

Tentamen Celbiologie

Studiegidsnr 5102CELB9Y

28-2-2014

Deeltentamen 1

Versie 2

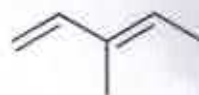
Quick guide to important electronegativities

	H 2.1					
Li 1.0	B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	
	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0
					Br 2.8	
					I 2.5	

Periodiek systeem:

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr

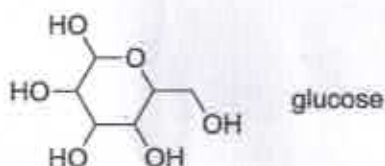
1. Hoeveel stereoisomeren zijn er mogelijk van dit alkeen:



2

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

2. Beschouw de structuur van glucose. Hoeveel stereoisomeren bestaan er theoretisch van glucose?



- A. 8.
- B. 16.
- C. 25.
- D. 32.

3. Wat is de juiste volgorde van de AFNEMENDE sterkte van niet-covalente bindingen?

- A. Hydrofoob – Polair (dipool) – Ionogeen – Waterstofbrug
- B. Waterstofbrug – Ionogeen – Hydrofoob – Polair
- C. Ionogeen – Waterstofbrug – Polair – Hydrofoob
- D. Hydrofoob – Polair – Waterstofbrug – Ionogeen

4. Bij welke pH verwacht je dat crizotinib (zie opgave 16) het beste in water oplost?

- A. Zowel zure alsmede basische pH's
- B. 3
- C. 7
- D. 11

5. Crizotinib (zie structuur) is een modern cytostaticum. Voor de binding met de biologische receptor spelen vrije elektronenparen vaak een belangrijke rol. Als we de halogenen (F, Cl) NIET meetellen hoeveel vrije elektronenparen telt crizotinib dan?

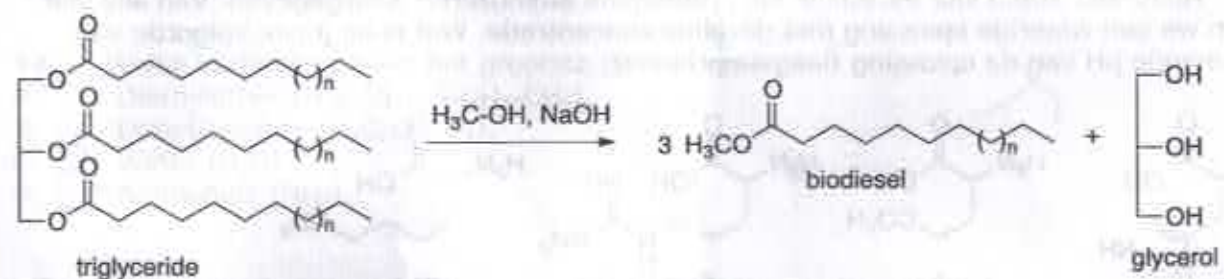


- A. 6.
- B. 7.
- C. 8.
- D. 9.

6. De omesteringsreactie waarbij biodiesel ontstaat is van welk type:

- A. Hydrolyse.
- B. Oxidatie.
- C. Reductie.
- D. Substitutie.

7. Biodiesel wordt verkregen door plantaardige triglyceriden om te esteren met een alcohol (bijvoorbeeld methanol). Zie de reactievergelijking. Als katalysator wordt een sterke base in de vorm van hydroxide (OH⁻) toegevoegd. Welke uitspraak is niet juist:

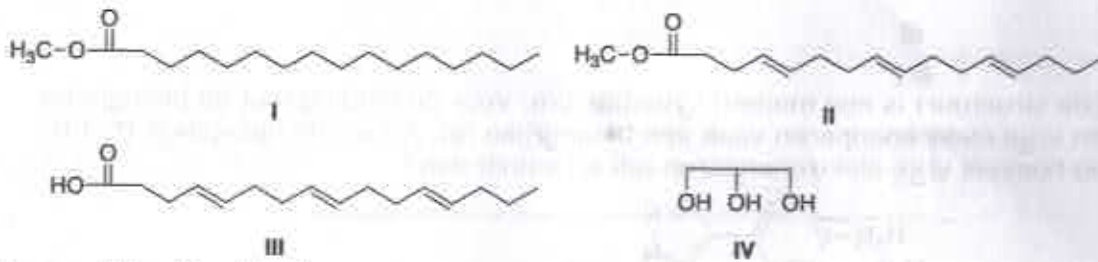


- A. Hydroxide activeert methanol wat als nucleofiel reageert.
- B. Hydroxide activeert methanol wat als elektrofiel reageert.
- C. Hydroxide zelf is ook een nucleofiel.
- D. Hydroxide verwijdert het proton van de methanol OH groep.

8. DNA lost op in water bij fysiologische pH. Welke niet-covalente interactie is hier voornamelijk voor verantwoordelijk?

- A. Polair (dipool)
- B. Waterstofbrug
- C. Geïnduceerde dipool
- D. Ionogeen

9. Zet de onderstaande moleculen in volgorde van toenemende oplosbaarheid in hexaan ($H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$).



- A. III - IV - II - I.
- B. III - IV - I - II.
- C. IV - III - II - I.
- D. IV - III - I - II.

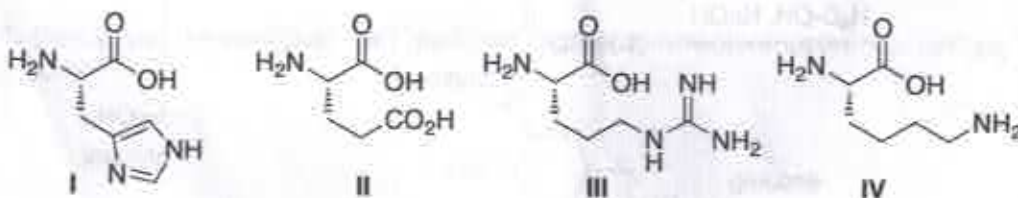
10. Welke uitspraak over disulfide bruggen is onjuist?

- A. Disulfide bruggen zijn covalent.
- B. Een disulfide brug is apolair.
- C. Een disulfide brug is sterker dan een H-brug.
- D. Een disulfide brug verbreekt gemakkelijk in waterig milieu.

11. Welke uitspraak is juist. Bij fotosynthese:

- A. Wordt water geoxideerd tot moleculair zuurstof waarbij elektronen vrijkomen.
- B. Wordt water geoxideerd tot moleculair zuurstof waarbij elektronen worden opgenomen.
- C. Wordt water gereduceerd tot moleculair zuurstof waarbij elektronen vrijkomen.
- D. Wordt water gereduceerd tot moleculair zuurstof waarbij elektronen worden opgenomen.

12. Hieronder staan vier verschillende proteogene aminozuren weergegeven. Van alle vier maken we een waterige oplossing met dezelfde concentratie. Wat is de juiste volgorde van toenemende pH van de oplossing (laagste pH eerst).

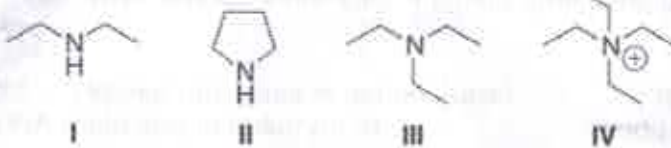


- A. I, II, III, IV
- B. II, I, IV, III
- C. III, IV, I, II
- D. V, III, II, I

13. De overeenkomst tussen NADH en een elektron is:

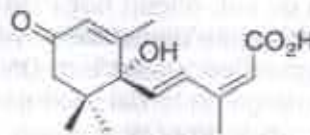
- A. Beiden zijn negatief geladen.
- B. Met beiden kun je reduceren.
- C. Met beiden kun je oxideren.
- D. Beiden zijn elektrofiel.

14. Hierboven staan een aantal moleculen weergegeven. Wat is de juiste volgorde van afnemende polariteit (polairste eerst)?



- A. I, IV, III, II.
- B. II, I, IV, III.
- C. IV, I, II, III.
- D. IV, II, I, III.

15. Welke uitspraak over abscissinezuur is onjuist?



abscissinezuur

- A. Abscissinezuur is chiraal (asymmetrisch)?
- B. Van abscissinezuur bestaan 2 enantiomeren.
- C. De brutoformule van abscissinezuur luidt $C_{15}H_{20}O_4$.
- D. Van abscissinezuur bestaan 4 enantiomeren.

16. Azijnzuur (H_3C-CO_2H) heeft een pK_a van 4,6. Welke van de onderstaande uitspraken is juist?

- A. Vervangen van de CH_3 groep door een CF_3 groep levert een sterker zuur op.
- B. Vervangen van de CH_3 groep door een CF_3 groep levert een zwakker zuur op.
- C. Opgelost in water is de geconjugeerde base is HO^- .
- D. Bij een $pH = 1$ is azijnzuur bijna volledig gedissocieerd.

17. Welke verbinding heeft het grootste dipoolmoment?

- A. Diethylether ($H_3C-CH_2-O-CH_2-CH_3$).
- B. Dimethylether ($H_3C-O-CH_3$).
- C. Water (H_2O).
- D. Ammoniak (NH_3).

18. Welke van de volgende uitspraken over stereochemie is **niet** juist:

- A. Chirale moleculen geven niet altijd een optische draaiing.
- B. Chirale moleculen hebben altijd diastereomere vormen.
- C. Chirale moleculen hebben altijd een enantiomeer.
- D. Chirale moleculen bezitten altijd 1 of meerdere sp^3 -gehybridiseerde C-atomen met 4 verschillende groepen.

19. Water is essentieel voor het leven op Aarde. Welke van de volgende fysische eigenschappen is **niet** juist?

- A. Water heeft een hogere dichtheid dan ijs.
- B. Zuiver water is een slechte geleider van de elektrische stroom.
- C. Water heeft een hoog kookpunt omdat het alle mogelijk niet-covalente interacties kan aangaan.
- D. Water kan zowel als base en zuur fungeren.

20. Om een covalente binding polair te laten zijn moeten de twee atomen die een binding vormen:

- A. Dezelfde elektronegativiteit hebben
- B. Verschillende atoomgewichten hebben
- C. Verschillende elektronegativiteiten hebben
- D. Verschillende smeltpunten hebben

21. Welke volgorde van gebeurtenissen in de levenscyclus van een retrovirus is juist?

- a) het virus komt een cel binnen, integreert zijn RNA in het genoom van de gastheer en laat dat repliceren door de gastheer. Dit leidt tot de synthese van een nieuw virusdeeltje in de gastheer, dit virus verlaat de gastheercel.
- b) het virus desintegreert buiten de cel, alleen het RNA wordt opgenomen, de gastheer synthetiseert nieuwe virusdeeltjes die de cel weer verlaten
- c) het virus komt de gastheer binnen en maakt een DNA kopie van zijn RNA. Dit DNA integreert in het genoom van de gastheercel. De gastheer transcribeert het DNA, dit leidt tot synthese van nieuwe viruscomponenten die tot nieuwe virussen leiden.
- d) het virus hecht aan het oppervlak van de gastheer, injecteert zijn DNA, dit DNA wordt geïntegreerd en bij deling van de gastheer wordt daarmee ook het virus gerepliceerd.

22. Voor een crossover als gevolg van homologe recombinatie is het noodzakelijk dat

- a) Holliday junctions worden gevormd en geen strand invasion plaats heeft gehad
- b) Een fout optreedt bij de replicatie en vervolgens de verkeerde streng wordt gerepareerd
- c) Er minstens 1 Holliday junctions op een specifieke wijze geknipt (*resolved*) wordt en er vervolgens een ligase reactie optreedt
- d) Proofreading correct verloopt en er geen mismatches zijn

23. Welke stap treedt het eerst op in het herstel van een gebroken replikatievork middels homologe recombinatie

- a) de vorming van enkelstrengs DNA
- b) de binding van Rad51 aan de DNA-streng bij de breuk
- c) polymerisatie van de breuk in de replikatievork
- d) invasie van enkelstrengs-DNA in het homologe dubbelstrengs DNA

24 Welke uitspraak is geheel juist?

- a) Bij *base excision repair* wordt 1 base verwijderd terwijl bij *nucleotide excision repair* meerdere basen worden verwijderd, bij beide mechanismen wordt de polyribose-fosfaat backbone in stand gehouden
- b) Bij *base excision repair* herkent een DNA glycosylase een foutieve base, bij *nucleotide excision repair* wordt rondom het foutieve base een streng verwijderd met behulp van een exonuclease
- c) DNA *repair* vindt vooral plaats op die plaatsen in het DNA die niet actief worden afgelezen door RNA-polymerase zodat het transcriptie- en translatieproces niet wordt belemmerd
- d) DNA schade vindt vooral plaats tijdens de DNA-replikatie

25 Welke uitspraak is geheel juist?

DNA relikatie in eukaryoten

- a) vindt plaats tijdens de S- en M-fase
- b) start in de S-fase en eindigt in de S-fase
- c) eindigt zodra G2 eindigt en de feitelijke verdeling van het DNA over de twee dochtercellen begint
- d) vindt plaats op een groot aantal relikatie-vorken willekeurig verdeeld over het DNA maar strikt gereguleerd in de tijd

26 Welke uitspraak is geheel juist?

- a) De *origin of replication* bevat relatief veel A-T paren. Deze paring vergt minder energie om open te breken omdat er maar 2 waterstofbruggen gevormd worden
- b) De *origin of replication* bevat relatief veel G-C paren. Deze paring vergt minder energie om open te breken omdat er maar 2 waterstofbruggen gevormd worden
- c) De *origin of replication* kan alleen met DNA synthese beginnen als er geen methylering van A heeft plaats gevonden
- d) Naarmate een bacterieel sneller groeit (een kortere delingstijd heeft) zijn er meer *origins of replication* actief

27 Welke combinatie van enzymen is onderdeel van de relikatie-machine

- a) DNA primase, DNA helicase, DNA polymerase, telomerase
- b) Single Strand Binding proteins, topoisomerase, DNA ligase, exonuclease
- c) DNA primase, DNA helicase, endonuclease, DNA polymerase
- d) Clamp loader, Single Strand Binding proteins, DNA polymerase, DNA helicase

28 Welke uitspraak is juist?

Strand-directed mismatch repair in eukaryote cellen berust op

- a) herkenning van de oude DNA-streng omdat daarin *nicks* aanwezig zijn
- b) herkenning van de nieuwe DNA-streng omdat daarin *nicks* aanwezig zijn
- c) herkenning van de foutief ingebouwde base omdat deze het DNA polymerase remt
- d) herkenning van de nieuwe DNA-streng omdat deze opgebouwd is uit Okazaki-fragmenten

29 Welke uitspraak is juist?

De eerste stap van de DNA relikatie bestaat uit

- a) het binden van specifieke eiwitten aan enkelstrengs DNA
- b) het binden van een initiator-eiwit aan de *origin of replication*
- c) het ontwinden van de DNA-helix door topoisomerase
- d) DNA primase activiteit om een primer gereed te hebben

30 Welke uitspraak is juist?

DNA polymerase katalyseert de verlenging van de nieuw te synthetiseren DNA-streng

- a) in de 3' → 5' richting ✓
- b) door een deoxyribonucleoside trifosfaat op de plaats van de fosfaat-groep van een ribose-fosfaat in te bouwen
- c) door een deoxyribonucleoside trifosfaat op de plaats van de OH-groep van een ribose-fosfaat in te bouwen
- d) uitsluitend aan de leading strand ✓

31 Waardoor kunnen verschillende iso-enzymen van de cycline-afhankelijk kinase (cdk) subfamilie verschillende stappen in de celdeling regelen?

- A. De Cdk iso-enzymen worden geactiveerd op verschillende plaatsen in de celkern
- B. De activiteit van de Cdk iso-enzymen wordt bepaald door welke van de beide subunits wordt gefosforyleerd
- C. De activiteit van de Cdk iso-enzymen wordt bepaald door in hoeverre zij worden gefosforyleerd, gedefosforyleerd en cycline binden.
- D. De activiteit van de Cdk iso-enzymen wordt bepaald door welke van de beide subunits cycline binden.

32 Beredeneer waarom **allostere regulatoren** van receptoren goed als geneesmiddel zouden kunnen werken

- A. Zij binden op specifieke bindingsplaatsen van de receptor die de receptor activatie door het ligand versterken of verzwakken
- B. Zij binden op de specifieke bindingsplaats van het ligand aan de receptor, zodat de receptorwerking wordt versterkt
- C. Zij gaan een directe specifieke binding aan met het ligand en beïnvloeden zo de receptorwerking
- D. Zij binden op de ligand bindingsplaats van de receptor zodat het ligand de receptor niet meer kan activeren

33 Hoe kunnen enzymen omzetting van een substraat, zoals bijvoorbeeld hydrolyse van ATP, katalyseren?

- A. Zij verhogen de activeringsenergie voor omzetting van het substraat in de instabiele transitie (overgangs) toestand
- B. Zij vermijden overgang van het substraat in een instabiele transitietoestand
- C. Zij verlagen de activeringsenergie voor substraat binding in de instabiele transitietoestand
- D. Zij verhogen de vrije energie nodig voor de substraat omzetting in sterke mate

34 Hoe kunnen enzymsubstraten of receptorliganden een specifieke interactie aangaan met hun doeleiwitten (resp. enzymen en receptoren)

- A. Door een sterke covalente binding met die doeleiwitten ✓
- B. Door zodanig van conformatie (structuur) te veranderen dat ze passen op de bindingsplaatsen van de doeleiwitten
- C. Door een zodanige instelling van oppervlakte lading op de bindingsplaatsen van de doeleiwitten dat ze sterk niet-covalent binden ✓
- D. Door interactie met bepaalde chaperone eiwitten kunnen zij selectieve covalente bindingen aangaan met hun doeleiwitten ✓

35 Waarom is het onderzoek naar transport systemen in cellen zo belangrijk (Nobelprijs voor Fysiologie 2013)?

- A. Door meer kennis over die transportsystemen is duidelijker geworden waarom cellen een bepaalde leeftijd (turn-over) hebben
- B. Door die kennis is duidelijk geworden hoe cellen na de celdeling zich ontwikkelen tot volwassen cellen
- C. Hierdoor is gebleken dat eiwitten die betrokken zijn bij deze systemen evolutionair sterk zijn geconserveerd 8
- D. Door die kennis is duidelijk geworden hoe receptor eiwitten in de plasmamembraan kunnen clusteren (concentreren op bepaalde plaats)

36 Wat is de functie van zogenaamde "scaffold" eiwitten?

- A. Deze eiwitten komen alleen in de celkern voor, waar ze complexen vormen met bepaalde nucleotide sequenties in het DNA
- B. Deze eiwitten vormen een anker voor andere eiwitten zodat deze effectiever gezamenlijk kunnen functioneren. 8
- C. Deze eiwitten komen voor in de plasmamembraan van cellen waar ze receptoren vormen voor extracellulaire signalen
- D. Deze eiwitten hebben een katalytische functie in eiwitafbraak in de lysosomen

37 Wat is het verschil in functie tussen het monomere peptide myoglobine in spieren en het tetramere peptide hemoglobine in rode bloedcellen.

- A. Het myoglobine is anders gevouwen dan hemoglobine omdat het sneller zuurstof moet binden
- B. Het myoglobine laat na binding sneller zuurstof los dan het hemoglobine
- C. Het myoglobine bindt sigmoïdaal zuurstof met een lagere affiniteit dan hemoglobine ✓
- D. Het myoglobine bindt zuurstof met een hoge affiniteit terwijl hemoglobine allosteer zuurstof bindt

38 Verklaar de sterke toename in hoeveelheid eiwitten met DNA-bindende domeinen in de mens ten opzichte van gist.

- A. De mens heeft 10 keer zoveel genen die coderen voor eiwitten dan gist
- B. De mens heeft weliswaar iets meer genen dan gist, maar heeft relatief veel eiwitten die het DNA kunnen activeren of inactiveren
- C. De mens heeft een enorme diversiteit aan cellen vergeleken met de eencellige gist
- D. Gistcellen hebben in verhouding een veel kleinere celkern dan humane cellen

39 Waarop is de indeling van eiwitten in families gebaseerd?

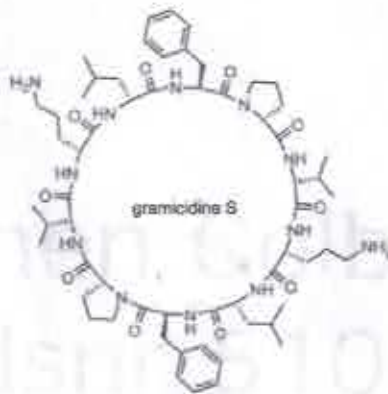
- A. Eiwitten met een overeenkomstige gevouwen structuur behoren doorgaans tot eenzelfde familie
- B. Eiwitten met minstens 80% overeenkomst in aminozuursequentie vormen een familie
- C. Eiwitten met overeenkomstige aminozuur domeinen in hun polypeptiden vormen een familie
- D. Eiwitten in eenzelfde cellulair compartiment of (plasma)membraan behoren tot eenzelfde familie

40 Wat is de betekenis van de structuur van (extra)cellulaire eiwitten?

- A. Cytosolaire eiwitten moeten hun ketens met polaire aminozuren zoveel mogelijk afschermen voor hun omgeving
- B. Eiwitten dienen na translatie zodanig tertiair gevouwen te zijn dat zij precies passen in de membraanholttes van de cellulaire compartimenten
- C. Eiwitten met een tertiaire peptide structuur hebben een functie binnen in de cel, terwijl langgerekte eiwitten alleen voorkomen in de extracellulaire matrix
- D. Eiwitten bestaan vaak uit een quaternair complex van meerdere polypeptiden

Open vragen

1) Gramicidine S is een cyclisch peptide waarbij een 10-tal aminozuren de ringstructuur vormen. Deze verbinding heeft sterke antibacteriële activiteiten tegen zowel gram-positieve als mede gram-negatieve bacteriën. Aan de hand van de onderstaande structuur volgen enkele vragen. Motiveer steeds KORT je antwoord.



- Verhitten van gramicidine S in zeer sterk zuur water levert splitsing op van alle amide bindingen. Teken de structuren van de 5 afzonderlijke aminozuren die daarbij ontstaan.
 - Geef de absolute configuratie (S/R notatie) van de C-atomen waar de $(\text{CH}_2)_3\text{-NH}_2$ groep aan gebonden zit.
 - Als je gramicidine S oplost in water, verwacht je dan een verhoging, verlaging of geen verandering van de pH?
 - De biologische werking van gramicidine S berust op het lek maken van de bacteriële celmembranen. Hiertoe vormen de cyclische moleculen buisvormige structuren doordat ze gemakkelijk stapelen (aggregeren). Uit welke niet-covalente interacties haalt deze stapeling haar sterkte.
 - Hoe kenmerk jij de zijketens van de aminozuren in gramicidine S: polair, apolair of neutraal? Geef dit aan met pijlen.
- 2) DNA replicatie is semiconservatief omdat 1 DNA streng als matrijs fungeert bij de synthese van de complementaire streng. Laat zien hoeveel oorspronkelijk DNA van de eerste bacteriegeneratie nog aanwezig is in de bacteriepopulatie in de 4de generatie.