



2026年度
第1回
大学院理工学研究科
生命機能学専攻（生命機能学領域） 修士課程

入学試験問題

[専門科目]

2025年7月6日（日）
9:30～11:30

解答要領

1. 「ゲノム科学」「蛋白質科学」「細胞生物学」を解答すること。（必須）
2. 解答は、別冊解答用紙に行うこと。解答用紙表紙の解答要領をよく読むこと。
3. 問題用紙・解答用紙ともすべて提出すること。

受験番号	
------	--

2026年度第1回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	生命機能学専攻 (生命機能学領域) 修士課程
ゲノム科学	

※ I [基礎問題] より II [応用問題] の方が、評価の比重が大きいことに注意せよ。

I. 以下の問いについて答えよ。

- (1) ヌクレオチドについて、(i) 構成する糖の名称、(ii)リン酸基がヒドロキシ基に置換された化合物の名称をそれぞれ記せ。
- (2) 枯草菌のゲノムに関して、以下の記述で間違っているものをすべて選び、記号で答えよ。
 (ア) 3,000,000,000 塩基対で構成されている
 (イ) 2本鎖 RNA をゲノムにもつ個体もある
 (ウ) 約 150 塩基対の DNA がヒストンに巻き付いている
 (エ) 複製開始点は 1 箇所である
 (オ) 複製でラギング鎖を合成しない
- (3) DNA ポリメラーゼが合成する DNA の向きを記せ。
- (4) コドン「UUU」がコードするアミノ酸の名称を記せ。
- (5) *bla* 遺伝子をもつプラスミドは、大腸菌をアンピシリン耐性へ形質転換する。*bla* 遺伝子がコードするタンパク質が、どのように大腸菌のアンピシリン耐性を与えているか。簡潔に記せ。
- (6) ある DNA 溶液の濃度を決定するため、つぎの実験を行った。25 倍希釈溶液を調製し、その 260 nm の吸光度を測定したところ「0.160」だった。この DNA 溶液の濃度 (単位は ng/μl) を計算せよ。ただし、DNA 溶液の純度は 100 %とし、50 mg/l DNA 溶液の A_{260} は「1.000」とする。

II. 以下の問いに論理的な文章で答えよ。なお、文章の補足として模式図を使っても構わない。

- (1) RNA ポリメラーゼについて、(i) 真核生物と原核生物がもつ種類の違いおよびそれらの機能の違いを述べよ。また、(ii) 真核生物と原核生物とで異なる RNA ポリメラーゼ転写開始複合体形成の過程をそれぞれ比較しながら述べよ。
- (2) レプリコン説について、以下の語をすべて用いて説明せよ。
 レプリコン、イニシエーター、レプリケーター
- (3) ある生物のゲノムを鋳型として、プライマー-a とプライマー-b を用いた PCR 反応 (変性【95°C, 30 秒】→アニーリング【50°C, 30 秒】→伸長【75°C, 30 秒】) のサイクルを 30 回繰り返すプログラム) を行い、設定通りの特異的 500 塩基対 DNA を増幅させた。つぎに、この 500 塩基対 DNA を含むより長い 750 塩基対 DNA を増幅させるため、プライマー-c を設計した。プライマー-c の T_m 値はプライマー-a より 5 小さい。プライマー-b とプライマー-c を用い同じ条件で PCR 反応を行った結果、設定した 750 塩基対 DNA に加え、約 300 塩基対と約 200 塩基対の非特異的な DNA 増幅を確認した。目的の 750 塩基対 DNA のみを特異的に増幅できるよう PCR 反応を改善したい。具体的な改善方法について、その理由とともに 2 つ提案せよ。ただし、PCR 反応にもちいた酵素、基質、バッファーは同じものを同じ濃度で用い、PCR 反応は同じサーマルサイクラーで実行する。また、すべての実験材料は高い品質が維持されていることとする。

2026年度第1回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	生命機能学専攻 (生命機能学領域) 修士課程
蛋白質科学	

※ I [基礎問題] より II [応用問題] の方が、評価の比重が大きいことに注意せよ。

I. 以下の問いに答えよ。

- (1) ポリペプチドにおいて、ペプチド結合の形成に関与するアミノ酸に含まれる2つの官能基の名称を記せ。
- (2) タンパク質を構成するアミノ酸のうち、側鎖に負電荷をもつものの名称をすべて記せ。
- (3) Met-Asp-Leu-Tyr という配列をもつテトラペプチドの分子量を計算せよ。なお、遊離アミノ酸と水の分子量は以下の通りとする: Met, 149.21; Asp, 133.11; Leu, 131.18; Tyr, 181.19; H₂O, 18.02。
- (4) Bradford 法を用いてタンパク質の定量をするために、濃度が既知のタンパク質 A 希釈液を用いて検量線を作成したところ、以下の関係が得られた。

$$[595 \text{ nm における吸光度}] = 0.350 \times [\text{タンパク質濃度(mg/ml)}] + 0.25$$

次に、濃度未知のタンパク質 A 溶液と Bradford 試薬を反応させたところ、595 nm における吸光度が 0.6 になった。濃度未知のタンパク質 A 溶液の濃度を単位 (mg/mL) で決定し、さらに、タンパク質 A の分子量を 50,000 として、モル濃度 (μM) に換算せよ。割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めること。計算の過程も書きなさい。

- (5) 一般に、DNA を増幅する手法の PCR 法では好熱菌由来の DNA ポリメラーゼを用いる。もし好熱性でない細菌由来の DNA ポリメラーゼを用いた場合に、DNA 増幅はどのようにになると予想されるか記せ。また、そのような結果になる理由を簡潔に記せ。
- (6) 真核生物では、核内で遺伝子が転写されたのち、細胞質中のリボソームでタンパク質が翻訳される。核に局在するタンパク質では、タンパク質内に NLS とよばれる核移行シグナルがあり、NLS をあるタンパク質が認識して、核への移行を手助けする。NLS を認識して輸送を手助けするタンパク質と核輸送の際に通過する核の内外を連絡する穴の名称をそれぞれ記せ。

II. 以下の問いに論理的な文章で答えよ。なお、文章の補足として模式図を使っても構わない。

- (1) 基質レベルのリン酸化、酸化的リン酸化、光リン酸化の3つの ATP を合成する方式について、使用する酵素の共通点、相違点に着目して説明せよ。
- (2) あるタンパク質複合体のサブユニットのひとつであるサブユニット A をコードする遺伝子を破壊した変異株を作製した。野生株と変異株を破碎して得た水溶性タンパク質画分を SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動で解析したところ、変異株ではサブユニット A に加え、酵素を構成するすべてのサブユニットのバンドが検出されなかった。野生株ではこれらすべてのバンドは検出された。なお、各サブユニットの遺伝子は同一オペロン上にはないと仮定する。
 - (i) SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動により、タンパク質を分子量の大きさに従って分離する原理を説明せよ。
 - (ii) SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動で、最初に設定した電気泳動条件よりも低分子のタンパク質バンドの分離能を改善したいときは、どのようにしたらよいか説明せよ。
 - (iii) 下線部について、何故サブユニット A 以外のサブユニットも消失したか、考察せよ。
 - (iv) 本実験では全水溶性タンパク質画分の解析をおこなった。一般に、細胞に発現するすべてのタンパク質の総体をなんとよぶか、その名称を記せ。
 - (v) あなたが細胞に発現するすべてのタンパク質を分離する技術を身に付けたと仮定し、その技術を用いて、何を解明するためにどのような実験を計画するか、説明せよ。

2026年度第1回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	生命機能学専攻 (生命機能学領域) 修士課程
細胞生物学	

※ I [基礎問題] より II [応用問題] の方が、評価の比重が大きいことに注意せよ。

I. 以下の問いについて答えよ。

- (1) 微小管の末端は、⁽ⁱ⁾自発的に伸長と短縮を繰り返す。この伸長と短縮は、微小管末端近傍の⁽ⁱⁱ⁾特殊な領域（それ以外の領域とはチューブリンの状態が異なる）の有無に起因している。下線部(i)の現象と下線部(ii)の領域それぞれの名称を記せ。
- (2) ヒト赤血球（オルガネラをもたない）の全脂質を抽出し、水と空気の界面に分散させてその面積を測定した。この面積 L と赤血球細胞表面積 C の比は、おおよそどのくらいになると推定されるか。整数比で答えよ。
- (3) ヒトの細胞外分泌タンパク質は、合成から分泌に至るまでの過程で 1 度だけ生体膜を横断（透過）する。その生体膜横断のためにはたらくタンパク質複合体の名称および細胞内局在を記せ。
- (4) リソソーム内の pH はサイトゾルの pH とは大きく異なり、そこに局在するさまざまな加水分解酵素がもっとも高い活性をもつ pH に近い値に保たれている。このリソソーム内 pH の達成・維持には V 型 ATP アーゼが必要である。その V 型 ATP アーゼのはたらきを説明せよ。
- (5) シグナル伝達系で分子スイッチとしてはたらく単量体（低分子量）GTP アーゼの活性化・不活性化のしくみを説明せよ。
- (6) 細胞周期の各時期の名称を記し、それぞれの時期で何が起きるか、各チェックポイントでどのような事象が確認されるか説明せよ。

II. 以下の問いに論理的な文章で答えよ。なお、文章の補足として模式図を使っても構わない。

- (1) 神経筋接合部におけるアセチルコリンの開口放出から活動電位発生の過程で、どのタンパク質がどのようにはたらくかについて説明せよ。
- (2) 電位依存性チャネルには“開”、“閉”の 2 状態のほかにも、“不活性”という状態が存在する。それを説明するために、“ball and chain”不活性化モデルが提出された。このモデルによれば、“開”状態から“不活性”状態への移行は、以下のようなしくみでおこる。

- ① 電位依存性チャネルタンパク質のサイトゾル領域には、ポアと相互作用できる配列 (ball) および ball とチャネル本体とを繋ぐ柔軟な鎖(chain)が存在する
- ② チャネルが開口した直後に ball がチャネルの内側（サイトゾル側）からポアを塞ぐ
- ③ その結果、チャネルは“不活性”状態に移行し、イオンの流れが停止する

ある電位依存性チャネルにおいて“ball and chain”不活性化モデルを検証するために、以下の 2 つの実験を考案し、それぞれの内容を説明せよ。

- (a) ball 領域と chain 領域のはたらきを検証する実験
- (b) ball 領域とポアの相互作用（結合）を実証する実験

ただし、ball と chain に相当する配列（タンパク質全体の N 末端側にある）は推定されているものとする。