

生 物 基 礎

【I】 次の文章を読み、設問に答えなさい。

生物は、グルコースなどの有機物を呼吸によって分解する過程で、生命活動の源となるエネルギーを取り出す。このエネルギーは、① アデノシン三リン酸を介して、必要とされる様々な場面で利用される。呼吸によるアデノシン三リン酸の合成の主な舞台は、② 細胞質基質とミトコンドリアである。ミトコンドリアは、やなどのに特有の構造体で、には存在しない。ミトコンドリアは、ある種の細菌が原始的な細胞内で共生を始めたことで誕生した、とするによってその由来が説明されている。

設 問

1. 下線部①について、アデノシン三リン酸をアルファベット3文字で表したものとして適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。

ア. ADP

イ. ATP

ウ. MHC

エ. BOD

オ. IgE

カ. DDT

キ. 上記のいずれでもない

2. 下線部②について、細胞質基質とミトコンドリアの説明として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。

ア. ミトコンドリアでは、ピルビン酸がグルコースに分解され、グルコースは細胞質基質のマトリックスでさらに分解される。

イ. ミトコンドリアでは、グルコースがピルビン酸に分解され、ピルビン酸は細胞質基質のマトリックスでさらに分解される。

ウ. 細胞質基質では、ピルビン酸がグルコースに分解され、グルコースはミトコンドリアのマトリックスでさらに分解される。

エ. 細胞質基質では、グルコースがピルビン酸に分解され、ピルビン酸はミトコンドリアのマトリックスでさらに分解される。

オ. 上記のいずれでもない。

3. 文章中の ～ に入る語句の組み合わせとして適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。

	<input type="text" value="③"/>	<input type="text" value="④"/>	<input type="text" value="⑤"/>	<input type="text" value="⑥"/>
ア.	動物細胞	植物細胞	原核細胞	真核細胞
イ.	真核細胞	動物細胞	植物細胞	原核細胞
ウ.	原核細胞	真核細胞	動物細胞	植物細胞
エ.	植物細胞	原核細胞	真核細胞	動物細胞
オ.	動物細胞	植物細胞	真核細胞	原核細胞
カ.	原核細胞	動物細胞	植物細胞	真核細胞
キ.	真核細胞	原核細胞	動物細胞	植物細胞
ク.	植物細胞	真核細胞	原核細胞	動物細胞

4. 文章中の に入る語句として適切なものを，選択肢から1つ選び，その記号をマークしなさい。

- ア. 細胞内共生 イ. 同化 ウ. 異化
エ. セントラルドグマ オ. 翻訳 カ. 転写
キ. 上記のいずれでもない

5. 呼吸の説明として適切なものを，選択肢から1つ選び，その記号をマークしなさい。

- ア. 呼吸によって二酸化炭素が分解されると，水とグルコースを生じる。
イ. 呼吸によって二酸化炭素が分解されると，水と酸素を生じる。
ウ. 呼吸によってグルコースが分解されると，水と二酸化炭素を生じる。
エ. 呼吸によってグルコースが分解されると，水と酸素を生じる。
オ. 呼吸によって水が分解されると，二酸化炭素とグルコースを生じる。
カ. 呼吸によって水が分解されると，酸素とグルコースを生じる。
キ. 上記のいずれでもない。

【Ⅱ】 次の文章を読み、設問に答えなさい。

親の特徴が、子孫に現れることを遺伝という。親から子孫へ伝わる情報を遺伝情報と①いい、この情報を担うものが遺伝子である。遺伝子の本体はDNAである。1870年ごろ、ミーシャにより患者の膿からDNAは発見された。その後、半世紀を経てグリフィスとエイブリーらによる肺炎球菌を用いた研究により、遺伝子がDNA本体であることが明らかとなった。下の図は、グリフィスとエイブリーらが行った実験内容を示す。

DNAは、リン酸と糖と②からなる③がつながった鎖状の高分子である。DNAの鎖の骨格は、糖とリン酸が交互に繰り返すように結合している。また、DNAを構成する糖はデオキシリボースで、②はアデニン、チミン、グアニン、シトシンの4種類がある。これらの4種類の並び方を②配列と呼び、この配列によって遺伝情報④は決められている。

著作権の都合により掲載いたしません。

設 問

1. 下線部①について、A～Dの文章のうち、遺伝が関係していることとして適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 6

- A. タマネギの鱗片とヒトの口腔上皮細胞は、同じように核をもち、膜で包まれた構造体からできている。
- B. 塩分濃度の高いものを食べると、水を飲みたくなる。
- C. 自分の体から自分と同種の別個体、あるいはそのもとになる細胞を作る。
- D. 生物の親子が持つ遺伝情報は、親子関係にない生物の遺伝情報に比べ似ているため、親子の形質も互いに似ている。

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ア. Aのみ | イ. Bのみ | ウ. Cのみ | エ. Dのみ |
| オ. AとB | カ. AとC | キ. AとD | ク. BとC |
| ケ. BとD | コ. CとD | | |

2. 図について、A～Dの文章のうち、グリフィスが行った実験結果から考えられるS型肺炎球菌の形質に関わる物質の特徴として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 7

- A. ネズミの成長を促進する。
- B. 熱耐性がある。
- C. 物質はタンパク質で構成されている。
- D. R型肺炎球菌の形質を変化させる。

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ア. AとB | イ. AとC | ウ. AとD | エ. BとC |
| オ. BとD | カ. CとD | キ. AとBとC | ク. AとCとD |
| ケ. BとCとD | コ. 全て正しい | | |

3. 図について、エブリーらの行った実験結果をふまえた上で、肺炎球菌の形質を決める物質をより明確にする実験として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。

- ア. S型肺炎球菌抽出物の構成成分を測定し、主成分を特定する。
- イ. 熱処理をしたS型肺炎球菌抽出物を用いてR型肺炎球菌の形質転換実験を行う。
- ウ. 紫外線処理をしたS型肺炎球菌抽出物を用いてR型肺炎球菌の形質転換実験を行う。
- エ. S型肺炎球菌から抽出したDNAを用いてR型肺炎球菌の形質転換実験を行う。
- オ. R型肺炎球菌抽出物を用いてS型肺炎球菌の形質転換実験を行う。

4. 文章中の と に入る語句の組み合わせとして適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。

	<input type="text" value="②"/>	<input type="text" value="③"/>
ア.	脂質	ヌクレオシド
イ.	脂質	ヌクレオチド
ウ.	脂質	ゲノム
エ.	塩基	ヌクレオシド
オ.	塩基	ヌクレオチド
カ.	塩基	ゲノム
キ.	ミネラル	ヌクレオシド
ク.	ミネラル	ヌクレオチド
ケ.	ミネラル	ゲノム

5. 下線部④について，アデニン，チミン，グアニン，シトシンの配列の情報に従って合成される物質として適切なものを，選択肢の中から1つ選び，その記号をマークしなさい。 10

ア. RNA

イ. 脂質

ウ. 炭水化物

エ. タンパク質

オ. 水

カ. ビタミン

【Ⅲ】 次の文章を読み、設問に答えなさい。

人の体には、体内の情報のやり取りに重要な役割を担っている神経系と内分泌系という2つの仕組みがあり、体の状態が調節されている。神経系では自律神経系が関与し、内分泌系ではホルモンが関与する。

自律神経系は、各器官や組織につながった末梢神経系で、交感神経と副交感神経に分けられる。多くの場合、様々な器官に対して交感神経と副交感神経は拮抗的に働き、バランスの調節を行い、体内環境が一定の状態に保たれている。一方、ホルモンは、内分泌腺という器官あるいは内分泌細胞から血液中に直接放出される物質である。血液の循環により標的器官へ行き渡り、作用する。成長、発育および食後の血糖値の調節などの持続的な調節が必要な場合が多い。また、体内環境の調節において、自律神経系と内分泌系のいずれかだけが作用することは少なく、互いが連携して調節を行っている。

設 問

1. 下線部①について、筋肉の運動の調節や身体の平衡を保つ中枢を担う神経として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 11

ア. 大脳

イ. 間脳

ウ. 中脳

エ. 小脳

オ. 延髄

カ. 脊髄

キ. 骨髄

ク. 視床下部

2. 下線部②について、交感神経と副交感神経の説明として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 12

ア. 交感神経は、中脳、延髄あるいは脊髄の最下部から出ている末梢神経系である。

イ. 副交感神経は、脊髄の胸、腰の部分から出ている末梢神経系である。

ウ. 交感神経が働くと唾液の分泌や消化器の活動は抑制される。

エ. 副交感神経が働くと肝臓でのグリコーゲンの分解が促進する。

3. 下線部③について、内分泌腺とホルモンの組み合わせとして誤っているものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 13

	内分泌腺	ホルモン
ア.	視床下部	副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン
イ.	脳下垂体前葉	成長ホルモン
ウ.	脳下垂体後葉	副腎皮質刺激ホルモン
エ.	甲状腺	チロキシン
オ.	副甲状腺	パラトルモン
カ.	副腎髄質	アドレナリン
キ.	副腎皮質	糖質コルチコイド
ク.	ランゲルハンス島A細胞	グルカゴン
ケ.	ランゲルハンス島B細胞	インスリン

4. 下線部④について、血糖量の調節にホルモンが関わっている。A～Dのうち、血糖量の調節に関わるホルモンとして適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 14

- A. 成長ホルモン B. 鉱質コルチコイド
C. パラトルモン D. アドレナリン

- ア. Aのみ イ. Bのみ ウ. Cのみ エ. Dのみ
オ. AとB カ. AとC キ. AとD ク. BとC
ケ. BとD コ. CとD

5. 下線部⑤について、体温調節は自律神経系と内分泌系の働きによって行われている。A～Dのうち、体温調節の説明として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 15

- A. 体温の低下を視床下部が感知すると、交感神経の働きによって皮膚の血管収縮が起こり、放熱が抑制される。
B. 体温が上昇すると副腎髄質や甲状腺からそれぞれアドレナリンやチロキシンが分泌される。
C. 体温が低下すると副交感神経が働き、心臓の拍動数の減少、肝臓での代謝の抑制が起こる。
D. 体温が上昇すると交感神経の働きが抑制され、体表の血管が拡張する。

- ア. Aのみ イ. Bのみ ウ. Cのみ エ. Dのみ
オ. AとB カ. AとC キ. AとD ク. BとC
ケ. BとD コ. CとD

【Ⅳ】 次の文章を読み，設問に答えなさい。

著作権の都合により掲載いたしません。

1. 下線部①について，A～Dのうち，化学的防御の説明として適切なものを，
選択肢から1つ選び，その記号をマークしなさい。 16

- A. 消化管，気管の表面は粘膜で覆われている。
- B. 皮脂腺や汗腺からの分泌物質によって皮膚表面は弱酸性に保たれている。
- C. 皮膚の表面が角質層で覆われている。
- D. 汗や涙には，リゾチーム，ディフィンシンなどのタンパク質が含まれている。

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ア. Aのみ | イ. Bのみ | ウ. Cのみ | エ. Dのみ |
| オ. AとB | カ. AとC | キ. AとD | ク. BとC |
| ケ. BとD | コ. CとD | | |

2. 下線部②について、食作用を示す細胞として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 17

- | | | |
|-----------|---------|------------|
| ア. 赤血球 | イ. 血小板 | ウ. 好中球 |
| エ. NK細胞 | オ. B細胞 | カ. ヘルパーT細胞 |
| キ. キラーT細胞 | ク. 形質細胞 | |

3. 下線部③について、適応免疫に関与するT細胞が成熟、分化する場として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 18

- | | | |
|---------|--------|--------|
| ア. 骨髄 | イ. すい臓 | ウ. 甲状腺 |
| エ. 副甲状腺 | オ. 胸腺 | カ. 副腎 |

4. 下線部④について、A～Dのうち、抗体に関連する文章として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 19

- A. 免疫グロブリンの基本構造は、1種類のタンパク質からなる。
- B. ツベルクリン反応は、結核菌の感染あるいは予防接種済みであるのかを体液性免疫により調べる検査である。
- C. アナフィラキシーショックは、抗体が関与する免疫反応である。
- D. 自己免疫疾患は、体内での過剰な抗体産生が関与する疾患である。

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ア. Aのみ | イ. Bのみ | ウ. Cのみ | エ. Dのみ |
| オ. AとB | カ. AとC | キ. AとD | ク. BとC |
| ケ. BとD | コ. CとD | | |

5. 下線部⑤について、細胞性免疫は移植された臓器にも同じように働く。同種の動物であっても、別の個体から皮膚や臓器を移植すると、普通、定着せず脱落してしまう。これを拒絶反応という。A系統とB系統のマウスを用いて皮膚移植の実験を行った時、最も早く移植した皮膚が脱落する実験を、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 20

ア. A系統のマウスの皮膚をB系統のマウスに移植する。

イ. A系統のマウスから移植された皮膚が脱落したB系統のマウスに、再びA系統のマウスの皮膚を移植する。

ウ. A系統のマウスの皮膚を、胸腺を除去したB系統のマウスに移植する。

エ. A系統のマウスとB系統のマウスから誕生したマウスにA系統の皮膚を移植する。

【V】 次の文章を読み，設問に答えなさい。

生物は，非生物的環境から色々な物質を取り込んで生命維持のために利用し，不要となった物質を非生物的環境へ返す。炭素は，生物の体を構成する重要な元素である。

① 生物に含まれる炭素は，もとを辿ると大気中，水中に含まれる二酸化炭素に由来している。
② 下の図は，生態系における炭素の循環の経路を模式的に示したものである。図中のa～kの矢印は炭素の流れを表している。

著作権の都合により掲載いたしません。

設 問

1. 下線部①について、炭素を含まない人体の成分として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 21

ア. 炭水化物 イ. タンパク質 ウ. 脂質
エ. 核酸 オ. ATP カ. ミネラル

2. 図中のeとfの線について、eとfの炭素の流れを矢印で表す場合に適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 22

ア. eの矢印は左向き、fの矢印は左向き
イ. eの矢印は左向き、fの矢印は右向き
ウ. eの矢印は右向き、fの矢印は左向き
エ. eの矢印は右向き、fの矢印は右向き

3. 図のeとfでつながっている関係として適切なものを、選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 23

ア. 生物多様性 イ. 生態ピラミッド ウ. 栄養段階
エ. 食物連鎖 オ. 環境形成作用 カ. 富栄養化

4. 図中の a～k の矢印について、それぞれの矢印の説明として適切なものを、選択肢から 1 つ選び、その記号をマークしなさい。 24

- ア. a～d の矢印は、呼吸の働きによる炭素の流れを示している。
- イ. a～d の矢印は、光合成の働きによる炭素の流れを示している。
- ウ. a の矢印のみ、二酸化炭素の流れを示している。
- エ. b と c と k の矢印のみ、二酸化炭素の流れを示している。
- オ. k の矢印のみ、二酸化炭素の流れを示している。
- カ. 全ての矢印が有機物による炭素の流れを示している。
- キ. e と f の矢印のみ有機物による炭素の流れを示している。
- ク. e～j の矢印のみ有機物による炭素の流れを示している。
- ケ. 全ての矢印が無機物による炭素の流れを示している。
- コ. a～d の矢印のみ無機物による炭素の流れを示している。

5. 下線部 ② について、大気中や水中の二酸化炭素が増えすぎると起こり得る環境への影響に関する説明として 適切でないもの を、選択肢から 1 つ選び、その記号をマークしなさい。 25

- ア. 地球全体の平均気温は徐々に上昇している。
- イ. 海洋に生息するサンゴの白化現象が起こっている。
- ウ. 海洋や湖沼で、赤潮、アオコが発生しやすくなる。
- エ. サクラの開花時期が年々早まり、カエデの紅葉は遅くなっている。
- オ. 日本におけるヒトスジシマカの分布が年々拡大している。

(問題終わり)