

受験番号

平成21年度（一次入試）

# 理 科

（検査時間 9：30～10：15）

## 注意事項

### 1. 開始の合図で

- ◆ 解答用紙，問題用紙，下書き用紙の所定の欄に受験番号を書き入れなさい。
- ◆ 解答はすべて解答用紙の所定の欄に書き入れなさい。
- ◆ 問題文は6ページあり，その順序は 理1，理2，理3，理4，理5，理6で示しています。ページ漏れや印刷不鮮明などに気づいた場合には，手をあげなさい。

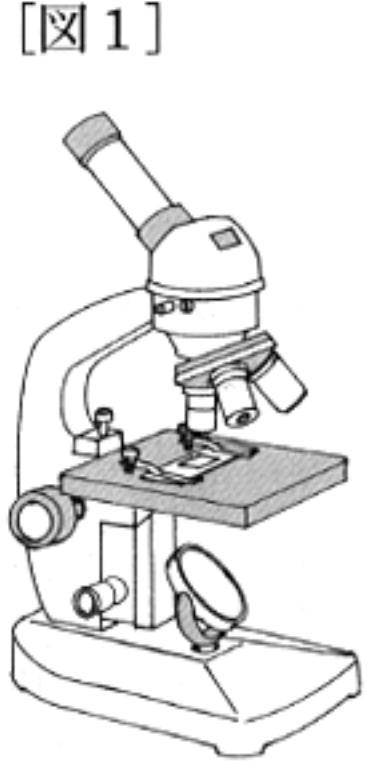
### 2. 終了の合図で

- ◆ 机の上に，下から順に問題用紙，下書き用紙，解答用紙を置きなさい。解答用紙だけは裏返して置きなさい。



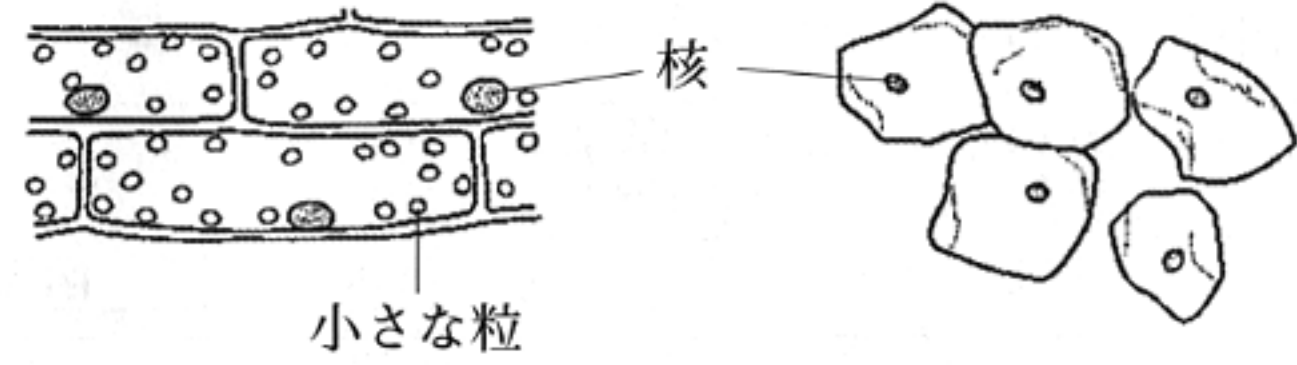
【2】 植物と動物の細胞のつくりを調べるために、次の観察を行った。(1)～(5)の問いに答えなさい。

- ① オオカナダモの葉を取り、スライドガラスにのせ、染色液を1滴たらした。その後、カバーガラスをかけてプレパラートを作成した。次に、ヒトのほおの内側を綿棒でこすりとり、同様にプレパラートを作成した。
- ② [図1]の顕微鏡を用いて①のプレパラートをそれぞれ観察した。どちらの細胞にも、赤く染まった核が見られ、オオカナダモの葉の細胞には、核とは違う小さな粒も観察できた。



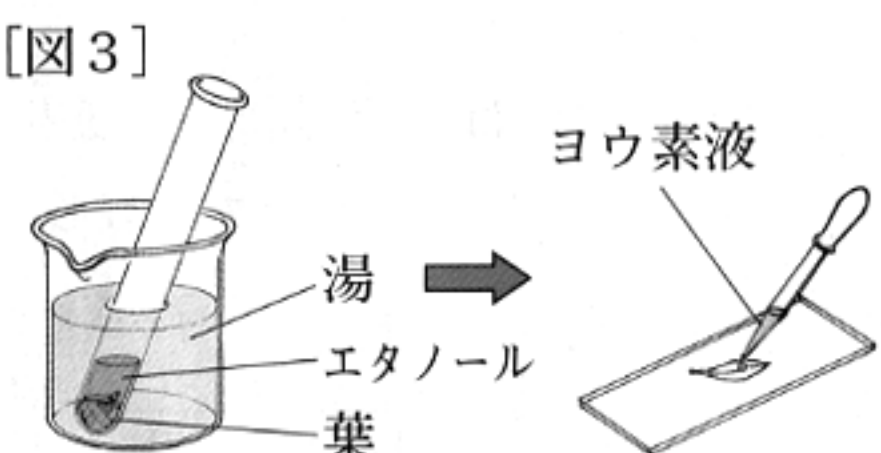
[図2]は、そのときのスケッチである。

[図2] オオカナダモの葉の細胞                      ヒトのほおの内側の細胞

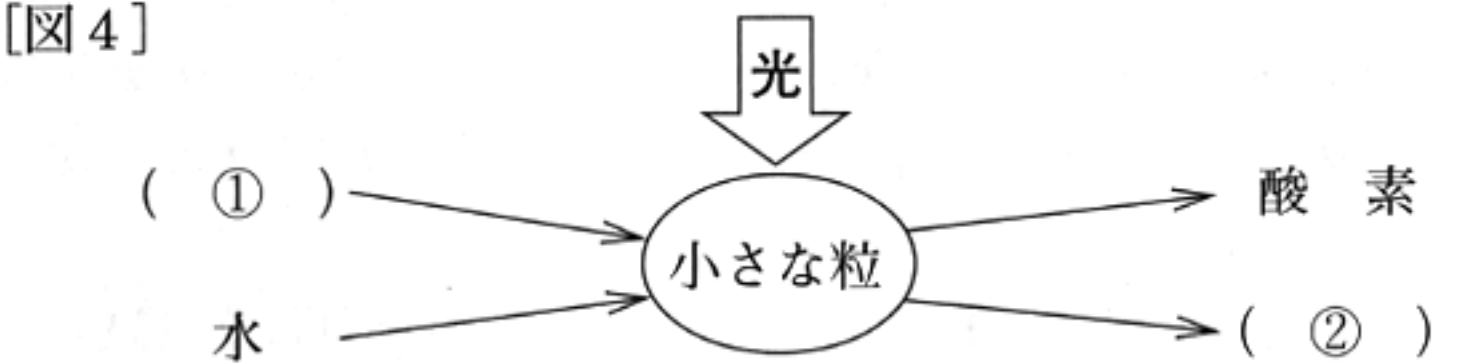


- ③ 次に、オオカナダモを日光に数時間あてた後、先端近くの葉を取りプレパラートを作成して、顕微鏡で観察したところ、細胞内の小さな粒は緑色をしていた。

- ④ ③のオオカナダモの先端近くの葉を、[図3]のように、あたためたエタノールにしばらくひたした。その葉をスライドガラスにのせ、ヨウ素液を1滴たらした。その後、カバーガラスをかけ顕微鏡で観察したところ、細胞内の小さな粒が青紫色に染まっていた。



- (1) ①で用いた染色液は、核を染色して観察しやすくするためのものである。この染色液は何か、**名称**を書きなさい。
- (2) 次のア～オは、[図1]の顕微鏡で観察する際の操作である。ア～オを正しい順番に並べ、**記号**を書きなさい。  
 ア 対物レンズを取り付ける。    イ 調節ねじを回してピントを合わせる。  
 ウ 接眼レンズを取り付ける。    エ 調節ねじを回してプレパラートと対物レンズを近づける。  
 オ 反射鏡の角度を調整し、プレパラートをステージにのせる。
- (3) ④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。
- (4) [図4]は、オオカナダモを日光にあてた時に、③の小さな粒で起こった物質の変化を模式的に表したものである。( ① ), ( ② ) に当てはまる物質は何か、**名称**を書きなさい。ただし、( ② ) は、④で確認できる物質である。



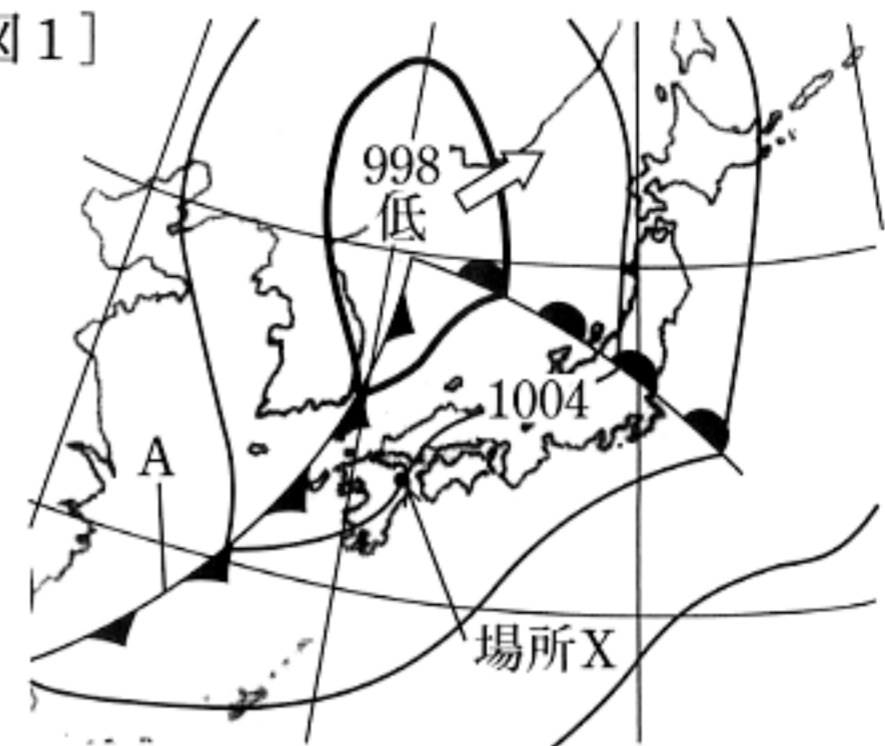
- (5) 次の文は、植物と動物の細胞のつくりについてまとめたものである。( ① ), ( ② ) に当てはまる語句は何か、書きなさい。

植物と動物のどちらの細胞にも核がある。細胞分裂の際には核に特別な変化が起きて、ひものような ( ① ) を見ることができる。また、植物の細胞には、動物の細胞にはない ( ② ) というじょうぶなつくりがあり、からだを支えるのに役立っている。

【3】身のまわりの気象について調べるために、大分県内のある場所Xで、午前9時に次の観測を行った。(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、場所Xは、周囲に風を妨げる建物などの障害物がなく、空全体が見わたせる開けた場所で、海拔は約70mである。

- ① 雲量を調べるために、空の様子を観察した。
  - ② 気温及び湿度を調べるために、乾湿計で乾球と湿球の示す温度を読んだ。
  - ③ 気圧・風向・風力を調べるために、それぞれアナロイド気圧計・風向計・風力計を用いて計測した。
- 〔図1〕は、この日の午前9時の天気図であり、矢印は低気圧の進む方向を示す。

〔図1〕



〔表1〕は、観測結果をまとめたものである。

〔表1〕

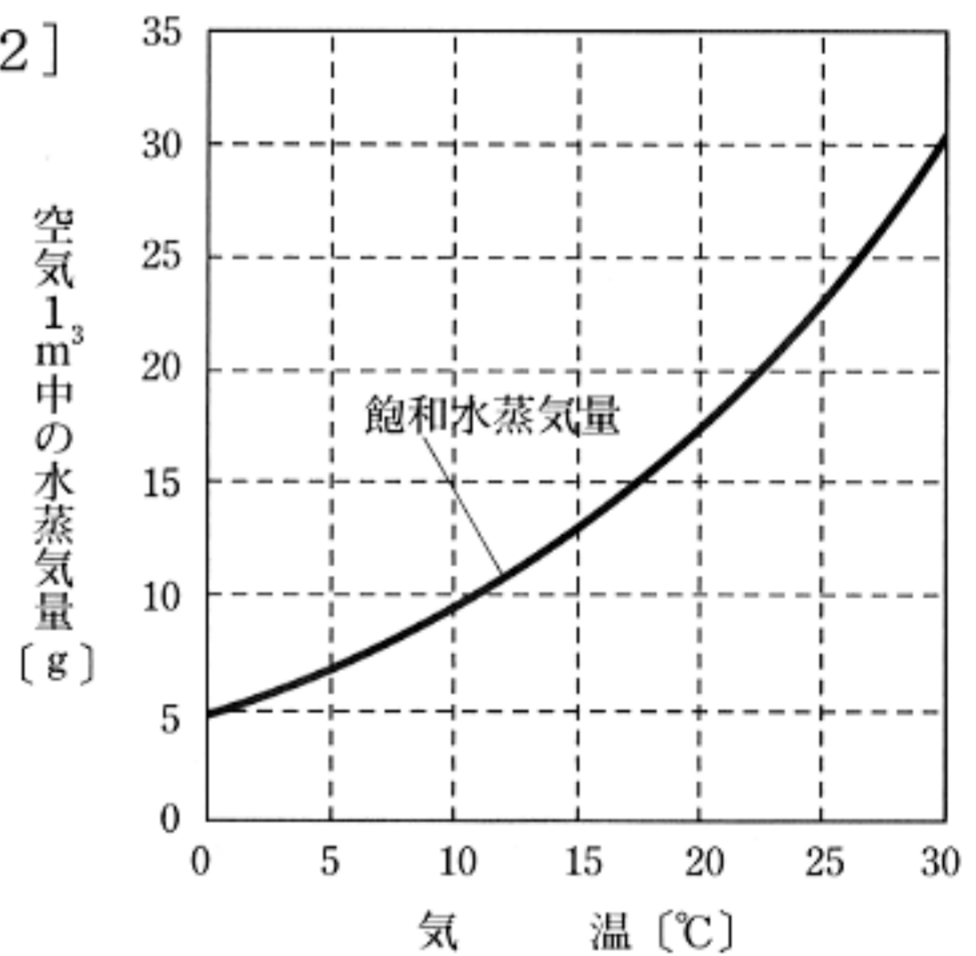
雲量	乾球の示す温度〔℃〕	湿球の示す温度〔℃〕	気圧〔hPa〕	風向	風力
7	22	19	996	南東	2

- (1) 観測結果より、この日の午前9時の天気・風向・風力を、天気記号と風向・風力の記号を用いて、書きなさい。ただし、天気は、快晴・晴れ・くもりのいずれかを、雲量によって判断するものとする。
- (2) 〔表2〕は、乾湿計用湿度表の一部を示したものである。また、〔図2〕は、気温と飽和水蒸気量との関係をグラフに表したものである。①、②の問いに答えなさい。

〔表2〕

乾球〔℃〕	乾球と湿球の差〔℃〕					
	0	1	2	3	4	5
24	100	91	83	75	68	60
23	100	91	83	75	67	59
22	100	91	82	74	66	58
21	100	91	82	73	65	57
20	100	91	81	73	64	56
19	100	90	81	72	63	54
18	100	90	80	71	62	53
17	100	90	80	70	61	51

〔図2〕



- ① この日の午前9時の湿度は何%か、求めなさい。
- ② この日の午前9時の空気1m<sup>3</sup>中に含まれる水蒸気量は何gか、ア～エから最も近いものを1つ選び、記号を書きなさい。

ア 11g      イ 14g      ウ 17g      エ 20g

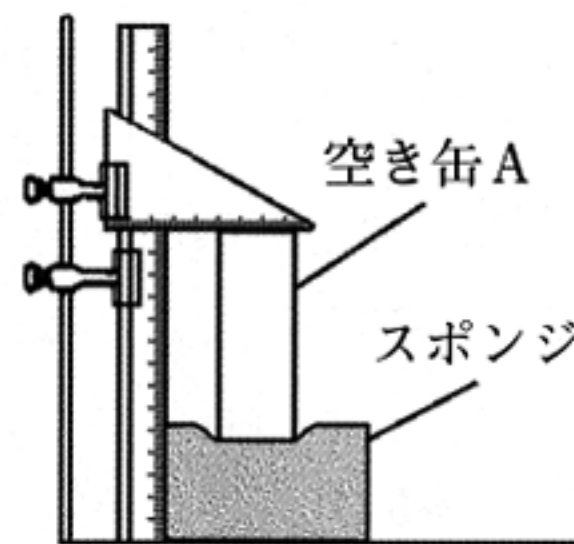
- (3) 〔図1〕で、場所Xは1004 hPaの等圧線上にあるが、実際に観測された気圧は996 hPaであった。その理由として適切なものはどれか、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。  
 ア 場所Xの上空に雲が多いから。      イ 場所Xの付近にAの前線があるから。  
 ウ 場所Xの周囲に風を妨げる障害物がないから。      エ 場所Xの海拔が約70mであるから。
- (4) 〔図1〕の低気圧の中心付近の空気の流れとして、適切なものはどれか、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。  
 ア 反時計回りに吹き込んだ空気が上昇する。      イ 時計回りに吹き込んだ空気が上昇する。  
 ウ 下降した空気が反時計回りに吹き出す。      エ 下降した空気が時計回りに吹き出す。
- (5) 次の文は、場所Xにおけるこの後の気象の予測についてまとめたものである。文中の①～③の( )に当てはまるものは何か、それぞれア、イから選び、記号を書きなさい。

Aの前線の通過にともない、①(ア 乱層雲      イ 積乱雲) などにおおわれ、  
 ②(ア 一時的に強い雨が降る      イ 長時間弱い雨が降る)。前線通過後は、天気が急速に回復し、気温が③(ア 上がる      イ 下がる)。

【4】 圧力による物体の変形のしかたを調べるために、次の実験を行った。(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

Ⅰ スポンジの上ののせた物体の質量とスポンジのへこみとの関係 [図1]  
を調べた。

- ① 底面積  $25\text{cm}^2$ 、質量 150g の底が平らな空き缶 A を、厚いスポンジの上に置き、[図1]のような装置をつくった。
  - ② 空き缶 A に何も入れない状態で、スポンジのへこみを測定した。その後、空き缶 A に水を 50g 加えてスポンジのへこみを測定した。さらに、水を 50g ずつ加えていき、同様に測定した。
- [表1]は、その結果をまとめたものである。



[表1]

空き缶 A に加えた水の質量 [g]	0	50	100	150	200	250
空き缶 A と水を合わせた質量 [g]	150	200	250	300	350	400
スポンジのへこみ [cm]	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2

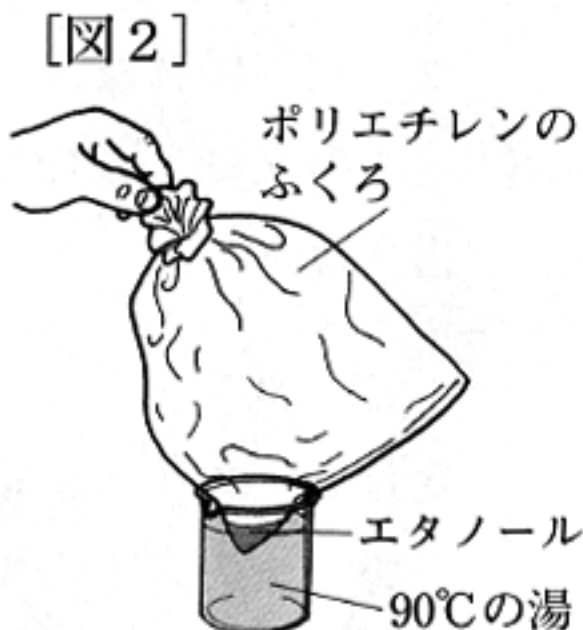
- ③ [図1]の空き缶 A を、底が平らな別の空き缶 B に変え、②と同様にしてスポンジのへこみを測定した。
- [表2]は、その結果をまとめたものである。

[表2]

空き缶 B に加えた水の質量 [g]	0	50	100	150	200	250
スポンジのへこみ [cm]	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0

Ⅱ 気体の圧力の変化によって、ポリエチレンのふくろがふくらむようすを調べた。

- ④ ポリエチレンのふくろに液体のエタノールと空気を少し入れ、大気圧のもとで口をしぼった。これを、[図2]のように、ビーカーに入れた  $90^\circ\text{C}$  の湯につけると、ポリエチレンのふくろがふくらんでいった。



- (1) ①で、空き缶 A にはたらく重力の大きさは何 N か、求めなさい。
- (2) ②で、水を 100g 入れたとき、スポンジにかかる圧力の大きさは何  $\text{N}/\text{cm}^2$  か、求めなさい。
- (3) ②で、スポンジのへこみとスポンジにかかる圧力との関係を、グラフに表しなさい。ただし、縦軸の ( ) 内に適切な数値を書くこと。
- (4) ③で、空き缶 B の質量は何 g か、また、底面積は何  $\text{cm}^2$  か、求めなさい。
- (5) 次の文は、④の結果をまとめたものである。( ① ), ( ② ) 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、記号を書きなさい。

湯につける前の、ポリエチレンのふくろ内部の気体の圧力は、( ① )。ポリエチレンのふくろを、 $90^\circ\text{C}$  の湯につけると、エタノールが気体になるため、ポリエチレンのふくろ内部の気体の圧力は、( ② ) なり、ポリエチレンのふくろがふくらむ。

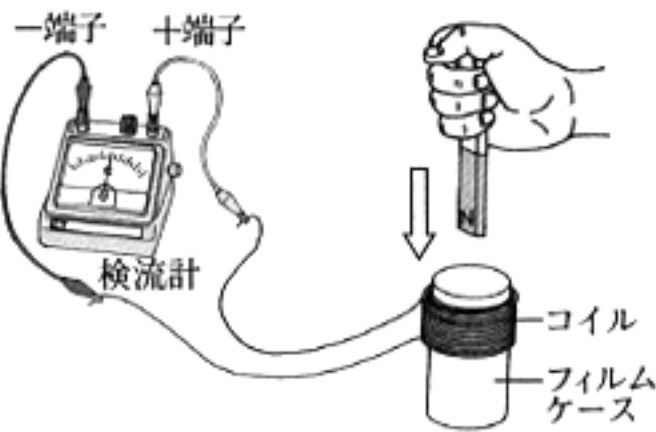
- ア ① 大気圧より低い      ② 大気圧と等しく
- イ ① 大気圧より低い      ② 大気圧より高く
- ウ ① 大気圧と等しい      ② 大気圧より低く
- エ ① 大気圧と等しい      ② 大気圧より高く

【5】 次の(1)～(4)の①, ②の問いに答えなさい。

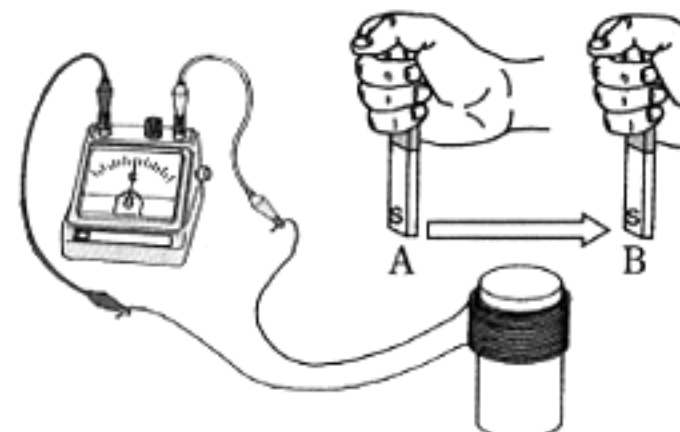
(1) 磁界を変化させたときにコイルに流れる電流について調べるために、次の実験を行った。

- ① [図1]のように、フィルムケースにエナメル線を数十回巻いたコイルに、検流計を接続した。棒磁石のN極を下にして持ち、上からコイルに近づけると検流計の針が右に振れて戻った。
- ② 棒磁石のS極を下にして持ち、[図2]のように、棒磁石をA点からB点まで矢印の向きに動かし、このときの検流計の針の振れ方を調べた。
- ③ [図3]のように、紙コップの裏底にフェライト磁石を両面テープで固定し、①のコイルを貼り付けた装置を作った。この装置をラジカセの入力端子に接続し、紙コップの口に向かって声を出すと、ラジカセから音が聞こえた。

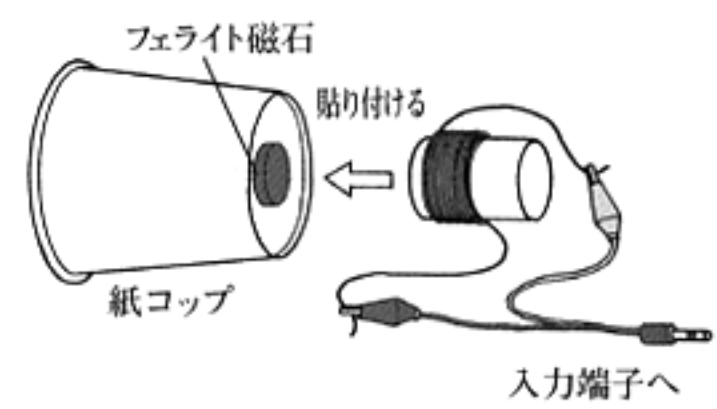
[図1]



[図2]



[図3]



① ②で、検流計の針の振れ方として、適切なものはどれか、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア 左に振れて戻る。

イ 右に振れて戻る。

ウ 左に振れた後、右に振れて戻る。

エ 右に振れた後、左に振れて戻る。

② 次の文は、③の結果をまとめたものである。( a ), ( b ) に当てはまる語句は何か、書きなさい。

音が紙コップに伝わるとフェライト磁石が振動する。このため、コイルのまわりの磁界が変化し、コイルに電流が流れる。この現象が ( a ) である。このように、音のエネルギーを電気のエネルギーに変える器具の1つが、マイクである。

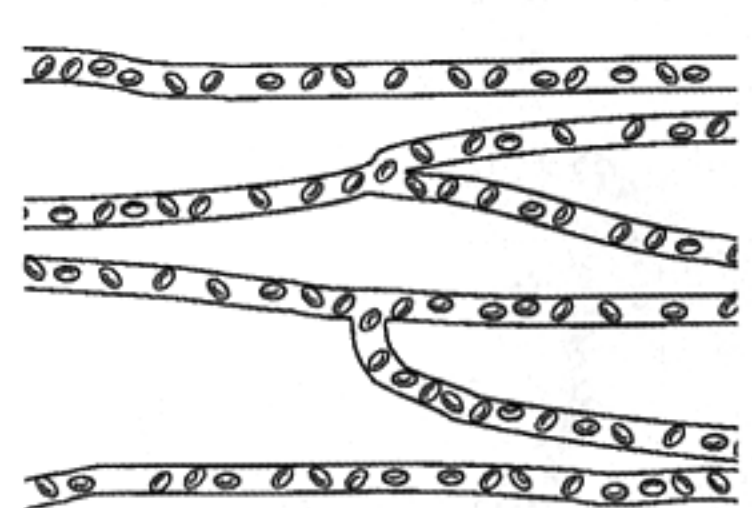
また、③の装置をラジカセの出力端子につなぐと、電気のエネルギーを音のエネルギーに変えることができる。このときの③の装置のように、電気のエネルギーを音のエネルギーに変える器具を、一般に ( b ) という。

(2) 血管内を流れる血液のようすについて調べるために、次の観察を行った。

メダカの尾びれの血管を顕微鏡で観察したところ、血管の中を、血管の太さとほぼ同じくらいの大きさの粒が、一定方向に流れていく様子が見えた。

[図4]はこのときのスケッチである。

[図4]



① このとき観察した血管を何というか、名称を書きなさい。

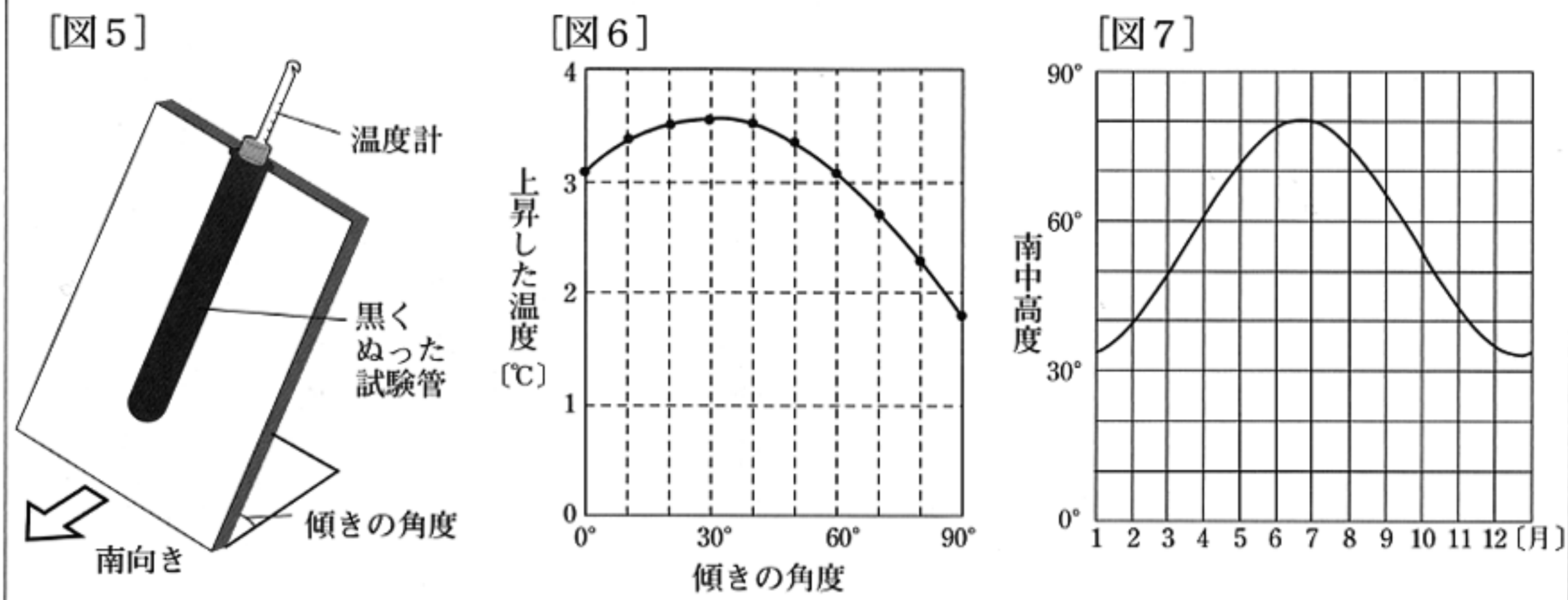
② 血管の中を一定方向に流れていた粒には、ヘモグロビンという物質が含まれている。粒がえらの血管の中にあるときと、尾びれの血管の中にあるときの、ヘモグロビンの酸素に対する性質を、それぞれ簡潔に書きなさい。

(3) 大分県内のある場所で、太陽の光が当たる角度と水の温度上昇との関係を探るために、次の実験を行った。

- [図5]のように黒くぬった試験管に水を入れ、温度計を取り付けた装置を10個作った。正午頃に日当たりのよい場所で、装置の傾きの角度を $0^\circ$ から $90^\circ$ まで $10^\circ$ ずつ変えたものを、南向きに並べて置き、数分間の水温の上昇を調べた。

[図6]は、その結果をグラフにまとめたものである。

- インターネットで大分県の太陽の南中高度を調べた。  
[図7]は、その結果をグラフにまとめたものである。



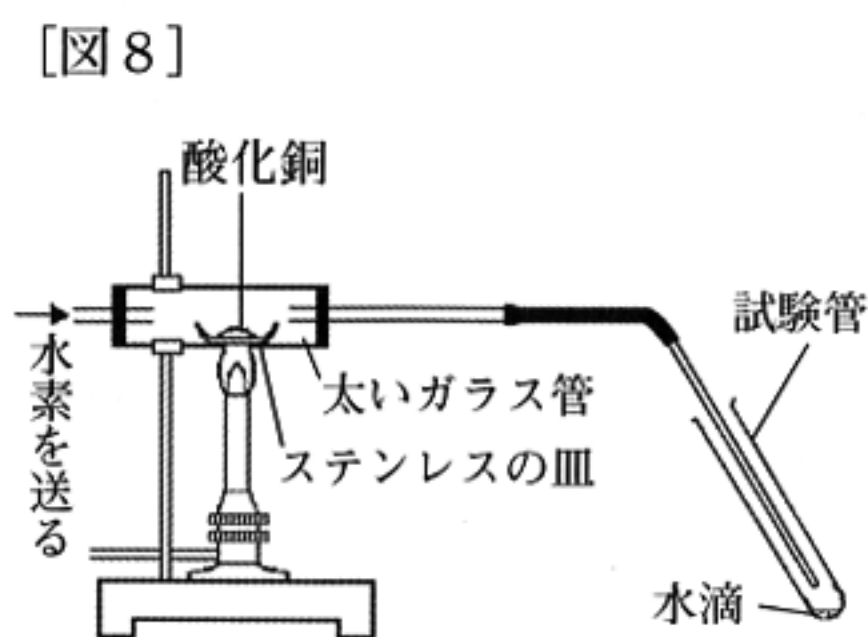
- この実験を行ったのはいつ頃か、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。  
 ア 1月中旬から2月上旬      イ 3月中旬から4月上旬  
 ウ 5月中旬から6月上旬      エ 7月中旬から8月上旬
- 次の文は、四季の変化が起こる理由についてまとめたものである。(a)～(c)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれか、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

太陽の南中高度が、[図7]のように年間を通じて変化するのは、地軸が地球の公転面に対して傾いているためである。地球の北極側が太陽の方向に傾いたとき、大分県では、太陽の南中高度は、(a)なる。そのため、地面の受ける光の量が(b)、気温が(c)なる。これらのことから、太陽の南中高度が変化するとともに、地面の受ける光の量が変わり、四季の変化が起こる。

- ア a 高く b 増え c 高く      イ a 高く b 減り c 低く  
 ウ a 低く b 増え c 高く      エ a 低く b 減り c 低く

(4) 酸化銅と水素の反応の質量変化について調べるために、次の実験を行った。

- 酸化銅 8.0g を上皿てんびんではかり取った。
- 酸化銅を[図8]のような実験装置に入れ、乾燥した水素を送りながら加熱すると試験管に水滴がついていた。
- しばらくして、加熱するのをやめた。太いガラス管が冷えた後、ステンレスの皿に残った物質の質量を測定すると6.8gであった。
- 酸化銅について資料で調べたところ、酸化銅は銅と酸素の質量比が4:1で結びついていることが分かった。



- 酸化銅と水素のこの化学変化を化学反応式で書きなさい。
- [3]で、未反応の酸化銅の質量は何gか、求めなさい。