

1 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

アゲハチョウは卵→幼虫→サナギを経て、成虫になります。夏には多くのアゲハチョウを野外で見かけますが、秋になると見る機会は減りはじめます。

A君は10月終わりごろに校庭のミカンの木についていたアゲハチョウの^{ごれい}①五令幼虫を見つけました。夏と比べて気温が低いため幼虫は死んでしまうと思い、この幼虫を家で飼うことにしました。

この幼虫の観察を行ったところ、^②図1のような茶色のサナギになりました。



図1

問1 下線部①の五令幼虫とは、皮をぬぐことを4回くり返した幼虫です。アゲハチョウの幼虫が皮をぬぐ理由として正しいものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 体をおおう皮が大きくなるため
- イ 住む場所を変えるため
- ウ 食べるエサを変えるため
- エ 気温の変化に対応するため

問2 周囲の^{かんきょう}環境などによって体の色を変化させることを^{ぎたい}擬態といいます。アゲハチョウを夏に観察すると、図2のような緑色のサナギとなっているものを見ることができます。A君が観察したアゲハチョウの幼虫が下線部②のような色に擬態した理由を考えて説明しなさい。



図2 (緑のさなぎ)

問3 アゲハチョウの幼虫が擬態する理由を説明しなさい。

問4 図3はアゲハチョウの三令幼虫^{さんれい}を撮影したものです。この図から、アゲハチョウの幼虫は何に擬態しているかを想像して答えなさい。

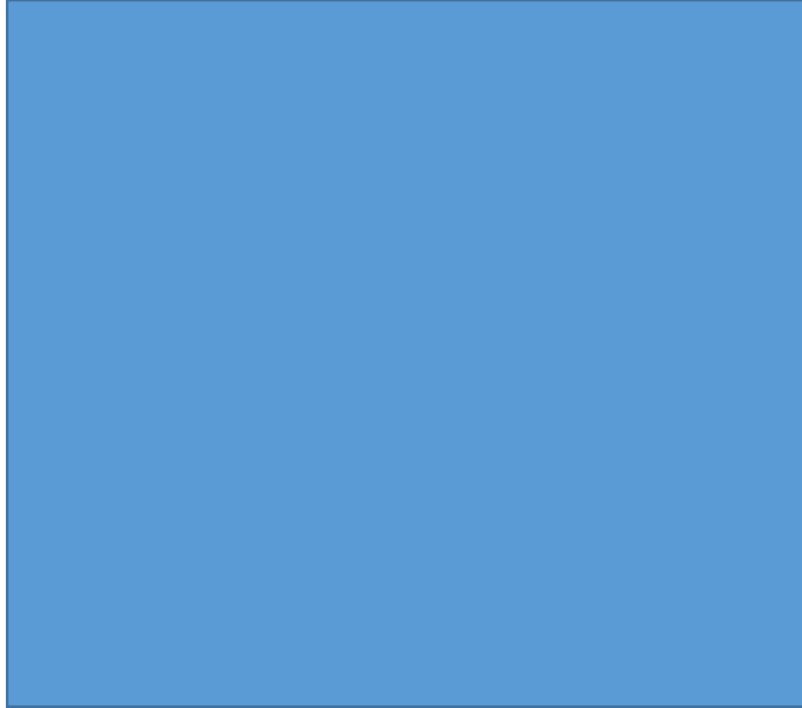


図3 (黒い三令幼虫)

2 次の文章を読んで、1、2の問いに答えなさい。

私たちが生きていくために、水はなくてはならないものです。現在、世界には76億人がいると言われていますが、水資源をめぐる状況は私たちの想像をこえて深刻です。地球上の位置によって降水量に差があり、さまざまな要因により衛生的な水を安全に手に入れられない人が、世界で約11億人いると言われていています。例えば、アフリカのサハラ砂漠の南に広がる「サヘル」と呼ばれる地域にあるブルキナファソという国では、かんがい施設が整わず、水の確保を雨水にたよっている地域がありますが、近年は干ばつによる水不足が深刻化しています。

私たちの住む日本列島はその大部分があたたかな温帯に属し、世界の国々とくらべても降水量がきわめて多いという特徴があります。水は日本列島では比較的豊富に手にはいる優れた資源であり、生活に必要な用水のほかにも、ダムを活用した発電等にも利用されています。

私たちの生活の中で水をどのように使用しているのか、一度ふり返ってみるのも良いでしょう。例えば、食器を洗う際に油汚れをふき取ったり、シャワーのお湯をこまめに止めたりすることは、私たちの住む地球環境を守ることにもつながるのです。

- 1 図1はグラウンドの砂をまぜて作った泥水です。この泥水をきれいにする実験を次の手順で行いました。

- 手順1 泥水 100mL をビーカーに入れて試料Aとした。
手順2 泥水 100mL をろ過し、試料Bとした。
手順3 泥水 100mL をろ過し、ミョウバンを加えてよくかきまぜた。
手順4 手順3の液体をろ過し、試料Cとした。
手順5 試料C 10mL を蒸発皿にとり、加熱した。



図1

図2、3は試料A～Cをならべて撮影したものです。また図4は、手順5で加熱した後の蒸発皿を撮影したものです。

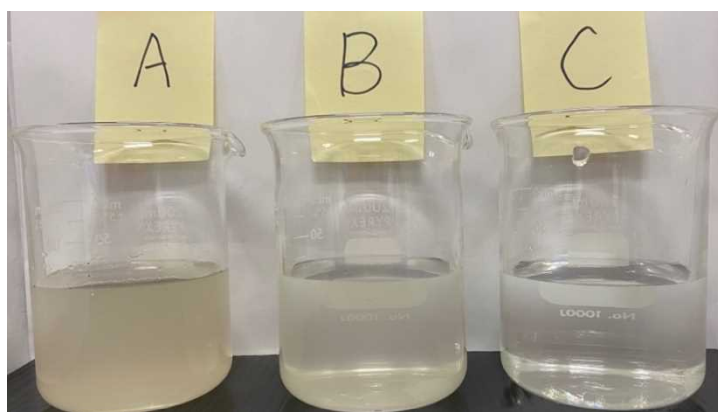


図2 (試料A～Cを正面から撮影したもの)



図3 (試料A～Cを真上から撮影したもの)



図4

問1 図5は、ろ紙を顕微鏡で観察したものです。ろ過をすることで、「取りのぞくことができるもの」と「取りのぞくことができないもの」には、どのような違いがありますか。図5からわかることを使って説明しなさい。

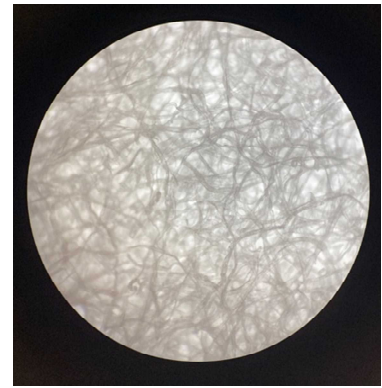


図5

問2 ミョウバンは浄水場で「凝集剤」として使われている薬品と同じはたらきをしています。凝集剤にはどのようなはたらきがありますか。図2, 3を参考にして説明しなさい。

問3 試料Cの液体を安全に飲むことのできる水（以下、飲み水）にする方法の1つとして、蒸留という方法があります。蒸留とは、液体を沸騰させて生じた蒸気を冷やすことで、ふたたび液体に変化させて回収する作業です。この作業を行うことで、液体とそこに溶けているものを分離することができます。

このことから、試料Cを蒸留することで飲み水にすることができる理由を説明しなさい。

2 蒸留を行うためには燃料が必要ですが、燃料を使わずに泥水から飲み水を作り出す方法があります。図6は、地面にほった穴を使って、泥水から飲み水を得るための装置です。

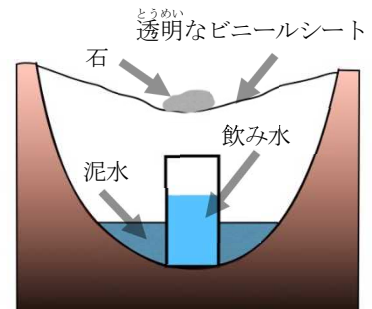


図6

問4 図6の装置は、どのような原理で泥水から飲み水を作り出していますか。その原理を説明した次の文の(A)～(D)にあてはまる言葉を、次のア～クからそれぞれ1つ選び記号で答えなさい。

泥水が (A) のエネルギーによって (B) ことで、水が (C) する。(C)した水は水蒸気となって装置内に存在する。やがて装置の中は水蒸気で満たされ、透明なビニールシートの面に (D) することで液体の水となる。この水が中央の石によって押しえられた部分に集まり、水滴となって下の容器に落ちる。その結果、飲み水を集めることができる。

- | | | | |
|---------|---------|--------|------|
| ア 温められる | イ 冷やされる | ウ しみ込む | エ 風 |
| オ 太陽 | カ 沸騰 | キ 結露 | ク 蒸発 |

3 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

私たちは感染症予防対策としてアルコール消毒を行っています。このとき使われているボトルは、内部にあるポンプのはたらきによって液体を外に出しています。このポンプのはたらきを調べました。

図1はボトルの外観、図2はポンプの構造、図3はポンプが液体を外に出す仕組みを表しています。ノズルの根本にはピストンとばね、ベアリングが付いており、1つの大きな部品となっています。また、ノズルのヘッドを押す前は、ベアリングとストローの間にすきまがあいています。



図1

ボトルの外観



図2

ポンプの構造

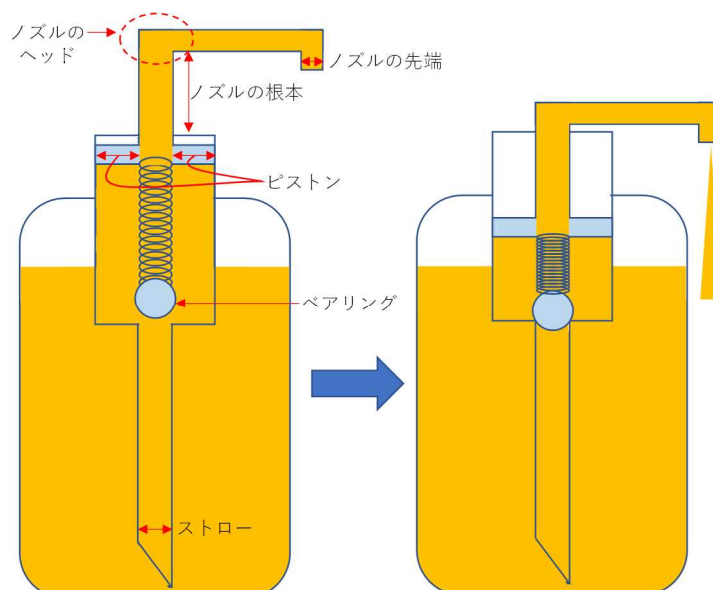


図3

液体を外に出す仕組み

問1 ポンプから出てくる液体の量(以下、排出量)は、「液体の性質」と「ポンプをつくる部品」で決まります。

(A) 「液体の性質」のうち、排出量に関係するものとして正しいものを、次のア～ウから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 液体をあためると体積が大きくなる性質
- イ 液体に二酸化炭素を加えると二酸化炭素がとける性質
- ウ 液体に力を加えても体積がほとんど変わらない性質

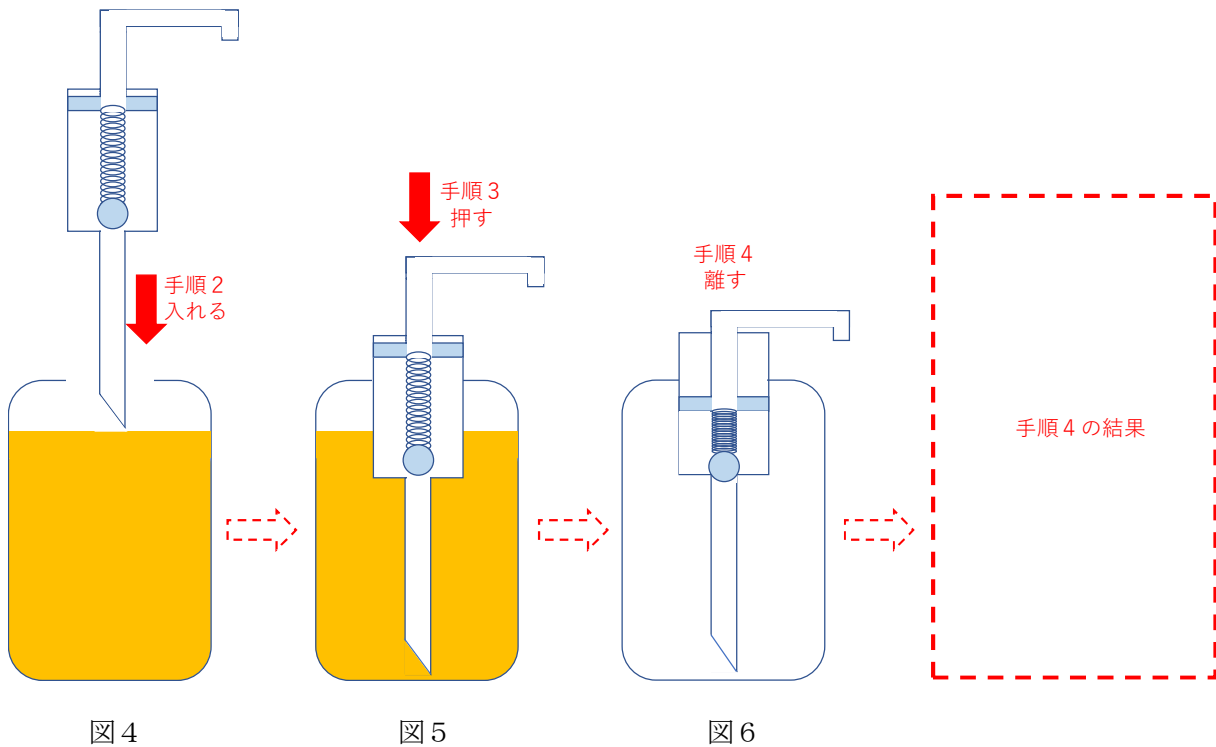
(B) 「ポンプをつくる部品」のうち排出量に関係するものとして正しいものを、次のア～オから2つ選び記号で答えなさい。

- | | | | | | |
|---|--------|---|------|---|--------|
| ア | ベアリング | イ | ピストン | ウ | ノズルの根本 |
| エ | ノズルの先端 | オ | ストロー | | |

問2 排出量はノズルのヘッドを^お押す力の強弱では変わりません。図3を参考にしてその理由を説明しなさい。

ポンプのはたらきを調べる実験を行いました。次の手順を読んで、問いに答えなさい。

- | | |
|-----|--|
| 手順1 | ボトルに水を入れる。 |
| 手順2 | ストローに水が入らないように、ストローを水面に対して垂直に入れ、ポンプをボトルに取り付ける。(図4) |
| 手順3 | ノズルのヘッドを手で押す。(図5) |
| 手順4 | ノズルのヘッドから手を離す。(図6) |



問3 手順3を行ったときストローで起こる現象を、次のア～ウから1つ選び記号で答えなさい。また、その記号を選んだ理由を説明しなさい。ただし図6の中身は、水がどの高さにあるか描かれていないものとします。

- ア 水を吸い上げる
- イ 空気を水中に出す
- ウ 何も起こらない

問4 手順4の後、ばねのはたらきによってポンプに起こる現象を2つ説明しなさい。