

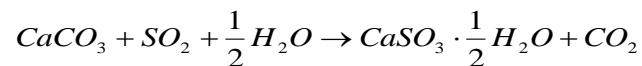
Protokolle zu den Versuchen, die wir im Labor von Knauf Forschung und Entwicklung durchgeführt haben:

Versuch 1: Modellversuch zur Rauchgasentschwefelung

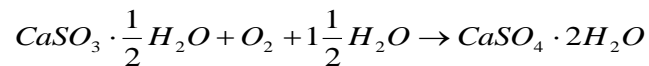
Rauchgasentschwefelung Erklärung:

Abgase der Industrie enthalten Schwefeldioxid. Mit Wasser aus der Luft reagiert es zu schwefeliger Säure ($SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$). Die schwefelige Säure ist eine Hauptursache des sauren Regens.

1879 wurde das Verfahren der Rauchgasentschwefelung entwickelt. Dabei wird das Schwefeldioxid mit Kalk und Wasser zu Gips und Kohlenstoffdioxid umgesetzt.



Mit Wasser und Sauerstoff reagiert das Halbhydrat zu Dihydrat-Gips.



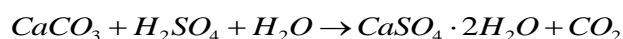
Dieser REA-Gips stellt neben dem natürlichen Gips eine wichtige Rohstoffquelle dar.



REA-Gips Lager in altem Gips-Steinbruch in Markt Einersheim

Modellversuch Durchführung und Beobachtung:

Beim Modellversuch wurde Schwefelsäure verwendet.

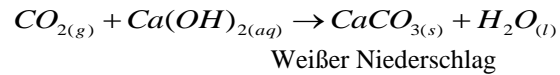


In einer Mehrhalskolbenrührapparatur wurden 5g Kalksteinmehl in ca. 50ml Leitungswasser aufgeschlämmt. In die verschlossene Rührapparatur



wurden 5ml Schwefelsäure getropft.

Danach wurde die Apparatur umgebaut und das entstehende Gas in eine Waschflasche mit 1%iger Calciumhydroxidlösung eingeleitet. Die Lösung trübte sich (Nachweis des Reaktionsprodukts Kohlenstoffdioxid)



Dann wurde die Restmenge der Schwefelsäure (ca. 95ml) innerhalb von 10 Minuten zugetropft.

Nach beendeter Zugabe wurde die Suspension auf ca. 70°C erhitzt und bei dieser Temperatur noch ca. 30 Minuten nachgerührt. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur wurde die Suspension abgesaugt (Büchnertrichter mit Rotbandfilter) und mit kaltem destilliertem Wasser gewaschen. Das Material wurde bei 40°C getrocknet. → Man erhält Gips-Dihydrat.

Versuch 2: Brennen von Stuckgips

Erklärung:

Der Dihydrat-Gips aus dem Steinbruch oder der REA wird zur Herstellung von Halbhydrat oder Anhydritgips in Drehöfen gebrannt. Bei der Herstellung von Gipsplatten oder beim Anrühren von Gips auf dem Bau wird der Halbhydrat-Gips mit Wasser versetzt, so dass wieder das stabile Dihydrat entsteht.



Drehofen im Werk Markt Einersheim

Modellversuch Durchführung:

50g trockener REA-Gips wurden in ein Becherglas bekannter Masse eingewogen. Nach Zugabe eines Rührfisches wird das Glas auf einen Magnetrührer bei voller Heizleistung und ca. 25% Drehleistung erhitzt und der Temperaturverlauf stetig protokolliert.

Der Temperaturverlauf wurde in einem Diagramm dargestellt:

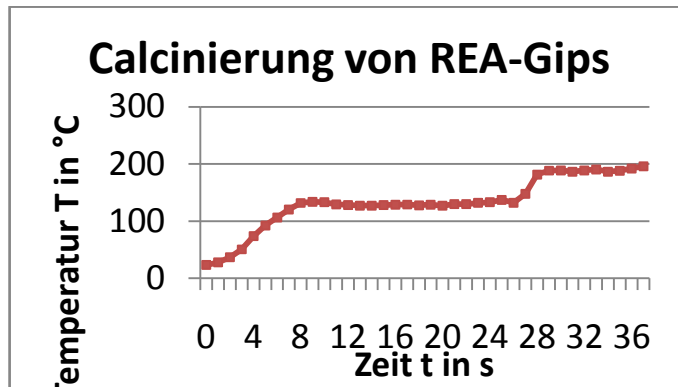


Diagramm Calcinierung von REA-Gips

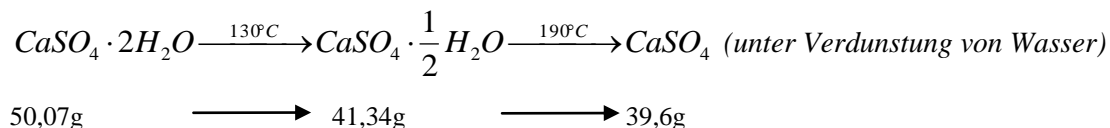


Versuchsaufbau

Der Diagrammverlauf zeigt zwei Plateaus bei ca. 130°C und bei 190°C.

Bei den Plateaus kondensiert Wasser am kalten Glas. Mit Indikatorpapier wurde die neutrale Flüssigkeit nachgewiesen.

Durch Bestimmen der Massen bei den Plateaus und einer stöchiometrischen Berechnung wurde nachgewiesen, dass beim ersten Plateau 1,5mol Wasser, beim zweiten Plateau noch mal 0,5mol verdunsten.



Versuch 3: Abbinden von Stuckgips auch mit Zusatzstoffen

Einstellen der Abbindezeit

Der Gips im Handel enthält Zusatzstoffe, die die Abbindezeit beeinflussen.

Durchführung

Nach dem üblichen Knauf-Verfahren zur Überprüfung der Abbindezeit, wurden in 65ml Wasser in 15s 100g Stuckgips eingestreut, 45s sumpfen gelassen und 60s gerührt. Danach wurde das Gemenge ausgeschüttet und durch Messerschnitt und Daumendruck die Abbindezeit bestimmt. Bei der Messerschnittmethode wird der Gips durchgeschnitten; fließt die Fuge nicht mehr zusammen ist der Versteifungsbeginn eingetreten. Beim Daumendruckverfahren wird auf die Gipsoberfläche mit dem Daumen mit einem Gewicht von 5kg gedrückt; ist keine Feuchtigkeit mehr am Finger, ist das Versteifungsende eingetreten.

Mit Gips-Dihydrat und Alaun kann der Abbindevorgang beschleunigt werden und mit Natriumdihydrogenphosphat, Kalkhydrat und Weinsäure verlangsamt werden.

Versteifungsbeginn und Versteifungsende von 100g Stuckgips mit verschiedenen Zusatzstoffen

Material	Versteifungsbeginn	Versteifungsende
Ohne Zusatzstoffe	5 min	15 min
Mit 1g Gips-Dihydrat	3 min	9 min
Mit 0,3g Natriumdihydrogenphosphat	9 min	26 min
Mit 0,5g Kalkhydrat und 0,05g Weinsäure	32 min	73 min