

**1. Alkohol und Schwefelsäure**

Propan-1-ol wird mit bzw. in Gegenwart von verdünnter Schwefelsäure zur Reaktion gebracht. Geben Sie die Reaktionen für die drei genannten Bedingungen an und stellen Sie jeweils den Reaktionsmechanismus dar. Benennen Sie auch den Reaktionstyp sowie die Stoffklasse des entstehenden Hauptprodukts.

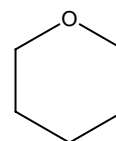
- wenig  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , milde Temperatur
- Überschuss von  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , milde Temperatur
- wenig  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , erhöhte Temperatur

**2. Synthese asymmetrischer Ether**

Propylmethylether soll hergestellt werden. Wie gehen Sie vor? Welche Ausgangsstoffe und Hilfsreagenzien verwenden Sie? Stellen Sie den Reaktionsmechanismus dar.

**3. Synthese zyklischer Ether**

Tetrahydropyran kann aus einem linearen Alkandiol hergestellt werden. Die Reaktion ist eine sog. *Zyklisierung*, weil ein Ring geschlossen wird.



- Welcher Diol ist das, und wie ist die Reaktionsführung (mit Mechanismus)?
- Mit welcher Nebenreaktion muss man bei Zyklisierungsreaktionen dieser Art immer rechnen? Wie muss man die Reaktionsbedingungen wählen, um diese unerwünschte Nebenreaktion möglichst weit zu unterdrücken?

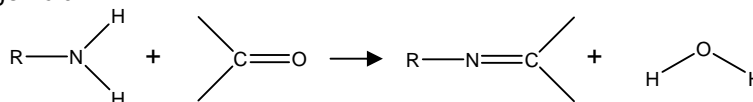
**4. Oxidation von Alkoholen und Aldehyden**

Stellen Sie für die folgenden Oxidationsreaktionen die vollständigen Reaktionsgleichungen auf und formulieren Sie jeweils auch den Oxidations- und Reduktionsschritt. Verwenden Sie ein Oxidationsmittel Ihrer Wahl.

- Ethanol zu Ethanal (*früher*: Acetaldehyd).
- Ethanal zu Ethansäure (*auch*: Essigsäure).
- Der in Teil (a) entstehende Aldehyd ist wesentlich empfindlicher gegenüber Oxidationsmitteln als der Alkohol; daher wird er unmittelbar nach seinem Entstehen weiter zur Säure oxidiert werden, wenn man nicht experimentell in den Reaktionsverlauf eingreift. Wie könnte man das tun? Beachten Sie, dass der Siedepunkt des Ethanals bei nur  $T_b = 20^\circ\text{C}$  liegt, während Ethanol erst bei  $T_b = 78^\circ\text{C}$  siedet.

**5. Darstellung Schiffscher Basen**

Die Carbonylfunktion von Aldehyden und Ketonen reagiert leicht mit primären Aminen  $\text{R-NH}_2$  (wobei R = Alkylrest) zu den sogenannten *Schiffschen Basen*, die die Struktureinheit  $\text{C=NR}$  enthalten. Summarisch verläuft die Reaktion gemäß:



Schlagen Sie einen Mechanismus für diese Reaktion vor; verwenden Sie Ethylamin  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$  und Aceton  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  als Beispiel. Orientieren Sie sich dabei an der Reaktion von Aceton mit Hydrazin oder Hydroxylamin.

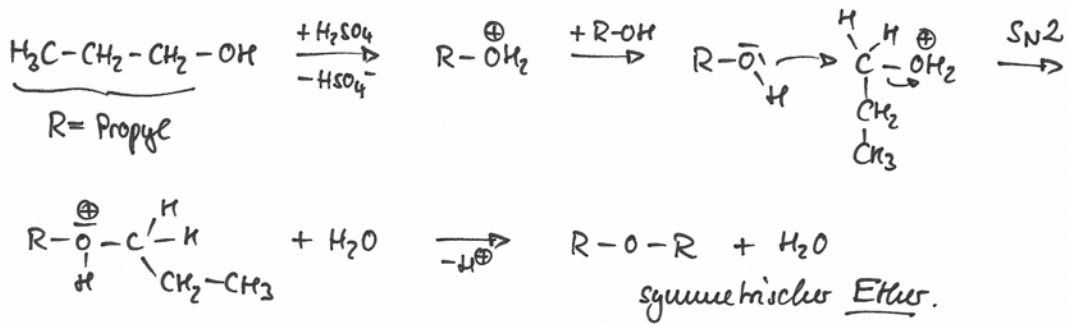
**6. Darstellung von 2-Methyl-pent-2-enal**

2-Methyl-pent-2-enal soll aus einer Ausgangsverbindung hergestellt werden. Welche? Stellen Sie den Reaktionsverlauf dar und nennen Sie ggf. die Hilfsreagenzien, die Sie einsetzen.

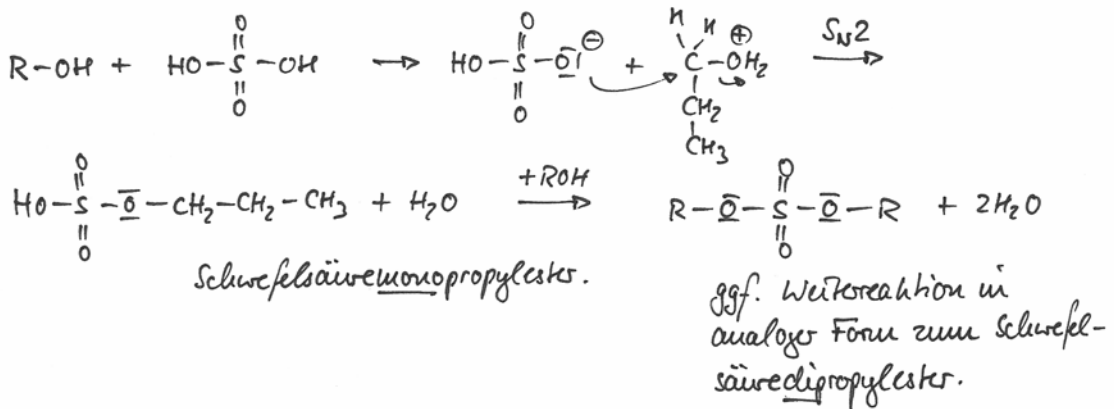
1. Alkohol und Schwefelsäure

Propan-1-ol wird mit bzw. in Gegenwart von verdünnter Schwefelsäure zur Reaktion gebracht. Geben Sie die Reaktionen für die drei genannten Bedingungen an und stellen Sie jeweils den Reaktionsmechanismus dar. Benennen Sie auch den Reaktionstyp sowie die Stoffklasse des entstehenden Hauptprodukts.

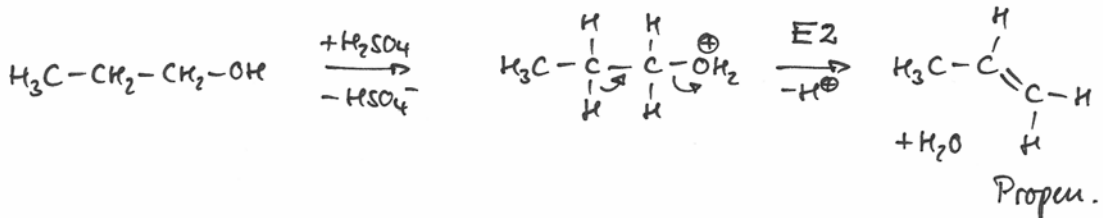
a) wenig H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, milde Temperatur



b) Überschuss von H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, milde Temperatur



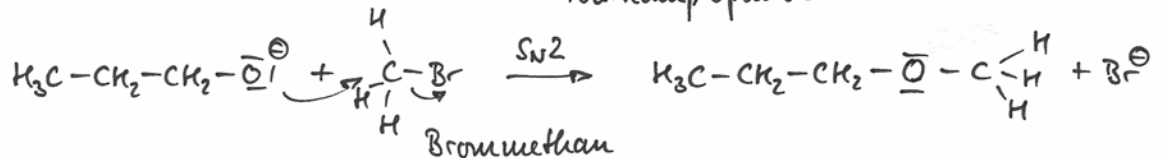
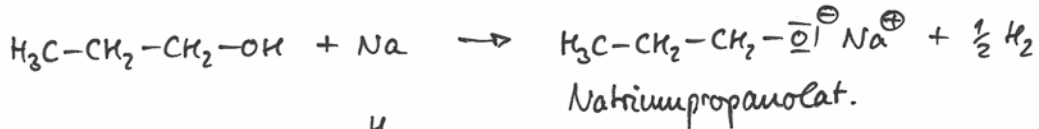
c) wenig H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, erhöhte Temperatur



2. Synthese asymmetrischer Ether

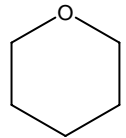
Propylmethylether soll hergestellt werden. Wie gehen Sie vor? Welche Ausgangsstoffe und Hilfsreagenzien verwenden Sie? Stellen Sie den Reaktionsmechanismus dar.

Synthese nach WILLIAMSON:

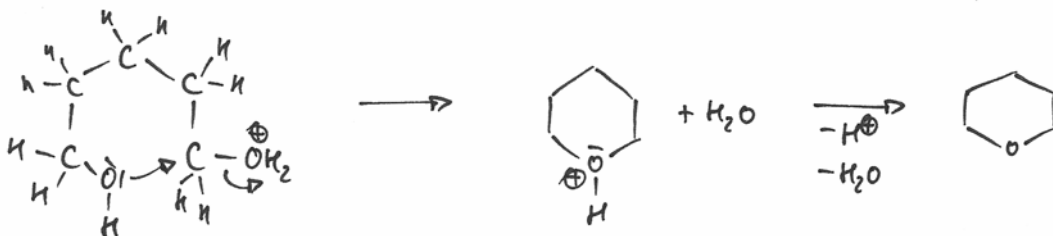
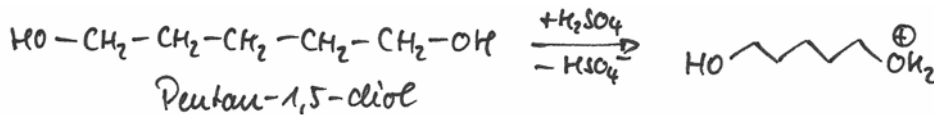


3. Synthese zyklischer Ether

Tetrahydropyran kann aus einem linearen Alkandiol hergestellt werden. Die Reaktion ist eine sog. *Zyklisierung*, weil ein Ring geschlossen wird.



a) Welcher Diol ist das, und wie ist die Reaktionsführung (mit Mechanismus)?



intramolekularer Angriff

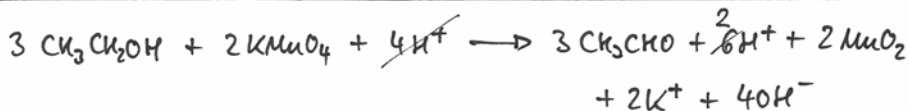
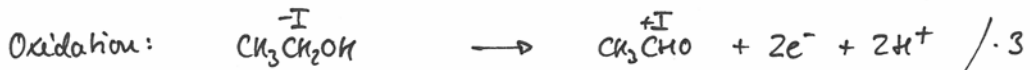
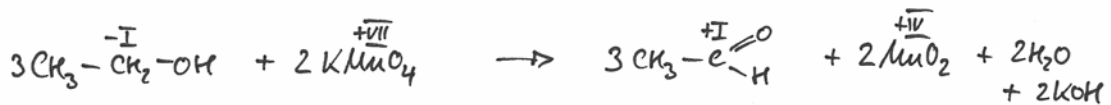
b) Mit welcher Nebenreaktion muss man bei Zyklisierungsreaktionen dieser Art immer rechnen? Wie muss man die Reaktionsbedingungen wählen, um diese unerwünschte Nebenreaktion möglichst weit zu unterdrücken?

Die intramolekulare Reaktion steht immer in Konkurrenz mit der inter-molekularen Reaktion, d.h. einem Angriff eines anderen Alkoholmoleküls. Um die Wahrscheinlichkeit dafür zu senken, dass ein zweites Molekül angreift, arbeitet man mit geringen Konzentrationen. Je verdünnter das Reaktionsgemisch, desto wahrscheinlicher der intramolekulare Angriff.

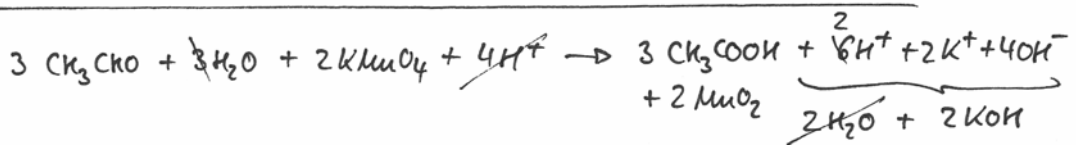
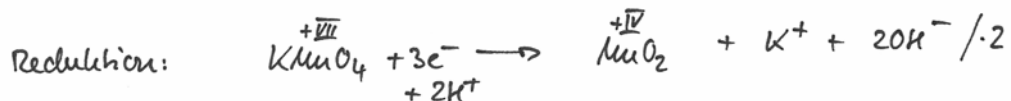
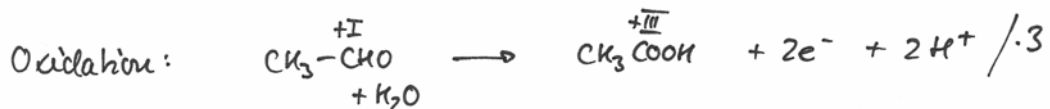
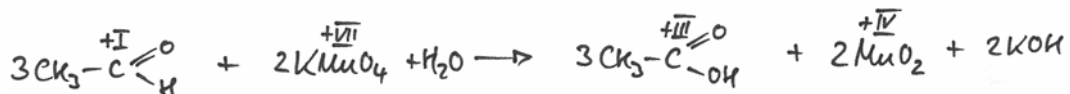
4. Oxidation von Alkoholen und Aldehyden

Stellen Sie für die folgenden Oxidationsreaktionen die vollständigen Reaktionsgleichungen auf und formulieren Sie jeweils auch den Oxidations- und Reduktionsschritt. Verwenden Sie ein Oxidationsmittel Ihrer Wahl.

a) Ethanol zu Ethanal (früher: Acetaldehyd).



b) Ethanal zu Ethansäure (auch: Essigsäure).

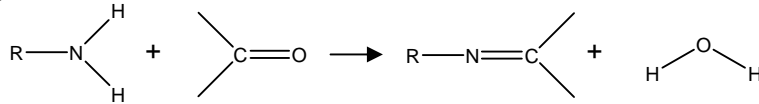


c) Der in Teil (a) entstehende Aldehyd ist wesentlich empfindlicher gegenüber Oxidationsmitteln als der Alkohol; daher wird er unmittelbar nach seinem Entstehen weiter zur Säure oxidiert werden, wenn man nicht experimentell in den Reaktionsverlauf eingreift. Wie könnte man das tun? Beachten Sie, dass der Siedepunkt des Ethanals bei nur  $T_b = 20^\circ\text{C}$  liegt, während Ethanol erst bei  $T_b = 78^\circ\text{C}$  siedet.

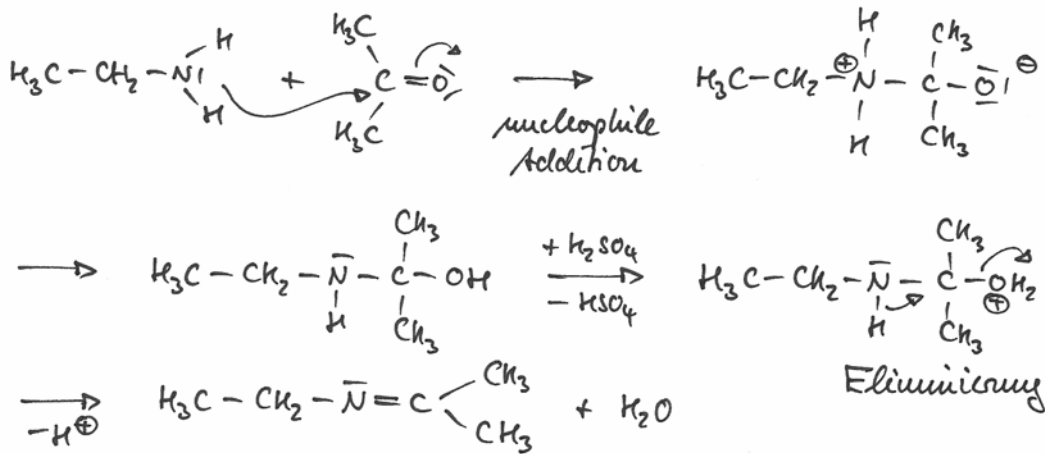
Man führt die Oxidation des Ethanols bei ca.  $40^\circ\text{C}$  bis  $60^\circ\text{C}$  durch, so dass entstehendes Ethanal sofort siedet und verdunstet. Man destilliert es also aus dem Reaktionsgemisch heraus und kann so - zum Teil - die weitere Oxidation verhindern.

5. Darstellung *Schiffscher Basen*

Die Carbonylfunktion von Aldehyden und Ketonen reagiert leicht mit primären Aminen R-NH<sub>2</sub> (wobei R = Alkylrest) zu den sogenannten *Schiffschen Basen*, die die Struktureinheit C=NR enthalten. Summarisch verläuft die Reaktion gemäß:



Schlagen Sie einen Mechanismus für diese Reaktion vor; verwenden Sie Ethylamin CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub> und Aceton CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> als Beispiel. Orientieren Sie sich dabei an der Reaktion von Aceton mit Hydrazin oder Hydroxylamin.



6. Darstellung von 2-Methyl-pent-2-enal

2-Methyl-pent-2-enal soll aus einer Ausgangsverbindung hergestellt werden. Welche? Stellen Sie den Reaktionsverlauf dar und nennen Sie ggf. die Hilfsreagenzien, die Sie einsetzen.

