

最難関中コース

理科 標準

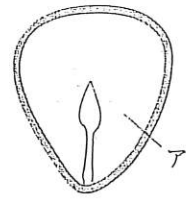
# 問題

1. 植物 D

中受ゼミ G

植物の種子と発芽について、下の問1～問6に答えなさい。

問1 右の図はカキの種子の断面図を示しています。図中のアで示された部分の名前をひらがなで答えなさい。



問2 種子が発芽するとき、子葉が1枚出るものと、2枚出るものに分けることができます。次のア～オの植物から、子葉が2枚あるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア イネ イ ユリ ウ アサガオ エ トウモロコシ オ ダイズ

問3 種子が発芽できるようにするためには、周りの環境を整える必要があります。インゲンの種子を発芽させるための条件として必ずしも必要でないものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 光 イ 酸素 ウ 水 エ 二酸化炭素 オ 土

インゲンの種子を120個用意し、発芽しやすい条件のもとで、発芽までの日数を調べました。下の表は、発芽までの日数とそれぞれの日に発芽した種子の数を表したものです。

日数 [日]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
発芽した数[個]	0	0	3	27	48	19	5	2	1	0	0	0	0

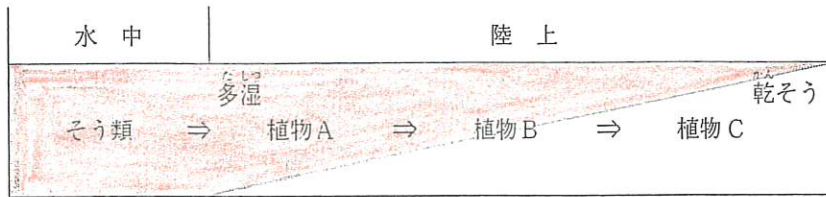
問4 全部で何個の種子が発芽しましたか。

問5 5日目が終わるまでに発芽した種子は、実験に用いた種子全体の何%ですか。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6 実験に用いた種子全体のうち、発芽した種子の割合が80%を超えるのは何日目ですか。

植物の進化について次の文章を読み、後の問1～問4に答えなさい。

地球上に生命が誕生したのは海であった。その後現れた生物も長い間海の中で生活していたが、やがて陸上で生活するものが現れるようになった。図は水中で生活していたそう類が、陸上の生活に適応するように進化したようすを環境の違いもふくめて表したものである。



問1 次の文章を読んで(①), (②)に適するものを、下のア～キからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

原始の地球上の大気には(①)がふくまれていなかった。しかし、海の中でそう類が誕生するとそう類によってつくられた(①)から大気中にオゾン層が形成された。そのオゾン層が太陽からの(②)を吸収し、水中でしか生活できなかった生物が陸上に進出することが可能になった。

ア 水素    イ ちっ素    ウ 酸素    エ ヘリウム    オ 二酸化炭素    カ 赤外線  
キ 紫外線

問2 植物B, Cに関する次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 図の植物Bは何植物ですか。次のア～ウから適するものを選び、記号で答えなさい。

ア シダ植物    イ 種子植物    ウ コケ植物

(2) 植物Cに属する植物を次のア～キから2つ選び、記号で答えなさい。

ア ゼンマイ    イ イチョウ    ウ ワカメ    エ スギゴケ    オ スギナ  
カ ゼニゴケ    キ サクラ

問3 陸上に進出した生物は、乾そうに適応した体のつくりへと進化しました。このことについて、植物Bが植物Aより優れている点を、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

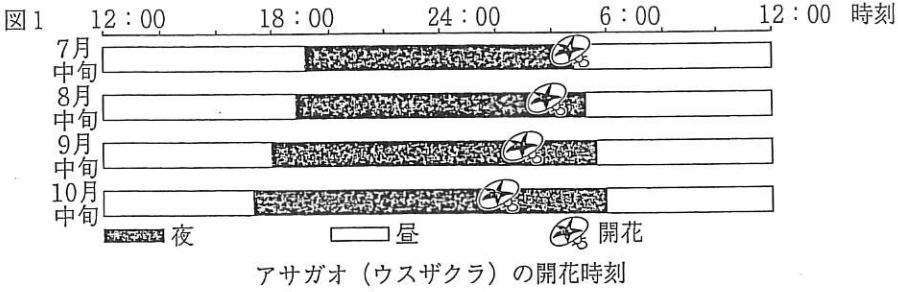
ア 表皮がある。    イ 維管束いかんそくがある。    ウ 細胞壁さいぼうへきがある。  
エ 体全体がうすく平らである。    オ 水がなくても受精する。

問4 陸上に進出した生物が、乾そう以外に適応しなければならない環境条件を次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

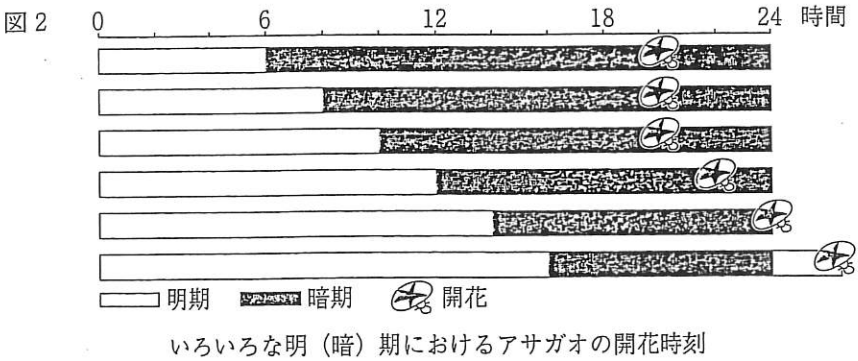
ア 大気中のちっ素    イ 大気たいきの圧力    ウ 重力    エ 大きな温度変化

夏の夕方、アサガオのつぼみはかたく閉じたままであるのに、翌朝起きてみると、みごとな花が開いています。Kさんは、京都でウスザクラという品種のアサガオのつぼみがどのようなときに開くのかを知るために、観察1・観察2を行いました。これらの観察をもとにして、後の問いに答えなさい。

観察1 <sup>はち</sup>鉢植えのアサガオを庭に置き、自然のままに育てたつぼみがいつ開くかを観察していたところ、開花時刻が季節によって大きく変わることに気づきました。図1はアサガオの各季節における平均的な開花時刻を示したものです。なお、この観察では花が完全に開いた時を開花時刻とします。



観察2 一日のうちの光を受ける時間(明期)と開花時刻の関係を知るため、温度を24℃に保った植物育成箱に鉢植えのつぼみのアサガオを入れ、毎日<sup>けいこうとう</sup>蛍光灯の光を一定時間あてました。このような方法で、明期の時間をいろいろ変えて開花時刻を調べ、その結果を図2に示しました。ただし、図中の暗期は光を受けない時間のことです。



次の文中の(①)~(⑥)に最も適するものを下のア~シから選び、記号で答えなさい。

観察1より考えると、アサガオのつぼみは7月中旬頃(①)とともに開花するが、季節が進むにつれて開花時刻は(②)くなり、秋になると、花は(③)に開いてしまう。ただ、夏でも秋でも花は(④)後一定時間たつと開くように見える。したがって、秋の開花時刻が(②)になるのは、前日の(④)が早くなるためであり、秋には(①)時刻もだんだん<sup>おそ</sup>遅くなるから(①)を基準にした開花時刻は、秋の訪れとともに急速に(②)になるのだろう。

観察2より考えると、つぼみは明期が(⑤)時間以下の場合には、明期開始後約(⑥)時間目、明期が(⑤)時間以上の場合には、暗期開始後約(⑤)時間目に花が開く。ところで、アサガオが育つ季節の明期は(⑤)時間以上あるので、つぼみは日没後約(⑤)時間目に開くと考えられ、7月中旬にはそれがちょうど(①)と<sup>いっ</sup>一致することになる。

- ア 5    イ 10    ウ 15    エ 20    オ 遅    カ 早    キ 長    ク 短    ケ 日中  
コ 夜中    サ 日の入り    シ 日の出

次の父と子の会話を読んで、後の各問いに答えなさい。

子 「炭って、木を燃やしてつくるんだよね。それなのに、どうしてまた燃えるの。」

父 「炭をつくるということは、ただ単に木を『燃やす』ということとはだいぶちがうな。たき火やキャンプファイヤーみたいに、[イ]のあるところで木を完全に燃やせば灰になる。灰こそほんとうの『燃えカス』だけど、炭はけっして燃えカスじゃないんだ。

炭は、ナラやカシ、ケヤキ、シイといった広葉樹を原料にしてつくる。炭焼きがまというものをこしらえて、その中に木を並べ、ここが大事なんだが、[イ]が入ってこないようにして高い温度に加熱するんだ。木のむし焼きだね。

木は完全燃焼すると、できた[ロ]と[ハ]が飛んでしまう。後に残る灰は、ミネラル分ともいう金属が[イ]と結びついたもの。金属の『さび』みたいなもんだ。

ところが、むし焼きのときは、木の成分がA 気体や液体の物質になって飛び、飛べなかった[ニ]分が残るんだ。それが『炭化』だね。ふつう、300~400℃で炭化を進めたあと、700~1000℃の高温にして余計なものをなるべく飛ばす。そうするとB 1kgの木から、重さの80~95%まで[ニ]分として含まれている炭が100~200gできるらしい。火をつければ[ニ]は[イ]とくっついて[ロ]になり、そのとき大きな熱が出る。生木やまきより火つきがいいし、余計な成分が少ないから煙もあんまり出ない。日本でもつい最近まで暖房や煮炊きの主役だったんだよ。」

子 「いろいろな成分が飛んじゃって、炭の内部はスカスカなんだね。」

父 「うん。炭の中には小さな穴がびっしりある。だから、このたくさんの穴が『吸着』のはたらきをするんだ。」

子 「なるほど、だから炭は  に使っているんだね。」

父 「そうなんだよ。」

問1 文中の[イ]~[ニ]にあてはまる語句を、次の①~⑧の中からそれぞれ選び、番号で答えなさい。


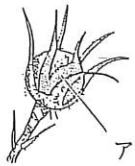




- ① 水蒸気(水)    ② 酸素    ③ 炭素    ④ 一酸化炭素    ⑤ 二酸化炭素  
⑥ 塩化水素    ⑦ メタン    ⑧ アンモニア

問2 下線部Aに含まれる物質のうち、気体(木ガスともいう)であるものが、問1の①~⑧の中に2つあります。それらを選び、番号で答えなさい。

問3 下線部Bにおいて、1kgの木から炭としての価値のある[ニ]がつくられるが、それはもとの木の最小何%から最大何%に相当することになりますか。計算して求めなさい。

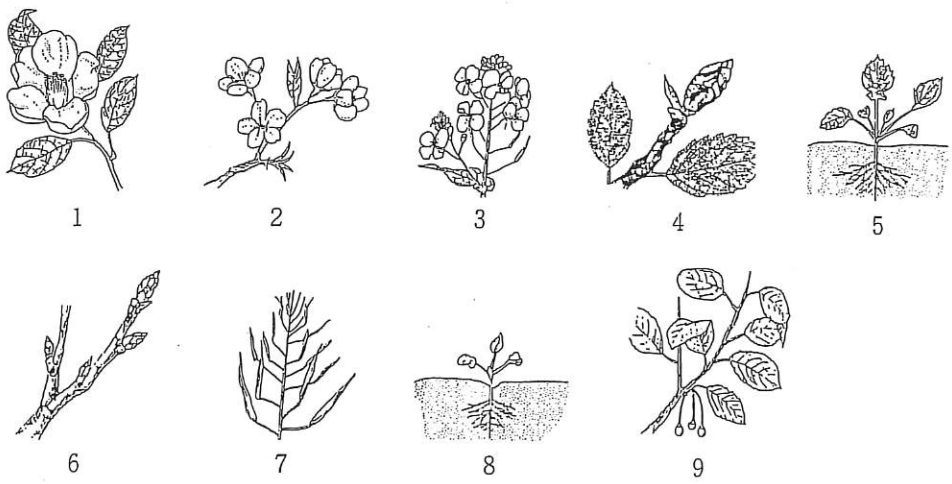
問4 文中の  内にあてはまる、日常生活の中で見られる炭の燃料以外の利用方法を2つ簡単に並べなさい。

次の図はアサガオ、アブラナ、サクラ、ツバキの4種類の植物の季節による様子を一部分図にしたものです。この図について以下の問いに答えなさい。

	春	夏	秋	冬
アサガオ	A			
アブラナ	B	C	D	E
サクラ	F	G		H
ツバキ	I			J

問1 図のAの部分に、発芽して<sup>かた</sup>双葉が出てから小さな芽がでてきている様子を描きなさい。

問2 図の空欄B~Jは次の1~9の図にすべて含まれています。B, D, F, Hにあてはまる図を、下の1~9からそれぞれ一つずつ選びなさい。



問3 アサガオの秋の図のふくらんだ部分（アの部分）は、花のどの部分が成長したのですか。

問4 アサガオの葉に光があたるとデンプンができることを調べる実験を行いました。このとき、まず a 最初にエチルアルコール（エタノール）に入れてあたためます。つぎに b ある薬品につけて色の変化を観察します。

(1) 下線 a を行なう理由を簡単に書きなさい。

(2) 下線 a の方法を図示しなさい。図にはアサガオの葉もかいておくこと。

(3) 下線 b の薬品の名称を書きなさい。

問5 アサガオの夏の部分には花しかかいてありません。つぼみがついた成長しているアサガオの正しい図を下の①～④から一つ選びなさい。



問6 アブラナの花びらの数とおしべの数とめしべの数を合計するといくらになりますか。

植物の成長に、光、肥料、密度（一定の面積にまく種子の数の割合）がどのように影響するのか、ダイズの種子を用いて調べました。グラフの数字は最も値の大きいものを100とします。

【実験1】 3つの同じ大きさの植木ばち A, B, C に、種子をそれぞれ1粒まき、光をあててふた葉になるまで育てました。その後、次のような条件で育てました。いずれも適当な量の水を与えます。

植木ばち A 光は十分にあてるが、肥料は与えない。

植木ばち B 光をあてず、肥料は与える。

植木ばち C 光を十分にあて、肥料も与える。

1週間後、次のような1本の植物の高さと重さの結果（図1）を得ました。

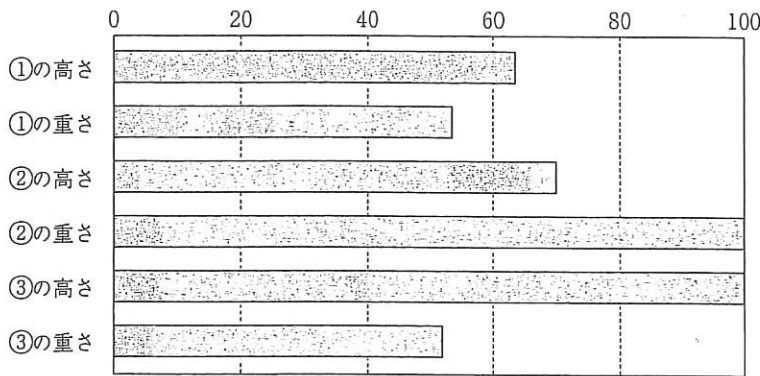


図1 1本の植物の高さと重さ（最も値の大きいものを100とする。）

【実験2】 3つの同じ大きさの植木ばち D, E, F に、種子の数を変えてまき、育てました。いずれも光、肥料と適当な量の水を与え、種子は同じ間隔でバラバラにまきます。

植木ばち D 5粒 植木ばち E 20粒 植木ばち F 40粒

2カ月後、次のような1本の植物の平均の重さ（図2）と、植木ばち全体の植物だけの重さ（図3）の結果を得ました。

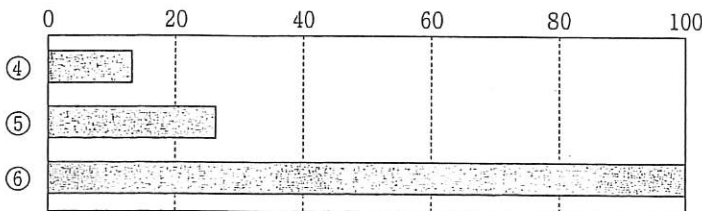


図2 1本の植物の平均の重さ（最も値の大きいものを100とする。）

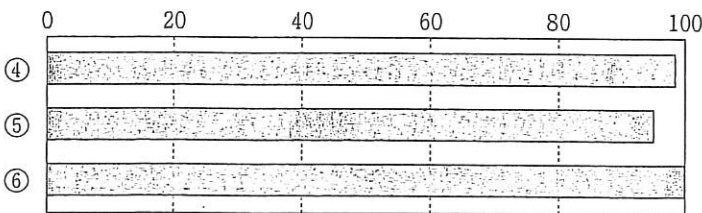


図3 植木ばち全体の植物だけの重さ（最も値の大きいものを100とする。）



問1 図1のグラフの①～③にあてはまるのは、植木ばちA～Cのそれぞれどれですか。A～Cの記号で答えなさい。

問2 図1のグラフからどんなことがいえますか。2つ、簡単に答えなさい。

問3 図3のグラフからどんなことがいえますか。簡単に答えなさい。

問4 図2のグラフの④～⑥にあてはまるのは、植木ばちD～Fのそれぞれどれですか。D～Fの記号で答えなさい。