

平成 21 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) ~ (25) 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) 地球上における生物の進化の過程で、種子植物が最初に出現したのは次のうちどれか。
- ① カンブリア紀 ② オルドビス紀 ③ 第三紀 ④ デボン紀 ⑤ 石炭紀 ⑥ ペルム紀
⑦ ジュラ紀 ⑧ 白亜紀
- (2) 養分や老廃物を含んだ動脈血の成分の一部は腎臓内の糸球体でろ過され、ボーマンのうで原尿となる。糸球体でろ過されない動脈血の成分を次のうちからすべて選びなさい。
- ① 赤血球 ② 高分子のタンパク質 ③ 塩素 ④ 尿素 ⑤ クレアチニン ⑥ 尿酸
⑦ グルコース ⑧ カルシウム ⑨ 白血球
- (3) 動物の発生では細胞間で誘導が起こり、形態形成が行われる。この誘導を起こす物質として近年、注目されているものはどれか。
- ① コルヒチン ② アクチビン ③ ATP 分解酵素 ④ RNA 合成酵素 ⑤ アセチルコリン
⑥ オーキシシン ⑦ カドベリン
- (4) 生態系に関する次の文章のうち、正しいものをすべて選びなさい。
- ① 生産者が合成した有機物を消費者がえさとして利用する。
② ある地域にすむ生物群集が、有機的環境の中で調和と独立を保っている 1 つのまとまりを生態系という。
③ ある生態系における生物群集の個体数・現存量・エネルギー量は、栄養段階が高くなるにつれて多くなる。
④ 炭素は光合成によって大気から生物界に取り込まれ、呼吸によって生物界から大気へ戻される。
⑤ 窒素は生産者の窒素同化によって生物界に取り込まれ、分解者の分解によって無機的環境へ戻される。
⑥ エネルギーは生態系の中を流れ、循環する。
- (5) 酵素に関して説明した次の文章のうち、誤っているものはどれか。
- ① ある温度の範囲内では、酵素の触媒反応は温度の上昇とともに速くなる。
② 補酵素をもつ酵素では、酵素本体に補酵素が結合することによってはじめて活性を示す。
③ アポ酵素は熱で変性して失活するが、補酵素は熱に強い。
④ 消化酵素はタンパク質のみからなるものが多い。
⑤ アロステリック酵素では、その調節部位に物質が結合すると反応が促進される。
- (6) 軟体動物や甲殻類などの血しょうは、呼吸色素としてヘモシアニンを含んでいる。ヘモシアニンに含まれる特有の原子は次のうちどれか。
- ① 鉄 ② マグネシウム ③ 水銀 ④ 金 ⑤ 銀 ⑥ 銅 ⑦ リン ⑧ 亜鉛 ⑨ 硫黄
- (7) 次の生殖様式のうち、有性生殖に属するものをすべて選びなさい。
- ① 出芽 ② 接合 ③ 孢子生殖 ④ 栄養(体)生殖 ⑤ 単為生殖 ⑥ 両性生殖 ⑦ 分裂
- (8) 次の文章のうち、正しいものをすべて選びなさい。
- ① パフとはユスリカなどの幼虫のだ液腺染色体にみられるふくらみの部分のことである。
② 細胞分裂に備えて DNA 合成を盛んに行っている染色体の一部をパフという。
③ パフが生じる位置は、同じだ液腺染色体ではどの発生の段階においても変わらない。
④ ユスリカの幼虫にエクジソンを注射してしばらくすると、だ液腺染色体の特定の位置にパフができる。
⑤ ユスリカの幼虫にアミノ酸を投与すると、パフの部分にそのアミノ酸が大量に取り込まれる。
- (9) 高等植物の細胞に存在しないものはどれか。
- ① ゴルジ体 ② 細胞膜 ③ ミトコンドリア ④ 核小体 ⑤ 細胞壁 ⑥ 中心体
⑦ リボソーム ⑧ 液胞 ⑨ 微小管
- (10) 延髄の働きをすべて選びなさい。
- ① 呼吸運動の調節 ② 心臓の拍動の調節 ③ 言語を発する運動の調節 ④ 眼球の反射運動
⑤ 視覚・聴覚の中樞 ⑥ くしゃみなどの反射中枢 ⑦ 姿勢の保持 ⑧ 体温の調節

平成 21 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）

- (11) 副甲状腺ホルモン（パロトルモン）に関して述べた次の文章のうち、正しいものはどれか。 11
- ① 血中のカルシウム濃度を上昇させる。
 - ② 細胞の代謝を高め、成長を促進させる。
 - ③ 細胞内の水分量や透過性を調節する。
 - ④ 雌の二次性徴の発現を促進する。
 - ⑤ 毛細血管を収縮させ、血圧を上昇させる。
 - ⑥ 筋肉におけるグルコースの取り込みを促す。
- (12) ある生物で、遺伝子 A, B は同一の常染色体上において連鎖しており、それぞれ a, b に対して優性である。いま、AABB に aabb を交雑して F₁ をつくり、その F₁ を劣性のホモ接合体 (aabb) と検定交雑すると、その表現型の比が AB : Ab : aB : ab = 9 : 1 : 1 : 9 となった。AB 間の組換え価（組換え率）として正しいものは次のうちどれか。 12
- ① 1% ② 2% ③ 5% ④ 9% ⑤ 10% ⑥ 12% ⑦ 15% ⑧ 18% ⑨ 20% ⑩ 25%
- (13) ビタミン A の欠乏症はどれか。 13
- ① 血液の凝固障害 ② くる病 ③ 不妊症 ④ 夜盲症 ⑤ 壊血病 ⑥ 脚気（かっけ）
- (14) 次の文章は ATP について説明したものである。誤っているものはどれか。 14
- ① ATP はアデノシン三リン酸という物質のことである。
 - ② ATP はアデニン、リボース、リン酸が結合したヌクレオチドである。
 - ③ ATP を加水分解すると ADP とリン酸が生じる。
 - ④ ATP の化学エネルギーはリン酸間の結合部分に存在する。
 - ⑤ 1 モルの ATP は約 31 kcal のエネルギーを蓄えている。
 - ⑥ ATP は呼吸などの過程で放出された遊離エネルギーを化学エネルギーとして蓄える。
- (15) 片利共生の組合せはどれか。 15
- ① アリとアブラムシ ② サメとコバンザメ ③ ヤドカリとイソギンチャク ④ ジストマとヒト
 - ⑤ ヒメウとカワウ
- (16) 血糖について述べた次の文章のうち、正しいものをすべて選びなさい。 16
- ① 血糖は細胞の活動に必要なエネルギー源として重要である。
 - ② 血糖は血小板によって運ばれる。
 - ③ 血糖の濃度は食事の前後で変動する。
 - ④ 血糖の濃度がある程度以上になると、一部が尿中に排出される。
 - ⑤ グルカゴンは組織における糖利用を促進して、血糖値を下げる。
- (17) 次の文章は多細胞動物の細胞について述べたものである。誤っているものはどれか。 17
- ① 下等動物の細胞に含まれる細胞小器官は高等動物の細胞に含まれる細胞小器官より数が少ない。
 - ② 上皮、神経、筋肉、結合の 4 大組織のうち、細胞の密集度が最も低いのは結合組織である。
 - ③ 細胞の種類を問わず、ミトコンドリアの働きはどの細胞でも同じである。
 - ④ 神経組織では、細胞の更新の割合は上皮組織に比べて低い。
 - ⑤ ヒトの血液では、核を持つ細胞は持たない細胞より少ない。
- (18) 細胞が分裂するときに、一時消失するものをすべて選びなさい。 18
- ① 核膜 ② ミトコンドリア ③ リボソーム ④ 細胞膜 ⑤ 中心体 ⑥ 核小体
- (19) キイロシヨウジョウバエの白眼は赤眼に対して劣性であり、伴性遺伝をする。X 染色体には白眼または赤眼の遺伝子のどちらかがあって、Y 染色体には対立遺伝子はない。いま、白眼の雌と赤眼の雄を交配して F₁ を得た。この F₁ 同士を交配すると、赤眼雌 : 赤眼雄 : 白眼雌 : 白眼雄がどのような割合で現れるか。次のうちから選びなさい。 19
- ① 1 : 1 : 1 : 1 ② 1 : 2 : 2 : 1 ③ 2 : 1 : 1 : 2 ④ 1 : 3 : 3 : 1 ⑤ 3 : 1 : 1 : 3
 - ⑥ 1 : 4 : 4 : 1 ⑦ 4 : 1 : 1 : 4 ⑧ 1 : 8 : 8 : 1 ⑨ 8 : 1 : 1 : 8 ⑩ 16 : 1 : 1 : 16
- (20) グルコース 1 分子がピルビン酸になるまでに、消費される ATP と生成される ATP の分子数を示した次の組合せのうち正しいものはどれか。 20
- ① 1 - 2 ② 1 - 3 ③ 1 - 4 ④ 2 - 2 ⑤ 2 - 3 ⑥ 2 - 4

平成 21 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）

(21) 胃における分泌のしくみを調べる目的でイヌを用いた実験を行い、次のような結果を得た。これについて問 1～問 3 に答えなさい。

- (イ) イヌの胃の中に直接食物を入れても、胃液の分泌は見られなかった。
- (ロ) 胃壁をガラス棒で刺激しても、胃液の分泌は見られなかった。
- (ハ) 一部すでに消化された食物を直接胃の中に入れて、はじめて胃液の分泌が見られた。
- (ニ) 胃を手術によって 2 つの部屋に分け、一方の部屋にだけ一部消化された食物を入れると、両方の部屋で胃液の分泌が見られた。
- (ホ) 一部消化された食物の抽出物を直接血管に注入した場合、胃液の分泌はほとんど見られなかった。
- (ヘ) 胃の幽門部から粘膜をはぎとって、すり潰した食べ物と一緒に混ぜてしばらく放置した後、その抽出物を血管に注入すると胃液の分泌が見られた。
- (ト) 2 匹のイヌの血管をつないで、一方のイヌの胃の中に一部消化した食物を入れたところ、両方のイヌに胃液の分泌が見られた。

問 1 この実験を行った科学者を選びなさい。 21

- ① クレブス ② ベイリス ③ ワールブルグ ④ フレミング ⑤ パプロフ

問 2 次の文章は上の実験から分かることを述べたものである。誤っているものはどれか。 22

- ① 胃液分泌を促進させるのは胃壁への単なる物理的刺激ではない。
- ② 食物そのものから出る成分が直接胃腺に働きかけているわけではない。
- ③ 胃の中で胃液を分泌する部位は、一部消化された食物の成分の存在する部位と一致する。
- ④ 食物の抽出物は胃の幽門部の粘膜に働く。
- ⑤ 胃の粘膜から分泌された物質が胃の分泌腺に作用して胃液を分泌させる。
- ⑥ 胃の分泌腺に作用して胃液を分泌させる物質は血液を通して運搬される。

問 3 次のうち、胃液分泌を促進する物質はどれか。 23

- ① セクレチン ② ガストリン ③ インスリン ④ チロキシン ⑤ パソプレシン

(22) 乳糖分解酵素（ラクターゼ）を産生するのは、次のうちどれか。 24

- ① すい臓 ② だ液腺 ③ 胃腺 ④ 腸腺 ⑤ 乳腺 ⑥ 胸腺 ⑦ 腎臓 ⑧ 松果体

(23) 植物の多くは中性の土壌を好むが、中にはアルカリ性の土壌を好む植物もある。次のうち、アルカリ性の土壌を好むものをすべて選びなさい。 25

- ① ジャガイモ ② イネ ③ ホウレンソウ ④ ビワ ⑤ マツ ⑥ ミズゴケ ⑦ ヨモギ

(24) ある湖が 1 年間にその表面積 1 cm^2 あたり、 118 kcal の太陽エネルギーを受け取るとして、その中の緑色植物の 1 年間の現存量と各消失量をエネルギー (cal/cm^2) に換算した値は次の通りであった。問 1、問 2 に答えなさい。

現存量: 303.3 呼吸消失: 100.8 捕食消失: 63.8 死後分解消失: 12.1

問 1 この緑色植物の 1 年間の総生産量は次のうちどれか。 26

- ① 480.0 cal/cm^2 ② 303.3 cal/cm^2 ③ 404.1 cal/cm^2 ④ 176.7 cal/cm^2

問 2 この緑色植物の生産効率（太陽エネルギーの利用効率）として最も近い値は次のうちどれか。 27

- ① 0.15% ② 0.26% ③ 0.34% ④ 0.41% ⑤ 15.0% ⑥ 26.0% ⑦ 41.0%

(25) 大腸菌を ^{15}N （重窒素）を含む培地で 10 代以上培養を続けると、その窒素原子のすべてが ^{15}N からなる大腸菌が得られる。この大腸菌を ^{14}N を含む培地に移し、培養を行って分裂させそれらの DNA を分離した。これらの DNA のうち、 ^{15}N のみをもつものを (イ)、 ^{14}N のみをもつものを (ロ)、 ^{15}N と ^{14}N を半ずつもつものを (ハ) とすると、2 回分裂した直後の大腸菌における DNA の割合、(イ):(ロ):(ハ) は次のうちどれか。 28

- ① 0:0:1 ② 0:1:1 ③ 1:1:2 ④ 1:2:1 ⑤ 1:2:7 ⑥ 1:7:1