Kalk brennen, löschen und abbinden

Arbeitsblatt

Dazu wird benötigt: Chemikalien:

1. Schutzbrille a) Calciumcarbonat (CaCO3)
2. Handschuhe b) Wasser
3. Porzellantiegel
4. Dreibein
5. Feuerfeste Unterlage
6. Keramikdreieck (Tiegelhalter)
7. 2 Gasbrenner (ev. Korkringe als Unterlage)
8. Tiegelzange
9. Spatellöffel
10. pH-Indikatorpapier
11. Entionisiertes Wasser
12. Leere Streichholzschachtel
13. Stativ
14. Stativklammer
15. Thermometer

Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung

1. Die Materialien werden wie folgt aufgebaut:



Der Porzellantiegel wird Etwa 1 Zentimeter hoch mit Kalkpulver gefüllt. Um genügend Hitze zu erzeugen, wird mit zwei Gasbrennern gleichzeitig geheizt. Zeigt euren Versuchsaufbau der Lehrperson, bevor ihr mit dem Heizen beginnt!

1. Zündet beide Gasbrenner an und heizt so stark es geht während 15 Minuten (Der Tiegel beginnt nach 2 bis 3 Minuten an seiner Unterseite zu glühen).
2. Studiert während der Wartezeit folgende Bilder und Informationen:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Zementofen zur industriellen Zementproduktion:  Länge: fast 100 Meter  Durchmesser: Etwa 5 Meter  Der Ofen rotiert langsam und hat eine leichte Neigung, sodass der Kalk im Verlauf des Brennprozesses allmählich von der einen Seite des Ofens (Eingang) auf die andere Seite (Ausgang) transportiert wird. | Damit es im entscheidenden Bereich des Ofens heiss genug ist (1450°C), braucht es enorme Mengen von Brennstoff. Für die Produktion von einer Tonne Zement werden 135 kg Steinkohle oder 86 Liter Schweröl benötigt.  (Quelle: www.bafu.admin.ch) |

Euer Versuch verdeutlicht ebenfalls, dass grosse Mengen an Energie benötigt werden, was grosse CO2-Emissionen zur Folge hat.

1. Nach 15 Minuten Brenndauer löscht ihr die Gasbrenner und lasst den ganzen Versuchsaufbau abkühlen (mindestens 10 Minuten)
2. Nach dem Abkühlen entfernt ihr die oberste, immer noch lockere Pulverschicht mittels Spatel aus dem Tiegel.
3. Nun montiert ihr ein Thermometer (s. Bild), zieht Schutzbrille und Handschuhe an und gebt vorsichtig wenig Wasser dazu (Es sollte kein Brei entstehen und das Pulver sollte mehr oder weniger trocken bleiben). Was beobachtet ihr? Was hört ihr? Notiert eure Beobachtungen.

Wie sind diese Beobachtungen zu erklären? Formuliert eine Reaktionsgleichung zu dieser Reaktion (Tipp: Lest den Text im Buch „Prisma – Natur und Technik“, Band 7, S.70 (3.3\_Theorieblatt) falls ihr das bisher nicht gemacht habt, oder den entsprechenden Wikipedia-Artikel: <https://de.wikipedia.org/wiki/Technischer_Kalkkreislauf>)

1. Gelöschter Kalk hat folgende Eigenschaft: Er ist stark basisch. Das ist auch der Grund, weshalb ihr jetzt mit Schutzbrille und Handschuhen arbeiten müsst. Ihr könnt diese Eigenschaft überprüfen. Nehmt dazu einen pH-Indikatorstreifen und befeuchtet diesen (mit entionisiertem Wasser). Nun legt ihr den Streifen auf den gelöschten Kalk im Tiegel (s. Bild).

Welche Farbe hat der pH-Indikatorstreifen?

Welche Bedeutung hat diese Farbe?

Für Fortgeschrittene: Wie lässt sich diese Eigenschaft mit der chemischen Zusammensetzung von gelöschtem Kalk (Ca(OH)2) erklären?



1. Gebt jetzt Sand in den Tiegel. Es braucht etwa 3 bis 4 Mal so viel davon wie gelöschter Kalk da ist. Alles gründlich mit dem Spatel vermischen! Gebt nun wenig Wasser dazu, gerade so viel, dass ein eher zäher Brei entsteht.



1. Füllt diesen Brei nun in eine leere Streichholzschachtel und verstreicht ihn mit dem Spatel so, dass ein kompakter Block entsteht.
2. Was wird nun passieren? Was erwartet ihr? Notiert eure Überlegungen und begründet sie mithilfe eures Wissens über den technischen Kalkkreislauf. Formuliert evtl. auch zugehörige Reaktionsgleichungen oder Reaktionsschemas.
3. In dieser Serie von Versuchen habt ihr alle Teilschritte des technischen Kalkkreislaufs durchlaufen. Welchen oder welche dieser Schritte habt ihr beim Giessen eurer Betonbalken (2.2\_Betonguss) ebenfalls ausgeführt?