

2023年度

第1回 入学試験問題

理 科

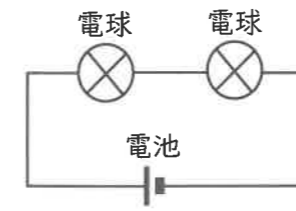
(50分, 100点)

受験についての注意

1. 試験開始の指示があるまで、問題用紙を開かないでください。
2. 問題は ①～⑧ まであります。① は、聞いて解く問題です。
3. 聞いて解く問題は、試験開始後すぐに放送します。
4. 各問題とも、解答は解答用紙（両面一枚）の所定の欄に記入してください。
5. 解答用紙には受験番号、氏名を必ず記入し、最後にもう一度確認してください。
6. 解答用紙だけ回収しますので、問題用紙は持ち帰ってください。

1 この問題は聞いて解く問題です。

聞いて解く問題は全部で3題です。問題文の放送は1回のみです。問題文の放送中にメモを取っても構いません。ひとつの問題文が放送されたあと、解答用紙に記入する時間は15秒です。聞いて解く問題の解答は、答えのみを書いてください。



(図1)



(図2)

(1)

- ア. 回路全体の抵抗の値が大きくなるので、電流は大きくなる。
- イ. 回路全体の抵抗の値が大きくなるので、電流は小さくなる。
- ウ. 回路全体の抵抗の値が小さくなるので、電流は大きくなる。
- エ. 回路全体の抵抗の値が小さくなるので、電流は小さくなる。

(2)

(3)

2 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

理科実験で用いる薬品は、薬品庫という倉庫の中で試薬びんに入れて厳重に保管します。試薬びんには必ずラベルをはり、後で中身が分からないということが起こらないようにします。中身が分からない場合、様々な手法で中身を特定します。それでも中身が分からない場合、処分には非常に高い費用がかかります。

理科部の芝雄さんは薬品庫で中身不明の水溶液 A～E の 5 本の試薬びんを見つけました。先輩から中身は塩酸、石灰水、砂糖水、食塩水、塩素水溶液、アンモニア水、濃いアルコール水溶液のいずれかであり、すべてちがう水溶液であると言われました。

芝雄さんは試薬びんの中身を調べるために、【実験 1】～【実験 5】を行いました。

【実験 1】

水溶液のにおいを確認したところ、B、C、D にはにおいがあることがわかりました。

【実験 2】

水溶液 A～E をそれぞれ試験管にとり、炭酸水を加えたところ、水溶液 A のみ白色の沈殿が生じました。

【実験 3】

水溶液 A～E をそれぞれ蒸発皿にとり、おだやかに加熱したところ、水溶液 A、E のみから白い固体が得られましたが、それ以上加熱しても色の変化がありませんでした。そのほかの水溶液は何も残りませんでした。

【実験 4】

水溶液 A～E をそれぞれ試験管にとり、フェノールフタレイン溶液が入った水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、水溶液 B、C のみが無色に変化しました。

【実験 5】

緑色の BTB 溶液を水溶液 C に加えると、黄色に変化したのち、無色になりました。

(1) 水溶液 A、B、C、E はそれぞれ何ですか。ア～キから選び記号で答えなさい。

ア. 塩酸 イ. 石灰水 ウ. 砂糖水 エ. 食塩水
オ. 塩素水溶液 カ. アンモニア水 キ. 濃いアルコール水溶液

(2) 水酸化ナトリウム水溶液のとりあつかいについて、正しいものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

ア. キャップのついているアルミ製の缶に入れて、密封して保管する。
イ. 使用する 1 週間前にはかり取り、風通しの良いところに保管する。
ウ. 手についた場合、うすい塩酸で洗う。
エ. 余った水酸化ナトリウム水溶液は、食酢と混ぜて流しに捨てる。

(3) 5 つの実験の結果から水溶液 D は 2 つの候補が考えられます。その候補は何ですか。(1) のア～キから 2 つ選び記号で答えなさい。また、水溶液 D を特定するにはどのような実験を行えばよいですか。次の【実験器具】から少なくとも 1 つ用いて、実験方法を説明しなさい。ただし、【実験 1】～【実験 5】と同じ実験はできないものとします。

【実験器具】

ビーカー、三角フラスコ、蒸発皿、マッチ、ガスバーナー、ピンセット、ろ紙

③ 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

芝雄さんは、雑貨屋のそうじコーナーに行くと、お母さんが必ず月に一度は買っていた「過炭酸ナトリウム」が気になっていたのを調べることにしました。この粉末をお湯に入れると、出てくるあわが洗濯槽をきれいにしてくれるため、不思議に思ったからです。

次に、そうじコーナーにあった他の粉末も気になったので購入することにしました。お父さんによると、ポットの水あかやトイレの尿石をとるときは「クエン酸」、キッチンまわりをきれいにするときは「重そう」や「セスキ」の粉末を利用するそうです。

これらの粉末を利用して次の【実験1】～【実験4】を行い、結果をそれぞれ(表1)～(表4)にまとめました。

【実験1】

(図1)のように40℃のお湯300cm³の入った三角フラスコに「過炭酸ナトリウム」の粉末を20g入れたところ、フラスコ内はすぐに白くにごり、たくさんの細かいあわが発生しました。発生した気体を水槽の水の中にしずめてある30cm³試験管に次々と集めました。集めた気体に、火のついた線香を近づけた結果を(表1)にまとめました。



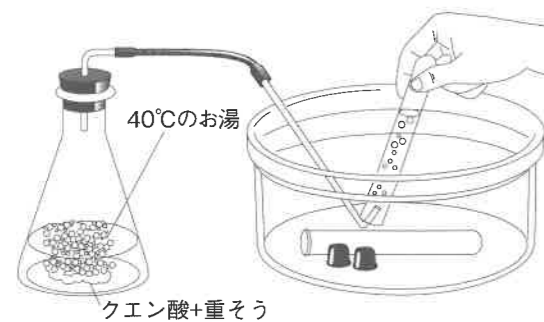
集めた気体 (試験管～本目)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
火のついた線香を 近づける	-	-	-	-	△	○	○	○	○

- : 変化なし △ : ほんのおが少し大きくなった
○ : ほんのおが大きくなり明るくなった

(表1)

【実験2】

(図2)のように40℃のお湯300cm³の入った三角フラスコに「クエン酸」の粉末10gと「重そう」の粉末を10gずつ入れたところ、フラスコ内ではいっきに大きなあわが発生しました。発生した気体を水槽の水の中にしずめてある30cm³試験管に次々と集めました。集めた気体に、火のついた線香を近づけた結果を(表2)にまとめました。



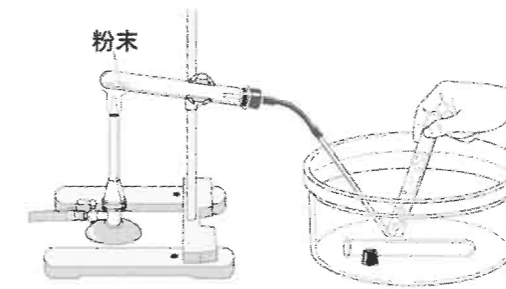
集めた気体 (試験管～本目)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
火のついた線香を 近づける	-	-	-	-	▽	●	●	●	●

- : 変化なし ▽ : ほんのおが少し小さくなった
● : ほんのおが消えた

(表2)

【実験3】

(図3)のように、試験管に「セスキ」の粉末4gを入れて加熱しました。加熱をしていくとゆっくりとあわが出ました。発生した気体を水槽の水の中にしずめてある30cm³試験管に次々と集めました。また、加熱部以外の試験管の内側がくもり、少し液体がついていることを観察できました。集めた気体に、火のついた線香を近づけた結果を(表3)にまとめました。



集めた気体 (試験管～本目)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
火のついた線香を 近づける	-	▽	●	●	●	●	●	●	×

- : 変化なし ▽ : ほんのおが少し小さくなった
● : ほんのおが消えた × : 気体が集められなかった

(図3)

(表3)

- 【実験1】～【実験3】で発生した気体の集め方を何といいますか。
- 【実験1】で発生した気体について、正しいものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
 - ア. 空気より軽くて燃えやすい。
 - イ. 空気中に含まれていて、呼吸をすると増える。
 - ウ. 二酸化マンガンを塩酸を加えて加熱すると生じる。
 - エ. レバー(肝臓)にオキシドールをかけると生じる。
- 【実験2】や【実験3】で発生した気体は同じでした。この気体について、誤っているものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
 - ア. 空気より重くて燃えない。
 - イ. 空気中に含まれていて、呼吸をすると減る。
 - ウ. 塩酸に貝殻を入れると生じる。
 - エ. わりばしを燃やすと生じる。
- 【実験3】の下線部の物質を調べる方法と結果が正しいものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
 - ア. 塩化コバルト紙が青色からうすい赤い色に変わること、水であることが分かる。
 - イ. 赤色リトマス紙が青色に変わること、アンモニア水であることが分かる。
 - ウ. 火をつけると、赤いほんのおができること、アルコールであることが分かる。
 - エ. 塩化コバルト紙がうすい赤色から青色に変わること、アンモニア水であることが分かる。

芝雄さんは、お父さんから油污れを落とすためには水溶液がアルカリ性であるほど効果が高いことを教えてもらいました。【実験2】で使用後の溶液はアルカリ性ではないことが分かったので、さらに実験を行うことにしました。

【実験4】

【実験2】のあとに残った三角フラスコ内の溶液にフェノールフタレイン溶液を数滴加えました。さらに重そうを1gずつとかしていきました。このときの溶液の色の変化とフラスコ内のようすを(表4)にまとめました。

【実験2】のあとに加えた重そう [g]	1	2	3	4	5	6	7	8	9
溶液の色	無	無	無	赤	赤	赤	赤	赤	赤
フラスコ内のようす	↑	↑	↑	-	-	-	-	-	-

- : 変化なし ↑ : あわが発生した

(表4)

- (5) 【実験4】の結果から、クエン酸と重そうを何gずつにすればアルカリ性の水溶液になりますか。ア～エから選び記号で答えなさい。

	クエン酸 [g]	重そう [g]
ア	20	8
イ	29	37
ウ	23	25
エ	21	30

- (6) 【実験1】や【実験2】では、集めた気体に火のついた線香を近づけると「変化なし」となった試験管の本数が【実験3】に比べて多かった理由を「試験管よりも三角フラスコ」に続くように答えなさい。また、これを減らすためにもっとも適した方法はどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
- ア. 40℃のお湯を80℃にする。
 イ. 加える粉末の量を多くする。
 ウ. お湯の量を増やす。
 エ. ゴム管の長さを長くする。

- 4 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

電子レンジなどの家電製品では、電気をどれくらい消費するのかを表す目安として、W（ワット）という単位が用いられます。一般的な家庭用電子レンジでは、食材の解凍や温めなどといった目的に応じて、200 W～700 Wの範囲から、適切なワット数を選んで使用することができます。

電子レンジのワット数による温度の上がり方のちがいを調べるために、20℃の水120 mLを耐熱容器に入れて、ワット数と時間を変えながら電子レンジで加熱しました。(表)は、それぞれのワット数における加熱時間と水の温度の関係をまとめたものです。

経過時間 [秒]	0	10	20	30	40	50	60
水の温度 [℃] (200 W)	20	24	28	32	36	40	44
水の温度 [℃] (500 W)	20	30	40	50	60	70	80
水の温度 [℃] (600 W)	20	32	44	56	68	80	92

(表)

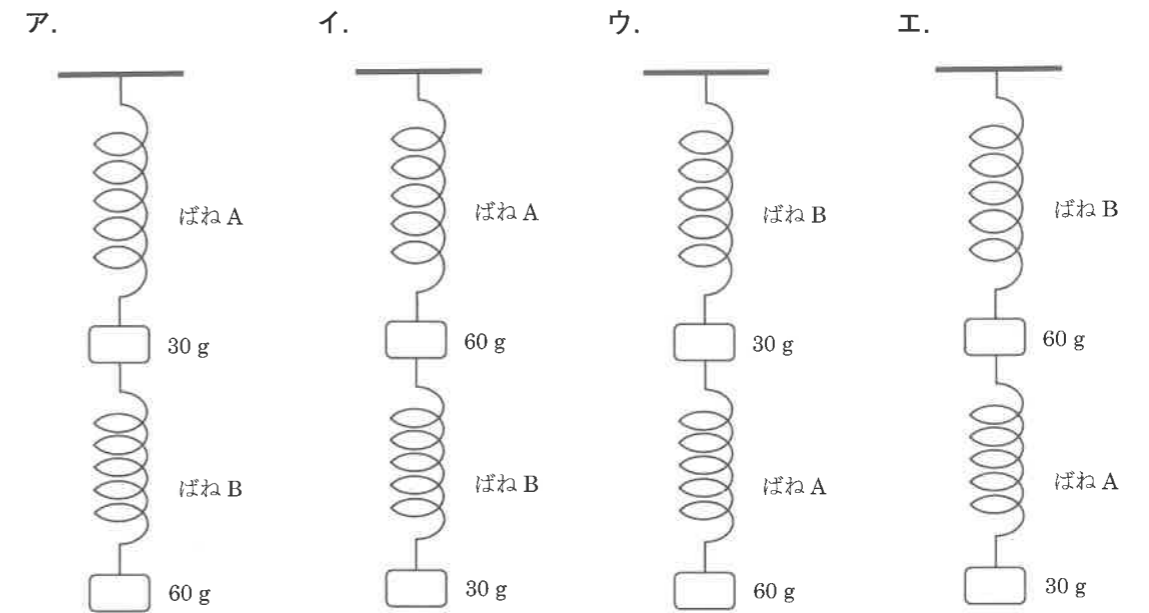
- (1) 電子レンジと、同じ「モノの温め方」をする家電製品はどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
- ア. ドライヤー
 イ. アイロン
 ウ. エアコン
 エ. 電気ストーブ (カーボンヒーター)
- (2) 200 Wで20℃の水120 mLを80℃にするために必要な加熱時間は何秒ですか。
- (3) 20℃の水の量を240 mLに増やして同様の実験を行ったところ、いずれのワット数においても、同じ温度まで加熱するために必要な時間は2倍に増加しました。20℃の水240 mLを600 Wで、20℃の水120 mLを500 Wで温めます。このとき、同じ温度まで温めるためには、600 Wの電子レンジは500 Wの電子レンジに比べて何倍の時間が必要になりますか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (4) コンビニエンスストアなどに置かれている業務用電子レンジは、家庭用電子レンジよりも高いワット数でものを温めることができます。例えば、同じお弁当を温めるとき、600 Wでは5分かかっていたものが、業務用電子レンジでは2分で温め終わります。この場合、業務用電子レンジのワット数はいくらですか。

5 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

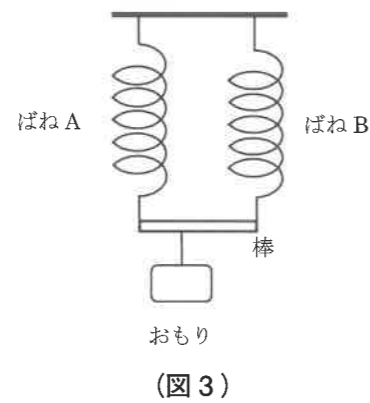
(図1)のように、天井に取りつけたばねAにおもりをつり下げ、ばねの長さを測定しました。次に、(図2)のように直列に接続したばねAとばねBにおもりをつり下げ、ばね全体の長さを測定しました。それぞれの測定結果を(グラフ)に示しました。次の問いに答えなさい。ただし、ばねの重さは考えないものとします。

(図1) (図2) (グラフ)

(4) 2本のばねA、ばねBと30g、60gのおもりをそれぞれ1個ずつ直列につなげました。ばねののびの合計がもっとも長い組み合わせはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。またそのときのばねののびの合計の長さは何cmですか。



- (1) (図1)と同じようにして、ばねBに90gのおもりをつり下げたときのばねBの長さは何cmになりますか。
- (2) (図2)のとき、ばねAとばねBの長さが同じ長さになるのは何gのおもりをつり下げたときですか。
- (3) (図3)のように、ばねAとばねBを棒でつなぎ、ある重さのおもりを棒の適当な位置につるしたところ、ばねAとばねBはおなじ長さ35cmになりました。このときつるしたおもりの重さは何gですか。ただし、ばねはつるした棒に垂直にのびており、棒の重さは考えないものとします。



6 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

本校では「探究」の授業が数多く行われています。ある授業で、次のように体のはたらきを理解する授業を行いました。

・ふせんを使ってそれぞれの項目に関する言葉を出し合いました。(図1)はその結果です。

体のはたらきを理解する					
器官		特徴 (キーワード)		はたらき	
① 胃	⑥ かん臓	⑪ ペプシン	⑬ かべのひだ	⑲ しほうの分解	⑳ 水分の吸収
② 肺	⑦ 鼻	⑫ グリコーゲン	⑭ 汗せん	㉑ 解毒	㉒ タンパク質の分解
③ じん臓	⑧ 心臓	⑬ ソラマメ型	⑮ 刺激	㉓ 消化・吸収	㉔ 不要物のはい出
④ 大腸	⑨ 体表面の皮膚	⑯ 十二指腸	⑰ 4つの部屋	㉕ 気体の交かん	㉖ 血液を送る
⑤ 小腸	⑩ すい臓	⑰ 毛細血管	⑱ 便	㉗ 熱さを感じる	㉘ においを感じる

(図1)

・調べた内容について発表するためにスライドをつくってまとめました。[まとめ]は、スライドのある1ページです。

[まとめ]

栄養吸収についてさらに探究するため小腸の内側の表面積について考察した。(図2)のように小腸の長さを6m、直径(内側)を5cmの円柱状の管として小腸の内側の表面積を計算したところ X m^2 となった。



(図2)

[考察] 小腸の実際の表面積をインターネットで調べたところ「テニスコート1面分」とわかった。計算した値は、それよりもかなり小さかった。それは、 Y と考えられる。

(1) (図1)の「器官」の中で「消化・吸収」に関するものとして正しいものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

ア. ① ③ ④ ⑤ ⑥

イ. ① ④ ⑤ ⑥ ⑨ ⑩

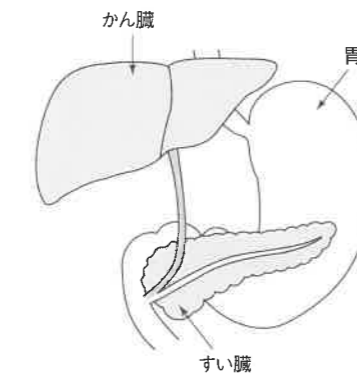
ウ. ① ④ ⑤ ⑥ ⑩

エ. ① ③ ④ ⑤ ⑥ ⑩

(2) (図1)の「器官」「特徴(キーワード)」「はたらき」のつながりとして正しいものはどれですか。ア～オからすべて選び記号で答えなさい。

	器官	特徴	はたらき
ア	①	⑪	㉑
イ	③	⑬	㉒
ウ	⑤	⑮	㉔
エ	⑥	⑭	㉓
オ	⑦	⑰	㉖

(3) (図3)は、かん臓、すい臓、胃を示した模式図ですが、たんのうがかかれていません。たんのうを解答らんの図中にかきなさい。



(図3)

(4) [まとめ]の X にあてはまる数値を答えなさい。円周率は3.14とし、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

(5) [まとめ]の Y に適する理由を30字以内で答えなさい。

7 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

太陽系の惑星について調べたところ、地球には誕生直後から生命が誕生し存在するための¹液体の水や²大気が存在したことや、金星を望遠鏡で継続して観測すると月のように満ち欠けをすることがわかりました。また、各惑星の天体に関する数値を(表)にまとめました。

ただし、(表)の太陽からの距離は太陽と地球間を1とし、直径および質量は地球を1としたときの値で、密度は物質 1cm^3 あたりの質量(g)を表しています。

	太陽からの距離	直径	質量	密度	公転周期 [年]
①	0.39	0.38	0.06	5.43	0.24
金星	0.72	0.95	0.82	5.24	0.62
地球	1.00	1.00	1.00	5.51	1.00
②	1.52	0.53	0.11	3.93	1.88
③	5.20	11.21	317.83	1.33	11.86
④	9.55	9.45	95.16	0.69	29.46
⑤	19.22	4.01	14.54	1.27	84.02
⑥	30.11	3.88	17.15	1.64	164.77

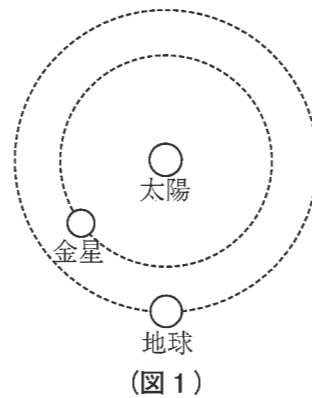
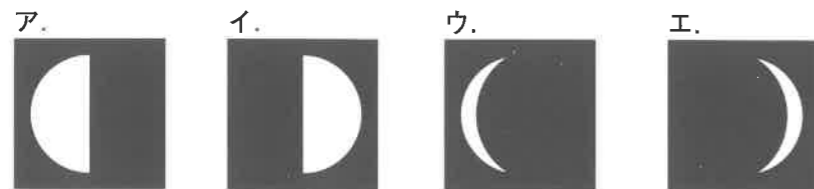
(表)

(1) (表)の8つの惑星について正しく述べているのはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

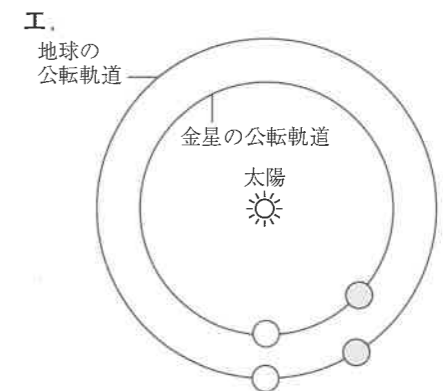
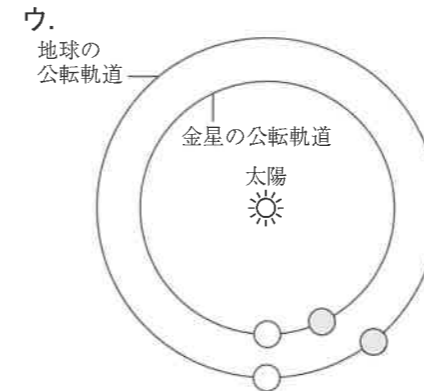
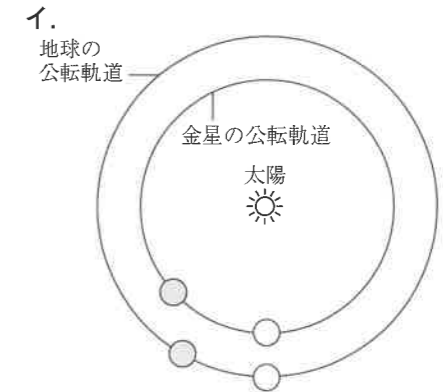
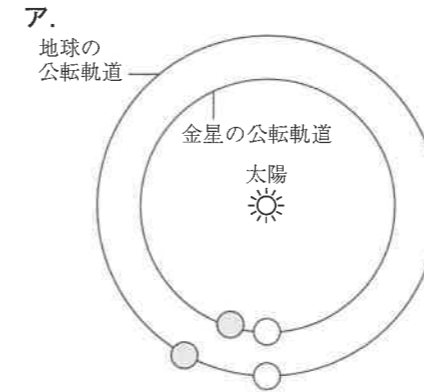
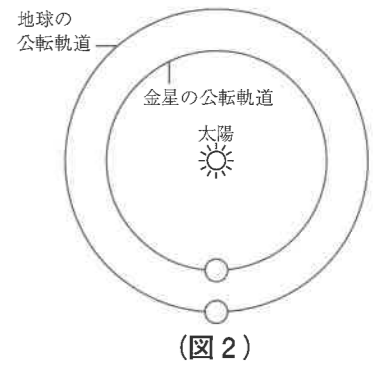
- ア. 直径が大きいほど、質量が大きい。
- イ. 直径が大きいほど、密度が小さい。
- ウ. 太陽からの距離が大きいほど、直径が大きい。
- エ. 太陽からの距離が大きいほど、公転周期が長い。

(2) 「惑星の表面は赤かっ色の砂や岩石でおおわれており、火山や水が流れたあと」が見られる惑星はどれですか。惑星の名前を書き、(表)の①～⑥から選び数字で答えなさい。

(3) (図1)は、ある日の北極側から見た太陽、金星、地球の位置関係を表しています。このとき地球の北半球から見た金星の満ち欠けのようすはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。ただし、満ち欠けの向きは肉眼で見た場合とし、大きさは考えないものとします。



(4) (表)の距離をもとに金星と地球の公転軌道の様子を表しました。ある日(図2)のように太陽-金星-地球が一直線上に並んだとする(○の位置)と、この日から1ヶ月後の(○の位置)の金星と地球の位置関係を表したものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。ただし、(図2)は北極側から見たものとします。

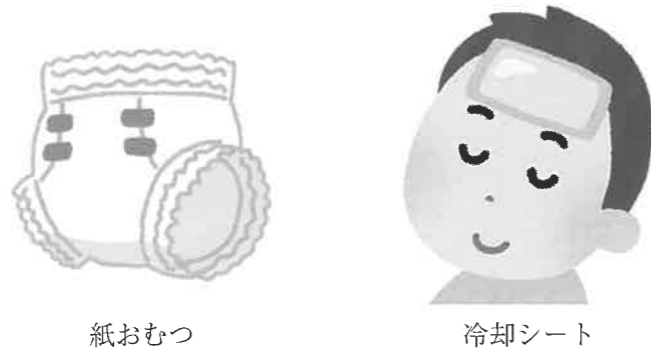


(5) 下線部1、2が、それぞれ存在するための条件としてもっとも関係が深いものはどれですか。ア～エからそれぞれ1つずつ選び記号で答えなさい。

- ア. 太陽からの距離
- イ. 直径
- ウ. 質量
- エ. 公転周期

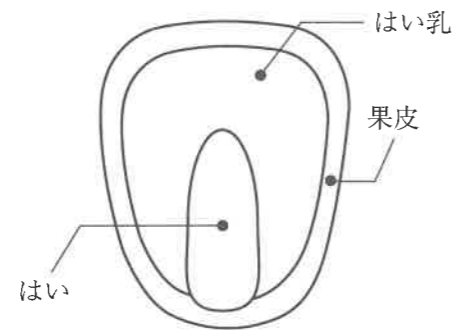
8 次の問いに答えなさい。

(1) 1970年代初めに高吸水性高分子が開発されました。(図1)は高吸水性高分子の性質を利用した商品です。高吸水性高分子の性質を「水」ということばを用いて、2つそれぞれ15字以内で書きなさい。



(図1)

(2) (図2)は、トウモロコシの種子の模式図です。この種子のはい乳にふくまれる養分が発芽に使われることを調べたいと思います。あなたなら、どのような実験をしますか。50字以内で答えなさい。



(図2)

2023年度第1回入学試験 理科解答用紙【1】

注意：※印の欄には記入しないこと。

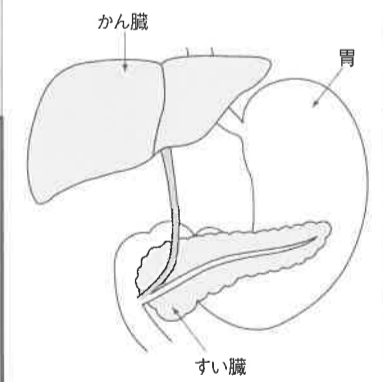
(1)	(2)	(3)	※
	Ω		

(1)				(2)	
A	B	C	E		
(3)					※
候補	実験方法				

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
(6)					
理由					
試験管よりも三角フラスコ					※

(1)	(2)	(3)	(4)	
	秒	倍	W	

(1)	(2)	(3)	(4)		
	cm	g	g	記号 のびの合計の長さ	
					※

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)					
			m^2						
※									

(1)	(2)		(3)	(4)	(5)		
	名前	数字			下線部1	下線部2	
※							

※裏面に⑧の解答らんがあります。

受験 番号		氏名		得点	※
----------	--	----	--	----	---

