

2024 年

理 科 (A)

(時間 30 分)

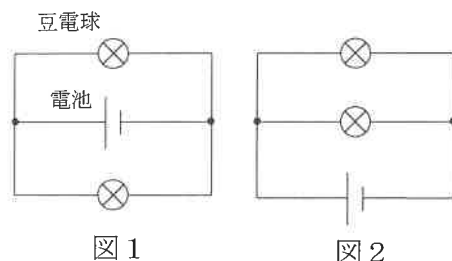
＜解答を記入するときの注意＞

1. 試験開始のあいずがあるまで開かないこと。
2. 受験番号は解答用紙の定められたところに記入すること。
3. 解答は解答用紙の定められたところに記入すること。
4. 文字はていねいに書くこと。
5. 答案ができあがっても終了のあいずがあるまで着席し、指示にしたがって提出すること。

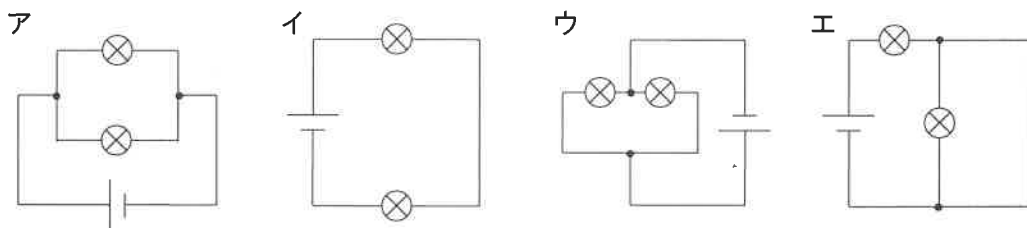
高 輪 中 学 校

- 1 豆電球と電池を導線でつないだ回路をつくりました。これに関する次の各問いに答えなさい。ただし、使用する豆電球はすべて同じものとしします。

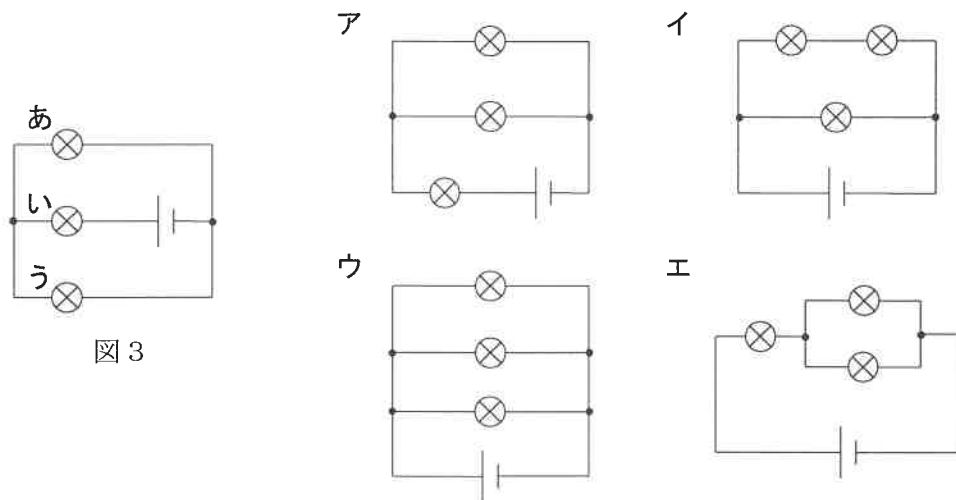
回路を図で表すと、同じ回路でもいくつかの表し方があります。例えば、図1と図2の回路図は同じ回路を表します。



- (1) 図1と同じ回路を表す回路図はどれですか。次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。



- (2) 図3と同じ回路を表す回路図はどれですか。次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。



- (3) 図3の豆電球あ～うの明るさを比べたとき、明るいものから順に、豆電球の記号を例にならって書きなさい。

例) あが最も明るく、いとうは同じ明るさとなるとき、「 $あ > い = う$ 」のように記号を用いて答える。

図4のような回路を作ってみたところ、豆電球えだけ
光らないことがわかりました。

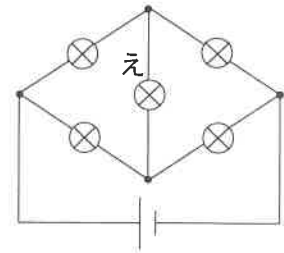


図4

(4) 図5の豆電球お～この中で、光らないものが1つだけ
あります。それはどれですか。記号で答えなさい。

(5) 図5の豆電球お～この明るさを比べたとき、明るいものから順に、(3)の例にならって豆電球の記号を
書きなさい。ただし、光らない豆電球の記号を書く
必要はありません。

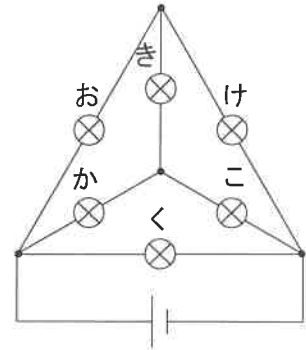


図5

(6) 図6のような立方体の回路があり、豆電球
さ～にの中で、光らない豆電球が2つありま
す。それはどれですか。記号で答えなさい。
ただし、豆電球は各辺の中央にあります。

(7) 図6の豆電球さ～にの明るさを比べたとき、明るいものから順に、(3)の例にならって豆
電球の記号を書きなさい。ただし、光らない
豆電球の記号を書く必要はありません。

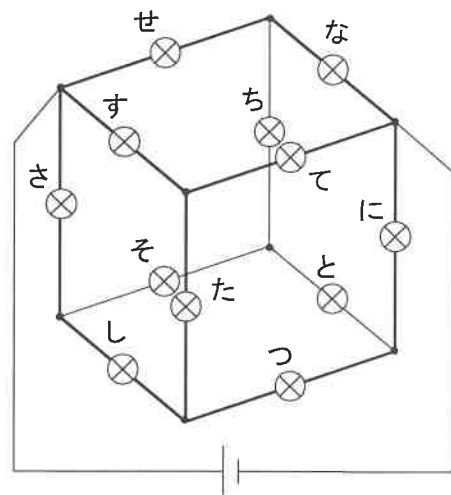


図6

2 高輪君は、理科の授業で、炭酸カルシウムという固体にうすい塩酸をかけると二酸化炭素が発生することを学びました。この化学反応は塩酸でなくても、同じ酸性の水溶液であるお酢でも起きると習ったので、高輪君は身近なものを使って、この化学反応を起こしてみようと考えました。そこで、掃除などで使われているクエン酸という物質を水に溶かし、細かく砕いたチョークにかけたところ、同じように二酸化炭素が発生しました。チョークは炭酸カルシウムを多くふくんでいます。次の各問いに答えなさい。

(1) 二酸化炭素について正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水に溶かしたものを炭酸水という。
- イ 水に溶かしたものは赤色リトマス紙を青色にする。
- ウ 空気中で二番目に多くふくまれる気体である。
- エ ものを燃やすはたらきがある。

(2) 二酸化炭素の集め方として適切なものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水上置換
- イ 上方置換
- ウ 下方置換

(3) 高輪君はクエン酸でこの化学反応を起こせたことから、同じく掃除で使っている重そうという物質を溶かした水溶液も、チョークと化学反応して二酸化炭素が発生すると考えました。実際に実験すると、二酸化炭素は発生しますか。「する」か「しない」かのどちらかを丸で囲み、その理由を答えなさい。

(4) 炭酸カルシウムがふくまれていないものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ホタテの貝がら
- イ 卵のから
- ウ 石こう
- エ 大理石

チョークには炭酸カルシウムの他に不純物がふくまれます。例えば、チョークが 10g あったとしたら、その中にふくまれる炭酸カルシウムは 10g 未満になります。

高輪君はチョーク 1.0g にふくまれる炭酸カルシウムが何 g なのかが気になりました。そこで、まず炭酸カルシウム 1.0g を用意して、きまった濃さの塩酸を少しずつ注いでいき、発生する二酸化炭素の体積を測定しました。その結果が次の表です。ただし、チョークの不純物は化学反応をしないものとします。

塩酸の体積 [mL]	20	40	60	80	100
二酸化炭素の体積 [mL]	89.6	179.2	224.0	224.0	224.0

- (5) 炭酸カルシウム 1.0g とちょうど反応する塩酸の体積は何 mL ですか。
- (6) チョーク 1.0g に、同じ塩酸を十分な量加えると、二酸化炭素が 179.2mL 発生しました。このチョークの中にふくまれる炭酸カルシウムは何 g ですか。
- (7) チョーク 0.2g と炭酸カルシウム 0.34g の混合物に、同じ塩酸を 20mL 加えたときに発生する二酸化炭素の体積は何 mL ですか。

3 次の会話文を読み、以下の各問いに答えなさい。

T 君：あそこで光って動いている星みたいなものは何？

父親：あー！あれは①国際宇宙ステーションだよ！いつでも見られるわけではないから、ラッキーだったね。

T 君：国際宇宙ステーションって何？

父親：②地上から 400km の高さにあつて、90 分で地球を一周している実験施設だよ。
何人かの人が滞在して実験や研究を行っているんだ。

T 君：へー、すごい仕事をしているんだね。でも、90 分で一周しているなら、毎日見えそうだけど。

父親：地球から国際宇宙ステーションを見るには条件があるんだ。雲がないのは当然として、③日本の上空を通過している時でないと見えない。さらに、昼に星が見えないように昼間だと見えないし、④国際宇宙ステーションは太陽の光を反射して光って見えるので、⑤こういう位置関係にないと国際宇宙ステーションは見えないんだ。

T 君：なるほど。やっぱりラッキーだったんだね。ぼくも宇宙飛行士になって、国際宇宙ステーションに行ってみたいな！

(1) 下線部①の国際宇宙ステーションの略称を、次のア～オの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア NASA イ JAXA ウ ISS エ H-II オ STS

(2) 下線部②について、地球の半径を 6400km、円周率を 3 とすると、国際宇宙ステーションの速さは時速何 km ですか。

(3) 下線部③に関して、次の文章の（ A ）には数値を、（ B ）には「東」か「西」のどちらかを答えなさい。

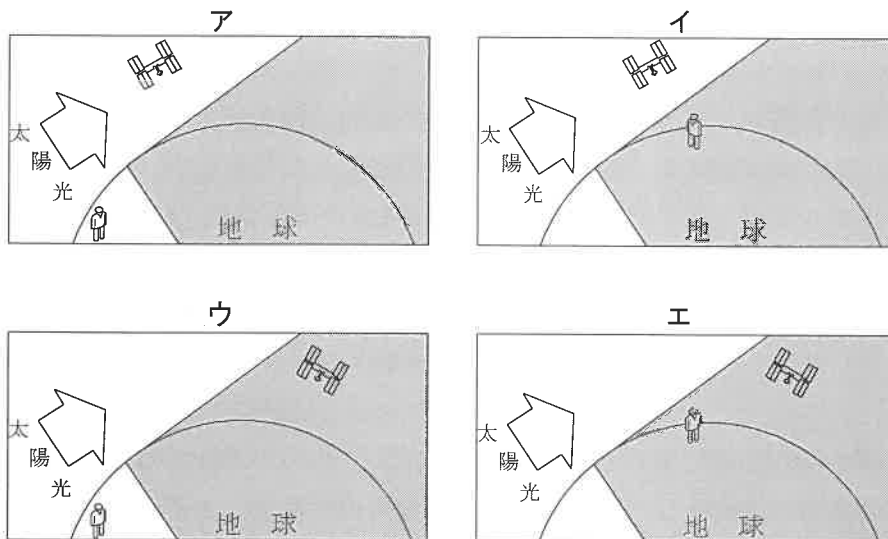
右図のように、地球の外から見ると、国際宇宙ステーションは同じ軌道を 90 分かけて回っている。しかし、地球は自転しているため、国際宇宙ステーションが 1 回転する間に、地球は（ A ）° 回転する。よって、地上にいる人から見ると、国際宇宙ステーションの通過する位置はどんどん（ B ）にずれていくように見える。



(4) 下線部④について、国際宇宙ステーションと同様に、太陽の光を反射して光って見えるものを、次のア～オの中からすべて選び、記号で答えなさい。

ア 月 イ 火星 ウ 流星 エ 北極星 オ シリウス

(5) 下線部⑤を話しているときに、父親が示した図を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



(6) あなたが国際宇宙ステーションに行けるとしたら、重力がほとんどない環境^{かんきょう}を活かし、ステーション内においてどのような実験や研究をしてみたいですか。ボールを投げるなど、人やものを動かすこと以外で思いつくものを1つ挙げ、例のように地球で行うのとどのような点^{ひかく}を比較^{ひかく}したいか記述^{きじゆ}しなさい。

例) アサガオの鉢^{はち}植えを育て、つるがのびる方向が地球とちがうのか調べる。

- 4 高輪君と白金君はそれぞれの夏休みの出来事を話しています。次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

高輪君：ぼくは、博物館でゴキブリの話を聞いてきたよ。オーストラリアにはヨロイモグラゴキブリというのがいて、名前の通りモグラの前足みたいに土をほるのに適したあしを持っていて、土の中に巣を作って、落ち葉とかを食べているんだって。①モグラとゴキブリって全然ちがう生き物だけど、つくりやはたらきが似ている器官をもつんだね。例えば、（ ② ）もそれと同じだよ。こういった生物の体の構造をうまく利用して作られているものがあるよね。例えば、カは血を吸うときにさすけど、人間はさされたときにあまり痛さを感じないじゃない。だから、カの口の構造をまねして（ ③ ）が作られているみたいだよ。あとは、よごれにくいというカタツムリのからの構造をもとに（ ④ ）が作られたりしているらしい。ヨロイモグラゴキブリのあしも、土をほるものを開発するのに利用できるのかもしれないね。

白金君：ぼくは、合宿で川の上流に行ってきたよ。この川ではある区域に生息するイワナの個体数の調査をしているんだって。調査の方法は、まずはじめにイワナを何匹か捕獲して個体数（A）を数え、そのすべてに目印をつけてから放すんだ。何日か時間をおいて目印をつけたイワナが十分に分散してから、もう一度同じ条件でイワナを何匹か捕獲して、捕まえた全個体数（B）と、その中にふくまれる目印のついたイワナの個体数（C）を数えるんだ。すると、次の式から区域内の全個体数を推定できるんだ。

$$\text{区域内の全個体数} = \frac{\text{最初に捕獲して目印をつけた個体数(A)} \times \text{2度目に捕獲した全個体数(B)}}{\text{再捕獲された目印のついた個体数(C)}}$$

この方法は、⑤魚以外の個体数を推定するのにも使われていて、目印はその生物の生存などに影 響しないものを選ぶらしいよ。イワナの場合は、あぶらびれというひれを切って一度捕まえたという目印にするんだって。調査結果を聞いたところ、エサとなる虫などが多からイワナの生息数が多いんだって。そういえば、夜中、宿の⑥明かりに集まる虫がたくさんいて、⑦その虫を食べようとして集まる生き物もいたな。こういった虫も水面に落ちるとイワナのエサになるよね。虫だけじゃなくて、川には落ち葉も落ちるでしょう。⑧陸上で落ち葉を食べる生き物と同じように、水の中にも落ち葉を食べるやつがいて、それらも魚のエサになるよね。そう考えると、川と陸の生き物ってつながりをもっているんだね。

(1) 下線部①について、モグラとゴキブリは何のなかまですか。次のア～エの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア は虫類 イ ^{こうかく}甲殻類 ウ ほ乳類 エ 昆虫類

(2) 文中の (②) にあてはまるものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア モグラの前足とゴキブリのはね イ ゴキブリのはねとゴキブリのあし
ウ チョウのはねと鳥のつばさ エ クジラの胸びれとヒトのうで

(3) 文中の (③)、(④) にあてはまるものを、次のア～エの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア ^{がいへき}外壁タイル イ ストロー ウ 注射針 エ 黒板

(4) 下線部⑤について、この方法で個体数を推定するのにふさわしくないものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 池の中のザリガニ イ 岩についたフジツボ ウ 草原のバッタ

(5) 下線部⑥、⑦、⑧の生き物としてふさわしい組み合わせを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア ⑥カゲロウ ⑦カマキリ ⑧トンボ
イ ⑥クワガタ ⑦コオロギ ⑧ハチ
ウ ⑥ガ ⑦ヤモリ ⑧ダンゴムシ
エ ⑥カワゲラ ⑦カブトムシ ⑧ゴキブリ

(6) ある区域内のイワナの全個体数を調査した際、はじめに 50 匹のイワナに目印をつけて放しました。その後、2 度目にイワナを 90 匹捕まえ、そのうち目印のついたイワナが 5 匹でした。この区域内のイワナの全個体数は何匹と推定できますか。

(7) ある区域内のイワナの全個体数を調査する際に、あぶらびれではなく、尾びれを切って目印をつけた場合、推定できる全個体数はあぶらびれを切った時と比べてどうなると考えられますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、尾びれを切ると、イワナが生き残りにくくなるものとします。

ア 少なくなる イ 変わらない ウ 多くなる

【以下余白】

2024 年 理 科 解 答 用 紙 (A)

1

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	と
(7)					

※

2

(1)		(2)					
(3)	する ・ しない	理由:					
(4)		(5)	mL	(6)	g	(7)	mL

※

3

(1)		(2)	km			
(3)	A	B	(4)		(5)	
(6)						

※

4

(1)	モグラ	ゴキブリ	(2)		(3)	③	④
(4)		(5)		(6)	匹	(7)	

※