

Veresterung und Verseifung

Edukte: Carbonsäuren und Alkohole

Reaktionsbedingungen:

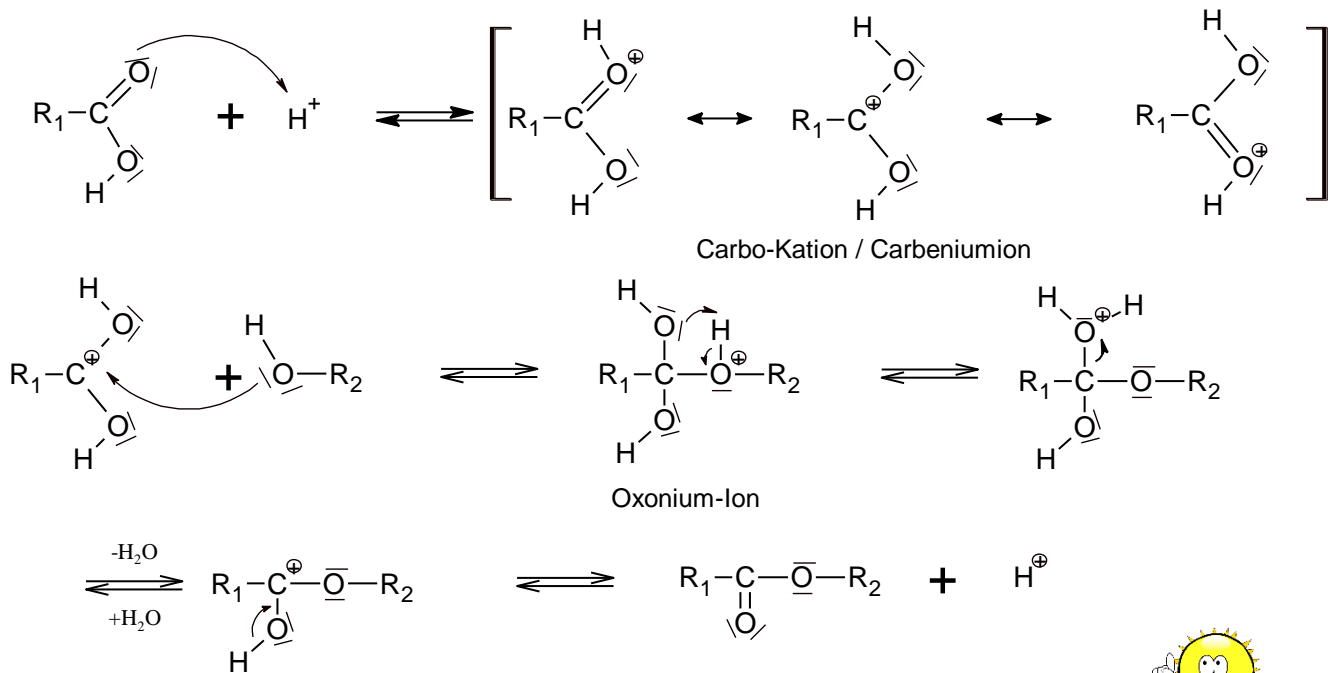
Säurekatalyse (Hinreaktion) / Basenkatalyse (Rückreaktion)

Produkte: Carbonsäureester

Reaktionsgleichung: $R\text{-COOH} + R\text{-OH} \rightleftharpoons R\text{COOR} + \text{H}_2\text{O}$

Mechanismus:

Säurekatalytische Veresterung ($A_N + E = S_N$): Kondensationsreaktion



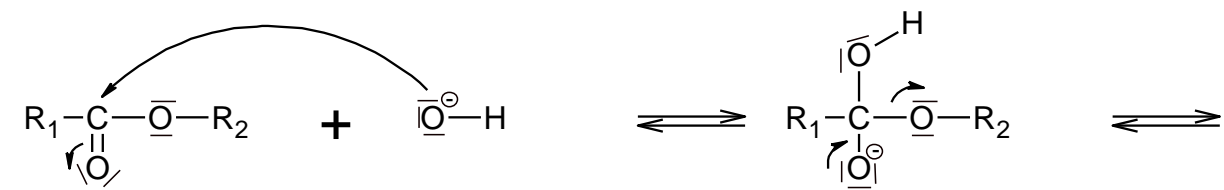
Tipp zum Auswendiglernen:

1. Protonierung
2. nukleophile Addition
3. Protonenumlagerung
4. Eliminierung
5. Deprotonierung

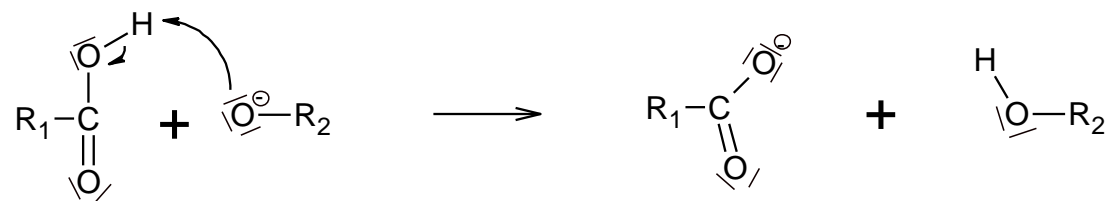
Erläuterung:

Die Carbonsäure wird protoniert. Das entstehende Carbo-Kation (Carbeniumion) ist mesomeriestabilisiert. Das Carboxyl-C-Atom wird nukleophil angegriffen vom Sauerstoffatom des Alkohols. Als Additionsprodukt entsteht ein Oxoniumion. Innerhalb dieses Moleküls kommt es zu einer Protonenumlagerung und anschließend zu einer Wasserabspaltung. Das entstehende Carbo-Kation stabilisiert sich durch eine Protonenabspaltung, wodurch der Katalysator wieder freigesetzt wird. Bei der Reaktion stellt sich ein chemisches Gleichgewicht ein.

Basenkatalytische Esterspaltung/ Verseifung ($A_N + E = S_N$) : Hydrolyse



Carbonsäureester



Carbonsäure Alkoholat-Ion

Alkanoat-Ion

Alkohol

Tipp zum Auswendiglernen:

1. nukleophiler Angriff
2. Eliminierung
3. Umprotonierung

Erläuterung:

Der Carbonsäureester wird nukleophil vom Sauerstoffatom des Hydroxidions angegriffen. Es entsteht ein negativ geladenes instabiles Additionsprodukt, welches sich durch Abspaltung eines Alkoholations stabilisiert. Es findet also eine Eliminierung statt, wobei die Carbonsäure entsteht. Das Alkoholation ist eine starke Base und so kommt es zur Deprotonierung der Carbonsäure, sodass das Carboxylat-Ion und der Alkohol entstehen. Dieser Reaktionsschritt läuft praktisch vollständig ab, sodass das Gleichgewicht der ersten beiden Schritte sich nach rechts verschiebt und die Gesamtreaktion praktisch vollständig abläuft.

Zusatzinfo:

Die Ester von langkettigen Carbonsäuren (Fettsäuren) mit Glycerin (Propan-1,2,3-triol) sind Fette. Kocht man diese mit Laugen, so entstehen die Salze (Alkanoate) der langkettigen Carbonsäuren, welche man als Seifen bezeichnet. Daher stammt die Bezeichnung "Verseifung" für die Esterspaltung.



SOAP