

2019 年度

慶應義塾大学大学院

薬学研究科修士課程入学試験問題

第二次募集

(専門分野)

- 注意
1. 専門分野は下記の4系です。  
〔有機化学系〕〔物理・分析系〕〔生命・生物系〕〔薬学系〕  
このうちから2系を選択して解答してください。
  2. 解答用紙の専門科目欄に選択した系の名称を必ず記入してください。
  3. 解答用紙は裏を使用しないでください。
  4. 問題冊子は必ず持ち帰ってください。

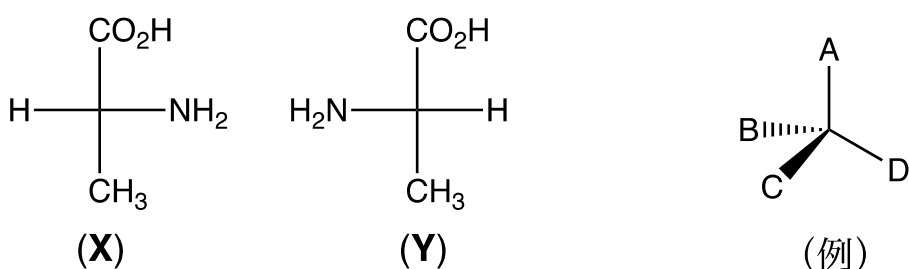
《指示があるまでひらかないでください》

## 〔 I 〕 有機化学系

以下の 1.~3.に答えなさい。

1. 以下の問 1 ~ 問 5 に答えなさい。

問 1 (X)、(Y) はアラニンの構造を Fisher 投影式で表している。(X)、(Y) の立体配置を含めた構造を、例にならってくさび形実線、破線を用いて描きなさい。また、L-アラニンは (X)、(Y) のいずれか答えなさい。



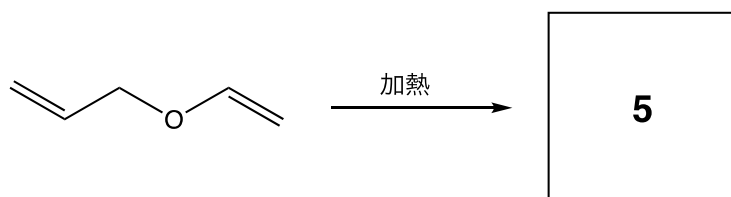
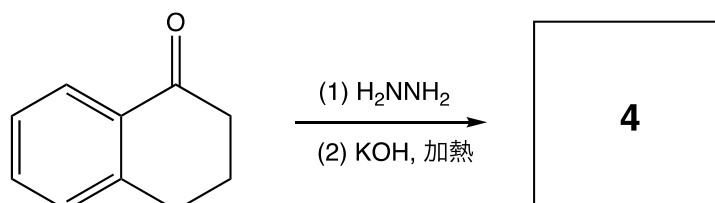
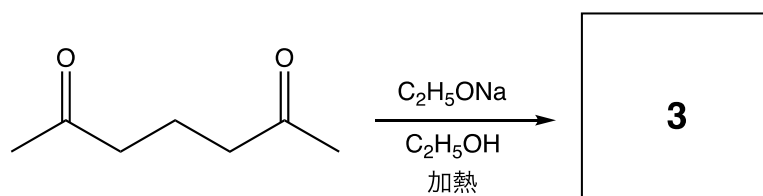
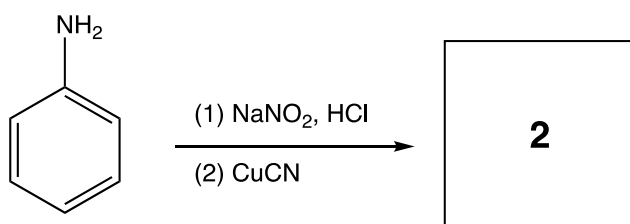
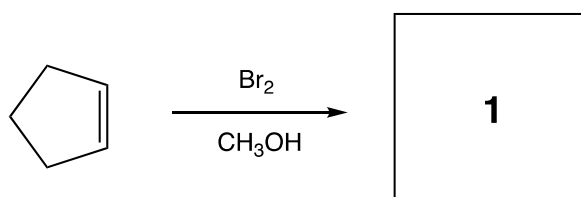
問 2 (S)-2-Methylcyclopentanone を重水中、NaOD で十分な時間処理したところ、 $^1\text{H}$  NMR スペクトルにおいて 3、4 位とメチル基のプロトンのシグナルは観測されたが、2、5 位のプロトンのシグナルは消失し、また生成物はラセミ体であった。どのような反応が起こったか、ラセミ化した理由を含めて答えなさい。

問 3 クロロベンゼンは、ベンゼンより芳香族求電子置換反応の反応性が低く、配向性はオルト-パラ配向性である。その理由を説明しなさい。

問 4 下の反応において一置換ベンゼン **Z** が主生成物として生成した。**Z** の構造と生成反応機構を、電子の動きがわかる矢印を用いて示しなさい。

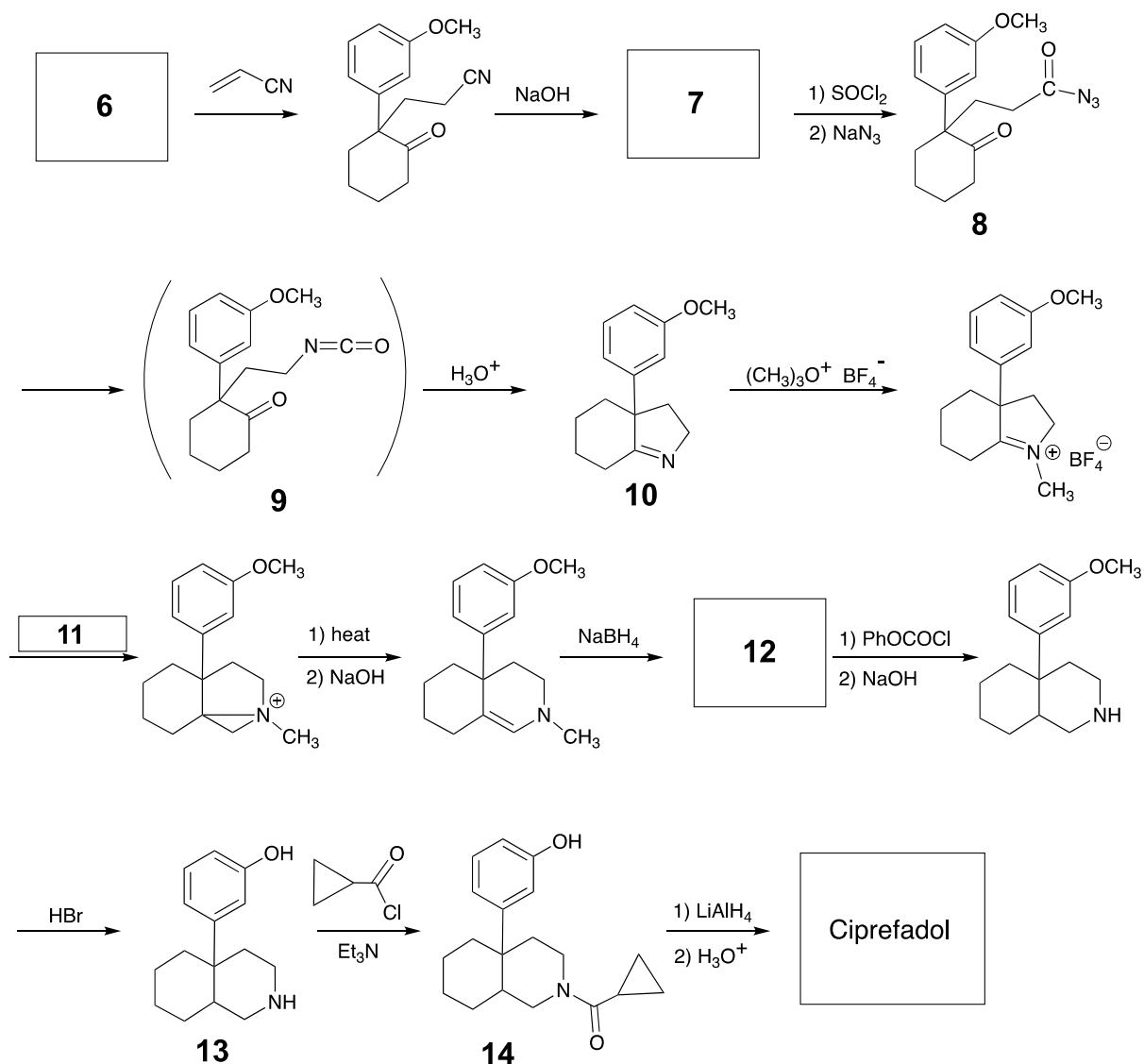


問 5 次の反応の主生成物の構造式を描きなさい。なお、**1** については立体化学も示すこと。



(以下余白)

2. 下図はオピオイド系鎮痛薬 **Ciprefadol** の合成ルートである。以下の問 1～問 5 に答えなさい。



- 問 1 **6**, **7** および **12** に入る構造式を上記スキーム中の構造式にならって描きなさい。
- 問 2 **8** から **10** の反応では中間体 **9** を経由する。**9** から **10** における反応機構を電子の動きがわかる矢印を用いて描きなさい。
- 問 3 **11** に入る最も適切な試薬の名前を、以下の選択肢から選び記号を書きなさい。
- a) ジアゾメタン      b) ジメチルスルホキシド      c) ホルムアルデヒド  
d) メチルマグネシウムブロミド      e) ヨードメタン

問 4 **13** から **14** の反応において、考えられる副生成物の構造式を 1 つ描きなさい。

問 5 Ciprofadol の構造式を描きなさい。

(以下余白)

3. 化合物 **S** に関する以下の記述を読んで、問 1～問 6 に答えなさい。

- 1) 化合物 **S** は分子量 356 の二糖誘導体で還元性を示さず、これを希塩酸中で加熱した後、減圧下で溶媒を除くと、グルコースのみが得られた。
- 2) 化合物 **S** を完全メチル化（分子中のヒドロキシ基をすべてメトキシ基に変換）した後  $^1\text{H NMR}$  を測定すると、 $\delta$  3-3.5 ppm に 3 H 分のシングレットが 8 本観測され、 $\delta$  4.5-5 ppm に結合定数約 8 Hz で分裂した 1 H 分のダブルレットが 2 つ観測された。
- 3) 2) で得られた完全メチル化体を希塩酸中で加熱すると、2 種類の化合物が 1 : 1 で生成した。
- 4) 3) で得られた加水分解物を  $\text{NaBH}_4$  で処理した後に分離し、得られた 2 つの化合物 (**S1** と **S2**) の  $^1\text{H NMR}$  を各々測定すると、化合物 **S1** では  $\delta$  3-3.5 ppm に 3 H 分のシングレットが 3 本観測されたのに対し、化合物 **S2** ではこのシングレットが 4 本観測された。
- 5) 化合物 **S1** に過ヨウ素酸ナトリウムを作用させた後に  $\text{NaBH}_4$  で還元したところ、**S1** より分子量が 30 小さい生成物が得られたが、この化合物は旋光性を示さなかった。

問 1 糖類の還元性の有無を試験するために用いられる試薬・試液を答えなさい。

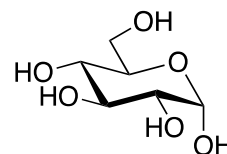
問 2 化合物 **S** はグルコースの誘導体であるにも関わらず還元性を示さない。考えられる理由を答えなさい。

問 3 化合物 **S** のアノマー位の立体化学を、その根拠とともに答えなさい。

問 4 完全メチル化体の加水分解物を  $\text{NaBH}_4$  で処理すると、処理前より  $^1\text{H NMR}$  スペクトルが単純になる。その理由を答えなさい。

問 5 化合物 **S** で二つの糖部が何位と何位で結合しているかを、理由とともに答えなさい。

問 6 化合物 **S** の構造式を右に例示した  $\alpha$ -グルコピラノースの構造式にならって描きなさい。



## 〔Ⅱ〕 物理・分析系

以下の 1.~3.に答えなさい。

1. 以下の問 1～問 3 に答えなさい。

問 1 次の核磁気共鳴 (NMR) スペクトル測定法に関する記述 (1)～(5) の空欄 (ア)～(カ) に適切な語句を入れなさい。

- (1)  $^{13}\text{C}$  のように陽子または中性子の数のいずれかが (ア) である原子核は核磁気共鳴現象を示す。
- (2) NMR の共鳴周波数は核磁気回転比と (イ) に比例する。
- (3) 磁場の中に置かれた磁気モーメントは (ウ) 運動をし、(ウ) 運動の周波数は NMR の共鳴周波数と等しい。
- (4) 摂動を受けた磁化が回復する過程を (エ) という。
- (5) 試料中の  $^1\text{H}$  の共鳴周波数  $\nu$  の、基準物質の共鳴周波数  $\nu_0$  からのずれ  $(\nu - \nu_0) / \nu_0$  を (オ) という。測定試料溶液に有機溶媒を用いた場合、基準物質には (カ) が用いられることが多い。

(以下余白)

問 2 次の質量分析に関する記述 (1) ~ (4) の空欄 (ア) ~ (オ) にあてはまる適切な語句を答えなさい。

- (1) マススペクトルは、縦軸にシグナルの (ア)、横軸に (イ) をとる。
- (2) 分子の結合が切れることなく、分子がイオン化したピークを (ウ) という。
- (3) 分子内の結合が開裂して小さなイオンに分解する過程により生じたイオンのピークを (エ) という。
- (4) マススペクトル中で最大強度のピークを (オ) という。

問 3 質量分析計のイオン化法 (1) ~ (4) の名称を (ア) ~ (オ) から選び、記号で答えなさい。

- (1) 大気圧下で高電圧を印加したノズルから試料溶液を噴霧する。
- (2) 揮発性試料を試薬ガスによりイオン化する。
- (3) マトリックスで結晶化した試料に、レーザーを照射しイオン化する。
- (4) 電子の衝撃により最外殻の電子を放出させてラジカルカチオンを生じさせる。

- (ア) 電子イオン化 (EI) 法  
(イ) マトリックス支援レーザー脱離イオン化 (MALDI) 法  
(ウ) 高速原子衝撃 (FAB) イオン化法  
(エ) エレクトロスプレーイオン化 (ESI) 法  
(オ) 化学イオン化 (CI) 法

(以下余白)



## 2. 以下の問 1～問 2 に答えなさい。

ただし、1 気圧  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、気体定数  $R = 8.3 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ 、 $\ln 10 = 2.3$ 、 $\sqrt{2} = 1.4$  とする。

問 1 気体分子の運動とエネルギーに関する次の設問 (1)～(2) に答えなさい。

- (1) ①、②にあてはまる最も適切な語句を選択し、③、④は適切な式を答えなさい。

気体分子運動論において、気体分子を完全な ( ① 剛体・可塑性体・弾性体 ) であると仮定すると、理想気体の圧力は分子の単位 ( ② 体積・面積・時間 ) あたりの壁面に及ぼす力であると言える。分子の質量を  $m$ 、分子の数を  $N$ 、分子の速度の 2 乗の平均を  $\overline{u^2}$  とすると、 $pV =$  ( ③ ) と書くことができる。ここで理想気体の状態方程式から、理想気体 1 分子当たりの平均並進運動エネルギーを  $(1/2)m\overline{u^2}$  とすると、1 mol 当たりの平均並進運動エネルギーの総和は  $E_{\text{km}} =$  ( ④ ) となる。

- (2) 同一温度の気体として運動している水素、ヘリウムの根平均二乗速度の比を最も簡単な整数比で求めなさい。

問 2 1 気圧の下、 $27^\circ\text{C}$ における成分 A と成分 B の蒸気圧は、それぞれ  $10.0 \text{ kPa}$ 、 $3.0 \text{ kPa}$  である。成分 A : 成分 B = 1 : 4 (モル比) の混合溶液は理想溶液であり、蒸気相も理想気体の挙動を示す。次の設問 (1)～(2) に答えなさい。解答は、有効数字 2 桁とする。

- (1)  $27^\circ\text{C}$ において、この混合溶液と平衡にある蒸気中の成分 B のモル分率を答えなさい。
- (2) 1 気圧における成分 A の沸点は  $77^\circ\text{C}$ であり、 $27^\circ\text{C}$ における蒸気圧は  $10.0 \text{ kPa}$  である。この温度範囲 ( $27 \sim 77^\circ\text{C}$ ) における成分 A のモル蒸発エンタルピー ( $\Delta_{\text{vap}}H$ ) を求めなさい。ただし、この温度範囲における  $\Delta_{\text{vap}}H$  は一定とする。

(以下余白)

3. 以下の問 1～問 2 に答えなさい。ただし、 $\log_{10}2 = 0.30$ ,  $\sqrt{5} = 2.2$  とする。

問 1 pH に関する次の設問 (1)～(3) に答えなさい。設問は、 $25^{\circ}\text{C}$ 、1 気圧におけるものとする。また、 $25^{\circ}\text{C}$ 、1 気圧における水のイオン積は、 $1.0 \times 10^{-14}$  ( $\text{mol}^2/\text{L}^2$ )、酢酸の  $\text{p}K_{\text{a}}$  は 4.7 とする。

- (1)  $1.0 \times 10^{-2}$  mol/L 酢酸水溶液の pH を求めなさい。計算過程を記すこと。適切な近似を用いてよい。
- (2)  $1.0 \times 10^{-7}$  mol/L 酢酸水溶液の pH を求めなさい。計算過程を記すこと。適切な近似を用いてよい。
- (3)  $1.0 \times 10^{-3}$  mol/L 塩酸の pH は 3.0 であるが、 $1.0 \times 10^0$  mol/L 塩酸の pH は、0.0 とはならない。 $1.0 \times 10^0$  mol/L 塩酸の pH は、0.0 より大きくなるか、小さくなるかを答えた上で、その理由を 50 字程度で述べなさい。

問 2 緩衝液に関する次の設問 (1)～(3) に答えなさい。

- (1) 緩衝作用とは何か。50 字程度で説明しなさい。
- (2) 酢酸水溶液 (モル濃度  $c_{\text{a}}$ ) と、酢酸ナトリウム水溶液 (モル濃度  $c_{\text{b}}$ ) を同体積ずつ混合したところ、この溶液は緩衝作用を示した。この溶液の pH を求める近似式を  $c_{\text{a}}, c_{\text{b}}$  および、酢酸の  $\text{p}K_{\text{a}}$  を用いて表しなさい。
- (3) (2) の溶液に少量の塩酸を終濃度が  $\Delta c$  ( $\Delta c \ll c_{\text{a}}, c_{\text{b}}$ ) となるように添加した際に、この溶液が緩衝作用を有する理由を、(2) で表した近似式を用いて簡潔に説明しなさい。

(以下余白)

## 〔Ⅲ〕 生命・生物系

以下の 1.~3.に答えなさい。

1. 細胞内のタンパク質輸送に関する以下の文章を読み、次の問 1、問 2 に答えなさい。

真核細胞は膜で囲まれた ( ① ) を多数持つ。( ① ) のうち、小胞体、ゴルジ体、ペルオキシソーム、エンドソーム、リソソームは ( ② ) 系と呼ばれている。( ③ ) 小胞体ではタンパク質合成が、( ④ ) 小胞体では脂質合成や  $\text{Ca}^{2+}$  の貯蔵が行われている。小胞体で新たに合成されたタンパク質は ( ⑤ ) ゴルジ網へ入り、オリゴ糖鎖修飾により選別され、( ⑥ ) ゴルジ網から輸送小胞を介して細胞膜やリソソーム、あるいは分泌小胞へ送り出される。輸送小胞は膜から絶えず出芽しては別の膜と融合している。真核細胞では、輸送小胞が常時 ( ⑥ ) ゴルジ網から出芽して細胞膜に融合している。これを構成性 ( ⑦ ) 経路と呼んでいる。それ以外に調節性 ( ⑦ ) 経路があり、分泌細胞の分泌小胞に蓄えられたホルモン・粘液・消化酵素などが、刺激シグナルを介して放出される。(A) ( ① ) のタンパク質のほとんどは細胞質で合成されるが、これらが正しく輸送されるためには 15-60 個のアミノ酸からなる ( ⑧ ) が必要である。このうち、タンパク質を細胞質から核膜孔を通して核内へ移行させる配列は、( ⑨ ) と呼ばれる。

- 問 1 文章中の ( ① ) ~ ( ⑨ ) にあてはまるもっとも適切な語句を次の中から 1 つずつ選びなさい。

エキソサイトーシス、エンドサイトーシス、核移行シグナル、核内レセプター、滑面、シス、細胞外膜、細胞質基質、細胞内小器官、細胞内膜、シグナルペプチド、粗面、タンパク質キナーゼ、トランス

- 問 2 下線部(A) に関して、合成された分泌タンパク質が小胞体に輸送される過程について、以下の用語をすべて用いて、200 字程度で説明しなさい。

(用語) アミノ末端、シグナル認識粒子 (SRP)、SRP 受容体、新生ポリペプチド鎖、タンパク質透過チャネル、リボソーム

2. 代謝に関する次の問 1、問 2 に答えなさい。

問 1 アミノ酸の異化過程について記した以下の文章の ( ① ) ~ ( ⑩ ) にあてはまるもっとも適切な語句を答えなさい。

糖原性アミノ酸は、( ① ) を受けたあと炭素骨格の異化により ( ② ) やクエン酸回路中間体のいずれかを生じるアミノ酸のことで、肝臓や ( ③ ) において糖新生の基質となりうる。( ④ ) や ( ⑤ ) などのアミノ酸が純粋にこれに含まれる。一方のケト原性アミノ酸とは、( ① ) を受けたあと炭素骨格の異化により ( ⑥ ) やアセトアセチル CoA などを生じるアミノ酸のことで、脂肪酸やケトン体に変換されうる。( ⑦ ) と ( ⑧ ) は純粋にケト原性アミノ酸であり、糖新生の基質とはなり得ない。また、( ⑨ ) や ( ⑩ ) などは、糖原性でもありケト原性でもあるアミノ酸である。

問 2 ビタミン D の代謝とカルシウム吸収促進作用について、以下の用語をすべて用いて、200 字程度で説明しなさい。

(用語) カルシウム結合タンパク質、1,25-diOH-D<sub>3</sub> (カルシトリオール)、25-OH-D<sub>3</sub> (カルシドール)、肝臓、コレカルシフェロール、紫外線、腎臓、腸管上皮細胞、7-デヒドロコレステロール、ビタミン D 受容体、皮膚

(以下余白)

## 3. 以下の文章を読み、問 1、問 2 に答えなさい。

紫外線や化学物質により遺伝子変異が起きる場合がある。遺伝子配列の中の 1 塩基が他の塩基に変化することでその塩基がコードするアミノ酸配列が変化することを ( ① ) 変異と呼ぶ。一方で ( ② ) 変異では、終止コドンが出現するために、従来より長さが ( ③ ) タンパク質ができる。アミノ酸配列が変化しない場合は ( ④ ) 変異という。また、塩基の挿入により変異部位以降のコドンがずれる場合を ( ⑤ ) 変異という。

また、染色体上の塩基配列の一部が繰り返し増幅する場合を ( ⑥ )、失われる場合を ( ⑦ )、向きが逆になる場合を ( ⑧ ) という。

がん細胞ではこれらの遺伝子・染色体異常を認めることが多い。近年では患者さんから採取したがん細胞の遺伝子を解析し、遺伝子異常の種類により治療薬を決定する個別化医療が行われている。例えば、肺がん患者では、EGFR (上皮成長因子受容体) 遺伝子の exon 19 ( ⑦ ) や exon 21 の L858R 変異が存在する場合は EGFR ( ⑨ ) 阻害薬が適応となる。

今後はさらに、次世代 ( ⑩ ) を用いた解析を行うことで、がんの種類に関わらず、ゲノム異常に基づいた最適な薬剤を用いるゲノム医療が推進されていくと考えられる。

問 1 ( ① ) ~ ( ⑩ ) にあてはまるもっとも適切な語句を下記から選んで答えなさい。

欠失、逆位、サイレント、シーケンサー、重複、ストップ、  
チロシンキナーゼ、転座、長い、ナンセンス、フレームシフト、  
フローサイトメトリー、ホスファターゼ、短い、ミスセンス

問 2 慢性骨髄性白血病で認められる遺伝子異常について、下記の用語をすべて用いて 150~200 字程度で説明しなさい。

(用語) キメラタンパク質、相互転座、第 9 番染色体、第 22 番染色体、  
チロシンキナーゼ、*BCR-ABL* 融合遺伝子、フィラデルフィア染色体

## 〔IV〕 薬学系

以下の 1.~3.に答えなさい。

1. 以下の問 1～問 3 に答えなさい。

問 1 副腎皮質ステロイド薬に関する以下の文章を読み、設問（1）および（2）に答えなさい。

天然の副腎皮質ステロイドは、糖質コルチコイドと鉱質コルチコイドに分類される。ヒトでは（①）が主な糖質コルチコイドであり、（②）が主な鉱質コルチコイドである。合成糖質コルチコイドであるデキサメタゾンやベタメタゾンは（①）に比べて 20 倍以上の抗炎症作用をもつが、鉱質コルチコイド作用はほとんど示さない。このため、有害作用を起こしにくい範囲の用量で、抗炎症・免疫抑制作用を発揮することが期待できる。ただし、長期使用により（③）、（④）、（⑤）などの副作用が起こることがある。

（1） ①、②にあてはまる最も適切な語句を、下記から 1 つずつ選んで答えなさい。

アルドステロン、エストラジオール、コルチゾール、プロゲステロン

（2） ③～⑤にあてはまる最も適切な語句を、下記から選んで答えなさい。（計 3 つ、順不同）

傾眠、高血糖、高血圧、筋力低下、脱水、体重減少

問 2 レボドパ（L-dopa）を用いたパーキンソン病の治療にカルビドパを併用する理由を、以下の用語から 5 つを選んで 100～200 字で説明しなさい。

（用語）セロトニン、ドパミン、前駆物質、血液脳関門、末梢臓器、  
コリンアセチルトランスフェラーゼ、芳香族アミノ酸デカルボキシラーゼ、  
ホモバニリン酸

問 3 以下の表は、酵素を標的とする薬物について、「阻害する酵素」、「薬物」、「臨床応用」を記載したものである。空欄①～⑤に該当するものを、下記からそれぞれ 1 つ選んで答えなさい。

〈薬物〉

アセタゾラミド、インドメタシン、エナラプリル、シルденаフィル、セレギリン、デュタステリド

〈臨床応用〉

高尿酸血症、脂質異常症、心不全、糖尿病

阻害する酵素	薬物	臨床応用
炭酸脱水酵素	①	緑内障、てんかん
HMG-CoA 還元酵素	プラバスタチン	②
ホスホジエステラーゼ 5	③	勃起不全 (ED)
5 $\alpha$ 還元酵素	④	前立腺肥大症
$\alpha$ グルコシダーゼ	アカルボース	⑤

(以下余白)

## 2. 以下の問 1～問 3 に答えなさい。

問 1 説明文 (1)、(2) にあてはまるトランスポーターを、下記からそれぞれ 1 つ選んで答えなさい。

BCRP、MRP2、OAT1、OATP1B1、PEPT1、P-糖タンパク質、SGLT2

- (1) 小腸上皮細胞の刷子縁膜に発現し、 $\beta$ -ラクタム系抗生物質の消化管腔から小腸上皮細胞への取り込み輸送に関わる。
- (2) 肝実質細胞の類洞側細胞膜に発現し、ピタバスタチンの血液から肝実質細胞への取り込み輸送に関わる。

問 2 薬物 A 100 mg を静脈内瞬間投与後の血中濃度時間曲線下面積 (AUC) は、5.0 mg·hr/L であり、血中濃度に関する 1 次モーメント時間曲線下面積 (AUMC) は 24 mg·hr<sup>2</sup>/L であった。また薬物 A の経口投与後における血液中の平均滞留時間は 6.7 時間であった。次の設問 (1)～(4) に答えなさい。ただし、薬物 A の体内動態には線形性が成り立つものとする。

- (1) 薬物 A の全身クリアランスを有効数字 2 桁で求めなさい。
- (2) 薬物 A の静脈内投与後の平均滞留時間を有効数字 2 桁で求めなさい。
- (3) 薬物 A の分布容積を有効数字 2 桁で求めなさい。
- (4) 薬物 A の平均吸収時間を有効数字 2 桁で求めなさい。

問 3 界面活性剤に関する次の設問 (1)、(2) に答えなさい。

- (1) 親油性-親水性バランス (HLB) 値が 3.8 の界面活性剤 2.0 g と HLB 値が 8.6 の界面活性剤 3.0 g を混合して得た界面活性剤の HLB 値を有効数字 2 桁で求めなさい。
- (2) イオン性界面活性剤の水への溶解度と温度との関係を以下の用語をすべて用いて 50-80 字で説明しなさい。

(用語) クラフト点、臨界ミセル濃度



## 3. 以下の問 1～問 3 に答えなさい。

問 1 エネルギー代謝および食品エネルギーに関する次の設問 (1)～(3) に答えなさい。

生命維持のための最小限必要なエネルギーの消費量を基礎代謝量という。基礎代謝量に影響を与える因子として、年齢、体表面積、体重、気温がある。

生体における栄養素 1 g 当たりの利用エネルギー (生物学的燃焼値) を ( ① ) とい、脂質が ( ② ) kcal/g、糖質が ( ③ ) kcal/g、タンパク質が ( ④ ) kcal/g である。例えば、食品 A 100 g に含まれる栄養素がタンパク質 12.4 g、脂質 1.1 g、炭水化物 74.1 g であるとする、食品 A 100 g のエネルギーは ( ⑤ ) kcal である。

- (1) ①にあてはまる語句および②～⑤にあてはまる数字を答えなさい。
- (2) 基礎代謝量に、下線中の各因子 (年齢、体表面積、体重、気温) がどのように影響するかを説明しなさい。
- (3) 年齢 24 歳、体重 60 kg で標準的体型の男性の 1 日の平均の身体活動レベルが 1.75 の時の推定エネルギー必要量を計算したところ、2,520 kcal/日であった。この男性の基礎代謝基準値 (kcal/kg 体重/日) を答えなさい。

問 2 食品の褐変に関する次の設問 (1)～(3) に答えなさい。

食品の褐変には、(a) 酵素的褐変現象と(b) 非酵素的褐変現象がある。(a) 酵素的褐変現象として、リンゴ、バナナなどの果実が皮を剥いて放置すると褐変する現象がある。これは果実に含まれるポリフェノール類が ( ① ) によって酸化され、生成したオルトキノン体が重合して、褐色の ( ② ) 色素を生成する。

- (1) ①にあてはまる酵素名を答えなさい。
- (2) ②にあてはまる色素の名称を答えなさい。
- (3) (b) 非酵素的褐変現象であるメイラード反応について、以下の用語の中から必要なものを用いて説明しなさい。

(用語) 糖、脂質、アミノ酸、ビタミン、シッフ塩基、ペプチド結合、メラノイジン、メラトニン、ヒスタミン、カダベリン

問3 特定保健用食品に関する次の設問（1）、（2）に答えなさい。

特定の保健の用途のために利用されることを趣旨とした特定保健用食品は、商品ごとに個別審査が行われ、（ ① ）の許可が必要である。特定保健用食品では、関与成分による疾病リスク低減が医学的・栄養学的に確立されている場合、「疾病リスクの低減に資する旨の表示」が認められる。現在、疾病リスク低減表示が認められている関与成分は、（ ② ）と（ ③ ）の2つである。「若い女性の（ ② ）の摂取と将来の骨粗鬆になるリスクの関係」と「女性の（ ③ ）の摂取と神経管閉障害をもつ子供が生まれるリスクの関係」が医学的・栄養学的に確立されている。

（1）①、②、③にあてはまる語句を答えなさい。

（2）次の保健機能成分に許可されている表示として、④～⑦に当てはまる語句を下記から選びなさい。

保健機能成分	許可表示食品
カゼインホスホペプチド(CPP)	④
大豆タンパク質、キトサン	⑤
パラチノース、キシリトール	⑥
大豆イソフラボン	⑦

（語句）

おなかの調子を整える食品、 コレステロールが高めの方に適する食品、  
 血糖値が気になる食品、 骨の健康が気になる方に適する食品、  
 血圧が高めの方に適する食品、 ミネラルの吸収を助ける食品  
 虫歯の原因になりにくい食品

（以下余白）