

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 グルコースを出発材料として、発酵法により次の物質を直接生産する場合、解糖系を経由する物質として、最も不適切なものはどれか。

- ① エタノール
- ② 乳酸
- ③ フマル酸
- ④ グルタミン
- ⑤ グルコン酸

Ⅲ-2 オプトジェネティクス(光遺伝学)に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、ChR2はチャネルロドプシン-2の略である。

- ① オプトジェネティクスは光感受性タンパク質を使用し、それに光を照射することによって細胞の機能を操作し、運動、認知、覚醒、脳波の誘導をする手法である。
- ② 神経機能の操作には薬物局所投与もされることがあり、ある程度の細胞種特異性を持って、オプトジェネティクス同様にミリ秒スケールで操作することができる。
- ③ ChR2では、光子が吸収されることによりレチナールの構造が変化し、それがタンパク質の構造変化を引き起こし、陽イオンが透過する。
- ④ ChR2を特定の細胞に発現させ領域全体に光をあてたとき、ChR2を発現していない細胞は光に応答せず、ChR2を発現している細胞だけが光に応答する。
- ⑤ ChR2以外の光感受性タンパク質のハロロドプシンやバクテリオロドプシンも、オプトジェネティクスに使うことができる。

Ⅲ－3 テロメア，テロメラーゼ (telomerase) に関する次の (ア) ～ (オ) の記述について，正しいものには○，誤っているものには×を付けた組合せとして，最も適切なものはどれか。

(ア) テロメアとは，真核生物核内ゲノムなどの線状染色体の末端部分に相当する機能構造体のことで，テロメアDNAには短い縦列反復配列に加えてアデニンに富んだ突出末端が存在する。

(イ) テロメアDNAの二本鎖部分と一本鎖部分には，それぞれ特有のテロメア結合タンパク質が結合し，複合体をつくり，特殊なクロマチン構造を形成する。

(ウ) 通常のDNAポリメラーゼでは，テロメアDNAの5'末端を完全に複製することができず，細胞分裂を繰り返すとテロメアDNAが長くなっていき，これが細胞寿命と関係しているとされる。

(エ) テロメア長を維持するために必要なテロメアDNAを新規に合成伸長させる酵素をテロメラーゼといい，動物において多くの体細胞ではテロメラーゼは発現しないが，造血幹細胞や生殖細胞など盛んに増殖が必要な細胞で発現している。

(オ) テロメラーゼは，触媒サブユニットであるタンパク質とDNAが含まれている酵素である。

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

Ⅲ－４ 回分培養，流加培養（半回分培養），連続培養の特徴に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 回分培養では，基質濃度を制御することができないが，流加培養，連続培養では基質濃度を制御することができる。
- ② 回分培養，流加培養では，培養液量が一定であるが，連続培養では培養液量が増加する。
- ③ 回分培養に比べて，流加培養では高い菌体濃度と生産物濃度を達成することができる。
- ④ 低濃度でも増殖阻害を起こすものを基質とする場合，流加培養によって，阻害が起きない濃度に保って培養することができる。
- ⑤ 連続培養では，供給する基質の濃度などを操作することによって，任意の菌体，基質濃度を実現することができる。

Ⅲ－５ ポリフェノールとその含まれる代表的な食品素材，及びその特徴に関する次の（ア）～（オ）の組合せについて，適切なものはどれか。

	<u>物質名</u>	<u>食品素材</u>	<u>特徴</u>
(ア)	カテキン	茶	コレステロールの吸収抑制
(イ)	タンニン	完全渋柿	不溶化による渋抜き
(ウ)	ヘスペリジン	大豆	易水溶性化合物
(エ)	レスベラトロール	みかん	SIRT1（サーチュイン）の不活化
(オ)	イソフラボン	ぶどう	ロドプシンの再合成の活性化

- ① (ア)，(イ)
- ② (イ)，(ウ)
- ③ (ウ)，(エ)
- ④ (エ)，(オ)
- ⑤ (ア)，(オ)

Ⅲ－6 顕微鏡に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 位相差顕微鏡では、光の回折と干渉という現象を利用して、透明な標本に明暗のコントラストをつけて観察する。
- ② 微分干渉顕微鏡では、無染色の標本を光が通過する際の屈折率の変化や、標本表面の形状による光路差を干渉色による明暗のコントラストや色の違いに変えて観察する。
- ③ 共焦点レーザースキャン顕微鏡では、試料面をスポット状のレーザービームで走査してその焦点面からの蛍光と反射光の空間分布を記録し、コンピュータを通してその切片画像を再現する。
- ④ 原子間力顕微鏡では、探針と試料の間にかけた微小電圧下で流れるトンネル電流の変化を解析して結像する。
- ⑤ 質量顕微鏡では、試料に存在する分子をレーザーで脱離・イオン化し、イオン化した分子を質量分析計に導入して、その質量電荷比を測定する。

Ⅲ－7 疾病とその原因、及びその特徴に関する次の（ア）～（オ）の組合せについて、適切なものはどれか。

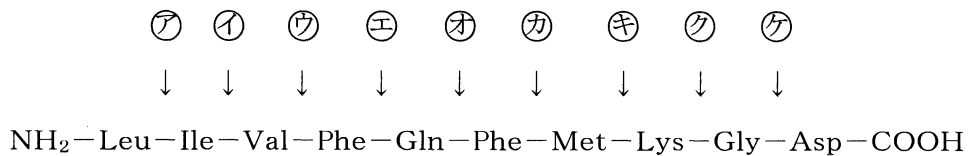
	<u>疾病</u>	<u>原因</u>	<u>特徴</u>
(ア)	ダウン症候群	常染色体異常	精神遅滞
(イ)	ハンチントン病	性染色体異常	二次性徴の欠如
(ウ)	ターナー症候群	常染色体異常	不随意運動
(エ)	フェニルケトン尿症	性染色体異常	血中フェニルアラニンの減少
(オ)	血友病	性染色体異常	出血症状

- ① (ア), (イ)
- ② (イ), (ウ)
- ③ (ウ), (エ)
- ④ (エ), (オ)
- ⑤ (ア), (オ)

Ⅲ-8 ヒトの核ゲノムのRNAの塩基とその対合に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① アンチコドン中のイノシンは、コドン中のアデニン、ウラシル又はシトシンと塩基対を形成する。
- ② 1種類のtRNAが、複数種のコドンを認識できる場合がある。
- ③ メチオニンのコドンは「AUG」の1種である。
- ④ 終止コドンを実アミノ酸に対応するコドンとして認識するサプレッサーtRNAが存在する。
- ⑤ 「UAA」は終止コドンの1つで、成熟mRNAにおいてはコード領域の5'末端側に存在する。

Ⅲ-9 次に示すアミノ酸配列のペプチドにトリプシンを作用させた場合、切断される部位として、最も適切なものはどれか。ただし、㉠～㉩はペプチド結合の位置を表す。



- ① ㉧
- ② ㉦
- ③ ㉢, ㉤
- ④ ㉣, ㉥
- ⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤, ㉥, ㉦, ㉧, ㉨, ㉩

Ⅲ-10 自然界における元素の循環と回収に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① バクテリアリーチングは、銅やウランの採取に用いられる。
- ② 炭素循環においては微生物によるメタン資化は起こらないのに対し、メタン生成菌の活動により生じたメタンの一部は大気中へ放出される。
- ③ 根粒菌は窒素固定を行い、分子状窒素をアンモニアに還元する。
- ④ 硫黄循環では、硫黄酸化細菌による硫化水素の硫酸への酸化が起こる一方で、硫酸還元菌による硫酸の還元も起こる。
- ⑤ 湖沼のアオコ発生や内海での赤潮発生の原因として、生活排水中のリン酸塩の影響が問題視されてきた。

Ⅲ-11 ファージディスプレイに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 使用されるファージには、M13ファージがある。
- ② さまざまな分子を提示したファージ集団（ファージライブラリ）の中から、標的分子に対して特異的に相互作用する分子を見つけることが可能である。
- ③ 標的分子に特異的に結合するファージを単離することをバイオパンニングという。
- ④ ファージ表面に、他の分子と相互作用できる形で糖鎖を提示する。
- ⑤ この技術により抗体医薬品が開発されている。

Ⅲ-12 古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 リボソーム小サブユニットRNAの塩基配列相同性に基づいて、生物界を3つの生物群に分類したときの分類群の1つである。
- ② 細胞壁にペプチドグリカンを持たない。
- ③ 80Sリボソームを持つ。
- ④ ゲノム中にイントロンが存在する。
- ⑤ 細胞膜はエーテル脂質からなる。

Ⅲ-13 アミノ酸に関する次の(ア)～(オ)の記述のうち、適切なものの数はどれか。

(ア) アスパラギンの3文字略号はArg, 1文字略号はDである。

(イ) プロリンはイミノ酸でもある。

(ウ) フェニルアラニン, トリプトファン, チロシンはいずれも芳香族アミノ酸である。

(エ) ヒドロキシプロリンを指定するコドンが存在しない。

(オ) グリシンには光学異性体は存在しない。

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

Ⅲ-14 転写調節に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

① 原核生物のプロモーターには, TATAボックスと呼ばれる共通配列が存在する。

② 大腸菌におけるラクトースオペロンの発現は, インデューサーの存在下で誘導される。

③ 真核生物において転写の活性化に, ヒストンのアセチル化が関わっていることがある。

④ 真核生物のRNAサイレンシングには, miRNA (microRNA) やsiRNA (small interfering RNA) が関わっている。

⑤ エンハンサーは, ウイルスのゲノムからも見出されている。

Ⅲ-15 高等植物の光合成に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

① 二酸化炭素固定は, カルビン回路により葉緑体チラコイド膜で起こる。

② ルビスコ (RuBisCO) により二酸化炭素がカルビン回路中で3-ホスホグリセリン酸 (C<sub>3</sub>化合物) となり, さらに明反応で生産されたNADPHにより還元されグリセルアルデヒド-3-リン酸 (GAP) を生じる。

③ C<sub>4</sub>光合成の代謝にはカルビン回路が含まれず, 二酸化炭素が固定されてできる最初の化合物はオキサロ酢酸 (C<sub>4</sub>化合物) である。

④ 明反応ではキナーゼによる基質レベルのリン酸化により, ATP合成が起こる。

⑤ CAM光合成及びC<sub>4</sub>光合成はいずれも, ホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼ (PEPC) とルビスコによる2段階の二酸化炭素固定を, 葉肉細胞と維管束鞘細胞とで空間的に分けて行っている。

Ⅲ-16 発酵を利用した食品又は飲料の製造に関する次の(ア)～(オ)の記述のうち、適切なものの数はどれか。

(ア) 清酒(日本酒)は、麹菌の酵素による糖化と酵母によるアルコール発酵が並行して複発酵形式で製造される。

(イ) みそは、蒸煮した大豆に麴と食塩を混ぜて発酵・熟成させることで製造される。

(ウ) 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で製造される。

(エ) しょうゆは、蒸煮した大豆と焙焼割砕した小麦から調製した麴と、食塩水をあわせて発酵・熟成させることで製造される。

(オ) 発酵乳は、乳に乳酸菌又は酵母を接種して発酵させることで製造される。

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

Ⅲ-17 クロマトグラフィーに関する次の(ア)～(オ)の記述のうち、不適切なものの組合せはどれか。

(ア) イオン交換クロマトグラフィーでは、目的溶質と競合して交換体荷電基と結合するイオンの濃度を下げることにより目的溶質が溶出される。

(イ) ゲル濾過クロマトグラフィーは、タンパク質の分子量分画に用いられる。

(ウ) クロマトフォーカシングは、タンパク質などを等電点の差によって分離する方法である。

(エ) アフィニティークロマトグラフィーでは、抗原と抗体のような特異的な相互作用を利用し、リガンドを固定化した充填剤が用いられる。

(オ) 疎水性クロマトグラフィーでは、溶出液の塩濃度を上げるとタンパク質などが溶出される。

① (ア), (イ)

② (イ), (ウ)

③ (ウ), (エ)

④ (エ), (オ)

⑤ (ア), (オ)



Ⅲ-18 植物細胞壁はセルロースやヘミセルロースなどの多糖を含んでいる。これらの多糖を構成する単糖として、最も不適切なものはどれか。

- ① リボース
- ② アラビノース
- ③ ガラクトース
- ④ キシロース
- ⑤ グルコース

Ⅲ-19 食品中の微生物制御又は殺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 耐熱性芽胞菌などの殺菌条件の1つとして、1日1回、100℃の湿熱で30分以上の加熱を3回繰り返す間けつ殺菌がある。
- ② 水分活性とは食品中に含まれる自由水の割合を示し、その値が高い程、微生物の増殖が抑制される。
- ③ 食品への殺菌を目的とした放射線照射は、日本では認められていない。
- ④ 同じ温度であれば、乾熱殺菌よりも湿熱殺菌の方が要する時間を短くすることができる。
- ⑤ 牛乳の殺菌条件の1つとして、62℃～65℃で30分間加熱する低温殺菌法がある。

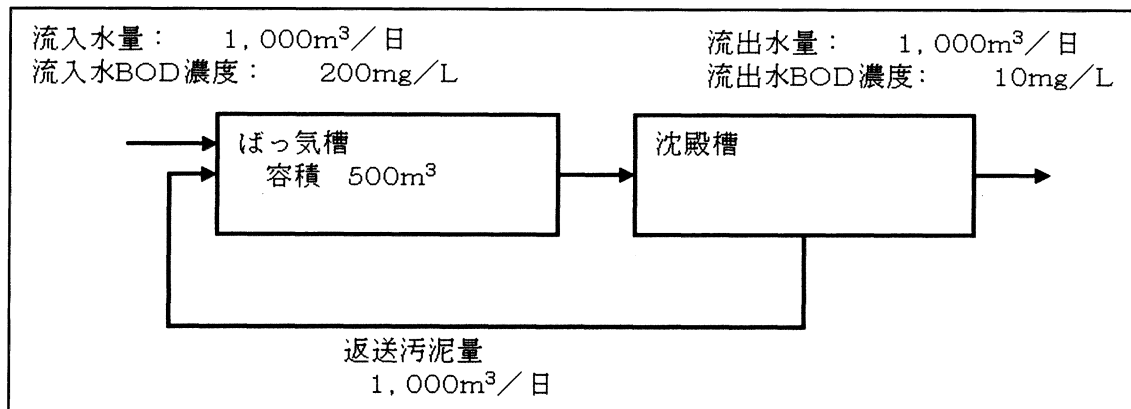
Ⅲ-20 食品添加物として利用されている酵素に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① グルコースイソメラーゼは、グルコースをフルクトースに異性化する酵素であり、放線菌 *Streptomyces murinus* によって産生される。
- ② アスパラギナーゼは、アスパラギンをアスパラギン酸とアンモニアに加水分解する酵素であり、*Aspergillus niger* 及び *Aspergillus oryzae* が本来有する酵素遺伝子を増幅させた同じ菌種によって産生される。
- ③  $\beta$ -アミラーゼは、デンプンに作用してマルトースを生成する酵素であり、麦芽や穀類の種子から得られる。
- ④ リゾチームは、かびの細胞壁を溶解する酵素であり、卵黄から精製される。
- ⑤  $\beta$ -ガラクトシダーゼは、乳糖のガラクトシド結合を加水分解する酵素であり、酵母 *Kluyveromyces lactis* によって産生される。

Ⅲ-21 酵母に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 出芽酵母や分裂酵母の二倍体細胞は、栄養源が枯渇すると減数分裂を開始して孢子形成を行う。
- ② 病原性酵母による症例として、*Candida albicans*によるカンジダ症が知られている。
- ③ メタノール資化性酵母による異種タンパク質生産には、アルコールオキシダーゼ遺伝子のプロモーターが用いられる。
- ④ 酵母の無細胞抽出液を用いて、エタノールを生成することができる。
- ⑤ 酵母を含む真核生物のタンパク質分解系として、標的分子を厳密に識別して分解するオートファジー系と、選択性が低く大規模な分解を行うユビキチン-プロテアソーム系がある。

Ⅲ-22 下に示す標準活性汚泥法による排水処理施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、余剰汚泥の引抜量は無視できるものとする。BODは、生物化学的酸素要求量である。



- ① ばっ気槽の水理的滞留時間 (HRT) は、12時間である。
- ② 施設への流入BOD量は、200kg/日である。
- ③ ばっ気槽のBOD容積負荷は、0.4kg/(m<sup>3</sup>・日)である。
- ④ ばっ気槽への汚泥返送率は、50%である。
- ⑤ BOD除去率は、95%である。

Ⅲ-23 排水処理における標準活性汚泥法と比較した膜分離活性汚泥法の特徴に関する次の(ア)～(エ)の記述について、正しいものには○、誤っているものには×を付けた組合せとして、最も適切なものはどれか。

(ア) 処理水への汚泥流出が生じやすい。

(イ) 反応槽内の活性汚泥を高濃度に維持できる。

(ウ) 反応槽容積は大きくなる。

(エ) 処理水のSS (Suspended Solids) を除去するための沈殿槽が不要である。

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

Ⅲ-24 生物化学的酸素要求量 (BOD) に関する次の(ア)～(エ)の記述について、正しいものには○、誤っているものには×を付けた組合せとして、最も適切なものはどれか。

(ア) BODは、試料中の有機物質の濃度の指標として使われる。

(イ) BODは、微生物が試料中の有機物を分解するのに消費した酸素の量から算出される。

(ウ) BODの標準的な測定方法では、遮光して20℃で5日間培養する。

(エ) BODは、湖沼の有機物質による汚濁の指標として適している。

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

Ⅲ-25 次に示す液体とそれを入れる容器の材質の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

液体	容器の材質
① 塩酸	ホウケイ酸ガラス
② リン酸ナトリウム水溶液	ポリスチレン
③ クロロホルム	ポリエチレン
④ 氷酢酸	PTFE (ポリテトラフルオロエチレン)
⑤ エタノール	ポリプロピレン

Ⅲ-26 汚染環境修復技術に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① バイオレメディエーションとは、生物を除去することで汚染環境を修復する技術である。
- ② バイオレメディエーションは、有機溶剤、農薬などの汚染除去に適用されるが、重金属は除去できない。
- ③ 植物を利用した環境修復をファイトレメディエーションという。
- ④ 分解菌などを導入して浄化することをバイオスティミュレーションという。
- ⑤ 栄養塩や基質を送り込んで分解を促進する浄化法をバイオリッチングという。

Ⅲ-27 核酸又は核酸類縁体を利用した医薬品に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 核酸医薬品は、遺伝子からタンパク質を発現させて薬効を得る医薬品と定義される。
- ② 核酸医薬品は、化学合成により製造することができる。
- ③ 糖部分をモルフォリノ環に置換した核酸類縁体も核酸医薬品の原料として用いられている。
- ④ 核酸が単独で細胞膜を透過するのは困難であり、核酸を細胞内に送達するキャリアとしてリポソームや脂質ナノ粒子が用いられる。
- ⑤ 病原体のスパイクタンパク質遺伝子のウリジンを $N^1$ -メチルシュードウリジンに置換したmRNAワクチンが実用化されている。

Ⅲ-28 糖質に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 多糖類の生体内での主な役割には、エネルギーの貯蔵と生物の構造を支えることがある。
- ② 多糖類の多くは免疫原性が低く良好な生体適合性を示すので、医用材料として用いられている。
- ③ オリゴ糖を特異的に認識するレクチン様のレセプターがバイオアッセイに応用されている。
- ④ ビスコースは、セルロースを水酸化ナトリウム及び二硫化炭素で処理して可溶化したものであり、レーヨンやセロファンの原料として用いられている。
- ⑤ ヘパリンは、アンチトロンビンの活性を阻害し、血液凝固剤として利用されている。

Ⅲ-29 次の数式のうち、酵素の反応速度を表したミカエリス・メンテンの式はどれか。

ただし、 $v$ は反応速度、 $V_{\max}$ は最大反応速度、 $[S]$ は基質濃度、 $K_m$ は $v = V_{\max}/2$ （最大反応速度の半分の速度）のときの基質濃度とする。

- ①  $v = V_{\max} [S] / (K_m + [S])$
- ②  $v = (K_m + [S]) / V_{\max} [S]$
- ③  $v = (K_m + [S]) / (K_m + V_{\max} [S])$
- ④  $v = [S] / (V_{\max} [S] + K_m)$
- ⑤  $v = V_{\max} [S] / (2K_m + [S])$

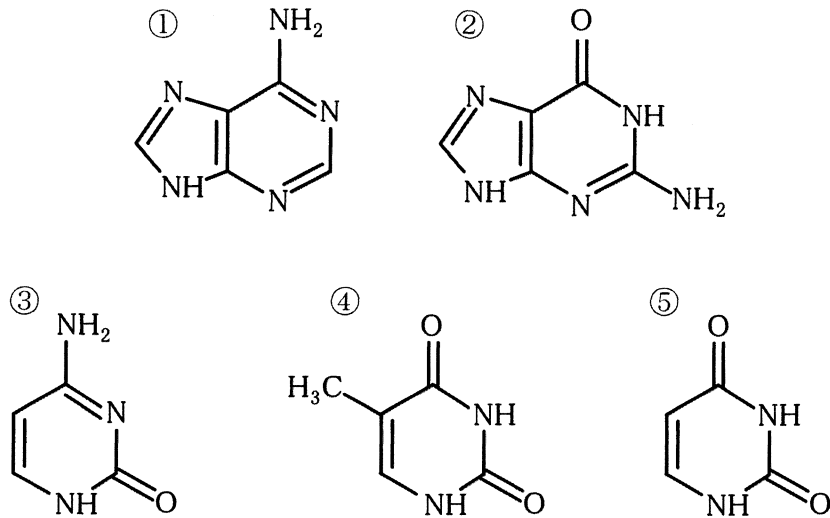
Ⅲ-30 核酸 (DNA・RNA) の定量法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 吸光分析法において、吸光度は光路長と試料濃度に比例するというランバート・ベール (ランベルト・ベール) の法則を利用する。
- ② 吸光分析法において、核酸は構造中の核酸塩基が260nm付近に吸収極大を持っているため、核酸全体としても260nm付近に吸収極大を持つ。
- ③ 吸光分析法において、吸光度 (A) の比 ( $A_{260}/A_{280}$ ) が1.8~2.0の場合、試料の核酸純度が高いとされてきたが、この値だけで純度が高いと結論付けるのではなく、吸収スペクトルや必要に応じてゲル電気泳動などで検証を行う必要がある。
- ④ 蛍光分析法は、DNAやRNAに特異的にインターカレートすることで蛍光を発するようになる蛍光色素を用いた方法や、TaqManプローブ等に代表される蛍光色素を結合させたプローブを用いた方法がある。
- ⑤ 蛍光色素を用いたインターカレートによる蛍光分析法は、吸光分析法と比較して感度が低いものの、配列特異性が強く、DNAとRNAの区別や、一本鎖と二本鎖のDNAの区別に用いられる。

Ⅲ-31 タンパク質の発現系とその説明の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- ① 大腸菌：タンパク質の糖鎖付加が行われず、フォールディング機構の違いにより、目的タンパク質が凝集体 (封入体) を形成してしまう場合がある。
- ② 昆虫細胞：翻訳後修飾は起こるが、哺乳動物細胞とは異なる可能性がある。また、大腸菌では発現できなかった高分子量のタンパク質の発現に用いられる場合がある。
- ③ 酵母：翻訳後修飾は起こるが、糖鎖付加においては、糖鎖付加部位が多いタンパク質にマンナンが付加される傾向があり、複合型の糖鎖付加は起こらない。
- ④ 哺乳動物細胞：ヒトタンパク質を解析したい場合に最も天然型に近いと考えられるが、他の発現系と比較しコストを要し、高発現化が難しい。
- ⑤ 無細胞翻訳系：大腸菌S9画分やラット網状赤血球、小麦胚芽などの抽出液が用いられている。細胞を壊してタンパク質を抽出するステップを省くことができるが、1つの反応系に多種タンパク質を共発現させることは困難である。

Ⅲ-32 アデニンの化学構造として、最も適切なものはどれか。



Ⅲ-33 バイオ実験に使用する試薬とその説明の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

- ① トリス（ヒドロキシメチル）アミノメタン：塩酸を加えて目的のpHに調整し、トリス塩酸緩衝液として、遺伝子工学や生化学実験などに使用される。
- ② 臭化エチジウム（エチジウムブロミド）：DNAの二本鎖間に挿入されるインターカレーターで、核酸に結合してオレンジ色蛍光を発する。
- ③ イソプロピル-β-チオガラクトピラノシド（略称、IPTG）：ラクトースオペロンの転写を誘導する。ラクトースリプレッサーを阻害し、ラクトースを分解するβ-ガラクトシダーゼの発現を誘導する。
- ④ ドデシル硫酸ナトリウム（ラウリル硫酸ナトリウム）（略称、SDS）：陰イオン性界面活性剤で、タンパク質の変性・可溶化の目的で使用する。
- ⑤ ジエチルピロカーボネート（略称、DEPC）：システイン残基を共有結合で修飾する作用を利用して、主にプロテアーゼを失活させる目的で使う。タンパク質実験では、DEPC処理水が良く用いられる。

Ⅲ-34 環境DNAに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 海、河川、湖沼の水サンプルなど、環境中に含まれるDNAは環境DNAと呼ばれ、その起源は生物の体組織や糞などに由来すると考えられる。
- ② 超並列シーケンスを用いた複数種の網羅的な検出方法は、環境DNAメタバーコーディングと呼ばれ、対象分類群に共通する塩基配列領域に設計されたユニバーサルプライマーと呼ばれるPCRプライマーが用いられる。
- ③ 環境DNAメタバーコーディングを用いた検出系は、魚類などで開発されているが、哺乳類や鳥類では開発されておらず、さらなる適用範囲の拡大が期待されている。
- ④ DNA塩基配列によって定義される生物の分類には、OTU (Operational Taxonomic Unit) 法が用いられてきたが、近年、真の配列をより正確に推定できるASV (Amplicon Sequence Variant) 法が開発された。
- ⑤ 種特異的な環境DNAの分析では、リアルタイムPCRやデジタルPCRが使用されている。

Ⅲ-35 個別化医療とその関連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 個別化医療は、患者の疾病に即して、その患者個人ごとに最も的確な最善の治療を行うことを指す。
- ② SNP (一塩基多型: Single Nucleotide Polymorphism) は、人口 (集団) に一定割合 (1%以上など) で存在している、個人間で異なる一塩基の多型を意味する。
- ③ マイクロアレイは、スライドガラスなどの支持体上にRNAを配置したもので、遺伝子発現解析やSNP解析に用いられる。
- ④ SNPには、疾病に対するかかりやすさや薬の作用・副作用に影響するものが存在すると考えられている。
- ⑤ SNPの検出に、次世代シーケンシングやPCRが用いられることがある。