

受検番号	番
------	---

平成30年度学力検査問題

理 科

注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は中にはさんであります。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、受検番号を問題冊子および解答用紙の受検番号欄に記入しなさい。
- 4 問題は **1** ～ **8** で、1ページから8ページまであります。
- 5 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
選択肢（ア～エ）によって答えるときは、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書きなさい。
- 6 「やめ」の合図で、鉛筆を置きなさい。
- 7 検査終了後は、問題冊子および解答用紙を机の上に置いたまま退出しなさい。

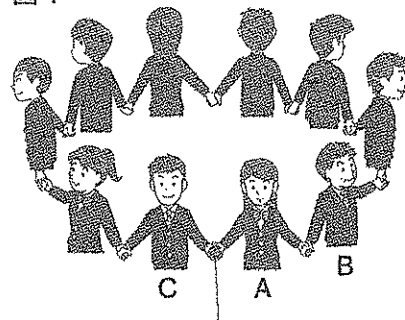
問 題

1 次の実験、観察について、あとの問いに答えなさい。

【実験】図1のように、10人の生徒が輪になって外側を向いて立ち、手をつなぐ。

- (1) まず生徒Aは左手で隣の生徒Bの右手を握ると同時に、右手に持ったストップウォッチをスタートさせる。
 - (2) 生徒Bは生徒Aに右手を握られたらすぐに、左手で隣の生徒の右手を握る。
 - (3) 右手を握られた生徒は、すぐに左手で隣の生徒の右手を握る。(この動作を互いの手を見ないようにして次々に行う。) この間に生徒Aは右手のストップウォッチを左手に持ちかえ、再び生徒Cと手をつなぐ。
 - (4) 最後の生徒Cが生徒Aの右手を握ったら、生徒Aはすぐに左手でストップウォッチを止める。
- (1)～(4)にかかった時間を3回測定し、結果を表にまとめた。

図1



ストップウォッチ

表

回数	かかった時間
1回目	2.85秒
2回目	2.58秒
3回目	2.91秒

問1 実験のように、手を握られるという刺激を受けとった感覚器官の名称は何か。

問2 体内で信号の伝達や命令などを行う器官をまとめて神経系という。その中で命令や判断などを行っている脳やせきずいからなる部分は何か。

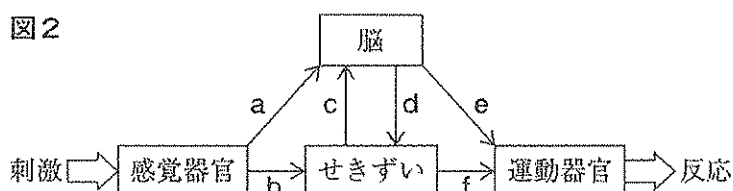
問3 実験において、1人の生徒が刺激を受けとってから反応するまでにかかった時間の平均は1人あたり何秒か。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めよ。

問4 図2は、1人の生徒が刺激を受けとって反応するまでの信号

が伝わる経路をa～fの矢印で模式的に表したものである。

実験で、信号はどのような経路

で伝わったか。図2のa～fの中から必要なものをすべて用いて、伝わった順に左から記号で書け。



【観察】薄暗い部屋から明るい部屋へ移動し、すぐに自分のひとみの大きさを手鏡で観察すると、薄暗い部屋で見た時よりも小さくなっていた。

問5 観察で見られた変化のように、刺激に対して無意識に起こる反応を何というか。また、これと同じ反応の例として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 後ろから友人に声をかけられ、ふり返った。
- イ 朝、目覚まし時計が鳴ったので、急いで止めた。
- ウ 手が熱いやかんにふれたとき、とっさに手を引っ込めた。
- エ ドッジボールで、投げられたボールを受け止めた。

2 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 物体にはたらく力と物体の運動について考える。

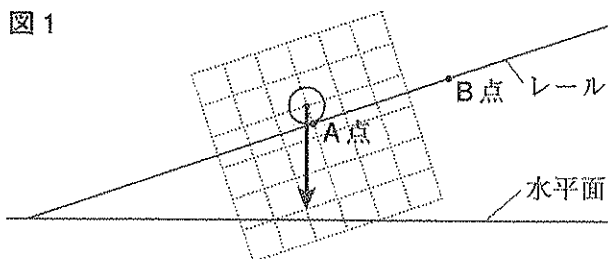
問1 次の文で説明される法則を何というか。

物体に力がはたらいしていないときや物体にはたらく力がつりあっているとき、静止している物体は静止し続け、運動している物体は等速直線運動をし続ける。

問2 水平な机上に薄い正方形の鉄板を置くと静止した。その後、水平な2つの力を加えても鉄板は静止していた。加えている力を表した図として最も適当なものを、ア～エから選べ。また、その図を選んだ理由を説明せよ。ただし、図は真上から見たものであり、矢印は力を表している。なお、机と鉄板の間の摩擦は考えないものとする。



Ⅱ 図1のように、まっすぐなレールを用いて斜面を作り、レール上のA点で小球をしずかにはなした。ただし、斜面上では小球は常にレールの上を運動し、小球とレールの間の摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

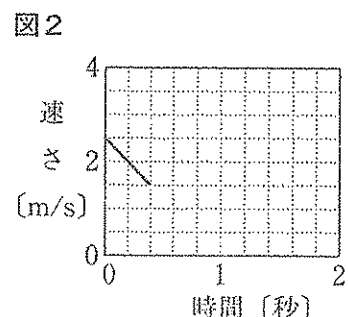


問3 小球にはたらく重力が図1の矢印で表されている。この重力のレールに平行な分力とレールに垂直な分力を解答用紙の図1にかけ。

問4 レールをくだりていく小球にはたらく力と小球の運動について述べた文として最も適当なものは、次のどれか。

- ア レールに沿う方向の力はしだいに大きくなり、速さの変化の割合も大きくなる。
- イ レールに沿う方向の力はしだいに大きくなるが、速さの変化の割合は変わらない。
- ウ レールに沿う方向の力は変化しないが、速さの変化の割合は大きくなる。
- エ レールに沿う方向の力は変化せず、速さの変化の割合も変わらない。

問5 次に、小球をA点からレールに沿って上向きにおし出したところ、小球はレールを上り、2秒後にA点に戻ってきた。図2は、A点からおし出されてからの小球の速さと時間の関係を表したグラフであるが、小球が最初にB点を通る時間までしかかかれていない。このグラフの続きを2秒後まで、解答用紙の図2にかけ。ただし、B点より上のレールは十分に長く、小球がレールの軌道からはずれることはないものとする。



3 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

【実験】 図1のように、水とエタノールの混合物を枝つきフラスコに入れて20分間加熱し、ガラス管から出てくる液体を、氷で満たしたビーカーに入れた試験管に集め、その性質を調べた。図2は、加熱しはじめてから1分ごとに水とエタノールの混合物の温度を測定してグラフに表したものである。

図1

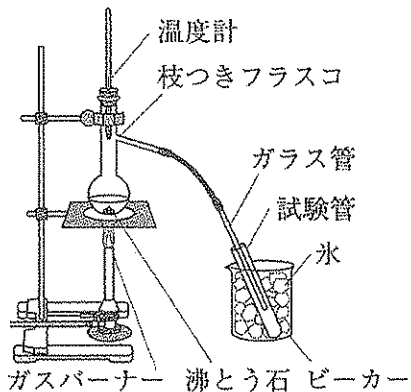
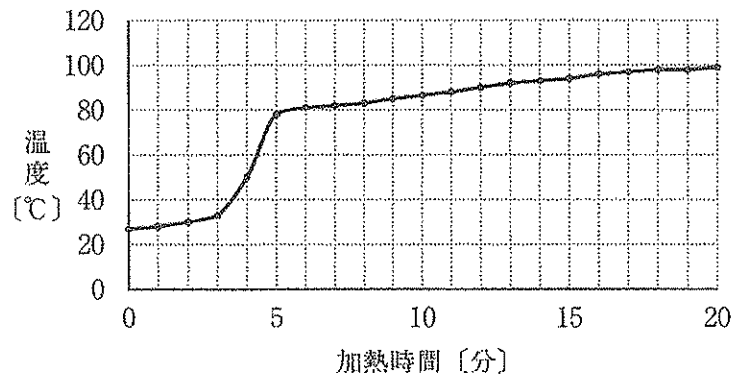


図2



問1 実験では、エタノール7.2gに水を加え、40gの混合物にして、これを枝つきフラスコに入れた。エタノールを溶質、水を溶媒とするとき、加熱前の混合物の質量パーセント濃度は何%か。

問2 図2のグラフから、沸とうが始まったのは、加熱を始めて何分後か。

問3 実験では4本の試験管を準備し、それぞれ5分間ずつ順番にガラス管から出てくる液体を回収した。表は回収した液体の体積、におい、火をつけたときの反応をまとめたものである。表をもとに、試験管A～Dを加熱直後から回収した順番になるように並べ、その記号を左から書け。

表

試験管	体積	におい	火をつけたときの反応
A	8.3 cm ³	強い	長くよく燃える
B	4.6 cm ³	ほとんどしない	燃えない
C	4.7 cm ³	少しする	あまり燃えない
D	0.5 cm ³	強い	よく燃える

問4 実験の中で行っている、混合物中の物質を分離する方法を何というか。

問5 問4の方法で混合物中の物質を分離できる理由を説明せよ。

4 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 次の文は、学校の校庭で気象の観測を行った生徒の会話である。

生徒A：はじめに今の天気を調べよう。雲量や降水の有無などから、天気は（①）だね。
 生徒B：温度計を見ると、気温は24.0℃だよ。そして、乾湿計は、乾球が24.0℃、湿球が21.0℃を示しているよ。湿度表によると、湿度は75%だね。
 生徒A：アネロイド気圧計を見ると、針は1010 hPaをさしているね。
 生徒B：風向計で測ると、風向は（②）だよ。
 生徒A：風力階級表を見てみよう。風で木の葉が少しゆれているし、顔に風を感じるよ。だから、風力は（③）だね。
 生徒B：この結果を、天気図の記号で記録しておこう。

問1 図1は、会話のあと、生徒が記録した天気図の記号である。

図1から判断して、会話文中の（①）～（③）に適する語句または数値を入れ、会話文を完成せよ。



問2 表はそれぞれの気温に対する飽和水蒸気量を表している。生徒が観測を行ったときの露点は何℃か。最も適当な値を整数で記せ。

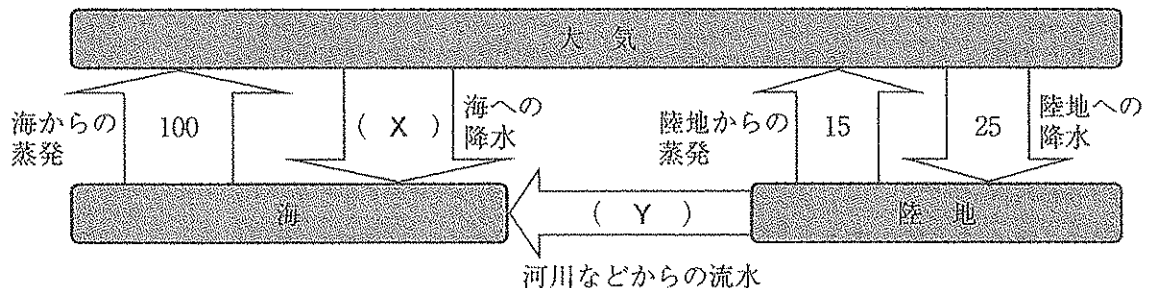
表

気温 [℃]	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
飽和水蒸気量 [g/m ³]	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

問3 日射しがある屋外で気温を正確に測定するために、特に注意しなければならないことは何か、一つ答えよ。

Ⅱ 図2は、地球上の水が海、大気、陸地の間を、すがたを変えながら循環している様子を模式的に表したもので、数字は海からの蒸発量を100としたときの値を示している。

図2



問4 地球上の水の循環をもたらすエネルギー源は何か。

問5 地球上の水の循環において、海、大気、陸地に存在している水の割合はそれぞれで一定に保たれていると考えられる。このことから、図2の（X）、（Y）に適する値を求めよ。

5 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

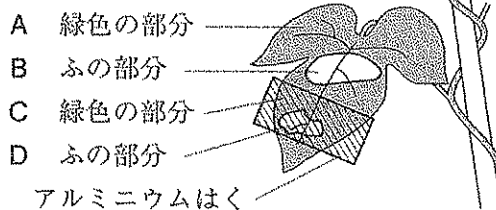
Ⅰ 光合成に関する実験を行った。

【実験】日なたで育てていた鉢植えのアサガオを暗室に置いた。2日後、アサガオの葉の一部の両面を、図1のようにアルミニウムはくでおおい、暗室から日なたに戻してアサガオ全体に十分に日光を当てた。その後、葉を茎から取り、アルミニウムはくをはずしてから、熱湯に浸した。さらに、あたためたエタノールの中に葉を入れた後、取り出し、ヨウ素液につけて、色の変化を観察した。

問1 実験で下線部の操作を行うのはなぜか、その理由を書け。

問2 実験の結果、葉のA～Dの部分で青紫色になったのはAのみであった。次の文は、実験結果から考察をまとめたものである。文中の(①)、(②)に適するものを、ア～エからそれぞれ選べ。

図1



葉の(①)の部分の実験結果を比較することで、光合成が緑色の部分で行われることがわかった。また、葉の(②)の部分の実験結果を比較することで、光合成に光が必要であることがわかった。

ア AとB イ AとC ウ BとC エ BとD

問3 別のアサガオを用いて、上の実験において暗室に置く手順を省いた場合、葉のAの部分だけでなくCの部分も青紫色になった。このことから、アサガオを暗室に置く理由を説明せよ。

Ⅱ 図2は、ある被子植物の体のつくりを示した模式図である。

問4 図3は、図2のaの位置で切った茎の断面を示している。図3において、葉でつくられた栄養分の通る管がある部分を黒く塗りつぶしたものとして最も適当なものは、次のどれか。

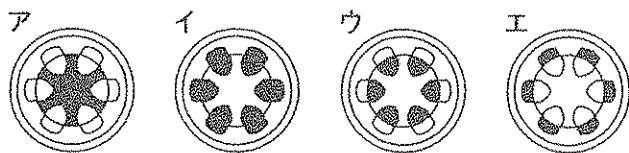


図2

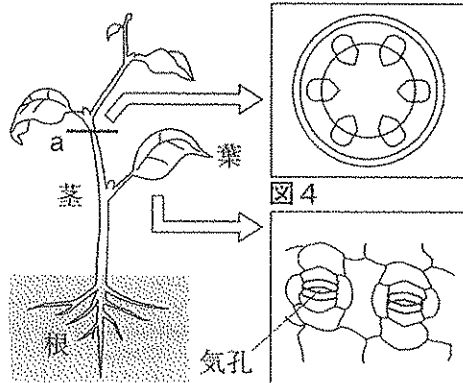


図3

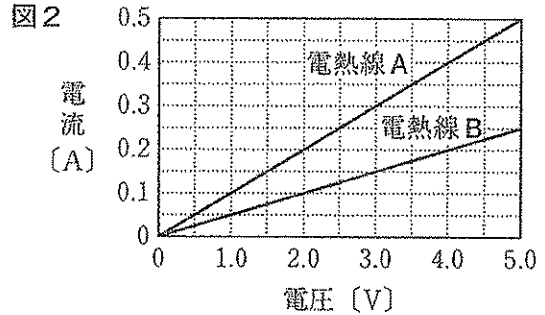
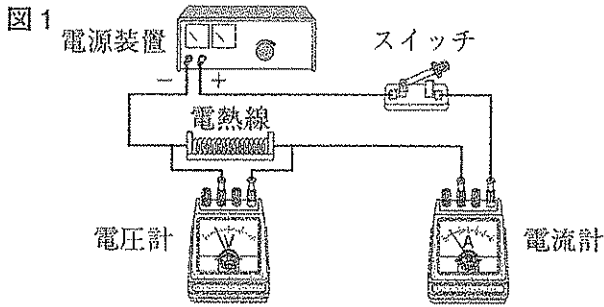
図4

問5 図4は、葉の裏側の表皮を薄くはぎ、切りとって、顕微鏡で観察したときのスケッチである。その中には、気孔がいくつも観察できた。気孔のはたらきによって起こることを説明した次の文の(③)、(④)に適語を入れ、文を完成せよ。

気孔では酸素や二酸化炭素の出入り以外に、水蒸気が放出される(③)という現象がみられる。また、(③)が活発に行われることによって、(④)がさかんに起こり、植物にとって必要なものが根から茎、葉へと運ばれていく。

6 次の I、II の問いに答えなさい。

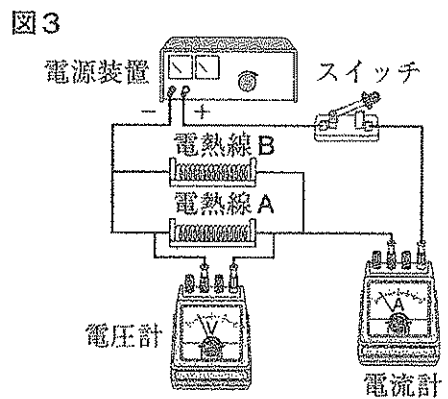
I 図1のような回路で、2種類の電熱線AとBをそれぞれ用いた場合の電熱線に流れる電流とかかる電圧を測定した。図2のグラフは、その結果を表したものである。



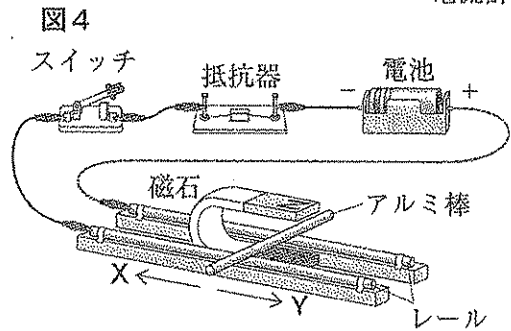
問1 図2から電熱線Aの抵抗の大きさは何Ωか。

問2 電熱線Aにかける電圧を2倍にすると、電熱線Aで消費される電力は何倍になるか。

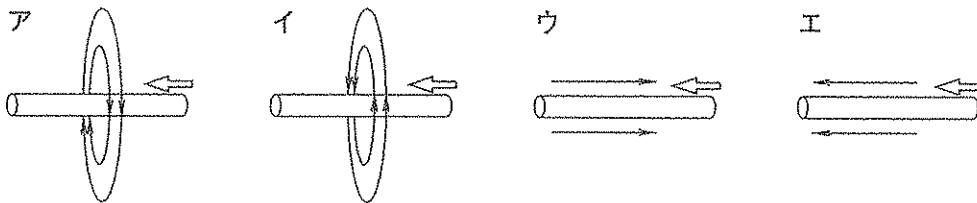
問3 図3のように、電熱線Aと電熱線Bを並列に接続し、スイッチを閉じて電熱線Aに2.0Vの電圧をかけた。電熱線Aと電熱線Bで消費される電力の合計は何Wか。



II 図4のように、2本のアルミパイプを用いて水平で平行なレールをつくり、レールの間に磁石を置いた。レールに電池と抵抗器、スイッチをつなぎ、軽いアルミ棒を磁石のN極とS極の間にくるようにレールにのせた。



問4 図4のスイッチを閉じたときのアルミ棒に流れる電流の向きを \leftarrow の矢印で表す。このとき、電流によって生じる磁界の向きを \leftarrow の矢印で表した図として最も適当なものは、次のどれか。



問5 図4のスイッチを閉じたところ、アルミ棒はレールに沿って図4のYの向きに動き始めた。次の文は、図4において、磁石や抵抗などの条件を変えたときのアルミ棒の動きやアルミ棒にはたらく力の大きさについて述べたものである。(①)にはX、Yのいずれかを、(②)には適語を入れ、文を完成せよ。

磁石のN極とS極を入れ替えてから、スイッチを閉じると、アルミ棒はレールに沿って図4の (①) の向きに動き始める。また、電池はそのまま、抵抗の大きな抵抗器にとりかえると、アルミ棒にはたらく力は (②) くなる。

7 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

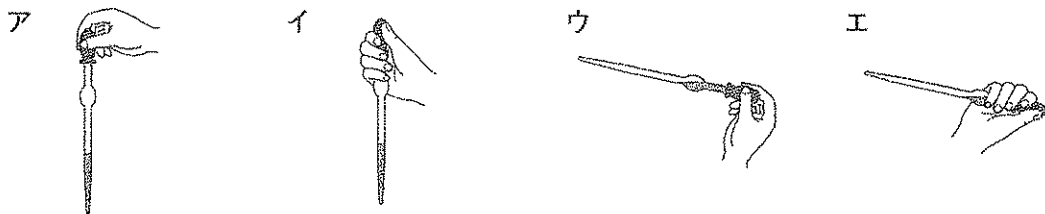
酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせたときに、水溶液の性質がどのように変化するかを調べるために、実験1、実験2を行った。

【実験1】うすい塩酸を5 cm³ずつ入れた試験管A、B、Cを用意し、うすい水酸化ナトリウム水溶液を、試験管Aには3 cm³、Bには6 cm³、こまごめピペットで加え、試験管Cには加えなかった。さらに、3本の試験管すべてにマグネシウムリボンを加えて観察し、その結果を表にまとめた。

表

試験管	試験管内の様子
A	気体が少し発生した。
B	気体は発生しなかった。
C	気体が多く発生した。

問1 こまごめピペットを用いる際に、持ち方として最も適当なものは、次のどれか。

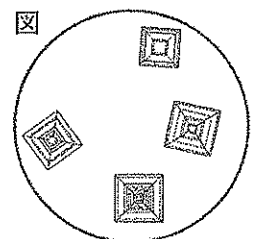


問2 実験1で用いるうすい塩酸中で、塩化水素が電離するようすを、化学式とイオン式を使って表せ。

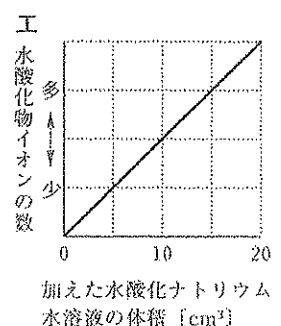
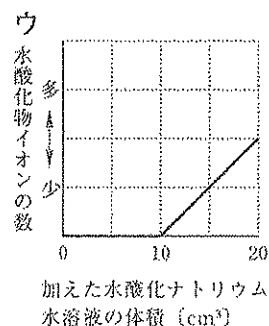
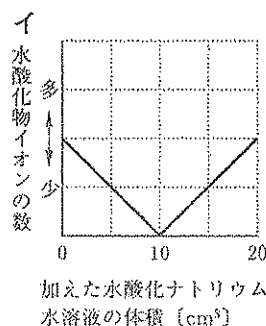
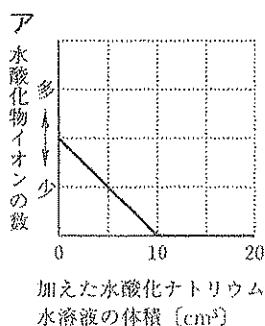
問3 表の実験結果において、気体の発生量が異なるのは、加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液がどのようなはたらきをしたからか、簡単に説明せよ。

【実験2】ビーカーにうすい塩酸を10 cm³とり、BTB溶液を2～3滴加えた。これにうすい水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットで少しずつ加えながら、ガラス棒でよくかき混ぜる。水酸化ナトリウム水溶液を10 cm³加えたところでビーカー内の水溶液が緑色になった。さらに加えるとビーカー内の水溶液が青色になり、20 cm³まで加え続けたが青色のままであったので実験を終了した。

問4 下線部の水溶液をスライドガラスに1滴とり、蒸発させたところ白い結晶が残った。図はこの結晶を顕微鏡で観察してスケッチしたものである。この結晶の化学式を書け。

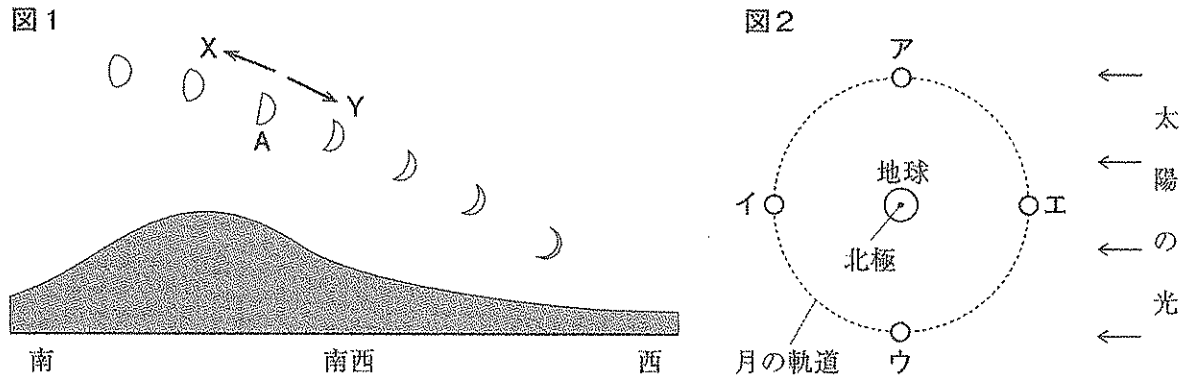


問5 実験2における加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積とビーカー内にある水酸化物イオンの数の関係を表したものとして最も適当なものは、次のどれか。



8 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

図1は、日本のある場所で1週間同じ時刻に観察した月の形と位置を表したものである。日がたつにつれて、月が形を変えながら移動していく様子が見られた。また、図2は地球の北極側から見た、地球のまわりを動く月の軌道と、太陽の光を模式的に示したものである。



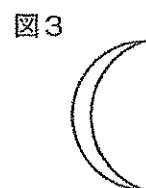
問1 月が輝いて見える理由を説明した文として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 月が自ら光を出しているから。
- イ 月が地球の光を反射しているから。
- ウ 月が太陽の光を反射しているから。
- エ 月が太陽の光を屈折させているから。

問2 図1のAのように月が見えたとき、図2の月の位置として最も適当なものを、ア～エから選べ。また、同じ時刻に見える月の位置は、日がたつにつれて図1のX、Yのどちらの方向に移動したか。

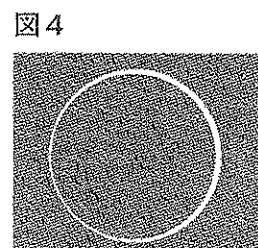
問3 月の形が変わっていくように見えるのは、図2のように月が地球のまわりを動いているからである。このように、天体がほかの天体のまわりを動いていることを何というか。

問4 地球から見ると、月が満ち欠けをするように、金星も満ち欠けをする。図3は、ある日の金星が見える時間帯に、天体望遠鏡で観察した金星の見え方を、肉眼で見たときの向きに直したものである。図3の金星を観察した時間帯と方角として最も適当なものは、次のどれか。



- ア 明け方、東 イ 明け方、西 ウ 夕方、東 エ 夕方、西

問5 問3の月の動きによって、日食が起きることがある。太陽が図4のように見える日食を何というか。



問6 日食が起きる理由を、太陽、地球、月の位置関係にふれて説明せよ。