

平成 29 年度 学 力 検 査

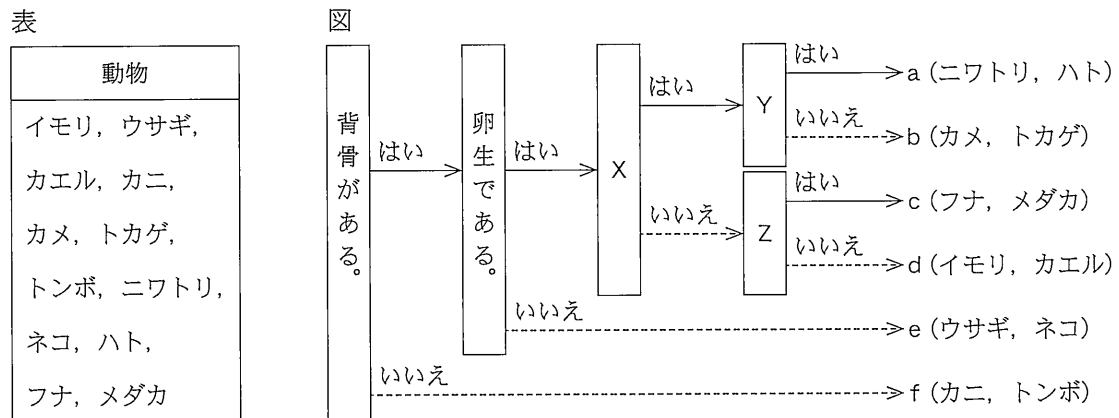
E 理 科 (14 時 15 分～15 時 00 分, 45 分間)

問 題 用 紙

注 意

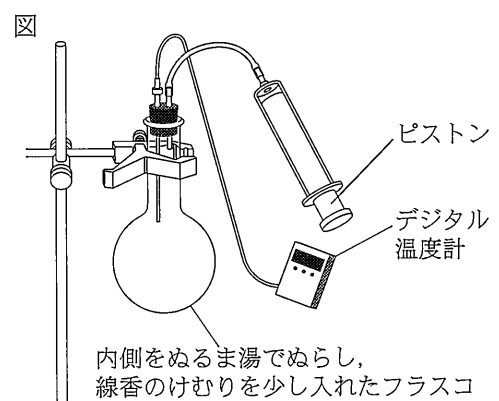
1. 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
3. 問題は、 から までで、10 ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、解答用紙の決められた欄に受検番号を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

- 1 表に示した動物を、図の□で示したそれぞれの特徴をもとに、あてはまる場合は「はい」、あてはまらない場合は「いいえ」で分けていくと、図のa～fのグループに分類することができる。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



- (1) 図の□X～□Zに入るそれぞれの特徴はどれか、次のア～ウから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。
〔ア. 体表が羽毛でおおわれている。 イ. 一生えらで呼吸する。 ウ. 卵に殻がある。〕
- (2) 図のeのグループに分類される動物は、母親の体内である程度育ってから親と同じような姿で生まれる。このような生まれ方を何というか、その名称を書きなさい。
- (3) 図のa～fのグループのうち、まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物のグループはどれか、図のa～fから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。また、まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物を何動物というか、その名称を書きなさい。

- 2 雲のでき方について調べるために、図の実験装置を用いて、フラスコの内側をぬるま湯でぬらし、線香のけむりを少し入れて実験を行った。ピストンを引くと、フラスコ内の空気は膨張して、フラスコ内が白くもった。フラスコ内の空気の温度を測定すると、ピストンを引く前は18.0℃で、引いた後は17.3℃であった。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



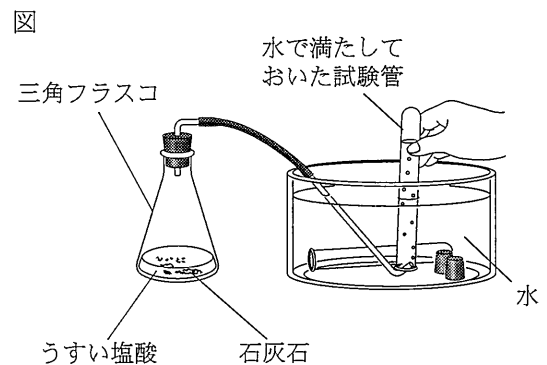
- (1) ピストンを引くと、フラスコ内が白くもったことから、フラスコ内の水が状態変化したことがわかる。白くもったときの水の状態変化として、正しいものはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。
〔ア. 気体から液体 イ. 液体から気体 ウ. 液体から固体 エ. 固体から液体〕

- (2) 次の文は、フラスコ内が白くくもったこととフラスコ内の空気の温度変化についてまとめたものである。文中の(あ)に入る最も適切な言葉は何か、書きなさい。

フラスコ内が白くくもったのは、フラスコ内の空気の温度が(あ)より低くなったからである。フラスコ内の空気の(あ)は、 18.0°C より低く、 17.3°C より高かったといえる。

- (3) 大気中では、地表付近の空気のかたまりは上空にいくほど膨張する。上空にいくほど空気のかたまりが膨張するのはなぜか、その理由を、「地表付近に比べて、上空は」に続けて、簡単に書きなさい。

- 3 二酸化炭素について調べるために、図の実験装置を用いて、三角フラスコに入れた石灰石にうすい塩酸を加え、二酸化炭素を発生させて、水で満たしておいた試験管に集めた。二酸化炭素が発生しはじめてすぐに出てきた気体を1本目の試験管に集め、続けて出てきた気体を2本目の試験管に集めた。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(5点)



- (1) 図のような気体の集め方を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) 集めた気体が入った2本の試験管のそれぞれに火のついた線香を入れると、1本目の試験管の中では線香の火がしばらくついていた後に消え、2本目の試験管の中では線香の火がすぐに消えた。1本目の試験管の中では線香の火がしばらくついていたのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。
- (3) 二酸化炭素の性質として、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. においが無い。 | イ. 空気よりも密度が小さい。 |
| ウ. 水に少しとける。 | エ. 石灰水を白くにごらせる。 |

- (4) 次の文中の(あ)に入る最も適切な言葉は何か、書きなさい。

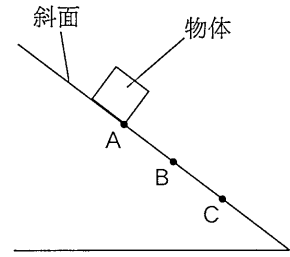
大気中の二酸化炭素の濃度の増加が地球温暖化の原因の1つとして考えられている。大気中の二酸化炭素には、地球から宇宙空間へ放出される熱の流れをさまたげ、大気や地表を暖めるはたらきがある。このようなはたらきを(あ)といい、このようなはたらきをもつ二酸化炭素などの気体を(あ)ガスという。

次のページへ→

4

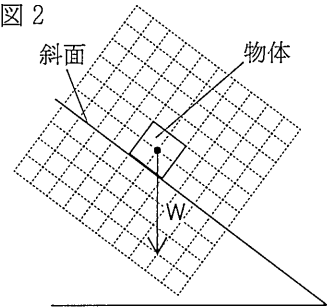
図1のように、斜面のAの位置に物体を置いた。すると、物体は斜面を下り、BとCの位置を通過した。Aの位置に置いた物体にはたらく重力は、斜面に垂直な方向の分力と、斜面に平行な方向の分力に分解して考えることができる。このことについて、あとの各問いに答えなさい。ただし、物体と斜面の間にはたらく摩擦や空気抵抗は考えないものとする。(4点)

図1



(1) 図2は、Aの位置に置いた物体にはたらく重力をWとし、Wを \rightarrow で示したものである。Wの分力をそれぞれ \rightarrow を使って図2に書きなさい。

図2



(2) 斜面に垂直な方向の分力は斜面から物体にはたらく力とつり合っている。斜面から物体にはたらく力を何というか、その名称を書きなさい。

(3) 物体がAの位置から斜面を下るとき、Cの位置での斜面に平行な方向の分力の大きさと物体の速さは、Bの位置での斜面に平行な方向の分力の大きさと物体の速さに比べて、それぞれどうなるか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
斜面に平行な方向の分力の大きさ	大きくなる	大きくなる	同じ	同じ
物体の速さ	大きくなる	同じ	大きくなる	同じ

5

次の観測について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈観測〉 太陽について調べるために、日本のある地点で次の①、②の観測を行った。

① 図1のように、天体望遠鏡を用いて、記録用紙にかいた直径10 cmの円に合うように、太陽の像をうつした。そのとき、太陽の像に見られる黒点の位置と形を、記録用紙にスケッチした。また、記録用紙の円から太陽の像がずれていった方向を西として、方位を記録用紙に記入した。

図1

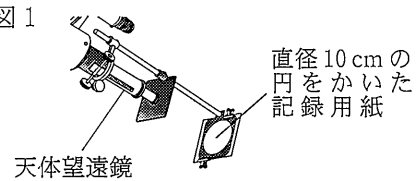
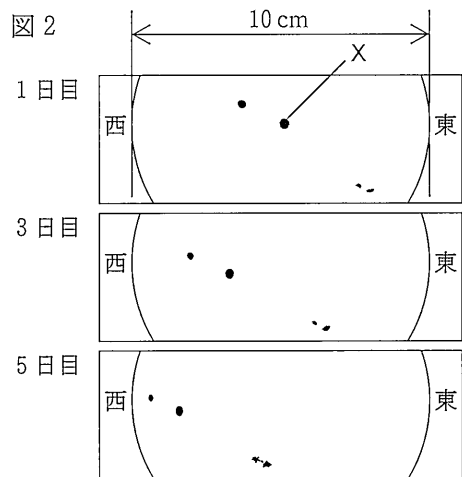


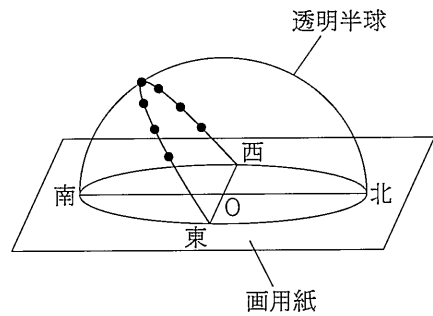
図2は、1日おきの同じ時刻に、太陽の像に見られる黒点の位置と形を記録用紙にスケッチした結果の一部を表したものである。1日目にスケッチした黒点Xは、ほぼ円形で直径が3.3 mmであった。

図2



② 図3は、よく晴れた春分の日、方位を記入した画用紙の上に固定した透明半球を用いて天球上の太陽の動きを表したものである。透明半球の・は、9時、10時、11時、南中した時刻、13時、14時、15時に、それぞれ油性ペンの先端のかけを透明半球の中心Oに合わせて、太陽の位置を記録したものである。透明半球にかいた曲線は、記録した・をなめらかな曲線で結び、その曲線を透明半球のふちまでのばしたものである。なお、9時に記録した・と10時に記録した・との間の曲線の長さは2.5 cmであった。

図3

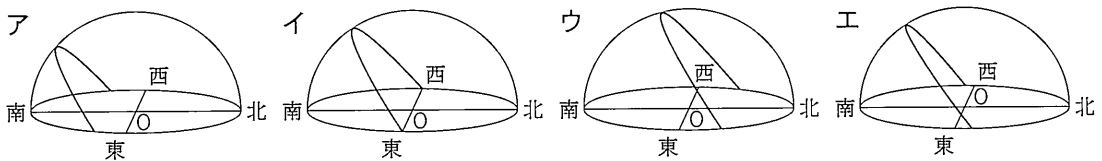


(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

- (a) 図2のように、太陽の像に見られる黒点の位置が変化した。黒点の位置が変化したのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。ただし、地球の公転による影響は考えないものとする。
- (b) 実際の太陽上での黒点Xの直径は、地球の直径の約何倍か、求めなさい。ただし、太陽の直径は地球の直径の109倍であるものとし、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。
- (c) 黒点が黒く見えるのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。

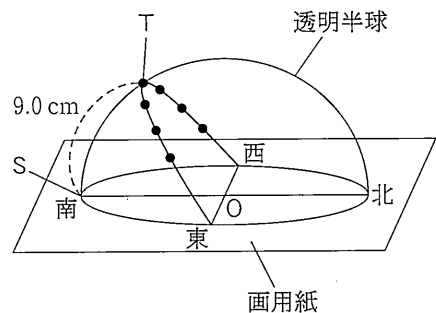
(2) ②について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

- (a) 太陽は天球上を動いているように見えるが、これは見かけの動きである。この太陽の1日の見かけの動きを何というか、その名称を書きなさい。
- (b) この日から3か月後、同じ観測地点で太陽の動きを透明半球に表すと、どのようになると考えられるか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。



(c) 図4は、図3の透明半球のふちと画用紙の南北を結んだ線との交点のうち南側との交点をS、南中した時刻に記録した・をTとし、SとTの位置を示したものである。図4の点Sと点Tとの透明半球上での最短距離は9.0 cmであった。観測した春分の日における太陽の南中高度は何度か、求めなさい。ただし、太陽は天球上を24時間で1周するものとする。

図4



次のページへ→

6

次の観察や実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

植物の葉のつくりや光合成について調べるために、次の①、②の観察や実験を行った。

- ① ツバキの葉の断面を観察するために、プレパラートをつくり、図1のように、顕微鏡のステージにプレパラートをのせ、ツバキの葉の断面を観察した。図2は、顕微鏡で観察したツバキの葉の断面をスケッチしたものである。

図1

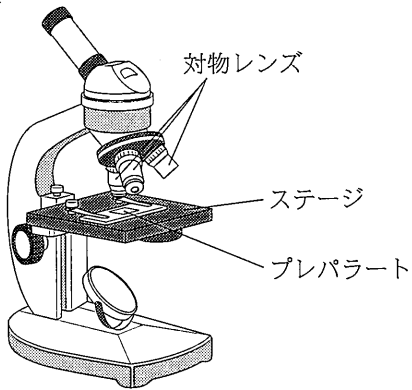
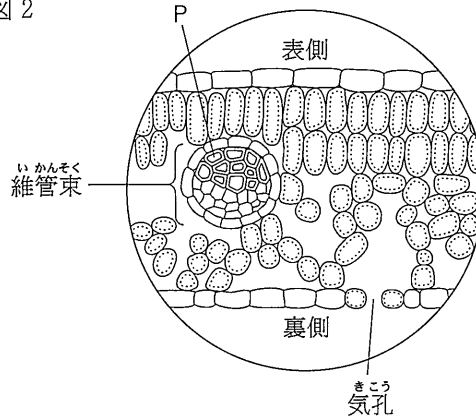


図2



- ② 鉢植えのアサガオのふ(緑色でない部分)入りの葉の一部を、図3のようにアルミニウムはくでおおって一晩置き、翌日、じゅうぶんに光を当てた。その葉を切りとってアルミニウムはくをはずし、図4のように、熱湯につけてやわらかくし、熱湯からとり出して、あたためたエタノールにつけた後、エタノールからとり出して水で洗い、ヨウ素液につけた。図5は、ヨウ素液からとり出した葉を表したものであり、表は、図5の葉に示したA～Dの各部分における、ヨウ素液の色の変化をまとめたものである。

図3

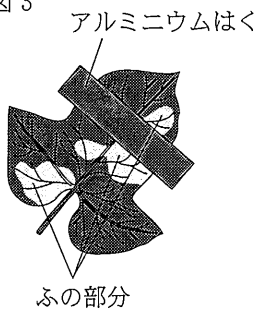


図4

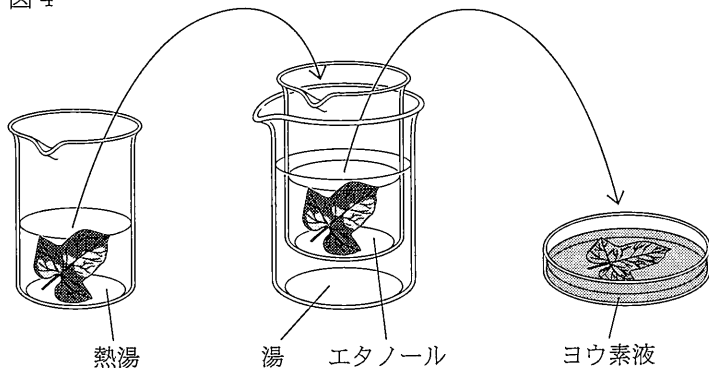
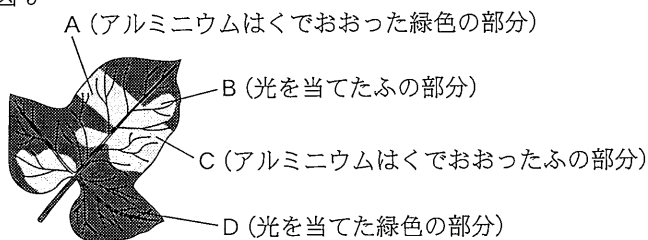


図5



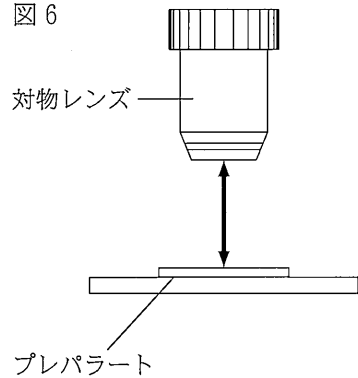
表

葉の部分	ヨウ素液の色の変化
A	変化しなかった
B	変化しなかった
C	変化しなかった
D	あおむらさきいろ 青紫色になった

(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 顕微鏡でツバキの葉の断面を観察するとき、対物レンズを低倍率のものから高倍率のものにかえると、図6に ←→ で示した対物レンズとプレパラートとの距離と、レンズを通して見える葉の範囲が変った。対物レンズを低倍率のものから高倍率のものにかえると、対物レンズとプレパラートとの距離と、レンズを通して見える葉の範囲はそれぞれどのように変わるか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

図6



	ア	イ	ウ	エ
対物レンズとプレパラートとの距離	遠くなる	遠くなる	近くなる	近くなる
レンズを通して見える葉の範囲	広くなる	せまくなる	広くなる	せまくなる

(b) 図2に示したPは維管束の一部の管である。Pを何というか、その名称を書きなさい。

(c) 図2には、観察した気孔が示してある。気孔を通して蒸散が行われると、植物のあるはたらきがさかんになる。あるはたらきとはどのようなはたらきか、「根」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

(2) ②について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 切りとった葉を、あたためたエタノールにつけた目的として、正しいものはどれか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 葉で行われる光合成をさかんにするため。
- イ. 葉で行われる呼吸を止めるため。
- ウ. 葉の維管束を染色するため。
- エ. 葉を脱色するため。

(b) 葉のDの部分が青紫色になったことから、葉のDの部分にはある物質ができていたと考えられる。葉のDの部分にできていたと考えられる物質は何か、その名称を書きなさい。

(c) 次の文は、光合成について確かめられることをまとめたものである。文中の(あ)、(い)に入ることがらとして、正しいものはどれか、下のア~カから最も適当なものをそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

光合成が葉の緑色の部分で行われることは、葉の(あ)の部分と比較することで確かめられる。また、光合成に光が必要であることは、葉の(い)の部分と比較することで確かめられる。

- ア. AとB イ. AとC ウ. AとD
- エ. BとC オ. BとD カ. CとD

次のページへ→

7 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 きよこさんは、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液について調べるために、次の①、②の実験を行った。

- ① うすい水酸化ナトリウム水溶液 15 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 1 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まとめたものである。

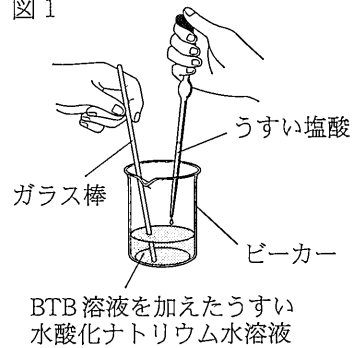


表 1

加えたうすい塩酸の体積 (cm^3)	0	5	10	15	20
できた水溶液の色	青	青	緑	黄	黄

- ② 4 つのビーカーに同じ濃度のうすい硫酸を 20 cm^3 ずつとり、図 2 のように、それぞれのビーカーにうすい水酸化バリウム水溶液を 15 cm^3 、 30 cm^3 、 45 cm^3 、 60 cm^3 加えた。このとき、すべてのビーカー内に白い沈殿ができ、できた白い沈殿をそれぞれじゅうぶんに乾燥させて質量を測定した。表 2 は、加えたうすい水酸化バリウム水溶液の体積とできた白い沈殿の質量をまとめたものである。なお、加えたうすい水酸化バリウム水溶液はすべて同じ濃度である。

図 2

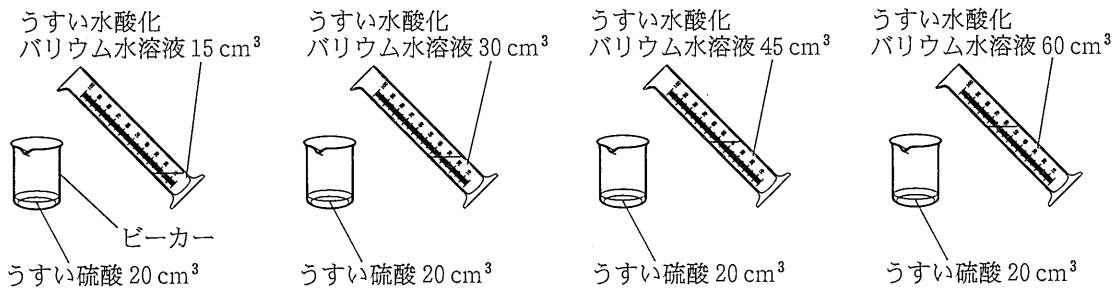


表 2

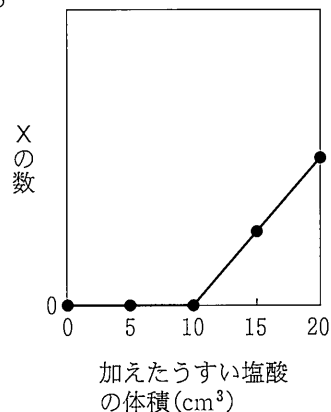
加えたうすい水酸化バリウム水溶液の体積 (cm^3)	15	30	45	60
できた白い沈殿の質量 (g)	0.60	1.20	1.68	1.68

(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) うすい水酸化ナトリウム水溶液の中で、水酸化ナトリウムはどのように^{でんり}電離しているか、電離のようすをイオン式で表しなさい。

(b) うすい水酸化ナトリウム水溶液にふくまれるイオンと
うすい塩酸にふくまれるイオンのうち、1種類のイオン
をXとする。図3は、加えたうすい塩酸の体積と、でき
た水溶液にふくまれるXの数との関係を模式的に表した
ものである。図3のように数が増えるXは何か、その
名称を書きなさい。

図3



(c) うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えていったとき、できた水溶液の pH の^{あた}値はどのように変化したと考えられるか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. しだいに小さくなった。
- イ. しだいに大きくなった。
- ウ. できた水溶液の色が緑になるまでは変わらず、その後しだいに小さくなった。
- エ. できた水溶液の色が緑になるまでは変わらず、その後しだいに大きくなった。

(2) ②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) うすい水酸化バリウム水溶液の中で、水酸化バリウムは水酸化物イオンとバリウムイオンに電離している。加えるうすい水酸化バリウム水溶液の体積を 45 cm³ から 60 cm³ に増やしても、できた白い沈殿の質量が変わらなかったのはなぜか、その理由を、白い沈殿ができるもとになる2種類のイオンの名称を使って、簡単に書きなさい。

(b) きよこさんは、表2から、うすい硫酸 20 cm³ を中性にするために必要なうすい水酸化バリウム水溶液の体積について考えた。中性にするために必要なうすい水酸化バリウム水溶液は何 cm³ か、求めなさい。

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〉 回路に加える電圧と流れる電流の関係を調べるために、3種類の抵抗器X、Y、Zを用いて、次の①～④の実験を行った。

① 抵抗器X、Y、Zのそれぞれについて、図1の回路をつくり、抵抗器に加える電圧を、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

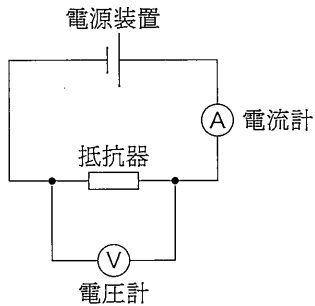
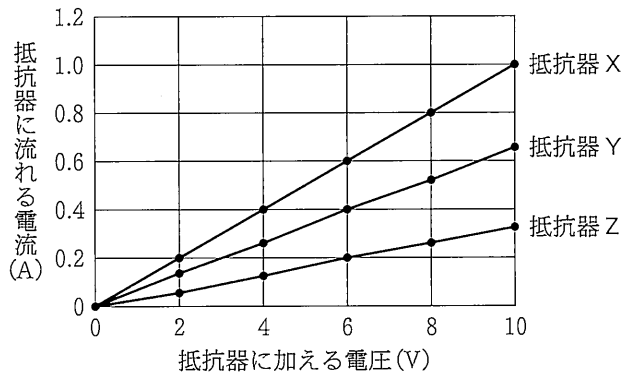
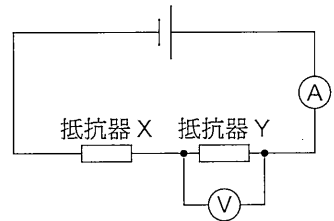


図2



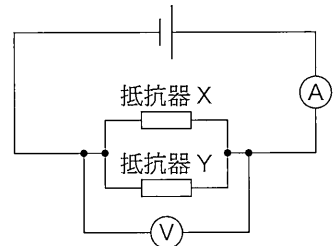
② 図3のように、抵抗器Xと抵抗器Yを直列につないだ回路をつくり、電源装置で電圧を加え、回路全体に流れる電流の大きさと抵抗器Yに加わる電圧の大きさを測定した。

図3



③ 図4のように、抵抗器Xと抵抗器Yを並列につないだ回路をつくり、電源装置で電圧を加え、回路全体に流れる電流の大きさと回路全体に加わる電圧の大きさを測定した。

図4



④ 図5のように、抵抗器Yと抵抗器Zを直列につないだ回路と、図6のように、抵抗器Yと抵抗器Zを並列につないだ回路をつくり、それぞれの電源装置で電圧を加え、回路全体に流れる電流の大きさと回路全体に加わる電圧の大きさを測定した。

図5

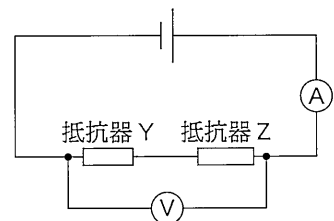
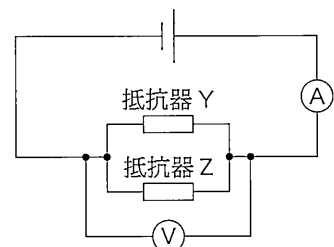
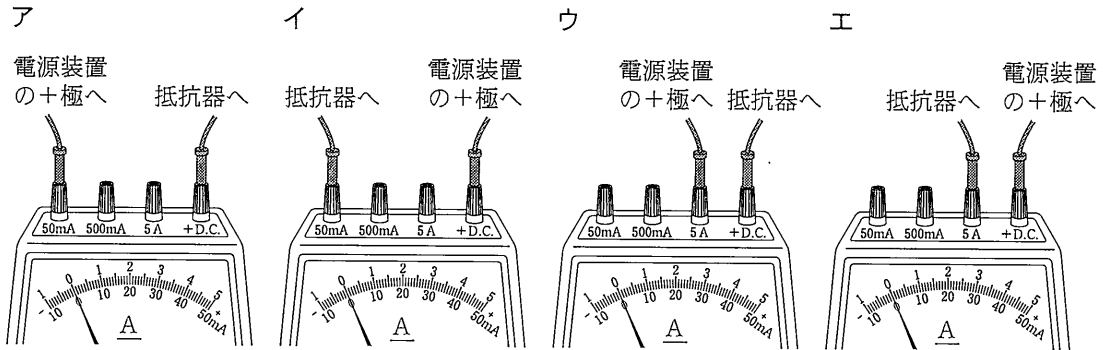


図6



(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 流れる電流の大きさが予想できないとき、電源装置の+極と抵抗器の間につなぐ電流計のつなぎ方として、正しいものはどれか、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。



(b) 抵抗器Xに8.0Vの電圧を加えたとき、抵抗器Xに流れた電流の大きさは何Aか、書きなさい。

(c) 抵抗器Yの抵抗の大きさは、抵抗器Zの抵抗の大きさの何倍か、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

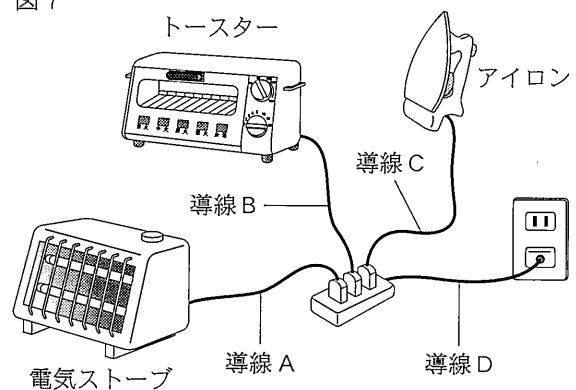
〔ア. $\frac{1}{3}$ 倍 イ. $\frac{1}{2}$ 倍 ウ. 2 倍 エ. 3 倍〕

(2) ②について、回路全体に流れる電流の大きさが0.3Aのとき、抵抗器Yに加わる電圧の大きさは何Vか、求めなさい。

(3) ③について、回路全体に加わる電圧の大きさが15Vのとき、回路全体に流れる電流の大きさは何Aか、求めなさい。

(4) ④について、図5と図6における回路全体に流れる電流の大きさが同じであるとき、図5における回路全体に加わる電圧の大きさを V_1 、図6における回路全体に加わる電圧の大きさを V_2 とすると、 V_1 と V_2 の比($V_1 : V_2$)はどうなるか、最も簡単な整数の比で表しなさい。

(5) 図7のように、電気ストーブ、トースター、アイロンを同時に使うと、導線A、B、Cに比べて、導線Dが熱くなり、危険である。導線A、B、Cに比べて、導線Dが熱くなるのはなぜか、その理由を、電気ストーブ、トースター、アイロンが、直列につながっているか、並列につながっているかを明記し、「電流」という言葉を使って、簡単に書きなさい。



—おわり—