

令和6(2024)年度 相模原看護専門学校
一般入学試験 生物

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答する途中で、ページの落丁・乱丁や印刷不鮮明の箇所および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて試験官に知らせてください。
3. HB の黒鉛筆を使用し、訂正する場合は消しゴムで完全に消してからマークしてください。
4. 氏名を記入し、番号欄を正しくマークしてください。
5. 試験終了の合図と同時に解答を止め、鉛筆を置いてください。
6. 解答用紙は試験官の指示に従って提出してください。

【問題1】 次の表は、特定の生物の細胞 A ～ C に ア ～ オ の細胞の構造や細胞小器官が存在するかどうかを示している。表中の + と - は ア ～ オ の存在の有無であり、例えば「A には ア は存在するが、イ は存在しない」ということを意味している。

なお、ウ はグルコースからエネルギーを取り出す際に酸素を消費する細胞小器官、工 は光エネルギーを利用して二酸化炭素と水からデンプンなどの有機物をつくり、酸素を発生させる細胞小器官である。(解答番号1～6)

細胞		A	B	C
細胞の構造や細胞小器官	ア	+	+	+
	イ	-	+	+
	ウ	-	+	+
	工	-	-	+
	オ	+	-	+

問1 ア、イ、オ の細胞の構造や細胞小器官の名称として最も適当なものを、次の①～④の中からそれぞれ1つずつ番号を選びなさい。

ア イ オ

- ① 葉緑体 ② 細胞膜 ③ 細胞壁 ④ 核膜

問2 細胞 A をもつ生物の例として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① ゴウリムシ ② オオカナダモ ③ 大腸菌 ④ インフルエンザウイルス

問3 細胞 C をもつ生物群として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① ウイルス ② 動物 ③ 植物 ④ 原核生物

問4 「細胞小器官 **ウ** と **工** は独自の(**a**)をもち、細胞内で分裂して増殖することなどから、その起源は宿主となる細胞と共生関係をもった他の生物だと考えられている。細胞小器官 **工** の起源と考えられている生物は(**b**)である。」

上の文中の(**a**)(**b**)に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

6

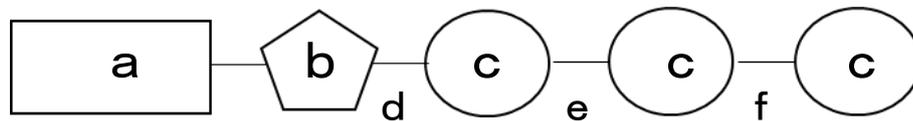
	a	b
①	染色体	好気性細菌
②	染色体	シアノバクテリア
③	DNA	好気性細菌
④	DNA	シアノバクテリア

※好気性細菌とは、酸素を使って呼吸を行うことのできる細菌である。

【問題2】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。(解答番号7～9)

細胞内で行われる分解や合成の化学反応を代謝という。代謝の過程では化学物質の変化に伴ってエネルギーが移動する。単純な物質から複雑な物質を合成する過程は(ア)と呼ばれ、エネルギーを(イ)して進む反応である。

代謝に伴うエネルギーの受け渡しは ATP によって行われる。下の図は ATP 分子の化学的構造を模式的に示したものである。ATP には高エネルギーリン酸結合があり、ADP とリン酸に分解されるときにエネルギーを放出する。しかし、エネルギーを得ると ATP は再合成されて、エネルギーの受け渡しに繰り返し利用される。図中の a ~ c は ATP を構成する物質、d ~ f はそれぞれ前後の物質間の化学結合を示している。



問1 文中の(ア)(イ)の語の組合せとして最も適当なものを、下の表中の①～④の中から1つ選びなさい。

	ア	イ
①	同化	吸収
②	同化	放出
③	異化	吸収
④	異化	放出

問2 図中の a ~ c の物質に関する記述として間違っているものを、次の①~④の中から1つ
選びなさい。

- ① a はタンパク質を主成分とする物質である。
- ② a と b を合わせてアデノシンと呼ぶ。
- ③ c はリン酸であり、ATP 分子にはリン酸が 3 個存在する。
- ④ ADP 分子は、ATP 分子から c が 1 個失われたものである。

問3 d ~ f の化学結合のうち、下線部の高エネルギーリン酸結合を過不足なくすべて含む
組合せを、次の①~④の中から1つ選びなさい。

- ① d
- ② d e f
- ③ e f
- ④ f

【問題3】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。(解答番号10～14)

1952年、ウイルキンスとフランクリンは、X線回折像を用いてDNAがらせん構造をとることを明らかにした。翌年、ワトソンとクリックはa DNAの立体構造のモデルを提案した。このモデルはさまざまな生物のDNAの化学的分析の結果、それまでに発見されていたb 「DNAに含まれる特定の塩基同士の数が等しい」ということを証明するものであった。

DNAでは、ヌクレオチドの糖とリン酸が交互に結合して長い鎖状になっている。また、c 特定の塩基同士が結合して塩基対をつくっている。d DNAの複製は細胞周期の間期の中で行われる。

問1 下線部aのDNAの構造に関する記述として間違っているものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① DNAは2本のヌクレオチド鎖が塩基同士で結合したものである。
- ② DNAのヌクレオチドをつくる糖はリボースである。
- ③ DNAの塩基対を構成する塩基は4種類である。
- ④ DNAのらせん構造は1回転の間に塩基対が10個ある。

問2 下線部bのことがらを発見した人物の名前を、次の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① ハーシー ② エイブリー ③ シャルガフ ④ メンデル

問3 下線部bの、数が等しい塩基の組合せとして正しいものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① AとG、CとT
- ② GとC、TとA
- ③ AとG、CとU
- ④ GとC、UとA

問4 下線部cの特性を、次の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① 多様性 ② 多能性 ③ 恒常性 ④ 相補性

問5 下線部 d の、DNA が複製される時期を、次の①～④の中から1つ選びなさい。

14

- ① G₁期 ② S期 ③ G₂期 ④ 中期

【問題4】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。(解答番号15～20)

私たちの体内環境は体外環境の変化や食事、運動などの影響を受けて絶えず変動している。しかし、生体にはその変動を敏感に感知して、pH、血糖や塩類濃度、温度、水分量などを調節するしくみがあり、a 体内環境はほぼ一定に保たれる。このしくみには、肝臓や腎臓などの器官、あるいはb 自律神経系やc 内分泌系が大きな役割を果たしている。

例えば、食後は血糖濃度が増加するが、そのことが感知されると健康体ではd インスリンが分泌されて血糖濃度は減少し、やがて食前と同じ程度に戻る。また、血糖濃度が減少し過ぎた場合には、e 別のホルモンがはたらいて血糖濃度は増加し、標準的な濃度に保たれる。

問1 下線部 a を指す用語として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

15

- ① ペースメーカー ② アナフィラキシー ③ ホメオスタシス ④ フィードバック

問2 下線部 b の自律神経系に関する記述として正しいものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

16

- ① 自律神経系は、小脳、延髄、脊髄から出る末梢神経系の一部である。
② 自律神経系は内分泌腺にははたらかない。
③ 交感神経のはたらきによって、胃腸の運動(ぜん動)が抑制される。
④ 副交感神経のはたらきによって、心臓の拍動は促進される。

問3 下線部 c の内分泌系に関する記述として間違っているものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

17

- ① ホルモンの標的細胞には、特定のホルモンと結合する受容体がある。
② 内分泌腺には排出管があり、つくられたホルモンはこれを通して分泌される。
③ 一つの内分泌腺から複数の種類のホルモンが分泌される場合がある。
④ ホルモンは血液循環によって全身に運ばれる。

問4 体内環境の変動を感知し、自律神経系や内分泌系をはたらかせる人体の部位を、次の①～④の中から1つ選びなさい。 18

- ① 副甲状腺 ② 間脳視床下部 ③ 大脳 ④ 心臓

問5 下線部 d のインスリンのはたらきで血糖濃度が減少するしくみに関する記述として正しいものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。 19

- ① 肝臓におけるグリコーゲンの分解を盛んにする。
② タンパク質の分解を促し、グルコース合成を引き起こす。
③ すい臓にはたらきかけて、炭水化物を消化する酵素の分泌を促す。
④ からだの各部の細胞や筋肉によるグルコースの取り込みおよび消費を促進する。

問6 下線部 e の血糖濃度を増加させるホルモンとその分泌器官の組合せとして正しいものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。 20

	ホルモン名	分泌器官
①	アドレナリン	副腎髄質
②	グルカゴン	甲状腺
③	糖質コルチコイド	すい臓
④	バソプレッシン	脳下垂体後葉

【問題5】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。(解答番号21～30)

心臓は血液循環のポンプとして中心的な役割を果たしている。ヒトの心臓には2つの心房と2つの心室が存在し、血液は心臓の(ア)から大動脈を通過して全身の器官や組織に到達し、大静脈を通過して心臓の(イ)に戻る。この血液の流れを(ウ)という。脊椎動物の動脈と静脈は毛細血管でつながれている(エ)と呼ばれ、血液は血管内を一定方向に効率よく流れている。

血液中には、a 酸素運搬に関わるヘモグロビンを含む赤血球、あるいは b 異物(抗原)に対する免疫現象で抗体形成に関わる白血球など、特有の役割をもつ c 数種類の血球が含まれている。

また、血液の液体成分の一部は毛細血管からしみ出て、(オ)として細胞を浸し、酸素や養分を供給するとともに、老廃物などを回収する。

ヒトの血管が傷ついて出血した場合、d 血液を速やかに固めるしくみがはたらき、血管外に血液を失うことや、体外からの異物侵入が防がれる。

問1 文中の(ア)～(エ)に当てはまる語として最も適当なものを、それぞれ次の①～④の中から1つずつ選びなさい。ア イ ウ エ

- (ア) ① 右心房 ② 右心室 ③ 左心房 ④ 左心室
(イ) ① 右心房 ② 右心室 ③ 左心房 ④ 左心室
(ウ) ① 体循環 ② 肺循環 ③ 開放血管系 ④ 閉鎖血管系
(エ) ① 体循環 ② 肺循環 ③ 開放血管系 ④ 閉鎖血管系

問2 文中の(オ)に当てはまる語として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① 血清 ② リンパ液 ③ 組織液 ④ 細胞液

問3 下線部 a のヘモグロビンに関する記述として正しいものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① 肺静脈の血液中では酸素ヘモグロビン濃度が高い。
② 細胞呼吸で二酸化炭素が発生する組織では、ヘモグロビンは酸素とよく結合する。
③ 温度が高く、pH が低い血液中ほどヘモグロビンと酸素は結合しやすい。
④ ヘモグロビンは、酸素と結合すると暗赤色になる色素タンパク質である。

問4 以下の文 i ~ iv は下線部 b の抗体形成までの免疫現象のあらましを示している。文中の白血球 I ~ III に当てはまる語の組合せとして正しいものを、下の表中の①~④の中から1つ選びなさい。 27

- i 白血球 I は体内に侵入した異物(抗原)を、食作用で分解しその一部を細胞表面に提示する。
- ii 白血球 II は白血球 I が提示した抗原情報を認識して増殖する。
- iii 同じ抗原を認識している白血球 III は、白血球 II による活性化を受けて増殖する。
- iv 白血球 III は抗体産生細胞となり大量の抗体を分泌する。抗体が抗原を処理する。

	白血球 I	白血球 II	白血球 III
①	好中球	B細胞	キラーT細胞
②	好中球	ヘルパーT細胞	B細胞
③	樹状細胞	B細胞	キラーT細胞
④	樹状細胞	ヘルパーT細胞	B細胞

問5 下線部 b に関連して、通常は自己成分に対する免疫反応は生じないが、この現象を示す語として正しいものを、次の①~④の中から1つ選びなさい。 28

- ① 一次応答 ② 二次応答 ③ 拒絶反応 ④ 免疫寛容

問6 下線部 c の血球に関する記述として正しいものを、次の①~④の中から1つ選びなさい。 29

- ① 赤血球の大きさは白血球よりも大きい
- ② 赤血球は血液 1mm³中におよそ 400~500 万個含まれている
- ③ 血球はひ臓にある造血幹細胞で生産される。
- ④ ヒトの血小板には核が存在する。

問7 文中の下線部 d に関する記述として間違っているものを、次の①～④の中から1つ選びなさい。

30

- ① このしくみを血液凝固反応という。
- ② 出血部位には直ちに白血球が集合する。
- ③ 血小板から放出される物質のはたらきにより、血液中に繊維状のフィブリンが形成される。
- ④ 傷口には血球が固められた血ペいが形成される。

【問題6】 次の各問の文を読み、それぞれの問いの指定により解答しなさい。

(解答番号31～33)

問1 「ある生物の生殖細胞がもつ染色体に存在する全ての遺伝情報のことをゲノムという。ヒトのゲノムには約(ア)の塩基対が含まれ、その約2%が遺伝子として使用されている。ヒトの遺伝子の数は約(イ)個である。」

文中の(ア)(イ)の数値の組合せとして最も適当なものを、次の表の①～④の中から1つ選びなさい。

31

	ア	イ
①	1200 万	6000
②	1 億 2000 万	13,000
③	1 億 8000 万	23,000
④	30 億	22,000

問2 「腎臓を構成し、血液から尿を生成する構造の基本単位を(ウ)といい、片方の腎臓に
 およそ 100 万個ある。腎臓を通る血液から透過してボーマンのうに集められた液体を(工)と
 いう。(工)が細尿管や集合管を通過する間に、水や成分の一部が毛細血管に回収される。
 この過程を(オ)という。」

(a) 文中の(ウ)に当てはまる語として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選びな
 さい。 32

- ① ネフロン ② マルピーギ小体 ③ 糸球体 ④ ニューロン

(b) 文中の(工)(オ)に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～④の
 中から1つ選びなさい。 33

	工	オ
①	血しょう	再吸収
②	血しょう	ろ過
③	原尿	再吸収
④	原尿	ろ過