

1 全体像	2～6 栄養分をつくる（光合成）	7・8 植物の呼吸	9～12 水や栄養分の通り道と蒸散
-------	------------------	-----------	-------------------

1 この単元の全体像 ― 植物は、何を取り入れ、何をつくり、何を出している？

このページのゴール
 この単元で学ぶ4つのこと（光合成・呼吸・水や栄養分の通り道・蒸散）を、図を見てざっと言える

小学6年で、日光が当たった葉にデンプンができること、根から吸った水が葉から水蒸気として出ていくことを学びました。植物は動物のように食べ物を食べないのに、どうやって栄養分を手に入れ、体のすみずみまで運ぶのでしょうか。そのしくみを、4つに分けて調べます。

① 栄養分をつくる＝光合成
 植物は、栄養分を自分でつくる？
 くわしくは 2～6ページ

植物が栄養分をつくるしくみと、その原料・できる物を、実験で確かめます。

② 植物も呼吸する
 植物も、人と同じように呼吸している？
 くわしくは 7・8ページ

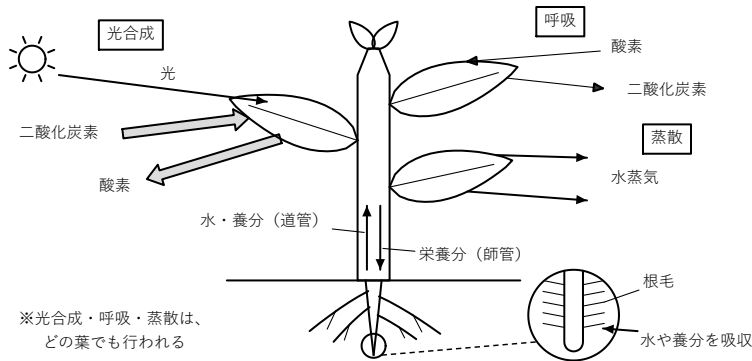
植物の呼吸と、光合成との気体の出入りのちがいを学びます。

③ 通り道＝根・茎・葉
 水や栄養分は、どこを通る？
 くわしくは 9～11ページ

根で水を吸い、茎の管で運び、葉で気体を出し入れします。それぞれのつくりを見ます。

④ 蒸散
 葉から出ていく水は、どれくらい？
 くわしくは 12ページ

葉から水が出ていくことの意味と、どこから出ていくかを、実験の数から調べます。



この図が、何も見ずにかけられるようになるのが、この単元のゴールです。

この単元の解説記事（図と例題つき）：[かてきょノート \(katekyo-note.com\)](https://katekyo-note.com/%e3%80%90e4%b8%ad2%e7%90%86%e7%a7%91%e3%80%91e6%a4%8d%e7%89%a9%e3%81%ae%3%81%8b%e3%82%89%e3%81%a0%e3%81%ae%3%81%a4%e3%81%8f%e)
<https://katekyo-note.com/%e3%80%90e4%b8%ad2%e7%90%86%e7%a7%91%e3%80%91e6%a4%8d%e7%89%a9%e3%81%ae%3%81%8b%e3%82%89%e3%81%a0%e3%81%ae%3%81%a4%e3%81%8f%e>

2 植物は、何を使って栄養分をつくる？

このページのゴール 光合成の原料・エネルギー・できる物を言える。光合成が葉緑体で行われることと、葉のつぎ方の利点が分かる

① 植物は、栄養分をどう手に入れている？

動物は食べ物から栄養分を取り入れますが、植物は食べません。小学6年で、日光が当たった葉にデンプンができることを学びました。植物は、栄養分を自分でつくっています。

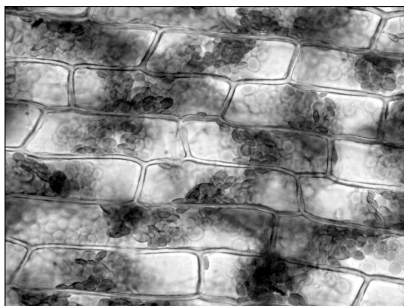
② 光合成とは

光合成＝植物が光を受けて、デンプンなどの栄養分をつくるはたらき

原料＝二酸化炭素と水 エネルギー＝光 できる物＝デンプンなどと酸素

言葉の式：二酸化炭素 ＋ 水 →（光のエネルギー）→ デンプンなど ＋ 酸素

③ どこで行われる？



カナダモの葉の細胞（顕微鏡）
（細胞の中の緑色のつぶが葉緑体）

写真：Juan Carlos Fonseca Mata (CC BY-SA 4.0)。Wikimedia Commons より、白黒にして名前を加えた

葉緑体＝葉の細胞の中の緑色の粒。光合成は葉緑体で行われる（確かめ方は3・4ページ）

④ 葉は、どのようについている？



ヒマワリを上から見たところ
（葉が重なり合わないようについている）

写真：Rifat R (CC BY 4.0)。Wikimedia Commons より、白黒にして名前を加えた

上から見ると、葉は重なり合わないようについていて、多くの葉に日光が当たります。葉は、日光を集めるアンテナのようなものです。

葉が重なり合っていたら？ 下の葉には日光が当たらず、その葉ではほとんど光合成ができません。すると、植物全体でつくれる栄養分が少なくなります。

合言葉 「光で、水と二酸化炭素から、デンプンと酸素」

注意 × 光合成でつくられるのは酸素だけ → ○ デンプンなどの栄養分と酸素。

写真の出典：Juan Carlos Fonseca Mata「Chloroplasts - Microscopic view of Elodea canadensis」(CC BY-SA 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ja>)、Wikimedia Commons (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chloroplasts_-_Microscopic_view_of_Elodea_canadensis.jpg)。切り取り、白黒にして名前を加えました。加工した写真も同じ条件で利用できます。

写真の出典：Rifat R「Young Common Sunflower Bud with Leaves」(CC BY 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>)、Wikimedia Commons (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Young_Common_Sunflower_Bud_with_Leaves.jpg)。切り取り、白黒にして名前を加えました。

3 光合成が葉緑体で行われることは、どう確かめる？

このページのゴール ふ入りの葉の実験の6つの手順と、それぞれの理由を言う



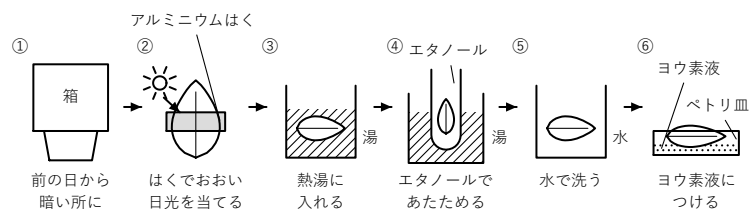
ふ入りのゼラニウムの葉
(白いふちの部分がふ)

写真：Forest & Kim Starr (CC BY 3.0)。Wikimedia Commons
より、白黒にして名前を加えた

葉の、緑色でない（白っぽい）部分をふといい、ふがある葉をふ入りの葉といいます。ふの部分の細胞には、葉緑体がありません。

ヨウ素デンプン反応=デンプンにヨウ素液をつけると、青紫色になる反応

① 実験の手順（結果は4ページ）



- ① 前の日から、鉢植えを暗い所に置く。
なぜ：葉にもとからあるデンプンをなくすため。
- ② 葉の一部をアルミニウムはくでおおい、日光に数時間当てる。
なぜ：光が当たる部分と当たらない部分をつくるため。
- ③ 葉をつみとり、熱湯につける。
なぜ：葉をやわらかくし、エタノールをしみこみやすくするため。
- ④ あたためたエタノールにつける。
なぜ：葉の緑色をぬいて（脱色）、色の変化を見やすくするため。
- ⑤ 水で洗う。
なぜ：葉に残ったエタノールを落とすため。
- ⑥ ヨウ素液につける。
なぜ：デンプンがあると青紫色になるので、できたかどうか分かる。

注意 × 暗い所に置くのは、光合成をさかんにするため → ○ 葉にあるデンプンをなくすため。

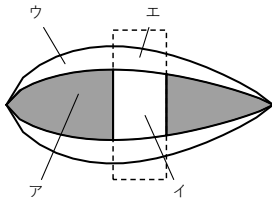
注意 × エタノールは火で直接あたためる → ○ 火がつきやすいので、湯の中であたためる。

写真の出典：Forest & Kim Starr「Starr 080117-1519 Pelargonium x hortorum」(CC BY 3.0、<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ja>)、Wikimedia Commons
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr_080117-1519_Pelargonium_x_hortorum.jpg)。切り取り、白黒にして名前を加えました。

4 ふ入りの葉の実験から、何が分かる？

このページのゴール 2つの部分をくらべて、光合成に必要な物を言える。対照実験とは何かが言える

① 実験の結果



ア：光を当てた緑色の部分
 イ：はくでおおった緑色の部分
 ウ：光を当てたふの部分
 エ：はくでおおったふの部分
 濃い灰＝ヨウ素液で青紫色になった所

部分	光	葉緑体	ヨウ素液の色
ア	当てた	ある	青紫色になった
イ	当てない	ある	変化しなかった
ウ	当てた	ない	変化しなかった
エ	当てない	ない	変化しなかった

ア～エは、図の記号と同じです。アだけに、デンプンができました。

② 結果の読み方

対照実験＝調べたい条件だけを変え、ほかの条件を同じにして行う実験

- くらべる2つの部分を選ぶ。
なぜ：1か所だけでは、何が原因か分からないからです。
- ちがう条件が1つだけか確かめる。
なぜ：条件が2つ以上ちがうと、どちらが原因か決められないからです。
- 結果がちがえば、その条件が光合成に必要。
なぜ：ちがいの原因は、変えた1つの条件だけだからです。

くらべる部分	ちがう条件	分かること
アとウ	葉緑体のあるなしだけ	光合成には、葉緑体が必要
アとイ	光のあるなしだけ	光合成には、光が必要
アとエ	光と葉緑体の2つ	どちらが原因か決められない

③ ためしてみよう

光を当てたオオカナダモの葉を、あたためたエタノールで脱色し、ヨウ素液をたらして顕微鏡で見ると、細胞の中の葉緑体が青紫色に見えます。デンプンは、葉緑体でつくられていることが分かります。

合言葉 「くらべるのは、ちがう条件が1つだけの2つ」

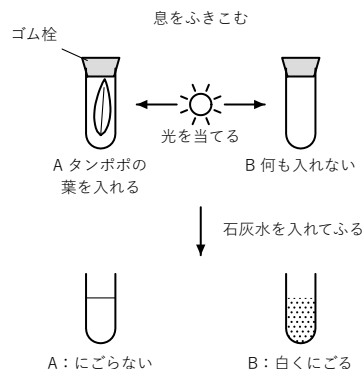
注意 × アとエをくらべると、光と葉緑体が必要と分かる → ○ 条件が2つちがうので、どちらが原因か決められない。

5 光合成で二酸化炭素が使われることは、どう確かめる？

このページのゴール 石灰水とBTB溶液の実験の結果と、何も入れない試験管の意味を言える

① 石灰水の実験

小学6年で学んだ「植物は二酸化炭素を取り入れる」ことを、実験で確かめます。



試験管Aにタンポポの葉を入れ、試験管Bには何も入れません。両方に息をふきこんで（二酸化炭素を入れるため）ゴム栓をし、日光に30分ほど当ててから、石灰水（二酸化炭素で白くにごる）を入れてふります。

試験管	石灰水	二酸化炭素は
A（葉あり）	白くにごらない	減った
B（葉なし）	白くにごる	減っていない

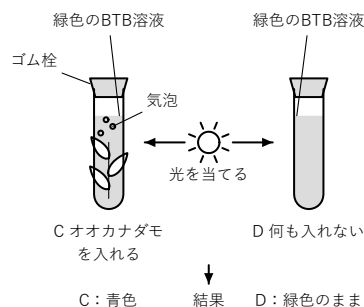
Bは、「Aで二酸化炭素が減ったのは葉のはたらきによる」と言えるようにする対照実験です。

② BTB溶液の色

BTB溶液の色：酸性なら黄色、中性なら緑色、アルカリ性なら青色

二酸化炭素は水にとけると酸性を示す。ふえると黄色に、減ると青色に近づく

③ BTB溶液の実験



息で緑色にしたBTB溶液に、Cはオオカナダモを入れ、Dは入れずに、光を当てます。

結果：Cは青色、Dは緑色のまま。Cでは、光合成で、とけていた二酸化炭素が減ったからです。

もしDを用意しなかったら？「光が当たっただけで色が変わったのかも」と言われても、否定できません。だから、入れない試験管が要ります。

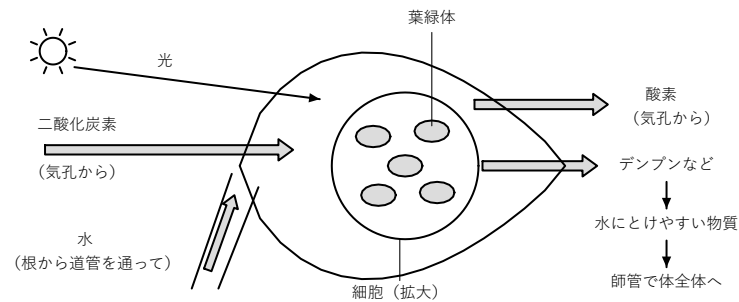
合言葉 「BTB溶液は、二酸化炭素が減ると青、ふえると黄」

注意 ×何も入れない試験管Bは、結果が変わらないので要らない → ○葉のはたらきによることを確かめるために要る。

6 光合成の材料はどこから来て、できた物はどこへ行く？

このページのゴール 光合成の原料の入り方と、できた物のゆくえを言える

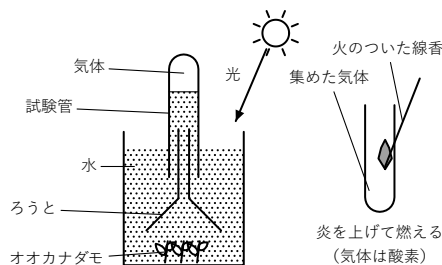
① 光合成のしくみ



水は根から道管を通して、二酸化炭素は空気中から気孔を通して葉に入ります（くわしくは10・11ページ）。

原料	エネルギー	できる物	行われる所
二酸化炭素と水	光	デンプンなどと酸素	葉の細胞の葉緑体

② 出てくる気体は、酸素？



- ① 光を当てたオオカナダモから出る気泡を、水を満たした試験管に集める。
なぜ：空気とまざらないようにするため。
- ② 集めた気体に、火のついた線香を入れる。
なぜ：酸素にはものを燃やすはたらきがあるため。
- ③ 線香が炎を上げて激しく燃えれば、酸素。
なぜ：酸素を多く含む気体だから。

③ できたデンプンは、どうなる？

デンプンは、水にとけやすい物質に変わり、師管という管を通して体全体に運ばれ、成長や呼吸に使われます。一部は、またデンプンなどに換えられ、ジャガイモのいもや米にたくわえられます。

朝の葉と夕方の葉を、ヨウ素液でくらべると？ 夕方の葉の方が、青紫色がこくなります。昼に光合成でデンプンがたまり、夜の間に運ばれて減るためです。

合言葉 「デンプンは、とけやすい物質に変えて師管で運ぶ」

注意 × デンプンはデンプンのまま師管を通る → ○ 水にとけやすい物質に変わって運ばれる。

7 植物も呼吸している？

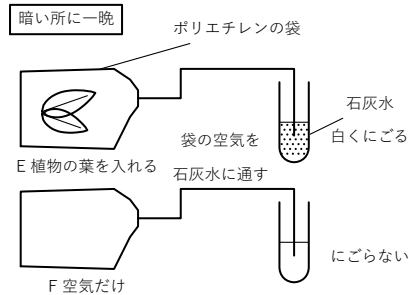
このページのゴール 植物の呼吸の実験の結果と、光合成とのちがいを言える

① 呼吸とは

小学6年で人の呼吸を、1章で細胞呼吸を学びました。植物も、動物と同じように呼吸しています。

呼吸（細胞呼吸）＝細胞で、酸素を使って栄養分を分解し、生きるためのエネルギーを取り出すはたらき。このとき二酸化炭素と水ができる
植物も動物も、すべての細胞で、昼も夜も一日中に行っている

② 植物の呼吸の実験



- 2つのポリエチレンの袋を用意し、Eには植物の葉を入れ、Fには何も入れない。
なぜ：Fは対照実験です。袋の空気が、葉以外の原因で変わらないことを確かめるためです。
 - 両方に空気を入れて口を閉じ、暗い所に一晚置く。
なぜ：光合成をさせないためです。光が当たると、出した二酸化炭素が光合成に使われて、分からなくなります。
 - 袋の中の空気を、石灰水に通す。
なぜ：二酸化炭素があるか調べるためです。
- 結果：Eだけ石灰水が白くにごる。植物が呼吸で二酸化炭素を出したことが分かります。

③ 光合成と呼吸をくらべる

	光合成	呼吸
取り入れる気体	二酸化炭素	酸素
出す気体	酸素	二酸化炭素
行う時	光が当たる時	昼も夜も
行う細胞	葉緑体のある細胞	すべての細胞
エネルギー	光を使う	栄養分から取り出す

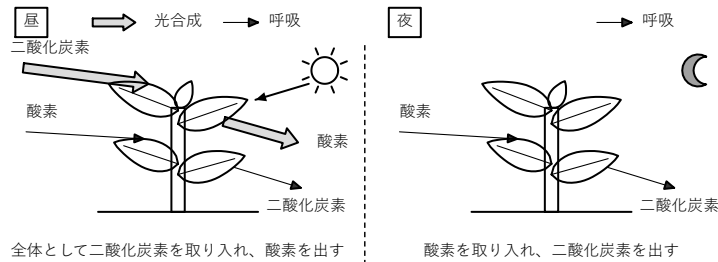
合言葉 「呼吸は、昼も夜も、すべての細胞で」

注意 × 植物は、昼は光合成だけをして呼吸はしない → ○ 呼吸は昼も夜も一日中。

8 昼と夜で、植物が出し入れする気体はどう変わる？

このページのゴール 昼と夜の、植物全体としての気体の出入りを言える

① 昼と夜の気体の出入り



昼（光が十分に当たる時）は、光合成と呼吸の両方が行われますが、光合成の量の方が多くなります。呼吸で出した二酸化炭素も光合成に使われるので、全体としては、二酸化炭素を取り入れ（吸収し）、酸素を出している（放出している）ように見えます。夜（光が当たらない時）は、呼吸だけが行われます。

光が弱い時（明け方・夕方・くもりの日）は、光合成の量が少なくなります。

② 考え方の手順

- ① 光が当たっているかを見る。
なぜ：光が当たらなければ、光合成ができず、呼吸だけになるためです。
- ② 当たっていれば、光合成と呼吸の両方が行われている。どちらが多いかを見る。
なぜ：多い方の気体の出入りが、全体の出入りに現れるためです。
- ③ 全体の出入りを答える。
なぜ：外から見えるのは、差し引きの出入りだけだからです。

③ 考えてみよう

真っ暗な部屋に植物を置くと？ 光合成ができず、呼吸だけになります。部屋の中の酸素は減り、二酸化炭素はふえます。

5ページの試験管Cを、アルミニウムはくで包んで置いたら？ 光が当たらないので、オオカナダモは呼吸だけをします。出した二酸化炭素がBTB溶液にとけるので、色は黄色に近づきます。

合言葉 「昼は光合成が呼吸より多く、夜は呼吸だけ」

注意 × 昼に二酸化炭素を出さないように見えるのは、呼吸をしていないから → ○ 呼吸で出すより多くの二酸化炭素を、光合成で取り入れるから。

9 根は、どうやって水を取り入れる？

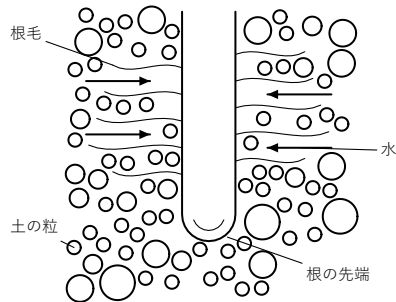
このページのゴール 根毛のはたらきと、養分と栄養分のちがいを言える

① 根のはたらき

中1①で、根には主根と側根、ひげ根があることを学びました。根は、水や養分を吸収するほか、体を支えるはたらきもあります。

② 根毛

根毛＝根の先端近くにある、細い毛のようなもの



ストック（アラセイトウ）の芽
（根の先の近くの細い毛が根毛）

写真：Salicyna (CC BY-SA 4.0)。Wikimedia Commons より、
白黒にして名前を加えた

根毛は、土の粒の間に入りこみ、根の表面積を大きくします。水や水にとけた養分にふれる所が広がるので、効率よく吸収できます。

③ 養分と栄養分

	養分	栄養分
何か	根から水といっしょに吸収する物（肥料分）	葉が光合成でつくる、デンプンなど
取り入れる／つくる所	根（根毛）	葉
通る管	道管	篩管

根から吸収された水は、どこを通過して葉まで行く？ 根の道管 → 茎の道管 → 葉の葉脈の道管、と、つながった管を通過して行きます（くわしくは10・11ページ）。

合言葉 「根毛で表面積を広げて、水を吸う」

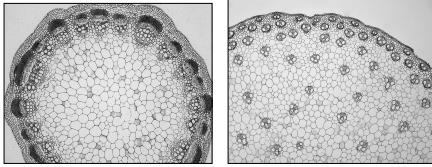
注意 × 根毛は根の太い所にたくさん生えている → ○ 根の先端近くにたくさん生えている。

写真の出典：Salicyna「Matthiola incana annua 2021-03-08 4435」（CC BY-SA 4.0、<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ja>）、Wikimedia Commons
（https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Matthiola_incana_annua_2021-03-08_4435.jpg）。切り取り、白黒にして名前を加えました。加工した写真も同じ条件で利用できます。

10 茎の中では、水と栄養分はどこを通る？

このページのゴール 道管・師管・維管束の位置と、維管束の並び方を言える

① 着色した水の観察



ヒマワリ（双子葉）の茎（維管束が輪のように並ぶ） トウモロコシ（単子葉）の茎（維管束が散らばる）

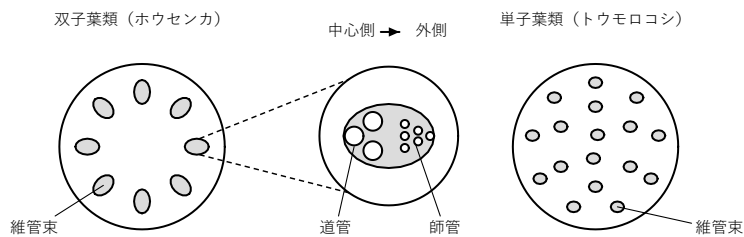
写真：Berkshire Community College Bioscience Image Library (CC0)。Wikimedia Commons より、白黒にして名前を加えた

色をつけた水にホウセンカやトウモロコシをさしておき、茎を輪切りにすると、水の通る管が赤く染まります。縦に切ると赤い管は根から葉まで続き、葉では葉脈が赤くなります。葉脈は、葉の中の維管束です。左は、顕微鏡で見た茎の断面です。

② 道管・師管・維管束

道管＝水や水にとけた栄養分が通る管 / **師管**＝葉でつくられた栄養分が通る管

維管束＝道管と師管の束。茎では、道管が内側、師管が外側

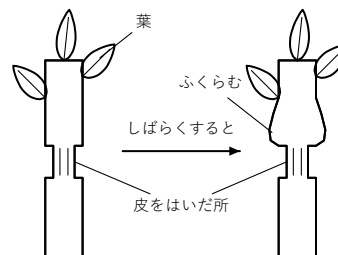


③ 維管束の並び方

	双子葉類	単子葉類
茎の維管束	輪のように並ぶ	全体に散らばる
例	ホウセンカ・ヒマワリ・アブラナ	トウモロコシ・ユリ・ツユクサ

④の図：外側の師管が切れ、葉から下へ運ばれる栄養分が、はいだ所の上にたまりま。内側の道管は残るので、葉はしおれません。

④ 茎の皮を輪のようにはぐと？



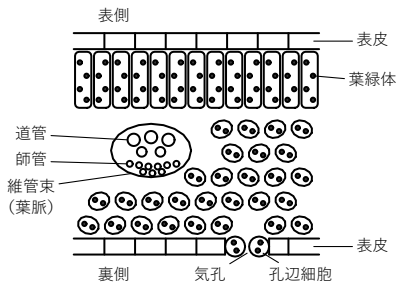
合言葉 「内側は道管（うちの水道管）」

注意 × 道管と師管は、穴の大きさで見分ける → ○ 位置で見分ける（茎では内側が道管）。

11 葉の中は、どんなつくりになっている？

このページのゴール 葉の断面のつくりと、気孔のはたらきを言える

① 葉の断面



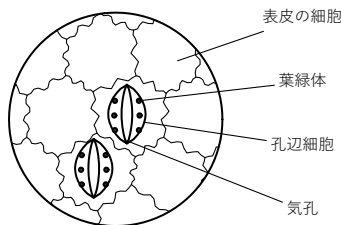
葉の表面は、1層の**表皮**でおわれています。表皮の細胞には葉緑体がなく、その内側の細胞には葉緑体が多くあります。葉脈の維管束では、道管が表側、篩管が裏側にあります。

表側の細胞はすきまなく並んで日光を受けとり、裏側の細胞はすきまが多くて気体を通りやすくなっています。

表側の方が緑色がこいのはなぜ？ 葉緑体の多い細胞が、すきまなくつまっているためです。

② 気孔

気孔＝表皮にある、三日月形の2つの**孔辺細胞**に囲まれたすきま。一般に、葉の表側より裏側に多い水蒸気の出口で、酸素と二酸化炭素の出入り口（1ページの図の気体は、おもにここを通る）



ムラサキツユクサのなかまの気孔
(顕微鏡。三日月形の2つが孔辺細胞)

写真：Plant Image Library from Boston, USA (CC BY-SA 2.0)。
Wikimedia Commons より、白黒にして名前を加えた

合言葉 「気孔は、気体の出入り口」

注意 × 表皮の細胞は、どれも葉緑体をもつ → ○ 表皮の細胞に葉緑体はない（孔辺細胞にはある）。

写真の出典：Plant Image Library from Boston, USA「TradescantiaEpidermis 40x 4 (35532236173)」(CC BY-SA 2.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/deed.ja>)、Wikimedia Commons ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TradescantiaEpidermis_40x_4_\(35532236173\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TradescantiaEpidermis_40x_4_(35532236173).jpg))。切り取り、白黒にして名前を加えました。加工した写真も同じ条件で利用できます。

12 蒸散は、葉のどこでさかに行われている？

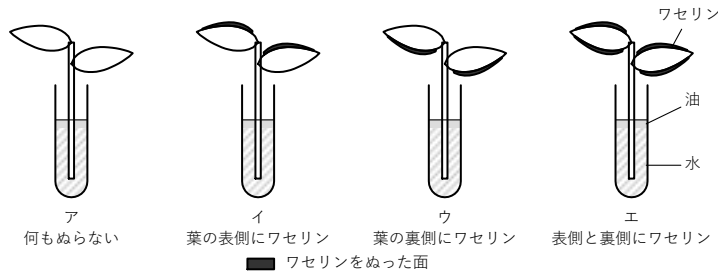
このページのゴール ワセリンの実験の数から、表側・裏側・茎の蒸散量を引き算で求められる

① 蒸散とは

蒸散＝植物の体の中の水が、水蒸気となって、おもに気孔から出ていくこと

蒸散で出た分、根から水が吸い上げられ、水や養分が運ばれます。

② 実験



そろえた枝を水を入れた試験管にさし、水面に少量の油を注ぎます（水面からの蒸発を防ぐため）。**ワセリン**（水や水蒸気を通さない）をぬる所を変えて、減った水の量（＝蒸散量）をくらべます。

③ 計算のしかた（ハウセンカの例）

ワセリンをぬった所は蒸散しません。だから、減った水＝ぬらなかった所の蒸散量の合計です。

実験	ぬらなかった所	減った水
イ 表側にぬる	裏側＋茎	5.2g
ウ 裏側にぬる	表側＋茎	1.9g
エ 両面にぬる	茎だけ	0.6g

① 裏側＝イ－エ＝ $5.2 - 0.6 = 4.6\text{g}$ 。

なぜ：「裏側＋茎」から茎を引くと、裏側だけになるため。

② 表側＝ウ－エ＝ $1.9 - 0.6 = 1.3\text{g}$ 。

なぜ：「表側＋茎」から茎を引くと、表側だけになるため。

何もぬらないア（表側＋裏側＋茎）は、 $4.6 + 1.3 + 0.6 = 6.5\text{g}$ 。裏側は表側の約3.5倍なので、気孔は裏側に多いと考えられます。茎からも少し蒸散しています。

両面にぬった物が無い時は？ アから引きます。ア－イ＝ $6.5 - 5.2 = 1.3\text{g}$ （「表側＋裏側＋茎」から「裏側＋茎」を引くと表側）、ア－ウ＝ $6.5 - 1.9 = 4.6\text{g}$ （裏側）。

合言葉 「ぬった所は蒸散しない。減った水は、ぬらない所の合計」

注意 × 表側にワセリンをぬった物の減少量＝表側の蒸散量 → ○ 裏側と茎の蒸散量の合計。

確認問題① 栄養分のつくり方・ふ入りの葉の実験

答えと解説は20～22ページ（10・11枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

1 植物の栄養分のつくり方について答えなさい。【2ページ】

- (1) 植物が光を受けて、デンプンなどの栄養分をつくるはたらきを何といいますか。 _____
- (2) (1)のはたらきで使われるエネルギーは何ですか。 _____
- (3) (1)の原料のうち、空気中から取り入れる気体は何ですか。 _____
- (4) (1)で、デンプンなどといっしょにできる気体は何ですか。 _____
- (5) (1)が行われる、葉の細胞の中の緑色の粒を何といいますか。 _____
- (6) (1)について正しいものを1つ選びなさい。
ア 光がなくても行われる イ デンプンだけがつくられる ウ おもに葉の細胞で行われる エ 動物の細胞でも行われる _____
- (7) (1)の原料のうち、気体でないものは何ですか。 _____
- (8) 動物は食べ物から栄養分を取り入れます。植物は、栄養分をどのように手に入れていますか。
ア 他の植物から取り入れる イ 自分でつくっている ウ 土の中から取り入れる _____

2 ふ入りの葉の実験の手順について答えなさい。【3ページ】

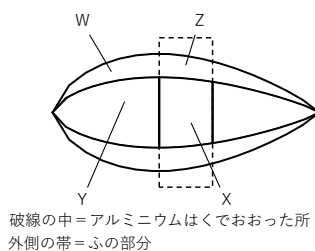
- 次のア～エは、手順の理由の候補です。(1)～(3)にあてはまるものを1つずつ選びなさい。
- ア 光合成をさかんにするため イ 葉にあるデンプンをなくすため ウ 葉をやわらかくし、エタノールがしみこみやすくするため
- エ 葉の緑色をぬいて、ヨウ素液の色の変化を見やすくするため
- (1) 前の日から、鉢植えを暗い所に置くのはなぜですか。 _____
- (2) 葉を熱湯につけるのはなぜですか。 _____
- (3) 葉をあたためたエタノールにつけるのはなぜですか。 _____
- (4) エタノールをあたためるとき、湯の中であたためるのはなぜですか。
ア エタノールは火がつきやすいから イ 湯の方が温度が高いから ウ 葉の色が変わりやすくなるから _____
- (5) デンプンにヨウ素液をつけると、何色になりますか。 _____
- (6) (5)の色の変化が起こる反応を何といいますか。 _____
- (7) 葉の一部をアルミニウムはくでおおうのは、なぜですか。
ア 葉にあるデンプンをなくすため イ 光が当たる部分と当たらない部分をつくるため ウ 葉をやわらかくするため _____
- (8) 葉をヨウ素液につけるのは、なぜですか。
ア 葉の緑色をぬくため イ 葉に残ったエタノールを落とすため ウ デンプンができたかどうかを調べるため _____
- (9) 次のア～エを、実験の手順の順に並べなさい。
ア 水で洗う イ ヨウ素液につける ウ 熱湯につける エ あたためたエタノールにつける _____
- (10) ヨウ素液につけても色が変わらなかった部分に、デンプンはできましたか、できませんでしたか。 _____

確認問題② ふ入りの葉の結果の読み方・石灰水とBTB溶液

答えと解説は20～22ページ（10・11枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

3 ふ入りの葉の結果の読み方について答えなさい。【4ページ】

下の図は、ふ入りの葉の一部をアルミニウムはくでおおって光を当て、ヨウ素液につけた葉の、W～Zの部分を示したものです。



- (1) ヨウ素液をつけたとき、デンプンができていると分かる色の変化が見られる部分は、W～Zのどれですか。 _____
- (2) 光が必要なことは、どの2つの部分をくらべるとわかりますか。W～Zから2つ選びなさい。 _____
- (3) ふの部分にデンプンができないのは、ふの部分の細胞に何がなく、デンプンをつくれないからですか。 _____
- (4) Yとくらべても、何が原因か決められない部分は、W・X・Zのどれですか。 _____
- (5) 次の文の（ ）に入る語を答えなさい。
対照実験とは、調べたい条件だけを（①）、それ以外の条件を（②）にして行う実験である。 _____
- (6) 2つの部分をくらべて原因を決められるのは、ちがう条件がいくつの時ですか。 _____

4 石灰水とBTB溶液について答えなさい。【5ページ】

試験管Sにはホウセンカの葉を入れ、試験管Tには何も入れませんでした。両方に息をふきこみ、ゴム栓をして、日光に30分ほど当てました。その後、石灰水を入れてふりました。

- (1) 石灰水が白くにごるのは、S・Tのどちらですか。 _____
- (2) Sで、減った気体は何ですか。 _____
- (3) BTB溶液は、酸性のとき何色になりますか。 _____
- (4) BTB溶液は、中性のとき何色になりますか。 _____
- (5) BTB溶液は、アルカリ性のとき何色になりますか。 _____
- (6) 青色のBTB溶液に息をふきこみ続けると、緑色を通して何色に近づきますか。 _____
- (7) 緑色のBTB溶液にオオカナダモを入れて光を当てると、青色に近づきました。そのわけを、光合成のはたらきに着目して、簡単に書きなさい。

確認問題③ 光合成のしくみ・植物の呼吸

答えと解説は20～22ページ（10・11枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

5 光合成のしくみについて答えなさい。【6ページ】

光合成を言葉で表すと、次のようになります。(1)～(3)に入る語を答えなさい。

(空気中の気体) + (1) → (光) → (2) など + (3)

(1) (1) に入る物質を答えなさい。 _____

(2) (2) に入る物質を答えなさい。 _____

(3) (3) に入る気体を答えなさい。 _____

(4) 光を当てたオオカナダモから出た気体を試験管に集め、火のついた線香を入れると、どうなりますか。 _____

(5) (4)の結果から、集めた気体は何だと分かりますか。 _____

(6) (2)は、何に変わって運ばれますか。

ア 水にとけやすい物質 イ 水にとけにくい物質 ウ 別の気体 _____

(7) (2)などが、たくわえられる部分の例を、1つ書きなさい。 _____

(8) 水は、根から何という管を通して葉に入りますか。 _____

(9) 光合成の原料となる気体は、空気中から葉の何を通して入りますか。 _____

(10) オオカナダモから出る気体を、水を満たした試験管に集めるのは、なぜですか。

ア 気体を冷やすため イ 空気とまざらないようにするため ウ 気体を軽くするため _____

(11) (6)の物質に変わった(2)が通る管を何といいますか。 _____

6 植物の呼吸について答えなさい。【7ページ】

呼吸は、細胞で (1) を使って栄養分を分解し、生きるための (2) を取り出すはたらきです。このとき (3) と水ができます。(1)～(3)に入る語を答えなさい。

(1) (1) _____

(2) (2) _____

(3) (3) _____

(4) アサガオの葉を入れた袋Uと、空気だけの袋Vを、暗い所に一晚置いた。それぞれの袋の中の空気を石灰水に通したとき、白くにごるのはどちらですか。 _____

(5) (4)で、暗い所に置くのはなぜですか。

ア 光が当たると光合成が行われ、呼吸で出した気体が使われて分からなくなるから イ 光が当たると、植物が呼吸をやめるから

ウ 暗い方が、呼吸がさかんになるから _____

(6) 呼吸は、葉緑体のある細胞だけで行われますか。すべての細胞で行われますか。 _____

(7) 光合成と呼吸の、気体の出入りの関係として正しいものを1つ選びなさい。

ア 取り入れる気体も出す気体も同じ イ 取り入れる気体と出す気体が逆 ウ 呼吸では気体の出入りはない _____

(8) (4)で、空気だけの袋Vを用意するのはなぜですか。

ア 袋の空気が、葉のほかの原因で変わらないことを確かめるため イ Uの葉の呼吸をさかんにするため ウ 袋の中の空気をあたためるため _____

確認問題④ 昼と夜の気体の出入り・根と茎

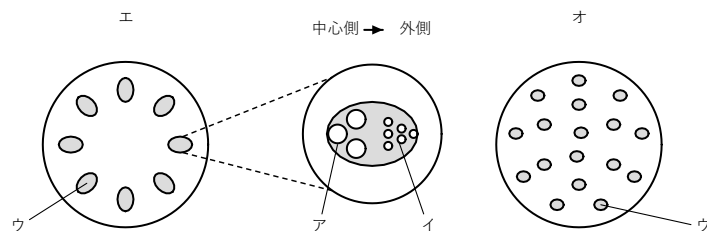
答えと解説は20～22ページ（10・11枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

7 昼と夜の気体の出入りについて答えなさい。【8ページ】

- (1) 光が十分に当たる昼、植物全体としての気体の出入りで、正しいものを1つ選びなさい。
ア 二酸化炭素を取り入れ、酸素を出す イ 酸素を取り入れ、二酸化炭素を出す ウ 気体の出入りはない エ 酸素も二酸化炭素も取り入れるだけ _____
- (2) 夜、植物が取り入れる気体と出す気体を、それぞれ答えなさい。 _____
- (3) 真っ暗な部屋に植物を何日か置いたとき、部屋の酸素は、ふえますか、減りますか。 _____
- (4) (3)のとき、部屋の二酸化炭素は、ふえますか、減りますか。 _____
- (5) 植物の呼吸について、正しいものを1つ選びなさい。
ア 夜だけ呼吸している イ 昼は光合成だけで、呼吸はしていない ウ 光が当たると、呼吸は止まる エ 昼も夜も呼吸している _____
- (6) 光が弱い明け方や夕方は、光合成の量は多くなりますか、少なくなりますか。 _____
- (7) 光が当たらない夜、光合成は行われますか、行われませんか。 _____

8 根と茎のつくりについて答えなさい。【9・10ページ】

下の図は、2種類の植物の茎の横断面を表したものです。ア～ウは図の中の部分、エ・オは左右の図の題（植物のなかまの名前）を、記号にしたものです。



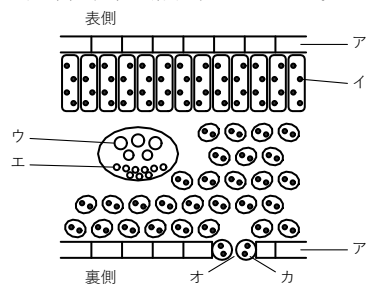
- (1) 根の先端近くにある、細い毛のようなものを何といいますか。 _____
- (2) (1)のはたらきとして正しいものを1つ選びなさい。
ア 光を受けて栄養分をつくる イ 気体を出し入れする ウ 栄養分を運ぶ エ 水や水にとけた養分を吸収する _____
- (3) 葉が光合成でつくるデンプンなどは、養分と栄養分のどちらですか。 _____
- (4) 図のアの名前を答えなさい。 _____
- (5) 図のイの名前を答えなさい。 _____
- (6) 図のウの名前を答えなさい。 _____
- (7) 着色した水に茎をさして輪切りにしたとき、赤く染まるのは、アとイのどちらですか。 _____
- (8) 図のエのように、(6)が輪のように並ぶ茎をもつ植物のなかまを何といいますか。 _____
- (9) 茎の(6)の並び方が、ホウセンカと同じ植物を、1つ選びなさい。
ア トウモロコシ イ ユリ ウ ヒマワリ エ ツユクサ _____
- (10) 木の枝の皮を輪にはいだとき、ふくらむのは、はいだ所の上と下のどちらですか。 _____
- (11) 葉でつくられた栄養分が通るのは、アとイのどちらですか。 _____

確認問題⑤ 葉のつくり・植物のはたらきの全体

答えと解説は20～22ページ（10・11枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

9 葉のつくりと、水の出ていき方について答えなさい。【11・12ページ】

下の図は、葉の断面を表したものです。ア～カは、図の部分の名前です。(1)～(4)で、それぞれの名前を答えなさい。



- (1) ウ _____
- (2) エ _____
- (3) オ _____
- (4) カ _____
- (5) (3)から出入りする物を、3つ答えなさい。 _____

(6) 葉から水が出ていくのはたらきについて、次の文の（ ）に入る語を答えなさい。

植物の体の中の水が、(①) となって、おもに (②) から出ていくこと。 _____

(7) 葉から出ていく水の量を調べる実験で、水面に少量の油を注ぐのはなぜですか。 _____

(8) アサガオの枝で、次の実験をした。

K：葉の表側にワセリンをぬった（水の減少量 7.8g） L：葉の裏側にワセリンをぬった（2.2g） M：何もぬらなかった（9.5g）

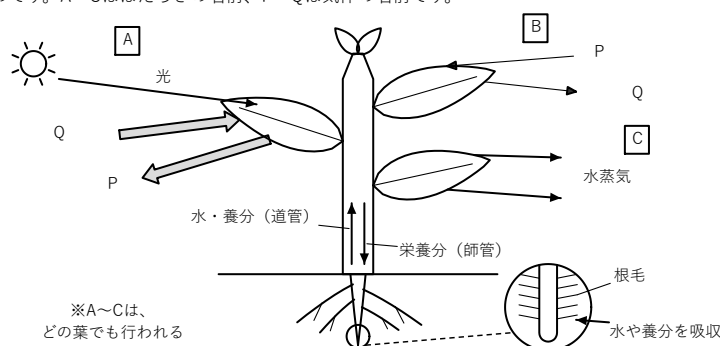
葉の裏側から出ていく水の量は何gですか。 _____

(9) 葉の表側から出ていく水の量は何gですか。 _____

(10) 茎から出ていく水の量は何gですか。 _____

10 植物のはたらきの全体について答えなさい。【1～12ページ】

下の図は、植物のはたらきを表したものです。A～Cははたらきの名前、P・Qは気体の名前です。



図のA～Cのはたらきの名前と、P・Qの気体の名前を、それぞれ答えなさい。

(1) A _____ (2) B _____ (3) C _____

(4) P _____ (5) Q _____

(6) 日中、植物がBのはたらきをしていないように見えるのはなぜですか。簡単に書きなさい。

(7) 根毛が多いと、水を吸収しやすいのはなぜですか。簡単に書きなさい。

(8) Cのはたらきがさかになると、根から多くの水が吸い上げられるのはなぜですか。簡単に書きなさい。

覚えることの一覧（何も見ずに書けるか、紙でかくして確かめよう）

栄養分をつくる＝光合成（2～6ページ）

光合成	植物が光を受けて、デンプンなどの栄養分をつくるはたらき。原料＝二酸化炭素と水、エネルギー＝光、できる物＝デンプンなどと酸素。葉の細胞の葉緑体で行われる
葉のつき方	上から見ると、葉が重なり合わないようについている。多くの葉に日光が当たる
ふ入りの葉の手順と理由	前の日から暗い所に置く（デンプンをなくす）→ アルミニウムはくでおおって日光に当てる → 熱湯（葉をやわらかくする）→ あたためたエタノール（脱色。湯の中であたためる）→ 水で洗う → ヨウ素液（デンプンがあると青紫色）
対照実験	調べたい条件だけを変え、それ以外の条件を同じにして行う実験。ちがう条件が1つだけの2つをくらべる
BTB溶液	酸性＝黄色、中性＝緑色、アルカリ性＝青色。二酸化炭素がふえると黄色に、減ると青色に近づく。石灰水は二酸化炭素で白くにごる
酸素の確かめ・デンプンのゆくえ	火のついた線香が炎を上げて激しく燃える＝酸素。デンプンは水にとけやすい物質に変わり、師管で体全体へ運ばれる。一部はジャガイモのいも・米などにたくわえられる

植物の呼吸（7・8ページ）

呼吸（細胞呼吸）	細胞で酸素を使って栄養分を分解し、エネルギーを取り出すはたらき。二酸化炭素と水ができる。すべての細胞で、昼も夜も行う
光合成とくらべる	光合成＝二酸化炭素を取り入れ酸素を出す（光が当たる時、葉緑体のある細胞）。呼吸＝酸素を取り入れ二酸化炭素を出す
昼と夜	昼＝光合成の量が呼吸の量より多く、全体として二酸化炭素を取り入れ酸素を出すように見える。夜＝呼吸だけ。真っ暗な部屋では、酸素が減り二酸化炭素がふえる

水や栄養分の通り道（9～11ページ）

根毛・養分と栄養分	根毛＝根の先端近くの細い毛。表面積を大きくして、水や水にとけた養分を吸収。養分＝根から吸収する物。栄養分＝葉が光合成でつくる物
道管・師管・維管束	道管＝水や養分の通り道。師管＝栄養分の通り道。維管束＝道管と師管の束。茎では道管が内側、師管が外側。葉では道管が表側、師管が裏側。葉脈は葉の維管束
維管束の並び方	双子葉類（ホウセンカ・ヒマワリ・アブラナ）＝輪のように。単子葉類（トウモロコシ・ユリ・ツユクサ）＝散らばる。皮を輪にはぐと、はいだ所の上がふくらむ
葉のつくりと気孔	表皮の細胞は葉緑体をもたない。表側の細胞はすきまなく並び、裏側はすきまが多い。気孔＝2つの孔辺細胞（葉緑体あり）に囲まれたすきま。一般に裏側に多い。水蒸気の出口で、酸素と二酸化炭素の出入り口

蒸散（12ページ）

蒸散・計算	体の中の水が水蒸気となって、おもに気孔から出ていくこと。蒸散で出た分、根から水が吸い上げられる。ワセリンをぬった所は蒸散しない。減った水＝ぬらなかった所の蒸散量の合計。引き算で求める
-------	---

まちがえやすいこと (× → ○)

ページ	まちがい (×) と、正しい形 (○)
2ページ	× 光合成でつくられるのは酸素だけ → ○ デンプンなどの栄養分と酸素。
3ページ	× 暗い所に置くのは、光合成をさかんにするため → ○ 葉にあるデンプンをなくするため。
3ページ	× エタノールは火で直接あたためる → ○ 火がつきやすいので、湯の中であたためる。
4ページ	× アとエをくらべると、光と葉緑体が必要と分かる → ○ 条件が2つちがうので、どちらが原因が決められない。
5ページ	× 何も入れない試験管Bは、結果が変わらないので要らない → ○ 葉のはたらきによることを確かめるために要る。
6ページ	× デンプンはデンプンのまま師管を通る → ○ 水にとけやすい物質に変わって運ばれる。
7ページ	× 植物は、昼は光合成だけをして呼吸はしない → ○ 呼吸は昼も夜も一日中。
8ページ	× 昼に二酸化炭素を出さないように見えるのは、呼吸をしていないから → ○ 呼吸で出すより多くの二酸化炭素を、光合成で取り入れるから。
9ページ	× 根毛は根の太い所にたくさん生えている → ○ 根の先端近くにたくさん生えている。
10ページ	× 道管と師管は、穴の大きさで見分ける → ○ 位置で見分ける (茎では内側が道管)。
11ページ	× 表皮の細胞は、どれも葉緑体をもつ → ○ 表皮の細胞に葉緑体はない (孔辺細胞にはある)。
12ページ	× 表側にワセリンをぬった物の減少量 = 表側の蒸散量 → ○ 裏側と茎の蒸散量の合計。

合言葉 「光で、水と二酸化炭素から、デンプンと酸素」／「くらべるのは、ちがう条件が1つだけの2つ」／「BTB溶液は、二酸化炭素が減ると青、ふえると黄」／「デンプンは、とけやすい物質に変えて師管で運ぶ」／「呼吸は、昼も夜も、すべての細胞で」／「昼は光合成が呼吸より多く、夜は呼吸だけ」／「根毛で表面積を広げて、水を吸う」／「内側は道管 (うちの水道管)」／「気孔は、気体の出入り口」／「ぬった所は蒸散しない。減った水は、ぬらない所の合計」

確認問題の答えと解説

1【2ページ】

- (1) **光合成**
光を受けて栄養分をつくるはたらきが光合成。【2】
- (2) **光（日光）**
光合成は、光のエネルギーを使って栄養分をつくる。【2】
- (3) **二酸化炭素**
原料は二酸化炭素と水。水は根から、二酸化炭素は空気中から入る。【2】
- (4) **酸素**
できる物は、デンプンなどの栄養分と酸素。【2】
- (5) **葉緑体**
光合成は葉緑体で行われる。【2】
- (6) **ウ**
ア：光が必要。イ：酸素もできる。エ：動物の細胞では行われない。【2】
- (7) **水**
光合成の原料は二酸化炭素と水。【2】
- (8) **イ**
植物は食べ物をとらず、栄養分を自分でつくっている。【2】

2【3ページ】

- (1) **イ**
実験の前に、葉にもとからあるデンプンをなくしておくため。【3】
- (2) **ウ**
葉をやわらかくして、エタノールをしみこみやすくする。【3】
- (3) **エ**
緑色をぬく（脱色）と、青紫色の変化が見やすい。【3】
- (4) **ア**
エタノールは火がつきやすいので、火で直接あたためない。【3】
- (5) **青紫色**
デンプンがあると青紫色になる。【3】
- (6) **ヨウ素デンプン反応**
デンプンにヨウ素液をつけたときの反応の名前。【3】
- (7) **イ**
はくでおおった部分は光が当たらない。光が当たる部分とくらべるため。【3】
- (8) **ウ**
デンプンがあると青紫色になるので、できたかどうかが分かる。【3】

- (9) **ウ→エ→ア→イ**
熱湯 → あたためたエタノール → 水で洗う → ヨウ素液の順。【3】
- (10) **できませんでした**
デンプンがあると青紫色になるので、色が変わらない部分にはデンプンがない。【3】

3【4ページ】

- (1) **Y**
Yは光を当てた緑色の部分。光合成でデンプンができる。【4】
- (2) **YとX**
Y（光を当てた緑）とX（はくでおおった緑）は、ちがう条件が光だけ。【4】
- (3) **葉緑体**
ふの部分の細胞には葉緑体がない。【4】
- (4) **Z**
Y（光を当てた緑）とZ（はくでおおったふ）は、光と葉緑体の2つの条件がちがう。YとWは葉緑体だけ、YとXは光だけがちがう。【4】
- (5) **①変え ②同じ**
ちがう条件を1つだけにすると、結果のちがいの原因が分かる。【4】
- (6) **1つ**
ちがう条件が2つ以上あると、どれが結果のちがいの原因か決められない。【4】

4【5ページ】

- (1) **T**
葉を入れたSでは二酸化炭素が光合成に使われて減る。Tは減らない。【5】
- (2) **二酸化炭素**
光合成の原料として使われたため。【5】
- (3) **黄色**
酸性は黄色、中性は緑色、アルカリ性は青色。【5】
- (4) **緑色**
中性は緑色。【5】
- (5) **青色**
アルカリ性は青色。【5】
- (6) **黄色**
息の二酸化炭素がとけ、酸性になるため。【5】
- (7) **（例）光合成で、とけていた二酸化炭素が使われて減ったから。**
二酸化炭素が減ると、溶液は酸性から遠ざかり青色に近づく。入れる語は「光合成」「二酸化炭素」「減った」。【5】

5【6ページ】

(1) 水

光合成の原料は二酸化炭素と水。【6】

(2) デンプン

できる栄養分は、デンプンなど。【6】

(3) 酸素

デンプンなどといっしょに酸素ができる。【6】

(4) 炎を上げて激しく燃える

酸素にはものを燃やすはたらきがある。【6】

(5) 酸素

線香が激しく燃えるのは、酸素が多いため。【6】

(6) ア

デンプンのままではなく、水にとけやすい物質に変わり、師管を通して運ばれる。【6】

(7) ジャガイモのいも（イネの種子〈米〉）

運ばれた栄養分の一部は、デンプンなどに換えられてたくわえられる。【6】

(8) 道管

水は根から道管を通して葉へ運ばれる。【6】

(9) 気孔

二酸化炭素は空気中から気孔を通して葉に入る。【6】

(10) イ

水を満たした試験管に集めると、空気とまざらない。【6】

(11) 師管

水にとけやすい物質に変わったデンプンは、師管を通して体全体に運ばれる。【6】

6【7ページ】

(1) 酸素

呼吸は、酸素を使って栄養分を分解する。【7】

(2) エネルギー

生きるためのエネルギーを取り出す。【7】

(3) 二酸化炭素

呼吸で二酸化炭素と水ができる。【7】

(4) U

葉の呼吸で出た二酸化炭素が、石灰水を白くにごらせる。【7】

(5) ア

光合成をさせないため。【7】

(6) すべての細胞

呼吸は、すべての細胞で、昼も夜も行われる。【7】

(7) イ

光合成は二酸化炭素を取り入れて酸素を出し、呼吸は酸素を取り入れて二酸化炭素を出す。【7】

(8) ア

Vは対照実験。葉があるかどうかのほかは同じにしてあるので、Uの変化が葉のはたらきによると言える。【7】

7【8ページ】

(1) ア

昼は光合成の量が呼吸の量より多い。【8】

(2) 取り入れる：酸素 出す：二酸化炭素

夜は光が当たらず、呼吸だけが行われる。【8】

(3) 減る

光合成ができず、呼吸で酸素が使われる。【8】

(4) ふえる

呼吸で二酸化炭素が出る。【8】

(5) エ

呼吸は昼も夜も一日中行われている。【8】

(6) 少なくなる

光が弱いと、光合成の量が少なくなる。【8】

(7) 行われない

夜は光が当たらないので、光合成ができず、呼吸だけが行われる。【8】

8【9・10ページ】

(1) 根毛

根毛は、根の表面積を大きくする。【9】

(2) エ

根毛が、水や水にとけた養分を効率よく吸収する。【9】

(3) 栄養分

葉が光合成でつくる物が栄養分。根から水といっしょに吸収する物は養分。【9】

(4) 道管

茎の維管束で、内側（中心側）にあるのが道管。【10】

(5) 師管

外側にあるのが師管。【10】

(6) 維管束

道管と師管が集まって束になった物。【10】

(7) ア

水が通るのは道管。【10】

(8) 双子葉類

維管束が輪のように並ぶのは双子葉類。散らばるのは単子葉類。【10】

(9) ウ

ホウセンカもヒマワリも双子葉類で、維管束が輪のように並ぶ。他は単子葉類。【10】

(10) 上

葉から下へ運ばれる栄養分が、切られた師管の上にたまる。【10】

(11) イ

葉でつくられた栄養分が通るのは師管。師管は外側にある。【10】

9 【11・12ページ】

(1) 道管

葉脈の維管束で、表側にあるのが道管。【11】

(2) 師管

裏側にあるのが師管。【11】

(3) 気孔

水蒸気の出口で、酸素や二酸化炭素の出入り口。【11】

(4) 孔辺細胞

気孔を囲む、三日月形の2つの細胞。葉緑体をもつ。【11】

(5) 水蒸気・酸素・二酸化炭素

蒸散・光合成・呼吸の気体は、おもに気孔を通る。【11】

(6) ①水蒸気 ②気孔

蒸散の定義。【12】

(7) 水面からの水の蒸発を防ぐため。

蒸発を防がないと、減った水を蒸散量と考えられない。【12】

(8) 7.3g

裏側の蒸散量＝M－L。Mは表側＋裏側＋茎、Lは表側＋茎なので、差が裏側。

式：9.5－2.2＝7.3 答え 7.3g。【12】

(9) 1.7g

表側＝M－K。Kは裏側＋茎なので、差が表側。

式：9.5－7.8＝1.7 答え 1.7g。【12】

(10) 0.5g

M＝表側＋裏側＋茎 なので、茎＝9.5－7.3－1.7。

式：9.5－7.3－1.7＝0.5 答え 0.5g。【12】

10 【1～12ページ】

(1) 光合成

光を受けて栄養分をつくるのが光合成。【2】

(2) 呼吸

酸素を取り入れ、二酸化炭素を出すのが呼吸。【7】

(3) 蒸散

水蒸気が気孔から出ていくのが蒸散。【12】

(4) 酸素

Pは光合成で出て、呼吸で取り入れられる気体。【1】

(5) 二酸化炭素

Qは光合成で取り入れられ、呼吸で出る気体。【1】

(6) (例) 呼吸で出す二酸化炭素より、光合成で取り入れる二酸化炭素の方が多いから。

入れる語は「光合成の量が呼吸の量より多い」。【8】

(7) (例) 根の表面積が大きくなり、水にふれる所が広がるから。

入れる語は「表面積が大きくなる」。【9】

(8) (例) 蒸散で出た分の水を、根から吸い上げるから。

入れる語は「蒸散で出た分の水が吸い上げられる」。【12】