

平成 30 年度

学 力 検 査 問 題

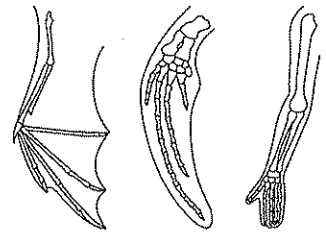
理 科

注 意

- 1 指示があるまでは、検査問題を開いてはいけません。
- 2 検査問題は表紙を除いて6ページで、問題は から まであります。
- 3 答えは、全て解答用紙に記入しなさい。

1 1～4について、それぞれの問いに答えなさい。

- 1 図1は前あしの働きをもつ、コウモリの翼、クジラのひれ、ヒトの腕について、それぞれの骨格を示したものである。
- (1) コウモリ、クジラ、ヒトは、生活場所が異なり、前あしの働きが異なる。このように、現在の形や働きは異なっているが、元は同じ器官であったと考えられるものを何というか。言葉で書きなさい。



コウモリ クジラ ヒト
図1

- (2) 約1億5000万年前の地層から始祖鳥の化石が発見された。始祖鳥は、その体のつくりから、鳥類とあるグループの両方の特徴をもつと考えられる。そのグループとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。
- ア ホニユウ類 イ ハチュウ類 ウ 両生類 エ 魚類

2 表1は、太陽系の惑星のうち地球と5つの惑星についてまとめたものである。なお、直径と質量は地球を1としたときの比で表している。

惑星	直径	質量	密度 [g/cm ³]	公転の周期 [年]	主な特徴
地球	1	1	5.51	1.00	主に窒素と酸素から成る大気をもつ。表面に水があり、現在のところ、生物の存在する唯一の天体と考えられている。
A	0.53	0.11	3.93	1.88	大気的主要成分は二酸化炭素である。土にわずかの水が含まれている。
B	0.38	0.06	5.43	0.24	大気は極めて薄く、昼夜の温度差は約600℃にもなる。
C	11.21	317.83	1.33	11.86	主に水素とヘリウムから成る気体でできている。高速で自転している。太陽系で最大の惑星である。
D	0.95	0.82	5.24	0.62	二酸化炭素の厚い大気で覆われている。自転は地球と反対向きで、速度が遅い。
E	9.45	95.16	0.69	29.46	主に水素とヘリウムから成る気体でできている。氷の粒でできた巨大な環をもつ。

表1

- (1) 表1のA～Eに当てはまる惑星の正しい組み合わせはどれか。次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。
- ア A：木星 B：水星 C：火星 D：金星 E：土星
 イ A：火星 B：金星 C：水星 D：木星 E：土星
 ウ A：火星 B：水星 C：木星 D：金星 E：土星
 エ A：土星 B：金星 C：木星 D：火星 E：水星
- (2) 表1のA～Eの惑星について正しく述べている文はどれか。次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。
- ア A～Eの惑星は全て、ほぼ同じ平面上で太陽のまわりを公転している。
 イ A～Eの惑星は全て、主要大気成分が地球と同じである。
 ウ A～Eの惑星は全て、星座を形づくる星の一つである。
 エ A～Eの惑星は全て、地球から真夜中に見ることができる。

3 プラスチック製品のコップ、ペットボトル、ストロー、消しゴムを、図2のように、同じくらいの大きさに切った。その後、切ったプラスチック片を水中に入れ、手を離して、水に浮くかどうかを調べる実験を、それぞれについて行った。表2は、実験の結果をまとめたものである。

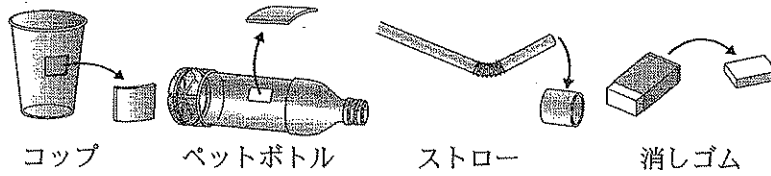


図2

プラスチック製品	結果
コップ	沈んだ
ペットボトル	沈んだ
ストロー	浮いた
消しゴム	沈んだ

表2

(1) 実験の結果から、使用したプラスチック製品のうち、密度が最も小さいと考えられるものはどれか。次のア～エから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。

ア コップ イ ペットボトル ウ ストロー エ 消しゴム

(2) 表3は、代表的なプラスチックの種類とその密度をまとめたものである。実験で使用した消しゴムは、表3にまとめられているいずれか1種類のプラスチックからできている。この消しゴムの質量は21.0 g、体積は14.0 cm³であった。この消しゴムに使用されているプラスチックの種類は何か。最も適切なものを、表3から1つ選び、言葉で書きなさい。

プラスチックの種類	密度(g/cm ³)
ポリエチレン	0.92~0.97
ポリエチレンテレフタレート	1.38~1.40
ポリ塩化ビニル	1.20~1.60
ポリスチレン	1.05~1.07
ポリプロピレン	0.90~0.91

表3

4 モノコードの弦をはじいたときに出た音を、マイクロホンを使ってコンピュータに入力したところ、画面には図3のように表示された。画面の左右方向は時間経過を表し、上下方向は振動の幅を表している。

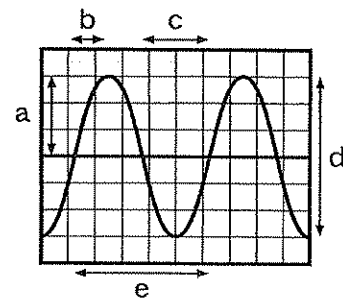


図3

(1) 図3の画面において、振幅を表しているものはどれか。

図3のa～eから1つ選び、符号で書きなさい。

(2) コンピュータに音を入力したときと全く同じモノコードの弦を、「弦の張りの強さ」と、「弦をはじく強さ」の2つの条件を変えてはじいたとき、コンピュータの画面には図4のように表示された。このときの2つの条件について正しく述べている文はどれか。次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。ただし、図4の画面の目盛りの取り方は、図3と全て同じである。

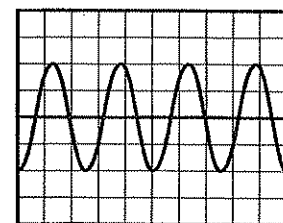
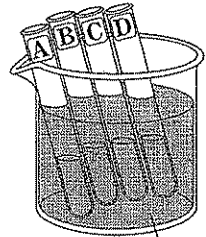


図4

- ア 弦の張りを強くして、弦を強くはじいた。
- イ 弦の張りを強くして、弦を弱くはじいた。
- ウ 弦の張りを弱くして、弦を強くはじいた。
- エ 弦の張りを弱くして、弦を弱くはじいた。

2 だ液によるデンプンの変化を調べる実験を行った。1～6の問いに答えなさい。

〔実験〕 4本の試験管A～Dを用意し、それぞれにデンプン溶液を10 cm³入れた。さらに、試験管A、Cには、水で薄めただ液を2 cm³ずつ入れ、試験管B、Dには、水を2 cm³ずつ入れた。それぞれの試験管を振り混ぜた後、図のようにヒトの体温に近い約40℃の湯の中に、試験管を10分間置いた。



約40℃の湯
図

その後、試験管A、Bにはヨウ素液を入れて、試験管の中の色の変化を観察した。試験管C、Dにはベネジクト液と沸騰石を入れてガスバーナーで加熱し、試験管の中の変化を観察した。表1は、実験の結果をまとめたものである。

- 試験管C、Dを加熱するときに、沸騰石を入れた理由を簡潔に説明しなさい。
- 次の□の(1)、(2)に当てはまるものとして最も適切なものを、次のア～カからそれぞれ1つずつ選び、符号で書きなさい。

	ヨウ素液との反応による色の変化	ベネジクト液との反応による変化
試験管A	変化しなかった	
試験管B	青紫色に変化した	
試験管C		赤褐色の沈殿が生じた
試験管D		変化しなかった

表1

実験の結果から、試験管□(1)の溶液の様子を比べると、だ液の働きによって、デンプンがなくなったことが分かる。また、試験管□(2)の溶液の様子を比べると、だ液の働きによって、麦芽糖などが生じたことが分かる。これらのことから、だ液の働きによってデンプンは分解され、麦芽糖などに変化したと考えられる。

ア AとB イ AとC ウ AとD エ BとC オ BとD カ CとD

- デンプンを麦芽糖などに分解するだ液に含まれる消化酵素を何というか。言葉で書きなさい。
- 表2は、ヒトの消化に関わる器官X～Zから出る消化液が、消化酵素であるトリプシン、ペプシン、リパーゼをそれぞれ含むかどうかをまとめたものである。器官X～Zは、だ液せん、胃、すい臓のいずれかである。器官Yは何か。言葉で書きなさい。

	トリプシン	ペプシン	リパーゼ
器官X	含む	含まない	含む
器官Y	含まない	含む	含まない
器官Z	含まない	含まない	含まない

表2

- 「だ液がデンプンを分解するときに体温より低い温度では、デンプンは分解されにくい。」という仮説を立てた。この仮説を検証するために、試験管Aで行った実験と比較する対照実験として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア デンプン溶液を10 cm³入れた試験管に水を2 cm³入れて振り混ぜ、氷水の中に試験管を60分間置いた後、ヨウ素液を入れる。

イ デンプン溶液を10 cm³入れた試験管に水を2 cm³入れて振り混ぜ、氷水の中に試験管を10分間置いた後、ヨウ素液を入れる。

ウ デンプン溶液を10 cm³入れた試験管に水で薄めただ液を2 cm³入れて振り混ぜ、氷水の中に試験管を60分間置いた後、ヨウ素液を入れる。

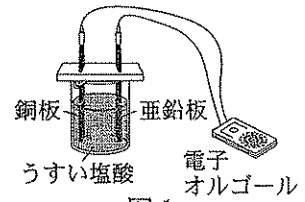
エ デンプン溶液を10 cm³入れた試験管に水で薄めただ液を2 cm³入れて振り混ぜ、氷水の中に試験管を10分間置いた後、ヨウ素液を入れる。

- だ液の中の消化酵素はヒトの体温に近い約40℃のときによく働く。環境の温度が変化しても体温をほぼ一定に保つ仕組みをもつ動物を、次のア～オから全て選び、符号で書きなさい。

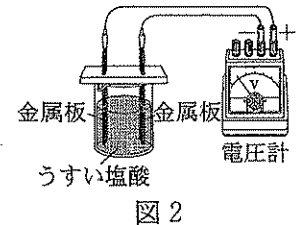
ア カエル イ サケ ウ ハト エ ワニ オ ウサギ

3 銅, 亜鉛, マグネシウムの金属板を用いて実験1, 2を行った。1~6の問いに答えなさい。

〔実験1〕 図1のように, 銅板と亜鉛板を電極としてうすい塩酸の入ったビーカーに入れ, 電子オルゴールをつなぐと, 電子オルゴールは鳴った。次に, うすい塩酸を砂糖水に変えて同様の実験を行うと, 電子オルゴールは鳴らなかった。



〔実験2〕 図2のように, 2種類の金属板を電極としてうすい塩酸の入ったビーカーに入れ, 電圧計をつないだときの針の振れた方向を調べた。表は, 金属板の組み合わせを変えて実験を行った結果をまとめたものである。Aでは亜鉛板と銅板, Bではマグネシウム板と銅板, Cでは亜鉛板とマグネシウム板を電極として使用した。いずれの実験においても時間が経つと, 電圧計の針の振れは小さくなり, やがて0を指した。



	A	B	C
電圧計の ^{プラス} 端子に接続する金属板	亜鉛板	マグネシウム板	亜鉛板
電圧計の ^{マイナス} 端子に接続する金属板	銅板	銅板	マグネシウム板
電圧計の針の振れた方向	左	左	右

1 実験1と同様に, 銅板と亜鉛板を次のア~ウの入ったビーカーに入れ, 電子オルゴールをつないだ。このとき, 電子オルゴールが鳴るものを, ア~ウから1つ選び, 符号で書きなさい。

ア 食塩水 イ 精製水 ウ エタノール水溶液

2 実験2のAで, 一極になったのはどちらの金属板か。その金属を原子の記号で書きなさい。

3 実験2で, Aの場合もBの場合も, 銅板の表面に気体が発生した。発生した気体は何か。言葉で書きなさい。

4 実験2のB, Cで, マグネシウム板が溶けた。この反応を, 次のように表わした。この式の中にある の(1)に当てはまるイオン式を, (2)に当てはまる数字を, それぞれ書きなさい。



5 次の の(1)~(3)に当てはまる言葉の正しい組み合わせを, 次のア~エから1つ選び, 符号で書きなさい。

実験2のA, B, Cの結果から, 組み合わせる金属板の種類によって, +極になる金属板と-極になる金属板が決まることが分かる。-極では, 金属が電子を (1) 反応が起こり, +極では, 水溶液中の陽イオンが電子を (2) 反応が起こる。

よって, 電子は導線内を (3) に向かって移動すると考えられる。実験装置のように化学変化によって電流を取り出す仕組みをもつものを電池という。

ア (1)受け取る (2)失う (3)+極から-極 イ (1)受け取る (2)失う (3)-極から+極
ウ (1)失う (2)受け取る (3)+極から-極 エ (1)失う (2)受け取る (3)-極から+極

6 電池は長く使うと電圧が低下する。電池の中には, 外部から逆向きの電流を流すと, 低下した電圧が回復し, 繰り返し使うことができるものもある。このような電池を何というか。次のア~ウから1つ選び, 符号で書きなさい。

ア 一次電池 イ 二次電池 ウ 燃料電池

4 野外に出かけ、地層を観察した。1～5の問いに答えなさい。

〔観察〕 最初に地層全体を、離れた場所から観察した。図1はそのスケッチである。

その後、近付いて観察すると、Aはサンヨウチュウの化石を含む泥岩、Bは砂岩、Cはれき岩、Dは花こう岩でできた地層であった。そして、Cに含まれるれきを観察すると、多くが丸みを帯びていた。次に、Dの花こう岩の表面をルーペで観察した。図2は、その花こう岩のスケッチである。

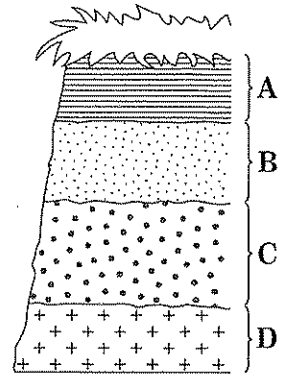


図1

1 図1の地層の重なり方から、これらの地層がどのような順で堆積したのかを考えることができる。A～Cの地層の中で、堆積した時期が最も新しい地層はどれか。A～Cから1つ選び、符号で書きなさい。

2 Aはサンヨウチュウの化石を含んでいたのだから、古生代に堆積したことが分かる。このように、地層の堆積した年代を推定できる化石を何というか。言葉で書きなさい。また、このような化石の説明として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。



図2

- ア 狭い範囲にすんでいて、短期間に栄えて絶滅した生物の化石
- イ 狭い範囲にすんでいて、長期間にわたって栄えた生物の化石
- ウ 広い範囲にすんでいて、短期間に栄えて絶滅した生物の化石
- エ 広い範囲にすんでいて、長期間にわたって栄えた生物の化石

3 次の の(1)～(3)に当てはまる言葉の正しい組み合わせを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

れきや砂や泥が河川から浅い海に流れ込んだとき、粒の (1) ものほど早く沈む。泥は、砂と比べると、粒の大きさが (2) ため、流れに乗って運ばれ (3) に堆積しやすい。

- ア (1)大きい (2)小さい (3)河口から近い海底
- イ (1)大きい (2)小さい (3)河口から遠い海底
- ウ (1)小さい (2)大きい (3)河口から近い海底
- エ (1)小さい (2)大きい (3)河口から遠い海底

4 図2で観察された鉱物は、一つ一つが大きく、同じくらいの大きさのものが多かった。このようなつくりを何というか。言葉で書きなさい。また、このことから何が分かるか。次のア～エから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。

- ア 花こう岩はマグマが地表付近で、急に冷えて固まってできた。
- イ 花こう岩はマグマが地下深くで、急に冷えて固まってできた。
- ウ 花こう岩はマグマが地表付近で、ゆっくりと冷えて固まってできた。
- エ 花こう岩はマグマが地下深くで、ゆっくりと冷えて固まってできた。

5 地下のマグマがもつエネルギーで作られた高温・高圧の水蒸気を利用する発電を何というか。言葉で書きなさい。

- 5 電熱線を用いて水の温度変化を調べる実験を行った。1～7の問いに答えなさい。ただし、水1gの温度を1℃上げるのに必要な熱量は4.2Jとする。

〔実験〕 発泡ポリスチレンのカップに水100 cm³を入れた。水が室温と同じくらいの温度になるまで放置し、そのときの水温を調べて記録した。その後、図1のような回路を作り、6V-3Wの電熱線に、電源装置で6.0Vの電圧を加え、カップの水を時々かき混ぜながら、1分ごとに水温を記録し、5分間測定した。次に、使用する電熱線を、6V-3Wから6V-6Wに変えて同様の測定を行った。表は、実験の結果をまとめたものである。

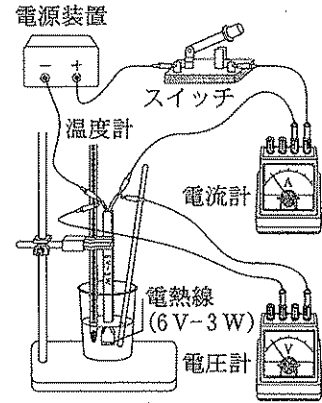


図1

電熱線の種類	6V-3W						6V-6W					
	時間[分]	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4
水温[℃]	16.9	17.3	17.7	18.1	18.5	18.9	17.0	17.8	18.6	19.4	20.2	21.0

- 6V-3Wの電熱線に6.0Vの電圧を加えた実験で、この電熱線に流れる電流の大きさは何Aか。
- 表をもとに、6V-3Wの電熱線を用いたときの時間と測定開始からの水の上昇温度の関係をグラフにかきなさい。なお、グラフの縦軸には適切な数値を書きなさい。
- 次の の(1)、(2)に当てはまる言葉の正しい組み合わせを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

電熱線に電流を流す時間が長くなるほど電熱線から発生する熱量は (1) なる。また、電熱線の電力の値が小さい方が、水の温度上昇は (2) なる。

- ア (1)大きく (2)大きく イ (1)小さく (2)大きく
ウ (1)大きく (2)小さく エ (1)小さく (2)小さく

- 実験で、6V-6Wの電熱線を使ったとき、5分間で水の温度は4.0℃上昇した。100 cm³(100g)の水の温度を4.0℃上昇させるために必要な熱量は何Jか。
- 6V-6Wの電熱線の両端に6.0Vの電圧を5分間加え続けた。電熱線から発生する熱量は何Jか。
- 次の に当てはまる言葉として最も適切なものを、次のア～ウから1つ選び、符号で書きなさい。

電圧を5分間加えた電熱線から発生した熱量は、5分後には と考えられる。

- ア 水の温度上昇に全て使われ、カップやその周りの空気には逃げていない
イ 水の温度上昇に使われるだけでなく、カップやその周りの空気にも逃げている
ウ 水の温度上昇には使われず、カップやその周りの空気に全て逃げている

- 6V-3Wの電熱線と6V-6Wの電熱線を図2のように直列につなぎ、それぞれの電熱線を水100 cm³が入ったカップの中に入れ、電圧計が表示する電圧が6.0Vになるように電源装置で電圧を加えた。5分後のカップの中の水の上昇温度として最も適切なものを、次のア～ウから1つ選び、符号で答えなさい。

- ア 6V-3Wの電熱線が入っていたカップの水の方が上昇温度は大きい。
イ 6V-3Wの電熱線と6V-6Wの電熱線が入っていたカップの水の上昇温度は同じ。
ウ 6V-3Wの電熱線が入っていたカップの水の方が上昇温度は小さい。

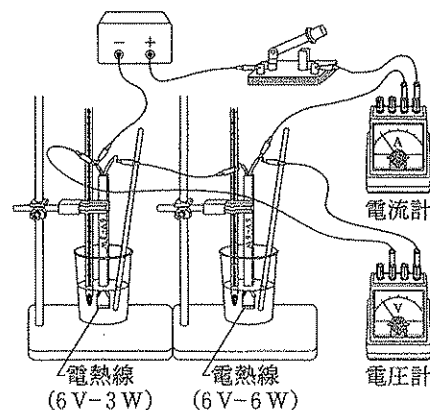


図2