

Tentamen

Celbiologie STUDIEGIDSNR 5102CELB9Y Psychobiologie

VERSIE 1

Deeltentamen 2
Datum: 28-3-2014
Tijdstip: 13:00-15:00

Aantal pagina's: 11 (inclusief voorblad)
Aantal vragen: 40 multiple choice en 2 open vragen
Maximaal aantal te behalen punten: 10
Iedere vraag is 1 punt waard, tenzij anders wordt vermeld.
Vul op de schrapkaart het juiste antwoord in door het betreffende vakje helemaal in te kleuren met een **potlood**.

VOORDAT U BEGINT

- Controleer of uw versie van het tentamen compleet is.
- Schrijf uw naam en studentnummer en indien van toepassing versienummer op uw schrapkaart.
- Uw mobiele telefoon moet uit staan en in uw jas of tas zitten. Uw jas en tas moeten op de grond liggen.
- Toegestane hulpmiddelen: rekenmachine.. Overige hulpmiddelen zijn niet toegestaan.

HUISHOUDELIJKE MEDEDELINGEN

- De eerste 30 minuten mag u de zaal niet verlaten, ook niet voor het bezoeken van het toilet.
- 15 minuten voor het eind wordt u gewaarschuwd dat het inovertijdstip nadert.
- Vul na afloop van het tentamen het evaluatieformulier in, indien van toepassing.
- U bent verplicht zich op verzoek van de examinator (of diens vertegenwoordiger) te kunnen legitimeren met een bewijs van inschrijving en een geldig legitimatiebewijs.
- Tijdens het tentamen is toiletbezoek niet toegestaan, tenzij de surveillant hier toestemming voor geeft.

Succes!

1. Waarom zijn motoreiwitten zo belangrijk voor zenuwcellen?
 - A. Zij regelen direct polymerisatie van actine in het cytoskelet in de zenuwuiteinden.
 - B. Zij zorgen voor een voortdurende energieleverantie door de mitochondriën, wat noodzakelijk is voor zenuwcellen.
 - C. Door hun constante aanvoer en afvoer van eiwitten en blaasjes bepalen zij de unieke polariteit van zenuwcellen.
 - D. Zij zorgen dat de neurotransmitter blaasjes snel kunnen fuseren met de plasmamembraan in het zenuwuiteinde.

2. Hoe is de chromosomale structuur in de interfase toestand van de cel?
 - A. Chromosomen vormen langgerekte strengen langs de wanden in de kern
 - B. Chromosomen hebben geen duidelijk zichtbare structuur, maar hun euchromatine stukken kunnen als lussen in het centrum van de kern voorkomen.
 - C. Chromosomen vormen sterk gecondenseerde gepaarde strengen, waarop met bepaalde kleuringen duidelijk een bandstructuur te onderscheiden is.
 - D. Chromosomen vormen duidelijk zichtbare strengen die uit elkaar worden getrokken zodat de kern envelop verdwijnt en de cel tot deling kan overgaan.

3. Bij experimenten met een proefdiermodel voor het Downsyndroom (trisomy van een chromosoom), blijkt er geen verschil in herkenning tussen oude (reeds bekende) en nieuwe objecten te bestaan. Hoe kan dit verklaard worden?
 - A. De dieren bleken een verhoogde GABAerge inhibitie te hebben in de hippocampus
 - B. De dieren bleken een verlaagde GABAerge inhibitie te hebben in de hippocampus
 - C. De dieren bleken een verlaagde Glutamaterge excitatie te hebben in de hippocampus
 - D. De dieren bleken geen Glutamaterge excitatie te hebben in de hippocampus

4. Hoe zijn histonen in het chromatine functioneel?
 - A. Zij zorgen door vouwing dat stukken DNA toegankelijk worden voor gen-regulerende eiwitten
 - B. Zij vormen een template voor het DNA zodat dit juist afgeschreven kan worden
 - C. Zij vormen paren waarmee DNA-bindende eiwitten een interactie kunnen aangaan
 - D. Zij vouwen in nucleosomen het DNA en kunnen door chemische modificatie gen expressie regelen

5. Wat verstaat men onder het zogenaamde positie effect op chromosomen?
 - A. Totale onderdrukking van gen activiteit door het geheel verdwijnen van heterochromatine stukken in het chromosoom
 - B. Totale activatie van gen expressie door het geheel verdwijnen van euchromatine stukken in het chromosoom
 - C. Het verschuiven van barrière-eiwitten op het chromatine zodat grote stukken DNA direct toegankelijk worden voor gen-regulerende eiwitten.
 - D. Verschuiving van stukjes euchromatine ten opzichte van heterochromatine waardoor gen activiteit wordt beïnvloed

6. Waarom is onderzoek naar homologie van genen tussen vertebraten (zoals de Mens) en de oeroude kogelvis (Fugu) zo waardevol, ondanks dat het genoom van die vis beduidend kleiner is?
- A. Doordat het kogelvis genoom veel kleinere exons bevat voor bepaalde homologe genen, kan de betekenis van DNA-sequenties gemakkelijker bepaald worden
 - B. Doordat het kogelvis genoom beduidend kleinere introns bevat voor bepaalde homologe genen, kan de betekenis van DNA-sequenties gemakkelijker bepaald worden
 - C. Doordat het kogelvis genoom grotendeels exons bevat en nauwelijks niet-coderende sequenties voor bepaalde homologe genen, kan de betekenis van exon sequenties gemakkelijker bepaald worden
 - D. Doordat het kogelvis genoom uitsluitend coderende DNA sequenties bevat voor bepaalde homologe genen, kan de betekenis van die sequenties gemakkelijker bepaald worden.
7. Wat is de betekenis van onderzoek naar zogenaamde human accelerated regions (HARs) in evolutionair geconserveerde genen in bepaalde hersengebieden zoals de neocortex?
- A. Hierdoor kunnen we beter begrijpen waarom wij zoveel lijken op mensapen als de chimpansee
 - B. Hierdoor kunnen we afleiden welke genen betrokken zijn bij de buitengewone vergroting van de hersenschors die typisch is voor mensen
 - C. Hierdoor kunnen we afleiden waarom de hersenen van primaten veel groter zijn dan die van knaagdieren zoals de muis
 - D. Hierdoor kunnen we vrij nauwkeurig bepalen wanneer wij in de evolutie zijn afgesplitst van de laatste gemeenschappelijke voorouders van de primaten
8. Hoe regelt RNA polymerase II de transcriptie van bepaalde stukjes DNA in RNA?
- A. Het enzym regelt de transcriptie indirect via één bepaalde transcriptiefactor die gebonden is aan een stukje DNA in de promotor site
 - B. Het enzym ontwindt kleine stukjes van de DNA helix in de promotor site waarna transcriptie in RNA op beide DNA templates plaatsvindt
 - C. Het enzym bindt aan bepaalde enhancer sequenties op het DNA waarna transcriptie van stukjes DNA in de promotor site plaatsvindt
 - D. Het enzym regelt de transcriptie na binding van diverse transcriptiefactoren vanuit de TATA sequentie in de promotor site van het DNA
9. Waardoor komen bij hogere zoogdieren als de mens relatief meer isovormen van bepaalde eiwitten voor dan bij bijv. wormen of de fruitvlieg?
- A. Door alternatieve splicing van genen voor bepaalde eiwitten
 - B. Door de grotere variatie in intron base paar lengte van genen voor bepaalde eiwitten
 - C. Doordat het genoom van de mens beduidend groter is
 - D. Door willekeurige mutaties in genen voor bepaalde eiwitten
10. Wat gebeurt er bij splicing van het RNA?
- A. Splitsing in transfer-RNA, ribosomaal-RNA en messenger-RNA
 - B. Afsplitsing van 5-terminale cap en C- terminale polyA staart
 - C. Verwijdering van intron sequenties in pre-messenger RNA
 - D. Afsplitsing van RNA van template DNA na transcriptie

11. Hoe vindt synthese van een polypeptide keten plaats op ribosomen?
- A. Door direct aflezen van codons op mRNA door het enzym tRNA synthetase
 - B. Door een specifieke interactie van mRNA met het enzym peptidyl transferase
 - C. Door complementaire binding van aminozuren van de ribosomen aan triplet codons op het mRNA en afsplitsing door poly-A-polymerase (PAP)
 - D. Door peptide transfer tussen naburige tRNA's die d.m.v. specifieke anticodon nucleotiden aan mRNA codons gebonden zijn
12. Wat is de rol van zogenaamde eukaryote Initiatie factoren (eIFs) in eiwit synthese?
- A. Deze factoren zorgen voor binding van initiator tRNA aan de 5'cap-site van het mRNA en scanning van het eerste start-codon
 - B. Deze factoren zorgen voor complementaire binding van mRNA aan beide ribosomale subunits waarna translatie in aminozuren begint
 - C. Deze factoren zorgen voor binding van het 3'polyA uiteinde van mRNA aan beide ribosomale subunits waarna translatie in aminozuren begint
 - D. Deze factoren binden direct aan bepaalde codons op het mRNA waarna afsplitsing van de polypeptide keten uit de ribosomen begint.
13. Wat maakt het Calcium/Calmoduline Kinase II enzym uitermate geschikt voor cellulaire signalering bij processen als leren en geheugen
- A. Het enzym kan na stimulatie door Calcium en Calmoduline als transcriptiefactor de kern activeren.
 - B. Het enzym kan langdurig geactiveerd worden door Calcium en Calmoduline zonder dat de zenuwcel wordt overladen door Calcium.
 - C. Het enzym kan zowel door Calcium als Calmoduline geactiveerd worden, waardoor de kans groter wordt dat het de kern kan activeren.
 - D. Het enzym wordt kort geactiveerd door Calcium en Calmoduline waarna het nog een tijd actief kan blijven en de kern kan activeren.
14. Hoe verloopt de cellulaire signaaloverdracht van receptor geactiveerde heterotrimeren G-eiwitten?
- A. Het G-eiwit bindt GDP waarna het Beta-gamma subunit complex afsplitst en de effector stimuleert
 - B. Het G-eiwit hydrolyseert GTP op het alfa-subunit waarna het een effector stimuleert
 - C. Het G-eiwit bindt GTP op het alfa-subunit waarna het afsplitst en de effector stimuleert
 - D. Het geactiveerde G-eiwit koppelt de effector direct aan de receptor
15. Wat verstaat men onder paracrine signaaloverdracht van hormonen?
- A. Het hormoon grijpt aan op de cel die het hormoon uitgescheiden heeft.
 - B. Het uitgescheiden hormoon grijpt aan op naburige cellen in hetzelfde weefsel.
 - C. Het uitgescheiden hormoon verzorgt de communicatie tussen 2 neuronen.
 - D. Het uitgescheiden hormoon wordt via de bloedbaan getransporteerd voordat het de doelcel beïnvloedt.

16. Waarom is de reactie van een cel op lipofiele steroïde hormonen doorgaans langzaam?
- A. Het hormoon beïnvloedt de vloeibaarheid van de plasmamembraan waaraan de cel zich langzaam aanpast
 - B. Het hormoon grijpt aan op een specifiek enzym in de mitochondriën, waardoor de energiehuishouding van de cel langzaam maar zeker verandert.
 - C. Het hormoon grijpt aan op een specifieke cytosolaire receptor, waarna deze werkzaam wordt als transcriptiefactor en kernactiviteit beïnvloedt.
 - D. Het hormoon grijpt aan op een specifieke plasmamembraan receptor, waarna een lange keten van intracellulaire reacties volgt.
17. Hoe werken belangrijke schakel-eiwitten in de cel?
- A. Er treedt achtereenvolgens activatie en inhibitie op zoals bij resp. adenylaat cyclase en proteïn kinase
 - B. Er treedt achtereenvolgens activatie en inhibitie op zoals bij resp. proteïn kinase en fosfatase
 - C. Er treedt achtereenvolgens activatie en inhibitie op zoals bij resp. proteïn kinase en fosfodiesterase
 - D. Er treedt achtereenvolgens activatie en inhibitie op zoals bij resp. adenylaat cyclase en guanylaat cyclase
18. Hoe vindt de signaaloverdracht in een retina staafjescel plaats bij licht absorptie?
- A. Door fotoreceptor-gestimuleerde afgifte van neurotransmitter
 - B. Door fotoreceptor gestimuleerde cGMP synthese
 - C. Door fotoreceptor gestimuleerde fosfodiesterase activiteit
 - D. Door fotoreceptor-gestimuleerde opening van een ionkanaal
19. Hoe kan een plasmamembraan receptor voor groeifactoren een signaal in de kern opwekken?
- A. De geactiveerde groeifactor receptor autofosforyleert Tyrosine residuën en brengt via een MAP-kinase cascade een signaal in de kern teweeg.
 - B. De geactiveerde groeifactor receptor stimuleert adenylaat cyclase als effector dat uiteindelijk een signaal in de kern teweegbrengt.
 - C. De geactiveerde groeifactor receptor is in feite een transcriptiefactor die direct een signaal in de kern kan opwekken.
 - D. De groeifactor receptor is direct gekoppeld aan een Calcium ionkanaal in de plasmamembraan dat na activatie een signaal in de kern teweegbrengt.
20. Wat gebeurt er bij een beroerte (ischemie) in neuronen binnen het infarct gebied volgens de zogenaamde excitotoxiciteit hypothese?
- A. Door langdurig verlaagde postsynaptische glutamaat receptor activiteit, gaan de neuronen uiteindelijk dood door een tekort aan intracellulair Natrium.
 - B. Door een langdurig verlaagde kernactivatie in de neuronen door de verstoorde bloedtoevoer gaan de neuronen uiteindelijk dood.
 - C. Door een verstoorde energiehuishouding in het presynaptisch zenuwuiteinde, is de glutamaat afgifte langdurig verlaagd.
 - D. Door een langdurig verhoogde glutamaat concentratie in de extracellulaire ruimte, wordt de intracellulaire Ca^{2+} concentratie gevaarlijk lang verhoogd.

21 Welke uitspraak is juist?

Een belangrijk verschil tussen regulatie van gen-expressie bij eukaryoten en prokaryoten is dat

- a) bij prokaryoten de DNA organisatie het niet mogelijk maakt expressie van genen die voor een gerelateerde functie coderen met één en hetzelfde regulatorie eiwit te controleren en bij eukaryoten dat wel mogelijk is
- b) eukaryoten expressie van elk gen in principe apart reguleren (ondanks dat groepen van genen door dezelfde effectoren worden aangestuurd) terwijl in prokaryoten groepen van genen tegelijk gereguleerd kunnen worden
- c) eukaryoten operonen hebben onder controle van verschillende promoters en prokaryoten niet
- d) prokaryoten operonen hebben onder controle van verschillende promoters en eukaryoten niet

22 Welke uitspraak is juist?

Het Lac-operon zal actief zijn als:

- a) alleen glucose aanwezig is
- b) alleen lactose aanwezig is
- c) glucose en lactose aanwezig zijn
- d) in geen van bovenstaande gevallen

23 Waarop is de herkenning van een DNA-sekwentie door regulatorie eiwitten gebaseerd?

- a) op de 3-dimensionele vorm van een specifiek deel van de major groove als gevolg van de aanwezige basen in dat deel
- b) op interactie van specifieke aminozuurresiduen van het regulatorie eiwit met een specifieke volgorde van onder andere H donoren/acceptoren van de basen in het DNA
- c) op interactie van specifieke aminozuurresiduen van het regulatorie eiwit met specifieke aminozuurresiduen van RNA polymerase
- d) op interactie van specifieke aminozuurresiduen van het regulatorie eiwit met specifieke aminozuurresiduen van sigmafactoren

24 Welke uitspraak is geheel juist?

- a) De leucine zipper bestaat uit twee polypeptiden met beide een helix secundaire structuur die bijeengehouden worden door hydrofobe interacties
- b) De leucine zipper is altijd een zink bevattend monomeer
- c) De leucine zipper is een voorbeeld van een regulatorie eiwit dat interactie aangaat met de minor groove.
- d) De leucine zipper is altijd heterodimeer

25 Welk principe vormt de basis van Gel Mobility Shift assays?

- a) digestie van DNA met behulp van een nuclease en binding aan eiwitfracties
- b) een verandering in loopsnelheid tussen DNA zonder en met gebonden eiwit door een agarose gel waarin een pH gradient is aangebracht
- c) een verandering in loopsnelheid tussen DNA zonder en met gebonden eiwit door een agarose gel waar spanning overheen staat
- d) ophoping van DNA via binding aan eiwit dat covalent gekoppeld is aan kolom materiaal

26 Aan welke beschrijving voldoet het tryptofaan repressie systeem?

- a) het is een systeem opgebouwd uit activatoren en repressoren
- b) het is een typisch eukaryoot regulatiesysteem
- c) het is een voorbeeld van activatie van gen-expressie door binding van een ligand aan een regulator eiwit
- d) het is een voorbeeld van deactivatie van gen-expressie door binding van een ligand aan een regulator eiwit

27 Welk mechanisme ligt ten grondslag aan de regulerende rol van sigmafactoren bij gen-expressie?

- a) door binding aan apo-RNA polymerase vormen sigmafactoren het actieve RNA polymerase holoenzym
- b) sigmafactoren dragen externe signalen over aan het RNA polymerase
- c) sigmafactoren koppelen de operatorsequentie aan het RNA polymerase
- d) sigmafactoren koppelen het RNA polymerase aan regulatorische eiwitten

28 Welke uitspraak is juist?

- a) Een gen activerend eiwit bestaat altijd uit een DNA bindend domein en een activerend domein
- b) Een gen activerend eiwit bestaat altijd uit een DNA bindend domein en een domein dat de DNA-lopings initieert
- c) Een gen activerend eiwit bestaat altijd uit een DNA bindend domein en een polymerase bindend domein
- d) Een gen activerend eiwit bestaat altijd uit een HTH motief en een dimeer

29 Welke uitspraak is waar?

- a) Verschillen in individuele cellen binnen een organisme zijn altijd terug te voeren op verschillen in DNA sequenties
- b) Verschillen in individuele cellen binnen een organisme zijn altijd terug te voeren op verschillen in expressie van overigens identieke DNA sequenties
- c) Verschillen in individuele cellen binnen een organisme zijn nooit terug te voeren op verschillen in DNA sequenties
- d) Verschillen in individuele cellen binnen een organisme zijn soms terug te voeren op verschillen in DNA sequenties

30 Waarvan zijn de 7 verschillende niveaus van het Eve en Giant eiwit in het zich ontwikkelend ei van *Drosophila* het gevolg?

- a) van chromosomale verschillen verspreid over de cel
- b) van het effect van Eve op de expressie van Giant en vice versa
- c) van heterogene verdelingen van regulatorische eiwitten in de cel
- d) van verschillen in tijdstip van expressie gedurende de ontwikkeling

31 Op het menselijk DNA treft men een cluster aan van 5 genen die alle coderen voor een iets verschillend β -achtig globine eiwit. Wat is de functie hiervan?

- a) Zo kan de cel de hoeveelheid zuurstof-transporterend eiwit precies reguleren
- b) Zo kan de cel de hoeveelheid van deze globines afstemmen op de hoeveelheid aanwezig α -globuline en daarmee op de hoeveelheid hemoglobine
- c) Zo kan de cel de snelheid van zuurstof-transporterend eiwit precies reguleren
- d) Zo kan op elk tijdstip in de ontwikkeling een hemoglobine gesynthetiseerd worden met optimale eigenschappen voor zuurstoftransport

32 Welk gecombineerd antwoord is juist?

Verandering van gen-expressie van flagelline in Salmonella wordt veroorzaakt door/leidt tot:

- a) excisie van een DNA sekwentie die o.a. ook de promoter bevat/synthese van een ander type flagelline
- b) insertie van een nieuwe DNA-sekwentie/synthese van een ander type flagelline
- c) inversie van een DNA sekwentie die o.a. ook de promoter bevat/synthese van een ander type flagelline
- d) inversie van een DNA sekwentie die o.a. ook de promoter bevat/synthese van een ander type repressor

33 Geef aan welke beschrijving juist is.

De gist *Saccharomyces cerevisiae* komt in 3 verschillende typen voor, nl

- a) het haploïde α -type, waarin *Mata1* als repressor actief van α -type specifieke genen optreedt, het haploïde α -type waarin *Mata1* en *Mata2* expressie van α -type specifieke genen bewerkstelligen en het diploïde type waarin geen expressie van α -type- en α -type-specifieke genen optreedt
- b) het haploïde α -type, waarin *Mata1* geen effect heeft, het haploïde α -type waarin *Mata1* en *Mata2* evenmin een effect hebben en de diploïde vorm waarin de combinatie van o.a. *Mata* en *Mata2* verantwoordelijk zijn voor repressie van haploïde-specifieke genen
- c) het haploïde α -type, waarin *Mata1* als repressor van α -type specifieke genen optreedt, het haploïde α -type waarin *Mata1* en *Mata2* afwezig zijn en de diploïde vorm waarin geen expressie van α -type- en α -type-specifieke genen optreedt
- d) het haploïde α -type, waarin *Mata1* geen effect heeft, het haploïde α -type waarin de *Mata* eiwitten zorgen voor repressie van α -type-specifieke genen en expressie α -type-specifieke genen optreedt en de diploïde vorm waarin geen expressie van α -type- en α -type-specifieke genen optreedt

34 Wat verstaan we onder een positieve feedback loop?

- a) een genproduct dient als signaal voor repressie van zijn eigen synthese
- b) een genproduct houdt zijn eigen synthese-snelheid constant
- c) een genproduct versterkt de expressie van de genen die coderen voor dit genproduct
- d) een genproduct zorgt voor onderdrukking van zijn eigen synthese bij kortdurende veranderingen in externe condities

35 Welk principe draagt er zorg voor dat een cel onderscheid kan maken tussen ruis (noise) en een signaal waarop gereageerd moet worden?

- a) feed backward loop
- b) feed forward loop
- c) negative feedback loop
- d) flip-flop device

36 Aan welke voorwaarde moet gereguleerde oscillatie van expressie voldoen?

- a) er dient een vertraagde fase in de synthese en/of afbraak van een regulatoire component te zijn
- b) er moet een mechanisme van lichtwaarneming zijn
- c) er moet een licht-donker ritme zijn
- d) er moet samenwerking zijn tussen verschillende cel-typen

37 Wat is de rol van het glucocortoid-hormoon?

- a) de coordinatie van binding van regulatoire eiwitten aan DNA
- b) de coordinatie van de expressie van groepen genen betrokken bij het suiker-metabolisme van o.a. de levercel
- c) de coordinatie van de genexpressie tijdens orgaan-ontwikkeling
- d) de coordinatie van glucose afbraak in o.a. de levercel

38 Wat is de functie van het maintenance methylase?

- a) het methyleren van alle cytosines in een van de vrouwelijke X-chromosomen zodat expressie van 1 X-chromosoom volledig geblokkeerd is
- b) het methyleren van cytosines in een GC sekentie waarvan de gepaarde CG sekentie gemethyleerd is zodat de methylering overgedragen wordt aan de nakomeling
- c) het methyleren van cytosines in een GC sekentie waarvan de gepaarde CG sekentie gemethyleerd is zodat het expressie-niveau gehandhaafd blijft
- d) het op niveau houden van de methyleringstoestand van de cytosines in GC-sekenties zodat het expressie-niveau gehandhaafd blijft

39 Wat verstaan we onder een riboswitch?

- a) afwisselend transport in en uit de kern van mRNA waardoor regulatie van eiwitsynthese gecontroleerd kan worden
- b) RNA splicing met als gevolg de synthese van andere eiwitten gecodeerd door hetzelfde gen
- c) regulatie door gen-expressie via binding van een metaboliet aan een RNA-sekentie
- d) vervanging van een RNA-sekentie door een andere sekentie waardoor post-translationele controle uitgevoerd kan worden

40 Hoe kan het ontstaan van GC-eilanden worden verklaard?

- a) GC eilanden bevinden zich in de buurt van genen die zelden actief zijn waardoor methylering ook zelden optreedt en dus ook nauwelijks foutieve reparatie van deaminatie is opgetreden
- b) GC eilanden bevinden zich in de buurt van housekeeping genen die bijna voortdurend actief zijn waardoor methylering zelden optreedt en dus ook nauwelijks foutieve reparatie van deaminatie is opgetreden
- c) GC eilanden zijn het gevolg van deaminatie van gemethyleerd C gevolgd door reparatie door een enzymstelsel dat specifiek de dinucleotide GT herkent
- d) Inactieve DNA-sekenties worden afgeschermd door een hoge frekwentie van GC-eilanden zodat ongewenste binding van RNA-polymerase voorkomen wordt

Open Vragen

1. Bij Alzheimer dementie en de Prionziekte Creutzfeldt-Jacob hebben zich in de extracellulaire ruimte in de hersenen onoplosbare aggregaten (plaques) gevormd van amyloïde eiwit. Beantwoord de volgende vragen:
 - a. Beschrijf wat er gebeurt bij aggregatie met de eiwitstructuur. (3pt)
 - b. Beschrijf 2 celbiologische mechanismen die verstoord zouden kunnen zijn waardoor aggregatie van eiwitten optreedt. (4pt)
 - c. Hoe zou je deze kennis kunnen toepassen bij de behandeling van deze ziekten? (3pt)

2. Toediening van het opiaat heroïne aan een cultuur van striatum cellen leidt binnen enkele minuten tot een verlaging van de intracellulaire cAMP concentratie en verminderde activiteit van de cellen. Beantwoord de volgende vragen:
 - a. Beschrijf de cellulaire signaaloverdracht van opiaat receptor stimulatie die tot een verlaging van de cAMP concentratie leidt. (4pt)
 - b. Hoe leidt opiaat receptor stimulatie tot een verlaging van de cel activiteit? (3pt)
 - c. Hoe kun je deze cellulaire resultaten relateren aan verslavingsverschijnselen die optreden bij gebruik van deze drug? (3pt)