

Musterlösungen zu den Aufgaben 4+5, S. 23 (Löslichkeit von Molekülen)

- (4) ZMK (zu lösender Stoff \leftrightarrow Wasser): nur VdW < DD-Kräfte < H-Brücken
 Wasserlöslichkeit: (i), (iv) < (ii) < (iii)

(i, iv) Die Stoffe (i) Sauerstoff (O_2) und (iv) Ethen (H_2CCH_2 , vgl. S. 17) sind beide aus unpolaren Molekülen aufgebaut. Mit Wassermolekülen ist nur eine schwache VdW-Wechselwirkung möglich. Der Zusammenhalt der stark polaren Wassermoleküle unter sich über H-Brücken ist viel stärker. In Wasser eingeblasenes Ethen oder Sauerstoff wird also sofort wieder verdrängt und geht fast vollständig wieder aus. Nur wenige Ethen- bzw. O_2 -Moleküle bleiben gelöst.

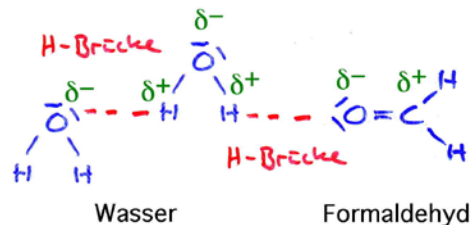
ZMK ($H_2O \leftrightarrow H_2O$) \gggg ZMK ($O_2/Ethen \leftrightarrow H_2O$): Die Wasserlöslichkeit der beiden Stoffe ist deshalb *äussert gering* (vgl. dazu auch die unterste Tabelle in der Formelsammlung S. 225, umgerechnet in Milligramm ergibt das: 43 mg/l (O_2) bzw. 149 mg/l (Ethen) bei 20 °C).

(ii) Selenwasserstoff (H_2Se) ist aus Dipolmolekülen (allerdings aufgrund der schwachen Polarität der Se-H-Bindung mit geringem Dipolmoment) aufgebaut. Mit Wassermolekülen ist neben der VdW-Wechselwirkung zusätzlich eine nur schwache DD-Wechselwirkung möglich.



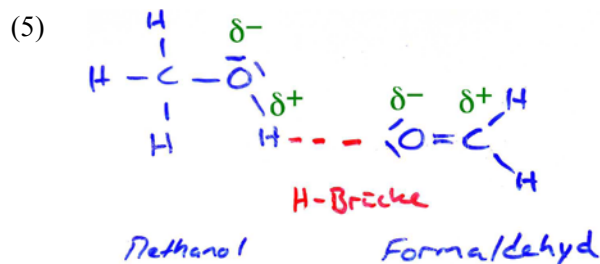
ZMK ($H_2O \leftrightarrow H_2O$) > ZMK ($H_2Se \leftrightarrow H_2O$): H_2Se ist deshalb *gering bis mässig* in Wasser löslich (9.8 g/l bei 20 °C, gemäss Wikipedia).

(iii) Formaldehyd ($HCHO$, vgl. S. 20, Aufg. 1) besteht aus Dipolmolekülen, deren stark negativ polarisierten O-Atome H-Brücken zu den Wassermolekülen ausbilden können, so wie Wassermoleküle unter sich über H-Brücken verbunden sind:



Durch die Eigenbewegung oder durch Schütteln verteilen sich Formaldehyd-Moleküle über das ganze Wasser und werden von den Wassermolekülen nicht wieder verdrängt.

ZMK ($H_2O \leftrightarrow H_2O$) \approx ZMK (Formaldehyd \leftrightarrow H_2O): Formaldehyd ist deshalb *sehr gut* in Wasser löslich.



Die 2 Stoffe lassen sich mischen, weil die Anziehungskräfte zwischen den Methanol-Molekülen unter sich ähnlich stark sind wie die Anziehungskräfte zwischen Methanol-Molekülen und Formaldehyd-Molekülen, da in beiden Fällen ähnlich starke H-Brücken ausgebildet werden:

ZMK (Methanol \leftrightarrow Methanol) \approx ZMK (Formaldehyd \leftrightarrow Formaldehyd)