

生 物 基 礎

【I】 次の文章を読み，設問に答えなさい。

全ての生物に共通してみられる特徴の1つとして，生物のからだは細胞でできている。細胞には，核をもたない^①原核細胞と，核をもつ^②真核細胞がある。生物は，生命活動にエネルギーを利用している。植物は，光エネルギーを用いる [③] によって [④] が合成され，その分解で放出されるエネルギーを用いて [⑤] が合成される。真核生物は， [⑤] を分解する [⑥] によって [④] が合成される。合成された [④] のエネルギーは，さまざまな生命活動に用いられる。

設 問

1. 下線部 ① と ② について，原核細胞，真核細胞の両細胞でみられる細胞内の構造体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。 [1]

ア. ミトコンドリア

イ. 中心体

ウ. 葉緑体

エ. ゴルジ体

オ. リボソーム

2. 下線部 ② について，植物細胞で特有にみられる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。 2

ア. 細胞膜の外側を取り囲んで細胞を強固にする構造をもつ。

イ. 物質の輸送や分泌に関係する構造をもつ。

ウ. 染色体を含み，細胞の働きを調節する構造をもつ。

エ. 遺伝子の本体であるDNAを保存する構造をもつ。

オ. 細胞質基質と呼ばれる液状の成分で満たされている。

3. 文章中の ③ ～ ⑥ にあてはま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。 3

	③	④	⑤	⑥
ア.	光合成	ADP	無機物	呼吸
イ.	光合成	ATP	無機物	呼吸
ウ.	光合成	ADP	有機物	呼吸
エ.	光合成	ATP	有機物	呼吸
オ.	呼吸	ADP	無機物	光合成
カ.	呼吸	ATP	無機物	光合成
キ.	呼吸	ADP	有機物	光合成
ク.	呼吸	ATP	有機物	光合成

4. 真核細胞の観察として、ムラサキツユクサの気孔の孔辺細胞を総合倍率600倍で顕微鏡観察し、大きさを測定した。対物レンズが40倍のとき、接眼マイクロメーター20目盛り分と対物マイクロメーター5目盛り($10\mu\text{m}/1\text{目盛り}$)が一致する接眼マイクロメーターで細胞の大きさを測ったところ、孔辺細胞の長さは18目盛りに相当した。孔辺細胞の長さ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。 4

ア. $0.4\mu\text{m}$

イ. $2.5\mu\text{m}$

ウ. $7.2\mu\text{m}$

エ. $45\mu\text{m}$

オ. $72\mu\text{m}$

カ. $100\mu\text{m}$

キ. $180\mu\text{m}$

ク. $288\mu\text{m}$

ケ. $450\mu\text{m}$

コ. $1,800\mu\text{m}$

5. 生物の生命活動に必要なエネルギーの合成・利用には、多くの酵素が関与している。酵素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。 5

ア. 物質に作用すると、必ず気体が発生する。

イ. 特定の物質のみに作用する。

ウ. 化学反応の繰り返しによって変化する。

エ. 温度が高くなるほど化学反応を促進させる。

オ. 生体外では化学反応を行わない。

【Ⅱ】 次の文章を読み、設問に答えなさい。

体細胞分裂に先立って、遺伝子の本体であるDNAは〔①〕が行われる。DNAの遺伝子としての^④はたらきを持つ領域の塩基配列には、タンパク質のアミノ酸配列についての情報が含まれており、タンパク質はこの塩基配列の並びにもとづいて合成される。タンパク質が合成される際、DNAの塩基配列は先ずRNAという核酸の一種であるmRNAに^⑤写し取られるという〔②〕が行われる。次に、^⑥mRNAに写し取られた塩基配列にもとづ^⑦いてアミノ酸が連結され、タンパク質が合成される〔③〕が行われる。

設 問

1. 文章中の〔①〕～〔③〕にあてはま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。〔 6 〕

	〔①〕	〔②〕	〔③〕
ア.	翻訳	転写	複製
イ.	翻訳	複製	転写
ウ.	転写	翻訳	複製
エ.	転写	複製	翻訳
オ.	複製	翻訳	転写
カ.	複製	転写	翻訳

2. 下線部④について，ヒトのゲノムは 本の染色体で約 億の塩基対があり，
 遺伝子の数は約 万個存在し，これはゲノム全体の塩基対の1.5%程度である。
 ～ にあてはまる数値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。

	A	B	C
ア.	23	30	1
イ.	23	30	2
ウ.	23	60	1
エ.	23	60	2
オ.	46	30	1
カ.	46	30	2
キ.	46	60	1
ク.	46	60	2

3. 下線部⑤についての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。 8

ア．アミノ酸を運搬するのはtRNAという分子である。
イ．糖，塩基，リン酸で構成されている。
ウ．構成する塩基にウラシルを含む。
エ．構成する塩基にアデニンを含む。
オ．構成する塩基にグアニンを含む。
カ．構成する塩基にシトシンを含む。
キ．通常は1本のヌクレオチド鎖である。
ク．ヌクレオチドを構成する糖はデオキシリボースである。

4. 下線部⑥について，mRNAの塩基配列が…AAC GAC CAA GAG GCG AGC GAA…
のとき，写し取られたDNAの塩基配列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。 9

ア．…AAC GAC CAA GAG GCG AGC GAA…
イ．…UUC GUC CUU GUG GCG UGT GAA…
ウ．…GGT AGT TGG AGA ATA GAT AGG…
エ．…GGU AGU UGG AGA AUA GAU AGG…
オ．…TTG CTG GTT CTC CGC TCG CTT…
カ．…UUG CUG GUU CUC CGC UCG CUU…
キ．…CCA TCA ACC TCT TAT CTA TCC…
ク．…CCA UCA ACC UCU UAU CUA UCC…

5. 下線部 ⑦ について，mRNAのコドンの種類について適切なものを，選択肢から1つ選び，その記号をマークしなさい. 10

- | | | | |
|---------|----------|---------|---------|
| ア. 2種類 | イ. 3種類 | ウ. 4種類 | エ. 8種類 |
| オ. 9種類 | カ. 16種類 | キ. 27種類 | ク. 32種類 |
| ケ. 64種類 | コ. 128種類 | | |

【Ⅲ】 次の文章を読み，設問に答えなさい。

ヒト，スズメ，ネコ，カモノハシの体温と気温の関係を調査した。ヒト以外では気温の上昇に伴い体温の上昇も見られたが，ヒトの体温は37℃付近に維持されていた。^①また，ヒトでは，気温が低下したときには肌の赤みが消えて青白くなり，^②気温が上昇したときには汗が出る様子も観察された。^③

ヒトの体温の調節は自律神経系と内分泌系の働きによって制御され，体温調整の中樞は間脳の^④にある。血液も体温調整に重要なはたらきをしており，血管が損傷して出血した場合でも，傷口が大きくなければ自然に血が止まる。この現象を^⑤という。

設 問

1. 下線部①について，体内環境を一定に保とうとする調節のしくみ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．発汗 | イ．放熱 | ウ．フィードバック |
| エ．均等 | オ．恒常性 | カ．発熱 |

2. 下線部②について，肌の色の変化が生じる理由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．副交感神経の働きによって皮膚の血管が拡張したため。
イ．副交感神経の働きによって皮膚の血管が収縮したため。
ウ．交感神経の働きによって皮膚の血管が拡張したため。
エ．交感神経の働きによって皮膚の血管が収縮したため。
オ．上記のいずれでもない。

3. 下線部 ③ について，発汗による体温調整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。 13

ア．汗が蒸発するときに体表の熱が奪われることで体温を低下させる。
イ．大気中の水分が体表で凝縮する時に熱を奪うことで体温を低下させる。
ウ．体表の汗が外気によって冷やされることで体温を低下させる。
エ．発汗により血液量を減少させることで体温を低下させる。
オ．上記のいずれでもない。

4. 文章中の ④ に入る語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

ア．大脳皮質	イ．脳下垂体前葉	ウ．視床下部
エ．中脳	オ．小脳	カ．脳下垂体後葉

5. 文章中の ⑤ に入る語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

ア．血小板	イ．血液凝固	ウ．トロンビン
エ．血ぺい	オ．貪食	カ．フィブリン

【Ⅳ】 次の文章を読み，設問に答えなさい。

獲得免疫では，特定の病原体を認識した免疫細胞が特異的に病原体を排除する。これは免疫細胞だけでなく，①というタンパク質で作られている抗体も関与する。抗体は抗体産生細胞により産生され，抗原と特異的に結合することができる。これを②という。抗原を認識したB細胞の一部は長期間にわたり体内に残り，同じ病原体に感染したときに速やかに大量の抗体を生成できるよう準備している。^③再び同じ病原体に感染したときの免疫応答を④という。一方で，抗原に対して過剰に反応してしまう^⑤アレルギーもある。アレルギーの原因となる抗原をアレルゲンという。

設 問

1. 文章中の①に入る語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

- | | | |
|------------|------------|------------|
| ア. 好中球 | イ. マクロファージ | ウ. 抗体産生細胞 |
| エ. ヘルパーT細胞 | オ. NK細胞 | カ. 免疫グロブリン |

2. 文章中の②に入る語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. 抗原提示 | イ. 拒絶反応 | ウ. 分化 |
| エ. 炎症反応 | オ. 抗原抗体反応 | カ. 食作用 |

3. 下線部③について、免疫記憶を利用した感染症の予防方法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。 18

- ア. 病原体を弱毒化または無毒化していない抗体を事前に接種することで一次応答が起こり、記憶細胞を生成しておく.
- イ. 病原体を弱毒化または無毒化していないワクチンを事前に接種することで一次応答が起こり、記憶細胞を生成しておく.
- ウ. 病原体を弱毒化または無毒化した抗体を事前に接種することで一次応答が起こり、記憶細胞を生成しておく.
- エ. 病原体を弱毒化または無毒化したワクチンを事前に接種することで一次応答が起こり、記憶細胞を生成しておく.
- オ. 上記のいずれでもない.

4. 文章中の ④ に入る語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

- | | | |
|-----------|-----------------|---------|
| ア. 一次応答 | イ. 二次応答 | ウ. 記憶細胞 |
| エ. 自己免疫疾患 | オ. アナフィラキシーショック | |

5. 下線部⑤について、アレルギーの1つである花粉症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。 20

- ア. 花粉が体内に侵入すると、抗体がマスト細胞と結合し、その抗体にさらに花粉由来のタンパク質が結合することで、ヒスタミンが放出され炎症反応が起こる.
- イ. 花粉が体内に侵入すると、抗体がマスト細胞と結合することで、ヒスタミンが放出され炎症反応が起こる.
- ウ. 花粉が体内に侵入することで、ヒスタミンが放出され炎症反応が起こる.
- エ. 花粉が体内に侵入することで、炎症反応が起こる.
- オ. 上記のいずれでもない.

【V】 次のAとBの文章を読み、設問に答えなさい。

A

栄養塩類の濃度が低い湖を〔①〕という。〔①〕は、植物および動物プランクトンは繁殖しにくく、魚介類は少ない。生息する水生植物などにより、湖に流入する塩類がある程度増えても塩類濃度は一定である。しかし、多量の生活排水などが湖に流入すると〔②〕が起こり、植物プランクトンが異常繁殖して〔③〕が発生する。このような湖を〔④〕という。

設 問

1. 本文中の〔①〕～〔④〕に入る語句の組合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。〔21〕

	〔①〕	〔②〕	〔③〕	〔④〕
ア.	貧栄養湖	富栄養化	アオコ	富栄養湖
イ.	富栄養湖	貧栄養湖	富栄養化	アオコ
ウ.	アオコ	富栄養湖	貧栄養湖	富栄養化
エ.	富栄養化	アオコ	富栄養湖	貧栄養湖
オ.	富栄養湖	富栄養化	アオコ	貧栄養湖
カ.	貧栄養湖	富栄養湖	富栄養化	アオコ
キ.	アオコ	貧栄養湖	富栄養湖	富栄養化
ク.	富栄養化	アオコ	貧栄養湖	富栄養湖

2. 文章中の下線部のように、湖に備わっている栄養塩類や有機物の濃度などを一定に保つ仕組み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。 22

ア. 赤潮 イ. 生物濃縮 ウ. 自然浄化 エ. 自然攪乱

B

オオクチバスは、アメリカから日本に人為的に持ち込まれた淡水魚である。オオクチバスは、移入された湖沼に生息するエビや稚魚など何でも捕食し、繁殖力も強い。そのため、元々湖沼に生息していた種の個体数が減少している。

設 問

3. 文章中の下線部のように人間活動によって本来の生息場所から別の場所に持ち込まれ、その場所にすみ着いた生物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. 外来生物 イ. 在来生物 ウ. 破壊生物 エ. 侵略生物

4. 人間活動を含むさまざまな原因によって種が絶えるおそれのある生物が多く存在する。このような生物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. 全滅危惧種 イ. 壊滅危惧種 ウ. 撲滅危惧種 エ. 絶滅危惧種

5. 日本における 24 の例としてA～Dのうち適当なものはどれか。適切な組み合わせを選択肢から1つ選び、その記号をマークしなさい。 25

A. アライグマ

B. ダイトウオオコウモリ

C. ライチョウ

D. セイヨウタンポポ

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

(問題終わり)