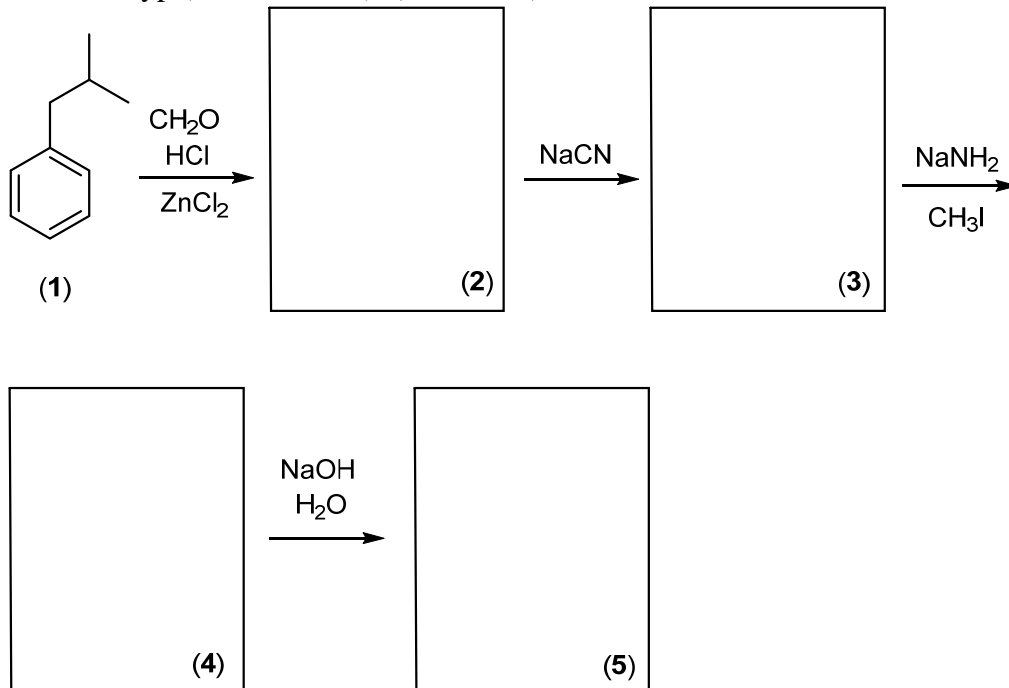


Staatsexamensklausur
Chemie für das Lehramt an Gymnasien

Teil II: Organische Chemie

Aufgabe 1: Wirkstoffe (12 P)

Ibuprofen (**5**) wird in vier Schritten aus Isobutylbenzol (**1**) erhalten. Zeichnen Sie bitte in die leeren Kästen die Zwischenstufen (**2-4**) und charakterisieren Sie in Worten kurz den Reaktionstyp (max. ein Satz). (12 Punkte)



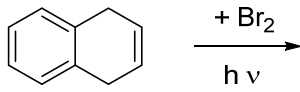
Aufgabe 2: Mechanismen (12 P)

4-Chlorbenzoesäure wird in Gegenwart von Magnesiummethanolat mit Malonsäurediethylester zu (2) umgesetzt. Nach saurer wässriger Aufarbeitung erhalten Sie (3). Zeichnen Sie die Produkte in die leeren Kästen und beschreiben Sie den Reaktionsweg mit den wichtigsten mechanistischen Zwischenstufen. (12-15 Punkte)



Aufgabe 3: Bromierung (10 P)

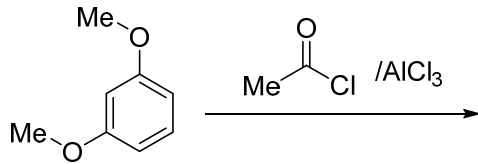
- a) (7 P.) Formulieren Sie bitte den detaillierten Mechanismus und das Produkt der nachfolgenden Reaktion.



- b) (3 P.) Falls bei dieser Reaktion eine Form von Selektivität auftritt, begründen Sie diese mit geeigneten Mitteln (Energiediagramm, Formelzeichnungen)

Aufgabe 4: Aromaten (10 P)

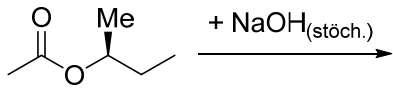
- a) (7 P.) Formulieren Sie bitte den detaillierten Mechanismus der folgenden Reaktion, ggf. unter Formulierung von Grenzformeln:



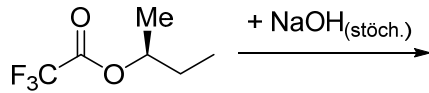
- b) (3 P.) Sofern bei dieser Reaktion Regioselektivität auftritt, begründen Sie diese bitte in geeigneter Weise (Grenzformeln, Energieschema?)!

Aufgabe 5: (10P)

- a) (7 P.) Formulieren Sie bitte den detaillierten Mechanismus (mit Pfeilen) und das Produkt der folgenden Reaktion!



- b) (3 P.) Verläuft die untere Reaktion schneller, langsamer oder gleich schnell wie die unter a) ab? – Bitte begründen Sie Ihre Antwort mit Stichworten, ggf. Grafiken!



Aufgabe 6: Farbstoffe (14 P)

- a. Zeichnen Sie den Mechanismus der Synthese des Farbstoffs Phenolphthalein.
- b. Begründen Sie strukturell seine Eigenschaft, als Indikator fungieren zu können.
- c. Erläutern Sie mit Hilfe eines geeigneten Schemas die Fluoreszenz des eng verwandten Farbstoffs Fluorescein.

Aufgabe 7: Saure Verbindung (12 P)

Die wässrige Lösung der Substanz **A** zeigt eine saure Reaktion. Werden 0,766 g **A** in Sauerstoff verbrannt, entstehen 1,837 g Kohlenstoffdioxid und 0,376 g Wasser.

a) Ermitteln Sie die Verhältnisformel der Verbindung **A**.

Das ^1H -NMR-Spektrum (in DMSO) zeigt zwei Signale im Verhältnis 1:2. Die Signale haben Verschiebungen um 8,59 ppm (s) und 6,58 ppm (s). Im ^{13}C -NMR-Spektrum werden zwei Signale beobachtet: 149,79 ppm (s), 115,67 ppm (s).

b) Um welche Verbindung handelt es sich bei **A**? Erklären Sie Ihre Entscheidung anhand der gefundenen NMR-Signale. Geben Sie die Summenformel an. Zeichnen Sie die Strukturformel!

c) Erklären Sie anhand von Resonanzstrukturen die saure Reaktion der Verbindung **A**.

Quelle: Chemieolympiade 2013 – 1 Runde!