

生物基礎

I 細胞に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

大腸菌やシアノバクテリアなどの **31** の細胞には核膜がなく、ミトコンドリアや葉緑体などの **32** もない。このような細胞を **ア** といい、この細胞でできた生物を **イ** という。これに対して、核膜やミトコンドリアなどのある細胞を **ウ**、その細胞からできた生物を **エ** という。

問1 文章中の **31** に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。 **31**

- ① 菌類 ② 藻類 ③ 細菌類 ④ アメーバ類 ⑤ 粘菌類

問2 文章中の **32** に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。 **32**

- ① 核 ② 染色体 ③ 核小体 ④ 細胞小器官 ⑤ 細胞大器官

問3 文章中の **ア**・**イ** に入る語の組合せとして最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。 **33**

- | ア | イ |
|----------|----------|
| ① 真核細胞 | 真核生物 |
| ② 無核細胞 | 無核生物 |
| ③ 原核細胞 | 原核生物 |
| ④ 二核細胞 | 二核生物 |
| ⑤ 多核細胞 | 多核生物 |

問4 文章中の **ウ**・**エ** に入る語の組合せとして最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。 **34**

- | ウ | エ |
|----------|----------|
| ① 真核細胞 | 真核生物 |
| ② 無核細胞 | 無核生物 |
| ③ 原核細胞 | 原核生物 |
| ④ 二核細胞 | 二核生物 |
| ⑤ 多核細胞 | 多核生物 |

問5 文章中の **ア** は **ウ** に比べてその大きさは一般にどうか。最も適切なものを、次のうちから一つ選び番号で答えよ。

35

- ① ほぼかわらない
- ② 大きい
- ③ 小さい

Ⅱ 遺伝情報の発現に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ヒトの赤血球には、酸素を運搬するヘモグロビンというタンパク質が含まれている。ヘモグロビンは4個のヘム、2本の α 鎖、2本の β 鎖からなるタンパク質である。このうち β 鎖は、146個のアミノ酸から構成される。図1は、ヒトのヘモグロビンの β 鎖をつくる遺伝情報のうち、はじめから4番目、5番目、6番目のアミノ酸を指定する部分に対応するDNA鋳型鎖の塩基配列を示している。

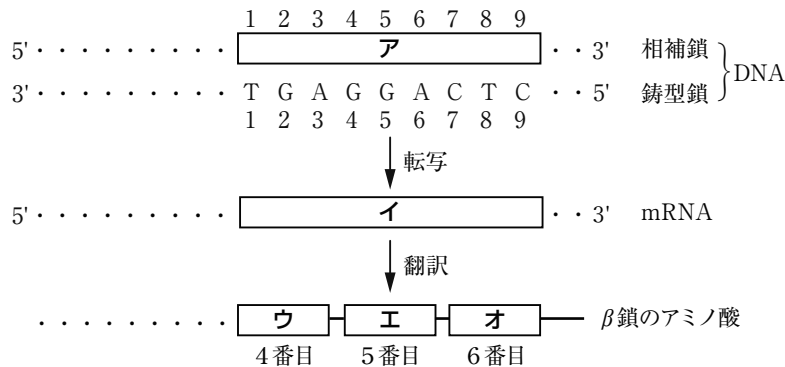


図1

問1 下線部に関して、次の記述①～③のうち、ヘモグロビンに関するものを過不足なく含むものを、下の①～⑦のうちから一つ選び、番号で答えよ。

36

- ① ヘモグロビン1分子は1個の酸素分子と結合できる。
- ② 2種類のポリペプチドが2本ずつ集まり、四次構造をつくっている。
- ③ 二酸化炭素の濃度が高くなると、ヘモグロビンの酸素との結合力は低下する。

- ① ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
- ② ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
- ③ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
- ④ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
- ⑤ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
- ⑥ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
- ⑦ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

問2 図1に示した相補鎖DNA (ア) の塩基配列として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

37

- ① CAGAAGTCT ② ACTCCUGAG ③ TGAGGACUC
- ④ ACTCCTGAG ⑤ CAGAAGUCU

問3 図1に示したmRNA (**イ**) の塩基配列として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。 38

- ① ACTCCTGAG ② CAGAAGTCT ③ ACUCCUGAG
④ CAGAAGUGU ⑤ GUCUUCAGA

問4 図2の遺伝暗号表を利用して、図1に示したβ鎖をつくる遺伝情報の4番目 (**ウ**) ～6番目 (**オ**) のアミノ酸の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選び、番号で答えよ。 39

		2番目の塩基				
		U (ウラシル)	C (シトシン)	A (アデニン)	G (グアニン)	
1番目の塩基	U	UUU } フェニル UUC } アラニン UUA } UUG } ロイシン	UCU } UCC } セリン UCA } UCG }	UAU } チロシン UAC } UAA } (終止) UAG }	UGU } システイン UGC } UGA } (終止) UGG } トリプトファン	U C A G
	C	CUU } CUC } ロイシン CUA } CUG }	CCU } CCC } プロリン CCA } CCG }	CAU } ヒスチジン CAC } CAA } グルタミン CAG }	CGU } CGC } アルギニン CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } イソロイシン AUA } AUG } メチオニン (開始)	ACU } ACC } ACA } ACG } トレオニン	AAU } アスパラギン AAC } AAA } リシン AAG }	AGU } セリン AGC } AGA } アルギニン AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } バリン GUA } GUG }	GCU } GCC } GCA } GCG } アラニン	GAU } アスパラギン酸 GAC } GAA } グルタミン酸 GAG }	GGU } GGC } グリシン GGA } GGG }	U C A G

図2

4番目 (**ウ**) 5番目 (**エ**) 6番目 (**オ**)

- | | | |
|----------|------|--------|
| ① イソロイシン | ロイシン | グリシン |
| ② アスパラギン | セリン | アルギニン |
| ③ トレオニン | プロリン | グルタミン酸 |
| ④ イソロイシン | セリン | グルタミン酸 |
| ⑤ アスパラギン | ロイシン | アルギニン |
| ⑥ トレオニン | プロリン | グリシン |

問5 赤血球には、細胞の形が鎌のように変化することで貧血を引き起こす鎌状赤血球貧血症という病気がある。この病気のヒトのヘモグロビンでは、DNAの塩基配列中の1つの塩基が置換されたことにより、 β 鎖の6番目のアミノ酸がバリンに変化していることが知られている。鎌状赤血球貧血症のヒトでは、図1に示すDNAの鋳型鎖の7～9番目の塩基に、どのような変化が起こったと考えられるか。最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

40

- ① GAGがGUGになった。
- ② GAGがGTGになった。
- ③ CTCがCUCになった。
- ④ CTCがCACになった。

Ⅲ 森林と土壌に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

発達した森林では、森林の上部から、高木層、亜高木層、低木層、草本層、地表層という環境の異なる構造がみられる。^(a)高木層の植物は、森林に入る光を十分利用できるため、他の層の植物よりも光合成量が大きくなる。しかし林床にいくほど光が届きにくくなるため、弱い光の環境でも生育できる植物が多くなる。^(b)また、土壌は岩石が（ ア ）し、細かくなったものに、動植物の死骸が分解してできた（ イ ）が混合し形成される。森林の土壌では、層状の構造がみられる。

問1 （ ア ）・（ イ ）に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つずつ選び、番号で答えよ。

ア 41 イ 42

- ① 気化 ② 水蒸気 ③ 酸素 ④ 液化 ⑤ 同化
⑥ 風化 ⑦ 水 ⑧ 有機物 ⑨ 二酸化炭素

問2 下線部(a)に関して、このような構造を何というか。最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

43

- ① 順位構造 ② 相利構造 ③ 生態的地位（ニッチ） ④ カースト制
⑤ すみわけ ⑥ なわばり ⑦ 極相 ⑧ 遷移構造
⑨ 階層構造

問3 下線部(a)に関して、日本の本州中部の森林において高木層、亜高木層、低木層、草本層の各層にみられる植物種の組合せとして最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

44

	高木層	亜高木層	低木層	草本層
①	ヤブツバキ	スダジイ	アオキ	ベニシダ
②	アオキ	スダジイ	ベニシダ	ヤブツバキ
③	アオキ	スダジイ	ヤブツバキ	ベニシダ
④	ヤブツバキ	スダジイ	ベニシダ	アオキ
⑤	スダジイ	アオキ	ヤブツバキ	ベニシダ
⑥	スダジイ	アオキ	ベニシダ	ヤブツバキ
⑦	スダジイ	ヤブツバキ	アオキ	ベニシダ
⑧	スダジイ	ヤブツバキ	ベニシダ	アオキ

問4 下線部(b)に関して、このような植物を何と呼ぶか。最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

45

- | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| ① パイオニア植物 | ② 陽生植物 | ③ 優占種 | ④ 林冠植物 |
| ⑤ キーストーン種 | ⑥ 外来種 | ⑦ 陰生植物 | ⑧ 遷移種 |
| ⑨ 生態的同位種 | | | |