

平成 28 年度 AY2016

名古屋大学 大学院創薬科学研究科 博士課程前期課程
入学試験問題

Entrance Exam Questions for Master's Program in the Department of Basic Medicinal Sciences,
Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Nagoya University

基礎科目

Basic Subjects

平成 27 年 8 月 17 日 (月)

August 17 (Mon), 2015

10:00~11:30 (90 分)

10:00~11:30 (90 minutes)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 試験終了時刻まで退出できません。
3. 解答用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
(氏名を記入してはいけません。)
4. 解答用紙の所定欄には、選択する問題の記号を記入してください。
有機化学系問題 (問 A)、または、生物科学系・分子構造学系問題 (問 B)
のどちらか 1 問を解答してください。
5. 解答用紙の所定欄には、選択する問題において解答する小問番号を記入してください。
選択問題 (問 A または問 B) の小問 1 問につき、解答用紙 1 枚のみを使用してください。
(例: 問 A 小問 1 で解答用紙を 1 枚使用)
解答用紙 1 枚に複数の小問の解答をしないでください。
解答用紙の枠内に収まるように記入し、裏面は使用しないでください。
6. 解答には黒の鉛筆かシャープペンシルを使用してははっきりと記入してください。
7. 解答用紙は試験終了後にすべて提出してください。
8. 問題冊子、草稿用紙は試験終了後に持ち帰ってもかまいません。

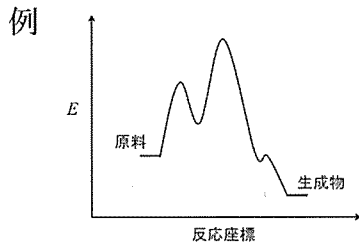
Notes

1. Do not open this question booklet until the start of the exam is announced.
2. You may not leave the room until the end of the exam.
3. Write your Examinee Number in the designated box on the answer sheet.
(You must not write your name on the sheet.)
4. Write the alphabets of the questions you chose in the designated boxes on the answer sheets.
Answer one question from organic chemistry (Question A) or
bioscience/structural biology (Question B).
5. Write the numbers of your chosen subquestions in the designated boxes on the answer sheets.
Use one answer sheet per subquestion (under Question A or B).
(Example: Use one answer sheet for Question A's subquestion 1.)
Do not answer multiple subquestions on one answer sheet.
Do not write anything outside the frame or on the back of the answer sheet.
6. Write clearly using a black pencil or a mechanical pencil.
7. Hand in all the answer sheets at the end of the exam.
8. You may take the question booklet and draft sheets after the exam.

問 A 小問 1

- (1) 水酸化ナトリウムと塩化メチルからメタノールを生じる反応に関する問 (a) ~ (c) にすべて答えよ.

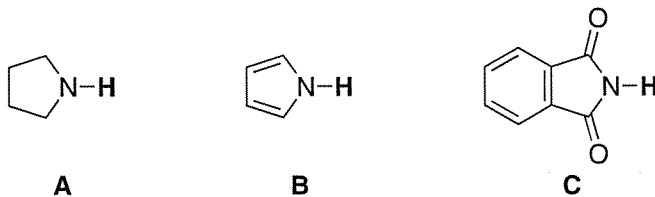
- (a) この反応のポテンシャルエネルギー図を例にならって描け.



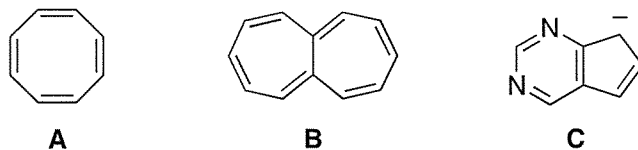
- (b) この反応の反応速度式を示せ. ただし, 反応速度定数を k とする.
- (c) 0.2 mol L^{-1} の水酸化ナトリウムと 0.1 mol L^{-1} の塩化メチルを含む溶液中での反応速度を追跡すると, 塩化物イオンが $7.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ の速度で生成していた. この反応の速度定数を求めよ.

- (2) 以下の問 (a) ~ (c) にすべて答えよ.

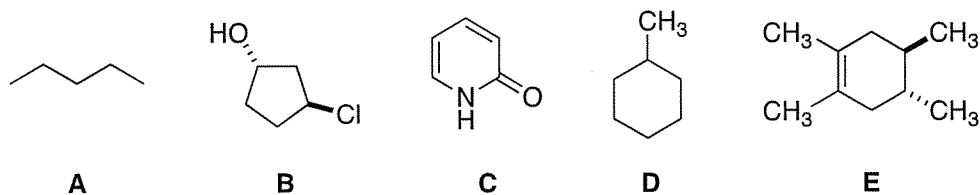
- (a) 太字で示した水素の pK_a が小さい順にならべ, 記号で示せ.



- (b) Huckel 則に従って, それぞれの化合物が芳香族か反芳香族か非芳香族かを示し, その理由を簡潔に記せ.



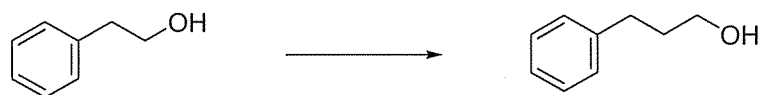
- (c) 炭素核磁気共鳴で次の化学シフト δ (ppm) にシグナルを与える化合物を 1 つ選び, 記号で示せ. $\delta = 23.1, 26.7, 26.8, 33.1, 35.8 \text{ ppm}$.



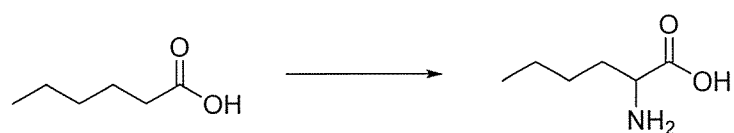
問 A 小問 2

(1) ~ (4) の変換を効率的に行う方法を記せ。1 段階とは限らない。

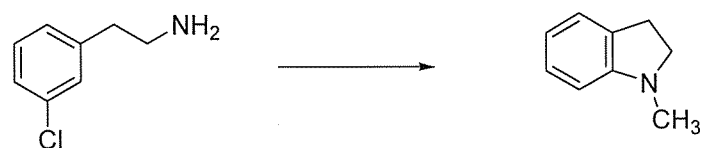
(1)



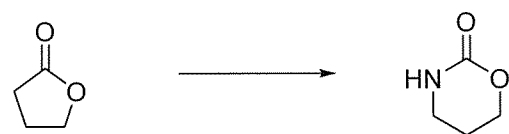
(2)



(3)

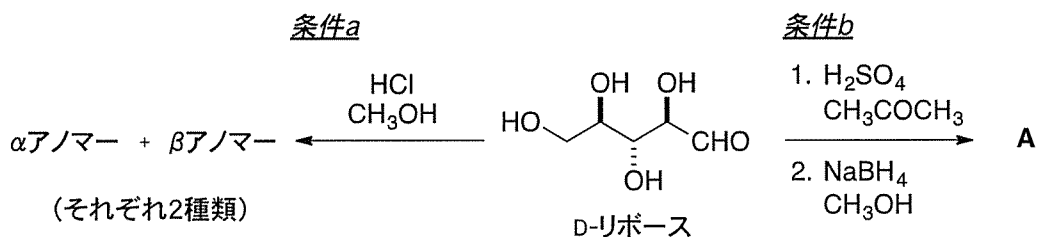


(4)



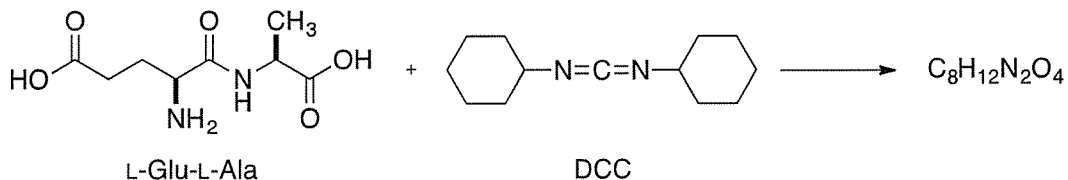
問 A 小問 3

(1) D-リボースの有機反応に関する以下の問い (a) および (b) に答えよ.



- (a) 条件 a で生成する 4 種類の化合物のうち、 β アノマーの構造式を立体化学がわかるように描き、かつ 3 位の不斉中心には *R/S* 表記で絶対配置を示せ.
- (b) 条件 b で得られる化合物 **A** は、第 1 級アルコール部位を 2 つと立体配置が *R* の第 2 級アルコール部位を 1 つもつ. 化合物 **A** の構造式を立体化学がわかるように描け.

(2) ジペプチド L-Glu-L-Ala を DCC で処理することで生成し得る 2 つの環化化合物 ($\text{C}_8\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_4$) の構造式をそれぞれ立体化学がわかるように描き、すべての不斉中心には *R/S* 表記で絶対配置を示せ.



問 B 小問 1

以下の (1) ~ (4) のすべての問いについてそれぞれ 5 行以内で答えよ。

- (1) 真核生物の RNA ポリメラーゼに関して、その種類と転写する遺伝子について対応づけて記せ。
- (2) 原核生物と真核生物において、転写の開始から翻訳の開始までの機構について違うところを記せ。
- (3) 転写調節タンパク質には DNA 結合活性を有するものが多い。このようなタンパク質の DNA 結合モチーフを 2 つ挙げ、それぞれについて知るところを記せ。
- (4) 機能未知の遺伝子の役割を知るには、その遺伝子が発現する時期と部位を調べるとよい。そのためにはどのような方法があるか知るところを記せ。

問 B 小問 2

以下の設問はヒトの細胞やその構成成分について問うものである。(1)～(3)のすべての問いに答えよ。

- (1) 次の用語について知るところをそれぞれ 3 行以内で記せ。
- (a) リソソーム
 - (b) 細胞周期の M 期
 - (c) 減数分裂
- (2) 次の文の正誤を答え、誤の場合はどのように誤っているのかを 2 行以内で記せ。
- (a) Protein kinase C (PKC) は、活性化されるとイノシトールリン脂質を加水分解する反応を触媒し、ジアシルグリセロール (DAG) とイノシトール 1, 4, 5-トリスリン酸 (IP_3) を産生させる。
 - (b) アクチンは主に単量体として、様々な結合タンパク質と複合体を形成して細胞運動に参与している。
 - (c) 細胞外マトリックスを構成するタンパク質の多くは、細胞表面上のカドヘリンと結合している。
- (3) 細胞外に分泌されるタンパク質について、その過程を下記のキーワードを利用して 5 行以内で記せ。利用しないキーワードはなく、キーワードは何度利用してもよい。キーワードには最初に記した際に下線をつけること。

キーワード [小胞体, エキソサイトーシス, 膜結合リボソーム, 輸送小胞, ゴルジ体]

問 B 小問 3

以下の文章を読んで、(1)～(4)のすべての問いに答えよ。

アルツハイマー病は、誤った折りたたみのタンパク質が原因の1つとされている。それゆえ、タンパク質の折りたたみは重要であるが、タンパク質のコンホメーションはアミノ酸配列だけによって決まることが簡単な実験で示されている。ただし、タンパク質は細胞内で(ア)と呼ばれるタンパク質の助けによって正しいコンホメーションをとる場合も知られている。タンパク質は、(イ)結合でアミノ酸がつながった主鎖で形成されている。立体構造を形成するには共有結合とは異なる3種類の弱い結合が重要とされている。例えば、リジンとグルタミン酸の側鎖が結合するような(ウ)引力や、主鎖のカルボニル基とN-H基が結合する(エ)が知られている。もう1つの弱い結合力としては(オ)引力も知られているが、その特徴的な弱い非共有結合から原子の(オ)半径が定義されている。このように、3種類の弱い非共有結合がタンパク質を折りたたむのに使われている。

- (1) 文章中の(ア)～(オ)に適切な語句を記せ。
- (2) アミノ酸配列だけでコンホメーションが決まることを示した実験についての説明を、5行以内で記せ。
- (3) 上記の(イ)～(エ)についての説明を、それぞれ3行程度で記せ。なお、図を用いて説明しても良い。
- (4) (オ)半径についての説明を3行程度で記せ。なお、図を用いて説明しても良い。