

追検査

受検番号	第	番
------	---	---

平成31年度学力検査問題

理 科 (13時30分～14時20分)
(50分間)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は1枚で、問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って、所定の欄2か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに、はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。
- (5) 解答用紙の印は集計のためのもので、解答には関係ありません。

2 問題用紙について

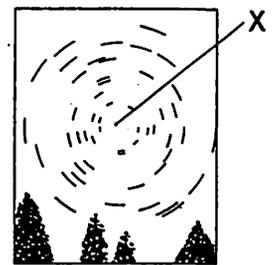
- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
 - (2) 問題は全部で5問あり、表紙を除いて14ページです。
- 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(20点)

問1 次のア～エの中から、花こう岩の特徴として最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。(2点)

- ア 流れる水のはたらきで角がとれてまみれを帯びた粒でできたものが多い。
- イ 石基の間に斑晶が散らばった斑状組織で、有色の鉱物の割合が多い。
- ウ 大きな結晶どうしが組み合わさった等粒状組織で、白色や無色の鉱物の割合が多い。
- エ 生物の死がいなどがたまり、おし固まってできている。

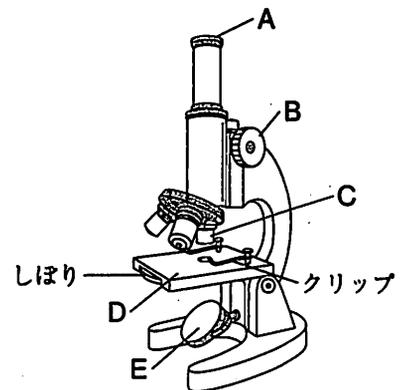
問2 右の図は、日本のある場所で60分間北の空を観測した星の動きを模式的に表したものです。図中のほとんど動いていないXは何という星ですか。その名称を書きなさい。(3点)



図

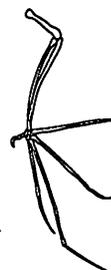
問3 右の図の顕微鏡でプレパラートを観察するときの操作について、次のア～エを正しい順に並べかえなさい。(3点)

- ア Aをのぞきながら、Eを調節して、全体が均一に明るく見えるようにする。
- イ Aをのぞいて、Bを回し、プレパラートとCを遠ざけながら、ピントを合わせ、しほりで明るさを調節する。
- ウ プレパラートをDにのせて、クリップでとめる。
- エ Cを横から見ながらBを回し、プレパラートとCをできるだけ近づける。



図

問4 右の図は、コウモリのつばさ、クジラのひれ、ヒトのうでの骨格をスケッチしたものです。これらは、見かけの形やはたらきは異なっていますが基本的なつくりが同じで、もとは前あしであったと考えられています。このように、もとは同じものであったと考えられる器官を何といいますか。その名称を書きなさい。(2点)



コウモリのつばさ



クジラのひれ

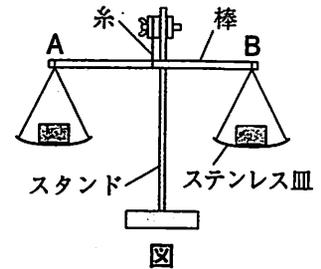


ヒトのうで

図

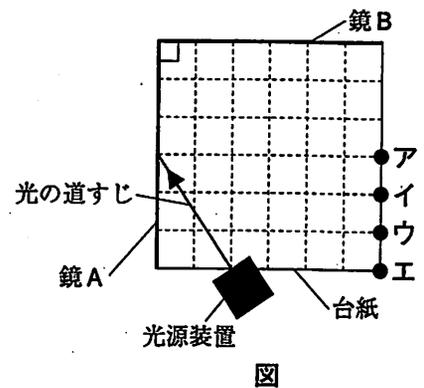
問 5 縦 2.0 cm, 横 3.0 cm, 高さ 4.0 cm の直方体の金属の質量を測定したところ 64.8 g でした。
この金属の密度は何 g/cm^3 か求めなさい。(3点)

問 6 右の図のようなてんびんを使って, 燃烧前後の物質の質量変化を調べる実験を行います。てんびんの両側には, 同じ物質を, 同じ質量のせてつり合わせ, B側の物質を燃烧させます。この実験において, てんびんのB側が下がるものを, 次のア~エの中から一つ選び, その記号を書きなさい。(2点)



ア 木片 イ スチールウール ウ ポリエチレンの袋 エ 砂糖

問 7 水平な台の上に方眼のついた台紙を置き, その上に鏡Aと鏡Bを角度が 90° になるように垂直に立て, 光源装置を置きました。右の図は, 光源装置から鏡Aまでの光の道すじを, 真上から見て示したものです。光源装置から出た光は, 図のア~エのどこを通過しますか。最も適切なもの一つを選び, その記号を書きなさい。(2点)



問 8 抵抗が 30Ω の電熱線を使って, 図1のような回路をつくり, 電流計で電流の大きさをはかったところ, 電流計の針は図2のようになりました。この電熱線の両端に加わる電圧は何 V か求めなさい。(3点)

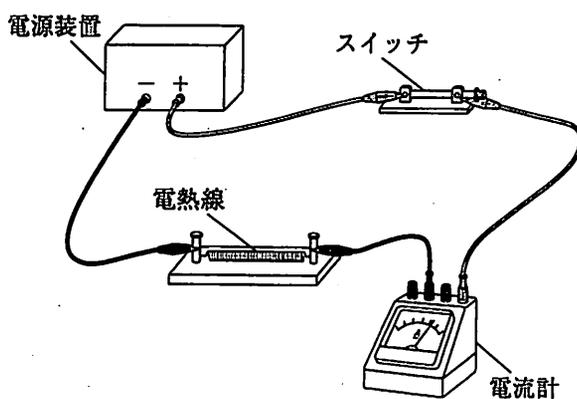


図 1

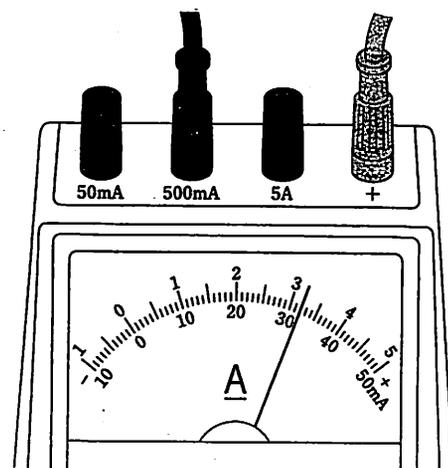


図 2

2 Nさんたちは、温度と湿度について、日常生活と関連する話題をもとに実験を行い、発表しました。問1～問7に答えなさい。(20点)





この前、家族で車に乗っていたとき、車のフロントガラスの内側がくもって見えにくくなったよ。

私も経験があるよ。車のフロントガラスの内側がくもるのは、雨の日や寒い日が多いような気がするよ。

そうだね。くもる原因が何か調べてみよう。

実験

- 金属製のコップに、くみおきの水を3分の1くらい入れ、室内の気温とくみおきの水の温度を測定し、記録した。
- 図1のように、金属製のコップの中の水をガラス棒でかき混ぜながら、氷水を少しずつ入れていき、①金属製のコップの表面がくもりはじめたときの水の温度を測定し、記録した。
- 1, 2の記録を表1にまとめた。

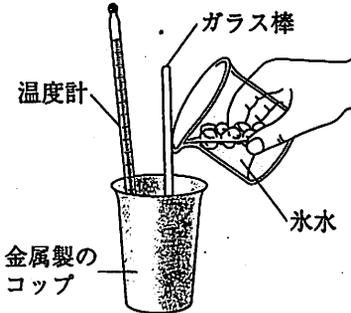


図1

表1

室内の気温	22℃
くみおきの水の温度	22℃
金属製のコップの表面がくもりはじめたときの水の温度	14℃

問1 下線部①について、空気が冷やされて水蒸気が水滴に変わるときの温度を何といいますか。その名称を書きなさい。(2点)

問2 実験で、金属製のコップを使う理由を、くもりが見えやすいこと以外に金属の性質に着目して書きなさい。(3点)

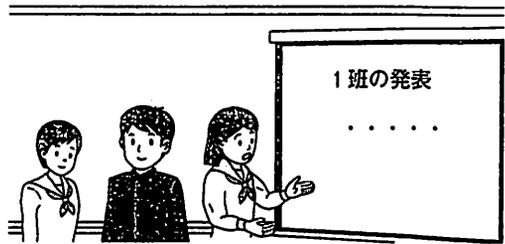
問3 表1から、室内の湿度は何%になりますか。小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。ただし、気温22℃の飽和水蒸気量を 19.4 g/m^3 、気温14℃の飽和水蒸気量を 12.1 g/m^3 とします。なお、コップの表面付近の空気の温度は、コップの中の水の温度と等しいものとします。

(3点)

発表

私たちの班では、車内側のフロントガラスがくもる原因を、気温と飽和水蒸気量の関係によるものだと考え、次の2点について調べました。

- 1 車内側のフロントガラスがくもることの検証
- 2 車内側のフロントガラスのくもりをとる工夫



1 車内側のフロントガラスがくもることの検証

図2のような車に乗せてもらい、気温と湿度を測定しました。車内は、窓を閉じた状態で、外から空気の入りがなく、車内の空気の体積は 4 m^3 とします。また、湿度を求める際には、気温と飽和水蒸気量の関係を示した表2を用いました。

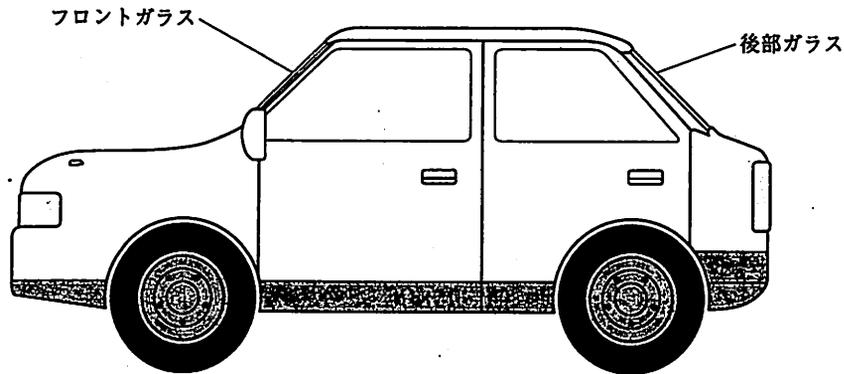


図2

表2

気温[$^{\circ}\text{C}$]	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
飽和水蒸気量 [g/m^3]	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3

測定開始時は、車内の空気全体の温度が 18°C 、湿度が 75% でした。しばらく走行すると、フロントガラスが冷やされて車内側がくもりはじめ、②くもる範囲が広がっていきました。

問4 下線部②について、このとき車内側のくもっているフロントガラス表面に接している空気の温度は 11°C でした。車内側のくもっているフロントガラス表面に接している空気の湿度は何%か求めなさい。(3点)

問5 図2のような車において、測定開始時から、車内の空気全体の温度が 11°C になったとすると、 4 m^3 ある車内の空気から、何gの水滴ができるか求めなさい。ただし、人による影響は考えないものとします。(3点)

2 車内側のフロントガラスのくもりをとる工夫

インターネットで調べると、車にはフロントデフロスタという機能があり、この機能を使うと、図3のように送風口から風が出て、くもりをとることがわかりました。

図4は、フロントガラスの外側の気温と湿度、送風口付近の気温と湿度を測定し、グラフにまとめたものです。

車内と車外の気温が一定の状況で、フロントガラスの内側がくもったことを確認してから、フロントデフロスタの機能を10秒間使いました。この機能を使いはじめたときを0秒とすると、③送風口から出た風によって10秒後には完全にくもりがとれました。機能を解除すると、再びくもりはじめました。

また図5のように、④後部ガラスには電熱線が入っており、これを使うと後部ガラス表面のくもりをとることができます。

これらのように、車にはガラスの表面のくもりをとる工夫がされています。

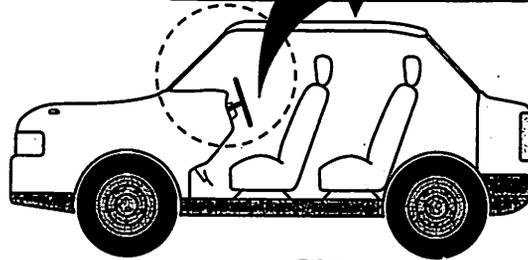
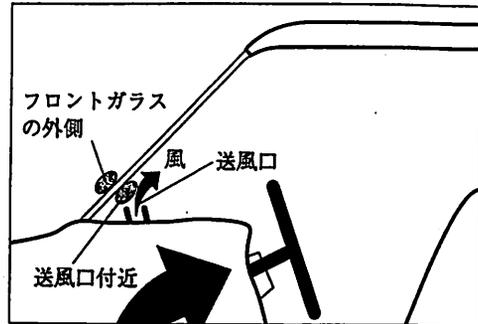


図3

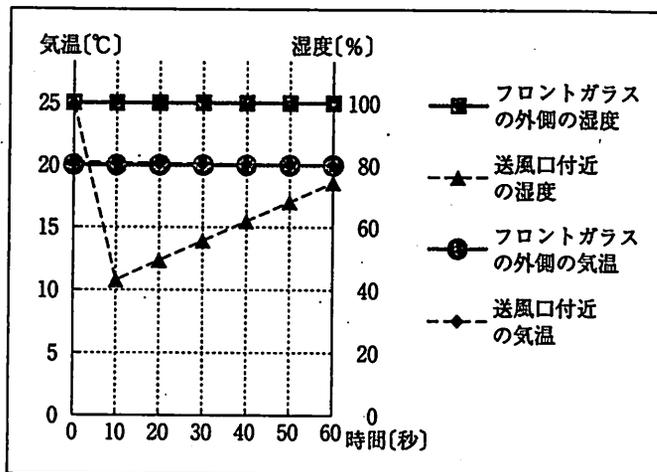


図4

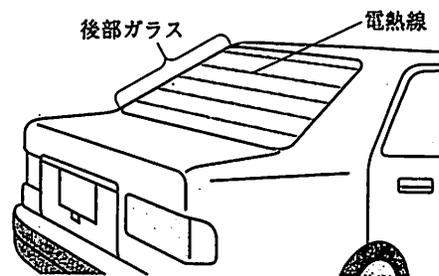


図5

問6 下線部③について、くもりがとれたのは送風口からどのような風が出たからか、図4をふまえて書きなさい。(3点)

問7 下線部④について、後部ガラスのくもりがとれる理由を、電熱線と飽和水蒸気量という語句を使って書きなさい。(3点)

(問題は次のページに続きます。)

3 Tさんは、光合成のはたらきを調べる実験や観察を行い、炭素の循環や環境との関わりについて調べました。問1～問6に答えなさい。(20点)

実験1

- (1) 水の入ったビーカーを用意し、青色のBTB溶液を加え、ガラス管で息をふきこんでBTB溶液を緑色にした。
- (2) 4本の試験管A～Dを用意し、それぞれの試験管に(1)でつくったBTB溶液を入れた。
- (3) 図1のように、試験管A～Cには、大きさをそろえたオオカナダモを入れてゴム栓をし、試験管Dはオオカナダモを入れずにゴム栓をした。また、試験管Bは、アルミニウムはくで試験管全体をおおって光がまったくあたらないようにし、試験管Cは、ガーゼで試験管全体をおおって光があまりあたらないようにした。

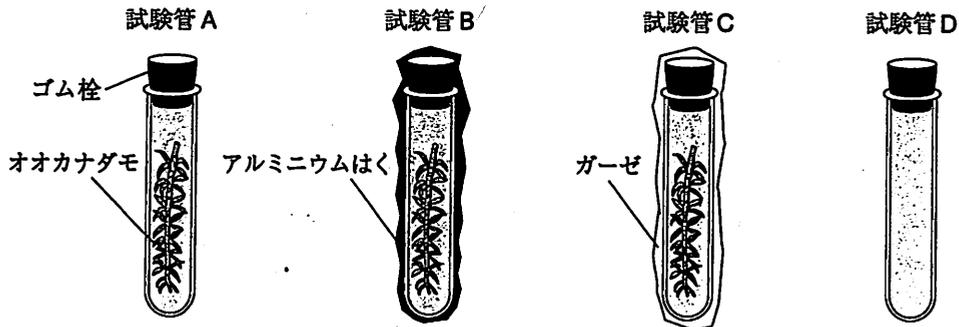


図1

- (4) 試験管A～Dに光をあて、2時間後と4時間後のBTB溶液の色を記録した。
- (5) 結果を表にまとめた。

表		試験管A	試験管B	試験管C	試験管D
BTB溶液の色	開始時	緑色	緑色	緑色	緑色
	2時間後	青色	黄色	緑色	緑色
	4時間後	青色	黄色	青色	緑色

- (6) 4時間後、試験管Aと試験管Cの中にあるオオカナダモの葉の表面に多数の泡が見られた。

実験2

- (1) 図2のように、二酸化炭素を溶かした水が入ったペットボトルにオオカナダモを入れ、ゴム栓をした。そのペットボトルを数時間光にあてたところ気体がたまった。
- (2) ゴム栓を外し、(1)でたまった気体のなかに火のついた線香を入れると、線香が激しく燃えた。

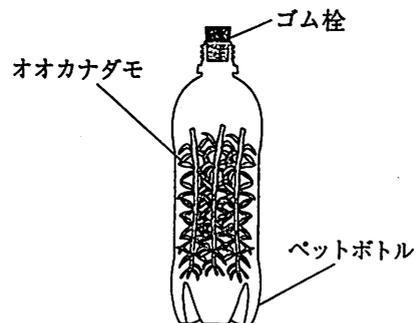


図2

観察

実験2で使ったオオカナダモの葉を1枚とり、熱湯に数分ひたしたあと、エタノールで脱色し、水洗いした。そのオオカナダモの葉にヨウ素液を1滴たらして顕微鏡で観察したところ、細胞のなかの葉緑体が青紫色に染まっていた。図3はそのスケッチである。

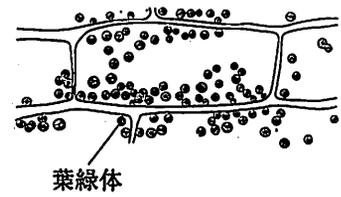


図3

問1 実験1で、試験管Aと試験管Bの実験のように、一つの条件以外を同じにして行う実験を何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問2 実験1の表について、試験管Aや試験管Cの溶液中の二酸化炭素の量について説明したもの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。(3点)

ア 実験開始から2時間後の溶液にふくまれる二酸化炭素の量を、試験管Aと試験管Cで比較すると、試験管Aよりも試験管Cの方が多い。

イ 実験開始から2時間後の溶液にふくまれる二酸化炭素の量を、試験管Aと試験管Cで比較すると、試験管Cよりも試験管Aの方が多い。

ウ 試験管Aの溶液にふくまれる二酸化炭素の量を、実験開始から2時間後と4時間後で比較すると、4時間後の方が多い。

エ 試験管Cの溶液にふくまれる二酸化炭素の量を、実験開始から2時間後と4時間後で比較すると、4時間後の方が多い。

問3 実験1で、試験管AのBTB溶液の色が緑色から青色になったのはなぜですか。その理由を、光合成、呼吸という語句を使って書きなさい。(5点)

問4 図4は、葉緑体で行われる光合成のしくみについてまとめたものです。実験2と観察の結果から、、にあてはまる物質の名称をそれぞれ書きなさい。(4点)

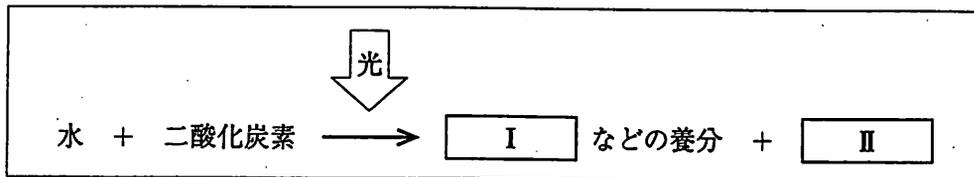
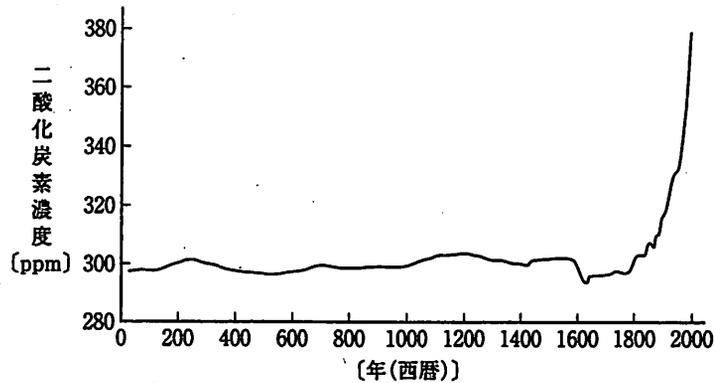


図4

調べてわかったこと

- 1 生態系では、炭素をはじめとしたさまざまな物質が生産者、消費者、分解者のはたらきを通して循環していることがわかった。
- 2 図5は、地球上の大気中の二酸化炭素濃度の変化についてまとめたものである。図5から、1800年代以降、二酸化炭素濃度が増加していることがわかった。



※1 ppmは「100万分の1」という意味で、体積比を表す。
(気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書より)

図5

※環境省ホームページより作成

- 問5 調べてわかったことの1に関して、Tさんが炭素の循環を、次の図6のようにまとめました。図6のア～キの矢印(→)の中から、炭素がふくまれる物質の流れとして、誤っているものを一つ選び、その記号を書きなさい。(2点)

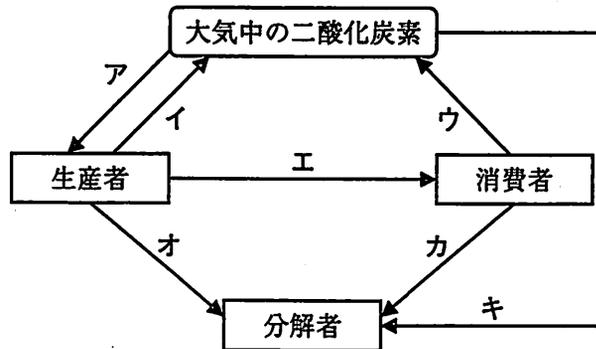


図6

- 問6 図5の二酸化炭素濃度の増加に関して、Tさんが次のようにまとめました。文章中の にあてはまる語句を書きなさい。(3点)

産業革命以降、人間の活動によって、石油や石炭などが利用されるようになった。地下資源のうち石油や石炭などは、太古の生物の死がいが変化したもので、 とよばれている。
 は、燃焼させると二酸化炭素を発生するので、太陽光や風力などの新しいエネルギー資源の開発が進められている。

(問題は次のページに続きます。)

- 4 Hさんは身近な水溶液に電流が流れることを知り、いくつかの水溶液の性質を調べる実験を行いました。問1～問5に答えなさい。ただし、使用した水溶液の質量パーセント濃度はすべて3%とします。(20点)

実験1

- (1) 塩化ナトリウム水溶液を100g用意して、図1のように炭素棒を電極とした実験装置をつくり、光電池用モーターをつないで回路を組み立てた。
- (2) 電源装置の電源を入れると、モーターが回った。
- (3) (1)の塩化ナトリウム水溶液を砂糖水にかえて電源装置の電源を入れると、モーターが回らなかった。

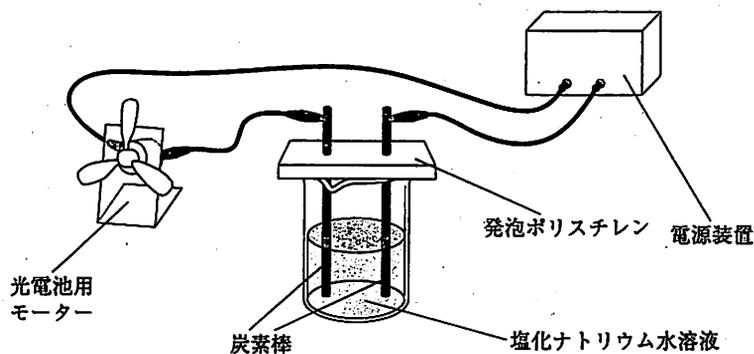


図1

実験2

- (1) 塩酸と、青色の塩化銅水溶液をそれぞれ100g用意して、図2のように炭素棒A～Dを電極とした実験装置をつくり、直列につないで回路を組み立てた。
- (2) 電源装置の電源を入れると、炭素棒Aからは無臭の気体Xが、炭素棒Bと炭素棒Dからは刺激臭のある気体Yが発生し、炭素棒Cには赤色の固体Zが付着した。

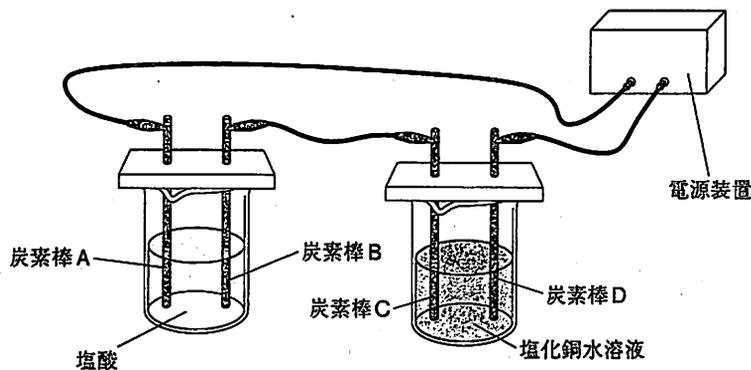


図2

Hさんは実験2の結果を受けて、塩化ナトリウム水溶液でも水溶液中で反応が起こっていたのではないかと考え、実験3を行いました。

実験3

実験1の実験装置でもう一度、塩化ナトリウム水溶液を使って回路を組み立てて、電源装置の電源を入れたところ、両方の炭素棒から気体が発生していた。

問 1 実験 1 で使用した塩化ナトリウムのように、水に溶かしたときに電流が流れる物質を何といいますか。その名称を書きなさい。(2 点)

問 2 実験 2 で、炭素棒 A から発生した気体 X の性質として正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(2 点)

- ア 黄緑色の気体である。
- イ 空気より重い。
- ウ 水に少し溶けて酸性を示す。
- エ 酸素と反応して燃える。

問 3 実験 2 の炭素棒 B と炭素棒 D から発生した気体 Y は、塩素であることがわかりました。塩素について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 塩素を、気体の色やにおい以外で確認するにはどのような方法がありますか。その方法と判別のしかたを、「ことを確認すれば塩素であることが確かめられる。」で終わるように書きなさい。(3 点)

(2) 塩酸や塩化銅水溶液から塩素が発生したのは、これらの水溶液中に何というイオンが存在しているからですか。そのイオンの名称を書きなさい。(2 点)

問 4 実験 2 で使用した塩化銅水溶液について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 塩化銅が電離して水に均一に溶けている状態を、陽イオンを●、陰イオンを○とした粒子のモデルで表します。図 3 のように、粒子のモデルで 2 つの陽イオンを示すとき、塩化銅の電離している状態がわかるように、解答欄の図に、粒子のモデルで陰イオンをかき加えなさい。(3 点)

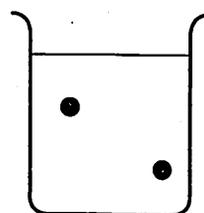


図 3

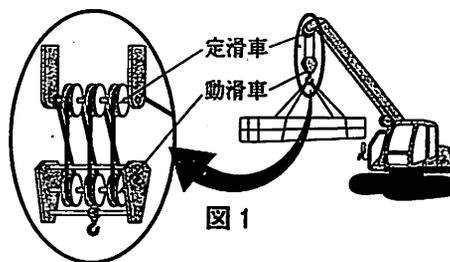
(2) 電源装置の電源を切って、炭素棒 C に付着した赤色の固体 Z の質量をはかったところ、0.18 g であることがわかりました。反応した塩化銅の質量は何 g か、小数第 2 位まで求めなさい。ただし、反応で生じた固体はすべて炭素棒 C に付着したものとし、銅原子と塩素原子の質量の比は 9 : 5 とします。(4 点)

問 5 実験 3 の陽極側の炭素棒から発生していた気体は何だと考えられますか。その名称を書きなさい。また、そう考えた理由を、実験 2 の結果をふまえて、塩化ナトリウムの電離をもとに、書きなさい。(4 点)

- 5 Iさんは、クレーンが滑車を利用した機械であることを授業で知り、調べてわかったことをもとに、おもりを引き上げる実験をしました。問1～問4に答えなさい。ただし、ひもの質量、ひもと滑車の間の摩擦は考えないものとします。また、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。(20点)

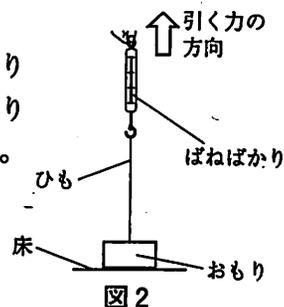
調べてわかったこと

クレーンは、図1のように、定滑車と動滑車がいくつも組み合わされたしくみになっている。



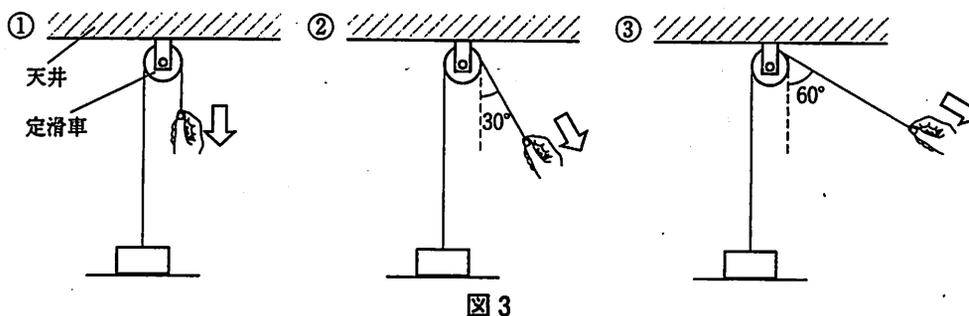
実験1

図2のような装置で、質量300gのおもりをひもで結んでばねばかりにつるした。ひもを0.04 m/sの一定の速さで引いて、床と垂直におもりを15 cm引き上げ、ひもを引いた力の大きさをばねばかりで測定した。



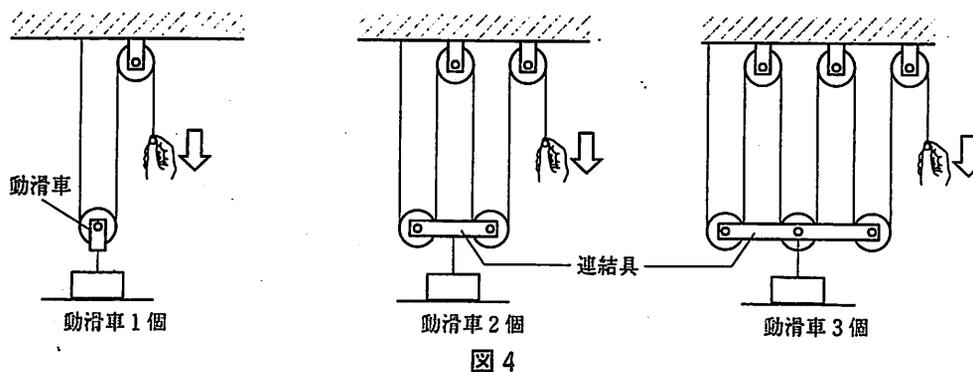
実験2

図3のように、質量300gのおもりをひもで結んで、そのひもを定滑車にかけた。ひもを、①床と垂直な方向、②床と垂直な方向から30°開いた方向、③床と垂直な方向から60°開いた方向にゆっくり引いて、床と垂直におもりを15 cm引き上げ、ひもを引いた力の大きさを測定した。



実験3

図4のように、100gの動滑車を1個、2個、3個と増やして定滑車と組み合わせた装置をつくり、質量300gのおもりをひもで結んで、そのひもを滑車にかけた。ひもをゆっくり引いて、床と垂直におもりを15 cm引き上げ、ひもを引いた力の大きさを測定した。



問 1 実験1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 測定の結果、ひもを引いた力の大きさは3.00 Nでした。このとき、おもりを引き上げた力がした仕事の大きさを求めなさい。なお、解答には単位も記号で書きなさい。(2点)
- (2) (1)の仕事率を求めなさい。なお、解答には単位も記号で書きなさい。(2点)

問 2 実験2で①、②、③のおもりを引き上げた力の大きさをそれぞれ F_1 、 F_2 、 F_3 としたとき、次のア～エの中から F_1 、 F_2 、 F_3 の関係を正しく表したものを一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア $F_1 > F_2 > F_3$ イ $F_1 > F_2 = F_3$ ウ $F_1 = F_2 = F_3$ エ $F_1 < F_2 < F_3$

問 3 図5は、実験3の動滑車1個の装置の一部を表したものです。ひもをゆっくり引いて質量300 gのおもりと100 gの動滑車を引き上げるとき、ひもAが動滑車を引く力を、矢印を使って解答欄の図にすべてかき入れなさい。ただし、方眼は1目盛りが0.5 Nを表すものとします。(4点)

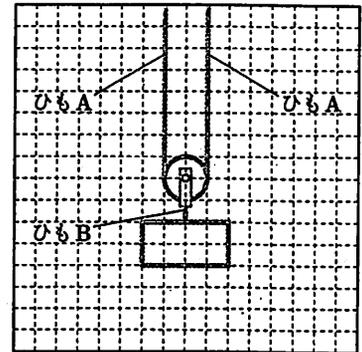


図 5

問 4 次の表は、実験3の測定結果をまとめている途中のものです。実験3に関して、下の(1)、(2)に答えなさい。ただし、動滑車が0個の値は実験2の①の結果を使用します。

動滑車の個数	0個	1個	2個	3個
おもりと動滑車の質量の合計[g]	300	400	500	600
おもりと動滑車にかかる重力の大きさ[N]	3			
ひもを引いた力の大きさ[N]	3.00		1.25	1.00
ひもを引いた長さ[cm]	15			

- (1) 動滑車が3個のとき、ひもを引いた長さは何 cm か求めなさい。(4点)
- (2) 図6のように、クレーンのしくみを使って動滑車に台をつり下げ、60 kgの物体を引き上げる装置をつくります。動滑車を質量1 kgのものに変更すると、100 N以下の力の大きさを引き上げるために必要な動滑車の個数は最低何個と考えられますか。表を参考にして計算しなさい。また、計算の過程や考え方も書きなさい。ただし、台や連結具の質量は考えないものとします。(5点)

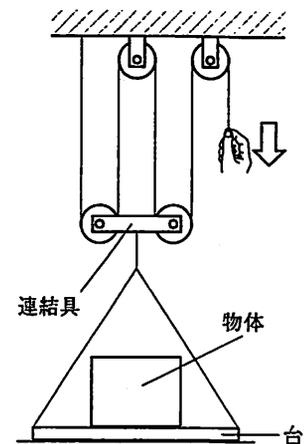


図 6

(以上で問題は終わりです。)

1

問 1	
問 2	
問 3	→ → →
問 4	

問 5	g/cm^3
問 6	
問 7	
問 8	V

2

問 1	
問 2	
問 3	%
問 4	%
問 5	g
問 6	
問 7	

3

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	I II
問 5	
問 6	

1~3の計

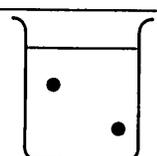
--

受検番号	第	番
------	---	---

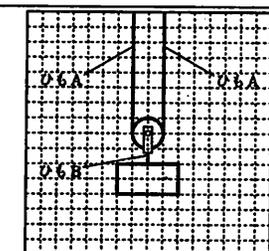
(切りはなしてはいけません。)

(切りはなしてはいけません。)

4

問 1	
問 2	
問 3	(1) ことを確認すれば塩素であることが確かめられる。 (2)
問 4	(1)  (2) g
問 5	気体 理由

5

問 1	(1) (2)
問 2	
問 3	
問 4	(1) cm 動滑車 個 計算の過程や考え方 (2)

1~3の計

--

得点		※
----	--	---

受検番号	第	番
------	---	---