

IV.11

Chemische Bindungen

Wechselwirkungen – Schwächer als chemische Bindungen, aber wichtig für die Eigenschaften

Nach einer Idee von Dr. Detlef Eckebrecht



© haryigit/iStock/Getty Images Plus

Viele Eigenschaften von Stoffen beruhen auf den Wechselwirkungen der Atome, Moleküle oder Ionen untereinander und mit den Teilchen anderer Stoffe. Die Lernenden können alltagsweltliche Phänomene fachlich angemessen verstehen, wenn sie Zustände und Vorgänge auf Teilchenebene betrachten. Insbesondere die Untersuchungen zu den Auswirkungen der Dipoleigenschaft des Wassers lassen die Lernenden die Relevanz des Themas unmittelbar erkennen. Der Einsatz von Modellen und Videos ergänzt die experimentellen Wege zur Erkenntnisgewinnung.

KOMPETENZ

Klassensstufe: 7, 8, 9

Dauer: 1 Unterrichtsstunde

Kompetenz: 1. Fachkompetenz; 2. Erkenntnisgewinnungskompetenz;
3. Kommunikationskompetenz

Inhalt: Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, temporäre Dipole, permanente Dipole, Wasserstoffbrücken, Dichteanomalie, Wasserstoffbrücken, Siedetemperatur, Löslichkeit, Lösungsvorgang, Hydratation

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: Chemische Bindungen und Wechselwirkungen unterscheiden

M 1 Kräfte zwischen Teilchen

Benötigt: ☐ Dokumentenkamera bzw. Beamer/Whiteboard

2. Stunde

Thema: Einfluss der Elektronegativität auf chemische Bindungen

M 2 Die Bindung bestimmt die Eigenschaften

Benötigt: ☐ Dokumentenkamera bzw. Beamer/Whiteboard

3. Stunde

Thema: Moleküle als permanente Dipole am Beispiel Wasser

M 3 Wasser - HDWeg

Dauer: Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min

Chemikalien: ☐ Wasser

Geräte: ☐ Stativ mit Klampe und Klemme ☐ Bürette
☐ Luftblase ☐ Auffangbecken für Wasser

Benötigt: ☐ Beamer/Whiteboard, evtl. Kamera

4. Stunde

Thema: Ursachen und Wirkungen von permanenten und temporären Dipolen

M 4 Dipole können dauerhaft oder zeitlich begrenzt vorliegen

Benötigt: ☐ Dokumentenkamera bzw. Beamer/Whiteboard



5. Stunde

Thema: Mischbarkeit polarer und unpolarer Flüssigkeiten und ihr Verhalten beim Lösen von Salzen

M 5 Polare und unpolare Stoffe beim Mischen und Lösen

Dauer: Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 15 min

Chemikalien:

☐ Wasser	☐ Olivenöl
☐ Tinte	☐ Babyöl
☐ Kochsalz	

Geräte:

☐ Reagenzglasständer	☐ 2 kleine Bechergläser
☐ 5 Reagenzgläser	☐ Pipette

Benötigt: ☐ Dokumentkamera bzw. Beamer/Whiteboard und evtl. Kamera



6. Stunde

Thema: Die Nutzung eines Modells zum Verständnis des Verhaltens von Wasser als polares Lösungsmittel beim Lösen eines Salzkristalls

M 6 Den Lösungsvorgang genauer betrachten

Benötigt: ☐ Projektionsmedium bzw. Beamer/Whiteboard



7. Stunde

Thema: Selbsteinschätzung des Verständnisses der Inhalte der Unterrichtseinheit

M 7 Aufgaben zur Selbsteinschätzung



Minimalplan

Bei Zeitmangel kann die Bearbeitung der Aufgaben zur Selbsteinschätzung an dieser Stelle entfallen und stattdessen später ein Teil davon mit Aufgaben aus anderen Themenbereichen kombiniert werden. Eine weitere Reduktion ist möglich, wenn in der Schlussphase der fünften Stunde die Lösungen zu Material 6 zur Unterstützung der Besprechung der Versuchsergebnisse genutzt werden.

Erklärung zu den Symbolen



Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.



einfaches Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau

M 3

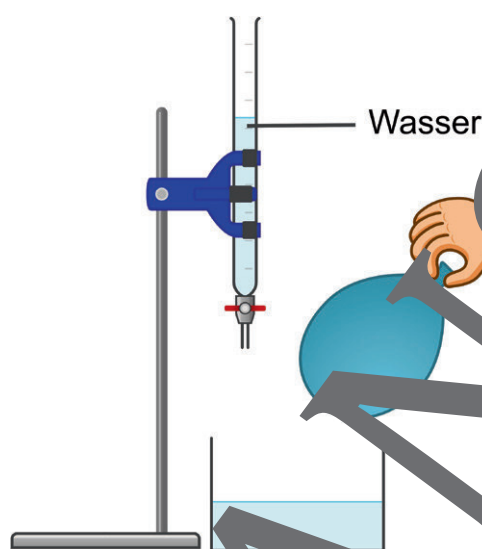


Wasser auf Abwegen

Lernendenversuch: Experiment mit einem Wasserstrahl

Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min

Chemikalien	Geräte
☐ Leitungswasser	☐ Stativ mit Muffe und Klemme ☐ 1 großes Auffanggefäß ☐ Bürette ☐ Luftballon

© RAABE, erstellt mit <https://chemix.org>

© RAABE, erstellt mit ChemDraw

Wassermoleküle sind permanente Dipole mit ungleicher Verteilung der Elektronen im Molekül. Sauerstoff hat einen EN-Wert von 3,5, für Wasserstoff beträgt er 2,1. Negative Teilladungen an den Atomen werden mit delta minus und positive mit delta plus angegeben.

Versuchsdurchführung

1. Baue den Versuch entsprechend der Abbildung 1 auf.
2. Öffne das Rohr an der Bürette und halte den Luftballon in die Nähe des Wasserstrahls.
3. Wiederhole den Versuch, nachdem du den Luftballon an der Kleidung gerieben hast.

Aufgaben

1. **Zeichne** in die Abbildung den beobachteten Wasserstrahl bei Teil 2 und 3 der Durchführung ein und beschrifte die Einträge.
2. **Erläutere** die Aussage, dass das Wassermolekül gewinkelt, also nicht linear gebaut ist.
3. **Verknüpfe** die Beobachtungen mit den Informationen zum Wassermolekül.