Name (leserlich):

Ich bin dazu in der Lage und möchte das Organisch-Chemische Grundpraktikum (Chem402) als Blockkurs belegen:

**** Ja

**** Nein

Wenn Ja, dann möchte ich das Praktikum nach Möglichkeit in der folgenden Semesterhälfte belegen:

**** 1. Semesterhälfte

**** 2. Semesterhälfte

Unterschrift:

# 

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel ― Otto Diels-Institut für Organische Chemie

# DECKBLATT PRÜFUNGSLEISTUNG

**PERSÖNLICHE ANGABEN:**

Name und Vorname:………………………..………………………………………………………………….

Matrikelnummer: ………………..…………………

** Diplom** Chemie oder Wirtschaftschemie ** Diplom** Biochemie/Molekularbiologie

** B.Sc.** Chemie oder Wirtschaftschemie ** B.Sc.** Biochemie/Molekularbiologie

** LA Gymnasium/ Realschule  Zweifach-Bachelor**

** Anders:** ……..……………………………………

**ANGABEN ZUR PRÜFUNG:**

**Lehrveranstaltungsbezeichnung**: Organische Chemie 1: Organische Synthese und Reaktionsmechanismen

**Prüfungsfach**: Organische Chemie

**Art der Prüfungsleistung**: Klausur

**Prüfer**: Prof. Herges

**Prüftermin**: 02.04.2014

**Modulnummer**: **** chem 0303 **** chem 0311

**** 1. Prüfung **** 1. Wiederholungsprüfung **** 2. Wiederholungsprüfung

**ERKLÄRUNG ZUR PRÜFUNGSFÄHIGKEIT:** Hiermit erkläre ich gemäß §9 Abs. 6 PVO,  
dass ich prüfungsfähig bin:

Kiel, den ………………………………Unterschrift:…………………………………………………

***NICHT MIT BLEISTIFT*** *ODER ROTSTIFT SCHREIBEN!!*

**PRÜFUNGSERGEBNIS:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zulässige Notenwerte** | **1** | **1,3** | **1,7** | **2,0** | **2,3** | **2,7** | **3,0** | **3,3** | **3,7** | **4,0** | **5,0** |
| **Punkte** |  91,5 | 86,5-91 | 82,5-86 | 78,5-82 | 74,5-78 | 70,5-74 | 66,5-70 | 62,5-66 | 58,5-62 | 50-58 | < 50 |
| **Aufgabe** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **** |
| **Punkte** | 12.5 | 7 | 7.5 | 8 | 11 | 13 | 11 | 8 | 11 | 11 | 100 |
| **erreicht** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Note**: ..………………………….

Unterschrift Prüfer/in (eventuell Zweitkorrektor/in bei Wiederholungspr.)

Kiel, den ……………………………… Prüfer/in:…………………………………………………

Kiel, den ……………………………… Zweitprüfer/in:…………………………………………………

Gegen die Benotung kann bis zu einem Monat nach Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift bei dem zuständigen Prüfungsausschuss Widerspruch eingelegt werden. Erfolgt dieser nicht, wird die Benotung unwider­ruflich anerkannt. Innerhalb eines Jahres kann auf Antrag in die schriftliche Prüfungsarbeit Einsicht genommen werden. Die Einsichtnahme der Klausuren im Anschluss an den Prüfungszeitraum erfolgt entsprechend den Regelungen des Faches.

**1. Aufgabe**

Schreiben Sie die Mechanismen für die folgenden Reaktionen auf:

a)



b)



c)



d)



/ 12.5 Punkte

**2. Aufgabe**

Das Lacton **A** mit der Summenformel C4H4O2 reagiert in D2O schnell zu C4H2O2D2. Mit Methanol reagiert **A** langsam zu **B** (C5H8O3). **B** reagiert mit heißer HCl unter Abspaltung von CO2 zu Verbindung **C** (C3H6O). Alle drei Verbindungen **A**, **B** und **C** gehen die Haloform-Reaktion ein. Schreiben Sie die Strukturen von **A**, **B** und **C**, sowie Reaktionen **A** (C4H4O2) 🡪 C4H2OD2, **A** 🡪 **B** und **B** 🡪 **C**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A:** |  | **B:** |  | **C:** |  |

1. Wieso tauscht **A** in (überschüssigem) D2O zwei Protonen gegen Deuterium aus? (C4H4O2 🡪 C4H2O2D2)

b)



**A**

**B**

c)



**B**

**C**

/ 7 Punkte

**3. Aufgabe**

Welche Produkte (und Zwischenprodukte) erwarten Sie bei den folgenden Reaktionen?

a)



b)



c)









/ 7.5 Punkte

**4. Aufgabe**

Butyrolacton wird mit Natriummethanolat in Methanol behandelt. Das entstandene Produkt (Aldol-Kond.) wird mit konz. HCl erhitzt. Es entsteht 1,7-Dichlor-heptan-4-on, welches beim Umsetzen mit Natronlauge Dicyclopropyl-Keton liefert.



Schreiben Sie den Mechanismus und die Zwischenstufen auf.





/ 8 Punkte

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5. Kreuzworträtsel** | | | | | | |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 4 |  | I |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 5 |  |  |  |  |  | | | F |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | | S |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 6 |  | F | 7 |  |  | H |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 9 |  |  | T |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | E |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  | A |  | 11 |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  | | | | | |  | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 13 |  |  |  |  |  |  |  |
| L |  | 14 |  |  |  |  | U | 15 |  | |  | 16 |  | O |  | 17 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | 18 | 19 |  |  |  |  |  |  | E |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | M |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 20 |  |  | E |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 21 |  |  |  | O |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Waagerecht:

**4** setzt eine chem. Reaktion in Gang, Bsp. DBPO

**5** Reaktion zu -ungesättigten Carbonyl-verbindungen

**7** Addition an -ungesättigte Carbonyl-verbindungen

**9** Olefine aus Phosphonium-Yliden und Carbonylverbindungen

**10** Metallorganische Namensreaktion

**12** Namensreaktion zur Oxidation von Alkoholen

**14** Umlagerung, 1890 von einem Professor in Kiel entdeckt und nach ihm benannt

**16** cyclischer Ether, Dreiring

**18** nucleophile Umlagerung des Kohlenstoff-gerüsts über Carbenium-Ionen

**20** Kondensation von Aldehyden oder Ketonen mit besonders CH-aciden Verbindungen

**21** Besondere Form der Isomerie

Senkrecht:

**1** gute Abgangsgruppe

**2** Reduktion von Aldehyden und Ketonen zu den entspr. Kohlenwasserstoffen

**3** Formylierung von Aromaten

**6** Namensreaktion zur Acylierung oder Alky-lierung eines Aromaten

**8** Namensreaktion: [4+2]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **11** |  |  |

**13** Reduktion mit amalgamiertem Zink und Chlorwasserstoff

**15** Überführung von Diazoniumsalzen in Arylhalogenide

**17** werden aus primären Aminen und Aldehy-den oder Ketonen gebildet

**19** Radikalstarter

**20** senkt die EA einer Reaktion, Abkürzung

/ 11 Punkte

**6. Aufgabe**

/ 13 Punkte

**7. Aufgabe**

Der Arzneistoff Omeprazol aus der Gruppe der Protonenpumpenhemmer wird zur Behandlung von Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüren sowie bei Sodbrennen eingesetzt.

Es handelt sich bei Omeprazol um ein Prodrug, das erst an seinem Wirkungsort in den eigentlich aktiven Metaboliten umgewandelt wird, der die Protonen-Kalium-ATPase (die „Protonenpumpe“) in diesen Zellen irreversibel hemmt. Es kommt zu einer Verminderung der Säureproduktion im Magen und der pH-Wert des Magensafts steigt an.

Vervollständigen Sie die Syntheseroute und Aktivieren Sie das Prodrug Omeprazol.

a)



b) Aus welchem Grund wurde im ersten Schritt Pyridin-*N*-Oxid gebildet?

c)



/ 11 Punkte

**8.** a) Welches der beiden Diene (**A**,**B**) reagiert schneller mit Maleinsärediethylester zum Diels-Alder Produkt und warum?



Welche Produkte enstehen aus dem *trans*-Dien (**B**) mit Maleinsäurediethylester?

Mit welchem Präfix im Namen unterscheidet man die beiden Produkte?

b) Die Diels-Alder Reaktion von Pyridazinen mit elektronenarmen Acetylenen liefert Benzolderivate.

Wie sieht die Zwischenstufe aus und wie heißt die Reaktion, die zum Produkt führt?



/ 8 Punkte

**9.** Wenn man 1,5-Dibrompentan mit Ammoniak umsetzt, isoliert man außer einigen Nebenprodukten eine wasserlösliche Verbindung **A**, die mit wässriger AgNO3 einen Niederschlag von AgBr bildet. Verbindung **A** ist beständig gegen verdünnte Basen, aber mit konzentrierter NaOH entsteht eine neue Verbindung **B** mit der Summenformel C10H19N. Gibt man Verbindung **B** zu einer (braunen) Lösung von Brom in CCl4, so entfärbt sich diese.

Verbindung **B** ist identisch mit dem Produkt, welches man nach folgender Reaktionssequenz erhält:



Wie sind Verbindung **A** und **B** entstanden? Schreiben Sie den Mechanismus auf:





Erklären Sie die Reaktivität von **A** mit AgNO3 und die von **B** mit Brom.

Wie ist der Name der Reaktion von **A**  **B**?

/ 11 Punkte

**10.** Kollagen ist das wichtigste Faserprotein in Säugetieren. Mit zunehmendem Alter werden die Kollagen-Fasern miteinander vernetzt. Daher ist junge Haut elastischer und das Fleisch von alten Tieren zäher. In vivo wird die Reaktion durch das Enzym Lysyl-Oxidase in Anwesenheit von Sauerstoff katalysiert. Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichung.

a)



1. Um welche Reaktion handelt es sich in den letzten beiden Schritten?

c) Wie könnte man den ersten (Lysyl-Oxidase katalysierten) Schritt der Umwandlung des Amins in ein Aldehyd im Labor als Modellreaktion durchführen?



d) Oxidieren Sie den Alkohol mit Hilfe der Swern-Oxidation zum entsprechenden Aldehyd und geben Sie hierfür den Mechanismus an:

/ 11 Punkte