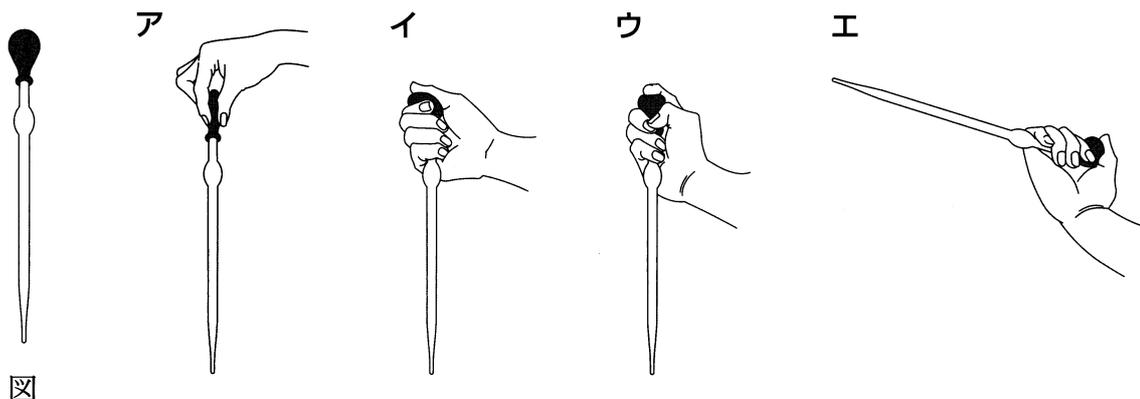
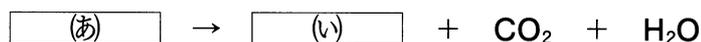


1 次の(1)～(6)に答えなさい。

(1) 図の実験器具の正式な名称を答えなさい。また、この実験器具を用いて溶液をはかりとるとき、この器具の使い方として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



(2) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、二酸化炭素、水の3種類の物質に分解されます。この反応について、次の 、 に当てはまる適当な化学式などを入れ、化学反応式を完成させなさい。



(3) 次の文章の 、 に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

古代ギリシャのアルキメデスは浮力の原理を利用して、金のみでできた王冠と、金と銀が混ぜられた王冠とを区別したといわれている。金の密度は  $19.3 \text{ g/cm}^3$  で、銀の密度は  $10.5 \text{ g/cm}^3$  である。このとき、同じ質量の金と銀を比較すると、体積については  の方が大きいため、水中に入れたときにはたらく浮力については  の方が大きくなる。

ア  : 金     : 金    イ  : 銀     : 金  
 ウ  : 金     : 銀    エ  : 銀     : 銀

(4) 理科では、エネルギーの大きさのように、J (ジュール) という単位を用いて表す量はいくつかあります。Jを単位とする量のうち、「エネルギー」ということばを含まないものを二つ答えなさい。

(5) 雲について、①、②に答えなさい。

① 次の文章の  (お)  (か) に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なのは、ア～力のうちではどれですか。一つ答えなさい。

自然界では、空気が上昇するとまわりの気圧が地表に比べて低くなるため、空気は  (お) する。そのため、上昇した空気の温度は下がり、やがて  (か) に達すると空気中の水蒸気の一部が小さな水滴になる。これが雲となる。

- ア  (お) : 膨張       (か) : 沸点      イ  (お) : 収縮       (か) : 沸点  
 ウ  (お) : 膨張       (か) : 融点      エ  (お) : 収縮       (か) : 融点  
 オ  (お) : 膨張       (か) : 露点      カ  (お) : 収縮       (か) : 露点

② 雲から雨や雪となって地球表面に降った水の一部は、水蒸気となって大気中に移動し、再び雲となります。このように、地球上の水は絶えず地球表面と大気の間を循環しています。この水の循環を支えるエネルギーは、おもに何から供給されますか。

(6) 動物は、背骨をもたない無セキツイ動物と、背骨をもつセキツイ動物に分類することができます。①、②に答えなさい。

① 無セキツイ動物であるエビやハチなどのからだは、外骨格という殻でおおわれており、外骨格には節があります。エビやハチのような外骨格をもつ動物をまとめて何といいますか。

② 次の表は、五つのグループに分類される一般的なセキツイ動物について、いくつかの特徴に注目してまとめたものです。表の  (き)  (く) に当てはまる特徴の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	魚類	は虫類	両生類	哺乳類	鳥類
陸上で生活	×	○	△	○	○
肺で呼吸	×	○	△	○	○
体表が <input type="checkbox"/> (き)	○	○	×	×	×
子のうまれ方が <input type="checkbox"/> (く)	×	×	×	○	×

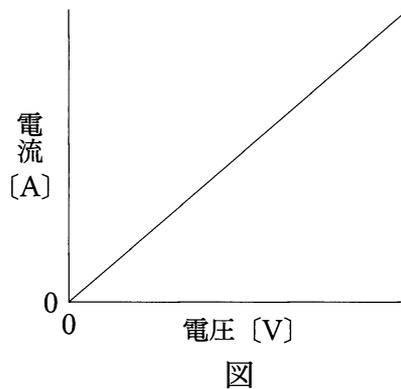
○ : 特徴がみられる      × : 特徴がみられない      △ : 成体のみ特徴がみられる

- ア  (き) : うろこ       (く) : 卵生      イ  (き) : 羽毛       (く) : 卵生  
 ウ  (き) : うろこ       (く) : 胎生      エ  (き) : 羽毛       (く) : 胎生

2

明子さんは、電圧と電流の関係について探究的な活動を進めています。(1)～(3)に答えなさい。

- (1) まず、明子さんは、抵抗器にかかる電圧と流れる電流の大きさとの関係を調べる実験を行いました。図は実験結果からその関係を表したグラフです。抵抗の大きさが  $R$  [ $\Omega$ ] の抵抗器に  $V$  [V] の電圧をかけたときに流れる電流を  $I$  [A] としたとき、抵抗の大きさ、電圧、電流の関係を、 $R$ 、 $V$ 、 $I$  を用いて式で表しなさい。



- (2) 次に、明子さんは、抵抗器の代わりに豆電球を用いて、豆電球にかかる電圧と流れる電流の関係を調べる実験を行い、実験結果を表にまとめました。①、②に答えなさい。

表

電圧 [V]	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
電流 [mA]	0	88	150	191	208	217	214	229	240	231	249

- ① 豆電球にかかる電圧と流れる電流とを測定する回路について、次の電気用図記号を一つずつ用いて、解答欄の回路図を完成させなさい。

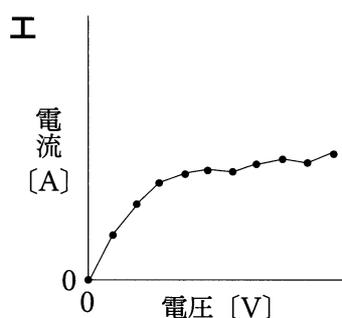
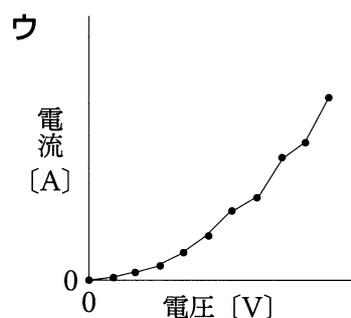
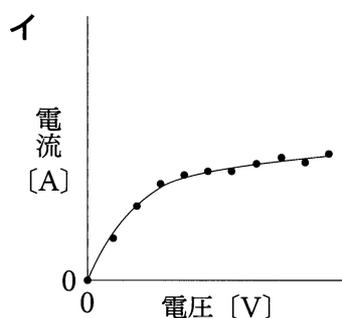
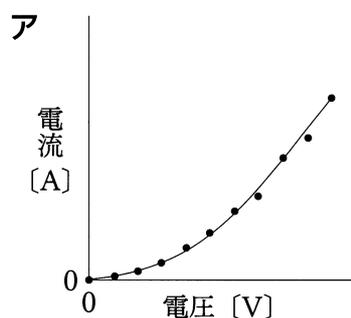


- ② 豆電球にかかる電圧が 0.10 V のときの抵抗の大きさを、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。

- (3) 次の文章は、(1)、(2)の実験結果について、明子さんが書いた考察です。①～③に答えなさい。

豆電球にかかる電圧が大きくなるほど、流れる電流は大きくなる傾向がみられるが、豆電球の実験結果は、抵抗器の実験のときとようすが異なる。抵抗の大きさに注目すると、かかる電圧が大きくなるとき、抵抗器の抵抗の大きさは  が、豆電球の抵抗の大きさは  なる傾向がある。この違いの原因として、豆電球に電流を流すと、豆電球が熱くなっていることから、豆電球の抵抗の大きさには、温度が関係しているということが考えられる。

- ① 下線部について、抵抗器の実験と比較するため、実験結果の表をもとに、豆電球にかかる電圧と流れる電流の大きさの関係を表したグラフを作成しました。作成したグラフとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



- ② 、 に当てはまる適当な内容を答えなさい。
- ③ 次の文は、実験結果についての考察を踏まえて、明子さんが今後の探究的な活動の方向性を示したものです。 に当てはまる適当な語を答えなさい。

今後の活動では、豆電球の抵抗の大きさに温度が関係するかどうかについて、電流の正体である  の流れに注目して調べていきたい。

3

大悟さんは、総合的な学習の時間に地域の産業について調べ、石灰石の加工工場があることを知りました。さらに石灰石について調べたところ、主成分は炭酸カルシウムであることや、カルシウムを含む多くの物質が、身の回りのさまざまな場面で利用されていることがわかりました。そこで、カルシウムを含む4種類の物質について、表にまとめました。(1)～(5)に答えなさい。

表

物質名	化学式	おもな性質	利用例
酸化カルシウム	CaO	(a)水と激しく反応する	乾燥剤
水酸化カルシウム	Ca(OH) <sub>2</sub>	水に溶かすとアルカリ性を示す	(b)石灰水
(c)塩化カルシウム	CaCl <sub>2</sub>	水に溶けやすい	凍結防止剤
炭酸カルシウム	CaCO <sub>3</sub>	水に溶けにくい	(d)チョーク

- (1) 次の文章の □(あ) □～□(え) に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

身の回りの物質には、□(あ) と、□(い) がある。□(い) は、1種類の元素からできている □(う) と、表にある物質のような2種類以上の元素からできている □(え) とに分類することができる。

	(あ)	(い)	(う)	(え)
ア	純粋な物質	混合物	化合物	単体
イ	純粋な物質	混合物	単体	化合物
ウ	混合物	純粋な物質	化合物	単体
エ	混合物	純粋な物質	単体	化合物

- (2) 下線部(a)について、酸化カルシウムは水と激しく反応して熱を放出します。このように、反応の際、外部に熱を放出する化学変化を何といいますか。
- (3) 下線部(b)について、石灰水などの薬品をあつかうときは、薬品が目に入らないようにするため、何を着用する必要がありますか。
- (4) 下線部(c)について、質量パーセント濃度が30%の塩化カルシウム水溶液200gをつくるために必要な塩化カルシウムと水の質量を、それぞれ答えなさい。
- (5) 下線部(d)について、大悟さんは、身近にあるチョークが石灰石と同じ主成分であることに興味をもち、主成分である炭酸カルシウムと塩酸を反応させて二酸化炭素を発生させる実験を、理科の先生と一緒に行いました。①、②に答えなさい。

<実験方法>

操作1 図1のように、ビーカーAには炭酸カルシウム3.0gを、ビーカーBには一定の濃度の塩酸10cm<sup>3</sup>を入れ、電子てんびんの上にA、Bを置く。その後、電子てんびんの値を記録する。

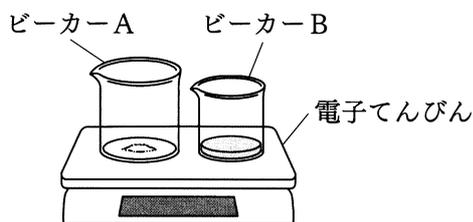


図1

操作2 B内の塩酸をすべてAに移し、炭酸カルシウムと塩酸を反応させる。反応が完全に停止したのを確認してから、A、Bが置かれた電子てんびんの値を記録する。

操作3 A、Bの内容物をすべて取り除いた後、操作1でBの塩酸の量を変えて、操作1、操作2を繰り返し行う。

<結果>

炭酸カルシウムの質量 [g]	3.0				
加えた塩酸の量 [cm <sup>3</sup> ]	10	20	30	40	50
操作1で記録した値 [g]	114.22	124.38	134.46	144.52	154.42
操作2で記録した値 [g]	113.78	123.50	133.14	143.20	153.10

<考察>

炭酸カルシウムと塩酸の化学変化は、次の化学反応式で表すことができる。



化学反応式から、操作2で記録した値が操作1で記録した値より減少しているのは、発生した二酸化炭素が空気中へ放出されたためだと考えられる。そこで、加えた塩酸の量と発生した二酸化炭素の量との関係をグラフに表すと、図2のとおりであった。

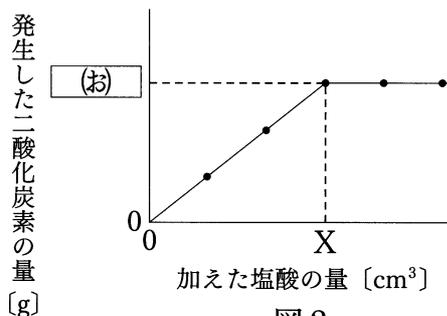


図2

① 図2のXの値よりも多くの量の塩酸を加えて操作1、2を行ったとき、操作後のビーカーA内のようすの説明として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア ビーカーAには、炭酸カルシウムと塩酸がいずれも残っている。

イ ビーカーAには、炭酸カルシウムが残っている。

ウ ビーカーAには、塩酸が残っている。

エ ビーカーAには、炭酸カルシウムと塩酸のいずれも残っていない。

② (お) に当てはまる適当な値を答えなさい。ただし、発生した二酸化炭素以外による質量の変化はなく、発生した二酸化炭素はすべて空気中へ放出されたものとします。

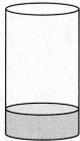
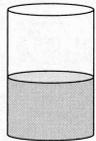
4

昭一さんは授業で地震について学んだことをもとに、探究的な活動を進めています。  
 (1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の文章は、昭一さんが学習した内容のまとめです。①、②に答えなさい。

日本列島付近で接する四つのプレートは互いに少しずつ動いており、その境界部分には、(a)さまざまな力が加わる。これにより岩盤にひずみが生じて岩盤の一部が破壊され、ずれが生じ地震が発生する。地震の発生により、(b)さまざまな災害が生じる可能性があるため、あらかじめ災害について学び、備えておく必要がある。

① 下線部(a)について、面にはたらく力を考えるとき、単位面積あたりの力の大きさを  
 用いることがあります。同じ水が入った大きさの異なる円筒容器について、水が底面  
 を垂直に押す力を考えるとき、単位面積あたりの力の大きさが最大となるのは、ア～  
 エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア	イ	ウ	エ
			
水の深さ：10 cm 底面積：40 cm <sup>2</sup>	水の深さ：15 cm 底面積：80 cm <sup>2</sup>	水の深さ：5 cm 底面積：120 cm <sup>2</sup>	水の深さ：10 cm 底面積：160 cm <sup>2</sup>

② 下線部(b)について、海溝型地震が発生したとき、海底の地形の急激な変化にと  
 もない、広い範囲の海水がもち上げられ、大きな水のかたまりとして周りに広がっていく  
 現象が生じることがあります。この現象を何といいますか。

(2) 昭一さんは、地震のゆれが波として伝わるようすを観察するため、次のとおりモデル化  
 した実験を行いました。①～③に答えなさい。

**<実験1>**  
 直方体の容器に水を入れて床の上に置く。水面が完全に静止した後に水面上のある一点を振動させ、波が同心円状に伝わっていくようすを容器の上から動画で撮影すると、動画の中で水面上を伝わる波の速さは一定であった。この水面上を伝わる波のようすを、震源から地表に向けて伝わる地震の波のようすとみなして観察する。

撮影した動画に地震の概略図である図1を重ねて、図2のように、水面のようすを次のとおり見立てる。

- ・振動させる水面上の点A……………【震源】
- ・水面上の波……………【地震の波】
- ・水面上の点B……………【(あ)】
- ・水面上の点C、点D……………【観測点】
- ・水面上の点B、点C、点Dを結ぶ直線……………【地表】

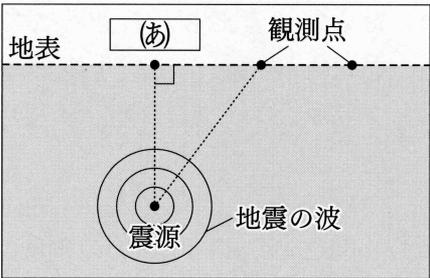


図1

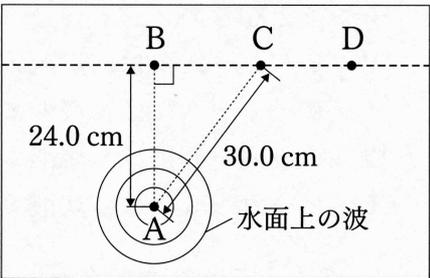


図2

① <実験1>の  に共通して当てはまる、震源の真上にある地表の地点を何と  
いいますか。

② 図3は、図2の点Aで波が発生してからの  
時間と波が進んだ距離の関係をグラフに表し  
たものです。点Aで発生した波が点Bと点C  
のそれぞれに到達するまでの時間の差は何秒  
ですか。

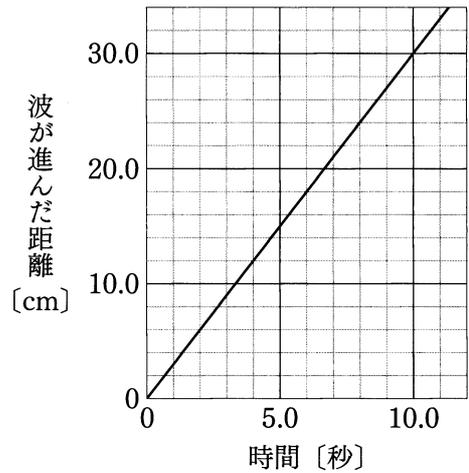


図3

③ 緊急地震速報は、観測点で感知した地震の  
波から、大きなゆれの到達時刻などを予測し、  
すばやく各地に知らせるものです。これは、  
地震の波のどのような特徴を利用したもの  
ですか。「P波」と「S波」の二つの語を用いて  
答えなさい。

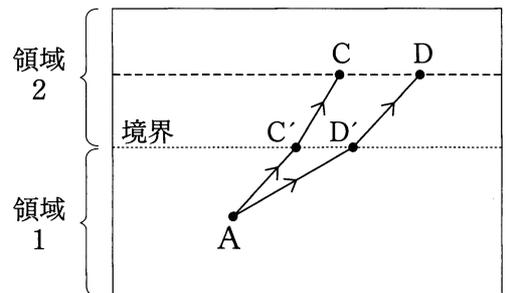
(3) 実際の地震の波は、地球内部の状況によって速さが変化し、進む向きを変えて伝わっ  
ています。このようすについて観察するため、昭一さんは<実験1>を発展させて、  
<実験2>を行い、気づいたことをメモしました。①、②に答えなさい。

<実験2>

<実験1>の容器を加工し、領域1と領域2で  
水面上を伝わる波の速さを変化させる。

この状態で<実験1>と同様の実験を行ったと  
ころ、点Aで発生した波は、それぞれの領域での  
速さが一定で、図4のように、領域1と領域2の  
境界にある点C'、点D'で速さが変化し、それぞ  
れ進む向きを変えて、点C、点Dに到達した。

このとき、 $AC' = 16.0$  cm、 $C'C = 14.1$  cm、  
 $AD' = 23.7$  cm、 $D'D = 16.6$  cmであり、点Aで波を発生させてから波が点Cと点Dへ  
到達するまでの時間は、それぞれ11.2秒、14.8秒であった。



(注) 図中の矢印は波の進む向きを表している。

図4

<メモ>

領域1と領域2を伝わる波の速さをそれぞれ  $x_1$  [cm/s]、 $x_2$  [cm/s] とすると、実験結果  
から、次の二つの式が成り立つ。

経路1 (A→C'→C) について  $\frac{16.0}{x_1} + \frac{14.1}{x_2} = 11.2$

経路2 (A→D'→D) について  (い)

これらの式から、領域1と領域2を伝わる波の速さを求めることができる。

① 経路1の式にある  $\frac{14.1}{x_2}$  が表しているものを答えなさい。

②  に当てはまる適当な式を答えなさい。

5

次は、細胞分裂をテーマとした探究的な活動に関する、良平さん、令奈さんと先生の会話です。(1)～(4)に答えなさい。

(活動前の会話)

良平：私たちは、教科書に載っていたタマネギやソラマメではなく、ニンニクを観察してみようと思います。

令奈：別の植物には、新しい発見があるかもしれないと、ワクワクしています。

先生：良いアイデアですね。どんなことを調べる予定ですか。

良平：まずは、ニンニクを発根させて、根の成長のしかたを観察します。その後、根の細胞を<sup>(a)</sup>顕微鏡で観察する予定です。

令奈：それから、観察した細胞のスケッチをしたり、タマネギやソラマメと比べたりして、違いがないか調べていきたいです。もしかしたら、<sup>(b)</sup>染色体の見え方も違うかもしれないし……。

先生：具体的で良い計画ですね。観察して気づいたことをノートにメモするなど、記録をしておきましょう。

(1) 下線部(a)について、顕微鏡の操作として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。二つ答えなさい。

ア 観察をはじめるときの対物レンズは、最も低い倍率のものにする。

イ 観察するときは、プレパラートと対物レンズを近づけながらピントを合わせる。

ウ 視野の右上にある観察物を、視野の中央に移動させて観察するためには、顕微鏡のステージ上で、プレパラートを左下に移動させる。

エ 対物レンズを高倍率にすると、視野は狭く、明るさは暗くなるため、見えやすくするためにしぼりを開けて調節する。

(2) 下線部(b)について、ニンニクのからだをつくる細胞の染色体の数は16本です。ニンニクの生殖細胞の染色体の数は何本ですか。

(3) 次は、活動途中の会話と、良平さんと令奈さんがまとめたレポートです。①～③に答えなさい。

(活動途中の会話)

先生：今日は、これまで調べたことについて、共有しましょう。

令奈：とても残念なのですが、<sup>(c)</sup>ニンニクの根の成長のしかたについて、タマネギやソラマメとの大きな違いは見つけられませんでした。

良平：詳しく調べるため、ニンニクの根のさまざまな場所を顕微鏡で観察したのですが、細胞分裂しているようすを確認できない場所がありました。

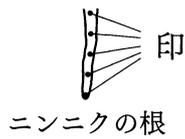
先生：スケッチしたり、結果を表にまとめたりできましたか。

令奈：もちろんです。結論はまだ書いていませんが、二人のレポートとしてまとめているところです。

(二人のレポート)

<ニンニクの根の成長のしかた>

【成長前】



2 mm 間隔で  
五つの印をつ  
ける。

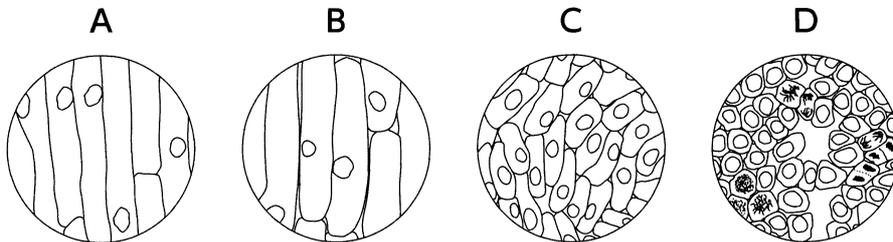
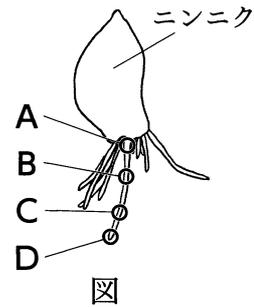


【成長後】

根の長さは約 2 倍の大きさになっ  
たが、成長のしかたは、タマネギ  
やソラマメと同様であった。

<成長した根の細胞のスケッチ>

成長した根のうち、図の A~D、  
それぞれの場所について、同じ倍率  
で観察し、細胞のようすをスケッチ  
した。



<細胞の大きさや核の直径>

細胞の大きさや核の直径について、A~D、それぞれの場所の細胞を 10 個ずつ  
測定し、平均値を表にまとめた。

	細胞の大きさ		核の直径 [mm]
	縦の長さ [mm]	横の長さ [mm]	
A	0.209	0.023	0.013
B	0.180	0.023	0.015
C	0.068	0.020	0.015
D	0.025	0.018	0.013

<考察>

<成長した根の細胞のスケッチ>から、細胞分裂していることを確認できたのは、  
 (あ)  であった。

<細胞の大きさや核の直径>から、 (い)  と  (う)  については、根の場所によ  
って大きく変化しないが、それらと比較して  (え)  は、根の先端から根元に  
いくにしたがって、大きくなることがわかった。

- ① 下線部(c)について、成長前後の違いが分かるように、ニンニクの根につけた印のうち、基準点以外の四つの印を、解答欄の成長後の図に示しなさい。なお、解答欄の図は、ニンニクの根を模式的に表しています。
- ②  (あ) に当てはまるものとして最も適当なのは、A～Dのうちではどれですか。一つ答えなさい。
- ③  (い) ～  (え) に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	(い)	(う)	(え)
ア	核の直径	細胞の縦の長さ	細胞の横の長さ
イ	細胞の横の長さ	核の直径	細胞の縦の長さ
ウ	細胞の縦の長さ	細胞の横の長さ	核の直径

- (4) 次は、良平さんと令奈さんがまとめたレポートを、先生が確認した後の会話です。下線部(d)を踏まえて、①、②に答えなさい。

(レポート確認後の会話)

先生：いいレポートですね。タマネギやソラマメとの違いを見つけられなかったということですが、「違いがないこと」も大事な結果ですよ。<sup>(d)</sup>多様な生物の中に共通する部分を見つけられたともいえますね。

良平：なるほど、確かにそうですね。共通性としては、植物も動物も生物のからだは細胞でできていて、それぞれの細胞は、養分からエネルギーをとり出すはたらきである  (お) をしていることが、教科書に書いてありましたね。

令奈：また、生物は長い年月の中で世代を重ねるうちに  (か) し、進化していくことで多様性が生じたと授業で学びましたよね。

先生：そうですね。探究的な活動を行うときには、共通性と多様性のよう、一見、相反する視点をもつことも大切ですね。これまでに学んだことを振り返りながら、今後もさらに探究的な活動を進めていきましょう。

- ①  (お) に当てはまる適当なことばを答えなさい。
- ②  (か) には、「進化」に関する内容が入ります。当てはまる適当な内容を5字以上10字以内で答えなさい。