

**Teil 3: Chemische Wechselwirkung zwischen**

**Organischen Molekülen**

**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

EWW (London) = 38² meV = 1,4 eV

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

C-C-Bindungsenergie = 3,5 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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | EWW(A···A) | EWW(B···B) | 2 EWW(A···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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | EWW(A···A) | EWW(B···B) | 2 EWW(A···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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | EWW(A···A) | EWW(B···B) | 2 EWW(A···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… B: Die Moleküle flüssiger Alkane sind…

❑ hydrophil und lipophob. 🗷 unpolar

❑ hydrophil und lipophil. ❑ teils polar, teils unpolar

❑ hydrophob und lipophob. ❑ polar

🗷 hydrophob und lipophil.

**◼ Seite 7, Aufgabe 6**

A: Brom-Molekül

B: Wasser-Molekül

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | EWW(A···A) | EWW(B···B) | 2 EWW(A···B) |
| London-WW | + | – | – – |
| Keesom-WW | 0 | – | 0 0 |
| H-Brücke | 0 | ++ | 0 0 |

A: Brom-Molekül

B: n-Heptan-Molekül

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | EWW(A···A) | EWW(B···B) | 2 EWW(A···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 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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | EWW(A···A) | EWW(B···B) | 2 EWW(A···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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | EWW(A···A) | EWW(B···B) | 2 EWW(A···B) |
| London-WW | – | – | – – |
| Keesom-WW | + | – | – – |
| H-Brücke | 0 | ++ | ++ ++ |

Ethanal und Wasser sollten demnach mischbar sein.