



## Żelazożercy

### Cel doświadczenia:

Jakie czynniki są potrzebne do zajścia korozji? Jaki jest wpływ różnych parametrów na szybkość tego procesu? W jaki sposób zmiana środowiska reakcji wpływa na proces rdzewienia? Klubowicz po wykonaniu serii prostych eksperymentów określi czym jest rdza, jakie są podstawowe czynniki korozyjne oraz w jaki sposób dodatek różnych substancji wpływa na hamowanie lub przyspieszanie korozji.

### Problem do rozwiązania

Jakie czynniki są potrzebne do zajścia korozji? Jaki jest wpływ różnych parametrów na szybkość tego procesu? W jaki sposób zmiana środowiska reakcji wpływa na proces rdzewienia? Klubowicz po wykonaniu serii prostych eksperymentów określi czym jest rdza, jakie są podstawowe czynniki korozyjne oraz w jaki sposób dodatek różnych substancji wpływa na hamowanie lub przyspieszanie korozji.

## Spis materiałów

- 1 Gwoździe żelazne/opiłki żelaza
- 2 Papier ścierny
- 3 Probówki/ naczynia szklane
- 4 Woda utleniona ( $\text{H}_2\text{O}_2$  - 3%)
- 5 Chlorek sodu ( $\text{NaCl}$  - sól kuchenna)
- 6 Ocet
- 7 Kwasek cytrynowy
- 8 Wodorotlenek sodu ( $\text{NaOH}$  - kret do czyszczenia rur)
- 9 Soda oczyszczona
- 10 Chusteczki higieniczne/ręcznik papierowy
- 11 Talerzyk plastikowy
- 12 **Okulary ochronne**
- 13 **Fartuch ochronny**
- 14 **Rękawiczki ochronne**

Przed wykonaniem eksperymentu gwoździe należy wypolerować za pomocą papieru ściernego (w celu pozbycia się ewentualnych śladów rdzy).

## Etapy przeprowadzania doświadczenia

**!!!!UWAGA!!!!** – Kret jest substancją żrącą, pracując z nim zachowaj szczególną ostrożność. Pamiętaj o środkach ochrony osobistej! Pracuj tylko pod nadzorem osoby dorosłej. **Eksperyment 1.**

- 1 Na dwóch talerzykach plastikowych rozłóż białą chusteczkę higieniczną lub kawałek ręcznika papierowego. Na chusteczce umieść opiłki żelaza.
- 2 Pierwszy talerzyk pozostaw na powietrzu natomiast do drugiego wlej wody w takiej ilości aby opiłki żelaza były zanurzone. Po kilkunastu godzinach sprawdź co się stało?

### Eksperyment 2.

- 1 W trzech probówkach/ naczyniach szklanych umieść gwoździe żelazne.
- 2 Pierwszą probówkę napełnij wodą. Drugą probówkę napełnij mieszaniną wody i wody utlenionej (pół na pół), trzecią probówkę napełnij wodą utlenioną pamiętając, że w każdym przypadku gwóźdź powinien być zanurzony w cieczy. Obserwuj co się dzieje w każdej z probówek.

### Eksperyment 3.

- 1 W pięciu probówkach/naczyniach szklanych umieść gwoździe żelazne. Każdą z probówek napełnij wodą w takiej ilości aby gwoździe był zanurzony do połowy swojej wysokości. Do probówek wprowadź dodatkowo:
  - Probówka 1 - kilka kropli nasyconego roztworu soli kuchennej,
  - Probówka 2 - kilka kropli octu,
  - Probówka 3 - kilka kropli roztworu kwasu cytrynowego,
  - Probówka 4 - granulkę kreta,
  - Probówka 5 - kilka kropli roztworu sody oczyszczonej,
- 1 Do każdej z pięciu probówek dolej wody utlenionej w takiej ilości, aby gwoździe był zanurzony całkowicie w cieczy. Obserwuj co się dzieje w każdej z probówek.

## Pytania do doświadczenia

- 1 Jakie czynniki są podstawowymi czynnikami korozyjnymi?
- 2 Dlaczego korozja w obecności wody utlenionej przebiega szybciej niż w zwykłej wodzie? Jakie czynniki mogą wpływać na szybkość korozji?
- 3 Jak obecność innych substancji wpływa na korozję? Dlaczego?

## Interpretacje wyników

Aby na gwoździach żelaznych pojawiła się rdza potrzeba wody oraz tlenu. Dzięki reakcjom pomiędzy atomami żelaza, cząsteczkami wody i tlenu powstaje ten brunatny osad. Tworzenie rdzy jest procesem powolnym. Wykorzystanie wody utlenionej (rozkład na  $\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ) dostarcza tlenu, pozwalając na obserwowanie tego zjawiska w szybszym tempie niż w przyrodzie. Na szybkość korozji wpływa również obecność innych substancji (elektrolity, jony  $\text{H}^+$  oraz  $\text{OH}^-$ ) powodując przyspieszenie lub hamowanie tego procesu.

## Ciekawostki

- 1 Nie tylko żelazo i stopy żelaza ulegają korozji chemicznej. Większość metali pokrywa się powłokami tlenków i innych związków (np. chrom, aluminium, miedź, srebro). Na powierzchni miedzi i jej stopów powstaje zielonkawy osad - *patyna*, srebro natomiast pokrywa się ciemnym nalotem siarczku srebra. Proces tworzenia szczelnych, odpornych chemicznie powłok tlenkowych to *pasywacja*.
- 2 Powłoki powstałe w wyniku pasywacji (np. chromu, aluminium, miedzi, srebra) chronią głębsze warstwy metalu przed dalszym niszczeniem w przeciwieństwie do rdzy, która odwarstwia się i nie zabezpiecza pokrytego nią przedmiotu.
- 3 Proces rdzewienia jest nieodwracalny. W wyniku tego zjawiska rocznie zniszczeniu ulega nawet do 25 mln ton stali.
- 4 Pojęcie korozja stosowane jest nie tylko do określania procesu niszczenia metali. Stosowane jest również w odniesieniu do niszczenia struktury materiałów niemetalicznych takich jak: beton, drewno, szkło oraz skały.
- 5 Korozja cierna - rodzaj korozji związany z niszczeniem metali pod wpływem siły tarcia. Zjawisko obserwowane m. in. w łożyskach tocznych lub połączeniach gwintowych.