

理 科

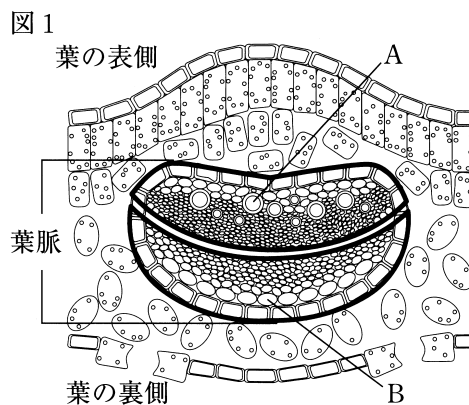
注 意

- 1 問題は **1** から **6** までで、12 ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午後 3 時 10 分です。
- 3 声を出して読むではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えはすべて解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけを提出しなさい。**
- 6 答えは**特別の指示**のあるもののほかは、各問の**ア・イ・ウ・エ**のうちから、最も適切なものをそれぞれ一つずつ選んで、その記号を書きなさい。
- 7 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 8 **受検番号**を解答用紙の決められた欄に記入しなさい。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 葉の付いているツバキの茎を赤インキで着色した水に挿して数時間置き、顕微鏡を用いて葉の横断面の一部を観察したところ、図1の模式図のような葉のつくりが見られた。

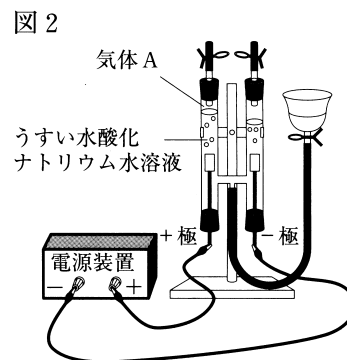
図1において、葉脈の中で着色していた、太線で囲まれた部分と、その部分に集まっている管（通路）の名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。



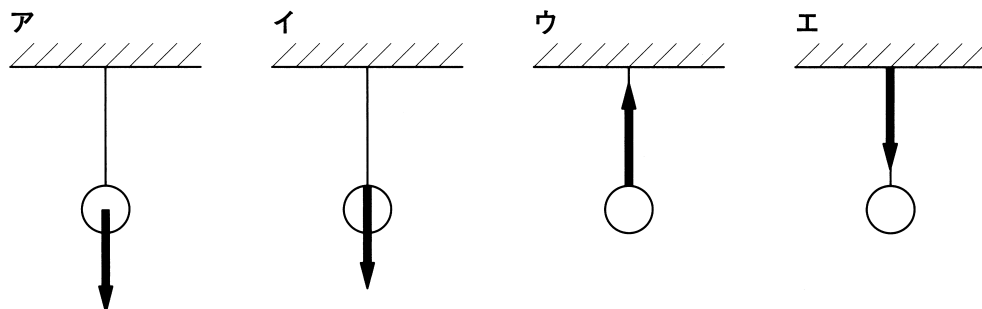
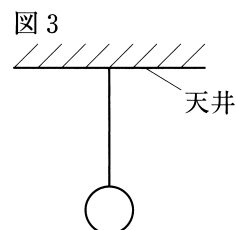
	葉脈の中で着色していた、太線で囲まれた部分	その部分に集まっている管（通路）の名称
ア	Aの部分	篩管
イ	Bの部分	篩管
ウ	Aの部分	道管
エ	Bの部分	道管

〔問2〕 図2の装置において、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて水の電気分解を行った。このときに発生する気体Aと同じ気体を発生させる方法は、次のうちではどれか。

- ア 酸化銀を加熱する。
- イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- ウ うすい塩酸にマグネシウムリボンを加える。
- エ 塩化銅水溶液を、炭素棒を電極として電気分解する。



〔問3〕 図3のように、天井から糸でつるされた物体がある。物体が糸を引く力を矢印で表した模式図として適切なのは、次のうちではどれか。



〔問4〕 ミヨウバン 30 g を 20 ℃ の水 100 g に溶かすとミヨウバンが溶け残り、これを 60 ℃ に加熱すると、溶け残っていたものがすべて溶けた。この水溶液の温度を 40 ℃ に下げると、溶けていたミヨウバンの一部が結晶として出てきた。さらに温度を 20 ℃ まで下げると、40 ℃ のときよりも多くの結晶が出てきた。20 ℃、40 ℃、60 ℃ の水溶液をそれぞれ A、B、C としたとき、それぞれの水溶液に溶けているミヨウバンの質量の違いを述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 溶けているミヨウバンの質量は、A と B が同じであり、C が最も小さい。
- イ 溶けているミヨウバンの質量は、A と B が同じであり、C が最も大きい。
- ウ 溶けているミヨウバンの質量の大きいものから順に並べると、A、B、C になる。
- エ 溶けているミヨウバンの質量の大きいものから順に並べると、C、B、A になる。

〔問5〕 平成 22 年 8 月のある日の午後 6 時ごろ、東京で南東の方角に月、南西の方角に金星が見えた。このうち、金星について双眼鏡を用いて観察を行い、見えた金星の形をスケッチした。図 4 は双眼鏡で観察したときの金星のスケッチであり、図 5 は太陽の周りを公転する金星と地球との位置の関係を模式的に示したものである。図 4 のスケッチをしたときの金星の位置を表したものとして適切なものは、図 5 のア～エのうちではどれか。

図 4

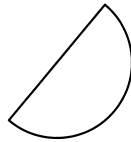
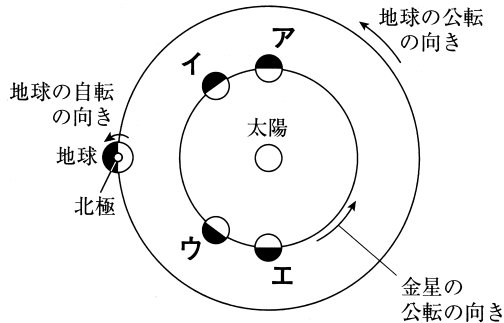


図 5



〔問6〕 背骨がある動物の中で、変温動物で親も子も肺呼吸を行うという特徴をもつなかまの名称と、その動物のなかまの卵の様子を組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	変温動物で親も子も肺呼吸を行うという特徴をもつなかまの名称	その動物のなかまの卵の様子
ア	ハチュウ類	殻がある。
イ	ハチュウ類	殻がない。
ウ	両生類	殻がある。
エ	両生類	殻がない。

2 生徒が、環境とエネルギー資源をテーマとして自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

＜レポート1＞ 温室効果について

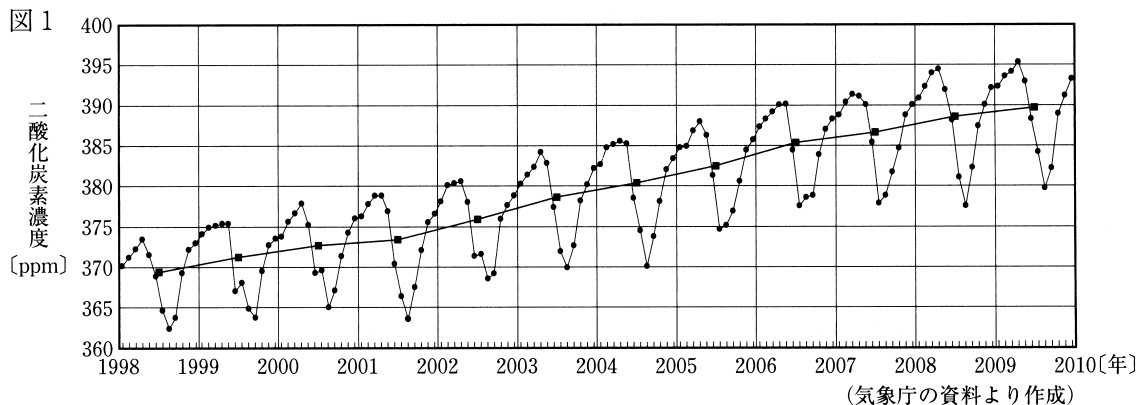
温室効果とは、地表から放出される熱を吸収して宇宙空間に熱が流れるのを妨げ、吸収した熱を大気から地表に向かって放出するはたらきである。このはたらきをもつ気体が温室効果ガスである。温室効果ガスがなければ、地球の年平均気温は、現在のおよそ14℃からおよそ-19℃まで下がると言われており、温室効果ガスが地球温暖化に関係していると考えられていることが分かった。

〔問1〕 <レポート1>から分かることを述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 大気中の温室効果ガスの割合が減少すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が多くなり、大気から地表に放出される熱は少なくなる。
- イ 大気中の温室効果ガスの割合が増加すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が多くなり、大気から地表に放出される熱は多くなる。
- ウ 大気中の温室効果ガスの割合が減少すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が少なくなり、大気から地表に放出される熱は多くなる。
- エ 大気中の温室効果ガスの割合が増加すると、地表から放出される熱のうち、温室効果ガスに吸収される熱が少なくなり、大気から地表に放出される熱は少なくなる。

＜レポート2＞ 二酸化炭素濃度の移り変わりについて

日本のある地点において、1998年1月から2009年12月までに測定された大気中の二酸化炭素の月平均濃度（・印）と、1月から12月までの二酸化炭素の月平均濃度から求めた二酸化炭素の年平均濃度（■印）を図1に示した。グラフの縦軸の単位 ppm は100万分の1を表し、1 ppm は0.0001%である。



〔問2〕 <レポート2>から分かる二酸化炭素濃度の移り変わりについて述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

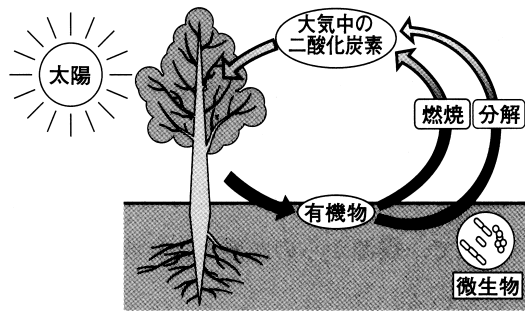
- ア 1年の中で月平均濃度の最も高くなる月は8月が多く、年平均濃度は年ごとに増加している。
- イ 1年の中で月平均濃度の最も低くなる月は8月が多く、年平均濃度は年ごとに減少している。
- ウ 1年の中で月平均濃度の最も高くなる月は4月が多く、年平均濃度は年ごとに増加している。
- エ 1年の中で月平均濃度の最も低くなる月は4月が多く、年平均濃度は年ごとに減少している。

<レポート3> 二酸化炭素の循環について

化石燃料を燃焼させると、エネルギーと共に、化石燃料に含まれる炭素が二酸化炭素となって発生する。

植物が水や二酸化炭素から有機物を生産するときや、有機物が燃焼したり、微生物により有機物が分解されたりするときの二酸化炭素の流れを図2のようにまとめた。

図2



〔問3〕 <レポート3>において、植物が有機物を生産するはたらきと、植物のからだをつくる有機物のすべてが、完全に燃焼したり微生物により完全に分解されたりしたときに発生する二酸化炭素の量について述べたものを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	植物が有機物を生産するはたらき	植物のからだをつくる有機物のすべてが、完全に燃焼したり微生物により完全に分解されたりしたときに発生する二酸化炭素の量
ア	光合成	植物が、植物のからだをつくる有機物を生産するために取り込んだ二酸化炭素の量と同じである。
イ	呼吸	植物が、植物のからだをつくる有機物を生産するために取り込んだ二酸化炭素の量と同じである。
ウ	光合成	植物が、植物のからだをつくる有機物を生産するために取り込んだ二酸化炭素の量よりも多い。
エ	呼吸	植物が、植物のからだをつくる有機物を生産するために取り込んだ二酸化炭素の量よりも多い。

<レポート4> エネルギー資源の利用について

新しい科学技術を使って、下の①～④に示した発電方法で電気エネルギーがつくられていることが分かり、それぞれの発電方法における、エネルギーの移り変わりを（ ）内に示した。

- ① 太陽光発電（光エネルギー→電気エネルギー）
- ② 風力発電（運動エネルギー→電気エネルギー）
- ③ 燃料電池（化学エネルギー→電気エネルギー）
- ④ コージェネレーションシステム（化学エネルギー→熱エネルギー→運動エネルギー→電気エネルギー）

〔問4〕 <レポート4>に①～④で示した発電方法の説明として適切なのは、次のうちではどれか。

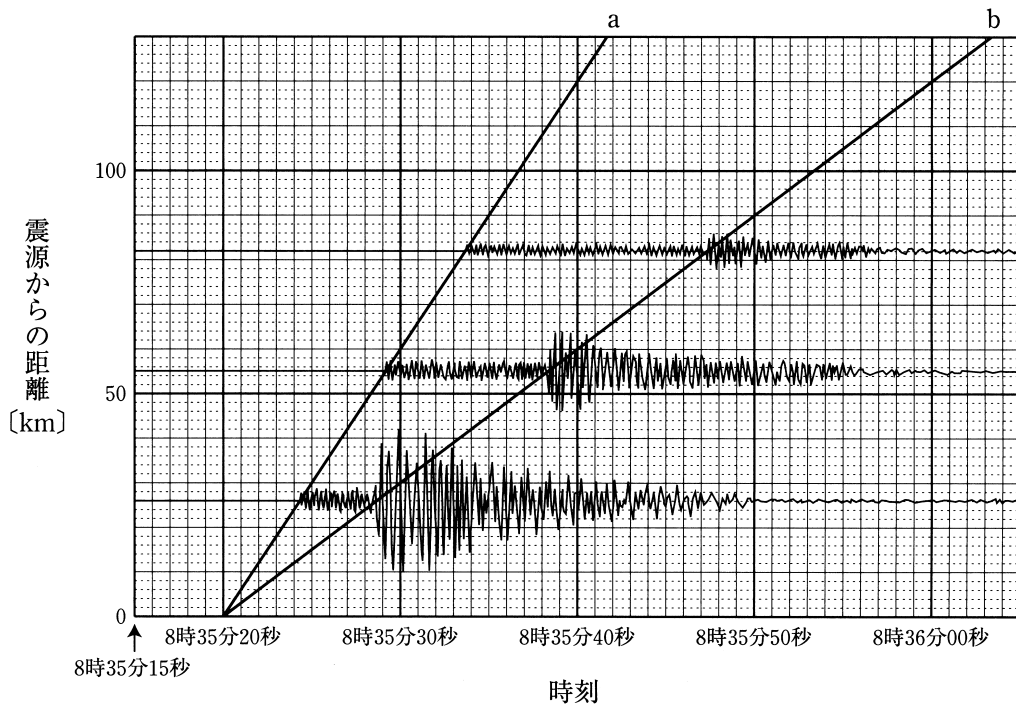
- ア 太陽光発電は、光電池を使って電気エネルギーをつくるもので、発電量は光電池を設置する面積の大きさに関係なく一定である。
- イ 風力発電は、風車につながった発電機を風の力で回して電気エネルギーをつくるもので、発電量は風の強さに関係なく一定である。
- ウ 燃料電池は、水素と酸素を化学変化させて電気エネルギーをつくるもので、電気エネルギーと共に発生する物質がないクリーンなエネルギー源である。
- エ コージェネレーションシステムは、工場やビルなどで自家発電により電気エネルギーをつくるもので、電気エネルギーと共に発生する熱を有効に利用することができる。

3 地震について、次の各問に答えよ。

<観測記録>

図1は、震源からの距離がそれぞれ26 km, 55 km, 82 kmの3か所の観測点の地震計で同じ地震による揺れを記録したものである。また、a, bの二つの直線は、3か所の観測点での観測記録で初期微動が始まった時刻を示した点と主要動が始まった時刻を示した点をそれぞれ結んだ直線で、震源からの距離と、P波、S波のいずれかが観測点に届いた時刻との関係をそれぞれ示している。

図1



[問1] 図1に示した、3か所の観測点での観測記録から分かることとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

また、地震の大きさを表す数値として震度とマグニチュードの2種類がある。震度とマグニチュードのそれぞれが表す内容について、違いが分かるように簡単に書け。

- ア 初期微動継続時間の長さは、震源からの距離にほぼ比例している。
- イ 初期微動継続時間の長さは、震源からの距離にほぼ反比例している。
- ウ 主要動の振幅（振動の幅）は、震源からの距離に関係なく一定である。
- エ 主要動の振幅（振動の幅）は、時間の経過に関係なく一定である。

〔問2〕 図1から2種類の地震の波が伝わる速さを求めた値のうち、S波が伝わる速さを求めた値を示したものとして適切なのは、次のうちではどれか。

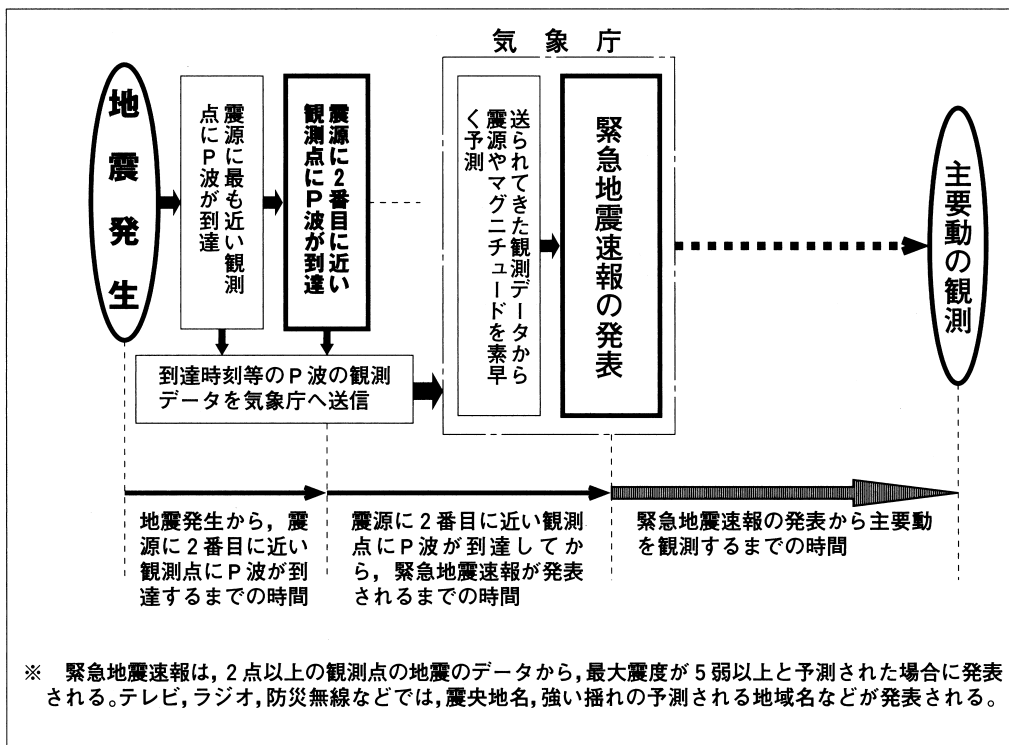
- ア 1.5 km/秒
- イ 1.8 km/秒
- ウ 3.0 km/秒
- エ 6.0 km/秒

<緊急地震速報>

図1に示された地震では緊急地震速報が発表されていた。緊急地震速報は、震源近くでとらえた地震の観測データから予測した各地での主要動の到達時刻や震度を、可能な限り素早く知らせる地震の予報、警報である。

図2は、地震発生から緊急地震速報の発表、主要動の観測までの流れを示している。

図2



(気象庁の資料より作成)

〔問3〕 図1に示された地震の緊急地震速報は、震源に2番目に近い観測点にP波が到達してから5秒後に発表されていたことが分かった。また、震源に2番目に近い観測点の震源からの距離は12 kmであった。

震源からの距離が90 kmの地点では、緊急地震速報の発表から主要動を観測するまでの時間は、何秒であったか。図1、図2を基に求めよ。

4 タマネギの根の観察について、次の各問に答えよ。

<観察>

- (1) 底の部分を2～3mm削ったタマネギを、水を入れたビーカーの上に、底の部分が水に接するように載せておいたところ、数日後、図1のように根が伸びてきた。
- (2) (1)のタマネギの根が2cmほどの長さに伸びたとき、一度水から出し、根の数本に図2のaのように先端から順に2mmずつ等間隔に油性ペンで印を付け、タマネギを水を入れたビーカーの上に戻した。
- (3) (2)から5日後に根を観察したところ、図2のbのように、根が伸びているのが観察された。
- (4) (3)で観察されたタマネギの根の1本から図2のcで示した①～⑤の部分を取り取り、うすい塩酸の入った試験管に入れて、60℃くらいの湯で1分間温める処理を行った。
- (5) (4)で処理した①～⑤の部分をそれぞれ試験管から取り出して水洗いし、それぞれスライドガラスに載せ、酢酸オルセイン溶液を1滴落としてカバーガラスをかけ、静かに押しつぶしてプレパラートを作成した。

図1

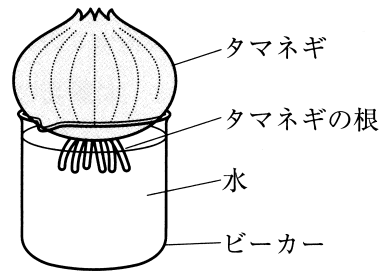
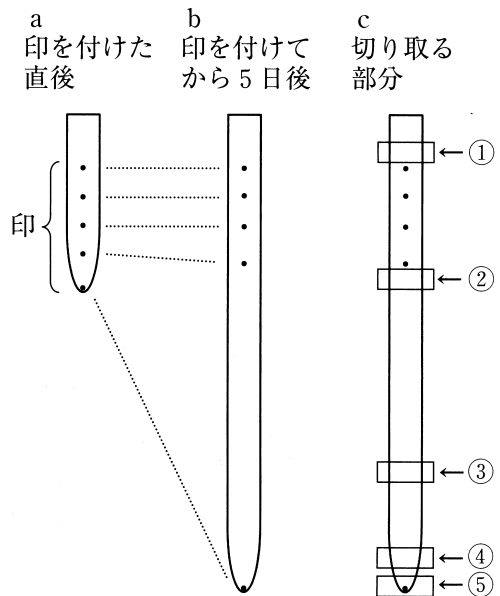
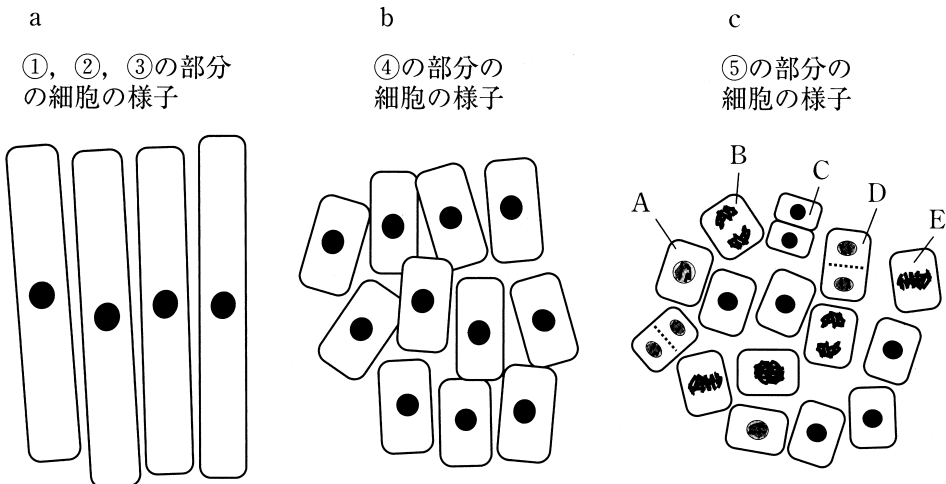


図2



- (6) (5)で作成した図2のcで示した①～⑤の部分のプレパラートを、顕微鏡を用いて同じ倍率で観察したところ、図3のように①、②、③の部分はa、④の部分はb、⑤の部分はcの模式図のような細胞の様子が観察された。また、図3のcでは、細胞分裂の過程の様子が観察された。

図3



〔問1〕 <観察>の(4)で切り取った根を、うすい塩酸に入れ、温めた理由と、<観察>の(5)で作成したプレパラートを、顕微鏡で観察する手順について述べたものを組み合わせたものとして適切なものは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	<観察>の(4)で切り取った根を、うすい塩酸に入れ、温めた理由	<観察>の(5)で作成したプレパラートを、顕微鏡で観察する手順
ア	一つ一つの染色体を離れやすくすることで、観察のときに染色体を見やすくするため。	最初に細胞の内部がよく見えるように高倍率でピントを合わせた後、プレパラートを動かして観察に適した細胞を探す。
イ	一つ一つの染色体を離れやすくすることで、観察のときに染色体を見やすくするため。	最初に観察に適した細胞を低倍率の状態で視野の中央に移動させた後、高倍率に変えて観察する。
ウ	一つ一つの細胞を離れやすくすることで、観察のときに細胞を見やすくするため。	最初に細胞の内部がよく見えるように高倍率でピントを合わせた後、プレパラートを動かして観察に適した細胞を探す。
エ	一つ一つの細胞を離れやすくすることで、観察のときに細胞を見やすくするため。	最初に観察に適した細胞を低倍率の状態で視野の中央に移動させた後、高倍率に変えて観察する。

〔問2〕 <観察>の(6)で、図3のcのA～Eのように、細胞分裂の過程で見られる異なった段階の細胞の様子が観察された。Aをこれから細胞分裂が行われる1番目の細胞として、A～Eを細胞分裂が行われる順に並べた場合、3番目の細胞となるのはB～Eのうちではどれか。

また、図3のcで見られたような細胞分裂で、新しい二つの核ができる様子と、新しい核に含まれる染色体の数について述べたものとして適切なものは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	新しい二つの核ができる様子	新しい核に含まれる染色体の数
ア	一つ一つの染色体が縦に二つに裂けた後、同じように裂けた別の染色体と結合してできた新しい染色体が半数ずつ細胞の両端に移動し、新しい二つの核ができる。	元の核に含まれていた染色体の数と同じ数になる。
イ	一つ一つの染色体が縦に二つに裂けた後、同じように裂けた別の染色体と結合してできた新しい染色体が半数ずつ細胞の両端に移動し、新しい二つの核ができる。	元の核に含まれていた染色体の半分の数になる。
ウ	一つ一つの染色体が縦に二つに裂けた後、その二つに裂けた染色体が細胞の両端に移動し、新しい二つの核ができる。	元の核に含まれていた染色体の数と同じ数になる。
エ	一つ一つの染色体が縦に二つに裂けた後、その二つに裂けた染色体が細胞の両端に移動し、新しい二つの核ができる。	元の核に含まれていた染色体の半分の数になる。

〔問3〕 <観察>の結果から分かる根が伸びるしくみと、図1のような根の張り方の特徴をもつ植物のなかまの名称を組み合わせたものとして適切なものは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	根が伸びるしくみ	図1のような根の張り方の特徴をもつ植物のなかまの名称
ア	根をつくっているすべての細胞が細胞分裂をし続けることで増え、根は伸びる。	双子葉類
イ	根をつくっているすべての細胞が細胞分裂をし続けることで増え、根は伸びる。	単子葉類
ウ	先端付近の細胞が細胞分裂によって増え、その細胞の一つ一つが大きくなることで根は伸びる。	双子葉類
エ	先端付近の細胞が細胞分裂によって増え、その細胞の一つ一つが大きくなることで根は伸びる。	単子葉類

5 気体の性質を調べる実験について、次の各問に答えよ。

<実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

- (1) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムのそれぞれ少量をよく混ぜてから乾いた試験管に入れ、換気に気を付けながら穏やかに加熱し、発生する気体を丸底フラスコに集めた。
- (2) 水でぬらしたリトマス紙を丸底フラスコの口に近付け、リトマス紙の色が変わったことを確認した後に、丸底フラスコにゴム栓を付けて密閉した。

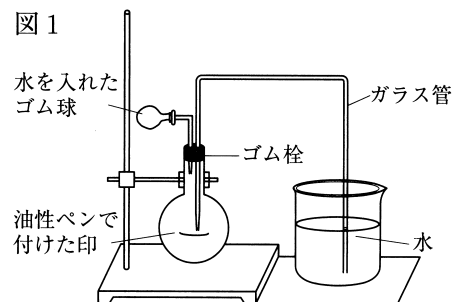
<結果1> 発生した気体には、刺激の強いにおいがあり、赤色リトマス紙の色を青色に変化させた。

次に、<実験1>で集めた気体を用いて、<実験2>を行ったところ、<結果2>のようになった。

<実験2>

- (1) <実験1>で集めた気体の入った丸底フラスコの中央部に油性ペンで印を付け、図1のように装置を組み立てた。
- (2) 水を入れたゴム球から、丸底フラスコ内に水を入れると、ビーカー内の水が、ガラス管を通して丸底フラスコに移動した。
- (3) ビーカー内の水が、丸底フラスコに付けた印の高さまで移動したところで、丸底フラスコをスタンドから外し、素早くゴム栓を外して別のゴム栓を付けて密閉した。
- (4) (3)の丸底フラスコをよく振った後に、丸底フラスコ内の水溶液を別のビーカーに移し、ビーカー内の水溶液を、ガラス棒を用いてリトマス紙に付けた。

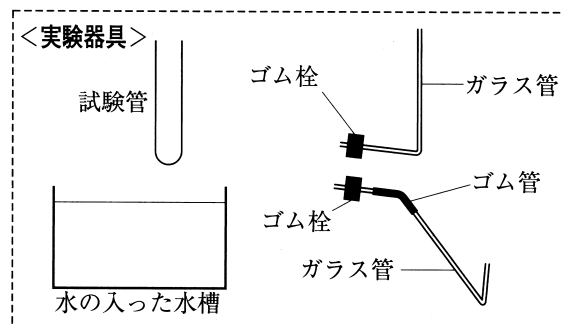
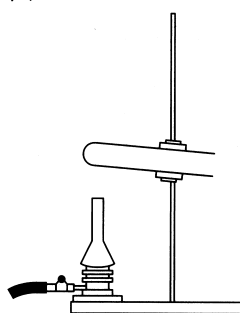
図1



<結果2> (4)で、ビーカーに移した水溶液は、赤色リトマス紙の色を青色に変化させた。

[問1] <実験1>の(1)で、発生する気体を試験管に集めるためには、図2にどのような実験器具を書き加えればよいか。解答欄に示した装置の図に、点線で囲まれた<実験器具>の中から適切なものを選んで配置した図を書け。ただし、実験器具の名称は記入しなくてよい。

図2



また、<実験2>で、ビーカーの水が丸底フラスコ内に移動する現象は、<実験1>の(1)で集めた気体の性質によって、丸底フラスコ内の気体の体積が変化することにより起こる。

<実験1>の(1)で集めた気体と同じ性質により体積が変化する現象を説明したものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア ペットボトルに簡易ポンプをつないで空気を抜くと、ペットボトルがつぶれる。
- イ ポリエチレン袋に空気を入れ、密閉してから熱湯をかけると、ポリエチレン袋が膨らむ。
- ウ ポリエチレン袋に少量のエタノールを入れ、密閉してから熱湯をかけると、ポリエチレン袋が膨らむ。
- エ ペットボトルに容器の容量の半分程度の水と二酸化炭素を入れ、密閉してから振り混ぜると、ペットボトルがつぶれる。

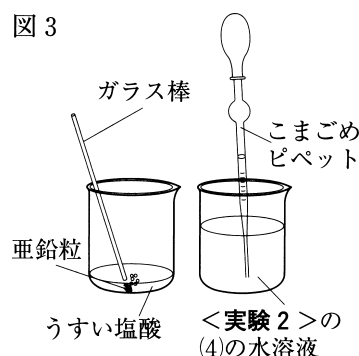
<実験2>の(4)の水溶液を用いて、<実験3>を行ったところ、<結果3>のようになった。

<実験3>

(1) 図3のように、ビーカーにうすい塩酸を入れ、BTB溶液を数滴入れた後、亜鉛粒を入れたところ気体が発生した。

(2) 気体が発生している(1)のビーカーに、<実験2>の(4)の水溶液をこまごめピペットで少しずつ加え、ビーカー内の様子を観察した。

<結果3> <実験2>の(4)の水溶液を加えていくと、(1)のビーカー内の水溶液の色と気体が発生する様子に変化が見られた。実験後、ビーカー内には亜鉛粒が残っていた。



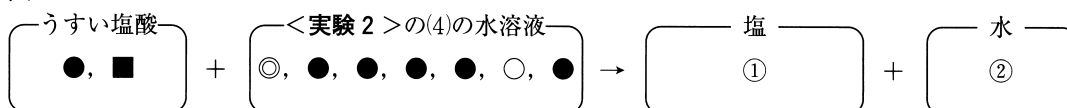
[問2] <結果3>において、(1)のビーカー内の水溶液の色の変化と、気体が発生する様子の変化を組み合わせたものとして適切なものは、次の表の**ア**~**エ**のうちではどれか。

	(1)のビーカー内の水溶液の色の変化	気体が発生する様子の変化
ア	黄色 → 緑色 → 青色	次第に強くなる。
イ	黄色 → 緑色 → 青色	弱まりやがて発生しなくなる。
ウ	青色 → 緑色 → 黄色	次第に強くなる。
エ	青色 → 緑色 → 黄色	弱まりやがて発生しなくなる。

[問3] <実験3>の(2)において、うすい塩酸と<実験2>の(4)の水溶液を混ぜ合わせたときに起こる変化を、水素原子1個を●、窒素原子1個を◎、酸素原子1個を○、塩素原子1個を■のモデル(模型)を用いて表すと、図4のように示すことができる。図4の①と②には、それぞれ塩と水をつくっているモデル(模型)が当てはまる。①に当てはまる、塩を構成するモデル(模型)について、原子の種類を原子の記号で表せ。

なお、<実験2>の(4)の水溶液は、<実験1>の(1)で集めた気体と水が反応してできた物質が、水に溶けた水溶液であると考えよ。

図4



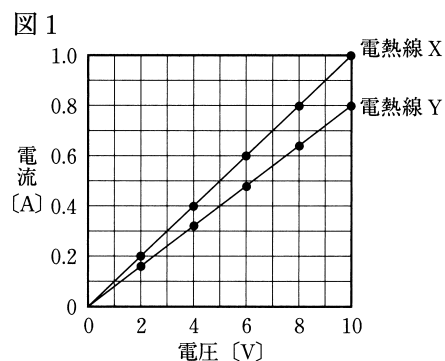
6 電流の実験について、次の各問に答えよ。

<実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

電熱線に加える電圧と流れる電流の関係を調べるために、電気抵抗の異なる2種類の電熱線Xと電熱線Y、電源装置、導線、スイッチ、電流計、電圧計を用いて、次の(1)、(2)のような実験を行った。

- (1) 電熱線X、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計を一つずつ導線をつないで回路をつくり、電熱線Xに加える電圧の大きさを変えて、電熱線Xに流れる電流の大きさを測定した。
- (2) (1)の回路において電熱線Xを電熱線Yにつなぎ替え、電熱線Yに加える電圧の大きさを変えて、電熱線Yに流れる電流の大きさを測定した。



<結果1>

電熱線X、電熱線Yに流れる電流の大きさは、それぞれ図1のグラフのようになった。

[問1] <実験1>の(2)で、導線を電圧計の15Vの一端子につないで電熱線Yに電圧を加えると、電圧計の針の位置は図2、電流計の針の位置は図3のようになった。この電流計には5A、500mA、50mAの3個の一端子がある。このとき、導線をつないだ電流計の一端子の位置と、<実験1>の(2)で、電熱線Yに加えた電圧と電流の大きさを測定したときの回路を表した回路図を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA~Eのうちではどれか。

図2

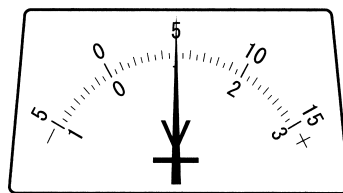
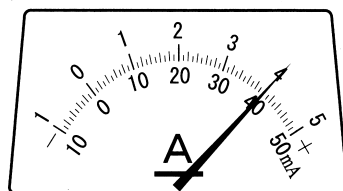


図3



	導線をつないだ電流計の一端子の位置	<実験1>の(2)で、電熱線Yに加えた電圧と電流の大きさを測定したときの回路を表した回路図
A	5 A	
I	500 mA	
ウ	500 mA	
E	50 mA	

〔問2〕 図4, 図5のように電熱線X, 電熱線Yのそれぞれと, 電源装置, 導線, スイッチ, 室温と同じ温度の水が100g入った発泡ポリスチレンのコップ, 温度計を用いて回路をつくり, 同時に同じ電圧を加えて10分間電流を流し, 発泡ポリスチレンのコップ内の水温を調べた。

〈実験1〉で調べた電熱線Xと電熱線Yの電気抵抗の比と, 発泡ポリスチレンのコップ内の水温がより高くなる回路に用いた電熱線を組み合わせたものとして適切なのは, 下の表のア~エのうちではどれか。

図4

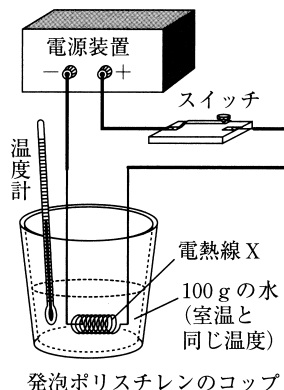
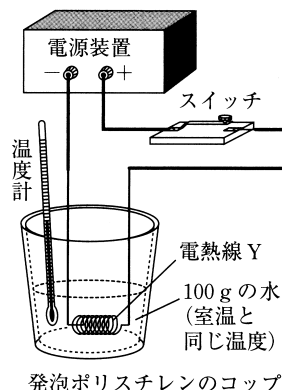


図5



	〈実験1〉で調べた電熱線Xと電熱線Yの電気抵抗の比	発泡ポリスチレンのコップ内の水温がより高くなる回路に用いた電熱線
ア	4 : 5	電熱線 X
イ	5 : 4	電熱線 X
ウ	4 : 5	電熱線 Y
エ	5 : 4	電熱線 Y

〈実験1〉の電熱線を用いて, 〈実験2〉を行ったところ, 〈結果2〉のようになった。

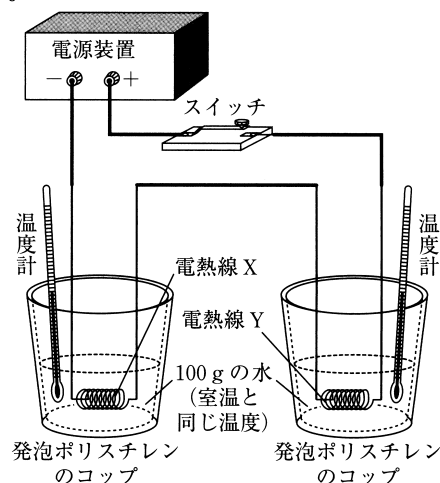
〈実験2〉

図6のように, 電熱線Xと電熱線Y, 電源装置, 導線, スイッチ, 室温と同じ温度の水が100g入った発泡ポリスチレンのコップ, 温度計を用いて回路をつくった。回路に一定の電圧を加えて10分間電流を流した後, 水温を調べた。

〈結果2〉

電熱線Xが入っている発泡ポリスチレンのコップ内の水温より, 電熱線Yが入っている発泡ポリスチレンのコップ内の水温の方が高くなった。

図6



〔問3〕 電熱線Xが入っている発泡ポリスチレンのコップ内の水温より, 電熱線Yが入っている発泡ポリスチレンのコップ内の水温の方が高くなった理由を, 「電気抵抗」と「電圧」という語句を用いて簡単に書け。