KLUB MŁODEGO ODKRYWCY

Koordynator programu
CENTRUM NAUKI KOPERNIK

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 (H_2O_2 – 3%)
5. Chlorek sodu (NaCl - sól kuchenna)
6. Ocet
7. Kwasek cytrynowy
8. Wodorotlenek sodu (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 gwóźdź był zanurzony do połowy swojej wysokości. Do próbówek wprowadź dodatkowo:

- Probówka 1 - kilka kropli nasyconego roztworu soli kuchennej,
- Probówka 2 - kilka kropli octu,
- Probówka 3 – kilka kropli roztworu kwasku cytrynowego,
- Probówka 4 – granulkę kreta,
- Próbówka 5 – kilka kropli roztworu sody oczyszczonej,

1. Do każdej z pięciu probówek dolej wody utlenionej w takiej ilości, aby gwóźdź 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 H_2O+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 H^+ oraz 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.