

Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

KU Leuven – Departement Chemie
Celestijnenlaan 200F bus 2404
3001 Heverlee

Tel.: 016-32 74 71
E-mail: info@vonw.be

www.vonw.be



Vlaamse Biologie Olympiade

34ste editie

2022-2023

Eerste ronde

Gouden sponsors



Zilveren sponsors



Bronzen sponsors

Federaal Wetenschapsbeleid
Nationaal Geografisch Instituut
Plantyn
Essenscia

Verenigingen

BNV ** KVCV ** VLA * VOB
VeLeWe

Onderwijsinstellingen

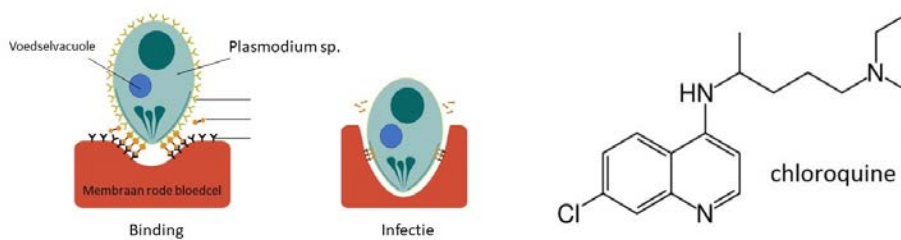
UAntwerpen
Howest Brugge
VUB
UGent
UHasselt
KU Leuven Kulak
KU Leuven
Thomas More Mechelen



1.

Malaria is een van de belangrijkste infectieziekten wereldwijd. De ziekte wordt veroorzaakt door protozoa van het genus *Plasmodium* die overgebracht worden door muggen (*Anopheles sp.*). Wanneer een *Anopheles* mug die drager is van de parasiet een mens steekt, komt *Plasmodium* in het bloed terecht. Na verschillende stadia (o.a. in de lever) zal de parasiet rode bloedcellen infecteren. Dat doet deze parasiet door met behulp van speciale motoreiwitten zichzelf als het ware in de rode bloedcel te duwen als een soort fagocytose (zie figuur). Malaria kan behandeld worden met chloroquine maar daarvoor moet deze molecule in de voedselvacuole van de parasiet terechtkomen terwijl die in de rode bloedcel zit.

Hoeveel membranen moet chloroquine doorkruisen om vanuit de bloedstroom in de voedselvacuole van een *Plasmodium* in een geïnfecteerde rode bloedcel te komen?



- 4
- 3
- 2
- Chloroquine kan niet doorheen het membraan diffunderen.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21570

2.

Schildklierhormonen spelen een belangrijke rol in de regulatie van het metabolisme, onder andere door de cellen meer energie te doen verbruiken. Wanneer de hypothalamus TRH (TSH Releasing Hormone) vrijzet, stimuleert dit de hypofyse om TSH (Thyroid Stimulating Hormone) aan te maken. Dit TSH bereikt de schildklier die ten slotte de schildklierhormonen vrijgeeft. De schildklierhormonen zelf hebben een remmend effect op de hypothalamus en de hypofyse (en dus op de TRH- en TSH-productie).

De ziekte van Graves is een auto-immuunziekte waarbij het lichaam antilichamen produceert die aan de TSH-receptoren van de schildklier binden en deze activeren.

Hoeveel van volgende beweringen zijn correct?

- Personen met de ziekte van Graves voelen zich vermoeid en ervaren gewichtstoename doordat het metabolisme vertraagt.
- De concentratie aan schildklierhormonen wordt op peil gehouden door negatieve feedback.
- TRH, TSH en de schildklierhormonen worden doorheen het lichaam verspreid via de bloedsomloop.
- Hyperthyreoïdie (een te hoog gehalte schildklierhormonen) is een kenmerk van de ziekte van Graves.

- 1
- 2
- 3
- 4



3.

Eutrofiëring is het fenomeen waarbij meststoffen van de landbouw afvloeien naar nabijgelegen waterlopen. Dit zorgt voor een ernstige verstoring van het betrokken aquatisch ecosysteem. De meststoffen uit de landbouw zijn immers ook nutriënten voor de algen in het water. Door de toevoeging van extra voedingsstoffen ontstaat er een versterkte algenbloei die het water groen en troebel maakt. Dit zorgt ervoor dat waterplanten niet voldoende zonlicht krijgen om aan fotosynthese te doen en ten slotte afsterven. Het troebele water maakt het ook moeilijk voor de snoek om zijn prooi, de brasem (een vis), te vinden. Daardoor is er meer brasem en wordt er een groter gedeelte van de watervlooiënpopulatie opgegeten. Watervlooiën voeden zich met algen, maar wanneer deze controle wegvalt, heeft de algenbloei vrij spel. Afgestorven planten en algen worden op een aerobe wijze afgebroken door bacteriën in het water.

Hoeveel van volgende beweringen zijn correct?

- De brasem is een consument van de eerste orde.
 - De bacteriën in het water behoren tot de reducenten.
 - De vissen in het water zullen uiteindelijk sterven door tekort aan zuurstofgas.
- 0
 1
 2
 3

4.

Lactose-intolerantie ontstaat doordat lactose onvoldoende afgebroken kan worden door een te lage expressie van het enzym lactase in volwassen mensen. Dit zorgt voor de vergisting van de opgenomen lactose door de bacteriën in de darmen waarbij gassen worden gevormd. Dit veroorzaakt een opgeblazen gevoel.

Vul volgende uitspraak aan: Lactase breekt lactose ...

- via een hydrolysereactie af tot glucose en galactose.
- via een condensatiereactie af tot glucose en galactose.
- via een hydrolysereactie af tot twee galactosemoleculen.
- via een condensatiereactie af tot twee galactosemoleculen.

5.

Welk neuron geleidt een actiepotentiaal het snelst? (Neem aan dat de neuronen even lang zijn.)

- Een dik, gemyeliniseerd neuron.
- Een dun, gemyeliniseerd neuron.
- Een dik, niet-gemyeliniseerd neuron.
- Een dun, niet-gemyeliniseerd neuron.



6.

Een stimulus bereikt de skeletspieren ter hoogte van de motorische eindplaat. Bij skeletspieren is acetylcholine de meest voorkomende neurotransmitter. Stimulatie van de spiercel zorgt ervoor dat calciumionen vrijgezet worden uit het sarcoplasmatisch reticulum (SR; gemodificeerd endoplasmatisch reticulum) waar deze in hoge concentraties worden opgeslagen. De calciumionen zorgen ervoor dat de spiercontractie geïnitieerd kan worden. Na de spiercontractie worden deze ionen terug in het SR gebracht door de SERCA-pomp. Myasthenia gravis is een auto-immuunziekte waarbij er antilichamen gemaakt worden tegen de acetylcholinereceptoren in de motorische eindplaat.

Welke uitspra(a)k(en) is/zijn correct?

- I. De werking van de SERCA-pomp is een voorbeeld van gefaciliteerde diffusie.
 - II. Patiënten met myasthenia gravis lijden aan spierzwakte.
 - III. Actine en myeline werken samen om de spieren te doen contracteren.
 - IV. Om calcium vrij te zetten uit het SR zijn er ionenpompen nodig die ATP verbruiken.
- Enkel uitspraak II.
 - Enkel uitspraken I en II.
 - Enkel uitspraken I en III.
 - Enkel uitspraak IV.

7.

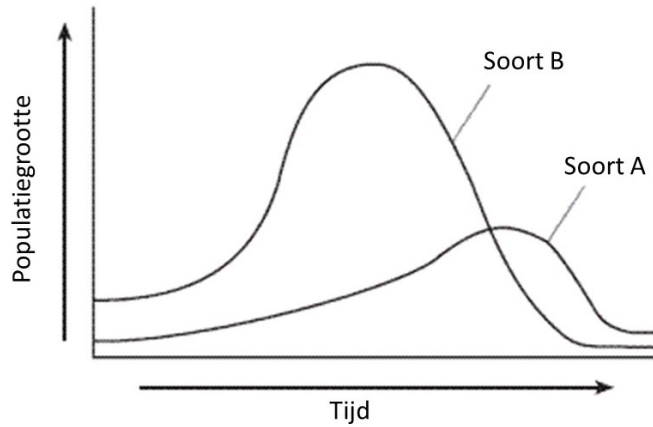
Welke stelling(en) over de lichtreacties van de fotosynthese is/zijn correct?

- I. Elektronen worden doorgegeven van PSI naar PSII.
 - II. NAD^+ wordt tijdens deze reacties gereduceerd tot NADH.
- Geen van beide stellingen is correct.
 - Enkel stelling I is correct.
 - Enkel stelling II is correct.
 - Beide stellingen zijn correct.



8.

Onderstaande curve stelt de interactie tussen 2 soorten voor. Welke bewering beschrijft het best deze interactie?

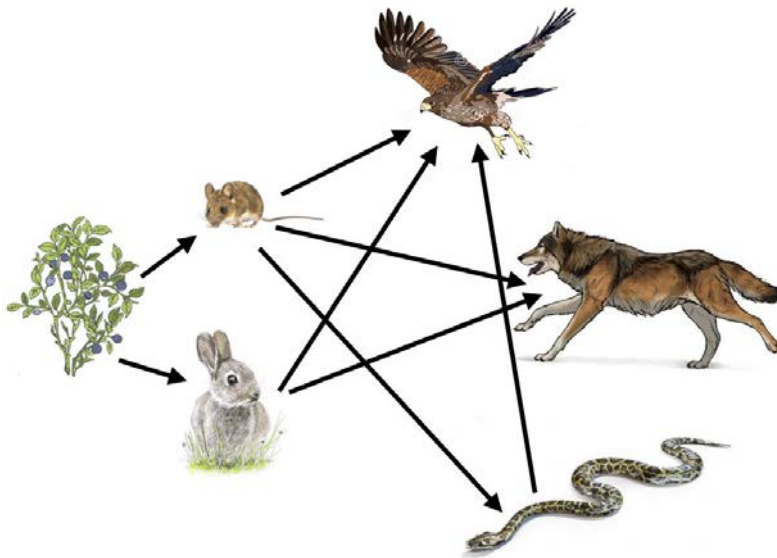


- Soort A is een producent en soort B is een consument.
- Soort A is een gastheer en soort B is een parasiet.
- Soort A is een predator en soort B is een prooi.
- Soort A is een consument van de eerste orde en soort B is een consument van de tweede orde.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21577

9.

In het onderstaande voedselweb zijn juist voldoende bessenstruiken om de populaties muizen en konijnen in stand te houden. Welke populatie zal wellicht negatief beïnvloed worden door een toename van de muizenpopulatie?



- De slang.
- Het konijn.
- De wolf.
- De havik.



10.

De Zweedse arts en bioloog Svante Pääbo, bekend door zijn pionierswerk in de paleogenetica (het genetisch onderzoeken van fossielen), won in 2022 de Nobelprijs voor Fysiologie of Geneeskunde. Een belangrijk deel van Pääbo's werk bestond uit het onderzoeken van het DNA van de neanderthaler, een uitgestorven mensensoort die ongeveer 40.000 jaar geleden op ons continent rondliep.

Omdat het fossiele DNA uit de celkern van de neanderthaler vaak te zeer beschadigd en gecontamineerd was om goed onderzocht te kunnen worden met de onderzoekstechnieken die aan het begin van Pääbo's carrière gehanteerd werden, deden hij en zijn onderzoeksgroep beroep op een ander soort DNA, afkomstig uit een bepaald celorganel. Dit DNA komt immers in veel grotere hoeveelheden voor in cellen dan het DNA uit de celkern, omdat het organel in groten getale aanwezig is in de cel. Het organel waarvan Pääbo het DNA gebruikte in zijn onderzoek is:

- het lysosoom
- het Golgi-apparaat
- het ruw endoplasmatisch reticulum
- het mitochondrion

11.

Bio-ingenieur Naomi onderzoekt een waterstaal van een vijver uit de buurt onder haar microscoop, wanneer ze plots een onbekende cel waarneemt. Na kleuring neemt ze waar dat de cel een kern en een celwand bezit. Bijgevolg kan ze met zekerheid enkele taxa waartoe het organisme zou kunnen behoren, uitsluiten.

Welke van de volgende taxa kan Naomi al zeker uitsluiten?

- I. Protisten
 - II. Archaea
 - III. Bacteriën
 - IV. Schimmels
- Taxa I en II kunnen uitgesloten worden.
 - Taxa III en IV kunnen uitgesloten worden.
 - Taxa II en III kunnen uitgesloten worden.
 - Taxa I en IV kunnen uitgesloten worden.



12.

Biochemicus Ezra bestudeert een compartiment van een cel onder zijn microscoop. Nadat hij lugol heeft toegevoegd aan zijn staal, ziet hij dat de inhoud van het compartiment paars kleurt. Wanneer hij echter het enzym amylase toevoegt, ziet hij dat deze kleur na een tijd verdwijnt.

Welke uitspraak is waar?

- Het celcompartiment is waarschijnlijk een amyloplast, een opslagplaats voor vetten.
- Amylase katalyseert de opbouw van een polymeer. Lugol kleurt de monomeren waaruit dat polymeer opgebouwd is paars, waardoor na een tijd de paarse kleur verdwijnt na toevoeging van het enzym: het monomeer wordt opgebruikt.
- Amylase is een polysacharide, opgebouwd uit glucose.
- Het celcompartiment is afkomstig van een plantencel.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21581

13.

Naast koolstof, zuurstof en waterstof is stikstof een essentieel element voor alle levende wezens op aarde. Welke uitspraak is waar?

- Stikstof is één van de belangrijkste componenten van suikers en vetten.
- Sommige bacteriën kunnen stikstofgas uit de atmosfeer omzetten tot ammoniak, en op deze manier stikstof beschikbaar maken voor andere organismen binnen een ecosysteem.
- Zoogdieren en vogels kunnen via verschillende metabolische wegen stikstofgas omzetten tot nitraten.
- Een teveel aan stikstofbevattende componenten in aquatische omgevingen als gevolg van bijvoorbeeld overbemesting, kan leiden tot eutrofiëring. Dit is een noodzakelijke voorwaarde voor het verhogen van de biodiversiteit en de natuurwaarde van het ecosysteem.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21582

14.

Welke van de volgende koppels celorganellen worden elk omlijnd door twee lipide dubbellen?

- Mitochondria en peroxisomen
- De nucleus en ribosomen
- Lysosomen en chloroplasten
- Chloroplasten en de nucleus

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21583



15.

Hypernatriëmie is een teveel aan natrium in het bloed dat wordt veroorzaakt door o.a. te weinig water te drinken of te veel natrium in te nemen (zout water, zoute voedingswaren, ...).

Welke beweringen zijn juist?

- Door de te hoge natriumconcentratie in het bloed zwellen de lichaamscellen erg op en kunnen ze openbarsten. Wanneer dit gebeurt bij hersencellen, kan dit leiden tot het verlies van de eetlust, duizelingen of zelfs een coma.
 - Door de te hoge natriumconcentratie in het bloed komt er veel vocht in het bloed terecht, waardoor de bloeddruk verhoogt. Het hart moet harder werken om de bloedstroom in gang te houden, wat hartaandoeningen in de hand werkt.
- Enkel de eerste bewering is juist.
 Enkel de tweede bewering is juist.
 Beide beweringen zijn juist.
 Geen van beide beweringen is juist.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21584

16.

Welke van de volgende stellingen over spierweefsels zijn juist?

- Zowel gladde spieren als skeletspieren bestaan, net zoals de meeste weefsels, uit cellen met één celkern.
 - Het cytoskelet is een onmisbare cellulaire structuur voor elke spiercel.
- Enkel de eerste stelling is juist.
 Enkel de tweede stelling is juist.
 Beide stellingen zijn juist.
 Geen van beide stellingen is juist.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21585

17.

Lees onderstaande tekst aandachtig door. We staken er misschien een fout in. Zie jij er één?

De lever is een van de belangrijkste organen in het menselijk lichaam. Het heeft meerdere functies die nauw verbonden zijn aan het metabolisme en het spijsverteringsstelsel. Zo produceert de lever gal, die via de galblaas wordt afgegeven aan de twaalfvingerige darm. Gal zorgt ervoor dat grote vetdruppels verdeeld worden in kleinere druppels, wat verdere afbraak vergemakkelijkt. De lever zuivert ook het bloed van allerlei giftige of onnuttige stoffen. Bloed dat van het spijsverteringsstelsel komt, is namelijk zuurstofarm en zit vol met nieuw opgenomen stoffen. Daarom wordt het eerst naar de lever gevoerd via de leverpoortader, vooraleer het via de holle ader naar het hart wordt gebracht.

- We veranderden “leverpoortslagader” door “leverpoortader”.
 We veranderden “zuurstofrijk” door “zuurstofarm”.
 We veranderden “dikke darm” door “twaalfvingerige darm”.
 Er staan geen fouten in deze tekst.



18.

Lees onderstaande tekst aandachtig door.

De Red Queenhypothese is een stelling uit de evolutiebiologie die stelt dat een soort voortdurend moet evolueren om niet uit te sterven. Als de ene soort immers een voordeel ontwikkelt t.o.v. de andere (bv. meer voedsel verzamelen, grotere territoria onderhouden) en dus zijn fitness verhoogt, komt dat nadelig uit voor de andere soorten, want er zijn minder hulpbronnen voor hen overgebleven. Willen alle soorten overleven, moeten ze dus blijven evolueren om de anderen voor te blijven, en ontstaat er een soort van biologische wapenwedloop.

Welke stelling is, op basis van deze informatie, **niet correct**?

- Soorten die helemaal bovenaan de voedselketen staan, vallen buiten de Red Queenhypothese. Ze hebben immers geen concurrentie binnen het ecosysteem te verwachten.
- In een jager-prooi-relatie is deze wedloop erg intensief. Het is voor beide soorten vaak een zaak op leven en dood. Beide soorten hebben er dus baat bij voortdurend te blijven evolueren.
- De doelwitsoort van een parasiet kan een symbiotische relatie aangaan met een derde soort om de parasiet uit te schakelen. Beide symbionten verhogen zo hun fitness ten koste van de parasiet.
- Deze hypothese verklaart waarom seksuele voortplanting zo wijdverspreid is ondanks de extra energie die het vereist. Het verhoogt immers de kans op een voordelige recombinatie van genen en versnelt de verspreiding van voordelige mutaties.

19.

Ik ben in de tuin onkruid aan het uittrekken. Plots raak ik een brandnetel en ik trek meteen mijn hand terug. Een beetje later denk ik vanuit mijn ooghoek opnieuw een brandnetel te zien. Ook nu trek ik snel mijn hand terug.

- Beide bewegingen zijn reflexen.
- Enkel de eerste beweging is een reflex.
- Enkel de tweede beweging is een reflex.
- Geen van beide bewegingen is een reflex.

20.

Het cyanide-ion, CN^- , is een inhibitor van cytochroom-C-oxidase. Dat is een belangrijk enzym dat zich in het binnenste membraan van de mitochondriën bevindt.

Voor de mens is een lage dosis van waterstofcyanide (HCN) of kaliumcyanide (KCN) al voldoende om de dood te veroorzaken door de celademhaling stil te leggen.

Deze inhibitor blokkeert ...

- de glycolyse.
- enkel de citroenzuurcyclus.
- enkel de oxidatieve fosforylering (of eindoxidaties).
- de citroenzuurcyclus en de oxidatieve fosforylering.



Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21589

21.

Welk element wordt in onderstaande tekst voorgesteld door een X?

X komt in de vorm van zouten voor in de aarde en in het water, maar niet in de lucht. Het is een essentieel onderdeel van DNA en het celmembraan. Doordat het vaak in beperkende hoeveelheden in de bodem voorkomt, is het een belangrijk onderdeel van moderne meststoffen.

- Natrium
- Stikstof
- Fosfor
- Kalium

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21590

22.

Het cytoplasma van een waterplant bevat een ongeveer 100 keer hogere concentratie kalium-ionen dan het water waarin deze plant leeft.

Welk proces ligt hiervoor aan de basis?

- Diffusie
- Actief transport
- Osmose
- Geen van bovenstaande

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21591

23.

Welke stelling in verband met centriolen is correct?

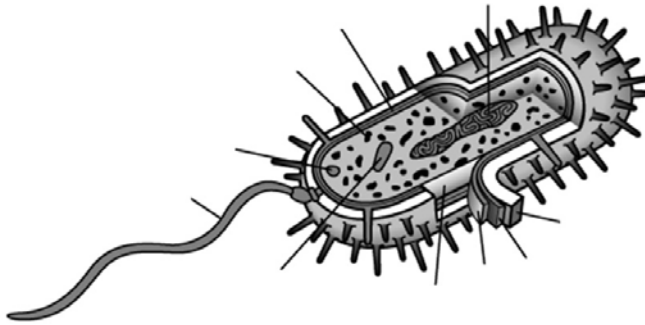
- Een cel in rust bevat 2 bundels van 9 centriolen elk.
- De belangrijkste taak van centriolen is rigiditeit aan de cel geven.
- Centriolen bestaan uit eiwitten.
- Geen van de vorige stellingen is correct.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21592



24.

Welk type cel is dit?



- Een dierlijke cel.
- Een plantencel.
- Een bacterie.
- Een gistcel.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21593

25.

Welke uitspraak over de actiepotentiaal van een neuron is **niet correct**?

- Bij een sterke stimulus is de amplitude van de actiepotentiaal groter.
- Bij een sterke stimulus is er een sterke influx van natriumionen tijdens de depolarisatiefase.
- Sneller opeenvolgende actiepotentialen leiden tot een sterkere stimulus.
- Bij een sterke stimulus wordt de drempelpotentiaal sneller bereikt.

Info: auteur: Vlaamse Biologie Olympiade, bron: Eerste Ronde 2023, id: 21594