

# 理 科

物 理： 1 ～ 9 ページ

化 学： 11 ～ 23 ページ

生 物： 24 ～ 33 ページ

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答時間は2科目で120分間です。
3. 解答は、物理、化学、生物のうちから2科目を選び、選択した科目の解答用紙を使用して解答しなさい。解答用紙は物理（緑色）、化学（茶色）、生物（青色）です。
4. 解答用紙の記入にあたっては、解答用紙の注意事項を参照し、HBの鉛筆を使用して丁寧にマークしなさい。
5. 受験番号、氏名、フリガナを物理、化学、生物すべての解答用紙に記入しなさい。受験番号は記入例を参照して、正しくマークしなさい。
6. 選択しない科目の解答用紙には、記入例を参照して、非選択科目マーク欄にマークしなさい。
7. マークの訂正には、消しゴムを用い、消しきずは丁寧に取り除きなさい。
8. 試験開始後、ただちにページ数を確認し、落丁や印刷の不鮮明なものがあれば申し出なさい。
9. 試験終了後、物理、化学、生物すべての解答用紙を提出しなさい。問題冊子は持ち帰りなさい。
10. 解答用紙は折り曲げないようにしなさい。

## 解答用紙の受験番号記入例と非選択科目記入例

数字の位置	受 験 番 号				
	万	千	百	十	一
0	0	0	0	0	0
1	●	1	1	1	1
2	2	●	2	2	2
3	3	3	●	3	3
4	4	4	4	●	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

物理を選択しないで、解答する場合

非選択科目マーク欄	
{ 物理を選択しない 場合のみマーク してください。 }	➡ ●

# 生 物

次の  ～  に解答として最も適当なものをそれぞれの解答群の中から一つ選び、解答欄にマークしなさい。その他の場合は、設問の指示に従ってマークしなさい。

1 被子植物の花の形態形成に関する文章を読み、問い(問1～4)に答えなさい。

花は、茎頂分裂組織が花芽に分化したのち形成される生殖器官である。花の形態は多様であるが、大部分の花において構造の配置パターンは共通である。花器官の分化にはホメオティック遺伝子をはたらいていることが、シロイヌナズナの研究から判明している。この遺伝子はA, B, Cの三つのクラスに分類され、各クラスの遺伝子は茎頂分裂組織の決まった領域で発現し、次のようにはたらく。

- ・ Aクラスの遺伝子は、花弁とがく片が形成される領域で発現している。
- ・ Aクラスの遺伝子は単独にはたらいて、がく片に分化させる。
- ・ Bクラスの遺伝子は、おしべと花弁が形成される領域で発現している。
- ・ AとBクラスの遺伝子が共にはたらいて、花弁に分化させる。
- ・ Cクラスの遺伝子は、めしべとおしべが形成される領域で発現している。
- ・ BとCクラスの遺伝子が共にはたらいて、おしべに分化させる。
- ・ Cクラスの遺伝子は単独にはたらいて、めしべに分化させる。
- ・ AとCクラスの遺伝子は、たがいののはたらきを抑制しあう関係にある。

問1 文中の下線部について、茎頂から花芽を誘導する物質は何か。

- ① アブシシン酸                      ② エチレン                      ③ オーキシン
- ④ サイトカイニン                      ⑤ フロリゲン

問2 問1の物質が合成されるのはどこか。

- ① 形成層                                  ② 茎頂                                  ③ 孔辺細胞
- ④ 根    ⑤ 葉

問3 A, B, Cの三つのクラスの遺伝子による花の形成に関する記述で誤っているものはどれか。

- ① 多様な花の形成にはA, B, C以外の遺伝子も関与する。
- ② A, B, Cの各クラスの遺伝子の塩基配列には相同な部分がある。
- ③ A, B, Cの各クラスの遺伝子は他の遺伝子の調節遺伝子である。
- ④ Bクラスの遺伝子はAとCの各クラスの遺伝子の発現を誘導する。
- ⑤ 花芽が形成される時季は, A, B, C以外の遺伝子によって決定される。

問4 花の構造の決定において, A, B, Cの中の一つのクラスの遺伝子が欠損した場合, 生じる花に外側から中心に向かって配置される構造として正しいのはどれか。

Aクラスの遺伝子が欠損した場合

Bクラスの遺伝子が欠損した場合

Cクラスの遺伝子が欠損した場合

<  ~  の解答群 >

- ① がく片 - 花弁
- ② がく片 - めしべ
- ③ めしべ - がく片
- ④ 花弁 - がく片 - 花弁
- ⑤ がく片 - 花弁 - がく片
- ⑥ おしべ - めしべ - おしべ
- ⑦ めしべ - おしべ - めしべ

2 光合成に関する文章を読み、問い(問1～5)に答えなさい。

植物の葉緑体で行われる光合成の過程は、【ア】で起こり光が直接関係する反応と、【ウ】で起こり光が直接関係しない反応に分けられる。  
イ  
エ

問1 【ア】と【ウ】に適する語はどれか。

【ア】

【ウ】

<  と  の解答群 >

- ① 外膜                      ② ストロマ                      ③ チラコイド
- ④ 内膜                      ⑤ 内膜と外膜の間

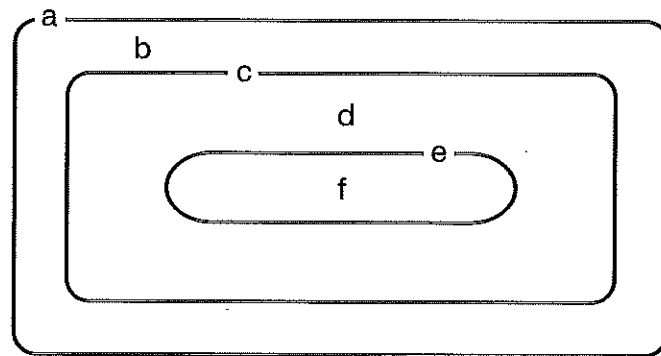
問2 下線部イの反応に関する正しい記述はどれか。

- ① 光リン酸化反応過程で二酸化炭素が分解される。
- ② 光化学系Ⅱで水が分解され、電子が放出される。
- ③ 光化学反応で合成されたATPは還元型補酵素の生成に用いられる。
- ④ 光エネルギーを吸収したクロロフィルは酸化リン酸化反応を起こす。
- ⑤ 光化学系Ⅰで活性化したクロロフィルから電子伝達系に電子が放出される。

問3 下線部エの反応について誤っている記述はどれか。

- ① ATPの分解反応が含まれる。
- ② この反応ではC<sub>5</sub>化合物が再生産される。
- ③ 還元型補酵素がないと、この反応は進まない。
- ④ グルコースが生産される中間生成物としてピルビン酸ができる。
- ⑤ 二酸化炭素濃度がある一定の濃度に達するまで二酸化炭素濃度の増加に応じて反応速度は上昇する。

問 4 下は葉緑体の断面模式図(グラナ構造は省略してある)である。ATP合成酵素が存在するのはどこか。 11



- ① a      ② b      ③ c      ④ d      ⑤ e      ⑥ f

問 5 ATPの合成はミトコンドリアでも行われる。ミトコンドリアでATP合成酵素が存在するのはどこか。 12

- ① 外膜                      ② チラコイド                      ③ 内膜  
 ④ 内膜と外膜の間      ⑤ マトリックス

3 ヒトの血液とその循環に関する問い(問1～5)に答えなさい。

問1 血球のはたらきから推測した場合、次の特徴をもつものはそれぞれどれか。

粗面小胞体が最も発達している血球 13

リソソームが最も多く認められる血球 14

< 13 と 14 の解答群 >

- |          |           |               |
|----------|-----------|---------------|
| ① キラーT細胞 | ② 血小板     | ③ 抗体産生細胞      |
| ④ 赤血球    | ⑤ ヘルパーT細胞 | ⑥ 単球(マクロファージ) |

問2 次のア～オに示した操作のうち、プロトロンビンからトロンビンへの変化を抑制することで血液の凝固を阻止するのはどれか。 15

ア あらかじめ少量の塩化カルシウムを入れておいた試験管に血液を入れ、よく振って攪拌した。

イ 血液をビーカーにとり、羽毛がついた棒でかき混ぜた。

ウ あらかじめ少量のクエン酸ナトリウムを入れておいた試験管に血液を入れ、よく振って攪拌した。

エ 蒸留水を入れた試験管に等量の血液を入れ、よく振って攪拌した。

オ 血液を試験管に入れた後、直ちに氷で冷却した。

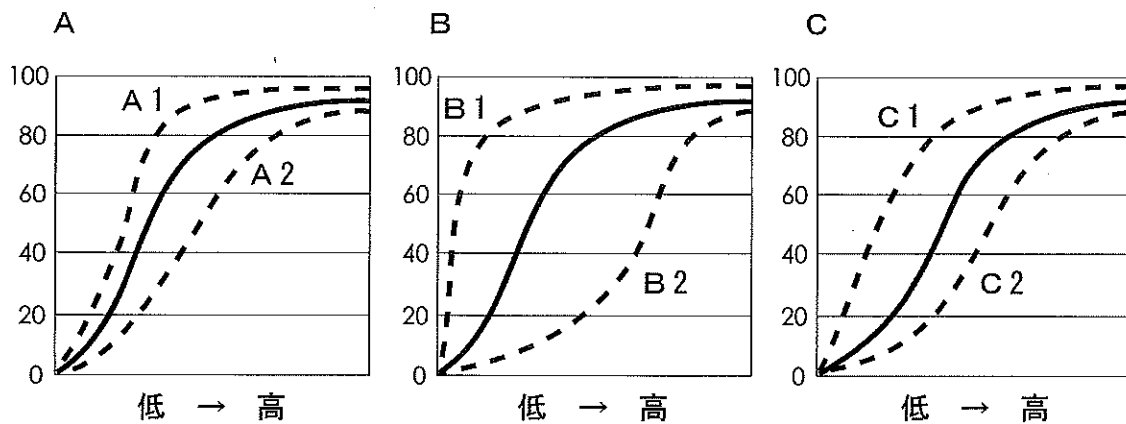
- |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① ア, イ | ② ア, ウ | ③ ア, エ | ④ ア, オ | ⑤ イ, ウ |
| ⑥ イ, エ | ⑦ イ, オ | ⑧ ウ, エ | ⑨ ウ, オ | ⑩ エ, オ |

問3 以下のA～Cは酸素解離曲線のグラフである。各グラフの縦軸は酸素ヘモグロビンまたは酸素結合型ミオグロビンの割合(%), 横軸は酸素濃度(相対値)を示す。

Aは体組織毛細血管内二酸化炭素条件でのヘモグロビンの解離曲線(実線)と、肺胞に接する毛細血管内二酸化炭素条件でのヘモグロビンの解離曲線(X)である。

Bはヘモグロビンの解離曲線(実線)と、無酸素運動時に筋肉に酸素を供給するミオグロビンの解離曲線(Y)である。

Cは同一の二酸化炭素分圧での母体のヘモグロビンの解離曲線(実線)と胎児のヘモグロビンの解離曲線(Z)である。



上のグラフA～Cの説明文中のX～Zはグラフの曲線(A1～C2)のどれに相当するか。正しい組合せを選びなさい。 16

- ① X=A1, Y=B1, Z=C1
- ② X=A1, Y=B1, Z=C2
- ③ X=A1, Y=B2, Z=C1
- ④ X=A1, Y=B2, Z=C2
- ⑤ X=A2, Y=B1, Z=C1
- ⑥ X=A2, Y=B1, Z=C2
- ⑦ X=A2, Y=B2, Z=C1
- ⑧ X=A2, Y=B2, Z=C2

問4 循環器系を構成する静脈・動脈・毛細血管に関する記述のうち、毛細血管について記したものを三つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。

17, 18, 19

< 17 ~ 19 の解答群 >

- ① 組織との間で酸素や二酸化炭素のガス交換が起きている。
- ② 血管壁の厚さが最も厚い血管が含まれている。
- ③ 血管の太さが生理的に最も大きく変動する。
- ④ 酸素濃度が最も低い血液が流れている。
- ⑤ 血圧が最も高い血管が含まれている。
- ⑥ 合計の総断面積が最も大きい。
- ⑦ リンパ液が流れ込む。
- ⑧ 肝小葉の中心にある。
- ⑨ 弁をもつ。

問5 一般に、静脈には酸素が少なく、栄養が少ない血液が流れている。また、動脈には酸素が多く、栄養が多い血液が流れている。ヒトで、これに当てはまらない血管はどれか。 20

- ① 総頸動脈      ② 腎動脈      ③ 大動脈      ④ 冠状動脈
- ⑤ 肝動脈      ⑥ 腎静脈      ⑦ 大静脈      ⑧ 肝門脈



4 ヒトの恒常性(ホメオスタシス)に関する問い(問1～4)に答えなさい。

問1 ホルモン分泌の調節について正しい記述はどれか。 21

- ① 体温や血糖量の調節中枢は間脳の視床にある。
- ② 間脳から内分泌腺に情報を伝えるものはホルモン以外にもある。
- ③ 成長ホルモンを分泌するのは脳下垂体前葉の神経分泌細胞である。
- ④ 一般に、ホルモンの分泌量は正のフィードバックによって調節される。
- ⑤ 負のフィードバックとは、たとえば、血糖量が下がった時に、血糖量をさらに下げるメカニズムのことである。

問2 全力疾走のような激しい運動によって組織や器官を流れる血液量は変化するが、変化の程度は部位によって異なる。以下の組織や器官のうち、激しい運動によって血流量が著しく増加するものを三つ選びなさい。ただし、解答の順序は問わない。 22 , 23 , 24

< 22 ~ 24 の解答群 >

- |                          |      |      |      |
|--------------------------|------|------|------|
| ① 肺                      | ② 腎臓 | ③ 肝臓 | ④ 心筋 |
| ⑤ <small>じんたい</small> 靭帯 | ⑥ 皮膚 | ⑦ 骨  | ⑧ 小腸 |

問3 セクレチンについて正しい記述はどれか。 25

- ① 消化管内に分泌され作用する。
- ② 神経系を刺激するので効果は速い。
- ③ 十二指腸にある腺細胞から分泌される。
- ④ インスリンを含むすい液の分泌を促進する。
- ⑤ 胃からのペプシンの刺激によって分泌される。

問4 血圧を上げる仕組みはいくつかある。その中で、下の二つの反応をそれぞれ直接起こす要因はどれか。

心臓の拍動の増大 26

全身の血液量の増大 27

< 26 と 27 の解答群 >

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ① 交感神経の興奮       | ② 副交感神経の興奮     |
| ③ バソプレシンの分泌増大   | ④ パラトルモンの分泌増大  |
| ⑤ 糖質コルチコイドの分泌増大 | ⑥ グルカゴンの分泌増大   |
| ⑦ インスリンの分泌増大    | ⑧ アセチルコリンの分泌増大 |

5 生物群集に関する問い(問1~4)に答えなさい。

問1 個体群の成長に関する正しい記述はどれか。 28

- ① 個体群密度の増加に応じて、出生率も高くなる。
- ② 個体群の成長速度は、密度効果の影響を受けない。
- ③ 個体群の成長曲線は、自然条件下では一般にJ字状である。
- ④ ある環境での環境収容力は、生物種が異なっても一定である。
- ⑤ 種内競争が激しくなるにしたがい、個体群の成長率は減少する。

問2 個体群内外の相互作用について正しい記述はどれか。 29

- ① 同じ生態的地位にある種どうしの間には、一般に選択的排除が起こる。
- ② 個体群の相互作用は、2種間での捕食-被食の関係と共生に大別される。
- ③ 被食者の種類の増加に応じて、捕食者の個体群密度の変動が大きくなる。
- ④ 社会性昆虫の中で繁殖能力を欠くワーカーは、コロニーの効果的な維持にはたらいっている。
- ⑤ 最適な群れの大きさは、集団行動による効率と種間競争による不利益のバランスによって決まる。

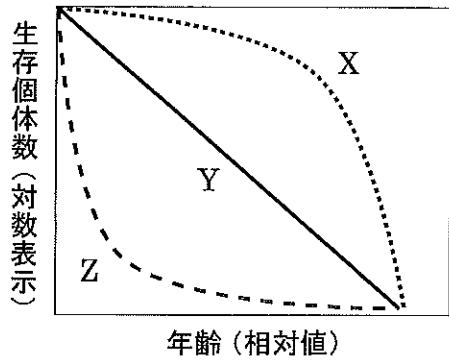
問3 個体数の変動が激しい環境の中で適応する戦略( $r$ 戦略)をとる生物と、個体数の変動が少ない環境の中で適応する戦略( $K$ 戦略)をとる生物がある。それぞれの特徴をまとめた表の空欄に最も適するものはどれか。

	$r$ 戦略	$K$ 戦略
気候	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">30</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">31</span>
個体数の変化	変動が激しい	変動が少ない
生存曲線	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">32</span> のパターンが多い	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">33</span> のパターンが多い

< 30 と 31 の解答群 >

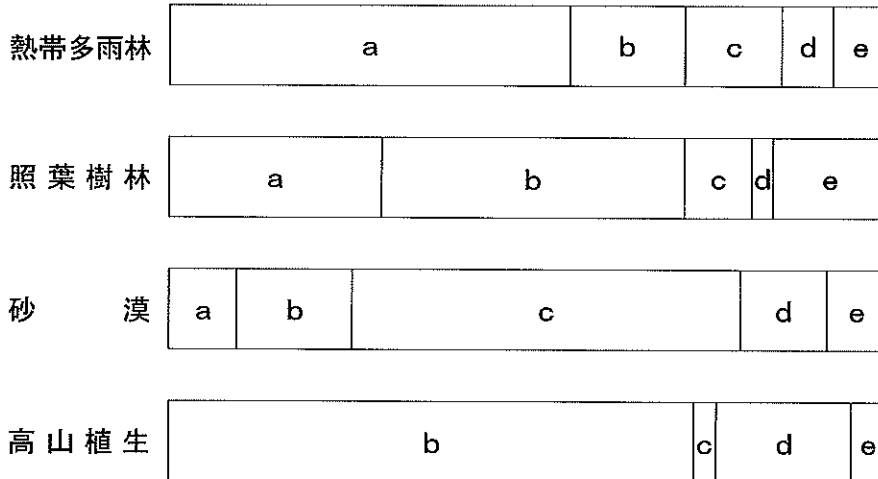
- A : 激しく変化する      B : 不規則に変化する  
 C : 規則的に変化する      D : 安定している
- ① A      ② B      ③ C      ④ D      ⑤ AとB  
 ⑥ AとC      ⑦ AとD      ⑧ BとC      ⑨ BとD      ⑩ CとD

< 32 と 33 の解答群 >



- ① X                      ② Y                      ③ Z
- ④ XとY                ⑤ XとZ                ⑥ YとZ

問4 次のグラフは四つのバイオーム(生物群系)における様々な植物の生活形の比率を示す。グラフ中のa~cに相当する生活形はどれか。



- a
- b
- c

< 34 ~ 36 の解答群 >

- ① 一年生植物                      ② 地上植物                      ③ 地表植物
- ④ 地中・水生植物                ⑤ 半地中植物