

令和6年度 東大寺学園中学校入学試験問題

理

科

——50分——（中学理科・7枚のうち1）

- 1 奈良市に住むT君は、季節の変化と身のまわりの生き物のようすを一年間観察し、記録しました。この記録について(1)～(8)の問いに答えなさい。

4月… (あ)セイヨウタンポポの花がさいていた。 5月… (い)ツバメが巣の中のひなにえさを与えていた。
6月… 草むらに (う)オオカマキリの幼虫がいた。 7月… (え)ヘチマのお花とめ花がさいた。
11月… (お)イチョウが紅葉した。 12月… (か)オンブバッタのたまごが土の中にあった。

- (1) 次の①～④もT君の記録です。それぞれ何月の記録と考えられますか。あとのア～エから1つずつ選んで、記号で答えなさい。同じ記号をくり返し選んでもかまいません。

- ① オオカマキリがたまごを産んでいた。 ② ヒキガエルのおタマジャクシがたまごからかえった。
③ ダイコンの花がさいていた。 ④ オオオナモミに成熟した種ができていた。

ア 4月 イ 7月 ウ 10月 エ 1月

- (2) 下線部(あ)について、セイヨウタンポポのように、本来生息していなかった場所へ人間によって運ばれた生き物を外来生物といいます。日本でみられる外来生物として適当でないものを、次のア～コから3つ選んで、記号で答えなさい。

ア ウシガエル イ タガメ ウ オオカナダモ エ セイタカアワダチソウ オ ブラックバス
カ アライグマ キ セアカゴケグモ ク ナズナ ケ アホウドリ コ ワニガメ

- (3) 下線部(い)について、ツバメのように夏に日本に来るわたり鳥として適当なものを、次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア オナガガモ イ ホトトギス ウ ハクチョウ エ タンチョウヅル オ キジ

- (4) ツバメが民家の軒先の^{のきさき}のような人間の行き来する場所に巣をつくることが多いのはなぜですか。人間の作った建物はじょうぶで雨風をしのげること以外で、考えられる理由を20字以内で答えなさい。

- (5) 下線部(う)について、オオカマキリのように他のこん虫を食べるこん虫を、次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア キリギリス イ ノコギリクワガタ ウ カミキリムシ エ トノサマバッタ オ オオムラサキ

- (6) 下線部(え)について、ヘチマと同じようにお花とめ花がある植物はどれですか。次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア チューリップ イ ホウセンカ ウ アサガオ エ エンドウ オ トウモロコシ

- (7) 下線部(お)について、イチョウは秋に紅葉し、冬に葉を落とします。このような樹木を落葉樹といいます。

- ① イチョウの特ちょうとして適当なものを、次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 子ぼうがある イ 花はさくが、花びらがなく ウ 道管はあるが、師管がない
エ 種子を作らない オ 葉脈は網の^{あみ}目のように広がっている

- ② 落葉樹を、次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア クスノキ イ ツバキ ウ ケヤキ エ マツ オ スギ

- (8) 下線部(か)について、こん虫によって冬の過ごし方は異なります。さなぎで冬を過ごすものを、次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

ア アブラゼミ イ カブトムシ ウ ナナホシテントウ エ アゲハ オ シオカラトンボ

2 図1は、ある湖の底の地層の一部分です。この図について説明した次の文を読んで、(1)～(4)の問いに答えなさい。

湖底にパイプをさしこんで引き上げ、縦に切断すると図1のように地層を直接観察することができます。この地層では、大部分はAのように黒い部分と白い部分があわせて1 mm 以下の厚さでたがいちがいにならなくて、たまにBのように同じ色で数 mm～数 cm の厚さでたい積している部分も見られます。黒いのはケイソウなどのプランクトンが多いことを、白いのは黄砂など細かい砂のつぶが多いことを示していて、白と黒で1年にあたります。ほとんどの湖では湖底をかき乱すものやできごとが多いので、図1のような白黒のしまもようはできません。図1は1年もかき乱されることなく、静かにたい積したことを示しています。

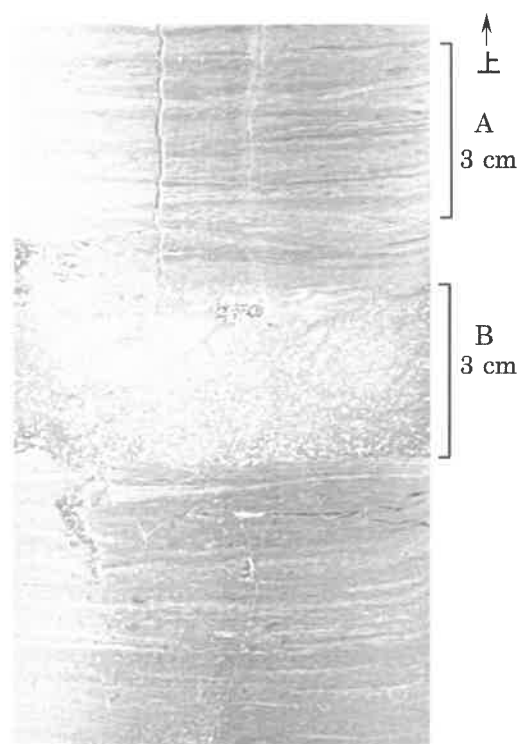


図1

(1) 下線部のような地層の調査方法を答えなさい。

(2) Aのような地層ができた時期のこの湖の特ちょうとして適当なものを、次のア～カから2つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 直接流れこむ川がなく、上流側の大きな湖とせまい水路でつながっていた。
- イ 大きな川が流れこみ、大量の水や泥^{どろ}を運び込んだ。
- ウ 火口にできた湖で、流れこむ川がなく、湖水は強い酸のため生き物がすめなかった。
- エ 深さ2 mの浅い湖だったので、底まで日光が届いた。
- オ 深さ10 mの湖だったので、底まで日光が届いたり届かなかったりした。
- カ 深さ30 mの湖だったので、底まで日光が届かなかった。

(3) 図2は図1のしまもようの一部分をけんび鏡で拡大した写真です。図2の $\updownarrow$ は1年間でたい積したはん囲を示していて、どの年でもだいたい同じようになります。黒っぽいCやEに対して、少しだけ白に近いDは梅雨^{つゆ}の時期にたい積したものです。図2を正しく説明しているものを、次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 1か月あたりにたい積した厚さは、CとDとEでほぼ等しかった。
- イ Cは、DやEよりも長い期間でたい積した。
- ウ Dは、CやEよりも長い期間でたい積した。
- エ Eは、CやDよりも長い期間でたい積した。

(4) 図1のBはAの1組のしまもようの数十倍の厚さの層ですが、プランクトンはほとんど含まれていませんでした。このBの層を作ったできごととして可能性の高いものを、次のア～オから2つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 台風による大雨によって、上流の川から大量の土砂^{どしゃ}が流入した。
- イ 大きな地震^{じしん}が起こり、湖を囲むしや面に土石流が発生した。
- ウ 大規模な火山噴火^{ふんか}で火山灰が湖に降り積もった。
- エ 雪解け水がたい積物を大量に運びこんだ。
- オ 落葉樹の落とした葉が分解されて雨水とともに流れこんだ。

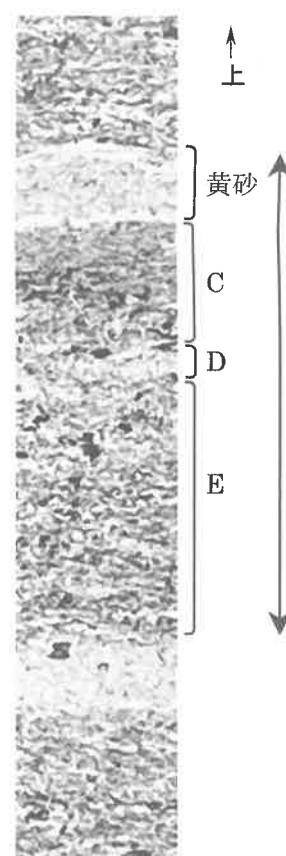
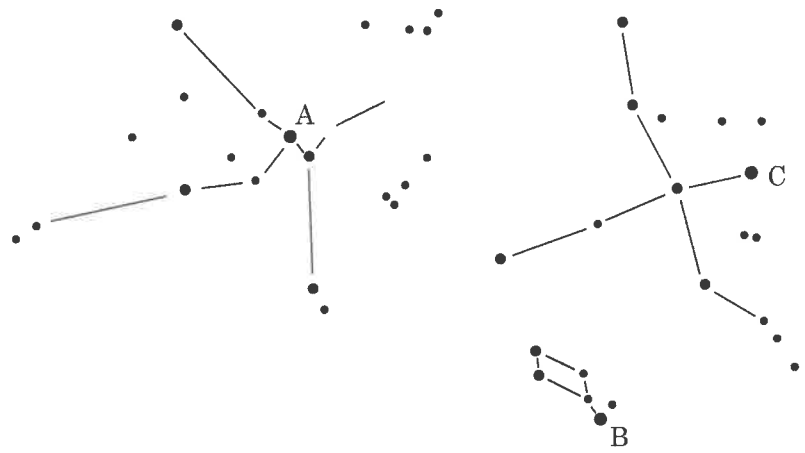


図2

3 次の(1)～(4)について、奈良市付近で観察したものとして各問いに答えなさい。

- (1) 図は夏の大きな三角をあらわしていて、AとBとCはそれぞれ1等星です。AとBの星の名前の組み合わせを、次のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

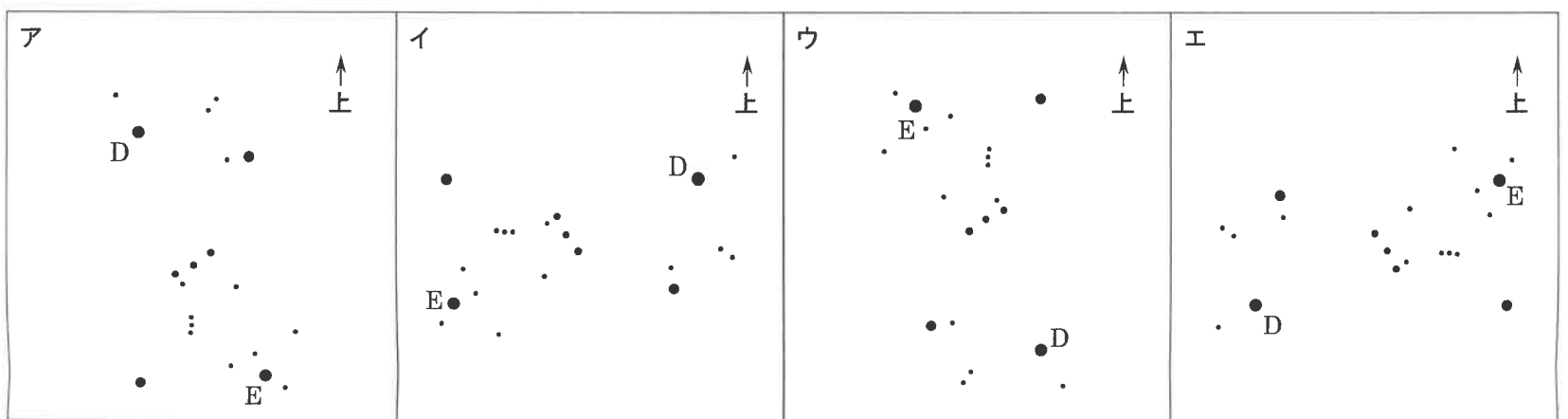
- ア AはベガでBはデネブ
イ AはベガでBはアルタイル
ウ AはデネブでBはベガ
エ AはデネブでBはアルタイル
オ AはアルタイルでBはベガ
カ AはアルタイルでBはデネブ



- (2) 夏の大きな三角が午後8時にほぼ真上に見える時期を、次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 5月15日ごろ イ 7月15日ごろ ウ 9月15日ごろ エ 11月15日ごろ

- (3) 次のア～エはオリオン座を示しています。Dはベテルギウス、Eはリゲルです。東の低い空で見られるものに最も近いのはどれですか。ア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。



- (4) おうし座のアルデバラン、おおいぬ座のシリウス、こいぬ座のプロキオンのうち、オリオン座のベテルギウスよりも早い時刻に東の低い空に上がってくる星はどれですか。正しいものを次のア～キから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア アルデバランだけ イ シリウスだけ ウ プロキオンだけ エ アルデバランとシリウス
オ アルデバランとプロキオン カ シリウスとプロキオン キ アルデバランとシリウスとプロキオン

4 次の文を読んで、(1)～(8)の問いに答えなさい。

私たちに最も身近な気体はふだん呼吸に使っている空気です。空気はAちっ素、酸素、二酸化炭素そしてアルゴンといった気体が混ざった混合物です。私たちのまわりにはこのほかにもさまざまな性質をもった気体があります。たとえば、気体の重さについてはB最も軽い気体はあで、その次に軽い気体のいはアドバルーンや大型の飛行船によく使われています。

また、私たちの生活に大きな影響を与えている気体もあります。たとえば、工場から排出される気体の中にはC雨にとけることで屋外にある銅像をとかしてしまう気体があることも知られていますし、D地球温暖化は二酸化炭素やうが原因と考えられています。しかし、うは地球温暖化の原因とされている一方で、多くの家庭にきている天然ガス（都市ガス）の主成分であり、火力発電の燃料として使われ、私たちの生活を支えています。

そのほかにも、地上はるか上空には太陽光にふくまれる有害な紫外線を吸収して生物たちを守ってくれている気体の層があり、これをえ層といいます。1982年に南極上空でえ層の一部がうすくなっていることを日本の観測隊が発見しました。このうすくなっている部分は穴のように見えることからえホールとよばれており、うすくなった原因はフロンとよばれる気体であると考えられています。

(1) 文中のあ～えの中にあてはまる気体の名前をそれぞれ答えなさい。

(2) 下線部Aについて、空気中に下線部の4種類の気体が存在するとき、二酸化炭素の体積は何番目に大きいですか。

(3) 次のA～カについて、二酸化炭素が発生するものをすべて選んで、記号で答えなさい。

A 重そうを試験管に入れて加熱する。

I うすい水酸化ナトリウム水よう液にアルミニウム片を入れる。

U うすい塩酸にアルミニウム片を入れる。

E 卵の殻にうすい塩酸を加える。

O 燃えている木片をじゅうぶんな量の酸素が入った集気びんの中に入れる。

カ 加熱して赤くなったスチールウールをじゅうぶんな量の酸素が入った集気びんの中に入れる。

(4) 下線部Bの気体あの特ちょうとして最も適当なものを次のA～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

A ものを燃やすはたらきがある。 I 二酸化炭素を出さないエネルギー源として注目されている。

U 多量に集めると、鼻をつくようなにおいがする。 E 少量でも、人体に有毒な気体である。

O 水によくとけて、消毒液として使うことができる。

(5) 下線部Cとして考えられる気体を次のA～Eから1つ選んで、記号で答えなさい。

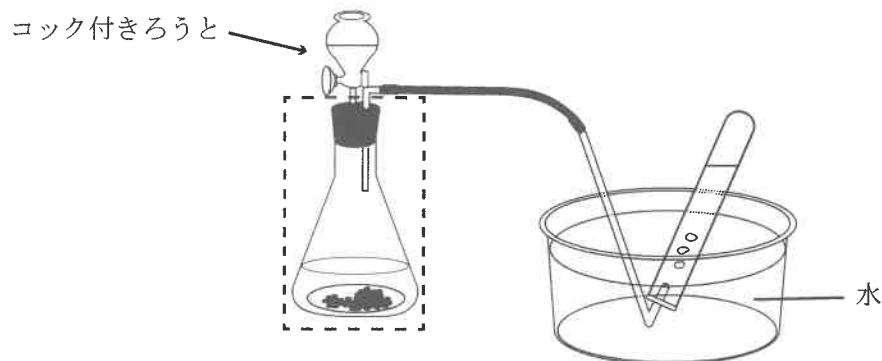
A アンモニア I 酸素 U 二酸化硫黄 E 一酸化炭素

(6) (5)の気体がとけた雨が降ると森林、湖そして池などの生物に被害が生じたりします。湖や池の性質を改善するために使用する薬品として最も適当なものを次のA～Eから1つ選んで、記号で答えなさい。

A 塩酸 I 食塩 U 炭酸カルシウム E 塩素

(7) 下線部Dについて、二酸化炭素や文中のうは赤外線を吸収し、大気のをあげてしまいます。こういった気体をいっばんに何といいますか。解答欄に当てはまるように漢字4文字で答えなさい。

(8) 図は理科室で酸素を発生させるときの実験装置をあらわしています。次の①～③の問いに答えなさい。



① 図の装置は点線内の一部が正しくかかれていません。適切な装置になるように解答欄の図にかきこみなさい。

② 図で酸素を発生させるために使用する、無色とう明の液体と黒色の固体の名前をそれぞれ答えなさい。

③ 次の文は図で示された気体の集め方について書かれた文です。文中のおにあてはまる気体の名前を答えなさい。

「この方法は多少のおが混ざってしまうが、空気が混ざっていない気体を集めることができる。」

5 【実験1】～【実験4】を行い、できた水や水よう液の温度を調べました。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、水1gもさまざまな水よう液1gもあたたまり方は同じものとします。また、実験操作以外による温度変化は考えないものとします。計算結果が割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

【実験1】下の表のように温度のちがう水を混ぜると、その重さによって混ぜた後の水の温度が変わりました。

混ぜるもの A	混ぜるもの B	混ぜた後の水
50 g の水(20℃)	50 g の水(50℃)	100 g の水(35℃)
50 g の水(20℃)	100 g の水(50℃)	150 g の水(40℃)
100 g の水(20℃)	50 g の水(50℃)	150 g の水(30℃)

【実験2】ビニールのふくろにとじこめた0℃の氷10gを50℃の水40gに入れました。ふくろの中の氷がちょうどとけて0℃の水10gになったとき、ふくろの外側の水40gの温度は50℃から30℃になりました。

【実験3】下の表のように、20℃のある濃度の塩酸Xに、20℃のある濃度の水酸化ナトリウム水よう液Yを加えて混ぜると、中和により水よう液の温度が上がりました。

混ぜるもの A	混ぜるもの B	混ぜた後の水よう液
50 g の塩酸 X (20℃)	50 g の水酸化ナトリウム水よう液 Y(20℃)	100 g の中性の水よう液(35℃)
X の 2 倍の濃度で 50 g の塩酸(20℃)	Y の 2 倍の濃度で 50 g の水酸化ナトリウム水よう液(20℃)	100 g の中性の水よう液(50℃)

【実験4】下の表のように、20℃の塩酸Xに20℃の固体の水酸化ナトリウムを加えて混ぜると、水よう液の温度が上がりました。

混ぜるもの A	混ぜるもの B	混ぜた後の水よう液
50 g の塩酸 X(20℃)	4 g の固体の水酸化ナトリウム(20℃)	54 g の中性の水よう液(65℃)
26 g の塩酸 X(20℃)	4 g の固体の水酸化ナトリウム(20℃)	30 g のアルカリ性の水よう液(℃)

実験4の結果は、中和による温度の上がり方だけでは説明できないものでした。そこで、下の表のように20℃の水に20℃の固体の水酸化ナトリウムをとかず実験をしたところ、固体はすべてとけ、温度が上がりました。そのときの温度の上がり方はとけた水酸化ナトリウムの重さに比例し、できた水よう液の重さには反比例することがわかりました。

混ぜるもの A	混ぜるもの B	混ぜた後の水よう液
水(20℃)	ある重さの固体の水酸化ナトリウム(20℃)	100 g のアルカリ性の水よう液(35℃)
水(20℃)	上と同じ重さの固体の水酸化ナトリウム(20℃)	50 g のアルカリ性の水よう液(50℃)
水(20℃)	上の重さの2倍の固体の水酸化ナトリウム(20℃)	100 g のアルカリ性の水よう液(50℃)

- (1) 【実験1】について、20℃の水40gを50℃の水60gに入れると温度は何℃になりますか。
- (2) 【実験2】について、0℃の氷20gをふくろに入れず、そのまま50℃の水80gの中に入れました。氷が完全にとけたあと水全体の温度が同じになったとき、温度は何℃になりますか。
- (3) 【実験3】について、20℃の塩酸X50gと20℃の水酸化ナトリウム水よう液Y100gを混ぜたとき、温度は何℃になりますか。
- (4) 【実験3】について、Xの $\frac{2}{3}$ 倍の濃度で20℃の塩酸50gと、Yの $\frac{3}{2}$ 倍の濃度で20℃の水酸化ナトリウム水よう液50gを混ぜたとき、温度は何℃になりますか。
- (5) 【実験4】について、 にあてはまる数値を答えなさい。

6 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、AとBの2種類の定規を用意します。Aは1cmおきに目盛りをつけて、Bは9cmを10等分した間隔で目盛りをつけています。どちらも左はしを0とします。図2のように、この2つの定規を用いて、木片の長さをはかりました。このとき、Aの13の目盛り線とBの8の目盛り線がぴったり一致しました。

① 図1において、Aの1の目盛り線とBの1の目盛り線との間隔は何mmですか。

② 図2において、木片の長さは何mmですか。ただし、Aの定規の目盛りは、一部表示していません。

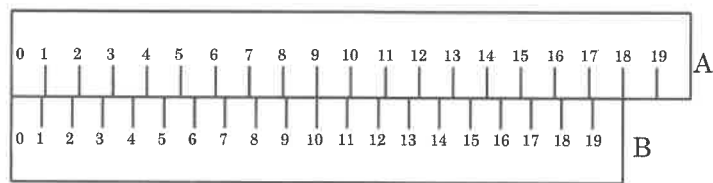


図1

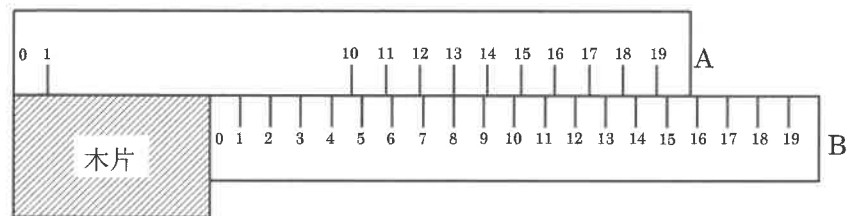


図2

(2) 図3のように、物体Aを水中にしずめたところ、ばねばかりは80gを示しました。同様に図4のように物体Bを水中にしずめたところ、ばねばかりは60gを示しました。図5のように、重さの無視できる軽い棒に物体Aと物体Bをつるし、両方とも水中にしずめたところ、支点が棒の中心より左へ2.5cmずれたところで、棒は水平となりました。棒の長さは何cmですか。

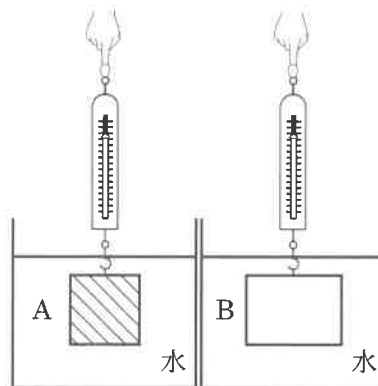


図3

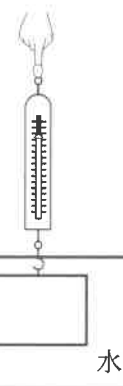


図4

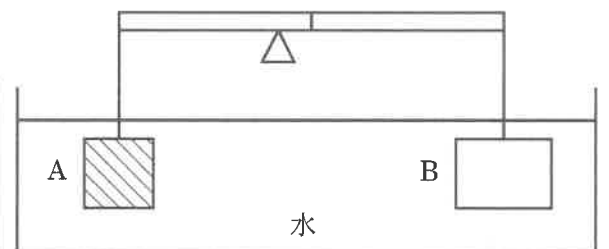


図5

(3) 次のア～オの文の中で、正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。

ア 電流の単位のアムペアは「A」と書かれることが多いが、「a」と書いてはいけない。

イ 1mAとは、1Aの電流を1メートルの長さだけ流すことを表す。

ウ 一定の電流が流れている導線の近くでは、どんなものでも電磁石になる。

エ かみなりが落ちるとき、光は発生するが電気は関係しない。

オ 右のかん電池の写真には太い文字で「AA」と書かれている。これは、この電池が大きな電流を流す性能があることを表している。



(4) 次の文中の□①～□③に適する文を下のア～サから1つずつ選んで、記号で答えなさい。ただし、音の反射は光の反射と同じように考えてよいものとします。

図6のように、特別な形(衛星放送受信用のパラボラアンテナと同じ形)をした鏡Aと平らな鏡Bを置き、点Pには小さな電球を置きました。電球から出る光のうち、鏡Aに当たった光だけを考えます。この光は鏡Aで反射したあと、直線Lに平行な光線となり、鏡Bで反射してから鏡Aまで来ました。このあと、この光はすべて□①。



パラボラアンテナ

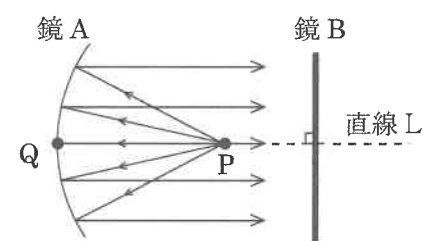


図6

図7のように、図6と同じ鏡Aと、鏡Aと同じ形をした鏡Cを左右反対向きに置きました。鏡Cの中央の点をSとし、PQの長さとRSの長さとPRの長さはすべて等しいとします。ここで、点Pに小さなスピーカーを置きました。このスピーカーは周囲すべての方向に音を出すことができます。点Pから出た音のうち一度も反射せずに点Rに届く音(X)と、点Pから出た音のうち鏡Aに当たって反射し、続いて鏡Cに当たって反射してから点Rに届く音(Y)で、音の大きさを比べると□②という結果でした。また、音の高さは□③という結果でした。

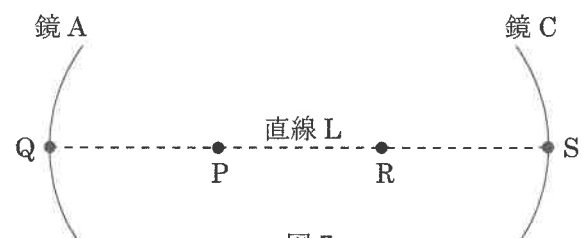


図7

ア 鏡Aと鏡Bのあいだを平行に往復し続けます

イ 鏡Aで反射したあと、点Pの左側のある1点に向かいます

ウ 鏡Aで反射したあと、点Pに向かいます

エ 鏡Aで反射したあと、点Pの右側のある1点に向かいます

オ 鏡Aで反射したあと、鏡Bで反射して、鏡Aの中央の点Qに向かいます

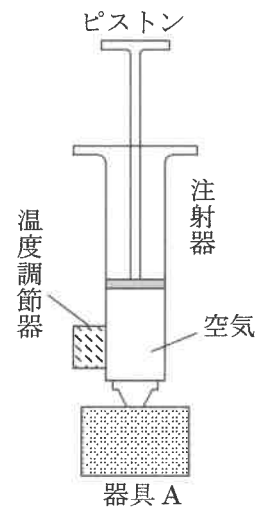
カ Xの方が大きい キ Yの方が大きい ク XとYは同じ大きさ

ケ Xの方が高い コ Yの方が高い サ XとYは同じ高さ

7 次の実験の説明を読み、(1)～(6)の問いに答えなさい。

天気予報では「気圧」という用語が使われます。その単位は「hPa」と書き、「ヘクトパスカル」と読みます。地表での気圧の平均的な値 1013hPa を 1 気圧ということもあります。また、温度の単位は「℃」がよく使われます。水がおおる温度は 0℃ ですが、それより低い温度は「氷点下」や「マイナス」という用語を用います。たとえば 0℃ より 10 度高い場合は 10℃、10 度低い場合は氷点下 10℃ やマイナス 10℃ と表します。

右図のように、注射器とピストンとその中に閉じこめられた空気があります。注射器には、中の空気の気圧と温度が同時に測定できる器具 A、および中の空気の温度を高くしたり低くしたりできる温度調節器を取り付けています。この装置を使って、空気の温度や気圧と体積の関係について調べてみました。



【実験 1】注射器の中の空気の温度が一定になるように注意して、ピストンを動かして空気の気圧を変えながら体積を測定したところ、表 1 のような結果になりました。ただし、体積は小数第 2 位を、気圧は小数第 1 位を四捨五入しています。

【実験 2】注射器の中の気圧が一定になるように注意して、空気の温度を変えながらピストンを動かして体積を測定したところ、表 2 のような結果になりました。ただし、体積は小数第 2 位を、温度は小数第 1 位を四捨五入しています。

表 1

体積 [mL]	気圧 [hPa]
80.0	940
60.0	1253
50.0	1504
40.0	a
30.0	2507
20.0	3760

表 2

体積 [mL]	温度 [℃]
42.6	14
43.5	20
45.0	30
46.5	40
b	50
49.5	60

- (1) 表中の a、b にあてはまる数値を答えなさい。

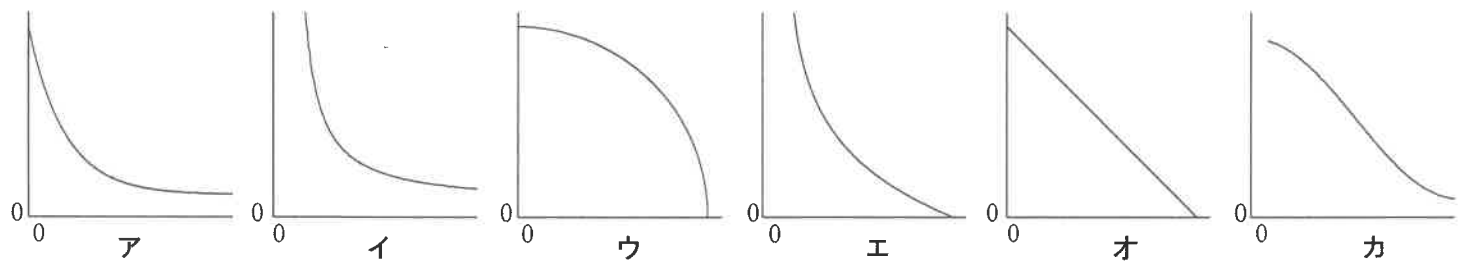
以下の(2)～(4)では、計算結果が割り切れない場合は小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。

- (2) いっぱんに、気体は温度が下がると液体に、もっと下がるとやがて固体になります。しかし、ここではどんなに温度が下がっても気体のままだとして、次の①と②について、表 2 の測定結果から求められる計算上の数値を答えなさい。

- ① 温度が 0℃ になったときの気体の体積は何 mL ですか。
 ② 気体の体積が 0 mL となってしまう温度は、0℃ から何度下がったときですか。

- (3) 気圧が一定のままで、空気の温度が 14℃ から 16℃ になると、空気の体積は何%増えますか。
 (4) 体積が 45.0 mL で、温度が 30℃ の注射器内の空気に対してピストンと温度調節器を操作したところ、体積が 45.0 mL で温度が 90℃ になりました。このとき、気圧は何倍になりますか。

- (5) 温度が一定の場合、空気の気圧と体積の関係をグラフに表すと、どのような形になりますか。最も適当なものを、次のア～カから 1 つ選んで、記号で答えなさい。ただし、グラフは横じくを体積 [mL]、縦じくを気圧 [hPa] とします。



- (6) 気圧が一定の場合、温度を 1 度だけ高くしたとき、空気の体積の増える割合 [%] をグラフで表すと、どのような形になりますか。最も適当なものを次のア～カから 1 つ選んで、記号で答えなさい。ただし、グラフは横じくを温度 [℃]、縦じくを体積の増える割合 [%] とします。

