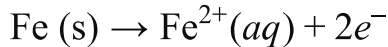


## Elektrochemische Corrosie en Anodische + Kathodische Reactie

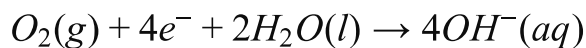
Elektrochemische corrosie betreft het proces waarbij metaal, zoals staal, oxideert door reactie met een elektrolyt - meestal water met opgeloste stoffen zoals zouten en zuurstof.

- **Anodische Reactie (Oxidatie):** De anodische reactie is de plaats waar het ijzer in het staal wordt geoxideerd tot ijzer(II)-ionen, waarbij elektronen vrijkomen. De chemische formule voor deze reactie is:

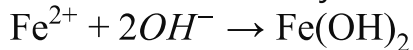


Dit vertegenwoordigt het verlies van elektronen, ofwel oxidatie.

- **Kathodische Reactie (Reductie):** Bij de kathodische reactie gebruikt zuurstof de vrijgekomen elektronen om water te reduceren, wat leidt tot de vorming van hydroxide-ionen. De formule hiervoor is:



Deze hydroxide-ionen kunnen vervolgens reageren met de ijzer(II)-ionen om ijzer(II)hydroxide te vormen, wat uiteindelijk kan oxideren tot roest:



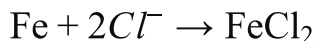
en verder:



## Putcorrosie

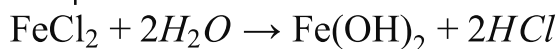
Putcorrosie treedt op wanneer chloride-ionen de beschermende oxide laag penetreren en lokaal de corrosie versnellen.

- **Initiatie:** Chloride-ionen ( $\text{Cl}^{-}$ ) destabiliseren de passieve laag door direct met het ijzer te reageren:



Dit bevordert lokale anodische reacties.

- **Voortplanting:** De gevormde ijzerchloriden kunnen hydrolyseren, wat leidt tot verdere zuurproductie en de acceleratie van corrosie:

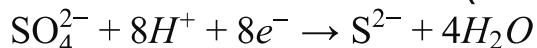


Dit proces draagt bij aan de diepte en ernst van putvorming.

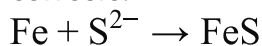
## Door Micro-organismen Geïnduceerde Corrosie (MIC)

MIC betreft de invloed van micro-organismen op de corrosieprocessen, vaak door de productie van corrosieve chemische verbindingen.

- **Sulfaat-Reducerende Bacteriën (SRB's):** Deze bacteriën reduceren sulfaat tot sulfide:



Waarbij sulfide vervolgens kan reageren met ijzer om ijzersulfide te vormen, een directe bron van corrosie:



- **IJzer-Oxiderende Bacteriën:** Deze bacteriën oxideren metallisch ijzer ( $Fe$ ) tot ijzer(II)-ionen ( $Fe^{2+}$ ) voor energiewinning, wat bijdraagt aan de corrosie:  
$$Fe + 2O_2 \rightarrow Fe^{2+} + 2O_2^{2-}$$
- **Zuur-Producterende Bacteriën:** Produceren zuren door metabolisme, wat de pH verlaagt en corrosie versnelt door de oplossing van metaalionen te bevorderen:  
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2H^+$$
  
Het geproduceerde zuur kan verdere corrosie van het staaloppervlak veroorzaken.

Door de chemische processen van deze drie vormen van corrosie te begrijpen, kunnen gerichte strategieën worden ontwikkeld om staal te beschermen tegen afbraak, zoals het gebruik van corrosie-inhibitoren, beschermende coatings, en het beheer van micro-organismen door biociden of andere middelen.