Schlagworte

Elektronenpaar, bindend, frei, Einfachbindung, Doppelbindung, polar, unpolar, Partialladung, EPA Modell, VSEPR Modell

Didaktisch-methodische Hinweise

Nach der Betrachtung der Elektronenpaarbindung führt die Betrachtung der Molekülgestalt einfacher Moleküle in Verbindung mit der Unterscheidung polarer und unpolarer Bindungen zur Erklärung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen wie Siedetemperaturen oder Löslichkeit oder Mischbarkeiten.

Hier handelt es sich um elementare Erklärungszusammenhängen auch für zahlreiche biochemische Abläufe und damit „Chemie für Fortgeschrittene“ in der Sekundarstufe eins.

Als gewinnbringend hat es sich herausgestellt, mit der Betrachtung der Erde aus dem Weltall die Frage nach etwas ganz Banalem aufzuwerfen: warum ist Wasser auf der Erde überwiegend flüssig, Sauerstoff oder Stickstoff aber gasförmig?

Ob man mit einem Problem beginnt und daran die Theorie festmacht (Elektronenabstoßungsmodell, Elektronegativität, Polarität, Dipol, zwischenmolekulare Kräfte) oder zunächst mit der Erklärung der Gestalt von Molekülen den Kontext vorentlastet hängt von der Lerngruppe ab. Ersteres wäre im Sinne eines konstruierenden, kontextualen Unterrichts möglicherweise vorzuziehen, birgt aber die Gefahr der Überforderung. Wir stellen hier einmal den zweiten Weg vor.

Möglicher Ablauf

1

Themenfeld durch Anknüpfung an Bekanntes vorbereiten

Wiederholend wird geklärt, dass die kleine Atome der (ersten und) zweiten Periode nur wenige Aufenthaltsmöglichkeiten für Elektronen in der Valenzschale bieten:

- Wasserstoff hat nur „einen Raum“ für zwei Elektronen
- Helium ebenso, aber „der Raum“ ist bereits besetzt -> keine EP Bindung
- Bei C, N, O sind dies „vier Räume“ für je zwei Elektronen, die möglichst weit voneinander weg zeigen.

2

Lernmaterial bearbeiten / Lernprodukt erstellen:

Ihre Wasserstoffverbindungen haben eine typische Gestalt!

Hier hat sich der Einsatz eines Luftballonmodells - als Modelle für die Atomsorten Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff - bewährt. Wasserstoff wird durch einen Ballon symbolisiert. Für die Darstellung der Valenzschale der anderen Atome knotet man je etwa gleich große Luftballons zusammen. Diese. Sie symbolisieren die vier Räume der Valenzschale. Mit verschiedenen Kennzeichnungen (Farbe der Ballons oder Punkt mit einem Filzstift markieren) lässt sich darstellen, ob der Raum leer, mit einem Elektron oder mit zwei Elektronen besetzt ist.

Mit dem Modell lässt sich hervorragend der Unterschied zwischen der zweidimensionalen und dreidimensionalen Darstellungen zeigen. Ebenso wird schnell klar, warum die Räume eigentlich tetraedrisch angeordnet sind. Dazu zwängt man die Ballons zunächst planar nebeneinander und stößt sie kurz an … sofort rutschen sie in einer tetraedrisch Anordnung

In Gruppenarbeit gilt es mit dem Modell die Gestalten für CH_4, NH_3, H_2O, HCl oder auch N_2 etc. nachzustellen und dann in 2D zu zeichnen.





Die Beschreibung des EPA Modells (z. B. Buch) wird damit verknüpft.

3 *Lernprodukt präsentieren, diskutieren/verhandeln und sichern*

Neben der korrekten Darstellung ist auch auf eine korrekte Erklärung zu achten. „Diagnoseinstrument" kann die provozieren falsche Darstellung von Wassermolekülen o. a. in 2D sein.

Auch kann man mit Molekülbaukästen arbeiten und diese auch kritisch hinterfragen. So werden in vielen Kästen z. B. Sauerstoffatome mit gewinkelten Bindungen dargestellt - aber ohne freie Elektronenpaare.

Die neuen Fachbegriffe „bindende" bzw. „freie" Elektronenpaare sollte man im Rahmen der Verhandlung als Fachbegriffe einführen, damit sie für Argumentationen genutzt werden können

4 *Mögliche Anknüpfungen oder Vernetzungen, die sich im Folgenden anschließen können:*

Wie sähe dann Kohlenstoffdioxid aus, wie Methanal?

Es schließt sich direkt die Betrachtung der Elektronegativität und damit der Polarität von Bindungen an.