

最難関中コース

理科 標準

問題

1. 植物 H

中受ゼミ G

以下の文を読み、あとの問1～問6に答えなさい。

タンポポは、4～6月ごろにたくさんの花をつけます。タンポポは、舌のような形をした小さな花(舌状花)が円ばん状に集まって一つの花(頭花)を形成しています。図1は、タンポポの頭花と花茎(つぼみがついた茎)をスケッチしたものです。

1cmぐらいになったタンポポのつぼみがついた花茎を見つけ、翌日(2日目)から2日ごとに時刻を決めて花茎の長さや花茎の角度を測定しました。測定結果を下の表1に示します。なお、花茎の角度は、図2のようにつぼみの横に地面に対して垂直に竹ひごを立て、竹ひごと花茎のなす角度を測定しました。

観察したタンポポは、6日目に開花し、12日目に冠毛(わたぼうし)ができて、14日目にはほとんど冠毛がなくなっていました。

図1

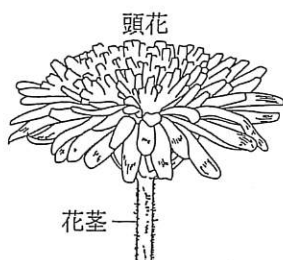


図2

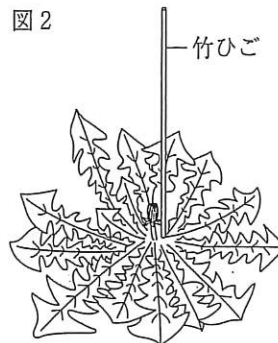
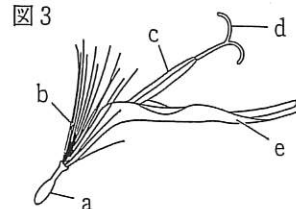


表1

観察日	1日目	2日目	4日目	6日目
花茎の長さ(cm)	1	3	10	26
花茎の角度(°)	0	0	0	0
観察日	8日目	10日目	12日目	14日目
花茎の長さ(cm)	35	37	39	42
花茎の角度(°)	30	90		

問1 図3は、タンポポの舌状花を示したものです。図を見て、(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1) タンポポの冠毛に変化する部分は、図3のどの部分ですか。a～eの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、その部分の名称も答えなさい。

(2) 顕微鏡で観察すると、図3のcの内部には、多数の丸いものが見られました。この丸いものを吸うと、くしゃみや鼻水が出てくる人がいます。このような病気(症状)は、何と呼ばれるか漢字3文字で答えなさい。

(3) タンポポと最もよく似た花を咲かせるものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア アブラナ イ イチョウ ウ キク エ ダイズ オ トウモロコシ

問2 次のア～オの図は、植物の根の様子をスケッチしたものです。この中から、タンポポのものを1つ選び、記号で答えなさい。



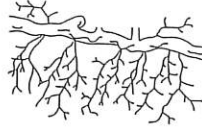
ア



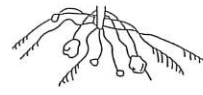
イ



ウ



エ



オ

問3 花茎の伸びる速さが最も速いのは次のいずれの期間ですか。適するものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 2日目～4日目 イ 4日目～6日目 ウ 6日目～8日目 エ 8日目～10日目
オ 10日目～12日目 カ 12日目～14日目

問4 問題文中の下線部のように、観察したタンポポも、それ以外のタンポポもしばらくすると冠毛はなくなります。冠毛がなくなる原因として、最も多いのはどのような場合ですか、10字以内で答えなさい。

問5 最終的にタンポポの花茎は、子孫を増やすために有利な方向に伸びます。表1中の12日目および14日目の花茎の角度として最も適切な組み合わせを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ
12日目	30	60	60	90	90
14日目	60	90	0	60	90

問6 日本ではもともと、在来種のタンポポが生育していましたが、外来種のセイヨウタンポポが持ちこまれて繁殖し、在来種が少なくなってきました。動物でも同様に、問題になっている外来種があります。次の①・②の文に当てはまる動物の正しい組み合わせを、下のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

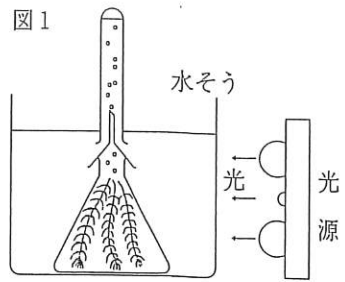
- ① ハブ退治を目的として持ち込まれ、絶滅が危ぶまれているアマミノクロウサギに大きな被害が出た。
② アニメーションの人気からペットとして飼われたものが捨てられたり、逃げ出したりして繁殖し、タヌキの数が少なくなっている。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
①	レッサーパンダ	レッサーパンダ	マンダース	マンダース	アライグマ	アライグマ
②	マンダース	アライグマ	レッサーパンダ	アライグマ	レッサーパンダ	マンダース

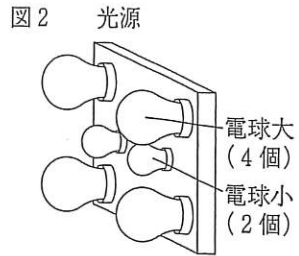
次の文を読み、後の問1～問5に答えなさい。

オオカナダモを材料にして、次の実験を行いました。

温度を一定にできる暗室で透明なガラスの水そうを用意し、図1に示す実験装置を組立てました。水そうには、炭酸水素ナトリウム（重そう）を適量とかした水とオオカナダモを三角フラスコに入れて沈め、水を満たした試験管とロートを用いて、オオカナダモの茎から発生した気泡が試験管に集まるようにします。

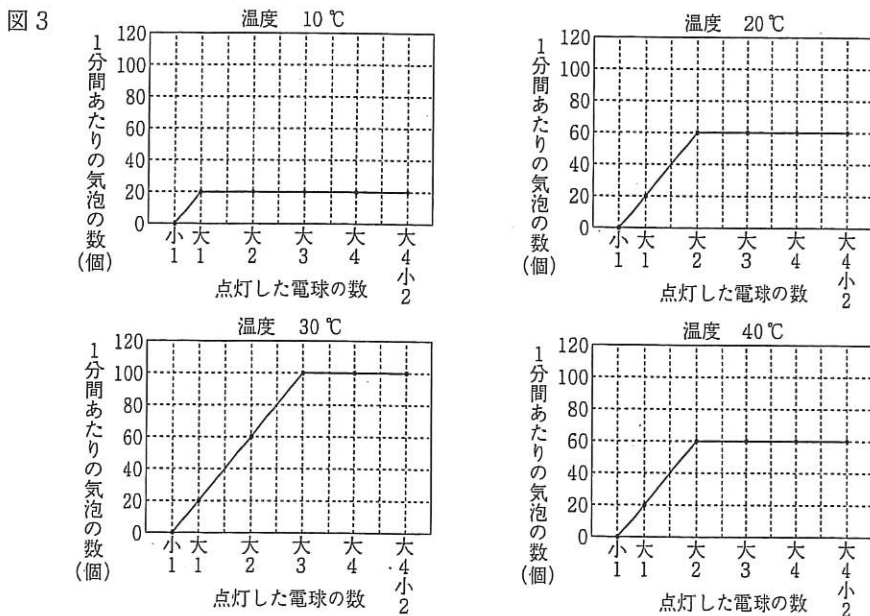


次に、図2に示すような4個の大きな電球と2個の小さな電球が並んだ光源を準備し、水そうの右側からオオカナダモに向かって光を当てます。点灯させる電球の数を変えて、1分間に発生する気泡がどれくらいの数になるかを調べました。



まず、室温と水そうの温度を10℃に調節し、点灯する電球の大きさと個数を変え、1分間に発生した気泡の数を調べました。次に室温と水そうの温度を20℃に調節し、同様の実験を行い、さらには、30℃、40℃でも同様の実験を行いました。

なお、光源の大きな電球1個の明るさは小さな電球2個に相当しています。温度ごとの実験の結果は図3のグラフに示します。



問1 発生した気泡にふくまれている主な物質は何か答えなさい。また、それはオオカナダモの何というはたらきによるものか答えなさい。

問2 炭酸水素ナトリウム（重そう）を入れたのはなぜですか、次のア～オより1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 酸素を補うため。
- イ 水素を補うため。
- ウ 栄養分を多くするため。
- エ 二酸化炭素を補うため。
- オ 消毒するため。

問3 30℃で5分間光源を点灯したとき、気泡の数は約300個になりました。このとき、光源として点灯していた電球の大きさとその個数を求めなさい。点灯していない電球は、0個と答えなさい。

問4 この実験から、オオカナダモが気泡を発生するはたらきについて正しいと判断できるものはどれですか。次のア～クより正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア 光が強くなると、このはたらきも増加する。

イ 光が強くなると、このはたらきも増加し、やがて一定になる。

ウ 光が強くなると、このはたらきも増加するが、やがて減少する。

エ 光の強さとは関係しない。

オ 温度が高くなると、このはたらきも増加する。

カ 温度が高くなると、このはたらきも増加し、やがて一定になる。

キ 温度が高くなると、このはたらきも増加するが、やがて減少する。

ク 温度とは関係しない。

問5 小さな電球1個でオオカナダモに光を当てたとき、気泡の発生が観察されませんでした。さのときどのようなことが起こっていると思いますか。次のア～エの説明文より正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア この条件では、発生する気泡が水に溶けてしまうから。

イ この条件では、気泡を発生するはたらきが止まってしまうから。

ウ この条件では、気泡を発生するはたらきとは異なる正反対のはたらきで、気泡の発生を打ち消してしまうから。

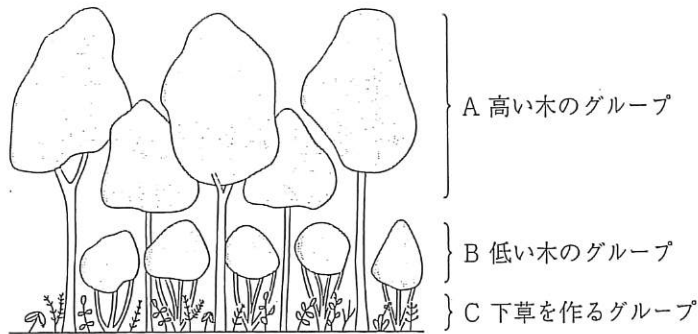
エ この条件では、発生する気泡の成分が変化し、液体に変わるから。

以下の文を読み、あとの問いに答えなさい。

日本は森林の多い国として知られています。森林ができるためには、大切な条件が2つあります。1つは(1)量が多いことであり、もう1つはあまり(2)が低くなりすぎないことです。日本列島は南北に細長く、(2)の変化が大きく、(1)量も多いため、それぞれの地域に応じた森林が発達し、国土面積の約3分の2を占めています。

さて、図1に示すように、森林の植物には、高い木のグループや低い木のグループ、また、下草のグループなどがあり、それぞれの植物がいろいろな高さで葉を広げ、太陽の光をうまく利用して(3)を行っています。葉に当たる光の量が少なくなり、ある限界以下になると葉は枯れてしまいます。このように植物は太陽の光を少しでも多く受けるように枝や葉を伸ばして成長を続けているのです。

図1

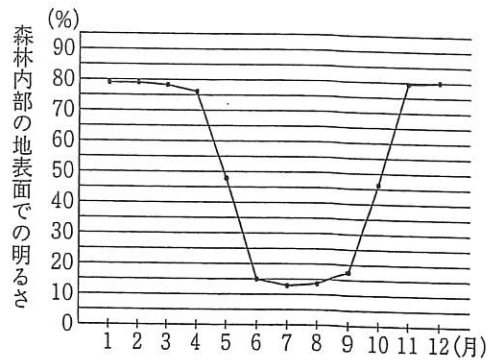


問1 文中の(1)~(3)に適切な語句を答えなさい。

問2 図1で示した森の中の3種類の植物群(A 高い木のグループ B 低い木のグループ C 下草を作るグループ)のうち、最も光の量を多く利用しているのはどのグループですか。A~Cから1つ選び、記号で答えなさい。また、そのグループに入る植物名を次のア~カから2つ選び、記号で答えなさい。

ア タンポポ イ アオキ ウ カシ エ ベニシダ オ シイ カ ササ

問3 右のグラフは、森林外部の明るさを100%として、ある森林内部の地表付近の明るさを月別に示したものです。次のア~オのうち、正しいものには○, 正しくないものには×で答えなさい。



ア この森林では、6月から9月にかけて、ほとんどの木は葉を落としている。

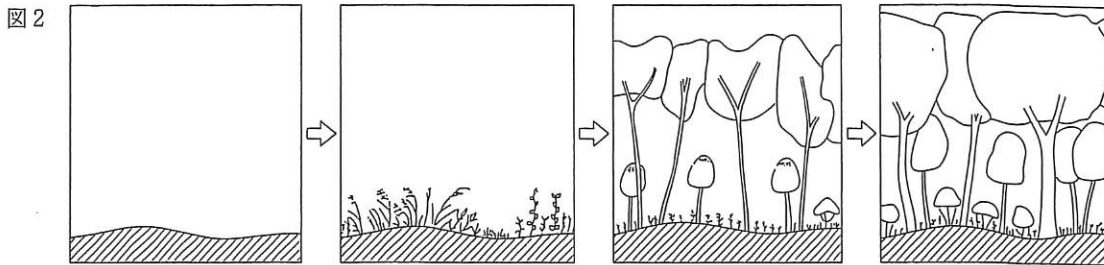
イ この森林では、11月から3月にかけて、葉が最も多く木についている。

ウ この森林では、4月から6月にかけて多くの葉が落ち、9月から11月にかけて多くの葉が成長する。

エ この森林では、4月から6月にかけて多くの葉が成長し、9月から11月にかけて多くの葉が落ちる。

オ この森林では、一年を通して多くの葉が木についている。

問4 図2は、生物が全くいない土地から森林ができるまでの移り変わりを示しています。しかし、一部の植物が地中に残った状態から始まって森林ができることもあります。それはどのようなことがおこったあとの土地で見られますか。次のア~エから2つ選び、その記号を答えなさい。



ア 海底火山の噴火によって生じた島の土地

イ 山くずれによって生じた土地

ウ よう岩が冷え固まった土地

エ 山火事で焼けたあとの土地

次の文を読んで、後の問いに答えなさい。

タンポポの花やチューリップの花は開いていた花が閉じてしまったり、その花がまた開いたりすることがあります。

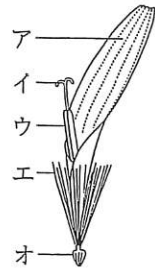
そこで、野外のあちこちに咲いているタンポポとチューリップの花を毎日、観察していると、よく晴れた日の昼下がりには、どのタンポポもチューリップも花が開いていました。そして、昼に観察したタンポポとチューリップの花を夜（0時頃）に観察すると、水銀灯（非常に明るい街灯）の下に生えているタンポポの花は開いたままでしたが、水銀灯から遠く離れて生えているタンポポの花は閉じていました。また、チューリップの花は水銀灯の下に生えているものも、水銀灯から遠く離れて生えているものも閉じていました。

一方、一日じゅう照明をつけたままの室内で水栽培しているチューリップは夜間に暖房を止めると花が閉じてしまいました。

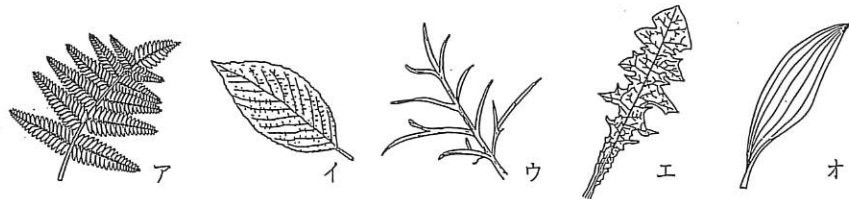
問1 上の文は何月ごろのことを書いたものですか。次のア～カから選び、記号で答えなさい。

- ア. 2月ごろ イ. 4月ごろ ウ. 6月ごろ エ. 8月ごろ オ. 10月ごろ
- カ. 12月ごろ

問2 右の図はタンポポの花の図です。図のア～オの部分の名称を答えなさい。



問3 下の図はいろいろな植物の葉をスケッチしたものです。タンポポの葉とチューリップの葉はそれぞれどれですか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。

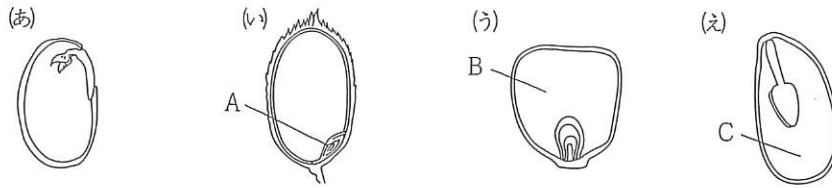


問4 上の文章から考えて、夜間にタンポポやチューリップの花を次のア～カのような場所に置いたとき、花が開く場合は○、閉じる場合は×で答えなさい。

- ア. タンポポを照明をつけたままで暖房をした室内に置いた場合
- イ. タンポポを照明を消したままで暖房をした室内に置いた場合
- ウ. タンポポを照明を消したままで暖房を止めた室内に置いた場合
- エ. チューリップを照明をつけたままで暖房をした室内に置いた場合
- オ. チューリップを照明を消したままで暖房をした室内に置いた場合
- カ. チューリップを照明を消したままで暖房を止めた室内に置いた場合

以下の文を読み、問1～問7に答えなさい。

I 図(あ)～(え)は身近な4種類の植物のたね(カキ、イネ、トウモロコシ、インゲンマメ)のつくりを模式的に示しています。



問1 イネのたねおよびインゲンマメのたねを示したものは(あ)～(え)のうち、どれですか。(あ)～(え)から、それぞれ選び記号で答えなさい。

問2 図(い)のAは何と呼ばれていますか。

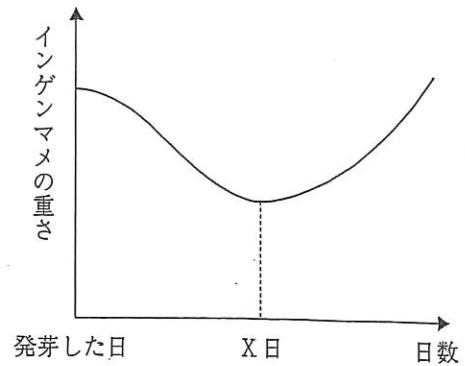
問3 図(え)のCは何と呼ばれていますか。

問4 図(う)のBの部分を持つたねはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ダイズ イ ムギ ウ エンドウ エ ソラマメ

II 畑に同じくらいの大きさのインゲンマメのたねをたくさんまき、発芽後、毎日10個ずつ取り出し、発芽後の日数と重さ(乾燥させた重さ)との関係を調べたところ、右のグラフのようになりました。

問5 次の(1)と(2)の文を読み、解答はそれぞれ下のア～オから1つ選び記号で答えなさい。



(1) 発芽後、X日まで重さが減少している主な理由は何ですか。

(2) 発芽後、X日以降重さが増加している主な理由は何ですか。

ア ほとんど水分を吸収しないから。

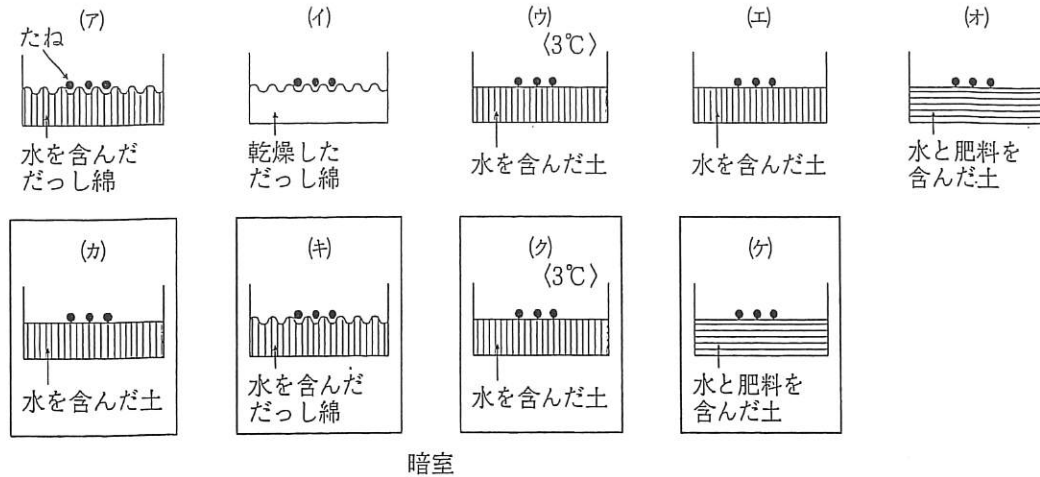
イ ほとんど肥料を吸収しないから。

ウ 呼吸も光合成も行わないから。

エ 呼吸で使われた栄養分にくらべ、光合成で作られた栄養分が多いから。

オ 光合成で作られた栄養分にくらべ、呼吸で使われた栄養分が多いから。

Ⅲ 発芽の条件を調べるために、レタスおよびカボチャのたねを用い、実験(ア)～(ケ)を行いました。実験(ア)～(オ)は、光の当たる明るい場所で、実験(カ)～(ケ)は暗室で行いました。実験(ウ)・(ク)は気温3℃(低温)に保ち、それ以外はすべて気温25℃(常温)に保ちました。表は実験結果を表しています。発芽した場合+、発芽しなかった場合-、としています。



【実験結果】

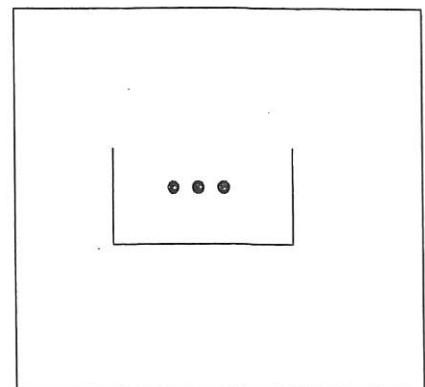
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)	(キ)	(ク)	(ケ)
レタス	+	-	-	+	+	-	-	-	-
カボチャ	-	-	-	-	-	+	+	-	+

問6 この実験結果から考えると、レタスのたねを発芽させるために必要なものはどれですか。

次のア～キからすべて選び記号で答えなさい。

ア 光 イ 土 ウ 肥料 エ 低温(3℃) オ 常温(25℃) カ 酸素
キ 水

問7 実験(ア)～(ケ)だけでは、カボチャのたねを発芽させるために水が必要かどうかわかりません。どのような実験を追加するとよいですか。実験(ア)～(ケ)の図を参考にし、解答欄に作図しなさい。なお、説明文を書き加えてもかまいません。



以下の I, II の文を読み, 問 1~問 6 に答えなさい。

I 図 1 の A~D は, 学校の近くで見られた植物のからだの一部を示しています。これらの植物について後の問いに答えなさい。

A エンドウ

B アブラナ

C アカマツ

D イネ

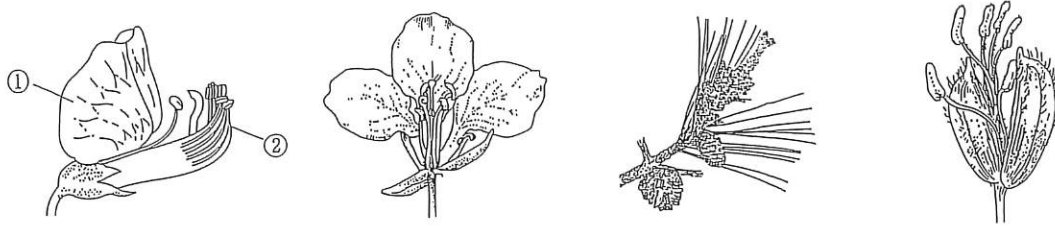


図 1

問 1 図 1 中に①, ②の記号で示した部分の名前を, それぞれ答えなさい。

問 2 次のア~エは図 1 の A~D についての説明文です。正しいものには○, 誤りのあるものには×をつけなさい。

ア A~D はいずれも種子植物である。

イ C と D は, 1 つの花におしべかめしべのどちらか一方だけがある。

ウ A と B は被子植物であり, C と D は裸子植物である。

エ A と B は発芽の際, 子葉が 2 枚であるが, D は子葉が 1 枚である。

問 3 開花後の D の種子にはどのような栄養分が多く含まれていますか。また, その栄養分は種子のどの場所に貯蔵されていますか。栄養分の名前と貯蔵されている場所を正しく組み合わせたものを, 次のア~カから 1 つ選び, 記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
栄養分	脂肪	タンパク質	でんぷん	脂肪	タンパク質	でんぷん
場所	はい乳	はい乳	はい乳	子葉	子葉	子葉

II 光合成により, 葉で作られた栄養分の量を, 2 種類の植物 P と Q で実験 1, 2 により調べてみることにしました。

[実験 1] 図 2 のような植物から各 5 枚の葉を選び, 図 3 のように, それぞれの葉から面積 4cm^2

の部分^ぬを正方形に切り抜き, すぐに乾燥^{かんそう}させた後, 5 枚の切り抜いた部分の重さをはかります。さらに植物に実験室内で光を 4 時間当てた後, 反対側から面積 4cm^2 の部分を切り抜き, 同様にすぐに乾燥させて重さを測定します。2 つの値の差は, 葉 5 枚分の切り抜いた部分 (面積 20cm^2) に 4 時間で蓄^{たくわ}えられた栄養分の重さとなります。

[実験2] 葉の付け根(図3の矢印の部分)に高温の水蒸気を当てて、葉で作られた栄養分が他の場所に移動しないようにし、実験1と同様に実験開始時と4時間後に切り抜いた部分の重さをはかります。なお、葉で1時間に作られる栄養分の量は、実験1と実験2で同じであることが確かめられているものとします。

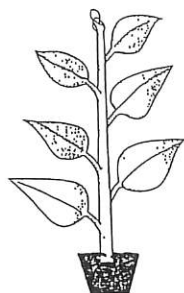


図2

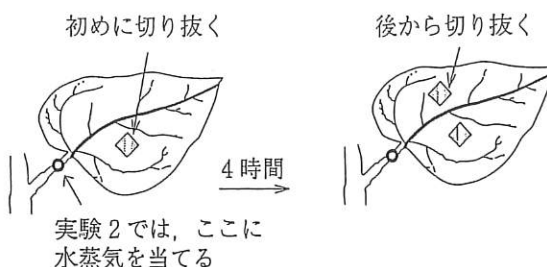


図3

表1は、2種類の植物PとQについて、2つの実験の結果をまとめたものです。葉で合成された栄養分の重さは、光の当たる時間や葉の面積に比例するものとし、葉の切り取った位置による差はないものとします。

表1 二つの方法による葉の重さの比かく

植物の種類	実験の方法	はじめに切り抜いた葉	4時間後に切り抜いた葉
		重さ[mg]	重さ[mg]
P	実験1	30	38
	実験2	30	42
Q	実験1	32	36
	実験2	32	48

問4 植物PとQでは、葉の面積 100cm^2 、1時間あたりに葉で作られた栄養分の重さはそれぞれ何mgですか。実験2の結果を使って求めなさい。

問5 実験1, 2の結果より、葉から移動していく栄養分が多いのは、植物PとQのどちらですか。また、それは、葉の面積 100cm^2 、1時間当たりで比べると、何mg多くなりますか。

問6 植物Qについて、葉に光が全く当たらない条件で、実験2を行ったところ、葉の面積 100cm^2 、1時間当たりで約1mgずつ栄養分の重さが減少しました。

(1) この理由として正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 葉の表面から栄養分が失われていくから。
- イ 葉の気孔きこうから水とともに栄養分が失われていくから。
- ウ 葉の栄養分が水と酸素に分解されてしまうから。
- エ 葉の栄養分が水と二酸化炭素に分解されてしまうから。

(2) 植物の葉に見られるこのようなはたらきを何といいますか。漢字で答えなさい。