

練習問題

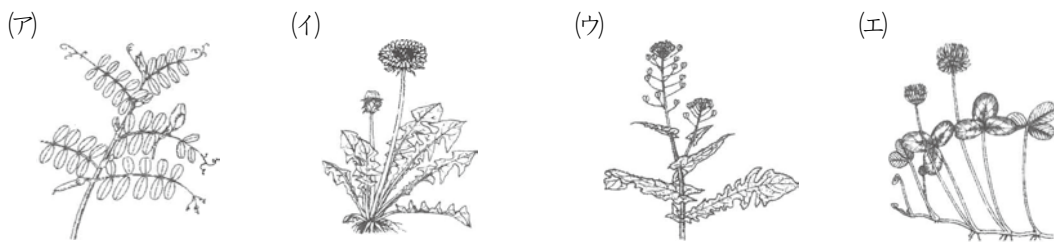
解答と解説は別冊 2ページ

1 校庭や通学路など、身近なところにも多くの植物が生育しています。校庭の周囲を調べたところ、A ナズナ、シロツメクサ、カラスノエンドウを見つけました。これらを比較してみると、葉の形、B 葉のつき方、C 茎や根のつくり、花の構造など、いろいろな点に違いがあることがわかります。

そこで、いくつかの植物の成長の様子を調べることにしました。アサガオ、ホウセンカ、ヘチマの D 種をまいて育てたところ、数日後にいずれも2枚の葉(子葉)が広がりました。その後、E 3枚目の葉が出ましたが、その葉は最初に出た2枚の葉とは形が異なっていました。また、それぞれの花を咲かせたところ、F 花の構造にも違いがみられました。

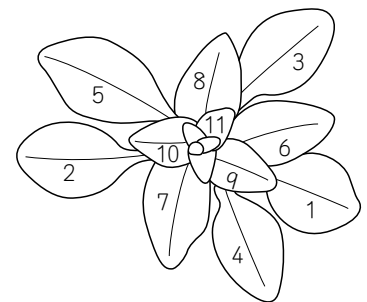
以下の問いに答えなさい。なお、図の縮尺は、等しいとは限りません。

問1 下線部Aについて、(1)ナズナ、(2)シロツメクサ、(3)カラスノエンドウはどれですか。当てはまるものを次の(ア)~(エ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。



『新しい科学 1年 教師用指導書 研究編』(東京書籍)

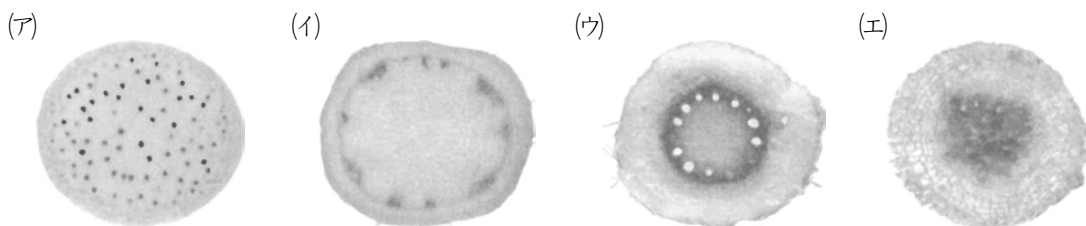
問2 下線部Bに関連して、右の図はメマツヨイグサという植物の葉のつき方を上から見たものです。葉についている数字は、葉が出た順番を示しています。この図の葉は、どのような決まりでついているでしょうか。次の文の空欄に当てはまる数値を整数で答えなさい。



「時計回りに平均()°回転したところに次の葉をつける」

岩瀬徹・大野啓一 著『写真で見る植物用語』(全国農村教育協会)をもとに作成

問3 下線部Cに関連して、ホウセンカの茎の断面を表している図はどれですか。次の(ア)~(エ)から1つを選び、記号で答えなさい。ただし、図中の色の黒い部分は着色した水が通ったところ です。

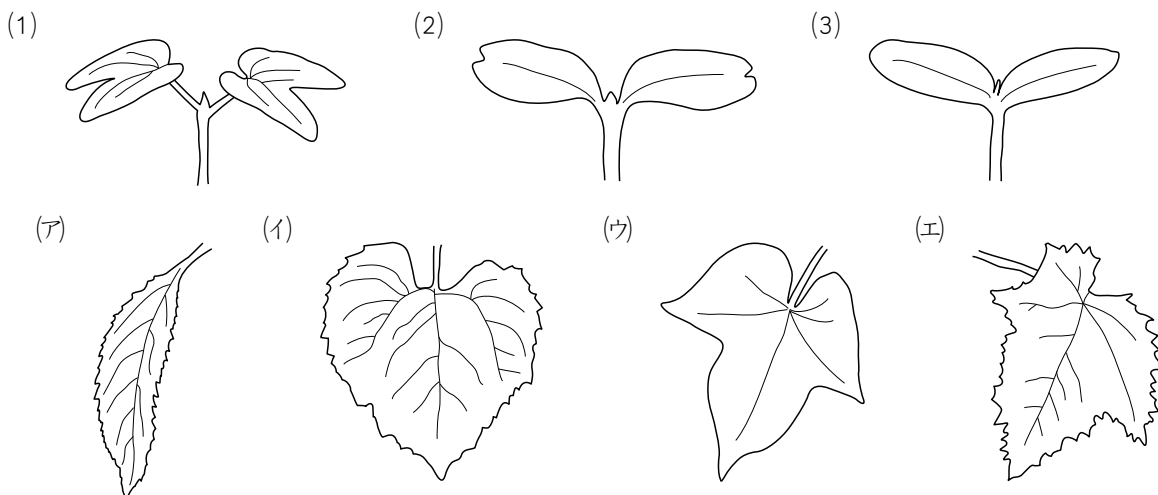


『中学校 科学1』(学校図書)

問4 下線部Dについて、^{いっぽん}一般に、植物の種子が発芽するのに必要な条件は何ですか。当てはまるものを次の(ア)~(オ)から3つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 日光 (イ) 水 (ウ) 肥料 (エ) 空気 (オ) 適当な温度

問5 下線部Eについて、以下の図は(1)アサガオ、(2)ホウセンカ、(3)へチマの子葉をスケッチしたものです。(1)~(3)に対応する「3枚目の葉」はどれですか。当てはまるものを下の(ア)~(エ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。



問6 下線部Fについて、右の表は一つ一つの花の構造について簡単にまとめたものです。(1)アサガオ、(2)ホウセンカ、(3)へチマの花は、表の(ア)~(オ)のどれに当てはまりますか。当てはまるものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。答えが複数ある場合は**すべて**選ぶこと。

	がく	花びら	おしべ	めしべ
(ア)	○	○	○	○
(イ)	×	○	○	○
(ウ)	○	○	×	○
(エ)	○	○	○	×
(オ)	×	×	○	○

○：あり ×：なし

問7 下線部Fに関連して、アサガオ、ホウセンカ、へチマは花粉を昆虫に運んでもらいます(虫媒花^{ちゅうばいか}という)。花粉を風に運んでもらう花(風媒花^{ふうばいか})と比較したときに、虫媒花の特徴^{とくちょう}として、**当てはまらない**ものはどれですか。次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 大量の花粉をつくるものが多い
 (イ) 花粉の表面に毛や突起^{とっき}があるものが多い
 (ウ) においやみつなどを出すものが多い
 (エ) 目立つ色の花びらをもつものが多い

2 次の文章を読み、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

図1のようにガラス管をつなげた2つの容器(I, II)を使って、発芽した種子が呼吸することで、とり入れる酸素の体積と出す二酸化炭素の体積を調べる実験をしました。

[実験]

2つの容器それぞれに、発芽した植物Aの種子を同じ量ずつ入れました。容器Iの底面には、二酸化炭素を吸収する薬品を入れ、発芽した種子が出す二酸化炭素をすべて吸収させます。容器IIの底面には何も入れませんでした。ふたをして、光があたらない所で温度を一定に保ち、しばらくしてからそれぞれの容器の中の気体の体積の変化を、着色液を使って調べました。

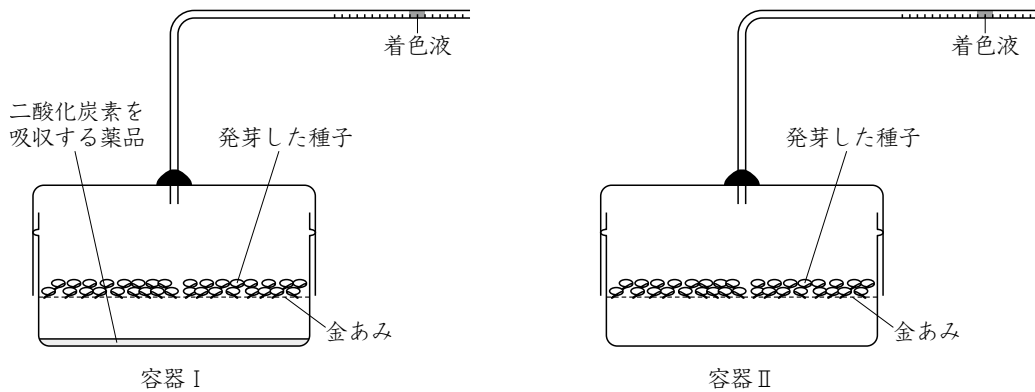


図1

[結果]

容器Iと容器IIの両方とも、時間とともに中の気体の体積は減少していきました。それをグラフにあらわしたのが図2です。

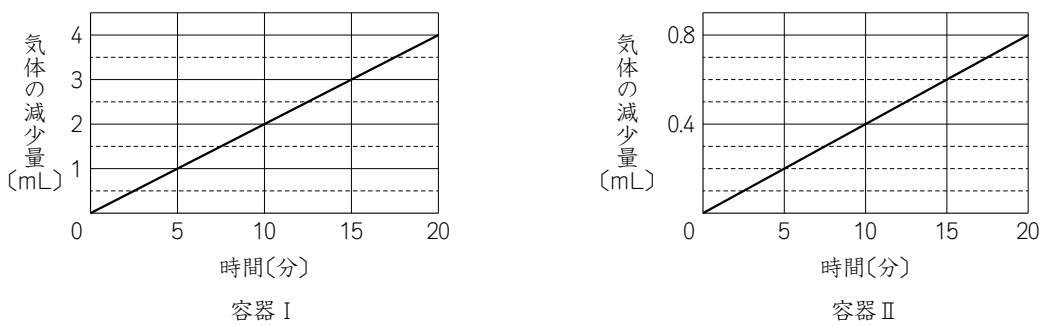


図2

(1) この実験の容器Ⅰ，Ⅱで減少した気体の体積は，それぞれ何をあらわしていますか。組合せとしてもっとも適切なものを，あとの1～8の中から1つ選び，番号で答えなさい。

- (ア) 呼吸でとり入れた酸素の体積
- (イ) 呼吸で出した二酸化炭素の体積
- (ウ) 呼吸でとり入れた酸素の体積と，出した二酸化炭素の体積の和
- (エ) 呼吸でとり入れた酸素の体積と，出した二酸化炭素の体積の差

	容器Ⅰ	容器Ⅱ		容器Ⅰ	容器Ⅱ
1	(ア)	(ウ)	2	(ア)	(エ)
3	(イ)	(ウ)	4	(イ)	(エ)
5	(ウ)	(ア)	6	(ウ)	(イ)
7	(エ)	(ア)	8	(エ)	(イ)

(2) 図2のグラフから，容器Ⅱ内の植物Aの種子は，1分間に二酸化炭素を何mL出すと考えられますか。

(3) 図3は，発芽した植物Bの種子を使って同じ実験をしたときの結果をあらわしています。植物Aと，植物Bが呼吸するとき，それぞれ1分間にとり入れる酸素の体積に対する，同じ時間に出す二酸化炭素の体積の割合(二酸化炭素の体積÷酸素の体積)についてのべた文として，もっとも適切なものを，あとの1～8の中から1つ選び，番号で答えなさい。

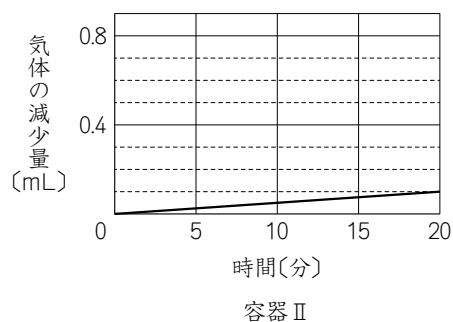
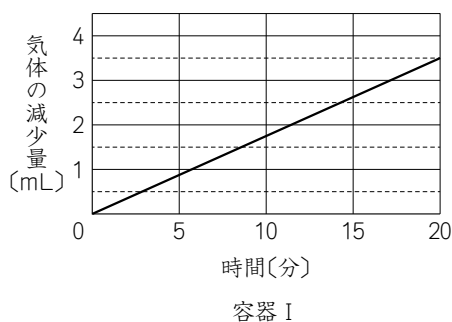
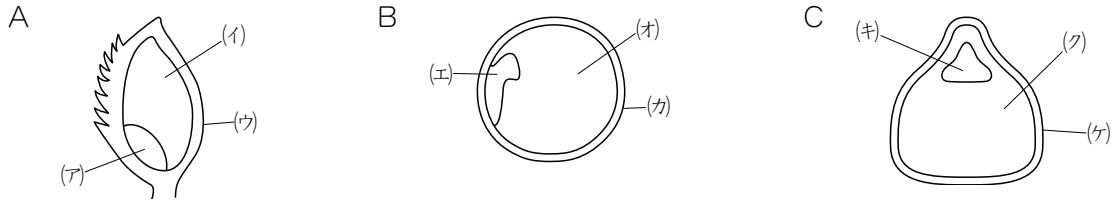


図3

- 1 植物Aは0.2で，植物Bはこの値より小さい。
- 2 植物Aは0.2で，植物Bはこの値より大きい。
- 3 植物Aは0.8で，植物Bはこの値より小さい。
- 4 植物Aは0.8で，植物Bはこの値より大きい。
- 5 植物Aは1.0で，植物Bはこの値より小さい。
- 6 植物Aは1.0で，植物Bはこの値より大きい。
- 7 植物Aは1.3で，植物Bはこの値より小さい。
- 8 植物Aは1.3で，植物Bはこの値より大きい。

3 植物の種子と葉について、以下の問いに答えなさい。

(1) 以下の図は、イネ、エンドウ、トウモロコシのいずれかの種子の断面図をあらわしています。A～Cの種子の植物名を、それぞれ答えなさい。

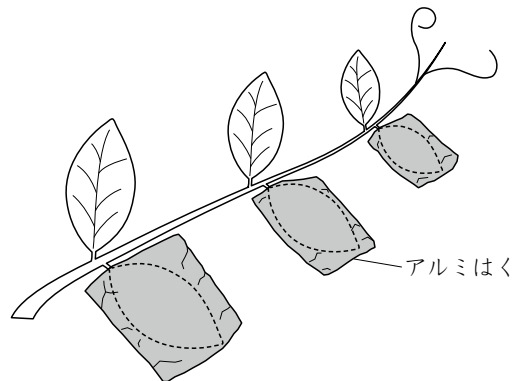


(2) A～Cの種子が、発芽するときに必要な栄養分がたくわえられている場所はどこですか。上の図の(ア)～(ケ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

(3) 植物の種子が発芽するときに必要なものは何ですか。次の(ア)～(キ)から3つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 光 (イ) 水 (ウ) 土 (エ) 温度
 (オ) 酸素 (カ) 二酸化炭素 (キ) 肥料

以下の図のように、成長したエンドウを用意し、一部の葉をアルミはくで包み光が当たらないようにしました。2日後、それぞれの葉を調べたところ、光が当たっていた葉だけにデンプンがたくわえられていました。なお、デンプンがたくわえられていることを確認するためには、という薬品を用います。



(4) 文中のは何ですか。名まえを答えなさい。

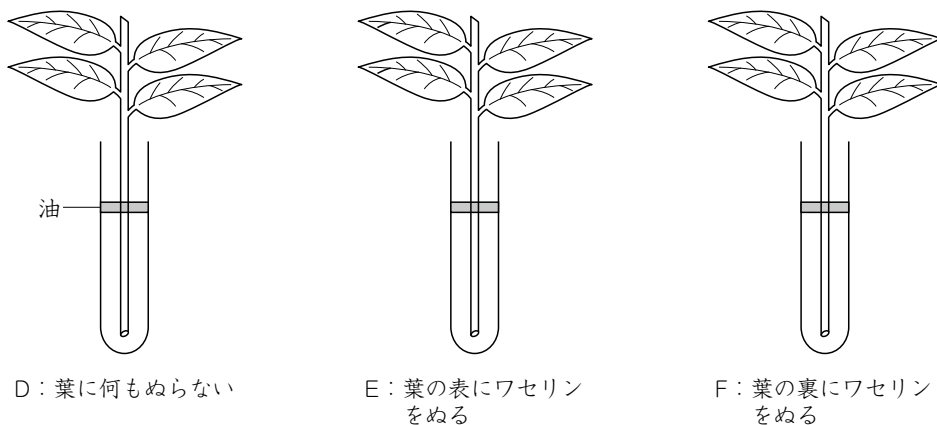
(5) 文中のを使用する前には、ある作業を行います。それは何ですか。次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 葉を温めた石灰水にしばらくつける。
 (イ) 葉を温めたアルコールにしばらくつける。
 (ウ) 葉を温めた塩酸にしばらくつける。
 (エ) 葉を温めた水酸化ナトリウム水溶液（よゆう）にしばらくつける。
 (オ) 葉を熱湯の中にしばらくつける。

(6) (5)の作業をするのは何のためですか。次の(ア)~(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|-----------------|------------------|
| (ア) 葉を酸性にするため | (イ) 葉をアルカリ性にするため |
| (ウ) 葉をやわらかくするため | (エ) 葉をかたくするため |
| (オ) 葉を白くするため | (カ) 葉をとかすため |

葉では蒸散というはたらきも行われています。蒸散のはたらきを調べるために、以下のような実験装置を用意しました。



図のように、試験管D~Fに同量の水を入れて油をうかべたあと、同じ大きさの植物をそれぞれ入れました。1時間後、それぞれの試験管の水の減少量を調べたところ、試験管Dは 224mm^3 、試験管Eでは 166mm^3 減少していました。なお、この植物において蒸散が行われるのは葉の気孔からだけで、常に一定の速さで行われています。また、植物の葉は4枚ずつで、1枚の葉の面積は、表も裏も 50cm^2 とします。

(7) 試験管Fの1時間後の水の減少量は何 mm^3 ですか。計算しなさい。

(8) 葉の表と裏の面積 1cm^2 あたりの蒸散量は、1時間でそれぞれ何 mm^3 ですか。計算しなさい。

(9) 気孔100個あたりの1時間の蒸散量を 0.004mm^3 とすると、気孔は1枚の葉に、何個ありますか。計算しなさい。ただし、葉の気孔はすべて開いているものとします。

① つぎの文章を読み、あとの問いに答えなさい。

植物の花の開く時刻は生育環境や天候によって多少変わりますが、植物の種類によってある程度決まっています。1日のうちで、開花時刻の早いものから順に円状に並べて植えることで「花時計」を作ることができます。表1は東京で見られる植物を用いて作られたものの1つです。

表1

開花時刻	植物名	開花時刻	植物名
4時	ハス	12時	スマレ
5時	(A)	13時	カワラナデシコ
6時	リンドウ	14時	キキョウ
7時	フクジュソウ	15時	オニアザミ
8時	(B)	16時	ツユクサ
9時	ユキワリソウ	17時	ヨルガオ
10時	サフラン	18時	(C)
11時	チューリップ	21時	クジャクサボテン

※「花と花粉－自然のふしぎなとらえ」岩波洋造 著(1967年) 一部改変

問1 表1の(A)～(C)にあてはまる植物名の組み合わせとして正しいものをつぎの(ア)～(カ)から選び、記号で答えなさい。

	(A)	(B)	(C)
(ア)	タンポポ	アサガオ	オオマツヨイグサ
(イ)	タンポポ	オオマツヨイグサ	アサガオ
(ウ)	アサガオ	オオマツヨイグサ	タンポポ
(エ)	アサガオ	タンポポ	オオマツヨイグサ
(オ)	オオマツヨイグサ	アサガオ	タンポポ
(カ)	オオマツヨイグサ	タンポポ	アサガオ

植物の開花には光や温度が関わっています。アサガオの開花と光や温度との関係を調べるためにつぎのような実験をしました。

温度を20℃、23℃、25℃に調節した光の入らない箱を3つずつ用意しました。ある日の18時に切り取ったアサガオのつぼみをそれぞれの箱に入れました。箱の中に^{蛍光灯}を入れておき、光の条件をつぎの①～③のように変えて、翌朝の状態を観察しました。表2はその結果をまとめたものです。

- ① 一晩中蛍光灯の光を当てた。
- ② 18時から22時まで暗くし、その後蛍光灯の光を当てた。
- ③ 18時から翌日2時まで暗くし、その後蛍光灯の光を当てた。

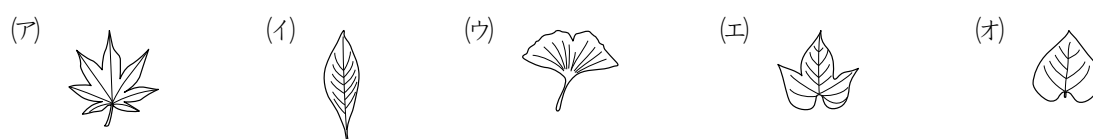
表2

	20℃	23℃	25℃
①	開花した	開花しなかった	開花しなかった
②	開花した	開花した	開花しなかった
③	開花した	開花した	開花した

問2 アサガオの開花について、この実験から正しいと考えられるものをつぎの(ア)~(キ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 開花には、温度は全く関係していない。
- (イ) 開花するには、必ず温度を25℃以上にしなくてはならない。
- (ウ) 開花するには、必ず温度を20℃以下にしなくてはならない。
- (エ) 25℃のとき、暗くする時間が4時間では開花しないが、8時間では開花する。
- (オ) 23℃のとき、暗くする時間に関係なく開花する。
- (カ) 温度を低くするほど、暗くする時間が短くても開花する。
- (キ) 開花には、暗くする時間は全く関係していない。

問3 つぎの(ア)~(オ)から、アサガオの葉を選び、記号で答えなさい



問4 アサガオの花は5枚の花びらがつながっています。アサガオのように、花びらがつながっているものをつぎの(ア)~(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) ハス (イ) スミレ (ウ) キキョウ (エ) ツツジ (オ) ホウセンカ

マツバボタンの花は朝早い時間に開き、その日の午後には閉じることから、太陽の光によって開花するのだと考えられていました。しかし、マツバボタンのつぼみを早朝に暗室(光の入らない部屋)に入れて温度を高めると開花しました。この実験から、マツバボタンの花の開閉には、光の有無は無関係であるとわかりました。

図1は32℃で開花していた花を26℃の暗室に移し(この時を0分とする)、40分後に28℃、32℃、34℃の暗室に移したときのそれぞれの花の開度の変化をグラフにしたものです。ただし、花の開度90度は、花びらが左右に45度ずつ開いていることを表しています。

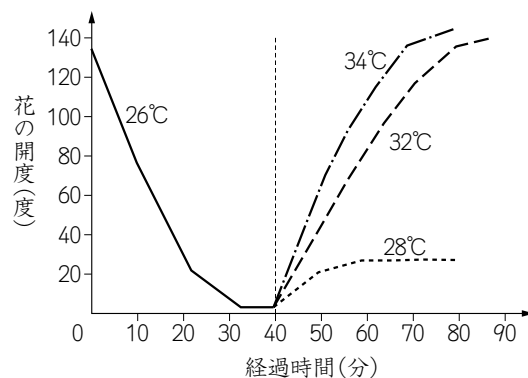


図1 マツバボタンの花の開度と温度の関係

問5 マツバボタンの開花について、本文および図1からわかることをつぎの(ア)~(カ)から3つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 温度の変化によって、1度閉じた花も再び開くことがある。
- (イ) 1度花が開くと、その後の温度や光の変化に関係なく開いたままである。
- (ウ) 温度の低いところから高いところに移すと花は閉じる。
- (エ) 温度が高いところから低いところに移すと花は閉じる。
- (オ) 温度を低いところから高いところに移したとき、温度差が大きいほど花は早く開く。
- (カ) 温度を低いところから高いところに移したとき、温度差が小さいほど花は早く開く。

② 植物の蒸散に関する次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

身の回りには、たくさんの植物が生育しています。植物の茎の断面を観察してみると、中には管の束が通っているのが観察されます。これを維管束といい、内部では茎の内側に道管が、茎の外側には篩管が通っています。葉の維管束を葉脈といい、単子葉類と双子葉類ではそれぞれ違った葉脈をもっています。道管には、葉のすみずみまで水を運ぶ役割があり、①葉に運ばれた水の大部分は水蒸気として気孔から放出され、これを蒸散といいます。蒸散の作用を調べるために、次の実験を行いました。

〔実験〕 大きさや葉の数が等しい同じ種類の植物の枝を4本用意し、それぞれ図1のように150cm³の水が入ったメスシリンダーに入れ、②油を少しずつ入れました。そして、次のA～Dの条件にして光の当たるところに置き、6時間後に水の変化量を見ました。

- A：何もしない。
 B：葉の表側にワセリンを塗る。
 C：葉の裏側にワセリンを塗る。
 D：葉の表側と裏側の両面にワセリンを塗る。

蒸散による6時間後の水の量の変化

条件	水の量 (cm ³)
A	X
B	123
C	135
D	146

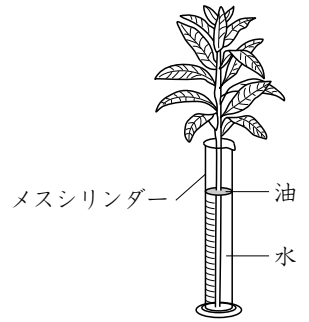


図1

(1) 植物の根を赤いインクを入れた水にひたし、葉に赤い色がついた後に茎を切りました。そのとき、双子葉類の茎の断面図として正しいものを、次の中から1つ選び、記号で答えなさい。



(2) 下線部①について、蒸散をおこなう気孔のはたらきや特徴として適当なものを、次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 蒸散を盛んにすると、根毛から吸収する水や肥料分が多くなる。
 (イ) どの植物においても、気孔は葉の表側よりも裏側の方が多い。
 (ウ) 気孔は葉に集中的に分布し、茎や根には分布していない。
 (エ) 水蒸気のほかに、二酸化炭素も出すことができるが、気体を取り入れることはできない。
 (3) 下線部②について、水面に油を入れる理由として最も適当なものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水の変化量が測りやすくなるから。
 (イ) 水面からの水の蒸発を防ぐから。
 (ウ) 植物を短時間で枯らさないようにするから。
 (エ) 空気中の物質が水の中に入らないようにするから。
 (4) 表中の条件AのXの値は、他の条件B～Dを組み合わせると求めることができます。この値を求めるための計算式を、次の例にならい、B～Dの記号を用いて表しなさい。

〔例〕 $X = B - C + D$

(5) 実験の結果から、葉の表側からの1時間当たりの蒸散量(cm³)を求めなさい。割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

(6) 植物の蒸散のほとんどは気孔で行われますが、葉の表側の「クチクラ層」では、表面から水が蒸散するクチクラ蒸散も部分的に行われています。蒸散速度とは、ある一定時間における蒸散の量を示したもので、図2は、裏側にしか気孔を持たない植物における、気温と気孔開度(気孔の幅の広がり度合い)との関係を示しています。図3はその植物の35℃における気孔開度とクチクラ蒸散速度および、全蒸散速度(表側のクチクラ蒸散速度と裏側の気孔蒸散速度の合計)の関係を示しています。また、図4、図5は湿度および風速と蒸散速度の関係を示しています。

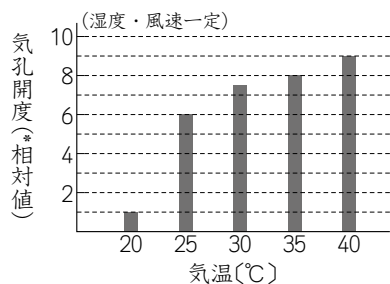


図2

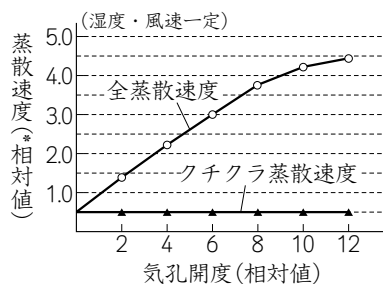


図3

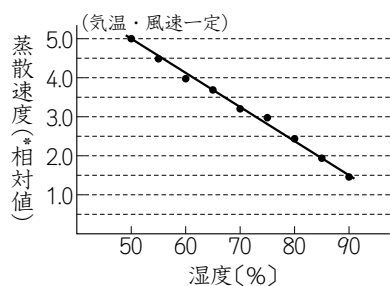


図4

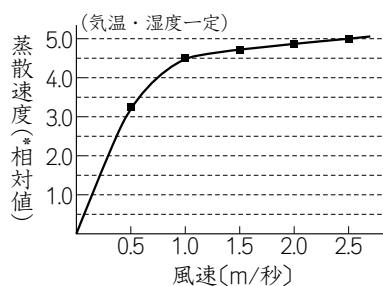


図5

※相対値：グラフの縦軸の相対値とは、変化の度合いを示したもので、上にいくほど量が大きくなることを示しています。

- (i) 35℃のときの葉の裏側の気孔蒸散速度(相対値)を小数第1位まで求めなさい。
- (ii) 実際の植物の蒸散の現象について、【説明文】に合うように、文中の空らん①～⑤に入る最も適する語句や文を、【選択肢】の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。また、⑥には10字程度の短文を入れて文章を完成させなさい。

【説明文】

一般的に、日差しが強い昼間には、①や②が盛んに行われる。昼間に大きく気孔が開くと、③ときに特に水蒸気が盛んに放出されると考えられる。実際の植物においては、気温が高く、③条件下では、①のはたらきが昼間に1度低下する現象がみられる。これは、②によって④のを防ぐために、⑤結果、⑥ことができず、①のはたらきが一時的に低下するためであり、「植物の昼寝現象」とよばれる。

【選択肢】

- ①・②：(ア) 蒸散 (イ) 呼吸 (ウ) 光合成
- ③：(ア) 湿度が低く、風速が小さい (イ) 湿度が低く、風速が大きい
(ウ) 湿度が高く、風速が小さい (エ) 湿度が高く、風速が大きい
- ④：(ア) 植物から水分が過剰に失われる (イ) 植物の体温が過度に上昇する
(ウ) 植物体内の余分なでんぷんを合成する
(エ) 植物体内の極度のエネルギーが失われる
- ⑤：(ア) 気孔を開けた (イ) 気孔を閉じた