

理 科

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・分度器の付いていない定規（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。

6 下の資料1, 2は、天体の運動についてまとめたものである。次の(1), (2)に答えなさい。
(15点)

資料1

図1は、日本のある場所で観察した北の空の星の動きを模式的に表したものである。北極星はほとんど動かず、ほかの星は北極星を中心に回転しているように見えた。

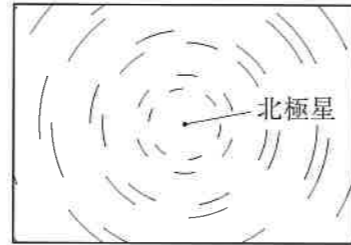


図1

資料2

図2は、太陽と黄道上の12星座および地球の位置関係を模式的に表したものである。また、Aは日本における春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の地球の位置を示している。

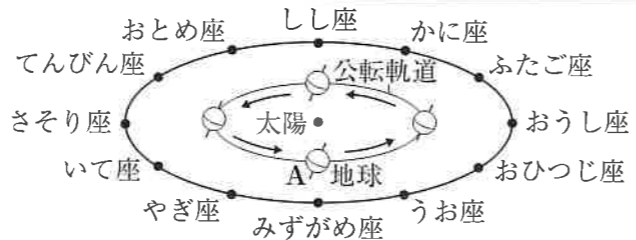
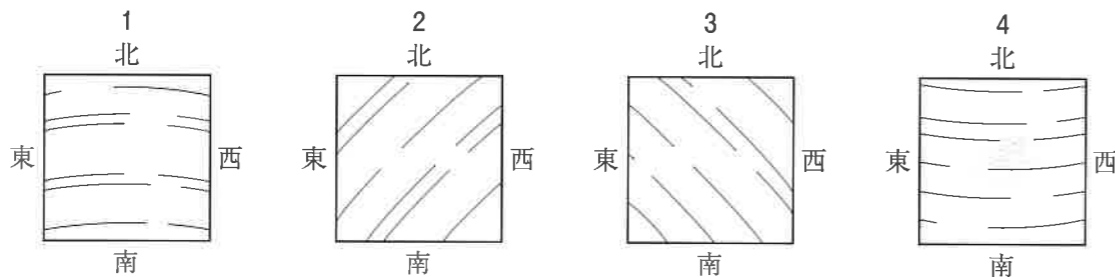


図2

(1) 資料1について、次のア～ウに答えなさい。

ア それぞれの恒星は、非常に遠くにあるため、観測者が恒星までの距離のちがいを感ずることはなく、自分を中心とした大きな球面にはりついているように見える。この見かけの球面を何とよいか、その名称を書きなさい。

イ この場所での天頂の星の動きを表したものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



ウ 次の文章は、星の動きについて述べたものである。文章中の①, ②に入る適切な語を書きなさい。

北の空の星は ① を延長した方向の一点を中心として、1日に1回転しているように見える。これは、地球が ① を中心にして自転しているために起こる見かけの運動で、星の ② という。

(2) 資料2について、次のア, イに答えなさい。

ア 図2のAは、次の1～4の中のいずれの日の地球の位置を示しているか、適切なもの一つを選び、その番号を書きなさい。

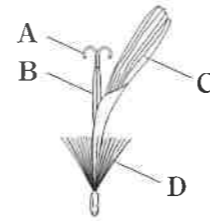
- 1 春分 2 夏至 3 秋分 4 冬至

イ 青森県内のある場所において、22時にてんびん座が南中して見えた。同じ場所で2時間後には、さそり座が南中して見えた。この日から9か月後の20時に、同じ場所で南中して見える星座として最も適切なものを、図2の12星座の中から一つ選び、その名称を書きなさい。

1 次の(1)～(4)に答えなさい。(20点)

(1) タンポポの花と根について、次のア、イに答えなさい。

ア 右の図は、花のつくりを表したものである。図のA～Dの中でおしべはどれか、適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



イ 下の文章は、根のつくりとはたらきについて述べたものである。文章中の①～③に入る適切な語句を書きなさい。

タンポポの根は太い根の主根と細い根の①からなり、根の先端近くには多くの②がある。②があることによって根の③が広がるので、水と水に溶けている無機養分を効率よく吸収することができる。

(2) 右の図は、ある地域のすべての生物とそれを取りまく環境を一つのまとまりとしてとらえたものにおいて、生物量(生物の数量)のつり合いのとれた状態をピラミッド形に表したものである。次のア、イに答えなさい。



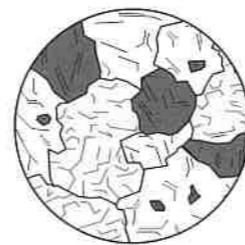
ア 下線部を何というか、書きなさい。

イ 下の文章は、この地域において、何らかの原因で急に草食動物の生物量が変化するとき、再び全体の生物量のつり合いがとれるまでの過程について述べたものである。文章中の①～③に入る語の組み合わせとして最も適切なものを、次の1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、ほかの地域との間で生物の移動はないものとする。

草食動物の生物量が①すると、植物が増加し、肉食動物が②する。肉食動物の②により、その後、草食動物が③すると、やがて植物が減少し、肉食動物が増加する。このような増減が繰り返され、全体の生物量のつり合いがとれた状態になる。

- 1 ① 増加 ② 増加 ③ 増加 2 ① 減少 ② 増加 ③ 減少
 3 ① 増加 ② 増加 ③ 減少 4 ① 減少 ② 減少 ③ 増加
 5 ① 増加 ② 減少 ③ 増加 6 ① 減少 ② 減少 ③ 減少

(3) 右の図は、花こう岩をルーペで観察してスケッチしたものである。花こう岩のつくりは、結晶が大きく成長した鉱物でできており、不規則に割れる無色鉱物や、決まった方向にうすくはがれる有色鉱物などが見られた。次のア、イに答えなさい。



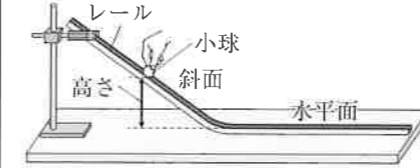
ア 下線部として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 セキエイ 2 カンラン石 3 クロウンモ 4 チョウ石

イ 花こう岩をつくる鉱物について、結晶が大きく成長する理由を、マグマという語を用いて書きなさい。

5 ある生徒が、運動とエネルギーについて調べるために下の実験1, 2を行った。次の(1)～(3)に答えなさい。ただし、摩擦力は木片だけが受けるものとし、空気の抵抗は考えないものとする。また、小球のもつエネルギーは木片に衝突後、すべて木片を移動させる仕事に使用されるものとする。(15点)

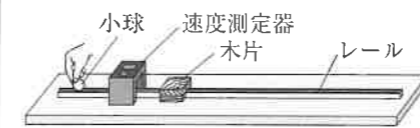
実験1 図1の装置を用いて、レールの水平面から高さが5 cmの位置で小球をはなし、小球をはなしてからの時間とはなした位置からの移動距離を調べた。次に、高さが10 cm, 20 cmの位置で小球をはなして、同様の実験を行い、その結果を表1にまとめた。



小球をはなしてからの時間[秒]	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	
はなした位置からの移動距離 [cm]	高さ5 cmのとき	0.0	2.0	8.0	17.5	27.4	37.3	47.2	57.1
	高さ10 cmのとき	0.0	2.0	8.0	18.0	31.5	45.5	59.5	73.5
	高さ20 cmのとき	0.0	2.0	8.0	18.0	32.0	50.0	69.8	89.6

図1 表1

実験2 図2のように、小球を転がして木片に衝突させて小球の速さと木片の移動距離の関係を調べ、その結果を表2にまとめた。



小球の速さ [cm/s]	99	140	171	198	221
木片の移動距離 [cm]	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0

表2

(1) 実験1について、次のア、イに答えなさい。

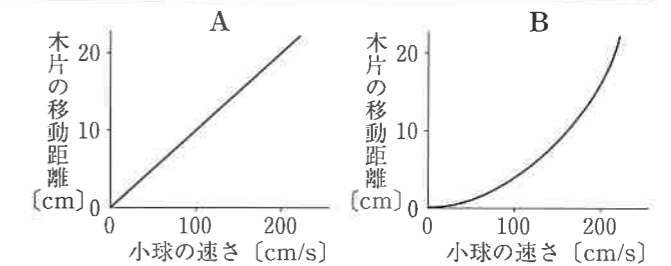
ア 水平面での小球の運動を何というか、その名称を書きなさい。

イ 高さが5 cmの位置で小球をはなしたとき、水平面を運動しているときの小球の速さは何 cm/s か、求めなさい。

(2) 下の文章は、実験2の結果について述べたものである。文章中の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の中から一つ選び、その番号を書きなさい。また、③に入るグラフとして適切なものは、次のA, Bのどちらか、その記号を書きなさい。

小球の速さが①なるほど、②が大きくなる。また、小球の速さと木片の移動距離の関係を表すグラフは、③のようになる。

- 1 ① 大きく ② 運動エネルギー
 2 ① 大きく ② 位置エネルギー
 3 ① 小さく ② 運動エネルギー
 4 ① 小さく ② 位置エネルギー



(3) この生徒が、図3のように、実験1の装置のレールの水平面に木片を置き、高さを変えながら小球をはなして木片に衝突させた。次のア、イに答えなさい。ただし、用いた木片および木片が受ける摩擦力は実験2と同じであるものとする。

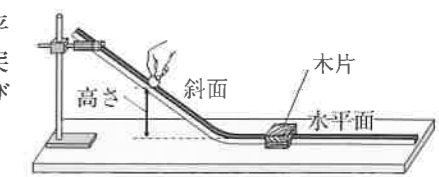
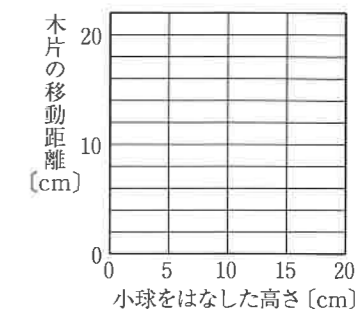


図3

ア 次の1～4の中で、小球が斜面を運動しているときと比べて、水平面に達したときに小さくなっているものはどれか。適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 小球にはたらく重力
 2 小球のもつ力学的エネルギー
 3 小球のもつ運動エネルギー
 4 小球のもつ位置エネルギー

イ 表1, 2をもとに、小球をはなした高さと木片の移動距離の関係を表すグラフをかきなさい。



4 気体の発生について、下の実験1, 2を行った。次の(1)～(3)に答えなさい。(17点)

実験1 図1の装置を用いて、石灰石にうすい塩酸を加えて気体を発生させた。㉞ 1本目の試験管に集めた気体は調べずに、2本目の試験管に集めた気体を調べたところ、㉟ この気体は二酸化炭素であることがわかった。

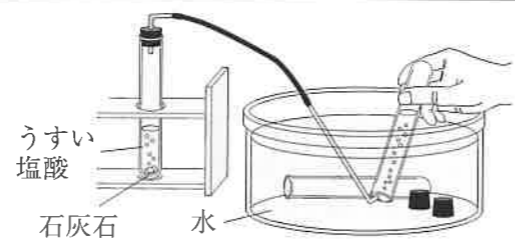


図1

実験2 図2のように、うすい塩酸 40.0 cm³ を入れたビーカーと、石灰石 1.00 g をのせた薬包紙を電子てんびんにのせ、反応前の質量をはかった。この石灰石 1.00 g をうすい塩酸に入れて二酸化炭素を発生させ、発生が止まったところで、反応後の質量をはかった。反応前後の質量の差から、発生した二酸化炭素の質量を求めたところ、0.44 g であった。石灰石の質量を 2.00 g, 3.00 g, 4.00 g, 5.00 g と変えて、他の条件は変えずに同様の実験を行った。図3は、その結果をまとめたものである。ただし、反応によって発生した二酸化炭素はすべて空气中に逃げて、ビーカーに残らないものとする。

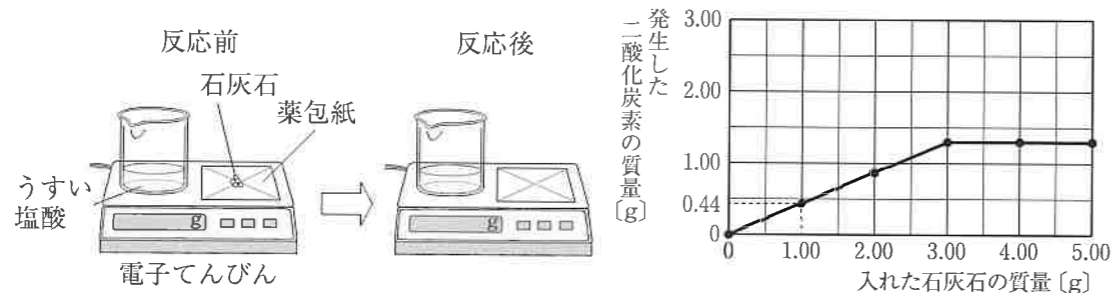


図2

図3

(1) 次の1～4の中で、化学変化によって気体が発生するものを二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 うすい硫酸ナトリウム水溶液にうすい塩化バリウム水溶液を加える。
- 2 鉄にうすい塩酸を加える。
- 3 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
- 4 銅板を加熱する。

(2) 実験1について、次のア～ウに答えなさい。

ア 二酸化炭素の化学式を書きなさい。

イ 下線部㉞の理由を書きなさい。

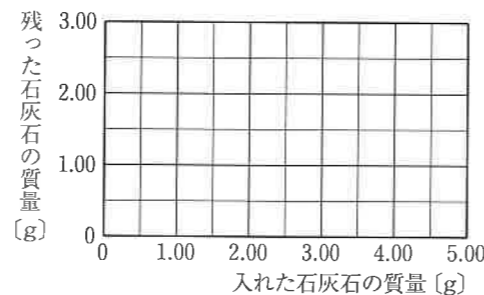
ウ 下の文は、下線部㉟について述べたものである。文中の㉠に入る適切な語を書きなさい。また、㉡に入る適切な内容を書きなさい。

発生した気体を集めた試験管に㉠を入れてよくふると㉡ことから、二酸化炭素であることを確かめられる。

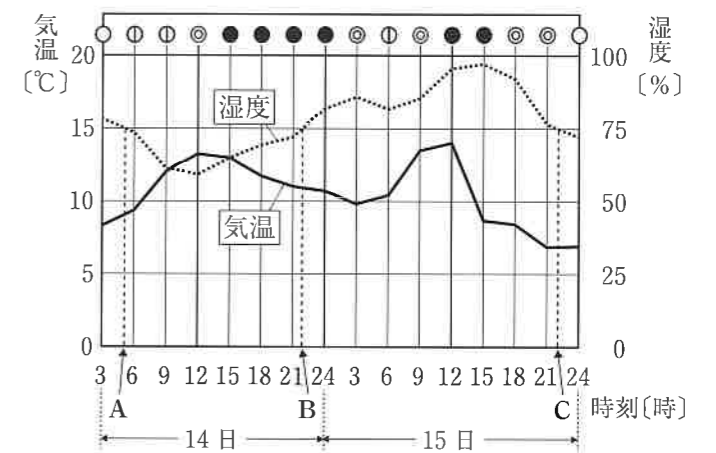
(3) 実験2について、次のア、イに答えなさい。

ア うすい塩酸に入れた石灰石の質量と、反応せずに残った石灰石の質量の関係を表すグラフをかきなさい。

イ この実験で用いたものと同じうすい塩酸 100.0 cm³ に、石灰石 8.00 g を入れたとき、発生する二酸化炭素の質量は何 g か、求めなさい。



(4) 右の図は、ある年の4月14日から15日にかけて、青森市を温帯低気圧が通過したときの、気温、湿度、天気の変化をまとめたものである。次のア、イに答えなさい。



ア 寒冷前線が通過したのは、何日の何時から何時の間であると考えられるか、最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 14日の6時から12時
- 2 14日の15時から24時
- 3 15日の6時から9時
- 4 15日の12時から15時

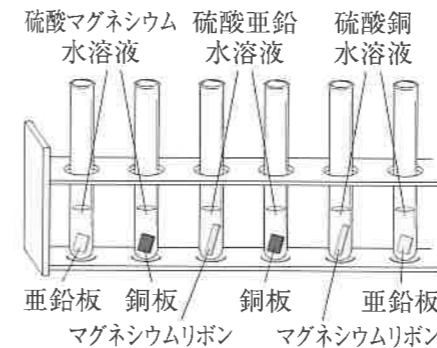
イ 図のA, B, Cの各時刻における湿度はすべて75%であり、各時刻において空気 1 m³ にふくまれる水蒸気量をそれぞれ a, b, c としたとき、a～c を小さい順に左から並べて書きなさい。

2 次の(1)～(4)に答えなさい。(18点)

(1) 3枚の蒸発皿A～Cを準備し、Aに塩化ナトリウム、Bに炭酸水素ナトリウム、Cに塩化ナトリウムと炭酸水素ナトリウムの混合物を3.2 gずつ入れ、それぞれをかき混ぜながら十分に加熱した。右の表は、加熱前後のそれぞれの質量をまとめたものである。混合物3.2 gにふくまれていた炭酸水素ナトリウムの質量は何 g か、求めなさい。

蒸発皿	物質	加熱前の質量 [g]	加熱後の質量 [g]
A	塩化ナトリウム	3.2	3.2
B	炭酸水素ナトリウム	3.2	2.0
C	混合物	3.2	2.3

(2) 下の図のように、6本の試験管を準備し、硫酸マグネシウム水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液をそれぞれ2本ずつに入れた。次に、硫酸マグネシウム水溶液には亜鉛板と銅板を、硫酸亜鉛水溶液にはマグネシウムリボンと銅板を、硫酸銅水溶液にはマグネシウムリボンと亜鉛板をそれぞれ入れて変化を観察した。下の表は、その結果をまとめたものである。次のア、イに答えなさい。



	硫酸マグネシウム水溶液	硫酸亜鉛水溶液	硫酸銅水溶液
マグネシウムリボン		亜鉛が付着した	銅が付着した
亜鉛板	変化しなかった		銅が付着した
銅板	変化しなかった	変化しなかった	

ア 硫酸銅水溶液に亜鉛板を入れたときの亜鉛原子の変化のようすは、次のように化学式を使って表すことができる。()に入る適切なイオンの化学式を書きなさい。



イ マグネシウム、亜鉛、銅を陽イオンになりやすい順に左から並べたものとして適切なものを、次の1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 マグネシウム・亜鉛・銅
- 2 マグネシウム・銅・亜鉛
- 3 亜鉛・マグネシウム・銅
- 4 亜鉛・銅・マグネシウム
- 5 銅・マグネシウム・亜鉛
- 6 銅・亜鉛・マグネシウム

(3) 図1のように、直方体のガラスを通して鉛筆を見ると、光の屈折により、鉛筆が実際にある位置よりずれて見えた。次のア、イに答えなさい。

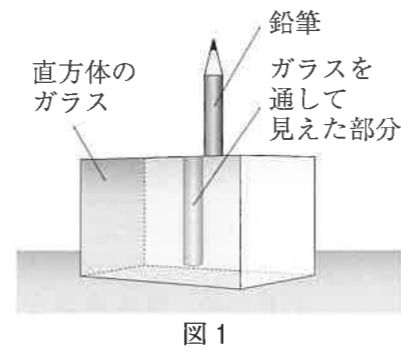


図1

ア 下線部による現象として最も適切なものを、次の1~4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 鏡にうつった物体は、鏡のおくにあるように見える。
- 2 虫めがねを物体に近づけると、物体が大きく見える。
- 3 でこぼこのある物体に光を当てると、光がいろいろな方向に進む。
- 4 光ファイバーの中を光が進む。

イ 図2は、図1の直方体のガラスと鉛筆、ガラスを通して見えた鉛筆の位置の関係を模式的に表したものである。鉛筆を見た位置をA点として、鉛筆からガラスの中を通過してA点に向かう光の道すじを実線(—)でかきなさい。ただし、空気中から直方体のガラスに光が入るときの入射角と、直方体のガラスから空気中に光が出る時の屈折角は同じ大きさであるものとする。

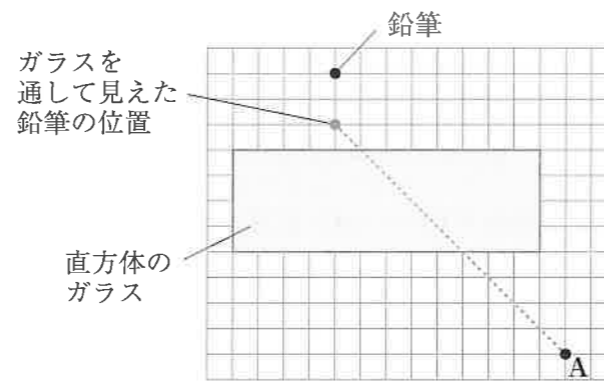


図2

(4) 1200 W の電気ストーブを、家庭のコンセントにつないで使用したところ、電気ストーブの電気使用量は30日間で324 kWhであった。次のア、イに答えなさい。

ア 家庭のコンセントからの電流のように、周期的に向きが変わる電流の名称を書きなさい。

イ 電気ストーブを使用したのは1日あたり平均して何時間か、求めなさい。

3 だ液のはたらきと性質を調べるために、下の実験1、2を行った。次の(1)~(3)に答えなさい。(15点)

実験1

- 手順1 試験管A~Cに0.5%のデンプン溶液を10 cm³ずつ入れ、Aには水2 cm³を、B、Cにはだ液2 cm³を加えてふり混ぜた。
- 手順2 図1のように、A、Bは24℃の室温で、Cは手にぎってあたためながら10分間おいた。
- 手順3 A~Cそれぞれにヨウ素液を加えて反応のようすを観察し、その結果を表1にまとめた。

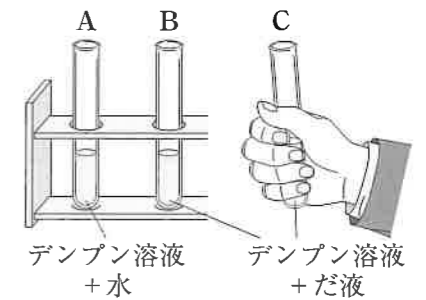


図1

Aの溶液	Bの溶液	Cの溶液
青紫色になった	うすい青紫色になった	反応しなかった

表1

実験2

- 手順1 図2のように、試験管D~Gに0.5%のデンプン溶液を10 cm³ずつ入れ、DとEには水2 cm³を、FとGにはだ液2 cm³を加えてふり混ぜ、24℃の室温で20分間おいた。
- 手順2 DとFにヨウ素液を加えて反応のようすを観察した。
- 手順3 EとGにベネジクト液を加えてある操作を行い、反応のようすを観察した。
- 手順4 手順2、3の結果を表2にまとめた。

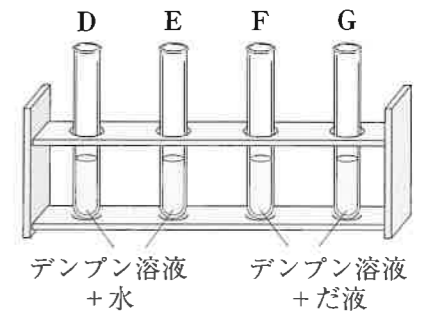


図2

	Dの溶液	Eの溶液	Fの溶液	Gの溶液
手順2	青紫色になった		反応しなかった	
手順3		反応しなかった		赤褐色になった

表2

(1) 実験1について、次のア、イに答えなさい。

ア 試験管Bに対するAのように、調べたい条件以外の条件をそろえて行う実験を何というか、書きなさい。

イ 試験管BとCの結果を比べて、だ液のはたらきについてわかることを、温度に着目して書きなさい。

(2) 実験2について、次のア、イに答えなさい。

ア 下線部として適切なものを、次の1~4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 沸とう石を入れて加熱する。
- 2 水に入れて冷やす。
- 3 暗いところにしばらく置く。
- 4 日光にしばらく当てる。

イ 次のX、Yは、どの試験管とどの試験管の結果を比べることでわかるか。比べる試験管の組み合わせとして最も適切なものを、次の1~6の中からそれぞれ一つ選び、その番号を書きなさい。

X だ液のはたらきでデンプンがなくなったこと。
Y だ液のはたらきでデンプンが麦芽糖などに分解されたこと。

- 1 DとE
- 2 DとF
- 3 DとG
- 4 EとF
- 5 EとG
- 6 FとG

(3) 下の文章は、実験1、2を終えた生徒が、デンプンの消化・吸収・貯蔵・運搬について調べてまとめたものである。文章中の①~③に入る適切な語を書きなさい。

デンプンは、だ液にふくまれる消化酵素である①のはたらきで麦芽糖などに分解され、さらにはほかの消化酵素のはたらきで最終的に②に分解される。②は小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入り、血液とともに③に集まった後、ここから血管を通して全身に運ばれる。