令和６年度青森山田高等学校Ａ日程学力検査

理　　科

時間 45 分

（13 時 25 分～14 時 10 分）

注　　意

1　問題用紙は「始めなさい」という合図があるまで開いてはいけません。

2　問題用紙は表紙を入れて８ページあり，これとは別に解答用紙が１枚あります。

3　受検番号は，検査開始後，解答用紙の決められた欄に記入しなさい。

4　机の上に置けるものは，受検票・鉛筆（シャープペンシルも可）・消しゴム・鉛筆削り・分度器のついていない定規（三角定規を含む）・コンパスです。

5　筆記用具の貸し借りはいけません。

6　問題を読むとき，声を出してはいけません。

7　印刷がはっきりしなくて読めないときや，筆記用具を落としたときなどは，だまって手をあげなさい。

8　「やめなさい」という合図ですぐに書くのをやめ，筆記用具を置きなさい。

答えの書き方

1　答えは，問題の指示に従って，すべて解答用紙に記入しなさい。

2　答えはていねいに書きなさい。答えを書き直すときは，きれいに消してから書きなさい。

3　計算などには，問題用紙の余白を利用しなさい。

1 次の（1）～（4）に答えなさい。（20 点）

（1）図 1 のように，砂糖を栄養源とした寒天培地を作製し，シロツメクサの花粉をまばらに落として花粉管の様子を観察した。顕微鏡で花粉の様子を確認したところ，図 2 のように時間の経過とともに，花粉管が次第に伸びていく様子が観察された。次の**ア**，**イ**に答えなさい。

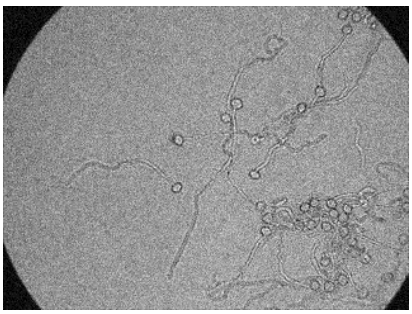


図 1

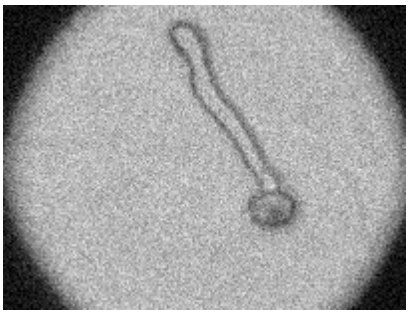


図 2

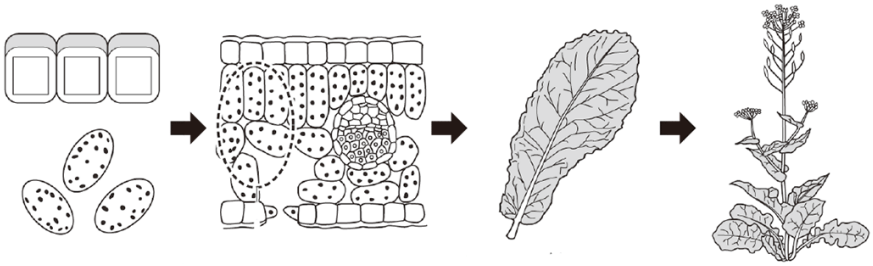
ア　花粉管がよく伸びる条件について文献を調べてみると，「砂糖の量に依存して花粉管の伸長量が変化する」と書かれていた。

　シロツメクサの花粉の，花粉管の伸長に砂糖が関係しているかどうかを調べるためには，どのような実験を行えばよいか，その内容を書きなさい。

イ　花粉管のはたらきを調べ，次の文にまとめた。文中の［　①　］～［　③　］にあてはまる語を書きなさい。

> 花粉がめしべの柱頭につくと，花粉から花粉管が伸長し，子房の中にある［　①　］に達すると有性生殖が行われる。その際，花粉管の中を通ってきた［　②　］と［　①　］のなかにある［　③　］が受精する。

（2）次の図は植物のからだを段階的に表したものである。生物のつくりについて，下の**ア**，**イ**に答えなさい。

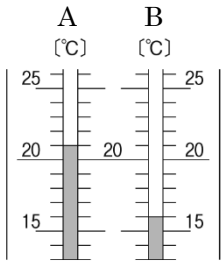


ア　次の文章の①～③について，それぞれ（　　）内から適する語を一つずつ選び，その語を書きなさい。

> 多細胞生物では，形やはたらきが同じ ①（組織・分子・細胞）が集まって ②（骨格・組織・器官）をつくる。さらに，いくつかの種類の②があつまって特定のはたらきをもつ③（タンパク質・器官・臓器）となる。

イ　**ア**の③の構造があつまることで，動物や植物などの生物としてのはたらきを秩序立てて行えるようになる。このようなまとまりを何というか，その名称を書きなさい。

（3）気象に関する測定器には風向計や風速計，気圧計など，さまざまなものがある。乾湿計もその一つであり，右の図はある日の乾湿計の一部を示したものである。これについて，次の**ア**，**イ**に答えなさい。



ア　湿球温度計を表しているのはA，Bのどちらか，適するものを選び，その記号を書きなさい。

イ　乾湿計は湿度の変化によって指し示す温度が変わる。湿度が100％のとき，乾球温度と湿球温度の差は何℃になるか，その温度を書きなさい。

（4）次の表は，太陽のまわりを公転する惑星の特徴をまとめたものであり，表のA～Hはいずれも太陽系に属する惑星を示している。この表について，下の**ア**，**イ**に答えなさい。

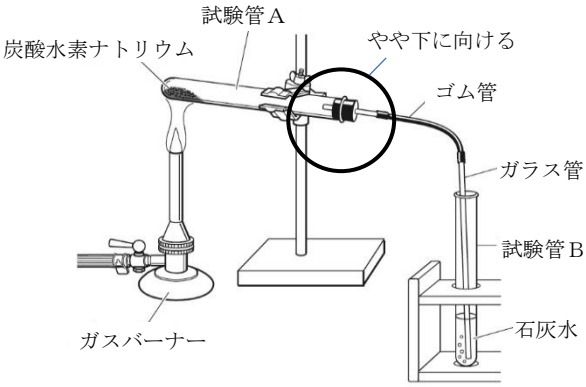
惑星	赤道半径［地球＝1］	質量［地球＝1］	密度［g/cm³］	太陽からの平均距離［地球＝1］	公転周期［年］
A	0.38	0.06	5.43	0.39	0.24
B	0.95	0.92	5.24	0.72	0.62
C	1.00	1.00	5.51	1.00	1.00
D	0.53	0.11	3.93	1.52	1.88
E	11.21	317.83	1.33	5.20	11.86
F	9.45	95.16	0.69	9.55	29.46
G	4.01	14.54	1.27	19.22	84.02
H	3.88	17.15	1.64	30.11	164.77

ア　火星は太陽系の惑星の一つである。火星は表のA～Hのどれを示しているか，適切なものを一つ選び，その記号を書きなさい。

イ　表の惑星は二つのグループに分けることができる。そのうちの「内部には岩石があるが，水素やヘリウムでできている部分が多い」という特徴を持つグループの天体はどれか。適切なものを表のA～Hから**すべて**選び，その記号を書きなさい。

2　次の（1）～（3）に答えなさい。（20点）

（1）右の図のように，試験管Aに炭酸水素ナトリウムを入れ，試験管Bには集めた気体を確認するために石灰水を入れた。ガスバーナーを用いて十分に加熱し，炭酸水素ナトリウムを分解させる実験を行ったところ，気体が発生し，試験管Aに液体が生じた。液体を塩化コバルト紙につけると赤色に変化した。次の**ア**～**エ**に答えなさい。



ア　発生した気体によって試験管Bの石灰水はどのように変化するか，変化する様子を書きなさい。

イ　この実験により、試験管Ａ内の物質の質量はどのようになるか。適切なものを次の 1～4 から一つ選び，その番号を書きなさい。

1　減少する　　2　増加する　　3　変化しない　　4　これだけでは判断できない

ウ　この実験は，試験管 A の口をやや下に向けて行う。やや下に向けるのはなぜか，その理由を書きなさい。

エ　この実験により，炭酸水素ナトリウムに含まれている元素のいくつかを特定することができる。炭酸水素ナトリウムの**分解で発生した気体と液体から**特定できる元素は何か。その元素記号として適切なものを次の 1～6 から**すべて**選び，その番号を書きなさい。

1　H　　2　C　　3　N　　4　O　　5　Na　　6　Mg

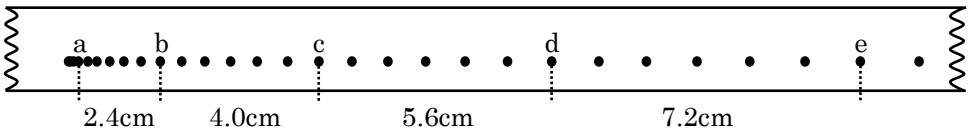
（２）打ち上げ花火を撮影した映像と音を利用して，花火の光が見えてから音が聞こえるまでの時間を 10 回測定したところ，平均 3.2 秒だった。次の**ア**，**イ**に答えなさい。

ア　次の文は，花火が光ってから，音が聞こえるまでに少し時間がかかった理由を述べたものである。［　①　］，［　②　］に入る適切な語を書きなさい。

音の［　①　］が光の［　①　］よりもはるかに［　②　］から。

イ　花火が光って音が出た位置から花火を撮影した位置までの距離は 1.1 km だったとすると，音の伝わる速さは何 m/s か。小数第一位を四捨五入して整数で求めなさい。

（３）滑らかな斜面上に台車を置き，1 秒間に 60 打点を記録する記録タイマーを使って台車の運動を記録テープで測定した。測定した記録テープに記録された打点の一つを基準点 a として，6 打点間隔ごとに点 b～e とした。このとき，各点間の距離は図のようになった。



ア　記録タイマーが 6 打点打つのにかかる時間は何秒か，求めなさい。

イ　記録テープから b－e 間の台車の平均の速さは何 cm/s か，求めなさい。

3　ある学校の敷地内の様子と植物の分布について調査を行ったところ，次の資料のようにまとめることができた。下の（1）～（4）に答えなさい。（15 点）

資料

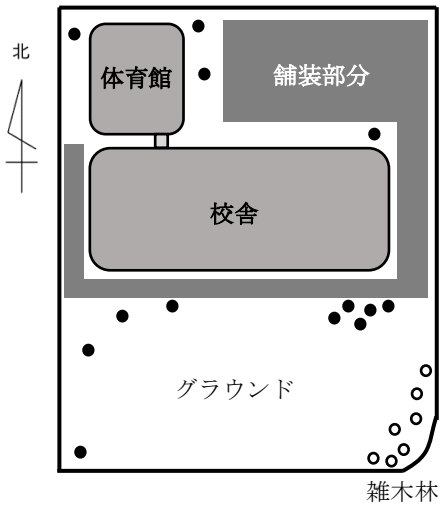
【敷地の概要】

A　校舎の北側は舗装されている。生徒たちの駐輪場となっているため，人の出入りが多い。

B　校舎の南側はグラウンドである。サッカーの練習用に人工芝が植えられており，数年に一度張り替えられている。地面は乾燥していて固い。

C　校舎の南東側には雑木林があり，人の出入りが少なく，地面は湿っていて柔らかい。

D　校舎の南側は日当たりがよく，植物が多くみられる。



【植物の調査】

コンクリートで舗装されている駐輪場には，ほとんど植物は生えていなかったが，側溝や校舎わきにはセイヨウタンポポが分布していた。雑木林には，敷地内のほかの場所では見られないニホンタンポポが生えていた。セイヨウタンポポの分布を黒丸（●），ニホンタンポポの分布を白丸（○）として資料に書き込んでまとめた。

セイヨウタンポポ　ニホンタンポポ

（1）調査の際，セイヨウタンポポとニホンタンポポの分類を行うためにルーペを用いた。ルーペの使い方を述べた下の文章の［　①　］，［　②　］に入る語の組み合わせとして適切なものを，次の 1～4 から一つ選び，その番号を書きなさい。

> ルーペを［　①　］に近づけて，［　②　］を前後に動かして観察する。

1　① 目　② ルーペ　　2　① 目　② タンポポ

3　① タンポポ　② ルーペ　　4　① タンポポ　② 目

（2）セイヨウタンポポとニホンタンポポの生育環境の違いを比べまとめる際，どのようなことに注目してまとめるとよいか。［資料］を参考に**二つ**書きなさい。

（3）都市部のビルが多く立ち並ぶような場所で同じような調査を行うと，人工的に植えた植物以外にも様々な植物が生育している。道路わきの側溝やコンクリートで舗装されているような所では，セイヨウタンポポとニホンタンポポの，どちらが多く見られると予想されるか，書きなさい。また，そう予想される理由を書きなさい。

（4）日本では動植物にかかわらず，セイヨウタンポポなど外来生物の侵入による在来種の減少が危ぶまれている。なぜ外来生物によって在来種が減少するのか，その理由を書きなさい。

4 中和反応について，次の**実験**を行った。下の（１）～（５）に答えなさい。（15 点）

実験

図 1 のように，ビーカー内にうすい硫酸 40 cm³ を入れ，こまごめピペットを使って，うすい水酸化バリウム水溶液を少しずつ入れていったところ，白い物質が生じた。図 2 は，加えたうすい水酸化バリウム水溶液の体積と，白い物質の質量の変化を表したグラフである。

図 1

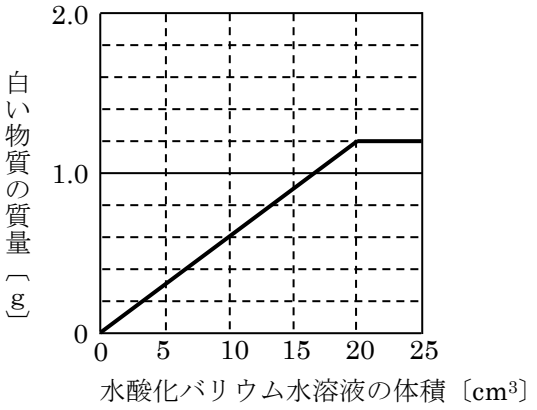


図 2

（１）次の文章の ① ，② に入る語として適切なものを，次の 1～5 から一つずつ選び，その番号を書きなさい。

> 酸にアルカリを加えると，酸の ① とアルカリの ② が結びついて塩を生じる。

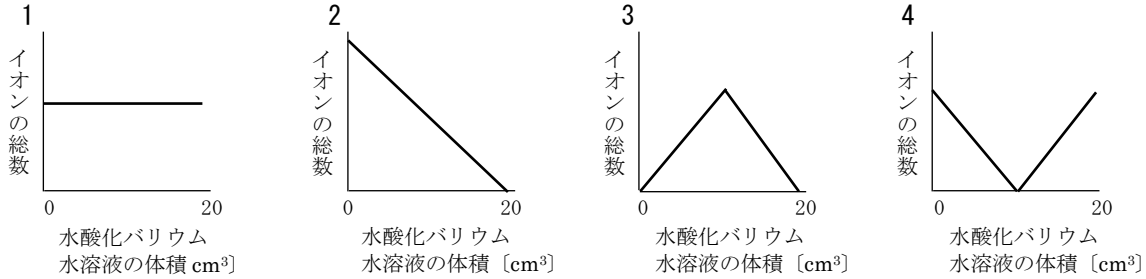
1　水素イオン　　2　水酸化物イオン　　3　陽イオン　　4　陰イオン　　5　電解質

（２）**実験**で生じた白い物質の名称を書きなさい。

（３）この**実験**の化学反応式の右辺を書きなさい。

$$H_2SO_4 \quad + \quad Ba(OH)_2 \quad \rightarrow \quad \boxed{}$$

（４）**実験**で使ったうすい硫酸 20 cm³ にうすい水酸化バリウム水溶液を少しずつ 20 cm³ まで入れていったとき，ビーカー内のイオンの総数はどのよう変化するか。その変化を表したグラフとして最も適するものを，次の 1～4 から一つ選び，その番号を書きなさい。

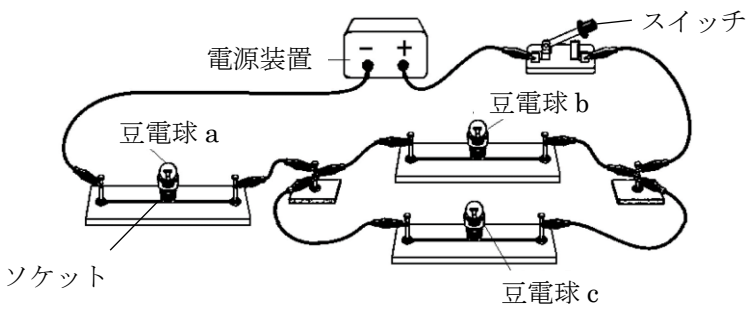


（５）**実験**に使ったうすい水酸化バリウム水溶液 30 cm³ を**実験**で使った硫酸 20cm³ に混ぜると生じる白い物質の質量は何 g か，求めなさい。

5 電気回路の特徴について調べるために，次の**実験１**，**２**を行った。下の（１）～（３）に答えなさい。（15 点）

実験１　下の図のように，電源装置，スイッチ，ソケットを接続し，ソケットに同じ種類の豆電球a，b，c を取りつけた。電源装置で直流電流を流すと，豆電球は全て点灯した。

実験２　**実験１** において，ある一つの豆電球をソケットから取り外して残っている豆電球の明るさを観察した。



（１）**実験１** で豆電球 一つの抵抗の大きさを 1 Ωとしたとき，回路全体の抵抗の大きさを求めなさい。

（２）**実験２** について，次の**ア**，**イ**に答えなさい。

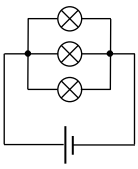
ア　**実験２**において，豆電球 a をソケットから取り外したとき，豆電球 b，c はどうなるか。適切なものを，次の 1～6の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

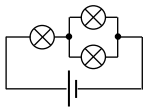
1　b も c も変わらない。
2　b は明るくなり，c は明かりが消える。
3　b は明かりが消え，c は明るくなる。
4　b は変わらず，c が明るくなる。
5　b は明るくなり，c は変わらない。
6　b も c も消える。

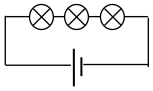
イ　**実験２**において，豆電球 c をソケットから取り外したとき，豆電球 a，b はどうなるか，適切なものを，次の 1～6のうちから一つ選び，その番号を書きなさい。

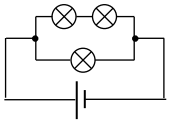
1　a も b も変わらない。
2　a は明るくなり，b は暗くなる。
3　a は暗くなり，b は明るくなる。
4　a は変わらず，b が明るくなる。
5　a は明るくなり，b は変わらない。
6　a も b も暗くなる。

（３）　電源装置の電圧を 1.5 V にして，次の 1～4 の回路で実験を行った。各豆電球の抵抗の大きさは 2 Ω とする。回路全体の消費電力が一番大きいのは，次の 1～4 のうちどれか，適切なものを一つ選び，その番号を書きなさい。また，そのときの回路全体の消費電力は 何W か，小数第二位を四捨五入して求めなさい。

1


2


3


4


6 カナさんとシホさんは３種類の火山灰 A～C の観察を行った。次の【会話文】Ⅰ，Ⅱと【観察】を読み，下の（１）～（４）に答えなさい。（15 点）

【会話文】Ⅰ

カナ「同じ火山灰でも見た目からはっきりと違うね。」
シホ「一番わかりやすいのは色の違いね。」
カナ「あ A が一番白くて C が一番黒いかな。B は A と C の中間位の色をしているね。」
シホ「今度は双眼実体顕微鏡でそれぞれの火山灰の鉱物を観察してみましょう。」

【観察】　＊＊＊＊＊＊（【観察】手順 1～3 に沿って観察）＊＊＊＊＊＊

手順 1　火山灰を蒸発皿に入れ，［　①　］，にごった水を捨てる。
手順 2　**手順 1** を水がきれいになるまで何度も繰り返し，きれいになったら乾燥させる。
手順 3　乾燥したものをペトリ皿に移し観察する。

【会話文】Ⅱ

カナ「A には い 無色や白色の鉱物が多いと思う。」
シホ「そうね。C には色のある鉱物がたくさんあるけど，う 白っぽい鉱物もあるわね。」
カナ「でも，無色の鉱物はほとんどないみたいだね。」
シホ「確かに。色のある鉱物も様々な種類があるわね。」
カナ「じゃあ今度は，色のある鉱物をもっと詳しく見てみよう。」

（１）下線部あについて，次の**ア**，**イ**に答えなさい。

ア　火山灰 A を採集したと考えられる火山のようすはどれか。次の 1～4 の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

1　マグマの粘り気は弱く，穏やかな噴火を起こす。
2　マグマの粘り気は弱く，激しい噴火を起こす。
3　マグマの粘り気は強く，穏やかな噴火を起こす。
4　マグマの粘り気は強く，激しい噴火を起こす。

イ　火山灰 B を採集した火山で多く見ることができると考えられる岩石はどれか。次の 1～6 の中から**すべて**選び，その番号を書きなさい。

1　せん緑岩　2　斑れい岩　3　流紋岩　4　花こう岩　5　玄武岩　6　安山岩

（２）【観察】について，［　①　］にあてはまる観察手順を書きなさい。

（３）下線部いのような特徴をもつ鉱物のことを，まとめて何というか，その名称を書きなさい。

（４）【会話文】Ⅰ，Ⅱの内容から，下線部うの鉱物は何と考えられるか，その名称を書きなさい。