

2023年度 入学試験問題

理 科

〔前期 A〕

(40 分)

〔 注 意 〕

- ① 問題は【1】～【5】まであります。
- ② 解答用紙はこの問題冊子の間にはさんであります。
- ③ 解答用紙には受験番号・氏名を必ず記入して下さい。
- ④ 各問題とも、解答は解答用紙の定められたところへ記入して下さい。

初 芝 立 命 館 中 学 校

【1】 初芝さんは、3種類の電熱線 A, B, C を使って水の温度を上げる3つの実験を行いました。あとの問いに答えなさい。ただし、実験で用いた電源装置は常に一定の電圧とし、電熱線で発生した熱はすべて水の温度上昇に使われたものとします。

[実験1] 図1のように電源装置につないだ電熱線を水 100 g の中に入れ、電圧を加えて5分間電流を流した。3種類の電熱線 A, B, C で同じ実験を行い、水の温度上昇と電流を流した時間の関係を表1にまとめた。

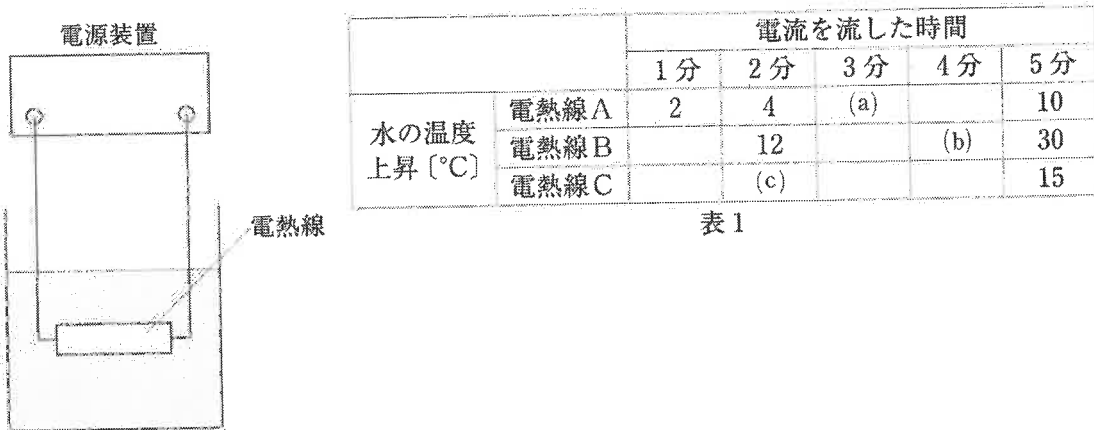


図 1

(1) 初芝さんは全ての温度を測定できておらず、表1には空欄が目立ちます。(a)~(c)に入ると考えられる値はいくらですか。ただし、水の温度上昇と電流を流した時間は比例することがわかっています。

[実験3] 図4のように電熱線を2つつなぎ、2つの電熱線を水100gの中に入れ、電圧を加えて電流を流した。電熱線A, B, Cの組み合わせを変えて同じ実験を行い、5分経過したときの温度を測定し、結果を表2にまとめた。

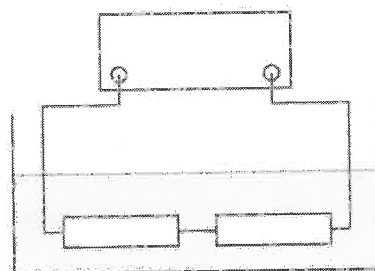


図4

	AとA	BとB	CとC	AとB	AとC	BとC
水の温度上昇[°C]	5	15	(d)	7.5	6	(e)

表2

(5) 表2の(d)に入ると考えられる値はいくらですか。

(6) 表2の(e)に入ると考えられる値について、次の(ア)~(エ)から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 15[°C]より高い。
- (イ) 15[°C]と7.5[°C]の間の値になる。
- (ウ) 7.5[°C]と6[°C]の間の値になる。
- (エ) 6[°C]より低い。

(7) 電熱線のように、電気のエネルギーを直接熱に変換するものはどれですか。次の(ア)~(エ)から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) モーター
- (イ) 電子レンジ
- (ウ) 太陽光パネル
- (エ) ドライヤー

(2) 図2は電熱線A, B, Cに加える電圧とそのときに流れる電流の関係を表したものです。

- ① 電流の流れにくさを抵抗といいます。抵抗が最も大きいと考えられるグラフはどれですか。(ア)~(ウ)から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、電圧が同じであるとき、抵抗が大きいほど電流が流れにくいことが分かっています。

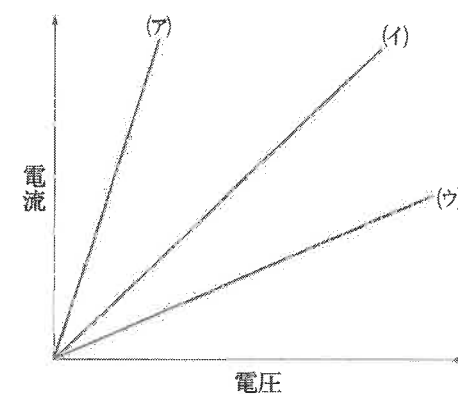


図2

- ② 電熱線Bのグラフと考えられるものはどれですか。(ア)~(ウ)から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、電圧が同じであるとき、抵抗が大きいほど熱が発生しにくいことが分かっています。

[実験2] 図3のように電熱線を2つつなぎ、2つの電熱線を水100gの中に入れ、電圧を加えて電流を流した。組み合わせを変えて同じ実験を行い、5分経過したときの温度を測定した。

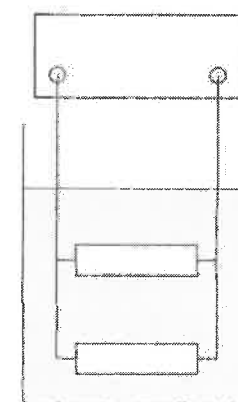


図3

(3) 図3のような電熱線のつなぎ方を何といいますか。

(4) 5分経過したときに最も水の温度が上昇する電熱線の組み合わせはどれですか。次の(ア)~(ウ)から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 電熱線Aと電熱線B
- (イ) 電熱線Aと電熱線C
- (ウ) 電熱線Bと電熱線C

【3】 都市ガスに用いられている天然ガスの主成分でもあるメタンは、燃やすと酸素と反応して、気体の二酸化炭素と液体の水が生成します。

容器内にメタンと酸素を入れて燃やし、生成した二酸化炭素の体積を測定する実験を行いました。容器内に入れるメタンと酸素の体積を変えて実験(表のA～F)を行うと、生成した二酸化炭素の体積は以下の表のようになりました。あとの問いに答えなさい。

表 容器内に入れたメタンと酸素および生成した二酸化炭素の体積

実験	A	B	C	D	E	F
メタン [cm ³]	10	10	10	10	20	30
酸素 [cm ³]	10	20	30	40	40	40
二酸化炭素 [cm ³]	5	10	10	10	20	20

- (1) メタンの気体は、下図のような水上置換法(図1)または上方置換法(図2)で集めることができます。このことからわかるメタンの気体の性質について、次の文中の(①), (②)にあてはまる語句を答えなさい。

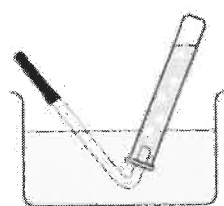


図1 水上置換法



図2 上方置換法

「メタンは、空気よりも(①), 水に(②)気体である。」

- (2) メタンと酸素が反応する体積および生成する二酸化炭素の体積の比は一定になることがわかっています。表の結果より、メタンと酸素が反応するときの体積の比はいくらだと考えられますか。最も簡単な整数比で答えなさい。

【2】 次の4つの液体に【操作】(ア)～(オ)のいずれかの操作を行うと、一つだけ結果が異なるものがあります。その操作を(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。また、一つだけ結果が異なる液体はどれか答えなさい。

(1) アンモニア水 塩酸 水酸化ナトリウム水よう液 食塩水

(2) 水酸化ナトリウム水よう液 食塩水 砂糖水 重そう水

【操作】

- (ア) 電気が流れるかどうかを調べる。
 (イ) ヨウ素液を加えて、色の変化を調べる。
 (ウ) 液体を加熱して水を蒸発させると、固体が残るかどうかを調べる。
 (エ) 赤色リトマス紙を使って、青色に変わるかどうかを調べる。
 (オ) 青色リトマス紙を使って、赤色に変わるかどうかを調べる。

【4】 植物の種子の発芽について、次の問いに答えなさい。

(1) インゲンマメやアサガオの種子の発芽に必要な条件を次の(ア)～(オ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) 水 (イ) 光 (ウ) 空気 (エ) 適当な温度 (オ) 肥料

【実験1】 5月のある日、以下の手順でアサガオの種まきをして、種子の発芽に必要な条件を調べました。

【手順】 ① 園芸用の土を植木ばちに入れ、1.5 cm の深さの穴をあける。

② 種子を穴に入れる。

③ 土をかぶせる。

④ 水を静かにかける。

⑤ 日当たりの良い場所において育てる。

⑥ 1週間後にはアサガオの芽がでてきた。

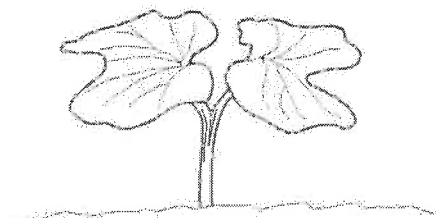


図1

(2) 図1はアサガオの芽(最初の葉)のようすをスケッチしたものです。この芽(最初の葉)のことを何と言いますか。

(3) アサガオの発芽に水が必要かどうかを調べるために、植木ばちをもう1つ用意しました。

どのような条件で育て、【手順】の条件と比べればよいですか。次の文章中の〔 ① 〕～

〔 ③ 〕にあてはまる語句を(ア)～(カ)からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

種子を穴に入れ、土を〔 ① (ア) かぶせて (イ) かぶせないで 〕、

水を〔 ② (ウ) かけて (エ) かけないで 〕、

〔 ③ (オ) 日当たりの良い (カ) 日の当たらない 〕

場所において育てる。

(4) アサガオの発芽に光が必要かどうかを調べることにしました。そのための実験として正しくないものを、次の(ア)～(ウ)から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 種子を穴に入れ、土をかぶせ、水をかけて、冷蔵庫の中に入れて育てる。

(イ) 種子を穴に入れ、土をかぶせ、水をかけて、日の当たらない場所において育てる。

(ウ) 種子を土の上にまき、水をかけて、日当たりの良い場所において育てる。

(3) 実験Fのように、メタン 30 cm^3 ・酸素 40 cm^3 を入れて実験すると、どちらかの気体が反応せずに残ります。どちらの気体が残りますか。また、その体積は何 cm^3 ですか。

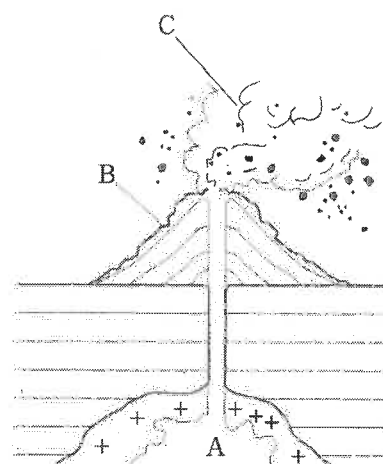
(4) 容器内に、メタン 20 cm^3 ・酸素 20 cm^3 のほかに窒素 10 cm^3 を入れて実験を行いました。反応の後に残った気体の体積(残った気体と生成した二酸化炭素の合計)は何 cm^3 になりますか。

【5】 火山活動や地震に関する次の問いに答えなさい。

(1) 右図は、火山の構造を示した図です。A は、地球内部の熱などにより、地下の岩石がとけてできたものです。この物質を何といいますか。

(2) 図中のBのように、Aが地表から流れ出したものを何といいますか。

(3) Cは噴火にともなって噴出される火山ガスや火山灰を表しています。



① 火山灰などが高温の火山ガスといっしょに山の斜面を流れ下りる現象を何といいますか。

② 火山灰に関する文章について、次の(ア)～(エ)から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 火山灰が降り積もることにより、農作物に被害が出ることがある。
- (イ) 火山灰を含む土を利用して、農作物をさいばいしている地域がある。
- (ウ) 火山灰はおおむね2mm以上の大きな粒なので、噴火した場所から遠く離れた地域まで飛ばされることはほとんどない。
- (エ) 火山灰の粒は、海岸の砂の粒に比べると、角ばったものが多い。

[実験2] 4月のある日、レタスの種子を[実験1]の【手順】通りに種まきをしましたが、発芽しませんでした。そこで、レタスの種子の発芽に必要な条件を調べるため、種子をおく深さと日当たりを変えて育ててみました。結果は下の表のようになりました。

条件	育てる場所	結果
種子を1.5cmの深さの穴に入れて土をかけ、水をかける。	日当たりの良い場所	発芽しない
	日の当たらない場所	発芽しない
種子を土の上にまき、水をかける。	日当たりの良い場所	発芽する
	日の当たらない場所	発芽しない

(5) レタスの種子の発芽に必要と考えられる条件を次の(ア)～(オ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水 (イ) 光 (ウ) 空気 (エ) 適当な温度 (オ) 肥料

(6) 図2はアサガオの種子とレタスの種子の写真です。種子の大きさと発芽の条件の関係について、[実験2]の結果をもとに書かれた文章中の(①)～(③)にあてはまる言葉を答えなさい。



アサガオの種子

レタスの種子

図2

レタスの種子の発芽にはアサガオとはちがって、(①)が必要なので、発芽する条件のもとでは、発芽してすぐに(①)を利用して、(②)によって(③)をつくることができる。そのため、レタスの種子はうすくて小さく、ふくんである(③)が少なくても、発芽後育つことができる。

② マグニチュードは、地震そのものの規模を表し、マグニチュードが1.0大きくなると、地震のエネルギーは約32倍になることが知られています。2011年の東北地方太平洋沖地震のエネルギーは、1995年の兵庫県南部地震のエネルギーの何倍ですか。次の(ア)～(オ)から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。ただし、東北地方太平洋沖地震のマグニチュードを9.0、兵庫県南部地震のマグニチュードを7.3とします。

- (ア) 約1.2倍 (イ) 約1.7倍 (ウ) 約32倍 (エ) 約355倍 (オ) 約1024倍

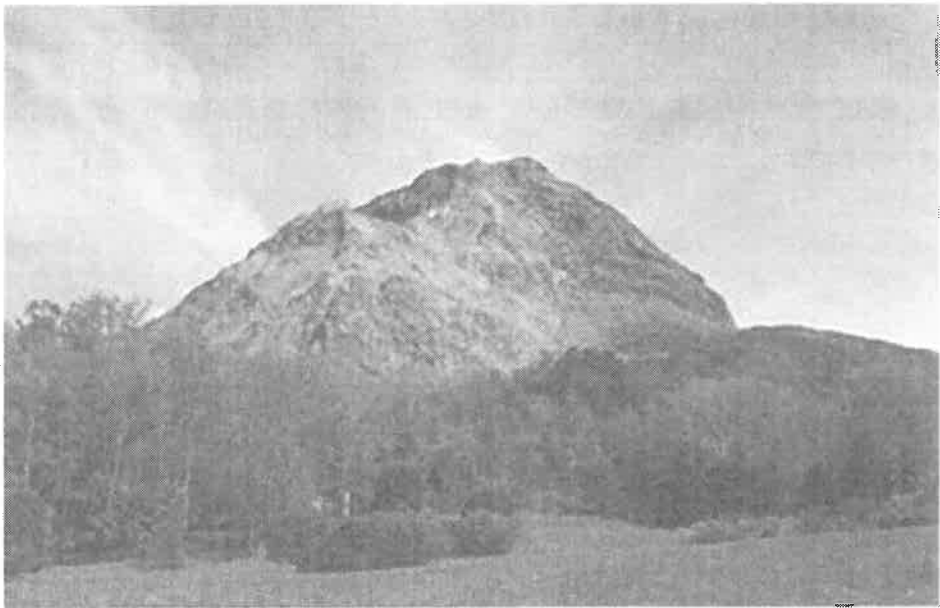
③ 地震によって起こる現象や災害対策に関する文章について、次の(ア)～(エ)から正しいものを二つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 地震が発生する前に震源を予測し、発表されるのが緊急地震速報である。
 (イ) 津波発生の可能性があると速報で聞いたので、近くの海の様子を見に行った。
 (ウ) 震源が海底の場合、津波が発生することがある。
 (エ) うめ立て地では、地震のゆれによって液状化現象が起こることがある。

④ 地震が発生すると、小さなゆれと大きなゆれが同時に発生して伝わりますが、小さなゆれの方がより速く伝わるため、観測地では初めに小さなゆれがしばらく続いてから大きくゆれ始めます。小さなゆれが始まってから、大きなゆれが始まるまでの時間を「初期微動継続時間」といいます。初期微動継続時間は震源から観測地までの距離が遠いほど長く、震源からの距離に比例することが知られています。下の表は観測地Pと観測地Qにおけるある地震の記録です。震源から観測地Pまでの距離が48kmであると分かっているとき、震源から観測地Qまでの距離は何kmと考えられますか。

観測地	ゆれの始まりの時刻	
	小さなゆれ	大きなゆれ
P	22時58分20秒	22時58分26秒
Q	22時58分22秒	22時58分30秒

(4) 火山の形はAのねばりけで決まります。下の図は北海道にある火山の昭和新山で、地下からもり上がるようにしてできた火山です。この火山を形作ったAのねばりけは強いと考えられますか。それとも弱いと考えられますか。「強い」か「弱い」で答えなさい。



(5) 地震が発生したとき、テレビなどでその地震に関する様々な情報が速報で伝えられることがあります。

① 震度に関する文章について、次の(ア)～(エ)から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 一番小さなゆれの階級は震度0である。
 (イ) 1995年に兵庫県南部地震が起きてから、震度5、震度6、震度7に関してはそれぞれ「強」と「弱」が付け加えられることになった。
 (ウ) 震源からの距離が遠ければ遠いほど、震度は必ず小さくなる。
 (エ) ゆれが長く続く地点の方が震度は大きい。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

2023年度 理科解答用紙 [前期A]

得点

得点小計

【1】

(1)			
(a)	(b)	(c)	
(2)		(3)	(4)
①	②		
(5)	(6)	(7)	
[°C]			

【1】

--

【2】

(1)		(2)	
操作	液体の名前	操作	液体の名前

【2】

--

【3】

(1)		(2)	
①	②	メタン：酸素＝：	
(3)		(4)	
残る気体	cm ³	cm ³	

【3】

--

【4】

(1)	(2)	(3)		
		①	②	③
(4)	(5)			
(6)				
①	②	③		

【4】

--

【5】

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

【5】

--