

2015年度 須磨学園中学校入学試験

理 科

第 1 回

(注 意)

解答用紙は、この問題冊子の中央にはさんであります。まず、解答用紙を取り出して、受験番号と氏名を記入下さい。

1. すべての問題を解答下さい。
2. 解答はすべて解答用紙に記入下さい。
3. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰り下さい。



須磨学園中学校

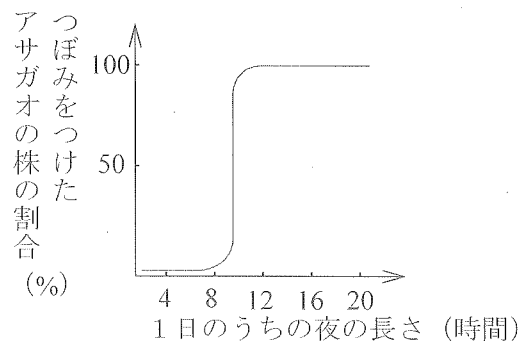
1 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

東日本大震災以降、エネルギーの節約、特に夏場に節電をする呼びかけが増えました。その対策の1つとしてグリーンカーテンの利用があります。グリーンカーテンは、窓際の戸外で、つるを出して成長する植物を育てることで、室内を涼しくしようという工夫です。

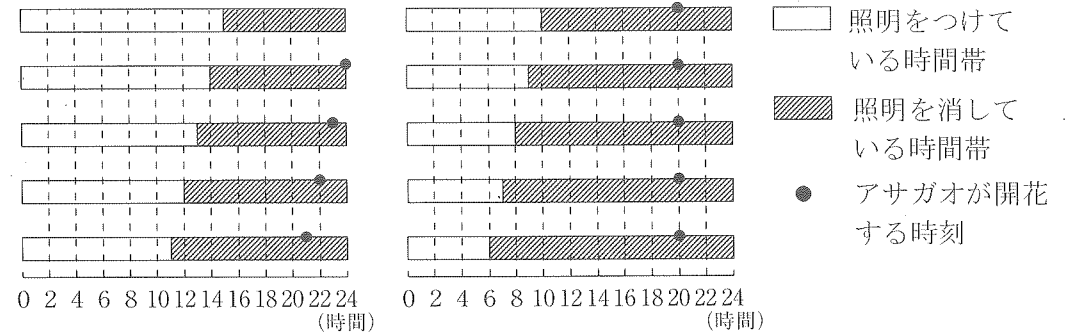
(1) アサガオを植えてグリーンカーテンを作り、その効果を調べました。グリーンカーテンがある部屋を2つ(A-1とA-2)、ない部屋を2つ(B-1とB-2)、同じ敷地に同じ造りで同じ日当たりになるように建てました。ただしA-1とB-1にはエアコンを設置せず、A-2とB-2にはエアコンを設置しました。ある日の日中に各部屋の室温を測ると、A-1ではずっと29℃、B-1ではずっと31℃でした。また、(2) A-2では午前11時から午後3時まで、B-2では午前10時から午後4時までの間、それぞれエアコンを使用して室温をどちらも27℃に保ちました。

グリーンカーテンで用いたアサガオの株をたくさん用意し、25℃に保った温室の中に置き、つぼみの付く日照条件を調べたところ、(図1)のような結果になりました。この(図1)から(ア)ということがわかります。

また、次のような実験も行いました。照明をつけたり消したりできるようにした暗室を用意し、室温を25℃に保ちます。開花前日になったアサガオのつぼみを昼間に切り取り、水の入ったコップに差します。このつぼみを暗室に置き、さまざまな照明条件で観察します。はじめから照明をつけたままにしたところ、つぼみは開花しませんでした。次に、はじめは照明をつけておき、しばらく時間がたった後に照明を消して真っ暗にしたところ、(図2)のような条件で、つぼみがそれぞれ決まった時点で開花しました。これらの結果を応用して、コップに入れたアサガオのつぼみを明日の午前7時に開花させるには、今日の午前7時につぼみの入ったコップを真っ暗な暗室に置いてから(イ)ことがわかります。



(図1)



照明をつけてからの経過時間

(図2)

問1 下線部(1)について、花びらとおしべ・めしべのつくりから、アサガオと同じ構造の花をつける植物を次の①～⑥より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① ヒマワリ ② ヘチマ ③ ナス
- ④ イネ ⑤ エンドウ ⑥ サクラ

問2 下線部(2)について、部屋B-2で使用したエアコンの電気の総使用量は、部屋A-2で使用したエアコンの何倍ですか。ただし、部屋の温度を4度下げのために必要な1時間当たりの電気の使用量は、2度下げのために必要な1時間当たりの電気の使用量の2倍とします。

問3 グリーンカーテンは、すだれや布の日よけよりも涼しいといわれています。その裏付けとして、もっとも重要なことがらを次の①～⑥より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① グリーンカーテンは、光合成のときにデンプンを作るから。
- ② グリーンカーテンは、葉から水分を放出し、これが蒸発するから。
- ③ グリーンカーテンは、日光が当たるところに花が多く付き、昆虫がたくさん集まってくるから。
- ④ グリーンカーテンは、風があたるとゆれて、部屋が明るくなるから。
- ⑤ グリーンカーテンは、花がよく日光を吸収するから。
- ⑥ グリーンカーテンは、光合成で発生する二酸化炭素が涼しさを感じさせるから。

問4 空らん（ア）にあてはまる文としてもっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① アサガオは、1日のうち夜の長さより昼の長さが長い場合はいつでもつぼみを付ける
- ② アサガオは、昼の長さが14時間、夜の長さが10時間では、つぼみを付けない
- ③ アサガオは、昼の長さが11時間、夜の長さが13時間では、つぼみを付ける
- ④ アサガオは、夜の長さが長ければ長いほど、1つの株に付くつぼみの数が多くなる

問5 空らん（イ）にあてはまる文として正しいものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、照明をつけるまでの時間は、開花に影響しないものとします。

- ① 午前10時に照明をつけ、午後4時に照明を消せばよい
- ② 午前8時に照明をつけ、午後10時に照明を消せばよい
- ③ 午前9時に照明をつけ、午後8時に照明を消せばよい
- ④ 午前11時に照明をつけ、午後7時に照明を消せばよい

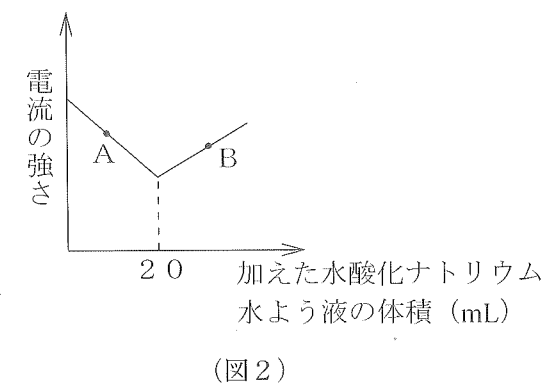
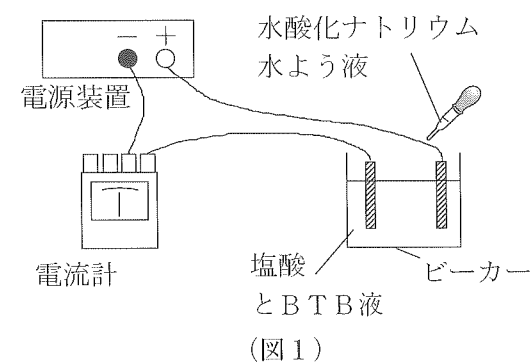
2 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。ただし、計算の結果が割りきれない場合には小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

電源装置と電流計、ビーカーを用いて（図1）のような装置を作り、水よう液に流れる電流の流れやすさを調べるために以下の3つの実験をしました。ただし、実験で用いた塩酸や水酸化ナトリウム水よう液はすべて同じ濃さとします。

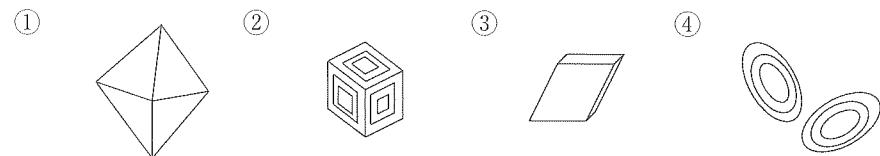
【実験1】 ある濃さの塩酸40mLとBTB液をビーカーに入れ、このビーカーに水酸化ナトリウム水よう液を少しずつ加えると、電流の強さと加えた水酸化ナトリウム水よう液の体積の関係は（図2）のグラフのようになりました。水酸化ナトリウム水よう液を20mL加えたところで電流の強さが最も小さい値になり、このときの水よう液の色は緑色でした。この水よう液を加熱して水を完全に蒸発させると固体が0.15g残りました。

【実験2】 塩酸30mLとBTB液をビーカーに入れ、水酸化ナトリウム水よう液30mLを少しずつ加えました。この水よう液を水よう液Xとします。さらに水よう液Xに、色が一度だけ変化するまで塩酸を少しずつ加えました。

【実験3】 塩酸40mLに水酸化ナトリウム水よう液を10mL加えました。さらに塩酸を20mL加え、その後水酸化ナトリウム水よう液を30mL加えました。



問1 【実験1】で塩酸40mLに水酸化ナトリウム水よう液を20mL加えた水よう液を加熱して水を完全に蒸発させると固体だけが残りました。この固体の結晶の形を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。



問2 次の水よう液①～④の中から、もっとも電気を通しにくい水よう液を1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 硫酸 ② 砂糖水 ③ アンモニア水 ④ さく酸(す)

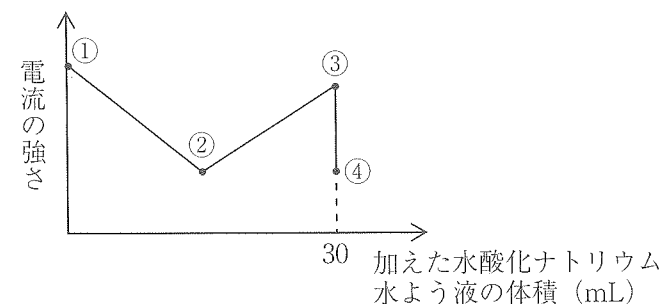
問3 (図2)の点Aにおける水よう液の色は何色になりますか。

問4 (図2)の点Bにおける水よう液を加熱して水を完全に蒸発させると固体だけが残りました。この固体の質量は0.15gよりも大きくなっていました。この理由を25字以内で答えなさい。

問5 (図2)の点Aにおける水よう液と点Bにおける水よう液のどちらにでも溶ける金属を次の①～⑤より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 鉄 ② 銅 ③ 金 ④ 銀 ⑤ アルミニウム

問6 【実験2】について、水よう液に流れる電流の強さと加えた水酸化ナトリウム水よう液の体積の関係は次のようなグラフになりました。

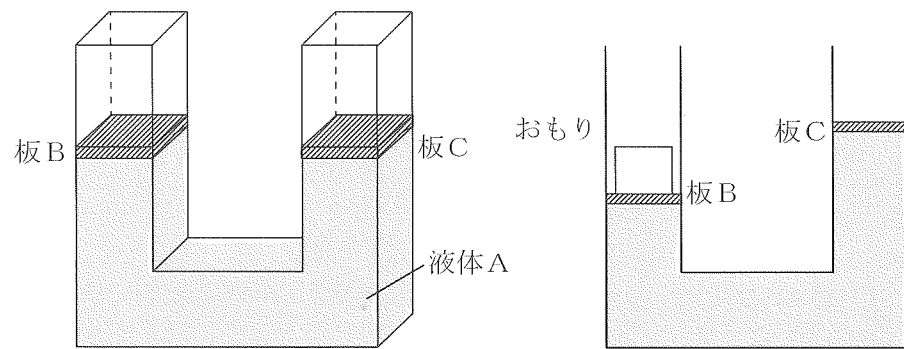


- (1) 水よう液Xの色が一度だけ変化するまでに加えた塩酸の体積は何mLですか。
 (2) グラフ中の①～④の過程で水よう液の色は変化します。①～④の水よう液の色をそれぞれ答えなさい。

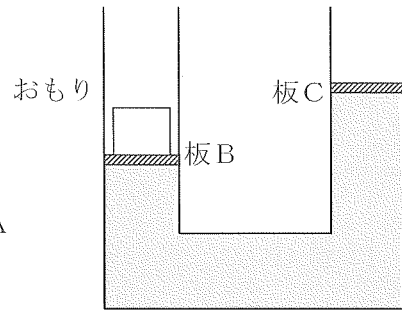
問7 【実験3】について、電流の強さと加えた水酸化ナトリウム水よう液の体積との関係を表したグラフを描きなさい。ただし、グラフの縦軸は電流の強さ、横軸は加えた水酸化ナトリウム水よう液の体積 (mL) を表しています。また、グラフ中の点Cと点Dは初めの電流の強さと実験終了時の電流の強さを示しています。

3 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。ただし、(図1)は立体的に描いてありますが、(図2)～(図5)は水そうを正面から見て平面的に描いてあります。

(図1)のような水そうに液体Aを入れたところ、左側と右側の液面は同じ高さになりました。さらに、両方の液面に厚さが同じで、ともに面積が液面と等しく 4 cm^2 の軽い板Bと板Cを置きました。続いて、(図2)のように、板Bの上に重さ 32 g のおもりを置いたところ、左右の液面の高さの差が 4 cm になりました。これより、水そうの右側で、板Bから板Cの高さまでに入っている液体Aの重さとおもりの重さが等しいことが分かります。

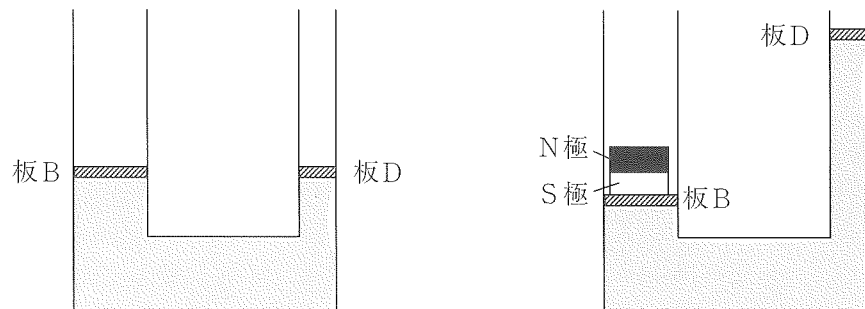


(図1)

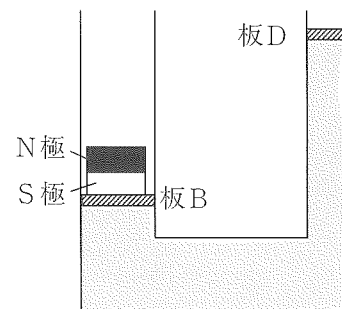


(図2)

次に、(図3)のような水そうに(図1)と同じ液体Aを入れたところ、左側と右側の液面は同じ高さになりました。さらに、両方の液面に面積が液面と等しい軽い板Bと板Dを置きました。続いて、(図4)のように、板Bの上に重さ 32 g の磁石を置いたところ、板Bと板Dの高さの差が 10 cm になりました。

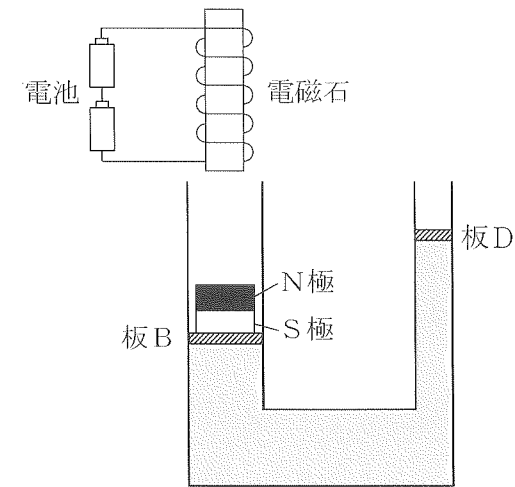


(図3)



(図4)

最後に、(図5)のように、(図4)の状態の水そうの左側の上部に電磁石を近づけていきました。磁石との距離が 6 cm になったとき、板Bと板Dの高さの差は 7.5 cm になりました。



(図5)

問1 液体Aの密度は何 g/cm^3 ですか。

問2 板Dの面積は何 cm^2 ですか。

問3 (図4)の状態、板Bの磁石の上からいろいろな金属を近づけたときに、板Bと板Dの高さの差がもっとも小さくなるものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① アルミニウム ② 銅 ③ ニッケル ④ 金

問4 (図5)で電磁石が磁石を引く力は何 g ですか。

問5 (図5)で用いた電磁石につないだ電池の数は2つでした。電磁石につなぐ電池の数を0個から6個まで直列に1つずつ変化させると、板Bと板Dの高さの差はどのように変化しますか。板Bと板Dの高さの差を縦軸、電磁石につなぐ電池の数を横軸としたグラフを描きなさい。ただし、電磁石と磁石の距離は常に 6 cm とします。

問6 (図5)で電池の向きを反対に、つなぐ電池の数を4つにしました。板Bと板Dの高さの差は何cmになりますか。ただし、電磁石と磁石の距離は6cmとします。

問7 電磁石を強くする方法を「つなぐ電池の数を増やす」、「鉄のしんを入れる」以外に1つ答えなさい。

(続 く)

4 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

1960年代から、(1)惑星の環境を地球の環境に近づけて人類が住めるようにしようという「テラフォーミング計画」の研究が始まりました。次の会話は、現在からはるか未来、火星に移住したAさんとBさんの会話です。

A：「今日、地球から火星に初めてやって来たけど、なかなかいいところね。」

B：「ようこそ、Aさん。火星のガイドをしているBです。火星のことでわからないことがあれば、何でも聞いてください。」

A：「ありがとう。じゃあ、さっそく、あの星は何という星ですか？」

B：「あの星はフォボスという星です。地球から見える月のように、フォボスは火星の周りを公転している（ア）なんです。火星には（ア）が2つあって、もう一つはダイモスといいます。」

A：「（ア）が2つもあるなんて、すごいわね。夜には月が2つ見えるようなものなのかしら？」

B：「そうですね。フォボスは火星のすぐ近くを公転しているので、(2)地球から見る月の見え方とはちがうところがたくさんありますよ。そういえば、明日はちょうど太陽と火星の間にフォボスが入って（イ）という現象が見られるはずですよ。」

A：「それはおもしろそう。ぜひ見てみたいわ。」

問1 次の表は、太陽系の惑星のデータをまとめたものです。火星に当たるものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

惑星	太陽からの距離 (地球を1とする)	公転周期 (年)	赤道半径 (km)	質量 (地球を1とする)
①	9.5549	29.46	60268	95.16
②	30.1104	164.77	24764	17.15
③	0.3871	0.24	2440	0.55
④	1.5237	1.88	3396	0.107

問2 現在の火星表面には液体の水は存在しないことが知られていますが、火星表面にあった岩石のある特徴から、かつての火星表面には液体の水があったのではないかと考えられています。この特徴を30字以内で説明しなさい。

問3 下線部(1)について、人類が火星に住むための環境条件を整えるために必要な工夫についてもっとも適切な文を次の①～③より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 火星の北極や南極にあるドライアイスや氷に太陽光を当てて溶かす。
- ② 宇宙に大きな「日傘」をつくり、太陽光が当たる量を少なくする。
- ③ 天体を取り巻く気体を、小惑星をぶつけるなどして、いったんすべて取り除く。

問4 空らん(ア)にあてはまる語句を答えなさい。

問5 下線部(2)について、フォボスについて書かれた次の説明文を読み、あとの問いに答えなさい。

フォボスは火星の周りを7.7時間かけて1周(公転)し、7.7時間かけてフォボス自身が1回転(自転)しています。一方、火星は24.6時間かけて火星自身が1回転(自転)しています。火星とフォボスのこの公転や自転の向きは、地球と月の公転や自転の向きと同じです。

火星は直径140万kmの太陽から2億3000万kmはなれたところを公転しています。また、フォボスは火星の表面から6000kmはなれたところを公転していて、直径が21kmの球形をしているものとします。

(1) 火星におけるフォボスの見え方について間違っているものを、次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

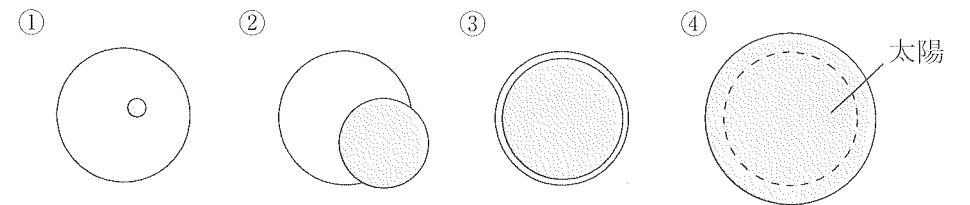
- ① フォボスは、火星から見ると、西の方向から空に昇り、東の方向に沈む。
- ② 火星から見るフォボスは、満ち欠けをして見える。
- ③ フォボスが火星に向けている面は、公転するごとに異なっている。
- ④ 同じ時刻のフォボスでも、火星上の場所によって見える地域と見えない地域が分かれる。

(2) 火星、フォボス、太陽が一直線上にあるとき、フォボスを火星から見たみかけの大きさは太陽のその何倍ですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

(3) 空らん(イ)にあてはまる語句としてもっとも適切なものを、次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 皆既日食
- ② 部分日食
- ③ 皆既フォボス食
- ④ 部分フォボス食

(4) 空らん(イ)が起こっているときの火星から見たようすとしてもっとも適切なものを、次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、灰色がフォボス、白色が太陽を表しています。



受験番号			

氏名	
----	--

2015年度 須磨学園中学校 第1回入学試験解答用紙 理科

(※の欄には、何も記入してはいけません)

1

問1		問2		問3	
				倍	
問4		問5			

※

2

問1		問2		問3	
問4					
問5					
問6	(1)		mL	問7	
	(2) ①		②		
	③		④		

※

3

問1		g/cm^3	問5	
問2		cm^2		
問3				
問4		g		
問6		cm		
問7				

※

4

問1					
問2					
問3		問4			
問5	(1)	(2)		倍	(3)
					(4)

※

※
