

【1】 太郎さんは、授業で学んだ気象観測について、自分も取り組んでみようと思い、次の観測・調べ学習を行った。  
(1)～(5)の問いに答えなさい。

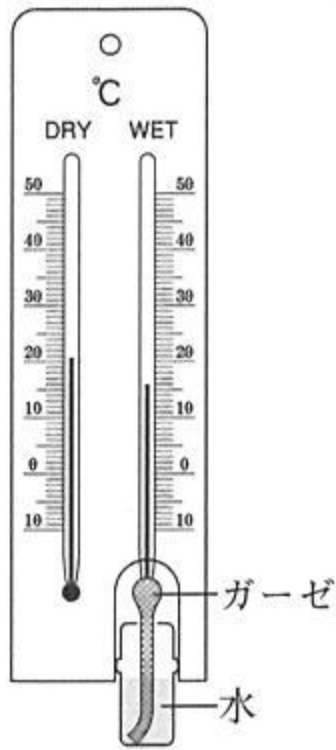
I 乾湿計を用いて、次の気象観測を行った。

- ① [図1] に示す乾湿計を、地上 1.5 m の高さで直射日光のあたらない場所に設置した。  
② 4 月 6 日の 8 時から 16 時まで、2 時間おきに乾球と湿球の示す温度を測定した。

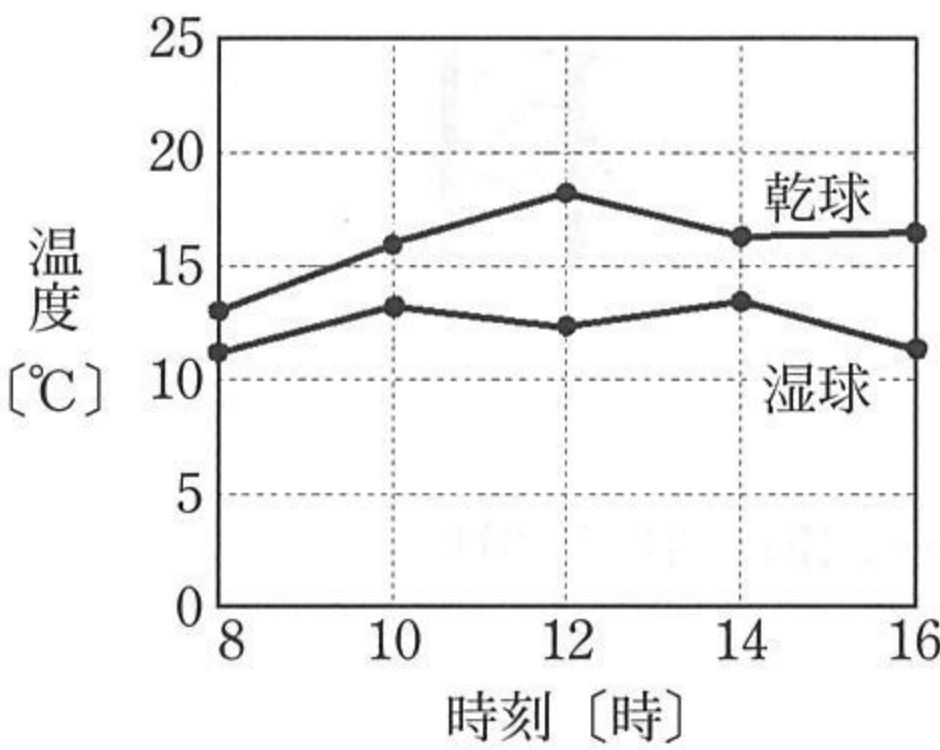
[図2] は、測定した結果をまとめたグラフである。

[表1] は、湿度表の一部を示している。

[図1]



[図2]



[表1]

乾球 [°C]	乾球と湿球の差 [°C]						
	0	1	2	3	4	5	6
25	100	92	84	76	68	61	54
20	100	91	81	72	64	56	48
15	100	89	78	68	58	48	39
10	100	87	74	62	50	38	27
5	100	84	68	53	38	24	9

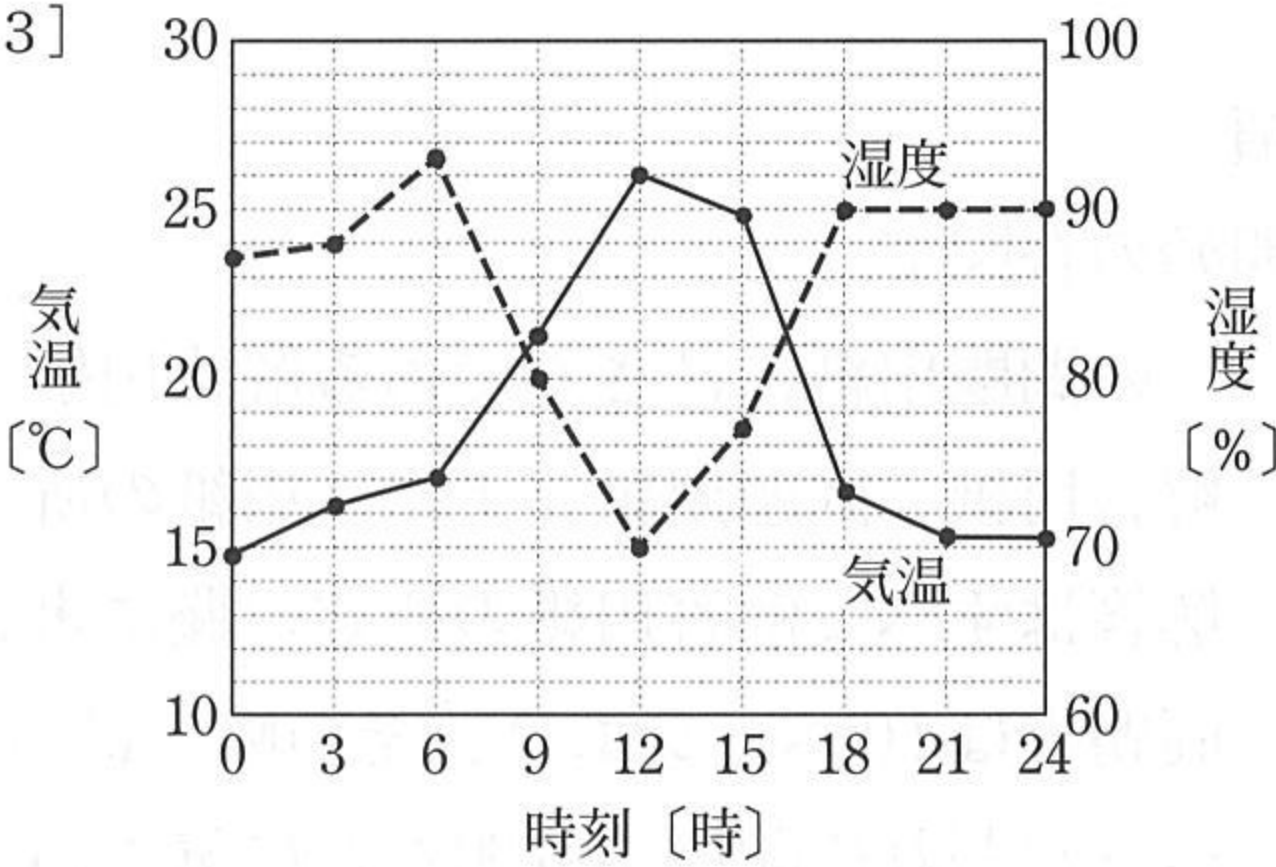
II 気温と湿度の変化や天気図について、次の調べ学習を行った。

- ③ 4 月 7 日の気温と湿度を、インターネットで調べた。

[図3] は、4 月 7 日の 0 時から 24 時の気温と湿度の変化を表したものである。

[表2] は、それぞれの気温に対する飽和水蒸気量を表している。

[図3]



[表2]

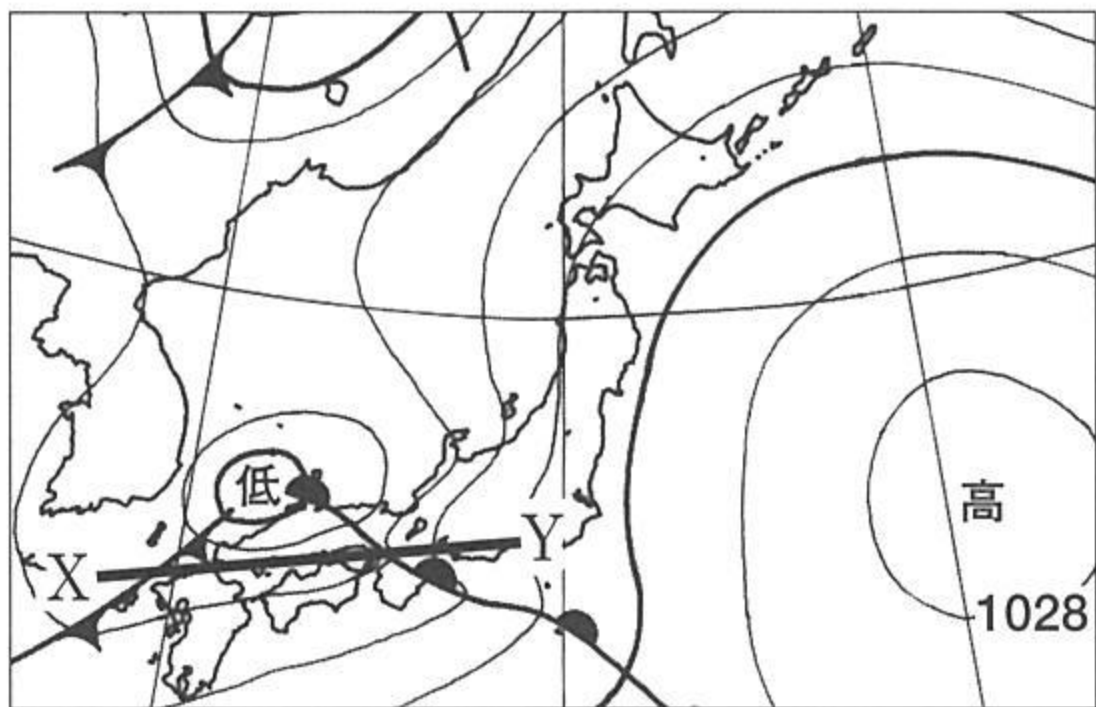
気温 [°C]	25	26	27	28	29	30
飽和水蒸気量 [g/m³]	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4

- ④ 4 月 7 日と 4 月 8 日の連続した 2 日間の天気図を、インターネットで調べた。

[図4] は、4 月 7 日の 9 時の天気図、[図5] は、4 月 8 日の 9 時の天気図である。

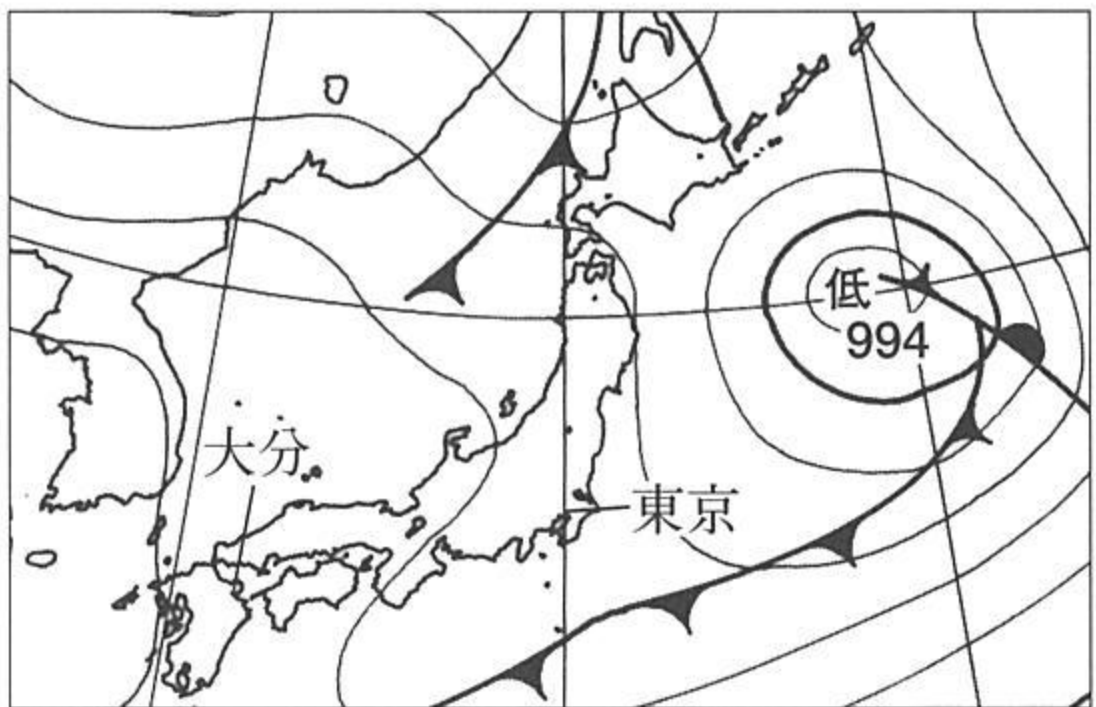
[図4]

4 月 7 日 9 時



[図5]

4 月 8 日 9 時





[図4]，[図5] について，太郎さんと先生が次の話をした。

太郎：4月7日の9時に九州の近くにあった低気圧が，8日の9時には本州を通過して太平洋上まで移動しています。

先生：そうですね。地図上で計算すると，24時間で1000 km 以上移動していることになります。

太郎：なぜ，低気圧はこの方向に移動していくのですか。

先生：ある気象現象が原因です。この気象現象は，飛行機の往復の時間差が生じることの原因でもあります。 [表3] の発着時刻表を見てごらん。

太郎：大分空港から羽田空港に向かう場合は1時間25分なのに，羽田空港から大分空港に戻る場合は1時間45分かかりますね。

先生：実際には，気象現象以外の理由もあるけれど，この気象現象の影響も考えて，発着時刻表が作られているのですよ。

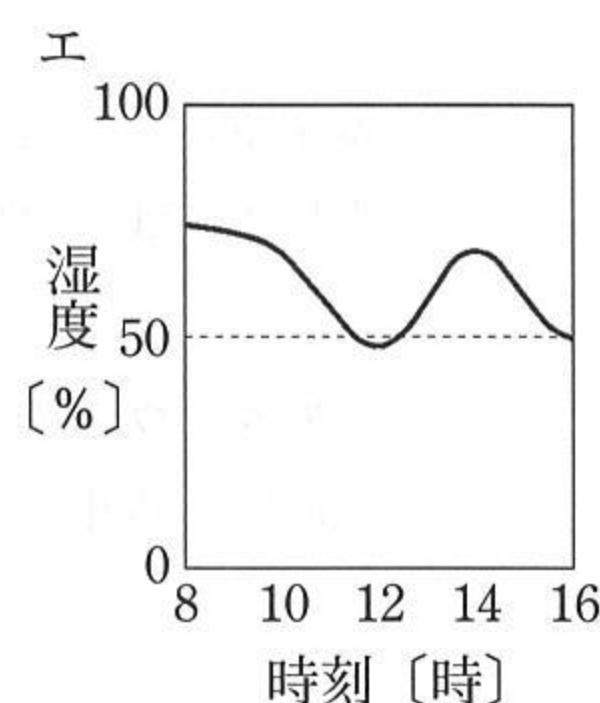
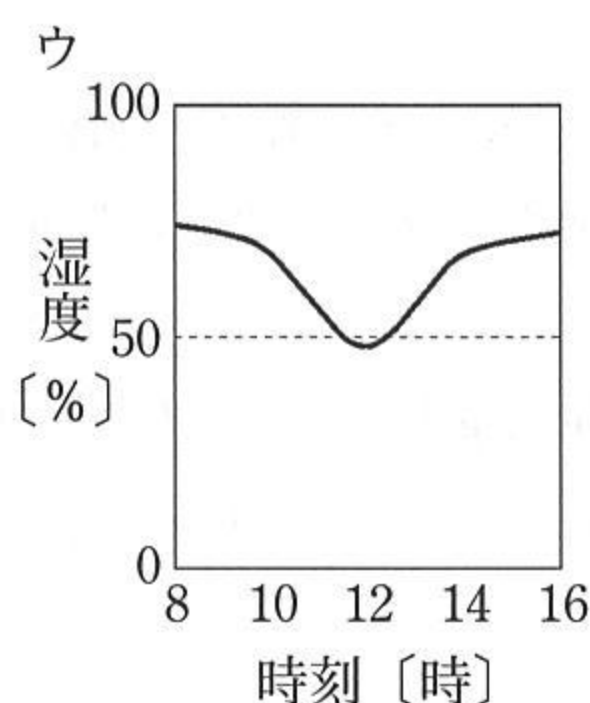
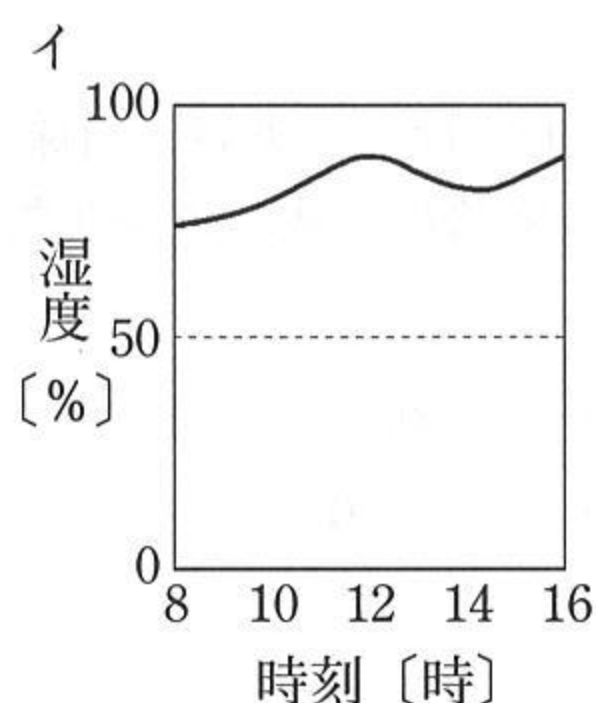
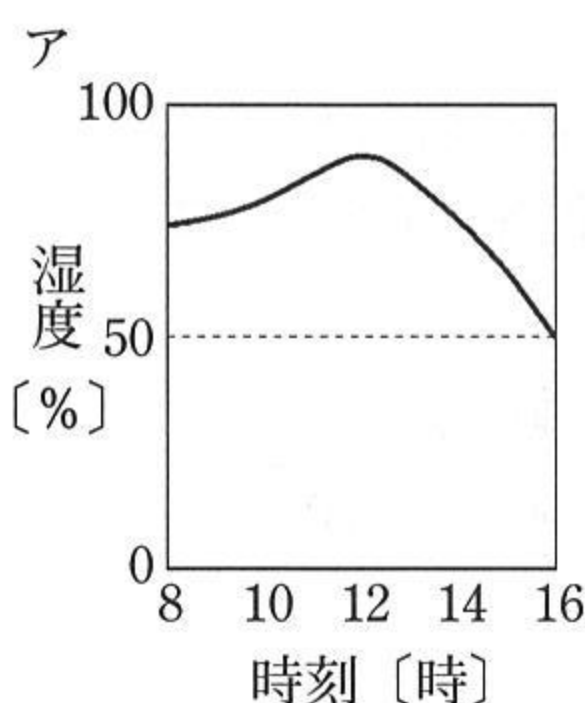
[表3] 大分空港発着時刻表の一部

大分発 ⇒ 東京(羽田)着	東京(羽田)発 ⇒ 大分着
8:55 ⇒ 10:20	7:55 ⇒ 9:40
12:10 ⇒ 13:35	12:00 ⇒ 13:45
18:10 ⇒ 19:35	19:05 ⇒ 20:50

(1) [表1] の読みとりとして誤っているものを，ア～エから1つ選び，記号で書きなさい。

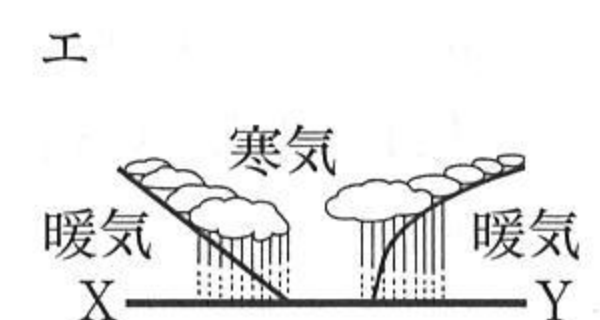
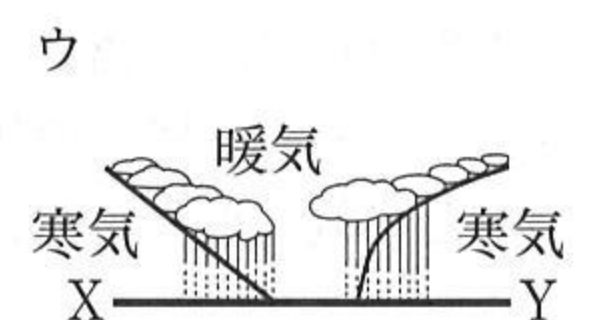
- ア 乾球と湿球の差が0℃の場合，湿度は100 %になっている。
- イ 気温が同じ場合，乾球と湿球の差が大きくなるほど湿度は低くなっている。
- ウ 乾球と湿球の差が同じ場合，気温が低い方が湿度が高くなっている。
- エ 気温が低い方が，乾球と湿球の差1℃ごとの湿度の変化が大きくなっている。

(2) [2]で，4月6日の8時から16時までの間の湿度は，どのように変化したと考えられるか。その変化を表したグラフとして最も適当なものを，ア～エから1つ選び，記号で書きなさい。



(3) [3]で，[図3] の12時の空気1 m<sup>3</sup> 中にふくまれる水蒸気の量は何 g か。四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

(4) [4]で，[図4] の前線を横切るX—Yの断面の模式図として最も適当なものを，ア～エから1つ選び，記号で書きなさい。



(5) 太郎さんと先生の話の中の下線部について，低気圧が移動していくことと飛行機の往復の時間差が生じることの原因となる共通の気象現象を，解答欄の1行目の書き出しに続けて，簡潔に書きなさい。

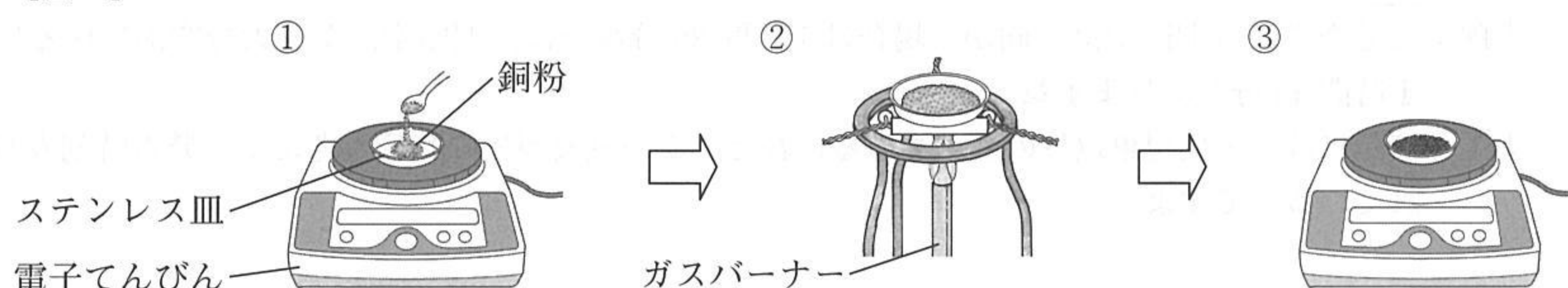
【2】 太郎さんと花子さんは、金属の酸化について調べてみたいと思い、次の実験を行った。(1)～(6)の問いに答えなさい。

Ⅰ 金属の酸化による質量の変化について調べた。

① [図1]のように、銅粉、電子てんびん、ステンレス皿を準備し、①～④の手順で実験を行った。

- ① ステンレス皿の質量をはかった後、いろいろな質量の銅粉をはかりとった。
- ② はかりとった銅粉をステンレス皿にうすく広げ、全体の色が変化するまでガスバーナーで十分加熱した。
- ③ ステンレス皿が冷えてから皿全体の質量をはかった。
- ④ 質量の変化がなくなるまで、②と③の操作を繰り返し行った。

[図1]



質量の変化がなくなったら、皿全体の質量からステンレス皿の質量を引いて、生成した酸化物の質量を求めた。

[表1] は、反応前の銅の質量と反応後に生成した酸化物の質量を示している。

[表1]

銅の質量〔g〕	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40
生成した酸化物の質量〔g〕	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75

② 銅粉のかわりにマグネシウム粉末を用いて、①で行った実験と同様の実験を行った。

[表2] は、反応前のマグネシウムの質量と反応後に生成した酸化物の質量を示している。

[表2]

マグネシウムの質量〔g〕	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80
生成した酸化物の質量〔g〕	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00

ただし、①、②において、ステンレス皿の質量は加熱の前後で変化せず、ステンレス皿は銅やマグネシウムと化学反応しないものとする。

[表1]、[表2] について、太郎さんと花子さんが、先生と次の話をした。

太郎：銅もマグネシウムも加熱したら質量が大きくなったのは、酸素と化合したためだね。

花子：金属と結びつく酸素の質量は、金属の種類によってちがうのね。

太郎：酸素との結びつきやすさも、金属の種類によってちがいのかな。

先生：とてもおもしろいことに気づきましたね。では、実験で調べてみましょう。



そこで、太郎さんと花子さんは、次の実験を行った。

Ⅱ 金属の酸素との結びつきやすさについて調べた。

③ 酸化銅と炭素を混合し、加熱するために、①、②の手順で実験を行った。

① 酸化銅の粉末 2.0 g と炭素の粉末 0.2 g を、乳鉢の中でよく混ぜ、試験管に入れた。

② この試験管を [図 2] のように、ガスバーナーで加熱した。

④ マグネシウムを二酸化炭素の中で燃焼させるために、①、②の手順で実験を行った。

① 二酸化炭素を集気びんに満たし、ふたをした。

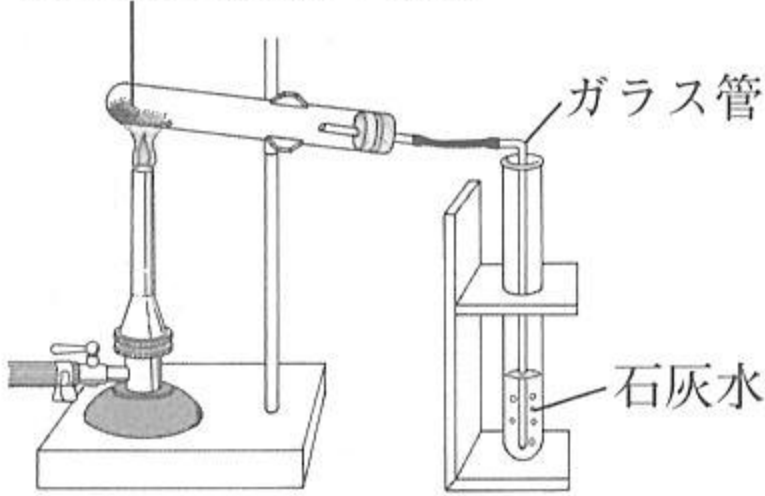
② マグネシウムリボン 2.0 g に火をつけ、[図 3] のように、①の集気びんの中で、燃焼させた。

[表 3] は、③と④の結果をまとめたものである。

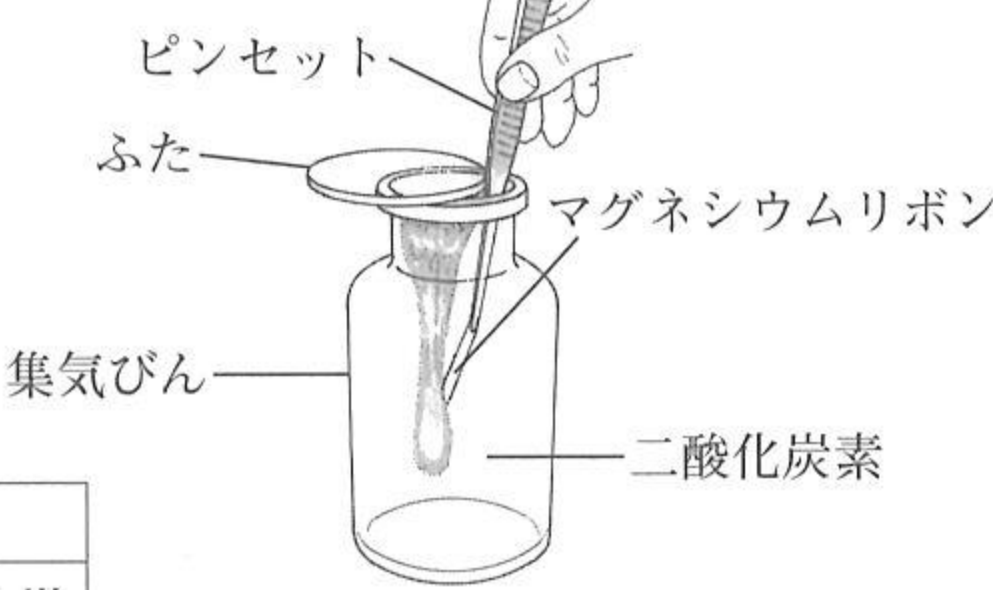
[表 3]

③の結果	④の結果
石灰水が白く濁り、加熱後に試験管に残った赤色の物質は、こすると金属光沢を生じた。	マグネシウムリボンが激しく燃焼し、集気びんの底には、黒い粉末（炭素）が残った。

[図 2] 酸化銅と炭素の粉末



[図 3]



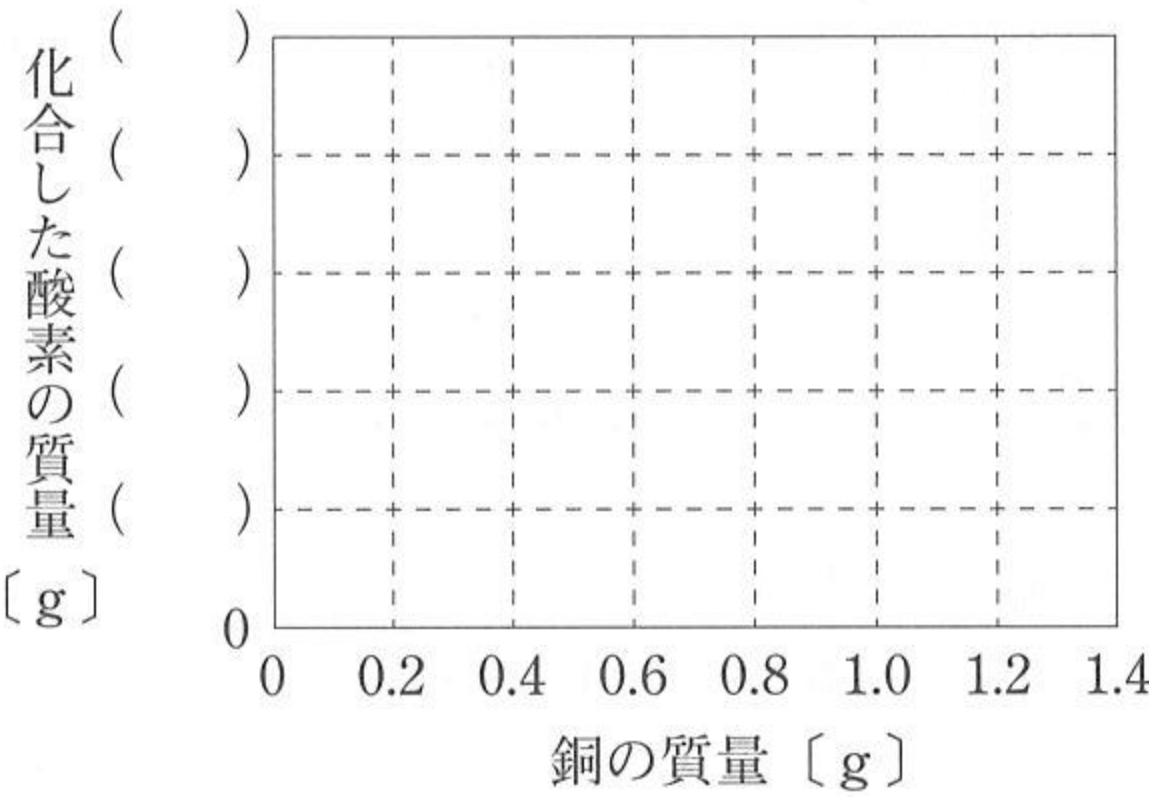
(1) 身のまわりの現象の中で、酸化による現象を、ア～エから 2 つ選び、記号で書きなさい。

- ア 鉄くぎがさびる。
- イ ドライアイスが気体の二酸化炭素になる。
- ウ 氷水を入れたコップの表面に水滴がつく。
- エ 紙が長い時間がたつと退色したり、変色したりする。

(2) ①で、[表 1] をもとにして、銅の質量と化合した酸素の質量の関係を解答欄のグラフに表しなさい。

ただし、縦軸の ( ) に適切な数値を書くこと。

(3) ①、②で、同じ質量の酸素と化合する銅とマグネシウムの質量の比を、最も簡単な整数の比で書きなさい。



(4) ①、②で使用した銅粉とマグネシウム粉末の混合物 3.5 g を、十分に加熱したところ、加熱後の物質の質量は 5.0 g になった。この混合物中にふくまれていた銅は何 g か、求めなさい。ただし、加熱後の物質は、混合物中の銅とマグネシウムそれぞれが、酸素と完全に反応した結果生じた物質であるものとする。

(5) ③で、石灰水のかわりに緑色の B T B 液を用いると、B T B 液は何色に変化するか、書きなさい。

(6) ③、④の 2 つの実験結果から、銅、マグネシウム、炭素を酸素と結びつきやすい順に左から並べ、~~元素記号~~で書きなさい。

原子の種類を表す記号 (元素記号)



【3】 植物のふえ方について調べるために、次の観察・調べ学習を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。

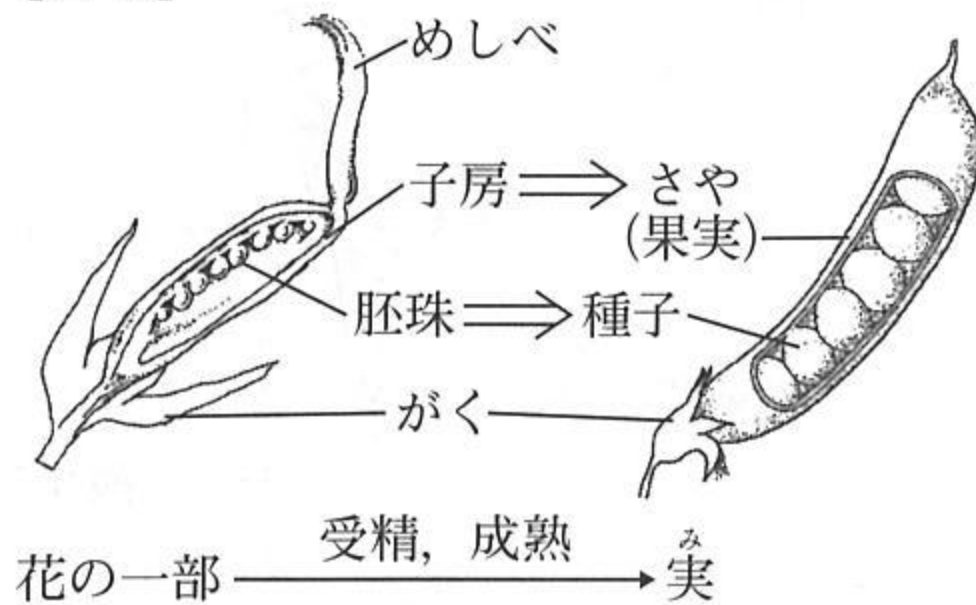
Ⅰ エンドウの成長のようすと遺伝の法則について調べた。

① エンドウの花の一部と成長してできた種子やさやの観察を行い、それらの関係を整理して[図1]のように示した。

② 丸い種子をつける純系の株としわのある種子をつける純系の株をかけ合わせたときに、得られる種子(子の代)を自家受粉させて孫の代の種子の形質を調べた。

その結果を、丸い種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとして[表]にまとめた。ただし、Aはaに対して優性とする。

[図1]



[表]

		卵細胞の遺伝子	
		A	a
精細胞の遺伝子	A	AA	Aa
	a	Aa	aa

Ⅱ 種子や果実の運ばれ方のちがいについて調べた。

③ カラスノエンドウ、ハウセンカは、果実が熟すと種子がはじけて飛び散る。

ヌスビトハギ、イノコズチは、動物などに付着して運ばれる。

マツ、カエデは、風に運ばれる。

ヤドリギは、動物に食べられて運ばれる。

④ カエデは、[図2]のような翼状の果実ができる。この果実が落下するようすを観察すると、種子の入っている部分を中心に水平に回転しながら落下した。

さらにくわしく調べるために、対照実験を行った。カエデの果実と金属球とを、目安となるものさしを置いて、風のない状態で落下させ、デジタルカメラを用いて、1/30秒間隔で撮影した。

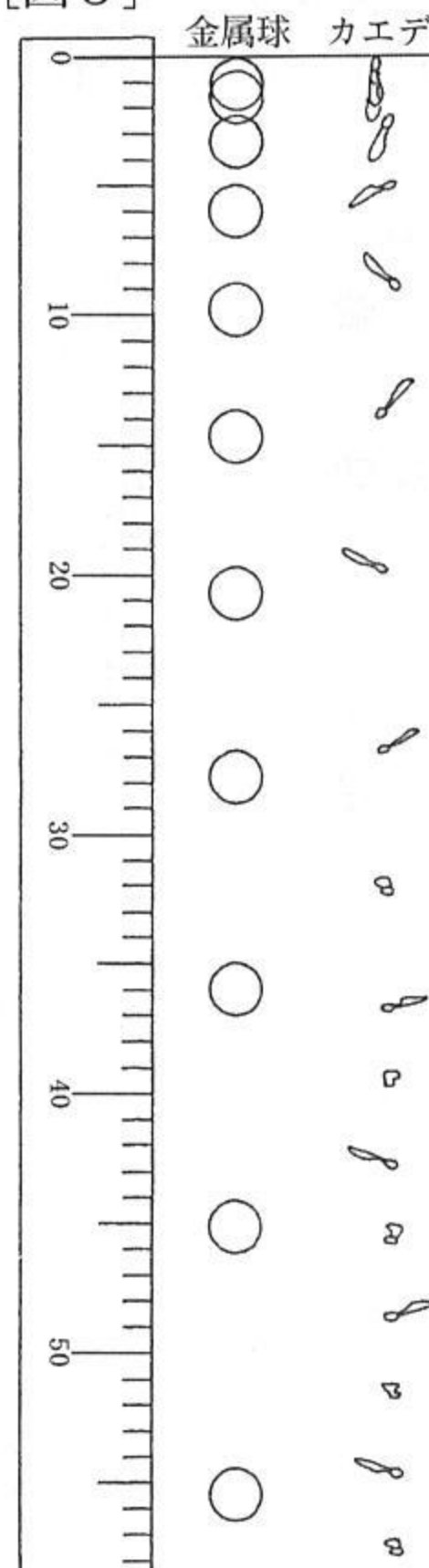
[図3]は、そのときのようすを記録したものである。

[図4]は、風が図の左から右の方へわずかにそよいでいる状態で、カエデの果実を静かに落下させているときのようすを記録したものである。

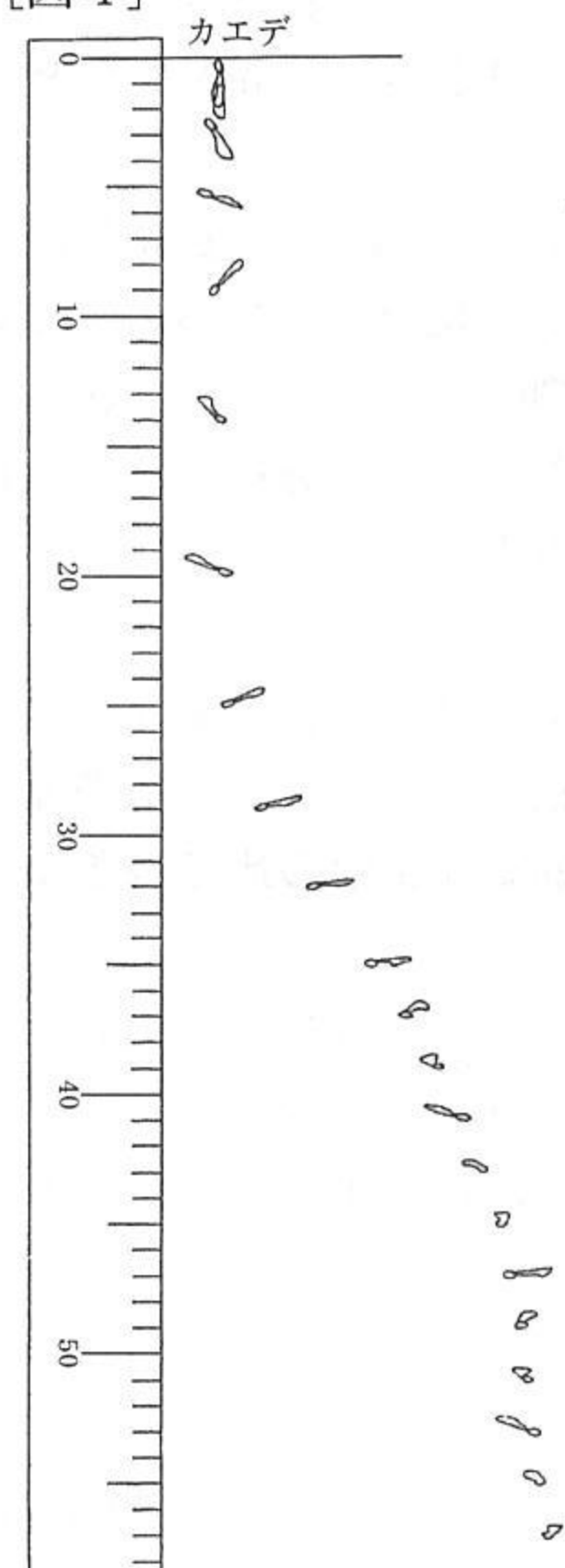
[図2]



[図3]



[図4]



※ ものさしの単位はいずれも [cm]

- (1) 被子植物のエンドウと、裸子植物のマツに共通して見られるものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ア 子房                      イ 胚珠                      ウ 子房とがく                      エ 胚珠とがく

- (2) ②で、孫の代の丸い種子としわのある種子が、子の代のエンドウの体についているつき方として適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ア 丸い種子だけが入ったさやをつける株と、しわのある種子だけが入ったさやをつける株に分かれている。

イ 1本の株に、丸い種子だけが入ったさやをつける枝と、しわのある種子だけが入ったさやをつける枝に分かれている。

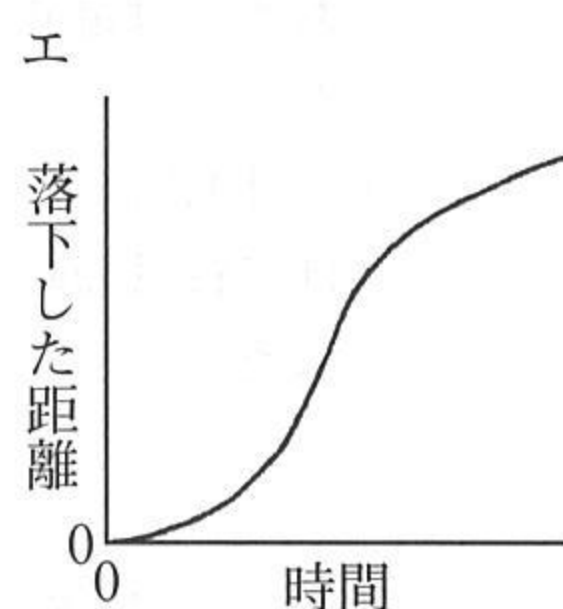
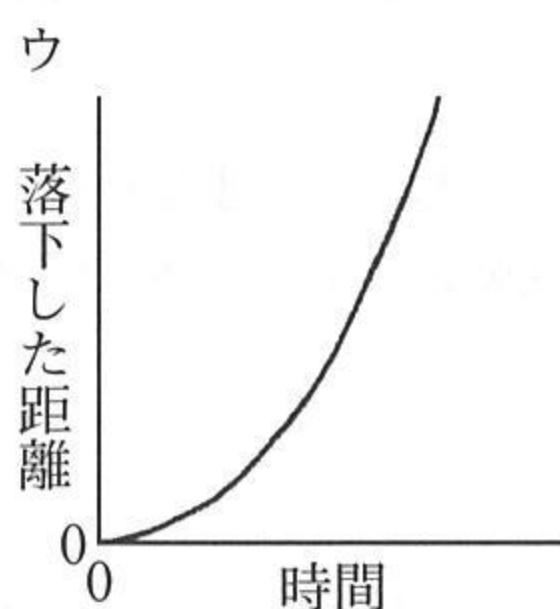
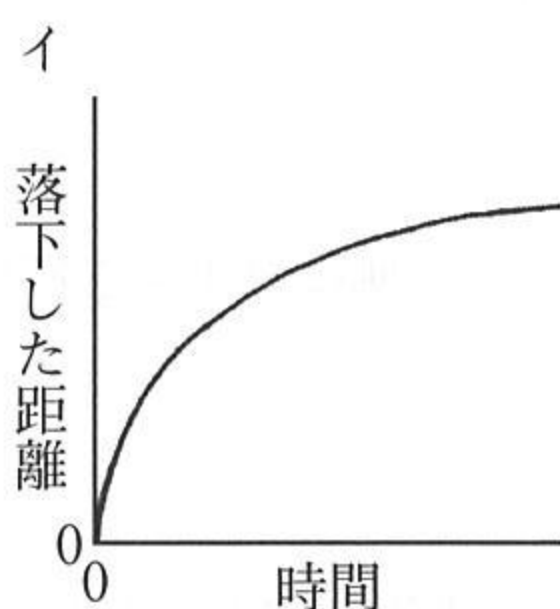
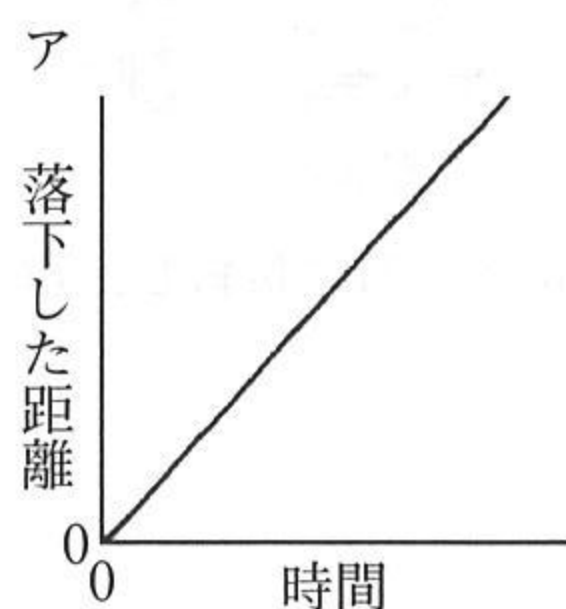
ウ 1本の枝に、丸い種子だけが入ったさやと、しわのある種子だけが入ったさやに分かれてついている。

エ 1つのさやに、丸い種子だけが入っていたり、しわのある種子だけが入っていたり、丸い種子としわのある種子が混ざって入っていたりする。

- (3) ②で、得られた孫の代の丸い種子をすべて育て、それぞれを自家受粉させたとき、得られるエンドウの丸い種子としわのある種子の数の比は、およそいくらになると考えられるか、最も簡単な整数の比で書きなさい。

- (4) Ⅱについて、①～③の問いに答えなさい。

- ① [図3]で、金属球の落下しはじめた0 cm から50 cm までの間について、時間と落下した距離の関係を表したグラフとして最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。ただし、金属球が落下するときの空気の抵抗は考えないものとする。

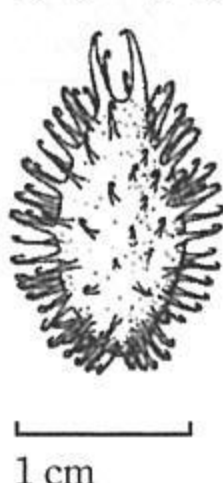


- ② 次のア～エは、4種類の植物の名称とその果実のスケッチである。種子の運ばれ方がカエデと最もよく似ているものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

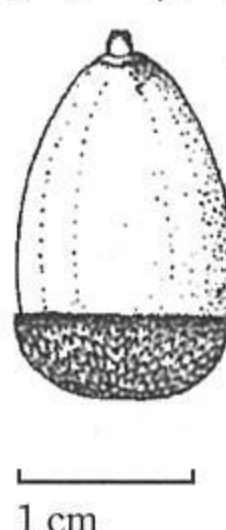
ア クワ



イ オナモミ



ウ コナラ (ドングリ)



エ ススキ



- ③ 大きな種子ができる植物にとって、種子が大きいことは、種子が風で広い範囲に運ばれることには適していないと考えられるが、利点もある。その利点とは何か、「種子の中の養分」という語句を用いて簡潔に書きなさい。



- 【4】 太郎さんと花子さんは、ばねにはたらく力とおもりの質量の関係について興味をもち、次の実験を行った。  
 (1) ～ (4) の問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、ばねと糸の質量、滑車の摩擦は考えないものとする。また、ばねはつねに水平になっていて、糸はのびちぢみしないものとする。

Ⅰ ばね A とばね B の 2 つのばねを用意して、ばねに加える力を変えてばねの長さを調べる実験を行った。

① [図 1] のように、ばね A の一端をかべに固定し、おもりの質量を 100 g から 500 g まで 100 g ずつふやし、おもりが静止したたびにばね A の長さを読みとった。

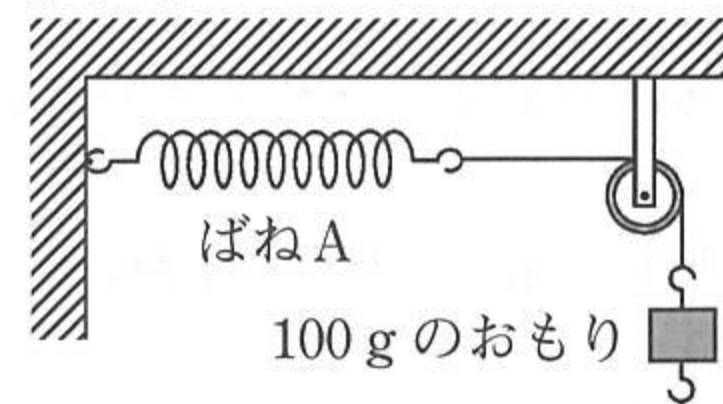
② ①と同様に、ばね B についてもおもりの質量を 100 g ずつふやし、おもりが静止したたびにばね B の長さを読みとった。

[表] は、①、②の結果をまとめたものである。

[表]

おもりの質量 [g]	100	200	300	400	500
ばね A の長さ [cm]	35	40	45	50	55
ばね B の長さ [cm]	30	40	50	60	70

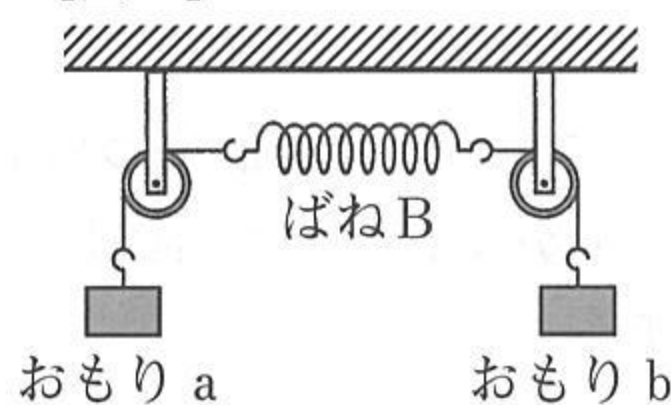
[図 1]



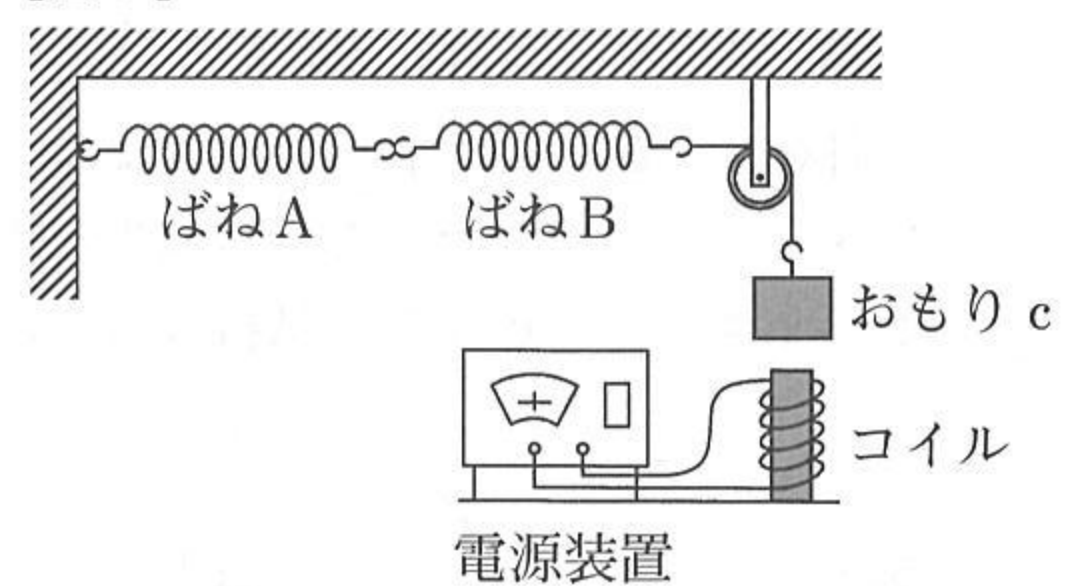
Ⅱ ①、②で調べたばね A、B と、いろいろな質量のおもり a、b、c を用いて次の実験を行った。

③ [図 2] のように、ばね B におもり a とおもり b をつるしたところ、2 つのおもりは静止した。

[図 2]



[図 3]



④ [図 3] のように、ばね A とばね B をつな

げて質量 250 g の鉄製のおもり c をつるし、その下側にコイルを置いて電源装置に接続し、電流を流した。

[図 4] の装置について、太郎さんと花子さんが、先生と次の話をした。

先生：宇宙船内での体重チェックは、宇宙飛行士にとって欠かせないことだけれど、無重力状態では、ばねを利用しています。[図 4] の装置は、その原理を使っています。

花子：この箱型の装置ですね。

太郎：中のおもりが、ちょうど宇宙飛行士のかわりということですね。

先生：そうなんです。実際には、おもりの動きを正

確に測定する必要があります。今、おもりが静止しているけど、おもりと装置の底面との間に摩擦力がはたらかないと考えると、2 つのばねにはたらく力の大きさはどんな関係になっていますか。

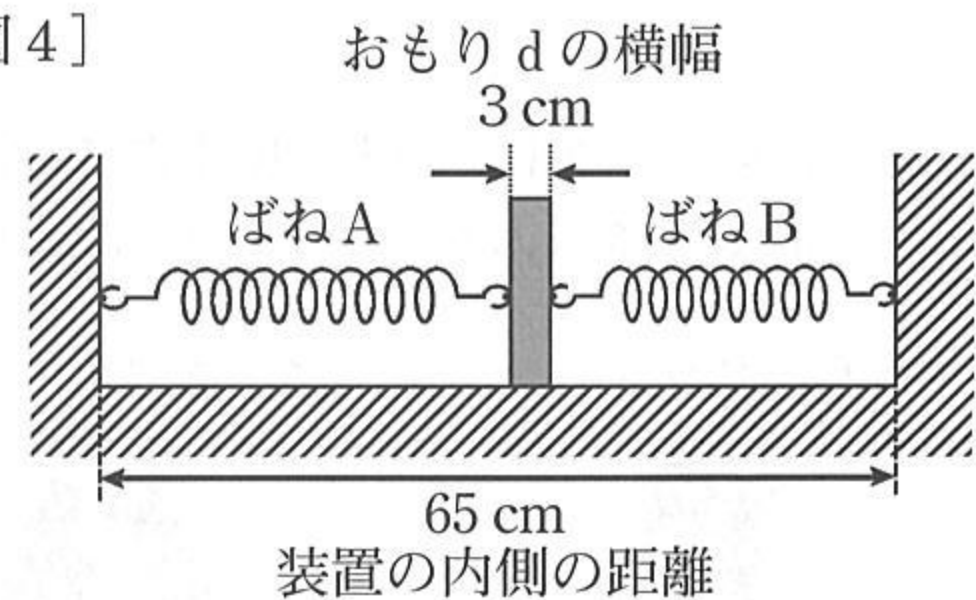
花子：2 つのばねにはたらく力の大きさは、 ア .

先生：そうですね。この装置のばねが、あなたが調べていたばね A とばね B と同じものだとしたら、ばね A には何 N (ニュートン) の力がはたらいていることになりますか。

太郎：計算すると、ばね A にはたらく力の大きさは イ  N になります。

先生：そう、そのとおりですね。

[図 4]





- (1) 実験を行う前のばねAの長さは何 cm か、求めなさい。
- (2) [3]で、ばねBののびが 30 cm のとき、おもり a とおもり b の質量はそれぞれ何 g か、求めなさい。
- (3) [4]で、おもり c をつるしたところ、おもりは静止した。その後、コイルに電流を流したところ、2つのばねののびの和がさらに 3.0 cm 大きくなり、おもりは静止した。コイルがおもり c に加えた力は何 N か、求めなさい。
- (4) 会話文中の [ア] に当てはまる言葉と [イ] に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。  
ただし、[図4]の装置で、装置の内側の距離は 65 cm、おもり d の横幅は 3 cm とし、おもり d と装置の底面との摩擦力は考えないものとする。

【5】 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 花子さんと太郎さんは、植物の体のつくりについて調べるために、次の観察を行った。①～③の問いに答えなさい。

- ① ヒマワリとトウモロコシの根のようすを観察した。 [図1]

[図1] は、そのスケッチである。

- ② [図2] のように赤く着色した水の入った三角フラスコに、ヒマワリとトウモロコシの茎をそれぞれさし、明るいところに置いた。数時間後、どちらの植物も葉が赤く染まった。

- ③ [図3] のように、②のそれぞれの茎をうすく輪切りにして、横断面を顕微鏡で観察したところ、どちらの茎も赤く染まった部分が見られた。

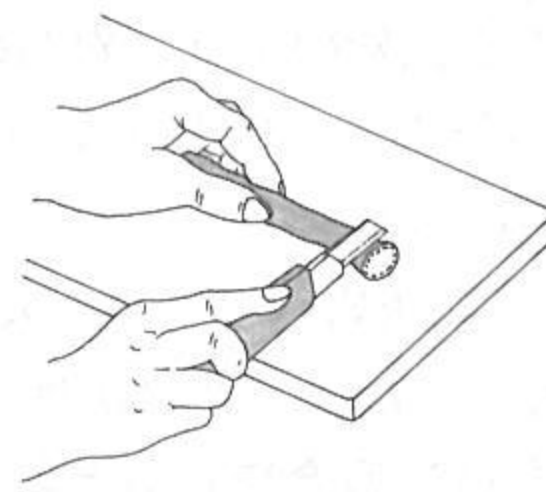
[図2] ヒマワリ



トウモロコシ



[図3]



①～③について、花子さんと太郎さんが次の話をした。

花子：ヒマワリとトウモロコシは、どちらも被子植物だったね。

太郎：うん。でも、根のつくりが違うね。ヒマワリは太い主根に多数の側根がついていて、トウモロコシはひげ根になっているね。茎については、どうかな。

花子：茎の横断面の赤く染まった部分を比べてみると、茎のつくりも明らかに違うね。

太郎：共通点もあるよ。ヒマワリもトウモロコシも真上から見たら、葉が重なり合わないようについているね。どうしてだと思う。

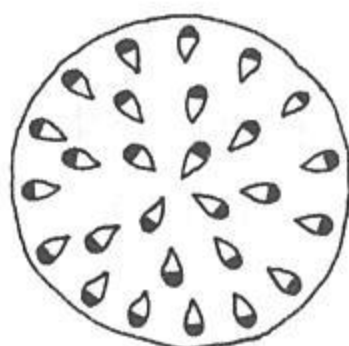
花子：それはね、[ア] ためだよ。

太郎：そのとおりだね。植物は、環境に適したつくりをしているんだね。

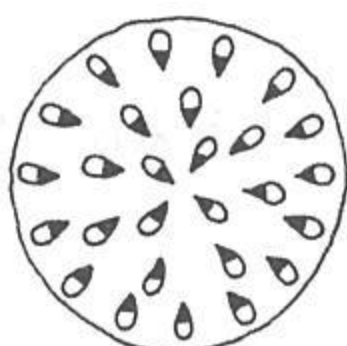
- ① 太郎さんの話の中の下線部について、植物の根には、土の中の水分や養分を多く吸収すること以外に、どのようなはたらきがあるか、簡潔に書きなさい。

- ② [図2]で、ヒマワリの茎の横断面の模式図として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。ただし、模式図で黒くぬったところは、赤く染まった部分を示している。

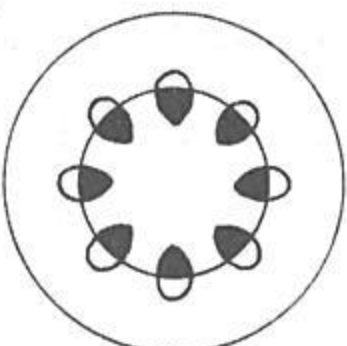
ア



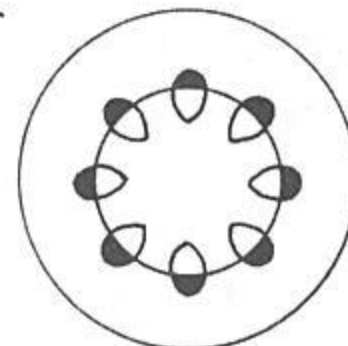
イ



ウ



エ



- ③ 花子さんの話の中の [ア] に当てはまる適切な言葉を、簡潔に書きなさい。

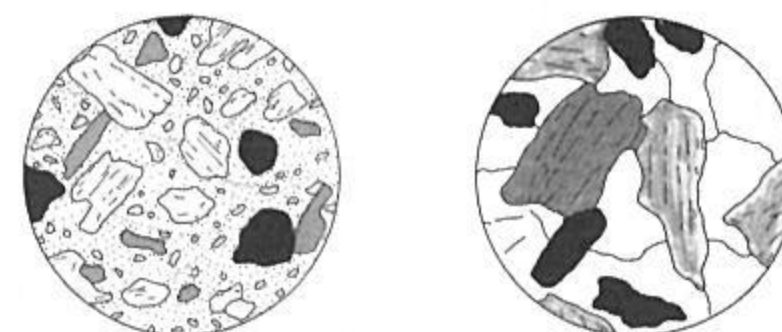


(2) 火成岩のでき方を調べるために、次の観察・実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

Ⅰ 玄武岩と花こう岩をうすくけずり、顕微鏡を用いて同じ倍率で観察した。

〔図4〕は、その結果を模式的に示したものである。

〔図4〕



玄武岩

花こう岩

Ⅱ ミョウバンを用いて、次の①～③の手順で実験を行った。

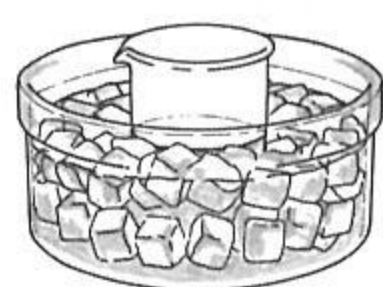
① 60℃の湯 100 mL に、ミョウバン約 65 g を溶かした飽和水溶液をつくり、50 mL ずつ 2 つのビーカーに分けた。

② 〔図5〕のように、1 つのビーカーは氷水につけて急に冷やし、もう 1 つのビーカーは 50℃の湯に入れてゆっくり冷やした。

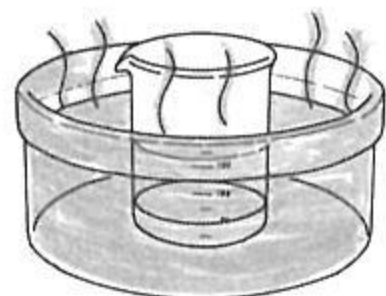
③ それぞれの結晶のつくりや大きさにどのようなちがいがあるか観察した。

〔図6〕は、その結果の写真である。

〔図5〕



氷水につける



50℃の湯に入れる

〔図6〕

著作権者への配慮から、  
現時点での掲載を差し  
控えております。

〔急に冷やした〕

〔ゆっくり冷やした〕

① Ⅰで、〔図4〕の玄武岩のような岩石のつくりを何というか、書きなさい。

② Ⅰで、〔図4〕の花こう岩のようなつくりをしている岩石として最も適当なものを、ア～オから 1 つ選び、記号で書きなさい。

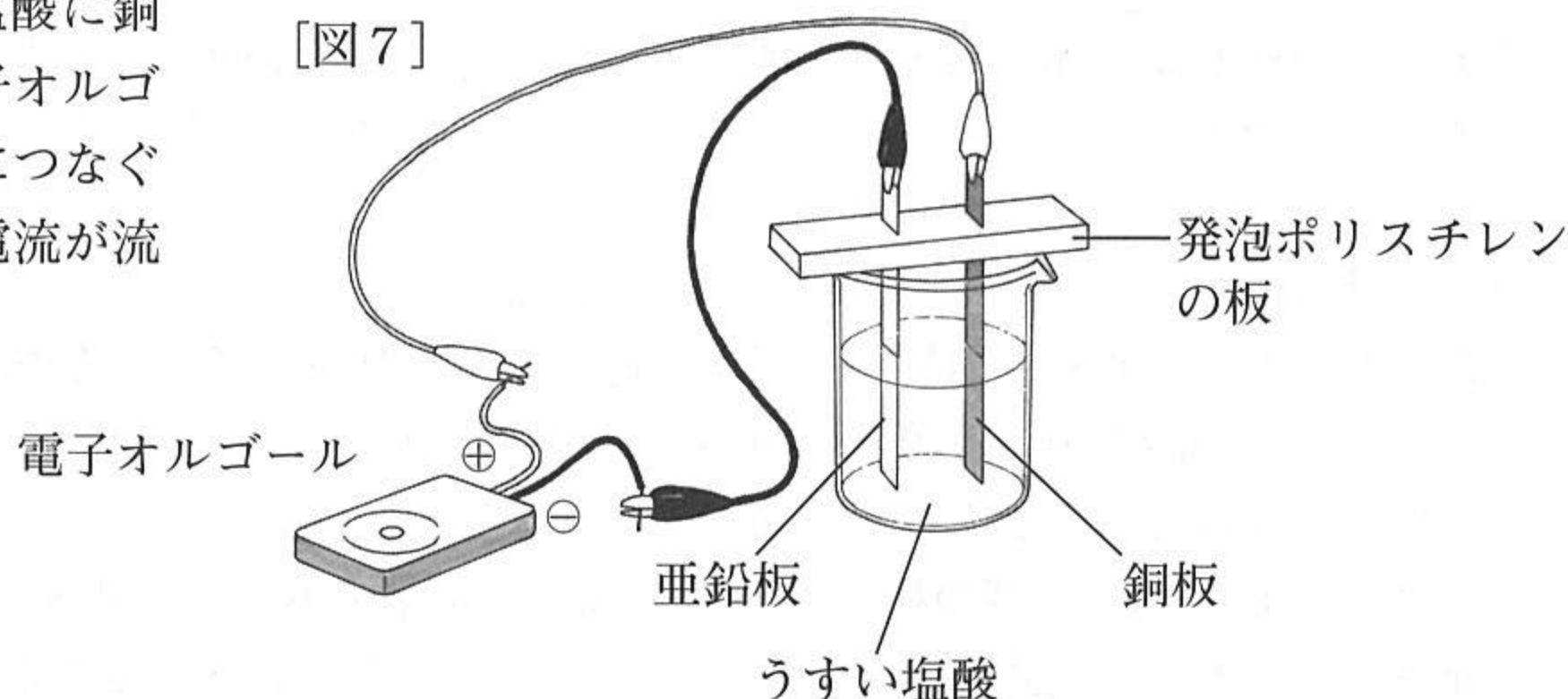
ア 泥岩      イ 凝灰岩      ウ 安山岩      エ せん緑岩      オ 流紋岩

③ Ⅰ, Ⅱから、花こう岩はマグマが地下でゆっくり冷え固まってできたと考察した。そのように考えた理由を、「ミョウバンの冷やし方と結晶の大きさの関係」と「花こう岩のつくり」にふれて、解答欄の 1 行目の書き出しに続けて書きなさい。

(3) 電解質水溶液と金属板を使って電流がとり出せることを調べるために、次の実験を行った。①, ②の問いに答えなさい。

〔図7〕のように、うすい塩酸に銅板と亜鉛板を入れ、銅板を電子オルゴールの+極に、亜鉛板を一極につなぐと、電子オルゴールが鳴り、電流が流れたことが確かめられた。

〔図7〕



① うすい塩酸中での塩化水素の電離のようすを、イオンの式で書きなさい。

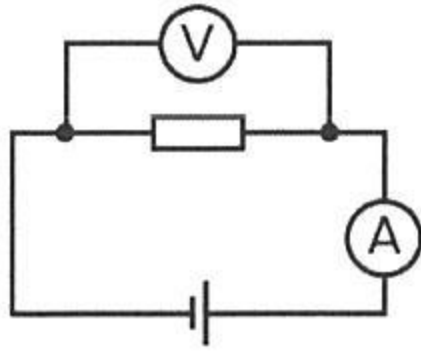
② この実験では、一極では亜鉛イオンが生じ、+極ではある気体が発生する。+極で発生する気体を化学式で書きなさい。また、亜鉛イオンが a 個生じるとき、一極から電子オルゴールを通過して+極へ移動する電子の数は何個か、求めなさい。



(4) 電熱線と電球に流れる電流の大きさについて調べるため、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

- ① [図 8] のような回路をつくり、電熱線に加える電圧を  $0\text{ V}$  から  $10.0\text{ V}$  の範囲で変化させ、回路に流れる電流を測定し、結果を [表 1] に記録した。

[図 8]

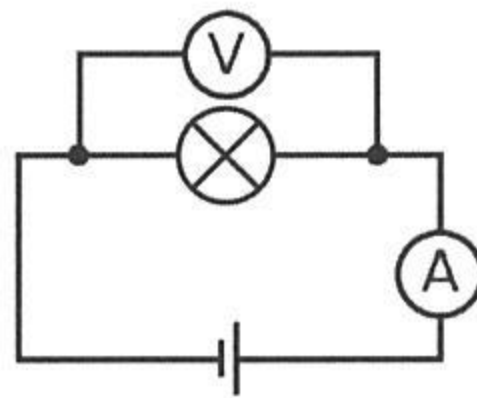


[表 1]

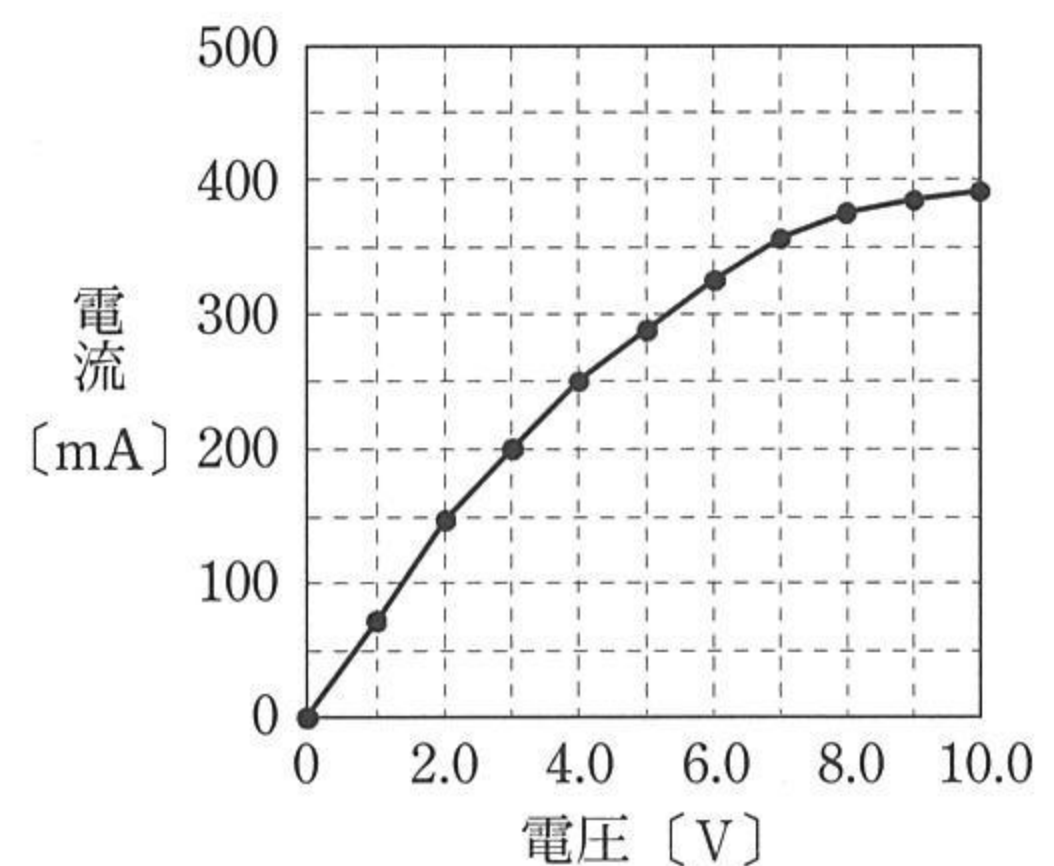
電圧 [V]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
電流 [mA]	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

- ② ①と同様に [図 9] のような回路をつくり、電球に加える電圧を  $0\text{ V}$  から  $10.0\text{ V}$  の範囲で変化させ、回路に流れる電流を測定した。結果を [図 10] にまとめたところ、電球では、電圧と電流が比例しないことがわかった。

[図 9]



[図 10]



- ① ①で、電熱線の抵抗の大きさは何 $\Omega$ か、求めなさい。
- ② ②で、 $4.0\text{ V}$ の電圧を加えたときの電球の消費電力は何 $\text{W}$ か、求めなさい。
- ③ [図 11] は、洗面化粧台を示している。この洗面化粧台は、スイッチを入れると2つの電球が点灯し、くもり止めヒーターによって数分後に鏡の表面のくもりが消える。また、2つの電球のうち一方を取りはずしても、もう一方の電球は点灯するしくみになっている。㊦、④の問いに答えなさい。
- ㊦ この洗面化粧台に使われている電流回路を、スイッチ、電熱線、2つの電球の電気用図記号を用いて解答欄の図を完成させなさい。
- ④ 鏡の裏面にあるくもり止めヒーターによって、くもりが消えるのはなぜか。その理由を、「電熱線」「蒸発」という2つの語句を用いて、簡潔に書きなさい。

[図 11]

