

【】 光合成

【】 光合成とは何か

[問題]

緑色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、書きなさい。

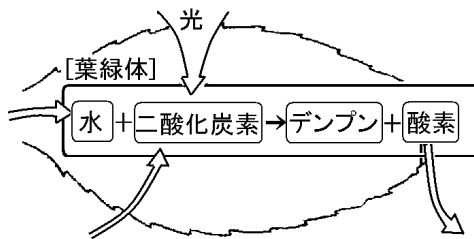
(2006 年和歌山県)(2007 年高知県)

[解答欄]

[解答]光合成

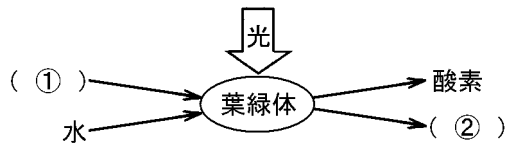
[解説]

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原料として、デンプンを作り出すはたらきをいう。このとき、副産物として酸素が作り出され、気孔から大気中に排出される。



[問題]

次の図は、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、名称を書きなさい。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。



(2009 年大分県)

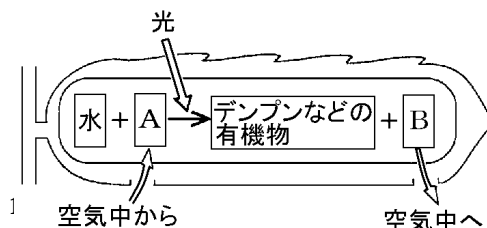
[解答欄]

--	--

[解答] 二酸化炭素 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きなさい。



(2005 年三重県)

[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。

(2007 年鹿児島県)(2006 年広島県)

[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。

(2007 年香川県)(2006 年石川県)

[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、簡潔に説明しなさい。

(2006 年岐阜県)

[解答欄]

[解答]光合成は緑色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。

(2009年福井県)

[解答欄]

[解答]葉緑体

[問題]

次のア～キの中から、誤っているものを二つ選んで、その記号を書きなさい。

- 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。

(2007年茨城県)

[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。

【】葉緑体で光合成を行うことを確かめる実験

[問題]

細胞の中のどこで光合成が行われるかを、次の ~ 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。

で処理した葉を、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。

で処理した葉を、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。



実験の 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。 , にあてはまる語を、 にあてはまる言葉を、それぞれ書きなさい。

小さな粒が青紫色に染まったのは、粒の中に()が含まれていたためである。()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()とよばれている。()は、()という性質をもつ糖に変わり、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。

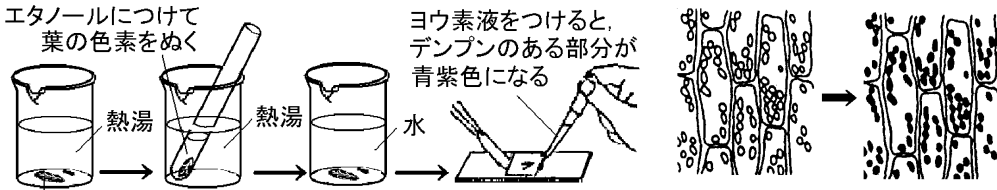
(2007年山形県)

[解答欄]

--	--	--

[解答] デンプン 葉緑体 水にとけやすい

[解説]

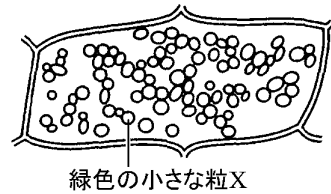


日光に当てたオオカナダモの葉

光を当ててやると、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とらえることができないので、ヨウ素液を滴下する前に葉から緑の色素をぬかなければならない。そこで、熱湯に約30秒ひたして、葉から緑色の色素が出やすく、エタノールにとけやすくしてやる。これを加熱したエタノールにつけると、葉から色素がぬけてエタノールの中にとけ出し、葉は白っぽい色になり、エタノールはうすい緑色になる。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。

[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がたくさん見えた。右図は、そのときのスケッチの一つである。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 は青むらさき色に変わった。



- (1) 細胞の中に見えた緑色の小さな粒 の名称を書きなさい。
- (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一つ選びなさい。

[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]

(2007年千葉県)

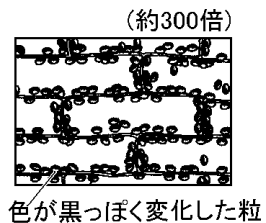
[解答欄]

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

[解答](1) 葉緑体 (2) ヨウ素液

[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、黒っぽく変化していた。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、簡単に書きなさい。



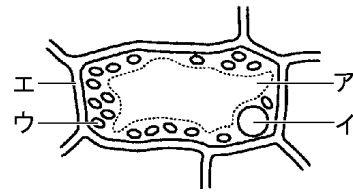
(2009年静岡県)

[解答欄]

[解答]葉緑体の中にデンプンがあること。

[問題]

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す。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ですか。図中のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。また、その部分の名称は何ですか。ことばで書きなさい。



(2008 年岩手県)

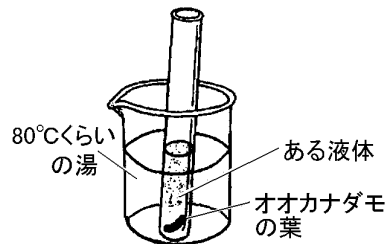
[解答欄]

--	--

[解答]ウ / 葉緑体

[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 度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、青むらさき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。次から一つ選べ。

[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、葉緑体が青むらさき色になったことから、葉緑体に含まれている物質は何か、書け。

(2009 年高知県)

[解答欄]

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

[解答](1) エタノール (2) デンプン

[解説]

(1) 葉を脱色するために、オオカナダモの葉を加熱したエタノールにつける。葉から色素がぬけてエタノールの中にとけ出し、葉は白っぽい色になり、エタノールはうすい緑色になる。

(2) 光合成によって葉緑体の中にデンプンが作られている。ヨウ素液を加えると、デンプンによって葉緑体が青むらさき色になる。

[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 ~ の順に操作を行った。

葉を熱湯にひたす。

葉を脱色するために、あたためた(a)にひたす。

葉をうすい(b)にひたす。

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つ選びなさい。

[ヨウ素液 酢酸カーミン液 石灰水 エタノール]

(2006年富山県)

[解答欄]

a	b
---	---

[解答]a エタノール b ヨウ素液

[問題]

葉の緑色をぬくために、エタノールを入れたピ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

(2007年福井県)

[解答欄]

[解答]イ

【】ふ入りの葉を使った実験

[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。

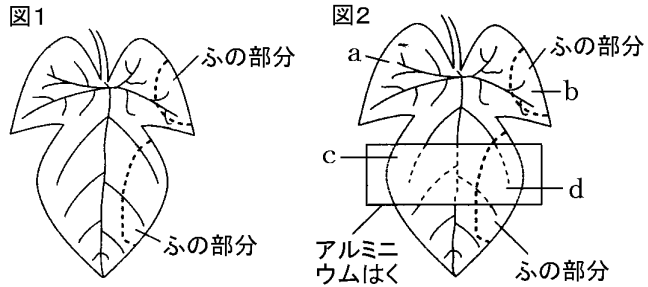
【実験】

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。

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。

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浸した。

この葉を水につけた後、ある溶液につけて葉の色の变化を観察した。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) 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) 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と、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、それぞれ図 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。最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア 光合成に光が必要であることを確かめるためには、a と d の実験結果を比較し、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、a と b の実験結果を比較する。
- イ 光合成に光が必要であることを確かめるためには、a と d の実験結果を比較し、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、b と c の実験結果を比較する。

- ウ 光合成に光が必要であることを確かめるためには、a と d の実験結果を比較し、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、b と d の実験結果を比較する。
- エ 光合成に光が必要であることを確かめるためには、a と c の実験結果を比較し、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、a と b の実験結果を比較する。
- オ 光合成に光が必要であることを確かめるためには、a と c の実験結果を比較し、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、b と c の実験結果を比較する。
- カ 光合成に光が必要であることを確かめるためには、a と c の実験結果を比較し、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、b と d の実験結果を比較する。

(2007 年愛知県)

[解答欄]

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

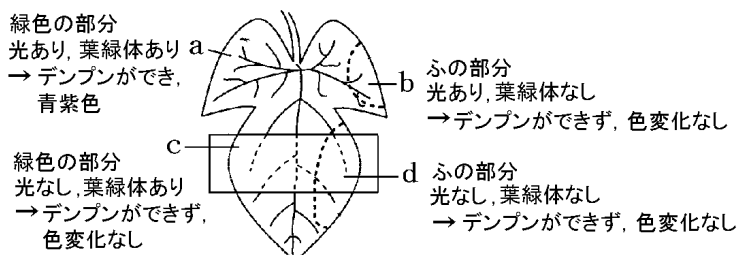
[解答](1) イ (2) ヨウ素液 (3) エ

[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。

(2) 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らえることができないので、葉から緑の色素をぬかなければならない。そこで、熱湯に約 30 秒ひたして、葉から緑色の色素が出やすく、エタノールにとけやすくしてやる。これを加熱したエタノールにつけると、葉から色素がぬけてエタノールの中にとけ出し、葉は白っぽい色になり、エタノールはうすい緑色になる。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。

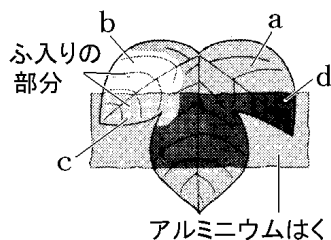
(3) ふの部分は白くなっているが、これは葉緑体がないためである。a と b はともに光が当たっているが、b の部分には葉緑体がないため光合成を行うことができず、デンプン



はできない。a と b のちがいは葉緑体の有無である。したがって、a・b の比較から、光合成のためには葉緑体が必要であることが確認できる。a と c はともに葉緑体があるが、c は光が当たっていないため光合成が行われず、デンプンはできない。a と c のちがいは光の有無である。したがって、a・c の比較から、光合成のためには光が必要であることが分かる。

[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ですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 葉の緑色をぬくため。
- イ 葉の細胞を一つ一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す。文中の()～()にあてはまる葉の部分を、それぞれ図の a～d のうちから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、同じ記号を2度以上用いてもよい。

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、()の部分と()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、()の部分と()の部分の実験結果を比較すればよい。

(2006 年岩手県)(2009 年山形県)

[解答欄]

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

[解答](1) ア (2) a b a d

[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。次の図のようなふ入りの葉を選び、図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。

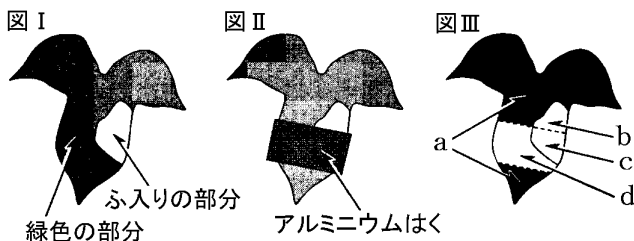


図 I 図 II 図 III

(1) この実験で、図の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()、()の()内にあてはまる図のa~dの記号の組み合わせとして最も適当なものを、[]からそれぞれ一つずつ選べ。

図の()の部分と()の部分とを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、図の()の部分と()の部分とを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]

(2007年香川県)

[解答欄]

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

[解答](1) デンプン (2) aとd aとb

[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:鉢植えしたアサガオの葉の一部をアルミニウムはくでおおい、じゅうぶんに光を当てた。

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]

右図は、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。

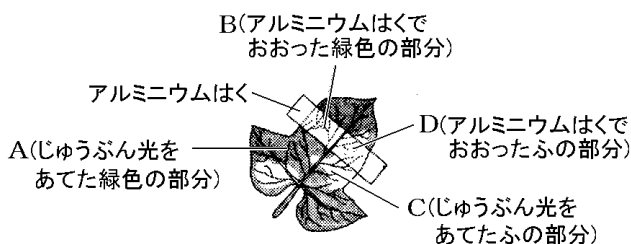
次の文は、結果について考察したものである。文中の()~()

にあてはまる適当な部分を、図のA~Dから選び、記号で答えなさい。

()と()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。

()と()の比較により、光合成には光が必要であることがわかる。

(2007年鳥取県)(2006年京都府)



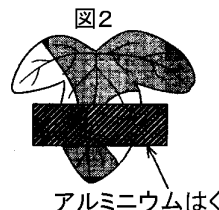
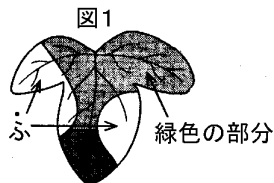
[解答欄]

--	--	--	--

[解答] A C A 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]

鉢植えのアサガオを1日暗所におく。

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。

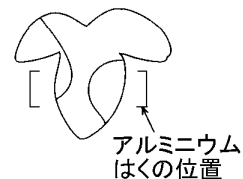
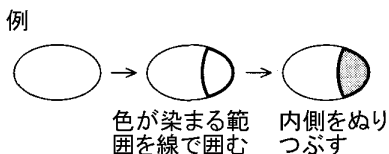
アルミニウムはくをはずし、葉を熱湯に入れる。

葉をあたためたエタノールにつけ、脱色する。

葉を水につけ、やわらかくする。

葉をヨウ素液につけ、葉の色の变化を調べる。この実験に関して、次の問いに答えなさい。

- (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きなさい。
- (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、書きなさい。
- (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しなさい。

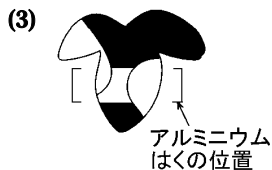


(2007年茨城県)

[解答欄]

(1)	
(2)	

[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



[問題]

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（濃くなり/うすくなり）、エタノールの色は（緑色になった/変化しなかった)のが観察された。

(2003年北海道)

[解答欄]

--	--

[解答] うすくなり 緑色になった

【】光合成と呼吸

[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ですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

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。

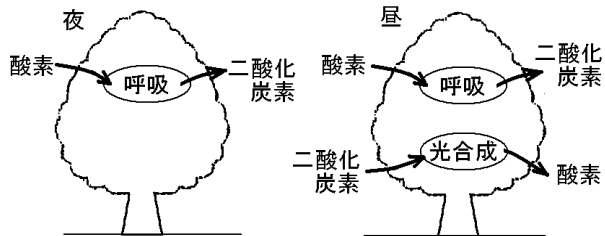
(2006 年岩手県)

[解答欄]

[解答]エ

[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せず、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]

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 (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 (多い/少ない)。

(2007 年京都府)

[解答欄]

[解答] 多い 少ない

[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。

(2007 年鹿児島県)

[解答欄]

[解答]ウ

【】袋を使った実験

[問題]

次のI~ は 植物の葉のはたらきをトウモロコシの葉を用いて調べる実験の操作について述べたものです。

ポリエチレンの袋 A にはトウモロコシの葉を入れポリエチレンの袋 B には何も入れず、両方の袋に息をふきこんで、袋の口を輪ゴムで閉じる。

袋 A・B を日光に 3 時間あてる。

袋 A・B 中の気体をそれぞれ石灰水に通す。

の操作をしたところ、袋 B 中の気体を通した石灰水は白くにごりましたが、袋 A 中の気体を通した石灰水は変化しませんでした。袋 A 中の気体を通した石灰水が変化しなかったのはなぜだと考えられますか。葉のはたらきと関連づけて簡潔に書きなさい。

(2007 年広島県)

[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。

[解説]

石灰水に二酸化炭素を通すと石灰水は白くにごる。B の袋の二酸化炭素の量は変化していないので、袋の中の気体を石灰水に通すと石灰水は白くにごる。A の袋では、トウモロコシは呼吸と光合成を同時に行う。呼吸によって二酸化炭素を排出し、光合成によって二酸化炭素を吸収する。袋 A 中の気体を通した石灰水が変化しなかったことから、A の袋の中の二酸化炭素が減少したと判断できる。これは、呼吸によって排出した二酸化炭素の量より、光合成で使った二酸化炭素の量が多かったためと判断できる。

[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、簡潔に書きなさい。



(2007 年群馬県)

[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]

植物のはたらきを調べるために，次の実験を ， の順に行った。

[実験]

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。

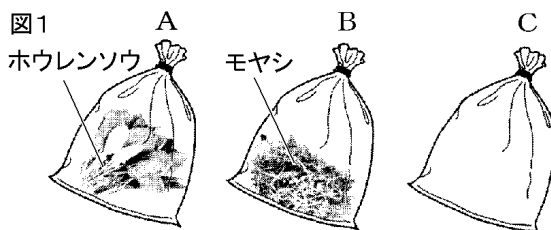
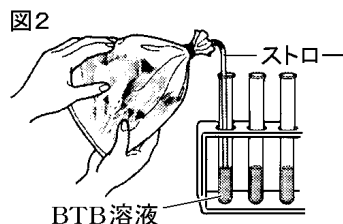


図2のように，ストローを使ってそれぞれの袋の中の気体を，綠色に調整したBTB溶液に通して，

	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



色の変化を調べたところ，表のようになった。次の問いに答えなさい。

- 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一つ選び，その記号を書きなさい。
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。
- [実験]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，その化学式を書きなさい。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きなさい。
- 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きなさい。
- Aの袋の中の気体を，BTB溶液に通しても色が変化しなかった。その理由を，植物のはたらきに触れて説明しなさい。

(2006年山梨県)

[解答欄]

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

[解答](1) イ (2) CO₂/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。

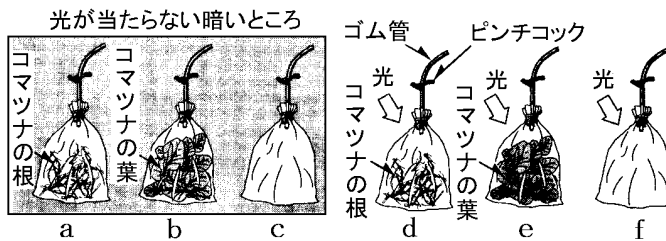
*暗記法(ああ，サンキュー，ちみ：あ(アルカリ性)あ(青色)，サン(酸性)キ(黄色)ユー，チ(中性)ミ(緑色))

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]

次の図のような実験を行った。文中の ， 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～カからそれぞれ一つずつ選んで、その記号を書け。



袋()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()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

(2009年香川県)

[解答欄]

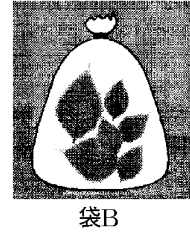
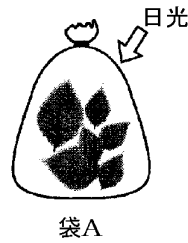
--	--

[解答] オ カ

【】袋を使った実験

[問題]

ある植物を、暗い場所に十分な時間おいた後、同じ量の葉を二つの透明な袋(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、二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 は日光があたる場所で、袋 B は暗い場所でそれぞれ 3 時間放置した。その後、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、どちらの値も実験前とは異なっていた。ただし、二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、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) 下線部 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。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 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。

(2007 年福井県)

[解答欄]

(1)	
(2)	

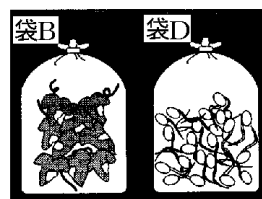
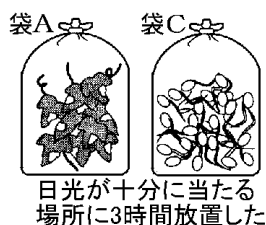
[解答](1) イアウ / 光合成によって二酸化炭素が使われたから。(2) デンプン

[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。その用語を書きなさい。
- (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～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

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、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、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きなさい。

(2009年新潟県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 呼吸 (2) ア (3) ふの部分の細胞に葉緑体がないから。 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ない。

[問題]

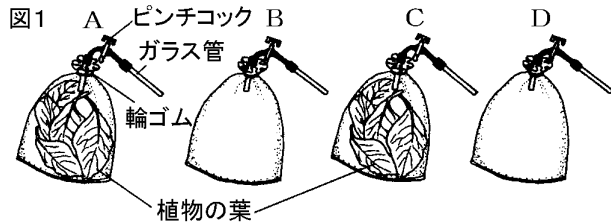
植物の葉のはたらきを調べるために、次の実験を行った。各問に答えなさい。

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。

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。

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、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、の結果をまとめたものである。



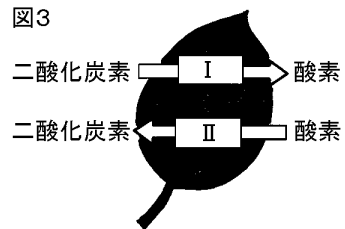
装置	A	B	C	D
石灰水の色の変化	白くにこった	変化しなかった	変化しなかった	白くにこった

(1) 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、書きなさい。

(2) の結果からどのようなことがいえるか、簡潔に書きなさい。

(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。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、記号で書きなさい。



ア だけを行っている。

イ だけを行っている。

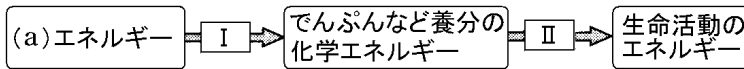
ウ と の両方を行っているが、Iよりの方がさかんである。

エ と の両方を行っているが、IIよりの方がさかんである。

オ と の両方を同じ程度行っている。

(4) 図4は、図3の ， 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きなさい。

図4



(2007 年大分県)

[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。

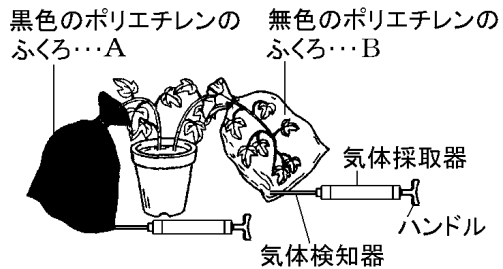
(4) 植物の光合成は、太陽の光のエネルギーを有機物の化学エネルギー(炭素や水素などの結合の化学エネルギー)に変換するはたらきをする。有機物にたくわえられた化学エネルギーは呼吸によって取り出され、生命活動のエネルギー源になる。

[問題]

アサガオを使い、光合成について調べた。各問いに答えなさい。

[実験]

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日目の午前9時に酸素の割合を測定した。

午前9時から正午まで日光を当てた。

正午に酸素の割合を測定した。

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	午後9時	午前9時	正午
A	19.5	ア>17.0	イ>	16.6
B	19.5	ウ>	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、記号を書きなさい。

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き、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つずつ選びなさい。

[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、記号を書きなさい。
- (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 記号を書きなさい。

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

(2007年長野県)

[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) 気体検知管けんちかんの使い方は, 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。ハンドルを一気に引いて固定する。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。

(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。)

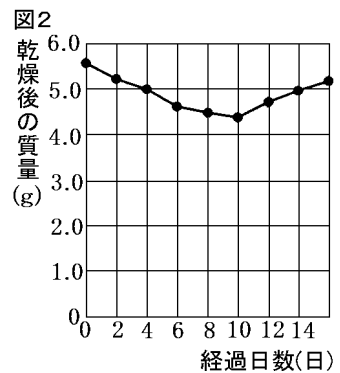
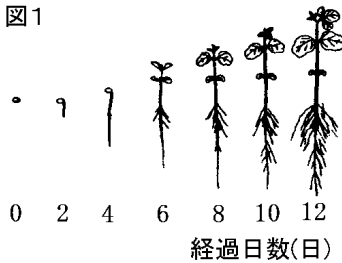
[問題]

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。後の問いに答えなさい。

【実験 1】

質量がほぼ同じサイズの種子 図 1

子をまき、成長の様子を図 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。

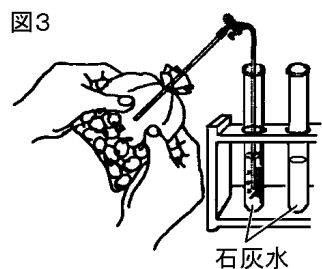


【実験 2】

2 日ごとに、実験 1 とは別にサイズを 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封した。

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

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。



【観察】

サイズの葉を 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) サイズは、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 つ選びなさい。

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 日目からのサイズが、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 つ選びなさい。

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。書きなさい。

(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 つ選びなさい。

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。書きなさい。

(2007 年滋賀県)

[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付きはじめており、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(実験前に呼気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ので、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、たくわ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

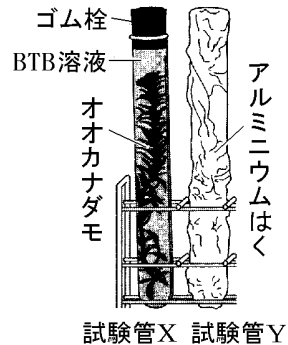
[問題]

光合成と呼吸によって出入りする気体について、次の ~ の手順で調べた。

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本の試験管XとYのそれぞれを、のBTB溶液で満たした。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。試験管Yの全体をアルミニウムはくでおおった。

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。



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、で観察した、実験の結果を示したものである。次の問いに答えなさい。

	試験管	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。 ~ にあてはまるものをそれぞれ()内から選びなさい。

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 (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 (呼吸/光合成) は行わないで (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二つの用語を使って書きなさい。

(2007年山形県)

[解答欄]

(1)		
(2)		

[解答](1) 酸性 光合成 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)ユー、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。

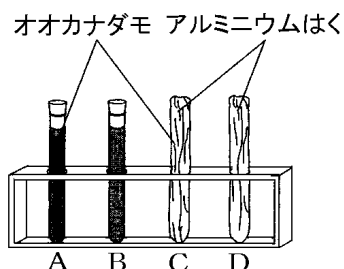
試験管 X のオオカナダモは光が当たっているので光合成を行い、二酸化炭素を吸収する。オオカナダモは呼吸も行っているが、呼吸で排出する二酸化炭素よりも光合成によって吸収する二酸化炭素の量が多いため、全体として二酸化炭素は減少する。二酸化炭素の量が減少することで、BTB 溶液はもとのアルカリ性になり、液の色は青色に変化する。

[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)の問いに答えなさい。

(実験)

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。



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 溶液の色の变化を観察し、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

- 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 (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 (減少 / 増加) したためである。
- 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しなさい。
- 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しなさい。

(2009 年宮城県)

[解答欄]

(1)	
(2)	
(3)	

[解答](1) 酸 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。

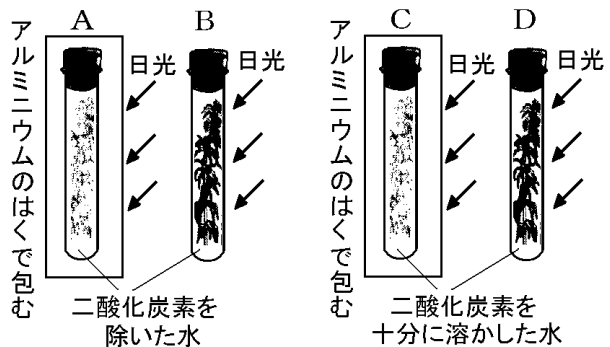
[問題]

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 [] ~ [] の手順で行った。この実験に関して、次の問いに答えなさい。

[] 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。

[] 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。

[] 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。



[] 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) []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～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- 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。

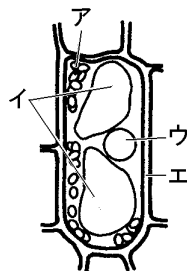
(2) []について、試験管Dにたまっていた気体は何か。その名称を書きなさい。

(3) []について、次の ， の問いに答えなさい。

下線部の溶液は何か。最も適当なものを、次から一つ選びなさい。

[BTB液 酢酸カーミン液 ベネジクト液 ヨウ素液]

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～エから一つ選び、その符号を書きなさい。また、そのつくりの名称を書きなさい。



(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～オからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

(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

(2006年新潟県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)		
(4)X	Y			

[解答](1) ウ (2) 酸素 (3) ヨウ素液 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られることはない)

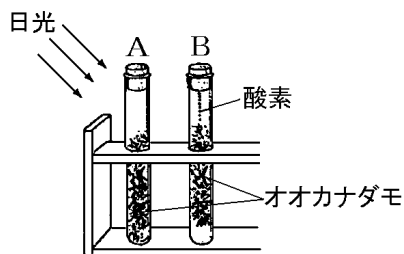
(2)～(4) 光合成を行うためには、二酸化炭素・水・光が必要である。AとBは試験管内に二酸化炭素がないために光合成を行うことができない。また、試験管Cは二酸化炭素はあるが、光が当たっていないため光合成を行うことができない。Dは二酸化炭素があり、かつ光も当たっているため光合成を行うことができる。試験管CとDの比較から光合成には光が必要なことが分かる。

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くれ、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～エから一つ選び、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

(2009 年高知県)

[解答欄]

[解答]ア

【】オオカナダモとメダカ

[問題]

オオカナダモとメダカを使って、次の ~ の手順で実験した。

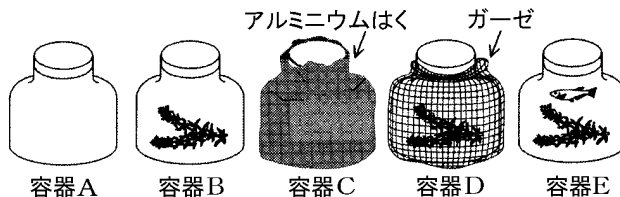
青色になっているBTB溶液に呼吸をふきこんで緑色にした溶液をつくり容器A～Eに入れた。

- ・容器Aには、溶液以外に何も入れず、ふたをした。
- ・容器Bには、オオカナダモを入れて、ふたをした。
- ・容器Cには、オオカナダモを入れて、ふたをし、光が当たらないように容器のまわりをアルミニウムはくで覆った。
- ・容器Dには、オオカナダモを入れて、ふたをし、容器のまわりをガーゼで覆った。
- ・容器Eには、オオカナダモとメダカを入れて、ふたをした。

なお、容器A～Eにふたをするときには、空気が入らないようにした。

容器A～Eに同じ強さの光をあてた。

しばらく放置したあと、溶液の色の変化を調べた。



容器	A	B	C	D	E
溶液の色の変化	緑色のままであった	青色になった	黄色になった	緑色のままであった	青色になった

- (1) の下線部の操作の説明として、最も適切なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。
- ア 二酸化炭素を溶けこませてアルカリ性にした。
 - イ 酸素を溶けこませて酸性にした。
 - ウ 二酸化炭素を溶けこませて中性にした。
 - エ 酸素を溶けこませて中性にした。
- (2) 次の文の()に適する内容を書き入れなさい。
容器Aを用意したのは、光をあてただけで、()がどうかを調べるためである。
- (3) 容器Dの結果で、溶液が緑色のままであったのはなぜか。その理由として考えられることを、「光合成」と「呼吸」の2語を使って書きなさい。
- (4) 容器Eにおいて、次のア～ウの中で最も多いものを選び、記号で答えなさい。
- ア メダカが呼吸で出した二酸化炭素の量
 - イ オオカナダモが光合成でとり入れた二酸化炭素の量
 - ウ オオカナダモが呼吸で出した二酸化炭素の量

(2006 年富山県)

[解答欄]

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

[解答](1) ウ (2) 溶液の色が変化する (3) オオカナダモが光合成でとり入れた二酸化炭素の量と呼吸で出した二酸化炭素の量が等しかったから。(4) イ

[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。

最初 BTB 溶液は青色なのでアルカリ性である。二酸化炭素を吹き込むと，二酸化炭素が水に溶けて炭酸(酸性)になるので，アルカリ性の溶液と中和する。呼吸を吹き込むと溶液は緑色になったので，液は中性になっている。この状態より，二酸化炭素が増加すると液は酸性になるため液の色は黄色に変化する。逆に，二酸化炭素が減少すると，アルカリ性にもどるために液の色は青色になる。

容器 A では光を当てただけなので二酸化炭素の量は変化せず，色も緑色のままである。

容器 B では，オオカナダモが呼吸によって排出する二酸化炭素よりも，光合成で使う二酸化炭素の量が多いために，全体として二酸化炭素が減少して液がアルカリ性になったため，青色に変化したと判断できる。

容器 C では，オオカナダモは光が当たらないために光合成を行うことができず，呼吸だけを行ったので，液の中の二酸化炭素が増加して酸性になり，液の色が黄色になったと判断できる。

容器 D ではガーゼでおおっているため，容器 B の場合よりも当たる光が少なくなっている。液の色が緑色のままであったことから，オオカナダモの呼吸によって排出する二酸化炭素の量と光合成で使う二酸化炭素の量が等しかったと判断できる。

容器 E では，オオカナダモの呼吸とメダカの呼吸によって二酸化炭素が排出され，オオカナダモの光合成によって二酸化炭素が使われる。液の色が青色になったことから全体として二酸化炭素は減少したと判断できる。このことから，

(オオカナダモの光合成で使った二酸化炭素)

> (オオカナダモの呼吸で排出された二酸化炭素) + (メダカの呼吸で排出された二酸化炭素)

と判断できる。

[問題]

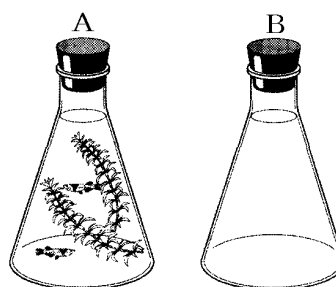
次の実験について、各問いに答えなさい。

[実験]

ビーカーの水を沸騰させて、水中にとけている気体を追い出し、ふたをしてさましておいた。

のビーカーの水を試験管に少量とり、緑色の BTB 溶液を加えると緑色のままであった。

のビーカーの水に呼気をふきこんだ。この水を新しい試験管に少量とり、緑色の BTB 溶液を加えると黄色になった。



右の図のように、のビーカーの水を A, B2 つの三角フラスコにそれぞれとり、A にはメダカとオオカナダモを入れ、B はそのまま、A, B にゴムせんをした。これらを水温 25 に保ちながら、明るいところに 2 時間置いたところ、A の中のオオカナダモから気泡が発生していた。

2 本の新しい試験管に、A, B の水を少量ずつとり、それぞれに緑色の BTB 溶液を加えたところ、A の水溶液は緑色で、B の水溶液は黄色になった。

- (1) 実験の で、オオカナダモから気泡が発生したのはなぜか。書きなさい。
- (2) 実験の で、A の三角フラスコの水の性質はどのように変化したか。次のア～カの中から 1 つ選びなさい。

- ア 中性から酸性に変化した。 イ 中性からアルカリ性に変化した。
- ウ 酸性から中性に変化した。 エ 酸性からアルカリ性に変化した。
- オ アルカリ性から中性に変化した。 カ アルカリ性から酸性に変化した。

- (3) 次の文は、実験の で、A の三角フラスコの水の性質が変化した理由について述べたものである。(a)～(c)にあてはまるものは何か。(a)はあてはまることばを書き、(b)、(c)は()内から選びなさい。

オオカナダモがとり入れる二酸化炭素の量は、オオカナダモとメダカが(a)によって出す二酸化炭素の量より(b)(多い/少ない)ので、水中の二酸化炭素の量が(c)(増加/減少)していったから。

(2006 年福島県)

[解答欄]

(1)			
(2)	(3)a	b	c

[解答](1) オオカナダモが光合成を行ったから。(2) ウ (3)a 呼吸 b 多い c 減少

[解説]

呼吸を吹き込む前は、BTB 溶液の色が緑なので、溶液は中性である。これに呼吸を吹き込むと、呼吸の中の二酸化炭素が水に溶けて炭酸(酸性)になり、溶液は酸性になって BTB 溶液の色は黄色になる。ピーカーA では、オオカナダモの呼吸とメダカの呼吸によって二酸化炭素が排出され、オオカナダモの光合成によって二酸化炭素が使われたと考えられるが、溶液の色が黄色(酸性)緑色(中性)に変化したことから二酸化炭素の量は減少したと判断できる。これは、
(オオカナダモの光合成で使った二酸化炭素)
> (オオカナダモの呼吸で排出された二酸化炭素) + (メダカの呼吸で排出された二酸化炭素)
であったためと判断できる。

[問題]

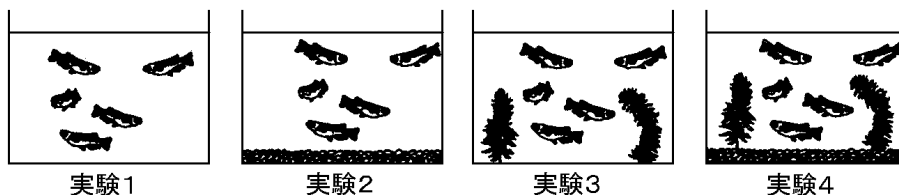
メダカが生活するのに適した環境を調べるために、水道水を沸とうさせてから室温まで冷ました水とメダカ 5 匹を水そうに入れて、日光のよく当たる場所に置き、次の実験を 1 週間行った。

実験 1：メダカが食べきる量のエサを毎日与えた。

実験 2：細菌類が付着した小石を入れ、メダカが食べきる量のエサを毎日与えた。

実験 3：水草を入れ、メダカが食べきる量のエサを毎日与えた。

実験 4：水草と細菌類が付着した小石を入れメダカが食べきる量のエサを毎日与えた。



- (1) 1 週間後に水そうの水を比べると、濁った水ときれいな水があった。この違いは、分解者のはたらきによるものと考えられる。きれいな水を実験 1~4 の中から二つ選び、その番号を書きなさい。
- (2) 1 週間後に水そう内の酸素量が最も少なくなると考えられるのはどれか、実験 1~4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

(2004 年青森県)

[解答欄]

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

[解答](1) 2, 4 (2) 2

[解説]

(1) 水にごるのメダカの排出物などの有機物によるものである。実験 2 と 4 では小石に付着した細菌類がこの有機物を分解するために水はきれいな状態に保たれる。

(2) 実験 3 と 4 では水草が光合成のはたらきで酸素を供給する。実験 1・2 では水草がないため酸素は減少するのみである。分解者である細菌類も呼吸によって酸素を消費するので、実験 1 と 2 を比べた場合、実験 2 のほうが酸素の減少量が大きい。

【】デンプン 糖

[問題]

ジャガイモの葉でつくられたデンプンは、水にとける物質である()にかえられ、維管束の中の()を通り、細胞に運ばれて生きるためのエネルギーとして使われる。また、一部は養分としてたくわえられて、いもになる。

(2007年鹿児島県)(2007年千葉県)

[解答欄]

--	--

[解答] 糖 師管

[解説]

葉の葉緑体で光合成によってデンプンがつくられる。デンプンは植物の全身の細胞の呼吸で使われるので、葉から全身の細胞へ送る必要がある。しかし、デンプンは水に溶けないので、水に溶ける糖に変えられる。水に溶けた糖は師管しかんを通して植物の全身に送られる。

[問題]

光合成の結果つくられた栄養分は、どのような物質に変えられて植物の体の中を移動しているか、その物質名を書きなさい。

(2006年鳥取県)

[解答欄]

--

[解答]糖

[問題]

光合成でつくられた葉のデンプンは、糖にかえられて師管を通り、胚珠に運ばれ再びデンプンとしてたくわえられます。デンプンが運ばれるとき、糖にかえられる理由を説明しなさい。

(2006年宮城県)(2009年福井県)

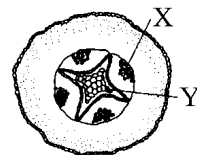
[解答欄]

--

[解答]デンプンは水にとけないので、水にとける糖にかえる必要があるから。

[問題]

右図は、ある植物の根の断面のようすをスケッチしたものである。光合成のはたらきでつくられたデンプンは、どのようにして根を移動するか。ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



- ア デンプンのまま、 の管を通して移動する。
- イ デンプンのまま、Yの管を通して移動する。
- ウ 水に溶けやすい物質に変えられXの管を通して移動する。
- エ 水に溶けやすい物質に変えられYの管を通して移動する。

(2007年大分県)

[解答欄]

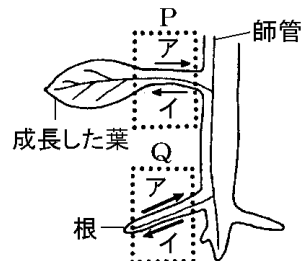
[解答]ウ

[解説]

根の断面の中心部に近いYが道管、中心部から遠いXが篩管で、葉でつくられたデンプンは糖に変えられ、篩管Xを通して送られる。

[問題]

右図は、植物のからだと篩管のようすの一部を表した模式図である。図の□で囲まれたPとQの部分において、光合成でつくられた栄養分は、篩管の中を主にどちらの方向に移動するか。それぞれ適当なものをつずつ選び、ア、イの記号で書け。



(2005年愛媛県)

[解答欄]

P :	Q :
-----	-----

[解答]P : ア / Q : イ

[問題]

次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

[実験 1]

ホウセンカを、十分に光が当たる場所に 8 時間おいた。
 緑色の茎の一部を切り取り、あたためたエタノールの中に入れ、脱色した。
 脱色した茎を水洗いした後、薄く輪切りにしてヨウ素液にひたし、その断面を顕微鏡で観察した。

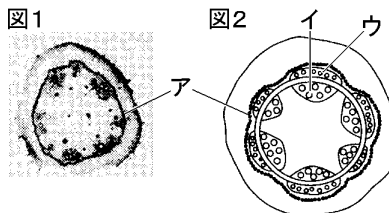


図 1，図 2 は、観察した茎の断面の顕微鏡写真とその模式図である。

[結果]

茎の断面の輪の形になったアの部分に、青紫色に染まった粒がたくさん観察された。

[実験 2]

2 本のホウセンカ A，B を光の当たらない場所に 4 日間おいた。その後、A は実験 1 の、の処理をし、観察した。B は図 3 のように葉以外の部分をすべてアルミニウムはくでおおい、十分に光が当たる場所に 8 時間おいた後、実験 1 の、の処理をし、観察した。結果 A では青紫色に染まった粒は観察されなかったが、B では実験 1 と同じように、青紫色に染まった粒が観察された。



- (1) 図 2 のイとウが集まっている部分を何というか。その名まえを書きなさい。また、被子植物を根、茎、葉の特徴をもとに 2 つのなかまに分類したとき、図 2 から考えて、ホウセンカは何というなかまに入るか。書きなさい。
- (2) 実験 1 で、図 2 のウは青紫色に染まらなかった。次の文は、その理由について述べたものである。、にあてはまる物質名を書きなさい。
 ホウセンカがつくる()は、ヨウ素液で青紫色に染まる。()は()に変えられて図 2 のウに入っているため、ウは青紫色に染まらなかった。
- (3) 実験 2 のホウセンカ B で 実験 1 と同じように青紫色に染まった粒が観察されたのはなぜか。その理由を葉、茎という 2 つのことばを用いて書きなさい。

(2007 年福島県)

[解答欄]

(1)		(2)	
(3)			

[解答](1) 維管束 / 双子葉類 (2) デンプン 糖 (3) 光合成によって葉で作られた養分が、茎にデンプンとしてたくわえられたから。

[解説]

(1) 図 2 のイは根から吸収した水などが通る道管である。ウは篩管である。葉で作られたデンプンは水にとけないので、そのままでは他の場所を送ることはできない。デンプンは水にとける糖に変えられて篩管を通して植物の全身に送られる。

道管と篩管の部分をあわせたものを維管束という。ホウセンカなどの双子葉類の維管束は図 2 のように輪のように並んでいる。これに対し、トウモロコシなどの単子葉類の維管束はちらばった状態になっている。

(2) デンプンの検出液はヨウ素液で、デンプンがあるとヨウ素液は青紫色に変わる。篩管を通るのはデンプンそのものではなく糖なので、篩管の部分はヨウ素液をかけても変化しない。

(3) 茎の部分にも葉緑体があって光合成を行っている。実験 2 で茎をアルミニウムはくでおおったのは、光合成を行えないようにするためである。光を当てなかったホウセンカ A は葉でも茎でも光合成ができなかったので、茎の部分のデンプンは消費されて残っていなかったと考えられる。ホウセンカ B は茎の部分をアルミニウムはくでおおって光が当たらないようにしているので、茎の部分では光合成はおこなわれていない。しかし、ヨウ素液でこの部分が青紫色に変わったのは、葉で作られたデンプンが糖の形で送られ、茎でふたたびデンプンに変えられてたくわえられたからだと考えられる。

【】植物の葉のつき方

[問題]

マツ、ツククサ、ハウセンカの葉は、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。

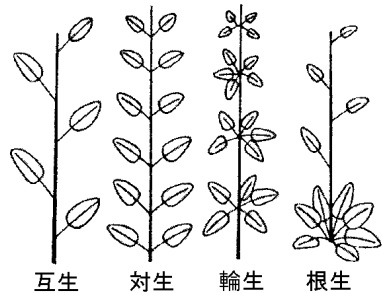
(2007年奈良県)(2009年群馬県)

[解答欄]

[解答]光を効率よく受けて光合成を行うため。

[解説]

植物の葉のつき方には、^{ごせい}互生(1枚ずつ互い違いに茎についている)、^{たいせい}対生(茎から2枚ずつ向き合っについている)、^{りんせい}輪生(茎のまわりに輪状についている)、^{こんせい}根生などがある。いずれの場合でも、植物を真上から見たときどの葉もたがいに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ためである。



[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、簡潔に説明しなさい。

(2003年宮城県)

[解答欄]

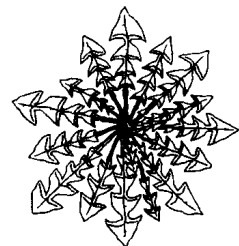
[解答]葉の中のすべての葉緑体に日光が当たりやすく光合成を効率的に行うことができるという利点。

[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、に入る適切な語句を書きなさい。

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

(2008年兵庫県)



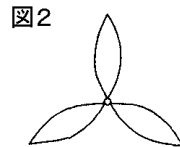
[解答欄]

--	--

[解答] 重なり 光

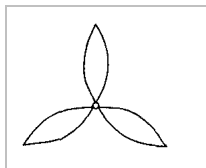
[問題]

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ようすはどのようになるか、図2にかき入れなさい。

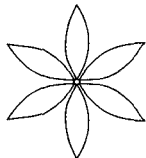


(2003年宮城県)

[解答欄]



[解答]



[問題]

植物の姿は、光合成を行うために葉に日光がよく当たるようになっている。次のア～エのうち、それぞれの植物の姿について正しく述べたものはどれか、ア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア アサガオは、茎が根もとから枝分かれして、葉を広げる。

イ オオバコは、茎が短く、ふまれ強く、他の植物が生えないところで葉を広げる。

ウ シロツメクサは、茎をまっすぐに高くのばし、枝を広げて葉をつける。

エ ヒマワリは、茎を他の植物などにかからませてのばし、葉を広げる。

(2004年高知県)

[解答欄]

--

[解答]イ

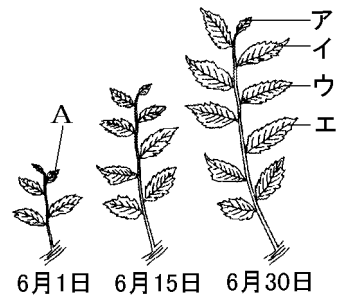
[問題]

ケヤキの枝ののびるようすについて観察し，スケッチした。
右図は，6月1日，15日，30日のスケッチである。この期間
に，この枝から落ちた葉はなかった。右図で，6月1日の枝に
ついている葉Aは，6月30日の枝についでいるどの葉か，葉
ア～エから1つ選び，記号で答えなさい。

(2007年宮城県)

[解答欄]

[解答]エ



[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(15,000 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(または一太郎)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.fdtype.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(RunFdData)]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 1500 ページ)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(Word 版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtype.com/lnk/instRunFdDataTAs.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.fdtype.com/dan/> Tel (092) 404-2266】