

2023 年度 C

理 科

(全 14 ページ)

注意事項

1. 受験番号，氏名および解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
2. 問題用紙に解答を書きこんでも採点されません。
3. 解答は，ていねいに書きなさい。

I. 次の〔1〕～〔5〕の問いに答えなさい。

〔1〕電流計を使って、電流の大きさをはかります。次の各問いに答えなさい。

- (1) 回路にどのくらいの大きさの電流が流れるかわからないとき、電流計の－端子はどれを選んでつなぎますか。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. 5 A 端子
イ. 500mA 端子
ウ. 50mA 端子
エ. どれを選んでもよい。

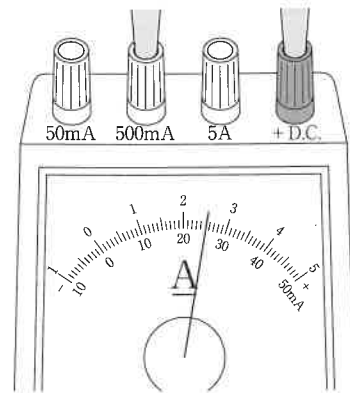


図1

- (2) 図1は、電流の大きさをはかったときの、電流計の目もりのようすです。このとき、流れている電流の大きさは何 mA ですか。

〔2〕図2のようなメスシリンダーで、液体の体積を60mL はかりとります。次の各問いに答えなさい。

- (1) 60 mL の液体をはかりとる方法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. 目もりの「60」より少し上のところまで液を入れたあと、スポイトで少しずつ液を入れて、液面を「60」の目もりに合わせる。
イ. 目もりの「60」より少し上のところまで液を入れたあと、スポイトで少しずつ液をすいとり、液面を「60」の目もりに合わせる。
ウ. 目もりの「60」より少し下のところまで液を入れたあと、スポイトで少しずつ液を入れて、液面を「60」の目もりに合わせる。
エ. 目もりの「60」より少し下のところまで液を入れたあと、スポイトで少しずつ液をすいとり、液面を「60」の目もりに合わせる。

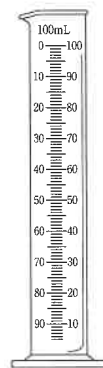


図2

- (2) 図3は、100mL のメスシリンダーに水そうの水を満たし、気体を集めたときの液面のようすを表しています。集めることができた気体の体積は何 mL ですか。

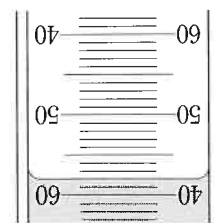


図3

- 〔3〕図4は、実験用てこの左側の6の位置に、10 g のおもりを1個つるし、うでが左にかたむいたようすです。右側につるすおもりの位置と重さをかえて、てこが水平につき合うかどうかを調べ、表1にまとめました。あとの各問いに答えなさい。

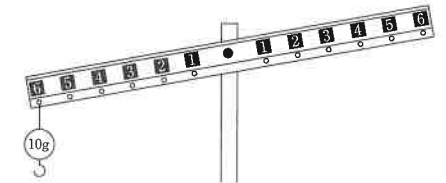


図4

表1

右側のおもりの位置	①	②	③	④
おもりの重さ	40 g	30 g	② g	10 g
つり合うかどうか	①	○	○	×

○：つり合った ×：つり合わなかった

- (1) 表1の①、②に当てはまる記号や数字を書きなさい。

- (2) 図5のようなはさみは、てこを利用した道具です。

次の文は、はさみの力点や作用点、支点について述べたものです。①、②に当てはまる言葉として適当なものをア、イから1つずつ選び、記号で答えなさい。

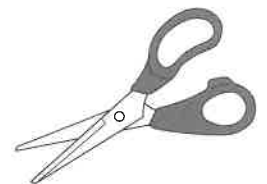


図5

支点が①〔ア. 力点と作用点の間 イ. 道具のはし〕にあり、支点から作用点までのきよりが②〔ア. 長い イ. 短い〕ほど、小さな力で作業ができる。

- 〔4〕図6は、地球のまわりをまわる月のようすを表しています。次の各問いに答えなさい。

- (1) 図6のGに月があるときの名称を何といいますか。

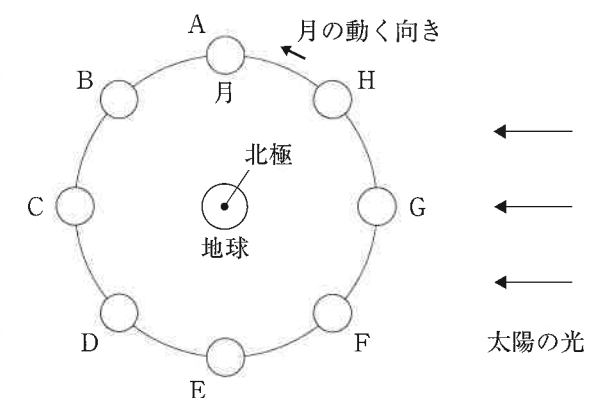


図6

- (2) 日本のある地点で、午後6時ごろに東の空に見える月の位置として最も適当なものを、図6のA～Hから1つ選び、記号で答えなさい。

〔5〕ガソリンを燃料とする自動車から出る排気ガスには「二酸化窒素」や「二酸化硫黄」，「浮遊粒子状物質」などがふくまれおり，大気のごとの原因となっています。マツの葉の表面にある気孔（水蒸気や気体が入り出るあな）は，空気中のごとれが付着しやすいため，マツの葉の気孔のごとれを観察することで，空気のごとれぐあいを調べることができます。地点P～Sで地面から高さ約1.5 mにあるマツの葉を採集し，図7のように，顕微鏡で気孔の数と，よごれている気孔の数を数えました。また，地点P～Sの1時間あたりに通った自動車の台数を調べ，表2にまとめました。あとの各問いに答えなさい。

表2

地点	観察した気孔の数	よごれている気孔の数	1時間あたりに通った自動車の台数
P	144 個	54 個	174 台
Q	120 個	22 個	89 台
R	154 個	21 個	55 台
S	181 個	24 個	54 台

- (1) 地点Pで観察した気孔の数のうち，よごれている気孔の数の割合は何％ですか。
- (2) 地点P～Sの空気のごとれを調べた結果の説明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. 1時間あたりに通った自動車の台数が多いほど，よごれている気孔の数が多く観察できた。
- イ. 地点Qと地点Rは，よごれている気孔の数が同じくらいなので，空気のごとれぐあいも同じくらいだといえる。
- ウ. 1時間あたりに通った自動車の台数は，よごれている気孔の数の割合には影響をあたえない。
- エ. よごれている気孔の数の割合が高いほど，1時間あたりに通った自動車の台数が多い。

問題は，次のページに続きます。

Ⅱ. 次の文章を読んで、あとの〔1〕～〔8〕の問いに答えなさい。

勇さんと恵さんは、メダカのおすの産卵について調べるために、先生と一緒に実験を行いました。

勇さん：北海道ではメダカは5月から9月ごろまでたまごをうむけど、どうして冬にはたまごをうまないのかな？

恵さん：メダカがたまごをうむ条件があると思うよ。

勇さん：冬にはたまごをうまないのだから、温度が関係しているんじゃない？

先生：そうですね。温度とメダカがたまごをうむかどうかに関係しているか、実験で調べてみましょう。温度のほかには、調べてみたい条件はありますか？

恵さん：冬になると、寒くなるだけではなくて、昼の時間も短くなりますよね。明るい時間の条件についても調べてはどうでしょうか。

先生：なるほど。では、温度と明るくする時間について、実験をしてみましょう。メダカのおすとめすを5匹ずつ入れた水そう4つを用意してください。

勇さん：メダカのおすとめすってどうやって見分けるのだったかな？

恵さん：たしか、①ひれの形で見分けるのよ。

先生：その通りです。おすとめすが両方入っていないと、たまごをうんでくれませんよ。また、水温と明るくする時間以外は、②メダカが過ごしやすい環境にしておきましょう。

【実験1】メダカのおすとめすを5匹ずつ入れた水そうA～Dを用意した。水温と明るくする時間の条件をかえて、メダカがたまごをうむかどうか調べたところ、表1のようになった。

表1

水そう	A	B	C	D
水温	15℃	15℃	25℃	25℃
明るくする時間	10時間	15時間	10時間	15時間
たまごをうんだかどうか	×	×	×	○

○：メダカはたまごをうんだ　×：メダカはたまごをうまなかった

勇さん：Dの水そうのメダカだけがたまごをうみました。実験の結果から、メダカがたまごをうむかどうかには、あが関係していることがわかりました。

先生：そうです。結果からよく考えられましたね。

〔1〕図1は、メダカをスケッチしたものです。下線部①について、どのひれの形を見ると、おすとめすを見分けることができますか。図1のP～Tから2つ選び、記号で答えなさい。

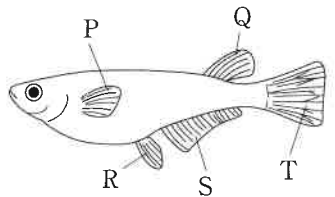


図1

〔2〕下線部②について、メダカの飼い方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. くみ置きの水を入れ、水草を植える。

イ. 直射日光の当たる明るいところに水そうを置く。

ウ. えさは食べ残しが出るくらいの十分な量を、毎日1～2回あたえる。

エ. 川原からとってきた小石やすなは、洗わずにそのまま水そうの底にしく。

〔3〕メダカは、水の中のプランクトンなどを食べています。緑色をしているプランクトンとして適当なものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. ミジンコ　　イ. ゾウリムシ

ウ. アオミドロ　　エ. ボルボックス　　オ. ワムシ

〔4〕次の文は、メダカのたまごのうみ方について述べたものです。①、②に当てはまる言葉として適当なものをア、イから1つずつ選び、記号で答えなさい。

産卵後のメダカのおすとめすには、図1の①〔ア. RとS　イ. SとT〕のひれの間にたまごがついている。おすとめすは、②〔ア. 水草　イ. 水そうのかべ〕にうんだたまごをつける。

〔5〕会話文中のあに当てはまる内容を、15字以内で簡単に書きなさい。

勇さんと恵さんは、水そうのそうじをするときに気がついたことについて話し合いました。

勇さん：水そうのそうじをするときに、下にしていたマットがへこんでいたよ。メダカの親を飼っている大きな水そうはマットが大きくへこんでいたのだけれど、たまごを入れる小さな水そうは、へこみが小さかったんだ。

恵さん：大きな水そうは水がたくさん入るし重いよね。マットのへこみには重さに関係しているのかな？

先生：よいところに気がつきましたね。へこみと重さの関係を、次のような実験で調べてみましょう。ただし、ペットボトルや板の重さは考えなくてよいくらい軽いものを使っています。また、スポンジは加わる力に比例してへこむものとして考えましょう。

【実験2】図2のように、1辺の長さが2.0cmの正方形の板と水を入れたペットボトルをスポンジの上に置き、スポンジのへこみの大きさを調べた。ペットボトルの容器に入れる水の重さを変えて、それぞれのスポンジのへこみの大きさを調べたところ、表2のようになった。さらに、ペットボトルの容器に入れる水の重さを一定にして、板の1辺の長さを変えて、それぞれのスポンジのへこみの大きさを調べたところ、表3のようになった。

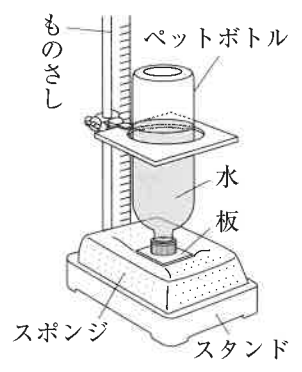


図2

表2

水の重さ [g]	200	400	600
へこみ [cm]	0.4	0.8	1.2

表3

板の1辺の長さ [cm]	2.0	4.0	8.0
へこみ [cm]	3.2	0.8	0.2

勇さん：ペットボトルの容器に入れる水の重さが大きくなると、スポンジのへこみも大きくなりました。やはり、へこみには重さに関係しているのですね。

恵さん：でも、表3の実験では、水の重さが一定なのに、へこみが変わっています。へこみに関係しているのは、水の重さだけではないということでしょうか？

先生：実験の結果をよく読み取れましたね。実は、へこみには「圧力」が関係しています。圧力とは、一定の面積をおす力の大きさのことです。実験2では、力の大きさは水の重さと考えることができます。(圧力 [g/cm²]) = (水の重さ [g]) ÷ (面積 [cm²]) の式で求めることができます。

勇さん：なるほど。では、1辺の長さが2.0cmの板と200 gの水を入れたペットボトルで実験を行ったときの圧力を求めてみます。……い g/cm² です。

先生：はい。よく計算できましたね。

恵さん：表2では、面積が一定なので、水の重さが大きくなると、圧力も大きくなるので、スポンジのへこみも大きくなっているのですね。

勇さん：表3では、板の1辺の長さが2倍になると、板の面積はう 倍になるので、圧力はえ 倍になるということですね。

先生：その通りです。

〔6〕会話文中の い ～ え に当てはまる数を答えなさい。

〔7〕1辺の長さが2.0cmの板と800 gの水を入れたペットボトルで実験を行うと、スポンジのへこみは何 cm になりますか。

〔8〕表3の実験で、ペットボトルに入れた水の重さは何 g ですか。

Ⅲ. 温室効果ガスを排出しないことから、水素を燃料として走る水素自動車が目されています。水素自動車は、水素タンクにためておいた水素と空気中の酸素が結びつくときに生じる電気エネルギーによって、モーターをまわして車を走らせます。水素について調べるために、次の【実験1】、【実験2】を行いました。あとの〔1〕～〔7〕の問いに答えなさい。

【実験1】三角フラスコに0.5 gの亜鉛を入れ、うすい塩酸を10cm³加えて、発生した気体の体積をメスシリンダーで調べた。うすい塩酸の体積を、20cm³、30cm³、40cm³、50cm³、60cm³にして、発生した気体の体積を調べ、表1にまとめた。

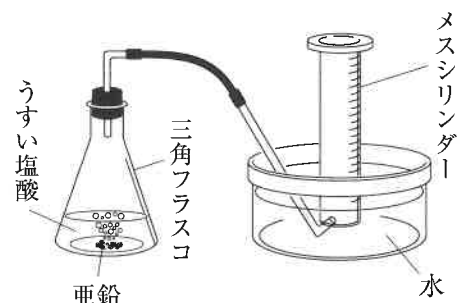


図1

表1

うすい塩酸の体積 [cm ³]	10	20	30	40	50	60
発生した気体の体積 [cm ³]	45	90	135	180	180	180

- 〔1〕水素の性質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. 石灰水を白くにごらせる。
 - イ. 水にぬらした赤色のリトマス紙を青色に変える。
 - ウ. マッチの火を近づけると音を立てて気体が燃える。
 - エ. 火のついた線香を気体に入れると、線香が炎を上げて燃える。

〔2〕【実験1】の結果から、うすい塩酸の体積と発生した気体の体積の関係を表すグラフを図2にかき入れなさい。ただし、グラフは解答用紙に記入すること。

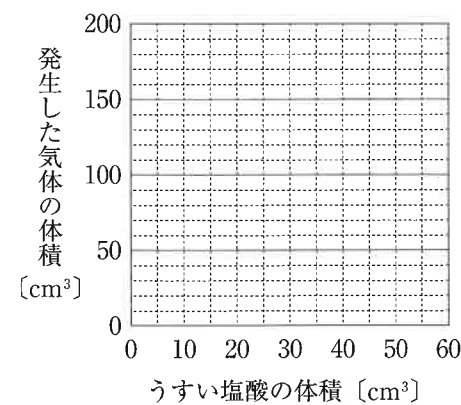


図2

〔3〕【実験1】で、亜鉛0.6 gにうすい塩酸を50cm³加えたとき、発生する気体の体積は何cm³になりますか。

酸素と水素の混合気体に点火すると、水ができます。また、酸素と水素が結びつくときの体積の割合は決まっています。

【実験2】図3のような装置で、酸素と水素の混合気体をプラスチックの筒に入れて、点火装置を用いて点火した。Aのとき、プラスチックの筒の中には気体が残らなかったが、B～Fのときは、プラスチックの筒の中に気体が残った。表2は、酸素と水素の体積の割合を変えた混合気体をプラスチックの筒に入れて点火したときの、筒の中に残った気体の体積をまとめたものである。

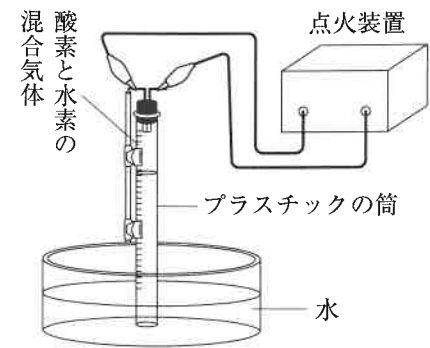


図3

表2

実験	A	B	C	D	E	F
酸素の体積 [cm ³]	1	1	2	2	4	4
水素の体積 [cm ³]	2	4	2	6	2	6
残った気体の体積 [cm ³]	0	2	1	2	X	Y

〔4〕【実験2】で、B～Dのプラスチックの筒の中に残った気体は何ですか。適当なものを、次のア～ウからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 酸素 イ. 水素 ウ. 酸素と水素の混合気体

〔5〕表2のX、Yに当てはまる数値をそれぞれ答えなさい。

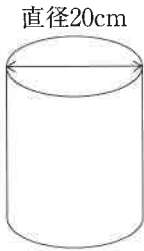
〔6〕水素8cm³と反応して、プラスチックの筒の中に酸素も水素も残らないようにするには、空気は何cm³必要ですか。ただし、酸素は空気の体積の20%で、空気中には水素はふくまれておらず、空気中の酸素以外の気体は水素とは反応しないものとします。

〔7〕酸素と水素が結びついてできた水の質量は、結びついた酸素と水素の質量の合計と等しくなります。実験2のAでできた水の質量は何gですか。答えは小数第5位まで求めなさい。ただし、酸素100cm³の質量は0.13 g、水素100 cm³の質量は0.008 gであるものとします。

IV. 異常気象に関する次の文章を読んで、あとの〔1〕～〔7〕の問いに答えなさい。

近年、毎年のように異常気象が続き、集中豪雨や台風などによって、日本各地に大きな被害をもたらしています。

気象庁のホームページでは、集中豪雨について、「同じような場所で数時間にわたり強く降り、100mm から数百 mm の①雨量をもたらす雨」であることが説明されています。雨量とは雨の量のことです。雨量をはかる雨量計は、図のような直径 20cm の円柱のような形をしています。雨量は、1 時間に雨量計の底にたまった水の量の深さで測定します。1 mm の雨量とは、1 時間で雨量計に雨が 1 mm たまるときの雨の量のことです。集中豪雨のときに 100mm の雨量であれば、1 時間に図の雨量計に 10cm の雨がたまることになり、こう水や土砂くずれなど、さまざまな災害が起こることがあります。また、集中豪雨や局地的な大雨の原因の 1 つに、線状降水帯があります。線状降水帯は、次々に発生する②雨雲が列をなして、同じ場所に数時間とどまったり、通過したりすることのできる大雨が降る地域のことです。線状降水帯は、長さは 50 ～ 300km、幅は 20 ～ 50km くらいになります。



表

台風は、日本の南の海上で発生します。表は、東シナ海付近の 2021 年の月ごとの海水面のおよその温度と、台風が発生した数である発生数、台風が日本へ上陸した数である上陸数をまとめたものです。南の海上で、③海水が太陽の熱であたためられて蒸発し、水蒸気になります。南の海上は気温が高いため、大気中に多くの水蒸気をふくむことができます。水蒸気は、うずをまきながら上昇し、上昇した水蒸気は上空の冷たい空気できり出し、大きな雲をつくるのです。

台風は上空十数 km もの高さに達する雲が集まったもので、この台風の雲はうずをまいていて、強い風がふいています。テレビやインターネットなどで④気象情報を調べて、備えることが大切です。

近年増えてきた異常気象は、地球温暖化が原因の 1 つであるといわれています。これは、気温の上昇によって、大雨の原因となる大気中の水蒸気量が増えるからです。

	海水面の温度	台風の発生数	台風の 上陸数
1 月	25℃	0 個	0 個
2 月	24℃	1 個	0 個
3 月	26℃	0 個	0 個
4 月	28℃	1 個	0 個
5 月	29℃	1 個	0 個
6 月	30℃	2 個	0 個
7 月	30℃	3 個	1 個
8 月	31℃	4 個	1 個
9 月	31℃	4 個	1 個
10 月	30℃	4 個	0 個
11 月	27℃	1 個	0 個
12 月	25℃	1 個	0 個

〔1〕下線部①の雨量について、図の直径 20cm の雨量計のかわりに、直径 10cm の円柱型の容器を用意して、雨量をはかりました。この容器に 1 時間で雨水が深さ 4 mm たまったときの雨量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. 1 mm イ. 2 mm ウ. 4 mm エ. 8 mm

〔2〕下線部②の雨雲について、線状降水帯や台風などをつくる雨雲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. けん雲 イ. 高積雲 ウ. 乱層雲 エ. 積乱雲

〔3〕表の海水面の温度と台風の発生数や上陸数について説明した文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. 台風の発生数が多いほど、台風の上陸数も多くなる。
イ. 太陽の高度が最も高くなるときに、海水面の温度も最も高くなる。
ウ. 台風が上陸する可能性が高くなるのは、東シナ海の海水面の温度が 30℃ 以上のときである。
エ. 東シナ海の海水面の温度が 25℃ 以下になると、台風は発生しなくなる。

〔4〕下線部③について、海水は太陽の熱のエネルギーによって蒸発し、水蒸気になります。上昇した水蒸気が上空で水滴に変わるときには、反対にエネルギーを放出します。このエネルギーが台風エネルギーになります。エネルギーは「kJ（キロジュール）」の単位を用いて表すことができ、25℃の水1Lを蒸発させるのに必要なエネルギーは2442kJです。

（1）水が固体、液体、気体と状態を変えることを状態変化といいます。水の状態変化と体積について説明した文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. 固体→液体→気体と変化するほど、1gあたりの体積が大きくなる。

イ. 固体→液体→気体と変化するほど、1gあたりの体積が小さくなる。

ウ. 1gあたりの体積は固体が最も小さく、気体が最も大きい。

エ. 1gあたりの体積は液体が最も小さく、気体が最も大きい。

（2）水1gの温度を1℃上昇させるために必要なエネルギーは4.2Jです。例えば、水10gを5℃上昇させるために必要なエネルギーは210Jとなります。では、25℃の水の温度を100℃まで上昇させるときに、25℃の水1Lを蒸発させるのに必要なエネルギーと同じ量のエネルギーを使うとすると、何gの水の温度を上昇させることができますか。四捨五入して、整数で答えなさい。ただし、1kJ = 1000J とします。

〔5〕台風が中心が上陸すると、台風の勢力は急におとろえます。これはなぜですか。「水蒸気」という言葉を使って、理由を簡単に説明しなさい。

〔6〕下線部④について、日本全国に約1300か所ある観測所で自動的に観測を行い、降水量、風向・風速、気温などの気象データを集める気象庁の観測システムを何といいますか。

〔7〕台風が被害の一つに、海面が高くなる高潮^{たかしお}があります。高潮は、台風が近づくことで気圧が低くなったり、強い風が沿岸^{えんがん}に向かってふいたりすることで、海面の高さが高くなります。気圧は「hPa（ヘクトパスカル）」の単位を用いて表すことができます。ある台風が沿岸に接近しているとき、接近の3時間前の気圧は980hPaで、最も接近したときの気圧は940hPa、海面は980hPaのときよりも150cm高くなりました。このとき、強い風が沿岸に向かってふくことによって、海面は何cm高くなっていますか。ただし、気圧が1hPa下がると海面が1cm上昇することがわかっており、海面の高さは台風が近づいたことによってのみ変化したものとします。

受 験 番 号				氏 名	

※受験番号は算用数字で記入すること。

採点欄

I

[1]	(1)			(2)			mA
[2]	(1)			(2)			mL
[3]	(1)	①		②			
	(2)	①		②			
[4]	(1)				(2)		
[5]	(1)				(2)		

II

[1]	と		[2]			[3]		
[4]	①		②					
[5]								
[6]	い		う			え		
[7]			cm	[8]			g	

III

[1]			[3]			cm ³			
[2]	発生した気体の体積 [cm³] 200 150 100 50 0 0 10 20 30 40 50 60 うすい塩酸の体積 [cm³]			[4]	B		C		
					D				
				[5]	X		Y		
				[6]				cm ³	[7]

IV

[1]			[2]			[3]		
[4]	(1)		(2)			g		
[5]								
[6]			[7]			cm		

合	
計	