

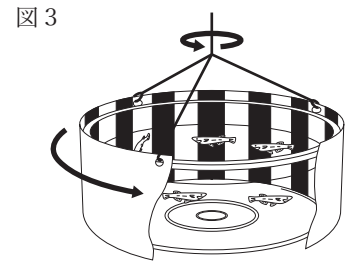
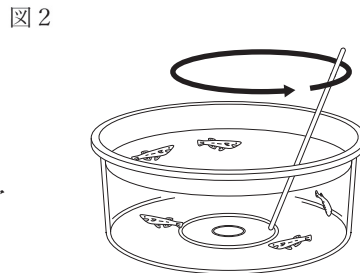
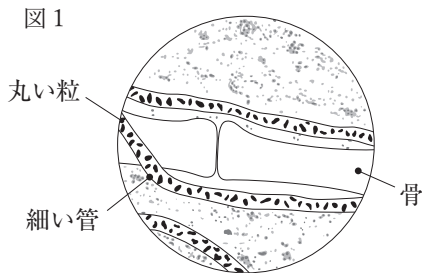
理 科

1. メダカのからだのしくみや行動を調べるために、次の実験Ⅰ～Ⅲを行った。これに関して以下の問いに答えなさい。

Ⅰ チャック付きの透明な袋に生きたメダカと水を入れ、顕微鏡で尾びれを観察した。その結果、図1のように(A)細い管が尾びれのすみずみまで広がっていた。また、この細い管の中を多くの(B)丸い粒が一定方向に流れていた。

Ⅱ 円形水槽に水を入れ、数匹のメダカを入れた。メダカの動きが落ち着いてから、図2のように水を棒で矢印の方向にかき回して緩やかな水の流れをつくった。棒を引き上げて水槽の中を観察すると、ほとんどのメダカが水の流れと逆を向き、その場にとどまるように泳いでいた。

Ⅲ 実験Ⅱの後しばらくして、図3のように縦じま模様の紙を水槽の周りで矢印の方向にゆっくりと回しながらメダカの行動を観察すると、ほとんどのメダカが縦じま模様の回転と同じ向き、同じ速さで泳いでいた。



(1) 下線部(A)は動脈と静脈をつなぐ血管です。この血管を何といいますか。漢字4文字で答えなさい。

(2) 下線部(B)を何といいますか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 葉緑体 イ. 赤血球 ウ. 染色体 エ. 白血球 オ. 血小板

(3) 実験Ⅱ・Ⅲでメダカの反応を引き起こした刺激とその刺激を受け取った感覚器官について、正しく述べたものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 実験Ⅱ・Ⅲで、メダカは同じ刺激を同じ感覚器官で受け取っている。
- イ. 実験Ⅱ・Ⅲで、メダカは同じ刺激を異なる感覚器官で受け取っている。
- ウ. 実験Ⅱ・Ⅲで、メダカは異なる刺激を同じ感覚器官で受け取っている。
- エ. 実験Ⅱ・Ⅲで、メダカは異なる刺激を異なる感覚器官で受け取っている。

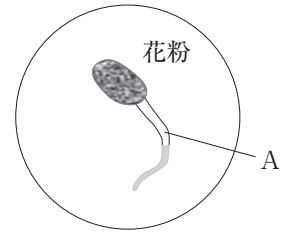
(4) 次の文は、メダカが刺激を受け取ってから反応するまでの信号が伝わる経路について述べたものです。空欄に入る語句として正しい組み合わせを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

「メダカが刺激を受け取ると、その信号は脳や (A) の中枢神経に伝わる。中枢神経からの信号は、(B) を通ってひれなどの筋肉に伝わり、反応が起こる。」

	A	B
ア	感覚神経	せきずい
イ	感覚神経	運動神経
ウ	せきずい	感覚神経
エ	せきずい	運動神経
オ	運動神経	せきずい
カ	運動神経	感覚神経

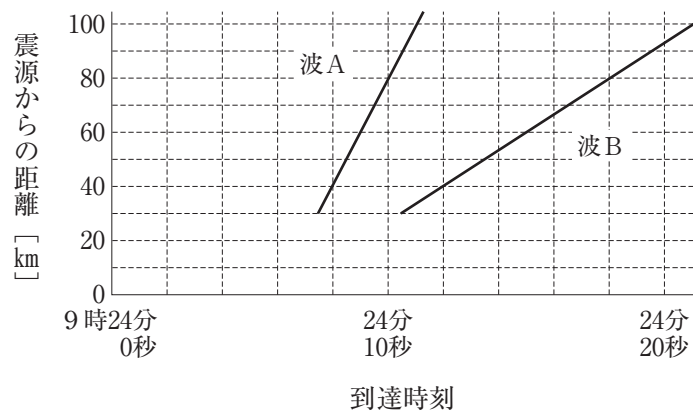
(5) (4)のようにメダカの行動には意識して起こすものと無意識に起こるものがあり、これらはヒトにも起こります。私たちは、熱いものにうっかり触れると、熱いと感じる前に思わず手を引いてしまいます。これを何といいますか。漢字2文字で答えなさい。

2. 砂糖を加えた寒天溶液をスライドガラスの上で固めた。この寒天の上にハウセンカの花粉を密集しないようにまき、カバーガラスをかけてプレパラートをつくった。そのプレパラートを、少量の水を入れたペトリ皿の中の台に置いた。ふたをして30分置き、顕微鏡で観察したところ花粉から右図のAがのびていた。これに関して以下の問いに答えなさい。



- (1) 図のAを何といいますか。漢字3文字で答えなさい。
- (2) この実験において、ペトリ皿に水を入れてふたをした理由として最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 寒天に虫が寄ってこないようにするため。
 - イ. 寒天から風で花粉が飛ばないようにするため。
 - ウ. 寒天と花粉が乾燥しないようにするため。
 - エ. 寒天に他の花粉がつかないようにするため。
- (3) 顕微鏡で観察したところ図のAがはっきり見えなかったので、視野の明るさを調節しました。顕微鏡のどの部分を操作すれば視野の明るさを調節できますか。次のア～オから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 調節ねじ イ. レボルバー ウ. 鏡筒 エ. しぼり オ. クリップ
- (4) 被子植物の受精について述べたものとして最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. Aを通る種子の核と、子房の中の卵細胞の核が合体し受精卵ができる。
 - イ. Aを通る精細胞の核と、胚珠の中の卵細胞の核が合体し受精卵ができる。
 - ウ. Aを通る種子の核と、胚珠の中の卵細胞の核が合体し受精卵ができる。
 - エ. Aを通る精細胞の核と、子房の中の卵細胞の核が合体し受精卵ができる。

3. 右のグラフは、ある地震で発生した2種類の波A・Bの到達時刻と震源からの距離を表したものである。以下の問いに答えなさい。

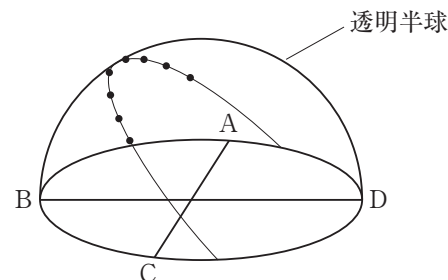


- (1) 波Aは何を表しているか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. P波 イ. K波 ウ. S波
 - エ. T波 オ. U波
- (2) 波Bの伝わる速さは何 km/s ですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位までで答えなさい。
- (3) この地震が発生した時刻は9時24分何秒ですか。整数で答えなさい。
- (4) 震源から120km離れた地点での初期微動継続時間は何秒ですか。

4. 以下の問いに答えなさい。
- (1) 太陽の動きを観察する方法として正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 直接観察せず、しゃ光プレートを用いて観察する。
 - イ. 直接観察すると危険なので、鏡にうつった太陽を観察する。
 - ウ. 太陽は強い光を放つため、できるだけ暗い部屋から観察する。
 - エ. 双眼鏡を用いて、直接観察する。

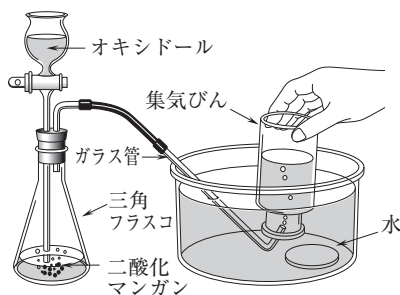
(2) 南の空で、太陽が最も高くなることを何といいますか。

(3) 右図は、大阪府のある日の太陽の位置を一定時間ごとに観察し、透明半球に印をつけ、その印を滑らかな線で結んだ記録です。図のA～Dのうち東の方角を表しているものを1つ選び、記号で答えなさい。



(4) 2022年3月21日のリオデジャネイロ（南緯23度、西経43度）で太陽が最も高い位置にあるとき、その場にいる観測者の影はどの向きにのびていると考えられますか。16方位で答えなさい。

5. 下図のように、二酸化マンガンをオキシドール（うすい過酸化水素水）を加えると、気体Aが発生した。これに関して以下の問いに答えなさい。



(1) 気体Aの性質を表したものとして正しい組み合わせを次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

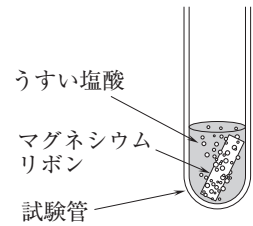
	水への溶けやすさ	重さ	火のついた線香を気体Aの入った集気びんに入れたときの反応
ア	溶けにくい	空気より重い	炎を上げて燃える
イ	溶けにくい	空気より重い	ボンと音が鳴る
ウ	溶けにくい	空気より軽い	炎を上げて燃える
エ	溶けにくい	空気より軽い	ボンと音が鳴る
オ	溶けやすい	空気より重い	炎を上げて燃える
カ	溶けやすい	空気より重い	ボンと音が鳴る
キ	溶けやすい	空気より軽い	炎を上げて燃える
ク	溶けやすい	空気より軽い	ボンと音が鳴る

(2) この実験で生じた気体Aと異なる気体を次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 鉄にうすい塩酸を加えたときに発生する気体
- イ. 酸化銀を加熱し、分解させたときに発生する気体
- ウ. 水を電気分解したときに陽極側で発生する気体
- エ. 炭酸水素ナトリウムを加熱し、分解させたときに発生する気体

6. マグネシウムを用いて、次の実験Ⅰ～Ⅲを行った。これに関して以下の問いに答えなさい。

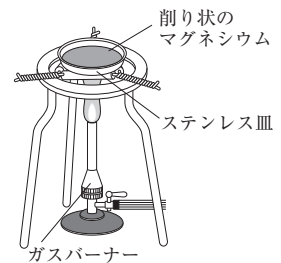
Ⅰ 右図のように、うすい塩酸の入っている試験管にマグネシウムリボンを入れると、気体が発生した。



(1) 実験Ⅰと同じ気体が発生する物質の組み合わせを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 銅と硫酸銅水溶液
- イ. 亜鉛と塩酸
- ウ. 亜鉛と硫酸銅水溶液
- エ. 塩化アンモニウムと水酸化カルシウム
- オ. 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液

Ⅱ 1.92g の削り状のマグネシウムを、ステンレス皿全体に広げ、右図のような装置で加熱した。その後ステンレス皿の温度が十分に下がってから皿上の物質の質量を調べた。この操作を繰り返し質量の変化を調べたところ、結果は以下のようになった。



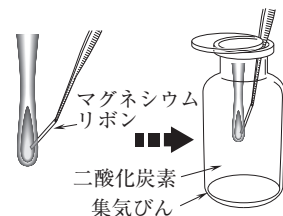
加熱した回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
皿上の物質の質量 [g]	2.24	2.51	2.86	3.20	3.20

(2) マグネシウムが酸化するときの化学反応式として、正しいものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$
- イ. $2\text{Mg} + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{MgO}$
- ウ. $\text{Mg} + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{MgO}$
- エ. $\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{MgO}_2$
- オ. $\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{MgO}$

(3) 実験Ⅱの結果から、マグネシウムの質量と化合する酸素の質量の比（マグネシウムの質量：酸素の質量）を最も簡単な整数の比で表しなさい。

Ⅲ 右図のように、空气中でマグネシウムリボンに火をつけると、強い光を出しながら燃焼した。火のついたマグネシウムリボンを二酸化炭素で満たした集気びんの中に入れると、しばらく火がついたまま燃焼し続けた。火が消えた後、白色と黒色の物質が残った。

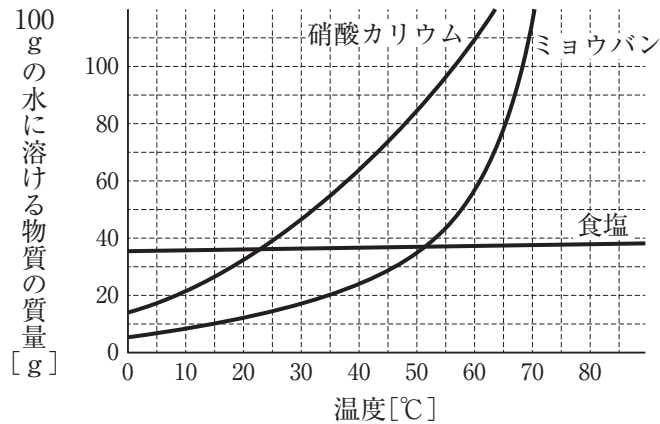


(4) 次の文は、実験Ⅲの現象について説明したものです。空欄に入る語句として正しい組み合わせを次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

「集気びんの中でマグネシウムが燃焼したのは、マグネシウムが（ A ）中の酸素と結びついたからである。このとき生じた黒色の物質は（ A ）が酸素をうばわれてできた（ B ）である。つまり、この実験ではマグネシウムにより（ A ）が（ C ）されたことになる。」

	A	B	C
ア	酸化マグネシウム	マグネシウム	酸化
イ	酸化マグネシウム	マグネシウム	還元
ウ	酸化マグネシウム	炭素	酸化
エ	酸化マグネシウム	炭素	還元
オ	二酸化炭素	マグネシウム	酸化
カ	二酸化炭素	マグネシウム	還元
キ	二酸化炭素	炭素	酸化
ク	二酸化炭素	炭素	還元

7. 図は硝酸カリウム、ミョウバン、食塩について、100gの水に溶ける質量と温度の関係を表したグラフである。以下の問いに答えなさい。

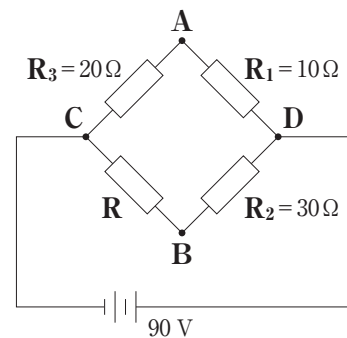


(1) 水 100g の入ったビーカーに食塩 20g を入れて 20°C に保ち、よくかき混ぜた。このときの水溶液の濃度は何%ですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位までで答えなさい。

(2) 同じ質量の硝酸カリウム、ミョウバン、食塩を、水 100g が入った3つのビーカーに別々に入れた。ビーカーの温度を 80°C に保ちよくかき混ぜたところ、3つのビーカー内の物質はすべて溶けた。その後、3つのビーカーを 40°C まで冷やすと、1つのビーカーでのみ固体が現れた。さらに、3つのビーカーを 5°C まで冷やすと、新たにもう1つのビーカーで固体が現れた。このときビーカーに入れた物質の質量として考えられるものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 5g イ. 10g ウ. 20g エ. 30g オ. 40g

8. 右図の回路において、抵抗 R_1 は 10Ω 、 R_2 は 30Ω 、 R_3 は 20Ω で、 R は大きさが分からない抵抗であり、電源装置の電圧は 90V です。以下の問いに答えなさい。



(1) 図のA点を流れる電流は何Aですか。

(2) 抵抗 R_1 に加わる電圧は何Vですか。

(3) 抵抗 R_3 に加わる電圧は何Vですか。

ここで、抵抗 R_3 と R に加わる電圧を測定したところ、同じ値であった。

(4) 図のB点を流れる電流は何Aですか。

(5) 大きさが分からない抵抗 R の抵抗は何 Ω ですか。

(6) 回路全体の抵抗は何 Ω ですか。

(7) 図のCBD間で発生する熱はCAD間で発生する熱の何倍ですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位までで答えなさい。

受 験 番 号

2022 年度 大阪学院大学 高等学校

得 点	※

理 科 解 答 用 紙

◎受験番号を忘れないこと

※印のところは記入しないこと

1	(1)		(2)		(3)		※
	(4)		(5)				
2	(1)		(2)	(3)	(4)		
3	(1)	(2)	(3)		(4)		※
4	(1)		(2)	(3)	(4)		
5	(1)		(2)				※
6	(1)	(2)	(3)	(4)			
			:				
7	(1)		(2)				
8	(1)		(2)		(3)		※
	A		V		V		
	(4)		(5)		(6)		
A		Ω		Ω		倍	

受 験 番 号

2022 年度 大阪学院大学 高等学校

※
得点

理 科 解 答 用 紙

◎受験番号を忘れないこと

※印のところは記入しないこと

1	(1)		(2)	(3)	※	
	毛細血管		イ	エ		
	(4)		(5)			
	エ		反射			
2	(1)		(2)	(3)	(4)	各 3 点
	花粉管		ウ	エ	イ	
3	(1)	(2)	(3)		(4)	※
	ア	6.7 km/s	6 9時24分 秒		12 秒	
4	(1)		(2)	(3)	(4)	各 3 点
	ア		南中	C	南	
5	(1)		(2)		※	
	ア		ア, エ			
6	(1)	(2)	(3)	(4)	各 3 点	
	イ	ア	3 : 2	ク		
7	(1)		(2)		各 3 点	
	16.7 %		エ			
8	(1)		(2)	(3)	※ (1)~(3) 各 3 点 (4)~(7) 各 4 点	
	3 A		30 V	60 V		
	(4)		(5)	(6)		(7)
	1 A		60 Ω	22.5 Ω		0.3 倍