

6 空気中の水蒸気の変化と雲のでき方について調べるために、下の実験 1、2 を行った。次の(1)、(2)に答えなさい。(15点)

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。

実験 1

- 手順 1 理科室の室温をはかったところ、24℃であった。
 手順 2 金属製のコップの中に、くんでおいた水を3分の1くらい入れて水温をはかったところ、室温と同じであった。
 手順 3 図1のようにして、金属製のコップの中の水に氷水を少しずつ加え、ガラス棒で静かにかき混ぜた。
 手順 4 手順3をくり返したところ、金属製のコップの表面に水滴ができた。水滴ができはじめたときの水温をはかったところ、14℃であった。

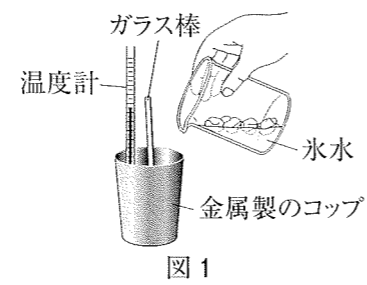


図 1

実験 2

丸底フラスコの中を水でぬらし、線香の煙を少し入れた。図2のように、丸底フラスコに注射器をつなぎ、デジタル温度計を接続した。注射器のピストンを引いたり押ししたりして、丸底フラスコ内のようすの変化と温度の変化を調べた。

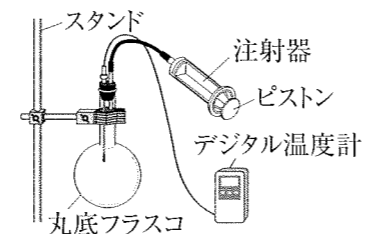


図 2

(1) 実験 1 について、次のア～エに答えなさい。

- ア 空気中にふくまれる水蒸気が凝結しはじめるときの温度を何というか、書きなさい。
 イ 次の1～4の中で、下線部と同じ状態変化をふくむ現象として最も適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。
 1 晴れた日に道路の水たまりがなくなった。 2 明け方に霧が発生した。
 3 しめっていた洗濯物が乾いた。 4 冬にバケツの中の水がこおった。
 ウ 下の文は、手順2～4において金属製のコップを用いている理由について述べたものである。文中の()に入る適切な内容を書きなさい。

金属には()性質があるため、コップの中の水温とコップの表面付近の空気の温度が、ほぼ等しくなると考えることができるから。

エ 下の表は、空気の温度と飽和水蒸気量との関係を表したものである。実験1を行ったときの理科室の湿度は何%か、小数第一位を四捨五入して整数で求めなさい。ただし、理科室の空気中にふくまれる水蒸気量は変わらないものとする。

空気の温度 [℃]	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4	27.2

(2) 下の文章は、実験2を終えたある生徒が、実験の結果から自然界における雲のでき方について考察して、まとめたものの一部である。次のア、イに答えなさい。

実験では、ピストンを急に①たときに、フラスコ内の空気の温度が下がることで②が生じ、それによってフラスコ内が白くもった。自然界では、しめった空気のかたまりが上昇すると、上空ほど③のために、膨張して温度が下がり、雲ができると考えられる。

- ア 文章中の①、②に入る語の組み合わせ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 ① 引い ② 水蒸気 2 ① 押し ② 水蒸気
 3 ① 引い ② 水滴 4 ① 押し ② 水滴
 イ 文章中の③に入る適切な内容を書きなさい。

1 次の(1)～(4)に答えなさい。(20点)

(1) 下の文章は、顕微鏡でミカヅキモを観察したときの操作について述べたものである。次のア、イに答えなさい。

ミカヅキモを観察するために、池の水を試料としてプレパラートをつくった。視野が最も明るくなるように調節してから、プレパラートをステージにのせ、顕微鏡を①から見ながら、調節ねじを回して対物レンズとプレパラートをできるだけ②た。その後、接眼レンズをのぞきながら、調節ねじを回してピントを合わせ、しほりで明るさを調節して、観察した。

ア ミカヅキモのように、からだが1つの細胞できている生物を何というか、書きなさい。

イ 文章中の①、②に入る語の組み合わせ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 ① 横 ② 近づけ 2 ① 上 ② 近づけ
3 ① 横 ② 遠ざけ 4 ① 上 ② 遠ざけ

(2) ヒトの目と耳について、次のア、イに答えなさい。

ア 目や耳のように、周囲からの刺激を受け取る器官を何というか、書きなさい。

イ ものが見えたと感じたり、音が聞こえたと感じたりするときの刺激の伝わり方について述べたものとして適切なものを、次の1～4の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 目に入った光は、レンズを通して、網膜の上に像を結ぶ。
2 光の刺激は、網膜から毛細血管を通して脳に伝えられる。
3 耳でとらえた音は、はじめにうずまき管を振動させ、次に耳小骨を振動させる。
4 音の刺激は、振動から電気の信号に変えられ、神経を通して脳に伝えられる。

(3) 地震について、次のア、イに答えなさい。

ア 地震の発生やゆれについて述べたものとして適切でないものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 地震が起こると、P波とS波が発生し、P波はS波よりも伝わる速さが速い。
2 地震が起こると、がけくずれや液状化が起こることがある。
3 地震のゆれの大きさは、マグニチュードで表される。
4 地震のゆれは、地表面では震央を中心にほぼ同心円状にまわりに伝わる。

イ ある地震を地点A～Cで観測した。初期微動継続時間は地点Aが10秒、地点Bが15秒、地点Cが35秒であり、また震源から地点Aまでの距離は70km、震源から地点Cまでの距離は245kmであった。震源から地点Bまでの距離は何kmと考えられるか、求めなさい。ただし、P波とS波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

5 電熱線に流れる電流と電熱線の発熱量について調べるために、下の実験1、2を行った。次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。(15点)

実験1

手順1 図1のように、 2.0Ω の電熱線aを用いて回路をつくり、電圧をかけたときの、⑥電流計の値を読み取ったところ、 1.5A であった。

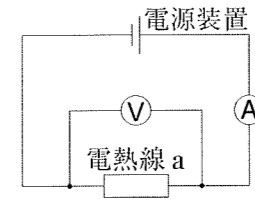


図1

手順2 図2のように、手順1と同じ電熱線aと 3.0Ω の電熱線bを用いて並列回路をつくり、 6.0V の電圧をかけたときの、電流の大きさをはかった。

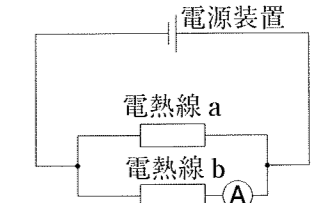


図2

実験2 図3の装置で、実験1と同じ電熱線を用いて、発生する⑦熱量を求めるために、 6.0V の電圧をかけ、電流を流した時間と水の上昇温度の関係を調べた。実験は、はじめ電熱線aで行い、次に電熱線bで行った。図4は、実験結果を表したものである。さらに、同じ実験を電熱線aと電熱線bを直列につないだ場合と、並列につないだ場合でも行った。なお、すべての実験において水の量は一定であり、はじめの水温も同じであった。

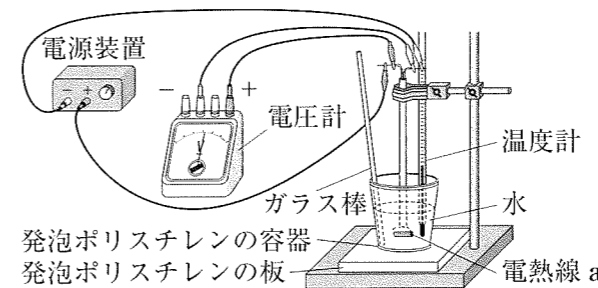


図3

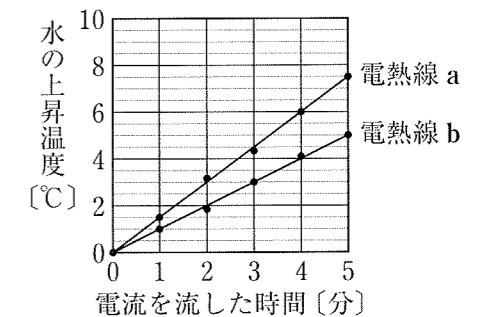
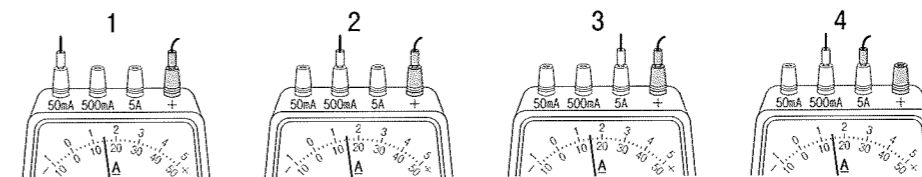


図4

(1) 実験1について、次のア～エに答えなさい。

ア 下線部⑥のときの電流計の端子のつなぎ方とそのときの電流計のようすを表したもの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。



イ 手順1において、電熱線aにかかった電圧は何Vか、求めなさい。

ウ 手順2において、電熱線bに流れた電流は何Aか、求めなさい。

エ 手順2において、回路全体の抵抗は何 Ω か。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 0.6Ω 2 1.2Ω 3 5.0Ω 4 6.0Ω

(2) 実験2について、次のア、イに答えなさい。

ア 下線部⑦について述べた下の文中の()に入る適切な語を、カタカナで書きなさい。

熱量の単位の記号にはJが用いられ、その読み方は()である。

イ 右の表のように、各電熱線で発生した熱量を、 $Q_1\sim Q_4$ とすると、熱量の大小関係を表したものとして適切なものを、次の1～4の中からすべて選び、その番号を書きなさい。ただし、 $Q_1\sim Q_4$ は、 6.0V の電圧を5分間かけたときに、それぞれの電熱線で発生する熱量であるものとする。

電熱線	熱量
aのみ	Q_1
bのみ	Q_2
aとbを直列につないだもの	Q_3
aとbを並列につないだもの	Q_4

- 1 $Q_1 > Q_2$ 2 $Q_3 > Q_1$ 3 $Q_2 > Q_3$ 4 $Q_3 > Q_4$

4 砂糖、デンプン、塩化ナトリウム、硝酸カリウムの4種類の物質を用いて、水への溶け方や溶ける量について調べるために、下の**実験1～4**を行った。次の(1)～(4)に答えなさい。ただし、水の蒸発は考えないものとする。(15点)

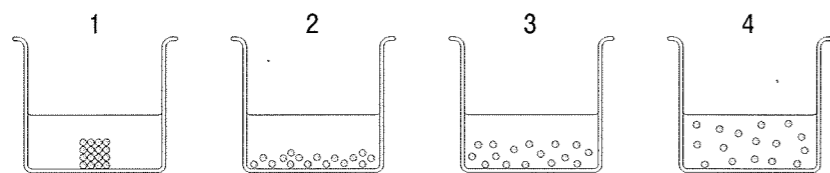
実験1 砂糖とデンプンをそれぞれ1.0gずつはかり取り、20℃の水20.0gが入った2つのビーカーに別々に入れてかき混ぜたところ、**㊸**砂糖はすべて溶けたが、デンプンを入れた液は全体が白くにごった。デンプンを入れた液をろ過したところ、**㊹**ろ過した液は透明になり、ろ紙にはデンプンが残った。

実験2 塩化ナトリウムと硝酸カリウムをそれぞれ50.0gずつはかり取り、20℃の水100.0gが入った2つのビーカーに別々に入れてかき混ぜたところ、どちらも粒がビーカーの底に残り、**㊺**それ以上溶けきれなくなった。次に、2つの水溶液をあたためて、温度を40℃まで上げてかき混ぜたところ、塩化ナトリウムは溶けきれなかったが、**㊻**硝酸カリウムはすべて溶けた。

実験3 塩化ナトリウム、硝酸カリウムをそれぞれ g ずつはかり取り、60℃の水200.0gが入った2つのビーカーに別々に入れてかき混ぜたところ、どちらもすべて溶けたが、それぞれを冷やして、温度を15℃まで下げると、2つの水溶液のうちの1つだけから結晶が出てきた。

実験4 水に硝酸カリウムを入れて、あたためながら、質量パーセント濃度が30.0%の水溶液300.0gをつくった。この水溶液を冷やして、温度を10℃まで下げたところ、硝酸カリウムの結晶が出てきた。

(1) 下線部**㊸**のときのようにす、粒子のモデルで表した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。ただし、水の粒子は省略しているものとする。



(2) 下線部**㊹**のようになるのはなぜか。水の粒子とデンプンの粒子の大きさに着目して、ろ紙のすきまという語句を用いて書きなさい。

(3) 下線部**㊺**のときの水溶液を何というか、書きなさい。

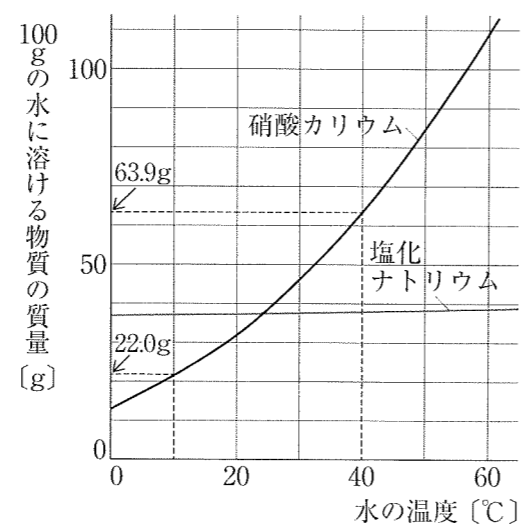
(4) 下の図は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムについて、水の温度と100gの水に溶ける物質の質量との関係を表したものである。次のア～ウに答えなさい。

ア 下線部**㊻**について、この水溶液を40℃に保った場合、硝酸カリウムをあと何g溶かすことができるか、求めなさい。

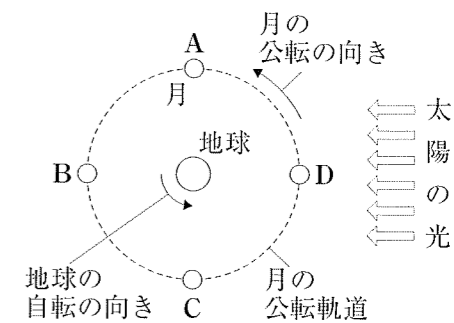
イ **実験3**の に入る数値として最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 20.0 2 40.0 3 60.0 4 80.0

ウ **実験4**について、出てきた硝酸カリウムの結晶は何gか、求めなさい。



(4) 右の図は、地球の北極側から見たときの、地球と月の位置関係および太陽の光を模式的に表したものである。次のア、イに答えなさい。



ア 月のように、惑星のまわりを公転している天体を何というか、書きなさい。

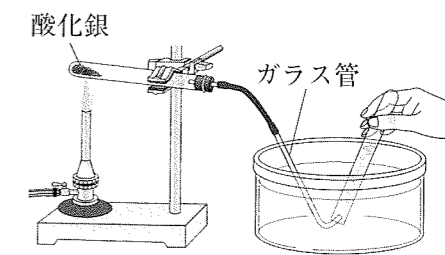
イ 下の文は、月食について述べたものである。文中の ① に入る語句として最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。また、 ② に入る月の位置として最も適切なものを、図のA～Dの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

月食は、 ① のときに起こることがあり、そのときの月の位置は、図の ② である。

- 1 新月 2 上弦の月 3 満月 4 下弦の月

2 次の(1)～(4)に答えなさい。(20点)

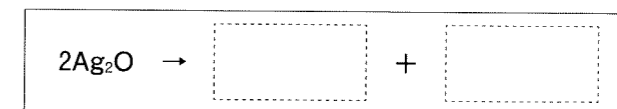
(1) 右の図の装置を用いて、酸化銀を加熱して発生した気体を集めた。集めた気体に火のついた線香を入れると、線香が炎を上げて燃えた。加熱した試験管が冷めてから、中に残った**白い物質**を取り出した。次のア、イに答えなさい。



ア **白い物質**の性質について述べたもの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 電気を通しやすい。 2 水に溶けやすい。
3 燃えやすい。 4 水より密度が小さい。

イ 酸化銀の変化のようすを表した右の化学反応式を完成させなさい。

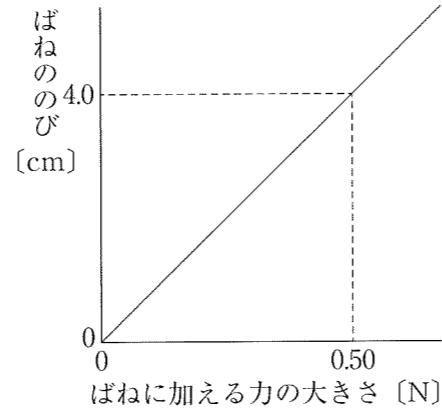


(2) うすい塩酸10cm³にうすい水酸化ナトリウム水溶液を16cm³加えてよくかき混ぜたところ、中性になった。次に、この混合液を加熱して水をすべて蒸発させると、塩化ナトリウムが0.24g得られた。次のア、イに答えなさい。

ア 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜると、たがいにその性質を打ち消し合う。このような化学変化の名称を書きなさい。

イ 同じうすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を20cm³ずつ混ぜ合わせた。この混合液を加熱して水をすべて蒸発させたとき、得られる塩化ナトリウムの質量は何gか、求めなさい。

(3) あるばねにいろいろな質量のおもりをつるして、ばねののびを測定した。右の図は、測定した結果をもとに、ばねののびが、ばねに加える力の大きさに比例する関係を表したものである。次のア、イに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。



ア 下線部のような関係を表す法則を何というか、書きなさい。

イ ばねののびが 2.8 cm のとき、つるしたおもりの質量は何 g か、求めなさい。

(4) 図 1 のように、台車をなめらかな斜面上に置いて、手で止めておいた。手をはなすと台車は斜面を運動した。このときの台車の運動のようすを、1 秒間に 50 打点する記録タイマーでテープに記録した。図 2 は、その一部を、時間の経過順に 5 打点ごとに切って紙にはりつけたものである。また、右の表は、手をはなしてから経過した時間と、手をはなした位置からの移動距離をまとめたものである。次のア、イに答えなさい。

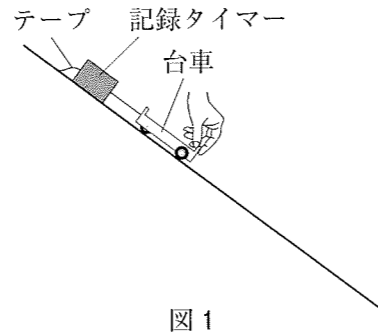


図 1

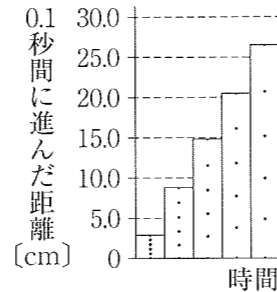


図 2

経過した時間 [秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
移動距離 [cm]	0	2.9	11.7	26.4	46.9	73.3

ア 図 3 は、台車が斜面上を運動しているときのようすを方眼紙にうつしたもので、矢印は台車にはたらく重力を示している。台車にはたらく重力を、斜面に沿った方向の分力と斜面に垂直な方向の分力に分解し、それぞれの力を表す矢印をかきなさい。

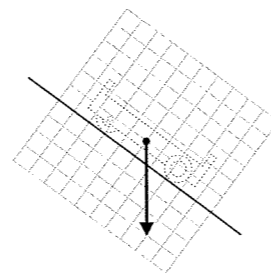


図 3

イ 表をもとにすると、経過した時間が 0.4 秒から 0.5 秒の間の台車の平均の速さは、0.1 秒から 0.2 秒の間の台車の平均の速さの何倍になると考えられるか、求めなさい。

3 植物の根の成長について調べるために、下の実験を行った。次の (1) ~ (4) に答えなさい。(15 点)

実験

目的 タマネギの根の細胞を㊸染色液で染色して顕微鏡で観察し、根の成長について調べる。

手順 1 タマネギの根の先端を切り取り、試験管に入れて㊹うすい塩酸を加え、約 60℃ の湯で 3 分間あたためた。

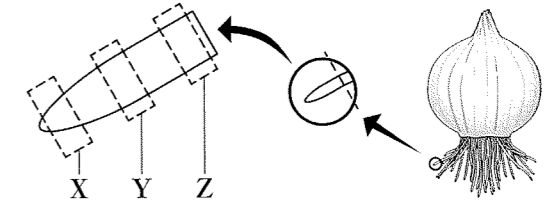


図 1

手順 2 手順 1 の処理をした根から、図 1 の X ~ Z の各部分を切り取って染色し、プレパラートをつくった。そのうち、X のプレパラートを顕微鏡で観察すると、細胞の中に、核と㊺染色体が見られた。図 2 の a ~ f は、そのときに観察したいくつかの細胞のスケッチである。

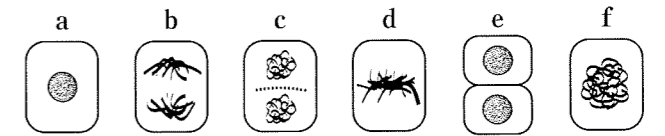


図 2

手順 3 手順 2 で作成した X ~ Z のプレパラートを、すべて同じ倍率で観察した。図 3 は、そのときのスケッチである。

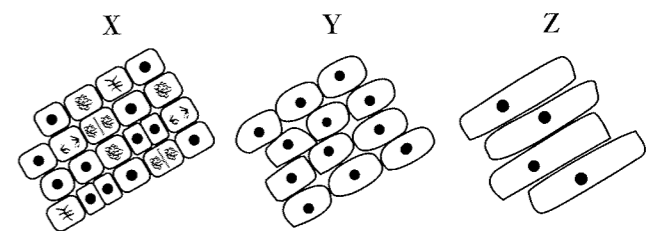


図 3

(1) この実験で用いる下線部㊸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 フェノールフタレイン溶液
- 2 ヨウ素液
- 3 酢酸オルセイン液
- 4 ベネジクト液

(2) 下線部㊹の処理を行うことで、細胞が観察しやすくなる理由を書きなさい。

(3) 手順 2 について、次のア ~ ウに答えなさい。

ア 下線部㊺の中にある遺伝子の本体は何という物質か、書きなさい。

イ 下の文は、細胞分裂の前後における染色体のようすについて述べたものである。文中の [①]、[②] に入る語句の組み合わせ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。

根などのからだをつくる細胞が分裂するとき、染色体が [①] されて、もとの細胞と [②] の染色体をもつ 2 個の細胞ができる。

- 1 ① 複製されてから 2 等分 ② 同じ数
- 2 ① 2 等分されてから複製 ② 同じ数
- 3 ① 複製されてから 2 等分 ② 異なる数
- 4 ① 2 等分されてから複製 ② 異なる数

ウ 図 2 の a ~ f を、細胞分裂が進む順に並べ、その記号を書きなさい。ただし、細胞分裂の過程の最初を a とする。

(4) 実験をもとにすると、植物の根は、細胞がどのような変化をすることによって成長すると考えられるか。X ~ Z のようすに着目して、書きなさい。