

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

36ste editie 2024-2025

Eerste ronde

Gouden sponsor



Zilveren sponsors



Bronzen sponsors

NMBS (InterRail)
Pearson
Federaal Wetenschapsbeleid
Plantyn
Technopolis
Uitgeverij Van In

Verenigingen

BNV
KVCV
VLA
VOB
VeLeWe

Onderwijsinstellingen

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



- 1) Welke eigenschap is kenmerkend voor obligaat anaerobe organismen?
- Ze kunnen niet overleven in aanwezigheid van zuurstofgas
 - Ze gebruiken zuurstofgas voor hun metabolisme
 - Ze kunnen zowel met als zonder zuurstofgas leven
 - Ze maken gebruik van de celademhaling voor de productie van zuurstofgas
- 2) Wat is de belangrijkste oorzaak van zure regen?
- Verbranding van fossiele brandstoffen die zwaveldioxide en stikstofdioxide produceren
 - Toegenomen concentratie atmosferische CO₂
 - Uitstoot van methaan door vee
 - Verwijdering van ozon uit de atmosfeer
- 3) De endosymbiontentheorie beschrijft hoe eukaryote cellen zijn ontstaan uit een prokaryote voorouder. Deze voorouder heeft een andere prokaryoot opgenomen in zijn cytoplasma door deze in zijn celmembraan in te kapselen. De opgenomen prokaryoot leefde dan verder als symbiont binnenin de gastheercel. Na verloop van tijd evolueerde de opgenomen cel tot een celorganel dat zeer nauw verbonden is met het correct functioneren van de gastheercel. Celorganellen die op deze manier ontstaan zijn, dragen nog sporen van het feit dat ze ooit onafhankelijke prokaryoten waren. Zo zijn ze omgeven zijn door meerdere fosfolipidemembranen en hebben ze hun eigen circulaire DNA.

Welke van onderstaande celorganellen zijn ontstaan door endosymbiose?

- Mitochondrion
- Chloroplast
- Golgi-apparaat
- Endoplasmatisch reticulum

- Enkel organel I en II.
 - Enkel organel I, II en III.
 - Enkel organel II en III
 - Zowel organel I, II, III als IV
- 4) Aquaporine is een eiwit dat ingebed zit in het celmembraan van een cel. Het vormt een selectief kanaal voor water zodat dit de cel kan binnengaan of verlaten. Aquaporine heeft geen ATP nodig om water doorheen het membraan te krijgen.

Welke stelling over aquaporine is correct?

- Cellen waarin veel aquaporine aanwezig is, zijn minder gevoelig voor de gevolgen van osmose.
- Als aquaporine aanwezig is in het celmembraan, kan water sneller het membraan doorkruisen dan wanneer er geen aquaporine aanwezig is in het membraan.
- Aquaporine staat in voor actief transport over het celmembraan.
- Aquaporine bevindt zich in een dubbel membraan.



- 5) Een onderzoeker bestudeert een plant die stikstof kan fixeren dankzij speciale bacteriën die in haar wortelknolletjes leven. In ruil voor het fixeren van de stikstof, krijgen de bacteriën bepaalde nutriënten van de plant.

De onderzoeker poneert een aantal stellingen. Welke klopt niet?

- a) In de cellen van de plant zijn lysosomen aanwezig om afgestorven symbiotische bacteriën op te ruimen en hun bestanddelen te hergebruiken.
- b) De bacteriën in de wortelknolletjes kunnen stikstofgas omzetten in ammonium.
- c) De bacteriën gebruiken een speciaal eiwit, nitrogenase, om stikstof te kunnen fixeren. De plant heeft dit eiwit niet.
- d) De plant met de wortelknolletjes kan gebruikt worden als groenbemester omdat het een stikstofarme bodem kan verrijken.

- 6) Het autonoom zenuwstelsel staat niet onder de invloed van de vrije wil. Het sympathisch en het parasymphatisch zenuwstelsel behoren allebei tot het autonoom zenuwstelsel. Het sympathisch zenuwstelsel is vooral actief in situaties waarin de vecht-of-vlucht-respons betrokken is. Het zorgt voor een snellere hartslag, hogere ademhalingsfrequentie en remt de spijsvertering. Het parasymphatisch zenuwstelsel is in vele opzichten de tegenpool van het sympathische zenuwstelsel. De activatie van het parasymphatisch zenuwstelsel is verantwoordelijk voor o.a. een tragere hartslag, lagere ademfrequentie, en de stimulatie van de spijsvertering.

In welke van volgende situaties is vooral het sympathisch zenuwstelsel actief?

- a) Je drinkt nog een mok warme chocomelk voor je gaat slapen.
- b) Je hebt net gegeten en voelt je wat slaperig worden.
- c) Je probeert deze vragenlijst zo goed mogelijk in te vullen, maar de tijd is bijna om en je moet nog een vierde van de vragen oplossen.
- d) Na een stressvolle dag probeer je je te ontspannen door een boek te lezen.

- 7) Lees onderstaande tekst aandachtig door. We staken er mogelijk één of meerdere fouten in. Welke zou(den) deze kunnen zijn?

Er bestaan verschillende zenuwstelsels in het menselijk lichaam. Aan de ene kant is er het somatische zenuwstelsel, dat onder controle staat van ons bewustzijn en onze wil. Het stuurt bijvoorbeeld onze voortbeweging aan door signalen te sturen naar de dwarsgestreepte spieren via motorische neuronen. De spiervezels in dit type spierweefsel bevatten meerdere celkernen aangezien zo'n vezel ontstaan is uit de samensmelting van meerdere afzonderlijke cellen. De dwarse strepen komen door de systematische aanwezigheid van sarcomeren, de kleinste zich samentrekkende eenheid van een spierweefsel. Sarcomeren bestaan in grote mate uit actine- en myosinefilamenten.

Aan de andere kant is er het autonome zenuwstelsel, dat een groot aantal lichaamsfuncties regelt buiten ons bewustzijn om, zoals bijvoorbeeld de spijsvertering. Dit stelsel stuurt voornamelijk het gladde spierweefsel aan. Dit type spierweefsel bestaat ook uit grote groepen samengesmolten spiercellen maar bevat geen sarcomeren, wat de afwezigheid van dwarse strepen verklaart.

- a) Er staan geen fouten in deze tekst.
- b) Sarcomeren bevatten geen myosinefilamenten.
- c) Glad spierweefsel is geen samensmelting van meerdere spiercellen, maar zijn grotendeels afzonderlijke spiercellen.
- d) Er zijn twee correcties nodig in deze tekst, nl. de twee al vermeld bij de andere antwoordmogelijkheden.



- 8) Welke stelling(en) over de fotosynthese is/zijn correct?
- I. Fotosynthese komt zowel in prokaryote als eukaryote organismes voor.
 - II. ATP is een reactieproduct van de donkerreacties van de fotosynthese.
 - III. De zuurstof die gegenereerd wordt tijdens de lichtreacties, is afkomstig van CO₂.
- a) Enkel stelling I.
 - b) Enkel stellingen I en II.
 - c) Enkel stellingen I en III.
 - d) Enkel stellingen II en III.
- 9) Welke van volgende uitspraken over het neuron is/zijn correct?
- I. Een neuron in rust verbruikt geen energie en heeft bijgevolg geen nood aan ATP.
 - II. Wanneer een elektrische impuls over het axon wordt geleid, is de binnenkant van het axon ter hoogte van de zich voortbewegende impuls, positief geladen ten opzichte van de extracellulaire ruimte.
- a) Geen enkele van bovenstaande uitspraken is juist.
 - b) Enkel stelling I. is juist.
 - c) Enkel stelling II. is juist.
 - d) Stellingen I. en II. zijn beide juist.
- 10) De orchideeënfamilie is afhankelijk van insecten en andere kleine vliegende dieren voor hun voortplanting. Vaak produceren ze nectar als lokvoedsel voor de insecten, waarna deze beladen met pollen vertrekken naar de volgende orchidee. Sommige orchideesoorten gaan zelfs zo ver in het lokken van een diersoort dat ze bijna totaal afhankelijk geworden zijn van die ene soort. De bloem van de soort *Ophrys bombyliflora* bijvoorbeeld bootst het vrouwelijke achterlijf van haar bestuiver na en trekt dus bijna uitsluitend mannetjes van deze soort aan.
- Welk(e) van de volgende twee stellingen is/zijn juist?
- I. Deze afhankelijkheid heeft als voordeel dat de orchidee een grotere kans heeft een soortgenoot te bestuiven, gezien het bestuivende insect een sterke voorkeur heeft om bloemen van dezelfde soort orchidee te bezoeken. De kans dat een zaadcel een succesvolle bevruchting kan uitvoeren, is daardoor verhoogd door deze afhankelijkheid.
 - II. Deze afhankelijkheid heeft als nadeel dat het voortbestaan van de orchideesoort ook kwetsbaar is voor factoren die het voortbestaan van haar bestuiver bedreigen.
- a) Enkel stelling I. is juist.
 - b) Enkel stelling II. is juist.
 - c) Geen enkele stelling is juist.
 - d) Beide stellingen zijn juist.



- 11) Komboecha is een van oorsprong Chinees drankje dat de laatste jaren steeds meer aan populariteit wint. Het drankje ontstaat uit fermentatie van gezoete thee door bacterie- en gistculturen. Tijdens de fermentatie van de thee, vormen de aanwezige bacterie- en gistculturen samen een typerende dikke en gelatineuze film, die men ook wel de SCOBY noemt. In zo'n SCOBY vinden veel interacties tussen de bacterie- en gistculturen plaats. Zo produceren gisten enzymen die suikers beschikbaar maken voor de bacteriën, en vormen bacteriën zuren en het gelatineuze materiaal van de SCOBY, die de gisten en bacteriën beschermen tegen externe factoren. Hoe heet dit type samenlevingsvorm?
- Concurrentie
 - Parasitisme
 - Commensalisme
 - Mutualisme
- 12) In 2024 werd door de Amerikaanse universiteit MIT een artikel gepubliceerd waarin een baanbrekende technologie werd voorgesteld. Met behulp van deze technologie kon een bepaald type elektrisch niet-geleidend polymeer, gebaseerd op azobenzeen, met grote precisie langs de buitenkant rond langgerekte structuren van neuronen gewikkeld worden. In de paper halen de betrokken wetenschappers aan dat deze technologie in de toekomst gebruikt zou kunnen worden om ziektes als multiple sclerose te genezen, door bepaalde structuren te vervangen.
- Welke structuur zou door het polymeer vervangen kunnen worden?
- Axon
 - Dendriet
 - Myelineschede
 - Kernmembraan
- 13) Welke uitspraak beschrijft correct hoe hormonen werken?
- Hormonen circuleren in de bloedbaan en beïnvloeden alle cellen in het lichaam op dezelfde manier.
 - Hormonen worden door klieren geproduceerd, en beïnvloeden ook enkel klieren.
 - Hormonen beïnvloeden in eerste instantie enkel de cellen die receptoren hebben voor dat hormoon.
 - Hormonen werken steeds door de genetische code van de doelwitcel aan te passen.
- 14) Beschouw volgende reactievergelijking, die de netto chemische reactie van stikstoffixatie in vlinderbloemigen zoals bonenplanten voorstelt:
- $$\text{N}_2 + 8 \text{H}^+ + 8 \text{e}^- + 16 \text{ATP} \rightarrow 2 \text{NH}_3 + \text{H}_2 + 16 \text{ADP} + 16 \text{P}_i$$
- Welke van onderstaande uitspraken zijn correct, gegeven deze reactievergelijking?
- Stikstoffixatie voorziet vlinderbloemigen op een directe manier van energie.
 - Vlinderbloemigen beschermen zichzelf door via stikstoffixatie van het erg reactieve molecuul N_2 twee minder reactieve moleculen NH_3 te maken.
- Enkel I. is correct.
 - Enkel II. is correct.
 - I. en II. zijn beiden correct
 - I. en II. zijn beiden fout



15) Tijdens een practicum bestudeert student biologie Lucas verschillende soorten spierweefsels in het menselijk lichaam. Hij merkt dat verschillende soorten spierweefsels zich verschillend gedragen.

Welke uitspraak met betrekking tot de structuur en werking van deze spierweefsels is juist?

- a) Dwarsgestreept spierweefsel kan langdurig samentrekken zonder veel energie te verbruiken, terwijl glad spierweefsel een veel hoger energieverbruik heeft.
- b) Dwarsgestreept spierweefsel heeft een gestreepte structuur en kan snel en krachtig samentrekken, maar gebruikt hiervoor veel energie en raakt daardoor snel vermoeid.
- c) Glad spierweefsel wordt net als dwarsgestreept spierweefsel altijd vrijwillig aangestuurd.
- d) Hartspierweefsel lijkt op glad spierweefsel door de afwezigheid van strepen.

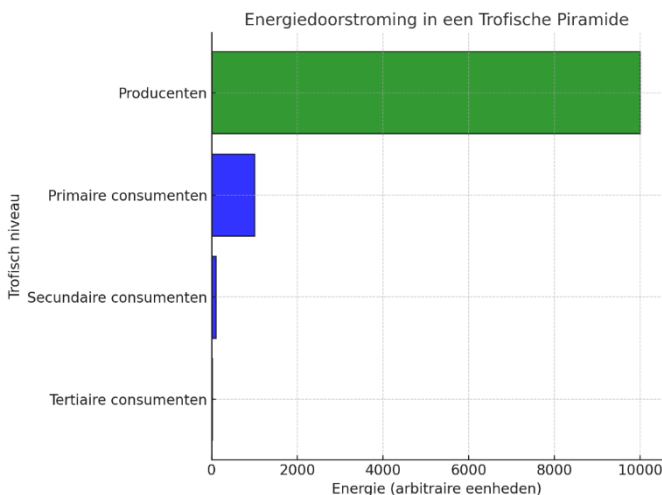
16) In een savanne-ecosysteem ziet men dat een bepaald type vogel, de ossenpikker, vaak in de buurt van grote grazende zoogdieren zoals zebra's en buffels verblijft. De vogel eet de parasieten die op de huid van deze dieren leven, zoals teken en andere kleine insecten. De aanwezigheid van de vogel lijkt geen nadelige effecten te hebben op het gedrag of de gezondheid van de zoogdieren. Hoe noemen we deze relatie?

- a) ~~Mutualisme~~
- b) ~~Parasitisme~~
- c) ~~Commensalisme~~
- d) ~~Antibiose~~

Vraag 16 werd geschrapt.

17) In onderstaand diagram van een energiestroom door een ecosysteem is de totale energie in elk trofisch niveau weergegeven.

Welke van onderstaande stellingen verklaren waarom de energie sterk afneemt van de lagere naar de hogere trofische niveaus?



- I. Consumenten van een lagere orde eten ook consumenten van een hogere orde.
- II. Energie gaat verloren door ademhaling en warmte.
- III. Energie komt terecht in niet-verteerbare stoffen.

- a) Enkel verklaring I.
- b) Enkel verklaring III.
- c) Enkel verklaring I. en II.
- d) Enkel verklaring II. en III.



18) Welke organismen behoren tot het domein Eukaryota?

- a) Enkel dieren en schimmels
- b) Enkel planten, dieren, schimmels en protisten
- c) Enkel bacteriën en archaea
- d) Schimmels en bacteriën

19) Wat is een eindproduct van de lichtreacties van de fotosynthese?

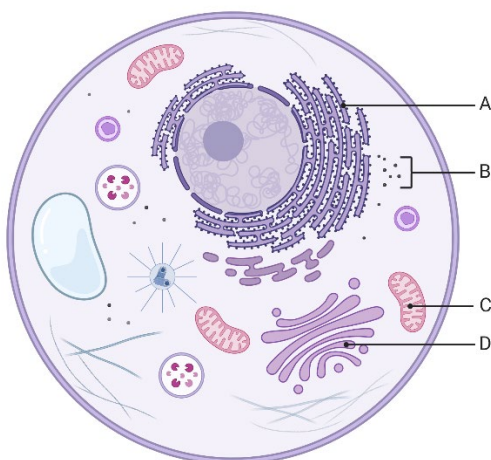
- a) Glucose
- b) Zuurstofgas
- c) Kooldioxide
- d) Water

20) Hoeveel van onderstaande structuren kan betrokken zijn in een reflexboog?

- Het centraal zenuwstelsel
- De motorische eindplaat
- De zenuwsynaps

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

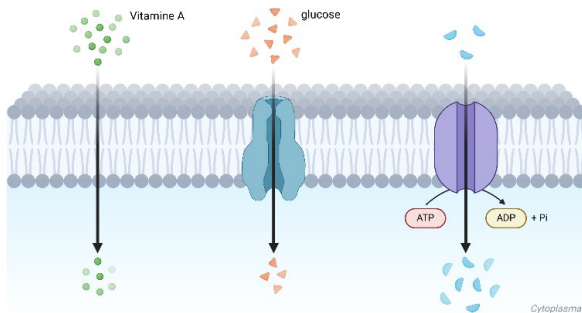
21) Welke structuur is verantwoordelijk voor de energieproductie in de dierlijke cel?



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D



22) Welke vorm van transport is NIET weergegeven in onderstaande figuur?



- a) Vergemakkelijkte diffusie
- b) Osmose
- c) Actief transport
- d) Diffusie

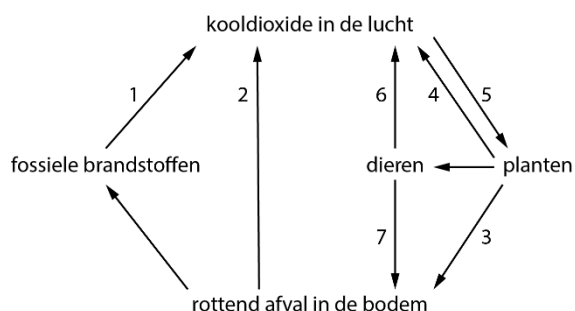
23) In vijvers met voedselrijk water treedt in de zomer dikwijls botulisme op. Deze vorm van vergiftiging ontstaat door de opeenvolging van verschillende processen:

- 1) Het water bevat te veel organische stoffen, bv. door uitspoeling van meststoffen of door het voeren van watervogels.
- 2) Zodra de temperatuur van het water hoger wordt dan 20°C,
- 3) treedt er verrotting op,
- 4) wat tot zuurstofgebrek in het water leidt.
- 5) Daardoor komt de anaerobe bacterie *Clostridium botulinum* tot ontwikkeling, die de gifstof botuline produceert en de vijver dus vergiftigt.

Welke van bovenstaande processen zijn biotische fenomenen?

- a) Enkel 1, 2, 3 en 4
- b) Enkel 3 en 4
- c) Enkel 3 en 5
- d) Enkel 5

24) Onderstaand diagram stelt een deel van de koolstofcyclus voor. Welk cijfer komt overeen met fotosynthese?



- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

25) Een cel in hypertone oplossing krimpt. Wat is de oorzaak?

- a) Water diffundeert de cel in.
- b) Water verlaat de cel door osmose.
- c) Ionentransport naar buiten is verhoogd.
- d) De cel neemt water op.