

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1回）

【生物基礎】

試験問題

試験時間：60分

問題は1～7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1月28日

(第 1 回) 生物基礎

1 次の問題に答えなさい。

[1] 光学顕微鏡で観察できない大きさなのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

1

① コロナウイルス ② 精子 ③ アメーバ ④ 染色体 ⑤ 大腸菌

[2] 原核生物はどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

2

① コロナウイルス ② 大腸菌 ③ アメーバ ④ ゾウリムシ ⑤ シイタケ

[3] 肝臓の機能でないのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

3

① 血糖濃度の調節 ② 血しょうタンパク質の合成 ③ 胆汁の生成
④ 尿素の合成 ⑤ 尿素のろ過

[4] 自然免疫に関与しないのはどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

4

① 好中球 ② マクロファージ ③ ナチュラルキラー (NK) 細胞 ④ B細胞

[5] 自己免疫疾患はどれか。適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

5

① 花粉症 ② 食物アレルギー ③ 2型糖尿病 ④ 関節リウマチ
⑤ 後天性免疫不全症候群 (AIDS)

[6] 生態系において一次消費者はどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

6

① イナゴ ② イネ ③ カエル ④ ヒト ⑤ モズ

[7] 光合成において光エネルギーによってまず行われるのはどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

7

① ATP の合成 ② ATP の分解 ③ 有機物の合成 ④ 二酸化炭素の吸収

[8] 日本の照葉樹林に見られるのはどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

8

① エゾマツ ② スダジイ ③ ブナ ④ ヘゴ

(余 白)

2 次の文章を読んで、後の問に答えなさい。

遺伝子の本体はDNAである。DNAは図1に模式的に示すような基本構造をもつ巨大分子で、私たちの細胞では更にDNAはヒストンなどのタンパク質と複合体を形成し、核膜に包まれて存在している。なお、図1および〔1〕の表中のAはアデニン、Cはシトシン、Tはチミン、Gはグアニン、Uはウラシルを示す。

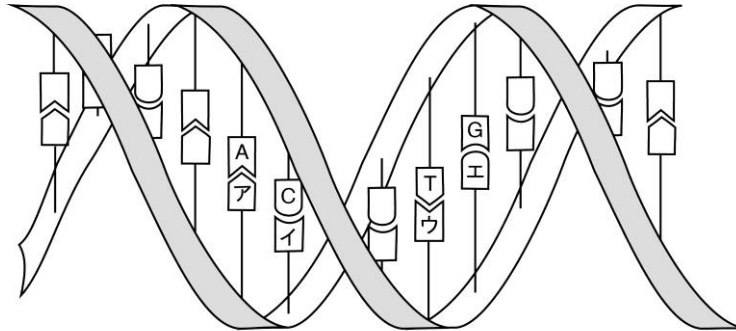


図1

〔1〕 図1のア～エに適する塩基の組合せとして正しいのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

9

	ア	イ	ウ	エ
①	A	C	T	G
②	G	T	C	A
③	T	G	A	C
④	A	T	C	G
⑤	U	G	A	C

〔2〕 図1において、帯状の部分構成する成分を①～⑥からすべて選びなさい。

10

- ① グルコース ② リボース ③ デオキシリボース
 ④ タンパク質 ⑤ 硫酸 ⑥ リン酸

〔3〕 自身の身体を構成する細胞からDNAだけを抽出する目的で以下のような実験1を行った。

実験1：

1. 頬の内側を上下の歯で軽くこすり取るような運動をして表面の細胞をはがし、ミネラルウォーターで口中をよくすすぎ、それをコップに受けて「細胞浮遊液」を得た。
2. タンパク質加水分解酵素などを含む「DNA抽出用試薬」を「細胞浮遊液」に加え、50℃で10分間保温した。これを「試料入り溶液」とした。
3. 適量の塩化ナトリウムを2.の「試料入り溶液」に加えて緩やかに混ぜ、さらによく冷やしたエタノールを「試料入り溶液」にガラス棒を伝わらせながら緩やかに投入した。
4. 「試料入り溶液」とエタノールの境界付近に現れた糸状の物質をガラス棒でからめとった。

1) 細胞浮遊液に加えた「DNA抽出用試薬」が備えるべき性質はどれか。適当なものを①～⑥からすべて選びなさい。

11

- ① 細胞膜や核膜を溶解して壊す。
- ② 細胞膜や核膜をなるべく壊さない。
- ③ DNA をヌクレオチドに加水分解する。
- ④ DNA を分解させず安定的に保つ。
- ⑤ DNA に結合しているタンパク質を除く。
- ⑥ DNA に結合しているタンパク質をその状態のまま保護する。

2) 採取された糸状の物質がDNAであると結論できる方法はどれか。適当なものを①～④からすべて選びなさい。

12

- ① DNA 分解酵素では分解されないが、タンパク質分解酵素では分解される。
- ② タンパク質分解酵素では分解されないが、DNA 分解酵素では分解される。
- ③ DNA 分解酵素では分解されないが、RNA 分解酵素では分解される。
- ④ RNA 分解酵素では分解されないが、DNA 分解酵素では分解される。

[4] DNA が遺伝子の本体であることを確かめるために、ハーシーとチェイスは T₂ ファージを用いて以下のような実験を行った。T₂ ファージは大腸菌に感染して増殖するウイルスの一種で、タンパク質の殻が DNA を包んだ構造をしている。

実験 2 :

1. DNA またはタンパク質のいずれかが標識され、それぞれの存在場所が確認できるようにした T₂ ファージを用意し、別々に大腸菌に感染させた。
2. 5 分後に攪拌し、大腸菌の表面に残っている成分を外した。
3. さらにこの液を遠心分離して大腸菌を沈殿させた。

1) DNA が遺伝子の本体であるとハーシーとチェイスが推論できたのは、どのような結果が得られたからか。適当なものを①～⑤からすべて選びなさい。

13

- ① 上澄みからも沈殿からも T₂ ファージの DNA とタンパク質が確認できた。
- ② 上澄みからは T₂ ファージの DNA が確認できたが、沈殿からはほとんど確認されなかった。
- ③ 上澄みからは T₂ ファージの DNA がほとんど確認されなかったが、沈殿からは確認できた。
- ④ 上澄みからは T₂ ファージのタンパク質が確認できたが、沈殿からはほとんど確認されなかった。
- ⑤ 上澄みからは T₂ ファージのタンパク質がほとんど確認されなかったが、沈殿からは確認できた。

2) 実験 2 の 3. で得られた大腸菌を回収して新しい培養液で 3 時間培養したところ、全ての大腸菌の菌体が破壊された。この培養液を遠心分離して壊れた菌体を沈殿させ、上澄みを回収して調べたところ、T₂ ファージの量が当初感染に用いた量の数千倍に増加していた。全体の結果から考えられることとして適当なものを①～⑤からすべて選びなさい。

14

- ① T₂ ファージは大腸菌と接触して最初の 5 分間で菌内に DNA を送り込むことができる。
- ② T₂ ファージのタンパク質は大腸菌外で作られる。
- ③ T₂ ファージはタンパク質も大腸菌内に送り込むことができる。
- ④ T₂ ファージの DNA は大腸菌内で作られる。
- ⑤ この培養液を 3 時間を超えて培養すれば、T₂ ファージはさらに増殖する。

3 次の問に答えなさい。

[1] 図2はヒトの心臓を正面から(腹側から)見た模式図である。A~Hの名称はそれぞれ何か。最も適当なものを①~⑧から一つずつ選びなさい。解答欄は、

A 、 B 、 C 、 D 、 E 、
F 、 G 、 H

- ① 右心室 ② 右心房 ③ 左心室 ④ 左心房
⑤ 大動脈 ⑥ 大静脈 ⑦ 肺動脈 ⑧ 肺静脈

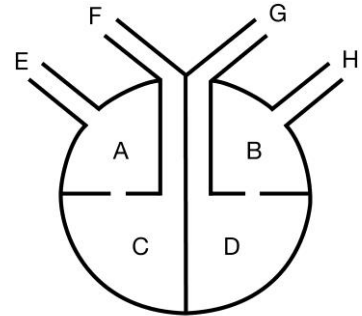


図2

[2] 心臓を構成する筋肉(心筋)の壁がもっとも厚く発達するのは図2のどこか。最も適当なものを①~④から一つ選びなさい。

- ① A ② B ③ C ④ D

[3] 拍動のリズムを司る装置(ペースメーカーという)が存在するのは図2のどこか。最も適当なものを[2]の①~④から一つ選びなさい。

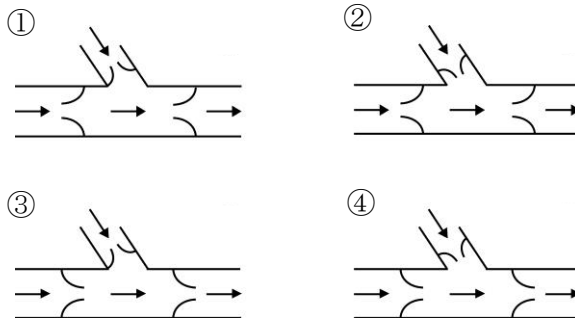
[4] 図2において、向かって左側(A、C、E、F)の血流として正しいのはどれか。最も適当なものを①~④から一つ選びなさい。

- ① 肺→E→A→C→F→全身の組織 ② 肺→F→C→A→E→全身の組織
③ 全身の組織→F→C→A→E→肺 ④ 全身の組織→E→A→C→F→肺

[5] 動脈血について正しいのはどれか。適当なものを①~⑧からすべて選びなさい。

- ① 図2のAに含まれる。 ② 図2のBに含まれる。
③ 図2のCに含まれる。 ④ 図2のDに含まれる。
⑤ 図2のFに含まれる。 ⑥ 図2のHに含まれる。
⑦ 酸素を多く含み鮮紅色を呈する。 ⑧ 酸素を多く含み暗紅色を呈する。

[6] 静脈には逆流を防ぐための弁が存在する。下図の矢印のように左から右へと静脈血が流れる場合、弁のつき方として正しいのはどれか。最も適当なものを①~④から一つ選びなさい。



4 次の文章を読んで、後の問に答えなさい。

ホルモンは内分泌腺から血中に放出され、血液を介して特定の器官や組織に作用する。ホルモンが作用する器官を（ア）といい、特定のホルモンと結合する（イ）を持つ細胞が存在する。ホルモンは（イ）に結合することで特定の反応を引き起こす。

ホルモン分泌の調節にはいくつかの方式が知られている。チロキシンの場合、図3に示すように血中のチロキシン濃度が低下すると（ウ）から甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンが分泌される。甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンは（エ）に作用して甲状腺刺激ホルモンを放出させる。甲状腺刺激ホルモンは甲状腺に作用してチロキシンの分泌を促し、血中のチロキシン濃度が上昇する。一方、インスリンを分泌する（オ）は、それ自身が血中のグルコース濃度の低下に直接反応してインスリンの分泌を盛んにすることができるが、自律神経による制御も受けている。

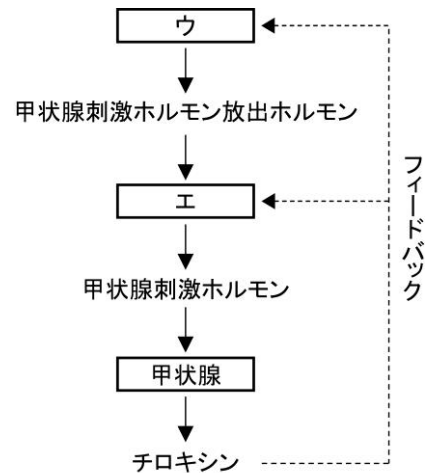


図3

〔1〕文中および図3中の空欄（ア）～（オ）に最も
 適当な語をそれぞれの選択肢から一つずつ選びなさい。解答欄は、

ア 28、イ 29、ウ 30、エ 31、オ 32

空欄（ア）および（イ）の選択肢：

- ① 感覚器官 ② 標的器官 ③ 相同器官 ④ 補体
 ⑤ 受容体 ⑥ 同位体

空欄（ウ）～（オ）の選択肢：

- ① 大脳皮質 ② 海馬 ③ 間脳視床下部 ④ 中脳
 ⑤ 小脳 ⑥ 脳下垂体前葉 ⑦ 脳下垂体後葉
 ⑧ すい臓ランゲルハンス島A細胞 ⑨ すい臓ランゲルハンス島B細胞

〔2〕チロキシンの分泌調節に関して、マウスを使用して以下のような実験を行った。後の各問に答えなさい。

実験1：ホルモンXを注射したところ、血中のホルモンYの濃度は低下し、ホルモンZの濃度は上昇した。

実験2：ホルモンYを注射したところ、血中のホルモンXもホルモンZも濃度が上昇した。

実験3：ホルモンZを注射したところ、血中のホルモンXもホルモンYも濃度が低下した。

(第1回) 生物基礎

1) ホルモンX、YおよびZはそれぞれ何か。最も適当なものを①～③から一つずつ選びなさい。

解答欄は、X 、Y 、Z

① 甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン ② 甲状腺刺激ホルモン ③ チロキシン

2) ホルモンXの分泌細胞を除去すると、ホルモンYとホルモンZの血中濃度はどうなるか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

- ① ホルモンYもホルモンZも上昇する。
- ② ホルモンYは上昇しホルモンZは低下する。
- ③ ホルモンYは低下しホルモンZは上昇する。
- ④ ホルモンYもホルモンZも低下する。

3) 正常なマウスにチロキシンを投与し続けると、物質代謝と体重はどうなるか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

- ① 物質の代謝が促進され、体重は増加する。
- ② 物質の代謝が促進され、体重は減少する。
- ③ 物質の代謝も体重も変化しない。
- ④ 物質の代謝が抑制され、体重は増加する。
- ⑤ 物質の代謝が抑制され、体重は減少する。