

2024 年 度

J₁ 理 科 問 題

注 意

1. 解答用紙に、受験番号・氏名を記入しなさい。
 2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
 3. 解答用紙は回収しますから、持ち帰らないで必ず提出しなさい。
 4. 「始め」の合図があってからページを開きなさい。
 5. 考査時間は 40 分です。
 6. 問題は 13 ページまであります。足りないページや印刷のよく見えないページがあった時は、手を挙げて申し出ること。
- ※ この問題用紙は必ず持ち帰ること。

- 〔Ⅰ〕 日本には多くの火山があり、火山の形は、マグマのねばりけによって図1のA～Cのような3種類に分けられます。

マグマのねばりけは、マグマに含まれる二酸化ケイ素という物質の割合によって決まります。マグマに含まれる二酸化ケイ素の割合が多いと、a 白っぽい岩石が多い火山に、割合が少ないと、b 黒っぽい岩石が多い火山になります。

気象庁は、全国にある火山の観測・監視を行っています。噴火に伴い、生命に危険を及ぼす火山現象の発生が予想される場合や、その危険が及ぶ範囲の拡大が予想される場合、警戒が必要な地域に対して、c 噴火警報が発表され、入山が規制されます。図1を見て、問いに答えなさい。

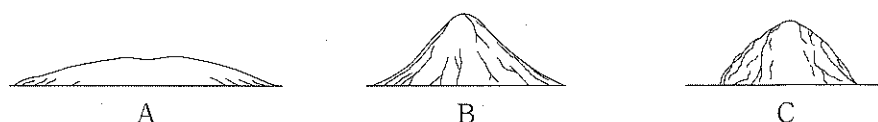


図1

- (1) 図1のA～Cのうち、①マグマのねばりけが最も強い火山、②マグマのねばりけが最も弱い火山の形を選び、それぞれ記号で答えなさい。

- (2) 図1のA～Cと形が似ている火山を選び、それぞれア～オの記号で答えなさい。

ア 檜ヶ岳 イ 昭和新山 ウ 富士山
エ キラウエア山 オ エベレスト山

- (3) マグマが冷えて固まった岩石の中で、下線部 a、b にあてはまる岩石を選び、それぞれア～コの記号で答えなさい。

ア 花こう岩 イ 砂岩 ウ 玄武岩 エ 斑れい岩 オ れき岩
カ 流紋岩 キ 安山岩 ク せん緑岩 ケ 凝灰岩 コ チャート

- (4) 下線部 a の白っぽい岩石をルーペで観察すると、キラキラした透明の結晶がありました。この鉱物の名称を答えなさい。

- (5) 図2は、下線部 b の黒っぽい岩石をルーペで観察した結果をスケッチしたものです。図2のように、鉱物の結晶が大きく成長し、大きさがほぼそろった組織を何といいますか。

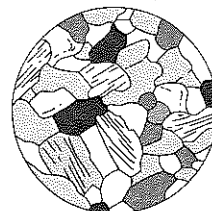


図2

- (6) 2023年に、下線部 c の噴火警報が発表されていた火山を選び、ア～オの記号で答えなさい。

ア 富士山 イ 箱根山 ウ 磐梯山 エ 桜島 オ 伊豆大島(三原山)

- 〔Ⅱ〕 4種類の水溶液A～Dがあり、うすい塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、食塩水、砂糖水のいずれかであることがわかっています。この4種類の水溶液に対し、【実験1】、【実験2】を行いました。これらの実験について、問いに答えなさい。

【実験1】

水溶液A～Dの水溶液に紫^{むらさき}キャベツの煮汁^{にじる}を入れると、A、Bはうすい紫色、Cは赤色、Dは黄色になった。

【実験2】

水溶液Cと水溶液Dが過不足なく反応すると水溶液Aになった。

- (1) 【実験2】の化学変化を何とといいますか。正しいものを選び、ア～オの記号で答えなさい。

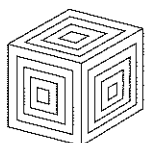
ア 酸化 イ 還元^{かんげん} ウ 燃焼 エ 中和 オ 化合

- (2) 20℃の飽和食塩水^{ほうお}を540gつくるとき、必要な水と食塩の重さはそれぞれ何gですか。ただし、20℃の水100gに食塩は最大35g溶^とけます。

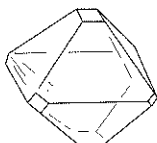
- (3) 水酸化ナトリウム水溶液をつくる操作として正しいものを選び、ア～ウの記号で答えなさい。

ア ビーカーに水酸化ナトリウムを先に入れ、そこに水を加える。
イ ビーカーに水を先に入れ、そこに水酸化ナトリウムを加える。
ウ ビーカーに水酸化ナトリウム、水のどちらを先に入れてもよい。

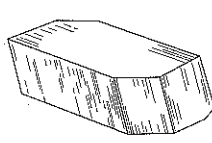
- (4) 【実験2】を行った後の水溶液を放置すると、結晶^{けっしょう}ができました。その結晶のスケッチとして正しいものを選び、ア～オの記号で答えなさい。



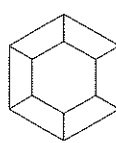
ア



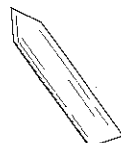
イ



ウ



エ



オ

- (5) 水溶液A～Dの名称^{めいしょう}をそれぞれ答えなさい。

〔Ⅲ〕 4種類の金属A～Dがあり、アルミニウム、鉄、銅、金のいずれかであることがわかっています。金属A～Dがそれぞれどの金属か調べるために【実験1】～【実験4】を行いました。これらの実験について、問いに答えなさい。

【実験1】 金属A～Dに磁石を近づけると金属Cだけ磁石に引きつけられた。

【実験2】 金属A～Dをうすい塩酸に加えたところ、金属AとCは反応して、同じ気体が発生した。

【実験3】 金属A～Dを水酸化ナトリウム水溶液に加えたところ、金属Aは反応して、【実験2】と同じ気体が発生した。

【実験4】 金属A～Dを加熱すると、金属Dだけは変化しなかった。

(1) 金属A～Dの名称をそれぞれ答えなさい。

(2) 【実験2】、【実験3】で発生した気体の性質として正しいものを選び、ア～エの記号で答えなさい。

ア 空気中に約21%含まれていて、他の物質が燃えるのを助ける性質をもつ。

イ 水に溶けて弱い酸性を示し、石灰水に通すと白くにごる。

ウ すべての気体の中で最も軽く、燃えたときに水になる。

エ 鼻をつくようなにおいがあり、空気より軽い。

(3) 【実験2】、【実験3】で発生した気体を集める方法として正しいものを選び、ア～ウの記号で答えなさい。

ア 水上置換法 イ 上方置換法 ウ 下方置換法

(4) 金属の性質について、誤っているものを選び、ア～エの記号で答えなさい。

ア 特有の光沢をもつため、表面が光っているように見える。

イ 電気や熱を最も通しやすい金属は銅である。

ウ たたいたときにうすく広がる性質、引っ張るとのびる性質をもつ。

エ 常温(25℃)で固体のものだけではなく、液体のものもある。

(5) 【実験3】で気体が0.84 L発生したとき、完全に反応した金属Aは何gですか。答えは小数第3位まで答えなさい。ただし、2.7 gの金属Aが【実験3】と同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液と完全に反応すると、気体が3.36 L発生します。

〔Ⅳ〕 インゲンマメを用い、【実験1】、【実験2】を行いました。これらの実験について、問いに答えなさい。

【実験1】

- ① 大型の容器に5 cm の深さに土をしきつめ、その上に粒のそろったインゲンマメの種子を100粒まいた。この容器を、23℃でよく日の当たる場所に置き、水分が不足しないように、毎日、水を少しずつやった。
- ② 発芽した種子を、2日ごとに10粒ずつ取り出して、土を取り払い、よく乾燥させて、その重さ(乾燥重量)を測り、1粒の平均の重さを求めた。

【実験2】

- ① 【実験1】と同様に準備した容器を、23℃でまったく光の当たらない場所(暗所)に置き、水分が不足しないように、毎日、水を少しずつやった。
- ② 発芽した種子を、2日ごとに10粒ずつ取り出して、土を取り払い、よく乾燥させて、その重さ(乾燥重量)を測り、1粒の平均の重さを求めた。

【結果】

日の当たる場所に置いた場合、1粒の乾燥重量の平均は、発芽当初は減ったものの、途中から増えてきていることがわかった。また、暗所に置いた場合、1粒の乾燥重量の平均は、減り続けることがわかった。

- (1) 図1はマメ科の種子と、マメ科以外の植物の種子を模式的に示したものです。マメ科の種子の子葉を選び、ア～カの記号で答えなさい。

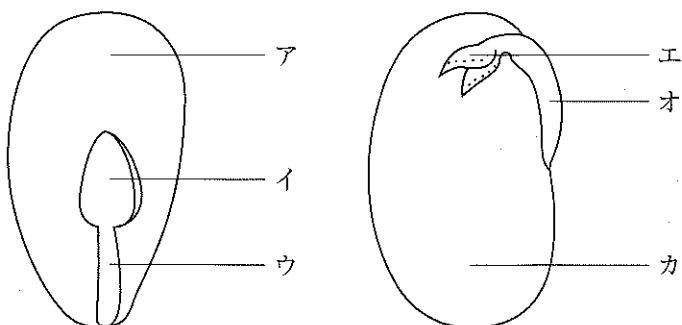


図1

(2) 図2は、いろいろな植物の芽生えのようすを模式的に示しています。

インゲンマメの芽生えのようすとして正しいものを選び、ア～キの記号で答えなさい。

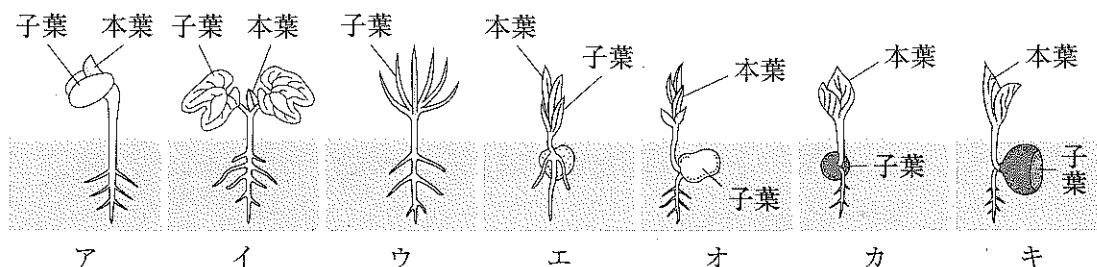


図2

(3) 【実験1】、【実験2】において、発芽当初に乾燥重量が減っていく理由として、正しいものを選び、ア～エの記号で答えなさい。

- ア おもに光合成のために、蓄えていた養分が使われたため。
- イ おもに呼吸のために、蓄えていた養分が使われたため。
- ウ おもに周りの土に、蓄えていた養分を移動させたため。
- エ おもに周りの水に、蓄えていた養分を移動させたため。

(4) マメ科の植物を選び、ア～オの記号で答えなさい。

- ア イチゴ イ サツマイモ ウ フジ
- エ トウモロコシ オ ラッカセイ

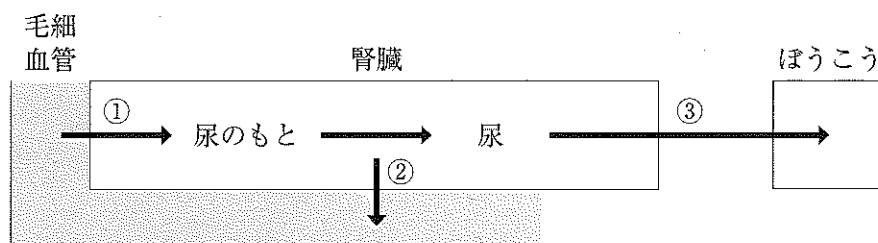
(5) マメ科の植物の根には、こぶのようなもの(根粒)ができることがあります。この根粒は根粒菌きんによるもので、根粒菌とマメ科植物は互いに利益があるような関係(相利共生)です。相利共生の関係の組み合わせとして正しいものを選び、ア～エの記号で答えなさい。

- ア アオムシとアオムシコマユバチ
- イ アリとアブラムシ
- ウ ナマコとカクレウオ
- エ キリンとシマウマ

〔V〕 ヒトの腎臓は、血液中から尿^{にようそ}素などの不要物をこしだし、尿をつくる器官です。

図は、「尿のもと」から「尿」がつくられ、ぼうこうに移動する過程を模式的に示したものです。腎臓内の毛細血管から血液の一部がこしだされ、「尿のもと」がつくられます(図中①)。その「尿のもと」が腎臓の中を移動する過程で、「尿のもと」中の水のほとんど、水に溶けている成分の多くが腎臓内の毛細血管^{もど}に戻ります。この毛細血管に戻される過程を再吸収(図中②)といいます。「尿のもと」から再吸収されなかった水と、その他の不要物が「尿」となってぼうこうに移動し(図中③)、その後、体外へ^{はい}排出されます。

表は、「尿のもと」と「尿」における成分A、Bの濃度をまとめたものです。成分Aは、まったく再吸収されないことが分かっている物質で、「尿のもと」中の濃度に比べ、「尿」中の濃度は120倍になっていました。このことについて、問いに答えなさい。



図

成分	「尿のもと」中の濃度(%)	「尿」中の濃度(%)
A	0.1	12
B	0.3	0.34

表

(1) ヒトの腎臓に関する説明として正しいものを選び、ア～エの記号で答えなさい。

- ア 腹側に1つある。
- イ 腹側に1対ある。
- ウ 背中側に1つある。
- エ 背中側に1対ある。

- (2) 下線部の尿素に関する説明として正しいものを選び、ア～エの記号で答えなさい。

- ア ^{かんぞう}肝臓で、アミノ酸からつくられる。
イ 肝臓で、アンモニアからつくられる。
ウ すい臓で、アミノ酸からつくられる。
エ すい臓で、アンモニアからつくられる。

- (3) 「尿」がぼうこうに移動するときに通る管の名称を答えなさい。

- (4) 1日の「尿」量が1.5Lであったとすると、1日の「尿のもと」量は何Lつくられますか。なお、成分Aは、まったく再吸収されないため、1日の「尿のもと」量に含まれる量と、1日の「尿」量1.5Lに含まれる量は同じです。

ただし、「尿」、「尿のもと」の1Lの重さはともに1000gとします。

- (5) (4)の1日の「尿」量と、1日の「尿のもと」量から考えると、表中の成分Bは、1日あたり何g再吸収されますか。

〔Ⅵ〕 重さのわからない一辺 10 cm の立方体の物体 A，重さのわからない底面積 20 cm^2 ，高さ 10 cm の物体 B，重さのわからない体積 300 cm^3 の物体 C，100 g のおもりをつるすと 0.5 cm のびるばねを用いて，【実験 1】～【実験 6】を行いました。これらの実験について，問いに答えなさい。ただし，物体をつるしている糸，ばねの体積と重さは考えないものとし，物体はそれぞれ均一な材質からできていて，水平を保ったまま静止しています。また，水 1 cm^3 の重さは 1 g とします。

【実験 1】

図 1 のように，物体 A と物体 B を糸でつないでばねにつるしたところ，ばねののびが 4 cm になった。

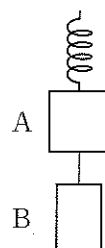


図 1

【実験 2】

図 2 のように，物体 A を水に入れたところ，物体 A は水面から 7 cm 出た状態でう浮いた。

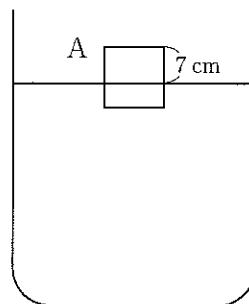


図 2

【実験 3】

図 3 のように，物体 A の上に物体 B を重ねて水に入れたところ，物体 B の全部と，物体 A の一部が水面より上に出た状態で浮いた。

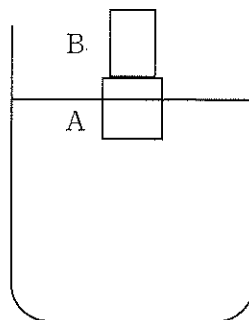


図 3

【実験4】

図4のように、物体Aと物体Bを糸でつないで水に入れたところ、物体Aの一部が水面から出た状態で浮いた。

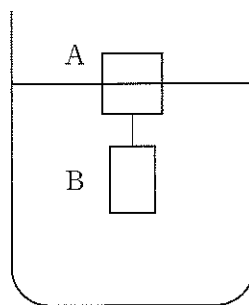


図4

【実験5】

図5のように、物体A、B、Cを糸でつなぎ、ばねにつるして水に入れたところ、ばねののびは2 cm、物体Aは水面から5 cm 出た状態で浮き、物体Cは底につかなかった。

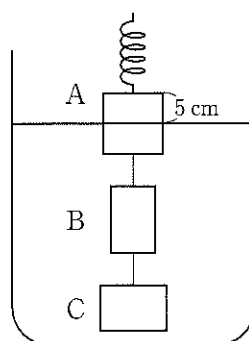


図5

【実験6】

図6のように、物体Bと物体Cを糸でつなぎ、ばねにつるして水に入れたところ、ばねののびは1.5 cm となり、物体Bと物体Cの間にある糸は張られた状態で、物体Cは底についた。

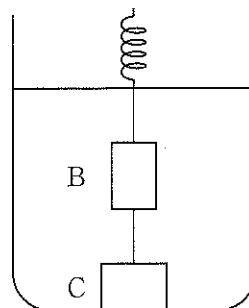


図6

- (1) 物体A 1 cm^3 あたりの重さは何 g ですか。
- (2) 【実験3】のとき、物体Aは水面から何 cm 出た状態で浮きましたか。
- (3) 【実験4】のとき、物体Aは水面から何 cm 出た状態で浮きましたか。
- (4) 【実験5】のとき、物体Cの 1 cm^3 あたりの重さは何 g ですか。
- (5) 【実験6】のとき、底から物体Cにはたらく力は何 g ですか。

〔Ⅶ〕 乾電池と電熱線を用いて、水をあたためる【実験1】～【実験8】を行いました。

これらの実験について、問いに答えなさい。ただし、電熱線で発生した熱は、水温を上げるためにすべて使われ、水温は均等に上昇し、熱はまわりににげないものとします。また、水は実験の途中で蒸発しないものとします。実験で使用する乾電池や電熱線は同じものを使用し、乾電池は、すべての実験で同じ個数を直列に接続するものとします。

【実験1】

図1のように、水100 gが入った容器Aに電熱線を入れ、電流を流したところ、容器Aの水温の変化は表1のようになった。

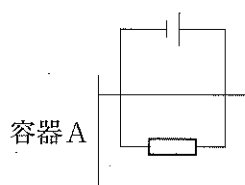


図1

電流を流し始めてからの時間(分)	2	4	6	8
容器Aの水温(℃)	20.2	21.4	22.6	23.8

表1

【実験2】

図2のように、水200 gが入った容器Bに電熱線を入れ、電流を流したところ、容器Bの水温の変化は表2のようになった。

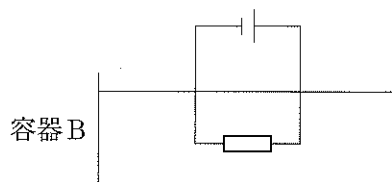


図2

電流を流し始めてからの時間(分)	2	4	6	8
容器Bの水温(℃)	19.6	20.2	20.8	21.4

表2

【実験 3】

図 3 のように、水 100 g が入った容器 C と、容器 D に電熱線を入れ、電流を流したところ、容器 C の水温の変化は表 3 のようになった。

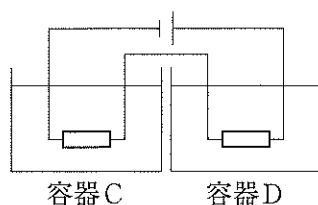


図 3

電流を流し始めてからの時間(分)	2	4	6	8
容器 C の水温(℃)	19.3	19.6	19.9	20.2

表 3

【実験 4】

図 4 のように、水 100 g が入った容器 E と、容器 F に電熱線を入れ、電流を流したところ、容器 E の水温の変化は表 4 のようになった。

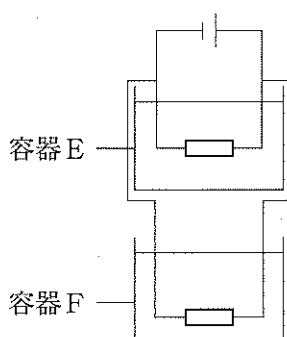


図 4

電流を流し始めてからの時間(分)	2	4	6	8
容器 E の水温(℃)	20.2	21.4	22.6	23.8

表 4

【実験5】

図5のように、水100 gが入った容器Gに電熱線を入れ、電流を流したところ、容器Gの水温の変化は表5のようになった。

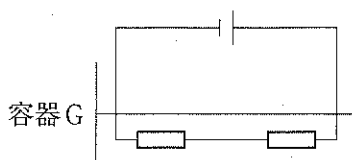


図5

電流を流し始めてからの時間(分)	2	4	6	8
容器Gの水温(℃)	19.6	20.2	20.8	21.4

表5

【実験6】

図6のように、水100 gが入った容器Hに電熱線を入れ、電流を流したところ、容器Hの水温の変化は表6のようになった。

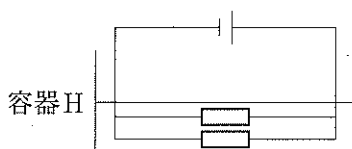


図6

電流を流し始めてからの時間(分)	2	4	6	8
容器Hの水温(℃)	21.4	23.8	26.2	28.6

表6

【実験7】

図7のように、水200 gが入った容器Iに電熱線を入れ、電流を流し、容器Iの水温の上昇を測定した。

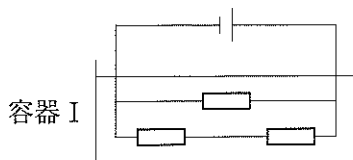


図7

【実験8】

図8のように、水100 gが入った容器Jに電熱線を入れ、電流を流し、容器Jの水温の上昇を測定した。

ただし、接続部分は記録を忘れたため、電熱線の接続のようすはわからなかった。

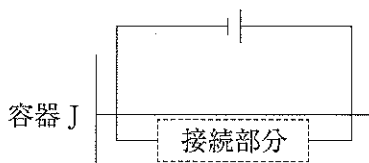


図8

- (1) 【実験1】～【実験6】で、電流を流し始めたときの水温は何℃ですか。
- (2) 【実験1】で、水温は1分間に何℃ずつ上昇しますか。
- (3) 【実験7】で、1分間の水温の上昇は【実験1】の何倍になりますか。
- (4) 【実験8】で、1分間の水温の上昇は【実験1】と同じになりました。
接続部分はどのようなになっていますか。正しいものを選び、ア～エの記号で答えなさい。

ア

イ

ウ

エ

〔Ⅰ〕

(1)		(2)			(3)	
①	②	A	B	C	a	b
(4)		(5)			(6)	

合	
計	

〔Ⅰ〕_____

〔Ⅱ〕

(1)	(2)		(3)	(4)
	水	食塩		
	g	g		
(5)				
A	B		C	D

〔Ⅱ〕_____

〔Ⅲ〕

(1)			
A	B	C	D
(2)	(3)	(4)	(5)
			g

〔Ⅲ〕_____

〔Ⅳ〕

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

〔Ⅳ〕_____

〔Ⅴ〕

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	
L	g	

〔Ⅴ〕_____

〔Ⅵ〕

(1)	(2)	(3)
g	cm	cm
(4)	(5)	
g	g	

〔Ⅵ〕_____

〔Ⅶ〕

(1)	(2)
℃	℃
(3)	(4)
倍	

〔Ⅶ〕_____