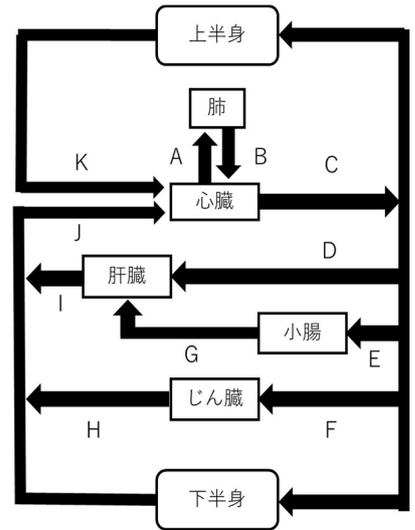


1 右の図は、ヒトの血液循環を模式的に示したものである。
次の問いに答えなさい。



問1 次の①～③の文に相当する血管を図中のA～Kから1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 尿素などの不要物が最も少ない血液が流れている。
- ② ブドウ糖などの養分が最も多く含まれている血液が流れている。
- ③ アンモニアから変えられた尿素が最初に血液成分として流れている。

問2 血液には①「心臓→肺→心臓」の経路と②「心臓→肺以外の全身→心臓」の経路の2つがある。①および②の経路のことをそれぞれ何というか答えなさい。

問3 次の文章は、右図の血管A、Bとそれらを通る血液について述べたものである。文中の()に当てはまる語句として最も適当なものを語群から選び、それぞれ答えなさい。

『血管Aは心臓の(ア)から出ている(イ)で(ウ)が流れている。肺に送られた(ウ)は肺胞へ二酸化炭素を受けわたして、酸素を受けとった後、血管Bを通り心臓の(エ)に流れ込む。』

【 右心房 右心室 左心房 左心室 肺動脈 肺静脈 動脈血 静脈血 】

問4 ある人の心臓は1分間に70回拍動している。全身の血液量にあたる5000 cm³の血液が、心臓から送り出されるのに50秒かかるとすると、1回の心臓の拍動によって送り出される血液の量は何cm³か。答えは小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

問5 動脈と静脈のちがいを「かべの厚さ」と「弁」について考察し、解答欄の文章に続けて簡潔に答えなさい。

問6 柔毛で吸収されて毛細血管に入るものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア デンプン イ アミノ酸 ウ タンパク質 エ 脂肪 オ ブドウ糖

2 次の文は、永沢さんと先生が、タマネギの根を使って細胞分裂を観察する実験を行った際の会話の一部です。次の問いに答えなさい。

永沢：タマネギは放っておくと下から根が生えてきますよね。
生える仕組みは髪の毛みたいなものなのではないでしょうか。

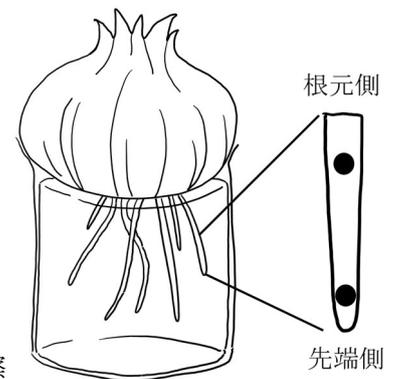
先生：面白い質問だね。

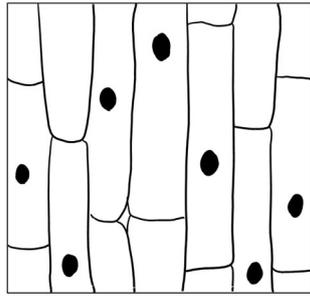
私たちの髪の毛は頭皮にある毛根で細胞分裂が起こっていて、そのとき作られるタンパク質が積み重なって伸びているんだ。

永沢：ということは毛先ではなく根元の方が細胞分裂しているということですね！

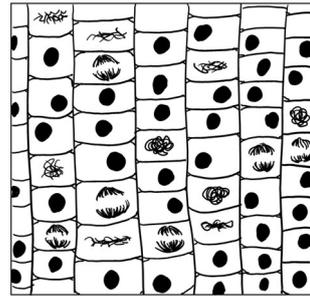
先生：そういうこと。では、タマネギはどうだろう？

根元側と先端側の市販のプレパラートがあるので、同じ倍率で観察して、細胞のようすをスケッチしてみようか。





根元側



先端側

永沢：こうしてみると全然ちがいますね。先端側の方が「ア」ということがわかります。
自分でもプレパラートを作成してみたくになりました！

先生：よし，じゃあチャレンジしてみよう！

永沢：まず，タマネギの根の先端は①うすい塩酸に浸しながら約 60℃で温めるんですよね？

先生：そうだね。塩酸処理後のタマネギの根をスライドガラスにのせ，②染色液をたらして約 3 分間おき，カバーガラスをかける。そして，プレパラートをろ紙ではさみ，上から指で静かにおしつぶそう。

永沢：③観察できました！

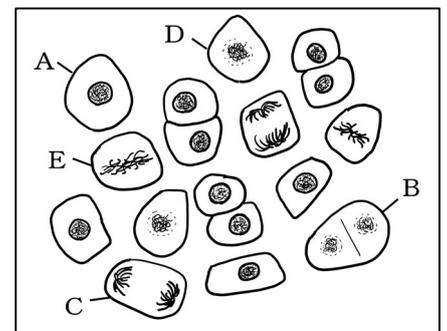
問 1 文中の「ア」に入る言葉を「細胞分裂」の観点で簡潔に答えなさい。

問 2 下線部①について，うすい塩酸に浸しながら約 60℃で温める理由を簡潔に答えなさい。

問 3 下線部②について，染色液として適切なものをア～エから 1 つ選び，記号で答えなさい。

ア BTB 溶液 イ ヨウ素液 ウ 酢酸カーミン エ ベネジクト液

問 4 永沢くんが作成したプレパラートの細胞のようすをスケッチしたものが右図である。A～E の細胞を細胞分裂の順に並べ，記号で答えなさい。ただし，A を最初とする。



3 井上さんはニュースで台風が接近していることを知り、福井市内のある地点で以下の調べ学習を行い台風の進路について調べた。次の問いに答えなさい。

{調べ学習}

天気図を調べたところ、台風が東海地方に向かって進んでいた。図1はその時の天気図を表しており、図2は福井県内のある地点の天気、風向、風力を調べ、天気図の記号で示したものである。その翌日に台風は福井県を通過した。また、福井市内にある福井地方気象台の風向き等の記録を調べ、その結果を図3のようにまとめた。

問1 図1のAからCの3地点を気圧の低い順に記号で答えなさい。また、地点Bの気圧は何 hPa か答えなさい。

問2 図2の天気図の記号で示されている「天気」「風向」「風力」の観点から天気の様子を答えなさい。

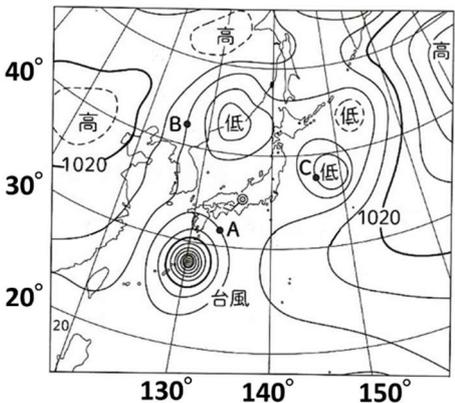
問3 図3から台風が福井市内に最も近づいたと考えられるのは何時ごろか。また、測定した地点から見て東側か西側どちらを通過したか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 10時ごろに測定した地点の東側を通過した。
- イ 10時ごろに測定した地点の西側を通過した。
- ウ 17時ごろに測定した地点の東側を通過した。
- エ 17時ごろに測定した地点の西側を通過した。

問4 日本上空での風は西から東へ吹いており、低気圧、移動性高気圧も西から東へ移動していく。この風のことを何というか答えなさい。

問5 日本付近では季節により発達する気団が異なり、その中で夏から秋にかけて発生した台風の進路に最も影響を与える気団は何気団か答えなさい。

問6 台風は何低気圧が発達したものか。また、最大風速何 m/s を超えると台風と呼ぶか答えなさい。



(気象庁の資料より作成)

図1

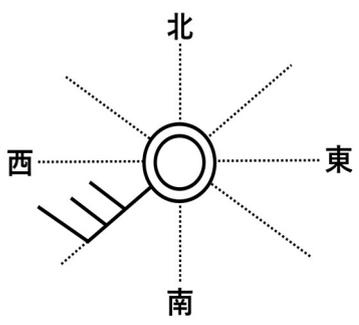


図2

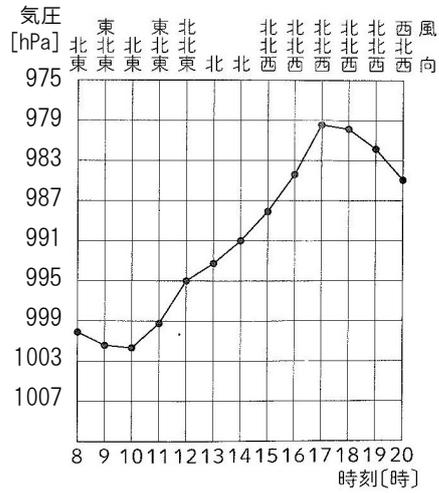


図3

4 図1の地図に示したAからDの地点で地層を調査した。図2は各地での調査の結果を示す柱状図である。この地域では地層は一定の傾きでそれぞれ平行に重なって広がっており、調べてみると火山灰の層は同一のものであった。なお、地層の曲がりは見られなかった。また、図1の……で示す位置にほぼ垂直に地層がずれるような断層が1つあることがわかっている。次の問いに答えなさい。

問1 文章の下線部の地層の曲がりを何というか。また、それはどのようにしてできるか。簡潔に答えなさい。

問2 図2で砂岩の層からシジミの化石が見つかった。シジミは、それを含む地層が堆積した当時の環境を知ることができる化石である。このような化石を何というか答えなさい。また、シジミを含む地層が堆積した当時はこの地域がどのような環境であったと考えられるか簡潔に答えなさい。

問3 この地域の断層について図1のD地点の標高や火山灰の層から考えると、断層によって図1の東側・西側のどちらが約何mずれて低くなったか答えなさい。

問4 海底の土砂くずれや、海水の量の増減による海面の変動が起きていないとすると、図2のA～Dの層が堆積する間に、この場所の海底面はどのような変化が起きていたか。「隆起」や「沈降」に着目して簡潔に答えなさい。

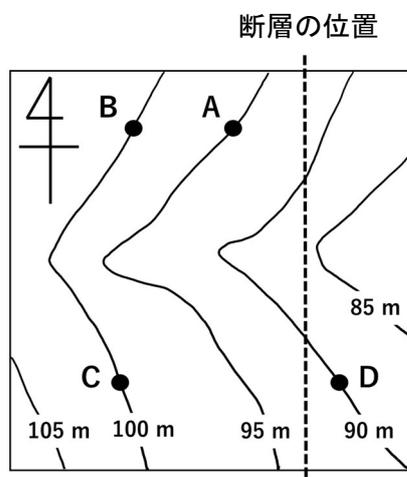


図1

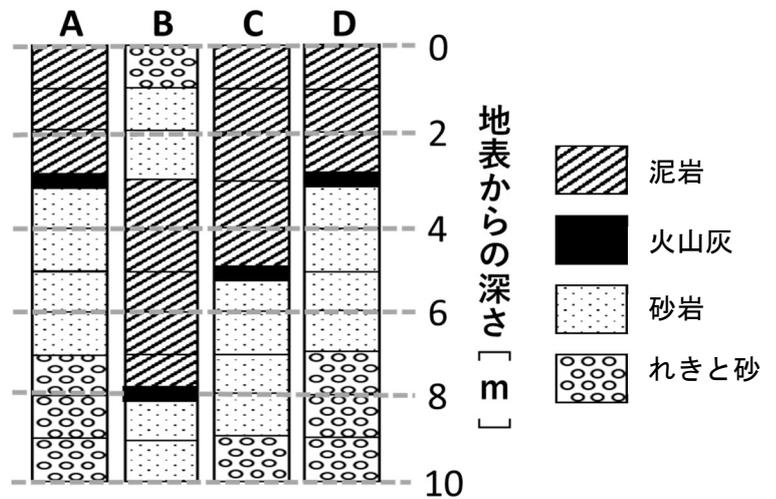


図2

5 科学部のさくらさんが行った実験1・2について、次の問いに答えなさい。

【実験1】

さくらさんは家族でホットケーキを作ったとき、ふっくらとふくらむ理由について知りたいと思い、インターネットで調べたところ、ホットケーキミックスに含まれるベーキングパウダーがふくらむ要因だと分かった。そこでベーキングパウダーについて調べたところ、理科の授業で習った炭酸水素ナトリウムが主な成分であり、ふくらむ効果を助ける物質を組み合わせて作られていることが分かった。そこで、さくらさんは科学部の先生に相談しながら、部員たちとベーキングパウダーの中に含まれる炭酸水素ナトリウムの割合を調べることにした。

- 手順1 ビーカー①～⑦にうすい塩酸 10 cm³を入れ、ビーカーごと電子天秤で質量を測定し、「反応前の質量」とした。
- 手順2 ビーカー①に炭酸水素ナトリウム 0.50 g を少しずつ加えたところ、気体が発生した。気体の発生が止まった後、ビーカーごと電子天秤で質量を測定し、「反応後の質量」とした。
- 手順3 ビーカー②～⑥に炭酸水素ナトリウムをそれぞれ、1.00 g、1.50 g、2.00 g、2.50 g、3.00 g を加え、手順2と同様の操作を行った。
- 手順4 ビーカー⑦にベーキングパウダー 5.00 g を加え、手順2と同様の操作を行った。

実験1の結果

ビーカー	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
「反応前の質量」[g]	80.50						
加えた物質	炭酸水素ナトリウム						ベーキングパウダー
加えた物質の質量[g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	5.00
「反応後の質量」[g]	80.74	80.98	81.21	81.45	81.95	82.45	84.66

- 問1 手順2で発生した気体は何か。名称を答えなさい。また、その気体が何であるかを確認する方法を簡潔に答えなさい。
- 問2 手順2で発生した気体がすべて空気中に出ていったと考えた場合、
「反応前の質量」+「炭酸水素ナトリウムの質量」-「反応後の質量」=「発生した気体の質量」と考えることができる。この法則を何というか答えなさい。
- 問3 「炭酸水素ナトリウムの質量」と「発生した気体の質量」の関係を表すグラフを書きなさい。
- 問4 実験1の結果からベーキングパウダー 5.00 g の中に含まれる炭酸水素ナトリウムは何%か。答えは小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、発生した気体はベーキングパウダーに含まれる炭酸水素ナトリウムのみが反応したものとし、炭酸水素ナトリウム以外の成分は反応せず、ビーカー内に残っているものとする。

問5 炭酸水素ナトリウムは重^{じゅう}そうとも呼ばれ、水に少しとけ、家庭では洗剤として用いられることもある。炭酸水素ナトリウムの水溶液にフェノールフタレイン溶液を反応させたところ、うすい赤色になった。炭酸水素ナトリウムの水溶液のpHの値について、適切なものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 7より小さい イ 7 ウ 7より大きい

【実験2】

さくらさんは家にあった食塩とデンプンについて、水を加えたときの性質の違いについて調べることとした。

手順1 ビーカー①、②に20℃の水を50gずつ入れ、ビーカー①には食塩、ビーカー②にはデンプンをそれぞれ5.0gずつ加え、よくかき混ぜた。

手順2 手順1のビーカー①、②の液をろ過し、それぞれのろ紙とろ過した液(ろ液)を観察した。

手順3 手順2のろ液を加熱し、水を蒸発させた。

実験2の結果

	ビーカー①	ビーカー②
手順1	完全にとけた。	とけず、白くにごった。
手順2	ろ紙には何も残らなかった。 ろ液は無色で透明だった。	ろ紙には白い固体が残った。 ろ液は無色で透明だった。
手順3	白い結晶が残った。	何も残らなかった。

問6 食塩や水のように、2種類以上の原子でできている物質を何というか答えなさい。

問7 次の文章中の()に当てはまる語句として最も適切なものをそれぞれ答えなさい。

この実験の食塩のように、とけている物質を(ア)といい、水のように、(ア)をとかず液体を(イ)という。

問8 ビーカー①の食塩水の濃度は何%か。答えは小数第二位を四捨五入して答えなさい。

問9 食塩は20℃の水100gに対し35gとける。ビーカー①の食塩水にはあと何g食塩をとかずことができるか。答えは小数第二位を四捨五入して答えなさい。

問10 ビーカー②の結果から、「デンプンの粒子(A)」、「水の粒子(B)」、「ろ紙の目(穴)の大きさ(C)」の大きさの関係について、適切なものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

ア A > B > C イ A > C > B ウ B > A > C
エ B > C > A オ C > A > B カ C > B > A

問11 手順3のビーカー①の結果を観察したスケッチを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。



ア



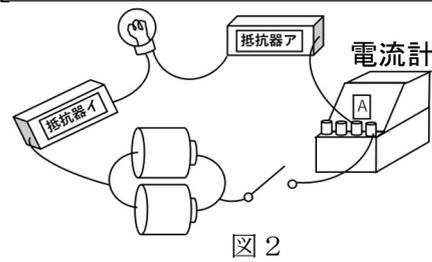
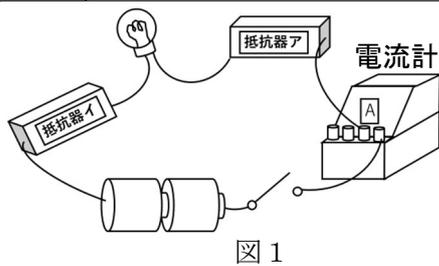
イ



ウ

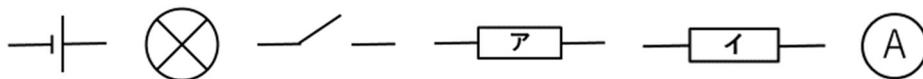
6 かれんさんは理科の授業で電気回路について学び、家にあった乾電池の電圧の値を求めようと思い、抵抗器、豆電球、電流計を用いて実験を行った。以下の表は、かれんさんの実験レポートの内容である。なお、抵抗器ア、イ以外の抵抗は考えないものとし、乾電池の電圧は一定であるものとする。次の問いに答えなさい。

日付	令和3年7月8日(木)	
目的	乾電池1つの電圧、および抵抗器に加わる電圧の大きさ、ならびに消費する電力の大きさを求める。また、乾電池のつなぎ方と豆電球の光の強さの関係を調べる。	
準備物	電圧の大きさが同じ乾電池2つ、豆電球1つ、電流計1つ、導線 抵抗の大きさがそれぞれ3.0 Ω、2.0 Ωの抵抗器ア、イ	
実験方法	①準備物を図1のようにつなげた。 ②スイッチを入れて十分に時間がたったのち、電流計の値と豆電球の光の強さを確認した。 ③スイッチを切り、時間を十分においてから図2のようにつなぎなおし、②と同様の操作を行った。	
結果	<図1の回路のとき> 電流計の値：0.60 A 豆電球：強く光った	<図2の回路のとき> 電流計の値： <input type="text" value="あ"/> A 豆電球：弱く光った



<図1の回路について>

問1 図1の回路図を、下の電気用図記号を用いて書きなさい。ただし、乾電池1つにつき電池を表す電気用図記号を1つ書きなさい。



問2 乾電池の電圧を求めるためには、抵抗器ア、イに加わる電圧を求める必要がある。それぞれの抵抗器に加わる電圧の大きさは何Vか。また、乾電池1つに加わる電圧の大きさは何Vか。答えは小数第二位を四捨五入して答えなさい。

問3 抵抗器アが消費する電力の大きさは、抵抗器イが消費する電力の大きさの何倍か。答えは小数第二位を四捨五入して答えなさい。

問4 電流計をつなぐときに、どのようなところに気をつけないといけないか。「回路」や「一端子」に着目して簡潔に答えなさい。

<図2の回路について>

問5 表中のに当てはまる値を答えなさい。

問6 図1、2の回路について、図1の回路の方が、豆電球が強く光る理由を図2の回路と比較して簡潔に答えなさい。

問7 図2の豆電球の光の強さと同じ回路図を書きなさい。ただし、使う器具はこの実験で準備した器具を使用し、図2とは異なる回路図で表しなさい。

7 図1のように、左から光源、フィルター、凸レンズ、スクリーンの順に置かれた装置があり、光源とスクリーンは動かすことができる。また、光源に付いているフィルターは図2のように矢印の形にくりぬかれており、またフィルターと光源との距離は近い。次の問いに答えなさい。

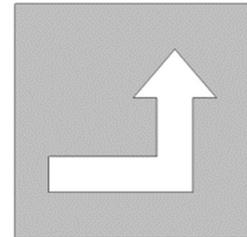
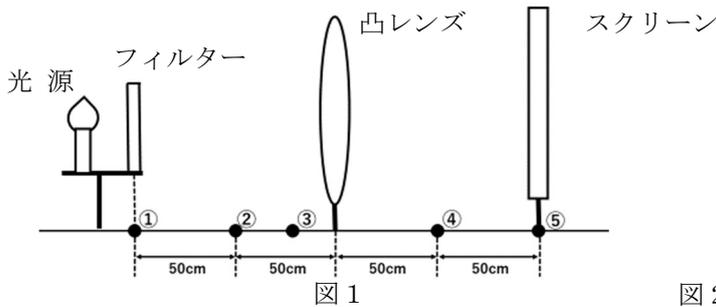


図2 レンズ側から見たフィルターの形

問1 地点①に光源を置いてスクリーンを動かすと、地点⑤のところでスクリーンにフィルターと同じ大きさの像が映し出された。

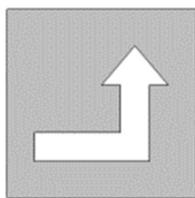
(1) スクリーンに映った像のことを何というか答えなさい。

(2) 次の文中の()に当てはまる語句として最も適当なものをそれぞれ答えなさい。

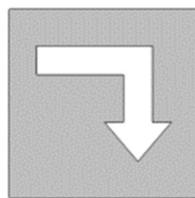
ただし、(ウ)には図1の①~⑤から2つ選び、記号で答えなさい。

凸レンズの軸に平行に進む光は、凸レンズに入るときと出るときに(ア)して1点に集まる。この点を(イ)という。図1のときの(イ)は地点(ウ)の上側にある。

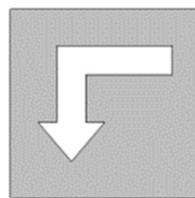
(3) スクリーンに映った像として適切なものを次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。



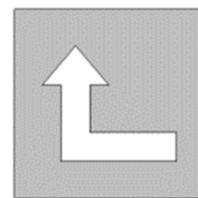
ア



イ



ウ



エ

問2 光源の位置を地点③に置き換えると、スクリーンに像が映らなかった。しかし、スクリーン側から凸レンズを通して光源を見ると、フィルターよりも大きな像が見えた。この像を何というか答えなさい。

問3 地点①に光源をもどし、凸レンズの下半分を黒い紙でおおった。このときスクリーンに映っている像はどうなるか。次のア~カから1つ選び、記号で答えなさい。なお、黒い紙から光がもれることはないものとする。

ア 像が小さくなった

イ 像が大きくなった

ウ 像全体が明るくなった

エ 像全体が暗くなった

オ 像の下半分が見えなくなった

カ 像の上半分が見えなくなった