

# 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
分子微生物学 (微生物学)	分子微生物学専攻 博士前期課程		

## 1. 次の A~D の文の空欄に入る用語を答えよ。

- A** 遺伝学のモデル生物として利用される *Saccharomyces cerevisiae* は【 ① 】によって増殖する酵母である。  
**B** 【 ② 】症は、肺や気管支などの呼吸器系アレルギー疾患を引き起こす真菌症である。  
**C** 白色腐朽菌は【 ③ 】分解能を持つ。  
**D** 系統分類学において、真菌の種を識別するための指標として rRNA 遺伝子の【 ④ 】領域が用いられる。

## 2. 次の文章を読んで設問に答えよ。

多細胞からなる菌糸を形成する<sup>a</sup>真菌は【 ① 】と総称され、そのうち菌糸の隣接する細胞同士が<sup>b</sup>隔壁で仕切られているものは【 ② 】または【 ③ 】に分類される。いずれも【 ④ 】の有性胞子が発芽すると【 ⑤ 】を伸長させ、交配型の異なる【 ⑤ 】同士が融合して【 ⑥ 】となる。特に【 ② 】は生活環の大半を【 ⑥ 】として過ごし、その間も核は融合せずに独立して存在する。それゆえ【 ⑥ 】の細胞には【 ④ 】の核が【 ⑦ 】つ含まれるが、細胞分裂を伴って先端生長する菌糸の細胞においても<sup>c</sup>この状態は保たれる。有性生殖において、一般的に【 ② 】の菌類では1細胞あたり【 ⑧ 】つ、【 ③ 】の菌類では1細胞あたり【 ⑨ 】つの有性胞子を生じる。

問1. 文章中の空欄に入る適切な用語を下から選びなさい。

接合菌類・細胞膜・糸状菌・一次菌糸・芽胞・子囊菌門・複相・二次菌糸・分生子・単相・担子菌門・子実体・細胞骨格・酵母・  
2・3・4・6・8・9・12

問2. 下線 A に関して、「真菌」の細胞壁に普遍的な多糖類の名称を2つ答えよ。

問3. 下線 B に関して、菌糸の隣接する細胞同士は「隔壁」で仕切られていても細胞質は連絡している。それを可能にしている構造の名称を答えよ。

問4. 下線 C に関して、「この状態」を保つために形成される特徴的な構造の名称を答えよ。

## 3. 次の A~E の文の空欄に入る用語を答えよ。

- A** 免疫細胞はグラム陽性細菌の細胞壁を構成する【 ① 】グリカンを認識する。また、グラム陰性細菌の表層にある【 ② 】多糖も認識し、その疎水性部位を構成する【 ③ 】は免疫活性が高い【 ④ 】毒素である。  
**B** 紅色光合成細菌は【 ⑤ 】エネルギーを利用して電子【 ⑥ 】を酸化する。光合成色素はシアノバクテリアとは異なりバクテリオ【 ⑦ 】を利用し、エネルギー代謝の産物に【 ⑧ 】を生成しない。  
**C** 窒素固定細菌はグラム【 ⑨ 】細菌であり、窒素固定酵素である【 ⑩ 】を有する。この酵素により生成される【 ⑪ 】態窒素は植物に利用されたり、土壌では他の細菌が酸化して【 ⑫ 】態窒素に変換され、さらには分子状窒素に変換されて【 ⑬ 】窒が起こる。  
**D** 果実等が自然発酵する時、酵母が産生したエタノールを【 ⑭ 】氣的に代謝して酸臭物質を生成する【 ⑮ 】酸菌が共存することがある。また、乳酸菌は酵母の糖化作用で生じた物質を【 ⑯ 】氣的に代謝することもある。食品の保存性にはこれらの代謝産物が効果的であり、他にも主に乳酸菌が産生する抗菌ペプチドである【 ⑰ 】もその効果がある。  
**E** 原核生物の系統分類学で指標となっている遺伝子は【 ⑱ 】rRNA 遺伝子である。A~D の出題文中の微生物で系統的にファーミキューテス門（現在はバシラス門）に属するのは【 ⑲ 】菌である。そして、培養せず菌叢を調べるためにその遺伝子の配列のみを解析する方法は【 ⑳ 】ゲノム解析という。これまでの出題文中に出てきた微生物のうち、その遺伝子を保持していない微生物は【 ㉑ 】であり、細菌叢解析の対象とはならない。

## 4. 次の A~D のアーキアの説明文で正しければ○、間違っていれば×で答えよ。

- A** アーキアは真核生物である。  
**B** 好熱性のアーキアは DNA が 1 本鎖である。  
**C** メタン生成アーキアは好気性である。  
**D** 好塩性アーキアのコロニーは黒い。

# 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
分子微生物学 (生物化学)	分子微生物学 専攻 博士前期 課程		

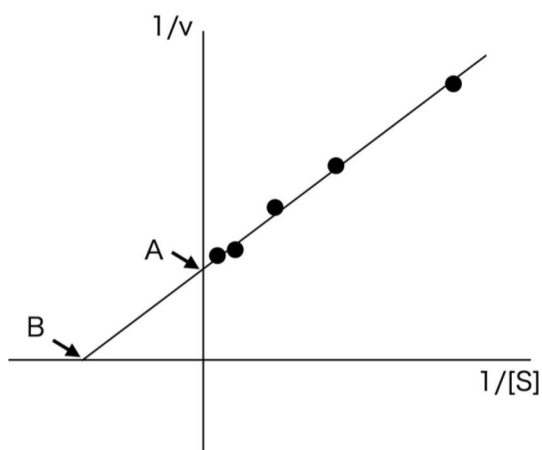
問 1. 例に従って、次の(1)~(5)の文章について内容が正しい場合は「○」、間違っているものには「×」をつけなさい。また「×」の場合は、下線部を書き換えて正しい内容にしなさい。

(例) タンパク質はグルコースがペプチド結合して構成されている。

(例)	×	アミノ酸
-----	---	------

- 触媒は、化学反応の速度を高めるが、反応によって構造が大きく変化する物質である。
- リパーゼは、脂肪を脂肪酸とグリセリンに分解する異性化酵素である。
- 活性化エネルギーとは、化学反応を起こすために必要なエネルギーであり、活性化エネルギーが大きいほど反応速度は大きくなる。
- 代謝は同化と異化に大別され、そのうち同化とは、複雑な物質を分解してエネルギーを得る反応である。
- $\beta$ 酸化とは、脂肪酸を酸化してアセチル CoAを生成する細胞内の代謝経路である。

問 2. 下記は Lineweaver-Burk のグラフである。Y 切片 A は 0.1、X 切片 B は -0.2 (マイナス 0.2) であった。次の(1)~(2)の問いに答えなさい。



- グラフの傾きを求めなさい。単位は省略するものとする。
- $V_{max}$  と  $K_m$  の値を求めなさい。単位は省略するものとする。

# 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
分子微生物学 (生物化学)	分子微生物学 専攻 博士前期 課程		

問 3. 括弧内に適切な言葉をいれ、文章を完成させよ。

(1) 一般的に還元糖とは、分子内に ( A ) 基や ( B ) 基をもち還元性を示す糖類をさす。単糖類において、( A ) 基と分子内の OH 基が反応すると、( C ) 構造が形成され、六員環をもつ糖である ( D ) となる。一方、( B ) 基と分子内の OH 基が反応すると、( E ) 構造をとり、五員環をもつ糖である ( F ) となる。

グルコースとフルクトースが ( G ) 結合してできた二糖である ( H ) は、還元性のある ( C ) 構造と ( E ) 構造を結合に使ってしまい失っているため還元性を示さない。また、グルコース 2 分子が ( I ) 結合してできたマルトースは還元性を示すものの、( J ) 結合してできたトレハロースは ( H ) と同様に還元性を示さない。

(2) 文章中の K、L、M にあてはまる物質名およびそれぞれの分子内でのグルコースの結合様式を答えなさい。

天然に見られる最も一般的な 3 つのホモ多糖である ( K )、( L )、( M ) は、いずれも加水分解を受けるとグルコースを生成する。( K ) は植物の構造物質であり、( L )、( M ) はそれぞれ植物と動物におけるグルコースの貯蔵体である。

問 4. タンパク質の構造について、1 次構造、2 次構造、3 次構造、4 次構造とはそれぞれどのようなものか説明せよ。

# 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
分子微生物学 (分子生物学)	分子微生物学 専攻 博士前期 課程		

【問題 1】生物の DNA 複製に関する以下の文章を読み、問 1-4 に解答せよ。

生物が自身の DNA を過不足なく正確に複製し、細胞分裂時に娘細胞に分配することにより細胞の持つ遺伝情報が伝達される。DNA の複製は、二本鎖 DNA のそれぞれの鎖を鋳型に ( ① ) と呼ばれる酵素が相補的なヌクレオチドを ( ② ) 結合で連結していくことにより半保存的に行われる。( ① ) の基質は dATP、dCTP、dGTP、( ③ ) の 4 種類のヌクレオチドで、dGTP の正式名称は ( ④ ) である。これらのヌクレオチド単量体の構造は、( ⑤ ) と呼ばれる五炭糖の ( ⑥ ) 位の炭素に塩基が、( ⑦ ) 位の炭素にリン酸基が、それぞれ連結した形をしている。( ⑧ ) 位の炭素には水酸基が、( ⑨ ) 位の炭素には水素が、それぞれ付加されている。

大腸菌の DNA 複製は ( ⑩ ) と呼ばれる特定の領域の近傍から開始する。(ア) 二本鎖 DNA が部分的に一本鎖にほどかれ、そこに DNA 複製に関わる因子が重合して複製フォークを形成する。( ⑪ ) と呼ばれる酵素が複製フォークにおいて二本鎖 DNA を巻き戻して一本鎖を作り出し、それを鋳型にして ( ⑫ ) と呼ばれる酵素が (イ) 短い一本鎖 RNA を合成し、その 3' 末端を基点にして ( ⑬ ) が DNA の合成を開始する。二本の新生 DNA のうち、片方は一続きの連続した鎖として合成され ( ⑭ ) 鎖と呼ばれる。もう片方の鎖は ( ⑮ ) と呼ばれる複数の短い DNA が不連続的に合成された後、一本鎖 RNA 部分が DNA に置き換わり、最終的に ( ⑯ ) と呼ばれる酵素の働きにより DNA 断片間のニックが連結される形で合成される。この不連続に合成される方の鎖を ( ⑰ ) 鎖と呼ぶ。

問 1 上記の文章の空欄①～⑰に当てはまる用語・数字を解答用紙の解答欄に記入せよ(解答は英語でも可)。

PCR (polymerase chain reaction) は、生物の DNA 複製の仕組みを応用した実験法であり、ここでは DNA 複製に関与する因子や化学物質、その他が多く利用されている。それについて以下の設問に解答せよ。

問 2 PCR において下線部 (ア) はどのように行われるかを記載せよ。

問 3 PCR において下線部 (イ) と機能的に同等の働きをする物質の名称と、その物質の下線部 (イ) との物質的な違いについて記載せよ。

問 4 一般的な PCR における DNA 合成は、連続的、不連続的のうち、前者のみである。その理由について PCR 反応に加える成分をもとに考えられることを記載せよ。

【問題 2】以下の文章を読み、問 1-3 に解答せよ。

細菌が細胞外の DNA を取り込み性質が変化する現象を ( ① )、ファージを介して細菌間で DNA が移行し性質が変化する現象を ( ② )、細菌同士が接触し F プラスミドを受け渡す現象を ( ③ ) という。( ① ) を人工的に起こす方法として、化学処理により細胞を ( ④ ) 化する方法や、( ④ ) 化できない細胞に対して電気パルスを印加して細胞膜に小さな穴をあけ細胞外 DNA を取り込ませる ( ⑤ ) 法がある。その他にマウス卵など大きな細胞では微細ガラス管を用いて DNA を注入する ( ⑥ ) 法がある。細胞に導入されるプラスミドベクターの一般的な特徴として、プラスミドベクターを構成する DNA の遺伝子組換えを容易にするために ( ⑦ ) 認識部位を持つとともに、遺伝子導入に成功した細胞をスクリーニングするために利用する ( ⑧ ) 遺伝子 (例: 抗生物質耐性遺伝子) を持つ。( ⑦ ) を用いたプラスミド構築ではインサートとベクターを結合させる ( ⑨ ) 反応を行うが、その際にベクターのセルフ ( ⑩ ) を防ぐためにベクターには ( ⑩ ) 化処理が施されることがある。

問 1 上記の文章の空欄①～⑩に当てはまる用語を解答用紙の解答欄に記入せよ。

問 2 大腸菌を宿主として他生物由来のタンパク質を合成させるときには、T7 ファージ由来の T7 RNA ポリメラーゼ遺伝子がゲノムに組み込まれた大腸菌株と T7 プロモータを持つベクターの組み合わせが利用されている。この T7 RNA ポリメラーゼと T7 プロモータの組合せによる転写速度は大腸菌が本来持つ転写システムのものよりも非常に早いという特徴がある。T7 RNA ポリメラーゼは IPTG (isopropyl β-D-thiogalactopyranoside) によって発現誘導されるが、IPTG 誘導は大腸菌がある程度増殖した後に行われる。大腸菌培養し始めではなく増殖後に発現誘導する理由を解答用紙の解答欄に記述せよ。

問 3 ゲノム編集技術に関して、ZFN (Zinc Finger Nuclease) や TALEN (Transcription Activator-Like Effector Nuclease) と比較したときの CRISPR/Cas9 (clustered regularly interspaced short palindromic repeats / CRISPR associated 9) の特徴として、標的配列への結合メカニズムの違いが挙げられる。「ZFN、TALEN」と「CRISPR/Cas9」それぞれについて、DNA 二本鎖切断のための標的配列への特異的結合を担っている物質について、該当するものを下記選択肢の中から選択し解答用紙の解答欄に記載せよ。

選択肢: DNA、RNA、タンパク質

# 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
分子生物学 (微生物学)	分子微生物学専攻 博士前期課程		

## 1. 次の A~D の文の空欄に入る用語を答えよ。

- A 菌類のうち、球状の単細胞で増殖するものを【 ① 】と呼ぶ。
- B 糸状に伸長する菌類の多細胞構造を【 ② 】と呼び、その一部から体細胞分裂によって【 ③ 】という胞子が形成される場合がある。
- C *Penicillium notatum* が生産する【 ④ 】は抗生物質として知られる一方、糸状菌が二次代謝物として生産する毒素を【 ⑤ 】と呼ぶ。
- D 細菌の増殖曲線は【 ⑥ 】→【 ⑦ 】→【 ⑧ 】→【 ⑨ 】という 4 つのフェーズに分けられる。
- E ウィルスに感染される側の生物を【 ⑩ 】と呼ぶ。
- F 1796 年にエドワード・ジェンナーが天然痘の予防法である【 ⑪ 】を開発し、1885 年にルイ・パスツールが【 ⑫ 】を用いた狂犬病の予防に成功した。

## 2. 次の文章を読んで設問に答えよ。

- A Woese が提案した生物の 3 つのドメイン名を答えよ。
- B 生物の分類における 7 つの分類階級を、下の語群から選んで上位から順に並べ変えよ。  
語群：属、門、科、目、種、綱
- C Linné が提案した生物名（学名）の命名法を答えよ。また、その命名法で使用する分類階級を上語群からすべて選択せよ。
- D 加熱を用いる滅菌法を 3 つ答えよ。
- E コッホの 4 原則を答えよ。

## 3. 次の A~E の文の空欄に入る用語を答えよ。

- A 細胞表層に外膜を有する細菌はグラム【 ① 】性である。外膜には O 抗原多糖等で構成される【 ② 】多糖がある。細菌は基本的に【 ③ 】グリカン層からなる細胞壁を有し、ヒトは細菌の感染防止のためその層を分解する酵素【 ④ 】を有する。
- B シアノバクテリアは【 ⑤ 】エネルギーを利用して電子【 ⑥ 】を酸化する。光合成色素は紅色光合成細菌とは異なり【 ⑦ 】を利用する。シアノバクテリアには窒素欠乏環境で一部の細胞を窒素固定する【 ⑧ 】に分化させるものもいる。
- C 根粒菌は【 ⑨ 】科植物と共生し、窒素固定酵素である【 ⑩ 】によって分子状窒素から生成する【 ⑪ 】態窒素を植物に供給し、糖等の有機化合物を植物から供給される。根粒の中の低酸素環境に棲息している根粒菌は【 ⑫ 】気性の【 ⑬ 】栄養細菌である。
- D *Saccharomyces cerevisiae* のアルコール発酵は【 ⑭ 】気条件下での代謝である。酢酸菌はそのエタノールを【 ⑮ 】氣的に代謝する。これらの作用で製造される調味料が【 ⑯ 】である。酢酸菌が作るナタ・デ・ココの成分は【 ⑰ 】である。
- E 原核生物の分類指標となっている遺伝子は【 ⑱ 】rRNA 遺伝子である。A~D の出題文中の原核生物で門が他と異なるのは【 ⑲ 】門であり、他は全て【 ⑳ 】門である。この分類指標を利用して細菌叢を解析するのが【 ㉑ 】ゲノム解析である。

## 4. 次の A~D のアーキアの説明文で正しければ○、間違っていれば×で答えよ。

- A アーキアは原核生物である。
- B 好熱性のアーキアは DNA が 2 本鎖である。
- C メタン生成アーキアは嫌気性である。
- D 好塩性アーキアのコロニーは赤い。

# 大学院入学試験問題用紙

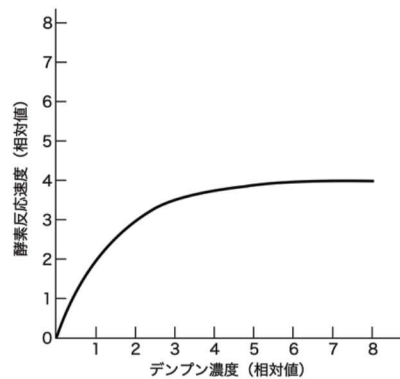
2025 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
分子微生物学 (生物化学)	分子微生物学 専攻 博士前期 課程		

問 1. 代謝に関する次の問題に答えなさい。(15 点)

- (1) ペントースリン酸経路について、生合成面での意義とエネルギー代謝面での意義を説明しなさい。
- (2) 生物は何のために発酵を行っているのか。酸化還元反応の観点から発酵の意義を説明しなさい。
- (3)  $\beta$ 酸化について説明しなさい。

問 2. 下図は、アミラーゼがデンプンを分解した際の反応速度を示している。酵素反応速度に関する次の問題に答えなさい。(10 点)



- (1) アミラーゼの濃度を半分にした場合の反応速度はどのように変化するか。解答欄に説明文とともに反応速度曲線を描き加えなさい。
- (2) 拮抗阻害剤（競合阻害剤）を加えた場合の反応速度はどのように変化するか。解答欄に説明文とともに反応速度曲線を描き加えなさい。

# 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
分子微生物学 (生物化学)	分子微生物学 専攻 博士前期 課程		

問 3. デンプンおよびセルロースについて、それぞれの構成糖とその結合様式について説明せよ。  
(10 点)

問 4.

( 1 ) 括弧内に適切な言葉をいれ、文章を完成させよ。(5 点)

食餌中の脂肪酸は、主にトリグリセリド (トリアシルグリセロール) の形で存在し、十二指腸において ( A ) とエマルジョンを形成した後、膵液に含まれる酵素である ( B ) により、2 分子の脂肪酸と ( C ) に分解される。これらは ( D ) を形成し、( E ) から吸収される。

( 2 ) 不飽和脂肪酸について説明せよ。(10 点)

# 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
分子微生物学 (分子生物学)	分子微生物学 専攻 博士前期 課程		

【問題 1】 DNA 複製に関する以下の文章を読んで問 1~4 に解答せよ。

生物は自身の DNA を正確に複製し、細胞分裂時に娘細胞に分配することにより細胞の持つ遺伝情報を次の世代に伝達する。DNA 複製は、二本鎖 DNA のそれぞれの鎖を鋳型に ( ア ) と呼ばれる酵素が相補的なヌクレオチドを ( イ ) 結合で連結していくことにより半保存的に行われる。( ア ) の基質は dATP、dCTP、( ア ) dGTP、( ウ ) の 4 種類のヌクレオチドである。これらのヌクレオチド単量体の構造は ( エ ) と呼ばれる五炭糖の ( オ ) 位の炭素に塩基が、( カ ) 位の炭素にリン酸基が、それぞれ連結した形をしている。( キ ) 位の炭素には水酸基が、( ク ) 位の炭素には水素が、それぞれ付加されている。

大腸菌の DNA 複製は ( ケ ) と呼ばれる特定の領域の近傍から開始する。二本鎖 DNA が一本鎖に解離し、そこに DNA 複製に関わる因子が重合して複製フォークを形成する。( コ ) と呼ばれる酵素が複製フォークにおいて二本鎖 DNA を巻き戻して一本鎖を作り出し、それを鋳型にして ( サ ) と呼ばれる酵素が ( ㊸ ) 短い一本鎖 RNA を合成し、その 3' 末端を起点にして ( ア ) が DNA の合成を開始する。二本の新生 DNA のうち、片方は一続きの連続した鎖として合成され ( シ ) 鎖と呼ばれる。もう片方の鎖は ( ス ) と呼ばれる複数の短い鎖が不連続的に合成された後、一本鎖 RNA 部分が DNA に置き換わり、最終的に ( セ ) と呼ばれる酵素の働きにより DNA 断片間のニックが連結される形で合成される。この不連続に合成される方の鎖を ( ソ ) 鎖と呼ぶ。DNA 複製のエラーは ( ア ) 自身が持つ 3'→5' エキソヌクレアーゼ活性による ( タ )、及び誤った塩基対を認識して修正を行う ( チ ) によって低く抑えられている。

PCR は、生物の DNA 複製の仕組みを利用した実験法であり、そこでは DNA 複製に関与する因子や化学物質が利用されている。

問 1 括弧ア〜チにあてはまる用語もしくは数字を【選択肢 1】から、括弧ケ〜チにあてはまる用語を【選択肢 2】から、それぞれ選択せよ (解答は番号で記載すること)。

【選択肢 1】 ① リボソーム ② DNA ポリメラーゼ ③ RNA ポリメラーゼ ④ ペプチド ⑤ リン酸ジエステル ⑥ UTP ⑦ dUTP ⑧ TTP ⑨ dTTP ⑩ リボース ⑪ デオキシリボース ⑫ 1 ⑬ 2 ⑭ 3 ⑮ 4 ⑯ 5

【選択肢 2】 ⑰ SD 配列 ⑱ 複製起点 ⑲ プロモーター ⑳ DNA リガーゼ ㉑ プライマーゼ ㉒ DNA ヘリカーゼ ㉓ RNA ポリメラーゼ ㉔ DNA ポリメラーゼ ㉕ リーディング ㉖ ラギング ㉗ 岡崎フラグメント ㉘ ポリペプチド ㉙ 非相同末端連結修復 ㉚ 相同組換え修復 ㉛ ミスマッチ修復 ㉜ 校正機能

問 2 下線部 (A) の正式な名称を答えよ (日本語でも英語でもよい)

問 3 PCR 実験において下線部 (B) と機能的に同等の働きをする物質の名称と、その物質の下線部 (B) との物質的な違いについて答えよ。

問 4 PCR の反応は、変性、アニーリング、伸長の 3 つのステップからなるサイクルを繰り返すことにより目的とする DNA の領域を増幅する。これら 3 つのステップの意義や具体的な反応条件について知るところを記載せよ。

【問題 2】以下の文章を読み、問 1-3 に解答せよ。

細菌が細胞外の DNA を取り込み性質が変化する現象を ( ① )、ファージを介して細菌間で DNA が移行し性質が変化する現象を ( ② )、細菌同士が接触し F プラスミドを受け渡す現象を ( ③ ) という。( ① ) を人工的に起こす際には、外来 DNA 取り込み能力を持った細胞である ( ④ ) が広く用いられている。電気パルスを印加して細胞膜に小さな穴をあげ細胞外 DNA を取り入れる方法は、( ⑤ ) 法と呼ばれている。その他にマウス卵など大きな細胞では微細ガラスピペットを用いて DNA を注入する ( ⑥ ) 法がある。細胞に導入されるプラスミドベクターの一般的な特徴として、プラスミドベクターを構成する DNA の遺伝子組換えを容易にするために ( ⑦ ) 認識部位を持つとともに、遺伝子導入に成功した細胞をスクリーニングするために利用する ( ⑧ ) 遺伝子 (例: 抗生物質耐性遺伝子) を持つ。( ⑦ ) を用いたプラスミド構築ではインサートとベクターを結合させる ( ⑨ ) 反応を行うが、その際にベクターのセルフ ( ⑨ ) を防ぐためにベクターには ( ⑩ ) 処理が施されることがある。

問 1 上記の文章の空欄①〜⑩に当てはまる用語を以下の選択肢より選び、解答用紙の解答欄に記入せよ。

・マイクロインジェクション ・制限酵素 ・形質転換 ・形質導入 ・DNA ポリメラーゼ  
・ファージディスプレイ ・リン酸化 ・脱リン酸化 ・相同組換え ・ライゲーション  
・エレクトロポレーション ・オペロン ・選択マーカー ・接合 ・コンピテントセル

問 2 大腸菌を宿主として他生物由来のタンパク質を合成させるときには、T7 ファージ由来の T7 RNA ポリメラーゼ遺伝子がゲノムに組み込まれた大腸菌株と T7 プロモータを持つベクターを組み合わせて利用されている。この T7 RNA ポリメラーゼと T7 プロモータの組合せによる転写速度は大腸菌が本来持つ転写システムのものよりも非常に早いという特徴がある。T7 RNA ポリメラーゼは IPTG (isopropyl β-D-thiogalactopyranoside) によって発現誘導されるが、IPTG 誘導は大腸菌がある程度増殖した後に行われる。大腸菌培養し始めではなく増殖後に発現誘導する理由を解答用紙の解答欄に記述せよ。

問 3 ゲノム編集ツールである CRISPR/Cas9 (clustered regularly interspaced short palindromic repeats / CRISPR associated proteins) において、DNA の標的配列へ特異的に結合し Cas9 を導く役割を担っている物質について、該当するものを下記選択肢の中から選択し解答用紙の解答欄に記載せよ。

選択肢: DNA、RNA、タンパク質