

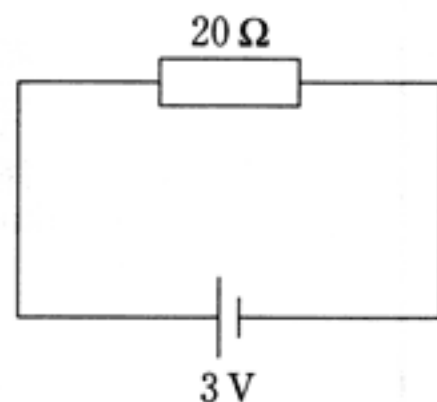
1 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

(1) ヒトの血液の固形成分である赤血球に含まれ、酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質をもつ物質は何か、その名称を書きなさい。

(2) 地表に出ている岩石は、気温の変化や水のはたらきによって、長い時間をかけて表面からぼろぼろになってくずれていく。この現象を何というか。最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 堆積 イ 運搬 ウ 侵食 エ 風化

(3) 図のように、 $20\ \Omega$ の抵抗を 3V の電池につないだときに、回路に流れる電流は何Aか、書きなさい。



(4) 水素と酸素が化合して水ができる反応から、電気エネルギーをとり出すしくみを何というか。その名称として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

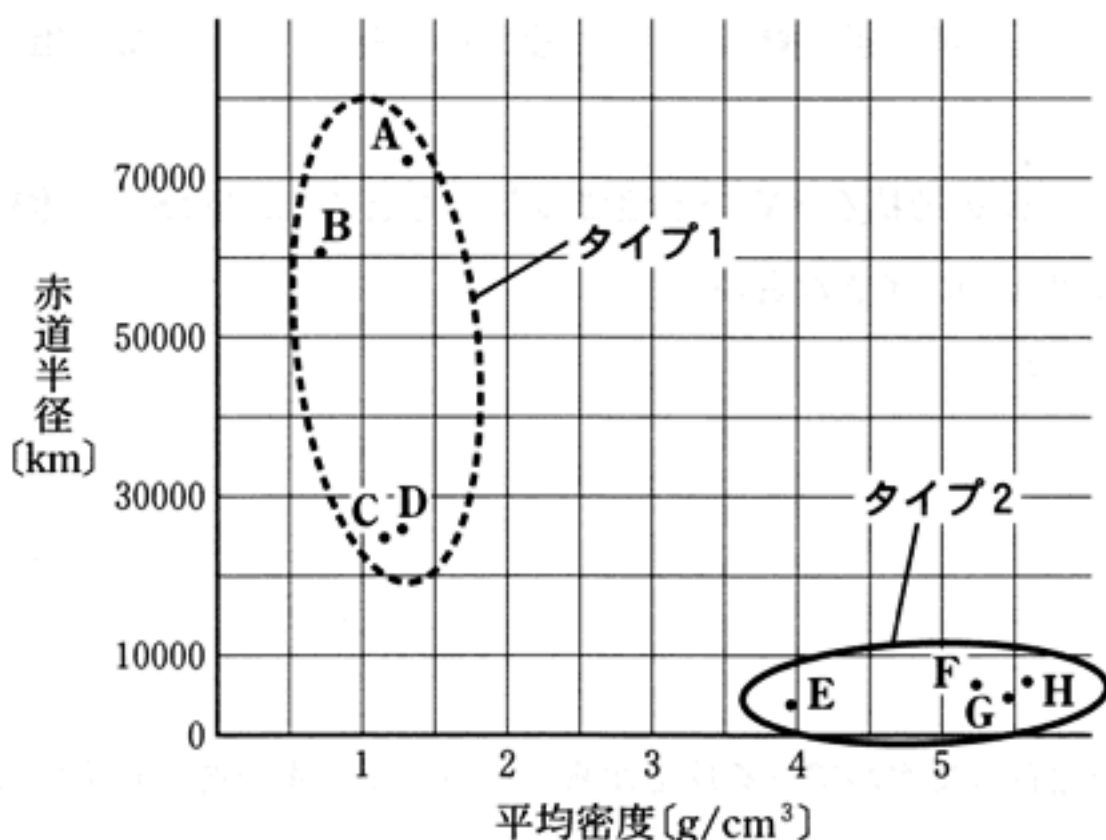
ア 燃料電池
イ なまりちく鉛蓄電池
ウ リチウムイオン電池
エ ニッケル水素電池

2 Sさんは惑星に興味を持ち、その特徴を調べるとともに、次の観察と天体写真の撮影を行いました。これに関して、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

調べたこと

太陽系の惑星について、平均密度と赤道半径の関係をもとに、図1を作成した。横軸を平均密度、縦軸を赤道半径とし、8つの惑星をそれぞれA~Hの記号で表した。その結果、惑星は平均密度と赤道半径の特徴から2つのタイプに分類することができ、それぞれタイプ1、タイプ2とした。

図1



観察

図2は2012年5月5日に撮影した金星の写真である。この日、金星は夕方の西の空に見えていた。図3はそのおよそ1か月後の6月6日に撮影した太陽の写真である。太陽面を移動している金星が右下に黒く写っている。金星は、6月上旬には高度が低く、明け方または夕方の空に、ほとんど見えなかったが、徐々に高度が上がり、7月以降は明け方の東の空で観察しやすくなった。なお、2枚の写真はどちらも千葉県内で撮影したもので、倍率はたがいに異なっている。

図2

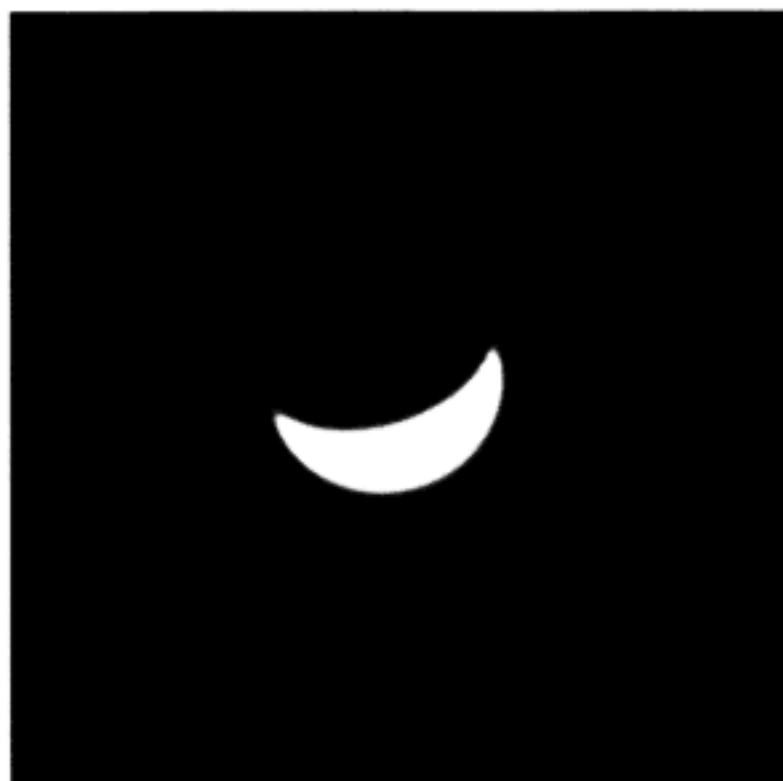
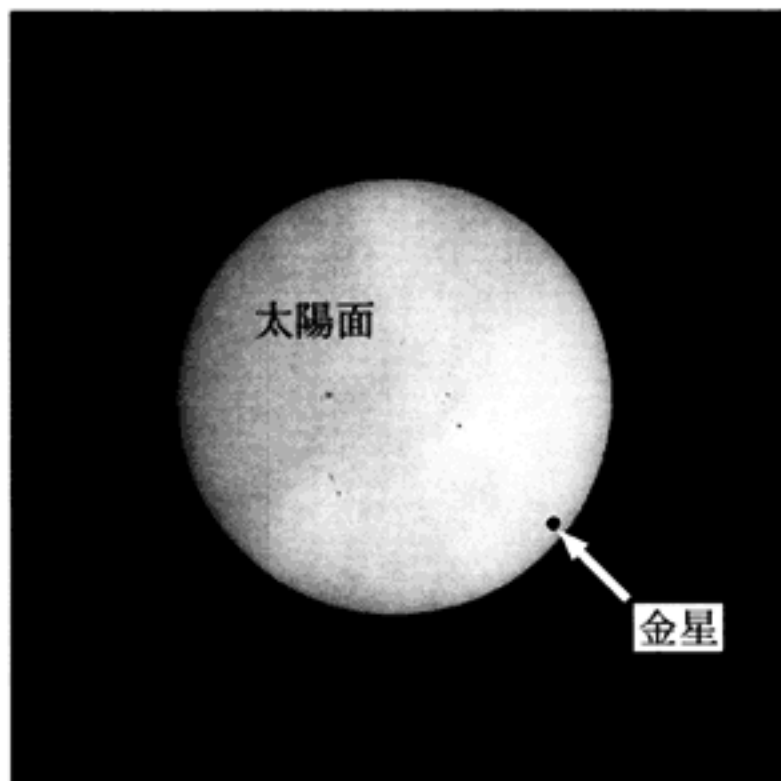


図3



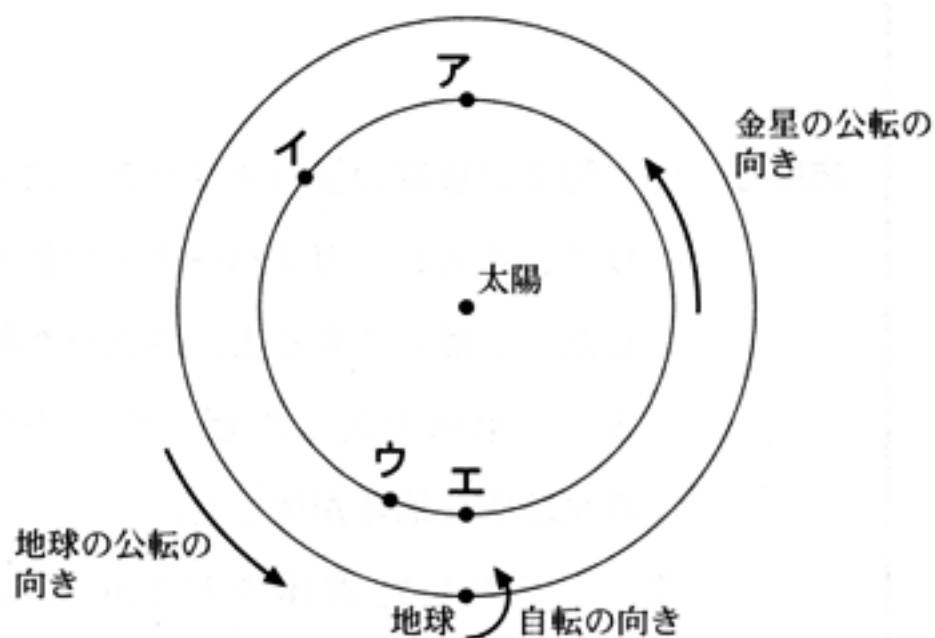
(1) 次の文章は惑星について述べたものである。文章中の x , y にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

金星は図1の x のグループに属している。 x の惑星は y 型惑星とよばれており、おもに岩石でできている。

- ア x : タイプ1 y : 木星
- イ x : タイプ1 y : 地球
- ウ x : タイプ2 y : 木星
- エ x : タイプ2 y : 地球

(2) 図4は地球、金星および太陽の位置関係を 図4

模式的に表したものである。地球が図4に示した位置にあるとき、図2、3を撮影したときの金星の位置はそれぞれどこか。最も適当なものを、図4のア～エのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。



(3) 金星の公転周期は0.62年(226日)である。2012年6月6日以降226日間継続して、明け方または夕方に金星を観察したとき、この間の金星の見え方として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ただし、○(東または西) は、観察しやすい期間と観察できる方位を表す。
 また、× は、ほとんど見えない期間を表す。

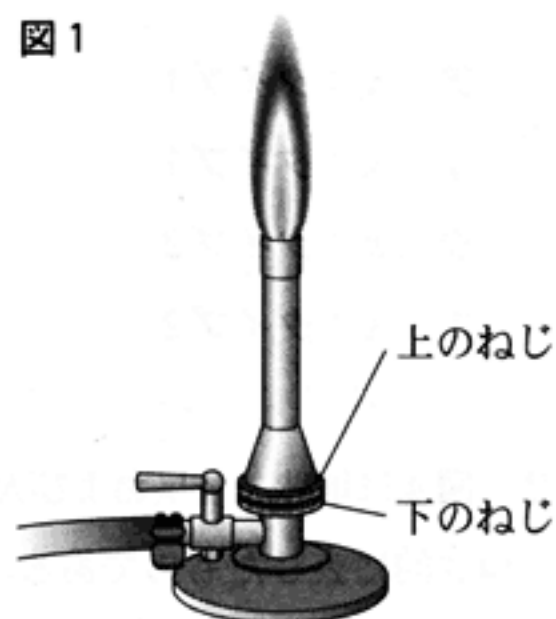
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
ア	×	—————						
イ	×	—————					×
ウ	×	—————			×	—————	
エ	×	—————		×	—————		×

3 物質が水に溶けるようすを観察したり、液体の混合物にふくまれている物質を分離したりするため、次の実験1、2を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

実験1 水の入ったビーカーをガスバーナーで加熱した。ガスバーナーに火をつけたとき、オレンジ色の小さな炎だったので、調節ねじを回して青白い大きな炎に変えた。

a しばらくして、ビーカーの中に硫酸銅の結晶を加え、ガラス棒でかき混ぜて結晶をすべて溶かしたところ、全体が青色の透明な水溶液になった。

b 図1は、加熱時のガスバーナーのようすである。 図1

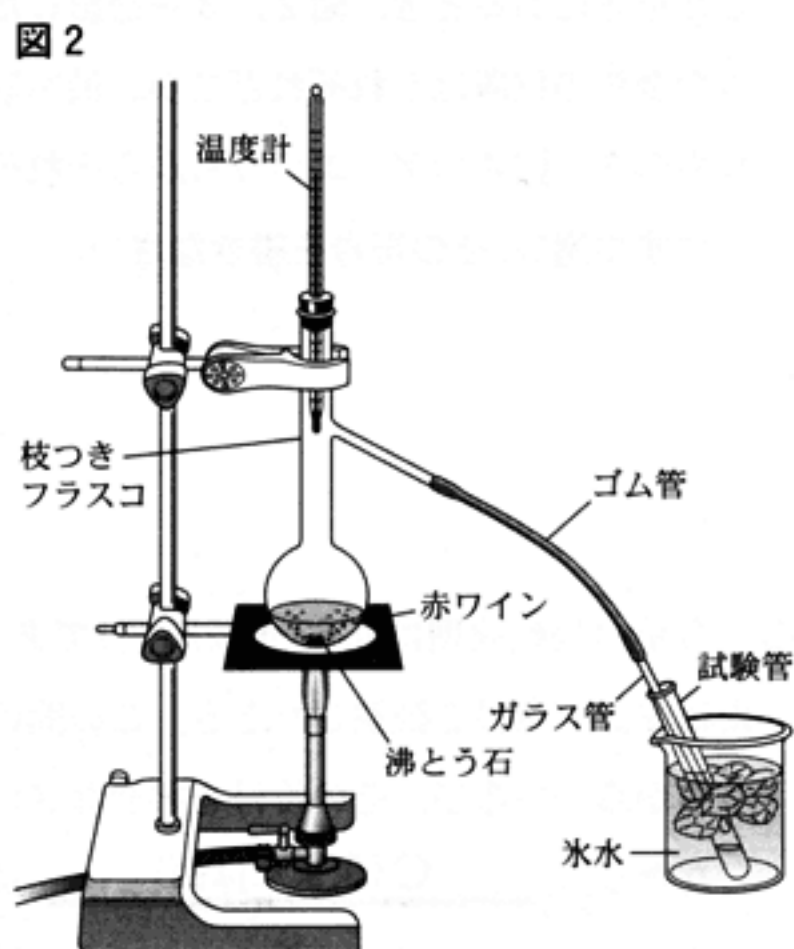


実験2 ① 図2の装置の枝つきフラスコに赤ワインを入れ、ガスバーナーで加熱した。しばらくすると、沸とうが始まり、氷水の入ったビーカーの中の試験管に液体が生じた。

② ①で生じた液体を約3 mL集めた。加熱を続けながら、続けて別に用意した2本の試験管にも生じた液体をそれぞれ約3 mLずつ集めた。集めた順にそれらの試験管を試験管X、Y、Zとした。

次に、それぞれの試験管の中の液体について、においを調べた。表は、その結果をまとめたものである。

また、試験管Xの液体を指先に少しつけ、手の甲にこすりつけると、冷たい感じがした。



表

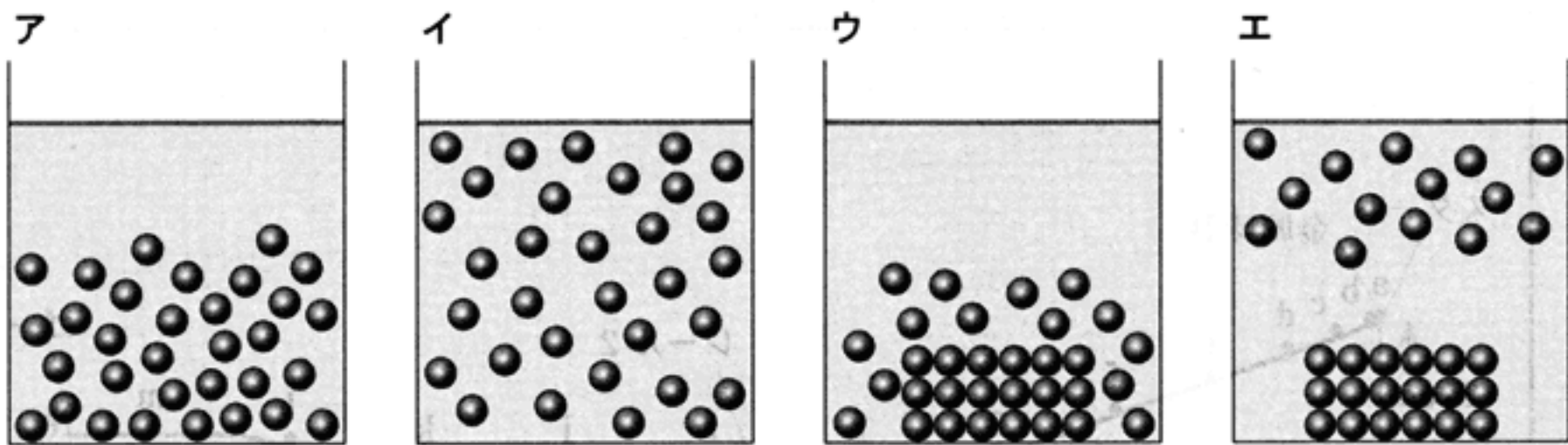
試験管 X	アルコールのにおいがした。
試験管 Y	アルコールのにおいがしたが、試験管 X よりは弱かった。
試験管 Z	アルコールのにおいがしたが、試験管 Y よりさらに弱かった。

- (1) 次の文は、実験1の下線部aの操作について述べたものである。文中の **A** ~ **D** にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ガスバーナーの **A** を回して **B** の量を多くし、その後 **C** を回して **D** の量を調節する。

	A	B	C	D
ア	上のねじ	空 気	下のねじ	ガ ス
イ	上のねじ	ガ ス	下のねじ	空 気
ウ	下のねじ	空 気	上のねじ	ガ ス
エ	下のねじ	ガ ス	上のねじ	空 気

- (2) 実験1の下線部bの水溶液のようすを表した模式図として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、硫酸銅の粒子を ● として表すものとする。



- (3) 実験2の②で、試験管Xに集めた液体の説明として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 1種類の物質からできている液体である。
- イ マッチの火を近づけると燃える液体である。
- ウ 赤色の液体である。
- エ 密度が 1.0 g/cm^3 の液体である。

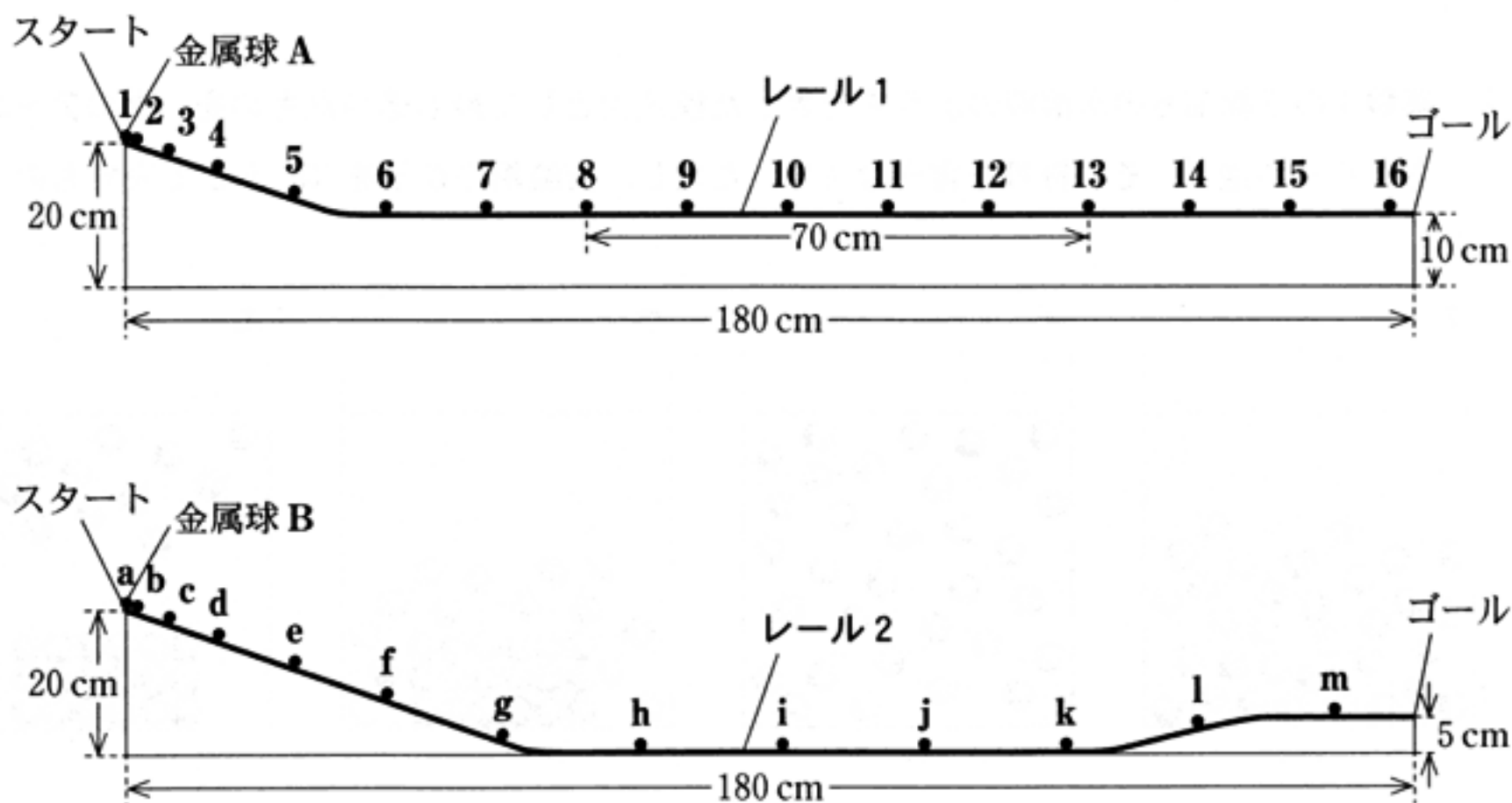
- (4) 実験2において、集めた液体のにおいが、試験管X, Y, Zの順にしだいに変化していったのはなぜか。「沸点」「蒸発」ということばを用いて、その理由を簡潔に書きなさい。

4 金属球の運動について調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。ただし、レールの斜面と水平面はなめらかに繋がっていて、金属球とレールの間の摩擦および空気による抵抗はないものとする。

実験 図1のように、大きさと質量が等しい金属球A、Bを、それぞれレール1、レール2のスタートの位置に置き、同時に金属球A、Bから静かに手を離したところ、金属球A、Bは斜面を下りはじめた。この運動を、0.1秒間隔で発光するストロボスコープを用いて記録した。

なお、図1の1~16は0.1秒ごとの金属球Aの位置を、a~mは0.1秒ごとの金属球Bの位置を表している。

図1



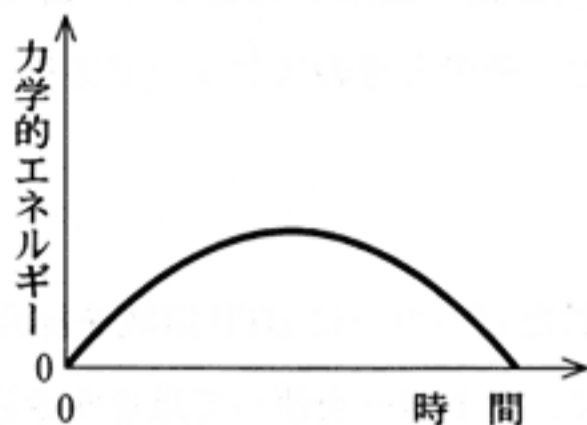
- (1) 金属球Aが8から13の間を運動しているときの、金属球Aの平均の速さは何cm/sか、書きなさい。
- (2) 金属球Bがもつ位置エネルギーが最小になる位置はどこか。図1のa~mのうちから、あてはまる位置をすべて選び、その符号を書きなさい。

(3) 金属球 A と金属球 B は、どちらが先にゴールの位置に到着したか、書きなさい。また、その金属球がスタートしてからゴールするまでの、時間と力学的エネルギーの関係を示したグラフとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

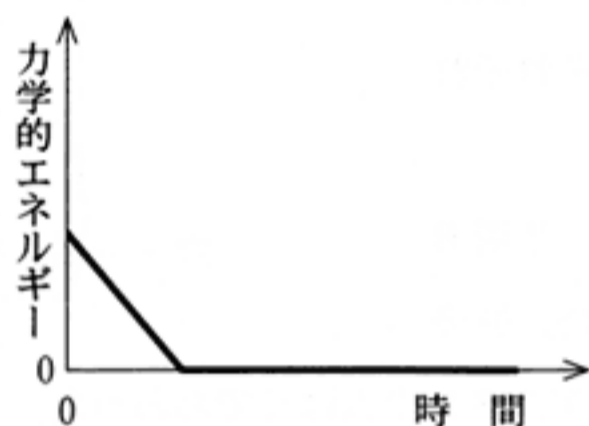
ア



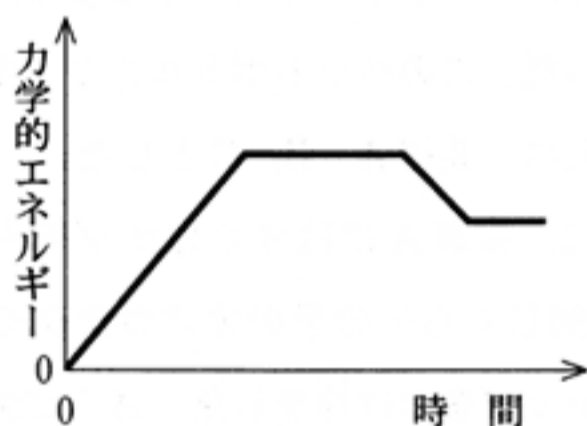
イ



ウ



エ



(4) 図 2, 3 は、実験における金属球 A, B の高さ と 金属球 A, B がもつ位置エネルギーの関係を、それぞれ表したグラフである。金属球 A, B が、それぞれ、図 1 の 16 と m の位置に達したとき、金属球 B がもつ運動エネルギーは金属球 A がもつ運動エネルギーの何倍か、書きなさい。ただし、はじめに金属球 A, B がもっていた位置エネルギーをそれぞれ 4 とした。

図 2

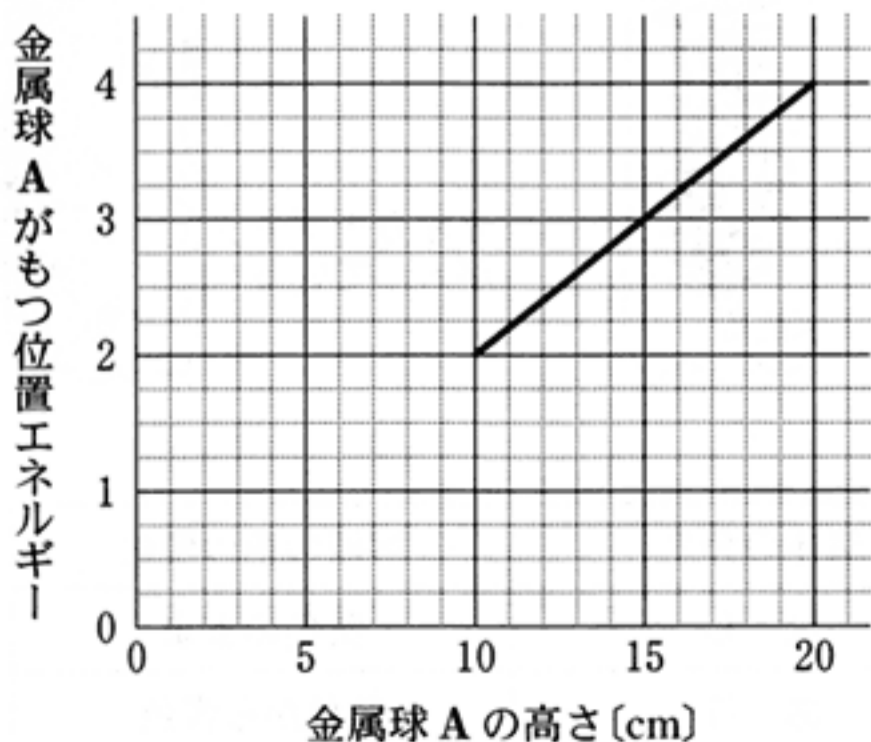
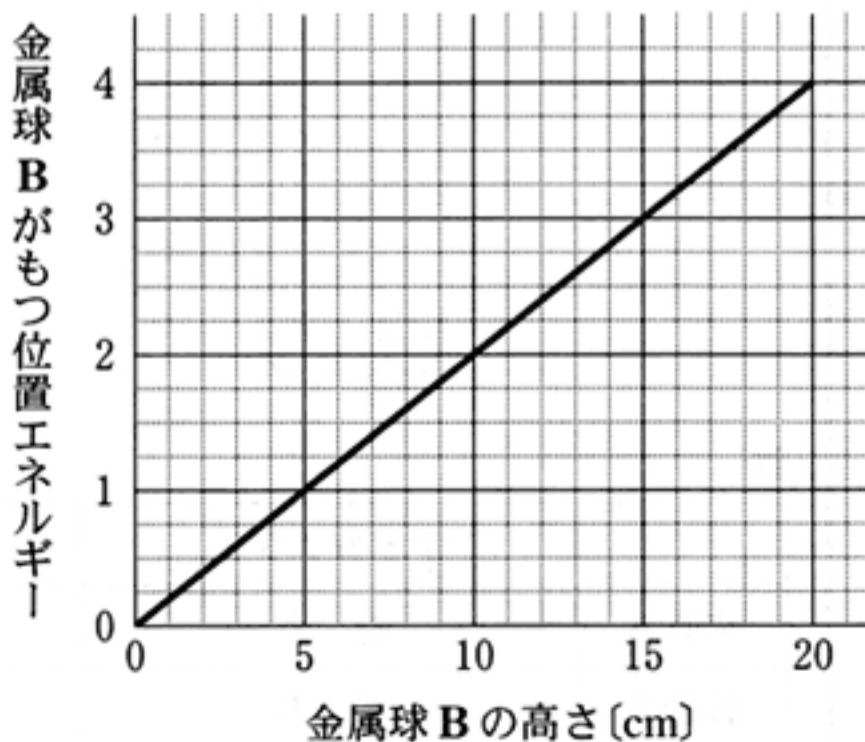


図 3

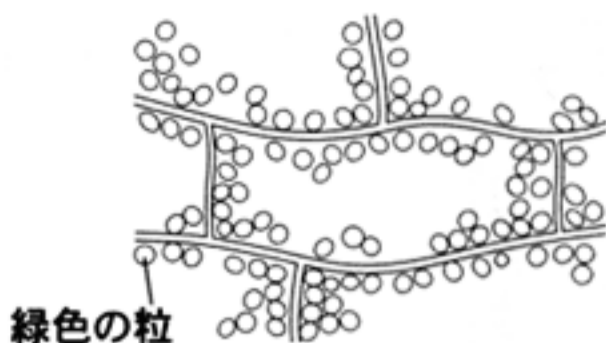


5 Sさんは、教室の水そうのオオカナダモの葉から気泡が出てくることに興味を持ち、次の観察と実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

観察

数時間光をあてたオオカナダモを用意し、その先端近くの葉を1枚とり、顕微鏡で観察したところ、緑色の粒が多数見えた。図1は、そのときのスケッチである。

図1



実験

- ① 水道水を入れたビーカーに BTB 溶液を加えたところ、青色になった。次に、ストローを使って息を吹き込み、溶液が黄色になるまで二酸化炭素を溶かした。
- ② 図2のように、ペットボトルに画びょうで穴をあけ、ビニルテープでふさいだ。このペットボトルを3つ用意し、それぞれに①の溶液を入れ、装置A、B、Cとした。
- ③ 図3のように、装置Aにはオオカナダモを入れず、装置Bと装置Cには同じくらいの量のオオカナダモを入れた。最後にそれぞれキャップをつけ栓をした。さらに装置Cはアルミニウムはくでおおった。
- ④ 各装置に十分な光を6時間あて、気体の発生と溶液の色の変化を調べた。表はその結果をまとめたものである。

図2



図3

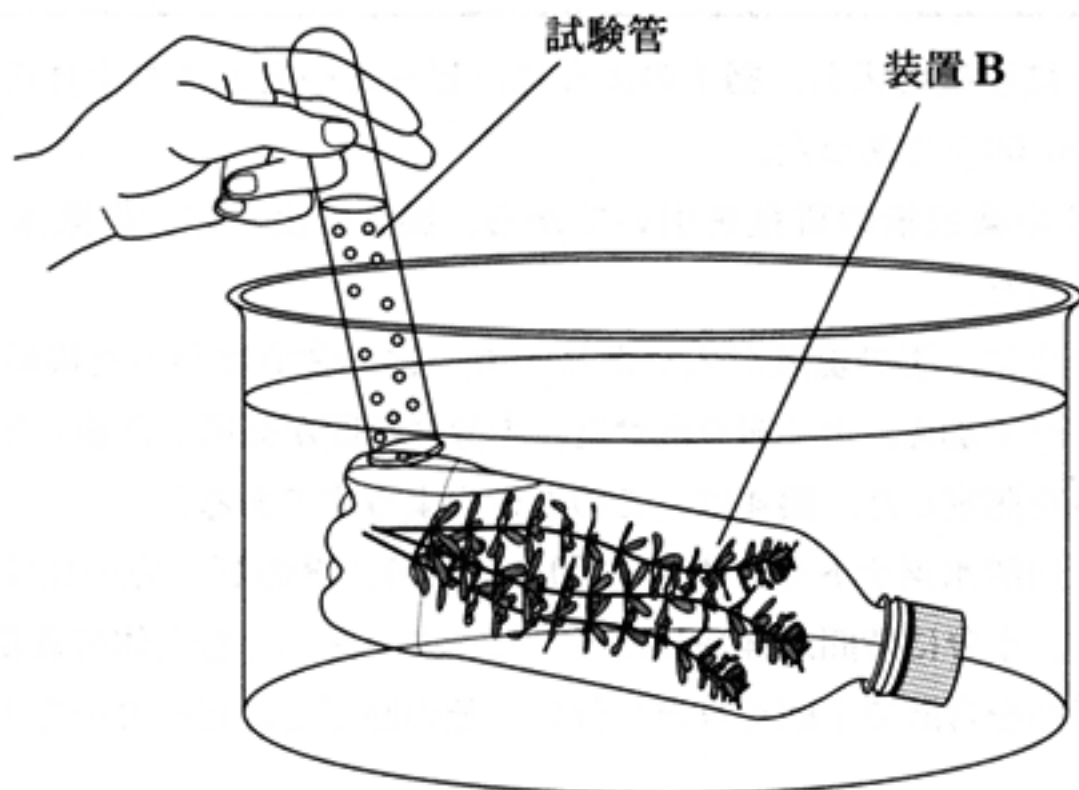


表

	オオカナダモ	気体の発生	溶液の色の変化
装置A	なし	なし	黄色のまま
装置B	あり	あり	黄色から青色
装置C	あり	なし	黄色のまま

- ⑤ 装置 B で発生した気体を図 4 のようにして試験管に集めた。その試験管に火のついた線香を入れたところ、火のついた線香は激しく燃えた。

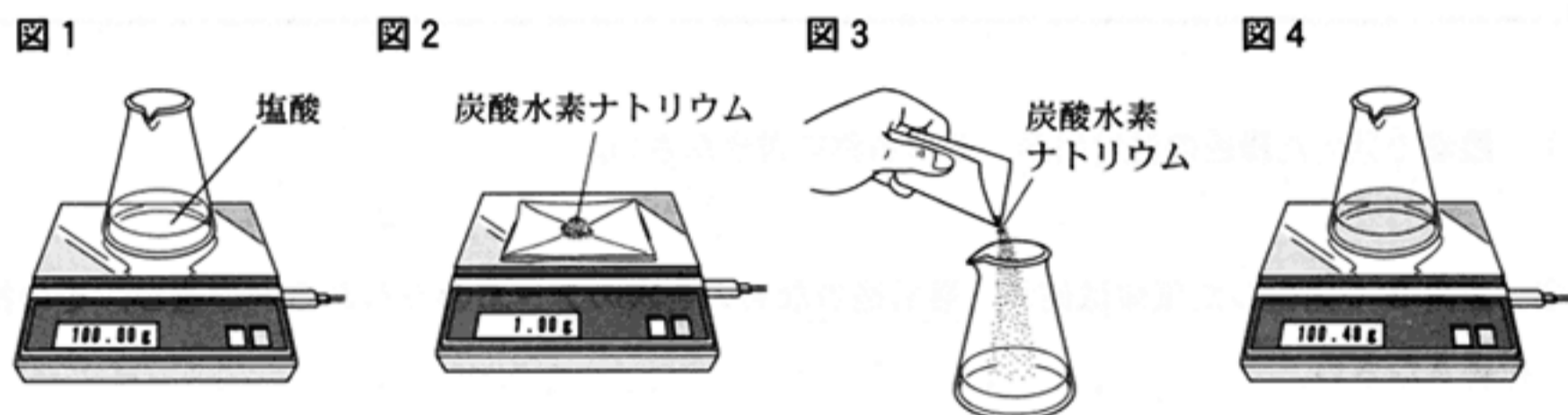
図 4



- (1) 観察で見た緑色の粒は何か、その名称を書きなさい。
- (2) 装置 B で発生した気体は何か。最も適当なものを次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 水素 イ 窒素 ウ 酸素 エ 二酸化炭素
- (3) 装置 C で溶液が黄色のままであった理由について、オオカナダモのはたらきにふれながら簡潔に書きなさい。

6 塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えると、反応して二酸化炭素が発生する。塩酸と炭酸水素ナトリウムが反応するときの質量の関係を調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

- 実験**
- ① ビーカーに塩酸を入れ、図1のように、ビーカーをふくむ全体の質量をはかったところ、100.00 gであった。
 - ② あらかじめ薬包紙の質量を引いてから、図2のように、炭酸水素ナトリウムを1.00 gはかった。
 - ③ 図3のように、①の塩酸が入ったビーカーに、②ではかった炭酸水素ナトリウム1.00 gをすべて加え、よく振り混ぜた。十分に時間が経過した後、ビーカーをふくむ全体の質量を測定した。図4は、このときの様子である。
 - ④ この後、炭酸水素ナトリウムを1.00 gばかり、③のビーカーにすべて加え、よく振り混ぜた。十分に時間が経過した後、ビーカーをふくむ全体の質量を測定した。同様の操作を合計で7回くり返し行い、その回ごとにビーカーをふくむ全体の質量を測定した。

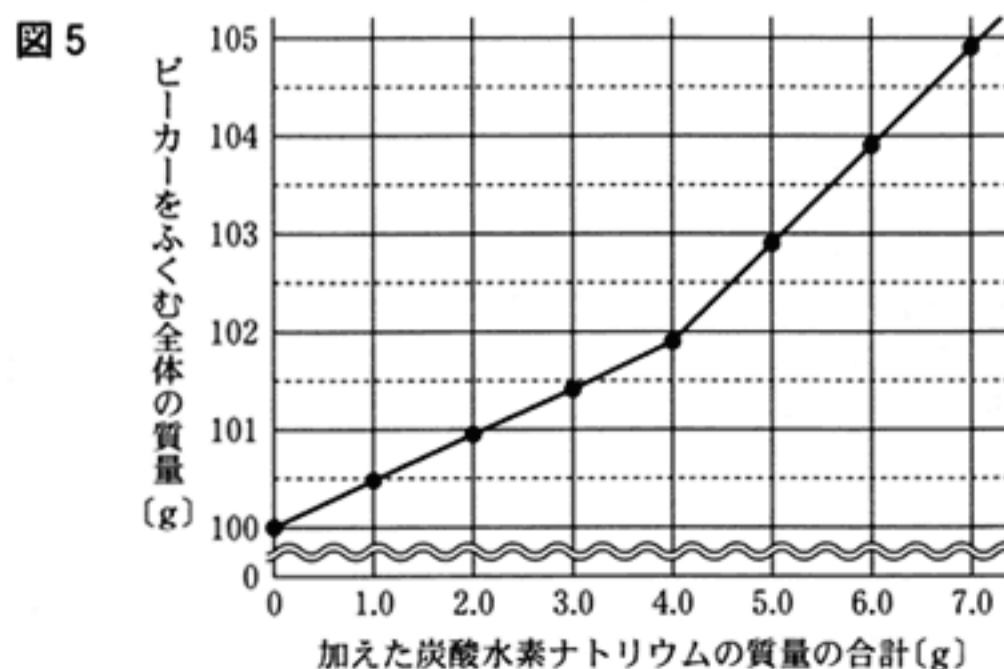


表は、加えた炭酸水素ナトリウムの質量の合計とビーカーをふくむ全体の質量の関係をまとめたものであり、図5は、その関係を表したグラフである。

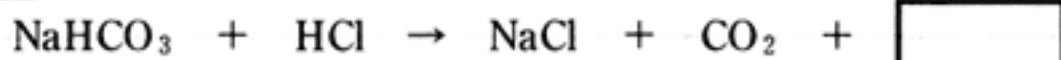
図5から、加えた炭酸水素ナトリウムの質量の合計が4.00 gのところではグラフの傾きが変わることがわかった。

表

炭酸水素ナトリウムを加えた回数	①のビーカー	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
加えた炭酸水素ナトリウムの質量の合計 [g]	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
ビーカーをふくむ全体の質量 [g]	100.00	100.48	100.95	101.43	101.90	102.90	103.90	104.90



(1) 次の式は、実験で起こる反応の一部を表している。この式を化学反応式として完成させるために に入る化学式を書きなさい。



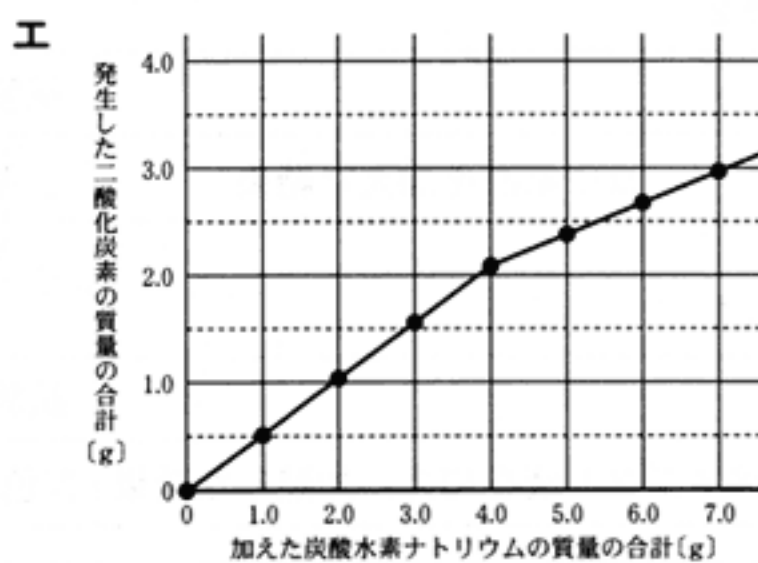
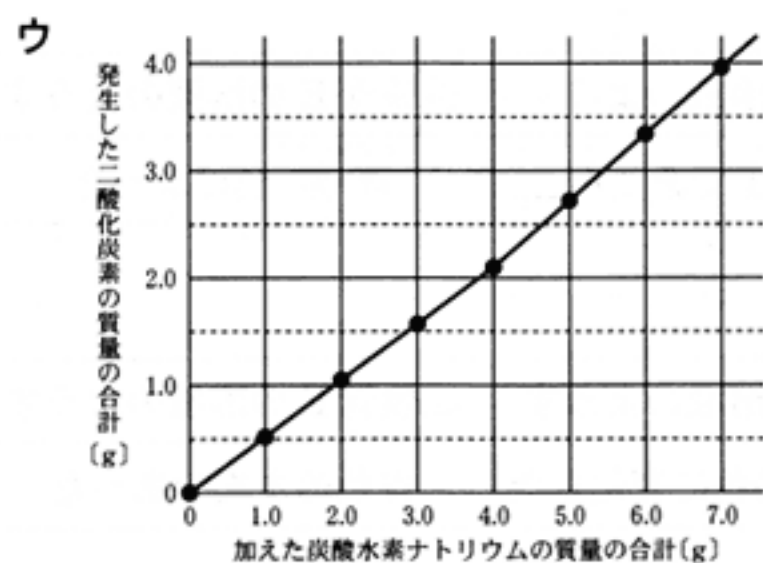
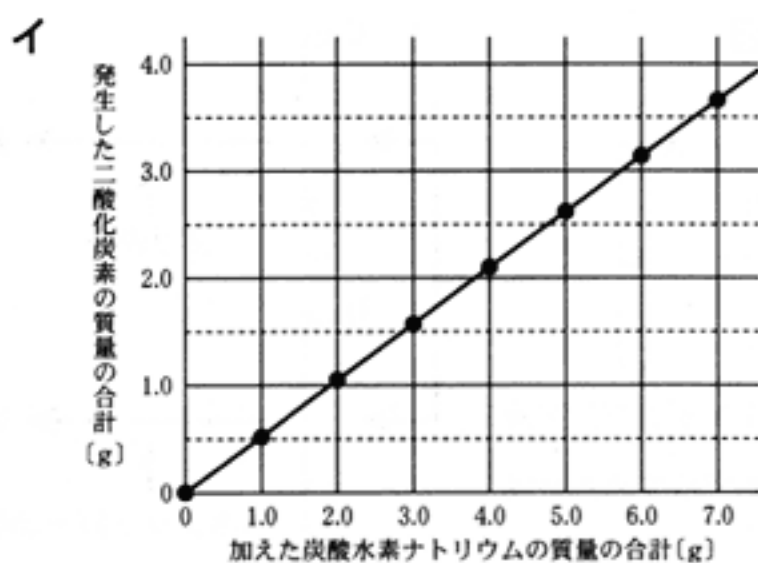
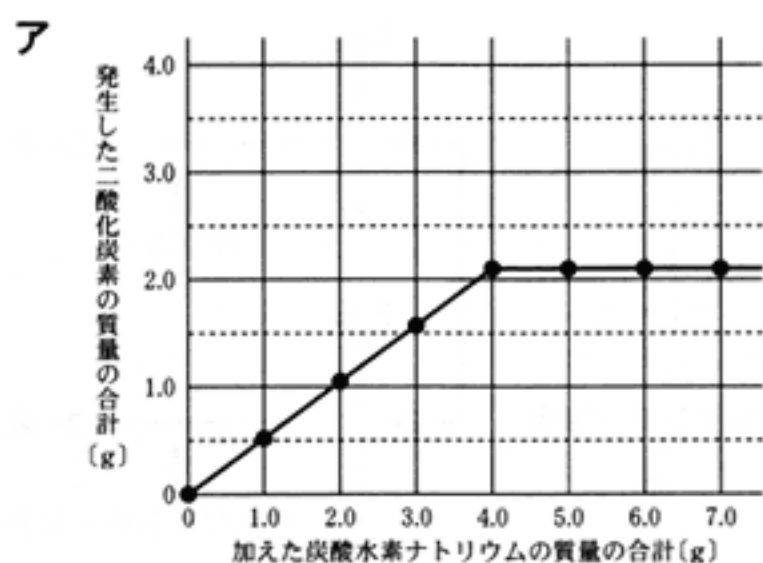
(2) 実験では二酸化炭素が発生する。二酸化炭素について述べた文として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 空気中に約 21 % 含まれる。
- イ 有機物の燃焼で生じる。
- ウ ものを燃やすはたらきがある。
- エ 卵が腐ったような特有のにおいをもつ。

(3) 炭酸水素ナトリウムを 5 回目に加えたときのように、十分に時間をおいた後、ビーカー内の液の pH を測定したときの結果を示した内容として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 二酸化炭素が発生し、pH は 7 より小さくなる。
- イ 二酸化炭素が発生し、pH は 7 より大きくなる。
- ウ 二酸化炭素は発生せず、pH は 7 より小さくなる。
- エ 二酸化炭素は発生せず、pH は 7 より大きくなる。

(4) 実験で、加えた炭酸水素ナトリウムの質量の合計と発生した二酸化炭素の質量の合計の関係はどのようになるか。その関係を表すグラフとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、実験で発生した二酸化炭素は、すべて空気中に出ていくものとする。



7 だ液のはたらきについて調べるため、次の実験1, 2を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

- 実験1**
- ① セロファン(セロハン)袋にデンプンとブドウ糖の混合液を入れた。
 - ② 水を入れたビーカーに①のセロファン袋を入れて、しばらくおいた。
 - ③ ビーカーの中の液体を2本の試験管に少量ずつとり、一方の試験管にはヨウ素液を2~3滴加えた。残りの試験管には、ベネジクト液を加えて加熱した。それぞれの液体について色の変化を観察した。表1は、その結果をまとめたものである。

表1

	ヨウ素液を加えた結果	ベネジクト液を加え、加熱した結果
試験管の液体のようす	茶色のままであった	青色から赤褐色 <small>せきかつしよく</small> に変化した

- 実験2**
- ① 1%デンプン溶液を、試験管A, Bに5mLずつとった。
 - ② 試験管Aには水でうすめた液(2mL)を、試験管Bには水(2mL)をそれぞれ加えた。
 - ③ それぞれの試験管を約36℃の水に入れ、10分間おいた。
 - ④ 試験管Aの溶液を別の2本の試験管に半分ずつ入れ、試験管C, Dとした。
試験管Bの溶液を別の2本の試験管に半分ずつ入れ、試験管E, Fとした。
 - ⑤ 試験管C, Eに、それぞれヨウ素液を2~3滴加えた。また、試験管D, Fに、ベネジクト液を少量加え、加熱した。

図は実験2の流れを表したものであり、表2, 3はこれらの結果をまとめたものである。

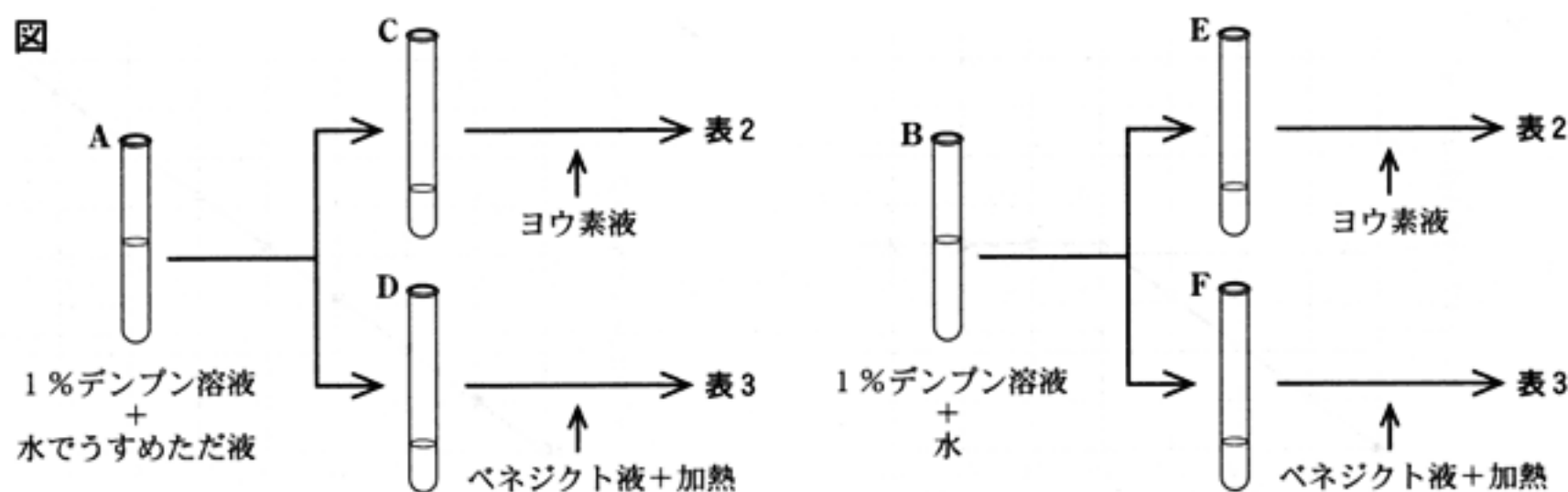


表2

	試験管Cの溶液のようす	試験管Eの溶液のようす
ヨウ素液を加えた結果	茶色のままであった	青紫色 <small>あおむらさき</small> になった

表3

	試験管Dの溶液のようす	試験管Fの溶液のようす
ベネジクト液を加え、加熱した結果	青色から赤褐色に変化した	青色のままであった

- (1) 実験1はセロファンにある多数の小さな穴を利用している。この実験でセロファンを用いた理由は何か。最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア デンプンの分子とブドウ糖の分子を吸収するため。
イ デンプンの分子とブドウ糖の分子の大きさの違いを調べるため。
ウ デンプンとブドウ糖の混合液を水でうすめるため。
エ デンプンとブドウ糖の混合液中の不純物をこし出すため。
- (2) 実験1の後、ビーカーからとり出したセロファン袋の中の液に、ヨウ素液2～3滴加えて色の変化を観察した。ヨウ素液を加えた結果、液の色はどのようになるか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 白色 イ 赤褐色 ウ 緑色 エ 青紫色
- (3) 実験1, 2の結果からわかることは何か。最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア だ液は、小さな分子のデンプンを、大きな分子の糖にかえることができる。
イ だ液は、小さな分子の糖を、大きな分子のデンプンにかえることができる。
ウ だ液は、大きな分子の糖を、小さな分子のデンプンにかえることができる。
エ だ液は、大きな分子のデンプンを、小さな分子の糖にかえることができる。

- (4) 次の文章は、消化液にふくまれる物質について述べたものである。 に入る最も適当なことばを書きなさい。

だ液中にはアミラーゼ、胃液中にはペプシン、すい液中にはリパーゼなどの消化 がふくまれ、それらは食物を体内に吸収しやすい物質にかえるはたらきがある。

8 空気中の水蒸気について調べるため、次の実験1, 2を行いました。これに関して、あとの

(1)~(3)の問いに答えなさい。

実験1

風通しの良い部屋で換気をしながら、図1のように熱を伝えやすい金属製のコップに室温と同じ温度の水を入れ、氷の入った大型試験管によって水温を徐々に下げた。しばらくするとコップの表面がくもりはじめた。このときの室温と水温を表に記録し、同じ操作を1時間ごとにくり返した。なお、コップの表面の温度は水温と等しいものとする。

図2は気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。

図1

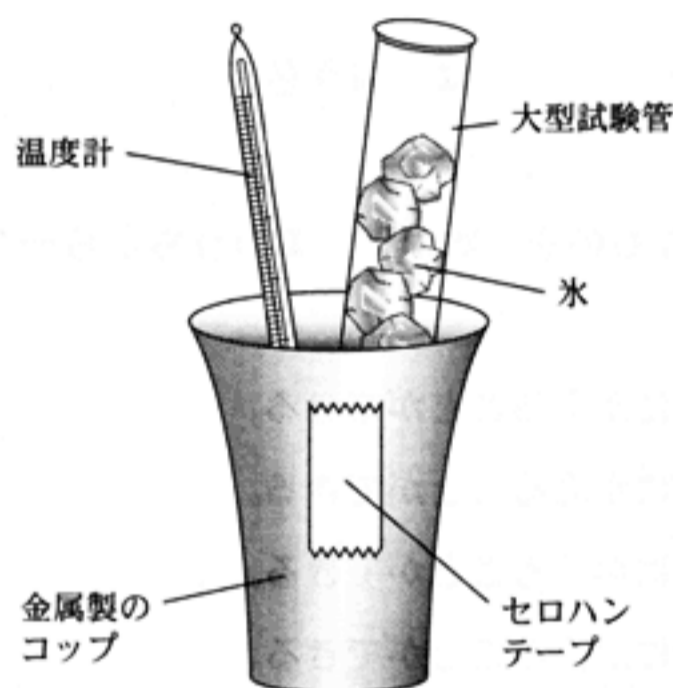
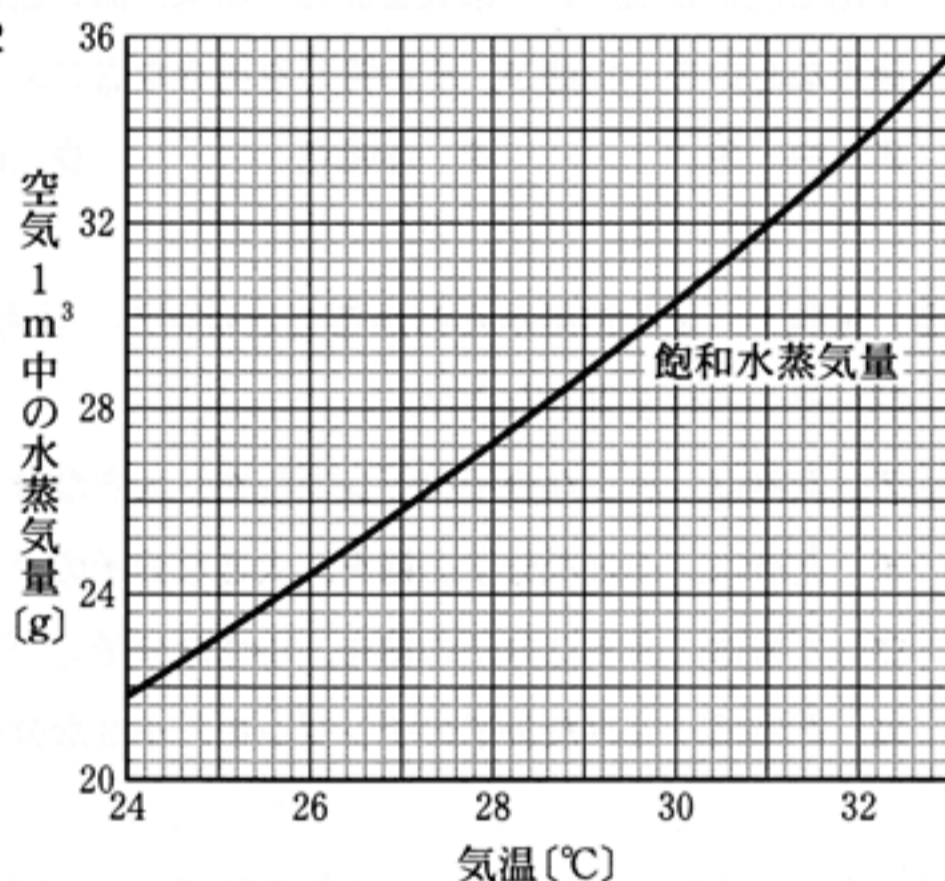


図2



表

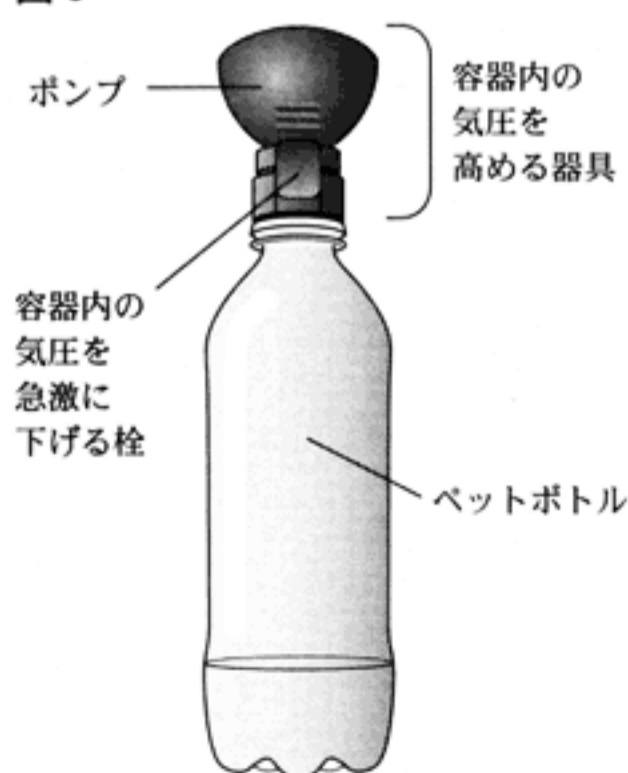
時刻[時]	9	10	11	12	13	14	15	16	17
室温[°C]	25.9	26.7	27.8	29.1	29.7	30.7	31.3	32.5	30.0
水温[°C]	24.1	24.7	25.2	24.9	25.0	25.1	24.2	24.0	24.6

実験2

図3は容器内の気圧を高める器具をとりつけたペットボトルである。

ペットボトル内に少しの水と線香の煙を入れて栓をした。20回ほどポンプを押して徐々に気圧を上げた。その後、栓を解除し気圧を急激に下げると、ペットボトル内に雲ができた。

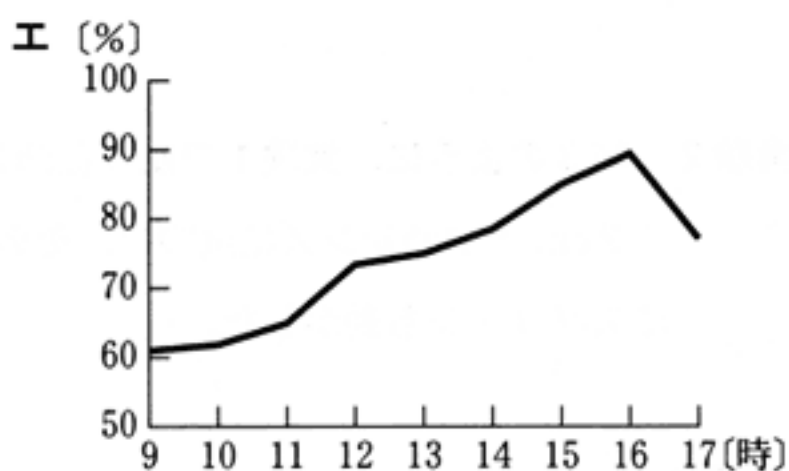
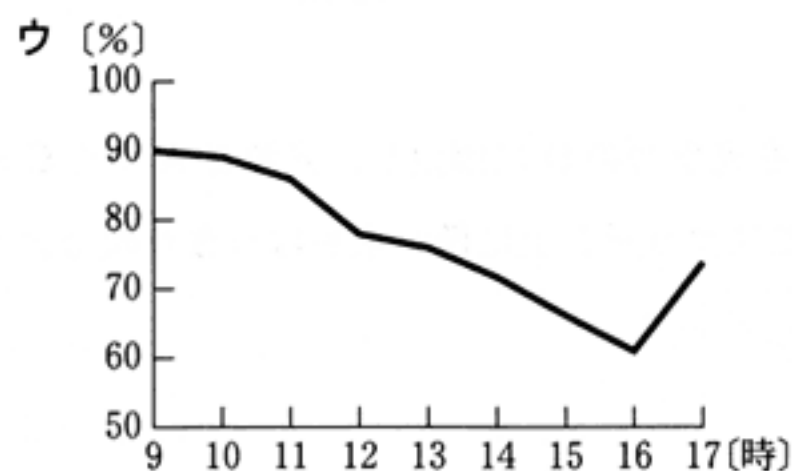
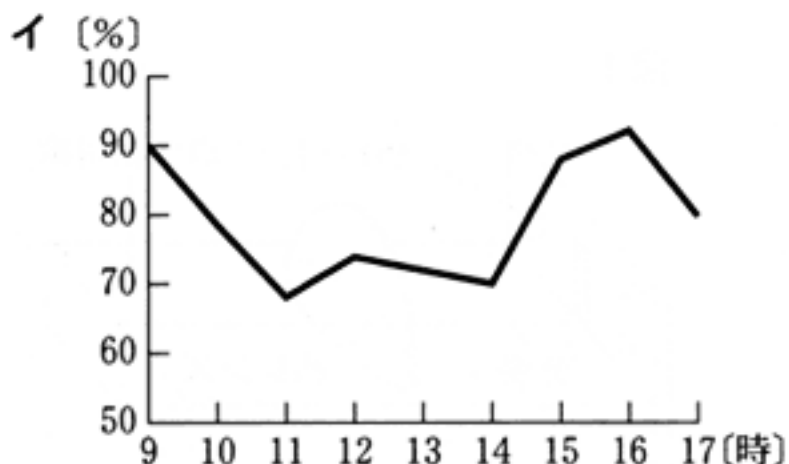
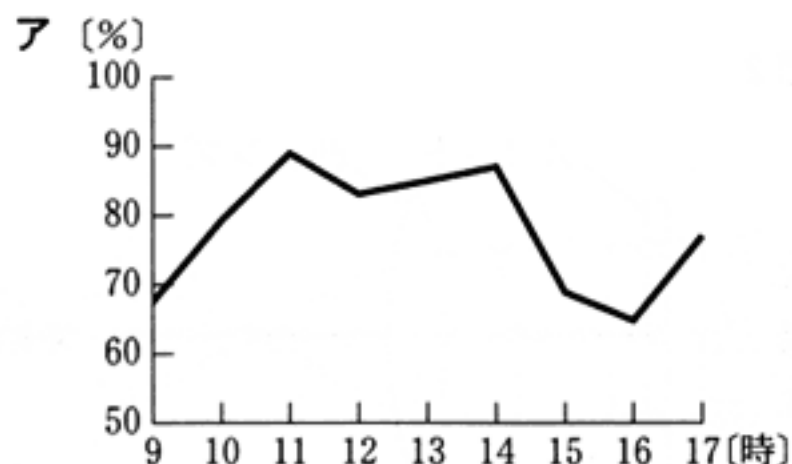
図3



(1) 実験1で、9時に測定した空気にふくまれる水蒸気量は 1 m^3 あたり何グラムか。最も適切なものを次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 21.9 イ 24.2 ウ 25.9 エ 90.5

(2) 表に示した9時から17時の間に、部屋の湿度はどのように変化したか。最も適切なものを次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。



(3) 次の文章は実験2について述べたものである。あとの①～③の問いに答えなさい。

実験2でペットボトル内に雲ができたのは、栓を解除したときにペットボトル内の空気が膨張し、冷えて空気の温度が x に達したからである。実際の大気中でも 上昇気流 ^A があるところでは、空気が上昇すると膨張するため _B、雲が発生しやすい。

① x にあてはまることばを書きなさい。

② 下線部Aについて、上昇気流があるところとして最も適切なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 高気圧の中心付近
 イ 風が山頂からふもとに向かう側の山の斜面
 ウ 暖気と寒気がぶつかる場所
 エ 強く冷却された地域

③ 下線部Bについて、空気は上昇するとなぜ膨張するのか。その理由を簡潔に書きなさい。

9 凸レンズの性質について調べるため、次の実験1～3を行いました。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

実験1 図1のように、凸レンズとスリット、白い画用紙を用意し、スリットを通る太陽光を観察した。凸レンズは光軸に垂直で、スリットを通った3本の光は光軸上の1点に集まった。このとき、凸レンズの中心から光が集まった点までの距離は12 cm だった(図2)。

図1

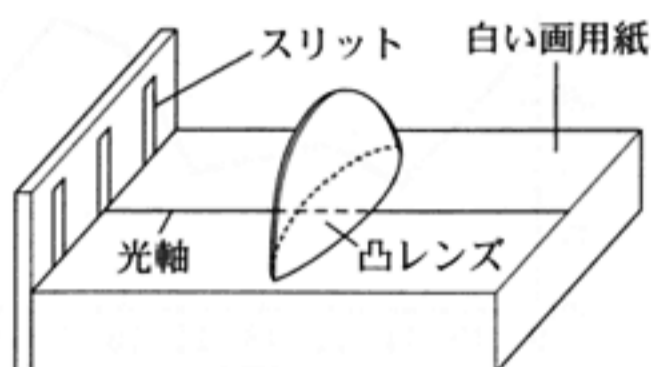
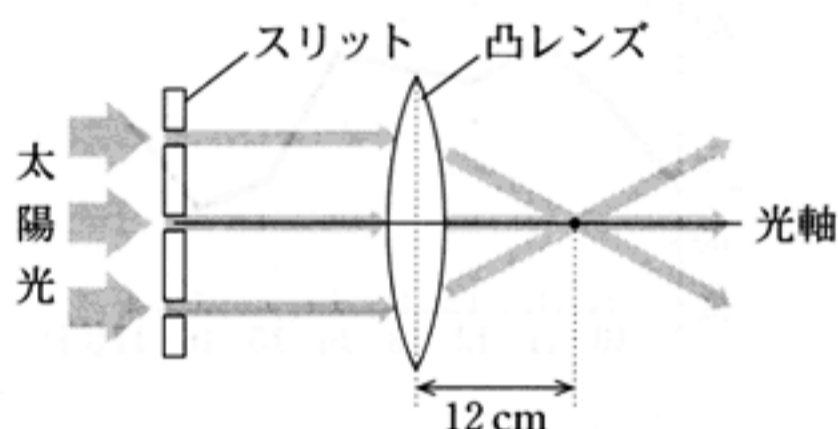
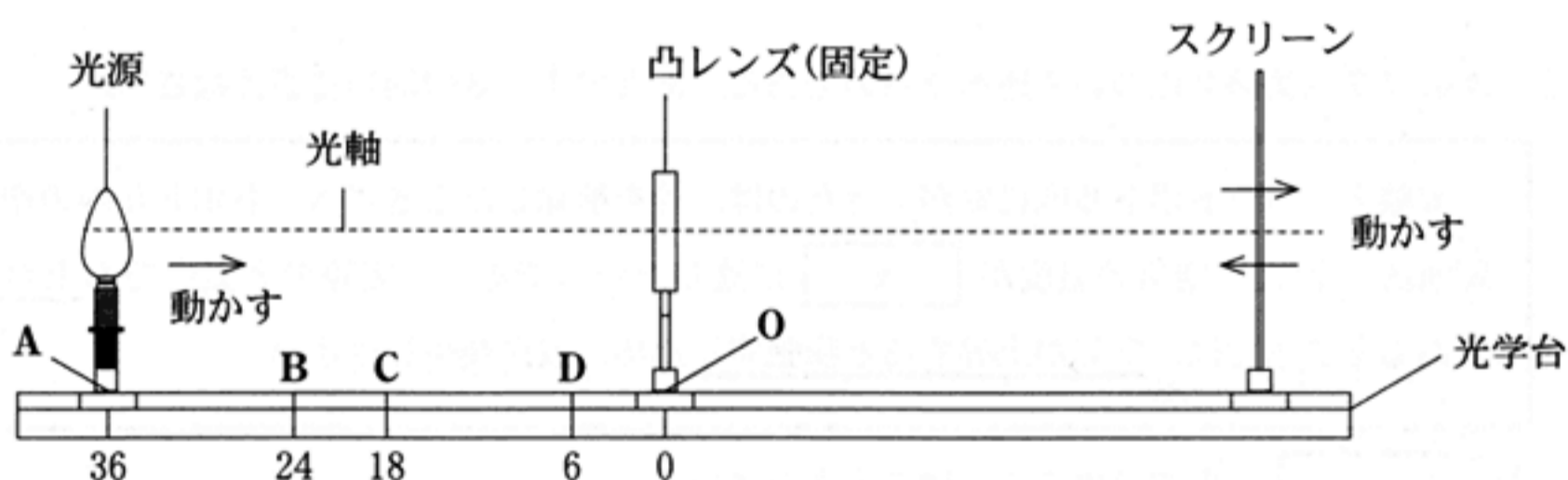


図2



実験2 図3のように、実験1で使った凸レンズを光学台のOに固定し、光源をAからCまで2 cm ずつ凸レンズに近づけ、そのたびにスクリーン上に像が最もはっきり映るようにスクリーンも動かした。

図3



※光学台の下の数字は、Oからの距離[cm]を表している。

実験3 実験2の後、凸レンズはOに固定したまま、光源の位置をDにすると、スクリーンを移動させてもはっきりとした像を映すことはできなかった。

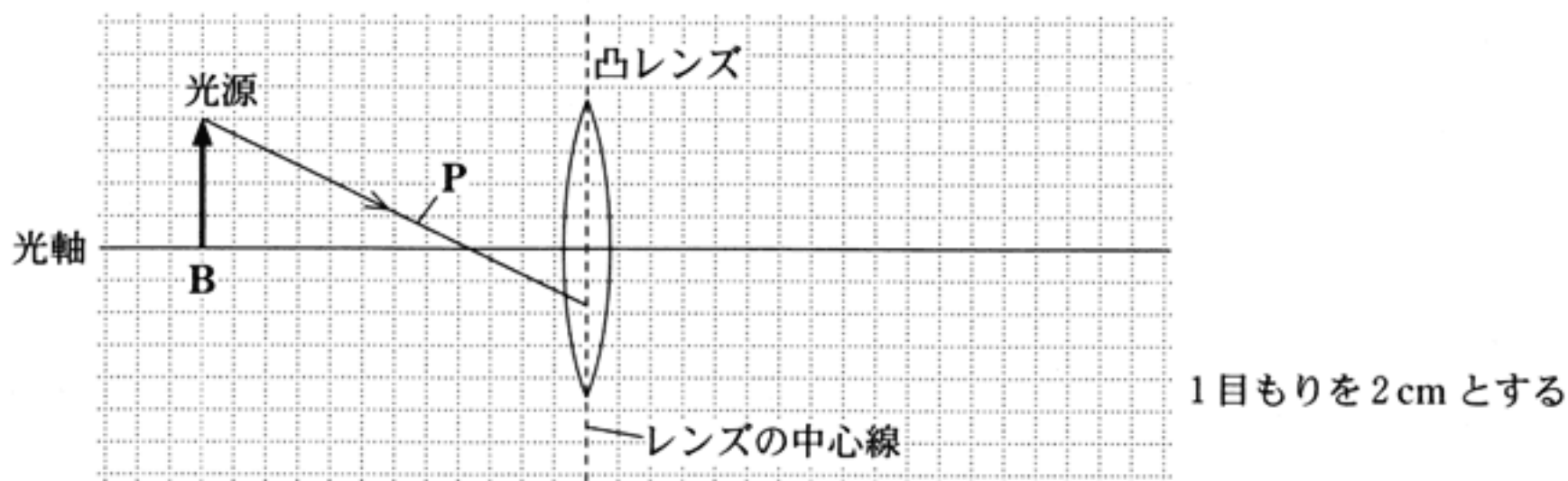
そこで、スクリーンをとりはずし、光軸上から凸レンズを通して光源を見ると、図4のように、光源が同じ向きに大きく見えた。

図4



- (1) 実験1で、スリットを通った3本の光が光軸上に集まった点を何というか。その名称を書きなさい。
- (2) 図5の矢印をつけた線分Pは、実験2において、光源がBの位置にあるとき、光源から出た光の道すじの一部を示したものである。Pが凸レンズを通り過ぎたあとの道すじとスクリーン上にできる実像を、解答欄の図中に矢印でかきなさい。ただし、レンズによる光の屈折は、図5の破線で示したレンズの中心線で1回屈折するものとし、また、作図に用いた線は残しておくこと。

図5



- (3) 実験2で、光源の位置をAからCまで動かしたとき、スクリーン上にできる像の大きさについて述べた文章のうち最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 光源より大きい像が少しずつ小さくなっていく。光源の位置がBのときに光源と同じ大きさの像ができた。
- イ 光源より大きい像が少しずつ小さくなっていく。光源の位置がCのときに光源と同じ大きさの像ができた。
- ウ 光源より小さい像が少しずつ大きくなっていく。光源の位置がBのときに光源と同じ大きさの像ができた。
- エ 光源より小さい像が少しずつ大きくなっていく。光源の位置がCのときに光源と同じ大きさの像ができた。
- (4) 実験3で、光軸上から凸レンズを通して光源を見たとき、図4のように見える像を何というか。その名称を書きなさい。

問題番号	正				解		配点及び注意	計	
1	(1)	ヘモグロビン		(2)	エ		各3	12	
	(3)	0.15	A	(4)	ア				
2	(1)	エ				/		3	10
	(2)	図2	ウ	図3	エ			各2	
	(3)	ア				/		3	
3	(1)	エ	(2)	イ	(3)			イ	各2
	(4)	はじめは、水より沸点の低いアルコールが多く蒸発するが、しだいに蒸発する水の割合が増えていくため。					4	<ul style="list-style-type: none"> 各学校において統一した基準により採点すること。 部分点を与えてもよい。 	
4	(1)	140 cm/s		(2)	h, i, j, k		各2	10	
	(3)	金属球	B	グラフ	ア		3		<ul style="list-style-type: none"> (3)は全て正しいときに点を与える。
	(4)	1.5 倍			/		3		
5	(1)	葉緑体		(2)			ウ		各3
	(3)	装置Cでは光合成ができず、二酸化炭素が減ることはないため。					4	<ul style="list-style-type: none"> 各学校において統一した基準により採点すること。 部分点を与えてもよい。 	

問題番号	正 解				配点及び注意		計
6	(1)	H ₂ O	(2)	イ	各3		12
	(3)	エ	(4)	ア			
7	(1)	イ	(2)	エ	各3	・(4)はかなでもよい。	12
	(3)	エ	(4)	酵 素			
8	(1)	ア	(2)	ウ	各2		12
	①	露 点	②	ウ	各2	・①はかなでもよい。	
	(3)	③	上空は地表面近くに比べて気圧が低いから		4	・各学校において統一した基準により採点すること。 ・部分点を与えてもよい。	
9	(1)	焦 点		/		2	・かなでもよい。
	(2)					4	・各学校において統一した基準により採点すること。 ・部分点を与えてもよい。
	(3)	ウ	(4)	虚 像		各3	・(4)はかなでもよい。
合 計							100