

令和6年度
東京純心大学
看護学部 看護学科

一般選抜試験（第2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6年2月18日

1 次の問に答えなさい。

[1] 最も大きいのはどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

1

- ① ゾウリムシ ② ヒトの卵 ③ 大腸菌 ④ ヒトの赤血球

[2] 植物細胞の細胞壁の主成分はどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

2

- ① タンパク質 ② セルロース ③ DNA ④ 脂質

[3] ATP について正しいのはどれか。適当なものを①～⑤からすべて選びなさい。

3

- ① アデニンを含む。 ② デオキシリボースを含む。 ③ ヌクレオチドである。
④ リン酸が1つ外れると AMP になる。
⑤ 呼吸において合成されるが、光合成では合成されない。

[4] ある 2 本鎖 DNA について、シトシンの割合が 22%であったとき、チミンの割合はどれか。

最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

4

- ① 22% ② 28% ③ 44% ④ 56% ⑤ 78%

[5] 血液凝固について誤っているのはどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

5

- ① 血小板から凝固因子（血液凝固因子）が放出される。
② 血小板が壊れて繊維状のフィブリンが放出される。
③ フィブリンと血球が集まって血ぺいができる。
④ 血管の傷が修復されると、フィブリンが溶かされることで血ぺいを取り除かれる。

[6] 腎臓の集合管に働いて水の再吸収を促すのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

6

- ① インスリン ② 糖質コルチコイド ③ 鉱質コルチコイド
④ バソプレシン ⑤ パラトルモン

[7] 体液性免疫に関与しないのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

7

- ① 樹状細胞 ② マクロファージ ③ キラーT細胞
④ ヘルパーT細胞 ⑤ B細胞

[8] 免疫機能の低下が関与しているのはどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

8

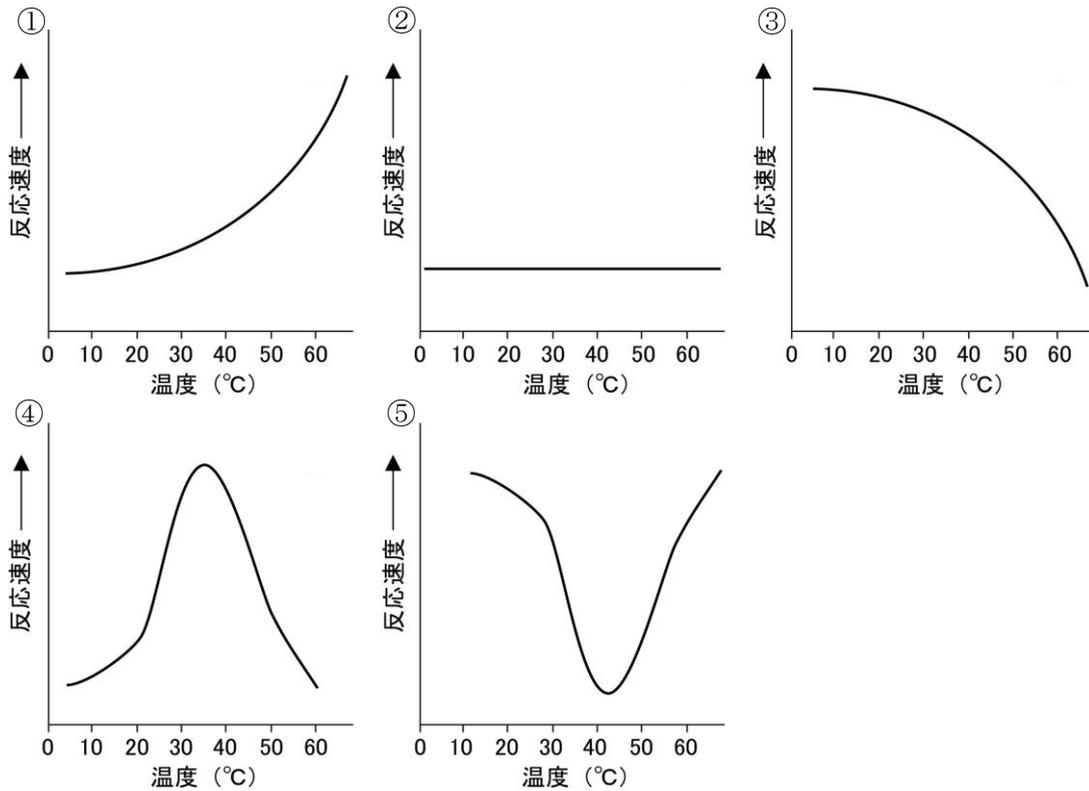
- ① 花粉症 ② 日和見感染 ③ アナフィラキシー ④ 関節リウマチ

(余 白)

2 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

酵素は生体内に存在するタンパク質の一種で、代謝における化学反応を触媒するものの総称である。酵素は触媒の一種であるが、タンパク質から成るため無機触媒とは異なった性質がみられる。

[1] 酵素と無機触媒について、温度と反応速度の関係を示す図として適当なのはどれか。①～⑤から一つずつ選びなさい。解答欄は、酵素 **9**、無機触媒 **10**



[2] ブタの肝臓やダイコンの細胞にはカタラーゼという酵素が含まれている。カタラーゼの性質を調べるために以下の実験を行った。後の各問に答えなさい。

実験1 : 3%過酸化水素水を同量ずつ入れた5本の試験管A~Eを用意した。それぞれの試験管に以下のものを加えたところ、ある試験管では盛んに気泡が発生し、やがて気泡の発生は止まった。

- | | | |
|---------------|-----------------|--------------|
| A : 石英粒 | B : 酸化マンガン (IV) | C : 生のブタの肝臓片 |
| D : 茹でたブタの肝臓片 | E : 生のダイコン片 | |

実験2 : 気泡が発生している間に、5本の試験管A~Eに火のついた線香を入れて液面に近づけた。

実験3 : **実験1**の後、**実験1**で用いた試験管A~Eにさらに3%過酸化水素水を追加した。

(第2回) 生物基礎

1) 実験1において、それぞれの試験管で気泡が生じたかどうかを答えなさい。気泡を生じたものには1、生じなかったものには2と解答しなさい。解答欄は、A 、

B 、C 、D 、E

2) 実験2で線香の様子はどのようになるか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

- ① 全ての試験管で変化しない。
- ② 全ての試験管で激しく炎を上げる。
- ③ 気泡を生じた試験管で激しく炎を上げる。
- ④ 気泡を生じなかった試験管で激しく炎を上げる。
- ⑤ 気泡を生じた試験管で火が消える。
- ⑥ 気泡を生じなかった試験管で火が消える。

3) 実験3で試験管の様子はどのようになるか。最も適当なものを①～③から一つ選びなさい。

- ① 実験1と同じ結果が得られる。
- ② 全ての試験管で気泡を生じる。
- ③ 全ての試験管で気泡が生じない。

4) 一連の実験結果から何がいえるか、適当なものを①～⑥からすべて選びなさい。

- ① 気泡が発生しなくなったのは、カタラーゼが消費されたためである。
- ② 気泡が発生しなくなったのは、過酸化水素が消費されたためである。
- ③ 反応の前後でカタラーゼの性質は変化する。
- ④ 反応の前後でカタラーゼの性質は変化しない。
- ⑤ カタラーゼは100℃程度の熱に対して安定である。
- ⑥ カタラーゼは100℃程度の熱に対して安定ではない。

3 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

脊椎動物の神経系は（あ）と（い）から構成される。（あ）は骨で囲まれており脳と脊髄から構成される。（い）は（あ）と骨の外の身体の様々な領域とをつなぐ神経で、運動神経と感覚神経から成る（う）と、交感神経と副交感神経から成る（え）から構成される。多くの場合、内臓などの器官は交感神経と副交感神経の双方の支配を受けており、両者の働きは拮抗的である。

〔1〕 文中の空欄（あ）～（え）に適する語を①～④からそれぞれ一つずつ選びなさい。

解答欄は、あ 、い 、う 、え

- ① 体性神経系 ② 自律神経系 ③ 末梢神経系 ④ 中枢神経系

〔2〕 交感神経や副交感神経の中枢は主として脳のどの領域に存在するか。適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

- ① 大脳 ② 間脳 ③ 中脳 ④ 小脳 ⑤ 延髄

〔3〕 交感神経と副交感神経は脊髄や脳のどの領域から出てくるか。適当なものを①～⑥から選びなさい。ただし、答えは一つとは限らない。解答欄は、交感神経

- ① 大脳 ② 中脳 ③ 小脳 ④ 延髄
⑤ 脊髄（胸と腰の部分） ⑥ 脊髄（下部）

〔4〕 交感神経は、瞳孔、消化機能、ぼうこうに対してどのように作用するか。作用として適当なものをそれぞれ一つずつ選びなさい。

瞳孔 : ① 拡大する ② 縮小する

消化機能 : ① 促進する ② 抑制する

ぼうこう : ① 排尿を促進する ② 排尿を抑制する

[5] カエルの心臓もヒトと同様に交感神経と副交感神経による調節を受けている。2匹のカエルから、神経Xがつながったままの心臓(心臓A)、および神経を取り除いた心臓(心臓B)をそれぞれ取り出し、**図1**のようにそれらをガラス管でつなぎ、リンガー液(カエルの体液を模した塩類溶液)が矢印で示したように心臓Aから心臓Bへと流れるようにセットした。この状態で2つの心臓はしばらくの間、一定のペースで拍動を続けた。この試料を用いて以下の**実験1**～**3**を行った。

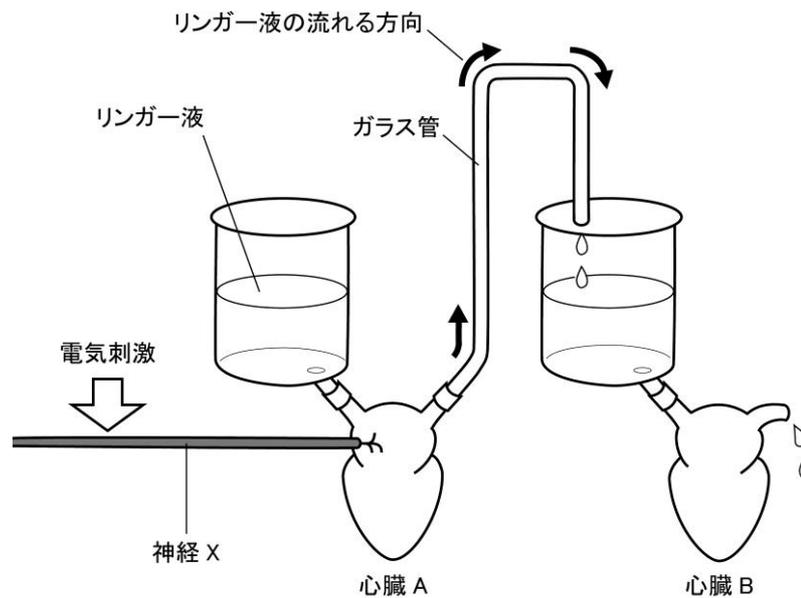


図1

実験1 : 神経Xを電気刺激したところ、すぐに心臓Aの拍動数は減少し、遅れて心臓Bの拍動数も減少した。

実験2 : 副交感神経の働きを抑制する薬物をリンガー液に加えて心臓に流してから、神経Xを電気刺激したところ、**実験1**で見られた変化は起きなかった。

実験3 : 心臓Aを直接電気刺激すると、刺激している間、心臓Aの拍動が乱れたが電気刺激をやめると拍動は元に戻った。この間心臓Bの拍動に変化は起こらなかった。

実験1～**3**の解釈として適当と考えられるものを①～④から一つ選びなさい。

29

- ① 心臓は神経の刺激があつてはじめて拍動する。
- ② 神経Xは交感神経である。
- ③ 神経Xは末端から心臓の拍動を遅くする化学物質を放出する。
- ④ 神経Xは心臓に働きかけて心臓自体から拍動を遅くする化学物質を放出させている。

4 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

地球では地域ごとに様々な生物が相互に依存しながら特徴ある集団を構成している。このような生物の集団をバイオーム(生物群系)と呼ぶ。陸上では主要な生産者は植物であるため、バイオームはその地域の植生の相観によって区別される。植生は気温と降水量に左右されるが、日本のように十分な降水量に恵まれる地域では、バイオームは気温でほぼ決まる。図2は日本の本州中部におけるバイオームの分布を標高で区切ったものである。

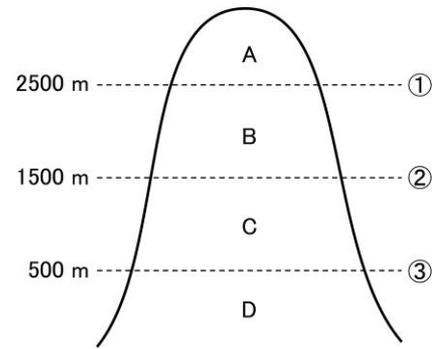


図2

[1] 図2のようなバイオームの分布を何というか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

30

- ① 水平分布 ② 垂直分布 ③ 階層構造 ④ 生産構造 ⑤ 生活形

[2] 図2のA～Cに適する区分を①～④からそれぞれ一つずつ選びなさい。

解答欄は、A 31、B 32、C 33

- ① 山地帯 ② 高山帯 ③ 亜高山帯 ④ 丘陵帯

[3] 図2において森林限界を示す線はどれか。最も適当なものを①～③から一つ選びなさい。

34

[4] 図2のB～Dに見られるバイオームはどれか。最も適当なものを①～⑤からそれぞれ一つずつ選びなさい。解答欄は、B 35、C 36、D 37

- ① 熱帯雨林 ② 照葉樹林 ③ 夏緑樹林 ④ 針葉樹林 ⑤ 雨緑樹林

[5] 図2のBおよびCに主に見られる植物はどれか。最も適当なものを①～⑦からそれぞれ一つずつ選びなさい。解答欄は、B 38、C 39

- ① クスノキ ② ブナ ③ スダジイ ④ ハイマツ
⑤ シラカシ ⑥ コメツガ ⑦ コマクサ

[6] 今後100年で年平均気温は2～4℃上昇すると予測されている。その場合、図2のバイオームの境界線は今後どのように変化すると考えられるか。最も適当なものを①～③から一つ選びなさい。

40

- ① 標高の高い方向に移動する ② 標高の低い方向に移動する ③ 移動しない

(余 白)

