

2023 年度

豊島岡女子学園中学校

入学試験問題

(2 回)

理 科

注意事項

1. 合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は [1] から [4] , 2 ページから 15 ページまであります。
合図があったら確認してください。
3. 解答は、すべて指示に従って解答らんに記入してください。
4. 解答用紙は社会と共通で 1 枚になっており、社会の冊子にはさんで
あります。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

工作などで使用する発泡スチロール^{はっほう}カッターは、電熱線に電流を流すことで発熱させ、発泡スチロールをとがして切るしくみになっています。このとき電熱線が熱くなるほど発泡スチロールが速くとけるので、発泡スチロールをより短い時間で切ることができます。電熱線に電流を流したときの発熱のしかたを調べるために、太さ（直径）や素材の異なる様々な電熱線を用意して実験を行いました。

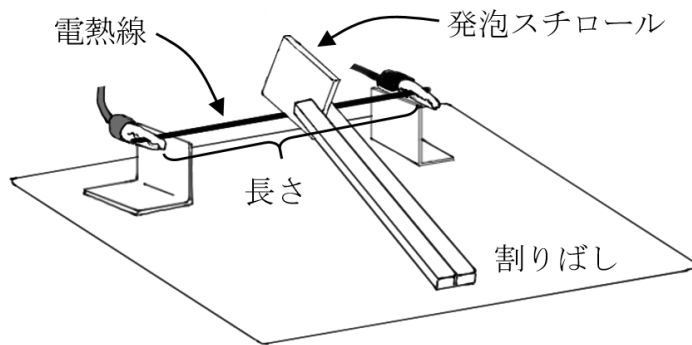


図1 電熱線で発泡スチロールを切る様子

下の表 1 に示した条件で実験を行いました。その結果から分かることについて考えます。

表 1 実験の条件

電熱線	長さ [cm]	直径[mm]	素材
ア	5	0.1	鉄
イ	5	0.2	鉄
ウ	5	0.3	鉄
エ	10	0.1	ニクロム
オ	10	0.2	銅
カ	10	0.2	鉄
キ	10	0.3	ニクロム
ク	15	0.1	ニクロム
ケ	15	0.2	銅
コ	15	0.2	鉄
サ	15	0.3	ニクロム

- (1) 電熱線の長さ^{ひかく}と発熱のしかたの関係を調べるためには、3 本以上の電熱線による結果を比較する必要があります。どの電熱線による実験の結果を比較すればよいですか。適切なものを表 1 のア～サからすべて選び、記号で答えなさい。
- (2) 3本の電熱線 エ・ク・サ による実験結果を比較しました。このときに分かることとして最も適切なものを次のあ～おから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- あ. 電熱線の長さ^{ひかく}と発熱のしかたの関係
 - い. 電熱線の太さと発熱のしかたの関係
 - う. 電熱線の素材と発熱のしかたの関係
 - え. 電熱線の長さ、電熱線の太さ、発熱のしかたの 3 つの要素の関係
 - お. 選択肢に適切なものはない

複数の電熱線をつないだときの発熱のしかたを調べるために、電熱線 A、電熱線 B の 2 種類の電熱線を使った図 2 のような 4 つの回路を用意しました。図中の A, B はそれぞれ電熱線 A, 電熱線 B を表しています。それぞれの電熱線に図 1 のように発泡スチロールはっぽうを設置し回路に電流を流したところ、a と e が最も速く、同時に発泡スチロールが切れました。次に b と f が同時に、さらに d, c の順に発泡スチロールが切れました。

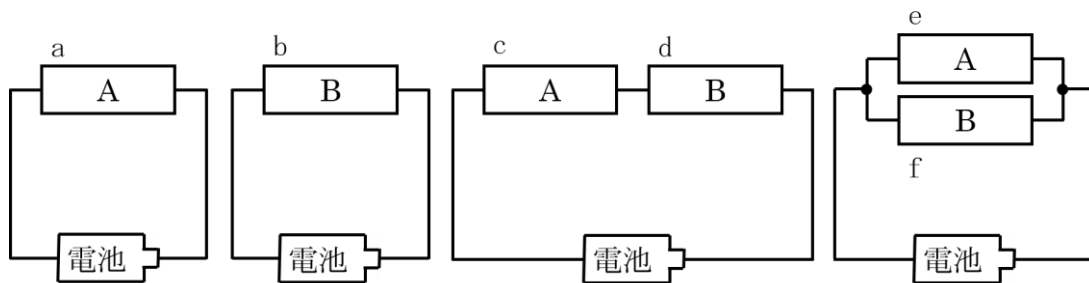


図 2

- (3) 図 3 に示す回路中の電熱線のうち、最も熱くなると考えられるものをあ～うから 1 つ選び、記号で答えなさい。

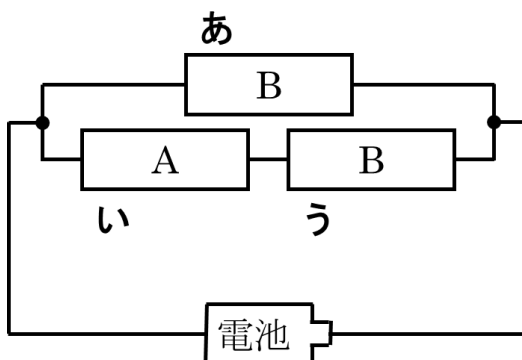


図 3

— ス ペ ー ス —

電熱線に電流を流したときの発熱のしかたは、電熱線を水に入れたときの水の温まり方からも調べることができます。図4のような回路を組み立て、電熱線 A や B を用いて 20 °C の水を一定時間温める実験を行いました（実験 1）。次に、先ほどより長い時間で同様の実験を行いました（実験 2）。表 2 はその実験結果です。ただし、4 つの水そう中の水の量はすべて同じであり、さらに実験中はいずれも一定で変わらないものとしします。

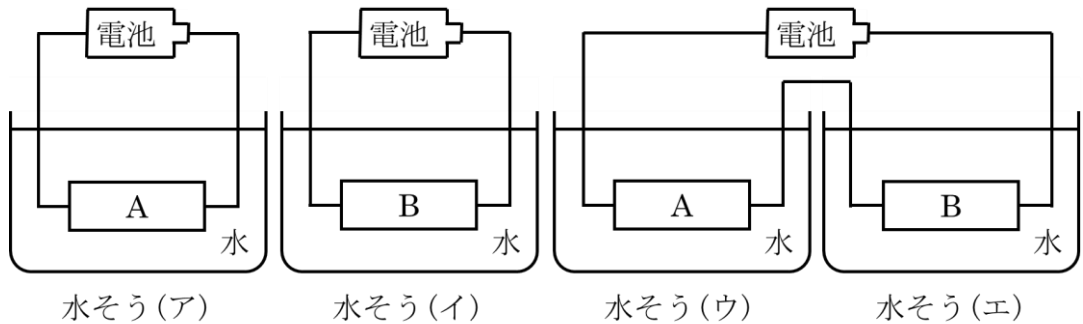


図 4

表 2

水そう	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
温めた後の 水の温度 (実験 1) [°C]	35	30	22.4	23.6
温めた後の 水の温度 (実験 2) [°C]	42.5	35	23.6	25.4

- (4) 図 5 のような回路を組み立てました。実験 2 から電流を流している時間だけを変えて、2 本の電熱線 A と B の両方を同じ水に入れて 20 °C の水を温めたところ、温めた後の水の温度は 33.5 °C になりました。

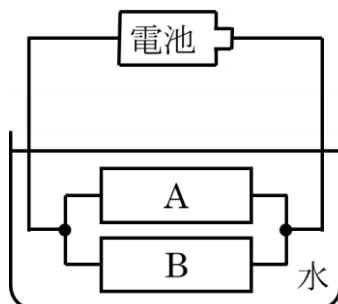


図 5

図 5 の回路の代わりに図 6 の回路を用いて同じ実験を行ったとき、水の温度は何 °C になるでしょうか。四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

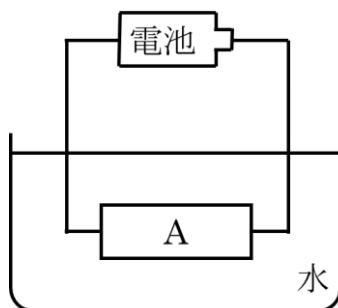


図 6

- (5) 図7のような回路を組み立てました。実験2から電流を流している時間だけを変えて、電熱線Aを水に入れて20℃の水を温めたところ、温めた後の水の温度は30℃になりました。

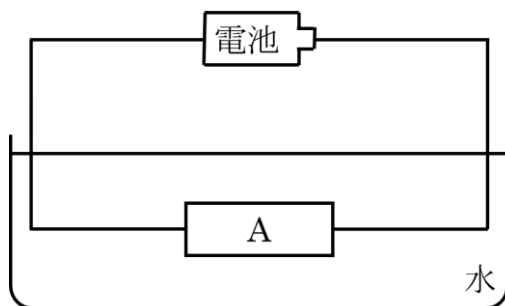


図7

図7の回路の代わりに図8の回路を用いて同じ実験を行ったとき、水の温度は何℃になるでしょうか。四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

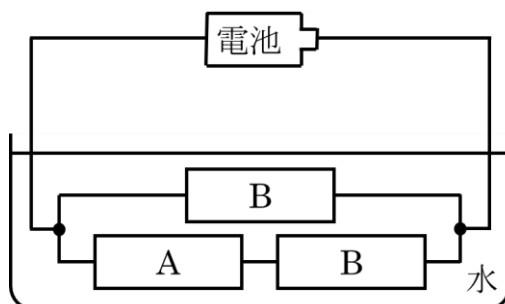


図8

— ス ペ ー ス —

2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

【文章 1】

Aさんは、Google Earth[※]を使って東京湾沿岸を見ていたところ、茶色および白、黒の3色がある場所を数か所見つけました。これらの場所はすべて製鉄所であり、世界中どの製鉄所にもこれらの色があることから、Aさんは、製鉄所ではこの3色の材料から鉄を得ているのではないかと考えました。

調べてみると、茶色は鉄の赤さびと同じ成分を含む鉱石である赤鉄鉱、白は大理石などと似た成分である石灰石、黒は炭であり、これらを反応させて鉄を得ていることが分かりました。またこの反応では、同時に炭が二酸化炭素へ変わることも分かりました。このとき、赤さびからは、赤さびに含まれる酸素が失われており、このように物質が酸素を失う反応を『還元』とよびます。『還元』は、物質と酸素が結びつく反応である『酸化』の逆の変化であると言えます。

【文章 2】

Aさんは、炭を使った還元に関する実験が他にないか調べました。その結果、銅を空気中で熱するとできる酸化銅と炭を混ぜて試験管に入れ加熱すると、銅と二酸化炭素ができるという反応を見つけました。

【文章 3】

Aさんはさらに金属が酸素と結びついている物質について調べたところ、黒色の固体である酸化銀を加熱すると、①固体の色が変化し、同時に1種類の②気体が発生することが分かりました。実際に実験をしてみたところ、色の変化した固体に豆電球と乾電池をつなぐと豆電球が光ること、同時に発生した気体を集気びんに集め、火のついたスチールウールを入れると激しく燃えることが確認できました。

※ Google Earth：地球の衛星画像、地球全体の3D地形画像を見ることができるアプリケーション

(1) 次の選択肢^{せんたくし}あ～えのうち、下線部の物質が『酸化』される反応であるものを**2つ**選び、記号で答えなさい。

- あ. 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸^{すいようえき}を混ぜると水溶液が中性になる。
- い. 水素がポンと音を立てて燃える。
- う. 使い捨てカイロがあたたかくなる。
- え. 過酸化水素水に二酸化マンガンを加えたところ酸素が発生した。

(2) 【文章3】について、下線部①の色の変化によってできる固体、および下線部②の気体の名称^{めいしょう}をそれぞれ答えなさい。

(3) 【文章3】について、酸化銀 2.32 g を加熱して完全に反応させると、固体が 2.16 g 得られることが分かっています。

① 酸化銀 1.74 g を完全に反応させたときに発生する気体の重さを、**四捨五入して小数第2位まで**求めなさい。

② 酸化銀 1.74 g を加熱したところ、0.08 g の気体が発生しました。このとき反応した酸化銀は、最初にあった酸化銀の何 % であるかを、**四捨五入して整数で**求めなさい。

(4) 【文章1】より、炭は鉄よりも酸化されやすい、もしくは鉄は炭よりも還元されやすい性質をもっているといえます。【文章2】【文章3】を参考に、銅、銀、炭の3種類の物質を酸化されやすい順に並べたものとして最も適切なものを次のあ～かから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、銅がもっとも酸化されやすく、銀、炭の順に酸化されにくくなる場合には、『銅 > 銀 > 炭』と表すものとする。

- あ. 銅 > 銀 > 炭
- い. 銅 > 炭 > 銀
- う. 銀 > 銅 > 炭
- え. 銀 > 炭 > 銅
- お. 炭 > 銅 > 銀
- か. 炭 > 銀 > 銅

3 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

女性の体には、出産前の子どもが育つためのつくりがあります。そのつくりを子宮といい、その中で育っている子どもを胎児たいじと言います。胎児は、母の卵と父の精子が合体した（ア）の形でこの世に生を受け、その大きさは直径約〔イ〕mm程度です。その後（ア）は成長し、受精後約〔ウ〕週で子宮から出てきます。個人差はありますが、このときの一般的な大きさいっほんてきは、身長約〔エ〕cm、体重約〔オ〕kgとされています。

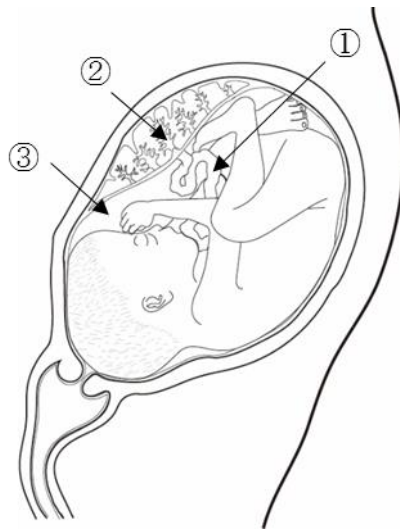


図1 子宮の中の胎児の様子を表した模式図

(1) 文章中の（ア）に適する語句を漢字で答えなさい。また、〔イ〕～〔オ〕に最も適する数値を次のあ～とからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んでもよい。

あ.	0.1	い.	0.3	う.	0.5	え.	0.8
お.	1	か.	1.2	き.	3	く.	5
け.	8	こ.	10	さ.	12	し.	20
す.	30	せ.	31	そ.	33	た.	35
ち.	38	つ.	40	て.	42	と.	50

(2) 図1の①～③の名称を^{めいしょう}ひらがなで答えなさい。また、①～③を説明した文として適当なものを次のあ～くからそれぞれ**すべて**選び、記号で答えなさい。

- あ. 胎児から送られたものと母から送られたものをここで^{こうかん}交換する。
- い. 子宮を満たす液体で、胎児を保護している。
- う. 胎児からの血液が流れており、太さ約10 cm、長さ約50 cmになる。
- え. 母から送られてきた血液が流れており、太さ約10 cm、長さ約50 cmになる。
- お. 胎児からの血液が流れており、太さ約1 cm、長さ約50 cmになる。
- か. 母から送られてきた血液が流れており、太さ約1 cm、長さ約50 cmになる。
- き. 胎児が子宮から出るころには、ほとんど胎児の尿^{にょう}でいっぱいとなっている。
- く. 胎児が子宮から出るころには、ほとんど胎児の尿と便でいっぱいとなっている。

(3) 胎児が子宮の中にいる期間がヒトよりも長い動物を次のあ～きから**3つ**選び、記号で答えなさい。

- あ. ウマ い. イヌ う. シロナガスクジラ
- え. オランウータン お. ハムスター
- か. ライオン き. ゾウ

(4) 母体の体重と比べて、子宮から出てくる時の子どもの体重の割合が最も小さい動物を次のあ～おから**1つ**選び、記号で答えなさい。

- あ. ヒト い. ゾウ う. カンガルー
- え. アザラシ お. イルカ

4 火山が噴火すると、周囲の地形はその影響を受けて大きく変わることがあります。以下の問いに答えなさい。

(1) 大規模な噴火によって、火口付近の山肌が吹き飛ばされたり、火山の内部に空洞ができたりすることで、噴火後に山頂付近が大きくくぼんだ地形が作られることがあります。この地形の名称をカタカナで答えなさい。

(2) (1) の地形に雨水などが溜まってできた湖の例として適切でないものを次のあ～えから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|----|-----|----|------|
| あ. | 榛名湖 | い. | 十和田湖 |
| う. | 洞爺湖 | え. | 浜名湖 |

(3) 宮崎県南部から鹿児島県にかけて、(1) の地形が多く見られます。これらの地形が作られた際に、火山から噴き出した軽石、火山灰などが積もることによってできた台地が、鹿児島県のおよそ 6 割を占めています。このような台地はその土の色から何とよばれているか、名称を答えなさい。

(4) 関東平野では、周辺にある火山が噴火することで作られたと考えられる地層が広く分布しています。この地層について述べた文として最も適切なものを次のあ～おから 2 つ選び、記号で答えなさい。

- あ. この地層は火山灰が偏西風などによって運ばれてくることで作られていると考えられていて、白っぽい色をしている。
- い. この地層は、ある 1 つの火山の一度の大噴火によって噴き出した火山灰が積もることによってできたと考えられている。
- う. この地層は、土に含まれる鉄分の酸化が進み、赤さびのような色をしている。
- え. この地層は火山が噴火した際に噴き出したマグマが固まったことで作られていると考えられていて、土の粒子が比較的大きい。
- お. この地層は火山灰が偏西風などによって運ばれてくることで作られていると考えられていて、粘土質の地層である。

(5) 次の文の空欄に共通して当てはまる最も適切な語句を**漢字2字**で答えなさい。

火山は海底にも多く存在しています。2021年8月13日に噴火した海底火山の軽石は海流に運ばれて、日本各地の海岸に漂着しました。

図1は、この噴火によってできた軽石の漂着が確認された地点と日付を示したものです。火山から噴出された軽石は、はじめ()反流※とよばれる海流によって西に運ばれ、噴火からおおよそ2か月後に沖縄や奄美の海岸に漂着が確認されました。その後軽石は、()とよばれる海流によって北東に向かって流されていき、沖縄で確認をされた1か月後には神奈川の沿岸でも漂着が確認されました。

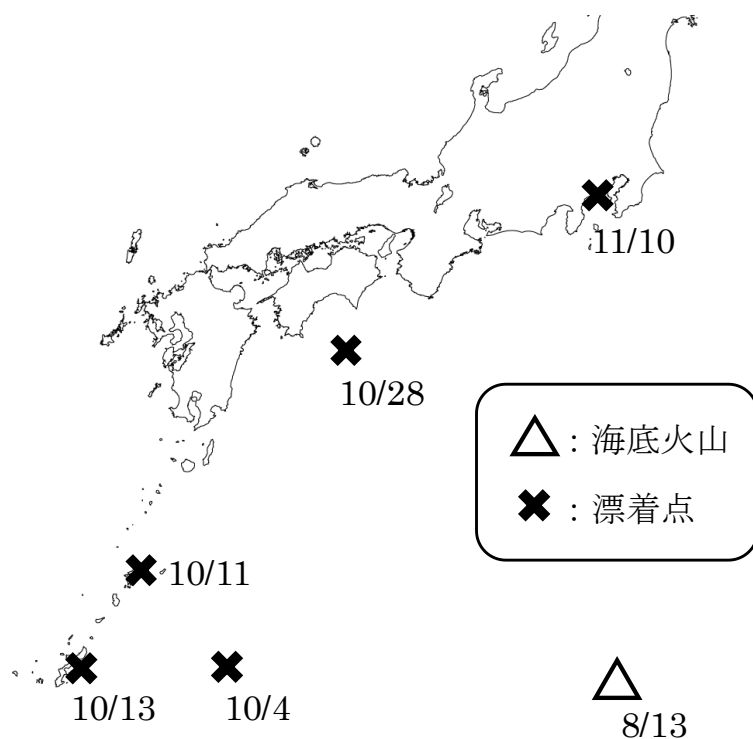


図1 2021年8月13日の噴火による軽石の漂着が確認された地点と日付

※反流：大きな海流のそばに、その海流によって流された水が循環（じゅんかん）するような向きに流れる海流。

