

## Roestoplosser

IJzer is een veelgebruikt metaal dat echter door reactie met zuurstof en water gemakkelijk wordt omgezet tot roest. De formule van roest is  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  (s). De omzetting van ijzer tot roest is een redoxreactie waarvan de totale vergelijking hieronder onvolledig is weergegeven.



Het proces waarbij ijzer met zuurstof en water wordt omgezet tot roest wordt wel 'roesten' genoemd, maar er is ook een andere (chemische) naam voor.

- 1p 31 Geef deze andere naam.
- 2p 32 Neem bovenstaande onvolledige vergelijking over en maak deze kloppend door de vier ontbrekende coëfficiënten in te vullen.
- 2p 33 Leid af, aan de hand van de ladingsverandering van de ijzerdeeltjes, of de stof ijzer bij het omzetten tot roest de oxidator of de reductor is.  
Noteer je antwoord als volgt:  
de lading van de ijzerdeeltjes in ijzer: ...  
de lading van de ijzerdeeltjes in roest: ...  
de stof ijzer is dus: .....

Voor het verwijderen van roest zijn speciale 'roestoplossers' te koop. Mads en Matthijs onderzoeken voor hun profielwerkstuk de roestoplosser van de fabrikant HG. Op het etiket van deze vloeibare roestoplosser staat onder meer de volgende informatie:

### **HG roestoplosser**

- **Verwijdert roest zonder schuren.**
- **Heeft bovendien een roestwerende werking.**
- **Het metaal kan na behandeling direct gelakt worden.**

### **Gebruiksaanwijzing:**

Verdun 1 fles HG "roestoplosser" (0,5 liter) met 2,5 liter water. Leg het voorwerp in de oplossing, zodat het geheel ondergedompeld is.

Afhankelijk van de hoeveelheid roest 10 minuten tot enige uren laten inwerken. Vervolgens goed naspoelen met veel water.

### **Attentie:**

Gebruik rubber/plastic handschoenen.

Bevat: Fosforzuur ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )

Mads merkt op dat de aanduiding roestoplosser op het etiket tussen aanhalingstekens staat. Kennelijk lost roest niet op in de roestoplosser. Matthijs zegt dat roest reageert met de roestoplosser.

- 2p **34** Onderbouw de uitspraak van Matthijs aan de hand van de formule van roest en de informatie op het etiket.

Op een ander deel van het etiket staat een gevarenpictogram. Bij dit gevarenpictogram hoort een bepaald GHS-nummer.

- 2p **35** Leg uit met behulp van Binas-tabel 97B welk GHS-nummer past bij de op bladzijde 12 gegeven informatie van het etiket.

Matthijs verdunt 5 mL roestoplosser volgens de gebruiksaanwijzing. Hierbij doet hij een bepaalde waarneming en trekt hieruit de conclusie dat het verdunnen van roestoplosser een exotherm proces is.

- 1p **36** Geef deze waarneming.

Matthijs doet vervolgens 141 mg onverdunde roestoplosser in 10,0 mL water. De verkregen oplossing titreert hij met natronloog. De molariteit van de natronloog is 0,108 M.

- 2p **37** Bereken de pH van de gebruikte natronloog.

Na toevoeging van 8,04 mL natronloog heeft het fosforzuur volledig gereageerd met de natronloog volgens de vergelijking:



- 3p **38** Bereken het massapercentage fosforzuur in "HG roestoplosser". Neem hierbij aan dat fosforzuur het enige zuur is dat tijdens de titratie reageert.

De pH van de oplossing is na het toevoegen van 8,04 mL natronloog ongeveer 4.

- 2p **39** Geef een beschrijving op microniveau waaruit duidelijk wordt waardoor deze lage pH wordt veroorzaakt.