

令和3年度  
東京純心大学  
看護学部 看護学科

一般選抜試験（第3回）

【生物基礎】

試験問題

試験時間：60分

問題は1～6ページ

注意事項

- ・ 解答は、すべて解答用紙（マークシート）に記入すること。
- ・ 問題用紙は、試験終了後に回収する。

受験番号

令和3年3月15日

〔1〕以下の〔1〕～〔10〕について、それぞれ解答を1つ選びなさい。なお、該当する選択肢がない場合は④と解答しなさい。

〔1〕生命現象を営むことのできる最小単位はどれか。

- ① 器官系      ② 器官      ③ 組織      ④ 細胞      ⑤ 分子

〔2〕分裂期中期に起こるのはどれか。

- ① DNA が凝縮し、染色体が形成される。  
② 染色体が分かれて両極へ移動する。  
③ 核膜が崩壊する。  
④ 染色体が赤道面に並ぶ。

〔3〕ミトコンドリアを持つのはどれか。

- ① インフルエンザウイルス      ② オオカナダモ      ③ シアノバクテリア  
④ 大腸菌

〔4〕細胞周期について誤っているのはどれか。

- ①  $G_2$  期の細胞の DNA 量は、 $G_1$  期と比較すると 2 倍である。  
②  $G_1$  期と比較したときの S 期の細胞の DNA 量は、S 期開始からの時間によって異なる。  
③ M 期にある細胞の DNA 量は、 $G_2$  期の細胞の DNA 量と等しい。  
④ M 期終了後は細胞あたりの DNA 量が、M 期終了前の半分になる。

〔5〕ツベルクリン反応は何によって起こっているか。

- ① 自然免疫      ② 細胞性免疫      ③ 体液性免疫      ④ アレルギー

〔6〕自己免疫疾患はどれか。

- ① アレルギー      ② 関節リウマチ      ③ 後天性免疫不全症候群（AIDS）  
④ 日和見感染

[7] 生物を取り巻く環境を構成する要素のうち、非生物的環境の要素でないのはどれか。

7

- ① 温度      ② 光      ③ 二酸化炭素濃度      ④ 土壌中の有機物

[8] 岩礁潮間帯においてキースーン種としての役割を果たしているのはどれか。 8

- ① 藻類      ② フジツボ      ③ ヒザラガイ      ④ ヒトデ

[9] 生物濃縮がみられる物質の特徴として誤っているのはどれか。 9

- ① 体内で分解されにくい      ② 体外に排出されにくい      ③ 代謝を受けにくい  
④ 脂肪組織に蓄積しやすい

[10] 二重の膜を持たない細胞の構造はどれか。 10

- ① 核      ② 液胞      ③ ミトコンドリア      ④ 葉緑体

2 次の文章を読んで下の質問に答えなさい。

DNA はミーシャーによって、ヒトの傷口の膿から最初に発見された。その後、(ア) は肺炎双球菌に被膜を持つ病原性のS型菌と、被膜を持たない非病原性のR型菌があり、(a) ある条件下でネズミに注射すると、非病原性のR型菌が病原性のS型菌に変化することを発見した。このような現象は形質転換と呼ばれる。その後、(イ)らは、肺炎双球菌の (b) 形質転換を引き起こす原因物質がDNAであることを明らかにした。一方、当時はタンパク質が遺伝物質であるという考えも依然としてあった。(ウ)は、(c) 大腸菌に感染するウイルスを用いた実験により、遺伝物質の本体がDNAであることを示した。(エ)は、ウィルキンスらの研究結果を元にDNAの構造モデルを発表した。

[1] 文中の空欄(ア)～(エ)に入る適切な人名をそれぞれ選びなさい。

ア  ・イ  ・ウ  ・エ

- |             |              |         |
|-------------|--------------|---------|
| ① ワトソンとクリック | ② メセルソンとスタール | ③ エイブリー |
| ④ グリフィス     | ⑤ ハーシーとチェイス  | ⑥ メンデル  |
| ⑦ 利根川進      | ⑧ 山中伸弥       |         |

[2] 下線部(a)について、R型菌がS型菌に形質転換する条件を選びなさい。

- ① 生きたR型菌を注射する。
- ② 生きたS型菌を注射する。
- ③ 生きたR型菌と生きたS型菌を混ぜて注射する。
- ④ 加熱殺菌したS型菌を注射する。
- ⑤ 生きたR型菌と加熱殺菌したS型菌を混ぜて注射する。

[3] 下線部(b)について、R型菌がS型菌に形質転換する条件を全て選びなさい。形質転換を起こす条件が無い場合は、⑩と解答しなさい。

- ① 加熱殺菌したR型菌に生きたS型菌を混ぜて培養する。
- ② 生きたR型菌に加熱殺菌したS型菌を混ぜて培養する。
- ③ S型菌の抽出液と生きたR型菌を混ぜて培養する。
- ④ S型菌の抽出液をタンパク質分解酵素で処理した後、生きたR型菌と混ぜて培養する。
- ⑤ S型菌の抽出液をDNA分解酵素で処理した後、生きたR型菌と混ぜて培養する。

〔4〕 下線部 (c) について、以下の質問に答えなさい。

バクテリオファージは、タンパク質の殻と内部の DNA から成る。放射性同位体  $^{32}\text{P}$  と  $^{35}\text{S}$  の両方を含む培地で培養した大腸菌にファージを感染させた後、大腸菌内で増えたファージを回収した。なお、DNA は  $^{32}\text{P}$  で、タンパク質は  $^{35}\text{S}$  で標識されることが分かっている。

1) 回収したファージから検出されるのはどれか。 17

- ①  $^{32}\text{P}$       ②  $^{35}\text{S}$       ③  $^{32}\text{P}$  と  $^{35}\text{S}$       ④ いずれも検出されない

2) 次に回収したファージを、 $^{32}\text{P}$  と  $^{35}\text{S}$  を含まない培地で培養していた大腸菌に感染させた。感染した大腸菌の内部から検出されるのはどれか、1) の選択肢から選びなさい。 18

3 次の文章を読んで下の質問に答えなさい。

哺乳類や鳥類は、体温調節のしくみがよく発達していて恒温動物とよばれる。ヒトでは、皮膚の温度受容器で感知された外界の温度変化や、間脳で直接感知された血流の温度変化などの情報が、調節中枢である（ア）で統合され、発熱量や放熱量が調節されている。

例えば寒い時には、（ア）から交感神経によって皮膚、（イ）や心臓に情報が伝えられる。その結果、熱の放散が抑制される一方で、（イ）からはアドレナリンが分泌され、発熱量が増加する。さらに（ア）から放出される放出ホルモンの影響により、（ウ）から甲状腺刺激ホルモンや副腎皮質刺激ホルモンが分泌され、甲状腺からは（エ）が、副腎皮質からは（オ）が分泌され、熱の発生量が増加する。

〔1〕文中の空欄（ア）～（オ）に適する語を答えなさい。

（ア）～（ウ）の選択肢：ア 19 ・ イ 20 ・ ウ 21

- ① 大脳                      ② 視床下部                      ③ 中脳                      ④ 延髄  
⑤ 脳下垂体後葉          ⑥ 脳下垂体前葉          ⑦ 副腎髄質

（エ）、（オ）の選択肢：エ 22 ・ オ 23

- ① 鉍質コルチコイド          ② 成長ホルモン          ③ チロキシン  
④ 糖質コルチコイド          ⑤ バソプレシン

〔2〕寒冷刺激を受けた際の反応として、相応しくない選択肢を1つ選びなさい。 24

- ① 心臓では心拍数が減少し、暖かい血液を体表へ循環さないことで、放熱が抑制される。  
② 肝臓ではグリコーゲンの分解が促され、代謝が活性化されて、発熱量が増加する。  
③ 皮膚の毛細血管は収縮し、血流を抑えて体表からの放熱が抑制される。  
④ 立毛筋が収縮し、体表からの放熱が抑制される。  
⑤ 骨格筋では収縮が促され、発熱量が増加する。

〔3〕汗腺の働きについて最も適切なものを選びなさい。 25

- ① 寒い時には交感神経が働き、発汗が抑制される。  
② 寒い時には副交感神経が働き、発汗が抑制される。  
③ 暑い時には交感神経が働き、発汗が促進される。  
④ 暑い時には副交感神経が働き、発汗が促進される。

4 次の文章を読んで下の質問に答えなさい。

火山の噴火などで生じた裸地では、時間経過に伴い植生の変化がみられる。多くの場合、そのような裸地に (ア) や (イ) が最初に定着し、(a) と呼ばれる景観が形成される。やがて (ウ) のような草本類が生育する (b) が形成される。それらの植物が定着して環境が変わり、樹木が生育できるようになると、(エ) のような木本類などが侵入して (c) が形成される。その後、(オ)、(カ) のような高木から成る (d) が成立する。(あ) (d) はやがて、(e) を経て、(f) へと変化し、植生は安定する。このような安定した植生の状態を (い) 極相 (クライマックス) という。

[1] 文中の空欄 (ア) ~ (カ) に入る適切な植物をそれぞれ選びなさい。ただし、(ア) と (イ)、および (オ) と (カ) は解答順を問わない。

ア  ・ イ  ・ ウ  ・ エ  ・  
オ  ・ カ

- ① アカマツ      ② エゾマツ      ③ オオバヤシャブシ  
④ コケ植物      ⑤ コナラ      ⑥ ススキ  
⑦ タブノキ      ⑧ 地衣類      ⑨ トドマツ

[2] 文中の空欄 (a) ~ (f) に入る適切な語をそれぞれ選びなさい。

a  ・ b  ・ c  ・ d  ・  
e  ・ f

- ① お花畑      ② 陰樹林      ③ 荒原      ④ 高木林      ⑤ 混交林  
⑥ 砂漠      ⑦ 草原      ⑧ 低木林      ⑨ 陽樹林

[3] 下線部 (あ) について、(d) が (f) に変化していく過程に大きく関係しているのは何か。

- ① 光      ② 年平均気温      ③ 年降水量      ④ 地表温度

[4] 下線部 (い) について、この状態に達した時の樹種は、気候条件によって異なる。日本の北海道東北部、東北地方、西日本ではどのような樹種がみられるか、1つずつ選びなさい。

北海道東北部  ・ 東北地方  ・ 西日本

- ① アカマツ      ② オリーブ      ③ ササ      ④ タブノキ  
⑤ トドマツ      ⑥ ミズナラ      ⑦ ヤナギ

