

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

受 験 番 号								氏 名	志 望 学 科
				-					学科

I 生物の特徴に関する以下の文を読み、問 1～6 に答えよ。(34 点)

①地球上の生物はすべて共通の祖先から進化してきたものである。このため、さまざまな環境に適応した多様な生物にも、共通の特徴を見出すことができる。この共通性を基に生物が進化してきた道筋を図で示したものを **A** 樹という。②細胞には原核細胞と真核細胞がある。大腸菌や光合成を行う **B** などの細菌は原核生物に属する。一方、動物や植物は、細胞内にミトコンドリアなどの細胞小器官をもち、真核生物に属する。キノコやアルコール発酵を行う **C** などの菌類も真核生物の一種である。③葉緑体やミトコンドリアは真核生物に共生した原核細胞から生じたと考えられている。生物の体内で行われる化学反応全体を代謝とよび、生命活動に必要な物質を合成して **D** を蓄える過程を同化、複雑な物質を分解して **D** を取り出す過程を **E** とよぶ。代謝には多様な④酵素が触媒として関与している。代謝に伴う **D** の受け渡しには主に ATP がはたらく。ATP は 1 分子のアデノシンに **F** 分子のリン酸が結合した化合物である。⑤多くの酵素は、それぞれ細胞の特定の場所に存在しており、特有の反応に関係する。

問 1 文中の **A** ～ **F** にあてはまる用語や数字はどれか。最も適当なものを 1～20 から一つずつ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- | | | | |
|----------|----------|--------------|---------|
| 1. ミドリムシ | 2. エネルギー | 3. 分化 | 4. 相関 |
| 5. 異化 | 6. 炭素 | 7. 針葉 | 8. 系統 |
| 9. 1 | 10. 酵母 | 11. 3 | 12. 熱 |
| 13. コケ | 14. 2 | 15. 窒素同化 | 16. 窒素 |
| 17. 広葉 | 18. 5 | 19. シアノバクテリア | 20. 根粒菌 |

解答欄

A	B	C	D	E	F

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

問2 下線部①のように考えられるのは、すべての生物に共通した特徴がみられるためである。祖先生物を含むすべての生物にみられる共通な特徴として正しいものは a～e のどれか。最も適当な組み合わせを 1～10 から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. 細胞からできている。
- b. 複数の細胞からなる。
- c. 遺伝情報をもつ。
- d. 酸素を使った呼吸を行う。
- e. 生育に光を必要とする。

1. (a, b) 2. (a, c) 3. (a, d) 4. (a, e) 5. (b, c)
 6. (b, d) 7. (b, e) 8. (c, d) 9. (c, e) 10. (d, e)

解答欄

問3 下線部②について、下の表は、動物、植物、細菌の細胞の主な構造の有無を示したものである。表中の(ア)～(ウ)には「有」または「無」のどちらが当てはまるのか。「有」または「無」のどちらかを選んで解答欄に記載せよ。

表 細胞における構造の有無

	動物	植物	細菌
最外層に核膜をもつ核	有	有	(ア)
ミトコンドリア	有	(イ)	無
葉緑体	無	有	無
細胞壁	無	有	(ウ)

解答欄

ア	イ	ウ

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

問4 下線部③のように考えられる根拠として正しいものはa～eのどれか。最も適当な組み合わせを1～10から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. ミトコンドリアや葉緑体は、動物や植物の細胞よりも小さい。
- b. ミトコンドリアや葉緑体は、膜に包まれている。
- c. ミトコンドリアや葉緑体は、独自のDNAをもっている。
- d. ミトコンドリアや葉緑体は、細胞内に複数存在する。
- e. ミトコンドリアや葉緑体は、分裂して増殖する。

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. (a, b) | 2. (a, c) | 3. (a, d) | 4. (a, e) | 5. (b, c) |
| 6. (b, d) | 7. (b, e) | 8. (c, d) | 9. (c, e) | 10. (d, e) |

解答欄

問5 下線部④について、酵素に関する次の実験を行った。この実験の結果から考えられる酵素の性質について、正しいものはどれか。最も適当なものを1～5から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

(実験)

試験管に入れた過酸化水素に酵素の1種のカタラーゼを加えたところ、酸素の気泡が発生した。しばらくすると気泡が出なくなったが、試験管に過酸化水素をさらに加えたところ、再び酸素が発生した。

- 1. 酵素は、触媒としてはたらいでも反応の前後で消費されない。
- 2. 酵素は、生体内ではたらく。
- 3. 酵素は、基質特異性をもつ。
- 4. 酵素は、最適温度をもつ。
- 5. 酵素は、タンパク質でできている。

解答欄

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

問6 下線部⑤について、a～c の反応は、真核細胞のどこの部位で主に行われるか。最も適当な部位を1～5 から一つずつ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. グルコースをピルビン酸までに分解する解糖系の反応
- b. 光合成で水を分解し酸素を発生する反応
- c. 呼吸の電子伝達系の反応

- 1. ストロマ
- 2. 細胞質基質
- 3. ミトコンドリア内膜
- 4. ミトコンドリア外膜
- 5. チラコイド

解答欄

a	b	c

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

Ⅱ 遺伝情報の分配とはたらきに関する以下の文を読み、問 1～5 に答えよ。(33 点)

真核生物の①体細胞は分裂によって増殖する。体細胞分裂を繰り返す細胞では、分裂が終わってから次の分裂が終わるまでの過程を **A** という。**A** は、細胞が分裂をする分裂期と分裂の準備をする **B** 期に分けられ、さらに **B** 期は G_1 期, S 期, G_2 期の三つに分けられる。このうち②S 期で DNA の複製が行われる。

S 期を終了した細胞は G_2 期を経て分裂期に入るが、分裂期はその進行に従って前期、中期、後期、終期の 4 つに分けられる。前期では、それまで **C** 内に伸び広がっていた糸状の染色体が凝集して、ひも状、棒状へと太く短くなっていく。この時期に、**D** が消失する。次いで、中期では、それらの染色体が細胞の中央面に並び、後期になるとそれらの染色体は細胞の両端へ移動する。終期になるとそれらの染色体を包みこむように **D** が再び形成されて二つの **C** が現れ、次いで **E** が分裂する。このようにして、一つの母細胞から同じ③遺伝情報をもった二つの娘細胞が生まれる。

多細胞生物では、分裂を経た細胞が G_1 期から **F** 期とよばれる状態に移行し、それ以上分裂をせずに特定の機能や形態をもつ細胞に変化する場合がある。このように細胞が特定の機能や形態をもつようになることを **G** とよぶ。**C** 内の DNA 上には多数の遺伝子が存在し、このように変化した細胞では、④特定の機能や形態に関わる遺伝子群が発現して、特定のタンパク質群がつくられる。

問 1 文中の **A** ～ **G** にあてはまる用語や数字はどれか。最も適当なものを 1～14 から選んでその番号を解答欄に記載せよ。

- | | | | | |
|----------|------------|--------|----------|--------|
| 1. 細胞増殖 | 2. 細胞周期 | 3. 同調 | 4. 間 | 5. M |
| 6. G_0 | 7. ミトコンドリア | 8. 液胞 | 9. 核 | 10. 核膜 |
| 11. RNA | 12. 細胞質 | 13. 分化 | 14. 形態形成 | |

解答欄

A	B	C	D	E	F	G

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

問2 下線部①について、タマネギの根端分裂組織では細胞分裂が生じており、 G_1 期、S期、 G_2 期、分裂期の前期、中期、後期、終期などのさまざまな段階の細胞が多数含まれている。これら各期の細胞あたりのDNA量に関する記述として誤っているものはどれか。最も適当なものを1～4から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. S期の開始時点での細胞あたりのDNA量は、 G_1 期の細胞あたりのDNA量の2倍である。
2. G_2 期の開始時点での細胞あたりのDNA量は、 G_1 期の細胞あたりのDNA量の2倍である。
3. 中期の開始時点での細胞あたりのDNA量は、 G_1 期の細胞あたりのDNA量の2倍である。
4. 後期の開始時点での細胞あたりのDNA量は、 G_1 期の細胞あたりのDNA量の2倍である。

解答欄

--

問3 下線部②に関する次の文で、ア、イにあてはまる語句はどれか。最も適当な語句を1～5から一つずつ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

S期におけるDNAの複製のしくみには、DNAの二重らせん構造が関わっている。DNAが複製される過程では、二重らせんを構成する2本のDNA鎖が分離し、それぞれが複製の鋳型となって新しいアなDNA鎖がつくられ、その結果、それぞれが新旧のDNA鎖からなる二つの二重らせん構造が出現する。このような複製のしかたをイ複製という。

1. 対象的
2. 半保存的
3. 全体的
4. 結合的
5. 相補的

解答欄

ア	イ

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

問4 下線部③について、生物が自分自身を形成し、維持するのに必要な最小限の遺伝情報を意味する用語として正しいものはどれか。最も適当なものを1～4から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. セントラルドグマ
2. 相同染色体
3. ゲノム
4. パフ

解答欄

--

問5 下線部④の過程を説明する次の文で、ア，イ，ウ，エにあてはまる適当な用語を，オにあてはまる適当な数字を，それぞれ一つずつ解答欄に記載せよ。

遺伝子の情報に基づいてタンパク質が合成されることを、遺伝子の発現という。遺伝子が発現する際は、まずDNAの2重らせん構造がほどけ、そのうちの1本のDNA鎖の塩基配列がアの塩基配列に写し取られる。この過程をイとよぶ。

次いで、アは細胞質のリボソームに移動し、そこでアの塩基配列は、ウ配列に読みかえられ、タンパク質が合成される。この過程はエとよばれる。この過程では、ア上の連続したオ個の塩基の配列がそれぞれ一つのウを指定する。その結果、アの塩基配列に従ってウが並び、それらのウが連結されることによってタンパク質が合成される。

解答欄

ア	
イ	
ウ	
エ	
オ	

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

Ⅲ 生物の体内環境に関する以下の文を読み、問 1～6 に答えよ。(33 点)

生物は変化する環境下でも体内環境を一定に保つ仕組みをもつ。このはたらきを **A** 性とよぶ。**A** 性の維持には、神経系や内分泌系が関係する。ヒトの神経系は、脳と脊髄からなる **B** 神経系と、**B** 神経系と体の各器官や組織をつないでいる末梢神経系で構成される。末梢神経系には、①内臓や分泌腺を支配する交感神経や副交感神経などの **C** 神経系が存在する。

内分泌系では、ホルモンという化学物質による調節が行われている。ホルモンは、内分泌腺という器官の細胞から血液に直接放出され、血液を介して②特定の器官(標的器官)や細胞(標的細胞)に作用する。ホルモンは、標的器官の標的細胞の **D** 体に結合することで作用し、③血糖値や体温の調節などにはたらく。

例えば、甲状腺からは **E** が分泌され、全身の細胞での代謝を促進する。甲状腺のはたらきは④脳下垂体前葉から分泌される **F** により調節されている。血中の **E** の濃度が不足すると、**G** にある視床下部や、脳下垂体前葉で感知され、**F** が分泌される。**F** は甲状腺に作用し、**E** の分泌が促進される。一方、血中の **E** の濃度が過剰になると、視床下部や脳下垂体前葉がそれを感知し、**F** の分泌が抑制されるため、甲状腺から **E** の分泌が抑制される。このように、最終的につくられた物質や得られた効果が、前の段階に戻り作用するしきみを **H** 調節という。このような調節機構によって、血液中のホルモン濃度は適切に調節されている。

問 1 文中の **A**～**H** にあてはまる用語はどれか。最も適当なものを 1～16 から一つずつ選んで、その番号を解答欄に記入せよ。

- | | | | |
|--------|-------------|--------------|-------------|
| 1. 大脳 | 2. 自律 | 3. 甲状腺刺激ホルモン | 4. アドレナリン |
| 5. 運動 | 6. 糖質コルチコイド | 7. 受容 | 8. 鉱質コルチコイド |
| 9. 小脳 | 10. チロキシン | 11. 体性 | 12. 間脳 |
| 13. 恒常 | 14. 中枢 | 15. フィードバック | 16. 酵素活性 |

解答欄

A	B	C	D
E	F	G	H

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

問2 下線部①について、交感神経および副交感神経の末端から分泌される主な神経伝達物質として正しいものはどれか。最も適当なものを1～9から一つずつ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- | | | | |
|-------------|-------------|----------|------------|
| 1. パラトルモン | 2. インスリン | 3. グルカゴン | 4. バソプレシン |
| 5. 糖質コルチコイド | 6. ノルアドレナリン | 7. チロキシン | 8. アセチルコリン |
| 9. 鉱質コルチコイド | | | |

解答欄

交感神経	副交感神経

問3 下線部②について、バソプレシンの標的器官と、その標的器官における応答について正しい記述はどれか。標的器官については、最も適当なものを1～5から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。また、標的器官での応答については、最も適当なものを6～9から一つ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

標的器官

- 腎臓の集合管
- 膵臓のランゲルハンス島(B細胞)
- 肝臓
- 心臓
- 副腎皮質

標的器官での応答

- 水の再吸収
- グリコーゲンの合成
- 糖質コルチコイドの分泌
- 拍動の増大

解答欄

標的器官	標的器官での応答

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

問4 下線部③について、表は血糖値調整にかかわる主なホルモンの分泌部位とはたらきの関係を示したものである。表のア～エに当てはまるホルモンはどれか。最も適当なものを1～10から一つずつ選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

表 内分泌腺、ホルモンおよびホルモンの主なはたらき

内分泌腺	ホルモン	主なはたらき
膵臓のランゲルハンス島(A細胞)	ア	血糖値を上げる。
膵臓のランゲルハンス島(B細胞)	イ	血糖値を下げる。
副腎髄質	ウ	血糖値を上げる。
副腎皮質	エ	血糖値を上げる。

- | | | | |
|------------|--------------|-----------|-----------|
| 1. パラトルモン | 2. インスリン | 3. アドレナリン | 4. グルカゴン |
| 5. バソプレシン | 6. 糖質コルチコイド | 7. セクレチン | 8. チロキシシン |
| 9. アセチルコリン | 10. 鉱質コルチコイド | | |

解答欄

ア	イ	ウ	エ

問5 下線部③について、体温が上昇した時の調節に関する記述として正しいものはどれか。最も適当なものを1～5から二つ選んで、それらの番号を解答欄に記載せよ。

1. 皮膚の血管が広がって皮膚からの熱の放散量が増加する。
2. 肝臓などの代謝活動を促すホルモンの分泌が抑制されるので、肝臓での発熱量は減少する。
3. 交感神経のはたらきで心臓の拍動が上昇する。
4. 副交感神経が汗腺にはたらき、発汗による皮膚からの熱放散が促される。
5. 交感神経によって立毛筋が収縮する。

解答欄

--	--

2024 年度 外国人留学生入試 生物【農学部】

問6 下線部④について，下記のホルモンは，脳下垂体の前葉と後葉のどちらにより分泌調節されるのか。解答欄において，脳下垂体の前葉と後葉のうち，各ホルモンが分泌調節される方に○を記入せよ。

解答欄

	成長ホルモン	副腎皮質刺激 ホルモン	バソプレシン
脳下垂体前葉			
脳下垂体後葉			