

III.42

Unterrichtsmagazin

Simulationen im Chemie Unterricht – Aufgaben zu PhET-Simulationen

Ein Beitrag von Sabine Flügel und Kevin Bossert



© RAABE 2021

©gmast3r/iStock/Getty Images Plus

In dieser Unterrichtseinheit lernen Ihre Schülerinnen und Schüler durch interaktive naturwissenschaftliche Simulationen die digitale Seite der Chemie kennen. Es werden verschiedene Unterrichtsmaterialien zu PhET-Simulationen für die einfache Integration in Ihren Unterricht der Sekundarstufe I vorgestellt. Diese können sowohl zur Wiederholung oder Vertiefung von Inhalten als auch als Begleitmaterial für Versuche verwendet werden. Sie führen Ihre Schülerinnen und Schüler an die Thematik von abstrakten chemischen Modellen heran und schaffen durch deren Visualisierung mehr Verständnis für diese chemischen Phänomene.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek. I
Dauer:	5 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Förderung inhaltlicher Kompetenzen und der Selbstwirksamkeit; 2. Förderung des Verständnisses abstrakter Modelle durch Simulationen; 3. Stärkung genauen Beobachtens; 4. Medienkompetenz durch Umgang mit digitalen Medien stärken
Thematische Bereiche:	elektrostatische Anziehung, Polarität, Dipolmoleküle, Elektronegativität, Molekülgeometrie, Reaktionsgeschwindigkeit, reversible Reaktionen

Hintergrundinformationen

Zu den Themen:

Schlagworte	Beschreibung	QR-Code	Material
Elektrostatische Anziehung	Durch den Modellversuch eines Ballons, der über einen Pullover gerieben wird, wird den Lernenden die statische Elektrizität nähergebracht. Die Schülerinnen und Schüler erkunden die Ladungen auf dem Ballon, dem Pullover und den Wänden und lernen so etwas über Ladungsübertragungen, Anziehung und Abstoßung sowie Induktion und Erdung. https://raabe.click/Simulation-Elektrizitaet		M 1
Polarität, Dipolmoleküle und Elektonegativität	Durch die PhET-Simulation zu Dipolmolekülen wird ein zwei- bzw. dreiatomiges Molekül betrachtet. Wann bezeichnet man ein Molekül als polar und wie wirkt sich eine Änderung der Elektronegativität einzelner Atome auf das Molekül aus? https://raabe.click/Simulation-Dipolmolekuele		M 2
Molekülgeometrie	Die Schülerinnen und Schüler konstruieren mithilfe der Simulation verschiedene dreidimensionale Moleküle und betrachten, wie sich die Anzahl an Bindungen auf die Molekülgeometrie auswirkt. So lernen sie Voraussagen zu den Bindungswinkeln innerhalb eines Moleküls zu treffen und den Einfluss von freien Elektronenpaaren zu erkennen. https://raabe.click/Simulation-Molekuelgeometrien		M 3
Reaktionsgeschwindigkeit	Die PhET-Simulation zum Thema Reaktionen und Geschwindigkeit zeigt den Zusammenstoß verschiedener Moleküle. Ob es dabei zu einer Reaktion kommt, können die Lehrenden durch das Einstellen der Temperatur bzw. der kinetischen Energie selber beeinflussen. https://raabe.click/Simulation-Reaktionsgeschwindigkeit		M 4
Reversible Reaktionen	Durch die Simulation reversibler Reaktionen lernen Ihre Schülerinnen und Schüler die Energieverteilung einer solchen Reaktion genauer zu betrachten. Zusätzlich wird der Einfluss der Ausgangsenergie von Edukt und Produkt interpretiert. https://raabe.click/Simulation-Reaktionen		M 5

M 3

Molekülgeometrien – Konstruieren von 3-D-Molekülen



Aufgaben

Rufe die Webseite <https://raabe.click/Simulation-Molekuelgeometrien> auf.

1. Klicke den Button Modell an. Stelle die Bezeichnungen für Molekül- und Elektronengeometrie an. Entferne die beiden Bindungen (x oben rechts), sodass nur ein einzelnes Atom zu sehen ist. Klicke „nicht bindendes Elektronenpaar“ an. **Erkläre**, weshalb in der Einstellung keine Molekülgeometrie und keine Bindungswinkel angezeigt werden.

2. Gib durch Anklicken des Buttons „nicht bindende Elektronenpaare“ zunehmend mehr Elektronenpaare hinzu und **notiere** die Namen der Elektronengeometrie in der Tabelle.

Anzahl nicht bindende Elektronenpaare	Form
1	
2	
3	
4	

3. Man kann mehr als 4 nicht bindende Elektronenpaare einstellen. **Erkläre**, weshalb das nach den dir bisher aus dem Unterricht bekannten Regeln nicht sinnvoll ist.

Tip: Schau genau hin, was in den Wolken dargestellt ist.

4. Entferne alle nicht bindenden Elektronenpaare, füge nach und nach mehr Atome hinzu und **ergänze** die Tabelle.

Anzahl d. Bindungspartner	Form	Bindungswinkel in °
1		
2		
3		
4		
5		
6		



M 3 Grundlagen der Reaktionsgeschwindigkeit



Aufgaben

Rufe die Webseite <https://raabe.click/Simulation-Reaktionsgeschwindigkeit> auf

Hinweis: Zum Wiederholen eines Versuches drücken Sie den Button „neuer Molekularstrahl“. Dabei werden die zuletzt eingestellten Parameter gespeichert.

1. **Führe** den Versuch im Reiter „Einfacher Zusammenstoß“ **durch**, indem der „rote Knopf“ bis zum Anschlag nach unten gezogen und wieder losgelassen wird. Durch das Drücken des Knopfes „neuer Molekularstrahl“ wird der Versuch mit gleichen Parametern wiederholt

a) **Beschreibe** die Beobachtungen mithilfe einer Reaktionsgleichung.

- b) **Führe** den Versuch erneut **durch** und verändere die Abstoßstärke beim Ziehen des roten Knopfes. Spiele mit der Temperatur und **beschreibe** die Beobachtungen unter Zuhilfenahme des Energiediagramms im Reiter „Reaktionsprofil“.

- c) **Führe** den Versuch mit der Startoption „Schräger Molekularstrahl“ erneut **durch**, dabei soll das Molekül A den Reaktionspartner BC frontal bzw. streifend treffen. **Beschreibe** deine Beobachtungen.

- d) Es wird zwischen einem elastischen und einem unelastischen Zusammenstoß unterschieden. **Beschreibe** diese Aussage und **begründe**, wovon diese abhängen.
