

V 5 – Induktionseffekt der Alkansäuren

Dieser Versuch zeigt, wie die Säurestärke und Wirkung der verschiedenen Alkansäuren mit steigender Länge der Kohlenstoffkette abnimmt.

Für eine bessere Deutung sollte den SuS der strukturelle Aufbau der verschiedenen Alkansäuren bekannt sein.

Gefahrenstoffe		
Methansäure	H: 226, 314	P: 260, 280, 301+330+331, 305+351+338, 309, 310
Ethansäure	H: 226, 314	P: 280, 301+330+331, 305+351+338
Propansäure	H: 226, 314	P: 210, 241, 303+361+353, 305+351+338, 405
Magnesium-Band	H: -	P: -

Materialien: 3 Petrischalen, Universalindikatorpapier

Chemikalien: konzentrierte Methansäure (Ameisensäure), konzentrierte Ethansäure (Essigsäure), konzentrierte Propansäure (Propionsäure), Mg-Band

Durchführung: In jede Petrischale wird der Boden mit einer der drei Alkansäuren bedeckt. Mit dem Indikatorpapier wird der pH-Wert der Säure bestimmt, bevor in jede Petrischale ein abgeschmirgeltes Magnesiumband gegeben wird.

Beobachtung:

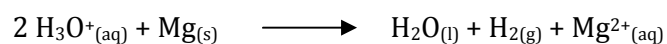
Säure	pH-Wert	Blasenbildung bei Zugabe des Mg-Bandes
Methansäure	1	sehr stark
Ethansäure	2	mittel
Propansäure	3	schwach



Abb 1: Reaktion von Methan-, Ethan-, Propansäure (von links) mit Mg-Band und Indikatorpapier

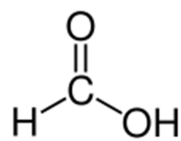
Deutung: Wie die verschiedenen Farben des Indikatorpapiers beweisen, nimmt die Säurestärke mit wachsender Kettenlänge der Alkansäuren ab.

Die Säure mit dem niedrigsten pH-Wert (Methansäure) reagiert mit dem Magnesiumband am stärksten. Es reagieren alle drei Carbonsäuren mit dem Metall unter H_2 -Freisetzung:



Die Abnahme der Säurestärke in der homologen Reihe der Alkansäuren kann durch den positiven Induktionseffekt (+I-Effekt) des Alkylrestes erklärt werden. Die Alkylkette schiebt Elektronen hierbei zur $-COOH$ -Gruppe, wodurch das Proton schlechter abgespalten werden kann. Je länger die Alkylkette, desto stärker wird der +I-Effekt.

a)



b)

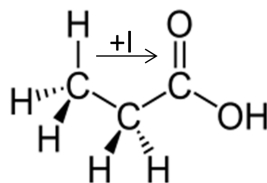


Abb 2: Methansäure (a) und Essigsäure mit dem +I-Effekt (b)

Entsorgung: Die Säuren werden über den Säure-Base-Abfall entsorgt.

Literatur: -

Durch diesen Versuch kann der Induktionseffekt eingeführt und besprochen werden, da er die Abnahme der Säurestärken sehr veranschaulichend darstellt.

Dieser Versuch sollte aufgrund der konzentrierten Säure von einer Lehrkraft durchgeführt werden. Es kann außerdem zu einer starken Geruchsbelastung kommen.