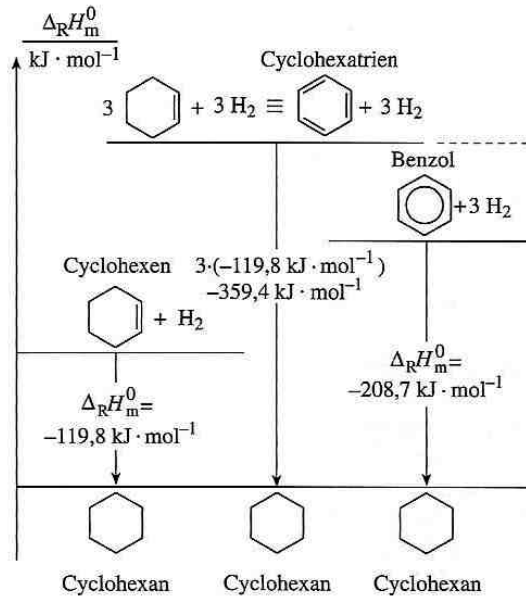
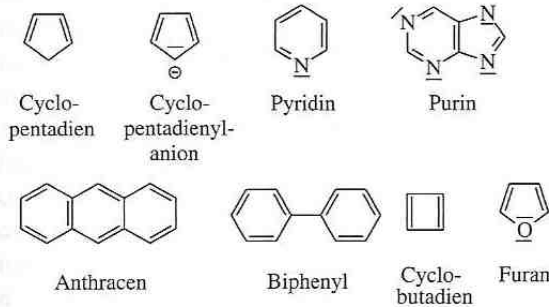


Stoffumfang der Klausur GK 12 Chemie (ch1) am 19.05.09 (Literatur: Schroedel, Chemie heute, S II):
 - Aromaten und Aromatizität (S. 280/281)
 - elektrophile Substitution (S. 284/285)
 - elektrophile Zweitsubstitution (S. 292/293) → Aromaten und S_E in der Übersicht: S. 297
 - Fette und Fettsäuren (S. 370/371)

1. Grundlagen der Aromatizität

a) Im neben stehenden Energieniveauschema sind die Hydrierungsenthalpien von Benzol und Cyclohexen verglichen. Erläutern Sie, welche Schlussfolgerungen Sie daraus bzgl. der Aromatizität von Benzol ziehen können.

b) Welche der unten abgebildeten Moleküle sind Aromaten, welche nicht?



2. Reaktivität und Acidität von Phenol und seinen Derivaten (S. 286)

a) Bei elektrophilen Substitutionsreaktionen verhält sich Phenol in alkalischer Lösung reaktiver, während es in stark sauren Lösungen deutlich weniger reaktiv ist. Anilin verhält sich analog. Erklären Sie, indem Sie den Einfluss des Substituenten auf die Elektronendichte des aromatischen Rings betrachten.

b) Während Alkohole im allgemeinen keine ausgeprägte Neigung zur Protolyse zeigen, ist Phenol eine schwache Säure. 2,4,6-Trinitrophenol hat sogar eine ausgeprägte Säureeigenschaft, was auch am Trivialnamen dieses Moleküls „Pikrinsäure“ deutlich wird. Erklären Sie dieses Verhalten wiederum mit Hilfe der Elektronendichte im aromatischen Ring.

3. Erst- und Zweitsubstitution am Beispiel der Nitrierung (S. 285, 292f.)

a) Zur Nitrierung von Aromaten verwendet man die sogenannte Nitriersäure, ein Gemisch aus konz. Schwefelsäure und konz. Salpetersäure. Formulieren Sie die Bildung des Elektrophils.

b) Geben die den vollständigen Reaktionsmechanismus der Nitrierung von Benzol an. Gehen Sie insbesondere auf die Grenzstrukturen des σ -Komplexes ein.

c) Führen Sie nun die Nitrierung an Toluol anstelle Benzol durch. Welche Fallunterscheidung bzgl. der Position des Zweitsubstituenten müssen Sie nun machen? An welcher/n Position/en erwarten Sie die Nitrierung vorzugsweise?

d) Betrachten Sie schließlich die Nitrierung von Benzoesäure. An welcher/n Position/en relativ zur Carboxylgruppe erwarten Sie nun die Nitrierung vorzugsweise?

4. Fette: Analyse und Hydrolyse (S. 370f.)

a) Durch Titration mit Brom-Lösung kann man den Anteil ungesättigter Fettsäuren in einem Fett analysieren. Welche chemische Umsetzung liegt dieser Methode zugrunde? (S. 371, V1) Hinweis: Wenn man die Menge Brom, die dabei von 100 g eines Fettes verbraucht werden, in mg Iod umrechnet, erhält man die sog. Iodzahl dieses Fettes.

b) Als **Verseifungszahl** bezeichnet man die Menge an KOH (gemessen in mg), die nötig ist, um ein Gramm eines Fettes vollständig zu hydrolysieren. Was bedeutet eine Verseifungszahl von 10 im Hinblick auf den Aufbau des betreffenden Fettes?

c) Geben Sie den Reaktionsmechanismus der alkalischen Hydrolyse eines Fettes wieder.