

令和 4 年度中学生チャレンジテスト

第 2 学年 理科

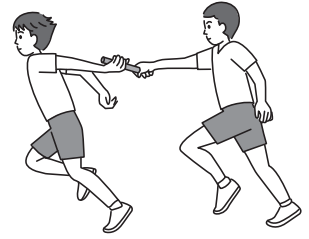
注 意

- 1 テスト問題は、1 ページから 29 ページまであります。先生の合図があるまで、問題冊子を開かないでください。
- 2 理科の問題 5 は選択問題です。**5 A** **5 B** の中から先生に指示された問題に解答してください。**5 A** は 19 ページから 22 ページまで、**5 B** は 25 ページから 29 ページまでです。
- 3 解答はすべて解答用紙③（理科）に記入してください。
- 4 解答は、HB または B の黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消すときは消しゴムできれいに消してください。
- 5 解答を選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 6 解答を記述する問題は、指示された解答欄に記入してください。また、解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 7 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 8 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号を記入し、マーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 9 テスト実施時間は、45 分です。

問題は、次のページから始まります。

1 ゆうたさんは、リレーの際には、バトンを受け渡す時間を短くすることが大切だと知りました。バトンを受け取る走者は、図1のように、前を向いて走りながら後ろに手をのばし、バトンが手にふれたらバトンをすばやくにぎります。バトンが手にふれてからバトンをにぎるまでにかかる時間に興味をもったゆうたさんは、刺激に対するヒトの反応と、ヒトが刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間について調べることにしました。(1)～(3)の問いに答えなさい。

図1



(1) まず、ゆうたさんは、刺激に対するヒトの反応について次のようにまとめました。
①～③の問いに答えなさい。

【まとめ】

刺激に対するヒトの反応には、意識して起こす反応と無意識に起こる反応がある。

<意識して起こす反応の例>

- ・ ⑥ バトンが手にふれたら、バトンをにぎる。
- ・ 暑いと感じたら、上着をぬぐ。

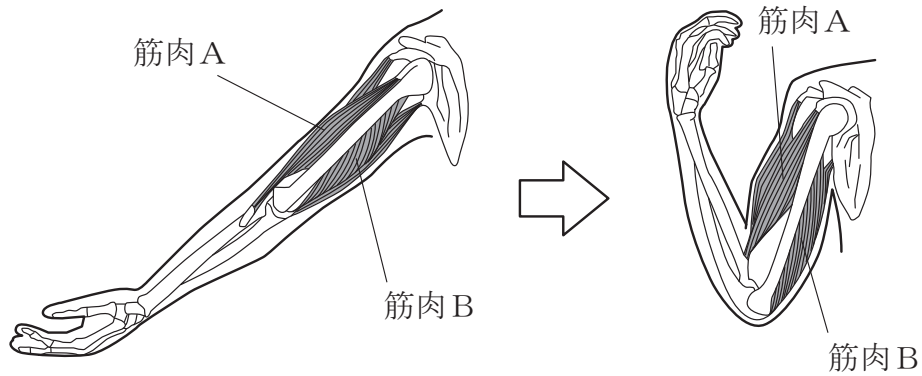
<無意識に起こる反応の例>

- ・ ⑦ 熱いものに手がふれると、熱いと感じる前に思わず手を引っ込める。
- ・ 暗い場所から明るい場所へ移動すると、ひとみ（瞳孔）が小さくなる。

① 【まとめ】 中の下線部⑥の反応では、手の皮膚がバトンにふれたという刺激を受けとります。一般に、外界からの刺激を受け取る器官は何と呼ばれていますか、書きなさい。

- ② 【まとめ】 中の下線部④の反応で手を引っ込める際、骨格と筋肉がはたらき合うことで腕が動きます。あとのア～エのうち、**図2**のように腕をひじの部分で曲げるときの筋肉Aと筋肉Bのようすとして、最も適しているものを1つ選びなさい。

図2



- ア 筋肉Aも筋肉Bもゆるむ（のばされる）。
イ 筋肉Aも筋肉Bも縮む。
ウ 筋肉Aはゆるみ（のばされ）、筋肉Bは縮む。
エ 筋肉Aは縮み、筋肉Bはゆるむ（のばされる）。

- ③ 【まとめ】 中の<無意識に起こる反応の例>のように、刺激に対して無意識に起こる反応は何と呼ばれていますか、書きなさい。

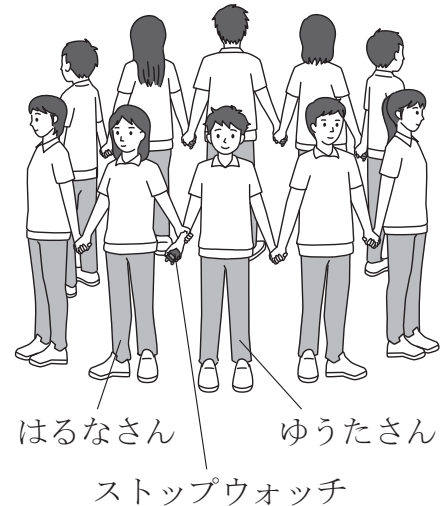
- (2) 次に、ゆうたさんは、同じクラスのはるなさんたちと一緒に、ヒトが刺激を受け
 にとってから反応するまでにかかる時間（以下、「反応時間」とする）を調べるため
 に、次の<実験>を行いました。あとの問いに答えなさい。

<実験> 10人で手をにぎり、「反応時間」を調べる。

方法

1 図3のように、10人が背中合わせに手をつないで輪になる。はるなさんは、ゆうたさんの右側に並び、左手でゆうたさんの右手の手首を持つ。

図3



2 ゆうたさんは右手でストップウォッチを持ち、ストップウォッチをスタートさせると同時に左手でとなりの人の右手をにぎる。そのあと、ゆうたさんはすぐにストップウォッチを左手に持ち替える。

3 右手をにぎられた人は、すぐに左手でとなりの人の右手をにぎり、次々と刺激をとなりの人に伝えていく。このとき、手を見ないようにする。

4 ゆうたさんは、はるなさんに右手の手首をにぎられたらストップウォッチを止めて、ストップウォッチの示す時間を記録する。

5 **方法** 1～4を5回くり返して、記録した時間の平均の値を求める。

結果

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
時間 [秒]	2.29	2.23	2.20	2.28	2.20	2.24

問い <実験>において、1人あたりの「反応時間」は、<実験>の**結果**の平均の値を使って求めると、およそ何秒だと考えられますか。次のア～ウのうち、1人あたりの「反応時間」を小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めた値として、最も適しているものを1つ選びなさい。

- ア 0.20 秒 イ 0.22 秒 ウ 0.25 秒

- (3) ゆうたさんは、＜実験＞における右手をにぎられたら左手をにぎるという意識して起こす反応の「反応時間」と、熱いものに手がふれると熱いと感じる前に思わず手を引っ込めるという無意識に起こる反応の「反応時間」について、調べたことを次のようにまとめました。①，②の問いに答えなさい。

【調べたこと】

- I 手で受けとった刺激が脳やせきずいからなる に伝えられ、
 から手を動かすという命令の信号が出されて反応が起こる。
- II <実験>における右手をにぎられたら左手をにぎるという意識して起こす反応では、刺激や命令の信号が という経路で伝わる。
- III 熱いものに手がふれると熱いと感じる前に思わず手を引っ込めるという無意識に起こる反応では、刺激や命令の信号が という経路で伝わる。
- IV IIの反応における刺激を受けとる器官と反応する器官は、IIIの反応における刺激を受けとる器官と反応する器官と、それぞれ同じである。しかし、この2つの反応では、刺激や命令の信号が伝わる経路が異なるので、「反応時間」が異なると考えられる。

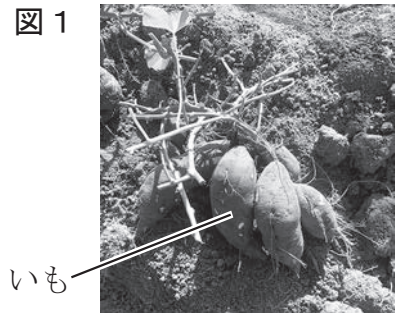
- ① 【調べたこと】中の に入ることばとして適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 感覚神経 イ 運動神経 ウ 末しょう神経 エ ちゅうすう 中枢神経

- ② 次のア～エのうち、【調べたこと】中の ， に入る刺激や命令の信号が伝わる経路を表したものとして、最も適しているものをそれぞれ1つずつ選びなさい。

ア 手の皮ふ → せきずい → 脳 → せきずい → 手の筋肉
イ 手の筋肉 → せきずい → 脳 → せきずい → 手の皮ふ
ウ 手の皮ふ → せきずい → 手の筋肉
エ 手の筋肉 → せきずい → 手の皮ふ

2 ある休日、あおいさんはいもほりに行きました。そこで**図1**のようなサツマイモのいもがたくさんできているのを見たあおいさんは、いもがどのようにしてできるのかということに興味をもち、調べることにしました。(1)、(2)の問いに答えなさい。



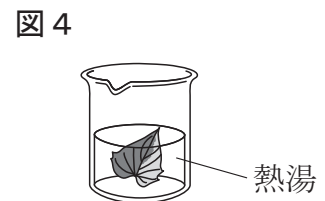
(1) あおいさんが調べたところ、サツマイモのいもにふくまれるデンプンは、光合成によって葉で作られていることがわかりました。そこで、あおいさんは、光合成が行われる条件を調べるために、**図2**のようなふ入りのサツマイモの葉を使って次の<実験>を行いました。①～③の問いに答えなさい。



<実験> ふ入りのサツマイモの葉を使って、光合成が行われる条件について調べる。

方法

- 1 ふ入りの葉のついたサツマイモを、光が当たらないようにして1日置き、葉にデンプンが残っていない状態にする。
- 2 次の日、**図3**のように、**方法**1で1日置いたサツマイモのふ入りの葉の一部を光が当たらないようにアルミニウムはくでおおう。そのまま、葉に光を十分に当てる。
- 3 **方法**2の葉をつみとってアルミニウムはくを外し、**図4**のように葉を熱湯に入れてやわらかくする。
- 4 葉を熱湯からとり出し、**図5**のように湯で温めた薬品①にしばらく入れて^{だっしょく}脱色する。
- 5 葉を薬品①からとり出して水洗いしたあと、**図6**のようにヨウ素液につけ、ヨウ素液とデンプンの反応による葉の色の変化を観察する。

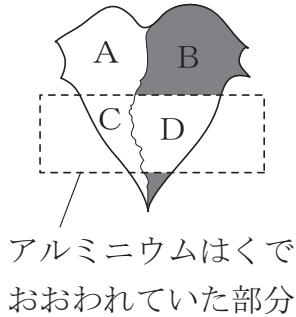


結果

結果は図7のようになった。図7で示した葉のA～Dの部分における、実験の条件と葉の色の変化をまとめると、表のようになった。

図7

表



葉の部分	実験の条件		葉の色の変化
	葉のもとの色	光	
A	緑色でない色	当てた	変化しなかった
B	緑色	当てた	あおむらさき 青紫色になった
C	緑色でない色	当てなかった	変化しなかった
D	緑色	当てなかった	変化しなかった

- ① 次のア～ウのうち、＜実験＞の **方法** 4で葉を脱色するために用いる薬品①として、最も適しているものを1つ選びなさい。

ア ^{さくさん}酢酸オルセイン液 イ ベネジクト液 ウ エタノール

- ② あおいさんは、図7で示した葉のA～Dの部分における＜実験＞の結果を比べてわかったことを、次のようにまとめました。あとのア～カのうち、、に入る葉のA～Dの部分の組み合わせとして、最も適しているものをそれぞれ1つずつ選びなさい。

＜実験＞において、の結果を比べることで、光合成は葉の緑色の部分で行われていることがわかった。また、の結果を比べることで、光合成には光が必要なことがわかった。

ア AとB イ AとC ウ AとD
エ BとC オ BとD カ CとD

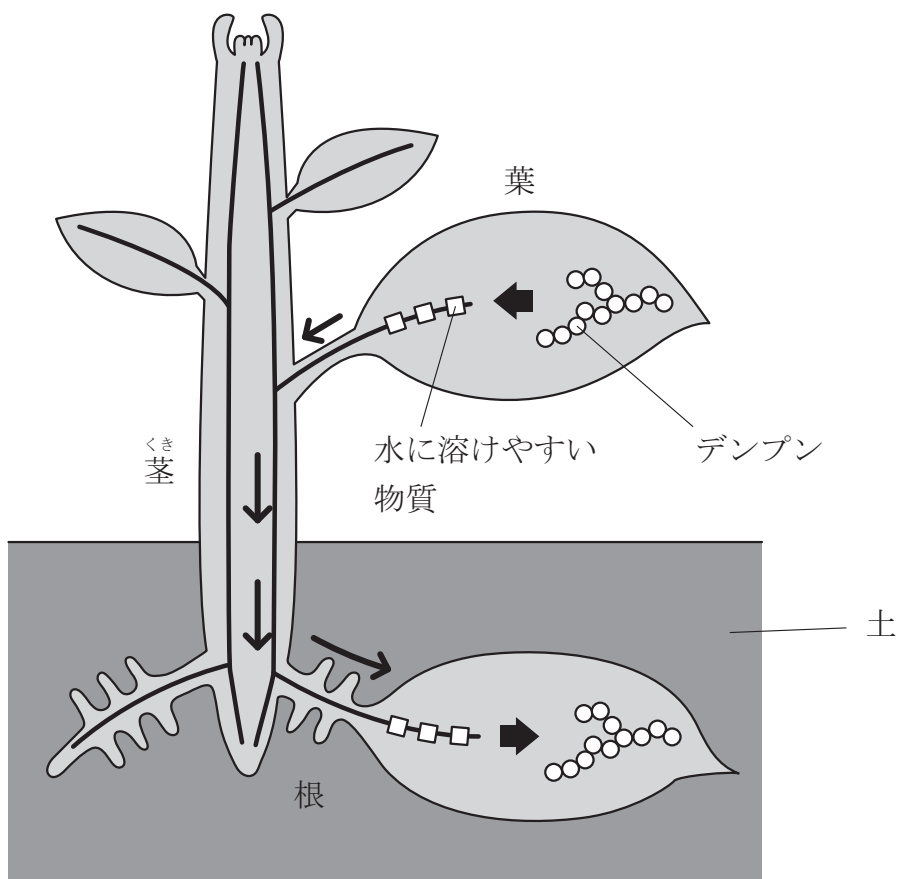
- ③ ＜実験＞の **方法** 1を行うのは、サツマイモの葉にデンプンが残っていない状態にするためです。**方法** 1を行わず、葉にデンプンが残っている状態で＜実験＞の **方法** 2～5を行ったところ、図7で示した葉のA～Dの部分のうち、＜実験＞の **結果** とは異なる結果になった部分が1つだけありました。＜実験＞の **結果** とは異なる結果になった葉の部分として適しているものを、A～Dから1つ選びなさい。

- (2) 次に、あおいさんは、葉でつくられたデンプンがどのようにして根まで運ばれ
いもになるのかということについて調べました。①～③の問いに答えなさい。

【調べたこと】

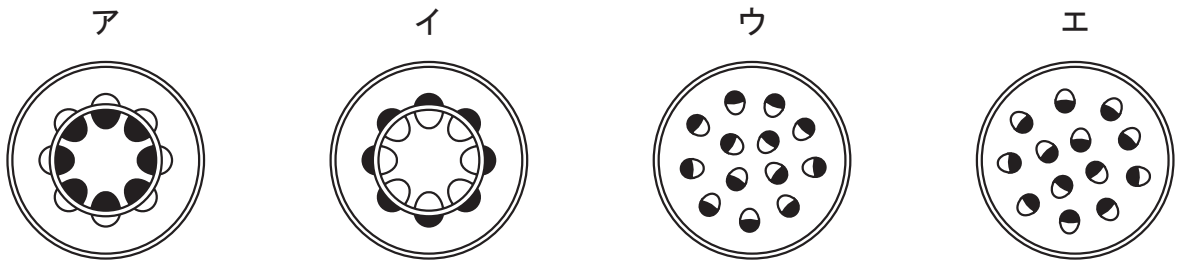
サツマイモのいもにたくわえられているデンプンは、光合成によって葉でつくられている。葉でつくられたデンプンは、デンプンのままでは水に溶けにくいため、水に溶けやすい物質（ショ糖など）に変化する。水に溶けた物質は、**図8**のように、維管束のうち と呼ばれている管を通して根まで運ばれる。根まで運ばれた物質は、再びデンプンに変化してたくわえられ、根が大きくなったものがいもとなり収穫される。

図8



① 【調べたこと】中の に入る適切なことばを書きなさい。

② サツマイモは双子葉類そうしようれいに分類されます。次のア～エは、植物の茎の断面を模式的に表し、その一部を黒くぬりつぶした図です。ア～エのうち、双子葉類の茎の断面を模式的に表し、葉でつくられた養分の通る管がある部分を黒くぬりつぶした図として、最も適しているものを1つ選びなさい。



③ あおいさんは、サツマイモの葉でつくられたデンプンが運ばれるときにサツマイモの体内で起こるデンプンの変化には、ヒトの体内で起こるデンプンの変化と共通点があることに気がつきました。ヒトの体内では、ヒトが食べたいもや米にふくまれているデンプンは消化酵素こうそによって分解され、水に溶けやすい物質であるブドウ糖に変化します。次の文は、サツマイモとヒトそれぞれの体内で起こるデンプンの変化の共通点について書いたものです。文中の に入る適切なことばを 20 字以内で書きなさい。

水に溶けにくい物質であるデンプンが ということが共通している。

- 3 みゆきさんとひろとさんは、酸化銀を熱分解する実験を行うことになりました。2人は、結果を予想してから<実験>に取り組みました。(1)～(5)の問いに答えなさい。

<2人の予想>

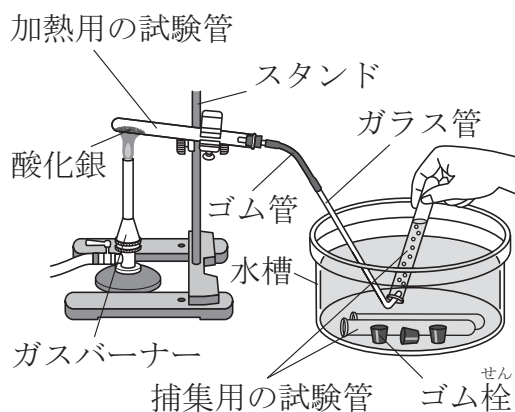
酸化銀の化学式は Ag_2O だから、酸化銀は銀と酸素の2種類の元素からできている。また、化学変化の前後で原子の種類は変化しない。これらのことから、酸化銀を熱分解すると銀(Ag)と酸素(O_2)になるのではないか。

<実験> 酸化銀を熱分解したときに生じる物質を集める。

方法

- 1 酸化銀を1.0gはかりとり、加熱用の試験管の中に入れる。
- 2 図1のように、実験装置を組み立て、方法1の酸化銀を加熱する。
- 3 方法2でガラス管から出てくる気体を、水槽に沈めておいた捕集用の試験管(気体を集めるための試験管)に水上置換法で集める。

図1



結果

- ・ガラス管から出てきた気体は捕集用の試験管2本分あった。
- ・加熱用の試験管の中には白い物質が残った。

2人は、酸化銀と銀と酸素について話をしています。

【会話1】

みゆきさん：まず、酸化銀と銀と酸素の3つの物質の分類を確認しておこう。これらの物質は、どれも純粋な物質(純物質)だね。さらに、純粋な物質の中でも、酸化銀は、2種類の元素からできているので(あ)に分類されるよ。

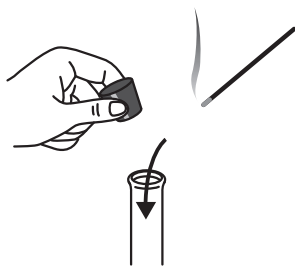
ひろとさん：そして、純粋な物質の中でも、銀と酸素は、それぞれ1種類の元素からできているので(い)に分類されるね。純粋な物質であるなら、<実験>で得られた物質が何であるか確かめやすいね。

みゆきさん：予想通り、酸化銀が銀と酸素に分解したのなら、水上置換法で捕集用の試験管に集めた気体は酸素で、加熱用の試験管の中に残った白い物質は銀だと考えられるね。

(1) 物質は、混合物か純粋な物質（純物質）に分類されます。純粋な物質は、その物質を構成する元素の種類の数によりさらに分類されます。これらのことをふまえて、【会話1】中の ， に入る適切なことばをそれぞれ書きなさい。

(2) みゆきさんとひろとさんは、捕集用の試験管に集めた気体が酸素であることを確かめることにしました。次のア～エのうち、集めた気体が酸素であることを確かめる方法として、最も適しているものを1つ選びなさい。また、酸素であることを確かめる最も適した方法を行うと、試験管の中の気体が酸素であるならば、どのようなことが起こりますか、15字以内で書きなさい。

ア



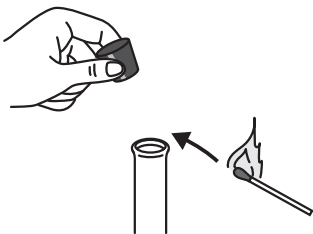
火のついた線香^{せんこう}を試験管の中に入れる。

イ



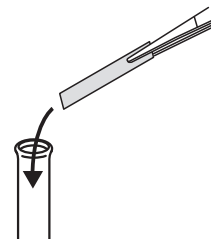
手であおいで、試験管の中の気体のおいをかぐ。

ウ



マッチの炎^{ほのお}を試験管の口に近づける。

エ



青色の塩化コバルト紙を試験管の中に入れる。

2人は、＜実験＞でガラス管から出てきた気体と加熱用の試験管に残った白い物質について話をしています。

【会話2】

みゆきさん：酸化銀を熱分解することで発生した気体は、酸素であると考えてよさそうだね。

ひろとさん：2本目の捕集用の試験管に集めた気体は、酸素の特徴的な性質を示したね。1本目の捕集用の試験管に集めた気体は、空気がたくさんふくまれているため酸素の特徴的な性質を示さないと考えられるね。

みゆきさん：そうだね。加熱を始める前の段階で、いくつかの実験器具の中にあつた空気が1本目の捕集用の試験管には多く入るため、酸素の特徴的な性質を示さないだろうね。

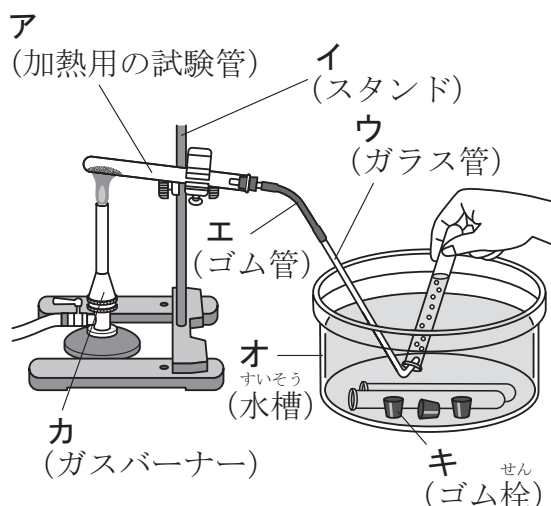
ひろとさん：次に、加熱用の試験管に残った白い物質が銀であることを確かめるにはどうすればいいかな。

みゆきさん：銀には、かたいものでたたくとうすく広がる、強くこすると光る、電流が流れるなどの性質があるけれど、この3つの性質があるかを調べるだけでは、銀とは特定できないよね。

ひろとさん：確かに特定できないね。そうだ、純粋な物質であれば、密度を調べると特定できるかもしれないよ。

- (3) 【会話2】中の下線部③について、1本目の捕集用の試験管には、加熱前の実験装置のうち、どの実験器具の中にあつた空気が入つたと考えられますか。図2中のア～キの実験器具のうち、適しているものを3つ選びなさい。ただし、図2で示した実験装置は＜実験＞で用いたものです。

図2



(4) 【会話2】 中の下線部㊸の3つの性質があるかを調べるだけでは、加熱用の試験管に残った白い物質が銀であると特定するには十分とはいえません。この3つの性質があるだけでは銀と特定できない理由を、「みゆきさんがあげた3つの性質は、」に続けて **25字以内**で具体的に書きなさい。

(5) 酸化銀の熱分解の<実験>を行ったみゆきさんとひろとさんは、炭酸水素ナトリウムを分解する反応も熱分解であることに気がつきました。そこで、2人は、酸化銀の熱分解と炭酸水素ナトリウムの熱分解をそれぞれ化学反応式で表し、発生する気体について考えることにしました。①、②の問いに答えなさい。

[酸化銀の熱分解の化学反応式]



[炭酸水素ナトリウムの熱分解の化学反応式]



① 化学反応式中の $\boxed{\text{㊸}}$ ， $\boxed{\text{㊹}}$ に入る適切な数をそれぞれ書きなさい。

② <実験>と同じ実験装置を新たに組み立て、酸化銀の熱分解の<実験>と同じように炭酸水素ナトリウムの熱分解の実験を行うと、2本目以降の捕集用の試験管に集めることができる気体は、主に何であると考えられますか。気体の名前を書きなさい。

- 4 さとみさんとたけるさんは、化学変化における質量変化に興味をもち、実験を行いました。(1)～(6)の問いに答えなさい。

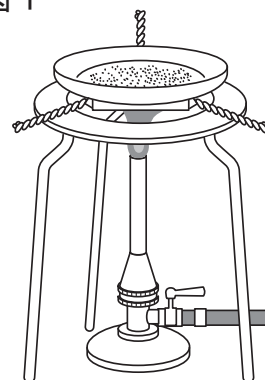
最初に2人は、銅を酸化銅にする<実験1>を行いました。ただし、<実験1>で用いる銅の粉末は、加熱をくり返せばすべて酸化銅に変化し、また、用いたステンレス皿は加熱の前後で質量に変化がないものとします。

<実験1> 銅の粉末を加熱し、質量の変化を調べる。

方法

- 1 ステンレス皿の質量をはかる。
- 2 銅の粉末を 0.40 g はかりとり、**方法** 1 のステンレス皿に入れる。
- 3 銅の粉末をステンレス皿全体にうすく広げ、**図1**のように、一定時間加熱する。
- 4 加熱後、ステンレス皿が十分に冷めたら、ステンレス皿の上にある粉末をかき混ぜたあと、ステンレス皿ごと質量をはかる。
- 5 **方法** 3, 4 をくり返し行い、質量が増加しなくなったときの値を加熱後の全体の質量とする。
- 6 銅の粉末の質量を 0.80 g, 1.20 g, 1.60 g と変えて、**方法** 1～5 をくり返し行う。

図1



結果

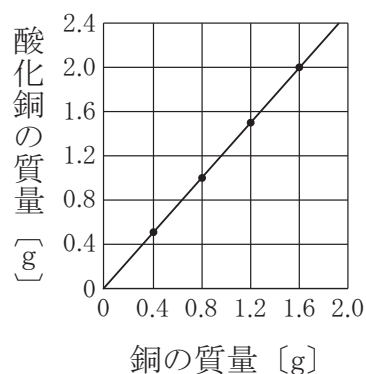
- ・ステンレス皿の質量 = 20.50 g
- ・加熱の前後での質量の変化

銅の質量 [g]	0.40	0.80	1.20	1.60
加熱後の全体の質量 [g]	21.00	21.50	22.00	22.50
酸化銅の質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00

まとめ

加熱した銅の質量と加熱により得られた酸化銅の質量との関係をグラフに表すと、**図2**のようになり、酸化銅の質量は銅の質量に比例することがわかった。

図2



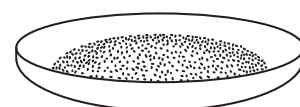
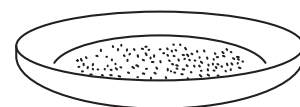
2人は、＜実験1＞をふり返り、話をしています。

【会話1】

さとみさん：酸化銅の質量は加熱する銅の質量に比例するので、銅の量を2.00 gにして＜実験1＞を行うと、酸化銅は g できるとわかるね。

たけるさん：そういえば、今回の＜実験1＞を行って、気になったことがあるんだ。銅の質量が増えるにつれて 3, 4 をくり返す回数が多くなったよね。なぜだろう。

さとみさん：そうだったね。銅の質量が0.40 g のときには、 のように銅をうすく広げて加熱することができたけれど、銅の質量が1.60 g のときには、銅の量が多いため のようになり、銅をうすく広げられなかったよね。そのためなのか、1回目の加熱をしたあと、ステンレス皿の上にある粉末をかき混ぜたときに、外側は黒くなっていたけれど、中心部分は赤いままで黒くなっていなかったことが気になったよ。



たけるさん：金属は熱を伝えやすいから、中心部分にも熱が伝わっていたはずだね。つまり、銅を酸化銅にするためには、熱以外の条件も関係しているということだね。

さとみさん：＜実験1＞の 3にある「うすく広げる」という操作には、銅の粉末を という意味があったんだね。そのため、今回のステンレス皿を用いて、2.00 gの銅で＜実験1＞を行うと、 3, 4 をくり返す回数をもっと多くなると考えられるね。

(1) 【会話1】中の に入る適切な数値を書きなさい。

(2) 【会話1】中の に入る適切なことばを、酸素という語を用いて15字以内で書きなさい。

次に2人は、酸化銅から銅を取り出す<実験2>を行いました。

<実験2> 酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱し、質量の変化を調べる。

方法

1 酸化銅 1.20 g と炭素の粉末 0.15 g をよく混ぜ合わせ、試験管Aに入れる。

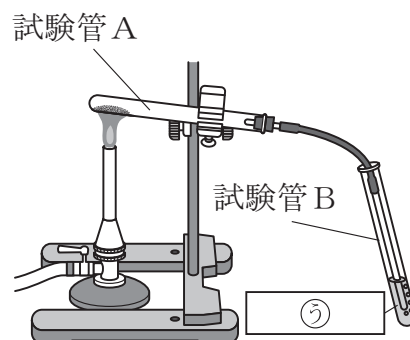
2 試験管Bには を入れ、**図5**のよう
な実験装置を組み立てる。

3 **方法** 1 の混合物を加熱し、気体の発生が
始まったら、 の変化を観察する。

4 気体の発生が終わったら、試験管Bからガラス管を抜き、火を消して、ゴム管
をピンチコック（クリップ）で止める。

5 試験管Aが冷めたら、試験管Aに残った固体の物質の質量をはかる。

図5



結果

- ・試験管Bに入れた は白くにごった。
- ・試験管Aに残った固体の物質の質量は 1.02 g であった。

(3) <実験2>では、試験管Bに入れた が白くにごったことから、発生した
気体が二酸化炭素であることがわかりました。 に入る適切な液体の
名前を書きなさい。

2人は、<実験2>の結果について話をしています。

【会話2】

たけるさん：<実験2>では、酸化銅が されて銅になると同時に、炭素
が されて二酸化炭素になるね。

さとみさん：<実験2>においても、<実験1>のときと同じように酸化銅の質量
と銅の質量とは比例の関係にあると考えて、1.20 g の酸化銅は 0.96 g
の銅になって試験管に残ると予想したけれど、残っていた物質の質量
は 1.02 g だったね。なぜ 0.96 g にならなかったのだろう。

(4) 【会話2】中の , に入ることばの組み合わせとして適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア ㊦ 酸化 ㊧ 酸化 イ ㊦ 酸化 ㊧ ^{かんげん}還元
ウ ㊦ 還元 ㊧ 酸化 エ ㊦ 還元 ㊧ 還元

2人は、＜実験2＞で疑問に思った点について調べ、考えを深めています。

【会話3】

たけるさん：調べてみると、1.20 gの酸化銅を0.96 gの銅に変化させるために必要な炭素の粉末の質量は0.09 gであることがわかったよ。そして、反応する酸化銅の質量と炭素の質量とは比例の関係にあることもわかったよ。

さとみさん：そのため、酸化銅と炭素のうち、一方がなくなった段階で反応しなくなり、試験管Aには の混ざったものが合計1.02 g残っていたと考えられるね。

たけるさん：試験管Aの中では酸化銅と炭素の反応だけが起こると考えれば、試験管Aに残っていた1.02 gの物質に、さらに酸化銅を g加えてよく混ぜ合わせ再び図5のように加熱すると、酸化銅と炭素は一方だけが残ることなくすべて反応し、試験管Aには銅だけが残ると考えられるよ。

(5) 【会話3】中の に入る適切なことばを、次のア～ウから1つ選びなさい。

- ア 酸化銅と炭素 イ 炭素と銅 ウ 銅と酸化銅

(6) 【会話3】中の に入る適切な数値を、次のア～エから1つ選びなさい。

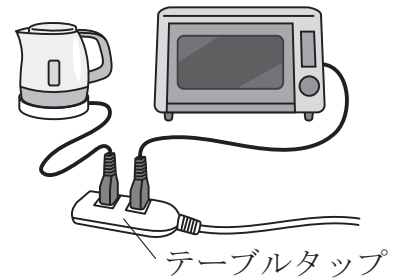
- ア 0.06 イ 0.33 ウ 0.55 エ 0.80

次のページからは^{せんたく}選択問題となります。

A問題を選択した学校の生徒は，19 ページ～22 ページ
にある **5 A** を解答してください。

B問題を選択した学校の生徒は，25 ページ～29 ページ
にある **5 B** を解答してください。

5 A 家にあるテーブルタップには、15 A 以上の電流を流してはいけないということを知ったゆうきさんは、電圧や抵抗の大きさの違いにより電流の大きさがどのように変わるかを<実験>で確かめ、家で消費される電力について考えることにしました。(1)～(3)の問いに答えなさい。

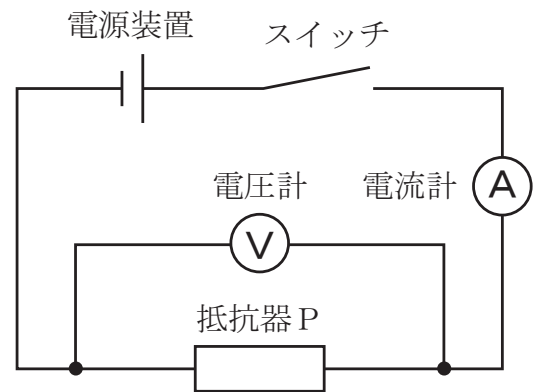


<実験> いろいろな抵抗器に加わる電圧と流れる電流との関係を調べる。

方法

1 抵抗の大きさが 30Ω の抵抗器 P を用いて、**図 1** の回路図で示す回路をつくり、スイッチを入れ、電源装置の電圧を変化させて、電圧計と電流計の示す値を読みとる。

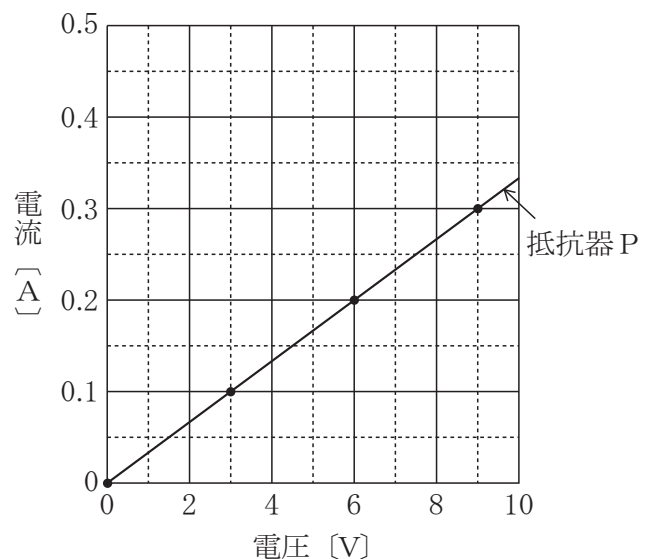
図 1



2 **方法** 1 で用いた回路の抵抗器 P を、抵抗の大きさが 60Ω の抵抗器 Q にかえ、スイッチを入れ、電源装置の電圧を変化させて、電圧計と電流計の示す値を読みとる。

(1) **図 2** は、ゆうきさんが<実験>の**方法** 1 を行ったときの、抵抗器 P に加わる電圧の大きさと抵抗器 P に流れる電流の大きさとの関係をグラフに表したものです。①～③の問いに答えなさい。

図 2



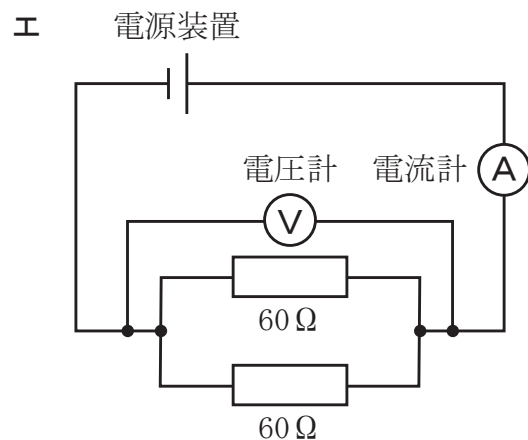
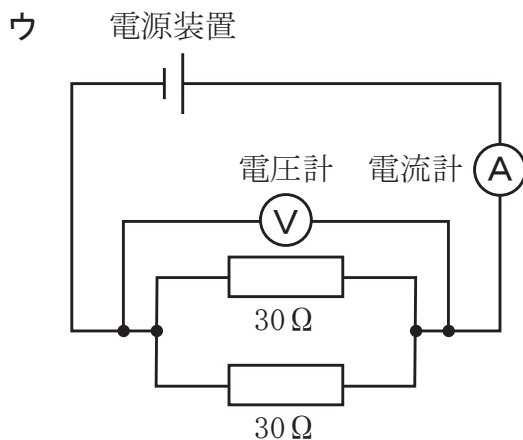
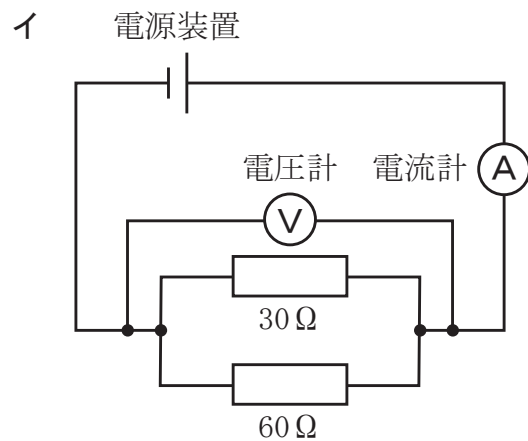
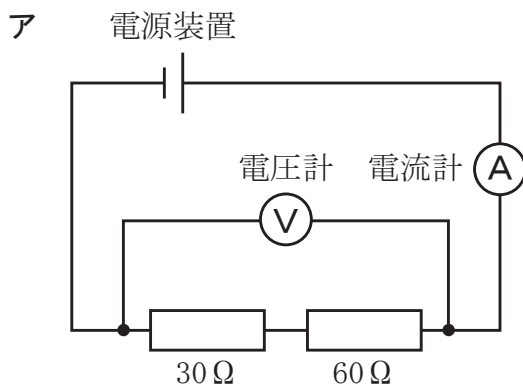
① 抵抗器を流れる電流の大きさは、抵抗器に加わる電圧の大きさに比例します。この関係を表す法則は何と呼ばれていますか、書きなさい。

② 次にゆうきさんは、抵抗器Qに加わる電圧の大きさと抵抗器Qに流れる電流の大きさとの関係もグラフに表し、抵抗器Pのグラフと比較することにしました。
かいとうらん
 解答欄のグラフに、抵抗器Qに加わる電圧の大きさと抵抗器Qに流れる電流の大きさとの関係を表す直線をかきなさい。

③ 図2から考えて、抵抗器Pを流れる電流の大きさが2倍になると、抵抗器Pで消費される電力の大きさは何倍になりますか。適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 0.5倍 イ 1倍 ウ 2倍 エ 4倍

(2) 次のア～エの回路図で示す4通りの回路において、電圧計の示す値がそれぞれ6Vであるとき、電流計の示す値が最も大きいのはどの回路ですか。適している回路の回路図を、ア～エから1つ選びなさい。



- (3) ゆうきさんは、ゆうきさんの家で消費される電力について考えるために、コンセントの電圧と、よく使う電気器具について調べました。①、②の問いに答えなさい。

【調べたこと】

- ・家にあるコンセントの電圧は、すべて 100 V である。
- ・電気器具をコンセントやコンセントにつないだテーブルタップに接続して使用する場合、電気器具はすべて並列に接続されることになる。
- ・家にあるテーブルタップには、同時に 15 A 以上の電流を流してはいけない。
- ・表は、家でよく使う電気器具に表示されている消費電力と、その電気器具の 1 日あたりの平均の使用時間をまとめたものである。

表

電気器具	消費電力 [W]	使用時間 [分]
ドライヤー 	1300	15
電気ポット 	800	20
テレビ 	220	120
電子レンジ 	600	12
トースター 	1000	10

- ① 表に示した消費電力で表に示した使用時間だけ，それぞれの電気器具を使った場合，電力量が最も大きくなる電気器具はどれですか。適しているものを，次のア～オから1つ選びなさい。

- ア ドライヤー
- イ 電気ポット
- ウ テレビ
- エ 電子レンジ
- オ トースター

- ② ゆうきさんの家のコンセントに，15 A以上の電流を流してはいけないテーブルタップをつなぎました。このテーブルタップに表中の電気器具のうちの2つを接続して同時に使用したとしても，テーブルタップに流れる電流が15 A以上にならない電気器具の組み合わせはどれですか。次のア～エのうち，適しているものを1つ選びなさい。

- ア ドライヤー，テレビ
- イ 電気ポット，電子レンジ
- ウ トースター，電気ポット
- エ 電子レンジ，ドライヤー

A問題は、これで終わりです。

B問題を^{せんたく}選択した学校の生徒は、25 ページ～29 ページ
にある **5 B** を解答してください。

5B ともやさんは、ゆうきさんとはるかさんと一緒に^{いっしょ}山にハイキングに行きました。朝、山を見ると、**図1**のように山頂にだけ雲がかかっていた。次の【会話】は、ハイキングから帰る途中の3人の会話です。(1)～(4)の問いに答えなさい。

図1



【会話】

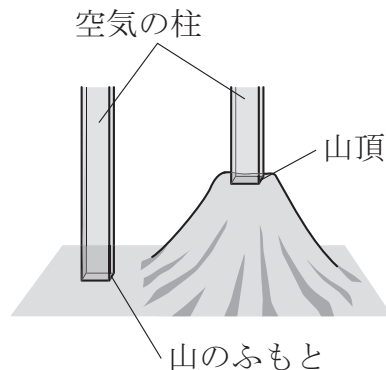
ともやさん：今日は雨が降らなくてよかったね。天気予報では晴れだったけれど、朝、山頂に雲がかかっていたから雨が降らないか心配したよ。

ゆうきさん：そうだね。そういえば、山頂にだけ雲がかかっていたのはなぜだろう。

はるかさん：山の上の方に行くと寒かったよね。だから、山頂にだけ雲ができていたのは山頂の方が山のふもとより気温が低いせいじゃないかな。

ともやさん：山頂では気温だけでなく気圧も低くなるよ。ある一定の面積の上にいる空気は山頂の方が山のふもとより少ない（**図2**）から、山頂の方が山のふもとより気圧が低くなるんだよ。

図2



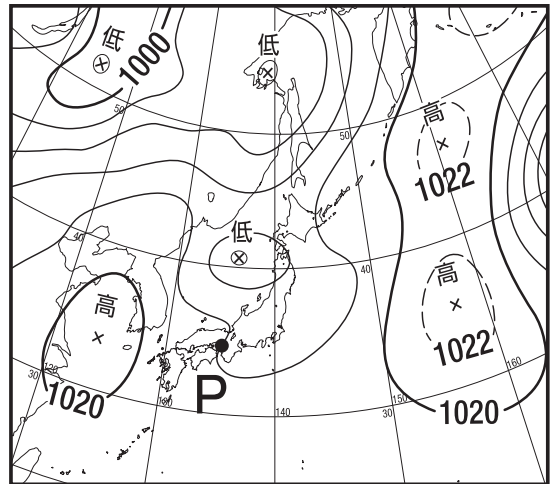
ゆうきさん：山のふもとで買ったお菓子の袋が、^{かし}^{ふくら}山の上の方でふくらんだのはそのためだね。

はるかさん：なるほど。山頂にだけ雲ができていたのは、山頂と山のふもとでは気温と気圧がちがうことが関係しているのかもしれないね。

ともやさん：そうだね。明日学校で、気温と気圧の変化は、雲のでき方と関係があるかを調べる実験をしてみよう。

(1) 【会話】 中の下線部㉔に関して、図3はハイキングに行った日の天気予報で使われた天気図です。①, ②の問いに答えなさい。

図3



(気象庁のWebページにより作成)

① 図3の天気図から読み取れる、天気図中のP点の気圧は何hPaですか、書きなさい。

② 図3の天気図中のP点での気象観測の結果、天気は晴れ、風向は南西、風力は2でした。このときの天気、風向、風力を、天気図で用いられる記号(天気、風向、風力を示す記号)でかきなさい。

(2) 【会話】 中の下線部㉕に関して、図4のような空のペットボトルを用意し、山の上の方でふたをしっかりと閉めて山のふもとまで持っていくと、ペットボトルは、図5のようにへこみます。このとき使ったペットボトルに空気が出入りできる穴を開けて図6のような状態にし、山の上の方でふたをしっかりと閉めて山のふもとまで持っていくと、ペットボトルはどのようなになると考えられますか。あとの文中の ㉖ に入る適切なことばをあとのア～ウから、 ㉗ に入る適切なことばをあとのエ～カから、それぞれ1つずつ選びなさい。

図4

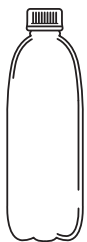
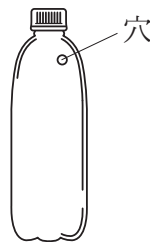


図5



図6



穴を開けたペットボトルを山の上から山のふもとまで持っていくとき、ペットボトルの中の気圧は ㉖ ので、ペットボトルは ㉗ と考えられる。

㉖の選択肢

- ア ペットボトルの外の気圧と比べると低くなる
- イ ペットボトルの外の気圧とつねに等しくなる
- ウ ペットボトルの外の気圧と比べると高くなる

㉗の選択肢

- エ へこむ
- オ 形が変わらない
- カ ふくらむ

- (3) 次の日、ともやさんたちは、気圧と気温の変化が雲のでき方と関係があるかを調べるために、容器の中の空気を抜くことができる簡易真空容器を使って、次の<実験>を行いました。①、②の問いに答えなさい。

<実験> 容器の中の気圧と容器の中の空気の温度の変化は、雲のでき方と関係があるかを調べる。

方法

1 図7のように、かわいた簡易真空容器の中にデジタル温度計と気圧計を入れる。

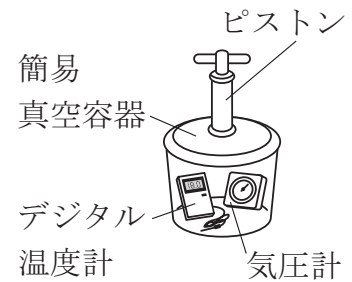
2 **方法** 1の簡易真空容器の中に線香せんこうの煙を入れて容器を密閉し、容器の中の気圧と空気の温度を記録する。

3 **方法** 2の簡易真空容器のピストンを上下させて、容器の中の空気を抜き、容器の中の気圧と空気の温度を記録し、容器の中のようすを観察する。

4 **方法** 3の簡易真空容器のふたを開け、内側を少量の水でぬらし、線香の煙を入れて容器を密閉し、容器の中の気圧と空気の温度を記録する。

5 **方法** 4の簡易真空容器のピストンを上下させて、容器の中の空気を抜き、容器の中の気圧と空気の温度を記録し、容器の中のようすを観察する。

図7



結果

- かわいた簡易真空容器 (**方法** 2と**方法** 3) の結果

	空気を抜く前	空気を抜いたあと
容器の中の気圧	1010 hPa	700 hPa
容器の中の空気の温度	18.0 °C	17.2 °C

空気を抜いたあとの容器の中のようす	変化しなかった (くもらなかった)
-------------------	----------------------

- 内側を少量の水でぬらした簡易真空容器 (**方法** 4と**方法** 5) の結果

	空気を抜く前	空気を抜いたあと
容器の中の気圧	1010 hPa	700 hPa
容器の中の空気の温度	18.0 °C	17.4 °C

空気を抜いたあとの容器の中のようす	くもった
-------------------	------

考察

内側を少量の水でぬらした簡易真空容器の中がくもった理由は、容器の中の気圧が低くなり空気の温度が下がって に達することで、空気中にふくまれている水蒸気が水滴すいてきになったからだと考えられる。

かわいた簡易真空容器の中のようにすが変化しなかった（くもらなかった）理由は、内側を少量の水でぬらした容器を使ったときよりもかわいた容器を使ったときの方が ことで、空気中にふくまれている水蒸気が水滴にならなかったからだと考えられる。

① <実験>の **考察** 中の に入る適切なことばを、次のア～ウから1つ選びなさい。

ア ゆうてん 融点 イ ろてん 露点 ウ ふってん 沸点

② <実験>の **考察** 中の に入る適切なことばを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 空気を抜いたあとの容器の中の飽和水蒸気量ほうわが大きかった
- イ 空気を抜いたあとの容器の中の飽和水蒸気量が小さかった
- ウ 空気を抜く前の容器の中にふくまれる水蒸気すいてきの量が多かった
- エ 空気を抜く前の容器の中にふくまれる水蒸気すいてきの量が少なかった

(4) <実験>から、気圧を低くすると空気の温度が下がり、空気の温度が下がると雲ができることがわかりました。そこでともやさんたちは、**図8**の温度と飽和水蒸気量との関係を表したグラフをもとに、**図9**のように山のふもとにあった空気のかたまりが上昇するときの雲がではじめる高さについて考えることにしました。

雲がではじめるまでは、空気のかたまりが100 m上昇するごとに空気の温度は1℃下がるものとし、また、空気のかたまりが上昇しても空気1 m³中にふくまれている水蒸気量には変化がないものとして考える場合、山のふもとにある温度20℃、湿度70%の空気のかたまりが上昇するとき、山のふもとから約何mの高さで雲がではじめると考えられますか。あとのア～エのうち、最も適しているものを1つ選びなさい。

図8

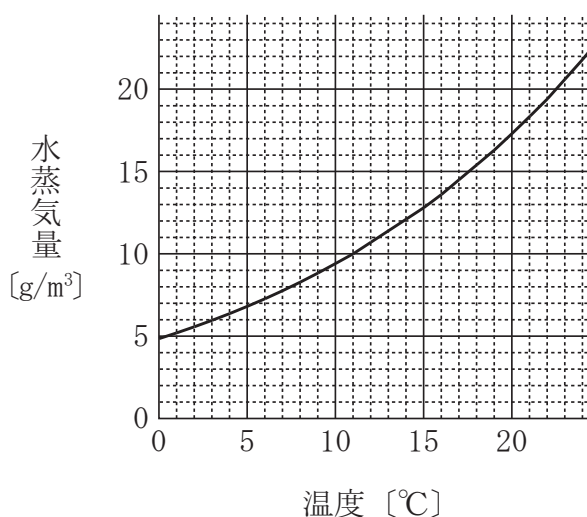
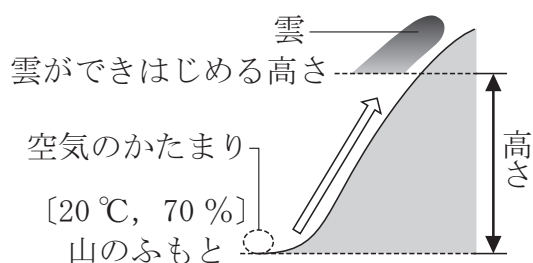


図9



- ア 約 200 m イ 約 400 m ウ 約 600 m エ 約 800 m