

Ontkleuring van drinkwater

14 maximumscore 1

ionbinding

15 maximumscore 2

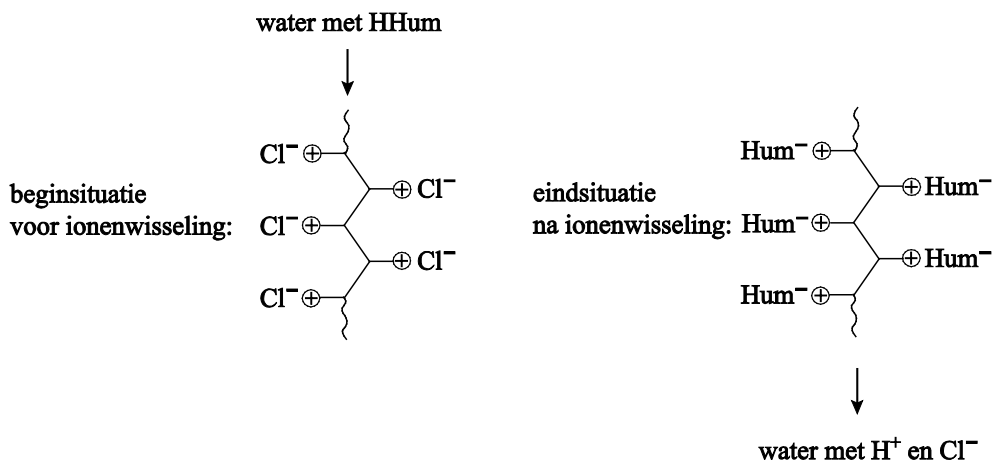
Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Hum⁻ ionen worden (door de ionenwisseling) aan het evenwicht onttrokken. Daardoor wordt het evenwicht aflopend naar rechts (zodat uiteindelijk al het humuszuur/HHum uit het water verdwijnt).

- Hum⁻ ionen worden (door de ionenwisseling) aan het evenwicht onttrokken 1
- daardoor loopt het evenwicht af naar rechts (en verdwijnt uiteindelijk al het humuszuur/HHum uit het water) 1

16 maximumscore 2

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- Hum⁻ in de eindsituatie op de plaats van Cl⁻ 1
- H⁺ en Cl⁻ in het uitstromende water 1

Indien in een overigens juist antwoord in het uitstromende water HCl en HHum voorkomen 1

Opmerkingen

- Wanneer bij de eindsituatie niet alle Cl⁻ ionen zijn vervangen door Hum⁻ ionen, dit goed rekenen.
- Wanneer in het uitstromende water behalve H⁺ en Cl⁻ ook HHum voorkomt, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

17 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Als uit elke ionenwisselaar (per tijdseenheid) evenveel water komt, is de kleur het gemiddelde (van de kleuren van de oplossingen die uit de

ionenwisselaars komen): $\frac{0 + 3 + 6 + 9 + 12}{5} = 6$ (PtCo).

of

Als de PtCo-schaal lineair is, is de kleur het gemiddelde (van de kleuren van de oplossingen die uit de ionenwisselaars komen):

$\frac{0 + 3 + 6 + 9 + 12}{5} = 6$ (PtCo).

- juiste berekening van de kleur 1
- aanname dat uit elke ionenwisselaar evenveel water komt / de PtCo-schaal lineair is 1

18 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In alle ionenwisselaars gaat water met dezelfde kleur. Wanneer elke ionenwisselaar evenveel (harskorrels met) Cl^- heeft, zou het water dat uit de ionenwisselaars komt ook (ongeveer) dezelfde kleur moeten hebben. (Dat is niet zo, dus zijn ze kennelijk niet gelijktijdig in gebruik genomen.)
- Wanneer ze op hetzelfde tijdstip in gebruik zijn genomen, moet in elke wisselaar evenveel HHum worden gebonden. Dat is niet het geval.
- A is het laatst in gebruik genomen waardoor het water geheel ontkleurd wordt. E is het langst in gebruik waardoor er nog HHum uitkomt.

- notie dat in alle ionenwisselaars water met dezelfde kleur gaat 1
- notie dat het uitstromende water van elke ionenwisselaar (ongeveer) dezelfde kleur zou moeten hebben wanneer elke ionenwisselaar evenveel (harskorrels met) Cl^- heeft / notie dat uit de verschillende ionenwisselaars water met verschillende kleur(intensiteit) komt 1

19 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De chloride-ionen gaan wel door het membraan en de zuurrestionen van de humuszuren niet. De chloride-ionen zijn dus kleiner dan de zuurrestionen van de humuszuren.

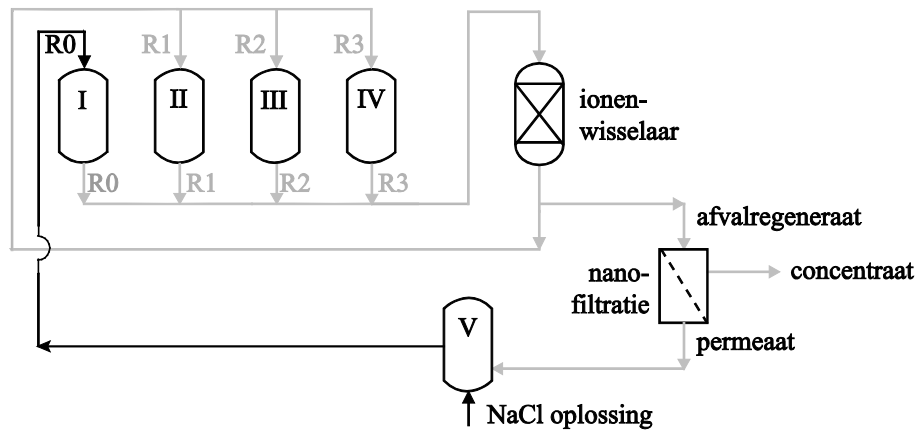
- chloride-ionen gaan wel door het membraan en de zuurrestionen van de humuszuren niet 1
- conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
20	<p>maximumscore 2</p> <p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Het volume van de oplossing die uit de nanofiltratie komt, is veel kleiner dan de oorspronkelijke oplossing, maar bevat wel alle (zuurrestionen van de) humuszuren. (De concentratie van de (zuurrestionen van de) humuszuren is dus groter geworden.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • het ‘concentraat’ bevat alle (zuurrestionen van de) humuszuren • het ‘concentraat’ heeft een kleiner volume dan de oorspronkelijke oplossing(, de concentratie van de humuszuren is dus groter geworden) <p>Indien een antwoord is gegeven als: „De oplossing / Het is geconcentreerder.”</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>0</p>
21	<p>maximumscore 2</p> <p>Voorbeelden van juiste redenen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – het kost minder / het is beter voor het milieu omdat er minder tankwagens hoeven te rijden; – er is minder opslag (van concentraat) nodig; – er wordt minder beslag gelegd op de capaciteit van de afvalwaterzuivering. <p>per juiste reden</p> <p><i>Opmerking</i> <i>Wanneer een reden slechts is geformuleerd als: „Het is beter voor het milieu.” of „Het kost minder.” of „Er is minder CO₂ uitstoot.” of „Je hoeft minder in te kopen.”, hiervoor geen scorepunt toekennen.</i></p>	<p>1</p>
22	<p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Als je maar één keer een 10% NaCl oplossing door de ionenwisselaar leidt, wordt de NaCl die bij de beschreven methode in R1, R2 en R3 zit niet gebruikt. Dus het eerste aspect veroorzaakt een daling van het NaCl-verbruik. Als je geen nanofiltratie toepast, kan de NaCl uit het permeaat niet worden hergebruikt. Dus het tweede aspect veroorzaakt ook een daling van het NaCl-verbruik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • uitleg waarom het NaCl-verbruik daalt doordat de regeneratievloeistof vier keer wordt gebruikt • uitleg waarom het NaCl-verbruik daalt doordat nanofiltratie wordt toegepast 	<p>1</p> <p>1</p>

23 maximumscore 4

In een juist antwoord kan het vullen van tank I er als volgt uitzien:

vullen van tank I



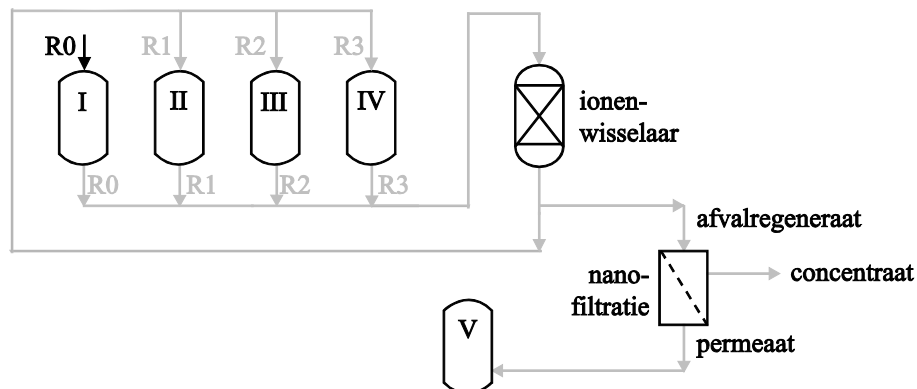
- stofstroom van tank V naar tank I getekend 1
- toevoer van extra NaCl oplossing getekend 2
- R0 geplaatst na de toevoer van de extra NaCl oplossing 1

Indien in een overigens juist antwoord een toevoer van extra NaCl in plaats van een toevoer van extra NaCl oplossing is getekend: 3

Indien een tekening is gegeven waarin op de plaats van de toevoer van extra NaCl oplossing een toevoer van R0 is getekend 2

Indien slechts een tekening is gegeven als de volgende: 0

vullen van tank I



Opmerkingen

- Wanneer de toevoer van de extra NaCl oplossing niet via tank V is getekend, maar is aangesloten op de recirculatiestroom van tank V naar tank I, dit goed rekenen.
- Wanneer in plaats van de toevoer van de extra NaCl oplossing een toevoer van extra NaCl en een toevoer van extra water is getekend, dit goed rekenen.
- Wanneer stofstromen zijn getekend als elkaar snijdende in plaats van kruisende lijnen, dit goed rekenen.