

平成 2 8 年度

熊本県学力調査  
「ゆうチャレンジ」

中学校 第 2 学年 理科

- 問題は 1 ～ 4 で，10 ページまであります。
- 解答用紙の中にはさんであります。取り出して使用しなさい。

年 組 号	
名 前	

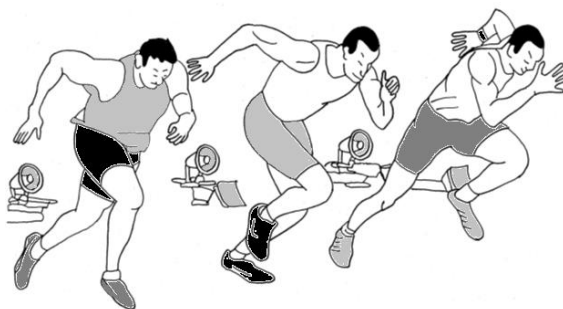
熊 本 県 教 育 委 員 会

- 1 たろうさんは、リオデジャネイロオリンピック・パラリンピックのテレビ放送を見て、次のことに気づきました。(1) から (3) までの各問いに答えなさい。

【たろうさんの気づき】

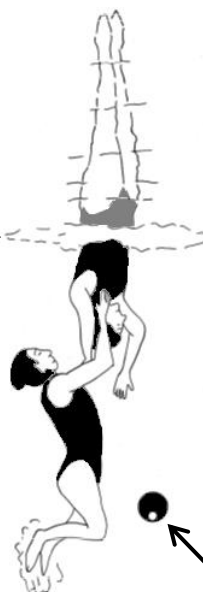
- ① 100m競技では、各選手の後方にスピーカーが設置されていて、スターターピストルを鳴らすと同時にスピーカーから音が聞こえる。

スピーカー



- ② シンクロナイズドスイミングの競技では、演技している選手は、観客席に設置してあるスピーカーと水中に設置してあるスピーカーから曲の音を聞いて演技をしている。

水面



水中のスピーカー

【たろうさんの気づき】①から、体育の授業で行った50m走のタイムを測定する方法を振り返ります。

50m走のタイムを測定する方法

- (1) 50mのタイムを正確に測定する場合、ストップウォッチの押し方として正しいものを、次のアからウまでの中から1つ選び、その記号を答えなさい。また、その記号を選んだ理由を、「音の速さ」という言葉を使って書きなさい。

- ア スターターピストルの音が聞こえてから押す。
- イ スターターピストルから出た煙を見てから押す。
- ウ 走る人が動き始めてから押す。

【たろうさんの気づき】②から、音の伝わり方について、振り返ります。

### 水中で伝わる音

- (2) シンクロナイズドスイミング競技では、水中にスピーカーが設置してあり、このことから、音は空気中と同じように水の中を  として伝わっている。また、どの選手も音を聞いて同じ動きができることから、音は  ことが分かる。

,  に当てはまる言葉を、それぞれ次のア、イから1つ選び、その記号を答えなさい。

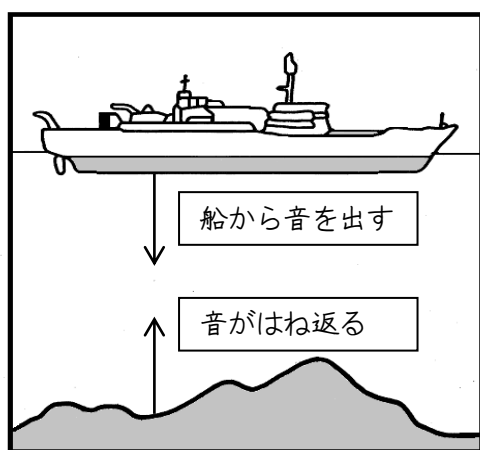
X	ア 波	イ 粒
Y	ア 一定の方向にしか伝わらない	イ あらゆる方向に伝わる

次に、水中で伝わる音に興味を持ったたろうさんは、音の性質について調べました。

### 調べたこと

- ① 海の水深調査では、下の図のように音のはね返る性質（音の反射）を利用して「深さ」を調べている。
- ② 下の表1のように、音の伝わる速さは、物質によって異なる。

- (3) 調査船から音を出して、0.4秒後に、音のはね返りを調査船が受信したとすると、この場合の水の深さは何mか、求める式と答えをそれぞれ答えなさい。



海の水深調査の様子

表1 物質ごとの、音の伝わる速さ	
物質 (条件)	速さ (m/秒)
空気中 (乾燥, 0℃)	3 3 2
空気中 (乾燥, 15℃)	3 4 0
水蒸気 (100℃)	4 0 5
水 (真水)	1 5 0 0
水 (海水)	1 5 1 3
鉄	5 9 5 0

- 2 2016年6月、新しい原子（原子番号113番）への命名権が日本に与えられました。次は、  
ともこさんと先生の会話です。（1）から（7）までの問いに答えなさい。

ともこ：新しい原子が発見され、周期表に記されることを知りました。

周期表について教えてください。

先生：周期表には、原子が原子番号の順に記されていて、縦には性質の似た原子が並んでいます。これが基本となり、授業で学習した化学変化につなげられたり、化学変化の規則性も考えられられますね。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	${}_1^1\text{H}$	【周期表の見方】 原子番号 $\rightarrow$ ${}_1^1\text{H}$ $\leftarrow$ 原子の記号																${}_{2}^2\text{He}$
2	${}_3^3\text{Li}$	${}_4^4\text{Be}$											${}_5^5\text{B}$	${}_6^6\text{C}$	${}_7^7\text{N}$	${}_8^8\text{O}$	${}_9^9\text{F}$	${}_{10}^{10}\text{Ne}$
3	${}_{11}^{11}\text{Na}$	${}_{12}^{12}\text{Mg}$											${}_{13}^{13}\text{Al}$	${}_{14}^{14}\text{Si}$	${}_{15}^{15}\text{P}$	${}_{16}^{16}\text{S}$	${}_{17}^{17}\text{Cl}$	${}_{18}^{18}\text{Ar}$
4	${}_{19}^{19}\text{K}$	${}_{20}^{20}\text{Ca}$	${}_{21}^{21}\text{Sc}$	${}_{22}^{22}\text{Ti}$	${}_{23}^{23}\text{V}$	${}_{24}^{24}\text{Cr}$	${}_{25}^{25}\text{Mn}$	${}_{26}^{26}\text{Fe}$	${}_{27}^{27}\text{Co}$	${}_{28}^{28}\text{Ni}$	${}_{29}^{29}\text{Cu}$	${}_{30}^{30}\text{Zn}$	${}_{31}^{31}\text{Ga}$	${}_{32}^{32}\text{Ge}$	${}_{33}^{33}\text{As}$	${}_{34}^{34}\text{Se}$	${}_{35}^{35}\text{Br}$	${}_{36}^{36}\text{Kr}$
5	${}_{37}^{37}\text{Rb}$	${}_{38}^{38}\text{Sr}$	${}_{39}^{39}\text{Y}$	${}_{40}^{40}\text{Zr}$	${}_{41}^{41}\text{Nb}$	${}_{42}^{42}\text{Mo}$	${}_{43}^{43}\text{Tc}$	${}_{44}^{44}\text{Ru}$	${}_{45}^{45}\text{Rh}$	${}_{46}^{46}\text{Pd}$	${}_{47}^{47}\text{Ag}$	${}_{48}^{48}\text{Cd}$	${}_{49}^{49}\text{In}$	${}_{50}^{50}\text{Sn}$	${}_{51}^{51}\text{Sb}$	${}_{52}^{52}\text{Te}$	${}_{53}^{53}\text{I}$	${}_{54}^{54}\text{Xe}$
6	${}_{55}^{55}\text{Cs}$	${}_{56}^{56}\text{Ba}$		${}_{72}^{72}\text{Hf}$	${}_{73}^{73}\text{Ta}$	${}_{74}^{74}\text{W}$	${}_{75}^{75}\text{Re}$	${}_{76}^{76}\text{Os}$	${}_{77}^{77}\text{Ir}$	${}_{78}^{78}\text{Pt}$	${}_{79}^{79}\text{Au}$	${}_{80}^{80}\text{Hg}$	${}_{81}^{81}\text{Tl}$	${}_{82}^{82}\text{Pb}$	${}_{83}^{83}\text{Bi}$	${}_{84}^{84}\text{Po}$	${}_{85}^{85}\text{At}$	${}_{86}^{86}\text{Rn}$
7	${}_{87}^{87}\text{Fr}$	${}_{88}^{88}\text{Ra}$		${}_{104}^{104}\text{Rf}$	${}_{105}^{105}\text{D}$	${}_{106}^{106}\text{S}$	${}_{107}^{107}\text{B}$	${}_{108}^{108}\text{H}$	${}_{109}^{109}\text{M}$	${}_{110}^{110}\text{D}$	${}_{111}^{111}\text{R}$	${}_{112}^{112}\text{C}$	${}_{113}^{113}\text{Nh}$	${}_{114}^{114}\text{Fl}$		${}_{116}^{116}\text{Lv}$		

周期表

ここに新しい原子が記される予定

- (1) 周期表の原子番号「6番」の原子1個と原子番号「8番」の原子2個の組み合わせでできる物質を化学式で答えなさい。

ともこさんは、化学変化の規則性について、銅と酸素が化合する実験を思い出しました。

### 化合する物質の質量の割合

【課題】銅と酸素が化合するときの質量の割合に規則性があるだろうか。

【方法】① 銅粉の質量をはかる。

② 銅粉をうすく広げ、かき混ぜながら加熱する。

③ 火を消し、よく冷やしてから質量をはかる。



【結果】

銅の質量 (g)		0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
生成した酸化銅の質量 (g)		0.25	0.50	<u>0.74</u>	<u>0.99</u>	<u>1.24</u>
化合した酸素の質量 (g)		0.05	0.10	<u>0.14</u>	<u>0.19</u>	<u>0.24</u>
銅と酸素の質量の比(酸素を1とした場合)	銅	4.00	4.00	4.29	4.21	4.17
	酸素	1	1	1	1	1

○銅と酸素の質量の比は、銅の質量が0.20gと0.40gの時に4:1となった。

○それ以外では、4:1とはならなかった。

また、ともこさんは実験の結果から、4 : 1 とならなかった理由を次のように考えました。

### ともこさんの考え

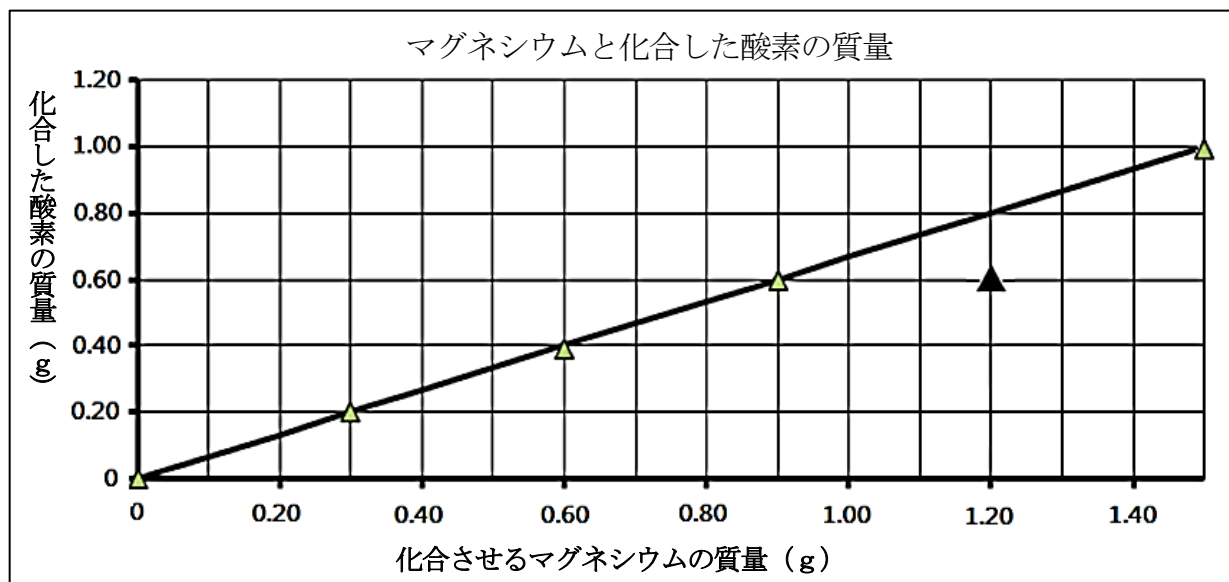
銅 : 酸素 = 4 : 1 で反応したとするならば、銅の質量が 0.60 g ~ 1.00 g のとき、それぞれ化合した酸素の質量は、0.01 g のずれが見られる。これは、0.60 ~ 1.00 g での実験結果は実験操作が原因と考えられる誤差と見なせる。よって、銅と酸素は、4 : 1 の割合で化合すると考える。

- (2) ともこさんの班では、実験結果に誤差が見られました。どのような実験操作によって誤差が発生したのか、考えられる理由を1つ書きなさい。ただし、銅粉はこぼれないものとする。

ともこさんの班では、銅の実験と同じ方法で、マグネシウムを加熱し、質量の割合を調べました。次の表とグラフは、その時の結果を表したものである。

### マグネシウムでの実験結果

マグネシウムの質量 (g)	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50
生成した酸化マグネシウムの質量 (g)	0.50	0.99	1.50	1.80	2.49
化合した酸素の質量 (g)	0.20	0.39	0.60	<u>0.60</u>	0.99



- (3) マグネシウムの実験の結果から、マグネシウムと酸素は、何対何の割合で化合していることが分かりますか。その割合を答えなさい。

- (4) ともこさんは、実験結果とグラフから、反応せずに残っているマグネシウムの質量が読み取れることに気づきました。このことについて、ともこさんの考えた次の文中の（ X ）、（ Y ）に当てはまる数値を答えなさい。

#### ともこさんの考え



ともこさん

1. 20 g のマグネシウムが加熱後に 1.80 g になったことから、マグネシウムと結びついた酸素の質量は 0.60 g である。

グラフから、0.60 g の酸素と結びついたマグネシウムは（ X ）g であると考えられる。よって、反応する前のマグネシウムの質量 1.20 g から（ X ）g を引くと、反応せずに残っているマグネシウムは（ Y ）g であると考えられる。

- (5) マグネシウムと酸素が反応するときの化学反応式を答えなさい。

#### ともこさんが、さらに考えたこと

実験でわかったように化学変化を起こすときには、一定の割合で質量が増えていくので、化学反応式に示される原子の個数にも、規則性があるはずだわ。



ともこさんは、酸化銀の分解で規則性を明らかにすることにしました。

#### 酸化銀の分解で規則性を明らかにする

① 酸化銀の反応を表す。	酸化銀 → 銀 + 酸素
② 物質を化学式で表す。	$\text{Ag}_2\text{O}$ $\text{Ag}$ $\text{O}_2$
③ 「原子は、それ以上分けられない」、「原子はなくなったり、新しくできたり、ほかの種類の原子に変わったりしない」ことから、式の左側と右側で原子の個数を同じにする。	$\boxed{\text{X}} \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \boxed{\text{Y}} \text{Ag} + \text{O}_2$
④ 「その種類ごとに、決まった質量がある。」 「 <u>化学反応前と反応後では、質量は変わらない</u> 」ことを化学反応式で確認する。	

- (6) X, Y に当てはまる数字の組み合わせとして正しいものを、次のアからウまでの中から 1 つ選び、その記号を答えなさい。

	X	Y
ア	2	2
イ	2	4
ウ	1	2

また、この化学反応式をモデルで表したい。適切に表しているモデルを、次のアからウまでの中から 1 つ選び、その記号を答えなさい。

ア	$2\text{Ag} + \text{O} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{O}_2$
イ	$2\text{Ag} + \text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$
ウ	$2\text{Ag} + \text{O} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{O}_2$

- (7) 「化学反応前と反応後では、質量は変わらない」という法則がある。この法則の名前を答えなさい。

- 3 かずきさんは、動物が刺激に対して反応するしくみについて興味を持ったので、受けとった刺激に対する反応時間を調べる実験を行い、レポートにまとめました。(1) から (6) までの各問いに答えなさい。

## レポート

【課題】 刺激を受け取ってから反応するまでの時間はどれくらいだろうか。

【方法】 ① 6人の班に分かれ、手をつなぎ、円になる。

② 右手を握られたら左手を握る。ただし、最初の人は、左手を握ると同時にストップウォッチをスタートさせ、右手の手首を握られたらストップウォッチをとめる。

③ ②を3回行い、時間を計測する。

【結果】

	1回目 (秒)	2回目 (秒)	3回目 (秒)
1班	1. 49	1. 08	1. 00
2班	1. 47	1. 51	1. 46



ストップウォッチ

【考察】

- ・結果から、2班は、3回とも同じぐらいの時間になっているのに対し、1班は、回を重ねるごとに早くなっている。これは、2班は  状態で実験を行い、1班はそうしていなかったからだといえる。1班は、手以外からの刺激が入りやすい状態だったと考えられる。
- ・2班の「手を握られてから、次の人の手を握る」までの一人当たりの時間は平均して  秒だった。

- (1)  には、すべての班で守らなければならない実験上のルールが入る。それは何か、書きなさい。

- (2)  に入る最も適当なものを、次のアからエまでのの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、答えは小数第3位を四捨五入し、小数第2位までの値で表したものである。

ア 0. 20      イ 0. 25      ウ 1. 19      エ 1. 48

- (3) 手を握られて、次の人の手を握るまでの信号の伝わり方は、次のようになります。

右手皮ふ → ( W ) → ( X ) → ( Y ) → ( X ) → ( Z ) → 左手筋肉

- I ( W ) ・ ( Z ) に入る組み合わせとして正しいものを、次のア、イから1つ選び、その記号を答えなさい。

	W	Z
ア	運動神経	感覚神経
イ	感覚神経	運動神経

Ⅱ ( X )・( Y )に入る組み合わせとして正しいものを、次のウからカまでの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

	X	Y
ウ	脳	せきずい
エ	せきずい	脳
オ	なし	せきずい
カ	なし	脳

かずきさんは、レポートの反応よりもっと早く反応するしくみがあることを知り、調べました。

#### 早く反応するしくみについて調べたこと

(4) 熱いものに手がふれると、思わず手を引っこめることがある。

このような反応を何というか、答えなさい。また、この反応と同じ反応として正しいものを、次のアからオまでの中からすべて選び、その記号を答えなさい。

ア 急に顔に向かって飛んできたボールに対し、目を閉じる。

イ 飛んできたボールを、キャッチする。

ウ ご飯を食べるときに、だ液が出る。

エ ひざの下をたたくと、<sup>かし</sup>下肢（ひざの下の部分）がはね上がる。

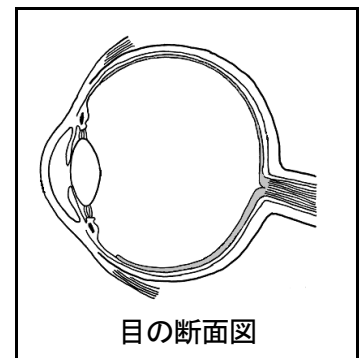
オ ピストルが鳴って、スタートする。

さらに、かずきさんは目の反応について調べることにしました。

#### 目の刺激に対するはたらきについて調べたこと

(5) (4)の中には、ものを見るとき、目に入る光の量を無意識に調節する反応もふくまれる。

このとき、目に入る光の量を調節している器官は、目のつくりのどこにあたるか、その器官を塗りつぶしなさい。また、急に、明るい光が目に入ると、その器官はどんな変化をするか、書きなさい。



かずきさんは、ある理由からトンネルの照明の明るさが場所によってちがっていることをお父さんから聞きました。下の文は、お父さんがかずきさんに話した内容です。

高速道路のトンネルの照明は、事故を防ぐため、入口付近が最も明るく、だんだん暗くなるように工夫されているようだ。

(6) なぜこのような工夫をする必要があるのか、その理由を書きなさい。

4 たかおさんは、近くの山に登ったとき、軽石を見つけたので、調べてみることにしました。

(1) から (4) までの各問いに答えなさい。

### 観察レポート 1

【課題】 軽石は、火山噴出物<sup>ふんしゅつぶつ</sup>なのか調べてみよう。

【方法】 ① 粒をとり出す。

火山灰やくだいた軽石を蒸発皿の上にとり、水を加える。

\_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_。

② 粒の色や性質を調べる。

残った粒を乾燥させてペトリ皿に移し、双眼実体顕微鏡をのぞきながら柄つき針を使って、粒を有色の粒と無色の粒に分ける。磁石を使って、引きつけられるかどうか調べる。

③ 粒を分類する。

黒っぽいもの、無色透明のもの、磁石につくものに分ける。  
一部を下の表に貼<sup>は</sup>り付ける。



### 【結果】

	黒っぽいもの	無色透明のもの	磁石につくもの
火山灰			
軽石			

### 【考察】

・軽石も火山灰も同じような鉱物がふくまれていることから、軽石も火山噴出物であると考えられる。

(1) \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_には、どのような操作が入ると考えられるか、その操作の方法を書きなさい。

(2) この観察には、顕微鏡より双眼実体顕微鏡が適している。その理由を書きなさい。

(3) 軽石が火山噴出物であることから、地層の観察において、いくつかの離れた場所で同じ軽石の層があった場合、その層は同じ時代にできたと考えられる。このように地層のつながりを調べる際の目印となる層を何というか。答えなさい。

## 観察レポート 2

【課題】 火成岩を調べてみよう。

【方法】 ① 2種類の火成岩（深成岩・火山岩）について、ルーペ等を使い観察する。  
② 特徴が分かるように、スケッチする。

【結果】

A 深成岩（花こう岩）



B 火山岩（安山岩）



【気づき】

- ・ Aには、同じくらいの大きさの白っぽい鉱物や黒っぽい鉱物がきっちりと組み合わさっている。
- ・ Aは、Bに比べると粒の大きさが大きい。
- ・ Bには、大きめの白っぽい鉱物や黒っぽい鉱物がところどころに散らばっている。
- ・ AとBの粒の大きさがちがうのは、でき方がちがうからではないか。

## 結晶の大きさのちがいについて考えられること

たかお：粒の大きさのちがいが生じる理由を確かめる方法はありませんか。

先生：1年生の時に、再結晶の実験をしましたね。

70℃のミョウバンの飽和水溶液を用いる方法です。

温度が高い飽和水溶液を使って、結晶の大きさのちがいを調べると分かりますよ。

- (4) 結晶の大きさのでき方のちがいについて、ミョウバンの飽和水溶液を使って確かめるには、どのような方法がありますか。考えられる方法を書きなさい。