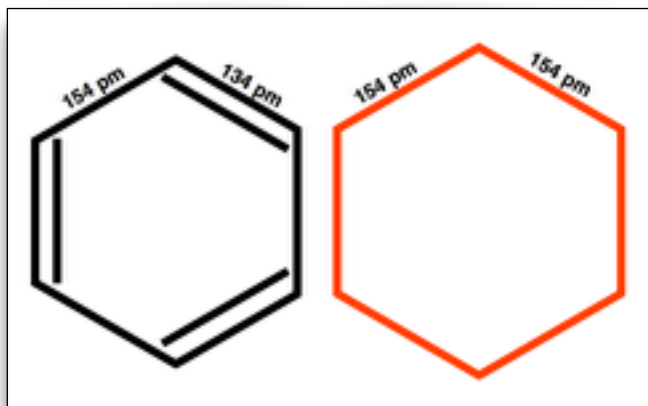


Der aromatische Zustand

Bindungslängen



Hier sehen wir zwei Moleküle aus jeweils sechs Kohlenstoff-Atomen. Das linke Molekül ist Cyclohexatrien C_6H_6 , also ein Cyclohexan mit drei C=C-Doppelbindungen. Das rechte Molekül ist Cyclohexan C_6H_{12} , also ein gesättigter Kohlenwasserstoff, ein Cycloalkan.

Aufgaben

1. Erklären Sie, wieso eine C=C-Doppelbindung deutlich kürzer ist als eine C-C-Einfachbindung.
2. Vergleichen Sie die Geometrie der beiden Moleküle.

Fakt 1

Das Benzol hat die gleiche Summenformel wie das Cyclohexatrien, nämlich C_6H_6 , und die sechs C-Atome bilden ebenfalls ein Sechseck, allerdings ein *regelmäßiges* Sechseck. Alle Bindungslängen im Benzol-Molekül haben den Wert 139 pm.

Fakt 2

Das Benzol-Molekül besitzt drei C=C-Doppelbindungen. Man sollte erwarten, dass Bromwasser sofort entfärbt wird, wenn man es mit Benzol zusammenbringt. Diese Erwartung wird aber nicht erfüllt; das Brom reagiert nicht mit dem Benzol. Überhaupt hat man festgestellt, dass Benzol und Verwandte des Benzols wie zum Beispiel Toluol oder Phenol keine elektrophile Addition eingehen.

Fakt 3

Alle sechs C-Atome des Benzol-Moleküls sind sp^2 -hybridisiert.

Fakt 4

Das gesamte Benzol-Molekül ist planar. Alle sechs C-Atome und die sechs H-Atome liegen in einer Ebene.

Aufgaben

3. Entwickeln Sie eine Hypothese zum Aufbau des Benzol-Moleküls, die mithilfe des Orbitalmodells alle vier Fakten widerspruchsfrei erklärt.
4. Zeichnen Sie ein Benzol-Molekül mit seinen Elektronenwolken möglichst plastisch / anschaulich / räumlich.
5. Bauen Sie ein Cyclohexan-Molekül und vergleichen Sie dessen Raumstruktur mit der von Benzol.

Die fünf Aufgaben werden in Partnerarbeit im Kursraum gelöst. Smartphones und Bücher werden NICHT benutzt!