



## När rostar en spik mest eller minst?

En hemmalaboration om redox reaktioner och galvaniska element!

**Teori:** Du ska ta reda på vilka andra faktorer som påverkar (påskyndar eller hindrar) en spik att rosta.

**Utförande:** Du ska själv lägga upp och utföra försöket hemma under vecka. Du får 5 blanka spikar och om du vill får du små zink- och kopparbitar. Övriga kemikalier får du ta hemifrån.

Du ska ha en referens, dvs. en behandling som du kommer att jämföra dina andra spikars reaktioner med. Koka upp kramvatten i 3 minuter och låt svalna. Lägg i en blank spik. Nu har du kokat bort allt syre som är löst i vatten. Detta blir din referens.

Du kan testa när spiken rostar mest/minst när du utsätter den för något av följande ämnen. Förslag:

1. Rent kranvatten. Detta innehåller syre
2. Saltvatten
3. Askorbinsyra
4. Sodalösning (natriumkarbonat)
5. Olika koncentrationer av ovanstående ämnen
6. Kokt eller okokt vatten med ett oljelager ovanpå
7. Med eller utan zink- och kopparbitar på spiken
8. Testa pH på vattnet och se ev. förändring med tiden. Använd en indikator t.ex. rödkålsavkok.
9. Annat – kom på själv

**Tänk på att tiden har en inverkan. Försök att bara variera en sak i taget!**

Skriv en rapport: Hur du lagt upp testet och naturligtvis resultatet. Förklara även resultatet. Kan du se några praktiska tillämpningar.

**Tips:** Järn oxideras lätt till  $\text{Fe}^{2+}$  och sedan till  $\text{Fe}^{3+}$ . Järn (II) joner är svårt att "se" eftersom de är lösliga i vatten. Järn(III) är svårlösligt. Du ser det som rost.

## Till läraren:

### Bedömningsunderlag

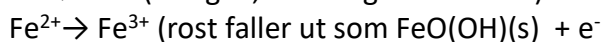
**E** – Genomför experimentet och skriver en godkänd rapport med diskussion, felkällor och försök till förklaring

**CD** – Läger upp fem olika försök, genomför experimentet och skriver en välgodkänd rapport med diskussion, felkällor och förklaring. Diskuterar verklighetsnära rostproblem och lösning.

**AB** – Läger upp ett väl genomtänkt experiment med en tydlig hypotes, genomför experimentet och skriver en välgodkänd rapport med diskussion, felkällor och god förklaring. Ger förslag på hur man kan göra ett bra rostskydd.

Detta experiment ger stora frihetsgrader för olika upplägg. Eleverna får själva fundera hur de ska lägga upp sitt experiment.

**Referensen:** Man ser lite rost efter ett par timmar/över natten. Vattnet innehåller inget syre. Syre är det vanligaste oxidationsmedlet.



1. Rent kranvatten. Detta innehåller syre. Spiken rostar mera än referensen. Lösningen blir svagt basisk  $\frac{1}{2}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^{-} \rightarrow 2\text{OH}^{-}$
2. Saltvatten. Salt är en bra elektrolyt. Det rostar mera. Det är svårt att se skillnad mellan olika koncentrationer.
3. Askorbinsyra. Antioxidant. Tar hand om syre och skyddar järnet mot att rosta.
4. Sodalösning: I basiska lösningar blir syret oxidationsmedlet. Basiska lösningar har bra ledningsförmåga. Spiken rostar.
5. Man kan se skillnader om koncentrationsskillnaderna är stor och tiden är kort.
6. Oljelager ovanpå. Förhindrar syre att träna in. Rostar tydligt mindre i vatten med olja ovanpå. Rostar ännu mindre i kokt vatten med olja ovanpå.
7. Med eller utan zink- och kopparbitar på. Zink är en offeranod. Zink går i lösning.  $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe(s)}$ . Zinken bildar zinkhydroxid  $\text{Zn(OH)}_2$  som en vit hinna. Koppar kan däremot påskynda rostningen. När kopparbiten är i kontakt med spiken blir lösningen runt kopparen svagt basiskt.
8. Testa pH på vattnet och se ev. förändring med tiden. Använd en indikator t.ex. rödkålsavkok. En neutral lösning blir svagt basisk med tiden. I askorbinsyra är det ingen idé att testa.

Säg till eleverna att inte ta ättiksyra: Syran löser spiken då järn är en oädel metall. I syralösningar kan vätejonskoncentrationen vara oxidationsmedlet. Det bildas endast järn(II) joner. Dessa kommer inte att synas för ögat. Låt ev. eleverna testa med kaliumhexacyanoferrat(III)  $K_3Fe(CN)_6$  Med Fe(II)joner bildas en blå färg, berlinerblått. Med tiden (en vecka eller mer) kan synligt rost bildas.

**Stöd för riskbedömning:**

Järn: Oxiderande, Fara, H242 och P210, P220, P234, P280, P403+235

Zink: Miljöfarligt, Brännbart, Fara, H250, H260, H410 och P210, P222, P223, P231+232, P273, P280

Koppar: Miljöfarligt, Varning H410 och P 273

Askorbinsyra: ej märkespliktigt

Natriumkarbonat: Utropstecken, Varning, H319 och P264, P280

Järnhydroxioxid(rost)

kaliumhexacyanoferrat(III)  $K_3Fe(CN)_6$ : saknar märkning