

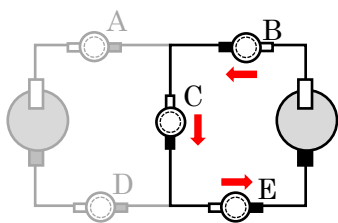
1

問1 ボタン電池のプラス極(白色)とLEDのプラス端子(白色)をつなぎ、ボタン電池のマイナス極(黒色)とLEDのマイナス極(黒色)をつなく。

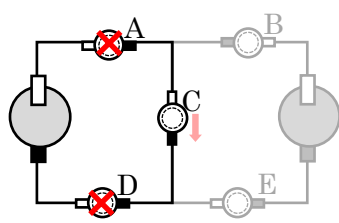
問2 (ア)、(イ)、(ウ)はLEDを直列につないでいる。直列につながれたLEDは、どちらか一つが逆向きだと電流が流れず、LEDは二つとも光らない。(エ)、(オ)はLEDを並列につないでいる。並列につながれたLEDは、どちらか一つが逆向きでも、もう片方のLEDに電流が流れることができる。

問3(1) 右の電池を含む部分と左の電池を含む部分に分けて考える。右半分は、BCEがどれも正しい向きで、電流が流れる。次に左半分を見ると、Dは逆向きなので電流が流れない。また、Aを流れる電流は必ずDを通らなければならないが、Dに電流が流れないのでAにも流れない。よってAとDが光らない。

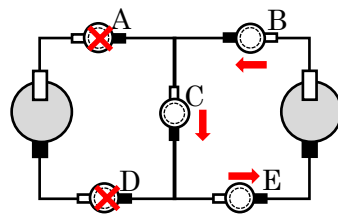
(右半分、B-C-E)



(左半分、A-C-D)

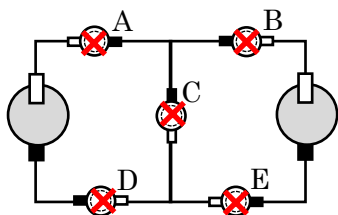


(全体)



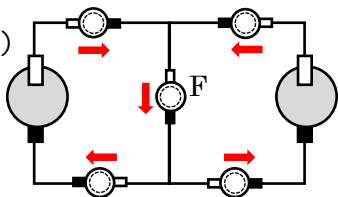
(2) Dの向きを直せば、回路の左半分A-C-Dはどれも正しい向きになり、すべて光る。次に、Cを逆向きにすると、Cに電流が流れなくなり、右半分と左半分のどちらにも流れができず、すべて光らなくなる。

解説図 1

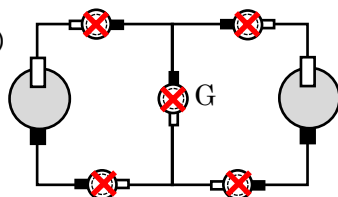


問4 図8は、図7と比べてGのみが逆向きになっている。立方体の側面を、Gを含む手前側の2面と、Fを含む奥側の2面に分けて考える。Fを含む奥側の2面は図5と同じであり、すべて光る。Gを含む手前側の2面は解説図1と同じであり、ひとつも光らない。

(奥側の2面)



(手前側の2面)



2

問1 (ア)40℃の水 100 g にホウ酸は 8.9 g 溶けるので、10 g すべてを溶かすことはできない。(イ) 80℃の水 50 g にミョウバンは  $11.7 \times 50 \text{ g} / 100 \text{ g} = 5.85 \text{ g}$  溶けるので、5 g すべて溶けたままである。(ウ) 60℃の水 150 g に食塩は  $37.1 \text{ g} \times 150 \text{ g} / 100 \text{ g} = 55.65 \text{ g}$  溶けるので、50 g すべてを溶かすことができる。

問 2(1) 残った固体の量(g)が最も多いのは、表 1 の 80℃と 20℃の値を比較し、溶解度の差が一番大きいミョウバンである。

(2) ろ紙を広げたとき、水溶液を入れた範囲よりも内側の 180°分に固体が残る。

問 3(1) 20℃の水 250 g にホウ酸は  $4.9 \text{ g} \times 250 \text{ g} / 100 \text{ g} = 12.25 \text{ g}$  溶けるので、ホウ酸を追加で 3 回加えると(合計 13 g)、溶け残りが生じる。

(2) ビーカー B には水 100 g あたり  $50 \text{ g} \times 100 \text{ g} / 250 \text{ g} = 20 \text{ g}$  のミョウバンが溶けている。表 1 より、20 g のミョウバンは 40℃以上 60℃未満で完全に溶けることがわかる。

(3)① 20℃の水 250 g に食塩は  $35.8 \text{ g} \times 250 \text{ g} / 100 \text{ g} = 89.5 \text{ g}$  溶けるので、 $97 \text{ g} - 89.5 \text{ g} = 7.5 \text{ g}$  の溶け残りが生じる。

② 溶け残った食塩 7.5 g を溶かすことができる 20℃の水は、 $100 \text{ g} \times 7.5 \text{ g} / 35.8 \text{ g} = 20.9 \dots \text{g}$  より、少なくとも 21 g の水を加える必要がある。

3

問 1(1)~(4) インゲンマメは無胚乳種子であり、養分は子葉に蓄えられている。また、カキは有胚乳種子であり、養分は胚乳に蓄えられる。養分はデンプンでできているため、ヨウ素液をたらすとヨウ素デンプン反応により青紫色になる。有胚乳種子は、一部の双子葉類(オシロイバナなど)や単子葉類(トウモロコシ、オオムギ、イネなど)、裸子植物が該当する。無胚乳種子は多くの双子葉類が該当する。

問 2 種子の呼吸では、酸素を吸収し、二酸化炭素を放出する。フラスコ A では、ダイズが放出した二酸化炭素はビーカー内に吸収される。そのため、ダイズが吸収した酸素の量だけビーカー内の体積が減少し、赤インクは左に 5 cm 移動したことになる。このことからフラスコ A におけるダイズが吸収した酸素の量は  $1 \text{ cm}^3$  である( $0.2 \times 5$ )。フラスコ B では、ダイズが放出した二酸化炭素はフラスコ内にとどまる。そのため、吸収した酸素の量と放出した二酸化炭素の量の差により赤インクが移動する。フラスコ B における気体の変化量は  $0.2 \text{ cm}^3$  ( $0.2 \times 1$ ) である。フラスコ A の結果よりダイズが吸収した酸素の量は  $1 \text{ cm}^3$  であるため、放出した二酸化炭素の量は  $0.8 \text{ cm}^3$  ( $1 - 0.2$ ) である。

4

問 1 ホットケーキミックスにレシピよりも多く水を入れると、サラサラした流れやすい生地になる。逆に、入れる水が少ない場合は、粘り気のある生地になる。マグマには二酸化ケイ素という成分が含まれていて、この成分が多いほど粘り気が多い特徴がある。マグマの粘り気が変わると、火山の噴火のしかたも変わってくる。

問 2 江戸時代に富士山が噴火した際には、山頂からではないところから噴火し、現在では宝永山(宝永火口)と呼ばれている。図 5 は富士山の南側から描かれた図なので、宝永火口は山頂よりも図の右側(つまり東側)にあることがわかる。

富士山は円すい形の火山なので、等高線の直径が最も小さくなっているところ(図の中央付近)が火口である。したがって、火口よりも東側に位置しているのはエの選択肢のみである。