

令和 6 年度

公立高等学校入学者選抜学力検査

理 科

問 題 用 紙

[1] 次の(1)～(6)の問い合わせに答えなさい。

(1) 生物を観察するときのスケッチのしかたについて述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア ルーペを使って観察したときは、ルーペの視野を示す円をかく。
イ 線を重ねがきして、濃淡をつける。
ウ よくけずった鉛筆を使い、細い線や小さい点ではっきりとかく。
エ 観察の対象だけでなく、背景もかく。

(2) 図1のように、うすいゴム膜を張つ

た透明なパイプに、プラスチックの管を差し込んだ器具がある。図2は、この器具を水の中に入れて、パイプをいろいろな向きに回転させたときの、ゴム膜のへこみ方を模式的に表したもの

図1

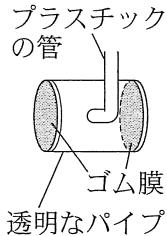
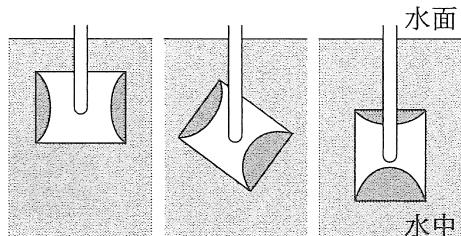


図2



である。このとき、水中にある器具が、水から受ける力について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 水中にある器具のあらゆる面に対して水圧がはたらき、水中にある器具には、全体として上向きの力がはたらく。
イ 水中にある器具のあらゆる面に対して水圧がはたらき、それらの力はつり合っている。
ウ 水中にある器具のゴム膜のみに対して水圧がはたらき、水中にある器具には、全体として上向きの力がはたらく。
エ 水中にある器具のゴム膜のみに対して水圧がはたらき、それらの力はつり合っている。

(3) 右の図の顕微鏡を用いて、オオカナダモの葉の細胞を観察した。この観察について述べた次の文中の X , Y に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



細胞の中にある X を観察しやすくするために、Y を2, 3滴たらして、
プレパラートをつくった。このプレパラートを観察したところ、どの細胞にも、よく染まる
丸い粒が一つずつあり、X があることを確認できた。

- ア [X 葉緑体, Y ベネジクト液] イ [X 葉緑体, Y 酢酸オルセイン液]
ウ [X 核, Y ベネジクト液] エ [X 核, Y 酢酸オルセイン液]

(4) 理科の授業で、状態変化や化学変化を観察するため、次のア～エの実験を行った。このうち、状態変化を観察した実験について述べた文として、最も適当なものを、ア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えると、沈殿ができた。
イ 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、気体と液体が発生した。
ウ 食塩を加熱すると、液体になった。
エ うすい塩酸にマグネシウムを加えると、マグネシウムが溶けて、気体が発生した。

(5) 生物の生殖において、親の細胞が生殖細胞をつくるとき、親がもつ1対の遺伝子は、減数分裂により、別々の生殖細胞に入る。遺伝の規則性における、この法則を何というか。その用語を書きなさい。

(6) 室温20℃、湿度20%の部屋で、水を水蒸気に変えて放出する加湿器を運転したところ、室温は20℃のままで、湿度が50%になった。このとき、加湿器からこの部屋の空气中に放出された水蒸気量は、およそ何gか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、20℃の空気の飽和水蒸気量を 17.3 g/m^3 、この部屋の空気の体積を 50 m^3 とする。

ア 173 g

イ 260 g

ウ 433 g

エ 865 g

[2] 地層について、次の(1)、(2)の問い合わせに答えなさい。

(1) 地層に見られる堆積岩の構成について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア れき岩は、海中をただよっている小さな生物の殻が堆積してできた岩石である。

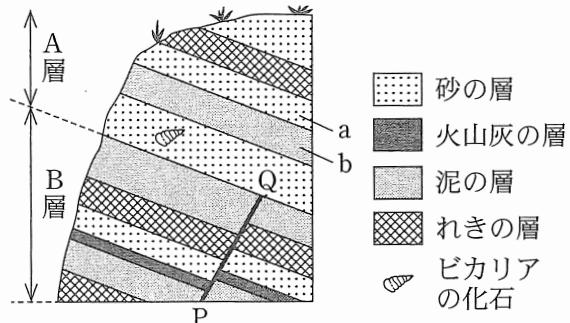
イ 凝灰岩は、土砂が堆積してできた岩石である。

ウ 石灰岩は、海中の貝殻やサンゴなどが堆積してできた岩石である。

エ チャートは、火山灰が堆積してできた岩石である。

(2) 右の図は、ある場所で見られる地層のようすを示した模式図である。この図をもとにして、次の①～③の問い合わせに答えなさい。

① 次の文は、砂の層に含まれるビカリ亞の化石について述べたものである。次の文中の X に当てはまる語句として、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



ビカリ亞のように、Xしていた生物の化石は、その地層が堆積した年代を推定するのに役立つ。このような化石を示準化石といふ。

ア ある期間にだけ、せまい範囲に分布

イ ある期間にだけ、広い範囲に分布

ウ 長い期間にわたって、せまい範囲に分布

エ 長い期間にわたって、広い範囲に分布

② 図中のaの砂の層が堆積したときの河口からの距離は、bの泥の層が堆積したときの河口からの距離よりも短かったと考えられる。その理由を書きなさい。

③ 次のア～エのできごとを古いものから順に並べ、その符号を書きなさい。

ア A層の堆積 イ B層の堆積 ウ 傾きの形成 エ P—Qの断層の形成

[3] 「動物の分類」の学習のまとめとして、10種類の動物、イカ、イモリ、カエル、カメ、キツネ、コウモリ、サケ、ツル、マイマイ、ミミズを、次のI～IVの手順で、a～gのグループに分類した。このことに関して、下の(1)～(3)の問い合わせに答えなさい。

- I 10種類の動物の中から、背骨をもたない動物を選び、そのうち、外とう膜がある動物をa、外とう膜がない動物をbとした。
- II Iの手順で選ばなかった動物の中から、一生を通して肺で呼吸する動物を選び、それらを、次の①、②の手順で分類した。
- ① 胎生の動物をcとした。
 - ② ①で選ばなかった動物の中から、X 動物をd、Y 動物をeとした。
- III IIまでの手順で選ばなかった動物のうち、幼生と成体とで呼吸のしかたが異なる動物をfとした。
- IV 最後に残った動物をgとした。

(1) IIの結果、ツルはd、カメはeに分類された。このとき、X、Yに最もよく当てはまるものを、次のア～オからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

- | | |
|---------------------|----------------------|
| ア からだの表面が羽毛でおおわれている | イ からだの表面がうろこでおおわれている |
| ウ からだとあしに節がない | エ 外骨格をもつ |
| オ 卵生の | |

(2) イカ、イモリ、カエル、キツネ、サケ、ミミズについて、b、fに分類される動物を、それぞれすべて選び、書きなさい。

(3) コウモリ、マイマイは、それぞれa～gのどれに分類されるか。正しいものを、a～gから選び、その符号を書きなさい。

[4] 水の電気分解について調べるために、水に水酸化ナトリウムを加えてつくった、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて、次の実験1、2を行った。この実験に関して、以下の(1)～(3)の問い合わせに答えなさい。

実験1 次のI～IIIの手順で、実験を行った。

- I 図1のような、2本の電極がついた装置を用いて、管a、bの上端まで、うすい水酸化ナトリウム水溶液を満たした後、水の電気分解を一定時間行ったところ、管aの中には気体が5cm³、管bの中には気体が10cm³集まつた。

- II 陽極と陰極とを反対にして、管aの中の気体が16cm³になるまで電気分解を続けた。

- III 図1の電源装置をはずし、図2のように、管aに集まつた気体に点火装置で点火したところ、ポンと音をたてて燃え、気体が残つた。

実験2 次のI、IIの手順で、実験を行つた。

- I 図3のような、4本の電極A、B、C、Dがついた装置を用いて、装置の内部の上端まで、うすい水酸化ナトリウム水溶液を満たした後、水の電気分解を一定時間行ったところ、気体が集まつた。

- II 図3の電源装置をはずし、図4のようになに、電極A、Bに電子オルゴールをつなげると、電子オルゴールがしばらく鳴つた。

図1

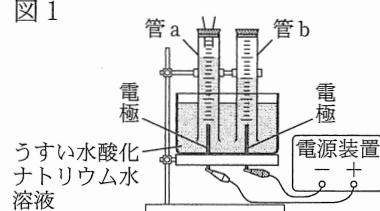


図2

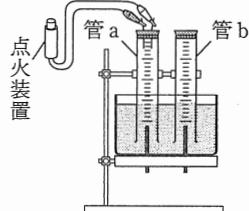


図3

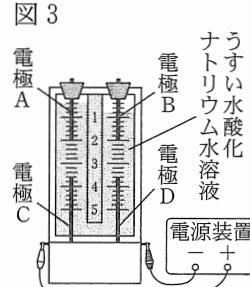
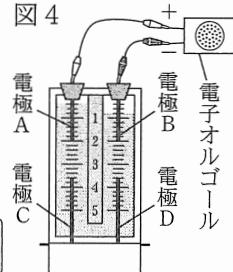


図4



- (1) 水の電気分解を行うとき、水に水酸化ナトリウムを加えるのはなぜか。その理由を書きなさい。
- (2) 実験 1 Ⅲの下線部分について、管 a に残った気体の体積は何 cm^3 か。求めなさい。また、残った気体は何か。その気体の名称を書きなさい。
- (3) 実験 2 Ⅱの下線部分について、次の①、②の問い合わせに答えなさい。
- ① 電子オルゴールが鳴ったことについて述べた、次の文中の X ~ Z に最もよく当てはまる用語を、それぞれ書きなさい。

電子オルゴールが鳴ったのは、電流が流れたためであり、この装置は、水の電気分解とは逆の化学変化によって、X エネルギーをY エネルギーに変える電池となっている。このように、水の電気分解とは逆の化学変化によって電流を取り出す装置をZ という。

- ② 水の電気分解とは逆の化学変化を表す化学反応式を書きなさい。
- [5] ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べるために、フックのついたおもりを用いて、次の実験 1 ~ 3 を行った。この実験に関して、下の(1)~(4)の問い合わせに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力を 1 N とし、フックの質量は無視できるものとする。

実験 1 図 1 のように、スタンドにばねをつるした装置をつくり、そのばねの下の端におもりをつけ、ばねののびを測定した。図 2 は、質量の異なるおもりにつけかえながら、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べた結果を、グラフに表したものである。

実験 2 実験 1 と同じ装置で、ばねの下の端に質量 12 g のおもりをつけ、ばねののびを測定した。

実験 3 図 3 のように、質量 50 g のおもりを電子てんびんに置き、実験 1 で用いたばねを取り付けて上向きに引き、ばねののびが 3.3 cm になったところで静止させ、電子てんびんが示す値を読んだ。

図 1

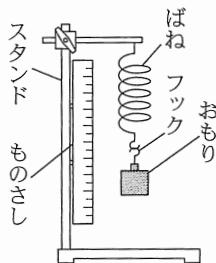


図 2

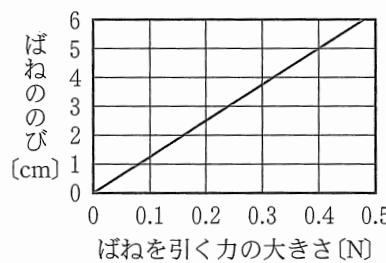
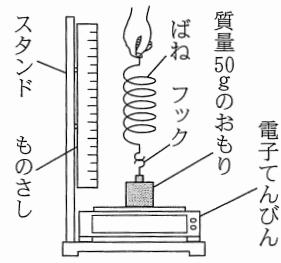


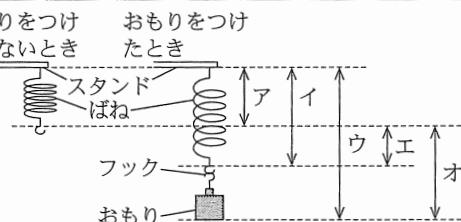
図 3



- (1) 実験 1 について、図 4 は、ばねの下の端におもりをつけていないときと、おもりをつけたときのようすを表したものである。図 2 に示したばねののびの値は、図 4 のア～オのうちのどの長さを測定したものか。最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- (2) 実験 1 について、次の文は、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係について述べたものである。文中的 X に最もよく当てはまる語句を書きなさい。

ばねののびは、ばねを引く力の大きさにX する。この関係は、フックの法則とよばれている。



- (3) 実験 2 について、ばねののびは何 cm か。求めなさい。

- (4) 実験 3 について、電子てんびんが示す値は何 g か。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 23.6 g

イ 26.4 g

ウ 47.4 g

エ 49.7 g

[6] 理科の授業で、春香さんと陽太さんの班は、酸化銅と炭素を混ぜ合わせたものを加熱したときの化学変化について調べるために、次のⅠの実験を行った。Ⅱは実験後の会話の一部である。

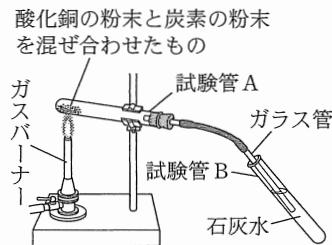
Ⅰ、Ⅱに関して、以下の(1)~(4)の問い合わせに答えなさい。ただし、ガスバーナーの火を消して、加熱をやめてからは、化学変化は起きないものとする。

I 実験

次の①~④の手順で実験を行った。

- ① 右の図のように、酸化銅の粉末 6.00 g と炭素の粉末 0.15 g をよく混ぜ合わせたものを、乾いた試験管 A に入れて、ガスバーナーで加熱したところ、気体が発生した。このとき、発生した気体を、試験管 B に入れた石灰水に通したところ、石灰水が白く濁った。
- ② 十分に加熱して、気体が発生しなくなつてから、ガラス管を石灰水から取り出し、ガスバーナーの火を消して、加熱をやめた。
- ③ 試験管 A が十分に冷えてから、試験管 A に残った固体を取り出し、質量を測定した。また、その固体の色を観察した。
- ④ ①~③と同じ手順で、試験管 A に入れる炭素の粉末の質量を 0.30 g, 0.45 g, 0.60 g, 0.75 g, 0.90 g に変えて、それぞれ実験を行った。

次の表は、①~④の実験の結果をまとめたものである。



炭素の粉末の質量[g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90
加熱後の試験管 A に残った固体の質量[g]	5.60	5.20	4.80	4.95	5.10	5.25
加熱後の試験管 A に残った固体の色	赤色と黒色	赤色	赤色と黒色			

II 実験後の会話の一部

春香： 試験管 B に入れた石灰水が白く濁つたので、化学変化で発生した気体は X ですね。実験の結果を用いて計算すると、この気体の質量を求めることができます。

先生： そうですね。それでは、炭素の粉末の質量と化学変化で発生した気体の質量の関係をグラフに表してみましょう。

陽太： グラフに表すと、変化のようすがわかりやすくなりますね。加熱後の試験管 A の中に残った赤色の物質は、教科書で調べたところ、銅であることがわかりました。ところで、炭素の粉末の質量を 0.45 g にして実験を行ったとき以外は、加熱後の試験管 A の中に黒色の物質も残っていましたが、これは何でしょうか。

春香： グラフから考えると、炭素の粉末の質量を 0.15 g, 0.30 g にして実験を行ったときの、加熱後の試験管 A に残った黒色の物質は Y で、炭素の粉末の質量を 0.60 g, 0.75 g, 0.90 g にして実験を行ったときの、加熱後の試験管 A に残った黒色の物質は Z ではないでしょうか。

先生： そのとおりです。この化学変化では、酸化銅と炭素はいつも一定の質量の割合で結びつき、どちらかの質量に過不足があるときは、多い方の物質が結びつかないで残ります。このことを、混ぜ合わせる酸化銅の粉末の質量と炭素の粉末の質量を変えて、同じ手順で実験を行うことで、確かめてみましょう。

- (1) X に当てはまる物質の名称を書きなさい。
- (2) 下線部分 a について、実験の結果をもとにして、炭素の粉末の質量と化学変化で発生した気体の質量の関係を表すグラフをかきなさい。
- (3) Y , Z に当てはまる物質の名称を、それぞれ書きなさい。
- (4) 下線部分 b について、試験管 A に入る酸化銅の粉末の質量を 10.00 g, 炭素の粉末の質量を 0.60 g にして実験を行ったところ、加熱後の試験管 A には、赤色の物質と黒色の物質が残った。このとき、加熱後の試験管 A に残った黒色の物質は何か。その物質の名称を書きなさい。また、その黒色の物質の質量は何 g か。求めなさい。

[7] 電流とそのはたらきを調べるために、抵抗器 a, 電気抵抗 5Ω の抵抗器 b を用いて回路をつくり、次の実験 1, 2 を行った。この実験に関して、下の(1)~(3)の問い合わせに答えなさい。

実験 1 図 1 のように、電源装置、抵抗器 a、抵抗器 b、スイッチ 1、スイッチ 2、電流計、電圧計、端子を用いて回路をつくり、スイッチ 1 のみを入れて、抵抗器 a の両端に加わる電圧と回路を流れる電流を測定した。図 2 は、その結果をグラフに表したものである。

実験 2 図 3 のように、電源装置、抵抗器 a、抵抗器 b、スイッチ 1、スイッチ 2、電流計、電圧計、端子を用いて回路をつくり、スイッチ 1 のみを入れて、電流を流し、電流計が示す値を読んだ。次に、スイッチ 1 を入れたままスイッチ 2 を入れたところ、電流計が 400 mA を示した。

図 1

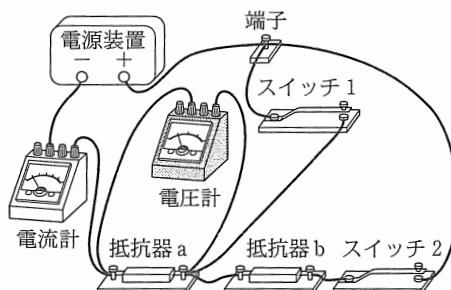


図 2

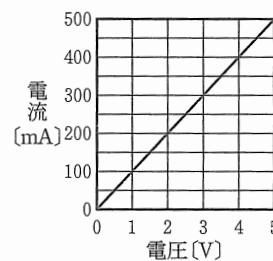
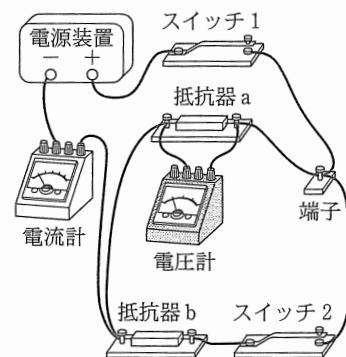


図 3



(1) 実験 1 について、抵抗器 a の電気抵抗は何 Ω か。求めなさい。

(2) 実験 2 について、次の①、②の問い合わせに答えなさい。

① 下線部分について、このとき、電圧計は何 V を示すか。小数第 2 位を四捨五入して求めなさい。

② 次の文は、スイッチ 1 のみを入れた状態と、スイッチ 1, 2 を入れた状態の、電気抵抗の大きさと電流計の示す値の変化について述べたものである。文中の X , Y に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

スイッチ 1, 2 を入れたときの回路全体の電気抵抗は、スイッチ 1 のみを入れたときの抵抗器 a の電気抵抗よりも X なる。また、スイッチ 1, 2 を入れたときの電流計の示す値は、スイッチ 1 のみを入れたときの電流計の示す値よりも Y なる。

ア [X 小さく, Y 小さく]

イ [X 小さく, Y 大きく]

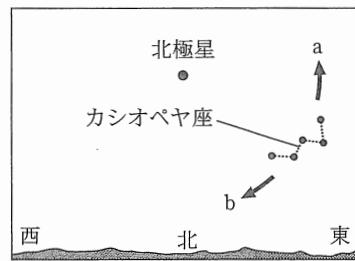
ウ [X 大きく, Y 小さく]

エ [X 大きく, Y 大きく]

(3) 図 1 の回路において、スイッチ 2 のみを入れて、電圧計が 1.5 V を示すように電源装置を調節した。次に、図 3 の回路において、スイッチ 1, 2 を入れて、電圧計が 1.5 V を示すように電源装置を調節した。このとき、図 3 の抵抗器 b が消費する電力は、図 1 の抵抗器 b が消費する電力の何倍か。求めなさい。

[8] ある年の7月20日午後9時頃に、日本のある場所で、北の空 図1

と南の空を観察したところ、北の空には、図1のようにカシオペヤ座が、南の空には、図2のようにさそり座が、それぞれ見えた。また、図3は、太陽、地球および、さそり座の位置関係を模式的に表したものである。このことに関して、次の(1)～(4)の問い合わせに答えなさい。



(1) 図1、2について、この日の午後9時から30分程度、同じ場所で観察を続けると、カシオペヤ座とさそり座は、時間の経過とともに、それぞれその位置を変えた。このことに関して、次の①、②の問い合わせに答えなさい。

① カシオペヤ座は、図1に示した矢印a、bのどちらの方向に位置を変えたか。また、さそり座は、図2に示した矢印c、dのどちらの方向に位置を変えたか。それぞれの星座が位置を変えた方向の組合せとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

	カシオペヤ座	さそり座
ア	a	c
イ	a	d
ウ	b	c
エ	b	d

図2

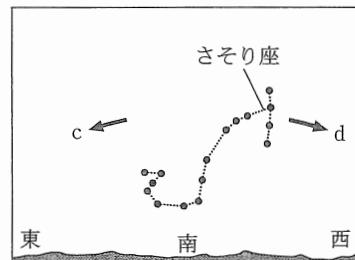
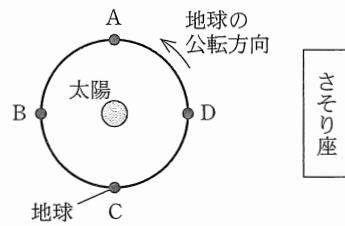


図3



② 次の文は、カシオペヤ座とさそり座が、時間の経過とともに、それぞれその位置を変える理由を説明したものである。次の文中の [X]、[Y] に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

地球が [X] へ [Y] しているため。

ア [X 東から西, Y 公転]

イ [X 東から西, Y 自転]

ウ [X 西から東, Y 公転]

エ [X 西から東, Y 自転]

(2) この年の8月4日に、同じ場所で、南の空を観察するとき、さそり座が図2と同じ位置に見られるおよその時刻として、最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 午後8時頃

イ 午後8時30分頃

ウ 午後9時頃

エ 午後9時30分頃

オ 午後10時頃

(3) 図3について、日没後まもない時刻に、南の方向にさそり座が観察できるのは、地球がどの位置にあるときか。最も適当なものを、図中のA～Dから一つ選び、その符号を書きなさい。

(4) 12月には、さそり座を観察することはできない。その理由を、「太陽」、「さそり座」という用語を用いて書きなさい。