

令和4年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 4 部

理 科

注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。(配点 28)

問1 次の文の ① ~ ⑧ に当てはまる語句を書きなさい。

- (1) 光が異なる物質の境界へ進むとき、境界面で折れ曲がる現象を光の ① という。
- (2) 金属をみがくとかがやく性質を金属 ② という。
- (3) タマネギの種子から出た根の先端を酢酸オルセイン液で染め、顕微鏡で観察すると、核やひも状の ③ が見られる。
- (4) 太陽の表面にある周囲より温度が低いために暗く見える部分を ④ という。
- (5) たいこやスピーカーなど振動して音を出すものを、発音体または ⑤ という。
- (6) 蒸留とは、混合物中の物質の ⑥ のちがいを利用して、物質をとり出す方法である。
- (7) 19世紀の中ごろメンデルは、対になっている遺伝子が減数分裂によってそれぞれ別の生殖細胞に入るといふ ⑦ の法則を発表した。
- (8) 太陽系にある水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星の8つの天体を ⑧ という。

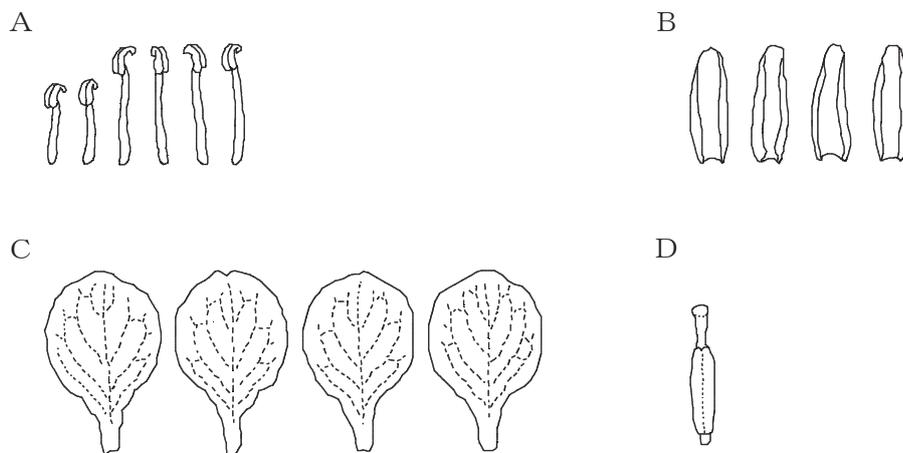
問2 1秒間に50回打点する記録タイマーで運動を記録したテープを5打点ごとに切ると、どの長さも4.2cmだった。この運動の平均の速さは何cm/sか、書きなさい。

問3 次の文の ① に当てはまる語句を書きなさい。また、②の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

マグネシウム原子Mgは、① を2個② {ア 受けとって イ 失って}、マグネシウムイオンMg²⁺となる。

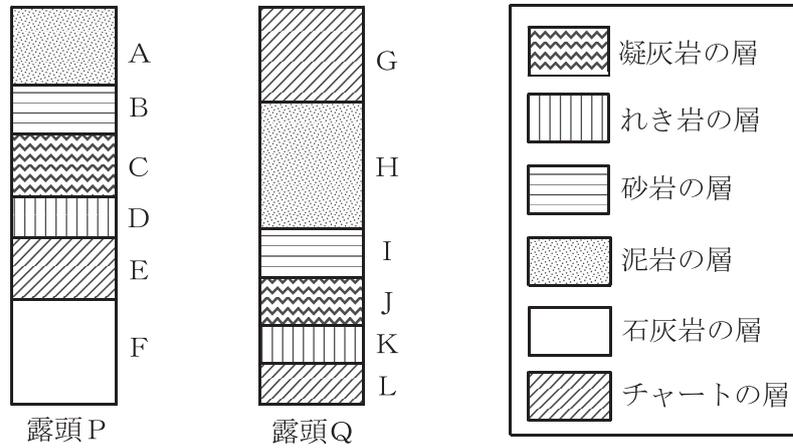
問4 図1のA~Dは、アブラナの花弁、がく、おしべ、めしべのいずれかを模式的に示したものである。花の最も外側にある部分を、A~Dから選びなさい。また、選んだ部分の名称を書きなさい。

図1



問5 図2は、同じ地域の露頭P、Qを観察し、結果をまとめた柱状図である。観察中にBとIの砂岩の層からアンモナイトの化石が見つかった。最も古い層を、A～Lから選びなさい。ただし、この地域の各地層は水平に積み重なっており、断層やしゅう曲、地層の逆転はないものとする。

図2



2

次の問いに答えなさい。(配点 18)

植物のからだのしくみについて調べるために、身のまわりの植物を用いて、次の観察と実験を行った。

観察 [1] アスパラガスとキクの茎を赤く着色した水に1時間さしておいた。

[2] アスパラガスの茎の一部を切り取り、横断面をルーペで観察した。図1は、そのときのようなすを模式的に示したものである。また、

⑨ 図1のXの部分を顕微鏡で観察した。

[3] キクの茎の一部を切り取り、横断面をルーペで観察した。図2は、そのときのようなすを模式的に示したものである。

[4] [3]のキクの茎を、縦に半分に切って、縦断面をルーペで観察すると、赤く染まっていた部分が見られた。

図1

アスパラガスの茎の横断面

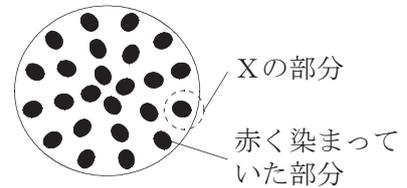
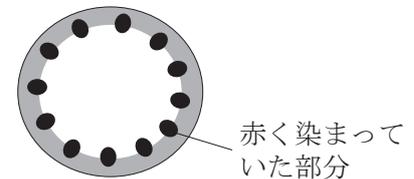


図2

キクの茎の横断面



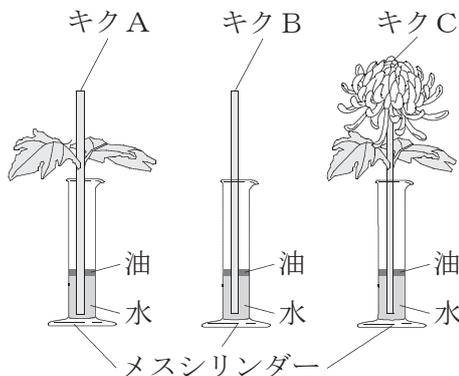
実験 [1] 葉の枚数と葉の大きさ、茎の太さがほぼ同じキクA～Dを用意し、花を切ったものをキクA、花と葉を切ったものをキクB、何も切らずにそのままの状態にしたものをキクC、Dとした。切り取った部分からの蒸散を防ぐために、AとBの花や葉を切り取った部分にワセリンを塗った。

[2] 図3のようにキクA～Cを10cm³の水が入っているメスシリンダーに1本ずつ入れ、それぞれの⑩ メスシリンダー内の水面を少量の油でおおった。

[3] キクA～Cを入れた3つのメスシリンダーを日中の明るく風通しがよいところに置き、3時間後にメスシリンダー内の水面の目盛りを読んで、それぞれの水の減少量を調べた。表は、このときの結果をまとめたものである。

[4] キクDを10cm³の水が入っているメスシリンダーに入れ、メスシリンダー内の水面を少量の油でおおった。次に、暗室で1時間置き、その後蛍光灯の光を当て1時間置いたときの、30分ごとの水の減少量を4回記録した。

図3



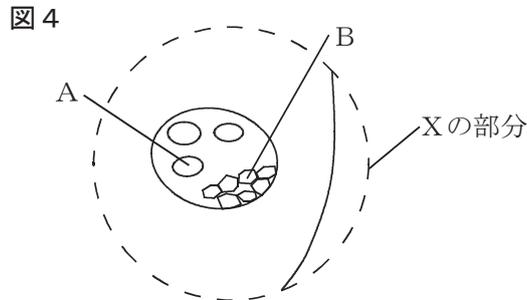
表

	キクA	キクB	キクC
水の減少量 [cm ³]	2.2	0.3	2.7

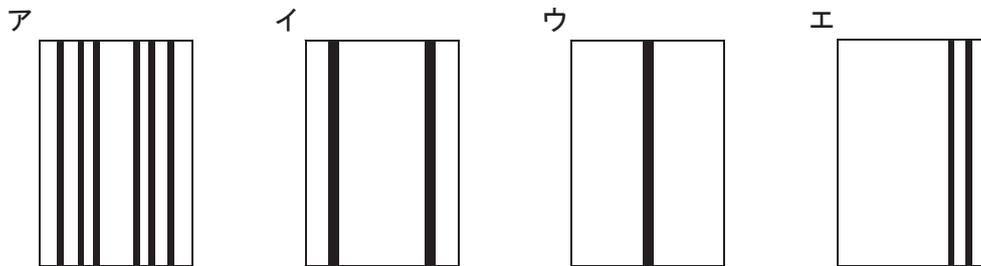
問1 観察について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 図4は、下線部④のときに見られたようすを模式的に示したものである。次の文の①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

赤く染まっていた部分のうち赤い水が通った部分は、図4の① {ア A イ B} であり、② {ア 道管 イ 師管} という。



(2) [4]の縦断面のようすを模式的に示したものとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。



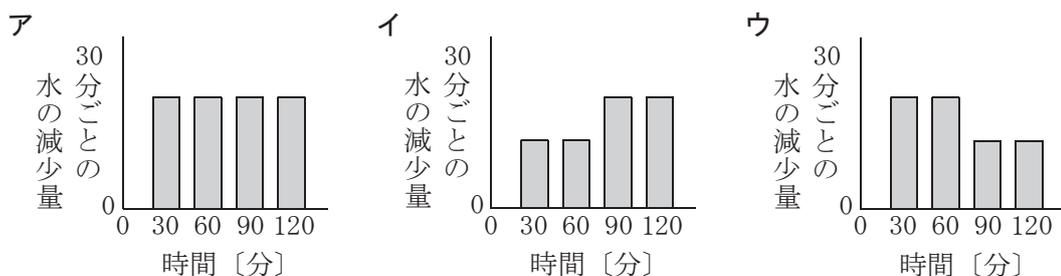
問2 実験について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の文は、下線部⑥のようにメスシリンダー内の水面を少量の油でおおった理由を説明したものである。説明が完成するように、の中に当てはまる語句を書きなさい。
メスシリンダー内の水面から ため。

(2) 次の文の①の { } に当てはまるものを、ア～ウから選びなさい。また、②に当てはまる数値を書きなさい。

水の減少量がキクの蒸散量と等しいとしたとき、花の部分で蒸散が起こっていることは、① {ア AとB イ BとC ウ AとC} の水の減少量を比較するとわかり、葉の蒸散量は花の ②倍である。

(3) [4]をグラフに表したものとして、最も適当なものを、ア～ウから選びなさい。また、選んだ理由を明るさと気孔の状態にふれて書きなさい。



3 次の問いに答えなさい。(配点 18)

うすい塩酸と塩化銅水溶液を用いて、次の実験 1, 2 を行った。

- 実験 1 [1] 図 1 のように、うすい塩酸に電流を流すと、電極 A, B の両方で気体が発生した。
 [2] しばらくしてから電流を流すのをやめ、気体の量を調べたところ、④電極 A 側と電極 B 側では、集まった気体の量が異なっていた。
 [3] 電極 A 側のゴム栓をはずし、マッチの火を近づけたところ、音を立てて燃えた。
 [4] 図 2 のように、赤インクで着色した水を入れた試験管 P と、BTB 溶液を数滴加えた水を入れた試験管 Q を用意した。
 [5] 電極 B 側のゴム栓をはずし、気体のおいを調べたところ、特有の刺激臭があった。また、電極 B 付近の液体をスポイトでとって、試験管 P, Q にそれぞれ少しずつ加えると、試験管 P の水溶液は赤インクの色が消えて無色になり、試験管 Q の水溶液は黄色くなった後に色が消えて無色になった。

図 1

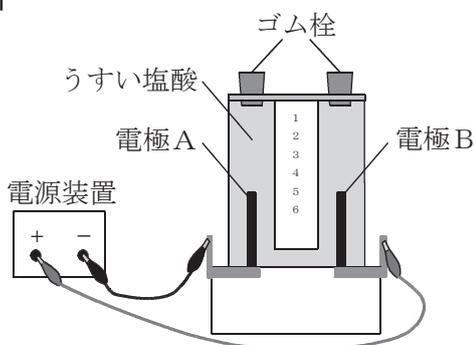
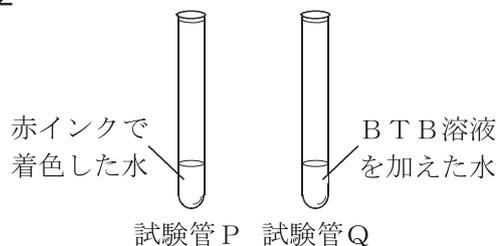


図 2



- 実験 2 [1] 図 3 のように、塩化銅水溶液に電流を流すと、電極 C に赤色 (赤茶色) の物質が付着し、電極 D で気体が発生した。
 [2] 図 4 のように、BTB 溶液を数滴加えた水を入れた試験管 R を用意した。
 [3] 電極 D 側のゴム栓をはずし、電極 D 付近の液体をスポイトでとって、試験管 R に少しずつ加えると、試験管 R の水溶液は黄色になった後にうすい青色になった。
 [4] ⑥図 3 の塩化銅水溶液にさらに 30 分間電流を流すと、その水溶液の色は実験前に比べ、うすくなった。

図 3

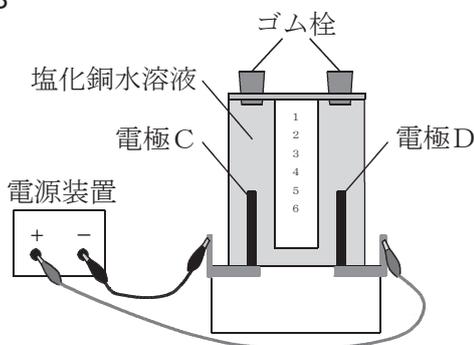


図 4



問1 実験1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 次の文の ① に当てはまる語句を書きなさい。また、②の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

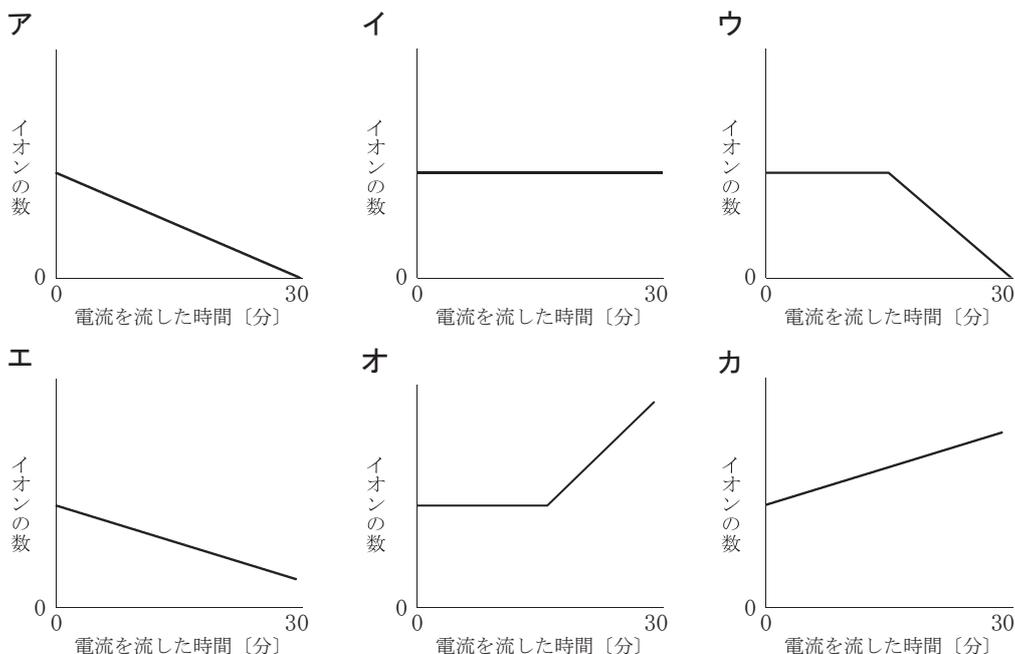
電極Aで発生した気体は ① であることから、うすい塩酸から生じた ① イオンは② {ア 陽極 イ 陰極} に向かって移動したことがわかる。

- (2) 下線部④について説明した次の文の①の { } に当てはまるものを、ア、イから選び、② に当てはまる語句を書きなさい。

電極A、Bで発生した気体の量は同じであるが、集まった気体の量が① {ア 電極A イ 電極B} で少なかったのは、発生した気体が ② という性質をもつからである。

問2 実験2について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 電極Cに付着した物質は何か。化学式を書きなさい。
 (2) 下線部⑤について塩化銅水溶液中のイオンの数の変化を表したグラフとして最も適当なものを、ア～カから選びなさい。



問3 次の文は、実験1、2の結果から、試験管Rの水溶液の色について説明したものである。

説明が完成するように、①、③ に当てはまる語句を書き、②の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。ただし、① に当てはまる語句は物質名とその性質にふれて書きなさい。

実験1で、赤インクの色が消えた理由は ① からであり、BTB溶液の色が消えた理由も同じと考えられる。実験2では、試験管Rに電極D付近の液体を入れると、BTB溶液の色が黄色になったことから、試験管Rの水溶液は② {ア 酸性 イ アルカリ性} になったことがわかる。これらのことから、黄色になった後の試験管Rの水溶液のうすい青色は、③ の色であると考えられる。

4 次の問いに答えなさい。(配点 18)

電熱線 a, b を用いて, 次の実験 1 ~ 3 を行った。

実験 1 図 1 のような回路をつくり, 電熱線 a の両端に電圧を加え, 電圧計の示す電圧と, 電流計の示す電流の大きさを調べた。次に, 電熱線 a を電熱線 b にかえ, 同じように実験を行った。図 2 は, このときの結果をグラフに表したものである。

実験 2 図 3 のように電熱線 a, b をつないだ回路をつくり, 電圧計の示す電圧と電流計の示す電流の大きさを調べた。

実験 3 図 3 の電熱線 b を抵抗の大きさがそれぞれ $30\ \Omega$, $100\ \Omega$, $500\ \Omega$, $1200\ \Omega$, $1400\ \Omega$ の別の抵抗器にとりかえ, 電熱線 a と抵抗器の両端に $5\ \text{V}$ の電圧を加え, とりかえた抵抗器の抵抗の大きさと電流計を流れる電流の大きさとの関係を調べると, 図 4 のようになった。

図 1

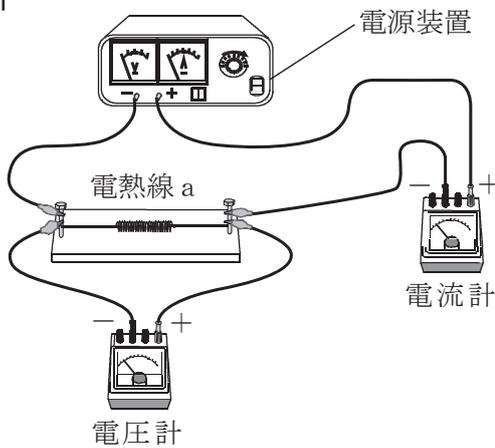


図 2

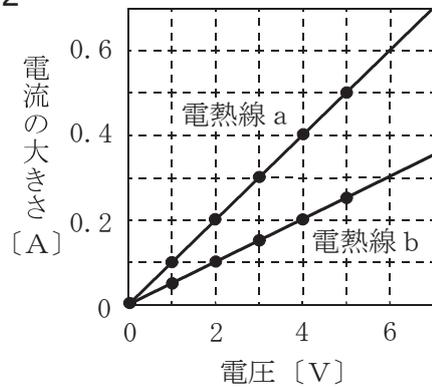


図 3

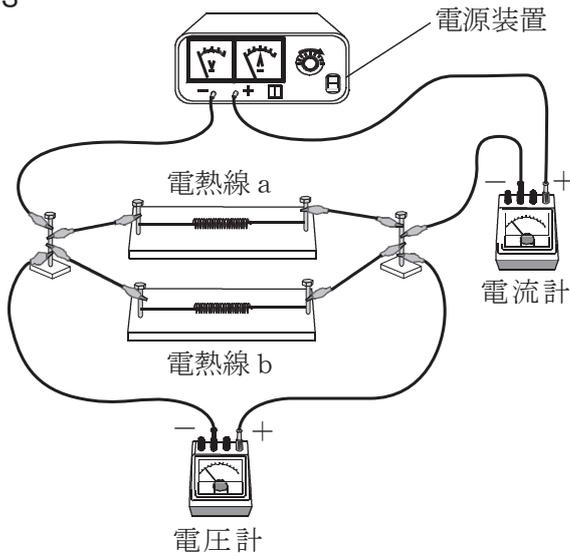
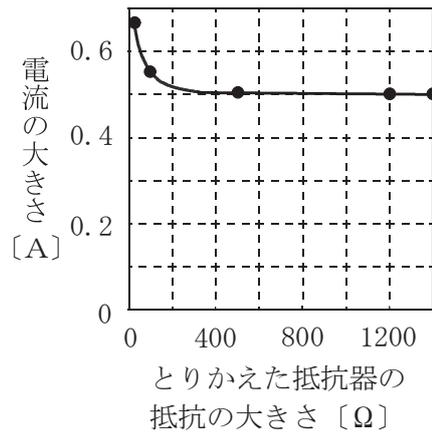


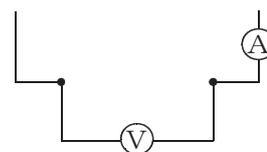
図 4



問1 実験1について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 図5に、電気用図記号をかき加えて、図1の回路のようすを表す回路図を完成させなさい。
- (2) 図2のグラフから、電熱線 a, bの電圧が同じとき、aの電流の大きさはbの何倍か、書きなさい。

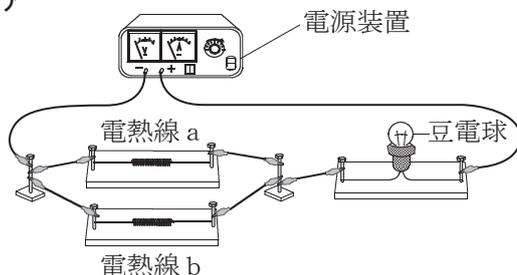
図5



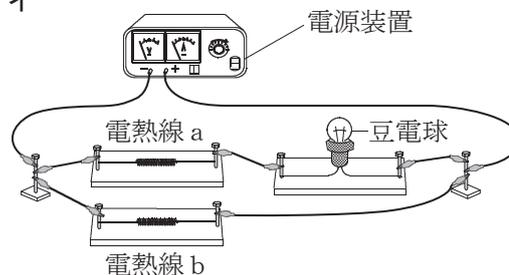
問2 実験2について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 図3の回路について、電圧計の示す電圧と電流計の示す電流の大きさとの関係をグラフにかきなさい。その際、横軸、縦軸には目盛りの間隔（1目盛りの大きさ）がわかるように目盛りの数値を書き入れ、グラフの線は解答欄のグラフ用紙の端から端まで引くこと。
- (2) 図3の回路に次のア～エのように豆電球をつなぎ、電源の電圧を同じにして豆電球を点灯させたとき、ア～エを豆電球の明るい順に並べて記号で書きなさい。

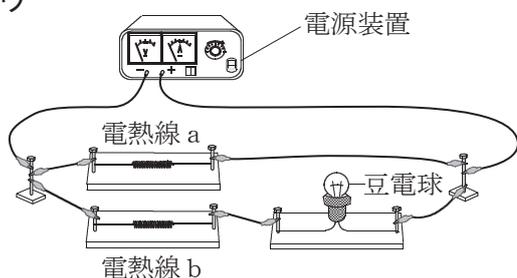
ア



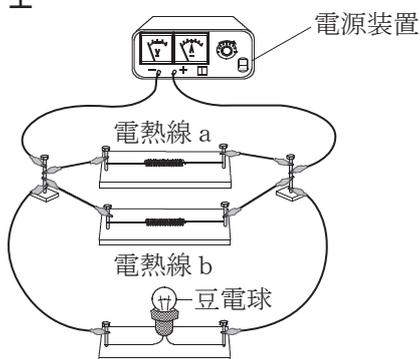
イ



ウ



エ



問3 実験3について、次の文の ① に当てはまる数値を書きなさい。また、② に当てはまる語句を書きなさい。

図4のグラフで、とりかえる抵抗器の抵抗を大きくしていくと、電流計を流れる電流の大きさが一定になった理由は、電熱線 a を流れる電流は ① A であるのに対して、② からと考えられる。

5 次の問いに答えなさい。(配点 18)

北海道の冬の天気の特徴について調べるため、次の実習を行った。

実習 気象衛星からとった12月のある日の雲の写真インターネットで調べたところ、図1のように日本海上にすじ状の雲が写っていた。また、この日の天気図は、図2のような気圧配置になっていた。さらに、同じ日の北海道の日本海側のA市と太平洋側のB市の気象台で観測された気象要素を調べた。表1はA市の結果を、表2はB市の結果をそれぞれ6時間ごとにまとめたものである。

図1

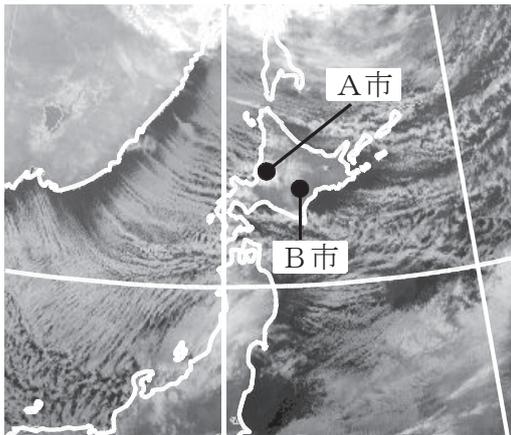


図2

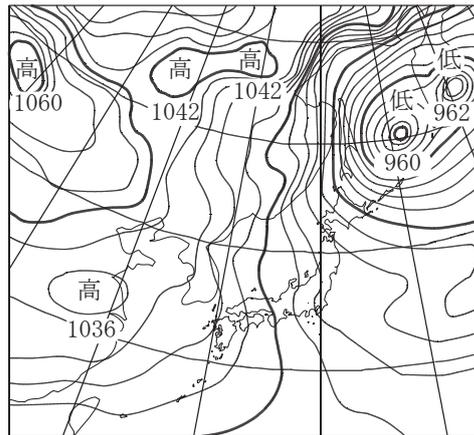


表1 A市の観測結果

時	気温 [°C]	湿度 [%]	天気	風向	風力
2	-7	90	雪	南西	2
8	-7	78	雪	南西	2
14	-6	93	雪	西	3
20	-7	94	雪	西南西	4

表2 B市の観測結果

時	気温 [°C]	湿度 [%]	天気	風向	風力
2	-6	46	晴	西	3
8	-5	42	晴	西	2
14	-2	35	晴	西	3
20	-6	58	晴	西北西	2

問1 図2について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 次の文の に当てはまる語句を書きなさい。また、②の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

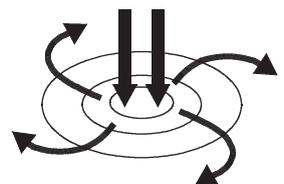
冬はシベリアに高気圧が発達し、日本付近では南北方向の の間隔が狭くなることから、オホーツク海上では、風が② {ア 強く イ 弱く} なると考えられる。

(2) 図3は高気圧の風のようなすを模式的に示したものである。

次の文の に当てはまる語句を、「密度」という語句を使って書きなさい。

空気は冷えることによって、体積が ため、下降気流が生じて気圧が上がり、地表では高気圧の中心からふきだすように風がふく。

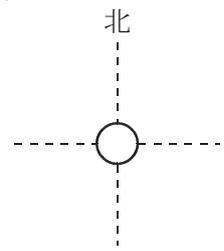
図3



問2 表1, 2について, 次の(1)~(3)に答えなさい。

- (1) 図4は, 天気の記号を書く部分を○で示し, 4方位を点線で表したものである。B市の14時の天気, 風向, 風力を, 解答欄の図に天気記号で書きなさい。
- (2) A市とB市のように, 日本海側では雪, 太平洋側では晴れの天気となることが多い。この理由を, 「山脈」という語句を使い, 気圧配置にふれて書きなさい。

図4



- (3) 次の文は, B市がA市に比べて湿度が低いことについて説明したものである。① ~ ③ に当てはまる数値を, 表3を用いて, それぞれ書きなさい。ただし, ③ に当てはまる数値は, 小数第2位を四捨五入し, 小数第1位まで求めなさい。なお, 空気が移動する間は水蒸気の供給がなく, 水蒸気から生じるものはすべて水滴とし, その水滴は空気中からすべて失われるものとする。

A市の2時の空気 1 m^3 中にふくまれている水蒸気量は ① g である。この空気がB市まで移動する間に -16°C まで下がると空気 1 m^3 あたり ② g の水滴を生じ, その後B市で -5°C まで上がると湿度は ③ % となる。このことから, B市はA市に比べて湿度が低いことがわかる。

表3

気温 [$^\circ\text{C}$]	飽和水蒸気量 [g/m^3]	気温 [$^\circ\text{C}$]	飽和水蒸気量 [g/m^3]	気温 [$^\circ\text{C}$]	飽和水蒸気量 [g/m^3]
0	4.9	-7	3.0	-14	1.7
-1	4.5	-8	2.7	-15	1.6
-2	4.2	-9	2.5	-16	1.5
-3	3.9	-10	2.4	-17	1.4
-4	3.7	-11	2.2	-18	1.3
-5	3.4	-12	2.0	-19	1.2
-6	3.2	-13	1.9	-20	1.1

