

最難関中コース

理科 標準

問題

1. 植物 C

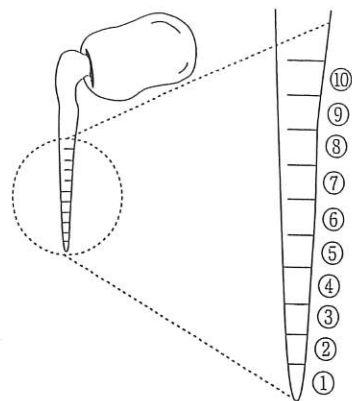
中受ゼミ G

1

次の文章を読み、下の各問に答えなさい。

植物の根の先から2~3mmのところでは、さかんに細胞※さいぼうの分れつがおこなわれ、新しい細胞がつくられます。この新しい細胞が成長することにより、根が伸びます。このようすを調べるため、次の実験をおこないました。(※細胞とは、生物の体をつくる最小の単位で、とても小さな部屋のようなものです。)

実験 ソラマメの種子を暗室中で発芽させ、根の長さが20mmになったときに、根の先から1mmの間隔かんかくでしるしをつけ、右の図のように①~⑩の区画に分けました。その後、そのまま暗室中で各区間の伸びを測定しました。下の表はその結果をまとめたものです。



区画の番号	実験開始時における根の先からの距離(mm)	経過時間(時)と各区画の長さ(mm)							
		0	3	6	9	12	15	18	21
⑩	9~10	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
⑨	8~9	1.0	1.0	1.0	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5
⑧	7~8	1.0	1.0	1.1	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8
⑦	6~7	1.0	1.0	1.2	1.8	2.1	2.1	2.1	2.1
⑥	5~6	1.0	1.2	1.7	2.4	2.8	2.8	2.8	2.8
⑤	4~5	1.0	1.4	2.1	3.2	4.1	4.6	4.6	4.6
④	3~4	1.0	1.6	2.4	3.6	5.2	6.8	7.4	7.4
③	2~3	1.0	1.2	1.8	2.8	3.8	6.0	7.8	9.5
②	1~2	1.0	1.0	1.2	1.3	1.3	1.4	1.9	3.2
①	0~1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.3	1.7
	合計	10.0	11.4	14.5	20.2	25.0	29.4	32.5	35.9

問1 種子が発芽するために必要な条件として適するものを、下のア～オのうちからすべて選び、記号で答えなさい。

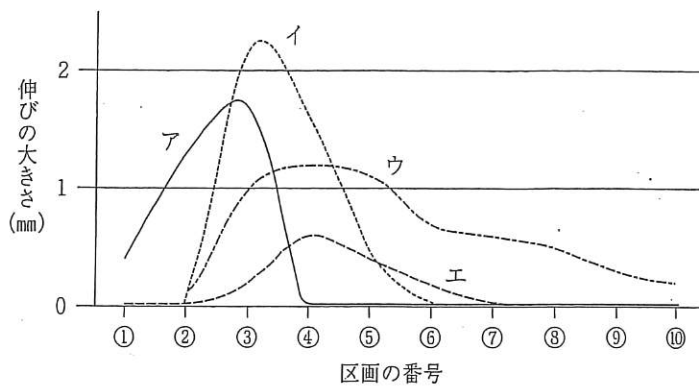
ア 水 イ 肥料 ウ 空気 エ 土 オ 塩分

問2 実験開始から9～12時間の間で、伸びが最大である区画はどこですか。区画の番号で答えなさい。

問3 実験開始から12時間後において、区画③は、根の先から何mmの位置にありますか。下のア～オのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

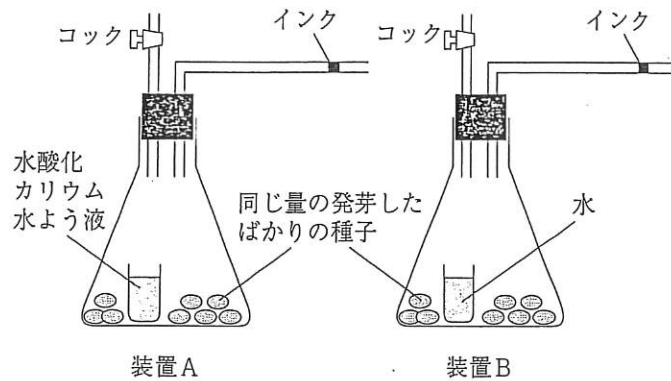
ア 1.1～1.3 イ 1.3～3.8 ウ 2.4～3.8 エ 3.8～5.2 オ 2.4～6.2

問4 実験開始から0～3時間、および18～21時間における区画①～⑩の伸びの大きさを示す曲線として適するものを、次のグラフア～エのうちから1つずつ選び、記号で答えなさい。



次の文章を読み、後の各問に答えなさい。

発芽してすぐのエンドウをフラスコの中に入れて下の図のような装置を作り、エンドウの呼吸について調べる実験をしました。この装置ではフラスコ内の気体の体積の変化を、目盛りのついたガラス管内のインクの移動で測定することができます。装置 A、B のフラスコ内には同じ大きさで同じ数のエンドウを入れてあります。装置 A 内のガラス容器には水酸化カリウム水よう液が、装置 B 内のガラス容器には水が入っています。インクの入っているガラス管の断面積は 0.1cm^2 とします。発芽したばかりのエンドウは光合成をせず、呼吸だけをするものとし、装置 A 内の水酸化カリウム水よう液はフラスコ内の二酸化炭素をすべて吸収するものとし、装置 B 内の水はフラスコ内の二酸化炭素を吸収しないものとし、



はじめのインクの位置に目印をつけてから、コックを閉じました。コックを閉じてから一定時間後にインクの位置を測定すると、装置 A では左に 50mm、装置 B では左に 10mm 移動しており、両方とも体積が減少していることがわかりました。

問1 装置 A の体積の変化は、どのような量を示していると考えられますか。次のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 呼吸によって吸収した酸素の体積
- イ 呼吸によって吸収した酸素の体積と放出した二酸化炭素の体積の和
- ウ 呼吸によって吸収した酸素の体積と放出した二酸化炭素の体積の差
- エ 呼吸によって放出した二酸化炭素の体積

問2 装置 B の体積の変化はどのような量を示していると考えられますか。下のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 呼吸によって吸収した酸素の体積
- イ 呼吸によって吸収した酸素の体積と放出した二酸化炭素の体積の和
- ウ 呼吸によって吸収した酸素の体積と放出した二酸化炭素の体積の差
- エ 呼吸によって放出した二酸化炭素の体積

問3 1つのフラスコに入っているエンドウが吸収した酸素は何 cm^3 ですか。

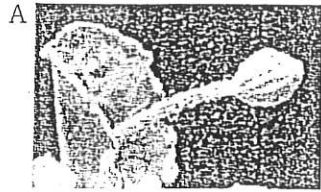
問4 1つのフラスコに入っているエンドウが放出した二酸化炭素は何 cm^3 ですか。

問5 下のア～エの条件のもとで、装置 A を用いてインクの動きを測定しました。その結果、インクが左に 25mm 移動したのはどの条件のときですか。下のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、温度や明るさで装置内の空気の体積は変わらないものとします。また、下のア～エのどの場合でも、測定を始める前にコックを閉じるものとします。

- ア 温度はそのまま、装置を明るく照らす。
- イ 温度はそのまま、装置を布でおおい暗くする。
- ウ エンドウの量を倍に増やす。
- エ フラスコ内の温度をはじめと比べて低く保つ。

ツルレイシ（ニガウリ）に関する次の文章を読み、後の各問に答えなさい。

ツルレイシのつぼみを観察していると、下の写真のように、A、B2つのタイプのものでありました。これらのつぼみから実ができるまでの仕組みを調べるために、次の手順にしたがって実験・観察を行いました。



《実験の手順》

手順1 翌朝に花が開くと予想される、大きくふくらんだつぼみの中から、Aのタイプのつぼみを2つ選び、 A_1 、 A_2 の札をつける。同様に、Bのタイプのつぼみを2つ選び、 B_1 、 B_2 の札をつける。札をつけた4つのつぼみにポリエチレンの袋をつぼみの元までかぶせて、袋の中にもものが入らないように口をひもでしばる。

手順2 翌朝、花が開いたのを確認して前日にかぶせた A_1 、 B_1 の袋をはずし、ある操作をしたのち、再び袋をかぶせてひもでしばる。 A_2 、 B_2 の袋はそのままにしておく。

手順3 4つの花がしぼんだころ、 A_1 、 B_1 は袋をはずし、そのままにしておく。一方、 A_2 、 B_2 は袋をはずし、手順2のある操作と同じことをしたのち、再び袋をかぶせてひもでしばり、数日後に袋をはずす。

《観察の結果》

上の手順1～3を行いながら、観察を続けたところ、4つの花のうち1つだけ実をつけた。

問1 ツルレイシの花粉は、何によってめしべまで運ばれますか。下のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 水 イ こん虫 ウ 風 エ 鳥

問2 手順1で、袋をかぶせた理由は何ですか。下のア～オのうちから最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 風に当たらないようにするため。 イ 鳥に食べられないようにするため。

ウ 虫が来ないようにするため。 エ 雨にぬれないようにするため。

オ 水分の蒸発を防ぐため。

問3 手順3で花がしぼんだあと袋をはずしてよい理由は何ですか。下のア～エのうちから最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 花がしぼむと、花びらがめしべをおおうから。

イ 花がしぼむと、花びらがおしべをおおうから。

ウ 花がしぼむと、おしべのはたらきが完全に失われるから。

エ 花がしぼむと、めしべのはたらきが完全に失われるから。

問4 4つの花の中で実をつけたのはどれですか。下のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア A₁ イ A₂ ウ B₁ エ B₂

問5 実験材料としてツルレイシを選んだ理由は何ですか。下のア～エのうちから最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 花が大きいから。 イ お花とめ花があるから。 ウ 栽培さいばいしやすいから。

エ 花がたくさん咲くから。

問6 ツルレイシと同じ理由でこの実験・観察に適した植物は何ですか。下のア～カから適するものを2つ選び、記号で答えなさい。

ア ヘチマ イ エンドウ ウ アブラナ エ アサガオ オ カボチャ カ トマト

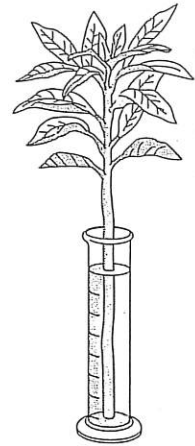
次の文章を読み、下の各問に答えなさい。

植物の水分調節の実験をするために、ある植物の若い枝のうち、葉の数と枝の太さが等しいものを何本も用意しました。その他に、同じ大きさのメスシリンダーを枝の数だけと、ワセリンとよばれる水を通さない油を用意しました。

これらのものを用いて、次の①～⑤の手順で実験を行いました。

《実験手順》

- ① 用意した枝をすべて右の図のようにメスシリンダーに立て、それぞれに同じ量の水を入れる。
- ② メスシリンダーに立てた枝を5つのグループA～Eに等分し、それぞれのグループに対して下の表に示す操作を行う。



	植物に対する操作	メスシリンダーの水面に対する操作
A	すべての葉の裏側にワセリンをぬる。	特に何もしない。
B	すべての葉の表側にワセリンをぬる。	特に何もしない。
C	茎 <small>くき</small> の部分にワセリンをぬる。	特に何もしない。
D	特に何もしない。	ワセリンを浮かべて水面をふさぐ。
E	特に何もしない。	特に何もしない。

- ③ メスシリンダーを明るい場所におく。
- ④ 一定時間後にメスシリンダーの中の水の蒸発量を測定する。
- ⑤ 同じグループの枝について水の蒸発量の平均を計算する。

次の表はこの実験で得られた結果をまとめたものです。

《実験結果》 各グループの水の蒸発量の平均

グループ名	A	B	C	D	E
水の蒸発量の平均[mL]	6	13	14	12	x

問1 植物には体内の水分を調節するために、水を水蒸気にしてからだの外に出すはたらきがあります。水を水蒸気にしてからだの外に出すことを何といいますか。また、水蒸気を出す穴を何と

いいますか。それぞれ答えなさい。

問2 水の蒸発量が最も多いと考えられるのはどの部分ですか。下のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 葉の表側 イ 葉の裏側 ウ 茎 エ 水面

問3 Dを立てたメスシリンダーの水の蒸発量をさらに多くしようとして、下のア～エの操作をしました。蒸発量が最も多くなったのはメスシリンダーにどの操作をしたときですか。下のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 暗い場所におく。 イ 涼しい場所におく。 ウ 扇風機せんふうきでゆるやかに風をあてる。

エ 湿度100%の場所におく。

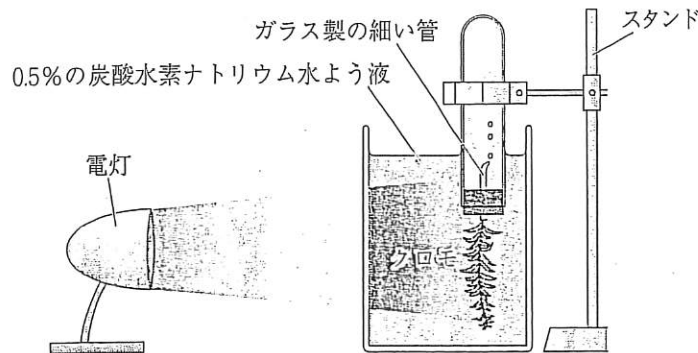
問4 実験結果をまとめた表のグループEの蒸発量の平均 x は何 mL ですか。

次の文章を読み、下の各問に答えなさい。

赤、緑、むらさきの色のついた3種類のセロハン、水そう、試験管、電灯などを用いて、次に示す①～④の手順で、クロモの光合成に関する実験を行いました。また、下の表はこの実験で得られた結果です。

実験手順

- ① 水を入れた試験管にゴム栓をつける。ゴム栓にはガラス製の細い管をつけておく。
- ② 図のように、先端から10cmの位置で切断したクロモのくきを、ガラス製の細い管に差しこみ、試験管を逆さにして、0.5%の炭酸水素ナトリウム水よう液で満たされた水そうにクロモをひたす。
- ③ まず、水そうに赤色のセロハンを巻き、室内を暗くしたのち、セロハンを通して、十分な強さの光を当てる。気ほうの発生が安定するのを待ってから30秒間に出る気ほうの数を数える。(この実験を3回行う。)
- ④ セロハンの色を緑、むらさきの順にかえて、③と同じ実験を行う。



実験結果

セロハンの色		赤	緑	むらさき
水温[℃]		24	24	24
30秒間の 気ほうの数	1回目	166	68	182
	2回目	157	67	187
	3回目	166	69	186
3回の平均の数		163	68	185

問1 水そうの中に炭酸水素ナトリウム水よう液を入れたのはなぜですか。下のア～オのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水そう内を酸性にするため。 イ 酸素を発生させるため。
 ウ クロモの栄養分にするため。 エ 水そう内をアルカリ性にするため。
 オ 二酸化炭素をおぎなうため。

問2 クロモから出てきた気ほうに30%~50%程度ふくまれている気体は何ですか。次のア~エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 酸素 イ 二酸化炭素 ウ 水素 エ ちっ素

問3 この実験から、クロモの水そうの中での活動について、正しいと考えられるものを、下のア~カのうちからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 光合成は、光の色のちがいによって影響^{えいきょう}を受ける。

イ 光合成は、光の強さのちがいによって影響^{えいきょう}を受ける。

ウ 光合成には、自然の光が最も適している。

エ 赤色や青色の光は、クロモが光合成に利用しやすい光である。

オ 緑色の光は、クロモが光合成に利用しにくい光である。

カ クロモは、赤色や青色の光より緑色の光を吸収しやすい。

問4 水そうに、セロハンを巻かないで、十分な強さの光を当てたとき、クロモは水そうの中でどのような活動を行うと考えられますか。下のア~オのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 呼吸のみ行っている。 イ 光合成のみ行っている。

ウ 呼吸と光合成をほぼ同じくらい行っている。 エ 呼吸より光合成をさかんに行っている。

オ 光合成より呼吸をさかんに行っている。

生き物の体をつくる成分について、下の問1～問5に答えなさい。

動物はいろいろなものを食べることで、体をつくったり、活動に必要なエネルギーを取り出したりしています。食物から体内に取り入れる栄養には、炭水化物(デンプン)、タンパク質、脂肪^{しぼう}などがあります。

問1 植物が光合成によって炭水化物をつくるときに必要なとする物質を、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 水 イ ちっ素 ウ 酸素 エ 二酸化炭素 オ リン

問2 タンパク質はその中に「ちっ素」や「いおう」などの成分をふくみますが、植物はそれらの成分をどのようにして体に取り入れていますか。次のア～オから最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 空気中からくきの表面を通して取り入れている。
- イ 空気中から葉の表面を通して取り入れている。
- ウ 土の中から根の表面を通して取り入れている。
- エ 光合成をすることによって取り入れている。
- オ 呼吸することによって取り入れている。

問3 植物はつくり出した栄養を、体をつくるときや、仲間をふやすときなどのために、たくわえています。くきの一部に栄養をためておく植物を、次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

ア ダイコン イ サツマイモ ウ ジャガイモ エ レンコン オ トウモロコシ

問4 ある植物の葉に一定の強さの光を当て続け、光合成によって葉の重さがどれくらい増えるか調べました。すると、その植物では、葉の面積 100cm^2 につき1時間あたり 0.008g 増えました。

この植物に、前と同じ条件で光を当て続けた場合、面積 250cm^2 の葉の重さを 1g 増やすのに何時間かかることになりますか。ただし、光合成によってできたものは、葉以外のところに移動しないものとして計算しなさい。割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問5 セキツイ動物の場合、炭水化物は吸収されたあと、ある臓器にたくわえられます。この臓器は何ですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 心臓 イ かん臓 ウ 胃 エ すい臓 オ じん臓