

V.17

Chemische Reaktionen

Oxidationszahlen einmal anders – Wer knackt das Schloss?

Sabine Flügel



© Getty Images/Moment/Javier Zayas Photography

Oxidationszahlen mit ihren Regeln sind eigentlich ein trockenes Thema. Aber verpackt in ein Spiel, sind die Bestimmungen der Oxidationszahlen organischer Moleküle schnell erlernt. Vor allem, wenn es für das schnelle Erfassen und Anwenden eine kleine Belohnung gibt, nachdem das Schloss geknackt wurde.

KOMPETENZPROFIL

Klassensstufe: 10

Dauer: 7 Unterrichtsstunde

Kompetenzen: Erkenntnisgewinnungskompetenz, Fachkompetenz

Thematische Bereiche: Redoxreaktionen in Organik und Anorganik

Fachliche Hinweise

Was Sie zum Thema wissen müssen

Bei Ionenverbindungen ist über die Änderung der Ladungszahlen leicht erkennbar, welcher Reaktionspartner oxidiert bzw. reduziert wurde. Nehmen aber nur Moleküle an der Reaktion teil, gibt es keine Ladungszahlen. Daher wird die Oxidationszahl als Hilfsgröße eingeführt, um Reduktion und Oxidation eindeutig zu erkennen. Diese wird als römische Zahl über das zu bestimmende Atom geschrieben. Bei organischen Molekülen wird die Oxidationszahl meist an den Strukturformeln aufgestellt. Hierbei gilt, dass dem elektronegativerem Atom der Verbindung alle Bindungselektronen zugeordnet werden. Seine Oxidationszahl fällt mit jedem zugeordnetem Elektron um eine Oxidationsstufe bzw. steigt mit jedem entzogenem Elektron. Haben die beiden Bindungspartner die gleiche Elektronegativität, so wird jedem Partner ein Bindungselektron zugeordnet und die Oxidationszahl beider ändert sich nicht. Bei anorganischen Molekülen gelten meist Regeln und das Aufstellen ist daher etwas komplizierter. Die genauen Regeln finden Sie auf den Schülerarbeitsblättern.

Didaktisch-methodische Hinweise

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Klasse muss die Elektronegativität der Elemente aus dem Periodensystem ablesen können und sollte die Oxidation als Elektronenaufnahme, die Reduktion als Elektronenabgabe kennen.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Steigen Sie mit einer Geschichte ein, die um ein Schloss zu knacken. Mit der richtigen Kombination, die durch Aufstellen der Oxidationszahlen mehrerer Atome errechnet wird, lässt sich die Schatzkiste öffnen und die Gruppe, die es zuerst geschafft hat, erhält eine Belohnung.

Angebote zur Differenzierung

Bei dem Thema kann man schwächere oder langsamere Gruppen weniger Oxidationszahlen aufstellen lassen, so dass sie in der vorgegebenen Zeit auch zum Erfolg kommen können.

Weiterführende Medien

- <https://www.strukturformelzeichner.de/#>

Strukturformeln der organischen Chemie lassen sich als Bilder erstellen und downloaden.

[letzter Zugriff: 17.12.2024]

Auf einen Blick

1. Stunde

Thema: Oxidationszahlen in organischen Molekülen aufstellen

M 1 Knacke das Schloss (Organik) – 1. Zahl des Zahlenschlosses

M 2 Knacke das Schloss (Organik) – 2. Zahl des Zahlenschlosses

M 3 Knacke das Schloss (Organik) – 3. Zahl des Zahlenschlosses

M 4 Oxidationszahlen in organischen Molekülen bestimmen

Thema: Oxidationszahlen in anorganischen Molekülen aufstellen

M 5 Knacke das Schloss (Anorganik)

M 6 Oxidationszahlen in anorganischen Molekülen bestimmen

M 1

Knacke das Schloss (Organik) – 1. Zahl des Zahlenschlosses

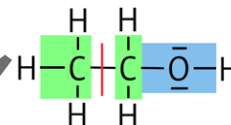
Aufgabe 1

Oh weh, Prof. Ox hat die Kombination seiner Schatzkiste vergessen. Jetzt braucht er den Inhalt aber dringend. Da er weiß, dass er ab und zu etwas vergesslich ist, hat er die Kombination notiert. Allerdings verschlüsselt, sodass Nichtchemiker das nie und nimmer rausbekommen. Kannst du die Kisten knacken? **Bearbeite** dazu das Arbeitsblatt zum Erstellen der Oxidationszahlen.

Oxidationszahlen mithilfe der Strukturformel bestimmen

1. Das elektroneγαivere Element (O bzw. C) bekommt die Bindungselektronen zugeschnitten.
2. Bei gleichen Elementen oder gleicher Elektronegativität werden die Bindungselektronen gleichmäßig geteilt.
3. Pro Elektron, was zusätzlich zum eigenen Valenzelektronen zugeschnitten wird, sinkt die Oxidationszahl um einen Punkt, pro weggezogenem Elektron steigt sie um einen Punkt. Bei gleichmäßiger Teilung der Elektronen ändert sich nichts.
4. Beispiel:

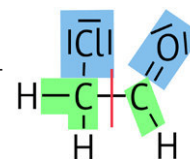
Das linke Kohlenstoffatom hat Oxidationsstufe 0, da es die Elektronen von 3 Wasserstoff-Atomen zugeschnitten bekommt und die Bindung zum rechten C-Atom nichts ändert.



Dem rechten Kohlenstoff-Atom werden 2 Elektronen von den Wasserstoff-Atomen zugeschnitten → Oxidationsstufe -II. Vom Sauerstoff-Atom wird ihm aber ein Elektron weggezogen → Oxidationsstufe +II. Sauerstoff hat die Oxidationsstufe -II, Wasserstoff +I.

5. Weiteres Beispiel:

Rechnung für das linke Kohlenstoff-Atom: -2, da es die Elektronen der Wasserstoff-Atome dazubekommt, +1, da es an das Cl-Atom ein Elektron abgeben muss → $-2 + 1 = -1$ → Oxidationsstufe -I (Die Bindung zum C-Atom wird nicht verrechnet).



Rechnung für das rechte Kohlenstoff-Atom des Moleküls (Aldehydgruppe):

-1, da es das Elektron vom Wasserstoff-Atom dazubekommt, +2, da es 2 Elektronen ans Sauerstoff-Atom abgeben muss → $-1 + 2 = +1$ → Oxidationsstufe +I. Dieses Kohlenstoff-Atom ist also höher oxidiert als das linke Kohlenstoff-Atom.

Aufgabe 2

Bestimmt nun die Oxidationszahlen aller mittleren Kohlenstoff-Atome. Sie ergeben zusammen die erste der Ziffern des Schlosses.

2-Propanol	Propanon	2-Fluorpropen

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

