

著作権に関する注意

本校の入試問題は著作権の対象となっており、著作権法で保護されています。  
「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で複製・転用することはできません。

お断り

本校の入試問題中で引用した文章・文献等について、著作物保護の観点から一部掲載を控えた箇所があります。ご了承ください。

2021（令和3）年度

東北学院高等学校入学試験問題

＜一般 A日程＞

理 科

2021（令和3）年2月2日（火）

14：00～14：50（50分間）

注意事項

1. 受験番号・氏名を解答用紙にはっきり記入しなさい。
2. 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。
3. 計算等は問題冊子の余白を利用しても構いません。
4. 解答用紙だけを提出しなさい。

第1問 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

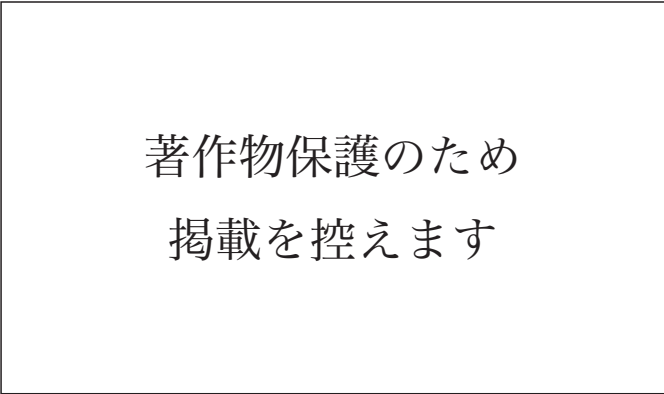
(1) 次のア～エの文は、雲のできかたと地球上での水の循環について述べたものである。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水蒸気を含む空気のかたまりが上昇すると、周囲は気圧が高いため膨張して気温が下がり、露点より低くなると水滴ができる。
- イ あたたかい空気が冷たい空気に接すると、冷たい空気があたたかい空気の上をはいあがり、雲ができる。
- ウ 地球上の水は、海、地下水、氷河の順に多く存在する。
- エ 地球表面の降水量と蒸発量を比べると、陸地では降水量の方が蒸発量より多い。

(2) 次のア～エの文は、日本の天気の特徴について述べたものである。最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 夏から秋にかけて日本列島にやってくる台風は、温帯低気圧があたたかい海上で発達したものである。
- イ つゆの時期には、ユーラシア大陸から太平洋に向かってふく季節風などにより、海から大量の空気が運ばれ、日本列島に大量の雨を降らせることがある。
- ウ 冬型の気圧配置が強まると、日本海側で大雪となることが多い。
- エ 夏は移動性高気圧が発達し、高温多湿で晴れる日が多くなる。

第2問 右の図は、長崎県の雲仙普賢岳<sup>うんぜんふげんだけ</sup>の写真である。雲仙普賢岳では、1990年から噴火活動がはじまり、1991年には火山灰、溶岩、火山ガスがまとまって斜面を一気に高速で流れ下る現象によって、大きな被害が発生した。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



図

(1) 噴火はどのようにして始まるのか、最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア マグマに含まれる溶岩が、地表の岩石などをふき飛ばして始まる。
- イ マグマに含まれる水蒸気などの気体が、地表の岩石などをふき飛ばして始まる。
- ウ マグマに含まれる火山灰などの火山噴出物が、地表の岩石などをふき飛ばして始まる。
- エ マグマの上昇によって発生する火山性地震のエネルギーによって始まる。

(2) 文中の下線部の現象を何というか、正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 火山泥流      イ 土石流      ウ 火砕流      エ 溶岩流

(3) 雲仙普賢岳からは、白っぽい鉱物を多く含む火山灰が噴出する。この火山灰をルーペで観察したところ、暗褐色で柱状の形をした鉱物Aや透明で不規則な形をした鉱物Bなどの鉱物が見られた。鉱物A、Bの組合せとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	鉱物A	鉱物B
ア	カンラン石	輝石
イ	カンラン石	石英
ウ	角閃石	輝石
エ	角閃石	石英

第3問 太陽の南中高度は季節によって変化する。

右のグラフは、ある都市の太陽の南中高度の年変化を表したものである。また、下の表は各都市と国名、その都市の緯度をまとめたものである。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

表

	都市名	国名	緯度
ア	シンガポール	シンガポール	北緯1°
イ	東京	日本	北緯35°
ウ	フランクフルト	ドイツ	北緯50°
エ	シドニー	オーストラリア	南緯34°

※試験中に削除

(1) ※試験中に削除

(2) 太陽の南中高度が 90° になる日がある都市を、表のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

(3) 次のア~エの文は、表の各都市の太陽の南中高度と日の出から日の入りまでの時間について述べたものである。最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア シンガポールでは、春分の日（3月20日頃）の太陽の南中高度の方が、夏至の日（6月21日頃）の太陽の南中高度より高い。

イ シドニーでは、夏至の日（6月21日頃）の太陽の南中高度が、1年のうちで最も高い。

ウ 夏至の日（6月21日頃）の日の出から日の入りまでの時間は、東京の方がフランクフルトより長い。

エ 冬至の日（12月22日頃）の日の出から日の入りまでの時間は、シンガポールの方がシドニーより長い。

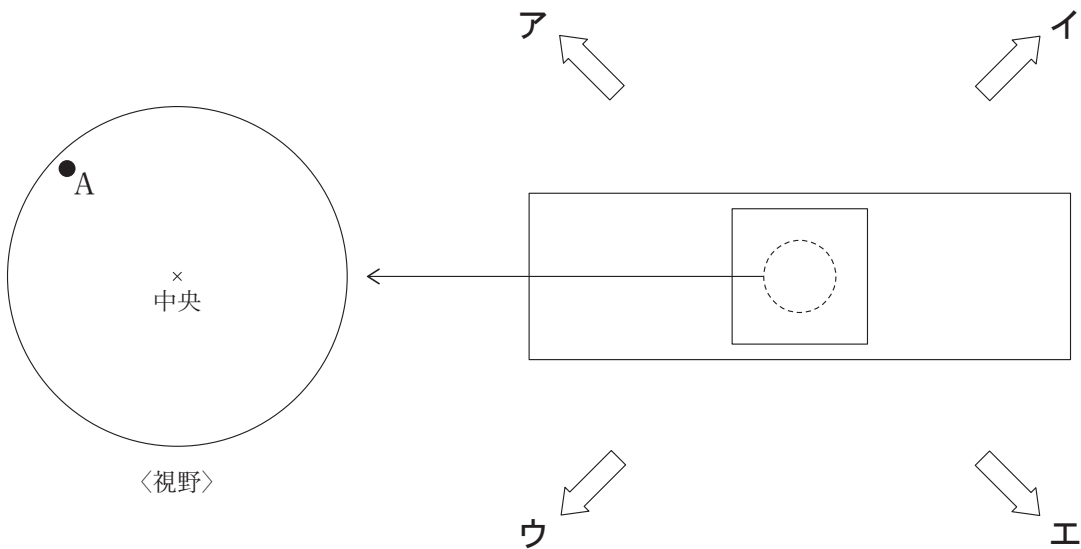
2

第1問 光学顕微鏡の使い方について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 光学顕微鏡で観察するときの使い方や注意点として、最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

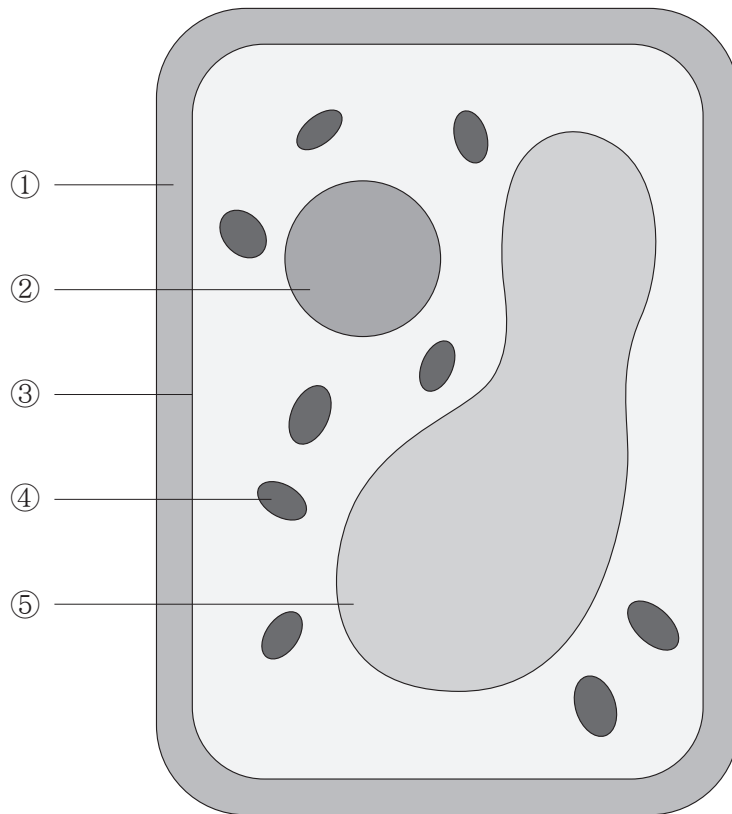
- ア 光学顕微鏡は、観察するものがよく見えるように、直接日光があたる所におく。
- イ 接眼レンズをのぞきながらステージを調節して、全体が均一に明るく見えるようにする。
- ウ ピントの調節は、光学顕微鏡をのぞきながら鏡筒やステージを上下させて行う。
- エ 低倍率から高倍率にすると、観察するものが大きく見え、視野はせまくなる。

(2) 光学顕微鏡で観察したときに、物体Aが下の図のように見えた。物体Aを視野の中央で観察するには、プレパラートをどの方向に動かせばよいか、最も適当なものを、図のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



図

第2問 下の図は、植物の細胞を模式的に示したものである。細胞にみられる特徴的なつくりについて、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



図

(1) 図の①～⑤のうち、植物と動物の細胞に共通するつくりを2つ選び、番号で答えなさい。ただし、②は酢酸オルセインで赤色によく染まり、④はヨウ素液で青紫色によく染まるものである。

(2) 図の①と⑤の特徴やはたらきについて説明したものとして正しいものを、次のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 酸素を使って、養分からエネルギーを取り出す。
- イ 細胞の中でつくられた物質が、適切な場所ではたらくるようにする。
- ウ 細胞の活動にともなってできた物質が入っている。
- エ 光合成を行う。
- オ 細胞の形を維持する。

第3問 細胞分裂について調べるために、タマネギを発芽させて、根に等間隔に印をつけて、継続的に観察した。これについて、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

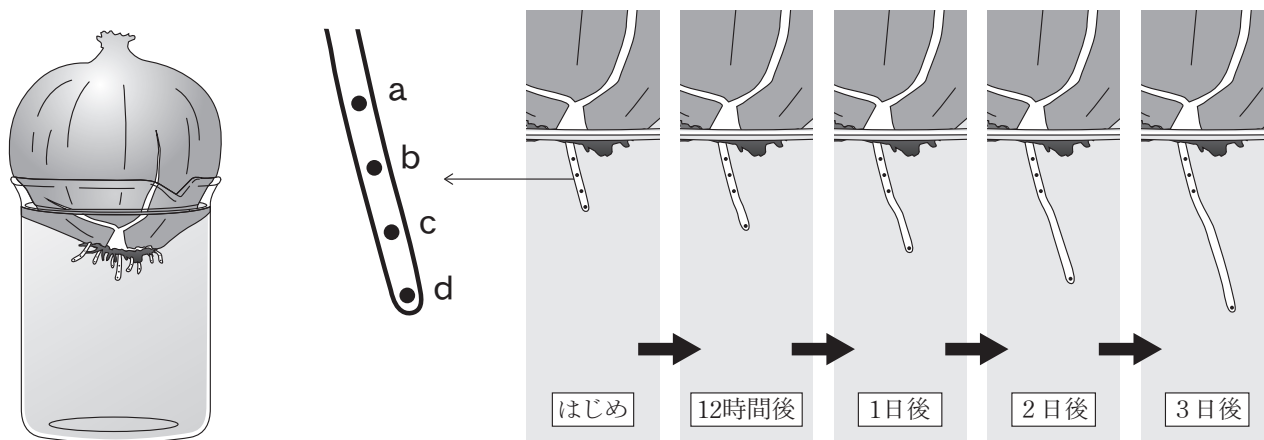


図1

(1) 細胞分裂が最もさかんに行われている部分はどこか、図1のa~dから1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 根の成長と細胞の変化について、正しく述べているものはどれか、次のア~ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 細胞の数が増えることだけで成長する。

イ 細胞の数が増えて、それぞれの細胞が大きくなることで成長する。

ウ 細胞の数は変化しないが、細胞が大きくなることで成長する。

- (3) 図2は、タマネギの根の細胞を顕微鏡で観察したときに見えたいろいろな細胞を、模式的に示したものである。図2の①～⑥を細胞分裂の順に並べかえなさい。ただし、最初は①とする。

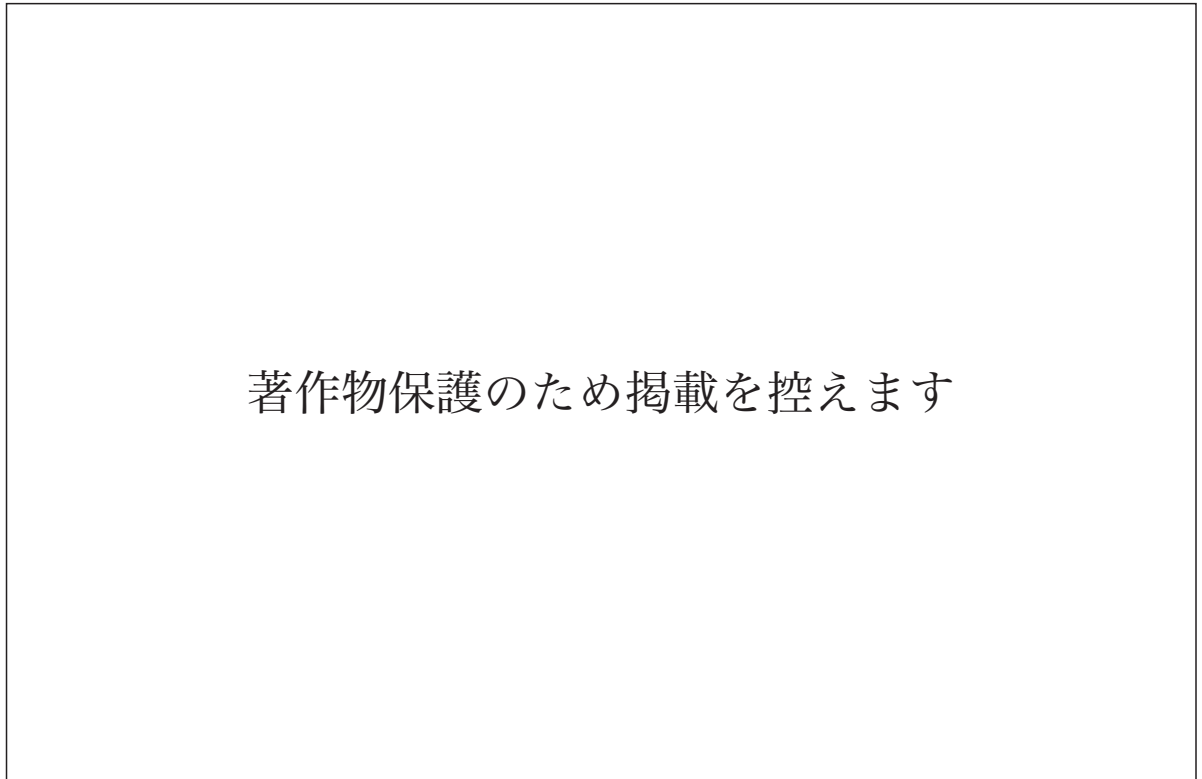


図2



3

第1問 図1のように、物体を凸レンズの中心から30 cm はなして置いたところ、スクリーン上に像ができた。次に、物体を動かして凸レンズに物体を近づけていった。凸レンズの中心と物体の間の距離が10 cm 以下になったときには、スクリーン上には像ができなかった。このとき、凸レンズを通して物体を観察したところ、物体の像が見えた。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

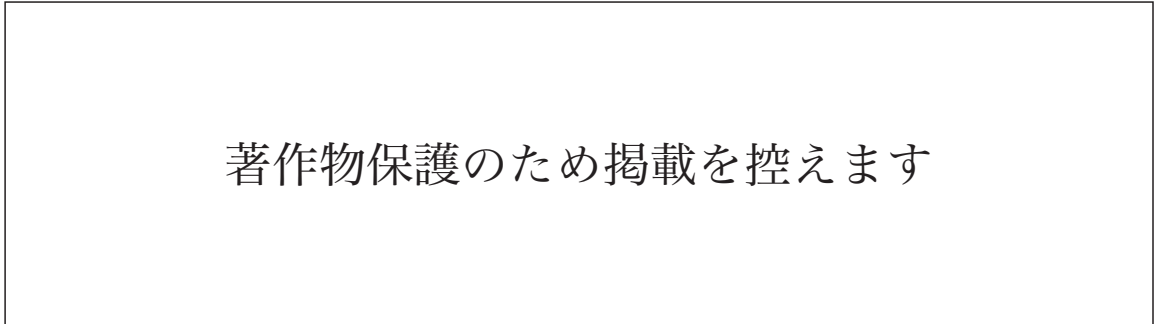


図1

- (1) はじめに、スクリーン上にできた像を何というか、漢字2文字で答えなさい。
- (2) はじめに、スクリーン上にできた像の位置は、凸レンズの中心から何 cm はなれたところか、答えなさい。また、そのときの像の大きさは物体の大きさの何倍か、答えなさい。必要であれば、図2を用いて考えなさい。

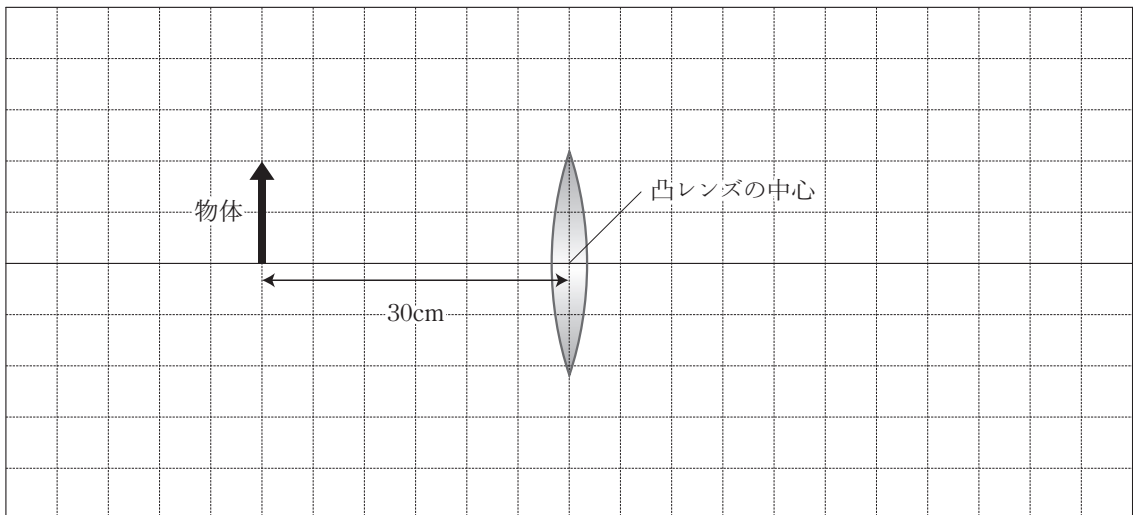
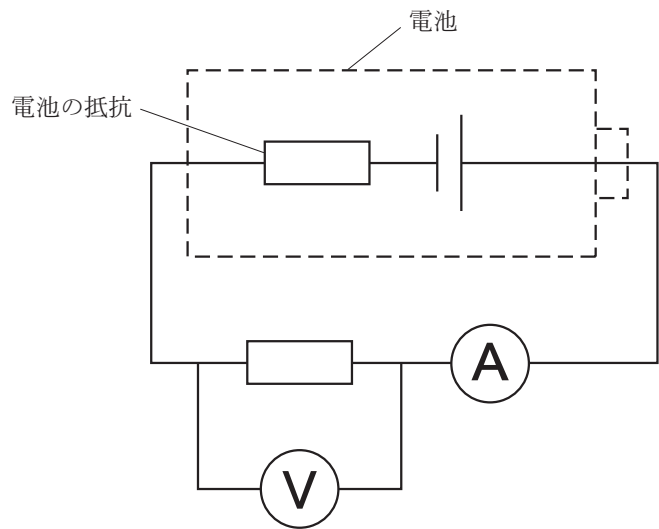


図2

- (3) 凸レンズの中心と物体の間の距離を 10 cm より小さくしたときに、凸レンズを通して見た物体の像は、どんな像か、最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 物体より大きく、物体と上下左右が同じ向きの像
- イ 物体より大きく、物体と上下左右が逆向きの像
- ウ 物体より小さく、物体と上下左右が同じ向きの像
- エ 物体より小さく、物体と上下左右が逆向きの像

第 2 問 図のような回路を作り、1.5 V の電池に 4.0  $\Omega$  の抵抗器をつないだところ、電流計には 0.30 A の電流が流れた。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、電圧計に流れる電流や、電流計と導線の抵抗は無視できるが、電池には抵抗があるものとする。



図

- (1) 電圧計の値は、何 V を示すか、求めなさい。
- (2) 回路全体の消費電力は、何 W か、求めなさい。
- (3) 電池の抵抗の大きさは、何  $\Omega$  か、求めなさい。
- (4) 4.0  $\Omega$  の抵抗器をとりはずし、別の抵抗器をとりつけることにした。抵抗器の消費電力が回路全体の消費電力の 75 % になるようにするためには、何  $\Omega$  の抵抗器をとりつける必要があるか、求めなさい。

## 4

**第1問** 反応前の物質の総質量と反応後の物質の総質量の関係を調べるために、以下の実験を行った。あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

## 【実験】

塩酸に石灰石を加えると、二酸化炭素が発生する。115.0 g のビーカー A ~ E に塩酸を 100 cm<sup>3</sup> ずつ入れて質量を測定した。それぞれに質量の異なる石灰石を加えたところ、いずれも石灰石はすべて反応して溶けた。

反応後のビーカー A ~ E の質量をそれぞれ測定し、加えた石灰石の質量と反応の前後の質量変化をまとめると、次のような結果となった。ただし、水蒸気や塩化水素の発生は無視するものとする。

## 【結果】

	A	B	C	D	E
ビーカーと塩酸の質量 $W_1$ [g]	230.0	230.0	230.0	230.0	230.0
加えた石灰石の質量 $W_2$ [g]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
反応後のビーカーを含めた質量 $W_3$ [g]	231.1	232.2	233.4	234.5	235.6

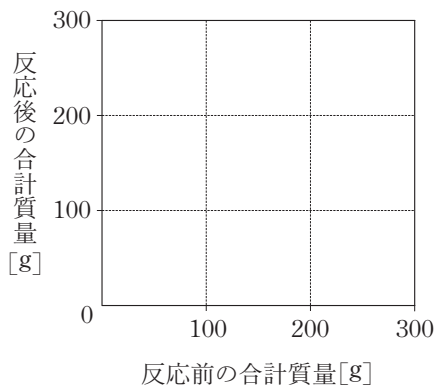
(1) 塩酸に関する記述として**適当でないもの**を、次の**ア~エ**から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 電気伝導性を示す。
- イ 塩化水素の水溶液である。
- ウ 亜鉛やマグネシウムの他に銅や銀も溶かす。
- エ 青色のリトマス紙を赤色にする。

(2) 結果において、「 $W_1 + W_2 > W_3$ 」となった理由として最も**適当なもの**を、次の**ア~エ**から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 未反応の塩酸が残るため。
- イ 石灰石と塩酸が反応するため。
- ウ 加えた石灰石の質量が異なるため。
- エ 発生した二酸化炭素が、ビーカー内の水溶液から出ていくため。

- (3) 石灰石の質量と塩酸の体積をかえて同様の実験を行った。横軸に反応前の石灰石と塩酸の合計の質量 [g] を、縦軸に反応後のすべての生成物と未反応の塩酸または石灰石の合計の質量 [g] をとると、どのような直線になるか、解答用紙にグラフをかきなさい。



- (4) 反応後のビーカー A ~ E 内の水溶液に BTB 溶液を加え、その溶液が緑色になるまで水酸化ナトリウム水溶液を加えた。その水酸化ナトリウム水溶液の体積は、ビーカー A, B, C, D, E の順にどのように変化したか、最も適当なものを、次のア~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 増加した。
- イ 増加した後、減少した。
- ウ 減少した。
- エ 減少した後、増加した。

第2問 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応を調べるために、以下の実験を行った。あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

【実験】

濃度の等しい塩酸 20 cm<sup>3</sup> が入ったビーカー A ~ F がある。それぞれのビーカーに、BTB 溶液を加え、同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液を 5, 10, 15, 20, 25, 30 cm<sup>3</sup> 加えた後、それぞれ水分を蒸発させ、ビーカーの中に残っている白い固体の質量を測定した。その結果は次の通りであった。

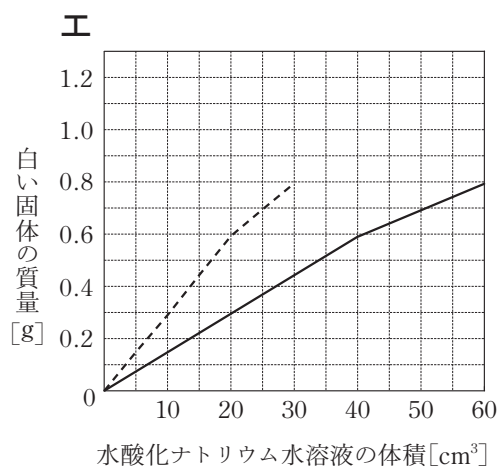
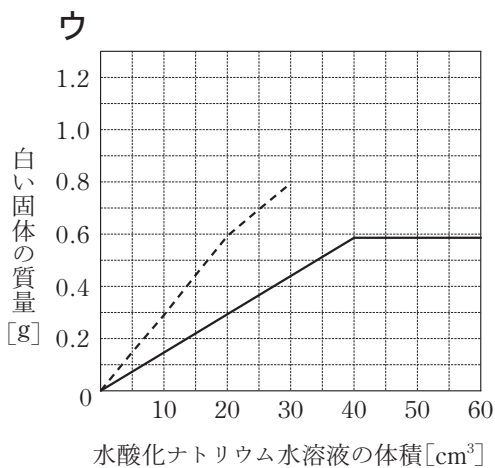
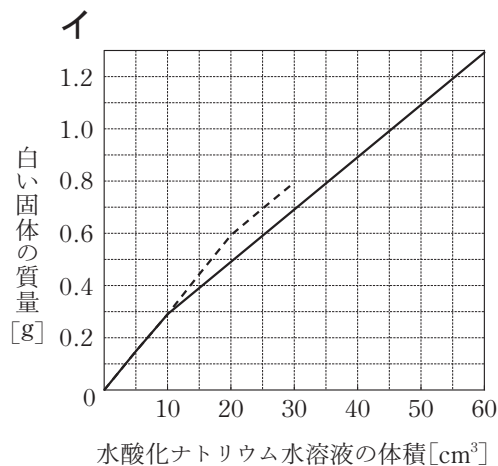
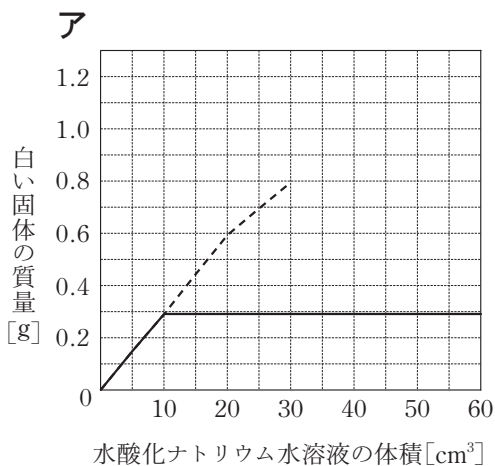
【結果】

ビーカー	A	B	C	D	E	F
塩酸の体積 [cm <sup>3</sup> ]	20	20	20	20	20	20
水酸化ナトリウム水溶液の体積 [cm <sup>3</sup> ]	5	10	15	20	25	30
白い固体の質量 [g]	0.15	0.29	0.44	0.59	0.69	0.79
BTB 溶液の色	黄	黄	黄	緑	青	青

- (1) ビーカー B とビーカー F の中に残った白い固体の化学式の組合せとして最も適当なものを、次のア~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

	ビーカー B	ビーカー F
ア	NaCl	NaOH
イ	NaOH	NaCl
ウ	NaCl	NaCl と NaOH
エ	NaCl と NaOH	NaCl

- (2) 同様の実験を、加える水酸化ナトリウム水溶液の濃度を $\frac{1}{2}$ 倍として行った。加える水酸化ナトリウムの体積は $30\text{ cm}^3$ をこえて、 $40, 50, 60\text{ cm}^3$ まで引き続き行った。このときの実験結果をグラフで表すとどのようになるか、最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、はじめの【実験】のときのグラフを点線で表している。



- (3) これらの実験結果から、 $\text{NaCl}$  1個の質量と  $\text{NaOH}$  1個の質量の関係はどのようになるか、最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア  $\text{NaCl}$  1個の質量の方が大きいと判断できる。  
 イ  $\text{NaOH}$  1個の質量の方が大きいと判断できる。  
 ウ どちらも同じ質量であると判断できる。  
 エ この実験からは判断できない。