

1 次の1～4の問いに答えなさい。

1 水溶液には、電流が流れるものと流れないものがある。電流が流れる水溶液中には、電気を帯びたイオンとよばれる粒子が存在している。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) 水に溶かしたときに電流が流れる物質を、次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

ア 塩化銅      イ エタノール      ウ 砂糖      エ 塩化水素

(2) ナトリウム原子Naの原子核には<sup>プラス</sup>の電気をもつ陽子が11個ある。ナトリウム原子がイオンとなったナトリウムイオン $\text{Na}^+$ には、<sup>マイナス</sup>の電気をもつ電子は何個あるか。

2 高知県のある地点で、5月のある日の午前9時に、雲量、風力、風向、気圧、湿度を観測した。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 雲量と風力を観測した結果、雲量は7、風力は4であり、雨や雪は降っていなかった。また、小さなこいのぼりを用いて図1のような装置をつくり、方位磁針で東西南北を合わせて置き、風向を観測した。図2は、観測時のこの装置のようすを真上から見た模式図である。このときの観測結果をもとに、天気、風力、風向を天気図記号を使って表せ。

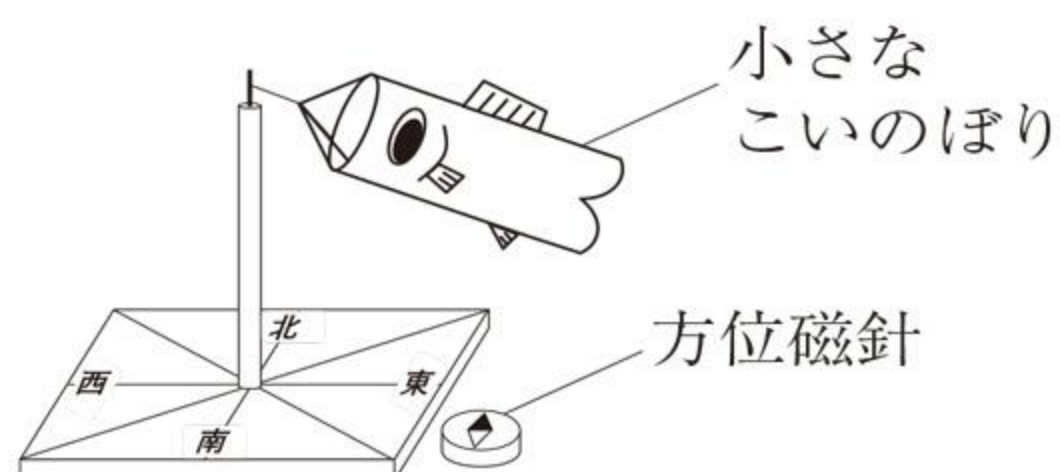


図1

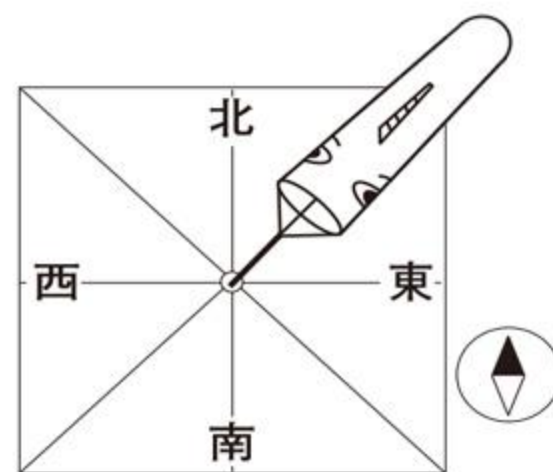
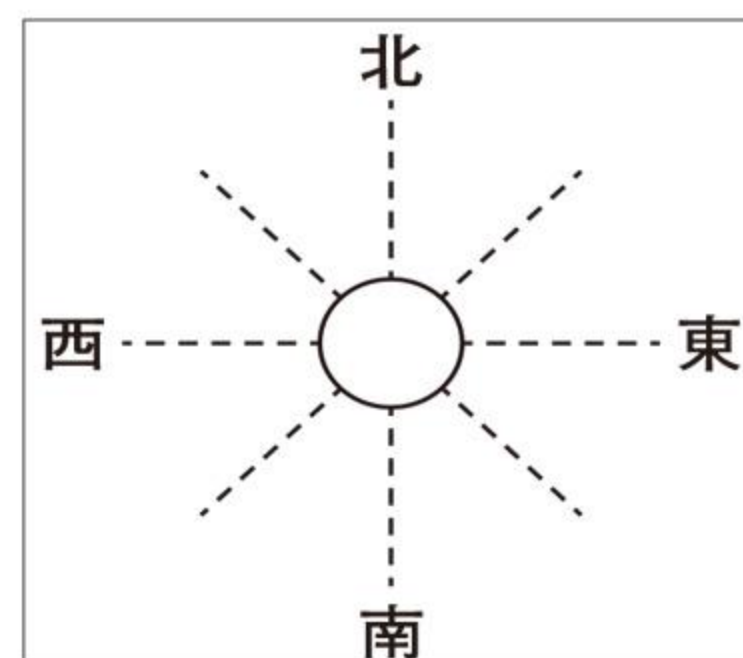
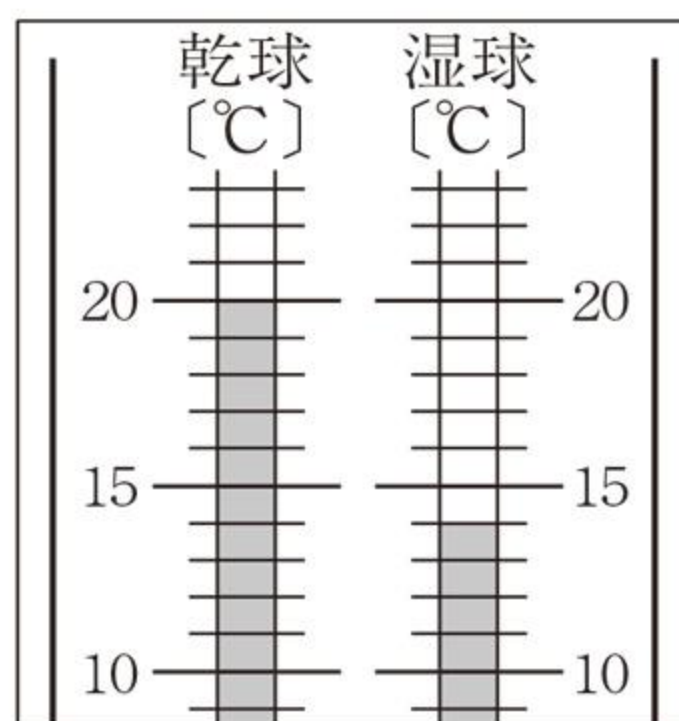


図2



(2) 気圧を観測したところ、気圧計の針は「1005」の値を示した。このときの気圧の単位を書け。

(3) 次の図は、湿度を観測したときの乾湿計の一部を模式的に表したものであり、表は湿度表である。このときの湿度は何%か。

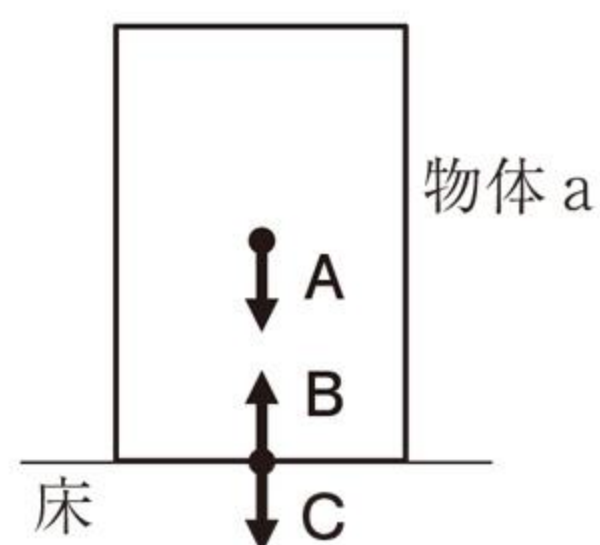


乾球の示す 温度 [℃]	乾球と湿球の示す温度の差 [℃]							
	0	1	2	3	4	5	6	7
20	100	90	81	72	64	56	48	40
18	100	90	80	71	62	53	44	36
16	100	89	79	69	59	50	41	32
14	100	89	78	67	56	46	37	27



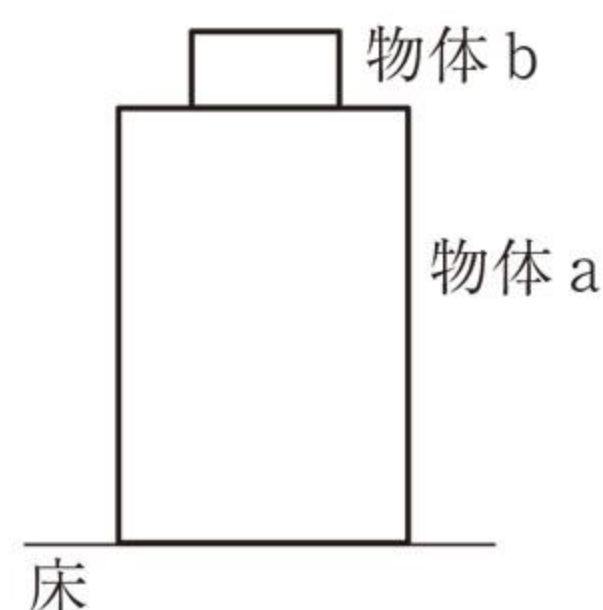
3 水平な床の上に置かれて静止している物体aがある。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図は、物体aと床のそれぞれにはたらく力を表したものである。図中のA、B、Cの矢印は、床が物体aを押す力、物体aが床を押す力、物体aにはたらく重力のいずれかである。次の文は、これらの力の関係について述べたものである。文中の  あ  ～  え  に当てはまる力として正しいものを、A ～ C から一つずつ選び、その記号を書け。ただし、同じ記号を何度使ってもよいこととする。



力のつり合いの関係である二つの力は  あ  と  い  であり、作用・反作用の関係である二つの力は  う  と  え  である。

- (2) 右の図のように、物体aの上に質量50gの物体bを重ねて置いた。このとき、床が物体aを押す力の大きさが5Nであった。物体aの質量は何gか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

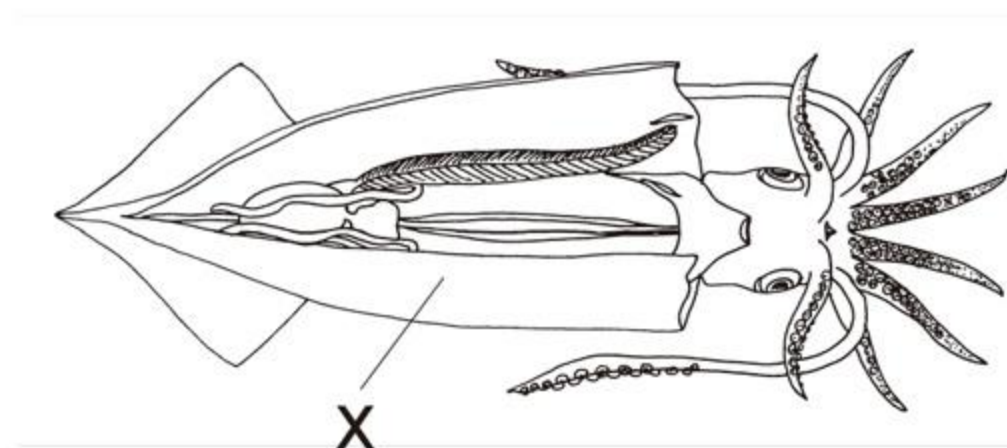


4 無セキツイ動物について、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1) 無セキツイ動物のうち、カニ、カブトムシ、クモは、からだが外骨格でおおわれており、からだとしに節があるという特徴をもっている。このような特徴をもつ動物を、無セキツイ動物の中でも何動物というか、書け。
- (2) 無セキツイ動物の中には軟体動物とよばれるグループがある。軟体動物に含まれるものを、次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

ア アサリ    イ エビ    ウ タコ    エ ヘビ

- (3) 右の図は、解剖したイカを模式的に表したものである。図中のXは、イカの内臓を包んでいる膜である。この膜を何というか、書け。



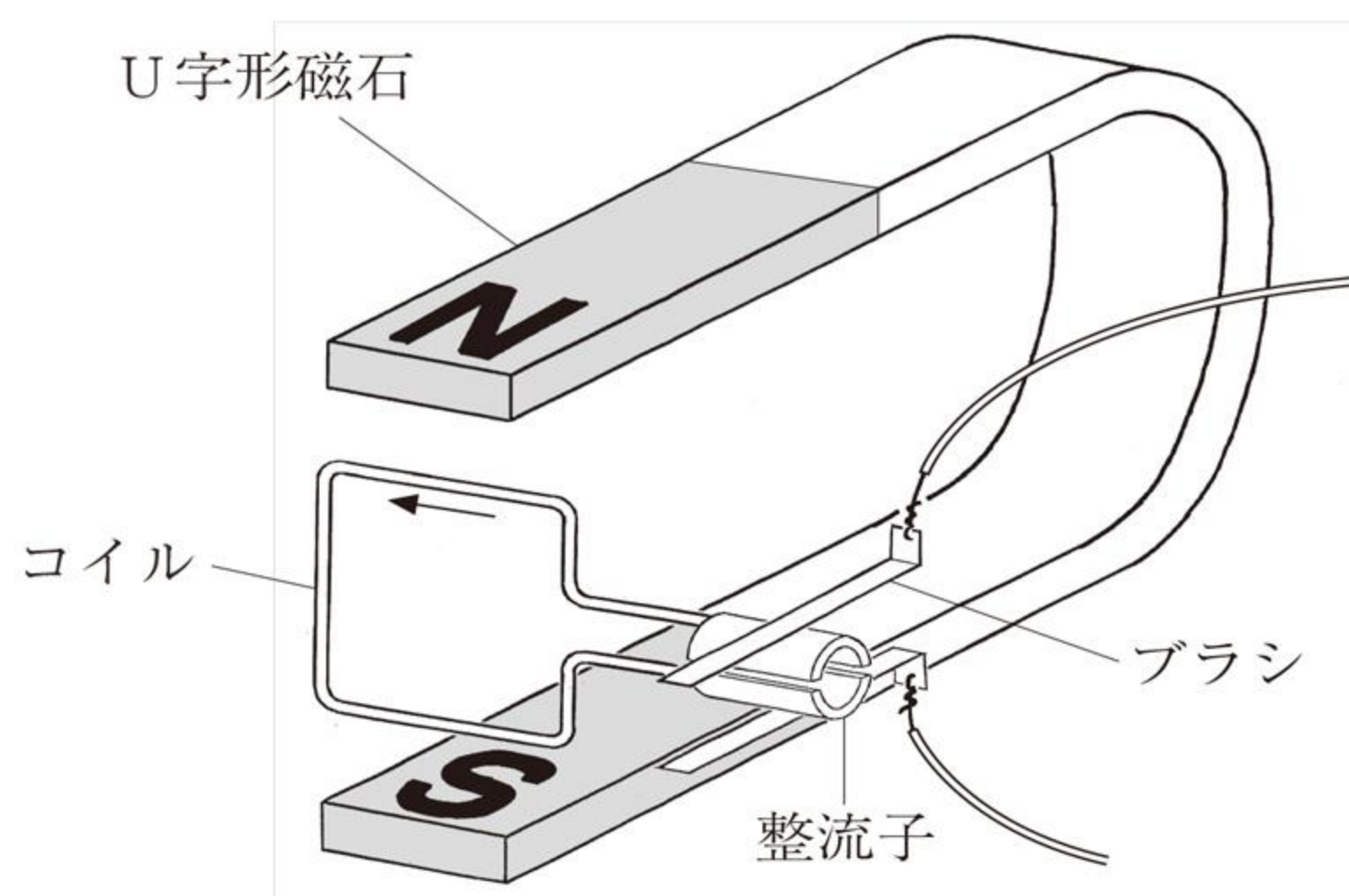


**2** 電流と磁界との関係調べるために、コイルとブラシ、整流子、U字形磁石を用いてモーターをつくり、次の実験Ⅰ・Ⅱを行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。

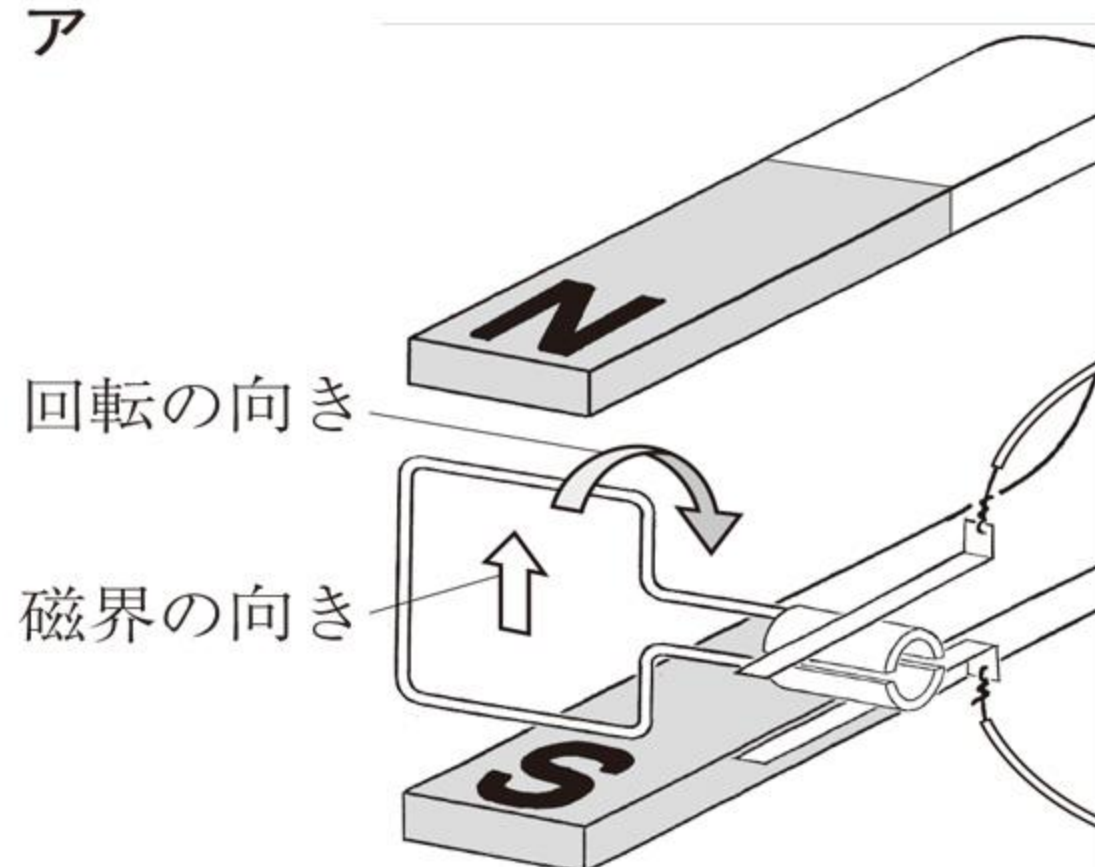
実験Ⅰ モーターを直流の電源装置につないでコイルに電流を流すと、コイルは連続して回転した。

実験Ⅱ モーターを検流計につなぎ、コイルを指ではじいて回転させた。すると、コイルに電圧が生じ、電流が流れて検流計の針がふれた。

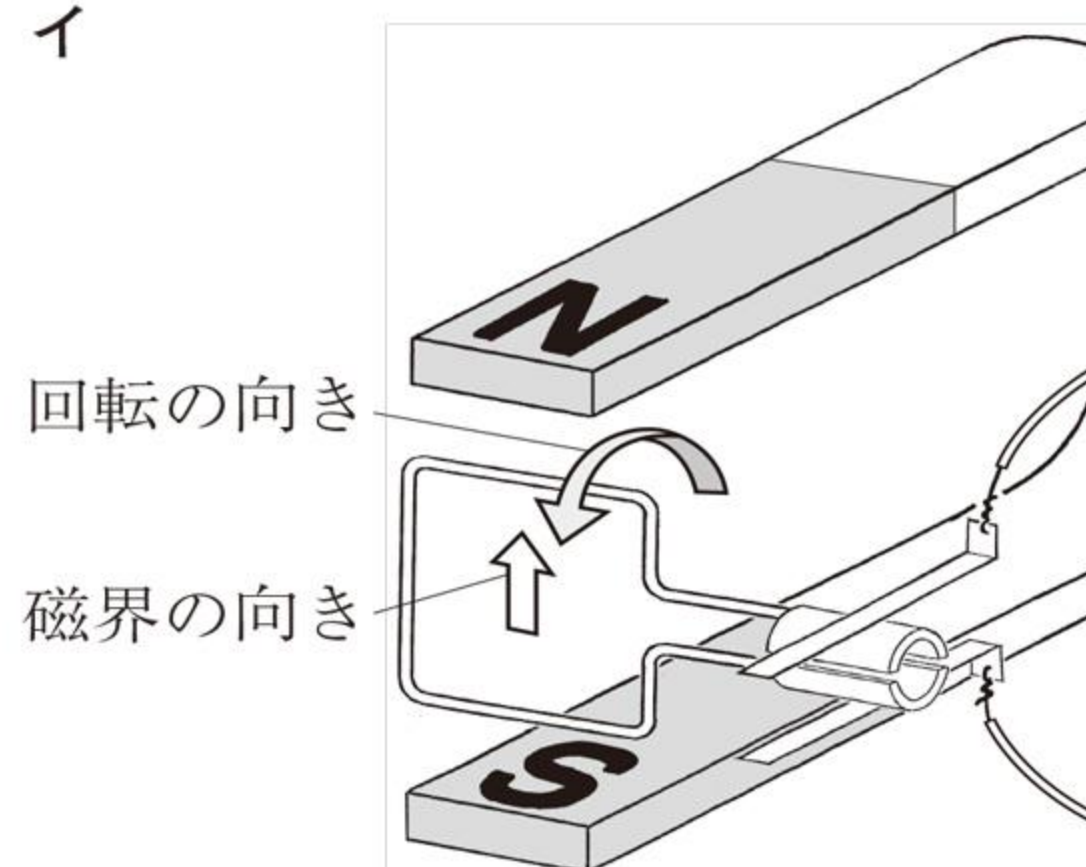
1 右の図は、実験Ⅰのモーターを模式的に表したものである。コイルに図中の → の向きに電流を流したとき、U字形磁石による磁界の向きと、コイルの回転の向きの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



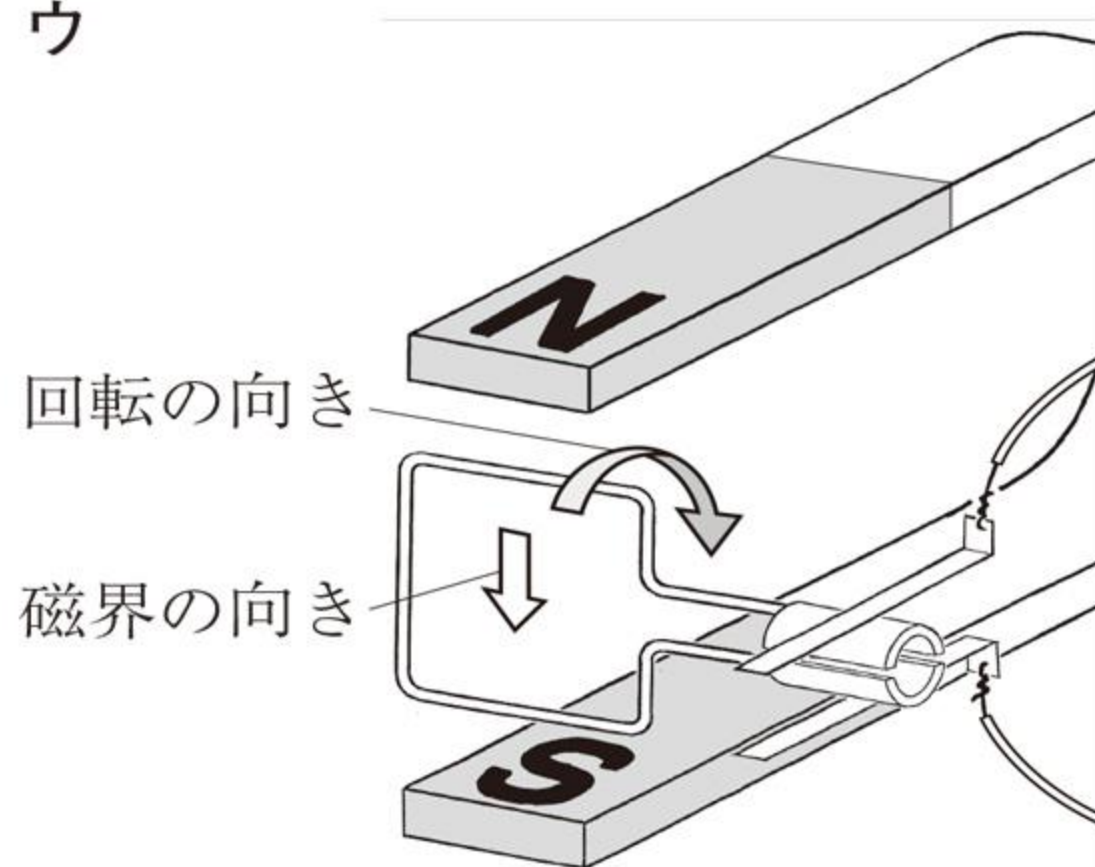
ア



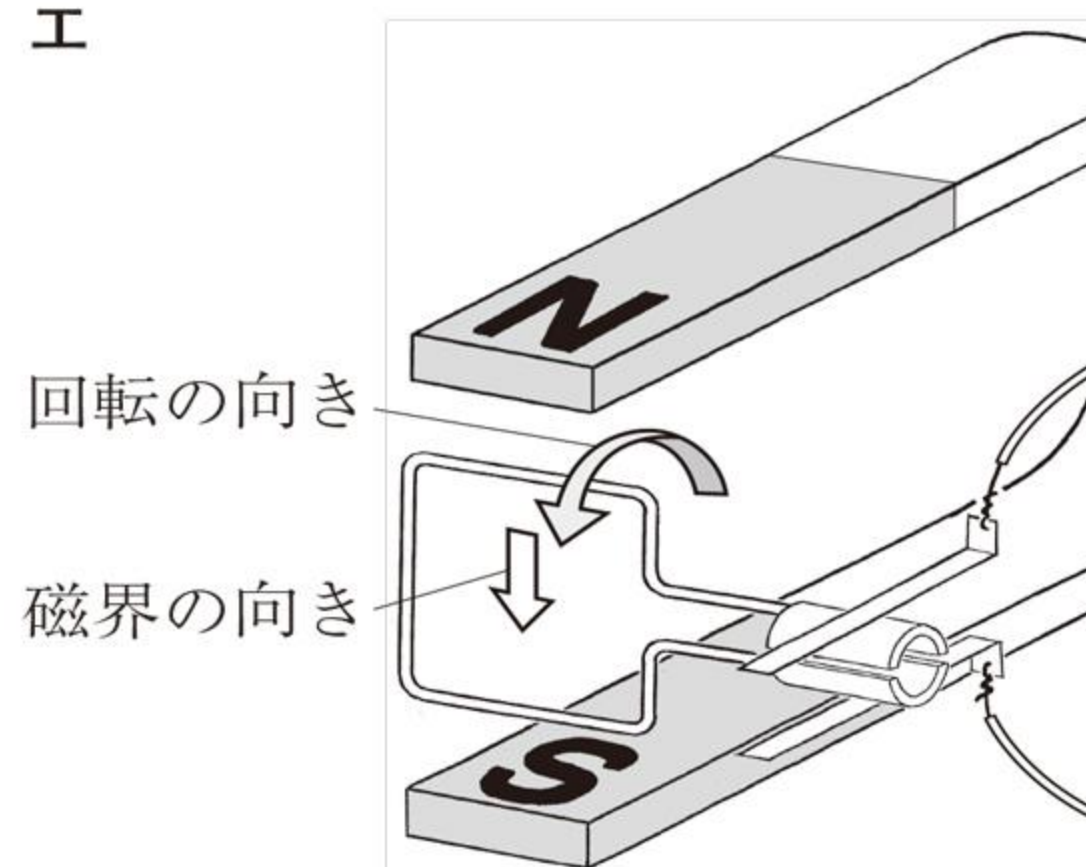
イ



ウ



エ

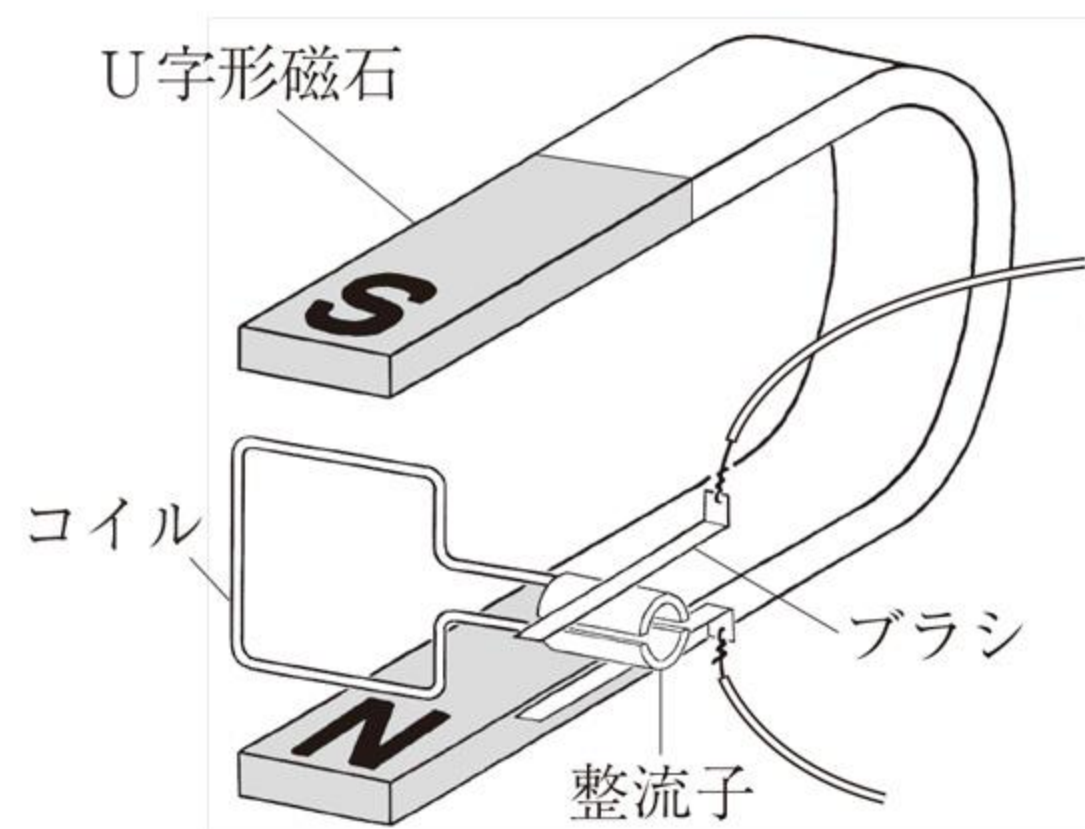




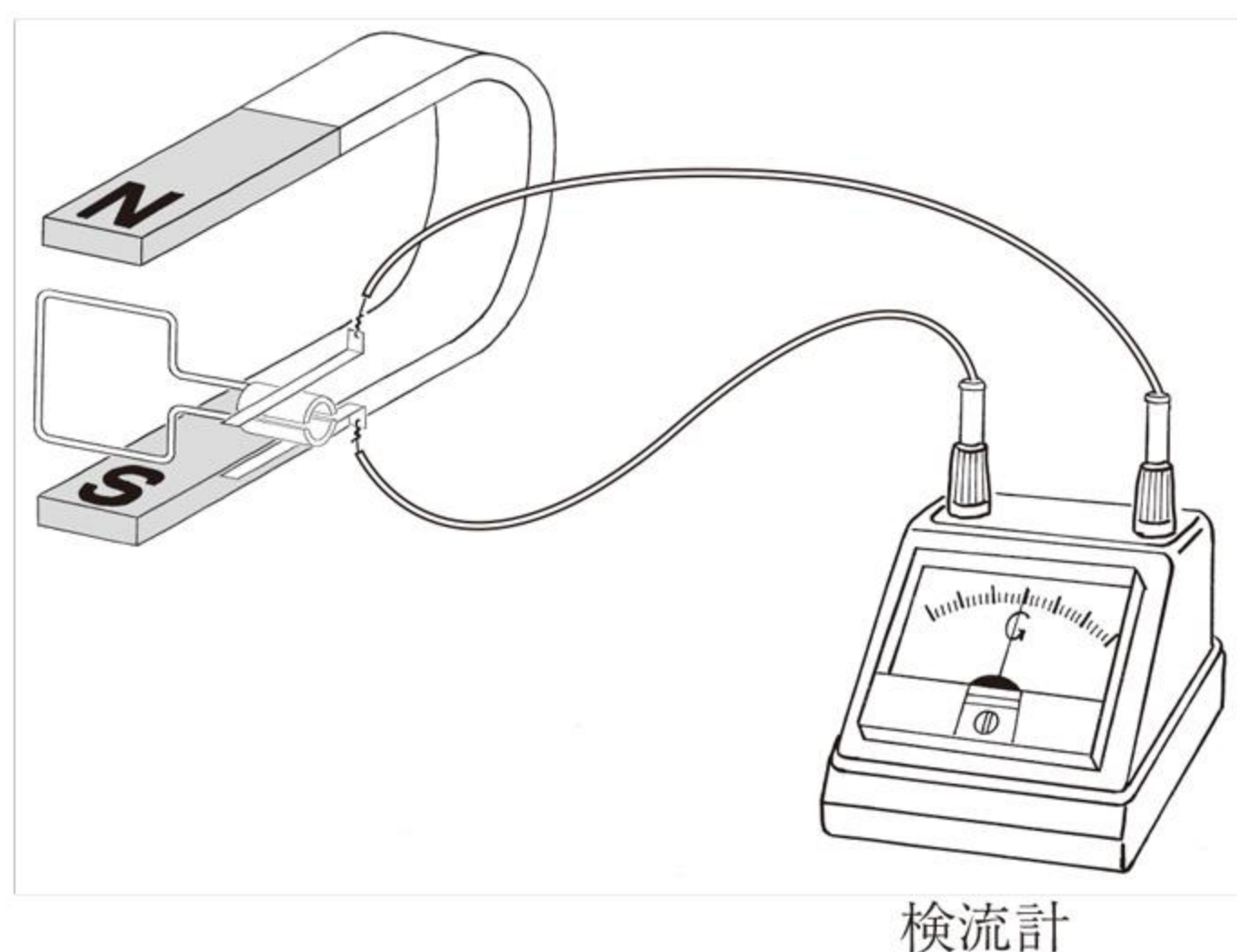
- 2 実験Ⅰで整流子は、コイルを連続して回転させるためにどのようなはたらきをしているか、簡潔に書け。
- 3 実験Ⅰのモーターのコイルと磁石は変えずに、コイルの回転をさらに速くするためにはどのようにすればよいか、簡潔に書け。

- 4 右の図のように、実験ⅠのモーターのU字形磁石のN極とS極をひっくり返して、実験Ⅰと同様の実験を行った。このときのコイルの回転はどのようなになるか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 実験Ⅰと同じ向きに回転する。  
イ 実験Ⅰとは逆向きに回転する。  
ウ 実験Ⅰと同じ向きの回転と逆向きの回転を交互に繰り返す。  
エ 回転しない。



- 5 次の図は、実験Ⅱの装置を模式的に表したものである。実験Ⅱで、コイルを回転させることによってコイルに電圧が生じた理由を、簡潔に書け。





**3** 次の1・2の問いに答えなさい。

- 1 こういちさんは、校外学習に行き、図1のように台座に岩石が使われている偉人の像を見て、その台座をルーペで観察した。次の日、こういちさんは理科室で、台座に使われていた岩石と似た火成岩の岩石標本の色やつくりを肉眼やルーペで観察した。図2は、こういちさんが観察した岩石標本のスケッチと観察結果をまとめたノートの一部である。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えよ。

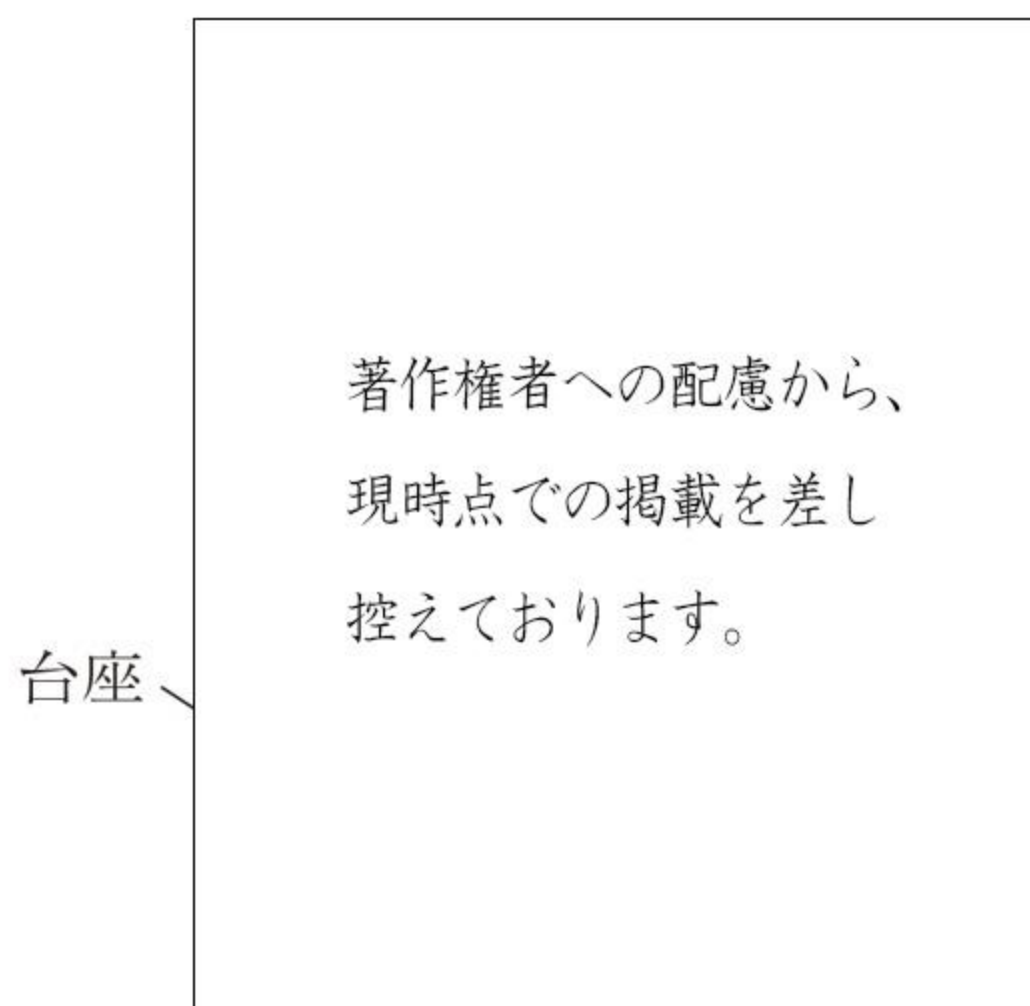
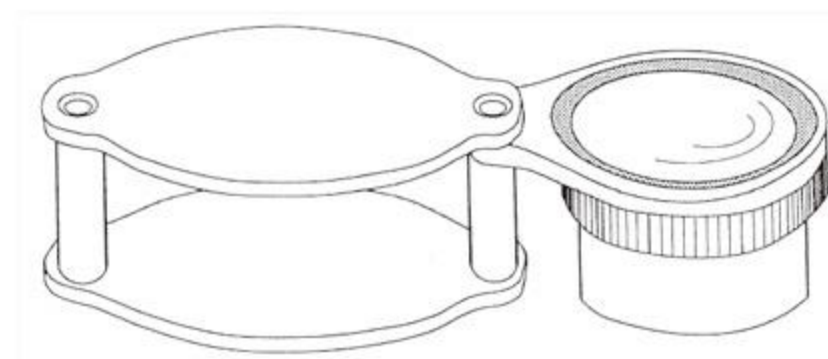


図1



図2

- (1) 図1の台座に使われている岩石のように、手に持って観察することが難しいものを、右の図のようなルーペで観察するときのルーペの使い方として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



- ア 目と観察するものとの距離を20cmほどに保ったまま、ルーペを前後に動かして、よく見える位置で観察する。
- イ ルーペと観察するものとの距離を20cmほどに保ったまま、顔を前後に動かして、よく見える位置で観察する。
- ウ ルーペを目に近づけて、ルーペと目との距離を保ったまま、顔を前後に動かして、よく見える位置で観察する。
- エ ルーペを観察するものにできるだけ近づけて、ルーペと観察するものとの距離を保ったまま、顔を前後に動かして、よく見える位置で観察する。

- (2) 図2の岩石標本は、地下深くでできた火成岩であり、一つ一つの鉱物の粒は大きい。このように、鉱物の粒が大きいのはなぜか、その理由を簡潔に書け。
- (3) 図2の火成岩の岩石標本は、流紋岩、玄武岩、花こう岩、安山岩のいずれかである。観察結果をもとに、この火成岩の名称として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 流紋岩      イ 玄武岩      ウ 花こう岩      エ 安山岩



- 2 こういちさんは、マグマに見立てたモデルを用いて、ハワイのキラウエア火山のように傾斜が緩やかな火山の形をつくるために、次のような実験を行った。このことについて、下の(1)・(2)に答えよ。

実験

操作1 小麦粉 100g に水 60mL を加えてかき混ぜて、マグマに見立てたモデルをつくり、袋 A に入れた。

操作2 図3のように、中央に穴をあけた板を三脚の上に水平に置き、袋 A の口を穴の下から通してテープで固定した。

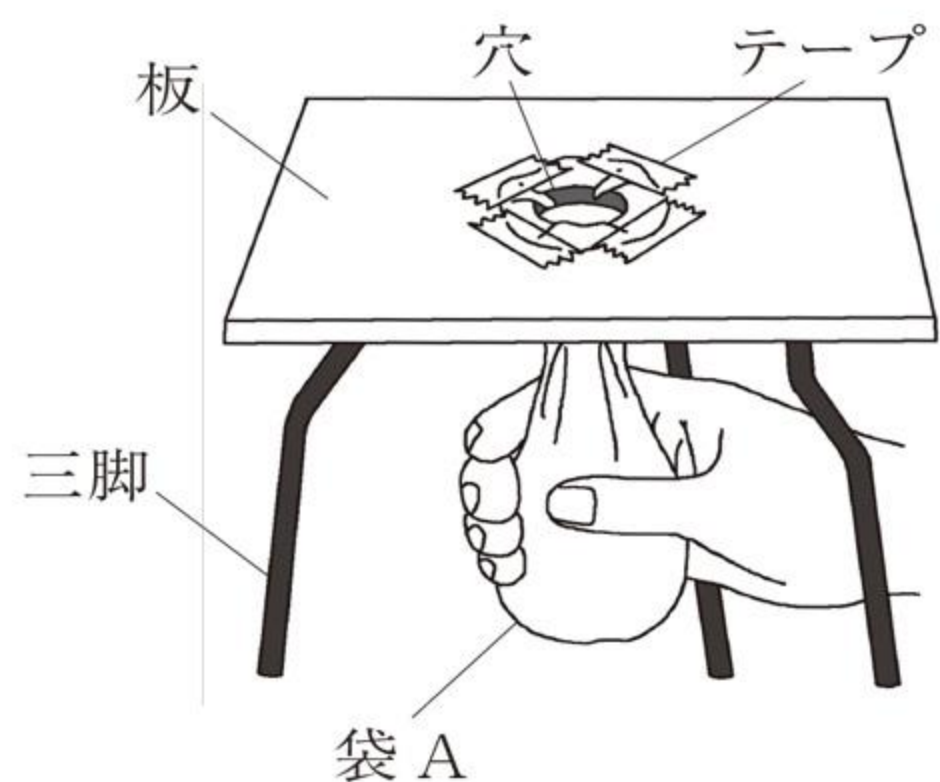


図 3

操作3 袋 A を手でしぼって、袋の中に入っていたマグマのモデルをすべて板の上に押し出した。袋 A から押し出されたマグマのモデルは、図4のように盛り上がった形になったので、もっと傾斜が緩やかになるように、小麦粉に加える水の量だけを変えて袋 B に入れ、袋 A と同様の操作を行った。押し出されたマグマのモデルは、図5のように、傾斜の緩やかな形になった。

袋 A から押し出されたマグマのモデル

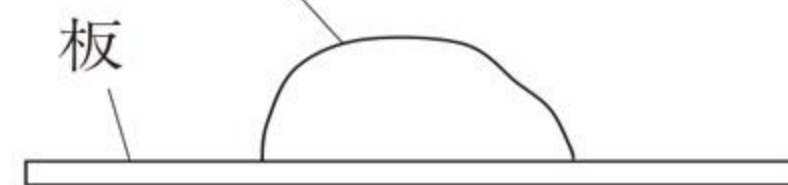


図 4

袋 B から押し出されたマグマのモデル



図 5

- (1) 次の文は、こういちさんが実験の結果からわかったことをまとめたものである。文中の  X  ・  Y  に当てはまる語を書け。

袋 B に入れたマグマのモデルは、小麦粉の質量は変えず、加える水の量を 60mL より  X  してつくったので、袋 A に入れたマグマのモデルに比べて、 Y  が弱くなっていた。この袋 B から押し出されたマグマのモデルは、キラウエア火山のように傾斜が緩やかな形になった。このことから、火山の形は、マグマの性質の一つである  Y  と関係があることがわかった。

- (2) 傾斜が緩やかな形の火山の、噴火のようすと火山噴出物の色について述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 噴火のようすはおだやかで、火山噴出物の色は黒っぽい。
- イ 噴火のようすはおだやかで、火山噴出物の色は白っぽい。
- ウ 噴火のようすは爆発的で激しく、火山噴出物の色は黒っぽい。
- エ 噴火のようすは爆発的で激しく、火山噴出物の色は白っぽい。



**4** 気体の性質を調べるために、次の実験Ⅰ～Ⅳを行い、発生した気体 A, B, C, D をそれぞれ集めた。気体 A～D は、アンモニア、酸素、水素、二酸化炭素のいずれかである。このことについて、下の 1～4 の問いに答えなさい。

実験Ⅰ 石灰石にうすい塩酸を加えると、気体 A が発生した。

実験Ⅱ 亜鉛にうすい塩酸を加えると、気体 B が発生した。

実験Ⅲ 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加えると、気体 C が発生した。

実験Ⅳ 塩化アンモニウムと水酸化バリウムとを混ぜ合わせると、気体 D が発生した。

1 気体を集める方法には、上方置換法、下方置換法、水上置換法がある。このうち、水上置換法を用いることが適しているのは、どのような性質をもっている気体か、簡潔に書け。

2 気体 A は、実験Ⅰ以外の方法でも発生させることができる。次のア～エのうち、気体 A が発生するものを一つ選び、その記号を書け。

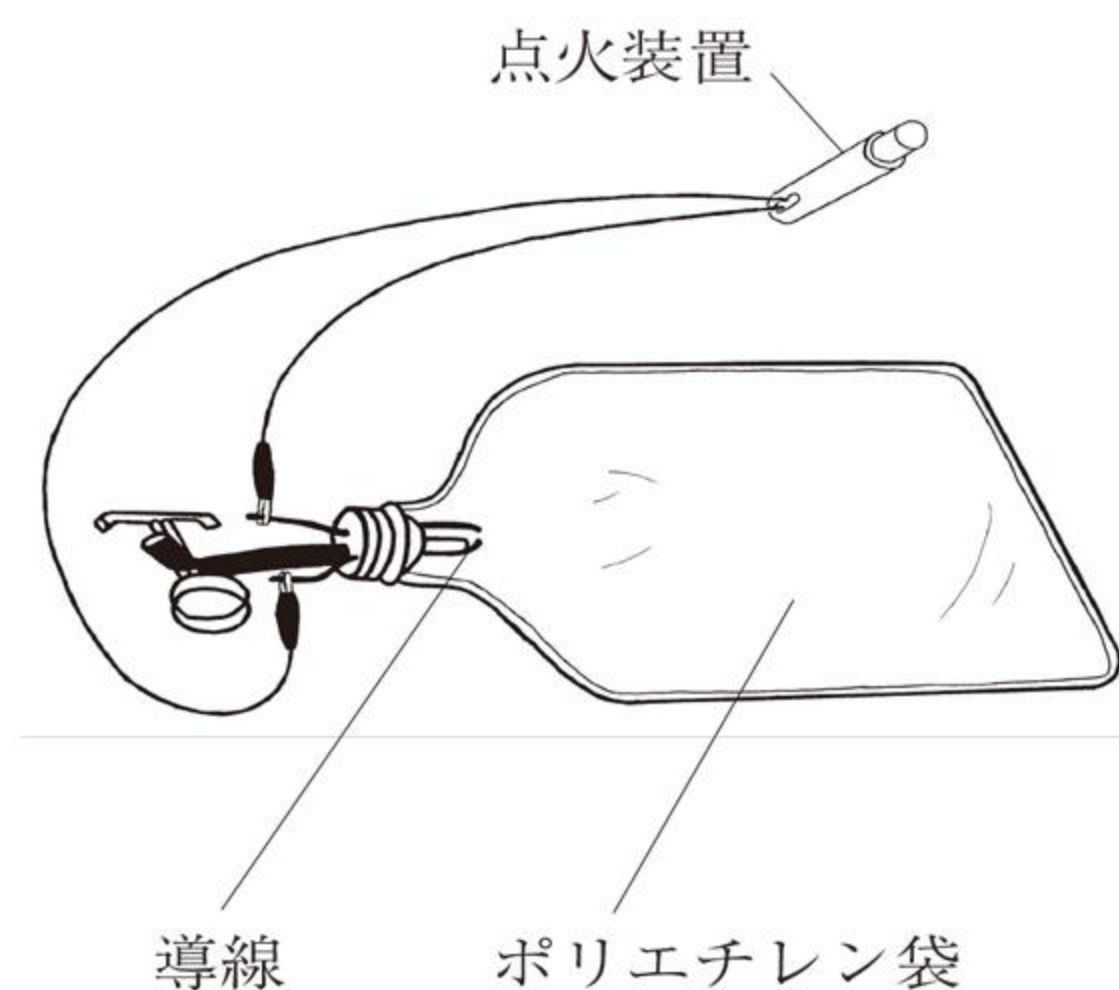
ア 硫化鉄にうすい塩酸を加える。

イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

ウ 酸化銀を加熱する。

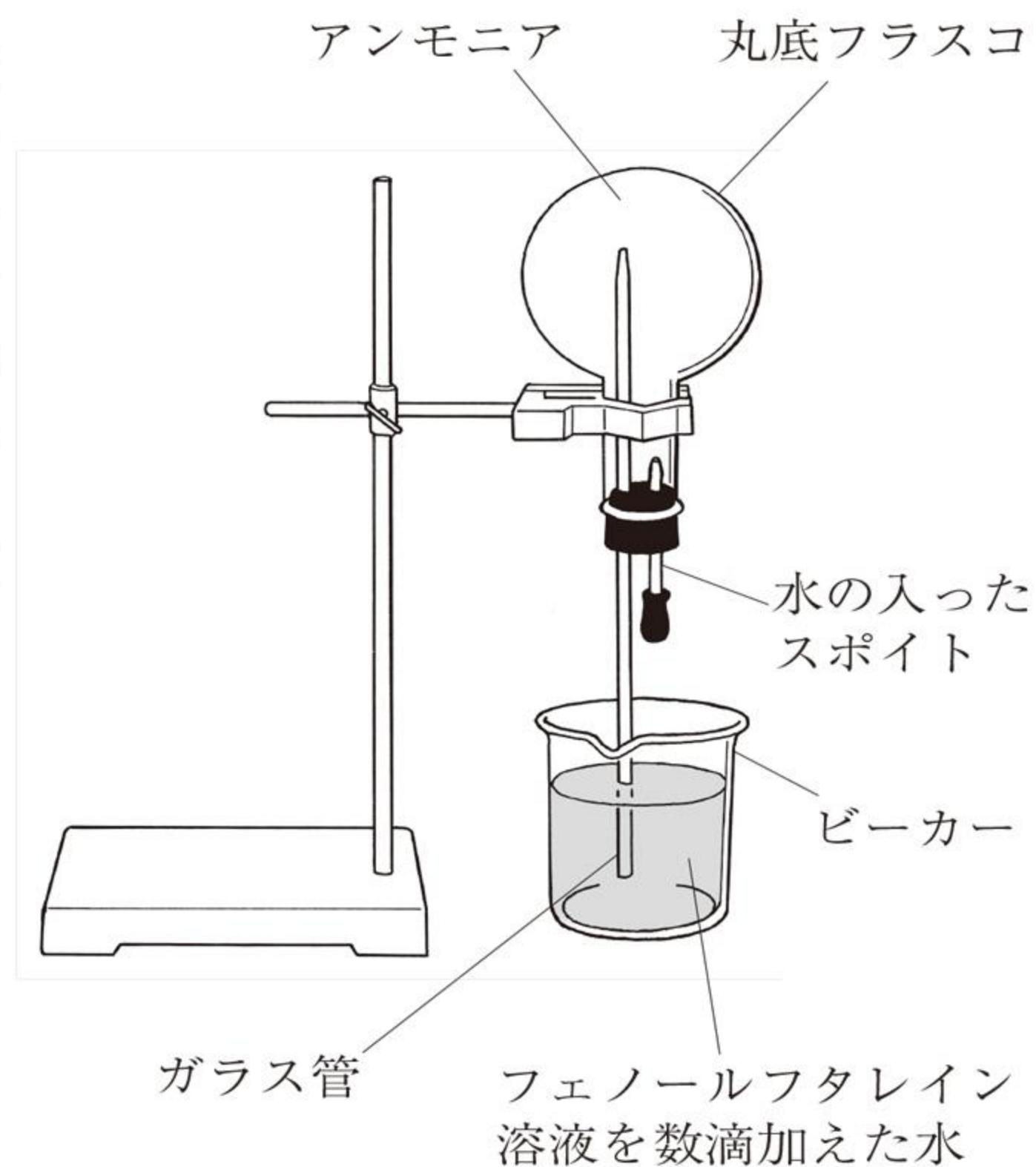
エ マグネシウムを燃焼させる。

3 右の図のように、ポリエチレン袋に導線と点火装置を取り付けた。この袋に気体 A～D から二つの気体を選んで入れ、点火装置を使って点火すると爆発を起こし、袋内に水滴ができた。この袋に入れた二つの気体の名称を、それぞれ書け。





4 アンモニアを満した丸底フラスコ，ガラス管，水の入ったスポイト，フェノールフタレイン溶液を数滴加えた水を入れたビーカーを用いて，右の図のような装置をつくった。スポイトから少量の水を丸底フラスコに加えたところ，ビーカーの水は勢いよく吸い上げられてガラス管の先から噴水のように飛び出し，アルカリ性を示す赤色に変色した。丸底フラスコ内に水が勢いよく吸い上げられたのはなぜか。その理由を，アンモニアの性質を説明したうえで，「圧力」の語を使って，書け。





5 のぞみさんは、タマネギの根が成長しているところと、成長していないところで、細胞のようすにどのような違いがあるかを調べるため、次の実験を行った。このことについて、下の1～3の問いに答えなさい。

### 実験

操作1 図1のように、タマネギを水につけて根を成長させた。根が1cmほどのびたとき、図2のように、成長したタマネギの根の1本に、油性ペンで根の先端から3mmずつ等間隔に四つの・印をつけ、A、B、C、Dとした。印をつけてから根を再び水につけ、11月12日から11月15日までの間、印をつけた根を毎日同じ時刻に観察し、そのようすを記録した。図3は、のぞみさんがそのときにかいたスケッチである。



図1

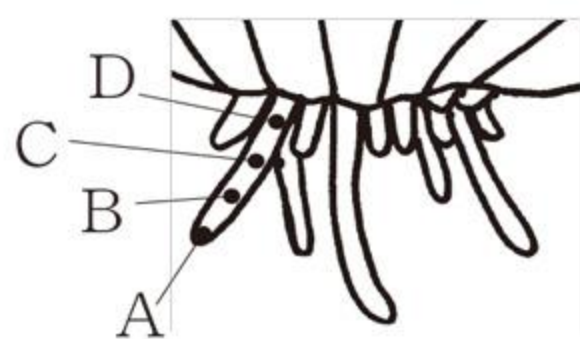


図2

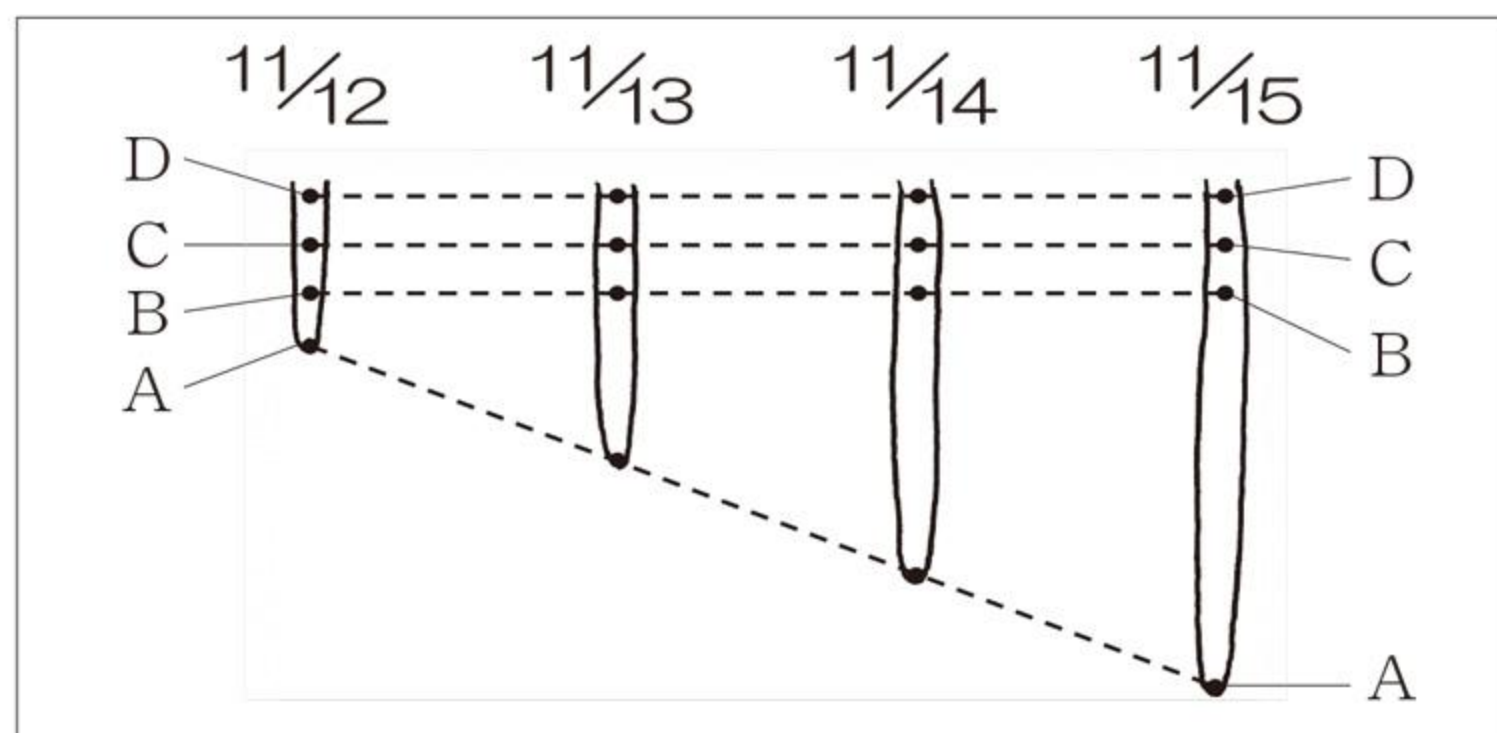


図3

操作2 11月15日に根をDの上の位置で切り取り、うすい塩酸の入った試験管に入れ、図4のように、約60℃の湯で3分間あたためた。

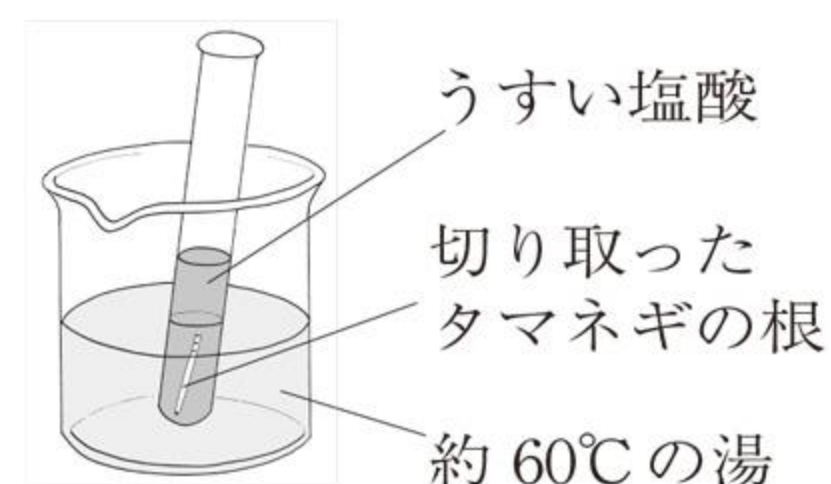


図4

操作3 操作2の試験管から根を取り出して水洗いした後、図5のように、根の三つの部分から3mmずつ切り取った根①、根②、根③を、それぞれ別々のスライドガラスにのせ、柄つき針でほぐした。

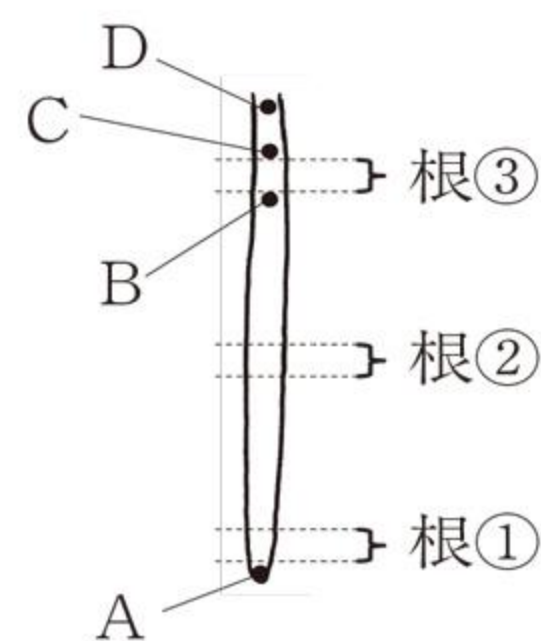


図5

操作4 柄つき針でほぐした根①に酢酸オルセイン液を一滴落とし、数分おいてからカバーガラスをかぶせた。

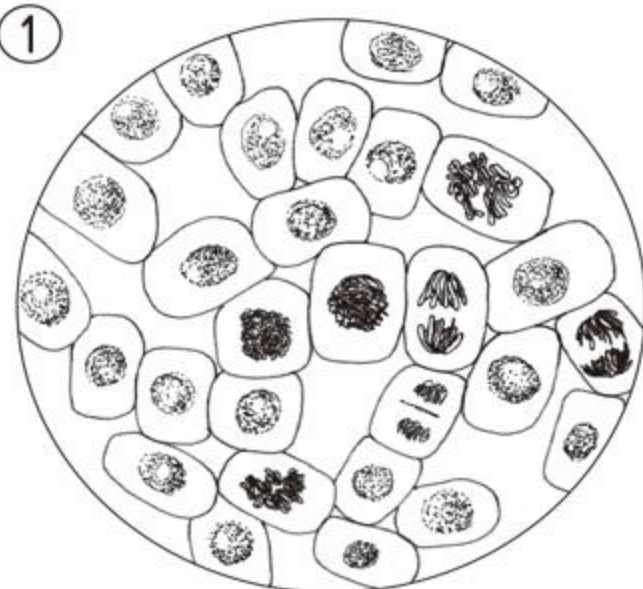
操作5 カバーガラスの上にろ紙をかぶせ、その上から指で根①を押しつぶした。

操作6 根②、根③についても根①と同様に操作4、操作5を行い、3枚のプレパラートをつくった。それぞれのプレパラートを顕微鏡の倍率を上げながら、すべて同じように600倍の倍率で観察した。図6は、のぞみさんがそのときの観察結果をまとめたものである。

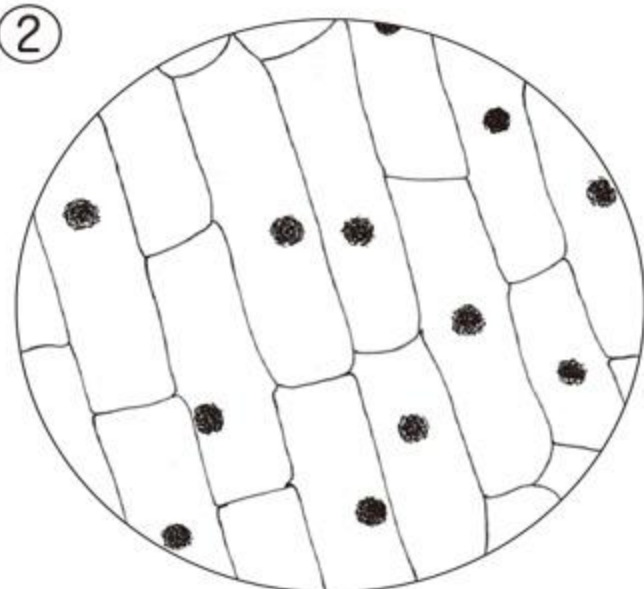


根の細胞のスケッチ（600倍で観察）

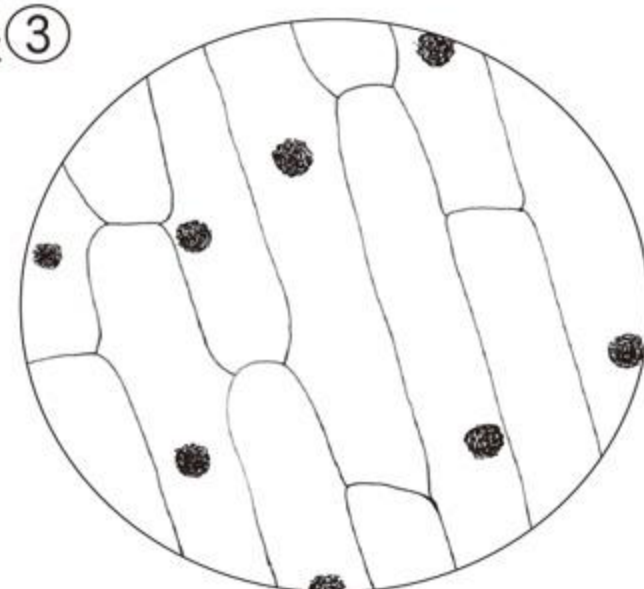
根①



根②



根③



細胞のようす

- ・ 根①では細胞分裂をしている細胞が観察されたが，根②と根③では観察されなかった。
- ・ 細胞の大きさは，根①より根②が大きく，根②より根③が大きくなっていた。

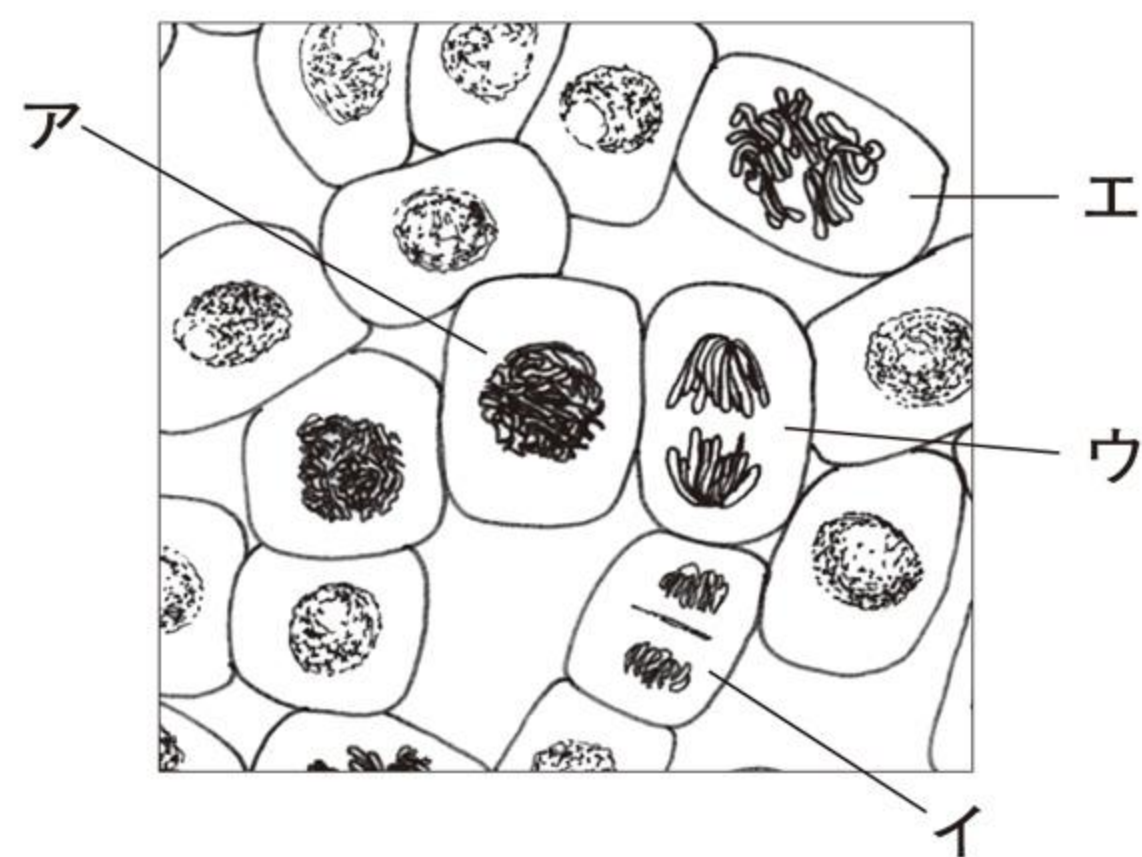
図 6

1 実験で行った操作 2, 4, 5, 6 のそれぞれの下線部について述べた文として正しいものを，次のア～エから一つ選び，その記号を書け。

- ア 操作 2 の下線部において，切り取った根をうすい塩酸に入れたのは，細胞どうしの結合を強くするためである。
- イ 操作 4 の下線部において，酢酸オルセイン液を用いたのは，核を染色するためである。
- ウ 操作 5 の下線部において，根を押しつぶすときには，カバーガラスを指でずらしながら押す。
- エ 操作 6 の下線部において，顕微鏡の倍率を 600 倍にすると，低倍率で観察したときより，対物レンズとプレパラートとの距離が遠くなる。

2 右の図は，図 6 の根①のスケッチの一部を拡大したものである。このことについて，次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 図中のア～エは，細胞分裂中の異なる段階の細胞のようすを表しており，ア～エを適切に並べると，細胞分裂の過程を示すことができる。図中のア～エの細胞を，アをはじまりとして，細胞分裂の過程となるように順に並べ，イ，ウ，エの記号で書け。



- (2) 図中の細胞には，染色体というひも状のものが見られる。染色体には遺伝子の本体である物質がある。この遺伝子の本体は何という物質か，書け。
- (3) タマネギでは，細胞分裂をしていない細胞一つに含まれる染色体の数は 16 本である。図中のエの細胞に含まれる染色体の数は何本か，書け。

3 タマネギの根が成長するしくみを，図 6 で示した観察結果をもとに，「細胞分裂」，「細胞の数」の二つの語を使って書け。