

令和 3 年 度

一関修紅高等学校一般入学試験問題

第 5 時 限

(1月21日 13:30~14:20)

理 科

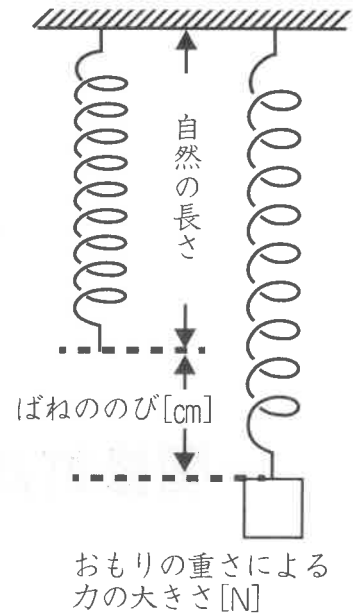
(注 意)

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 答えは、必ず解答用紙の「答」の欄に記入しなさい。問題用紙に書いても無効です。
- 3 答えは、記号・数字・ことばなどで書くようになっていますから、問題をよく読んで、定められたとおりに書きなさい。
- 4 書き誤りをしたときは、きれいに消してから新しい答えを書きなさい。はっきりしない答えを書いた場合は、誤りとされます。
- 5 計算をするときは、問題用紙の余白を使いなさい。
- 6 解答用紙の※印の欄（得点の欄）には記入してはいけません。
- 7 時間内に書き終わっても、その場に着席していなさい。
- 8 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに書くのをやめ、筆記具を置きなさい。
- 9 問題用紙は、表紙を含めないで14ページで、問題は8題です。

1

図のように、垂直につるしたばねに0.5kg、1kg、1.5kg、2kgのおもりをつるし、ばねののびを測定しました。これについて、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

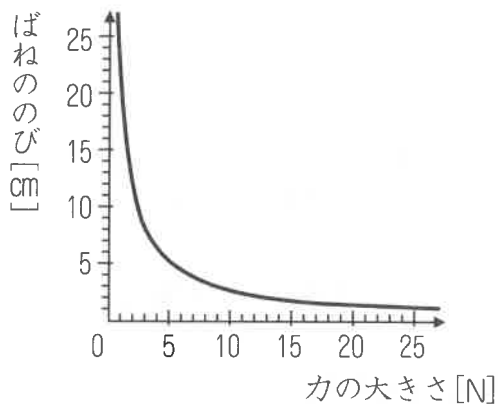
ただし、質量0.1kgのおもりにはたらく重力の大きさを1Nとします。(3点×3)



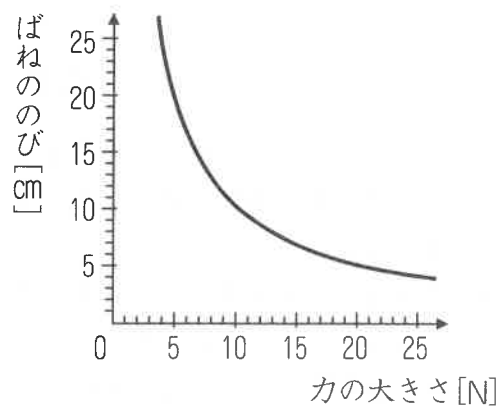
おもりの重さによる力の大きさ [N]	0	5	10	15	20
ばねののび [cm]	0	5	10	15	20

(1) ばねに加わる力とばねののびの関係を表したグラフとして、最も適当なものはどれですか。次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

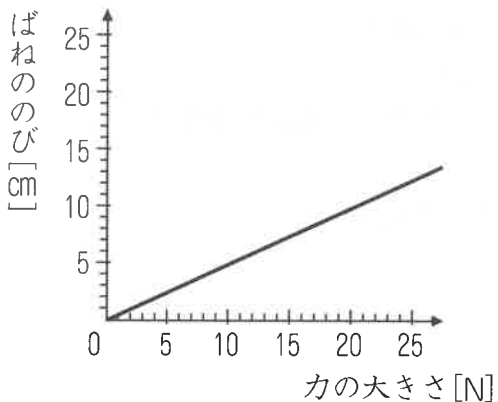
ア



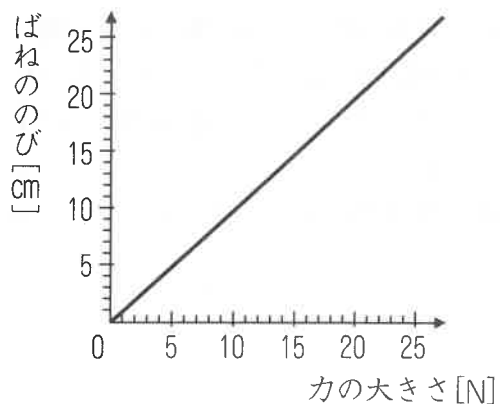
イ



ウ



エ



(2) (1) で使ったばねを用いたとき、ばねののびが6 cmになるおもりは何kgですか。

正しいものを次のア～オから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 0.3kg      イ 0.6kg      ウ 3 kg      エ 6 kg      オ 15kg

(3) (1) で使ったばねを月面上に持っていき、ばねののびを調べました。

地球上で1 kgのおもりをつるしたとき、ばねは10cmのびましたが、月面上で同様に1 kgのおもりをつるしたとき、ばねは約何cmのびますか。最も適当なものを次のア～オから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、月面上での重力の大きさは地球上の約 $\frac{1}{6}$ とします。

ア 0 cm      イ 0.6cm      ウ 1.7cm      エ 6 cm      オ 10cm

2

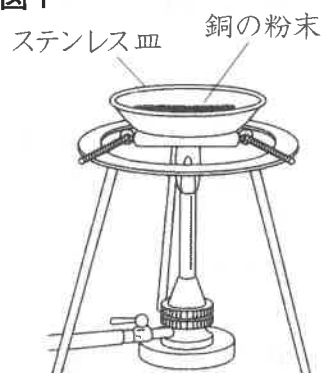
銅について次のような実験を行いました。これについてあとの(1)～(6)の問いに答えなさい。(3点×6)

**【実験 I】**

図1のように、銅の粉末をステンレス皿に載せ、薬さじでよくかき混ぜながらガスバーナーで加熱した。粉末全体の色の変化するまで十分に加熱したあと、ステンレス皿をよく冷ましてから質量を測定した。さらによくかき混ぜて再度加熱し、冷まして質量を測定する操作を繰り返したところ、初めのうち質量は増加していたが、やがて変化しなくなった。また、この実験を、銅の粉末の質量を変えて同じように行い、それぞれについてまとめたものが次の**結果 I**である。

※実験前にステンレス皿の質量を計ったら32.45gであった。

図1



**【結果 I】**

銅の粉末の質量 (g)	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
加熱前の全体の質量 (g)	32.85	33.05	33.25	33.45	33.65
加熱後の全体の質量 (g) (増加しなくなった質量)	33.35	33.80	34.25	( )	35.15

(1) 結果 I の表の ( ) に当てはまる**数値**を書きなさい。

(2) 次の文はこの**実験 I**における化学変化を文章にしてまとめたものです。文中の空欄に当てはまる語句として**正しいものの組み合わせ**を、あとの**ア～エ**から一つ選び、その**記号**を書きなさい。

銅の粉末が加熱されることによって ( ① ) と結びつき、( ② ) 色の ( ③ ) が作られた。

このような化学変化を ( ④ ) という。

	①	②	③	④
ア	酸素	赤	塩化銅	酸化
イ	窒素	銀	塩化銅	塩化
ウ	酸素	黒	酸化銅	酸化
エ	窒素	黒	酸化銅	塩化

(3) この実験では、ある一定の質量になるまで銅を加熱すると、それ以降加熱し続けても質量が変化しなくなります。それはなぜですか。その**理由**として**正しいもの**を次の**ア～エ**から一つ選び、その**記号**を書きなさい。

- ア 一定量の銅と化合する物質の量が不足しているから。
- イ 一定量の銅と化合する物質の質量には限界があるから。
- ウ 加熱時間が長くなると、銅が分解され始めるから。
- エ 加熱時間が長くなると、銅と化合する物質が分解され始めるから。

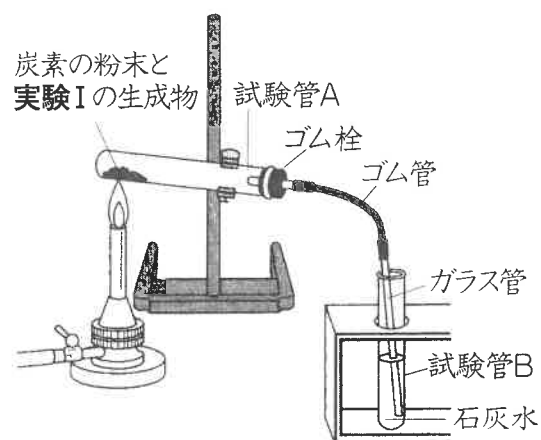
### 【実験Ⅱ】

図2のような装置を用いて、十分に乾燥させた炭素の粉末と、**実験Ⅰ**の生成物との混合物を加熱する実験を行った。

試験管Aの口を少し下げ、スタンドに固定し、ガラス管の先を石灰水の入った試験管Bに入れて加熱したところ、ガラス管の先から気体が発生し、試験管Bの石灰水が白く濁った。

試験管Aの加熱をやめ、十分に冷めてから試験管に残っている物質を取り出したら、黒色の物質と赤色の物質が確認できた。その赤色の物質を葉さじでこすってみたら光った。

図2



(4) 試験管Aから発生し、試験管Bの石灰水を白く濁らせた気体は何ですか。化学式で書きなさい。

(5) 下線部について、試験管に残っていた赤色の物質は何ですか。ことばで書きなさい。

(6) 次の文は金属の性質を説明したものです。これらの中に誤っているものはいくつありますか。その数を書きなさい。

- ① 金属には磨くと光る「金属光沢」という性質がある。
- ② 金属は電気をよく通す。
- ③ 金属は水に溶けやすい。
- ④ 金属には引っ張ると細くのびる「張性」という性質がある。
- ⑤ 金属にはたたくとくのびてうすく広がる「展性」という性質がある。
- ⑥ 金属は熱をよく伝える。
- ⑦ 金属はすべて磁石につく。

**3** 遺伝の規則性と遺伝子について、多くの科学者がこれまで研究に取り組んできました。次の文章、および実験はその研究のうちの1つです。これについて、あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。(15点)

オーストリアの( )は、19世紀にエンドウを栽培し、種子の形やさやの色など7種類の形質に注目して、実験や観察を行い、「植物雑種の研究」という論文にまとめた。

右の図は、エンドウの種子の形の遺伝に関する実験を表したものである。

①エンドウの種子の形には、丸形としわ形があり、種子の形を決める②遺伝子が対になって細胞の核内に存在している。

丸形の遺伝子をA、しわ形の遺伝子をaとすると、対になっている遺伝子の組合せは、③AA、Aa、aaの3通りがある。

**【実験Ⅰ】**

丸形の純系の親Xのめしべに、しわ形の純系の親Yの花粉を受粉させると、できた種子はすべて丸形であった。

**【実験Ⅱ】**

この丸形の種子を育て、④咲いた花の花粉が同じ花のめしべについて受粉してできた種子は、丸形としわ形の両方であった。

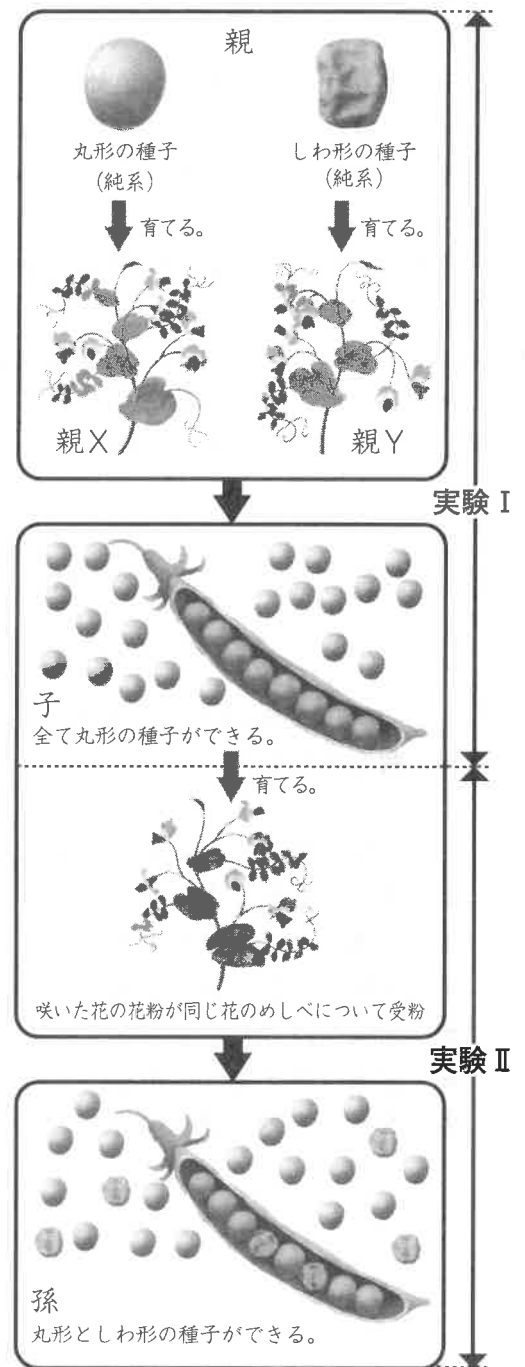
(1) 文中の( )にあてはまる人物はだれですか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(2点)

- ア ダーウィン                      イ フック
- ウ メンデル                        エ ワトソン

(2) 下線①について、丸形としわ形のように、1つの種子に同時に現れない形質を何といいますか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。(2点)

- ア 対立形質                      イ 遺伝形質
- ウ 優性形質                      エ 劣性形質

図1



(3) 下線②について、減数分裂のときに、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入ること**を何の法則**とといいますか。**正しいもの**を次のア～エから一つ選び、その**記号**を書きなさい。(2点)

ア 独立の法則      イ 分離の法則      ウ 優性の法則      エ 進化の法則

(4) 下線③について、これらを両親としてかけ合わせたとき、両親の組み合わせは何通りありますか。**正しいもの**を次のア～エの中から一つ選び、その**記号**を書きなさい。(3点)

ア 2通り      イ 4通り      ウ 6通り      エ 8通り

(5) 下線④について、このような**受粉**を何とといいますか。**ことば**で書きなさい。(3点)

(6) 図1の孫に現れる**丸形**と**しわ形**の割合はどうなりますか。**最も簡単な整数比**で書きなさい。(3点)

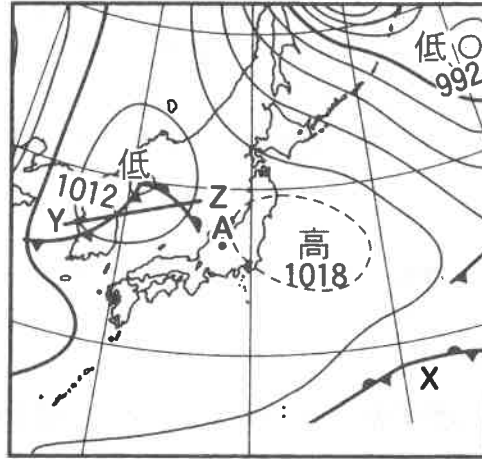
4

ある秋の日の午前9時に、地点Aの気象について調べました。これについて、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。(2点×3)

(1) 図1は地点Aの天気図です。図中右下のXで表される前線を何といいますか。正しいものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

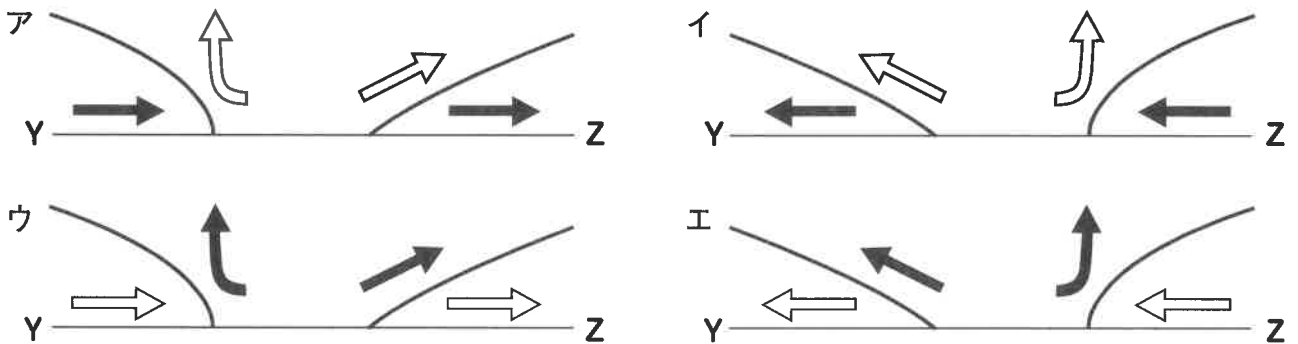
- ア 温暖前線
- イ 寒冷前線
- ウ 梅雨前線
- エ 停滞前線

図1



(2) 図1のY—Zにおける地表面に対して垂直な断面を考えると、この付近の大気の様子を模式的に表すとどのようになりますか。最も適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

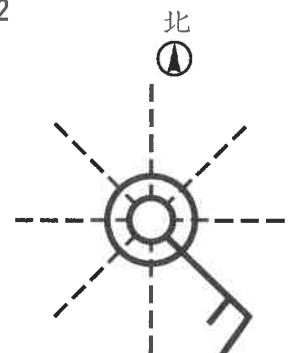
ただし、図中の⇐は冷たい空気の動きを、⇒は暖かい空気の動きを表しています。



(3) 図2は、図1の地点Aの天気、風向き、風力を表した記号です。この記号について正しく説明している文を次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- |   |        |        |      |
|---|--------|--------|------|
| ア | 天気—晴れ  | 風向き—南東 | 風力—2 |
| イ | 天気—くもり | 風向き—南東 | 風力—2 |
| ウ | 天気—くもり | 風向き—南西 | 風力—2 |
| エ | 天気—晴れ  | 風向き—南西 | 風力—2 |

図2





5

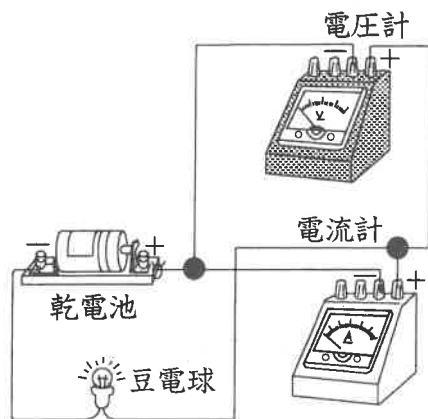
電流と電圧の関係について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(3点×5)

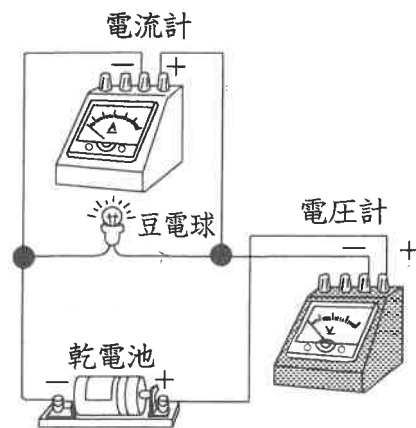
(1) 豆電球と乾電池をつなぎ、これに電流計と電圧計を接続して電流を流し、電流と電圧を測定する実験を行いました。このときの回路図Iとして正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

回路図I

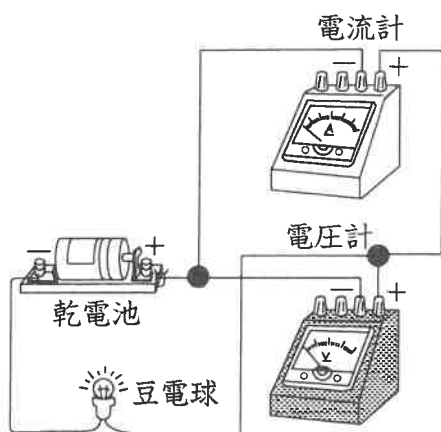
ア



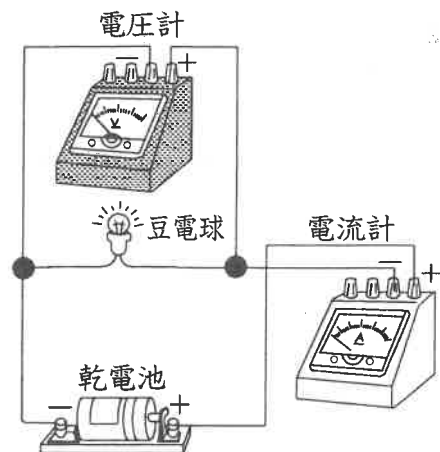
イ



ウ

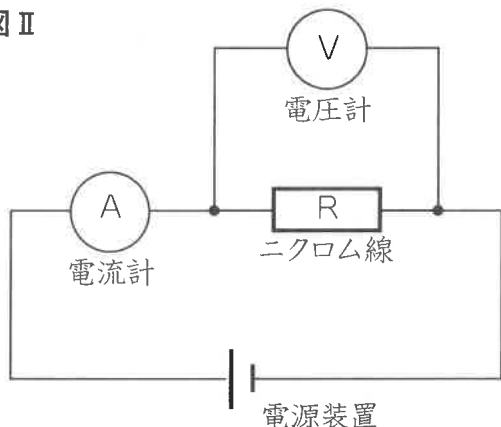


エ

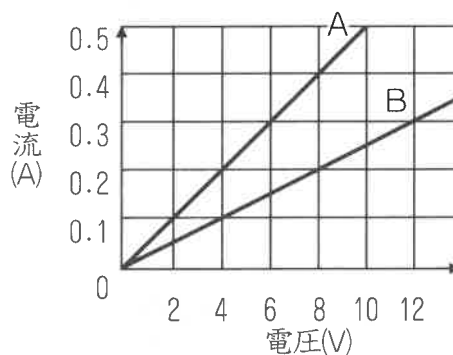


(2) (1) の測定の後、豆電球の代わりに、ニクロム線を抵抗として使用し、同じように実験を行いました。このときの回路図Ⅱは記号を使って描いています。

回路図Ⅱ



グラフ



回路図Ⅱで、電圧を変化させて測定するため、乾電池ではなく電源装置に変えました。また、2種類のニクロム線Aとニクロム線Bを使ってグラフのように電流と電圧の変化を測定しました。グラフの値を使って、ニクロム線AとBそれぞれの抵抗の値 $R_A$ と $R_B$ を、オームの法則を使って求めなさい。

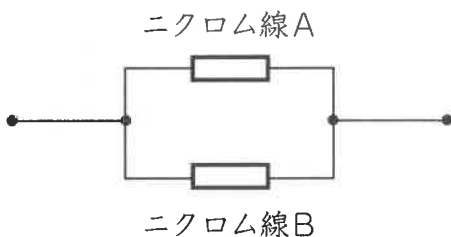
(3) 回路図Ⅲは、(2)で測定した2種類のニクロム線AとBを直列につないだとき(①)と、並列につないだとき(②)の図です。①、②の合成抵抗の値を、次のア～オからそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。

回路図Ⅲ

①直列につないだとき



②並列につないだとき



- ア 6[Ω]      イ 13[Ω]      ウ 20[Ω]      エ 26[Ω]      オ 60[Ω]

6

次のように、水とエタノールを分離する**実験**を行いました。これについて、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。(3点×5)

## [実験]

図

## [操作1]

図のような装置を組み立てて、 フラスコに水20mlとエタノール5mlの混合物と沸騰石を入れた。

## [操作2]

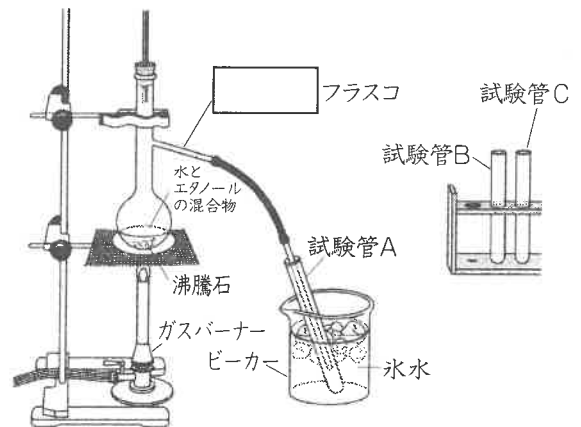
ガスバーナーでフラスコを加熱し、1分ごとに温度を測定した。

## [操作3]

ガラス管から出てくる気体を試験管に集めて冷やし、3本の試験管A、B、Cの順に3mlずつ集めた。

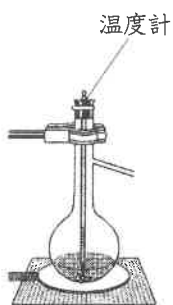
## [操作4]

試験管A、B、Cに集めた液体をそれぞれ蒸発皿に移し、マッチの火を近づけたときの様子を観察した。

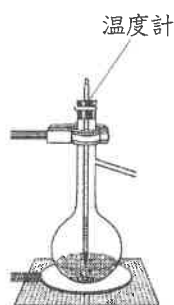


(1) この実験装置に温度計を取り付けるとき、温度計が正しく取り付けられている図はどれですか。次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

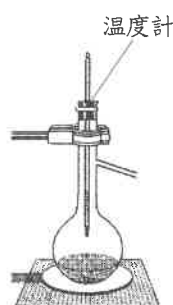
ア



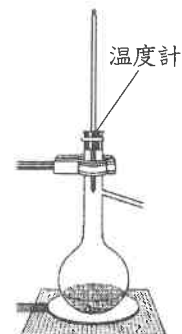
イ



ウ



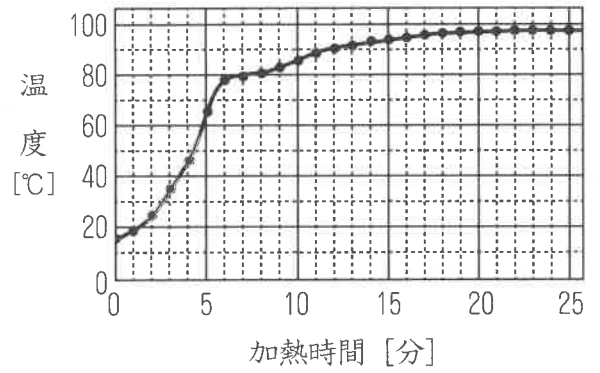
エ



(2) この実験について、沸騰石を入れる理由と  フラスコの名前として正しいものの組み合わせを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

	沸騰石を入れる理由	<input type="text"/> フラスコの名前
ア	急な沸騰を防ぐため。	ト形フラスコ
イ	沸騰を早めて時間を短縮するため。	ト形フラスコ
ウ	急な沸騰を防ぐため。	枝付きフラスコ
エ	沸騰を早めて時間を短縮するため。	枝付きフラスコ

(3) 右のグラフは、**操作2**で行った加熱時間と測定温度の結果を表したものです。このグラフより、沸騰が始まったのは加熱を始めてから約何分後と考えられますか。**最も近いものを、次のア～エから一つ選び、その記号**を書きなさい。



- ア 約3分後      イ 約6分後  
 ウ 約11分後      エ 約17分後

(4) **操作4**について、試験管A、B、Cの液体のうち**火がついたもの**はどれですか。次の**ア～カ**から一つ選び、**記号**で書きなさい。

- ア Aのみ      イ Bのみ      ウ Cのみ  
 エ AとB      オ BとC      カ すべての試験管

(5) この実験のように、混合物の液体を熱して沸騰させ、出てくる気体を冷やし再度液体として取り出す**方法**を何と言いますか、**ことば**で書きなさい。

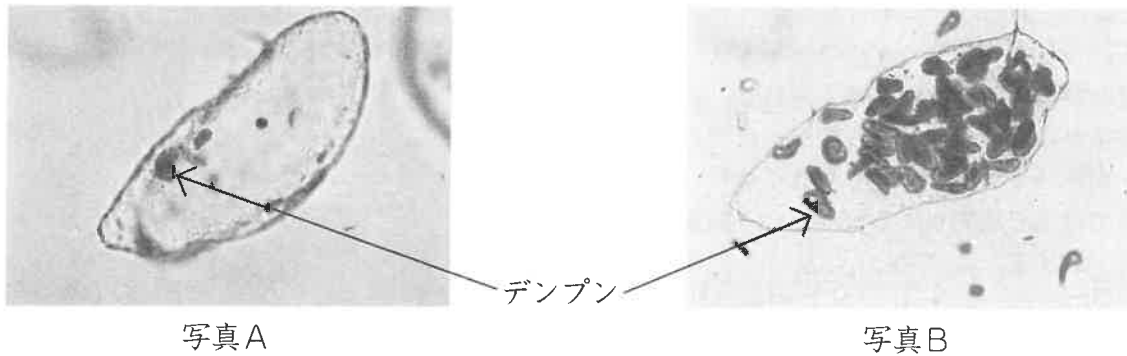
7

生命の維持と生物の成長について、次のような**実験**を行いました。これについて、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。(14点)

**[実験]**

バナナが熟すときの細胞の様子を調べるために、バナナの切り口をスライドガラスにこすりつけ、デンプンを確認する薬品Xを1滴落として、プレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図1の写真A、Bは、それぞれ、バナナが熟す前と熟したあとのいずれかの細胞の様子を表したものであり、どちらも細胞内のデンプンは青紫色に染まった。

図1



(1) 次の文の①、②の( )の中から、**適当なもの**をそれぞれ一つずつ選び、その**記号**を書きなさい。(2点)

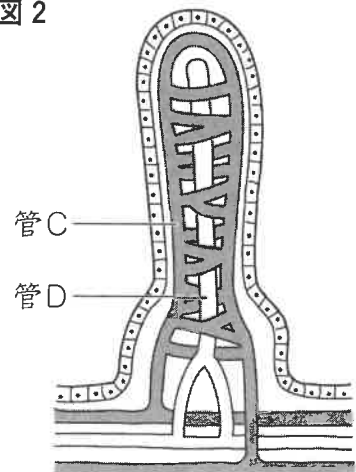
薬品Xは、① (ア ベネジクト液 イ ヨウ素液) である。バナナには、ヒトの消化酵素であるアミラーゼと同じはたらきをする物質が含まれており、バナナが熟す過程で、この物質がはたらく。このことから、図1の写真Aと写真Bのうち、熟したあとのバナナの細胞の様子を表したものは、② (ウ 写真A エ 写真B) であると考えられる。

(2) ヒトの小腸の内部の表面には、ひだや柔毛があり、効率よく栄養分を吸収することができます。その理由を簡単に**ことば**で答えなさい。(3点)

(3) 図2は、ヒトの小腸にある柔毛の模式図です。次の文の①、②の( )の中から、**適当なもの**をそれぞれ一つずつ選び、その**記号**を書きなさい。(2点)

デンプンを分解することによってできたブドウ糖は、図2で① (ア 管C イ 管D) として示されている② (ウ リンパ管 エ 毛細血管) に吸収される。

図2



(4) 生命を維持するための器官のはたらきについて述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア 胆のうは、消化酵素は含まないが脂肪の分解を助ける胆汁を出す。
- イ 肝臓は、吸収されたアミノ酸からグリコーゲンを合成する。
- ウ すい臓は、タンパク質を分解するリパーゼを含むすい液を出す。
- エ じん臓は、細胞内でできた有害なアンモニアを尿素に変える。

8

ある地震の記録について、先生と花子さんが考察しました。

次の図は地点Mでの地震計の記録です。また、表は地点Aと地点Bについて震源からの距離とゆれが始まった時刻をまとめたものです。

図 地点Mの地震計の記録

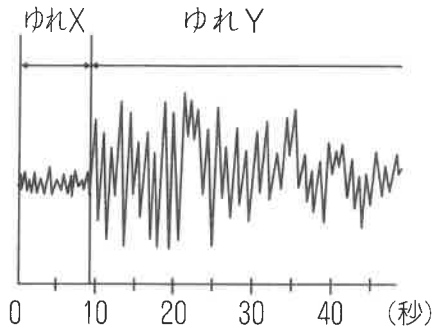


表 地点Aと地点Bについて

地点	A	B
震源からの距離	60km	180km
ゆれXが始まった時間	7時59分35秒	7時59分51秒
ゆれYが始まった時間	7時59分43秒	8時00分16秒

これについて、先生と花子さんの会話文の(1)～(4)の空欄に適する語句をあとのア～エからそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。(2点×4)

〈先生と花子さんの会話〉

先生：図の地点Mと、表の地点A、地点Bの記録から、この地震について考察しましょう。

まずは、図のゆれYを何といいますか。

花子：ゆれYは(1)です。この前の授業で学びました。

先生：そうですね。

では、ゆれXが始まってから、ゆれYが始まるまでの時間を何といいますか。

花子：(2)継続時間です。

先生：そうです。表では、地点Aと地点Bの(2)継続時間がわかります。表と図を考察すると、震源地から地点Mのおおよその距離がわかりますね。

花子：はい。震源地から地点Mの距離はおおよそ(3)kmではないでしょうか。

先生：その通りです。そのほかに、表からわかることはありますか。

花子：ゆれXとゆれY、それぞれの速さがわかります。

先生：なるほど。地点Aから地点Bにおける、それぞれのゆれの速さですね。

では、ゆれXの速さはどうなりますか。

花子：(4)km/秒です。

先生：そうですね。よく理解できています。

(1) ア 初期微動      イ 震央      ウ 主要動      エ P波

(2) ア 初期微動      イ S波      ウ 主要動      エ 震央

(3) ア 30km未満      イ 60km以上70km未満

ウ 90km以上100km未満      エ 120km以上

(4) ア 3.75      イ 7.5      ウ 12.5      エ 15

