

(Name)

1. Eine unbekannte Säure HSä (1 L, 0,16 mol/L) wird mit 0,07 mol KOH_(s) versetzt.

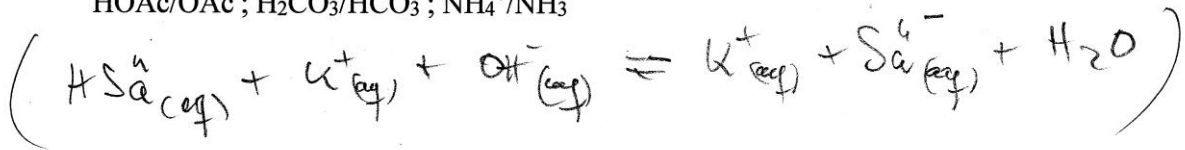
a) Welchen pK_S-Wert besitzt HSä, wenn nach der Reaktion ein pH-Wert von 6,5 gemessen wird?

b) Jetzt geben Sie 0,02 mol HBr_(g) dazu. Welcher pH-Wert wird jetzt gemessen?

c) Welcher der gezeigten Pufferkombinationen kommt prominent in unserem Blut vor?

Es ist nur eine Lösung möglich.

HOAc/OAc⁻; H₂CO₃/HCO₃⁻; NH₄⁺/NH₃



$$\begin{aligned} \text{a) } \text{pH} &= \text{pK}_S + \lg \frac{c_{\text{Sä}^-}}{c_{\text{HSä}}} \quad \text{no} \quad \text{pK}_S = \text{pH} - \lg \frac{c_{\text{Sä}^-}}{c_{\text{HSä}}} \quad (1) \\ &= 6,5 - \lg \left(\frac{0,07}{0,16 - 0,07} \right) \quad (1) = 6,5 - (-0,11) \quad (1) = 6,61 \quad (1) \end{aligned}$$

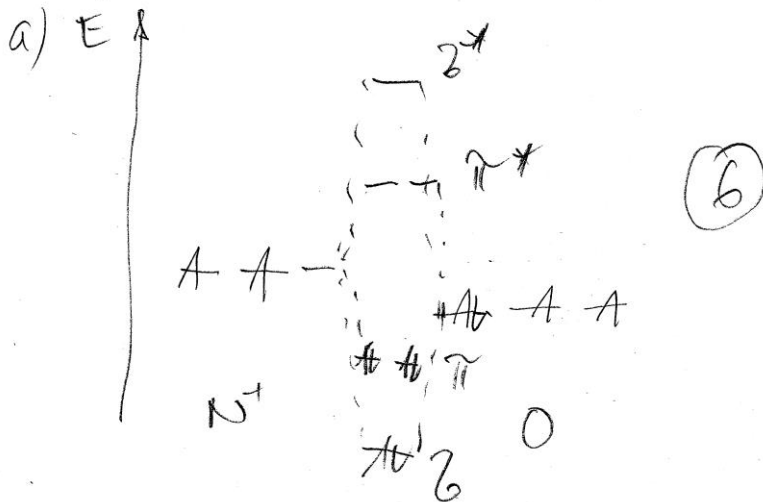
$$\text{b) } \text{pH} = 6,61 + \lg \left(\frac{0,07 - 0,02}{0,09 + 0,02} \right) \quad (2) = 6,61 + (-0,34) \quad (1) = 6,27 \quad (1)$$



2. a) Stellen Sie das Grenzorbitalschema von NO^+ auf (p-Orbitale genügen).

b) Welcher Magnetismus wird beobachtet?

c) Welche Bindungsordnung liegt vor?



b) Diamagn. (2)

c) $\text{BO} = 3$ (2)

3. Sb_2S_3 ist schwerlösliches Sulfid.

a) Stellen Sie die Dissoziationsgleichung auf.

b) Welche S^{2-} -Konzentration liegt in einem L Suspension vor ($\text{pL} = 30$)?

c) Jetzt setzen Sie 4,7 g gut lösliches $\text{Na}_2\text{S}_{(s)}$ zu. Welche Sb^{3+} -Konzentration wird gemessen?



$$\text{b) } \text{pL} = 30 \quad L = 10^{-30} \text{ mol}^5/\text{L}^5 \quad (1)$$

$$L = C_{\text{Sb}^{3+}}^2 \cdot C_{\text{S}^{2-}}^3 \quad (1)$$

$$C_{\text{Sb}^{3+}} = \frac{2}{3} C_{\text{S}^{2-}} \quad (1)$$

$$L = \frac{4}{9} C_{\text{S}^{2-}}^2 \cdot C_{\text{S}^{2-}}^3 \quad \Rightarrow \quad L = \frac{4}{9} C_{\text{S}^{2-}}^5$$

$$\Rightarrow C_{\text{S}^{2-}} = \sqrt[5]{L \cdot \frac{9}{4}} = 1,18 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L} \quad (1)$$

$$\text{c) } M(\text{Na}_2\text{S}) = 78,05 \text{ g/mol}; \quad c = 0,06 \text{ mol/L} \quad (1)$$

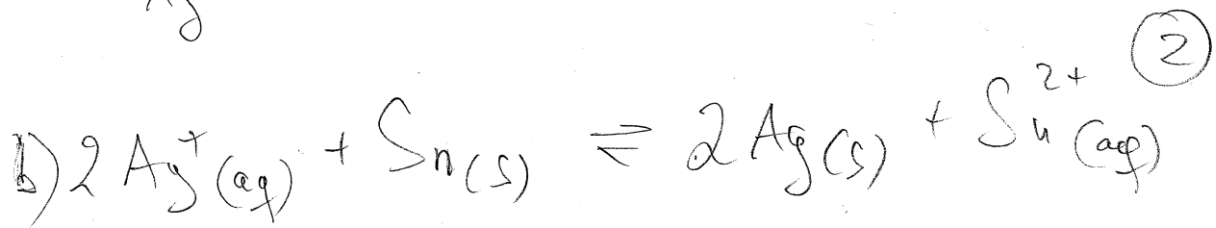
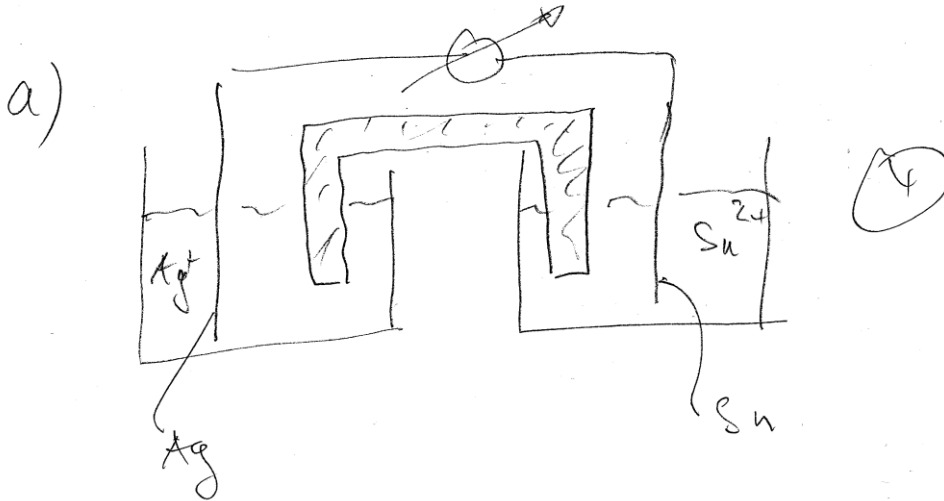
$$C_{\text{Sb}^{3+}} = \sqrt{\frac{L}{C_{\text{S}^{2-}}^3}} = 6,8 \cdot 10^{-14} \text{ mol/L} \quad (1)$$

4. Eine Batterie aus Ag und Sn soll aufgebaut werden.

a) Zeichnen Sie den schematischen Aufbau der Batterie, wenn folgende Kombinationen vorliegen sollen: Ag^+/Ag ($E^\circ = 0,79 \text{ V}$; $c(\text{Ag}^+) = 0,22 \text{ mol/L}$); Sn^{2+}/Sn ($E^\circ = -0,14 \text{ V}$; $c(\text{Sn}^{2+}) = 0,17 \text{ mol/L}$).

b) Stellen Sie die Reaktionsgleichung so auf, dass eine exergonische Reaktion vorliegt.

c) Berechnen Sie die EMK.



$$\text{c) } \text{EMK} = E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} + \frac{0,059}{2} \lg C_{\text{Ag}^+} \quad \textcircled{1}$$

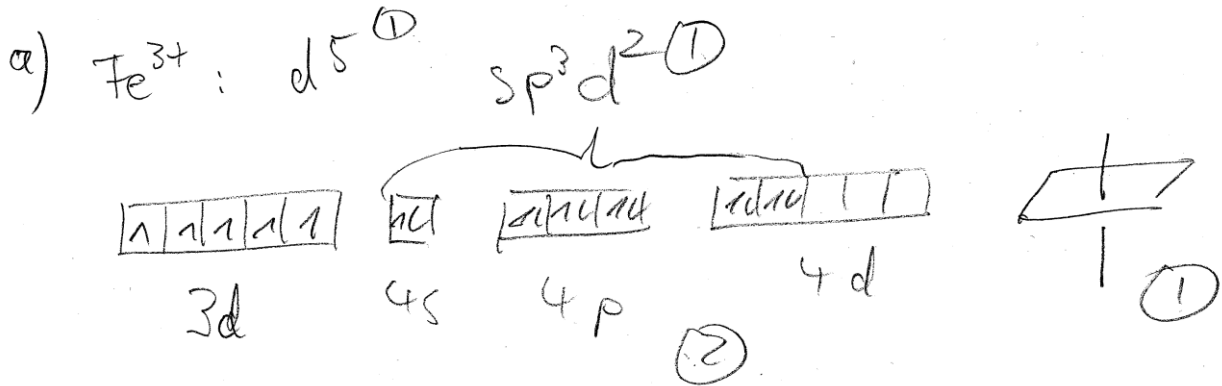
$$- \left(E^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} + \frac{0,059}{2} \lg C_{\text{Sn}^{2+}} \right)$$

$$= 0,79 \text{ V} + (-0,039 \text{ V}) - (-0,14 \text{ V}) - (-0,023 \text{ V}) \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{1}$$

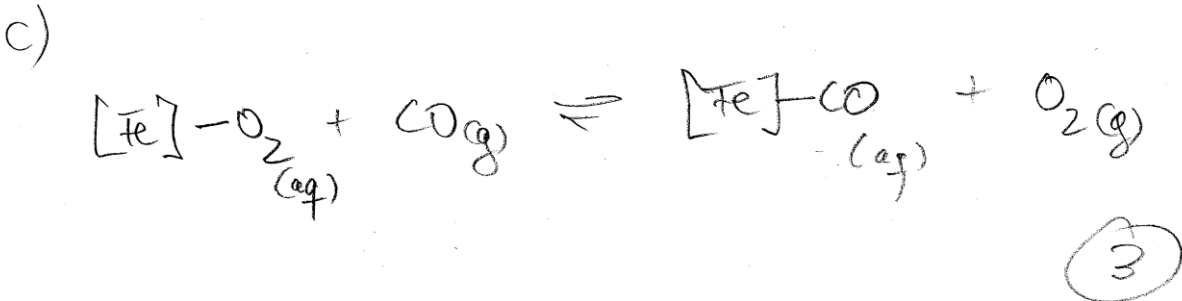
$$= 0,914 \text{ V}$$

$\textcircled{1}$

5. a) Stellen Sie für das $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ -Ion die Elektronenkonfiguration nach dem VB-Konzept von Pauling auf („Kästchenschema“; high-spin). Leiten Sie daraus die Hybridisierung und die Struktur ab.
- b) Welcher Magnetismus liegt vor?
- c) Was passiert, wenn $[\text{Fe}]-\text{O}_2$ ($[\text{Fe}] = \text{Häm}$) mit CO in Kontakt kommt (schematische Reaktionsgleichung genügt)?

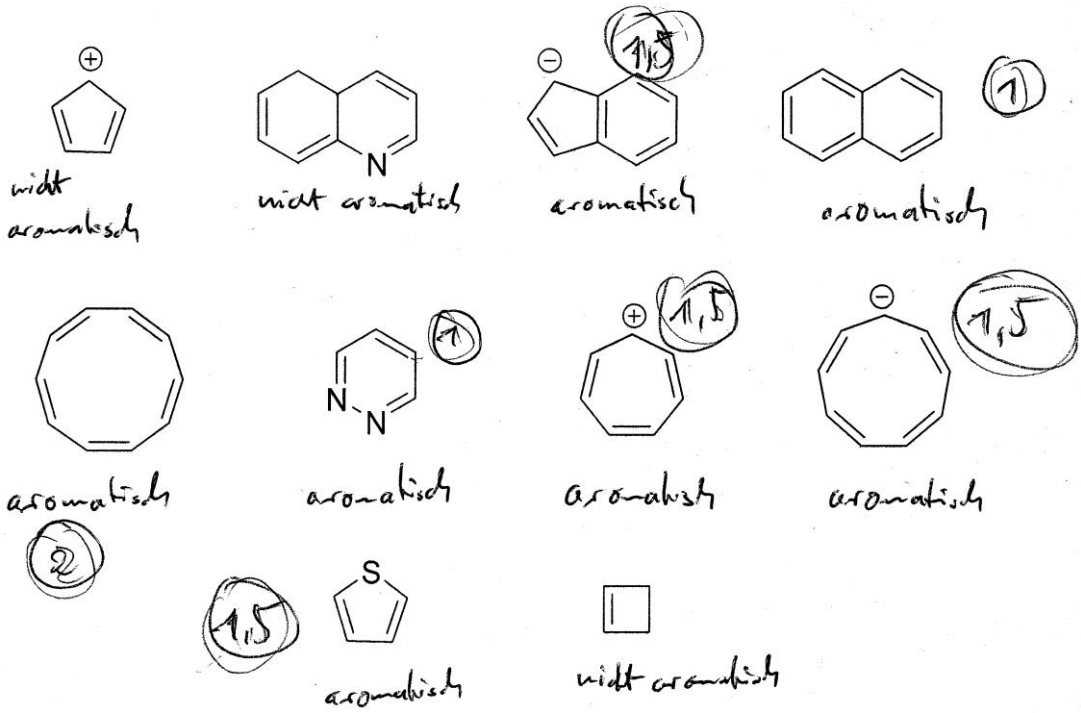


b) Paramagn. ②



Aufgabe 6 – 10 Punkte

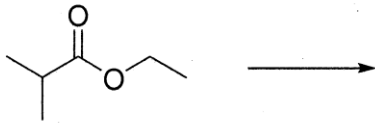
Welche der folgenden Verbindungen ist aromatisch?



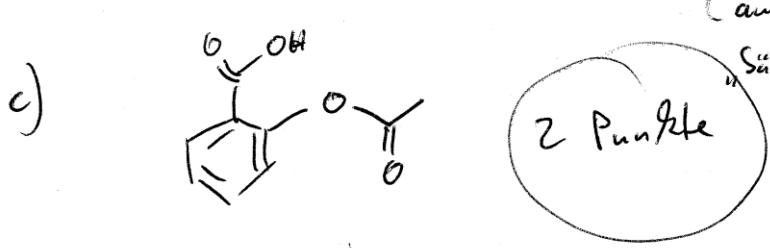
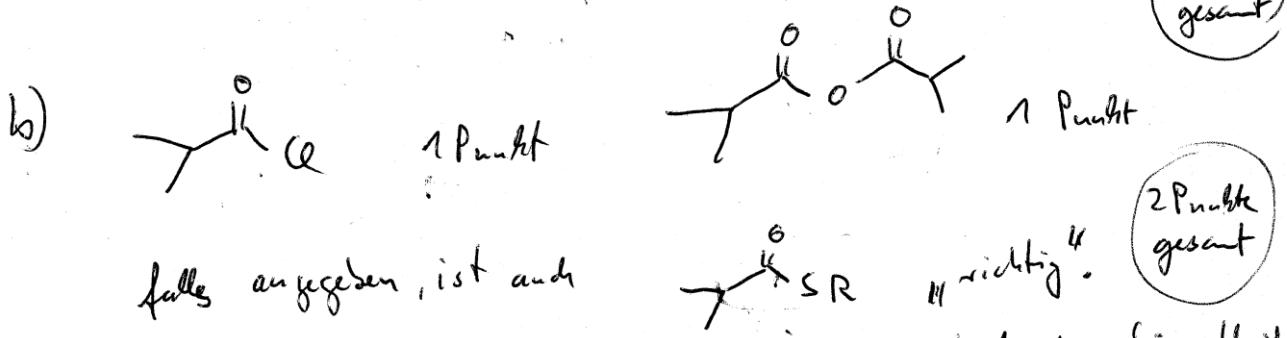
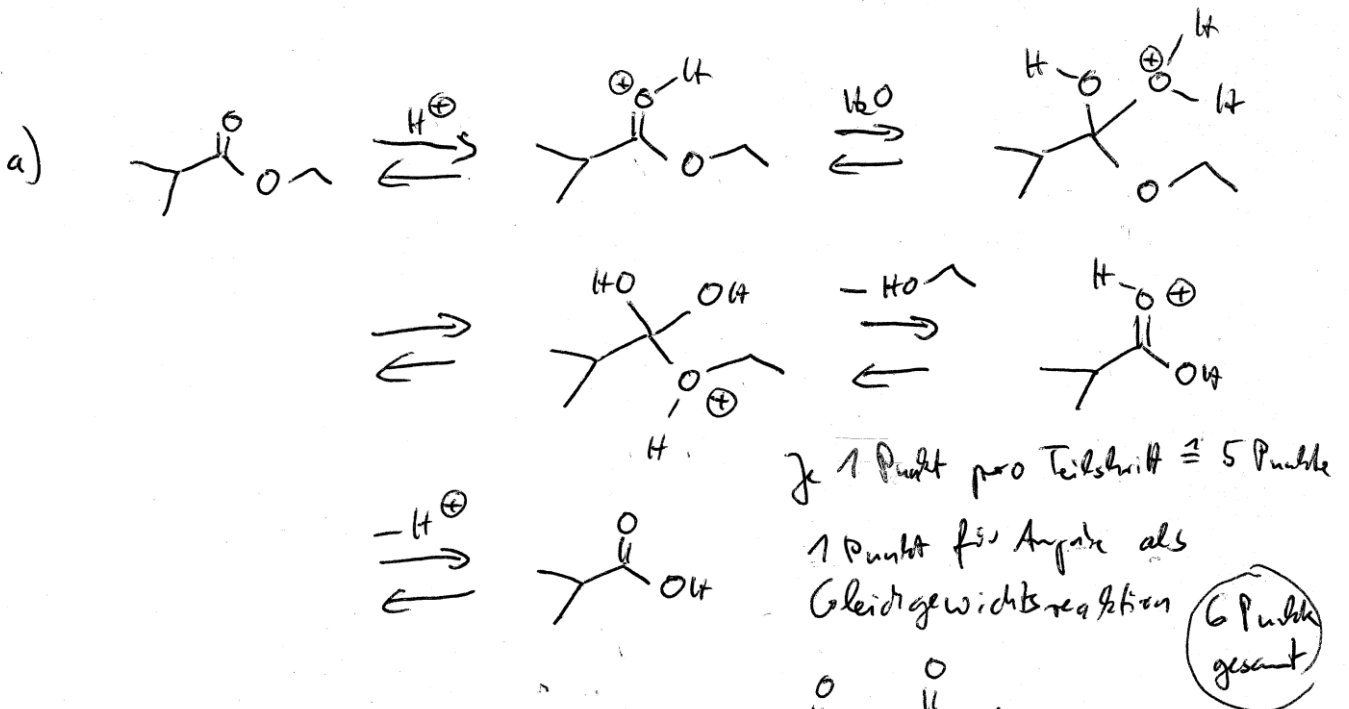
10 Punkte

Aufgabe 7 – 10 Punkte

- a) Beschreiben Sie den Verlauf der Hydrolyse des unten angegebenen Esters unter sauren Bedingungen (6 Punkte)!

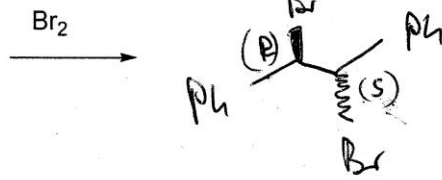


- b) Statt aus Carbonsäuren kann man Ester auch aus anderen Säurederivaten herstellen. Geben Sie zwei verwendbare Säurederivate an, aus denen man zusammen mit Ethanol den obigen Ester bilden kann (2 Punkte).
- c) Geben Sie die Struktur von Acetylsalicylsäure an (2 Punkte).



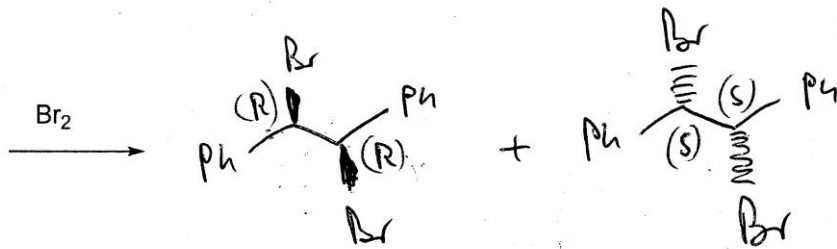
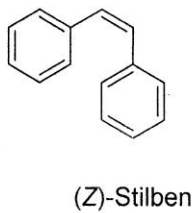
Aufgabe 8 – 10 Punkte

Die Addition von Brom an (E)- und (Z)-Stilben liefert verschiedene Isomere. Zeichnen Sie diese und bestimmen Sie die R/S-Konfiguration an den Stereozentren!



3 Punkte für Struktur
je 0,5 Punkte für
Konfiguration pro Stereo-
zentrum = 1 Punkt

4 Punkte



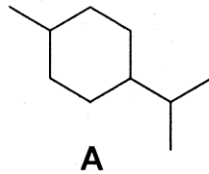
je 2 Punkte für Struktur = 4 Punkte

je 0,5 Punkte für Konfiguration pro Stereozentrum = 2 Punkte

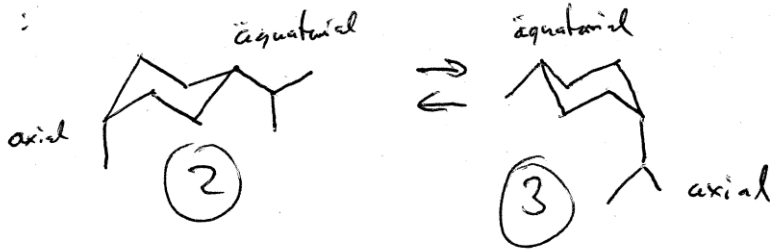
6 Punkte

Aufgabe 9 – 10 Punkte

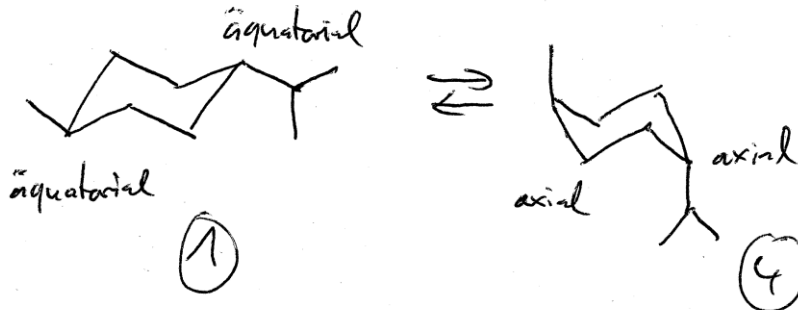
- a) Zeichnen Sie das *cis*- und das *trans*-Diastereomer von 1-Isopropyl-4-methylcyclohexan (das ist Struktur **A**) in jeweils beiden möglichen Sesselkonformationen. Geben Sie jeweils die Position (axial oder äquatorial) der Substituenten an (8 Punkte)!
- b) Ordnen Sie die Isomere nach ihrer Stabilität (fangen Sie mit „1“ für das stabilste Isomer an) (2 Punkte)!



cis Form:



trans Form:

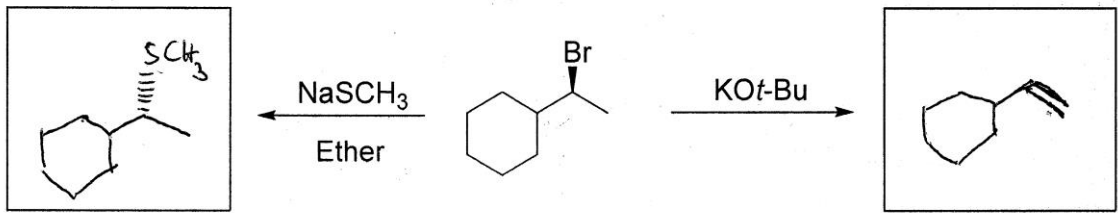


je 2 Punkte für richtige Sesselform mit Angabe der Position

je 0.5 Punkte für richtige Angabe der Stabilitätsreihung

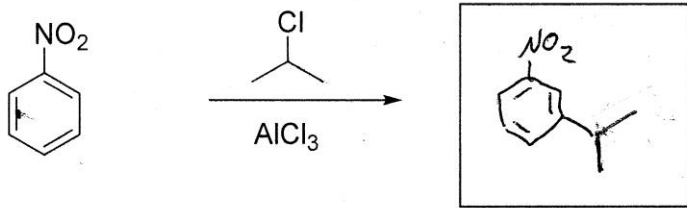
Aufgabe 10 - 10 Punkte

Geben Sie bei den folgenden Reaktionen die fehlenden Produkte an!

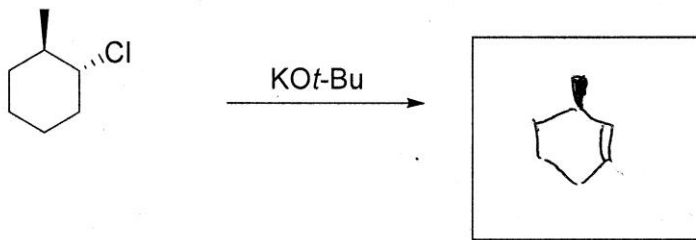


2 Punkte (1 Punkt bei falscher Konfig.)

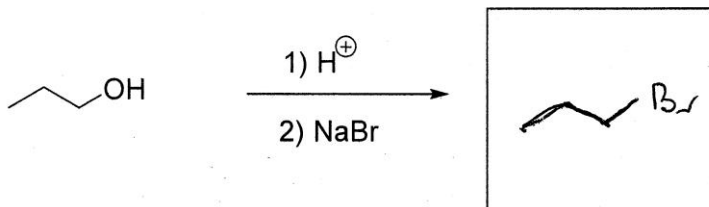
2 Punkte (1 Punkt bei falschem Regioisomer)



2 Punkte (1 Punkt bei falschem Regioisomer)



2 Punkte



2 Punkte