

### Zusammenfassung

- Man unterscheidet die Aggregatzustände: **fest, flüssig, gasförmig**
- Aggregatzustand wird bestimmt durch das Verhältnis von **kinetischer Energie** zu **intermolekularen Wechselwirkung** der Teilchen
- Wichtige intermolekulare Wechselwirkungen: **elektrostatische** Wechselwirkung, **Wasserstoffbrückenbindung**, **hydrophobe** Wechselwirkung und **Van-der-Waals**-Wechselwirkung
- Druck- und Temperaturänderungen führen zu **Phasenumwandlungen**
- Aggregatzustände bei gegebenen Bedingungen (p, V, T) aus **Phasendiagramm** ablesbar
- Stoffe können als **Reinstoffe** (chemische Verbindung oder Element) oder **Stoffgemische** (Mischungen von Reinstoffen) vorliegen
- Reinstoffe und Stoffgemische können **homogen** (1 Phase) oder **heterogen** (mehrere Phasen) sein
- Eigenschaften von Gasen lassen sich durch das **ideale Gasgesetz** beschreiben

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

- Intermolekulare Wechselwirkungen entscheiden über die Mischbarkeit von Stoffen  
→ **Gleiches löst Gleiches**
- Feststoffe können **kristallin** oder **amorph** sein

### Schlüsselbegriffe

- |                                    |                     |                            |
|------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| ■ Aggregatzustände                 | ■ Phasendiagramme   | ■ „Gleiches löst Gleiches“ |
| ■ Intermolekulare Wechselwirkungen | ■ ideales Gasgesetz |                            |

### Aufgabe 3-1: Aggregatzustände

Materie liegt in drei verschiedenen Aggregatzuständen vor.

- Nennen Sie die drei Aggregatzustände von Materie?
- Warum liegen bei Normalbedingungen einige Stoffe als Gas, andere Flüssigkeit und wieder andere als Feststoff vor? Was bestimmt den Aggregatzustand von Materie?

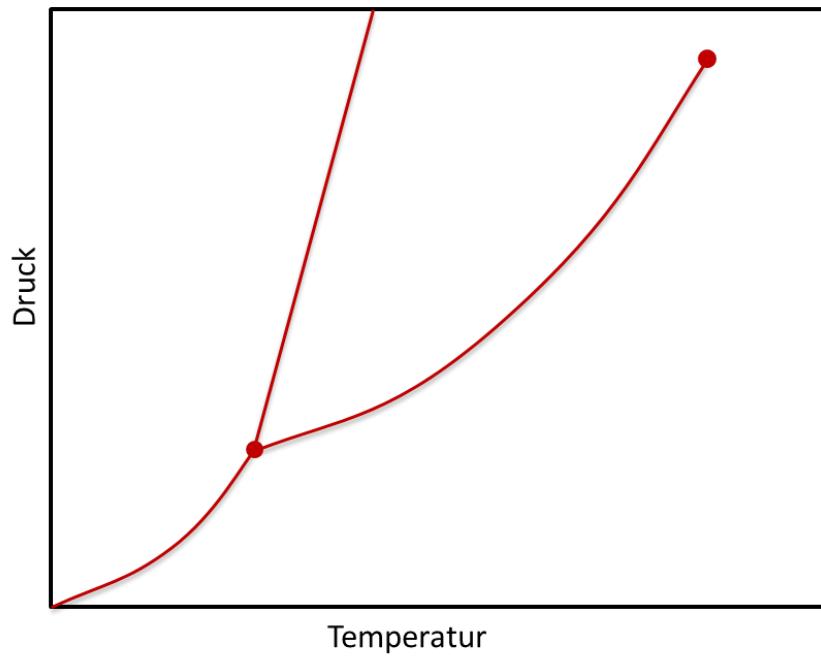
### Aufgabe 3-2: Intermolekulare Wechselwirkungen

Beurteilen Sie die folgenden Aussagen zur **Wasserstoffbrückenbindung** (H-Brückenbindung).

- |  | <u>richtig</u>           | <u>falsch</u>            |
|--|--------------------------|--------------------------|
| H-Brückenbindungen lassen sich über Dipol-Dipol-Wechselwirkungen erklären.                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Hydratation von Alkalimetallionen in wässriger Lösung erfolgt durch H-Brückenbindungen.          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Als H-Akzeptorgruppen fungieren kovalent gebundene Atome, die ein freies Elektronenpaar tragen.      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| H-Brückenbindungen sind an der Ausbildung der Sekundär- und Tertiärstruktur von Proteinen beteiligt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**Aufgabe 3-3: Phasendiagramme**

a) Beschriften Sie die charakteristischen Punkte des unten abgebildeten Phasendiagramms und machen Sie die drei Aggregatzustände kenntlich.



b) Entscheiden Sie ob die nachfolgenden Aussagen zum abgebildeten Phasendiagramm korrekt sind oder nicht.

Am Tripelpunkt liegen alle drei Aggregatzustände gleichzeitig vor.

korrekt	falsch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Kurve zwischen Flüssigkeit und Gas wird als Schmelzkurve bezeichnet.

korrekt	falsch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Am kritischen Punkt verschwindet die Phasengrenze zwischen Gas und Flüssigkeit.

korrekt	falsch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Der Siedepunkt einer Substanz ist unabhängig vom Druck.

korrekt	falsch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Beim abgebildeten Phasendiagramm könnte es sich um das Phasendiagramm des Wassers handeln.

korrekt	falsch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Aufgabe 3-4: Heterogene und homogene Gemische.**

Ordnen Sie den nachfolgenden Gemischen einen Fachbegriff zu und entscheiden Sie ob es sich um ein homogenes oder um ein heterogenes Stoffgemisch handelt.

Sand/Wasser

Salz/Mehl/Zucker

Wasser/Ethanol

Benzin/Luft

**Aufgabe 3-5:** Welche physikalisch-chemischen Trennverfahren (Fachausdruck!) kennen Sie, um folgende Stoffgemische zu trennen? Auf welchen physikalischen Eigenschaften beruht das Verfahren?

Gemisch	Trennverfahren	physikalische Eigenschaft(en)
<b>flüssig/flüssig</b> <b>(homogenes Gemisch)</b>		
<b>flüssig/fest</b> <b>(heterogenes Gemisch)</b>		
<b>flüssig/fest(gelöst)</b> <b>(homogenes Gemisch)</b>		
<b>fest/fest</b> <b>(homogenes Gemisch)</b>		
<b>gasförmig/gasförmig</b> <b>(immer homogenes Gemisch)</b>		

**Aufgabe 3-6:** Das ideale Gasgesetz.

Aus 410 mg Calciumcarbonat,  $\text{CaCO}_3$ , wurde entsprechend der Reaktionsgleichung



durch Erhitzen Kohlendioxid freigesetzt.

- Wieviel mL  $\text{CO}_2$  sind unter Normalbedingungen freigesetzt worden?  
(Atommassen: Ca = 40.078; O = 15.999; C = 12.011 g/mol; Annahme:  $\text{CO}_2$  ist ein ideales Gas)
- Welches Volumen nimmt das freigesetzte  $\text{CO}_2$  bei 300 °C und 2 atm Druck ein?