

## Røgrens

Der er svovl i noget af det affald som Vestforbrænding modtager til forbrænding, fx i dæk, gipsplader og motorolie. Røgen indeholder derfor svovldioxid ( $\text{SO}_2$ ). Svovldioxid bliver til svovlsyre ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), når det møder vandmolekyler i skyerne, og der dannes syreregn. Vestforbrænding renser røgen inden den ledes ud af skorstenen. Røgen vaskes med mættet kalkvand ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), der er en stærk base, der neutraliserer røgen. Formål Formålet med denne øvelse er at undersøge, hvordan Vestforbrænding renser røgen for at undgå syreregn.

Lad os komme i gang





## Formål

Formålet med denne øvelse er, at undersøge hvordan Vestforbrænding rens røgen for at undgå syrerregn

## Sikkerhed

Inden I går i gang med øvelsen, skal I have dette sikkerhedsudstyr på:

- Tykke handsker
- Briller
- Kittel

OBS! Ruden i stinkskalet skal være trukket ned, når I arbejder.

## Information

\* Deltagere i gruppen. Skriv alle jeres navne

Dato for jeres besøg i WasteLab



Skriv jeres lærers email



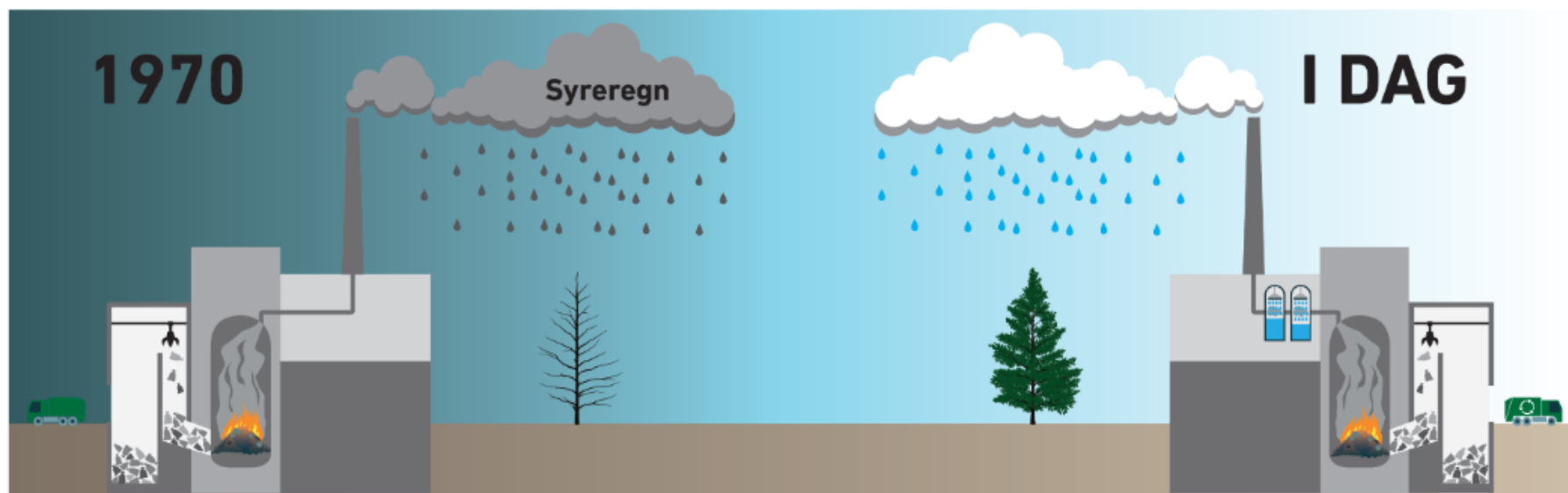


# Røgrens

## 1: Hvorfor renses røgen

I gamle dage rensede Vestforbrænding ikke røgen for svovl. Hvad var miljøkonsekvenserne?

- Hul i ozonlaget  Tungmetaller i grundvandet  Syreregn  Global opvarmning

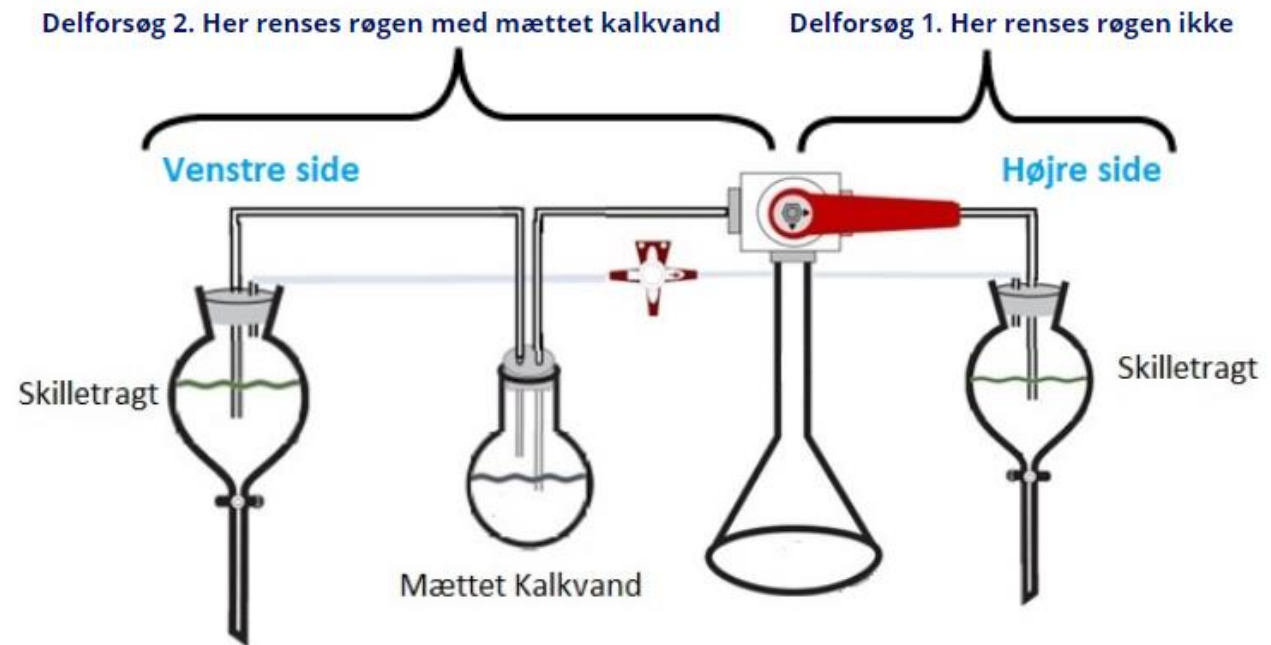




# Røgrens

## 2: Forsøgsopstilling

Øvelsen består af 2 delforsøg:







## 3: Materialer

- Bunsenbrænder
- Tændstikker
- Svovl
- Alm. ske til at øse svovl op med
- Lang forbrændings ske
- pH skala



Bunsenbrænder

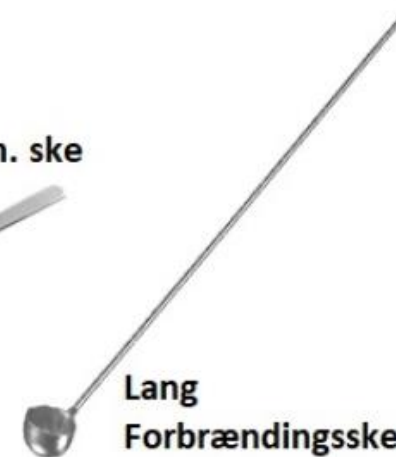
Tændstikker



Svovl

Svovlpulver

Alm. ske



Lang  
Forbrændingske





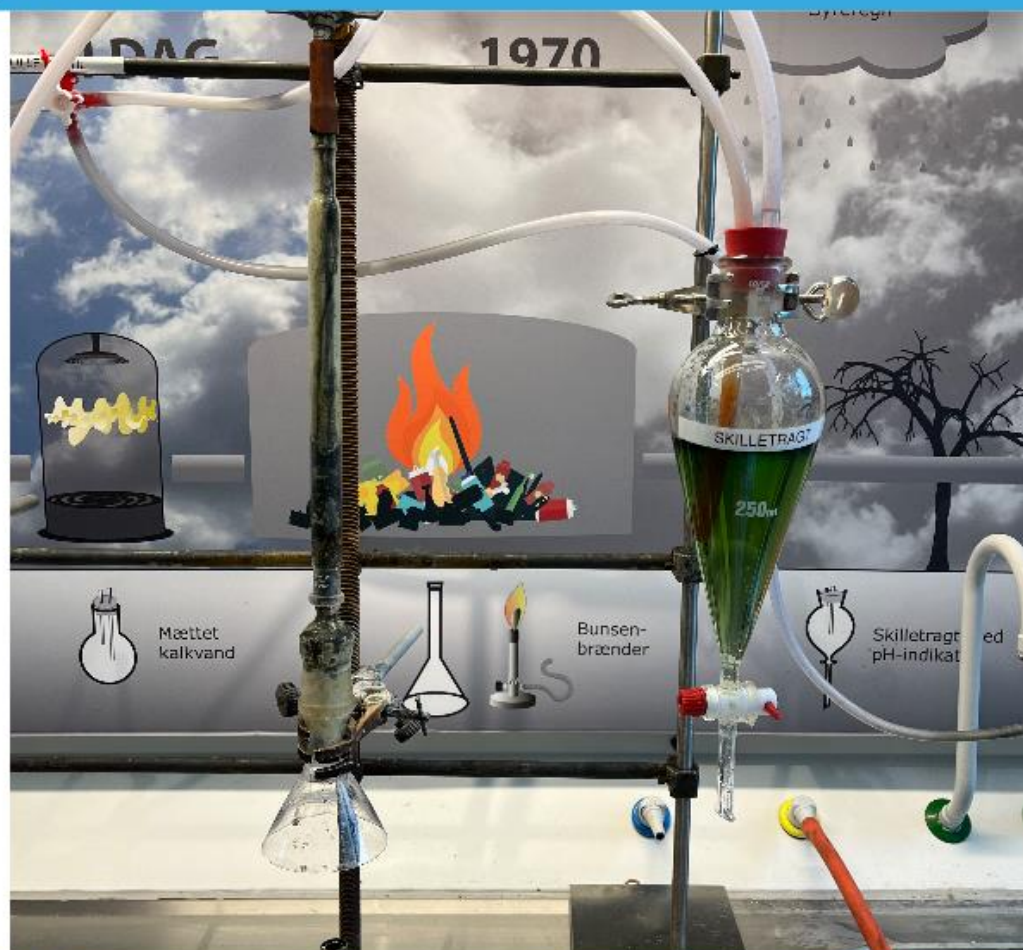
## 4: Delforsøg 1: Højre side.

Forsøget er en model af virkeligheden.

- Røgen suges op gennem glastragten og bobles ned i skilletragten til højre
- Glastragten illustrerer en skorsten
- Skilletragten illustrerer vand i atmosfæren

Hypotese. Hvad forventer I pH-værdi bliver?

Begrund jeres svar



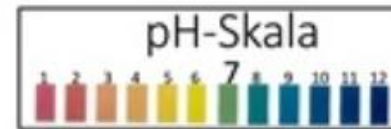


## 5: Metode

Vandet i skilletragtene er tilsat pH-indikator, som skifter farve, når pH ændrer sig.

- Sæt prop ned i skilletragt til højre
- Aflæs pH-værdi i skilletragten til højre

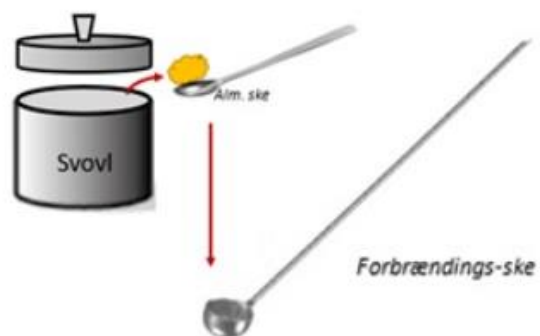
Højre side:





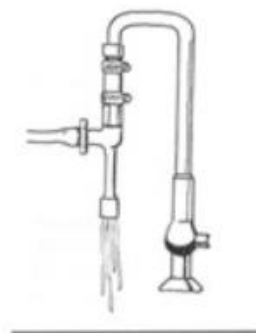
# Røgrens

- Fyld svovl i den lange forbrændingsske
- Der skal svovl ca. til kanten



Der sidder et vakuum sug på vandhanen. Når det er tændt bobles røg ned i skilletragt.

- Tænd for sug ved at tænde for vandet
- Vandet SKAL boble i skilletrugten til højre



Tænd for vand







# Røgrens

Tænd bunsenbrænderen.



**Tryk ned  
og drej gas**

Brænd svovlet: (tager 3-4 minutter)

- Hold skeen højt over flammen
- Først bliver svovl flydende
- Bagefter kommer der kraftig røg
- Bliv ved til skeen er HELT tør og tom
- Sluk for vand og gas



HUSK! Ruden i stinkskalet skal være trukket ned, når I brænder svovl af!





## 6: Resultat

Hvad blev pH-værdien i skilletragten til højre efter forsøget?

Stemmer jeres resultat overens med jeres hypotese?

- Ja  
 Nej

## 7: Delforsøg 2: Venstre side

Nu skal I til delforsøg 2 (venstre side).  
I skal undersøge røgen efter rensning med mættet kalkvand.

Vestforbrænding renses røgen for svovl.  
Hvorfor vasker vi røgen med mættet kalkvand?

- Mættet kalkvand er et andet ord for gips, som renses røgen  
 Mættet kalkvand er en stærk base, der neutraliserer den sure røg  
 Mættet kalkvand er en syre der kan fjerne gift fra røgen

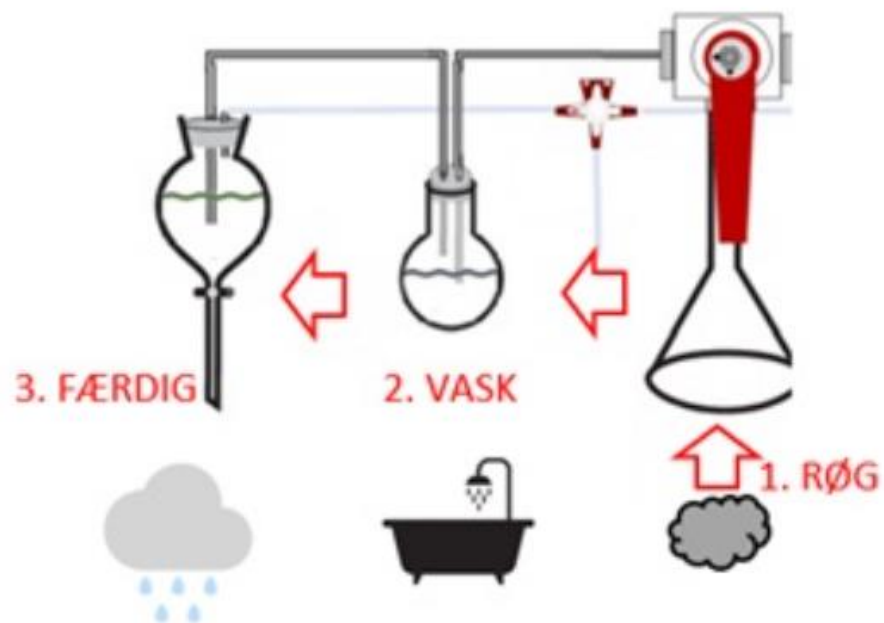


## 8: Delforsøg 2: Venstre side

Forsøget er en model af virkeligheden.

- Røgen suges op gennem glastragten (skorsten) og bobles ned i mættet kalkvand. Her bliver røgen vasket
- Røgen ender til sidst i venstre skilletragt (vand i atmosfæren)
- Hypotese. Hvad forventer I, at pH-værdien bliver?
- Begrund jeres svar

Skriv jeres svar

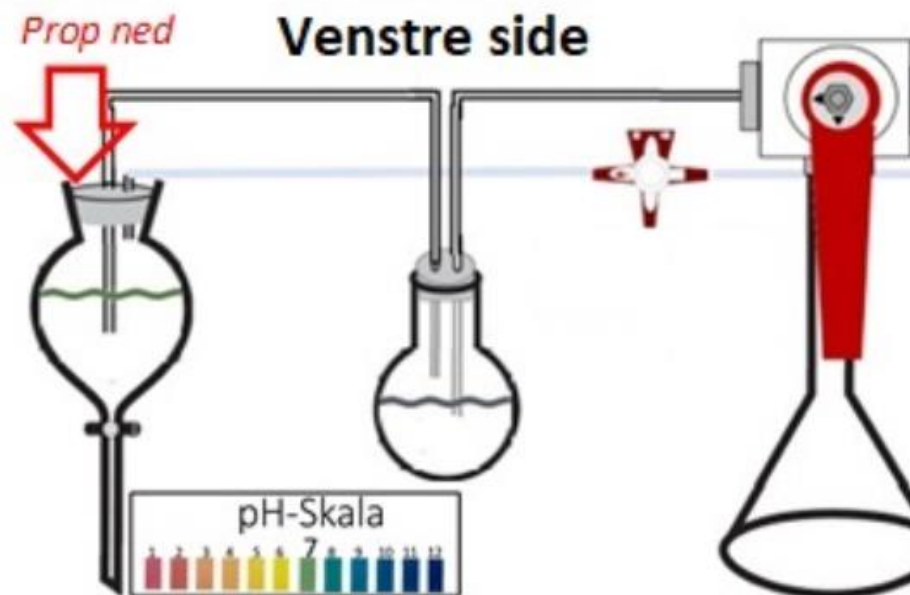




## 9: Metode

- Sæt prop ned i skilletragt til venstre
- Aflæs pH-værdi i skilletragten til venstre

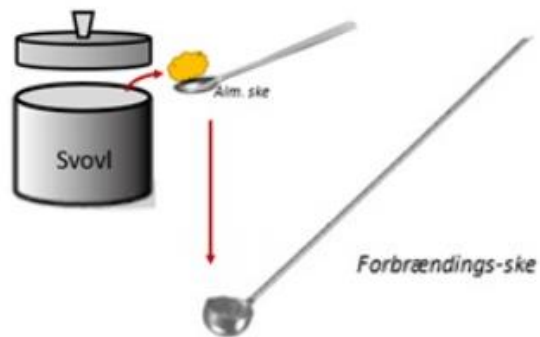
Skriv svaret på pH-værdien



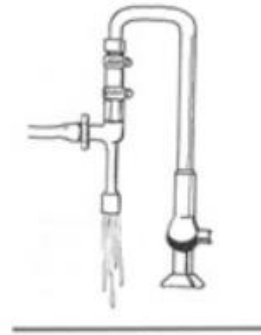


# Røgrens

- Fyld svovl i den lange forbrændings-ske
- Der skal svovl ca. til kanten



- Tænd for sug ved at tænde for vandet
- Det skal nu boble i kolben med den mættede kalkvand OG i skilletragten til venstre



Tænd for vand





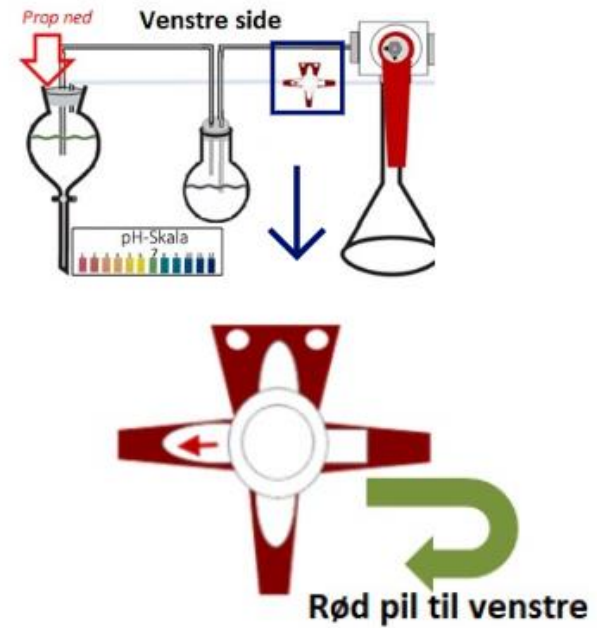


# Røghans

- Drej røghane så røgen kommer til venstre
- Rødt håndtag skal vende nedad



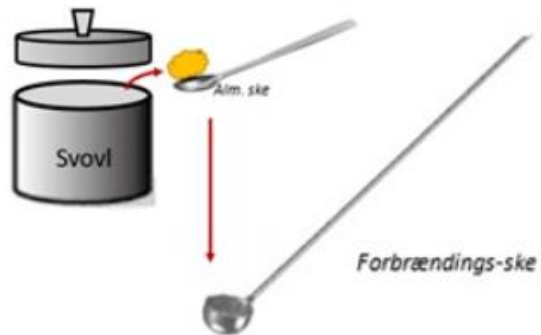
- Drej den lille ventil
- Rød pil skal pege til venstre



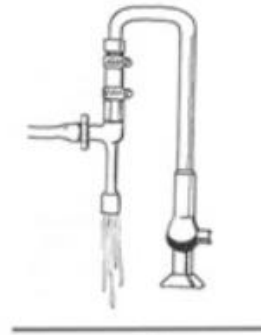


# Røgrens

- Fyld svovl i den lange forbrændings-ske
- Der skal svovl ca. til kanten



- Tænd for sug ved at tænde for vandet
- Det skal nu boble i kolben med den mættede kalkvand OG i skilletrugten til venstre



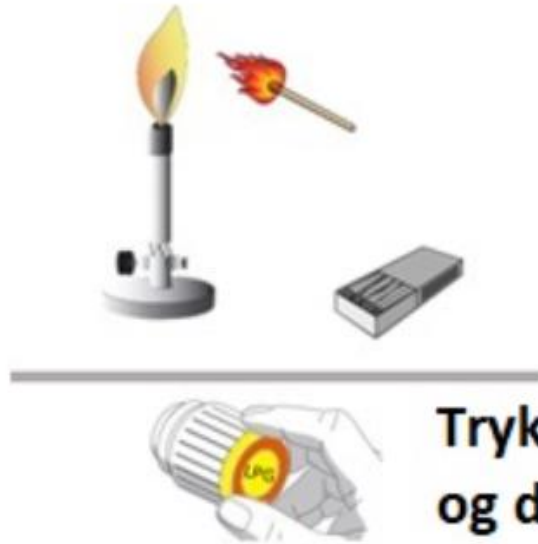
Tænd for vand





# Røgrens

Tænd bunsenbrænderen.



**Tryk ned  
og drej gas**

Brænd en skefuld svovl: (tager 3-4 minutter).

- Hold skeen højt over flammen
- Bliv ved til skeen er HELT tør og tom
- Sluk for vand og gas



HUSK! Ruden i stinkskalet skal være trukket ned, når I brænder svovl af!





## 10: Resultat

Hvad er pH-værdien i skilletragten til venstre efter forsøget?

## 11: Konklusion

Stemmer jeres resultater overens med jeres hypoteser?

- Ja  
 Nej

## 12: Noter og bemærkninger

Skriv evt. noter og bemærkninger

## 13: Oprydning

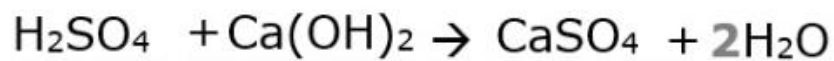
- Sørg for at bunsenbrænderen er slukket
- Alle tændstikker kommes i porcelænsskålen
- Tør bordet af med en opvredet klud, der ligger ved vasken
- Hent underviseren, så det mættede kalkvand kan blive skiftet
- Sæt jer ud til bordet og svar på det næste spørgsmål





## 14: Rensning af røgen

Når den sure røg vaskes med det basiske mættede kalkvand, sker der en kemisk reaktion, der kaldes neutralisering. Der dannes et neutralt, hvidt restprodukt, som Vestforbrænding sender på deponi bl.a. på en ø i Norge. (Måske så i det hvide bundfald i kolben med mættet kalkvand?)



*Svovlsyre*

*Mættet kalkvand*

?

*Vand*

Hvad hedder restproduktet ( $\text{CaSO}_4$ )?

- Svovlsyre
- Gips
- Kalk
- Køkkensalt

Send svar

