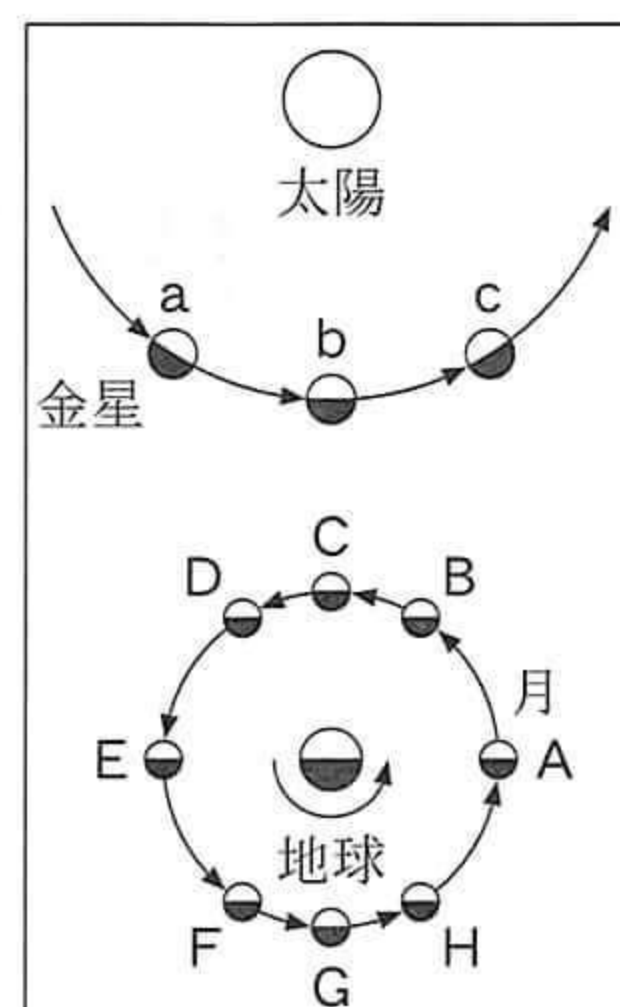


1 ある日の明け方、真南に半月が見え、東の空に金星が見えた。あとの問いに答えなさい。

- (1) 金星は朝夕の限られた時間にしか観察することができない。この理由を簡単に書きなさい。
- (2) 図は、静止させた状態の地球の北極の上方から見た、太陽、金星、地球、月の位置関係を示したモデル図である。金星、地球、月は太陽の光が当たっている部分(白色)と影の部分(黒色)をぬり分けている。この日の月と金星の位置はどこと考えられるか。月の位置はA~H、金星の位置はa~cからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。
- (3) この日のちょうど1年後に、同じ場所で金星を観察すると、いつごろ、どの方角の空に見えるか。次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球の公転周期は1年、金星の公転周期は0.62年とする。



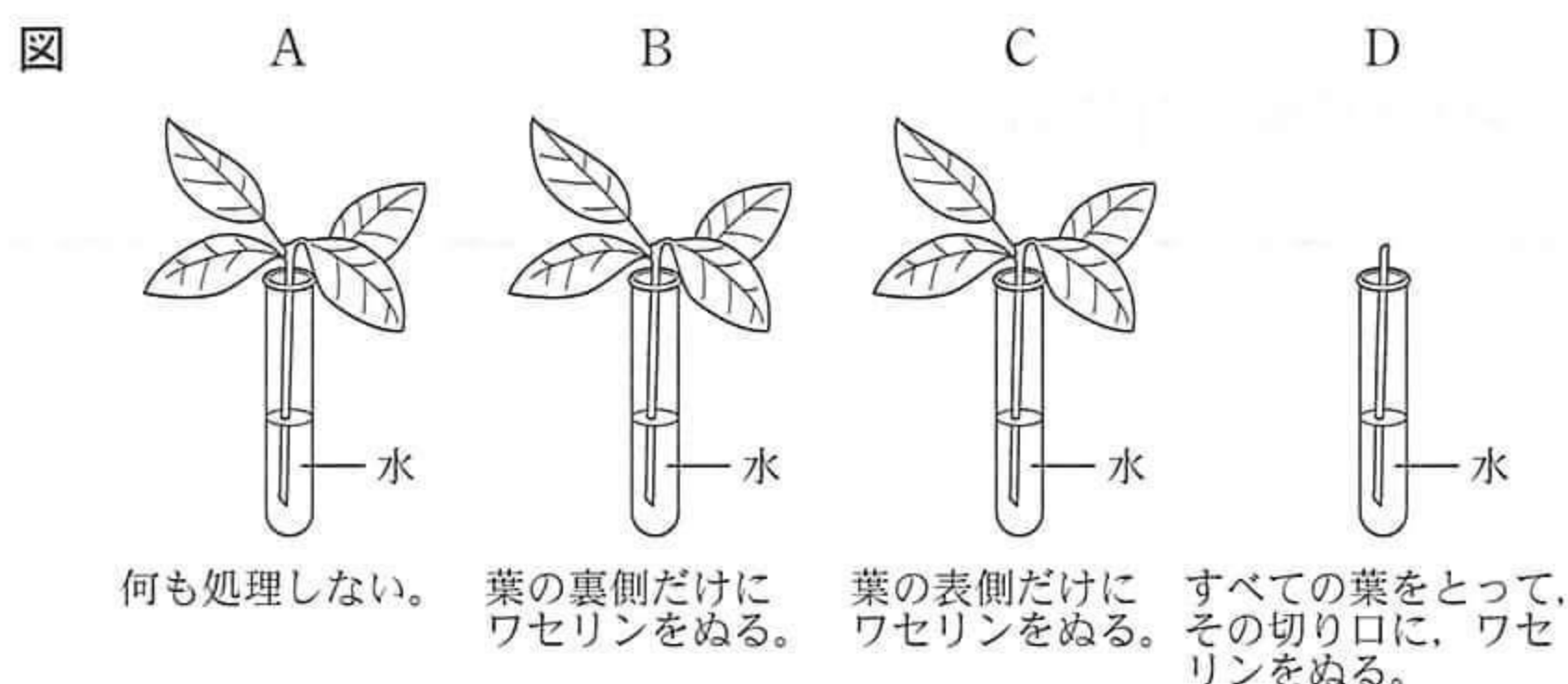
- ア 明け方、東の空に見える。      イ 明け方、西の空に見える。  
ウ 夕方、東の空に見える。      エ 夕方、西の空に見える。

- (4) この日の2日後の同じ時刻に、同じ場所から見える月の形や位置として適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 2日前よりも月の形は満ちていて、位置は西側に移動して見える。
- イ 2日前よりも月の形は満ちていて、位置は東側に移動して見える。
- ウ 2日前よりも月の形は欠けていて、位置は西側に移動して見える。
- エ 2日前よりも月の形は欠けていて、位置は東側に移動して見える。
- (5) 図において、月食が起きるときの月の位置はどこになるか。A~Hから1つ選び、記号で答えなさい。

2 ある種子植物を用いて、植物が行う吸水のはたらきについて調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<実験>

- ㊦ 葉の大きさや数、茎の太さや長さが等しい枝を4本準備した。
- ㊧ それぞれ、図のように処理して、水の入った試験管A~Dに入れた。
- ㊨ 試験管A~Dの水面に油を1滴たらした。
- ㊩ 試験管A~Dに一定の光を当て、10時間放置し、水の減少量を調べ、表にまとめた。



表

試験管	A	B	C	D
水の減少量[g]	a	b	c	d

- (1) ㉔において、水面に油をたらしたのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。
- (2) 種子植物などの葉の表皮に見られる、気体の出入り口を何というか、書きなさい。
- (3) 表中の d を a, b, c を使って表すと、どのような式になるか、書きなさい。
- (4) 10 時間放置したとき、 $b = 7.0$ ,  $c = 11.0$ ,  $d = 2.0$  であった。A の試験管の水が  $10.0 \text{ g}$  減るのにかかる時間は何時間か。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (5) 種子植物の吸水について説明した次の文の空欄 ( X ), ( Y ) に適切なことばを書きなさい。

- ・吸水の主な原動力となっているはたらきは ( X ) である。
- ・吸い上げられた水は、根、茎、葉の ( Y ) という管を通して、植物のからだ全体に運ばれる。

### 3 物質の状態変化に関する実験を行った。あとの問いに答えなさい。

#### <実験>

- ㉔ 図 1 のように装置を組み立て、水  $64 \text{ g}$  とエタノール  $9 \text{ g}$  の混合物を弱火で加熱した。
- ㉕ 出てきた気体の温度を温度計で 1 分おきに 20 分間はかり、グラフに表したところ図 2 のようになった。
- ㉖ 4 分おきに試験管を交換し、出てきた液体を 20 分間で 5 本の試験管に集めた。
- ㉗ 試験管に集めた液体の性質を調べ、表にまとめた。

図 1

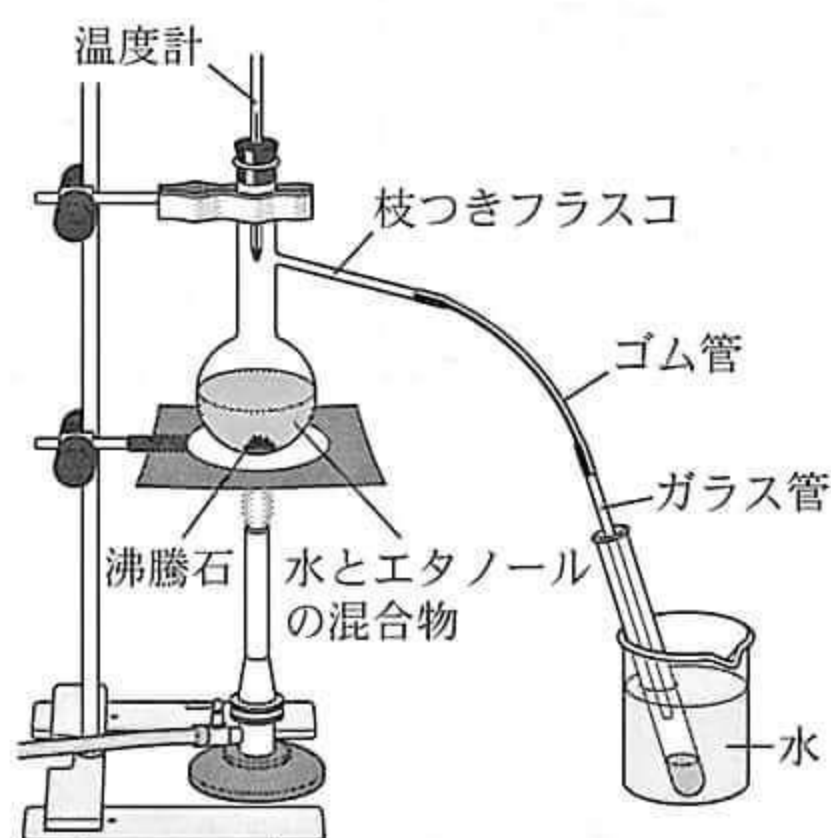
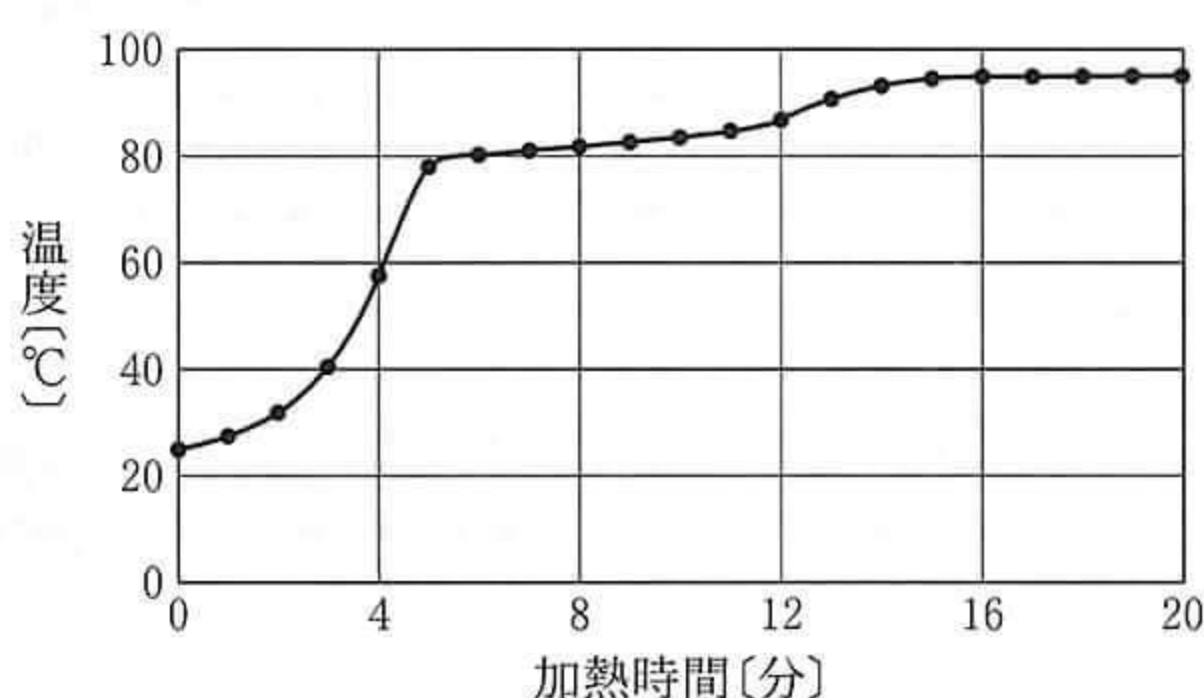


図 2



表

試験管	体積 [ $\text{cm}^3$ ]	におい	火をつけたとき
A	11.3	ほとんどしない	燃えない
B	7.5	する	燃える
C	4.6	少しする	燃えない
D	5.3	する	少し燃える
E	0.4	する	燃える

- (1) 液体を熱して沸騰させ、出てくる蒸気を冷やして再び液体として取り出すことを何というか、書きなさい。
- (2) ㉔において、エタノールを溶質、水を溶媒としたときの質量パーセント濃度はいくらか、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (3) 沸騰は加熱開始から何分後に始まったか、図 2 のグラフをもとに書きなさい。
- (4) 表の結果から、試験管 A ~ E を集めた順に並べ、記号で答えなさい。



4 電気に関する実験を行った。あとの問いに答えなさい。

＜実験 1＞

図 1 の電気器具を使って、抵抗の大きさがわからない抵抗器 P の両端に加わる電圧の大きさと流れる電流の大きさを同時に調べたところ、図 2 の結果になった。

- 実験 1 を行うには、どのように回路をつくればよいか。図 1 中の・をつなぐ導線をかき加え、回路を完成させなさい。
- 抵抗器 P の抵抗の大きさは何  $\Omega$  か、図 2 から求めなさい。

＜実験 2＞

抵抗の大きさが 30  $\Omega$ 、50  $\Omega$ 、60  $\Omega$  のいずれかである抵抗器 Q、R、S を使って、図 3、図 4 のように 2 つの回路をつくり、それぞれについて AB 間の電圧の大きさと点 A を流れる電流の大きさとの関係を調べた。図 5 の 2 つのグラフは、一方が図 3、もう一方が図 4 の結果を表している。

図 3

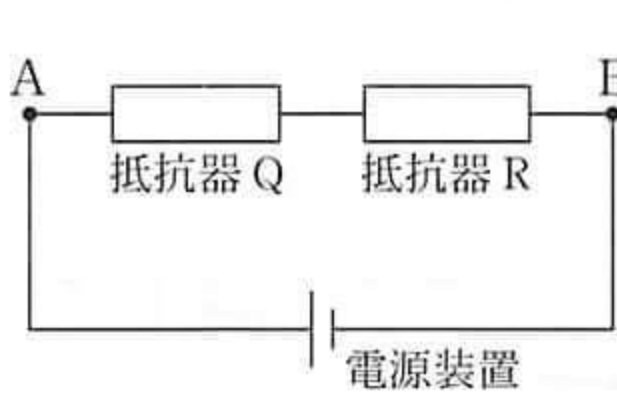
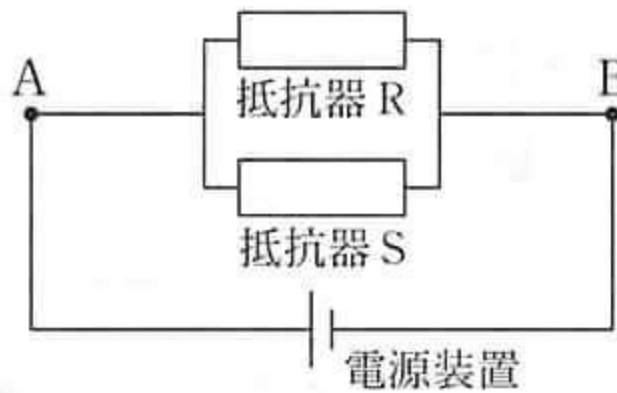


図 4



- 抵抗器 Q、R、S の抵抗の大きさは何  $\Omega$  か、それぞれ求めなさい。
- 回路の電源の電圧を等しくしたとき、図 3 の抵抗器 R で 1 秒間あたりに発生する熱量は、図 4 の抵抗器 R で 1 秒間あたりに発生する熱量の何倍か、分数で答えなさい。

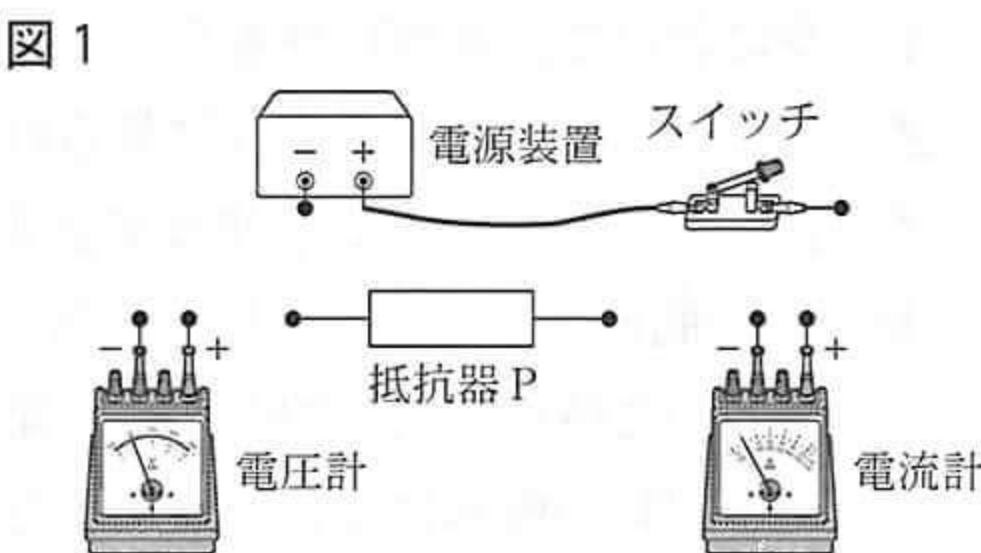


図 2

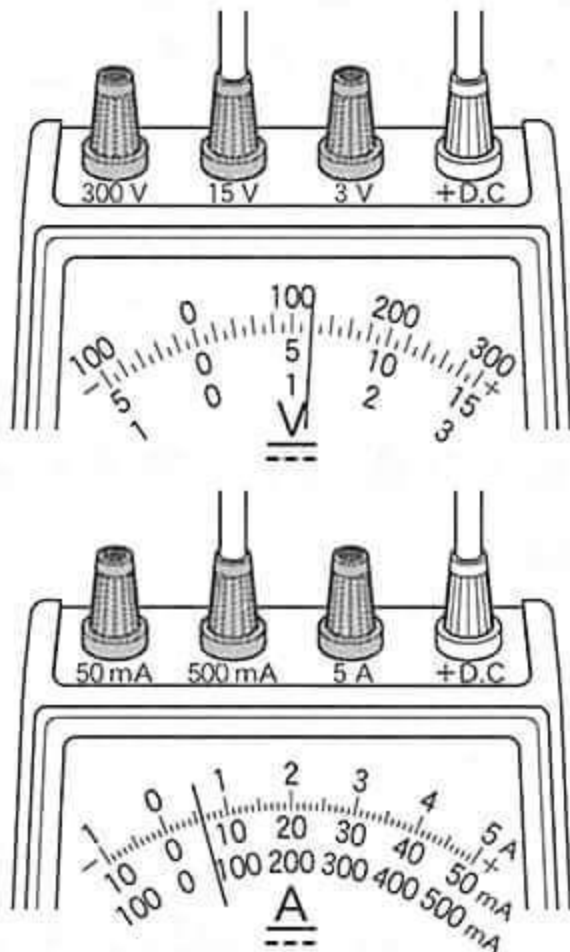
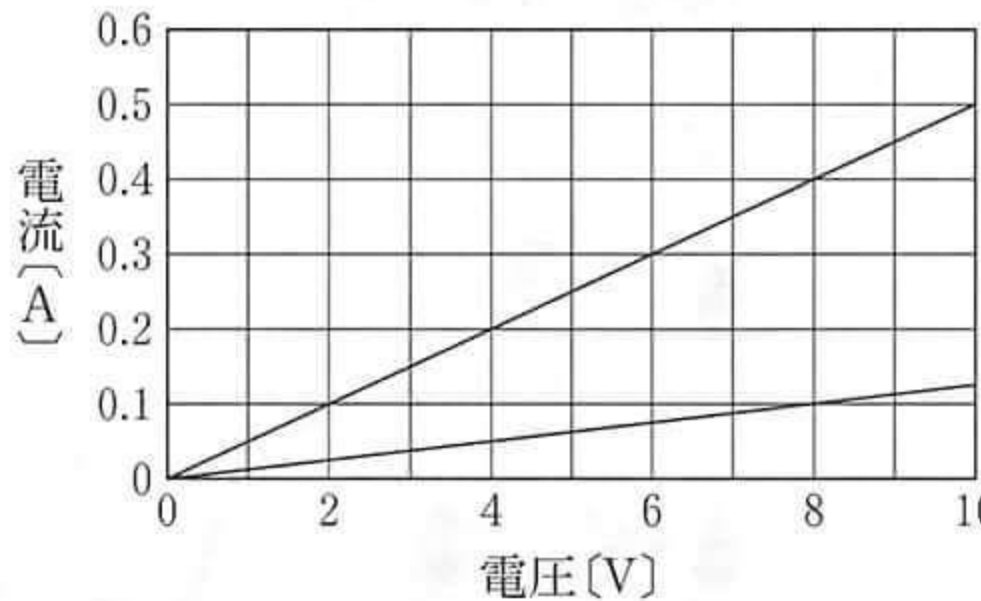


図 5



5 メンデルはエンドウの種子の形などの形質に注目して、形質が異なる純系の親をかけ合わせ、子の形質を調べた。さらに、子を自家受粉させて、孫の形質の現れ方を調べた。表は、メンデルが行った実験の結果の一部である。あとの問いに答えなさい。

表

形質	親の形質の組合せ	子の形質	孫に現れた個体数	
種子の形	丸形×しわ形	すべて丸形	丸形 5474	しわ形 1850
子葉の色	黄色×緑色	すべて黄色	黄色 ( X )	緑色 2001
草たけ	高い×低い	すべて高い	高い 787	低い 277

- 遺伝子の本体である物質を何というか、書きなさい。
- 種子の形を決める遺伝子を、丸形は A、しわ形は a と表すことにすると、丸形の純系のエンドウがつくる生殖細胞にある、種子の形を決める遺伝子はどうか表されるか、書きなさい。
- 表の ( X ) に当てはまる個体数はおよそどれだけか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。なお、子葉の色についても、表のほかの形質と同じ規則性で遺伝するものとする。

ア 1000      イ 2000      ウ 4000      エ 6000



- (4) 種子の形に丸形の形質が現れた孫の個体 5474 のうち、丸形の純系のエンドウと種子の形について同じ遺伝子をもつ個体数はおおよそどれだけか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 1300      イ 1800      ウ 2700      エ 3600

- (5) 草たけを決める遺伝子の組合せがわからないエンドウの個体 Y がある。この個体 Y に草たけが低いエンドウの個体 Z をかけ合わせたところ、草たけが高い個体と、低い個体がほぼ同数できた。個体 Y と個体 Z の草たけを決める遺伝子の組合せを、それぞれ書きなさい。ただし、草たけを高くする遺伝子を B、低くする遺伝子を b とする。

- 6 図 1 は、3 月 10 日 9 時の日本付近の天気図である。X—Y、X—Z は寒冷前線、温暖前線のいずれかを表しており、地点 A では 3 月 10 日の 6 時から 9 時の間に X—Y の前線が通過していることがわかっている。図 2 は、図 1 の地点 A での 3 月 9 日 12 時から 3 月 10 日 21 時までの気象観測の結果を示している。あとの問いに答えなさい。

図 1

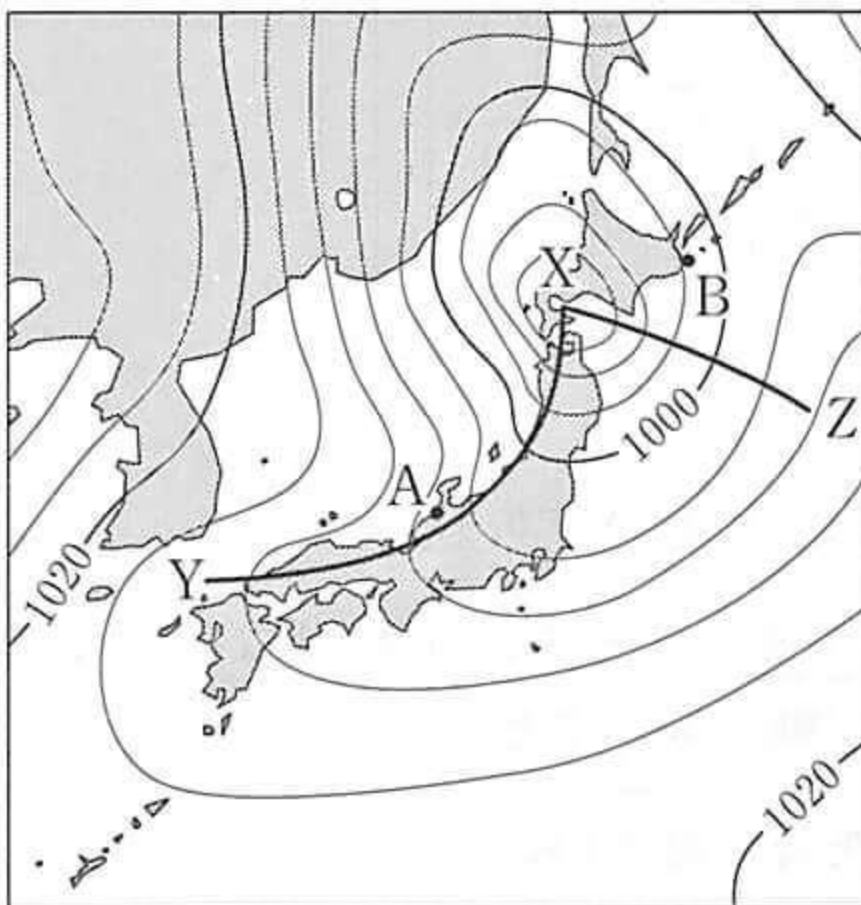
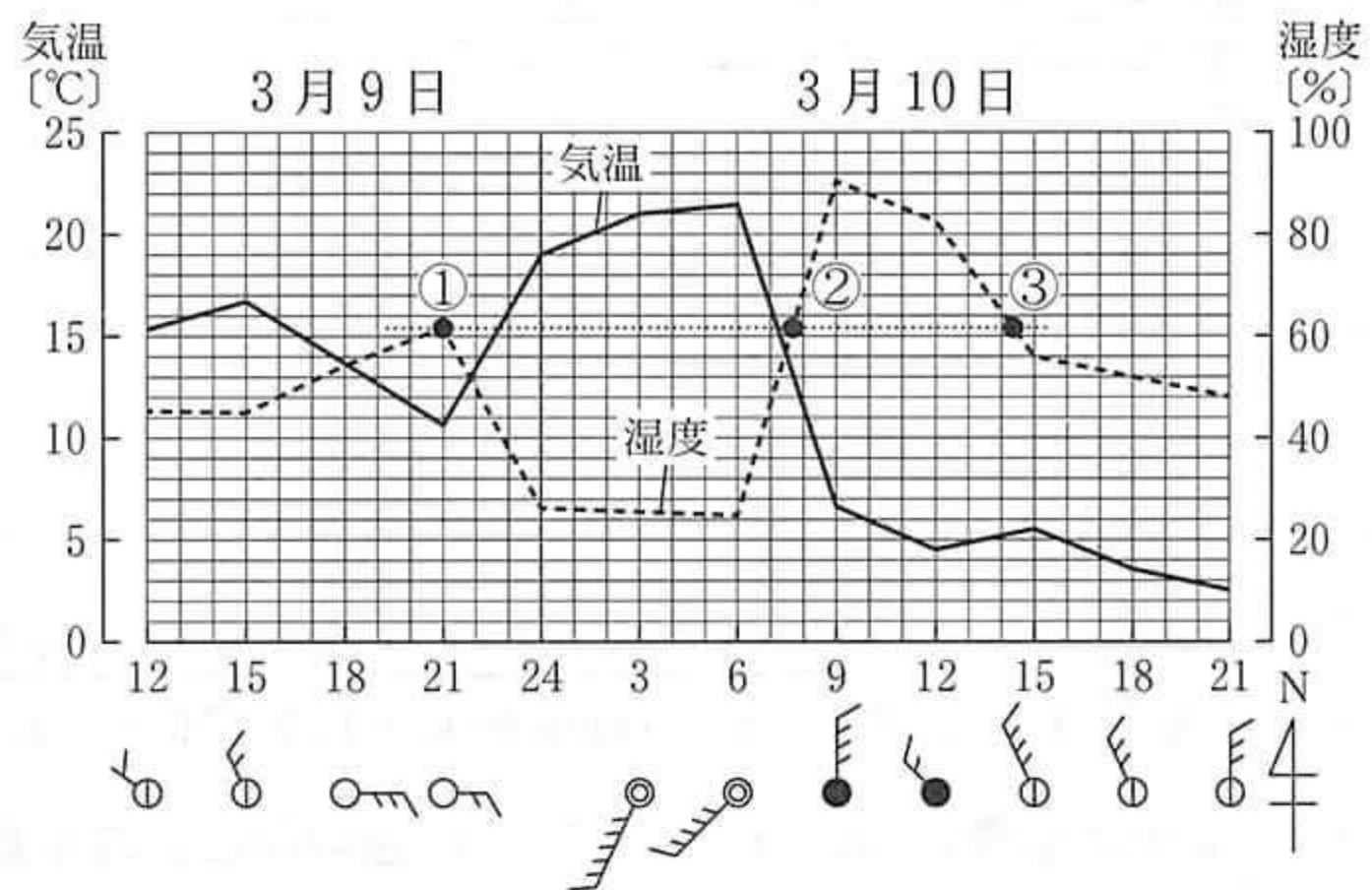


図 2



- (1) 図 1 の X—Y、X—Z を、前線を表す記号でかきなさい。
- (2) 地点 A では、X—Y の前線が通過する前後で天気と風向はそれぞれどのように変化したか。図 2 の天気図の記号をもとに前後のようすを読みとりなさい。
- (3) 寒冷前線付近の空気のようにと温暖前線付近の空気のようにを説明したものはどれか。次のア～カから最も適切なものをそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。
  - ア もぐりこもうとする寒気とはい上がろうとする暖気がぶつかり合う。
  - イ もぐりこもうとする暖気とはい上がろうとする寒気がぶつかり合う。
  - ウ 寒気が暖気の下にもぐりこみ、暖気をおし上げる。
  - エ 暖気が寒気の下にもぐりこみ、寒気をおし上げる。
  - オ 寒気が暖気の上にはい上がり、暖気をおしやる。
  - カ 暖気が寒気の上にはい上がり、寒気をおしやる。
- (4) 図 1 のとき、地点 A、B 付近の気象について説明した次の文のうち、正しいものはどれか。ア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
  - ア 地点 A と地点 B を比較すると、地点 B の方が気圧が高い。
  - イ 地点 A と地点 B を比較すると、地点 A の方が気圧が高い。
  - ウ 地点 A と地点 B を比較すると、地点 A の方が積乱雲が発達しやすい。
  - エ 地点 A と地点 B を比較すると、地点 A の方が乱層雲が発達しやすい。
- (5) 図 2 の①～③はいずれも湿度が同じ値となっている。湿度が①～③の状態の空気を、1 m<sup>3</sup> 中に含まれる水蒸気量が多い順に並べ、①～③の記号で答えなさい。ただし、気圧などの条件は考えなくてよいものとする。



- 7 力学台車の運動を調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。なお、この実験で用いた記録タイマーは1秒間に60回打点するものである。また、摩擦や空気抵抗による影響はないものとする。

＜実験＞

- ㊦ 図1のように、斜面と水平面がなめらかにつながった台を用意した。
- ㊧ 記録テープを後ろに取り付けた力学台車をS点に置いて手で支えた。
- ㊨ 記録テープを記録タイマーに通し、スイッチを入れてから静かに手をはなしたところ、台車は斜面を下ったのち水平面上を運動し、そのようすが記録テープに記録された。
- ㊩ 図2のように、記録テープをA点から6打点ごとに区切ってA点からの長さを測定した。
- ㊪ ㊩の区切りで、記録テープを切り離し、図3のように下端をそろえて方眼紙に貼り付けた。

図1

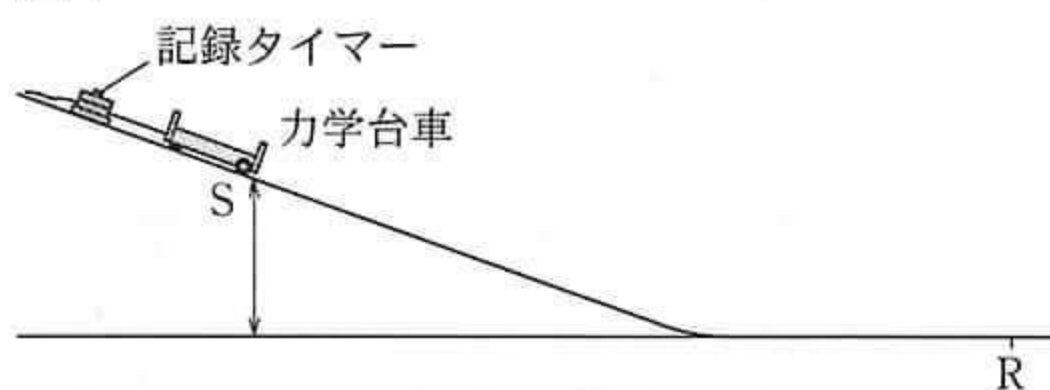
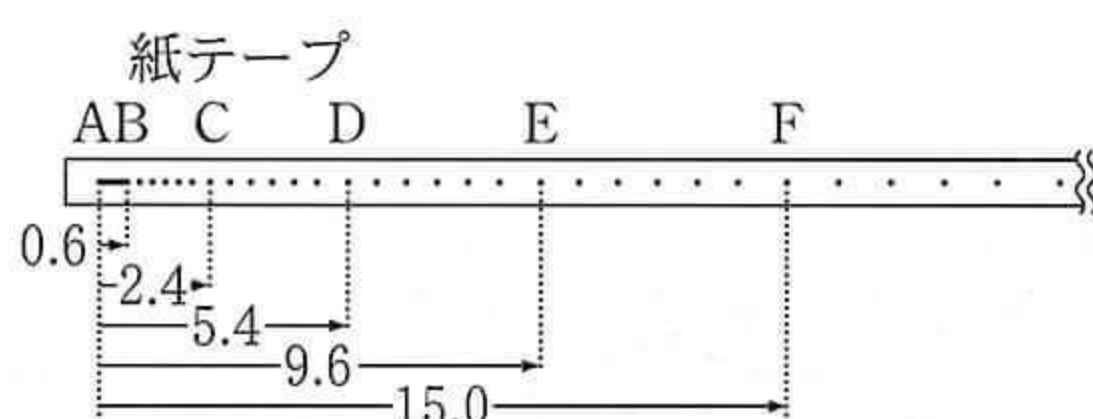
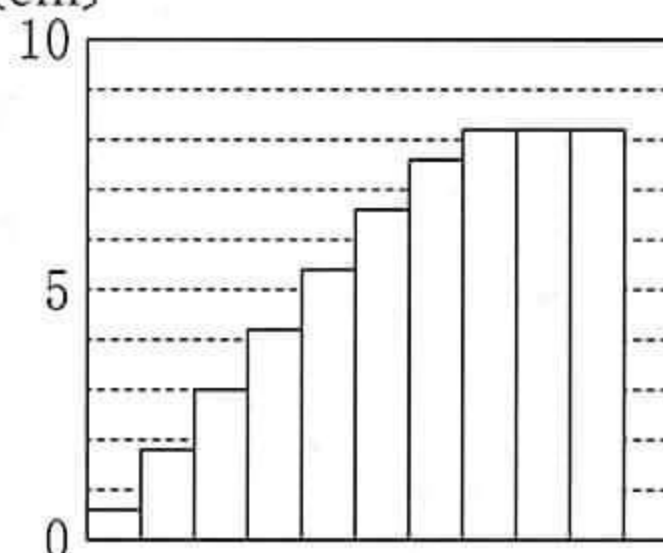


図2



長さの単位はcm

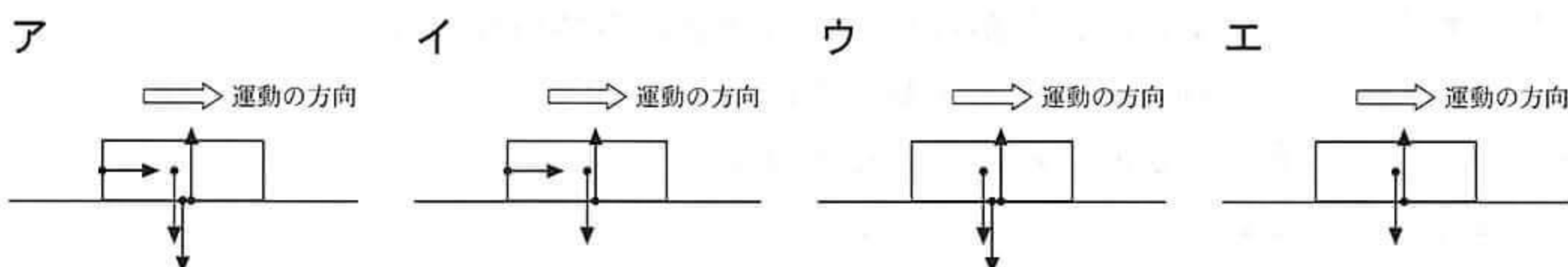
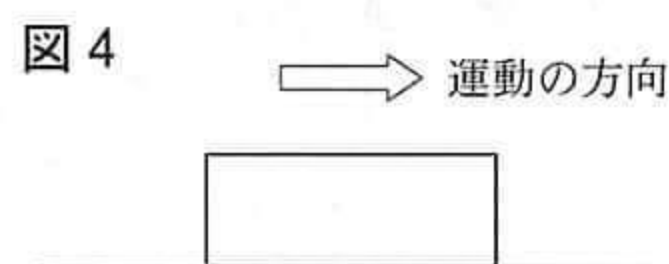
図3 [cm]



- (1) CE間の力学台車の平均の速さは何cm/sか、求めなさい。
- (2) 次の文は図3をもとに、この力学台車の運動について説明したものである。

力学台車は、はじめは一定の割合で速さが増加する運動をするが、手をはなしてから( X )秒後から( Y )秒後の0.1秒の間に( Z )運動に変化する。

- ① 文中の空欄( X )～( Z )に適切なことばや数値を書きなさい。
- ② 文中の下線部について、速さは0.1秒ごとに何cm/sずつ速くなるか、図2から求めなさい。
- (3) 図4は台車が水平面上を運動しているときのようすを模式的に表したものである。このとき、台車にはたらく力を矢印で正しく示しているものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、一直線上にある力については、見やすさを考えて力の矢印をずらしてかいている。



- (4) 図5のように、斜面の傾きを大きくして、図1のS点と同じ高さから同様の実験を行った場合、次の①～③は、斜面の傾きを大きくする前と比較してどうなるか。ア～ウからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 斜面を下るときの台車にはたらく斜面下向きの力の大きさ

ア 大きくなる    イ 小さくなる    ウ 変わらない

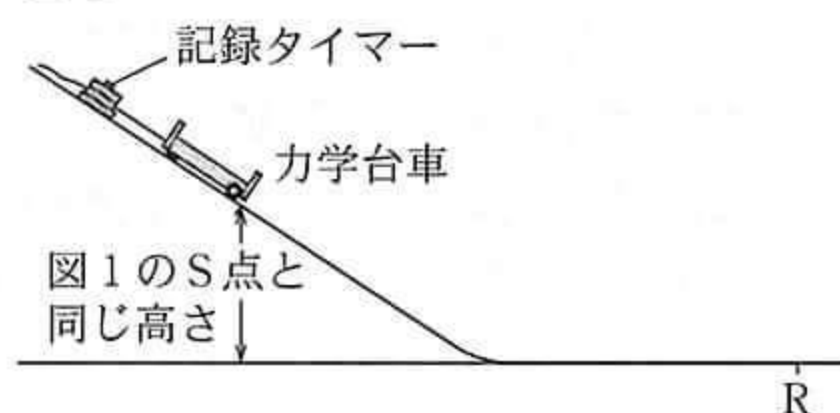
- ② 斜面を下るときの速さが増加する割合

ア 大きくなる    イ 小さくなる    ウ 変わらない

- ③ R点での台車の速さ

ア 速くなる    イ 遅くなる    ウ 変わらない

図5



8 酸化銅から銅を取り出す実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<実験>

- ㊦ 酸化銅 6.00 g と炭素粉末 0.15 g をはかり取り、よく混ぜた後、試験管 A に入れて図 1 のように加熱したところ、ガラス管の先から気体が出てきた。
- ㊧ 気体が出なくなった後、ガラス管を試験管 B から取り出し、ガスバーナーの火を消してからピンチコックでゴム管をとめ、試験管 A を冷ました。
- ㊨ 試験管 A 中の物質の質量を測定した。
- ㊩ 酸化銅の質量は 6.00 g のまま、炭素粉末の質量を変えて同様の実験を行い、結果を図 2 のグラフにまとめた。

図 1

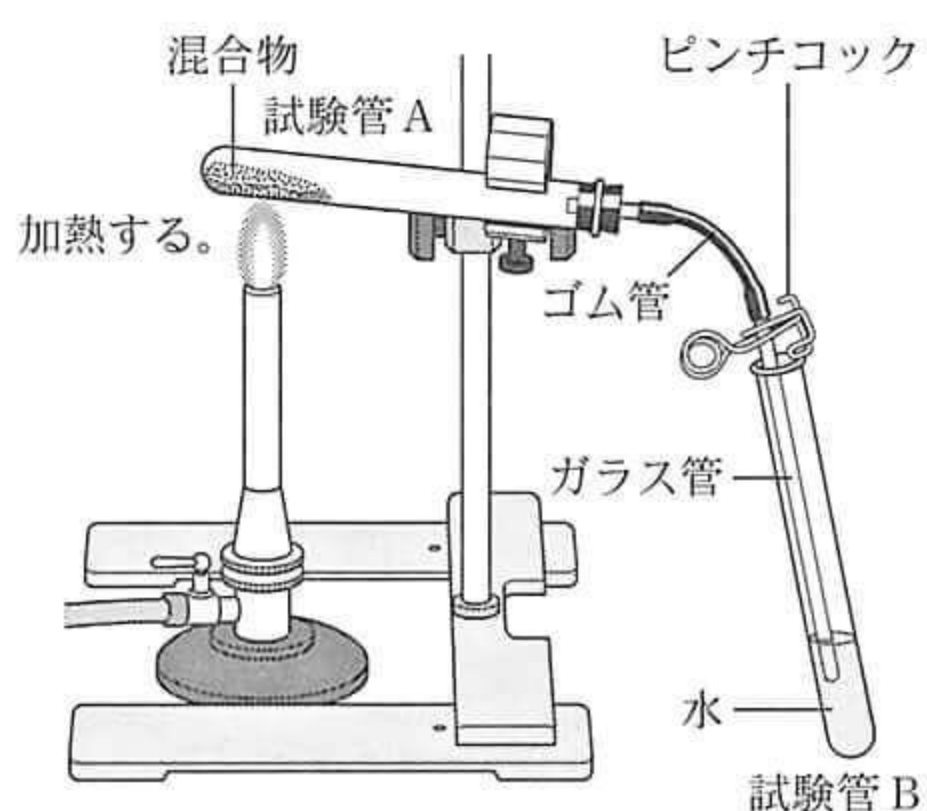
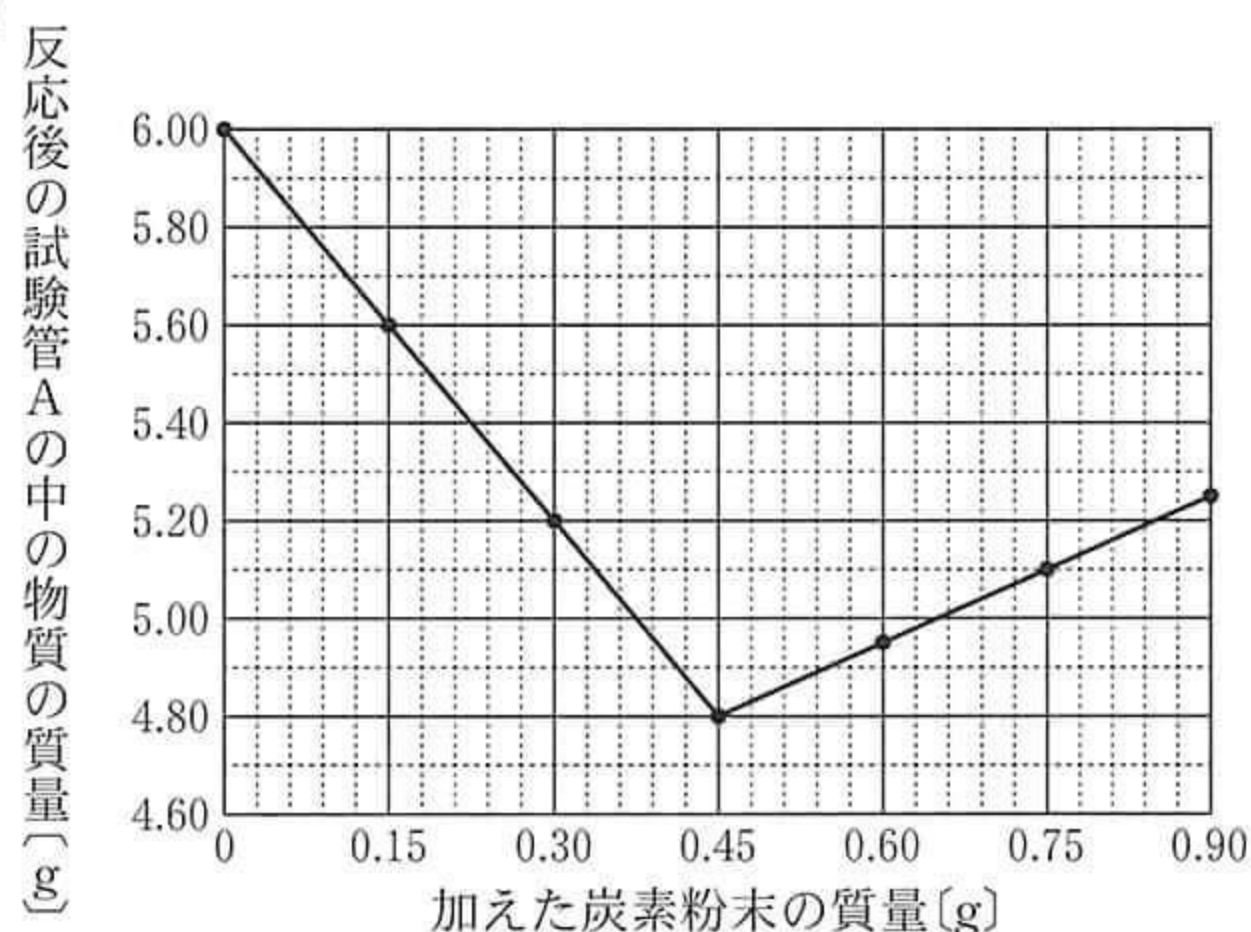


図 2



- (1) ㊧において、下線部の操作を行うのはなぜか。「銅」ということばを使って簡単に書きなさい。
- (2) 試験管 A で起こった化学変化を化学反応式で書きなさい。
- (3) 酸化銅は、銅と酸素が一定の質量比で化合している。この質量比を最も簡単な整数比で書きなさい。
- (4) ㊩において、炭素粉末の質量が 0.75 g のとき、反応後に試験管 A 中に残っている物質は何か、すべて書きなさい。また、それらの質量も求め、例にならって答えなさい。

例 ○○が×× g, □□が△△g

- (5) 試験管 A に入れる炭素粉末の質量を 0.30 g にし、酸化銅の質量を変えて実験を行った場合、酸化銅の質量と反応後の試験管 A 中に生じる銅の質量との関係はどうなるか。グラフにかきなさい。