

令和 7 年 1 0 月入学・令和 8 年 4 月入学
医学薬学府修士課程入学試験問題 Question Sheet
基礎科目 (有機化学 Organic Chemistry)

令和 7 年 8 月 7 日 (木) 実施

日本語または英語で解答しなさい (Answer in Japanese or English)

問 1. 次の情報をもとに、化合物 **A-D** の構造式を書け。

Q1. Using the information below, draw the structures of compounds **A-D**.

著作権の都合上、公開できません。

出典 : David R. Klein クライン 有機化学 下

東京化学同人 2018 年 1 月 10 日

問 2. ホウ素に関する次の問題を解け。Q2. Solve the following questions related to boron.

(1) 次の空欄 **E-G** に相応しい語句を答えよ。Fill in the blanks **E-G** with the appropriate word.

ボラン(BH_3)のホウ素は **E** 則を満たしておらず、**F** 混成軌道と空の **G** 軌道を持っている。

1. The boron in borane (BH_3) does not satisfy the **E** rule; it is **F**-hybridized and possesses an empty **G** orbital.

(2) BF_3 と BCl_3 のルイス酸性の強さを比較せよ。また、その理由を簡潔に説明せよ。説明に必要であれば構造式を含めても良い。

2. Compare the strength of Lewis acidity of BF_3 and BCl_3 . Briefly describe the reasons for your comparison. If necessary, you may include chemical structures.

(3) 次の2つの反応について、なぜ生成物に違いが生じるのか理由を簡潔に説明せよ。必要であれば構造式を含めても良い。

3. Briefly explain why there is a difference in the products for the following two reactions. You may include chemical structures if necessary.

著作権の都合上、公開できません。

出典 : David R. Klein クライン 有機化学 下

東京化学同人 2018 年 1 月 10 日

令和7年10月入学・令和8年4月入学
医学薬学府修士課程入学試験問題 Question Sheet
基礎科目（ 有機化学 Organic Chemistry ）

令和7年8月7日（木）実施

問 3. 次の各変換を実現するために適した反応条件を書け。

Q3. Write reaction conditions to achieve the following each transformation.

著作権の都合上、公開できません。

出典：David R. Klein クライン 有機化学 下

東京化学同人 2018 年 1 月 10 日

問 4. 次の各反応の主生成物の構造を書け。

Q4. Draw the structure of the main product of the following each reaction.

著作権の都合上、公開できません。

出典：David R. Klein クライン 有機化学 下

東京化学同人 2018 年 1 月 10 日

問 5. 次の合成ルート of 各工程の反応機構を書け。

Q5. Write the reaction mechanism for each step in the synthetic route below.

著作権の都合上、公開できません。

出典：David R. Klein クライン 有機化学 下

東京化学同人 2018 年 1 月 10 日

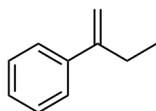
試験解答用紙

得点

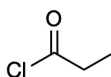
基礎科目 (有機化学 Organic Chemistry)

問1. Q1

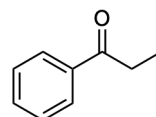
A



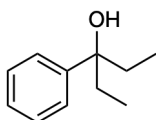
B



C



D



問2. Q2

(1)

E

オクテット

F

 sp^2

G

p (2p)

(2)

BCl_3 の方が強いルイス酸性を持つ

BF_3 のフッ素の非共有電子対が占める 2p 軌道とホウ素の空の 2p 軌道は、サイズとエネルギーが近いので重なり、フッ素の非共有電子対からホウ素の空軌道へ電子が供与される。そのため、ホウ素の電子不足性が大きく緩和され、ルイス酸性は弱まる。

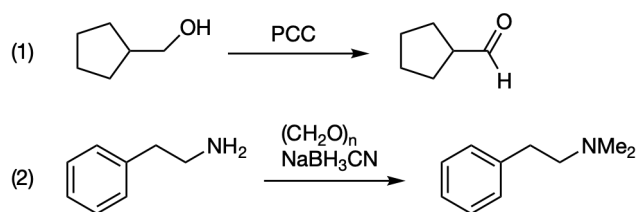
一方で、 BCl_3 の塩素の 3p 軌道はホウ素の 2p 軌道より大きく、エネルギー準位も高いので、軌道の重なりが小さい。その結果、電子の逆供与は BF_3 ほど効果的ではなく、ホウ素のルイス酸性が損なわれない。

(3)

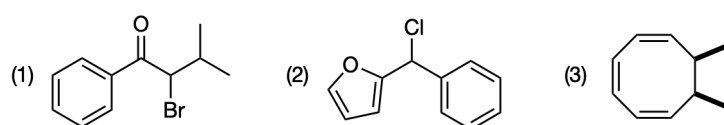
塩基がインドールの中で最も酸性度の高いプロトン、すなわち窒素上のプロトン(N-H)を脱プロトン化する。これにより生成した窒素アニオンは強力な求核剤となり、ベンジルブロミドとの反応で *N*-ベンジル体を与える。

一方で、ホウ素試薬はルイス酸としてインドール窒素の配位を受け錯体を形成し、*N*-ベンジル化を阻害する。そのため、ベンジルブロミドは求核性が高い炭素3位と反応し、インドレニンが生成する。

問3. Q3

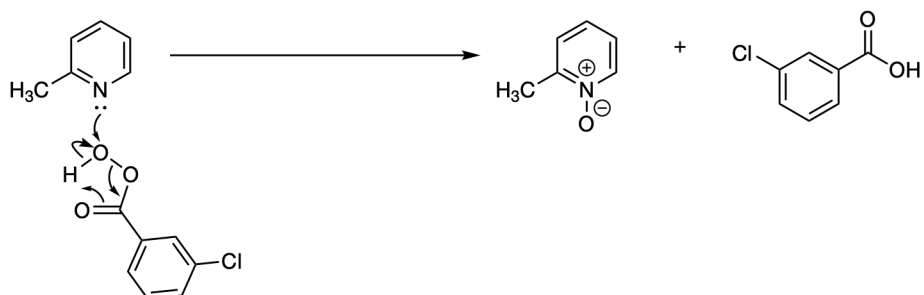


問4. Q4

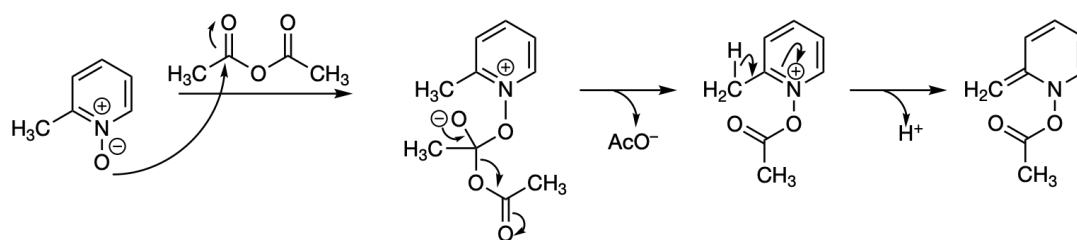


問5. Q5

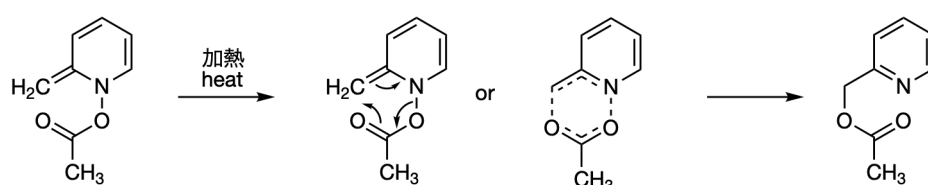
工程 1 step1



工程 2 step2



工程 3 step3



出題意図：

医学薬学府の修士課程に入学するにあたって、医薬品開発を目指した基礎研究を進める上で基本となる有機化学を理解し簡潔に説明する力があるかどうかを測る。