

# 2024年度 入学試験問題

理科

(答えはすべて解答用紙に書きなさい)

受験番号

— このページは余白です。 —

— このページは余白です。 —

1 次の(1)~(4)それぞれについて、①~⑤の中から間違<sup>まちが</sup>った内容<sup>ふく</sup>を含む文はどれか、すべて答えなさい。ただし、間違<sup>まちが</sup>った文がない場合には「なし」と答えなさい。

(1) こん虫について

- ①：ナナホシテントウは黄色い卵をうむ。
- ②：オンブバッタは植物の茎<sup>くき</sup>に卵をうむ。
- ③：ヒグラシはセミの仲間で、アブラゼミと同じような茶色の羽を持つ。
- ④：アオマツムシの鳴き声の聞こえ方は、リーリーである。
- ⑤：テントウムシを畑に放すと、農薬を使わずに、アブラムシを減らすことができる。

(2) 動物の体について

- ①：体の中には、曲げられるところがたくさんあり、どこも、骨と骨のつなぎ目である。このつなぎ目を関節という。
- ②：カンガルーやイヌは、骨と筋肉を使ってしっぽを動かしている。
- ③：フナには胃はないが、一続きの消化管がある。
- ④：ヒトの体は、いろいろな筋肉がみずから縮んだり、伸びたりすることで動かすことができる。
- ⑤：野生のウサギは、食べ物にふくまれる水を、大腸で効率よく吸収するしくみを持っているため、ほとんど水を飲まない。

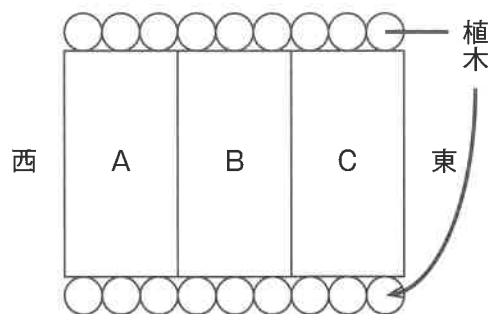
(3) 植物について

- ①：サクラとアジサイは、1本の茎や枝を中心に左右対称<sup>たいしょう</sup>の双葉<sup>ふたば</sup>のように2枚ずつ葉が生えている。
- ②：植物の水の通り道は、水で満たされていて、とぎれることなく、水の柱のようにつながっている。
- ③：植物も、人や他の動物と同じように、たえず呼吸をして、酸素をとり入れて、二酸化炭素を出している。
- ④：師管には、葉でつくられたでんぷんが水にとけやすいものに変化したものが流れている。
- ⑤：蒸散が起こることで、植物の体全体に、たえず水が移動する。

(4) ヒトの体について

- ①：食べ物をかみくだいたり、体に吸収されやすいものにかえたりするはたらきを消化という。
- ②：横かくまくのけいれんが「しゃっくり」である。
- ③：血液中の不要なものはかん臓に運ばれ、そこで、不要なものが水とともにこし出され、よ  
うができる。
- ④：酸素と二酸化炭素の交かんが行われている場所は、肺ほうと気管である。
- ⑤：たん汁<sup>じゅう</sup>は、かん臓の近くにあるたんのうというところで作られている。

2 西宮市岡田山（神戸女学院のすぐ近く）に住む花子さんの家では、毎年夏、家族全員で庭の雑草を全てぬいています。今年の夏休みは花子さん一人でぬくことになりました。花子さんは、Aの範囲は根ごとぬき、Bの範囲は土の上に生えている部分だけハサミで取り取りました。翌日、明け方に雨が降り、土がやわらかくなったこともあり、まだ雑草ぬきが終わっていなかったCの範囲は30 cm程度土をほり返して雑草の無い土を表面に出しました。次の問いに答えなさい。ただし花子さんの家の庭は、図のように北側と南側に植木が植わっています。土壌の性質、あたえられる水は、どの場所も変わらないものとします。



- (1) 雑草ぬきをする前の庭を観察したところ、庭の北側と南側では、主に生えている雑草の種類、成長の度合いが異なりました。北側と南側では、どちらがよく成長していましたか。また、これは主に何の<sup>ちが</sup>違いによるものだと考えられますか。
- (2) 数日後、A、B、Cいずれかの範囲に雑草が生えてきました。生えてきた範囲の記号と、その理由を説明しなさい。
- (3) 数週間後、(2)で選ばなかった範囲にも雑草が生えてきました。その理由を説明しなさい。

(4) 以下の写真は、花子さんの家の庭で見られた植物の写真です。それぞれの名前を答えなさい。  
ただし、写真は実物大ではありません。

① 花は白色や<sup>うすもも</sup>薄桃色など



② 花は<sup>むらさき</sup>紅紫色



③ 花は白色



④ 花は黄色



⑤ 花は紅紫色



⑥ ふさふさした<sup>ほ</sup>穂



出典：①⑤全国農村教育協会『新 校庭の雑草』

②～④講談社『野の花・街の花』

- 3 地球から見えるほとんどの星はその配置（並び方）を変えることがないため、星と星をつなぐ星座線を引くことができます。下の図は星空の地図を表す赤道星図とよばれるものの一部に、星座線を加えたものです。次の問いに答えなさい。

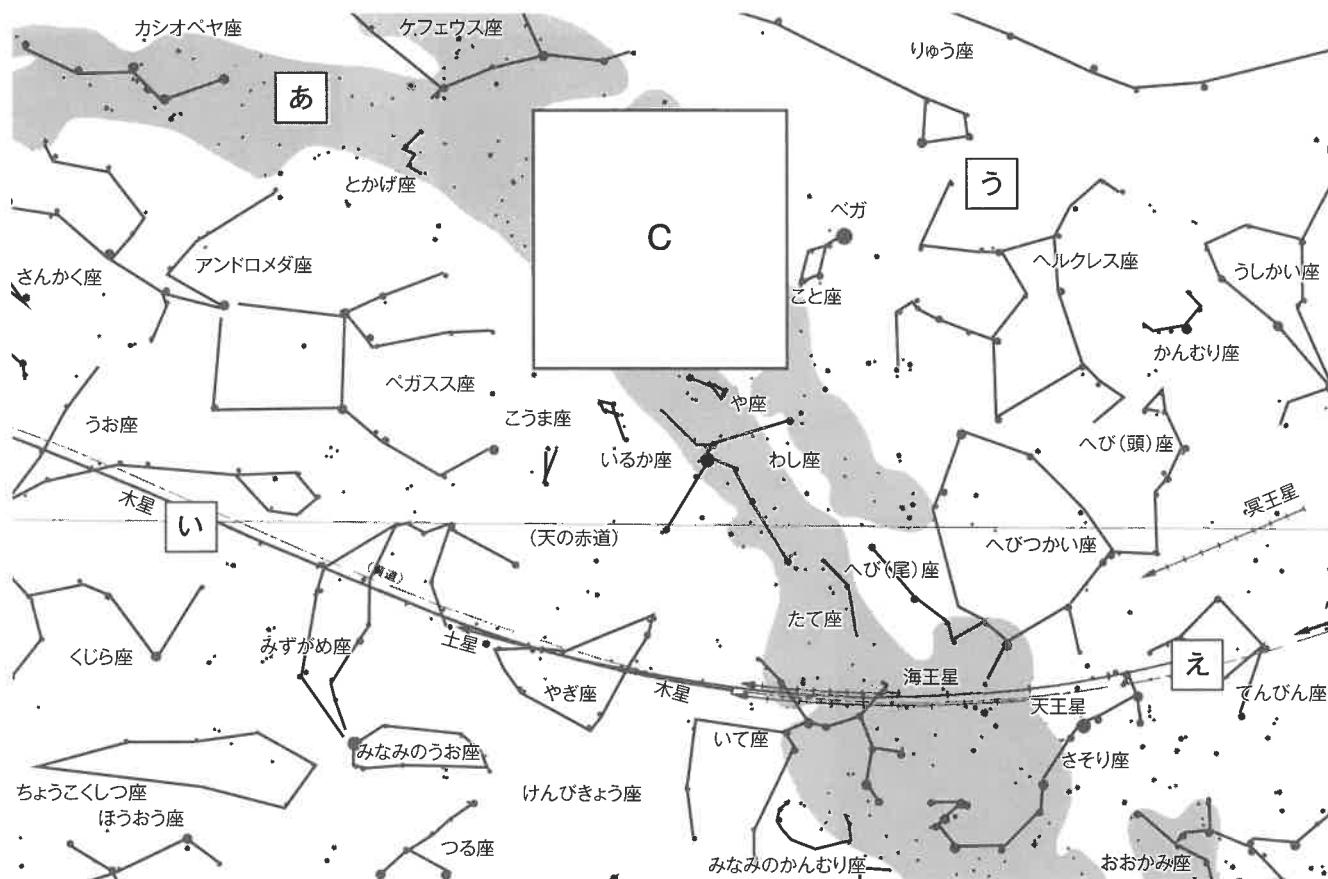


図 赤道星図（一部）

- (1) 図のCには、ある星座が入ります。その代表的な星を解答用紙の図にかいています。他の星座と同様に線（星座線）でつなぎ、一番明るい星を○でかこみなさい。
- (2) 図全体に広がっている灰色の部分は何とよばれていますか。
- (3) 上の図のなかには月はかかれていません。月は日によって星のあいだをゆっくり移動していくためです。月が通る可能性がある場所を図のあ～えから2つ選び、答えなさい。
- (4) 太陽も月と同様に星のあいだをゆっくり移動します。図のなかを太陽が通る時期は次の①～④のいつですか。近いものを1つ選び、答えなさい。
 

① 2月～6月    ② 5月～9月    ③ 8月～12月    ④ 11月～3月

(5) 太陽は黄色い星ですが、左の図にある星の中で、赤い1等星があります。その星の名前を答えなさい。また、その星のおおよその温度を、次の①～⑤から1つ選び、答えなさい。

- ① 300℃    ② 1500℃    ③ 3000℃    ④ 15000℃    ⑤ 30000℃

(6) 左の図を見ると、「さそり座」のとなりに「へびつかい座」と「いて座」があります。これらの星座が日本で見える時間や場所について適切な文章を次の①～⑧から2つ選び、答えなさい。

- ① いて座はさそり座より前に真南に来て、さそり座より高い位置に見える。  
② いて座はさそり座と同じ時間に真南に来て、さそり座より低い位置に見える。  
③ いて座はさそり座より後に真南に来て、さそり座より低い位置に見える。  
④ いて座はさそり座より後に真南に来て、さそり座と同じ高さに見える。  
⑤ へびつかい座はさそり座より前に真南に来て、さそり座と同じ高さに見える。  
⑥ へびつかい座はさそり座と同じ時間に真南に来て、さそり座より高い位置に見える。  
⑦ へびつかい座はさそり座より後に真南に来て、さそり座と同じ高さに見える。  
⑧ へびつかい座はさそり座より後に真南に来て、さそり座より低い位置に見える。

4 右の図1はある台風が日本にやってきたときの台風の中心が通った進路を表しています。次の問いに答えなさい。

(1) この台風の進路と中心の様子について次の①～④から適切なものを1つ選び、答えなさい。

- ① 進路はA→Bで、中心は風が強い。
- ② 進路はA→Bで、中心は風が弱い。
- ③ 進路はB→Aで、中心は風が強い。
- ④ 進路はB→Aで、中心は風が弱い。

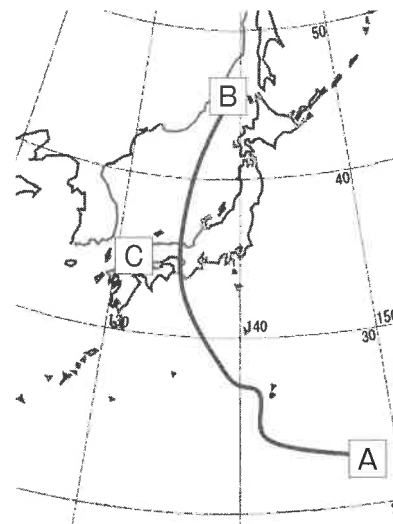


図1 ある台風の進路

(2) 衛星からの台風の雲画像を見ると、図2のように日本に近づいてくる台風はすべて反時計回りにうずをまきながら進んでいきます。図1のように台風が進むとき、Cの位置での風のふく方向を調べます。台風が近づいてくるときと、遠ざかっていくときの風のふく方向は次のどれに近いですか。①～④から適切なものを1つ選び、答えなさい。

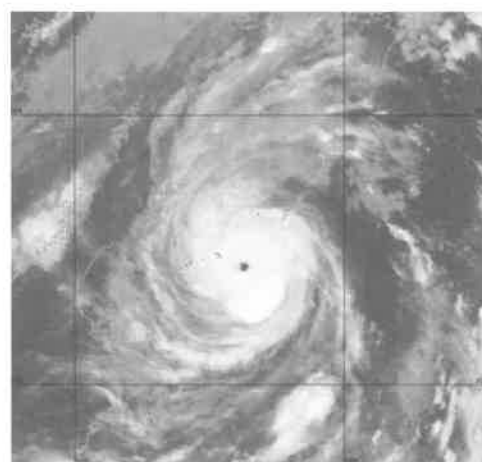


図2 2003年9月10日の赤外(雲)画像

	近づいてくるとき	遠ざかっていくとき
①	東側からふく	南側からふく
②	西側からふく	北側からふく
③	南側からふく	東側からふく
④	北側からふく	西側からふく

(3) 神戸女学院がある西宮市には武庫川があります。この川は、川幅が広く、堤防の内側に広い河川じきがあり、普段は公園としてサッカーやジョギングコースなどに利用されています。台風などで大雨が降ったとき、この河川じきにはどのような役割があるか説明しなさい。

—— このページは余白です。 ——

5 次の A さんと B 先生の会話を読み、以下の〔I〕、〔II〕について答えなさい。ただし水はすべて液体で、気体の水は存在しないものとします。

〔I〕 A さん：「一握の砂」という歌集の作者である石川啄木は中学生のときに、「あめつちの 酸素の神の恋成りて 水素は終に水となりけり」という短歌を詠んだそうです。これは水素と酸素から水ができる様子を、神様の恋の成就にたとえた短歌だと聞いたのですが、「水素と酸素から水ができる」というのは、どういうことですか？

B 先生：面白い歌に注目しましたね。A さんの言うように、水素と酸素が反応すると水ができます。水素や酸素は、私たちが普段くらしている環境では気体ですが、水は液体ですね。気体の水素と酸素をまぜて点火すると、液体の水ができる様子を観察することができます。

A さん：その実験はどのようにするのですか？

B 先生：気体の水素と気体の酸素をまぜて、その気体に点火装置で火をつけると水素と酸素が反応して水ができます。水素と酸素の反応では、途中で反応が止まることはなく、水素または酸素のいずれかがなくなるまで反応が進みます。また、反応するときに大きなエネルギーが出ますから、十分に気をつける必要があります。水素と酸素は気体ですから、図1のように2本の注射器それぞれに水素と酸素をはかりとり、一方の注射器の水素を、酸素の入ったもう一方の注射器に押し込んで気体をまぜて、そのまぜた気体を実験に使います。

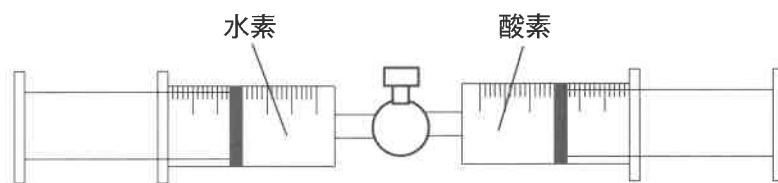


図1

A さん：水素と酸素をまぜる割合はどのようにしても良いのですか？

B 先生：よいところに気がつきましたね。水は「 $H_2O$ 」と表現されることを見たことはありませんか？これは、水素 H が2つと酸素 O が1つつながって、水  $H_2O$  ができていることを表していて、水素と酸素を反応させる実験を通して確認することができます。どのようにすると調べることができそうですか？

A さん：たとえば、水素の量を一定にしておいて、さまざまに量を変えた酸素とまぜあわせて反応させてみてはどうですか？①

B 先生：その方法での実験を考えてみましょう。それと、水素と酸素の合計の量を同じにして、まぜる割合をいろいろに変えた実験②も考えてみましょう。

〈実験1〉 Aさんが提案した下線部①の実験の方法と結果

〔方法〕 水素を注射器に50 mL はかりとっておき、そこにさまざまな量の酸素を加えた後、注射器内で反応させ、できた水の重さを調べる。また、注射器の目盛りから、反応した後の体積も調べる。

〔結果〕 5種類の条件で実験を行い、下の表のような結果になった。

酸素の体積 (mL)	50	40	30	20	10
反応後の水の重さ (g)	0.036	0.036	0.036	0.0288	0.0144
反応後の気体の体積 (mL)	25	15	5	10	30

- (1) 〈実験1〉について、まぜた酸素が50 mL～30 mL のとき、実験の後にできる水の量が変わっていません。その理由を10文字以内で答えなさい。
- (2) 〈実験1〉について、反応のあと、残った気体の体積が0になるのは、酸素を何 mL まぜたときですか。またその実験のあとにできる水は何 g ですか。
- (3) 〈実験1〉について、酸素を100 mL まぜて反応させたとき、残った気体の体積は何 mL ですか。
- (4) 〈実験1〉の結果から計算すると、この反応で、水を12.6 g 作りたいとき、必要な酸素は何 L ですか。ただし水素は十分な量があるものとします。
- (5) 〈実験1〉について、この実験で、反応前に水素と酸素をまぜて、反応させる前に気体の体積をはかり、そのあと反応させて反応後の体積を比べると、体積が反応前のちょうど半分になっていました。このときにできる水の重さは何 g ですか。

〈実験2〉 B先生が提案した下線部②の実験の方法と結果

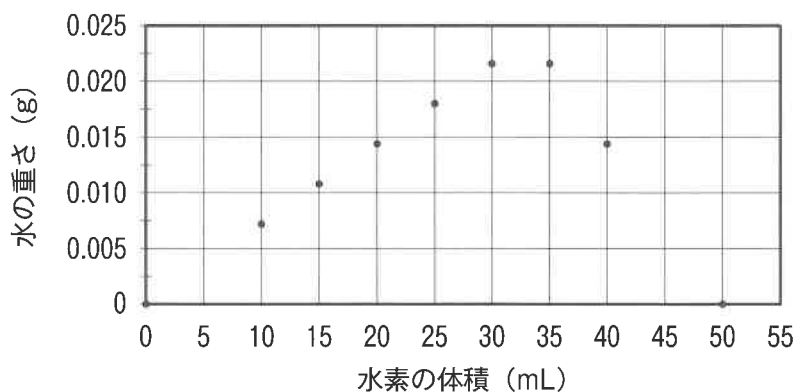
〔方法〕 水素と酸素の合計が50 mLになるように、さまざまな割合でまぜて反応させる。先の実験と同様に、できた水の重さと、注射器の目盛りから反応した後の体積も調べ、反応前後の体積比を計算する。

〔結果〕 7種類の条件で実験を行い、下の表のような結果になった。

水素の体積 (mL)	40	35	30	25	20	15	10
反応後の水の重さ (g)	0.0144	0.0216	0.0216	0.018	0.0144	0.0108	0.0072
反応後の気体の体積÷反応前の気体の体積	0.4	0.1	0.1	0.25	0.4	0.55	0.7

- (6) 〈実験2〉について、次のAさんの説明の(ア)・(イ)にあてはまる数字を書きなさい。ただし(ア)は四捨五入で小数第1位まで、(イ)は分数で答えなさい。

「水素の体積と、反応後の水の重さの関係をグラフにしてみました。グラフを描くとき、水素または酸素のみのときは反応は起こらないので、水の重さは0gとしました。このグラフの各点をつなぐとき、水素の体積の方が少ないときと多いときに分けてつなぐと、まっすぐな直線を2本引くことができそうです。この2本の直線が交わる場所、すなわち山の頂上のところの水素の体積は約(ア)mLとなります。これは、〈実験1〉の結果から予測される数字を使って $50 \times (\text{イ}) = (\text{ア})$ と計算した値と一致しています。」



- (7) 〈実験2〉について、同様に水素と酸素の合計が50 mLとなるようにまぜて反応させて水を0.018 g作りたと思います。水素の方が酸素よりも割合が大きい条件でまぜて0.018 gの水を作るには、水素と酸素を何 mL ずつまぜればよいですか。また、その条件で実験したときに、反応の後の体積は何 mL になっていますか。
- (8) 近年、化学実験を行う際には、環境問題の観点から、使う薬品(今回の実験では水素や酸素)ができるだけ少ない実験が望ましいと言われています。今回の〈実験1〉と〈実験2〉では、いずれの方法でも水素と酸素が反応する割合を調べることができましたが、いずれの実験方法の方が環境にやさしい実験と言えますか。表のデータを得るために必要な水素と酸素の合計量を比較し、解答欄に合う形で答えなさい。ただし、それぞれの実験の後の気体は再利用していません。

〔Ⅱ〕 「空気が縮んだりのびたりする」ということを思い出した A さんは、引き続き、B 先生と討論・実験を続けます。

A さん：先生、「空気は押し<sup>お</sup>したり引いたりすると、縮んだりのびたりする」と教わりましたが、水素や酸素も同じような性質があるのですか？

B 先生：その通りで、水素や酸素も同様の性質があります。さらに言うと、「どのくらいの力で押し<sup>お</sup>したときにどれくらい縮むのか」は、空気でも水素でも酸素でも変わりません。

A さん：「どのくらいの力で押し<sup>お</sup>したときにどれくらい縮むのか」を実験で調べることはできるのですか？

B 先生：できます。注射器に気体を入れておき、その注射器を図2のように台ばかりに乗せて押し込んでいき、台ばかりの目盛りが何 kg になったときに、体積がいくらになっているかを注射器の目盛りを読んで調べてみましょう。

〔実験3〕 気体の伸び縮みと重さの関係を調べる。

〔方法〕 注射器に120 mL の空気を入れる。図のように台ばかりに注射器を乗せて、このときの目盛りが「0」になるように調整する（注射器の重さを0 g とみなすため）。注射器を上からゆっくり押し<sup>お</sup>していき、台ばかりの目盛りが10 kg、20 kg、30 kg、40 kg、50 kg となったときの気体の体積を、注射器の目盛りから読み取る。ただし実験は、温度が変わらないように行う。

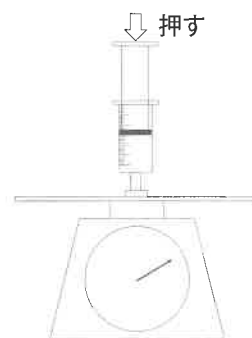


図2

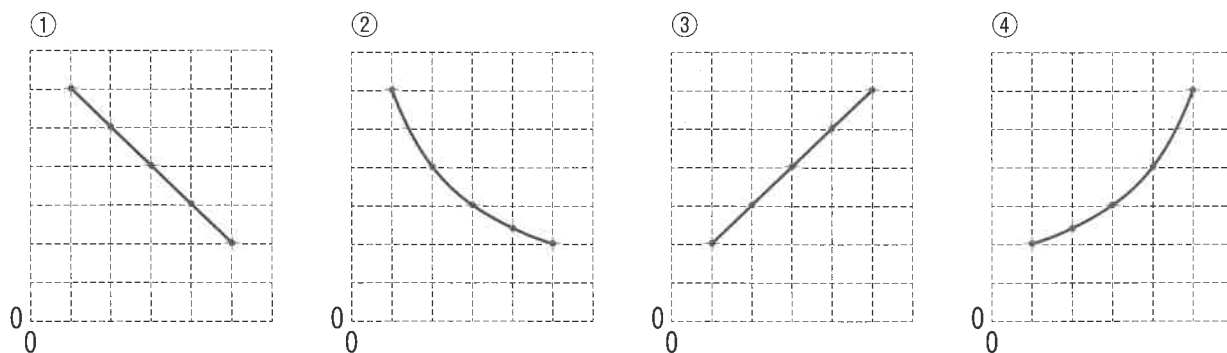
〔結果〕 下の表のような結果になった。

台ばかりの目盛り (kg)	10	20	30	40	50
空気の体積 (mL)	60	40	30	24	20

〔B先生の補足〕

注射器に入れた空気は、台ばかりの目盛りが「0」のときにも、実際にはまわりの空気に押し<sup>お</sup>されています。その押し<sup>お</sup>されている重さは、台ばかりの目盛りが10 kg になるのと同じ大きさです。

(9) 縦軸に空気の体積 (mL)、横軸に台ばかりの目盛り (g) をとって表の結果からグラフを描くと、どのような形になりますか。次の①～④の中から、最も形に近いグラフを1つ選びなさい。ただし、グラフの原点は縦軸も横軸も0とし、どのグラフも目盛りの大きさは同じとします。



(10) 今、ある量の酸素を注射器にはかり<sup>もど</sup>って台ばかりに乗せ、注射器を押し込んだところ、その体積が、20 mL になりました。押しつけるのをやめて元の体積に戻し、水素と混ぜて反応させたところ、水が0.0864 g できて、水素が残っていました。注射器を押し込んでいたとき、台ばかりは何 kg でしたか。〈実験1〉の値<sup>あた</sup>を使って考えなさい。

6 次の〔I〕、〔II〕について答えなさい。

〔I〕 水は、加熱すると体積が変化します。図1は、 $-40^{\circ}\text{C}$ ～ $100^{\circ}\text{C}$ の1gの水(氷も含む)の体積、図2は図1の一部分を拡大したものです。

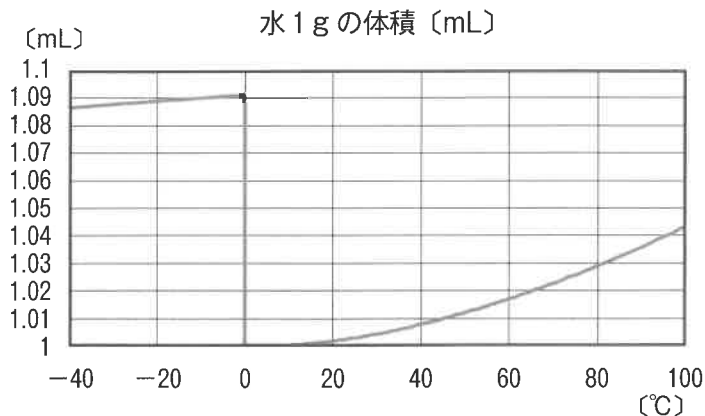


図1

(2)  $0^{\circ}\text{C}$ の水がとけて $0^{\circ}\text{C}$ の水になるとき体積はどうなりますか。次の①～③から適切なものを選び、答えなさい。

- ① 大きくなる    ② 変わらない    ③ 小さくなる

(3)  $0^{\circ}\text{C}$ の水1mLの重さを求めなさい。ただし、グラフを小数第2位まで読み取って計算し、割り切れないときは四捨五入によって小数第3位まで答えなさい。その際の計算式も書きなさい。

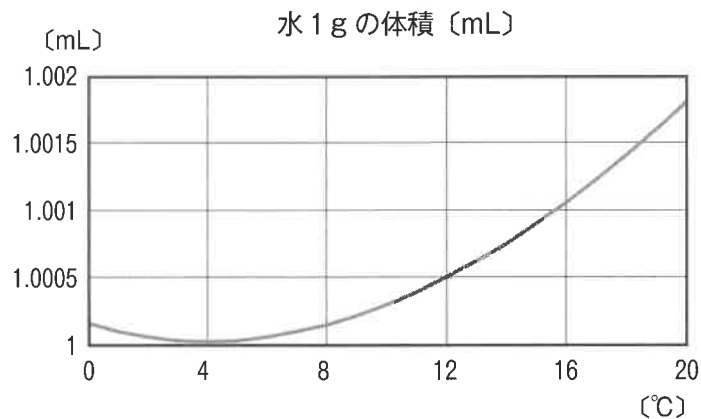


図2

(4)  $10^{\circ}\text{C}$ の水を図3のような熱を伝えない容器に入れて、ふたをせずに氷点下( $0^{\circ}\text{C}$ 以下)に放置します。この水の温度が、こおる直前まで下がっていくとき、水の様子はどうなりますか。次の①～④から適切なものを選び、答えなさい。

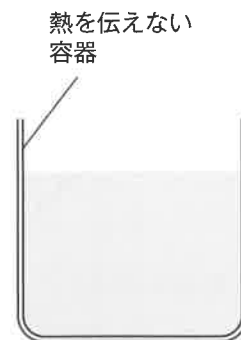


図3

- ① 水はずっと動いている。  
 ② 最初は動いているが、途中で止まる。  
 ③ 最初は止まっているが、途中から動く。  
 ④ 水はずっと止まっている。

(5) (4)の後、水はどこからこおり始めますか。

(6) ある食用油の1 mLあたりのおよその重さは、

$$1 \text{ mL あたりのおよその重さ [g]} = 0.935 - \text{温度 [}^\circ\text{C]} \div 500$$

で表されます。20℃のとき、この食用油1 mLの重さを求めなさい。

(7) 0℃の氷を0℃、20℃、40℃の食用油に入れた場合、氷は浮かびますか、それとも沈みますか。浮かぶ場合は○、沈む場合は×を解答欄の表に書きなさい。ただし、氷がとける前の状態について答えなさい。

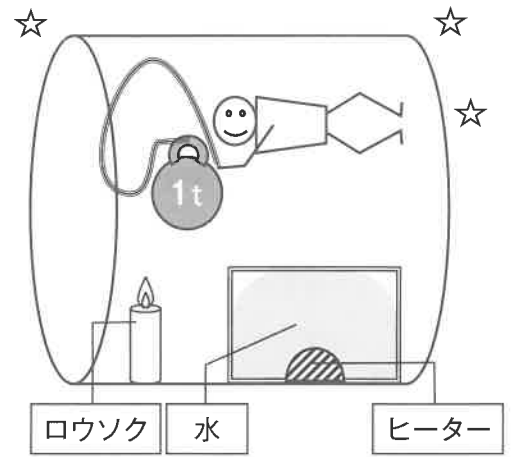
(8) 0℃の液体の水、0℃の液体の油、0℃の氷を同じ容器に入れると、これらは下から上へどのような順番で並びますか。次の①～⑥から適切なものを選び、答えなさい。

- ① 0℃の水 0℃の氷 0℃の油
- ② 0℃の水 0℃の油 0℃の氷
- ③ 0℃の氷 0℃の水 0℃の油
- ④ 0℃の氷 0℃の油 0℃の水
- ⑤ 0℃の油 0℃の水 0℃の氷
- ⑥ 0℃の油 0℃の氷 0℃の水

(9) (8) で入れる油の温度を変えると並ぶ順番が変わります。この変化は油の温度が何℃のところでききますか。割り切れないときは四捨五入によって整数で答えなさい。

〔Ⅱ〕

- (10) 地球のまわりを回る宇宙ステーションの中は、物の重さが感じられない状態になっています。この宇宙ステーション内で、密閉容器に入れた水を一方からヒーターであたためました。また、この宇宙ステーション内でろうそくに火をつけてみました。水のあたたまり方とろうそくの<sup>ほのお</sup>炎について、次の①～⑤から適切なものを選び、答えなさい。また、ろうそくの炎がそのようになる理由も説明しなさい。



- ① 水は地上と同じように動きながらあたたまり、ろうそくの炎も地上と同じように燃える。
- ② 水は地上とは違って動かずにヒーターから遠い方へだんだん熱が伝わっていくが、ろうそくの炎は地上と同じように燃える。
- ③ 水は地上と同じように動きながらあたたまるが、ろうそくの炎は地上よりも小さく、場合によってはすぐに消えてしまう。
- ④ 水は地上とは違って動かずにヒーターから遠い方へだんだん熱が伝わっていき、ろうそくの炎は地上より明るく激しく燃える。
- ⑤ 水は地上とは違って動かずにヒーターから遠い方へだんだん熱が伝わっていき、ろうそくの炎は地上よりも小さく、場合によってはすぐに消えてしまう。

解答用紙

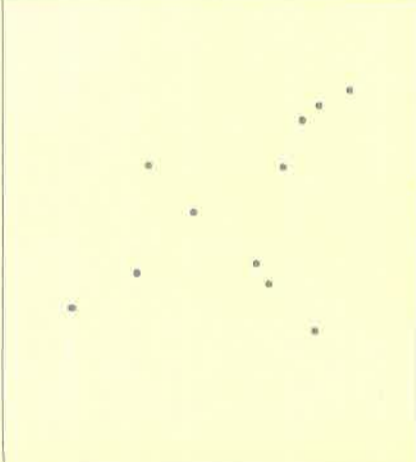
1

(1)		(2)		(3)		(4)	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

2

(1)						
(2)						
(3)						
(4)	①	②			③	
	④	⑤			⑥	

3

(1)		(2)				(3)	
		(4)	(5)			(6)	

4

(1)	(2)	(3)					
-----	-----	-----	--	--	--	--	--

5

(1)							
(2)	mL		g	(3)	mL		
(4)	L	(5)	g	(6)	(ア)	(イ)	
(7)	水素	mL と 酸素		mL		反応後	mL
(8)	〈実験1〉の方法では合計 ( ) mL、〈実験2〉の方法では合計 ( ) mL の気体を用いており、〈実験 ( )〉の方が環境にやさしい。						
(9)	(10)	kg					

6

(1)	℃	(2)							
(3)	g		式	(4)	(5)				
(6)	g	(7)	温度	0℃	20℃	40℃	(8)	(9)	℃
			氷						
(10)	理由								