

Name:	
Vorname:	
Studiengang:	Biol <input type="checkbox"/> Pharm <input type="checkbox"/> BWS <input type="checkbox"/>

Basisprüfung Herbst 2007

Lösungen

Organische Chemie I+II

für Studiengänge

Biologie (Variante 1)

Pharmazeutische Wissenschaften

Bewegungswissenschaften und Sport

Prüfungsdauer: 3 Stunden

Unleserliche Angaben werden nicht bewertet!

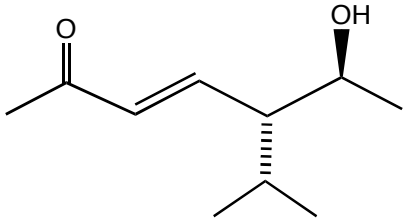
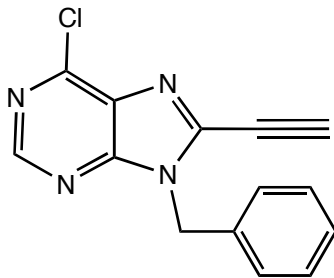
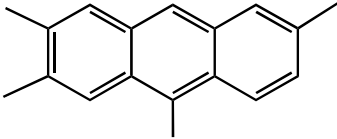
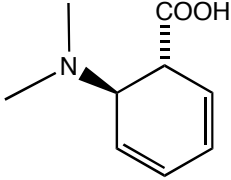
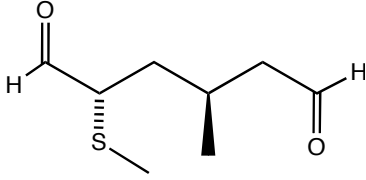
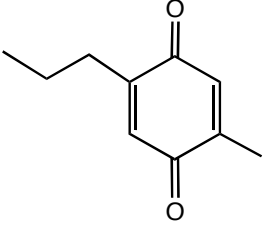
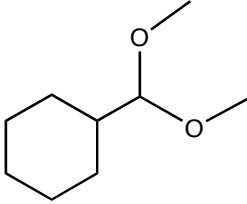
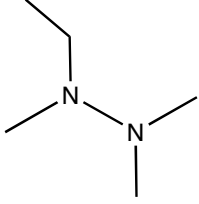
Bitte auch allfällige Zusatzblätter mit Namen anschreiben.

Bitte freilassen:

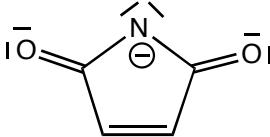
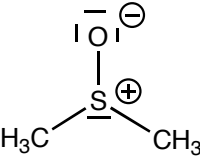
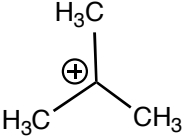
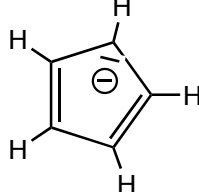
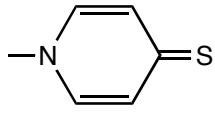
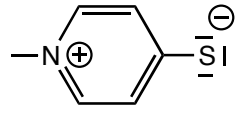
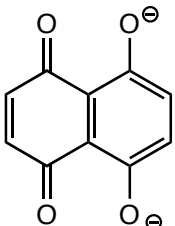
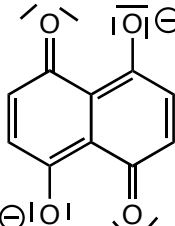
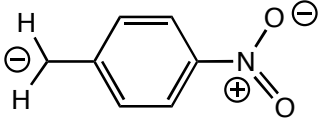
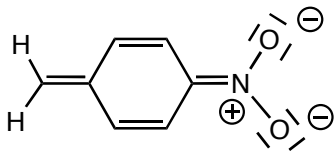
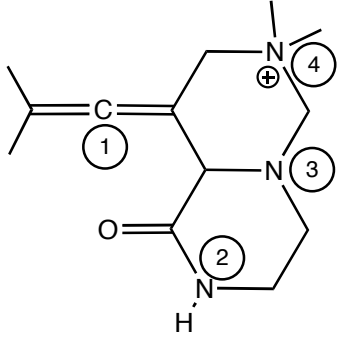
Teil OC I	Punkte (max 50)		Teil OCII	Punkte (max 50)
Aufgabe 1	10		Aufgabe 6	15
Aufgabe 2	7		Aufgabe 7	15
Aufgabe 3	13		Aufgabe 8	10
Aufgabe 4	14		Aufgabe 9	10
Aufgabe 5	6			
Total OC I	50		Total OC II	50
Note OC I	6		Note OC II	6
Note OC				6

1. Aufgabe (10 Pkt)

Zeichnen Sie die Strukturformeln (inkl. Stereochemie) von:

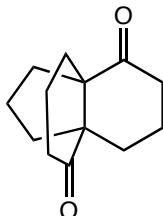
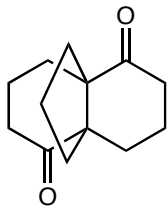
<p>a) 1.5 Pkt. (5<i>R</i>,6<i>S</i>,<i>E</i>)-6-Hydroxy-5-isopropyl-3-hepten-2-on</p> 		
<p>b) 1 Pkt. 9-Benzyl-6-chlor-8-ethinyl-9<i>H</i>-purin</p> 		
<p>c) 4.5 Pkt. Benennen Sie die folgenden Verbindungen nach IUPAC (wo erforderlich inkl. stereochemische Deskriptoren !)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>2,3,6,9-Tetramethylantracen</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(1<i>R</i>,6<i>R</i>)-6-(Dimethylamino)-2,4-cyclohexadien-carbonsäure</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(2<i>S</i>,4<i>R</i>)-4-Methyl-2-(methylthio)hexandial</p> </div> </div>		
<p>d) 3 Pkt Zu welcher Substanzklasse gehören die folgenden Verbindungen?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Chinone</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Acetale</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Hydrazine</p> </div> </div>		
Punkte Aufgabe 1		<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div>

2. Aufgabe (7 Pkt)

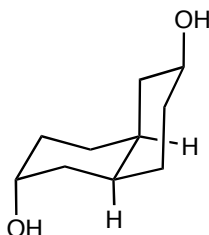
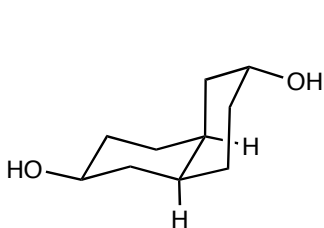
<p>a) 2 Pkt. Tragen Sie in den folgenden Lewisformeln die fehlenden Formalladungen ein:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>																	
<p>b) 3 Pkt. Zeichnen Sie mindestens je eine weitere möglichst gute Grenzstruktur der untenstehenden Verbindungen</p> <div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  </div> </div>																	
<p>c) 2 Pkt. Geben Sie die Bindungsgeometrie und Hybridisierung an den nummerierten Atomen an.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <table style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th><th>Bindungsgeometrie</th><th>Hybridisierung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>linear</td><td>sp + 2p</td></tr> <tr> <td>2</td><td>trigonal planar</td><td>sp² + p</td></tr> <tr> <td>3</td><td>trigonal pyramidal</td><td>sp³</td></tr> <tr> <td>4</td><td>tetraedrisch</td><td>sp³</td></tr> </tbody> </table> </div>		Bindungsgeometrie	Hybridisierung	1	linear	sp + 2p	2	trigonal planar	sp ² + p	3	trigonal pyramidal	sp ³	4	tetraedrisch	sp ³		
	Bindungsgeometrie	Hybridisierung															
1	linear	sp + 2p															
2	trigonal planar	sp ² + p															
3	trigonal pyramidal	sp ³															
4	tetraedrisch	sp ³															
Punkte Aufgabe 2		<div style="border: 2px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div>															

3. Aufgabe (13 Pkt)

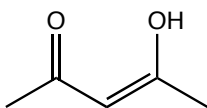
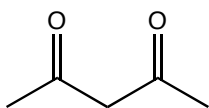
a) 2 1/2 Pkt Liegt bei den folgenden Strukturen Isomerie vor ?
Wenn ja, um welche Art von Isomerie handelt es sich?



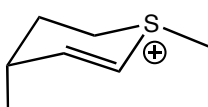
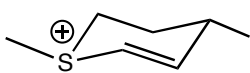
- ☐ Nicht Isomere
☐ Konstitutionsisomere
☐ Diastereoisomere
☒ Enantiomere
☐ identisch



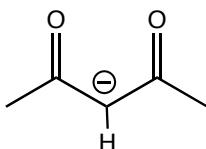
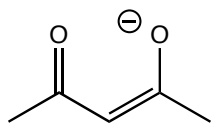
- ☐ Nicht Isomere
☐ Konstitutionsisomere
☐ Diastereoisomere
☐ Enantiomere
☒ identisch



- ☐ Nicht Isomere
☒ Konstitutionsisomere
☐ Diastereoisomere
☐ Enantiomere
☐ identisch



- ☐ Nicht Isomere
☐ Konstitutionsisomere
☒ Diastereoisomere
☐ Enantiomere
☐ identisch



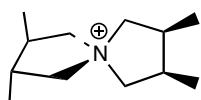
- ☐ Nicht Isomere
☐ Konstitutionsisomere
☐ Diastereoisomere
☐ Enantiomere
☒ identisch

Übertrag Aufgabe 3

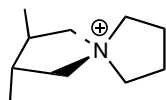
Aufgabe 3 (Fortsetzung)

b) 2 Pkt. Welche der angegebenen Moleküle sind chiral?

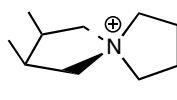
Welches ist die Beziehung zwischen a und d?



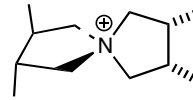
a



b



c



d

chiral

☒☒☐☒

achiral

☐☐☒☐

Enantiomere

☐

Moleküle a und d sind

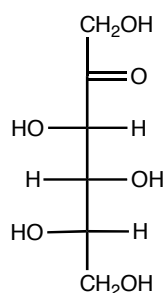
Diastereoisomere

☐

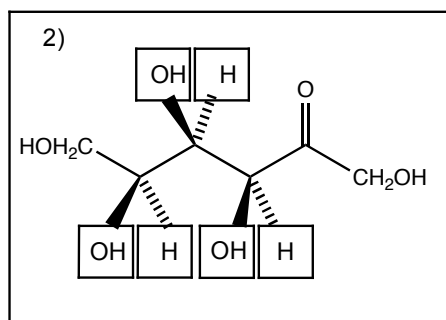
identisch

☒

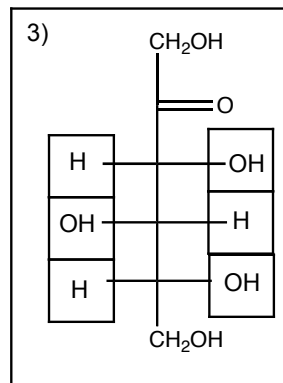
c) 5 1/2 Pkt. Die Fischerprojektion einer Sorbose ist unten angegeben.



Sorbose



Perspektivformel



Enantiomeres

c1) 1/2 Pkt. Handelt es sich um die D- oder L-Sorbose?

D

☐

L

☒

c2) 1 1/2 Pkt. Zeichnen Sie das in der Fischerprojektion angegebene Molekül als Perspektivformel (Keilstrichformel ergänzen).

c3) 1/2 Pkt. Zeichnen Sie die Fischerprojektion des zur dargestellten Sorbose enantiomeren Moleküls (Projektion ergänzen).

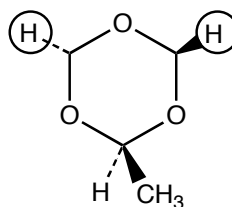
c4) 1 Pkt. Geben Sie den systematischen IUPAC Namen der oben abgebildeten Sorbose (inkl. stereochemischer Deskriptoren nach CIP)

(3S,4R,5S)-1,3,4,5,6-Pentahydroxyhexan-2-on

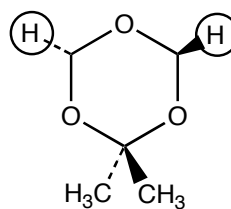
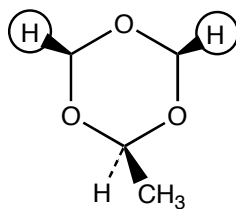
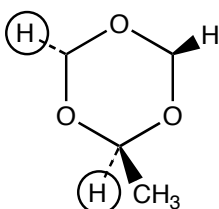
c5) 2 Pkt. Wieviele Stereoisomere mit dieser Konstitution gibt es? $2^3 = 8$

Übertrag Aufgabe 3

d) 3 Pkt. Welche Topizität haben die eingekreisten Atompaare?



diastereotop

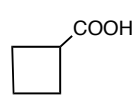
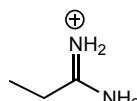
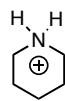
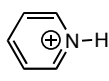
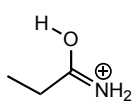
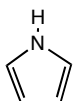
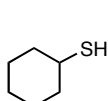


enantiotop

homotop

Punkte Aufgabe 3

a) 3 1/2 Pkt. Geben Sie den pK_s -Wert der folgenden Säuren an.
(± 1 pK Einheit)



a

b

C

d

e

f

g

10

15

0

5

11

25

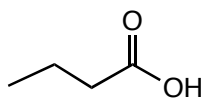
4

Übertrag Aufgabe 4

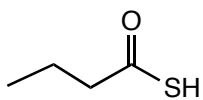
4. Aufgabe (14 Pkt)

Aufgabe 4 (Fortsetzung).

b) 2 1/2 Pkt. Welche der beiden Säuren ist stärker, a oder b? (ankreuzen)



a

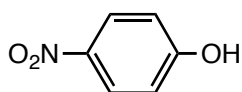


b

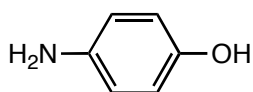
a

☐

b

☒

a

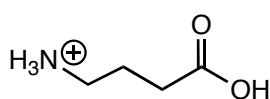


b

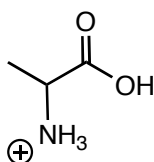
a

☒

b

☐

a

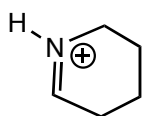


b

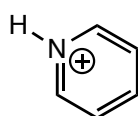
a

☐

b

☒

a

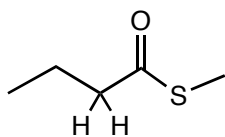


b

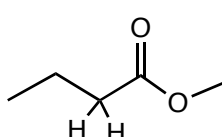
a

☐

b

☒

a



b

a

☒

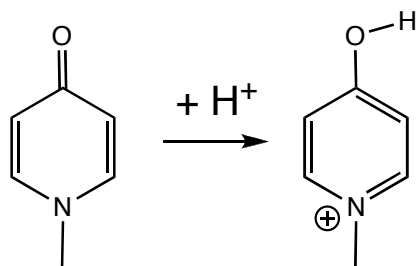
b

☐

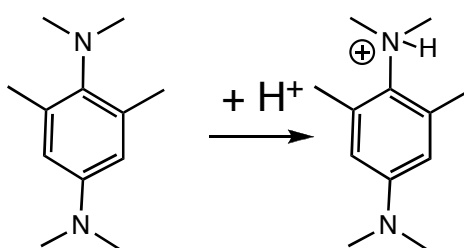
Übertrag Aufgabe 4

Aufgabe 4 (Fortsetzung).

- c) 4 Pkt. An welcher Stelle werden die untenstehenden Moleküle **protoniert**?
Zeichnen Sie die konjugate Säure und begründen Sie ihre Antwort.

**Begründung**

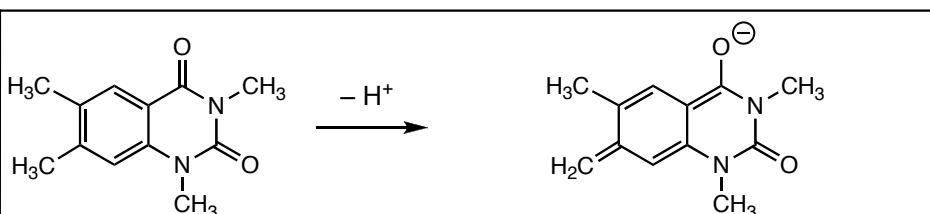
Die Verbindung ist ein vinyloges Amid. Nur bei Protonierung am Sauerstoff bleibt die Resonanzstabilisierung erhalten, hier ergibt sich sogar ein aromatisches System.

**Begründung**

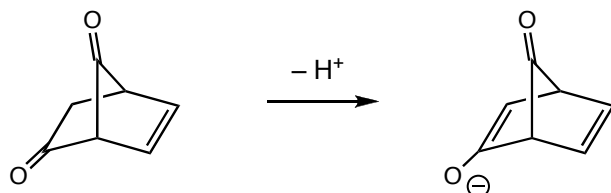
Die beiden Methylgruppen verhindern sterisch, dass die obere Dimethylaminogruppe in der Ringebene liegen kann. Deshalb ist das nichtbindende Elektronenpaar am oberen N nicht konjugiert und damit basischer als das untere.

- d) 4 Pkt. An welcher Stelle werden die untenstehenden Moleküle **deprotoniert**?

Zeichnen Sie die konjugate Base und begründen Sie ihre Antwort.

**Begründung:**

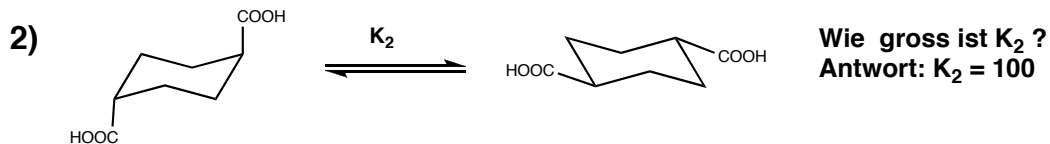
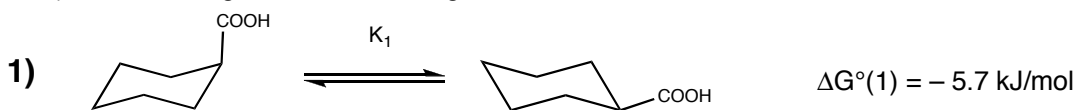
Nur bei Deprotonierung an der unteren Methylgruppe kann die negative Ladung auf den Sauerstoff delokalisiert werden.

**Begründung:**

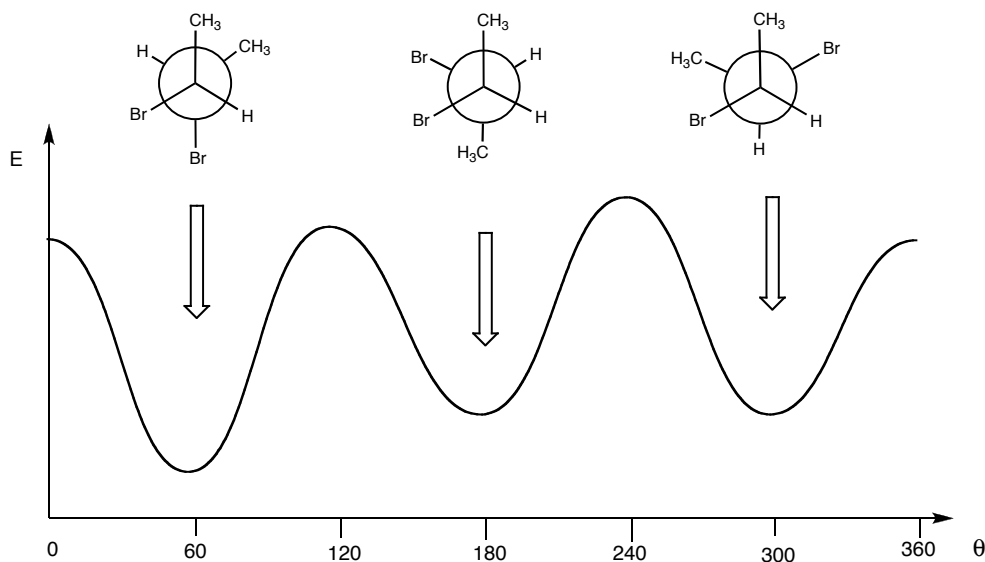
Enolatbildung am Brückenkopf unmöglich (Bredtsche Regel)

Punkte Aufgabe 4



5. Aufgabe (6 Pkt)a) 2 Pkt. Wie gross ist die Gleichgewichtskonstante K_2 ?

b) 2 Pkt. Zeichnen Sie die Konformere von (2R,3R)-2,3-Dibrombutan in der Newman-Projektion. Zeichnen Sie qualitativ ein Energieprofil $[E(\theta)]$ der Rotation um die C(2)-C(3) Bindung (θ = Diederwinkel C(4)-C(3)-C(2)-C(1), d.h. $\theta=0^\circ$, wenn die Bindungen C(4)-C(3) und C(2)-C(1) verdeckt stehen). Brom und Methyl sind etwa gleich gross.



c) 2 Pkt.

Sie haben einen Katalysator gefunden, der eine Reaktion bei gleichbleibender Temperatur im Vergleich zur unkatalysierten Reaktion um den Faktor 10'000 beschleunigt.

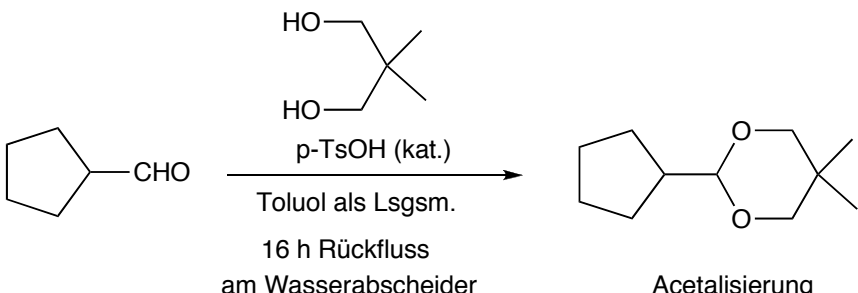
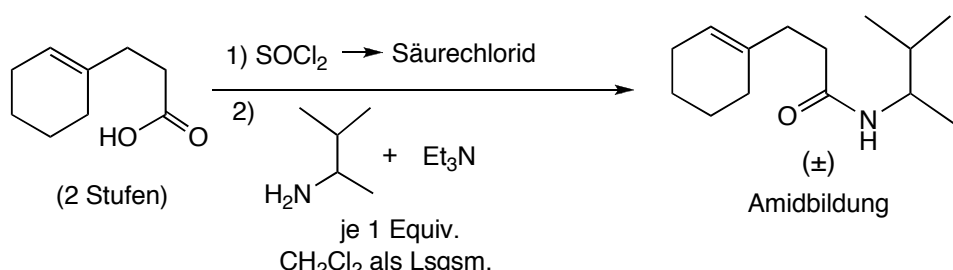
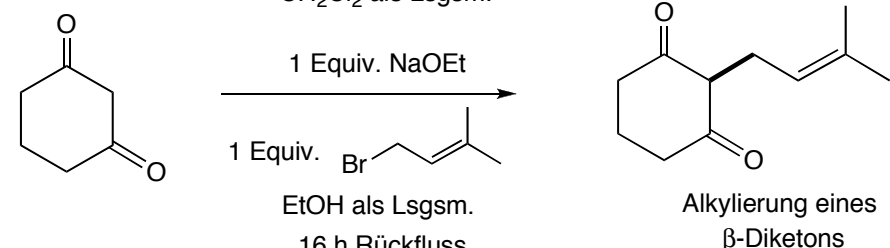
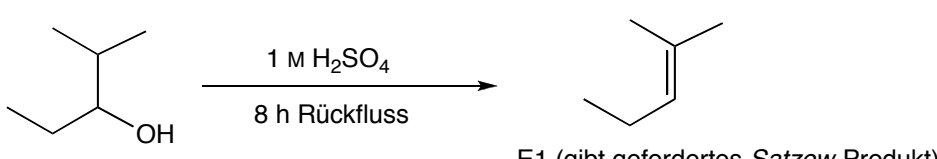

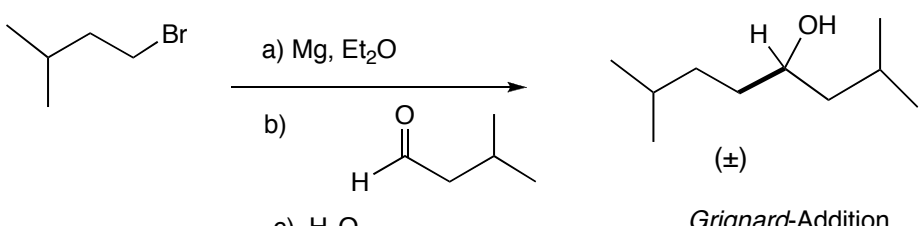
a) Um wieviel kJ/mol wird die freie Aktivierungsenthalpie durch den Katalysator abgesenkt? **Antwort ...22.8...kJ/mol.**

b) Um welchen Faktor wird die *Rückreaktion* durch den Katalysator beschleunigt?
Antwort: Faktor10'000.....

Punkte Aufgabe 5



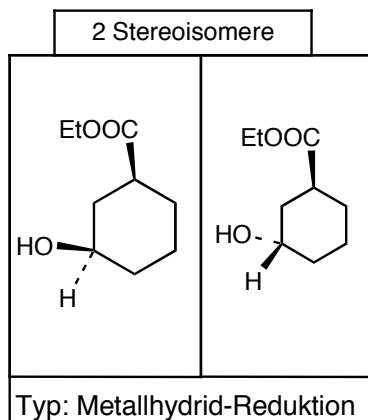
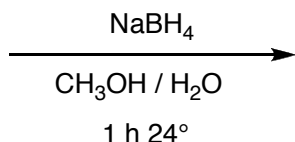
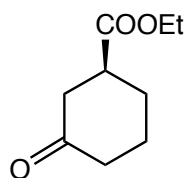
6. Aufgabe (a-f= je 2.5 Pkt; total 15 Pkt)

- a) 
Acetalisierung
- b) 
(2 Stufen) je 1 Equiv. CH_2Cl_2 als Lsgsm.
Amidbildung
- c) 
Alkylierung eines β -Diketons
- d) 
E1 (gibt gefordertes *Satzew*-Produkt)
- e) 
 C_6H_{10} $\text{C}_5\text{H}_5\text{NO}_2$ $\text{C}_{11}\text{H}_{15}\text{NO}_2$
 150°
Diels-Alder
- f) 
a) Mg, Et_2O
b) H_2O
Grignard-Addition

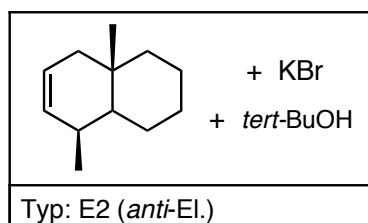
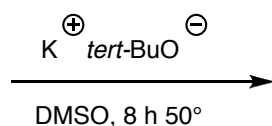
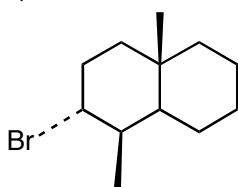
7. Aufgabe (a-e=je 3 Pkt; Struktur: 2.5 Pkt, Typ: 0.5 Pkt; total 15 Pkt)

Welche Hauptprodukte erwarten Sie bei den folgenden Umsetzungen und um welchen Reaktionstyp, bzw. um welche Namensreaktion handelt es sich dabei? (Wo erforderlich, Stereochemie angeben!).

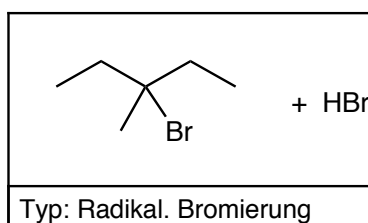
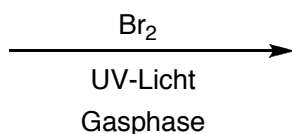
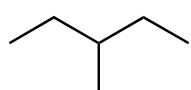
a)



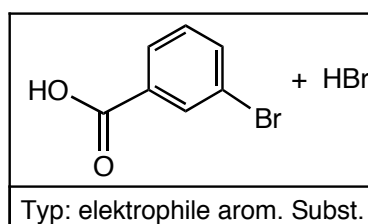
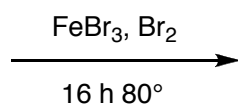
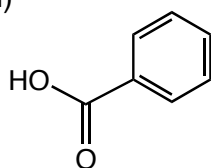
b)



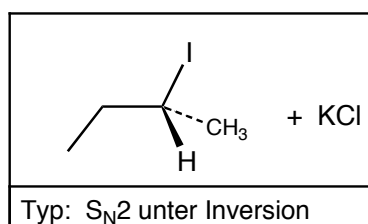
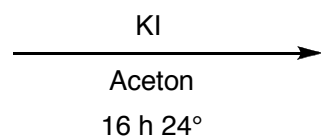
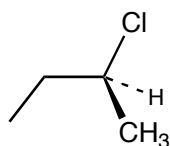
c)



d)



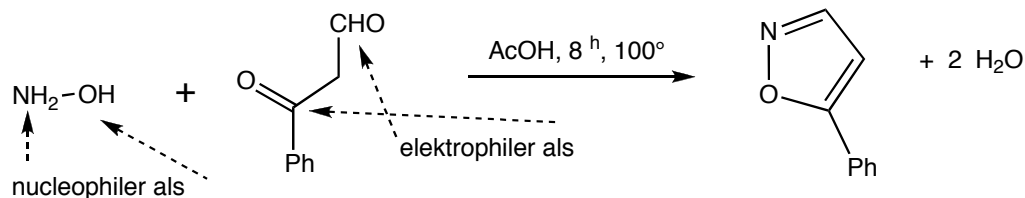
e)



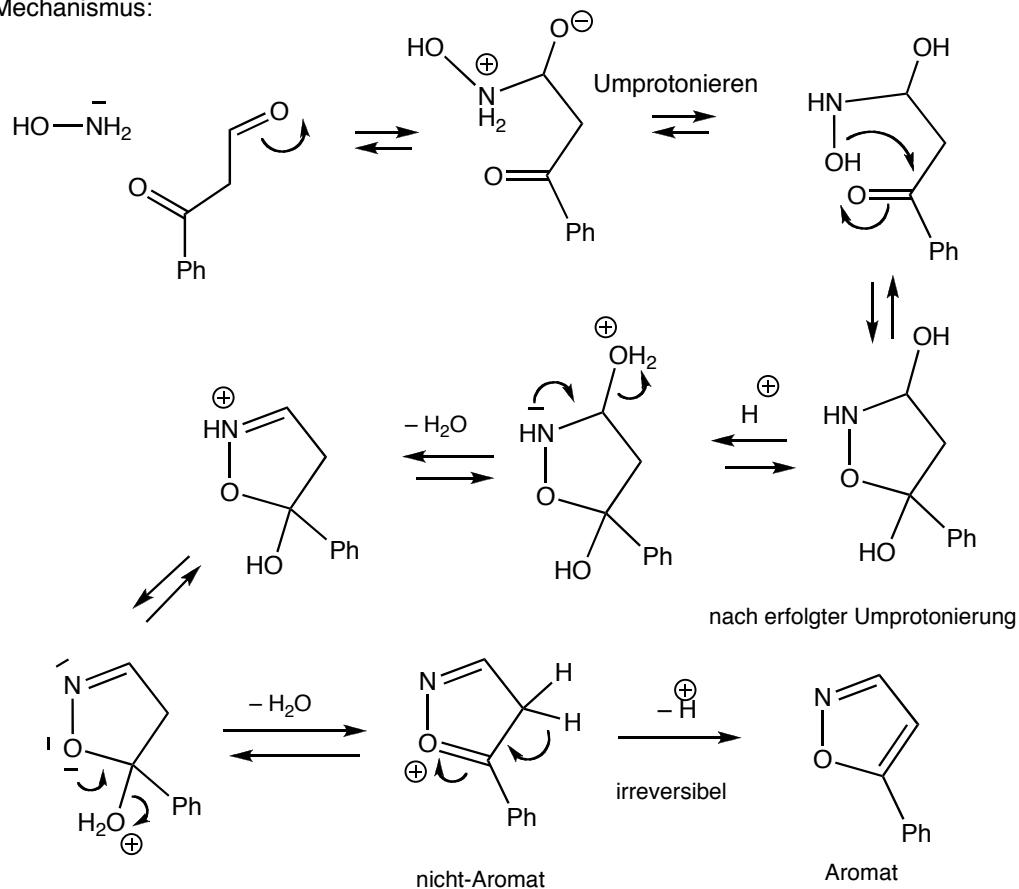
Punkte Aufgabe 7

8. Aufgabe (a=8 Pkt, b=2 Pkt; total 10 Pkt)

a) Formulieren Sie einen detaillierten Mechanismus für folgende Umsetzung!



Mechanismus:

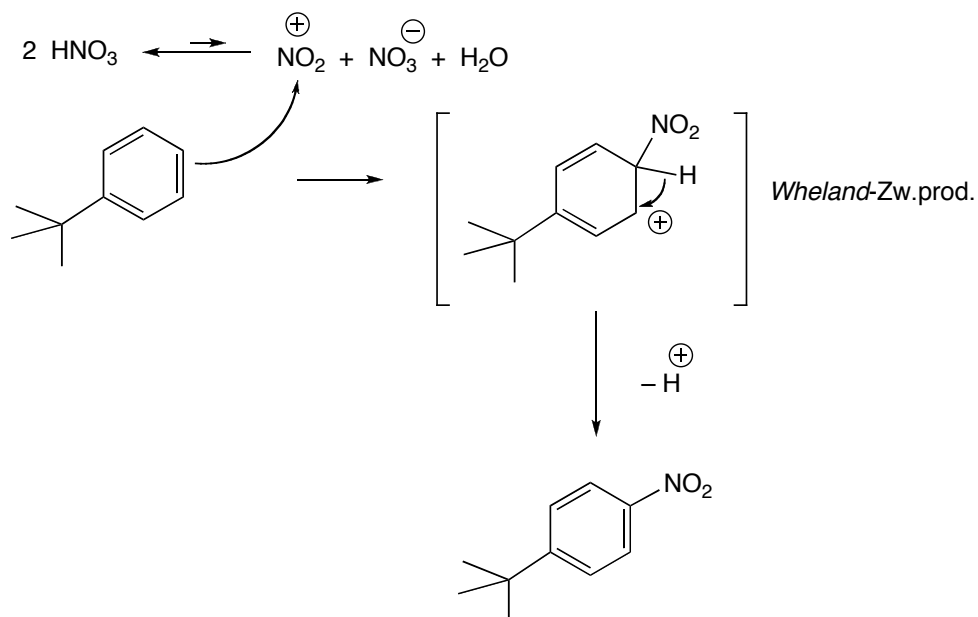


alle Schritte reversibel, bis auf den letzten

b) Ist der neugebildete Heterocyclus aromatisch? ja: ☒ nein: ☐Begründung:Falls beide Heteroatome sp^2 -hybridisiert: Hückel-Bedingungen erfülltIm π -System befinden sich 6 p_z -Elektronen: $(4n + 2)$, d. h. es handelt sich um *Hückel-Aromat*(die lone-pairs an den N's befinden sich in der zum π -System orthogonalen Substituentenebene und zählen nicht für *Hückel-Regel*)

9. Aufgabe (a=4 Pkt,b=2x3 Pkt; total 10Pkt)

a) Formulieren Sie einen detaillierten Mechanismus für folgende Umsetzung!



b) Wie lautet die Regel von Saytzev? Geben Sie ein Anwendungsbeispiel !

Regel: Bei der E1-Eliminierung bildet sich bevorzugt das höher mit Alkylresten substituierte Olefin.

Anwendungsbeispiel:

