

**Klausur zur Vorlesung Bioorganische Chemie für Studenten der Biowissenschaften,
der Bioinformatik, Lehramt (L2) und Nebenfächer (11.07.2013, 8 – 10 Uhr)**

Erreichbare Punkte: max. 100

Prof. Dr. J. Engels / Dr. Th. Russ

Name: Vorname: Matrikel-Nr.:

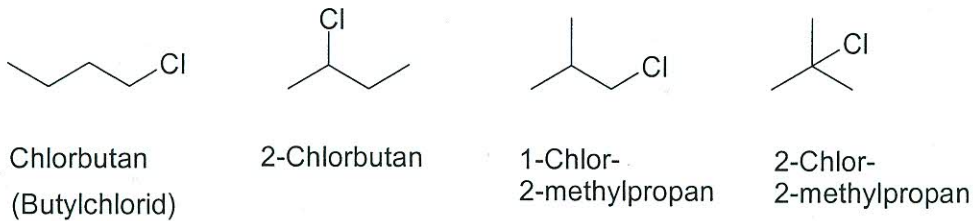
Studiengang: Semester:

Unterschrift: **MUSTER**

- Schreiben Sie bitte deutlich; unleserliche Antworten können nicht berücksichtigt werden!
- Begründen Sie (wenn erforderlich) Ihre Aussagen stichwortartig.

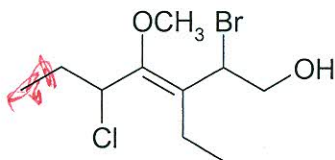
I. Aufgabe Formelsprache, Nomenklatur, Isomerie (max. 18 Punkte)

1. **Zeichnen Sie alle möglichen Konstitutionsisomere** zur Summenformel C_4H_9Cl (4 P.)
und benennen Sie diese nach der systematischen (IUPAC-) Nomenklatur.



2. **Zeichnen Sie die Strukturformel** der folgenden Verbindung:

Z-2-Brom-5-chlor-3-ethyl-4-methoxy-hex-3-en-1-ol (2 P.)



3. **Benennen** Sie die Verbindung nach der **systematischen (IUPAC-) Nomenklatur**
(unter Angabe der Stereochemie):



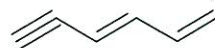
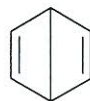
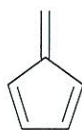
4. Zeichnen Sie zu den folgenden Strukturen jeweils das angegebene Isomer: (10 P.)

(a) Ein **Konstitutionsisomer** zu Benzol (Benzen): (2 P.)



C_6H_6

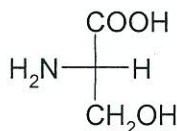
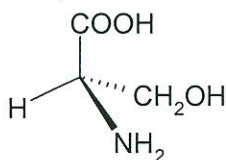
z.B.



offenkettig:
4 π -Bindungen

.....

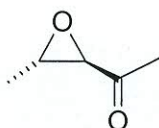
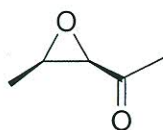
(b) Das **Enantiomer** in **Fischer-Projektion**: (2 P.)



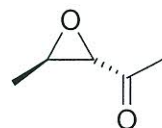
L-Serin
(S - Konfiguration)

.....

(b) Ein **Diastereomer** von: (2 P.)



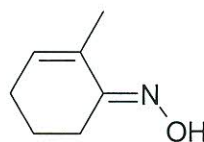
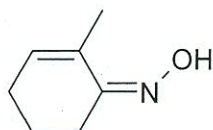
oder



trans -

.....

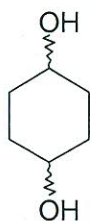
(c) Ein **Konfigurationsisomer (E-/Z-Isomer)** von: (2 P.)



(E - Isomer)

.....

(e) Die **energieärmste Konformation** von *trans*-1,4-Cyclohexandiol: (2 P.)



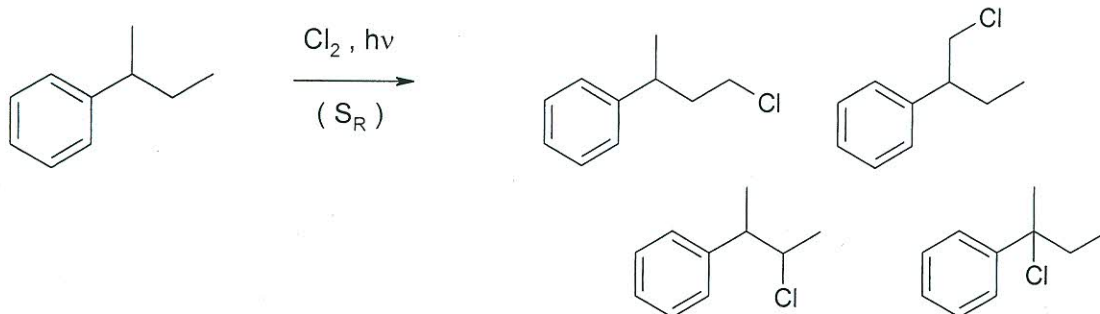
trans -
di-äquatorial

.....

II. Aufgabe Reaktionen der Alkane, Alkene und Alkylverbindungen (max. 24 P.)

1. Reaktionen der Alkane

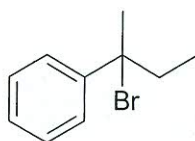
(a) Zeichnen Sie alle denkbaren Produkte bei der radikalischen Monochlorierung (S_R). (4 P.)



(b) Welches Produktverhältnis wäre - rein statistisch - zu erwarten? (1 P.)

3 : 3 : 2 : 1 (prim. / prim'. / sek. / tert.)

(c) Welches Produkt würde bei Verwendung von Brom statt Chlor fast ausschließlich entstehen? (1 P.)

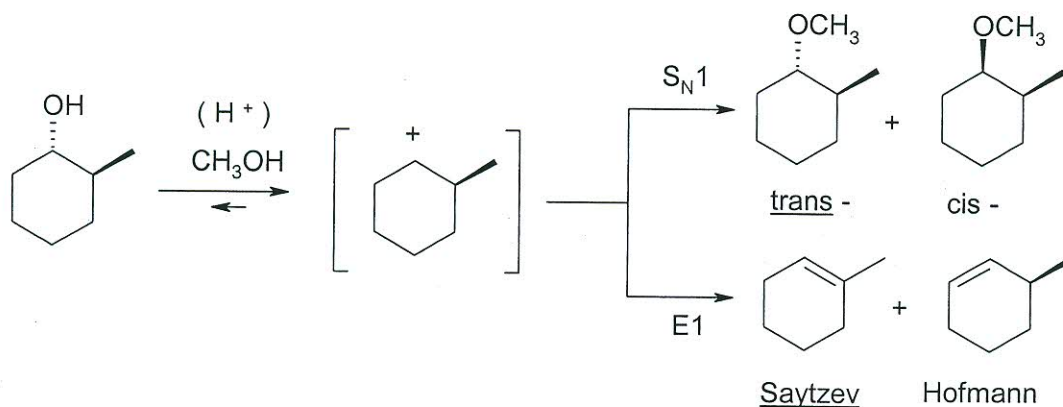


tertiäres
bzw. Benzyl-Produkt

3. Reaktionen von Alkylhalogeniden und Alkanolen

1. Nucleophile Substitution und Eliminierung

(a) Zeichnen Sie die Zwischenstufe [] und die zu erwartenden Produkte der monomolekularen Reaktion (S_N1 bzw. $E1$) unter Beachtung der Stereochemie. (5 P.)



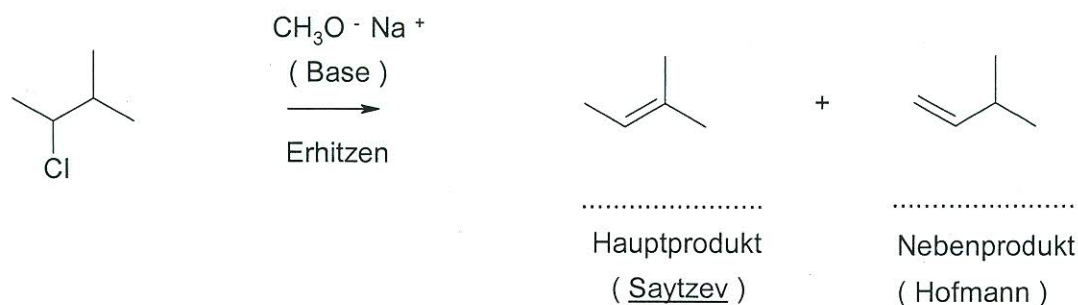
(b) Kennzeichnen Sie jeweils das energieärmere (Haupt-) Produkt mit kurzer Begründung. (2 P.)

(trans- energieärmer / diequatorial)

(Saytzev energieärmer, höher substituiertes Alken)

2. Bimolekulare Eliminierung (E2)

- (a) Welche Produkte sind beim Erhitzen von 2-Chlor-3-methylbutan mit (Natrium-) Methanolat als starker Base zu erwarten? (2 P.)



- (b) Kennzeichnen Sie das Haupt- und das Nebenprodukt
Welches ist das Hofmann- und welches das Saytzev - Produkt? (1 P.)

Hauptprodukt : Saytzev , Nebenprodukt: Hofmann (s.o.)

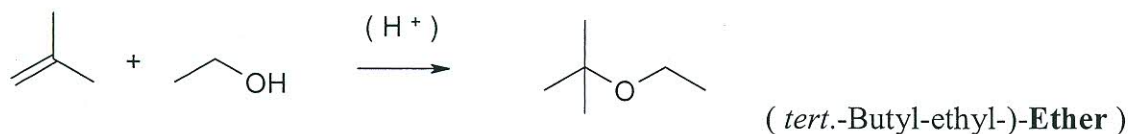
- (c) Welche Auswirkung hätte die Verwendung von (Kalium-) *tert.*- Butanolat als Base anstelle von Methanolat ? (1 P.)

Anteil des Hofmann-Produkts nimmt zu (sterische Effekte)

2. Reaktionen von Alkenen und Dienen

1. Elektrophile Addition

- (a) Welches Hauptprodukt erhält man bei der säurekatalysierten Reaktion von Isobuten und Ethanol? - (Strukturformel und Name / Stoffklasse) (2 P.)



- (b) Nach welcher "Regel" ist gerade dieses Produkt zu erwarten? (1 P.)

Markovnikov - Additionsprodukt

