

Mestverwerking

In verschillende bladen is melding gemaakt van een methode om het overschot aan mest te verwerken door er algen in te laten groeien. Hieronder zijn tekstfragmenten uit twee bladen weergegeven. In de berichtgeving blijken nogal wat verschillen voor te komen. Lees beide tekstfragmenten.

tekst-
fragment 2

1 Boeren proberen op allerlei manieren
2 van hun mest af te komen, bijvoorbeeld
3 door indampen tot droge mest die
4 eenvoudiger vervoerd kan worden om
5 elders te worden gebruikt. Maar het
6 verplaatsen van een probleem is nu niet
7 bepaald een fundamentele oplossing.
8 Sinds afgelopen maand proberen negen
9 varkenshouders uit de Achterhoek het
10 nuttige met het aangename te verenigen
11 door in hun drijfmest algen te
12 verbouwen.
13 Op de mest wordt een kleine
14 hoeveelheid groene alg losgelaten die
15 het in de mest aanwezige kooldioxide
16 omzet in zuurstof. Die zuurstof activeert
17 de bacteriën in de mest weer tot
18 omzetting van organische meststoffen in
19 ammoniak, fosfaat, nitraat en
20 kooldioxide, waar de algen dan weer blij
21 mee zijn. Door regelmatig algen uit het
22 bassin te halen en drijfmest toe te
23 voegen, ontstaat een continu proces dat
24 drijfmest omzet in algen, water en (op
25 de bodem van de vijver) een koek van
26 mineralen waaruit uitstekend compost
27 voor de (glas)tuinbouw valt te maken.
28 De algen groeien bijna twintig keer
29 sneller dan hogere plantensoorten. Maar
30 die groei stopt abrupt zodra ze niet over
31 voldoende licht kunnen beschikken. En
32 dus moet een schoepenrad de
33 algenmassa voortdurend in beweging
34 houden.

naar: *Intermediair*

- 1p **12** Leg uit waarom het indampen van de mest (tekstfragment 2, de regels 3 tot en met 5) maakt dat de “droge mest” gemakkelijker vervoerd kan worden.
- 1p **13** Noem een nadeel van het indampen van mest.

In tekstfragment 3 wordt de fotosynthese genoemd als het proces waarbij zuurstof ontstaat (de regels 46 en 47). Behalve zuurstof ontstaat bij de fotosynthese glucose ($C_6H_{12}O_6$).

- 3p **14** Geef de vergelijking van de reactie die bij de fotosynthese plaatsvindt.

tekst-
fragment 3

35 Negen varkenshouders uit de
36 Achterhoek beginnen deze maand aan
37 de kweek van algen op basis van
38 drijfmest.
39 Tot voor kort hanteerde de sector
40 voornamelijk methodes voor indamping
41 om uit de vloeibare fractie nieuwe
42 mestproducten te halen.
43 Het bedrijf Algensystemen BV sloeg een
44 andere richting in. Hier is men al enkele
45 jaren bezig om drijfmest biologisch te
46 zuiveren. Via fotosynthese ontstaat een
47 overmaat aan zuurstof waarmee
48 bacteriën de organische stof omzetten in
49 ammonium, fosfaten en koolstof, die de
50 algen weer tot voedsel dienen.
51 Aan de kweek kleeft slechts één nadeel:
52 de explosieve groei stopt wanneer de
53 algen niet over voldoende zonlicht
54 beschikken. Daarom heeft de kwekerij
55 een schoepenrad geplaatst dat de
56 vloeistof met zo'n twintig centimeter per
57 seconde rondpompt. De algen worden
58 daarmee niet alleen van licht voorzien
59 maar blijven ook los van de bodem,
60 klaar om afgezogen, gezuiverd en
61 gedroogd te worden.
62 Het resterende water kan later voor
63 beregening worden gebruikt terwijl de
64 kleine dikke fractie uitstekende compost
65 oplevert.

naar: *Technisch Weekblad*

Eindexamen scheikunde havo 2003 - I

In tekstfragment 2 staat een zin waarin de reactie wordt aangeduid die bij de fotosynthese plaatsvindt.

- 1p **15** Geef het regelnummer van het begin en het regelnummer van het eind van deze zin. Noteer je antwoord als volgt:
begin regel: ...
eind regel: ...

In beide tekstfragmenten is vermeld dat een schoepenrad wordt gebruikt.

- 2p **16** Leg uit waarom het gebruik van een schoepenrad noodzakelijk is voor een snelle groei van de algen.

De tekstfragmenten geven verschillende informatie over de stoffen die ontstaan als de bacteriën de organische stoffen omzetten. In tekstfragment 2 (regel 19) staat bijvoorbeeld dat er ammoniak ontstaat, in tekstfragment 3 (regel 49) staat dat er ammonium gevormd wordt.

Geertje en Juultje willen onderzoeken of de vloeistof in de mestverwerkingsinstallatie ammoniakmoleculen (NH_3) of ammoniumionen (NH_4^+) bevat. Zij bedenken dat ze dit kunnen doen door het elektrisch geleidingsvermogen van deze vloeistof te meten. Bij meting blijkt de oplossing elektrische stroom te geleiden. Geertje en Juultje trekken hieruit de conclusie dat de vloeistof ammoniumionen moet bevatten.

- 2p **17** Is dit een juiste conclusie? Geef een verklaring voor je antwoord.

Omdat een oplossing van ammoniak een andere pH heeft dan een oplossing die ammoniumionen bevat, zoals bijvoorbeeld een oplossing van ammoniumchloride, denken Geertje en Juultje dat ze ook door het meten van de pH kunnen onderzoeken of de vloeistof ammoniakmoleculen of ammoniumionen bevat.

- 2p **18** Leg uit aan de hand van eigenschappen van ammoniakmoleculen en van ammoniumionen dat een oplossing van ammoniak een andere pH heeft dan een oplossing van ammoniumchloride.

De koek van mineralen die volgens tekstfragment 2 op de bodem ontstaat, is een mengsel van neergeslagen zouten (mineralen).

Aan de hand van de eigenschappen van de stof ammoniak en van stoffen die fosfaationen bevatten en van stoffen die nitraationen bevatten, kun je afleiden of de koek van mineralen ammoniakmoleculen en/of fosfaationen en/of nitraationen kan bevatten.

- 3p **19** Geef aan of de koek van mineralen ammoniakmoleculen en/of fosfaationen en/of nitraationen kan bevatten en geef de betreffende eigenschap van de genoemde stoffen. Noteer je antwoord als volgt:
(Maak hierbij in elk van onderstaande zinnen een keuze voor "wel" of voor "geen" en maak de zinnen af.)
De koek kan *wel* / *geen* ammoniakmoleculen bevatten, omdat ammoniak

De koek kan *wel* / *geen* fosfaationen bevatten, omdat stoffen die fosfaationen bevatten

De koek kan *wel* / *geen* nitraationen bevatten, omdat stoffen die nitraationen bevatten

In de twee tekstfragmenten zijn de chemische processen verschillend beschreven.

- 2p **20** In welk van de twee tekstfragmenten worden volgens jou de chemische processen het beste beschreven? Onderbouw je keus met twee argumenten; verwijst daarbij naar stukjes uit de tekstfragmenten door regelnummers aan te geven.