

Die Hückel-Regel

Aufgabe 1: Formuliere die mesomeren Grenzstrukturen von a) Cyclobutadien, b) Cyclohexatrien, c) Cyclooctatetraen, d) Naphthalin.

2. Bestimme anhand der mesomeren Grenzstrukturen die Anzahl der π -Elektronen.

3. Vergleiche die Eigenschaften der Verbindungen untereinander und setze sie in Beziehung zu Aufgabe 2.

Lösung:

Verbindung	Cyclobutadien	Cyclohexatrien	Cyclooctatetraen	Naphthalin
Grenzstrukturen				
Anzahl der π -Elektronen				
Verhalten zu Bromwasser	s.u.	keine Reaktion	sofortige Entfärbung	keine Reaktion
Beständigkeit	Nachweis nur bei sehr tiefen Temperaturen	stabil	stabil	stabil
Gemeinsamkeit mit...				

Aus dem **Vergleich der Eigenschaften** obiger Substanzen mit ihren Strukturen geht hervor:

1. Nur π -Elektronensysteme mit einer bestimmten Anzahl von π -Elektronen sind „stabil“, reagieren also nicht wie ungesättigte Alkene bevorzugt nach dem Reaktionsmechanismus der _____

_____, sondern nach dem der _____.

2. Diese bestimmte Anzahl von π -Elektronen, die ein _____ System ergeben, beträgt beim Cyclohexatrien = _____ : _____ π -Elektronen, beim _____ : _____ π -Elektronen.

3. Ein cyclisches System ist nur dann auch ein _____ System, wenn die Anzahl der π -Elektronen der Formel _____ gehorcht. Das ist der Fall bei _____ und _____, aber nicht bei _____ und _____.

4. Moleküle mit _____ π -Elektronen sind aromatisch: Diese Aussage ist der Kern der Hückel-Regel, benannt nach **ERICH HÜCKEL** (1896-1980), Prof. für theor. Physik in Marburg.

Wortliste: Cyclobutadien, aromatisch, Addition; Benzol, elektrophil, Substitution, Naphthalin, Cyclooctatetraen; die Begriffe können mehrfach vorkommen.

Aufgabe 2:

1. Formuliere die Strukturen des Cyclopentadiens und des Cycloheptatriens.

2. Sind diese Strukturen aromatisch oder nicht?

3. Formuliere die Anionen und Kationen von Cyclopentadien und des Cycloheptatrien. Beurteile nun neu, welche der Strukturen der Hückel-Regel entsprechen!

Aufgabe 3:

1. Formuliere die Valenzstrichformeln von Cyclodecapentaen und Cyclododecahexaen.

2. Sind diese Strukturen nach der Hückel-Regel aromatisch oder nicht?