Das Löslichkeitsverhalten der Alkohole

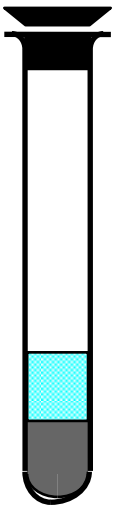
von Thomas Seilnacht

Geräte: Reagenzglasgestell, 6 Reagenzgläser, Reagenzglasstopfen

Stoffe: Methylakohol, Ethylalkohol, Propylalkohol, Butylalkohol, Cetylalkohol, Benzin

Sicherheit: Die Stoffe sind leicht entzündbare Flüssigkeiten. Methanol ist toxisch! Flaschen nach jeder Entnahme sofort verschließen! Keine offenen Flammen! Dämpfe nicht einatmen! Auf gute Raumlüftung achten! Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Stopfen auf den Reagenzgläsern belassen. Korrekt entsorgen!

Informationen:
Cetylalkohol ist ein langkettiger Alkohol mit 16 Kohlenstoff-Atomen.



Arbeitsanleitung:

1.) Gib in das erste Reagenzglas 2cm hoch Methylalkohol, in das zweite 2cm Ethylalkohol, in das dritte 2cm Propylalkohol, in das vierte 2cm Butylalkohol und in das fünfte ein Plätzchen Cetylalkohol.

2.) Gib zu jedem Reagenzglas 2cm Wasser hinzu und schüttle nach dem Verschließen des Reagenzglases mit einem Stopfen 30 Sekunden lang. Notiere die Ergebnisse in der Tabelle!

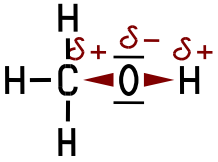
3.) Verfahre wie bei 1.) und 2.), gib aber statt Wasser 2cm Benzin hinzu.

Ergebnis	**Methyl-alkohol**	**Ethyl-alkohol**	**Propyl-alkohol**	**Butyl-alkohol**	**Cetyl-alkohol**
Wasserlöslichkeit Zunahme/Abnahme Benzinlöslichkeit Zunahme/Abnahme					

Versuche, alle Ergebnisse mit Hilfe des Begriffes „Polarität“ zu erklären:
Erkläre das Ergebnis für Ethylalkohol:

Die Wasser- und Benzinlöslichkeit
von Alkoholen

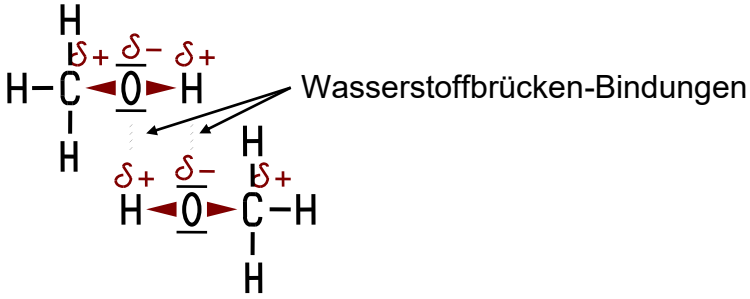
Aufgrund der OH-Gruppe besitzen die Alkohole ganz bestimmte Stoffeigenschaften. Das Sauerstoff-Atom in der OH-Gruppe zieht gerne Elektronen an sich heran. Es zieht die Elektronen der mit ihm verbundenen Atome zu sich und erhält dadurch einen negativen Ladungsüberschuss:



Polarität (induktiver Effekt)

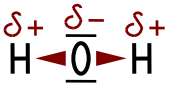
Das H-Atom und das C-Atom erhalten durch das Abgeben der negativ geladenen Elektronen eine positive Ladung. Dadurch kommen innerhalb des Alkohol-Moleküls Ladungsunterschiede zustande. Dieses Phänomen wird als *Polarität* oder *induktiver Effekt* bezeichnet. Man sagt auch „das Molekül ist polar“.

Negative und positive Ladung ziehen sich an. Kommt ein zweites Alkohol-Molekül hinzu, lagert sich dieses folgendermaßen an das erste Molekül an:



Die Anziehungskräfte zwischen den beiden Molekülen werden als *Wasserstoffbrücken-Bindungen* (H-Brücken-Bindungen) bezeichnet. Alle Flüssigkeiten, welche polar sind und H-Brücken-Bindungen bilden, sind wasserlöslich (=*hydrophil*) und lösen sich auch untereinander. Gleiches löst sich in Gleichem!

Arbeitsaufgabe: Zeige am folgenden Wasser-Molekül, welches ebenfalls polar ist, wie sich ein Alkohol-Molekül anlagert und H-Brücken-Bindungen bildet:



Die Alkane waren wasserabstoßend aber dafür gut fett- und benzinlöslich (=*lipophil*). Alkohole mit wenig Kohlenstoff-Atomen sind gut wasserlöslich. Eine lange Kohlenstoff-Kette in einem Alkohol-Molekül wirkt jedoch als Gegenspieler zum Sauerstoff-Atom und hebt die Polarität wieder auf. Je länger die Kette, umso schlechter sind die Alkohole wasserlöslich und um so besser benzin- und fettlöslich.