

2022年度 入学試験問題

理科

(40分)

〔注意〕

-
- ① 問題は①～④まであります。
 - ② 解答用紙はこの問題用紙の間にはさんであります。
 - ③ 解答用紙には受験番号、氏名を必ず記入のこと。
 - ④ 各問題とも解答は解答用紙の所定のところへ記入のこと。
-

西大和学園中学校

問題は次のページから始まります。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

[I]

図1は、タンポポとイネの花のつくりを模式的に示したものです。おしべの花粉が柱頭につくことを(あ)といいます。その後、花粉から花粉管という管がのびて、めしべの根もとにある(い)に届き、さらに(い)の中にある(う)に達します。(い)はやがて実になり、(う)はやがて種子になります。

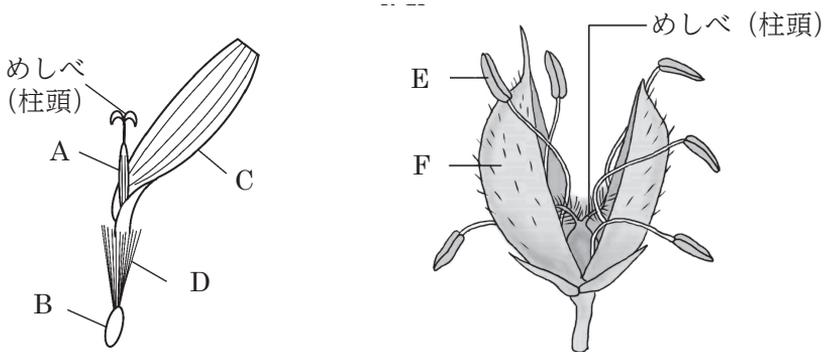


図1 タンポポとイネの花のつくり

- (1) 文中の空らん(あ)～(う)に適する語句を答えなさい。
- (2) ^{いっばんてき}一般的な種子の発芽に必要な条件の組み合わせはどれですか。次の中から最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 光・水分・適度な温度

イ. 水分・適度な温度・酸素

ウ. 水分・栄養分・適度な温度

エ. 酸素・適度な温度・栄養分

- (3) 図1を参考に、タンポポとイネの特ちょうについて、次の中から最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. タンポポは、花粉が風によって運ばれる風ばい花である。

イ. イネは、水中でも発芽でき、芽より先に根を出す。

ウ. タンポポのAと同じはたらきをする部分は、イネのEにあたる。

エ. タンポポは、4枚のCが集まって1つの花のようになっている。

オ. イネの花には、B、Dにあたる部分がなく、Fのからに守られている。

〔Ⅱ〕

図2は、イネの種子の発芽のようすを示したものです。発芽のときに利用される栄養分である糖は、図2の①に蓄えられたでんぷんをこう素が分解することによってはじめて得られます。でんぷんの分解に必要な条件を調べるために、次の【実験1】を行いました。

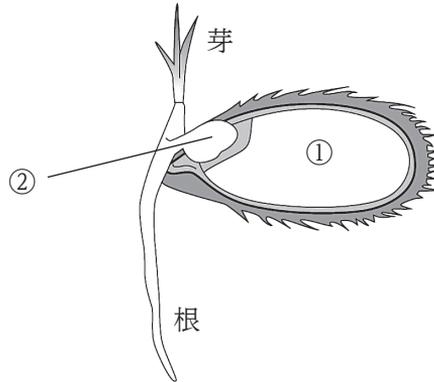
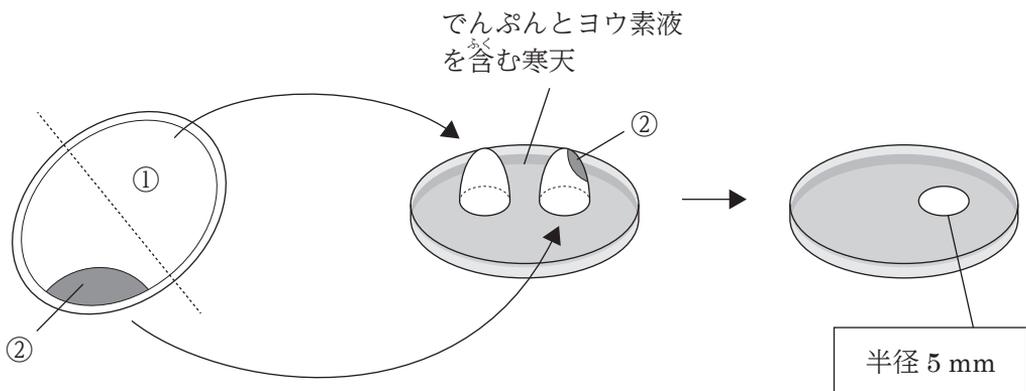


図2 イネの発芽のようす

【実験1】 イネの種子を半分に切ったものを「半種子」といいます。イネの種子を②がある半種子と②がない半種子に分け、でんぷんとヨウ素液を混ぜてゼリー状に固めた寒天の上に、それぞれの断面が触れるようにして数時間置きました。

【結果】 ②がない半種子では、寒天の色は全体的に濃い青紫色こあおむらさきで変化が見られませんが、②がある半種子では、置いておいた部分を中心にして寒天の部分が白くなっていました。白くなった部分の大きさをはかったところ、半径5mmでした。



(4) 下線部について、でんぷんを蓄^{たくわ}えている①の部分の名前を何といいますか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. はい乳 イ. 幼芽 ウ. 子葉 エ. 種皮

(5) 下線部について、イネのでんぷんを分解するこう素は、私たちのだ液の消化こう素の中にも含まれています。このこう素の名前を答えなさい。

(6) 【実験1】の結果からわかることとして、次の中から最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 寒天中のでんぷんを分解するこう素は、時間とともにたつきを失う。

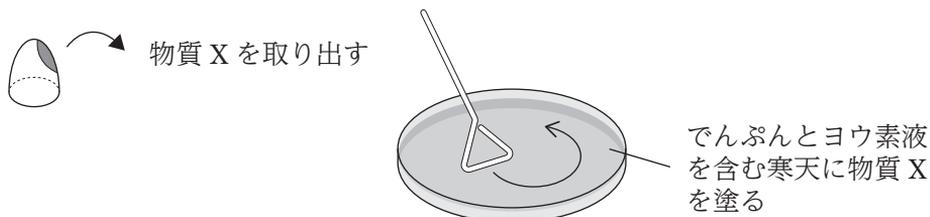
イ. 寒天中のでんぷんを分解するこう素は、②がない半種子からも分泌^{ぶんびつ}される。

ウ. 種子の断面と寒天の接触^{せつしょく}した部分が白くなったのは、②の部分から発芽に必要な糖が寒天へ移動したためである。

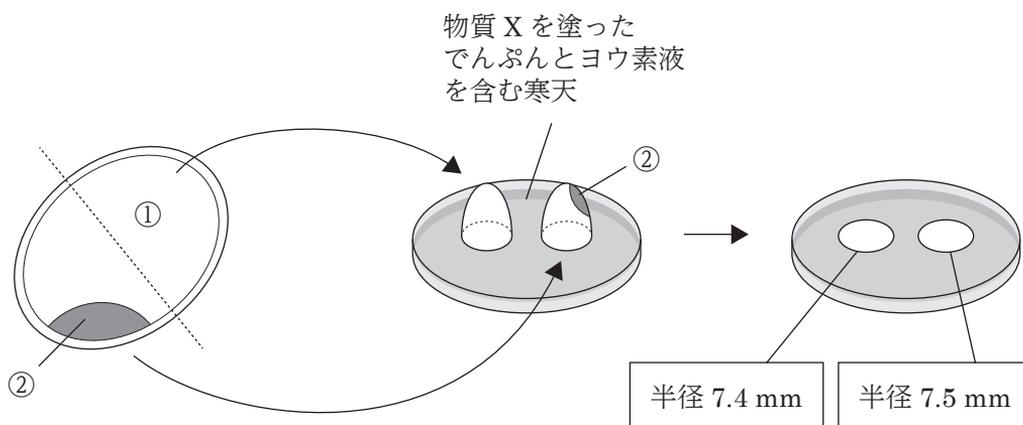
エ. 種子の断面と寒天の接触した部分が白くなったのは、寒天中のでんぷんが発芽に必要な糖に変化したためである。

イネの種子を詳しく調べ^{くわ}てみると、(5)のこう素とは別の、②の部分から分泌されるある物質Xが存在していることがわかりました。この物質Xのはたつきを調べるために、【実験1】と同じ大きさのイネの種子を用いて、次の【実験2】を行いました。

【実験2】 イネの種子の②の部分から分泌される物質Xを取り出し、【実験1】で使ったものと同じでんぷんとヨウ素液を混ぜた寒天の上に全体的に塗^ぬりました。その後、【実験1】と同様に、イネの種子を②がある半種子と②がない半種子に分け、寒天の上に、それぞれの断面が触れるようにして【実験1】と同じ時間置きました。



【結果】 ②がない半種子、②がある半種子の両方で、置いておいた部分を中心にして寒天の部分が白くなっていました。白くなった部分の大きさをはかったところ、それぞれ半径 7.4 mm、半径 7.5 mm でした。

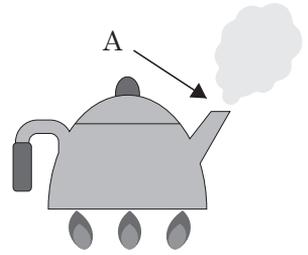


(7) 【実験 1】、【実験 2】の結果からわかる、物質 X の役割とイネの種子のでんぷんの分解のしくみについて、適当なものを 3 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 物質 X がでんぷんを分解して、発芽に必要な糖ができる。
- イ. 物質 X はでんぷんを分解しないが、でんぷんを分解するこう素をつくるのに役立っている。
- ウ. 物質 X がなくても、でんぷんを分解するこう素はつくられる。
- エ. 外から物質 X を与えれば、イネの半種子^{あた}がなくても、でんぷんを分解するこう素をつくることができる。
- オ. 「②がある半種子」も「②がない半種子」も、外から物質 X を与えると、でんぷんを分解するはたらきが強くなった。
- カ. 「②がある半種子」では、物質 X が与えられても与えられなくても、同じ程度でんぷんを分解した。
- キ. 「②がない半種子」では、外から物質 X を与えると、物質 X を与えていない「②がある半種子」より、でんぷんを分解するはたらきが強くなった。

2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

やかんに水を入れて火にかけると、しばらくしてやかんの口から白い湯気が出てきます。湯気は、やかんの口からすこし離れたところから現れ、しばらくすると消えてしまいます。



(1) やかんの口から湯気までのAの部分には、主に何がありますか。また、湯気の正体は何ですか。正しいものを次の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を2回選んでもよいものとします。

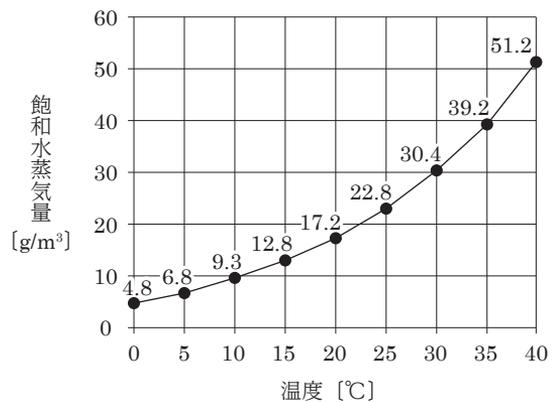
ア. 空気 イ. 酸素 ウ. 水蒸気 エ. 二酸化炭素 オ. 水のつぶ

(2) やかんから出た湯気が、しばらくすると消えてしまうのはなぜですか。

(3) やかんの口から出た湯気が消えにくいのはどのような部屋ですか。最も適当なものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 室温が高く、湿度の^{しつど}高い部屋 イ. 室温が低く、湿度の低い部屋
ウ. 室温が高く、湿度の低い部屋 エ. 室温が低く、湿度の高い部屋

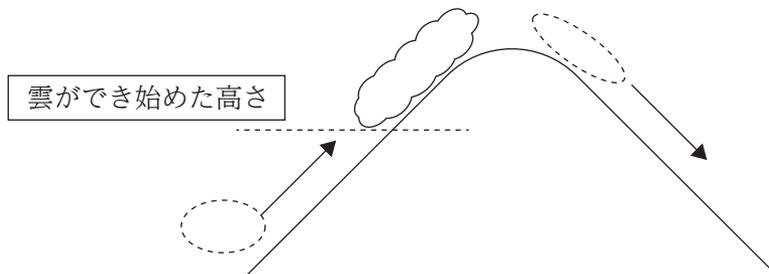
空気は、水蒸気^{みく}を含むことができ、空気 1 m^3 に含むことができる水蒸気量の限界を「飽和水蒸気量」といいます。右のグラフ上の数値は、その温度における飽和水蒸気量を表しており、飽和水蒸気量は温度によって変化します。また、実際に空気に含まれている水蒸気量と、飽和水蒸気量が同じときの温度を「ろ点」といいます。



(4) 室温が 30 °C 、水蒸気量が 17.2 g/m^3 の部屋の、ろ点を求めなさい。

- (5) 人間が快適に過ごせる湿度は 50 % といわれています。縦 8 m、横 5 m、高さ 5 m の教室が、室温 20 °C、湿度 40 % だったとき、1 分間に 10 g の水蒸気を出すことができる加湿器を少なくとも何分間動かすと湿度 50 % をこえるか、整数で答えなさい。ただし、加湿をしている間に室温は変化しないものとします。

気温 25 °C で 12.8 g/m^3 の水蒸気を含む風が、標高 0 m から、標高 2000 m の山を吹き上がりました。飽和していない空気のかたまりは高さが 100 m 変化するごとに 1.0 °C の割合で気温が変化し、飽和している空気のかたまりは高さ 100 m ごとに 0.5 °C の割合で気温が変化します。この風が山の斜面に沿ってある程度の高さまで上昇すると飽和して雲ができ始め、その後は、山の頂上まで雲をつくりながら上昇しました。山の頂上をこえて、反対側に吹き降りる際には雲は消え、最後は山の反対側まで吹き降りていきました。遠くからこの山を見ていると、図のように、雲ができ始めた高さから、頂上をこえて消えていくまで、雲は山の斜面に沿って層状になっていました。



- (6) この風が山を吹き上がり、雲ができ始めたのは標高何 m か求めなさい。
- (7) 頂上での空気のかたまりの気温は何 °C になるか求めなさい。
- (8) 山の反対側で、空気のかたまりの気温が 25 °C になるのは標高何 m か求めなさい。

(9) この風によってできる雲について、**誤っているもの**を次の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 雲ができ始めた高さまで雲がつくられないのは、やかんの口から少し離れたところまで湯気が現れないことと同じ現象である。
- イ. 雲が頂上をこえた後に消えてしまうのは、やかんから出た湯気が消えてしまうことと同じ現象である。
- ウ. この風に含まれる水蒸気の量が少なくなれば、雲ができた後、頂上よりも手前のところで雲が消えはじめる。
- エ. この風に含まれる水蒸気の量が半分であれば、頂上をこえた後、吹き降りてくる風に含まれている水蒸気の量も半分のままである。
- オ. この風に含まれる水蒸気の量が2倍であれば、頂上をこえた後、吹き降りるときにもしばらくの間は雲ができています。

問題は次のページに続きます。

3 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

コップを使って、音の性質について調べる実験をしました。

【実験Ⅰ】 図1のように2つの紙コップを糸でつなぐ糸電話を作成し、糸の条件だけを変え、音の伝わり方についての^{ちが}違いを調べました。

【実験Ⅱ】 ガラスの容器に水をいれ、音の高さの違いについて調べました。図2のようにガラスのコップをたたくと、水の量が少ないときの方が高い音が聞こえ、水の量が多いときの方が低い音が聞こえました。

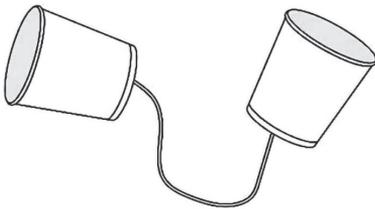


図1

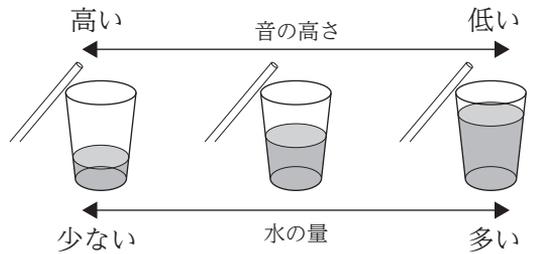


図2

音の高さは1秒間に何回^{しんどう}振動しているかという「振動数」の大きさによって決まることが知られています。振動数と音の高さについてより詳しく知るため、図3のようにモノコードを用いて実験しました。

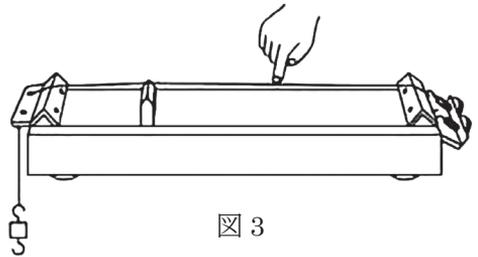


図3

【実験Ⅲ】 弦^{げん}につるすおもりの重さ、弦の太さ、木片を動かし弦の長さを変えることで、弦をはじいて出る音の高さの違いを測定しました。Cの「ド」を基準に、実験した条件の組み合わせとそのときの音の高さを表にまとめました。ただし、弦の材質は等しく、ここでの太さとは弦の断面積の大きさを示すものとします。

		A	B	C	D	E	F	G
条件	おもりの重さ	1倍	1倍	1	—	16倍	9倍	9倍
	弦の太さ	1倍	4倍	1	—	9倍	4倍	(Y)
	弦の長さ	2倍	1倍	1	—	1倍	1倍	8倍
音の高さ	音階	—	—	ド	ミ	ファ	ソ	ラ
	振動数	130.4	130.4	260.7	(X)	347.7	391.1	440
	Cに対する振動数の比	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{81}{64}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{27}{16}$

測定していない値を—で示しています。

- (1) 糸電話について、音が伝わるしくみを説明した次の文の空らんに入る、音を伝えているものを答えなさい。

糸電話は、コップ内の（あ）が振動し、コップの底からつながった（い）が振動することで相手のコップ内の（あ）が振動し、音として観測することができる。

- (2) 糸電話の性質を表した文として、**誤っているもの**を次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 糸電話の糸を強く張るほど、音はよく聞こえる。
- イ. 糸電話の糸は短いほうが、音はよく聞こえる。
- ウ. 糸電話の糸の代わりに針金を用いても、音はよく聞こえる。
- エ. 糸電話の糸を指でつまんでも、音はよく聞こえる。

- (3) 【実験Ⅱ】について、水の量を変えることで、聞こえる音の高さに違いが生じる理由として適切なものを次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 振動しているものが、コップのみであるから。
- イ. 振動しているものが、コップと水であるから。
- ウ. 振動しているものが、軽い方がよく揺れて高い音がでるから。
- エ. 振動しているものが、重い方がよく揺れて高い音がでるから。

- (4) おもりの重さと振動数の比の関係を調べるためには、実験のA～Gの中の2つの条件を比べることで知ることができます。その条件を表中のA～Gから2つ選び、記号で答えなさい。

- (5) 表の中の空らんの(X)、(Y)に当てはまる数値を答えなさい。ただし(X)は小数第1位を四捨五入し整数で、(Y)は分数で答えなさい。

- (6) 音階について、以下の文章の空らん(P)～(S)に当てはまる数値を答えなさい。ただし(P)、(Q)は分数で、(R)、(S)は整数で答えなさい。

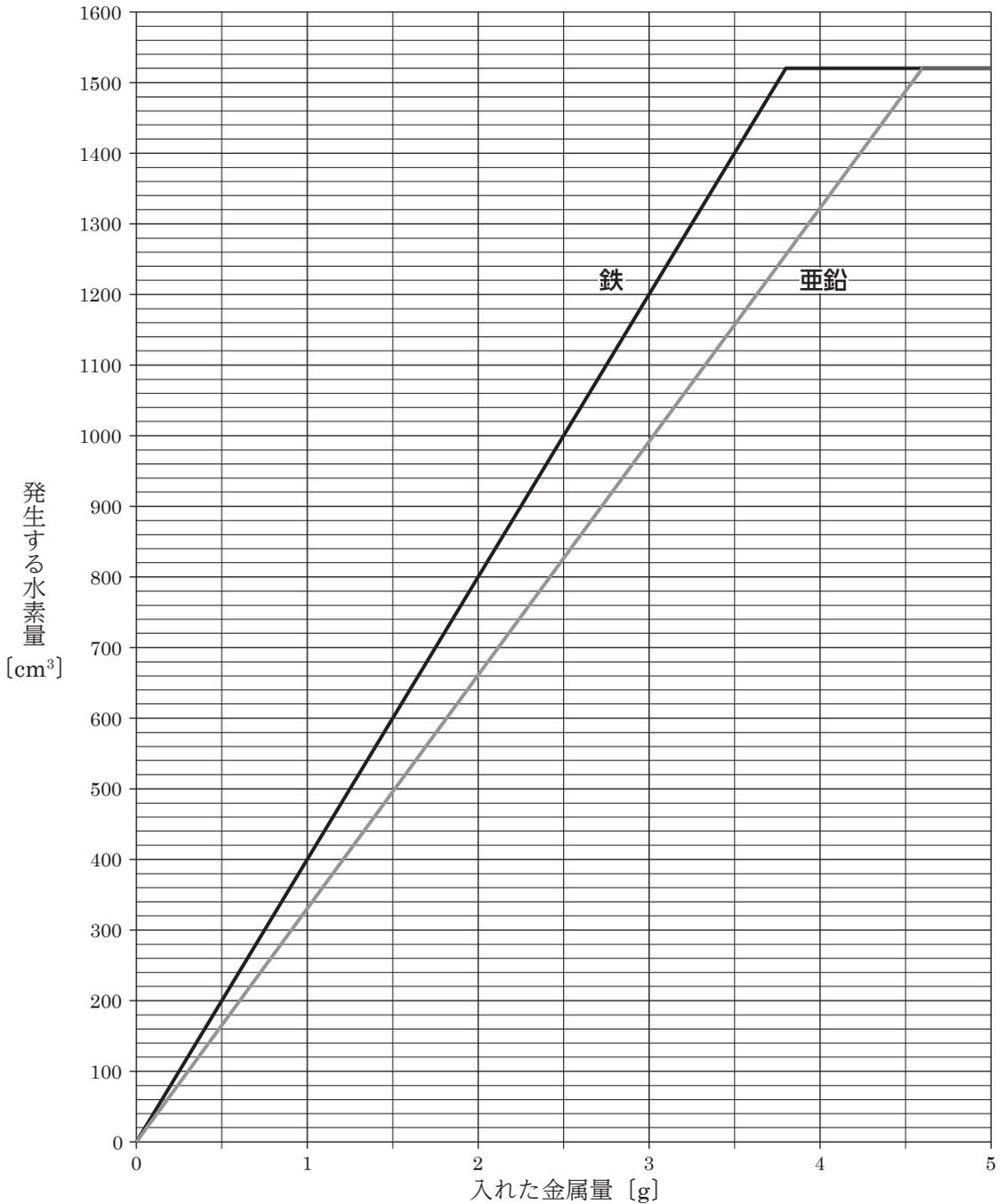
Eの「ファ」からFの「ソ」のように隣り合う音階のほとんどではその比率は(P)倍となるが、Dの「ミ」からEの「ファ」では(Q)倍とすることが知られている。Gの次にある「シ」の振動数が約495であることを参考にすると、(Q)倍の比になるのは他にもう(R)ヵ所あり、1オクターブ高い音は振動数の比率が約(S)倍になることがわかる。

問題は次のページに続きます。

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

金属の中には塩酸の中に入れると水素が発生するものもあります。

5%の塩酸 100 g に鉄、亜鉛^{あえん}をそれぞれ入れたとき、入れた金属の重さに対する水素の発生量をグラフにすると、下のようになりました。



(1) 水素の性質として正しいものを2つ選び、記号で答えなさい。

ア. ロウソクを燃やすと発生する。

イ. 貝がらを塩酸の中に入れると発生する。

ウ. 酸素と混ぜて火をつけると水ができる。

エ. 空気より軽く、水に溶けると酸性になる。

オ. 集めるときは水上置換法すいじょうちかんぽうを用いるのがもっとも良い。

(2) 十分な量の塩酸が用意されていて5gの鉄がすべて反応したとすると、水素は何 cm^3 発生しますか。

(3) 鉄や亜鉛は、塩酸に溶けている塩化水素というものと反応して水素が発生します。

(i) 鉄は5%の塩酸100gに対して何gまで反応しますか。

(ii) 鉄8gを9%の塩酸100gに入れたとき、水素は何 cm^3 発生しますか。

(4) 固体の鉄や亜鉛は、鉄原子げんし、亜鉛原子つぶというとても小さな粒からできていて、その原子が塩酸の中の塩化水素と反応して水素が発生します。原子の大きさは同じで、同じ量の水素が発生するのに必要な原子の数も同じであるとすると、亜鉛原子1粒の重さは鉄原子1粒の重さの何倍ですか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

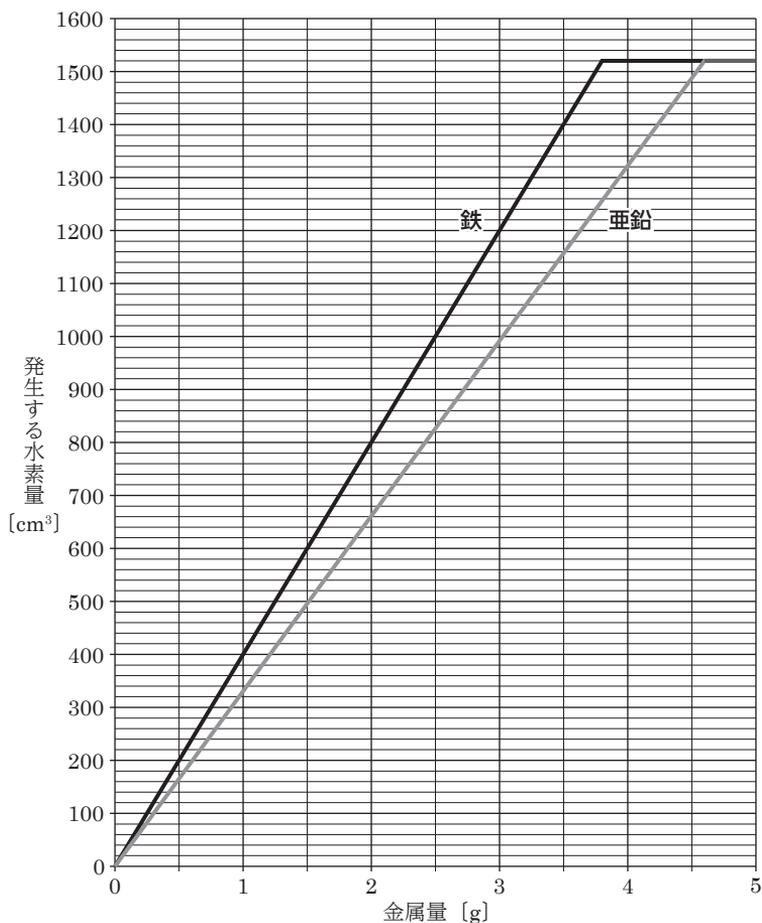
(5) 鉄や亜鉛を接着させて塩酸の中に入れると、亜鉛の方が先に塩化水素と反応します。そして、亜鉛がすべて反応してから鉄が反応するとします。いま、亜鉛 2.5 g と鉄 2.5 g を接着させた 5.0 g の金属の板を用意して、5% の塩酸 100 g に入れました。

(i) 金属の板が 3.0 g まで反応したとき、水素は何 cm^3 発生しますか。

(ii) 横軸に反応した金属の板の重さを取り、縦軸に水素の発生量を取ったとき、どのようなグラフになりますか。解答らん^{じく}にグラフをかきなさい。また、水素の発生が終わった点に \times を記しなさい。

なお、13 ページの鉄と亜鉛それぞれ個別のグラフを参考にできるように、解答らんにも鉄と亜鉛の場合の水素発生量のグラフを残しています。

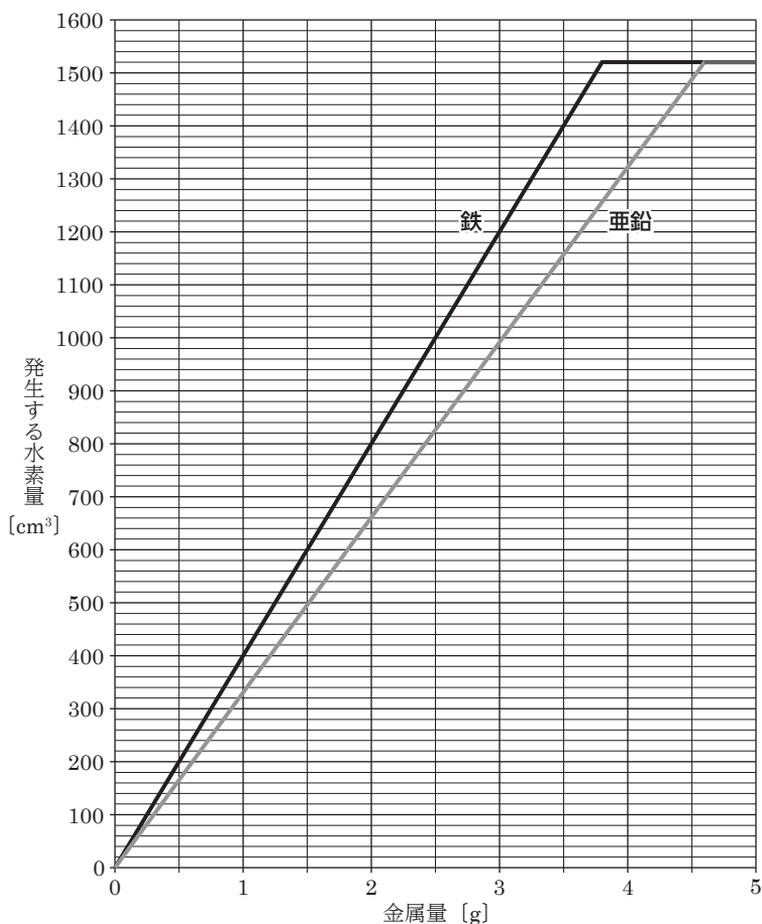
(下書き用)



(6) アルミニウム 1 g は塩化水素 4 g と反応して、水素が 1216 cm^3 発生します。

(i) アルミニウムについて、5% の塩酸 100 g に入れたときのアルミニウムの重さに対する水素の発生量を 13 ページの鉄や亜鉛の場合のグラフと同じようにかくと、どのようなグラフになりますか。(5)の(ii)と同じ解答らん(らん)に答え、グラフの近くに「アルミ」と記しなさい。

(下書き用)



(ii) アルミニウムのグラフが鉄や亜鉛のグラフと大きく離れている理由はどのように考えられますか。下の文に合うように、「原子」という言葉を用いて答えなさい。

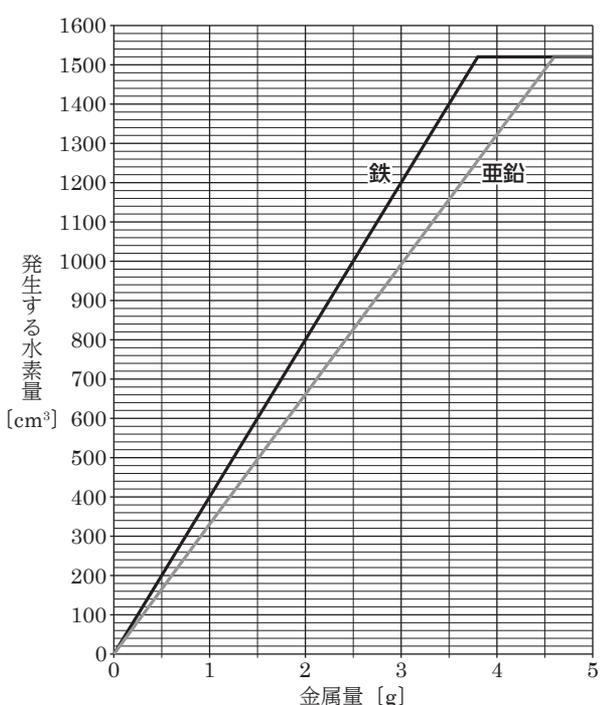
アルミニウム 1 g には、鉄や亜鉛よりも () から。

理科 解答用紙

受験番号	氏名
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 10%; height: 40px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 10%; height: 40px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 10%; height: 40px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 10%; height: 40px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 10%; height: 40px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; width: 10%; height: 40px;"></div> </div>	

※のらんには何も書かないこと。

1	(1)						※	
	あ		い		う			
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
2	(1)			(2)			※	
	A		湯気					
	(3)	(4)	(5)	(6)				
	℃			分		m		
	(7)		(8)		(9)			
3	(1)		(2)		(3)		※	
	あ		い		う			
	(4)		(5)					
	() と ()		(X)		(Y)			
	(6)							
(P)		(Q)		(R)		(S)		
4	(1)		(2)		(5)(ii)、(6)(i)			※
					cm ³			
	(3)							
	(i)		(ii)		cm ³			
	(4)		(5)					
	(i)		(ii)		右図に記入			
	(6)		(i)		cm ³			
(i)		(ii)		右図に記入				
()		アルミニウム 1g には、鉄や亜鉛よりも						
()		()) から。				



※