

Roestpreventie

Materiaal:

- 6 of meer reageerbuisen
- Reageerbuisrekje
- Tenminste 6 ijzeren spijkers
- 2 gegalvaniseerde spijkers (zinklaagje)
- Stalen spijker of schroef
- Verf en een klein verfkwestje
- Corrosie indicator: . Maak een warme oplossing van 5 g gelatine in 100ml water en los daarin 0,2 g kaliumhexacyanoferraat(III) op. Houd de oplossing warm, maar niet heet, omdat dan giftige stoffen kunnen vrijkomen.

- 10ml 1mol/l zoutzuur
- Ca 2 cm magnesiumlint
- Klein stukje zinkfolie
- Klein stukje koperfolie
- Vaseline
- Schoonmaakoplossing
- Olie
- Plastic folie
- Markeerstift



Uitvoering

Kies zo goedkoop mogelijke reageerbuisen, zodat ze na aantasting kunnen worden weggegooid
Neem identieke ijzeren spijkers, dus niet van roestvast staal. Maak ze roestvrij met verdund zoutzuur, daarna grondig spoelen met koud water en drogen.
Gegalvaniseerde spijkers in ijzerwarenwinkel. Ze kunnen steeds terug gebruikt worden.
De verf moet liefst niet oplosbaar zijn in water en snel drogen. Acrylverf is ideaal. Ook geschikt zijn Tippex en nagellak.
Bereid de corrosie-indicator vlak voor de les, omdat hij niet houdbaar is. Maak een warme oplossing van 5 g gelatine in 100ml water en los daarin 0,2 g kaliumhexacyanoferraat(III) op. Houd de oplossing warm, maar niet heet, omdat dan giftige stoffen kunnen vrijkomen.
Een goedkoop schoonmaakoplosmiddel is een verdunde 5% sodaoplossing met een paar druppels afwasmiddel.
Gebruik zonnebloemolie of een andere soort oplossing

Kies spijkers die geen sporen van roest vertonen. Maak deze grondig schoon en laat ze opdrogen.
Plaats een spijker als controle in een reageerbuis.

Behandel de andere spijkers zoals aangegeven.

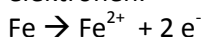
1. Wikkel een spijker in dunne plastic folie, zoals huishoudfolie
2. Verf een spijker en laat hem drogen, vb met Tippex
3. Smeer één spijker in met vaseline of een andere soort vet, lippenstift of olie
4. Wind een klein stukje magnesiumlint of zinkfolie om een deel van de spijker.
5. Wind een klein stukje koperfolie om een deel van de spijker
6. Plaats ook de stalen spijker in een reageerbuis
7. Bekras een van de twee gegalvaniseerde spijkers met vijl; om wat zink weg te halen.
Plaats elk van deze gegalvaniseerde spijkers in een reageerbuis.

Giet zorgvuldig de corrosie-indicator in de reageerbuizen, zo dat elke spijker volledig is bedekt. Laat tenminste een half uur staan.

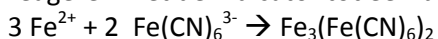
Na ongeveer een half uur zie je de kleur van de indicator op bepaalde plaatsen veranderen van geel naar blauw. Op de blauwe plekken is de corrosie begonnen.

Verklaring

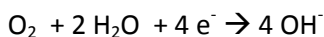
Roesten is een complexe reactie tussen ijzer, zuurstof en water waarbij gehydrateerde ijzeroxiden worden gevormd. In het begin gaat ijzer in oplossing als Fe^{2+} ionen en verliest daarbij elektronen.



Deze reactie treedt op waar de bescherm laag op het ijzer zwak of beschadigd is. De Fe^{2+} ionen reageren met de indicator tot een blauwgekleurd product.



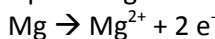
Als er geen indicator is, reageren de Fe^{2+} ionen met OH^{-} die in kathodische gebiedjes ontstaan door de reactie met zuurstof:



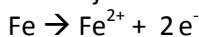
Het gevormde $\text{Fe}(\text{OH})_2$ wordt door zuurstof verder geoxideerd tot roest, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

De spijker met het magnesiumlint eromheen zal het minst roesten. Magnesium is minder edel dan ijzer en staat elektronen af aan ijzer, waardoor dit minder snel als Fe^{2+} in oplossing gaat en dus minder snel roest. Dit werkt zelfs goed voor het deel van de spijker dat niet direct in contact staat met magnesium. Magnesium corrodeert in plaats van ijzer, het offert zich op.

Opofferingsmetalen zoals magnesium en zink worden veel gebruikt tegen corrosie.



De spijker die in koper is gewikkeld zal het meeste roesten. Doordat koper edeler is dan ijzer, wordt ijzer het opofferingsmetaal.



De roestvorming van de andere spijkers hangt af van de effectiviteit van de bescherming.

Krasjes in de verflaag of gaatjes in het plastic of vetlaag stellen de spijker plaatselijk aan zuurstof bloot en daar zal ijzer het eerst roesten gaan. Dit verschilt dus met de bescherming door magnesium, die ook effectief is op plaatsen waar er geen contact is tussen ijzer en magnesium.

Legeren is een andere manier om roest te voorkomen, zoals de stalen spijker laat zien. Ook bij beschadigingen van het oppervlak is er dan minder kans op corrosie.

Video: <http://www.youtube.com/watch?v=I1bFxGRXIRc&feature=related>

Bronnen:

http://library.kcc.hawaii.edu/external/chemistry/everyday_corrosion.html

<http://imechanica.org/files/Corrosion11.pdf>

<http://www.nuffieldfoundation.org/practical-chemistry/preventing-rusting>