Standardillustrierende Aufgaben veranschaulichen beispielhaft Standards für Lehrkräfte, Lernende und Eltern.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fach** | Chemie |
| **Kompetenzbereich** | Mit Fachwissen umgehen |
| **Kompetenz** | Basiskonzept: Stoff-Teilchen-Konzept/Teilchenebene |
| **Niveaustufe(n)** | G/H |
| **Standard** | Die Schülerinnen und Schüler können zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf Teilchenebene erklären. |
| **ggf. Themenfeld** | TF 11: Organische Säuren – Salatsauce, Entkalker & Co |
| **ggf. Bezug Basiscurriculum (BC) oder übergreifenden Themen (ÜT)** |  |
| **ggf. Standard BC** | Die Schülerinnen und Schüler können Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren. |
| **Aufgabenformat** |
| **offen x** | **halboffen**  | **geschlossen**  |
| **Erprobung im Unterricht:** |
| **Datum**  | **Jahrgangsstufe:**  | **Schulart:**  |
| **Verschlagwortung** | Ethansäure, Propanol, Wasserstoffbrückenbindung |

**Aufgabe und Material:**

**Nicht nur die Masse macht´s**

Die Siedetemperatur eines Stoffes ist von der molaren Masse abhängig. Es gilt: *Je größer die molare Masse ist, desto höher ist die Siedetemperatur.* Außerdem ist die Siedetemperatur eines Stoffes von der Stärke der zwischenmolekularen Kräfte zwischen den kleinsten Teilchen im flüssigen Zustand abhängig.

Die molaren Massen von Essigsäure (CH3COOH) und Propanol (C3C7OH) betragen jeweils 60 g/mol. Die Siedetemperaturen beider Stoffe unterscheiden sich jedoch erheblich.

υ (C3H7OH) = 97 °C

υ (CH3COOH) = 118 °C

**Aufgaben:**

1. Erkläre diesen Sachverhalt auf der Teilchenebene unter Verwendung von Skizzen.
2. Formuliere einen Je-desto-Satz für den Zusammenhang zwischen der Siedetemperatur eines Stoffes und der Stärke der zwischenmolekularen Kräfte der Teilchen.

 LISUM

**Erwartungshorizont:**

1. Erkläre diesen Sachverhalt auf der Teilchenebene unter Verwendung von Skizzen.

Zum Beispiel:



Abb. 1: Wasserstoffbrückenbindungen zwischen zwei Essigsäure-Molekülen

C3H7

C3H7



Abb. 2: Wasserstoffbrückenbindung zwischen zwei Propanol-Molekülen

Essigsäure besitzt mit 118 °C eine relativ hohe Siedetemperatur im Vergleich zu Propanol (Siedepunkt 97 °C).

Aufgrund der Struktur der Carboxy-Gruppe können sich je Essigsäure-Molekül zwei Wasserstoffbrückenbindungen zu benachbarten Molekülen ausbilden.

Zwischen Propanol-Molekülen bilden sich zwar auch Wasserstoffbrückenbindungen aus, aber der unpolare Alkyl-Rest ist größer als bei Essigsäure-Molekülen. Zwischen den unpolaren Alkyl-Resten wirken schwächere Van-der-Waals-Kräfte.

*[***ggf.:** *Die Ursache dafür ist die Fähigkeit der Essigsäure-Moleküle, über ihre Carboxy-Gruppen zwei „gegenseitige“ Wasserstoffbrückenbindungen auszubilden, sodass Doppelmoleküle (Dimere) aus zwei Essigsäure-Molekülen entstehen, die sich wie ein Molekül doppelter molarer Masse verhalten.]*

1. Formuliere einen Je-desto-Satz für den Zusammenhang zwischen der Siedetemperatur eines Stoffes und der Stärke der zwischenmolekularen Kräfte der Teilchen.

*Je stärker die zwischenmolekularen Kräfte sind, desto höher ist die Siedetemperatur.*

** LISUM