

BIOCHEMIE

VOORBEELDVRAGEN

1. Welke belangrijke eigenschappen van de watermoleculen beïnvloeden de interacties tussen biomoleculen?
2. Klasseer de twintig aminozuren volgens de natuur van hun zijketens. Wat is de pI van een aminozuur of eiwit?
3. Maak een onderscheid tussen de α - en β -structuren in eiwitten. Beschrijf het patroon van H-brugvorming in beide structuren. Wat is een coiled-coil of superhelix structuur? Beschrijf de primaire, secondaire, supersecondaire, tertiaire en quaternaire eiwitstructuren. Wat is een eiwit-domein ?
4. Beschrijf op welke wijze eiwitten tussenkomen in recognitie, katalyse en allosterie.
5. Maak een onderscheid tussen purinen, pyrimidinen, ribonucleosiden, deoxyribonucleosiden, ribonucleotiden en deoxyribonucleotiden. Geef hun chemische structuren. Beschrijf de fosfodiësterbinding. Breng de schrijfrichting van de DNA-sequentie in verband met de polariteit van de DNA-keten.
6. Maak de afleiding van de Michaëlis-Menten vergelijking, de Lineweaver-Burk plot en leid hieruit V_{\max} en K_M af. Wat is de betekenis van deze termen?
7. Beschrijf de verschillende vormen van enzyminhibitie. Beschrijf ook de effecten van deze inhibitoren op de Lineweaver-Burk plot.
8. Beschrijf het katalytisch mechanisme van lysozyme. Breng in verband met het experiment met O^{16} en met synthetische substraten.
9. Beschrijf het katalytisch mechanisme van de serine proteasen. Bespreek vooral het belang van de katalytische triade en het tetrahedraal intermediair. Wat bepaalt de specificiteit van verschillende serine proteasen?
10. Geef de vier manieren van controle van enzymatische activiteit en geef een voorbeeld van elk.
11. Geef het basisprincipe van geconcentreerde enzymregulatie. Beschrijf het effect van het substraat, allosterische activatoren en inhibitoren op het $R \Leftrightarrow T$ conformationeel evenwicht.
12. Geef het basisprincipe van het sequentieel model voor enzymregulatie.
13. Beschrijf het moleculair mechanisme van de geconcentreerde regulatie van het aspartaat carbamoyl transferase.
14. Beschrijf het mechanisme van activering van trypsine, chymotrypsine en pepsine.

15. Beschrijf de gemeenschappelijke eigenschappen van de biologische membranen. Geef de algemene structuren van de fosfolipiden, glycolipiden en cholesterolen. Beschrijf de algemene eigenschappen van de vetzuurketens in fosfolipiden en glycolipiden.
16. Teken de algemene chemische formule van een fosfoglyceride en geef een lijst (+ formule) van de alcoholgroepen.
17. Beschrijf de algemene karakteristieken van een amphipatische molecule. Maak een onderscheid tussen een micel en een dubbellaag. Beschrijf op welke manier een dubbellaag ontstaat en welke krachten hierbij optreden. Wat zijn liposomen?
18. De membraan permeabiliteitscoëfficiënt van kleine moleculen en ionen is gecorreleerd met hun oplosbaarheid in niet-polaire solventen en in water; verklaar. Maak een onderscheid tussen perifere en integrale membraaneiwitten. Geef voorbeelden uit de cursus. Hoe kan men die twee klassen experimenteel onderscheiden?
19. Wat is de oorsprong en betekenis van de membraanasymmetrie? Geef een verklaring voor de rol van de vetzuurketens van de membraanlipiden en van cholesterol bij de controle van de viscositeit van de membraan.
20. Geef twee manieren van binding van carbohydraat-componenten aan membranen. Wat is de moleculaire basis van de A-, B-, AB- en O-bloedgroep antigenen?
21. Geef een samenvatting van de rol van de verschillende stollingsfactoren in de intrinsieke, extrinsieke en gemeenschappelijke route. Vermeld hierbij de serineproteasen en de factoren die γ -carboxyglutamaat resten bevatten.
22. Beschrijf het mechanisme waardoor klontervorming gelokaliseerd blijft op de plaats van de verwonding. Houd rekening met de trombocyten, de von Willebrand factor, de γ -carboxyglutamaat domeinen en inhiberende factoren.
23. Wat is het verschil tussen fibrine en fibrinogeen? Bespreek de rol van factor XIIIa. Situeer het gebruik van tissue-plasminogeen activator (TPA) als geneesmiddel.

EXAMENVRAGEN

1. De mogelijkheid om protonen op te nemen of af te staan speelt een belangrijke rol bij biochemische processen. Geef drie voorbeelden van zijketens van aminozuren (naam + structuurformule) die hiertoe in staat zijn.
2. Wat betekent de Michaelis-Menten constante?
3. De bloedstolling kan geïnhibeerd worden gesteund op verschillende principes. Vermeld er drie en bespreek de moleculaire mechanismen.
4. Wat is het verschil tussen O- en N-glycosylatie?
5. Wat is het verschil tussen competitieve en niet-competitieve inhibitie? Illustreer met een voorbeeld.
6. Welk fosfolipide is niet afgeleid van glycerine? Geef de structuurformule.
7. Welke zijn de functies van de Gla-domeinen?
8. Verklaar de tertiaire structuur van de α -helix.
9. De evenwichtsdissociatieconstante
 - geldt enkel voor associatie tussen twee eiwitten, niet wanneer meer dan twee eiwitten interactie met elkaar aangaan
 - is klein als de bindingsterkte tussen twee biomoleculen groot is
 - varieert in functie van de concentratie van de interreagerende eiwitten
 - geldt enkel voor interactie tussen eiwitten
 - geldt niet bij co-operatieve interacties tussen eiwitten
10. Welke van volgende uitspraken is fout? Post-translationele modificaties bepalen mee de functie van eiwitten omdat:
 - ze kunnen bijdragen tot de stabiliteit van de quaternaire structuur
 - ze kunnen zorgen voor de lipideverankering van de integrale membraaneiwitten
 - ze de activiteit van enzymen kunnen aan- en uitschakelen
 - ze kunnen betrokken zijn in moleculaire herkenning
 - ze de fysicochemische eigenschappen van het gemodificeerde aminozuur kunnen veranderen
11. Welke uitspraak over fosfolipiden is correct?
 - alle fosfolipiden hebben een glycerol ruggengraat
 - fosfatidylinositol heeft een netto negatieve lading bij fysiologische pH
 - alle fosfolipiden hebben twee vetzuurketens
 - de vetzuurketen is steeds verbonden via een verestering
 - de lengte van de vetzuurketens varieert nauwelijks

CYTOLOGIE

Zie werkboek !!!

1. Welk celorganel wordt hier afgebeeld? Duid de verschillende onderdelen aan. Wat is zijn functie? (*foto mitochondrium*)
2. Wat kan zoal voorkomen in de matrix van het afgebeelde organel? Let erop hoe langwerpig het afgebeelde organel soms kan zijn! (*foto mitochondria*)
3. Als je weet dat het op deze foto gaat om hartspierweefsel, waarom komen dan zoveel van deze organellen voor naast de myofibrillen? (*foto spierweefsel + mitochondria*)
4. Waaruit blijkt dat deze organellen in het hart veel energie kunnen produceren en kunnen inspelen op hogere energieproductie indien nodig? (*idem*)
5. Wat gebeurt er met het afgebeelde organel bij patiënten die lijden aan hyperthyroïdie? Deze aandoening is gebaseerd op een sterk toegenomen celmetabolisme. Dit uit zich klinisch in volgende symptomen: snelle pols, zweetaanvallen, haaruitval, vermagering.
6. Welke moleculen treft men aan tussen de binnen- en buitenmembraan van het afgebeelde organel? (*idem*)
7. Waar speelt de Krebscyclus zich af?
8. Wat is de functie van de ATP-osomen en waarom zijn deze structuren niet op alle cristae zichtbaar?
9. Welk type cristae vindt men bij steroïdproducerende cellen (vb. bijnier)?
10. De volgende cytoplasmatische structuren zijn kleurbaar met haemotoxyline:
 - nucleolus
 - ribosoom
 - neurotubuli
 - neurofilamenten
11. Om er zeker van te zijn dat een cel lysosomen bevat, moet men:
 - coupes maken voor transmissie elektronenmicroscopie
 - het weefsel contrasteren met zware metalen
 - een enzymkleuring uitvoeren
 - de cellen bekijken onder een scanning elektronenmicroscop
12. Welk van de volgende componenten is niet omgeven door een membraan?
 - glad endoplasmatisch reticulum
 - lysosoom
 - centriool

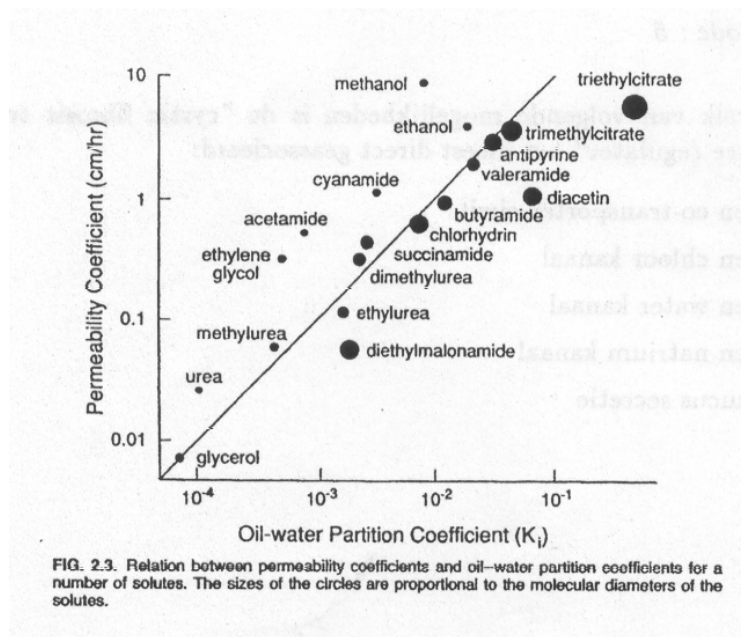
- golgi-apparaat

CELFYSIOLOGIE

1. Welke van de volgende beweringen i.v.m. de signaaloverdracht t.h.v. de neuromusculaire junctie is correct:
 - ryanodine receptoren mediëren presynaptische calciumloslating.
 - miniatuur eindplaat potentialen (mEPP's) veroorzaken contractie van dwarsgestreepte spiervezels.
 - de dihydropyridine receptor is een spanningssensor die inositoltrifosfaat (IP₃) receptorkanalen activeert.
 - T-tubuli zijn plasmamembraan invaginaties t.h.v. de motorische eindplaat.
 - tetrodotoxine (TTX) blokkeert actiepotentialen in dwarsgestreepte spiervezels.

2. Wat gebeurt er indien de permeabiliteit van de plasmamembraan voor chloorionen toeneemt? Neem aan dat de rustmembraanpotential -60 mV is; de evenwichtspotential (Nernst potential) voor kalium is -90 mV, voor natrium $+50$ mV en voor chloor -70 mV.
 - hyperpolarisatie naar de chloor evenwichtspotential toe.
 - depolarisatie naar de chloor evenwichtspotential toe.
 - depolarisatie naar de natrium evenwichtspotential toe.
 - de potential wordt volledig gelijk aan de chloor evenwichtspotential.
 - hyperpolarisatie naar de kalium evenwichtspotential toe.

3. Met welke van de volgende begrippen heeft de grafiek in onderstaande figuur het meest te maken:
 - diffusietijd.
 - unstirred layers.
 - saturatieverschijnselen.
 - concentratie van lipofiele moleculen in de plasmamembraan.
 - fluiditeit van de plasmamembraan.



4. Welke van de volgende beweringen i.v.m. adrenerge/noradrenerge signaaltransductie is correct:
- noradrenaline bindt preferentieel op α -receptoren.
 - isoproterenol is een zogenaamde β -blokker.
 - fenylethanolamine-N-methyltransferase (PNMT) is betrokken bij de synthese van noradrenaline.
 - de noradrenerge responsen in het hart worden gemedieerd via β_2 -receptoren.
 - monoamine oxidase (MAO) is een extracellulair enzym dat betrokken is bij de afbraak van noradrenaline.
5. Welke van de volgende beweringen i.v.m. synapsen is correct:
- exocytose wordt ingezet door presynaptische calciuminflux via T-type spanningsgevoelige calciumkanalen.
 - een snelle excitatorische postsynaptische potentiaal (EPSP) wordt gemedieerd door metabotrope receptoren.
 - neurotransmitterloslating is een zogenaamd “quantaal” proces, waarbij één quantum overeenkomt met de loslating van één enkel vesikeltje.
 - synaptotagmine medieert de calciumdependente “docking fase” van het synaptische exocytose proces.
 - de synaptische delay bedraagt ongeveer 0,5 microseconden.
6. Welke van de volgende beweringen i.v.m. cholinerge synaptische communicatie is correct:
- de postsynaptische respons wordt voornamelijk beëindigd door desensitizatie van ligandgevoelige ionenkanalen.
 - muscarine receptoren staan in voor de cholinerge responsen in het hart.
 - nagenoeg de volledige presynaptische pool aan acetylcholine bevindt zich onder vorm van “membrane-docked” vesikels.
 - atropine is een antagonist t.h.v. de nicotine receptoren.
 - nicotine receptoren kunnen ook metabotrope postsynaptische responsen mediëren.
7. Welke van de volgende beweringen i.v.m. signaaltransductie cascades bevat een fout? De gebruikte afkortingen zijn als volgt: ANP = atriaal natriuretisch peptide (synoniem atriale natriuretische factor), cGMP = cyclisch GMP, GC = guanylyl cyclase, IGF = insuline-like growth factor, IRS-1 = insuline receptor substraat-1, NO = stikstof monoxide, PI-3 kinase = fosfatidylinositol-3 kinase, PK = proteïne kinase, RTK = receptor tyrosine kinase, SRE = serum respons element.
- ANP en NO activeren een signaaltransductie cascade die in beide gevallen resulteert in de vorming van dezelfde second messenger.
 - de cascade $\text{NO} \rightarrow \text{GC} \rightarrow \text{cGMP} \rightarrow \text{cGMP-dependent PK}$, medieert de downstream effecten van acetylcholine t.h.v. de endotheelcellen.
 - de cascade $\text{ligand} \rightarrow \text{bloedbaan} \rightarrow \text{diffusie doorheen de plasmamembraan} \rightarrow \text{binding op een intracellulaire receptor}$, staat model voor de effecten van steroid- en thyroïdhormonen.
 - de cascade $\text{RTK} \rightarrow \text{IRS-1} \rightarrow \text{PI-3 kinase} \rightarrow \text{PKB}$, veroorzaakt translocatie van de GLUT-1 transporter.
 - de cascade $\text{RTK} \rightarrow \text{Ras} \rightarrow \text{Raf} \rightarrow \text{MAP KK} \rightarrow \text{MAP K} \rightarrow \text{SRE}$, medieert de signaaloverdracht van IGF naar de nucleus toe.

8. Welke van de volgende beweringen i.v.m. de cellulaire calciumhomeostase is correct:
- calciumionen worden uit de cel gepompt door een zogenaamde “SERCA-pomp”.
 - stroomafwaartse effecten van een toename van cytoplasmatisch calcium kunnen gemedieerd worden via het myosine-light-chain kinase (MLCK).
 - het cytoplasmatisch vrij calcium in rust is in de meeste cellen in de grootte-orde van 100 micromolair.
 - ryanodine receptoren bevinden zich op mitochondriën en mediëren de loslating van calcium vanuit deze opslagplaats.
 - L-type calciumkanalen zijn ligandgevoelige kanalen die geactiveerd worden door dihydropyridine.
9. Welke van de volgende beweringen i.v.m. het Na^+/K^+ -ATPase is correct:
- het bepaalt de concentratiegradiënt voor chloorionen over de plasmamembraan.
 - het medieert de regulatoire volumetoename indien cellen aan een hypertoon milieu worden blootgesteld.
 - het onderhoudt de concentratiegradiënt voor calciumionen over de plasmamembraan.
 - het veroorzaakt de netto-opname van osmotisch actieve deeltjes in de cel.
 - het draagt in zekere mate bij tot de rustmembraanpotentiaal.
10. Welke van de volgende beweringen i.v.m. het werkingsmechanisme van toxines of farmaca is correct:
- tetraethylammonium (TEA) blokkeert spanningsgevoelige natriumkanalen door kanaal-“plugging”.
 - tetrodotoxine (TTX) blokkeert spanningsgevoelige natriumkanalen door de gating te beïnvloeden.
 - d-tubocurarine veroorzaakt kanaalblok van het acetylcholine receptorkanaal.
 - α -bungarotoxine inhibeert het acetylcholine receptorkanaal door binding op muscarine receptoren.
 - lokale anesthetica blokkeren spanningsgevoelige natriumkanalen door het kanaal in de geïnactiveerde toestand te drijven.
11. Welke van de volgende beweringen i.v.m. second messengers is correct:
- cAMP werkt downstream in op fosfolipase A (PLA).
 - de afbraak van cGMP wordt gekatalyseerd door adenylyl fosfodiësterase.
 - proteïne kinase A (PKA) transloceert van het cytoplasma naar de plasmamembraan onder invloed van een toename van cytoplasmatisch calcium.
 - het fosfatidylinositol-3 kinase (PI-3 kinase) katalyseert de vorming van messengers die betrokken zijn bij de downstream effecten van insuline.
 - de vorming van inositol trifosfaat (IP_3) en diacylglycerol (DAG) wordt gekatalyseerd door fosfolipase A (PLA).
12. Welke van de volgende beweringen i.v.m. glucose transporters is fout:
- GLUT-1 is een glucose uniporter die sterk geconcentreerd is in de rode bloedcellen en de endotheelcellen van de bloed-hersens-barrière.
 - GLUT-4 is een glucose uniporter die vooral voorkomt in spier- en vetweefsel en deze is insuline-afhankelijk.

- de affiniteit van de glucose uniporter in rode bloedcellen is veel groter voor D- dan voor L-glucose.
- alle glucose transporters zijn uniporters.
- glucose uniporters kunnen, afhankelijk van de concentratiegradiënt, in beide richtingen werken.

13. Indien gegeven is dat natriumionen hun watermantel verliezen bij doorgang door een spanningsgevoelig natriumkanal, wat kan je dan besluiten over de doorgankelijkheid van dat kanaal voor kaliumionen? Gebruik, indien nodig, de gegevens die in onderstaande tabel zijn weergegeven.

- dit speelt geen rol voor de kaliumpermeabiliteit.
- de kaliumpermeabiliteit zal gelijk zijn aan deze voor natrium.
- geen van de aangegeven mogelijkheden is correct.
- de kaliumpermeabiliteit zal groter zijn dan deze voor natrium.
- de kaliumpermeabiliteit zal kleiner zijn dan deze voor natrium.

Table 3.1. Properties of the alkali ions

Ion	Crystal radius, Å	Hydrated radius, Å
Lithium	0.60	2.31
Sodium	0.95	1.78
Potassium	1.33	1.22
Rubidium	1.48	1.18
Cesium	1.69	1.16

14. Welke van de volgende beweringen i.v.m. stoornissen van de neuromusculaire signaaltransductie is correct:

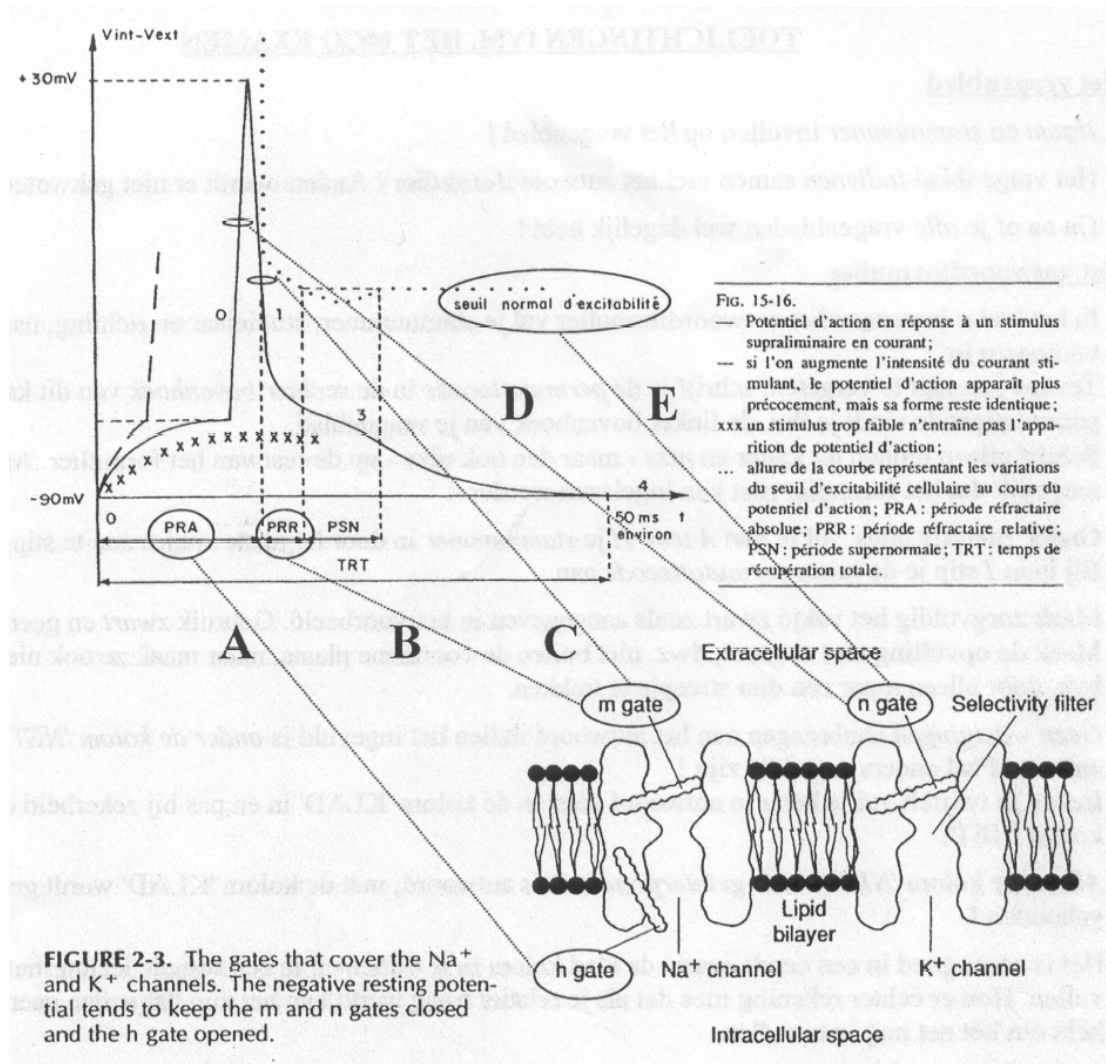
- het tetanus toxine belemmert neurotransmitterloslating door inactivatie van presynaptische calciumkanalen.
- het botulinum toxine belemmert neurotransmitterloslating door inactivatie van syntaxine.
- bij de ziekte Myasthenia Gravis (MG) zijn de postsynaptische ryanodine receptoren verstoord.
- bij het Lambert-Eaton myasthenisch syndroom (LEMS) zijn de postsynaptische calciumkanalen dysfunctioneel.

15. Welke van de volgende beweringen i.v.m. het band-3 eiwit in rode bloedcellen is correct:

- het is een uniporter eiwit dat t.h.v. de pulmonaire capillairen bicarbonaat in de rode bloedcellen transporteert waarna dit wordt omgezet tot koolzuurgas.
- het is een counter-transporteiwit dat t.h.v. de pulmonaire capillairen bicarbonaat buiten de rode bloedcellen brengt in uitwisseling voor chloorionen.
- geen van de opgesomde mogelijkheden;
- het is een co-transporteiwit dat bicarbonaat samen met chloorionen buiten de rode bloedcellen brengt t.h.v. de systemische capillairen.
- het is een counter-transporteiwit voor chloorionen en bicarbonaat dat de netto hoeveelheid in het bloed opgenomen koolzuurgas t.h.v. de systemische capillairen groter maakt.

16. Welke van de "links" die voorgesteld zijn tussen de twee onderstaande figuren is correct:

- "B".
- "A".
- "D".
- "E".
- "C".



17. Welke van volgende substanties wordt uitsluitend door diffusie (ook niet door gefaciliteerde diffusie) over de plasmamembraan verplaatst:

- myoglobine.
- ureum.
- natriumionen.
- ATP.
- glucose.

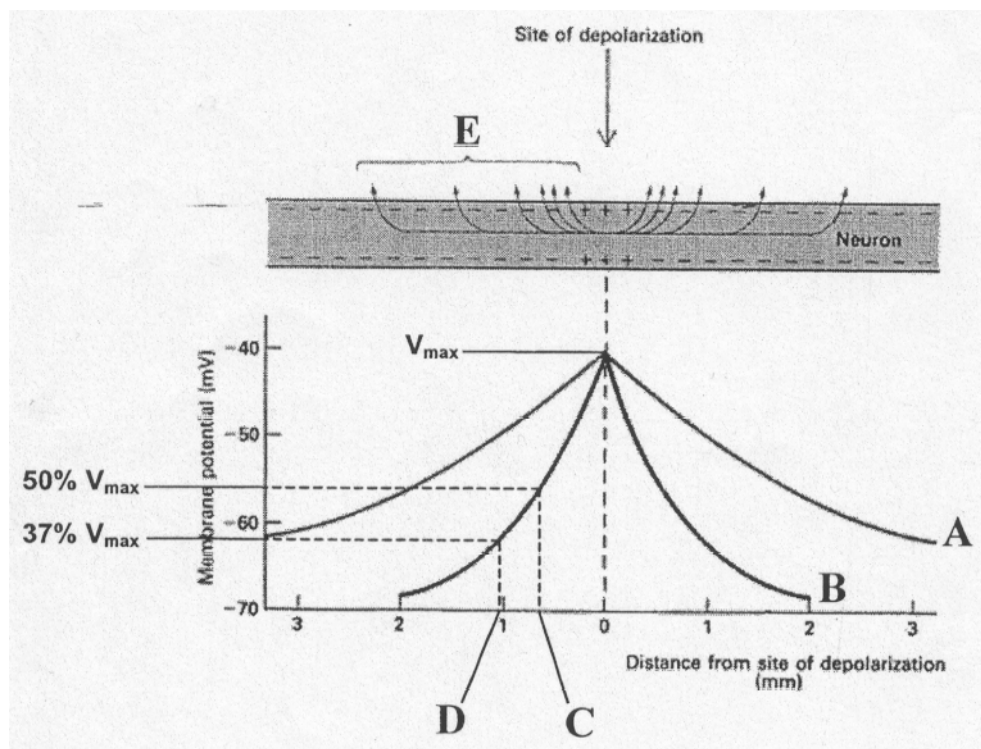
18. Welke van de volgende beweringen i.v.m. het colloïd osmotisch drukverschil (oncotisch drukverschil) over de capillaire membraan is correct:

- het neemt af naarmate de doorgankelijkheid van de vasculaire wand voor eiwitten toeneemt.

- het neemt af naarmate het verschil in de eiwitconcentratie tussen intravasculair en interstitieel compartiment toeneemt.
- het ontstaat t.g.v. een verschil in de eiwitconcentratie tussen intravasculair en intracellulair compartiment.
- het ontstaat t.g.v. een verschil in natriumconcentratie tussen intravasculair en interstitieel compartiment.
- het ontstaat t.g.v. het feit dat er een zekere doorgankelijkheid is van de vasculaire wand voor eiwitten.

19. Welke van de volgende beweringen is correct i.v.m. onderstaande figuur:

- de curve "A" is representatief voor axonen met kleine diameter en de curve "B" voor axonen met grote diameter.
- geen van de aangegeven mogelijkheden is correct.
- "D" geeft de positie van de tijdsconstante (τ) aan.
- "C" geeft de positie van de spatiale constante (λ) aan.
- "E" illustreert dat de spanning op afstand van het depolarisatiepunt afneemt door axiale en transmembranaire stroomvloeit.



20. Aan welk van volgende mogelijkheden is de "cystic fibrosis transmembrane conductance regulator" het meest direct geassocieerd:

- een co-transporter eiwit.
- een chloorkanaal.
- een waterkanaal.
- een natriumkanal.
- mucussecretie.

21. Welke van volgende beweringen i.v.m. de verschillende membraantransportmechanismen is correct:

- primair actief transport is een verzadigbare vorm van transport en deze gebeurt in de richting van een dalende concentratie.

- de glucosetransporter GLUT-4 in de spieren is een voorbeeld van een secundair actief transportmechanisme.
 - ureum is een voorbeeld van een molecule die zich verplaatst door gefaciliteerde (geholpen) diffusie.
 - de plasmamembraan is weinig permeabel voor CO₂ en om deze reden verplaatst deze molecule zich onrechtstreeks via een bicarbonaat-chloor uitwisselingstransport zoals bvb. in de rode bloedcel.
 - gap juncties zijn kanalen met een grote diameter waar ionen gemakkelijk en zonder verlies van hun watermantel doorheen kunnen.
22. Welke van volgende beweringen i.v.m. de voortgeleiding van een actiepotentiaal over een axon is fout:
- de snelheid van voortgeleiding neemt af indien de membraanweerstand (R_m) toeneemt.
 - de snelheid van voortgeleiding neemt toe indien de membraancapaciteit (C_m) afneemt.
 - de snelheid van voortgeleiding neemt toe indien de straal van het axon toeneemt.
 - de snelheid van voortgeleiding neemt af indien de weerstand van het axoplasma toeneemt.
 - de snelheid van voortgeleiding neemt af indien de axonen gemyeliniseerd zijn.
23. Welke van volgende beweringen i.v.m. de ligandgevoelige ionenkanalen t.h.v. de spiereindplaat van dwarsgestreepte spiercellen is correct:
- deze kanalen zijn selectief doorgankelijk voor natriumionen.
 - deze kanalen openen bij membraandepolarisatie.
 - deze kanalen zijn dysfunctioneel bij de ziekte Myasthenia Gravis.
 - deze kanalen worden geïnhibeerd door atropine.
 - deze kanalen vertonen kanaalblok door d-tubocurarine.
24. Welke van de volgende beweringen in verband met actiepotentialen is fout?
- de opgaande fase van de actiepotentiaal wordt volledig bepaald door de inwaartse beweging van natriumionen, dit wil zeggen een inwaartse beweging door spanningsgevoelige natriumkanalen
 - inactivatie van natriumkanalen, dwz sluiten van m-poortjes, treedt op tijdens de repolarisatiefase
 - de repolarisatiefase wordt gemedieerd door natriumkanalaal-inactivatie en openen van spanningsgevoelige kaliumkanalen
 - de na-hyperpolarisatie (undershoot) wordt veroorzaakt door een kleinere natriumconductantie en een grotere kaliumconductantie ten opzichte van de rustsituatie
 - de hoogte van de piek van de actiepotentiaal wordt bepaald door de natriumevenwichtspotentiaal en de natriumconductantie
25. Het verband tussen de stimulusintensiteit (amplitude) en pulsduur verloopt als volgt:
- exponentieel
 - kwadratisch
 - parabolisch
 - hyperbolisch
 - lineair

26. Welke van de volgende beweringen is fout in verband met de ionenstroom?
- de sterk negatieve ionenstroom stelt het binnenkomen van natrium in de cel voor
 - tijdens de beginfase van de stimulus is de ionenstroom positief, omdat de stroomkring gesloten is en bij injectie van positieve lading er dus ook positieve lading via de membraankanalen naar buiten vloeit
 - ongeveer op het tijdstip van de AP overshoot slaat de ionenstroom om in positieve richting en dit komt omdat kaliumionen nu de cel verlaten
 - de positieve ionenstroom verloopt initieel zeer steil, maar buigt dan langzaam af en deze afbuiging komt doordat de potentiaal langzaam terug polariseert waardoor de drijvende kracht voor kalium om de cel te verlaten vermindert
 - op het einde valt de stroom terug op nul, enkel en alleen omdat de potentiaal gelijk wordt aan de Nernst potentiaal voor kalium
27. Welke van de volgende beweringen is correct ivm de refractaire periode?
- de absoluut refractaire periode ontstaat doordat alle h-poortjes open zijn
 - de relatief refractaire periode wordt veroorzaakt door het openen van de m-poortjes
 - de absoluut refractaire periode ontstaat doordat alle m-poortjes open staan
 - de relatief refractaire periode wordt veroorzaakt door het sluiten van de n-poortjes
 - de absoluut refractaire periode ontstaat doordat alle n-poortjes open zijn
28. Welke van de volgende beweringen is correct?
- de m-poortjes van de kaliumkanalen openen als gevolg van de depolarisatie
 - de n-poortjes van de kaliumkanalen openen als gevolg van de repolarisatie
 - het sluiten van de h-poortjes in respons op de repolarisatie zorgt voor de inactivatie van de natriumkanalen
 - de n-poortjes van de natriumkanalen openen als gevolg van de depolarisatie
 - het sluiten van de h-poortjes in respons op depolarisatie zorgt voor de inactivatie van de natriumkanalen
29. Welke van de volgende beweringen omtrent de verlaging van extracellulair natrium is correct?
- het verlaagt de piek van de actiepotentiaal omdat de Nernst potentiaal voor natrium daalt
 - het verlaagt de piek van de actiepotentiaal omdat de membraanpotentiaal meer negatief wordt
 - het verlaagt de piek van de actiepotentiaal omdat natrium meer de neiging heeft om binnen de cel te komen
 - het verlaagt de piek van de actiepotentiaal omdat de Nernst potentiaal voor kalium daalt
 - geen enkel van bovenstaande mogelijkheden is correct
30. Welke van volgende beweringen over een zeer langzaam durend (tientallen minuten durend) verhogen van extracellulair kalium?
- het verlaagt de exciteerbaarheid omdat de m-poortjes sluiten
 - het verhoogt de exciteerbaarheid omdat de h-poortjes sluiten
 - het verlaagt de exciteerbaarheid omdat de h-poortjes sluiten
 - het verhoogt de exciteerbaarheid omdat de n-poortjes sluiten
 - geen enkel van bovenstaande mogelijkheden is correct

31. Welke van de volgende beweringen omtrent het effect van een toename van de lekconductantie op de elektrotonische potentiaal veranderingen is correct?
- een toename van de lekconductantie betekent een afname van de lekweerstand en daardoor zal de tijdsconstante voor exponentiële potentiaal relaxatie toenemen
 - een toename van de lekconductantie betekent een afname van de lekweerstand en daardoor zal de tijdsconstante voor exponentiële potentiaal relaxatie afnemen
 - een toename van de lekconductantie betekent ook een toename van de lekweerstand en daardoor zal de tijdsconstante voor exponentiële potentiaal relaxatie afnemen
 - een toename van de lekconductantie heeft geen effect op de tijdsconstante voor exponentiële potentiaal relaxatie
 - een toename van de lekconductantie betekent een afname van de permeabiliteit van de membraan voor lekstroom en daardoor zal de tijdsconstante voor exponentiële potentiaal relaxatie afnemen
32. De relatie die actiepotentiaal voortgeleidingssnelheid uitdrukt in functie van de axonstraal is
- een exponentiële relatie
 - een vierkantswortel relatie
 - een parabolische relatie
 - een omgekeerd evenredige relatie
 - een hyperbolische relatie
33. Welke van de volgende beweringen omtrent het effect van een toename van de resistiviteit van het axoplasma is correct?
- het doet de spatiale constante toenemen
 - het doet de spatiale constante afnemen
 - het doet de voortgeleidingssnelheid van de actiepotentiaal toenemen
 - het doet de elektrotonische potentiaal uitspreiding toenemen
 - geen enkel van bovenstaande mogelijkheden is correct
34. De voortgeleidingssnelheid van een actiepotentiaal is een functie van:
- de duur van de refractaire periode
 - de stimulatie intensiteit
 - de richting van de voortgeleiding
 - de diameter van het axon
 - de lengte van het axon
35. Een serpentinereceptor
- koppelt naar een heterotrimerisch G-eiwit
 - heeft dezelfde basisstructuur als de nicotinereceptor
 - koppelt naar een klein G-eiwit zoals Ras
 - heeft een extracellulair gelokaliseerd carboxyluiteinde
 - is opgebouwd uit zes transmembranaire sequenties
36. Welke van volgende omstandigheden veroorzaakt een celzwellings? Neem hierbij aan dat een wijziging van minder dan 10 mosm/l geen merkbaar effect heeft:
- een toename van de extracellulaire glucoseconcentratie van 5 naar 10 mM
 - een verdubbelde extracellulaire KCl concentratie

- een gehalveerde extracellulaire KCl concentratie
- 100 mM extracellulaire NaCl concentratie
- 170 mM extracellulaire NaCl concentratie