

Lösungen zu den Aufgaben

■ Seite 3, Aufgabe 1

	_____ Siedetemperatur nimmt zu _____ →		
	2,2,4-Trimethylpentan	2-Methylheptan	n-Octan
Siedetemperatur in °C	99	117	126

In dieser Reihe nimmt die Kontaktfläche zwischen je zwei Molekülen zu, die Moleküle werden immer weniger „kugelförmig“.

■ Seite 3, Aufgabe 2

Nach einfacher Berechnung ist

$$E_{\text{ww}} (\text{London}) = 38^2 \text{ meV} = 1,4 \text{ eV}$$

Dieser Wert liegt größenordnungsmäßig im Bereich der Bindungsenergie zwischen zwei C-Atomen in einem Alkan-Molekül:

$$\text{C-C-Bindungsenergie} = 3,5 \text{ eV}$$

Die *zwischenmolekulare* Wechselwirkung ist demnach bei diesem Beispiel bereits ähnlich stark oder sogar stärker ausgeprägt als die *innermolekulare* Wechselwirkung, d.h. dass zur Überwindung der Wechselwirkung *zwischen den Molekülen* so viel Energie zugeführt werden muss, dass dadurch auch schon C-C-Bindungen *in den Molekülen* gebrochen werden und sich der Stoff zersetzt.

■ Seite 5, Randspalte

Im n-Heptan-Molekül gibt es keine positiv polarisierten H-Atome. Außerdem gibt es keine freien Elektronen-paare. Beide Voraussetzungen für die Ausbildung einer Wasserstoffbrücke sind also nicht erfüllt.

■ Seite 6, Experiment 2

A: n-Heptan-Molekül

B: Speiseöl-Molekül

	$E_{\text{ww}}(\text{A}\cdots\text{A})$	$E_{\text{ww}}(\text{B}\cdots\text{B})$	$2 E_{\text{ww}}(\text{A}\cdots\text{B})$
London-WW	++	++	++ ++
Keesom-WW	0	–	0 0
H-Brücke	0	0	0

Der Energiebetrag, der fürs Mischen aufgebracht werden muss (++++), entspricht etwa dem Energiebetrag, der beim Mischen frei wird (++++). Der Vorgang ist also energetisch möglich und die beiden Flüssigkeiten sind mischbar.

■ Seite 7, Experiment 3

A: Butan-Molekül
B: Wasser-Molekül

	$E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{A})$	$E_{\text{WW}}(\text{B}\cdots\text{B})$	$2 E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{B})$
London-WW	+	-	- -
Keesom-WW	0	-	0 0
H-Brücke	0	++	0 0

Die beiden Flüssigkeiten sind nicht mischbar. Es bilden sich zwei Phasen.

A: Butan-Molekül
B: Speiseöl-Molekül

	$E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{A})$	$E_{\text{WW}}(\text{B}\cdots\text{B})$	$2 E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{B})$
London-WW	+	++	++ ++
Keesom-WW	0	-	0 0
H-Brücke	0	0	0 0

Die beiden Flüssigkeiten sind mischbar.

■ Seite 7, Aufgabe 5

A: Flüssige Alkane sind...

- hydrophil und lipophob.
 hydrophil und lipophil.
 hydrophob und lipophob.
 hydrophob und lipophil.

B: Die Moleküle flüssiger Alkane sind...

- unpolar
 teils polar, teils unpolar
 polar

■ Seite 7, Aufgabe 6

A: Brom-Molekül
B: Wasser-Molekül

	$E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{A})$	$E_{\text{WW}}(\text{B}\cdots\text{B})$	$2 E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{B})$
London-WW	+	-	- -
Keesom-WW	0	-	0 0
H-Brücke	0	++	0 0

A: Brom-Molekül
B: n-Heptan-Molekül

	$E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{A})$	$E_{\text{WW}}(\text{B}\cdots\text{B})$	$2 E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{B})$
London-WW	+	++	++ ++
Keesom-WW	0	0	0 0
H-Brücke	0	0	0 0

Nach dieser Einschätzung sollte Brom wesentlich besser mit n-Heptan mischbar sein als mit Wasser, wie es auch der Fall ist.

■ Seite 7, Randspalte

Mit Bromwasser wurde eventuell bereits bei der Vorstellung der Halogene gearbeitet.

Eine Mischung von Brom in n-Heptan wird meist bei der Besprechung der radikalischen Substitution mit Alkanen angesetzt. Erst nach der Belichtung des Gemisches kommt es zur Reaktion.

■ Seite 8, Randspalte

In der Hydroxylgruppe liegt sowohl ein stark positiviertes H-Atom vor, als auch die freien Elektronenpaare am O-Atom. Alkanol-Moleküle können daher eine Wasserstoffbrücke zueinander ausbilden.

■ Seite 10, Aufgabe 7

Spiritus löst sich in Wasser, Benzin nicht. Das brennende Benzin würde daher wie ein „Feuerteppich“ auf dem Löschwasser schwimmen und das Feuer auf diese Weise weit verteilen.

■ Seite 12, Aufgabe 9

A: Pentan-2-on-Molekül

B: Wasser-Molekül

	$E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{A})$	$E_{\text{WW}}(\text{B}\cdots\text{B})$	$2 E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{B})$
London-WW	++	-	- -
Keesom-WW	+	-	- -
H-Brücke	0	++	0 0

Pentan-2-on und Wasser sollten demnach nicht mischbar sein.

A: Ethanal-Molekül

B: Wasser-Molekül

	$E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{A})$	$E_{\text{WW}}(\text{B}\cdots\text{B})$	$2 E_{\text{WW}}(\text{A}\cdots\text{B})$
London-WW	-	-	- -
Keesom-WW	+	-	- -
H-Brücke	0	++	++ ++

Ethanal und Wasser sollten demnach mischbar sein.