

# 大学院入学試験問題用紙

2025年度1期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
リスク評価学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

1. 現在問題となっている病気に関連し、ヒト疾患モデルの具体例を挙げて、その発症メカニズムや病態の特徴、モデルを用いた有用性について論じなさい。

# 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生体環境解析学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

生体内の組織をin vitroにおいて培養することが難しいため、これまでの研究の多くはがん由来の株化細胞を使い、対象とする組織のモデルとしていた。最近になり、消化管をはじめとする内胚葉由来の上皮細胞を、長期にわたり3次元にて維持・増殖させる培養法が開発された。

- 1) この培養法について述べよ。
- 2) 上記培養法が開発されたことで、どのような課題を克服できるようになったか、例を挙げて述べよ。
- 3) 従来のがん由来の細胞株を用いた実験における留意点について述べよ。

# 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学 ①生化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

問 下記の文章を読んで、設問に答えなさい。

リゾチームは、唾液や涙などの分泌物や卵白の中にあつて細菌細胞壁の ( A ) を加水分解する活性を持つ。この活性により細菌は破裂あるいは溶解してしまう。リゾチームは比較的小型で安定なタンパク質であることから精製が容易であり、そのため原子レベルで (a)立体構造が解明された最初の酵素である。リゾチームという酵素が基質を加水分解するという化学反応を ( B ) するにあたり、最初のステップは (b)基質との結合である。このとき、基質は酵素の表面上にある ( C ) に結合するが、基質自体は (c)不安定なコンフォメーションに変形させられてしまう。しかし、この変形によって加水分解に必要な ( D ) が大幅に減少する。

設問 1. 文章中にある空欄に適切な語句を入れなさい。

(A) \_\_\_\_\_ (B) \_\_\_\_\_ (C) \_\_\_\_\_ (D) \_\_\_\_\_

設問 2. 下線 (a) について、タンパク質の結晶を作ることで立体構造を解明する手法を何というか？

設問 3. 二重下線 (b) について、このとき基質と酵素タンパク質との間で形成される非共有結合にはどのようなものがあるか、代表的なものを 3 つ答えなさい。

(1) \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_

設問 4. 波下線 (c) について、通常では起こりえない不安定なコンフォメーションへの変形が、なぜ基質と酵素が結合する際に起こりうるのか、下記の語句を用いて簡潔に説明しなさい。

非共有結合      自由エネルギー      アミノ酸側鎖

設問 5. 下記の語句から 1 つ選び、その語句について簡潔に説明しなさい。なお、選んだ語句には○で囲みなさい。

アロステリック酵素      GTP 結合タンパク質      フィードバック阻害      足場タンパク質

# 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学 ② 分子生物学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

次の問 1～3 について ( ) に入る語句を記入し、問 4～6 に答えよ。

問 1

上皮細胞は極性を持つが、その頂端部付近には ( ) と呼ばれる強固な結合がバリア機能に寄与している。頂端部の反対側は ( ) が存在し真皮と上皮を隔てている。

問 2

神経軸索内の ( ) の上を歩いて物質を輸送するモータータンパク質として ( ) やキネシンがある。

問 3

DNA がヒストンに巻き付いている構造を ( ) と言い、DNA の損傷を防いだり転写活性調節をしていると考えられている。

問 4

細胞周期の全体像を図にし、重要なチェックポイントを示せ。

問 5

最近になり、新しい遺伝子組み換え法としてゲノム編集が注目されている。このゲノム編集について簡単に説明せよ。

問 6

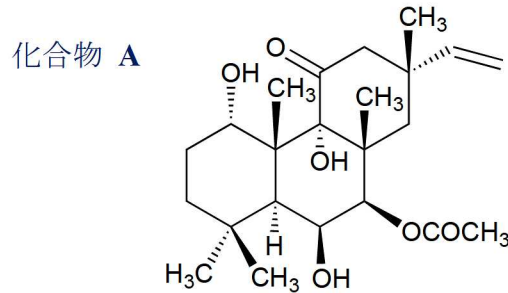
ES細胞はどのように作製するか簡単に説明せよ。

# 大学院入学試験問題用紙

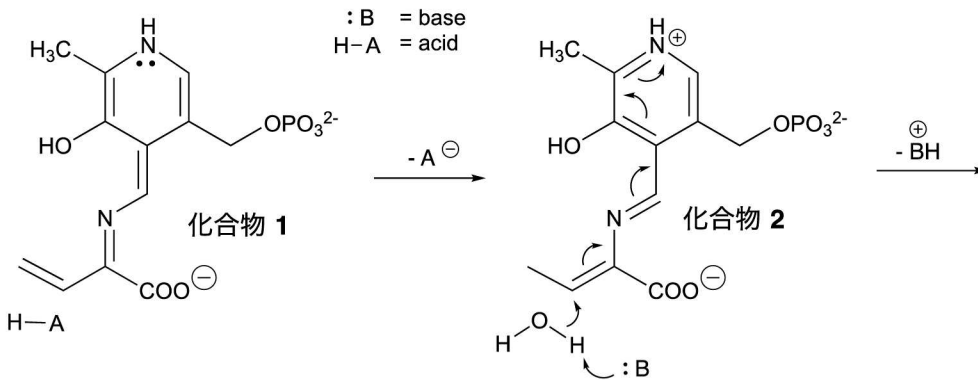
2025 年度 1 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生物化学 ③有機化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

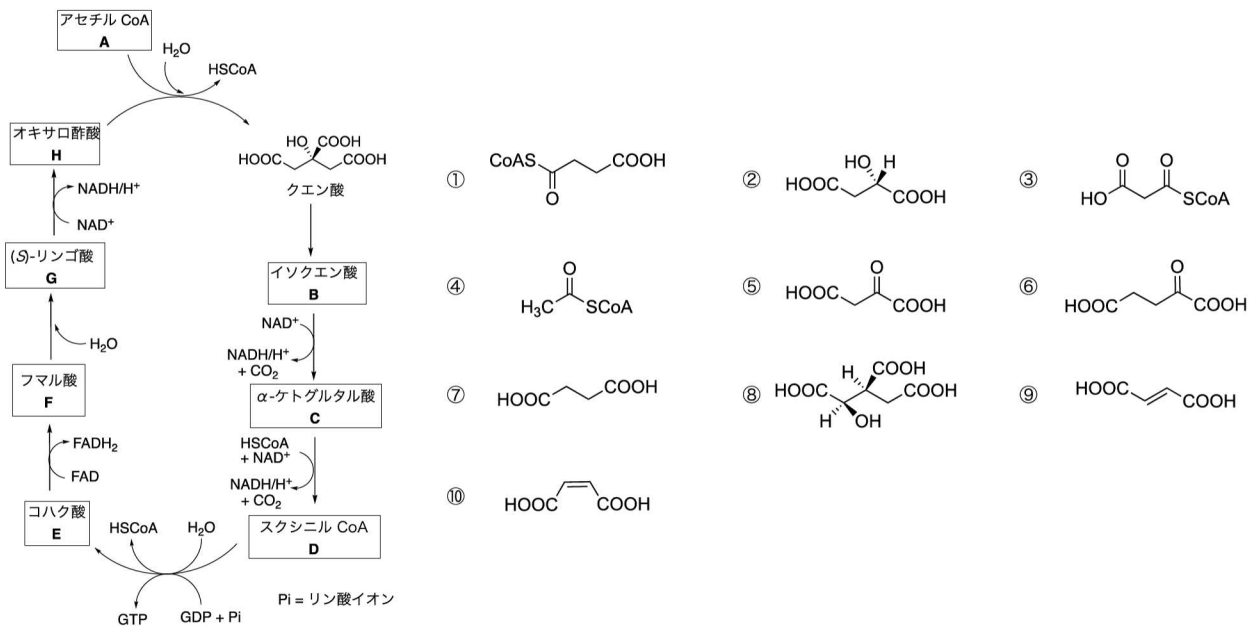
1. 次の化合物 **A** の不斉中心を○で囲み、それぞれの立体配置が **R** か **S** を示しなさい。



2. 化合物 **1** に電子の流れを示す矢印を加え、化合物 **1** から化合物 **2** を生じる反応の機構を完成させなさい。また、化合物 **2** において矢印で示された電子の流れから、化合物 **2** からの反応生成物を予想しなさい。ただし、生成物の立体配置は考慮しないものとする。



3. 以下に示す TCA サイクル (クエン酸回路) における、A、B、C、D、E、F、G、および H それぞれに該当する化合物の構造式を下から選びその番号を記しなさい。なお、必要な場合には、同じ物質を何度使用してもかまわない。



Ans.      **A**                  **B**                  **C**                  **D**                  **E**                  **F**                  **G**                  **H**

# 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学④分析化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

IV. 次の問いに答えなさい。なお、原子量 H=1.0, C=12, N=14, O=16, Na=23, S=32, Cl=35.5 とせよ。

問 1 水の 25℃における平衡定数を求めなさい。なお、水のイオン積  $K_w=1.0 \times 10^{-14}(\text{mol/L})^2$ 、水の密度を  $1.0\text{g/cm}^3$  とする。

問 2 ある弱酸 HA は水中でわずかに電離し、 $\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$  となる。  $K_a=1.00 \times 10^{-5}(\text{mol/L})$  である。次の問いに答えなさい。

(1) この酸  $0.1\text{mol/L}$  の pH を求めなさい。

(2) この酸 HA の塩 NaA は水溶液中で完全に電離し、 $\text{NaA} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{A}^-$  となる。  $1.00\text{mol/L}$  HA の水溶液にこの塩を同じ濃度  $1.00\text{mol/L}$  溶かしたときの pH はいくらか。

(3) (2) の水溶液はどのような特徴があるか、説明しなさい。

問 3 ある食品  $2.00\text{g}$  を熱濃硫酸で分解し、分解液を  $100\text{mL}$  に希釈した。この液の  $10.00\text{mL}$  をケルダール蒸留装置を用いてアンモニアを発生させ、そのアンモニアを  $0.0100\text{mol/L}$  の硫酸で滴定したところ、 $13.50\text{mL}$  で中和した。この食品の N-タンパク質換算係数を  $6.25$  として、この食品  $100\text{g}$  のタンパク質量を求めなさい。

問 4 「恒量」について説明しなさい。

【解答欄】 解答欄が足りない場合、裏に記述しなさい。

# 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生理機能学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

問 AMP 依存性タンパク質リン酸化酵素 (AMP-dependent kinase: AMPK) の生理的役割を下記の語句を用いて説明しなさい。なお、用いる語句の順番は問わない。また、解答の中で用いた語句には下線を引くこと。

AMP / ATP 比      肝臓      骨格筋      糖尿病      脂肪酸酸化



# 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 1 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
食品開発学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

下記の 1 及び 2 についてそれぞれ記述しなさい。

1. テクスチャー（食感）の測定法に①「機器測定」、②「生体動作測定」、③「人による感覚評価」があげられる。①～③の測定法のうち、1 つを選び、具体的な測定法とテクスチャー（食感）を数値化できる理由を説明しなさい。また、測定法の説明には、その方法の利点と欠点も記述すること。

2. 食品を咀嚼・嚥下する過程で呈味成分が感受される。その過程について口腔中内での食品の物性変化、食品中の水の移動および呈味成分の味蕾への作用から説明せよ。

# 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 2 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
リスク評価学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

1. 各種の疾患において、諸臓器が連関して生じる病態の具体例を挙げて説明しなさい。さらに、その病態を実験的に評価するため、疾患のモデル動物についても例を挙げ、その発症メカニズムや病態の特徴、モデル動物を用いた研究の有用性について論じなさい。

## 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学 ①生化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		
<p>問 下記の文章を読んで、設問に答えなさい。</p> <p>三大栄養素の中で、糖質が分解されてできるグルコースは、( A ) と ( B ) において分解され、グルコースが持つエネルギーは ( C ) と NADH として取り出される。この二つの代謝経路で産生される <u>NADH が持つエネルギー</u> は ( D ) において酸素を使って大量の ( C ) に変換される。一方、タンパク質が分解されてできるアミノ酸は、( A ) の最終産物である ( E ) やアセチル CoA、( B ) の代謝中間体に変換されることで、( C ) 産生に寄与する。なお、これらの代謝経路で酸素が利用できない場合、( B ) と ( D ) は停止してしまい、( A ) だけがエネルギー産生を担うこととなる。</p> <p>設問 1. 文章中にある空欄に適切な語句を入れなさい。</p> <p>(A) _____ (B) _____ (C) _____ (D) _____ (E) _____</p> <p>設問 2. 文章中の二重下線 ( <u>      </u> ) について、NADH が持つ何がエネルギーを蓄えているか、次の選択肢の中から選び、○で囲みなさい。</p> <p style="text-align: center;">プロトン (H<sup>+</sup>)      C-C 間共有結合      C-H 間共有結合      電子      リン酸基</p> <p>設問 3. 文章中の波下線 ( <u>      </u> ) について、なぜこれらの代謝経路は酸素が利用できないと停止してしまうのか、その理由を簡潔に説明しなさい。</p> <p>設問 4. 文章中の下線 ( <u>      </u> ) について、代謝経路 ( A ) が酸素を使わずエネルギー産生することを「発酵」と言うが、微生物ではなくヒト体内で起こる発酵について、どこで、どのような発酵が起こるのか答えなさい。</p> <p style="text-align: center;">起こる場所 (組織・器官名) _____ 発酵の種類 _____</p> <p>設問 5. 下記の語句から 1 つ選び、その語句について簡潔に説明しなさい。なお、選んだ語句には○で囲みなさい。</p> <p style="text-align: center;">タンパク質リン酸化酵素      ヒストンデアセチラーゼ      DNA メチル化      半保存的複製</p>			

# 大学院入学試験問題用紙

2025年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生体環境解析学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		
<p>臓器の機能を調べる上で、動物実験を行う場合と細胞実験を行う場合とがある。それぞれのメリットとデメリットを論じた上で、ヒト消化管の生体防御機能を調べる時、どちらを使いどのような実験系を組むのが好ましいか自身の考えを述べよ。</p>			

## 大学院入学試験問題用紙

2025年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生理機能学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		
<p>問 次のAもしくはBについて、どちらかを選び、答えなさい。なお、選んだ方に○をつけなさい。</p> <p>A. 骨粗鬆症はロコモティブシンドロームを引き起こす要因として重要な疾患である。その<u>骨粗鬆症が発症する仕組み</u>について簡潔に説明し、加えて<u>骨粗鬆症の予防・改善が期待できる食品の作用メカニズム</u>について具体例を挙げて説明しなさい。</p> <p>B. 肥満状態の脂肪組織では慢性炎症が起こっており、様々な生活習慣病の原因となりうる。その肥満状態の<u>脂肪組織における慢性炎症が起こる仕組み</u>と、その<u>慢性炎症によりベージュ脂肪細胞の機能阻害が起こる仕組み</u>を簡潔に説明しなさい。</p>			

# 大学院入学試験問題用紙

2025年度2期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生物化学 ② 分子生物学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		
<p>次の問1～2について（ ）に入る語句を記入し、問3～5に答えよ。</p> <p>問1 アポトーシスを起こした細胞からDNAを回収し、電気泳動に供すると（ ）bpの倍数でDNA断片がハシゴ状に観察される。これは、核内DNAが（ ）と結合し、（ ）構造をとっているからである。</p> <p>問2 細胞骨格を維持する3つのフィラメントのうち、径が一番小さいものが（ ）であり、その繊維には極性がある。一方、極性がないものが（ ）であり、細胞間接着に重要な（ ）に結合し、そこを起点に細胞内に張り巡らされている。その機能は細胞に強度を与えることである。</p> <p>問3 幹細胞の特徴の一つが多分化能を有することである。一つの造血幹細胞はどのような血球細胞に分化することができるのか？</p> <p>問4 GPCRについて簡単に説明し、その模式的な構造を描け。</p> <p>問5 昨年のノーベル生理学・医学賞は、マイクロRNA(miRNA)の発見とその遺伝子発現制御についての研究に対して贈られた。miRNAとは何か、簡単に述べよ。</p>			

## 大学院入学試験問題用紙

2025 年度 2 期

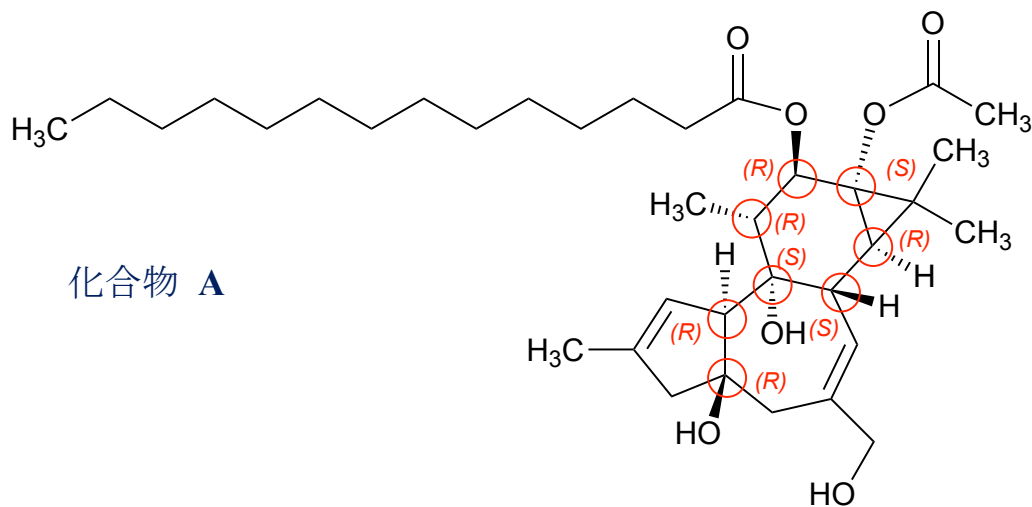
科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学④分析化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		
<p>IV. 次の問いに答えなさい。なお、原子量 H=1.0, C=12, N=14, O=16, Na=23, P=31, S=32, Cl=35.5, Ca=40 とせよ。</p> <p>問1 質量パーセント濃度が 80.0% のリン酸の密度は 1.63g/cm<sup>3</sup> である。このリン酸のモル濃度を求めなさい。</p> <p>問2 pH=5.2 の緩衝液を作製すべく、酢酸 (pKa=4.8) を用いた。この緩衝液の濃度は 3.0mol/L である。100mL 作成するためには、市販酢酸 (密度 1.05g/cm<sup>3</sup>) を用いてどのように作成すればよいか。説明しなさい。なお、天秤は用いないとする。</p> <p>問3 ある食品の食品分析を行った。次の問いに答えなさい。</p> <p>この食品を精秤して、2.0000g をアルミ皿 (恒量 13.5000g) に入れ、105℃で 2 時間処理後アルミ皿の質量を測定したら、15.0120g だった。さらに、105℃で 2 時間処理後アルミ皿の質量を測定したら、14.9502g だった。再度、105℃で 2 時間処理後アルミ皿の質量を測定したら、14.9500g だった。これを恒量とした。また、この食品 2.000g を熱濃硫酸で処理後、250mL まで水で薄めた。このうちの 10.00mL をケルダール蒸留し、抽出されたアンモニアを 0.00500mol/L の硫酸で滴定したら、14.00mL で中和された。</p> <p>(1) この食品 100g 当りの水分量を求めなさい。</p> <p>(2) この食品 100g 当りのタンパク質量を求めなさい。なお、この食品の窒素-タンパク質換算係数は 6.25 としなさい。(小数点以下第 1 位まで)</p> <p>【解答欄】 解答欄が足りない場合、裏に記述しなさい。計算が必要な問題においては、式も記入しておくこと。</p>			

大学院入学試験問題用紙 (解答例)

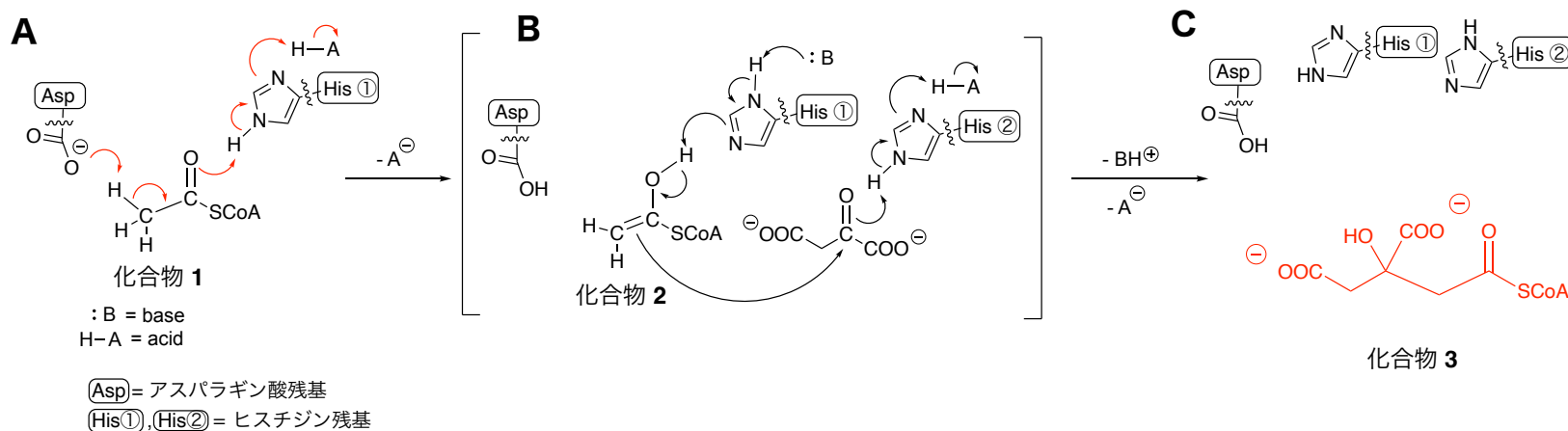
2026 年度 1 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生物化学 ③有機化学	食品安全健康学 専攻 博士前期 課程		

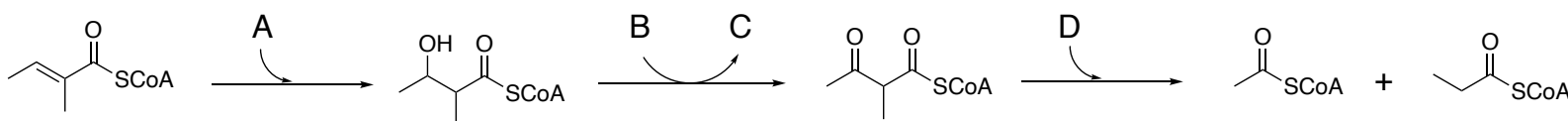
1. 次の化合物 A の不斉中心を○で囲み、それぞれの立体配置が R か S かを示しなさい。



2. 化合物 1 と化合物 2 から化合物 3 を生成する酵素触媒反応において、段階 A に電子の流れを示す矢印を加え、段階 A から段階 B に至る反応の機構を完成させなさい。また、段階 B において矢印で示された電子の流れから反応生成物である化合物 3 の構造を予想しなさい。ただし、生成物の立体配置は考慮しないものとする。



3. 以下に示す生体反応において、A~D それぞれに該当するすべての物質を下の語句群から選び、反応式を完成させなさい。



語句群

- ① NH<sub>3</sub>   ② CO<sub>2</sub>   ③ ATP   ④ ADP   ⑤ NAD<sup>+</sup>   ⑥ NADH+H<sup>+</sup>  
⑦ Pi (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> または HOPO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)   ⑧ P<sub>i</sub> (P<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>4-</sup>)   ⑨ HSCoA   ⑩ H<sub>2</sub>O

Ans.   **A**   ⑩   **B**   ⑤   **C**   ⑥   **D**   ⑨