

令和4年度

奈良県公立高等学校入学者一般選抜学力検査問題

理 科

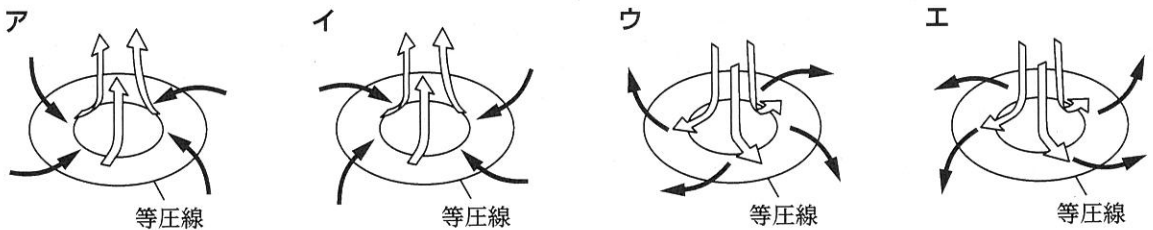
注 意

- 1 指示があるまで開いてはいけません。
- 2 解答用紙には、受検番号を忘れないように書きなさい。
- 3 解答用紙の※印のところには、何も書いてはいけません。
- 4 答えは必ず解答用紙に書きなさい。

1 真理さんは、世界自然遺産への登録が決定した奄美大島、徳之島、沖縄島北部および西表島について調べた。次の□内は、真理さんが調べたことをまとめたものである。各問いに答えよ。

奄美大島、徳之島、沖縄島北部および西表島は、北緯24～28度の範囲に位置している。①世界の北緯20～30度の地域の多くは、1年を通して雲ができにくい。これらの島は、暖流や季節風などの影響で1年を通して降水量が多く、豊かな森林が育まれている。また、②ヤンバルクイナや③アマミノクロウサギなど、固有の生物が数多く生息・生育している。このように、これらの島は生物の多様性の保全において重要な地域であることから、世界自然遺産への登録が決定した。

(1) 下線部①について、雲ができにくいのは、1年を通して高気圧が存在しているためである。北半球の高気圧における大気の動きを模式的に表した図として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。ただし、図中の⇄矢印は中心付近の上昇気流または下降気流を、→矢印は地表付近をふく風の向きを示している。



(2) 下線部②は鳥類に分類される。表は、せきつい動物の5つのグループの特徴をまとめたものであり、表のア～オはそれぞれほ乳類、鳥類、は虫類、両生類、魚類のいずれかである。鳥類にあたるものを、表のア～オから1つ選び、その記号を書け。

	ア	イ	ウ	エ	オ
子のうまれ方	卵生	卵生	胎生	卵生	卵生
呼吸のしかた	えら	子は主にえら 親は肺と皮ふ	肺	肺	肺
体温の保ち方	変温動物	変温動物	恒温動物	変温動物	恒温動物

(3) 動物は、それぞれの生活に合った特徴のある体のつくりをしている。図は、下線部③の写真である。アマミノクロウサギなどの、植物を食べるほ乳類の体のつくりには、敵を早く見つけるのに適した特徴がある。その特徴を、目のつき方とそれによる見え方に触れながら、簡潔に書け。



2 春香さんは、理科の授業で、月と金星が2021年12月7日に接近して見えることを知り、12月7日の午後5時に日本のある地点Xで観察を行った。図1は、このとき観察した月の光って見える部分の形と位置および金星の位置をスケッチしたものである。各問いに答えよ。



(1) 月のように惑星のまわりを公転する天体を何というか。その用語を書け。

図1

(2) 春香さんが、2日後の12月9日の午後5時に再び地点Xで観察を行ったところ、12月7日と比べて月の光って見える部分の形と位置が変化していた。12月7日と比べてどのように変化していたか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。なお、図2は、12月7日の月の光って見える部分の形と位置を表している。

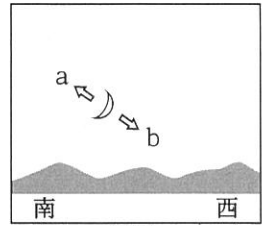


図2

- ア 月の光って見える部分の形はさらに細くなり、位置は図2のaの方向に移動していた。
- イ 月の光って見える部分の形は半月に近くなり、位置は図2のaの方向に移動していた。
- ウ 月の光って見える部分の形はさらに細くなり、位置は図2のbの方向に移動していた。
- エ 月の光って見える部分の形は半月に近くなり、位置は図2のbの方向に移動していた。

(3) 春香さんは、地球からの金星の見え方について調べたところ、金星は、月と同じように満ち欠けすることや、月と違って見かけの大きさが大きく変わることがわかった。また、金星は真夜中には見えないこともわかった。

① 図3は、2021年12月7日の太陽、金星、地球の位置関係と、金星と地球の公転軌道を模式的に表したものである。この日の金星を地点Xで天体望遠鏡を使って観察すると、金星の光って見える部分の形はどのように見ると考えられるか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。ただし、金星の光って見える部分の形は、肉眼で見たときのように上下左右の向きを直している。

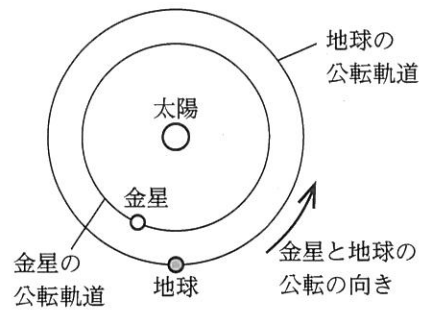


図3

- ア
- イ
- ウ
- エ

② 図4は、2021年12月7日から1年後の太陽、金星、地球の位置関係と、金星と地球の公転軌道を、図3と同様に表したものである。この日の金星の位置は、図4のA～Eのどれにあたりと考えられるか。最も適切なものを1つ選び、その記号を書け。また、この日に地点Xで観察される金星の見かけの大きさは、2021年12月7日と比べてどのようになると考えられるか。適切なものを、次のア～ウから1つ選び、その記号を書け。ただし、地球は1年で公転軌道を1周するのに対し、金星は0.62年で1周する。

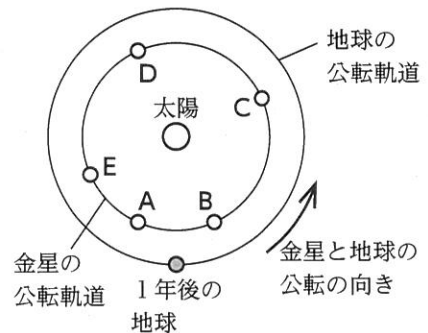


図4

- ア 大きくなる。
- イ 小さくなる。
- ウ 変わらない。

③ 真夜中に地球から金星を観察できないのはなぜか。その理由を簡潔に書け。

3 研一さんと花奈さんは、いろいろな気体を発生させ、集める実験を計画し、表1のようにまとめた。また、内は、実験の計画を立てた後の2人の会話である。各問いに答えよ。ただし、実験器具は発生させる気体ごとに新しいものに取り替えて用いることとする。

実験者	発生させる気体	気体の発生方法	気体の集め方
研一	二酸化炭素	図1のような装置をつくり、試験管に石灰石とうすい塩酸を入れる。	水上置換法
	水素	図1のような装置をつくり、試験管に亜鉛とうすい塩酸を入れる。	水上置換法
花奈	アンモニア	図2のような装置をつくり、試験管に塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を入れて加熱する。	水上置換法
	酸素	図2のような装置をつくり、試験管に酸化銀を入れて加熱する。	水上置換法

表1

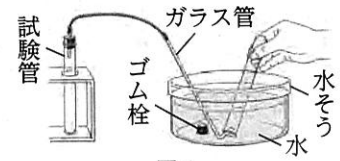


図1

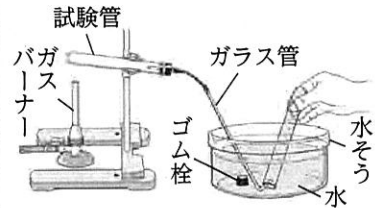


図2

花奈：発生させる気体の種類が違ってても、気体の集め方はどれも同じだね。

研一：そうだね。でも、①アンモニアは水上置換法ではなく、上方置換法で集める必要があるよ。

花奈：あ、そうだったね。アンモニアの集め方は見直すね。他に気をつけることはあるかな。

研一：発生させる気体を水上置換法で集めるときは、②はじめに出てくる気体は集めず、しばらく発生させてから気体を集めるようにすることかな。

(1) 発生した気体が二酸化炭素であることは、気体を集めた試験管にある液体を入れてよく振ると液体が白くにごることで確かめることができる。ある液体とは何か。その名称を書け。

(2) 表1の水素の発生方法以外でも、水素を発生させることができる。次のア～エのうち、発生する気体が水素であるものを1つ選び、その記号を書け。

ア 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加えると発生する気体

イ 硫化鉄にうすい塩酸を加えると発生する気体

ウ 塩化銅水溶液を電気分解すると陽極に発生する気体

エ うすい塩酸を電気分解すると陰極に発生する気体

(3) 下線部①のようにするのは、アンモニアにどのような性質があるからか。「水」，「密度」の語を用いて簡潔に書け。

(4) 下線部②のようにする理由を簡潔に書け。

(5) 花奈さんは、計画にしたがって酸素を発生させる実験を行ったところ、酸化銀を加熱した後の試験管の中に白い物質が残っていることに気づいた。そこで、酸化銀の質量と酸化銀を加熱した後に試験管の中に残った物質の質量との関係を調べるために、次の内の実験を行った。

図2のような装置をつくり、試験管に酸化銀1.00 gを入れて加熱した。気体が発生しなくなつてから加熱をやめ、試験管の中に残った物質の質量をはかった。同様の操作を、酸化銀の質量を2.00 g, 3.00 g, 4.00 gと変えて行った。表2は、その結果をまとめたものである。

酸化銀の質量 [g]	1.00	2.00	3.00	4.00
加熱後の試験管の中に残った物質の質量 [g]	0.93	1.86	2.79	3.72

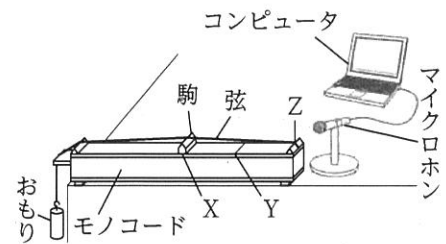
表2

- ① 酸化銀を加熱したときの化学変化を化学反応式で書け。ただし、酸化銀の化学式は Ag_2O とする。
- ② 引き続き、酸化銀の質量を 5.00 g に変えて実験を行ったが、気体が発生しなくなる前に加熱をやめてしまった。このとき、加熱後の試験管の中に残った物質の質量は 4.72 g であった。この結果から、反応した酸化銀の質量は、加熱前の酸化銀 5.00 g のうちの何%であったと考えられるか。その値を書け。

4 良太さんは、ギターを演奏したときに、音の高さを変える方法に興味をもった。そこで、弦の振動と音の高さとの関係を調べるために、次の実験を行った。各問いに答えよ。

実験 図は、モノコード、マイクロホン、コンピュータを用いた装置であり、X、Yは駒を置く位置を示している。弦は、

図のように一方の端をモノコードのZの部分に固定し、もう一方の端におもりをつけて張ることとする。同じ材質で太さの異なる2本の弦と質量の異なる2個のおもりを用意し、用いる弦1本とおもり1個、駒の位置の組み合わせを変えて、Zと駒の間の弦の中央を同じ強さではじいた。そのときに出た音を、マイクロホンを通してコンピュータの画面に表示させ、記録した。表は、その結果をまとめたものであり、表のA～Dはそれぞれ行った実験の条件とそのときに記録したコンピュータの画面を表している。ただし、コンピュータの画面の縦軸は振幅を、横軸は時間を表し、目盛りのとり方はいずれの記録も同じで、横軸の1目盛りは 0.001 秒 である。



	A	B	C	D
弦の太さ	細い	細い	細い	太い
おもりの質量	小さい	大きい	小さい	小さい
駒の位置	X	Y	Y	Y
コンピュータの画面				

- (1) 弦の振動する部分の長さによる音の高さの違いを調べるには、表のA～Dのうち、どれとどれを比べればよいか。適切なものを、表のA～Dから選び、その記号を書け。また、弦の振動する部分の長さを短くすると音の高さはどのようになるか。適切なものを、次のア～ウから1つ選び、その記号を書け。

ア 高くなる。 イ 低くなる。 ウ 変わらない。

- (2) 表のAにおいて記録したコンピュータの画面から、1回の振動にかかる時間は4目盛り分であることがわかる。Aで出た音の振動数は何Hzか。その値を書け。
- (3) 良太さんは、駒を図のYの位置に置き、実験で用いた太い弦と質量の大きいおもりを使って実験と同様の操作を行ったところ、記録したコンピュータの画面が表のA～Dの記録のいずれかと同じになった。それはどの記録であったと考えられるか。表のA～Dから1つ選び、その記号を書け。ただし、このとき記録したコンピュータの画面の目盛りのとり方は表のA～Dと同じである。

5 タマネギの根の成長について調べるために、次の観察を行った。各問いに答えよ。

観察 水を満たしたピーカーの上にタマネギを置いておくと、

図1のようになった。1cmぐらいにのびた根の1つに、
図2のように先端から等間隔に印をつけておくと、1日
後には図3のようになった。図3のa～cの各部分を切



図1

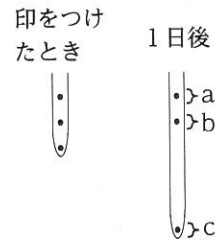


図2

図3

りとり、それぞれ別のスライドガラスにのせ、えつき針
でくずし、うすい塩酸を用いて細胞どうしを離れやすく
したのち、酢酸オルセイン溶液で染色した。カバーガラスをかけ、その
上をろ紙でおおい指で押しつぶして、プレパラートをつくった。顕微鏡
でそれぞれのプレパラートを同じ倍率で観察したところ、いずれも細胞
が重なりやすき間のない状態で視野全体に広がっていた。表は、視野の
中の細胞の数を数えた結果をまとめたものである。また、cの部分では
体細胞分裂のようすが観察された。

	a	b	c
細胞の数 [個]	15	18	60

(1) タマネギの根はひげ根とよばれる。被子植物のうち、ひげ根をもつという特徴がみられる植物のなかまを何というか。その用語を書け。

(2) 顕微鏡について述べた文として正しいものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

ア 顕微鏡の倍率は、接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率を足したものである。

イ 顕微鏡の倍率を100倍から400倍に変えると、観察できる範囲は広くなり、視野は明るくなる。

ウ ピントを合わせるときは、接眼レンズをのぞき、調節ねじを回して対物レンズとプレパラートを近づけながら合わせる。

エ 低倍率でピントを合わせた状態から、レボルバーを回して対物レンズを高倍率のものにすると、対物レンズの先端とプレパラートとの距離が短くなる。

(3) 下線部について、図4はその一部をスケッチしたものであり、図中のア～オはそれぞれ体細胞分裂の過程における異なる時期の細胞である。染色体が複製される時期の細胞として最も適切なものを、図4のア～オから1つ選び、その記号を書け。

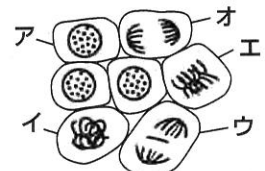


図4

(4) 次の [] 内は、観察の結果から考えられるタマネギの根の成長のしくみについて述べたものである。①、②についてはア、イのいずれか適する語をそれぞれ1つずつ選び、その記号を書け。また、

(③) については適する言葉を簡潔に書け。

タマネギの根は① (ア 先端 イ 根もと) に近い部分がよくのびる。また、細胞の大きさは図3のa、bの部分よりもcの部分の方が② (ア 大きい イ 小さい)。このことから、タマネギの根は、体細胞分裂により細胞の数がふえ、さらに、(③) ことによって成長すると考えられる。

(5) 細胞分裂には、体細胞分裂のほかに、生殖細胞がつくられるときに行われる特別な細胞分裂がある。この特別な細胞分裂によってできた生殖細胞は、体細胞分裂によってできた細胞と比べてどのような違いがあるか。染色体の数に着目して簡潔に書け。

6 電流による発熱量について調べるために、次の実験を行った。各問いに答えよ。

実験 熱を伝えにくい容器に室温と同じ温度の水100gを入れ、抵抗の大きさが 2Ω の電熱線aを用いて図1のような装置をつくった。電熱線aに6.0Vの電圧を加えて電流を流し、電流の大きさを測定するとともに、水をときどきかき混ぜながら1分ごとに容器内の水の温度を記録し、5分間測定した。また、電熱線aを、抵抗の大きさが 4Ω の電熱線bに取り替え、電熱線bに6.0Vの電圧を加えて同様の操作を行った。表1、2は、その結果をまとめたものである。

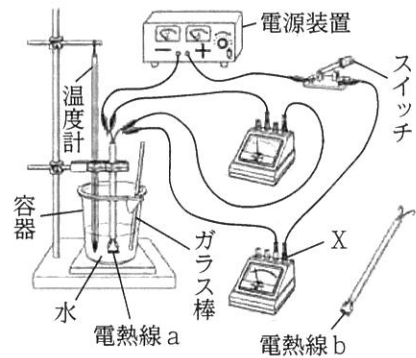


図1

	電流 [A]
電熱線 a	3.0
電熱線 b	1.5

表1

電流を流した時間 [分]		0	1	2	3	4	5
容器内の水の温度 [°C]	電熱線 a	21.4	23.8	26.2	28.6	31.0	33.4
	電熱線 b	21.4	22.6	23.8	25.0	26.2	27.4

表2

(1) 図1のXが示している端子は何か。正しいものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

ア 電圧計の+端子 イ 電圧計の-端子 ウ 電流計の+端子 エ 電流計の-端子

(2) 実験において、電熱線aが消費する電力は何Wか。その値を書け。

(3) 表2から、電熱線bについて、電流を流し始めたときからの水の上昇温度を求め、電流を流した時間と水の上昇温度との関係をグラフに表せ。

(4) 次の〔 〕内は、電流による発熱量と電力との関係について述べたものである。(①), (②)に入る語の組み合わせとして適切なものを、後のア～カから1つ選び、その記号を書け。

実験の結果から、電流を流した時間が同じ場合、電熱線が消費する電力が大きいほど水の上昇温度は (①)。よって、電流を流す時間が一定の場合、電力が大きいほど電流による発熱量は (①)といえる。このことから、電熱線bに加える電圧を電熱線aに加える電圧の2倍にして、同じ時間電流を流したとき、電熱線bから発生する熱量は、電熱線aから発生する熱量と比べて (②)と考えられる。

- ア ① 小さくなる ② 小さくなる イ ① 大きくなる ② 小さくなる
 ウ ① 小さくなる ② 等しくなる エ ① 大きくなる ② 等しくなる
 オ ① 小さくなる ② 大きくなる カ ① 大きくなる ② 大きくなる

(5) 図2は、電熱線が2本ある電気ストーブの写真である。この電気ストーブの内部は2本の電熱線をつないだ回路になっており、スイッチの操作により電熱線1本または電熱線2本で使用することができる。この電気ストーブを家庭のコンセントにつないで100Vの電圧で使用するとき、電熱線1本で使用するより電熱線2本で使用する方が回路全体の消費電力が大きくなる。その理由を、2本の電熱線のつなぎ方に触れながら、「抵抗」、「電流」の語を用いて簡潔に書け。ただし、家庭のコンセントの電流は交流であるが、消費電力や電流、電圧、抵抗についての考え方は、直流の場合と変わらないものとする。

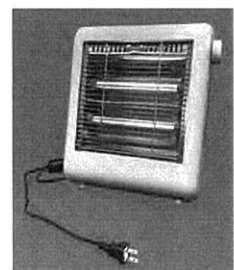


図2