

令和2年度 相模原看護専門学校  
一般入学試験 生物

解答は各問の選択肢から選び、別紙の解答用紙に記入しなさい。  
選択肢の番号は○で囲む必要はありません。

【問題1】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

すべての生物のからだは細胞からできている。動物や植物のからだをつくる細胞には種々の細胞小器官が存在する。しかし、a 細菌の細胞にはそのような細胞小器官はほとんど存在しない。細胞内ではさまざまな合成や分解などの b エネルギーの出入りを伴う化学反応が行われており、これらをまとめて代謝という。c 代謝の化学反応を進めるものは、タンパク質を主たる成分とする物質である。

細胞内で DNA の遺伝情報に基づいてタンパク質を合成する細胞小器官は  である。d DNA と RNA を構成するヌクレオチド中には塩基が含まれているが、両者の塩基の種類は一部異なっている。 DNA の遺伝情報は  で m-RNA に  され、次いで  の過程で t-RNA が運搬した e アミノ酸が結合されてタンパク質が合成される。

問1 下線部 a に関して、細菌は動物や植物などと区別して何と呼ばれるか。次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① 原核生物      ② 真核生物      ③ 原生生物      ④ ウィルス      ⑤ 菌類

問2 共通する特徴から、細菌と同じ分類の階級に入れられているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① ネンジュモ      ② カナダモ      ③ ゾウリムシ      ④ ファージ      ⑤ 酵母菌

問3 下線部 b に関して、生体内のエネルギーに関する記述として適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① ATP を合成する過程でエネルギーが発生し、生命活動に利用される。  
② 食物が消化分解される過程では、多量の熱エネルギーが生成する。  
③ ミトコンドリア内の呼吸で多量のエネルギーが生成し、ATP の合成につかわれる。  
④ 光合成では、葉緑体上で太陽の光エネルギーが直接水と二酸化炭素を結合させる。

問4 下線部 c に関して、代謝の化学反応を進める物質として適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① ホルモン      ② グルコース      ③ ATP      ④ 酵素

問5 文中の 1 2 に該当する細胞小器官を、それぞれ次の①～⑧の中から一つずつ選びなさい。

- ① 小胞体                      ② リボソーム                      ③ 核                      ④ ゴルジ体  
 ⑤ 葉緑体                      ⑥ ミトコンドリア                      ⑦ 中心体                      ⑧ リソソーム

問6 3 4 に該当する語句の組合せとして適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

	①	②	③	④	⑤	⑥
3	複製	複製	転写	転写	翻訳	翻訳
4	転写	翻訳	複製	翻訳	転写	複製

問7 下線部 d に関して、(I) DNA のみに含まれる塩基、(II) RNA のみに含まれる塩基を、それぞれ次の①～⑤から一つずつ選びなさい。

- ① アデニン      ② シトシン      ③ ウラシル      ④ チミン      ⑤ グアニン

問8 次の組み合わせの内、両者ともに DNA をもつものはどれか、次の①～⑧の中から二つ選びなさい。

- ① 小胞体とリボソーム                      ② 核とゴルジ体                      ③ 葉緑体とミトコンドリア  
 ④ 中心体とリソソーム                      ⑤ ミトコンドリアと核                      ⑥ リボソームと中心体  
 ⑦ 葉緑体とゴルジ体                      ⑧ リソソームと小胞体

問9 下線部 e に関して、タンパク質についての記述として適当なものを、次の①～⑥の中から二つ選びなさい。

- ① タンパク質分子を構成する 20 種類のアミノ酸どうしは、水素結合でつながれている。  
 ② 細胞の構成成分の中で、タンパク質は水に次いで2番目に多く含まれる。  
 ③ 食物から取り入れられたタンパク質は、そのまま細胞内に取り込まれて利用される。  
 ④ 同じ生物でも、組織や部位によって細胞に含まれるタンパク質の種類や量に違いがある。  
 ⑤ m-RNA の塩基4つ一組の配列が、タンパク質分子中のアミノ酸の配列を決定する。  
 ⑥ タンパク質の立体構造は2本鎖のらせん状である。

【問題2】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

血球は [ 1 ] にある造血幹細胞から分化する。血球の中で最も数が多い赤血球のもつヘモグロビンは、 [ 2 ] を含み、酸素運搬を行うタンパク質である。

肺胞は【 A 】環境のため、ほぼすべてのヘモグロビンが酸素ヘモグロビンとなり、その赤血球が、肺静脈を経て心臓に流入する。その後、心臓の [ 3 ] から出て、大動脈を経て毛細血管に入る。末端の組織は【 B 】環境のため、酸素ヘモグロビンは解離し、酸素が組織の細胞に供給され、大静脈を経て心臓の [ 4 ] に戻る。心臓から肺に移動する血管内の赤血球の酸素含有量は非常に低い。

母体の赤血球から酸素をより多く受け取れるように、胎児のヘモグロビンは【 C 】になっている。

問1 [ 1 ] に該当する器官や組織として適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① 肝臓            ② ひ臓            ③ 骨髄            ④ すい臓            ⑤ 腎臓

問2 [ 2 ] に該当する元素として適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① 鉄            ② 亜鉛            ③ 銅            ④ マグネシウム            ⑤ カルシウム

問3 [ 3 ] [ 4 ] に該当する心臓の部位として適当なものを、次の①～⑤の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

- ① 右心室            ② 右心房            ③ 僧房弁            ④ 左心室            ⑤ 左心房

問4 肺静脈を流れる血液に関する記述として適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① 鮮紅色で動脈血と呼ばれる。  
② 鮮紅色で静脈血と呼ばれる。  
③ 暗赤色で動脈血と呼ばれる。  
④ 暗赤色で静脈血と呼ばれる。

問5 【 A 】 【 B 】 の環境に該当する条件として適当なものを、次の①～④の中からそれぞれ一つずつ選びなさい。

- ① 酸素濃度も、二酸化炭素濃度も高い
- ② 酸素濃度が低く、二酸化炭素濃度が高い
- ③ 酸素濃度も、二酸化炭素濃度も低い
- ④ 酸素濃度が高く、二酸化炭素濃度が低い

問6 【 C 】 に該当する記述として適当なものを、次の①～②の中から一つ選びなさい。

- ① 母体よりも、酸素と強く結合しやすい性質
- ② 母体よりも、酸素と結合しにくい性質

問7 ヒトの赤血球に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① 核を持たない細胞である。
- ② 直径はおよそ7マイクロメートルである。
- ③ 血液1mm<sup>3</sup>当たり、450万～500万個存在する。
- ④ 破壊されると血液凝固因子を放出する。
- ⑤ へん平で円盤状である。

問8 肺胞における酸素ヘモグロビンの割合が96%、組織における酸素ヘモグロビンの割合が32%であったとすると、肺胞における酸素ヘモグロビンの何%が解離されたことになるか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 100%
- ② 96%
- ③ 67%
- ④ 64%
- ⑤ 48%
- ⑥ 32%

【問題3】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

ヒトの腎臓はそら豆型の器官で、背側に一対ある。ネフロンと呼ばれる（ア）と（イ）からなる構造は、一対の腎臓に  万個存在する。腎臓に入った血液は（ア）の糸球体から a ろ過されて原尿になる。原尿は（イ）と集合管で b 再吸収を受けて尿となる。

一日の尿が 1.5 ℓ であり、原尿量が 170 ℓ のとき、尿が生成するまでの水分の再吸収率は  % である。また、健康な人の場合、c 血糖値（血液 100 mlあたりのグルコースの mg 数）が 100 mg の成人なら、グルコースの再吸収率は  % と考えられる。

問1  ～  の数値として適切なものを、次の①～⑦の中から一つずつ選びなさい。

- ① 50      ② 75      ③ 90      ④ 99      ⑤ 100      ⑥ 150      ⑦ 200

問2（ア）と（イ）に該当する語の組合せとして適切なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

	①	②	③	④
ア	腎小体(マルピーギ小体)	腎小体(マルピーギ小体)	ボーマンのう	ボーマンのう
イ	細尿管(腎細管)	毛細血管	細尿管(腎細管)	毛細血管

問3 下線部 a について、ろ過されず原尿に入らないものの組合せとして適切なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 血球、尿素                      ② 血球、タンパク質                      ③ 血球、クレアチニン  
 ④ 尿素、タンパク質                      ⑤ 尿素、クレアチニン                      ⑥ タンパク質、クレアチニン

問4 下線部 b について、解答欄 A に水分の再吸収にかかわるホルモンとその分泌器官名を、解答欄 B に Na<sup>+</sup> の再吸収にかかわるホルモンとその分泌器官名を、それぞれ下の語群①～⑩の中から選んで答えなさい。

【語群】	① インスリン	② バソプレッシン	③ 鉱質コルチコイド
	④ グルカゴン	⑤ 糖質コルチコイド	⑥ 脳下垂体後葉
	⑦ 副腎髄質	⑧ 副腎皮質	⑨ すい臓 A 細胞
		⑩ すい臓 B 細胞	

問5 下線部 c について、血糖値に関する記述として誤っているものを、次の①～④から一つ選びなさい。

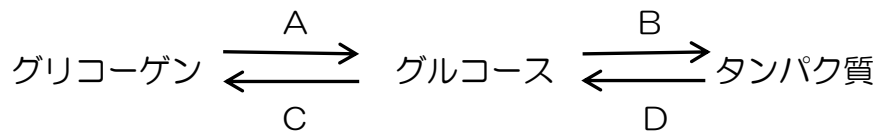
- ① チロキシンには血糖値を低下させるはたらきがある。
- ② 低血糖状態になると、意識障害が現れることがある。
- ③ 高血糖状態が続くと、血管がもろくなることもある。
- ④ 高血糖状態になると、尿中にグルコースが排出されることがある。

問6 血糖値を感知するセンサーとなる脳内の部位を、次の①～⑤から一つ選びなさい。

- ① 大脳      ② 視床下部      ③ 中脳      ④ 小脳      ⑤ 延髄

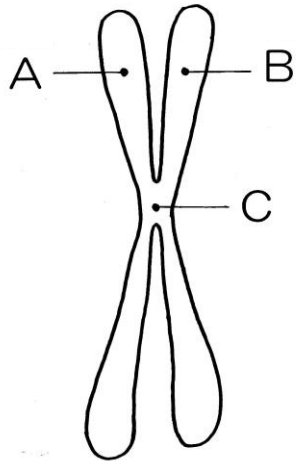
問7 次の文中の(ウ)～(オ)に適する語を、あとの語群からそれぞれ一つずつ選び①～⑩で答えなさい。

問6の部位が高血糖状態を感知すると、(ウ)神経を通して(エ)が刺激される。その結果、下に示す変化のうち(オ)の矢印の方向の反応が進み、血糖値は低下する。



- |      |      |       |      |       |      |
|------|------|-------|------|-------|------|
| 【語群】 | ① 交感 | ② 副交感 | ③ 運動 | ④ すい臓 | ⑤ 肝臓 |
|      | ⑥ 副腎 | ⑦ A   | ⑧ B  | ⑨ C   | ⑩ D  |

【問題4】 タマネギの体細胞分裂を顕微鏡で観察中、ある細胞の中央に、下図のような形状の染色体が、全部で16個観察された。これについて 後の問いに答えなさい。



問1 タマネギを使って、図のような染色体を観察するのに最も適当な部位を、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① 根端から約 2 mm 内側の組織
- ② 根端から約 10 mm 内側の組織
- ③ 鱗片の外側の表皮
- ④ 鱗片の内側の表皮

問2 次のア～エは、染色体を鮮明に観察するために行う処理に関する記述である。これらの処理の正しい手順を示すものを、後の①～④の中から一つ選びなさい。

- ア 60℃に温めた3%塩酸に浸して解離する。
- イ 45%酢酸に5分間浸し固定する。
- ウ スライドガラスの上で細胞分裂が行われている部分以外を除去する。
- エ 染色液を滴下して5分間放置する。

- ① ウ → ア → イ → エ
- ② イ → ア → ウ → エ
- ③ ア → イ → エ → ウ
- ④ エ → ウ → イ → ア



問3 この実験に使用する染色液として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① ギムザ液      ② BTB 溶液      ③ 酢酸オルセイン溶液      ④ メチルグリーン・ピロニン液

問4 体細胞分裂中に図のような染色体が観察される時期として適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① 間期の G<sub>1</sub> 期      ② 間期の S 期      ③ 間期の G<sub>2</sub> 期      ④ 分裂期

問5 この細胞の染色体数の表示として適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ①  $n=8$       ②  $n=16$       ③  $2n=16$       ④  $2n=32$

問6 図の染色体についての記述として適当なものを、次の①～⑦の中から三つ選びなさい。

- ① この染色体は、**A**と**B**の2本の相同染色体が、**C**の部分でたばねられたものである。
- ② この形状の染色体は、細胞の赤道面付近で観察される。
- ③ **A**と**B**のもつ遺伝情報に共通するものはない。
- ④ **A**と**B**の同一遺伝子座には同一の遺伝情報が含まれる。
- ⑤ この状態で DNA の複製が進行している。
- ⑥ 染色体は DNA がコラーゲンに巻きついて凝縮することで、このような形状になる。
- ⑦ 体細胞分裂の後期には、**C**の部分で**A**と**B**に分かれて2つの娘細胞に配られる。

【問題5】 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

感染症にかかっても、私たちのからだは二系統の**適応免疫(獲得免疫)**がはたらくことで守られる。そのうちの【A】免疫では□1が分化した形質細胞(抗体産生細胞)によって分泌される抗体が主役であり、細胞外の病原体が排除される。一方、【B】免疫では□2が主役であり、細胞内の病原体を感染細胞ごと排除する。適応免疫は、初期段階でいずれも病原体を取り込んだ□3から抗原情報を受け取った□4が中心的に関与している。

適応免疫では、ある病原体に感染し、それが体外に排除されると免疫記憶が行われる。同じ病原体に再び感染したことが感知されると、記憶細胞がすぐに増殖するので a 発症しないか発症しても症状が軽くすむことが多い。これを応用して b ワクチンを使って人工的に免疫記憶を獲得させて、感染症にかからないようにする方法が確立されている。

ある免疫細胞が HIV に感染すると、適応免疫が破壊され c 通常では問題とならない弱毒の病原体に侵されて致死的状态になることがある。

問1 適応免疫の二系統【A】と【B】の名称の組合せとして適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい

	①	②	③	④	⑤	⑥
A	細胞性	細胞性	体液性	体液性	自己	自己
B	体液性	自己	細胞性	自己	細胞性	体液性

問2 □1 ~ □4 の各細胞の名称として正しい語を、次のア～エの中から一つずつ選び記号で答えなさい。ただし、重複して選んではならないものとする。

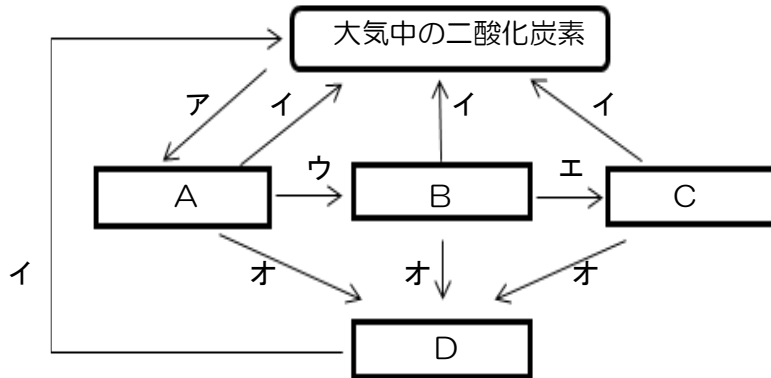
ア 樹状細胞      イ B細胞      ウ キラーT細胞      エ ヘルパーT細胞

問3 問2のア～エの中から HIV が感染する免疫細胞を一つ選びなさい。

問4 下線 a～c のことがらを示す語を、それぞれ次の①～⑧の中から一つずつ選びなさい。

- ① 二次応答      ② アレルギー      ③ 拒絶反応      ④ 予防接種  
⑤ 日和見感染      ⑥ 自己免疫疾患      ⑦ 血清療法      ⑧ アナフィラキシー

【問題6】 下図は地上生態系における炭素の移動方向の一部を模式的に示している。この図についてあとの各問いに答えなさい。



問1 図中の炭素の移動を示す矢印のうち、次の(1)～(3)にあてはまるものを、それぞれア～オの中から一つずつ選びなさい。

- (1) 呼吸                      (2) 遺体や排出物                      (3) 光合成

問2 図中のA～Dは生態系における役割から見た構成要素である。次の(1)(2)にあてはまるものをそれぞれ、A～Dの中から一つずつ選びなさい。

- (1) 生産者                      (2) 分解者

問3 図中の生物群や物質の移動に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① ウとエの方向に移動する炭素は、主に有機物に含まれている。
- ② タンパク質合成が可能な生物群はAの中だけに存在する。
- ③ 菌類や細菌類の多くが含まれる生物群はDである。
- ④ Cの生物群には、イヌ科やネコ科の動物が含まれている。
- ⑤ 炭素は生態系において、循環し繰り返し利用されている。