

Thermochromer Effekt mit Bullrich Salz®

Geräte:

- Reagenzglas
- Stopfen
- Mörser
- Pistill
- Spatel
- Trichter
- Reagenzglashalter
- 250-mL-Becherglas

Chemikalien:

- Bullrich Salz®
- Phenolphthalein-Lösung
- Eiswürfel

Durchführung:

- In das Reagenzglas gibt man zwei gemörserte Tabletten Bullrich Salz® und fünf Tropfen Phenolphthalein-Lösung, füllt es knapp zur Hälfte mit Leitungswasser und schüttelt bei aufgesetztem Stopfen.
- Die Lösung wird **vorsichtig** in der Brennerflamme erwärmt, ohne diese zum Sieden zu bringen, wobei der Stopfen weiterhin das Reagenzglas verschließt.
- Nachdem die Farbe der Lösung von weiß zu rosa umgeschlagen ist, taucht man das Reagenzglas in Eiswasser.
- Der Vorgang des Erwärms und Abkühlens lässt sich mehrere Male wiederholen.

Quellen:

[1] Thermochromie -ein altes und neues faszinierendes Phänomen, I. Leppin, C. Voß, Dr. R. Evers, Dr. J. Freienberg, Prof. Dr. A. Flint P, CHEMKON 1/2008 S.19 ff.

[2] Thermochromie -ein altes und neues faszinierendes Phänomen-Fachliche Korrekturen-CHEMKON 2/2008 S. 88 ff.

Thermochromer Effekt mit Bullrich Salz®

Lehrerhandreichung

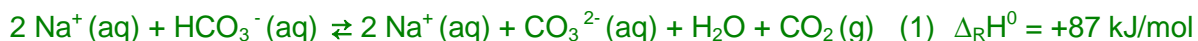
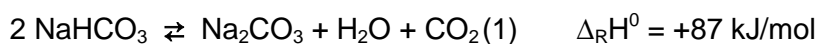
Beobachtungen:

- Beim Erwärmen färbt sich die zu Beginn weiße Lösung rosa, evtl. lässt sich eine leichte Gasbildung beobachten.
- Beim Abkühlen entfärbt sich die Lösung.
- Nach mehrmaligem Erwärmen und Abkühlen (oder auch bei zu starker Erwärmung bis zum Sieden) lässt sich die Lösung jedoch nicht mehr vollständig entfärben.
- Das Entfärben lässt sich besonders eindrucksvoll demonstrieren, wenn man die gefärbte Lösung nur zur Hälfte in das Eiswasser taucht.

Deutung:

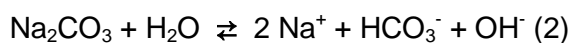
- Beim Lösen von Natriumhydrogencarbonat in Wasser liegt das Gleichgewicht praktisch vollständig auf der Seite des Natriumhydrogencarbonats.
- Die Lösung reagiert daher nur schwach alkalisch, der Umschlagsbereich von Phenolphthalein wird nicht erreicht.
- Beim Erwärmen dieser Lösung verschiebt sich das Gleichgewicht in Richtung der endothermen Teilreaktion, d.h. der Bildung von Natriumcarbonat unter Abspaltung von Kohlenstoffdioxid und Wasser.

Reaktionsgleichung:



Eine Natriumcarbonat-Lösung reagiert aufgrund des folgenden Dissoziationsgleichgewichtes (2) stark alkalisch, es können pH-Werte bis 11,6 erreicht werden [5, Band 4, S. 2823]:

Reaktionsgleichung:



Die Hydroxid-Ionen sind in der Lage, die Protonen vom Phenolphthalein unter Bildung von Wassermolekülen aufzunehmen, es kommt zur Ausbildung der chinoiden Form des Phenolphthaleins und infolge dessen färbt sich die Lösung rötlich.

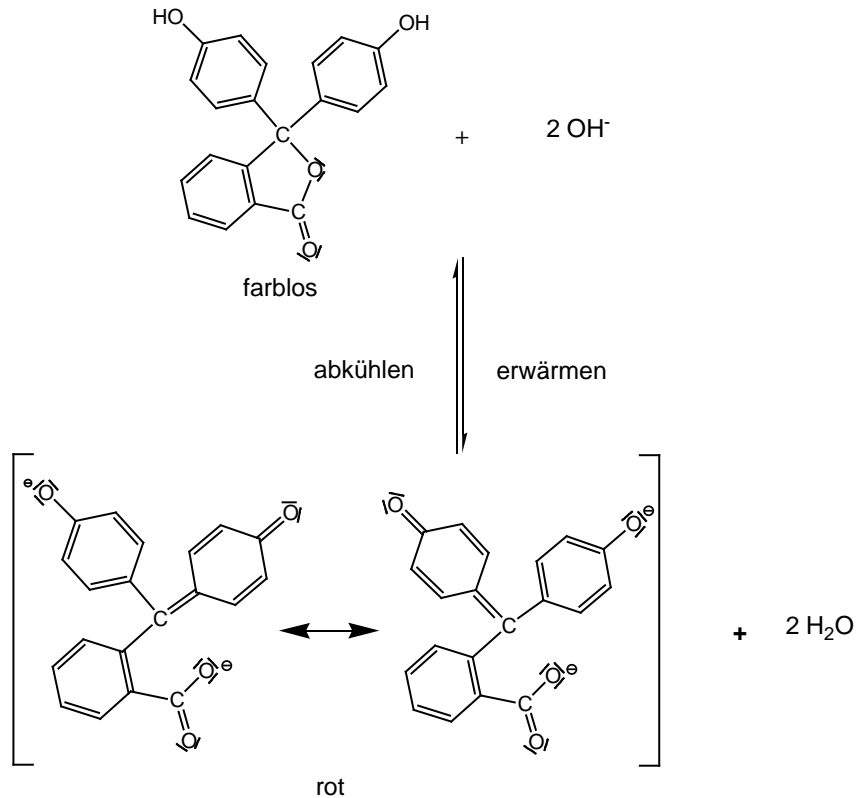
Wird hingegen die Konzentration der Hydroxid-Ionen in Folge der durch das Abkühlen begünstigten exothermen Teilreaktion erniedrigt, so werden die Protonen unter Ringöffnung wieder an das Phenolphthalein gebunden und die Lösung entfärbt sich durch Bildung der lactoiden Form des Phenolphthaleins.

Mehrmaliges oder zu starkes Erwärmen führt dazu, dass das in der endothermen Teilreaktion (1) entstehende Kohlenstoffdioxid allmählich aus der Lösung entweicht und dann nicht mehr für die Rückreaktion zur Verfügung steht. Das Gleichgewicht verschiebt sich dauerhaft auf die Seite des Natriumcarbonats und die Lösung entfärbt sich beim Abkühlen nicht mehr.

Thermochromer Effekt mit Bullrich Salz®

Lehrerhandreichung

Abb.: Reaktion der Hydroxid-Ionen mit Phenolphthalein



Quellen:

[1] Thermochromie -ein altes und neues faszinierendes Phänomen

I. Leppin, C. Voß, Dr. R. Evers, Dr. J. Freienberg, Prof. Dr. A. Flint P, CHEMKON 1/2008 S.19 ff.

[2] Thermochromie -ein altes und neues faszinierendes Phänomen-Fachliche Korrekturen-

CHEMKON 2/2008 S. 88 ff.