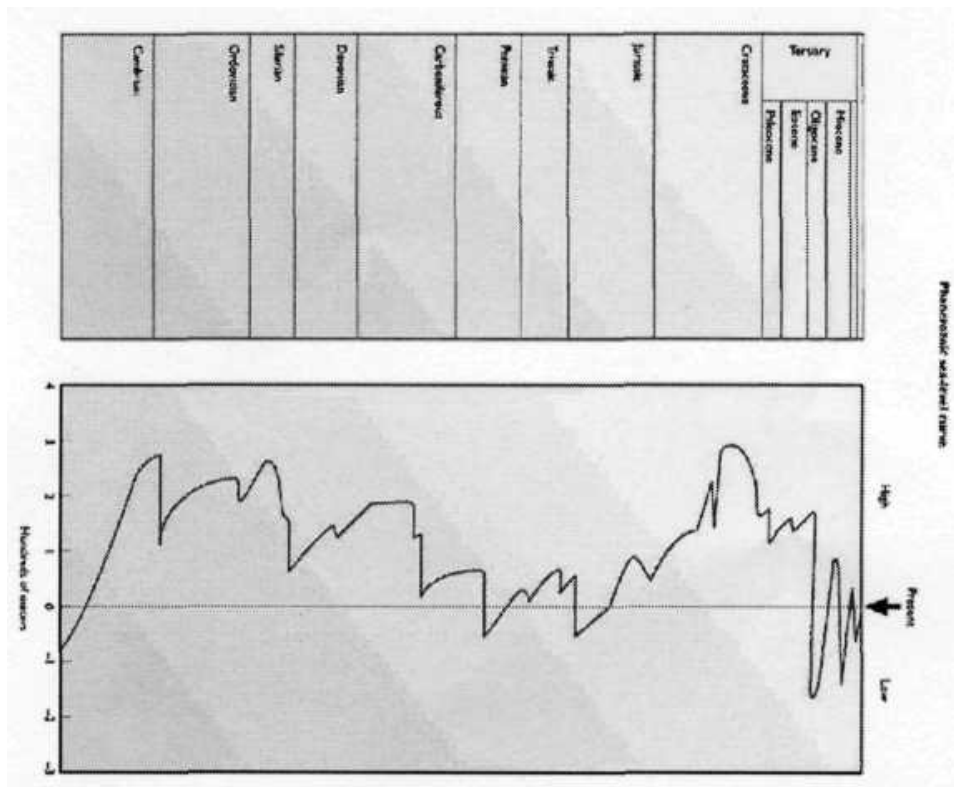


Deel 1

Vraag 1

CO₂ heeft een belangrijk effect op de mondiale temperatuur, zoals recentelijk onderzoek en modelstudies aantonen. Een van de gevolgen van de toename van CO₂ in de atmosfeer is een toenemende gemiddelde temperatuur met potentieel groot effect op de zeespiegel.

- Wat is de orde van grootte van stijging waar we rekening mee moeten houden?
- Waar komt dat water vandaan?



In de bovenstaande figuur zie je de hoogte van de zeespiegel van de laatste 550 MY ten opzichte van de huidige zeespiegel. Je ziet duidelijk grote stijgingen en kleinere.

- Wat is de oorzaak van de grote en de kleine stijgingen?
- Zijn ze biologisch relevant? Beargumenteer dit laatste antwoord.

Vraag 2.

Wanneer we de vegetatie in de hooggebergten boven de 3000 m van de Andes en Oost-Afrika met elkaar vergelijken, dan valt op, dat planten van de familie Asteraceae daar een aantal overeenkomstige structuren vertonen. Het zijn veelal rozetplanten, die door een viltige beharing op het blad en dood blad dat om de plant blijft zitten, beschermd worden tegen grote veranderingen in de temperatuur. Deze overeenkomst is het gevolg van homoplasie (convergente evolutie).

- Wat is homoplasie?
- Waarom worden deze overeenkomsten als voorbeeld van homoplasie gezien?
- Noem nog een ander voorbeeld van homoplasie.

d. Men neemt waar, dat de lengte van een Aster-soort afneemt met de hoogte van de vindplaats. Zaden, verzameld op verschillende hoogtes boven zeeniveau, worden gezaaid in een uniforme omgeving. Alle nieuwe planten worden ongeveer even lang. Wat kan hieruit worden geconcludeerd met betrekking tot de oorsprong van de variatie van de oorspronkelijke planten?

Vraag 3.

a. Micro-evolutie vindt plaats ten gevolge van verschillende factoren: bv. genetische drift, gene flow, mutatie, non-random mating en natuurlijke selectie. Leg uit welk(e) van deze factoren kan/kunnen leiden tot adaptatie.

b. Wat is in het algemeen de eenheid waar selectie op aangrijpt? Leg uit.

c. Natuurlijke selectie is er in principe altijd en overal. Hoe kan het dan, dat bepaalde soorten over lange geologische perioden nagenoeg niet veranderd zijn?

d. Stekelbaarzen (*Gasterosteus aculeatus*) variëren in hun bepantsering. De gepantserde vorm (*G. aculeatus trachurus*) komt voor in Oost-Europa in de zee en in riviermondingen. De niet-gepantserde vorm (*G. aculeatus leiurus*) komt voor in zoet water in West-Europa. Tussen deze uitersten bestaan allerlei overgangen in bepantsering. De hypothese is dat de bepantsering geëvolueerd is als gevolg van natuurlijke selectie door predatoren. Hoe valt deze hypothese te testen?

Vraag 4.

Een goede formulering van de Theorie van Natuurlijke Selectie is afkomstig van John Endler. Endler gaf de Theorie van Natuurlijke Selectie weer in drie voorwaarden en twee conclusies.

Welke zijn die drie voorwaarden en twee conclusies?

Voorwaarden

- 1
- 2
- 3

Conclusies

- 1
- 2

a. Hoe volgt conclusie 1 uit de voorwaarden?

b. Hoe volgt conclusie 2 uit de voorwaarden?

c. Welke van de drie voorwaarden is de belangrijkste voor selectie?

Vraag 5.

In een hypothetische populatie met een zeer groot aantal individuen is er genetische variatie op gen A, met twee allelen A en a. De allelfrequentie van allel A is p, die van allel a $q=1-p$. De fitnessen van de genotypen AA en aa zijn respectievelijk $W_{AA} = 1$ en $W_{aa} = 0.9$.

We bekijken drie mogelijke waarden voor de fitness van de heterozygoot Aa:

- $W_{Aa} = 1$
- $W_{Aa} = 0.95$
- $W_{Aa} = 0.90$

a. Welke waarde voor de fitness van de heterozygoot leidt tot het laagste aantal

generaties dat nodig is om van $p=0.001$ tot $p=0.999$ te komen? Leg uit waarom dat zo is.

In een populatie vlinders komen wit gestippelde en zwarte vormen voor. De genotypen zijn WW voor homozygoot wit gestippeld, Ww voor de heterozygoot die er ook wit gestippeld uitziet, en ww voor zwart. De overleving van de vlinders in winter verschilt tussen de genotypen, en paringskans en aantal eieren in de zomer ook: zie de tabel.

	WW	Ww	ww
overlevingskans in winter	0.4	0.5	0.6
paringskans	0.3	0.4	0.5
aantal eieren	7	5	3

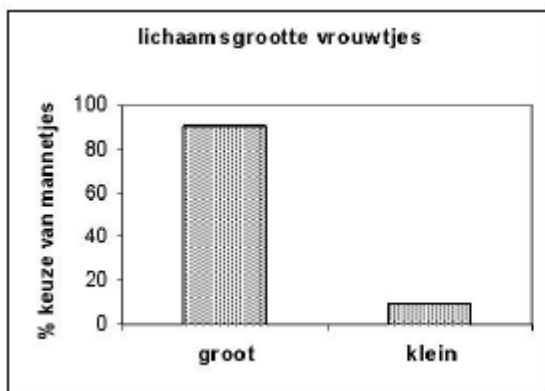
b. Wat zijn de fitnesswaarden van de drie genotypen?

c. Geef aan wat de uiteindelijke allelfrequentie van de allelen W en w zal zijn.

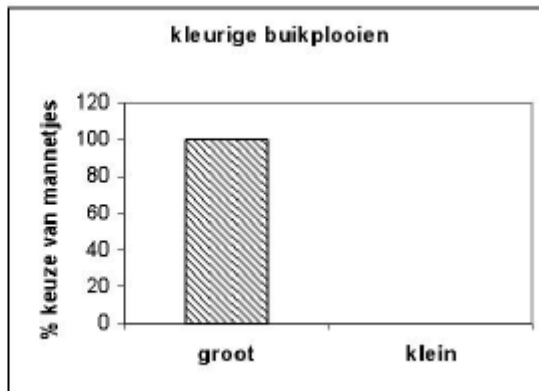
Vraag 6.

Hieronder staan de resultaten van een experiment waarin mannetjes van een vissensoort kunnen kiezen tussen 2 vrouwtjes: klein of groot vrouwtje (figuur 1) en grote gekleurde buikplooien of kleine gekleurde buikplooien (figuur 2) (mannetjes hebben die gekleurde buikplooien niet). Op de y-as staat het percentage keuzes van de mannetjes.

1.



2.



a. Wat kun je aan de hand van de figuren zeggen over de rol van het mannetje in het de seksuele reproductie?

b. Er zijn 3 mogelijke verklaringen voor het ontstaan van die gekleurde buikplooien: Runaway selection hypothesis, good genes hypothesis, handicap principle. Geef aan welke hypothese volgens jou de beste is en leg uit waarom.

Vraag 7.

Vampier-vleermuizen leven van bloedmaaltijden. Omdat bloedmaaltijd niet altijd te verkrijgen zijn en ze zonder een maaltijd maar een beperkte tijd kunnen leven, zijn voor vampieren voedseluitwisselingen heel belangrijk waarbij diegene die wel een maaltijd gevonden heeft wat bloed afgeeft aan iemand die geen bloedmaaltijd heeft gehad. De voedseluitwisselingen zijn echter niet at random.

a. Aan de hand van verschillende experimenten is gebleken dat er voor deze vorm van samenwerking (de voedseluitwisselingen) twee verklaringen mogelijk zijn: reciprocal altruisme en kin selectie. Hoe zou het experiment er uitgezien hebben om aan te tonen dat vampieren reciprocal altruïsten zijn en hoe om aan te tonen dat kin

selectie een rol speelt bij de verklaring voor het vampierengedrag van voesluitwisselingen.

b. De noodzaak voor voedseluitwisselingen is mogelijk een positieve selectiedruk geweest voor socialiteit. Wat zou een negatieve selectiedruk kunnen zijn bij vampieren?

Deel 2

Microbiologie

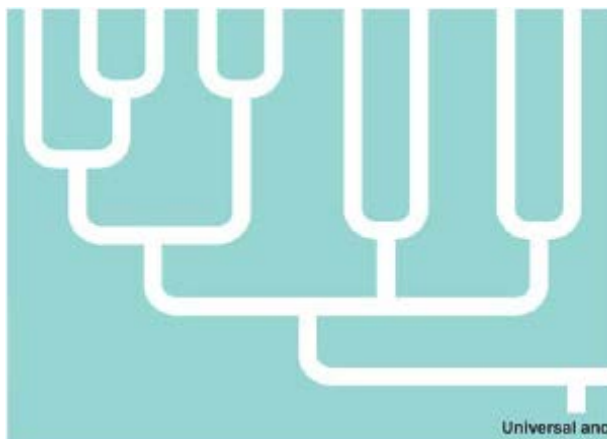
Vraag 1:

Wetenschappers gaan ervan uit dat het leven op aarde is geevolueerd. In de loop van de tijd zijn organismen ontstaan die het leefmilieu op aarde zodanig veranderden dat andere organismen uitstierven of zich juist konden ontwikkelen. Beschrijf kort hoe men denkt dat de volgende organismen het leefmilieu op aarde veranderden en welke consequenties dit had voor het uitsterven/ontstaan van andere organismen:

- a) cyanobacterien
- b) algen
- c) planten en schimmels die samen het land gaan bewonen
- d) de mens

Vraag 2:

a) Hieronder zie je de stamboom van het Domein van de Bacterien. Plaats de 9 Rijken van dit domein in de stamboom.



b) Veruit de meeste bacterien hebben een celwand. Hoe is deze opgebouwd in het geval van de Gram-positieve en de Gram-negatieve bacterien?

c) In welke Rijken van het Domein van de bacterien komen Gram positieve en Gram negatieve bacterien voor?

Vraag 3:

Schimmels gaan met verschillende organismen een interactie aan, zoals met planten, algen en met de mens.

a) Wat is het verschil tussen een klassieke en een opportunistische schimmel met betrekking tot infectie van de mens.

b) Een onderzoeker wil een medicijn tegen schimmelinfecties bij de mens ontwikkelen. Wat zijn goede moleculen/componenten van de schimmel waartegen een dergelijk medicijn gericht zou kunnen zijn.

c) Noem de twee andere wijzen waarop schimmels naast infecties ziekte bij de mens kunnen veroorzaken.

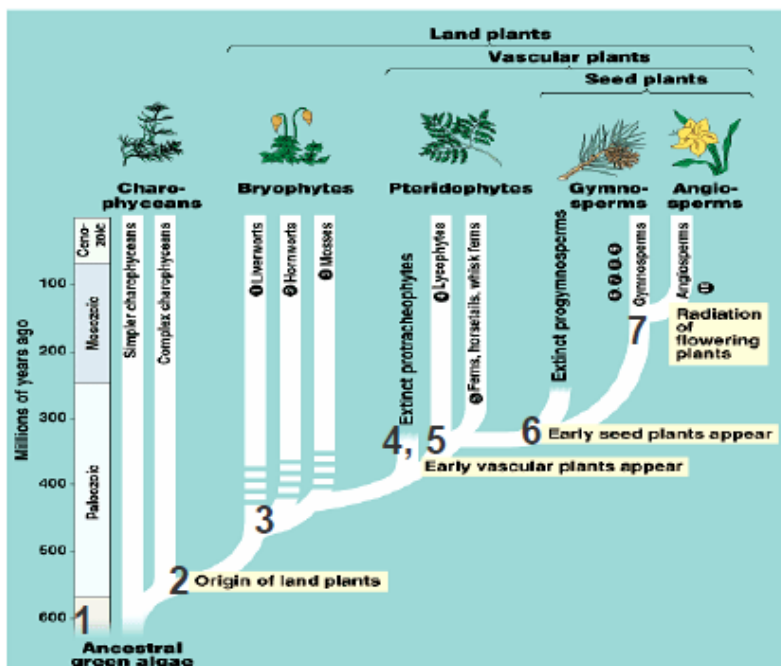
d) Beschrijf de mutualistische interactie van schimmels met de plant.

e) In hoeverre komt de mutualistische interactie van schimmels met algen overeen met die met planten?

Botanie

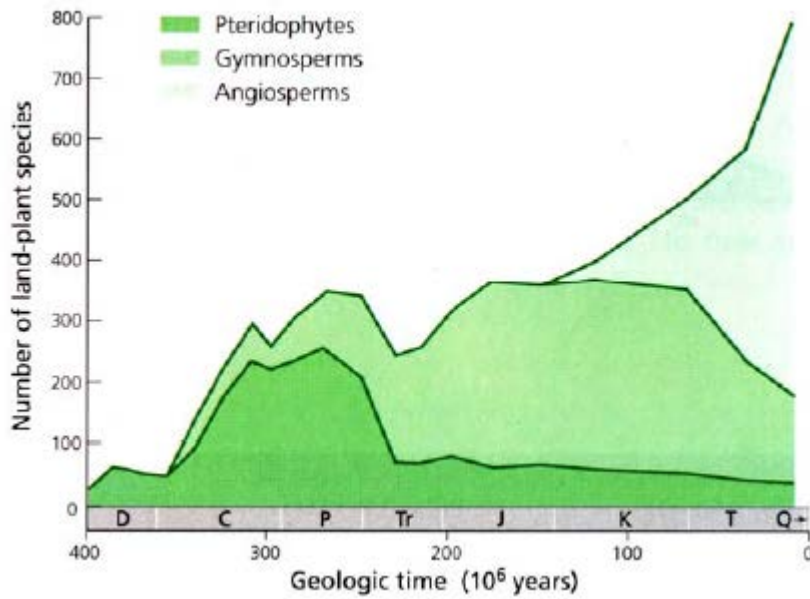
Vraag 4:

a) Hieronder zie je een hypothese (in grote lijnen) voor de evolutie van het plantenrijk. In deze evolutie zijn 7 belangrijke stappen te herkennen, aangegeven met een nummer in de figuur. Geef voor elk van deze nummers aan wat de evolutionaire innovaties zijn en beschrijf kort wat dit betekende voor het ontstaan van nieuwe groepen of vormen van plantenleven.

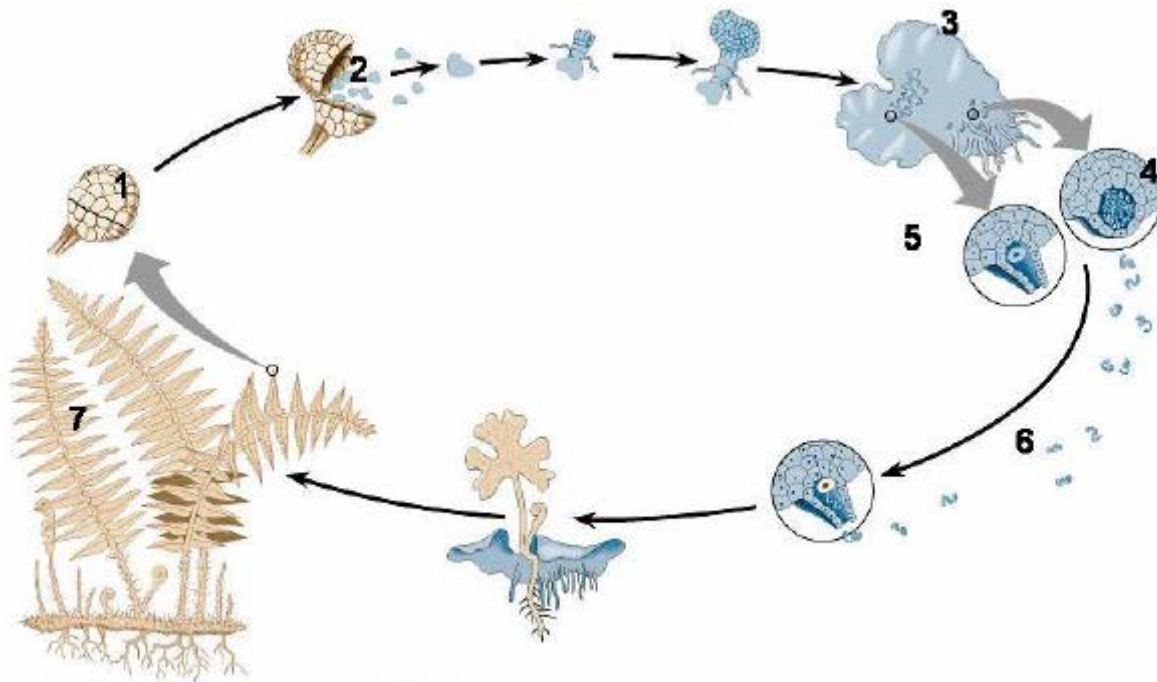


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

b) Geef in onderstaande figuur aan waar de nummers 4 t/m 7 (zie vraag 4a) ongeveer in de tijd geplaatst moeten worden.



Vraag 5:



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Bovenstaande figuur is de levenscyclus van een varen

a) Vul in wat aangegeven wordt in de bovenstaande figuur met de onderstaande nummers:

1

2

- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

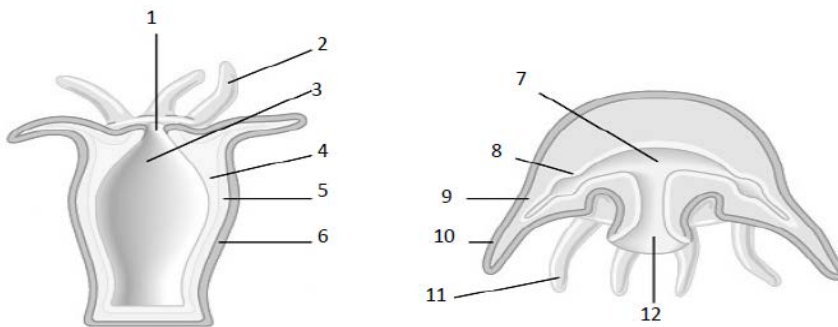
b) Geef kort aan wat de verschillen en overeenkomsten zijn in de levenscycli van varens en mossen.

Zoologie

Vraag 6:

a. Porifera (sponzen) behoren óf tot het ascontype óf tot het sycontype óf tot het leucontype. Wat is het evolutionaire voordeel van een leucontype ten opzichte van een ascontype? Licht je antwoord toe.

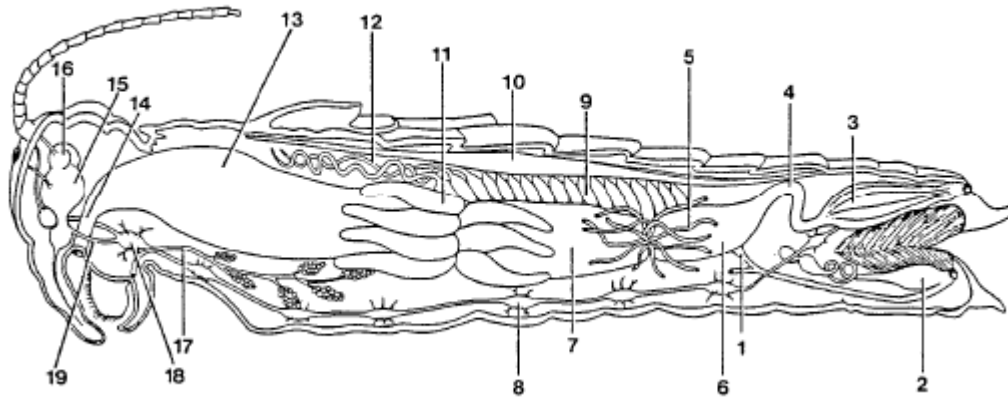
b. Hieronder staat een schematische tekening van de twee verschijningsvormen van een Cnidaria. Benoem de twee verschijningsvormen (A en B) en de aangegeven onderdelen in de tabel.



A		B	
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

Vraag 7:

In het dierenrijk worden drie type wormen aangetroffen: de Platyhelminthes, de Nematoda en de Annelida. In de onderstaande figuur zijn de voornaamste orgaanstelsels van een insect (phylum Arthropoda) weergegeven.



Geef hieronder aan welke nummers deel uitmaken van het:

- 1) spijsverteringsstelsel
- 2) excretiestelsel
- 3) zenuwstelsel
- 4) voortplantingsstelsel
- 5) bloedvaatstelsel

PS: gebruik alle nummers!