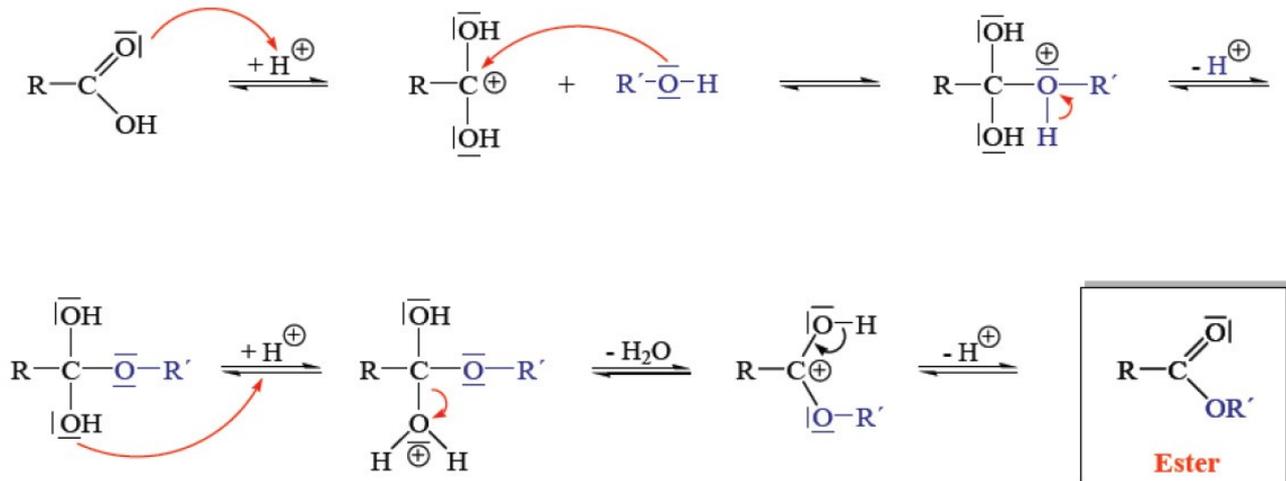


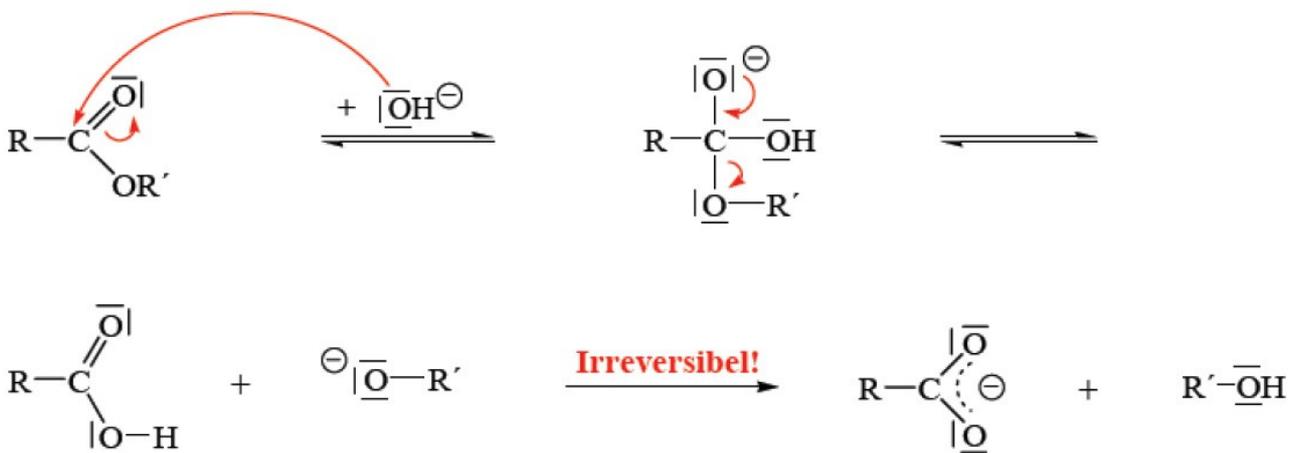
1.) Ethanol reagiert im sauren Medium mit Essigsäure.

a) Stelle den Reaktionsmechanismus dar.



Wobei: $\text{R} = \text{CH}_3$ und $\text{R} = \text{CH}_2\text{-CH}_3$

b) Wenn man das saure Reaktionsmedium neutralisieren will sollte man möglichst auf starke Basen wie Natronlauge verzichten. Warum ist das so? Begründe chemisch korrekt, inkl. Reaktionsmechanismus. (Tipp: Was passiert, wenn man Ester und eine starke Base wie OH^- hat?)

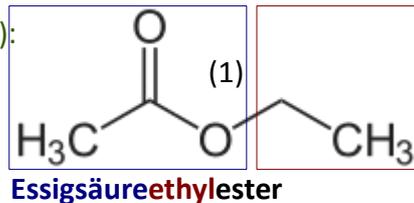


Wenn Ester mit starken Basen in Berührung kommt findet die „Verseifung“ statt, da das OH^- (z.B.) als Initiator wirkt.

2.) Essigsäure selbst kann auch aus Ethanol hergestellt werden. Welche Reaktion liegt hier vor und welche Intermediate entstehen dabei?

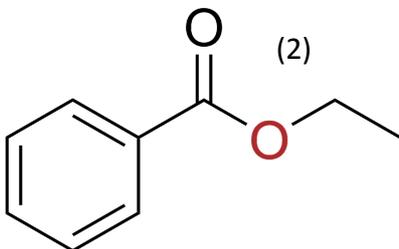
Es handelt sich in diesem Fall um eine Oxidation. Ethanol (ein Alkohol) wird zu Ethanal (einem Aldehyd) oxidiert. Ethanal wird dann zur Ethansäure oxidiert. (Diese Oxidationsreihe unbedingt merken! Sie kommt überall wieder vor: Alkohol → Aldehyd → Carbonsäure).

3.) Benenne den folgenden Stoff (1):



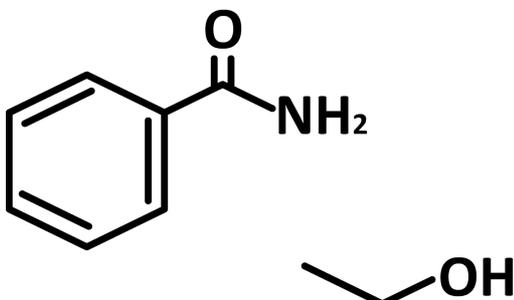
4.) Der folgende Stoff (2) entsteht aus der Reaktion von Ethanol und Benzoesäure.

a) Aus welchem Edukt stammt das rot markierte Sauerstoffatom? Wie kann man dies experimentell nachweisen?



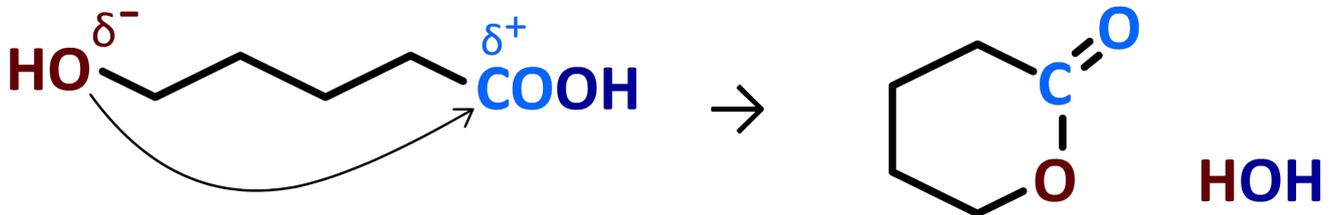
Wenn man für die Esterreaktion ein Alkohol einsetzt, welches ein schweres Sauerstoff-Isotop beinhaltet (^{18}O), so wird man dieses auch in der Esterbindung wiederfinden. Ist die OH-Gruppe der Carbonsäure mit dem Sauerstoffisotop markiert, so wird man in der Esterbindung kein Sauerstoff-Isotop wiederfinden.

b) Welche Produkte entstehen, wenn der Stoff (2) mit Ammoniak reagiert?



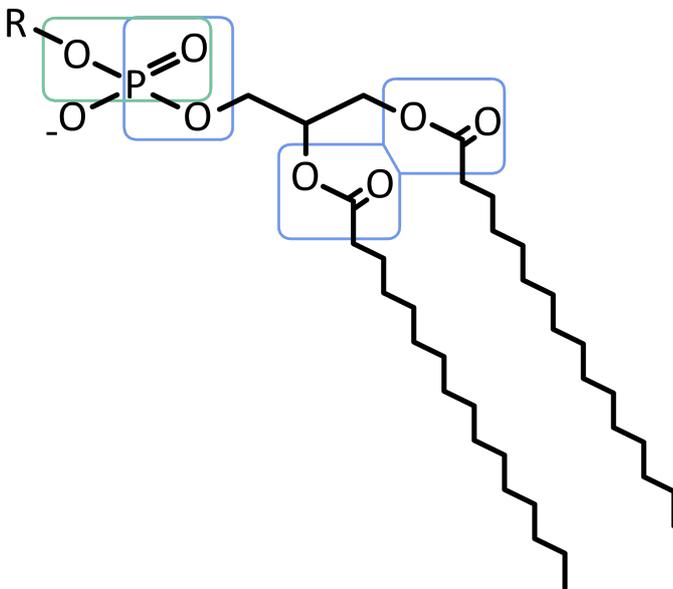
Der Stickstoff des Ammoniak (partial negativ geladen) greift am positiv geladenen Kohlenstoff (partial positiv geladen) an. Das Sauerstoffteilchen des Alkohols spaltet sich ab und nimmt ein Wasserstoffteilchen des Ammoniaks mit. Im Grunde die Estersynthese Rückwärts (Aufgabe 1a).

5.) Wie kann 5-Hydroxypentansäure mit sich selbst ein Ester ausbilden und wie ist der Name dieser speziellen Esterbindung?



Das ist eine Esterbindung in einem Ring. Solche Esterbindungen werden Lactone genannt. Berühmter Vertreter dieser Bindungsklasse ist das Vitamin C (Ascorbinsäure).

6.) Zeichne ein beliebiges Biomembranlipid auf und markiere alle Esterbindungen!



Zu Beachten sind die beiden Esterbindungen vom Glycerol und Fettsäuren. Desweiteren gibt es beim Phosphat noch eine Doppelesterbindung zum Glycerol und zur Kopfgruppe (R).

7.) Wie kann man die Säurestärke einer Carbonsäure durch Derivatisierung erhöhen?

Durch die Substitution der Wasserstoffe durch -I-Substituenten an der Seitenkette einer Carbonsäure. Der -I-Effekt entzieht dem Carboxyl-Kohlenstoff die Elektronendichte, so dass dieses sich zum Ausgleich die Elektronen vom delokalisierten Elektronensystem des Carboxylat-ions wiederholt.