

植物の世界

1. 由香さんと優子さんは、学校でタンポポとドクダミの分布調査を行い、次のような結果をまとめた。

タンポポとドクダミの分布調査

〔調査日と天気〕

4月28日 晴れ

〔方法〕

- ・校内の地図にタンポポがよく見られる場所を○で、ドクダミがよく見られる場所を●で記録する。
- ・○や●を記録した場所のようすが、次のA～Dのどれにあたるかを調べ、ようすが同じところをまとまりごとに  で囲む。

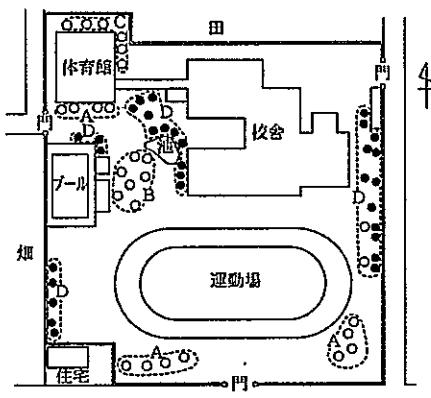
A：日あたりがよく、かわいている。

B：日あたりがよく、湿っている。

C：日あたりが悪く、かわいている。

D：日あたりが悪く、湿っている。

〔結果〕 図1



〔考察〕

結果から、タンポポとドクダミの分布には、日の当たり方や湿りけが関係していると考えられる。

〔感想〕

タンポポとドクダミがどんなところに生えているかわかった。観察しているうちに、植物のからだのつくりなどについても調べたいと思った。

表1は、由香さんと優子さんが分布調査の〔結果〕をもとにA～Dで示した場所に、タンポポがよく見られる場所の数(○の数)と、ドクダミがよく見られる場所の数(●の数)を記入したものである。

表1

場所のようす	よく見られる場所の数	
	タンポポ	ドクダミ
A：日あたりがよく、かわいている。	12	0
B：日あたりがよく、湿っている。	a	0
C：日あたりが悪く、かわいている。	6	0
D：日あたりが悪く、湿っている。	2	b

(1) 次のスケッチのうち、タンポポの葉のスケッチはどれか。次のア～エから一つ選び、記号で答えよ。

ア



イ



ウ



エ



(2) 表1のa, bに適当な数字を入れよ。

(3)表1の結果から、タンポポとドクダミの分布について、正しく説明しているのはどれか。次のア～エから一つ選び、記号で答えよ。

- ア. 日当たりが悪く、かわいている場所には、ドクダミがよく見られる。
- イ. 日当たりがよく、かわいている場所には、タンポポがよく見られる。
- ウ. 日当たりがよく、湿っている場所には、タンポポよりドクダミの方がよく見られる。
- エ. 日当たりが悪く、湿っている場所には、タンポポよりドクダミの方がよく見られる。

次に由香と優子はタンポポの花のつくりを調べた。図2はタンポポの花である。図3は、図2のタンポポの花の一つを双眼実体顕微鏡で観察し、スケッチしたものである。

図2

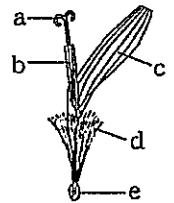


(4)双眼実体顕微鏡のステージ板には黒色の面と白色の面がある。この観察では、黒色の面を使った。この観察で黒色の面を使った理由を答えよ。

(5)タンポポの一つの花について正しく述べているものはどれか。次のア～オからすべて選び、記号で答えよ。

図3

- ア. aは、やくである。
- イ. bは、子房である。
- ウ. cは、花弁(花びら)である。
- エ. dは、おしべの一部である。
- オ. eは、めしべの一部である。



2. 学校の付近で植物の観察を行った。次の文を読んで以下の各問いに答えよ。

駐車場付近にはタンポポの花が咲いていた。葉は地面に放射状に広がっており、網目状の葉脈が見られた。図1は、タンポポの花をルーペで観察したときのスケッチである。学校の東の土手にはアブラナの花が咲いていた。図2は、アブラナの花を分解して各部分ごとに並べたものを模式的に表したものである。また、中庭には、まだ花の咲いていない植物Xが見られた。図3は、その植物Xの葉のスケッチである。

図1

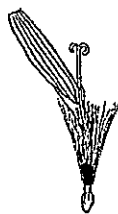


図2

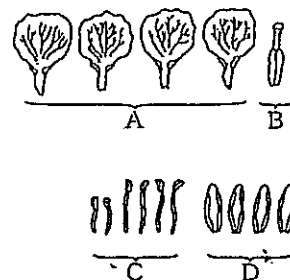


図3



- (1) 花を手にとって観察するときの、ルーペの正しい使い方を説明しているのは、次のうちではどれか。

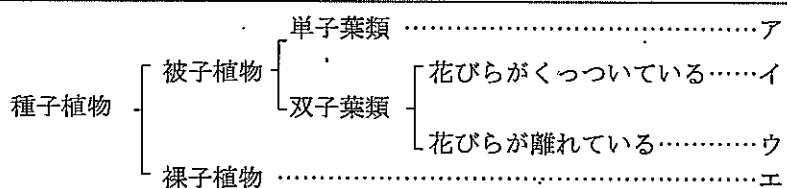
ア. ルーペを目に近づけて持ち、花を前後に動かす。 イ.

ルーペを目から離して持ち、花を前後に動かす。

ウ. ルーペと花を一定間隔で持ち、顔を前後に動かす。 エ. 手を伸ばして花を持ち、ルーペを前後に動かす。

- (2) 図2の、A, B, C, Dを、アブラナの花の中心部分にあるものから外側にあるものの順に記号で書け。

- (3) 種子植物をいろいろな特徴でなかま分けすると、右のように分けることができる、タンポポは、どのなかまになるか。記号で答えよ。



- (4) タンポポの根と植物Xの根のつく

りには違いがある。その違いを簡潔に書け。

3. 生物のふえ方について学習した美樹さんたちは、校庭の植物について観察を行い、その結果をまとめた。

〔観察〕

1. アブラナの花を採取し、カミソリで切って断面のようすを観察した。図1は、その模式図である。

2. イチョウの雌雄2種類の花を採取して観察した。図2は、そのスケッチである。

3. つづいて、マツの花を観察した。図3は、そのスケッチで、図4は、松のりん片の1つを、ルーペで観察したものである。

図1 アブラナの花の断面

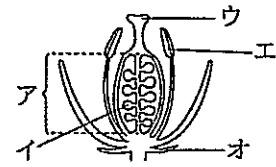


図2 イチョウの花



図3 マツの花

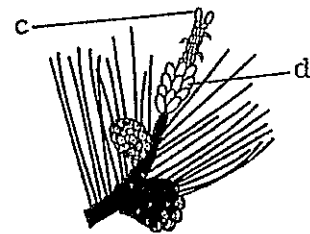
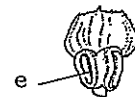


図4 マツの花のりん片



- (1) 図1の ア, イの名称を答えよ。
- (2) イチョウの雌花は図2の a, bのうちどちらか。また、マツの雌花は、図3の c, dのうちどちらか。それぞれ記号で答えよ。
- (3) 図4のりん片は、図3の c, dのどちらの花のものか。また、eの部分の持つはたらきは、図1の ア～オのうち、どの部分のはたらきと同じか。それぞれ記号で答えよ。
- (4) 美樹さんたちは、次のようにカエルの発生の図をつくり、動物の受精と植物の受精についてまとめた。

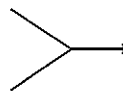
文中の ア ～ ウ にあてはまる適切な語を答えよ。

① 卵

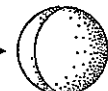


② 精子

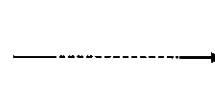
受精卵



③



オタマジャクシ



有性生殖では、動物でも植物でも卵(卵細胞)と精子(精細胞)が受精して胚ができ、それが大きくなって体がつくられていきます。受精卵の持つ染色体の本数をA本とすると、図の①～③のとき、①は ア 本、②は イ 本、③は ウ 本と表されます。

- (5) 有性生殖と無性生殖では、親から子への遺伝子の受けつがれ方に違いがある。それぞれの特徴を簡潔に書け。

4. 植物のからだのつくりとはたらきについて、あとの各問いに答えよ。

春奈さんは理科の授業で身近な植物についての観察を行うことになった。そこで、校庭に咲いていたタンポポと海岸沿いに生えているマツを観察することにした。

【観察1】春奈さんは、図1のタンポポをよく観察してみると小さな花がたくさん集まっていることに気づいた。そこで、小さな1つの花を取りはずしてルーペで観察した。図2は、タンポポの花の1つをスケッチしたものである。さらに図鑑で調べてみると、タンポポは被子植物のなかまであることがわかった。

- (1) タンポポのような花びらのつき方をする植物を何類というか。その名称を答えよ。また、そのなかまとして最も適当なものは、次のうちどれか。

ア. サクラ イ. ツツジ ウ. スギゴケ エ. アブラナ

- (2) 図2のa～dのうち、受粉後、成長して種子になる部分を含むのはどれか。記号で答えよ。

- (3) タンポポの子葉の数、葉脈のようす、根のつき方、の組み合わせとして最も適当なものは、次のア～エのうちどれか。1つ選び、記号で答えよ。

	子葉の数	葉脈のようす	根のつき方
ア	1枚	網状脈	ひげ根
イ	1枚	平行脈	主根と側根
ウ	2枚	網状脈	主根と側根
エ	2枚	平行脈	ひげ根

【観察2】次に、春奈さんは、マツについて調べた。マツは裸子植物であり、花は雄花と雌花に分かれていることがわかった。また、種子は受粉後1年以上かかってできることがわかった。図3はマツの花、図4はマツのりん片をスケッチしたものである。

- (4) 図3、図4のA～Dのうち、将来マツカサになる部分と雄花のりん片を示したものの組み合わせとして最も適当なものは次のア～エのうちどれか。1つ選び、記号で答えよ。

	マツカサになる部分	雄花のりん片
ア	A	C
イ	A	D
ウ	B	C
エ	B	D

- (5) 果実をつくるかつからないかという点で、裸子植物と被子植物には違いが見られる。このことについて、裸子植物と被子植物それぞれの花のつくりにおける特徴に触れながら、どの植物が果実をつくるのかを説明せよ。

図1

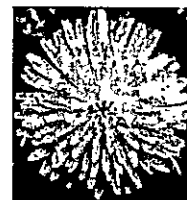


図2

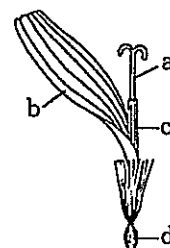


図3

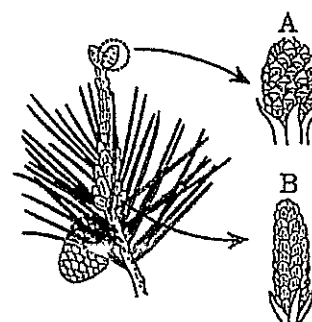
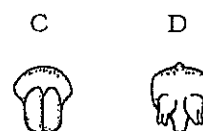


図4



5. 種子植物について、次の各問いに答えよ。

(1) 被子植物の体のしくみで、図1、図2のa～hについて、正しく述べている文はどれか。次のア～カから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. bの部分では、葉でつくられた栄養分が運ばれている。
 イ. aの部分では、根で吸収された水や肥料分(養分)が運ばれている。
 ウ. g, hの部分は、光があたっているとき光合成だけおこなっている。
 エ. eの部分では、常に酸素が放出され、二酸化炭素が吸収されている。
 オ. dの部分の細胞は、ふつう気孔を昼に開かせ、夜に閉じさせている。
 カ. eの部分では、おもに大気中から水分が取込まれている。

図1

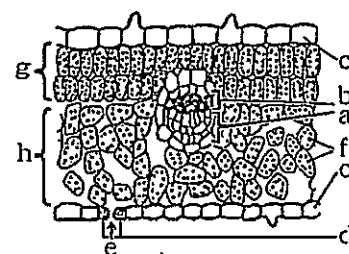
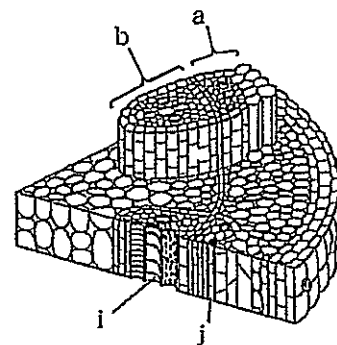


図2



(2) 図2のようなしくみの茎をもつ植物はどれか。次のア～カから2つ選び、記号で答えよ。

- ア. アヤメ イ. アブラナ ウ. トウモロコシ
 エ. イネ オ. ツユクサ カ. ホウセンカ

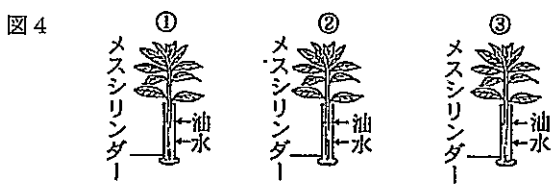
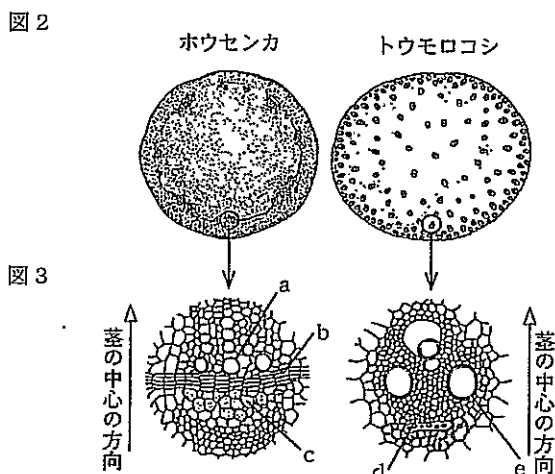
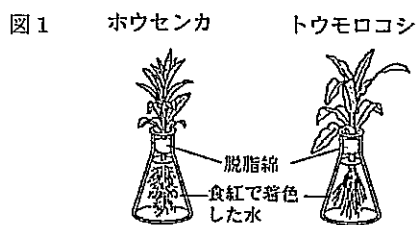
(3) 図1, 図2のc, f, i, j が示す部分の名称の正しい組み合わせはどれか。次のア～カから1つ選び、記号で答えよ。

- | | | | |
|-----------|---------|---------|--------|
| ア. c : 気孔 | f : 核 | i : 道管 | j : 師管 |
| イ. c : 表皮 | f : 葉緑体 | i : 師管 | j : 道管 |
| ウ. c : 気孔 | f : 葉緑体 | i : 道管 | j : 師管 |
| エ. c : 表皮 | f : 核 | i : 維管束 | j : 師管 |
| オ. c : 表皮 | f : 葉緑体 | i : 道管 | j : 師管 |
| カ. c : 表皮 | f : 核 | i : 師管 | j : 道管 |

6. 植物の水の移動を調べるため、次の実験を行った。
これに関して、次の各問いに答えよ。

〔実験1〕図1のように、ホウセンカとトウモロコシを、食紅で着色した水が入ったフラスコに入れ、フラスコの口に脱脂綿をつめて固定した。1時間後、水面の上にあるそれぞれの茎をうすく輪切りにして、茎の横断面を顕微鏡で観察した。それぞれの茎の横断面の一部が食紅で強く染まっていた。図2は、それぞれの茎の横断面の模式図であり、図3は、図2の一部を拡大した模式図である。

〔実験2〕葉の大きさや数、茎の太さや高さの条件をそろえたホウセンカ①、②、③を用意した。①は葉に何も処理をしなかった。②はすべての葉の表だけにワセリンをぬった。③はすべての葉の裏だけにワセリンをぬった。次の図4のように、①～③を同量の水が入ったメスシリンダーに入れた後、水面に油をたらし、同じ条件のもとで1日放置した。すべてのメスシリンダーで水が減少したが、①を入れたメスシリンダー内の水の減少量が最も大きく、③を入れたメスシリンダー内の水の減少量が最も少なかった。



(1) 図3で、食紅で強く染まった部分の組み合わせはどれか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、記号で答えよ。

ア. aとb イ. aとe ウ. bとc エ. cとd

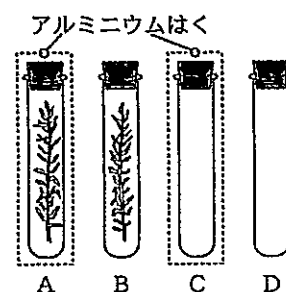
(2) 次の文中の A、B に入る、最も適当なことばを答えよ。

食紅で強く染まった部分は、根から取り入れた水や水に溶けている物質の通り道で、この通り道を A と言う。植物のからだには、A と、葉でつくられた物質を移動させる通り道がある。これらが集まっている部分を B という。

(3) 実験2で、メスシリンダー内の水が減少したのは、ホウセンカが吸収した水が、葉の気孔から水蒸気になって空气中へ出て行ったためと考えられる。このような現象を何というか。最も適当なことばを答えよ。

(4) 実験2から、葉の裏と表では出て行った水蒸気の両に違いがあることがわかる。なぜ出て行った水蒸気の量に違いがあるのか、簡潔に説明せよ。

7. 呼吸と光合成について調べるため、水の入った試験管A～DにBTB溶液を入れ、青色に調整した。その後、息を吹き込んで緑色にし、実験の用意をした。次に、右図のように試験管AとBにはオオカナダモを入れ、4本の試験管をゴム栓で密閉した。さらに、試験管AとCは光が入らないようにアルミニウムはくで包んだ。これから4本の試験管に外側から同じように光を当ててしばらく放置し、BTB溶液の色の変化を調べた。



その結果、試験管AとBでは色の変化が見られたが、試験管CとDでは色の変化は見られなかった。次の文章は実験結果をもとに考察したものである。あとの各問いに答えよ。

〔考察〕試験管Aでの色の変化は(1)と比較することでオオカナダモのはたらきによるものだとわかる。このことから、試験管Aでは、オオカナダモが(2)酸性となりBTB溶液の色が変化したと考えられる。

試験管Bでの色の変化はオオカナダモが(2)アルカリ性となりBTB溶液の色が変化したと考えられる。

(1) 試験管AとBのBTB溶液はそれぞれ何色に変化したか。適当なものを次のア～エからそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

ア. 青色 イ. 赤色 ウ. 黄色 エ. 白色

(2) 考察(1)に入る試験管はどれか。適当なものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。

ア. 試験管B イ. 試験管C ウ. 試験管D

(3) 考察(2)、(3)に入る文章として、適当なものを次のア～キからそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

ア. 光合成のみを行い酸素を放出したため。

イ. 光合成のみを行い二酸化炭素を吸収したため。

ウ. 呼吸のみを行い酸素を吸収したため。

エ. 呼吸のみを行い二酸化炭素を放出したため。

オ. 光合成も呼吸も行うが、光合成の反応が大きく二酸化炭素の吸収量が多かったため。

カ. 光合成も呼吸も行うが、呼吸の反応が大きく二酸化炭素の排出量が多かったため。

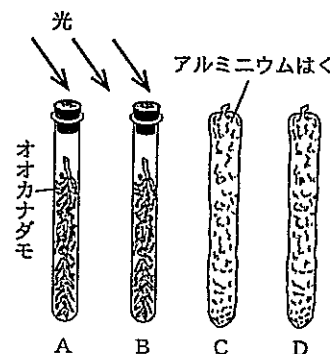
キ. 光合成も呼吸も行わなかったため。

(4) 色の変化した試験管Bにうすい塩酸を加えてもとの緑色にしたのち、光を当てても色は変化しなかった。それはなぜか。その理由を18字以内で簡単に説明せよ。ただし、ここで加えた塩酸では、オオカナダモのはたらきにはほとんど影響がなかった。

8. 光合成のようすを調べるために、オオカナダモを用いて次の実験を行った。

〔実験1〕水にBTB溶液を加えて青色にしたものを試験管A～Dの4本に入れ、さらにBとDの試験管には息を吹き込んで緑色した。次に、試験管A～Dにオオカナダモを入れ、AとBは強い光を当て、CとDは光があたらないようにアルミニウムはくでおおい、2時間後に試験管内の液の色を観察した。その結果、試験管A、Bの色はともに青色であった。

〔実験2〕実験1が終了したときに、試験管Cのアルミニウムはくを取り除き、①試験管内の色を観察した。そのあと、試験管Cにオオカナダモを入れたまま強い光を当て、2時間後に②試験管内の液の色を観察した。



(1) 光合成は、細胞の中のどの部分で行われているか。その名称を答えよ。

(2) 実験1をはじめてしばらくすると、試験管B内のオオカナダモにはたくさんの気泡がついていた。この気泡には、光合成の結果生じた気体が含まれている。その気体の名称を答えよ。

(3) 次のⅠ、Ⅱの試験管の組み合わせから確かめられる光合成に必要な条件はどのようなことか。最も適当なものを次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えよ。

Ⅰ、試験管AとB

Ⅱ試験管BとD

ア. 光合成には光が必要である。

イ. 光合成には二酸化炭素が必要である。

ウ. 光合成には酸素が必要である。

エ. 光合成にはBTB溶液が必要である。

(4) 実験2の下線部①と②で、試験管C内の液の色はどのように観察されるか。最も適当な組み合わせを次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えよ。

ア. ① 青色 ② 緑色

イ. ① 青色 ② 黄色

ウ. ① 緑色 ② 青色

エ. ① 緑色 ② 黄色

(5) 実験2で、アルミニウムはくを取り除き、強い光を当ててしばらくしたとき、試験管Cでおこなわれる光合成と呼吸について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～エから選び、記号で答えよ。

ア. 光合成は行われているが、呼吸は行われていない。

イ. 呼吸は行われているが、光合成は行われていない。

ウ. 光合成と呼吸の両方が行われ、気体の出入りは光合成によるよりも呼吸による方が多い。

エ. 光合成と呼吸の両方が行われ、気体の出入りは呼吸によるよりも光合成による方が多い。

(6) 光合成で葉につくられたデンプンは別の物質に変えられてから、からだ全体の細胞に運ばれ、養分として使われる。このようにデンプンが別の物質に変えられる理由を簡潔に答えよ。

9. 光合成と気孔のはたらきについて調べるため、次の実験Ⅰ、Ⅱを行った。

〔実験Ⅰ〕

- 1) B T B 溶液に息を吹き込んで緑色にする。
- 2) 試験管 A ～ C に 1) の B T B 溶液を入れ、試験管 A, B にはカナダモを入れる。
- 3) 試験管 A ～ C にゴム栓をし、試験管 B はアルミニウムはくで完全ににおおう。
- 4) それぞれの試験管に十分に強い光を当て、一定時間ごとに B T B 溶液の色の変化を調べる。

実験Ⅰの結果、B T B 溶液の色の変化は試験管 A が 色、試験管 B は黄色、試験管 C は緑色のままであった。ただし、1. 試験管 B が黄色に変化するまでにかかった時間は、試験管 A の色が変わるまでの時間より長くかかった。

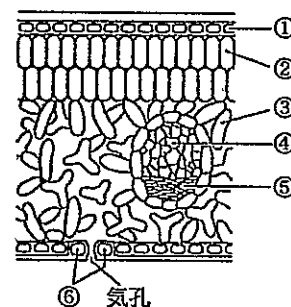
この結果を (X) に注目して考察すると、試験管 A では (X) が減少し、試験管 B では (X) が増加したと考えられる。水と (X) を材料にして、太陽の光のエネルギーを使い、2. 葉緑体で (Y) などの養分をつくるはたらきが光合成である。このとき養分と同時に (Z) が発生する。

- (1) 文中の空欄 にあてはまる色はなに色か。
- (2) 文中の空欄 X, Y, Z に入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えよ。

	ア	イ	ウ	エ	オ
X	酸 素	二酸化炭素	窒 素	二酸化炭素	二酸化炭素
Y	ブドウ糖	タンパク質	脂 肪	デンプン	デンプン
Z	二酸化炭素	窒 素	酸 素	酸 素	窒 素

- (3) 下線部 1 で、試験管 B の色が黄色に変化するまでにかかる時間が、試験管 A の色が変わるまでの時間より長くかかるのはなぜか。「呼吸」、「光合成」の 2 語を使い簡単に説明せよ。
- (4) 図 1 は、ある種子植物の葉の断面である。下線部 2 の葉緑体が存在する細胞を ①～⑥よりすべて選び、番号で答えよ。
- (5) Y は水に溶けやすい物質となって体の各部に運ばれていくが、このときどの部分を通して運ばれていくか。図 1 の①～⑥より 1 つ選び、番号で答えよ。

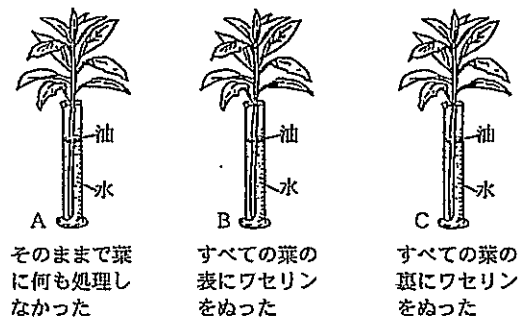
図 1



〔実験Ⅱ〕

- 1) 葉の大きさや枚数、茎の太さが同じくらいの植物を3本用意する。
- 2) 図2のような装置をつくり、装置B葉には表側にワセリンをぬり、装置Cの葉には裏側にワセリンをぬる。
- 3) 4時間後、試験管の水の量の変化を調べる。

図2



実験Ⅱの結果、試験管内の水は装置Aが $a \text{ cm}^3$ 、装置Bが $b \text{ cm}^3$ 、装置Cが $c \text{ cm}^3$ それぞれ減少し、その減少量は $a > b > c \text{ cm}^3$ であった。ただし3. 水が気孔から出ていく量と、植物が吸い上げた水の量は同じだったとする。

(6) 下線部3のはたらきは何と呼ばれているか。漢字で答えよ。

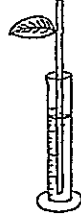
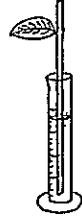
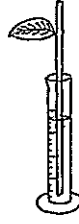
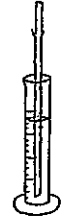
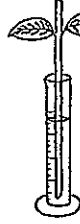
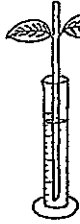
(7) 実験Ⅱより、次の①～③の水の減少量を $a \sim c$ の文字を使って表せ。

① 葉と茎から失われた水の量

② 葉の表側から失われた水の量

③ 葉全体から失われた水の量

10. 葉の蒸散のはたらきを調べるため、ある双子葉植物を用いて実験を行った。まず、メスシリンダーに赤インクで着色した一定量の水を入れ、少量の油を注いだ。そこに図1のA～Fのように条件を変えて双子葉植物を入れて数時間放置し、水の減少量を測定した。その結果は図1に示したとおりである。この実験に関する次の各問いに答えよ。ただし、葉の大きさ、枝の太さや長さはすべて同じで、ワセリンは水や水蒸気をまったく通さないものとする。

A		B		C		D		E		F	
そのままの状態	葉の両面にワセリンをぬる	葉の裏面にワセリンをぬる	枝のみ	2枚の葉の表面にワセリンをぬる	一方の葉の表面と、他方の葉の裏面にワセリンをぬる						
[水の減少量] 4.0 cm³	0.5 cm³	0.6 cm³	X cm³	Y cm³	Z cm³						

(1) 下線部のように、メスシリンダーの水に少量の油を注いだのはなぜか、その理由を25字以内で答えよ。

(2) Dの実験において、水の減少量Xは何cm³か。

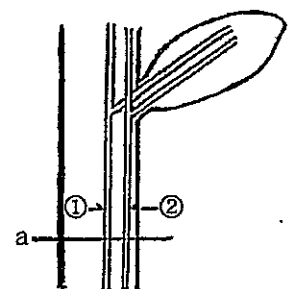
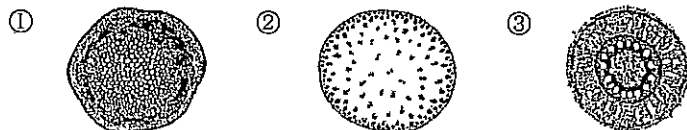
(3) 葉の表からの蒸散量は何cm³か。式も書くこと。

(4) Eの実験において、水の減少量Yは何cm³か。式も書くこと。

(5) Fの実験において、水の減少量Zは何cm³か。式も書くこと。

(6) 図2は、この実験に用いた植物の断面の模式図である。①、②の管のうち、
赤インクで着色した水が通った管の番号とその名前を答えよ。

(7) この実験に用いた植物の枝を、図2のaで切ったときの断面図はどれか。番号で答えよ。

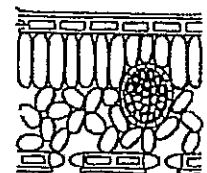


(8) 図3は、この実験に用いた植物の葉の構造を表したものである。次の図①～④は、この葉を表面に平行に薄く切り顕微鏡で観察したスケッチで、その説明は下の通りである。

図3の葉の構造を参考にして、①～④を葉の表側から裏側の順に並べよ。



図3



①：小さな粒をふくむ細胞と、細胞の間にすき間がたくさん観察された。

②：円形の細胞がびっしりとつまっていて、そのどれもが小さな粒をふくんでいた。

③：透明な細胞がびっしりとつまっていた。

④：小さな粒をふくむ細胞とふくまない細胞があった。

(9) (8)の①、③、④にある「小さな粒」は何か。その名称を答えよ。

11. 美咲さんは、山形県で開発された新しい米の品種である「つや姫」が話題になっていることから、イネについて興味を持ち、調べた。次の問いに答えよ。

1. 植物が蒸散によって水の吸い上げをさかんに行っていることを学習した美咲さんは、イネとアジサイの蒸散に違いがあるかを調べるために、次の①～④の手順で実験1を行った。表1は、その結果をまとめたものである。あとの各問いに答えよ。

【実験1】

① 葉の枚数が同じで、葉の大きさ、茎の太さが同じようなイネを3本選び、3本のイネのうち1本目はすべての葉の裏側と表側にワセリンをぬり(処理X)、2本目はすべての葉の裏側だけにワセリンをぬり(処理Y)、3本目は何の処理もしなかった(処理なし)。

② ①のイネを、それぞれ同じ量の水を入れたメスシリンダーにさし、少量の油を注ぎ、図1のようにした。

③ ②のメスシリンダーを明るい場所に並べて置き、その4時間後に水の減少量を調べた。

④ イネをアジサイに変え、①～③と同様のことを行った。

(1) イネと同じように平行な葉脈をもつ植物を、次のア～オからすべて選び、記号で答えよ。

ア. アサガオ イ. エンドウ ウ. トウモロコシ エ. ホウセンカ オ. ユリ

(2) 下線部について、油を注ぐことで、植物が吸い上げる水の量を正確に測定することができる。注いだ油のはたらきを簡潔に説明せよ。

(3) 表1のそれぞれの植物について、処理Yの量から処理Xの量を引いた量は、何に当たると考えられるか。最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

ア. 葉の表側と裏側からの蒸散量

イ. 葉の表側からの蒸散量

ウ. 葉の裏側からの蒸散量

エ. 葉以外の部分からの蒸散量

図1

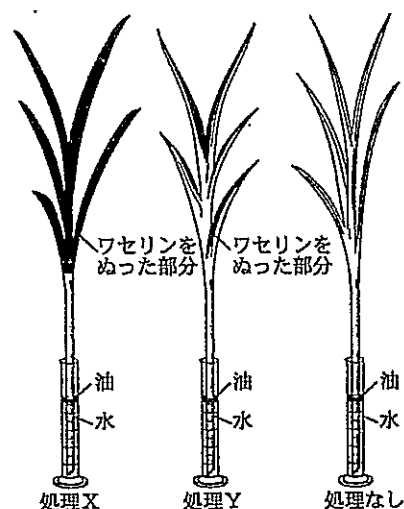


表1

		イネ	アジサイ
水の減少量 [cm ³]	処理X	1.0	2.0
	処理Y	2.3	5.4
	処理なし	3.5	6.0

(4)次は、美咲さんが実験1の結果から考えられることをまとめたものである。□a□～□c□にあてはまることばの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えよ。

それぞれの植物の苗の表側と裏側をくらべたとき、アジサイでは□a□からの蒸散量が多く、イネでは□b□。蒸散は主に気孔を通して行われていることから、気孔の数は、アジサイでは葉の□a□に多く、イネでは□c□と考えられる。

- | | | |
|----------|------------------------|------------------|
| ア. a. 表側 | b. 裏側からの蒸散量が多い | c. 裏側に多い |
| イ. a. 表側 | b. 表側と裏側からの蒸散量はあまり差がない | c. 表側と裏側であまり差がない |
| ウ. a. 表側 | b. 表側と裏側からの蒸散量はあまり差がない | c. 裏側に多い |
| エ. a. 裏側 | b. 表側からの蒸散量が多い | c. 表側に多い |
| オ. a. 裏側 | b. 表側と裏側からの蒸散量はあまり差がない | c. 表側と裏側であまり差がない |
| カ. a. 裏側 | b. 表側と裏側からの蒸散量はあまり差がない | c. 裏側に多い |

12. 植物の葉のはたらきについて調べるため、次の【実験1】と【実験2】を行った。

【実験1】

- 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。 図1
- 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におおい、十分に光を当ててからその葉を切り取った。
- ③ 切りとった葉からアルミニウムはくを外し、その葉を熱湯につけたあと、あたためたエタノールに浸した。
- ④ この葉を水につけたあと、あるよう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変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。

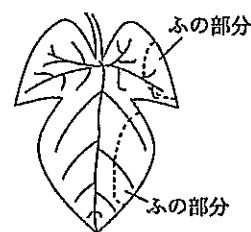
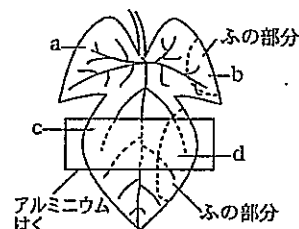


図2



	葉の部分	あるよう液につけたときの葉の色の変化
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

【実験2】

- ① 【実験1】とは別のアサガオの鉢に無色透明なポリエチレンの袋を根元までかぶせ、根もとのところでポリエチレンの袋の口をしばった。
- ② 袋に小さな穴をあけてストローを差し込み、息を数回吹き込んだあと、二酸化炭素用気体検知管と酸素用気体検知管で、袋の中の気体にしめる二酸化炭素と酸素の割合(濃度)を調べた。
- ③ 次に、袋の穴をふさぎ、十分に光を当てた。その後、再び袋に小さい穴をあけて、二酸化炭素用気体検知管と酸素用気体検知管で、袋の中の気体にしめる二酸化炭素と酸素の割合(濃度)を調べた。

(1) 実験1の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～オの中から選んで、記号で答えよ。

- ア. 葉にデンプンをたくわえさせるため。 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) 【実験1】の④で、アサガオをつけたある溶液とは何か。名称を答えよ。

(3)【実験1】で、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良いか。最も適当なものを、次のア～カまでの中から選び、記号で答えよ。

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、光合成が緑色の部分で行われることを確かめるには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、光合成が緑色の部分で行われることを確かめるには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、光合成が緑色の部分で行われることを確かめるには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、光合成が緑色の部分で行われることを確かめるには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、光合成が緑色の部分で行われることを確かめるには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、光合成が緑色の部分で行われることを確かめるにはbとdの実験結果を比較する。

(4)【実験2】の②と③の結果を比較したときの袋の中の気体にしめる酸素と二酸化炭素の割合の変化について述べた文として最も適当なものを、次のア～キまでの中から選び、記号で答えよ。

ア. 袋の中の気体にしめる二酸化炭素の割合も酸素の割合も変化しなかった。

イ. 袋の中の気体にしめる二酸化炭素の割合も酸素の割合も減少した。

ウ. 袋の中の気体にしめる二酸化炭素の割合も酸素の割合も増加した。

エ. 袋の中の気体にしめる二酸化炭素の割合は減少したが、酸素の割合は変化しなかった。

オ. 袋の中の気体にしめる二酸化炭素の割合は増加したが、酸素の割合は変化しなかった。

カ. 袋の中の気体にしめる二酸化炭素の割合は減少し、酸素の割合は増加した。

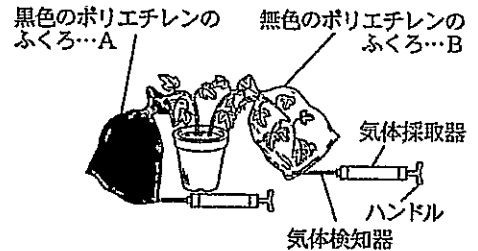
キ. 袋の中の気体にしめる二酸化炭素の割合は増加し、酸素の割合は減少した。

13. アサガオを使い、光合成について調べた。次の各問いに答えよ。

【実験】

- 1日目の午前9時、図1のように、ふ入りのアサガオを入れた
黒色のポリエチレンの袋Aと無色のポリエチレンの袋Bの口を閉
じ、気体検知管で、袋内の酸素の割合を測定した。その後、袋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時に酸素の割合を調べた。
- 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。
- 4の測定後、袋内の葉にデンプンがあるかないかを調べた。

図1



【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	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) アサガオの説明で、適切でないものを次のア～カからすべて選び、記号で答えよ。

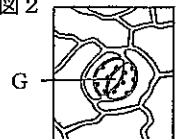
- ア. 被子植物である。 イ. ひげ根である。 ウ. 子葉は2枚である。
エ. 葉脈は網状脈である。 オ. 茎の横断面の維管束は散らばっている。

- (2) アサガオの葉の表皮を顕微鏡で観察した。図2はそのスケッチである。

- ① Gの部分の名称を漢字2文字で答えよ。

- ② Gの部分から水が水蒸気となって大気中に出ていく現象を何というか。

図2



- (3) 気体検知管の使い方として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 気体検知管は、気体を吸い込む一端の側だけを折って、気体採取器に取り付ける。
イ. ハンドルをくり返し引き、気体検知管内になるべく多く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、目盛りを読む。
エ. 酸素用気体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。

- (4) 【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、次のア～キからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。

- ア. 水 イ. デンプン ウ. 酸素 エ. 葉緑体 オ. なくす カ. 増やす キ. 一定に保つ

- (5) 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、記号で答えよ。

- (6) アサガオの葉でデンプンがつけられるとき、次の①, ②を確かめるには、表2のC～Fのどれとどれをくらべれば良いか。下のア～カから適切なものを1つずつ選び、記号で答えよ。

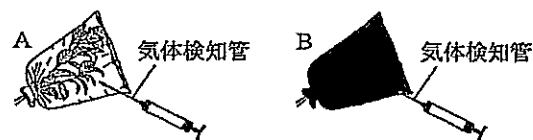
- ① 日光が必要かどうか。 ② 緑色の部分が必要かどうか。

- ア. CとD イ. CとE ウ. CとF エ. DとE オ. DとF カ. EとF

14. 植物の葉のはたらきを調べるため、次の実験を行った。これに関して、あとの各問いに答えよ。

【実験】

- ① 日光のよく当たる場所にあるツバキの木から、葉の大きさと枚数が同じくらいの枝を2本選んだ。一方の枝に透明なポリエチレンの袋Aを、もう一方の枝に光を通さない黒いポリエチレンの袋Bをかぶせ、それぞれの袋の口をゴムで止めた。



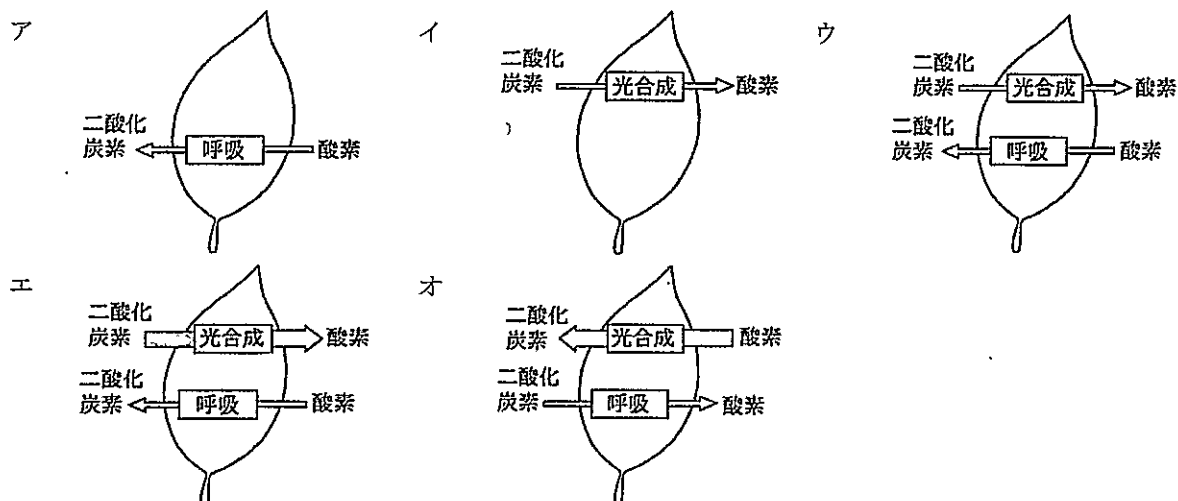
- ② AとBの袋のはしに小さな穴をあけ、
- ③ 図のように氣體検知管を差し込んで、AとBの袋の中の二酸化炭素の割合をそれぞれ測定した。測定後ただちに、氣體検知管を抜き、AとBの袋の穴を、光を通さないビニールテープでそれぞれふさいだ。
- ④ 日光に3時間当てた後、③と同様に氣體検知管でAとBの袋の中の二酸化炭素の割合をそれぞれ測定した。AとBの袋の中を観察すると、それぞれの袋の中には水がたまっていた。表は、測定した二酸化炭素の割合をまとめたものである。なお、袋Bでの実験は、日光がツバキの葉に当たらないことの他は、袋Aでの実験とほぼ同じ条件で行っているものとする。

袋	二酸化炭素の割合	
	最初	3時間後
A	4.0%	0.15%
B	4.0%	4.5%

- (1) 袋Aでの実験に対する袋Bの実験のように、調べようとすることがら以外の条件をなるべく同じにして行う実験を何というか。最も適切なことばで答えよ。
- (2) 実験操作②のには、測定値の変化がはっきりわかるようにAとBの袋に行った共通の操作が入る。どのような操作か簡潔に答えよ。
- (3) 次の文は、実験操作④の下線部の、水がたまっていた理由を説明したものである。文中の a , b に入る最も適切な言葉を答えよ。

植物は、根からからだの中にとり入れた水の大部分を、茎を通して葉などから a としてからだの外に出している。葉には b がたくさんあり、 b を開閉して植物のからだの外に出る a の量を調節している。AとBの袋は密閉されているので、 a が水となり、袋の中に水がたまる。

- (4) 表から、AとBの袋の中のツバキの葉で行われている酸素と二酸化炭素の出入りのようすを示した模式図はそれぞれどれか。次のア～オの中から、最も適切なものをそれぞれ選び、記号で答えよ。ただし、図の矢印のうち太い矢印は細い矢印より気体の出入りの量が多いことを表している。



15. Kさんは、植物が光合成を行う条件について詳しく調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えよ。

【実験1】

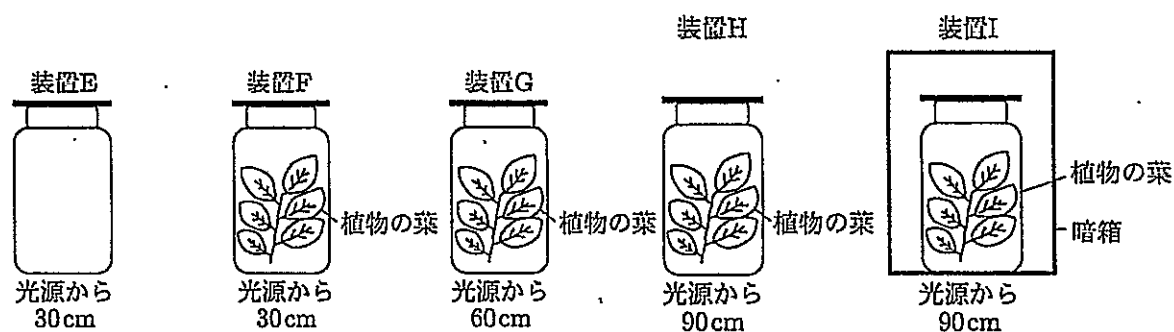
- ① 2つのオオカナダモ a、b を、それぞれ水の入った水そうに入れ、どちらも光が当たらないところに24時間置いた。その後、aとbから1枚ずつ取った葉を脱色し、水洗いした後、ヨウ素液を1滴ずつ加える処置をして、それぞれ細胞のようすを観察した。
- ② ①の後、aは光の当たるところに、bはそのまま光の当たらないところに、どちらも6時間置いた。その後、aとbから1枚ずつ取り、①と同じ処理をしてそれぞれの細胞のようすを観察した。

【実験2】 図1のように、透明なペットボトルを4つ用意し、装置A、B、C、Dとした。装置B、Dは全体をアルミニウムはくでつつみ、装置A、B、Dには光の当たらないところに24時間置いたオオカナダモをそれぞれ入れた。さらに装置A、B、Cには水に溶けて二酸化炭素を生じる炭酸水素ナトリウムの水溶液を、装置Dには水のみを加えた。すべての装置に光を当てて24時間静かに置き、装置内に酸素の発生がみられているかを確認した。ただし、すべての装置の水温は同じであり、実験中は一定であったとする。



【実験3】 図2のように、同じ大きさの容器5つを用意し、装置E、F、G、H、Iとした。装置F、G、H、Iには、同じ植物の葉を同じ重さになるように入れてふたをし、装置Iは暗箱に入れて光が当たらないようにした。光源のみを点灯した暗室内に、それぞれの装置を光源から図2に示す距離において一定時間放置した。その後、すべての装置内の二酸化炭素濃度を測定した。ただし、実験前のすべての装置内の二酸化炭素濃度は5.5%とした。

図2



(1)植物がデンプンをつくるには光が必要であることを【実験1】で確かめるためには、どのような結果が得られれば良いか。最もと適するものを次のア～エから1つ選び、番号で答えよ。

ア. ①ではa、bともに細胞内に青紫色に変化した部分が見られるが、②ではaのみで見られる。

イ. ①ではa、bともに細胞内に青紫色に変化した部分が見られないが、②ではaのみで見られる。

ウ. ①ではa、bともに細胞内に青紫色に変化した部分が見られるが、②ではbのみで見られる。

エ. ①ではa、bともに細胞内に青紫色に変化した部分が見られないが、②ではbのみで見られる。

(2)【実験2】では、酸素の発生が装置aのみで見られた。次の文は【実験2】についてのKさんの考察である。

【実験2】は、光合成に必要な要素(植物、光、二酸化炭素)が1つでも不足すると反応が進まない事を確かめる目的で行ったが、このままでは(X)ということが確認できないことに気づいた。そこで、装置B～Dのうち装置(Y)について(Z)こととし、再度【実験2】と同様の実験を行うことにした。その結果、装置Aでは酸素の発生が観察でき、他の装置では装置Aと同程度の酸素の発生が見られないとすれば、この実験の目的が達成できたといえる。

文中の(X)には適する内容を前後の語句につなげるように20字以内で答え、(Y)には適する記号をB～Dから選び答えよ。また、(Z)に最も適するものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. アルミニウムはくをはずす。 イ. 装置全体をアルミニウムはくでつつむ。

ウ. オオオカナダモを入れる。 エ. 水を炭酸水素ナトリウム水溶液に取りかえる。

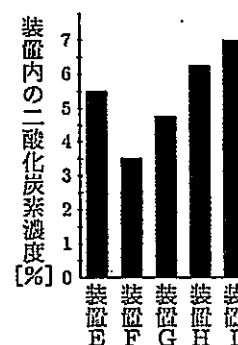
(3)次の図3は【実験3】の結果をグラフで表したものである。このグラフから、

呼吸によって放出された二酸化炭素の量より少ない量の二酸化炭素を使って光合成を行ったと考えられる装置はどれか。ア～オの中から1つ選び記号で答えよ。ただし、装置F～Iで植物の呼吸によって放出される二酸化炭素の量はいずれも同じであるとし、装置内に呼吸によって放出された二酸化炭素量も光合成に使うことができるとする。

ア. 装置F イ. 装置G ウ. 装置H

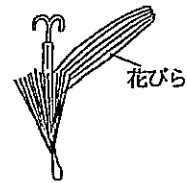
エ. 装置Fと装置G オ. 装置Gと装置H

図3



16. 学校とその周辺に見られる身近な植物の観察を行った。図1は、タンポポの1つの花を、図2のAとBはゼニゴケをスケッチしたものである。次の各問いに答えよ。

図1

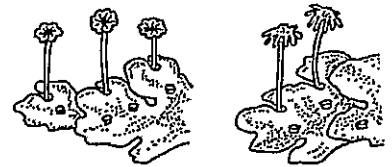


(1) タンポポの1つの花では、いくつかの花びらが1つにくっついている。花びらどうしがくっついているものとして最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えよ。

ア. アブラナ イ. エンドウ ウ. ツツジ エ. サクラ

図3 A

B



(2) タンポポを上から見ると、葉は互いに重なりあわないようについている。これは何のためか。40字以内で説明せよ。ただし、「どの葉にも……」という書き出しで書き、「日光」、「光合成」という語を用いること。

(3) ゼニゴケの生殖について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えよ。

ア. Aは雄株、Bは雌株であり、雌株に花が咲き、種子ができてふえる。

イ. Aは雄株、Bは雌株であり、雌株の胞子のうの中につくられる胞子によってふえる。

ウ. AとBは季節による形の違いであり、春になるとおしべにつくられた花粉がめしべについて、種子ができてふえる。

エ. AとBは季節による形の違いであり、アメーバのように分裂してふえる。

(4) ゼニゴケの生育している場所について述べた文として最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えよ。

ア. 校舎の南側にある運動場などの、日当たりがよく、乾いたところに生育している。

イ. 校舎の南側にある日当たりがよい池の水の中に生育している。

ウ. 校舎の北側のコンクリートの壁の表面などの、日当たりが悪く、乾いたところに生育している。

エ. 校舎の北側にある庭などの、日当たりが悪く、湿ったところに生育している。

17. 麻里さんは、スギゴケとイヌワラビを観察し、それぞれ図1と図2のようにまとめた。このことについて、あとの問いに答えよ。

(1) スギゴケとイヌワラビのうち、スギゴケだけにあてはまる特徴はどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 雄株と雌株に分かれている。
- イ. 維管束がある。
- ウ. 光合成を行う。
- エ. 種子をつくる。

(2) 図1に示したAと、図2に示したBは同じ名称で呼ばれている。これらの部分を何というか。名称を答えよ。

(3) スギゴケとイヌワラビは、水や養分を体のどこからとり入れているか。それぞれの植物について、簡単に答えよ。

図1

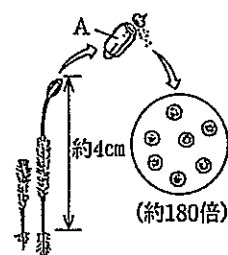
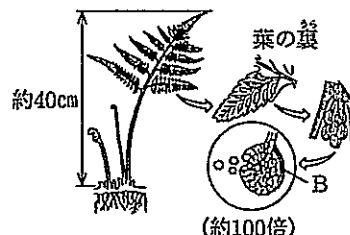


図2



(2013 三重)

18. 次にあげる6つの植物を、図1のようになかま分けしたい。次の(1)～(5)の問いに答えよ。

(1) Bにあてはまる植物を□の中から、すべて選べ。また、Bにあてはまる植物は、種子をつくるかわりになにをつくって子孫を増やしているか。

(2) Dにあてはまる植物を□の中から、すべて選べ。また、Cにあてはまる植物とDにあてはまる植物のそれぞれの花のつくりの特徴を、両者の違いがわかるように説明せよ。

(3) Fにあてはまる植物を□の中から、すべて選べ。

(4) 図2はEにあてはまる植物とFにあてはまる植物のそれぞれの葉と根をスケッチしたものである。Eにあてはまる植物の葉と根にあたるものを、ア～エからそれぞれ選び、記号で答えよ。

(5) Eにあてはまる植物の茎の横断面における維管束の並び方を、模式的に描け。

イチョウ	イヌワラビ	イネ	ゼニゴケ
ハウセンカ	マツ		

図1

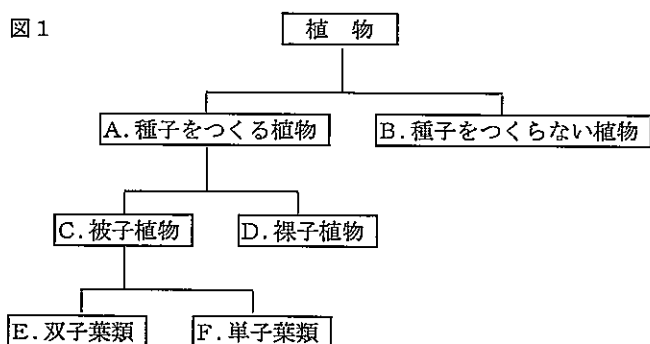
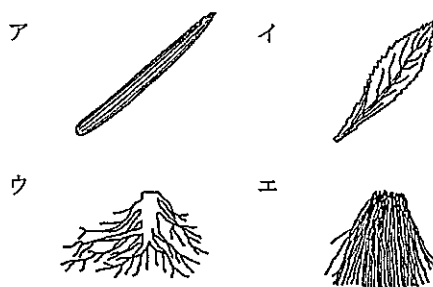


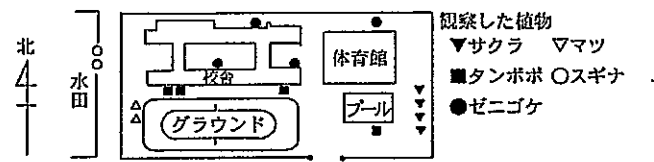
図2 ア



19. 次の観察について、あとの各問いに答えよ。

図1

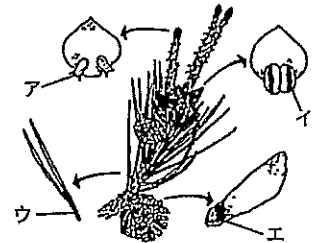
〔観察〕 天気の良い日に、学校やその周辺のいくつかの場所で、そこに生えている植物を観察した。図1は、観察した植物のうち、サクラ、マツ、タンポポ、スギナ、ゼニゴケの5つについて、それらの植物と観察した場所を表したものである。



(1) 図1の●で示したゼニゴケは、日当たりが悪く湿った場所に見られた。そのような場所にゼニゴケが生活しているのは、水の取り入れ方のどのような特徴があるからか。

(2) マツの枝をゆすると、花粉が飛び散るのが観察された。その花粉は図2のどの部分から出たものか。最も適当なものをア～エの中から1つ選び、記号で答えよ。また、花粉が図2のどこにつくと種子ができるか。最も適当なものをア～エの中から1つ選び、記号で答えよ。

図2



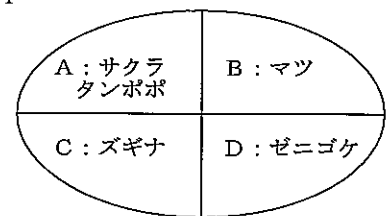
(3) 図3のように、観察されたタンポポは日当たりの良い場所に見られ、どれも葉が互いに重なりあわないようについていた。このような葉のつき方は、タンポポが生活していくうえでどのような利点があるか。「栄養分」ということばを使って答えよ。

図3



(4) 図4は、観察された植物をからだのつくりなどの特徴によって、A～Dのなかまに分けたものである。①～④にあてはまる特徴はそれぞれ何か。下のア～オの中から1つずつ選び、記号で答えよ。

図4



- ① Aのなかまだけにあてはまる特徴。
- ② C, Dのなかまだけにあてはまる特徴。
- ③ A, B, Cのなかまだけにあてはまる特徴。
- ④ A, B, C, Dすべてのなかまにあてはまる特徴。

- | | |
|-------------------|------------|
| ア. 根、茎、葉の区別がない。 | イ. 胞子でふえる。 |
| ウ. 胚珠が子房につつまれている。 | エ. 維管束がある。 |
| オ. 葉緑体がある。 | |

植物の世界

1.

- (1) イ (2) a. 7 b. 31 (3) イ
(4) タンポポの花の色は黄色いので白よりも黒の方が観察しやすいから。 (5) ウ, オ

- (1) タンポポは双子葉類なので網状脈を持つ。
(2) 図の部分の個体数を数える。
(3) 表から、タンポポは日当たりが良くても悪くても見られるが、かわいた場所と湿った場所ではかわいている場所により多く見られる。ドクダミは日当たりが悪く湿った場所にしか見られない。
※ エは、校舎西側のDの部分以外では「タンポポは見られない」ので、「タンポポよりドクダミの方が…」という部分が違っている。
(5) 図の各部分の名称は a : 柱頭 b : やく c : 花弁 d : がく e : 子房

2.

- (1) ア (2) B C A D (3) イ
(4) タンポポは主根と側根に分かれているが、植物Xの根はひげ根。

- (2) A : 花弁 B : めしべ C : おしべ D : がく
(4) タンポポは双子葉類なので、根は主根と側根からなるが、図3より、植物Xは平行脈の葉を持つので単子葉類なのでひげ根を持つ。

3.

- (1) ア. 子房 イ. 胚珠 (2) イチヨウの雌花 : b マツの雌花 : c (3) d エ
(4) ① $\frac{1}{2}$ A ② $\frac{1}{2}$ A ③ A
(5) 有性生殖では親のもつ2組の遺伝子のうち1組だけが子に伝わるが、無性生殖では親の持つ遺伝子がすべて子に受けつがれる。

- (1) 図の各部分の名称は、ア. 子房 イ. 胚珠 ウ. 柱頭 エ. やく オ. がく
(2) 精子や卵などの生殖細胞は、細胞分裂が起きたあとにできる細胞の持つ染色体数が、もとの細胞の持つ染色体数の半分になる「減数分裂」によってつくられ、受精することで、もとの染色体数に戻る。従って、精子や卵などの生殖細胞の核に含まれる染色体の数は、体細胞の核の持つ染色体の半分なので①、②の細胞の核に含まれる染色体の数は受精卵の持つ染色体の数の半分になる。一方、③は、細胞分裂の前後で染色体数が変化しない体細胞分裂によって生じた細胞なので、受精卵と同じ数の染色体を持つ。

4.

- (1) 合弁花類 イ (2) d (3) ウ (4) ア
(5) 雌しべにある子房の部分が果実になるので、雌しべに子房がある被子植物は果実ができる。裸子植物には、果実はできない。

(1)タンポポの花弁は、5枚の花弁が1つにくっついている。小さな花が無数に集まり、1つの花のように見える。

このような花を「集合花」といい、タンポポのような花のつき方を「頭状花序」という。

(2)図の a : 花柱 b : 花弁 c : やく d : 子房

(3)タンポポは双子葉類なので、子葉は2枚、葉脈のようすは網状脈で、根は主根と側根からできている。他に、茎の維管束は円形に1列に並んでいる。

(4)Aの部分が雌花なので、この部分が将来マツカサになり種子をつける。

5.

(1)オ (2)イ (3)オ

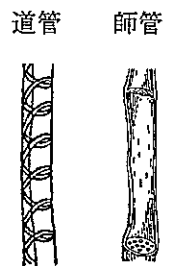
各部分の名称は、a : 師部 b : 木部 c : 表皮 d : 孔辺細胞 e : 気孔 f : 葉緑体 g : さく(柵)状組織
h : 海綿状組織 i : 道管 j : 師管

(1)ア. b (木部)は道管の集まりで、根から吸収された水や、水に溶けた養分を運ぶ。

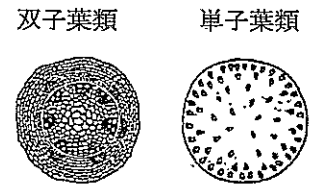
イ. a (師部)は、師管の集まりで、葉で光合成によってつくられた養分を植物全体に運ぶ。

ウ. 植物は昼でも呼吸もしているので、呼吸と光合成の両方を行っている。

エ. カ. 気孔は二酸化炭素と酸素の出入りの他、水蒸気が放出されている。このはたらきを「蒸散」という。水は根から吸収する。



(2)維管束は1列に並んでいるので、このような仕組みの茎を持つ植物は双子葉類。従って、アブラナ、ホウセンカ。a (木部)とb (師部)を合わせたものを「維管束」という。



6.

(1)イ (2)A : 道管 B : 維管束 (3)蒸散 (4)葉の裏側の方が表側よりも気孔が多いから。

(1)茎の中心の方向にあるのが道管なので、そのことに注意して解答する。a : 道管, b : 形成層, c : 師管, d : 師管, e : 道管 なので、a と e になる。双子葉類の維管束には茎を太くするために細胞分裂を行う形成層があるが、単子葉類の茎には形成層はない。

7.

(1)A : 黄色 B : 青色 (2)C (3)2 : エ 3 : オ (4)二酸化炭素がなくなっていたから。

(1)~(3)BTB溶液の性質：酸性→黄色、中性→緑色、アルカリ性→青色を示す。

[実験結果のまとめ]

試験管A : 光が当たらないので、オオカナダモは呼吸のみを行う。

→試験管内の二酸化炭素が増加。BTB溶液は黄色に変化する。

試験管B : 光があるので光合成が行われる。同時に呼吸も行われている。

→光合成による二酸化炭素の吸収量 > 呼吸による二酸化炭素の排出量

→二酸化炭素量が減少してアルカリ性に傾くので、BTB溶液は青色に変化する。

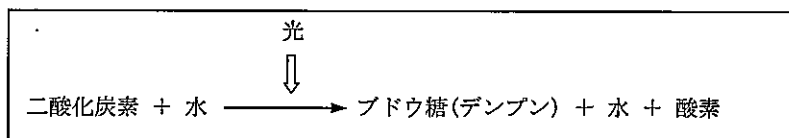
試験管CとD：オオカナダモが入っていないので、どちらもBTB溶液は変化しない(緑色のまま)。

- (4) 光合成には二酸化炭素が必要だが、はじめの光合成で試験管内の二酸化炭素を使い尽くしてしまっているため、光合成ができなくなったと考えられる。

8.

- (1) 葉緑体 (2) 酸素 (3) I. AとB：イ II. BとD：ア (4) ウ (5) エ
(6) デンプンは水に溶けにくい。

- (2) 光合成は、水と二酸化炭素、光からブドウ糖が合成される反応(合成されたブドウ糖は、すぐにデンプンになる)。その過程で、水と酸素が発生する。これをまとめると次のようになる。



- (3) まず条件をていねいに書き出して実験結果をまとめる。この実験をまとめると右のようになる。まとめた内容のうち条件を比較して、違いを見る。いくつかの条件のうち1つの条件だけを変えて変化が起きるかどうかを調べる。変化が生じた場合、変えた条件が必要な

	条 件	試験管内	B T B 溶液
試験管 A	光	光合成	青色→青色
試験管 B	光 二酸化炭素	光合成	緑色→青色
試験管 C	暗	呼吸	青色→緑色
試験管 D	暗 二酸化炭素	呼吸	緑色→黄色

条件であるということになる。試験管Aと試験管Bでは二酸化炭素があるかないか。試験管BとDでは光があるかないかで結果に違いが生じている。

- (4) 試験管Cでは、①の段階で青色→黄色に変化している。ここから、光を当てると光合成によって試験管内の二酸化炭素が消費され中性を経てアルカリ性にBTB溶液の性質が傾いていくので緑色→青色に変化していく。

〔解法上の注意〕

試験管Cの色は「黄色になる」可能性もあるが、水中の酸素がなくなった段階で呼吸が停止するので、BTB溶液が「緑色」になるとも考えられる。選択肢では①で「黄色」がないので「緑色」と考えて問題を解く。従って、解答では「緑色→青色」のエを選択することになる。

- (5) 酸素は使い切られて試験管内にはほとんどないと考えると、呼吸はほとんど行うことができないが、呼吸によって生じた二酸化炭素を利用することで、光合成は行うことができるので、期待の出入りは光合成によるものの方が多い。
- (6) デンプンはほとんど水に溶けないので、師管を通して植物全体に栄養分を運ぶため、一度、デンプンを水に溶けやすい糖(ショ糖など)に変えて水に溶かし、運んでいる。

9.

(1)青 (2)エ

(3)光合成の方が呼吸よりもさかんに行われているので、呼吸による二酸化炭素の増加量の変化よりも光合成での二酸化炭素量の減少量の変化の方が大きいから。

(4)②, ③, ⑥ (5)④ (6)蒸散 (7)① a ② a-b ③ 2a-b-c

(1)BTB(ブロムチモールブルー)溶液は 酸性→黄色, 中性→緑色, アルカリ性→青色 に変化する。ふつう、青色をしているBTB溶液には、息に含まれる二酸化炭素を吹き込んで酸性に近づけ緑色の状態にして実験を行う。

光合成：二酸化炭素を吸収→二酸化炭素が減少=BTBは緑色→青色。

呼吸：二酸化炭素が排出→二酸化炭素が増加=BTBは緑色→黄色。

(3)光合成は光の強さの影響を受け、光が強くなると盛んに行われるようになり、二酸化炭素の吸収速度が増すが、呼吸は光の強さの影響を受けずほぼ一定なので、二酸化炭素の排出速度は変化しない。

(4)葉緑体は、葉をつくっている細胞のうち、さく状組織(②)、海綿状組織(③)、孔辺細胞(⑥)にのみ含まれている。

(5)葉緑体で光合成によってつくられたブドウ糖は、葉緑体内で水に溶けにくいデンプン(「同化デンプン」という)になるが、葉緑体から出て、他の細胞へ運ばれるときには、水に溶けやすい糖(おもにショ糖)に変化して水に溶かされ、師管を通して植物の他の部分に運ばれる。葉の維管束の部分を葉脈(④と⑤)という。葉脈では葉の裏の側(⑤)が師管になっている。

(6)装置A：葉の表と裏 茎→ a cm³ 装置B：葉の裏 茎→ b cm³ 装置C：葉の表 茎→ c cm³

③ 葉の表からの蒸散量 - 葉の裏からの蒸散量 = (a-b) + (a-c) = 2a-b-c

10.

(1)水面から水が蒸発するのを防ぐため。 (2)0.5cm³ (3)(0.6-0.5)=0.1cm³

(4)2×(4.0-0.6)+0.5=7.3cm³ (5)0.6+(4.0-0.6)=4.0cm³ (6)① 道管 (7)①

(8)②→③→①→④ (9)葉緑体

A～Fはどの部分からの蒸散量を示しているのかをまとめる。

(1)D=B なので 0.5cm³

(3)C-B=(0.6-0.5)=0.1cm³

(4)1枚の葉の裏側からの蒸散量は

$$A-C=(4.0-0.6)=3.4\text{cm}^3$$

Eは2枚の葉の裏側と枝からの蒸散になるので

$$2\times(4.0-0.6)+0.5=7.3\text{cm}^3$$

(5)C+(葉の裏側からの蒸散量)=0.6+(4.0-0.6)
=4.0cm³

	どこから蒸散しているか	蒸散量
A	葉の表側 葉の裏側 枝	4.0 cm ³
B	枝	0.5 cm ³
C	葉の表側 枝	0.6 cm ³
D	枝	X cm ³ → 0.5 cm ³
E	葉の裏側(2枚) 枝	Y cm ³
F	葉の表側 葉の裏側 枝	Z cm ³

(6)根から吸い上げた水は道管を通して植物全体に運ばれる。茎にある維管束では道管は茎の中心に近い側を通っているので①の部分が染まる。

(7)双子葉類の茎では、維管束は1列に並んでいる。

- (8) 表皮細胞には葉緑体がないが、表皮にある孔辺細胞は葉緑体を持つ。また、一般的に気孔は葉の表側よりも裏側に多く見られる。従って、②は葉の表側の表皮細胞の図、④は葉の裏側の表皮細胞の図と考えられる。葉肉では、葉の表側の方には、縦長の細胞がすき間なく並んでいるが(さく状組織)、葉の裏側の方は比較的丸い細胞が集まり、細胞と細胞の間にすき間がある(海綿状組織)。

11.

(1) ウ オ (2) 水面からの蒸散を防ぐ (3) ウ (4) オ

蒸散の問題では、まず始めに、どの部分からの蒸散量が測定できるのかをまず考え、まとめてから問題を解くようにすること。

従って、次の式でそれぞれの部分からの蒸散量を求めることができる。

葉の表側からの蒸散量→(処理なし-処理Y)

葉の裏側からの蒸散量→(処理Y-処理X)

条 件	測定できる蒸散量
処理X(葉全体にワセリンをぬった)	枝
処理Y(葉の表側にワセリンをぬった)	枝 葉の裏側
処理なし(ワセリンをぬらない)	枝 葉の裏側 葉の表側

- (4) 上の関係から、イネとアジサイの葉からの蒸散量を求めてみると、

イネ：葉の表側→ $(3.5-2.3)=1.2$ 葉の裏側→ $(2.3-1.0)=1.3$

アジサイ：葉の表側→ $(6.0-5.4)=0.6$ 葉の裏側→ $(5.4-2.0)=3.4$

となるので、アジサイでは葉の裏側からの蒸散量が多いが、イネでは葉の表側と裏側でそれほど大きな違いはない。

12.

(1) イ (2) ヨウ素液 (3) エ (4) カ

それぞれの部分の実験結果をまとめる。

- (1) 植物は、夜に呼吸を行うために、昼に光合成でつくられたデンプンを葉に貯えておく。この実験は、デンプンが合成されたことを利用して光合成について調べる実験なので、そのまま実験を行うと、葉の中にあるデンプンが、実験中に光合成によってつくられたものか、もともと葉に貯えられていたものかどうか判断できなくなってし

	条件	ヨウ素反応	考 察
a	光あり 葉緑体	○	光合成が起き、デンプンがつくられた。
b	光あり	×	光合成が起きなかった
c	光なし 葉緑体	×	光合成が起きなかった
d	光なし	×	光合成が起きなかった

まう。そこで、実験を始める前に一昼夜暗室内においておくことで、昼に作って葉にたくわえられていたデンプンをすべて消費させてから実験を行う。

- (2) デンプンの合成を確認するのでヨウ素液に入れる。

(3) 求めたい条件だけがちがうものを比較する。光合成には光が必要なことを確認するためには、光がない条件では光合成が起きないことを確かめれば良い→aとc。また、光合成は葉の緑色の部分で行われることを確認するためには、葉緑体がない部分では光合成が起きないことを確かめれば良い→aとbを比較する。

(4) 十分に光が当たっている状態では光合成量が呼吸量を上回っている。したがって、

酸素の排出量(光合成) > 酸素の吸収量(呼吸量) 二酸化炭素の吸収量 > 二酸化炭素の排出量

の関係になっている。よって、②と③を比較すると、酸素は増加し、二酸化炭素は減少していると考えられる(カ)。

13.

(1)イ	(2)①気孔 ②蒸散	(3)ウ	(4)①イ ②オ	(5)ア、イ	(6)①オ ②カ
------	------------	------	----------	--------	----------

(1) アサガオは双子葉類なので、子葉は2枚、根は主根と側根、維管束が茎の縁に沿って1列に円形に並んでいる。また、葉脈は網状脈である。

(2) この実験の仮定と実験の結果から、次のように考えて問題をまとめてみると、

- ・ ふくろAでは光合成は起きず呼吸のみ。→二酸化炭素の増加、酸素の減少、デンプンの減少。
- ・ ふくろBでは光合成が起きる(呼吸量より上回る)。→二酸化炭素の減少、酸素の増加、デンプンの増加。
- ・ 葉緑体のない部分では光合成は起きない。

以上から、ア、イの酸素の減少は呼吸によって起き、ウ、エの酸素の増加は光合成によって起きる。

C、Eにデンプンが無いのは葉緑体が無いのでデンプンを合成でき無いため。

Dでデンプンが無いのは呼吸による消費。

Fでデンプンが有るのは光合成によって合成されたためと考えられる。

黒色のポリエチレンの袋Aでは呼吸しか行われない。また、1日目にアサガオを暗室に入れているので、その間は呼吸しか行われない。従って、ア、イの変化は呼吸によってのみ起きた現象になる。

(3) 条件を書き出し、比較する。

C: 光なし 葉緑体なし D: 光なし 葉緑体あり E: 光あり 葉緑体なし F: 光あり 葉緑体あり
デンプンが生じているものはFなのでFの条件と他のものを比較する。

① 日光が必要かどうかは、光があるものと無いものを比較する。なのでD(Cは2つの条件が変わってしまうから不適)。② 葉緑体が必要かは葉緑体の有無の比較。なのでE

14.

(1)対照実験	(2)息をふきこむ	(3) a: 水蒸気 b: 気孔	(4) A: エ B: ア
---------	-----------	---------------------	------------------

(2) 光合成を行うには二酸化炭素が必要なので、光合成によって二酸化炭素が吸収されたことを確かめるために、あらかじめ袋の中に十分な二酸化炭素を入れておく。

(3) 植物は生物なので常に呼吸を行っている。温度が一定に保たれているとき、呼吸量は一定なので、光があたらないところでは呼吸のみが行われるため、一定の割合で単位時間あたりの二酸化炭素の排出量は一定である。光があたると、呼吸と同時に光合成も始める。光合成は光が強くなるとさかんになっていくので、光を強くするほど二酸化炭素の吸収量は増加していく。従って、光があたっているときの二酸化炭素の変化量は、光合成による二酸化炭素の吸収量から呼吸による二酸化炭素の排出量を引いた値になる。この値を「見かけの光合成量」という。

15.

(1)イ (2)X：二酸化炭素がないと反応が進まない(16字) Y：D Z：1 (3)エ

実験結果をまとめる。

(1)【実験1】実験の条件：① a：光なし b：光なし ② a：光あり b：光なし

操作①は光の当たらないところに24時間おいた結果、葉に残っていたデンプンが全て呼吸に利用されたためa、bともにヨウ素反応は起きない。この操作により、デンプンが無い状態から実験を始める。

操作② a：光合成によりデンプン合成→ヨウ素反応あり

b：光が無いので光合成は起きない→ヨウ素反応なし

(2)【実験2】では、Aを目的の基準の実験として、足りない実験を考える。

まず、全ての条件を書き出す。

3つの条件のうち光と植物については、AとBの比較から「光」が必要なることを証明できる。AとCの比較から「植物」が必要なることが証明できる。Aと比較してDは2つの条件が変わっている所以对照実験としては不適。「二酸化炭素が必要なること」を調べるためには、Aの条件から二酸化炭素を除いた条件で実験を行う必要がある。

	条 件		
A	植物	光	二酸化炭素
B	植物	×	二酸化炭素
C	×	光	二酸化炭素
D	植物	×	×

→装置Aで炭酸水素ナトリウムを水に変えるれば良いが、Zの選択肢に当てはまるものがないので「装置Dからアルミニウムはくを外す」になる。

(3)装置Eの状態を基準として、それよりも二酸化炭素の割合が減っていれば光合成量が呼吸量を上回ったことになるので、F、G、HのうちEよりも二酸化炭素濃度が低くなっているものを選ぶと、装置Fと装置Gになる。

※ 厳密に値を求めると、装置のようすから、

装置E：もともと容器にあった二酸化炭素量→5.5%

装置I：呼吸によって排出された二酸化炭素量→(7.0% - 5.5%)=1.5%

∴ 呼吸で排出される二酸化炭素量は1.5%

吸収された二酸化炭素量=(7.0 - 実験の測定結果) より

装置F=7.0% - 3.5%=3.5%>1.5%

装置G=7.0% - 5.0%=2.0%>1.5%

装置H=7.0% - 6.5%=0.5%<1.5%

16.

(1)ウ (2)どの葉にも日光がよくあたり、効率よく光合成が行えるようにするため。

(3)イ (4)エ

(3)コケ植物やシダ植物は種子植物と違って、親と子で生殖法が異なる。普通見られるコケ(親にあたる)は雄株と雌株に分かれていて、雄株の造精器では精子が、雌株の造卵器では卵がつくられる。精子と卵の受精によって雌株の造卵器に胞子をつくる胞子のう(子にあたる)が形成される。開いた傘のようなもの(「雄器床」という)が出ている方が雄株、傘の骨のようなもの(「雌器床」という)が生えている方が雌株。

- (4) コケは精子を使って受精するため、生殖には水を必要とする。また、維管束や根を持たず、からだの表面から水を吸収していて、気孔に当たる部分は常に開いているため、日当たりや風通しの悪い湿った場所に主に生育している。

17.

- (1)イ (2)胞子のう (3)スギゴケ：からだの表面 イヌワラビ：根

(1) コケ植物のシダ植物と共通している点と異なっている点は、右の表のようになっている。

シダ植物と共通している点	シダ植物と異なっている点
・光合成を行う(葉緑体を持つ)。 ・胞子でふえる。 ・親と子でふえ方が異なる。	・維管束を持たない(根、茎、葉の区別がない)。

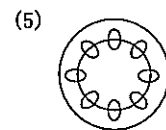
(3) コケ植物には根はないのでからだの表面から光合成に必要な水を吸収している。一方、シダ植物は根を持ち、根から水分を吸収している。

18.

- (1)イヌワラビ ゼニゴケ

- (2)イチョウ マツ

Cは胚珠が子房につつまれているが、Dは胚珠がむき出しになっている。



- (3)イネ (4)葉：イ 根：ウ

(1) 6つの植物を分類すると、(B)シダ植物：イヌワラビ コケ植物：ゼニゴケ 裸子植物(D)：イチョウ マツ 双子葉類(E)：ハウセンカ 単子葉類(F)：イネになる。

19.

(1)ゼニゴケは根を持たず、体の表面から直接水を吸収するから。

(2)花粉が飛び出す部分：イ 花粉がつくと種子ができる部分：ア

(3)葉が重なりあわないので、光が当たる面積が広がり効率よく栄養分をつくることができる。

- (4)①ウ ②イ ③エ ④オ

(2)図のアは雌花のリン片にある胚珠の部分、イは雄花のリン片にある花粉のう(やく)、ウは葉、エは種子の図。

(4)このような問題を解くときは、まずまとめてから答えを書くようにすると、ケアレスミスを防ぐことができる。

A：被子植物 B：裸子植物 C：シダ植物 D：コケ植物

- ・(ア)根、茎、葉の区別がない：コケ植物(D)
- ・(イ)胞子で増える：コケ植物(D) シダ植物(C)→②
- ・(ウ)胚珠が子房につつまれている：被子植物(A)→①
- ・(エ)維管束があるもの：シダ植物(C) 裸子植物(B) 被子植物(A)→③
- ・(オ)葉緑体を持つもの：全て(A, B, C, D)→④