

<b>Name</b>	
<b>Vorname</b>	
<b>Legi-Nr.</b>	
<b>Referat</b>	

**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.**

<b>Aufgabe</b>	<b>Punkte</b>	<b>Aufgabe</b>	<b>Punkte</b>
<b>1.</b>		<b>6.</b>	
<b>2.</b>		<b>7.</b>	
<b>3.</b>		<b>8.</b>	
<b>4.</b>		<b>9.</b>	
<b>5.</b>		<b>10.</b>	

**GESAMTNOTE:**

1. Bitte schreiben Sie die Strukturformeln folgender Verbindungen auf:

(a) **3-Ethoxy-1-penten**; (b) **3-Penten-1-ol**; (c) **3-Buten-2-on**; (d) **3-Methylpentan-2-on**. Enthalten sie Chiralitätszentren? Markieren Sie letztere mit Sternchen. Zeichnen Sie auf und bestimmen Sie **alle möglichen** Stereoisomere nach *IUPAC* (*E,Z*), nach *Fischer* (*D,L*) und nach den *R,S*-Regeln.

(10 Punkte)

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

(8 Punkte)

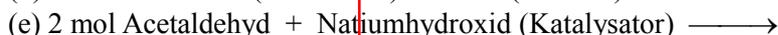
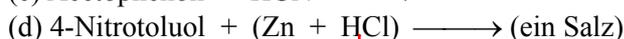
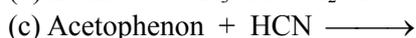
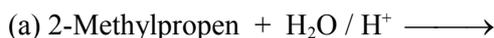
3. Die elektrophile Substitution ( $S_E$ ) ist eine regioselektive Reaktion. Bitte geben Sie vier Beispiele von Erstsustituenten der 3. Gruppe mit negativen induktiven (-I) und negativen mesomeren (-M) Effekten an. Beschleunigen oder verlangsamen sie die  $S_E$ -Reaktionen? Erklären Sie Ihre Antwort, indem Sie zumindest eine entsprechende  $\sigma$ -Zwischenstufe mit delokalisierte Ladung darstellen.

(8 Punkte)

4. Wie verläuft die Addition von Bromwasserstoff an **1,3-Butadien**? Die Reaktion besteht jeweils aus zwei Schritten und führt zu einem Gemisch aus 2 Produkten. Formulieren Sie diese Schritte schriftlich. Begründen Sie Ihre Antwort und benennen Sie die Produkte nach *IUPAC*-Regeln.

(8 Punkte)

5. Welche **Reaktionstypen** illustrieren folgende Umsetzungen? Stellen Sie die Reaktionsgleichungen mit Strukturformeln dar, bezeichnen Sie jeweils den entsprechenden Reaktionstyp ( $S_R$ ,  $S_N$ ,  $S_E$ ,  $A_E$ ,  $A_N$ , *E1/E2*, [H], [O], usw.) und erstellen Sie die *IUPAC*-Namen der Produkte:



(10 Punkte)

6. Nach Behandlung von Phenol mit Natriumhydroxid wird das so erhaltene Salz **A** mit Kohlendioxid in wässriger Lösung bei 125 °C unter Druck umgesetzt (*Kolbe-Schmitt*-Reaktion). Dabei entstehen zwei isomere Salze **B** und **C**, die durch Neutralisierung mit Salzsäure in die entsprechenden Säuren **D** und **E** umgewandelt werden. Formulieren Sie das Reaktionsschema und benennen Sie alle organischen Stoffe **A-E**.

(10 Punkte)

7. Ausgehend von **Toluol** soll **4-Iodtoluol** hergestellt werden. Formulieren Sie die Reaktionsschritte, indem Sie ein Diazoniumsalz als Zwischenstufe verwenden.

(10 Punkte)

8. Zeichnen Sie schematisch die Reaktionen ( $A_N + E$ ) von **Propanal** mit folgenden **Aminoverbindungen** auf: (a) **2-Propylamin**; (b) **Hydrazin**; (c) **Semicarbazid**; (d) **Hydroxylamin**. Welche Stereoisomerie wäre bei den Produkten denkbar? Benennen Sie die Endprodukte, einschließlich die stereochemischen Bezeichnungen.

(12 Punkte)

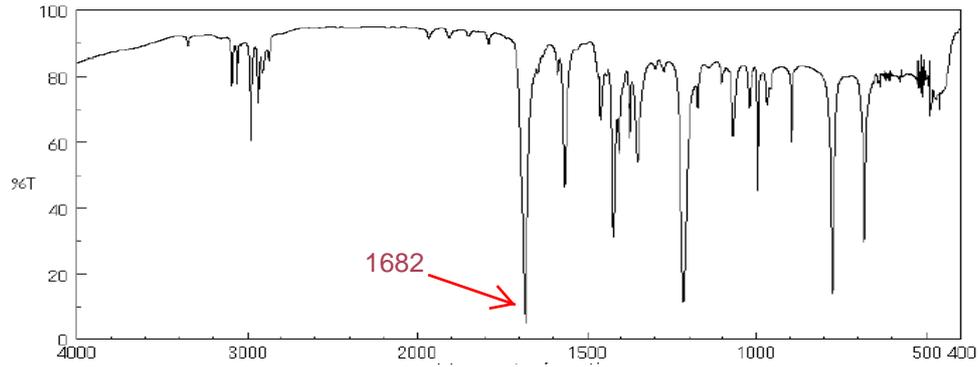
9. Elektrophile Substitutionen am Thiophen, Furan und Pyrrol verlaufen schneller als am Benzol. Wie erfolgt die Sulfonierung dieser drei Heterocyclen? (*Notiz*: Wegen der Säureempfindlichkeit des Furans und des Pyrrols gelingt diese Reaktion nicht in saurem Medium.) Formulieren Sie die Reaktionsschemata und benennen Sie die Produkte.

(8 Punkte)

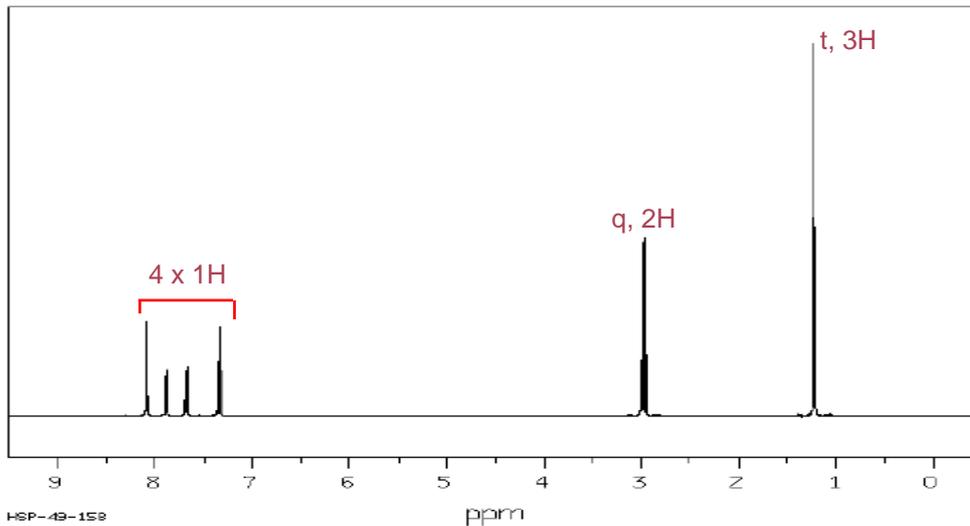
10. Das Produkt **A** wird durch katalytische Friedel-Crafts-Acylierung von Benzol hergestellt? Dann wird **A** durch katalytische Bromierung in die Verbindung **B** übergeführt. Verbindung **B** zeigt im Massenspektrum einen Molekularpeak mit  $m/z = 212$ , was der Summenformel  $C_9H_9BrO$  entspricht. Im IR-Spektrum (**Abb. 1**) ist unter anderem eine starke Bande bei  $1682\text{ cm}^{-1}$  zu erkennen. Das  $^1H$  NMR-Spektrum ist in **Abb. 2** und das  $^{13}C$  NMR-Spektrum in **Abb. 3** gezeigt. Bitte interpretieren Sie die Spektraldaten, benennen Sie das Produkt **B** und zeichnen Sie das Reaktionsschema auf.

(16 Punkte)

(Insgesamt: 100 Punkte)



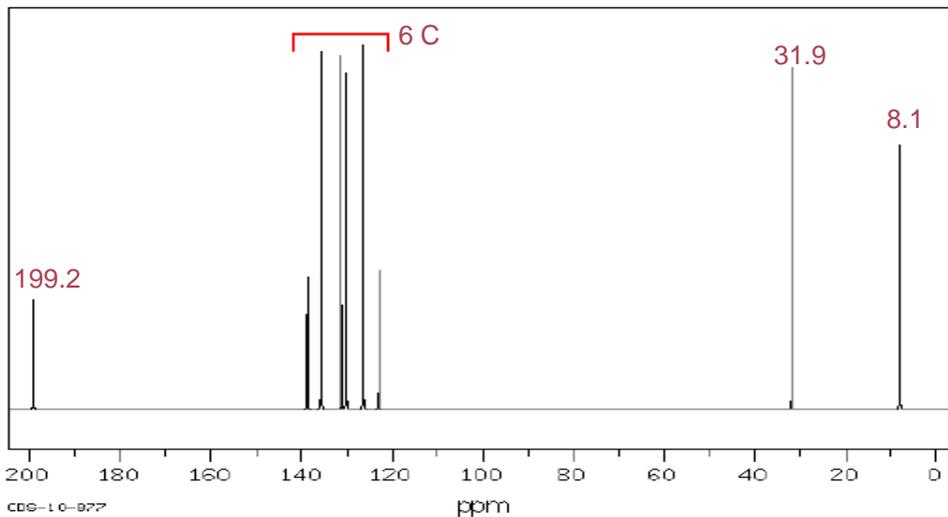
**Abb. 1:** IR Spektrum von **B**:  $\nu(\text{cm}^{-1}) = 1682$  u.a.



**Abb. 2:** <sup>1</sup>H NMR-Spektrum von **B**:

$\delta(\text{ppm}) = 1.22$  (t, 3H), 2.98 (q, 4H), 7.34 (m, 1H), 7.67 (m, 1H), 7.88 (m, 1H), 8.09 (m, 1H).

2



**Abb. 3:** <sup>13</sup>C NMR-Spektrum von **B**:

$\delta(\text{ppm}) = 8.1, 31.9, 123.0, 126.5, 130.2, 131.1, 135.7, 138.7, 199.2$ .