

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	応用生命化学（選択問題）
------	--------------

第 1 頁（ 11 頁の内）

- ・ 下記の試験問題のうち、志望する教育分野の2問と、他の2つの教育分野からそれぞれ1問を選択して計4問を解答すること（ただし地域健康栄養学教育分野の間2を選択した場合は専用の解答用紙に解答すること）。
- ・ 解答用紙はそれぞれの設問に対して1枚、計4枚使用する（解答用紙は「志望する教育分野」用2枚、「他の教育分野」用2枚、地域健康栄養学教育分野の間2専用の計5枚配布するが使用するのは4枚のみとなる）。
- ・ 紙面が不足する場合は解答用紙の裏面を使用しても良い。その場合は、「裏面に続く」と特記すること。
- ・ 解答用紙の教育分野名欄および解答する問の番号欄に記入すること。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	生物有機化学
------	--------

第 2 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. 以下の問いに答えよ。

(1) Ethyl 3-oxobutanoate の合成方法を図と文章で説明せよ。さらに ethyl 3-oxobutanoate への $\text{Na}^+\text{OCH}_2\text{CH}_3$ での処理、それに続くハロゲン化アルキルとの反応について図と文章で説明せよ。

(2) ニトロシルカチオンの生成と、ニトロシルカチオンと 2 級アミンとの反応について、図と文章で説明せよ。また、ニトロシルカチオンと 2 級アミンとの反応生成物の一般名と食品業界において問題とされている事項を述べよ。

問2. 以下の問いに答えよ。

(1) 殺菌剤プロベナゾールが引き起こす全身獲得抵抗性について説明せよ。

(2) タンパク質の同定に用いられる peptide mass fingerprinting 法とはどのような手法なのか説明せよ。

(3) IPM とは何か説明するとともに、昆虫フェロモンの IPM への関与について説明せよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	天然物有機化学
------	---------

第 3 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. 界面活性剤は、両親媒性分子の性質を活用している。界面活性剤によって極性物質と非極性物質が均一に混合されるしくみを説明せよ。この際、両親媒性分子についても説明すること。

問2. ある物質を生産しようと考えたとき、化学合成法と酵素合成法のそれぞれについて利点と欠点を挙げて比較せよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	栄養科学
------	------

第 4 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. 次のいずれか1つを選択し解答せよ。

- (1) 脂質代謝に関わるビタミンを2つ挙げて、その生理作用を簡潔に説明せよ。
- (2) 鉄の吸収と恒常性維持機構、機能について簡潔に説明せよ。
- (3) 生物価について、タンパク質の代謝との関わりも含めて簡潔に説明せよ。

問2. 次のいずれか1つを選択し解答せよ。

- (1) 一般的に食物繊維は消化管で保水性、ゲル化能、吸着能などの物理化学的性質をもたらすとともに、腸内細菌に栄養源として利用される過程で種々の生成物を発生させることが知られている。これらの性質が口腔、胃、小腸、大腸でどのような生理効果をもたらすか、例を挙げて簡潔に説明せよ。
- (2) 体タンパク質の合成・分解について、次のキーワードを必ず用いて簡潔に説明せよ。
キーワード：インスリン、インスリン様成長因子（IGF-1）、成長ホルモン（GH）、リボソーム、リソソーム、オートファジー、ユビキチン-プロテアソーム系
- (3) 消化管ホルモンについて2つ例を挙げて簡潔に述べよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	生化学
------	-----

第 5 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. タンパク質の立体構造について、以下の問いに答えよ。

- (1) 4つの階層に分けて説明せよ。
- (2) 我々のいろいろな疾患の原因となるタンパク質に対する阻害剤は、有望な創薬シーズとなり得る。それを開発する過程において、タンパク質の立体構造情報の有用性と、それを用いたデザインの方法について、説明せよ。

問2. 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

タンパク質試料を Laemmli SDS-PAGE にて分離する。泳動用のタンパク質溶液の調製のため、タンパク質試料を可溶化バッファーと混合し、加熱処理した。可溶化バッファーには、界面活性剤のドデシル硫酸ナトリウム (SDS) や還元剤などが含まれる。

- (1) 還元処理の対象となる化学結合の名称を答えよ。また、この化学結合について簡単に説明せよ。
- (2) 還元剤を添加する目的について概説せよ。
- (3) 実際に用いられる還元剤として一つ例を挙げよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	微生物学
------	------

第 6 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。また文中の学名は、リンネの二名法に従い記載せよ。

問1. 日本古来の伝統的製法に基づく清酒の醸造について、その全製造工程を微生物の酸素要求性に基づき二分するとした場合、その前半の工程と後半の工程それぞれに関わる微生物の働きについて問う。具体的には、微生物の学名、それらの生化学的あるいは形態的特徴を、醸造の流れをふまえて記述せよ。

問2. 食品の規格基準（昭和34年厚生省告示第370号）に関する容器包装詰加圧加熱殺菌食品の製造基準に関して、加圧加熱殺菌をすべき食品の化学的条件を示せ。加えてこの食品において衛生上最も注意すべき微生物について、学名を一つ挙げるとともに、その毒性およびこの殺滅条件を設定する上で根拠となる最も特徴的な細胞構造について説明せよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	発酵化学
------	------

第 7 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. アミノ酸や核酸など、生命活動に必須な物質は、生体内で精密な代謝制御のもとで合成されている。

(1) 代謝制御とはどのようなものか、その仕組みについて具体的に説明せよ。

(2) アミノ酸を工業的に発酵生産するために、こうした制御をどのように克服しているのか、実用化されている発酵法の具体的な方法について説明せよ。

問2. 微生物酵素の産業的利用を目的として、10℃のような低温環境でも脂質を分解できるリパーゼ生産菌を、自然界から分離・選抜したい。この目的を達成するために、どのような環境試料を用い、どのような方法で微生物を分離・選抜するか、あなたの考える具体的な方法を順を追って説明せよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	動物細胞工学
------	--------

第 8 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. 動物細胞の細胞融合法によるハイブリドーマ作製法について述べるとともに、ハイブリドーマが産生するモノクローナル抗体の利用法について述べよ。

問2. 細胞内情報伝達における二次メッセンジャーの具体例を一つ挙げよ。また、細胞内において、その濃度がどのように調節されるのかを説明せよ。次に、その二次メッセンジャーの標的タンパク質を一つ挙げよ。また、その標的タンパク質がどのようにして活性化され、どのような機能を発揮するのかを説明せよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	遺伝子制御工学
------	---------

第 9 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. 形質転換について述べた次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

クローニングを目的とした大腸菌への①プラスミド導入には主にカルシウム溶液で洗浄した細胞に導入する方法と②細胞に電気パルスをかけ導入する方法がある。プラスミドの導入実験で 100 μL のカルシウム処理細胞にアンピシリン耐性遺伝子を有するプラスミド DNA 2 μL を加え氷中で静置した後に LB 培地 898 μL を加え 37°C で培養後、10 μL を 990 μL の滅菌水で懸濁した希釈液を①とし、①から 100 μL を取りアンピシリン入りの LB プレートに広げると 8 個のコロニーが生えてきた。一方、希釈液①から 10 μL を取り、990 μL の滅菌水で懸濁した希釈液を②とした。この懸濁液②から 100 μL を取り LB プレートに広げると 200 個のコロニーが生えてきた。形質転換に使用した DNA の濃度は 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ である。

- (1) 下線①のプラスミドには緩和複製するものが使用された。その理由を答えよ。
- (2) 下線②の方法を何というか答えよ。
- (3) この実験での形質転換効率を以下の二つの表記で答えよ。なお算出過程を示す計算式も記述すること。

A. 総菌数あたりの形質転換効率 (%)

B. 1 μg DNA あたりの形質転換効率 (CFU/ μg DNA)

- (4) 形質転換に使用したカルシウム処理細胞懸濁液 100 μL 中に含まれる細胞数が 2 倍になるとアンピシリン入りプレートに生育するコロニー数は 2 倍となった。この場合、(3) で算出した形質転換効率 A. (%) と B. (CFU/ μg DNA) はそれぞれ何倍に変化するのか答えよ。

問2. タンパク質の精製と電気泳動について以下の問い (1) ~ (4) に答えよ。

- (1) 大腸菌に組換えタンパク質を大量に合成させ抽出・精製する際、IPTG 添加による組換えタンパク質の発現誘導を行うことがある。組換えタンパク質を恒常的に発現させない理由を述べよ。
- (2) ヒスチジンタグを用いたタンパク質精製の方法と原理について以下の括弧内の二つの語句を用いて説明せよ。(ニッケル、イミダゾール)
- (3) 精製する目的タンパク質とヒスチジンタグの間にプロテアーゼによる切断配列を挿入した。その理由を二つ述べよ。
- (4) 精製したタンパク質を SDS ポリアクリルアミド電気泳動 (SDS-PAGE) に供した。タンパク質を溶解するバッファー中に含まれる SDS にはタンパク質を変性・可溶化する以外にどのような役割があるのか答えよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学専攻 応用生命化学コース)

専門科目	細胞分子機能学
------	---------

第 10 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. 小胞体への蛋白質輸送経路のうち、SRP 経路について説明せよ。

問2. 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

真核細胞に存在するオルガネラの中には、原核生物に起源があると考えられているものがある。

- (1) 下線部に該当するオルガネラを二つ挙げよ。
- (2) 下線部に関して、このような考え方を何というか。さらに、この考え方を支持する証拠を7つ挙げよ。

【問題用紙】

令和8年度 愛媛大学大学院農学研究科入学者選抜学力検査

(生命機能学 専攻 応用生命化学 コース)

専門科目	地域健康栄養学分野
------	-----------

第 11 頁 (11 頁の内)

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙に記入すること。

問1. 食事調査の内「食品摂取頻度調査法」を実施する際の留意点について、以下の語句を最低3つ以上用いて説明せよ。

妥当性 食事記録 寄与率 絶対値 ランク付け 負担

問2. 魚摂取量と血圧値の関係を検討する栄養疫学研究について、以下の(1)～(3)について解答せよ。

(1) 魚摂取量に基づき3つのグループに分け、グループ間の最大血圧値の平均値を比較する場合、どのような統計解析が適しているか。適していると考えた統計解析名と、選んだ理由を説明せよ。

(2) 高血圧ではない者を、習慣的な魚摂取量に基づき3つのグループに分け、5年後の3グループ間の高血圧の発生状況を比較した。この研究のデザインならびに疫学指標はそれぞれ以下の内どれが最も適しているか。それぞれ解答欄に記入せよ。

研究デザイン	横断研究、症例対照研究、コホート研究、介入研究
頻度に関する疫学指標	有病率、罹患率、死亡率、生存率、平均値、中央値

(3) 魚摂取量と血圧値の関係を検討する際に考慮したほうがよいと考える交絡因子を2つ挙げ、その理由を解答欄に記入せよ。