

チャレンジ！入試問題

問題 I 植物は、光合成を行い、自ら栄養をつくり生きています。光合成は、次のような反応です。



光合成をするため、植物の葉には、緑色の **A** を多数もった細胞が集まっています。**A** は、粒状のつくりで、細胞内を動きまわり、活発に光合成を行っています。

このような光合成を行う細胞が密集しているのが、さく状組織です。さく状組織は、葉の上側に位置するため、光があたりやすくさかんに光合成をすることができます。

一方、**B** 組織は葉の下側にあり、スポンジ状のつくりになっています。細胞の間にたくさんのすき間があることで、光合成に必要な物質のやり取りが行われやすくなり、光合成が行われやすくなります。

問1 文中の **A** と **B** にあてはまる言葉を、漢字で答えなさい。

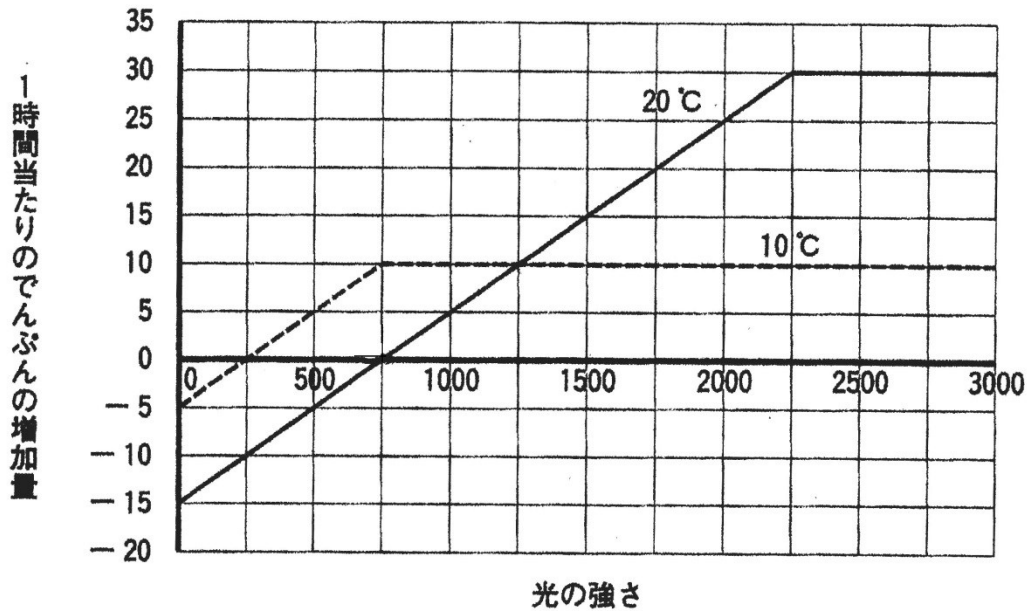
問2 光合成の目的は何でしょうか。最も適当なものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア でんぷんをつくる。
- イ 酸素をつくる。
- ウ でんぷんと酸素をつくる。

問3 光合成が行われていることを、水草に光をあてる実験で確かめようと考えました。次のア～エの実験結果の中で、光合成が行われていることを確かめられないものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水草を入れた緑色の BTB 溶液が、しばらくすると青色になった。
- イ 水草を入れた緑色の BTB 溶液が、しばらくすると黄色になった。
- ウ 水草を入れた黄色の BTB 溶液が、しばらくすると青色になった。
- エ 水草を入れた黄色の BTB 溶液が、しばらくすると緑色になった。

II 植物の光合成について調べる実験を行いました。ある植物の葉に、様々な強さの光を当て、葉の中で増減したでんぷんをはかりました。実験を10℃と20℃の条件で行い、それぞれ結果を得ました。その結果が次のグラフです。なお、でんぷんの量や光の強さの単位は省略してあります。



問4 グラフからわかることとして、正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 10℃のとき、1000の強さの光を当て続けると、植物は成長できる。
- イ 10℃のとき、光の強さ1500でも2500でも、増えるでんぷん量は同じになる。
- ウ 500の強さの光を当て続けると、10℃でも20℃でも植物は成長できる。
- エ 2000の強さの光では、10℃の方が、20℃より増えるでんぷん量が多くなる。

(次のページにつづきがあります)

問5 植物は、常に呼吸^{こきゅう}をしています。呼吸の量は、温度によって変わりますが、光の強さによって変わることはありません。呼吸の量に関して、正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 10℃よりも20℃の方が、呼吸の量が大きい。
- イ 20℃での呼吸の量は、10℃での呼吸の量の2倍である。
- ウ 20℃で光の強さが750のとき、光合成でつくるでんぶんの量と同じ分、呼吸ででんぶんを使っている。
- エ 10℃で光の強さが250のときと、20℃で光の強さが750のときとは、呼吸の量が同じになっている。

問6 次の条件で、この植物を24時間育てたとき、葉のでんぶんはどれくらい増えるでしょうか。数値^{すうじゆ}で答えなさい。なお、でんぶんが減る場合は、数字の前に「-」をつけて表わすこと。

- (1)

10℃、光の強さ1000、10時間

 →

20℃、光の強さ2000、14時間

- (2)

10℃、光の強さ1250、6時間

 →

20℃、光の強さ0、6時間

- | |
|------------------|
| 10℃、光の強さ2000、6時間 |
|------------------|

 →

20℃、光の強さ500、6時間

解答 - チャレンジ! 入試問題 -

解答・解説

問1 A 植物の葉の細胞には、緑色の粒状の葉緑体がふくまれており、光合成は葉緑体で行われる。

B 葉の断面のつくり (**塾技 48**) の図を参照) は、光があたりやすい表 (上) 側にさく状組織があり、光合成をさかんに行うことができるように、葉緑体をもった細胞が密集している。これに対して、葉のうら (下) 側はスポンジ状のつくりになっており、細胞の間にたくさんのすきまがあるため、光合成に必要な二酸化炭素や、呼吸に必要な酸素などの気体が入りやすくなっている。このような葉の下側のつくりを、海綿状組織という。なお、「海綿」という海底の岩などに付着して生息する生物があり、その穴の多いつくりから、体を洗うときのスポンジとして使われている。

答 A : 葉緑体, B : 海綿状

問2 光合成の目的は、生活に必要な養分であるでんぷんをつくることである。その結果、酸素もできるが、酸素はあくまで植物にとっては光合成の副産物である。

答 ア

問3 呼吸と光合成の実験で使われる BTB 溶液 (茶色がかった深緑色) は、アルカリ性の溶液を少し加えて青色 (アルカリ性) にしたものに、二酸化炭素を吹き込んで緑色 (中性) や黄色 (酸性) に調整したものである。水草が光合成を行うと、BTB 溶液中の二酸化炭素が使われるため、緑色に調整した BTB 溶液は青色になり、黄色に調整した BTB 溶液は、緑色や青色になる。したがって、イのように、緑色に調整した BTB 溶液が黄色になることから、光合成が行われていることを確かめられない。なお、光合成が行われている間も呼吸は常に行われているため、光合成で使われる二酸化炭素の量より、呼吸で出される二酸化炭素の量の方が多い場合は、光合成が行われていても、イのように緑色に調整した BTB 溶液が黄色になることもある。

答 イ

問4 ア : 1 時間当たりのでんぷんの増加量が 0 より大きければ成長できるので正しい。

イ : 正しい。

ウ : 1 時間当たりのでんぷんの増加量が、 10°C では 5 となるので成長できるが、 20°C では -5 となるので成長できない。よって正しくない。

エ : 20°C の方が 10°C より増えるでんぷん量が多くなっているため正しくない。

答 ア, イ

問5 ア : **塾技 51** (2) のグラフより、光の強さが 0 のときは呼吸のみ行っている。呼吸を行うとでんぷんが使われ、生きるためのエネルギーにかえられる。よって、光の強さが 0 のときの 1 時間当たりのでんぷんの増加量が、 10°C のときよりも小さい 20°C のときの方が、呼吸の量が大きいので、正しい。

イ : 20°C での呼吸の量は、 10°C での呼吸の量の、 $15 \div 5 = 3$ [倍] となるので正しくない。

ウ : グラフより、1 時間当たりのでんぷんの増加量は 0 である。これは、光合成でつくられるでんぷんの量と、呼吸で使われるでんぷんの量が等しいからなので、正しい。(**塾技 51**) (2) のグラフ参照)

エ : 呼吸の量は光の強さによって変わらないので、常に 20°C のときの方が大きい。よって正しくない。

答 ア, ウ

問6 (1) $10 \times 10 + 25 \times 14 = 450$

答 450

(2) でんぷんの増加量の合計は、 $10 \times 6 + 10 \times 6 = 120$ で、呼吸で使われるでんぷんの量の合計も、 $15 \times 6 + 5 \times 6 = 120$ と同じになるので、求める量は 0 となる。

答 0