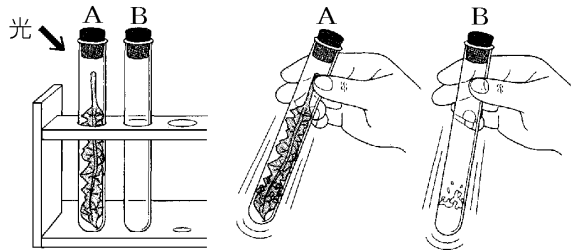


第 12 章	理科(1 年)	名前:	日 付	No.02
	光合成			

[問題 1]

植物の光合成について調べるために、図の実験を行った。試験管 A、B にそれぞれ呼気を吹き込んでおく。

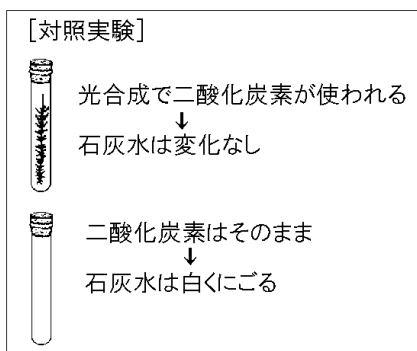


- (1) 図の実験で、石灰水がより白くにごったのは A、B のどちらか。
- (2) 図の実験からわかることは何か。
- (3) 図のように、A と B を比較して行う実験を何というか。

[解答欄]

(1) B	(2) A の試験管では二酸化炭素が消費された。	(3) 対照実験
-------	--------------------------	----------

[解説]



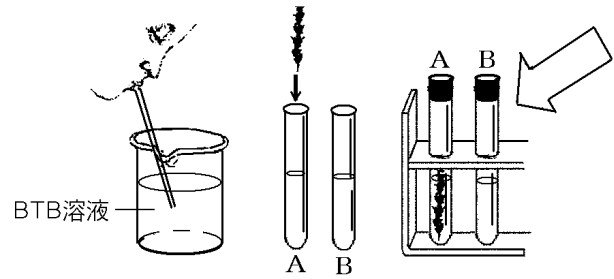
二酸化炭素の有無を検出するときの試薬は石灰水で、二酸化炭素があれば石灰水は白くにごる。呼気(はく息)の中には二酸化炭素が多く含まれているが、試験管内に呼気を吹き込むのは、試験管内の二酸化炭素を増加させるためである。B の試験管に吹き込まれた二酸化炭素はそのままの状態に残っているので、石灰水を加えると白くにごる。これに対し、A の試験管内には植物があるので、光合成が行われ、二酸化炭素が消費される。しばらくすると、試験管内の二酸化炭素はほとんどなくなってしまうので、この状態で A に石灰水を加えても石灰水は変化しない。

A のほかに B を用意したのは、植物があることによって二酸化炭素が減少したことを確認するためである。すなわち、光・二酸化炭素という条件を同じにして実験を行い、植物を入れた A の試験管では石灰水を加えても石灰水が変化せず、B の試験管では石灰水が白くにごったことから、植物が二酸化炭素を消費したことが確認される。このように調べようとすること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。

[問題 2]

アルカリ性にした BTB 溶液に息を吹き込んで中性にした後、A にはオオカナダモ、B には何も入れずに、日当たりのよい場所にしばらく置いておいた。

- (1) 実験で息を吹き込むと、BTB 溶液は何色から何色に変化したか。
- (2) 実験で試験管 A の色が変わった理由を「光合成」「二酸化炭素」という言葉を使って説明せよ。



[解答欄]

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| (1) 青色から緑色 | (2) 光合成によって二酸化炭素が使われ、液がアルカリ性になったから。 |
|------------|-------------------------------------|

[解説]

BTB 溶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。

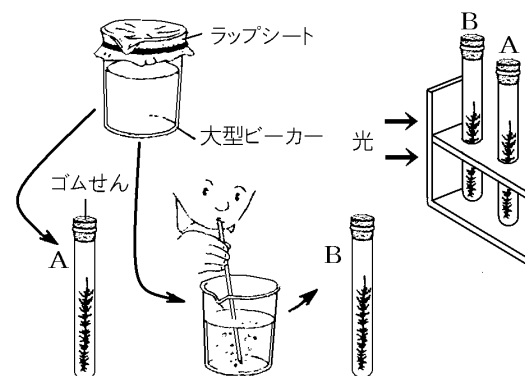
この水溶液は最初アルカリ性なので青色である。息を吹き込むと息の中に含まれている二酸化炭素が水溶液にとけて炭酸(酸性)になり、中和してアルカリ性が中性になり、BTB 溶液の色は緑色になる。

A の試験管では、オオカナダモが光合成を行い、二酸化炭素を消費するので、A 内の水は中性からアルカリ性にもどり、液の色は青色に変化する。

[問題 3]

沸騰させ、ラップをかぶせて冷ました水を試験管 A に入れた。試験管 B にはさました水に呼気を吹き込んだものを入れた。オオカナダモを A、B の両方に入れ、すぐに A、B ともにゴムせんをし、日光に十分に当てた。

- (1) 沸騰させてさました水を使う理由を答えよ。
- (2) 泡が出ると思われるのは A、B のどちらか。
- (3) このとき、泡の中の気体は主に何か。気体名を答えよ。



[解答欄]

- | | | |
|----------------------------|-------|--------|
| (1) 水にとけこんでいる二酸化炭素を追い出すため。 | (2) B | (3) 酸素 |
|----------------------------|-------|--------|

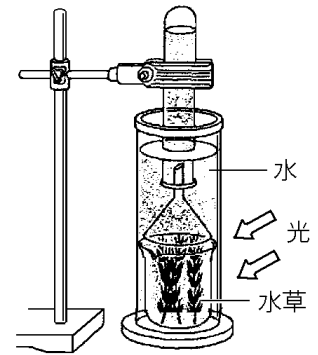
[解説]

通常の水の中には、大気中の二酸化炭素がわずかにとけている。沸騰させることによって、この二酸化炭素を追い出してやる。ラップシートをかけるのは大気中の二酸化炭素が再び水にとけ込むのをふせぐためである。A の試験管内の水には二酸化炭素がほとんど含まれていないため、A 内のオオカナダモは光合成を行うことはできない。B の試験管には呼気を吹き込んで二酸化炭素を供給しているので、B 内のオオカナダモは光合成を行うことができる。光合成によって酸素が副産物としてつくられ、B 内のオオカナダモからは酸素のあわが発生する。

[問題 4]

右の図のような装置を用いて、水草の切り口から出てくる気泡について調べた。次の各問いに答えよ。

- (1) 出てくる気泡を試験管に集め、この試験管の中に火のついた線香を入れた。線香はどのようなになったか。
- (2) (1)より、出てきた気泡には何という気体が多くふくまれていたことがわかるか。
- (3) しばらく光を当てていると、気泡がだんだん出なくなっていった。それはなぜか。考えられることを、簡単に書け。
- (4) この実験を、一度沸騰させて冷ました水を用いて行くと、水草からの気泡の出方はどのようなになると考えられるか。簡単に書け。



[解答欄]

(1) 燃え上がった。	(2) 酸素	(3) 水の中の二酸化炭素が減少したから。
(4) ほとんど気泡が出ない。		

[解説]

[光合成]

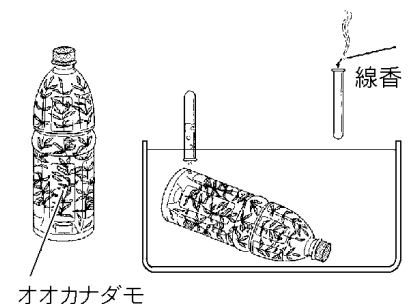
水+二酸化炭素+光→デンプン+酸素
 ↓
 火のついた線香を入れると、
 線香が燃え上がる

この実験は、光合成によって**酸素が発生する**ことを確認するためのものである。水草などの植物は、光合成[水)+(二酸化炭素)+(光)→(デンプン)+(酸素)]を行う。発生した酸素はものが燃えるのを助けるはたらきがあり、火のついた線香を近づけると、**線香は燃え上がる**。しばらく光を当てていると、あわがだんだん出なくなっていくが、これは水の中にとけこんだ**二酸化炭素が消費されて少なくなっていくため**である。また、一度沸騰させて冷ました水を用いて実験を行うと、水草からあわ(酸素)はほとんど発生しない。これは、**沸騰させることにより、水の中にとけ込んでいる二酸化炭素がおいだされてしまうため**である。

[問題 5]

植物の光合成について調べるために、図の実験を行った。

- (1) 図の実験ではプラスチックの容器の中に炭酸水素ナトリウムをいれるが、これはなぜか。
- (2) 図の実験で、試験管に集めた気体に、図のように火のついた線香をいれるとどうなるか。
- (3) 図の実験からわかることは何か。



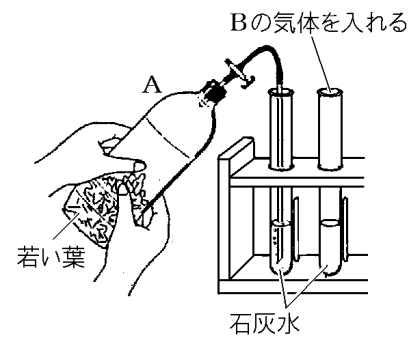
[解答欄]

(1) 二酸化炭素を補給するため。	(2) 線香が炎を上げて燃えあがる。
(3) 酸素が発生した。	

[問題 6]

若い葉を入れたペットボトル A と空気だけを入れたペットボトル B を用意して、暗いところに一晩おき、右の図のように、ペットボトル A、B 中の気体を石灰水に通した。

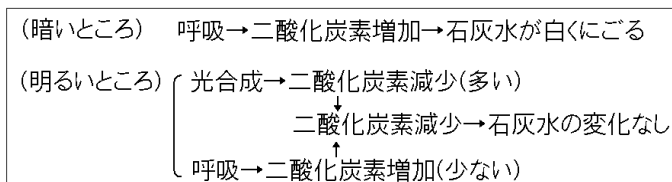
- (1) 実験の結果、A、B の石灰水はそれぞれどのようなようになったか。
- (2) ペットボトル A の中でふえた気体は何か。
- (3) 上の問い(2)の気体は、若い葉が行った何というはたらきによって出されたものか。
- (4) ペットボトル A の中で、減ったと考えられる気体は何か。
- (5) ペットボトル A を明るい所に置いて同様の実験を行うと、石灰水はどうなるか。
- (6) ペットボトル B のように、調べようとするもの以外の条件を同じにして行う実験を何というか。



[解答欄]

(1) A では石灰水が白くにごったが、B では変化はなかった。			(2) 二酸化炭素
(3) 呼吸	(4) 酸素	(5) 変化なし。	(6) 対照実験

[解説]



- (1)~(4) 植物は呼吸と光合成を行う。

光合成は、(水)+(二酸化炭素)+(光のエネルギー)→(デンプン)+(酸素) という反応で、光が当たるときにしか行うことはできない。また、原料として二酸化炭素を消費する。

呼吸は光合成とは逆の反応で、(デンプンなど)+(酸素)→(エネルギー)+(二酸化炭素)+(水) という式で表され、酸素を消費し、二酸化炭素を排出する。

呼吸は昼夜を問わずつねに行っているが、光合成は暗いところでは行われないため、ペットボトル A の中には呼吸によって排出された二酸化炭素がたまっていると考えられる。これを確かめるために、ペットボトル A 中の気体を石灰水に通すと石灰水は白くにごる。(石灰水は二酸化炭素の有無を調べる試薬で、二酸化炭素があれば白くにごる) また、ペットボトル A 中の酸素は呼吸によって使われ減少している。

ペットボトル B 中の空気にもほんのわずかの二酸化炭素(空気中に含まれる二酸化炭素は 0.04%)が含まれているが、これくらいの微量では石灰水はほとんど変化しない。

- (5)、(6) ペットボトルを明るいところにおいて実験を行った場合、結果はまったく違ってくる。

光があたるために光合成が行われ、ペットボトル内の二酸化炭素が消費される。この場合も呼吸は行われ、二酸化炭素が排出されるが、呼吸によって排出される量よりも、光合成で消費される量のはるかに大きく、全体として、ペットボトル内の二酸化炭素は減少する。したがって、石灰水に通しても、二酸化炭素がないため石灰水は変化しない。

- (7) ペットボトル A とペットボトル B の違いは、そのなかに若い葉が入っているかどうかということだけである。ペットボトル B 中の空気を石灰水に通しても変化がないのに、ペットボトル A 中の空気を石灰水に通すと石灰水が白くにごることから、この変化(二酸化炭素の増加)は若い葉のはたらきに原因

があることが確かめられる。このように調べようとする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。