

Algen maken melkzuur

1 Onderzoekers van de Universiteit van Amsterdam zijn erin geslaagd om
2 algen zo aan te passen dat ze melkzuur ($C_3H_6O_3$) maken. Met behulp van
3 (zon)licht zetten de algen water en koolstofdioxide om tot melkzuur en
4 zuurstof. De algen leven in water waaraan voedingsstoffen zoals nitraat
5 zijn toegevoegd. Ze worden gehouden in een installatie van doorzichtige
6 buizen. Melkzuur wordt onder meer gebruikt als voedingszuur. De stof
7 wordt dan aangeduid met E270.

- 2p 23 Tot welke soort stoffen behoort melkzuur?
Neem de tabel over en kruis aan.

	wel	niet
koolwaterstof		
ontleedbare stof		
zout		

- 3p 24 Geef de vergelijking van de reactie waarbij melkzuur ontstaat (regels 3 en 4).
- 1p 25 Een oplossing van melkzuur in water is een 'zure oplossing'. Een oplossing wordt 'zuur' genoemd, wanneer een bepaald soort deeltje aanwezig is.
→ Geef de notatie van dit deeltje.
- 2p 26 Leg uit of de vorming van melkzuur een fotolyse is. Gebruik in je antwoord een gegeven uit de tekst.
- 1p 27 Geef aan waarom de buizen waarin de algen worden gehouden, doorzichtig zijn.
- 2p 28 Met 'nitraat' (regel 4) wordt een zout bedoeld dat nitraationen bevat.
→ Geef de naam en de bijbehorende formule van een 'nitraat'.
- 1p 29 Welke functie heeft melkzuur wanneer het wordt gebruikt onder de aanduiding E270?
A conserveermiddel
B emulgator
C oplosmiddel
D verdikkingsmiddel

Het melkzuur wordt in een aantal stappen uit de vloeistof gehaald. Hiervoor wordt onder andere 'kalkmelk' gebruikt, waardoor calciumlactaat ontstaat. Kalkmelk is een suspensie van calciumhydroxide in water.

- 1p **30** In welke fasen komt calciumhydroxide voor in kalkmelk?
A opgelost en vloeibaar
B vloeibaar en vast
C vast en opgelost
- 1p **31** Calciumlactaat bestaat uit calciumionen en lactaationen in de verhouding 1:2.
→ Geef de lading van het lactaation.

Men verwacht dat algen, in de toekomst, op een vergelijkbare manier ook bijvoorbeeld alcohol en etheen (C_2H_4) kunnen produceren. Alcohol kan dienen als biobrandstof. Etheen is een grondstof voor plastics.

- 1p **32** Geef de molecuulformule van alcohol.
- 1p **33** De grondstof etheen kan polymeriseren tot het plastic polyetheen.
→ Geef de algemene naam voor beginstoffen waaruit door polymerisatie een nieuwe stof ontstaat.

Het is voordelig om de melkzuurproductie door algen te 'koppelen' aan een bedrijf dat koolstofdioxide als afvalstroom produceert, zoals een steenkolenkrachtcentrale. Hierdoor kan een negatief effect op het milieu worden voorkomen.

- 2p **34** Geef aan om welk milieu-effect het gaat **en** leg uit dat dit door de 'koppeling' kan worden voorkomen.