

- ① 問1 ② 問2 ウ 問3 A ① B ③ 問4 ウ 問5 ④
 ② 問1 イ 問2 ウ 問3 ア・エ 問4 イ 問5 ア 問6 イ
 ③ 問1 ③ 問2 さなぎ 問3 ウ 問4 ウ 問5 イ 問6 ウ
 ④ 問1 イ 問2 イ 問3 72 問4 6 問5 オ
 問6 金属棒 4 3 金属棒 5 3.7

解 説

① 水の状態変化

- 問1 氷が水に浮かぶのは浮力^{ふりょく}が関係します。したがって、浮力についてかかれた②を選びます。
- 問2 中心部分に水にとけていた水以外の物質である空気などが集まったと考えられます。したがって、冷凍庫^{れいどこ}でつくる氷は、まわりから凍^{こお}っていき、最後に中心部が凍ったと考えられます。
- 問3 Aでは「…一度やかんで沸^{ふつ}とうさせます」とあり、水の温度を上げて水にとけた酸素などの気体を追い出しているので、水の温度が上がると水中の気体が出てくることがかかれています①を選びます。Bでは、水の一部が凍ったときに、まだ凍っていない部分を捨てています。これは、水がはじめに水だけで凍っていく性質を利用したもので、このことは海水を凍らせたときには、はじめに凍った部分は塩からくなくことがかかれています、③を手がかりにしています。
- 問4 海水が凍るとき、海水のうち塩分をふくまない部分が先に凍^{こお}るため、その付近の海水の濃さは濃くなります。濃くなった海水の密度は大きくなるので、下に沈んでいきます。
- 問5 インクと同じ色の雲ができたり、オレンジジュース味の雨が降^ふったりしないということは、いろいろな物質^{ぶつ}が溶けたり混じったりしている水が蒸発^{じょうはつ}するときには、水だけが蒸発するからだと考えられます。このことは、④の「にごった水が土だけになっていた」「海水でぬれた浮き輪に白い粉が残っていた」ということを手がかりにして考えることができます。

② クロマトグラフィー

クロマトグラフィーとは、ろ紙に対する吸着^{きゅうちやくりよく}力の違い^{ちが}を利用して、色素などの混合物を各成分に分離^{ぶんり}する操作^{そうさ}です。

- 問1 予想1では、「どの点も水に溶け、水の移動と共に上に広がるだろう」とありますが、図2ではCが水の移動と共に上に広がっていません。よって予想1は間違^{まちが}っています。
- 問2 図2で、A・Bでは黒インクの点は水の移動と共に上に広がり、Cでは広がっていません。水の移動と共にインクが上に広がるということは、水にインクが溶けているということです。インクが水に溶ける場合、ペンで書いた点の水につかる時点で水に溶けだしてしまい、点はほぼ消えてしまうと考えられます。したがって、ウが正しいことになります。
- 問3 図3ではDの黒インクの点は5分後に水色、青色、赤色、黄色に分かれています。したがって、インクには何種類かの成分が混ざっていると考えられ、アは正しいといえます。次に各色の3分後・5分後の位置を見ると、水色は最も上に、黄色は最も下にあります。紙にくっつきやすい成分は、上に広がる前に紙にとどまると考えられるので、黄色よりも水色の方が紙にくっつきにくいことになり、エは正しいといえます。
- 問4 図5の①・②・③を見ると、1分後、5分後の水の位置は同じです。したがって、3種類のろ紙での、水がろ紙を進んだ距離^{きょり}は等しいことがわかり、予想2は間違^{まちが}いだと判断できます。
- 問5 図4・図5から、折り曲げて角度をつけても、水はろ紙の上を同じ距離だけ進みます。したがって、ろ紙を水につけた点から等しい距離だけ進んで、水のふちは円になり、アのようになります。

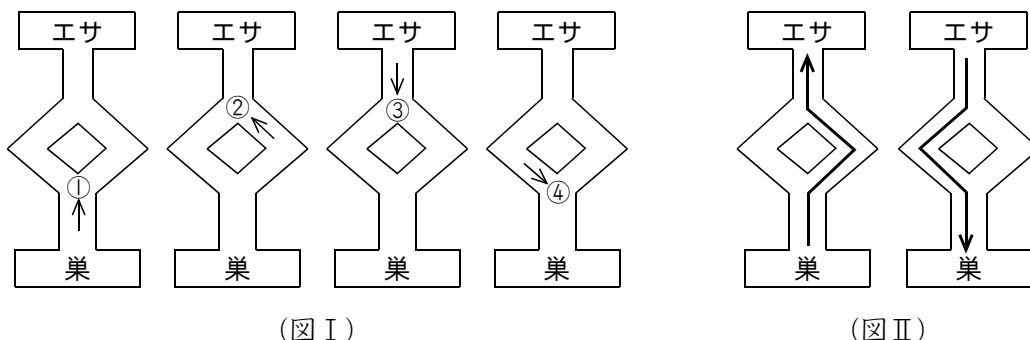
問6 図3から、インクにふくまれる成分のうち水色の成分が最も遠くまで移動するので、最も外側にくるのは水色だとわかります。

③ アリの習性

問1 ゴキブリは不完全変態をし、シロアリはゴキブリの仲間では不完全変態をします。また、トンボも不完全変態をします。アリと同じ完全変態をするのはハチになります。

問2 アリのように完全変態をする昆虫は、たまご→幼虫→さなぎ→成虫の順に成長します。さなぎの間に大きくすがたを変えます。

問3 太郎君は、「左右に分かれた道にぶつかったとき、必ず右に曲がる」と予想しています。巣から出たアリは、まず(図Ⅰ)の①で分かれた道にぶつかります。予想通りこれを右に曲がったあと、②で、また、エサからもどるときに、③、④で分かれた道にぶつかります。すべて右にいくと、(図Ⅱ)の太線のように進むことになり、ウが正解になります。



問4 アリを加えてすりつぶしたアルコールは、アリの出すにおいがします。このため、このアルコールで曲線を引いたとき、最短距離ではなく曲線にそって行列をつくれば、アリはにおいを追っていると考えられるため、可能性1を否定することができます。したがって、ウを選びます。

問5 実験でアルコールだけを使えば、アルコールのにおいの影響を調べることができます。その結果、アリがアルコールの曲線を無視すれば、可能性2を否定できます。したがって、イを選びます。

問6 「実験3-1」では、巣とエサの距離を学習したあとに足の長さを変えているのに対して、「実験3-2」では、巣とエサの距離を学習する前に足の長さを変えています。②・③の足の長さが変わったアリは、「実験3-1」では距離を誤って認識しており(図4)、「実験3-2」では距離をほぼ正しく認識しています(図5)。足の長さが変わると、同じ歩数歩いたときの距離も変わるので、アリは歩数だけを学習・記憶したと考えることができます。

④ 熱の伝わり方

問1 熱は加熱したところから同心円状に伝わるので、イが正解になります。

問2 表1から容器の外側の温度と氷がとける時間は反比例していることがわかります。

問3 反比例の関係を用いて、氷がすべてとけるまでの時間は72秒($40 \times \frac{630}{350}$)と計算できます。

問4 図3で50℃に線を引き、グラフと交わるところから、ろうそくが残る温度の50℃以下になっているところがわかります。グラフを読んで、金属棒1では2本、金属棒2では1本、金属棒3では3本残り、合計6本(2+1+3)残るとわかります。

問5 金属棒の加熱をやめたとき、加熱していた部分は温度が下がっていきませんが、加熱した部分から遠いところでは、金属に残っていた熱がじょじょに伝わって温度が上がっていきます。このため、「左端からの距離」が0mのときに、温度が高いものから順に1秒後、2秒後、…のグラフだと判断できます。1秒後のものから、0mの位置では430℃、2mの位置では75℃だと読むことができます。

問6 図5・図6のグラフの3秒後のグラフが50℃になるときの左端からの距離を読むと、金属棒4では3m、金属棒5では3.7mと読むことができます。