

2026年4月入学（第2回）入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2026 (2nd Application) Questions Sheet

農芸化学基礎
Agricultural & Biological Chemistry

第1問 2,3-Dibromobutaneについて、以下の問いに答えよ。

問1 立体異性体のうち、メソ化合物の構造式を Fischer 投影式で示し、そのキラル中心に立体配置を (R-S) 表示で示せ。

問2 立体異性体のうち、エナンチオマーの関係にある2つの化合物の構造式を Fischer 投影式で示せ。

問3 問1の化合物の C2-C3 結合まわりの回転によって生じる立体配座のうち、次の立体配座を Newman 投影式で示せ。

- 1) 最も安定な立体配座
- 2) 最も不安定な立体配座

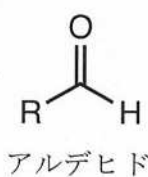
問4 問2の化合物は、ある化合物に四塩化炭素中で臭素を付加させることで得ることができる。その化合物の IUPAC 名（英語表記）と構造式を示せ。

第2問 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

Solomons *et al.*, Organic Chemistry, 11th Edition International Student Versionより引用，一部改変

問1 下線部を和訳せよ。

問2 この英文の内容を参考にして、アルデヒドからヘミアセタールを経由してアセタールが生成する反応機構を示せ。なお、アルデヒドおよびアルコールは次に示す構造式を用いること。



アルコール

2026年4月入学（第2回）入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2026 (2nd Application) Questions Sheet

農芸化学基礎
Agricultural & Biological Chemistry

第3問 D-グルコースのエピマーである D-アルドヘキソースを一つ選び、その鎖状構造をフィッシャー投影式で示せ。また、その α -アノマーのピラノース構造をハース投影式で示せ。

第4問 L-グルタミン酸 (α -カルボキシ基の pKa は 2.1, 側鎖のカルボキシ基の pKa は 4.1, α -アミノ基の pKa は 9.5) の等電点を求めよ。また、pH 1 の条件において最も豊富に存在する L-グルタミン酸の化学種の構造をフィッシャー投影式で示せ。

第5問 ノーベル化学賞受賞者であるアンフィンセンは、RNA 分解酵素であるリボヌクレアーゼを用いて以下に示す実験を行い、タンパク質立体構造の構築機構に関わる重要な仮説を確立した。【実験2】と【実験3】で結果が異なる理由を説明せよ。なお、リボヌクレアーゼは四次構造を持たないタンパク質である。

【実験1】リボヌクレアーゼを高濃度の尿素（変性剤）と 2-メルカプトエタノール（還元剤）で処理すると、タンパク質の立体構造が破壊され、酵素活性が消失した。

【実験2】実験1により活性が消失したリボヌクレアーゼを含む溶液から、まず変性剤を除去した後、さらに還元剤を除きつつ穏和な条件で酸化すると、リボヌクレアーゼの酵素活性が回復した。

【実験3】実験1により活性が消失したリボヌクレアーゼを含む溶液から、まず還元剤を除去しつつ穏和な条件で酸化を行った。次いで、変性剤を除去したが、リボヌクレアーゼの酵素活性は失われたままであった。

第6問 酵素や受容体の活性制御機構の1つであるアロステリック制御について、具体的な例を1つ挙げながら説明せよ。

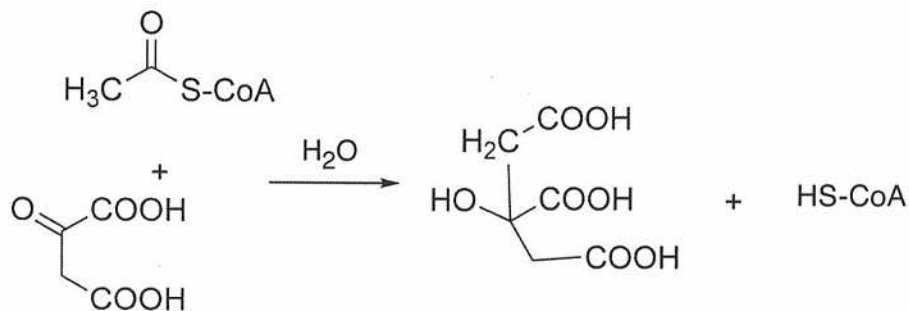
第7問 次の文章を和訳せよ。

2026年4月入学（第2回）入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2026 (2nd Application) Questions Sheet

農芸化学基礎
Agricultural & Biological Chemistry

第8問 伝統的な醸造酒の製造工程において、望ましくない雑菌の繁殖を抑制するために、どのような方法が取られてきたか。ワイン、ビール、清酒それぞれについて説明せよ。

第9問 クエン酸合成酵素は、アセチル CoA とオキサロ酢酸を基質としてクエン酸を生成する。この酵素反応が生成物側（クエン酸生成側）に大きく偏る理由を化学結合エネルギーに基づいて説明せよ。



第10問 かびや酵母などの真核生物では、ミトコンドリア内膜における電子伝達経路によってプロトン濃度勾配が作られて ATP が生成する。ミトコンドリアを持たない細菌では、細胞のどの部分にて、どのような代謝系によって ATP が生成するか説明せよ。

第11問 PCR 反応について説明した以下の文章を和訳せよ。

2026年4月入学（第2回）入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2026 (2nd Application) Question Sheet

有機化学
Organic Chemistry

第1問 炭素原子が共有結合を形成する際に sp^3 混成軌道をとる具体的な化合物の例を挙げ、電子配置と分子構造の関係を図も用いて説明せよ。

第2問 S_N1 反応と S_N2 反応の反応機構の違いについて、立体化学・基質の構造の観点から比較し、具体的な反応例を挙げて説明せよ。

第3問 化合物**A**は分子式 $C_5H_{10}O_2$ を持つ有機化合物である。 1H NMR 測定（溶媒 $CDCl_3$, 400 MHz）を行ったところ、以下のシグナルが観測された（化学シフトの値はppm）。

δ 11.2 (1H, ブロードシングレット)

δ 2.35 (2H, ダブルレット)

δ 1.90 (1H, マルチプレット)

δ 0.95 (6H, ダブルレット)

化合物**A**を酸触媒存在下、メタノール中で加熱した。得られた生成物について再度 1H NMR 測定を行ったところ、 δ 11.2 のシグナルは消失し、代わりに δ 3.65 (3H, シングレット) の新たなシグナルが観測された。化合物**A**の構造式を示し、各シグナルを帰属せよ。

2026年4月入学（第2回）入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2026 (2nd Application) Questions Sheet

生物化学
Biological Chemistry

第1問 乳酸緩衝液について、以下の問いに答えよ。ただし、乳酸の pK_a は3.9, $\log_{10} 3 = 0.48$, $\log_{10} 5 = 0.70$ とする。

問1 0.10 M 乳酸緩衝液 (pH 3.9) における $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ と $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-$ の濃度比を記せ。

問2 0.25 M $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ と0.15 M $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-$ を含む乳酸緩衝液の濃度を記せ。

問3 問2の乳酸緩衝液のpHを記せ。

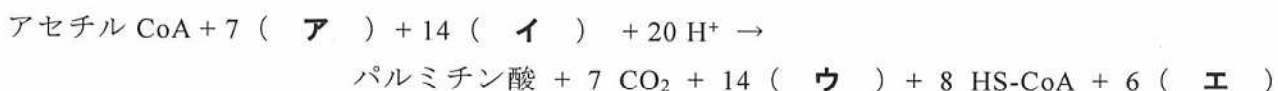
問4 0.10 M 乳酸緩衝液 (pH 4.9) を1 L作るには、同じ濃度 (0.10 M) の $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ と $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-$ がそれぞれ何mL必要か記せ。

第2問 脂肪酸の生合成について、以下の問いに答えよ。

問1 脂肪酸合成の初段階であるアセチル CoA カルボキシラーゼが触媒する反応を説明せよ。

問2 脂肪酸合成における炭素鎖の伸長は、4段階の反応を1サイクルとする過程の繰り返しで行われる。この過程の4段階の反応を説明せよ。

問3 以下の式は、パルミチン酸1分子が生合成される場合の全体の化学量論を表したものである。(ア)から(エ)に適切な物質名を記せ。



第3問 イノシトール-リン脂質シグナル伝達経路において、ホスファチジルイノシトール 4,5-ビスリン酸 (PIP₂) がホスホリパーゼCによって加水分解される。その反応で生成する化合物がプロテインキナーゼCを活性化する機構を説明せよ。

2026年4月入学（第2回）入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2026 (2nd Application) Questions Sheet

応用微生物学
Applied Microbiology

第1問 原核生物の転写開始の仕組みを、RNAポリメラーゼ、 σ 因子、プロモーターというキーワードを用いて説明せよ。また、 σ 因子の種類が複数存在する理由についても説明せよ。

第2問 細菌のトリプトファンオペロンの遺伝子発現は、トリプトファンが豊富に存在する時、主に2つの機構によって負に調節される。それらの仕組みを説明せよ。

第3問 細菌は環境変化に応答して遺伝子発現を調節する仕組みを備えている。その代表例として、二成分制御系が挙げられるが、その仕組みを説明せよ。