

平成 13 年度

北嶺中学校入試問題

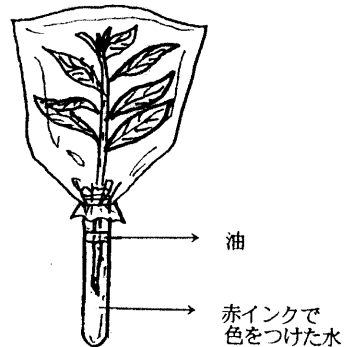
理 科

(注意)

- 1 問題用紙が配られても、「はじめ」の合図があるまでは、中を開かないでください。
- 2 答えはすべて解答用紙の指定された解答らんを書いてください。
- 3 字数が指定されている場合には、特に指示のないかぎり句読点も数えてください。
- 4 解答中質問があったり、用事ができた場合には、だまって手をあげて監督の先生につたえてください。
- 5 「おわり」の合図で鉛筆をおき、監督の先生が解答用紙をあつめおわるまで、静かに待ってください。

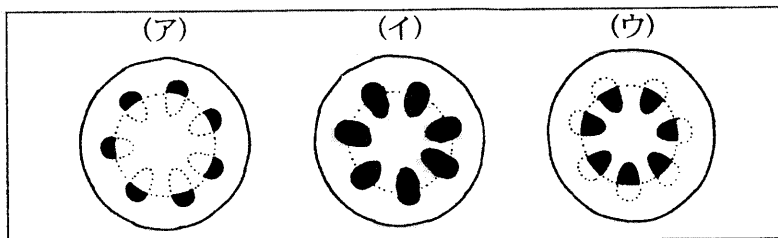
1 次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。

- (1) 右図のように、赤インクで色をつけた水が入っている試験管に植物をさし、ポリエチレンのふくろでおおって、しばらくおいておいたところ、ふくろの内側に水てきがついていました。このとき、次の各問いに答えなさい。



- ① ふくろの内側についた水てきの色は次のどれですか。下の(ア)～(ウ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。
- | | | |
|--------|-----------|--------|
| (ア) 赤色 | (イ) 無色とう明 | (ウ) 緑色 |
|--------|-----------|--------|

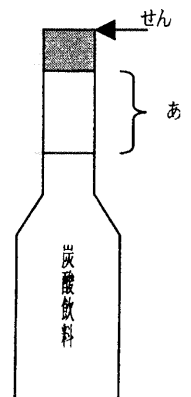
- ② 茎を切ってみたら、断面のある部分に色がついていました。それは下のどれと考えられますか。(ア)～(ウ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、黒い部分が色がついているところです。



- (2) 炭酸飲料(ジュースなど)のせん(ふた)をぬいたときに、あわがあふれてくることがあります。このことについて、次の各問いに答えなさい。

- ① せんをぬいたときに、あふれてくるあわは主に何ですか。下の(ア)～(エ)の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- | |
|---------------------------|
| (ア) 図の「あ」の部分で押しゅくされていた空気。 |
| (イ) ジュースが気体となったもの。 |
| (ウ) ジュースにとけていた気体。 |
| (エ) 水じょう気。 |



- ② 夏、とても暑いところに、せんをしたまま炭酸飲料をおきっぱなしにしておくと、突然せんがぬけることがあります。この理由として正しいものを、下の(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。

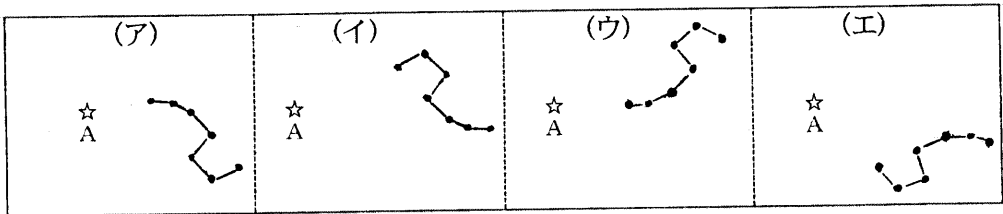
- | |
|-----------------------|
| (ア) ジュースがぼうちようするから。 |
| (イ) 気体は高温では水にとけにくいから。 |
| (ウ) 暑さでせんがゆるむから。 |
| (エ) びんのガラスがぼうちようするから。 |

- ③ 冬、せんをしたまま炭酸飲料を冷凍(れいとう)庫に入れっぱなしにしておくと、びんがわれることがあります。この理由として正しいものを、次のページの(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。

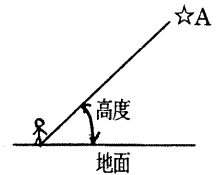
- (ア) ジュースがこおってぼうちようするから。
 (イ) 気体は低温では水にとけにくいから。
 (ウ) びんが冷たさでわれやすくなるから。
 (エ) 「あ」の部分の空気が急げきにちぢむから。

(3) 夜、北の空を観測すると、夜空の星は、ある星Aを中心として回転していることがわかります。これについて、次の各問いに答えなさい。

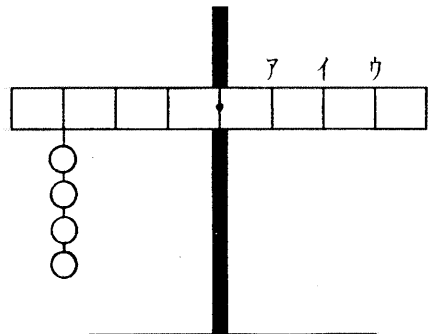
- ① 夜空の星は、一時間でどちら向きに何度、Aのまわりを回転しますか。向きは「時計回り」あるいは「反時計回り」で答え、例えば「時計回りに50°」というように答えなさい。
- ② ある星Aと「北斗(ほく)七星」の位置関係として、最も適切なものはどれですか。下の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。



- ③ この地点よりももっと北の地方で、同じ星Aを観測したとき、Aの地面(地平線)からの高度はどうなっていますか。ここよりも高度が「大きくなる」あるいは「小さくなる」のいずれかで答えなさい。



(4) 右図のようなてんびんがあり、いま図のように、左側におもりを4個ぶら下げ、次に右側には下の①、②のようにして、このてんびんをつりあわせたいと思います。このとき、次の各問いに答えなさい。ただし、おもりは全部同じものを使うものとします。



- ① イの場所に何個のおもりをぶら下げればつりあいますか。
- ② 今度は、5個のおもりを使ってつりあわせたいと思います。ぶら下げる場所は図のア、イ、ウのどれかとし、3カ所全部を使ってもかまいません。ア、イ、ウそれぞれにぶら下げる個数を答えなさい。ぶら下げない場所には0個と答え、5個のおもりは全部使うものとします。

2 たきたての白いゴハンを、太郎君はおいしそうに食べています。このことについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) 口に入れる前のゴハンをよくすりつぶして、ある液 (A) をかけると、ゴハンの中のある成分 (B) と反応して青紫色になりました。AとBはそれぞれ何ですか。下の (ア) ~ (オ) の中から、正しい組み合わせのものを一つ選び、記号で答えなさい。

	(A)	(B)
(ア)	だ液	デンプン
(イ)	アルコール	デンプン
(ウ)	ヨウ素液	デンプン
(エ)	ヨウ素液	タンパク質
(オ)	アルコール	タンパク質

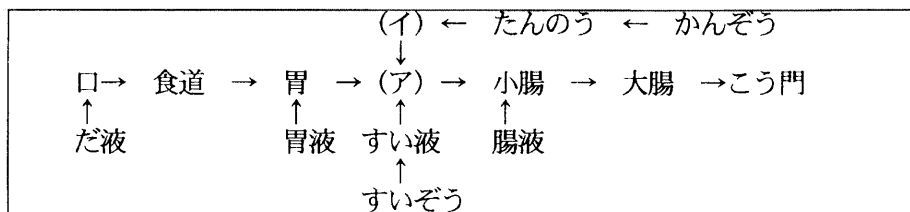
- (2) 口の中でよくかんだゴハンを口から出して、半分を冷蔵庫の中に (C)、残りの半分を 35℃に保つことのできる容器に (D)、それぞれ入れて一晩置きました。次の日取り出して、上の文中の「ある液」をまぜました。このときのCとDのようすについて、考えられる組み合わせになっているものを下の (ア) ~ (エ) の中から一つ選び、記号で答えなさい。

	(C)	(D)
(ア)	青紫色になる	青紫色になる
(イ)	青紫色になる	ほとんど青紫色にならない
(ウ)	ほとんど青紫色にならない	青紫色になる
(エ)	ほとんど青紫色にならない	ほとんど青紫色にならない

- (3) からだの中でゴハンが完全に消化されたあと、次に受けるはたらきと、その場所について、正しい組み合わせを下の (ア) ~ (オ) の中から一つ選び、記号で答えなさい。

	はたらき	場 所
(ア)	吸 収	胃
(イ)	吸 収	小 腸
(ウ)	吸 収	もう腸
(エ)	排 出	大 腸
(オ)	排 出	こう門

- (4) 下の図は、口から入った食べ物がからだの中を進んでいくようすや、消化液の出方を表したものです。(ア) には器官名を、(イ) には消化液の名前をそれぞれ答えなさい。



(5) 消化液が食べ物をよく消化するのは、どんな場合ですか。下の(ア)～(オ)の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- | |
|--|
| (ア) 10℃程度の低い温度の消化液
(イ) 36℃程度の温度にした消化液
(ウ) 50℃程度にあたためた消化液
(エ) 明るい光に2時間当てた消化液
(オ) 氷でじゅうぶん冷やした消化液 |
|--|

(6) 消化された栄養分は、腸から血液の中に入っていきますが、それはまずどこに運ばれますか。下の(ア)～(オ)の中から、正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- | |
|---|
| (ア) 心ぞう (イ) 肺 (ウ) 肝ぞう (エ) すいぞう (オ) じんぞう |
|---|

(7) からだに必要な栄養分が吸収されたあとに、残ったものからさらに水分を吸収するところがあります。それはどこですか。下の(ア)～(オ)の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

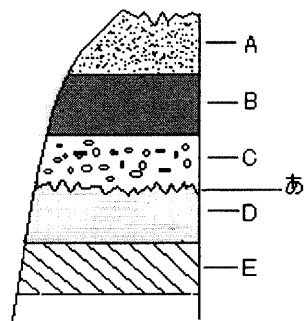
- | |
|--|
| (ア) 小腸 (イ) 肝ぞう (ウ) たんのう (エ) 大腸 (オ) 虫すい |
|--|

(8) 食べ物にふくまれていた栄養分を、からだのいろいろなところに運ぶのは血液ですが、血液にはその他にもいろいろなはたらきがあります。下の①、②のはたらきをする血液の成分は何ですか。その名前を答えなさい。

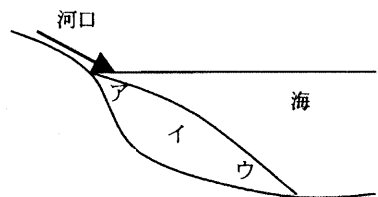
- ① 酸素をとり入れて全身へ運ぶ。
- ② 細菌(ばい菌)が入ってくると殺す。

3 右の図は、あるがけに見られる地層のようすを表したもので、下の表は各地層A～Eを観察した結果をまとめたものです。このとき、次の各問いに答えなさい。

- | |
|--|
| 地層A— 砂の層。
地層B— どろやねん土の層。
地層C— 砂の中に小石を多くふくんだ層。
地層D— ハマグリのかなまの化石がでてきた。
地層E— ここからとりだした岩石にうすい塩酸をかけると二酸化炭素を発生しながらとけた。 |
|--|



(1) 右の図は、河が土砂を運んで海に流れこみ、海底に土砂がたまるようすを表しています。大きな小石などが多くたまっている場所は、どこですか。右の図のA～ウの中から一つ選び、記号で答えなさい。



(2) 地層Bができてから、同じ場所のその上にさらに地層Aができたと考えられます。この間、水面の変化はようになっていったのでしょうか。下の(ア)、(イ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) Bができてから、水面が上昇した。
(イ) Bができてから、水面が下降した。

(3) 地下水がしみ出てくると考えられるところは、下の(ア)、(イ)のどちらですか。

- (ア) AB間 (イ) BC間

(4) 地層A、B、Cの中でできた岩石はまとめて何と言いますか。下の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 火成岩 (イ) 凝灰(ぎょうかい)岩 (ウ) たい積岩 (エ) 地層岩

(5) 地層Cにふくまれる小石の特ちょうとして、正しいものを下の(ア)～(ウ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 平べったい形をしているものが多い。
(イ) 角ばった形をしているものが多い。
(ウ) 角がとれて、丸みをおびているものが多い。

(6) 図の「あ」の部分は、地層DとCの境界線を示していますが、他の地層の境界線と違い、ここだけなめらかな線になっていませんでした。この理由として考えられることを下の(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 地層DができてCができる間に、水底の水の流れが不安定になったから。
(イ) 地層Dができている途中で、水底が上昇し、地上に出てしまい、表面がけずられた後Cができ、その後再び水中に沈んでBができていったから。
(ウ) 地層Dができている途中で、水底が上昇し、地上に出てしまい、表面がけずられたが、その後再び水中に沈んでCができていったから。
(エ) 地層Eができている途中で、水底が上昇し、地上に出てしまい、その後Dができたが、地表では土砂の積もり方が均一ではないから。

(7) 地層Dのできたところは当時どのような場所だったのでしょうか。下の(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 川 (イ) 湖 (ウ) 浅い海 (エ) 深い海

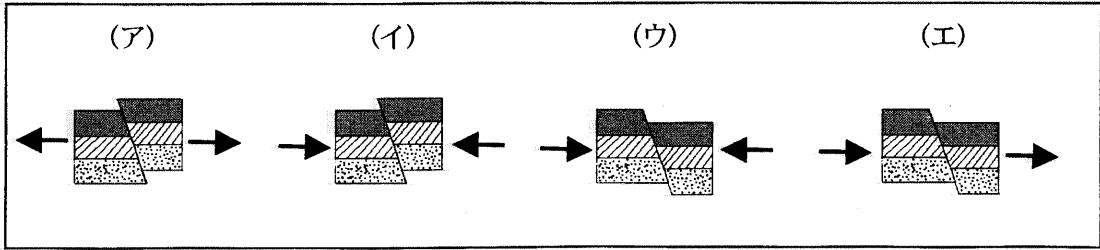
(8) 地層Eの岩石は、鍾乳洞(しょうにゅうどう)のある場所にも見られます。この岩石名は何ですか。下の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 花こう岩 (イ) 凝灰(ぎょうかい)岩 (ウ) 石灰岩 (エ) れき岩

(9) マグマが地下の深いところでゆっくりと冷えてできた岩石は何ですか。下の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 花こう岩 (イ) 凝灰(ぎょうかい)岩 (ウ) 石灰岩 (エ) れき岩

(10) いろいろな地層を見ていくと、下の図のように地層が大きくずれているところがあります。このような地層ができるときには、横からの大きな力がはたらくと考えられます。下の (ア) ~ (エ) の中で、地層の変化と横からの力のはたらき方の関係が、正しく表されているものを一つ選び、記号で答えなさい。ただし、矢印の向きが力のはたらく向きです。



4 紀元前の頃、ギリシャにいた科学者のアルキメデスは、金の王冠 (おかん) が本物の金でできているかどうか確かめることを王様に命令され、見事にその命令をはたしました。このとき、アルキメデスは王冠の重さと体積の関係をもとにしたと言われています。これについて、次の各問いに答えなさい。

(1) アルキメデスは王冠と同じ体積の金のかたまりを用意することを思いつきました。王冠をこわすことなく体積をはかるにはどうすればよいでしょうか。下の (ア) ~ (エ) から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 王冠がすっぽり入る容器にいっぱいの水を入れ、そこに王冠を沈め、あふれた水の体積が王冠の体積となる。
- (イ) 王冠がすっぽり入る容器に王冠を入れ、そこにいっぱいの水をそそぎ、その水の体積が王冠の体積となる。
- (ウ) 王冠がすっぽり入る容器に王冠を入れ、その容器の体積の半分が王冠の体積となる。
- (エ) 王冠がすっぽり入る容器に王冠を入れ、その容器の体積が王冠の体積となる。

(2) 王冠と同じ体積の金のかたまりと王冠をてんびんにかけて、王冠は金のかたまりよりも軽いことがわかりました。このことから、アルキメデスの出した結論を下の (ア) ~ (エ) から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 王冠は本物の金である。
- (イ) 王冠は本物の金ではなく、金よりも軽いものがまざっている。
- (ウ) 王冠は本物の金ではなく、金よりも重いものがまざっている。
- (エ) この実験だけでは王冠が本物の金でできているのか、にせものなのかはわからない。

アルキメデスは王冠の一件から、いろいろなものの体積と重さの関係に興味をもちました。下の表1はいろいろな金属の体積と重さをはかった結果です。

表1

	金	銀	銅	鉄	鉛
体積 [cm ³]	100	50	200	500	100
重さ [kg]	1.93	0.53	1.79	3.94	1.13

- (3) 表1の五つの金属のうち、同じ体積で一番軽い金属を知りたいと思います。どのようにして調べるとよいでしょうか。下の(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 五つの金属を表1の体積のまま、てんびんにかけて比べてみる。
(イ) 五つの金属を水にとかしてから同じ形の容器に入れ、重さをはかる。
(ウ) 五つの金属を粉々に砕いてから同じ形の容器に入れ、重さをはかる。
(エ) 五つの金属の重さをすべて同じ値にそろえてから、体積をはかる。

- (4) 五つの金属から1cm³のかけらをけずりだして、その重さをはかった結果が下の表2です。表の中のアとイにあてはまる数値を答えなさい。ただし、答えが小数点以下3位をこえる場合は、小数第3位を四捨五入して答えなさい。

表2

	金	銀	銅	鉄	鉛
重さ [g]	ア	10.6	イ	7.88	11.3

- (5) 表2の五つの金属のうち、同じ体積で一番軽い金属はどれでしょうか。

(5)で答えた金属は軽いといっても、水に浮くことはありません。アルキメデスはものが水に浮くということにも興味をもちました。下の表3は水に浮く木A、B、Cの1cm³のかけらをけずりだして、その重さをはかった結果です。また、水と水銀の1cm³の重さもはかって表3に追加しました。ただし測定や実験は、水銀が液体である温度で行うものとします。

表3

	木A	木B	木C	水	水銀
重さ [g]	0.3	0.5	0.7	1	13.6

- (6) 表2の五つの金属の中で、水中に入れて手をはなすと、一番早く沈んでいくものはどれですか。一つ選び、金属名を答えなさい。

- (7) 表3の木A、B、Cの中で、水中に入れて手をはなすと、一番早く浮き上がってくる木はどれですか。一つ選び、記号で答えなさい。

(8) 表 2 の五つの金属の中で、水銀の中で沈む金属をすべて選び、金属名で答えなさい。
なければ「なし」と答えなさい。

(9) もしも、 1cm^3 のかけらの重さが 1g のものがあつたとすると、それを水中に入れて手をはなすとどうなるでしょうか。下の (ア) ~ (エ) から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 浮く (イ) 早く沈む (ウ) ゆっくりと沈む (エ) 水中で静止する

5 ある濃さの塩酸、水酸化ナトリウム水よう液、および重さが 0.5g のアルミニウムの粒をたくさん用意して、次の《実験 1》~《実験 6》を行いました。このことについて、次の各問いに答えなさい。

《実験 1》

試験管にアルミニウムの粒を入れ、これに塩酸を入れると、気体が発生した。

《実験 2》

試験管にアルミニウムの粒を入れ、これに水酸化ナトリウム水よう液を入れると、《実験 1》と同じ気体が発生した。

《実験 3》

アルミニウムの粒の入った試験管に、塩酸 12cm^3 と水酸化ナトリウム水よう液 20cm^3 を混ぜた混合液を入れたところ、アルミニウムがちょうどすべて反応し、気体が 620cm^3 発生した。(これを試験管 A とします)

《実験 4》

《実験 3》と同じように、塩酸と水酸化ナトリウム水よう液をいろいろな割合で混合し、アルミニウムの粒が入った試験管にそそいで、発生する気体の体積と、とけずに残ったアルミニウムの重さを測定し、《実験 3》の結果とともに表にしました。(試験管 B と C) ただし、反応するアルミニウムの重さと、発生する気体の体積は完全に比例するものとし、このとき使用するアルミニウムはすべて 0.5g のものを使用するものとします。

	塩酸の体積	水酸化ナトリウム水よう液の体積	溶け残ったアルミニウムの重さ	発生する気体の体積
試験管 A	12cm^3	20cm^3	0g	620cm^3
試験管 B	12cm^3	14cm^3	0.3g	248cm^3
試験管 C	13cm^3	10cm^3	0.25g	310cm^3

《実験 5》

試験管 A と試験管 B で使った塩酸と水酸化ナトリウム水よう液の混合液を調べたところ、アルカリ性を示していた。

《実験 6》

《実験 4》と同様の実験を行って、発生する気体の体積を測定した。(試験管D～F)

	塩酸の体積	水酸化ナトリウム水よう液の体積	発生する気体の体積
試験管D	12 cm ³	12 cm ³	(あ) cm ³
試験管E	7 cm ³	5cm ³	(い) cm ³
試験管F	20 cm ³	10cm ³	(う) cm ³

- (1) 《実験 1》《実験 2》で発生する気体は何と考えられますか。気体名を答えなさい。
- (2) 次ページの文は、《実験 3》《実験 4》《実験 5》についての考え方をまとめたものです。
 ①～④の () にあてはまる答えを、下のそれぞれの解答群から一つずつ選び、記号で答えなさい。また下線部については、下の〈問い〉に答えなさい。

試験管Aと試験管Bはアルカリ性であるため、塩酸と水酸化ナトリウム水よう液を混合して反応させたときに、試験管内にはまだ水酸化ナトリウム水よう液が残っていることがわかる。試験管Aは、塩酸 12 cm³と水酸化ナトリウム水よう液が 20 cm³混合された混合液であり、このときアルミニウムが 0.5g 反応し、気体が 620 cm³発生している。また、試験管Bは、塩酸 12 cm³と水酸化ナトリウム水よう液が 14cm³混合された混合液であり、アルミニウムが 0.2g 反応し、気体が 248cm³発生している。この試験管Aと試験管Bの反応の結果から、アルミニウムと水酸化ナトリウム水よう液の反応と、そのときに発生する気体の体積との関係がわかる。つまり、水酸化ナトリウム水よう液が 6cm³ 増えると、反応するアルミニウムが 0.3g 増え、発生する気体が (①) cm³ 増える。これらのことから、塩酸 12cm³と混ぜ合わせて、混合液を中性にするために必要な水酸化ナトリウム水よう液の体積は (②) cm³ であることがわかる。

以上のことから、塩酸とちょうど反応する水酸化ナトリウム水よう液の関係は、体積の比で (③) であることがわかり、同時に水酸化ナトリウム水よう液 1cm³あたり、0.05g のアルミニウムが反応し、このとき (④) cm³ の気体が発生することがわかる。

(①) の解答群

(ア) 620	(イ) 372	(ウ) 310	(エ) 248	(オ) 124	(カ) 155	(キ) 62
---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------

(②) の解答群

(ア) 5	(イ) 8	(ウ) 10	(エ) 12	(オ) 14	(カ) 20
-------	-------	--------	--------	--------	--------

(③) の解答群

(ア) 6:4	(イ) 6:5	(ウ) 6:6	(エ) 6:7	(オ) 6:10
---------	---------	---------	---------	----------

(④) の解答群

(ア) 620	(イ) 372	(ウ) 310	(エ) 248	(オ) 124	(カ) 155	(キ) 62
---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------

〈問い〉 下線部のように、酸性の塩酸に、アルカリ性の水酸化ナトリウム水よう液を適量入れて、混合液を中性にすることを何といいますか。漢字2文字で答えなさい。また、この中性の液体に BTB 溶液を入れると何色になるかを、下の (ア) ~ (オ) の中から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 青色	(イ) 赤色	(ウ) 黄色	(エ) 紫色	(オ) 緑色
--------	--------	--------	--------	--------

(3) 《実験 3》《実験 4》の結果をもとにして、《実験 6》の表中の、発生する気体の体積(あ) ~ (う) に予想される値を答えなさい。ただし、答えが小数となる場合は、小数第一位を四捨五入して答えなさい。