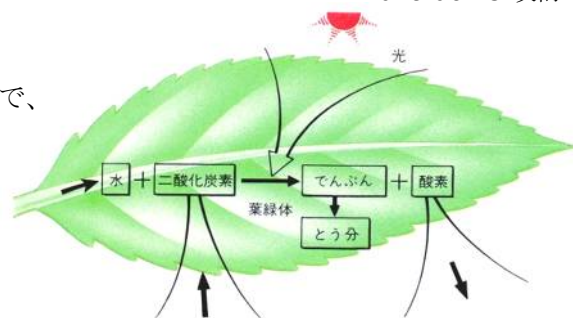


光合成

植物が、**水**と**(1…気体名)**を原料にして、**(2…植物の組織)**という工場で、**(3)のエネルギー**を取りこんで、**でんぷん**をつくり、**(4…気体名)**を外に出すはたらきを**光合成**といいます。植物はこのはたらきで地球上のすべての生物をささえています。



①夜、朝顔の葉を次のようにします。

A 斑入りの葉の一部をアルミはくでおおいます。

B ふくろをかぶせ、中に二酸化炭素を入れます。

C ふくろをかぶせ、中に**水酸化ナトリウム水溶液**をしみこませたろ紙を入れておきます。

※**水酸化ナトリウム水溶液**には二酸化炭素をよく吸収する性質があります。

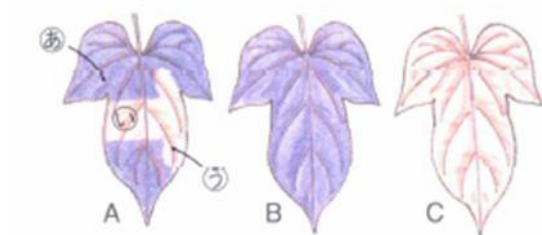
②翌日、葉を日光によく当ててからつまとります。

③つまとった葉を熱湯に入れてやわらかくしたあと、熱した**(5…液体名)**に入れて緑色をのぞきます。

④このあと、湯につけてやわらかく

なったら、シャーレに移して広げ、**(6…指示薬名)**を加えます。

実験結果からわかること



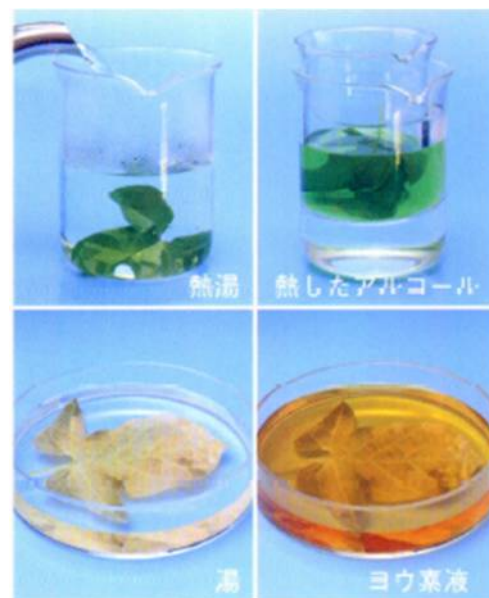
○Aの葉のアルミはくでおおわれたところ(①)には、でんぷんができていないことから、

(7)が当たらないと**光合成**はできないことが分かります。

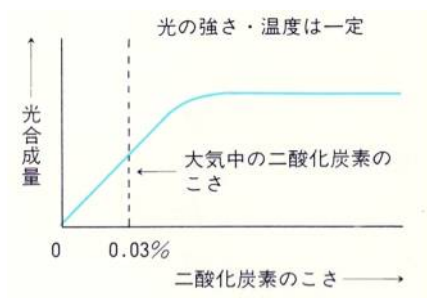
○Aの葉とBの葉をくらべると、Aの斑(②)のところでは、でんぷんがつくられていないことから、**(8)**で**光合成**がおこなわれていることが分かります。そして、このとき、**(8)**は、青色や赤色の光はよく**吸収**するが、緑色の光はほとんど**吸収**しないことが分かっています。そして、陸上の植物の葉はほとんどが緑色ですが、**海藻**の中には赤色をしているものがいくつかあります。

それらの**海藻**は**フィコビル**とよばれる青色や緑色の光を吸収し、赤色の光を吸収しない**光合成色素**で**光合成**を行っているためです。また、海の深いところでは、赤色の光が水に**吸収**されて届きにくいこともあります。

○**水酸化ナトリウム水溶液**があったため、Cの葉ではでんぷんがつくられていないことから、**光合成**では**(9)**が原料に使われていることが分かります。



光合成と酸素



光合成では、でんぷんをつくるときに酸素が出されます。水槽に水草をさかさにして入れて光を当てると、くきの先から酸素のあわが発生します。



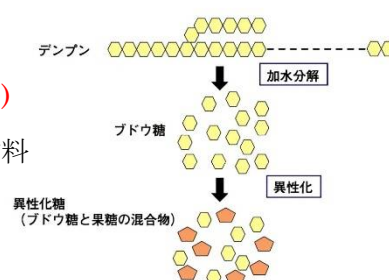
①光をより近づけると、あわの発生が多くなります。光のエネルギーが多くなるため、光合成のはたらきがさかんになるわけです。

しかし、つくることができるでんぷんの量には限りがあり、利用できる光の強さにも限りがあるため、はきだされる酸素もある一定量しかありません。

②試験管にたまった気体の中に、火のついた線香を入れると、線香が炎を上げて燃えることから、このあわが酸素であることが確認できます。

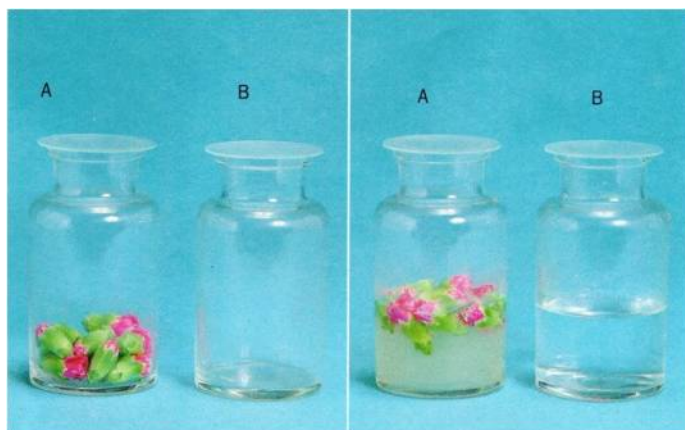
光合成でつくられた養分は、水にとける(10…漢字で)に変えられ、茎の中の(11…?管)を通して、全身に送られます。そして、この養分は(12……漢字で)のはたらきで、生きるためのエネルギーに変えられたり、からだをつくる材料になったり、ジャガイモのように地下の(13…葉かくきか根)や、サツマイモのように(14…葉かくきか根)にたくわえられたり、実になったりします。

図7 異性化糖(甘味料)



呼吸

生物が自分のからだのなかで養分をもやし、生きていくためのエネルギーをつくるのはたらきを呼吸といい、植物も全身でこのはたらきを行っています。このとき、(15…元素名)を燃やしたあとにできた二酸化炭素と、(16…元素名)を燃やしたあとにできた水蒸気は、葉のうら側にある(17…漢字で)からからだの外に出しています。



①二酸化炭素

花のつぼみを入れた集気びんと空の集気びんにふたをして数時間おきます。

そのあと、それぞれのびんに(18…水酸化カルシウムの水溶液の別名)を入れてふると、花のつぼみがあつた方の水溶液が白くにごります。

このことから、花のつぼみが呼吸のはたらきで二酸化炭素を出していることが分かります。

また、呼吸は光合成とはちがひ、一日中行なわれています。このとき、空の集気びんを用意するのは、水溶液が白くにごる原因が二酸化炭素であることを確かめるためです。注意；照らし合わせてそれぞれを比べる実験のことを(19…?実験)といいます。ほかの原因で同じ結果になったのではないことを証明するための方法です。

②熱

まほうびんの中に、発芽をはじめた大豆の種子を入れておいて温度を測ると、温度計の目盛りは気温よりもずっと高くなっています。このことから、**呼吸によって種子から熱が発生している**ことが分かります。

また、乾燥した種子のように、植物がほとんど呼吸をしない時期があります。植物の呼吸がさかんなのは、①種子が芽生えるとき、②開花のときなどです。

覚えておくべきことがら

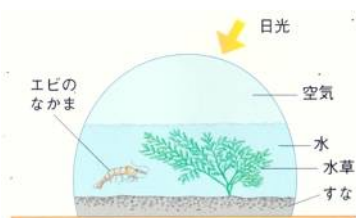
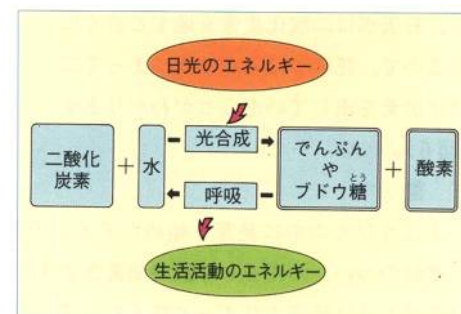
呼吸のときは、炭素を燃やしたあとの二酸化炭素と、水素を燃やしたあとの水蒸気(水)ができる。

石灰水…二酸化炭素があると白くにごるのは、二酸化炭素が水に溶けて炭酸水という酸性の水溶液になり、石灰水(水酸化カルシウム水溶液)のアルカリ性と中和して水に溶けない炭酸カルシウムというにごりをもつ塩ができるためです。しかし、このにごりは酸性の水溶液にとけるため、しばらく置いておくと、酸性の水溶液にとけて透明になっていきます。

光合成と呼吸

光合成と呼吸は、まったく反対のはたらきです。光合成のはたらきによって、植物は余った養分(でんぷん)を根やくき・葉などにたくわえ、その養分を草食動物などが食べて生活エネルギーにしています。

食べ物によって鎖のようにつながった関係を(20…漢字で)といいませんが、これを支えているのが植物なのです。また、ほかの生物の呼吸に必要な酸素も供給しています。



透明な容器の中に水と空気を入れ、砂・水草・空気・小さなエビを入れてとじこめて、温度を一定に保って日光のあたる場所に置いておくと、水草もエビも生き続けます。これは、たがいに正反対な呼吸と光合成がつりあっているためで、大きくは地球に生きる生物たちのつりあいをあらわしています。

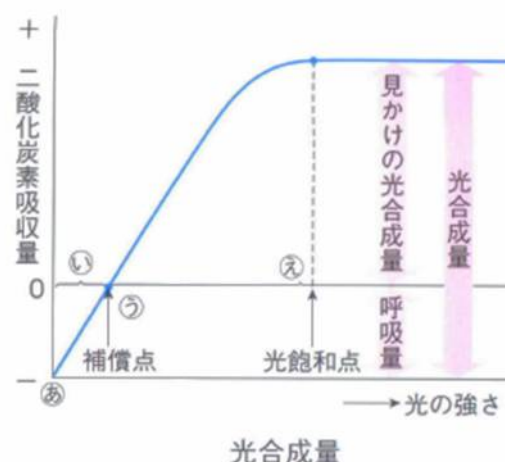
光合成の量と呼吸量

植物は光合成を行いながら、同時に呼吸もしています。

右グラフの㉖では、光があたらないために呼吸だけをしているので光合成による二酸化炭素の吸収はなく、呼吸による二酸化炭素を放出しています。

㉗では、光合成による二酸化炭素の吸収と呼吸による二酸化炭素の放出がつり合った状態で、このときの光の強さを補償点といいます。㉘では、光合成がさかんに行われており、つくられたデンプンの一部を吸収に使い、あまったデンプンをたくわえている状態です。

そして、光を強くしていっても光合成の量が増加しなくなる点を光飽和点といいます。



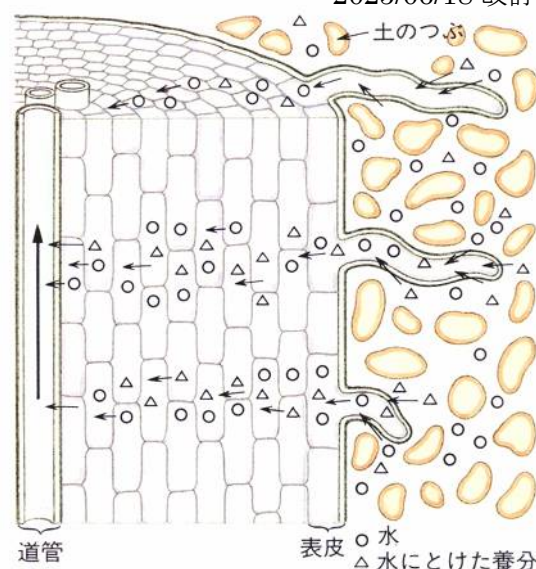
植物と水

①水の吸収

水や水にとけた肥料は、根の(21…?毛)から体内に吸収されます。
土の中の水が、根のなかの水液よりもよりもうすいため、細胞の膜を通して、土の中の水が養分と一緒に入りこんでくるのです。
このはたらきを浸透といいます。

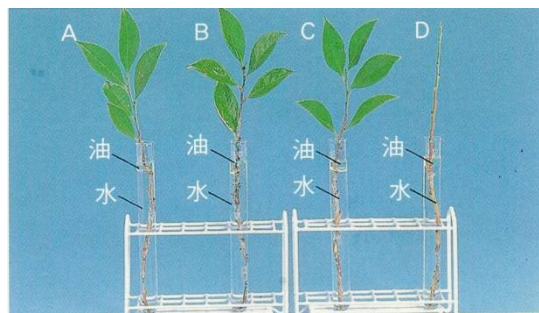
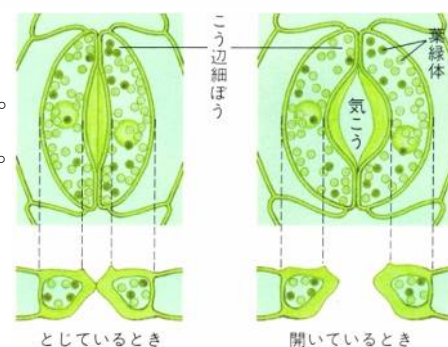
②水の移動

根から入った水は、細胞から細胞へとバケツリレーのように移動して、維管束の内側にある(22…?管)まで運ばれてきます。
そして、この管を通して全身へ水と養分が運ばれていくのです。



蒸散作用

根から吸い上げられた水は、根からくき、葉へと道管を上がっていきます。
そして、葉に達した水は水蒸気となって、葉の気こうから外に出されます。
このように、養分をこくしたりからだを冷やしたりするはたらきを(23…漢字で)といいます。



A ; そのまま試験管にさす。

B ; 葉の表にワセリン(油)をぬる。

C ; 葉のうらにワセリンをぬる。

D ; 葉を取りさり、そのあとにワセリンをぬる。

葉の面積と数が同じ枝を用意したA～Dのそれぞれが蒸散した量を調べます。

結果

24 時間後を調べる

	葉の表	葉のうら	くき	減った水の量
A	○	○	○	32
B		○	○	24
C	○		○	12
D			○	4

このとき、24 時間後のそれぞれの蒸散量は次の式になります。

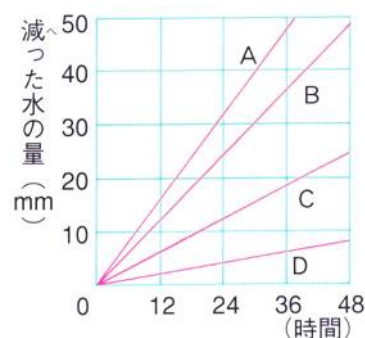
葉の表からの蒸散量 = $A - B$ か $C - D$ で求め、(24)です。

葉のうらからの蒸散量 = $A - C$ か $B - D$ で求め、(25)です。

くきからの蒸散量は(26)です。

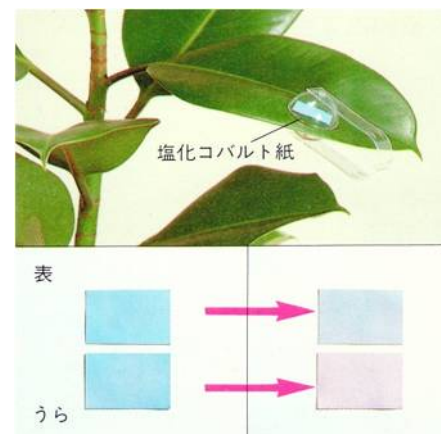
これらのことから、蒸散はおもに葉の(27)側でさかんにおこなわれていることが分かります。

	12時間後	24時間後	36時間後	48時間後
A	16	32	48	64
B	12	24	36	48
C	6	12	18	24
D	2	4	6	8



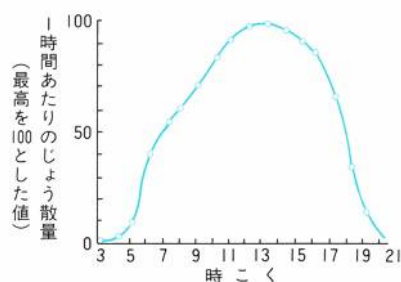
③ 塩化コバルト紙と蒸散

塩化コバルト紙は、水分があるかどうかを調べるときに使います。
 かわいているときは(28)色で、しめると(29)色に変わります。
 葉の表とうらにこの紙を置いて、カプセルではさんでしばらく観察すると、うら側につけた塩化コバルト紙の方が先に変化します。
 そして、さらに観察を続けるとカプセルの内側に水滴がついてきます。
 このことから、蒸散作用によって水蒸気が出ていることが分かるのです。

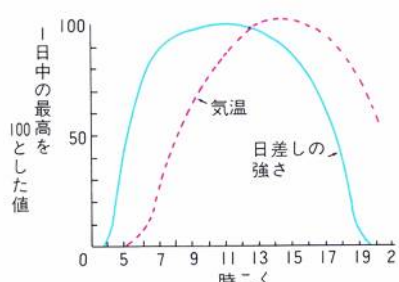


蒸散に影響をあたえる条件

グラフ①



グラフ②



グラフ①から、蒸散は(30…時こくから読み取る)が強くなるとさかんになることが分かります。日光があたると気こうが開くためです。夜は気こうが閉じているため蒸散が弱くなります。

グラフ②から、気温が高くなると、(31…

時こくから読み取る)が低くなるため、蒸発しやすくなり、蒸散がさかんになります。この反対に空気が湿ってくると蒸散はおとろえます。このように蒸散作用は、気温と湿度に影響されることが分かります。風が吹くと洗濯物が乾きやすくなるように、水分が蒸発しやすくなるため蒸散もさかんになります。このように、①植物は、蒸散によって余分な体の熱をにがすことで体温の調節をしています。②根毛からの水や養分の吸い上げをさかんにします。③気温が低くなる冬は、根からの水分の吸収がおとろえます。このとき、水分がなくなるのを防ぐため、秋に葉を落とすのが落葉樹です。

まとめ…下の文と表にあてはまることばを語群から選んで記号で答えなさい。同じものを使ったり使わなかったりすることばもあります。

ア二酸化炭素	イ酸素	ウ水蒸気	エ葉緑体	オ窒素	カ光	キ師管	ク根毛	ケ道管	コ気孔
--------	-----	------	------	-----	----	-----	-----	-----	-----

呼吸とは、体の中で(32)を使って栄養分を燃やし、熱などの生活エネルギーをつくるはたらきのことです。
 このとき、炭素を燃やすと(33)ができ、水素を燃やすと(34)ができます。また、植物が水と(35)を原料にして、(36)という工場で(37)のエネルギーを取りこんで、でんぷんをつくって(38)を出すはたらきを光合成といいます。
 さらに、水や水にとけた肥料は根の(39)から体内に吸収され、い管束の内側にある(40)という管まで運ばれていき、この管からさらに全身へと運ばれます。そして、葉に達した水は水蒸気となって、おもに葉のうらにある(41)から外に出されます。このはたらきを蒸散といい、植物のこれらのはたらきをまとめると表のようになります。

はたらき	取り入れる気体	外に出す気体
呼吸	(42)	(43…2つ)
光合成	(44)	(45)
蒸散	-----	(46)