een reactie, daardoor dus vorming van het produkt bevorderend

c. Zij verhogen de stabiliteit van het produkt van een gewenste reactie, door inoizaties, resonantie, en isomerizaties toe te laten die normaal niet voorkomen in de substraten

 **d. Zij verlagen de activeringsenergie voor de omzetting van substraat naar produkt**

 e. Om effectief te zijn moeten zij in dezelfde concentratie als hun substraten aanwezig zijn

6. Welk van de volgende aminozuren levert geen zijketen voor zuur-base katalyse?

 **a. leucine**

 b. serine

 c. lysine

 d. asparaginiezuur

 e. histidine

7. Het actieve centrum van een enzym

 a. blijft tijdens een reactie rigide en verandert niet van vorm

 b. Wordt gevonden in het centrum van globulaire enzymen

 c. is perfect complementair aan het substraat

 d. Bevat aminozuren zonder zijketens

 **e. Geen van de hierboven vermelde is correct**

8. Een competitieve inhibitor van een enzym doet

 **a. De Km stijgen zonder de Vmax te beinvloeden**

 b. De Km dalen zonder de Vmax te beinvloeden

 c. De Vmax stijgen zonder de Km te beinvloeden

 d. De Vmax dalen zonder de Km te beinvloeden

 e. Doet zowel de Vmax als de Km dalen

9. Een eenvoudige plot van V versus [S] is beter dan de dubbelreciproke plot (1/V versus 1/[S]) als je

 a. de Vmax wil bepalen

 **b. allosterische regeling wil opsporen**

 c. het type inhibitie wil bepalen

 d. de Km wil bepalen

 e. het turnovergetal wil bepalen

10. Enzymen zijn sterke katalysten omdat zij:

 a. verbruikt worden in de reacties die zij katalyseren

 b. zeer specifiek zijn en de terugreactie van produkt naar substraat kunnen voorkomen

 c. de reacties volledig doen aflopen, terwijl andere katalysten de reacties slechts tot het evenwicht doen verlopen

 d. de evenwichtsconstanten voor de reacties die zij katalyseren verhogen

 **e. de activeringsenergie verlagen voor de reacties die zij katalyseren**

11. Welk van de volgende beweringen over enzymen is correct?

 a. Er is een 1:1 relatie tussen een enzym en een substraat: 1 enzym katalyseert 1 specifieke reactie van 1 specifiek substraat

 b. Prosthetische groepen zijn via sterke non-covalente interacties gebonden aan de peptideketen van een enzym

 c. Activering van zymogenen gebeurt door een transferasereactie in de darmwand

**d. Als een enzym gekatalyseerde reactie een groep met een lage pKa vereist die moet gedeprotoneerd worden en een groep met een hoge pKa die moet geprotoneerd worden, dan zal de pH versus snelheid curve een piek hebben rond het gemiddelde van de pKa's**

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

12. Bij competitieve inhibitie hebben toenemende concentraties van de inhibitor hetvolgende effect op de enzymkinetiek:

 a. Km zal dalen

 b. Vmax zal dalen

 c. De reactie zal stoppen omdat de inhibitor irreversibel zal binden

 d. Km/Vmax zal dezelfde blijven

 **e. Km zal stijgen**

13. De rol van een enzym in een enzym-gekatalyseerde reactie is:

 a. binden aan een transitietoestand intermediair, zodat dit niet terug naar substraat kan omgezet worden

 b. ervoor te zorgen dat alle substraat wordt omgezet naar produkt

 c. ervoor te zorgen dat het produkt meer stabiel is dan het substraat

 **d. het verhogen van de snelheid waarmee substraat wordt omgezet naar produkt**

 e. de vrije energie verandering voor de reactie meer gunstig te maken

14. Fosfaatgroepen worden gewoonlijk op eiwitten ingeplant door een \_\_\_\_\_\_\_ dat gebruik maakt van \_\_\_\_\_\_\_

 a. Fosfatase, ATP

 b. Kinase, cAMP

 c. Synthase, creatinefosfaat

 **d. Kinase, ATP**

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

15. Histidine kan in een enzym zowel als algemene zure katalyst als als algemene base katalyst werken, omdat

 a. bij fysiologische pH zowel H+ als OH- in hoge concentratie aanwezig zijn (geleverd door water)

 **b. bij fysiologische pH zijn stikstof gemakkelijk kan geprotoneerd/gedeprotoneerd worden**

 c. bij fysiologische pH een guanidinogroep geprotoneerd is, en de andere gedeprotoneerd is

 d. bij fysiologische pH de imidazolgroep sterk reducerend werkt

 e. bij fysiologische pH zijn zwavelatomen een proton kunnen winnen of verliezen

16. Als U een enzym toevoegt aan een oplossing die enkel het product van een reactie bevat, zal er dan substraat gevormd worden?

 a. Ja, omdat he enzym de ΔG0 voor de reactie verlaagt

b. Nee, omdat het enzym de energiebarriere voor het produkt verhoogt met een waarde gelijk aan de verlaging voor het substraat

 c. Nee, omdat het produkt het enzym remt

 **d. Ja, omdat de reactie in omgekeerde zin verloopt tot wanneer evenwicht bereikt wordt**

 e. Nee, omdat een enzym enkel de voorwaartse reactie kan katalyseren

17. Bereken de *k*cat voor een reactie met *V*max = 4 x 10-4 mol·min-1 (het reactiemengsel bevat 1 microgram van het enzym (Mw = 200000 Da, en Km = 10-5 M)

 a. 2 x 10-11 min-1

 **b. 8 x 107 min-1**

 c. 8 x 109 min-1

 d. 2 x 10-14 min-1

 e. 4 x 108 min-1

18. De cooperativiteit bij homo-allosterie veronderstelt dat:

**a. [f] Binding van een intieel substraat een conformatieverandering induceert, die de affiniteit voor de binding aan een tweede actieve site verhoogt**

 b. [g] Twee katalytische domeinen samen één substraatmolecule binden op een syngergistische wijze

c. [k] Een substraat eerst aan een activerend domein bindt en zo een conformatieverandering induceert in de katalytische site waardoor de affiniteit voor substraat verandert

 d. [f] en [g]

 e. [f] en [g] en [k]

19. Een reactie die Michaelis Menten kinetiek vertoont zal ¾ van zijn mazimale snelheid bereiken wanneer

 a. [S] = 2*KM*

 b. Niet genoeg informatie om de berekening te maken

 c. [S] 50% groter is dan *KM*

 **d. [S] = 3*KM***

 e. [S] = 3/4*KM*

20. Fosfolipase A2 kan geklassificeerd worden als een:

 a. Lipide kinase

 **b. Hydrolase**

 c. Hydroxylase

 d. Transferase

 e. Cyclooxygenase

21. Een onderzoeker in een farmaceutisch bedrijf heeft een aantal moleculen ontdekt die mogelijks zouden kunnen werken als inhibitor van een ziekteverwekkend enzym. Welke molecule (zoals gekarakteriseerd door de hieronder vermelde parameters) is de meest beloftevolle?

 a. *K*I = 4.7 x 105 M

 b. *K*I = 1.5 x 108 M

 **c. *K*I = 1.5 x 10-8 M**

 d. *K*I = 4.7 x 10-5 M

 e. *KM*  = 4.7 x 105 M

22. Als de data van een enzym experiment geplot worden als een Lineweaver-Burk plot, en de Vmax is 0.02 mol/sec, en het snijpunt met de x-as is -2.5 mM-1, wat is dan de KM waarde?

 a. 2.5 μM

 **b. 0.4 mM**

 c. .008 mM

 d. 125 μM

 e. Geen van de vier antwoorden is juist

***Metabolisme***

1. In zoogdieren zal elk van devolgende reacties gebeuren in de Krebscyclus, behalve:

 a. vorming van α-ketoglutaarzuur

 b. vorming van NADH en FADH2

 c. metabolisme van acetaat tot koolstofdioxide en water

 **d. netto synthese van oxaalazijnzuur naar acetyl-CoA**

 e. oxidatie van acetyl-CoA

2. Welk van devolgende beweringen is waar i.v.m. de fermentatie van glucose?

 a. Het kan gebeuren in aerobe en anaerobe condities, afhankelijk van welke produkten er worden gegenereerd

 b. Er is geen netto opbrengst van ATP

 **c. De waterstof tot koolstof verhouding (H:C verhouding) van de reagentia en de produkten blijft dezelfde**

 d. Het genereert steeds CO2

 e. Het gebeurt enkel in zuur milieu

3. Welke van devolgende beweringen over de reactie gekatalyseerd door het pyruvate dehydrogenase complex is niet waar?

 **a. Biotine neemt deel aan de decarboxylatie**

 b. Zowel NAD+ en flavine nucleotide fungeren hier als electroncarriers

 c. De reactie gebeurt in de mitochondriale matrix

 d. Het substraat wordt gebonden door een uitzwenkende lipoyllysine-arm

 e. Twee verschillende -SH groep bevattende cofactoren nemen aan deze reactie deel

4. De betekenis van het fosforyleren van glucose is

 a. De plasmamembraan is impermeabel voor glucose-6-fosfaat en houdt dit molecule dus binnen in de cel

 b. Een lage intracellulaire concentratie van glucose wordt bekomen

 c. De reactie gebeurt ver van het evenwicht

 **d. Alle hier vermelde**

 e. Geen van de hier vermelde

5. Hoeveel moleculen CO2 worden er in de Krebscyclus vrijgesteld per molecule glucose

 a. 1

 b. 2

 c. 3

 **d. 4**

 e. 6

6. Welk van de volgende moleculen kan de Krebscyclus rechtstreeks doen versnellen?

 a. Glucose

 b. Pyruvaat

 **c. ADP**

 d. ATP

 e. NADH/H+

7. Het actieve gedeelte van lipoamide is:

 a. Een reversiebel gebonden fosfaatgroep

 **b. Een reduceerbare disulfidegroep**

 c. Een amide

 d. Een thiamine

 e. Een ijzeratoom

8. Hoe wordt het pyruvaat dehydrogenase complex geregeld?

 a. [f] Feedback inhibitie door NADH, ATP en acetyl-CoA

 b. [g] Covalente modificatie

 c. [k] Positieve modulering door AMP, NAD+ en CoA

 d. [f] en [g]

 **e. [f] en [g] en [k]**

9. Wanneer citraat uit de mitochondrien in het cytoplasma terecht komt, dan kan het omgezet worden naar oxaalazijnzuur en acetyl-CoA. Dit zou normaal de oxaalazijnzuur concentratie in het cytosol doen dalen. Dit gebeurt echter niet, omdat het oxaalazijnzuur terug in de mitochondriale matrix kan terechtkomen als het eerst wordt omgezet tot:

 a. Glucose

 **b. Malaat**

 c. Isocitraat

 d. Acetyl-CoA

 e. Succinaat

10. Een patientje (zuigeling) wint geen gewicht in de neonatale periode en vertoont acidosis. De concentratie aan lactaat en pyruvaat in het bloed zijn sterk verhoogd. Behandeling met thiamine bood geen soelaas

Welk van de volgende enzymen is meest waarschijnlijk deficient in dit patientje?

 a. Lactaat dehydrogenase

 b. Phosphoenolpyruvaat carboxykinase

 c. Pyruvaat carboxylase

 **d. Pyruvaat dehydrogenase**

 e. Pyruvaat kinase

11. De glycolyse is de enige bron van ATP

 a. tijdens het lange-afstandslopen

 b. voor een foetus in utero

 c. bij bacterien

 **d. in menselijke rode bloedcellen**

 e. onder aerobe condities

12. TPP is een cofactor voor het pyruvaat dehydrogenase en voor het

 a. Citrate synthase

 **b. α-ketoglutaraat dehydrogenase**

 c. Citrate isomerase

 d. Isocitraat dehydrogenase

 e. Malaat dehydrogenase

13. Waar komt de energie vandaan om de vorming van citraat uit oxaalazijnzuur aan te drijven?

 a. Oxaalazijnzuur is een energierijke verbinding en wordt gemakkelijk gehydrolyseerd

 **b. Acetyl-CoA is een relatief energierijke verbinding met een hoge transferpotentiaal**

 c. Citraat is een energierijke verbinding

 d. Citraat is een sterk zuur en ioniseert snel, en de vrijstelling van deze protonen is thermodynamisch gunstig

 e. ATP wordt gebruikt om de condensatie van de acetylgroep en oxaalazijnzuur aan te drijven

14. Analyse van de urine van een patient toont aan dat hij bijzonder weinig riboflavine excreteert, wat wijst op een deficientie aan deze stof. Welk van de volgende Krebscyclus enzymen wordt hierdoor het meest waarschijnlijk verstoord?

 a. Citraat synthase

 b. Isocitraat dehydrogenase

 c. Fumarase

 d. Malaat dehydrogenase

 **e. Succinaat dehydrogenase**

15. Welk van devolgende moleculen is niet vereist voor de oxidatieve decarboxylatie van acetyl-CoA

 **a. ATP**

 b. CoA-SH

 c. FAD

 d. Lipoinezuur ('lipoic acid')

 e. NAD+

16. Tijdens hevige inspanning, moet de NADH die werd gevormd in de glyceraldehyde 3-fosfaat dehydrogenase reactie in skeletspier geheroxideerd worden tot NAD+ wil de glycolysis blijven doorgaan. De belangrijkste reactie in de heroxidatie van NADH is

 a. dihydroxyacetone fosfaat → glycerol 3-fosfaat

 b. isocitraat → α-ketoglutaraat

 c. glucose 6-fosfaat → fructose 6-fosfaat

 d. oxaloacetaat → malaat

 **e. pyruvaat → lactaat**

17. Gistcellen gebruiken fermentatie om ATP te maken

 **a. in de afwezigheid van zuurstof**

 b. omdat fermentatie meer ATP produceert dan oxidatieve fosforylatie

 c. omdat gistcellen geen mitochondrien hebben

 d. om melkzuur te produceren

 e. die nodig is voor de alcoholproduktie

18. Een man van Midden-Afrikaanse afkomst klaagt bij de arts over een opgezwollen gevoel en diarree, hetgeen volgens hem ontstaan is na een wedstrijd ijsjes eten op een verjaardagsfeestje. Deze man heeft waarschijnlijk een deficiente werking van zijn:

 a. speeksel α-amylase

 b. isomaltase

 c. Pancreas α-amylase

 d. sucrase

 **e. lactase**

19. Lactose is een disaccharide dat bestaat uit glucose en galactose. Het kan gehydrolyseerd worden tot monosacchariden door een galactosidase. Wat is de netto opbrengst aan ATP per lactosemolecule wanneer lactose fermenteert tot lactaat?

 a. 2

 b. 4

 **c. 5**

 d. 1

 e. 3

20. Welke molecule levert het meeste ATP?

 a. cellulose

 b. glucose

 c. sucrose

 d. maltose

 **e. palmitinezuur**

21. Welk proces genereert geen CO2?

 a. De Krebscyclus

 **b. De omzetting van pyruvaat naar lactaat**

 c. De omzetting van pyruvaat naar Acetyl-CoA

 d. De omzetting van pyruvaat naar ethanol

 e. De omzetting van isocitraat naar a-ketoglutaarzuur

22. Een 3 maanden oude baby vertoont lactaat acidosis en een sterk verhoogde plasmaconcentratie van pyruvaat. De pyruvaat carboxylase activiteit in de fibroblasten van deze baby werd gemeten en was slechts 1% van de normale waarde. Welk aminozuur kan je het best oraal toedienen aan deze baby voor therapie?

 a. Alanine

 **b. Glutamine**

 c. Leucine

 d. Lysine

 e. Serine

23. Wanneer we O2 toevoegen aan een gistcultuur die groeit op druivensap, dan zal de gist sneller vermenigvuldigen en de suikers veel sneller metabolizeren. Het effect op de wijn zal zijn: :

 a. Snellere produktie van wijn

 **b. Een bijna alcohol vrij produkt**

 c. Weinig of geen effect

 d. Een hoger ethanol gehalte in de wijn

 e. zowel a) and d) zijn correct

24. Fosfofructokinase, het belangrijkste regelende enzym van de glycolysis wordt allosterisch geremd door \_\_\_ en geactiveerd door \_\_\_

 a. AMP Pi

 b. ADP AMP

 c. citraat ATP

 d. ATP PEP

 **e. ATP AMP**

25. Welk van de volgende beweringen over de glycolyse is correct?

 a. De omzetting van glucose naar lactaat vereist zuurstof

b. Hexokinase is enkel nodig in het glucosemetabolisme van de lever tijdens de absorptieve fase na consumptie van een koolhydratenrijke maaltijd

 c. Fructose-2,6-bisfosfaat is en sterke inhibitor van het fosfofructokinase

 **d. De irreversibele reacties zijn ook de snelheidsbepalende reacties**

 e. De omzetting van glucose naar lactaat levert 2 ATP en 2 NADH

26. Een patient klaagt van angina pectoris (tijdelijk verlaagde bloedtoevoer naar een deel van de hartspier). Welke metabole verandering treedt het meest waarschijnlijk op in het getroffen hartgedeelte?

 a. Gestegen oxidatieve fosforylatie

 b. Gestegen vetzuur oxidatie (b-oxidatie)

 c. Gestegen omzetting van pyruvaat naar acetylCoA

 **d. Gestegen vorming van lactaat**

 e. Gestegen verbuik van ketonlichamen

27. Na excessief alcohol drinken gedurende een langere periode waarin ook slecht werd gegeten, wordt een man opgenomen in het hospitaal met hartfalen. Welk van de volgende enzymen is meest waarschijnlijk verstoord?

 a. aconitase

 b. Citraat synthase

 c. Isocitraat dehydrogenase

 **d. a-ketoglutaraat dehydrogenase**

 e. Succinaat thiokinase

28. Een patient klaagt van angina pectoris (tijdelijk verlaagde bloedtoevoer naar een deel van de hartspier). Welke verandering in het glucosemetabolisme treedt het meest waarschijnlijk op in het getroffen hartgedeelte?

 a. De graad van glucose verbruik zal afnemen

 b. Het pyruvaat kinase zal allosterisch geremd worden

 **c. De snelheid van ATP produktie in het cytosol zal stijgen**

 d. NADH zal worden gheroxideerd tot NAD+ via de glycerol 3-fosfaat dehydrogenase

 e. Er zal meer glucose omgezet worden naar glycogeen

29. Welk glycolytisch enzym gebruikt geen ATP als substraaat?

 a. Glucokinase

 b. Hexokinase

 c. Phosphofructokinase

 **d. Pyruvate kinase**

 e. Adenylate kinase

30. De reactie gekatalyseerd door fosfofructokinase

 a. Wordt geactiveerd door hoge concentraties ATP en citraat

 b. Gebruikt fructose-1-fosfaat als substraat

 **c. Is de regelende reactie van de glycolyse**

 d. Verloopt in de meeste weefsels nabij het evenwicht

 e. Wordt geremd door fructose-2,6-bisfosfaat

31. Glucose wordt naar welk van devolgende hoogenergetische intermediairen omgezet in de glycolyse?

 **a. fosfoenolpyruvaat**

 b. 2,3 bisfosfoglyceraat

 c. Glucose-1-fosfaat

 d. Fructose-1-fosfaat

 e. Fructose-1,6-bisfosfaat

32. Voor een wedstrijd proberen veel marathonlopers hun glycogeen concentraties te doen stijgen door hete eten van voedsel met een hoog zetmeel gehalte, zoals pasta. α-amylase gesecreteerd door de pancreas zal het zetmeel verteren tot

 a. Amylose, amylopectin en maltose

 b. Glucose galactose en fructose

 c. Glucose sucrose en maltotriose

 **d. Limiet dextrines, maltose en maltotriose**

 e. Limiet dextrines, lactose en sucrose

***Oxfor***

1. Ontkoppeling van mitochondriale oxidatieve fosforylatie

 a. laat nog steeds mitochondriale ATP vorming toe, maar zal het verbruik van O2 doen stoppen

 b. zal alle mitochondriale metabolisme doen stilvallen

 **c. zal de mitochondriale ATP vorming doen stoppen, maar zal O2 consumptie toelaten**

 d. zal de Krebscyclus doen vertragen

 e. zal de omzetting van glucose naar pyruvaat door de glycolyse vertragen

2. Verschillende prosthetische groepen werken als redox carriers in Complex I, zoals:

 a. [f] FMN, ubiquinone, ijzer-zwavel centra, haem

 **b. [g] FMN, ubiquinone, ijzer-zwavel centra**

 c. [k] Haem, ubiquinone, ijzer-zwavel centra

 d. [f] en [g] en [k]

 e. Geen enkel antwoord is juist

3. Wat gebeurt er met zuurstofconsumptie en waterproduktie in mitochondrien die geincubeerd worden met 2,4-dinitrophenol. (bij een voldoende aanwezigheid van oxideerbare carriers, Pi en ADP)

 a. zuurstofconsumptie daalt en waterproduktie daalt

 **b. zuurstofconsumptie stijgt en waterproduktie stijgt**

 c. zuurstofconsumptie daalt en waterproduktie stijgt

 d. zuurstofconsumptie stijgt en waterproduktie daalt

 e. zuurstofconsumptie en waterproduktie blijven beiden constant

4. Toevoeging van een ontkoppelaar zal in mitochondrien de snelheid van NADH consumptie doen \_\_\_\_\_\_\_\_\_en de snelheid van ATP synthese doen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 a. stijgen, stijgen

 b. dalen, dalen

 **c. stijgen, dalen**

 d. dalen, stijgen

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

5. 2,4 -Dinitrophenol en oligomycine inhiberen de mitochondriale oxidatieve fosforylering. 2,4-dinitrophenol zal:

 a. Oxidatieve fosforylering toelaten in de aanwezigheid van oligomycine

 b. De elektrontransfer blokkeren in de aanwezigheid van oligomycine

 c. De O2 consumptie doen dalen in de aanwezigheid van oligomycine

 **d. Elektron transport toelaten in de aanwezigheid van oligomycine**

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

6. Afgezuiverde mitochondrien kunnen ATP maken als zij:

 a. Genoeg glucose en AMP krijgen

 b. Een voorraad ADP en Pi krijgen en in een basische oplossing geplaatst worden

 **c. Een voorraad ADP en Pi krijgen en in een zure oplossing geplaatst worden**

 d. Genoeg glucose en ADP en Pi krijgen

 e. Fructose of glucose of lactose krijgen, met daarbij ook nog ADP en Pi

7. Thermogenin zal in mitochondrien de snelheid van NADH consumptie doen \_\_\_\_\_\_\_\_\_en de snelheid van ATP synthese doen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 a. stijgen, stijgen

 b. dalen, dalen

 **c. stijgen, dalen**

 d. dalen, stijgen

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

8. Toevoeging van cyanide zal in mitochondrien de snelheid van NADH consumptie doen \_\_\_\_\_\_\_\_\_en de snelheid van ATP synthese doen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 a. stijgen, stijgen

 **b. dalen, dalen**

 c. stijgen, dalen

 d. dalen, stijgen

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

9. Welk van de volgende is betrokken in de shuttle van electronen doorheen de mitochondriale barriere?

 a. De malaat-aspartaat antiporter

 **b. De malaat α-ketoglutaraat antiporter**

 c. Glutamaat α-ketoglutaraat antiporter

 d. Aspartaat α-ketoglutaraat symporter

 e. Malaat-glutamaat symporter

10. Bijna alle zuurstof (O2) die wij bij het ademen consumeren wordt omgezet naar

 a. acetyl-CoA

 b. koolstof dioxide (CO2)

 c. koolstof monoxide en dan koolstof dioxide

 **d. water**

 e. ATP

11. \_\_\_\_\_\_\_ is een vetoplosbare molecule die werkt als 'shuttle' om electronen te vervoeren in de binnenste mitochondriale membraan

 a. Cytochroom c

 b. NADH

 **c. ubiquinon**

 d. FADH2

 e. cholesterol

12. Een molecule X is een inhibitor van de mitochondriale ATP synthese. Er werd vastgesteld dat na toediening van molecule X aan cellen, de NAD+/NADH verhouding daalde. Molecule X

 a. [f] is een ontkoppelaar

 **b. [g] is een remmer van de transfer van elektronen van complex III naar complex IV**

 c. [k] is een remmer van de beta-oxidatie

 d. [f] en [g]

 e. [f] en [k]

13. Gebrek aan ADP zal in mitochondrien de snelheid van NADH consumptie doen \_\_\_\_\_\_\_\_\_en de snelheid van ATP synthese doen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 a. stijgen, stijgen

 b. dalen, dalen

 **c. stijgen, dalen**

 d. dalen, stijgen

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

14. Tijdens ATP synthese bewegen protonen met hun electrochemische gadient mee doorheen

 **a. het F0 complex van het ATP synthase**

 b. het F1 complex van het ATP synthase

 c. een protonkanaal eiwit

 d. het ubiquinon-cytochroom c reductase

 e. de buitenste mitochondriale membraan

15. Welk van devolgende beweringen i.v.m de chemiosmotische theorie is correct?

**a. Electrontransport in de mitochondrien gaat gepaard met de asymmetrische vrijstelling van protonen aan 1 zijde van de binnenste mitochondriale membraan**

 b. Zij voorspelt dat oxidatieve fosforylatie kan doorgaan, zelfs zonder een intacte mitochondriale membraan

 c. Het effect van ontkoppelaars is een gevolg van hun mogelijkheid om electronen doorheen membranen te vervoeren

 d. Het membraan ATP synthase speelt geen rol in de chemisosmotische theorie

 e. Alle bovenvermelde mogelijkheden zijn correct

16. Hoe zorgt thermogenin ervoor dat pasgeboren zoogdieren warm blijven?

 a. Het maakt de oxidatieve fosforylatie meer efficient

 b. Het zorgt voor de directe transfer van electronen van ubiquinon naar zuurstof

 **c. Het ontkoppelt het electrontransport van ATP synthese**

 d. Het stimuleert de accumulatie van bruin vet

 e. Het stimuleert het temperatuurregelend centrum in de hersenen

17. Een nieuw bestanddeel wordt geisoleerd uit mitochondria. Er wordt beweerd dat dit een tot nu toe onbekende carrier is van de electrontransportketen. Het krijgt de naam coenzym Z. Welk van devolgende bewijzen is volgens U het minst sterk om aan deze stof een rol in de electrontransportketen toe te kennen?

 a. Alternerende oxidatie en reductie van het mitochondrion gebonden coenzym Z kan gemakkelijk worden aangetoond

 b. Verwijdering van coenzym Z uit de mitochondria resulteert in een verminderde consumptie van zuurstof

c. De snelheid van oxidatie en reductie van het mitochondrion gebonden coenzym is van dezelfde grootte-orde als de snelheid van electrontransfer in de mitochondrien, zoals bv kan gemeten worden door meting van de zuurstofconsumptie

d. De reductiepotentiaal van Z is gelegen tussen deze van 2 bestanddelen waarvan geweten is dat ze in de electrontransportketen werkzaam zijn

**e. Wanneer het aan een mitochondriale suspensie wordt toegevoegd, dan zal coenzym Z zeer snel en specifiek worden opgenomen door de mitochondrien**

18. Complexen I en II van de electrontransportketen in de mitochondriën

 a. Hebben haem moleculen als prosthetische groepen

 **b. Transfereren electronen naar ubiquinon**

 c. Pompen electronen van de matrix naar de intermembranaire ruimte

 d. Transfereren electronen afkomstig van NADH

 e. Hebben cytochroom C als prosthetische groep

19. In normale mitochondriën, zal de snelheid van NADH consumptie (oxidatie)

 a. stijgen in de actieve spier, en dalen in de rustende spier

 b. zeer laag zijn wanneer het ATP synthase geremd is, maar stijgen wanneer er een ontkoppelaar wordt toegevoegd

 c. dalen wanneer het mitochondriale ADP uitgeput raakt

 d. dalen wanneer cyanide gebruikt wordt om elektrontransfer doorheen het cytochroom c oxidase complex

 **e. alle vermelde mogelijkheden zijn waar**

20. Welk van de volgende beweringen i.v.m. de componenten van het electrontransportsysteem is waar?

**a. Al de componenten van het electrontransport-systeem zitten in grote multisubunit complexen die ingebed zitten in de binnenste mitochon-driale membraan**

 b. Zuurstof oxideert cytochroom c rechtstreeks in het cytochroom c oxidase

 c. Succinaat dehydrogenase reduceert cytochroom c rechtstreeks

d. De electrontransport keten bevat een aantal ketens die gecodeerd worden door DNA van de kern, en andere die gecodeerd worden door mitochondriaal DNA

 e. Cyanide inhibeert electron flow, maar niet het pompen van protonen

21. Hoe kan het NADH dat wordt geproduceerd in de glycolyse naar de mitochondrien gebracht worden voor oxidatie in de electrontransportketen?

 a. Het diffundeert doorheen de binnenste mitochondriale membraan

 **b. Zijn reducerende equivalenten worden getransporteerd doorheen de binnenste mitochondriale membraan**

 c. Het wordt getransporteerd doorheen de binnenste mitochondriale membraan als asparaginezuur

 d. Het wordt getransporteerd doorheen de binnenste mitochondriale membraan door de NADH transporter

 e. Het kan rechtstreeks contact maken met complex II en daar zijn electronen afgeven

22. Een ontkoppelaar

 a. Remt het transport van protonen van de buitenzijde van de mitochondrien naar de binnenzijde

b. Vergemakkelijkt het transport van protonen van de binnenzijde van de mitochondrien naar de buitenzijde, en breekt alzo de protongradient af

 c. Verhindert het transport van protonen van de binnenzijde van de mitochondrien naar de buitenzijde

**d. Vergemakkelijkt het transport van protonen van de buitenzijde van de mitochondrien naar de binnenzijde, en breekt alzo de protongradient af**

 e. Verhindert de uitwisseling van ADP tegen ATP in de mitochondrien

23. Wat is de netto verandering in het aantal protonen aan beide zijden van de binnenste mitochondriale membraan voor elk stel van 2 electronen dat doorheen respectievelijk complex I, III, and IV, wordt getransfereerd?

 a. 3; 3; 4

 b. 4; 2; 4

 c. 2; 4; 4

 **d. 4; 4; 2**

 e. 3; 4; 3

24. Waarom levert de geactiveerde carrier NADH 1 ATP meer dan FADH2?

**a. Omdat FADH2 de electrontransportketen binnentreedt op 1 complex verder in de keten dan NADH, zodat de electronen van NADH door 1 complex meer migreren dan deze van FADH2**

 b. FADH2 geeft slechts 1 electron aan de electrontransportketen, terwijl NADH er twee geeft

c. FADH2 geeft electronen aan complex II, welke geen protonen doorheen de binnenste mitochondriale membraan pompt, terwijl NADH zijn electronen afgeeft aan complex I, welke wel protonen pompt

 d. Zowel FADH2 als NADH leveren hetzelfde aantal ATP's

 e. Omdat er 1 ATP nodig is om FADH2 in de mitochondrien binnen te brengen

25. Ontkoppelaars van de oxidatieve fosforylatie

 **a. Laten toe dat het electrontransport doorgaat maar verhinderen de fosforylatie van ADP tot ATP**

 b. Remmen het electrontransport maar laten de fosforylatie van ADP tot ATP toe

 c. Remmen zowel het electrontransport als de fosforylatie van ADP tot ATP

 d. Zijn agentia zoals rotenone en cyanide die het electrontransport blokkeren ter hoogte van specifieke carriers

e. Zijn normale componenten van het electrontransport die de electronen van NADH en FADH2 ontkoppelen en hen in de electrontransportketen geleiden

26. Een spierbiopsie van een patient met een zeldzame ziekte, namelijk de ziekte van Luft, vertoont abnormaal grote mitochondrien en dicht opeengepakte cristae onder de electronenmicroscoop. De basale ATPase activiteit van mitochondrien was 7x groter dan normaal. Uit deze en andere gegevens werd besloten dat oxidatie en fosforylatie gedeeltelijk ontkoppeld waren. Welk van de volgende beweringen over deze patient is correct?

 a. De snelheid van electrontransport is abnormaal laag

 b. De protongradient over de binnenste mitochondriale membraan is groter dan normaal

 c. De ATP concentratie in de mitochondria is groter dan normaal

 d. Cyanide remt in dit geval het electrontransport niet

 **e. De patient vertoont een verhoogd metabolisme en een gestegen lichaamstemperatuur**

27. Welk van de volgende is betrokken in de shuttle van electronen doorheen de mitochondriale barriere?

 a. De malaat-aspartaat antiporter

 **b. De malaat a-ketoglutaraat antiporter**

 c. Glutamaat a-ketoglutaraat antiporter

 d. Aspartaat a-ketoglutaraat symporter

 e. Malaat-glutamaat symporter

28. Welk van de volgende enzymen wordt geremd door cyanide

 a. Cytochrome c reductase

 **b. Cytochroom oxidase**

 c. Coenzym Q reductase

 d. NADH dehydrogenase

 e. Succinaat dehydrogenase

29. Men kan zeggen dat tijdens het meerstapsproces van de ATP synthese de drie structureel en functioneel identieke b-subunits van het F1 complex

 a. een continu dezelfde affiniteit hebben voor ADP en ATP

 b. verschillende affiniteiten hebben voor ADP maar niet voor ATP

 c. verschillende affiniteiten hebben voor ATP maar niet voor ADP

 **d. verschillende affiniteiten hebben voor ATP en voor ADP**

 e. geen ADP binden totdat er een proton dissocieert

30. Het cytochrome c oxidase complex

 a. ontvangt electronen van cytochroom c

 b. geeft vier electronen aan O2

 c. produceert 2 H2O per O2 die wordt gereduceerd

 d. pompt 2 protonen uit de matrix

 **e. alle vermelde mogelijkheden zijn correct**

31. Hoeveel CO2 moleculen worden uitgeademd voor elke O2 molecule die gebruikt wordt in de cellulaire respiratie?

 **a. 1**

 b. 3

 c. 6

 d. 12

 e. 36

32. Het belangrijkste gevolg van verstoring van de electron transfer in mitochondria is

 a. Verhoogde produktie van NADPH

 b. Verhoogde oxidatie van NADH

 c. Verhoogde reductie van O2 tot H2O

 **d. Gedaalde regeneratie van NAD+**

 e. Gedaalde reductie van FAD

33. Rotenone inhibeert malaat oxidatie maar niet succinaat oxidatie omdat:

 a. Het een competitieve inhibitor is van malaat dehydrogenase

 b. Het niet reageert met flavoproteine enzymen

**c. Het het NADH dehydrogenase remt terwijl succinaat interageert met de electrontransportketen terhoogte van het succinaat oxidase wat dus deze plaats van inhibitie omzeilt**

d. Het cytochroom b remt terwijl succinaat dehydrogenase met de electrontransportketen interageert terhoogte van cytochroom c

 e. Het het cytochroom oxidase remt terwijl succinaat geoxideerd wordt door een flavine oxidase

34. Inhibitie van de oxidatieve fosforylatie door cyanide leidt tot een stijging van

 a. Gluconeogenese om meer glucose te voorzien voor het metabolisme

 b. Transport van ADP naar de mitochondria

 c. Verbruik van vetzuren om alzo het glucose verbruik te verhogen

 d. Verbruik van ketonlichamen voor energieproduktie

 **e. Lactaat in het bloed met als gevolg acidosis**

***Proteinen***

1. Dialyse gebruikt een semipermeable membraan die:

 a. Kleine moleculen en water tegenhoudt maar eiwitten doorlaat

 b. Eiwitten scheidt op basis van hun lading

 c. Eiwitten scheidt op basis van hun densiteit

 d. Kleine moleculen, water, en eiwitten tegenhoudt

 **e. Kleine moleculen en water doorlaat maar eiwitten tegenhoudt**

2. Welk van de volgende is een voorbeeld van tertiaire structuur in een eiwit?

 a. primaire aminozuursequentie

 **b. een structureel domein zoals bv een DNA bindend domein**

 c. een gevouwen structuur zoals bv een α-helix

 d. een structurele vorm zoals een β-turn

 e. een β-sandwich

3. Waterstofbruggen in α-helices zijn

 a. Talrijker dan Van der Waals interacties

 b. Niet aanwezig terhoogte van Phe residues

 c. Analoog aan de treden van een spiraaltrap

 **d. Ruwweg parallel aan de as van de helix**

 e. ongeveer 5Å lang

4. Een\_\_\_\_\_\_\_ heeft een zowel een gunstig patroon van waterstofbruggen en φ en ψ waarden die binnen het toegelaten gebied van een Ramachandran diagram vallen

 a. α-helix

 b. collageen helix

 c. β-sheet

 d. a en b en c

 **e. a en c**

5. In een eiwit is \_\_\_\_\_\_\_\_ het meest conformationeel beperkte aminozuur, en \_\_\_\_\_\_\_ is het minst conformationeel beperkte aminozuur

 a. Trp, Gly

 b. Met, Cys

 **c. Pro, Gly**

 d. Ile, Ala

 e. Ala, Pro

6. In een Ramachandran diagram, vertegenwoordigt \_\_\_\_\_\_ van de oppervlakte de toegelaten phi en psi hoeken

 a. Meer dan 90%

 b. Meer dan 50%

 c. Ongeveer 50%

 **d. Minder dan 25%**

 e. Geen enkel van de vier is juist

7. Wat is geen goede beschrijving van een β sheet?

 a. Zijketens steken zowel boven als onder de β sheet uit

 b. β- sheets vertonen gewoonlijk een rechtse draaing

 c. Er zijn 2 vormen: parallel en antiparallel

 d. De sheets kunnen 2, maar soms zelf tot 22 peptideketens bevaten

 **e. Parallele β-sheets met minder dan 5 ketens komen het meeste voor**

8. Welk van de volgende beweringen over de β sheet is FOUT?

 a. Zijketens kunnen de β- sheet structuur in een bepaalde vorm dwingen

 **b. Waterstofbrugvorming komt vooral voor tussen proton donoren en acceptoren van de zijketens**

 c. De strengen in een β-sheet kunnen parallel of antiparallel zijn

 d. De peptideketen is bijna volledig uitgerokken

 e. Waterstofbruggen tussen peptiden stabiliseren de structuur

9. Welk van de volgende beweringen i.v.m. eiwitstructuur is correct?

 a. Eiwitten bestaande uit 1 keten kunnen een quaternaire structuur hebben

b. De vorming van een disulfidebrug in een eiwit vereist dat de deelnemende cysteines redelijk dichtin elkaars buurt liggen in de primaire sequentie, aangezien zij contact moeten kunnen maken

 c. De stabiliteit van de quaternaire structuur is vooral het gevolg van covalente bindingen tussen de subunits

 d. De denaturatie van eiwitten leidt steeds tot een irreversibel verlies van secundaire en tertiare structuur

**e. De informatie nodig voor de correcte vouwing van een eiwit zit vervat in de specifieke primaire sequentie van de peptideketen**

10. Welk van de volgende hebben de grootste beweeglijkheid in eiwitten?

 a. α-helices

 b. β-sheets

 c. peptide bindingen

 **d. Aminozuurzijketens aan de oppervlakte van het eiwit**

 e. Alifatische groepen

11. Welk van devolgende experimenten leverde het eerste bewijs dat de aminozuursequentie van een polypeptideketen alle informatie bevat die nodig is voor het vouwen van deze keten tot zijn natieve, driedimensionele structuur?

 a. Wanneer ribonuclease wordt behandeld met ureum, dan verliest het al zijn katalytische activiteit

 **b. Wanneer ribonuclease wordt gerenatureerd, dan herwint het al zijn katalytische activiteit**

 c. Wanneer gerenatureerd ribonuclease wordt toegelaten om te denatureren, dan herwint het al zijn katalytische activiteit

 d. Wanneer mercaptoethanol wordt toegevoegd, dan herwint ribonuclease al zijn katalytische activiteit

 e. Wanneer ribonuclease wordt gedialyseerd, dan herwint het zijn katalytische activiteit

12. Welke bewering over eiwitten en enzymen is waar?

 **a. Alle eiwitten binden liganden**

 b. Alle enzymen zijn katalytisch

 c. Alle eiwitten hebben actieve sites

 d. Eiwitten hebben geen vastliggende vorm

 e. Eiwitten zijn enkel oplosbaar in waterig milieu (b.v cytosol)

13. Het voornaamste besluit uit Anfinsen's werk i.v.m. RNaseA was dat:

 a. 100% enzym activiteit correspondeert met de natieve conformatie

 b. disulfide bindingen (S-S) in proteinen kunnen *in vitro* gereduceerd worden

 c. Cys-SH groepen worden niet gevonden *in vivo*

 **d. Een eiwit neemt spontaan de natieve conformatie aan**

 e. irreversible denaturatie van eiwitten is een schending van de wetten der thermodynamica

14. Wanneer zuurstof bindt aan een haem bevattend eiwit, dan zullen de 2 open coordinatie bindingen van Fe2+ bezet zijn door:

 **a. 1 O atoom en 1 aminozuur atoom**

 b. 1 O2 molecule en 1 aminozuur atoom

 c. 1 O2 molecule en 1 haem atoom

 d. 2 O atomen

 e. 2 O2 moleculen

15. Waterstofbruggen tussen aminozuren in een polypeptide ruggegraat treden op tussen

 a. de C=O en de C-H groepen

 b. de C=O en de C-R groepen

 c. de C=O groepen

 **d. de C=O en de N-H groepen**

 e. de zijketens van de aminozuren

16. Welk aminozuur vervangt het meest waarschijnlijk Glu bij een conservatieve mutatie?

 **a. Asp**

 b. Trp

 c. Met

 d. Ile

 e. Lys

17. Geisoleerde beta-strands komen zelden in eiwitten voor, omdat:

a. Polypeptideketens niet de voorkeur geven aan een uitgerekte conformatie vermits dit hen kwetsbaar maakt voor knippen door proteasen

b. De meeste aminozuren een alpha-helix conformatie prefereren omdat een helicale structuur nu eenmaal het stabielste is voor biomoleculen (denken we o.a. ook aan DNA)

 c. Enkel hydrofobe aminozuren worden gevonden in beta strands

**d. Naburige beta-strands vereist zijn om de amide-bindingen van de ruggegraat te laten deelnemen aan stabilizerende waterstofbruggen**

 e. Omdat beta strands bij voorkeur begraven liggen in de binnenkant van een eiwit

18. Het peptide alanylglutamylglycylalanylleucine heeft:

 a. een disulfidebrug

 b. vijf peptidebindingen

 **c. vier peptidebindingen**

 d. geen vrije carboxylgroepen

 e. 2 vrije aminogroepen

19. Een eiwit is in zijn natieve conformatie wanneer

 a. Het thermodynamisch het minst stabiel is

 b. Het op het hoogste Gibbs vrije energieniveau is

 **c. Het in 1 van zijn functionele gevouwen toestanden is**

 d. Het ontvouwd is

 e. Het op zijn uiteindelijke plaats van werking is aanbeland (< Eng. "native")

20. Een prosthetische groep is:

 a. een molecule die cooperatief bindt aan een allosteer geregeld eiwit

 b. een niet-identieke subunit in een eiwit met vele identieke subunits

 **c. een deel van een eiwit dat niet bestaat uit aminozuren**

 d. een subunit van een oligomeer eiwit

 e. synoniem met "protomeer"

21. Een Ramachandran plot beschrijft, voor een bepaald aminozuur, de sterisch toegelaten hoeken voor

 a. Rotatie rond de Calpha-Cbeta binding

 b. Rotatie rond de Calpha-C binding

 c. Rotatie rond de N-Calpha binding

 d. Rotatie rond de Calpha-H binding

 **e. B en c**

22. Een zwangere vrouw kan zuurstof overdragen naar de foetus omdat foetaal hemoglobine een hogere affiniteit heeft voor zuurstof dan volwassen hemoglobine. The affiniteit van foetaal hemoglobine voor zuurstof is verhoogd omdat

 a. De tense vorm van hemoglobine meer voorkomt in de circulatie van de foetus

 b. Er minder 2,3 bisfosfoglyceraat in de foetale circulatie aanwezig is

 **c. Foetaal hemoglobine 2,3 bisfosfoglyceraat met minder ionische bindingen bindt dan de volwassen vorm**

 d. Het Bohr effect verhoogd is in de foetus

 e. De zuurstof-bindingscurve van het foetale hemoglobine naar rechts verschoven is

23. De interacties van liganden met eiwitten

 a. zijn relatief onspecifiek

 b. zijn relatief zeldzaam in biologische systemen

 c. zijn gewoonlijk irreversibel

 **d. zijn gewoonlijk transient**

 e. resulteren gewoonlijk in de inactivatie van eiwitten

24. De resonantiestructuren die kunnen getekend worden voor de peptidebinding wijzen erop dat de peptidebinding

 a. Helemaal niet begrepen is door scheikundigen

 b. Sterker is dan een gewone enkele binding

 **c. Een partieel dubbel bindingskarakter heeft**

 d. Zich uitstrekt tot aan de m-koolstof

 e. Geen van de vier is juist

25. Een Ramachandran diagram

 a. Geeft aan waar de Van der Waals interacties in een eiwit zitten

 b. Geeft de grootte van de Van der Waals radii van de zijketen weer

 c. Geeft aan waar de electrostatische interacties zitten die een eiwit stabilizeren

 **d. Geeft de sterisch aanvaardbare waarden van de hoeken [ en  weer**

 e. A en b

26. Welk van de volgende is een mechanisme voor de regeling van de werking van eiwitten?

 a. Proteolytische mechanismen

 b. Fosforylering/Defosforylering

 c. Binding van een ligand

 d. B en C

 **e. Al deze mogelijkheden**

27. Myoglobin zou een ongeschikte drager zijn van zuurstof naar de perifere weefsels, ondat

 a. Myoglobine enkele oplosbaar is in plasma

 b. Myoglobine in spierweefsel in de T (of deoxy) toestand zit

 c. Myoglobine een lagere affiniteit heeft en zijn zuurstof aan hemoglobine zou verleizen tijdens het transport doorheen het bloed

 **d. Myoglobine de zuurstof niet zou vrijstellen bij de zuurstofdrukken die gevonden worden in spierweefsel**

 e. Geen enkel van de vier antwoorden is juist

28. Welk van de volgende beweringen is niet van toepassing op collageen?

 a. Het bevat gehydroxyleerde aminozuren

 b. De peptideketen vormt een linksdraaiende helix

 **c. Waterstofbruggen tussen de OH groepen van gemodificeerde prolines stabiliseren de helix**

 d. Op elke 3e plaats moet er een glycine staan

 e. De triple helix draait rechtshandig

29. In een bepaald eiwit komt de sequentie SGPG voor. Deze sequentie is het meest waarschijnlijk een onderdeel van

 a. parallelle β-sheet

 b. α-helix

 **c. een β-turn**

 d. antiparallelle β-sheet

 e. een coiled-coil

30. Welk van de volgende beweringen i.v.m. de binding van zuurstof aan hemoglobine is correct?

 a. Het Bohr effect zorgt voor een lagere affiniteit voor zuurstof bij hogere pH waarden

 b. CO2 verhoogt de affiniteit van Hb voor O2 door te binden aan de aminoterminale groepen van de Hb ketens

 **c. De zuurstofaffiniteit van Hb stijgt naarmate het percent saturatie stijgt**

 d. Een Hb tetrameer bindt vier moleculen 2,3-BPG

 e. Oxyhemoglobine en deoxyhemoglobine hebben dezelfde affiniteit voor protonen (H+)

31. Welk van de volgende beweringen i.v.m. het binden/lostlaten van zuurstof aan/van hemoglobine is correct?

 a. Bij het binden van zuurstof wordt de het ijzeratoom van de prosthetische haemgroep geoxideerd van Fe3+ naar Fe2+

 **b. Verlaging van de pH versnelt de vrijstelling van zuurstof door hemogelobine**

c. Een verhoogde concentratie van 2,3 bisfosfogyceraat in de rode bloedcel verhoogt de binding van zuurstof aan hemoglobine

d. De binding van zuurstof aan een van de vier haemgroepen gebeurt onafhankelijk van de binding aan de andere heamgroepen, omdat deze ver van elkaar op verschillende subunits gelegen zijn

 e. De covalente binding van CO2 aan hemoglobine doet de protonconcentratie dalen

32. Welk van de volgende beweringen over proteine structuur is correct?

 a. Proteinen die uit 1 peptideketen bestaan kunnen quaternaire structuur hebben

b. De vorming van een disulfidebrug in een eiwit vereist dat de 2 deelnemende cysteines dicht bij elkaar liggen in de primaire sequentie van het eiwit

c. De stabiliteit van quaternaire structuur in eiwitten is vooral het resultaat van covalente bindingen tussen de subunits (zoals disulfidebruggen)

 d. De denaturatie van eiwitten leidt tot een irreversiebel verlies van secundaire en tertiaire structuur

**e. De informatie die vereist is voor het correcte vouwen van een eiwit ligt in de specifieke sequentie van aminozuren in de eiwitketen**

33. In de bioinformatica kunnen proteinesequentiegegevens niet gebruikt worden voor:

 a. Het inschatten van de gevolgen van DNA mutaties in het gen dat codeert voor dat eiwit

 b. Het proberen te voorspellen van de drie-dimensionele structuur van dat eiwit

 **c. Het afleiden van de exacte overeenkomstige DNA sequentie die codeert voor dat proteine**

 d. Het maken van voorspellingen over biologische functie van dat eiwit

 e. Het afleiden van evolutionele banden tussen species

34. Welk van de volgende beweringen is niet waar voor de  helix?

 a. Er zijn 3.6 aminozuren per draai (turn)

 **b. Om de 3-4 aminozuren moet er een klein aminozuur staan om de draaing mogelijk te maken**

c. Er treedt waterstofbrugvorming op tussen de carbonylzuurstof van elk "n-de" aminozuur en de -NH groep van elk "(n+4)de" aminozuur

 d. Proline wordt meestal niet gevonden in de  helix

 e. Deze helix is rechtshandig

35. Een biochemicus probeert een DNA-bindend eiwit (eiwit X) te scheiden van andere eiwitten in een oplossing. Er zijn 3 andere eiwitten (A, B en C) aanwezig. De eiwitten hebben de volgende eigenschappen:

 pI

 (isoelectrisch Grootte Binding aan

 punt) *(Da)* DNA?

------------------------------------------

protein A 7.4 82,000 yes

protein B 3.8 21,500 yes

protein C 7.9 23,000 no

protein X 7.8 22,000 yes

------------------------------------------

Welke soort eiwitzuiveringstechnieken zal de biochemicus toepassen voor de scheiding van

(1) proteine X van proteine A?

(2) proteine X van proteine B?

(3) proteine X van proteine C?

 a. (1) affiniteitschromatografie (2) ionenuitwisseling (3) gelfiltratie

 **b. (1) gelfiltratie (2) ionenuitwisseling (3) affiniteitschromatografie**

 c. (1) ionenuitwisseling (2) gelfiltratie (3) affiniteitschromatografie

 d. (1) gelfiltratie (2) affiniteitschromatografie (3) ionenuitwisseling

 e. (1) affiniteitschromatografie (2) ionenuitwisseling (3) ionenuitwisseling

36. De conformatie(s) met een gunstig waterstofbrugvormingspatroon en met gunstige  en waarden die binnen de toegelaten regio's van het Ramachandran diagram is (zijn):

 a. Helix {f}

 b. collageen helix {g}

 c. β-sheet {k}

 d. Geen van de drie antwoorden [f, g, k] is juist

 **e. Alle drie de antwoorden [f, g, k] zijn sjuist**