**UV 10.1: Wasser, mehr als ein Lösemittel** **(ca. 10 Ustd.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellung** | **Inhaltsfeld****Inhaltliche Schwerpunkte**  | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** |
| *Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften des Wassers erklären?* | **IF8 Molekülverbindungen*** unpolare und polare Elektronenpaarbindung
* Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle
* zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel
 | UF1 Wiedergabe und Erklärung* Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten

E2 Beobachtung und Wahrnehmung* Trennen von Beobachtung und Deutung

E6 Modell und Realität* Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen
 |
| **weitere Vereinbarungen** **… zur Schwerpunktsetzung:*** Vergleich verschiedener Darstellungsformen von Wassermolekülen

**… zur Vernetzung:*** Atombau: Elektronenkonfiguration ⭠ UV 8.1
* unpolare Elektronenpaarbindung ⭠ UV 9.3
* saure und alkalische Lösungen → UV 10.2
 |

| **Sequenzierung:*****Fragestellungen*****inhaltliche Aspekte** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**Die Schülerinnen und Schüler können | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen** |
| --- | --- | --- |
| *Welche besonderen Eigenschaften hat Wasser?**Wie lassen sich diese besonderen Eigenschaften erklären?*(ca. 6 Ustd.) | typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern (E2, E6),unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (B1, K1, K3). | möglicher Einstieg: Collage mit verschiedenen Bildern, die die besonderen Eigenschaften des Wassers zeigen (z. B. Wasserläufer auf einer Wasseroberfläche, Eisberge, Eiskristalle u. a.)Ableiten einer Leitfrage: Welche weiteren besonderen Eigenschaften hat Wasser? Experiment: Ablenkung des Wasserstrahls im elektrischen FeldAuswertung mit der Erarbeitung des Baus des Wassermoleküls:* Wiederholung des räumlichen Baus eines Wassermoleküls mithilfe einer digitalen Animation [1]
* Einführung der polaren Bindung und der Elektronegativität
* Einführung der Fachbegriffe Dipol

Lernzirkel: experimentelle Untersuchung der Stoffeigenschaften von Wasser [2,3] (z. B. Oberflächenspannung, Kristallbildung, Löslichkeit, Dichteanomalie)Sammlung der BeobachtungenErklärung der Beobachtungen anhand der Struktur des Wassermoleküls und der Wasserstoffbrücken mithilfe von Animationen (z. B. arbeitsteilig als Gruppenpuzzle) [4, 5] |
| *Warum ändert sich die Temperatur, wenn Salze in Wasser gelöst werden?*(ca. 4 Ustd.) | die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern (E1, E2, E6). | Vorstellung von KältekompressenAbleiten der Leitfrage: Wie funktionieren solche Kältekompressen (Coolpacks)? * Untersuchung einer Kältekompresse [6]
* experimentelle Untersuchung der Lösungswärme verschiedener Salze (z. B.: KCl, NaCl, CaCl2, KNO3)
* Erklärung der exothermen und endothermen Löseprozesse auf Teilchenebene mithilfe entsprechender Informationsmaterialien und Animationen [4]
* Erklärung der Funktionsweise einer Kältekompresse
* Selbstbau einer Kältekompresse

Mögliche Vertiefung: Lernaufgabe zur Funktionsweise von selbsterwärmenden Kaffeebechern [7, 8]* Erklärung der Funktionsweise eines selbsterwärmenden Getränkebechers
* Bewertung der selbsterwärmenden Getränkebecher unter ökologischen Gesichtspunkten
 |

**Weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| 1 | <http://kappenberg.com/cbk/apps/cbk-game.html>  | Mithilfe des digitalen Chemiebaukastens können die Moleküle interaktiv gebaut werden. Dieses Programm ist browsergestützt. |
| 2 | <http://www.unterrichtsmaterialien-chemie.uni-goettingen.de/material/5-6/V5-305.pdf>  | Lernzirkel zu den Erscheinungsformen und Stoffeigenschaften des Wassers (Oberflächenspannung, Löslichkeit, Dichteanomalie, elektrische Eigenschaften) |
| 3 | http://www.chemieunterricht.de/dc2/grundsch/versuche/inhalt2.htm#wasser | Homepage von Dr. Blume; Unterrichtsmaterialien zum Thema „Wasser und Leben“ mit vielen Experimenten zu den Wassereigenschaften |
| 4 | https://www.chemie-interaktiv.net/ff.htm# | Internetseite der Chemie-Didaktik der Universität Wuppertal: Flashanimationen zu Wasser im Teilchenmodell und zur Erklärung der Stoffeigenschaften Oberflächenspannung, Löslichkeit, Dichteanomalie, Kristallbildung |
| 5 | https://www.chem2do.de/c2d/de/schulversuche/wechselwirkungen/playerseite\_8.jsp?vidIndex=2 | Animationen zu den zwischenmolekularen Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Kräfte, Wasserstoffbrücken) der Firma Wacker (Zusatzmaterial zum Wacker-Siliconkoffer) |
| 6 | <http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/08_05.htm>  | Homepage von Dr. Blume; experimentelle Untersuchung der Funktionsweise von Eispacks |
| 7 | <https://www.lncu.de/index.php?cmd=courseManager&mod=contentText&action=attempt&courseId=37&unitId=120&contentId=523#content_headline> | Lernaufgabe der Seite „Lebensnaher Chemieunterricht“ zu Hot Pots und Kühlpacks; |
| 8 | <http://www.ps-chemieunterricht.de/wp-content/uploads/2014/10/Skript-Chemie-echt-cool-2011.pdf>  | Materialien der Chemielehrerfortbildung von Gregor von Borstel, Michael Kremer, Patrick Krollmann und Petra Schütte: „Chemie - echt cool, aber manchmal auch sehr heiß“ Erprobung und Entwicklung von Lernaufgaben unter besonderer Berücksichtigung des Basiskonzeptes „Energie“ |

Letzter Zugriff auf die URL: 28.08.2019