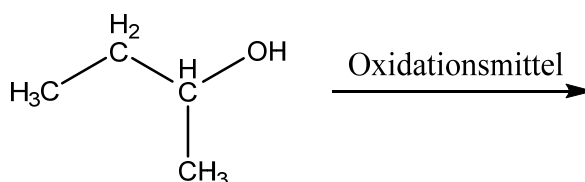
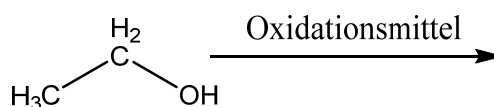
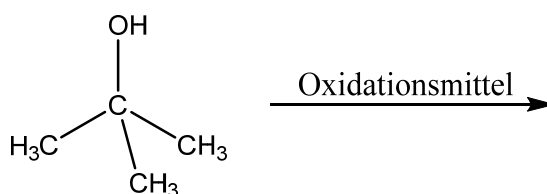


Organische Chemie für Mediziner

WS 2017/2018

Übungsblatt 3: Ausgewählte Substanzklassen

- 01** Die Siedetemperatur von Alkoholen unterscheidet sich deutlich von der ungefähr gleich schwerer Alkane (z.B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}/\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$). Geben Sie an, ob die Siedetemperaturen höher oder niedriger liegen, und begründen Sie dies.
- 02** Alkohole sind amphotere Verbindungen. Formulieren Sie die Reaktion von Alkoholen mit starken Säuren (H^+), bzw. starken Basen (OH^-).
- 03** Mit milden Oxidationsmitteln (z.B. verdünnte Permanganatlösung) lassen sich viele Alkohole oxidieren. Welche der unten aufgeführten Alkohole lassen sich oxidieren und welche Produkte entstehen dabei?



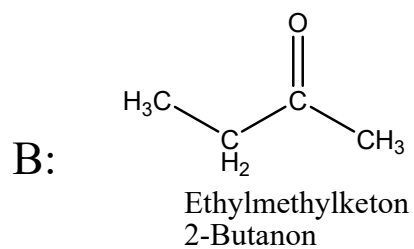
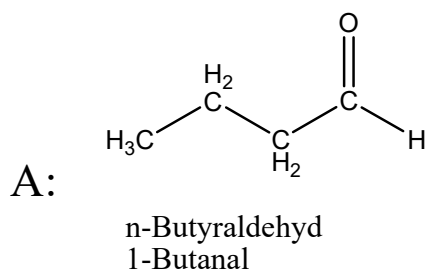
- 04** Welches Oxidationsverhalten wird für folgende Alkohole beobachtet? Formulieren Sie die drei Ausgangsverbindungen und geben Sie die Formeln für die Oxidationsprodukte an. Welchen Substanzklassen kann man die gebildeten Verbindungen zuordnen?

2-Methyl-1-propanol (Isobutylalkohol)

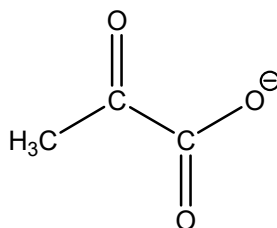
2-Propanol (Isopropanol, Isopropylalkohol)

2-Methyl-2-butanol

- 05** Aus welchen Alkoholen entstehen durch milde Oxidation folgende Carbonylverbindungen? Skizzieren Sie die Strukturen der Ausgangsverbindungen und benennen Sie diese nach der gültigen (IUPAC-)Nomenklatur.



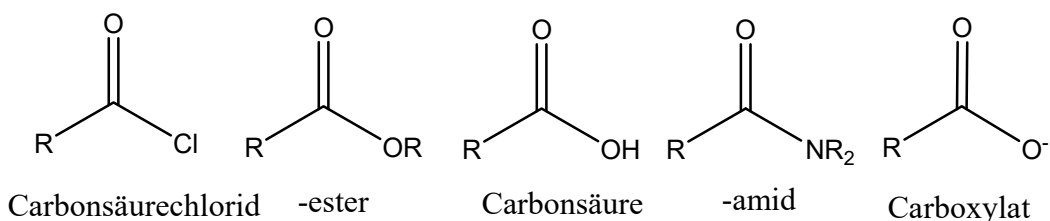
- 06** Im Stoffwechsel der Zellen findet man eine Reihe von Aldehyden. Eine besondere Rolle spielt der Aldehyd, der im Verlauf des Alkoholabbaus (Ethanol) entsteht und für den sogenannten Alkohol-Kater verantwortlich ist. Welcher Aldehyd entsteht (Name und Reaktionsgleichung)?
- 07** Eine gebräuchliche Nachweisreaktion für Aldehyde ist die Fehlingprobe. Woraus besteht das „Fehling-Reagenz“? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Fehling-Probe am Beispiel von Acetaldehyd (CH_3CHO).
- 08** Welcher Bindungstyp und welche Hybridisierung am Carbonyl-C-Atom liegen in einer Carbonylgruppe vor? Wie ist die räumliche Anordnung der Carbonylgruppe und der beiden direkt an das Carbonyl-C-Atom gebundenen Atome?
- 09** In der Zelle entsteht bei der Energiegewinnung durch die Glycolyse letztendlich aus α -D-Glucose das Pyruvat, Anion der Brenztraubensäure.



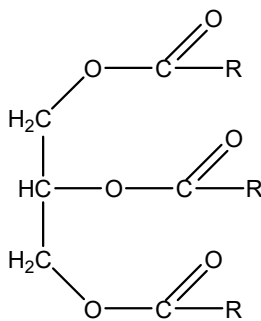
Die Synthese verläuft über die Enolform des Pyruvats. Wie sieht diese Enolform aus (Molekülstruktur)?

- 10** Die Aldoladdition, bzw. –kondensation ist eine wichtige Reaktion zur Verknüpfung von C-Atomen. Dies ist von Bedeutung bei der Verlängerung von C-Ketten und der Synthese größerer Verbindungen. Die Reaktion läuft in stark basischen Medien ab, da der erste Schritt die Abspaltung eines Protons H^+ aus der aciden α -H-C-Bindung ist. Auch die Natur bedient sich dieses Synthesepinzips, allerdings mit Hilfe von Enzymen. Formulieren Sie die Reaktionsschritte (Addition und anschließende Kondensation) bei der entsprechenden Reaktion von zwei Acetaldehyd-Molekülen (zu Krotonaldehyd).

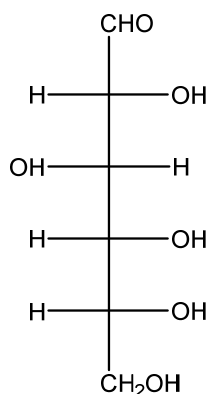
- 11** Carbonsäuren bilden eine Stoffgruppe, die in der Natur häufig vorkommt. Skizzieren Sie eine allgemeine Strukturformel für Carbonsäuren und benennen Sie die charakteristische funktionelle Gruppe.
- 12** Carbonsäuren (z. B. Essigsäure, $pK_s = 4.75$) sind deutlich saurer als die analogen Alkohole (z.B. Ethanol, $pK_s = 16$). Wie lässt sich dies erklären?
- 13** Ersetzt man in einer Carbonsäure die Hydroxygruppe durch eine andere polare funktionelle Gruppe, erhält man Carbonsäurederivate. Diese unterscheiden sich in ihrer Reaktivität gegenüber nucleophilem Angriff. Machen Sie in der unten aufgeführten Reihe die Zunahme der Reaktivität mit einem Pfeil deutlich.



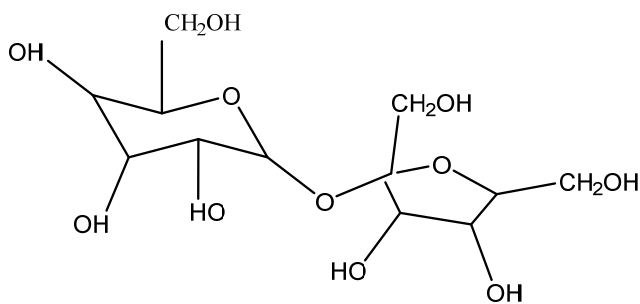
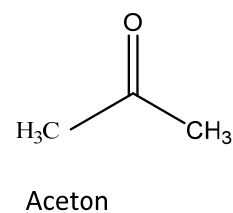
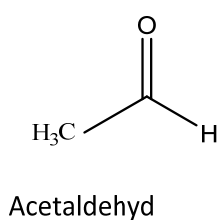
- 14** Viele bekannte Aromastoffe sind Carbonsäureester. Diese werden aus Carbonsäuren gewonnen. Geben Sie eine Methode zur Synthese eines Carbonsäureesters durch eine Reaktionsgleichung wieder. Wie kann das Gleichgewicht bei der Veresterung beeinflusst werden?
- 15** Stellen Sie die Reaktionsgleichung für die Esterbildung aus einem Carbonsäurechlorid und einem Alkohol auf.
- 16** Warum sind Ester wesentlich flüchtiger als die leichteren Carbonsäuren, aus denen sie hergestellt werden?
- 17** Begründen Sie, warum die Natrium- und Kaliumsalze (Seifen) der Fettsäuren gute Lösungseigenschaften gegenüber Fetten haben.
- 18** Welche zwei Verbindungen entstehen bei der Hydrolyse von Fetten (Triacylglyceride, *Abbildung unten*) mit starken Laugen?



- 19** Welche der unten angeführten Verbindungen können durch die Fehling-Reaktion nachgewiesen werden?

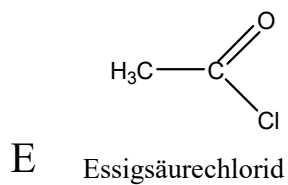
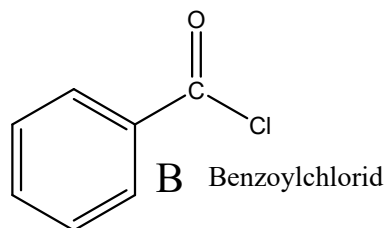
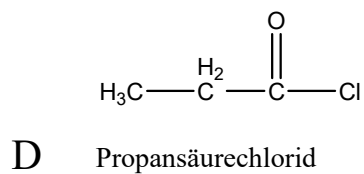
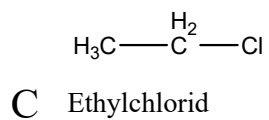
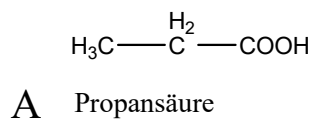
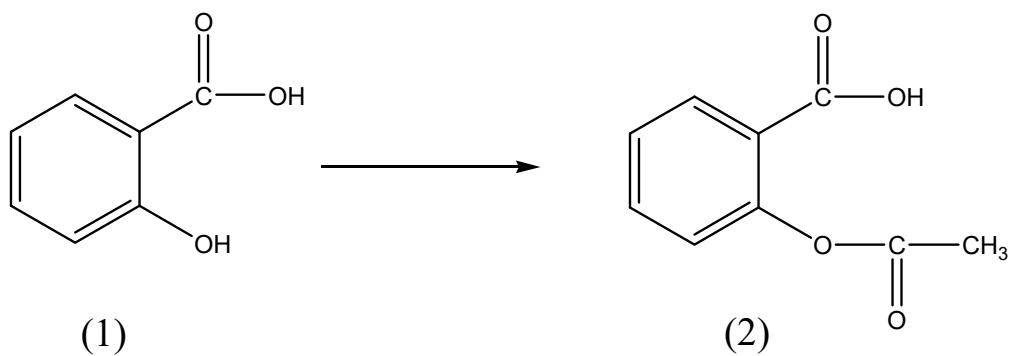


D-Glucose

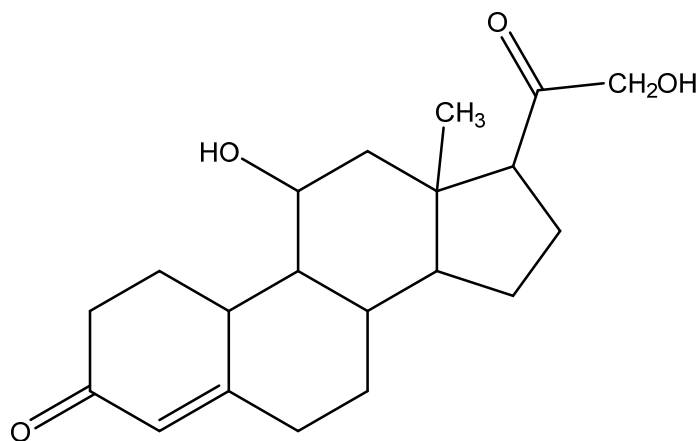


Saccharose

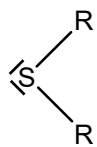
- 20** Das schmerzstillende Medikament Acetylsalicylsäure (2) kann man durch Veresterung der freien Salicylsäure (1) gewinnen. Mit welcher der unten angeführten Substanzen kann man diese Synthese durchführen?

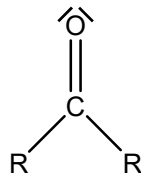


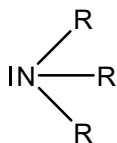
21 Benennen Sie die funktionellen Gruppen in der unten angeführten Verbindung exakt (z.B. inklusive sekundär, tertiär, primär)

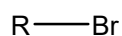


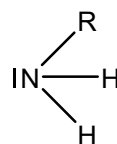
22 Ordnen Sie die aufgeführten Bezeichnungen den jeweiligen Substanzklassen oder funktionellen Gruppen der unten aufgeführten Moleküle zu. Unterscheiden Sie dabei auch primäre, sekundäre und tertiäre Amine und Alkohole.

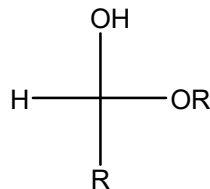


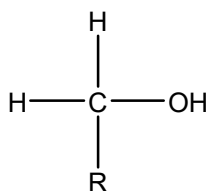


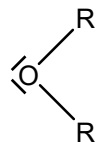


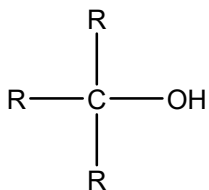


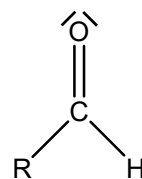








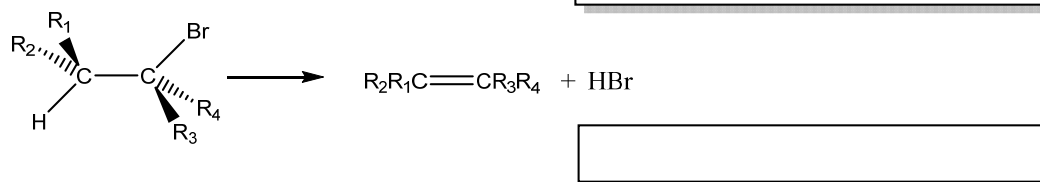
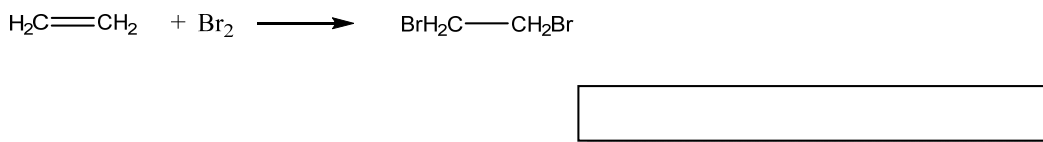
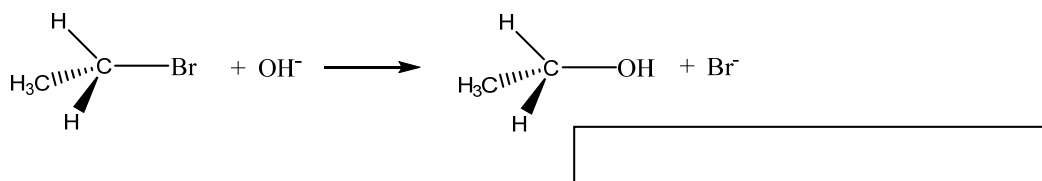




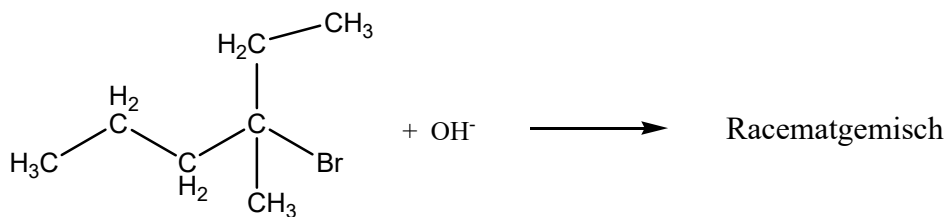
23 Zeichnen Sie die Strukturformeln der unten aufgeführten Substanzklassen oder funktionellen Gruppen.

<input type="text"/>	Thioether	<input type="text"/>	Keton
<input type="text"/>	tertiäres Amin	<input type="text"/>	Alkylhalogenid
<input type="text"/>	primäres Amin	<input type="text"/>	Halbacetal
<input type="text"/>	primärer Alkohol	<input type="text"/>	Ether
<input type="text"/>	tertiärer Alkohol	<input type="text"/>	Aldehyd

24 Welcher Reaktionsmechanismus (Substitution, Addition, Eliminierung) liegt bei den unten aufgeführten Reaktionen vor?



- 25 Bei der Umsetzung von 3-Brom-3-methylhexan mit Hydroxid entsteht ein Racematgemisch des entsprechenden Alkohols. Verläuft die Reaktion nach dem Reaktionsmechanismus S_N1 oder S_N2 ?



- 26 Geben sie an, welches Hauptprodukt bei der jeweiligen Reaktion entsteht:

<p>Benzoic acid ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) + $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$</p>	
<p>Acetic anhydride ($(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$) + $\text{H}_3\text{C}-\text{N}(\text{CH}_3)_2$</p>	
<p>Benzaldehyde ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$) + $\text{H}_3\text{C}-\text{CHO}$</p>	
<p>Acetic acid (CH_3COOH) + H_2O</p>	