

2019 年度
一般入学試験問題

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1～3）に答えよ。（配点 25）

DNA は が多数つながってできている。 は、デオキシリボースと呼ばれる ・ ・塩基からなる。1953年、ワトソンとクリックは、それまでの研究結果に基づき DNA が 構造をした分子であることを提唱した。この分子モデルでは、(a) 塩基どうしの結合は、アデニンと , シトシンと という特定の塩基の間でのみ起こる。

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 下線部(a)のように一方の塩基が決まると、それと対になる塩基が自動的に決まることを何というか。次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号を記せ。

- ① 塩基性 ② 自動性 ③ 相補性 ④ 恒常性 ⑤ 配列性

問3 ある生物の2本鎖DNAについて、含まれる塩基の数の割合を調べたところ、アデニンの割合が30%であった。この2本鎖DNAに含まれるシトシンの割合はいくらか。割合をパーセント（%）で記せ。

第2問 次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。（配点 25）

火山の噴火や大地震にともなう地滑りなどにより、裸地ができた場合、そこには時間をかけさまざまな植物が侵入してくる。まず、ススキやイタドリなどの [1] が育つ。これらの植物は遷移の初期に侵入するため [2] と呼ばれている。これらの植物は競争相手がいない新しい裸地を求めて、遠くまで散布される多数の種子を生産する。[2] の定着が進むと環境が変わり、植物の枯死体による腐植質の増加により土壌が形成され、続いてオオバヤシャブシやミヤマハンノキなどの [3] も生育できるようになる。これらは陽生植物の性質をもつ [4] と呼ばれ、これらの樹木からなる林が成立するにつれ、林床は暗くなるため、[4] の芽生えは生育できなくなる。芽生えや幼木が陰生植物の性質を示し、成長するにつれて陽生植物の性質をもつようになる木本類を [5] という。その芽生えは林床で生育し、混交林へと変化する。その後安定した [5] 林になって、全体として大きな変化が見られなくなり、その状態は [6] と呼ばれる。

問1 上の文章中の空欄 [1] ～ [6] に入る最も適切な語句を以下の①～⑩のうちから選び、その番号を記せ。

- ① 陽樹 ② 極相 ③ 先駆植物 ④ つる植物 ⑤ 陰樹 ⑥ 草本植物
⑦ 湿性 ⑧ 乾性 ⑨ バイオーム ⑩ 木本植物

問2 上の文章のように生物のいない裸地から始まる植生の変化を何と呼ぶか。最も適切な語句を記せ。

問3 植物種の置き換わりなど、大きな変化のない森林では、台風などによって木が倒れ、高木を欠く場所ができることがある。そのような場所を何と呼ぶか。最も適切な語句を記せ。

問4 よく発達した森林で見られる、鉛直的な明るさや湿度などの違いにより生じる高木層、亜高木層、低木層などの構造を合わせて何と呼ぶか。最も適切な語句を記せ。

生物

第3問 次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。（配点 25）

生物の体内で行われる化学反応全体は [1] と呼ばれる。[1] には、複雑な物質を単純な物質に分解する [2] と、単純な物質から複雑な物質を合成する同化がある。植物が二酸化炭素と水から炭水化物や脂肪を合成する働きを [3] 同化と呼び、無機窒素化合物からタンパク質や核酸などの [4] 窒素化合物を合成する働きを窒素同化と呼ぶ。[5] 中には体積で約 80%もの窒素が気体として存在するが、多くの生物はこれを直接利用できない。しかし、一部の細菌は窒素ガスを取りこんで [6] イオンとして利用することができる。このような働きを [7] と呼ぶ。ダイズやレンゲソウなどのマメ科植物の根には [8] という特別な組織があり、[7] を行う細菌が共生している。

問1 上の文章中の空欄 [1] ～ [8] に入る最も適当な語句を記せ。

問2 発酵は無酸素条件下で有機物を分解する反応である。また、分解産物としてエタノールが生じる発酵をアルコール発酵と呼ぶ。アルコール発酵によって生じる 2 つの物質のうち、エタノール以外のものを記せ。

問3 光合成は、光エネルギーを利用して ATP を合成する同化反応である。光合成が行われる細胞小器官の名称を記せ。また、光エネルギーに依存して ATP が合成される反応を何というか、その名称を記せ。

第4問 次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。（配点 25）

植物の種子には、温度や水分の条件が適当であっても、光が照射されないと発芽しないものがあり、このような種子を [1] という。代表的な植物には、[2] やマツヨイグサ、タバコなどがある。[1] の発芽は、赤色光によって促進され、遠赤色光によって抑制される。植物の光受容体は [3] と呼ばれ、主に赤色光と遠赤色光を吸収する色素タンパク質である。[3] は、赤色光を吸収すると遠赤色光吸収型 (Pfr 型) へ、遠赤色光を吸収すると赤色光吸収型 (Pr 型) へと分子構造が変化する。この変化がひきがねとなり、発芽促進などの形態形成を引き起こす。

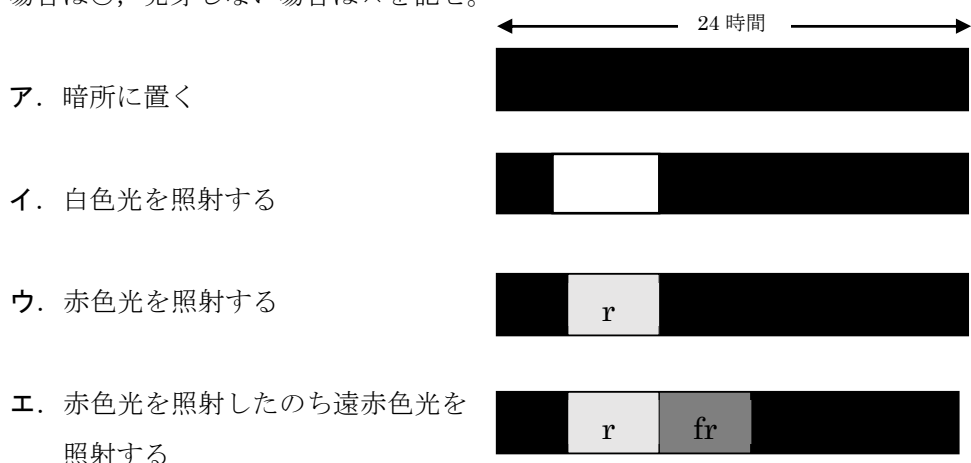
遠赤色光吸収型は胚の細胞に作用してジベレリンを活性化させ、ジベレリンが [4] の働きを抑制して発芽が始まる。

問1 上の文章中の空欄 [1] ～ [3] に入る最も適当な語句を記せ。

問2 上の文章中の空欄 [4] に入る植物ホルモンとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号を記せ。

- ① オーキシシン ② アブシジン酸 ③ サイトカイニン
- ④ エチレン ⑤ バソプレシン

問3 次の図ア～エのように種子を処理した場合、タバコの種子は発芽するか。発芽する場合は○、発芽しない場合は×を記せ。



r : 赤色光 fr : 遠赤色光

■ は暗期を、それ以外は明期を示す。