

生 物

I 光合成に関する以下の問いに答えよ。

問1 図1は、光合成の反応過程を模式的にまとめたものである。図1の**ア**～**カ**に入る語として最も適切なものを、下の①～⑧のうちから一つずつ選び、番号で答えよ。

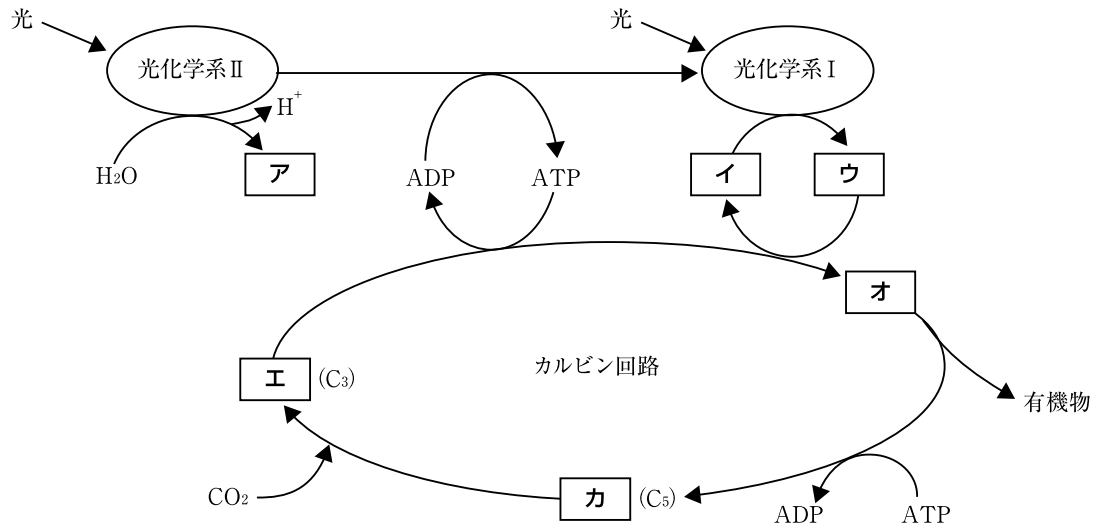


図1

ア **イ** **ウ** **エ** **オ** **カ**

- ① GAP ② PGA ③ RuBP ④ NADPH ⑤ NADP⁺
 ⑥ O₂ ⑦ H₂ ⑧ CO₂

問2 図2は、ある樹木の陽葉と陰葉を用い、光の強さを変えて、CO₂吸収速度を測定した結果である。測定はCO₂濃度が十分な環境で15℃の条件で行った。陽葉は図2のどちらのグラフか。正しいものを、下の①・②のうちから一つ選び、番号で答えよ。

7

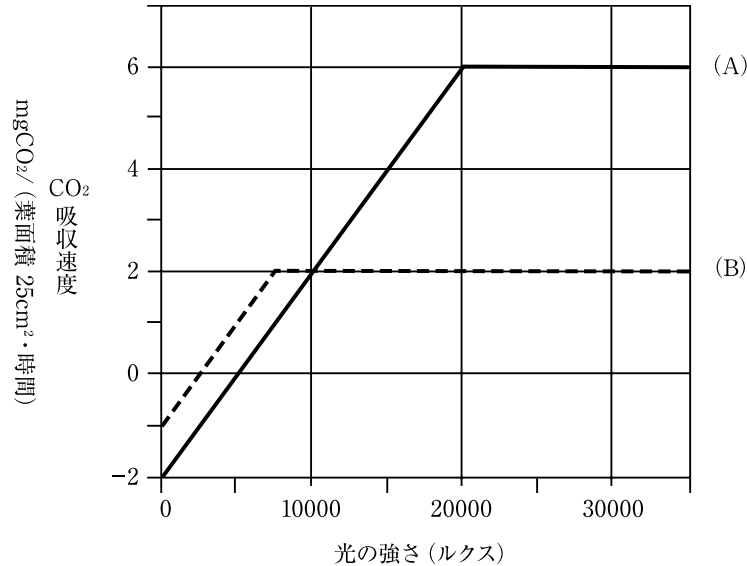


図2

- ① (A) ② (B)

問3 図2から、陽葉の光補償点の値として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

8

- ① 0ルクス ② 2000ルクス ③ 2500ルクス ④ 5000ルクス
⑤ 7500ルクス ⑥ 10000ルクス ⑦ 20000ルクス

問4 図2から、グラフ(A)と(B)の光の強さが十分にある場合、光合成速度は何mgCO₂/ (葉面積25 cm²・時間)と読み取れるか。最も適切なものを、次のうちから一つずつ選び、番号で答えよ。

(A) 9 (B) 10

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 2 ⑤ 3 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8

問5 明期12時間(20000ルクス)、暗期12時間、15℃の条件下で、図2のAで示される葉について、葉面積100cm²あたり24時間で増加する有機物の質量[mg]を求めよ。その値を四捨五入して整数値としたとき、最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。ただし、測定期間中のCO₂量は常に飽和に保たれ、光合成で合成される有機物と呼吸で消費される有機物はグルコースのみとし、原子量はC=12, H=1, O=16とする。

11

- ① 7mg ② 13mg ③ 66mg ④ 131mg
⑤ 158mg ⑥ 261mg ⑦ 658mg ⑧ 1309mg

Ⅱ 細胞の構造に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

細胞内には、特定の機能をもつさまざまな構造体（細胞小器官や膜構造）が存在する。下の表は、細胞に含まれる可能性のある構造体について、存在する場合を「+」、存在しない場合を「-」で示し、(ア)～(ク)の8種類の細胞型に分類してまとめたものである。

表

型	構造体				
	細胞膜	核膜	細胞壁	ミトコンドリア	葉緑体
(ア)	+	+	+	-	+
(イ)	+	+	-	+	+
(ウ)	+	+	-	+	-
(エ)	+	+	+	+	-
(オ)	+	+	+	+	+
(カ)	+	-	+	-	+
(キ)	+	-	-	+	-
(ク)	+	-	+	-	-

問1 次の㉓～㉑の生物は、池・川・土壌などに生息する微小な生物である。これらの生物は表のどの細胞型に該当するか。最も適切なものを、下の①～⑧のうちから一つずつ選び、番号で答えよ。ただし、同じ番号を何度選んでもよい。

㉓	12	㉔	13	㉕	14
㉖	15	㉗	16	㉘	17
㉙	18	㉚	19	㉛	20

㉓ アメーバ	㉔ クロレラ	㉕ 枯草菌
㉖ ゾウリムシ	㉗ ネンジュモ	㉘ オビケイソウ
㉙ ミジンコ	㉚ ミズカビ	㉛ ミドリムシ

① (ア)	② (イ)	③ (ウ)	④ (エ)
⑤ (オ)	⑥ (カ)	⑦ (キ)	⑧ (ク)

問2 次の①～④の構造体について説明した記述として最も適切なものを、下の①～⑧のうちから一つずつ選び、番号で答えよ。

① 21 ② 22 ③ 23 ④ 24

① ゴルジ体 ② 小胞体 ③ リソソーム ④ リボソーム

- ① 膜でできた袋状や管状の構造で、表面にリボソームが付着しているかどうかにより区別され、物質の合成や輸送に関わる。
- ② 加水分解酵素を含む小さな球状の構造で、細胞内の不要物を分解する働きをもつ。
- ③ アクチンフィラメントや微小管から構成され、細胞の形の維持や物質の輸送に関わる。
- ④ 1枚の膜で囲まれた扁平な袋が層状に重なった構造で、物質の分泌に関わる。
- ⑤ 主に植物細胞で発達し、細胞液を含む膜構造で、物質の貯蔵や浸透圧の調節に働く。
- ⑥ 一対の中心小体から構成され、動物細胞の分裂時に紡錘糸形成を助ける。
- ⑦ タンパク質とRNAからなる微細な粒子で、タンパク質合成の場として働く。
- ⑧ DNAを含み、形質発現や細胞分裂の制御に関わる細胞の中核的な構造である。

Ⅲ 興奮の伝導と伝達に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ニューロンが刺激を受けて興奮すると、興奮部と静止部との間で活動電流（局所電流）が流れる。これが刺激となって隣接部分が繰り返し興奮し、次々に活動電位が発生していくが、これを興奮の伝導という。興奮が発生した部位では短時間ではあるが興奮することができない状態となる。これは活動電位が発生した場所では、25 チャンネルが不活性化している状態であることによる。

有髄神経繊維では、26 が電氣的絶縁体として働くため、活動電位は26 が欠落しているランビエ絞輪を跳躍するように伝わる。これを跳躍伝導という。

問1 文章中の25に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。25

- | | | |
|----------|----------|---------|
| ① カルシウム | ② ナトリウム | ③ カリウム |
| ④ アンモニウム | ⑤ 塩化物イオン | ⑥ 水素イオン |

問2 文章中の26に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。26

- | | | | |
|------|-------|--------|----------|
| ① 軸索 | ② 細胞体 | ③ 樹状突起 | ④ シナプス間隙 |
| ⑤ 核 | ⑥ 神経鞘 | ⑦ 髄鞘 | ⑧ 延髄 |

問3 文章中の下線部(a)をあらわす語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。27

- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| ① 停滞期 | ② 休止期 | ③ 休息期 | ④ 静止期 |
| ⑤ 停止期 | ⑥ 不応期 | ⑦ 準備期 | ⑧ 無反応期 |

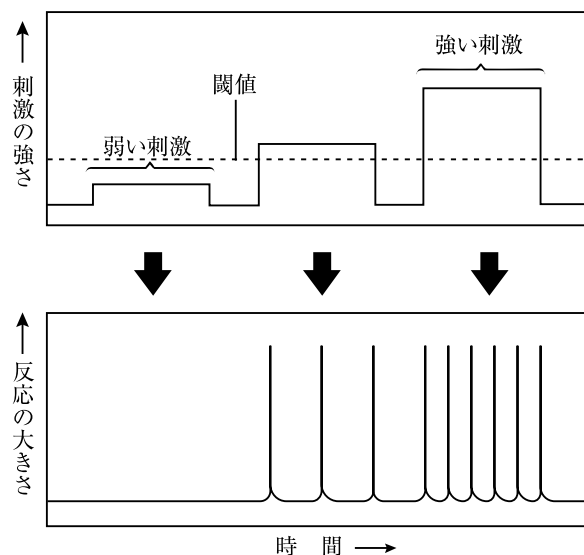
問4 文章中の下線部(a)があることによりみられる活動電位の流れとして最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。28

- | |
|---------------------------------|
| ① 活動電位は、興奮を終えた部位に逆向きに伝導する。 |
| ② 活動電位は、興奮を終えた部位に逆向きに伝導することはない。 |

問5 シナプスと興奮の伝達に関する以下の記述のうち、正しいものには①，誤っているものには②をマークせよ。

- ① 情報を受け取る側のシナプス後細胞の神経終末には，神経伝達物質を含むシナプス小胞が存在する。 29
- ② 情報を送る側のシナプス前細胞の神経終末まで興奮が伝導すると，電位依存性カルシウムチャンネルが開き，神経終末内に Ca^{2+} が移動する。 30
- ③ シナプス後細胞で神経伝達物質を受容してナトリウムチャンネルが開くと，細胞内に Na^+ が流入して脱分極性の電位変化が生じる。この電位変化を興奮性シナプス後電位（EPSP）という。 31
- ④ γ -アミノ酪酸（GABA）は興奮性の神経伝達物質である。 32

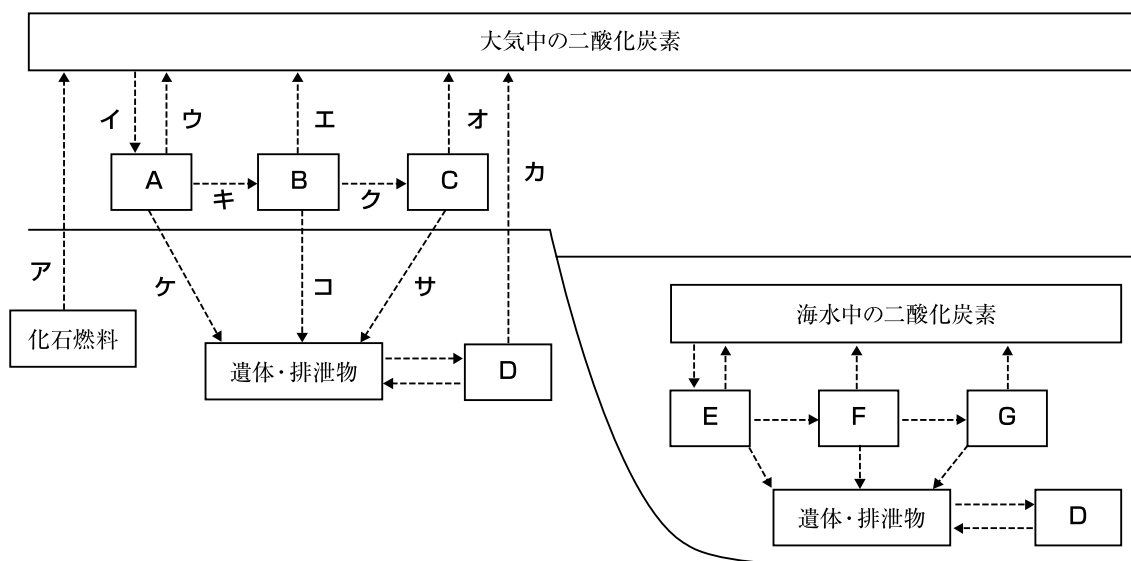
問6 図は，刺激の強さと興奮の頻度を表したものである。以下の記述(1)～(3)のうち，正しいものには①，誤っているものには②をマークせよ。



図

- (1) ニューロンは加えられる刺激の強さが閾値を超えないと興奮しない。 33
- (2) 閾値以上の刺激の強さでは，それ以上に刺激を強くしても反応の大きさは変わらない。 34
- (3) 閾値以上の刺激の強さでは，刺激が強くなっても興奮の頻度は変わらない。 35

Ⅳ 図は、生態系における炭素の流れを模式的に示したものである。図中のA～Gは異なる役割を持つ生物群を示している。以下の問いに答えよ。



図

問1 体積の割合で表した現在の大気中の二酸化炭素濃度(%)の数値として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

36

- ① 0.01 ② 0.04 ③ 0.07 ④ 0.1 ⑤ 0.4
⑥ 0.7 ⑦ 1 ⑧ 4 ⑨ 7

問2 近年、大気中の二酸化炭素濃度の増加に伴い、地球規模で気温上昇がみられる。図中のア～ケのうち、その原因と考えられる経路として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

37

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ ⑤ オ
⑥ カ ⑦ キ ⑧ ク ⑨ ケ

問3 図中のイの経路に該当する語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

38

- ① 排泄 ② 枯死 ③ 窒素同化 ④ 光合成 ⑤ 脱窒
⑥ 燃焼 ⑦ 硝化 ⑧ 被食 ⑨ 蒸散

問4 図中の経路のうち、炭素が有機物の形で移動する経路を過不足なく含むものとして最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

39

- | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------------|
| ① エ, オ | ② キ, ク | ③ キ, ク, ケ |
| ④ キ, ク, コ, サ | ⑤ ウ, エ, オ, キ, ク | ⑥ エ, オ, ケ, コ, サ |
| ⑦ キ, ク, ケ, コ, サ | ⑧ ウ, エ, オ, ケ, コ, サ | |
| ⑨ エ, オ, キ, ク, ケ, コ, サ | | |

問5 図中の経路のうち、呼吸に該当するものを過不足なく含むものとして最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

40

- | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| ① ウ, エ | ② ウ, カ | ③ エ, オ | ④ オ, カ |
| ⑤ ウ, エ, オ | ⑥ ウ, エ, カ | ⑦ ウ, エ, ケ | ⑧ エ, オ, カ |
| ⑨ ウ, エ, オ, カ | | | |

問6 図中のA～Gのうち、分解者にあてはまる生物群を、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

41

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E ⑥ F ⑦ G

問7 図中のDに入る生物群として適切なものを、次のうちから二つ選び、番号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。

42

43

- ① 植物プランクトン ② 藻類 ③ 細菌類 ④ 植物 ⑤ 菌類

問8 図中のEに入る生物群として適切なものを、次のうちから二つ選び、番号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。

44

45

- | | | | |
|------------|----------|----------|------|
| ① 動物プランクトン | ② 植物食性動物 | ③ 細菌類 | ④ 菌類 |
| ⑤ 植物プランクトン | ⑥ 藻類 | ⑦ 動物食性動物 | |