



# Vlaamse Biologie Olympiade

## 33ste editie

## 2021-2022

## Eerste ronde

**Gouden sponsors**



**Bronzen sponsors**

EOS \*\* Nationaal Geografisch Instituut \*\* Plantyn \*\* Federaal Wetenschapsbeleid

**Onderwijsinstellingen:** UAntwerpen, Howest Brugge, VUB, UGent, UHasselt, KU Leuven Kulak, KU Leuven en Thomas More Mechelen

**Zilveren sponsors**



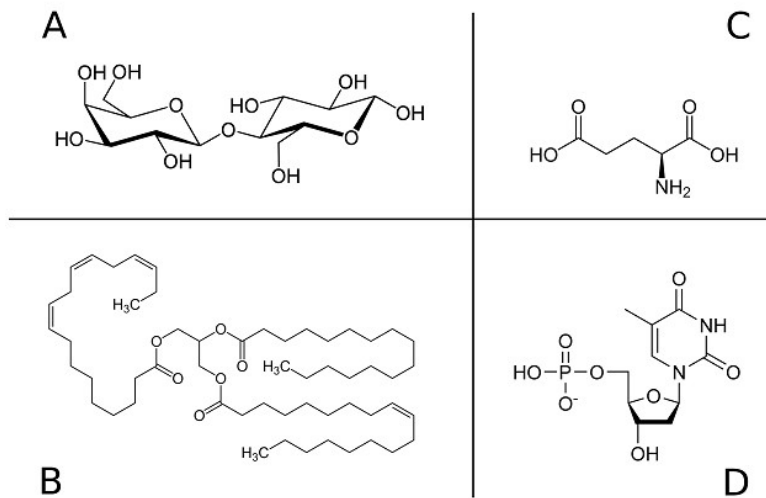
**Vereinigingen:** BNV, KVCV, VLA, VOB en VeLeWe



- 1) Hoeveel van onderstaande celorganellen zijn betrokken bij de productie en/of de excretie van proteïnes door dierlijke cellen?
- Centriolen
  - Golgi-apparaat
  - Ribosomen
  - Ruw endoplasmatisch reticulum
- a. 1  
b. 2  
c. 3  
d. 4
- 2) Welke van de volgende spieren bestaat uit glad spierweefsel?
- a. De pupilverwijder in de iris  
b. De buikspieren  
c. De nekspieren  
d. De oogspieren rond het oog
- 3) Welke stellingen over eukaryoten zijn juist?
1. Er bestaan geen ééncellige eukaryoten.
  2. Eukaryoten hebben altijd een celwand.
- a. Geen enkele  
b. Stelling 1  
c. Stelling 2  
d. Allebei



- 4) Hieronder worden vier moleculen getoond. Geef bij allemaal aan of het om een triglyceride, een sacharide, een aminozuur of een nucleotide gaat.

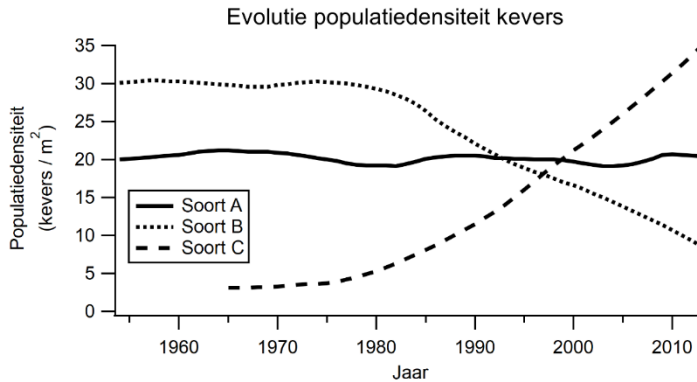


	<b>Molecule A</b>	<b>Molecule B</b>	<b>Molecule C</b>	<b>Molecule D</b>
a.	sacharide	triglyceride	aminozuur	nucleotide
b.	aminozuur	sacharide	aminozuur	nucleotide
c.	aminozuur	triglyceride	nucleotide	aminozuur
d.	sacharide	sacharide	nucleotide	aminozuur

- 5) Miel vertoont een overmatige urineproductie. Dit is een symptoom van diabetes insipidus en is gerelateerd aan het onvermogen van de achterkwab van de hypofyse om voldoende ... vrij te zetten.
- Oxytocine
  - Antidiuretisch hormoon
  - Insuline
  - Glucagon



- 6) Onderstaande curve toont de populatiedichtheid van 3 verschillende keversoorten A, B en C. Volgens gegevens van fossielen en recent gepubliceerde observaties leefden 2 soorten van blad-etende kevers (soort A en B) op een geïsoleerd eiland in de Stille Oceaan gedurende de laatste 100 000 jaar. In 1964 werd een derde blad-etende soort toevallig geïntroduceerd op het eiland. De jaarlijks gemeten populatiedensiteit van elke keversoort vind je terug in de grafiek hieronder.



Hoeveel van onderstaande beweringen zijn, op basis van bovenstaande gegevens, correct?

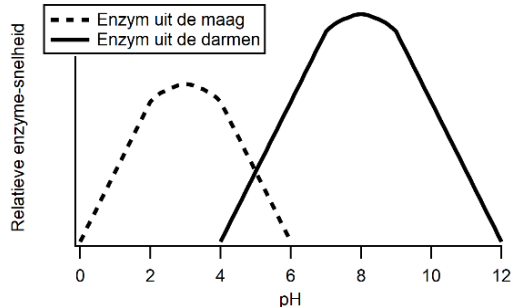
- Soort C is mogelijk een invasieve soort die weinig concurrentie van soort A en B lijkt te ondervinden.
- Na introductie van soort C op het eiland blijft de populatie van soort A constant, terwijl de populatie van soort B na enige tijd duidelijk daalt.
- Tussen 1985 en 2005 is het verspreidingsgebied van soort C ongeveer verdrievoudigd.

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

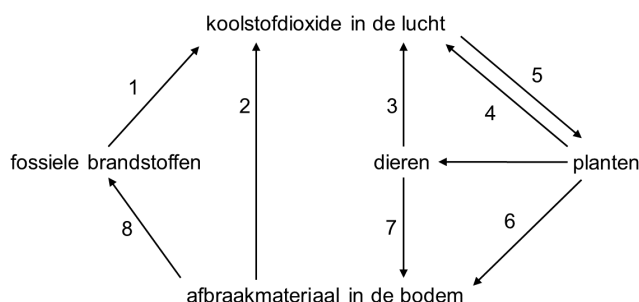
- 7) Welke van onderstaande beweringen verklaart hoe het komt dat er zelden meer dan vijf trofische niveaus zijn in een voedselketen?
- a. De meeste trofische niveaus zijn samengesteld uit carnivoren.
  - b. Het ecosysteem vertoont te veel biomassa.
  - c. Energie gaat verloren in elk trofisch niveau.
  - d. Er zijn te weinig toppredatoren ten opzichte van de prooi.



- 8) Onderstaande curve toont de activiteit van 2 enzymen: een enzym uit de maag en een enzym uit de darmen. Op basis van onderstaande grafiek en van jouw kennis, welke van onderstaande beweringen is correct?



- a. Alleen het enzym uit de maag zal actief zijn als de pH van het mengsel basisch is.
- b. Het enzym uit de darmen is meer actief dan het enzym uit de maag bij pH 4.
- c. Beide enzymen vertonen activiteit bij pH 5.
- d. Het enzym uit de maag is meer actief dan het enzym uit de darmen bij pH 6.
- 9) Welk lijstje hieronder bevat enkel abiotische factoren?
- a. Virale infecties, predatoren, pH van de bodem, uren zonlicht per jaar.
- b. Gemiddelde neerslag per jaar, bodemtype, voorkomen van stikstof-fixerende bacteriën.
- c. Hoogteligging, temperatuur, aanwezigheid van prooidieren, bodemtype.
- d. Gemiddelde temperatuur, reliëf, pH van de bodem, uren zonlicht per jaar.
- 10) We bestuderen een cel, en vinden dat deze onder andere volgende componenten bevat: DNA, ribosomen, een plasmamembraan, enzymen, mitochondriën en een kleine hoeveelheid zink. Deze cel kan afkomstig zijn van:
- a. Een bacterie.
- b. Een dier, maar niet een plant.
- c. Een plant, maar niet een dier.
- d. Een plant of een dier.
- 11) Het diagram hieronder stelt een deel van de koolstofcyclus voor.



Welke cijfers stellen de omzetting van organische naar anorganische koolstof voor?

- a. Alle cijfers behalve 5
- b. Enkel 6 en 7
- c. Enkel 2 en 8
- d. Enkel 1, 2, 3 en 4



12) Wanneer een actieve spiercel een tekort aan zuurstof ervaart, verandert de pH door de ophoping van bepaalde bijproducten van het energiemetabolisme. Welke van de volgende alternatieven geeft de aard van de pH-verandering en de belangrijkste verantwoordelijke stof correct weer?

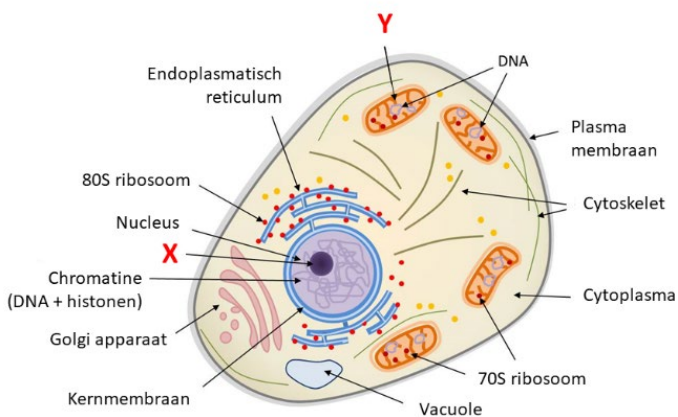
	pH verandering	Verantwoordelijke stof
a.	Verlaging	CO <sub>2</sub>
b.	Verlaging	Melkzuur
c.	Verhoging	CO <sub>2</sub>
d.	Verhoging	Melkzuur

13) Aldosteron wordt uitgescheiden door de bijnierschors. Deze uitscheiding wordt bevorderd door ACTH, een hormoon dat wordt uitgescheiden door de hypofysevoorkwab. In de gezonde mens treedt negatieve feedback op, gezien aldosteron de secretie van ACTH remt. De ziekte van Addison treedt op wanneer de aldosteronafscheidende cellen van de bijnierschors zijn aangetast, wat resulteert in een verlaagde aldosteronsecretie.

Welke van de volgende beweringen in verband met de ziekte van Addison zijn correct?

- 1) De toediening van ACTH aan een patiënt met de ziekte van Addison verlaagt de secretie van aldosteron.
  - 2) Het ACTH-gehalte in het bloed van een patiënt met de ziekte van Addison is laag.
- a. Geen van beide beweringen zijn correct.  
b. Enkel bewering 1 is correct.  
c. Enkel bewering 2 is correct.  
d. Beide beweringen zijn correct.

14) Welke uitspraak omtrent onderstaande figuur is correct?



- a. Geen van de aangeduide structuren en moleculen komt voor bij virussen
- b. De 70S ribosomen bevinden zich vrij in het cytoplasma van de cel
- c. De structuur aangeduid met een rode X is enkel te vinden bij eukaryoten
- d. De belangrijkste functie van de oranje structuur aangeduid met een rode Y, is de synthese van eiwitten



- 15) Het menselijk lichaam is samengesteld uit ongeveer  $3 \times 10^{13}$  menselijke cellen en bevat daarnaast ook ongeveer  $4 \times 10^{13}$  microbiële cellen. De totaliteit van deze microbiële cellen noemt men het microbioom. Een steeds grotere hoeveelheid wetenschappelijk onderzoek toont aan dat ons microbioom van cruciaal belang is voor onze homeostase en immuunsysteem.

Hoeveel van onderstaande beweringen zijn correct?

- Er leven ongeveer 40 000 miljard micro-organismen in en op ons lichaam.
- Ongeveer de helft van onze lichaamsmassa bestaat uit microbiële cellen.
- Homeostase is het proces waarbij externe factoren ervoor zorgen dat ons immuunsysteem micro-organismen herkent.

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

- 16) Lees onderstaande complexe wetenschappelijke tekst (vertaling van de inleiding van Delaux et al., Science 2021) nauwgezet.

*Interacties tussen microbiëel leven en planten, hebben geleid tot een grote plantendiversiteit in terrestrische ecosystemen. Enerzijds vormden ze een wederzijdse symbiose, waarbij micro-organismen en planten meer dan 450 miljoen jaar geleden het land konden koloniseren. Tegelijkertijd kwamen ook ziekteverwekkende micro-organismen veelvuldig voor, waardoor planten zich genoodzaakt zagen innovatieve verdedigingsstrategieën te ontwikkelen.*

*De evolutie van plant-micro-organisme-interacties wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van sterk geconserveerde genmodules, terugkerende fysiologische motieven en de snelle opkomst van soortspecifieke overlevingsstrategieën. Micro-organismen vormen gemeenschappen op het oppervlak van planten of in plantenweefsels en -organen, maar ook binnenin de plantaardige cellen. Deze intracellulaire kolonisatie is gedeeltelijk tot stand gekomen en gecontroleerd door plantengenen die zorgen voor de algemene cellulaire huishouding en haar afweermechanismen.*

*Als gevolg van dit alles merken we dat planten genetische modules specifiek ter ondersteuning van deze plant-micro-organisme-symbiose in zich dragen. Hoewel ze een inherent risico vormen om door ziekteverwekkende micro-organismen gekaapt te worden, bleven deze modules doorheen de evolutie sterk onderhouden.*

Welke stelling is, op basis van deze tekst, correct?

- a. Dankzij de aanwezigheid van planten op het land, konden microben vanuit de zee het land koloniseren.
- b. De strategieën die planten gebruiken om zich op het land tegen ziekteverwekkende microben te verdedigen, zijn algemeen van aard en bijgevolg vinden we bij zo goed als alle plantensoorten dezelfde overlevingsstrategieën terug.
- c. Als gevolg van de positieve effecten van de symbiose met micro-organismen, zijn in de loop der tijd specifieke genetische elementen ontstaan die deze symbiose ondersteunen.
- d. Geen van de drie bovenstaande stellingen is correct.



17) Welke stelling in verband met het oog is correct?

- a. Licht dat het oog binnenvalt, passeert eerst het hoornvlies, dan de lens, dan het glasvocht, gevolgd door het vaatvlies en uiteindelijk het netvlies.
- b. De gele vlek, ook wel de macula lutea genoemd, is een gebied op het netvlies waarin zich vooral kegeltjes bevinden die voor het kleurzicht belangrijk zijn.
- c. De zintuigcellen van het netvlies zijn rechtstreeks verbonden met het visuele centrum van de hersenstam.
- d. Geen van bovenstaande is correct.

18) De Nobelprijs voor Fysiologie of Geneeskunde 2021 werd uitgereikt aan David Julius en Ardem Patapoutian voor hun ontdekking van respectievelijk de temperatuurreceptor TRPV1 en drukreceptoren Piezo1/Piezo2. Beide types receptoren zijn ionenkanalen, die, wanneer ze gestimuleerd worden door respectievelijk warmte of mechanische druk, leiden tot het binnenstromen van kationen in de cel. Dankzij de ontdekking van deze receptoren begrijpen we nu beter hoe lichaamscellen fysische factoren in het externe milieu kunnen waarnemen.

Lees onderstaande stellingen.

- 1) TRPV1 en Piezo1/Piezo2 komen voornamelijk tot expressie in de interneuronen van het ruggenmerg.
- 2) Wanneer kationen de cel binnenstromen, wordt een zenuwimpuls gegenereerd.
- 3) TRPV1 kan deel uitmaken van een reflexboog.

Welke stellingen schat je, op basis van bovenstaande informatie, als correct in?

- a. Stelling 1 en 2
- b. Stelling 2 en 3
- c. Stelling 1 en 3
- d. Stelling 1, 2 en 3

19) Welke stelling in verband met het zenuwstelsel is correct?

- a. De grijze materie bevindt zich uitsluitend in de grote en kleine hersenen.
- b. De cellichamen van alle zenuwcellen liggen in de grijze materie.
- c. Het zenuwstelsel bevat ook cellen die geen impulsen geleiden.
- d. Zenuwcellen hebben vaak tientallen cellichamen.





20) Patiënten wiens nieren niet goed functioneren, kunnen gebaat zijn met hemodialyse. Hierbij laat men bloed langs een semi-permeabel membraan stromen, waardoor ionen en afvalstoffen doorheen het membraan gaan. Zo worden die uit het bloed gefilterd.

In een labo-experiment wordt een liter bloed ("bloed IN") door het dialyse-toestel gestuurd. De vloeistof die uitstroomt, wordt terug op 1 liter gebracht met puur water. We noemen dit "bloed UIT".

Welke stelling is correct?

- a. Het "bloed IN" is hypertoon ten opzichte van "bloed UIT" en bevat evenveel rode bloedcellen.
- b. Het "bloed IN" is hypertoon ten opzichte van "bloed UIT" en bevat minder rode bloedcellen.
- c. Het "bloed IN" is hypotoon ten opzichte van "bloed UIT" en bevat evenveel rode bloedcellen.
- d. Het "bloed IN" is hypotoon ten opzichte van "bloed UIT" en bevat minder rode bloedcellen.

21) Welke rij staat in volgorde van klein naar groot?

- a. Virus < menselijke eicel < rode bloedcel < enzyme
- b. Glucose < ribosoom < mitochondrion < gistcel
- c. Dopamine < menselijke zaadcel < vacuole < ribosoom
- d. Menselijke zaadcel < fosfolipide < bacterie < gistcel

22) Wikipedia vertelt het volgende over de lichtreacties:

*"Alle reacties die gebeuren tijdens de fotosynthese zijn grofweg te scheiden in twee reactiewegen. De eerste reactieweg zijn de lichtreacties. Tijdens de lichtreacties wordt koolstofdioxide omgezet in chemische energie in de vorm van de energiedragende stoffen ATP en NADPH. Hierbij komt zuurstofgas vrij als afvalproduct. Tijdens de tweede reactieweg, de Calvencyclus (ook wel de donkerreacties genoemd) worden deze stoffen gebruikt om van koolstofdioxide de energierijke stof glucose te maken."*

We stopten een fout in de tekst. Welke?

- a. We vervingen "lichtenergie" door "koolstofdioxide".
- b. We vervingen "kinetische" door "chemische".
- c. We vervingen "koolstofdioxide" door "zuurstofgas".
- d. We vervingen "Krebscyclus" door "Calvencyclus".



23) Janne heeft een cultuur van gistcellen. Ze splitst de cultuur in twee: de ene helft ent ze in medium A, de andere helft in medium B. De exacte samenstelling van media A en B zijn niet gekend. Wel weet Janne dat medium A drie keer zoveel NaCl als medium B bevat.

Na drie dagen incubatie op 37°C, blijkt de cultuur in medium B dubbel zoveel gistcellen te bevatten als de cultuur in medium A.

Janne formuleert haar bevinding als volgt: "De hogere concentratie NaCl in medium A zorgt ervoor dat gistcellen in medium A slechts half zo goed groeien als in medium B."

Janne krijgt hiervoor een onvoldoende. Waarom?

- Janne heeft A en B omgewisseld in de formulering van haar conclusie.
- Janne had haar experiment ook op verschillende temperaturen moeten uitvoeren.
- Janne's bevindingen tonen geen oorzakelijk verband tussen groei en zoutconcentratie aan.
- Janne verwacht de concentratie NaCl in het medium met de concentratie NaCl in het cytoplasma.

24) Welk woord is in onderstaande tekst weggelaten? (Bron: zna.be)

" zijn stofjes die je lichaam zelf aanmaakt en die via de bloedbaan de organen en weefsels aansturen om allerlei lichaamsfuncties te regelen.  hebben invloed op zowel langlopende lichaamsprocessen, zoals de groei of de puberteit, als kortlopende lichaamsprocessen zoals bloeddruk en angstreacties."

- Neurotransmitters
- Enzymen
- Hormonen
- Hormoonverstoorders

25) Welke van volgende interacties tussen soorten is een vorm van parasitisme?

- Poolvossen volgen ijsberen, wachten tot die verzadigd zijn en eten daarna de rest op.
- Lintwormen leven in de darmen van mens en dier.
- Planten worden door nectar-etende of stuifmeelverzamelende insecten bestoven.
- Koereigers vergezellen veekuddes en eten van de insecten en kikkers die door de hoeven van het vee opgeschrikt worden.