

平成17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 ゲルろ過クロマトグラフィーについて、次の記述のうち正しくないものはどれか。

- ① サイズ排除クロマトグラフィー（size exclusion chromatography）と同じものをさす。
- ② ポリ塩化アルミニウムはゲルろ過クロマトグラフィーに用いられる担体である。
- ③ 担体にサンプルの分子を結合させずに分離を行う。
- ④ 分子量の大きな分子から先に溶出される。
- ⑤ 分画後のサンプルの液量は分画前よりも多くなる。

Ⅱ－1－2 顕微鏡に関する次の記述のうち、正しくないものはどれか。

- ① 透過型電子顕微鏡は、加速電子線を試料に照射し透過した電子を電磁レンズによって電子光学的に結像して拡大像を得る。
- ② 原子間力顕微鏡にはレンズや焦点距離といった視覚的な要素がない。
- ③ 微分干渉照明法は立体感のある像を観察できる。
- ④ 蛍光顕微鏡の励起光の波長は蛍光の波長よりも短い。
- ⑤ 位相差顕微鏡は組み込まれたプリズムで位相差を作ることにより、無色透明な細胞を明暗のコントラストにより観察することができる。

Ⅱ－1－3 目的物質が菌体もしくは細胞内にある場合は、分離にあたって菌体もしくは細胞を破碎する必要がある。その破碎法にあてはまらない方法を次の中から挙げよ。

- ① 凍結・融解法                      ② 酵素法                                  ③ ヒドラジン分解法
- ④ 自己消化法                        ⑤ フレンチプレス法

II-1-4 動物細胞を長期にわたって培養し続けることは、時間、労力、経費を浪費するため、細胞をこまめに保存することが重要である。細胞の保存について、正しくない記述は次のうちどれか。

- ① 基本的には凍結保存する。
- ②  $-80^{\circ}\text{C}$ の超低温フリーザーでは、1年を越える長期保存はしない。
- ③ 凍結保護剤として、ジメチルスルホキシド (DMSO) が用いられることがある。
- ④ 一般に、ゆるやかに融解することが好ましい。
- ⑤ 胚性幹細胞などでは、独自の凍結・融解法がある。

II-1-5 次のアミノ酸の組合せで、TCA回路 (クエン酸回路, クレブス回路) に由来する生合成経路で生産されるアミノ酸を含むものはどれか。

- ① トリプトファン, フェニルアラニン
- ② バリン, ロイシン
- ③ グルタミン酸, アスパラギン
- ④ セリン, システイン
- ⑤ ヒスチジン, アラニン

II-1-6 グルタチオンに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ① グルタチオンペルオキシダーゼの媒介で有害な過酸化物質と反応して解毒機能を果たす。
- ② 還元型グルタチオンは分子内に2個のチオール基を持つ。
- ③ 酸化型グルタチオンはグルタチオンレダクターゼとNADHにより還元型に戻る。
- ④ アスパラギン酸, システインおよびグリシンから構成されている。
- ⑤ 目的のタンパク質とグルタチオンとの融合たんぱく質を大腸菌等により発現させることにより、アフィニティー精製が行われる。

II-1-7 大腸菌DNAポリメラーゼの反応についての次の記述のうち、RNAポリメラーゼと共通しない性質を記述したものはどれか。

- ① 鋳型DNA鎖を必要とする。
- ② ヌクレオシド5'-三リン酸を基質とする。
- ③ プライマーを必要とする。
- ④ 5'→3'方向に合成を行う。
- ⑤ リン酸ジエステル結合（ホスホジエステル結合）を生成する。

II-1-8 呼吸（嫌気呼吸等を含む）や光合成ではエネルギー（ATP）を生成する際に最終電子受容体が還元される。次の細菌とその代表的な代謝様式における最終電子受容体の組合せのうち、明らかに不適切なものはどれか。

細菌	最終電子受容体
① アンモニア酸化細菌	アンモニア
② 硫黄酸化細菌	酸素
③ 光合成細菌	NADP
④ 硫酸還元細菌	硫酸イオン
⑤ メタン生成細菌	二酸化炭素

II-1-9 食品の褐変反応であるメイラード反応について、次の記述のうち、正しくないものはどれか。

- ① メイラード反応はみそ、しょう油などの褐変の主要な反応の1つである。
- ② メイラード反応は酵素的褐変反応である。
- ③ メイラード反応の前期段階でアマドリ転位生成物が産生される。
- ④ メイラード反応の後期段階でメラノイジンなどが産生される。
- ⑤ 老化および生活習慣病などにおいて、生体内ではメイラード反応が進行する。

II-1-10 次の発酵食品のうち、主として糸状菌の作用により生産するものはどれか。

- ① 糸引納豆      ② シェリー      ③ ヨーグルト
- ④ 食酢          ⑤ みりん

II-1-11 次の物質のうち、骨に関わる健康維持に関与する成分として特定保健用食品に用いられている物質はどれか。

- ① ドコサヘキサエン酸      ②  $\gamma$ アミノ酪酸 (GABA)      ③ ポリフェノール
- ④ キトサン                  ⑤ フラクトオリゴ糖

II-1-12 アドレナリ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 アドレナリンとエピネフィリンは異なる物質である。
- ② アドレナリンは副腎髄質ホルモンである。
- ③ アドレナリンは結晶で得られた最初のホルモンである。
- ④ アドレナリンの受容体には $\alpha$ 受容体および $\beta$ 受容体がある。
- ⑤ アドレナリンは交感神経興奮作用がある。

II-1-13 レプチ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 レプチンは肥満に関与する遺伝子産物である。
- ② レプチンは脂肪細胞で生合成され、分泌される。
- ③ レプチンは肥満・食欲調節物質である。
- ④ レプチン遺伝子異常はヒトで報告されている。
- ⑤ レプチン受容体は膵臓に存在する。

II-1-14 アポトーシスについての次の記述のうち、正しくないものはどれか。

- ① アポトーシスは脊椎動物における特有の現象である。
- ② アポトーシスの過程でカスパーゼと呼ばれるプロテアーゼ群が順次活性化される。
- ③ Fasは死の受容体を介するアポトーシス誘導機構である。
- ④ 癌遺伝子の1つである*Bcl-2*はアポトーシスを抑制する。
- ⑤ *c-myc*および*p53*の異常はアポトーシスの攪乱をもたらす。

II-1-15 次の洗剤に利用されている代表的な酵素のうち、一般的に洗剤に使用されている酵素にあてはまらないものはどれか。

- ① プロテアーゼ      ② ウレアーゼ      ③ アミラーゼ
- ④ リパーゼ          ⑤ セルラーゼ

II-1-16 微生物または各種細胞の培養，水圏の環境調査などにおいて溶存酸素濃度を測定する場合，溶存酸素電極が用いられることが多い。クラーク（Clark）型溶存酸素電極について，正しくない記述は次のうちどれか。

- ① オートクレーブなどによる加熱滅菌が可能な製品がある。
- ② 高分子膜である隔膜で電極の汚れを防ぐ。
- ③ 隔膜を挟んで，電極外部と電極内部とに酸素濃度分布が生ずる。
- ④ 回路を流れる定常電流は電極内部の酸素濃度に比例する。
- ⑤ 電極周囲では，攪拌などによる十分な液流速が必要である。

II-1-17 水処理の際の指標に関連する次の記述のうち，正しくないものはどれか。

- ① 汚泥容積指標（SVI）とは汚泥の沈降性を示す指標で，エアレーションタンク内汚泥混合液を，30分間静置して活性汚泥を沈殿させた場合に汚泥1gが占める容積（ml）をあらわす。200を超えると汚泥が処理水中に流出するおそれが出てくる。
- ② BODは生物化学的酸素消費量であり，水中の好気性の微生物により消費される酸素量のことで，BOD濃度の単位はmg/kgで表される。BODが10mg/kgを超えると臭気が発生するとされている。
- ③ BOD容積負荷は，エアレーションタンク容積（ $m^3$ ）あたり1日に流入するBOD量（kg）で表される。一般に産業排水の場合，BOD除去率90%以上を得るためにはBOD容積負荷として0.5～1程度の数値が採用されている。
- ④ 浮遊物質（SS）は，目開き2mmのふるいを通じた試料の適量を孔径1 $\mu m$ のガラス繊維ろ紙でろ過した時，ガラス繊維ろ紙に捕そくされる物質で，試料1 $l$ 中のmg数で表す。
- ⑤ 溶存酸素（DO）とは水中に溶けている酸素のことで，大気圧下で，20℃の水には8.8mg/lの酸素が溶ける。生活排水や産業排水が多く流れ込む河川では，多量に存在する有機物を微生物が酸素を消費して活発に酸化するため，DOが低くなる傾向がある。

II-1-18 次の物質のうち、POPs条約の対象（12物質）となっていないものはどれか。

- ① ポリ塩化ビフェニル（PCB）                      ② クロルデン
- ③ トリクロロエチレン                                ④ DDT
- ⑤ ポリ塩化ジベンゾダイオキシン

II-1-19 次の組合せのうち、明らかに適当でないものはどれか。

- ① 排水中の脱リン                                      活性汚泥
- ② トリクロロエチレンの分解                      メタン資化菌
- ③ ダイオキシンの分解                                白色腐朽菌
- ④ 石油の分解    メタン生成菌
- ⑤ 重金属の結合                                        メタロチオネイン

II-1-20 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法）において、2つのいずれもが法律上、生物の定義にあてはまらないものを選べ。

- ① ウイルスと動物培養細胞
- ② ヒトの細胞と挿し木
- ③ ウイルスと動物の臓器
- ④ ヒトの胚と千切りキャベツ
- ⑤ 種イモと植物培養細胞