



Varför varierar reaktionshastigheten med tiden?

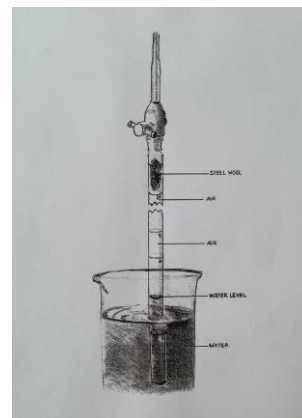
Hur fort tar syret slut när järn rostar i en sluten behållare? Visa hur reaktionshastigheten varierar med tiden, både teoretisk och praktiskt. Bestäm även koncentrationen syre i luft.

Diskutera följande frågor med dina elever

- 1) Hur varierar reaktionshastigheten med tiden? Varför är det så?
- 2) Varför är hastigheten för en kemisk reaktion ofta direkt proportionell mot koncentrationen av reaktanter?
- 3) Hur kan en högre temperatur påverka reaktionshastigheten?

Material: Teoretiskt experiment per grupp eller för hela klassen: 100 kulor, påse/ låda
Praktiskt experiment: fin stålull (nr 0000 eller 000), byrett eller mätcylinder, bägare, stativ, ev acetone.

Utförande: teoretiskt experiment: Varje grupp får 100 kulor, där 80 (kväve) är i en färg och 20 (syre) i en annan färg. (Förhållandet mellan de olika kulorna ska representera halten syre i luft). Lägg kulorna i en påse eller låda med lock. Be eleverna plocka ut 10 kulor och räkna antalet "syre" och "kväve". Anteckna! Lägg tillbaka "kvävemolekylerna" men inte "syremolekylerna". Blanda om och plocka ut 10 nya kulor. Fortsätt tills det bildas en serie. Gör en graf

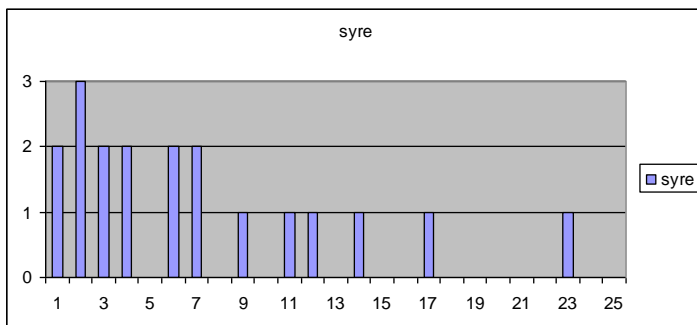


Utförande: teoretiskt experiment:

Gör gärna dubbelprov. En kan läcka eller tippa!

1. Väg upp 0,500 g stålull av fin kvalitet.
(Om stålullen innehåller orenheter (olja/smuts) kan man tvätta ut den med acetone och låta torka).
2. Doppa stålull i avjoniserat vatten. Torka med en pappershandduk. Kläm inte ut allt. Om det är helt torrt, kommer ingen reaktion uppstår.
3. Provet placeras i byretten, gasmätrör eller i en hög mätcylinder. Skjut in prov ner med hjälp av glaströr eller en träpinne. Stäng kranen om byrett används.
4. Montera anordningen uppochner i ett stativ med den öppna änden nedsänktes i en stor bägare 600 ml med vatten.
5. För byretten: Justeras med användning av avstängningskranen så att vattennivån stiger upp till den graderade skalan. För mätcylindern: Sug ut luft med en plastpipett till o-stäcket.
6. Läs av vattennivån minst varje dag i ca 1 vecka (tiden kan variera beroende på stålullens kvalitet). Vid avläsning se till att vattennivån är samma i röret som utanför röret. Då är lufttrycket detsamma i och utanför röret.
7. Anteckna värdena och gör en graf. Jämför med de teoretiska värdena med kulor. Bestäm halveringstiden d.v.s. när halva mängden syre förbrukats.

Till läraren:



Figur 1 Resultat av teoretiskt försök med 100 kulor (20 syre och 80 kväve). Ingen återläggning

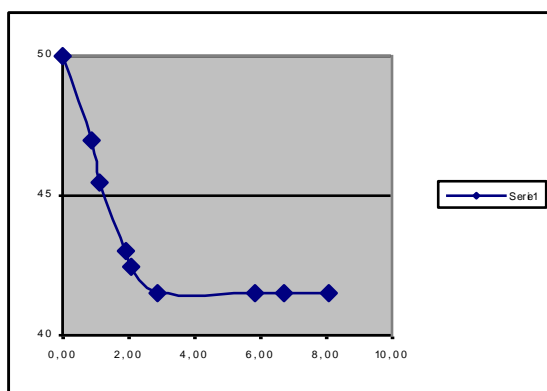
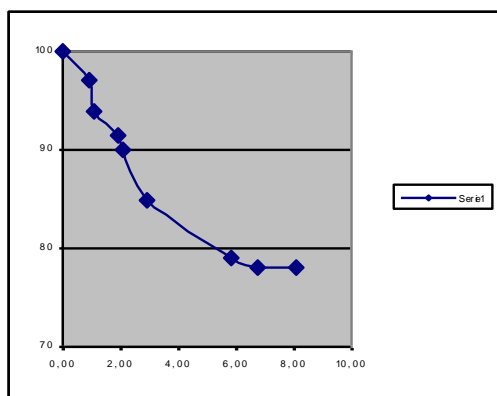


Resultat och tips: Halveringstiden för syret brukar vara mellan ett till tre dagar. Starta experimentet på en lämplig dag av veckan så att eleverna kan läsa av värdena.

Vi använde en upp-och-nervänd mätcylinder istället för byrett. Byretterna läckte in luft. Ett eudiometerorr (gasmätrör) måste vara det mest perfekta. Både noggrant och tätt!

Teoretiskt går det åt 16 cm^3 syre för att få $0,500 \text{ g}$ järn/stållull att rosta, vid normalt tryck och temperatur (23°C). Räkneövning för gymnasiet! I 100 cm^3 luft finns ca $16,5 \text{ cm}^3$ syre.

Bilden visar experimentuppsättningen: Två upp och ner vända mätcylindrar, 100 och 50 cm^3 med stållull i toppen/botten. Vattennivån justerad till noll genom att suga ut luften med stor plastpipett



Figur 2 Syreförbrukning i 100 ml och i 50 ml mätcylinder mot tiden i dygn.

Referens: The Oxidation of Iron: Experiment, Simulation, and Analysis in Introductory Chemistry *J. Chem. Educ.*, **2015**, 92 (3), pp 517–520