

平成 26 年度 学 力 検 査

E 理 科 (14 時 15 分～15 時 00 分, 45 分間)

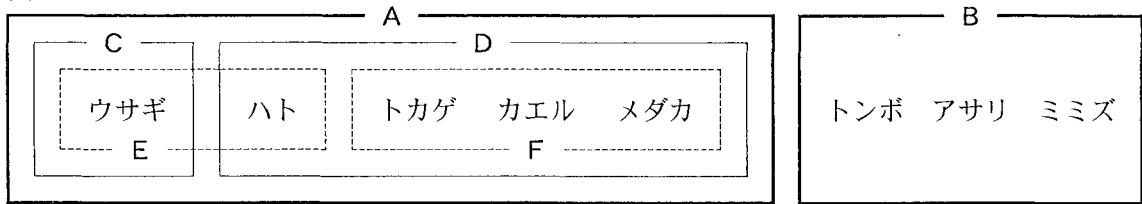
問 題 用 紙

注 意

1. 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて**解答用紙**に書きなさい。
3. 問題は、**1** から **8** までで、10 ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、**解答用紙**の決められた欄に**受検番号**を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

- 1 次の図は、ウサギ、ハト、トカゲ、カエル、メダカ、トンボ、アサリ、ミミズをそれぞれの特徴をもとに、A～Fのグループに分類したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)

図



- (1) AとBのグループは、^{せぼね}背骨がある動物か、背骨がない動物かで分類している。Bのグループのような背骨がない動物を何動物というか、その名称を書きなさい。
- (2) C, D, E, Fのグループのうち、まわりの温度の変化にともなって体温も同じように変化する動物を分類したグループはどれか、最も適当なものをC, D, E, Fから1つ選び、その記号を書きなさい。
- (3) 次の文は、カエルの呼吸のしかたについて説明したものである。次の文中の(あ)、(い)に入る最も適当な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

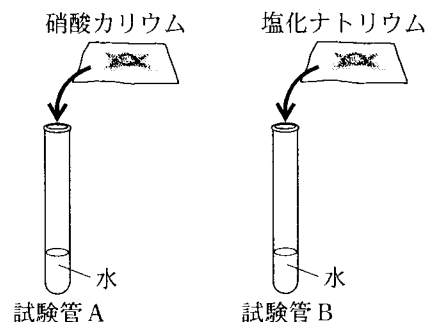
子(幼生)はおもに(あ)で、親(成体)は(い)と皮膚で呼吸する。

- 2 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(5点)

(実験) ^{しょうさん}硝酸カリウムと塩化ナトリウムについて、水の温度によるとけ方のちがいを調べるため、次の①、②の実験を行った。

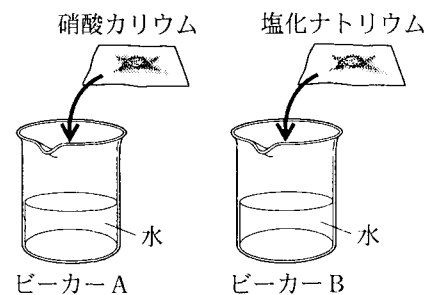
- ① 図1のように、試験管A, Bに水を10 cm³ (10 g)ずつ入れ、試験管Aに硝酸カリウム5.0 gを、試験管Bに塩化ナトリウム5.0 gをそれぞれ入れた。その後、試験管A, Bを熱し、ときどき振り混ぜながら、水の温度を40℃まで上げ、じゅうぶんに振り混ぜた後、試験管の中のを観察した。

図1



- ② 図2のように、ビーカーA, Bに水を100 cm³ (100 g)ずつ入れ、ビーカーAに硝酸カリウムを、ビーカーBに塩化ナトリウムをそれぞれとかけながら、水の温度を50℃まで上げ、それぞれの飽和水溶液をつくった。その後、それぞれの飽和水溶液の温度を10℃まで下げ、ビーカーの中のを観察した。

図2

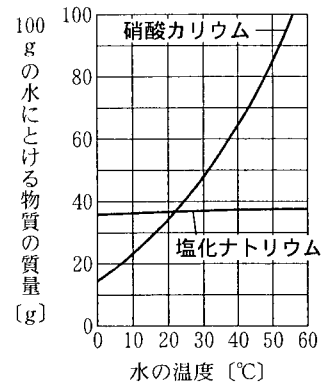


- (1) 次の文中の(あ), (い)に入る最も適当な言葉は何か, それぞれ書きなさい。

溶液において, とけている物質のことを(あ)といい, (あ)をとかず液体のことを(い)という。(い)が水である溶液のことを水溶液という。

- (2) 図3は, 水の温度と100gの水にとける物質の質量との関係を表したグラフである。次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

図3

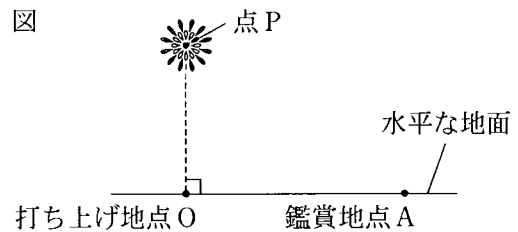


- (a) ①で, 試験管 A, B それぞれについて, 物質が水に全部とける場合には○を, とけ残る場合には×を書きなさい。

- (b) ②で, ピーカー A では多くの結晶^{けっしょう}が出てきた。一方, ピーカー B では結晶がほとんど出てこなかった。ピーカー B で結晶がほとんど出てこなかったのはなぜか, その理由を「溶解度」, 「水の温度」という2つの言葉を使って簡単に書きなさい。

- 3 ひろきさんは, 打ち上げ花火^{かんしょう}を鑑賞^{かんしょう}していて, 次の①~③のことを考えた。図は, 花火が打ち上げ地点 O から水平な地面に対して垂直に上昇し, 点 P で花火が開くときのようすを示した模式図である。ただし, 打ち上げ地点 O と鑑賞地点 A は水平な地面にあり, 高低差がないものとする。このことについて, あとの各問いに答えなさい。(4点)

- ① 打ち上げ花火が到達する高さ
 ② 花火が開くときの光が見えてから, その花火の音が聞こえるまでの時間差
 ③ 花火の音が聞こえる理由



- (1) ①について, 打ち上げ地点 O と鑑賞地点 A との距離^{きょり}は 800 m であり, 鑑賞地点 A にいるひろきさんが, 点 P で花火が開くときの光を見てから, その開くときの音を聞くまでの時間差は 2.94 秒であった。打ち上げ地点 O から点 P までの距離はおよそ何 m か, 最も適当なものを次のア~エから1つ選び, その記号を書きなさい。ただし, 音は空気中を1秒間に約 340 m 進むものとする。

{ ア. 400 m イ. 500 m ウ. 600 m エ. 700 m }

- (2) ②について, 花火が開くときの光が見えてから, その花火が開くときの音が聞こえるまでに時間差が生じるのはなぜか, その理由を「光の速さ」という言葉を使って簡単に書きなさい。

- (3) ③について, 次の文は花火の音が聞こえる理由を説明したものである。次の文中の(あ)に入る最も適当な言葉は何か, 書きなさい。

花火の音が聞こえるのは, 花火が開くときの空気の(あ)が次々と伝わり, 波のように広がりながら耳までとどき, 鼓膜^{こまく}を(あ)させるからである。

次のページへ→

4 火山について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

(1) 図1は、三原山、桜島、雲仙普賢岳の特徴をまとめたものであり、図2は、桜島で見られる岩石のスケッチである。このことについて、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

図1

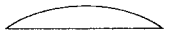


	三原山	桜島	雲仙普賢岳
火山の形	傾斜がゆるやかな形 	円すいの形 	ドーム状の形 
マグマのねばりけの程度	← (P) →		(Q) →
よう岩や火山灰の色	← (X) →		(Y) →

図2



(a) 図1の[P]、[Q]、[X]、[Y]に入ることがらとして、最も適当な組み合わせを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- | | | | | |
|----|-------------|-------------|----------|----------|
| ア. | [P] 大きい(強い) | [Q] 小さい(弱い) | [X] 白っぽい | [Y] 黒っぽい |
| イ. | [P] 大きい(強い) | [Q] 小さい(弱い) | [X] 黒っぽい | [Y] 白っぽい |
| ウ. | [P] 小さい(弱い) | [Q] 大きい(強い) | [X] 白っぽい | [Y] 黒っぽい |
| エ. | [P] 小さい(弱い) | [Q] 大きい(強い) | [X] 黒っぽい | [Y] 白っぽい |

(b) 図2のように、桜島で見られる岩石の特徴は、マグマが急に冷えたために大きな結晶になれなかった部分と、まばらにふくまれる鉱物の部分からできていることである。このような岩石のつくりを何というか、その名称を書きなさい。また、これらの特徴から、桜島で見られる図2のようなつくりの岩石は何と考えられるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- [ア. 安山岩 イ. 花こう岩 ウ. せん緑岩 エ. れき岩]

(2) 将来にわたって利用できる再生可能なエネルギー源の有効利用の1つである、マグマの熱エネルギーを利用した発電を何発電というか、その名称を書きなさい。

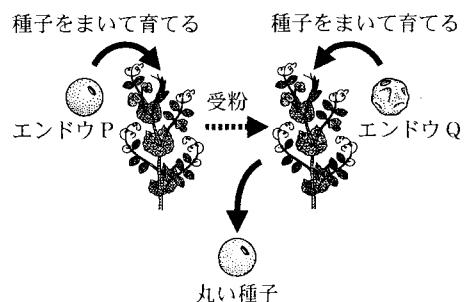
5 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

やすこさんは、遺伝について、資料集やインターネットで調べたことをノートにまとめた。
【やすこさんのノートの一部】

① メンデルの実験について

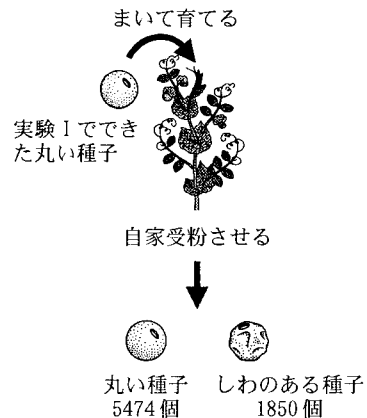
実験I 図1のように、自家受粉によって親、子、孫と代を重ねても丸い種子をつくるエンドウPと、自家受粉によって親、子、孫と代を重ねてもしわのある種子をつくるエンドウQをかけ合わせると、子の代ですべて丸い種子ができた。

図1



実験Ⅱ 図2のように、実験Ⅰでできた子の代の丸い種子をまいて育て、自家受粉させると、孫の代では、丸い種子が5474個、しわのある種子が1850個できた。

図2



② ^{いでんし} 遺伝子に関する研究について

- ・ 遺伝子の本体が明らかになった。
- ・ 遺伝子や遺伝子の本体に関する研究が進められている。

(研究の例)

クローン技術の研究, iPS細胞の研究,
遺伝子組換え^{くみか}の研究など

(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

- (a) エンドウPやエンドウQのように、自家受粉によって親、子、孫と代を重ねてもその形質がすべて親と同じである場合、これらを何というか、その名称を書きなさい。
- (b) **実験Ⅰ** で、子の代の種子がすべて丸くなるのはなぜか、その理由を「形質」という言葉を使って簡単に書きなさい。
- (c) **実験Ⅱ** で、孫の代にできた丸い種子がもつ遺伝子の組み合わせはどのようになるか、エンドウの丸い種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとし、その組み合わせをすべて書きなさい。

(2) ②について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

- (a) 遺伝子の本体となる物質は何という物質か、その名称を書きなさい。
- (b) 植物の球根栽培^{きゅうこんさいばい}やさし木^{むせいせいしよく}のような無性生殖によってできた個体の形質が、もとの個体と同じになるのはなぜか、その理由を「遺伝子」という言葉を使って簡単に書きなさい。
- (c) 遺伝子に関する説明として、誤っているものはどれか、次のア~エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 核^{かく}の中の染色体には、遺伝子がふくまれている。
- イ. 遺伝子はまれに変化し、子孫の形質が変化することがある。
- ウ. 有性生殖においては、一方の親の遺伝子だけが子に受けつがれる。
- エ. 医学や農業の分野で、遺伝子に関する科学技術が利用されている。

次のページへ→

6 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液の性質を調べるため、うすい塩酸、うすい硫酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、うすい水酸化バリウム水溶液を用いて、次の①～③の実験を行った。

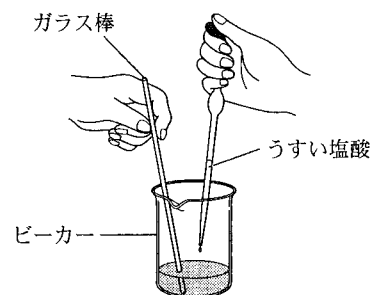
① リトマス紙とフェノールフタレイン溶液を使って、それぞれの水溶液の性質を調べ、表1のようにまとめた。

表1

水溶液	うすい塩酸	うすい硫酸	うすい水酸化ナトリウム水溶液	うすい水酸化バリウム水溶液
青色リトマス紙の色の变化	赤くなった	赤くなった	変化なし	変化なし
赤色リトマス紙の色の变化	変化なし	変化なし	青くなった	青くなった
フェノールフタレイン溶液を加えたときの色	X	X	Y	Y

② うすい水酸化ナトリウム水溶液 10 cm^3 をビーカーにとり、BTB 溶液を2, 3滴加え、図1のように、ガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい塩酸を少しずつ加えていった。表2は、うすい塩酸を 5 cm^3 加えるごとにできた水溶液の色を記録したものである。

図1



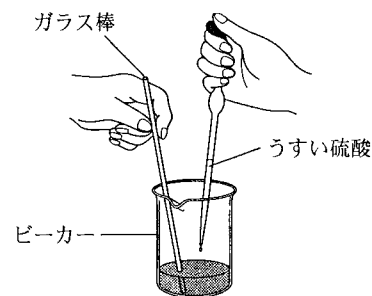
BTB 溶液を加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液

表2

うすい塩酸の体積 (cm^3)	0	5	10	15	20
できた水溶液の色	青色	うすい青色	緑色	うすい黄色	黄色

③ うすい水酸化バリウム水溶液 10 cm^3 を別のビーカーにとり、図2のように、ガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい硫酸を 10 cm^3 加えると、白い沈殿ができた。

図2



うすい水酸化バリウム水溶液

(1) ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 表1の X , Y に入るものはどれか、最も適当なものを次のア～エからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 無色 イ. 黄色 ウ. 赤色 エ. 青色]

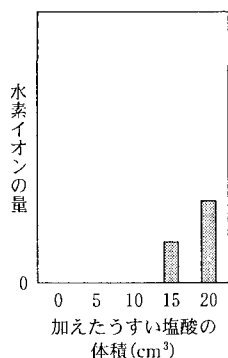
(b) うすい水酸化ナトリウム水溶液やうすい水酸化バリウム水溶液が赤色リトマス紙を青色に変化させる原因となるイオンを何というか、その名称を書きなさい。

(2) ②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

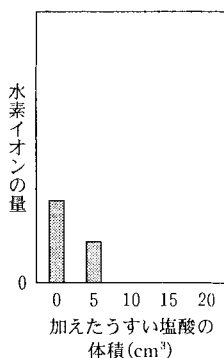
(a) うすい塩酸を 10 cm^3 加えたときにできた水溶液は中性になる。この水溶液の pH の値はいくらか、整数で書きなさい。

(b) 加えたうすい塩酸の体積とできた水溶液中の水素イオンの量との関係を模式的に表しているグラフはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

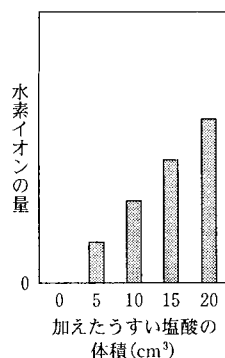
ア



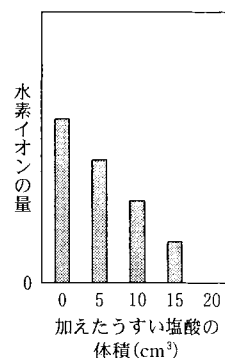
イ



ウ



エ



(3) ③について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) うすい硫酸はどのように電離しているか、電離のようすをイオン式で書きなさい。

(b) うすい水酸化バリウム水溶液にうすい硫酸を加えたときにできた白い沈殿は何か、化学式で書きなさい。

次のページへ→

7 次の観測について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈観測〉 はるきさんは、よく晴れた日に、日本のある地点で次の①、②の観測を行った。

① 図1は、はるきさんが、12月のある日に透明半球を使って太陽の動きを記録したものである。曲線XYZは、天球上における太陽の位置を1時間ごとに透明半球に記録した点をなめらかな曲線で結び、透明半球のふちまでのばしたものであり、曲線上の点Yは、太陽が南中したときの点である。点Oは、画用紙に透明半球と同じ大きさの円をかいたときの中心であり、その真上の点Pは天頂を、点Eは東、点Wは西、点Sは南、点Nは北の方位をそれぞれ示し、点Qは、線分SNと線分XZの交点である。

図2は、図1の透明半球を真横から見た模式図である。

また、はるきさんは、春分の日にも同じ場所で同じ透明半球を使い、同じ方法で太陽の動きを記録した。

図1

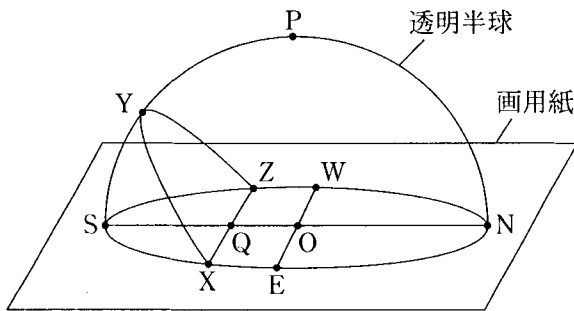
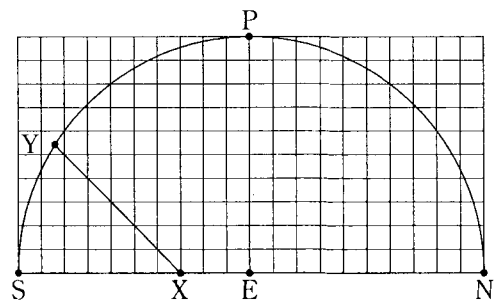


図2

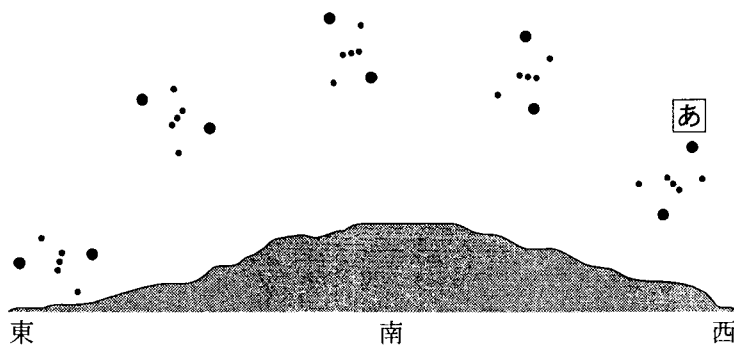


② 図3は、はるきさんが、12月のある日の午後8時から翌日の午前4時まで、2時間ごとに同じ場所でオリオン座を観測し、その結果を記録したものである。

また、はるきさんは、図3を記録した12月のある日から数か月たった日の午後10時に、同じ場所でオリオン座を観測したところ、図3に表した「あ」とほぼ同じ位置にオリオン座が見えた。

さらに、はるきさんは、6月のよく晴れた夜に、同じ場所で星座を観測したところ、オリオン座は見えなかった。

図3



(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 図1で、太陽の南中高度はどの角度で示されるか、最も適当なものを次のア~エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. $\angle SOY$ イ. $\angle SQY$ ウ. $\angle YQN$ エ. $\angle YON$]

(b) 図2で、弧SYの長さは5.6 cm、弧SNの長さは31.4 cmであった。このことから、この日の太陽の南中高度はおよそ何度か、最も適当なものを次のア~エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 30° イ. 32° ウ. 34° エ. 36°]

(c) はるきさんが、春分の日に行った観測で、太陽の動きを記録した透明半球を真横から見たときの太陽の道すじを、図2に——を使って表しなさい。

(2) ②について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 図3のように、オリオン座の見える位置が時間とともに変化するのとはなぜか、その理由を「地球」という言葉を使って簡単に書きなさい。

(b) 午後10時に図3に表した[あ]とほぼ同じ位置にオリオン座が見えたのは、12月のある日からおよそ何か月後か、最も適当なものを次のア~エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 1か月後 イ. 2か月後 ウ. 3か月後 エ. 4か月後]

(c) 6月のよく晴れた夜に、オリオン座が見えなかったのはなぜか、その理由を「太陽」、「オリオン座」という2つの言葉を使って簡単に書きなさい。

次のページへ→

8 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(9点)

〈実験〉 ^{かいろ}回路に加える電圧と流れる電流の関係を調べるため、次の①～④の実験を行った。

- ① 3つの抵抗器 A, B, C のそれぞれについて、図1の回路をつくり、抵抗器の両端に加える電圧を0Vから10.0Vまで、2.0Vずつ上げて、それぞれの抵抗器に流れる電流の大きさを測定した。図2は、その結果をグラフに表したものである。

図1

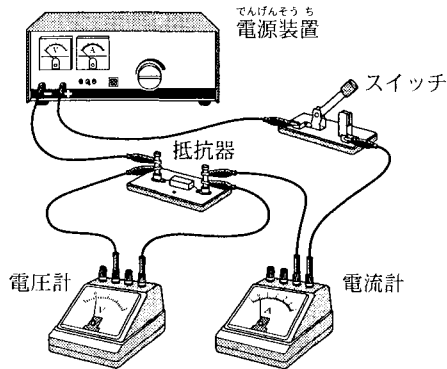
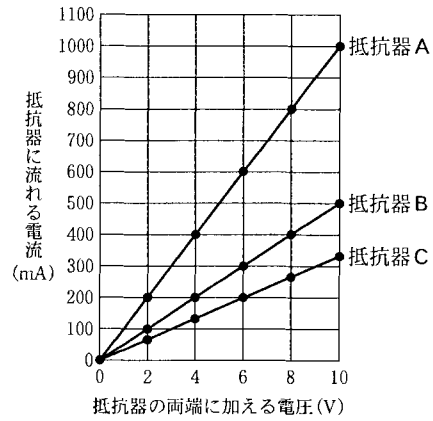
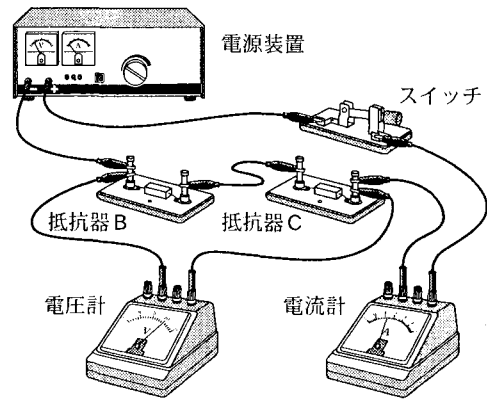


図2



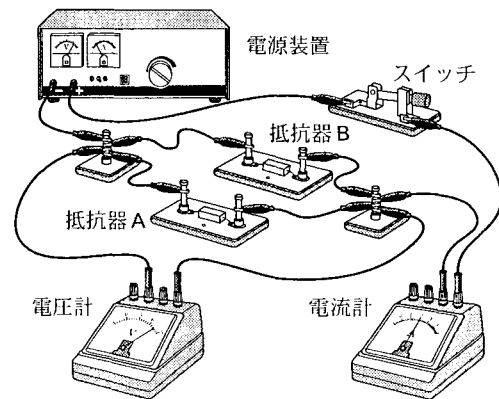
- ② 図3のように、抵抗器 B と抵抗器 C の2つの抵抗器を用いて回路をつくり、電源装置で回路全体に電圧を加え、そのときの回路全体に流れる電流の大きさを測定した。

図3



- ③ 図4のように、抵抗器 A と抵抗器 B の2つの抵抗器を用いて回路をつくり、電源装置で回路全体に電圧を加え、そのときの回路全体に流れる電流の大きさを測定した。

図4



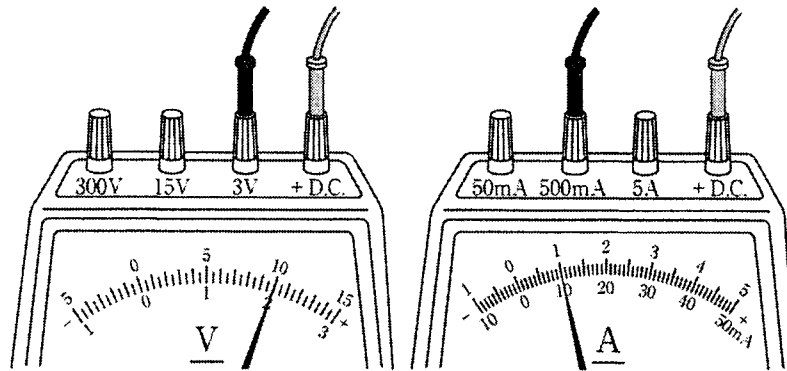
- ④ ある家庭で使われている60W形電球と40W形電球に、それぞれ100Vの電圧を加え、流れる電流の大きさを測定したところ、表のような値になった。

表

60W形電球	40W形電球
0.6A	0.4A

- (1) ①について、図2のように、抵抗器を流れる電流は、抵抗器に加える電圧に比例する。この関係を表す法則を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) ①の実験中のある段階において、電圧計と電流計の針が図5のように目盛りを指していた。このことについて、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

図5

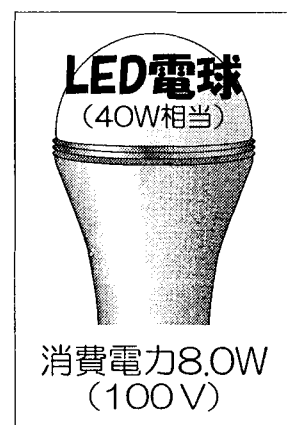


- (a) 抵抗器の両端に加えた電圧の大きさと回路全体を流れる電流の大きさとして、正しい組み合わせはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。
- | | | | |
|--------------|-----------|--------------|----------|
| ア. 電圧 2.0 V | 電流 100 mA | イ. 電圧 2.0 V | 電流 1.0 A |
| ウ. 電圧 10.0 V | 電流 100 mA | エ. 電圧 10.0 V | 電流 1.0 A |
- (b) 電圧計と電流計の針が図5のように目盛りを指していたときに用いていた抵抗器はA, B, Cのどれか、その記号を書きなさい。
- (3) ②について、回路全体に流れる電流が160 mA のとき、回路全体に加えた電圧は何Vか、求めなさい。
- (4) ③について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。
- (a) 回路全体に加えた電圧が12.0 V のとき、回路全体に流れる電流は何Aか、求めなさい。
- (b) 図4の回路全体の抵抗の値は何Ωか、求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。
- (5) ④について、ある家庭では、60 W 形電球2個と40 W 形電球4個が使われている。60 W 形電球2個を図6のような表示のある60 W 相当のLED電球2個に、40 W 形電球4個を図7のような表示のある40 W 相当のLED電球4個にそれぞれ取り替える。このとき、LED電球6個の消費電力は、取り替える前の電球6個の消費電力と比べて、何%の節電になるか、求めなさい。ただし、LED電球は、取り替える前の電球と同じ条件で使用し、表示どおりの電力が消費されるものとする。

図6



図7



—おわり—