

2023 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 ～ 5 に答えよ。(33 点)

細胞は、核をもたない **A** 細胞と核をもつ真核細胞に大きく分けられる。真核細胞は、核と細胞質からなり、細胞質は細胞質基質のほか、ミトコンドリアや葉緑体などの様々な **B** を含んでいる。核は、最外部に核膜を有し、内部に DNA を含んでいる。DNA は、細胞や個体の形質を決めたり、次の世代へと伝えたりするうえで、重要なはたらきをしている。ミトコンドリアは、細胞の呼吸を行う場であり、**C** を使って有機物を分解し、エネルギーを取り出している。このとき、**D** が発生する。①葉緑体は、植物細胞に存在し、光合成を行う。葉緑体は、②色素を含み、光エネルギーを利用して水と **D** からデンプンなどの有機物を合成する。このとき、**C** が発生する。

生体内では、物質の合成や分解などのさまざまな化学反応が行われている。このような生体内で行われる化学反応をまとめて **E** という。**E** におけるさまざまな化学反応は、③酵素によって促進され、効率的に進行している。酵素は生体内で **F** としてはたらき、生体 **F** ともよばれる。酵素が作用する特定の物質を基質といい、酵素が特定の基質にしか作用しない性質を基質 **G** という。④酵素の反応速度は、温度や pH により影響を受ける。

問 1 文中の **A** ～ **G** にあてはまる用語はどれか。最も適当なものを 1 ～ 15 から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- | | | | | |
|----------|---------|--------|----------|----------|
| 1. 電子伝達系 | 2. 触媒 | 3. 疎水性 | 4. 窒素 | 5. 細胞小器官 |
| 6. 一酸化炭素 | 7. 動物 | 8. 小胞体 | 9. 二酸化炭素 | 10. 酸素 |
| 11. 原核 | 12. 特異性 | 13. 植物 | 14. 代謝 | 15. 同化 |

解答欄

A	B	C	D
E	F	G	

2023 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、葉緑体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1～5から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. 酵素を含んでいる。
2. シアノバクテリアを起源としていると考えられている。
3. ATPを合成する。
4. チラコイド中でカルビン・ベンソン回路により有機物を合成する。
5. 外膜と内膜をもつ。

解答欄

問3 下線部②について、この色素の一種であるクロロフィルに関する記述として正しいものは a～e のどれか。最も適当な組合せを1～10から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. チラコイドに含まれている。
- b. ATPを吸収する。
- c. マトリックスに含まれている。
- d. 葉の細胞壁に含まれている。
- e. 光エネルギーを吸収する。

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 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

2023 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、酵素に関する記述として正しいものは a～e のどれか。最も適当な組合せを 1～10 から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. 酵素は、化学反応を促進する無機物である。
- b. 酵素がかかわる化学反応の最終生成物を酵素-基質複合体とよぶ。
- c. 酵素は、通常、化学反応にかかわるたびに分解される。
- d. 酵素には活性部位がある。
- e. 細胞外ではたらく酵素もある。

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 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、この影響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 から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- 1. アミラーゼの反応速度は、反応溶液の pH が 9 のときに最も速くなる。
- 2. 酵素の反応速度は、反応溶液の pH が低くなるほど速くなる。
- 3. トリプシンの反応速度は、反応溶液の pH が 6 のときに最も速くなる。
- 4. 酵素の反応速度は、反応溶液の温度が高くなるほど速くなる。
- 5. ペプシンの反応速度は、反応溶液の pH が 2 のときに最も速くなる。

解答欄

2023 年度 外国人留学生入試

生物 【農学部】

Ⅱ 遺伝子とそのはたらきに関する以下の文を読み、問 1～6 に答えよ。(34 点)

生物の遺伝情報は DNA 分子に記されている。DNA は、糖とリン酸と塩基で構成される **A** という分子が重合した長い鎖状の分子で、生物の中では 2 本の DNA 鎖が 1 組となって二重らせんを形成している。遺伝物質の重要な性質は自分と同じ分子を複製できることだが、この性質を理解する鍵が、二重らせん構造に隠されている。塩基は、グアニン (G)、アデニン (A)、チミン (T)、シトシン (C) の 4 種類であり、DNA の二重らせんでは、①相補的な塩基がそれぞれ対をつくって結合し、2 本の DNA 鎖を結びつけている。

DNA 分子の複製では、二重らせんをつくっている 2 本の相補的な DNA 鎖が分離し、それぞれが鋳型となって新しい相補鎖が合成され、結果として、2 本の二重らせんが生成される。このような複製のしかたを **B** という。

DNA 分子のもつ遺伝情報の実体は、DNA 分子上の塩基の並び方、つまり塩基配列にある。生殖細胞がもつ全 DNA のセットを **C** とよぶが、そこには多数の遺伝子が記されている。②遺伝子の塩基配列は、まず mRNA に写し取られ、次に、③mRNA 上の塩基配列に従って、各種のアミノ酸が重合し、タンパク質が合成される。この過程では、mRNA 上の連続した **D** 個の塩基の配列が一つのアミノ酸を指定する。

問 1 文中の **A** ～ **D** にあてはまる用語や数字はどれか、最も適当なものを 1～16 から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- | | | | | | |
|-----------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| 1. アミノ酸 | 2. 脂質 | 3. ヌクレオチド | 4. RNA | 5. 完全複製 | 6. 保存的複製 |
| 7. 半保存的複製 | 8. 染色体 | 9. 配偶子 | 10. 2 倍体 | 11. エキソン | 12. ゲノム |
| 13. 2 | 14. 3 | 15. 4 | 16. 5 | | |

解答欄

A	B	C	D

問 2 文中の下線部①について、対をつくる相補的な塩基の組み合わせはどれか。解答欄にはそれぞれ相補的な 2 種の塩基名を記載せよ。

解答欄

と
と

2023 年度 外国人留学生入試

生物 【農学部】

問3 ある生物のDNAを調べたところ、アデニンはグアニンの1.5倍多く含まれていた。この生物のDNAに含まれる グアニン (G)、アデニン (A)、チミン (T)、シトシン (C) の割合 (%) を答えよ。

解答欄

G	A	T	C
%	%	%	%

問4 文中の下線部②と下線部③の過程は、それぞれ何とよばれるか。それらの過程を示す用語を解答欄に記載せよ。

解答欄

下線部②	
------	--

下線部③	
------	--

問5 文中の下線部②に関連して、図の1本鎖DNAの配列を鋳型として図の左端からmRNAが合成されるとき、mRNAの配列として正しいものはどれか。最も適当なものを1～6から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

GTTCTGAACCTGCGATCGGTAAT

図 1本鎖DNAの配列

1. GTTCTGAACCTGCGATCGGTAAT
2. GUUCUGAACCUUGCGAUCGGUAAU
3. CAAGACTTGGACGCTAGCCATTA
4. CAAGACUUGGACGCUAGCCAUUA
5. TAATGGCTAGCGTCCAAGTCTTG
6. UAAUGGCUAGCGUCCAAGUCUUG

解答欄

--

2023 年度 外国人留学生入試

生物 【農学部】

問6 遺伝情報とそのはたらき方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から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. mRNAの塩基配列に従ってタンパク質が合成される場所はリソソームである。
2. 細胞の核でDNA配列から写し取られて細胞質に運ばれたmRNAの長さは、鋳型となったDNAの長さよりも短くなることもある。
3. 細胞周期の中で、DNAが複製される時期はM期である。
4. 多細胞生物では、細胞が様々な形態や機能をもつように分化する過程で、DNAに記されている遺伝情報も変化していく。
5. ショウジョウバエ等のだ腺染色体にみられるパフは、DNA鎖が伸びて遺伝子の活性が失われた部分である。

解答欄

--

2023 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)

哺乳類の体内環境を調節する **A** 系は、①交感神経と副交感神経からなる。交感神経はすべて **B** から出て各器官へ分布している。一方、副交感神経は、**C**、**D**、および **B** の下部からそれぞれ出て各器官に分布している。多くの場合、交感神経と副交感神経は同じ器官に分布し、互いに **E** にはたらく。②交感神経及び副交感神経から各器官へのはたらきかけは、神経伝達物質を介して行われる。

例えば、健康なヒトの血液中のグルコース濃度（血糖濃度）は約 **F** %に保たれている。食事などによって血糖濃度が上昇すると、**G** にある視床下部が血糖濃度の上昇を感知する。その信号は副交感神経を通じてすい臓に伝わり、ランゲルハンス島の **H** からの③インスリンの分泌が促進される。また、血糖濃度の上昇は **H** 自身によっても直接感知され、インスリンの分泌が促進される。逆に、血糖濃度が低下した場合は、④複数のホルモンのはたらきで血糖濃度を上げる調節が行われる。

問 1 文中の **A**～**H** にあてはまる用語や数字はどれか。最も適当なものを 1～15 から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|----------|
| 1. 内分泌 | 2. 中枢神経 | 3. 部分的 | 4. 0.1 | 5. 運動神経 |
| 6. 1.0 | 7. 間脳 | 8. 中脳 | 9. 拮抗的 | 10. 脊髄 |
| 11. 自律神経 | 12. 延髄 | 13. A細胞 | 14. B細胞 | 15. 0.01 |

解答欄

A	B	C	D
E	F	G	H

* C と D は順不同

2023 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、交感神経が興奮した時の各組織や器官への作用として正しい組み合わせはどれか。最も適当な組合せを1～6から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

	瞳孔	気管支	胃・腸のぜん動	心臓の拍動
1.	拡大	拡張	促進	促進
2.	縮小	拡張	抑制	促進
3.	拡大	収縮	抑制	促進
4.	縮小	拡張	抑制	抑制
5.	拡大	拡張	抑制	促進
6.	縮小	収縮	促進	抑制

解答欄

問3 下線部②について、交感神経および副交感神経と標的器官の間で作用する神経伝達物質として正しい組み合わせはどれか。最も適当な組合せを1～8から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

	交感神経	副交感神経
1.	チロキシシン	アセチルコリン
2.	ノルアドレナリン	アセチルコリン
3.	チロキシシン	ノルアドレナリン
4.	アセチルコリン	ノルアドレナリン
5.	バソプレシン	チロキシシン
6.	チロキシシン	ノルアドレナリン
7.	ノルアドレナリン	バソプレシン
8.	チロキシシン	バソプレシン

解答欄

2023 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、インスリンのはたらきに関する記述として誤っているものはどれか。最も適切なものを1～4から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. 肝臓や筋肉において、グルコースからグリコーゲンの合成が抑制される。
2. 細胞内へのグルコースの取り込み量が増える。
3. 脂肪組織において、グルコースから脂肪への変換が促進される。
4. 高血糖時に、血糖濃度を下げるはたらきをする。

解答欄

問5 下線部③について、インスリンの分泌量が不足するなどして、慢性的に血糖濃度が高くなることで生じる病気に関する記述として正しいものはどれか。最も適切なものを1～5から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

1. 自己免疫疾患
2. 糖尿病
3. 白血病
4. ヒト免疫不全症候群（エイズ）
5. がん

解答欄

2023 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、血糖濃度を上げる作用をもつホルモンに関する記述として正しい組み合わせはどれか。最も適当な組合せを1～6から選んで、その番号を解答欄に記載せよ。

- a. 視床下部が血糖濃度の低下を感知すると、交感神経を介して副腎髄質からのアドレナリンの分泌が促進される。
- b. 視床下部が血糖濃度の低下を感知すると、脳下垂体前葉から副腎皮質刺激ホルモンが分泌され、副腎皮質に作用してグルカゴンが分泌される。
- c. グルカゴンは肝臓でのグリコーゲンをグルコースに分解する反応を促進する。
- d. グルカゴンの分泌は交感神経による調節を受けない。

1. (a, b) 2. (a, c) 3. (a, d) 4. (b, c) 5. (b, d)
6. (c, d)

解答欄

--