

# 2022年度 須磨学園夙川中学校入学試験

## 理 科

### 第 1 回

#### (注 意)

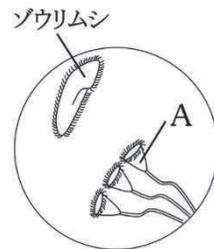
解答用紙は、この問題冊子の中央にはさんであります。まず、解答用紙を取り出して、受験番号シールを貼り、受験番号と名前を記入しなさい。

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

学校法人 須磨学園 夙川中学校

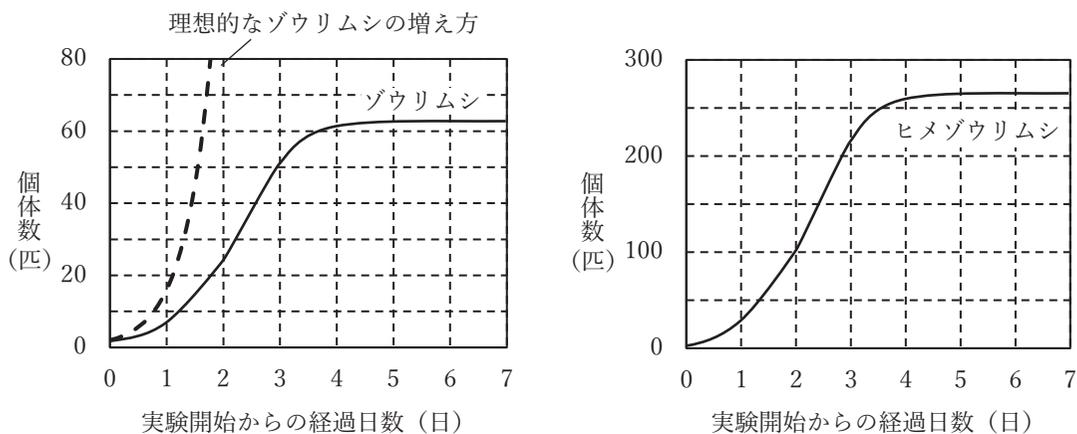
1 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

S さんは微生物の観察をするために、近くの川の水を採取しました。学校に戻り、採取した水を顕微鏡で観察すると(図1)のようにゾウリムシや他の微生物を見ることができました。



(図1)

S さんは日常で目にすることができないゾウリムシに興味を持ち、理科室でゾウリムシとヒメゾウリムシの仲間であるヒメゾウリムシを増やすことにしました。一定量のえさを含んだ液体を入れた試験管を2本準備し、ゾウリムシとヒメゾウリムシをそれぞれ別々の試験管に2匹ずつ入れました。実験開始からの経過日数とそれぞれの個体数の関係を調べ、(図2)にまとめました。ゾウリムシは8時間で1回分裂して増えます。しかし、実際に観察すると、ゾウリムシの増える割合は理想的な観察結果にならず、一定の割合で増え続けることはありませんでした。また、一定の個体数から増えることはありませんでした。



(図2)

次に、S さんはゾウリムシとヒメゾウリムシが別々の試験管にいるのは寂しいと考え、ゾウリムシとヒメゾウリムシを一緒に試験管で増やすことにしました。2種類のゾウリムシを一緒に試験管に入れると、単独で増やしたときよりも少ない個体数に落ち着くことがわかっています。一定量のえさを含んだ液体を入れた試験管を1本準備し、ゾウリムシとヒメゾウリムシを2匹ずつ入れ、実験開始からの経過日数とそれぞれの個体数の関係を調べました。はじめはゾウリムシもヒメゾウリムシも単独で増やしたときと増え方は変わりませんでした。数日後には試験管の中にはヒメゾウリムシだけになっていました。

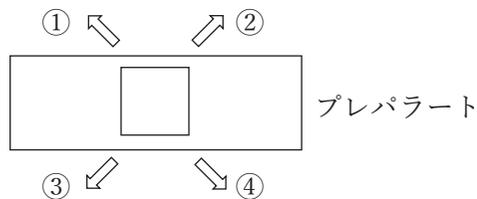
問1 (図1) 中のAの微生物<sup>びせいぶつ</sup>の名称を答えなさい。

問2 顕微鏡<sup>けんびきょう</sup>について、次の各問いに答えなさい。

(1) 10倍の接眼レンズと10倍の対物レンズを使用した時の倍率は何倍ですか。

(2) 対物レンズを10倍から40倍に変えると、見える面積は何倍になりますか。分数で答えなさい。

(3) 視野の中央に見えたゾウリムシが右上に移動しました。プレパラートをどの方向に移動すれば、ゾウリムシが視野の中央に来ますか。もっとも適切なものを(図3)中の①~④より1つ選び、記号で答えなさい。



(図3)

問3 ゾウリムシだけ単独で増やすとき、2匹<sup>ひき</sup>のゾウリムシを試験管に入れてから2日後の理想的なゾウリムシの個体数は何匹ですか。

問4 ゾウリムシだけ単独で増やしたとき、実際の個体数の増加率(期間の個体数の増量を期間の最初の個体数で割ったもの)がもっとも小さかった期間を次の①~③より1つ選び、記号で答えなさい。

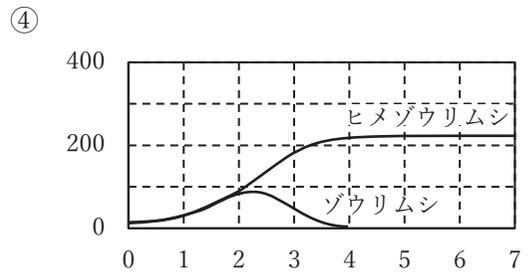
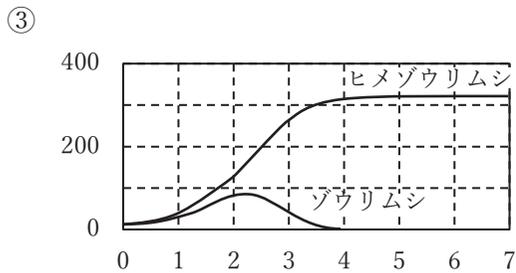
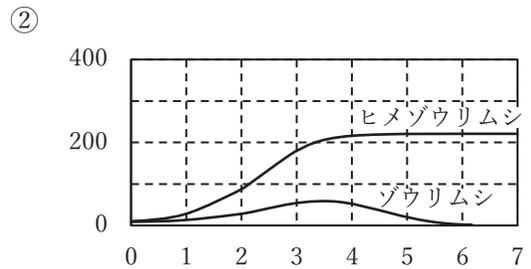
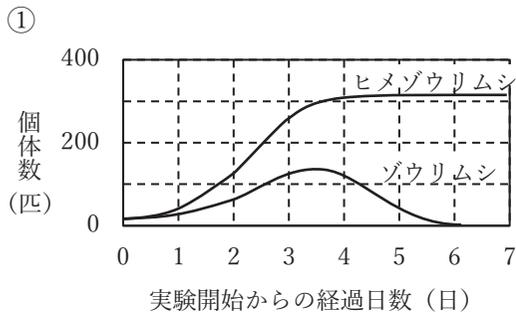
① 0~1日

② 1~2日

③ 2~3日

問5 ゾウリムシやヒメゾウリムシを別々の試験管で単独で増やしたとき、一定の個体数から増えることがない理由を考えて簡単に説明しなさい。ただし、ゾウリムシとヒメゾウリムシは共食いをすることはありません。

問6 ゾウリムシとヒメゾウリムシを一緒の試験管で増やしたときのグラフ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。



(続く)

2 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

物質のなかには、塩酸に入れると気体を発生しながら溶けるものがあります。たとえば、アルミニウムを塩酸に入れると、気体 A が発生します。また、マグネシウムを塩酸に入れたときも、気体 A が発生します。一方、石灰石を塩酸に入れると、気体 B が発生します。

一定の濃さの塩酸に 1 種類の物質を溶かすとき、塩酸が十分にある場合と物質が十分にある場合とでは、発生する気体の体積が異なります。このことを考えたうえで、以下の【実験 1】と【実験 2】を、同じ濃さの塩酸 X を用いて行いました。ただし、発生した気体は水に溶けず、実験は同じ温度で行ったものとします。

【実験 1】 アルミニウム 0.25 g に体積の異なる塩酸 X を加えたとき、発生する気体の体積をはかったところ、(表 1) のようになりました。

(表 1)

加えた塩酸 X の体積( $\text{cm}^3$ )	20	40	60	80
発生した気体の体積( $\text{cm}^3$ )	108	216	(ア)	324

【実験 2】 重さの異なるマグネシウムに 50  $\text{cm}^3$  の塩酸 X を加えたとき、発生する気体の体積をはかったところ、(表 2) のようになりました。

(表 2)

マグネシウムの重さ(g)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
発生した気体の体積( $\text{cm}^3$ )	97	(イ)	291	388	407	407

問1 気体 A と気体 B の性質としてもっとも適切なものを次の①～⑤よりそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 水で濡らした赤色リトマス紙を青くする。
- ② 特有のにおいがある。
- ③ 石灰水に通すと石灰水が白くにごる。
- ④ 火のついた線香を近づけると線香が激しく燃える。
- ⑤ マッチの火を近づけると音を立てて燃える。

問2 空らん（ア）と（イ）に入る数値を答えなさい。

問3  $50\text{ cm}^3$  の塩酸 X に溶かすことができるマグネシウムは最大何 g ですか。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

問4 次の（1）、（2）のとき、発生する気体は何  $\text{cm}^3$  ですか。

- （1）アルミニウム 0.4 g に  $30\text{ cm}^3$  の塩酸 X を加える。
- （2）マグネシウム 0.8 g に  $25\text{ cm}^3$  の塩酸 X を加える。

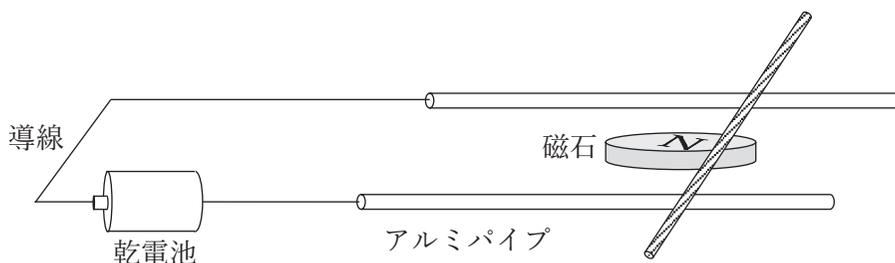
問5 アルミニウム 0.25 g と、塩酸 X に同じ体積の水を混ぜて2倍にうすめたものを使って、【実験1】と同じことをしたときの加えた塩酸の体積と発生した気体の体積の関係を解答らんのグラフに実線で書きなさい。

問6 アルミニウム 1 g に十分な量の塩酸 X を加えたときに発生する気体の体積は、マグネシウム 1 g に十分な量の塩酸 X を加えたときに発生する気体の体積の何倍になりますか。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 0.75倍      ② 1.1倍      ③ 1.3倍      ④ 1.5倍

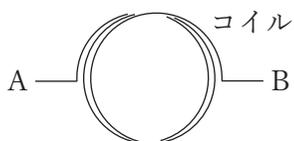
3 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

乾電池、導線、円盤の形をした磁石、アルミパイプを用いて（図1）のように組み立てました。（図1）中の斜線の入ったアルミパイプは固定されていません。このとき、斜線の入ったアルミパイプから手を離すと、斜線の入ったアルミパイプは磁石から力を受けて左向きに動きはじめます。また、磁石のN極とS極を変えると右向きに動きはじめます。

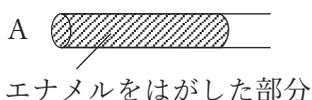


（図1）

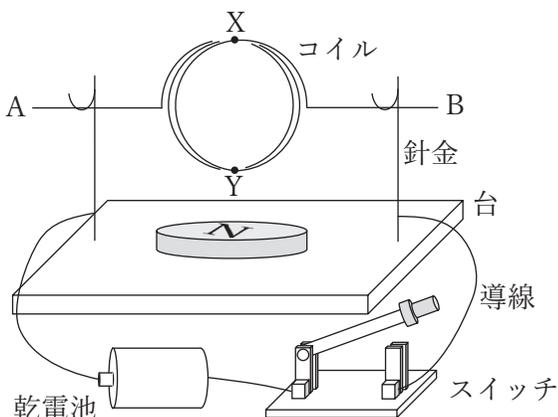
（図2）のように、エナメル線を用いてコイルを作り、エナメル線の端Aの表面のエナメルを全部はがし、他方の端Bの表面のエナメルを一部だけのはがしました。（図3）はコイルの端Aを手前から見たものを、拡大した図です。このコイルを、針金を曲げて作った支えの上に置き、台の上に円盤の形をした磁石をN極を上にして置きました。さらに、導線を用いて、スイッチ、乾電池をつないで（図4）のようにコイルの面が磁石に対して垂直になるように組み立てました。スイッチを入れるとコイルは回転しはじめ、そのまま回転し続けました。



（図2）

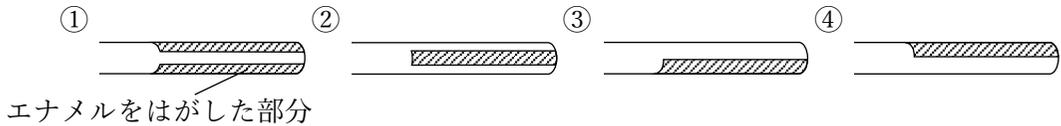


（図3）



（図4）

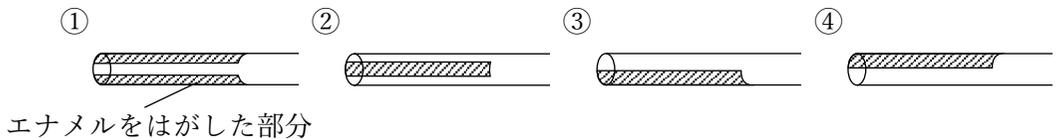
問1 下線部について、端Bを手前から見たとき、(図4)中の端Bの表面のエナメルのはがし方としてもっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。



問2 下線部について、このようにする理由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 電流が流れないようにするため。
- ② 電流が流れるときと流れないときをつくるため。
- ③ 電流を流れやすくするため。
- ④ コイルに流れる電流の向きを変えるため。

問3 エナメル線の端Aをすべてはがさなくてもコイルを回転させることができます。端Aを手前から見たとき、(図4)中のコイルが回転しはじめ、そのまま回転し続ける端Aの表面のエナメルのはがし方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。



問4 (図4)中の点XとYの受ける力の向きとしてもっとも適切なものを次の①～④よりそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 手前
- ② 奥
- ③ 上
- ④ 下

問5 (図4)の回路を用いて、次のア～オの条件で実験をしたときのコイルが回転する様子としてもっとも適切なものを次の①～⑥よりそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度選んでもかまいません。

- ア 磁石のN極とS極を変える
- イ 乾電池を並列に2個つなぐ
- ウ コイルの端Aと端Bを反対にする
- エ 豆電球を回路に直列につなぐ
- オ コイルの上方から別の磁石のS極を近づける

- ① もとの実験と同じ向きに、もとの実験と同じ速さで回転する。
- ② もとの実験と同じ向きに、もとの実験より速く回転する。
- ③ もとの実験と同じ向きに、もとの実験より遅く回転する。
- ④ もとの実験と反対向きに、もとの実験と同じ速さで回転する。
- ⑤ もとの実験と反対向きに、もとの実験より速く回転する。
- ⑥ もとの実験と反対向きに、もとの実験より遅く回転する。

問6 コイルの端Bの表面のエナメルもすべてはがして(図4)の回路を用いて実験したときのコイルの様子を簡単に説明しなさい。

(続く)

4 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

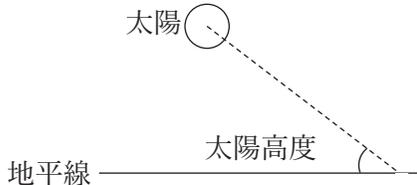
現在、地球一周の長さは約40000kmであることが知られています。GPSなどがない昔のひとはどのように地球一周の長さをはかったのでしょうか。

地球がほぼ球形であることは紀元前4世紀にはすでに知られていました。紀元前3世紀、エジプトのアレクサンドリアの図書館長であったエラトステネスは地球が完全な球形であると考え、「円弧の長さは、中心角に比例する」ことから地球の大きさを求めました。

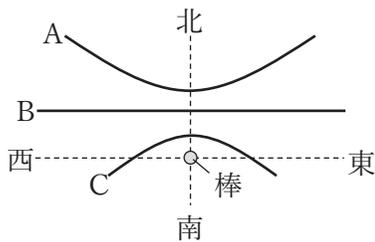
エラトステネスは「シエネの町では夏至の日の正午、地上の影が消え、深い井戸の底にも日光がさす」という話を聞きました。アレクサンドリアから真南に920km離れたシエネでは、夏至の日の正午に太陽が真上に来ます。アレクサンドリアでは夏至の日の正午になっても、井戸の底に光が届くことはありません。

(図1)で表すように、地平線から太陽の位置までの角度を太陽高度といい、太陽の位置が真南に来るときの太陽高度を南中高度といいます。エラトステネスがまず行ったのは、アレクサンドリアでの夏至の正午の南中高度の測定です。垂直に立てた棒と影の長さよりアレクサンドリアでの正午の南中高度は82.8度であることがわかりました。(図2)中の線A~Cはアレクサンドリアにおいて、夏至、冬至、春分の日

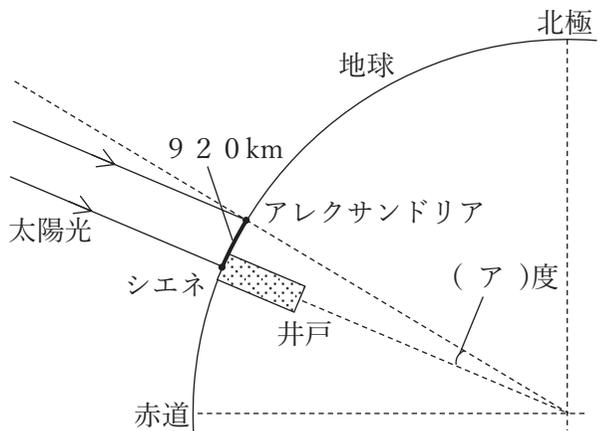
に垂直に立てた棒の影の先端をなめらかな線をつないだものです。これらの測定結果をまとめると(図3)のようになります。アレクサンドリアとシエネの2地点間の中心角は(ア)度であるため、地球一周の長さは2地点間の距離の(イ)倍です。よって、エラトステネスは地球一周の長さを(ウ)kmと求めました。



(図1)



(図2)



(図3)

問1 下線部について、地球がほぼ球形であると考えられる理由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 日食のとき、地球に月の丸い影<sup>かげ</sup>がうつる。
- ② 日食のとき、月に地球の丸い影がうつる。
- ③ 月食のとき、地球に月の丸い影がうつる。
- ④ 月食のとき、月に地球の丸い影がうつる。

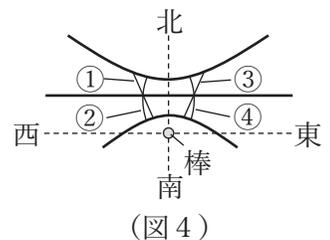
問2 シエネでの夏至の日の南中高度は何度ですか。

問3 シエネの北緯<sup>ほくい</sup>は何度ですか。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 17.2度      ② 23.4度      ③ 29.5度      ④ 66.6度

問4 夏至の日の線としてもっとも適切なものを(図2)中のA～Cより1つ選び、記号で答えなさい。

問5 (図2)について、それぞれの日の15時の影の先端<sup>せんたん</sup>を結ぶ線としてもっとも適切なものを(図4)中の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。



問6 空らん(ア)～(ウ)に入る数値を答えなさい。

問7 エラステネスがアレクサンドリアで測定する日に寝坊<sup>ねぼう</sup>をしてしまい、1時間遅れて太陽高度を測定しました。南中高度をもとに求めた地球一周の長さ<sup>おおく</sup>に比べ、太陽の位置が真南に来てから1時間後の太陽高度を南中高度として求めた地球一周の長さはどうなりますか。もっとも適切なものを次の①～③より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 長くなる                      ② 短くなる                      ③ 変わらない

( 余 白 )

( 余 白 )



↓ここにシールを貼ってください↓

--

受験番号

--	--	--

名前

--

2022年度 須磨学園夙川中学校 第1回 解答用紙 理科

(※のらんには、何も記入してはいけません)

1

問1			
問2	(1) 倍	(2) 倍	(3)
問3	匹	問4	
問5			
問6			

※
---

2

問1	気体A	気体B	問5
問2	ア	イ	
問3	g		
問4	(1) cm <sup>3</sup>	(2) cm <sup>3</sup>	
問6			

※
---

3

問1		問2		問3	
問4	X	問5	ア	イ	ウ
	Y		エ	オ	
問6					

※
---

4

問1		問2	度	問3		問4	
問5		問6	ア	イ	ウ		
問7							

※
---

※
---

