

理科

※理科は自分の弱点の問題を確認して実施しましょう。

生物 ① 図1はヒトの血液の成分を表したもので、図2はヒトの血液循環のしくみの模式図である。これについて、下の各問いに答えよ。

(1) 血液の成分のうち、次の①、②のような特徴をもっているものはどれか。図1のA～Dから、それぞれ1つずつ選び、記号を書け。

① 体の外部から侵入した細菌をとりこんで分解するはたらきを行う。

② ヘモグロビンをふくみ、酸素を運ぶはたらきを行う。

(2) (1)の②の成分が、酸素を運ぶはたらきを行うことができるのは、ヘモグロビンが酸素に対して特別な性質をもっているためである。その性質を、簡単に説明せよ。

(3) 次の文の の①にあてはまる物質名を書け。また、 の②にあてはまるものを選び、記号を書け。

「図2の心臓と肺を結ぶ血管Xには、ヒトの体内で最も が多い②「ア 動脈血 イ 静脈血」と呼ばれる血液が流れている。」

(4) 図2の血管Yには、体の各部から心臓へもどってくる血液が流れている。血管Yの特徴としてあてはまるものはどれか。次のア～エから、最も適切なものを選べ。

- ア 血管の壁には弾力性がある。
- イ 血管の壁は厚くなっている。
- ウ 血液の逆流を防ぐための弁が、ところどころにある。
- エ 血管の壁は非常にうすく、血しょうがしみ出すことができる。

(5) 次の①、②のような血液が流れている血管はどれか。図2のa～gから、それぞれ1つずつ選び、記号を書け。

- ① 尿素の量が最も少ない血液。
- ② ブドウ糖などの栄養分を最も多くふくむ血液。

図1

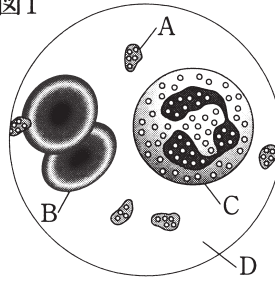
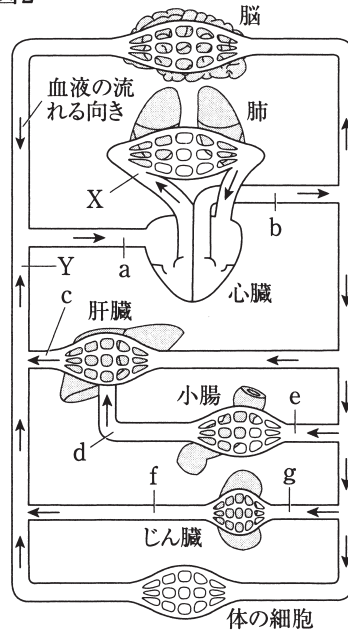


図2



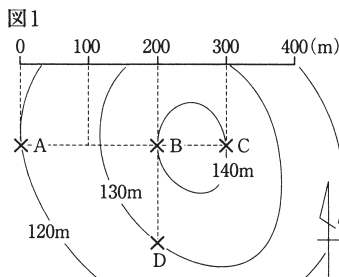
①

(1) Aは出血したときに血を固めるはたらきを行う血小板、Bは赤血球、Cは白血球、Dは栄養分や不要な物質をとかして運ぶはたらきを行う液体成分の血しょうである。

(3) 血管Xは、体内で最も酸素が少なく二酸化炭素が多い血液が、心臓から肺に送り出される血管で、肺動脈と呼ばれる。また、酸素を多くふくむ血液を動脈血、二酸化炭素を多くふくむ血液を静脈血という。

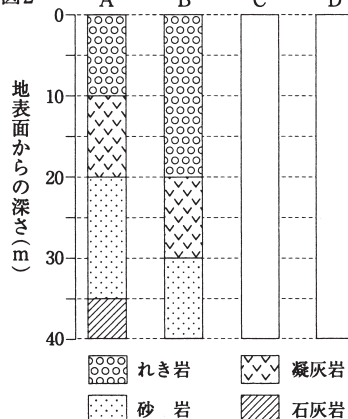
(4) 血管Yは、体の各部から心臓にもどってくる静脈の1つである。静脈は、血管の壁が動脈よりうすく、ところどころに血液の逆流を防ぐ弁がある。ア、イは動脈の特徴で、エは毛細血管の特徴である。

地学 ② 図1は、兵庫県内のある地域の地形図で、A～Dの×印は、ボーリング調査を行った4地点の位置を表している。図2は、



A～D地点での調査によってわかった地層の重なり方を模式的に示したものである。これについて、次の各問いに答えよ。ただし、この地域の地層は東西方向に一定の傾きがあることや、地層の上下の逆転

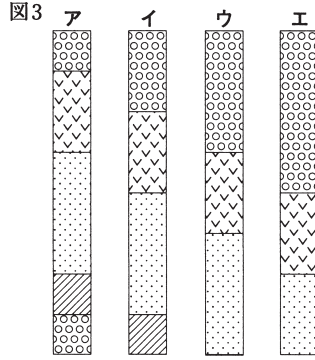
図2



②

(2) 次の図のように、東西方向に並ぶA地点とB地点の柱状図を、標高に合わせて並べ、比較する。例えば、B地点の凝灰岩の層に注目すると、A地点の凝灰岩の層よりも10m高いところにきている。つまり、A地点からB地点の方向である東に200mいくと、地層が10m高くなっていることになる。したがって、B地点よりも東に100mいったC地点の

などではなく、凝灰岩の層は1つしかないことがわかって



いる。
 (1) 図2のように、ある地点の地層の上下関係やそれぞれの層の特徴を模式的に表した図を何というか。名前を書け。

(2) C地点で地面を掘っていくと、およそ何m掘ったところで凝灰岩の層が現れるか。次のア～エから、最も適切なものを選び。

ア 約5m イ 約10m ウ 約15m エ 約20m

(3) D地点での地層の重なり方を示す模式図として、図2のDに入る最も適切なものを、図3のア～エから選べ。

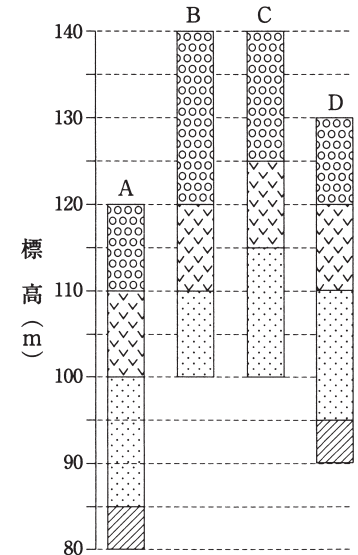
(4) 次の文の{ }の①、②にあてはまるものをそれぞれ選び、記号を書け。

「図2から考えると、この地域の地層は、100mにつき①{ア 5 イ 10 ウ 15} mの割合で、西に向かって②{エ 高く オ 低く}なっていることがわかる。」

(5) A地点の石灰岩の層から採取した岩石にある液体Xをかけると、石灰岩は泡を出しながらとけた。液体Xとは何か。次のア～エから選べ。

ア うすい塩酸 イ うすい水酸化ナトリウム水溶液 ウ 食塩水 エ 蒸留水

凝灰岩の層は、B地点よりもさらに5m高いところにくることになる。



(3) B地点の真南に位置するD地点の地層には、B地点の地層とのずれはない。したがって、B地点より標高は10m低いが、D地点の凝灰岩の層は、B地点と同じ、標高120mから始まっているはずである。

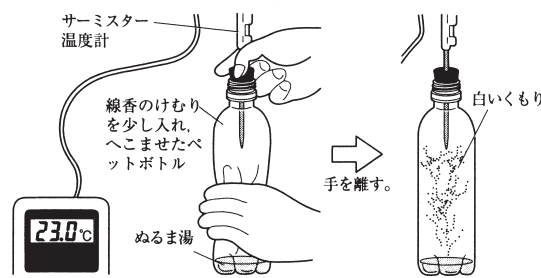
③

(1) ペットボトルがもとの形にもどると、はじめにへこんでいた体積分だけ空気が膨張し、内部の温度が下がる。

(2), (3) ペットボトル内部の温度が下がり、空気中の水蒸気が飽和状態を超えると、ふくみきれなくなった水蒸気が凝結して水滴となり、白いくもりができる。空気の温度が下がり、水蒸気が凝結し始める温度を露点という。

(4) 地表付近の空気が、熱や上昇気流などによって上昇したとき、上空は気圧が低いため、空気は膨張して温度が下がる。温度が露点以下になると、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が凝結し始めて雲ができる。図の実験は、このような雲ができるしくみを説明するために行われた実験と考えられる。

地学 ③ 内側を少量のぬるま湯でぬらしたペットボトルに、線香のけむりを少し入れたあと、右の図のように、手で強く押しつけてへこませた状態でゴム栓をした。このとき、サーミスター温度計は23.0℃を示していた。次に、ペットボトルを押していた手の力をぬくと、ペットボトルはもとの形にもどり、内部に白いくもりが見えた。これについて、次の各問いに答えよ。



(1) 次の文の{ }の①、②にあてはまるものをそれぞれ選び、記号を書け。

「この実験で、ペットボトルを押していた手の力をぬいたとき、内部の空気の①{ア 質量 イ 体積}が大きくなるため、空気の温度が23.0℃よりも②{ウ 上がった エ 下がった}ことが、内部に白いくもりができた原因である。」

(2) 内部にできた白いくもりは、空気中にふくまれていた何が変わったものか。次のア～エから、最も適切なものを選び。

ア 水素 イ 水蒸気 ウ 二酸化炭素 エ 酸素

(3) 空気中にふくまれていた(2)が変わって、白いくもりができ始めるときの温度を、その空気の何というか。名前を書け。

(4) この実験は、どのような自然現象を説明するために行った実験か。次のア～エから、最も適切なものを選び。

ア 風のない、よく晴れた日の深夜から早朝にかけ、地表付近の空気があたためられて霧ができる現象。

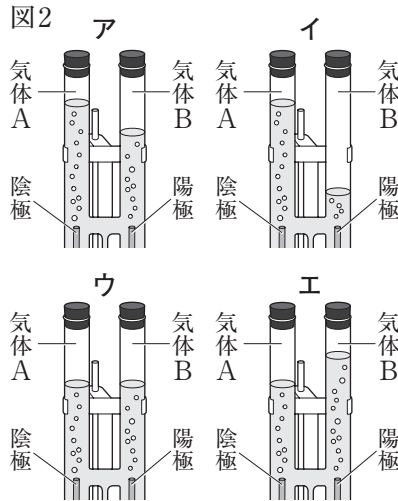
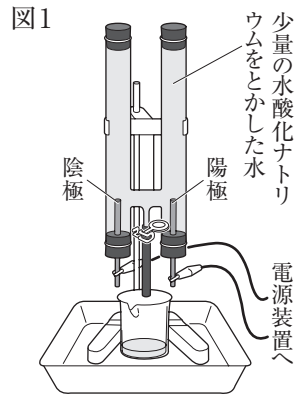
イ 風が強い、よく晴れた日の深夜から早朝にかけ、地表付近の空気が冷やされて霧ができる現象。

ウ 地表付近の空気が上昇気流によって上昇していったときに、上空で雲ができる現象。

エ 上空の空気が下降気流によって下降してきたときに、上空の低いところに雲ができる現象。

化学 4 図1のような電気分解装置に少量の水酸化ナトリウムをと
かした水を満たして電気を通したところ、陰極側から気体A
が、陽極側から気体Bがそれぞれ発生した。これについて、
次の各問に答えよ。

- (1) この実験で、水酸化ナトリウムを少量とこした水を用い
て実験を行ったのはなぜか。その理由を簡単に書け。
- (2) この実験で、各電極から発生する2種類の気体A、Bが、
装置の上部にたまっていくようすを、最も適切に表してい
るものはどれか。図2のア～エから選べ。
- (3) この実験で、装置の上部にたまった2種類の気体A、B
と同じ気体を発生させるには、どのような実験を行えばよいか。次のア～エから、それぞ
れ1つずつ選べ。



ア 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混
合物を加熱する。

イ 石灰石にうすい塩酸を加える。

ウ 亜鉛にうすい塩酸を加える。

エ 二酸化マンガにうすい過酸化水素水を加
える。

- (4) この実験で起こった化学変化を、化学反応式
で表せ。
- (5) 電気を通す前の少量の水酸化ナトリウムをと
かした水と、実験後に装置に残った液を、別々
の試験管にとり、緑色のBTB溶液を数滴加えら
ると、液の色はそれぞれどのようなになると考えら
れるか。次のア～エから選べ。

ア 電気を通す前の液の色…青色、電気を通したあとの液の色…緑色

イ 電気を通す前の液の色…青色、電気を通したあとの液の色…青色

ウ 電気を通す前の液の色…黄色、電気を通したあとの液の色…緑色

エ 電気を通す前の液の色…黄色、電気を通したあとの液の色…黄色

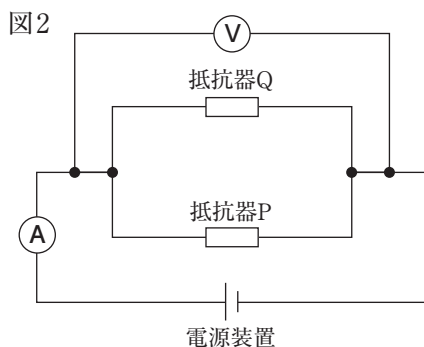
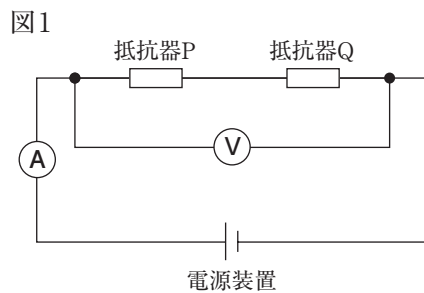
電流 5 2種類の抵抗器PとQを用いて、図1や図2
のような回路をつくり、回路に流れる電流や加
わる電圧について調べた。これについて、次の
各問に答えよ。

- (1) 図3は、抵抗器PとQのそれぞれの両端に
加えた電圧と、そのときに流れた電流との関
係をグラフにまとめたものである。抵抗器P
の電気抵抗を求めよ。
- (2) 図1の回路で、電源装置のスイッチを入
れると、電流計は0.2Aを示した。このとき、電
圧計は何Vを示していると考えられるか。次
のア～エから1つ選べ。

ア 1V イ 2V

ウ 4V エ 5V

- (3) 図2の回路で、電源装置のスイッチを入
れると、電圧計は2Vを示した。このとき、電流
計は何Aを示していると考えられるか。

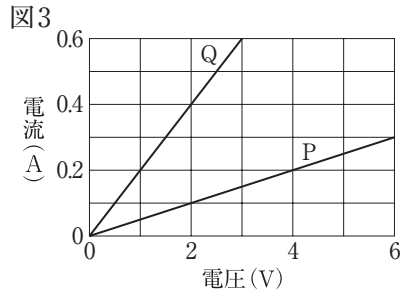


- (2), (3) 水の電気分解では、陽極側に
酸素(気体B)が、陰極側に水素(気
体A)が、1:2の体積の割合で発生
する。
- (4) 水の分子2個が、水素の分子2個
と酸素の分子1個に分解される。
- (5) 水酸化ナトリウム水溶液はアルカ
リ性を示す。実験が進むと、水だけ
が分解されていくので、水酸化ナト
リウム水溶液の濃度は少しずつ濃く
なり、アルカリ性が強くなっていく
ことになる。

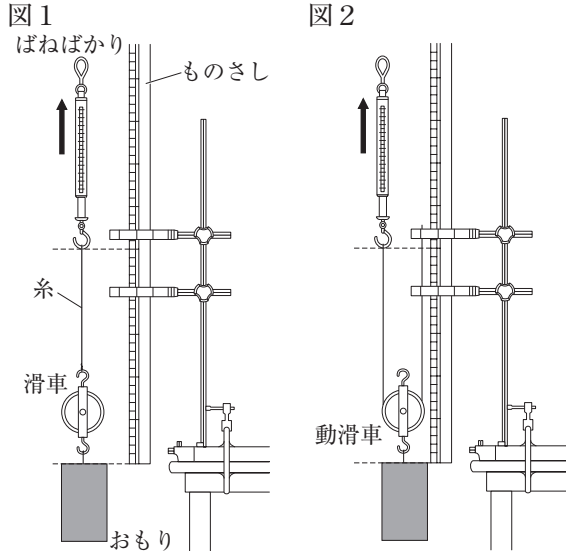
- (1) 図3より、Pの電気抵抗は、 $2(V) \div 0.1(A) = 20(\Omega)$ 。Qの電気抵抗は、 $2(V) \div 0.4(A) = 5(\Omega)$ 。
- (2) 図3で、0.2Aの電流が流れている
とき、Pには4V、Qには1Vの電圧
が加わっている。 $4+1=5(V)$
- (3) 図3で、2Vの電圧が加わってい
るとき、Pには0.1A、Qには0.4Aの
電流が流れている。 $0.1+0.4=0.5(A)$
- (4) 並列回路全体の電気抵抗は、各
抵抗器の電気抵抗の値よりも小さ
い。図2の電源装置の電圧が5Vの
とき、Pには、 $5(V) \div 20(\Omega) = 0.25(A)$ 、
Qには、 $5(V) \div 5(\Omega) = 1(A)$ の電流
が流れる。 $0.25+1=1.25(A)$

(4) 次の文の { } の①にあてはまるものを選び、記号を書け。また、 の②にあてはまる数値を書け。

「図1, 2のそれぞれの電源装置の電圧を5Vに調整してスイッチを入れ、電流計が示す値を比べたところ、回路全体の電気抵抗が小さい①{ア 図1 イ 図2}のほうの電流計が Aを示していた。」



運動とエネルギー ⑥ 図1のように、滑車につないだおもりをばねばかりでゆっくりと30cm引き上げ、ばねばかりの示す値と、糸を引いた距離を調べた。次に、図1の滑車を動滑車として使用するために、図2のように糸を結び直し、動滑車につないだおもりをばねばかりでゆっくりと30cm引き上げた。これについて、下の各問に答えよ。ただし、糸や滑車の質量、摩擦力は考えないものとする。



(1) 理科で「仕事をした」といえるのはどのようなときか。次のア～エから最も適切なものを選び。

- ア 重い通学かばんを持って、学校まで歩いた。
- イ お店に届いたたくさんの注文書を、コンピュータに打ち込んだ。
- ウ 大きなタンスを移動させるために力いっぱい押したが、動かすことができなかった。
- エ 子供を背負って階段をのぼった。

(2) 図1の実験と図2の実験は、滑車につないだおもりを30cm引き上げるという同じ仕事であり、滑車を動滑車として利用するかどうかのちがいがあっても、手がおもりにした仕事の量はどちらも6Jであった。このように、同じ仕事をするのに、動滑車のような道具を使っても使わなくても、仕事の量が変化しないことを何というか。名前を書け。

(3) これらの実験に使ったおもりの質量はいくらであったと考えられるか。単位をつけて答えよ。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

(4) 次の文の の①、②にあてはまる数値をそれぞれ書け。

「図2の実験で、動滑車につないだおもりを30cm引き上げるために、糸を引いた距離は cmであった。また、その間、ばねばかりの針は常に Nを指していた。」

(5) 図2の実験で、手がおもりを30cm引き上げるのに10秒間かかったとする。このときの仕事率を、単位をつけて答えよ。

⑥

(1) 理科では、物体に力を加え、加えた力の向きに物体を動かしたとき、力が物体に仕事をしたという。

(3) 仕事の量(J) = 力の大きさ(N) × 力の向きに移動した距離(m) より、図1の実験で手が加えた力は、 $6(J) \div 0.3(m) = 20(N)$ よって、この実験に使ったおもりは2kgであったことがわかる。

(4) 動滑車を使うと、使わない場合に比べ、糸を引く力は半分ですむが、糸を引く距離は2倍になる。

(5) 仕事率(W) = 仕事の量(J) ÷ 仕事にかかった時間(s) より、 $6(J) \div 10(s) = 0.6(W)$