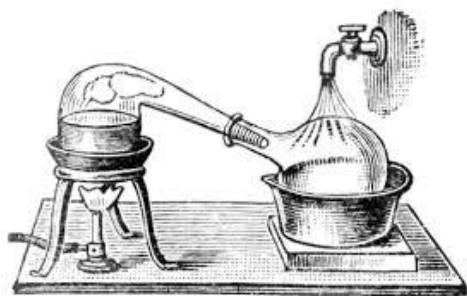
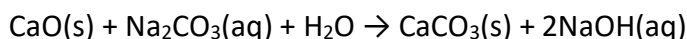


## Hur tillverkades de starka baserna förr?



**Teori:** Egyptierna kunde redan 3000 år f.Kr framställa starka baser som natriumhydroxid. Man fick soda (natriumkarbonat) från sodasjöar och bränd kalk (kalciumoxid) tillverkades genom bränning av kalksten (kalciumkarbonat). Natriumhydroxiden användes till tvåltillverkning och vid balsamering. Reaktionen är följande:



Natriumhydroxid är en av de starka baserna. Andra är kalium-, litium och cesiumhydroxid.

Alla starka baser är mycket lösliga i vatten, frätande och basiska/alkaliska.

Natriumhydroxid kallas även kaustisk soda, kaustiskt natron, natronlut eller bara lut.

Nuförtiden framställs natriumhydroxid genom elektrolytisk sönderdelning av natriumklorid.

Processen kallas kloralkalimetoden.

Baser har definierats på olika sätt under olika tider

- |   |          |
|---|----------|
| a) Alkemister: Baser neutraliseras av syror (smak)                    |          |
| b) Lavoisier: Baser är metalloxider                                   | 1770-tal |
| c) Priestley: Syror innehåller väte, och baser neutraliserar dem      | 1770-tal |
| d) Arrhenius: Baser är ett ämne som producerar hydroxidjoner i vatten | 1903     |
| e) Bronsted-Lowry: Baser är protonmottagare                           | 1923     |
| f) Lewis: Baser är elektronmottagare och nukleofiler.                 | 1923     |

**Material:** Kalciumoxid, natriumkarbonat, bägare, tratt, filterpapper, ca 2M saltsyra.

**Risker vid experimentet:** Använd skyddsglasögon och personlig skyddsutrustning. Baser är frätande. Indunstning genom kokning är riskabelt då det kan skvätta. *En riskbedömning ges av undervisande lärare.*

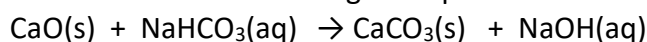
**Utförande: 1.** Om du är osäker på fällningsreaktionen testa reaktionen genom att blanda mättade lösningar av natriumkarbonat och kalciumoxid (kalciumhydroxid).

1. Gör en lösning av natriumkarbonat av ca 6 g natriumkarbonat med kristallvatten eller 2 g vattenfritt natriumkarbonat i en bägare. Lös i mista mängd vatten. Lösningen ska vara klar. Räkna ut substansmängden!
2. Tillsätt i små portioner 2 g kalciumoxid och rör. Räkna ut substansmängden!
3. Låt stå ca 5 minuter. (Om du ska beräkna utbyte, väg en torr 200 ml E-kolv. Anteckna värdet. Denna ska användas för indunstning av natriumhydroxidlösningen).
4. Filtrera lösningen till den vägda E-kolven.
5. Testa att du har fått kalciumkarbonat som fällning i filterpappret. Ta lite av fällning och tillsätt en syra. Hur reagerar karbonatjoner med syra?

6. **Extrauppgift 1:** För att kontrollera att du har fått natriumhydroxid måste du indunsta lösningen till torrhet. Detta är riskabelt moment då natriumhydroxiden kan stänka!! Koka i dragskåp. När lösningen börjar stänka sätt en tratt som ett lock Detta för att hindra stänk eller ställ det på ett varmt ställe för att avdunsta.
7. **Extrauppgift 2:** Späd natriumhydroxiden med vatten till  $250 \text{ cm}^3$  i en mätkolv. Tag ut  $10 \text{ cm}^3$  och titrera med  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  saltsyra. Tillsätt indikatorn BTB.

## Till läraren:

Man ska ha överskott av kalciumoxid för att få bästa utbytet. Oreagerad kalciumoxid filtreras bort som svåröslig kalciumhydroxid tillsammans med det bildade kalciumkarbonatet. För att eleverna ska se att det bildas en fällning av kalciumkarbonat så bör man visa det genom en test med mättade lösningar. Kalciumoxid/hydroxidlösningen är dock svårösligt. Se löslighetsprodukterna nedan. Man kan göra experimentet med natriumvätekarbonat.



## Riskbedömningsunderlag:

"Risker vid experimentet" gäller endast de kemikalier som nämnts, under förutsättning att beskrivna koncentrationer, mängder och metod används.

*Som lärare förväntas du göra en fullständig riskbedömning för dig själv och din elevgrupp.*

Kalciumkarbonat:  $\text{CaCO}_3(\text{S})$ , Ej märkespliktig

Kalciumoxid: Frätande, Fara, H314 och P260, P264, P280, P405

Natriumkarbonat: Utropstecken, Varning, H319 och P264, P280

Natriumhydroxid(s): Frätande, Fara, H290, H314 och P280, P301+P330+P331, P304+P340+P310, P305+P351+P338

Natriumvätekarbonat: Ej märkespliktig

	Löslighetsprodukt mol/dm <sup>3</sup>	Molvikt g/mol	g/dm <sup>3</sup> mättad lösning
NaOH	10,5	40,0	420
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,66	106,0	70
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> × 10 H <sub>2</sub> O	1,03	286,1	295
NaHCO <sub>3</sub>	1,22	84	102,5
CaO	2,34 × 10 <sup>-2</sup>	56,1	1,3
CaCO <sub>3</sub>	1,30 × 10 <sup>-2</sup>	100,1	1,3
Ca(OH) <sub>2</sub>	1,53 × 10 <sup>-2</sup>	74,1	1,13

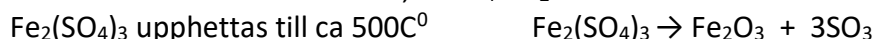
**Tips:** Natriumhydroxid är mest löslig. Tillsätt ett stökiometriskt överskott av kalciumoxid för att garantera att alla karbonat fälls ut. Oreagerat kalciumoxid filtreras bort.

**Resultat:** Filtratet innehåller karbonater (test med saltsyra). Mängd indunstat natriumhydroxid blev ca 2 g med natriumkarbonat och ca 1 g med bikarbonat. Natriumhydroxiden är inte helt ren utan innehåller även karbonat.

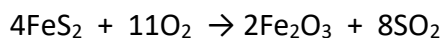
**De starka syrorna:** Alkemisterna tillverkade svavelsyra (vitriololja) av pyrit, svavelkis, FeS<sub>2</sub>. Fuktig pyrit får oxidera i luft.



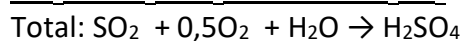
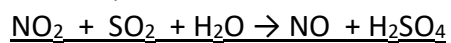
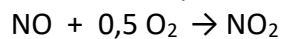
Järnsulfat med 7 kristallvatten, FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O vittrar med tiden till stabilt järnsulfat Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.



På 18000-talet tillverkades svavelsyra av pyrit enl.



Med blykammarmetoden (reaktionen skedde i en blykammare)



Starka syrorna började tillverkas senare. Alkemi förhärskade under 3000 f.Kr –ca 1500 e. Kr. Alkemister kunde tillverka de starka syrorna; svavelsyra, saltsyra och salpetersyra.