



Den vetenskapliga metoden – lågfärger

Inledning

Nästan allt vi känner till om rymden kommer från det ljus vi kan ta emot från stjärnor, planeter, galaxer och nebulosor. Med ett spektroskop kan forskarna analysera stjärnljuset och identifiera vilka grundämnen som finns i stjärnan.



Nittiotvå grundämnen – det är allt som behövs för att bygga upp allt som finns på hela jorden. När vi människor förstod det och dessutom tack vare Mendelejevs periodiska system år 1869 fick en "karta" över materiens byggstenar tog utvecklingen av nya kemiska produkter och nya material ett stort språng framåt.

Analyser och undersökningar är en viktig del av all naturvetenskap. Inom kemin använder forskarna många avancerade apparater, men det går också att göra analyser med hjälp av ganska enkel utrustning. Hur några olika salter kan identifieras genom att de ger en låga olika färger ska du få undersöka i denna demonstration, som utvecklades av IKEM – innovations- och kemiindustrierna för "Kemins Dag 2019".¹

Material

0,5 tsk natriumklorid, 0,5 tsk kalciumklorid och 0,5 tsk litiumklorid i tre olika provrör märkta A, B och C. 1 dl handsprit, 8 aluminiumformar, kryddmått, teskedsmått, bricka eller skärbräda och tändstickor.

Utförande

1. Titta på provrören. Ser du någon skillnad mellan pulvren som finns i dem?
Rita och berätta.
2. Titta noga när din lärare eldar. I mitten av lågan syns det tydligast. Anteckna och rita gärna av lågfärgerna.

A Nollprovet
B Nollprovet jämfört med salt från provröret märkt B
C Nollprovet jämfört med salt från provröret märkt C
D Nollprovet jämfört med salt från provröret märkt D
3. Diskutera – vad var det ni såg och vad säger det om innehållet i de olika provrören?

¹ <http://www.keminsdag.se>

Till Läraren

Riskbedömning

Handsprit är brandfarlig. Kalciumklorid kan orsaka allvarlig ögonirritation. Litiumklorid kan orsaka allvarlig ögonirritation och kan irritera huden, samt är skadlig vid förtäring. Experimentet genomförs därför som en lärarledd demonstration. Använd skyddsglasögon.

Flytta undan handspritsflaskan varje gång det är dags att elda. Se till att ha en brandfilt eller ett lock i närheten för att kunna släcka om det behövs. Lägg de använda tändstickorna i en separat aluminiumform.

Aluminiumformarna lämnas till metallåtervinningen. Överbliven vätska kan hällas ut i vasken.

Förarbete

Märk upp tre provrör med B, C och D. De får gärna vara ganska små. Häll upp en halv tesked natriumklorid i provröret märkt B, en halv tesked kalciumklorid i provröret märkt C och en halv tesked litiumklorid i provröret märkt D. När det blir dags att elda ska du använda ett kryddmått till varje försök, men det behöver vara lite mera salt i provrören för att eleverna ska kunna titta på dem och se skillnad.

Testa gärna experimentet en gång själv innan du genomför det med eleverna. Lågorna blir ganska stora och det är bra att vara förberedd. Planera så att eleverna kan stå på lite avstånd, men ändå så nära att de kan uppfatta lågfärgerna. Det går att diska aluminiumformarna och använda dem flera gånger.

Utförande

1. Häll upp 1 msk handsprit i en aluminiumform (det är ert nollprov) och tänd lågan.
2. Häll upp 1 msk handsprit i två aluminiumformar. I den ena tillsätter du krm natriumklorid. Tänd båda formarna och be eleverna titta om de ser någon skillnad.
3. Upprepa med först kalciumklorid och sedan litiumklorid.

Väntat resultat

Nollprovet, d.v.s. ren handsprit ger en blå låga

Natrium-jonerna ger en gulorange låga

Kalcium-jonerna ger en lite orange nyans, men den kan vara lite svår att se

Litium-jonerna ger en rosaröd nyans.

Här kan du se en film om experimentet

<https://www.youtube.com/watch?v=OBGtXoG7uf0>

Bakgrund om kemisk analys

Under 1700- och 1800-talet upptäckte svenska kemister ungefär tjugo grundämnen, vilket gör oss till en världsnation när det gäller grundämnesupptäckter. Många av de svenska kemisterna var mästare på att använda blåsrör, ett ca 20 cm långt avsmalnande metallrör, för att analysera olika mineral. Med hjälp av röret blåste de en luftström genom en låga och uppnådde därigenom höga temperaturer. På det sättet upptäckte de bland annat kobolt, nickel, mangan och molybden. Dagens atomabsorptionspektroskopi och atomemissionsspektroskopi bygger på samma principer som blåsrörstekniken.

I den här laborationen kommer du att se att brinnande låga av byter färg när salter av NaCl, CaCl₂ och LiCl eldas. Anledningen är att temperaturen blir så hög att elektronerna i jonernas yttersta elektronskal tar upp energi som de använder för att "hoppa upp" till högre skal. Detta tillstånd är dock inte stabilt. Det dröjer därför inte länge förrän elektronerna faller tillbaka till sina ordinarie elektronskal. Då avges energin i form av elektromagnetisk strålning. Vilken våglängd den här strålningen får beror på vilken jon som sände ut den.

Natriumklorid, NaCl, vanligt koksalt, består av jonerna Na⁺ och Cl⁻. Natriumklorid förekommer rikligt i naturen. Det utvinns ur saltgruvor eller genom avdunstning av havsvatten.

Kalciumklorid, CaCl₂, består av jonerna Ca²⁺ och Cl⁻. Kalciumklorid kan tillverkas av kalcium och saltsyra, men finns även som naturligt mineral. Det används som vägsalt och inom bryggeri- och mejerinäringarna.

Litiumklorid, LiCl, består av jonerna Li⁺ och Cl⁻. Användningen av uppladdningsbara litiumjonbatterier har ökat efterfrågan på litium och därmed på litiumklorid. Det mesta utvinns i saltöknar och underjordiska salthaltiga källor. Forskning pågår kring utvinning av litiumklorid ur havssalt.