

Lågfärger

Senast uppdaterad: 2024-03-19

Inledning

Nästan allt vi känner till om rymden kommer från ljuset från stjärnor, planeter, galaxer och nebulosor. Med spektroskopi kan forskarna analysera stjärnljuset och identifiera vilka grundämnen som finns i stjärnan.

Nittiotvå grundämnen är allt behövs för att bygga upp allt som finns på jorden. När den ryske kemisten Mendelejev 1869 konstruerade periodiska systemet som en "karta" över materiens byggstenar, tog utvecklingen av nya material ett stort språng framåt.

Analyser och undersökningar är en viktig del av naturvetenskapen. Inom kemien använder forskarna många avancerade mätinstrument, men analyser kan även genomföras med hjälp av enkel utrustning. I detta experiment tittar vi på några olika metallsalters lågfärger för att visa hur man kan identifiera metalljoner.

Material

Natriumklorid, kalciumklorid och litiumklorid, handsprit, fyra aluminiumformar, kryddmått, bricka och tändstickor.

Utförande

Stå på avstånd när ni antänt handspriten, för er egen säkerhet.

1. Placera aluminiumformarna på en bricka eller ett eldfast underlag. Överför 1 kryddmått av respektive salt till varsin aluminiumform. En form saknar salt.
2. Titta på salterna i aluminiumformarna. Ser du några likheter eller skillnader?
3. Häll cirka 2 teskedar handsprit i den tomma aluminiumformen. Det här är ditt nollprov. Flytta undan flaskan med handsprit minst 1 meter från formarna.
4. Antänd handspriten i formen med en tändsticka (försök 1). Flytta er bort från den brinnande formen. Vilken färg har lågan? (Lågfärger syns tydligast i mitten av lågan).
5. När formen med nollprov svalnat lite utför du försöken 2–4. Fyll på två teskedar handsprit i den tomma formen (nollprovet) och två teskedar handsprit i formen med salt. Antänd handspriten i formarna. Observera lågfärgerna.

Tabell 1: Försök 1–4

Försök 1	Försök 2	Försök 3	Försök 4
Nollprov (handsprit)	Nollprov + natriumklorid	Nollprov + kalciumklorid	Nollprov + litiumklorid

Till läraren

Målgrupp: [4–6, 7–9, Gy]

Förarbete och tips

Testa gärna experimentet en gång själv innan du låter eleverna genomföra det. Lågorna blir ganska stora, det är bra att vara förberedd. Uppmärksamma eleverna att de ska stå på lite avstånd, men ändå så nära att de kan uppfatta lågfärgerna. Aluminiumformarna går att diska och använda flera gånger. Lågfärgen syns bäst efter en stund när tillräcklig värme utvecklats av bränslet (handspriten).



Bild 1: Lågfärger när etanol brinner med olika metallsalter. (Foto: KRC)

Tabell 2: Förväntat resultat

	Nollprov	NaCl	CaCl ₂	LiCl
Lågfärg	ren handsprit - blå låga	natriumjoner, Na ⁺ - gulorange låga	kalciumjoner, Ca ²⁺ - svag orangegul låga	litiumjoner, Li ⁺ - rosaröd låga

Diskussion

Förslag på frågor till eleverna under laborationen.

1. Beskriv dina iakttagelser? *Eleverna får beskriva med ord eller bild.*
2. Vilka metalljoner finns i de olika salterna? *Se tabell 2.*
3. Vilken funktion har handspriten? *Det fungerar som bränsle för att ge tillräckligt med värmeenergi för att kunna excitera metalljoner.*
4. Varför behövs ett nollprov (blankprov)? *För att se lågfärgen utan salter.*
5. Vilka lågfärger har de olika metalljonerna? *Se tabell 2.*

Teori

Under 1700- och 1800-talet upptäckte svenska kemister ungefär tjugo grundämnen, vilket gör oss till en världsnation när det gäller upptäckter av grundämnen. Många av de svenska kemisterna var mästare på att använda blåsrör, ett cirka 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. Olika metaller gav olika lågfärger. Med hjälp av blåsröret upptäckte de bland annat kobolt, nickel, mangan och molybden. Moderna spektroskopiska metoder, exempelvis atomabsorptionsspektroskopi bygger på samma princip. När provet upphettas ger det ett spektrum med de våglängder (olika ljusstrålning) som tas upp eller avges.

I den här laborationen kommer den brinnande lågan att byta färg när salterna NaCl, CaCl₂ eller LiCl upphettas av värmen från brinnande handsprit. Temperaturen blir så hög att elektronerna i jonernas yttersta elektronskal tar upp energi som får elektroner att exciteras "hoppa upp" till en högre energinivå (elektronskal). Detta tillstånd är dock inte stabilt. Det dröjer därför inte länge förrän elektronerna faller tillbaka till sina ordinarie energinivåer. Då avges energin i form av synligt ljus (elektromagnetisk strålning inom det synliga våglängdsområdet). Vilken våglängd strålningen får beror på vilken metalljon som upphettats.

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 kalciummetall 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.




Övrigt

En film om experimentet <https://www.youtube.com/watch?v=OBGtXoG7uf0>

"Lågfärger" utvecklades som en demonstration av IKEM – innovations- och kemiindustrierna för Kemins Dag 2019.

Underlag för riskbedömning – Demonstration av lågfärger

En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.

Kemikalie	Faropiktogram och faroangivelser	Om något händer
Handsprit (etanol, isopropanol och t-butanol)	 H225 Mycket brandfarlig vätska och ånga.	Undvik att ha antändbara material i närheten. Se till att ha en brandfilt eller ett lock i närheten för att kunna släcka om det behövs.
Kalciumklorid, CaCl ₂ (s)	 H319 Kan orsaka allvarlig ögonirritation.	Skölj med mycket vatten. Vid bestående ögonirritation: Sök läkarhjälp.
Litiumklorid, LiCl(s)	 H319 Kan orsaka allvarlig ögonirritation. H315 Irriterar huden. H302 Skadlig vid förtäring.	Skölj med mycket vatten. Vid hudirritation och bestående ögonirritation: Sök läkarhjälp.
Natriumklorid, NaCl(s)	Ej märkespliktigt	

Förebyggande åtgärder	Använd skyddsglasögon och sätt upp långt hår. Genomför eventuellt experimentet som en demonstration. Flytta undan handspriten innan den antänds i formarna. Utför helst på brandsäkert underlag där eventuellt spill kan få brinna upp. Se till att ha en brandfilt eller ett lock i närheten för att kunna släcka om det behövs.
Avfall och andra kommentarer	Aluminiumformarna lämnas till metallåtervinningen. Överblivet salt kan sköljas ur formarna och hällas ut i vasken.

Datum	240312	Utförd av	KRC	Klass	
--------------	--------	------------------	-----	--------------	--