

2023 年度
一般選抜試験問題

理科 ③
(生物基礎・生物)

(60 分)

(100 点)

注意事項

1. 理科①～④のうちから1つを選択し、解答しなさい。
2. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
3. 問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等がある場合は、手を挙げて試験監督者に知らせなさい。
4. 筆記用具は、黒鉛筆または黒のシャープペンシルに限ります。
5. 解答用紙に受験番号を記入しなさい。
6. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。
7. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

生物

第1問 次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。（配点 25）

生物の体内で起こる物質の合成反応や分解反応などのすべては と呼ばれる。このうち、生物が体外から取り入れた物質をその生物にとって必要な物質につくりかえる過程を という。これは、エネルギーの を伴う。一方、体内の物質を分解して、生命活動に必要なエネルギーを取り出す過程は と呼ばれるが、これはエネルギーの を伴う。それらのエネルギーの受け渡しを担うのは ATP という物質である。(a) ATPのリン酸どうしの結合が切れると、 とリン酸に分かれる。

におけるさまざまな化学反応は、(b) 酵素によって促進される。例えば、肝臓の細胞にはカタラーゼという過酸化水素の分解を促進する酵素が含まれている。そのため、過酸化水素水に肝臓片を加えると、 の泡が発生する。

問1 上の文章中の空欄 ～ に入る最も適切な語句を記せ。

問2 上の文章中の空欄 と に入る最も適切な語句の組み合わせを下の①～④から選び、番号を記せ。

- ① ア：放出　イ：保存
- ② ア：活性化　イ：拡散
- ③ ア：均一化　イ：吸収
- ④ ア：吸収　イ：放出

問3 下線部 (a) の結合を何というか、最も適切な語句を記せ。

問4 下線部 (b) の酵素について、次の文章のうち、正しいものには○を、誤っているものには×をつけよ。

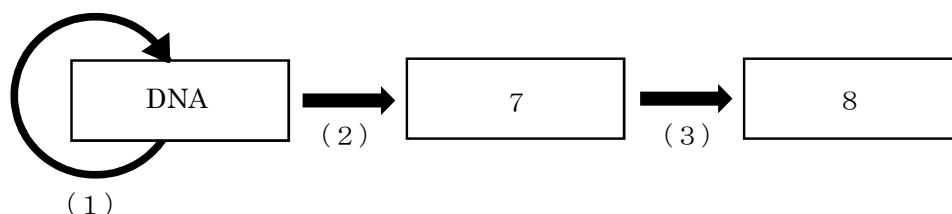
- (1) 酵素が特定の物質のみに作用する性質のことを基質特異性という。
- (2) 酵素は化学反応の進行を助けるとともに、自身も変化する。
- (3) だ液アミラーゼは、デンプンとセルロースの両方を分解することができる。
- (4) 酵素は主にタンパク質でできており、生体では細胞内で合成される。

第2問 次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。（配点 25）

遺伝子の本体はDNA（）であり、DNAはが構成単位になっている。DNAのは、リン酸とと呼ばれる糖および4種類の塩基のどれか1つとで構成されている。そのため、DNAのは種類ある。この種類のが結合し、A（アデニン）と, C（シトシン）とが相補的に結合した2本の鎖がらせん状になった二重らせん構造となっている。

問1 上の文章中の空欄～に入る最も適切な語句または数字を記せ。

問2 生物に共通な遺伝情報の伝達情報を模式的に表すと次の図のように表すことができ、遺伝情報は一方向で伝えられる。これをセントラルドグマという。



上の図の・に入る最も適切な物質名を記せ。

問3 問2の図の(1)～(3)の矢印はそれぞれ何を示すか。下の①～⑤から選び、番号を記せ。

- ① 翻訳 ② 複製 ③ 置換 ④ 転写 ⑤ 分裂

問4 問2の図の(2)でつくられる核酸にはあるが、(1)でつくられる核酸には含まれない塩基を1つカタカナで記せ。

生物

第3問 次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。（配点 25）

被子植物のおしべの葯の中では、減数分裂によって ($2n$) が4個の細胞の集まった (n) になる。 のそれぞれは、不等分裂により花粉管細胞と に分かれ、やがて成熟した花粉となる。花粉は、めしべの に付くと発芽して花粉管を胚珠に向かって伸ばす。 は花粉管内で1回分裂して2個の精細胞となる。一方、めしべの子房内では、減数分裂によって生じた1個の (n) が連続して3回の核分裂を起こし、8個の核を持つ となる。8個の核のうち6個のまわりは細胞膜で仕切られ、1個の卵細胞とその両脇の2個の ，これらの反対側に位置する3個の となる。

問1 上の文章中の空欄 ～ に入る最も適当な語句を下の①～⑫から選び、番号を記せ。

- | | | | |
|---------|--------|--------|--------|
| ① 花粉母細胞 | ② 中央細胞 | ③ 雄原細胞 | ④ 反足細胞 |
| ⑤ 胚のう細胞 | ⑥ 助細胞 | ⑦ 胚乳細胞 | ⑧ 花粉管核 |
| ⑨ 花粉四分子 | ⑩ 胚のう | ⑪ 柱頭 | ⑫ 頂芽 |

問2 花粉管内の2個の精細胞の1つは卵細胞と合体して受精卵となる。残りの1つは2個の極核を持つ中央細胞と合体して胚乳細胞となる。このような受精の様式を何と呼ぶか、最も適当な語句を記せ。

問3 成熟した種子は、栄養を蓄える場所によって大きく2つの種類に分けられる。マメ科やアブラナ科植物のように栄養分を子葉に貯える種子を何と呼ぶか、最も適当な語句を記せ。

問4 花は、茎頂分裂組織が分化して形成される器官である。花の形成には3種類の調節遺伝子（Aクラス、Bクラス、Cクラス）がつくるタンパク質が関わっており、その組み合わせによって形成される花の部分が決まっている。ここで、花卉とおしべができず、がく片とめしべのみの花が生じた場合、その原因として最も適当なものを下の①～⑥から選び、番号を記せ。

- | | |
|------------------|------------------|
| ① Aクラス遺伝子の異常 | ② Bクラス遺伝子の異常 |
| ③ Cクラス遺伝子の異常 | ④ AおよびBクラス遺伝子の異常 |
| ⑤ BおよびCクラス遺伝子の異常 | ⑥ AおよびCクラス遺伝子の異常 |

第4問 次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。（配点 25）

生態系の内部では生物間に相互作用がみられる。例えば、(a) 個体群内には生物の生存と繁殖に必要となる と呼ばれる要素は、有限であるため をめぐる相互作用が生じ、これを競争という。群れをつくる動物では、群れの が個体群の生存に影響することが知られている。定住する個体や群れが日常的に行動する範囲は行動圏と呼ばれる。行動圏の中で、主に同種他個体を排除する空間は と呼ばれる。そのほかの個体群内の相互作用の例としては、ある種のバツタが一般に単独生活をするが、大発生をすると移動力が大きく集合性のある集団となる例があり、これを という。

また、(b) ある種ハチはチョウやガの幼虫の体に卵を産み付け、これを宿主とするような個体群間の相互作用もみられる。そのほかの個体群間の相互作用としては、アリがアリマキの出す甘い分泌物をもらう代わりに、アリマキを外敵から守る などがある。

問1 上の文章中の空欄 ～ に入る最も適当な語句を記せ。

問2 下線部 (a) の個体群という語句の定義を 25 字以内で説明せよ。

問3 下線部 (b) の相互作用のことを何と呼ぶか、最も適当な語句を記せ。また、これによりハチが得られる利点は何か、35 字以内で説明せよ。