

## Thema: ZMK, nur Aufgaben

Lernziele resp. Fragengebiete:

- Ab [ZMK-01](#) : Teilchenebene
- Ab [ZMK-11](#) : Van-der-Waals Kräfte
- Ab [ZMK-20](#) : Dipol-Dipol-Ww
- Ab [ZMK-30](#) : Wasserstoffbrückenbindungen
- Ab [ZMK-40](#) : Ion-Dipol-Ww
- Ab [ZMK-51](#) : Prognose aufgrund ZMK-Kräfte

### Aufgabe: ZMK-01

Begriff ZMK

Wofür steht das Wort ZMK

### Aufgabe: ZMK-02

Wie kann von zwei (oder auch mehreren) unterschiedlichen Molekülen beurteilt werden, welche den höheren Schmelzpunkt hat?

### Aufgabe: ZMK-03

Definiere Aggregatzustände

Was sind Aggregatzustände?

### Aufgabe: ZMK-04

Wie nennt man folgende Übergänge (Wechsel des Aggregatzustandes):

- fest → flüssig
- flüssig → fest
- flüssig → gasförmig
- gasförmig → flüssig
- fest → gasförmig
- gasförmig → fest

### Aufgabe: ZMK-05

Wenn eine Substanz siedet, verdampft ... was heisst dies eigentlich auf Teilchenebene?

### Aufgabe: ZMK-06

Gefrorenes Wasser (-10°C) wird kontinuierlich erhitzt. Nachdem das Wasser den Siedepunkt erreicht hat, wird Kochsalz hinzu gegeben, der Siedepunkt steigt noch ein wenig. Skizziere den Temperatur-Zeit-Verlauf und beschrifte die verschiedenen Bereiche.

### Aufgabe: ZMK-11

Wie entsteht die Van-der-Waals-Kraft? Im folgenden auch nur kurz VdW-Kraft genannt.

### Aufgabe: ZMK-12

Welche Moleküle oder Atome machen keine VdW-Kräfte?

### Aufgabe: ZMK-13

Welchen Siedepunktrend kann man für zweifache ionisierte Heliumatome gemäss der ZMK erwarten? Grösser als 0 K? Weshalb?

### Aufgabe: ZMK-14

Bestimme die Anzahl der Elektronen folgender Moleküle resp. Atome.

- $C_6H_{12}O_6$
- $C_3H_6O$
- $H_2O$
- $NaBr$
- $Na$
- $Na^+$
- $H_3O^+$
- $CO_3^{2-}$

**Aufgabe: ZMK-15**

Gegeben seien  $H_2$  sowie He. Welche dieser beiden Substanzen hat den höheren Siedepunkt?

**Aufgabe: ZMK-16**

Ordne die folgenden Stoffe nach steigenden Siedepunkten:  $Br_2$ ,  $Cl_2$ ,  $H_2$ ,  $I_2$ ,  $N_2$ , Ne.

**Aufgabe: ZMK-20**

Wie erkennt man, ob ein Molekül polar ist oder nicht? Oder: Wann ist ein Molekül polar/ein Dipol? Oder: Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Dipol entsteht? Oder: Was bedeutet Dipol?

**Aufgabe: ZMK-21**

Was genau ist eine Dipol-Dipol Wechselwirkung?

**Aufgabe: ZMK-22**

Zeichne folgende Moleküle unter Berücksichtigung des Bindungswinkels. Zeichne die relevanten Dipolmomente und entscheide, ob sich diese aufheben und das Molekül somit nicht polar ist oder ob die Dipolmomente sich nicht aufheben und das Molekül somit polar wäre.

Hinweis: die nicht bindenden Elektronenpaare sind als Punkte dargestellt

Hinweis: beachte, dass die C-H Dipolmomente nicht beachtet werden, da die EN-Werte von C und H sehr ähnlich sind

- a) Wasser
- b) Kohlendioxid
- c)  $CH_2O$
- d)  $CH_3OH$
- e)  $C_2H_2$
- f)  $C_2H_4$
- g)  $CH_3NO$
- h)  $CH_3F$
- i)  $CH_3NH_2$

**Aufgabe: ZMK-23**

Gegeben seien folgende Moleküle. Markiere die nicht polaren Teile gelb und die polaren Teil grün. Beurteile, welcher Teil überwiegt und gib somit an, ob die Substanz insgesamt polar oder nicht polar wäre.

Hinweis: es gilt die Regel, dass 5 nicht polare Teile (z.B.  $CH_2$ ) ungefähr einem polaren Teil (z.B.  $COOH$ ) entspricht

{a} } H-C< H>< H>-C< H>< H>- $\dots$ (TR)O H
{b} } $\text{slope}(55)H\backslash\backslash C' /H>_{(x1,N2)}C<\backslash\backslash H>/OH$
{c} } H-C< H>< H>-C< H>< H>-C< H>< H>-C< H>< H>-C< H>< H>-C< H>< H>- $\dots$ (TR)O H
{}

**Aufgabe: ZMK-24**

Beurteile und begründe, bei welcher Substanz ein höherer Siedepunkt zu erwarten wäre.

{a} } HF { resp. } HCl
{b} } $H_2O$ { resp. } $H_2S$

**Aufgabe: ZMK-30**

Erkläre was Wasserstoffbrücken sind.

**Aufgabe: ZMK-31**

Wie verwendet man das Wort FÖHN in Chemie?

**Aufgabe: ZMK-32**

Gegeben seien folgende Moleküle. Ist pro Teilaufgabe nur ein Molekül gegeben, so sollen - falls möglich - Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Molekülen eingezeichnet werden.

Sind pro Teilaufgabe zwei verschiedene Moleküle gegeben, so sollen - falls möglich - Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den beiden verschiedenen Molekülen eingezeichnet werden.

**Die nicht bindenden Elektronenpaare sind hier als Doppelpunkte eingetragen.**

{a} } {Wasser}
{b} } H <sub>2</sub> O + NH <sub>3</sub>
{c} } NH <sub>3</sub>
{d} } HF
{e} } CH <sub>3</sub> OH
{f} } CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub>
{g} } CH <sub>3</sub> F

**Aufgabe: ZMK-40**

Gegeben sei ein Kilogramm Kochsalz. Wieviel kg Wasser braucht es mindestens, um ...

- a) jedes Natriumion sowie b) jedes Ion mit 6 Wasser-Molekülen zu umhüllen.

**Aufgabe: ZMK-41**

Man mischt 1 kg schmelzendes Eis und 1 kg siedendes Eis. Welche Temperatur hat die Mischung, wenn alles Eis geschmolzen ist?

Wichtige Gleichungen:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T \text{ [kJ]; } c_w = 4.185 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}$$

$$L_f = 338.8 \text{ kJ/kg; Wärmemenge Eis schmelzen [kJ/kg]}$$

**Aufgabe: ZMK-51**

Gegeben seien folgende Moleküle. Ordne die folgenden Moleküle in der Reihenfolge ihres Siedepunkts, startend vom höchsten zum tiefsten Siedepunkt (Sdp.).

{A:}	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
{B:}	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>
{C:}	CH <sub>3</sub> CHOHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
{D:}	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C-ONa {resp.} (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C-O <sup>-</sup> -Na <sup>+</sup>

**Aufgabe: ZMK-52**

Gegeben seien folgende Moleküle. Argumentiere eindeutig, bei welchem Molekül der höchste Siedepunkt zu erwarten wäre.

{A:}	<chem>CCCC</chem>
{B:}	<chem>CCCCO</chem>
{C:}	<chem>CCCCO</chem>
{D:}	<chem>CCCC</chem>

**Aufgabe: ZMK-53**

Gegeben seien folgende Moleküle. Ordne die folgenden Moleküle in der Reihenfolge ihres Siedepunkts, startend vom höchsten zum tiefsten Siedepunkt (Sdp.).

{A:}	<chem>CCO</chem>
{B:}	<chem>CCO</chem> Na {resp.} <chem>CCO</chem> [Na] <sup>-</sup> Na <sup>+</sup>
{C:}	<chem>CO</chem>
{D:}	<chem>CO</chem> <chem>CO</chem>

**Aufgabe: ZMK-54**

Gegeben seien folgende Moleküle. Ordne die folgenden Moleküle in der Reihenfolge ihres Siedepunkts, startend vom höchsten zum tiefsten Siedepunkt (Sdp.).

A:	<chem>CN</chem>
B:	<chem>CN</chem>
C:	<chem>CN</chem>

**Aufgabe: ZMK-55**

Gegeben seien folgende Moleküle. Ordne die folgenden Moleküle in der Reihenfolge ihres Siedepunkts, startend vom höchsten zum tiefsten Siedepunkt (Sdp.).

A:	<chem>CO</chem>
B:	<chem>CO</chem>
C:	<chem>CO</chem>
D:	<chem>CO</chem>

**Aufgabe: ZMK-56**

Gegeben seien folgende Moleküle. Ordne die folgenden Moleküle in der Reihenfolge ihres Siedepunkts, startend vom höchsten zum tiefsten Siedepunkt (Sdp.).

A:	<chem>CO</chem>
B:	<chem>CO</chem>
C:	<chem>CO</chem>
D:	<chem>CO</chem>

**Aufgabe: ZMK-57**

Gegeben seien folgende Moleküle. Ordne die folgenden Moleküle in der Reihenfolge ihres Siedepunkts, startend vom höchsten zum tiefsten Siedepunkt (Sdp.).

A:	<chem>CO</chem>
B:	<chem>CO</chem>
C:	<chem>CO</chem>
D:	<chem>CO</chem>

**Aufgabe: ZMK-58**

Gegeben seien folgende Moleküle. Ordne die folgenden Moleküle in der Reihenfolge ihres Siedepunkts, startend vom höchsten zum tiefsten Siedepunkt (Sdp.).

A:	<chem>CO</chem>
B:	<chem>CO</chem>
C:	<chem>CO</chem>
D:	<chem>CO</chem>

**Aufgabe: ZMK-59**

Gegeben seien folgende Substanzen. Ordne die folgenden Moleküle in der Reihenfolge ihres Siedepunkts, startend vom höchsten zum tiefsten Siedepunkt (Sdp.).

A:	$\text{H}_2\text{O}$
B:	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
C:	$\text{CO}_2$
D:	$\text{NaCl}$

**Aufgabe: ZMK-60**

Gegeben sei die Summenformel  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ . Zeichne zwei verschiedene Moleküle und bestimme, welche der beiden Moleküle einen höheren Siedepunkt haben sollte.

**Aufgabe: ZMK-61**

Gegeben seien die untenstehende Moleküle, wobei folgendes gelte: 1,2-Propandiol ist dickflüssiger als 1-Propanol, jedoch dünnflüssiger als 1,2,3-Propantriol.

- Erkläre auf Teilchenebene die unterschiedliche Viskosität (Zähflüssigkeit).
- Zeichne ein Netz von 5 Propanolen mit dem Aufbau  $\text{R-OH}$  (R sei ein Rest von  $\text{CH}_2\text{CH}_3$ )

1-Propanol	H-C-C-C-O-H; H #2 H; H #3 H; H #4 H
1,2-Propandiol	H-C-C-C-O-H; H #2 H; H #3 O H; H #4 H
1,2,3-Propantriol	H-C-C-C-O-H; H #2 O H; H #3 O H; H #4 H

### Aufgabe: ZMK-62

Gegeben seien die folgenden Stoffe. Erkläre auf Teilchenebene den unterschiedlichen Aggregatzustand bei Zimmertemperatur (20°C).

Stoff	{Formel}	Aggregatzustand
A: Propan	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	gasförmig
B: Propanol	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	flüssig
C: Dodecan	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>3</sub>	flüssig
D: Dodecanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> OH	fest

### Aufgabe: ZMK-63

Erkläre, wieso sich Hexanol nicht mit Wasser mischt, Ethanol hingegen schon. Sollte sich Propan-1,2-Diol mit Hexanol oder Ethanol besser mischen?

Hexanol	H-C-C-C-C-C-O-H; H #2 H; H #3 H; H #4 H; H #5 H; H #6 H; H #7 H
Ethanol	H-C-C-O-H; H #2 H; H #3 H
Propan-1,2-Diol	H-C-C-C-O-H; H #2 H; H #3 O H; H #4 H

### Aufgabe: ZMK-70

Zeichne die Lewisformeln der folgenden Moleküle. Trage die Partialladungen (nicht C-H) ein. Gib jeweils an, welches Dipole sind und welche Moleküle untereinander Wasserstoffbrückenbindungen ausbilden. Nenne die entscheidende zwischenmolekulare Wechselwirkung unter sich selbst. Beurteile, ob sich die Substanz mit dem gegebenen Molekül mischen würde.

Aufgabenstellung komplett [\[hier\]](#) als pdf

	Lewisformel	Dipolmoment	H-Brücke	ZMK?	Mischbar mit ..	
{a} } HCl					{Wasser}	
{b} } CH <sub>4</sub>					{Wasser}	
{c} } CH <sub>2</sub> O					{Wasser}	
{d} } H <sub>3</sub> CCl					{Wasser}	
{e} } CCl <sub>4</sub>					{Wasser}	
{f} } CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> SH					{Olivenöl}	
{g} } HCOOH					{Heptan }, C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	
{h} } He					{Pentanol } C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> OH	
{i} } H <sub>2</sub> S					{Wasser}	
{j} } NH <sub>3</sub>					{Ethanol} CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	