

【過去問 1】

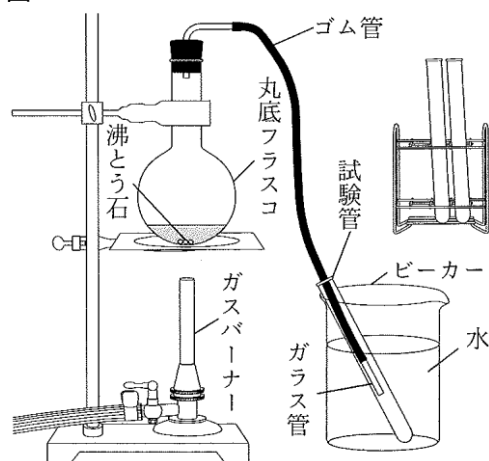
バイオマスの発酵によって得られるエタノールは、自動車の燃料などとして利用が拡大している。エタノールをふくむ液体からエタノールを取り出すために、次の①～③の手順で実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2010 年度)

【実験】

- ① 丸底フラスコに、水 26 cm^3 とエタノール 4 cm^3 を入れ、図のような装置を組み、弱火で加熱した。
- ② ガラス管の先から出てきた液体を 3 cm^3 ずつ、3本の試験管にとり、最初の試験管から順にA、B、Cとした。
- ③ 試験管A～Cにとった液体をそれぞれ別の脱脂綿にしみこませ、火を近づけて様子を観察した。

図



問1 この実験では、水とエタノールの何の違いを利用して、混合液からエタノールを取り出そうとしたのか、書きなさい。

問2 ②で試験管Bにとった液体について、表のような結果になったのはなぜか。液体にふくまれるエタノールの割合に着目し、試験管Aにとった液体と比較しながら、その理由を書きなさい。

表

A	よく燃えた。
B	燃えたがすぐ消えた。
C	燃えなかった。

問3 ②でとった液体に、エタノールがふくまれているかどうかを調べるには、③で行ったように、火を近づけることのほかにどのような方法があるか、一つ書きなさい。

問4 くり返し生産が可能なバイオマスは、再生可能エネルギー源といわれ、永続的に利用できる資源である。再生可能エネルギー源には、ほかにどのようなものがあるか。適切なものを、次のア～カから三つ選び、記号で答えなさい。

ア ウラン イ 石油 ウ 太陽光 エ 地熱 オ 天然ガス カ 風力

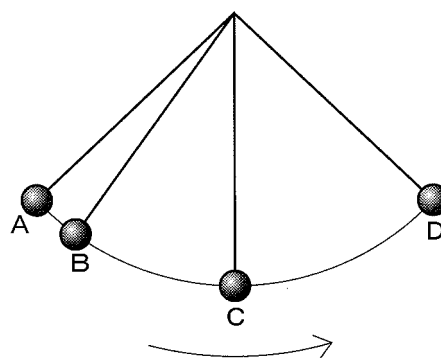
【過去問 2】

次の問1～問6に答えなさい。

(茨城県 2010 年度)

問1 図1は振り子の運動の様子を表したものである。質量が200 gのおもりをA点から糸がたるまないように静かにはなすと、B点、C点を通り、A点と同じ高さのD点まで上がった。

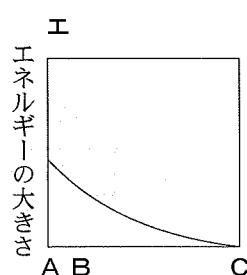
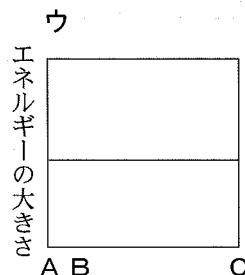
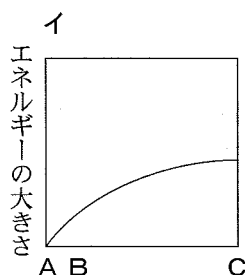
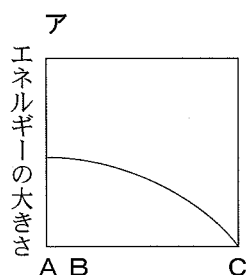
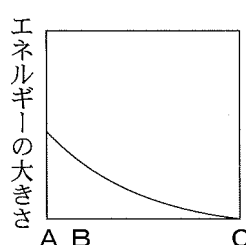
図1



- ① B点でおもりにはたらく重力を矢印で表しなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、解答欄の補助線の1目盛りを1 Nとする。

- ② おもりがA点からC点に移動するとき、おもりの位置エネルギーは図2のようになった。おもりの運動エネルギーと力学的エネルギーはどのようなのか、次のア～エの中から、それぞれ一つずつ選んで、その記号を書きなさい。

図2



問2 川の上流付近で採集したア～オの5個の石について、体積と質量を調べたところ、表のようになった。解答欄のグラフの中にア～オのそれぞれの測定値を・(点)でかきなさい。また、5個の石のうち4個は密度が同じであり、1個だけちがうことがわかった。密度が他とちがう石はどれか、ア～オの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

表

	ア	イ	ウ	エ	オ
スケッチ					
体 積	12.8cm ³	5.2cm ³	17.0cm ³	11.0cm ³	9.5cm ³
質 量	34.6g	14.1g	45.9g	41.8g	25.7g

問3 A～Eの5つのビーカーには、蒸留水、塩化ナトリウム水溶液、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、うすい水酸化バリウム水溶液のいずれかが入っている。それぞれのビーカーに、どの液体が入っているかを調べるために、実験1～3を行った。実験の結果から、BとEのビーカーに入っている液体を、下のア～オの中からそれぞれ一つずつ選んで、その記号を書きなさい。

実験1 それぞれの液体を試験管にとり、緑色のBTB液を数滴加えて色を観察したところ、AとBが青色、Cが黄色、DとEが緑色であった。

実験2 AとBの液体を試験管にとって、こまごめピペットでうすい硫酸を数滴加えたところ、Aの液体だけ図のような白い物質ができた。

実験3 DとEの液体をそれぞれスライドガラスに少量にとって乾燥させたところ、Dの液体だけ白い結晶が現れた。

ア 蒸留水

イ 塩化ナトリウム水溶液

ウ うすい塩酸

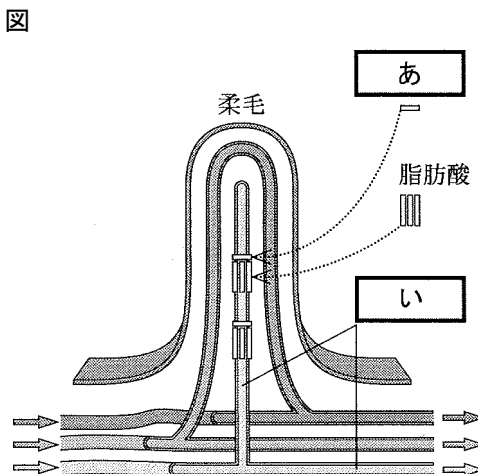
エ うすい水酸化ナトリウム水溶液

オ うすい水酸化バリウム水溶液



問4 図は、ヒトが小腸の柔毛で脂肪を吸収するようすを模式的に示したものである。食物の消化と吸収について、次の文中の **あ**， **い** にあてはまる語を書きなさい。

ヒトは、生きていくために必要な養分を食物からとり入れている。食物に含まれる養分は、消化管を通じていく間に、消化酵素などはたらきにより、大きな分子が小さな分子に分解される。養分のひとつである脂肪は、すい液中の消化酵素のはたらきで脂肪酸と **あ** に分解され、柔毛から吸収された後に再び脂肪になり、**い** を通って、やがて首の下で太い血管に入る。



問5 気象に関して、次の①、②の問いに答えなさい。

① 雲の量は雲量で表される。雲量とは、空全体を10とした雲の合計がしめる面積の割合のことである。ある日の雲量は7だった。この日の天気を、天気記号で書きなさい。

② 次のア～エの中から、正しいものを一つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 乾湿計は、直射日光があたる場所で、地上からおおよそ0.5mの高さに設置する。

イ 乾湿計の乾球の示す温度と湿球の示す温度の差が大きいほど、湿度が高い。

ウ 飽和水蒸気量は気温によって変化し、気温が低いほど小さくなる。

エ 空気1m³中の水蒸気量が等しいとき、湿度が高いほど、露点が低くなる。

問6 A～Dの4つの中学校で、それぞれの校内に生育しているマツの葉を採取し、顕微鏡を用いて図のような気孔の観察をした。このとき、ほぼ同じ大きさのマツをさがし、地面から高さ約1.5mにある葉を採取した。その結果、観察した気孔の数と、そのうちよごれでつまった気孔の数は下の表1ようになった。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① X中学校の校内で、同じ調査を行ったところ、観察した気孔の数は650で、そのうちよごれでつまった気孔の数は98であった。このとき、X中学校の空気のごれの程度はA～Dのどの中学校と同程度であると考えられるか、中学校名を書きなさい。

図

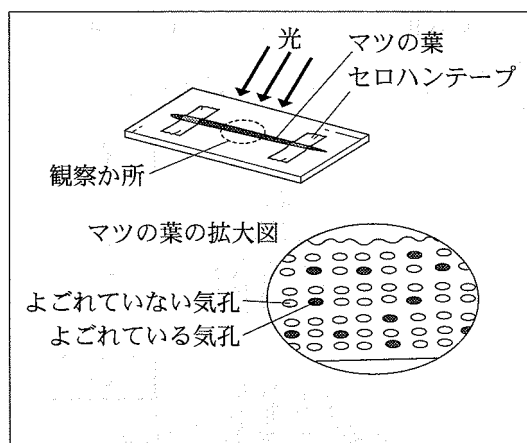


表1

中学校名	観察した気孔の数	よごれでつまった気孔の数
A中学校	496	159
B中学校	1001	30
C中学校	401	32
D中学校	996	150

- ② 気孔がよごれでつまると、右の表2に示すような物質の出入りがしにくくなり、植物のはたらきに影響が出る。表2のあ、うにあてはまる物質名をそれぞれ書きなさい。

表2

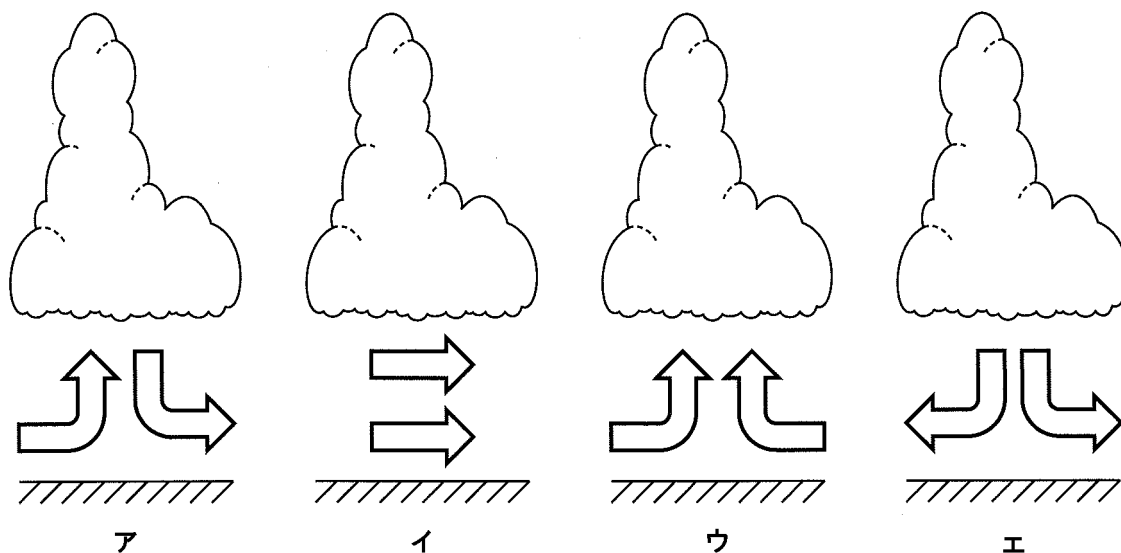
はたらき	気孔から出される物質	気孔からとり入れられる物質
光合成	あ	い
呼吸	い	あ
蒸散	う	

【過去問 3】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2010 年度)

問1 発達しつつある積乱雲の下の空気の流れを表した図として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



問2 地震の規模（エネルギーの大きさ）を表す記号Mの読み方を書きなさい。

問3 植物の根から吸い上げられた水の大部分は、水蒸気となって気孔から空気中に出ていきます。このような現象を何といいますか。その名称を書きなさい。

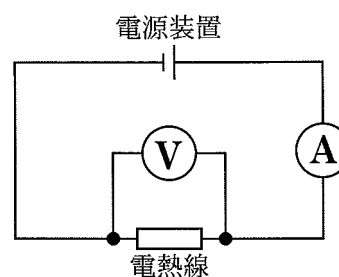
問4 セキツイ動物の中で、子のときと成長したときで呼吸のしかたが変化するなかまを、次のア～オの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 魚類 イ 両生類 ウ ハチュウ類 エ 鳥類 オ ホニュウ類

問5 原子の記号 Z_n で表される原子の名称を書きなさい。

問6 ある無色透明の水溶液に緑色のBTB溶液を加えたところ、液は黄色に変化しました。この水溶液は何性か書きなさい。

問7 右の図のような回路をつくり、電流を流したところ、電流計は0.5A、電圧計は2Vを示しました。このときの電熱線の抵抗は何 Ω か求めなさい。



問8 次の文章中 ① , ② にあてはまる語として最も適切なものを, 下のア〜カの中から一つずつ選び, その記号を書きなさい。

地熱発電では, 地下のマグマがもつ ① エネルギーを利用して得た水蒸気で, 発電機のタービンを回転させる。そして, タービンの ② エネルギーを電気エネルギーに変えることによって発電している。

ア 電気 イ 光 ウ 位置 エ 化学 オ 運動 カ 熱

【過去問 4】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

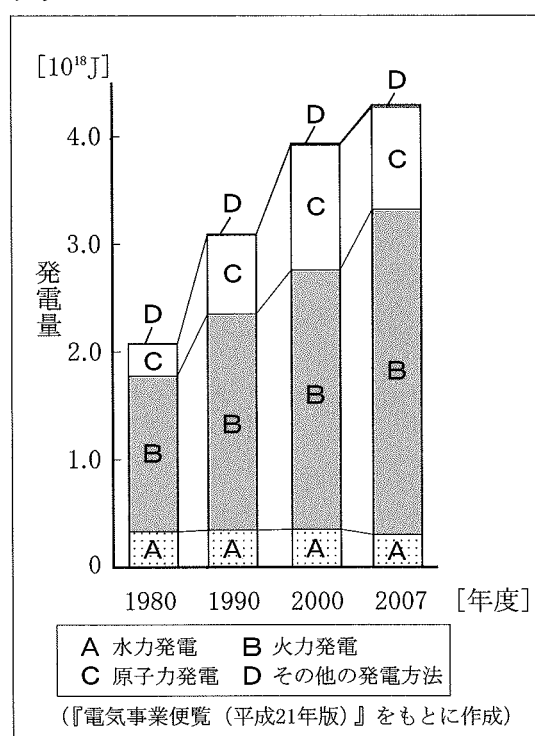
問1 物質の状態変化に関する説明として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 純粋な物質が沸騰^{ふっとう}している間、物質の温度は一定の割合で上がり続ける。
- 2 融点^{ゆうてん}は物質の種類に関係なく、物質の質量によって決まる。
- 3 固体は液体になってから気体になり、固体から直接気体になる物質はない。
- 4 物質が、固体、液体、気体と状態を変えるとき、体積は変化するが質量は変化しない。

問2 KさんとLさんは、日本の発電量の変化について調べるために、1980年度、1990年度、2000年度、2007年度のそれぞれの発電量を水力発電、火力発電、原子力発電、その他の発電方法に分けて、右のグラフを作成した。また、次の□の中は、このグラフに関するKさんとLさんの会話文である。

Kさん 「どの年度でも発電量が最も多いのは、
(ア)だね。」
Lさん 「2007年度で、2番目に発電量が多いのは、
(イ)だよ。」
Kさん 「(ウ)による発電量はあまり変化がないよ。」
Lさん 「その他の発電方法には、太陽光発電や風力発電などがあるようだけれど、発電量はとも少ないね。」
Kさん 「発電のしくみについても調べてみようよ。」

グラフ



KさんとLさんは発電のしくみを調べて下の表にまとめた。

会話文のア～ウにあてはまる発電方法と、表のa～cの発電のしくみに関する説明の組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

表

a	ウランなどの核分裂によって発生する熱エネルギーで高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。
b	石油、石炭、天然ガスなどの燃焼によって発生する熱エネルギーで高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。
c	高い位置にある水の位置エネルギーを利用して、発電機のタービンを回す。

- | | | | | | | |
|---|---|---------|---|---------|---|---------|
| 1 | ア | 火力発電—b | イ | 水力発電—c | ウ | 原子力発電—a |
| 2 | ア | 火力発電—b | イ | 原子力発電—a | ウ | 水力発電—c |
| 3 | ア | 火力発電—c | イ | 原子力発電—b | ウ | 水力発電—a |
| 4 | ア | 原子力発電—b | イ | 火力発電—a | ウ | 水力発電—c |

問3 物質の化合や分解について調べるために、実験を行った。実験結果からわかることを説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、それぞれの実験では、物質の変化が起こらなくなるまで十分加熱したものとする。

- 1 マグネシウム 1.5 g を空気中で十分加熱すると、酸化マグネシウムが 2.5 g できた。この実験結果から、化合したマグネシウムと酸素の質量の比は 3 : 5 であることがわかる。
- 2 銅 2.8 g を空気中で十分加熱すると、酸化銅が 3.5 g できた。この実験結果から、化合した銅と酸素の質量の比は 4 : 1 であることがわかる。
- 3 酸化銀 5.8 g を十分加熱すると、銀が 5.4 g できた。この実験結果から、酸化銀 5.8 g の分解によって発生した酸素は 0.8 g であることがわかる。
- 4 炭酸水素ナトリウム 8.4 g を十分加熱すると、炭酸ナトリウムが 5.3 g できた。この実験結果から、炭酸水素ナトリウム 8.4 g の分解によって発生した二酸化炭素は 3.1 g であることがわかる。

【過去問 5】

太郎さん、花子さん、正夫さんは、くらしと電気について話し合い、表にまとめた。次の文は、そのときの会話の一部である。問1～問4に答えなさい。

(岐阜県 2010 年度)

太郎：現在の私たちには、電気がない生活は考えられないね。日本では、発電量の半分以上が火力発電によるものだよ。

花子：①火力発電では、エネルギーはどのように変換されるのかしら。

正夫：化石燃料を燃やすことでエネルギーを得ているんだよ。でも、電気をつくるのと同時に多量の二酸化炭素が発生しているから、自然環境への影響が心配だね。

太郎：②二酸化炭素は、植物が吸収してくれるんだよね。

正夫：発生する二酸化炭素の量が多すぎると植物も吸収しきれないし、開発によって森林が減少していることも心配だね。

花子：自然環境に大きな影響を与えないで、今のくらしを続けられる発電方法はないのかしら。

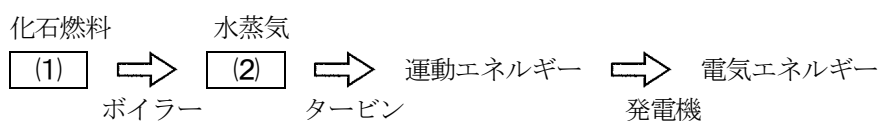
正夫：いろいろな方法が考えられているよ。例えば、太陽光や風力を利用した発電や、③水素と酸素が化学変化して水ができるときに発生するエネルギーを、電気エネルギーとしてとり出す燃料電池があるよ。

太郎：でもね、安定して大量の電気をつくりだすことは簡単じゃないんだ。学校にも太陽電池パネルがついているけれど、この前、④前線が通過して急に天気が変わったときに、発電量が下がったよね。太陽光発電は天気に大きく左右されるんだ。

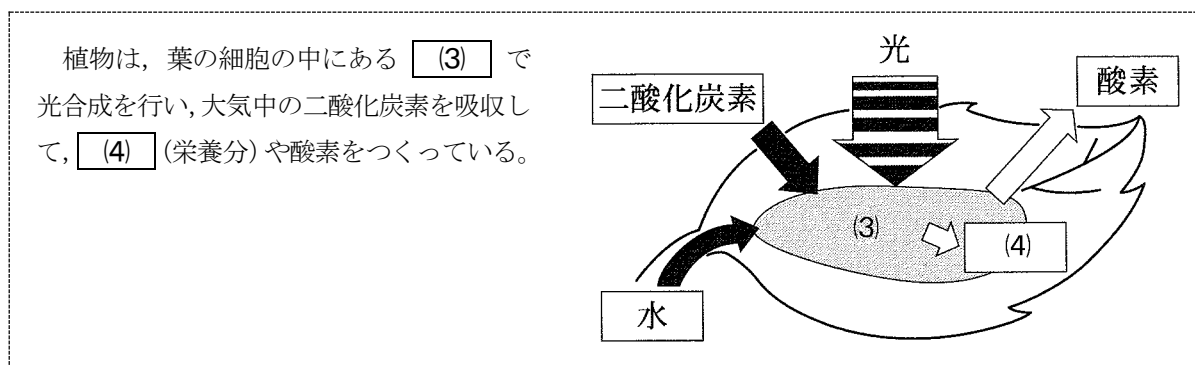
花子：私たちが今できることは、ふだんの生活の中で電気をむだづかいしない工夫をすることね。

問1 下線①から、花子さんは火力発電のしくみについて調べ、エネルギーの変換を、次のようにまとめた。下の表の の(1)、(2)にあてはまるエネルギーは、それぞれ何か。ことばで書きなさい。

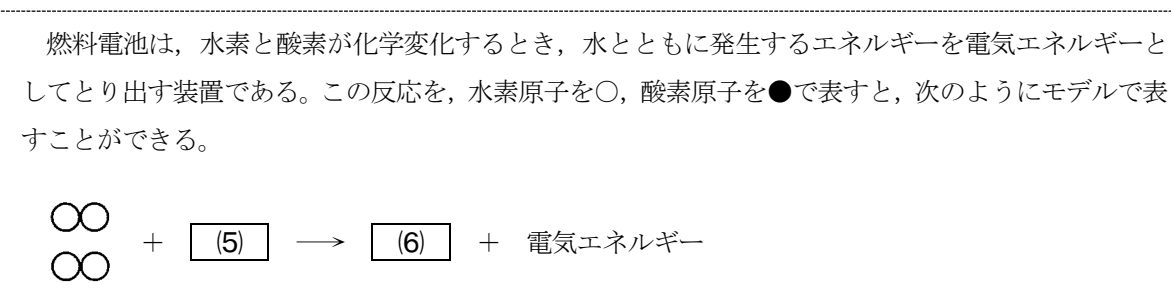
火力発電では、化石燃料を燃やすことで水を沸騰させ、発生した水蒸気でタービンを回すことにより、電気エネルギーをつくりだしている。



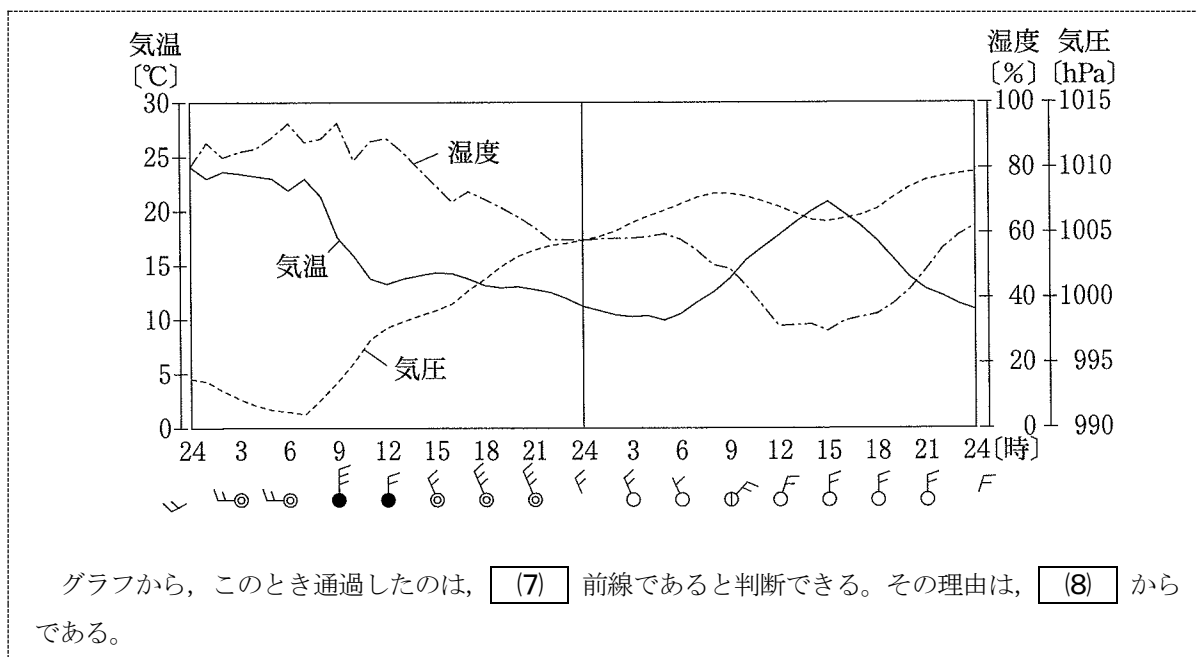
問2 下線②から、太郎さんは植物の光合成について調べ、次のようにまとめた。下の表の の(3), (4)にあてはまることばを、それぞれ書きなさい。



問3 下線③から、正夫さんは水素と酸素の燃料電池について調べ、次のようにまとめた。下の表の の(5), (6)にあてはまる物質を、それぞれモデルでかきなさい。



問4 下線④から、3人は、発電量が下がった日をふくむ2日間の気象の変化を調べ、前線の通過にともなう気象の変化について、次のようにまとめた。下の表の の(7), (8)にあてはまることばや文を、それぞれ書きなさい。



【過去問 6】

Sさんのグループは、川にすむ生物を調べることによって、川の水質を間接的に推定できることを学んだ。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2010 年度 前期)

【観 察】淀川には、砂と泥がたい積した広大な干潟や、多くの水草がしげる池のようなわんどなど多様な環境がある。それぞれの環境で淀川の水質を調べるため、A地点(図Ⅰ)とB地点(図Ⅱ)で、教科書をもとに川の水質の目安となる指標生物を調査した。表Ⅰは、その結果をSさんのグループが、代表的な指標生物とともに示したものであり、○と●は採集できた生物を、●はその中で数の多かった2種類の生物を示す。

(注) 指標生物＝川の水質などの環境を知るてがかりとなる生物。

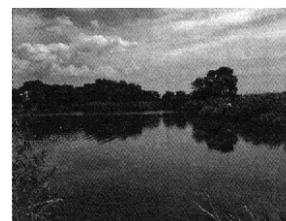
図Ⅰ



A地点：干潟

- ・河口から約8km 上流
- ・潮の干満で干上がる
- ・海水の影響を受ける

図Ⅱ



B地点：わんど

- ・河口から約13km 上流
- ・水の流れはない
- ・海水の影響を受けない

問1 次の文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

いっばんに生物は、酸素を①〔ア 出して イ とり入れて〕有機物を分解し、生活に必要なエネルギーをとり出す。川に有機物をふくんだ水が流れ込むと、有機物を分解する細菌などのはたらきにより、水中の酸素の量は②〔ウ 増加 エ 減少〕する。水中の酸素の量は水質の主な目安である。そこで、水質を知る目安となる指標生物には、水中の酸素の量によって影響を受ける生物が選ばれている。

表Ⅰ

水質階級	指標生物	A地点	B地点
Ⅰ 「きれいな水」	サワガニ		
	ウズムシ		
	ヒラタカゲロウ		
	ナガレトビケラ		
Ⅱ 「少しきたない水」	カワニナ		○
	スジエビ		●
	ヤマトシジミ	●	
	イシマキガイ	●	
Ⅲ 「きたない水」	タニシ		●
	タイコウチ		
	ニホンドロソコエビ		
	イソコツブムシ		
Ⅳ 「大変きたない水」	アメリカザリガニ		○
	セスジユスリカ		○
	エラミミズ		
	サカマキガイ		

問2 川の水質調査では、各地点ごとに●を2点、○を1点として、水質階級ごとに点数を合計し、合計点の最も高い階級をその地点の水質階級であると判定する。この判定法にもとづき、Sさんのグループは、表ⅠよりA地点の水質階級はⅡで、「少しきたない水」とであると判定した。

B地点について、それぞれの水質階級ごとの合計点を計算して水質階級を判定し、Ⅰ～Ⅳの記号と、判定した階級における合計点を書きなさい。

問3 B地点で採集されたタニシは草食性であり、アメリカザリガニは主に肉食性である。

いっぽんに、食べる・食べられるのつながりにおいて、草食動物の個体数 X と肉食動物の個体数 Y の間にはどのような数量関係が成り立っているか。次のうち、最も適切なものを一つ選び、記号を書きなさい。

ア $X > Y$

イ $X = Y$

ウ $X < Y$

問4 次の文中の に入れるのに適している語を書きなさい。

魚類がえらで吸収した酸素は、血液中の赤血球によって全身に分布する毛細血管へ運ばれる。毛細血管からは酸素と養分をふくんだ血液の液体成分がしみ出て、細胞のまわりをみたす ① となる。個々の細胞は、酸素を利用して養分を分解し、生きるためのエネルギーをとり出す。エネルギーをとり出すこのような活動は、細胞の ② と呼ばれている。

【過去問 7】

米子市に住む達也さんは、理科の調べ学習の一環として、アカハライモリの分布について調べた。次の文章は、達也さんの発表内容をまとめたものである。これを読んで、次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2010 年度)

①アカハライモリは両生類のなかまで、水のきれいな池や水田などにすんでいます。腹面に赤い模様があることからこの名前がつけられており、北海道を除く日本各地に分布しています。腹面の模様のパターンからいくつかのグループ(地方型)に分けられています。鳥取県では、近畿地方に分布する^{ささやま}篠山型(図1)と中国地方に分布する^{ひろしま}広島型(図2)が混在し、両者の中間的な模様をした個体が見られる地域として以前から知られていました。

図1 ^{ささやま}篠山型の腹面

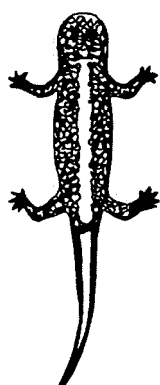
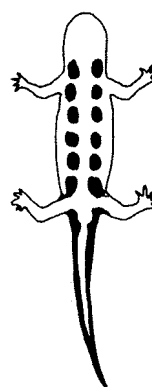


図2 広島型の腹面



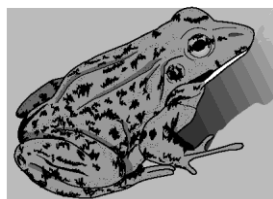
(注) 図1および図2の白い部分は、実際には赤色をしている。

調査によると、鳥取県の東部から西部へいくほど^{ささやま}篠山型が減り、広島型が増えていきます。②最近の^{いでんし}遺伝子を分析する研究によって、米子市を流れている日野川周辺より西側ではほぼすべてが広島型であることもわかってきました。

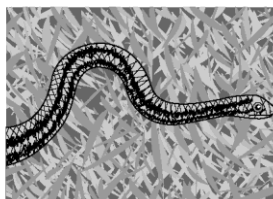
他にも、モリアオガエルなどのせきつい動物、セトウチフキバツタなどの③無せきつい動物の分布の境界が鳥取県にあることも研究されていて、身近な地域に貴重な自然があることがわかりました。私たちは、④地域の自然環境についてよく理解し、守り、後世に伝えていく責任があると思います。

問1 下線部①で、両生類に属するものとして、適当でないものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

ア



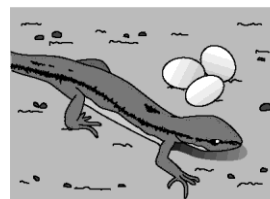
イ



ウ



エ



問2 下線部①で、A なかまのふやし方と、B まわりの温度と体温との関係が、両生類にあてはまるものの組み合わせとして、最も適当なものを、次のア～カからひとつ選び、記号で答えなさい。

A なかまのふやし方

- a 陸上に、からがある卵を産む。
- b 水中や水辺に、からがない卵を産む。
- c 雌が子を体内で、ある程度成長させてから産む。

B まわりの温度と体温との関係

- d まわりの温度変化にともなって、体温も同じように変化する。
- e まわりの温度が変化しても、体温はほぼ一定に保たれている。

ア aとd イ aとe ウ bとd エ bとe オ cとd カ cとe

問3 下線部②で、細胞の核の中で、遺伝子としてはたらいっている物質を何というか、答えなさい。

問4 下線部③で、無せきつい動物にあてはまらないものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア カブトムシ イ アカエイ ウ ミズクラゲ エ アオリイカ

問5 下線部④に関連して、達也さんは、自然界のしくみを理解し、地域の自然環境を守るために自分たちができることを考えたが、ふさわしくないものがひとつある。それはどれか、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア カイズカイブキの葉のよごれぐあいを調べることをとおして、空気のよごれの度合いと周囲の環境との関係について考える。

イ 近くの川に生息している水生生物の種類と数を調べることをとおして、水のよごれぐあいについて考える。

ウ 森林を保全するための植林活動に参加することをとおして、自然界における物質の循環について考える。

エ 繁殖力^{はんしよくりょく}の強い外来種の魚を近くの川に放流することをとおして、川での自然のつりあいについて考える。

【過去問 8】

エネルギーについて述べた文1，文2を読んで，次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2010 年度)

文1

エネルギーとは (①) をする能力のことであり，その単位は (①) の量と同じジュール (J) で表される。高い位置にある物体が持っているエネルギーを位置エネルギーといい，運動している物体が持っているエネルギーを (②) エネルギーという。同じ物体のもつ位置エネルギーと (②) エネルギーの和を (③) エネルギーという。

水力発電はダムにためた水の位置エネルギーをまず (②) エネルギーに変換し，さらに電気エネルギーに変換する発電法である。また，光エネルギーや物質のもつ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置を (④) という。

問1 文1中の (①) ～ (④) にあてはまる語句の組み合わせとして，最も適当なものを，表のア～キからひとつ選び，記号で答えなさい。

表

	①	②	③	④
ア	仕事	速度	力学的	原子炉
イ	運動	運動	物理的	原子炉
ウ	仕事	運動	力学的	電池
エ	運動	速度	力学的	原子炉
オ	運動	速度	物理的	電池
カ	仕事	運動	物理的	電池
キ	運動	運動	力学的	電池

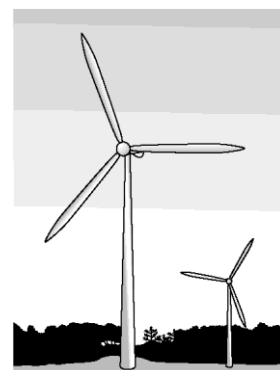
問2 物体を重力にさからって基準面からゆっくりある高さまで持ち上げたとき，この物体にした仕事の量が物体のもつ位置エネルギーとなる。文1中の下線部について，水 1000kg が基準面から 50m の高さのダムにあるとき，この水のもつ位置エネルギーは何 J か，答えなさい。ただし，質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

文 2

2009 年 (平成 21 年), 国連気候変動枠組み条約第 15 回締約国会議 (COP 15) がコペンハーゲンで開催された。各国の 2013 年以降の温室効果ガスの排出量の枠組みが話し合われ, ①石油, 石炭, 天然ガスなどのエネルギー資源を燃やしたときに発生する二酸化炭素の排出量の規制が世界的規模で実施されようとしている。

②エネルギー資源の多くは, 電気エネルギーに変換されて利用されている。近年, 鳥取県内でも写真のような風力発電のための設備が増えてきているが, これも二酸化炭素の排出量を減らすための具体的な取り組みのひとつである。

写真



問 3 下線部①は, 大昔に生きていた動植物から数百万年～数億年の長い年月を経てできたものである。これを何というか, 漢字 4 字で答えなさい。

問 4 下線部②に関連して, エネルギー資源の多くが電気エネルギーに変換され, 利用されている理由を, 次の条件にしたがって説明しなさい。

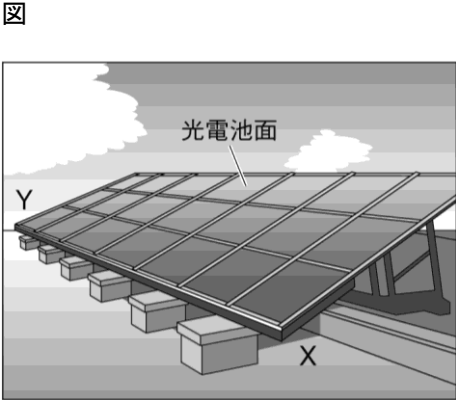
条件 1 電気エネルギーの特徴^{とくちょう}をふまえること。

条件 2 「電気エネルギーは,」に続けて書くこと。

【過去問 9】

ある年の春，中学生の誠さんは日本のある都市の科学館を訪れた。この科学館には，太陽光発電システムがあり，屋上には図のように光電池（太陽電池）からできている平らなパネルが設置されていた。パネルの最も下側を示す図の中の線分XYは水平面と平行であり，パネルは固定されていた。また，科学館の玄関には，この太陽光発電システムによって，そのときに発生している電力が瞬時に表示される掲示板もあった。そこで，誠さんは10時から14時までの間，発生している電力を30分ごとに記録し，表にまとめた。この日は14時まで，空に雲はまったくなかった。

問1～問4に答えなさい。



（岡山県 2010 年度）

問1 誠さんが科学館を訪れた日は，14時を過ぎたころから西の空から徐々に雲が現れ，14時30分には空全体の1割が，15時00分には空全体の2割が雲に覆われていた。14時00分，14時30分，15時00分での天気のを組み合わせとして最も適当なのは，(1)～(4)のうちのどれですか。

	14時00分	14時30分	15時00分
(1)	快晴	快晴	晴れ
(2)	快晴	晴れ	晴れ
(3)	晴れ	晴れ	晴れ
(4)	晴れ	晴れ	くもり

問2 表に示した電力のうち，最大の電力は，消費電力が47Wである扇風機の何台分の電力に相当するか。小数第1位を四捨五入して，整数で答えなさい。

問3 表をもとに，横軸に時刻，縦軸にその時刻に発生している電力をとり，グラフに表しなさい。グラフの表し方については，それぞれの時刻の電力の値を●ではっきりと記入し，これらの点をなめらかな曲線で結びなさい。縦軸には，縦軸が横軸と交わるところを30kWとした適当な目盛りをつけなさい。

表

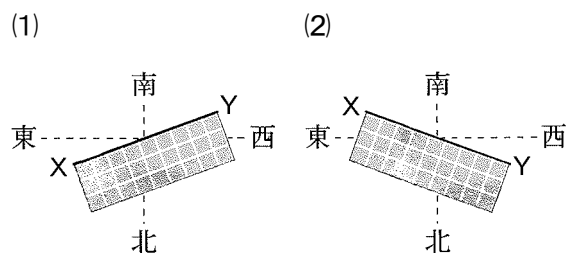
時刻	電力 [kW]
10時00分	32.2
10時30分	35.0
11時00分	36.9
11時30分	38.2
12時00分	39.0
12時30分	39.2
13時00分	38.9
13時30分	38.0
14時00分	36.5

問4 さらに、誠さんは科学館のコンピュータを使って、太陽光発電システムを作っている会社の Web（ウェブ）ページを見て、光電池の特徴について調べた。次の文は、それらをまとめたものの一部である。

- ・光電池は光の強さに応じて、瞬時に電力を発生する。
- ・光電池は太陽の光と光電池面のつくる角度が垂直に近いほど、より大きな電力を発生する。
- ・一般に光電池の光電池面は、より多くの光が当たるように南に向けて設置することが多い。

実際に、この科学館の光電池面は、ほぼ南を向いていた。誠さんは、問3でかいたグラフとこの日の太陽が南中する時刻（12時02分）から、光電池面が真南から少し東、西のいずれかに向いているとわかった。パネルを真上から見た模式図として適当なのは、(1)、(2)のうちではどちらですか。

また、このことは、問3でかいたグラフのどのような特徴からわかるか答えなさい。ただし、11時から13時までの温度と太陽の高度はほぼ一定とし、光電池が光エネルギーを電気エネルギーに変換するときに、これらの影響を受けないものとする。



【過去問 10】

次の文章，図に関して，あとの問1～問5に答えなさい。

(広島県 2010 年度)

ある学級の理科の授業で，図1に示した装置を用いてしばらく水を電気分解したのち，この装置から電源装置を外し，かわりに図2のように電子オルゴールをつなぎました。また，あとの文章は，その理科の授業における先生と生徒の会話の一部です。

図1

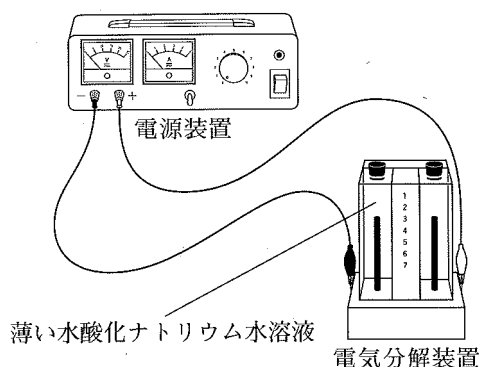
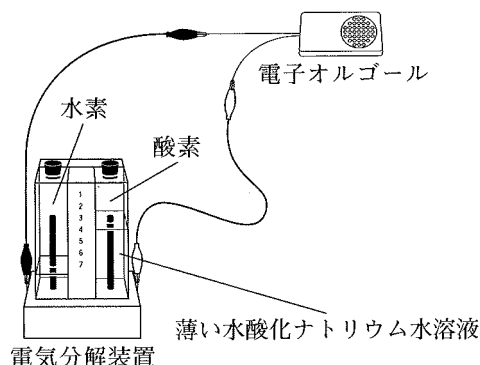


図2



先生：前回の授業で，化学変化を利用して電気エネルギーを取り出せることを学習しましたね。そのとき行った実験について説明してください。

生徒：はい，①ビーカーに入れた薄い塩酸に亜鉛板と銅板を浸して電池を作り，それに豆電球をつないで光らせました。また，木炭を用いた電池も作り，それに電子オルゴールをつないで鳴らしました。

先生：そうでしたね。その亜鉛板と銅板を用いた電池では，銅板の表面にどんなことが起こりましたか。

生徒：泡がたくさんつきました。化学変化が起こったのだと思います。これらのほかにも化学変化を利用した電池はあるのですか。

先生：はい，燃料電池というのがあります。まず最初に水を電気分解します。水の電気分解は2年生のときに学習しましたね。このとき水はどんな物質に分解されましたか。

生徒：水素と酸素です。

先生：そうでしたね。さて，あらかじめ授業の最初に水を電気分解する装置のスイッチを入れておいたので，すでに陰極側に水素，陽極側に酸素がたまっています。ここで電源装置を外し，かわりに電子オルゴールをつなぎます。

生徒：メロディーが聞こえました。電気エネルギーが発生しているのだと思います。

先生：そうですね。この装置は，水素と酸素から水ができる化学変化によって電気エネルギーを取り出しています。このような装置のことを燃料電池といいます。燃料電池による発電は，発生する物質が水だけです。このことから，この発電方法はどんな点で②環境によいといえますか。

生徒：はい，この発電方法は大気中に二酸化炭素などを放出しないので，地球温暖化を防ぐ点で環境によいといえます。

先生：そのとおりです。それでは、この燃料電池のように化学変化によって電気エネルギーを取り出す発電以外に、どんな発電がありますか。

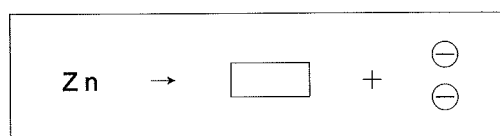
生徒：水力発電，火力発電，原子力発電があります。

先生：そうですね。そのほかにも、③太陽の光エネルギーを利用した太陽光発電，④地下のマグマの熱エネルギーを利用した地熱発電などがあります。それではこれらの発電について学習しましょう。

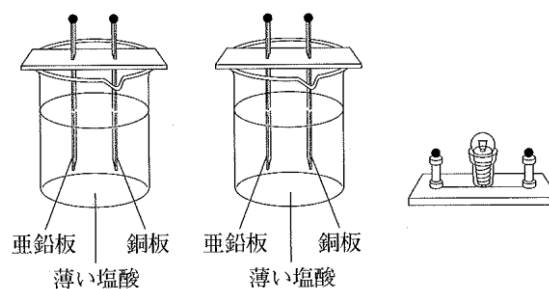
問1 図1，図2で、それぞれの電気分解装置には薄い水酸化ナトリウム水溶液が入っています。この水溶液が手についた場合、どのようにして取り除けばよいですか。簡潔に書きなさい。

問2 下線部①に関して、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 右の図は、この電池に豆電球をつないだとき、その電池の亜鉛板に起こった化学変化を示したものです。図中の にあてはまるイオン式を書きなさい。ただし、図中の $\ominus$ は電子を示すものとします。



(2) 右の図は、この電池2つと豆電球を示したものです。これらの器具を用いて豆電球の明かりをつけるとします。豆電球を最も明るく光らせるためには、これらの器具をどのようにつなげばよいですか。図中の各器具の・印を線で結び、配線を完成させなさい。



問3 下線部②に関して、自然環境に影響を与えるものの1つに酸性雨があります。次の文は酸性雨の原因になる物質について述べたものです。文中の にあてはまる語を書きなさい。

酸性雨の原因になる物質の1つに、化石燃料などの燃焼によって生じた空気中の 酸化物がある。

問4 下線部③に関して、植物は太陽の光エネルギーを使って無機物から有機物を合成します。この合成は、植物の細胞のどの部分で行われますか。その名称を書きなさい。

問5 下線部④に関して、マグマが地下でゆっくりと冷えてできた岩石のことを深成岩といいます。次のア～エの中で、深成岩はどれですか。その記号を書きなさい。

ア 安山岩

イ 花こう岩

ウ 凝灰岩

エ 石灰岩

【過去問 11】

次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2010 年度)

問1 太陽のエネルギーのように非常に遠い将来まで利用できるエネルギーを、再生可能なエネルギーという。この再生可能なエネルギーにあてはまるものを、次の1～4からすべて選び、番号で答えよ。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 化石燃料からのエネルギー | 2 風のもつエネルギー |
| 3 バイオマスからのエネルギー | 4 ウランのうみ出すエネルギー |

問2 ^{めぐみ}恵さんと^{すすむ}進さんは、全身をうつすために必要な鏡の大きさを調べる実験を行った。下の□内は、その実験のレポートの一部を示したものである。

【予想】 鏡に近いところでは身長くらいの大きさの鏡が必要で、鏡から遠くなればなるほど、小さい鏡でよい。

【手順】 ① 恵さん(身長160cm)が図1のように床に垂直に立てた鏡の前に立った。鏡にうつった恵さんの頭のてっぺんと靴の先の両方に、恵さんの指示によって進さんがしるしをつけた。2つのしるしの間の長さをはかった。

② 恵さんと鏡までの距離を変えて、①と同じように行った。

【結果】	鏡までの距離 [m]	1	2	3	4
	2つのしるしの間の長さ [cm]	83	81	79	80

【考察】 予想とはちがって、必要な鏡の大きさは、鏡までの距離に関係なく、身長のほぼ半分であることがわかった。

図1

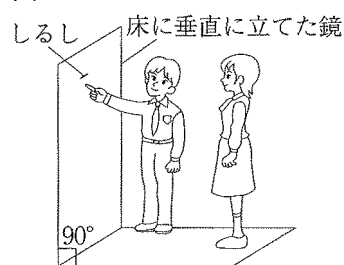
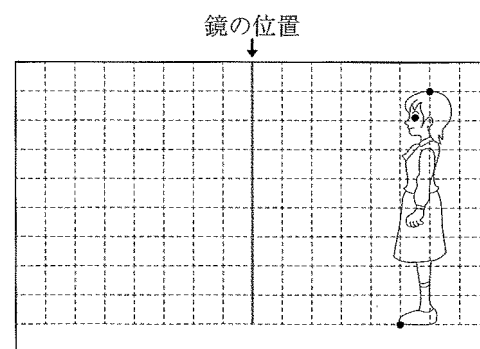


図2



(1) 鏡にうつって見える物体を、もとの物体の何というか。

(2) 図2は恵さんと鏡の位置を示したものである。図2の3つの●(頭のてっぺん、目、靴の先の位置)を用いて、全身をうつすために必要な鏡の大きさを作図によって求め、鏡の位置に——線で示せ。ただし、作図に必要な線は、消さずに残しておくこと。

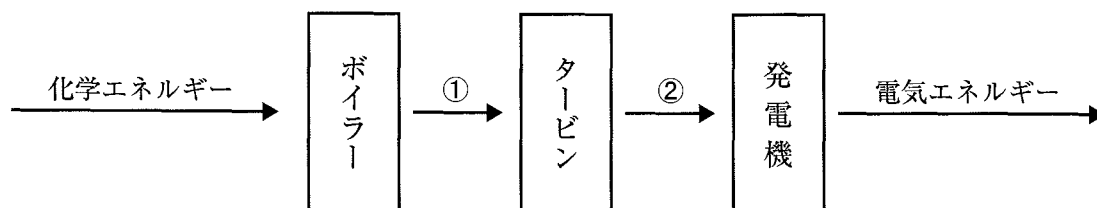
【過去問 12】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(佐賀県 2010 年度 後期)

問 1 私たちは日々たくさんの電気エネルギーを利用している。電気エネルギーをうみ出す方法はいくつかあるが、現在、日本において最も多くの電気エネルギーをうみ出しているのは火力発電である。図 1 は火力発電の過程と、エネルギーの移り変わりを表している。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図 1



(1) 図 1 の①、②にあてはまるエネルギーとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つずつ選び、それぞれ記号を書きなさい。

- ア 光エネルギー イ 運動エネルギー ウ 位置エネルギー
エ 熱エネルギー

(2) 図 1 の発電機でのエネルギーの移り変わりとは逆に、電気エネルギーを②のエネルギーに変えるものとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア モーター イ 豆電球 ウ 太陽電池 エ 電熱線

問 2 近年、大気中への二酸化炭素の排出^{はいしゅつ}を抑えるため、夏はネクタイをはずして冷房の設定温度を高くしたり、冬は厚着をして暖房の設定温度を低くしたりする取り組みが全国的に広がっている。

エアコン 1 台につき、暖房の設定温度を 1℃低く設定することで、1 年間に削減できる二酸化炭素の排出量を計算する式を、次の①～③をもとにたてた。その式として正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ① エアコン 1 台につき、暖房の設定温度を 1℃低くすると、1 時間あたり 126kJ のエネルギーを削減することができる。
- ② 1 日に 9 時間、年間 169 日、暖房を使用する。
- ③ 3600kJ のエネルギーを削減すると、0.39kg の二酸化炭素を削減することができる。
- ※ 1 kJ=1000J
- 出典：(財) 省エネルギーセンター「ライフスタイルチェック 25 項目別削減額」

ア $\frac{126 \times 9 \times 169 \times 0.39}{3600}$

イ $\frac{126 \times 9 \times 3600}{169 \times 0.39}$

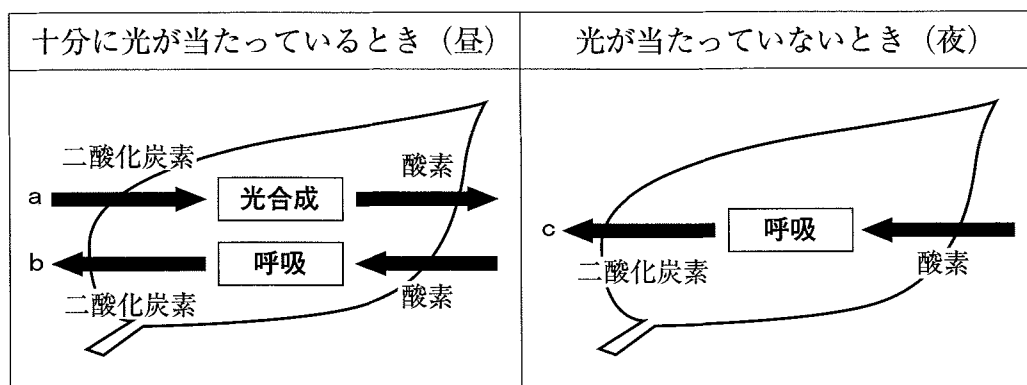
ウ $\frac{126 \times 0.39}{9 \times 169 \times 3600}$

エ $\frac{126 \times 9 \times 169 \times 3600}{0.39}$

問3 二酸化炭素は、光合成によって植物に吸収されたり、海洋等にとけ込んだりしている一方、生物の呼吸や火山の噴火などによって、大気中に放出されてつり合いが保たれていた。しかし、近年、日本で観測された記録では、大気中の二酸化炭素濃度は年々増加している。この原因には化石燃料の燃焼や森林面積の減少などが考えられる。近年、地球の平均気温は少しずつ上昇する傾向があり、二酸化炭素濃度の上昇による「温室効果」が原因の一つであるという考えがある。(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 図2は、活発に成長している植物のはたらきによる酸素と二酸化炭素の流れを示したものである。1日を通して考えた場合、図2のa、b、cによって流れる二酸化炭素の量の間に成り立つ関係式として最も適当なものを、下のア～ウの中から一つ選び、記号を書きなさい。

図2

ア $a = b + c$ イ $a > b + c$ ウ $a < b + c$

(2) 「温室効果」とはどのようなものか。その説明として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 宇宙から地球への熱の流れを増加させることで、気温の上昇をもたらす。

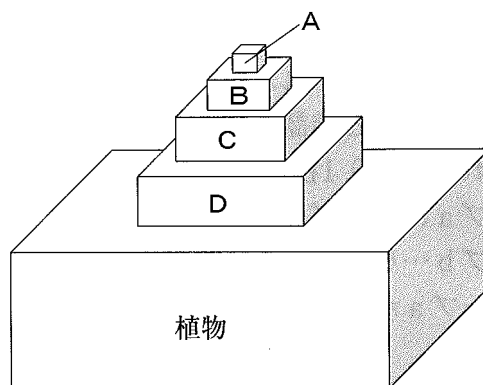
イ 地球から宇宙への熱の流れをさまたげることで、気温の上昇をもたらす。

ウ 太陽からの紫外線を吸収することで、気温の上昇をもたらす。

エ 太陽からの紫外線をさえぎることで、気温の上昇をもたらす。

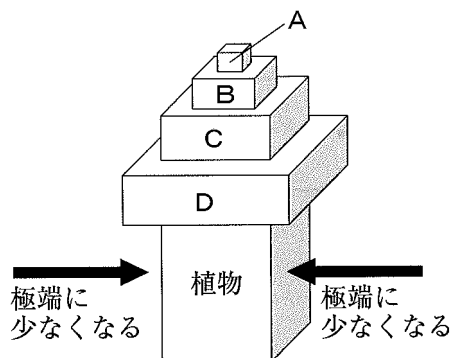
問4 森林は多くの種類の植物や動物が生きていける環境をつくり出している。図3は、ある地域に生息する生物について、生物体をつくっている有機物の量を階段状のピラミッドの形で表したものである。図3のA、B、C、Dは動物を表していて、それぞれ下の層の生物を食べている。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図3



- (1) 食物連鎖の出発点となる植物は、自分自身で有機物をつくり出すことができる。このはたらきに着目する場合に、植物は何と呼ばれるか、書きなさい。
- (2) この地域で大規模な森林伐採が行われ、図4のように植物が極端に少なくなると、生息するA～Dの動物にどのような影響を与えるか。最も適当なものを次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

図4



- ア Dの数はいったんへるが、A、B、Cには影響がないため、やがて植物やDの数はふえ、この地域に生息する生物の数や種類は回復する。
- イ Dの数もCの数もいったんへるが、A、Bには影響がないため、やがてDやCの数はふえ、この地域に生息する生物の数や種類は回復する。
- ウ 最初Dの数はへり、順にC、Bの数もへる。Aはもともと個体数が少ないため影響を受けることはほとんどない。
- エ Dの数はへり、順にC、B、Aの数もへる。このため、この地域に生息する動物の数や種類は非常に少なくなる。

【過去問 13】

次の各問いに答えなさい。

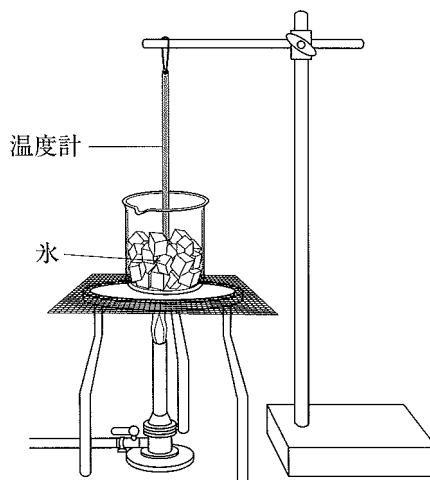
(熊本県 2010 年度) 16 図

問1 優子は、水の状態変化と体積との関係について調べた。

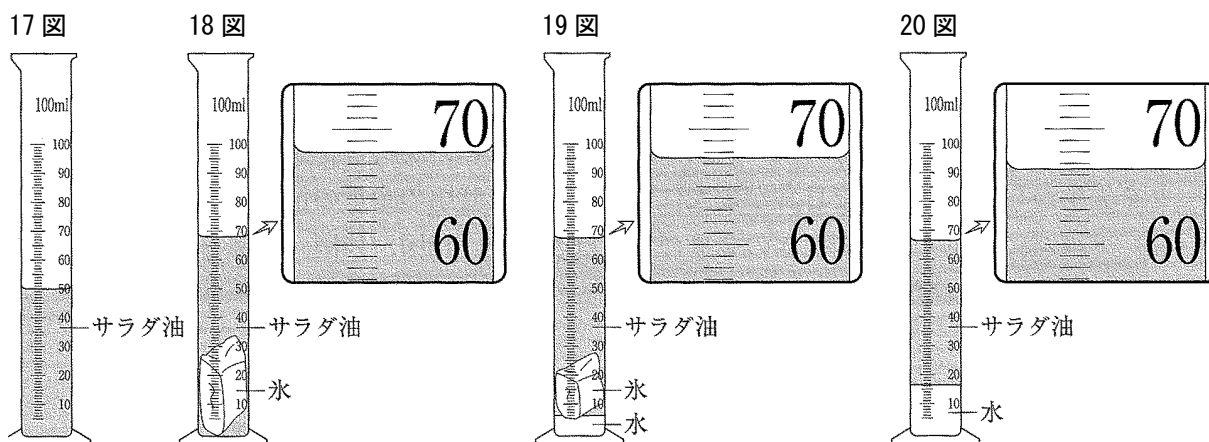
まず、16 図のようにビーカーに氷を入れて、ガスバーナーで加熱したところ、氷がとけ始めた。①氷がとけ始めてからとけ終わるまでの温度は 0°C で一定であった。

さらに、加熱を続けていくと、激しく②泡が発生し、温度は一定になった。このときの温度は 100°C であった。

- (1) 下線部①について、固体の物質が液体になるときの温度を何というか。名称を答えなさい。また、下線部②の泡は何か。化学式で答えなさい。
- (2) 水が気体になると、液体のときに比べ、体積は① (ア 増え イ 変わらず ウ 減り)、密度は② (ア 大きくなる イ 変わらない ウ 小さくなる)。
①、②の () の中から正しいものをそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。
- (3) 物質の状態変化の例として誤っているものを、ア～オから二つ選び、記号で答えなさい。
- ア ケーキの生地に炭酸水素ナトリウムを加えて加熱するとふくらんだ。
 - イ ビーカーに入れておいたドライアイスが小さくなった。
 - ウ 皮膚につけた少量のエタノールがすぐに蒸発した。
 - エ ろうを加熱するととけた。
 - オ 鉄にさびができた。



次に、同じ質量の水と水の体積の違いについて調べた。まず、17 図のようにサラダ油 50.0cm^3 をはかりとった。このサラダ油の中に氷を入れると、18 図のように氷全体がサラダ油の中に沈み、液面が上昇した。室温でしばらく置くと氷がとけ、19 図のように水が底にたまり始めた。20 図は、氷がすべてとけたときのようなすである。ただし、サラダ油は、温度の変化によって体積は変化せず、水とは混ざり合わないものとする。

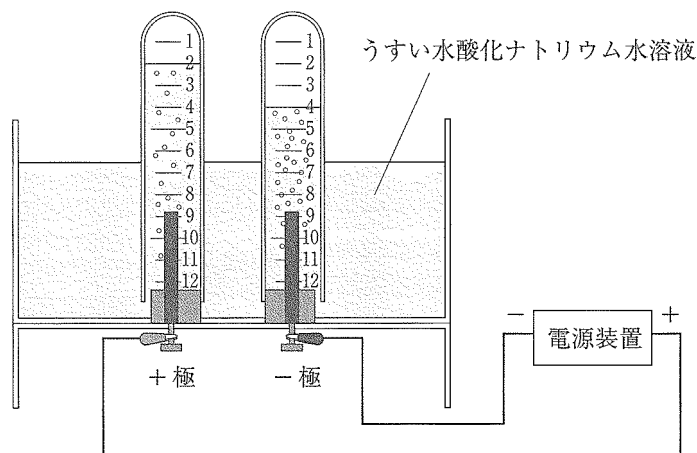


- (4) 体積をはかるために使った器具の名称を答えなさい。また、サラダ油の中に入れた氷の体積は何 cm^3 か、求めなさい。

- (5) この実験から、同じ質量の水と氷を比較したとき、水の体積は氷の体積の何倍になるか。小数第2位を四捨五入して答えなさい。

問2 明雄が、21 図のように電気分解装置を電源装置につないで水を電気分解したところ、^{プラス} + 極側と ^{マイナス} - 極側のいずれか一方に水素が、他方に酸素が発生した。

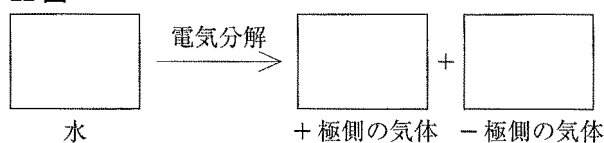
21 図



- (1) この実験では、うすい水酸化ナトリウム水溶液を使った。水酸化ナトリウムのような電解質が水にとけて① (ア 原子 イ 分子 ウ イオン) になることを ② という。水酸化ナトリウムが ② すると、水に電気が通りやすくなる。①の () の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。また、② に適当な語を入れなさい。

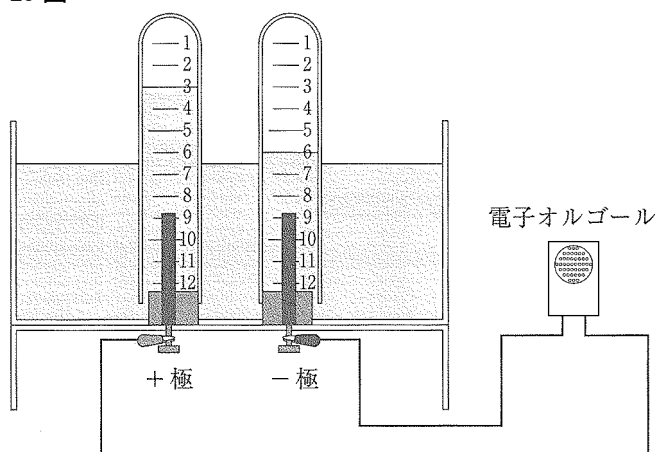
- (2) 21 図を参考にして、22 図に、水素分子と酸素分子ができるときの化学変化をモデルで表しなさい。ただし、酸素原子は○で、水素原子は●で表すものとして、解答用紙の図中にかき入れなさい。

22 図



その後、明雄が、電源装置をはずして、23 図のように電気分解装置に電子オルゴールをつないだところ、メロディが鳴った。

23 図



- (3) 21 図において水が電気分解されると、電気エネルギーは水素と酸素の ① になる。23 図では ① が ② に変わり、さらに電子オルゴールが ② を ③ に変える。① ~ ③ に当てはまるエネルギーの名称を、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 熱エネルギー イ 電気エネルギー
 ウ 音エネルギー エ 化学エネルギー

- (4) 23 図において、電気分解装置は燃料電池としてはたらいっている。燃料電池で走る車は、環境への影響が少ないことから注目されているが、その理由を書きなさい。ただし、ガソリンエンジンで走る車と燃料電池で走る車から排出されるそれぞれの物質名を使うこと。

【過去問 14】

次の問1～問4の①, ②に答えなさい。

(大分県 2010 年度)

問1 アルミニウムの空き缶を使って、大気圧の大きさを調べる実験を行った。

① 図1のように空き缶の上部に針金をきつく巻きつけて、取っ手を作った。

② 空き缶内に水を少量注ぎ、その後、ガスコンロで加熱した。

③ 空き缶内の水が沸とうしたら、空き缶を逆さまにして、すばやく水につけると、空き缶全体がつぶれた。

図1

① ③で、空き缶を水につける際に逆さまにするのはなぜか、理由として適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

- ア 空き缶内に外からの空気が流れ込むを防ぐため。
- イ 空き缶内の温度を均一にするため。
- ウ 空き缶内の水を外に出すため。
- エ 空き缶内に水を入れやすくするため。

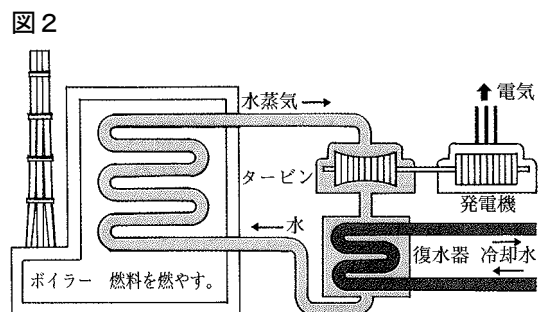
② ③で、空き缶がつぶれた理由を、以下に示す2つの《条件》に従って書きなさい。

《条件》・ 空き缶内の水蒸気の変化について述べること。
・ 空き缶内の圧力と大気圧の大きさを比較すること。

問2 わたしたちの生活には、電気エネルギーや熱エネルギーなどが欠かせない。現在、環境を守るための新しいエネルギー源の開発がすすめられている。

① 図2は、火力発電のしくみを模式的に示したものである。このように、水蒸気によってタービンを回転させることで電気エネルギーを得る発電を、ア～オから2つ選び、記号で書きなさい。

- | | |
|---------|--------|
| ア 太陽光発電 | イ 地熱発電 |
| ウ 水力発電 | エ 風力発電 |
| オ 原子力発電 | |



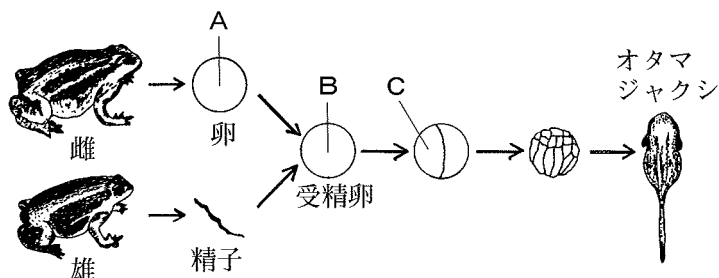
② サトウキビのしぼりかすはアルコールの原料となり、そのアルコールは自動車などの燃料として使われる。サトウキビのしぼりかすのような、エネルギー源に利用できる生物体のことを何というか、書きなさい。

問3 図3はヒキガエルの受精と発生のようなすを模式的に示したものである。

- ① 受精卵Bの染色体の数を n 本とする。卵Aおよび細胞Cの染色体の数の組み合わせとして正しいものはどれか、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

	染色体の数〔本〕	
	卵A	細胞C
ア	n	n
イ	n	$\frac{1}{2}n$
ウ	$\frac{1}{2}n$	n
エ	$\frac{1}{2}n$	$\frac{1}{2}n$

図3



- ② ヒキガエルは、精子と卵の核が合体することで新しい個体をつくり、なかまをふやしている。これに対して、からだの一部が分かれたり、分裂したりすることによるなかまのふやし方を何というか、書きなさい。

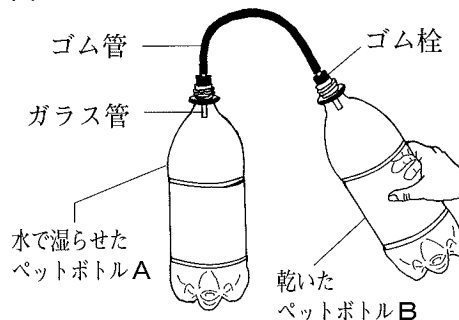
問4 雲ができるようすを調べるため、次の実験を行った。

- 1 図4のように、内側を水で湿らせ、少量の線香のけむりを入れたペットボトルAと、乾いたペットボトルBをゴム栓やゴム管、ガラス管でつないだ。

- 2 ペットボトルBの側面を強く押した後、押した手を急にゆるめたところ、ペットボトルAの内部が白くくもった。

再び、ペットボトルBの側面を強く押すと、くもりが消えた。

図4



- ① 1で、下線部のようにするのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。
- ② 次の文は、実験結果をもとに雲のでき方について説明したものである。(a), (b)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれか、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ペットボトルBの側面を強く押した手を急にゆるめると、ペットボトルAの内部の気圧は(a)なり、内部の空気の温度が露点以下になった。そのため、水蒸気の一部が細かい水滴となりペットボトルAの内部が白くくもった。

このように、山腹などで空気のかたまりが上昇することによって(b), 空気中の水蒸気が水滴となり、上空にうかんだものが雲である。

- | | | | | | |
|---|------|-------|---|------|--------|
| ア | a 低く | b 膨張し | イ | a 低く | b 圧縮され |
| ウ | a 高く | b 膨張し | エ | a 高く | b 圧縮され |

【過去問 15】

次の問 1, 問 2 に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

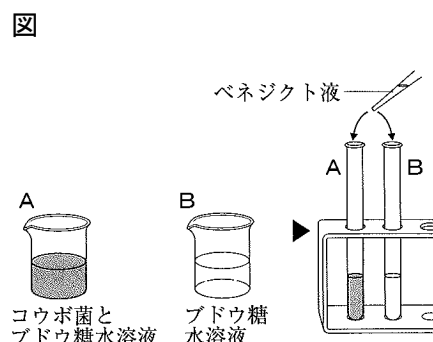
(鹿児島県 2010 年度)

問 1 炭酸飲料用のペットボトルにコウボ菌とブドウ糖水溶液を適量入れ、1.7 g のコルク栓をしてしばらく観察すると、ペットボトル内の液体から気体が生じてきた。さらに観察を続けていると、「ポン」という音をたててコルク栓が飛んだ。

1 コウボ菌は、カビやキノコのなかまと同じ菌類であり、土壌中の微生物と同じように有機物を無機物に分解し、このとき得られるエネルギーを使って生活している。自然界における物質の循環の中で、このような生物を何と呼ぶか。

2 コウボ菌がブドウ糖を分解することを確認するために、
図のように A のビーカーにはコウボ菌とブドウ糖水溶液を
入れ、B のビーカーには A と同量のブドウ糖水溶液を入れて、ふたをした。

1 日おいて気体が発生しなくなったら、A と B の液を
試験管にとり、ベネジクト液を加えて加熱すると、一方の試
験管には沈殿ができた。沈殿ができたのは、A、B のどちら
の試験管か。また、何色の沈殿ができたか。



3 下線部のように、コルク栓が飛んだのはなぜか。

4 1.7 g のコルク栓を真上に手で 2.0 m 持ち上げる仕事は何 J か。ただし、1 kg の物体にはたらく重力を 10 N とする。なお、物体に 1 N の力を加えてその力の向きに 1 m 移動させたときの仕事は 1 J であり、仕事は力の大きさと力の向きに移動した距離の積で表される。

問 2 上昇気流が生じたところに雲ができることが多い。上空では気圧が低いので、上昇した空気は膨張し、気温が下がる。気温がある温度に達すると、空気中の①水蒸気は凝結し始め、雲ができる。また、暖気と寒気が接している境界（前線面）においても、②暖気が寒気の上に上がっていくところや、寒気が暖気の下にもぐりこみ暖気がおし上げられるところに雲ができる。

1 下線部①のように、凝結は気体が液体に状態変化することをいうが、液体が気体に状態変化する次のような変化をそれぞれ何というか。

- (1) 水が、水面から水蒸気になること。
- (2) 水が、水面だけでなく、水の中でも水蒸気になること。

2 下線部②の前線の名称を書け。

3 ある日の教室の気温と露点は、気温が 25℃、露点が 15℃であった。このときの湿度は何%になるか。小数第 2 位を四捨五入して答えよ。なお、表は各気温における飽和水蒸気量を示したものである。

表	気 温 [℃]	10	15	20	25	30
	飽和水蒸気量 [g/m³]	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

- 4 火力発電では、図のように化石燃料の燃焼により、水を高温・高圧の水蒸気に変え、タービンを回して発電する。火力発電でのエネルギーの移り変わりの順番が分かるように a～d をならべよ。

- a 運動エネルギー
- b 熱エネルギー
- c 電気エネルギー
- d 化学エネルギー

