

# 平成26年度学力検査問題

## 理 科

( 4 時間目 50分 )

### 注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1 ページから6 ページまであり，これとは別に解答用紙が1 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 うまれたばかりのカエルの卵（受精卵）を採取し、次の観察を行った。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。

【観察】図1のように、カエルの受精卵<sup>すいそう</sup>を水槽に入れ、継続して観察した。受精卵は、細胞分裂を始めて胚<sup>はい</sup>になり、時間の経過とともに変化した。胚に変化が見られたときに、水槽から胚を1個取り出し、水を入れたペトリ皿に移し替え、図2のように **a** 双眼実体顕微鏡で観察した。図3は胚の変化のようすを記録したもの的一部分である。

1週間後、水槽内の受精卵はオタマジャクシになり、1か月半後には図4のようにあしが出てきた。

(1) 次のセキツイ動物のうち、カエルと同じグループに分類できるのはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア ペンギン      イ イモリ      ウ カメ      エ ネズミ      オ フナ

(2) この観察で下線部 **a** を用いたのは何のためか、次から1つ選んで記号を書きなさい。

ア 染色体を観察するため      イ 胚の内部を観察するため  
ウ 2人で同時に観察するため      エ 立体的に観察するため

(3) 図3のA～Dを時間の経過の順に並べて記号を書きなさい。

(4) 「胚」とよばれるのは、動物では、細胞分裂を始めてからいつまでの間か、書きなさい。

(5) 次の文は、セキツイ動物の進化と、カエルがオタマジャクシから成体になるときの変化に共通して見られることについて説明したものである。

セキツイ動物は、( **X** ) での生活に合うようからだのしくみが変わることにより、魚類から他のセキツイ動物のグループに進化してきたと考えられる。カエルがオタマジャクシから成体になるときにも、**b** このようなからだのしくみの変化が起きている。

① **X**に当てはまる語句を書きなさい。

② 下線部 **b** の変化とはどのようなことか。図4のようにあしが出てくることなどの外形の変化以外のことを書きなさい。

2 恒星と金星について、下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

- 図1は、秋田県内のある地点における、ある年の1月10日、1月20日、1月30日の午後6時のみずがめ座の恒星Sと金星の位置を示したものである。  
 ○図2は、図1と同じ年の1月20日、3月20日、5月20日の、地球の北極側から見た太陽、金星、地球と主な星座A～Dの位置関係を模式的に示したものである。ただし、みずがめ座は星座A～Dのいずれかである。

図1

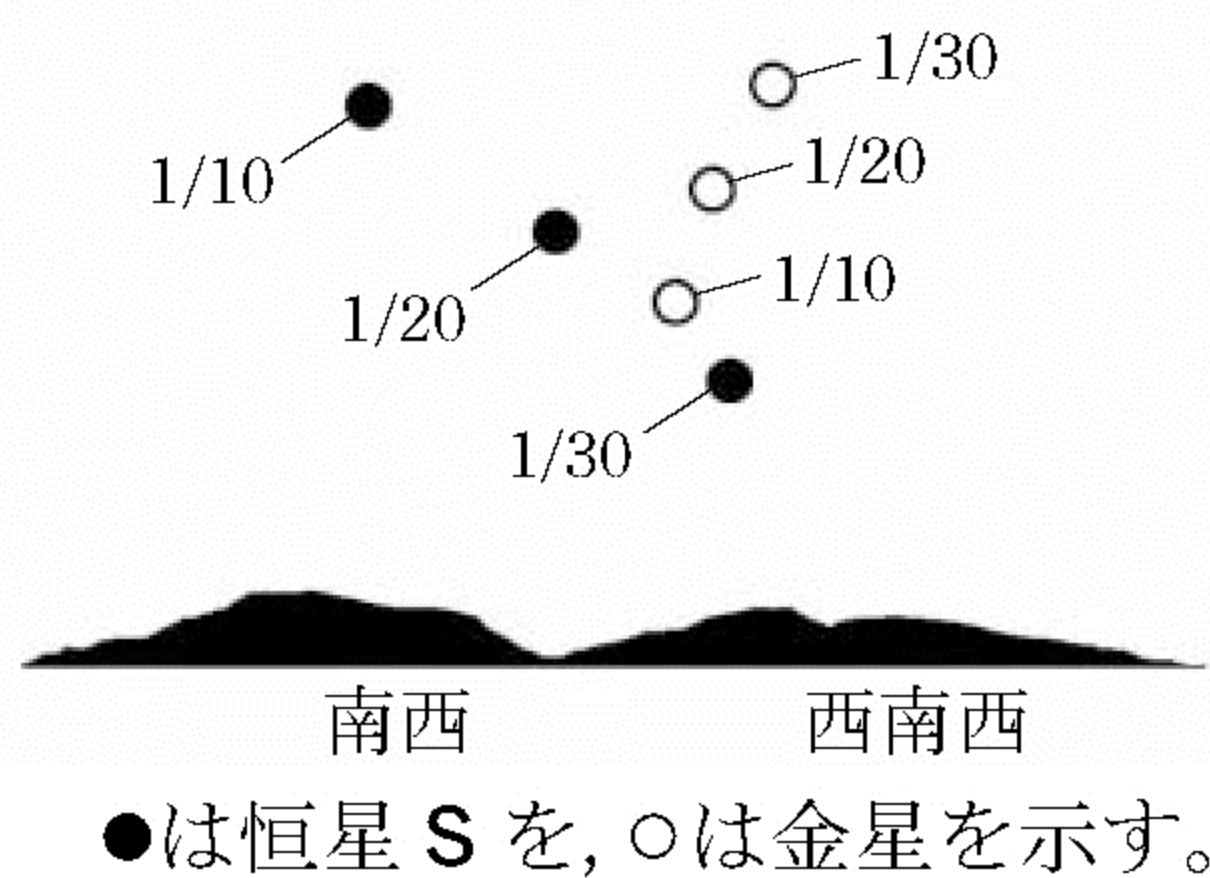
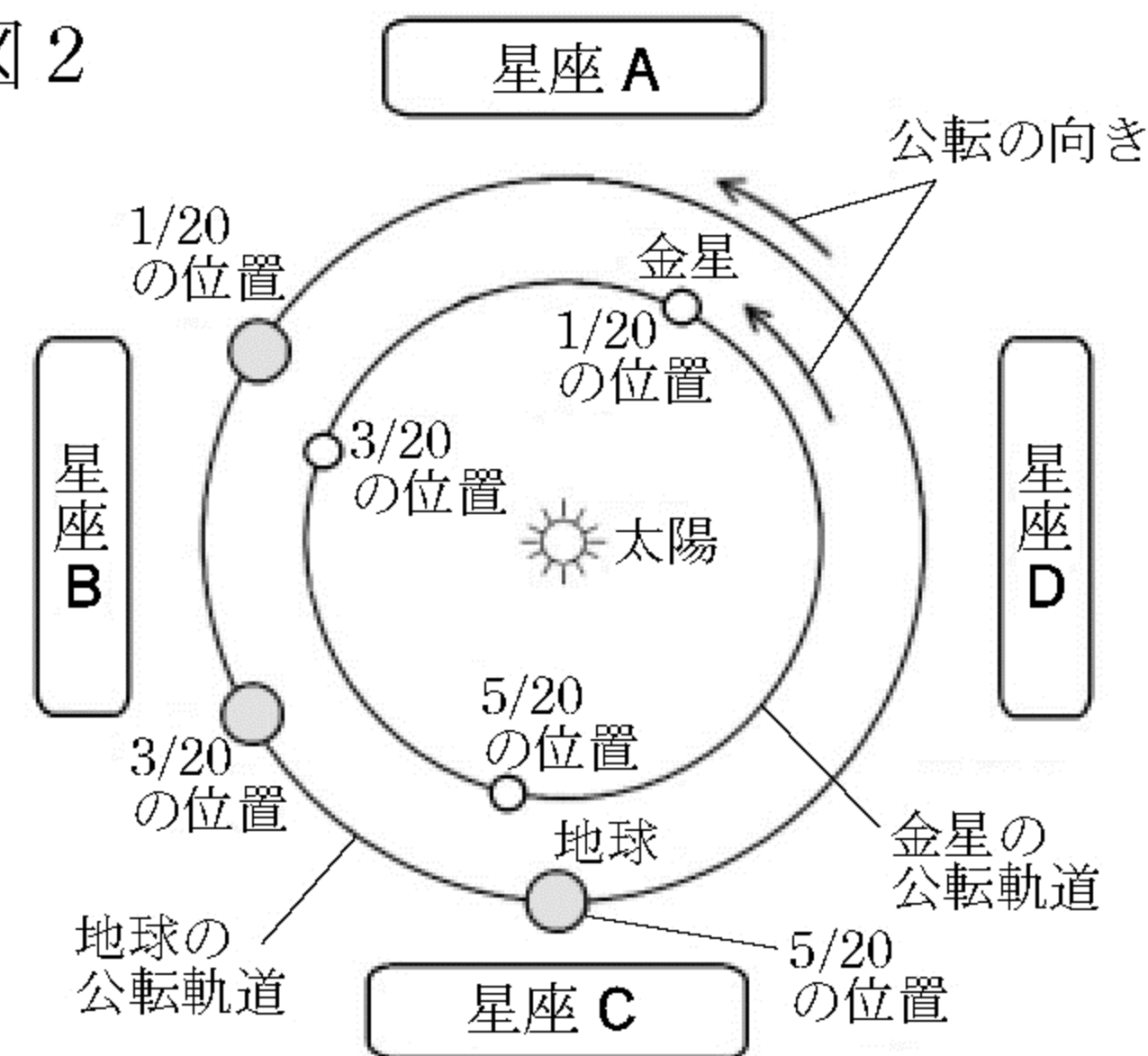


図2



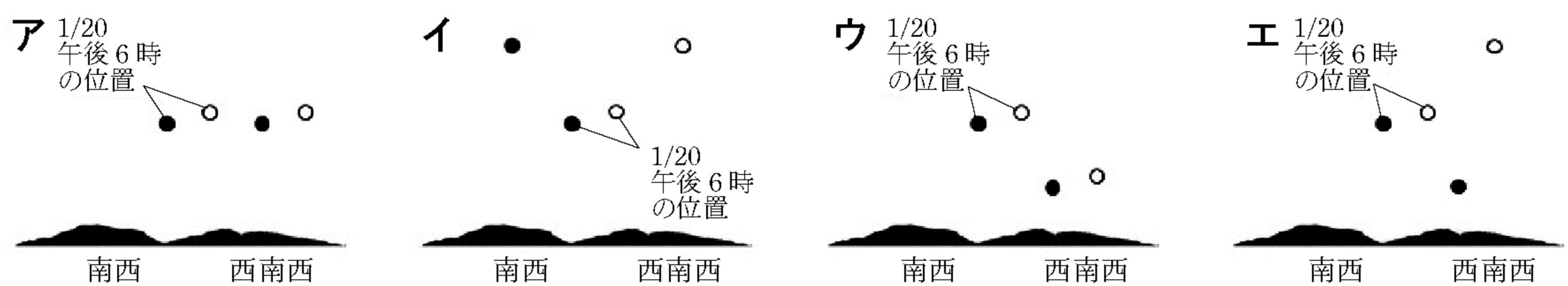
(1) 金星を観察するときに留意することは次のどれか、2つ選んで記号を書きなさい。

- ア 金星の見える方位と時間帯を事前に調べておく      イ 10日ごとに観察地点を変える  
 ウ 目印となる建物や地形を記録する                      エ 北の空の星を必ず記録する

(2) 恒星Sについて説明した次の文が正しくなるように、X、Yに当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

恒星Sは自ら ( X ) や熱を出しているので、かがやいて見える。また、地球から恒星Sまでの距離は、地球から金星までの距離に比べて ( Y )。

(3) 1月20日の午後7時に観察すると、恒星Sと金星はどの位置に見えるか、次から1つ選んで記号を書きなさい。



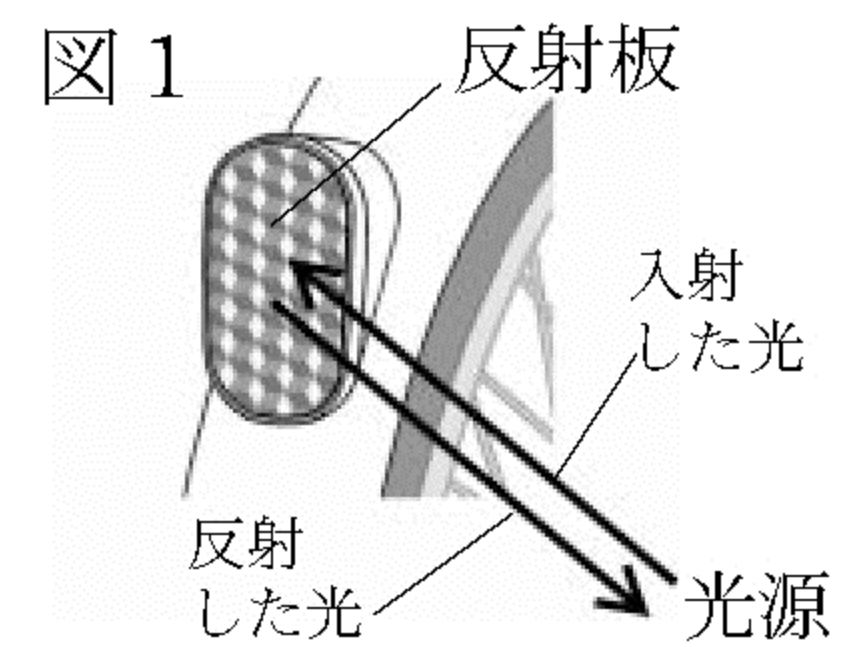
(4) 1月20日から5月20日にかけて、地球から見える金星の見かけの大きさはどのように変化するか、書きなさい。また、5月20日に見える金星の形は次のどれか、最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。なお、ア～エは肉眼で見たときと同じ向きである。



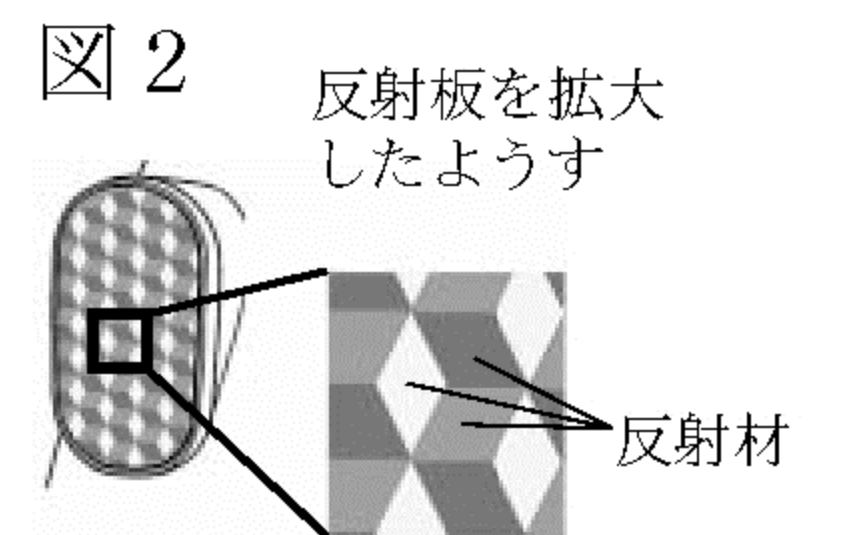
(5) みずがめ座は図2の星座A～Dのどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

(6) 地球から見て、図2の星座Cが太陽と同じ方向になるのは、星座Bが真夜中に南中することを観察できた日から約何か月後か、書きなさい。

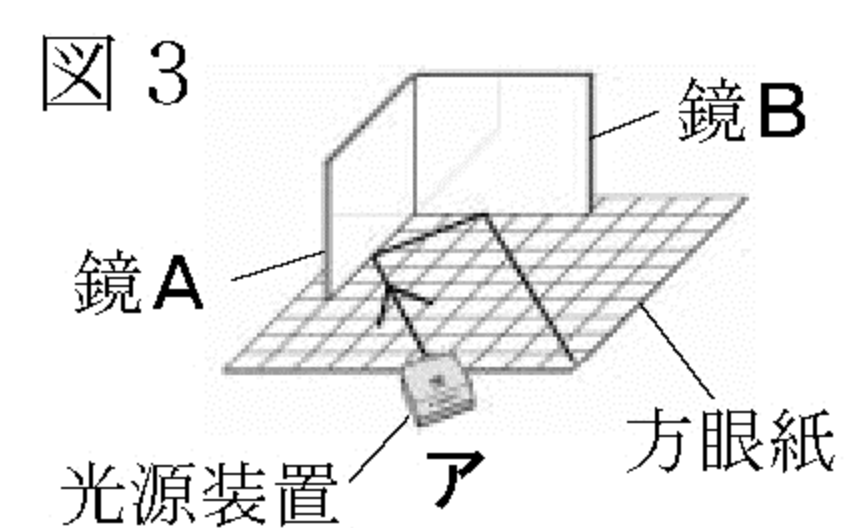
3 洋さんは、図1のように自転車の反射板に対して角度を変えて光を当てても、光源から見ると、反射板が光って見えることに興味をもち、資料で調べたり実験したりしてそのしくみについて考えた。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。



私の自転車の反射板を観察すると、図2のような直角に組み合わせた反射材がたくさんありました。反射材が直角に組み合わされていることが光の進み方に関係しているのではないかと思います、初めに次のように平面上での光の進み方を調べる実験を行いました。



【実験Ⅰ】 図3のように直角に組み合わせた2枚の鏡A、Bを方眼紙の上に垂直に置き、アの位置から矢印の向きに光源装置で鏡Aに光を当て、光の進み方を調べた。

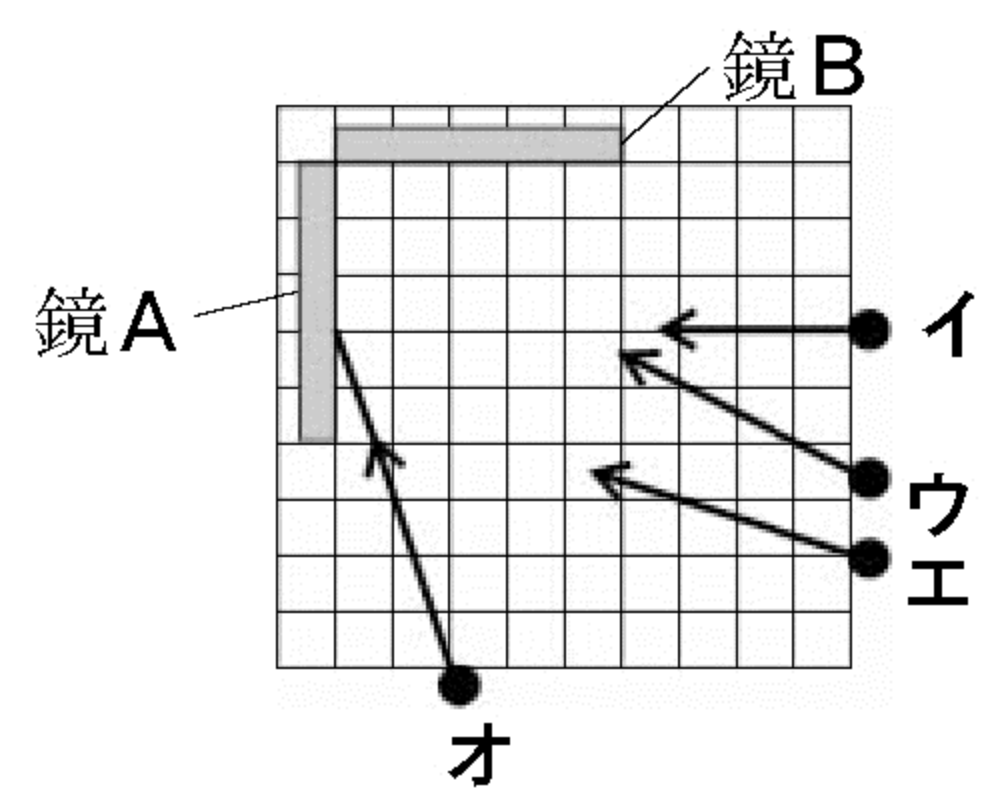


【結果】 光は鏡Aと鏡Bで反射したあと、入射した光と平行に進んだ。



実験Ⅰの結果から、入射した光と平行に光が進むようにすることが反射板のはたらきではないかと予想し、続いて次の実験を行いました。

図4 図3を真上から見たようす



【実験Ⅱ】 図4のようにイ～エの位置から順に光源装置で鏡Aに光を当て、光の進み方を調べた。

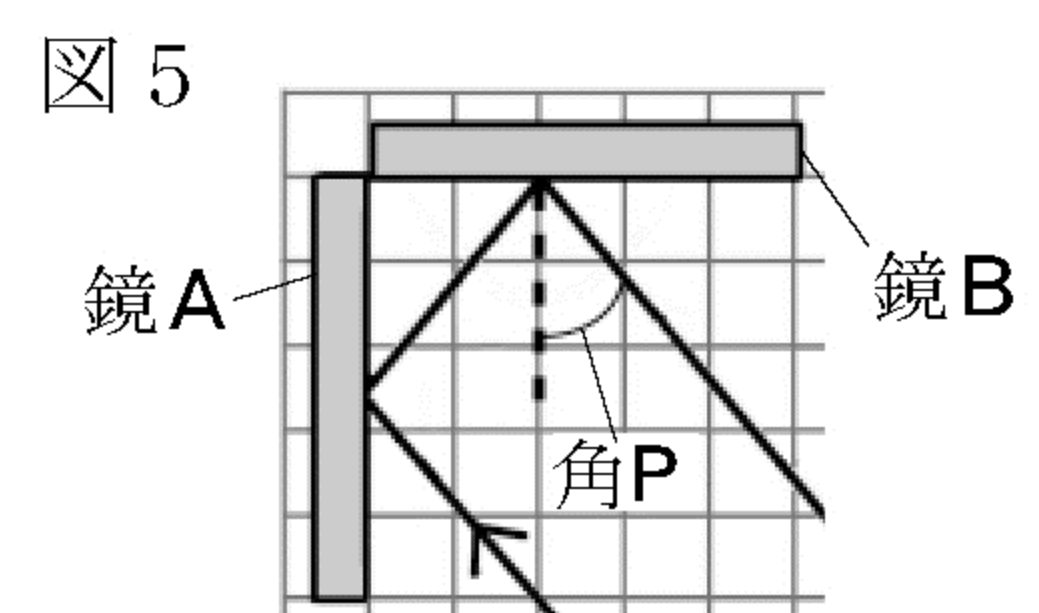
【結果】 イの位置から光を当てると、入射した光と重なるように光が進んだ。ウの位置から光を当てると、入射した光と平行に光が進んだ。エの位置から光を当てると、光はイやウの位置から当てたときのように進まなかった。

【考察】 角度を変えて光を当てても、a入射した光と重なるように光が進んだり、b入射した光と平行に光が進んだりするときに、光源から見ると反射板が光って見えると考えました。しかし、エの位置から光を当てたときのように、光源から見ても光って見えない場合もあるのではないかと考えました。

【資料で調べたこと】 反射板は月面にも設置されており、c地球と月の間の距離を測定することにこのしくみが利用されていることがわかりました。

(1) 図4で、オの位置から出た光が鏡Aで反射したあとに進む道筋をかきなさい。

(2) 図5は、実験Ⅰの鏡付近での反射のようすを真上から見たものである。角Pの大きさはいくらか、書きなさい。ただし鏡Aへの光の入射角は $50^\circ$ であり、点線は鏡Bから垂直に引いた線を表している。



(3) 下線部aのように光が進むとき、鏡への光の入射角の大きさはいくらか、書きなさい。

(4) 下線部bのように光が進むのはどのようなときか。「鏡A」、「鏡B」という語句を用いて書きなさい。

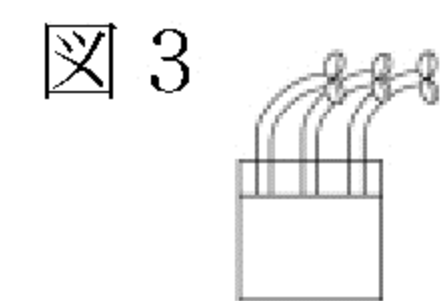
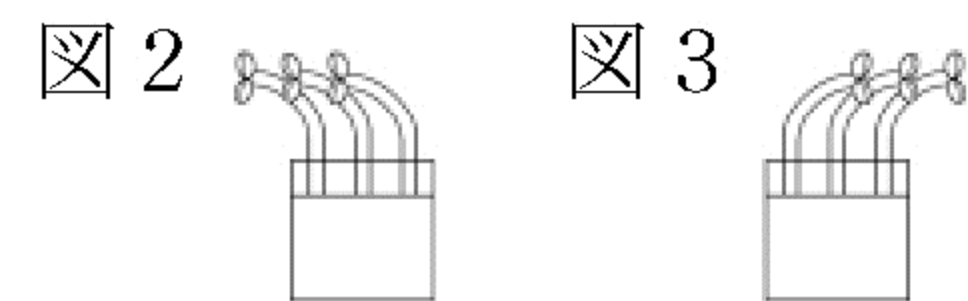
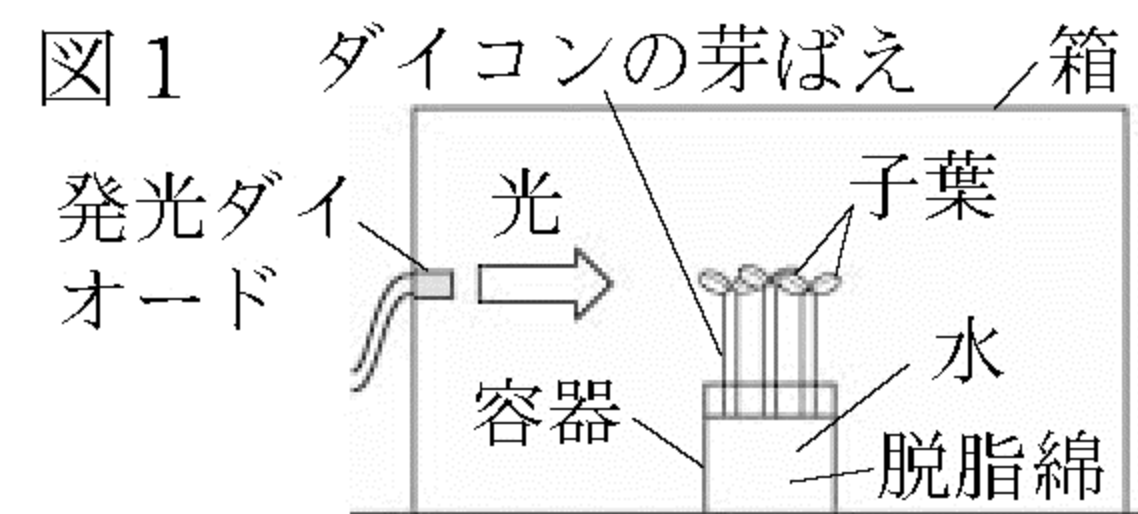
(5) 調べた資料に、「地球から月の反射板へ向かった光が、2.56秒後に地球に戻った。」とあった。このとき下線部cは何kmか、求めなさい。ただし光の速さを30万km/sとする。

4 部屋の窓際に置いた植物が、窓側の方に向かってのびていることをふしぎに思った夏子さん  
は、植物の成長と光の方向について、ダイコンの芽ばえ（カイワレダイコン）を用いて次の実  
験を行った。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。なお、実験時の室温は20℃で一定であった。

【実験Ⅰ】図1のように、a 緑色の子葉があるダイコンの芽ばえに、左側に白色の発光ダイオードを取り付けた b 光を通  
さない箱をかぶせ、発光ダイオードの光を5時間当てた。

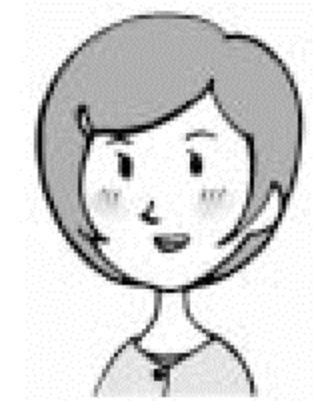
次に、別のダイコンの芽ばえを用いて、図1の箱の左右を  
反対にして右側から光を当てて同様に実験した。

【結果】左側から光を当てたときは図2のように、右側から当  
てたときは図3のようになった。



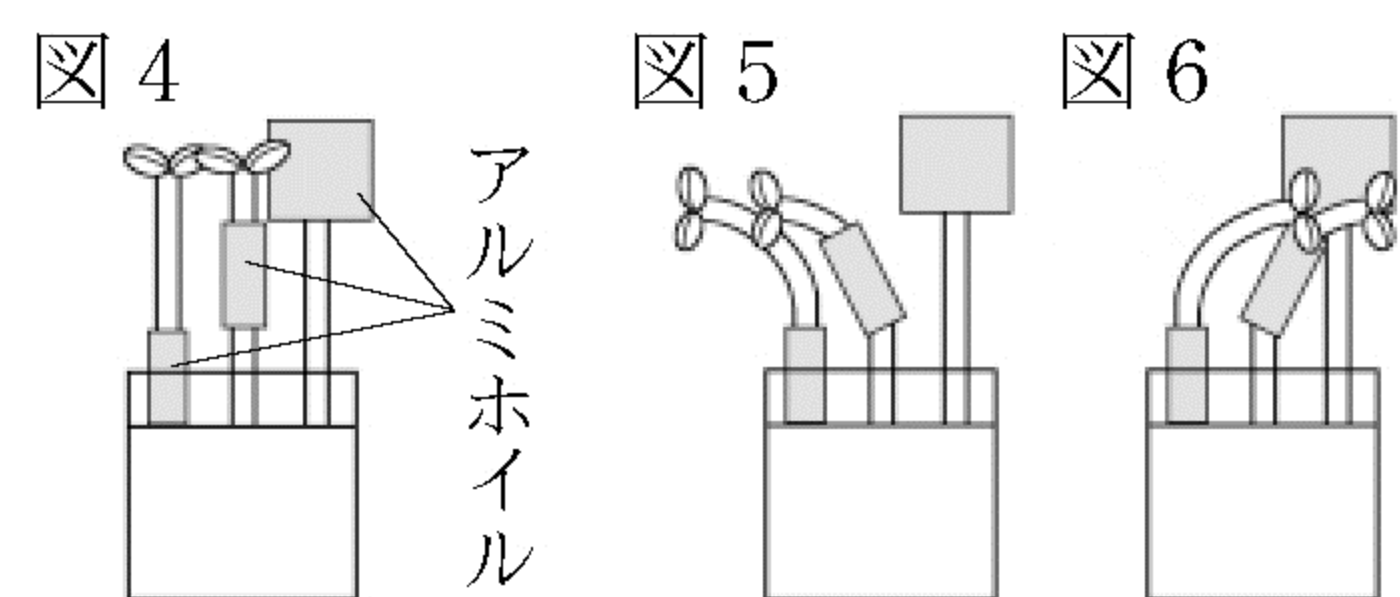
【考察】ダイコンの芽ばえは光の方向に向かって成長することがわかりました。資料で調べた  
ところ、このような性質は他の多くの植物にもあり、葉に、より多くの光を当てて効率よく  
( X ) を行うことに関連しているのではないかと考えました。

実験Ⅰの結果から、「ダイコンの芽ばえが光の方向に向かってのびるの  
は、芽ばえのどの部分に光が当たっているときか」という疑問をもち、そ  
の疑問を解決するために実験Ⅱを行いました。



【実験Ⅱ】図4のように、芽ばえの下部、中間部、上部を  
それぞれアルミホイルでおおったものを2つ準備し、実  
験Ⅰと同様にして左側と右側からそれぞれ光を5時間当  
てた。

【結果】左側から光を当てたときは図5のように、右側か  
ら当てたときは図6のようになった。



【考察】ダイコンの芽ばえが光の方向に向かってのびるのは、芽ばえの ( Y ) 部に光が当  
たっているときではないかと考えました。

(1) 次のうち、ダイコンはどのグループに分類されるか、当てはまるグループをすべて選んで  
記号を書きなさい。

ア 被子植物    イ 裸子植物    ウ 種子植物    エ 単子葉類    オ 双子葉類

(2) 下線部 a のように見えるのは、細胞の中に葉緑体があるからである。多くの植物で、葉に  
光が当たったとき、葉緑体でつくられ、たくわえられる養分は何か、書きなさい。

(3) 下線部 b をかぶせた理由を説明した次の文が正しくなるように、P に当てはまる語句を書  
きなさい。

発光ダイオード以外の光を ( P ) , 一定の方向から光を当てるため。

(4) 実験Ⅰの考察が正しくなるように、X に当てはまる植物のはたらきを書きなさい。

(5) 実験Ⅱの考察が正しくなるように、Y に当てはまる語句を書きなさい。また、そのように  
考えた理由を、実験Ⅱの結果をもとに書きなさい。

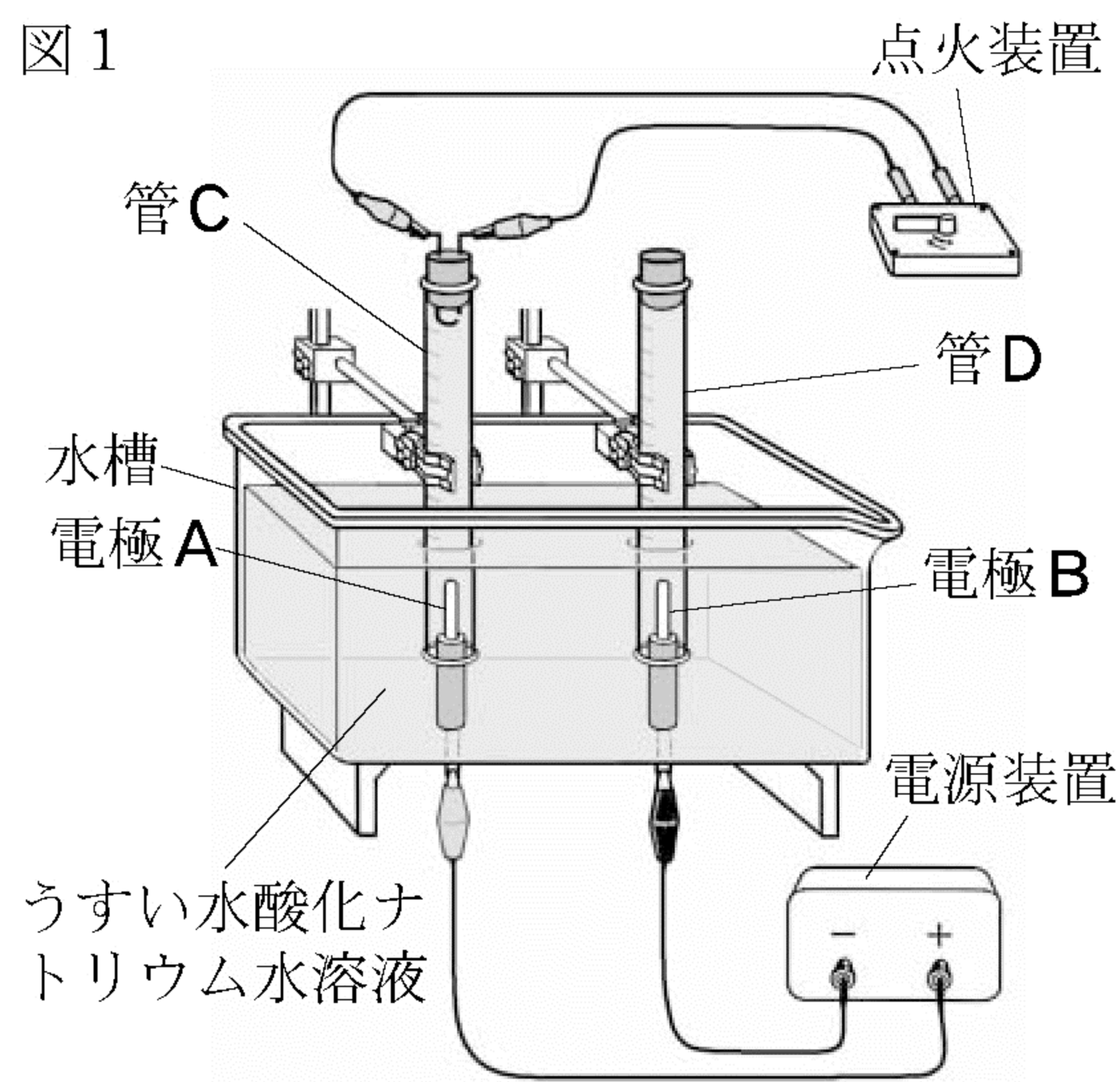
5 水の電気分解や電気分解で生じた物質の化学変化について次の実験を行った。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。なお、実験時の室温と気圧は一定であった。

【実験Ⅰ】 図1のように、水槽と管C、Dを、

a 水酸化ナトリウムを水にとかした液（うすい水酸化ナトリウム水溶液）で満たした。電極Aを電源装置の+極に、電極Bを-極につなぎ、6Vの電圧を加えて電流をしばらく流したところ、管Cの中に酸素が $3.0\text{cm}^3$ 、管Dの中に水素が $6.0\text{cm}^3$ 集まった。

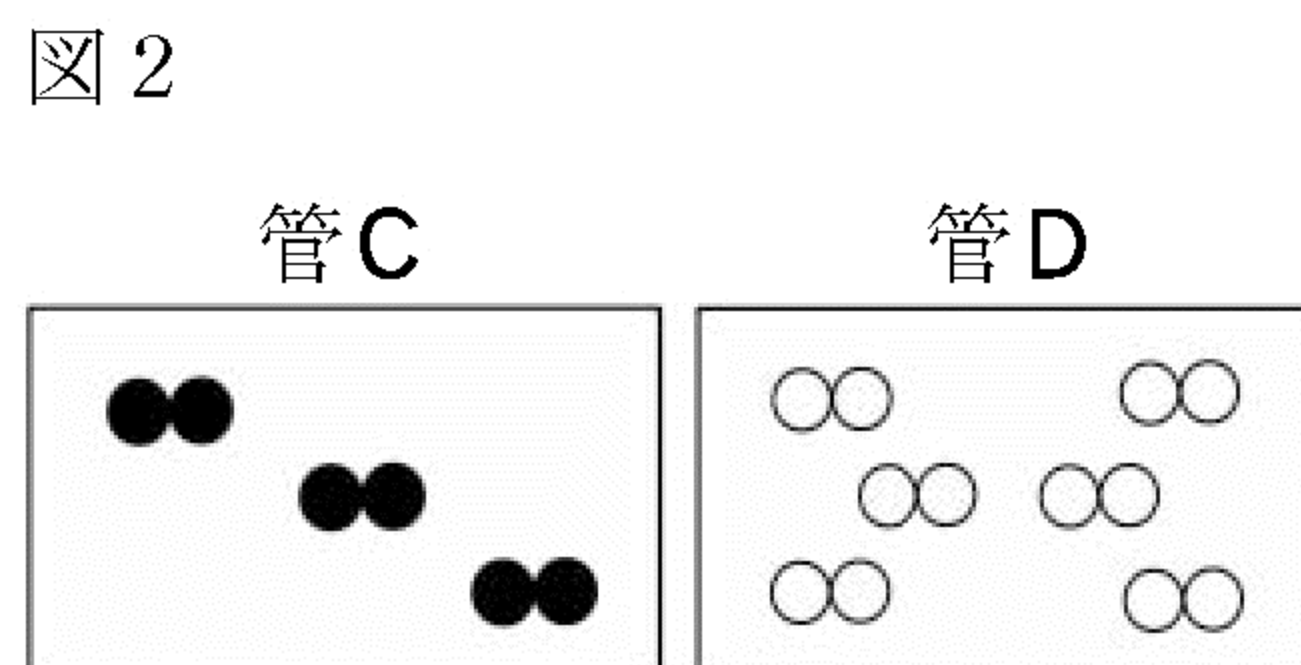
次に、管C、Dの中に気体が集まった状態のまま、電極Aを-極に、電極Bを+極につなぎ変えて、6Vの電圧を加えたところ、管C、Dに気体が発生し、b管Cの中に水素が $2.0\text{cm}^3$ 集まるまで電流を流した。

【実験Ⅱ】 実験Ⅰを行ったあと、管Cの中に集まった気体に点火したところ、爆発音がして、完全に反応し、c気体が残った。



- (1) 水のように2種類以上の原子でできている純粋な物質を何というか、書きなさい。
- (2) 下線部 a を水にとかすのは何のためか、書きなさい。
- (3) 水の電気分解のように、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化が起こるのは次のどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
- ア 酸化銀を加熱する                      イ 鉄と硫黄を混ぜて加熱する
- ウ 水を加熱する                              エ 銅粉を空気中で加熱する
- (4) 図1の装置で電流を流し続けると、うすい水酸化ナトリウム水溶液は少しずつこくなっていく。それはなぜか、書きなさい。

(5) 図2は、実験Ⅰで電極をつなぎ変える前に、管C、Dの中に集まった気体の種類と数をモデルで示したものである。この図をもとに、下線部 b のとき、管Dの中にある気体の種類と数をモデルで示しなさい。ただし、●を酸素原子、○を水素原子とする。

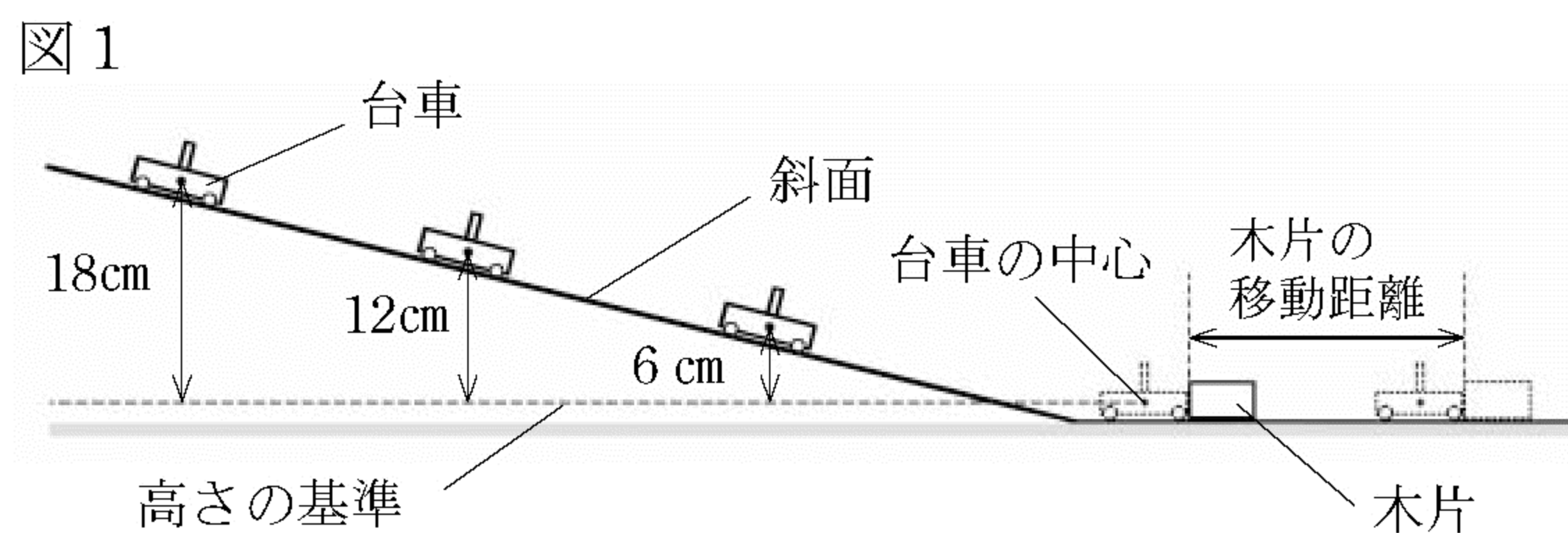


(6) 下線部 c は酸素と水素のどちらか、物質名を書きなさい。また、その気体の体積はおよそ何 $\text{cm}^3$ か、次から1つ選んで記号を書きなさい。

- ア  $1.0\text{cm}^3$       イ  $2.0\text{cm}^3$       ウ  $3.0\text{cm}^3$       エ  $4.0\text{cm}^3$       オ  $5.0\text{cm}^3$

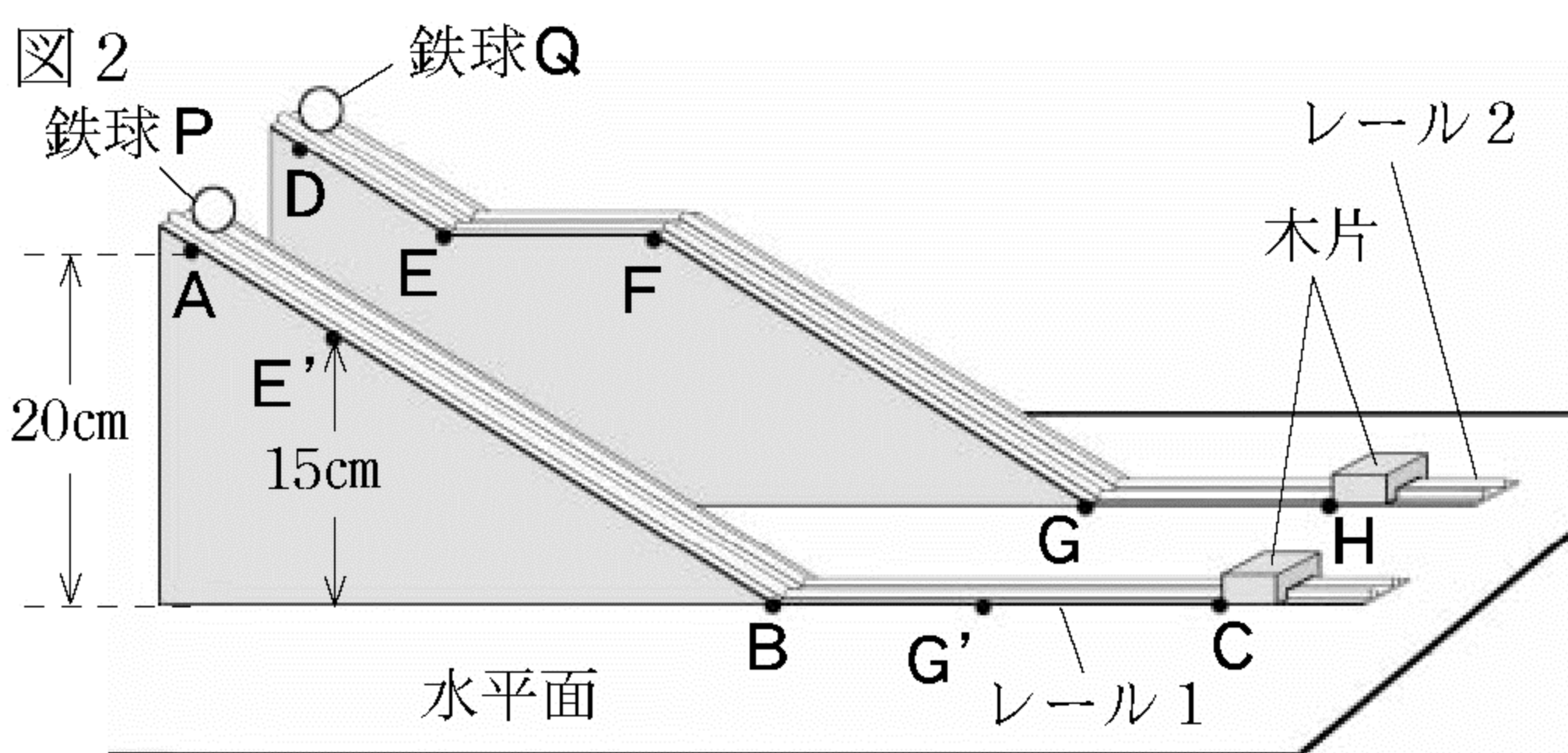
6 物体の運動について、次の実験を行った。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、それぞれの台車と鉄球にはたらく摩擦、空気抵抗の影響はないものとする。

【実験Ⅰ】 図1のように、500 gの台車を6 cm、12 cm、18 cmの高さから、静かに手をはなして水平面上に置いた木片に当て、木片が静止するまでの移動距離を調べた。次に、おもりをのせて750 gにした台車を用いて同様に調べ、結果を表にまとめた。さらに、おもりをのせて1000 gにした台車を、**a**ある高さから静かに手をはなして木片に当てたところ、その移動距離は35.0 cmであった。ただし、高さの基準を水平面上の台車の中心の高さとする。



高さ	木片の移動距離 [cm]	
	500 g の台車	750 g の台車
6 cm	7.0	10.5
12 cm	14.0	21.0
18 cm	21.0	31.5

【実験Ⅱ】 図2のように、レール1、2のC、H点に木片を置き、同じ質量の鉄球P、Qをレール1、2上のそれぞれ高さ20 cmの位置から同時に静かに手をはなすと、どちらの鉄球もレールから離れずに運動し、**b**先に鉄球Pが木片に当たり、遅れて鉄球Qが木片に当たった。ただし、高さの基準とする水平面上にB、G'、C、G、H点があり、その水平面からA、D点は高さ20 cm、E、E'、F点は高さ15 cmである。AE'間とDE間、E'B間とFG間、BG'間とEF間、G'C間とGH間の長さは、それぞれ等しい。また、どの斜面も同じ傾きである。



(1) 実験Ⅰで、500 gの台車が斜面を運動するとき、時間の経過とともに、台車にはたらく重力の大きさはどうなるか。次から1つ選んで記号を書きなさい。

ア 大きくなる    イ 小さくなる    ウ 変わらない    エ 大きくなったあと小さくなる

(2) 実験Ⅰについて説明した次の文が正しくなるように、X、Yに当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

台車の初めの位置が高いほど、また台車の質量が ( X ) ほど、木片の移動距離は大きい。衝突後に台車が静止することから、木片に対して台車がした ( Y ) の大きさは、衝突前にもっていた台車の力学的エネルギーの大きさに等しい。

(3) 下線部**a**の高さは何cmか、表の値をもとに求めなさい。求める**過程**も書きなさい。

(4) 実験Ⅱで、鉄球Qが高さ15 cmの位置を通過したときの位置エネルギーの大きさは、そのときの運動エネルギーの大きさの何倍か、求めなさい。

(5) 鉄球P、Qは、同じ距離を運動するが、下線部**b**のようになるのはなぜか。力学的エネルギー保存の考え方をもとに、書きなさい。

