

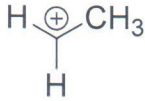
# Aufgaben Klausur 1 SoSe 2020

## Aufgabe 1 – 10 Punkte

A: Ordnen Sie jeweils die drei unter a) und b) angegebenen Ionen nach ihrer Stabilität; beginnen Sie mit „1“ für das stabilste Ion (je 2 Punkte).

B: Benennen Sie auftretende stabilisierende und destabilisierende Effekte (je 3 Punkte).

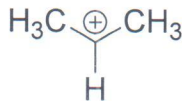
a)



③

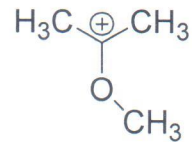
+I-Effekt  
 (oder positiv-induktiver Effekt  
 oder „Hyperkonjugation“)

Reihung: 2 P wenn alles richtig  
 1 P wenn nur eine Antwort richtig  
 0 P wenn alles falsch



②

+I-Effekt  
 (oder positiv-induktiver Effekt  
 oder „Hyperkonjugation“)

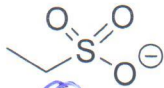


①

mesomerer  
 Effekt

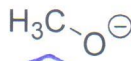
Effekte: je 1 P für richtige  
 Benennung; in  
 Klammern stehen  
 richtige Alternativantworten

b)



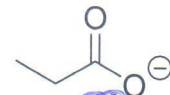
①

mesomerer  
 Effekt



③

+I-Effekt  
 (oder positiv-induktiver Effekt  
 oder „Hyperkonjugation“)




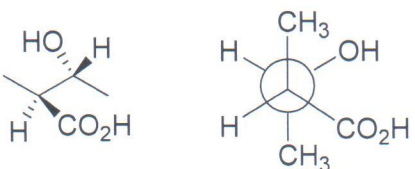
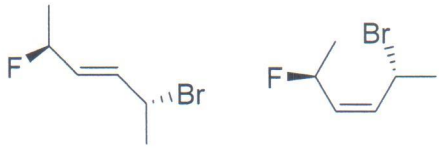
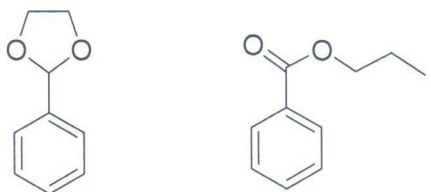

②

mesomerer  
 Effekt

Beurteilung wie oben

**Aufgabe 2 – 10 Punkte**

Geben Sie an, ob es sich bei den folgenden Verbindungspaaren um identische Moleküle, um Isomere oder um verschiedene Moleküle handelt. Geben Sie im Fall von Isomeren an, welche Art von Isomerie vorliegt!

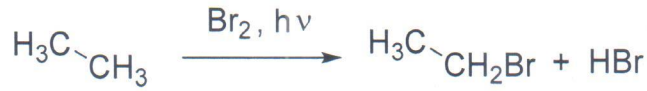
- a)  *Isomere : Konstitutionsisomere*
- b)  *Isomere : Diastereomere*
- c)  *Isomere : Diastereomere  
(oder E/Z-Isomere)*
- d)  *verschiedene  
Moleküle*
- e)  *identische  
Moleküle*

*Bewertung: Je 2 P für richtige Angabe,  
bei a-c) jeweils 1 P, wenn  
nur Angabe „Isomere“*



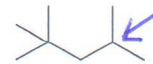
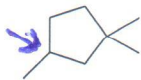
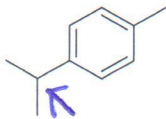
**Aufgabe 4 – 10 Punkte**

- a) Beschreiben Sie alle vier Teilschritte der radikalischen Bromierung von Ethan entsprechend der gezeigten Reaktionsgleichung (hv bedeutet photochemische Anregung, 4 Punkte).  
 b) Geben Sie die Namen dieser vier Teilschritte an (2 Punkte)



- 1) Kettenstart (0,5)      3) Kettenfortpflanzung II (0,5) (Kettenfortsetzung auch richtig)  
 2) Kettenfortpflanzung I (0,5)      4) Kettenabbruch (0,5)

- c) Markieren Sie in den folgenden Verbindungen das Kohlenstoffatom, an dem die radikalische Substitution bevorzugt erfolgt (4 Punkte)!

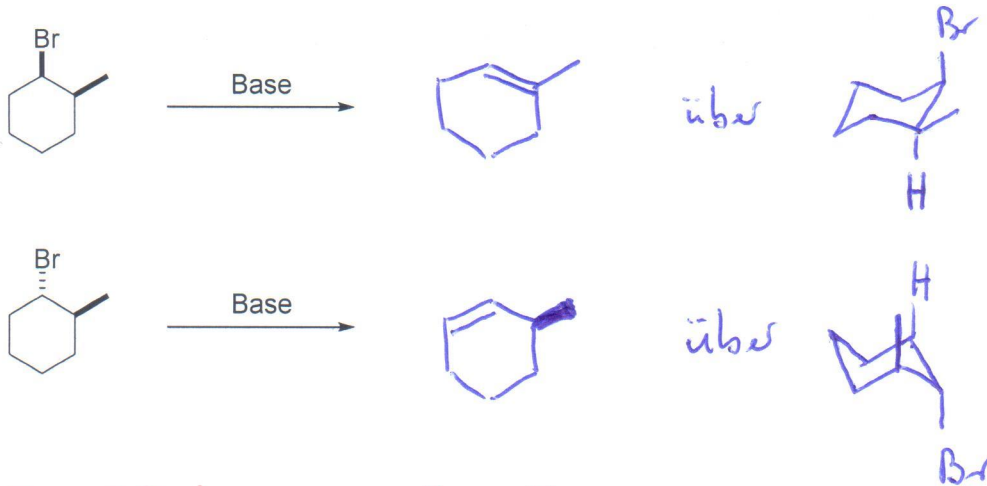


je 1 P für richtige Angabe

**Aufgabe 5 – 10 Punkte**

Sie setzen beide Diastereomere von 1-Brom-2-methylcyclohexan mit einer Base unter E2-Bedingungen um.

a) Welches Hauptprodukt wird bei den jeweiligen Umsetzungen gebildet? Geben Sie dafür eine mechanistische Erklärung, indem Sie die jeweils zum Produkt führende Reaktivkonformation zeichnen. (7P)



je 1,5 P für richtiges Produkt

je 2 P für korrekte Reaktivkonformation: Achtung! Diese können natürlich auch anders gezeichnet sein, wichtig ist, daß Br jeweils axial genauso wie das zu eliminierende H-Atom und  $\text{CH}_3$  äquatorial (oben), bzw. axial (unten)

b) Welche Umsetzung läuft schneller ab und warum? (3P)

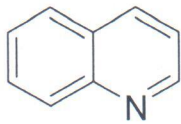
obere Umsetzung läuft schneller 1P

oben:  $\text{CH}_3$ -Gruppe äquatorial  
unten:  $\text{CH}_3$ -Gruppe axial 1P

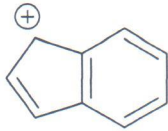
↪ obere Reaktivkonformation ist energetisch günstiger und damit Reaktion schneller!  
1P

**Aufgabe 6 – 10 Punkte**

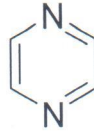
Kennzeichnen Sie die folgenden Verbindungen als aromatisch oder nicht-aromatisch.  
(Für jede falsche Antwort wird ein Punkt abgezogen)



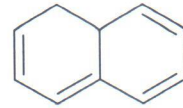
aromatisch



nicht-aromatisch



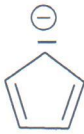
aromatisch



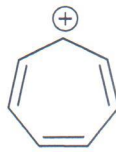
nicht-aromatisch



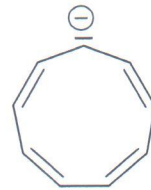
aromatisch



aromatisch



aromatisch



aromatisch



aromatisch



nicht-aromatisch

jeweils 1 P bei richtiger Angabe; 1 P Abzug bei falscher Angabe  
(natürlich sind insgesamt keine negativen Punkte möglich)

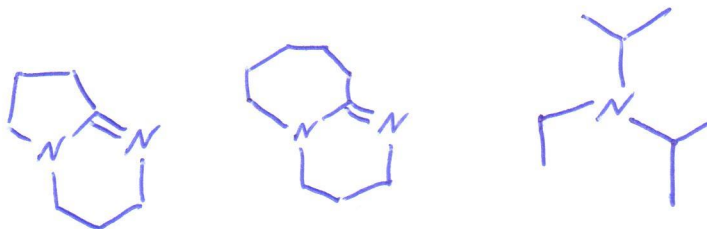
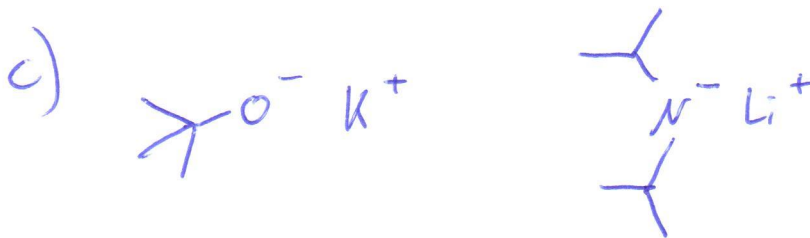
**Aufgabe 7 – 10 Punkte**

- a) Welche beiden Eigenschaften sollten Basen haben, damit es zu einer E2-Eliminierung kommt (4 Punkte)?  
 b) Warum sind diese Eigenschaften wichtig (stichwortartige Antwort erbeten, 2 Punkte)?  
 c) Geben Sie die Struktur von 2 Basen mit diesen Eigenschaften an (4 Punkte)!

a) Sie sollten <sup>2P</sup> stark und <sup>2P</sup> sperrig (oder „groß“, „raumfordernd“ etc.) sein

b) starke Basen führen zur raschen Deprotonierung (oder  $H^+$ -Abspaltung) und damit raschen  $E_2$ -Reaktion. 1P

sperrige Basen sind nicht nucleophil. Damit erfolgt keine  $S_N$ -Reaktion als Konkurrenz. 1P

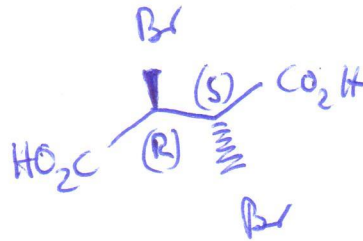
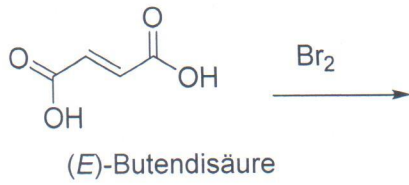


mögliche Antworten!

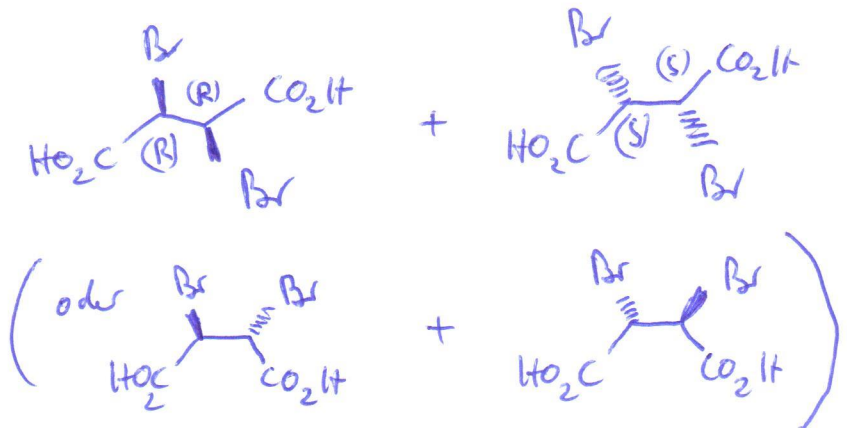
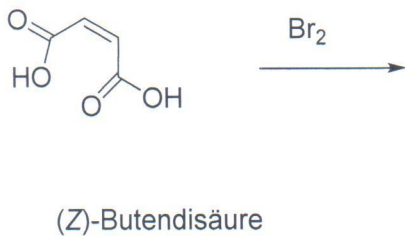
je 2P für richtige Struktur

**Aufgabe 8- 10 Punkte**

Die Addition von Brom an (E)- und (Z)-Butendisäure liefert verschiedene Stereoisomere. Geben Sie jeweils das Produkt/die Produkte an und bestimmen Sie die R/S-Konfiguration an allen Stereozentren!



3 P für Struktur  
je 0,5 P für  
Konfiguration (R/S)  
pro Stereozentrum = 1 P

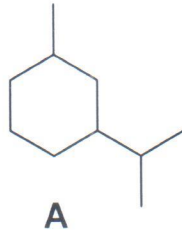


je 2 P für Struktur = 4 P  
je 0,5 P für Konfiguration pro  
Stereozentrum = 2 P



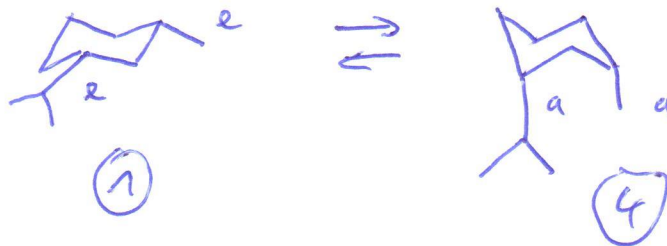
**Aufgabe 9 – 10 Punkte**

- a) Zeichnen Sie das *cis*- und das *trans*-Diastereomer von 1-Isopropyl-3-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)!

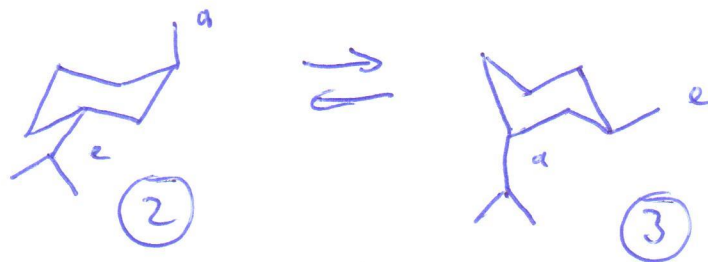


statt a/e auch axial/  
äquatorial richtig

*cis*-Form:

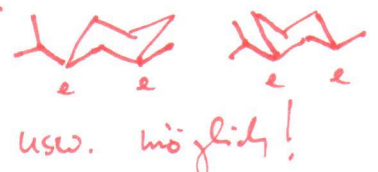


*trans*-Form:



**Bewertung:** je 2 P für richtige Struktur mit Benennung der Position (bei falscher Positionsangabe 1,5 P)  
je 0,5 P für richtigen Zahlenwert der Stabilitätsreihung

**Achtung:** Natürlich auch andere Zeichnungen, z.B.

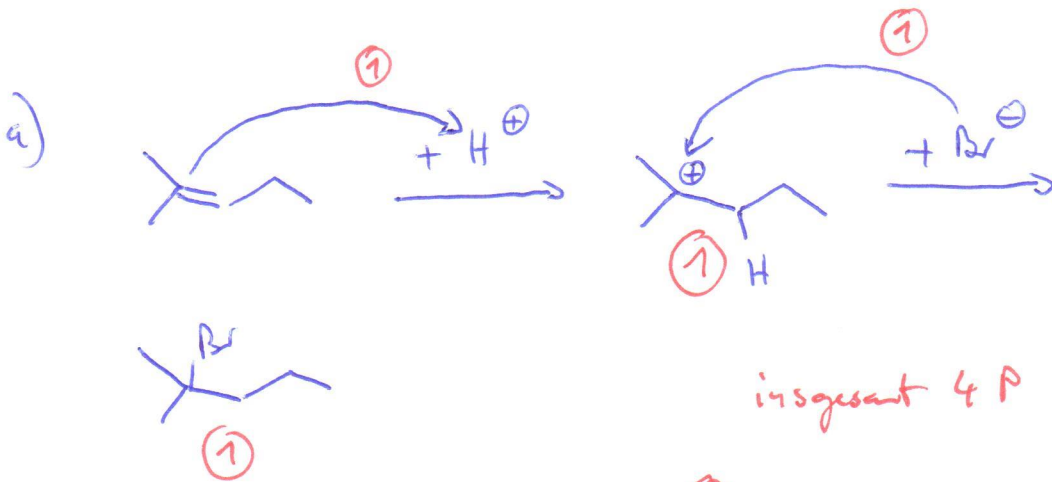


**Aufgabe 10 – 10 Punkte.**

- a) Geben Sie den Mechanismus und das Produkt der folgenden elektrophilen Addition an; erläutern Sie insbesondere die auftretende Regioselektivität!



- b) Welches Produkt wird erhalten, wenn die Addition über einen radikalischen Mechanismus verläuft?



Erläuterung: Regel von Markownikow; die Reaktion verläuft über das besser stabilisierte Kation

insgesamt 4 P

