

平成 19 年 度

兵庫県公立高等学校学力検査問題

理 科

注 意

- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 4 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 解答用紙の左上の欄に受検番号を書きなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙の指定された解答欄に書きなさい。
- 5 問題は 5 題で、4 ページまであります。
 - (1) I, II, III, IV は、共通問題です。全員が解答しなさい。
 - (2) V は、選択問題です。A, B から 1 題を選んで、解答しなさい。
その際、解答欄の左の の中に、選択した問題の符号を書きなさい。
- 6 「終了」の合図で、すぐ鉛筆を置きなさい。
- 7 解答用紙、問題用紙とも机の上に置いて、退室しなさい。

I 感覚と運動のしくみに関する次の問いに答えなさい。

1 科学館を見学した際、図1のような実験装置を見かけた。この装置は、ランプがつくのを見てすばやくボタンを押すまでにかかる時間を測定するものである。この装置を使って測定すると、かかった時間は、0.20秒であった。図2は、このときの刺激や命令の伝わり方を模式的に表したものであり、次の(a)~(e)は、そのときの目、神経系、手のはたらきを順を追って説明したものである。

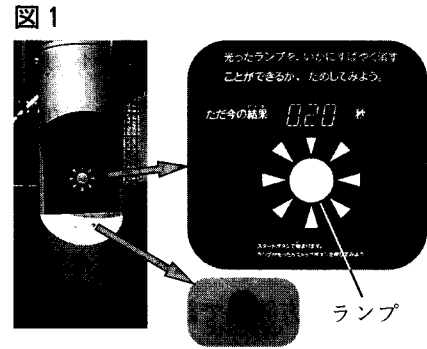
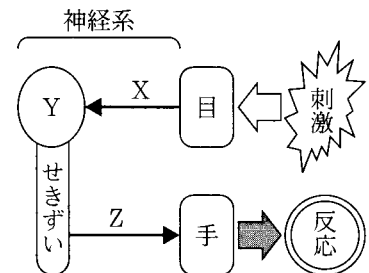


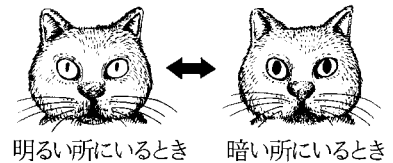
図2



- (a) ランプの光を刺激として目で受けとる。
 - (b) 刺激の信号は、Xを通してYへ伝えられる。
 - (c) 刺激に対してどのように反応するかがYで決定される。
 - (d) 決定された命令の信号は、せきずいとZを通して手に伝えられる。
 - (e) 手は、ボタンを押す反応をする。
- (1) この実験ではたらいた2種類の神経X、Zの名称をそれぞれ書きなさい。
- (2) ボタンを押す反応は、意識して起こす行動である。Yの名称を書きなさい。
- (3) この実験で信号が伝わった、Xの長さを10 cm、せきずいとZを合わせた長さを110 cmとし、また、X、せきずいとZを信号が伝わる速さを60 m/秒とする。
- ① Xを信号が伝わった時間と、せきずいとZを信号が伝わった時間の合計は何秒か、求めなさい。
 - ② (b)、(c)、(d)について、それぞれにかかった時間の長い順にならべ、その符号を書きなさい。
- (e)にかかった時間は考えないものとする。

2 ネコの目を観察したところ、図3のように、明るい所にいるとき

図3



- 暗い所にいるときでひとみの形や大きさが変化することに気づいた。また、ヒトの目においても、自分のひとみを鏡で見ながら顔を明るい方や暗い方に向けると、ひとみの大きさが変化することがわかった。
- (1) ひとみの大きさが変化するのは、目の何という部分のはたらきによるか、その名称を書きなさい。
 - (2) ひとみの大きさが変化することにより、何が調節されるか、書きなさい。
 - (3) 次の文の , に入る適切な語句を書きなさい。

ひとみの大きさが変化することは、生まれつきもっていて、刺激に対して無意識に起こる反応である。このような反応を という。また、うっかり熱いものにふれたとき、思わず手を引っこめる反応も であり、この反応は、意識して起こす行動に比べて、刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間が ため、危険からからだを守ることに役立っている。

II 化学変化と質量変化の関係を調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<実験1> 図1の装置で、図2のように塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物に水を少し加えて反応させるとアンモニアが発生し、ゴム風船がふくらんだ。次に、ふたまた試験管をよく振るとゴム風船がしぼんだ。反応の前後で装置全体の質量をはかると、質量は変化していなかった。

図1

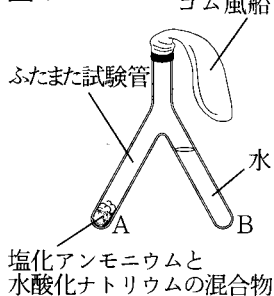
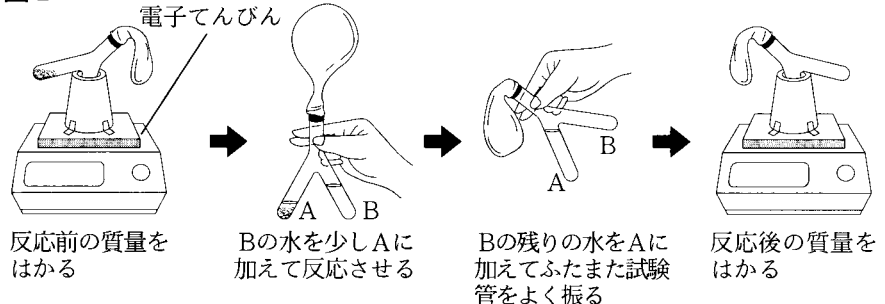
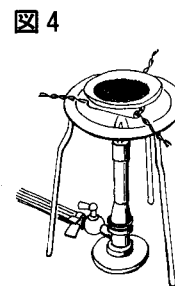


図2



<実験2> 図3のように銅の粉末を入れたステンレス皿を、図4のようにガスバーナーで加熱し、反応の前後で皿全体の質量をはかると、反応後の質量の方が大きかった。



- 理科室で発生させたアンモニアの集め方とアンモニアが試験管に満たされたことを確かめる方法として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
 - 下方置換で試験管に集め、試験管の口に水でぬらした赤色リトマス紙を近づける。
 - 下方置換で試験管に集め、試験管の口に水でぬらした青色リトマス紙を近づける。
 - 上方置換で試験管に集め、試験管の口に水でぬらした赤色リトマス紙を近づける。
 - 上方置換で試験管に集め、試験管の口に水でぬらした青色リトマス紙を近づける。
- アンモニアは鼻をさすようなにおいがする。実験を安全に行う上で、試験管に集めた気体においてはどのようにしてかぐのがよいか、書きなさい。
- 実験1において、いったんふくらんだゴム風船が再びしぼんだのはなぜか、その理由を書きなさい。
- 実験2において、銅を加熱することによりできた物質の色と名称を書きなさい。また、そのときの化学変化を化学反応式で書きなさい。
- 次の文の ① ～ ③ に入る適切な語句を書きなさい。
 実験1において、化学変化の前後で、その変化に関する物質全体の質量は変わらないことがわかった。これを ① の法則といい、物質の変化すべてに成り立つ。この法則が成り立つのは、化学変化の前後で物質をつくる原子の ② は変わるが、その変化に関する物質の原子の種類と ③ は変わらないためである。
- 銅の加熱においても、化学変化の前後で、その変化に関する物質全体の質量は変わらないという法則は成り立つ。しかし、実験2においては、その法則が成り立つことを確かめることができなかった。その理由を、化学変化に関する物質に着目して書きなさい。

Ⅲ 天体の動きに関する次の問いに答えなさい。

- 2006年11月9日に、水星が太陽の前面を横切る「太陽面通過」と呼ばれる現象が地球から観測された。図1は、そのようすを西はりま天文台で撮影した写真であり、図2は、天体望遠鏡を用いて観測し、各時刻の太陽面に対する水星の位置をスケッチしたものである。

図1

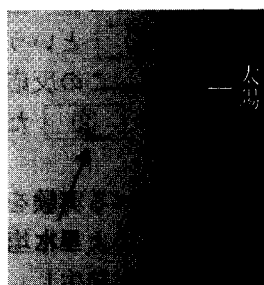
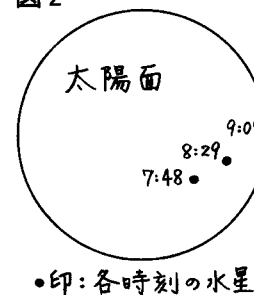


図2



- 水星の太陽面通過が観測されたときの3つの天体の位置関係として適切なものを、次のア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。
 - 太陽-地球-水星
 - 太陽-水星-地球
 - 地球-太陽-水星
- 水星以外に、地球から太陽面通過が観測できる惑星は何か、その名称を書きなさい。
- 天体望遠鏡で太陽を観測するとき、注意しなければならないことは何か、書きなさい。
- この次に、地球から水星の太陽面通過が観測できるのは、2016年5月9日である。図1の観測日からその日まで、水星は何回公転するか。次のア～エから適切なものを1つ選んで、その符号を書きなさい。なお、水星の公転周期は、0.24年である。
 - 2.3回
 - 9.5回
 - 19.0回
 - 39.5回

2 西脇市（北緯 35°，東経 135°）で星の観測を行った。秋分の日の深夜 0 時には、南の空にうお座が見えた。また、冬至の日の深夜 0 時には、南の空にオリオン座が見え、赤色のベテルギウスは、真南にあった。

(1) 図 3 は、黄道とその付近にある星座を示したものである。地球から見た太陽は、ア、イのどちらに動くように見えるか、その符号を書きなさい。

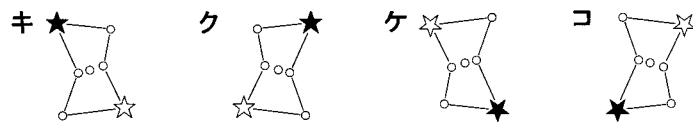
(2) 図 4 は、地球の軌道と冬至の日の深夜 0 時に見えるベテルギウスの方位を模式的に表したものである。春分の日の午後 8 時にベテルギウスはどの方位に見えるか。適切なものを、次のア～オから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。なお、ベテルギウスは地球からはるか遠くにあるため、その光は地球に向かってほぼ平行に届いている。

ア 東 イ 南東 ウ 南 エ 南西 オ 西

(3) 西脇市が冬至の日の深夜 0 時のときに別の場所でオリオン座がどのように見えるかを推測した。次の文の ①～④ に入る適切な語句または図を、あとのア～コから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

ロシアのハバロフスク付近（北緯 50°，東経 135°）では、南の方位に見え、高度は、西脇市で見るより ① い。中国のシーアン付近（北緯 35°，東経 110°）では、真南より ② 寄りの方位に見える。また、オーストラリアのアデレード付近（南緯 35°，東経 135°）では、③ の方位に、④ のように見える。

ア 高 イ 低 ウ 東 エ 西 オ 南 カ 北



(キ～コの中の★は、ベテルギウスを示す)

図 3

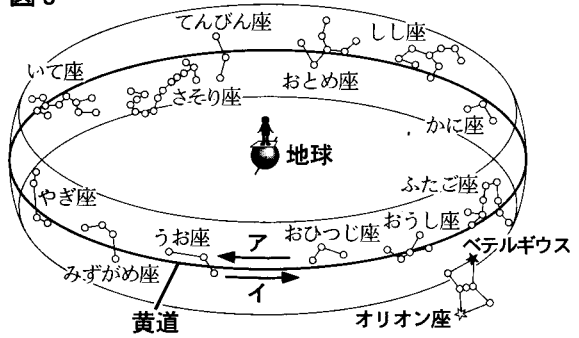
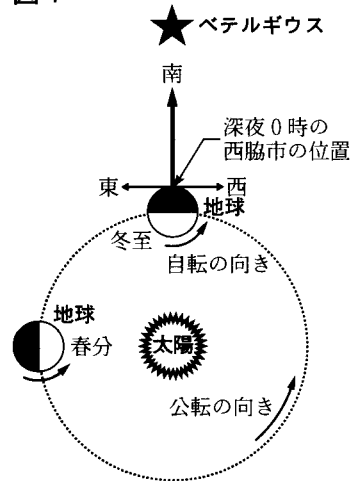


図 4



IV 科学実験教室に参加し、さまざまな不思議な実験を体験した。次の問いに答えなさい。

1 図 1，図 2 のような実験を見て、なぜこのような現象が起こるのかを考えた。

<実験 1> 図 1 のように発泡ポリスチレンの台に 1 本のつまようじの先端を突き刺して立て、その上からゼリーをのせるとつまようじに突き刺さり、ゼリーは発泡ポリスチレンの台に落ちた。一方、図 2 のようにつまようじの本数を増やした場合は、同じ種類のゼリーをのせてもつまようじに突き刺さらず、ゼリーは支えられた。

先生から、この現象は、新雪の上をスキーぐつで歩くとときとスキー板をつけて歩くとときの比較を手がかりにして考えればよいとアドバイスを受けた。

(1) 同じ人が新雪の上をスキーぐつで歩くとときとスキー板をつけて歩くとときでは、新雪へのめりこみ方はどちらが大きいのか、書きなさい。

(2) スキーぐつをはいて体重 500 N（質量約 50 kg）の人が立っているとき、地面にはたらく圧力の大きさを求め、単位とともに書きなさい。また、式も書きなさい。ただし、左右のスキーぐつの底面積の合計は 0.04 m² とする。

(3) 実験 1 について説明した次の文の ①，② に入ることばの組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

図 1 の現象をスキーぐつで歩くとときと対応させ、図 2 の現象をスキー板をつけて歩くとときと対応させて考えた。ゼリーをつまようじ 1 本ののせた場合に比べて、図 2 のようにつまようじの数を増やしてのせた場合は、ゼリーを支える ① が大きくなり、つまようじにかかる ② は小さくなる。よって、図 2 のようにゼリーはつまようじに支えられた。

ア ①力 ②面積 イ ①力 ②圧力 ウ ①面積 ②圧力 エ ①圧力 ②面積

図 1

頭を平らにしたつまようじ

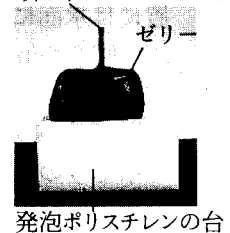
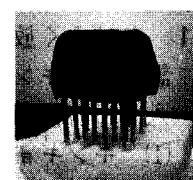


図 2

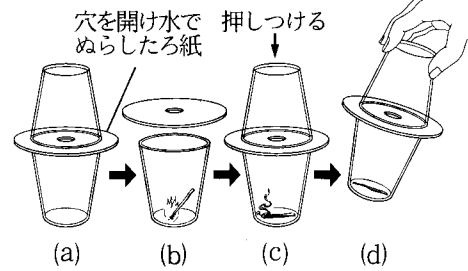


2 図3のような実験を行い、大気圧について考えた。

<実験2> 次の(a)~(d)の手順で実験を行った。

- (a) 2つのコップと穴を開け水でぬらしたろ紙を用意し、ろ紙をはさんで上からコップをかぶせ、この状態で全体の質量をはかった。
- (b) 下のコップに火のついたマッチ棒を入れた。
- (c) マッチ棒が半分ほど燃えたときに、ろ紙をはさんで上からコップを押しつけてしばらく時間をおき、冷ました。
- (d) 上のコップを持ち上げると2つのコップはくっついたまま持ち上がった。くっついた状態で全体の質量をはかった。

図3



この実験において、手順(a)と(d)ではかった質量を比較すると、マッチ棒が入っているにもかかわらず、(d)ではかった質量の方が小さかった。

- (1) 手順(a)と(d)で質量が異なっていたのはなぜか、解答欄のこぼにに合わせて書きなさい。
- (2) 実験2について説明した次の文の ①，② に入ることばの組み合わせとして適切なものを、あとのア~エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

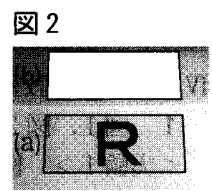
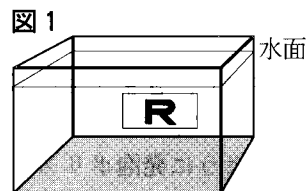
手順(c)の後、2つのコップ内部の気圧が大気圧と比べて ① なり、2つのコップにはたらく圧力は、② の方が大きくなるので、2つのコップはくっついてはなれなかった。

- ア ①小さく ②外側より内側 イ ①小さく ②内側より外側
ウ ①大きく ②外側より内側 エ ①大きく ②内側より外側

- (3) 大気圧に関する次の文の に入る適切な語句を書きなさい。
わたしたちは、厚い空気層の底にあたる地表に住んでいる。地表にあるものは空気にはたらく によって圧力を受けている。その圧力を大気圧という。富士山の山頂とふもとで大気圧の大きさを比較すると、山頂の大気圧はふもとの大気圧より小さい。
- (4) 気圧を測定する器具を使わずに、(3)の下線部を富士山に登って確かめる方法と予想される結果を書きなさい。

V (選択問題) A, Bから1題を選んで、解答しなさい。

A 図1のように、水そうの内側に「R」と書いた文字カードをはりつけた。



- 1 水そうの正面から文字カードを見上げたところ、図2のように、(a)の位置には文字カードが、(b)の位置には水面に映った文字カードの像が見えた。
 - (1) 図2の(b) には「R」の文字はどのように映って見えたか、見えた文字の像をかきなさい。
 - (2) 図2の(b)の位置に像が映って見える現象は、光ファイバーなどにも応用されている。この現象を何というか、書きなさい。
- 2 水そうの斜め上から水面をとおして文字カードを見ると、文字カードはその実際の位置と比べてどのような位置に見えるか、書きなさい。

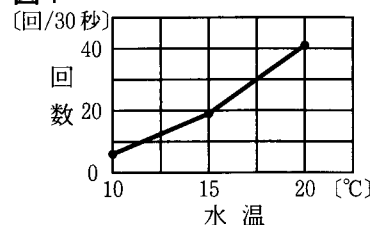
B 図3のように、水を入れた2つの容器の一方にキンギョを入れ、それぞれふたをした。

- 1 しばらく放置した後、それぞれの容器の水を試験管に取り出し、水の性質を調べるとキンギョが入っている容器の水は中性ではなくなっていた。水だけを入れた容器の水は中性のままだった。
 - (1) キンギョの入っている容器の水は中性から何性に変化したか、書きなさい。
 - (2) キンギョの入っている容器の水が中性から変化したのはなぜか、その理由を書きなさい。



- 2 次に、キンギョを入れた容器のふたをとり、水温を変化させて、キンギョが30秒間にえらをかした回数を測定した。図4は、その関係を表したものである。この図からキンギョの活動について考えられることを、「体温」という語を用いて書きなさい。ただし、水に溶けている気体の質量の変化は考えないものとする。

図4



受験番号

番

平成19年度兵庫県公立高等学校学力検査

理科解答用紙

得点	
----	--

I	1	(1)	X		Z		
		(2)					
		(3)	①		秒		
	2	(1)					
		(2)					
		(3)	②	()	()	()	の順

II	1					
	2					
	3					
	4	色		名称		
		化学反応式				
	5	①		②		③
6						

III	1	(1)				
		(2)				
		(3)				
		(4)				

III	2	(1)						
		(2)						
		(3)	①		②		③	
			④					

IV	1	(1)					
		(2)	式		答		
		(3)					
	2	(1)	マッチの熱により () が膨張し、 その一部が () ため。				
		(2)					
		(3)					
(4)							

V (選択問題) 解答欄の左の の中に、A、Bのうち、選択した問題の符号を書きなさい。

符号	1	(1)				
		(2)				
符号	2	(1)				
		(2)				