

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Elektronegativität - chemische Bindungen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



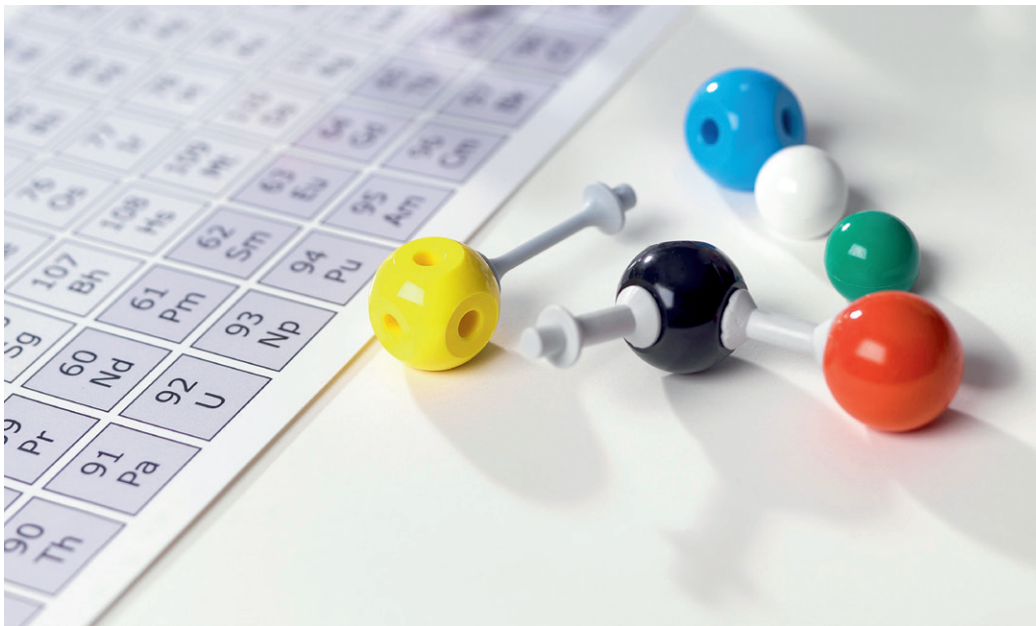
IV.7

Chemische Bindungen

Elektronegativität unpolarer und polarer Atombindungen – kooperatives, digitales Lernsetting

Ein Beitrag von Yannick Spohn

Mit Illustrationen von Sylvana R.-E. Timmer



© Andrew Brookes/Image Source

Die Elektronegativität ist ein wichtiges Denkmodell für das Verständnis der Unterscheidung von polaren und unpolaren Elektronenpaarbindungen. Besonders für die Erklärung von Phänomenen in der Organischen Chemie ist das Verständnis der Elektronegativität unabdingbar. Begleiten Sie Ihre Schülerinnen und Schüler beim Entdecken der Elektronegativität und deren Einfluss auf die Bindungsart sowie die Eigenschaften von Stoffen. Der Beitrag lädt die Schülerinnen und Schüler ein, sich die Inhalte in einem kooperativen und digitalen Lernsetting zu erarbeiten. Ein individueller Lernerfolg wird durch diverse Differenzierungsmöglichkeiten angestrebt.

KOMPETENZPROFIL



Klassenstufe:	8/9
Dauer:	6 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 4 Stunden)
Kompetenzen:	1. Förderung fachlicher Kompetenzen; 2. Stärkung der Selbstwirksamkeit durch eine individuelle und kooperative Lernumgebung; 3. Medienkompetenz durch Umgang mit digitalen Medien stärken; 4. Förderung der Experimentierfähigkeit durch Schülerversuche
Thematische Bereiche:	Bindungsarten, Elektronegativität, Wasserstoffbrücke, Dichteanomalie, polar, unpolar, Elektronenpaarbindung

Was Sie zum Thema wissen müssen

Bezug zum Lehrplan

Die Elektronenpaarbindung spielt in der Schule vor allem bei den Säuren und Basen sowie in der Organischen Chemie eine große Rolle. Umso wichtiger ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die grundlegenden Kompetenzen zum Thema Elektronenpaarbindung erwerben. In engem Zusammenhang dazu steht auch die Elektronegativität und damit die Bildung polarer und unpolare Elektronenpaarbindungen. Dies stellt das inhaltliche Kernstück der hier vorgestellten Unterrichtseinheit dar.

Die Elektronenpaarbindung

Nichtmetall-Atome werden durch Elektronenpaarbindungen zu Molekülen verknüpft, wodurch sie in der Regel die Edelgaskonfiguration erreichen. Es ist zu beachten, dass die klare Abgrenzung zwischen einer (polaren oder unpolaren) Elektronenpaarbindung und einer Ionenbindung, wie sie in der Schule gelehrt wird, einer Vereinfachung entspricht. Vielmehr liegt bei den meisten Bindungen eine Mischform vor. Man spricht von einer Elektronenpaarbindung mit ionischem Charakter.

Die Lewis-Formel

Zum leichteren Verständnis für die Schülerinnen und Schüler empfiehlt es sich in der Lewis-Formel zur Veranschaulichung der Bindungsverhältnisse im Molekül nicht nur alle bindenden, sondern auch alle nicht bindenden (freien) Elektronenpaare und alle freien Einzelelektronen einzuzeichnen. Dies erleichtert den Lernenden das Verständnis u. a. unterschiedlicher Reaktionsgeschehen.

Die Elektronegativität

Ein Kernstück dieser Unterrichtseinheit ist die Elektronegativität als ein Maß für die Fähigkeit eines Atoms, die Elektronen in einer Elektronenpaarbindung an sich zu ziehen. Sie ist ein wichtiges Hilfsmittel, um unpolare und polare Elektronenpaarbindungen sowie Ionenbindungen zu bestimmen. Die Elektronegativität sowie der Zusammenhang mit dem Periodensystem der Elemente (PSE) werden in den Materialien dieser Einheit eingeführt. Die Elektronegativität der Atome nimmt im PSE von unten nach oben in einer Gruppe sowie von links nach rechts in einer Periode zu (Ausnahme: Edelgase). Die Werte für die Elektronegativitäten sind keine absoluten Werte, sondern als relative Werte zwischen den Atomen anzusehen.

Wasser und seine besonderen Eigenschaften

Besonders deutlich wird die Bedeutung der Elektronegativität und der Polarität in Molekülen bei Dipolmolekülen. Ein hervorragendes Beispiel für die Schule bietet hierbei das Wassermolekül. Wassermoleküle bilden aufgrund ihrer Dipoleigenschaften Wasserstoffbrückenbindungen aus. Dies hat zur Folge, dass Wasser besondere Eigenschaften aufweist. Hierbei sind z. B. die Oberflächenspannung, Dichteanomalie, polares Lösungsmittel und eine vergleichsweise hohe Siedetemperatur zu nennen. Auf diese besonderen Eigenschaften von Wasser wird in mehreren einfachen Schülerversuchen im folgenden Material eingegangen.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Als Vorwissen sollten den Schülerinnen und Schülern das **Schalenmodell** und die **Ionenbindung** bereits bekannt sein.

Aufbau der Unterrichtseinheit

In **M 1a–c** lernen die Schülerinnen und Schüler die Elektronenpaarbindung, die Bildung von Einfach- und Mehrfachbindungen sowie die Lewis-Formel kennen. Durch den Schülerversuch in **M 2** erkennen die Lernenden, dass sich Wasser elektrostatisch ablenken lässt. In **M 3–M 4** werden die polare Elektronenpaarbindung und die Elektronegativität eingeführt. Hierdurch können die Schülerinnen und Schüler die Beobachtungen des Schülerversuchs von **M 2** erklären. Schließlich vertiefen die Lernenden ihr Wissen über die Elektronegativität in **M 5–M 6** mithilfe einer Simulation. Die Schülerinnen und Schüler führen in **M 7** Handversuche zur Löslichkeit von Wasser, Oberflächenspannung und der Dichteanomalie des Wassers durch. Die Versuche dienen als Einstieg in die Materialien **M 8–M 9**, in denen die besonderen Eigenschaften des Wassers behandelt werden.

Angebote zur Differenzierung

In **M 1a–c** stehen die Arbeitsblätter auf drei unterschiedlichen Niveaustufen (G-, M- und E-Niveau) zur Verfügung. **M 4–M 5** sind durch unterschiedliche Aufgabentypen ebenfalls dreifach differenziert. **M 6** spricht die leistungsstärkeren Schülerinnen und Schüler an. **M 8** und **M 9** beinhalten eine Differenzierung auf zwei Niveaustufen (G- und M-Niveau).



Ideen für weitere Arbeit

Nachdem das Thema **Elektronenpaarbindung** abgeschlossen wurde, ist es sinnvoll, die **Metallbindung** als weitere und letzte Bindungsart zu besprechen. Anschließend kann man das Thema **Säuren und Basen** bearbeiten.

Erklärung zu den Differenzierungssymbolen

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, In = Infotext, Sb = Schaubild, Sm = Simulation, Sv = Schülerversuch



Vorbemerkung

Die GBUs zu den verschiedenen Versuchen finden Sie auf der CD **38**.

1. Stunde

Thema: Einführung in die Elektronenpaarbindung

M 1a–c (Ab) Die Elektronenpaarbindung

Benötigt:

- 1 digitales Endgeräte pro Schülerinnen und Schüler
- Internetzugang
- Lehrkraft-PC



2./3. Stunde

Thema: Die polare Elektronenpaarbindung

M 2 (Sv) Schülerversuch: Einen Wasserstrahl ablenken

Schülerversuch: Das Ablenken eines Wasserstrahls

Dauer: Vorbereitung: 20 min, Durchführung: 15 min

Chemikalien:

- Wasser
- Waschbenzin

Geräte:

- Schutzbrille
- Trichter
- Stativ
- Kunststoff- oder Glaswanne
- Doppelmuffe
- Hartgummistab
- Universalklemme
- Tierfell
- Bürette

M 3 (In) Elektronenpaarbindungen unterscheiden sich – die polare Elektronenpaarbindung

M 4a–c (Ab) Die polare Elektronenpaarbindung



4. Stunde

Thema: Elektronegativität

M 5 (Ab, Sm) Die Elektronegativität – ein Richtwert für die Bestimmung der Bindungsarten

M 6 (Ab, Sm) Eine andere Perspektive auf die Elektronegativität durch das Kugelwolkenmodell

Benötigt:

- digitale Endgeräte für die Schülerinnen und Schüler

5./6. Stunde

Thema: Wasserstoffbrückenbindung, Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Wasser als Lösungsmittel

M 7 (Sv) Wir untersuchen die Eigenschaften von Wasser!

Schülerversuch: Station 1: Wasserberg

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: Wasser

Geräte: Schutzbrille Tropfpipette
 5-Cent-Münze



Schülerversuch: Station 2: Die Kraft des Wassers

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: Wasser

Geräte: Schutzbrille Aluminiumring
 Federwaage Petrischale



Schülerversuch: Station 3: Wasser als Lösemittel

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: Wasser Sonnenblumenöl
 Zucker Kochsalz
 Essig

Geräte: Schutzbrille 2 Pipetten
 5 Reagenzgläser 2 Spatellöffel
 Reagenzglasständer 5 Stopfen



Schülerversuch: Station 4: Merkwürdiges Wasser

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: Wasser

Geräte: Schutzbrille Klebefilm
 Einwegspritze optional: Kältemischung (Eis und Salz im Verhältnis 2:1)
 Becherglas
 Gefrierfach



M 8 (Ab) Wasser und seine besonderen Eigenschaften

M 9 (Sb) Die besonderen Eigenschaften des Wassers in einem Schaubild

Benötigt: digitale Endgeräte für die Schülerinnen und Schüler
 Internetzugang
 Lehrerkraft-PC

Minimalplan

Die Unterrichtseinheit kann auf vier Unterrichtsstunden gekürzt werden. Lassen Sie dafür einfach **M 2** und **M 7** weg.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Elektronegativität - chemische Bindungen*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

