

2021（令和3）年度

相模原看護専門学校 一般入学試験

生物

（試験時間 50 分 配点 100 点）

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、手を挙げて試験監督者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】 次の文のア～オは、あとの語群①～⑩のいずれかに関連する記述である。

ア～オのそれぞれと最も関係が深いものを、①～⑩から一つずつ選びなさい。

(解答番号1～5)

ア ダイズなどのマメ科植物の根に共生する根粒菌や、土壌中のアゾトバクターなどは、大気中の窒素からアンモニウムイオンをつくる。

イ 大量の生活排水などが湖や海に流入して、水生植物が利用しきれなくなると、栄養塩類の濃度が増加し、アオコや赤潮の発生原因になることがある。

ウ 大気中の水蒸気や二酸化炭素は、地表から放射される赤外線を吸収し、その一部を地表に再放射する。その熱が地表や大気の温度を上昇させる。

エ 体内で分解されにくい特定の物質は、食物連鎖を通して上位の栄養段階の生物体内に高濃度で蓄積し、生物に影響を与えることがある。

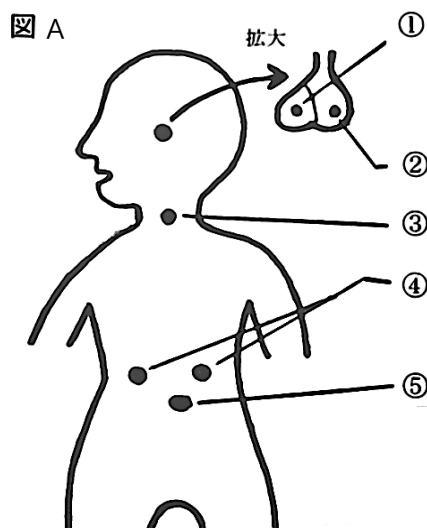
オ 一定期間に生産者が光合成によって生産した有機物量から、生産者の呼吸によって消費した有機物量を差し引いた量を指す。

【語群】	① 自然浄化	② 窒素同化	③ 食物網	
	④ 富栄養化	⑤ 純生産量	⑥ 窒素固定	⑦ 生物濃縮
	⑧ 総生産量	⑨ 温室効果	⑩ 生態ピラミッド	

【問題2】 次の図Aは、人体の5つの分泌器官の大きな位置を示したものである。

また、文Bの⑥～⑩の記述は、図Aの器官の機能について示したものである。

表C中のア～オに相当するものだけを、それぞれ図Aまたは文Bの①～⑩から一つずつ選びなさい。(解答番号6～10)



文B

- ⑥ ナトリウムイオンとカリウムイオンの調節にかかわるホルモンを分泌する。
- ⑦ 多くの消化酵素を含む消化液とともに、血糖濃度調節に関するホルモンを分泌する。
- ⑧ 物質の代謝を促進するホルモンを分泌する。
- ⑨ 腎臓における水分の再吸収を促進し、血圧を上昇させるホルモンを分泌する。
- ⑩ タンパク質合成を促進し、骨格や筋肉の成長・発達を促すホルモンを分泌する。

表C

分泌器官	副腎	脳下垂体前葉	脳下垂体後葉	すい臓	甲状腺
位置(図A)	ア <input type="text" value="6"/>	イ <input type="text" value="7"/>			
機能(文B)			ウ <input type="text" value="8"/>	エ <input type="text" value="9"/>	オ <input type="text" value="10"/>

【問題3】 次の文を読み、あとの問い(問1～10)に答えなさい。(解答番号11～22)

1個の体細胞に含まれる染色体は、(a)母親由来の1組と、父親由来の1組の計2組である。

(b)染色体にはDNAが含まれている。 (c)DNAは4種類の塩基をもつヌクレオチドが多数結合して長い鎖状になった物質で、遺伝子の本体である。 遺伝情報の翻訳にはRNAが関与する。

(d)DNAは、(ア)本のヌクレオチド鎖から成り、ある塩基に対しては(イ)塩基が結合して、塩基対をつくりながら新しいヌクレオチド鎖を複製する。

細胞は分裂によってのみ増殖する。分裂する前の細胞を母細胞、分裂によって新しく生じた細胞を娘細胞と呼ぶ。(e)DNAの複製は細胞分裂の間期の(ウ)に行われ、DNA量は(エ)からはもとの2倍になり、分裂期を経て娘細胞に均等に分配される。

分裂期には、核膜が消失し分散していた糸状の染色体は棒状に凝縮し、(f)細胞の中央部に並び。 (g)(オ)になると各染色体は分離、移動を開始し、(h)2つのまとまりになる。 それぞれのまとまりで染色体が凝縮を解いて娘核を生じ、細胞質が二分されると細胞分裂は終了する。

問1 下線(a)について、ヒトの場合、両親に由来する染色体数と、体細胞の染色体数の組み合わせとして適当なものを①～⑨のうちから一つ選びなさい。 11

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
母親由来の染色体数	22	22	22	23	23	23	24	24	24
父親由来の染色体数	22	23	24	22	23	24	22	23	24
体細胞の染色体数	44	45	46	45	46	47	46	47	48

問2 下線(b)について、DNAとともに染色体を構成する主要物質として適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 12

- ① グルコース ② 脂質 ③ タンパク質 ④ RNA ⑤ ビタミン ⑥ アミノ酸

問3 下線(c)について、DNA のヌクレオチドには含まれない塩基として適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 13

- ① アデニン ② グアニン ③ シトシン ④ チミン ⑤ ウラシル

問4 DNA とRNA に関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 14

- ① DNA は糖としてデオキシリボースをもつが、RNA はリボースをもつ。
② 分子の大きさとしては、一般に RNA のほうが DNA よりも大きい。
③ 1 個のヌクレオチドに含まれるリン酸の数は、DNA も RNA も 1 個である。
④ ヌクレオチド同士はリン酸と糖の間で結合して、多数鎖状につながる。

問5 下線(d)の(ア)の数値および(イ)の語句の組合せとして、適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 15

	①	②	③	④	⑤	⑥
(ア)	1	1	2	2	3	3
(イ)	同一の	相補的な	同一の	相補的な	同一の	相補的な

問6 下線(e)について、(ウ)と(エ)として適当な時期を、次の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。ウ 16 エ 17

- ① G₀期 ② G₁期 ③ G₂期 ④ G₃期 ⑤ S期

問7 下線(f)について、染色体が並ぶ細胞内の部位として適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 18

- ① 赤道面 ② 細胞板 ③ 中心体 ④ 細胞質基質 ⑤ 極

問8 下線(g)の(オ)として適当な時期を、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 19

- ① 前期 ② 中期 ③ 後期 ④ 終期

問9 下線(h)について、2つのまとまりができる細胞内の部位として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 20

- ① 赤道面 ② 細胞板 ③ 中心体 ④ 細胞質基質 ⑤ 極

問10 細胞分裂に関する記述として、適当なものを①～⑤のうちから二つ選びなさい。ただし、解答の順は問わない。

- ① 体細胞分裂を繰り返す細胞では、分裂の終了から次の分裂の終了までを細胞周期という。
- ② 植物細胞の細胞質は周辺部からくびれるように二分されて、2つの娘細胞に分配される。
- ③ 体細胞分裂では2つの娘細胞に、異なる遺伝情報を持つ染色体が分配される。
- ④ 細菌は細胞分裂で増殖するが、ウイルスは細胞分裂を行うことはできない。
- ⑤ 動物細胞のゴルジ体は、細胞分裂に先立って二分し、染色体の移動に関与する。

【問題4】 次の文を読み、あとの問い(問1～5)に答えなさい。(解答番号23～29)

鳥類や哺乳類などの血液の循環は、(a)静脈血を肺に送り出す肺循環と、動脈血を全身に送り出す体循環とからなる。体循環を終えて全身から心臓に戻ってきた静脈血は、肺循環を経て再び動脈血として全身に送られる。(b)動脈と静脈は毛細血管でつながれている。毛細血管からしみ出した血しょうは、組織液になる。組織液の一部は、リンパ管に入ってリンパ液になる。

リンパ管には、ところどころにリンパ節があり、病原体を取り除く役割を果たしている。リンパ節では病原体を取り込んだ(ア)は(c)分解した病原体の断片を細胞表面に出す。その病原体の断片を認識できる(イ)は活性化して増殖するとともに、感染部位に移動し、感染細胞を特異的に破壊する。また、(ウ)を抗体産生細胞(形質細胞)に分化させ、抗体生産を促すので、病原体は排除され、感染性の病気は治癒する。(イ)や(ウ)は、その後も記憶細胞として体内に残り、(d)同じ病原体が再度侵入した際には、きわめて短時間のうちに増殖して免疫反応を引き起こし、発病を免れるか、発病しても軽症で済むことが多い。

問1 下線(a)について、静脈血に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① 心臓に戻る血管を静脈といい、その中を流れる血液を静脈血という。
- ② 肺静脈、大静脈を流れる血液は静脈血である。
- ③ 血中のヘモグロビンの90%以上が酸素と結合している血液を静脈血という。
- ④ 静脈血には含まれる酸素が少なく、暗赤色に見える。

問2 下線(b)のことがらを指す語として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① ホメオスタシス ② 閉鎖血管系 ③ ペースメーカー ④ 開放血管系

問3 文中の(ア)(イ)(ウ)の3種の細胞の名称として適当なものを、それぞれ次の①～⑥のうちから一つずつ選びなさい。ア イ ウ

- ① A細胞 ② B細胞 ③ 赤血球 ④ T細胞 ⑤ 好中球 ⑥ 樹状細胞

問4 下線(c)のことがらを指す語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 抗原提示 ② 免疫寛容 ③ アレルギー ④ 二次応答 ⑤ 拒絶反応

問5 下線(d)のことがらを指す語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 抗原提示 ② 免疫寛容 ③ アレルギー ④ 二次応答 ⑤ 拒絶反応

【問題5】グリフィスとエイブリーらが行った、肺炎双球菌の形質転換に関する次の実験結果の①～④について、あとの問い(問1～4)に答えなさい。(解答番号30～34)

【実験結果】

- ① ネズミにR型菌を注射した場合は発病しないが、S型菌を注射した場合は発病する。
- ② R型菌もS型菌も、加熱殺菌した後でネズミに注射しても発病しない。
- ③ S型菌をすりつぶして抽出物をつくり、これをR型菌に加えて培養したのちにネズミに注射すると、発病し体内からS型菌が発見されることがある。
- ④ S型菌の抽出物を、酵素で処理してからR型菌に加えて培養する。DNAを分解する酵素で処理した抽出物をネズミに注射したときは発病しなかった。

問1 次のアとイの結論は、どの実験結果から得られるか。上の①～④のうちから適当なものをそれぞれ一つずつ選びなさい。ア イ

ア S型菌には病原性があるが、R型菌には病原性がない。

イ S型菌の抽出物には、R型菌をS型菌に形質転換する働きがある。

問2 グリフィスらの実験ののちに、DNAが遺伝形質を発現するとともに、それを子孫に伝えることができる物質であることを、最初に明らかにした研究者とその実験として適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① ウィルキンスとフランクリンは、DNAのX線回折の実験を行った。
- ② ハーシーとチェイスは、ウイルスの一種のT₂ファージの増殖実験を行った。
- ③ メンデルは、エンドウの7対の対立形質を純系化し、交配実験を行った。
- ④ ワトソンとクリックは、DNA塩基の化学成分の分析実験を行った。

問3 S型菌がもつ病原性に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① S型菌は菌体の外側に膜をもつが、R型菌にはそれがない。
- ② S型菌は、R型菌に比べるとはるかに高い熱耐性をもっている。
- ③ S型菌の増殖速度は、R型菌に比べて高い。
- ④ S型菌は、形質転換してウイルスになったために強い毒性をもった。

問4 下線部について、この実験で用いられた酵素処理に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

34

- ① 酵素の種類による最適温度範囲の違いを利用した。
- ② 酵素の種類による最適 pH の差を利用した。
- ③ 酵素の種類によって、効果を示す相手(基質)が異なることを利用した。
- ④ 酵素の触媒作用を利用して精製した。

【問題6】 次の文を読み、あとの問い(問1～6)に答えなさい。(解答番号35～41)

(a)小腸で吸収されたグルコースなどは(ア)を経て肝臓に流入する。グルコースの一部は、(b)肝臓で(イ)として貯蔵される。ヒトの血液中に含まれるグルコースは血糖と呼ばれ、(c)その含有量は、グルコースが細胞内で消費されたり、食事で摂取されたりしても一定の範囲を保つように調節されている。血糖濃度の減少が(d)(ウ)に感知されると、(e)その情報は(エ)神経を介してランゲルハンス島の(オ)や、副腎髄質に伝えられる。(f)(オ)から分泌される(カ)や、副腎髄質から分泌される(キ)は、(イ)を分解してグルコースを血液中に放出する。

問1 下線(a)の(ア)として適当な語を、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 35

- ① 肝門脈 ② 肝動脈 ③ 肝静脈 ④ 胆管

問2 下線(b)の(イ)として適当な語を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 36

- ① アミノ酸 ② 脂肪酸 ③ ADP ④ ATP ⑤ グリコーゲン

問3 下線(c)について、空腹時の血液 100ml 当たりのおよその血糖の含有量として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 37

- ① 0.1g ② 1g ③ 10g ④ 0.1mg ⑤ 1mg ⑥ 10mg

問4 下線(d)の(ウ)として適当な語を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 38

- ① 大脳皮質 ② 大脳白質 ③ 間脳視床下部 ④ 中脳 ⑤ 延髄

問5 下線(e)の(工)と(才)の語の組合せとして適当なものを次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

	①	②	③	④	⑤	⑥
(工)	交感	交感	副交感	副交感	運動	運動
(才)	A細胞	B細胞	A細胞	B細胞	A細胞	B細胞

問6 下線(f)の(力)と(キ)として適当なものを、それぞれ次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。力 キ

- ① チロキシン ② インスリン ③ アドレナリン ④ グルカゴン ⑤ 糖質コルチコイド

