

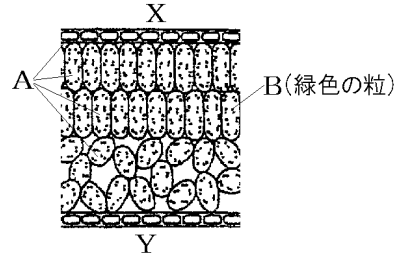
【】 葉のつくり

【】 葉緑体・葉脈など

【問題】

右図は、葉の断面である。次の各問いに答えよ。

- (1) 右図に見られる、たくさんの小さな部屋のよ
うな A を何というか。
- (2) (1)の中にある緑色の粒 B を何というか。
- (3) 図の X, Y のうち葉の表側はどれか。記号で
答えよ。



(補充問題)

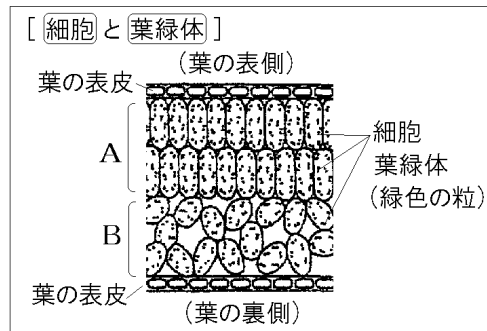
【解答欄】

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

【解答】(1) 細胞 (2) 葉緑体 (3) X

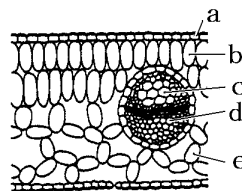
【解説】

右図は葉の断面である。葉の表皮や内部(A, Bの部分)には、たくさんの小さな部屋のようなもの(細胞)がある。これを細胞さいぼうという。細胞は、植物だけでなく、全ての生物のからだに共通して見られる。右図の葉の断面からわかるように、葉の表側の細胞(Aの部分)はそろって並んでおり、すきまが小さい。これに対し、葉の裏側の細胞(Bの部分)の並び方は、すきまが多くなっている。葉の細胞には、葉緑体ようりょくたいという緑色の粒がたくさん見られる。葉が緑色に見えるのは、この葉緑体があるためである。葉の表側(A)と裏側(B)では、表側に葉緑体が多いため、表側の方が緑色が濃くなっている。なお、葉の表側と裏側の表面には、平たい細胞が1層にすきまなく並んでいる。これを表皮ひょうひといい、葉の内部を保護するはたらきをしている。表皮の細胞には葉緑体はない。



[問題]

右図は、ツバキの葉のつくりを表したものである。図で、光合成を行うことができる部分はどこか。a～e からすべて選び、記号で答えよ。



(山形県)

[解答欄]

[解答]b, e

[問題]

葉にはたくさんの筋のようなものが見えるが、これを何というか。

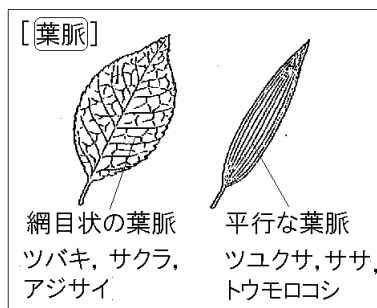
(補充問題)

[解答欄]

[解答]葉脈

[解説]

右図のように、葉には筋のよう^{すじ}なつくりが見られるが、これを葉脈^{ようみやく}という。ツバキ、サクラ、アジサイなどの双子葉類の葉脈は網目状^{あみめじょう}になっている。ツユクサ、ササ、トウモロコシなどの単子葉類の葉脈は平行^{たんしやうるい}になっている。葉脈は薄くて広い葉を支えるのに役立っている。葉脈には、管^{くだ}のようなものがたくさん集まっています、骨組みのようにかたいつくりになっている。この管の集まりは、根から吸収した水や肥料分、葉でつくられた養分の通り道で、維管束^{いかんそく}と呼ばれる。



[問題]

次のア～エのうち、葉脈の説明として、誤っているものを1つ選んで、その記号を書け。

ア 葉の中では、葉脈の部分だけで光合成をおこなっている。

イ 双子葉類では、葉脈が網目状に通っている。

ウ 葉脈は薄くて広い葉を支えるのに役立っている。

エ 葉脈は葉の中を通る維管束である

(香川県)

[解答欄]

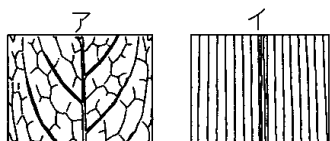
--

[解答]ア

[問題]

右図はホウセンカの根のスケッチである。

- (1) 根のつくりのようすから、ホウセンカの葉脈を示すのは次のア、イのどちらか。その記号を書け。



- (2) ホウセンカのような根、葉のつくりをもつ植物は、植物の分類上で何類だと考えられるか。その分類上の名称を書け。

(埼玉県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ア (2) 双子葉類

[問題]

野外観察をして見つけた被子植物を、双子葉類と単子葉類に分類することにした。葉脈の特徴によって分類するとき、それぞれの葉脈のどのような特徴に着目すればよいか。それぞれの葉脈の特徴を書け。

(山形県)

[解答欄]

--

[解答]双子葉類の葉脈は網目状で、単子葉類の葉脈は平行になっているという特徴に着目する。

[問題]

双子葉類のなかまについて、その葉脈の特徴を書け。

(鹿児島)

[解答欄]

[解答]網目状になっている。

[問題]

網目状の葉をもつ植物を次から2つ選べ。

[トウモロコシ アブラナ ツユクサ アサガオ]

(福岡)

[解答欄]

[解答]アブラナ, アサガオ

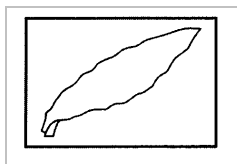
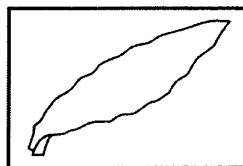
[問題]

右図はトウモロコシの葉の形をスケッチしたものである。

トウモロコシの葉の特徴がわかるように、葉脈を図にかき入れよ。

(長崎)

[解答欄]



[解答]



[問題]

次の文中の①，②の()内からそれぞれ適語を選べ。

葉の横断面を顕微鏡で観察するときには，葉が①(かたい／やわらかい)ので，発泡ポリスチレンなどに葉をはさんで②(厚く／うすく)切る方法がよく用いられる。

(熊本県)

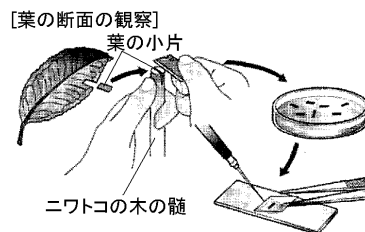
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① やわらかい ② うすく

[解説]

葉の断面の観察用のプレパラートを作成するためには，葉の小片を切り目を入れたニワトコの髓(またはピス)にはさみこみ，ニワトコごとカミソリの刃でうすく切り取る。



[問題]

カミソリで葉をうすい小片に切る場合，ある工夫をして切るとうすく切りやすい。その工夫を，「発泡ポリスチレン」という語句を使って簡潔に書け。

(山形県)

[解答欄]

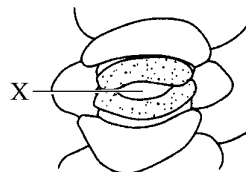
--

[解答]発泡ポリスチレンなどに葉をはさみ，発泡ポリスチレンごとうすく切り取る。

【】 気孔

[問題]

右図は、ツクサの葉の表皮の細胞を、顕微鏡で観察してスケッチしたものである。図の X は、三日月形の細胞に囲まれたすきまである。X の部分を何というか。



(京都府)(長野県)

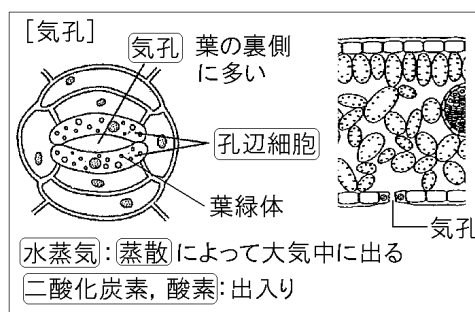
[解答欄]

[解答]気孔

[解説]

葉の表皮には、三日月形^{さいげう}の細胞が 2 つ向かい合わせに並んだものがある。この細胞を孔辺細胞^{こうへん}という(孔辺細胞には、葉緑体^{ようりょくたい}がある)。2 つの孔辺細胞で囲まれたすきまをきこう^{きこう}という。気孔は葉の裏側に多い。

根から吸収され、茎^きを通して葉に運ばれた水は、光合成の材料として使われるほか、からだじゅうの細胞に含まれて細胞の形を保つのに使われる。そして、余分な水は、葉の気孔から水蒸気^{すいじょうき}になって大気中に放出される。このはたらきを蒸散^{じょうさん}という。気孔からは水蒸気以外に二酸化炭素と酸素が出入りする。(二酸化炭素と酸素は気孔から出たり、入ったりするが、水蒸気は外に出るだけである)



[問題]

次の文中の①、②の()内に適語を入れよ。

植物が、体内の水を水蒸気として外に出すはたらきを(①)という。(①)はおもに、気体の出入り口である(②)で行われ、(②)を開閉して(①)の量を調節している。

(茨城県)

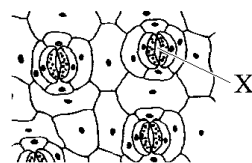
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 蒸散 ② 気孔

[問題]

ツユクサの葉の裏側の表皮をはがし、顕微鏡で観察すると、右図のようなつくりが観察された。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の X の部分を何というか。
- (2) 図の X の部分を通して、植物のからだから水が水蒸気となって出て行くはたらきを何というか。
- (3) 図の X の部分から入ってくる気体のうち、光合成の材料として使われるものは何か。

(新潟県)

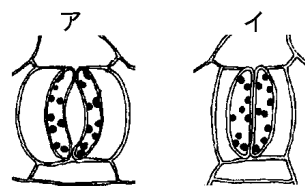
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 気孔 (2) 蒸散 (3) 二酸化炭素

[問題]

晴れた日の昼間に多く見られる気孔のようすは、右図のア、イのうちのどちらか。適切なものを選んでその記号を書け。



開いている気孔 閉じている気孔

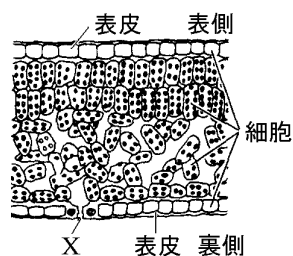
(兵庫県)

[解答欄]

[解答]ア

[問題]

右図の X の部分は、葉の表皮のすきまであり、このすきまを通して、水やその他の物質の出入りが行われる。光合成においては、水以外にどのような物質の出入りが行われるか。水以外の物質の出入りを、簡単に書け。



(静岡県)

[解答欄]

[解答]二酸化炭素が入り，酸素が出る。

[問題]

次のア～エの気孔に関する説明のうち、誤っているものを1つ選び、その記号を書け。

ア 気孔は植物の葉の表皮に多く見られるが、ふつう肉眼では観察できない。

イ 気孔は開いたり閉じたりする。

ウ 気孔から空気中に出ていく気体は、二酸化炭素の1種類である。

エ 気孔を顕微鏡で見ると、2つの細胞にはさまれているのが観察できる。

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]ウ

[問題]

次の文章中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

葉の表面にある気孔は①(固体/液体/気体)が出入りするところであるが、植物の種類によって、葉の表と裏の気孔の数に違いがある。マツでは葉の外側にも内側にも気孔がたくさんあるけれど、ドクダミでは葉の②(表/裏)の方に気孔が多く、オオカナダモでは葉の表にも裏にも気孔がない。

(熊本県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 気体 ② 裏

[問題]

スイレンの葉が右図のように水面に浮かんでいた。これらの図をもとにして考えると、オオカナダモとスイレンの葉の気孔がない面は、共通して、どんな環境にあるか、10字以内で書け。



(熊本県)

[解答欄]

[解答]水に接している。

[解説]

水の中で生活するオオカナダモの場合、葉の表にも裏にも気孔がない。また、スイレンの葉の裏は水に接しているので気孔がない。

[問題]

右図中に X で示した、気孔を囲む対になった三日月形の細胞は、何と呼ばれるか。その名称を書け。

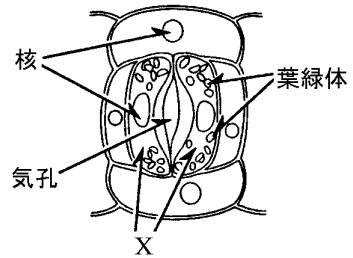
(香川県)(秋田県)

[解答欄]

[解答]孔辺細胞

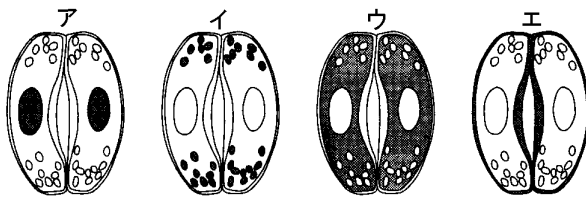
[解説]

孔辺細胞には葉緑体があり、二酸化炭素と水を原料とし太陽の光をエネルギー源として光合成を行い、有機物であるデンプンをつくっている。デンプンの検出液であるヨウ素液をかけると、葉緑体の部分が青紫色に変わる。



[問題]

よう子さんは、光合成によってできたデンプンが、孔辺細胞のどこにあるかを調べるために、光のよく当たった葉の裏側の表皮にヨウ素液をかけてプレパラートを作り、顕微鏡で観察した。このとき細胞の中で青紫色に染まった部分を■で示すとどうなるか。次のア～エから最も適当なものを1つ選んで、その記号を書け。



(香川県)

[解答欄]

[解答]イ

【】 光合成

【】 葉のつき方

[問題]

マツ、ツユクサ、ホウセンカの葉は、上から見ると重なり合わないようについている。それはなぜか。植物がデンプンなどの栄養分をつくるはたらきを表す用語を用いて、簡潔に書け。

(奈良県)(群馬県)

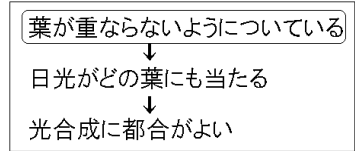
[解答欄]

--

[解答]光を効率よく受けて光合成を行うため。

[解説]

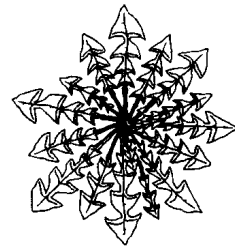
植物を真上から見たときどの葉もたがいに重ならないようについているが、これは、日光がよく当たって、光合成のはたらきを効率よく行うようにするためである。



[問題]

右図は、葉のつき方を中心に、ある植物を上からスケッチしたものである。次の文の①、②に入る適切な語句を書け。

葉のつき方は、上から見ると(①)が少なくなるようになっている。このことは、効率よく(②)を受けることができる点でつごうがよいと考えられる。



(兵庫県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 重なり ② 光

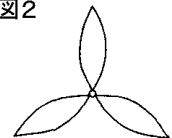
[問題]

図1の植物を上から見ると、葉のつき方に、日光を受けるための工夫が認められた。図2は、図1の最下部の3枚の葉を上から見たときの模式図である。その葉のすぐ上についている3枚の葉を上から見たときの様子はどうなるか、図2にかき入れよ。

図1

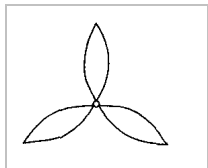


図2

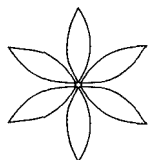


(宮城県)

[解答欄]



[解答]



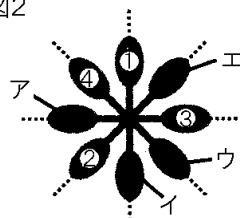
[問題]

葉のつき方の規則性を調べるために、図1のように連続した8枚の葉を真上から観察した。茎から葉が出る位置に着目し、根に近い葉から順に①～⑧の番号を記したシールをはって真上から見ると、8枚の葉(葉①～葉⑧)は、たがいに重なり合わないようについていた。図2は、真上から観察したようすを、模式的に表したものである。

図1



図2



- (1) 観察の結果、この植物の8枚の葉のつき方には、一定の規則があることがわかった。葉⑤はどこについていると考えられるか。図2のア～エから1つ選び、記号で答えよ。
- (2) 次の文は、この植物の葉のつき方の利点について、説明したものである。()にあてはまる適切な内容を答えよ。
- たがいに重なり合わないように葉をつけることで、植物がより多くの()ため、光合成がさかんに行われ多くの栄養分をつくり出すことができる。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) イ (2) 日光を葉で受け取ることができる

[解説]

(1) 図2から、①を反時計方向に135度回転させた位置に②、②を反時計方向に135度回転させた位置に③、③を反時計方向に135度回転させた位置に④があるので、⑤は④を反時計方向に135度回転させたイの位置にあると推測できる。

[問題]

多くの植物の葉は、うすくて平たい形をしている。そのような形をしていることの利点を、「葉緑体」「光合成」という言葉を使って、簡潔に説明せよ。

(宮城県)

[解答欄]

[解答]葉の中のすべての葉緑体に日光が当たりやすく光合成を効率的に行うことができるという利点。

【】 光合成とは何か

[問題]

植物がデンプンをつくり酸素を出すはたらきを何というか。

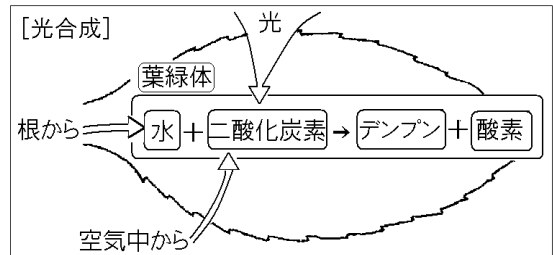
(和歌山県)(高知県)

[解答欄]

[解答]光合成

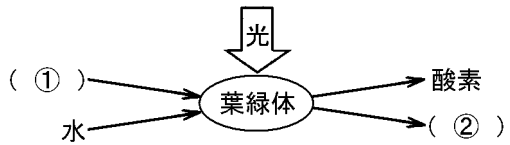
[解説]

光合成とは、葉の葉緑体において、太陽などの光をエネルギー源とし、根から吸収した水と、気孔を通して大気中から取り入れた二酸化炭素を材料として、デンプンを作り出すはたらきをいう。このとき、酸素も作り出され、気孔から大気中に排出される。



[問題]

右図は、オオカナダモを日光にあてたときに、葉緑体で起こった物質の変化を模式的に表したものである。①、②に当てはまる物質は何か、名称を書け。ただし、②はヨウ素液を加える青紫色に変わる物質である。



(大分県)

[解答欄]

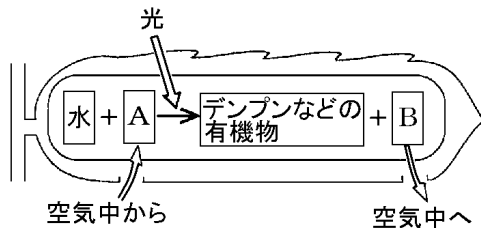
①	②
---	---

[解答]① 二酸化炭素 ② デンプン

[問題]

右図は、光合成が葉緑体で行われているようすを模式的に表したものである。図のAとBにあてはまる気体は何か、それぞれの気体の名称を書け。

(三重県)



[解答欄]

A	B
---	---

[解答]A 二酸化炭素 B 酸素

[問題]

光合成によってデンプンがつくられるとき、原料となる物質の名称を2つ答えよ。

(鹿児島県)(広島県)

[解答欄]

[解答]水，二酸化炭素

[問題]

植物が光合成によって有機物をつくるためには、日光のほかに原料として、ある気体と水が必要である。ある気体とは何か。その気体の化学式を書け。

(香川県)(石川県)

[解答欄]

[解答]CO₂

[問題]

光合成について、デンプンなどの養分をつくるのに必要な原料，エネルギーおよびこのとき発生する気体をあげて，簡潔に説明せよ。

(岐阜県)

[解答欄]

[解答]光合成は植物が二酸化炭素と水を原料として日光のエネルギーでデンプンなどの養分をつくるはたらきをいい，このとき酸素が発生する。

[問題]

光合成は、細胞の中のどの部分で行われているか。その名前を書け。

(福井県)

[解答欄]

[解答]葉緑体

[問題]

植物が根から吸収した水を葉まで運ぶのは何のためか。葉のはたらきと水の使われ方に着目して簡潔に書け。

(栃木県)

[解答欄]

[解答]光合成の原料として使うため。

[問題]

次のア～キの中から、誤っているものを2つ選んで、その記号を書け。

ア 植物は、光合成をするとき、光が必要である。

イ 植物は、夜間、呼吸をしている。

ウ 植物は、光合成をしている間、呼吸をしていない。

エ 根から吸い上げられた水は、道管を通り植物全体にいきわたる。

オ 根から吸い上げられた水は、水蒸気となって気孔から出ていく。

カ 光合成で吸収される気体は、二酸化炭素である。

キ 呼吸で排出される気体は、酸素である。

(茨城県)

[解答欄]

[解答]ウ、キ

[解説]

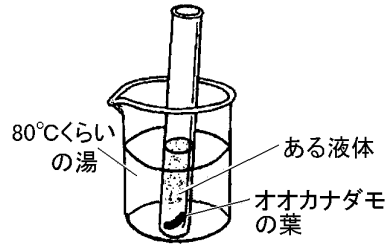
ウとキが誤り。呼吸はつねに行っており、酸素を吸収して二酸化炭素を排出している。昼間は光合成も行い二酸化炭素を吸収して酸素を排出している。これらの出入りする気

体の量は、光合成のほうが呼吸よりも多いため、昼間は全体として二酸化炭素を吸収して酸素を排出しているように見える。夜間は光合成をおこなわず、呼吸のみを行うため、酸素を吸収して二酸化炭素を排出する。

【】 水草を使った実験

【問題】

オオカナダモの先端近くの葉を 1 枚とり、熱湯にひたした後、図のように 80℃ くらいの湯であたためたある液体に入れて脱色した。次に、その葉を取り出し、水洗いしてスライドガラスにのせ、ヨウ素液を加えてからカバーガラスをかけ、顕微鏡で観察すると、青紫色になった葉緑体が多数みられた。



(1) 実験で、オオカナダモの葉を脱色するために使ったある液体は何か。次から 1 つ選べ。

[うすい食塩水 エタノール ベネジクト液 酢酸オルセイン液]

(2) 実験で、葉緑体が青紫色になったことから、葉緑体に含まれている物質は何とわかるか。

(高知県)

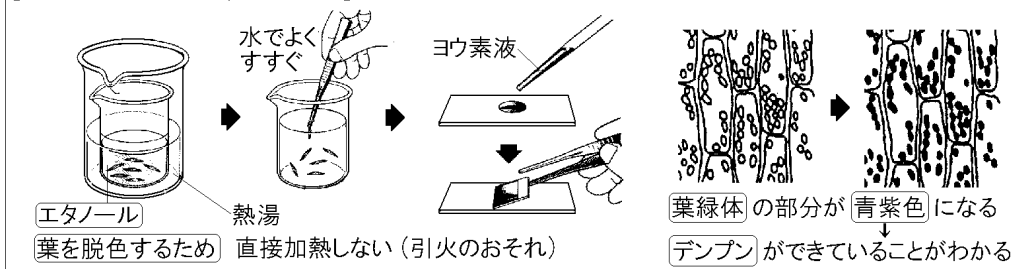
【解答欄】

(1)	(2)
-----	-----

【解答】(1) エタノール (2) デンプン

【解説】

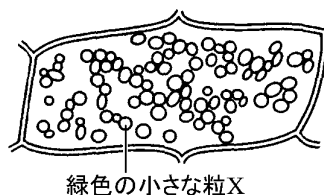
[光合成を行う場所を調べる実験]



オオカナダモの葉に光を当てると、葉緑体で光合成がおこなわれてデンプンがつくられる。デンプンの有無を検出するための試薬はヨウ素液で、デンプンがあると青紫色になる。ただ、葉が緑のままでは、色の変化をはっきりとらえることができないので、葉を脱色しなければならない。そこで、加熱したエタノールにつける。エタノールを熱する際、直接火にかけると引火するおそれがあるため、熱湯の中にエタノールの入ったビーカーをいれてあたためる。

[問題]

オオカナダモの葉を、熱湯にしばらくひたしてからスライドガラスにのせ、カバーガラスをかけてプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。細胞の中に緑色の小さな粒 X がたくさん見えた。右図は、そのときのスケッチの1つである。プレパラートからカバーガラスをはずし、(Y) を 1 滴落とし、再びカバーガラスをかけて顕微鏡で観察した。細胞の中の X は青紫色に変わった。



- (1) 細胞の中に見えた緑色の小さな粒 X の名称を書け。
- (2) 文中の(Y)に入るものはどれか。次のうちから最も適当なものを1つ選べ。

[エタノール フェノールフタレイン液 ベネジクト液 ヨウ素液]

(千葉県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 葉緑体 (2) ヨウ素液

[問題]

細胞の中のどこで光合成が行われるかを、次の手順で調べた。

光合成を十分に行わせたオオカナダモの先端近くの葉を数枚とり、それらの葉を熱湯にひたした。処理した葉を、右図のようにして、熱湯であたためたエタノールの中に入れ、葉の緑色をぬいた。処理した葉を、水洗いしてからスライドガラスに1枚のせ、ヨウ素液を加え、プレパラートをつかって、顕微鏡で観察した。このとき、青紫色に染まった小さな粒が数多く見られた。次の文章は、陽子さんが、このことをもとに、考えたことや調べたことをまとめたものである。



- ①, ②にあてはまる語を、③にあてはまる言葉を、それぞれ書け。

小さな粒が青紫色に染まったのは、粒の中に(①)が含まれていたためである。(①)は、小さな粒において光合成が行われることによってできたと考えられ、この小さな粒は(②)とよばれている。(①)は、(③)という性質をもつショ糖に変わり、その性質をもつことによってからだのすみずみまで運ばれる。

(山形県)

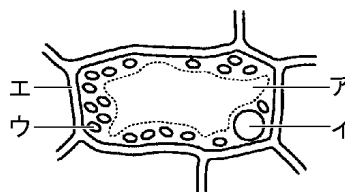
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① デンプン ② 葉緑体 ③ 水にとけやすい

[問題]

右の図は、オオカナダモの葉の細胞を模式的に示したものである。光を当てた後、ヨウ素液を加えたとき青紫色に変化している部分はどこか。①図中のア～エのうちから1つ選び、その記号を書け。②また、その部分の名称は何か。ことばで書け。



(岩手県)

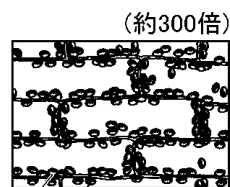
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① ウ ② 葉緑体

[問題]

日光にじゅうぶんあてたオオカナダモの葉を1枚とってプレパラートをつくり、顕微鏡で観察すると、細胞の中に緑色の小さな粒がたくさん含まれているのが見えた。次に、この葉を熱湯にひたしたあと、ヨウ素液を1滴加えて新しいプレパラートをつくり、それを顕微鏡で観察すると、はじめに見えた小さな粒の色が、青紫色に変化していた。右図は、このときのスケッチである。細胞の中の小さな粒の色が変化したことから分かることは何か。細胞の中の小さな粒の名称を用いて、簡単に書け。



色が黒っぽく変化した粒

(静岡県)

[解答欄]

--

[解答]葉緑体の中にデンプンがあること。

[問題]

葉の緑色をぬくために、エタノールを入れたビーカーをどのようにするのがよいか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。

- ア ガスバーナーで熱する
- イ 熱湯につける
- ウ 室温におく
- エ 氷水につける

(福井県)

[解答欄]

--

[解答]イ

[問題]

オオカナダモの葉でつくられたデンプンについて調べるために、次の①～④の順に操作を行った。

- ① 葉を熱湯にひたす。
- ② 葉を脱色するために、あたためた(a)にひたす。
- ③ 葉をうすい(b)にひたす。
- ④ 葉を顕微鏡で観察する。

結果：細胞の中に、青黒く染まった粒がたくさん観察された。

操作の(a)と(b)に入る適切なものを、次の中からそれぞれ1つ選べ。

[ヨウ素液 酢酸カーミン液 石灰水 エタノール]

(富山県)

[解答欄]

a	b
---	---

[解答]a エタノール b ヨウ素液

【】 ふ入りの葉を使った実験

[問題]

光合成のしくみについて調べるため、アサガオのふ入りの葉を使って次のような実験を行った。

[実験]

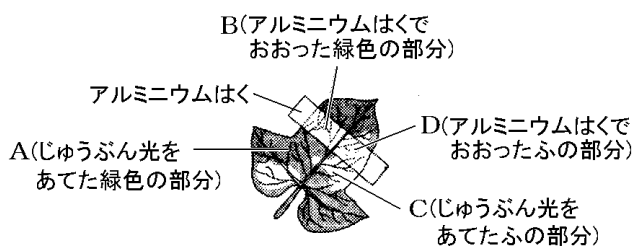
操作 1 : アサガオの鉢を一昼夜暗室に置いた。その後、アサガオの葉の一部をアルミニウムはくでおおい、じゅうぶん光を当てた。

操作 2 : 葉をとり、しばらく熱湯につけて葉をやわらかくした後、あたためたエタノールにひたして葉の緑色をぬいた。

操作 3 : 操作 2 の葉を水にひたした後、ヨウ素液を入れたペトリ皿に入れ、色の変化を観察した。

[結果]

次の図は、操作 1 で用いた葉を拡大したものである。A の部分のみ青紫色に変色し、B、C、D の部分は変化が見られなかった。



次の文は、結果について考察したものである。文中の①、②にあてはまる適当な部分を、図の B~D から選び、記号で答えよ。

A と(①)の比較により、光合成は葉の緑色の部分で行われることがわかる。

A と(②)の比較により、光合成には光が必要であることがわかる。

(鳥取県)(京都府)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① C ② B

[解説]

光合成でつくられたデンプンの一部は葉の中あんじつにたくわえられている。一晚暗室の中に置くのは、あらたに光合成を行えないようにして、植物の呼吸によって残されたデンプンを使い切らせるためである。(暗室では光がないため光合成は行われず、あらたにデンプンがつくられることはない)

デンプンの有無を検出するための試薬はヨウ素液で、デンプンがあると青紫色になる。ただ、葉が緑のままでは、色の変化をはっきりととることができないので、葉を加熱したエタノールにつけて脱色する。エタノールを加熱する際、

直接火にかけると引火するおそれがあるため、熱湯にいれて加熱する。

この実験は、光合成には光と葉緑体が必要なことを確かめるためのものである。問題のAの部分は緑色なので葉緑体があり、かつ光も当たっているので光合成が行われてデンプンがつくられる。したがって、ヨウ素液につけたときAの部分は青紫色に変わる。Bの部分には葉緑体はあるが、光りが当たっていないため光合成が行われずデンプンはつくられない。また、Cの部分は光は当たるが、葉緑体がないため光合成が行われずデンプンはつくられない(葉の「ふ」は葉緑体がないため白くなっている)。したがって、ヨウ素液につけたとき、AとBの部分は色の変化はない。

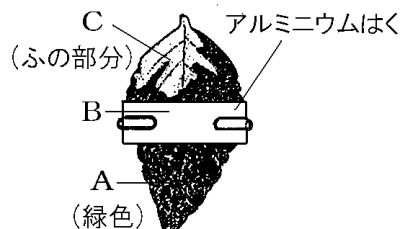
この実験で、AとBを比較すると、光合成には光が必要であることが確認できる。また、AとCを比較すると、光合成には葉緑体が必要であることが確認できる。

[ふ入りの葉を使った実験]

エタノール: 葉を脱色するため

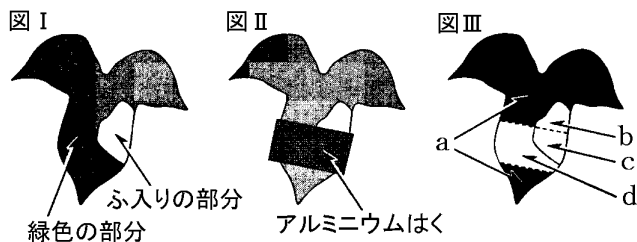
光・葉緑体がある→光合成
→デンプン → ヨウ素液 で 青紫色

AとBの比較→光合成には光が必要
AとCの比較→光合成には葉緑体が必要



[問題]

友子さんは、光合成について調べるために、ふ入りの葉をもつアサガオを使って次のような実験をした。図Ⅰのようなふ入りの葉を選び、図Ⅱのように葉の一部をアルミニ



ウムはくで表裏ともにおおい、その葉にじゅうぶんに日光を当てた。その葉を切り取り、アルミニウムはくをはずして熱湯にひたした後、あたためたエタノールの中に入れて葉の緑色をぬいた。緑色をぬいた葉を水洗いした後、ヨウ素液にひたした。図Ⅲはその結果を示したものであり、a～d で示した部分のうち、a の部分だけが青紫色になった。これに関して、あとの問いに答えよ。

- (1) この実験で、図Ⅲの a の部分が青紫色になったことから、a の部分には、ある有機物が含まれていることがわかる。その有機物の名称を書け。
- (2) 次の文は、友子さんが実験結果をもとに、光合成について述べようとしたものである。文中の①、②の()内にあてはまる図Ⅲの a～d の記号の組み合わせとして最も適当なものを、[]からそれぞれ1つずつ選べ。

図Ⅲの(①)の部分と比べることによって、光合成には日光が必要であることがわかる。また、図Ⅲの(②)の部分と比べることによって、光合成は葉の緑色の部分で行われることがわかる。

[a と b a と d b と c c と d]

(香川県)

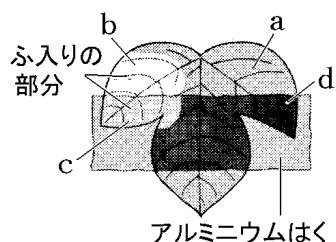
[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

[解答](1) デンプン (2)① a と d ② a と b

[問題]

右図のように、ふ入りの葉の一部をアルミニウムはくでおおい、日光によく当てた。葉を、熱湯にひたしたあと、熱湯であたためたエタノールの中に入れた。エタノールから葉を取り出して水洗いしたあと、うすいヨウ素液にひたした。



- (1) 次のア～エのうち、エタノールにひたす理由を正しく述べているものはどれか。1つ選び、その記号を書け。
- ア 葉の緑色をぬくため。
 - イ 葉の細胞を1つ1つ離れやすくするため。
 - ウ 葉に含まれるデンプンを分解するため。
 - エ 葉を消毒するため。
- (2) 次の文は、この実験について述べたものである。文中の①、②にあてはまる葉の部分を、それぞれ図のb～dのうちから1つ選び、その記号を書け。

光合成が葉の緑色の部分で行われていることを確かめるためには、aの部分と(①)の部分の実験結果を比較し、また、光合成には光が必要であることを確かめるためには、aの部分と(②)の部分の実験結果を比較すればよい。

(岩手県)(山形県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

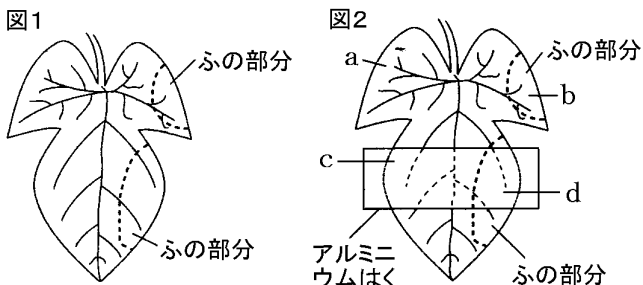
[解答](1) ア (2)① b ② d

[問題]

植物の葉のはたらきについて調べるため、次の実験を行った。

【実験】

- ① 図1のようなふ入りの葉をつけたアサガオの鉢を、一昼夜、暗室に置いた。
- ② 一昼夜、暗室に置いたアサガオの鉢を暗室から取り出し、図2のように葉の一部をアルミニウムはくで表裏ともにおおい、十分に光に当ててからその葉を切り取った。
- ③ 切り取った葉からアルミニウムはくをはずし、その葉を熱湯に入れた後、あたためたエタノールにひたした。
- ④ この葉を水につけた後、ある溶液につけて葉の色の変化を観察した。下の表は、葉の a, b, c, d のそれぞれの部分の色の变化をまとめたものである。ただし、葉の緑色の部分には葉緑体があるが、ふの部分には葉緑体がないものとする。



葉の部分	ある溶液につけたときの色の变化
a 十分に光に当てた緑色の部分	青紫色に変化
b 十分に光に当てたふの部分	変化なし
c アルミニウムはくでおおった緑色の部分	変化なし
d アルミニウムはくでおおったふの部分	変化なし

- (1) ①で、アサガオの鉢を、一昼夜、暗室に置いた理由として最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書け。
 - ア 葉にデンプンをたくわえるため。
 - イ 葉にあるデンプンを消費させるため。
 - ウ 葉に酸素をたくわえるため。
 - エ 葉にある二酸化炭素を消費させるため。
 - オ 葉の温度を下げるため。
- (2) ④で、アサガオの葉をつけたある溶液とは何か、その名称を書け。
- (3) 光合成に光が必要であることを確かめるためには、図2の a, b, c, d のどの部分の実験結果を比較すればよいか。「～と～」という形で答えよ。
- (4) 光合成が葉の緑色の部分で行われることを確かめるためには、図2の a, b, c, d のどの部分の実験結果を比較すればよいか。「～と～」という形で答えよ。

(愛知県)

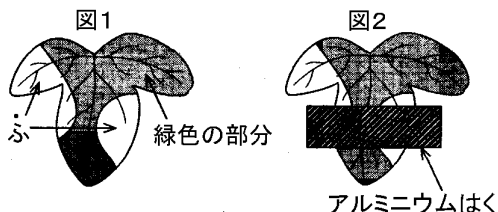
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) イ (2) ヨウ素液 (3) a と c (4) a と b

[問題]

図1のような、ふ(緑色をしていない部分)入りのアサガオの葉を用いて、次の手順で実験を行った。

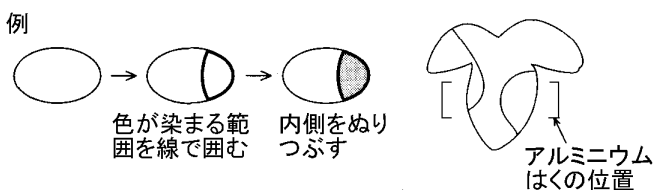


[実験]

- ① 鉢植えのアサガオを1日暗所におく。
- ② 図2のようにアルミニウムはくを用いて、葉の一部を表裏ともおおい、葉全体に光を十分にあてる。
- ③ アルミニウムはくをはずし、葉を熱湯に入れる。
- ④ 葉をあたためたエタノールにつけ、脱色する。
- ⑤ 葉を水につけ、やわらかくする。
- ⑥ 葉をヨウ素液につけ、葉の色の変化を調べる。この実験に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 葉の一部をおおったのは何のためか、「比較」という語を使って書け。
- (2) 葉の緑色の部分の断面を顕微鏡で観察したところ、細胞の中に緑色の粒が見られた。この粒を何というか、書け。

- (3) この実験で、色が染まる範囲を、右の例にならって線ですべて囲み、その線の内側をぬりつぶせ。



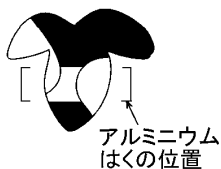
(茨城県)

[解答欄]

(1)	
(2)	
(3)	

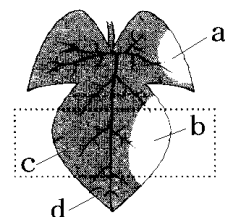
[解答](1) 光が当たったところと当たらなかったところを比較するため。 (2) 葉緑体

(3)



[問題]

夏休みの自由研究として、光合成のしくみを確かめるため、右図のようなアサガオのふ入りの葉を使って次の操作で実験を行った。ただし、図中の a と b はふ入りの部分、c と d はふ入りでない部分である。



(実験)

操作① 晴れた日の午後、図の点線で囲まれた部分の葉の両面をアルミニウムはくでおおい、光が当たらないようにする。

操作② 葉にじゅうぶんに光を当てた後、すぐに葉を切り取り、アルミニウムはくをはずして熱湯につける。その後、あたためたエタノールにひたす。

操作③ 葉を水洗いし、薬品 A にひたし、葉が青紫色に染まるかどうかを調べる。

なお、表 1 は、あらかじめ実験結果を予想したもので、表 2 は、実際の実験結果をまとめたものである。

表 1 実験結果の予想

	色の変化
a	変化しない
b	変化しない
c	変化しない
d	青紫色に染まる

表 2 実験結果

	色の変化
a	変化しない
b	変化しない
c	青紫色に染まった
d	青紫色に染まった

- (1) 光合成は、細胞の中のどの部分で行われるか。その名前を書け。
- (2) 操作②で、あたためたエタノールに葉をひたす理由を簡単に書け。
- (3) 操作③で使用した薬品 A は何か。
- (4) 葉が青紫色に染まるのは、何という物質によるか。

- (5) 表 2 の実験結果から確かめられたことは何か。最も適当なものを次のア～オから選んで、その記号を書け。
- ア 光合成を行うには光が必要である。
 イ 光合成を行うには水が必要である。
 ウ 光合成を行うには二酸化炭素が必要である。
 エ 光合成が行われると酸素が発生する。
 オ 光合成は葉の緑色の部分で行われる。
- (6) ふ入りでない部分 c の実験結果は、予想と異なっている。異なる結果になった原因を正しく説明しているものはどれか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。
- ア 操作①の前に、じゅうぶんな光が葉に当たっていたため予想と異なった。
 イ 操作②で、当てた光の量が不足していたため予想と異なった。
 ウ 操作②で、アルミニウムはくをはずした葉を熱湯につけた時間が短かったため予想と異なった。
 エ 操作③で、葉を水洗いした時間が短かったため予想と異なった。

(福井県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

[解答](1) 葉緑体 (2) 葉を脱色するため。 (3) ヨウ素液 (4) デンプン (5) オ (6) ア

[解説]

(6) c の部分はアルミはくでおおった後は、光りが当たらず光合成は行われぬ。にもかかわらず、ヨウ素液を加えたとき青紫色になったのは、アルミニウムはくでおおう前につくられていたデンプンが残っていたためと考えられる。アルミはくでおおう前に、アサガオを暗室に一昼夜、暗室に置いて、葉のデンプンを呼吸によって使い切らせておくことが必要である。

(5) c の部分が予想通りなら、c と d の比較から、「光合成を行うには光が必要である」ことも確認できるが、この実験は予想と異なっていたため、このことは確認できない。「光合成は葉の緑色の部分で行われる」ことは、a と d の比較から確認できる。

[問題]

次の文章中の①、②の()内からそれぞれ適語を選べ。

ある植物のふ入りの葉の一部をアルミニウムはくでおおい、光を十分に当ててから葉を切り取った。次にアルミニウムはくをはずして、葉を 30 秒ほど熱湯につけてから温めたエタノールにつけたところ、葉の緑色は①(濃くなり／うすくなり)、エタノールの色は②(緑色になった／変化しなかった)のが観察された。

(北海道)

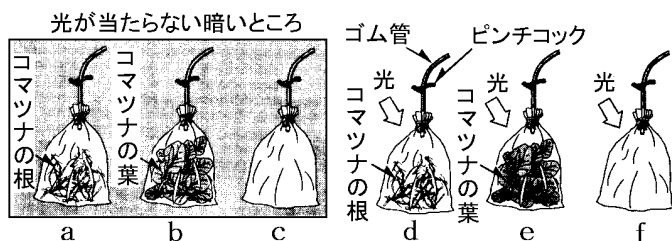
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① うすくなり ② 緑色になった

[問題]

次の図のような実験を行った。文中の①、②にあてはまる記号の組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～カからそれぞれ 1 つずつ選んで、その記号を書け。



袋(①)を比べることによって、光合成には光が必要であることがわかる。また、袋(②)を比べることによって、光合成は葉でおこなわれることがわかる。

ア aとb イ aとd ウ aとe エ bとd オ bとe カ dとe

(香川県)

[解答欄]

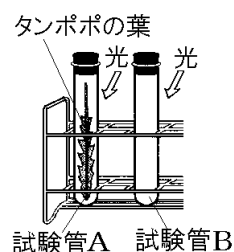
①	②
---	---

[解答]① オ ② カ

【】 出入りする気体を確かめる実験

【問題】

2本の試験管A、Bを用意し、試験管Aにはタンポポの葉を入れ、試験管Bには葉を入れず、それぞれに息を十分に吹きこんでゴム栓をした。試験管A、Bを図のようにして十分に光をあてた後、それぞれの試験管に少量の石灰水を入れて再びゴム栓をし、よく振った。試験管AとBの石灰水のにごり方を比較したところ、ちがいが見られた。



- (1) 試験管Aに対する試験管Bのように、結果を比較するために、調べようとする1つの条件以外はすべて同じ条件にしておこなう実験を何というか。
- (2) 試験管Bと比較したとき、試験管Aの石灰水のにごり方にどのようなちがいが見られたか。タンポポの葉のはたらきに注目して、理由を含めて答えよ。

(長崎県)

【解答欄】

(1)

(2)

【解答】(1) 対照実験 (2) タンポポの葉が光合成によって二酸化炭素を使ったので、試験管Aの石灰水は、試験管Bほどにごらなかつた。

【解説】

試験管Aでは、タンポポの葉が光合成によって二酸化炭素を使うので、試験管内の二酸化炭素量は減少する。これに対し、Bの試験管内の二酸化炭素の量は変わらない。石灰水は二酸化炭素を検出するための試薬であり、二酸化炭素が多いほどより白くにごる。したがって、二酸化炭素が少なくなった試験管Aの石灰水は、試験管Bの石灰水ほどにごらない。

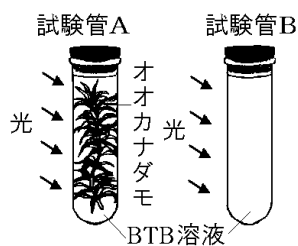
試験管Aと試験管Bは、タンポポの葉があるかどうかだけが違う。試験管Bのように、結果を比較するために、調べようとする1つの条件以外はすべて同じ条件にしておこなう実験を対照実験という。試験管Aを試験管Bの結果と比べることで、石灰水のにごり方に違いが生じたのはタンポポがあるためと判断することができる。

[問題]

オオカナダモに光をあてると二酸化炭素が使われることを調べるために、実験を行った。次は、その実験の手順と結果を示したものである。後の各問いに答えよ。

(手順)

- ① オオカナダモを入れた試験管 A と、空の試験管 B を準備する。
- ② ビーカーに入れたうす青色の BTB 溶液を緑色にするために、()。
- ③ 緑色になった BTB 溶液を試験管 A と試験管 B に注ぎ、ゴムせんをする。
- ④ 図のように、両方の試験管にじゆうぶん光をあてる。



(結果)

試験管 A では BTB 溶液がうす青色になったが、試験管 B では BTB 溶液は緑色のままだった。

- (1) この実験で試験管 B を準備したように、調べようとするものがら以外の条件を同じにして行う実験を何というか。
- (2) 実験の目的から考えて、文中の()にあてはまる操作を、簡潔に書け。
- (3) 光をあてると、試験管 A のオオカナダモから、気泡が発生しはじめた。その気泡には、ある気体が多くふくまれていた。ある気体とは何か。次の[]から 1 つ選べ。
[二酸化炭素 水素 酸素 アンモニア]

(福岡県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 対照実験 (2) 呼気をふきこむ (3) 酸素

[解説]

BTB 溶液がうす青色のときはアルカリ性である。これに呼気をふきこむと、呼気に含まれている二酸化炭素がとけて炭酸になり、液が中和されて中性になる(緑色)。

A に光を当てると、オオカナダモが光合成を行って、二酸化炭素を使うので、BTB 溶液はうす青色にもどる。これに対し、B の中の二酸化炭素量は同じなので、BTB 溶液は緑色のままである。

この実験では、ほかの条件は同じにして、オオカナダモの有無という条件だけを変えている。調べようとするものがら以外の条件を同じにして行う実験を対照実験という。これによって、BTB 溶液がうす青色になったのは、オオカナダモのはたらきによることが確認できる。A の試験管では、オオカナダモの光合成のはたらきによって、酸素が発生する。

【】 光合成と呼吸

【】 光合成と呼吸

[問題]

次の文章中の①，②の()内からそれぞれ適語を選べ。

植物に十分な光があたっているとき、酸素は出ていく量の方が入ってくる量より①(多い／少ない)。また、二酸化炭素は出ていく量の方が入ってくる量より②(多い／少ない)。

(京都府)

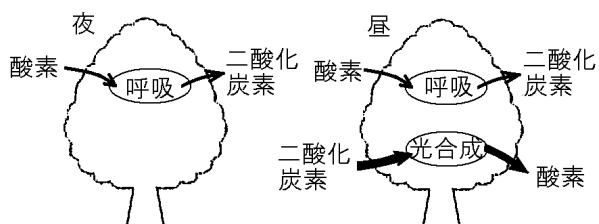
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 多い ② 少ない

[解説]

生物は生きていくために、昼夜を問わずつねに呼吸を行っている。呼吸では、酸素を取り入れて二酸化炭素を排出している。夜は光がないため光合成は行うことができず、呼吸のみを行っている。昼間、植



物は光合成を行い、二酸化炭素を吸収して、酸素を排出している。昼間も呼吸を行っているが、呼吸によって排出する二酸化炭素よりも、光合成によって取り入れる二酸化炭素の量が多いために、全体としては、二酸化炭素を吸収して酸素を排出しているように見える。

[問題]

昼間の植物の、光合成と呼吸について、正しく述べているものはどれか。

ア 光合成は行うが、呼吸は行わない。

イ 光合成は行わないが、呼吸は行う。

ウ 光合成と呼吸を同時に行う。

エ 光合成と呼吸を交互に行う。

(鹿児島県)

[解答欄]

--

[解答]ウ

[問題]

次のア～エのうち、昼と夜の植物の光合成と呼吸による気体の出入りをまとめた文として正しいものはどれか。1つ選び、その記号を書け。

- ア 昼は、呼吸による気体の出入りの方が、光合成による気体の出入りより多く、夜は、呼吸も光合成も行われないので、気体の出入りはない。
- イ 昼は、呼吸による気体の出入りの方が、光合成による気体の出入りより多く、夜は、呼吸による気体の出入りだけである。
- ウ 昼は、光合成による気体の出入りの方が、呼吸による気体の出入りより多く、夜は、呼吸も光合成も行われないので、気体の出入りはない。
- エ 昼は、光合成による気体の出入りの方が、呼吸による気体の出入りより多く、夜は、呼吸による気体の出入りだけである。

(岩手県)

[解答欄]

[解答]エ

【】 袋を使った実験

[問題]

袋に新鮮な緑色の葉を入れたのち、息を数回ふきこみ、袋の口を閉じた。次に、二酸化炭素用気体検知管を袋の口からさしこみ、袋の中の二酸化炭素の濃度を測定した。これを光の当たる場所に置いた。数時間後、再び二酸化炭素の濃度を測定すると、二酸化炭素の濃度が減少していた。その理由を「光合成」と「呼吸」の関係に着目して、簡潔に書け。



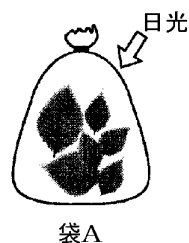
(群馬県)

[解答欄]

[解答]植物が呼吸で排出する二酸化炭素の量より、光合成で取り入れる二酸化炭素の量が多いため、袋の中の二酸化炭素が減少したから。

[問題]

ある植物を、暗い場所に十分な時間おいた後、同じ量の葉を2つの透明な袋(袋A、袋B)に入れ、密閉した。それぞれの二酸化炭素の割合(濃度)を気体検知管で測定したところ、2つの袋の中の二酸化炭素の割合は同じであった。そして、袋Aは日光が当たる場所で、袋Bは暗い場所でそれぞれ3時間放置



した後、それぞれの袋の中の二酸化炭素の割合を気体検知管で測定したところ、①どちらの値も実験前とは異なっていた。ただし、2つの袋は光以外の条件は同じとする。次に、それぞれの袋の葉を取り出し、熱湯につけた後、エタノールを使って葉の緑色をぬき、水で洗った。そして、その葉をヨウ素液にひたしたところ、②袋Aから取り出した葉は青紫色になったが、袋Bから取り出した葉は青紫色にはならなかった。

(1) 1) 下線部①について、次のア～ウを二酸化炭素の割合が低い順に記号で書け。

2) また、二酸化炭素の割合が最も低い空気について、そのようになる理由を書け。

ア 実験前の袋Aの中の空気

イ 実験後の袋Aの中の空気

ウ 実験後の袋Bの中の空気

(2) 下線部②について、袋Aから取り出した葉には何がつくられたと考えられるか。そのつくられた物質の名前を書け。

(福井県)

[解答欄]

(1)1)	2)
(2)	

[解答](1)1) イアウ 2) 光合成によって二酸化炭素が使われたから。(2) デンプン

[解説]

暗い場所に十分な時間置くのは、光合成を行えないようにしてあらたなデンプンがつかられないようにするためである。すでにつくられていたデンプンはショ糖に変えられ、体全体に運ばれる。袋 B は暗い場所で3時間放置したが、光がないため光合成は行えず、呼吸のみを行い、呼吸のはたらきで二酸化炭素が増加する。袋 A は光を当てているため、光合成を行うことができ、光合成の原料として二酸化炭素を使う。このとき、呼吸も同時に行い二酸化炭素を排出しているが、呼吸によって排出する二酸化炭素より光合成によって吸収する二酸化炭素の量が多いため、全体としては二酸化炭素は減少する。したがって、(実験後の袋 A の二酸化炭素) < (実験前の袋 A・B の二酸化炭素) < (実験後の袋 B の二酸化炭素) となる。

[問題]

無色、透明なポリエチレンの袋を4つ用意し、袋 A と袋 B には、アサガオのつるが付いたふ入りの葉を、袋 C と袋 D にはモヤシを入れ、それぞれ十分な量の空気を入れて密封し、右の図のような実験を行った。

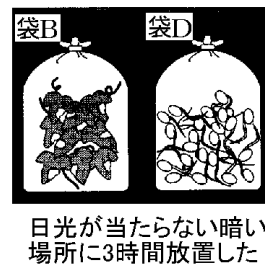
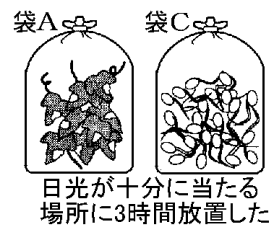
- (1) 袋 C の気体を、石灰水に通したところ、石灰水が白く濁ったのは、植物の何というはたらきによるものか。その用語を書け。
- (2) 袋 B と袋 D の気体を、それぞれ石灰水に通したときに観察された石灰水の変化として、最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、その符号を書け。

ア 袋 B の気体を通した石灰水と袋 D の気体を通した石灰水は、どちらも白く濁った。

イ 袋 B の気体を通した石灰水と袋 D の気体を通した石灰水は、どちらも白く濁らなかった。

ウ 袋 B の気体を通した石灰水だけが白く濁った。

エ 袋 D の気体を通した石灰水だけが白く濁った。



- (3) 袋 A と袋 B の葉を 1 枚ずつ取りだして、それぞれ熱湯に入れた後、あたためたエタノールに入れて脱色した。その後、水洗いしてから、ヨウ素液にひたしたところ、①袋 A の葉では、ふの部分には変化が見られなかったが、ふ以外の部分は青紫色に染まった。一方、②袋 B の葉では、ふ以外の部分にもまったく変化が見られなかった。下線部分①、②で、袋 A の葉のふの部分と、袋 B の葉のふ以外の部分に変化が見られなかったのは、どちらも光合成が行われなかったからである。なぜ光合成が行われなかったのか、それぞれその理由を書け。

(新潟県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①
②		

[解答](1) 呼吸 (2) ア (3)① ふの部分の細胞に葉緑体がないから。 ② 光があたらなかったから。

[解説]

- (1) もやしには葉緑体がないので光合成は行われぬ。呼吸は行うので、袋 C ではもやしの呼吸によって二酸化炭素が増加する。
- (2) 袋 B では光が当たっていないため、アサガオは光合成を行うことができない。呼吸のみが行われるため二酸化炭素が増加する。袋 D のもやしは、光が当たっても当たらなくても、呼吸のみを行う。したがって、袋の中の二酸化炭素は増加する。
- (3) ふの部分は葉緑体がないため白く見える。葉緑体がないので、光が当たっても光合成は行われぬ。

[問題]

植物の葉のはたらきを調べるために、次の実験を行った。各問いに答えよ。

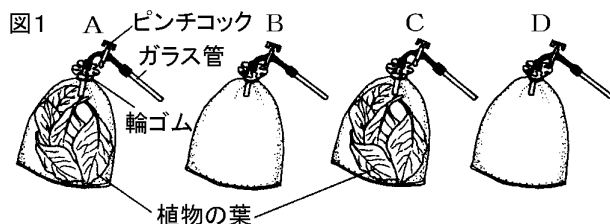


図2



- ① ポリエチレンの袋を 4 つ用意し、2 つの袋には新鮮な植物の葉を入れ残りの 2 つには何も入れず、図 1 のような A～D の装置をつくった。

- ② A と B は、空気を入れてふくらませ、ピンチコックで閉じた後、光のあたらない場所に置いた。2 時間後、ピンチコックを開けて図 2 のように、袋の中の気体を石灰水の中に押し出した。
- ③ C と D は、呼気を吹きこんでふくらませ、ピンチコックで閉じた後、よく光のあたる場所に置いた。2 時間後、②と同様にピンチコックを開けて袋の中の気体を石灰水の中に押し出した。

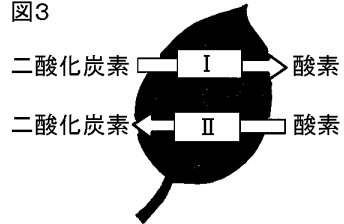
下の表は、②、③の結果をまとめたものである。

装置	A	B	C	D
石灰水の色の変化	白くにごった	変化しなかった	変化しなかった	白くにごった

- (1) ②で、B を用いた実験は、植物の葉以外の条件を A と同じにして結果を比較するためのものである。このような実験を何というか、書け。

- (2) ②の結果からどのようなことがいえるか、簡潔に書け。

図3



- (3) 図 3 は、植物の葉の 2 つのはたらき I、II による気体の出入りを模式的に示したものである。③で、光があたっているときの C の葉のはたらきとして適切なものを、ア～オから 1 つ選び、記号で書け。

ア I だけを行っている。

イ II だけを行っている。

ウ I と II の両方を行っているが、I より II の方がさかんである。

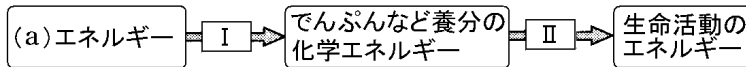
エ I と II の両方を行っているが、II より I の方がさかんである。

オ I と II の両方を同じ程度行っている。

- (4) 図 4 は、図 3 の I、II によるエネルギーの移り変わりを模式的に示したものである。

(a) に当てはまる適切な語句を書け。

図4



(大分県)

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) 対照実験 (2) 植物が二酸化炭素を排出した。(3) エ (4) 光

[解説]

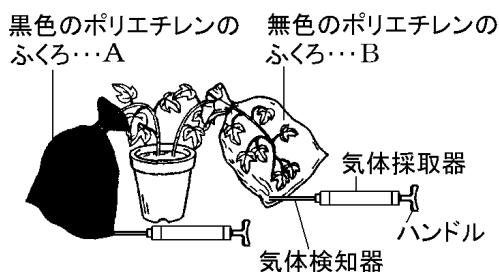
(1)～(3) 石灰水は二酸化炭素を検出するための溶液で、二酸化炭素を石灰水に通すと石灰水は白くにごる。光のあたらない場所に2時間置いた後、袋Aの気体を石灰水に通すと石灰水が白くにごり、袋Bの気体を石灰水に通しても変化がなかったことから、袋Aの中の植物の葉の呼吸によって二酸化炭素が袋の中に排出されたと判断できる。AとBは植物の葉以外の条件を同じにして行う対照実験で、他の条件が同じことから石灰水を白くにごらせた原因が植物の葉の存在であることを確認できる。

袋CとDには最初呼吸を吹き込んでいる。袋Dの気体を石灰水に通すと白くにごるのは呼吸の中に二酸化炭素が含まれているためである。袋Cの植物の葉には光を当てているので光合成のはたらきで二酸化炭素を吸収する。このとき植物の葉は呼吸も同時に行い、二酸化炭素を排出しているが、光合成で吸収する二酸化炭素の量は呼吸によって排出する二酸化炭素の量よりも多いため、全体として袋の中の二酸化炭素の量は減少する。袋Cの中の気体を石灰水に通しても石灰水が変化しなかったのは、二酸化炭素が減少してほとんどなくなったためである。

(4) 植物の光合成は、太陽の光のエネルギーを有機物の化学エネルギー(炭素や水素などの結合の化学エネルギー)に変換するはたらきをする。有機物にたくわえられた化学エネルギーは呼吸によって取り出され、生命活動のエネルギー源になる。

[問題]

アサガオを使い、光合成について調べた。各問いに答えよ。



[実験]

- ① 1日目の午前9時、右図のように、ふ入りのアサガオを入れたAとBの口を閉じ、気体検知管で、ふくろ内の酸素の割合を測定した。その後、AとBをつけたままのアサガオを暗室に一昼夜置いた。
- ② 2日目の午前9時に酸素の割合を測定した。
- ③ 午前9時から正午まで日光を当てた。
- ④ 正午に酸素の割合を測定した。
- ⑤ ④の測定の後、ふくろ内の葉にデンプンがあるかないかを調べた。

[結果]

表1 ふくろ内の酸素の割合[%]

ふくろ	1日目		2日目		
	午前9時	午前9時	午前9時	正午	
A	19.5	ア	17.0	イ	16.6
B	19.5	ウ	17.0	エ	20.0

表2 2日目の正午における
葉のデンプンの有無

ふくろ	ふの部分	緑色の部分
A	Cなし	Dなし
B	Eなし	Fあり

- (1) 気体検知管の使い方として適切なものを、次のア～エから2つ選び、記号を書け。
 ア 気体検知管は、気体を吸い込む側の一端だけを折って気体採取器にとりつける。
 イ ハンドルをくり返し引、気体検知管内になるべく多量の気体が入るようにする。
 ウ ハンドルを引いてから気体検知管の色が変化するまで待ち、目もりを読む。
 エ 酸素用検知管を使用する場合は、発熱するのでやけどに注意する。
- (2) [実験]の下線部の操作を行ったのは、「葉の中にある(1)を(2)ため」である。
 1, 2 に当てはまる最も適切なものを、次からそれぞれ1つずつ選べ。
 [水 デンプン 酸素 葉緑体 なくす 増やす 一定に保つ]
- (3) 表1で、アサガオの呼吸のはたらきのみで引き起こされたと考えられる変化はどれか。ア～エから適切なものをすべて選び、記号を書け。
- (4) アサガオの葉でデンプンがつくられるとき、次の1), 2)を確かめるには、表2のC～Fのどれとどれを比べればよいか。下のア～カから適切なものを1つずつ選び、記号を書け。
 1) 日光が必要かどうか
 2) 緑色の部分が必要かどうか
 ア CとD イ CとE ウ CとF エ DとE オ DとF カ EとF

(長野県)

[解答欄]

(1)	(2)1	2	(3)
(4)1)	2)		

[解答](1) ウ, エ (2)1 デンプン 2 なくす (3)ア, イ, ウ (4)1) オ 2) カ

[解説]

- (1) 気体検知管の使い方は、①気体検知管の両端をチップホルダを使って折って、気体採取器にとりつける。②ハンドルを一気に引いて固定する。③気体検知管の色が変化するまで待ち、目もりを読む。気体検知管は二酸化炭素用と酸素用などがあるが、酸素用検知管を使用する場合は、発熱するのでやけどに注意する。
- (2) 暗い場所に十分な時間置くのは、光合成を行えないようにしてあらたなデンプンがつくられないようにするためである。すでにつくられていたデンプンは糖に変えられ、体全体に運ばれる。

(3) ア, イ, ウは酸素の量が減少している。この区間は光が当たっていないためアサガオは光合成を行うことができず、呼吸のみを行って酸素を消費したからである。エでは、光が当たって光合成を行い、呼吸で消費する以上の酸素を光合成の副産物として排出したため、袋の中の酸素が増加している。

(4) 1)の日光が必要かどうかを確認するためには、葉緑体のある緑色の部分で、光を当てた場合(F)と、光をあてなかった場合(D)を比較する。

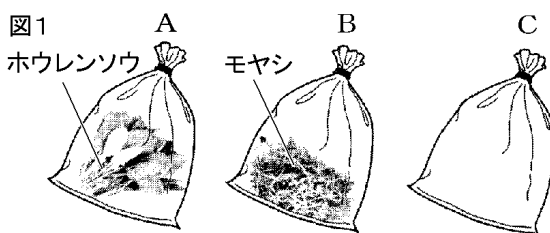
2)の緑色の部分が必要かどうかを確認するためには、光を当てた場合で、緑色の部分(F)とふの部分(E)を比較する。(ふの部分は白くなっているが、これは葉緑体がないためである。)

[問題]

植物のはたらきを調べるために、次の実験を①, ②の順に行った。

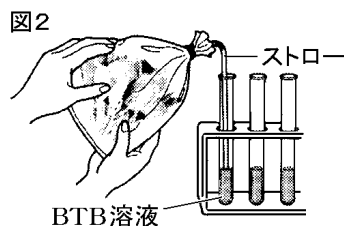
[実験]

① 図 1 のように、透明なポリエチレンの袋の中へ、新鮮なホウレンソウと十分な空気を入れ密閉した A, 新鮮なモヤシと十分な空気を入れ密閉した B, 十分な空気だけを入れ密閉した C の 3 つを用意し、日光が十分に当たる場所に数時間放置した。



② 図 2 のように、ストローを使ってそれぞれの袋の中の気体を、緑色に調整した BTB 溶液に通して、色の変化を調べたところ、表のようになった。次の問いに答えよ。

	BTB 溶液の色の変化
A	変化しない
B	黄色に変化した
C	変化しない



(1) B の袋の中の気体を通した BTB 溶液の性質は、どのように変化したと考えられるか。次のア～エの中から最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書け。

ア アルカリ性から中性になった。 イ 中性から酸性になった。
ウ 酸性から中性になった。 エ 中性からアルカリ性になった。

(2) [実験]②の結果から、B の袋の中で増えたと考えられる気体は何か、1)その化学式を書け。2)また、この気体が増えたのは、植物のどのようなはたらきによるか、そのはたらきを漢字で書け。

- (3) この実験で、C を用意したのは何のためか、その理由を簡単に書け。
- (4) A の袋の中の気体を、BTB 溶液に通しても色が変わらなかった。その理由を、植物のはたらきに触れて説明せよ。

(山梨県)

[解答欄]

(1)	(2)1)	2)	
(3)			
(4)			

[解答](1) イ (2)1) CO₂ 2) 呼吸 (3) 空気だけではBTB溶液の色が変化しないことを確かめるため。 (4) 呼吸によって二酸化炭素が排出されるが、排出された二酸化炭素の量と同じか、それ以上の二酸化炭素を光合成のはたらきで消費するので、BTB溶液が酸性にならなかったから。

[解説]

BTB 液はアルカリ性では青色，酸性では黄色，中性では緑色になる。

*暗記法(ああ，サンキュー，ちみ：あ(アルカリ性)あ(青色)，サン(酸性)キ(黄色)ュー，チ(中性)ミ(緑色))

Bの袋の気体をBTB溶液に通すと、BTB溶液が黄色になり溶液が酸性になったことがわかる。溶液を酸性にした原因はモヤシの呼吸によって排出された二酸化炭素CO₂である。二酸化炭素は水に溶けると炭酸になり、弱酸性を示す。(モヤシは葉緑体をもたず光合成は行わない)

Aの袋の中のホウレンソウも呼吸を行い二酸化炭素を排出するが、呼吸と同時に光合成も行い、光合成の原料として二酸化炭素を吸収している。十分な日光があたっているとき、光合成で吸収する二酸化炭素の量は呼吸によって排出する二酸化炭素の量よりも多いため、袋の中の二酸化炭素は減少する。したがって、袋Aの中の二酸化炭素の濃度は袋Cよりも低いため、BTB溶液に通してもBTB溶液の色は変化しない。

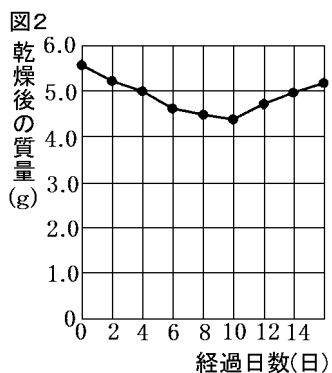
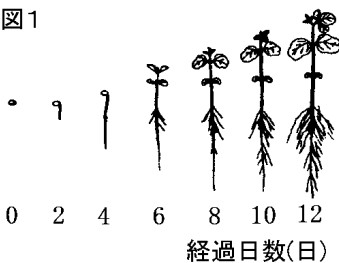
【問題】

植物の成長と、呼吸や光合成の関係を調べるため、次の実験や観察を行った。後の問いに答えよ。

【実験 1】

質量がほぼ同じダイズの 図1

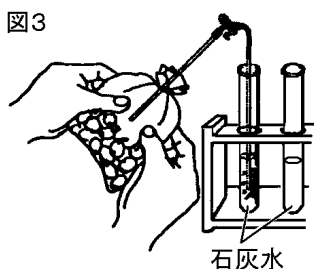
種子をまき、成長のようすを図1のように記録した。また、2日ごとに20本ずつ抜き取り、十分に乾燥させた後の質量を測定して、その結果を図2のように表した。



【実験 2】

2日ごとに、実験1とは別にダイズを20本ずつ抜き取り、ポリエチレンの袋に入れ、息を十分に吹きこんでから密閉した。これらを数時間日光に当てた後、図3のように、袋の中の気体を石灰水に通した。右上の表はその結果をまとめたものである。

経過日数	石灰水との反応
2日	白くにごった
4日	白くにごった
6日	変化なし
8日	変化なし



右上の表はその結果をまとめたものである。

【観察】

ダイズの葉を12日目の午後3時と翌朝の午前5時に切りとり、カミソリで糸状に切ってから温めたエタノールに浸した。これにうすいヨウ素液を加えてプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。その結果、午後3時のものは、細胞の中に青紫色に染まった小さな粒が見られたが、翌朝の午前5時のものは青紫色に染まらなかった。

(1) ダイズは、発芽するために必要なエネルギーを何から得ているか。次のア～ウから1つ選べ。

ア 土に含まれる養分 イ 子葉の中のデンプン ウ 太陽の光

(2) 実験2で、4日目までは白くにごった石灰水が6日目からは変化しなかったことから、6日目からのダイズが、光合成によって取り入れた二酸化炭素の量は、呼吸によって出した二酸化炭素の量に比べてどうなったといえるか。次のア～ウから1つ選べ。

ア 多くなった イ 少なくなった ウ 変わらなかった

(3) 観察で、青紫色に染まった小さな粒は何か。書け。

(4) 観察で、翌朝の午前 5 時のものが青紫色に染まらなかったのはなぜか。次のア～エから 1 つ選べ。

ア 光合成によって作られた糖が、葉でデンプンに変えられ体全体に運ばれたから。

イ 光合成によって作られた糖が、体全体に運ばれてからデンプンに変わったから。

ウ 光合成によって作られたデンプンが、葉で糖に変えられ、体全体に運ばれたから。

エ 光合成によって作られたデンプンが、体全体に運ばれてから糖に変わったから。

(5) 実験 1 で測定したダイズの質量は、10 日を過ぎたころから増え始めた。それはなぜか。書け。

(滋賀県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) イ (2) ア (3) 葉緑体 (4) ウ (5) 呼吸によって消費される栄養分の量よりも、光合成によってできる栄養分の量のほうが多くなったから。

[解説]

(1)(2) 図 1 で 4 日目までは葉が出ておらず、光合成を行うことはできない。発芽のための生命活動(呼吸)の栄養分としては、子葉の中にたくわえられたデンプンが使われる。したがって、2 日目・4 日目の袋の中では呼吸によって排出された二酸化炭素が増加する。2 日目・4 日目の袋の気体を石灰水に通すと石灰水が白くにごるのはこのためである。

図 1 の 6 日目のダイズには葉がつきはじめており、葉の中の葉緑体で光合成が行われ、二酸化炭素が吸収される。6 日目の袋の気体を石灰水に通しても石灰水が変化しなかったことから、袋の中の二酸化炭素が減少したと判断できる(実験前に呼吸を入れているので二酸化炭素の量が変化していなければ石灰水は白くにごるはずである)。二酸化炭素が減少したことから、呼吸によって排出された二酸化炭素よりも光合成で使われた二酸化炭素の量が多かったと判断できる。

(3) 光合成は葉の葉緑体で行われる。デンプンにヨウ素液を滴下すると青紫色になるが、観察された青紫色の粒はデンプンをつくっている葉緑体である。

(4) 夜、光がないときには光合成は行えず、あらたなデンプンはつくられない。すでにすでにつくられていたデンプンは糖に変えられ、体全体に運ばれてしまっているため、ヨウ素液を滴下しても青紫色にはならない。

(5) 4 日目までは葉ができていないために光合成を行うことができず、たくえられていた栄養分を消費するいっぽうなので、植物の質量は減少していく。6 日～10 日目の期間は、

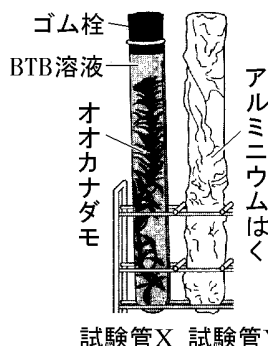
光合成を行っているにもかかわらず植物の質量が減少しているが、これは光合成によってつくる栄養分よりも呼吸によって消費する栄養分が多いためと考えられる。ダイズの質量は、10日を過ぎたころから増え始めているが、これは、葉の数が増えて、呼吸によって消費される栄養分の量よりも、光合成によってできる栄養分の量のほうが多くなったからと考えられる。

【】 オオカナダモを使った実験

【問題】

光合成と呼吸によって出入りする気体について、次の①～⑥の手順で調べた。

- ① ビーカーに入れた青色の BTB 溶液に、ストローで呼吸を吹き込み、BTB 溶液の色を緑色にした。
- ② 2本の試験管 X と Y のそれぞれを、①の BTB 溶液で満たした。
- ③ 試験管 X と Y のそれぞれに、同じぐらいの大きさのオオカナダモを入れ、そのあとすぐ、それぞれの試験管にゴム栓をした。
- ④ 試験管 Y の全体をアルミニウムはくでおおった。
- ⑤ 試験管 X と Y を、右図のようにして窓辺に置き、試験管 X と Y に、同じように1時間光を当てた。
- ⑥ ⑤のあと、試験管 X、Y 内の BTB 溶液の色の変化を観察した。



右の表は、⑥で観察した、実験の結果を示したものである。次の問いに答えよ。

	試験管 X	試験管 Y
BTB 溶液の色	青色になった	黄色になった

- (1) 次の文章は、陽子さんが、試験管 Y についての結果をもとに、考えたことをまとめたものである。①～③にあてはまるものをそれぞれ()内から選べ。

試験管 Y 内で BTB 溶液の色が黄色になったことから、BTB 溶液が①(酸性/アルカリ性)になったことがわかる。これは、試験管 Y 内では、オオカナダモが②(呼吸/光合成)は行わないで③(呼吸/光合成)を行ったため、BTB 溶液に溶けている二酸化炭素の量が増加したからだと考えられる。

- (2) 試験管 X 内で BTB 溶液の色が青色になったことから、BTB 溶液に溶けている二酸化炭素の量が減少したことがわかる。試験管 X 内の BTB 溶液に溶けている二酸化炭素の量が減少したのはなぜか。その理由を、試験管 X 内のオオカナダモにおける二酸化炭素の出入りに着目して、光合成と呼吸という 2 つの用語を使って書け。

(山形県)

【解答欄】

(1)①	②	③
(2)		

【解答】(1)① 酸性 ② 光合成 ③ 呼吸 (2) 呼吸によって排出される二酸化炭素の量より光合成によって使われる二酸化炭素の量が多いため。

[解説]

BTB 液はアルカリ性では青色，酸性では黄色，中性では緑色になる。

*暗記法(ああ，サンキュー，ちみ：あ(アルカリ性)あ(青色)，サン(酸性)キ(黄色)ュー，チ(中性)ミ(緑色))

この実験で使う BTB 溶液は最初は青色なのでアルカリ性である。息を吹き込むと息の中に含まれている二酸化炭素が水溶液にとけて炭酸(酸性)になり，中和してアルカリ性が中性になり，BTB 液の色は緑色になる。

試験管 Y はアルミニウムはくにおおわれているため，オオカナダモは光合成を行うことができず，呼吸のみを行う。呼吸によって試験管内の二酸化炭素の量が増えて液は酸性になり，BTB 溶液は黄色に変化する。

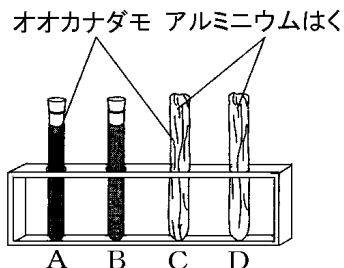
試験管 X のオオカナダモは光が当たっているので光合成を行い，二酸化炭素を吸収する。オオカナダモは呼吸も行っているが，呼吸で排出する二酸化炭素よりも光合成によって吸収する二酸化炭素の量が多いため，全体として二酸化炭素は減少する。二酸化炭素の量が減少することで，BTB 溶液はもとのアルカリ性になり，液の色は青色に変化する。

[問題]

オオカナダモの光合成と呼吸を調べた次の実験について，あとの(1)～(3)の問いに答えよ。

(実験)

① 図のように，二酸化炭素をとけこませて緑色に調整した BTB 溶液を，試験管 A～D に入れたあと，試験管 A，C にはオオカナダモを入れ，試験管 C，D は光が当たらないようにアルミニウムはくで包んだ。



② 暗室で，図の試験管に，1m 離れた距離から電球の光を当てた。1 時間後，試験管 A～D における BTB 溶液の色の変化を観察し，その結果を表にまとめた。

試験管	A	B	C	D
BTB 溶液の色の変化	青色になった	変化なし	黄色になった	変化なし

- (1) 試験管 C の BTB 溶液の色が緑色から黄色になったことから，BTB 溶液は①(アルカリ/酸)性になったことがわかる。これは，試験管 C の BTB 溶液にとけている二酸化炭素の量が②(減少/増加)したためである。
- (2) オオカナダモを入れない試験管 B，D を用意した理由を説明せよ。
- (3) 試験管 A の BTB 溶液の色が緑色から青色に変化した理由を，光合成と呼吸という 2 つの語句を用いて説明せよ。

(宮城県)

[解答欄]

(1)①	②
(2)	
(3)	

[解答](1)① 酸 ② 増加 (2) BTB 溶液の色の変化がオオカナダモのはたらきによるものであることを確認するため。(3) 呼吸によって排出する二酸化炭素の量よりも光合成で使う二酸化炭素の量が多く、水溶液中の二酸化炭素の量が減少したから。

[解説]

(1) 試験管 C では光が当たらないので、オオカナダモは光合成ができず、呼吸のみを行う。オオカナダモの呼吸によって、試験管内の二酸化炭素が増加する。二酸化炭素は水にとけると炭酸になり、酸性を示す。BTB 溶液が黄色になったのは液が酸性になったためである。

(3) 試験管 A では光が当たっているため、オオカナダモは光合成を行うことができる。二酸化炭素は光合成の原料なので、光合成によって二酸化炭素量は減少する。オオカナダモは呼吸も行っており、呼吸のはたらきによって二酸化炭素は減少する。呼吸による二酸化炭素の増加量より、光合成による二酸化炭素の減少量が多いため、全体として二酸化炭素は減少する。二酸化炭素の減少によって、液は中性からアルカリ性になり、BTB 溶液が青色に変化したと判断できる。

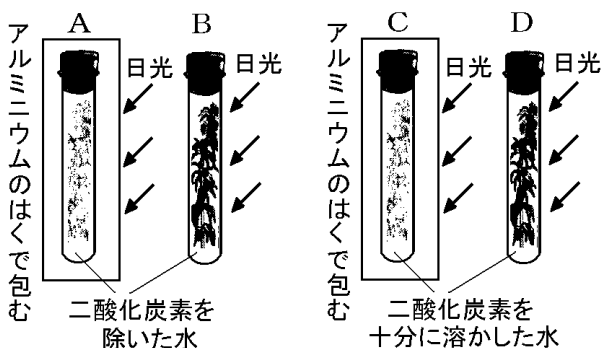
[問題]

オオカナダモを用いて光合成について調べる実験を、次の[I]～[IV]の手順で行った。この実験に関して、次の問いに答えよ。

[I] 4本の試験管 A, B, C, D を用意し、試験管 A, B には二酸化炭素を除いた水を入れ、試験管 C, D には二酸化炭素を十分に溶かした水を入れた。

[II] 暗室に 1 日置いた同じ長さのオオカナダモを、それぞれ 4 本の試験管 A, B, C, D に入れた後、気泡が入らないように、ゴム栓をした。

[III] 右の図のように、試験管 A, C を、光が当たらないようにアルミニウムのはくで包み、ほかの試験管 B, D とともに、3 時間日光が当たる場所に置いた。その後、試験管の中を調べたところ、試験管 A, B, C には気体が見られなかったが、試験管 D には気体がたまっていた。



[IV] 試験管 A, B, C, D のオオカナダモの葉をそれぞれ切りとり、熱湯に浸した後、あたためたエタノールに入れて、葉の緑色を抜き、それぞれスライドガラスにのせた。そこに、デンプン溶液に加えると青紫色に変化する溶液を 1 滴ずつ落とし、顕微鏡で観察したところ、試験管 D の葉の色だけが大きく変化していた。

(1) [II]について、オオカナダモを暗室に 1 日置いたのはなぜか。最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、その符号を書け。

- ア 葉の呼吸を停止させるため。
- イ 葉の染色をしやすくするため。
- ウ 葉のデンプンをなくすため。
- エ 葉の蒸散を活発にさせるため。

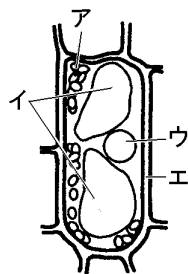
(2) [III]について、試験管 D にたまっていた気体は何か。その名称を書け。

(3) [IV]について、次の①、②の問いに答えよ。

① 下線部の溶液は何か。最も適当なものを、次から 1 つ選べ。

[BTB 液 酢酸カーミン液 ベネジクト液 ヨウ素液]

② 右の図は、オオカナダモの葉の細胞の模式図である。顕微鏡で観察したとき、最も大きく色が変化したつくりはどれか。右の模式図のア～エから 1 つ選び、その符号を書け。また、そのつくりの名称を書け。



(4) この実験の結果をまとめた次の文中の(X), (Y)に最もよく当てはまるものを, 下のア～オからそれぞれ1つずつ選び, その符号を書け。

(X)の結果を比較することで, 光合成には光が必要なことが分かった。(Y)の結果を比較することで, 光合成には二酸化炭素が必要なことが分かった。

- ア 試験管 A と試験管 B イ 試験管 A と試験管 C ウ 試験管 A と試験管 D
エ 試験管 B と試験管 D オ 試験管 C と試験管 D

(新潟県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
(4)X	Y		

[解答](1) ウ (2) 酸素 (3)① ヨウ素液 ② ア, 葉緑体 (4)X オ Y エ

[解説]

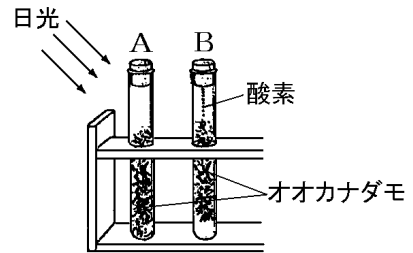
(1) 光合成でつくられたデンプンの一部は葉の中にたくわえられている。一昼夜暗室の中に置くのは, 光合成を行えないようにしてあらたなデンプンがつかられないようにするためである。すでにつくられていたデンプンは糖に変えられ, 体全体に運ばれる。(暗室では光がないため光合成は行われず, あらたにデンプンがつかれることはない)

(2)～(4) 光合成を行うためには, 二酸化炭素・水・光が必要である。A と B は試験管内に二酸化炭素がないために光合成を行うことができない。また, 試験管 C は二酸化炭素はあるが, 光が当たっていないため光合成を行うことができない。D は二酸化炭素があり, かつ光も当たっているので光合成を行うことができる。試験管 C と D の比較から光合成には光が必要なことが分かる。また, 試験管 B と D の比較から光合成には二酸化炭素が必要なことが分かる。

光合成によってデンプンがつかられ, 副産物として酸素が排出される。したがって, 試験管 D にたまった気体は酸素と判断できる。デンプンの有無を調べるための試薬はヨウ素液で, デンプンがあるとヨウ素液は青紫色に変化する。試験管 D のオオカナダモの葉を顕微鏡で観察すると, 光合成によってつくられたデンプンによって葉緑体(図のア)付近が青紫色に変化しているのがわかる。

[問題]

試験管 A, B それぞれに, 沸とうさせて水中に溶けている気体を追い出してから冷ました水とオオカナダモを入れた。次に, 試験管 A はすぐにゴム栓をし, 試験管 B は炭酸水素ナトリウムを少量加え, 溶かした後, ゴム栓をした。図のように, この試験管 A, B に日光を十分に当てると, 試験管 A では酸素の発生はほとんどなく, 試験管 B では酸素が盛んに発生した。実験の結果から, 光合成に必要な条件としてわかることは何か。次のア～エから 1 つ選び, その記号を書け。



- ア 二酸化炭素が必要なこと
- イ 酸素が必要なこと
- ウ 日光が必要なこと
- エ 水が必要なこと

(高知県)

[解答欄]

[解答]ア

[印刷/他のPDFファイルについて]

※ このファイルは、FdData 入試理科(16,200 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 入試理科は Word の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

※FdData入試理科・入試社会全分野のPDFファイル, FdData中間期末(社会・理科・数学)全分野のPDFファイル, および製品版の購入方法は<http://www.fdtex.com/dan/> に掲載しております。

下図のような, [FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData2)]を, Windows のデスクトップ上にインストールすれば, FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1800 ページ以上)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

※ダイアログが表示されたら, 【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中, いくつかの警告が出ますが, [実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd教材開発 : URL <http://www.fdtex.com/dat/> Tel (092) 404-2266】