

Der Kalk muss weg

Hinführung zur Reaktionsgeschwindigkeit



LNCU.de
ID 2526
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

M1 Der Kalk muss weg



Im Badezimmer auf den Scheiben der Dusche entstehen immer wieder Kalkflecken. Kann man Kalk mit **Brennspiritus** entfernen?

Die Frage taucht auch immer wieder in diversen „Guter Rat“-Foren auf. Hier einmal zwei Antworten, die ich gefunden habe.



Ein guter Rat

The screenshot shows a forum thread titled 'Ein guter Rat'. The first post is by PeterP58, asking if limescale can be removed with Brennspiritus. The second post is by FresherKnilch, who replies that it doesn't work well and suggests using vinegar instead.

Abb. 1: Zwei Antworten auf die Frage in einem „Guter Rat“-Forum, ob man Kalkflecken mit Brennspiritus entfernt bekommt.

Kalkflecken im Badezimmer



Abb. 2: Unschöner Kalk an den Glastüren einer Dusche.

Aufgaben bis zur Zwischensicherung

- 1 **Prüfen** Sie mit Hilfe der Versuchsanleitung **V1**, welche der beiden in **M1** genannten Chemikalien sich besser zum Entfernen von Kalk eignen würde. **Notieren** sie alle Beobachtungen und **stellen** Sie ihre Ergebnisse im Plenum **vor**.

V1 Der Kalk muss weg - was hilft wirklich?

Hinweis

Ob Kalk (Formel CaCO_3) bei Zugabe einer der beiden Flüssigkeiten verschwindet, lässt sich leicht in sehr kleinen Mengen auf einem Uhrglas oder einer Tüpfelplatte prüfen.

Materialien

- Schutzbrille
- 1 Tüpfelplatte

Chemikalien

- Brennspiritus



Abb. 3: Kalklöser? ²

☐ alternativ: 2 Uhrgläser
2 Einmalpipetten und 2 kleine
Bechergläser
alternativ: Chemikalien in der Tropfflasche

🧴 aus dem Becherglas in die 10 mL Spritze
Essigessenz aufziehen
enthält 25% Ethansäure
🧴 Kalk in Pulverform

Durchführung

- Zu je einer Spatelspitze Kalk auf einem Uhrglas oder in einer Tüpfelplatte einmal einige Tropfen Essig-Essenz und einmal wenige Tropfen Brennspritus geben.
- Für eine kurze Zeit beobachten, was passiert. Die Beobachtung und offene Fragen notieren.

Entsorgen und Aufräumen

- 🚰 Reste in den **Ausguss** geben und mit viel Wasser nachspülen.
- 🧼 Alle verunreinigte **Labormaterialien** spülen.
- 👤 Alle Materialien an ihren **Ursprungsort** zurückstellen.



Genauer hingeschaut

- 2 **Weisen** Sie das entstehende Gas mit Hilfe einer Nachweisreaktion wie in **V2** beschrieben eindeutig **nach**.
- 3 **Protokollieren** Sie den Versuch.
- 4 **Erläutern** Sie all ihre Beobachtungen mit Hilfe der Hintergrundinformationen in **M2**.
- 5 **Machen** Sie Vorschläge, womit man Kalk noch entfernen könnte.

V2 Welches Gas entsteht beim Lösen von Kalk?



Abb. 4: Ein „beliebiger“ Entkalker. ³

Hinweis

Beim Lösen von Kalk (Formel CaCO_3) mit irgend einer sauren Lösung entsteht ein Gas. Um welches Gas es sich handelt lässt sich leicht mit Hilfe der **Spritzentechnik** ermitteln.

Materialien

- 🧴 **Schutzbrille**
- 🧴 2 Spritzen
10 & 30 mL
- 🔗 Dreivegehahn
- ☐ Wanne
- 🌀 Schlauch
- 🧴 Reagenzglas
- 🔥 Streichholz oder Kerze
für den Test auf Wasserstoff

Chemikalien

- 🧴 Salzsäure 1 mol/L
- 🧴 Kalk (Calciumcarbonat)
ggf. in einen Teebeutel füllen
- 🧴 Kalkwasser
gesättigte Calciumhydroxid-Lösung zum
Nachweis von Kohlenstoffdioxid

Durchführung

- Das Gas lässt sich leicht in einer 30 mL Spritze entwickeln ⁴. Dazu in die 30 mL Spritze zunächst wenig Feststoff Kalk geben und aus einer 10 mL Spritze über einen Dreivegehahn max. 5 mL Säure hinzufügen.

Entsorgen und Aufräumen


- 🚰 Reste in den **Ausguss** geben und mit viel Wasser nachspülen.



Alle verunreinigte **Labormaterialien** spülen.



Alle Materialien an ihren **Ursprungsort** zurückstellen.

- Den Kalk und die Salzsäure gemäß **der Anleitung**  in einer Spritze zur Reaktion bringen.
- Das Gas umfüllen und dieses gemäß der Anleitungen auf den dort folgenden Seiten testen.
- **Achtung:** Bei unbekanntem Gasen im Zweifel zunächst davon ausgehen, dass diese brennbar sein könnten. Die Apparaturen von Zündquellen fernhalten. Für den Test auf Wasserstoff weit abseits der Apparatur eine Kerze nutzen. Das Gas immer zuvor in ein sauberes Reagenzglas umfüllen.

M2 Hintergrund zur Reaktion von Säuren mit Kalk

Informationen zum Einsatz der Chemikalien

Spiritus (enthält Ethanol) wird im Haushalt aufgrund seines Lösevermögens als Reinigungsmittel z. B. für Fettflecken (unpolar) am Fenster eingesetzt. Im Bad, wo es z. B. auch um die Entfernung von Kalkresten an der Scheibe der Dusche geht, setzt man aber oft auf saure Reiniger, Essigessenz (enthält ca. 25 % Ethansäure bzw. Essigsäure) oder Speiseessig (enthält ca. 5 % Ethansäure bzw. Essigsäure).

Säuren und saure Lösungen

Saure Lösungen sind Ihnen bereits aus dem früheren Chemieunterricht geläufig. Die wohl bekannteste Säure ist die sogenannte Salzsäure, genau genommen eine Lösung von HCl in Wasser:

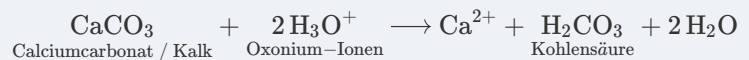
1



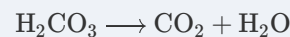
Auf Teilchenebene können Säuremoleküle in wässrigen Lösungen ein Proton (H^+ -Ion) abspalten, das mit einem Wassermolekül ein sogenanntes Oxonium-Ion (H_3O^+ -Ion) bildet. Von diesem kann es wieder abgespalten werden und sich anderweitig verbinden.

Auf diese Weise reagieren saure Lösungen mit Kalk unter Bildung gelöster Calcium-Ionen und Kohlenstoffdioxid. Zunächst bildet sich Kohlensäure (H_2CO_3), die in Kohlenstoffdioxid und Wasser zerfallen kann:

2 Bildung von Kohlensäure



3 Zerfall von Kohlensäure



M3 Weitere Warnhinweise auf dem Etikett

Ein Blick in den Warnhinweis

Entkalkter scheinen nicht nur Kalk zu lösen, sondern auch unedle Metalle wie Aluminium oder Magnesium anzugreifen.



Ich erinnere mich. Wir haben bereits früher einmal Magnesium in Salzsäure aufgelöst und dabei entstand ein Gas!

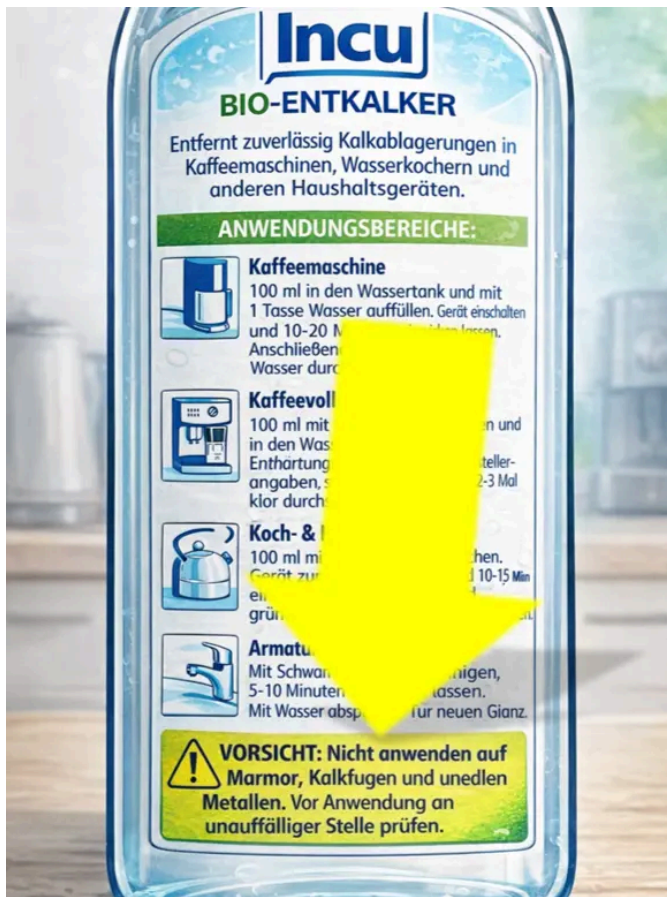


Abb. 5: Warnhinweis auf einem Reiniger ⁵



Weiter gedacht und geschaut

- 6 **Zeigen** Sie mit Hilfe **V3**, dass eine Säure tatsächlich ein unedles Metall wie Magnesium angreifen kann und bestimmen Sie auch hier eindeutig das dabei entstehende Gas.
- 7 **Protokollieren** Sie den Versuch.
- 8 **Erläutern** Sie abschließend ihre Beobachtungen mit Hilfe der weiteren Informationen in **V3**.

V3 Ätzen Kalklöser auch Armaturen aus Metall?

Materialien

- Schutzbrille
- 2 Spritzen
10 & 30 mL
- Dreiwegehahn
- Wanne
- Schlauch
- Reagenzglas
- Streichholz oder Kerze
für den Test auf Wasserstoff

Chemikalien

- Salzsäure 1 mol/L
- Magnesiumband 3 cm

Durchführung

- In eine 30 mL Spritze zunächst 3 cm Magnesiumband geben und eine 10 mL Spritze mit Salzsäure befüllen.
- Das Magnesium und die Salzsäure gemäß **der bekannten Anleitung** in einer Spritze zur Reaktion bringen.
- Das Gas in ein Reagenzglas umfüllen und gemäß **der Anleitung auf Wasserstoff** testen.
- **Achtung:** Bei unbekanntem Gas im Zweifel zunächst davon ausgehen, dass diese brennbar sein könnten. Die Apparaturen von Zündquellen fernhalten. Für den Test auf Wasserstoff weit abseits der Apparatur eine Kerze nutzen. Das Gas immer zuvor in ein sauberes Reagenzglas umfüllen.
-

Entsorgen und Aufräumen

- Reste in den **Ausguss** geben und mit viel Wasser nachspülen.
- Alle verunreinigte **Labormaterialien** spülen.

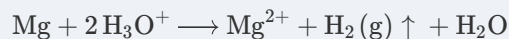


Alle Materialien an ihren **Ursprungsort** zurückstellen.

Weitere Informationen zu Säuren und saure Lösungen

Alle sauren Lösungen reagieren mit unedlen Metallen, wie z. B. Magnesium, unter Bildung von gelösten Metall-Ionen und Wasserstoff:

4 Magnesium reagiert mit Oxonium-Ionen



Einzelnachweise

- 1 Bild KI-generiert mit Nano Banana 2 von Google Gemini am 15.03.26 um 17:26. **Prompt:** Ein realistisches, hochwertiges Foto eines modernen, minimalistisch gestalteten Badezimmers. Das zentrale Merkmal ist eine große, mattierte Glas-Schiebeduschtür mit einem horizontalen Griff aus poliertem Chrom. Im Inneren der Dusche beleuchtet eine warme, hinterleuchtete lineare LED-Lichtleiste eine Nische mit Natursteinfliesen, in der eine einzelne Flasche eines luxuriösen Duschgels (wie Aesop) steht. Die Rückwand der Dusche besteht aus dunkelgrauen, texturierten Schieferfliesen. Der Duschboden ist mit großformatigen, hellgrauen Fliesen in Betonoptik ausgelegt. Links befindet sich ein großes Fenster mit Milchglas und einer hellen Holzfensterbank, auf der eine kleine Topfsukkulente steht. Unter dem Fenster ist eine schlichte, cremeweiße Wand. Rechts ist ein schwebender Waschtischunterschrank aus hellem Holz mit einem Steinwaschbecken und einer modernen verchromten Armatur zu sehen. Über dem Waschtisch ist ein großer, runder, beleuchteter Spiegel montiert. Ein strukturiertes Waffelstrick-Handtuch liegt ordentlich gefaltet auf der Theke neben einem Keramikbecher mit zwei Bambuszahnbürsten. Der Boden besteht aus poliertem, hellgrauem Beton. Natürliches Tageslicht fällt durch das Fenster ein. Die Komposition ist sauber, mit präzisen Linien und einer beruhigenden Farbpalette aus Grautönen, Hölzern und Weißtönen. Die Schärfentiefe liegt auf dem Duschbereich und dem Waschtisch, was einen weichen, natürlichen Hintergrund erzeugt. Die Gesamästhetik ist ruhig, gehoben und zeitgenössisch.
- 2 Gregor von Borstel, 2020
- 3 Gregor von Borstel, 2026 mit KI
- 4 Fachbegriff für das Herstellen eines Gases
- 5 Gregor von Borstel, 2026