

令和 5(2023)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】 次の問1～問3の問題文についてそれぞれに当てはまる語の組合せを表中の①～④から一つ選びなさい。（解答番号1～3）

問1 有機物を無機物に分解する反応を(ア)といい、その際に発生するエネルギーはアデニンにリン酸を(イ)結合させたATP分子に保存される。 1

	ア	イ
①	異化	2個
②	同化	2個
③	異化	3個
④	同化	3個

問2 生体内は37℃前後の温和な条件にもかかわらず、酵素が(ウ)としてはたらくのでさまざまな化学反応が効率よく進行する。代謝の過程で生成する有害な過酸化水素を分解して無毒化する酵素は(エ)である。 2

	ウ	エ
①	触媒	カタラーゼ
②	触媒	アミラーゼ
③	溶媒	カタラーゼ
④	溶媒	アミラーゼ

問3 ヒトの心臓から肺動脈を通して送り出される血液は(オ)と呼ばれ、赤血球の酸素ヘモグロビンの割合が(カ)なのでその色は暗赤色である。 3

	オ	カ
①	動脈血	高い
②	動脈血	低い
③	静脈血	高い
④	静脈血	低い

【問題2】 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。（解答番号4～8）

真核細胞の遺伝情報は核膜で仕切られた核内の染色体に含まれている。通常の体細胞の染色体は同じ大きさや形の1対ずつの(ア)から成り立ち、その数は生物種に固有である。(ア)の片方の染色体のみを集めた組合せに含まれるすべての遺伝情報のことを(イ)といい、卵や精子がもつ遺伝情報に相当する。遺伝情報は染色体を構成する DNA の特定の塩基配列によって発現される。

一方、原核細胞は核をもたないので、DNA は細胞質基質中に存在している。

問1 真核細胞では核以外にも DNA を含む細胞小器官がある。その名称の組合せとして正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。

- ① ゴルジ体、リボソーム
- ② リボソーム、ミトコンドリア
- ③ ミトコンドリア、葉緑体
- ④ 葉緑体、ゴルジ体

問2 文中の(ア)(イ)に当てはまる語の組合せとして正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。

	ア	イ
①	相同染色体	ゲノム
②	相同染色体	遺伝子
③	二価染色体	ゲノム
④	二価染色体	遺伝子

問3 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から一つ選びなさい。

6

- ① DNAに含まれる4種類の塩基の略号は、A,T,G,Cである。
- ② DNAのヌクレオチド鎖は、隣り合うヌクレオチドどうしが互いのリン酸と糖の間で結合し、多数連なって形成される。
- ③ DNAのアデニンに結合する塩基はグアニンである。
- ④ DNAのヌクレオチドを構成する糖はデオキシリボースである。

問4 遺伝情報の発現に関する記述として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。

7

- ① DNAの塩基配列が mRNAの塩基配列に変換されることを転写という。
- ② mRNAの塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列に変換される場所は滑面小胞体である。
- ③ DNAの2本の鎖の塩基配列のすべてがタンパク質合成に利用される。
- ④ 同じ個体でも、細胞によって異なる遺伝情報が発現されるのは、個々の細胞がもつ DNAの塩基配列が違っているからである。

問5 原核細胞に関する記述として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。

8

- ① 原核細胞は細胞膜をもたず、最も外側には細胞壁がある。
- ② 単細胞生物の細胞は原核細胞である。
- ③ 原核細胞の細胞質基質に RNAは含まれていない。
- ④ 真核細胞の特定の細胞小器官は、もとは他の原核細胞だったとする考え方を細胞内共生説という。

【問題3】 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。（解答番号9～15）

肝臓はヒトの内臓諸器官の中で最も大型で、多くの役割を担う器官である。肝臓には肝動脈、肝静脈、肝門脈の3種類の血管と胆管が出入りしている。それぞれが細分して肝細胞との間で物質のやり取りを行っており、約50万個の肝細胞から成る直径1mm程度の という構造が無数に集まって肝臓が形成されている。

肝臓の代表的なはたらきの一つは、食物の消化吸収によって得られたグルコースをグリコーゲンとして貯蔵することである。食後数時間で血液中のグルコース(血糖)濃度は急激に増加する。しかし、その濃度はすぐに減少に転じ、ほぼ一定値を示すようになる。この調節には、さまざまなホルモンや自律神経が連携している。

問1 肝臓に出入りする血管等のうち、次のア～ウの役割を果たすものを、あとの①～④からそれぞれ一つずつ選びなさい。 ア イ ウ

ア 小腸で吸収された栄養分やひ臓で破壊された赤血球の成分を含む血液を肝臓に流入させる。

イ 最も多く酸素を含む血液を、肝臓に流入させる。

ウ 肝細胞のはたらきによってアンモニアから生成した低毒性の尿素を肝臓外に流出させる。

① 肝動脈	② 肝静脈	③ 肝門脈	④ 胆管
-------	-------	-------	------

問2 の構造の名称として正しいものを選びなさい。

① 肝小葉 ② 肝単位 ③ 中心粒 ④ ゴルジ体

問3 健康なヒトの食事前の血液 1L 中に含まれるグルコースの質量として最も適当なものを、次の①～④から一つ選びなさい。

① 1mg ② 100mg ③ 1g ④ 100g

問4 炭水化物が多い食事をとった直後に、体内で起こる血糖値変動を伴う変化として間違っているものを、次の①～④から一つ選びなさい。 14

- ① 肝臓でグリコーゲンの合成が促進される。
- ② 交感神経の信号を受けて、副腎髄質がインスリンを分泌する。
- ③ 視床下部が副交感神経を通してすい臓のランゲルハンス島 B 細胞を刺激する。
- ④ 筋肉や脂肪組織でグルコースが取り込まれ、分解あるいは脂肪への転換が促進される。

問5 胆汁に関する次の a～d の記述のうち、正しいものの組合せを、あとの①～④から一つ選びなさい。 15

- a 余剰となったグリコーゲンは胆汁を通して排出される。
- b 胆汁はタンパク質分解酵素を多く含む消化液である。
- c 肝臓から胆のうを経由して十二指腸に分泌される液体を胆汁という。
- d 胆汁に含まれるビリルビンは、ヘモグロビンが破壊されて生じた物質である。

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① a, b | ② b, c | ③ c, d | ④ a, d |
|--------|--------|--------|--------|

【問題4】 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。（解答番号16～22）

血液中に分泌されて組織や器官の働きを調節する化学物質を総称してホルモンと呼ぶ。ホルモンは(ア)腺から分泌されて(イ)器官に到達する。(イ)器官には a 特定のホルモンにだけ強く反応する細胞があるので、各ホルモンは決まった器官や組織に対してのみはたらく。

(ア)腺は人体の幾つかの場所に分散的に存在する。頭部の視床下部や脳下垂体、頸部の甲状腺、腎臓にかぶさるように付属する副腎などがあげられる。 A の視床下部と接続する b 脳下垂体は前葉、後葉の二つの部分から多くの種類のホルモンを分泌する。 c 甲状腺からは、全身の化学反応を促進するホルモンが分泌される。 d 副腎は皮質と髄質の二つの部位からなり、分泌するホルモンの中には血糖値を上昇させるものもある。

これらホルモンの分泌量は相互に e フィードバックによって調節されている場合がある。

問1 文中の(ア)(イ)に当てはまる語の組合せとして正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。 16

	ア	イ
①	内分泌	標的
②	内分泌	神経分泌
③	外分泌	標的
④	外分泌	神経分泌

問2 下線 a の細胞が特定のホルモンにだけ反応する理由として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。 17

- ① 特定のホルモンに対して抗原抗体反応を起こす細胞は、ホルモンに反応する。
- ② すべての細胞の細胞膜には、ホルモン物質を選択的に透過させる性質がある。
- ③ 細胞内の酵素が、特定のホルモンに対する基質特異性を示すと、ホルモンがはたらく。
- ④ 特定のホルモンと結合する受容体が存在する細胞に対してホルモンが作用する。

問3 A に該当する脳の部位として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。
18

- ① 大脳
- ② 間脳
- ③ 中脳
- ④ 小脳

問4 下線 b の脳下垂体の部位のうち後葉から分泌されるホルモンに関する記述として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。 19

- ① 血流により視床下部の神経分泌細胞の分泌物が到達すると、ホルモン生産が開始される。
- ② 腎臓の集合管における水分再吸収を促進するホルモンを分泌する。
- ③ 副交感神経の刺激を受けてホルモンの生産が開始される。
- ④ 交感神経の刺激を受けてホルモンの生産が開始される。

問5 下線 c のホルモンの名称として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。 20

- ① パラトルモン ② グルカゴン ③ バソプレシン ④ チロキシン

問6 下線 d の副腎から分泌されるホルモンの中には、タンパク質を分解してグルコースを合成させる作用をもつものがある。そのホルモン名と副腎の分泌部位の組合せとして正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。 21

	ホルモン名	分泌部位
①	糖質コルチコイド	副腎皮質
②	アドレナリン	副腎皮質
③	糖質コルチコイド	副腎髄質
④	アドレナリン	副腎髄質

問7 下線 e と関連して、ホルモンの作用の方向を矢印(→)で示したとき、甲状腺から分泌されるホルモンの分泌量が適当な値に保たれる調節の順を正しく示すものを、次の①～④から一つ選びなさい。 22

- ① 視床下部→脳下垂体前葉→甲状腺
- ② 視床下部→脳下垂体前葉→甲状腺→副腎
- ③ 視床下部→脳下垂体前葉→甲状腺→脳下垂体前葉・視床下部
- ④ 視床下部→脳下垂体前葉→甲状腺→副腎→脳下垂体前葉・視床下部

【問題5】 1952年、(ア)は大腸菌にウイルスの一種のバクテリオファージ(T₂ファージ)を感染させて、次の実験を行った。この実験に関して以下の各問いに答えなさい。

(解答番号23～26)

【操作1】 DNA またはタンパク質を特殊な方法で標識した T₂ファージを大腸菌に感染させる。

【操作2】 培養液をミキサーで攪拌(かくはん)し、T₂ファージの殻を大腸菌から振り落とす。

【操作3】 遠心分離機を使い、培養液の中から大腸菌を沈殿させる。

【操作4】 上澄み液と沈殿に含まれる標識物質や子ファージを調べる。

【実験結果と考察】 標識物質や子ファージの検出結果は次の表のようになった。

	標識された タンパク質	標識された DNA	子ファージ
上澄み液	+	—	—
沈殿	—	+	+

+は検出されたことを、—は検出されなかったことを示す。

このことから、T₂ファージは大腸菌に(イ)を注入し、それをもとに T₂ファージが再生産されることが考察された。

問1 文中の(ア)はこの実験を最初に行った研究者である。次の①～④から一つ選びなさい。

23

- ① ワトソンとクリック
- ② エイブリーとグリフィス
- ③ ウィルキンスとフランクリン
- ④ ハーシーとチェイス

問2 【操作2】は T₂ フェージの殻を大腸菌から振り落とす目的で行われた。振り落とした殻に含まれる物質として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。 24

- ① DNA
- ② タンパク質
- ③ DNA とタンパク質
- ④ DNA とタンパク質以外の物質

問3 この実験の結果、文中の(イ)として考察されたものを、次の①～④から一つ選びなさい。

25

- ① DNA
- ② タンパク質
- ③ DNA とタンパク質
- ④ DNA とタンパク質以外の物質

問4 T₂ フェージのようなウイルスに関する記述として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。 26

- ① 独立栄養生物である。
- ② 細胞構造をもち、細胞分裂を行う。
- ③ 物質交代に伴ってエネルギーの出入りがある。
- ④ 生きた生物の細胞内のみで増殖する。

【問題6】 あるマウスに、以前に侵入したことがない抗原Aを注射した。その時から8週間後に同じ抗原Aと やはり以前に侵入したことがない抗原Bも同時に注射した。下の表はそれぞれの抗原に対するマウスの血中の抗体量(相対値)を調べた結果である。この結果および下の文を読み、あとの各問いに答えなさい。(解答番号27~35)

経過した週数	0	2	4	6	8	10	12	14
注射した抗原の種類	A				A B			
抗原Aに対する抗体量(相対値)	0	0.9	0.2	0.2	0.2	70	50	40
抗原Bに対する抗体量(相対値)	0	0	0	0	0	0.9	0.2	0.2

抗体量の増減から、マウス体内で抗原が抗体に処理される免疫現象の経過が考察される。

食細胞の(ア)が病原体のような抗原を分解したのちに、細胞表面で(イ)した抗原情報を、それに適合するリンパ球が認識することによって適応(獲得)免疫が開始される。抗原情報を認識したリンパ球は活性化して増殖する。活性化した(ウ)は自身と同じ抗原を認識している(エ)に刺激を与え、増殖と抗体産生細胞への分化を促す。抗体は抗原に特異的に結合して、抗原を無力化する物質である。

また、(オ)は自ら感染細胞を攻撃して破壊する。

問1 下線の免疫現象の名称として正しいものを、次の①~④から一つ選びなさい。 27

- ① 細胞性免疫 ② 体液性免疫 ③ 自己免疫 ④ 自然免疫

問2 文中の(ア)(イ)に当てはまる語の組合せとして正しいものを、次の①~④から一つ選びなさい。 28

	ア	イ
①	好中球	翻訳
②	好中球	提示
③	樹状細胞	翻訳
④	樹状細胞	提示

問3 文中の(ウ)(エ)(オ)の免疫細胞の名称として正しいものを、次の①～④からそれぞれ一つずつ選びなさい。 ウ エ オ

- ① ヘルパーT細胞 ② キラーT細胞 ③ B細胞 ④ NK細胞

問4 最初の注射から10週目のこのマウスの抗原Aに対する抗体量が急激に増加した。この現象を指す語として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。

- ① アナフィラキシーショック ② 拒絶反応 ③ 二次応答 ④ 免疫寛容

問5 最初の注射から10週目のこのマウスの抗原Aと抗原Bに対する抗体量に大きな差が出る理由として適当なものを、次の①～④から一つ選びなさい。

- ① 抗原Bに対してはたらく抗体は、抗原Aに対する抗体の一部が変化したものである。
② 抗原Aに対する記憶細胞が機能したので、抗原Aに対しては大量の抗体生産が始まった。
③ 抗原Bに対する抗体は生産されなかった。
④ 多くの種類の抗体産生細胞が抗原Aに対する抗体生産を開始した。

問6 あらかじめ他の動物につくらせた抗体を利用する治療方法として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。

- ① ワクチン ② 予防接種 ③ 化学的防御 ④ 血清療法

問7 抗体として生産される物質の名称として正しいものを、次の①～④から一つ選びなさい。

- ① ヒスタミン ② ディフェンシン ③ リゾチーム ④ 免疫グロブリン

《以降余白》