

# Examenprogramma biologie havo

## Het eindexamen

Het eindexamen bestaat uit het centraal examen en het schoolexamen.

Het examenprogramma bestaat uit de volgende domeinen:

|           |  |
|-----------|--|
| Domein A1 | Vaardigheden   |
| Domein A2 | Analyse van en reflectie op natuurwetenschap en techniek |
| Domein B  | Structuren van ecosystemen, organismen en cellen         |
| Domein C  | Voortplanting, erfelijkheid en ontwikkeling              |
| Domein D  | Stofwisseling  |
| Domein E  | Dynamisch evenwicht.                                     |

## Het centraal examen

Het centraal examen heeft betrekking op de subdomeinen B1, C1, D1, D3, E1, E2, E3 en E4, in combinatie met de vaardigheden uit domein A1.

De CEVO kan bepalen, dat het centraal examen ten dele betrekking heeft op andere subdomeinen, mits de subdomeinen van het centraal examen tezamen dezelfde studielast hebben als de in de vorige zin genoemde.

De CEVO stelt het aantal en de tijdsduur van de zittingen van het centraal examen vast.

De CEVO maakt indien nodig een specificatie bekend van de examenstof van het centraal examen.

## Het schoolexamen

Het schoolexamen heeft betrekking op domein A1 en:

- de domeinen en subdomeinen waarop het centraal examen geen betrekking heeft;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: een of meer domeinen of subdomeinen waarop het centraal examen betrekking heeft;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: andere vakonderdelen, die per kandidaat kunnen verschillen.

## De examenstof

### Domein A1: Vaardigheden

#### Subdomein A1.1: Taalvaardigheden

1. De kandidaat kan adequaat schriftelijk en mondeling communiceren over natuurwetenschappelijke onderwerpen.

#### Subdomein A.1.2: Reken-/wiskundige vaardigheden

2. De kandidaat kan een aantal voor het vak relevante reken-/wiskundige vaardigheden toepassen om natuurwetenschappelijke problemen op te lossen.

### **Subdomein A1.3: Informatievaardigheden**

3. De kandidaat kan, mede met behulp van ICT, informatie selecteren, verwerken, beoordelen en presenteren.

### **Subdomein A 1.4: Technisch-instrumentele vaardigheden**

4. De kandidaat kan op een verantwoorde manier omgaan met voor het vak relevante organismen en stoffen, instrumenten, apparaten en ICT-toepassingen.

### **Subdomein A 1.5: Ontwerpvaardigheden**

5. De kandidaat kan een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren.

### **Subdomein A 1.6: Onderzoeksvaardigheden**

6. De kandidaat kan een natuurwetenschappelijk onderzoek voorbereiden, uitvoeren, de verzamelde onderzoeksresultaten verwerken en hieruit een conclusie trekken.

### **Subdomein A 1.7: Maatschappij, studie en beroep**

7. De kandidaat kan toepassingen en effecten van natuurwetenschappen en techniek in verschillende maatschappelijke situaties herkennen en benoemen. Tevens kan hij een verband leggen tussen de praktijk van verschillende beroepen en de eigen kennis, vaardigheden en attitude.

### **Subdomein A 1.8: Vaardigheden, specifiek voor biologie**

8. De kandidaat kan biologische verschijnselen op verschillende organisatieniveaus met elkaar in verband brengen en de complexiteit van deze relaties aangeven.

## **Domein A2: Analyse van en reflectie op natuurwetenschap en techniek**

### **Subdomein A2.1: Kennisvorming**

9. De kandidaat kan weergeven hoe natuurwetenschappelijke kennis ontstaat, welke vragen natuurwetenschappelijke onderzoekers kunnen stellen en hoe ze aan betrouwbare antwoorden komen.

### **Subdomein A2.2: Toepassing van kennis**

10. De kandidaat kan analyseren hoe natuurwetenschappelijke en technische kennis wordt toegepast en kan reflecteren op de wisselwerking tussen natuurwetenschap, techniek en samenleving.

### **Subdomein A2.3: De invloed van natuurwetenschap en techniek**

11. De kandidaat kan oordelen over de betrouwbaarheid van toegepaste natuurwetenschappelijke kennis en een eigen mening over maatschappelijk-natuurwetenschappelijke vraagstukken vormen.

## **Domein B: Structuren van ecosystemen, organismen en cellen**

### **Subdomein B1: Organismen in relatie tot elkaar en hun omgeving**

12. De kandidaat kan de betekenis en onderlinge wisselwerking van abiotische en biotische factoren in een beschreven ecosysteem aangeven en uitleggen.

### **Subdomein B2: Cellen van planten en dieren**

13. De kandidaat kan cellen en delen van cellen herkennen en de functies benoemen, en daarbij de relatie leggen met hogere organisatieniveaus.

## **Domein C: Voortplanting, erfelijkheid en ontwikkeling**

### **Subdomein C1: Erfelijkheid**

14. De kandidaat kan erfelijkheid op organismeniveau verklaren door het beschrijven van erfelijkheidsprocessen op lagere organisatieniveaus en kan het ingrijpen van de mens in erfelijkheidsprocessen bediscussiëren.

### **Subdomein C2: Voortplanting en ontwikkeling van de mens**

15. De kandidaat kent de feiten van de menselijke voortplanting en ontwikkeling, kent de anticonceptiemethoden, en kan een beargumenteerde mening geven over de betekenis van seksualiteit op biologisch, medisch, maatschappelijk en persoonlijk vlak.

### **Subdomein C3: Deling en ontwikkeling van cellen**

16. De kandidaat kent de levenscyclus van de cel en de invloed van het milieu daarop en kan daarbij een relatie leggen met andere organisatieniveaus.

## **Domein D: Stofwisseling**

### **Subdomein D1: Energiestromen en kringlopen**

17. De kandidaat kan energiestromen en kringlopen van stoffen in een ecosysteem beschrijven, kan aangeven welke factoren daarop van invloed zijn en wat oorzaken en gevolgen zijn van verstoring.

### **Subdomein D2: Stofwisseling van cellen**

18. De kandidaat kan verschillende assimilatie- en dissimilatieprocessen onderscheiden en in verband brengen met verschillende organisatieniveaus, kan aangeven welke factoren daarop van invloed zijn, en kan de toepassing in biotechnologie bespreken.

### **Subdomein D3: Stofwisseling van de mens**

19. De kandidaat kan aangeven hoe organen, weefsels en cellen van de mens betrokken zijn bij opname, verwerking, transport, opslag en uitscheiding van stoffen, en factoren bespreken die hierop van invloed kunnen zijn.

## **Domein E: Dynamisch evenwicht**

### **Subdomein E1: Dynamiek in ecosystemen**

20. De kandidaat kan uitleggen hoe een ecosysteem zich kan handhaven en ontwikkelen, en welke verstoringen daarbij kunnen plaatsvinden.

### **Subdomein E2: Ontstaan en handhaven van verscheidenheid**

21. De kandidaat kan de betekenis van verscheidenheid in een populatie aangeven en opvattingen weergeven over het ontstaan daarvan.

**Subdomein E3: Gedrag van mens en dier**

22. De kandidaat heeft inzicht in de organisatie, ontwikkeling en functie van gedrag, en kent methoden die bij gedragsonderzoek gebruikt worden.

**Subdomein E4: Homeostase bij de mens**

23. De kandidaat kan uitleggen hoe zintuigen, spieren en klieren, zenuwstelsel en hormoonstelsel betrokken zijn bij het functioneren van het lichaam, aangepast aan de omgeving.

**Subdomein E5: Huid en immuniteit**

24. De kandidaat kan uitleggen hoe de huid en het immuunsysteem bijdragen aan het handhaven van het dynamisch evenwicht in het inwendig milieu.

# Examenprogramma biologie vwo

## Het eindexamen

Het eindexamen bestaat uit het centraal examen en het schoolexamen.

Het examenprogramma bestaat uit de volgende domeinen:

|          |  |
|----------|--|
| Domein A | Vaardigheden                                     |
| Domein B | Structuren van ecosystemen, organismen en cellen |
| Domein C | Levenscyclus en erfelijke informatie             |
| Domein D | Metabolisme                                      |
| Domein E | Dynamiek en homeostase.                          |

## Het centraal examen

Het centraal examen heeft betrekking op de subdomeinen B1, C1, D1, D3, D4, D5, E2, E4 en E5, in combinatie met de vaardigheden uit domein A.

De CEVO kan bepalen, dat het centraal examen ten dele betrekking heeft op andere subdomeinen, mits de subdomeinen van het centraal examen tezamen dezelfde studielast hebben als de in de vorige zin genoemde.

De CEVO stelt het aantal en de tijdsduur van de zittingen van het centraal examen vast.

De CEVO maakt indien nodig een specificatie bekend van de examenstof van het centraal examen.

## Het schoolexamen

Het schoolexamen heeft betrekking op domein A en:

- de domeinen en subdomeinen waarop het centraal examen geen betrekking heeft;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: een of meer domeinen of subdomeinen waarop het centraal examen betrekking heeft;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: andere vakonderdelen, die per kandidaat kunnen verschillen.

## De examenstof

### Domein A: Vaardigheden

#### Subdomein A1: Taalvaardigheden

1. De kandidaat kan adequaat schriftelijk en mondeling communiceren over natuurwetenschappelijke onderwerpen.

#### Subdomein A2: Reken-/wiskundige vaardigheden

2. De kandidaat kan een aantal voor het vak relevante reken-/wiskundige vaardigheden toepassen om natuurwetenschappelijke problemen op te lossen.

#### **Subdomein A3: Informatievaardigheden**

3. De kandidaat kan, mede met behulp van ICT, informatie selecteren, verwerken, beoordelen en presenteren.

#### **Subdomein A4: Technisch-instrumentele vaardigheden**

4. De kandidaat kan op een verantwoorde manier omgaan met voor het vak relevante organismen en stoffen, instrumenten, apparaten en ICT-toepassingen.

#### **Subdomein A5: Ontwerpvaardigheden**

5. De kandidaat kan een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren.

#### **Subdomein A6: Onderzoeksvaardigheden**

6. De kandidaat kan een natuurwetenschappelijk onderzoek voorbereiden, uitvoeren, de verzamelde onderzoeksresultaten verwerken en hieruit een conclusie trekken.

#### **Subdomein A7: Maatschappij, studie en beroep**

7. De kandidaat kan toepassingen en effecten van natuurwetenschappen en techniek in verschillende maatschappelijke situaties herkennen en benoemen. Tevens kan hij een verband leggen tussen de praktijk van verschillende beroepen en de eigen kennis, vaardigheden en attitude.

#### **Subdomein A8: Vaardigheden, specifiek voor biologie**

8. De kandidaat kan biologische verschijnselen op verschillende organisatieniveaus met elkaar in verband brengen en de complexiteit van deze relaties aangeven.

### **Domein B: Structuren van ecosystemen, organismen en cellen**

#### **Subdomein B1: Structuren van ecosystemen**

9. De kandidaat kan de betekenis en onderlinge wisselwerking van abiotische en biotische factoren, waardoor de diversiteit tussen en binnen ecosystemen wordt bepaald, aangeven en uitleggen.

#### **Subdomein B2: Structuren van cellen**

10. De kandidaat kan cellen en delen van cellen herkennen en de functies benoemen, en daarbij de relatie leggen met hogere en lagere organisatieniveaus.

### **Domein C: Levenscyclus en erfelijke informatie**

#### **Subdomein C1: Erfelijkheid**

11. De kandidaat kan erfelijkheid op organismeniveau verklaren door het beschrijven van erfelijkheidsprocessen op lagere organisatieniveaus en kan het ingrijpen door de mens in erfelijkheidsprocessen bediscussiëren.

#### **Subdomein C2: Levenscyclus van de mens**

12. De kandidaat kent de feiten van de menselijke voortplanting en ontwikkeling en de hormonale regeling hiervan, kent de methoden van anticonceptie, en kan een beargumenteerde mening geven over de betekenis van seksualiteit op biologisch, medisch, maatschappelijk en persoonlijk vlak.

### **Subdomein C3: Levenscyclus van cellen**

13. De kandidaat kent de celcyclus en de invloeden uit het interne en externe milieu op de celcyclus, en kan daarbij een relatie leggen met andere organisatieniveaus.

## **Domein D: Metabolisme**

### **Subdomein D1: Energiestromen en kringlopen**

14. De kandidaat kan energiestromen en kringlopen van stoffen in een ecosysteem beschrijven, en kan aangeven welke factoren daarop van invloed zijn en wat oorzaken en gevolgen zijn van verstoring.

### **Subdomein D2: Metabolisme van planten**

15. De kandidaat kan aangeven hoe organen, weefsels en cellen van planten betrokken zijn bij opname, verwerking, transport en opslag van stoffen, en factoren bespreken die daarop van invloed zijn.

### **Subdomein D3: Metabolisme van de mens**

16. De kandidaat kan aangeven hoe organen, weefsels en cellen van de mens betrokken zijn bij opname, verwerking, transport, opslag en uitscheiding van stoffen, heeft inzicht in de moleculaire processen die daarbij een rol spelen en kan factoren bespreken die hierop van invloed kunnen zijn.

### **Subdomein D4: Celprocessen**

17. De kandidaat kan verschillende celprocessen, onder andere assimilatie- en dissimilatieprocessen, onderscheiden en in verband brengen met verschillende organisatieniveaus, en aangeven welke factoren daarop van invloed zijn.

### **Subdomein D5: Eiwitsynthese en biotechnologie**

18. De kandidaat kan uitleggen hoe onder andere DNA en RNA betrokken zijn bij de eiwitsynthese, heeft inzicht in de werking van enzymen en factoren die enzymwerking beïnvloeden en kan een relatie leggen tussen deze processen en erfelijkheid.

## **Domein E: Dynamiek en homeostase**

### **Subdomein E1: Dynamiek in ecosystemen**

19. De kandidaat kan uitleggen hoe ecosystemen zich kunnen handhaven en ontwikkelen, en welke verstoringen daarbij kunnen plaatsvinden.

### **Subdomein E2: Ontstaan en handhaving van verscheidenheid**

20. De kandidaat kan de betekenis van verscheidenheid in een populatie, onder andere op genniveau, aangeven, en opvattingen weergeven over het ontstaan daarvan.

### **Subdomein E3: Ethologie**

21. De kandidaat heeft inzicht in de organisatie, ontwikkeling en functie van gedrag, en kent methoden die bij gedragsonderzoek gebruikt worden.

**Subdomein E4: Homeostase bij de mens**

22. De kandidaat kan uitleggen hoe zintuigen, spieren en klieren, zenuwstelsel en hormoonstelsel betrokken zijn bij het functioneren van het lichaam -aangepast aan de omgeving- en daarbij verbanden leggen tussen de verschillende organisatieniveaus.

**Subdomein E5: Bescherming van het interne milieu**

23. De kandidaat kan uitleggen hoe de huid en het immuunsysteem bijdragen aan het handhaven van het dynamisch evenwicht in het inwendig milieu.