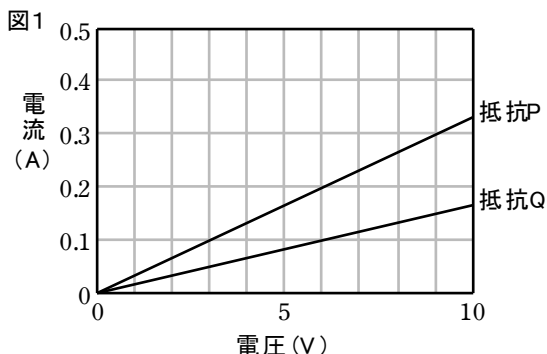


4

電気回路 / 血液・肺・筋肉・神経

演習編

1 図1は抵抗Pと抵抗Qについて、加えた電圧と流れる電流の関係を表したものである。抵抗Pと抵抗Qを図2のように並列につなぎ、9Vの電池につないだ。また、抵抗Pと抵抗Qを図3のように直列につなぎ、9Vの電池につないだ。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 抵抗Pの抵抗の大きさは何Ωですか。

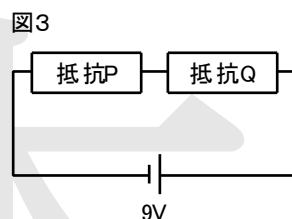
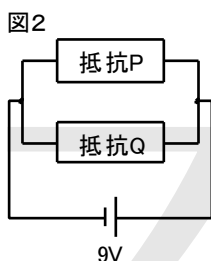
()

(2) 図2において、抵抗Pに流れる電流は何Aですか。

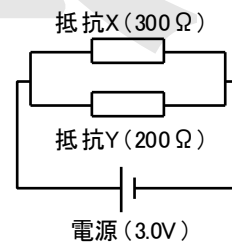
()

(3) 図3において、抵抗Qにかかる電圧は何Vですか。

()

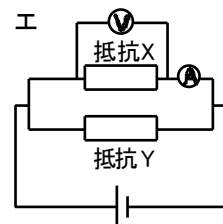
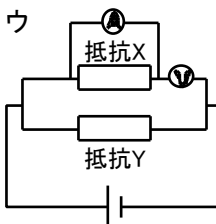
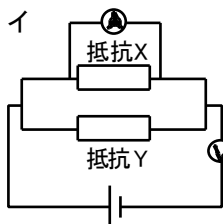
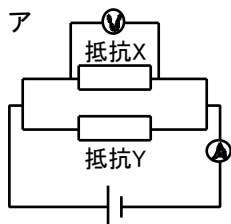


2 抵抗を流れる電流や、抵抗で消費する電力について調べるために、右図に示すような、3.0Vの電源に300Ωの抵抗X、200Ωの抵抗Yを並列につないだ回路をつくった。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 抵抗Xに流れる電流とかかる電圧を測定するための回路図として、最も適当なものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()



(2) 抵抗Xで消費する電力は何Wですか。

()

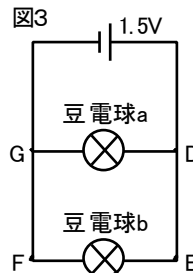
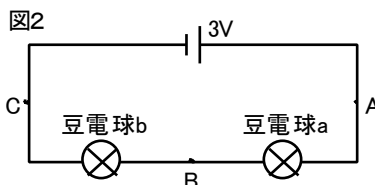
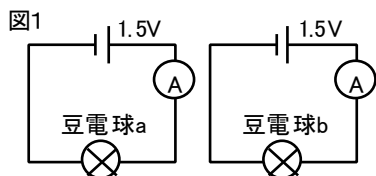
(3) 図のように、抵抗Xと抵抗Yを並列につないだ回路全体の抵抗は何Ωですか。

()

- 3 豆電球 a と豆電球 b を用いて回路をつくり、電流や電圧を測定する実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、豆電球 a と豆電球 b の抵抗の大きさは異なり、すべての実験を通してそれぞれ変化しないものとする。

【実験1】 図1のように、豆電球 a と豆電球 b にそれぞれ電源電圧1.5Vを加え、流れる電流を調べた。豆電球 a と豆電球 b にはそれぞれ0.3A, 0.2Aの電流が流れた。

【実験2】 図2のように、豆電球 a と豆電球 b をつなぎ、電源電圧3Vを加えた。A点、B点、C点を流れる電流と、AB間、BC間の電圧を測定し、豆電球の明るさを観察した。

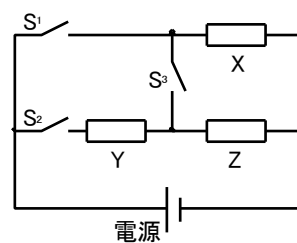


【実験3】 図3のように、豆電球 a と豆電球 b をつなぎ、電源電圧1.5Vを加えた。DE間、EF間、FG間、GD間の電圧を測定した。

- (1) 豆電球 a の抵抗は何 Ω ですか。 ()
- (2) 【実験2】の結果について、正しく説明したものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. 点A, B, Cの順に流れる電流は小さくなり、豆電球 a の方が明るく光る。
- イ. 回路のどの部分にも同じ大きさの電流が流れ、豆電球 a と豆電球 b は同じ明るさで光る。
- ウ. 豆電球 a の方が加わる電圧が大きく、豆電球 a の方が明るく光る。
- エ. 豆電球 b の方が加わる電圧が大きく、豆電球 b の方が明るく光る。
- (3) 【実験2】で、豆電球 a の消費電力は何Wか。四捨五入して小数第2位まで答えなさい。 ()
- (4) 【実験3】で、測定した電圧がほぼ0Vになるのは、どこを測定したときか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. DE間 イ. EF間 ウ. FG間 エ. GD間
- (5) 【実験3】で、回路全体の抵抗は何 Ω ですか。 ()
- (6) 【実験3】で、豆電球 a のかわりに抵抗器を接続し、図4の回路をつくったところ、回路全体を流れる電流がもとの回路の0.5倍になった。抵抗器の抵抗は何 Ω ですか。 ()

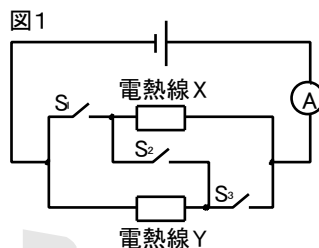


- 4 抵抗値が不明の抵抗X, 抵抗値が 2.0Ω の抵抗Y, 3.0Ω の抵抗Zを用いて, 右図のような回路をつかった。 S_2 のみを閉じて, 抵抗Yに流れる電流をはかったところ $3.0A$ であった。次に電源の電圧を変えずに S_2 を開き, S_1 と S_3 を閉じて抵抗Xに流れる電流をはかったところ, $6.0A$ であった。抵抗Xの抵抗値は何 Ω ですか。 ()



- 5 回路を流れる電流について, 次の実験を行った。これについて, あとの問いに答えなさい。

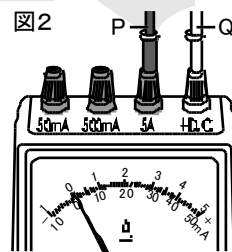
【実験1】 図1のように, 電熱線X, Yを用い, スイッチ $S_1 \sim S_3$ を切りかえて異なる回路をつくり, 回路に加える電圧を $5.0V$ まで変化させたときに流れる電流の大きさを調べた。表は, このときの結果の一部を示したものである。



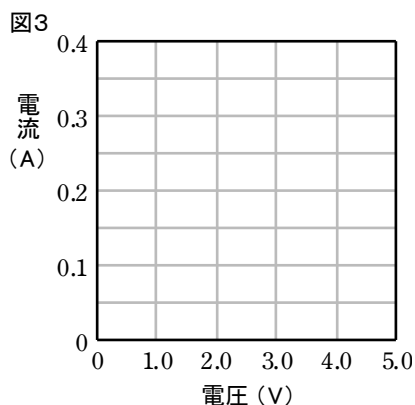
電圧 (V)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
S_1 のみを入れたときの電流 (A)	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
S_3 のみを入れたときの電流 (A)	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25

【実験2】 図1の回路で, 電熱線Xを電熱線Zにかえ, 【実験1】と同様にして調べた。このときの結果から, 電熱線Zの抵抗は 60Ω であり, 電熱線X, Yの抵抗より大きいことがわかった。

- (1) 【実験1】で, 図2のように電流計に導線P, Qをつないだところ, 針の振れが小さかった。電流の値を適切に読みとるには, P, Qのどちらをどの端子につなぎかえればよいか。次のア～エから選び, 記号で答えなさい。 ()
- ア. Pを $50mA$ の一端子につなぐ。 イ. Pを $500mA$ の一端子につなぐ。
ウ. Qを $50mA$ の一端子につなぐ。 エ. Qを $500mA$ の一端子につなぐ。

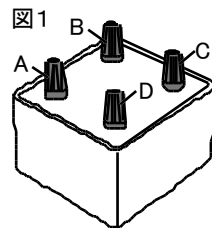


- (2) 【実験2】で, S_1 と S_3 の両方を入れたときの回路に加わる電圧と流れる電流の関係を表すグラフを, 図3にかきなさい。ただし, 電熱線以外の抵抗は考えないものとする。

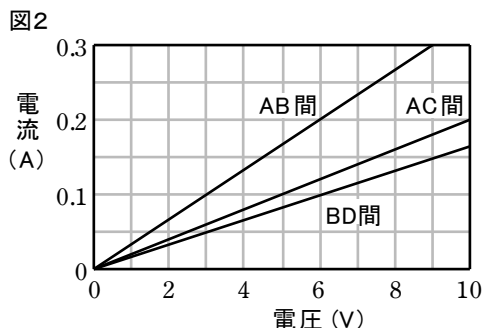


- (3) 【実験2】で, 次のア～エのようにスイッチを入れて回路に同じ大きさの電圧を加えたとき, 電流計の値を比べるとどうなるか。大きい順にア～エを並べかえて, 記号で答えなさい。
- ア. S_1 のみ イ. S_2 のみ ウ. S_3 のみ
エ. S_1 と S_3 の両方 (→ → →)

6 図1のように、端子A～Dがついた箱の内側に、 20Ω 、 30Ω 、 40Ω の抵抗器を、AB間、BC間、CD間、AD間の4区間のうちの3区間にそれぞれ1個ずつつなぎ、外側からはつないだようすがわからないようにした装置がある。この装置について、電源装置、電流計、電圧計を使って、AB間、AC間、BD間の電圧と電流の関係をそれぞれ調べた。図2は、各端子間の電圧と電流の関係を示したグラフである。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 20Ω の抵抗器はどの区間につながっていると考えられるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。
 ア. AB間 イ. BC間 ()
 ウ. CD間 エ. AD間
- (2) AD間における電圧と電流の関係を示すグラフを、図2にかきなさい。



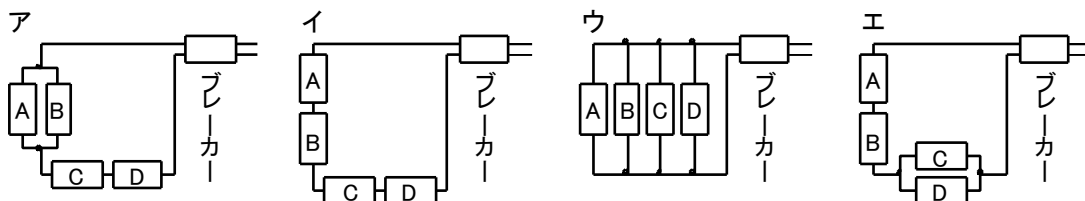
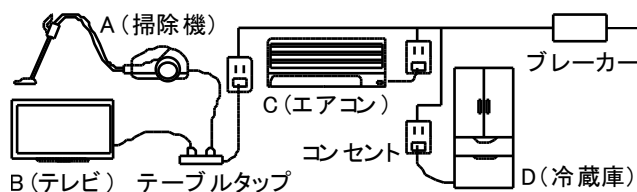
7 ある日、自宅でドライヤーを使い始めたとき、突然、ブレーカーが作動し、家じゅうの電気が止まってしまうという経験をした。そこで、ブレーカーについて調べると、 $40A$ を超える電流が流れたときに作動することがわかった。次の表は、家にあつた主な電気器具の消費電力($100V$ で使用するときの値)をまとめたものである。これについて、あとの問いに答えなさい。

	ドライヤー	アイロン	こたつ	洗濯機	掃除機	電子レンジ	炊飯器
消費電力(W)	1100	1200	600	500	1000	1200	600

- (1) エアコン、冷蔵庫、照明、テレビで $1500W$ を使用し、加えて電子レンジ、炊飯器を使用している。さらにあと1つ加えて電気器具を使用するとき、ブレーカーが作動するものはどれか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。 ()

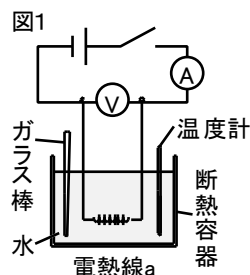
ア. アイロン イ. こたつ ウ. 洗濯機 エ. 掃除機

- (2) 右図のように、電気器具A～Dをコンセントにつないでいるとき、これらの配線を正しく示しているものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



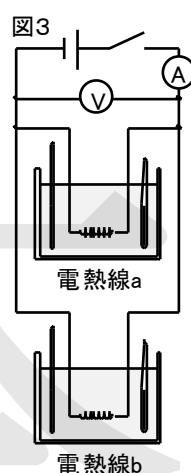
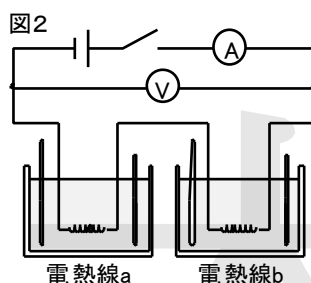
8 電熱線から発生する熱による水温の上昇について調べるために、電気抵抗 2Ω の電熱線aと電気抵抗 6Ω の電熱線bを用いて、次の【実験1】～【実験4】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生する熱はすべて水温の上昇に使われたものとし、水の温度変化は電熱線から発生する熱量に比例するものとする。

【実験1】 図1のように、電熱線aを水100gを入れた断熱容器に入れて、回路をつくった。断熱容器内の水温が室温と同じになるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が6Vを示すように電源装置を調節した。ガラス棒で静かに水をかきまぜながら、断熱容器内の水温を測定したところ、7分間で 18.0°C 上昇した。



【実験2】 【実験1】と同じ手順で、電熱線aを電熱線bに取りかえて、実験を行った。

【実験3】 図2のように、電熱線aと電熱線bをそれぞれ水100gを入れた断熱容器に入れて、直列につないで回路をつくった。断熱容器内の水温が室温と同じになるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が6Vを示すように電源装置を調節した。ガラス棒で静かに水をかきまぜながら水温を測定したところ、電熱線bを入れた断熱容器内の水温が、10分間で 4.8°C 上昇した。

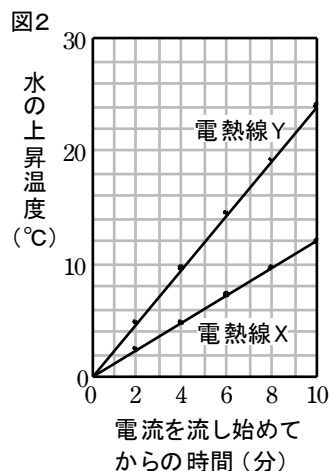
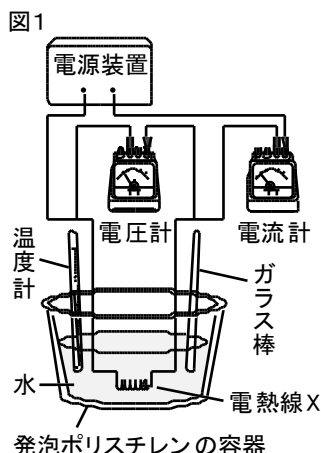


【実験4】 図3のように、電熱線aと電熱線bをそれぞれ水100gを入れた断熱容器に入れて、並列につないで回路をつくった。断熱容器内の水温が室温と同じになるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が6Vを示すように電源装置を調節した。ガラス棒で静かに水をかきまぜながら、水温を測定した。

- (1) 【実験1】について、電流計は何Aを示しますか。 ()
- (2) 【実験2】について、電流を流し始めてから7分間で、断熱容器内の水温は何 $^{\circ}\text{C}$ 上昇しますか。 ()
- (3) 【実験3】について、電流を流し始めてから10分間で、電熱線aを入れた断熱容器内の水温は何 $^{\circ}\text{C}$ 上昇しますか。 ()
- (4) 【実験4】について、しばらく電流を流した後に水温を測定したところ、電熱線bを入れた断熱容器内の水温より、電熱線aを入れた断熱容器内の水温の方が高かった。その理由を、「電圧」、「電流」、「電力」という用語を用いて、簡潔に答えなさい。
()

9 電熱線の発熱について調べるために、同じ室温のもと、次の実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

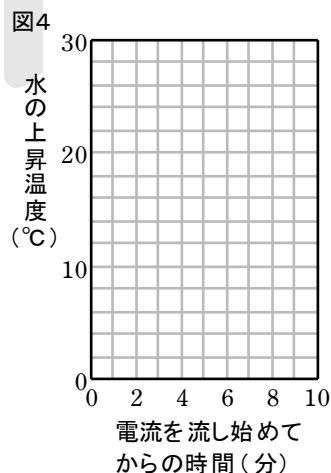
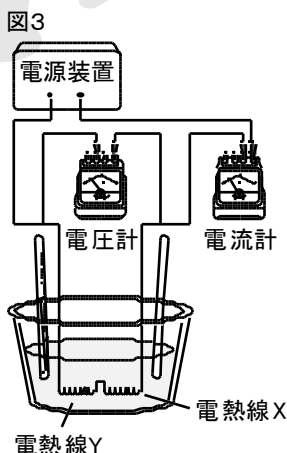
【実験1】 室温と同じ温度の水100gを発泡ポリスチレンの容器に入れ、図1のように、抵抗の大きさが 4Ω の電熱線Xを用いて回路をつくった。電熱線Xを水の中に入れ、電圧計が6Vを示すように電源装置を調整して電流を流した。ガラス棒で静かにかき混ぜながら、水の上昇温度を2分ごとに10分間測定した。10分間の水の上昇温度は 12°C であった。



【実験2】 電熱線Xを、抵抗の大きさが 2Ω の電熱線Yにかえ、室温と同じ温度の水100gを用いて、【実験1】と同様に、電圧計が6Vを示すように電源装置を調整して電流を流し、水の上昇温度を測定した。10分間の水の上昇温度は 24°C であった。【実験1】の結果を含め、電流を流し始めてからの時間と水の上昇温度との関係をグラフに表すと、図2のようになった。

- (1) 【実験1】で、電流計の示す値は何Aですか。 ()
- (2) 【実験2】で、電熱線Yが消費した電力は何Wですか。 ()

(3) 図3のように、電熱線Xと電熱線Yを直列に接続し、室温と同じ温度の水100gを用いて、【実験1】と同様に、電圧計が6Vを示すように電源装置を調整して、10分間電流を流したとする。このとき、電流を流し始めてからの時間と水の上昇温度との関係について考えられるグラフを、図4にかきなさい。

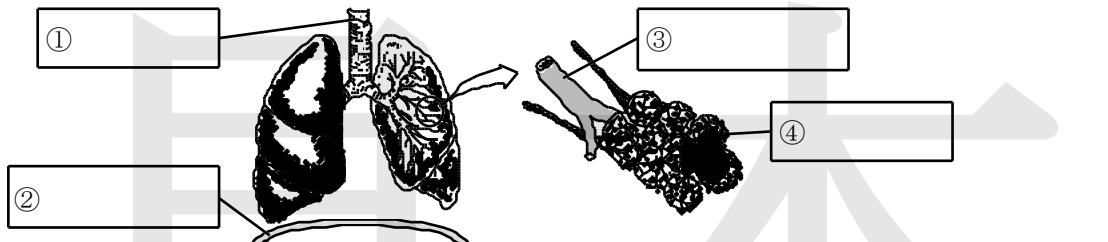


- (4) 【実験1】で、水100gが得た熱量の値は、10分間の水の上昇温度から求められる。この値は、電熱線Xが10分間に発生した熱量(電力量)の値と比べると、小さくなっている。このことから、【実験1】で、水の温度を上昇させるのに使われなかった熱量は何Jと考えられますか。ただし、水1gの温度を 1°C 上げるのに必要な熱量は、 4.2J とする。 ()

① 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P43【組織液】

血液の成分のうち、①□が毛細血管外にしみ出したものを②□
 という。血液によって運ばれた酸素や栄養分は、②□によってからだをつくる細胞に
 与えられ、細胞のはたらき(呼吸)によってできた不要物や二酸化炭素は、②□によ
 って毛細血管や③□にもどされる。

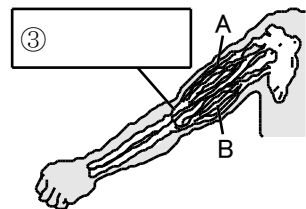
② 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P43【肺】



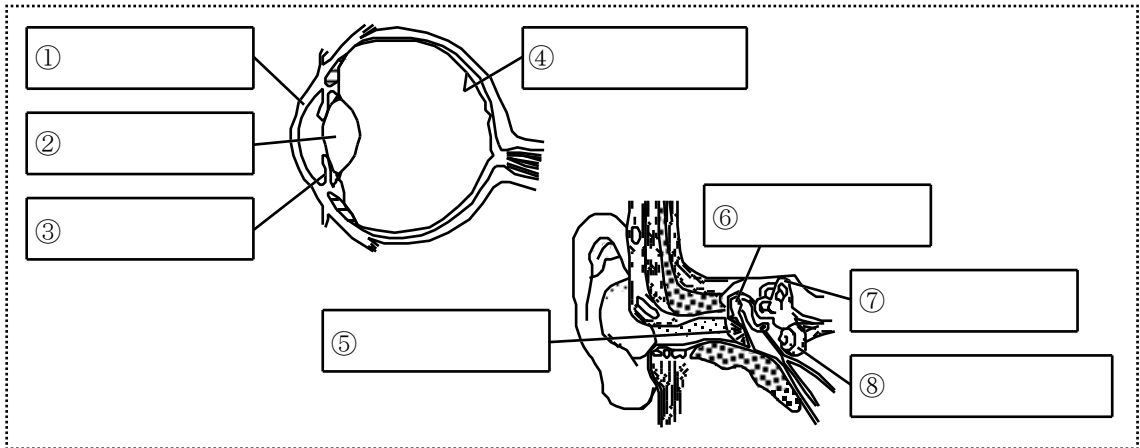
③□の末端にある小さな袋を④□という。④□のまわりに
 は⑤□が網の目のようにとりまいており、ここで、酸素と二酸化炭素のガス交換が
 行われる。④□が多数あることで、⑥□, 効率よくガ
 ス交換が行われる。息を吸うときは、②□を⑦□ことによって胸の中の
 容積が⑧□, 空気が入ってくる。

③ 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P43【骨と筋肉】

うでを曲げるときには、右図のAの筋肉が①□, Bの筋
 肉が②□。筋肉は、③□というじょうぶな
 すじで骨とつながり、これによって骨を動かしている。



4 次の にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P44【感覚器官】



5 次の にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P45【刺激と反応】

「左手がかゆいので、右手でかいた」という反応では、感覚器官(左手)で受けた刺激が「感覚器官→感覚神経→①→運動神経→筋肉」と伝わる。また、「青信号を見て、横断歩道を歩き始めた」という反応では、感覚器官(目)で受けた刺激が「感覚器官→感覚神経→②→運動神経→筋肉」と伝わる。

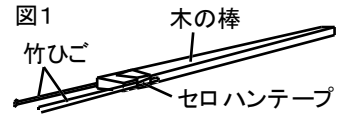
「熱いやかんに手がふれ、思わず手を引っこめる」という反応では、感覚器官(手)で受けた刺激が「感覚器官→感覚神経→③→運動神経→筋肉」と伝わる。このように、刺激に対して無意識のうちに起こる反応を④という。④は、刺激を受けてから反応するまでの時間が⑤ため、危険から身を守るのに役立つ。

■ 解答 ■

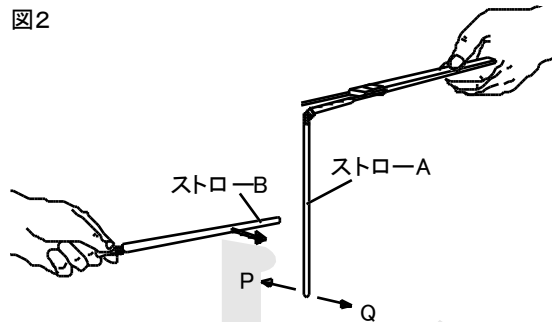
- ① ①血しょう ②組織液 ③リンパ管
- ② ①気管 ②横隔膜 ③気管支 ④肺胞 ⑤毛細血管 ⑥表面積が大きくなり ⑦下げる ⑧増え
- ③ ①縮み ②のびる ③けん
- ④ ①角膜 ②レンズ ③こうさい ④網膜 ⑤鼓膜 ⑥耳小骨 ⑦半規管 ⑧うずまき管
- ⑤ ①せきずい→大脳→せきずい ②大脳→せきずい ③せきずい ④反射 ⑤短い

演習編

① 摩擦で生じた電気によってはたらく力を調べるため、図1のように、2本の竹ひごをセロハンテープで木の棒に固定した。次に、2本の同じプラスチック製の曲がるストローA、Bをティッシュペーパーでこす



った。その後、図2のように、ストローAを直角に折り曲げて一方の竹ひごにさし、木の棒を水平にしてストローBを近づけると、ストローAは、図2のQの向きに振れた。これについて、次の問いに答えなさい。



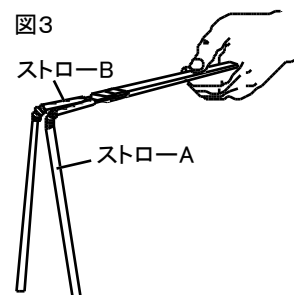
- (1) 次の文の ① にあてはまる言葉を答えなさい。また、②にあてはまるものをア、イから選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

下線部について、このとき生じた電気を ① という。また、ストローとティッシュペーパーがそれぞれ帯びた電気の種類は②{ア. 同じである イ. 異なる}。

- (2) ストローBのかわりに、同じ側から下線部のティッシュペーパーをストローAに近づけたとき、ストローAはどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

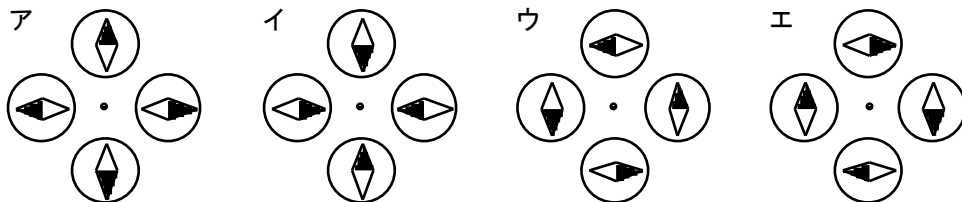
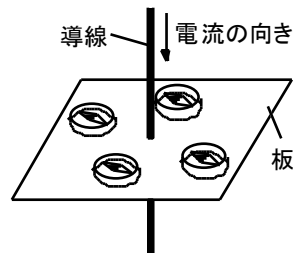
ア. 動かない。 イ. 図2のPの向きに振れる。 ウ. 図2のQの向きに振れる。

- (3) 次に、再びストローA、Bをティッシュペーパーでこすった後に直角に折り曲げ、図1の2本の竹ひごにさして木の棒を水平にすると、図3のようにストローA、Bは開いた。その後、金属製の葉さじを上から下にストローAにそっとふれながら動かしていくと、ストローA、Bの先端の間隔は、葉さじをふれさせる前と比べてどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

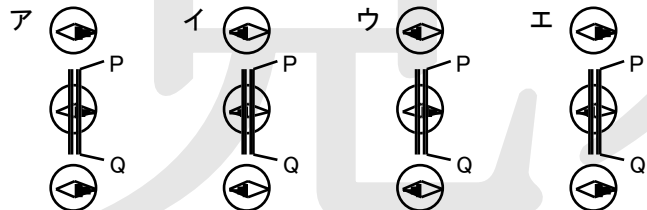
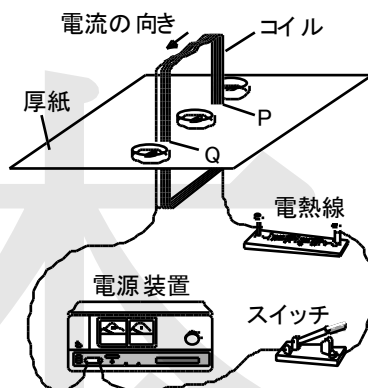


- ア. 葉さじをふれさせる前と比べて大きくなる。
イ. 葉さじをふれさせる前と比べて小さくなる。
ウ. 葉さじをふれさせる前と変わらない。

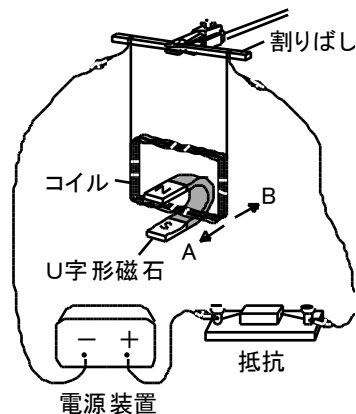
2 右図のように、1本の導線のまわりに方位磁針を4個置いた。導線上から下へ大きな電流を流したとき、4個の方位磁針のN極の指す向きを次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、ア～エは、方位磁針を上から見た図であり、中央の点は導線の位置を表している。また、方位磁針の針を黒く塗りつぶした方がN極である。 ()



3 右図のように、厚紙にエナメル線を垂直に通してコイルをつくり、そのまわりに方位磁針を3個置いた。矢印の向きに電流を流したところ、3個の方位磁針の指す向きがそれぞれ変化した。3個の方位磁針を真上から見たとき、それぞれの方位磁針が指す向きの組み合わせを次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、方位磁針の黒い部分はN極を表している。 ()

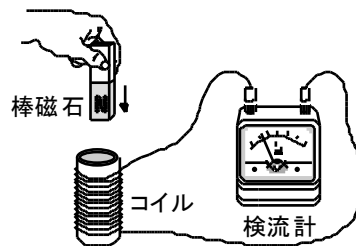


4 右図のように、コイルと抵抗を接続して回路をつくり、コイルをU字形磁石の間につるして電流を流すと、コイルはAの向きに動いた。次の文の{ }の中から適当なものを選び、それぞれ記号で答えなさい。 ①() ②()



コイルに流れる電流を大きくすると、電流が磁界から受ける力は①{ア. 大きく イ. 小さく}なり、U字形磁石の極の位置を入れかえて磁界の向きを逆にした場合、コイルは②{ア. Aの向き イ. Bの向き}に動く。

5 右図のような回路をつくり、棒磁石のN極をコイルに近づけたときの検流計の指針の振れを調べたところ、検流計の指針は左に振れた。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 結果から、棒磁石をコイルに近づけたとき、コイルに電流が流れたことがわかった。このとき流れた電流を何といいますか。

()

(2) 棒磁石をさらにコイルに近づけていき、棒磁石をコイルの中に入れた。棒磁石をコイルの中に入れたままにして、両方とも動かさなかったとき、検流計の指針はどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

()

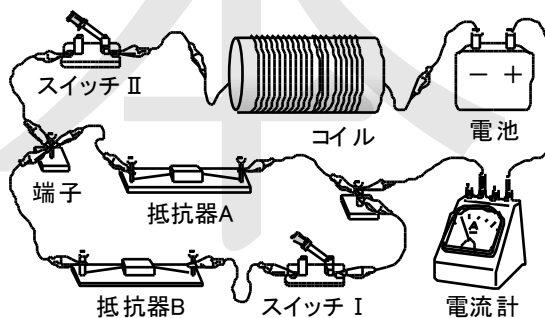
ア. 左に振れたまま動かない。 イ. 右に振れた。 ウ. 0の位置にもどる。

(3) この実験の後、棒磁石の上下を逆にして動かし、発生する電流の強さや向きについて調べることにした。実験のときより、検流計の指針が大きく左に振れたのは、どの操作を行ったときか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()

ア. S極を速くコイルに近づけた。 イ. S極を速くコイルから遠ざけた。
ウ. S極をゆっくりコイルに近づけた。 エ. S極をゆっくりコイルから遠ざけた。

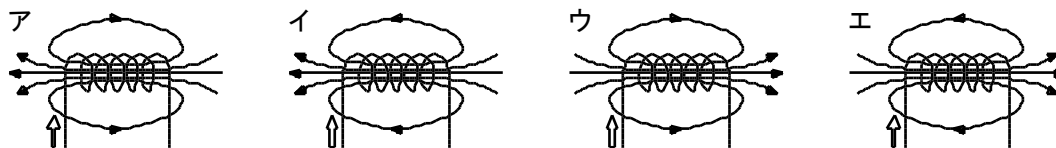
6 電流と磁界について調べるために、電池と、アクリル管に導線を巻いたコイル、抵抗の大きさが等しい抵抗器A, Bを用い、右図のような装置を組み、実験を行った。スイッチIを切った状態で、スイッチIIを入れ、磁界のようすを調べた。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 電流の向きを→、磁界の向きを→で表すと

き、コイルを流れる電流がつくる磁界のようすを表した模式図として適切なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()



(2) スwitch I, IIの両方を入れると、コイルを流れる電流がつくる磁界は、スイッチIIだけを入れたときの磁界よりも強くなる。その理由を、「抵抗」、「電流」の2つの語を用いて、簡潔に答えなさい。

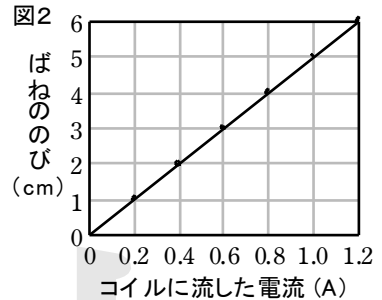
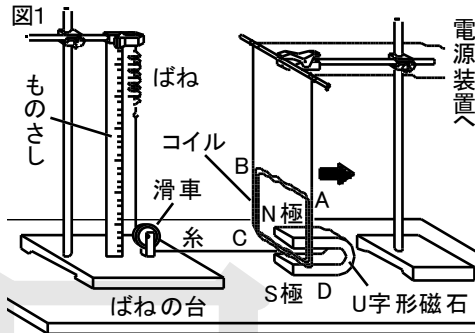
()

7 電流と磁界の関係について調べるために、次の【実験1】～【実験4】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

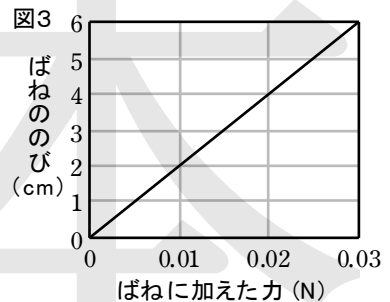
【実験1】 図1のように、コイルを装置に取り付けた。

【実験2】 コイルのCからDの向きに0.2Aの電流を流すと、コイルが矢印➡の向きに動いた。

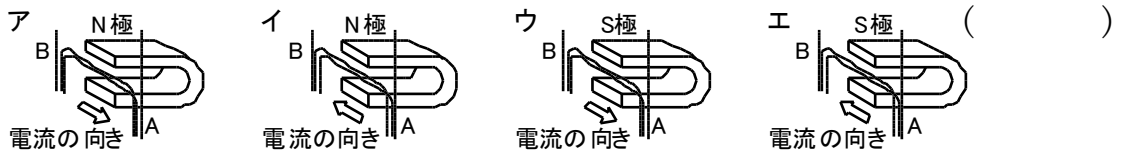
【実験3】 次に、ばねの台を動かして、コイルのまわりにはたらくU字形磁石の磁界の強さが、電流を流す前と同じになるように、コイルを【実験1】と同じ位置にもどした。このとき、ばねの伸びを測定すると1.0cmであった。



【実験4】 電流の大きさを0.4A, 0.6A, 0.8A, 1.0A, 1.2Aに変えて、同様に、ばねの伸びを測定した。【実験3】の結果を含め、コイルに流した電流の大きさとばねの伸びとの関係をグラフに表すと、図2のようになった。図3のグラフは、実験で使ったばねに加えた力とばねの伸びとの関係を表している。



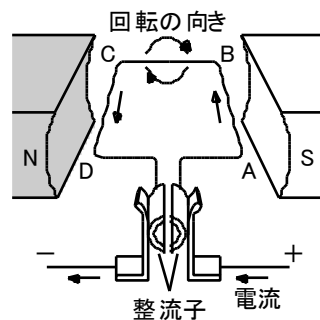
(1) 図1で、N極とS極の間にコイルの辺ABがあるように、U字形磁石の位置を変えて電流を流すと、コイルが矢印➡と同じ向きに動いた。このときのコイルの辺ABに流れる電流の向きとU字形磁石の位置の組み合わせとして正しいものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。



(2) 電流の大きさを0.5Aにして、ばねの伸びを測定した。このとき、コイルに流れる電流が磁界から受ける力の大きさは何Nになりますか。ただし、コイルに流れる電流が磁界から受ける力の大きさは、ばねに加えられた力の大きさと等しいものとする。 ()

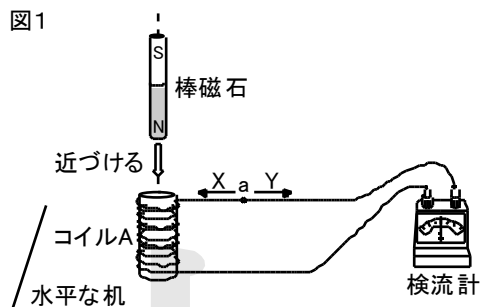
(3) 次のア～カの中で、電流が磁界から受ける力を利用しているものを2つ選び、記号で答えなさい。
 ア. モーター イ. 発光ダイオード ウ. 変圧器 エ. 電熱線 () ()
 オ. スピーカー カ. 乾電池

- 8 右図は、モーターの原理を示した模式図である。永久磁石の間に導線ABCD(コイル)があり、右図の状態で、整流子を通った電流は、A→B→C→Dの向きに流れている。この整流子は、モーターを回転させ続けるため、どのようなはたらきをしているか。簡潔に答えなさい。



()

- 9 電流のはたらきを調べるために図1のような回路をつくり、棒磁石のN極をコイルAに近づけた。このとき、図1の検流計の針の振れ方から、点aにXの向きの電流が流れたことがわかった。これについて、次の問いに答えなさい。

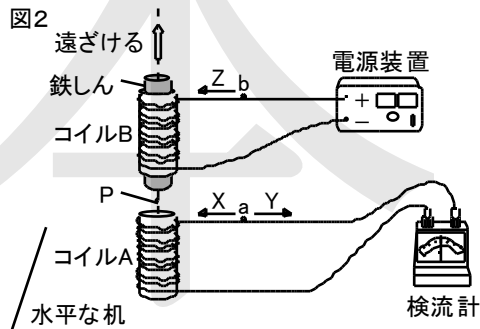


(----線は、コイルAと棒磁石の中心を通る軸で、机に対して垂直である。)

- (1) コイルの内部の磁界が変化するとき、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる。この現象を何といいますか。 ()

- (2) 次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ①() ②()

下線部の操作を行うとき、点aに流れる電流の強さは、棒磁石の磁界が①{ア. 強い イ. 弱い}ほど、また、棒磁石をコイルに近づける速さが②{ア. 速い イ. 遅い}ほど、強くなる。



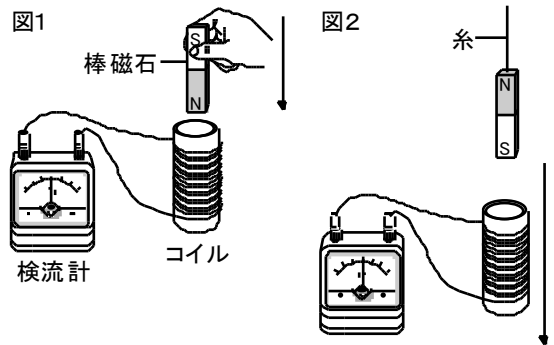
(----線は、コイルAとコイルBの中心を通る軸で、机に対して垂直である。)

- (3) 図1の棒磁石のかわりに、図2のように鉄しんの入ったコイルBを用意し、点bに一定の強さの電流をZの向きに流した。次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。

図2のコイルBに流れる電流によって磁界ができています。このとき、点Pの磁界の向きは、①{ア. 上向き イ. 下向き}であり、鉄しんの点P側の端は、②{ア. N極 イ. S極}になっている。また、鉄しんの入ったコイルBをコイルAから遠ざけると、図2の点aに③{ア. Xの向き イ. Yの向き}の電流が流れる。

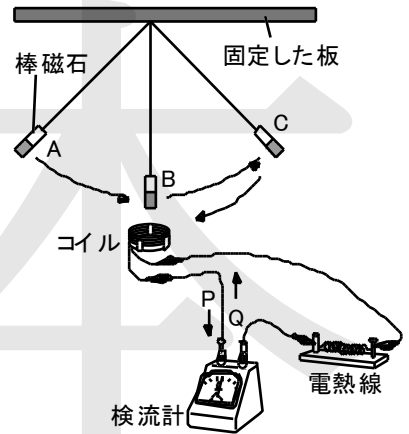
①() ②() ③()

10 図1のように、棒磁石のN極を下にしてコイルの上部まで近づけたところ、検流計の針は左に振れた後、もとの位置にもどり止まった。次に、図2のようにS極を下にして糸を取り付けた棒磁石を下ろし、コイルの中を通過させた。このときの検流計の針はどのように振れるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。()



- ア. 右に振れた後、もとの位置にもどり、再び右に振れた後、もとの位置にもどり止まる。
- イ. 右に振れた後、もとの位置を通り過ぎ、左に振れた後、もとの位置にもどり止まる。
- ウ. 左に振れた後、もとの位置にもどり、再び左に振れた後、もとの位置にもどり止まる。
- エ. 左に振れた後、もとの位置を通り過ぎ、右に振れた後、もとの位置にもどり止まる。

11 右図のように、棒磁石の上端に糸をつけてつくった振り子を固定した板につけ、振り子の真下に、検流計と電熱線をつないだコイルを置いた。糸がたるまないようにして、棒磁石を点Aの位置まで持ち上げてから、静かにはなしたところ、棒磁石は、点Aから最下点B、最下点Bから点C、点Cから最下点Bへとコイルにぶつかることなく動いた。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 下線部Ⅰのように棒磁石が動いたとき、コイルにつないだ検流計の指針が左に振れ、電流がPの向きに流れた。下線部Ⅱ、Ⅲのように棒磁石が動いたときの電流について述べたものとして最も適切なものを、次のア～ウから選び、それぞれ記号で答えなさい。Ⅱ () Ⅲ ()

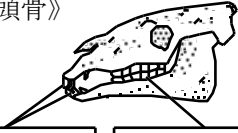
ア. Pの向きに流れる。 イ. Qの向きに流れる。 ウ. 流れない。

- (2) 棒磁石を点Aまで持ち上げてから静かにはなし、棒磁石を何度か往復させる実験を行う。この実験において、何度か往復させた後の最下点Bを通過するときの棒磁石の速さは、静かにはなしてから初めて最下点Bを通過するときの棒磁石の速さと比べて、どのようであると考えられるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。ただし、地球上の磁界が棒磁石におよぼす影響は無視できるものとし、糸の伸び、摩擦や空気の抵抗などはないものとする。()

- ア. はじめて通過するときの速さよりも大きい。
- イ. はじめて通過するときの速さよりも小さい。
- ウ. はじめて通過するときの速さと変わらない。

① 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P45【草食動物と肉食動物】

《ウマの頭骨》



①

②

《ネコの頭骨》



③

④

草食動物の目は、広範囲が見えるように④ 向きについている。また、草をかみ切るための

①

が発達し、

②

は平らになっていて、

⑤

のつごうがよい。一方、肉食動物の目は、遠近感をとりやすいように⑥ 向きについている。

また、えものをしとめるための③

が発達し、

④

はギザギザになっていて、

⑦

のつごうがよい。

② 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P46【セキツイ動物】

背骨をもつ動物を①

という。このうち、②

は殻のない卵をうみ、③

はやわらかい殻のある卵を、④

は

固い殻のある卵をうんでなかまをふやす。一方、⑤

は、子が母親の体の中

で育ってからうまれる。このようなうまれ方を⑥

という。

また、⑦

は、外界の温度に関係なく体温を一定に保てる。このよ

うな動物を⑧

という。一方、外界の温度変化にしたがって体温が変化する動物

を⑨

という。

呼吸は、⑩

は肺で、⑪

はえらで

呼吸をする。⑫

は、子はえらで、親は肺と皮ふで呼吸する。

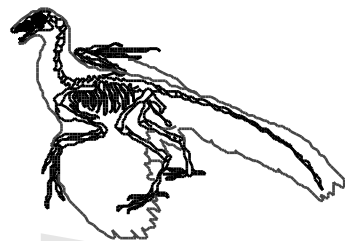
③ 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P46【セキツイ動物】

ハチュウ類のなかま・・・①

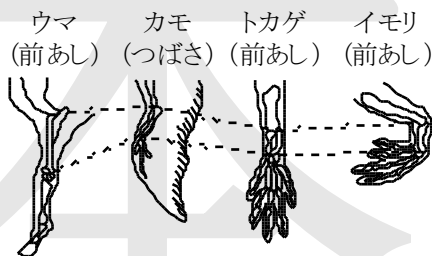
両生類のなかま・・・②

④ 次の文の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P47【生物の進化】

右図は、化石をもとに描かれた①の骨格と外形の復元図である。全身を羽毛におおわれ、前足がつばさになっており、くちばしがあるなど、②の特徴をもっているが、前足につめがあり、長い尾骨をもち、鋭い歯があるなど、③の特徴も残している。



右図のように、外形や機能に関係なく、共通の構造をもっている器官を④という。



■ 解答 ■

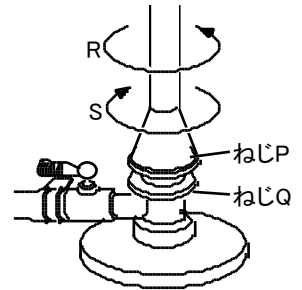
- ① ①門歯 ②臼歯 ③犬歯 ④横 ⑤草をすりつぶす ⑥前 ⑦肉を引き裂く
- ② ①セキツイ動物 ②魚類と両生類 ③ハチュウ類 ④鳥類 ⑤ホニユウ類 ⑥胎生
⑦ホニユウ類と鳥類 ⑧恒温動物 ⑨変温動物 ⑩ホニユウ類と鳥類とハチュウ類 ⑪魚類 ⑫両生類
- ③ ①へび、ヤモリ、カメ ②カエル、イモリ、サンショウウオ
- ④ ①シソチョウ(始祖鳥) ②鳥類 ③ハチュウ類 ④相同器官

6

物質の性質 / 地層・火山

演習編

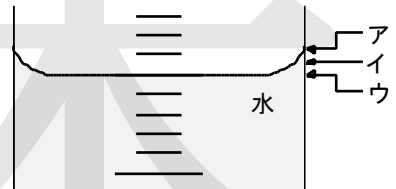
- 1 右図は、ガスバーナーを模式的に表したものであり、R、Sはねじを回す向きを示している。次の文は、ガスバーナーの操作について述べたものである。文中の〔 〕の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。



① () ② () ③ ()

ガスバーナーのガスの量を変えずに空気の量だけを多くするには、ねじ①〔ア. P イ. Q〕を押さえ、ねじ②〔ア. P イ. Q〕だけを③〔ア. R イ. S〕の向きに回せばよい。

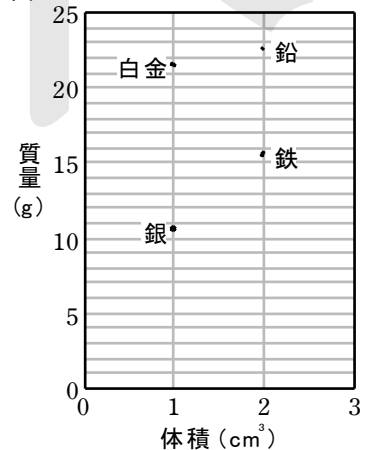
- 2 右図は、水を入れたメスシリンダーの水面付近を拡大したものである。メスシリンダーの目盛りは、どこを読めばよいか。ア～ウから選び、記号で答えなさい。



()

- 3 金属は、たたくと広がる性質や引っ張るとのびる性質など共通した性質をもつが、同じ温度であれば、密度は金属の種類によって違う値を示す。純粋な白金、銀、鉛、鉄のかたまりについて、体積と質量を20℃で測定すると、図1の結果が得られた。これについて、次の問いに答えなさい。

図1



- (1) 下線部以外で金属に共通する特徴的な性質として、誤っているものはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 磁石に引きつけられる。 イ. 電気をよく通す。
ウ. みがくと特有の光沢がでる。 エ. 熱をよく伝える。

- (2) 図2の金属Mは、純粋な白金、銀、鉛、鉄のいずれかのでできた

かたまりである。その質量と体積を20℃で測定すると、質量が23.62g、体積が3.0cm³であった。この金属Mを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()

ア. 白金 イ. 銀 ウ. 鉛 エ. 鉄

図2



4 身のまわりのプラスチック製品A～Eがどの種類のプラスチックでできているかを判断するため、次の実験を行った。図1は、メスシリンダーを用いてプラスチック片の体積をはかるようすを表した模式図である。表1は、実験結果であり、表2は、プラスチックの種類ごとの密度をまとめたものである。これについて、あとの問いに答えなさい。なお、 $1\text{mL}=1\text{cm}^3$ である。

【実験1】 プラスチック製品Aから、プラスチック片をつくった。

【実験2】 Aのプラスチック片の質量を、電子てんびんではかった。

【実験3】 100mLのメスシリンダーに水を50.0mL入れ、図1のように、Aのプラスチック片を針金で水中に押しこみ、体積をはかった。ただし、針金の体積は考えないものとする。

【実験4】 プラスチック製品B～Eについて、それぞれ【実験1】～【実験3】を同様に行った。

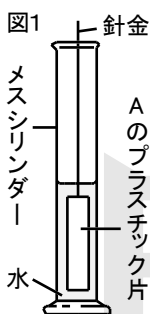


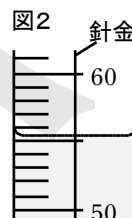
表1

プラスチック製品	プラスチック片の質量(g)	プラスチック片の体積(cm^3)
A	5.8	<input type="text"/>
B	5.4	3.9
C	5.5	6.1
D	6.5	7.0
E	6.7	4.8

表2

プラスチックの種類	密度(g/cm^3)
ポリエチレン	0.92～0.97
ポリプロピレン	0.90～0.91
ポリスチレン	1.05～1.07
ポリエチレンテレフタレート	1.38～1.40

(1) 【実験3】で、Aのプラスチック片を入れたとき、メスシリンダーの液面を真横から水平に見ると、図2のようであった。表1の にあてはまる数値を答えなさい。



(2) 次の文は、プラスチックの特徴と区別の方法についてまとめたものである。①、②の { } の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。また、 ③ にあてはまる適切な言葉を答えなさい。 ① () ② () ③ ()

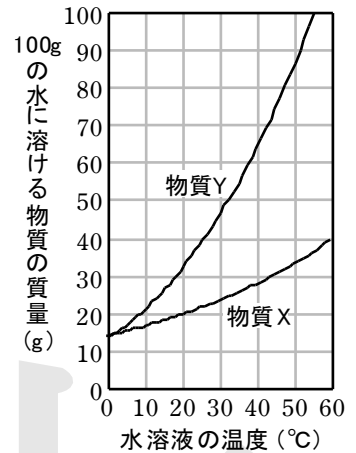
プラスチックには共通点がある。それは、①{ア. 有機物 イ. 無機物}であることや、じょうぶで軽い、さびない、加工しやすいなどの性質をもつことである。一方、プラスチックには種類ごとそれぞれ固有の性質があり、性質に合わせて多様な用途に利用されている。例えば、ポリエチレンテレフタレートは②{ア. ペットボトル イ. 水道管のパイプ}や磁気テープなどに、ポリエチレンはレジ袋や容器などに利用されている。ポリエチレンテレフタレートとポリエチレンを区別する方法の1つには、その密度の違いを利用して、水に ③ を調べるという方法がある。

(3) 表1のB～Eのうち、ポリエチレンテレフタレートはどれか。すべて選び、記号で答えなさい。

()

7 ビーカーに水100gを入れ、その水に物質X 10gと物質Y 70gの混合物を加えてかき混ぜながら加熱し、混合物をすべて溶かして50℃の水溶液をつくった。その後、この水溶液をゆっくりと10℃まで冷やした。この冷やした水溶液をろ過し、水溶液から出てきた結晶とろ液に分けた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、水の蒸発は考えないものとし、物質X、Yを同じ水に溶かしても、それぞれの物質の、100gの水に溶ける質量と水溶液の温度の関係は変化しないものとする。

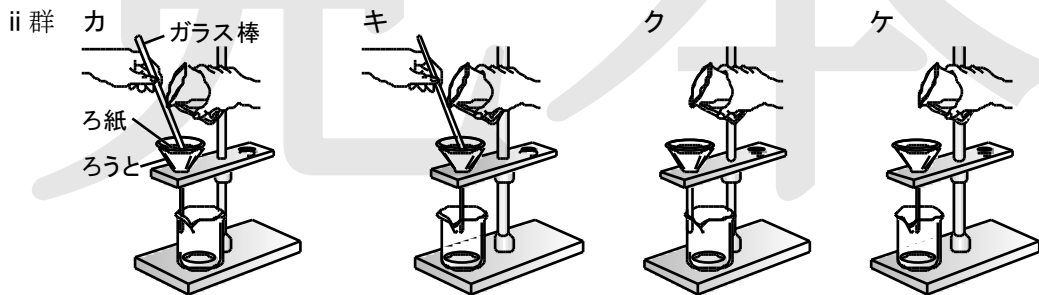
(1) 物質X、Yそれぞれの、100gの水に溶ける質量と水溶液の温度の関係を表した右のグラフから考えて、水溶液を50℃から10℃に冷やしたとき、水溶液から出てくる結晶について述べたものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



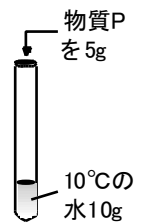
- ア. およそ7gの物質Xの結晶が水溶液から出てくる。
- イ. およそ17gの物質Xの結晶が水溶液から出てくる。
- ウ. およそ49gの物質Yの結晶が水溶液から出てくる。
- エ. およそ65gの物質Yの結晶が水溶液から出てくる。

(2) この実験での、ろ液に含まれる物質について述べたものを i 群のア～エから選び、記号で答えなさい。また、ろ過の基本操作を模式的に表したものを ii 群のカ～ケから選び、記号で答えなさい。 i 群 () ii 群 ()

- i 群
- ア. 物質Xも物質Yも含まれない。
 - イ. 物質Xのみ含まれる。
 - ウ. 物質Yのみ含まれる。
 - エ. 物質Xと物質Yが含まれる。

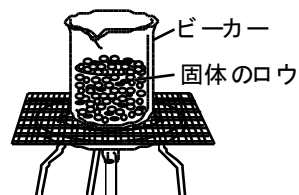


8 右図のように、試験管に10℃の水10gを入れ、物質Pを5g加えてよく振り混ぜたところ、物質Pは溶けきらずに試験管の底に残った。その後、水溶液を50℃にあたため、よく振り混ぜたところ、物質Pはすべて溶けた。50℃にあたためた水溶液を、ゆっくり冷やしたところ、再び固体が出てきたので、10℃のときに、ろ過により固体と水溶液に分けた。試験管の水溶液が10℃のときの濃度を a 、試験管の水溶液が50℃のときの濃度を b 、ろ紙を通りぬけた後の水溶液の濃度を c としたとき、 a 、 b 、 c の関係を表したものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



- ア. $a < b, a > c$
- イ. $a > b, a > c$
- ウ. $a < b, a = c$
- エ. $a > b, a = c$

9 右図のように、固体のロウをビーカーに入れ、弱火でとがして液体にした。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 固体がとけて、液体に変化するときの温度を何といいますか。

()

(2) ロウは、ふつうの顕微鏡では見えないくらいの小さな粒子からできている。固体のロウが液体のロウに変化すると、次の①、②はどのようにになると考えられるか。それぞれ記号で答えなさい。

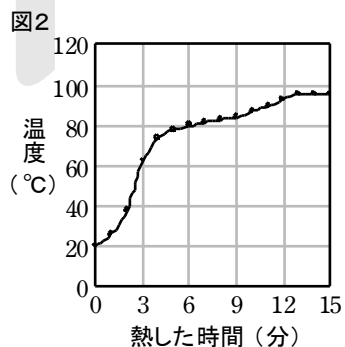
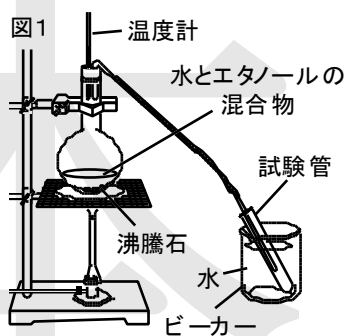
① 粒子の運動のようす ア. おだやかになる イ. 激しくなる ① () ② ()

② 粒子と粒子の間隔 ア. 広がる イ. せまくなる

(3) 液体のロウの中に固体のロウを入れると、固体のロウは沈んだ。固体のロウが沈んだのはなぜか。その理由を「密度」という言葉を使って、簡潔に答えなさい。

()

10 図1のように、水とエタノールの混合物をフラスコに入れて熱し、熱し始めてから1分ごとに温度を測定した結果を図2に示した。また、出てきた液体を3本の試験管にほぼ同じ体積ずつ分けて集め、集めた順に液体A、B、Cとして、それぞれのおいを調べた。次に、液体A～Cそれぞれにひたしたろ紙を蒸発皿に移してマッチで火をつけ、そのときのようすを調べた。表は、調べた結果を示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) ビーカーの中の水は、試験管に液体を集めるために、どのような役割をはたしているか。簡潔に答えなさい。

()

(2) 沸騰が始まったのは、熱し始めてから約何分後か。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()

ア. 約4分後 イ. 約7分後 ウ. 約10分後

エ. 約13分後

(3) 液体A～Cのうち、エタノールを最も多く含むものはどれか。記号で答えなさい。

()

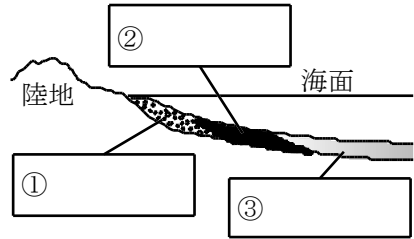
(4) 図1のように、沸点の違いを利用して液体の混合物を分ける方法を何といいますか。

()

液体	におい	火をつけたときのようす
A	ある	よく燃えた
B	少しある	少し燃えた
C	ない	燃えなかった

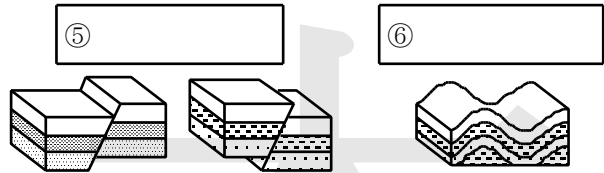
① 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P22【地層】

川の水によって運ばれた土砂のうち、①□な
 ど粒の大きいものは河口の近くに堆積し、河口から離れる
 にしたがって②□や③□など粒の
 小さいものが堆積する。



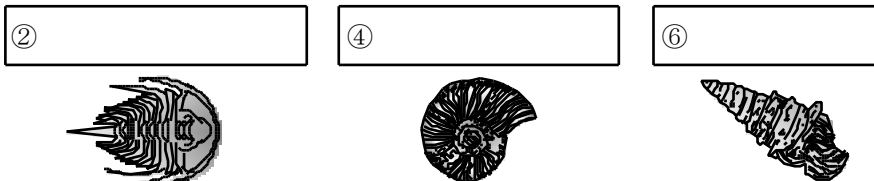
岩石が温度変化や水の影響で、表面からくずれていくことを④□という。

地層に大きな力がはたらいて生じたず
 れを⑤□という。また、横か
 らの大きな力によって波状に曲げられた
 ものを⑥□という。



② 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P23【化石】

地層のできた年代(地質年代)を推定することができる化石を①□という。例えば、
 ②□は③□、④□は⑤□、
 ⑥□は⑦□を代表する化石である。また、地層が堆積した当時の自
 然環境を判断する手がかりになる化石を⑧□という。例えばサンゴの化石を含む層
 は、その層が堆積した当時、この地域は⑨□であったと考えられる。






③ 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P23【堆積岩】

堆積岩のうち、れき岩と砂岩と泥岩は、堆積した①□によって分類したものである。その他に、火山灰が堆積して固まった②□や、サンゴなどの遺骸が沈殿してできた③□などがある。

④ 次の□にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。【実戦DO!】P24【火山】

傾斜がゆるやかな火山 円すい状の火山 ドーム状の火山

傾斜がゆるやかな火山の例 … ①□

円すい状の火山の例 … ②□

ドーム状の火山の例 … ③□

傾斜がゆるやかな火山をつくる溶岩は、ねばりけが④□く、色は⑤□っぽい。一方、ドーム状の火山をつくる溶岩は、ねばりけが⑥□く、色は⑦□っぽい。

■ 解答 ■

- ① ①小石 ②砂 ③泥 ④風化 ⑤断層 ⑥しゅう曲
- ② ①示準化石 ②サンヨウチュウ ③古生代 ④アンモナイト ⑤中生代 ⑥ピカリア ⑦新生代
⑧示相化石 ⑨あたたかく、浅い海
- ③ ①粒の大きさ ②凝灰岩 ③石灰岩
- ④ ①マウナロア, キラウエア ②富士山, 浅間山, 桜島 ③雲仙普賢岳, 昭和新山
④弱 ⑤黒 ⑥強 ⑦白