

## 有機化学 I

## Organic Chemistry I

I - a

(1) 酸の強さに関する以下の問いに答えなさい。

Answer the following questions about the acid strength.

(a)  $\text{H}_2\text{O}$        $\text{HF}$        $\text{C}_6\text{H}_6$ 

i) 最も酸性の強い分子を選び、その理由を説明しなさい。

Choose the most acidic molecule and explain the reason.

ii) 最も酸性の弱い分子を選び、その理由を説明しなさい。

Choose the least acidic molecule and explain the reason.

(b)  $\text{HI}$        $\text{HF}$        $\text{HCl}$ 

i) 最も酸性の強い分子を選び、その理由を説明しなさい。

Choose the most acidic molecule and explain the reason.

ii) 最も酸性の弱い分子を選び、その理由を説明しなさい。

Choose the least acidic molecule and explain the reason.

(c)  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$        $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{CH}_2$        $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$ 

i) 最も酸性の強い分子を選び、その理由を説明しなさい。

Choose the most acidic molecule and explain the reason.

ii) 最も酸性の弱い分子を選び、その理由を説明しなさい。

Choose the least acidic molecule and explain the reason.

(2) メタンスルフィン酸とメタンスルホン酸について、以下の問いに答えなさい。

Answer the following questions about methanesulfinic acid ( $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{H}$ ) and methanesulfonic acid ( $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$ ).

(a) メタンスルフィン酸の共役塩基の共鳴構造式を描きなさい。

Draw the resonance structure formula for the conjugate base of methanesulfinic acid.

(b) メタンスルホン酸の共役塩基の共鳴構造式を描きなさい。

Draw the resonance structure formula for the conjugate base of methanesulfonic acid.

(c) メタンスルフィン酸とメタンスルホン酸は、どちらが強い酸か。理由とともに答えなさい。

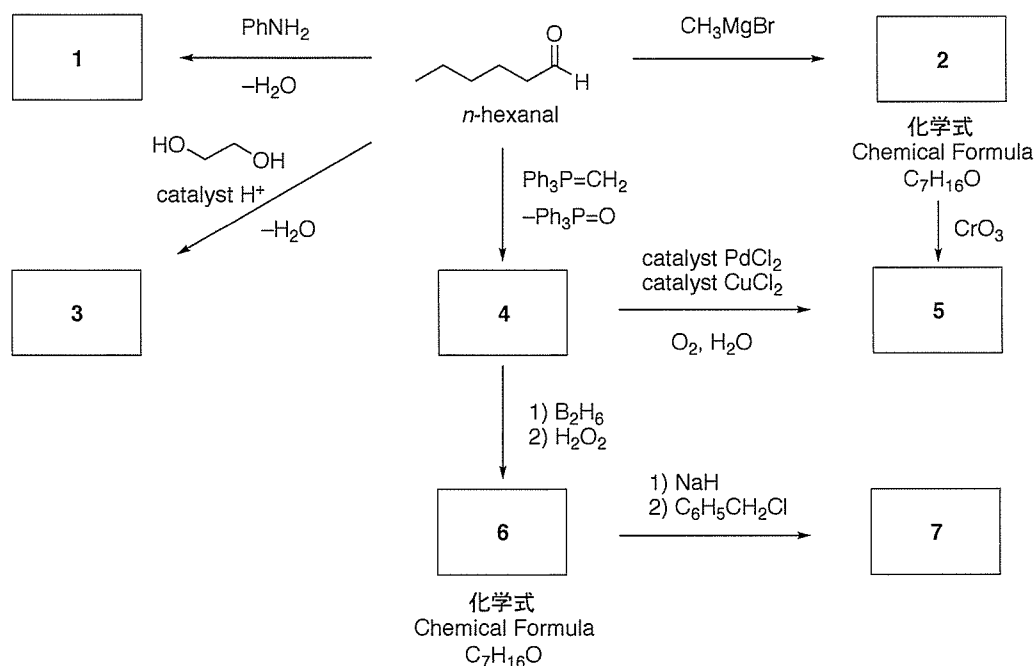
Which acid is stronger, methanesulfinic acid or methanesulfonic acid?

Explain the reason.

I -b

次の分子変換について、以下の問いに答えなさい。

Answer the following questions in the molecular transformations shown below.



(1) 化合物 1、2、3、4、5、6 および 7 の化学構造式を描きなさい。

Draw the chemical structural formula of the compounds 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7.

(2) *n*-hexanal から化合物 3 を与える反応機構を示しなさい。

Indicate the reaction mechanism to give compound 3 from *n*-hexanal.

(3) 塩基性条件下、*n*-hexanal の自己縮合によって得られる主生成物の化学構造式を描きなさい。

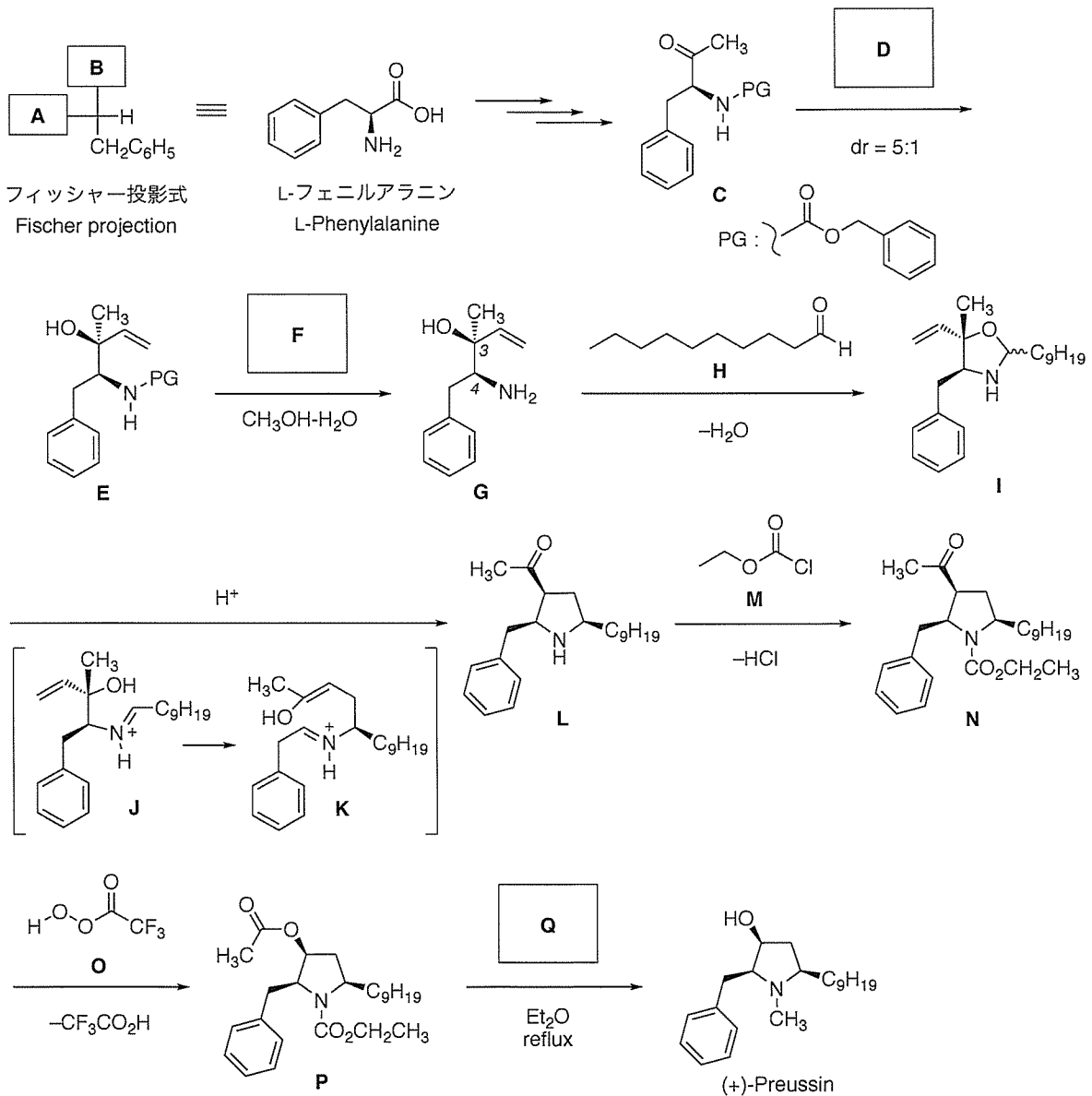
Draw the chemical structural formula of the major product obtained by self-condensation of *n*-hexanal under the basic conditions.

有機化学II  
Organic Chemistry II

II

(+)-プロイシン ((+)-Preussin) の合成について、以下の問いに答えなさい。

Answer the following questions about the synthesis of (+)-Preussin.



(1) (+)-プロイシンは、L-フェニルアラニンを出発物質に用いて合成する。

(+)-Preussin is synthesized from L-phenylalanine as the starting material.

フィッシャー投影式 **A** と **B** に該当する官能基を答えなさい。

Answer functional groups for **A** and **B** in Fischer projection.

(2) 化合物 **C** はグリニャール試薬 **D** と反応して、化合物 **E** をジアステレオマー比 5 : 1 で与える。グリニャール試薬 **D** の化学構造式を描きなさい。

Compound **C** reacts with Grignard reagent **D** to give compound **E** with 5:1 diastereomer ratio. Draw the chemical structural formula of Grignard reagent **D**.

(3) 化合物 **E** に試薬 **F** を作用させると、化合物 **G** を与える。

Treatment of compound **E** with reagent **F** gives compound **G**.

(a) 試薬 **F** の化学式を答えなさい。

Answer the chemical formula of reagent **F**.

(b) 化合物 **G** を IUPAC 則にしたがって命名しなさい。

Give the name of compound **G** according to the IUPAC rule.

(c) 化合物 **G** の 3 位と 4 位の立体化学を R/S 表示法で答えなさい。

Answer the stereochemistries at the 3 and 4-positions of compound **G** in R/S notation.

(4) 化合物 **G** は反応剤 **H** と反応して化合物 **I** を与える。

Compound **G** reacts with reactant **H** to give compound **I**.

(a) 反応剤 **H** を IUPAC 則にしたがって命名しなさい。

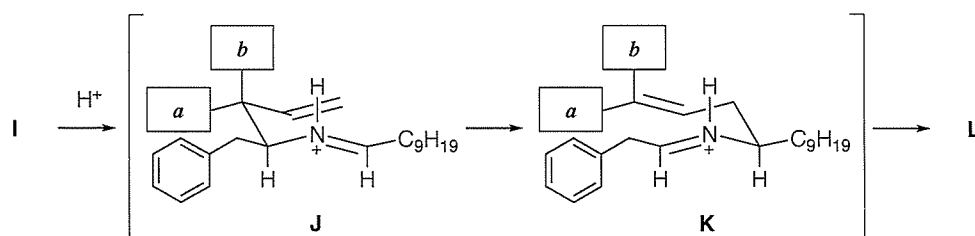
Give the name of reactant **H** according to the IUPAC rule.

(b) 反応機構を示しなさい。

Indicate the reaction mechanism.

(5) 化合物 **I** は、プロトン ( $H^+$ ) 存在下、中間体 **J** および **K** を経由し、化合物 **L** を立体特異的に与える。

Compound **I** stereospecifically gives compound **L** *via* intermediates **J** and **K** in the presence of proton ( $H^+$ ).



(a) 擬いす型配座の **a** および **b** に該当する置換基を答えなさい。  
Answer the substituents corresponding to **a** and **b** in pseudo chair conformation.

(b) 化合物 **L** が立体特異的に得られる理由を説明しなさい。  
Explain the reason that compound **L** is obtained stereospecifically.

(c) 反応機構を示しなさい。  
Indicate the reaction mechanism.

(6) 化合物 **L** は反応剤 **M** と反応して化合物 **N** を与える。反応機構を示しなさい。  
Compound **L** reacts with reactant **M** to give compound **N**. Indicate reaction mechanism.

(7) 化合物 **N** にヒドロペルオキシド **O** を作用させると、化合物 **P** を与える。  
Treatment of compound **N** with hydroperoxide **O** gives compound **P**.  
反応機構を示しなさい。  
Indicate the reaction mechanism.

(8) 化合物 **P** に還元剤 **Q** を作用させると、(+)-プロイシンを与える。  
Treatment of compound **P** with reductant **Q** gives (+)-Preussin.  
還元剤 **Q** の化学式を答えなさい。  
Answer the chemical formula of reductant **Q**.