

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅲ-1 真核細胞の細胞小器官の機能に関する次の（ア）～（オ）の記述のうち、正しいものに○、誤っているものに×を付けた組合せとして、最も適切なものはどれか。

- （ア） 滑面小胞体では、主としてタンパク質の生合成が行われている。
- （イ） ホタルの発光に関わるルシフェラーゼはペルオキシソーム酵素である。
- （ウ） リソソーム酵素にはタンパク質分解酵素、糖分解酵素及び脂質分解酵素が含まれるが、核酸分解酵素は含まれない。
- （エ） ミトコンドリアはATPを生産するとともに、アミノ酸のアミノ基転移反応にも関与している。
- （オ） オートファジー経路により、ミトコンドリアやペルオキシソームを取り込んだオートファゴソームが形成される。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	○	×	×	×	○
②	×	○	×	○	×
③	○	×	○	×	○
④	×	○	○	×	×
⑤	×	○	×	○	○

Ⅲ-2 活性酸素種の消去に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① スーパーオキシドジスムターゼ（SOD）には、真核生物の細胞質に銅とマンガンを含むCu/Mn-SOD、ミトコンドリアに亜鉛を含むZn-SODが存在する。
- ② カタラーゼは活性部位にヘム鉄を含み、過酸化水素を酸素と水にする。
- ③ グルタチオンペルオキシダーゼは還元型グルタチオン（GSH）を利用して過酸化水素や過酸化脂質を消去する。
- ④ ミエロペルオキシダーゼは次亜塩素酸の産生を触媒し、次亜塩素酸は $O_2^{\cdot-}$ と反応してヒドロキシラジカルなどの活性酸素を産生し、殺菌及び異物排除に役立っている。
- ⑤ 医薬品のエダラボンは脳虚血再灌流時に生成する活性酸素を消去する。

Ⅲ－3 生体由来の高分子に関する次の（ア）～（オ）の記述のうち、不適切なもの数はどれか。

- （ア） ヘミセルロースは、植物細胞壁においてセルロースと結合して存在し、アルカリ溶液に易溶で、酸により加水分解されてペントース、ヘキソースなどを生ずる。
- （イ） リグニンは、セルロースなどと共に植物の木質部分の主要な構成成分で、フェニルプロパノイドの三次元重合体であり、木材に機械的強度を付与している。
- （ウ） セルロースは、植物によってのみ産生される繊維状の高分子である。
- （エ） アミロペクチンには、 $\alpha-1, 4$ 結合のほかに $\alpha-1, 6$ 結合も存在する。
- （オ） キチンは、*N*-アセチルグルコサミンが $\beta-1, 6$ 結合したホモ多糖である。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ－4 感染症の病原体に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 天然痘の病原体は二本鎖DNAウイルスで、ポックスウイルスに分類される。
- ② デング熱は主にネッタイシマカによって媒介される単一血清型のウイルス感染症である。
- ③ 水痘の病原体は二本鎖DNAウイルスで、知覚神経節に潜伏感染する。1970年代に日本でワクチンが開発された。
- ④ エボラウイルス病（エボラ出血熱）の病原体はフィロウイルスに分類される。致死率が高く、血液や体液との接触によりヒトからヒトへ感染する。
- ⑤ 重症急性呼吸器症候群（SARS）の病原体はコロナウイルスに分類され、飛沫感染及び接触（糞口）感染が主な感染経路である。

Ⅲ－５ 農業生物資源の開発と利用に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 我が国では遺伝子組換え農作物の第一種使用等を行うためには、農林水産大臣と厚生労働大臣の承認が必要である。
- ② 「ゴールデンライス」はコメ胚乳組織中にβ-カロチンを発現させたコメで、ダイズ由来の酵素遺伝子からトウモロコシ由来の酵素遺伝子に換えることでβ-カロチン量を増やすことができた。
- ③ F₁ハイブリッド育種法では、F₁種子を採るために雌系統の機械的な除雄作業や、植物の持つ自家不和合性や雄性不稔の性質が利用される。
- ④ 梨の品種、「ゴールド二十世紀」は「二十世紀」にβ線を照射してできた突然変異体で、黒斑病抵抗性を持つ。
- ⑤ 有用物質生産には目的遺伝子を導入した遺伝子組換えカイコを用いる方法があるが、一代限りの生産しかできない。

Ⅲ－６ 芽胞(spore)に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

ウェルシュ菌は a 属の細菌で、芽胞を形成するときに b を産生し、食中毒の原因となる場合がある。芽胞は物理化学的処理及び乾燥に対する抵抗が極めて強い。この芽胞の細胞壁の外側には芽胞特有の層がある。内側から、 c , d , 外芽胞殻である。芽胞殻は e からなる層で、物質の透過に対して障壁となっている。芽胞細胞質は水分を失い、極度に脱水された状態になっている。

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>	<u>e</u>
①	<i>Clostridium</i>	エンテロトキシン	内芽胞殻	皮層	ペプチドグリカン
②	<i>Legionella</i>	エンドトキシン	皮層	内芽胞殻	ペプチドグリカン
③	<i>Legionella</i>	エンテロトキシン	皮層	内芽胞殻	タンパク質
④	<i>Clostridium</i>	エンドトキシン	内芽胞殻	皮層	ペプチドグリカン
⑤	<i>Clostridium</i>	エンテロトキシン	皮層	内芽胞殻	タンパク質

Ⅲ-7 薬とその作用・適用に関する次の(ア)～(オ)の記述のうち、正しいものは○、誤っているものは×として、最も適切な組合せはどれか。

- (ア) アンジオテンシン変換酵素阻害薬(ACE阻害薬)は血管拡張作用のあるアンジオテンシンⅡの産生を抑制する。
- (イ) 抗IL-6受容体抗体は、炎症性疾患の関節リウマチ治療に用いられている。
- (ウ) シクロオキシゲナーゼ阻害薬は、フィブリンの分解を抑制し止血作用がある。
- (エ) H₂受容体拮抗薬は、胃酸分泌抑制作用がある。
- (オ) 血管内皮細胞増殖因子(VEGF)に対するモノクローナル抗体は、加齢黄斑変性症の治療に用いられている。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	○	○	×	○	○
②	×	○	×	○	○
③	○	×	○	×	×
④	○	○	×	×	×
⑤	×	×	○	○	○

Ⅲ-8 デジタルPCRに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① サンプル中の核酸の初期量を絶対定量する手法である。
- ② 検量線に生じるノイズをデジタル処理することで定量性を向上させている。
- ③ 反応液をドロップレットやウェルに分画した後、エンドポイントPCRを行う。
- ④ 既知レアバリエントの検出に有効な手段である。
- ⑤ ポワソンモデルを用いた補正によりターゲット分子数を計算する方法がある。

Ⅲ-9 BODに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 生物化学的酸素要求量(Biochemical Oxygen Demand)の略称である。
- ② 生物化学的に分解可能な有機物の指標であり、水質汚濁の程度を把握するのに用いられる。
- ③ 試料を密閉容器に入れ培養したときに消費された溶存酸素量から求める方法がある。
- ④ 窒素化合物で硝化細菌によって酸化分解されるものは測定に影響する。
- ⑤ 公共用水域の水質基準では湖沼や海域において適用され、河川には適用されない。

Ⅲ-10 環境浄化技術に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

a は微生物を利用した環境浄化工法の例としてあげられ、植物を利用した環境浄化工法は b と呼ばれる。 a には、現場の微生物を、栄養源や有機物質の添加によって刺激して増殖させ、汚染物質を分解させる c や、分解能力に優れた微生物を現場に投入して分解を促す d がある。

	a	b	c	d
①	バイオレメディエーション	ファイトレメディエーション	バイオスティミュレーション	バイオオーギュメンテーション
②	バイオレメディエーション	ファイトレメディエーション	バイオオーギュメンテーション	バイオスティミュレーション
③	バイオスティミュレーション	バイオレメディエーション	ファイトレメディエーション	バイオオーギュメンテーション
④	ファイトレメディエーション	バイオレメディエーション	バイオオーギュメンテーション	バイオスティミュレーション
⑤	バイオレメディエーション	バイオオーギュメンテーション	バイオスティミュレーション	ファイトレメディエーション

*バイオオーギュメンテーションはバイオオーグメンテーションとも呼ばれる。

Ⅲ-11 核酸とタンパク質の対応づけを行い、相互作用する分子を選別する方法に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

ファージディスプレイは、バクテリオファージの表面に a を提示させ、他の分子との相互作用によって選別する。リボソームディスプレイは、 b が欠損したmRNAがリボソームから離れないことを利用して、 b を欠損させたmRNAを試験管内で翻訳させることでmRNA-リボソーム-タンパク質の複合体を形成し、他の分子との相互作用によって選別する。 c ディスプレイは、 a 合成を阻害する抗生物質 d を c の末端に連結させておくと、 c - d -タンパク質の複合体を形成し、他の分子との相互作用によって選別する。

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>
①	タンパク質	開始コドン	mRNA	リファンピシン
②	タンパク質	終止コドン	mRNA	ピューロマイシン
③	核酸	開始コドン	tRNA	ピューロマイシン
④	核酸	終止コドン	mRNA	リファンピシン
⑤	タンパク質	開始コドン	tRNA	リファンピシン

Ⅲ-12 マイクロRNAに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① タンパク質へ翻訳されないnon-coding RNAの一種である。
- ② 20～25塩基程度の短いRNAからなる。
- ③ 遺伝子のプロモーター領域に結合して遺伝子発現抑制などの調節機能を発揮する。
- ④ がんの発症に関与していると考えられている。
- ⑤ エクソソームというリン脂質二重膜の粒子の中に入って、血液や乳汁を介して他の細胞へ伝播する。

Ⅲ－13 バイオプラスチックに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 生分解性プラスチックに求められる性質として、生物由来の資源から製造されているかは問われない。
- ② バイオマスプラスチックに求められる性質として、生分解性の有無は問われない。
- ③ 生分解性プラスチックの例としてPBAT (polybutylene adipate terephthalate) があり、石油から合成されていたが、合成原料の一部を植物から製造する技術開発が進んでいる。
- ④ バイオマスプラスチックであるが、生分解性プラスチックではない例として、PBS (polybutylene succinate) がある。
- ⑤ 生分解性プラスチックとバイオマスプラスチックの両方に該当する例として、PLA (ポリ乳酸) がある。

Ⅲ－14 Ames試験に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 復帰突然変異を指標として、変異原を検出する方法である。
- ② 枯草菌と大腸菌が試験に使用される。
- ③ 塩基置換変異を検出する菌株やフレームシフト変異を検出する菌株が使用される。
- ④ DNA修復に関与する遺伝子の欠失により、検出感度が高められた株も使用される。
- ⑤ 特定のアミノ酸の要求性の菌株を用いる。

Ⅲ－15 ヒト細胞及びその培養に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① フィーダー細胞は、目的とする細胞の増殖に必要な環境を整えるために補助的に用いられる。一般的には、フィーダー細胞自身が増殖しないようにγ線照射や抗生物質によって処理されて使用される。
- ② 不死化細胞とは、無限増殖能を獲得した細胞であり、がん組織由来の不死化細胞が研究に使用されている。
- ③ 初代培養細胞とは、生体組織から分離して培養した細胞に1回のみ継代操作を行い、単一の種類とした培養細胞である。
- ④ 接着細胞は、生体内で足場となる周辺の細胞及び細胞外マトリックスと接着して生存・増殖している。
- ⑤ 自家細胞とは、ドナーが患者本人である移植に用いる細胞であり、免疫拒絶がない。

Ⅲ－16 生体内を可視化し観察する技術に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか

- ① X線画像は、X線が生体組織を通過するときに組成や厚さによって異なる減弱を利用することを利用して画像化するものであり、骨などの観察に用いられる。
- ② 超音波画像は、数MHzの超音波が音響特性の異なるものから反射して戻ってくる波を用いて生体内部を画像化するものであり、肺の観察に適する。
- ③ 内視鏡は、イメージセンサー（CCD）や光ファイバーを使って身体の内部の鮮明な画像を得ることができ、食道、胃、腸などの観察に用いられる。
- ④ MRI（Magnetic Resonance Imaging, 磁気共鳴イメージング）は、核磁気共鳴現象を利用して、緩和時間の値の情報から脳梗塞などの病変部位の観察に用いられる。
- ⑤ PET（Positron Emission Tomography, 陽電子放射断層撮影）は、人体内に γ 線を放出する薬剤を投与し、その γ 線の集中度合いを確認することで、がんやアルツハイマー病の検査に用いられる。

Ⅲ－17 再生医療等製品（ヒト細胞加工製品）の品質検査に用いる試験法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① エンドトキシン試験は、ゲル化法、比濁法又は比色法によって行われる。
- ② マイコプラズマ否定試験の培養法は、マイコプラズマ発育阻止因子を添加して行う。
- ③ ウイルス試験には、血清学的試験や核酸増幅検査があるが、いずれも検出限界が存在するため、結果が陰性であってもウイルスの存在を完全には否定できない。
- ④ 微生物学的力価試験法は、抗生物質試験に用いられているが、原薬としての力価測定を目的としており、残留抗生物質の測定法としては十分とは言えない。
- ⑤ 細胞数並びに生存率の測定試験の方法として、トリパンプルー色素排除試験法が広く使用されている。

Ⅲ－18 抗体医薬品の製造プロセス及び精製プロセスに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① シングルユースバッグを製造に用いる際は、使用前の洗浄・滅菌バリデーションが必要である。
- ② CHO細胞は、遺伝子増幅などによる高発現系の構築が可能であり、抗体の生産細胞として用いられる。
- ③ アフィニティクロマトグラフィー、イオン交換クロマトグラフィーなどの液体クロマトグラフィーによる精製が行われる。
- ④ クロスフローろ過は、タンジェンシャルフローろ過（TFF）とも呼ばれ、濃縮やバッファの交換に用いられる。
- ⑤ ウイルス除去を行うフィルターは、ウイルスを膜に捕捉し、抗体を透過させる。

Ⅲ－19 接着細胞培養の継代工程において、回収した細胞懸濁液 4 mlの細胞カウント数は 5×10^5 細胞/ml、生細胞率は60%であった。回収した細胞の全量を、接着面積が 25 cm^2 のフラスコに、播種密度 5×10^3 生細胞/ cm^2 で培養するために必要なフラスコの数として、最も適切なものはどれか。

- ① 1個 ② 2個 ③ 4個 ④ 10個 ⑤ 16個

Ⅲ－20 活性汚泥法による生活排水処理に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

活性汚泥には、細菌、原生動物、後生動物などが含まれ、 a と呼ばれる塊を形成している。生物反応槽には b を供給し、活性汚泥が有機物を基質として新たな細胞（新生細胞）に変換する c 反応、及び活性汚泥が有機物を酸化してCO₂やH₂Oにする d 反応によってBODが低減する。沈殿槽で分離された固形分が返送されることによって生物反応槽の e が一定に保たれる。

	a	b	c	d	e
①	コロニー	リン酸	異化	同化	水素イオン濃度
②	コロニー	空気	同化	異化	温度
③	フロック	メタノール	異化	同化	水素イオン濃度
④	フロック	空気	同化	異化	汚泥濃度
⑤	スフェロイド	メタノール	異化	同化	汚泥濃度

Ⅲ－21 発酵を利用した食品又は飲料の製造に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① みそは、蒸煮した大豆に米こうじと食塩を混ぜて発酵、熟成させることで作ることができる。
- ② かつお節は、かつおの身にかびを付着させることでアミノ酸生成を抑制し、脂肪生成を促進することによって製造される。
- ③ 低乳糖乳は、牛乳中の乳糖をβ-ガラクトシダーゼで分解して作ることができる。
- ④ 清酒（日本酒）は、糖化とアルコール発酵が並行して行われる複発酵形式で製造される。
- ⑤ 乳酸菌飲料は、脱脂乳に乳酸菌を添加することで製造することができ、加熱殺菌されるものと生菌を含むものがある。

Ⅲ-22 遺伝子組換え実験に関する次の（ア）～（オ）の記述のうち、不適切なもののはどれか。

- （ア） P1レベルとは組換えDNA実験における拡散防止措置が最も厳密なレベルであり、実験室の出入口に前室が設けられている。
- （イ） 環境中への拡散を防止して行う使用等の非開放系の実験を第一種使用等といい、必要に応じて、事前に拡散防止措置について主務大臣の確認を受けなければならない。
- （ウ） 発光細胞やiPS細胞等の遺伝子を組換えた培養細胞をマウスに移植する実験は、カルタヘナ法における遺伝子組換え実験に該当する。
- （エ） バイオハザード対策として、実験施設（区域）を周囲と比べて陰圧に保つことは有効である。
- （オ） 遺伝子組換え生物等を譲渡する場合には、相手方に遺伝子組換え生物等についての情報を提供する必要があるが、電子メールによる情報提供でもよい。

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ-23 細菌が形成するバイオフィルムに関する次の（ア）～（オ）の記述のうち、不適切なもののはどれか。

- （ア） 細菌はバイオフィルムの形成によって抗生物質に対する抵抗性が低くなる。
- （イ） バイオフィルム内では多数の菌体が集合しており、その間を縫う様にして細菌の生育に必要な栄養分の通り道となるチャンネル（空洞）が存在している。
- （ウ） 浮遊する細胞に比べ、バイオフィルムにはオートインデューサーと呼ばれる情報伝達物質が蓄積しやすい。
- （エ） 口腔内に生息する細菌がバイオフィルムを形成することがある。
- （オ） グラム陽性菌はバイオフィルムを形成しない。

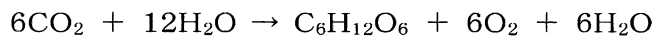
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ-24 微生物による有機化合物の分解に関する次の（ア）～（オ）の記述のうち、不適切なものの数はどれか。

- （ア）微生物は、プラスミドの水平移動や遺伝子の再編成によって、自然界に存在しなかった人工の化学物質を分解する能力を獲得することができる。
- （イ）芳香族化合物に塩素が付加することによって、微生物に分解されにくい難分解性の化学物質となり、環境汚染を引き起こしている例がある。
- （ウ）PCB（ポリ塩化ビフェニル）の微生物による分解には、塩素を脱離する嫌氣的分解と、ビフェニル環を酸化分解する好氣的分解がある。
- （エ）メタン酸化細菌やトルエン分解菌は、トリクロロエチレンを分解し、唯一の炭素源として資化することができる。
- （オ）原油による汚染の修復には、複合微生物ではなく、純粹分離した単一の分解菌を利用することが望ましい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ-25 光合成の反応式を次に示す。



ある植物では、昼間に二酸化炭素が1時間あたり16.5 mg 吸収され、夜間に二酸化炭素が1時間あたり3.3 mg 放出された。ただし、昼間は13時間、夜間は11時間とする。1日当たりの光合成量（グルコース換算）に最も近い値は次のうちどれか。ただし、原子量は、H=1, C=12, O=16として計算せよ。

- ① 90 mg ② 105 mg ③ 120 mg ④ 135 mg ⑤ 150 mg

Ⅲ-26 環境中の微生物叢（群集）の多様性に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

環境中に存在する殆どの微生物は難性であり、現在、最も一般的な環境中の微生物叢の多様性解析の手法として、遺伝子を指標としたに依存しない解析手法がある。遺伝子は、全てのが有する遺伝子であり、系統分類学的上の指標として利用されている。そのため、数多くの真正細菌及び古細菌の遺伝子の塩基配列が決定され、Ribosomal Database Project (RDP) などの様々な公共のデータベースが整備されている。

	a	b	c
①	接着	18SリボソームRNA (rRNA)	真核生物
②	培養	23SリボソームRNA (rRNA)	高等生物
③	培養	16SリボソームRNA (rRNA)	原核生物
④	接着	16SリボソームRNA (rRNA)	真核生物
⑤	培養	18SリボソームRNA (rRNA)	原核生物

Ⅲ-27 微生物の分類と学名に関する次の記述の下線部のうち、不適切なものの数はどれか。

1990年アメリカの生物分類学者ウーズ (Woese) は、リボソームRNA遺伝子の分子系統解析に基づくと、生物が3つの大きな系統群（ドメイン）として、真正細菌（バクテリア）、a. 古細菌、真核生物に分類されることを提案した。

また、b. オランダの学者であるレーウエンフック (Leeuwenhoek) は生物の分類学的階層を導入し、学名の「二命名法」を提案し、学名はc. イタリア体、又はアンダーラインで表記する。「二命名法」に基づいて微生物の学名は、属名と種名から表記され、例えば、破傷風菌の学名については、d. Bacillusが属名で、anthracisが種名であり、結核菌の学名については、e. Mycobacteriaが属名、tuberculosisが種名である。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ-28 アミノ酸はその側鎖により、酸性アミノ酸、塩基性アミノ酸、疎水性アミノ酸などに分類される。次の（ア）～（オ）の組合せのうち、酸性-塩基性-疎水性の順で並べたものの数はいくつか。

- （ア） アスパラギン酸 - ヒスチジン - アラニン
- （イ） アスパラギン - リシン - トレオニン
- （ウ） グルタミン - ヒスチジン - アルギニン
- （エ） グルタミン酸 - プロリン - フェニルアラニン
- （オ） グルタミン酸 - アルギニン - イソロイシン

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

Ⅲ-29 ヒトの抗体に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 免疫グロブリンを構成するポリペプチド鎖には重鎖と軽鎖がある。
- ② 免疫グロブリンには、IgM, IgD, IgG, IgA, IgEの5つのクラスがある。
- ③ 重鎖と軽鎖に存在する可変領域どうしは、ジスルフィド結合で結ばれている。
- ④ IgGは胎盤を通過することができ、母乳中にも分泌される。
- ⑤ タンパク質表面に存在する異なるエピトープを認識する抗体をまとめてポリクローナル抗体と呼ぶ。

Ⅲ-30 抗生物質とその作用機序の組合せで、最も不適切なものはどれか。

- ① マイトマイシン - 核酸合成阻害
- ② セファロスポリン - RNAポリメラーゼ阻害
- ③ ペニシリン - 細胞壁合成阻害
- ④ ナイスタチン - 細胞膜透過性亢進
- ⑤ ストレプトマイシン - タンパク質合成阻害

Ⅲ-31 タンパク質の分離，精製法に関する次の記述の，に入る語句の組合せとして，最も適切なものはどれか。

イオン交換クロマトグラフィーによる精製では，例えばタンパク質の等電点よりも高い pH では a の総電荷をもつため，これをイオン交換体で吸着する。イオン交換体の荷電基には各種あるが，陽イオン交換体では b 基を有する担体を用いるものがある。ゲルろ過クロマトグラフィーはタンパク質の分子量の違いにより分離するもので， c と組合せることでタンパク質のサブユニット構成を知ることができる。

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
①	正	ジエチルアミノエチル	アフィニティクロマトグラフィー
②	正	カルボキシメチル	アフィニティクロマトグラフィー
③	正	ジエチルアミノエチル	SDS-PAGE解析
④	負	カルボキシメチル	SDS-PAGE解析
⑤	負	ジエチルアミノエチル	SDS-PAGE解析

Ⅲ-32 プラスミドベクターpUC18に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① レポーター遺伝子として β -ガラクトシダーゼの一部 (α -フラグメント) を生産する遺伝子をもつ。
- ② 宿主には β -ガラクトシダーゼの ω -フラグメント合成能力を備えた大腸菌を用いる。
- ③ マルチクローニングサイトへの外来遺伝子挿入の有無について，形質転換された大腸菌による X-gal (5-ブロモ-4-クロロ-3-インドリル- β -D-ガラクトピラノシド) の分解を指標に選別できるように設計されている。
- ④ 薬剤耐性マーカーとして，アンピシリン耐性遺伝子をもつ。
- ⑤ pUC18を元に，プラスミドベクターpBR322が開発されている。

Ⅲ-33 遺伝子工学で用いる酵素に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① T4ポリヌクレオチドキナーゼは、ポリヌクレオチドの5'末端をリン酸化する。
- ② 制限酵素はエンドヌクレアーゼである。
- ③ クレノウフラグメント (Klenow fragment) は、大腸菌のDNAポリメラーゼ I の 5'→3'エキソヌクレアーゼ活性部位を除去したものである。
- ④ S1ヌクレアーゼは、DNA-RNAハイブリッド鎖 (DNA-RNAヘテロ二本鎖) を特異的に分解する。
- ⑤ 逆転写酵素は、RT-PCRに利用される。

Ⅲ-34 ゲノムの多型を解析する方法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 一塩基多型 (SNP) によって制限酵素認識部位が変化することで、制限酵素DNA断片長多型が生じる。
- ② CGH (comparative genomic hybridization) アレイ法により、DNA配列におけるコピー数の多型を解析することができる。
- ③ ゲノムワイド関連解析 (GWAS) は多因子疾患の疾患遺伝子探索には不向きだが、疾患の原因となる単一遺伝子の同定には強力な手段となる。
- ④ エキソーム解析では全エクソン配列を決定し、同一疾患患者に共通に認められる変異を同定することができる。
- ⑤ 複数の一塩基多型を同時に判定できるSNP解析用チップが開発されている。

Ⅲ-35 光合成を行う細菌に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 酸素非発生型の光合成を行うものは、カルビン回路とは異なる暗反応の経路をもつ。
- ② シアノバクテリアは、酸素発生型の光合成を行う。
- ③ シアノバクテリア以外の光合成細菌は、葉緑素としてバクテリオクロフィルをもつ。
- ④ 還元型の硫黄化合物を電子供与体に用い光合成を行うものに、紅色硫黄細菌がある。
- ⑤ 細胞膜自体又は細胞内に陥入した膜構造が明反応を担う。