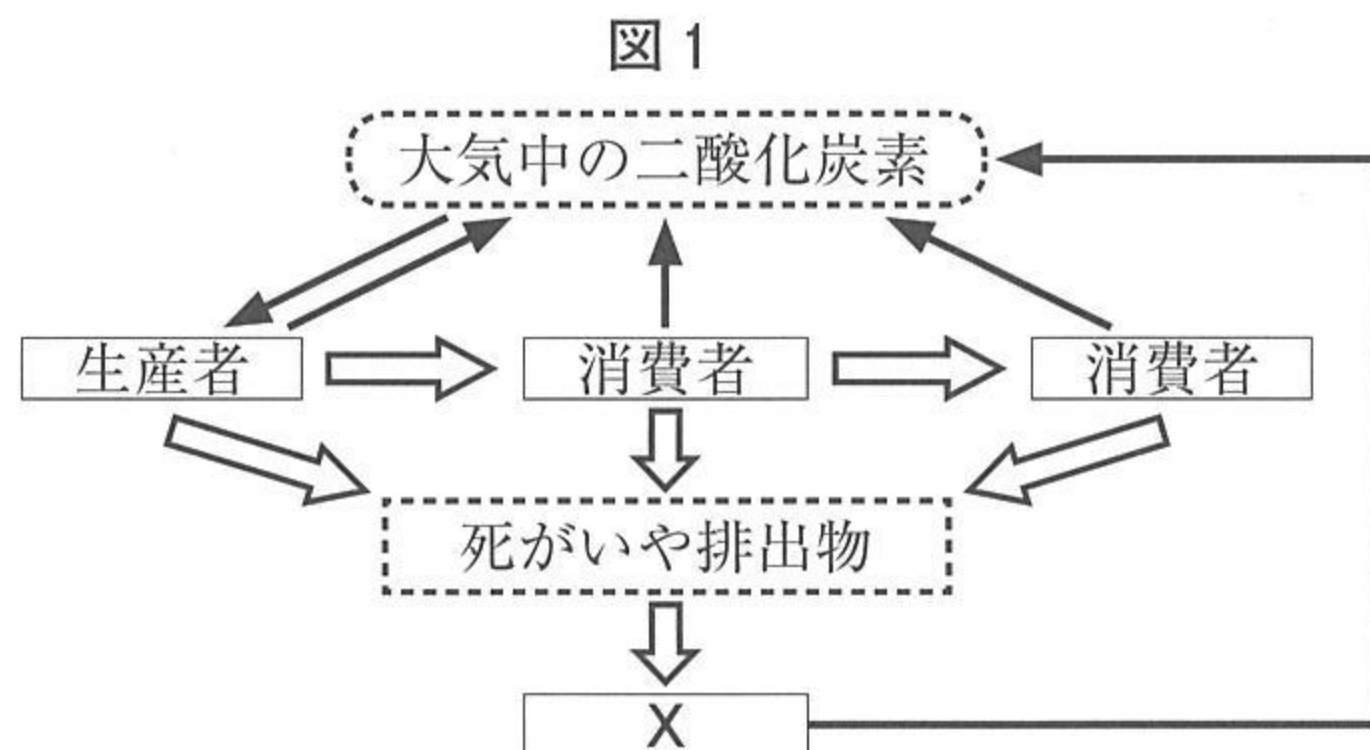


1 次の 1, 2 の問いに答えなさい。

1 図 1 は、生態系における炭素の循環について模式的に表したものである。矢印  $\longrightarrow$  , 矢印  $\Longrightarrow$  は、炭素をふくむ物質の流れを示している。(1)～(3)の問いに答えなさい。

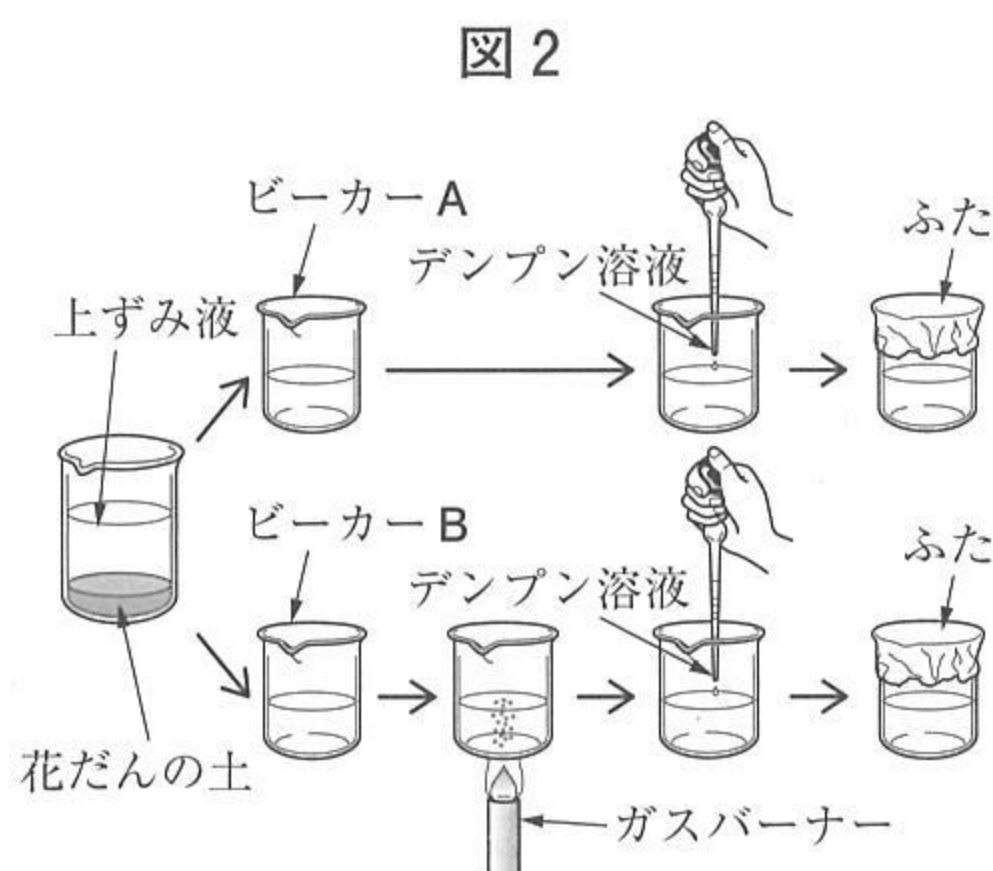


- (1) 図 1 の X は、生産者や消費者に対し、そのはたらきから何とよばれるか。その名称を書きなさい。
- (2) 図 1 の生産者として、最も適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。  
ア 肉食動物      イ 草食動物      ウ 菌類      エ 植物
- (3) 次の   は、図 1 の炭素をふくむ物質の流れについて述べた文である。①, ②に当てはまるものを、それぞれア, イから一つずつ選び、その記号を書きなさい。

図 1 の矢印  $\longrightarrow$  は、炭素をふくむ ① [ ア 有機物      イ 無機物 ] の流れを示し、矢印  $\Longrightarrow$  は、炭素をふくむ ② [ ア 有機物      イ 無機物 ] の流れを示している。

2 土の中の微生物のはたらきを調べるために、次の実験を行った。(1), (2)の問いに答えなさい。

- 〔実験〕① 花だんの土を採取して、水を加えてよくかきまぜてから放置した。その後、図 2 のように、上ずみ液をビーカー A, B に分け、ビーカー B をガスバーナーで加熱し、上ずみ液を沸とうさせて冷ました。ビーカー A, B に同量のうすいデンプン溶液をそれぞれ加えて、ふたをして、およそ 25℃ の室内の暗い場所に 3 日間置いた。
- ② 3 日後、ビーカー A, B にヨウ素液をそれぞれ数滴加え、ビーカー内の液の色は一方が変化し、一方は変化しなかった。



- (1) 〔実験〕の②で、色が変わったビーカー内の液は、何色になったか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。  
ア 灰色      イ 青紫色      ウ 黄緑色      エ 白色
- (2) 〔実験〕の②で、ビーカー内の液の色が変化しなかったのは、ビーカー A, B のどちらか。その記号を書きなさい。また、次の文は、ビーカー内の液の色が変化しなかった理由を述べたものである。  に入る適当な言葉を書きなさい。

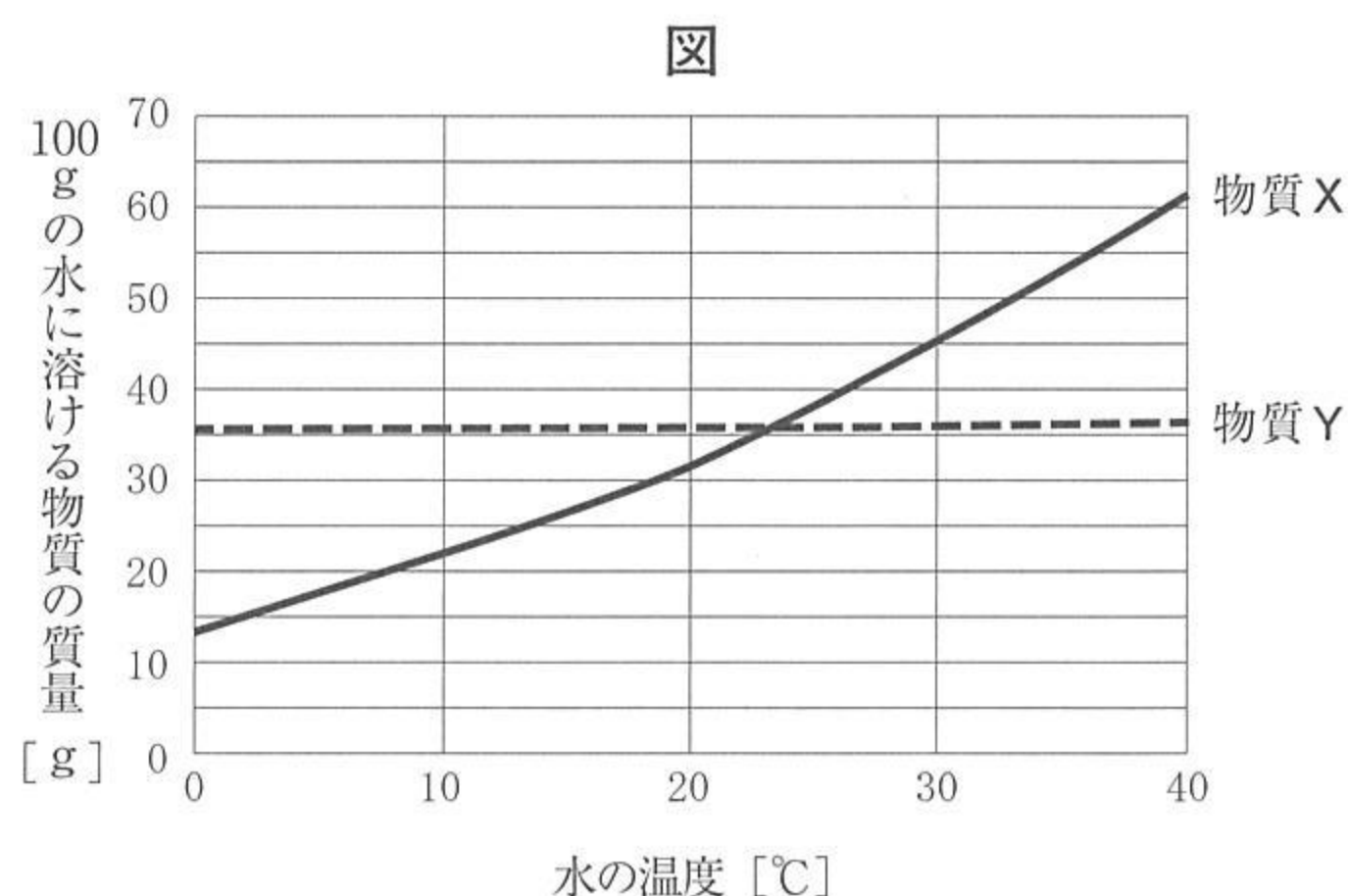
理由：微生物のはたらきで、  から。

- 2 水の温度と水に溶ける物質の質量について調べるために、2種類の物質X、Yを用いて次の実験を行った。図は、物質X、Yの溶解度を示したものである。ただし、溶解度は100 gの水に溶ける物質の質量を表す。1～5の問いに答えなさい。

〔実験1〕 ビーカーに40℃の水100 gをとり、物質Xを25 g入れてよくかき混ぜるとすべて溶けた。同様に、別のビーカーに40℃の水100 gをとり、物質Yを25 g入れてよくかき混ぜるとすべて溶けた。

〔実験2〕 〔実験1〕でできた水溶液をそれぞれ10℃まで冷やした。物質Xが溶けている水溶液からは固体が出てきたので、ろ過して固体とろ液（ろ過した液）に分けた。物質Yが溶けている水溶液からは固体は出てこなかった。

〔実験3〕 〔実験2〕でできたろ液と物質Yが溶けている水溶液を、それぞれ蒸発皿に少量とり放置したところ、どちらの水溶液からも固体が出てきた。



- 1 〔実験1〕で、物質Xと物質Yが溶けているそれぞれの水溶液の質量パーセント濃度はどちらも同じである。これらの水溶液の質量パーセント濃度は何%か、求めなさい。

- 2 〔実験2〕で、物質Xが溶けている水溶液から出てきた固体の質量は、およそ何 g になると考えられるか。図をもとにして、次のア～オから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 3 g      イ 10 g      ウ 13 g      エ 22 g      オ 25 g

- 3 〔実験2〕で、物質Yが溶けている水溶液からは固体が出てこなかった。次の文は、その理由を述べたものである。□に入る適当な言葉を書きなさい。

理由：物質Yは、水溶液の温度が□から。

- 4 〔実験2〕で、物質Xが溶けている水溶液をろ過して、固体とろ液に分けることができた。その理由として、最も適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 出てきた固体はろ紙の穴より小さく、ろ液中の物質はろ紙の穴より大きいから。  
イ 出てきた固体はろ紙の穴より大きく、ろ液中の物質はろ紙の穴より小さいから。  
ウ 出てきた固体、ろ液中の物質ともにろ紙の穴より小さいから。  
エ 出てきた固体、ろ液中の物質ともにろ紙の穴より大きいから。

- 5 次の□は、〔実験3〕で水溶液から出てきた固体について述べた文章である。□①には当てはまる語句を書きなさい。また、②には当てはまるものをア、イから一つ選び、その記号を書きなさい。

水溶液から出てきた固体は、規則正しい形をしていた。こうした規則正しい形の固体を□①という。固体の物質を水に溶かし、□①として再び出てきた固体の物質は、②〔ア 不純物をふくむ物質      イ 純粋な物質〕である。

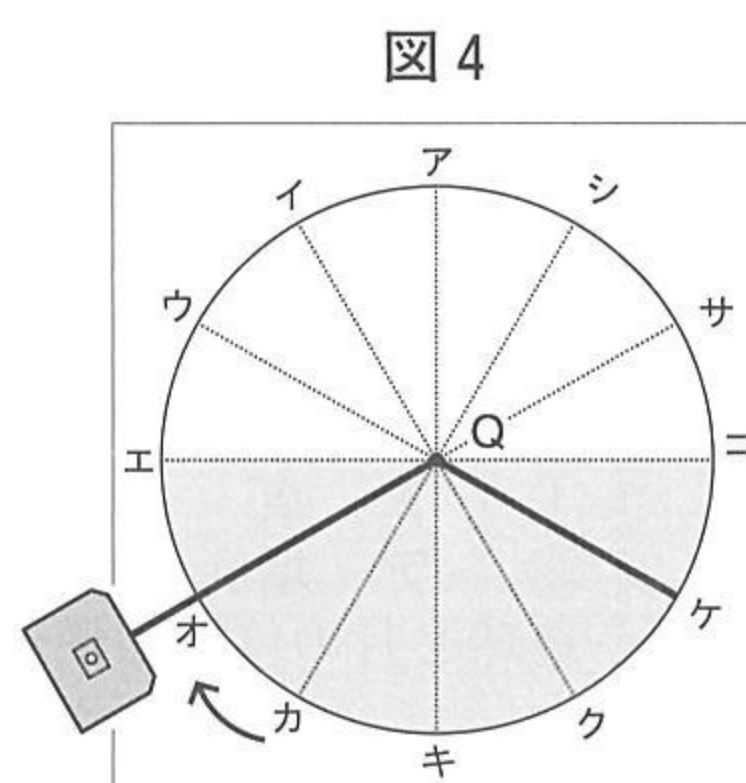
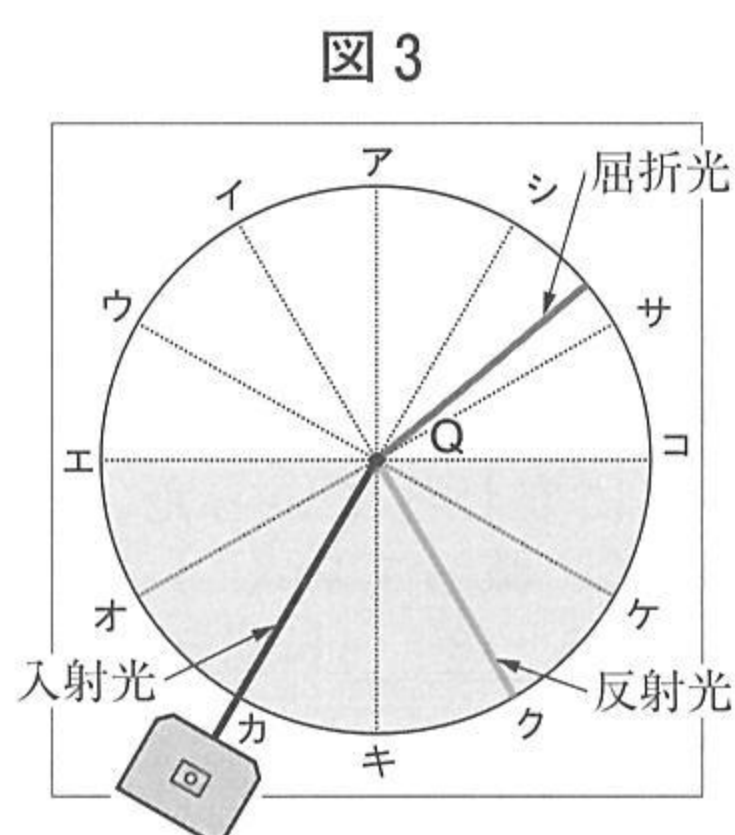
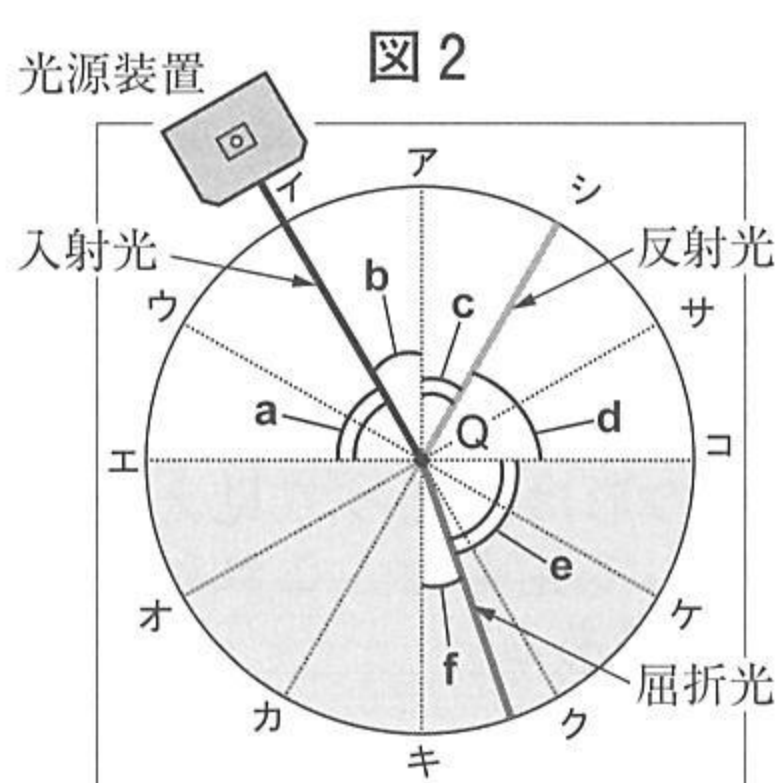
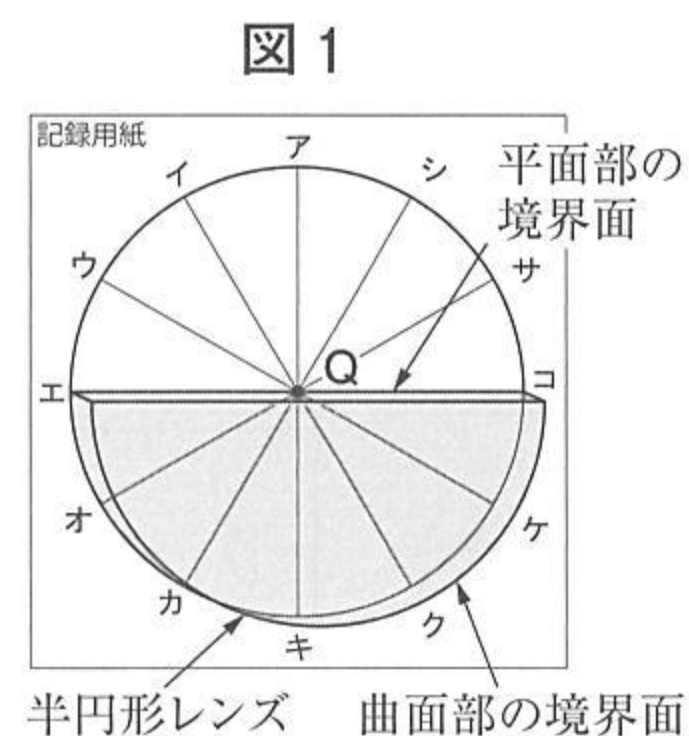


- 3 太郎さんが、金魚の入っている水槽を横から見ると、水面に金魚の像がうつって見えた。このことに疑問をもった太郎さんは、光の進み方を調べるために、次の実験を行った。図1は、記録用紙に点Qを中心とした円をかき、半円形レンズ（半円形ガラス）を置いたようすを模式的に表したものである。図1のア～シは、点Qを通り、そのまわりを30°ごとに区切ったそれぞれの直線と円の交点を示している。1～4の問いに答えなさい。

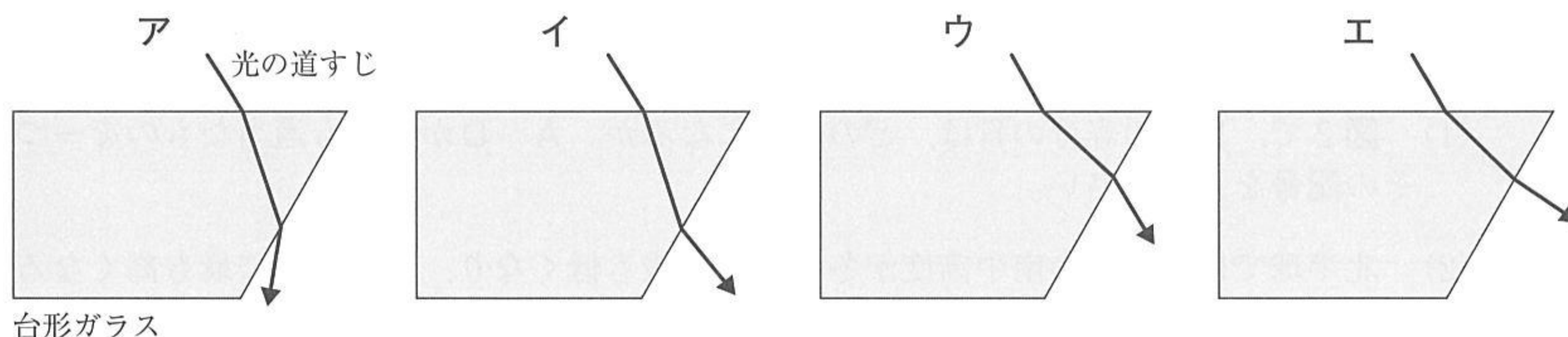
〔実験1〕 図2のように、イの位置から点Qへ向けて、光源装置から光を入射させ、光の道すじを調べると、反射光（反射した光）と屈折光（屈折した光）が観察できた。

〔実験2〕 図3のように、力の位置から点Qに向けて、光を入射させ光の道すじを調べると、光は点Qで屈折した。

〔実験3〕 図4のように、光源装置を曲面部に沿って、力の位置から矢印の方向にゆっくりと動かした。力とオの位置の間で、光は屈折せずに平面部の境界面から光が出ていなくなり、オの位置ではすべての光がケの位置に進んだ。



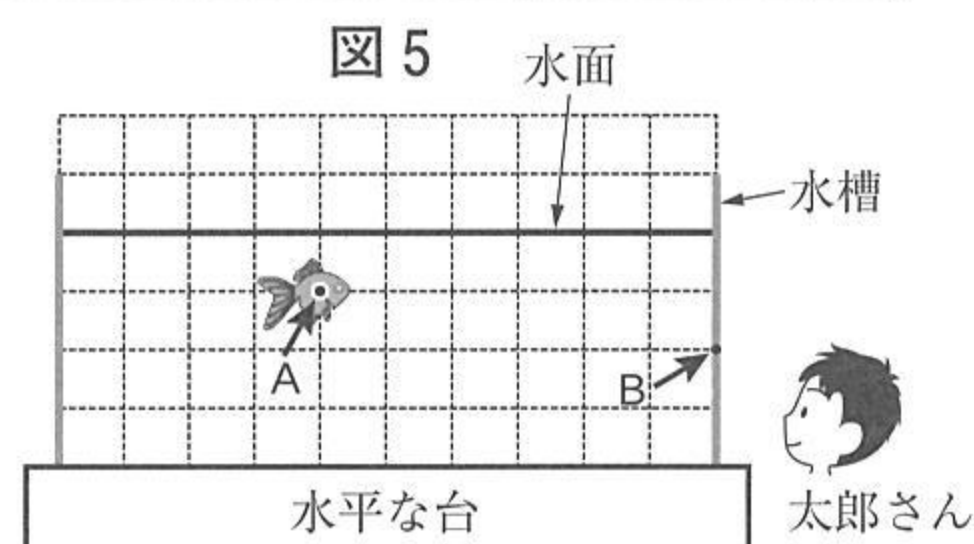
- 図2のa～fの中で、入射角、反射角、屈折角はどれか。a～fから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。
- 〔実験1〕, 〔実験2〕で見られた屈折について調べるために、台形ガラスを用意し、光源装置から光を入射させた。このとき、光の道すじはどのようになると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



- 次の□は、〔実験2〕, 〔実験3〕について述べた文章である。①には当てはまるものをア, イから一つ選び、その記号を書きなさい。また、□②には当てはまる語句を書きなさい。

光が半円形レンズの中から空気中に進む場合、①〔ア 入射角が屈折角 イ 屈折角が入射角〕より大きくなる。入射角が一定以上大きくなると、光は屈折せずに図4のように進む現象が起こる。この現象を□②という。

- 太郎さんは、水面に金魚の像がうつって見える現象について、実験をもとにして考えた。図5は、水面に金魚の像がうつって見えたときのようなすを表した模式図であり、点Aは金魚の位置を示している。点Aからの光は、水面で反射して水槽の内側の点Bを通り、太郎さんの目に達している。このときの光の道すじを、点Aから点Bまでかきなさい。





4 次の1, 2の問いに答えなさい。

- 1 日本のある場所で、午後6時に月を観察した。図1は、そのとき南の空に見えた月の記録である。(1), (2)の問いに答えなさい。

図1



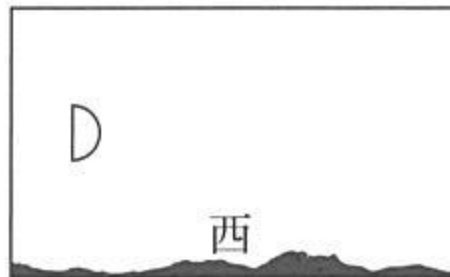
- (1) 図1で記録された月は、4時間後の午後10時には西の空に、どのように見えると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア

イ

ウ

エ

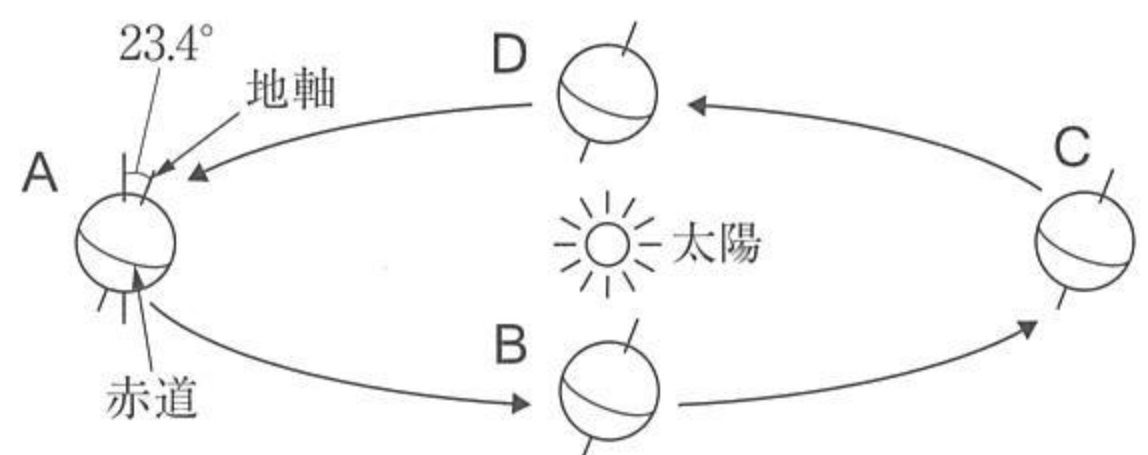


- (2) 図1の記録を1日目として、月の観察を2日目3日目の午後6時に行った。次の□は、3日間の観察についてまとめた文章である。①, ②には当てはまるものを、それぞれア, イから一つずつ選び、その記号を書きなさい。また、□③には当てはまる語句を書きなさい。

観察1日目から、2日目3日目となるにしたがって、月の位置は、だんだんと①〔ア 東 イ 西〕に変わっていった。また、月の形は、光って見える部分が②〔ア 増えていく イ 減っていく〕ため、変化して見えた。これは、太陽と地球と月の位置関係が、月の□③によって変わるからである。

- 2 図2は、地球が地軸を傾けたまま太陽のまわりを回っているようすを模式的に表したものであり、A～Dは日本の春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の位置を示している。(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、地軸の傾きを $23.4^\circ$ とする。

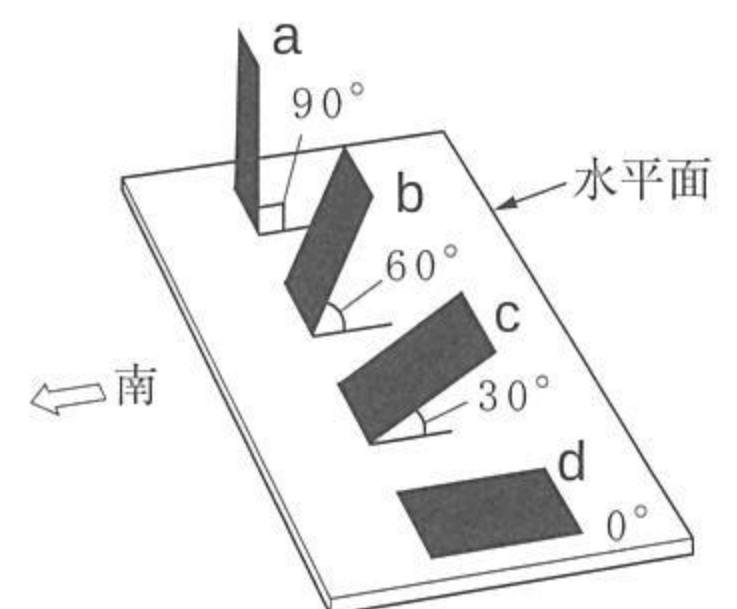
図2



- (1) 図2で、日本の春分の日、どの位置になるか。A～Dから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。
- (2) 北半球では、太陽の南中高度が冬至の日に最も低くなり、夏至の日に最も高くなる。日本の北緯 $35^\circ$ の地点では、冬至の日から夏至の日までに、南中高度は何度変化するか、求めなさい。

- (3) 春分の日、正午に日本の北緯 $35^\circ$ の地点で、同じ大きさで表面温度が等しい黒い紙a～dを、太陽の光が当たる水平な場所に、図3のように水平面から $30^\circ$ ごとに角度を変え、南向きに置いた。10分後、表面温度が最も高くなるものをa～dから一つ選び、その記号を書きなさい。また、次の文は、このとき表面温度が最も高くなる理由を述べたものである。

図3

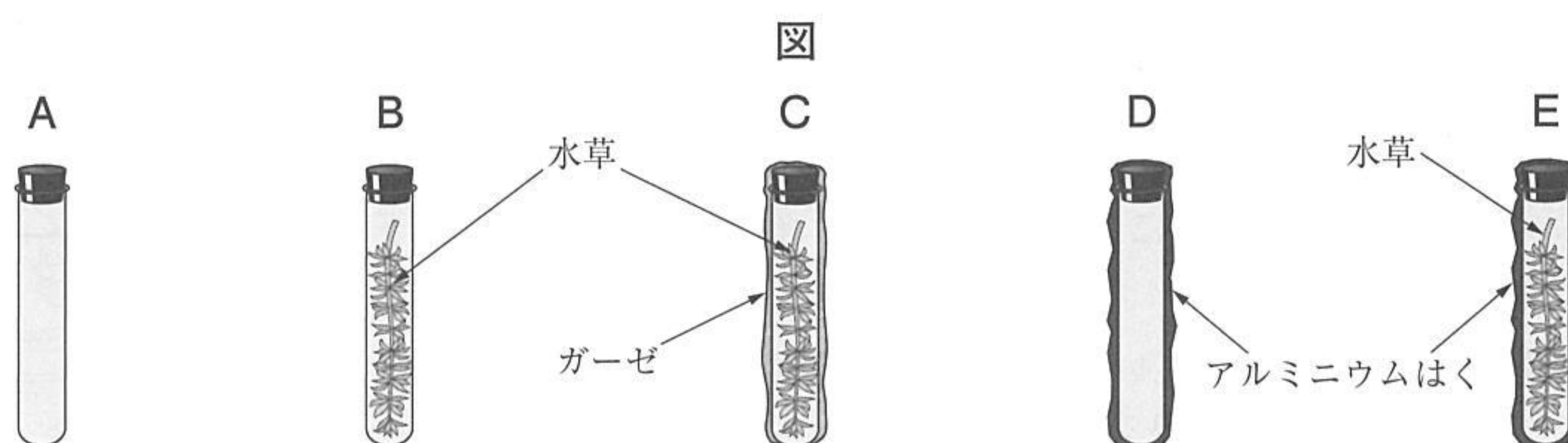


□に入る適当な言葉を書きなさい。

理由：黒い紙に当たる太陽の光の角度が垂直に近いものほど、□から。

- 5** みずきさんは、くもりの日も植物が光合成をしているのかという疑問をもち、試験管A～Eを用いて、次の実験を行った。1～4の問いに答えなさい。ただし、図は試験管の中の様子が分かるように模式的に表している。

- 〔実験〕 ① 水をビーカーに入れ、その中にBTB溶液を少量入れると青色になった。この溶液に、息を吹き込んで緑色にした。
- ② 5本の試験管A～Eを用意し、ほぼ同じ大きさの水草をB、C、Eの試験管にそれぞれ入れた。①で緑色にしたBTB溶液をすべての試験管にそれぞれ入れ、すぐにゴム栓でふたをした。
- ③ 図のようにして、Cはくもりの日と同じような条件になるように、ガーゼで試験管の全体をおおった。また、DとEはアルミニウムはくで試験管の全体をおおった。5本の試験管を光が十分に当たる場所に数時間置いた後、試験管の中のBTB溶液の色を調べた。表は、その結果である。



表

試験管	A	B	C	D	E
BTB溶液の色	緑色	青色	緑色	緑色	黄色

- 1 次の文は、アルミニウムはくで試験管の全体をおおったものを使うことにより、どのようなことを確かめるかを述べたものである。□に入る適当な言葉を書きなさい。
- 植物の光合成には、□を確かめる。
- 2 試験管B、C、Eの中で行われていた水草のはたらきとして、最も適当なものを次のア～ウからそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、同じ記号を使ってもよい。
- ア 光合成と呼吸    イ 光合成のみ    ウ 呼吸のみ
- 3 みずきさんは、実験結果から分かることを考えた。実験結果で、試験管CのBTB溶液の色が緑色になった理由として、最も適当なものを次のア～オから一つ選び、その記号を書きなさい。
- ア 水草が二酸化炭素を吸収しただけであったから。  
 イ 水草が二酸化炭素を排出しただけであったから。  
 ウ 水草が吸収した二酸化炭素の量は、排出した二酸化炭素の量よりも多かったから。  
 エ 水草が吸収した二酸化炭素の量は、排出した二酸化炭素の量よりも少なかったから。  
 オ 水草が吸収した二酸化炭素の量と、排出した二酸化炭素の量がほぼ同じであったから。
- 4 次の□は、光合成について述べた文章である。□①には当てはまる物質の名称を、□②には当てはまる気体の名称を漢字2字で書きなさい。

光合成は細胞の中にある葉緑体で行われ、□①と二酸化炭素を材料としてデンプンなどがつくられている。このとき、□②が発生している。



6

雲のでき方について調べるために、次の観測と実験を行った。1～4の問いに答えなさい。

〔観測〕 乾湿計を用いて、地上付近の湿度を調べた。図1は、そのときの乾湿計の乾球の示す温度（24℃）を表している。ただし、湿球の示す温度は表していない。また、表1は、湿度表の一部を示している。

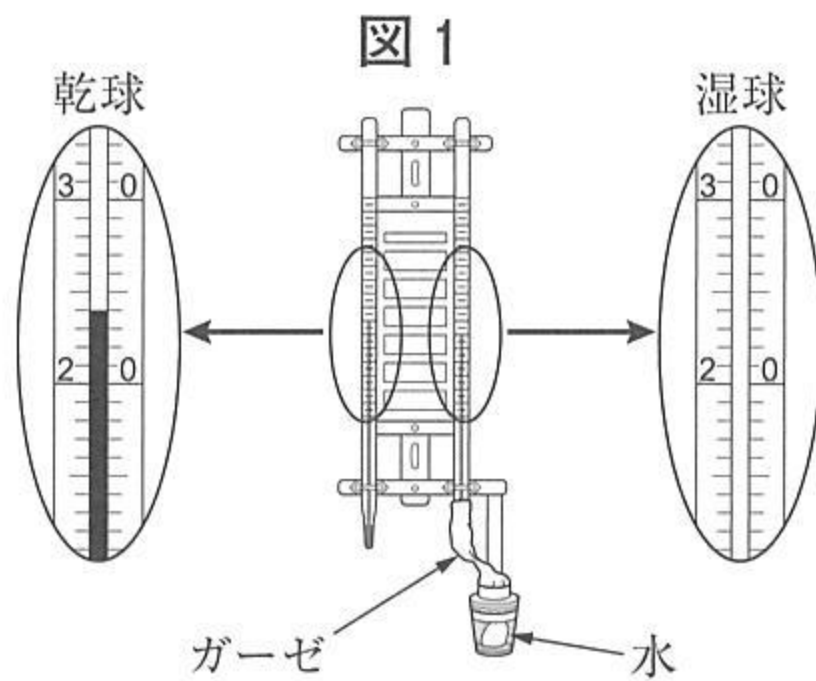


表1

乾球の 示す温度 [℃]	乾球と湿球の示す温度の差 [℃]						
	0	1	2	3	4	5	6
25	100	92	84	76	68	61	54
24	100	91	83	75	68	60	53
23	100	91	83	75	67	59	52
22	100	91	82	74	66	58	50
21	100	91	82	73	65	57	49

〔実験1〕 図2のように、簡易真空容器の中にデジタル温度計、気圧計、口を閉じたゴム風船を入れてふたをした。次に、容器の中の空気をぬいていくと、気圧計の表示とゴム風船に変化が見られ、容器の中の温度が下がった。

〔実験2〕 何も入っていない簡易真空容器の中に、少量の水と線香のけむりを入れてふたをし、しばらく放置した。容器の中が透明になった後、空気をぬいていくと、容器の中がくもった。



1 〔観測〕の結果、湿度が60%であると表1から分かった。このときの湿球の示す温度は、どのようになっていたか。図1の乾球の表し方を参考にして、湿球の示す温度をぬりつぶしてかきなさい。

2 次の  は、〔実験1〕について述べた文である。①、②に当てはまるものを、それぞれア、イから一つずつ選び、その記号を書きなさい。

容器の中の空気をぬいていくと、容器の中の気圧が①〔ア 上がる イ 下がる〕ことにより、ゴム風船が②〔ア ふくらみ イ しぼみ〕、容器の中の温度が下がった。

3 〔実験2〕で、容器の中がくもったとき、実際に雲ができたのと同じ状態になったと考えられる。次の文は、水蒸気をふくむ空気が上昇し温度が下がる時に雲ができる理由を述べたものである。  に入る適当な言葉を「露点」と「水蒸気」という二つの語句を使って簡単に書きなさい。

理由：上昇した空気の温度が下がると、  から。

4 気温24℃、湿度60%の空気が上昇して雲ができはじめたとき、その空気の温度はおよそ何℃になっていると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。なお、それぞれの気温における飽和水蒸気量は表2のとおりである。

表2

気温 [℃]	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8

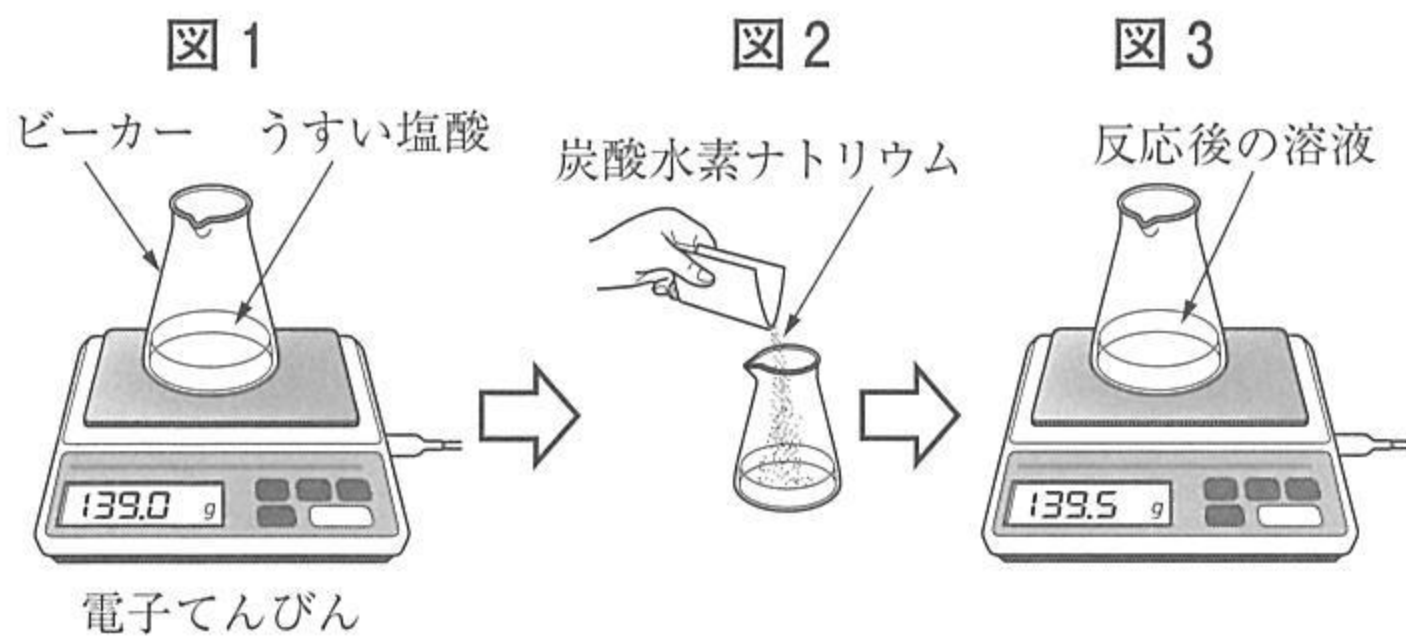
ア 12℃      イ 15℃      ウ 18℃      エ 21℃



7

〔実験〕 ① 図1のように、うすい塩酸50 mLが入ったビーカー全体の質量を電子てんびんではかった。次に、図2のように、そのうすい塩酸に炭酸水素ナトリウム1.0 gを静かに加えて反応させたところ、気体が発生した。気体が発生しなくなった後、図3のように、反応後のビーカー全体の質量をはかった。

② 炭酸水素ナトリウムの質量を2.0 g, 3.0 g, 4.0 g, 5.0 gと変えて, 同様に実験した。  
次の表は, その結果をまとめたものである。

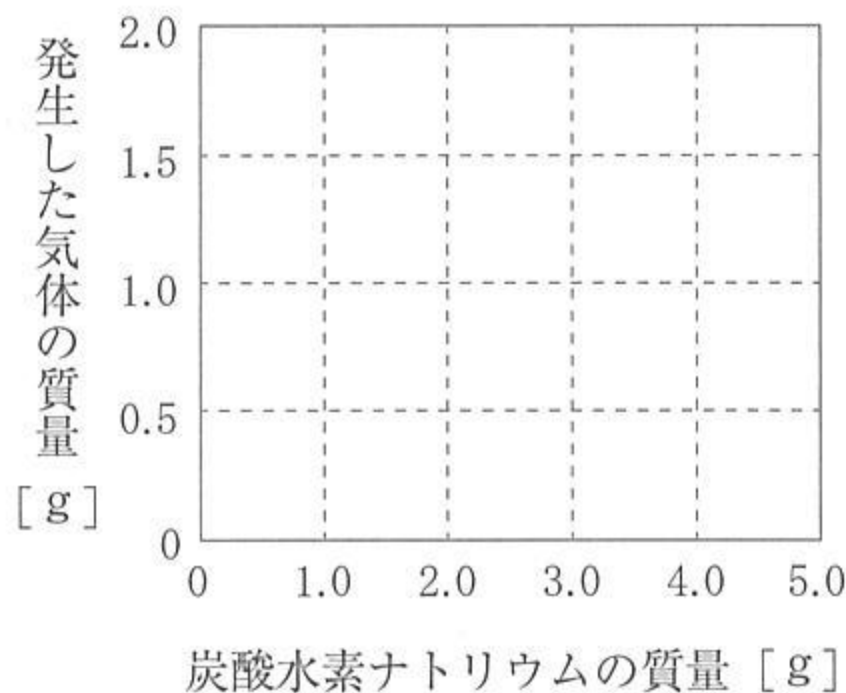


うすい塩酸50 mLが入った ビーカー全体の質量 [g]	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0	139.0
加えた炭酸水素ナトリウムの 質量 [g]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
反応後のビーカー全体の 質量 [g]	139.0	139.5	140.0	140.5	141.5	142.5

1 次の  に適当な化学式や記号を入れ，うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムが反応して気体が発生する化学反応式を完成させなさい。



2 表をもとにして，加えた炭酸水素ナトリウムの質量と発生した気体の質量との関係を表すグラフをかきなさい。ただし，表から求められる値は●で記入しなさい。



3 〔実験〕で用いたものと同じ濃度のうすい塩酸100 mLを新たに別のビーカーにとり，炭酸水素ナトリウムの質量を変えて反応させた。(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 炭酸水素ナトリウム 2.0 g を加えて反応させたとき，発生する気体の質量は何 g になると考えられるか，求めなさい。

(2) 炭酸水素ナトリウム5.0 gを加えて反応させたとき，発生する気体の質量は何 g になると考えられるか，求めなさい。

4 すべての化学変化では質量保存の法則が成り立つが、この〔実験〕では確認できなかった。次の文は、うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムの反応で質量保存の法則が成り立つことを確認する方法を述べたものである。□□□□に入る適当な言葉を書きなさい。

方法：  の中で，うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを反応させ，  
反応の前後の質量を調べる。

- 8** 運動とエネルギーについて調べるために、次の実験を行った。1～4の問いに答えなさい。  
ただし、小球とレール間の摩擦は考えないものとする。

〔実験〕 ① 図1のように、水平な台の上に置かれたレールをスタンドで固定し、水平部分のレールから20.0 cmの高さにA、15.0 cmの高さにB、10.0 cmの高さにC、5.0 cmの高さにD、水平部分のレール上にE、F、Gをとり、木片をGに合わせて置いた。

② 質量20 gの小球Xを、A～Dからそれぞれ静かにはなして木片に当て、木片が移動する距離を調べた。

③ 質量30 gの小球Yを、A～Dからそれぞれ静かにはなして木片に当て、木片が移動する距離を調べた。②と③の結果をグラフに表すと、図2のようになった。

図1

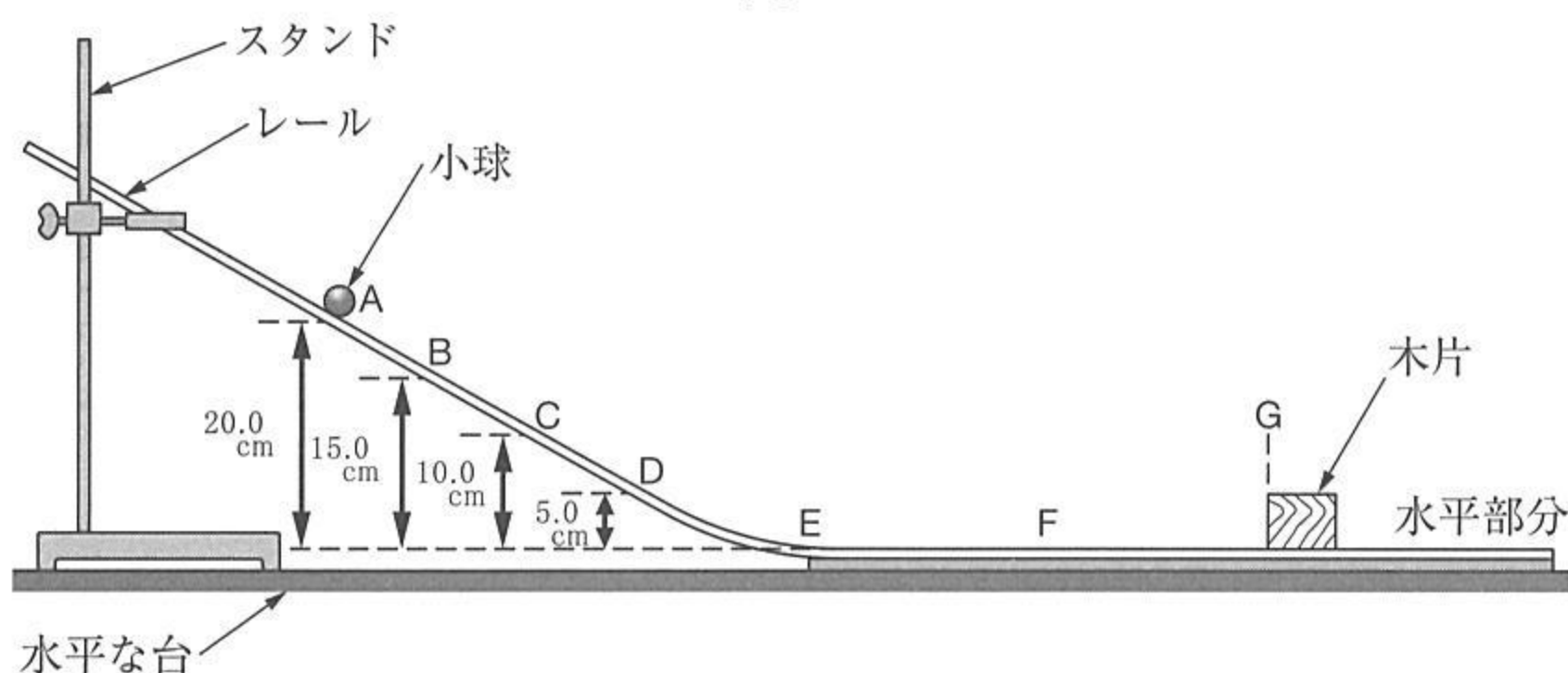
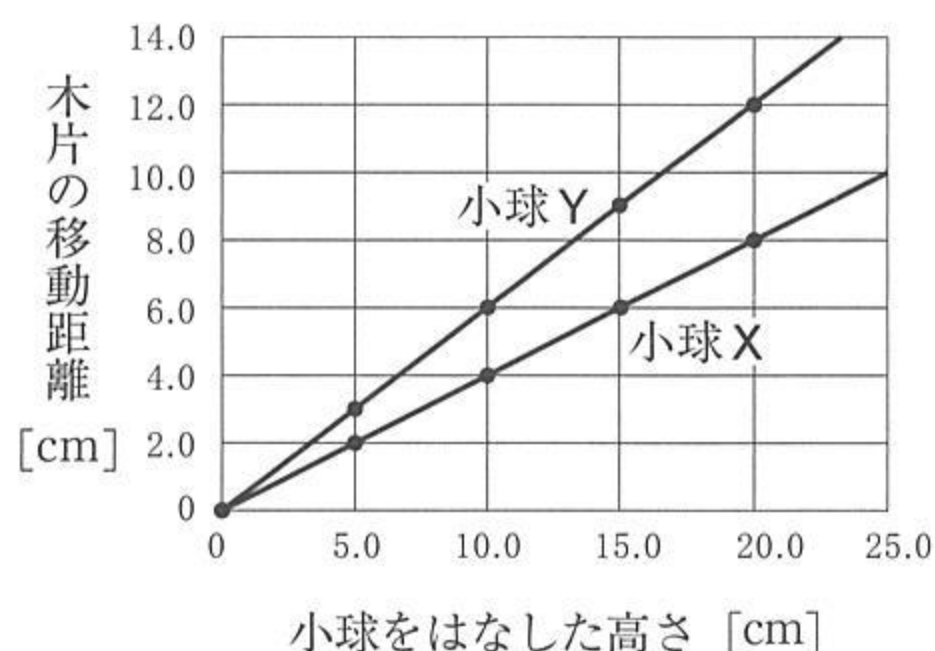


図2



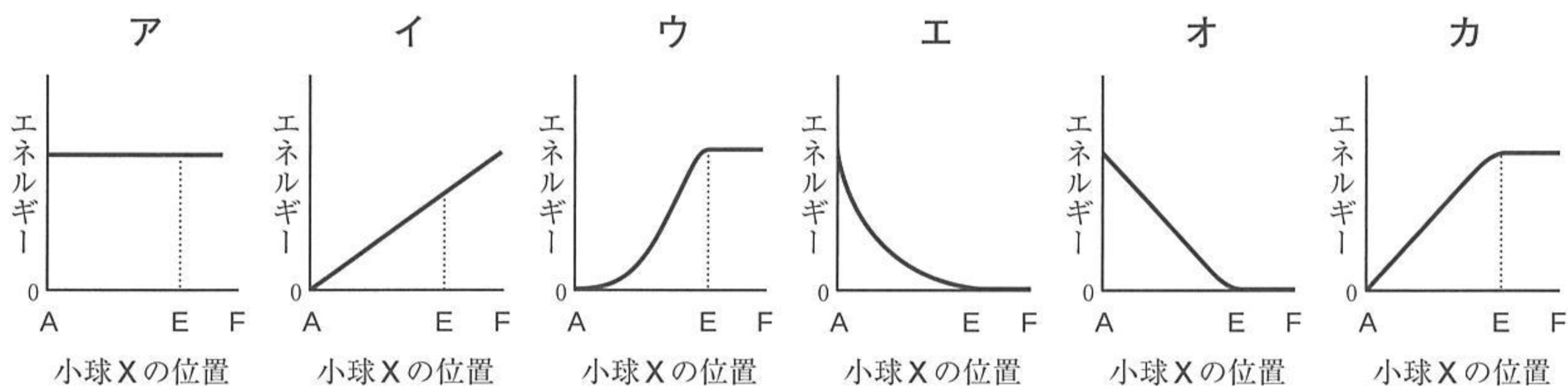
- 1 〔実験〕の②で、小球Xがレール上のAからDを運動しているとき、小球Xが運動する向きにはたらく力について述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 小球の運動する向きにはたらく力は、しだいに大きくなっている。  
イ 小球の運動する向きにはたらく力は、しだいに小さくなっている。  
ウ 小球の運動する向きにはたらく力は、一定である。  
エ 小球の運動する向きに力は、はたらいしていない。

- 2 小球Xを使って、木片の移動距離を5.0cmにするには、小球Xをはなす高さを何cmにすればよいか。図2をもとにして、求めなさい。

- 3 小球Yを使って木片を移動させるとき、Bから小球Xをはなした場合と同じ移動距離にするには、小球Yをはなす高さは何cmにすればよいか。図2をもとにして、求めなさい。

- 4 〔実験〕で、レール上のAからFまで運動する小球Xがもっている位置エネルギーと運動エネルギーをそれぞれ模式的に表したグラフとして、最も適当なものはどれか。次のア～カからそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。



(終わり)