

[18. 生物工学部門]

13 時 30 分～15 時 30 分

- ② ケイ素とナトリウム
- ③ ケイ素とアルミニウム
- ④ カルシウムとナトリウム
- ⑤ マグネシウムと鉄

IV 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。)

IV-1 産業用酵素に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① アルカリプロテアーゼは、衣料用洗剤としてよく利用されている。
- ② α -アミラーゼはデンプン工業に使用されるほか、自動食器洗浄機用洗剤に配合されている。
- ③ アルカリフオスファターゼは、臨床検査における酵素免疫測定法に利用されている。
- ④ デキストラナーゼは歯垢分解を促進する酵素として、歯磨き剤に配合されている。
- ⑤ グルコースイソメラーゼは、キシリトールの製造に利用されている。

IV-2 タンパク質を構成するアミノ酸の分子構造に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① アミノ酸は、1分子中にアミノ基とカルボキシル基を持つ化合物である。
- ② シス테인とメチオニンには、硫黄原子が含まれる。
- ③ ヒスチジンは、側鎖にベンゼン環を持っている。
- ④ グリシンには、光学異性体がない。
- ⑤ トリアトファンは、側鎖にイソボルル環を持っている。

IV-3 バイオインフォマティクスに関する次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- | | |
|--------------|------------------|
| ① 隠れマルコフモデル | ゲノム上の遺伝子領域の予測 |
| ② SWISS-PROT | アミノ酸配列データベース |
| ③ DSSP | タンパク質の2次構造予測 |
| ④ BLAST | タンパク質の3次構造予測 |
| ⑤ KEGG | 代謝系及び制御系のパスウェイ解析 |

IV-4 タンパク質の構造解析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

① NMRでは、試料を破壊することなく、分子を構成する原子の位置情報を得ることができる。

② NMRでは、分子の動的性状を知ることができる。

③ 質量分析において、レーザー照射で試料分子をイオン化する方式では、レーザーのエネルギーを試料分子に効率的に伝えるためにマトリックスを添加する。

④ 質量分析は、をイオン化し、それを質量電荷積 (m/z) によって分離・分析する方法である。

⑤ 質量分析装置で、タンパク質中のアミノ酸残基の翻訳後修飾を分析することができる。

IV-5 真核生物におけるタンパク質の翻訳後修飾に関する次の(1)~(5)の記述のうち、

誤っているものを①~⑤の中から選べ。

(1) アセチル化されたタンパク質の例として、クロマチンを構成するヒストンがあげられる。

(2) タンパク質をリン酸化する酵素を総じて、プロテインホスファターゼという。

(3) ユビキチン化は、ミトコンドリアのタンパク質のみに見られる。

(4) 糖鎖付加は、一般的に小胞体で糖鎖が生成され、エルジ体で様々な修飾を受ける。

(5) 脂質付加されたタンパク質の例として、膜受容体からの情報伝達に関わるGタンパク質があげられる。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

IV-6 発酵食品と、その生産に使用する微生物に関する次の(1)~(5)の組合せのうち、正しいものの数を①~⑤の中から選べ。

(1) 納豆 *Bacillus anthracis*

(2) ビール *Saccharomyces cerevisiae*

(3) コウジ *Schizosaccharomyces pombe*

(4) 酢 *Acetobacter aceti*

(5) ヨーグルト *Lactococcus lactis*

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

IV-7 糖脂質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

① グリセロ糖脂質は、疎水性側鎖にジアルグリセロールを持つ脂質である。

② スフィンゴ糖脂質は、糖鎖構造の多様性に富んでいる。

③ 糖脂質の中には、細胞膜の構成成分になっているものがある。

④ 細菌は糖脂質を合成することができない。

⑤ ガングリオシドは、シアル酸を糖鎖部分に含む糖脂質である。

IV-8 リアルタイムPCR法を用いた定量的PCRに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

① 定量的PCRでは、PCRにより得られる最終的な増幅産物を定量する。

② 定量的PCRでは、使用されるプライマーの特異性は定量性に影響しない。

③ 定量的PCRでは、プライマーにより増幅される領域は長いほど良い。

④ 定量的PCRでは、一般に増幅産物の定量には蛍光試薬による検出法が用いられている。

⑤ 定量的PCRでは、鋳型としてcDNAを用いることができる。

IV-9 オリゴ糖に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

① イソマルトオリゴ糖は、デンプンから製造される。

② ガラクトオリゴ糖は、ビフィズス菌を選択的に増殖させる作用がある。

③ マンノオリゴ糖は、コーヒー豆の抽出物から製造される。

④ 乳果オリゴ糖は、ショ糖と乳糖を原料にして糖転移反応を利用して製造される。

⑤ フラクトオリゴ糖は、セルロースを原料にして加水分解反応を利用して製造される。

IV-10 植物ホルモンに関する次の文章の () に当てはまる語句の組合せのうち、正しいものはどれか。

植物ホルモンは、植物の生理機能を調節するために生産される化合物である。3-インドール酢酸として、最初に化学的に同定された植物ホルモンは (a) である。この他、イネの馬鹿苗病の原因物質として糸状菌から分離同定された (b)、器官脱離や老化を誘導する物質として植物体より単れた (c)、気体のホルモンである (d) などが報告されている。

- | | | | |
|-----------|---------|--------|------|
| (a) | (b) | (c) | (d) |
| ① サイトカイニン | ジベレリン | アブジジン酸 | エチレン |
| ② オーキシン | サイトカイニン | ジベレリン | エチレン |
| ③ オーキシン | ジベレリン | アブジジン酸 | エチレン |
| ④ サイトカイニン | オーキシン | ジベレリン | メタン |
| ⑤ サイトカイニン | アブジジン酸 | オーキシン | メタン |

IV-11 シロイヌ**III**がモデル植物としての地位を確立した理由のうち、誤っているものはどれか。

- ① 実験室内の環境で栽培しやすく、植物体も小さい。
- ② 反復配列が多いが、GC含量が低いので、分子生物学的なアプローチに適している。
- ③ 形質転換**III**が確立しており、T-DNAやトランスポゾンによるタキソムも行われている。
- ④ 自家受粉で多数の種子を付けるが、人工的に他家受粉も可能である。
- ⑤ ゲノムサイズは小さいが、高等植物として必要最小限の遺伝子セットを持っている。

IV-12 酵素の機能解**III**に関する次の文章の () に当てはまる語句の組合せのうち、正しいものはどれか。

生体反応を担っている酵素の中には、活性は同じであるが構造の異なる (a) と呼ばれるものが存在する。(a) は、時期特異的、器官特異的な発現の違いにより異なる役割を担っていたり、同一細胞内においても異なる (b) において機能したりする。個々の (a) の機能を解析する手法の一つとして (c) が挙げられる。この方法は 2 本鎖 RNA (dsRNA) を導入すると、その RNA に相同な mRNA が配列特異的に分解されることを利用したものである。また、時間的・空間的な発現特異性を解析する手法として、各遺伝子の (d) の下流に GUS 遺伝子や GFP 遺伝子などの (e) を連結したカセットを細胞に導入する方法がよく知られている。

- | | | | | |
|------------|----------|--------|----------|----------|
| (a) | (b) | (c) | (d) | (e) |
| ① ミクロボダイマー | アインゾザイム | mRNA 法 | レポーター遺伝子 | ブーカ-遺伝子 |
| ② アインゾザイム | オルガネラ | RNAi 法 | プロモーター | レポーター遺伝子 |
| ③ アインゾザイム | ミクロボダイマー | tRNA 法 | ブーカ-遺伝子 | レポーター遺伝子 |

- ④ ミクロボダイマー アインゾザイム RNAi 法 レポーター遺伝子 ブーカ-遺伝子
- ⑤ ミクロボダイマー オルガネラ mRNA 法 プロモーター レポーター遺伝子

IV-13 微生物の分類に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 乳酸菌には、ヘテロ乳酸発酵を行うものとホモ乳酸発酵を行うものがある。生成される乳酸は L 型、D 型、あるいはそれらの混合物である。
- ② 光合成細菌は、光エネルギーを用いて光無機栄養または光有機栄養による細菌の総称である。いずれの光合成細菌も水を酸化して酸素を発生する。
- ③ メタン細菌は、嫌気下にメタンを生成する属性 (絶対) 嫌気性細菌である。通常、水をエネルギー源、二酸化炭素を電子受容体とする。
- ④ 窒素固定菌は、窒素分子をアンモニアに還元する能力を有する細菌である。高等植物などと共生して窒素固定するものと、共生しないで窒素固定するものがある。
- ⑤ メチロトロフは、メタン、メタノール、ジメチルアミン、トリメチルアミンなどのメチル化合物を唯一の炭素源、エネルギー源として利用できる微生物の総称である。

IV-14 微生物の生理に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 微生物の代謝は、培地から取入れた栄養源を細胞成分に変える異化作用と、この栄養源を分解して細胞成分を作りあげるためのエネルギーを獲得する同化作用からなる。
- ② 微生物の生育を測定する最も簡単な方法は比濁法であり、細菌や酵母以外の微生物にも広く用いることができる。
- ③ 一般に、細菌の増殖曲線は、誘導期、対数期、定常期または静止期、死滅期の 4 つの時期に分けられ、抗生物質や細胞外酵素は死滅期で生産されることが多い。
- ④ 微生物に対する紫外線の致死作用は、主に DNA や RNA に対する障害作用であるが、特定波長の可視光線には DNA 障害を修復する現象が認められている。
- ⑤ 酢酸菌のような通性嫌気性細菌は、酸素の存在下でも**III**下でも生育できるが、枯草菌のような好気性細菌は酸素がないと生育できない。

IV-15 微生物の生理・生態に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① バイオステイミュレーションは、微生物などを外部から添加して**III**を植物化合物などによって汚染された土壌や地下水を浄化・修復する技術である。

- ② 連作障害は、単一の作物を連作することによって土壌に蓄積した要因が次の作付けに障害を与える現象であり、土壌病原菌も要因の一つである。
- ③ アフラトキシンは、*Aspergillus flavus* などによって産生されるマイコトキシンである。
- ④ バクテリア・リーチングは、微生物を用いて鉱石や残炭などから有用金属を回収する方法であり、鉄酸化細菌や硫酸化細菌などが利用される。
- ⑤ 木造建築物に害を与える木材腐朽菌には、主としてセルロースを分解する褐色腐朽菌と、主としてリグニンを分解する白色腐朽菌がある。

IV-16 免疫に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 自然免疫系は、初期防御に当る系であり、個々の病原微生物に対する特異性はない。
- ② 獲得免疫系は、細胞性免疫と体液性免疫に大別され、初回抗原微生物感染に対しても、通常 1~2 日の短期間で感染防御反応が誘導される。
- ③ リンパ球は、主として抗体を産生する働きを持つ B 細胞と、細胞性免疫および免疫反応の調節を担う T 細胞に大きく二分することができる。
- ④ 抗体分子は、2本のH鎖と2本のL鎖の計4本のポリペプチド鎖から構成され、H鎖とL鎖のN末端領域は可変領域とよばれる。
- ⑤ 臓器移植における拒絶反応では、主としてT細胞がMHC抗原を標的抗原として認識し、移植臓器を攻撃排除する。

IV-17 遺伝子組換え技術を用いた物質生産の宿主細胞に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 大腸菌は、通常、発現したタンパク質が菌体内に蓄積するので、タンパク質を回収するためには、菌体を破碎する必要がある。
- ② 枯草菌は、発現タンパク質の分泌生産が可能であり、タンパク質分解酵素の分泌も少ない。
- ③ 酵母は、大腸菌と比較すると増殖速度は遅いが、発現タンパク質を糖鎖修飾でき、また分泌生産も可能である。
- ④ 動物細胞は、増殖速度が遅く、タンパク質の生産性も低いが、タンパク質の活性に複雑な糖鎖修飾が必須の場合に用いられる。

- ⑤ 昆虫細胞は、バキュロウイルスとの組合せによりタンパク質を発現でき、酵母よりは複雑な糖鎖を発現タンパク質に付与できる。

IV-18 抗生物質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① ペニシリンは、細菌細胞壁のペプチドグリカンの網目状構造の形成反応を阻害して溶菌に導くが、高等動物には類似の標的反応がない。
- ② テトラサイクリンは、細菌の30Sリボソームに結合し、アミノアシルRNAのリボソームへの結合を阻害することによりタンパク質合成を阻害する。
- ③ ストレプトマイシンは、細菌の30Sリボソームに結合し、タンパク質合成の開始複合体形成反応を阻害し、またコドン読誤を引き起こす。
- ④ グラム陽性細菌やグラム陰性細菌のβ-ラクタム系抗生物質耐性は、β-ラクタム系抗生物質を分解するβ-ラクタマーゼの産生が主たる要因である。
- ⑤ テトラサイクリン耐性やクロラムフェニコール耐性は、細菌の細胞質膜の変化による薬剤の透過性低下が主たる要因である。

IV-19 バクテリアオペレーターに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① オペレーター・デイスクリプション法は、大腸菌に感染する繊維状オペレーターの遺伝子を組換え、オペレーターの外表面に目的のタンパク質を呈示させる方法である。
- ② 大腸菌に感染するλオペレーターは、宿主RNAポリメラーゼを修飾することによって認識可能なプロモーターを変化させ、転写される遺伝子の種類を変える。
- ③ テンペレートオペレーターが細菌に感染した場合、増殖せずに自己ゲノムを宿主ゲノムに組み込んで潜伏状態となったことを溶原化という。
- ④ T4オペレーターDNAは、シトシンの代わりにグルコース修飾された5-ヒドロキシメチルシトシンをもつため、宿主制限酵素などの作用を免れる。
- ⑤ ビルレントオペレーターが細菌に感染した場合、増殖して子オペレーター粒子を生産し、宿主細胞を溶菌して子オペレーターを放出する。

IV-20 動物細胞培養に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ① エリスロポエチンの工業生産には、主にマイコキヤリア培養方式が採用されている。

- ② ヒトβ型インフルエンザウイルスの工業生産には、主にローラーボトル培養方式が採用されている。
- ③ 動物細胞の初代培養には、主に5~20%の成牛血清を添加した培地が用いられる。
- ④ 動物細胞培養に使用される無血清培地は、主な共通成分としてインスリン、トランスフェリン、セレンを含む。
- ⑤ 浮遊性動物細胞の高密度大量培養では、溶存酸素濃度はできるだけ高濃度に維持する必要がある。

IV-21 感染症に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 慢性胃潰瘍の要因のひとつに細菌感染があり、抗生物質を用いた治療法が効果的である。
- ② 感染症に対して遺伝子診断は極めて有効であり、従来の培養法に比べて大幅な感度向上と検査時間の短縮が期待できる。
- ③ SARS (重症急性呼吸器症候群) は人畜共通感染症であり、ゾタやニトロリのような家畜からヒトに感染する。
- ④ 感染症は免疫と極めて深い関係があり、免疫力を高めることは感染症の予防と症状の軽減に大きな効果がある。
- ⑤ インフルエンザウイルスの型は、RNAゲノムセグメント間の交雑と関係がある。

IV-22 酵素の一般的な性質に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 酵素は基質特異性が高く、1種類の酵素は常に1種類の基質のみ作用する。
- ② 酵素は活性化エネルギーを低下させて反応を加速するが、反応の平衡定数には影響を与えない。
- ③ 酵素は系の自由エネルギーを最小にするように作用するので、ATPのような高エネルギー結合を持つ化合物を合成することはできない。
- ④ ミカエリス・メンテンの式に従ってアレニウスプロットをとることにより、酵素反応の重要なパラメーターである K_m 値と V_{max} 値を求めることができる。
- ⑤ 酵素はリボソームで合成されるポリペプチドであり、基本的に15種類のL-アミノ酸を構成単位とする。

IV-23 制限酵素の認識・切断配列に関する次の記述のうち、正しいものは○、誤っているものには×をつけた①~⑤の組合せのうち、正しいものはどれか。

- (1) 制限酵素の多くは数個の塩基対よりなるパルンドローム構造を認識して切断する。
- (2) 制限酵素によって切断された核酸の3'末端にはリン酸基がついており、5'末端にはついていない。
- (3) *Eco* RI は4塩基認識の制限酵素である。
- (4) *Not* I は8塩基認識の制限酵素である。
- (5) *Bam* HI が切断する配列はSau 3AI にも切断されることから、これらの制限酵素はインゾナーの関係にある。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
① ○	×	×	○	×
② ○	○	×	×	○
③ ×	×	○	○	×
④ ×	×	×	○	○
⑤ ×	○	○	×	×

IV-24 生体における分子識別に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 抗体の分子識別の多様性は、遺伝子の数と遺伝子再構成の機構に関係がある。
- ② 細胞表面にある糖鎖の種類が血液型を決定する。
- ③ 細胞表面にある受容体は、特定の化合物との結合によって生じた変化をシグナル伝達と呼ばれる経路を介して細胞内に伝達する。
- ④ 細胞質内にあるホルモン受容体は、特定のホルモンと結合して翻訳を制御する。
- ⑤ RNAはDNAと比較して構造的な自由度が高く、触媒活性を持つものがある。

IV-25 比増殖速度 μ に関する次の記述のうち、正しいものは○、誤っているものには×をつけた①~⑤の組合せのうち、正しいものはどれか。

- (1) μ の値は基質濃度に比例する。
- (2) μ の次元は時間の逆数である。
- (3) 対数増殖期の最大比増殖速度を μ_{max} と表記する。
- (4) 対数増殖期において、菌体濃度が高くなるほど μ の値は小さくなる。

(5) μ の値は培養温度によって変化しない。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
①	○	×	×	○
②	○	○	×	○
③	×	×	○	×
④	×	×	○	○
⑤	×	○	×	×

IV-26 食物アレルギーに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 食物アレルギーで、アナフィラキシーを起こすことがある。
- ② 食物アレルギーの原因となるアレルギーは、タンパク質であることが多い。
- ③ 鶏卵に含まれるオボアルブミンとオボムコイドは、食物アレルギーを起こすことがある。
- ④ 食物アレルギーの原因となるアレルゲン量を低下させた米が開発されている。
- ⑤ 食物アレルギーにおいては、他のアレルギーの場合と同様に IgG のクラスに属する抗体の関与が大きい。

IV-27 地球環境 **III** 生物工学に関連した国際的な取り決めについて、正しい関係は次のうちどれか。

- ① ワシントン条約 — 温暖化ガスの排出削減
- ② 京都議定書 — 生物多様性の確保
- ③ ナガバースト条約 — 特許微生物の寄託制度
- ④ カルタヘナ議定書 — 持続可能な開発
- ⑤ リオ・デ・ジヤネイロ宣言 — 稀少生物種の保護

IV-28 遺伝暗号に関する次の記述のうち、正しいものは **III** 誤っているものには \times をつけた①~⑤の組合せのうち、正しいものはどれか。

- (1) 大腸菌とヒトの染色体では、共通の遺伝暗号が用いられている。
- (2) 多くの生物において開始コドンとしては AUG, 終止コドンとしては UGA, UAG, UAC の 3 種類のトリプレットが用いられている。

(3) 終止コドンは、サテリナー tRNA の働きによって特定のアミノ酸に翻訳されることがある。

(4) トリプトファンに対応するコドンは、4 種類ある。

(5) 点突然変異のうち、コドンの縮重によりアミノ酸に変化が生じないものをミスセンス変異という。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
①	○	×	×	○
②	○	×	○	×
③	×	○	×	×
④	×	×	○	○
⑤	×	○	×	×

IV-29 *Bacillus thuringiensis* の生産する昆虫毒素タンパク質に関する次の記述のうち、正しいものは \circ 、誤っているものには \times をつけた①~⑤の組合せのうち、正しいものはどれか。

(1) 多くの昆虫に対して毒性を示すが、チョウ目 (鱗翅目) 昆虫 (蝶と蛾) には効果が弱い。

(2) *B. thuringiensis* には複数の亜種が存在し、それぞれの昆虫毒素タンパク質に有別な昆虫の種類 (目) が異なる。

(3) 精製された昆虫毒素タンパク質は哺乳類に無害であるが、*B. thuringiensis* は人に対して病原性があるので、生菌を農薬として使用することは禁じられている。

(4) 精製された昆虫毒素タンパク質は昆虫に対して神経毒として作用する。

(5) *B. thuringiensis* の昆虫毒素タンパク質の遺伝子を導入した害虫抵抗性の農作物が商品化されている。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
①	×	×	○	×
②	○	×	×	×
③	×	○	×	○
④	○	×	○	×
⑤	×	○	×	×

IV-30 遺伝子組換え植物の作製法に関する次の文章の () に当てはまる語句の正しい組合せを選べ。

植物細胞には (a) があり, 葉や茎のような組織に存在する (b) から個体再生が可能である。例えばタバコの葉から切り出した (c) を寒天培地上で培養すると, (d) を開始してカルスが生じる。この間に, (e) を用いた方法やアグロバクテリウム法により遺伝子導入を行い, 形質転換細胞を選抜して遺伝子組換え植物を育てる。

- | | | | | |
|----------|-------|---------|-------|----------|
| (a) | (b) | (c) | (d) | (e) |
| ① 完全分化能力 | 未分化細胞 | リーフクローン | 細胞分裂 | ヒートショック |
| ② 分化全能性 | 体細胞 | リーフダイスク | 細胞分裂 | パーテイクルガン |
| ③ 分化全能性 | 未分化細胞 | リーフクローン | 細胞分裂 | ヒートショック |
| ④ 完全分化能力 | 体細胞 | リーフダイスク | 細胞伸長 | ヒートショック |
| ⑤ 分化全能性 | 未分化細胞 | リーフクローン | 細胞伸長 | パーテイクルガン |

IV-31 DNAの構造に関する次の記述のうち, 正しいものはどれか。

- ① ほとんどの **II** 塩基対 DNA は左巻きであるが, 特殊な条件下では右巻きらせんを形成する。
- ② DNA トポイソメラーゼは, 閉環状 DNA のスーパーコイル構造のねじれを増減させる酵素である。
- ③ DNA のらせん構造において, 10ヌクレオチドの長さに相当する 34 μm でらせんは 1 回転する。
- ④ DNA の二重らせんを構成する相補鎖間では, 常に異なるプリン塩基同士または異なるピリミジン塩基同士が水素結合している。
- ⑤ 原核細胞および真核細胞に存在する染色体はいずれも環状 DNA である。

IV-32 動物細胞への遺伝子導入に関する次の記述のうち, 正しいものは○, 誤っているものには×をつけた①~⑤の組合せのうち, 正しいものはどれか。

- (1) 正に荷電したジエチルアミノエチル (DEAE) 基を導入したデキストランは, 負に荷電したリン酸基を有する DNA と結合する。この巨大な DNA 含有複合体は細胞表面に付着し, 細胞内に取り込まれる。
- (2) リン酸カルシウム共沈澱法では, リン酸緩衝液に溶かした DNA に塩化カルシウ

ムを加えることにより DNA が変性し, 1 本鎖 DNA が複雑な水素結合を形成して不溶性の粒子となり, この沈澱物が細胞に取り込まれる。

(3) 電気穿孔法では, DNA を含む細胞懸濁液に数 V 程度の微弱な電圧を数秒間程度加えることにより, 正に荷電した細胞と負に荷電した DNA が両極に移動する途中で衝突し, 細胞表面に微細な孔が生じて DNA が取り込まれる。

(4) リポソーム法では, 人工的に作製した脂質二重膜でできたリポソームと DNA を混合し, これを細胞培養液中に加えることにより, 細胞内に DNA が取り込まれる。

(5) レトロウイルスベクターを用いた遺伝子導入では, 感染細胞においてウイルスの RNA ゲノムが逆転写酵素により DNA に変換され, 細胞のゲノムに効率よく取り込まれる。

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| ① | ○ | × | × | ○ |
| ② | × | × | ○ | ○ |
| ③ | × | ○ | ○ | × |
| ④ | ○ | ○ | ○ | × |
| ⑤ | ○ | ○ | × | ○ |

IV-33 細胞内の核酸に関する次の記述のうち, 正しいものは○, 誤っているものには×をつけた①~⑤の組合せのうち, 正しいものはどれか。

- (1) 真核細胞では, 転写後の RNA のほとんどは細胞内の逆転写酵素の作用を受けて cDNA に変換される。
- (2) 真核細胞には, 原核細胞と同様に多数の制限酵素が存在する。
- (3) RNA スプラインゲは, 真核細胞に特有の現象である。
- (4) 原核細胞の RNA の 3' 側にはポリ (A) は付加されない。
- (5) 真核細胞と原核細胞のいずれにおいても, 転写開始点にプライマーと呼ばれる短鎖 DNA が結合することにより転写が開始される。

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| ① | × | × | × | ○ |
| ② | × | × | ○ | × |

- ③ × ○ ○ × × ×
- ④ ○ ○ × × × ×
- ⑤ ○ × × × × ○

IV-34 アビジン・ピオチン-ペルオキシダーゼ複合体法による免疫染色法に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- ① 抗原-ピオチン抗体複合体にアビジンが結合し、続いてアビジンにピオチン化ペルオキシダーゼを結合させる。抗原とペルオキシダーゼの割合が 1 : 1 となり、定量性の高い発色が得られる。
- ② 抗原-ピオチン抗体複合体にアビジンが結合し、続いてアビジン 1 分子に対して複数分子のピオチン化ペルオキシダーゼを結合させて発色の感度を上げることができる。
- ③ 抗原にアビジンを結合させておけばピオチン化抗体との結合が強化され、さらにペルオキシダーゼの作用によりピオチンを発色させて感度を上げることができる。
- ④ 抗体は 4 個のポリペプチドから構成されるので 4 分子のピオチンと結合させることができ、アビジンを介したピオチン化ペルオキシダーゼによる発色の感度を上げることができる。
- ⑤ ピオチンはペルオキシダーゼの基質となるもので、抗原-ピオチン抗体複合体を過酸化水素水の存在下で発色させるとバックグラウンドが低く、特異性の高い検出が可能となる。

IV-35 ワクチンに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 不活化ワクチンは、ホルマリンや紫外線により病原菌やウイルスを不活化したもので、抗原性をなくしたものをを用いる。
- ② 生ワクチンは弱毒ワクチンとも呼ばれ、ウイルスを継代培養して増殖性や病原性が弱まったものを用いる。
- ③ コンポーネントワクチンは、病原菌やウイルスの構造タンパク質の一部分のみを利用したもので、不活化ワクチン的一种である。遺伝子組換えタンパク質を利用することも可能となっている。
- ④ 植物に遺伝子組換え技術を応用して抗原を発現させた「食べるワクチン」は、腸管

粘膜を介した免疫を応用したものである。

- ⑤ 組換えワクシニアウイルスワクチンは生ワクチン的一种であるが、液性免疫のほかに細胞性免疫を誘導できる特徴がある。

部門	問題番号	理学	工学	環境	原子力・放射線
		応用	生物		
IV-1	4	5	5	2	5
IV-2	2	3	3	4	2
IV-3	3	3	4	1	5
IV-4	3	3	4	2	3
IV-5	5	5	2	1	1
IV-6	4	4	3	4	4
IV-7	4	4	4	1	3
IV-8	2	2	4	5	4
IV-9	5	5	5	1	4
IV-10	3	3	3	5	5
IV-11	5	5	2	4	2
IV-12	4	4	2	2	4
IV-13	2	2	2	3	3
IV-14	5	5	4	3	5
IV-15	3	3	1	1	3
IV-16	2	2	2	4	5
IV-17	1	2	2	5	5
IV-18	1	5	2	2	2
IV-19	2	2	2	3	1
IV-20	4	4	4	4	4
IV-21	5	3	2	2	2
IV-22	3	3	2	4	3
IV-23	3	3	1	2	1
IV-24	2	4	4	4	4
IV-25	4	5	3	3	2
IV-26	4	5	2	2	3
IV-27	1	3	3	3	1
IV-28	5	2	2	4	2
IV-29	4	4	3	5	4
IV-30	4	4	2	4	3
IV-31	3	3	2	3	4
IV-32	4	4	1	2	1
IV-33	3	3	2	4	3
IV-34	2	2	2	2	3
IV-35	5	5	1	4	3

(注) 平成16年度より(社)日本技術士会では試験終了後に択一式問題の正答をホームページで公表するようになりました。本書に掲載してある正答は(社)日本技術士会が公表したものです。