

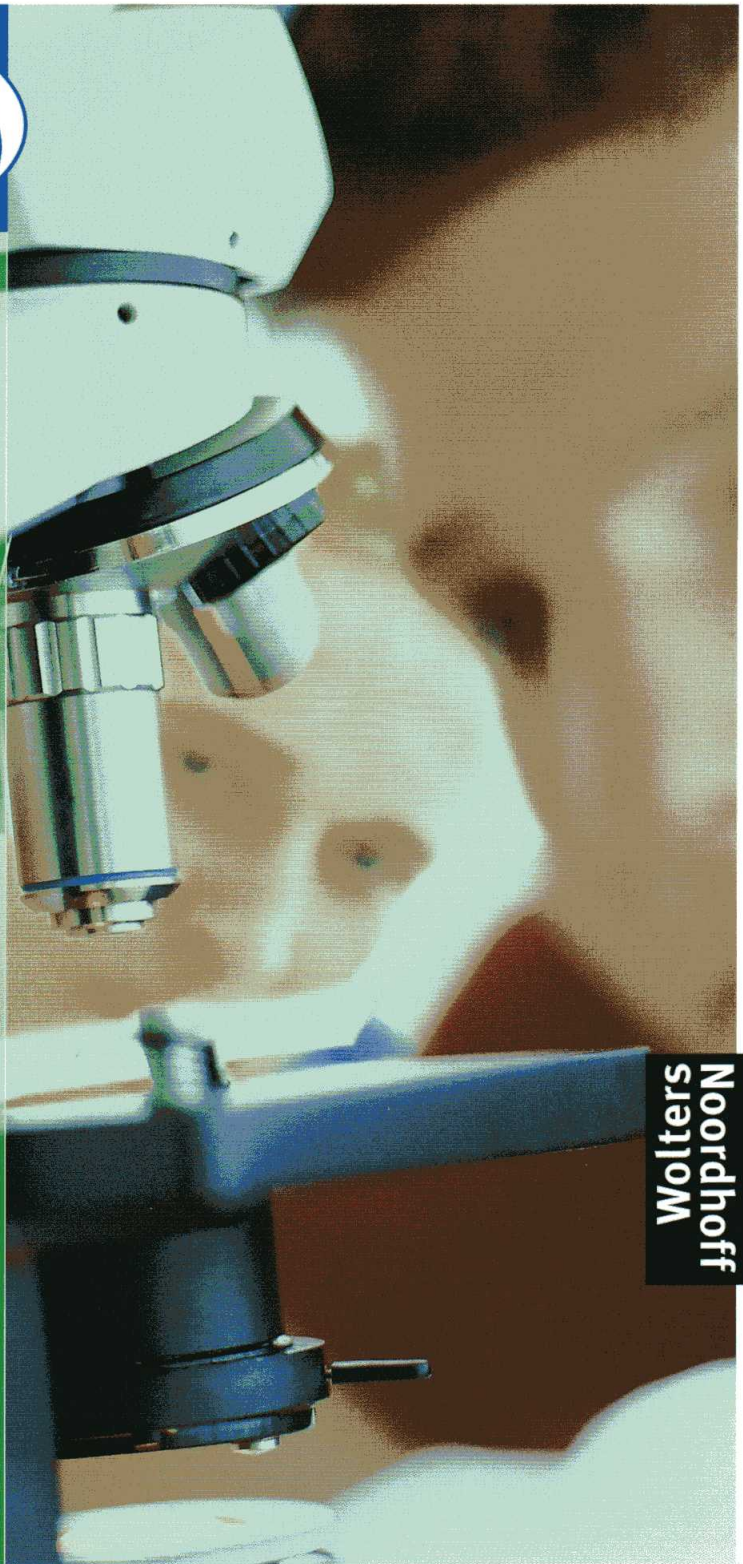
Biologie

VWO
bovenbouw

3



Nectar



**Wolters
Noordhoff**

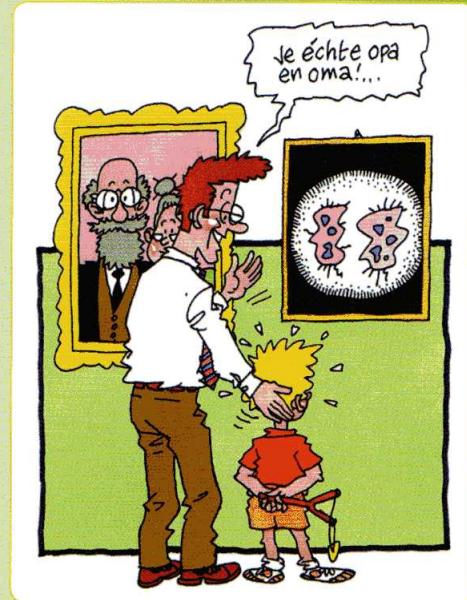
Startvragen

- 1 Bron 41. Waar gaat deze cartoon over?
- 2 Hoe erg vind je het als de grutto, een bekende weidevogel, uitsterft?

Je leert

- hoe abiotische evolutie kan hebben plaatsgevonden.
- wanneer de belangrijkste levensvormen zijn ontstaan.
- het belang van behoud van biodiversiteit.

Centrale begrippen: generatio spontanea, oersoep, abiotische evolutie, atmosfeer, biodiversiteit, genetische erosie



bron 41

20.5 Komen en gaan

Leven ontstaat vanzelf

In de Middeleeuwen dachten mensen dat het leven steeds opnieuw, snel en spontaan ontstaat. Kikkers uit modder, muizen uit wasgoed, motten uit kleren (*generatio spontanea*, bron 42)

Tegenwoordig is het recept iets veranderd. Neem de planeet aarde, oeratmosfeer, 'oersoep', wat UV-straling en bliksem. Laat het geheel een miljard jaar zijn gang gaan. En zie: het leven is ontstaan. Het ontstaan van leven uit levenloze materie, *abiotische evolutie*, was waarschijnlijk een uitermate langzaam proces dat honderden miljoenen jaren duurde.

Volgens de huidige inzichten is het heelal zo'n 20 miljard jaar oud. Ons zonnestelsel is veel jonger: de zon en haar planeten (waaronder onze aarde) ontstonden ruim 4,5 miljard jaar geleden. Bij het ontstaan van de aarde kwam er door de hitte uitsluitend waterstof voor. Door fusie van twee waterstofatomen ontstond helium. Geleidelijk aan vormden zich meer stabiele elementen die we nog steeds kennen.

Een enorme hitte deed het binnenste van de aarde smelten. De gassen stegen via vulkanen op en vormden een *atmosfeer*. Behalve waterdamp bevatte die vroege atmosfeer grote hoeveelheden methaan (CH_4), waterstofsulfide (H_2S), ammoniak (NH_3) en koolstofdioxide (CO_2). De waterdamp in de atmosfeer veroorzaakte stortregens die langzamerhand de oceanbekkens vulde. In het warme water losten allerlei stoffen op. Zuurstof was nog vrijwel nergens te bekennen.

Bouwstenen van het leven

In de oeratmosfeer en oeroceanen vormden zich waarschijnlijk de eerste organische moleculen. Miller demonstreerde dat aminozuren kunnen ontstaan wanneer een elektrische lading door een gasmengsel gaat met de vermoedelijke samenstelling van de oeratmosfeer (1953, bron 43). Onderzoekers denken dat meer energiebronnen op de oeratmosfeer inwerkten, zoals UV-straling van de zon en bliksems. Naast aminozuren ontstonden suikers en nucleotiden. Dit mengsel vormde in de oceanen de

