

平成18年度技術士第二次試験問題（生物工学部門）

必須科目 （18） 生物工学一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 遺伝子に関する次の記述のうち、正しくないものはどれか。

- ① 構造遺伝子の機能は、タンパク質の立体構造を制御することである。
- ② 調節遺伝子の機能は、遺伝子の転写を調節することである。
- ③ ハウスキーピング遺伝子の転写開始点上流域は、TATAボックスの代わりにGCボックスが見出されることが多い。
- ④ 2倍体生物の両親に由来する相同染色体の相同な遺伝子は、互いに対立遺伝子の関係にある。
- ⑤ 同一遺伝子座の野生型遺伝子と突然変異型遺伝子は、互いに対立遺伝子の関係にある。

Ⅱ－1－2 次の反応のうち、ターミナルデオキシリボヌクレオチジルトランスフェラーゼの触媒作用により進行するものはどれか。

- ① 一本鎖DNAの5'末端にリボヌクレオチドを重合する。
- ② 一本鎖DNAの5'末端にデオキシリボヌクレオチドを重合する。
- ③ 二本鎖DNAの5'末端に3'-デオキシアデノシンを付加する。
- ④ 一本鎖DNAの3'末端に2', 3'-ジデオキシヌクレオシド三リン酸を付加する。
- ⑤ 二本鎖DNAの3'末端にサイクリックアデノシン3', 5'-リン酸を付加する。

Ⅱ－1－3 次の実験手法のうち、タンパク質-タンパク質間相互作用の解析法として不適当なものはどれか。

- ① ビアコア（BIA core）システム
- ② 酵母ツーハイブリッド（two-hybrid）システム
- ③ プルダウン（pull-down）法
- ④ ファーウエスタン（far-western）プロット法
- ⑤ サウスウエスタン（south-western）プロット法

Ⅱ－1－4 ゲノムDNAまたはcDNAのクローニング法に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ① cDNAライブラリーの作製には、グアニジンチオシアネートを用いて真核生物の細胞からcDNAを抽出する。
- ② ゲノムライブラリーには、遺伝子が全く存在しない領域のDNAも含まれる。
- ③ 染色体歩行の実施には、ゲノムの全配列がほぼ解明されていることが前提条件となる。
- ④ ディファレンシャルディスプレイ法では、異なる組織または細胞から抽出したmRNAをポリアクリルアミドゲル電気泳動法で分離し、発現量の異なるmRNAを用いてcDNAを合成する。
- ⑤ RACE法はmRNAの5'末端に存在するキャップ構造を利用するもので、3'末端側のcDNAを取得することはできない。

Ⅱ－1－5 発酵に関する次の記述のうち、正しくないものはどれか。

- ① 結核菌に有効なストレプトマイシンを生産する担子菌は、ワックスマンにより発見された。
- ② ペニシリンは糸状菌の生産する抗生物質としてフレミングにより発見された。
- ③ パスツールはブドウ酒、乳酸などの発酵がそれぞれに適した微生物の働きによることを明らかにした。
- ④ 糖質を原料としてグルタミン酸を多量に生産するコリネバクテリウムが鵜高らにより発見され、グルタミン酸が発酵法により生産されるようになった。
- ⑤ コッホらは固体培地を用いた微生物の純粋分離法を開発した。

II-1-6 制限酵素に関する次の記述のうち、正しくないものはどれか。

- ① 制限酵素の名前は、それが単離された細菌名にちなんで付けられる。
- ② 制限酵素は特異的なエキソヌクレアーゼであり、ファージ感染を制限するところから命名された。
- ③ 制限酵素を生産する細菌は、自己のゲノムのヌクレオチドを修飾することにより、自己のDNAを守っている。
- ④ 細菌における制限酵素の役割の一つは、外部から入ってきたDNAを識別して分解することである。
- ⑤ 組換えDNA技術に利用されているII型制限酵素は、DNA鎖中の認識部位に結合し、その内部でDNA鎖を切断する。

II-1-7 酵素の分類とそれに属する酵素の例において、次の組合せのうち、正しくないものはどれか。

- ① 酸化還元酵素 乳酸デヒドロゲナーゼ
- ② 転移酵素 ヌクレオシドリン酸キナーゼ
- ③ 加水分解酵素 キモトリプシン
- ④ 異性化酵素 トリオースリン酸イソメラーゼ
- ⑤ 合成酵素 フマル酸ヒドラターゼ

II-1-8 細胞内のタンパク質の選択的分解に関与するユビキチンに関する次の記述のうち、正しくないものはどれか。

- ① ユビキチンは、真核生物に普遍的に存在する。
- ② ユビキチンは、76アミノ酸からなる低分子量タンパク質である。
- ③ ユビキチンは、分解される標的タンパク質のリシン残基に結合する。
- ④ ユビキチンが結合したタンパク質は、プロテアソームによってATP依存的に分解される。
- ⑤ ユビキチンは、プロテアソームによって標的タンパク質とともに分解される。

II-1-9 ガン遺伝子 *v-src* の産物が有しているキナーゼ活性について、正しい記述は次のうちどれか。

- ① セリンやスレオニン残基を特異的にリン酸化する。
- ② 膜貫通領域をもつ。
- ③ 細胞外領域にシステインが多い部位がある。
- ④ 自己リン酸化しない。
- ⑤ *v-src* に相同性の高いガン遺伝子の産物は、すべて同じキナーゼ活性を有している。

II-1-10 飲用水汚染の原因微生物の一つであるクリプトスポリジウムについて、正しくない記述は次のうちどれか。

- ① 原生動物である。
- ② 最小発症量は非常に小さい。
- ③ 加熱殺菌は有効である。
- ④ オゾン単独で、十分な有効性がある。
- ⑤ 1 μm 径のフィルターろ過は有効である。

II-1-11 酵素反応に関する Michaelis-Menten 式と可逆的阻害について、正しい記述は次のうちどれか。

- ① Briggs と Haldane が、定常状態法（定常状態仮定法）を用い、Michaelis 定数の定義を修正した。
- ② 観測した酵素反応速度（酵素反応初速度）の $1/2$ を与える基質濃度が Michaelis 定数となる。
- ③ 阻害剤が酵素基質複合体とのみ結合し、遊離酵素とは結合しない場合を、非拮抗型阻害という。
- ④ 最大反応速度（最大反応初速度）と Michaelis 定数の比は、非拮抗型阻害剤では変化しない。
- ⑤ 拮抗型阻害では、最大反応速度（最大反応初速度）は阻害剤濃度に反比例する。

II-1-12 次の固定化酵素を用いた工業的製造工程において、固定化酵素と関連する中間体または最終生産物の組合せが、正しくないものはどれか。

固定化酵素	中間体または最終生産物
① ラクトナーゼ	D-パントテン酸
② ラクターゼ	低乳糖乳
③ デカルバモイラーゼ	D- <i>p</i> -ヒドロキシフェニルグリシン
④ ニトリラーゼ	ニコチンアミド
⑤ ペニシリンアミダーゼ	6-アミノペニシラン酸

II-1-13 サイトカインについての次の記述のうち、正しくないものはどれか。

- ① サイトカインは、タンパク質または糖タンパク質である。
- ② サイトカインは、標的細胞が異なっても機能は同じである。
- ③ サイトカインは、造血幹細胞の分化や増殖を調節する作用がある。
- ④ サイトカインは、免疫細胞以外の細胞でも産生される。
- ⑤ サイトカインは、互いに相乗作用、拮抗作用を持つ。

II-1-14 次の抗生物質とその主たる耐性機構に関する組合せのうち、正しくないものはどれか。

① ネオマイシン	リン酸化
② テトラサイクリン	リン酸化
③ カナマイシン	アセチル化
④ ピューロマイシン	アセチル化
⑤ クロラムフェニコール	アセチル化

II-1-15 次の用語のうち、主としてリグニン分解に関係しないものはどれか。

- | | |
|---------------|---------|
| ① バイオパルピング | ② ラッカーゼ |
| ③ フェノールオキシダーゼ | ④ 担子菌類 |
| ⑤ 褐色腐朽菌 | |

II-1-16 あるタンパク質の遺伝子が大腸菌において発現させる計画である。遺伝子領域における次の配列 (a) ~ (e) の正しい配置は①~⑤のうちどれか。

(a) プロモーター配列, (b) ターミネーター, (c) 開始コドン, (d) 終止コドン,
(e) SD配列

- ① (a) - (b) - (c) - (d) - (e)
- ② (a) - (c) - (e) - (b) - (d)
- ③ (a) - (c) - (d) - (e) - (b)
- ④ (a) - (e) - (c) - (d) - (b)
- ⑤ (a) - (b) - (c) - (e) - (d)

II-1-17 グルコースを出発原料とした発酵法を用いて次の物質を生産する場合、解糖系が関与する経路がない物質はどれか。

- ① エチルアルコール ② クエン酸 ③ グルコン酸
- ④ 酢酸 ⑤ 乳酸

II-1-18 地球環境における窒素と硫黄の循環には、微生物が関わっている。次の反応(1) ~ (5) と細菌(属名)(a) ~ (e) の組合せのうち、最もふさわしいもののみを含むものはどれか。

- (1) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ (a) *Desulfovibrio*
- (2) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ (b) *Nitrobacter*
- (3) $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ (c) *Nitrosomonas*
- (4) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ (d) *Rhizobium*
- (5) $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ (e) *Thiobacillus*

- ① 1-a, 2-c, 3-d
- ② 1-a, 2-b, 4-c
- ③ 1-e, 3-b, 5-a
- ④ 2-d, 4-b, 5-a
- ⑤ 3-c, 4-d, 5-e

II-1-19 次の二糖の組合せのうち、グルコースのみで構成される二糖だけを含むものはどれか。

- ① スクロース，トレハロース，マルトース
- ② トレハロース，マルトース，セロビオース
- ③ マルトース，セロビオース，ラクトース
- ④ セロビオース，ラクトース，スクロース
- ⑤ ラクトース，スクロース，トレハロース

II-1-20 可溶性タンパク質の内部に位置する傾向が最も強いアミノ酸の組合せは次のうちどれか。

- ① ロイシン，バリン，メチオニン
- ② グルタミン酸，プロリン，グリシン
- ③ システイン，ヒスチジン，トレオニン
- ④ アルギニン，トリプトファン，リシン
- ⑤ アラニン，チロシン，アスパラギン酸