

小学6年 理科 — 解答と解説

1

(1)	(2)	(3)	(4)
ア	工 才	20 (%)	ア ウ

(完答) 21 22 23 24

(5)	(6)	(7)
19.6 (g)	ウ	142.9 (g)

25 26 27

2

(1)	(2)	(3)	(4)
ア	工 才	5	36 (度) ウ

(完答) 28 29 30 31

(5)
Z

32

3

(1)①	(1)②	(1)③	(2)
14.0 (°C)	62 (%)	9.5 (g)	23 (°C)

33 34 35 36

4

(1) ア 子宮	(1) イ たいばん
-------------	---------------

37 38

(配点) 計100点

<p>① 各3点×7=21点 ②,③ 各2点×2=4点 他各3点×3=9点 ③ 各3点×4=12点 ④ (3)2点 他各3点×8=24点 ⑤ (1),(2)①ア,②,(4)① 各2点×5=10点 他各3点×6=18点</p>
--

(2) 名前

肺ほう

39

【例】

(2) 利点

表面積が広くなり、酸素と二酸化炭素を効率よく交かんできる。

40

(3)

(4)

(5) ①

(5) ②

(6)

イ

ア

工

a

ウ

41

42

43

44

45

5

(1)

(2) ①ア

ア・イ

直列

(完答) 46

47

【例】

(2) ①イ

ふりきれってこわれる

48

ウ

(2) ①ウ・エ・オ

エ

370mA (0.37A)

オ

37mA (0.037A)

B

1

D

 $\frac{1}{2}$

(完答) 49

(完答) 50

(3) ①

(3) ②

(4) ①最も明るく光る豆電球

(4) ①最も暗く光る豆電球

60

(分)

ウ

ア

ウ・エ

51

52

(完答) 53

(完答) 54

G

(4) ②

(4) ③

 $\frac{2}{5}$ $\frac{1}{5}$

50

(分)

(完答) 55

56

【解説】

① 水溶液についての問題

(1) **A2 知識**

塩酸は気体の塩化水素が溶けた水溶液で、酸性に分類されます。酸性の水溶液には以下の特ちようがあります。

- ・青色のリトマス紙につけると赤色に変化する
- ・緑色のBTB液を加えると黄色に変化する
- ・無色のフェノールフタレン液を加えても変色しない

よって、アは正しく、イとウは誤りです。また、塩酸には以下の特ちようがあります。

- ・電流を流すとよく流れる
- ・石灰石を加えると、溶けて二酸化炭素が発生する
- ・金属のアルミニウム、鉄、亜鉛、マグネシウムを加えると、溶けて水素が発生する

よって、エとオは正しいです。カは誤りで、金、銀、銅は、塩酸にも水酸化ナトリウム水溶液にも溶けません。

(2) **A2 情報を獲得する 再現する 知識**

【実験1】の波線は、水酸化ナトリウム水溶液②20gの中に水酸化ナトリウムが4.0g溶けていたことを意味しています。よって、濃度は、 $\frac{4.0}{20} \times 100 = 20\%$ と求められます。

(3) **A1 情報を獲得する 知識**

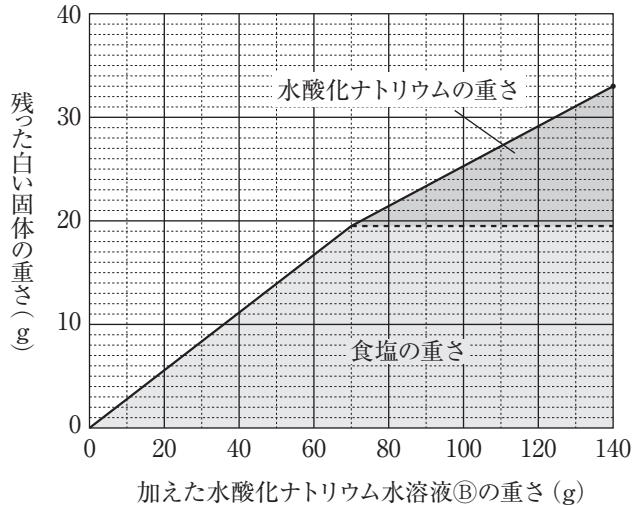
水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性です。酸性の水溶液にアルカリ性の水溶液を加えていくと、中和が起き、もとの水溶液に溶けていた物質とは別の新しい物質(塩)と水ができます。塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和では食塩(塩化ナトリウム)と水ができます。

【実験2】のように、塩酸①に加える水酸化ナトリウム水溶液②の重さを0gから増やしていくと、過不足なく反応する(完全中和)までは、塩酸①と食塩水が混ざった溶液となります。この溶液を加熱すると、塩酸に溶けている塩化水素は気体であるため水蒸気とともに空気中へにげてしまい、残る白い固体は食塩のみとなります。完全中和の際には、溶液は中性の食塩水となりますので、この溶液を加熱しても残る白い固体は食塩のみです。完全中和をこえて、それより多く水酸化ナトリウム水溶液②を加えると、食塩水と水酸化ナトリウム水溶液②が混ざった溶液となります。この溶液を加熱すると、残る白い固体は食塩と水酸化ナトリウムの混合物となります。

表より、加えた水酸化ナトリウム水溶液②の重さが60gになるまでは、「加えた水酸化ナトリウム水溶液②の重さ」と「残った白い固体の重さ」は比例関係にあり、完全中和前の塩酸①と食塩水が混ざった溶液であることがわかります。よって、白い固体②は食塩であり、(3)は立方体の形をしたアが選べます。イはミョウバン、ウは硝酸カリウム、エはホウ酸の結晶です。

(4) **B1 特徴的な部分に注目する 置き換え 知識**

加熱して残った白い固体は、完全中和の時点までは食塩のみですが、完全中和をこえると、食塩は新しくつくられることはなく、加えた水酸化ナトリウム水溶液⑧に溶けていた分の水酸化ナトリウムが増えていくだけになります。そのため、グラフにすると完全中和の時点で折れ曲がるようになります。グラフの値の内容は右図のよう表すことができ、ウが選べます。

(5) **B1 特徴的な部分に注目する 再現する**

BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色に変化します。【実験2】において加えた水酸化ナトリウム水溶液⑧の重さが70gのときに緑色になったことから、完全中和がこのときであることがわかります。表より、残った白い固体(食塩)の重さは、 $5.6 \times \frac{70}{20} = 19.6$ (g)と求められます。

(6) **B1 情報を獲得する 知識 置き換え**

【実験3】において、加える塩酸④の重さが0gのときには、水酸化ナトリウム水溶液⑧100gに溶けた水酸化ナトリウムが白い固体として残ります。そのため、グラフが「0」から始まっているアは誤りです。

【実験3】のように、水酸化ナトリウム水溶液⑧に加える塩酸④の重さを0gから増やしていくと、過不足なく反応して完全中和するまでは、水酸化ナトリウム水溶液⑧と食塩水が混ざった溶液中に食塩水の割合が増えていきます。完全中和の際には溶液は中性の食塩水となり、完全中和をこえて、それより多く塩酸④を加えると、食塩水と塩酸④が混ざった溶液となります。そのため、加熱して残った白い固体は、完全中和するまでは水酸化ナトリウムと食塩ですが、完全中和の時点では食塩のみとなります。ここまでは、白い固体の重さは塩酸④を加えるごとに一定の割合で増えますが、完全中和をこえると、食塩は新しくつくられることなく、加えた塩酸④からも固体は得られないため、グラフは一定になります。よって、ウが選べます。

(7) **B1 再現する 推論**

塩酸④100gと完全中和するために必要な水酸化ナトリウム水溶液⑧の重さは70gですので、水酸化ナトリウム水溶液⑧100gが過不足なく反応する塩酸④の重さは、 $100 \times \frac{100}{70} = 142.85\cdots$ (g)と求められます。割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位までの数で答えるため、142.9gが正解となります。

② 星についての問題

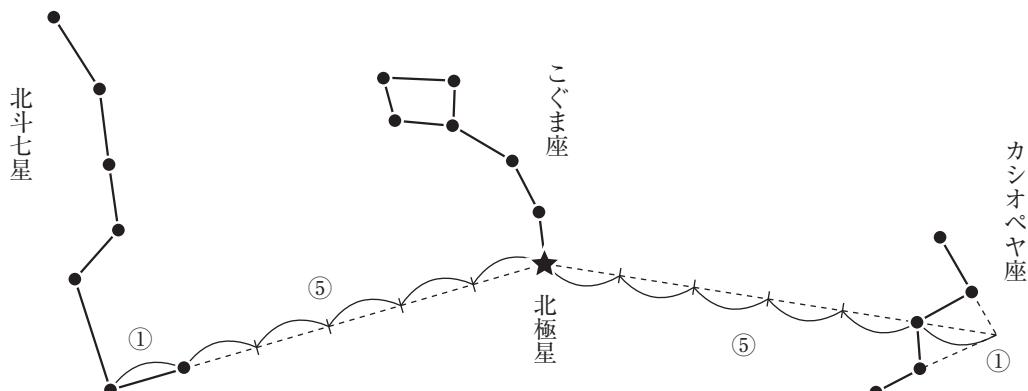
(1) **A2 知識**

図1の北の空にあるWの形をした星のまどまりAは、星座のカシオペヤ座です。また、ひしゃくの形をして、口の部分がカシオペヤ座に向かって開くように位置したBは、北斗七星です。北斗七星はおおぐま座の一部です。カシオペヤ座と北斗七星に1等星はふくまれません。よって、アとエは正しく、イとウは誤りです。

北の空の星は、北極星を中心にして反時計回り(左回り)に動いて見えます。これは地球が1年に1回公転しているために起こる見かけの動きで、この動きを年周運動といいます。1か月に(360÷12=)30度ずつ動き、1年経つとほぼ同じ位置に見えるようになります。よって、オも選べます。

(2) **A1 知識**

いつも真北に見られ、ほとんど動かない北極星は、北の方位を知る目印になる星ですが、こぐま座にふくまれる2等星であり目立ちません。この北極星を見つけるために利用されるのが、カシオペヤ座と北斗七星です。これらの星と北極星とは、下図のような関係になっています。



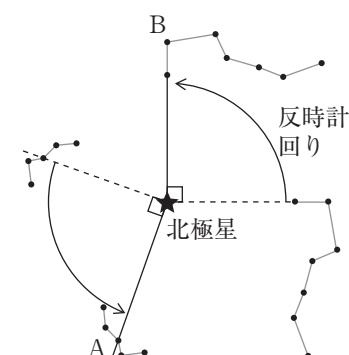
よって、図2においてXに当てはまる数字は5となります。

(3) **A1 知識**

北極星の高度は、観察している地点の北緯と同じです。よって、北緯36度の地点では、北極星は地平線から36度の高さに見られます。北半球においては、北極星の高度は北に行くほど高くなり、北極では天頂に見られます。

(4) **B1 知識 再現する 置き換え**

星の1日の見かけ上の動きを日周運動といいます。日周運動は、1日に1回転、地球が西から東へ自転しているために起こるもので、北の空の場合、北極星を中心にして、1時間に(360÷24=)15度ずつ反時計回りに動いて見えます。そのため、1月20日午後9時に北極星のちょうど右横に見られた北斗七星(B)は、右図のように、午後9時から翌日午前3時までの6時

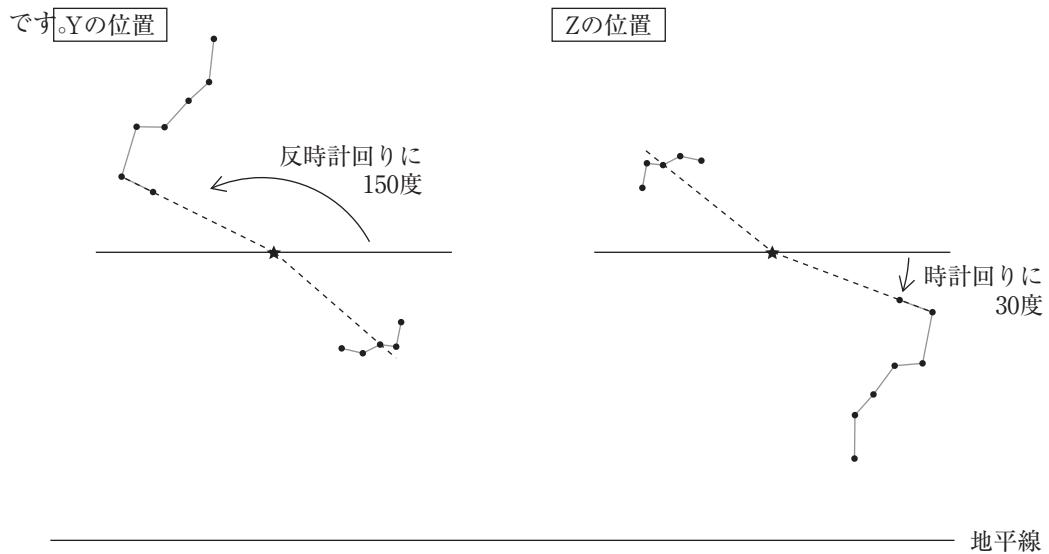


間で(15×6=) 90度反時計回りに動いた位置に見えることがわかります。よって、ウが選べます。

(5) **B2 知識 再現する 置き換え**

5月20日午後11時の北斗七星の位置(Y)は、1月20日午後9時の位置から、日周運動により(15×2=)30度、反時計回りに移動し、年周運動により(30×4=)120度、反時計回りに移動しますので、合わせて(30+120=)150度、反時計回りに移動した位置に見えます。

一方、2月20日午後5時の北斗七星の位置(Z)は、1月20日午後9時の位置から、日周運動により(15×4=)60度、時計回りに移動し、年周運動により(30×1=)30度、反時計回りに移動しますので、合わせて(60-30=)30度、時計回りに移動した位置に見えます。それぞれ下図の通りです。



よって、北斗七星が地平線に近い位置に見えるのは2月20日午後5時の位置であり、Zが選べます。

③ **しつどり 湿度についての問題**

(1)

① **A1 情報を獲得する 知識**

乾湿計の値を示した図2のうち、湿球温度計は値の低い右側です。湿球温度計の示度はふつう、乾球温度計の示度よりも低くなっています。これは、ガーゼや布にふくまれた水が蒸発するときに周囲から熱をうばうからです。この熱のことを気化熱といいます。

温度計の最も小さい目盛りの1つ分は1°Cです。目盛りを読むときは、最も小さい目盛りの10分の1まで目分量で読み取ります。中央のやや長い目盛りが15.0°Cであり、その1つ分下が示されていますので、14.0°Cが正解です。

② **A2 情報を獲得する 知識 再現する**

表2の湿度表を利用する問題です。

図2の乾球温度計は18.0°Cを示していますので、表2の「乾球温度計の示度」は「18」です。また、図2において、乾球温度計は18.0°C、湿球温度計は14.0°Cですので、その差は $(18.0 - 14.0 =) 4.0$ °Cとなり、表2の「乾球温度計と湿球温度計の示度の差」は「4.0」です。この「18」の行と「4.0」の列の交わるところの数字が湿度となりますので、62%が正解です。

③ **A3 情報を獲得する 再現する 知識**

表1の気温ごとの飽和水蒸気量を利用する問題です。

リード文に「ある温度の空気 1 m³にふくまれる水蒸気の重さが、その気温の飽和水蒸気量に対してどれくらいの割合かを百分率(%)で表したもののが湿度です」とありますので、「湿度=空気 1 m³にふくまれる水蒸気量 ÷ その気温の飽和水蒸気量 × 100」の式が成り立ちます。ここで、②で求めた湿度と表1を利用します。表1の「気温」にあたる値は、図2の乾球温度計の示度(°C)である「18」ですので、飽和水蒸気量は15.4(g/m³)と読み取れます。よって、②のときの空気中の水蒸気量は 1 m³あたり、 $15.4 \times \frac{62}{100} = 9.548$ (g)となります。小数第2位以下がある場合は、四捨五入して小数第1位までの数で答えるため、9.5gが正解です。

(2) **B2 情報を獲得する 推論 再現する**

表1の気温ごとの飽和水蒸気量を利用する問題です。

表3の「^{すいてき}水滴がつき始めたときの水の温度」が「13.0°C」であることより、この部屋の空気 1 m³にふくまれている水蒸気量は、表1の気温「13」 °Cでの飽和水蒸気量と同じ「11.4」 gです。この 11.4gの水蒸気量をふくんだ部屋の湿度が「55.3%」のとき、部屋の気温(P)は何°Cなのかを求めます。

「湿度=空気 1 m³にふくまれる水蒸気量 ÷ その気温の飽和水蒸気量 × 100」のうち、わかっている数字を式に当てはめると、「 $55.3 = 11.4 \div \text{その気温の飽和水蒸気量} \times 100$ 」となり、この式から「その気温の飽和水蒸気量」が $11.4 \times 100 \div 55.3 = 20.61 \cdots$ (g)と求められます。よって、表1の「飽和水蒸気量」が「20.6」である気温、23 °Cが正解です。

④ **ヒトの誕生についての問題**

(1) **A1 情報を獲得する 知識**

卵子が精子と出会い受精卵になると、卵管を通って子宮にたどりつき、子宮のかべに取りこまれます。これを着しようといい、着しようが起こると、母親の子宮の中で胎児が成長するための環境がつくられていきます。胎児は、子宮のかべにあるたいばんから、へそのおを通して養分や酸素を受け取り、成長していきます。よって、アは子宮、イはたいばんが正解です。

(2) **A1 知識 具体・抽象**

肺は1つのふくろではなく、「肺ほう」というたくさんの小さなふくろ状のものが集まってできています。このようなつくりであることによって、表面積が広がります。表面積が広がると肺ほ

うと毛細血管がふれる面積が大きくなるため、効率よく酸素と二酸化炭素の交かんができます。

この問題(利点)では、①正しい内容が書かれているかどうか、②①に過不足がなく、表記や表現に誤りがないかどうかを中心に見てきます。

(3) **A1 知識**

血液中の成分のうち、ヘモグロビンをふくむのは赤血球です。よって、イが選べます。

(4) **A2 情報を獲得する 特徴的な部分に注目する 知識**

赤血球は酸素を全身に運ぶ役割があります。赤血球にふくまれるヘモグロビンには、酸素の多い肺を通るときには酸素と結合し、酸素の少ないところを通るときには酸素を放出するはたらきがあります。

図2の横じくは「酸素の量」であり、リード文に「100」に相当する場所が肺であることが明記されています。縦じくは「酸素と結合しているヘモグロビンの割合」で、成人の血液における値(Q)は、肺のように酸素の量が多い環境ではほぼ100%のヘモグロビンが酸素と結合していることが読み取れます。一方、酸素の相対値が「0」に近づき量が少ない環境では、酸素と結合しているヘモグロビンの割合は0%付近にまで落ちこむことが読み取れます。よって、アが選べます。

(5)

① **B1 情報を獲得する 推論 理由**

リード文にある「母親と胎児の血液は混ざることなく血管のかべで区切られていますが、酸素はかべを通って胎児の血液に入ります」という内容や図1に示されたしくみは、胎児が母親から酸素をうばうようにして得なければ成り立ちません。そのため、母親と胎児とではヘモグロビンの性質が異なり、母親の血液は酸素を出しやすく、胎児の血液は酸素と結合しやすくなっています。よって、エが選べます。

② **B1 情報を獲得する 推論 理由**

胎児の血液におけるヘモグロビンは母親よりも酸素と結合しやすい性質を持つので、図2の成人の血液における値(Q)よりもグラフのたて軸が常に高い値となるaが、胎児の血液における値です。

(6) **A1 知識**

子が誕生するのは受精から約38週(7×38=266日)後ですので、ウが選べます。

⑤ 回路についての問題

(1) **A1 知識**

図2のように豆電球が並列につながれている場合、流れる電流の大きさが図1と変わらないため、豆電球の明るさは図1のときと同じになります。一方、図3のように豆電球が直列につながっている場合には、^{ていこう}抵抗が2倍、3倍と大きくなるため、流れる電流が $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍となり、豆電球の明るさは図1のときより暗くなります。よって、豆電球Aと同じ明るさで光る豆電球はBとCとなり、アとイが選べます。

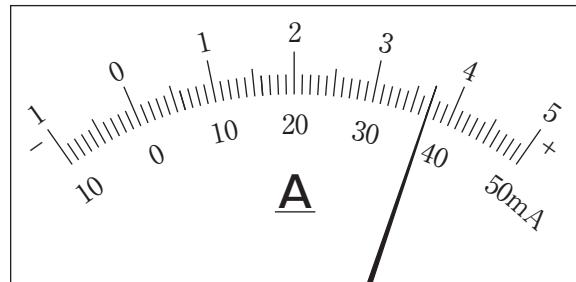
(2)

① A2 情報を獲得する 知識

電流計は、電流を測りたい部分に対して直列につなぎます。電流計には、プラス端子とマイナス端子があり、マイナス端子には5A、500mA、50mAがあります。最初に5Aのマイナス端子につなぐ理由は、とても大きい電流が流れて、電流計の針がふりきれてこわれてしまうことを防ぐためです。

つないだマイナス端子の数値が目盛りの右端(最も大きな値)にあたるため、右図の電流の値は、

- ・5Aの場合 : 3.7A
- ・500mAの場合 : 370mA
- ・50mAの場合 : 37mA



となります。1A=1000mAですので、3.7Aを3700mA、370mAを0.37A、37mAを0.037Aと答えるても正解とします。

② A2 知識

図1の回路のスイッチを入れて光った豆電球Aに流れる電流の大きさを「1」としたとき、図2と図3の回路のスイッチを入れて光った豆電球やかん電池に流れる電流の大きさは、下図の通りです。

図1

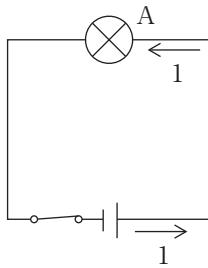


図2

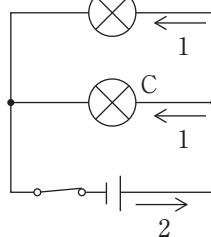
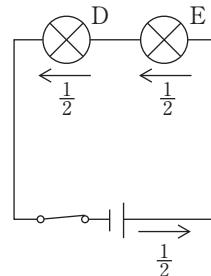


図3



よって、豆電球Bに流れる電流の大きさは1、豆電球Dに流れる電流の大きさは $\frac{1}{2}$ となります。解答条件に「整数、または分数」とありますので、豆電球Dを0.5と答えないよう注意しましょう。

(3)

① A2 特徴的な部分に注目する 再現する

かん電池を使う時間には限度があります。表より、1個のかん電池から流れる電流が小さいほどかん電池は長持ちし、1個のかん電池から流れる電流が大きいほどかん電池は早く使えなくなることがわかります。また、上記の(2)②の図1と図2の回路のかん電池に流れる電流の大きさと比較すると、「豆電球の明かりが消えるまでの時間」はかん電池に流れる電流の大きさと反比例の関係にあることがわかります。図3のかん電池に流れる電流の大きさは $\frac{1}{2}$ です

ので、図1を基準として、 $30 \div \frac{1}{2} = 60$ (分)が図3の回路の豆電球の明かりが消えるまでの時間となります。

② **A3 知識 再現する**

図1の回路のスイッチを入れて光った豆電球Aに流れる電流の大きさを「1」としたとき、図4と図5の回路のスイッチを入れて光った豆電球やかん電池に流れる電流の大きさは、下図の通りです。

図4

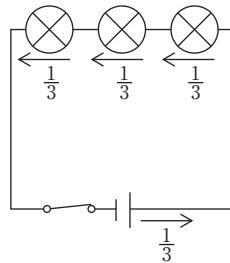


図5

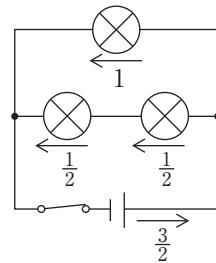


図4のかん電池に流れる電流の大きさは $\frac{1}{3}$ ですので、図1を基準として、 $30 \div \frac{1}{3} = 90$ (分)が図4の回路の豆電球の明かりが消えるまでの時間となります。同様に、図5のかん電池に流れる電流の大きさは $\frac{3}{2}$ ですので、図1を基準として、 $30 \div \frac{3}{2} = 20$ (分)が図5の回路の豆電球の明かりが消えるまでの時間となります。よって、図4(90分) > 図1(30分) > 図5(20分)となり、ウが選べます。

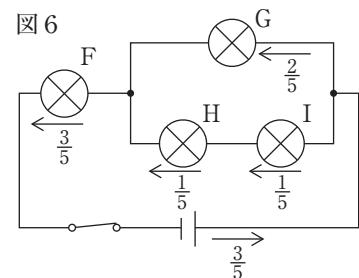
(4)

電流と抵抗には反比例の関係があるということをもとに、各豆電球に流れる電流の大きさを求めていきましょう。図6のように豆電球の直列つなぎと並列つなぎが混ざっている場合には、まず、豆電球1個の部分(F)と豆電球3個の部分(G～I)を分けて考え、それぞれの抵抗を求めます。それらを合計して回路全体の抵抗とし、その回路全体の抵抗から、かん電池に流れる電流の大きさを求めます。

豆電球G～Iの部分は図5と同様の回路であり、流れる電流の大きさは $\frac{3}{2}$ です。よって、豆電球G～Iの部分の抵抗は $\frac{2}{3}$ と求められます。豆電球Fの抵抗は1ですので、回路全体の抵抗は $1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$ となり、かん電池に流れる電流の大きさは、 $\frac{3}{5}$ と求められます。

かん電池に流れる電流が $\frac{3}{5}$ であることから、直列でつながった豆電球Fも同様に $\frac{3}{5}$ の電流が流れることができます。一方、並列につながった豆電球G～Iは、豆電球Gと豆電球H、Iとで分かれて電流が流れます。豆電球Gの抵抗は1、豆電球H、Iの抵抗は合わせて2ですので、豆電球Gに流れる電流は、豆電球H、Iの2倍の量となります。よって、豆電球Gに流れる電流は $\frac{2}{5}$ 、電球H、Iに流れる電流は $\frac{1}{5}$ とわかります。

以上のことから、図1の回路のスイッチを入れて光った豆電球Aに流れる電流の大きさを「1」としたとき、図6の回路のスイッチを入れて光った豆電球やかん電池に流れる電流の大きさは、右図のようになります。



① **A2 知識**

豆電球Fに流れる電流の大きさが $\frac{3}{5}$ で最も大きく、豆電球HとIに流れる電流の大きさが $\frac{1}{5}$ で最も小さいことより、最も明るく光る豆電球はア、最も暗く光る豆電球はウとエが選べます。

② **A3 知識 再現する**

上図の通り、豆電球Gに流れる電流の大きさは $\frac{2}{5}$ 、豆電球Hに流れる電流の大きさは $\frac{1}{5}$ となります。

③ **B1 再現する 知識**

図6のかん電池に流れる電流の大きさは $\frac{3}{5}$ ですので、図1を基準として、 $30 \div \frac{3}{5} = 50$ (分)が図6の回路の豆電球の明かりが消えるまでの時間となります。