

Unterrichtsverlaufsplan über eine 90-Minuten-Stunde

Klasse: 12. Klasse, Gymnasium, Chemie

Thema der Unterrichtseinheiten: Lichtabsorption und Farbstoffe

Teach@TUM wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Zeitangabe: Eine Unterrichtseinheit à 90 Minuten im Präsenzunterricht

Lernziel(e): Die Lernenden ...

- ... interpretieren Phänomene der Energieumwandlung in Bezug auf die Farbigkeit von Stoffen .(S3)
- ... leiten Voraussagen über die Eigenschaften von Farbstoffmolekülen auf Basis ihrer chemischen Strukturen und den Gesetzmäßigkeiten der Absorption von farbigem Licht ab. (S2)
- ...wenden ihre Kenntnisse über Absorption von Licht und die über Komplementärfarben bei der Erklärung der Farbe von unterschiedlichen Farbstoffmolekülen an. (S2)
- ... nutzen ihr chemisches Wissen und Theorien zur Farbigkeit von Stoffen zur Vernetzung mit ihrem Wissen zu chemischen Reaktionen um die Farbveränderung des Tomatensafts bei der Zugabe von Brom zu erklären. (S10)
- ... präsentieren chemisches Wissen, eigene Überlegungen sowie Lern- und Arbeitsergebnisse in Bezug auf Farbstoffe adressaten- und situationsgerecht und unter angemessener Nutzung der Fachsprache. (K11)
- ... erklären chemische Sachverhalte in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Farbigkeit und erklären fachlich schlüssig. (K10)

Kompetenzen:

Fachkompetenz: SuS lernen wie Licht und Farbigkeit eines Stoffes miteinander zusammenhängen und lernen im Zuge dessen die Definitionen von Absorption, Transmission und Reflektion kennen. Sie knüpfen neues Wissen an Vorwissen an, indem sie anschließend den Zusammenhang aus Struktur und Eigenschaft (Farbigkeit) ergründen. Sie lernen welchen Einfluss die Größe eines konjugierten Doppelbindungssystems und Substituenten auf die Farbigkeit eines Stoffes haben.

Sozialkompetenz: SuS erarbeiten die Aufgabenstellungen in Partnerarbeit; gegenseitige Unterstützung bei der Bearbeitung der Arbeitsaufträge.

Medienkompetenz: SuS erlernen den Umgang mit interaktiven Materialien (Simulationen, Experiment im Video).

Personelle Kompetenz: SuS erarbeiten eigenverantwortlich Lösungen. Einige SuS präsentieren ihre Ergebnisse.

Materialien: Flaschen mit verschiedenfarbigen Flüssigkeiten, Licht in verschiedenen Farben, Tafel, Arbeitsblatt, Plakat und Gestaltungsmaterial, Video des Brom-Experiments, Tageslichtprojektor.

Abkürzungen:

- AB = Arbeitsblatt
- UE = Unterrichtseinheit, UG = Unterrichtsgespräch
- L = Lehrerinnen oder Lehrer, SuS = Schülerinnen und Schüler
- L.-S.-Gespräch = Lehrer-Schüler Gespräch
- SV = SuS-Vortrag
- TLP = Tageslichtprojektor
- GA = Gruppenarbeit, EA = Einzelarbeit
- SE = SuS-Experiment

Die Unterrichtseinheit (90 min)

Zeit	Unterrichtssituation und Inhalt	Lehreraktivitäten (einzelne Impulse wörtlich)	Schüleraktivitäten	Kompetenzen	Aktions- und Sozialform	Medien/ Materialien
Ca. 3 min	Einstieg und Reaktivierung des Vorwissens	<p>L. erklärt, dass L. am Wochenende bei der Geburtstagsfeier des Bruders für die Cocktails zuständig war. Damit alles schön aussieht hat L. zuhause alle Flüssigkeiten in die gleichen Flaschen gefüllt. An der Location angekommen hat L. gemerkt, dass man in dem farbigen Licht die Flüssigkeiten nicht unterscheiden kann.</p> <p>Vorführung des „Versuchs“: Abdunkelung des Raumes und darstellen der Flaschen in rotem grünem und blauem Licht(optional Verwendung von Bildern von Flaschen unter verschieden farbigem Licht).</p> <p>Aus dem Unterrichtsgespräch wird die Problemfrage abgeleitet.</p>	<p>SuS beantworten die sehr einfachen Fragen.</p> <p>Die SuS sollen nun anhand des Bildes (oder des Versuchs) die einzelnen Flaschen den jeweiligen Flüssigkeiten zuordnen.</p>	?	UG	Getränke in den gleichen Gefäßen mit unterschiedlichen Farben unter rotem, grünem und blauem Licht
Ca. 2 min	Problematisierung	<p>L: Formulierung der Problemfrage:</p> <p>„Wieso ist es so schwer die Getränke zu unterscheiden?“</p> <p>Was hat Licht mit der Farbe eines Stoffes zu tun?“</p>		Fachkompetenz: Beobachtungen formulieren und Hypothesen aufstellen.	UG	Whiteboard

Die Unterrichtseinheit (90 min)

Zeit	Unterrichtssituation und Inhalt	Lehreraktivitäten (einzelne Impulse wörtlich)	Schüleraktivitäten	Kompetenzen	Aktions- und Sozialform	Medien/ Materialien
Ca. 15 min	Erarbeitung 1	SuS bekommen Informationsmaterialien zu dem Thema Licht und Farbe (Stichworte: Absorption, Transmission und Reflexion). Vorwissen zum Thema Licht wird anhand des Textes aktiviert.	SuS bearbeiten das Arbeitsblatt und erklären anhand des Textes und der Grafiken den Zusammenhang zwischen Licht und Farbe.	Personelle Kompetenz durch eigenverantwortliches Arbeiten. Sozialkompetenz durch Partnerarbeit.	EA, PA Think-Pair-Share	Arbeitsblatt
Ca. 5 min	Sicherung	Die Beantwortung der Problemfrage wird an der Tafel gesichert. Die Begriffe Absorption, Transmission und Reflexion werden gemeinsam besprochen sowie alle Fragen auf dem Arbeitsblatt beantwortet . „Auflösung“ des Versuchs: Unterschiedlich farbige Getränke unter weißem Licht		Fachkompetenz: Aktivierung von Vorwissen zum Thema Farbe; Definition von Fachtermini des zugehörigen Themas; beschreiben und begründen aus Zusammenhang von Farbe und Licht	UG	Tafel
Ca. 2 min	Überleitung	L. leitet über in die nächste Arbeitsphase. Frage: Was sorgt in den Getränken dafür, dass sie uns in der jeweiligen Farbe erscheinen? Überleitung zu der Gruppenarbeit mit Farbstoffen in Getränken.				

Die Unterrichtseinheit (90 min)

Zeit	Unterrichtssituation und Inhalt	Lehreraktivitäten (einzelne Impulse wörtlich)	Schüleraktivitäten	Kompetenzen	Aktions- und Sozialform	Medien/ Materialien
Ca. 35 min	Erarbeitung 2	SuS werden in Gruppen eingeteilt.	<p>SuS erarbeiten gemeinsam die Struktur-Eigenschafts-Beziehung (den Zusammenhang zwischen Absorption des Lichtes und Struktur des Stoffes/ Anzahl an konjugierten Doppelbindungen) anhand der bereitgestellten Farbstoffstrukturen. Als Unterstützung dienen dabei die unterschiedlichen Simulationen.</p> <p>Nachdem SuS eine Hypothese aufgestellt haben können Sie diese mithilfe von Texten überprüfen. Außerdem bekommen sie ein Arbeitsblatt um die Definitionen von Schlüsselbegriffen festzuhalten.</p>	<p>Soziale Kompetenz in der Gruppenarbeit</p> <p>Mediale Kompetenz durch Verwendung von iPads</p> <p>Fachkompetenz: Beschreibung und Begründung zur Struktur-Eigenschaftsbeziehung von Farbstoffen</p>	GA	Plakate, Stifte, iPads mit Simulation

Die Unterrichtseinheit (90 min)

Zeit	Unterrichtssituation und Inhalt	Lehreraktivitäten (einzelne Impulse wörtlich)	Schüleraktivitäten	Kompetenzen	Aktions- und Sozialform	Medien/ Materialien
Ca. 10 min	Präsentation	L wählt mit der Methode „Nummerierte Köpfe“ eine ausgewählte Zahlengruppe für die Vorstellung der Ergebnisse der Gruppenarbeit aus.	<p>SuS erklären den Zusammenhang zwischen Absorption des Lichtes und der Anzahl an konjugierten Doppelbindungen.</p> <p>SuS verwenden für die Erklärungen die angegebenen Strukturen der Farbstoffmoleküle.</p> <p>SuS formulieren mögliche Hypothesen:</p> <p>Die Absorption ändert sich bei Änderung in den langwelligen/kurzwelligen Bereich, weshalb die wahrgenommene Farbe Richtung rot/blau verschoben werden müsste.</p> <p>Die Anzahl der Doppelbindungen müsste sich verringern/erhöhen.</p>	<p>Personelle Kompetenz durch Vortrag der Ergebnisse</p> <p>Fachkompetenz: Beschreibung und Begründung zur Struktur-Eigenschaftsbeziehung von Farbstoffen</p>	UG	Tafel, Plakat

Die Unterrichtseinheit (90 min)

Zeit	Unterrichtssituation und Inhalt	Lehreraktivitäten (einzelne Impulse wörtlich)	Schüleraktivitäten	Kompetenzen	Aktions- und Sozialform	Medien/ Materialien
Ca. 5 min	Sicherung 2	L. Sichert die Ergebnisse der Präsentation einmal an der Tafel.	SuS ergänzen ihre Mitschriften.		UG	Tafel
	Notausstieg					
Ca. 5 min	Transferphase	L. zeigt den Versuch (entweder als Demoexperiment oder als Video).	SuS sollen das erarbeitete Wissen auf die Reaktion von Tomatensaft und Brom anwenden.	Mediale Kompetenz durch das Analysieren des Videos	UG	Tafel, Video (oder Material für das Demonstrationsexperiment)
Ca 5 min	Transferphase Hypothesenbildung Erarbeitung		Die SuS beschreiben ihre Beobachtungen. SuS stellen Hypothesen auf, worauf die Beobachtung zurückzuführen ist: Die Struktur des Farbstoffs im Tomatensaft muss es möglich machen, dass Elektronen angeregt werden können (delokalisiertes pi-Elektronen System; Mesomerie).	Fachkompetenz: Deuten der Beobachtung hinsichtlich der Farbveränderung auf Veränderung der Teilchen auf molekularer Ebene. Zusammenhang aus Farbigkeit und Größe des delokalisierten π – Elektronensystems	UG	Tafel

Die Unterrichtseinheit (90 min)

Zeit	Unterrichtssituation und Inhalt	Lehreraktivitäten (einzelne Impulse wörtlich)	Schüleraktivitäten	Kompetenzen	Aktions- und Sozialform	Medien/ Materialien
			<p>Die Farbe ändert sich durch das Brom.</p> <p>Die Absorption ändert sich in den langwelligen/ kurzwelligen Bereich, weshalb die wahrgenommene Farbe Richtung rot/blau verschoben werden müsste.</p> <p>Die Anzahl der Doppelbindungen müsste sich verringern/erhöhen.</p>	<p>Fachkompetenz: Deuten der Beobachtung hinsichtlich der Farbveränderung auf Veränderung der Teilchen auf molekularer Ebene.</p> <p>Zusammenhang aus Farbigkeit und Größe des delokalisierten π – Elektronensystems</p>		
	Vertiefung der nächsten Stunde und Hausaufgaben	L stellt nächstes Stundenziel und Hausaufgaben vor.	SuS sollen den Mechanismus der Elektrophilen Addition am Beispiel Ethen + Brom erarbeiten.	Formulierung Reaktionsmechanismus Elektrophile Addition		