

## Ermittlung des Adsorptions-Verhaltens mittels Brechungs-Index

WOLFGANG HASENPUSCH

*Das Messen der Lichtbrechungs-Indices ermöglicht, das Adsorptionsverhalten eines Mediums bei Einsatz unterschiedlicher Substanzen zu ermitteln. Dieses wird am Beispiel von Natrium-, Calcium- und Eisenchlorid an einer Säule mit Kaffeesatz gezeigt. Indikator-Chemikalien werden nicht benötigt.*

### Geräte/Materialien

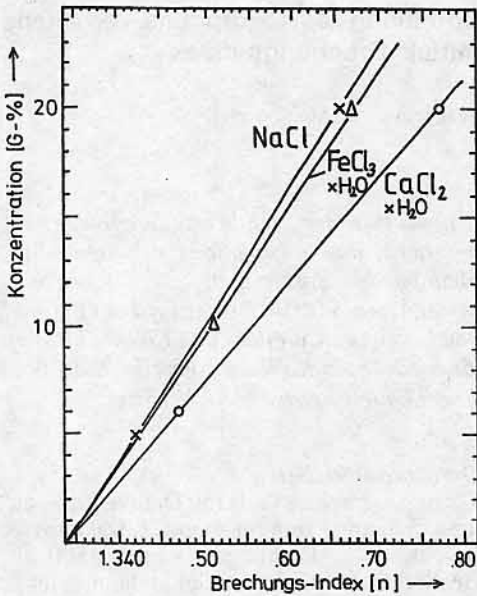
Chromatographie-Säule mit Drehventil 65 cm lang, 3,3 cm Ø (innen), Hand-Refraktometer ( $n = 1,333 \dots 1,400$ ), Meßzylinder 500 ml, Bechergläser, Uhr mit Sekundenmessung; Kaffeesatz gelaugt, Natriumchlorid, Calciumchlorid  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ , Eisenchlorid  $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ , Wasser (Leitungswasser)

### Durchführung

In den Boden der Chromatographie-Säule wird ein Wattebausch eingeführt und darauf die Packung mit gut gelaugtem Kaffeesatz geschwemmt, ca. 45 cm hoch.

Der Kaffeesatz ist mehrmals mit heißem Wasser zu waschen, um eine Gelbfärbung der Versuchslösungen zu vermeiden. Das Adsorptionsverhalten soll an je 150 ml 20 %iger Lösungen untersucht werden. Mit einem Hand-Refraktometer lassen sich die Brechungsindizes der Lösungen bestimmen. Anhand von Eichgeraden (Abb. 1) sind die entsprechenden Salz-Konzentrationen ablesbar.

Die jeweilige Salzlösung wird vorsichtig auf die Säule gegeben, wobei ein kleiner Teil des Kaffeesatzes aufschwimmt. Die Durchlaufgeschwindigkeit wird am Drehventil auf etwa 100 ml/3 min eingestellt. Die ersten 200 ml bestehen aus reinem Leitungswasser ( $n = 1,334$ ). Dann werden alle 25 oder 50 ml je zwei Tropfen, direkt aus der Säule, auf die Untersuchungs-Fläche des Refraktometers gebracht und die entsprechenden Brechungsindizes in einer Tabelle festgehalten. Das Säulen-Durchlaufvolumen mit den dazugehörigen Brechungsindizes ergibt, in einer Graphik zusammengestellt, ein sehr anschauliches Bild des Adsorptionsverhaltens (Abb. 2).



(Komplex-Bildung zu  $\text{Na}_3 \text{FeCl}_6$  – alle 20 ml messen!)

Welche anderen Stoffreihen könnte man im Adsorptionsverhalten untersuchen? (Gruppen des Periodensystems: Li-, Na-, KCl; Dünger-Bestandteile:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CaHPO}_4$ , Harnstoff)

Welche anderen einfachen physikalischen Methoden sind einsetzbar? (Dichtemessung mit Senkwaage (Aräometer), elektrische Leitfähigkeit)

Abb. 1 Eichgeraden

### Variationen im wäßrigen System

Was geschieht, wenn man die Lösungen über eine trockene Adsorptionssäule gibt? (Entsalzung)

Wie verhalten sich andere klassische Adsorptionsmittel? (Aktivkohle, Kieselgel, Ton-Erde)

Wie verhalten sich andere nicht-klassische Adsorptionsmittel? (Torf, Aschen, Erde)

Was geschieht, wenn eine Mischung aus NaCl und  $\text{FeCl}_3$  über die Säule gegeben wird?

Abb. 2 Adsorptionsverhalten unterschiedlicher Chloride an einer Säule mit Kaffee-Satz

