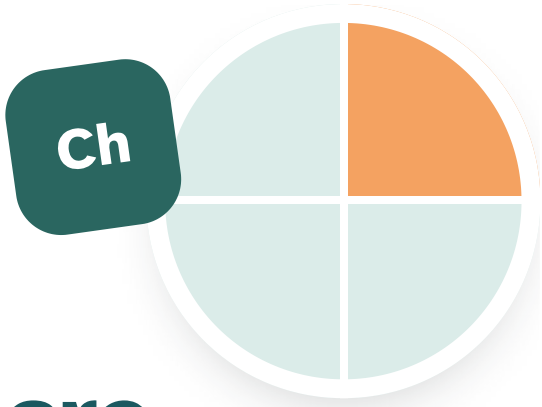
DYS+ Campus



Übungsheft · Chemie · Klasse 11

Zwischenmolekulare Kräfte und Lösemittel

Erklärungen, 31 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich ordne zwischenmolekulare Kräfte Stoffen zu.
- Ich erkläre Siedetemperaturen und Löslichkeit mit dem Molekülbau.
- Ich plane einen Versuch zur Prüfung einer Hypothese.
- Ich lese ein Etikett und beurteile ein Lösemittel.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-11/chemie/zwischenmolekulare-kraefte-und-loesemittel/zwischenmolekulare-wechselwirkungen

Kurz erklärt

Kraft	tritt auf bei	Stärke
Van-der-Waals	allen Molekülen	schwach
Dipol-Dipol	polaren Molekülen	mittel
Wasserstoffbrücke	H an O, N oder F plus freies Paar	stark

Merksatz: Länger = höher siedend. Verzweigt = niedriger. O–H = viel höher. Hydrophil löst sich in Wasser, lipophil in Fett.

Warum siedet Ethanol höher als Dimethylether?

1. Beide C_2H_6O, 46 g/mol.
2. Ethanol hat O–H und bildet Wasserstoffbrücken.
3. Dimethylether hat nur Van-der-Waals- und schwache Dipol-Dipol-Kräfte.

Typischer Fehler: Beim Sieden brechen keine Bindungen im Molekül. Die Kräfte zwischen den Molekülen werden überwunden.

●○○ Basis

Kräfte und Siedetemperatur

1 Welche Kraft wirkt?

a) Zwischen Methanmolekülen wirken nur _____.

☐ **Van-der-Waals-Kräfte** ☐ **Wasserstoffbrücken**

b) Zwischen Ethanolmolekülen wirken auch _____.

☐ **Wasserstoffbrücken** ☐ **Ionenbindungen**

c) Zwischen Propanonmolekülen wirken auch _____.

☐ **Dipol-Dipol-Kräfte** ☐ **Wasserstoffbrücken**

2 Welcher Stoff siedet höher?

a) Pentan oder Butan: _____.

☐ **Butan** ☐ **Pentan**

b) Pentan oder 2,2-Dimethylpropan: _____.

☐ **Pentan** ☐ **2,2-Dimethylpropan**

c) Ethanol oder Dimethylether: _____.

☐ **Dimethylether** ☐ **Ethanol**

3 Rechne.

a) Propan-1-ol 97 °C, Propan –42 °C. Unterschied: _____ °C.

b) Ethansäure 118 °C, Ethanal 20 °C. Unterschied: _____ °C.

c) Ethanol 78 °C, Dimethylether –24 °C. Unterschied: _____ °C.

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Wasserstoffbrücken sind Bindungen innerhalb eines Moleküls. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Eine Verzweigung senkt meist die Siedetemperatur. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Beim Sieden von Ethanol bricht die C–C-Bindung. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●○ Standard

Löslichkeit, Hypothese, Etikett

5 Hydrophil oder lipophil?

a) Ethanol ist überwiegend _____. ☐ **hydrophil** ☐ **lipophil**

b) Hexan-1-ol ist überwiegend _____. ☐ **hydrophil** ☐ **lipophil**

c) Heptan ist _____. ☐ **lipophil** ☐ **hydrophil**

6 Welche Größe?

a) Beim Versuch zur Kettenlänge wird die _____ verändert.

b) Die _____ des Alkanols und des Wassers bleiben konstant.

c) Beobachtet wird die _____ mit Wasser.

7 Plane und deute.

a) Formuliere eine Hypothese zur Siedetemperatur der Alkanole.

b) Welche Sicherheitsmaßnahmen gehören zum Versuch mit Alkanolen?

c) Butan-1-ol löst sich zu etwa 8 g, Pentan-1-ol zu etwa 2 g in 100 mL Wasser. Was folgt?

8 Etikett lesen.

a) Was bedeutet H225?

b) Was bedeutet P210?

c) Wohin gehören Lösemittelreste?

●●● Plus

Beurteilen und begründen

9 Erkläre.

a) Warum verdunsten viele Lösemittel schnell?

b) Warum löst sich Butan-1-ol schlechter in Wasser als Ethanol?

c) Warum ist ein Urteil über ein Lösemittel besser mit Kriterien?

10 Rechne.

a) Siedetemperatur Butan –1 °C, Butan-1-ol 117 °C. Unterschied: _____ °C.

b) In 100 mL Wasser lösen sich etwa 2 g Pentan-1-ol. In 500 mL Wasser lösen sich etwa _____ g.

11 Bewerte.

a) Nenne zwei ökologische Kriterien für ein Lösemittel.

b) Gib einen möglichen Ersatz für Lösemittel in Farben an.

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich ordne zwischenmolekulare Kräfte Stoffen zu.	☐	☐	☐
Ich erkläre Siedetemperaturen und Löslichkeit mit dem Molekülbau.	☐	☐	☐
Ich plane einen Versuch zur Prüfung einer Hypothese.	☐	☐	☐
Ich lese ein Etikett und beurteile ein Lösemittel.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Kräfte und Siedetemperatur

1 Welche Kraft wirkt?

a) Van-der-Waals-Kräfte

→ Methan ist unpolar.

b) Wasserstoffbrücken

→ H an O plus freies Paar.

c) Dipol-Dipol-Kräfte

→ Die C=O-Gruppe ist polar, ein O–H fehlt.

2 Welcher Stoff siedet höher?

a) Pentan

→ Längere Kette.

b) Pentan

→ Weniger verzweigt.

c) Ethanol

→ Wasserstoffbrücken.

3 Rechne.

a) Propan-1-ol 97 °C, Propan –42 °C. Unterschied: 139 °C.

→ 97 + 42 = 139.

b) Ethansäure 118 °C, Ethanal 20 °C. Unterschied: 98 °C.

→ 118 – 20 = 98.

c) Ethanol 78 °C, Dimethylether –24 °C. Unterschied: 102 °C.

→ 78 + 24 = 102.

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Wasserstoffbrücken sind Anziehungen zwischen Molekülen.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: Beim Sieden werden nur die Kräfte zwischen den Molekülen überwunden.

●●○ Standard: Löslichkeit, Hypothese, Etikett

5 Hydrophil oder lipophil?

a) **hydrophil**

→ Kurzer Rest, OH-Gruppe.

b) **lipophil**

→ Langer Rest.

c) **lipophil**

→ Nur C und H.

6 Welche Größe?

a) **Beim Versuch zur Kettenlänge wird die Kettenlänge verändert.**

→ unabhängige Größe

b) **Die Volumina des Alkanols und des Wassers bleiben konstant.**

→ Gleiche Mengen.

c) **Beobachtet wird die Mischbarkeit mit Wasser.**

→ abhängige Größe

7 Plane und deute.

a) **Wenn die Kette länger wird, dann steigt die Siedetemperatur, weil die Van-der-Waals-Kräfte stärker werden.**

→ Wenn ..., dann ..., weil ...

b) **Schutzbrille, Lüftung, keine Flammen, Durchführung nur im Unterricht mit der Lehrkraft.**

→ Alkanole sind brennbar.

c) **Mit jeder CH_2-Gruppe sinkt die Löslichkeit in Wasser.**

→ Der lipophile Rest wächst.

8 Etikett lesen.

a) **Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.**

→ H-Satz = Gefahrenhinweis.

b) **Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken und offenen Flammen fernhalten.**

→ P-Satz = Sicherheitshinweis.

c) **Zur Schadstoffsammlung der Kommune.**

→ Nicht in den Ausguss.

●●● Plus: Beurteilen und begründen

9 Erkläre.

a) Zwischen ihren Molekülen wirken nur schwache Kräfte. Die Siedetemperatur ist niedrig.

→ Denke an Van-der-Waals-Kräfte.

b) Der lipophile Rest ist größer. Die eine OH-Gruppe reicht nicht aus.

→ Vergleiche die Reste.

c) Kriterien machen die Bewertung nachvollziehbar. Man kann Vor- und Nachteile abwägen.

→ Denke an chemisch und ökologisch.

10 Rechne.

a) Siedetemperatur Butan –1 °C, Butan-1-ol 117 °C. Unterschied: 118 °C.

→ 117 + 1 = 118.

b) In 100 mL Wasser lösen sich etwa 2 g Pentan-1-ol. In 500 mL Wasser lösen sich etwa 10 g.

→ 5 · 2 g = 10 g.

11 Bewerte.

a) Abbaubarkeit in der Umwelt, Gefährdung für Gewässer (auch: Herkunft, Beitrag zu bodennahem Ozon).

→ Denke an Umwelt.

b) Wasserbasierte Farben.

→ Wasser als Träger.