

平成 23 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（生物）

次の（1）～（26）の設問に答えなさい。設問に特別指示のないものについては、解答群の中から答えとして適したものを1つ選びなさい。指示のある設問については、それに従って答えなさい。〔解答番号 ～ 〕

（1）細胞小器官などの説明文として誤っているものはどれか。

- ① 核は細胞の物質代謝や遺伝を支配する。
- ② 細胞壁の主成分はセルロースである。
- ③ ゴルジ体は動物細胞に特有の細胞小器官である。
- ④ リボソームはタンパク質と RNA からなる小粒子である。
- ⑤ ミトコンドリアの内膜はひだ状に内部に伸び出ている。
- ⑥ 葉緑体の内部にはチラコイドとよばれる膜構造が存在する。
- ⑦ 中心体は動物細胞の分裂の際、星状体形成の中心となる。

（2）植物細胞の液胞に関する記述として正しいものを2つ選びなさい。

- ① 膨圧を発生させ、植物体を強化する。
- ② デンプンを生産し貯蔵する。
- ③ 若い細胞で特によく発達する。
- ④ 内外2枚の膜に包まれている。
- ⑤ すべての液胞は無色透明である。
- ⑥ 細胞内で生じた不要物の貯蔵や分解を行う。

（3）結合組織に属さないものはどれか。

- ① 血液
- ② 汗腺
- ③ 真皮
- ④ 腱（けん）組織
- ⑤ 脂肪組織
- ⑥ 軟骨組織
- ⑦ 骨組織

（4）散在神経系を持つ動物を3つ選びなさい。

- ① ハマグリ
- ② バッタ
- ③ クラゲ
- ④ イソギンチャク
- ⑤ プラナリア
- ⑥ ヒル
- ⑦ ヒドラ
- ⑧ ミミズ

（5）ヒトの骨格筋に関する記述として正しいものを4つ選びなさい。

- ① 筋細胞の中にはたくさんの筋繊維が認められる。
- ② クレアチンリン酸が分解されて生じるエネルギーは、ATP を介して筋収縮に使われる。
- ③ ミオシン分子には ATP 分解酵素としての働きがある。
- ④ 暗帯は収縮時その長さは変化しない。
- ⑤ 筋収縮時に増加した Ca^{2+} が、筋小胞体に吸収されると筋弛緩が起こる。
- ⑥ 筋収縮時にはアクチンフィラメントが縮む。
- ⑦ 筋収縮時にはミオシンフィラメントが縮む。

（6）動物の発生に関する記述として正しいものを3つ選びなさい。

- ① 極体が放出される側の極を一般に動物極という。
- ② ウニでは、精子が卵に侵入すると受精膜ができる。
- ③ 卵黄は卵割を容易にする。
- ④ ウニ胚の原腸先端部から細胞が遊離して一次間充織となる。
- ⑤ カエルの胞胚壁は複数の細胞層からなる。
- ⑥ カエルの第2卵割は不等割である。

（7）局所生体染色法により、イモリ胚の原基分布図を作成したことで知られるのは誰か。

- ① シューベーマン
- ② ルー
- ③ ドリーシュ
- ④ フォークト
- ⑤ モーガン
- ⑥ サットン
- ⑦ ガードン

（8）動物の発生のしくみに関する記述として正しいものを3つ選びなさい。

- ① カエルの桑実胚では、動物極側の細胞が植物極側の細胞へ働きかけて中胚葉を誘導する。
- ② イモリの原腸胚では、形成体の細胞が外胚葉に働きかけて神経を誘導する。
- ③ ニワトリ胚の皮膚では、表皮が真皮に働きかけて羽毛やうろこを誘導する。
- ④ ニワトリ胚の消化管では、間充織が上皮に働きかけて、消化管の各領域に特徴的な上皮を誘導する。
- ⑤ イモリ初期原腸胚の原口背唇部を別の初期原腸胚の胞胚腔に移植したところ、二次胚が形成された。この二次胚の脊索は移植片に由来する。
- ⑥ 8細胞期のウニ胚を赤道面で動物極側、植物極側の2つに分離して発生させると、それぞれが完全な幼生となる。

（9）種子や球根の発芽を抑制する植物ホルモンはどれか。

- ① アブシシン酸
- ② エチレン
- ③ オーキシシン
- ④ 花成ホルモン
- ⑤ サイトカイニン
- ⑥ ジベレリン

生物

（3枚のうちの1）

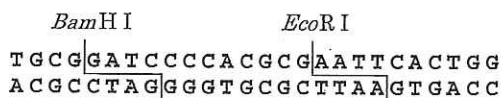
平成 23 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（生物）

- (10) すい臓のランゲルハンス島より分泌されて、血糖量を増加させるホルモンはどれか。 10
- ① インスリン ② アドレナリン ③ 鈣質コルチコイド ④ 糖質コルチコイド ⑤ 成長ホルモン ⑥ グルカゴン
- (11) ホルモン働きに関する記述として正しいものをすべて選びなさい。 11
- ① 鈣質コルチコイドなどのステロイドホルモンは、脂質に溶けやすい。
② インスリンなどのペプチドホルモンは、細胞膜を通過できる。
③ インスリンなどのペプチドホルモンは細胞膜を通過した後、細胞内で受容体と結合する。
④ 鈣質コルチコイドなどのステロイドホルモンは、細胞膜上の受容体と結合する。
⑤ ホルモンは通常ごく微量で強い作用をもつ。
- (12) 酵素の性質や働きに関する記述として誤っているものはどれか。 12
- ① 酵素の主成分はタンパク質である。 ② 酵素は反応の前後でそれ自身の構造を変化させる。
③ 酵素が作用できる相手の物質を基質という。 ④ 酵素にはそれぞれ特有の立体構造をした活性部位がある。
⑤ 酵素反応には補助因子が必要な場合がある。 ⑥ 各酵素には反応が最もよく進む最適の pH がある。
⑦ 基質とよく似た化学構造をもつ物質が基質と共存すると、酵素反応は阻害されることがある。
- (13) ある植物では赤花と白花の品種があり、赤花が優性であることが知られている。いま、純系の赤花と純系の白花の個体から雑種第一代 F₁ をつくり、さらにこの F₁ と純系の白花の個体とを交配し、二代目を得た。この二代目の全個体を自家受粉させて得られる三代目の、赤花と白花の割合はどのようになるか。 赤花：白花 = 13
- ① 1：3 ② 3：1 ③ 3：5 ④ 5：3 ⑤ 5：13 ⑥ 9：1 ⑦ 9：5 ⑧ 13：5
- (14) DNA とともに真核細胞のヌクレオソームを構成するタンパク質はどれか。 14
- ① アクチビン ② アミラーゼ ③ インターフェロン ④ グロブリン
⑤ ヒスチジン ⑥ ヒストン ⑦ フィブリン ⑧ ミオシン
- (15) 大腸菌のトリプトファンオペロンに関する記述として正しいものを 2 つ選びなさい。 15
- ① 培地にトリプトファンがない場合、RNA ポリメラーゼがプロモーターに結合する。
② 培地にトリプトファンがない場合、調節タンパク質（リプレッサー）はオペレーターに結合する。
③ 培地にトリプトファンがある場合、調節タンパク質（リプレッサー）はオペレーターに結合する。
④ 培地にトリプトファンがある場合、トリプトファン合成酵素遺伝子群の転写は促進される。
⑤ 調節タンパク質（リプレッサー）はトリプトファンと結合して DNA に結合できなくなる。
- (16) 下記のような塩基配列をもつ mRNA から、メチオニンで始まるアミノ酸 6 個のポリペプチドが合成されたと仮定すると、その際の開始コドンはどこにあるか。その開始コドンの最初の塩基番号を 1～10 のうちから選び、同じ数字をマークしなさい。なお、終止コドンは、UAA, UAG, UGA である。 16
- 塩基番号 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 | | | | | | | | | |
 C A U G U A U G C A U G C U U C U A G G C G G A C U A U G A C U U A G U U G C
- (17) メセルソンとスタールは DNA の複製機構を調べるために、大腸菌を、窒素源として ¹⁵NH₄Cl のみを含む培地で何代も培養した後、窒素源として ¹⁴NH₄Cl のみを含む培地に移し、合成される DNA の密度の変化を追った。この実験に関する記述として正しいものを 2 つ選びなさい。 17
- ① ¹⁴NH₄Cl 培地に移して 1 回分裂した直後は、高密度の DNA と中間の密度の DNA が 1：1 の割合で存在する。
② ¹⁴NH₄Cl 培地に移して 1 回分裂した直後は、すべて中間の密度の DNA である。
③ ¹⁴NH₄Cl 培地に移して 2 回分裂した直後は、すべて中間の密度の DNA である。
④ ¹⁴NH₄Cl 培地に移して 2 回分裂した直後は、高密度の DNA と中間の密度の DNA が 1：1 の割合で存在する。
⑤ ¹⁴NH₄Cl 培地に移して 3 回分裂した直後は、高密度の DNA と中間の密度の DNA が 3：1 の割合で存在する。
⑥ ¹⁴NH₄Cl 培地に移して 3 回分裂した直後は、低密度の DNA と中間の密度の DNA が 8：1 の割合で存在する。

平成 23 年度 金沢医科大学医学部入学試験問題
一般入学試験（生物）

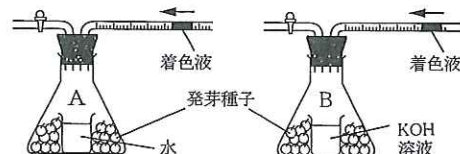
(18) ある DNA 断片の全塩基配列と、制限酵素 (*Bam*HI, *Eco*R I) による切断部位を下图に示す。この DNA 断片を *Bam*HI と *Eco*R I により完全に切断した後、95℃に加熱し 1 本鎖 DNA にした。このとき得られる最長と最短の 1 本鎖 DNA の塩基数を答えなさい。 最長： 最短：

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7
⑥ 8 ⑦ 9 ⑧ 10 ⑨ 11 ⑩ 12



(19) コムギの発芽種子の呼吸商を求めるために、図に示す A, B 二つの装置を用意し、各装置にそろって発芽した種子を同量入れた。A の副室には水を、B の副室には KOH 溶液を入れ、一定時間後における気体の体積の減少量を、着色液の動きにより測定した。この実験に関する記述として正しいものをすべて選びなさい。

- ① B の気体の減少量は、吸収 O₂ の体積を示す。
② B の気体の減少量は、吸収 CO₂ の体積を示す。
③ A の気体の減少量は、吸収 O₂ の体積から放出 CO₂ の体積を差し引いた量を示す。
④ A の気体の減少量が 2 ml, B の気体の減少量が 100 ml であったとすると、呼吸商は 1.02 である。
⑤ A の気体の減少量が 3 ml, B の気体の減少量が 99 ml であったとすると、吸収 O₂ の体積は 96 ml である。



(20) ブドウの果実をつぶして酵母菌を加え、嫌気条件下で約 30℃で培養した。数日間培養を続けた結果生じるものとして、最も適切なものを選びなさい。

- ① グルコース ② エタノールと O₂ ③ 乳酸と CO₂ ④ エタノールと CO₂ ⑤ 乳酸 ⑥ 酢酸と水 ⑦ 酢酸と CO₂

(21) 光合成に関する記述として誤っているものはどれか。

- ① 植物は太陽の光エネルギーを使って、CO₂ と水から有機物を合成している。
② 植物は光合成を行うと同時に呼吸も行っている。
③ 植物による光合成速度は見かけの光合成速度に呼吸速度を加えたものである。
④ 光合成速度は光の強さとともに増加するが、ある強さ以上では一定になりそれ以上は増加しない。
⑤ 陽生植物は陰生植物に比べて光飽和点が低い。
⑥ 光合成速度に影響を与えるさまざまな環境要因のうち、もっとも不足している要因によって反応速度が制限される。

(22) ある森林において、総生産量は 12.5, 生産者の呼吸量は 9.4, 枯死量は 2.1, 被食量は 0.3 であった [単位はいずれも kg/(m²・年)]。この森林における生産者の年間の成長量はいくらか。 kg/(m²・年)

- ① 0.3 ② 0.7 ③ 1.0 ④ 2.8 ⑤ 3.1 ⑥ 9.7 ⑦ 10.1 ⑧ 10.4

(23) 植物の群系の一つである雨緑樹林の優占種として、最も適切なものを選びなさい。

- ① オリーブ ② チーク ③ トドマツ ④ ブナ ⑤ シラビソ ⑥ コルクガシ ⑦ カエデ ⑧ シイ

(24) スギゴケの生活環のなかで複相 (2n) の細胞からなるものを 3 つ選びなさい。

- ① 原糸体 ② 孢子体 ③ 孢子 ④ 孢子のう ⑤ 配偶体 ⑥ 造精器 ⑦ 精子 ⑧ 受精卵

(25) 次の (あ) ~ (え) の人類が出現した順序として正しいのはどれか。

(あ) ネアンデルタール人 (い) アウストラロピテクス (う) クロマニヨン人 (え) ホモ・エレクトス

- ① (あ) → (い) → (え) → (う) ② (あ) → (え) → (い) → (う) ③ (い) → (え) → (あ) → (う)
④ (う) → (い) → (あ) → (え) ⑤ (う) → (い) → (え) → (あ) ⑥ (う) → (あ) → (え) → (い)
⑦ (え) → (い) → (あ) → (う) ⑧ (い) → (あ) → (え) → (う) ⑨ (え) → (あ) → (い) → (う)

(26) 次のうち、卵生のほ乳類はどれか。

- ① モモンガ ② カンガルー ③ ムササビ ④ カモノハシ ⑤ コウモリ ⑥ ペンギン ⑦ ハリネズミ ⑧ クジラ