

Name:

Punkte: 1. (6)

2. (13)

Matrikelnummer:

3. (5)

4. (9)

Studiengang:

Chemie

5. (11)

Lebensmittelchemie

6. (13)

Lehramt Chemie

7. (13)

Biologie

8. (10)

9. (6)

anderer Studiengang:

10. (14)

Summe: (100)

Bitte verwenden Sie Konzeptpapier und schreiben Sie dann Ihre Antworten geordnet nieder. Antworten auf Konzeptpapier und auf Extrablättern werden nicht gewertet. Bei nicht ausreichendem Platz geben Sie bitte an, auf welcher Rückseite die Lösung fortgesetzt wird. Eintragungen mit Bleistift oder roter Farbe werden nicht gewertet! Bei mehreren Antworten gilt die falsche Antwort. Nicht lesbare und sehr unübersichtliche Antworten werden nicht korrigiert und gelten als falsch. Sichtbare Handys werden abgenommen; benutzte Handys werden als Täuschung gewertet.

1) Geben Sie Strukturformeln für die folgenden Verbindungen an (6 Punkte)!

Formaldehyd

Phenol

Benzoessäure

Pyridin

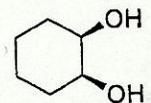
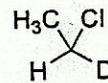
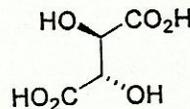
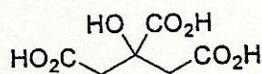
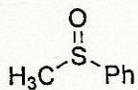
Aceton

Butan

- 2a) Geben Sie Strukturformeln für die folgenden Verbindungen an!
2,3-Dichlor-5-methylbenzoesäurechlorid (3 Punkte)

(*R,E*)-4-Chlorpent-2-enal (4 Punkte)

- 2b) Welche der folgenden Verbindungen sind chiral? Bitte einkreisen! (6 Punkte)



- 3) Geben Sie je ein konkretes Beispiel (nur Strukturformel) an für folgende Stoffklassen! (5 Punkte)

Hydrazon

Vollacetal

Carbonsäureamid

aliphatisches Thiol

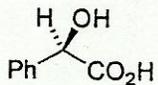
aromatische Nitro-Verbindung

4a–g) Bitte kreuzen Sie die jeweils richtige(n) Antwort(en) an? (7 Punkte)

- a) Eine Methoxy-Gruppe am Benzol
- dirigiert in *m*-Position und verlangsamt die elektrophile Substitution
 - erhöht die Elektronendichte im Aromaten
 - dirigiert in *o/p*-Position und beschleunigt die elektrophile Substitution
 - dirigiert in *o/p*-Position und verlangsamt die elektrophile Substitution
- b) Essigsäure hat einen pK_a -Wert von etwa
- 5 5 15 25 35
- c) Ethanol hat am Kohlenstoff C-1 eine formale Oxidationsstufe von
- IV -III -II -I 0 I II III IV
- d) Eine Verbindung ist aromatisch
- wenn sie cyclisch ist und keine Heteroatome im Ring enthält
 - wenn sie im Ring z. B. zwei konjugierte π -Elektronen enthält
 - nur wenn sie planar ist
- e) Enantiomere unterscheiden sich
- in ihrem Schmelzpunkt/Siedepunkt
 - in ihrem Drehwert
 - in ihrer Reaktivität gegenüber achiralen Verbindungen
 - in ihrer Reaktivität gegenüber chiralen Verbindungen
 - in ihrer Summenformel
- f) Welche Lösungsmittel darf man keinesfalls mit metallischem Natrium trocknen?
- Toluol
 - Diethylether
 - Dichlormethan
- g) Mit welchen Verbindungen muss aufgrund ihrer Toxizität besonders sorgfältig umgegangen werden?
- Benzol
 - Iodmethan (Methyliodid)
 - Trichlormethan (Chloroform)
 - Nitrosylaminen (Nitrosaminen)
- 4h) Geben Sie für jedes der in Aufgabe 4f) angekreuzten Lösungsmittel an, was geschieht, wenn Sie dieses mit Natrium in Verbindung bringen. Makroskopische (kurze) Beschreibung, keine Reaktionsgleichung! (2 Punkte)

- 5a) Zeichnen Sie eine beliebigen, natürlich vorkommenden Zucker in der *Fischer*-Projektion! Handelt es sich um eine D- oder L-Verbindung? Geben Sie den Namen an! (4 Punkte)

- 5b) Zeichnen Sie Mandelsäure (Formel ist angegeben) in der *Fischer*-Projektion! Handelt es sich um die D- oder die L-Form. Geben Sie außerdem die absolute Konfiguration (*R/S*) an. (4 Punkte)



- 5c) Zeichnen Sie eine beliebige chirale, natürlich vorkommende Aminosäure so, wie Sie bei pH 7 vorliegt (in der Keilstrich-Schreibweise – nicht in der *Fischer*-Projektion)! Geben Sie den Namen an! (3 Punkte)

6a) Geben Sie mit allen mechanistischen Details die Bildung von Essigsäureethylester aus Essigsäure und Ethanol an! Welchen Trick wenden Sie an, um einen vollständigen Umsatz zu erzielen? Verwenden Sie korrekte Elektronenflusspfeile! (8 Punkte)

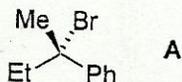
6b) Beschreiben Sie mit allen mechanistischen Details die Verseifung von Essigsäureethylester! Verwenden Sie korrekte Elektronenflusspfeile! (5 Punkte)

- 7) Toluol wird den im Folgenden angegebenen Reaktionsbedingungen unterworfen. Geben Sie jeweils einen detaillierten Mechanismus für die Bildung der zu erwartenden mono-substituierten Hauptprodukte an (Bildung des aktiven Agens, Elektronenflusspfeile; für mesomeriestabilisierte Spezies geben sie jeweils **nur zwei wichtige Grenzformeln** an). Geben Sie die jeweiligen Hauptprodukte explizit an (einkreisen)! (13 Punkte)

a) Br_2 , CCl_4 (Lösungsmittel), $80\text{ }^\circ\text{C}$, $h\nu$

b) Br_2 , FeBr_3 , CCl_4 (Lösungsmittel), $0\text{ }^\circ\text{C}$

- 8) Das enantiomerenreine Bromid **A** soll mit Wasser einer nukleophilen Substitution unterworfen werden. Beschreiben sie detailliert den mechanistischen Verlauf der Reaktion (korrekte Elektronenflusspfeile!). Gehen Sie gegebenenfalls auf stereochemische Besonderheiten während der Reaktion ein. Geben Sie ein Energieprofil für die Reaktion an, beschriften Sie die Minima! Geben Sie das Kürzel für diesen Reaktionstyp an! (10 Punkte)



- 9) Beschreiben Sie die Aldol-Kondensation zwischen Benzaldehyd und Aceton! Geben Sie Edukte, Produkt, Reagenzien und isolierbare Zwischenstufen an! Der Mechanismus ist nicht erforderlich. (6 Punkte)

- 10) Vervollständigen Sie die Reaktionsschemata! Sollten mehrere Kohlenstoff-haltige Produkte entstehen, so geben Sie alle an! (14 Punkte)

