

1

次の各問いに答えなさい。

問1 細胞膜をはじめとして細胞内の多くの構造は生体膜からなる。生体膜に関する記述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 リン脂質の分子は生体膜中で固定され、動くことはない。
- ② 構成分子が親水性の部分を互いに内側に向け、二重に並んだ構造をしている。
- ③ リボソームとリソソームは、ともに生体膜からなる構造である。
- ④ 細胞膜を通過する水のほとんどは、タンパク質の部分を通る。

問2 次の図1-1は、ある哺乳類に由来する酵素と、この酵素と同じ化学反応を触媒する無機触媒の、温度と反応速度の関係を示したものである。図1-1中のA、Bのうち、酵素を用いた反応の曲線はどちらか。また、その理由は何か。組合せ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。 2

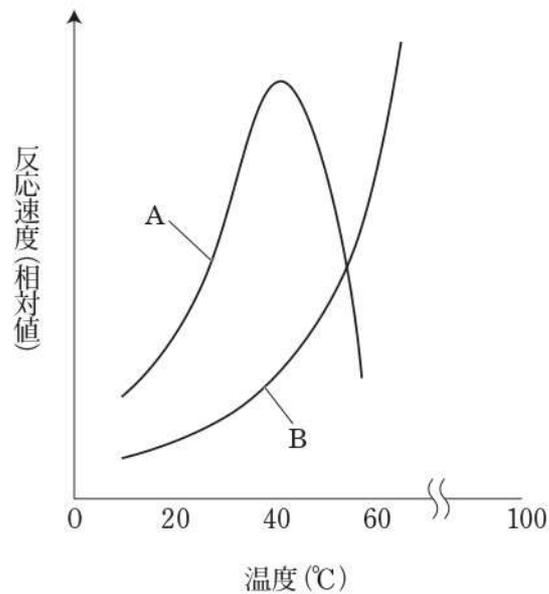


図1-1

	酵素を用いた 反応の曲線	理由
①	A	温度によって、酵素の活性部位の構造が変形するから。
②	A	温度によって、反応に必要な活性化エネルギーの大きさが変化するから。
③	B	温度が高いほど、酵素は基質と結合しやすいから。
④	B	温度が高いほど、反応に必要な活性化エネルギーの大きさが小さくなるから。

問3 真核細胞の生命活動に必要なATPは呼吸によって獲得されることが多く、呼吸にはミトコンドリアが深く関係している。呼吸の過程のうち、クエン酸回路と電子伝達系が進行している細胞内の場所の組合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。

3

- |   | クエン酸回路 | 電子伝達系  |
|---|--------|--------|
| ① | ストロマ   | チラコイド膜 |
| ② | チラコイド膜 | ストロマ   |
| ③ | マトリックス | 内膜     |
| ④ | 内膜     | マトリックス |

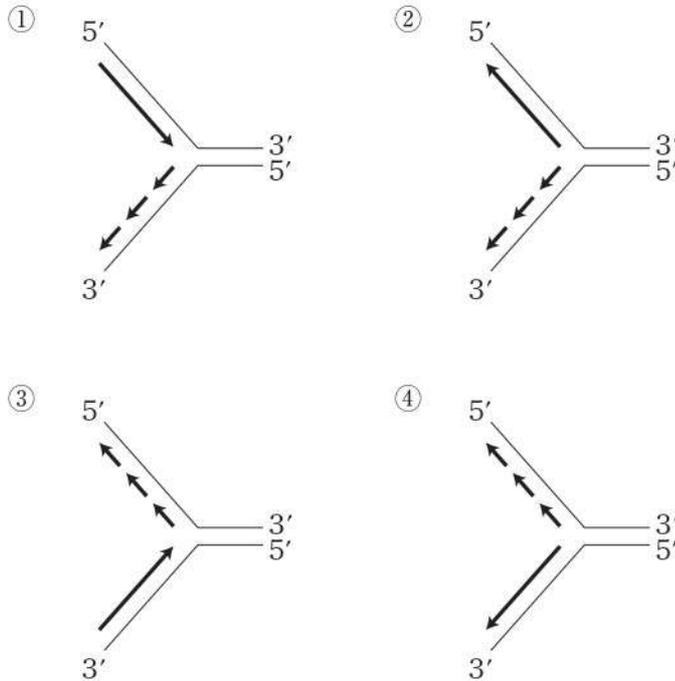
問4 あるC<sub>3</sub>植物を乾燥条件においたところ、光合成速度が急速に低下した。一方、同様の乾燥条件においたC<sub>4</sub>植物の場合には、C<sub>3</sub>植物ほどの顕著な光合成速度の低下はみられなかった。乾燥条件下のC<sub>3</sub>植物において、直接進行が抑制された光合成の過程として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。

4

- ① 光化学系Ⅱ
- ② 電子伝達系
- ③ 光化学系Ⅰ
- ④ カルビン・ベンソン回路

問5 細胞分裂に先立って、間期のS期にはDNAが複製される。DNAの複製のようすを示す模式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。ただし、矢印が新しく合成されているヌクレオチド鎖を、矢印の向きはヌクレオチド鎖が伸長する方向を示している。

**5**



問6 PCR法（ポリメラーゼ連鎖反応法）は、DNAのクローニング法として欠かせない技術といえる。PCR法では、約95℃→約60℃→約72℃という一連の温度変化を1サイクルとして、2本鎖DNAを増幅させることができる。増幅効率が100%であると仮定した場合、10サイクル後には1分子の2本鎖DNAはおおよそ何分子に増幅されていると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

**6**

- ① 20 分子      ② 100 分子      ③ 1000 分子  
 ④ 2000 分子      ⑤ 10000 分子

問7 ある被子植物では、花色の決定にはたらく遺伝子 $B$  ( $b$ )と花粉の形状の決定にはたらく遺伝子 $L$  ( $l$ )が同一の染色体上に存在する。紫花・長花粉系統の $BBLl$ の個体と赤花・円花粉系統の $bbll$ の個体を交配したところ、 $F_1$  (雑種第一代)は、すべて紫花・長花粉の表現型を示した。遺伝子 $B$  ( $b$ )と遺伝子 $L$  ( $l$ )の間の組換え価が20%である場合、 $F_1$ を赤花・円花粉系統の $bbll$ の個体と交配した場合、次代はどのような表現型の分離比となると考えられるか。最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選びなさい。 7

- ① (紫花・長花粉) : (紫花・円花粉) : (赤花・長花粉) : (赤花・円花粉)  
= 1 : 1 : 1 : 1
- ② (紫花・長花粉) : (紫花・円花粉) : (赤花・長花粉) : (赤花・円花粉)  
= 4 : 1 : 1 : 4
- ③ (紫花・長花粉) : (紫花・円花粉) : (赤花・長花粉) : (赤花・円花粉)  
= 8 : 1 : 1 : 8
- ④ (紫花・長花粉) : (紫花・円花粉) : (赤花・長花粉) : (赤花・円花粉)  
= 9 : 3 : 3 : 1

問8 ニューロン (神経細胞) と筋繊維の細胞膜では、類似するしくみによって膜電位が形成される。この膜電位が変化することで、興奮が伝導されたり筋収縮が引き起こされたりする。ニューロンや筋繊維の膜電位の発生に関する記述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。 8

- ① 静止電位は、カリウムイオンが受動輸送されることで発生する。
- ② 活動電位の発生には、ナトリウムイオンの輸送は関係していない。
- ③ 脱分極 (膜電位の上昇) は、カリウムイオンの細胞内への流入によって起こる。
- ④ 再分極 (膜電位の下降) は、ナトリウムイオンの細胞外への流出によって起こる。

問9 養蜂で利用されるミツバチは、餌場から巣箱に戻ると、仲間のミツバチに餌場の方向を伝えて効率的に採餌を行う。巣箱の中の巣板の上では、ミツバチは鉛直上方（重力の反対方向）を太陽の方向とみなし、餌場の方角を自身が行う8の字ダンスの尻振り直進方向として表現することがよく知られている。ある餌場から戻ったミツバチが、次の図1-2に示すような8の字ダンスを行った。下の図1-3中のa~dのうち、巣箱からみた餌場の方角として最も適切なものを、あとの①~④のうちから一つ選びなさい。 9

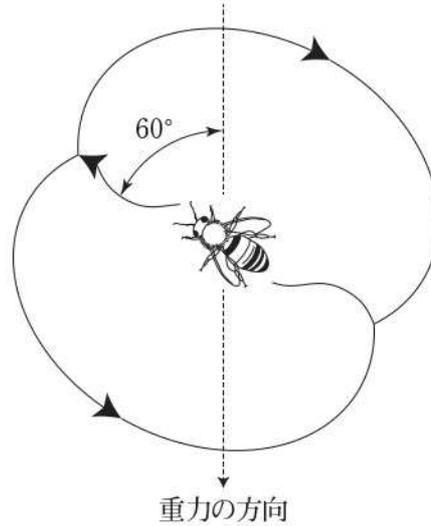


図1-2

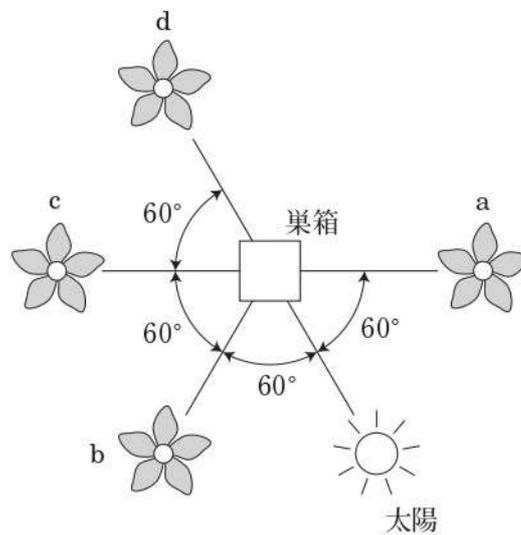


図1-3

- ① a      ② b      ③ c      ④ d

問10 生態系における物質生産は、生産者の行う光合成の物質収支と関係が深い。総生産量とは、生産者が行う光合成速度に相当する。純生産量とは、その光合成速度から生産者自身が行う呼吸速度を差し引いた、見かけの光合成速度に相当する。また、消費者は、生産者を摂食し、不消化排出物を除いた量を同化し、その一部を自身の行う呼吸に利用する。生産者の純生産量や消費者の同化量を示す関係式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。

10

- ① 生産者の純生産量 = 総生産量 + 呼吸量
- ② 生産者の純生産量 = 総生産量 - 呼吸量
- ③ 消費者の同化量 = 摂食量 + 不消化排出量
- ④ 消費者の同化量 = 摂食量 - 呼吸量

# 一般選抜（前期日程）生物 解答

問題番号	解答
1	④
2	①
3	③
4	④
5	③
6	③
7	②
8	①
9	①
10	②