

■ Pyriet

Deze opgave gaat over het artikel 'Pyriet houdt Brinkhorst niet tegen' dat hiernaast is afgedrukt. Lees dit artikel en maak vervolgens de vragen van deze opgave.

Het gebruik van de term 'buffering' in de laatste zin van de inleiding suggereert dat het 'tegenhouden' van nitraat op een proces berust dat in de chemie met de term bufferwerking wordt aangeduid.

- 2p **12** Leg aan de hand van de betrokken stoffen uit dat met het begrip buffer in dit artikel iets anders wordt bedoeld dan wat in de chemie gebruikelijk is.

In de regels 10 en 11, en ook in regel 17, wordt een omzetting van nitraat beschreven. In de vergelijking van de halfreactie van het nitraat bij deze omzetting komen, behalve de in het artikel genoemde deeltjes en elektronen, ook H^+ en H_2O voor.

- 4p **13** Geef de vergelijking van deze halfreactie van nitraat.

Voor een praktische opdracht willen een paar leerlingen door middel van een experiment nagaan of de bewering van de heer Roelofs dat bij het binden van sulfide aan ijzer, het ijzer wordt losgeweekt van fosfaat (regels 35-37) op realiteit berust. Ze nemen aan dat Roelofs met 'ijzer' Fe^{2+} bedoelt en met pyriet het slecht oplosbare ijzer(II)sulfide.

De leerlingen mengen in een bekersglas vast ijzer(II)fosfaat met een natriumsulfide-oplossing en laten het geheel enige tijd staan. Daarna moeten ze met het ontstane mengsel een vervolgonderzoek doen.

- 1p **14** Formuleer een onderzoeksvraag die de leerlingen voor dit vervolgonderzoek moeten stellen.
3p **15** Beschrijf de werkwijze van het vervolgonderzoek. Geef hierin onder meer de naam (namen) van de te gebruiken stof(fen) of oplossing(en).
2p **16** Ben je het eens met het standpunt van de heer Roelofs (regels 38 en 39) dat de mestnorm niet gewijzigd moet worden? Motiveer je antwoord met een argument dat je aan het artikel ontleent.

Pyriet houdt Brinkhorst niet tegen

1 Nitraat uit mest lekt op veel plaatsen niet naar het diepe grondwater, terwijl
2 dat wél wordt gevreesd. Pyrietlagen houden het nitraat tegen. Maar voor hoe
3 lang? En belanden we door deze buffering niet van de regen in de drup?

4 Mest zit vol nitraat en dat spoelt vooral in zandgronden uit naar het grondwater. Uit het
5 diepere grondwater wordt op veel plaatsen drinkwater gemaakt. Volgens de Europese
6 Commissie mag het grondwater niet meer dan vijftig milligram nitraat per liter bevatten.
7 „De nitraatnorm is gebaseerd op een verouderd wetenschappelijk inzicht, en geen goede
8 stok om de boeren te slaan”, zegt milieu-adviseur Harry Boukes, die voor een aantal
9 waterleidingbedrijven onderzoek verrichtte naar nitraat in het grondwater.

10 Volgens de milieu-adviseur wordt nitraat namelijk op zijn tocht door de bodem in veel
11 gevallen omgezet in onschuldig stikstofgas. Organische stoffen, veelvuldig aanwezig in
12 bijvoorbeeld veen, bufferen op deze manier de overdosis mest.

13 En er bestaat nog een tweede verdedigingslinie voor het diepe grondwater. „Op veel
14 plekken in Nederland waar geen veen en klei is, bevinden zich metersdikke zones met
15 pyriet, die eveneens in staat zijn een bufferend effect te bewerkstelligen. Er is geen
16 nitraatprobleem”, meent de milieu-adviseur.

17 Pyriet - ofwel ijzerdisulfide - zet in een chemische reactie nitraat om in stikstofgas, waarbij
18 sulfaat en ijzerionen ontstaan.

19 Het bufferende vermogen van pyriet is evident, bevestigt dr. Jasper Griffioen, onderzoeker
20 bij TNO in Delft. „De nitraatomzetting door pyriet verloopt snel, zodat er sprake is van een
21 substantieel proces. Pyriet kan op verschillende plaatsen in het land, vooral in Brabant, wel
22 150 jaar nitraat uit het grondwater weghouden”, aldus Griffioen.

23 „Daarna zit je in de problemen”, zegt Griffioen. „De pyrietlagen zijn eindig, dus je slurpt de
24 buffer als een stofzuiger op. Daar komt bij dat pyriet niet uit puur ijzerdisulfide bestaat.

25 Sporenelementen als arseen, nikkel, zink en cadmium komen samen met ijzer in
26 oplossing.” Drinkwaterbedrijven weren deze schadelijke metalen liever uit het drinkwater.

27 Pyriet lijkt weliswaar het nitraat-probleem te relativeren, maar daarmee belanden we van de
28 regen in de drup, zeggen bodemdeskundigen. Behalve dat het nitraatprobleem wordt
29 ingeruild voor zware metalen die aan de wandel gaan, is ook het gevormde sulfaat geen
30 lekkere stof. Niet alleen doordat het een ongewenste smaak geeft aan drinkwater. „Sulfaat
31 is desastreus voor de wetlands”, zegt dr. Jan Roelofs. In beekdalen, laagveen en in
32 moerassen ziet de ecooloog vegetatie wegwijnen door een flinke toename van de
33 sulfaatconcentratie.

34 „In bijvoorbeeld laagveen wordt sulfaat omgezet in sulfide, wat uiterst giftig is voor de
35 plantenwortels. Voor een deel wordt dat sulfide weliswaar weer gebonden aan ijzer -
36 inderdaad, dan ontstaat weer pyriet - maar dat ijzer wordt daarvoor losgeweekt van
37 fosfaat.” En eenmaal in oplossing leidt dat fosfaat weer tot de verstikkende groene soep,
38 die eutrofiëring wordt genoemd. „Geen medelijden met de boeren en onverkort vasthouden
39 aan de nitraatnorm”, zo luidt aldus Roelofs' devies.

40 „Op tal van plaatsen wordt het bufferende vermogen van de bodem door ons onderzocht”,
41 zegt ir. Leo Joosten, milieumanager bij de vereniging van waterbedrijven. Op een paar
42 plekken, zoals in het door Boukes onderzochte Oost-Brabantse wingebied bij Vierlingsbeek
43 vindt inderdaad een opmerkelijke afbraak van nitraat plaats. Je kunt dat echter niet zomaar
44 doortrekken naar de rest van Nederland, aldus Joosten. „In Montferland en in Noord-
45 Limburg is de bufferende laag finaal opgesoupeerd, en vinden we nitraat tot boven de norm
46 op grote diepte in het grondwater.”

47 Op een tiental plaatsen elders in Nederland heeft Joosten aanwijzingen dat binnen tien jaar
48 de bufferlaag is weggevreten. „Elders duurt het misschien vijftig jaar. Het hangt af van de
49 dikte van de laag.”

50 De kans dat het ministerie van Landbouw de nitraatnorm op de helling zet, is gering. De
51 huidige minister van Landbouw, Brinkhorst (D66), heeft zich destijds ingespannen om de
52 EU-norm ingevoerd te krijgen, en daar komt hij liever niet op terug.

naar: de Volkskrant 30 oktober 1999