

Versuch: Löslichkeitsverhalten

Trage bei allen Versuchen deine Schutzbrille und halte dich an die Sicherheitsregeln!

Gefahrenstoffe		
Heptan	H: 225-304-315-336-140	P: 210-273-301+310-331-302+352-403+235
Ethanol	H: 225	P: 210
		

Materialien: 3 Reagenzgläser, Reagenzglashalter, Pipetten

Chemikalien: Heptan, Ethanol, dest. Wasser, Tinte

Durchführung: Es wird unter dem Abzug gearbeitet!

(1) Pipettiere 2 ml **Heptan** und 2 ml **Wasser** in ein Reagenzglas. Das Wasser wird mit Tinte gefärbt.

(2) Pipettiere 2 ml **Ethanol** und 2 ml gefärbtes **Wasser** in ein Reagenzglas.

(3) Pipettiere 2 ml **Ethanol** und 2 ml **Heptan** in ein Reagenzglas.

Beobachtung:

(1)

(2)

(3)

Arbeitsblatt zum Versuch: Löslichkeitsverhalten

Eigenschaften	
	Heptan
Wechselwirkung:	
Name der Wechselwirkung:	

Eigenschaften	
hydrophil	Wasser
polar	
Wechselwirkung	
Name der Wechselwirkung:	

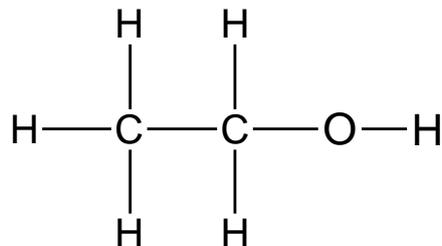
Aufgabe 1: Zeichne die Wechselwirkungen zwischen den Heptan-Molekülen und nenne, analog zum Wasser, die Eigenschaften von Heptan.

Aufgabe 2: Nennt jeweils den Namen der Wechselwirkung von Heptan und Wasser.

Aufgabe 3: Erkläre deine Beobachtung (1) anhand der Eigenschaftstabellen von Heptan und Wasser.

Aufgabe 4: Erklärt das Löslichkeitsverhalten von Ethanol in Wasser bzw. in Heptan anhand deiner Beobachtungen.

Aufgabe 5: Begründe anhand der Struktur des Ethanol-Moleküls deine Überlegungen. Du kannst dazu die Eigenschaften des Moleküls in der Strukturformel notieren.



1 Didaktischer Kommentar zum Schülerarbeitsblatt

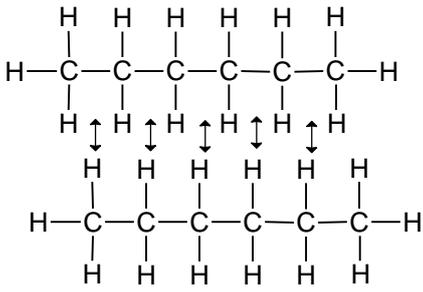
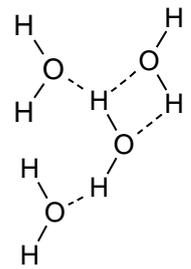
In diesem Arbeitsblatt soll das Löslichkeitsverhalten von polaren und unpolaren Stoffen behandelt werden. Hierbei werden einfache organische Verbindungen, wie Heptan und Ethanol, diskutiert. Mit Hilfe des Schülerversuchs wird das Ergebnis *Polares löst sich im Polarem* bzw. *Unpolares löst sich in Unpolarem* erarbeitet und diese auf die Stoffklasse *Alkohole* übertragen. Hierbei werden die intermolekularen Kräfte, Wasserstoffbrücken-Wechselwirkungen und Van-der-Waals-Wechselwirkungen, thematisiert. Die Bearbeitung des Themas *Löslichkeitsverhalten* bietet sich der Vergleich von Alkanen und Alkoholen an. Die SuS besitzen noch kein tiefgehendes Verständnis dieser Stoffklassen. Die Eigenschaften und den molekularen Aufbau der Stoffklassen werden hierbei erst erarbeitet.

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Das Arbeitsblatt bezieht sich auf das Basiskonzept Struktur und Eigenschaft für die Schuljahrgänge 9 und 10 aus dem Kerncurriculum, da dort vorgesehen ist, dass Stoffeigenschaften sich mithilfe von Bindungsmodellen deuten lassen. Durch den Schülerversuch sollen sie zwischen unpolaren, polaren Atombindungen differenzieren können. Sie sollen ihre Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen anwenden, um damit Stoffeigenschaften zu erklären. Dadurch wird auch das Basiskonzept Stoff-Teilchen bedient, indem die SuS die Stoff- und die Teilchenebene verknüpfen. Obwohl erst im Kerncurriculum für die Oberstufe vorgesehen ist, dass die SuS die Molekülstruktur und die funktionellen Gruppen von Alkanen und Alkoholen beschreiben, kann es auf einem niedrigeren Niveau auch durchaus in dem 10. Jahrgang schon behandelt werden. Die Aufgaben 1 und 2 sind dem Anforderungsbereich I zuzuordnen, da sie Kenntnisse aus den vorherigen Stunden reproduzieren sollen. Sie nennen die Namen von Wechselwirkungen und zeichnen diese. Außerdem sollen sie die Eigenschaft *unpolar* dem Heptan zuordnen können. Die Aufgabe 3 und 4 entsprechen dem Anforderungsbereich II. Sie SuS erklären ihre Beobachtungen anhand der Eigenschaftstabellen von Heptan und Wasser, die sie zuvor ausgefüllt hatten. Außerdem soll das Löslichkeitsverhalten von Ethanol mit Heptan bzw. Wasser erklärt werden. Sie beziehen ihre Erkenntnisse aus den Beobachtungen des Schülerversuchs ein und wendet schon bekannte Phänomene auf die neue Fragestellung an. Aufgabe 5 soll den Anforderungsbereich III bedienen. Sie begründen ihre Überlegungen, diskutieren anhand der gegebenen Strukturformel von Ethanol die verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungen und übertragen sie auf das Löslichkeitsverhalten mit einer polaren bzw. einer unpolaren Verbindung.

1.2 Erwartungshorizont (inhaltlich)

Aufgabe 1 und 2:

Eigenschaften		Eigenschaften	
hydrophob	Heptan	hydrophil	Wasser
unpolar		polar	
Wechselwirkung:		Wechselwirkung:	
			
Name der Wechselwirkung:		Name der Wechselwirkung:	
Van-der-Waals-Wechselwirkung		Wasserstoffbrückenbindungen	

Aufgabe 3: Heptan vermischt sich nicht mit Wasser und es bilden sich zwei Phasen. Wasser ist polar und geht dadurch Wasserstoffbrückenbindungen ein. Heptan ist unpolar, das bedeutet es herrschen keine Partialladungen im Molekül und dadurch kann Heptan keine Wasserstoffbrückenbindungen eingehen. Es wirken nur die Van-der-Waals-Kräfte zwischen den Kohlenwasserstoffketten.

Aufgabe 4: Da sich Ethanol in Heptan und in Wasser löst, muss es sowohl einen polaren als auch einen unpolaren Abschnitt im Molekül geben.

Aufgabe 5: Ethanol hat einen Alkyl-Rest, diese Kohlenwasserstoffkette ist unpolar und hydrophob. Ethanol besitzt außerdem eine Hydroxygruppe, welche polar und hydrophil ist. Mit dem Alkyl-Rest können Van-der-Waals-Wechselwirkungen mit anderen Kohlenwasserstoffen eingegangen werden, weshalb Ethanol und Heptan gut mischbar sind. Es bilden sich keine Phasen. Mit der Hydroxygruppe können Wasserstoffbrückenbindungen mit den Wasser-Molekülen eingegangen werden. Ethanol und Wasser lassen sich demnach ebenfalls gut mischen.