

Hinweis:

Dieses Protokoll stammt von der Seite www.chids.de (Chemie in der Schule).

Dort können unterschiedliche Materialien für den Schulunterricht heruntergeladen werden, unter anderem weitere Lehrproben so wie die vorliegende:

http://www.chids.de/dachs/lehrproben/ueberblick_lehrproben.html

Thema: Löslichkeitsverhalten von polaren und unpolaren Flüssigkeiten

Organisatorische Angaben:

Fachleiter:

Referendar: Gritz, Holger

Schule:

Schulart: 2-jähriges Berufskolleg für Chemisch-Technische Assistenten

Klasse: 2BKC1 (1. Jahr)

Fach: Organische Chemie

Raum:

Datum: 5.3.2007

Uhrzeit: 11:30 - 12:15 (5. Stunde)

Fachlehrerin:

Inhalt:

1 Voraussetzungsanalyse

- 1.1 Anthropogene und soziokulturelle Voraussetzungen
- 1.2 Infrastruktur

2 Didaktische Überlegungen

- 2.1 Stellung des Themas im Lehrplan
- 2.2 Thema der Stunde (Stoffauswahl und -begrenzung)
- 2.3 Lernziele
- 2.4 Lernzielkontrolle

3 Methodische Überlegungen

- 3.1 Motivation
- 3.2 Versuche
- 3.3 Methoden
- 3.4 Ergebnissicherung
- 3.5 Medien

4 Verlaufsplanung

5 Literatur

6 Anhang

1 Voraussetzungsanalyse

1.1 Anthropogene und soziokulturelle Voraussetzungen

Der Unterricht findet in der Klasse 2BKC1 statt, also im ersten Jahr des Berufskollegs für Chemisch-Technische Assistenten. Die Zugangsvoraussetzung ist ein mittlerer Bildungsabschluss. Bei erfolgreichem Abschneiden steht am Ende der Ausbildung der Abschluss als „Staatlich geprüfter Chemisch-Technischer Assistent“. Durch Belegen von Zusatzunterricht und Bestehen einer entsprechenden Prüfung können die SchülerInnen außerdem noch die Fachhochschulreife erlangen. Das Fach Organische Chemie wird in dieser Schulart und -stufe im Umfang von drei Wochenstunden unterrichtet.

Die Klasse besteht aus 14 Schülerinnen und 9 Schülern im Alter von 16-32 Jahren, wobei die meisten der SchülerInnen 16-21 Jahre alt sind. Der größte Teil der Klasse hat zuvor eine Realschule oder eine ähnliche Bildungseinrichtung (Osteuropa) besucht. Fünf SchülerInnen nehmen am Zusatzunterricht teil, um die Fachhochschulreife zu erlangen.

Drei Schülerinnen kommen gebürtig aus Osteuropa (Kasachstan bzw. Ukraine). Diese haben jedoch nahezu keine Sprachprobleme.

Die Klassengemeinschaft ist sehr gut, die Arbeitshaltung und das Interesse am Fach Organische Chemie sind in Ordnung. Disziplinprobleme treten praktisch nicht auf.

1.2 Infrastruktur

Der vorhandene Unterrichtsraum ist ein Chemie-Fachraum. Das breite Lehrerpult besitzt eine ausziehbare Schutzscheibe, Anschlüsse für Gas, Wasser und Elektrogeräte; die Schülerplätze hingegen sind leider mit keinerlei Anschlüssen versehen. Neben der Eingangstür befindet sich ein Abzug, in dem auch von der Rückseite, d. h. vom Nebenraum aus, experimentiert werden kann. Neben dem Abzug ist ein großes Periodensystem aufgehängt.

An der vorderen Wand sind zwei große, hintereinander angeordnete Tafeln angebracht. Hinter den Tafeln befindet sich eine Projektionsfläche für den vorhandenen Overheadprojektor. Ein großer Fernseher mit angeschlossenem Videogerät befindet sich auf einem fahrbaren Gestell neben dem Abzug.

Die Schülerplätze sind in Stufenform angebracht. Breite Durchgänge an beiden Seiten des Raumes und in der Mitte ermöglichen es, alle Plätze der SchülerInnen schnell und gut zu erreichen. Die Sicht auf die Experimentierfläche des Lehrerpults ist gut, auf den Abzug jedoch nicht von allen Schülerplätzen aus optimal.

2 Didaktische Überlegungen

2.1 Stellung des Themas im Lehrplan

Die Lehrplaneinheit 2 im ersten Ausbildungsjahr lautet „Chemische Bindung“ und umfasst 20 Unterrichtsstunden. Im Lehrplan sind als allgemeine Grobziele diesbezüglich formuliert:

- 1) verschiedene Bindungsarten kennen und deren typische Eigenschaften angeben
- 2) C-C-Bindungen und C-H-Bindungen in Kohlenwasserstoffen verstehen.

Neben der Behandlung von Ionen-, Metall- und Atombindung beinhaltet dies auch intermolekulare Wechselwirkungen wie z. B. Van-der-Waals-Kräfte. Der Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und den daraus resultierenden Eigenschaften (Siede- bzw. Schmelzpunkte und Löslichkeit) soll erkannt werden.

Eine systematische Einführung in den Bereich Kohlenwasserstoffe steht mit der homologen Reihe und den charakteristischen Eigenschaften der Alkane (Lehrplaneinheit 3) demnächst an.

2.2 Thema der Stunde (Stoffauswahl und -begrenzung)

In den vorangegangenen Unterrichtswochen haben die SchülerInnen in diesem Fach verschiedene Bindungsarten kennengelernt:

- Metallbindung (Elektronengasmodell)
- unpolare Atombindung zwischen Nichtmetallen
- polare Atombindung zwischen Nichtmetallen

(die Ionenbindung wurde von einem anderen Lehrer im Fach „Allgemeine und Anorganische Chemie“ unlängst behandelt).

Anhand des gewinkelten Wassermoleküls und einigen Halogenkohlenwasserstoffen wurde erarbeitet, was ein Dipolmolekül ist. Bedingungen hierfür sind einerseits polare Atombindungen ($\Delta EN > 0,5$) und andererseits, dass positiver und negativer Ladungsschwerpunkt nicht zusammenfallen. Hieraus resultieren permanente Anziehungskräfte zwischen den Dipolmolekülen. Eine Betrachtung bzgl. der Stärke der Polarität einer polaren Bindung beschränkte sich auf die Elektronegativitätsdifferenz. Das Dipolmoment μ als charakteristische, gerichtete Größe wurde laut Fachlehrerin nicht behandelt.

In den unmittelbar zurückliegenden Stunden wurden Wasserstoffbrücken als eine besonders starke Art intermolekularer Kräfte zwischen den dipolaren Wassermolekülen behandelt. Relativ schwache, weil zwischen fluktuierenden Dipolen wirkende Kräfte, die sog. Van-der-Waals-Kräfte, wurden schon in einer länger zurückliegenden Stunde durchgenommen. Daran anschließend wurde die Abhängigkeit der Schmelz- bzw. Siedepunkte diverser Wasserstoffverbindungen (Chalkogene, Halogene...) von der Struktur bzw. den intermolekularen Kräften thematisiert.

In der heutigen Stunde steht das „Löslichkeitsverhalten von polaren und unpolaren Flüssigkeiten“ als weiteres Charakteristikum an. Hierbei werden auch einfache organische Verbindungen diskutiert, obwohl die SchülerInnen noch keine systematische Einführung in Organik hatten (siehe auch 2.1). An verschiedenen Stellen im zurückliegenden Unterricht wurden jedoch schon erste Bemerkungen bzgl. der Nomenklatur einfacher organischer Verbindungen gemacht. So sind z. B. CH_4 und CH_2Cl_2 dem Namen und der Struktur nach bekannt.

Mittels der Lehrer- bzw. Schülerversuche wird als Ergebnis „Polares löst sich in Polarem“ bzw. „Unpolares löst sich in Unpolarem“ erarbeitet. Dies lässt sich in Kurzform durch die Regel „Ähnliches löst sich in Ähnlichem“ zusammenfassen. Hierbei werden auch die aus den jeweiligen Strukturen folgenden intermolekularen Kräfte (H-Brücken bzw. Van-der-Waals-Kräfte) thematisiert.

Eine genauere und ausführliche Betrachtung, insbesondere die Stoffklasse der Alkohole betreffend, bzgl. der Abhängigkeit des Lösungsverhaltens von der aliphatischen Kettenlänge wird in dieser Stunde nicht gemacht. Hier spricht einerseits der Zeitfaktor dagegen und andererseits, dass in einer späteren Unterrichtseinheit die Gruppe der Alkohole sowieso noch einmal eingehend behandelt werden wird. Wohl aber wird das Lösungsverhalten in Abhängigkeit der Kettenlänge in einer Aufgabe der Lernzielkontrolle

als Transfer gebracht. Vermutlich werden ein paar SchülerInnen diese Frage auch bewältigen können.

2.3 Lernziele

Die SchülerInnen sollen...

- anhand der Struktur und der daraus resultierenden Polarität einer Verbindung Aussagen über deren intermolekulare Kräfte und deren Löslichkeitsverhalten in anderen polaren bzw. unpolaren Flüssigkeiten treffen können (TZ 1)
- die Regel „Ähnliches löst sich in Ähnlichem“ kennen (TZ 2)
- die Begriffe hydrophil und hydrophob kennen und zu einfachen Verbindungen (z. B. Wasser, Hexan, Ethanol) zuordnen können (TZ 3)

2.4 Lernzielkontrolle

Eine Kontrolle der Lernziele 1-3 erfolgt durch ein Aufgabenblatt, welches von den SchülerInnen in Stillarbeit zu bearbeiten ist. Der Lehrer wird währenddessen herumgehen, die Schülerergebnisse beobachten und ggf. auf Nachfrage beratend einwirken. Gegen Ende der Stunde werden die Lösungen des Arbeitsblatts am Overheadprojektor von einzelnen SchülerInnen vorgetragen und ggf. korrigiert bzw. ergänzt.

Bei Aufgabe 1 sind die Strukturformeln einfacher Verbindungen (Methanol, Tetrachlormethan) gegeben und zu entscheiden, ob sich diese in Wasser lösen (Teilziele 1 und 2). Ferner ist zu entscheiden, ob es sich um hydrophile oder hydrophobe Verbindungen handelt (Teilziel 3).

Aufgabe 2 baut auf einem den SchülerInnen schon aus einer früheren Stunde bekannten Experiment auf (durch elektrische Ladungen abgelenkter Wasserstrahl). Das nichtabgelenkte Benzin (somit also ist Benzin unpolar) oder das Wasser sollen nun als Putzmittel zur Fettfleckenentfernung sinnvoll eingesetzt werden. Die Aufgabe hat dadurch auch einen Bezug zur Erfahrungswelt der SchülerInnen. Hier kommt wieder die Regel „Ähnliches löst sich in Ähnlichem“ ins Spiel (Teilziel 2), denn zunächst muss das Fett als unpolar (in der Suppe schwimmende Fettaugen) identifiziert werden und dann zu dem ebenfalls unpolaren Benzin in Beziehung gebracht werden.

Aufgabe 3 gibt das Löslichkeitsverhalten von Ethandiol und Hexanol mit Wasser und Hexan vor. Obwohl Ethandiol relativ ähnlich zu Ethanol gebaut ist, löst sich nur Ethanol in beiden Flüssigkeiten. Die SchülerInnen sollen hierbei erkennen, dass Ethandiol aufgrund von zwei OH-Gruppen stärker polar ist als Ethanol und zwar offensichtlich in einem Maße, dass die unpolare C_2H_4 -Gruppe keinen Einfluss mehr hat. Der umgekehrte Sachverhalt liegt im Hexanol vor. Trotz einer vorhandenen OH-Gruppe überwiegt eindeutig der Einfluss des langen unpolaren Kohlenwasserstoffrestes. Diese Aufgabe geht schon etwas über die bisherigen Lernziele hinaus, da der Einfluss auf das Löslichkeitsverhalten eines polaren (OH-Gruppe) und eines unpolaren Restes (Alkylkette) verglichen bzw. quasi quantifiziert wird. Somit handelt es sich hier um eine Transferaufgabe, die aber vermutlich zumindest einige SchülerInnen lösen können.

Ähnlich verhält es sich mit Aufgabe 4. Im Unterschied zu den bisher ausschließlich behandelten Flüssigkeiten handelt es sich nun um Feststoffe, die noch dazu für die SchülerInnen sehr komplizierte Strukturformeln aufweisen. Ringverbindungen sind bisher noch nicht behandelt worden, erst recht keine Aromaten. Jedoch entpuppt sich die Aufgabe bei genauem Hinsehen als recht einfach. Die Identifizierung des Moleküls unter b) als die polarere von beiden sollte eindeutig auf Grund der Ionenladungen sein. Den

SchülerInnen ist bekannt, dass sich Ionen sehr gut in Wasser lösen. Folglich handelt es sich hierbei um Methylenblau und somit ist das Molekül unter a) Sudanrot. Die darin enthaltene OH-Gruppe mag den ein oder anderen Schüler (zunächst) auf die falsche Fährte locken.

Die Transfer-Aufgaben 3 und 4 können, falls die Zeit knapp ist, auch weggelassen werden. Die Aufgaben 1 und 2 reichen schon völlig aus, um die drei Lernziele zu kontrollieren.

3 Methodische Überlegungen

3.1 Motivation

Zu Beginn wird das Thema der Stunde („Löslichkeitsverhalten von polaren und unpolaren Flüssigkeiten“) mitgeteilt. Es werden 3 farblose Flüssigkeiten (Wasser, Hexan und Ethanol) präsentiert, mit denen Mischungsversuche durchgeführt werden sollen. Zur besseren Sichtbarkeit wird Wasser mit Methylenblau und Hexan mit Sudanrot angefärbt. Im ersten Versuch gibt der Lehrer in ein großes Reagenzglas Wasser und Hexan. Die beiden Flüssigkeiten vermischen sich - auch durch Schütteln - nicht.

Anschließend soll ein Schüler einen Mischungsversuch von Wasser und Ethanol durchführen. Hier kann der Lehrer zunächst nach dem Ausgang des Experiments fragen („Werden sich Wasser und Ethanol im Verhältnis 1:1 mischen?“). Alltagsbezug lässt sich hierbei herstellen (z. B. Bier mit ca. 5 Vol% Alkohol oder Brennspiritus mit ca. 94 Vol% Alkohol in Wasser) und es kann so darauf hingewiesen werden, dass sich Wasser und Ethanol bei jedem Verhältnis mischen lassen. Visualisiert werden kann dies durch Vorführen der entsprechenden Lösungen. In beiden Fällen ist keine Phasengrenze (wie sie beim Gemisch Wasser/Hexan entstanden war) zu beobachten.

Im dritten Versuch mischt ein Schüler Hexan mit Ethanol. Auf die Lehrerfrage nach der Mischbarkeit ist zu erwarten, dass zumindest ein Teil der SchülerInnen keine Durchmischung erwarten wird. Schließlich haben sich ja auch Wasser und Hexan nicht gemischt, Wasser und Ethanol hingegen schon. Es liegt also nahe, dass sich Ethanol analog zum Wasser verhält, sich also nicht mit Hexan mischen sollte. Die überraschende Beobachtung - die nicht unbedingt zu erwartende Durchmischung von Hexan und Ethanol - soll die Neugier der SchülerInnen für die Ursache dafür wecken und zum Nachdenken animieren. Dadurch, dass auch SchülerInnen in die Versuchsreihe mit eingebunden werden, soll die Aufmerksamkeit der beobachtenden Klassenkameraden - der experimentierenden SchülerInnen sowieso - gesteigert werden.

3.2 Versuche

- Versuch 1 (Lehrer): Anfärben von Wasser (Methylenblau) bzw. Hexan (Sudanrot) und Versuch der Mischung dieser Flüssigkeiten
- Versuch 2 (SchülerIn): Mischen von Wasser und Ethanol
- Versuch 3 (SchülerIn): Mischen von Hexan und Ethanol

Wenn genug Zeit ist, kann bei der Besprechung der Aufgaben (Lernzielkontrolle) gegen Ende der Stunde noch das ein oder andere Bestätigungsexperiment durchgeführt werden:

- Versuch 4: Mischen von Methanol und Wasser (Aufgabe 1)
- Versuch 5: Mischen von Tetrachlormethan und Wasser (Aufgabe 1)
- Versuch 6: Mischen von Ethandiol und Hexan (Aufgabe 3)

- Versuch 5: Mischen von Hexanol und Wasser (Aufgabe 3).

Diese Versuche werden aus Sicherheits- und Zeitgründen vom Lehrer durchgeführt (Methanol und Tetrachlormethan sind giftig).

3.3 Methoden

Nach der Motivationsphase, in der Problemversuche durchgeführt werden (siehe 3.1 bzw. 3.2) schließt sich nun eine Erarbeitungsphase mittels Lehrer-Schüler-Gespräch und eines Arbeitsblattes an. Durch dieses werden zunächst die Durchführung, Beobachtung und Deutung der jeweiligen Mischungsversuche festgehalten. Das Vorgehen hierbei ist induktiv. Aus den Experimenten soll aufgrund der Struktur der verwendeten Verbindungen das Ergebnis „Polares löst sich in Polarem“ bzw. „Unpolares löst sich in Unpolarem“ abgeleitet werden, was sich auch komprimiert durch die Regel „Ähnliches löst sich in Ähnlichem“ ausdrücken lässt.

Im engen zeitlichen Rahmen einer Schulstunde ist ein Tafelanschrieb über die zu vermittelnden Informationen wie z. B. die einzelnen Textblöcke oder die Strukturformeln von Hexan und Ethanol, die nicht bei allen SchülerInnen vorausgesetzt werden können, nicht sinnvoll. Durch die Verwendung des Arbeitsblattes als Overheadfolie kann der Lehrer die SchülerInnen besser im Blick halten und kommunizieren. Ferner sind es die SchülerInnen sowohl vom Referendar als auch von der Fachlehrerin gewohnt, Informationen kompakt in Form von ausgeteilten Blättern zu erhalten. Die Besprechung des Blattes (insbesondere das Ausfüllen der Lückentexte) erfolgt zentral mittels Overheadfolie. Zwar ergänzt bzw. füllt der Lehrer die Folie aus, jedoch nur nach im Lehrer-Schüler-Gespräch entwickelten Ergebnissen. Dieses Prozedere hat den Vorteil, dass sich beim Erarbeiten von teilweise neuen Sachverhalten und Zusammenhängen alle SchülerInnen beteiligen können und schließlich alle dieselben, fachlich korrekten Ergebnisse auf ihrem eigenen Blatt haben.

Um zu überprüfen, inwieweit die SchülerInnen das bisherige Wissen verstanden haben, auf einfache und auch schon fortgeschrittene Problemstellungen anwenden können, schließt sich eine Stillarbeitsphase in der zweiten Stundenhälfte an. Während die SchülerInnen das ausgeteilte Arbeitsblatt bearbeiten, geht der Lehrer herum und beobachtet die SchülerInnenergebnisse.

Die Stunde wird abgerundet, indem die Lösungen mittels Overheadfolie von einzelnen SchülerInnen vorgetragen werden. Dies dient zum Vergleich bzw. Angleich aller Schülerlösungen und bietet noch Raum für Diskussion.

3.4 Ergebnissicherung

Die Mischungsversuche bzw. deren Auswertung werden durch ein Arbeitsblatt von den SchülerInnen festgehalten.

3.5 Medien

Arbeitsblatt (Protokollieren bzw. Erarbeiten), Aufgabenblatt (Lernzielkontrolle), Overheadprojektor, Tafel, Geräte zum Experimentieren (diverse Flüssigkeiten, Farbstoffe, Reagenzgläser, Flasche Bier, Flasche Brennspiritus, Flasche Frostschutzmittel)

4 Verlaufsplanung (siehe folgende Seite)

5 Literatur

eingeführtes Lehrbuch „Organische Chemie“; Hart, Craine, Hart, 2. Auflage 1999, Verlag Wiley-VCH, ISBN 3-527-30379-0

6 Anhang

Arbeitsblatt, Aufgabenblatt

4. Verlaufsplanung

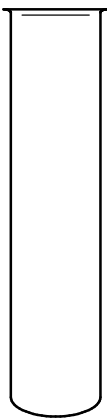
Zeit	Teilziele/Teilschritte	Inhalt	Methoden	Medien
11:30 10 min	Motivation: Problemversuche und Thema der Stunde	Mischungsversuch Wasser/Hexan Mischungsversuche Wasser/ Ethanol bzw. Hexan/Ethanol	Lehrerversuch (V1) Schülerversuch (V2 und V3)	entsprechende Versuchsgeräte und -chemikalien, Flasche Bier, Flasche Brennspritus
11:40 15 min	Erarbeitungsphase/Ergebnissicherung: TZ 1: Löslichkeitsverhalten polarer/unpolarer Flüssigkeiten TZ 2: Regel „Ähnliches löst sich in Ähnlichem“ TZ 3: Begriffe hydrophil und hydrophob	Auswirkungen der Molekülstruktur (Polarität und intermolekulare Kräfte) auf das Löslichkeitsverhalten werden diskutiert und verallgemeinert	Lehrer-Schüler-Gespräch	Arbeitsblatt zum Ausfüllen, Arbeitsblatt auf OH-Folie, OHP
11:55 10 min	Lernzielkontrolle: Bearbeiten des Aufgabenblattes durch die SchülerInnen	Übungsaufgaben zu den TZ 1-3 und Transferaufgaben	Stillarbeit	Aufgabenblatt
12:05 10 min	Besprechung des Aufgabenblattes	Übungsaufgaben	Präsentation durch einzelne SchülerInnen am OHP; falls Zeit ist: Lehrer führt Bestätigungsversuche durch	OH-Folie (Aufgabenblatt), OHP; entsprechende Versuchsgeräte und -chemikalien, Flasche Frostschutzmittel

Versuch: Untersuchung der Mischbarkeit von Flüssigkeiten

Chemikalien: 3 farblose Flüssigkeiten (Wasser, Hexan, Ethanol), 2 pulverförmige Farbstoffe (Methylenblau, Sudanrot)

Durchführung: Zunächst wird Wasser mit einer winzigen Menge des Farbstoffs Methylenblau und Hexan analog mit Sudanrot angefärbt. Danach werden je zwei Flüssigkeiten im Volumenverhältnis 1:1 in ein Reagenzglas gegeben und geschüttelt.

Beobachtungen:



Wasser mit
Methylenblau



Hexan mit
Sudanrot



Ethanol
(farblos)



Wasser und Hexan...



Wasser und Ethanol...

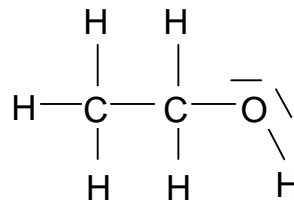
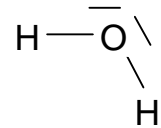
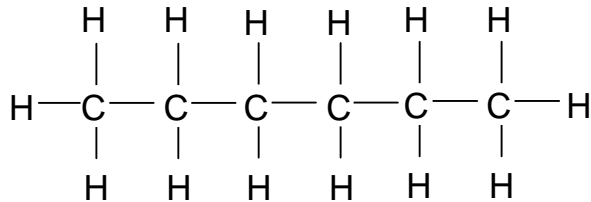


Hexan und Ethanol...

Auswertung:

Dargestellt sind die Strukturformeln von Hexan (C_6H_{14}), Wasser und Ethanol (C_2H_5OH). Zeichnen Sie Hexan mit Rot und Wasser mit Blau nach.

Suchen Sie im Ethanolmolekül nach Atomgruppen, die auch im Hexan- bzw. Wassermolekül vorkommen und markieren Sie diese in den entsprechenden Farben (Rot bzw. Blau).



Wasser und Hexan lösen sich nicht ineinander. Wasser ist _____
(_____), Hexan dagegen _____ (_____).

Zwei Stoffe mischen bzw. lösen sich nur dann ineinander, wenn sich ihre Moleküle gegenseitig anziehen. Finden Sie anhand der Strukturformeln heraus, welche anziehenden intermolekularen Kräfte die Mischung von Ethanol mit Wasser bzw. Hexan ermöglichen.

Ethanol/Wasser:

Zwischen Ethanol- und Wasser-Molekülen wirken _____.
Dies ist möglich, da beide Verbindungen _____-Moleküle sind.

Ethanol/Hexan:

Zwischen Hexan (_____) und dem _____ C_2H_5 -Rest des Ethanols wirken _____ Kräfte.

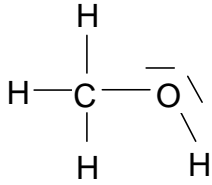
Merke: _____ in _____ bzw. _____ in _____

kurz: _____ löst sich in _____

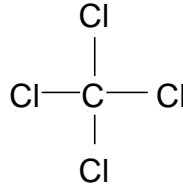
Aufgaben zur Polarität von Flüssigkeiten

1. Dargestellt sind die Strukturformeln von Methanol und Tetrachlormethan. Sind diese Verbindungen in Wasser löslich? Ordnen Sie den Verbindungen die Begriffe hydrophil bzw. hydrophob zu. Begründen Sie jeweils Ihre Antworten.

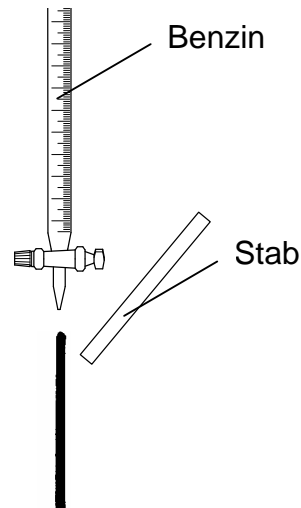
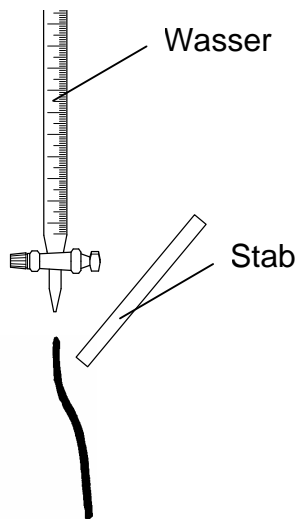
a) Methanol



b) Tetrachlormethan



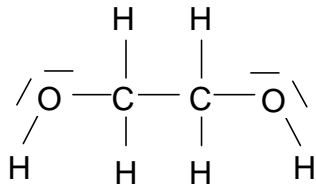
2. Im Chemieunterricht werden folgende Experimente gemacht: Ein Flüssigkeitsstrahl (Wasser bzw. Benzin) wird in die Nähe eines elektrisch geladenen Stabes gebracht. Beobachtungen:



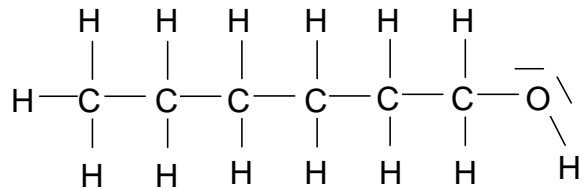
- a) Interpretieren Sie die Beobachtungen bzgl. der Polarität der Flüssigkeiten.
- b) Sie nehmen als Mittagessen u. a. eine Suppe in der Schulmensa zu sich. Dabei fallen Ihnen die typischen „Fettaugen“ in der Suppe auf. Nach dem Essen entdecken Sie auf Ihrer Kleidung einen Fettfleck, der von der Suppe stammt. Welche Flüssigkeit (Wasser oder Benzin) ist besser geeignet, den Fleck zu entfernen und warum?

3. Ethandiol (auch Glykol genannt; Verwendung als Frostschutzmittel) ist in Wasser, aber nicht in Hexan löslich. Hexanol hingegen ist in Hexan, jedoch nicht in Wasser löslich. Begründen Sie diese Befunde.

Ethandiol

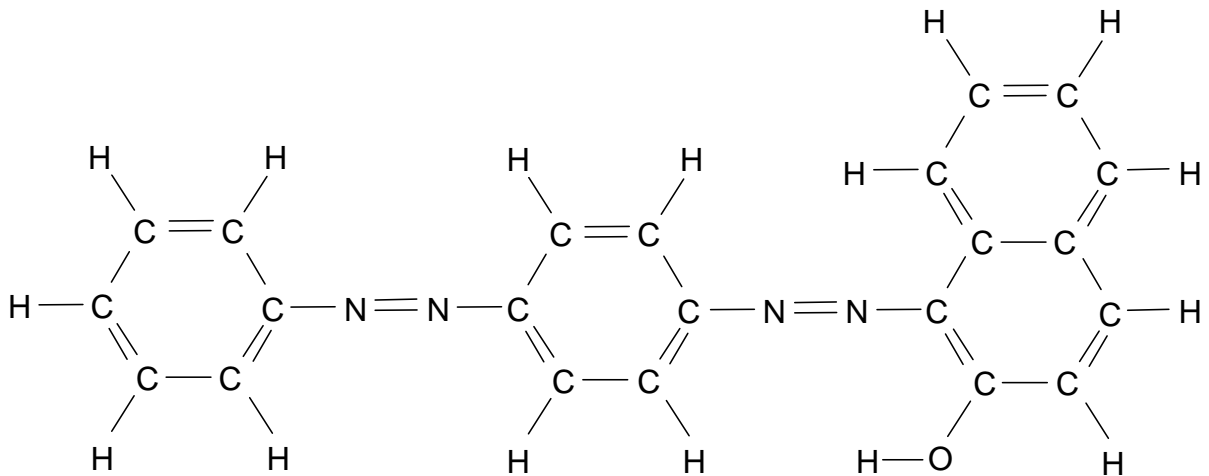


Hexanol



4. Dargestellt sind die Strukturformeln der Farbstoffe, die bei den Löslichkeitsversuchen zu Stundenbeginn verwendet wurden. Welche davon ist diejenige von Sudanrot (Anfärben von Hexan), welche diejenige von Metylenblau (Anfärben von Wasser)? Begründen Sie Ihre Zuordnung.

a)



b)

