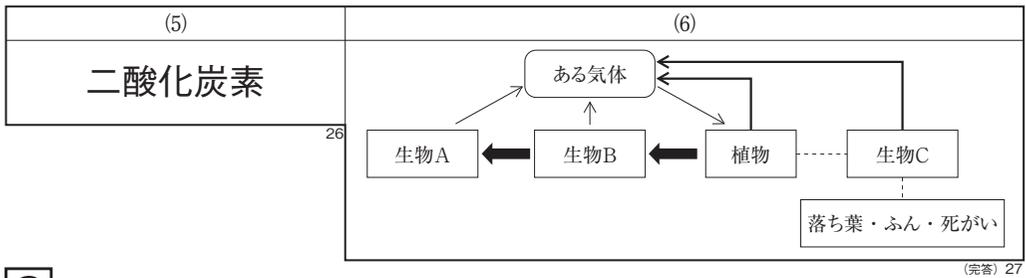


小学6年 理科 — 解答と解説

1

| | |
|------|----------|
| (1) | (2) |
| 食物連さ | イ ウ |
| 21 | (完答) 22 |

| | |
|----------------------|-----------------|
| (3) | (4) |
| 生物A ア 生物B ク | イ 才 |
| 23 | 24 (完答) 25 |



2

| | | | |
|------|------|------|------|
| (1)① | (1)② | (1)③ | (2)① |
| ア | B | ウ | エ |
| 28 | 29 | 30 | 31 |

| | | | | | | |
|------|-----|------|----|----|---|------|
| (2)② | (3) | | | | | |
| イ | X | 23.4 | Y | 90 | Z | 43.2 |
| 32 | 33 | 34 | 35 | | | |

3

| | | | |
|-----|-----|----------|--------------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| イ | ア | ア 才 | 図2 E 図3 B |
| 36 | 37 | (完答) 38 | 39 40 |

| | | |
|----------|----------|---------|
| (5)組み合わせ | (5)値 | (6) |
| C D | 175 (mA) | 60 (mA) |
| (完答) 41 | 42 | 43 |

4

| | | | |
|-----|----------|----------------|----------------|
| (1) | (2) | (3) | |
| 支点 | イ 才 | X 12 (cm) | Y 18 (cm) |
| 44 | (完答) 45 | 46 | 47 |
| (4) | (5) | (6) | (7) |
| 重心 | 75 (g) | 275 (g) | 32.5 (cm) |
| 48 | 49 | 50 | 51 |

5

| | | | | |
|------------------------|------|---------|------|----------------|
| | (1) | | (1) | |
| 塩酸 | 塩化水素 | | 石灰水 | 水酸化カルシウム (消石灰) |
| | 52 | | 53 | |
| (2)① | (2)② | (3)① | (3)② | |
| 工 | ア | イ | イ | |
| 54 | 55 | 56 | 57 | |
| (4)① | (4)② | (5)① | | |
| ウ | ウ | 工 | 才 | |
| 58 | 59 | (完答) 60 | | |
| 【例】 | | (5)② | | |
| それぞれ試験管に少量入れ、二酸化炭素を通す。 | | | | |
| 61 | | | | |

(配点)

- | | |
|--|---------|
| <p>① (3),(4)各2点×3=6点 他各3点×4=12点</p> <p>② (3)各3点×3=9点 他各2点×5=10点</p> <p>③ (1),(2)各2点×2=4点 他各3点×6=18点</p> <p>④ (6),(7)各3点×2=6点 他各2点×6=12点</p> <p>⑤ (5)①3点, (5)②4点 他各2点×8=16点</p> | } 計100点 |
|--|---------|

【解説】

① 森林における生物どうしのつながりについての問題

(1) A1 知識

植物は光合成によって自分で養分をつくることができますが、動物にはそれができません。そのため、動物は植物やほかの動物を食べて生きています。このような生物の「食べる・食べられる」の関係(つながり)を食物連鎖れんさといいます。

植物のように光合成によって養分をつくり出す生物は、生物どうしのつながりににおいて「生産者」とよばれます。

(2) A2 情報を獲得する 知識 置き換え

生物Cは、動植物の排出物はいしゅつぶつや死がいなどを食べて細かくしたり分解したりして、植物が利用できる養分にかえる働きをしています。

こういった役割やくわりをする生物は、生物どうしのつながりににおいて「分解者」とよばれ、キノコやカビなどのきん類、細きん類、ミミズなどの動物があてはまります。

(3) (4) B1 比較 分類 知識

図を見ると、生物Bは植物を食べることから草食動物であることがわかります。さらに、生物Aは生物Bを食べることから肉食動物です。これらの動物は養分を作れず、他の生物を食べて養分を取り入れることから、生物どうしのつながりににおいて「消費者」とよばれます。

図は『森林における生物どうしのつながり』を表しているので、まず、メダカ、ニワトリ、カモメ、ワニを選たくしから外します。すると、肉食動物のAにはキツネ(ア)、草食動物のBにはノウサギ(ク)があてはまります。また、分解者であるCにはダンゴムシ(イ)とシイタケ(オ)が選ばれます。

(5) A1 情報を獲得する 知識

「ある気体」は、生物Aと生物Bが放出し、植物が吸収きゅうしゅうしていることから、二酸化炭素であることがわかります。

でんぷんや糖とうなどの養分には炭素がふくまれています。植物が光合成によって養分をつくり出す際に空気中の二酸化炭素から炭素を取りこみ、その炭素が、食物連鎖によってさまざまな生物の栄養分としてめぐっています。そして、すべての生物がおこなう呼吸こきゅうの働きによって、再び二酸化炭素として空気中に放出されています。

(6) A2 知識 置き換え

植物も私たちと同じ生き物であり、光合成しているいないに関わらずいつでも呼吸をおこなっています。また、きん類や細きん類などの肉眼では確認できないような小さな生物もふくめ、生物Cも呼吸をおこなっています。よって、「植物」と「生物C」のそれぞれから「ある気体」へ向かって、二酸化炭素を放出していることを表す矢印をかき入れる必要があります。

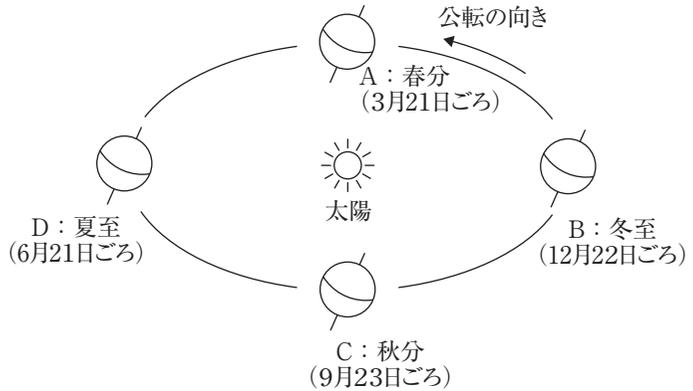
② 季節と太陽についての問題

(1) ①② **A1** 知識 ③ **A2** 情報を獲得する 知識

地球の公転の向きは、地球の自転の向きと同じで、北極の上空から見ると反時計回りになっています。このとき、地じくは公転面に対して垂直ではなく、約23.4度かたむいた状態で回っています。そのため、太陽の方向を向く面が北半球側になるか南半球側になるかで、太陽から受け取る光や熱の量が変わり、季節の変化が生まれます。

Bのように太陽の方向を向く面が南半球側である場合、北半球にある日本では気温の上昇しない冬をむかえています。

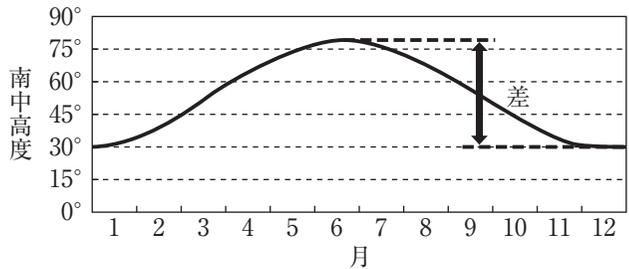
以上より、Dが夏至、Cが秋分のころとわかり、8月1日がCとDの間であることがわかります。



(2)

① **A2** 特徴的な部分に注目する 再現する

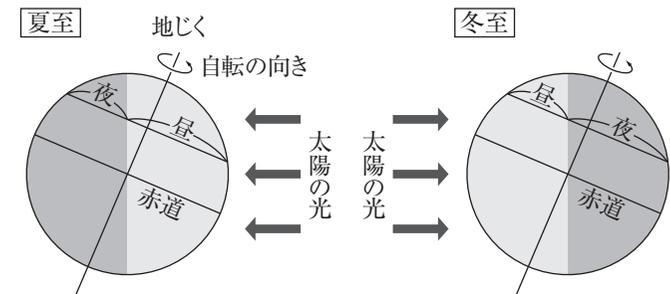
図2を見ると、南中高度の最大は約78°、最小は約30°となっています。よって、その差は、 $78 - 30 = 48(^{\circ})$ と求められます。



② **A2** 知識

右図は、夏至(図1のD)と冬至(図1のB)の地球における、昼と夜の長さを表しています。

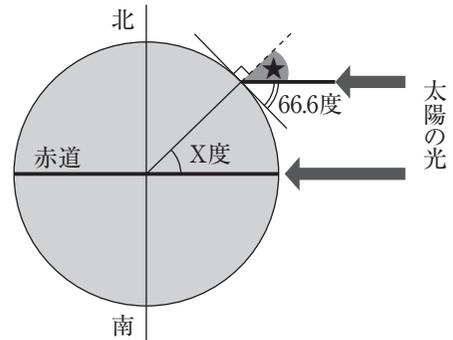
このように、地じくが太陽の方向に最もかたむいている夏至の日は、北半球で昼の長



さが最も長くなり、南中高度が1年で最も高くなります。夏至は6月21日ごろであり、図2で南中高度が最も高く示されているイが選べます。

(3) **B1** 情報を獲得する 知識 再現する

右図より、問われているXは北緯であり、★印と同じ角度であることがわかります。よって、Xは、 $90 - 66.6 = 23.4$ (度)と求められます。



夏至の日の南中高度は、春分・秋分の日の南中高度より地じくのかたむきの分高くなり、冬至の日の南中高度は、春分・秋分の日の南中高度より地じくのかたむきの分低くなります。ここでは春分・秋分の日の南中高度が66.6度とわかっていますので、

- ・夏至の日の南中高度(Y) : $66.6 + 23.4 = 90.0$ (度)
- ・冬至の日の南中高度(Z) : $66.6 - 23.4 = 43.2$ (度)

と求められます。

③ 電熱線と発熱についての問題

(1) **A2** 情報を獲得する 特徴的な部分に注目する 知識

| 電熱線 | 電熱線の断面積 (mm ²) | 電熱線の長さ (cm) | 電流計の値 (mA) |
|-----|----------------------------|-------------|------------|
| A | 0.1 | 10 | 300 |
| B | 0.1 | 20 | 150 |
| C | 0.1 | 30 | 100 |
| D | 0.1 | 40 | 75 |
| E | 0.2 | 10 | 600 |
| F | 0.3 | 10 | 900 |
| G | 0.4 | 10 | 1200 |

電熱線の長さや電流の大きさの関係を調べる場合、電熱線の断面積がそろっている必要があります。A～Dの電熱線のうち、AとCを比べると、電熱線の長さが3倍になると電流の大きさが $\frac{1}{3}$ 倍になることがわかります。

(2) **B1** 特徴的な部分に注目する 置き換え 知識

| 電熱線 | 電熱線の断面積 (mm ²) | 電熱線の長さ (cm) | 電流計の値 (mA) |
|-----|----------------------------|-------------|------------|
| A | 0.1 | 10 | 300 |
| B | 0.1 | 20 | 150 |
| C | 0.1 | 30 | 100 |
| D | 0.1 | 40 | 75 |
| E | 0.2 | 10 | 600 |
| F | 0.3 | 10 | 900 |
| G | 0.4 | 10 | 1200 |

電熱線の断面積と電流の大きさの関係を調べるために、電熱線の長さがそろっているAおよびE～Gの電熱線を比べます。AとE、AとFを比べると、電熱線の断面積と電流の大きさには比例の関係があることがわかります。比例のグラフは必ず原点(たてじくと横じくが「0」の点)を通りますので、アが選べます。

(3) **B1** 情報を獲得する 知識 具体・抽象

電気でいこうとは電気の通りにくさを表し、電気でいこうが大きいほど電流は小さく、反対に電気でいこうが小さいほど電流は大きくなります。

電熱線が長いほど電流は通りにくくなり、電気でいこうは大きくなります。電熱線の断面積が大きいほど電流は通りやすくなり、電気でいこうは小さくなります。つまり、電熱線の長さで電気でいこうは比例し、電熱線の断面積と電気でいこうは反比例しているといえます。

(4) **A2** 知識 比較

同じ電熱線Aを2本並列につなぐと、電流の大きさは断面積がAの2倍の電熱線をつないだときと等しくなります。一方、同じ電熱線Aを2本直列につなぐと、電流の大きさは長さがAの2倍の電熱線をつないだときと等しくなります。

(5) **A2** 知識 比較 再現する

図4の電流計が示す値は、並列につないだ2本の電熱線に流れる電流の和となります。表より、電流の値が最も小さいDと次に小さいCの電熱線が選べ、値は、 $75+100=175$ (mA)と求められます。

(6) **A3** 知識 情報を獲得する 再現する

BとCは同じ断面積の電熱線です。そのため、図5のように直列につなぐと、断面積が 0.1mm^2 で、長さが、 $20+30=50$ (cm)の電熱線と考えることができます。

電熱線の長さで電流の大きさは反比例の関係ですので、Aの電熱線をもとに、 $300 \div \frac{50}{10} = 60$ (mA)と求められます。

4 力のつりあいについての問題

(1) **A1** 知識

点Oのような、てこを支え、回転の中心となる点を支点といいます。

(2) **A2** 情報を獲得する 比較 再現する

てこを左右に回転させようとする働きをモーメントといいます。モーメントは『かかる力×支点からのきより』で求められ、てこがつりあっているとき左回りのモーメントと右回りのモーメントの値は等しくなっています。

そのため、図1で棒①がつりあうとき、(おもりAの重さ)×(Xのきより)=(おもりBの重さ)×(Yのきより)になります。よって、イの $20 \times 20 = 40 \times 10$ 、オの $50 \times 5 = 10 \times 25$ が成り立ちます。

(3) **A2** 置き換え 再現する

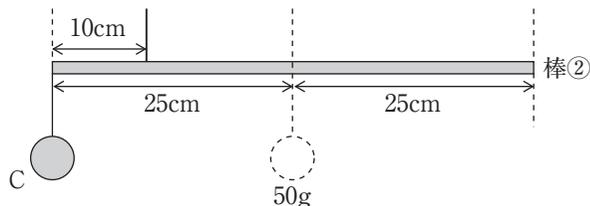
図1において、棒①がつりあっているときの $X : Y$ のきよりの比は、 $A : B$ のおもりの重さの逆比になっていることがモーメント計算からもわかります。

したがって、おもりAが60g、おもりBが40gのとき、 $X : Y = \frac{1}{60} : \frac{1}{40} = 2 : 3$ となるので、 $X = 30 \times \frac{2}{2+3} = 12$ (cm)、 $Y = 30 - 12 = 18$ (cm)と求められます。

(4) **A1** 情報を獲得する 知識

図2の棒②は、長さ50cm、重さ50gの太さが均一な棒です。

そのため、右図のように棒②の中央に棒②の重さ50gがかかり、おもりCとつりあっています。棒②の重さがかかるこの点を重心といいます。



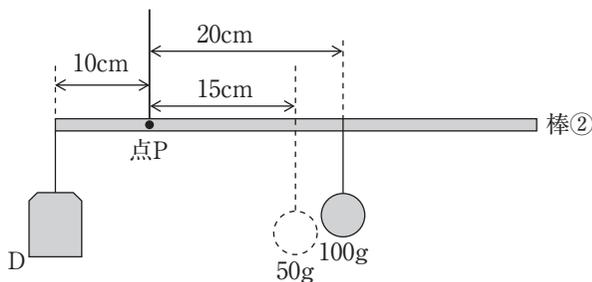
(5) **A2** 再現する

図2の棒②が水平につりあうのは、(おもりCの重さ)×(支点からCのおもりをつるした位置までのきより) = (重心にかかる棒②の重さ)×(支点から棒②の重心までのきより)が成り立つときです。よって、 $\square \times 10 = 50 \times (25 - 10)$ となり、 $\square = 50 \times 15 \div 10 = 75$ (g)と求められます。

(6) **B1** 情報を獲得する 再現する

図3で、棒②のつりあいを点Pを支点として考えると、おもりDは左回りのモーメント、棒②の重さと100gのおもりは右回りのモーメントとして働きます。棒②が釣り合っているとき、左回りのモーメント = 右回りのモーメントになります。

したがって、式を作ると(Dの重さ)×10 = 50×15 + 100×20となり、 $D = 275$ (g)と求められます。



(7) **B1** 情報を獲得する 再現する

(6)と同様に考えると、
 $400 \times 10 = 50 \times 15 + 100 \times \square$ となり、
 $100 \times \square = 4000 - 750$
 $\square = 3250 \div 100 = 32.5$ (cm)と求められます。

5 すいようえき 水溶液の性質についての問題

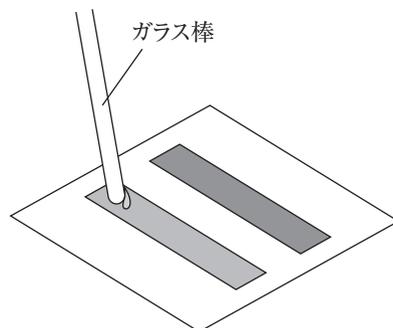
(1) **A1** 知識

塩酸には気体の塩化水素がとけており、石灰水には固体の水酸化カルシウム(消石灰)がとけて

います。

(2)①② **A1** 知識

リトマス紙を取り出すときには、指先についている物質でリトマス紙がよごれないよう、ピンセットを用います。また、液体をリトマス紙につけるときには、右図のように、ガラス棒を用いてリトマス紙のはしの部分をわずかにぬらす程度にし、色の変化が見やすいようにします。



酸性の液体は青色リトマス紙を赤色に変化させ、アルカリ性の液体は赤色リトマス紙を青色に変化させます。中性の液体は、リトマス紙の色を変化させません。

以上のことより、B・C・Fはアルカリ性の液体で、アンモニア水、水酸化ナトリウム水溶液、石灰水のいずれかであること、D・Gは酸性の液体で、うすい塩酸、ホウ酸水のいずれかであること、A・Eは中性の液体で、食塩水、アルコール水のいずれかであることがわかります。

(3)①② **A1** 知識

水溶液の中には有害な気体がとけているものもあるため、においを調べるときは、直接鼻を近づけることはせず、手であおぐようにします。ガラス棒についた液体を鼻に近づけることは、誤って皮ふについてしまう可能性が高くなるため危険です。

においは液体の成分が蒸発し、鼻に入ることによって感じられます。固体は常温では蒸発しないので、固体がとけた水溶液ににおいを感じることはありません。気体や液体がとけた水溶液には、アンモニアや塩酸のように鼻をさすようなにおいがあるもの、アルコールのように独特なにおいがあるものがあります。

アンモニア水はアルカリ性、塩酸は酸性、アルコール水は中性なのでにおいの有無と液性には関係がありません。また、水酸化ナトリウム水溶液はアルミニウムをとかせるほど危険な薬品で、においがいいから安全とは限りません。

以上のことより、C・Dは、アンモニア水、うすい塩酸のいずれかであることがわかり、【実験1】の結果と合わせて考えると、Cがアンモニア水、Dがうすい塩酸であると決まります。

(4)①② **A1** 知識

引火のおそれがあるため、火がついている状態でアルコールをつぎ足すことはしません。使用前にアルコールを8分目まで入れ、十分な量にしておきます。

蒸発皿は火を止めてもしばらく熱い状態が続きます。液体が少量になった時点で火を止めることで、こげつきや、出てきた固体がはじけ飛んでやけどすることを防ぎます。また、蒸発皿が熱い状態で液体を入れたり、加熱後すぐに冷やしたりすると、蒸発皿が急に冷えて割れてしまうおそれがあります。

【実験3】の結果より、A・B・F・Gは、食塩水、水酸化ナトリウム水溶液、石灰水、ホウ酸水のいずれかであることがわかります。いずれも白色の固体が蒸発皿に残ります。これに【実験1】の結果と合わせて考えると、Aが食塩水、Eがアルコール水、Gがホウ酸水であると決まります。

(5)① **B1** 情報を獲得する 分類 推論 ② **B2** 比較 知識 具体・抽象

【実験1】～【実験3】の結果より、Aが食塩水(ウ)、Cがアンモニア水(ア)、Dがうすい塩酸(イ)、Eがアルコール水(キ)、Gがホウ酸水(カ)であることがわかります。しかし、BとFはどの実験も同じ結果で、残っている水酸化ナトリウム水溶液(エ)と石灰水(オ)のどちらがBでどちらがFなのかわかりません。

水酸化ナトリウム水溶液と石灰水を見分けるためには、【実験1】～【実験3】とは別に、性質のちがいを明らかにする実験をおこなう必要があります。水酸化ナトリウム水溶液にアルミニウムを加えるとすぐに反応して水素のあわが発生することや、石灰水に二酸化炭素を通すと白くにごることなどの知識を利用し、実験を考えましょう。

この問題では、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しています。