

2015 年度

2月4日入試

理 科

- 注意
- 1 開始の“チャイム”が鳴るまで中を見てはいけません。
 - 2 答えはすべて解答用紙の解答らんじに、はっきり書きなさい。
 - 3 終わりの“チャイム”が鳴ったら、とちゅうでもやめなさい。
 - 4 問題のページは、3 - 1 から 3 - 8 まであります。

1 次の実験についての文章と資料を読んで、次の各問いに答えなさい。ただし、すべての豆電球とかん電池は同じものとしします。

実験 1

図 1 のような回路をつくり、スイッチを入ると、豆電球はとても明るく点灯した。豆電球を流れる電流は、 0.8A であった。

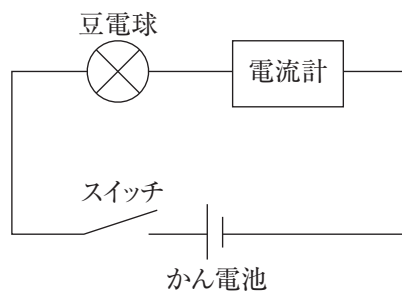


図 1

実験 2

図 2 のような回路をつくり、スイッチを入ると、豆電球は点灯した。2つの電球の明るさはほぼ同じであった。しかし、実験 1 に比べて暗かった。豆電球を流れる電流は、どちらも 0.4A であった。

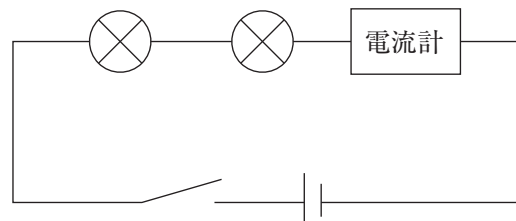


図 2

資料

回路は「ひとまわりする水路」、電流の強さは「水路を流れる水の量」、電池は「ポンプ」にたとえられる。ポンプから流れ出た水は水路を通り、すべて元のポンプにもどる。

問 1 図 3 のような回路をつくり、スイッチを入ると、豆電球は 2 つとも点灯しました。2 つの電球の明るさは等しく、実験 1 のときの明るさと同じでした。

- (1) 電流計①の値は何 A ですか。
- (2) 電流計②の値は何 A ですか。

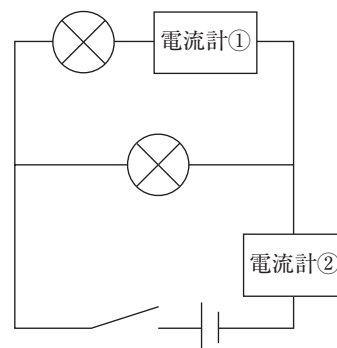


図 3

問 2 図 4 のような回路をつくり、スイッチを入ると、すべての豆電球は点灯しました。豆電球①は、実験 1 の豆電球と同じ明るさでした。また、豆電球②と③の明るさは等しく、その明るさは実験 2 の豆電球と同じでした。電流計の値は何 A ですか。

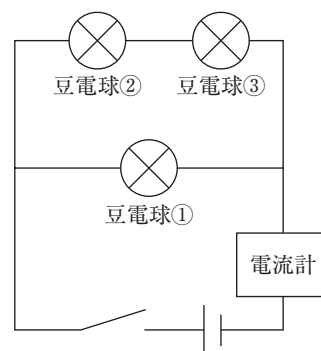


図 4

問3 図5の回路で、測定した電流の値の関係は、どのようになりますか。次の(あ)～(お)から選び、記号で答えなさい。

- (あ) 電流計①の値 = 電流計②の値 + 電流計③の値
- (い) 電流計②の値 = 電流計①の値 + 電流計③の値
- (う) 電流計③の値 = 電流計①の値 + 電流計②の値
- (え) 電流計①の値 = 電流計②の値 - 電流計③の値
- (お) 電流計②の値 = 電流計①の値 - 電流計③の値

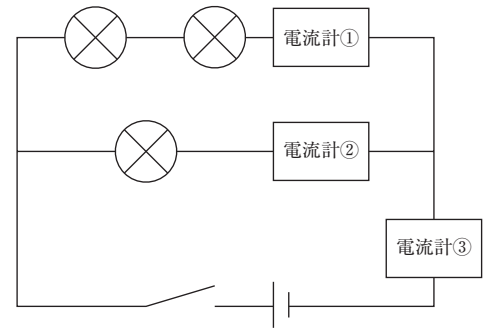


図5

問4 図6のような回路をつくり、スイッチを入れると、すべての豆電球が点灯しました。電流計の値は、実験2のときと比べて、どのように変わりますか。次の(あ)～(う)から選び、記号で答えなさい。

- (あ) 大きくなる
- (い) 小さくなる
- (う) 変わらない

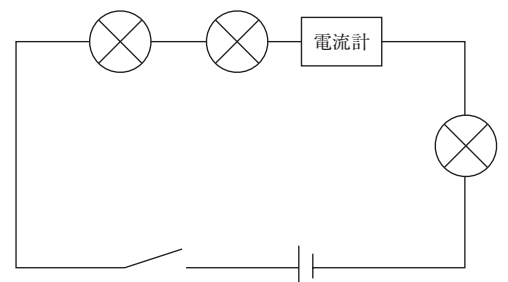
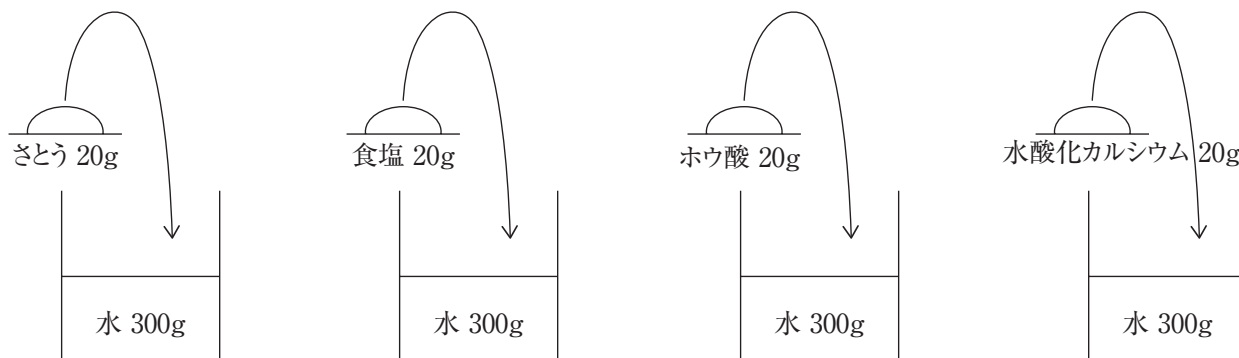


図6

問5 実験2，問4の結果から予想すると，直列つなぎで豆電球を増やしたとき，回路を流れる電流の強さはどのように変わりますか。次の(あ)～(う)から選び，記号で答えなさい。

- (あ) 強くなる
- (い) 弱くなる
- (う) 変わらない

2 花子さんは、次の図のように、さとう、食塩、ホウ酸、水酸化カルシウム20gずつを、それぞれ20℃の水300gに加え、とけ方のちがいを調べました。しかし、花子さんの手ちがいでどのビーカーに何を加えたのかわからなくなってしまいました。そこで、ビーカーにA～Dの記号を付けました。次の表は、水100gにとけさせることができるものの最大量と温度を表したものです。ただし、これらのものをとがしている間は、温度の変化はないものとします。次の各問いに答えなさい。



100 g の水にとける最大量 (g)

温度 (℃)	20	40	60
さとう	204	238	287
食塩	35.8	36.3	37.1
ホウ酸	4.9	8.9	14.9
水酸化カルシウム	0.13	0.11	0.09

問1 ビーカーAとビーカーBではとけ残りが見られました。ビーカーAの方がビーカーBより多くとけ残っています。ビーカーA, Bにとけているものをそれぞれ答えなさい。また、とけ残っているものはそれぞれ何gかも答えなさい。

問2 ビーカーCとビーカーDの水よう液をそれぞれ1てきずつ別のスライドガラスにとり、ガスバーナーのほのおであぶると、ビーカーCの水よう液ではこげ茶色の固体が残り、ビーカーDの水よう液では白い固体が残りました。ビーカーC, Dにとけているものをそれぞれ答えなさい。また、温度を変えずに、あと何gの同じものをとがすることができるかもそれぞれ答えなさい。

問3 次に花子さんは、温度のちがいによってどのくらいとける量がちがうのかを確かめるために、さとう、食塩、ホウ酸、水酸化カルシウムを、それぞれ60℃のお湯300gにとけるだけとがしました。その後、20℃まで冷やすと、とけきれなくなった分が結しようとなって出てきました。出てきた結しようが一番多いものは何をとがした水よう液で、何g出てきたかを答えなさい。

問4 問3で、ひとつだけ結しようが出てこなかった水よう液がありました。それは何をとがした水よう液ですか。また、結しようが出なかった理由を簡単に答えなさい。

<問題は次ページに続きます。>

3 植物が行う光合成に関して、昔からさまざまな研究が行われています。エンゲルマンは糸状の緑色の藻であるアオミドロと、ある細きんを使って、光合成によく使われる光の色を調べました。次の各問いに答えなさい。

問1 アオミドロは、池にすむ小さな生物です。図1の(あ)～(お)は、池にすむさまざまな小さな生物をスケッチしたものです。アオミドロと同じように、光合成を行う生物をすべて選び、記号で答えなさい。

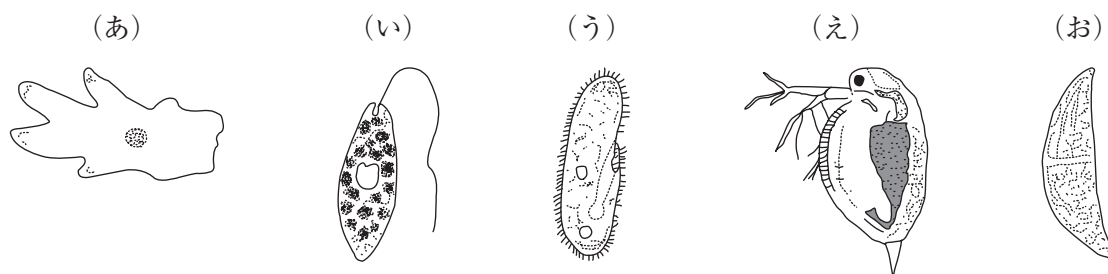


図1

問2 図2はアオミドロをスケッチしたものです。1つの区画が細ぼうで、細ぼうの中にある、らせんのように見えるXの部分が光合成を行う構造です。このXの名前を漢字で答えなさい。

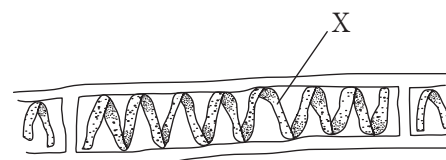


図2

問3 エンゲルマンが実験に使用したという細きんは、酸素を好み、酸素が多いところに集まる性質があります。今、この細きんとアオミドロをスライドガラス上にいっしょに閉じこめてプレパラートをつくり、けい光灯の光(白色光)を下から当てながらけんび鏡で観察しました。すると、細きんが集まる部分と、そうでない部分がみられるという図3のような結果となり、このことから、「Xの部分で光合成が行われている」ことがわかりました。そのように考えられるのはなぜですか、理由を説明しなさい。

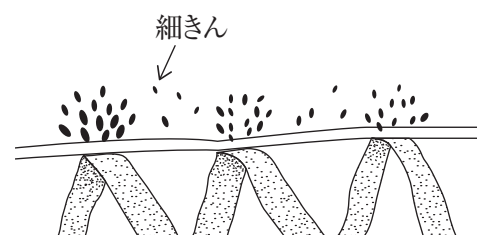


図3

問4 けい光灯の光は、プリズムで7色に分けることができます。赤色と緑色と青色の光を、それぞれ問3で作成したプレパラートに当てたところ、結果は図4のようになりました。このことから、アオミドロが光合成で利用する光の色についていえることは何ですか、説明しなさい。

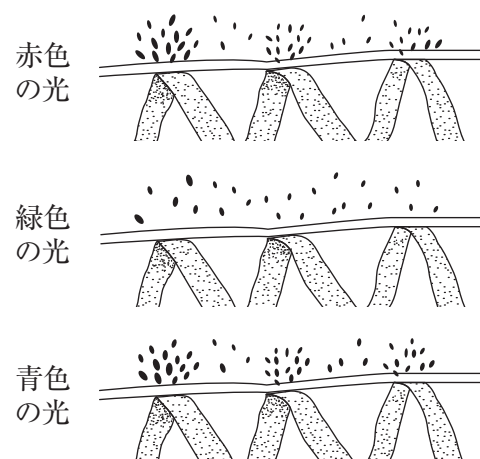


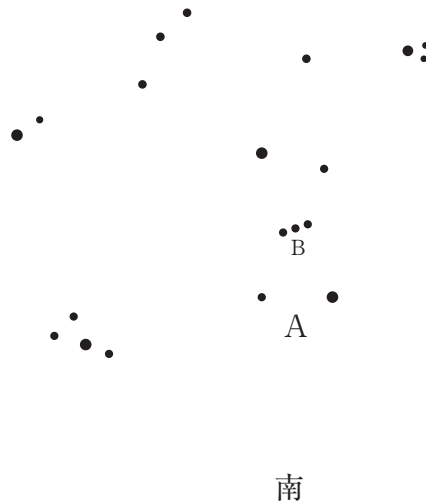
図4

問5 研究者たちは光合成に関するさまざまな実験を行い、その結果から光合成のしくみを明らかにしてきました。次の(1)、(2)のような光合成に関する実験と結果から、どのような結論が考えられますか、説明しなさい。ただし、(1)、(2)とも「光合成には日光が必要である」以外の結論で答えなさい。

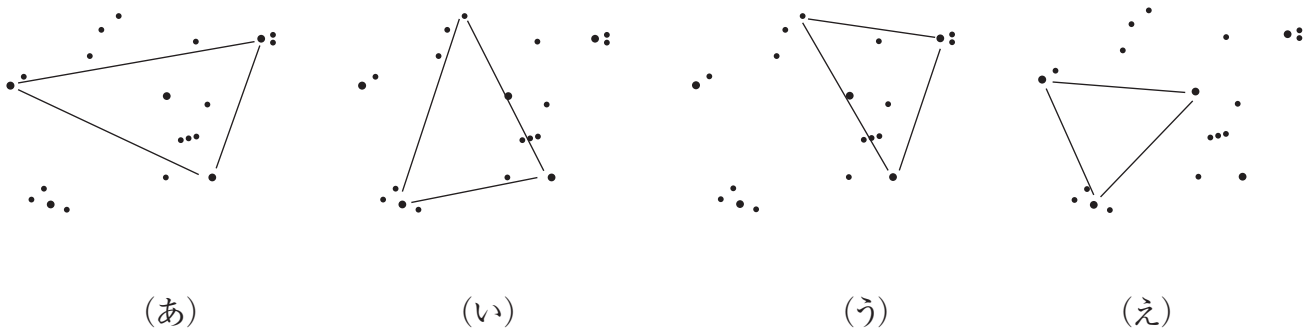
(1) ある植物の1枚の葉の一部を銀はくでおおい、日光に当てた。その葉を脱色し、ヨウ素液につけたところ、日光が当たった部分は青むらさき色に変化し、銀はくでおおった部分は色の変化がなかった。

(2) 水の入った試験管にBTBよう液を入れ、息をふきこみ緑色にした。そのあと、水草を入れ、日の当たるところに2、3時間置いておくと青色に変化した。また、水草を入れて日の当たらないところに置いたものは、黄色になった。

4 次の図は、ある日の午後9時の南の星空をスケッチしたものです。次の各問いに答えなさい。



問1 冬の大三角形を結んだ線として正しい図を、次の(あ)～(え)から選び、記号で答えなさい。



問2 冬の大三角形をつくる星座の組み合わせとして正しいものを、次の(あ)～(え)から選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|--------|-------|
| (あ) オリオン座 | おおいぬ座 | こいぬ座 |
| (い) オリオン座 | ふたご座 | おおぐま座 |
| (う) オリオン座 | はくちょう座 | おおいぬ座 |
| (え) オリオン座 | しし座 | おとめ座 |

問3 Aの星座の中にある星Bの南中高度は、春分の日の方の太陽の南中高度とほぼ同じでした。このとき、星Bが地平線に沈む時刻は何時ごろですか。次の(あ)～(か)から選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|----------|----------|
| (あ) 午後11時 | (い) 午前1時 | (う) 午前3時 |
| (え) 午前5時 | (お) 午前7時 | (か) 午前9時 |

問4 1ヶ月後の午後9時のAの星座の位置について正しいものを、次の(あ)～(え)から選び、記号で答えなさい。

(あ) 図より東に少しずれて見える。

(い) 図より西に少しずれて見える。

(う) 図より東に大きくずれ、まだ見えない。

(え) 図より西に大きくずれ、すでにしずんでしまっていて見えない。

問5 1ヶ月後のAの星座を図と同じ位置で見るとするには、何時ごろ観察しなければなりませんか。次の(あ)～(か)から選び、記号で答えなさい。

(あ) 午後5時 (い) 午後7時 (う) 午後9時

(え) 午後11時 (お) 午前1時 (か) 午前3時