

1 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

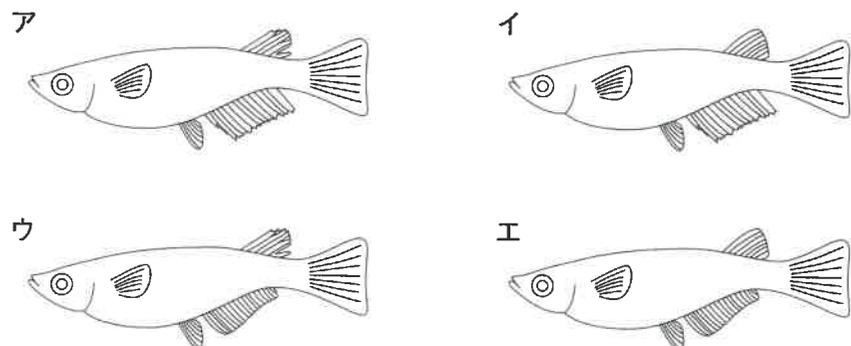
メダカではメスが産んだ卵にオスが精子をかけ受精がおこなわれます。受精卵は成長して父親と母親の両方から性質を受けついだ子となります。

植物も受精をして子をつくることが多いのですが、種子植物ではイチヨウやソテツといった一部の **A** 植物を除き、精子はつくられません。サクラの仲間で、花の構造や種子のでき方が似ているモモでは、雄しべの先端の **B** でつくられた花粉が雌しべの先端の **C** につくと、花粉は発芽し **D** を伸ばします。これが **E** のなかにある **F** に達すると受精がおこなわれ、**E** 全体は果実に、**F** は種子になります。

栽培されているモモにはいくつかの種類がありますが、白桃という種類の花では花粉がほとんどつukられないため、効率よく果実を得るためには花粉を多くつくる種類から得た花粉を用いて人工受粉を行う必要があります。黄桃など、異なる種類の花では花粉が多く作られるため、人工受粉用の花粉を得るために利用されています。白桃の花に黄桃の花粉をつけて受粉させた場合、**G** として出荷されます。これは、モモの食用部分は **E** の一部が変化した場所だからです。種子を育てた場合は両親とは異なった子ができるため、親と同じ種類にはなりません。果樹では地上部と地下部は異なる品種であることが一般的で、白桃も **H** という方法で木を増やしています。

イネにもいくつかの種類が知られていますが、日本で食用に栽培されているイネは、大きく分けて、ウルチとモチに分けられます。私たちがふだん主食として食べている米はウルチ米といい、粘り気の少ないアミロースというデンプンと、粘り気が多いアミロペクチンというデンプンが含まれています。一方で、餅や煎餅の原料になるモチ米はアミロースをつくる性質を失っており、デンプンとしては粘り気が多いアミロペクチンのみを含んでいます。モチ米の栽培には注意が必要で、特にウルチ米の花粉がつかないように他の種類とは地域を分けて栽培されます。それは、モチ米にウルチ米の花粉がつくと、ウルチ米の性質をしめす米ができてしまうからです。

(1) メスのメダカの図としてもっとも適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



(2) ～ にあてはまる語句を、次のア～シの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|------|------|--------------------|----------------------|
| ア やく | イ がく | ウ 子房 ^{ぼう} | エ 柱頭 |
| オ 花糸 | カ 花柱 | キ 花弁 (花びら) | ク 花粉管 |
| ケ 被子 | コ 裸子 | サ 胞子 | シ 胚珠 ^{はいしゆ} |

(3) にあてはまる文を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

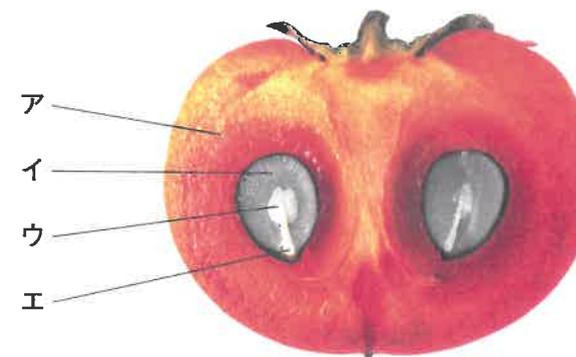
- ア 果実はすべて白桃
- イ 果実はすべて黄桃
- ウ 果実はすべて白桃と黄桃の中間の品種
- エ 白い果実のものは白桃として、黄色い果実のものは黄桃

(4) にあてはまる語句を書きなさい。

(5) モモの花は完全花ですが、イネの花は不完全花です。モモの花にあって、イネの花にないものを、次のア～オの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 雄しべ イ 雌しべ ウ 花弁 (花びら) エ えい オ がく

(6) 下の写真はカキの果実の断面です。イネの食用部分 (白米) に相当するものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



(7) (6) で選んだ部分の名称を書きなさい。

(8) 下線部①に関して、他の種類の花粉がつくと食用部分の性質が変化するものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア リンゴ イ トウモロコシ ウ スイカ エ ジャガイモ

2 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

私たちは自然に存在する鉱石から様々な金属を取り出して利用しています。例えば、日本古来の「たたら製鉄」では、炉の中に砂鉄と **A** を交互に入れ、熱風を送り込んで鉄を取り出します。砂鉄は火成岩に含まれる磁鉄鉱などが、風化に伴って分離され、堆積したものです。

鉄は空気中の酸素と結びつきやすく、スチールウールをガスバーナーで加熱すると、燃えて **B** さびと呼ばれる酸化鉄が主にできます。この酸化鉄は磁鉄鉱の成分です。一方、スチールウールを湿った空気中に放置しておくと、鉄が徐々に酸素と結びついて、**C** さびと呼ばれる別の酸化鉄ができます。人工的に鉄製品の表面を **D** さびで覆うと、内部の鉄がさびにくくなるので、調理器具や工具などで利用しています。

マグネシウムリボンをガスバーナーで加熱すると、白く明るい光を出しながら燃えて、**E** 色の酸化マグネシウムに変わります。一方、銅線をガスバーナーで加熱しても燃えませんが、表面が **F** 色の酸化銅に変わります。

マグネシウムの粉末と銅の粉末を使って、次の【実験1】～【実験5】を行いました。ただし、実験で用いた塩酸の濃度はすべて同じです。

【実験1】 マグネシウムの粉末に100 mLの塩酸を加えました。マグネシウムの重さを変えて、発生した気体の体積をそれぞれ調べました。【表1】はその結果をまとめたものです。

【表1】

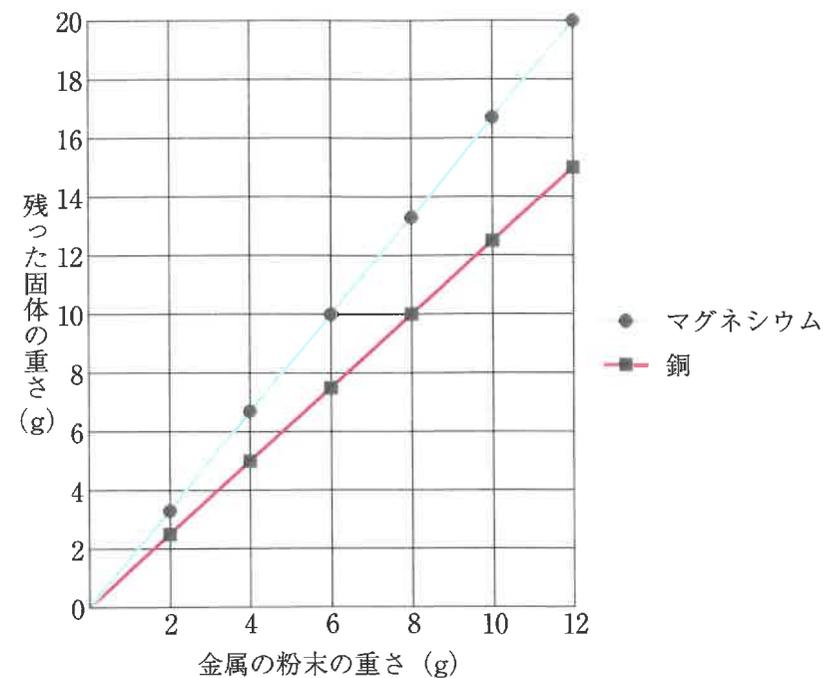
マグネシウムの重さ (g)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
発生した気体の体積 (L)	1.0	2.0	3.0	3.5	3.5

【実験2】 マグネシウムの粉末をステンレス皿の上にうすく広げ、ガスバーナーで十分に加熱しました。マグネシウムの重さを変えて、加熱後に残った固体の重さをそれぞれ調べました。【図1】はその結果をまとめたものです。

【実験3】 【実験2】 で加熱後に残った固体に塩酸を加えました。固体は溶けましたが、気体の発生は見られませんでした。

【実験4】 銅の粉末について、【実験2】と同様の実験を行いました。【図1】はその結果をまとめたものです。

【実験5】 【実験4】 で加熱後に残った固体に塩酸を加えました。固体は溶けましたが、気体の発生は見られませんでした。



【図1】

(1) **A** にあてはまるものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 石灰石 イ 消石灰 ウ ミョウバン
エ 食塩 オ 木炭 カ 重そう

(2) **B** ～ **F** にあてはまる色の組み合わせを、次のア～クの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	B	C	D	E	F
ア	赤	黒	赤	白	黒
イ	赤	黒	赤	黒	白
ウ	赤	黒	黒	白	黒
エ	赤	黒	黒	黒	白
オ	黒	赤	赤	白	黒
カ	黒	赤	赤	黒	白
キ	黒	赤	黒	白	黒
ク	黒	赤	黒	黒	白

(3) 鉄にあてはまり、砂鉄にあてはまらないものを、次のア～オの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 塩酸に溶けて、気体が発生する。
- イ 水酸化ナトリウム水溶液（よう）に溶けて、気体が発生する。
- ウ 電気を通さない。
- エ 磁石に引きよせられる。
- オ 使い捨てカイロに利用されている。

(4) マグネシウムにあてはまり、銅にあてはまらないものを、次のア～オの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア うすい硫酸水溶液（りゅう）に溶けて、気体が発生する。
- イ 石灰水に溶けて、気体が発生する。
- ウ 電気を通す。
- エ 銀色の物質である。
- オ 銅（なべ）やヤカンに利用されている。

(5) 下線部①の気体にあてはまり、酸素にあてはまらないものを、次のア～オの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水に溶けにくい。
- イ 空気より軽い。
- ウ 無色である。
- エ 刺激臭（しげき臭）がする。
- オ 燃料電池の燃料に利用されている。

(6) 同じ重さの酸素と結びつく、マグネシウムと銅の重さの比を、もっとも簡単な整数比で求めなさい。

(7) 銅の粉末6.4 gをある程度加熱したところ、残った固体は6.8 gでした。これに十分な量の塩酸を加えました。溶け残った固体は何gですか。

(8) マグネシウムの粉末6.4 gをある程度加熱したところ、残った固体は7.6 gでした。これに十分な量の塩酸を加えました。発生した気体は何Lですか。

(9) マグネシウムと銅の混合粉末7.0 gを十分に加熱したところ、残った固体は10.5 gでした。混合粉末に含まれていた銅は何gですか。

(10) (9)と同じ混合粉末7.0 gに含まれているマグネシウムを、すべて溶かすのに必要な塩酸は何mLですか。

3 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

私たちの住む地球は太陽系の中で3番目に太陽に近い惑星です。太陽系には全部で8つの惑星があり、地球はそれらの中でも、唯一生命の存在が確認されている独特な天体であると言えます。最古の生命の化石は約 **A** 年前の地層から見つかっています。

今日では、地球外の生命の存在や太陽系がどのようにつくられたかを調べるために、望遠鏡や探査機を用いた調査が行われています。① **レンズ式の望遠鏡**は **図2**のように、2つのレンズを用いて天体を観察します。このとき、② **対物レンズが結んだ実像**を、**接眼レンズ**を通して**虚像**として見るようになります。③ **望遠鏡はこの2つのレンズの焦点距離**によって倍率が異なります。**図3**は、天体を**レンズ式の望遠鏡**で見るときの**模式図**で、**レンズ1**が**対物レンズ**、**レンズ2**が**接眼レンズ**です。**F1**と**F2**はそれぞれ、**レンズ1**と**レンズ2**の片方の焦点で、**スクリーン**は**レンズ2**の焦点と**レンズ2**の間に位置しています。このスクリーンに映った像は裏側からも見ることができます。

また、望遠鏡を「赤道儀」と呼ばれる台にのせた場合、④ **「極軸」と呼ばれる赤道儀の軸**を**北極星**に合わせると、望遠鏡を天体の動きに合わせて合わせることができます。

ハワイにある⑤ **すばる望遠鏡**は、天体から放たれた光を集め、遠くの天体を観測することが可能です。また、チリにある**アルマ望遠鏡**は、天体が発する電波をとらえて観測を行います。

多くの探査機が送られた火星では、生命の存在に不可欠な **B** がかつて存在したと考えられています。火星は地球に比較的近い惑星で、⑥ **2018年7月31日**、地球に約**6000万km**まで大接近しました。また、宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、太陽系がどのように誕生したかを調べるために探査機「はやぶさ2」を打ち上げ、**2018年6月27日**に小惑星 **C** に到着し、**9月22日**には分離した機体が着地したことが確認できました。

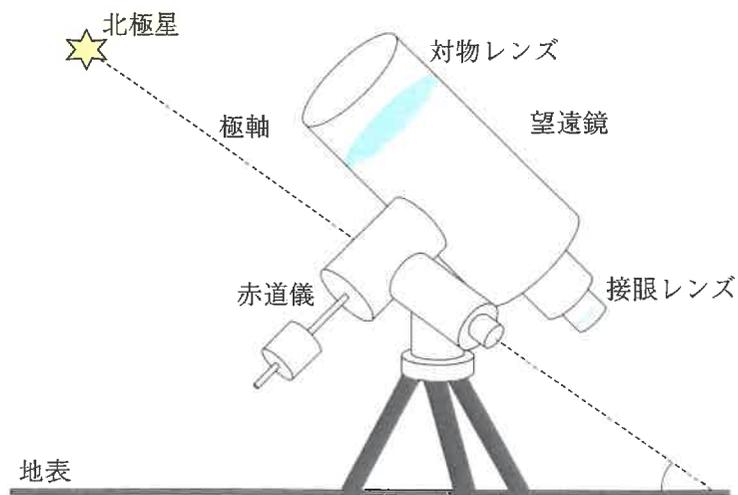


図2

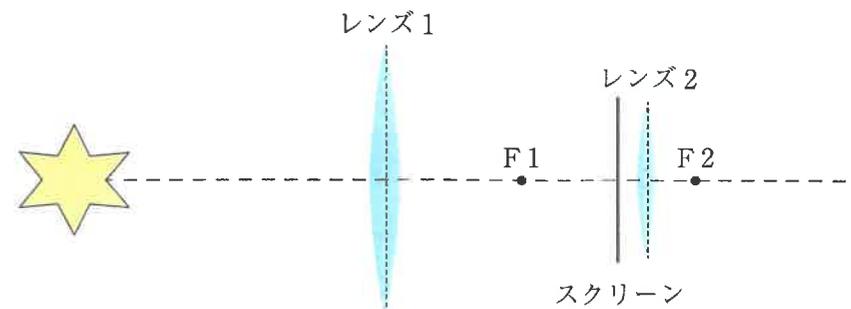


図3

(1) **A** にあてはまる数値としてもっとも適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 46億 イ 35億 ウ 5億 エ 700万

(2) **B** にあてはまる語句としてもっとも適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 気体の酸素
イ 気体の水
ウ 液体の酸素
エ 液体の水

(3) 下の写真は **C** にあてはまる小惑星です。その名前をカタカナで答えなさい。



画像クレジット：JAXA, 東京大学など

(4) 下線部①に関して、レンズ式の望遠鏡で月を観察したときの見え方としてもっとも適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



肉眼で見たときの月



ア



イ



ウ



エ

引用写真：
【国立天文台ホームページ】

(5) 下線部②に関して、焦点距離が大きい対物レンズをもつ望遠鏡にかえたとき、スクリーンに映る実像の大きさと望遠鏡のつつの長さはどうなるでしょうか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	実像の大きさ	つつの長さ
ア	大きくなる	長くなる
イ	大きくなる	短くなる
ウ	小さくなる	長くなる
エ	小さくなる	短くなる

(6) 下線部③に関して、次のア～エの対物レンズと接眼レンズの焦点距離の組み合わせのうち、もっとも大きな倍率になるものを1つ選び、記号で答えなさい。

	対物レンズ	接眼レンズ
ア	600 mm	10 mm
イ	600 mm	20 mm
ウ	900 mm	10 mm
エ	900 mm	20 mm

(7) 下線部④に関して、横浜市（北緯35度、東経140度）で望遠鏡を組み立てたとき、極軸と地表のなす角は何度ですか。

(8) 下線部⑤に関して、すばる望遠鏡の名前の由来となった天体としてもっとも適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、かっこ内の星座は写真の天体を含んでいる星座を示しています。



ア (はくちょう座)



イ (おうし座)



ウ (オリオン座)

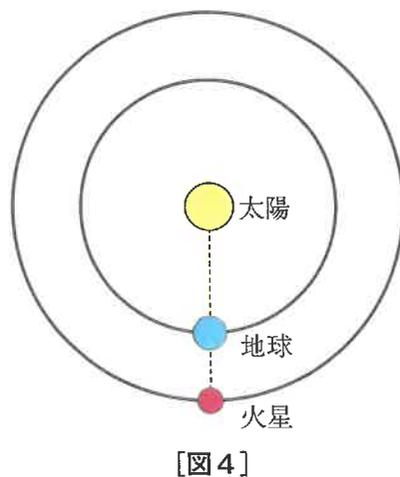


エ (アンドロメダ座)

引用写真：【国立天文台ホームページ】

(9) 下線部⑥に関して、火星が地球に接近するとき、**【図4】**のように太陽-地球-火星がほぼ一直線に並んでいます。火星と太陽の距離は、地球と太陽の距離の1.5倍であり、約1.88年で太陽の周りを公転します。次に太陽-地球-火星の順に一直線に並ぶのはいつ頃ですか。もっとも適切なものを、次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球と火星は円軌道を公転しているものとします。

- ア 2020年2月頃
- イ 2020年6月頃
- ウ 2020年10月頃
- エ 2021年2月頃

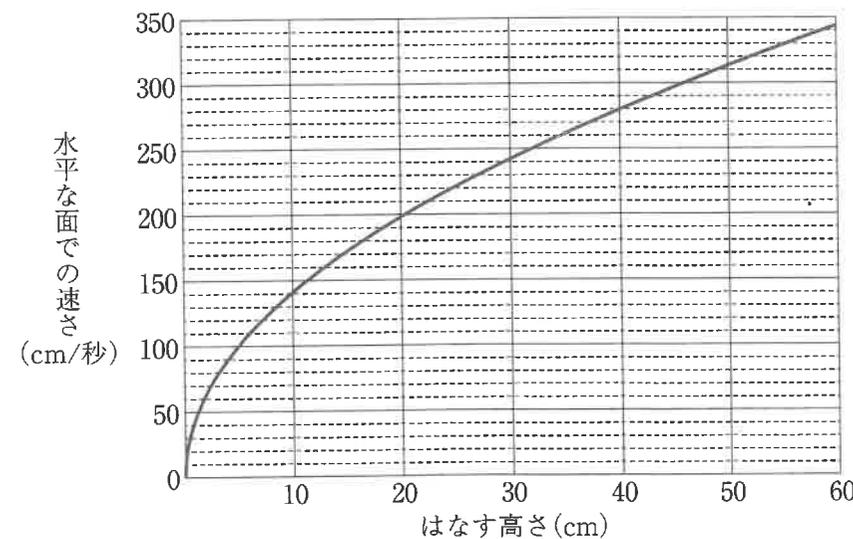
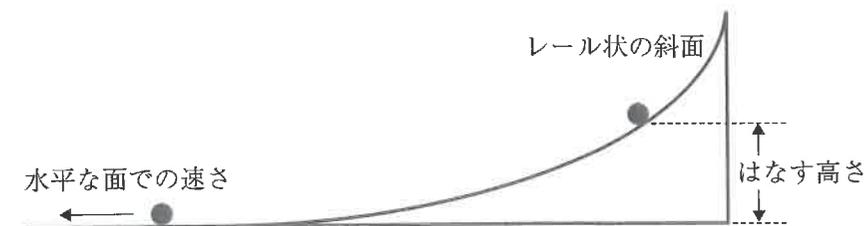


(10) (9)で、火星が地球からもっとも離れたときの距離は、もっとも接近したときの距離の何倍ですか。

4 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

なめらかで摩擦の無視できるレール状の斜面と、大きさは同じでいろいろな重さの球を使って**【実験1】**~**【実験3】**を行いました。

【実験1】 **【図5】**のように、いろいろな重さの球を、はなす高さの位置を変えて転がし、水平な面での速さを測定しました。重さ120gの球を用いたときには、水平な面での速さは**【図6】**のようになりました。



[実験2] [実験1]と同じ球と装置を使い、[図7]のように、固定した粘土にさした釘に当て、ささった長さを測定しました。



[図7]

[実験3] [実験1]と同じ球と装置を使い、[図8]のように、左端を固定したばねに当てました。ばねに当たった球はばねを押し縮めました。もっとも縮んだときの縮んだ長さを測定しました。



[図8]

[実験1]～[実験3]までの結果の一部をまとめると、[表2]のようになりました。

[表2]

球の重さ (g)	はなす高さ (cm)	水平な面での速度 (cm/秒)	釘がささった長さ (cm)	ばねが縮んだ長さ (cm)
40	10	140.0	0.4	4.0
40	20	198.0	0.8	5.7
40	30	242.5	1.2	6.9
80	10	140.0	0.8	5.7
80	20	198.0	1.6	8.0
80	30	242.5	2.4	9.8
120	10	140.0	1.2	6.9
120	20	198.0	2.4	9.8
120	30	242.5	3.6	12.0

(1) 重さが 200 g の球で、はなす高さを 10 cm にして [実験1] を行いました。水平な面での速度は何 cm/秒ですか。

(2) 重さが 160 g の球で、はなす高さを 15 cm にして [実験2] を行いました。釘がささった長さは何 cm になりますか。

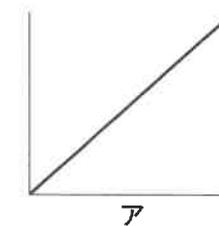
(3) 重さが 100 g の球をある高さからはなして [実験2] を行ったところ、釘がささった長さは 2.5 cm でした。球をはなす高さは何 cm でしたか。

(4) [表2] を用いて、[実験3] に関する次の①、②のようなグラフをつくとどのようになりますか。もっとも適切なものを、次のア～ウの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

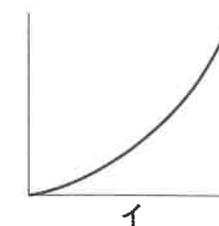
① 球の重さは 80 g



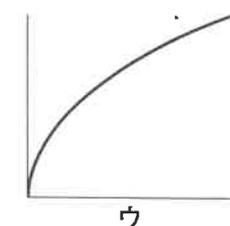
② 球の重さは 40 g



ア



イ



ウ

(5) 重さが 40 g の球を、ある高さからはなして [実験3] を行ったところ、ばねの縮んだ長さは 8.0 cm でした。ばねに当たる前の水平な面での速度は何 cm/秒ですか。

(6) (5) で、球をはなす高さは何 cm でしたか。

(以下余白)

理科 解答用紙

↓ここにシールをはってください

受験番号	
------	--

氏名	
----	--

1	(1)	(2)						(3)
		A	B	C	D	E	F	
	(4)	(5)		(6)	(7)		(8)	

2	(1)	(2)	(3)		(4)		(5)		
	(6)		(7)		(8)		(9)		(10)
	マグネシウム		銅						
	:		g	L	g	mL			

3	(1)	(2)	(3)		(4)	(5)		
	(6)		(7)		(8)	(9)	(10)	
			度				倍	

4	(1)	(2)		(3)		(4)	
						①	②
	cm/秒	cm		cm			
	(5)		(6)				
	cm/秒		cm				