

2026 年度

## 特別給費生入試

### 理 科

試験時間 40 分

#### 注意

1. 指示があるまで開かないようにしてください。
2. この冊子の総ページ数は 12 ページです。  
問題は 3 ～ 11 ページにあります。
3. 答えはすべて解答用紙に書きなさい。
4. 解答用紙の裏面には答えを書かないこと。  
書いても採点しません。



1 動物について次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

動物は、背骨をもつせきつい動物と、背骨をもたない無せきつい動物にわけることができます。無せきつい動物は、さらに節足動物やなん体動物、きよく皮動物、へん形動物、しほう動物、かん形動物などになかま分けされています。

プラナリアはへん形動物のなかまで、頭の背中側に目があります。また、プラナリアの頭には、かんかく毛と呼ばれる毛があり、これでにおいを感じ取っています。プラナリアは、他のプラナリアと交尾して子孫を残すプラナリアと、<sup>ぶんれつ</sup>分裂だけで子孫を残すプラナリアがいます。これからの実験は、分裂だけで子孫を残すプラナリアの実験です。<sup>しいく</sup>飼育をする時には、水温を 15～20℃ に保ち、適度な量のエサを<sup>あた</sup>与えました。また、24 時間のうちで、明るい時間を 12 時間、暗い時間を 12 時間にして飼育しました。プラナリアの分裂の様子を観察したところ、頭とどう体の 2 つに別れ、頭からは欠けたどう体が、どう体からは欠けた頭が再生しました（図 1）。

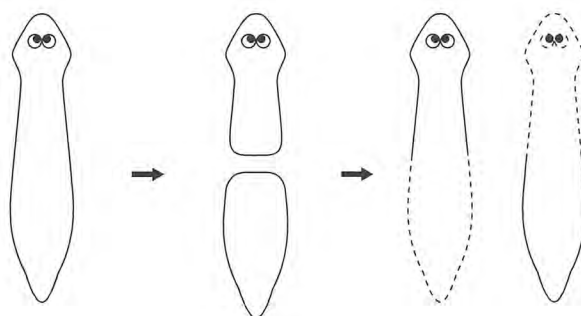


図 1

実験 1 プラナリアの数を時間の経過とともに記録したところ、表のようになりました。なお、28 週目までで死んだプラナリアはいませんでした。

	時間（週目）							
	0 週目	4 週目	8 週目	12 週目	16 週目	20 週目	24 週目	28 週目
個体数	1	10	50	100	140	170	185	190

実験 2 実験 1 で飼育を始めて 28 週間経った<sup>すいそう</sup>水槽からプラナリア 1 匹<sup>びき</sup>と水を取り出して別の水槽に移して飼育したところ、4 週間後には 10 匹に増えていました。

**実験3** 実験1で飼育を始めて28週間経った水槽からプラナリアを1匹取り出し、3回分裂させました。図2は、プラナリアの分裂と再生の様子を記録したものです。「あ」は頭から再生したプラナリアで、「ど」はどう体から再生したプラナリアを指します。また、プラナリアの名前は、分裂前の名前に頭かどう体のどちらから再生したか、という2つをつなげたものです。例えば、名前が「あどあ」のプラナリアは、分裂前のプラナリアの名前が「あど」であり、そのプラナリアの頭から再生したことを示しています。それぞれのプラナリアを結ぶ横線の長さは、分裂を始めるまでにかかった時間や、分裂後から再生が終わるまでの時間の長さに比例していて、線が分かれている部分はプラナリアが分裂した時点を表しています。また、○は分裂直後の頭やどう体であり、●はその後再生して完全な1匹になったものを指しています。なお、プラナリアが分裂を始めてから分裂が終わるまでの時間は非常に短いものとします。

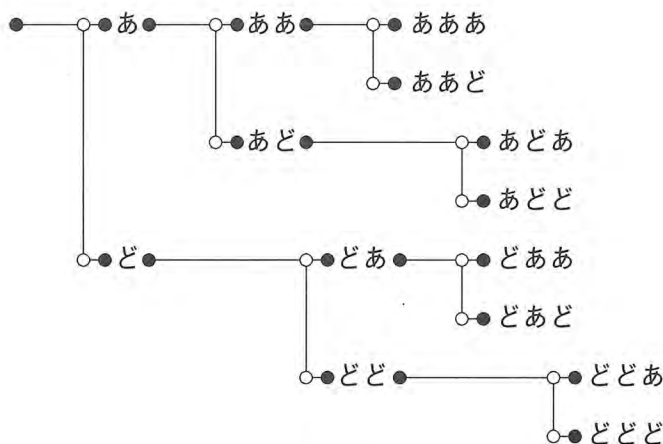


図2

**問1** 下線部について、なん体動物、きよく皮動物、しほう動物になかま分けされる生き物を、次のア～カからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- |   |          |   |         |   |     |
|---|----------|---|---------|---|-----|
| ア | アメリカザリガニ | イ | イソギンチャク | ウ | アサリ |
| エ | ミミズ      | オ | クジラ     | カ | ウニ  |

問2 実験1について、最も増える割合が大きいのは、どの期間ですか。次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 0週目～4週目      イ 4週目～8週目      ウ 8週目～12週目  
エ 12週目～16週目      オ 16週目～20週目      カ 20週目～24週目  
キ 24週目～28週目

問3 プラナリアが増える割合は、周囲のプラナリアの量によって変化します。実験2から、周囲のプラナリアの量の情報をにおいで得ている可能性が否定されました。その理由を答えなさい。

問4 実験3について、次の(1)と(2)に答えなさい。

(1) 3回の分裂を終えて生じたプラナリアについて、最も早く生じた2匹と、最もおそく生じた2匹の名前をそれぞれ答えなさい。

(2) 以下の文章の ( ① ) ～ ( ③ ) に当てはまる語句の組み合わせを、あとのア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

( ① ) から再生したプラナリアよりも ( ② ) から再生したプラナリアの方が、次に分裂を始めるまでの期間が長い。また、分裂直後から再生が完了するまでの期間については、( ③ )。

	①	②	③
ア	頭	どう体	頭とどう体でほとんど差が無い
イ	頭	どう体	頭の方がどう体よりも早い
ウ	頭	どう体	どう体の方が頭よりも早い
エ	どう体	頭	頭とどう体でほとんど差が無い
オ	どう体	頭	頭の方がどう体よりも早い
カ	どう体	頭	どう体の方が頭よりも早い

問5 プラナリアは明るい時間よりも、暗い時間のほうが増える割合が大きいことがわかっています。プラナリアが分裂する仕組みについて、次の2つの仮説を考えました。  
(1)と(2)に答えなさい。

仮説1 明るい時に増えにくくする仕組みが働いている

仮説2 暗い時に増えやすくする仕組みが働いている

これらの仮説について調べるために、実験4を行いました。

実験4 実験1の28週目のプラナリアを2匹取り出し、水槽1と水槽2に1匹ずつ分け、水槽1を24時間のうち明るい時間を24時間と暗い時間0時間、水槽2を24時間のうち明るい時間を0時間と暗い時間を24時間で飼育し、実験3と同様にプラナリアの分裂と再生の様子を記録しました。図3が水槽1、図4が水槽2の結果を表わしています。

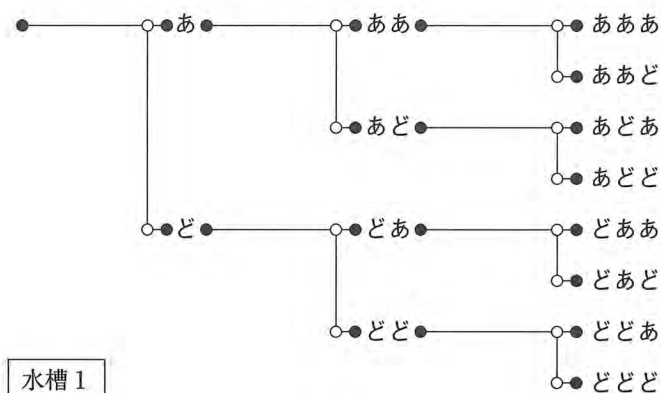


図3

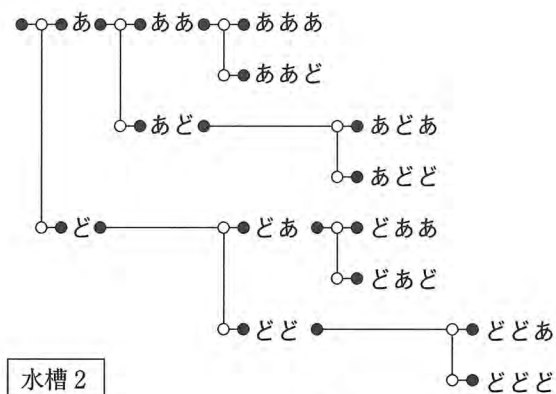


図4

- (1) 仮説 1 と仮説 2 について、適切なものを次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 仮説 1 が正しい

イ 仮説 2 が正しい

ウ 仮説 1 と仮説 2 のどちらが正しいかは、この実験だけではわからない

- (2) プラナリアの増えやすさと明るさがどのように関係するか、頭から再生したプラナリアとどう体から再生したプラナリアのそれぞれで説明しなさい。

**問 6** プラナリアは周囲のプラナリアの数によって増えやすさが変化します。プラナリアが増えにくくなるときには、分裂しなくなるプラナリアが増える、分裂したプラナリアの再生する時間が長くなる、という 2 つの仕組みが考えられます。この 2 つの仕組みのどちらかで増えやすさが変わるとして、それを特定したいとき、どのような実験や観察をして、どのような結果が得られればよいでしょうか。

2 マグネシウムについて次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

マグネシウムという金属を聞いたことがあるでしょうか？(a)マグネシウムは軽い金属のため、自動車エンジン、パソコン、携帯電話などを軽量化するために使用されています。しかし、純粋なマグネシウムは軟らかく、(b)空気中で加熱するとまぶしい光を出して激しく燃えるため、そのままでは用途が限られてしまいます。そこで、軽量化に利用するときには、マグネシウムを他の金属と混ぜ合わせた合金として利用しています。

問1 下線部(a)のように、マグネシウムは他の金属に比べて $1\text{cm}^3$ あたりの重さ（密度）が軽くなっています。表1に代表的な金属の密度を示します。もし、同じ重さのマグネシウムと鉄を準備すると、鉄の体積はマグネシウムの体積の何倍ですか。小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで答えなさい。

表1 3種類の金属の密度

金属	密度 $[\text{g}/\text{cm}^3]$
マグネシウム	1.7
アルミニウム	2.7
鉄	7.8

問2 下線部(b)のように、マグネシウムを空気中で加熱するとまぶしい光を出しながら激しく燃えます。また、マグネシウムはかたまりでは燃えにくいですが、粉末にすると燃えやすくなります。これらの性質から、次のア～オの用途のうちマグネシウムを使用していないものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 明治時代のカメラのストロボ
- イ 打ち上げ花火
- ウ ライター
- エ (キャンプなどで使用する) 金属製の着火器具
- オ 家庭用固形燃料



皆さんは木炭とアルミホイルで電池を作った経験はありますか。食塩水でぬらしたキッチンペーパーなどで木炭を巻き、さらに(c)その上にアルミホイルを巻きます。この電池はアルミホイルがマイナス極、木炭がプラス極になります。マイナス極ではアルミニウムが反応していますが、プラス極で反応しているのは木炭ではなく空気中の酸素です。

アルミニウムの代わりにマグネシウムでも同様の電池を作ることができ、この電池は非常時の電池として利用されています。この電池も(d)食塩水を入れると反応が始まり、電池になります。食塩水を入れるまでは反応が起こらないため、長期間の保管が可能です。(食塩は付属されており、非常時には水だけあれば使用できるようになっています。)

問3 下線部(c)で、電池を使用していくとアルミホイルはどのようなになりますか。使用後に観察されるアルミホイルの様子を説明しなさい。

問4 下線部(d)のようにマグネシウム電池を使用するとき、水道水ではなく食塩水を入れます。水道水ではなく、食塩水を入れる理由を簡潔に説明しなさい。

マグネシウムを塩酸に入れると、水素を発生させながら溶<sup>と</sup>けていきます。

いまある濃<sup>こ</sup>さの塩酸 200mL にマグネシウムを少しずつ入れ、入れたマグネシウムがすべて溶けるまでに発生した水素の体積を測りました。その結果を表2に示します。(この大問で使用する塩酸の濃さは、これ以降同じ濃さとします。)

表2 溶けたマグネシウムの重さとその時発生した水素の体積

入れたマグネシウムの重さ [g]	1.44	2.88	4.32
発生した水素の体積 [L]	1.5	3	4.5

問5 発生した水素の体積が5Lのとき、何gのマグネシウムが溶けましたか。割り切れないときは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

塩酸 200 mL を 3 つ用意し、異なる重さのマグネシウムを入れて、すべて溶かしました。溶かした後の水溶液をある濃さの水酸化ナトリウム水溶液で完全に中和し、その中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積を測りました。その結果を表 3 に示します。(中和に使用する水酸化ナトリウム水溶液の濃さも、これ以降同じ濃さとします。)

**表 3 溶けたマグネシウムの重さとその後の水溶液を完全に中和するために必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積**

入れたマグネシウムの重さ [g]	1.44	2.88	4.32
完全に中和するために必要な 水酸化ナトリウム水溶液の体積 [mL]	190	130	70

**問 6** 塩酸 200 mL に多量のマグネシウムを入れ、水素が発生しなくなるまでマグネシウムを溶かしました。この時、反応容器中にマグネシウムが溶け残っていました。発生した水素の体積は何 L ですか。割り切れないときは小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで答えなさい。

マグネシウムを入れていない塩酸 200 mL を水酸化ナトリウム水溶液で完全に中和し、水をすべて蒸発させると 29.25 g の固体が残りました。また、塩酸 200 mL に 2.88 g のマグネシウムを溶かした水溶液の水をすべて蒸発させたところ、11.4 g の固体が残りました。

**問 7** 塩酸 200 mL に 3.6 g のマグネシウムを溶かした後、水酸化ナトリウム水溶液で完全に中和しました。中和後の水溶液の水を蒸発させたときに残る固体の重さは何 g ですか。割り切れないときは小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで答えなさい。

マグネシウムだけでなく、アルミニウムも塩酸に溶けて水素を発生します。200mLの塩酸にアルミニウムを溶かした時に発生する水素の体積と、溶かした後の完全に中和するために必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積を表4に示します。

表4 溶けたアルミニウムの重さと発生した水素の体積、その後の水溶液を完全に中和するために必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積

入れたアルミニウムの重さ [g]	0.72	2.16	3.6
発生した水素の体積 [L]	1	3	5
完全に中和するために必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積 [mL]	210	130	50

問8 塩酸 200mL にマグネシウムとアルミニウムの混合粉末 2.4g を入れて、すべての金属が溶けるまで反応させたところ、3L の水素が発生しました。

- (1) 反応後の塩酸を完全に中和するのに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積を答えなさい。
- (2) 混合粉末に含まれているマグネシウムの百分率は何%ですか。割り切れないときは小数第1位を四捨五入して整数値で答えなさい。

$$\text{百分率 (\%)} = \frac{\text{マグネシウムの重さ}}{\text{混合粉末の重さ}} \times 100$$

(問題は以上です)



2026年度 特別給費生入試 理科解答用紙

受験番号							氏名	
------	--	--	--	--	--	--	----	--

1

問 1	なん体動物	きよく皮動物	しほう動物
問 2			
問 3			
問 4	(1) 早く生じた 2 匹	(1) 遅く生じた 2 匹	
	(2)		
問 5	(1)		
	(2)		
問 6			

2

問 1		倍	問 2					
問 3								
問 4								
問 5		g	問 6		L	問 7		g
問 8	(1)	mL	(2)		%			