

**2023 年度**  
**一般入試<前期>**  
**2023 年 1 月 30 日実施分**

# **問題と解答**

**生 物**

# 生 物

I 次の文章A, Bを読んで, 後の問い(問1~6)に答えなさい。

A 動物のからだを構成する成分のうち, 最も多いものは水であり, それに次いで多いのはタンパク質である。(1)生体内には多様なタンパク質が存在し, それぞれが特有の機能を有している。植物は, (2)外界から無機窒素化合物を取り込み, それをもとにタンパク質などの有機窒素化合物をつくりだすことができる。他方, 動物は, 他の生物がつくった有機窒素化合物を食物として取り込み, 消化管でアミノ酸にまで分解して吸収し, それを材料にして自身に必要な有機窒素化合物を合成している。このような, 外界から取り込んだ窒素化合物をもとにして体内で有機窒素化合物を合成する働きを(ア)という。有機窒素化合物には, タンパク質のほか, (イ)なども含まれる。

問1 下線部(1)に関して, ヒトの体内で働くタンパク質について述べた文として最も適当なものを, 次の1~4のうちから一つ選びなさい。  ①

- 1 からだに侵入した異物を排除するのに働く抗体はフィブリンというタンパク質でできている。
- 2 赤血球に含まれるミオグロビンというタンパク質は, 酸素と結合したり解離したりすることで, 肺から全身へと酸素を届けている。
- 3 血しょうに含まれる主要なタンパク質であるアルブミンは肝臓でつくられる。
- 4 筋肉の収縮は, キネシンとアクチンという2種類のタンパク質が相互作用することで起こる。

問2 下線部(2)に関して、次の a～d のうち、一般的な植物が外界から取り込んで利用する物質はどれか。その組み合わせとして最も適当なものを、下の 1～6 のうちから一つ選びなさい。

- a 大気中の窒素                      b アンモニウムイオン  
c 硝酸イオン                          d 亜硝酸イオン

- 1 a, b                      2 a, c                      3 a, d                      4 b, c  
5 b, d                      6 c, d

問3 文中の (ア) と (イ) にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の 1～6 のうちから一つ選びなさい。

	(ア)	(イ)
1	窒素同化	デンプン
2	窒素同化	グリコーゲン
3	窒素同化	ATP
4	窒素固定	デンプン
5	窒素固定	グリコーゲン
6	窒素固定	ATP

B 生体内で起こる化学反応を代謝という。代謝には、<sup>(3)</sup>異化と同化があり、これらの反応は<sup>(4)</sup>酵素の働きによって円滑に進められる。酵素はそれぞれ特有の立体構造をもち、特定の基質と特異的に結合して作用する。基質と結合する部位を（ウ）という。基質とよく似た立体構造をもつ物質があると、その物質が（ウ）に結合し、酵素が基質と結合できなくなり、反応速度が低下する。このような阻害を（エ）阻害という。これに対し、基質とは異なる形の物質が、（ウ）とは別の部位に結合することで、（ウ）の立体構造が変化し、酵素の活性が大きく変化する場合がある。このような性質をもつ酵素を（オ）酵素という。

問4 下線部(3)に関して、次のa～cの反応のうち、異化であるものの組み合わせとして最も適当なものを、下の1～6のうちから一つ選びなさい。

a 光合成      b アルコール発酵      c 解糖

1 a      2 b      3 c      4 a, b      5 a, c      6 b, c

問5 下線部(4)に関して、酵素について述べた文として最も適当なものを、次の1～4のうちから一つ選びなさい。

- 1 それぞれの酵素は、特定の化学反応の活性化エネルギーを大きくし、その化学反応を活発に進める。
- 2 酵素は、原核細胞では細胞質基質で合成され、真核細胞では核内で合成される。
- 3 真核細胞のリソソームに含まれる酵素はおもに細胞外に分泌されて働く。
- 4 酵素の主成分はタンパク質であるが、反応を触媒する際に、補酵素とよばれるタンパク質以外の有機物を必要とするものもある。

問6 文中の（ウ）～（オ）にあてはまる語として最も適当なものを、次の1～8のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。（ウ）  （エ）  （オ）

- |         |       |           |           |
|---------|-------|-----------|-----------|
| 1 活性部位  | 2 可変部 | 3 プロモーター  | 4 オペロン    |
| 5 基質特異性 | 6 競争的 | 7 フィードバック | 8 アロステリック |

Ⅱ 次の文章A, Bを読んで, 後の問い(問1~7)に答えなさい。

A <sup>(1)</sup>DNAとRNAは, リン酸, 塩基, 糖からなるヌクレオチドという構成単位が多数結合してできた長い鎖でできている。この鎖のリン酸基が結合している側の末端を5′末端, その反対側の末端を3′末端といい, DNAでは, 2本の鎖が逆向きに向かい合って並んでいる(図1)。DNAの複製や<sup>(2)</sup>転写においては, DNAやRNAの鎖は, 必ず5′から3′の方向に合成される。DNAの複製では, (ア)という酵素が働く。(ア)はDNAの2本の鎖のそれぞれを鋳型にして新しいDNAの鎖を合成するが, 鋳型となる鎖の方向性が逆向きであるため, <sup>(3)</sup>新しく合成される鎖は, 一方では5′から3′の方向に連続的に合成されるが, もう一方は5′から3′の方向に短い鎖が合成され, これを(イ)という酵素によってつなぐことで伸長していく。

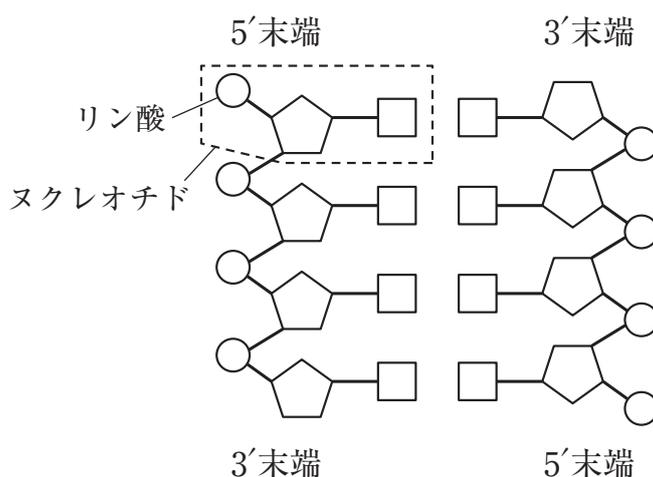


図1

問1 下線部(1)に関して, DNAとRNAについて述べた文として最も適当なものを, 次の

1~4のうちから一つ選びなさい。  ⑨

- 1 DNAではなくRNAを遺伝子の本体としてもつ生物もいる。
- 2 DNAを構成する塩基は4種類だが, RNAを構成する塩基は5種類である。
- 3 DNAの糖はリボースで, RNAの糖はグルコースである。
- 4 DNAとRNAをまとめて核酸という。

問2 下線部(2)に関して、転写について述べた文として最も適当なものを、次の1～4のうちから一つ選びなさい。

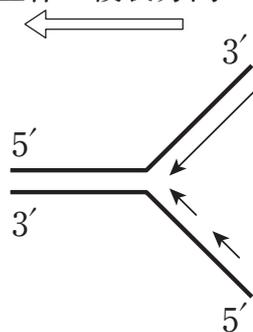
- 1 mRNA, tRNA, rRNAはいずれも転写によってつくられる。
- 2 転写はリボソームによって行われる。
- 3 生物の種類によらず、転写は細胞質基質で行われる。
- 4 多細胞生物では、すべての体細胞で同じ遺伝子が転写されている。

問3 文中の(ア)と(イ)にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の1～6のうちから一つ選びなさい。

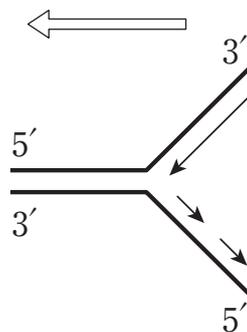
	(ア)	(イ)
1	DNAポリメラーゼ	制限酵素
2	DNAポリメラーゼ	DNAヘリカーゼ
3	DNAポリメラーゼ	DNAリガーゼ
4	RNAポリメラーゼ	制限酵素
5	RNAポリメラーゼ	DNAヘリカーゼ
6	RNAポリメラーゼ	DNAリガーゼ

問4 下線部(3)に関して、DNA複製の際に新しいヌクレオチド鎖が合成される方向を示した図として最も適当なものを、次の1～4のうちから一つ選びなさい。なお、太線は鋳型となるDNAの鎖、細い矢印は新しいDNAの鎖とその合成される方向を示している。

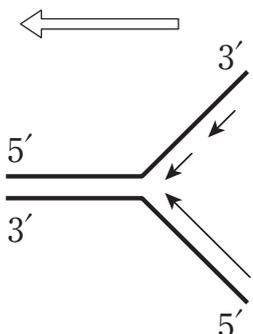
1 全体の複製方向



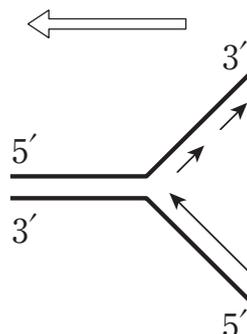
2



3



4



B 真核細胞では、DNAは（ウ）とよばれるタンパク質に巻き付き、これが折りたたまれて染色体となる。(4)体細胞には、同形・同大の染色体が2本ずつあり、これを相同染色体という。(5)体細胞分裂では、前期、中期、後期、終期という4つの段階を経て、染色体が2つの細胞に均等に分配される。その結果、もともとまったく同じ遺伝情報をもつ細胞が2つ生じることになる。

問5 文中の（ウ）にあてはまる語として最も適当なものを、次の1～4のうちから一つ選びなさい。

- 1 クロマチン    2 アセトン    3 ヒストン    4 ヌクレオソーム

問6 下線部(4)に関して、次の図2は、ある動物細胞において見られる相同染色体の1組を示している。この個体では、対立遺伝子として遺伝子Aと遺伝子aを両親から受け継いでいる。図中に示す位置に遺伝子Aがあるとき、図の(エ)～(カ)の位置に存在する遺伝子の組み合わせとして最も適当なものを、下の1～6のうちから一つ選びなさい。 ⑭

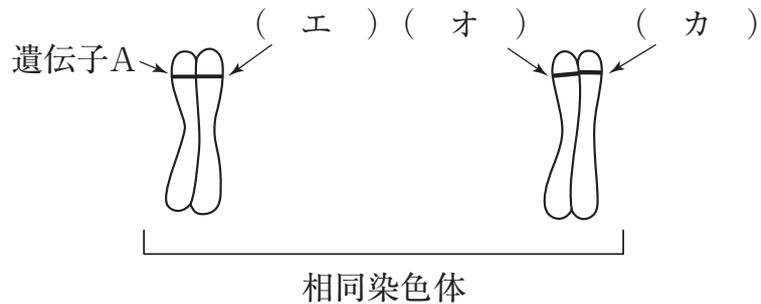


図2

	(エ)	(オ)	(カ)
1	遺伝子A	遺伝子A	遺伝子A
2	遺伝子A	遺伝子A	遺伝子a
3	遺伝子A	遺伝子a	遺伝子a
4	遺伝子a	遺伝子A	遺伝子A
5	遺伝子a	遺伝子A	遺伝子a
6	遺伝子a	遺伝子a	遺伝子a

問7 下線部(5)に関して，次の図3は，ある動物細胞 ( $2n=4$ ) の体細胞分裂前期のようすを表している。同じ細胞の体細胞分裂後期の図として最も適当なものを，下の1～4のうちから一つ選びなさい。

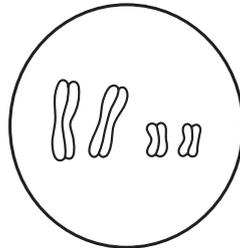
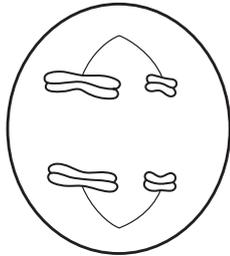
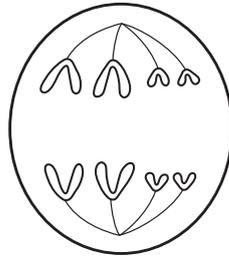


図3

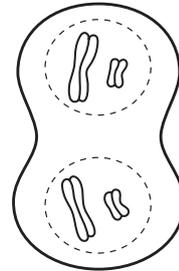
1



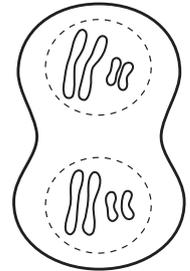
2



3



4



Ⅲ 次の文章A, Bを読んで, 後の問い(問1~6)に答えなさい。

A ヒトのからだには, 外部の環境が変わっても, 体温や体液の水分量, 体液中の各成分の濃度などを一定に保つしくみが備わっている。このしくみを恒常性という。恒常性を保つために, 内分泌系と<sup>(1)</sup>自律神経系が協調して働いている。次の図1は, ヒトの体において, 気温の低下などの寒冷刺激を受けて, 皮膚の温度や血液の温度が低下したときの反応の一部である。

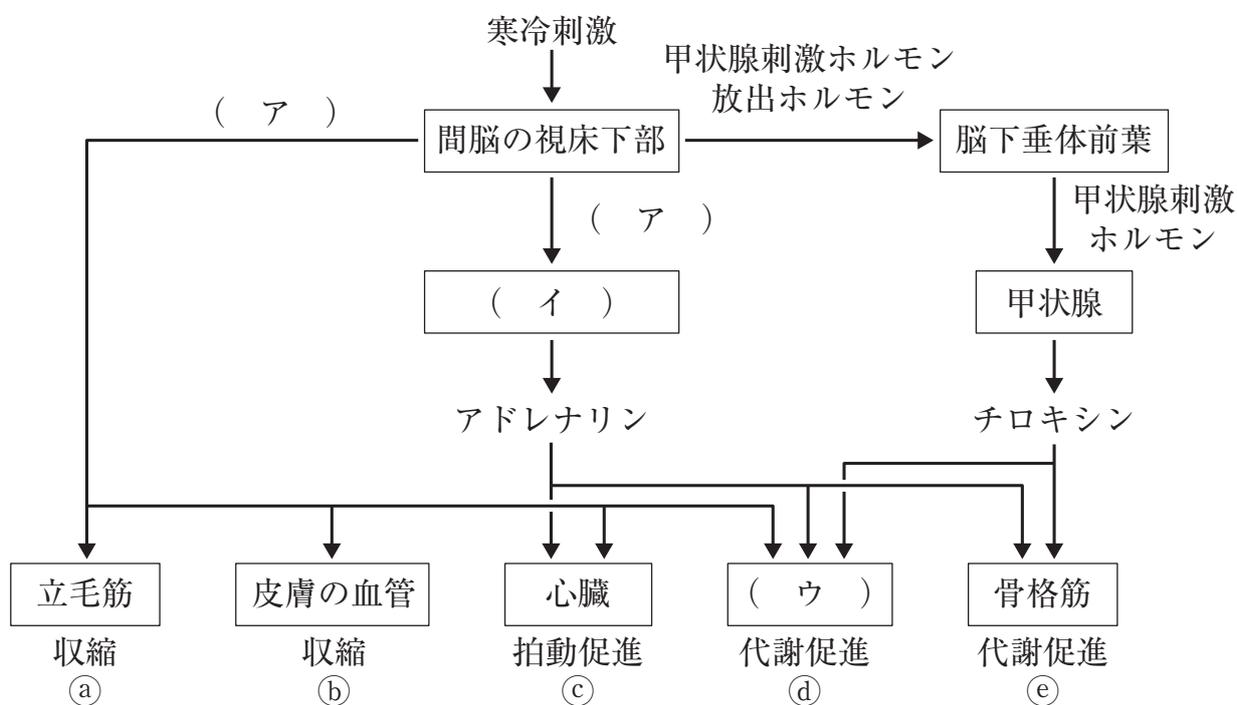


図1

問1 下線部(1)に関して, 自律神経系について述べた文として最も適当なものを, 次の1~5のうちから一つ選びなさい。 ⑩

- 1 自律神経系は中枢神経系を構成している。
- 2 自律神経系は運動神経とともに体性神経系を構成している。
- 3 自律神経系の最初中枢は大脳である。
- 4 交感神経と副交感神経は, 互いに働きを強め合う。
- 5 立毛筋や皮膚の血管には, 交感神経は分布するが, 副交感神経は分布しない。

問2 図1中の(ア)～(ウ)に入る語を、次の1～9のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。(ア)  (イ)  (ウ)

- |        |         |          |
|--------|---------|----------|
| 1 交感神経 | 2 副交感神経 | 3 脳下垂体後葉 |
| 4 副腎髄質 | 5 副腎皮質  | 6 副甲状腺   |
| 7 すい臓  | 8 肝臓    | 9 消化管    |

問3 図1に関して、①～⑤のうち、放熱量を減少させる反応であるものの組み合わせとして最も適当なものを、次の1～6のうちから一つ選びなさい。

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| 1 ①, ②    | 2 ③, ④, ⑤ | 3 ①, ③    |
| 4 ②, ④, ⑤ | 5 ①, ⑤    | 6 ②, ③, ④ |

B 甲状腺から分泌されるチロキシンは、ヒトでは全身の代謝を促進する作用をもつが、カエルの場合は、幼生(オタマジャクシ)から成体へと変態する際に重要な働きをする。チロキシンの分泌経路はヒトとカエルで共通である(Aの図1参照)。カエルの幼生の変態とチロキシンの関係について調べるために、カエルの幼生に次のような処置を行い、その後、変態するかどうかを調べた。その結果を下の表1に示す。

実験群1：カエルの幼生から甲状腺を切除して飼育した。

実験群2：カエルの幼生から脳下垂体前葉を切除して飼育した。

実験群3：カエルの幼生のからだの一部を実験群1・2と同様に切開し、内部からは何も切除せず、そのまま飼育した。

実験群4：実験群1の幼生にチロキシンを投与して飼育した。

実験群5：実験群1の幼生に甲状腺刺激ホルモンを投与して飼育した。

実験群6：実験群2の幼生に甲状腺刺激ホルモンを投与して飼育した。

表1

実験群	1	2	3	4	5	6
変態の有無	×	×	○	○	(エ)	(オ)

○…正常に変態した      ×…変態しなかった

問4 下線部(2)に関して、この実験群を設ける目的は何か。最も適当なものを、次の1～

4のうちから一つ選びなさい。

- 1 甲状腺を切除しても変態に影響しないことを確かめるため。
- 2 脳下垂体を切除しても変態に影響しないことを確かめるため。
- 3 切開による傷自体が変態に影響しないことを確かめるため。
- 4 切開による傷が刺激となってホルモンの分泌量が変化することを確かめるため。

問5 実験群1～4から考えられるチロキシンの働きとして最も適当なものを、次の1～

4のうちから一つ選びなさい。

- 1 変態を促進する作用がある。
- 2 変態を抑制する作用がある。
- 3 チロキシン単独では変態を促進する作用があるが、脳下垂体がある場合は、変態を抑制する。
- 4 チロキシン単独では変態を抑制する作用があるが、脳下垂体がある場合には、変態を促進する。

問6 表1中の(エ)と(オ)に入る記号の組み合わせとして最も適当なものを、次の1

～4のうちから一つ選びなさい。

	(エ)	(オ)
1	○	○
2	○	×
3	×	○
4	×	×

Ⅳ 次の文章A, Bを読んで, 後の問い(問1~8)に答えなさい。

A 次の図1は, ヒトの眼の水平断面図である。水晶体には光を屈折させる働きがあり, 近くを見るときは, 毛様体にある環状の筋肉(毛様筋)が収縮し, 環の直径が(ア)なる。その結果, 水晶体が(イ)なり, 近くのものに焦点が合う。網膜には, 光を受容する視細胞が存在する。ヒトの視細胞には桿体細胞と錐体細胞の2種類がある。<sup>(1)</sup>桿体細胞は, 色彩の見分けには関与しないが, 比較的弱い光にも反応できる細胞で, 薄暗い場所でよく働く。桿体細胞と錐体細胞は網膜上に均一に分布しているわけではなく, <sup>(2)</sup>網膜の部位によって, 物の見え方は異なっている。

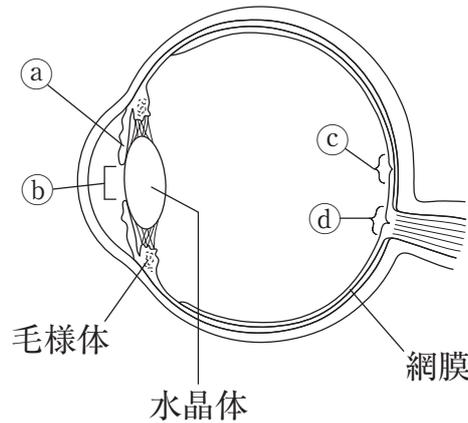


図1

問1 図1に関して, ①と②の名称として最も適当なものを, 次の1~6のうちから一つずつ選びなさい。①  ②

- 1 角膜    2 強膜    3 チン小帯    4 虹彩    5 ガラス体    6 瞳孔

問2 文中の(ア)と(イ)に入る語の組み合わせとして最も適当なものを、次の1～4のうちから一つ選びなさい。

	(ア)	(イ)
1	小さく	薄く
2	小さく	厚く
3	大きく	薄く
4	大きく	厚く

問3 下線部(1)に関連して、桿体細胞には、光を吸収すると分解するロドプシンという視物質がある。明るい場所から急に暗い場所へと移動したとき、はじめはよく見えないが、やがて少しずつ見えるようになる。このとき、桿体細胞に起こる変化を説明した文として最も適当なものを、次の1～4のうちから一つ選びなさい。

- 1 ロドプシンが蓄積し、光に対する感度が下がる。
- 2 ロドプシンが蓄積し、光に対する感度が上がる。
- 3 ロドプシンが減少し、光に対する感度が下がる。
- 4 ロドプシンが減少し、光に対する感度が上がる。

問4 図1および下線部(2)に関して、網膜の視細胞の分布や物の見え方について述べた文として誤っているものを、次の1～5のうちから一つ選びなさい。

- 1 ㉓の部分には錐体細胞が多く分布している。
- 2 ㉓の部分には桿体細胞が分布しないため、薄暗い場所では物が見えない。
- 3 ㉔の部分には錐体細胞も桿体細胞も存在しない。
- 4 ㉔の部分は、視神経の細胞体が多く集まって光を遮るため、物が見えない。
- 5 水平断面で比較すると、㉔の部分は㉓の部分よりも鼻側にある。

B 被子植物の多くは、昼夜の長さの変化を感じ取り、花芽形成を調節する。このとき植物は、暗期の長さに反応しており、花芽形成の有無の境界となる暗期の長さを限界暗期という。<sup>(3)</sup>限界暗期よりも短い暗期が与えられると花芽を形成する植物を長日植物、<sup>(4)</sup>限界暗期よりも長い暗期が与えられると花芽を形成する植物を短日植物という。短日植物でも長日植物でも、花芽形成の条件が整うと、(ウ)とよばれる花成促進物質がつくられ、これが(エ)に作用して花芽を形成させる。ただし、<sup>(5)</sup>ある種の植物では、花芽の形成に、暗期の長さだけでなくそれ以外の条件を必要とするものもある。

問5 下線部(3)に関して、長日植物であるものを、次の1~5のうちから一つ選びなさい。

- 1 キク    2 ダイコン    3 オナモミ    4 アサガオ    5 イネ

問6 下線部(4)に関して、限界暗期12時間の短日植物がある。これを、表1のa~cの明暗周期に置いたとき、花芽が形成される明暗周期の組み合わせとして最も適当なものを、下の1~6のうちから一つ選びなさい。

	明期と暗期の長さ
a	明期10時間 + 暗期14時間
b	明期14時間 + 暗期10時間
c	明期5時間 + 暗期7時間 + 明期5時間 + 暗期7時間

表1

- 1 a    2 b    3 a, b    4 a, c    5 b, c    6 a, b, c

問7 文中の(ウ)と(エ)に入る語の組み合わせとして最も適切なものを、次の1～6のうちから一つ選びなさい。

	(ウ)	(エ)
1	フロリゲン	葉
2	フロリゲン	形成層
3	フロリゲン	茎頂分裂組織
4	エチレン	葉
5	エチレン	形成層
6	エチレン	茎頂分裂組織

問8 下線部(5)に関して、長日植物である秋まきコムギでは、発芽後、ある環境条件を満たさなければ、暗期の長さが限界暗期より短くなっても花芽をつけないことが知られている。このしくみをもつことで、日長条件が春と似ている秋に花芽をつけてしまうのを避けることができる。秋まきコムギの花芽形成に必要な環境条件とは、どのようなものかと考えられるか。最も適切なものを、次の1～5のうちから一つ選びなさい。

- 1 一定期間の暗黒
- 2 一定期間の高温
- 3 一定期間の低温
- 4 一定期間の浸水
- 5 一定期間の乾燥

〔問題終了〕

2023年度 一般入試<前期> 解答 1月30日実施分

生物	
解答番号	解答
①	3
②	4
③	3
④	6
⑤	4
⑥	1
⑦	6
⑧	8
⑨	4
⑩	1
⑪	3
⑫	2
⑬	3
⑭	3
⑮	2
⑯	5
⑰	1
⑱	4
⑲	8
⑳	1
㉑	3
㉒	1
㉓	3
㉔	4
㉕	6
㉖	2
㉗	2
㉘	4
㉙	2
㉚	1
㉛	3
㉜	3