

# LÖSUNG: Probe Prüfung Allgemeine Chemie (OC) II

**Donnerstag, 03. Julie 2025**

Dauer der Prüfung: **1 Stunde**

Lösen Sie die Aufgaben auf dem jeweiligen Aufgabenblatt. Falls Sie mehr Platz benötigen, finden Sie einige leere Seiten am Ende des Prüfungsbogens.

Bitte geben Sie alle Prüfungsblätter am Ende der Prüfungsdauer ab.

**Lösungen, die nicht auf den vorgesehenen Aufgabenblättern stehen, werden nicht bewertet.**

Erlaubte Hilfsmittel: **KEINE**.

Departement:

Name:

Vorname:

Stud. Nr.:

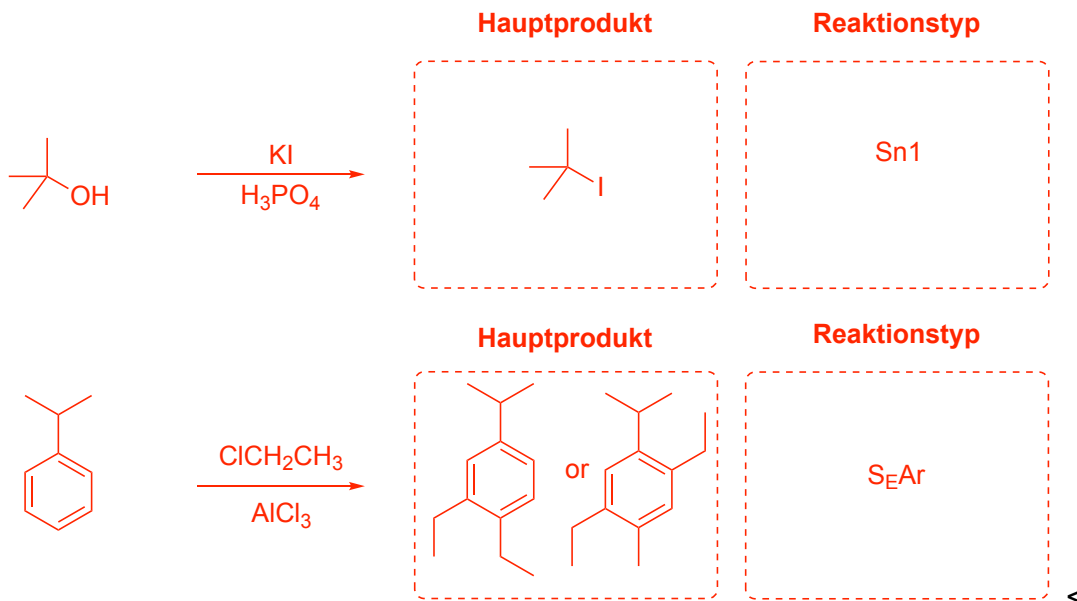
<b>Teil II – Prof. Chen &amp; Prof. Siegel</b>		
Aufgabe 1 - Reaktionen	14P (+1)	
Aufgabe 2 - Mechanismen	28P (+1)	
Aufgabe 3 - Synthese	26P (+1)	
Aufgabe 4 - Stabilität von Intermediaten, Säuren und Basen	21P	
Total Punkte	89 (+ 3)	

**Viel Erfolg!**

**Aufgabe 1 – Reaktionen (14P + 1)**

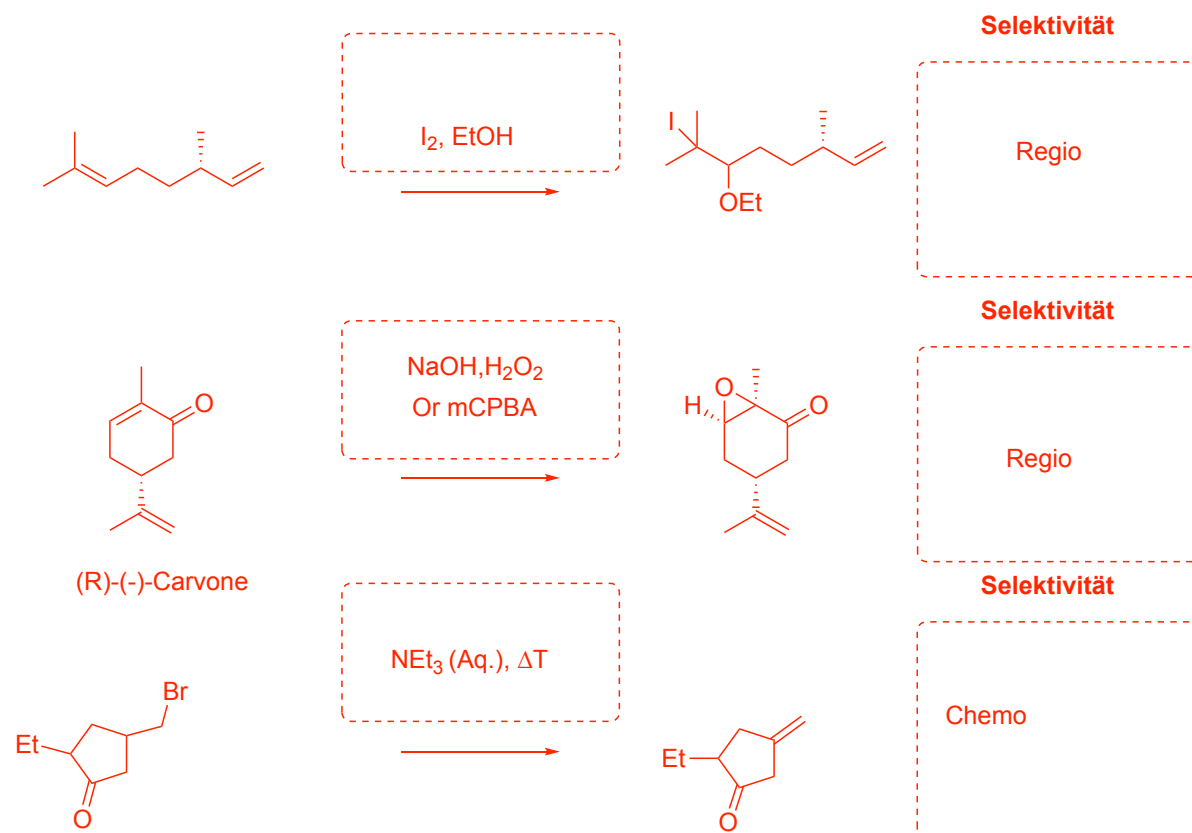
- a) Zeichnen Sie das Hauptprodukt und geben Sie den Reaktionstyp (E1,E2,E1cb,Sn1.....) der folgenden Reaktionen (4 P)

Jeweils 1 P für Hauptprodukt und Reaktionstyp für die ersten beiden Reaktionen



- b) Geben Sie die Reagenzien und die Selektivität (Regio-, Chemo ....., Keine) und falls relevant auch Lösungsmittel, für die folgenden Reaktionen an (6P)

Jeweils 1P pro box

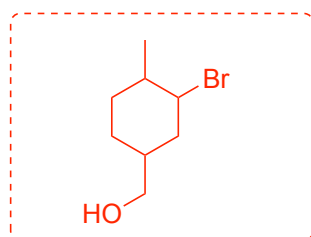


- c) Betrachte die letzte Reaktion mit dem Cyclopentanon. In Anbetracht der gewählten Selektivität, zeichne ein Nebenprodukt (Sie dürfen ggfs. die Bedingung anpassen, um ihren Punkt deutlich zu machen) (2P)

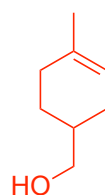
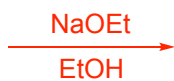
GGW zwischen Eliminierung und Substitution

d) Zeichne das Startmaterial für die folgenden Reaktionen (2P+1)

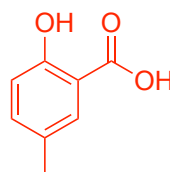
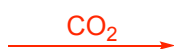
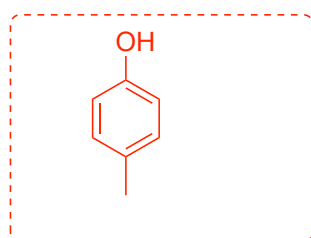
1P pro box



Startmaterial



Sayzeff

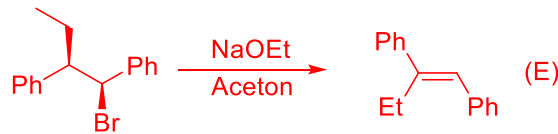


Bonus:Name

Kolbe-Schmitt

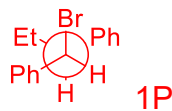
## Aufgabe 2 – Mechanismen (28P + 1)

- a) Zeichne das Hauptprodukt und gebe den korrekten Stereodeskriptor an (2P).



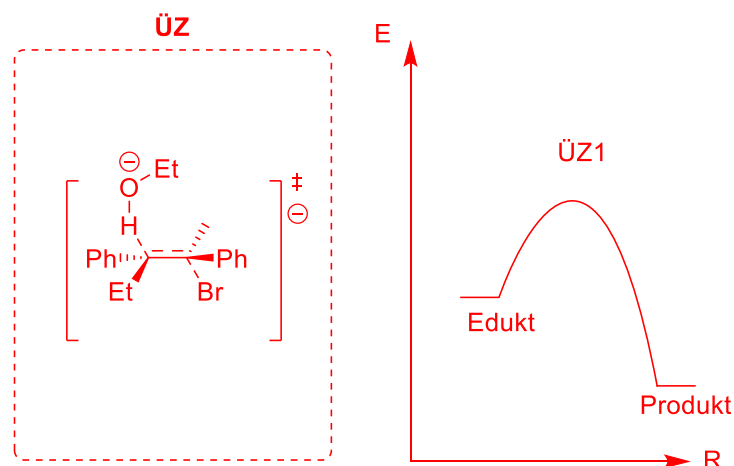
1.5P Zeichnung, 0.5P Deskriptor

- b) Zeichnen die Newman Projektion, und erkläre damit die Stereochemie des Hauptprodukts (4P)



Obligate anti-Anordnung von Br und H (1P) führt zu E Produkt (1P) besserer Orbital overlap (1P)

- c) Zeichne das Reaktionsdiagramm sowie die Struktur des Übergangszustands. Beschrifte alle wichtigen Strukturen im Reaktionsdiagramm (8P).

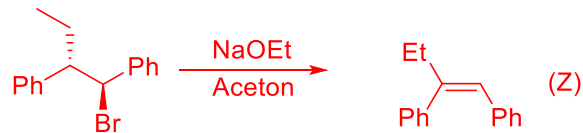


3P für korrektes Reaktionsprofil (-1P falls eine der Beschriftungen fehlt, - 2P falls mehr fehlt)

1P für erkennen der Eliminierung, 1P erkennen E2

3P korrekter ÜZ (-0.5P falls double dagger oder Gesamtladung vergessen). -1P falls Base vergessen

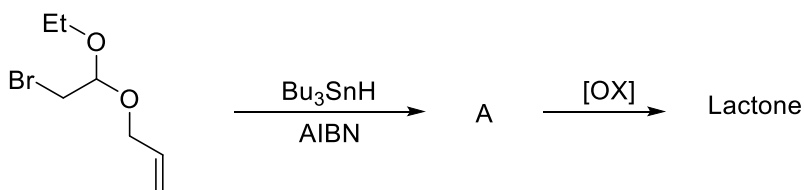
- d) Betrachte nun die folgende Reaktion. Bildet sich hier das gleiche Produkt wie oben? Erklären Sie Ihre Antwort (2P)



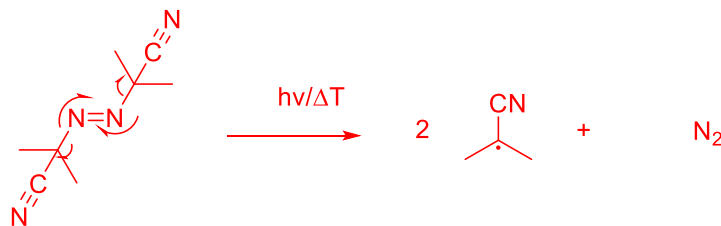
2P für richtiges Produkt, und erkennen der Stereospezifität

e) **Bonus:** Der gezeigte Mechanismus ist(1P):

☒ Stereospezifisch ☐ Stereoselektiv ☐ Beides ☐ Weder noch

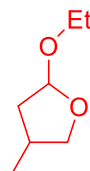


f) Betrachten Sie die obenstehende Reaktion. Erklären sie Anhand eines Mechanismus die Rolle von AIBN (3P)



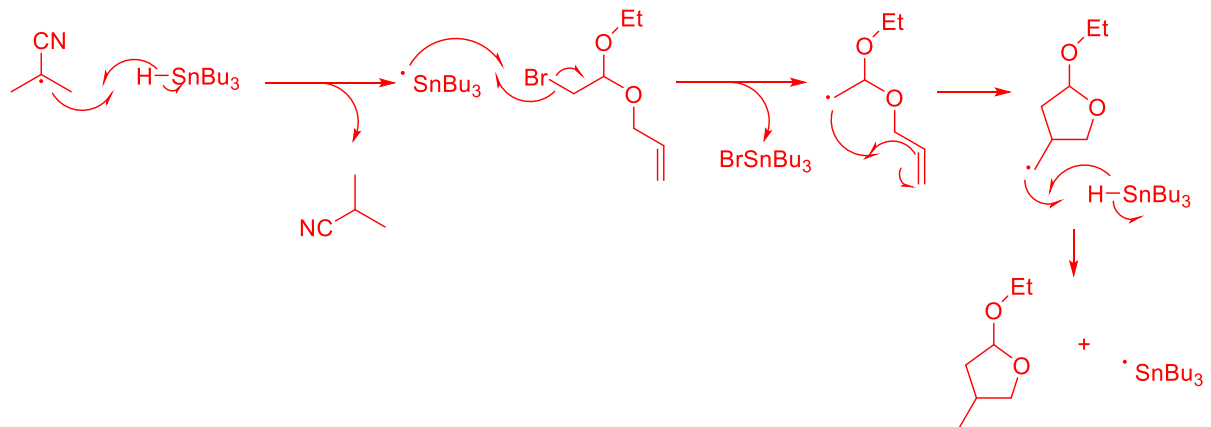
1P für korrekte Elektronenpfeile (harpoon arrows!!), 1P für Licht oder Temperatur Aktivierung, 1P für korrekte Produkt, falls N<sub>2</sub> vergessen wurde -0.5P, gleiches für das zweite Äquivalent des entstehenden Radikals

g) Zeichnen Sie das Hauptprodukt (A) des ersten Schritts (3P)



3P für korrektes Hauptprodukt. Max 2P für Ringschluss aber 6 statt 5 ring

h) Erkläre Sie Anhand eines Mechanismus, wie das Hauptprodukt gebildet wird (6P)



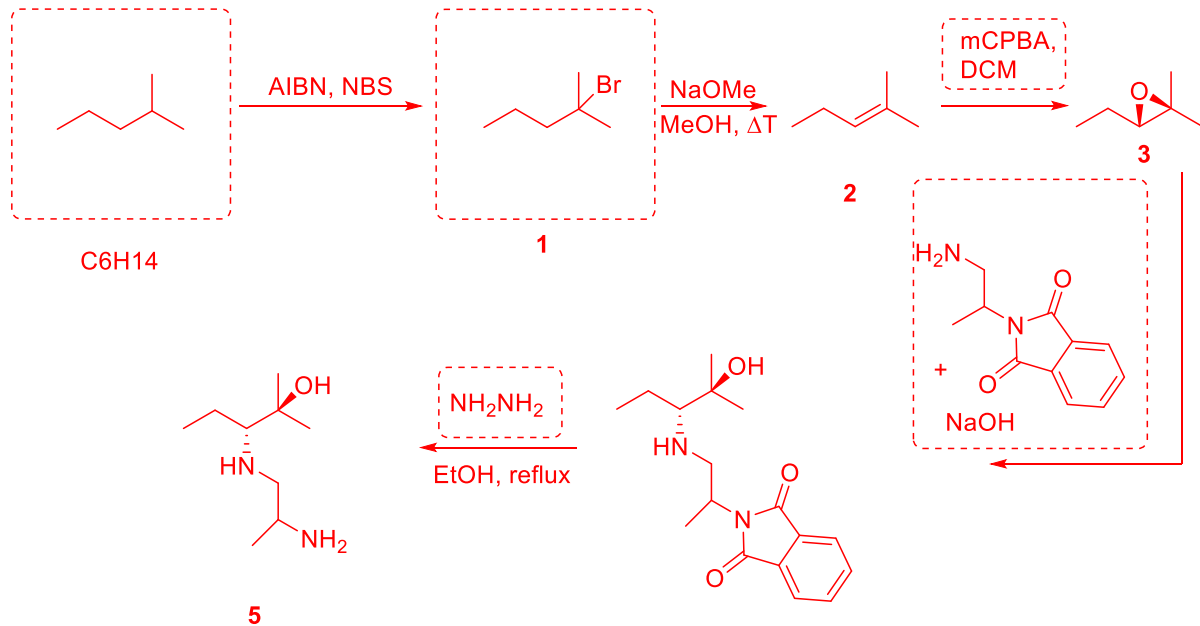
-0.5P falls Radikal nicht auf dem Zin in  $\cdot\text{SnBu}_3$  ist.

-1P falls 6 statt 5 Ring

Max 2P für korrekten Radikal-Mechanismus, aber anderes Produkt

## Aufgabe 3 – Synthese (26P + 1)

a) Füllen sie die fehlenden Strukturen und Reagenzien ein. Beachte Die Summenformel für das Startmaterial (5 P).



b) Erkläre die Regioselektivität im Schritt 1 -> 2 (1P)

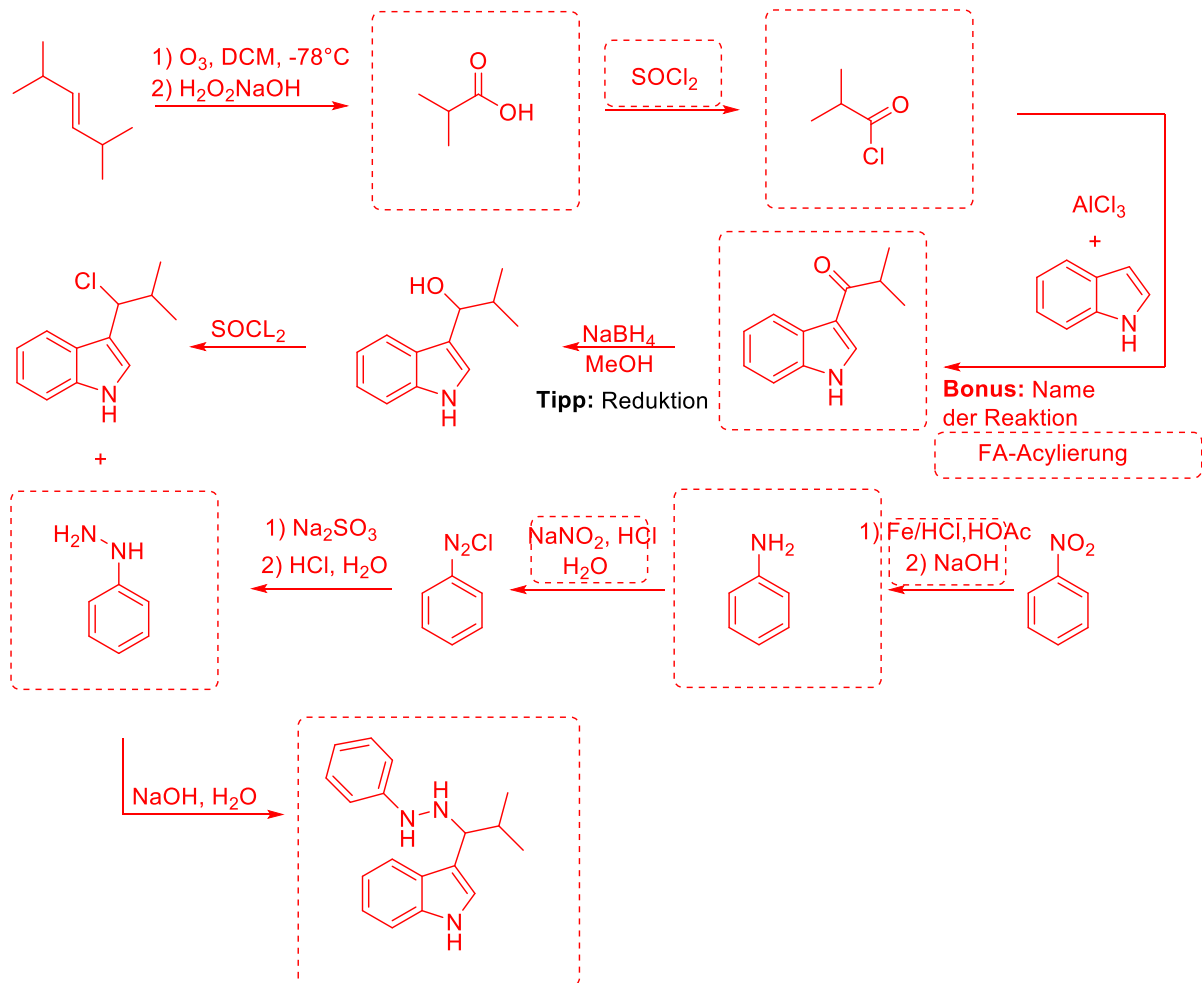
Sayzeff Produkt, Substrate und Base sind kaum sterisch anspruchsvoll -  
>thermodynamisches Produkt

c) Bei Struktur 2 handelt es sich um das (1P):

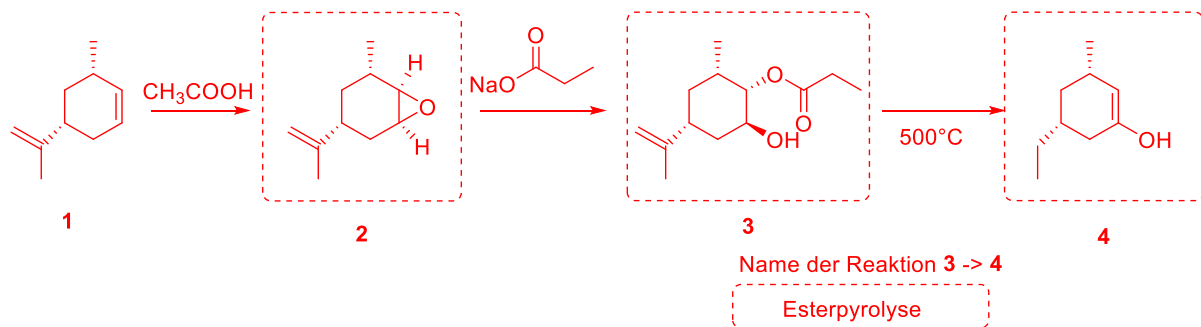
☐ Hofmann-produkt ☒ Sayzeff-Produkt ☐ Beides ☐ Weder noch



d) Füllen sie die fehlenden Strukturen und Reagenzien ein. (9P + 1)



e) Füllen sie die fehlenden Strukturen und Reagenzien ein (4P).



f) Erkläre die Regioselektivität im Schritt 1- $\rightarrow$ 2 (2P)

Hintere Seite blockiert durch allyl und methyl Substituten  $\rightarrow$  Epoxid zeigt nach vorne

g) Erkläre die Regio- und Diastereoselektivität im Schritt 2- $\rightarrow$ 3 anhand von Worten und einer Zeichnung. Wie heisst die Regel, mit der diese Selektivität bestimmt werden kann? (4P)



1P für das nennen von Fürst-Plattner / 1-2 trans-diaxial

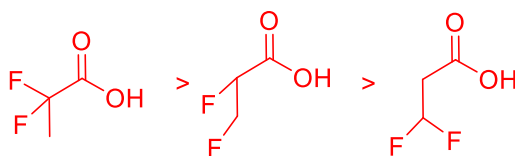
1P für korrekten Halbsessel (links)

1P Für Begründung: alle Substituenten sind äquatorial, keine 1,3 diaxiale Abstoßung

1P für Angriff über den Berg (Option, um es schwerer zu machen: nur den vollen Punkt, wenn erklärt wird das es sonst über ein Twist-boot reagiert)

## Aufgabe 4 - Stabilität von Intermediaten, Säuren und Basen 21P)

- a) Zeichnen sie drei Konstitutionsisomere der folgenden Summenformel:  $C_3H_5O_2F_2$ . Ordnen Sie diese mit absteigender Azidität (höherer  $pK_a$ ,..., niedriger  $pK_a$ ). Die Konstitutionsisomere **müssen** eine Säuregruppe enthalten (3P).



1.5P für korrekte Konstitution-isomere

1.5P für korrekte Reihenfolge

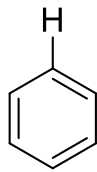
- b) Erklären Sie ihrer Reihenfolge (2P).

1P: Fluor ist ein starker sigma-Akzeptor, dieser stabilisiert die negative Ladung der konjugierten Base.

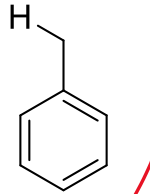
1P: Umso näher sich Fluor an der Carbonsäure befindet desto grösser der stabilisierende Effekt. Somit muss die Spezies mit 2 Fluor in der alpha-Position die stärkste Säure sein, und die mit 2 in der beta-Position am schwächsten.

c) Welches der markierten Wasserstoffe ist jeweils azider (wird leichter von einer Base abstrahiert)? ( 4 P)

1P pro richtige Wahl und 1P für korrekte Begründung



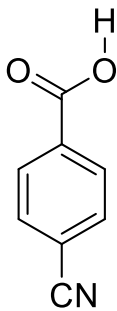
☐ c1



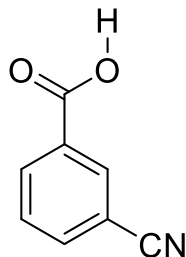
☒ c2

Begründung:

Benzylich ermöglicht  
Resonanz Stabilisierung.



☒ c3

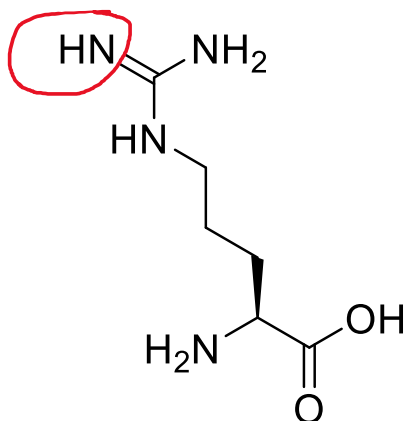


☐ c4

Begründung:

Starker pi-akzeptor stabilisiert  
Anion in Ortho/Para Position

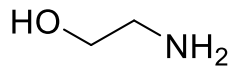
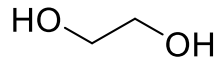
d) Zeichne die basischste stell ein, und begründen Sie ihre Entscheidung(2P)



Begründung:

Partielle negative-Ladung in  
der Resonanzstruktur. (pKa  
sidechain = 12.48, pKa -NH2  
= 8.99)

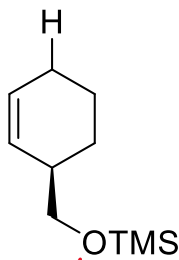
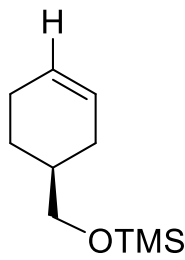
- e) Welches der markierten Wasserstoffe ist jeweils basischer (wird leichter von einer Säure protoniert) (2P)?


☐ e1

☐ e2

Begründung:

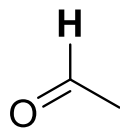
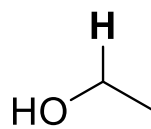
Amine basischer als Alkohol,  
aufgrund Elektronegativität

- f) Welches der markierten Wasserstoffe wird leichter **homolytisch** abgespalten (4P)


☒ f1

☐ f2

Begründung:

Resonanzstabilisiert

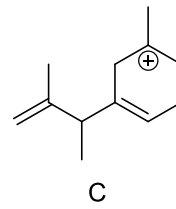
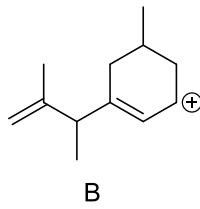
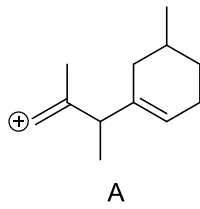

☐ f3

☒ f4

Begründung:

4d durch pi-Donor stabilisiert.

4c kann nicht delokalisiert  
werden da orthogonal, somit  
nur sigma-akzeptor.

- g) Ordnen Sie die gezeigten Strukturen nach absteigender Stabilität (i.e. beginnend mit dem stabilsten Anion)(2P)



$B > C > A$

- h) Begründen Sie Ihre Antwort in g ) (2P)

Beide B und C sind tertiär, wenn man die Resonanzstruktur von B betrachtet.

B hat zusätzlich Delokalisierung über DB

A ist primär, und nicht delokalisiert

## **Eigene Notizen**









