Aromaten und Farbstoffe

Chemie · Klasse 12 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

Benzol ist ein Ring aus sechs C-Atomen mit delokalisierten Elektronen. Farbigkeit entsteht durch ausgedehnte Doppelbindungssysteme.

1 Beschreibe den Bau des Benzols.

Benzol ist ein ebener Sechsring aus C-Atomen. Die sechs Elektronen der drei Doppelbindungen gehören nicht zu festen Bindungen, sondern sind über den ganzen Ring verteilt (delokalisiert). Das macht den Ring besonders stabil.

a) Wie viele C- und H-Atome hat ein Benzolmolekül? Gib die Summenformel an.

Sechs C-Atome und sechs H-Atome, die Summenformel ist C6H6.

b) Warum sind alle C-C-Bindungen im Benzol gleich lang?

Die Elektronen der Doppelbindungen sind gleichmäßig über den ganzen Ring verteilt. Es gibt keine festen Einfach- und Doppelbindungen, jede C-C-Bindung liegt mit 139 pm in ihrer Länge dazwischen.

c) Warum reagiert Benzol lieber durch Substitution als durch Addition?

Bei einer Addition würde das delokalisierte Elektronensystem zerstört, und der Ring verlöre seine besondere Stabilität. Bei der Substitution wird nur ein H-Atom gegen ein anderes Atom getauscht, das stabile Ringsystem bleibt erhalten.

d) Was bedeutet Mesomerie?

Mesomerie heißt: Ein Molekül lässt sich nicht mit einer einzigen Strichformel beschreiben. Man zeichnet mehrere Grenzformeln, der wahre Zustand liegt dazwischen und ist stabiler als jede einzelne Grenzformel.

Aromaten und Farbstoffe (Fortsetzung)

Chemie · Klasse 12 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

2 Erkläre die Farbe von Stoffen.

Wir sehen die Komplementärfarbe zum absorbierten Licht. Paare: Blau und Gelb bis Orange, Grün und Rot bis Purpur, Violett und Gelbgrün. Beispiel: Ein Stoff absorbiert Rot, er erscheint blaugrün.

a) Ein Stoff absorbiert blaues Licht. Welche Farbe sehen wir?

Gelb bis Orange, die Komplementärfarbe zu Blau.

b) Ein Stoff absorbiert grünes Licht. Welche Farbe sehen wir?

Rot bis Purpur, die Komplementärfarbe zu Grün.

c) Was ist ein Chromophor?

Ein Chromophor ist der Teil eines Moleküls, der sichtbares Licht absorbiert und damit die Farbe verursacht. Meist ist es ein ausgedehntes System aus abwechselnden Einfach- und Doppelbindungen, zum Beispiel mit der Azogruppe -N=N-.

d) Warum sind viele Azofarbstoffe intensiv gefärbt?

Die Azogruppe -N=N- verbindet zwei aromatische Ringe zu einem großen System delokalisierter Elektronen. Je größer dieses System, desto weniger Energie braucht die Anregung der Elektronen. Deshalb absorbiert es sichtbares Licht, und zwar sehr stark.

Aromaten und Farbstoffe (Fortsetzung)

Chemie · Klasse 12 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

3 Wende dein Wissen auf Farbstoffe an.

Baumwolle besteht aus Cellulose mit vielen OH-Gruppen. UV-Licht ist energiereicher als sichtbares Licht.

a) Warum haftet ein Reaktivfarbstoff besonders gut auf Baumwolle?

Ein Reaktivfarbstoff bildet eine echte Elektronenpaarbindung zu den OH-Gruppen der Cellulose. Er ist dadurch fest mit der Faser verbunden und wird beim Waschen nicht herausgelöst.

b) Warum bleicht ein Farbstoff in der Sonne aus?

Das energiereiche UV-Licht kann Bindungen im Farbstoffmolekül spalten. Dabei wird das System delokalisierter Elektronen unterbrochen und der Chromophor zerstört. Das Molekül absorbiert kein sichtbares Licht mehr, die Farbe verblasst.

c) Nenne einen natürlichen und einen synthetischen Farbstoff.

Natürlich: Indigo, Chlorophyll oder Carotin. Synthetisch: ein Azofarbstoff wie Methylorange.