

| | |
|-----------------|--|
| Name | |
| Vorname | |
| Legi-Nr. | |
| Referat | |

Schriftliche Prüfung

ORGANISCHE CHEMIE

Test 2015

2014-2015 Schuljahr

Bitte überprüfen Sie:

Der Prüfungsbogen besteht neben diesem Deckblatt aus 10 Aufgaben (3 Seiten).

Bitte beachten Sie:

- **Alle Aufgaben sind zu lösen.**
- **Unleserliche Texte und Zeichnungen werden nicht bewertet.**
- **Bitte alle Zusatzblätter mit Namen versehen und anheften lassen.**

| Aufgabe | Punkte | Aufgabe | Punkte |
|----------------|---------------|----------------|---------------|
| 1. | | 6. | |
| 2. | | 7. | |
| 3. | | 8. | |
| 4. | | 9. | |
| 5. | | 10. | |

GESAMTNOTE:

1. Enthalten folgende Verbindungen Chiralitätszentren: (a) **1,2,3-Propantriol**; (b) **3-Chlor-1,2-propandiol**; (c) **4-Bromcyclohexanon**; (d) **Citronensäure**? Wenn ja, bitte markieren Sie letztere mit Sternchen, zeichnen Sie die entsprechenden *Fischer*-Projektionsformeln und die perspektivische Darstellungen (*Keil-Strich-Formeln*). Bezeichnen Sie die möglichen Stereoisomere nach *Fischer* (*D,L*) und nach *R,S*-Nomenklatur. (8 Punkte)

2. Formulieren Sie den Mechanismus der elektrophilen Substitution (S_E) an Benzol: (a) allgemein und (b) am Beispiel der Nitrierung von Benzol (einschließlich Entstehung von E^+). (8 Punkte)

3. Die elektrophile Substitution (S_E) ist eine regioselektive Reaktion. Bitte geben Sie je drei Beispiele von Erstsубstituenten der 1., 2. und der 3. Gruppe gemäß ihren induktiven (**I-**) und mesomeren (**M-**) Effekte an. Welche davon aktivieren und welche deaktivieren die S_E -Reaktionen? (6 Punkte)

4. Wie verläuft die Addition von Chlorwasserstoff an **Isopren** (2-Methyl-1,3-butadien)? Die Reaktion besteht jeweils aus zwei Schritten und führt zu Gemisch aus 2 Produkten. Formulieren Sie diese Schritte schriftlich. Begründen Sie Ihre Antwort und benennen Sie die Produkte nach IUPAC-Regeln. (8 Punkte)

5. Zeichnen Sie die Strukturformeln mit den folgenden Namen (a)-(e). Überprüfen Sie, ob die angegebenen Namen mit den IUPAC-Nomenklatur-Regeln übereinstimmen; wenn nicht (auch bei *Trivialnamen*), bitte erstellen Sie die richtigen **IUPAC-Namen**.

- (a) (*E*)-5-Methyl-2-oxo-3-penten;
- (b) 3-Oxo-2,2-dimethylbutansäure-methylester;
- (c) Milchsäure;
- (d) 5-Methyl-4-cyclohexen-1-carbaldehyd;
- (e) Crotonaldehyd.

(10 Punkte)

6. Die Darstellung von **Acetessigsäure-ethylester** (Ethyl-3-oxobutanoat) erfolgt über die sogen. *Claisen*-Esterkondensation, ausgehend aus einem Ester in Gegenwart einer Base. Bitte erklären Sie schriftlich den Mechanismus dieser Reaktion vom Aldol-Typ. (14 Punkte)

7. Entwickeln Sie eine mehrstufige Synthese von **3-Nitrophenol** aus Benzol. Bei Bedarf verwenden Sie Diazoniumsalze in einer Vorstufe. (10 Punkte)

8. Zeichnen Sie schematisch die Reaktionen ($A_N + E$) von **Benzaldehyd** mit folgenden **Aminoverbindungen** auf: (a) **Anilin**; (b) **Hydrazin**; (c) **Semicarbazid**; (d) **Hydroxylamin**. Benennen Sie die Endprodukte. (12 Punkte)

9. Stellen Sie die Umsetzung von **Furan** (Oxol) mit **p-Benzochinon** (*p*-Chinon) dar? Um welche Reaktion handelt es sich? Erklären Sie deren Mechanismus mit Übergangszustand! (8 Punkte)

10. **Methylmagnesiumbromid** reagiert glatt mit **3-Pentanon** in wasserfreiem Ether zu einem Magnesiumsalz **A**, das nach Behandlung mit verdünnter HBr-Säure in das Produkt **B** mit der Formel $C_6H_{14}O$ übergeht. Das Massenspektrum von **B** zeigt ein Molekularion mit $m/z = 102$ (M^+). Im IR-Spektrum (**Abb. 1**) sind unter anderem Banden bei 3640 cm^{-1} und bei $2800\text{-}3020\text{ cm}^{-1}$ zu erkennen. Das $^1\text{H-NMR}$ -Spektrum ist in **Abb. 2** und das $^{13}\text{C-NMR}$ -Spektrum in **Abb. 3** gezeigt. Bitte interpretieren Sie die Spektren, benennen Sie das Produkt **B** und zeichnen Sie das Reaktionsschema auf. (16 Punkte)

(Insgesamt: 100 Punkte)

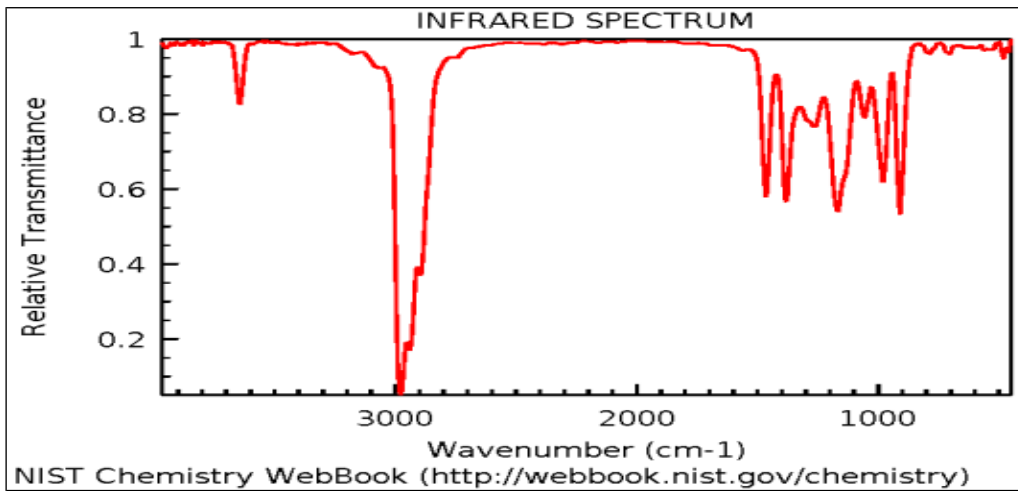


Abb. 1: IR-Spektrum von **B**: ν (cm^{-1}) = 3640, 2800-3020, u.a.

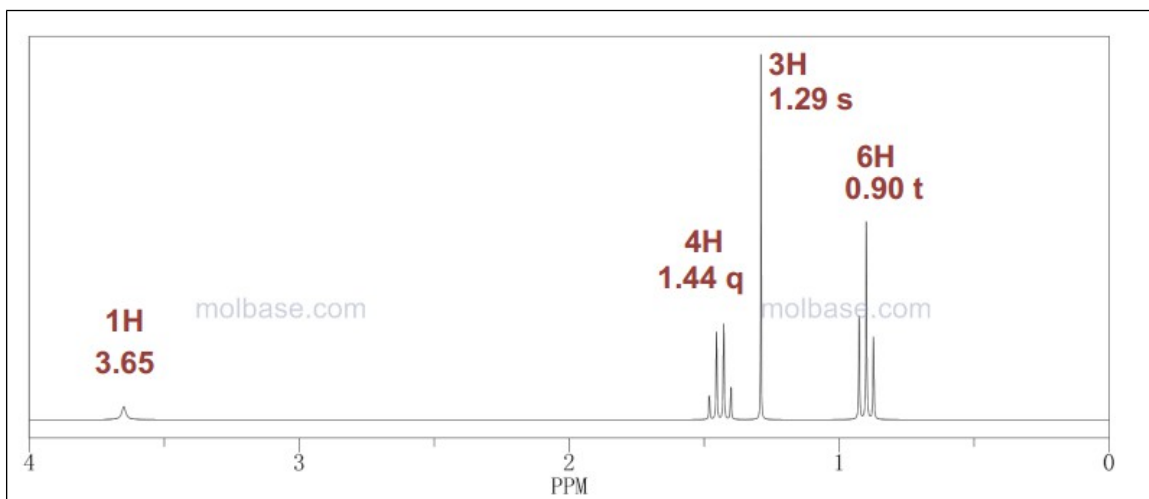


Abb. 2: ^1H NMR-Spektrum von **B**: δ (ppm) = 0.90 (t, 6H), 1.29 (s, 3H), 1.44 (q, 4H), 3.65 (1H).

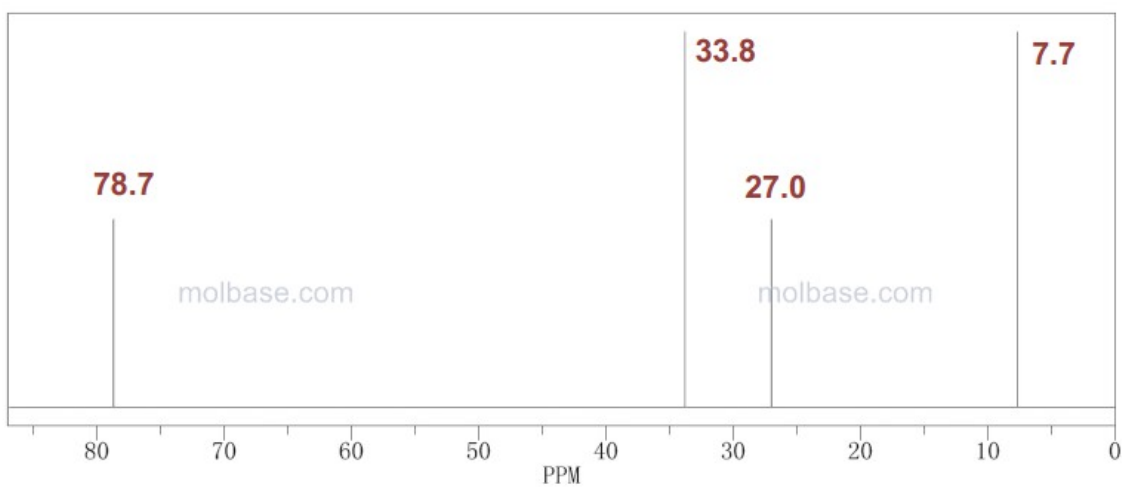


Abb. 3: ^{13}C NMR-Spektrum von **B**: δ (ppm) = 7.7, 27.0, 33.8, 78.7.