

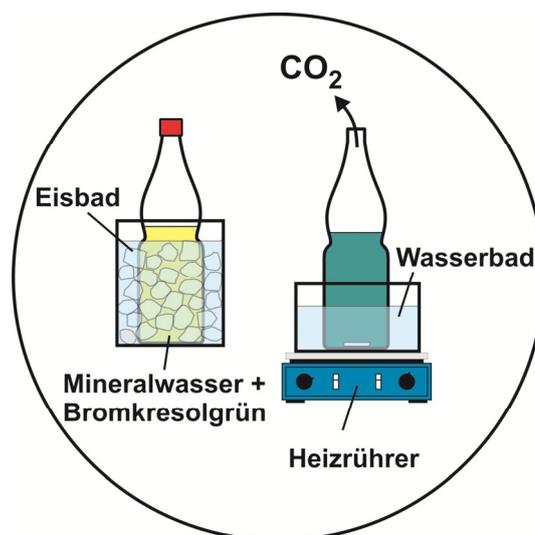
# Säurewirkung von Mineralwasser

## Geräte:

Pasteurpipette mit Gummihütchen  
Schüssel  
Heizrührer  
großes Becherglas o. ä.

## Chemikalien:

„klassisches“ Mineralwasser in einer Klarglasflasche mit Verschluss (ohne natürliche oder künstliche färbende Zusätze)  
alkoholische Lösung von Bromkresolgrün (0,1 %)  
gestoßenes Eis  
Leitungswasser



## Sicherheitshinweise:

Bromkresolgrünlösung (C<sub>21</sub>H<sub>14</sub>Br<sub>4</sub>O<sub>5</sub>S) (in Ethanol):



H225, H319

P210, P241, P280, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338, P501

Es sind die üblichen Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung von Ethanol zu beachten.

## Versuchsdurchführung und Beobachtung:

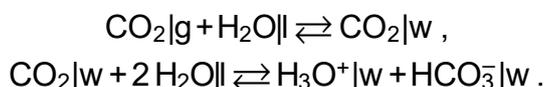
Die verschlossene Flasche wird vor dem Versuch im Eisschrank (oder während der Demonstration im Eisbad) stark gekühlt (0 °C). Man öffnet die Flasche, gießt rasch ungefähr ein Drittel des Inhaltes aus, versetzt den restlichen Flascheninhalt mit 3 Tropfen Bromkresolgrünlösung und verschließt die Flasche wieder. Die Lösung wird klar gelb.

Anschließend lässt man die Flasche zunächst ca. 10 Minuten bei Raumtemperatur stehen. Danach schüttelt man sie kräftig und öffnet vorsichtig den Verschluss, um das überschüssige Kohlendioxidgas entweichen zu lassen. Diesen Vorgang wiederholt man so lange, bis kaum noch Druck spürbar ist. Die Farbe des Mineralwassers ist nun klar grün.

Abschließend wird die geöffnete Flasche in einem fast kochenden Wasserbad erhitzt. Nach einigen Minuten sollte die Lösung intensiv blau sein.

## Erklärung:

Bromkresolgrün ist eine Indikatorsäure mit einem Normwert  $\mu_p^\ominus$  des Protonenpotenzials von  $-28$  kG. Unterhalb eines Protonenpotenzials  $\mu_p$  von  $-22$  kG in der Lösung färbt sie sich gelb. Ursache dafür ist das durch die Auflösung von CO<sub>2</sub> in Wasser entstehende Hydrogencarbonat, das bei Abkühlung des Mineralwassers und unter Druck ausreichend H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>-Ionen liefert,



Öffnet man die Flasche, entweicht ein großer Teil des  $\text{CO}_2$ , sodass sich beim nunmehr vorliegenden Protonenpotenzial  $\mu_p$  im Umschlagsbereich des Indikators zwischen  $-22 \text{ kG}$  und  $-31 \text{ kG}$  die Mischfarbe grün ausbildet.

Beim drastischen Erhitzen des Flascheninhalts werden die Reste des gelösten Gases ausgetrieben; das Protonenpotenzial sinkt unter  $-31 \text{ kG}$  und die Indikatorfarbe schlägt in ein intensives Blau um.

**Entsorgung:**

Das Mineralwasser kann dem Abwasser zugeführt werden.

**Literatur:**

H. W. Roesky, K. Möckel: „Chemische Kabinettstücke“, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1996, S. 130-131

C. A. Snyder, D. C. Snyder: “Simple Soda Bottle Solubility and Equilibria”, J. Chem. Educ., 1992, Bd. 69, S. 573