

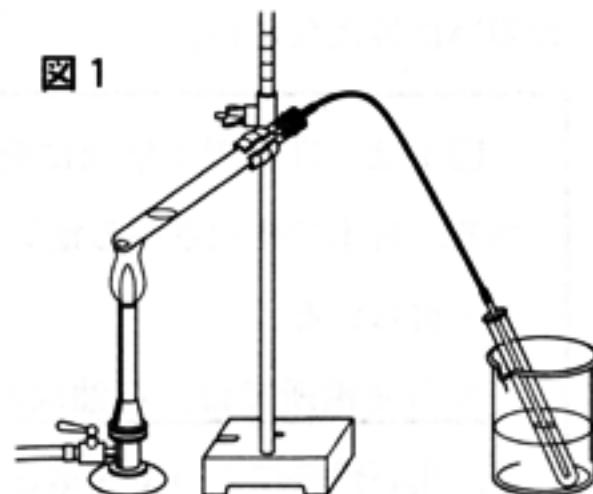
1 次の(1)~(4)の問い合わせに答えなさい。

- (1) 図1は、液体を加熱していったん気体にし、それをまた液体にして集める方法を表している。この方法を何というか。  
次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 蒸留  
ウ 再結晶

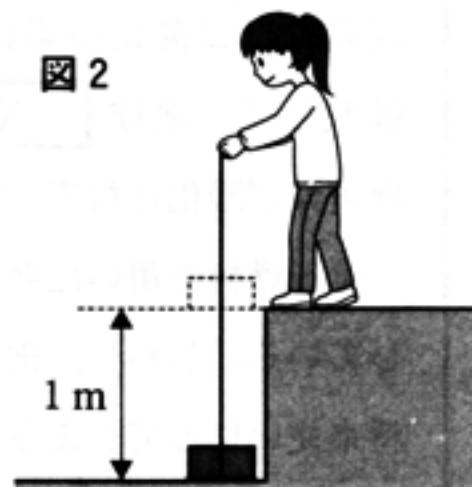
イ 分解  
エ 水上置換法

図1



- (2) 図2のように、物体をゆっくりもち上げた。このときの力が20 N(ニュートン)であった。この物体を1 m もち上げるのに必要な仕事は何J(ジュール)か、書きなさい。

図2



- (3) 動物は、背骨があるかないかで二つのグループに分けることができる。ヒトのように背骨があるグループを何動物というか。最も適当なことばを書きなさい。

- (4) 次の文章は、星の動きについて説明したものである。□にあてはまる最も適当なことばを書きなさい。

星は、北極星の近くと地球とをとおる線を軸として、約1日で1回転しているように見える。この動きを星の□運動という。

2 次の文章は、電気エネルギーや火力発電について述べたものです。これに関して、あの(1)～(3)の間に答えなさい。

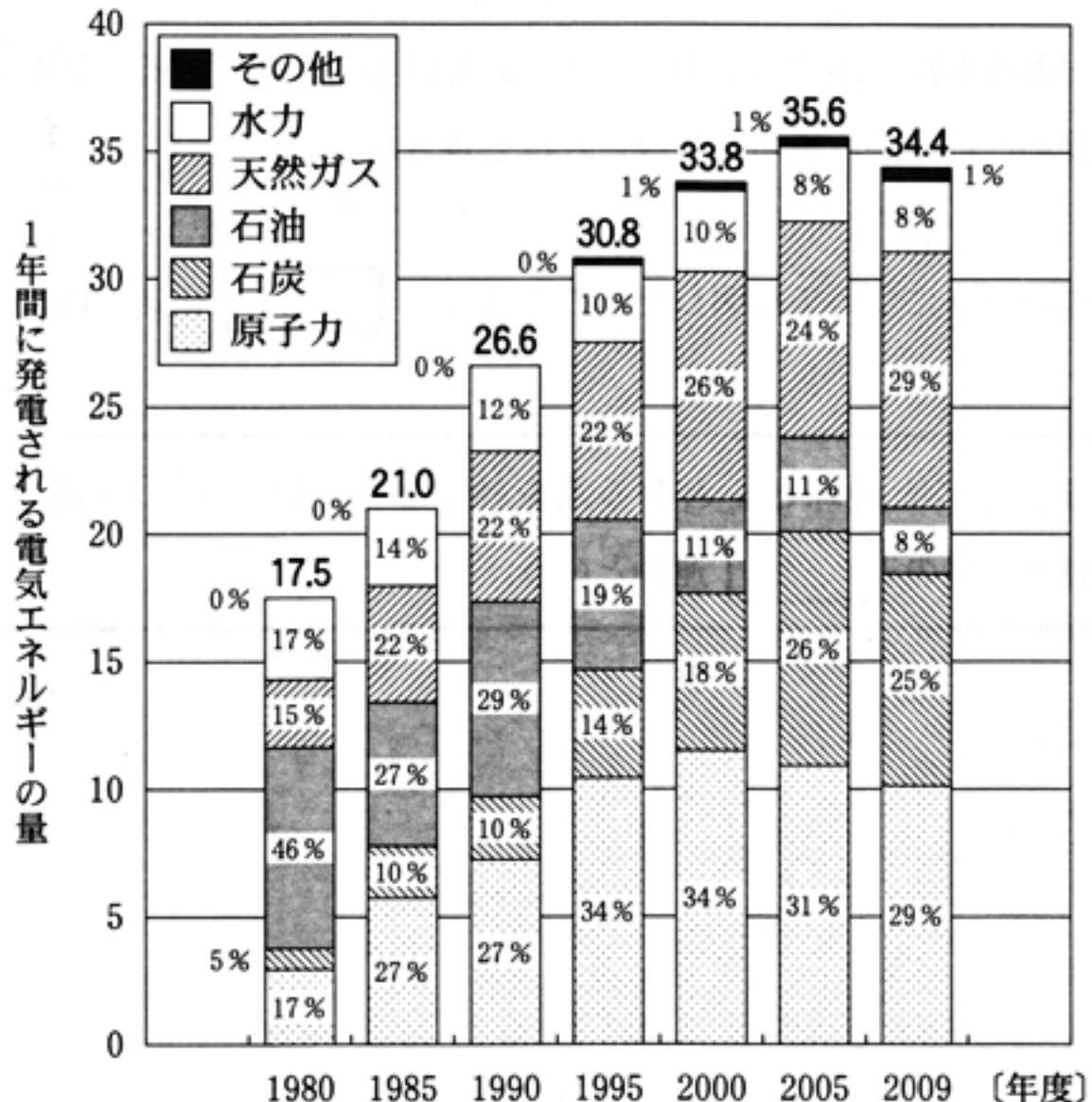
図1は、日本で1年間に発電される電気エネルギーの量のうつり変わりを示したものである。日本で使用される電気エネルギーは、そのほとんどが火力発電、原子力発電、水力発電から得られる。

火力発電所では、石油などの化石燃料から電気エネルギーを得ている。2009年度における、化石燃料によって発電された電気エネルギーの量は、全体の62%を占めている。

化石燃料からエネルギーを得るときには、化石燃料は酸化される。化石燃料にふくまれる炭素分は二酸化炭素になって大気中にたまり、地球から宇宙へ出ていくはずだった熱を吸收して、地球 X の原因になると考えられている。また、石油などにふくまれる硫黄分が酸化されて二酸化硫黄になり、大気中で硫酸などに変わって雨や雪を酸性にする。

化石燃料を用いた発電は、発電量の調節が容易であり、電力の安定供給に大きな役割を果たしている。しかし、化石燃料は、太古の生物の遺骸からできたものであり、有限であるため、将来使い切ってしまうのではないかと心配されている。

図1 (10<sup>17</sup>J)



(注) 太字の数値は各年度の電気エネルギーの総量を表す。

%の付された数値は各年度の構成比を表し、四捨五入の関係で合計値が100にならない場合がある。

石油にはLPGなどをふくむ。

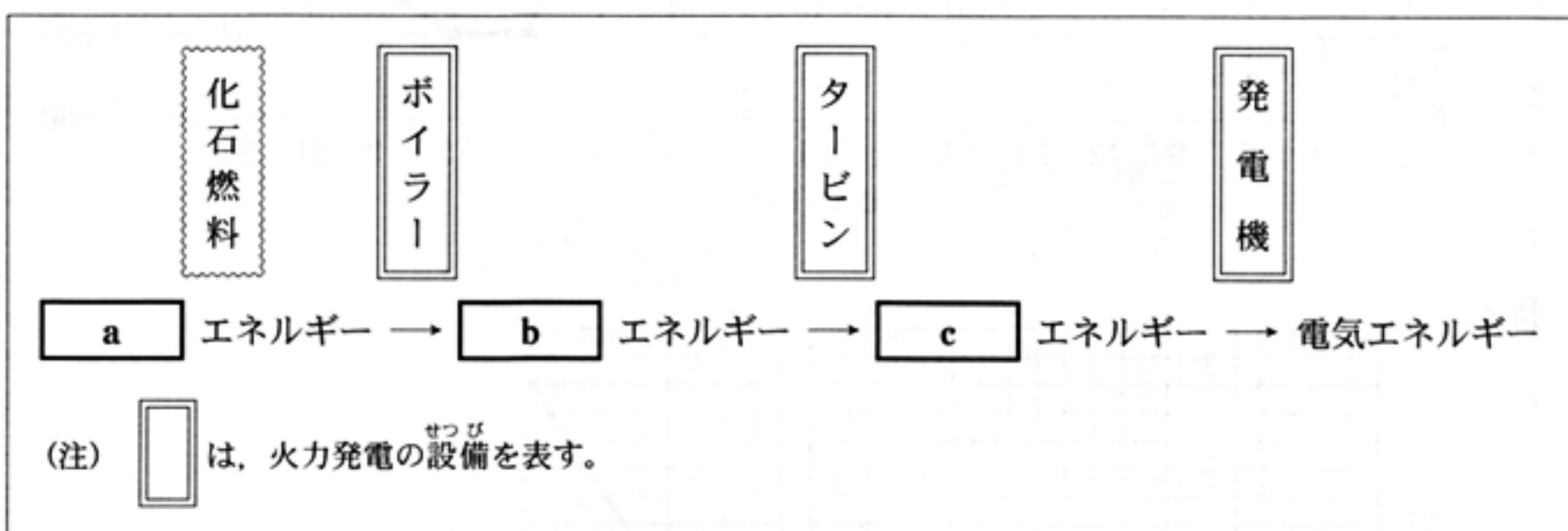
(資源エネルギー庁「平成21年度エネルギーに関する年次報告<エネルギー白書2010>」より作成)

(1) 図1を見て述べた文として正しいものはどれか。次のア～オのうちから適当なものを二つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 1980年度以降、天然ガスの割合は<sup>ふ</sup>増え続けている。
- イ 1980年度以降、石油の割合は<sup>へ</sup>減り続けている。
- ウ 1990年度以降、化石燃料の割合は50%～65%の間で<sup>すい</sup>推移している。
- エ 2000年度に原子力で発電された電気エネルギーの量は、1980年度に原子力で発電された電気エネルギーの量の5倍以上になっている。
- オ 2005年度に石炭で発電された電気エネルギーの量は、1980年度に石炭で発電された電気エネルギーの量の9倍以上になっている。

(2) 文章中の下線部に関して、図2は、火力発電の、発電の過程におけるエネルギーの変換のようすを表したものである。図2の **a** ~ **c** にあてはまるエネルギーの種類の組み合わせとして、最も適当なものを下のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

図2



	a	b	c
ア	熱	蒸 気	運動
イ	化 学	熱	運動
ウ	化 学	熱	彈 <sup>だん</sup> 性 <sup>せい</sup>
エ	熱	運動	彈 性

(3) 文章中の **X** にあてはまる最も適当なことばを書きなさい。

3 図1は、日本のある地点における寒冷前線通過前後の三つの気象要素を、3時間ごとに観測し、その結果を記録したものです。また、図2は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものです。これに関して、以下の(1)～(3)の問い合わせに答えなさい。

図1

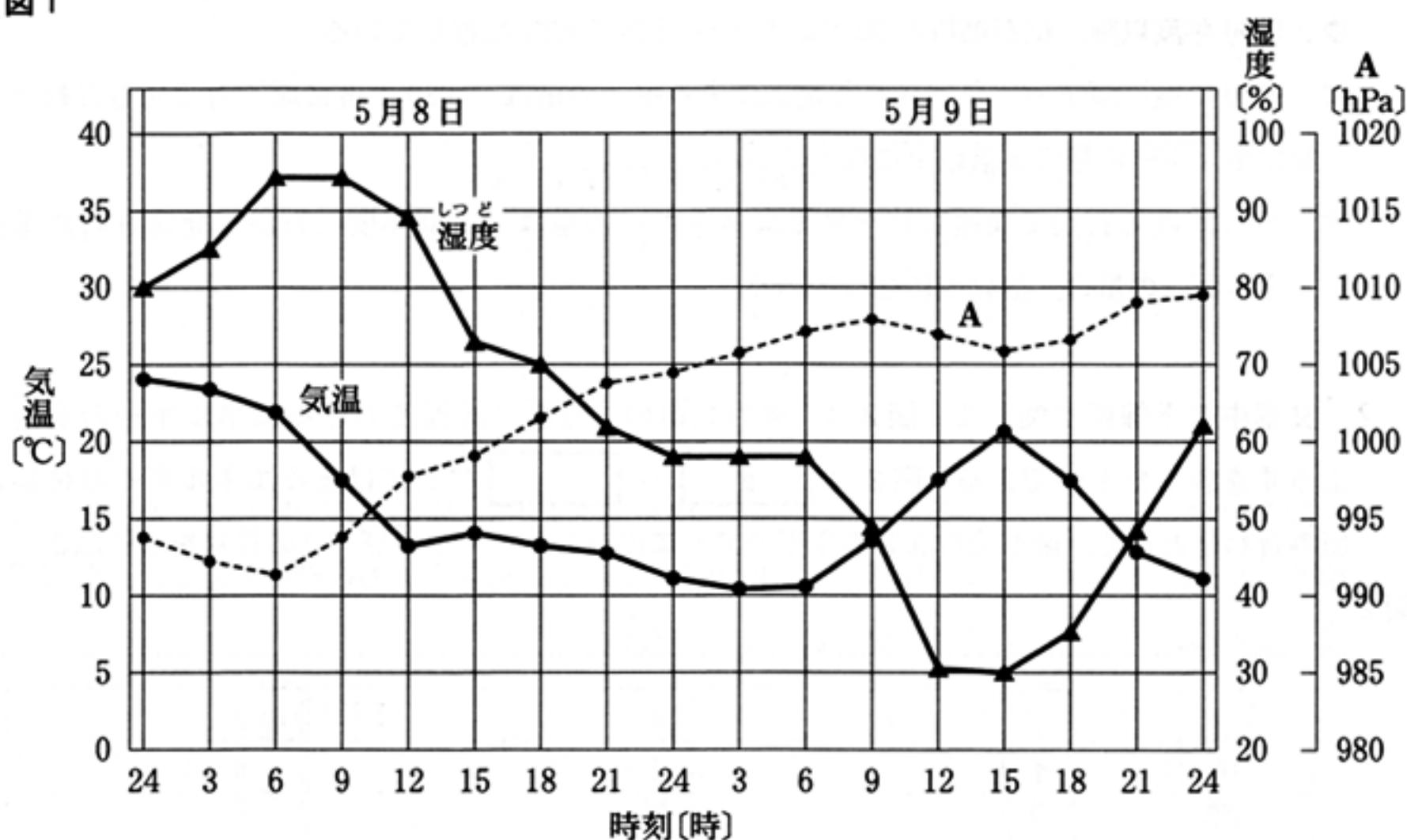
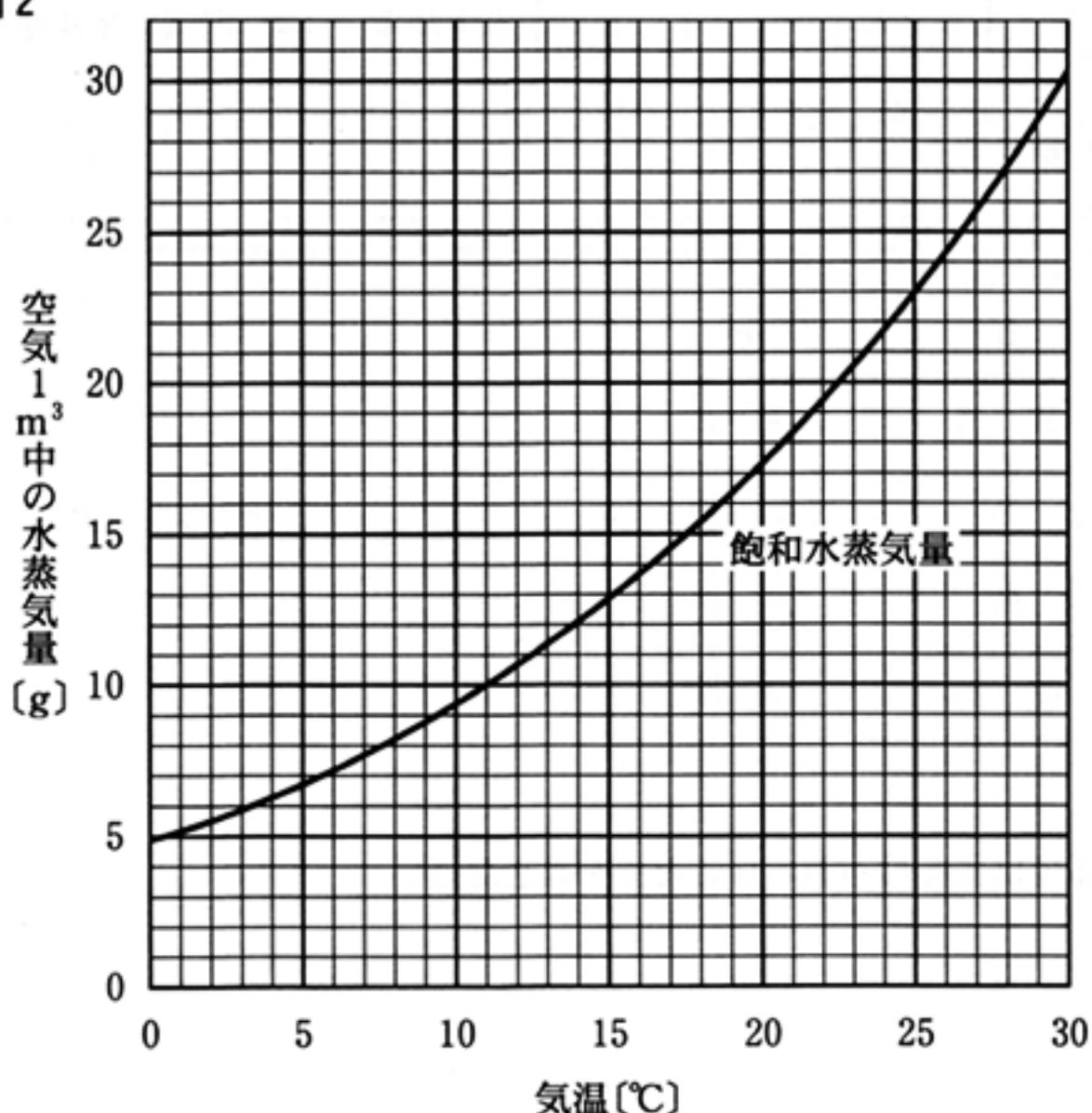


図2



(1) 図1のAの気象要素は何か、最も適当なことばを書きなさい。

(2) 次の表は、ア～ウの日時における気温と湿度を表したものである。それぞれの日時における空気 $1\text{ m}^3$ 中にふくまれている水蒸気量が、多いものから少ないものへ左から順に並べて、その符号を書きなさい。

表

	日 時	気温[°C]	湿度[%]
ア	5月8日3時	23.4	85
イ	5月8日9時	17.5	94
ウ	5月9日15時	20.7	30

(3) 図1の観測を行った地点での5月8日3時から5月9日21時までの天気・風向・風力の観測結果が、次のア～エのうちにある。観測結果として最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、24時の天気は観測していない。

	5月8日								5月9日							
	3	6	9	12	15	18	21	24	3	6	9	12	15	18	21	[時]
ア	○○	○○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イ	○○	○○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ウ	○○	○○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
エ	○○	○○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

4 植物の葉のはたらきを調べるために、日のあたる場所で育てた、ふ入りの葉を持つコリウスの株を用意し、次の実験1、2を行いました。これに関して、以下の(1)～(3)の問い合わせに答えなさい。

実験1 ① コリウスの株を2日間暗所においた。

② ①の葉の一枚を切りとり(図1)，その葉を熱湯に2分間入れたあと、とり出した。

③ 図2のように80℃くらいの湯の中で X を温め、その中に②の葉を入れた。

しばらくすると、葉は脱色された。

④ 脱色された葉を、水につけ、柔らかくし、ヨウ素液をつけた。

⑤ 結果は、図3のようにヨウ素反応がなかった。

実験2 ① 図4のように実験1①の葉の裏表をアルミニウムはくでおおった。その後、8時間、株全体に日光をあてた。

② 実験2①の葉を茎から切りとり、図5のようにアルミニウムはくをとりはらった。

その葉を熱湯に2分間入れたあと、とり出し、実験1の③、④と同様の処理をした。

③ 結果は、図6に示すとおりになった。

図1



図2

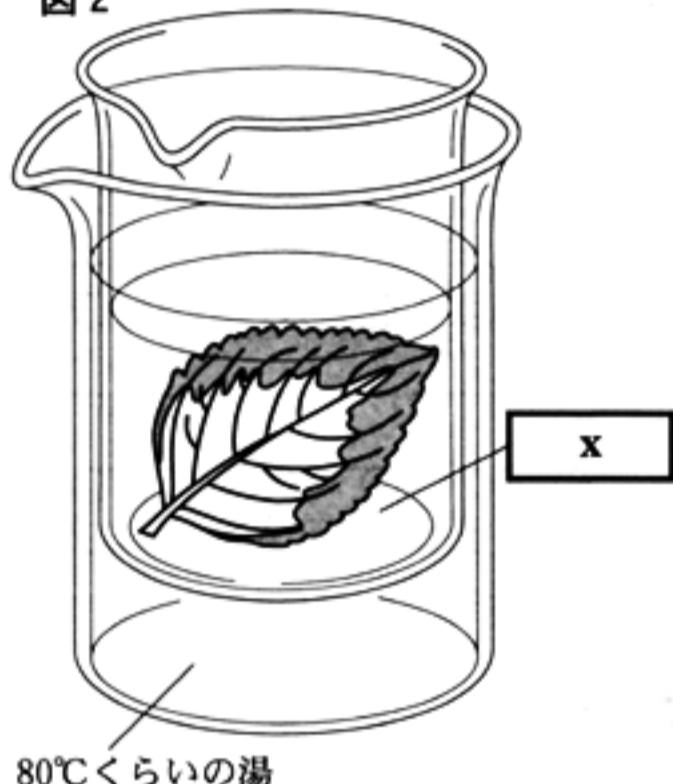


図3



ヨウ素液につけたときの葉のようす

図4



図5

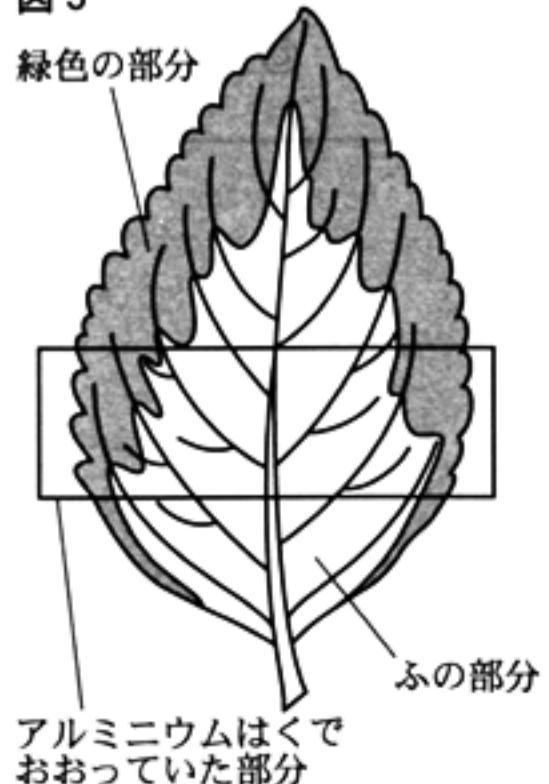
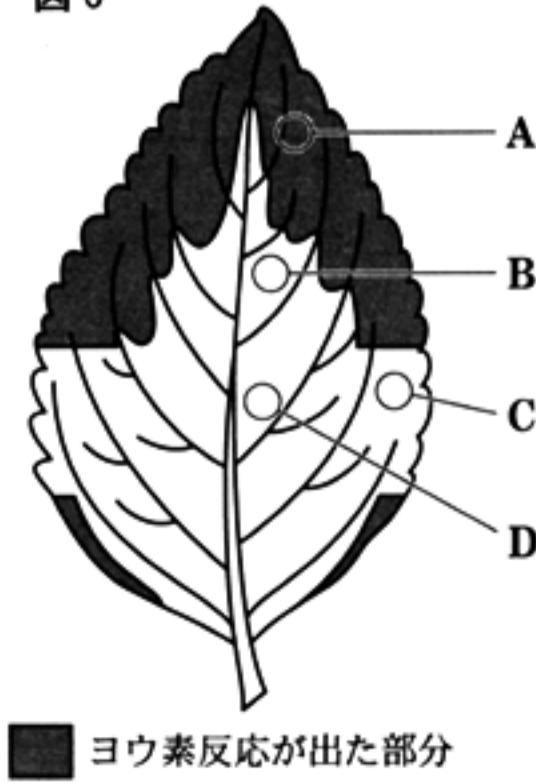


図6



ヨウ素反応が出た部分

(1) 次のア～エのうち、実験1③の  x にあてはまるものはどれか。最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 水酸化ナトリウム水溶液
- イ 砂糖水
- ウ 食塩水
- エ エタノール

(2) 実験1⑤でヨウ素反応がなかったのは、実験1①により、葉の中にあるデンプンが水に溶けやすい物質となって、コリウスのからだの各部分に運ばれたことが考えられる。

コリウスのからだの各部分の細胞では、水に溶けやすい物質から変化したブドウ糖を、酸素を使って二酸化炭素と水に分解し、生きていくために必要なエネルギーを得ている。このような細胞のはたらきを何というか。最も適当なことばを書きなさい。

(3) 次の文章は、実験2の結果について考察したものである。 y ,  z にあてはまることばは何か。 y にあてはまる最も適当なものをY群のア～エのうちから、 z にあてはまる最も適当なものをZ群のオ～ケのうちから、それぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

実験結果から、図6のAとCを比較すると、 y がわかる。また、 z を比較すると、光合成は、ふの部分では行われず、緑色の部分で行われることがわかる。

- Y群 ア 光合成には二酸化炭素が必要であること  
イ 光合成には酸素が必要であること  
ウ 光合成には水が必要であること  
エ 光合成には光が必要であること

- Z群 オ AとB  
カ AとD  
キ BとC  
ク BとD  
ケ CとD

5 凸レンズを通った光が、どのように進むのかを調べるために、次の実験を行いました。これに関して、以下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験 ① 図のように、スタンドに木の板を固定し、木の板に垂直にスクリーンをとりつけた。

② 拡大図のように、凸レンズの中心から同じ距離になるように、厚紙に四つの同じ大きさの円形の穴を開けて、赤、緑、青、黄の色セロハンで一つずつ穴の部分をおおい、その裏に、凸レンズを固定した。なお、この凸レンズの焦点距離は 10.0 cm である。

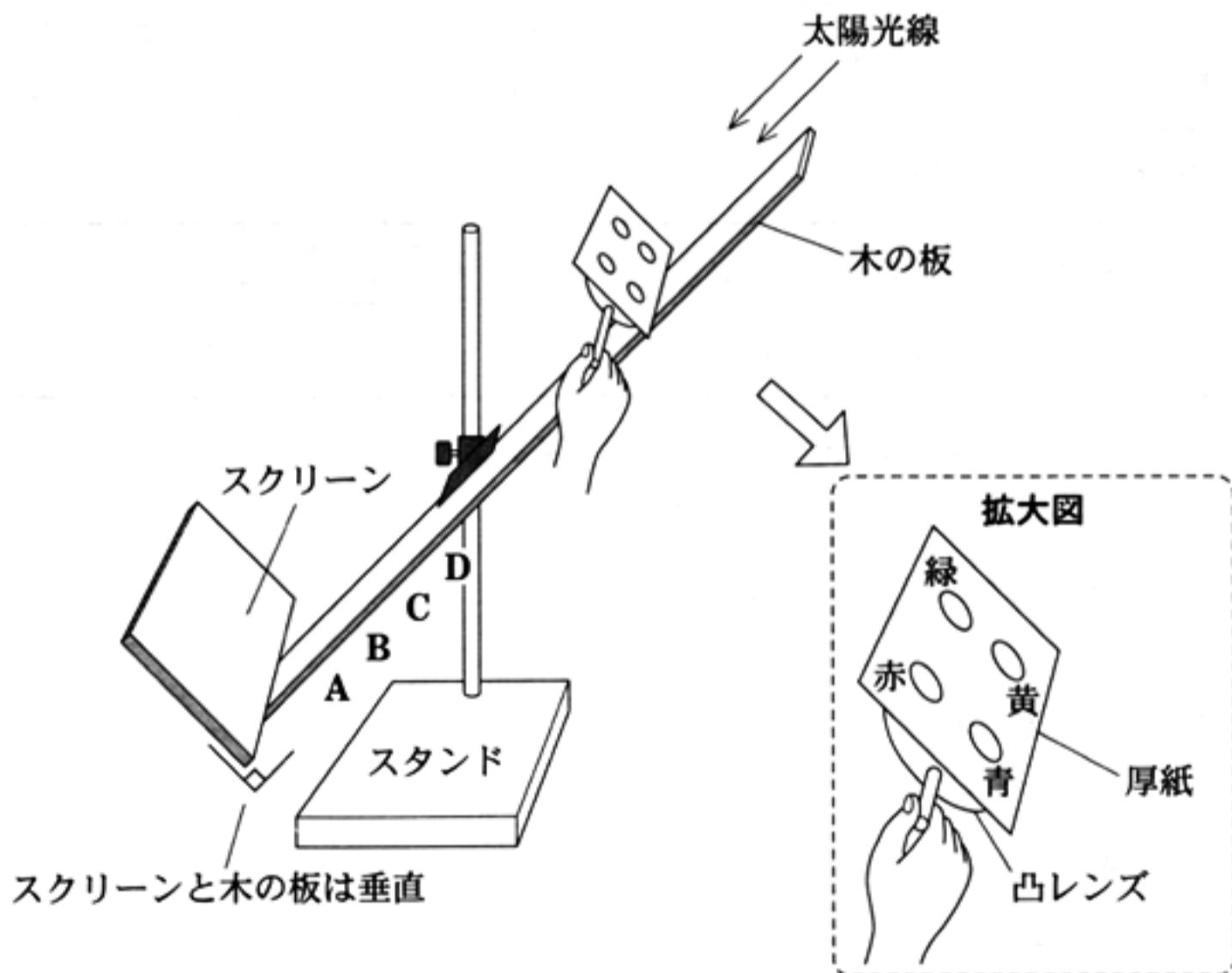
③ スクリーンに太陽光線が垂直にあたるように木の板の向きを調整した。

④ 図のように、木の板に対して垂直な厚紙に、太陽光線が垂直にあたるようにして、厚紙の穴のセロハンと凸レンズを通過した光をスクリーンにうつすようにした。

⑤ 厚紙の裏に固定した凸レンズを、図の A, B, C, D の順に位置を変えたときの光のようすを観察した結果が表である。

なお、光のようすは、スクリーンの光があたっている面を観察するものとする。

図



表

凸レンズの位置	凸レンズの中心とスクリーンの間の距離(cm)	スクリーンにうつった光のようす
A	4.0	光の円が四つうつった。
B	7.0	光の円が四つうつった。
C	10.0	光が一つに集まった。
D	13.0	光の円が四つうつった。

(1) 表で、凸レンズが位置Cのときの光のようすから、凸レンズのはたらきとして、光の進行を折り曲げることがわかる。このように光が折れ曲がって進む現象を何というか。最も適当なことはを書きなさい。

(2) 表で、凸レンズが位置Aと位置Bのとき、スクリーンにうつった光の円と円の間隔を比べるとどうなるか。次のア～ウのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 位置Aのときの方が、位置Bのときより間隔がせまい。

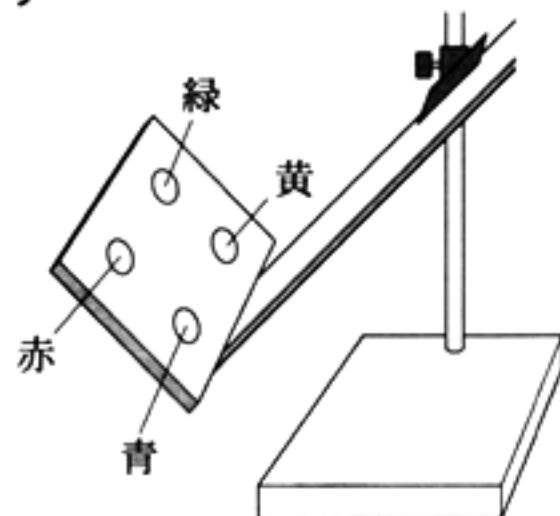
イ 位置Aのときの方が、位置Bのときより間隔がひろい。

ウ 同じ間隔である。

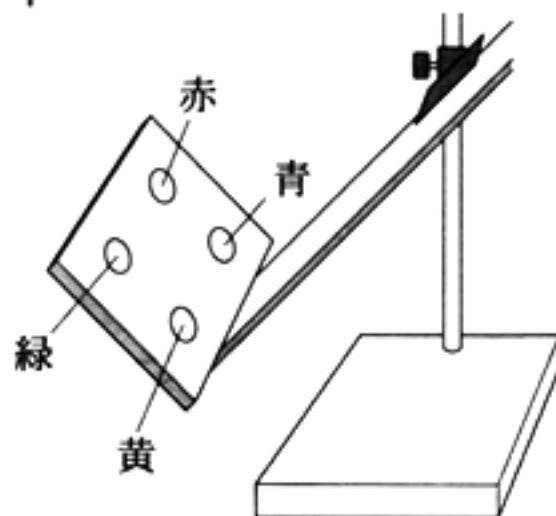
(3) 表で、凸レンズが位置Bと位置Dのとき、スクリーンにうつった光の円の色の位置は、それぞれどのような関係になるか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。

ただし、ア～エの図中の○は、スクリーンにうつった光の円の位置の関係を示しており、円と円の間隔と、それぞれの円の大きさは考えなくてよいものとする。

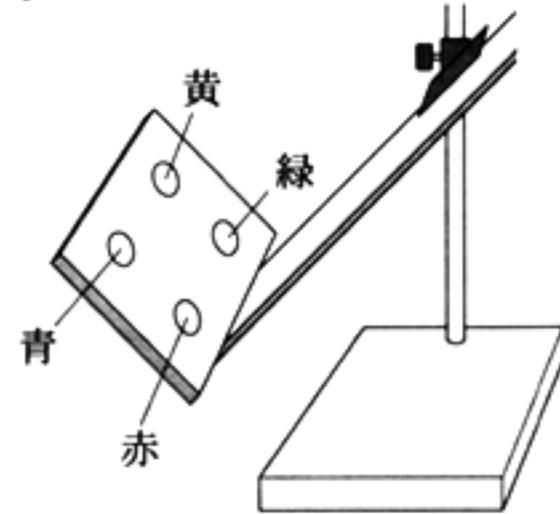
ア



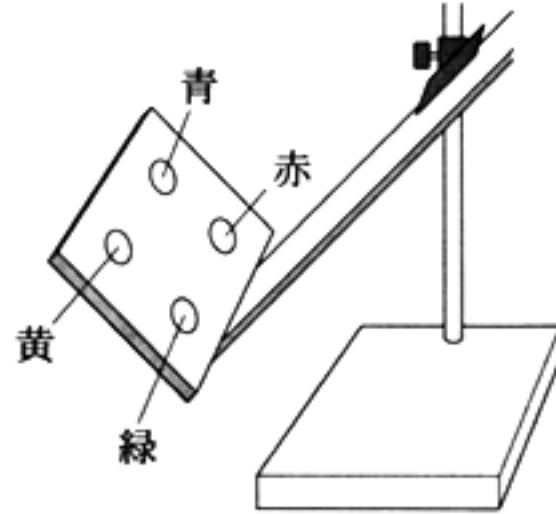
イ



ウ



エ



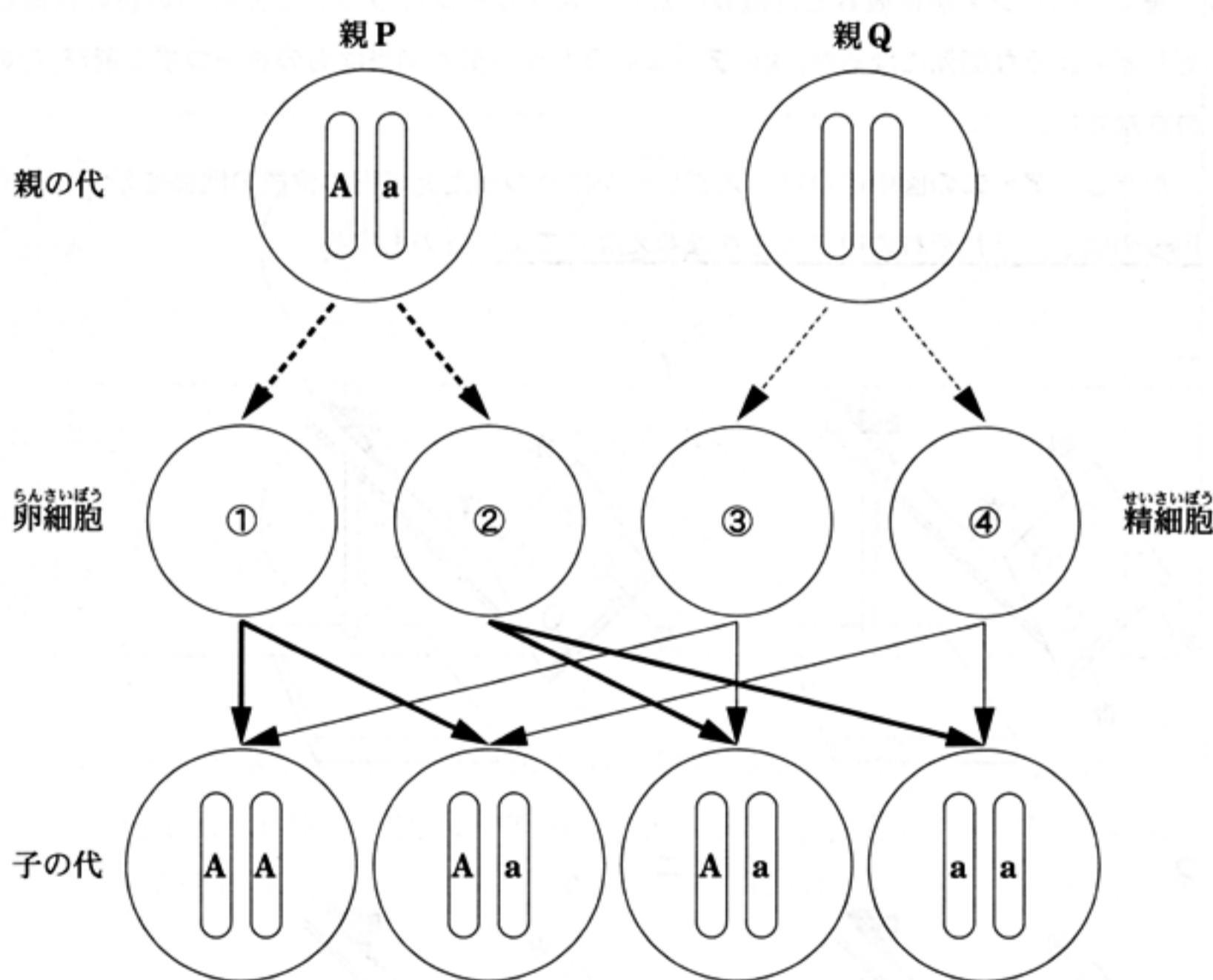
6 エンドウの遺伝に関する実験について、次の文章を読み、以下の(1)～(4)の問い合わせに答えなさい。

エンドウの子葉の色の遺伝には、2種類の遺伝子が関係している。ここで、子葉の色を黄色にする遺伝子をAとし、子葉の色を緑色にする遺伝子をaとする。A aの組み合わせを持つものを親Pとし、ある遺伝子の組み合わせを持つものを親Qとする。また、子葉の色が黄色い種子のことを「黄色」、子葉の色が緑色の種子のことを「緑色」とする。

親Pのめしへの柱頭に、親Qの花粉を人工的につけたところ、子の代で得られた種子の数は、「黄色」が601個、「緑色」が198個となった。

図は、親の代から子の代までの染色体と遺伝子の伝わり方の一部を模式的に表したものである。

図



(注) 図では親Qの遺伝子は示していない。

- (1) 純系の「黄色」をつくるエンドウと純系の「緑色」をつくるエンドウをかけ合わせると、できる種子はすべて「黄色」で、遺伝子の組み合わせはA aとなる。子葉の色が黄色の形質は、緑色の形質に対して、何の形質というか。最も適当なことはを漢字で書きなさい。

(2) 図の①～④にあてはまる組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

	①	②	③	④
ア				
イ				
ウ				
エ				

(3) 子の代で得られた「黄色」のうち、親Pと同じ遺伝子の組み合わせを持つ種子の数は、およそいくつか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 200 個

イ 300 個

ウ 400 個

エ 600 個

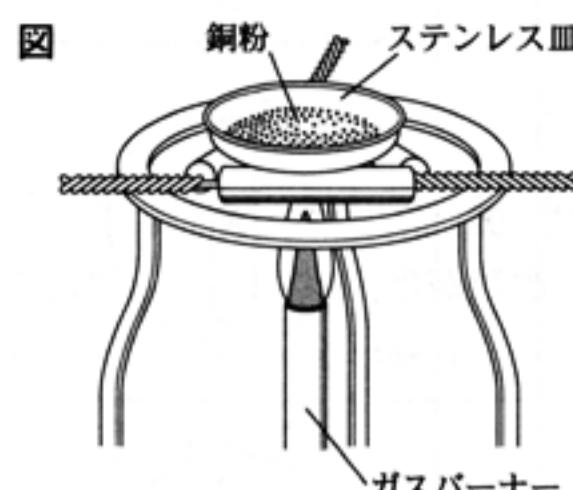
(4) 親Pと同じ遺伝子の組み合わせを持つエンドウと、子の代で「緑色」から成長したエンドウをかけ合わせると、できる種子はどのような形質が、どのような比で表れるか。最も簡単な整数の比を用いて書きなさい。

7 金属が酸素と化合するとき、「金属の質量」と「化合する酸素の質量」との間にどのような関係があるかを調べるために、次の実験を行いました。これに関して、以下の(1)～(4)の問い合わせに答えなさい。

実験 ① 銅粉 0.40 g をはかりとり、図のようにして十分に加熱した。

② 生成した酸化銅の質量を求めた。

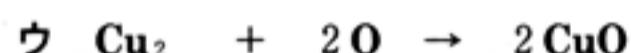
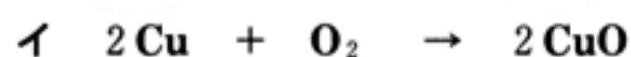
③ 銅粉の質量を、それぞれ 0.80 g, 1.20 g, 1.60 g, 2.00 g にして同様の実験を行い、結果を表にまとめた。



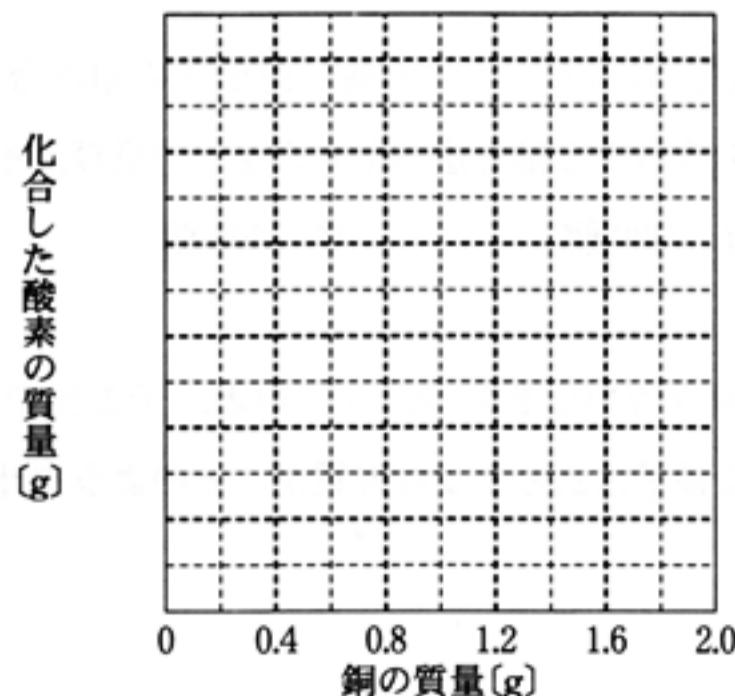
表

銅(g)	0	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00
生成した酸化銅(g)	0	0.50	0.98	1.50	1.98	2.47

(1) 実験で、銅と酸素の反応を化学反応式で表すとどうなるか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。



(2) 「銅の質量」と「化合した酸素の質量」の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、グラフの縦軸には、適切な数値を書くこと。



(3) 銅 2.0 g を完全に酸化させるために必要な空気(20 °C)はおよそ何リットルか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、酸素(20 °C) 1 リットルあたりの質量は 1.3 g であり、酸素は空気中に 21 % ふくまれているものとする。

- ア 0.078 リットル イ 0.13 リットル ウ 1.8 リットル エ 3.0 リットル

(4) 銅のかわりにマグネシウムを用いて実験したところ、マグネシウム 0.6 g に対して 0.4 g の酸素が化合し、1.0 g の酸化マグネシウムが生成することがわかった。

同じ質量の酸素に対して、化合することができる銅とマグネシウムの質量の比はどうなるか。

次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、酸素はすべて金属と化合するものとする。

- ア 1 : 2 イ 2 : 1 ウ 4 : 3 エ 8 : 3

8 Sさんは、電気抵抗に関する、次の実験1、2を行いました。これに関して、以下の(1)～(4)の問い合わせに答えなさい。

Sさんは、先生から抵抗1と抵抗2の2種類の抵抗を一つずつ実験用にわたされた。そして、それらの抵抗値を調べるために、実験1を行った。

- 実験1 (1) 図1のように電源装置と電流計、電圧計をつなぎ、X点とY点の間に抵抗1をつなないだ。
- (2) 抵抗1に4.0Vの電圧をかけたときに流れた電流を測定した。
- (3) 次に、抵抗1を抵抗2に変え、4.0Vの電圧をかけたときに流れた電流を測定した。
- (4) 結果を表1にまとめた。なお、表1の「あ」の電流を測定したときの電流計は、図2に示すとおりであった。

図1

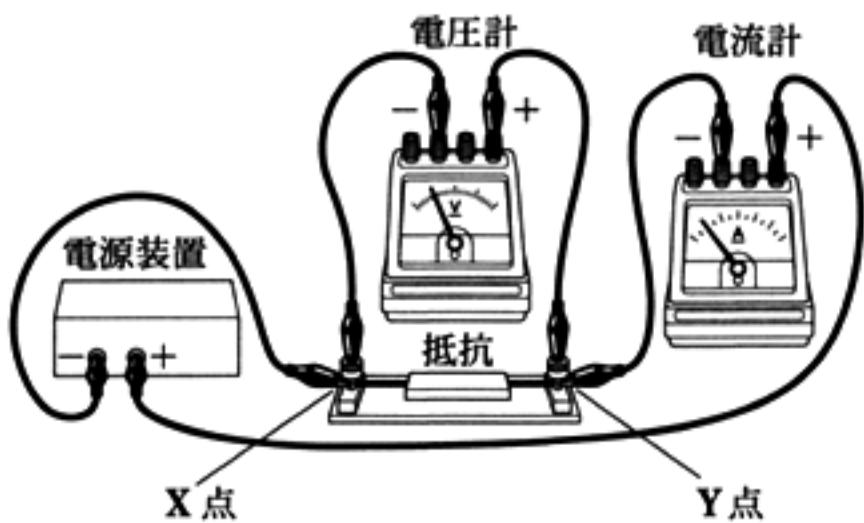


図2

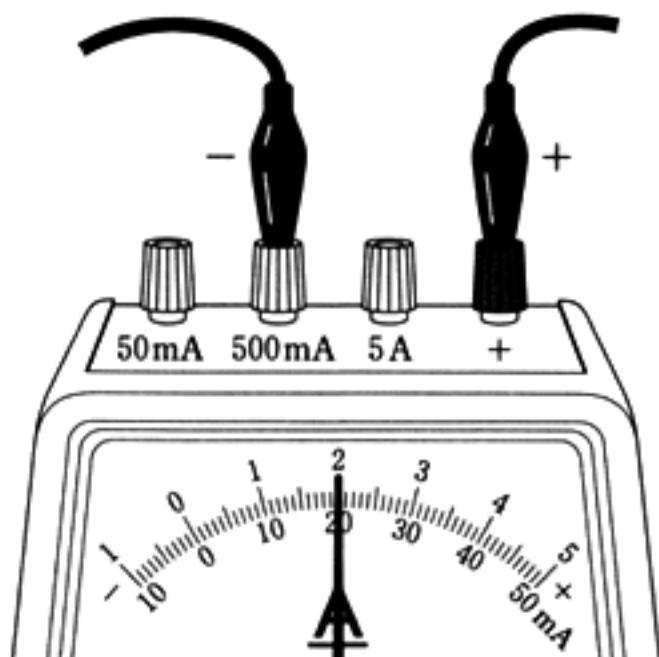
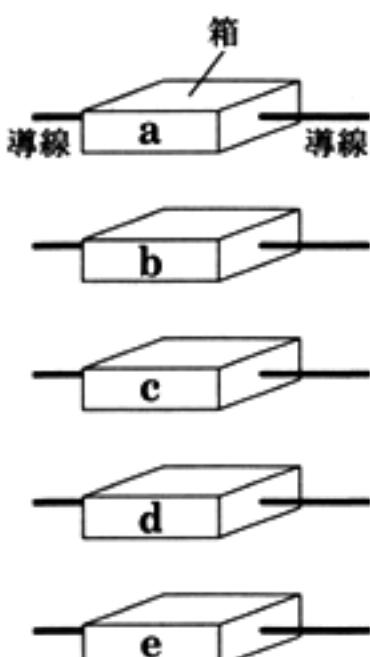


表1

抵抗名	電圧[V]	電流[mA]
抵抗1	4.0	あ
抵抗2	4.0	500

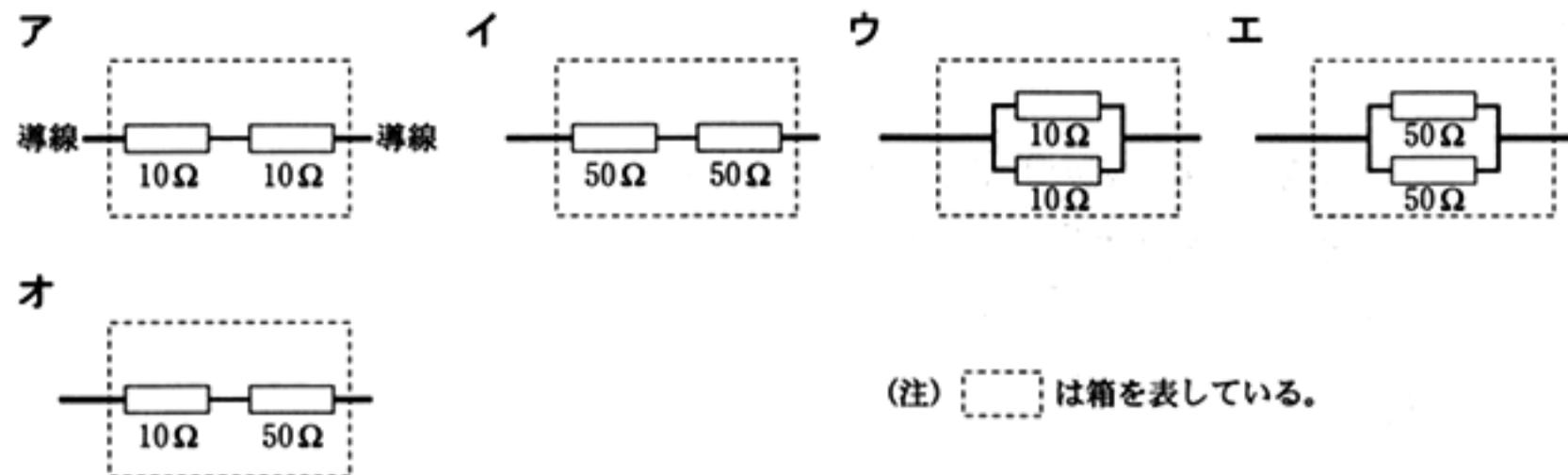
実験1を終えた後に、Sさんは、先生から内部の抵抗のつなぎ方が見えない箱a～eをわたされた(図3)。

図3



箱の中の抵抗のつなぎ方は、図4のア～オのうちのいずれか一つになっており、箱a～eがどのつなぎ方に対応しているかは不明であった。Sさんは、抵抗のつなぎ方を調べるために、実験2を行った。

図4



実験2 図1の抵抗をはずしてから、箱aの外に出ている2本の導線を、それぞれX点とY点につないで、8.0Vの電圧をかけたときに流れた電流を測定した。同じ実験を箱b～eでも繰り返した。その結果が表2である。なお、電流計の一端子は電流の大きさに合わせてつなないだ。

表2

箱	電圧[V]	電流[A]
a	8.0	0.08
b	8.0	1.60
c	8.0	0.32
d	8.0	0.40
e	8.0	0.13

- (1) 表1中の「あ」に入る電流の値は、何mAか、書きなさい。
  - (2) 実験1の結果から、このときの抵抗2は何Ωか、書きなさい。
  - (3) 実験2の下線部に関連して、一般に、電流の大きさが予想できないとき、電流計の一端子は、まずどれを選べばよいか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。  
ア 5Aの端子 イ 500mAの端子 ウ 50mAの端子 エ どの端子でもよい
  - (4) 表2から、箱a, c, eの中の抵抗のつなぎ方として、最も適当なものを次のア～オのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。
- ア  $10\Omega$ と $10\Omega$ の直列(図4のア)  
 イ  $50\Omega$ と $50\Omega$ の直列(図4のイ)  
 ウ  $10\Omega$ と $10\Omega$ の並列(図4のウ)  
 エ  $50\Omega$ と $50\Omega$ の並列(図4のエ)  
 オ  $10\Omega$ と $50\Omega$ の直列(図4のオ)

9 Tさんは、ある地域の地層の観察を行いました。この地域では、古い層の上に新しい層が重なり、それぞれの層は一定の厚さで水平に広がっていることがわかっています。図1は、Tさんが観察した、坂のある道路に面した三つの露頭の位置を示しています。図2は、A、B、C地点での観察結果から作成した柱状図です。これに関して、以下の(1)～(4)の問い合わせに答えなさい。

図1

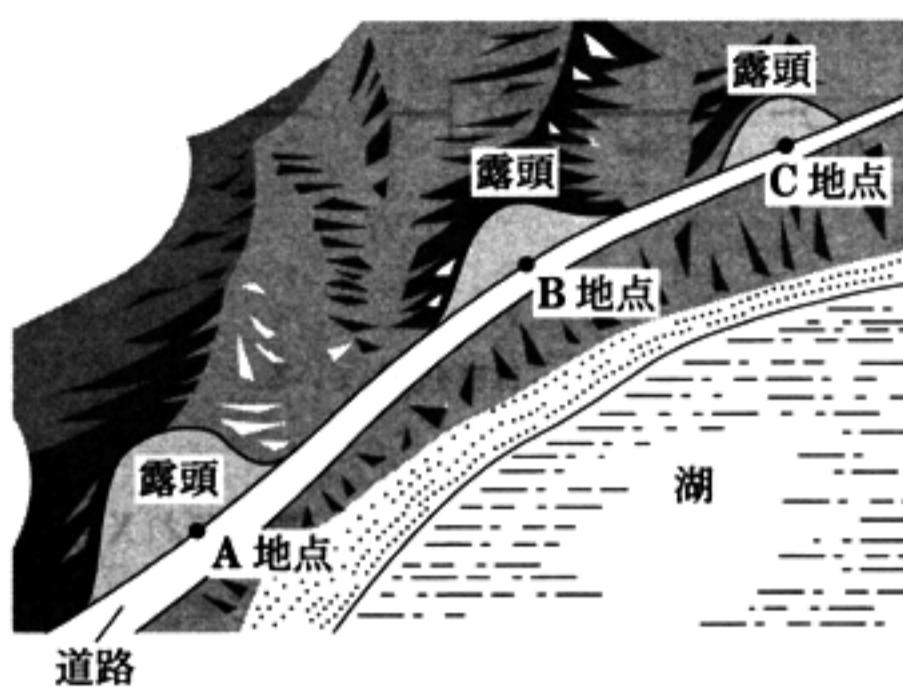
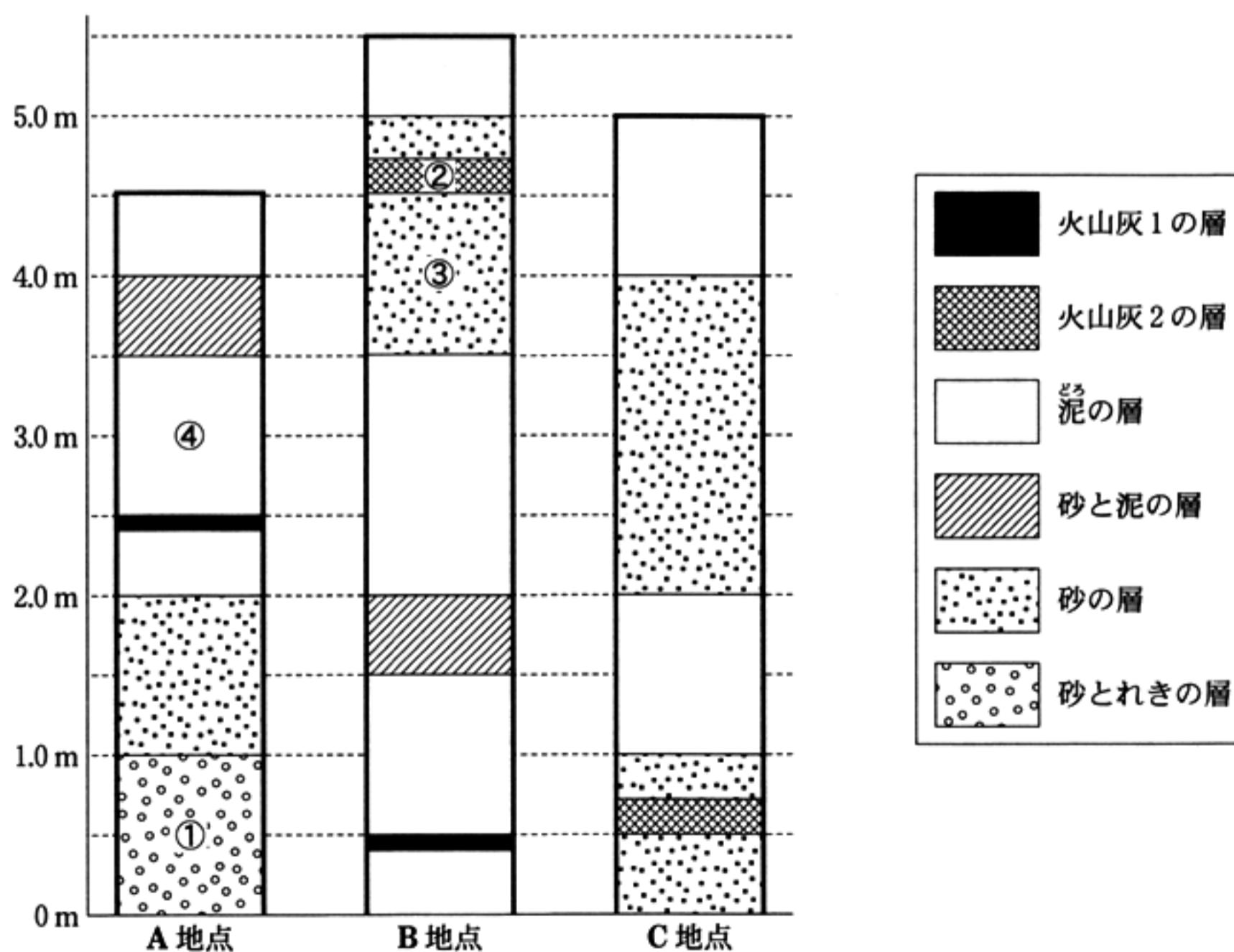


図2



(注) 目もりは、道路表面を 0 m とした高さ

(1) Tさんは、図2の①の層で、かたい赤茶色の「れき」を見つけ、学校に持ち帰った。先生と、この「れき」について調べたところ「生物の死がいなどからできている堆積岩で、うすい塩酸をかけても泡は出ない」ことがわかった。この堆積岩の名称は何か。最も適当なことばを書きなさい。

(2) 図2の②の層では、カクセン石が観察できた。カクセン石にはどのような特徴があるか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

	形	色	割れ方
ア	板状・六角形	黒色～かっ色	決まった方向にうすくはがれる。
イ	柱状・短冊状	白色・うす桃色	決まった方向に割れる。
ウ	不規則	無色・白色	不規則に割れる。
エ	長い柱状・針状	こい緑色～黒色	柱状に割れやすい。

(3) Tさんは、図2の③の層で二枚貝の化石をたくさん発見し、まわりの地層とともにデジタルカメラで記録した。これらの画像を先生に見せたところ、この化石は示相化石であると教えてくれた。

いっぽん 一般に、示相化石から何が推定できるか、簡潔に書きなさい。

(4) 図2のA地点に見られる火山灰1の層と④の層の境めは、C地点では道路表面から何m下にあるか、書きなさい。

## 平成23年度 前期選抜 学力検査 理科 正解表

問題番号	小問	正解	配点及び注意	計
1	(1)	ア	3	12
	(2)	20 J	3	
	(3)	セキツイ 動物	3 漢字表記等でもよい。	
	(4)	日周	3 かなでもよい。	
2	(1)	ウ, オ	4 順不同。両方とも正しいとき点を与える。	10
	(2)	イ	3	
	(3)	温暖化	3 各学校において統一した基準により採点すること。	
3	(1)	気圧	3 かなでもよい。	10
	(2)	ア → イ → ウ	4 すべて正しいとき点を与える。	
	(3)	ウ	3	
4	(1)	エ	3	10
	(2)	細胞の呼吸	3 呼吸でもよい。 かなでもよい。	
	(3)	y エ z オ	2 2	
5	(1)	光の屈折	3 屈折でもよい。 かなでもよい。	10
	(2)	イ	3	
	(3)	B ア D エ	2 2	

問題番号	小問	正解	配点及び注意	計												
6	(1)	優性の形質	3 漢字指定	12												
	(2)	ア	3													
	(3)	ウ	3													
	(4)	「黄色」：「緑色」=1：1	3 各学校において統一した基準により採点すること。ただし、形質と比の両方が書かれていること。													
7	(1)	イ	3	12												
	(2)	<table border="1"> <caption>Data points estimated from the graph</caption> <thead> <tr> <th>銅の質量 [g]</th> <th>化合した酸素の質量 [g]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>0.4</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.8</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>1.6</td><td>0.4</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>0.5</td></tr> </tbody> </table>	銅の質量 [g]		化合した酸素の質量 [g]	0.0	0.0	0.4	0.1	0.8	0.2	1.2	0.3	1.6	0.4	2.0
銅の質量 [g]	化合した酸素の質量 [g]															
0.0	0.0															
0.4	0.1															
0.8	0.2															
1.2	0.3															
1.6	0.4															
2.0	0.5															
(3)	ウ	3														
(4)	エ	3														
8	(1)	200 mA	3	12												
	(2)	8.0 Ω	3 8でもよい。													
	(3)	ア	3													
	(4)	a イ c エ e オ	3 すべて正しいとき点を与える。													
9	(1)	チャート	3	12												
	(2)	エ	3													
	(3)	地層が堆積した当時の環境	3 各学校において統一した基準により採点すること。													
	(4)	3.5 m	3													
合 計				100												