

Organische Chemie

Hinweise:

- Es ist auf eine gut lesbare und saubere Darstellung zu achten
- Jede Aufgabe ist direkt auf das Aufgabenblatt in dem dafür vorgesehenen Feld zu lösen
- Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner; Küster; Thiel: Rechentafeln für die Chemische Analytik; Periodensystem
- Die Gesamtpunktzahl beträgt 72; es gilt der Notenschlüssel der Expertengruppe
- Prüfungszeit: 75 Minuten

Die Expertengruppe wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg!

Name, Vorname:

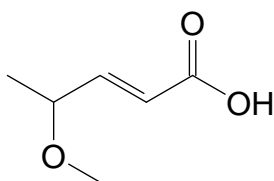
Punkte

Note

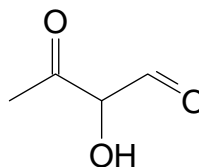
1. Aufgabe (4 Punkte)

Geben Sie für (a) und (b) die IUPAC-Namen:

(a)



(b)



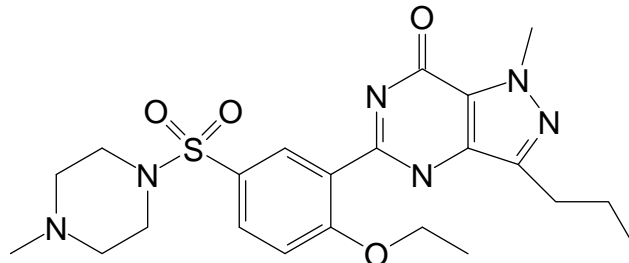
Geben Sie für (c) und (d) die Strukturformel (Strichschreibweise):

(c) Tris(4,4-dimethylhexyl)-methan

(d) 3,7-Diethyl-9-phenyl-2-nonanon (Duftsekret der Krokodile)

2. Aufgabe (3 Punkte)

Sildenafil (Strukturformel unten) ist der Hauptwirkungsstoff in Viagra®. Streichen Sie in der Aufzählung diejenigen Strukturelemente durch, die im Molekül **nicht** enthalten sind.



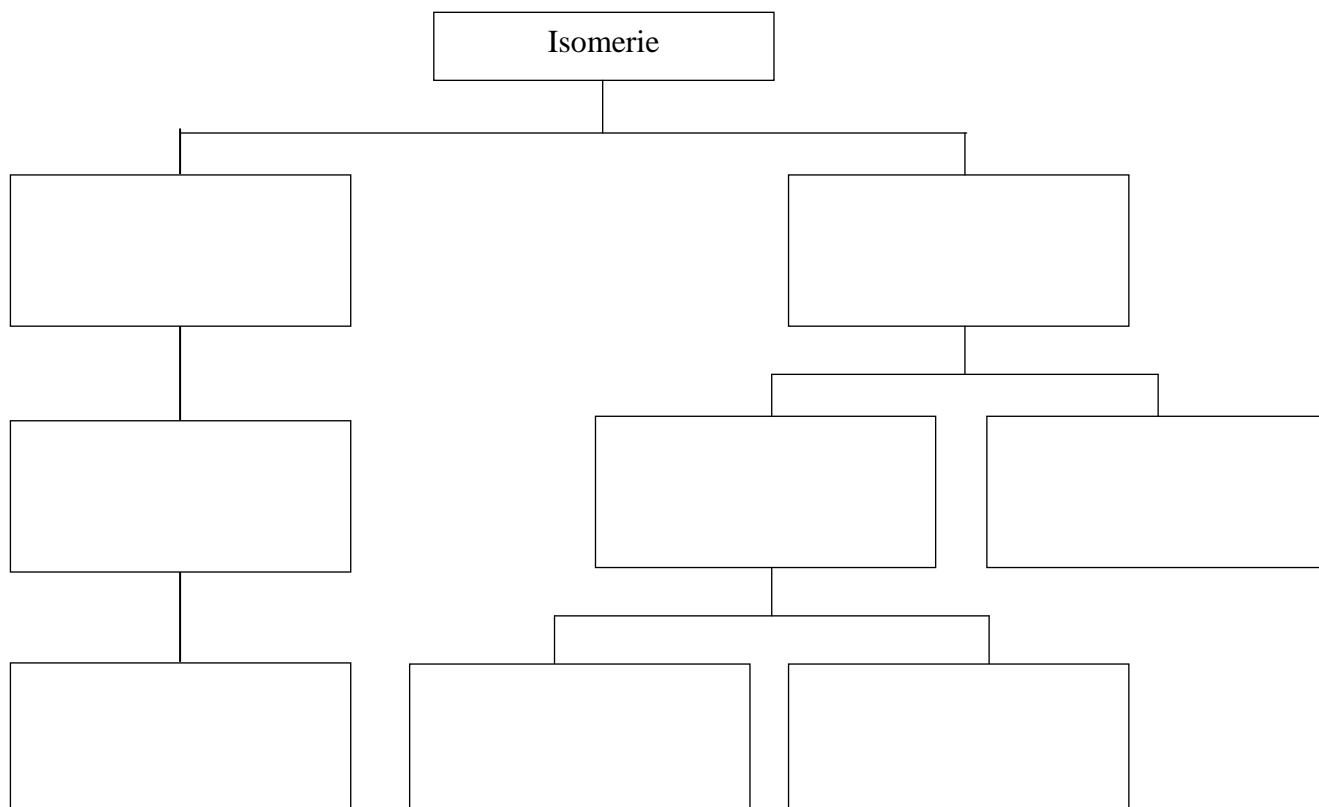
- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| (a) Heterocyclus | (b) primäres Amin |
| (c) Sulfonamid | (d) aromatisches System |
| (e) phenolische Hydroxygruppe | (f) Asymmetriezentrum |

3. Aufgabe (7 Punkte)

Folgende 8 Begriffe sind (in alphabetischer Reihenfolge) gegeben:

Chiralität, E-/Z-Isomerie, funktionelle Isomerie, Konfigurationsisomerie, Konformationisomerie, Konstitutionsisomerie, Sequenzisomerie, Stereoisomerie

- (a) Setzen Sie die Begriffe in den richtigen (hierarchischen) Zusammenhang.



(b) Geben Sie für die folgenden Isomerieformen je 1 typisches Beispiel (= 2 Strukturformeln).

- (i) Funktionelle Isomerie (ii) *E-Z*-Isomerie (iii) Chiralität

4. Aufgabe (6 Punkte)

(a) Formulieren Sie die Reaktion von Phenol in Wasser als schwache Säure.

(b) Welche Substituenten am Aromaten erhöhen den sauren Charakter der Phenole?
Beispiel mit Begründung.

(c) Wie reagiert Phenol mit Brom? Streichen Sie die falschen Varianten durch.

Überhaupt nicht / mit $AlCl_3$ als Katalysator / spontan

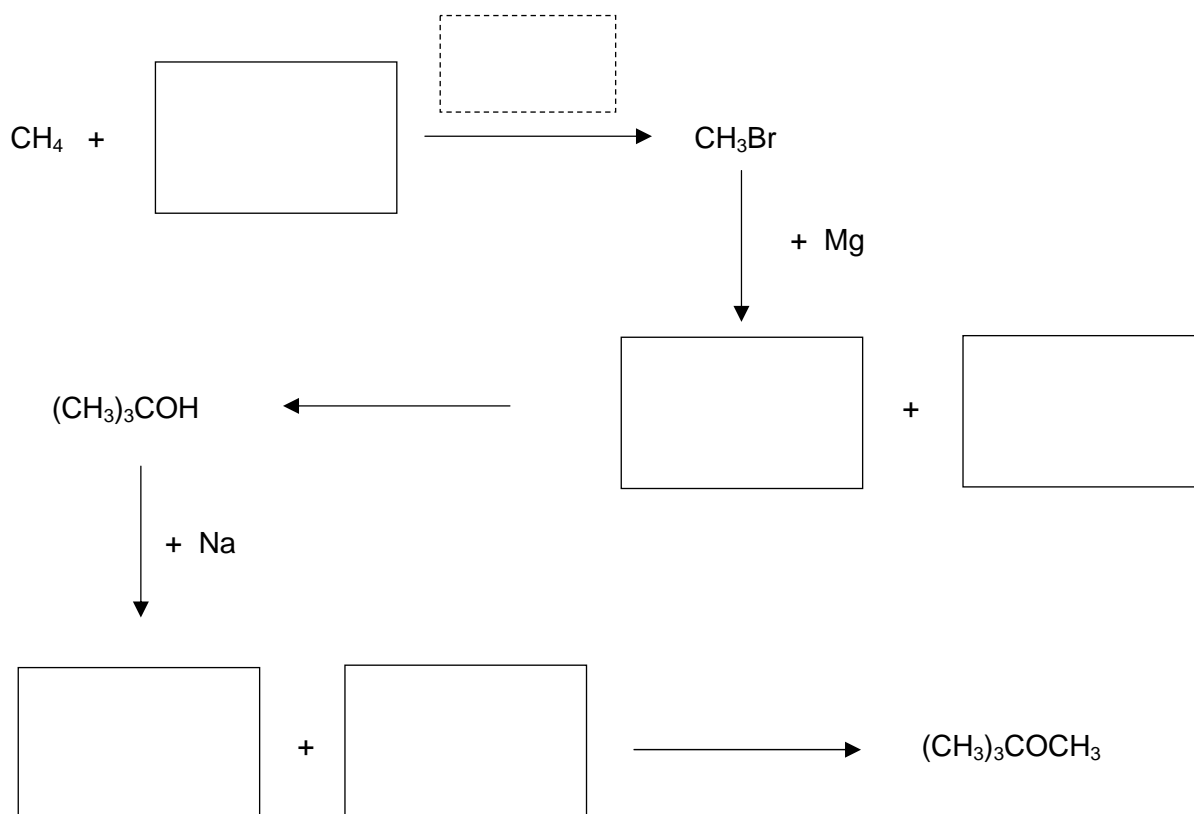
Begründen Sie Ihre Antwort!

5. Aufgabe (5 Punkte)

Formulieren Sie die Synthese von *m*-Brombenzensulfonsäure aus Benzen (mit Katalysatoren, jedoch ohne Mechanismen).

6. Aufgabe (6 Punkte)

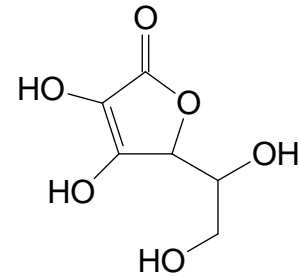
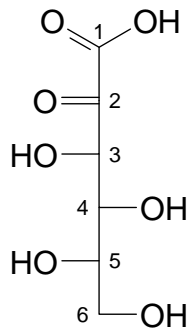
Vervollständigen Sie das Reaktionsschema. Es sind nicht alle Nebenprodukte aufgeführt.



7. Aufgabe (7 Punkte)

Vitamin C (Ascorbinsäure) lässt sich aus 2-Keto-*L*-gulonsäure herstellen.

(a) Geben Sie mit grafischen Mitteln an, wie die Reaktion abläuft.



(b) Geben Sie zwei Stichworte zum Reaktionsmechanismus.

1

2

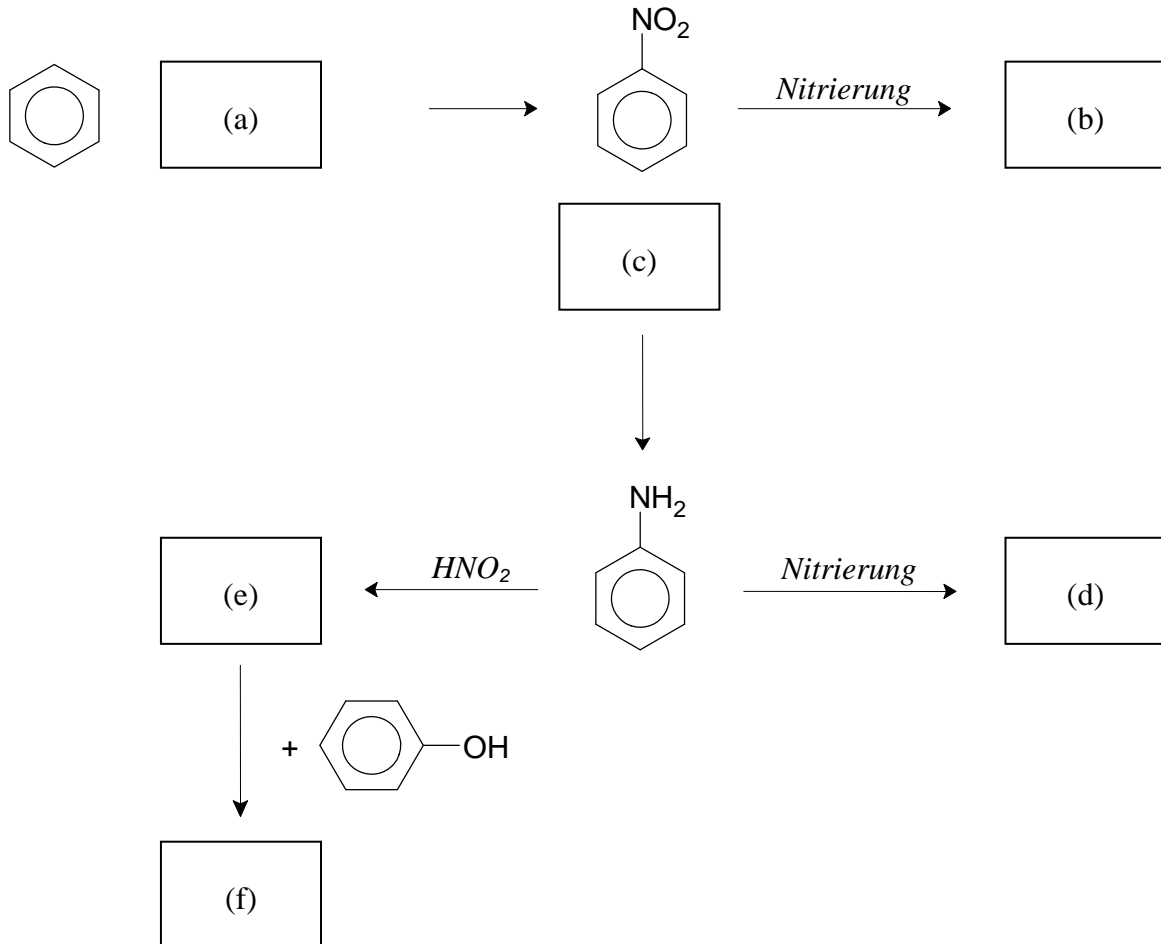
(c) Was bedeutet *-L-* im Namen des Eduktes?

(d) Die wichtigste Wirkung im Organismus entfaltet Ascorbinsäure als Antioxidans, indem sie über die En-diol-Struktur als Reduktionsmittel wirkt. Geben Sie die Strukturformel des Oxidationsproduktes.

(e) Ascorbinsäure ist sog. „essentiell“. Was bedeutet das?

8. Aufgabe (6 Punkte)

Vervollständigen Sie das Schema, indem Sie die fehlenden Angaben (a) - (f) (= Reaktanden, Reaktionsbedingungen, Produkte) ergänzen.



(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

9. Aufgabe (8 Punkte)

Formulieren Sie die Überführung von *n*-Butansäure in die genannten Produkte, evt. benötigte Katalysatoren angeben.

(a) α -Aminobutansäure

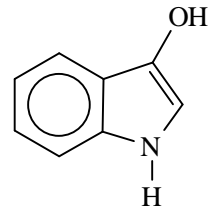
(b) Butansäurechlorid

(c) Butansäure-*tert*-butylester

(d) 1-Butanol

10. Aufgabe (6 Punkte)

Indican ist ein Glykosid aus der Indigopflanze und wird durch das Enzym Emulsin in *D*-Glucose und Indoxyl (nebenstehende Struktur) gespalten. FEHLING-Lösung reagiert mit Indican nicht.



- (a) Geben Sie die wahrscheinliche Struktur von Indican.
- (b) Welches Strukturelement in Kohlenhydraten ergibt eine positive FEHLING-Reaktion und wie wird der positive Test erkannt?
- (c) Wie sind Enzyme funktional grundsätzlich aufgebaut?
Bezeichnung, chemische Beschreibung und Aufgabe der Bestandteile angeben.

11. Aufgabe (6 Punkte)

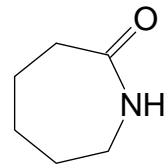
Cystein ist eine proteinogene Aminosäure, die am α -C die Seitenkette $-\text{CH}_2\text{-SH}$ enthält.

- (a) Formulieren Sie die Bildung eines Dipeptids aus 2 Molekülen Cystein.
- (b) Durch eine reversible Redoxreaktion können zwei Cysteinreste eine Disulfidbrücke bilden, wobei Cystin entsteht.
Formulieren Sie auch diese Reaktion und bezeichnen Sie die oxidierte und die reduzierte Form.
- (c) Welche Bedeutung besitzt die Ausbildung von Disulfidbrücken in Proteinen?

12. Aufgabe (8 Punkte)

Der monomere Ausgangsstoff für die Kunststofffaser Nylon 6 (Perlon) ist ϵ -Caprolactam (nebenstehende Strukturformel).

Die Polymerisation erfolgt durch Erhitzen auf über 200°C in Gegenwart geringer Mengen Wasser/H⁺.



- (a) Formulieren Sie die Startreaktion.
- (b) Nach welchem Reaktionstyp verläuft die Polymerisation und in welche Kunststoffklasse gehört das Produkt?
- *Reaktionstyp:*
 - *Kunststoffklasse:*
- (c) Geben Sie das sich wiederholende Strukturelement wieder.
- (d) Im Gegensatz zur Baumwollfaser, nimmt die Perlon-Faser Wasser nur sehr beschränkt auf. Begründen Sie diesen Befund mit dem molekularen Aufbau der beiden Fasertypen.