NATURFAGSLOKALET

Kalk og mørtel

BAGGRUNDSARTIKEL

Et byggemateriale med en lang historie

Kalk indgår i mange materialer omkring os: kridt, kalksten, mørtel og kalkmaling. Allerede for tusinder af år siden fandt mennesker ud af, at de kunne opvarme kalksten og bruge den til at binde sten sammen i bygninger.

Meget kalksten er dannet af rester fra organismer i havet, for eksempel skaller. Når lagene presses sammen gennem lang tid, kan der dannes en bjergart. Både kridt og mange kalksten består især af calciumcarbonat ($CaCO_3$).

Tre stoffer, der hænger sammen

Kalksten / kridt	Brændt kalk	Læsket kalk
$CaCO_3$ Findes i naturen; forholdsvis lidt opløseligt i vand.	CaO Dannes ved kraftig opvarmning. Reagerer med vand og kan være ætsende.	$Ca(OH)_2$ Dannes, når brændt kalk reagerer med vand. En base, som kan give høj pH.

Kalkens kredsløb

FRA KALK TIL MØRTEL

$CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3$

Kalksten opvarmes, brændt kalk reagerer med vand, og hærdende mørtel optager CO_2 fra luften.

HUSK FORSKELLEN

Kridt er naturligt calciumcarbonat. Brændt kalk og læsket kalk er nye kemiske stoffer, der kan fremstilles ud fra calciumcarbonat ved hjælp af varme og vand.

Kalk og mørtel

BAGGRUNDSARTIKEL

Når kalkstenen brændes

Når rent calciumcarbonat opvarmes til meget høj temperatur, kan det spaltes til calciumoxid og carbondioxid (CO_2). Reaktionen kaldes **termisk spaltning**. I kalkovne foregår processen ved temperaturer over cirka 800 °C.

1 · KALKBRÆNDING
$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
Calciumcarbonat → calciumoxid + carbondioxid. Der skal tilføres varme.

Hvorfor falder massen?

CO_2 slipper væk som gas. Eksempel: 100 g helt rent $CaCO_3$ kan ved fuldstændig spaltning give ca. 56 g CaO og 44 g CO_2 — et teoretisk massetab på 44 %.

Virker det på kort tid?

Ikke nødvendigvis. Kun den del af kridtet, der bliver tilstrækkeligt opvarmet, spaltes. En prøve kan derfor stadig indeholde både $CaCO_3$ og CaO.

Når brændt kalk møder vand

Brændt kalk kan reagere med vand og danne calciumhydroxid. Reaktionen frigiver varme og er derfor **exoterm**. Calciumhydroxid er en base, så en vandig prøve kan få høj pH.

2 · LÆSKNING
$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
Calciumoxid + vand → calciumhydroxid. Reaktionen frigiver varme.

SIKKERHED
Brændt og læsket kalk kan skade hud og øjne. Brug beskyttelsesbriller, undgå støv, og lad læreren stå for enhver håndtering og blanding med vand.

NATURFAGSLOKALET

Kalk og mørtel

BAGGRUNDSARTIKEL

Fra kalk til mørtel

Mørtel er materialet, der blandt andet bruges mellem mursten. Traditionel kalkmørtel fremstilles af læsket kalk, sand og vand. Sandet giver fylde og hjælper med at begrænse svind; kalken er bindemidlet.

Læsket kalk	Sand	Vand
Bindemiddel	Giver fylde	Gør blandingen formbar

Luften gør kalkmørtlen hård

Når mørtlen sidder i en mur, reagerer calciumhydroxid langsomt med CO_2 fra luften. Derved dannes calciumcarbonat, og mørtlen hærder. Processen kaldes **carbonatisering**. Den kræver adgang til luft og passende fugt, ikke en helt udtørret eller gennemvåd fuge.

3 · HÆRDNING AF KALKMØRTEL

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

Læsket kalk optager CO_2 og bliver til kalk igen.

Kalkmørtel

Traditionel, ren luftkalkmørtel hærder langsomt ved carbonatisering og er ofte mere eftergivelig og åben for fugt end stærk cementmørtel.

Cementmørtel

Indeholder cement, der især hærder gennem reaktioner med vand. Cement og hydraulisk kalk er derfor ikke det samme som ren luftkalk.

TÆNK VIDERE

Kalkbrænding frigiver CO_2 og kræver meget energi. En del CO_2 kan senere optages ved hærdning, men produktionen bliver ikke nødvendigvis klimaneutral.

Spørgsmål: Hvorfor bruger vi varme, vand og luft i kalkens kredsløb?

Fagligt grundlag i originalmaterialet: RSC Education, Historic England og NIOSH.