

II.C.49

Vielfalt organischer Verbindungen

Molekülstruktur organischer Verbindungen – Farbigkeit mit der 2-4-Alle-Methode betrachten

Malin Höper, Dr. Torsten Witteck, Prof. Dr. Ingo Eilks



© wera Rodsawang/Moment

Wieso sind einige organische Moleküle eigentlich farbig andere aber nicht? Mit dieser Frage befassen sich Ihre Schülerinnen und Schüler in dieser Unterrichtseinheit zur Farbigkeit organischer Moleküle. Dabei sollen sie sich den Zusammenhang zwischen der Farbe und der Molekülstruktur mithilfe der 2-4-Alle-Methode in verschiedenen Gruppengrößen selbstständig erschließen. Als Lern-erfolgskontrolle sollen die Lernenden im Anschluss an die Unterrichtseinheit verschiedenen Molekülen ihre Farbe zuordnen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	Sek. II
Dauer:	2 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. Chemische Sachverhalte und Erkenntnisse werden nach fachlichen Kriterien geordnet und strukturiert; 2. Die Lernenden beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mithilfe von Modellen und Darstellungen
Thematische Bereiche:	Organische Moleküle, Molekülstruktur, Farbigkeit, konjugierte Doppelbindungen, π -Elektronen, Wellenlänge



Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Bi = Bildimpuls, Gl = Glossar, Hi = Hinweis, In = Infotext,
Lek = Lernerfolgskontrolle

1./2. Stunde

Thema: Farbigkeit organischer Moleküle betrachten

M 1 (Bi) Wieso erscheinen bestimmte Moleküle farbig und andere nicht?

M 2 (Hi) Hinweise zur Unterrichtsmethode

M 3 (Gl) Glossar zur Wellenlänge und Farbe

M 4 (Ab) Merkmale farbiger Moleküle

M 5 (In) Informationstext: Konjugierte Doppelbindung

M 6 (In) Informationstext: Absorption von Licht

M 7 (Ml) Musterlösung: Merkmale farbiger Moleküle

M 8 (Lek) Lernerfolgskontrolle: Farbe der Moleküle

M 9 (Ml) Musterlösung: Farbe der Moleküle

Benötigt: OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard

VORSCHAU

M 1

Wieso erscheinen bestimmte Moleküle farbig und andere nicht?



© Feifei Cui-Paoluzzo/Moment



© Tom Werner/DigitalVision

Aufgabe

Betrachte die Bilder und überlege dir eine Antwort auf die Frage „Wieso erscheinen bestimmte Moleküle farbig und andere nicht?“.

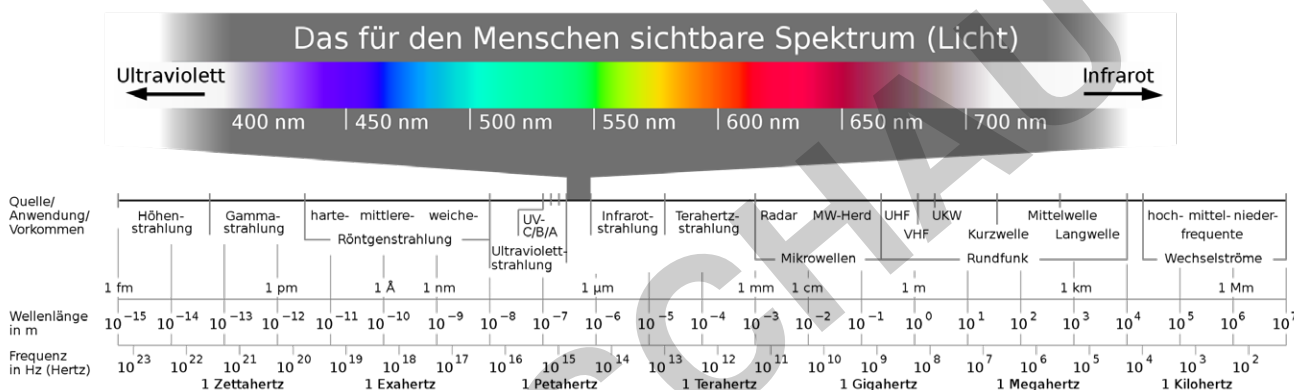
M 3 Glossar zur Wellenlänge und Farbe

Welle: In der Physik wird Licht als elektromagnetische Strahlung (Wellen) aufgefasst. Die elektromagnetischen Wellen breiten sich wellenförmig aus. Die Ausbreitung der Wellen ist dabei periodisch. Die Wellen werden durch die **Frequenz f** (Schwingungen pro Sekunde), die **Wellenlänge λ** und ihre **Ausbreitungsgeschwindigkeit c** beschrieben. Diese Größen stehen in einem mathematischen Zusammenhang:

$$c = \lambda \cdot f \quad \text{oder} \quad \lambda = \frac{c}{f}$$

Spektrum: Das Spektrum der elektromagnetischen Wellen geht vom langwelligen Bereich bis in den kurzwelligen Bereich. Der sichtbare Teil des Lichtes liegt im Bereich von 380 nm bis 770 nm (1 nm = 10⁻⁹ m).

Im Bereich unter 380 nm Wellenlänge schließt sich das Ultraviolette Licht (UV-Strahlung) an. Über 800 nm liegt die Infrarot-Strahlung.



Absorbiertes Licht: Farbstoffe absorbieren einen Teil des Lichts mit definierter Wellenlänge. Da jede Wellenlänge eine bestimmte Farbe hat, werden also genau die Farben im Spektrum fehlen, die von dem Farbstoff absorbiert wurden.

Der Farbeindruck stellt die Komplementärfarbe zu der Farbe des absorbierten Lichtes dar.

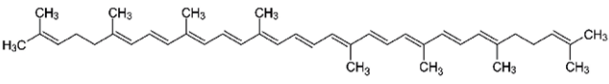
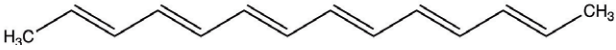
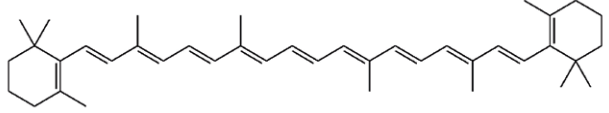
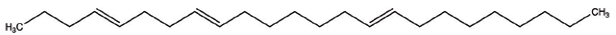
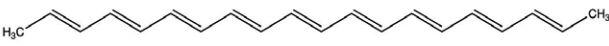
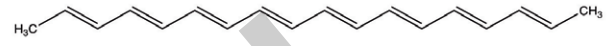
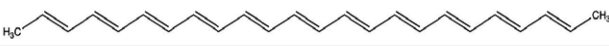

Absorbiertes Licht Wellenlänge [nm]	Farbe	„Rest-Licht“ Farbeindruck
380 – 435	Violett	Gelbgrün
435 – 480	Blau	Gelb
480 – 490	Grünblau	Orange
490 – 500	Blaugrün	Rot
500 – 560	Grün	Purpur
560 – 580	Gelbgrün	Violett
580 – 595	Gelb	Blau
595 – 605	Orange	Grünblau
605 – 770	Rot	Blaugrün

Merkmale farbiger Moleküle

M 4

Aufgabe 1

Vergleichen Sie die unterschiedlichen Moleküle. Finden Sie Gemeinsamkeiten, welche möglicherweise für die Farbigkeit der Moleküle verantwortlich sind.

Farbige Moleküle	Farblose Moleküle
	
	
	
	

Gemeinsamkeiten

Aufgabe 2

Lesen Sie die Informationstexte „Konjugierte Doppelbindungen“ und „Absorption von Licht“ und **füllen** Sie den unten stehenden Lückentext aus.

Die Farbigkeit von Stoffen wird durch die _____ von Teilen des _____ Lichts bewirkt. Das sichtbare Licht umfasst den Bereich von etwa _____ nm bis _____ nm Wellenlängen. Die Elektronen in einem Molekül gelangen durch die Absorption des Lichts aus dem _____ in den _____ Zustand. Somit findet ein _____ der Elektronen vom höchsten besetzten Energieniveau auf das niedrigste unbesetzte Energieniveau statt. Für die _____ der Elektronen kann nur Licht einer _____ Wellenlänge absorbiert werden.

Allerdings können nicht alle Elektronen eines Moleküls, sondern nur die _____ der Doppelbindungen angeregt werden. π -Elektronen sind die Elektronen, welche in einem Molekül nicht genau _____ sind und über _____ Atome verteilt sind. Diese Elektronen heißen _____.

Lernerfolgskontrolle: Farbe der Moleküle

M 8

Aufgabe

Molekülstruktur und die Farbigkeit von Verbindungen hängen zusammen.

Ordnen Sie den folgenden Verbindungen die Farben Farblos, Gelb, Rot und Blau zu.

Hinweis: Die Farbe Gelb kommt zweimal vor

