

2023 年度 第 1 回 入 学 試 験 問 題

理 科

(30 分)

<注 意>

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 2 ページから 11 ページに印刷されています。
3. 受験番号と氏名は解答用紙の定められたところに記入しなさい。
4. 解答はすべて解答用紙の定められたところに記入しなさい。

受 験 番 号			

試験問題は次のページから始まります。

- 1 4つの乾電池 A～D、豆電球 1 つ、電流計、電圧計を用いて、電池の性質について調べました。以下の全ての実験において、乾電池 A と B については回路に電流を流そうとする働きが大きさが同じであるものとし、全ての電池について実験中にその働きが弱くなることはないものとします。また、回路に流れる電流は電流計や電圧計をつけても変化しないものとします。次の文章を読み、それぞれの問いに答えなさい。

電池には回路に電流を流す働きがあります。例えば、図 1 のように乾電池 A と豆電球をつないで回路を作ると、乾電池の一方から流れ出る電流が豆電球を通り、乾電池の逆側に流れこむことで回路全体に電流が流れます。これによって豆電球を光らせることができます。

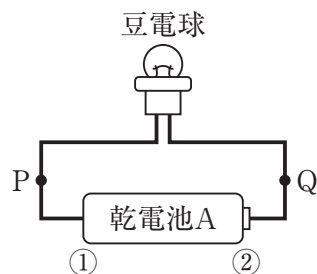


図 1

〔問 1〕図 1 において、電流が流れ出るのは乾電池 A の①と②のどちら側からですか。また回路の点 P と点 Q の電流の大きさの関係はどうなりますか。次の(ア)～(カ)から正しいものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 流れ出るのは①で、点 P のほうが点 Q よりも電流は大きい。
- (イ) 流れ出るのは①で、点 P のほうが点 Q よりも電流は小さい。
- (ウ) 流れ出るのは①で、点 P と点 Q の電流の大きさは等しい。
- (エ) 流れ出るのは②で、点 P のほうが点 Q よりも電流は大きい。
- (オ) 流れ出るのは②で、点 P のほうが点 Q よりも電流は小さい。
- (カ) 流れ出るのは②で、点 P と点 Q の電流の大きさは等しい。

図 1 の乾電池 A から流れ出る電流の大きさは、図 2 のような電流計を用いて測ることができます。この電流計には + 端子が 1 つと - 端子が 3 つあり、- 端子にはそれぞれ 50 mA、500 mA、5 A と書いてあります。この 3 つの端子をそれぞれ X、Y、Z とします。

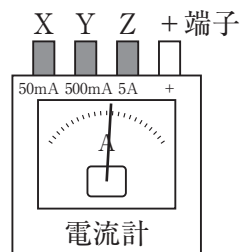


図 2

〔問2〕この電流計を回路につなぐ方法はどうなりますか。次の（ア）～（エ）から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）電流計の+端子に電流が流れこむようにつなぐ。－端子につなぐときは、 $X \rightarrow Y \rightarrow Z$ の順につなぎ変える。
- （イ）電流計の+端子に電流が流れこむようにつなぐ。－端子につなぐときは、 $Z \rightarrow Y \rightarrow X$ の順につなぎ変える。
- （ウ）電流計の+端子から電流が流れ出るようにつなぐ。－端子につなぐときは、 $X \rightarrow Y \rightarrow Z$ の順につなぎ変える。
- （エ）電流計の+端子から電流が流れ出るようにつなぐ。－端子につなぐときは、 $Z \rightarrow Y \rightarrow X$ の順につなぎ変える。

〔問3〕図1の乾電池Aから流れ出る電流の大きさを電流計で測ったとき、－端子として図2のYを使うと電流計の針は図3のようになりました。この電流は何mAですか。

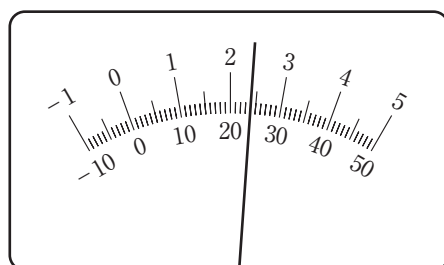


図3

電池が電流を流そうとする働きの大きさを「端子電圧」といいます。同じ豆電球を光らせるときでも、電池の端子電圧が大きいときほど回路に流れる電流が大きくなり、豆電球をより明るく光らせることができます。

乾電池の端子電圧は、図4のように乾電池の+極と－極につけた電圧計で測ることができます。端子電圧の単位はV（読み「ボルト」）で、図4の回路において乾電池Aの端子電圧を実際に測ると1.4Vでした。また、この回路の電池を乾電池Bに取りかえても同じ端子電圧であったため、豆電球は同じ明るさで光りました。次に乾電池AとBを直列につないで豆電球を光らせました。このとき、図5のように2つの電池全体の端子電圧を測ると2.6Vになりました。よって豆電球は2.6Vの端子電圧によって光ることになるので、電池1つのときより明るく光ることになります。

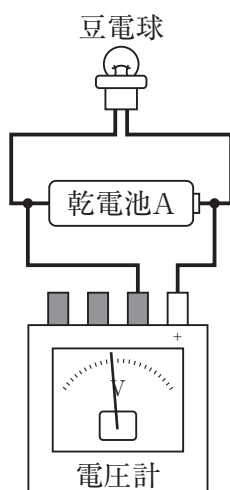


図 4

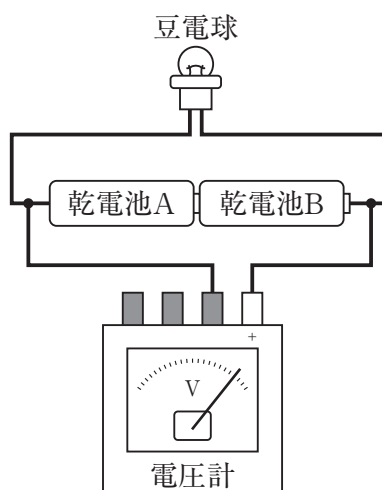


図 5

ただし電池の端子電圧には、電池から流れ出る電流が大きいときほど、その電池の端子電圧が小さくなるという性質があります。この性質を調べるために、図6のように豆電球をつなぐずに乾電池Aまたは乾電池Bだけで端子電圧を測ると、それぞれ1.5 V になりました。つまり、電流が流れ出ていないときの電池は、電流が流れ出ているときよりも端子電圧が大きいわけです。

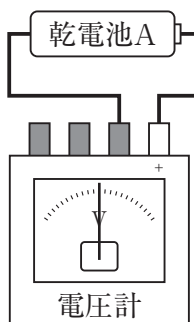


図 6

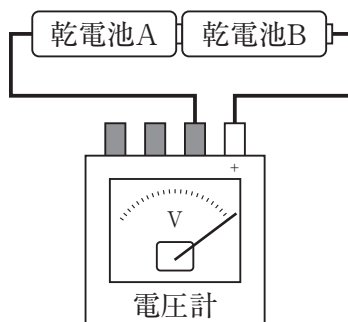


図 7

同様に図7のように豆電球をつなぐずに乾電池AとBを直列につなげると、全体の端子電圧は3.0 V になりました。このように、電池から電流が流れ出ていないときは、電池を直列につなぐと、全体の端子電圧は一つ一つの端子電圧の合計になります。ただし、この直列につないだ2つの電池で豆電球を光らせるときは、電池か

ら電流が流れ出るため端子電圧が小さくなります。図4のように乾電池AまたはBだけで豆電球を光らせるときは、それぞれの乾電池の端子電圧が1.4 Vであるのに対し、図5のように乾電池A、Bを直列につないで豆電球を光らせているときは、全体の端子電圧は1.4 Vの2倍より小さくなります。なぜなら、図4のときより図5のときのほうが、それぞれの電池から流れ出ている電流が大きいからです。

〔問4〕以下の文章の空らん（ ③ ）と（ ④ ）に当てはまる語句の組み合わせはどうなりますか。下の表の（ア）～（カ）から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

乾電池CとDについて、図6のときと同じように回路につながないで端子電圧を測ると、それぞれ1.2 Vであった。この2つの電池を直列につないで図7のときと同じように2つの電池全体の端子電圧を測ると2.4 Vになった。また、乾電池CまたはDだけで図4と同じように豆電球を光らせているとき、それぞれの電池の端子電圧は1.1 Vであった。次に、乾電池CとDを直列につなげて図5と同じように豆電球を光らせると、2つの電池全体の端子電圧は（ ③ ）なる。なぜなら、それぞれの乾電池だけで豆電球を光らせているときより、電池から流れ出る電流が（ ④ ）からである。

	③	④
（ア）	2.4 V より大きく	大きい
（イ）	2.4 V より大きく	小さい
（ウ）	2.2 V から 2.4 V の間に	大きい
（エ）	2.2 V から 2.4 V の間に	小さい
（オ）	2.2 V より小さく	大きい
（カ）	2.2 V より小さく	小さい

図8のように乾電池A、Bを並列につないで豆電球を光らせると、図1のように乾電池AまたはBだけで豆電球を光らせるときに比べて少しだけ明るく光りました。この理由を調べるために、回路の点Rと点Sの電流を電流計で測りました。

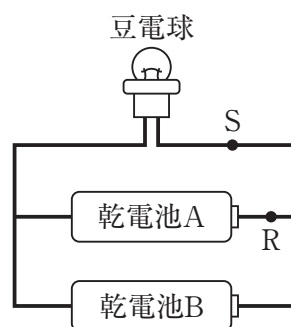


図8

〔問5〕図8における点Rと点Sでの電流は、図3で示された電流の大きさに比べてどうなりますか。以下の（ア）～（エ）から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）点Rでの電流も点Sでの電流も大きくなる。
- （イ）点Rでの電流も点Sでの電流も小さくなる。
- （ウ）点Rでの電流は大きくなり、点Sでの電流は小さくなる。
- （エ）点Rでの電流は小さくなり、点Sでの電流は大きくなる。

2 次の文章を読み、それぞれの問いに答えなさい。

しょう油の主な成分は、タンパク質や炭水化物といった有機物と呼ばれるもののぞくと、食塩と水になります。次のような実験で、しょう油から食塩を取り出しました。

【実験】

1. 蒸発皿に、しょう油 20 g を入れた。
2. 1 の蒸発皿を、A ガスバーナーにより強く加熱した。しばらくすると、黒くこげ、けむりも出てきたが、かまわず加熱し、けむりが出なくなるまで加熱を続けた。
3. 蒸発皿が冷えたら水を 20 cm^3 加え、ガラス棒でよくかき混ぜた。
4. 3 の溶液をろ過して、こげた黒い固体をとりのぞいた。
5. 4 で得たろ液を新たな蒸発皿に入れ、水分がなくなるまで加熱すると、蒸発皿に白い固体（食塩）が 3 g 残った。

この実験では、しょう油を強く加熱することで、水は（ あ ）します。そのため水に溶けていた食塩は固体となって残ります。また有機物は燃えてしまうか、真っ黒な炭になって残ります。こうして得られた炭と食塩の混ざりものに水を加えて食塩をとかし出し、ろ過して炭をとりのぞいたろ液を加熱すると、食塩が取り出せるのです。

この実験とは別に、 10 cm^3 のしょう油を入れたメスシリンダーの重さをはかったところ 47 g でした。なお、このメスシリンダーだけの重さは 35 g でした。

〔問 1〕 空らん（ あ ）にあてはまる語句を漢字で答えなさい。

〔問2〕下線部Aについて、ガスバーナーへの点火の仕方は、次の①→②→③のよ
うな順番です。

① ガスバーナーのガス調節ねじ、空気調節ねじが閉まっていることを
確認する。その後、ガスの元栓^{もとせん}につなぎ、元栓を開ける。

② マッチをすり、マッチの火をガスバーナーの口に近づける。

③ ガスバーナーのガス調節ねじを開ける。

③の操作を②の後に行わないと危険です。その理由を説明しなさい。

〔問3〕実験の操作5と同じように、蒸発皿に入れて水分がなくなるまで加熱した
とき、蒸発皿上に固体が残るものはどれですか。次の（ア）～（エ）の中か
らすべて選び、記号で答えなさい。

（ア）アンモニア水 （イ）塩酸 （ウ）石灰水

（エ） 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたもの

〔問4〕この実験結果を用いて、大さじ1杯^{ばい}（ 15 cm^3 ）のしょう油にふくまれている
食塩の重さが何gかを求めなさい。

〔問5〕砂糖水にふくまれている砂糖の量を、この実験のやりかたで求めることは
できません。その理由を説明しなさい。

3 次の文章を読み、それぞれの問いに答えなさい。

近年、地球規模の環境問題が重要な課題になっており、この問題解決への目標が国連においてかけられています。ここでは日本の気候や自然、環境問題について考えてみましょう。

日本には四季があり、それぞれの季節の特徴が天気図にあらわれます。例えば、図1の天気図は（ a ）の気圧配置になっており、冬によく見られます。また、図2の天気図は（ b ）が本州の南にあり、これが本州の北に移動することで本州が夏になります。

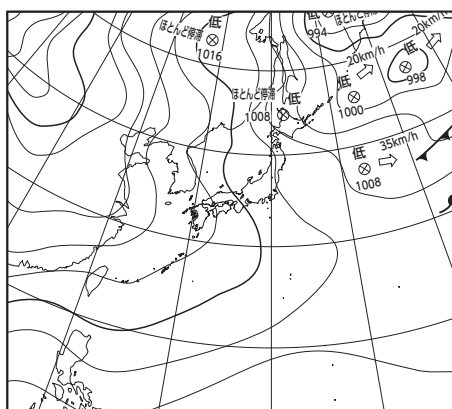


図 1

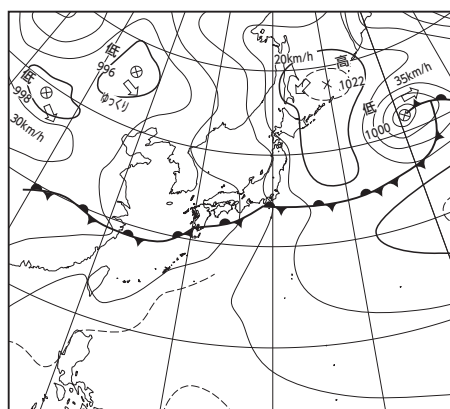


図 2

〔問 1〕 上の文章の空らん（ a ）と（ b ）にはどのような語句があてはまりますか。次の（ア）～（エ）からふさわしい組み合わせを 1 つ選び、記号で答えなさい。

	a	b
（ア）	西高東低	梅雨前線
（イ）	西高東低	秋雨前線
（ウ）	南高北低	梅雨前線
（エ）	南高北低	秋雨前線

このような季節の変化により、日本の自然が作られています。そしてその自然の豊かさは、太陽からの光を土台にした生き物の複雑なつながりで生まれています。

〔問2〕植物や植物プランクトンが光を使ってデンプンを作ることを何と言いますか。漢字で答えなさい。

生き物の複雑なつながりにはさまざまな種類があります。例えば、褐虫藻^{かつちゅうそう}という植物プランクトンはサンゴの体^{すみか}に住処をもらい、その代わりにサンゴは褐虫藻から養分をもらっています。このようにお互いが損をしないように共に生活することを共生といいます。

〔問3〕共生の関係ではない生き物の組み合わせはどれですか。次の（ア）～（エ）からもっともふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|-------------|-------------------|
| （ア）アブラムシとアリ | （イ）カクレマノミとイソギンチャク |
| （ウ）コバンザメとサメ | （エ）カマキリとハリガネムシ |

以上のように、豊かな自然のもとに生き物はつながりあって生きています。しかし、近年の異常気象によりこのようなつながりがこわれ、個体数が減っている生き物がいます。例えば、沖縄や九州周辺のサンゴが死んで少なくなっていますが、これは海水温の上昇によって、褐虫藻がサンゴの体からいなくなることが原因と考えられています。

〔問4〕次の生き物はいずれも、近年個体数が減っています。それぞれの生き物と減少の原因の組み合わせとして正しくないものはどれですか。次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

	生き物	原因
（ア）	アフリカゾウ	干ばつによる水源の減少
（イ）	コアラ	森林火災による森の減少
（ウ）	ホッキョクグマ	気温の上昇による氷の減少
（エ）	クロマグロ	海水温の上昇によるプランクトンの増加

異常気象の要因の1つとして地球温暖化が指摘されています。石油やごみなどさまざまなものを燃焼することによって空気中の二酸化炭素が増加しますが、これが地球温暖化につながっているのではないかと考えられています。

〔問5〕バーベキューで使うような炭^{すみ}は、ほとんど炭素から出来ています。そのような炭1kgを完全に燃焼させてすべて二酸化炭素にすると、その二酸化炭素の重さはいくらになりますか。次の（ア）～（エ）からもっとも近いものを1つ選び、記号で答えなさい。

（ア）35 g （イ）350 g （ウ）1 kg （エ）3.5 kg

