Schlagworte

polar, unpolar, permanent, non permanent, Farbstoff, Wasser, Heptan, Ethanol, Phase, Phasengrenze, solvatisieren, hydratisieren, Kunststoff, Van-der-Waals-Kräfte, Wasserstoffbrückenbindung

Didaktisch-methodische Hinweise

Voraussetzung: Zwischenmolekulare Wechselwirkungen wurden am Beispiel der verschiedenen Siedetemperaturen diverser Stoffe wiederholt und auf Teilchenebene erläutert.

Zentrales Anliegen.

Anders als häufig üblich, werden in dieser Sequenz nicht die einzelnen Alkohole und deren Löslichkeit in Wasser oder Heptan verglichen und erklärt, sondern es wird allgemein betrachtet und erläutert

- warum sich polare und unpolare Stoffe nicht dauerhaft mischen (Wasser - Heptan)
- warum sich polare Farbstoffe in polaren Lösemitteln besser lösen als in unpolaren und umgekehrt (zweiphasige Systeme, Phasengrenze, Ausschütteln, Lösevorgang auf Teilchenebene)
- inwiefern Ethanol ein universelles Lösemittel ist und damit exemplarisch für einen grenzflächenaktiven Stoff.

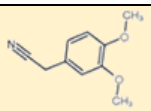
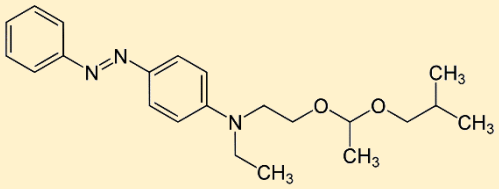
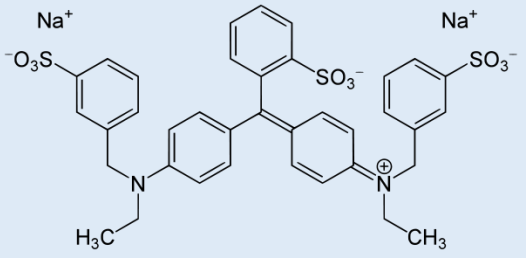
Anküpfungsmöglichkeiten: Andere grenzflächenaktive Stoffe wie Tenside, Micellenbildung, der Aufbau von Biomembranen oder wässrige ethanolische Lösung und der Louche Effekt können erklärt werden. Die Eignung anderer Alkanole lässt sich mit Blick auf den Einfluss des unpolaren Restes bei zunehmender Kettenlänge diskutieren.

Hintergrundformationen

Für die Löseversuche mit Heptan, Wasser und Ethanol wird bewusst ein gelber und ein blauer Farbstift verwendet. Eine der Farben soll wasserlöslich sein, die andere nicht, so dass sich bei Zugabe von Wasser und Heptan zwei deutlich unterschiedlich gefärbte Phasen bilden, die ethanolische Lösung hingen grün wird.

Die deutlichsten Versuchsergebnisse erzielten wir beim Einsatz eines gelben, permanenten (hier Edding) und eines blauen non-permanenten Stifts (hier Folienstift blau Stabilo).

Für die Auswertung des Versuchs auf Teilchenebene müssen den SchülerInnen die Strukturformeln der Farbstoffe bekannt sein. Recherchen zu permanenten und non permanenten Folienstiften ergaben Folgendes:

permanent/wasserunlöslich	non permanent/wasserlöslich
Solvent Yellow 162, enthalten z. B. in Lumocolor, Struktur wahrscheinlich Fa. STAEDTLER Mars GmbH & Co. KG auf Anfrage vom 22.11.2018, https://www.guidechem.com/reference/dic-283108.html]  ***Solvent Yellow 124***, gelber Farbstoff zur Kennzeichnung von Heizöl 	***C.I. Acid Blue 9*** = Brillantblau FCF (E 133)  *neben C.I. Acid Violet 17 enthalten z. B. in Lumocolor,* Fa. STAEDTLER Mars GmbH & Co. KG auf Anfrage vom 10.10.2018

Wir nutzen an Stelle der Strukturformel von Solvent Yellow 162 für die Materialien die Strukturformel von Solvent Yellow 124, da diese in vielen Quellen als gelber unpolarer Farbstoff bestätigt und zudem von SchülerInnen eindeutig als unpolar zu klassifizieren ist.

Möglicher Ablauf Teil 3/3: Ethanol - ein universales Lösemittel?!

1

Im Lernkontext ankommen und Bewusstwerdung des Problems



Sprüh *Wisch* &weg

UNIVERSALREINIGER-SPRAY

! BESEITIGT nahezu alles

- ☑ Edding
- ☑ White-Board Stifte
- ☑ Permanent Marker
- ☑ Non Permanent Marker

Für alle glatten, weißen Flächen, Tafeln und Boards

Wie könnte ein Universallösemittel aussehen?

Ein fiktiver Universalreiniger wird gezeigt, der alles lösen können soll!

Schnell lässt sich klären, dass ein Heptan-Wasser-Gemisch sowohl aufgrund der Phasenbildung als auch der vom Heptan ausgehenden Gefahren eher ungeeignet wäre:

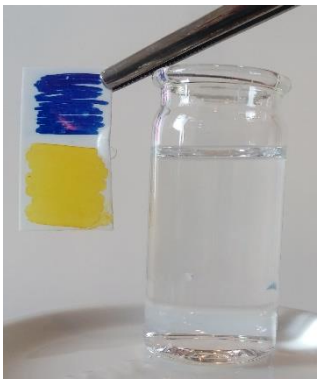


Ethanol wir als Alternative ins Spiel gebracht und hypothetisch andiskutiert (polar, unpolar)



2

Lernmaterial bearbeiten / Lernprodukt erstellen



Mit Hilfe eines dritten Versuchs werden auf die nun bekannte Weise die mögliche Verwendung von Ethanol geprüft. Für den Versuch erhalten die SuS im bekannten Gefäß Brennspiritus sowie erneut ein zuvor bemaltes, passendes Stück Kunststoff.

Analog zum Modellversuch (s. o.) sollen die SuS

- ihre Vermutungen prüfen,

➢ dass sich sowohl der gelbe Farbstoff als auch der blaue Farbstoff lösen.

- auf Teilchenebene erklären,

➢ dass sich nur eine Phase bildet, die aber nun grün gefärbt ist.

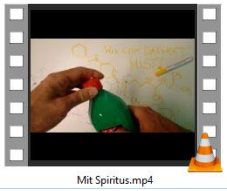


Starke Schülerinnen und Schüler könnten zudem beobachten, dass der gelbe Farbstoff sich wesentlich besser vom Kunststoff löst als zuvor.

3

Lernprodukt präsentieren, diskutieren/verhandeln und sichern

Nach dem bekannten Verfahren präsentieren und erläutern die SuS ihre Ergebnisse. Abschließend kann in einem Video die Entfernung der gelben und blauen Schrift gezeigt werden.



Mögliche weitere Vertiefungen:

- Funktioniert auch eine wässrige ethanolische Lösung?
- Was wäre mit Propanol, Butanol, Hexanol … ?
- Micellenbildung analog zu Tensiden, Louche Effekt