

平成30年度山口県公立高等学校  
入学者選抜学力検査問題

理 科

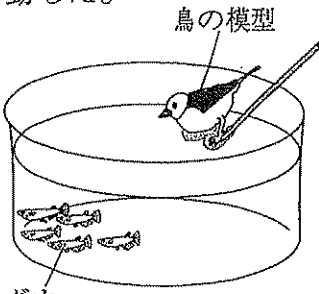
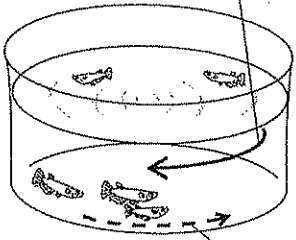
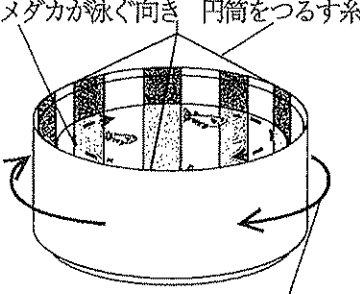
( 第5時限 14:10~15:00 50分間 )

注 意

- 1 指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 3 解答用紙は、問題用紙の中に、はさんであります。
- 4 問題用紙は、表紙を除いて10ページで、問題は  から   
までです。

- 1 水そうに5匹のメダカを入れ、表1のように、刺激を与えてメダカの反応を観察した。下の(1), (2)に答えなさい。

表1

	A	B	C
刺激	棒の先につけた鳥の模型を、すばやく水そうの上にかざした。	水そうの水に、一定方向に回転する水の流をつくった。	内側に縦じま模様がかかれた円筒を、水そうの外側で回転させた。
メダカの反応	メダカは模型から遠ざかるように水底に移動した。 	メダカは水が流れる向きと逆向きに泳いだ。 	メダカは円筒が回転する向きと同じ向きに泳いだ。 

- (1) メダカはヒトと同じように背骨をもつ。背骨をもつ動物のなかまを何というか。答えなさい。
- (2) 表1のA～Cのうち、メダカが刺激を目で受けとって反応しているものをすべて選び、記号で答えなさい。

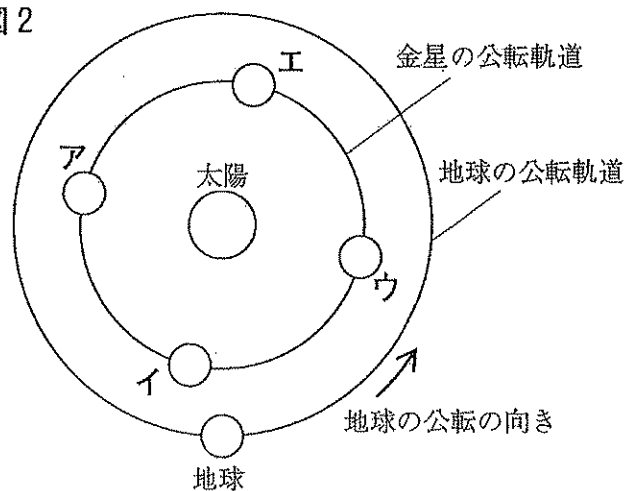
- 2 山口県のある場所で、夕方に金星を観察した。次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 太陽系の惑星のうち、金星のようにおもに岩石からなり密度が大きい惑星をまとめて何というか。答えなさい。
- (2) 金星を観察すると、図1のような形をしていた。図2は、金星と地球の公転軌道と、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。観察した金星が、図1のような形をしていたときの金星の位置として、最も適切なものを、図2のA～Eから選び、記号で答えなさい。

図1



図2



3 水溶液の性質について、次の(1), (2)に答えなさい。

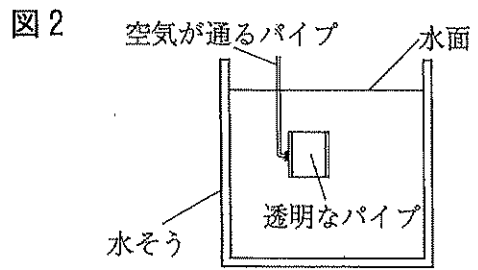
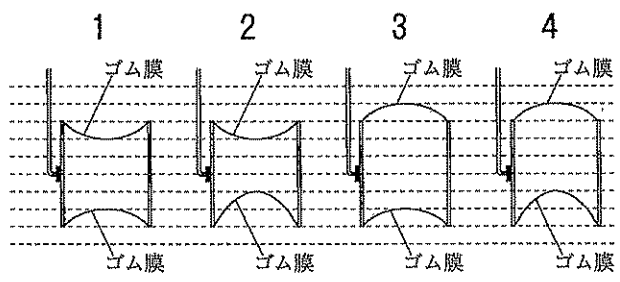
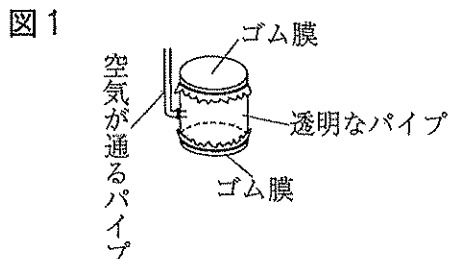
(1) アンモニア水, 食酢, 食塩水を pH の小さい順に並べたものとして、適切なものを、次の1~4から1つ選び、記号で答えなさい。

- 1 アンモニア水 → 食酢 → 食塩水
- 2 アンモニア水 → 食塩水 → 食酢
- 3 食酢 → 食塩水 → アンモニア水
- 4 食酢 → アンモニア水 → 食塩水

(2) アルカリが水にとけたときに電離して生じるイオンのうち、すべてのアルカリ性の水溶液に共通して存在するイオンの名称を答えなさい。

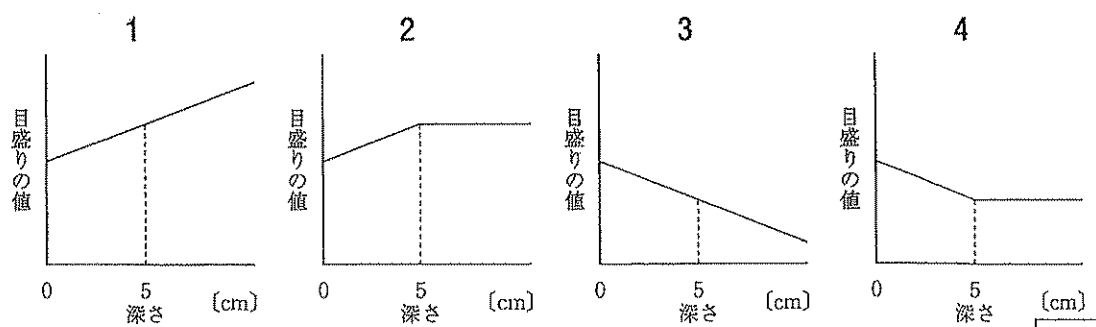
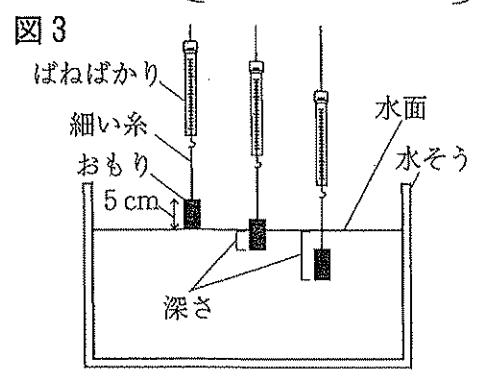
4 水中で物体にはたらく力について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 図1のように、透明なパイプの両端にうすいゴム膜を同じように張ってつくった装置がある。この装置を、図2の模式図のように水に沈めると、ゴム膜が変形した。水中でのゴム膜はどのような形になるか。次の模式図中の1~4から、最も適切なものを選び、記号で答えなさい。



ゴム膜の形の変化は、省略してかいている。

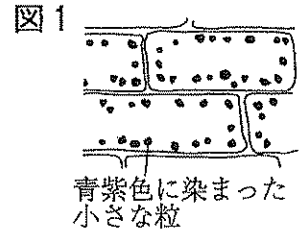
(2) 図3のように、ばねばかりに細い糸をつけた高さ5 cmの円柱形のおもりをつるし、おもりの下面が水面に接した状態から、ゆっくりと沈めながら、ばねばかりの目盛りを読みとった。このときの水面からおもりの下面までの「深さ」と、ばねばかりの「目盛りの値」の関係を表すグラフとして、最も適切なものを、次の1~4から選び、記号で答えなさい。



- 5 植物が光合成をしていることを確かめるために、次の実験を行った。下の(1)~(4)に答えなさい。

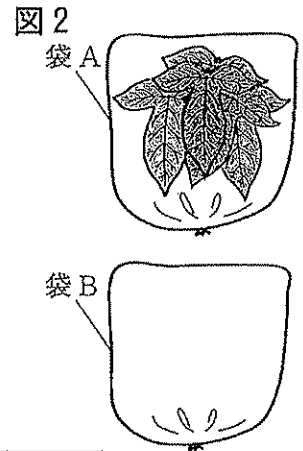
[実験1]

- ① 日光によく当たっているオオカナダモの葉をとり、熱湯に短時間つけ、スライドガラスにのせた。
- ② ①の葉に、細胞内で(ア)デンプンがつくられていることを確かめるための試薬を1滴落とし、カバーガラスをかけて、プレパラートをつくった。
- ③ ②のプレパラートを(イ)顕微鏡で観察すると、(ウ)青紫色に染まった小さな粒が細胞内に多く見えた。
- ④ 図1は、顕微鏡で観察したときのスケッチである。



[実験2]

- ① 図2のように、ポリエチレンの袋A, Bを用意し、袋Aだけに日光によく当たっているアサガオから葉を5枚切りとって入れ、その後、袋A, Bそれぞれに息を吹き込んで、袋の口を閉じた。
- ② 袋A, Bに小さな穴を開け、気体検知管で袋の中の二酸化炭素の割合をそれぞれ調べたあと、穴をセロハンテープで閉じた。
- ③ 袋A, Bを日光のよく当たる場所に30分間置いた。
- ④ 袋A, Bの穴を閉じたセロハンテープをはずし、気体検知管で袋の中の二酸化炭素の割合をそれぞれ調べた。
- ⑤ 結果を表1にまとめた。二酸化炭素の割合は、袋Bで変化せず、袋Aで減少したことから、日光に当たっている植物は、光合成をして二酸化炭素をとり入れていることが確かめられた。



	②で調べた二酸化炭素の割合	④で調べた二酸化炭素の割合
袋A	4.0 %	2.5 %
袋B	4.0 %	4.0 %

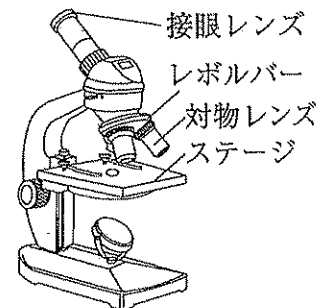
- (1) 下線(ア)として適切な試薬を、次の1~4から1つ選び、記号で答えなさい。

- |         |                |
|---------|----------------|
| 1 ヨウ素溶液 | 2 酢酸オルセイン溶液    |
| 3 BTB溶液 | 4 フェノールフタレイン溶液 |

- (2) 下線(イ)について、次の1~4は、図3の顕微鏡の操作を説明したものである。1~4を正しい順に並べかえ、記号で答えなさい。

- 1 ピントを合わせ、よりくわしく見たいものを視野の中央にもってくる。
- 2 対物レンズを低倍率にし、視野を明るくする。
- 3 プレパラートをステージにのせ、横から見ながら対物レンズとプレパラートを近づける。
- 4 レボルバーを回し、対物レンズを高倍率にする。

図3



- (3) 下線(ウ)のように見えた粒を何というか。答えなさい。

- (4) [実験2]の表1について、植物は光合成に加えて、たえず呼吸も行っているのに、袋Aの二酸化炭素の割合が減少したのはなぜか。簡潔に述べなさい。

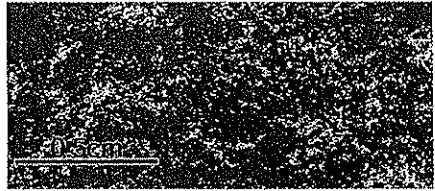

6 Yさんは大地の成り立ちについて調べるために、次の野外観察を行った。下の(1)~(4)に答えなさい。

Yさんは、海岸に露出している火成岩Aと、川が流れる谷に露出している火成岩Bについて、次の「観察」をそれぞれ行った。

【観察】

- ① 露出している火成岩の表面を水で洗い、付着している泥を除いた。
- ② ①の火成岩の、表面の色とつくりについて肉眼で観察し、ふくまれている鉱物についてルーペを用いて調べた。その後、観察した部分を写真に記録した。
- ③ 観察した結果を表1にまとめた。

表1

		火成岩A	火成岩B
表面のようす	色	黒っぽい色をしていた。	白っぽい色をしていた。
	つくり	肉眼では形がわからないほどの小さな粒の間に比較的大きな鉱物が散らばって見えた。	肉眼でも見分けられるぐらいの大きさの鉱物のみが組み合わさって見られた。
	ふくまれている鉱物	比較的大きく見える鉱物はカンラン石だった。	セキエイとチョウ石がほとんどで、クローンモとカクセン石がまばらに見られた。
	写真		

その後、Yさんは、火成岩A、Bの種類を調べるために図書館で表2の資料を用意した。

表2

火成岩の種類	深成岩	花こう岩	せん緑岩	斑れい岩	
	火山岩	流紋岩	安山岩	玄武岩	
無色鉱物の割合		多い	←————→		少ない
有色鉱物の割合		少ない	←————→		多い

- (1) 火成岩Aのような岩石のつくりにおいて、表1の下線部を他の部分に対して何というか。答えなさい。
- (2) 火成岩A、Bのでき方を比較した場合、火成岩Bのでき方には、どのような特徴があるか。マグマの冷えた場所と冷え方について、簡潔に述べなさい。
- (3) 火成岩A、Bはそれぞれ何か。最も適切な組み合わせを、次の1~6から選び、記号で答えなさい。

	1	2	3	4	5	6
火成岩A	玄武岩	玄武岩	せん緑岩	斑れい岩	安山岩	せん緑岩
火成岩B	花こう岩	斑れい岩	花こう岩	流紋岩	流紋岩	安山岩

- (4) 次の文は、流水のはたらきによる谷のでき方について説明したものである。ア、イにあてはまる適切な語を、それぞれ下の1~5から1つずつ選び、記号で答えなさい。

谷は、太陽の熱、気温の変化、風雨のはたらきによってアしてもろくなった岩石を、川の水の流れがイしてできる。

- 1 隆起      2 沈降      3 侵食      4 風化      5 堆積

- 7 水に電流を通したときに起こる化学変化を調べるために、次の実験を行った。  
あとの(1)~(5)に答えなさい。

[実験]

- ① 水に、少量の水酸化ナトリウムをとかした。
- ② 図1のように、電気分解装置の陽極側、陰極側に空気が入らないように注意しながら①の水溶液を入れ、電圧を6Vに調整した電源装置に接続した。
- ③ 電源装置のスイッチを入れると、陽極付近と陰極付近から気体が発生した。
- ④ 1分間電流を通したのち、電源装置のスイッチを切って、陽極側と陰極側に集まった気体のようすを観察した。
- ⑤ ③、④をさらに3回繰り返した。
- ⑥ 図2は、電流を通した合計時間が1分、2分、3分、4分のときの、集まった気体のようすを表したものである。

図1

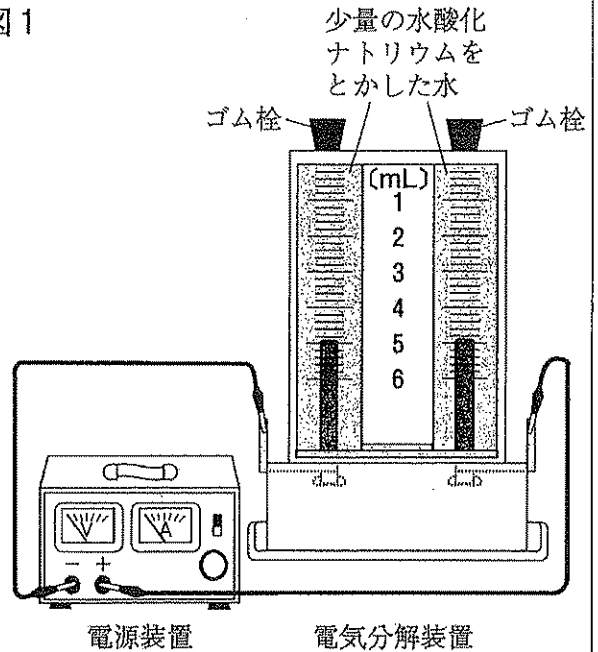
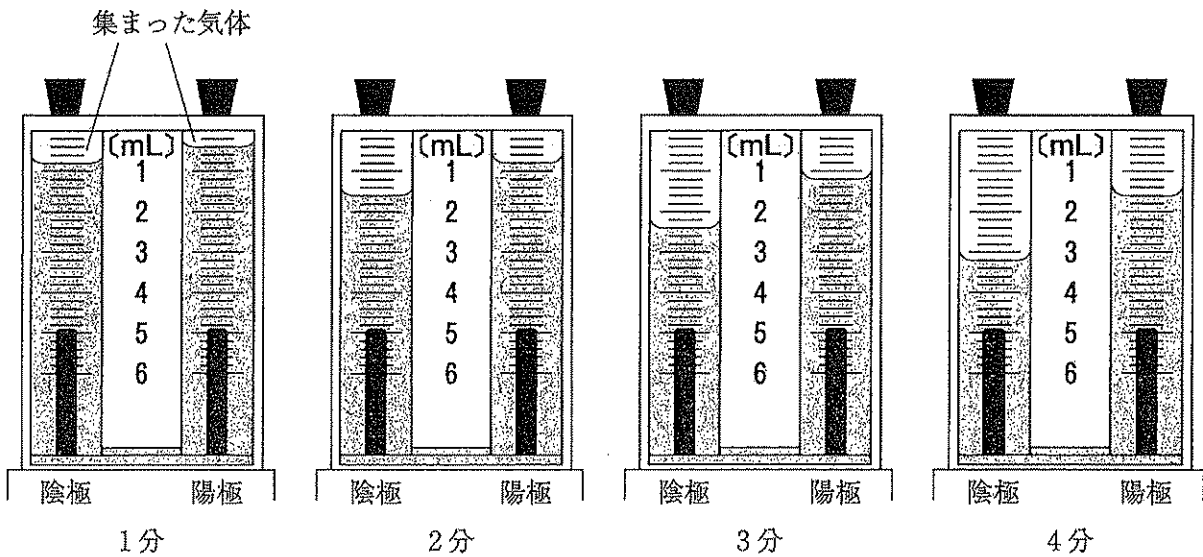
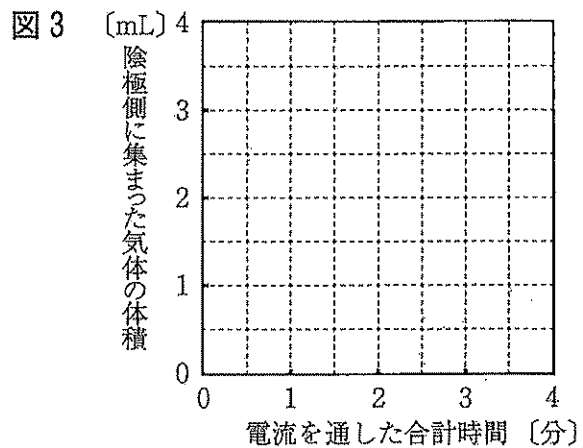


図2



- (1) 水の電気分解において、純粋な水ではなく、[実験]の①でつくったような水溶液を用いるのはなぜか。簡潔に述べなさい。
- (2) [実験]では、水が電気分解され、水素と酸素が発生した。水の電気分解で起こった化学変化を表す化学反応式を書きなさい。
- (3) [実験]で、陽極側に集まった気体の性質として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。
- 1 マッチの火を気体に近づけると、音を立てて気体が燃える。
  - 2 火のついた線香を気体の中に入れると、線香が激しく燃える。
  - 3 石灰水を白くにごらせる。
  - 4 無色で空気より軽く、特有の刺激臭がある。

- (4) 図2をもとにして、「電流を通した合計時間」と「陰極側に集まった気体の体積」の関係を表すグラフを、図3にかきなさい。



- (5) 水の電気分解とは逆の化学変化を利用して、水素と酸素から水ができるときに発生する電気エネルギーを直接とり出すしくみは、自動車の動力や、ビル、家庭の電源などに使われている。このようなしくみで電気エネルギーをとり出す電池を何というか。答えなさい。

8 豆電球を用いた回路について、次の実験を行った。あとの(1)~(4)に答えなさい。

[実験 1]

- ① 種類の異なる 2 つの豆電球 a と b, 電池, スイッチ, 導線, 電圧計, 電流計を用意した。
- ② 豆電球 a を用いて, 図 1 のような回路をつくった。
- ③ スイッチを入れ, 豆電球 a を点灯させ, 電圧計と電流計の値を記録し, 豆電球 a の明るさを観察したあと, スイッチを切った。
- ④ 豆電球 a を豆電球 b にかえ, ②, ③ の操作を行った。
- ⑤ 結果を表 1 にまとめた。表 1 から, 等しい電圧が加わったとき, 電流は豆電球 a のほうが豆電球 b より流れにくいことから, 抵抗は豆電球 a のほうが豆電球 b より大きいことがわかった。

図 1

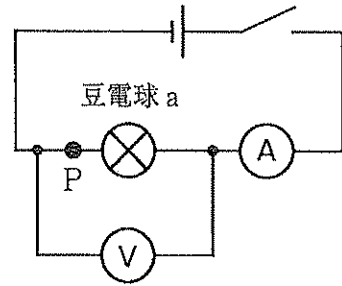


表 1

	豆電球 a	豆電球 b
電 圧	2.7 V	2.7 V
電 流	225mA	350mA
明るさ	豆電球 b のほうが豆電球 a より明るくついた。	

[実験 2]

- ① [実験 1] で用いたものと同じ豆電球 a と b, 電池, スイッチ, 導線を用意した。
- ② 図 2 のように豆電球 a と b を並列につなぎ, スイッチを入れると, 豆電球 b のほうが豆電球 a より明るくついた。
- ③ 図 3 のように豆電球 a と b を直列につなぎ, スイッチを入れると, 豆電球 a のほうが豆電球 b より明るくついた。

図 2

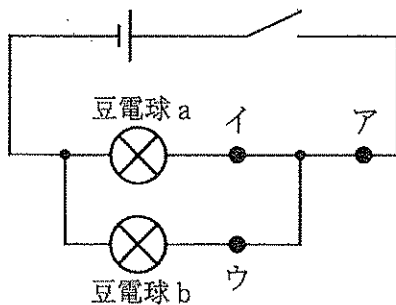
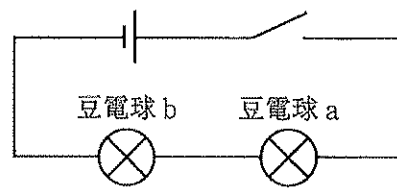


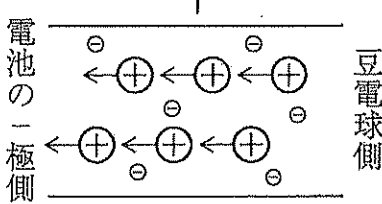
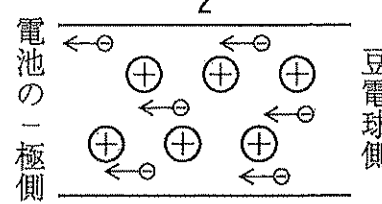
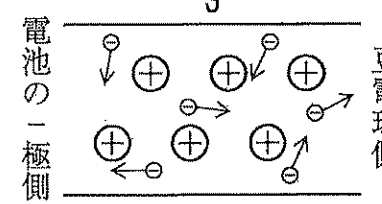
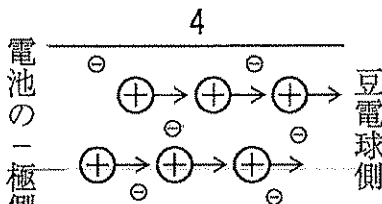
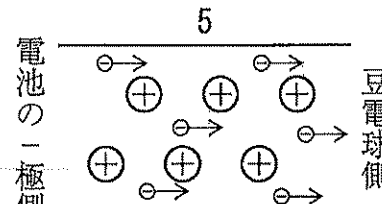
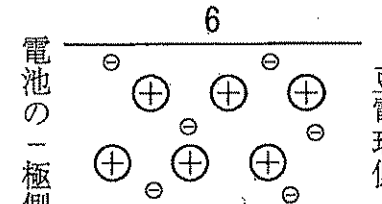
図 3





(1) [実験1]において、電池につないだときの豆電球aの抵抗は何Ωか。表1の値を用いて求めなさい。

(2) 図1の点Pにおいて、スイッチを「入れているとき」と「切っているとき」に、導線に使われている金属中の電気をもった粒子のようすは、それぞれどのようなになるか。金属中の+、-の電気をもった粒子をそれぞれ「⊕」「⊖」、粒子の移動する向きを「→」で表した模式図として、最も適切なものを、次の1～6から選び、記号で答えなさい。

<p>1</p>  <p>電池の -極側</p> <p>豆電球側</p> <p>〔⊕が電池の-極側に移動している。〕</p>	<p>2</p>  <p>電池の -極側</p> <p>豆電球側</p> <p>〔⊖が電池の-極側に移動している。〕</p>	<p>3</p>  <p>電池の -極側</p> <p>豆電球側</p> <p>〔⊖が自由に動き回っている。〕</p>
<p>4</p>  <p>電池の -極側</p> <p>豆電球側</p> <p>〔⊕が豆電球側に移動している。〕</p>	<p>5</p>  <p>電池の -極側</p> <p>豆電球側</p> <p>〔⊖が豆電球側に移動している。〕</p>	<p>6</p>  <p>電池の -極側</p> <p>豆電球側</p> <p>〔⊕, ⊖ともに移動しない。〕</p>

(3) [実験2]の②において、スイッチを入れているときに、図2の点ア、イ、ウを流れる電流の大きさを、それぞれ $I_a$ 、 $I_i$ 、 $I_u$ とする。点ア、イ、ウを流れる電流の間に成り立つ関係を、 $I_a$ 、 $I_i$ 、 $I_u$ を用いた等式で書きなさい。

(4) 豆電球の明るさは、豆電球の消費電力と関係がある。[実験2]の③において、直列回路では、豆電球aのほうが豆電球bより明るくついたのはなぜか。「電流」と「電圧」という語を用いて、簡潔に述べなさい。

- 9 化学変化の激しさに興味をもったYさんは、マグネシウムが塩酸にとける反応において、塩酸の温度、濃度、体積が反応の進む速さと関係しているかどうか調べるために、次のように仮説をたてて、探究を行うことにした。あとの(1)~(4)に答えなさい。

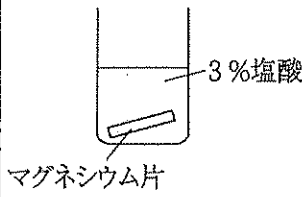
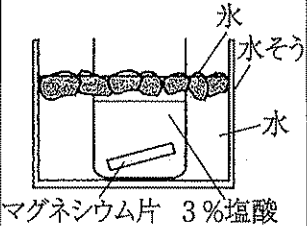
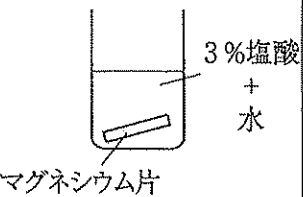
- 仮説1 塩酸の温度が変わると反応が進む速さも変わる。  
 仮説2 塩酸の濃度が変わると反応が進む速さも変わる。  
 仮説3 塩酸の体積を変えても反応が進む速さは変わらない。

はじめに、仮説1, 2を検証するために、3%の塩酸とマグネシウムリボンを用いて次の実験を行った。

[実験]

- ① ビーカーA, Bにはそれぞれ3%の塩酸を50mL入れ、ビーカーCには3%の塩酸を25mL入れたあと水を加えて50mLにした。
- ② ①のビーカーのうち、ビーカーBだけ氷水の入った水そうに入れ、しばらく冷やした。
- ③ ビーカーA~Cの水溶液の温度をはかり、表1に記録した。
- ④ マグネシウムリボンから、質量が0.1gのマグネシウム片を3本切りとった。
- ⑤ ビーカーA~Cに、それぞれ④で切りとったマグネシウム片を1本入れ、マグネシウム片がすべて反応してなくなるまでの時間をはかり表1に記録した。
- ⑥ ビーカーAとBの結果から仮説1が、ビーカーAとCの結果から仮説2が、それぞれ正しいことが確かめられた。

表1

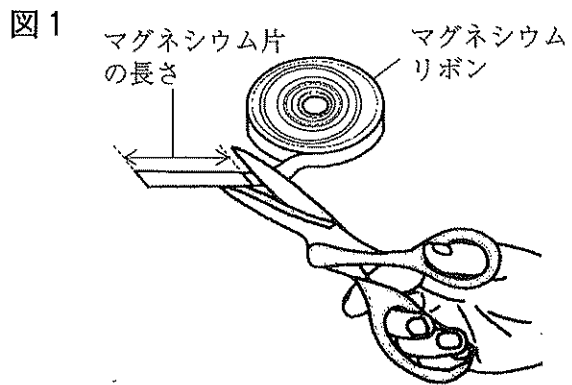
	A	B	C
ビーカー	 3%塩酸 マグネシウム片	 水 水そう 水 マグネシウム片 3%塩酸	 3%塩酸 + 水 マグネシウム片
水溶液の温度	22℃	8℃	22℃
時間	50秒	1分53秒	4分30秒

(1) この〔実験〕のように薬品を用いるときや、細かな破片が飛び散る可能性のある操作を始める前には、目を守るために着用するものがある。着用するものは何か。答えなさい。

(2) 〔実験〕の②において、しばらくすると氷水を入れた水そうの表面に水滴がついた。これは水そうの表面にふれている空気の温度が露点に達したからである。空気の温度が露点に達したことで水滴ができるしくみを、簡潔に述べなさい。

(3) 〔実験〕の④について、次のア、イに答えなさい。

ア 用意したマグネシウムリボンの全体の質量と長さをはかると、7.5 g、6 mであった。図1のように、このマグネシウムリボンから0.1gのマグネシウム片を切りとる場合、マグネシウム片の長さを何cmにすればよいか。求めなさい。



イ 重さと質量は異なる意味をもつものであり、区別して使う必要がある。重さとは何か。「重力」という語を用いて、簡潔に述べなさい。

(4) Yさんは、仮説3を検証するため、新たにビーカーDを用意し、塩酸に0.1gのマグネシウム片を入れてすべて反応させ、マグネシウム片がなくなるまでの時間をビーカーAの結果と比べることにした。

ビーカーDの条件をどのようにすればよいか。ビーカーDに入れる塩酸の「温度」「濃度」「体積」について、それぞれ適切なものを下の1, 2から1つずつ選び、記号で答えなさい。

また、ビーカーDの「結果」がどのようになれば、仮説3が正しいと考察できるか。簡潔に述べなさい。

- 1 ビーカーAの条件とそろえる。
- 2 ビーカーAの条件と変える。