

### Ecopaint verwijdt $\text{NO}_x$ uit de lucht.

- 1 Ecopaint is een nieuwe verf waarin titaan(IV)oxide en calciumcarbonaat zijn
- 2 verwerkt. De verf is zo poreus, dat het de gassen uit lucht doorlaat. Vervolgens
- 3 verloopt een proces in een aantal stappen:
- 4 Stap 1: de stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) hechten zich aan het titaan(IV)oxide.
- 5 Stap 2: het titaan(IV)oxide zorgt ervoor dat deze stikstofoxiden met behulp van
- 6 de energie uit zonlicht worden omgezet tot salpeterzuur.
- 7 Stap 3: het ontstane salpeterzuur reageert vervolgens met calciumcarbonaat.
- 8 Daarbij ontstaan koolstofdioxide, calciumnitraat en water. Deze eindproducten
- 9 worden door regen (of een schoonmaakbeurt) weer uit de verf gespoeld.
- 10 In een laag Ecopaint zit volgens de producent voldoende calciumcarbonaat om
- 11 vijf jaar lang stikstofoxiden op te nemen. Ook wanneer het calciumcarbonaat op
- 12 is, zal het titaan(IV)oxide 'eindeloos' doorgaan met het afbreken van de
- 13 stikstofoxiden. Wel bestaat de kans dat het ontstane zuur de kleur van de verf
- 14 aantast.

*naar: Technisch Weekblad*

- 1p **8** Wat is de formule van titaan(IV)oxide (regel 1)?
- A  $\text{Ti}_4\text{O}$
  - B  $\text{Ti}_4\text{O}_2$
  - C  $\text{TiO}_2$
  - D  $\text{TiO}_4$
- 1p **9** Van welke scheidingsmethode is sprake in stap 1?
- A adsorberen
  - B extraheren
  - C filtreren
  - D indampen
- 1p **10** Eén van de stikstofoxiden die uit de lucht worden gehaald, is stikstofdioxide.  
→ Geef de formule van stikstofdioxide.
- 2p **11** Bij het omzetten van stikstofoxiden tot salpeterzuur (stap 2) moet nog een tweede beginstof betrokken zijn. Dit kan worden beredeneerd door de atoomsoorten waaruit de moleculen van stikstofoxiden en salpeterzuur bestaan, met elkaar te vergelijken.  
→ Beredeneer waarom er een tweede beginstof bij de reactie betrokken moet zijn.  
*Noteer je antwoord als volgt:*  
Atoomsoorten in stikstofoxiden: ...  
Atoomsoorten in salpeterzuur: ...  
Er moet een tweede beginstof zijn omdat ...

- 1p **12** Welke van de volgende vergelijkingen geeft het oplossen van calciumnitraat weer?
- A  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq})$
  - B  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca} (\text{aq}) + (\text{NO}_3)_2 (\text{aq})$
  - C  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca} (\text{aq}) + 2 \text{NO}_3 (\text{aq})$
  - D  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^- (\text{aq})$
- 2p **13** In de regels 10 en 11 staat dat calciumcarbonaat 'stikstofoxiden opneemt'. Dat komt niet overeen met de informatie die in de regels 5 tot en met 7 is gegeven.  
→ Verbeter de regels 10 en 11 zo, dat het in overeenstemming is met de informatie die in de regels 5 tot en met 7 is gegeven.  
*Begin je antwoord als volgt:*  
In een laag Ecopaint zit volgens de producent voldoende calciumcarbonaat om vijf jaar lang ...
- 2p **14** Uit welke regels van de tekst blijkt dat het titaan(IV)oxide in de Ecopaint als katalysator werkt? Geef de regelnummers en licht je antwoord toe.

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.