

平成 30 年 度  
開星高等学校入学試験問題

( 第 限 14 : 3 ~ 1 : 2 )

理 科

注 意

「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。

問題は全部で 題あり， ページまでです。

「始め」の合図があったら，まず，解答用紙に受験番号を書きなさい。

答えは，すべて解答用紙に書きなさい。

「やめ」の合図で，すぐ鉛筆をおき，解答用紙を裏返しにして机の上におきなさい。

## 【第1問題】

次の～について、後の問いに答えなさい。

0 ℃の水 100g に硝酸カリウムを溶かして飽和水溶液をつくりました。右の各温度における硝酸カリウムの溶解度の表を用いて、次の①～⑤の問いに答えなさい。

水の温度 [ ℃ ]	硝酸カリウムの溶解度 [ g/ 水 100g ]
0	13.0
10	14.0
20	15.0
30	16.0
40	17.0
50	18.0
60	19.0
70	20.0
80	20.8
90	21.8

この飽和水溶液の質量パーセント濃度を、小数第 1 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。

この飽和水溶液を 0 ℃まで冷やすと、何 g の硝酸カリウムの結晶が出てきますか。

図1のような電圧と電流の関係を示す 2 種類の電気抵抗 a, b を使って図2のような回路をつくと、点 P を 0.2 A の電流が流れました。点 Q を流れる電流は何 A ですか。

図 1

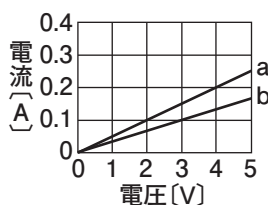
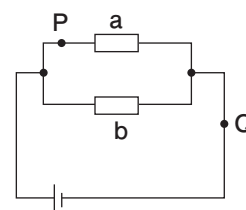


図 2



自然の長さから伸ばすために、下の表のような力を加える必要があるばねがあります。このばねについて、横軸をばねの伸び [ m ], 縦軸を力の大きさ [ N ] としてグラフを書き、比例定数 [ N/m ] を求めなさい。

ばねの伸び [ m ]	0.0	0.0	0.0	0.08	0.10
力の大きさ [ N ]	0.0	0.0	0.9	1.8	2.7

次の文の空欄～に適する語句を入れなさい。

地層として堆積した土砂などは、長い年月の間に押し固められて岩石になる。このような岩石を（ ）という。

多細胞生物では、形やはたらきが同じ細胞が集まって（ ）をつくり、いくつかの種類の（ ）が集まって特定のはたらきをもつ器官をつくっている。さらに、いくつかの器官が集まり、ヒトやツバキといった（ ）がつくられる。

石油や石炭等のエネルギー資源は、動植物の遺骸などの有機物が、長い年月を経てできたもので、（ ）とよばれる。

放射線は、医療や農業などの様々な分野で活用されている一方、放射線を生物が浴びると、細胞の中の（ ）が傷つき、遺伝情報が変化して病気になるなどの健康被害を生じることがある。

## 【第2問題】

次の ・ について、後の問いに答えなさい。

じゅうぶんに光を当てたオオカナダモの葉を 1枚とってプレパラートをつくり、顕微鏡で観察したところ、細胞の中に緑色の粒がたくさんふくまれていることが分かりました。次に、この葉を脱色してからヨウ素液を加えて新しいプレパラートをつくって観察すると、はじめに見えた緑色の粒の色が変化していました。次の ～ の問いに答えなさい。

観察された緑色の粒は何ですか。名称を答えなさい。

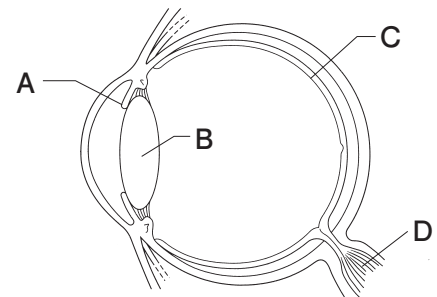
ヨウ素液を加えたとき、緑色の粒は何色に変化しましたか。

のように色が変化したことから、何という物質がふくまれていることが分かりますか。

オオカナダモは被子植物の単子葉類のなかまです。単子葉類の特徴を1つ答えなさい。

右の図はヒトの目のつくりを表したものです。次の ～ の問いに答えなさい。

B, C の名称を答えなさい。



A のはたらきを説明しなさい。

光を感じる細胞が存在し、像を結ぶのはどの部分ですか。

A ~ D の中から1つ選び、記号で答えなさい。

D はどこにつながっていますか。

近くのものを見る時、目の中でどのようなしくみのはたらきますか。次の3つの語を用いて説明しなさい。

レンズ          光          屈折

### 【第3問題】

下の表は、太陽のまわりを回っている惑星についてのデータです。この表を用いて、後の～の問いに答えなさい。

	太陽からの平均距離 (太陽地球間 = )	公転周期 [年]	赤道半径 (地球 = )	質量 (地球 = )	平均密度 [g/cm <sup>3</sup> ]
地球	1.0	1.00	1.00	1.00	5.5
水星	0.4	0.08	0.4	0.05	5.4
金星	0.7	0.22	0.9	0.8	5.2
火星	1.5	1.88	0.5	0.1	3.9
木星	5.2	11.8	11.2	318	1.3
土星	9.5	29.5	9.4	95	0.7

公転周期が最も短い惑星はどれですか。

で答えた惑星の公転周期は、およそ何日ですか。

太陽系を構成する惑星8個のうち、表に載っていない惑星を2つ答えなさい。

太陽系を構成する惑星がどのような物質でできているか考えるとき、最も参考になる項目はどれですか。次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 太陽からの平均距離
- イ 公転周期
- ウ 赤道半径
- エ 質量
- オ 平均密度

地球から見たとき、金星が太陽の前を通過していく、金星の「日面通過」という天文現象が知られています。この現象を観察した際、太陽の見かけの直径が金星の見かけの直径の4倍でした。このとき、実際の太陽の直径は、実際の金星の直径の何倍ですか。表を用いて計算しなさい。ただし、太陽、金星、地球は一直線上にあるものとします。

## 【第4問題】

うすい塩酸，砂糖水，水酸化ナトリウム水溶液，アンモニア水，塩化銅水溶液の 5 つの水溶液を用意し，次の実験を行いました。下の表は実験の結果をまとめたものです。後の ①～⑤ の問いに答えなさい。ただし，表の A～E は 5 つの水溶液のいずれかを表しています。

### 【実験】

それぞれの水溶液の色を観察する。

それぞれの水溶液のにおいをかく。

それぞれの水溶液に電極を入れ，電流を流す。

それぞれの水溶液にフェノールフタレイン溶液を数滴入れ，色の変化を観察する。

A	無色	無臭	電流が流れた。	変化しなかった。
B	無色	刺激臭	電流が流れた。	赤色になった。
C	青色	無臭	電流が流れた。	変化しなかった。
D	無色	無臭	電流が流れなかった。	変化しなかった。
E	無色	無臭	電流が流れた。	赤色になった。

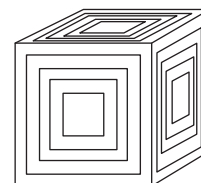
砂糖水はどれですか。A～Eの中から1つ選び，記号で答えなさい。

実験 ② について，水溶液の色が赤色に変化したのは，あるイオンによるものです。そのイオンとは何ですか。イオン式を書きなさい。

マグネシウムリボンを入れたときに気体が発生するものはどれですか。A～Eの中から1つ選び，記号で答えなさい。また，発生する気体の名称を答えなさい。

水溶液 C に炭素棒を電極として電流を流す実験を行ったところ，陽極付近で気体が発生し，陰極には物質が付着しました。発生した気体と付着した物質は何ですか。それぞれ化学式で答えなさい。

5 つの水溶液を混ぜた後に，その水溶液を蒸発させたとき，右図のような結晶が出てくるものの組み合わせはどれとどれですか。A～Eの中から2つ選び，記号で答えなさい。



⑤ 5 つの水溶液を混ぜたときに起こる化学変化を，化学反応式で書きなさい。

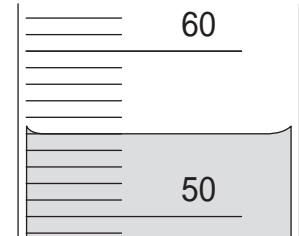
## 【第5問題】

次の～の問いに答えなさい。ただし、00gの物体にはたらく重力の大きさを  $N$  とします。

開太君の家には、ある金属でできた犬の置物があります。この置物が何の金属でできているか疑問に思った開太君は、次の実験A、Bを行いました。ただし、実験を行った部屋の室温は  $0$  とします。

### 【実験】

- A 置物の質量を求めるために電子天びんではかったところ、質量は  $\quad$  gだった。
- B メスシリンダーに水を  $0.0\text{cm}$  入れ、この置物を沈めたところ、右図のようになった。



この置物の体積  $[\text{cm}^3]$  を求めなさい。

この置物の密度  $[\text{g/cm}^3]$  を求めなさい。

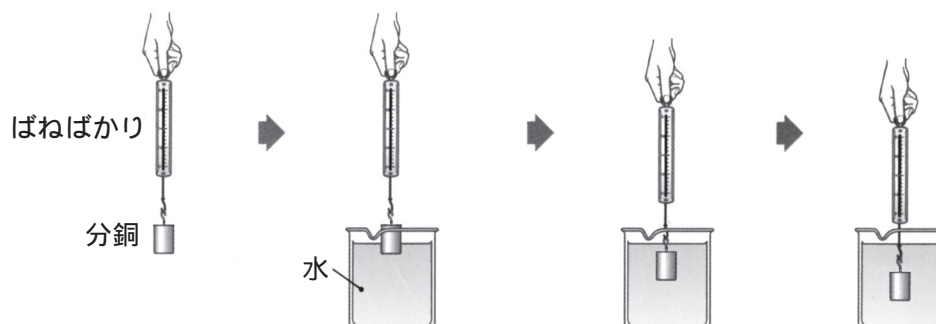
この置物は何の金属でできていると考えられますか。右の表から選び、物質名を答えなさい。

金属の密度 $[\text{g/cm}^3]$	
アルミニウム	$2.70$
亜鉛	$7.3$
鉄	$7.87$
銅	$8.9$
銀	$10.5$
金	$19.3$

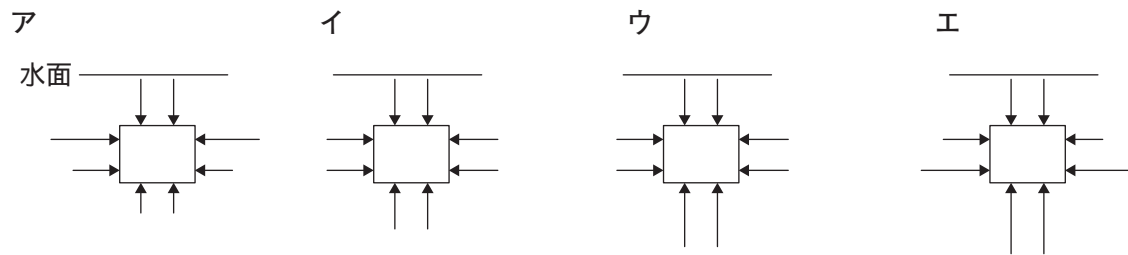
置物が水に沈んでいる様子を見て、開太君は水中で物質にはたらく力についてさらに調べるために、次の実験C、Dを行いました。

### 【実験】

- C 木片と分銅<sup>ふんどう</sup>を水槽に入れてみたところ、木片は浮き、分銅は沈んだ。
- D 分銅にも上向きの力がはたらいっているか調べるため、分銅をばねばかりでぶら下げ、下図のように、空气中、半分水中に沈める、全部水中に沈める、さらに深く沈める、この4つの場合でばねばかりの値を読んだ。



水中の物体にはたらく水圧の様子について、正しく表しているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、矢印の向きは水圧の向きを、矢印の長さは水圧の大きさを表しています。



実験 C について、木片が水に浮かぶ理由を、次の2つの語を用いて説明しなさい。

浮力                      重力

実験 D の結果は下の表のようになりました。この分銅にはたらく浮力 [ N ] を求めなさい。

	空気中	半分が水中	全部が水中	さらに深く
ばねばかりの値 [ N ]	.0	0.70	0.0	0.0

水中の物体にはたらく浮力の大きさは、物体の水中にある部分の体積と同じ体積の水にはたらく重力の大きさと等しくなります。実験 D の で、分銅が押しつけた水の体積 [ cm ] を求めなさい。ただし、水の密度を .0g/cm とします。

古代の科学者アルキメデスは、王様から金でできた王冠に他の金属が混ざっていないか調べるように命じられたといわれています。王冠は見ただけでは他の金属が混ざっているかは分かりません。どのように調べればよいと思いますか。あなたが考える方法を書きなさい。ただし、王冠を壊したり溶かしたりしてはいけません。

の

【第 1 問題】

		%			g			A
力の大きさ [N]								
ばねの伸び [m]								
比例定数				N/m				




		cm <sup>3</sup>			g/cm <sup>3</sup>		
				N			cm <sup>3</sup>

								得点	