

【FdData 中間期末: 中学理科 3 年化学】

[中和の実験]

◆パソコン・タブレット版へ移動

[実験の操作上の注意点]

[問題](3 学期)

次の各問いに答えよ。

- (1) 図の A の器具を何というか。
- (2) A に安全球がついている理由を書け。

[解答](1) こまごめピペット

- (2) 液体がゴム球に吸い込まれないようにするため。

[解説]

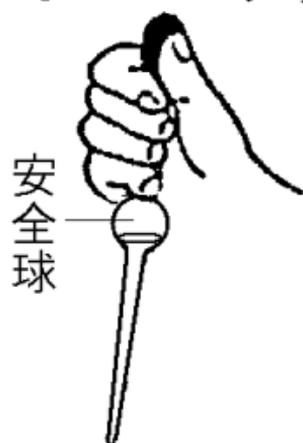
こまごめピペットは、少量の液体を必要な量だけとるときに使われる。親指と人さし指でゴム球を操作し、下の3本の指で、ガラス部分をもつ。

液体がゴム球に吸い込まれないようにするため、安全球がつけられている。液体がゴム球にふれるとゴム球がいたむことがあるからである。同じ理由から、液体が入った状態でこまごめピペットの先端を上に向けてはならない。

また、こまごめピペットは、先端が細くて割れやすいので注意する。

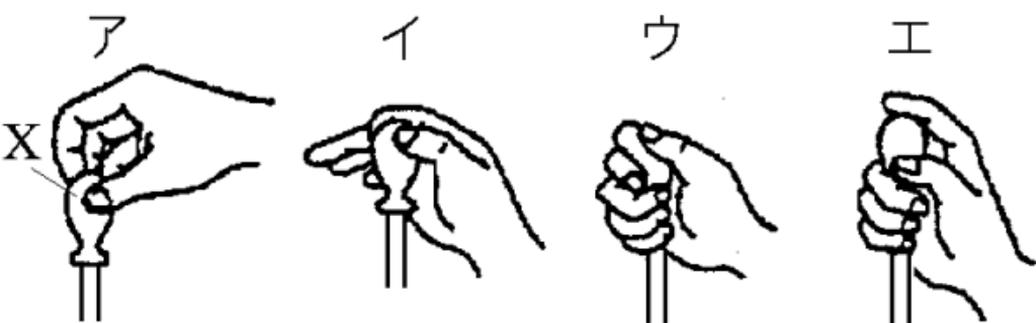
※出題頻度：「こまごめピペット○」「正しい持ち方を図から選べ△」

[こまごめピペット]



[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。



- (1) 図の X の器具の名称を答えよ。
- (2) (1)の持ち方として正しいものを，図のア～エから 1 つ選べ。

[解答](1) こまごめピペット (2) ウ

[問題](2 学期中間)

こまごめピペットの使い方として正しいものを2つ選び、記号で答えよ。

- ア 液体をたくさんとるときは、こまごめピペットのゴム球の中まで液体を吸い込む。
- イ こまごめピペットは、先端が細くて割れやすいので注意する。
- ウ 液体が入った状態で、こまごめピペットの先端を上に向けない。
- エ こまごめピペットを使うとき、ガラス部分にふれないように、ゴム球をにぎる。

[解答]イ，ウ

[問題](2 学期中間)

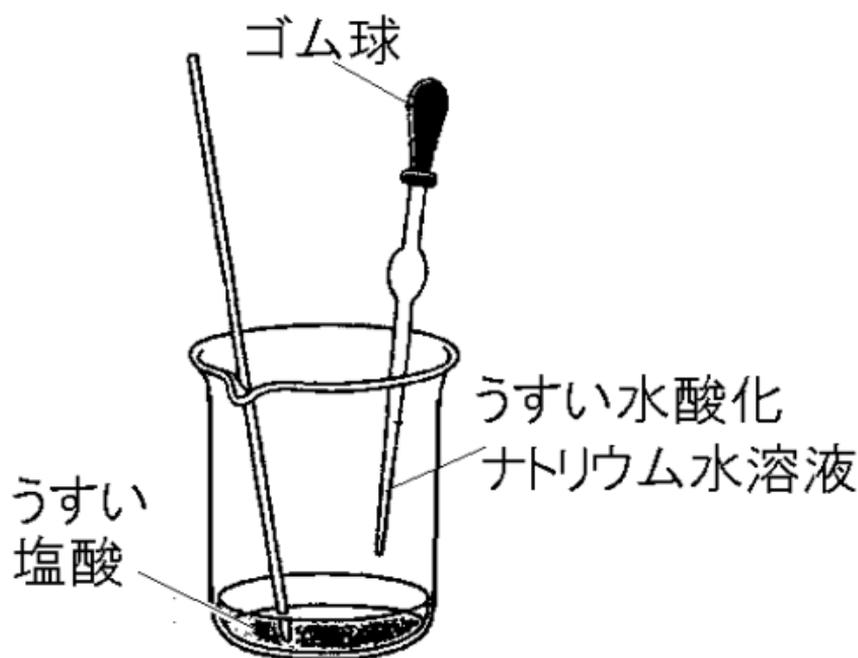
中和の実験で使った水溶液の廃液は、そのまま捨ててはいけない。どのようにしてから捨てるか。簡単に説明せよ。

[解答]完全に中和させてから捨てる。

[BTB 溶液の変化]

[問題](3 学期)

図のように、うすい塩酸をビーカーにとり、BTB 溶液を加えたものに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を 1 滴ずつ加えてよくかき混ぜ、水溶液の色が変わったところでやめた。次の各問いに答えよ。



- (1) この実験で、水溶液の色は何色から何色に変化したか。

- (2) 色が変わったときの水溶液の性質は何性か。
- (3) (2)の水溶液にさらにうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えると、水溶液の色はどうなるか。
- (4) この実験で起きた反応を何というか。

[解答](1) 黄色から緑色 (2) 中性
(3) 青色になる。 (4) 中和

[解説]

[BTB溶液の変化]

塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、

酸性(黄色)→中性(緑色)→アルカリ性(青色)

BTB 溶液は酸性のときは水素イオン(H^+)のはたらきで黄色になる。中性では緑色になり、アルカリ性では水酸化物イオ

ン(OH⁻)のはたらきで青色になる。

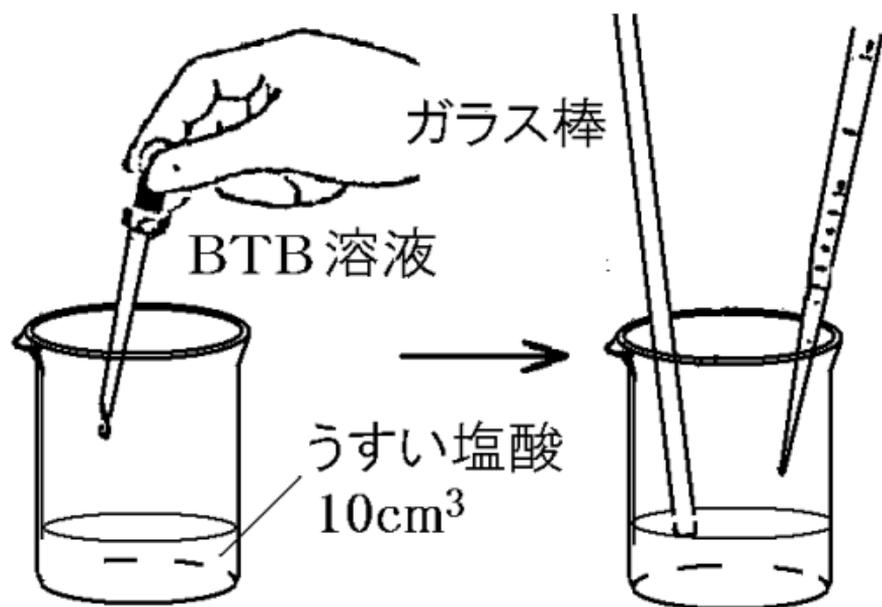
うすい塩酸(HCl→H⁺+Cl⁻)中には水素イオン(H⁺)があるため、BTB溶液を入れると黄色になる。これに、うすい水酸化ナトリウム水溶液(NaOH→Na⁺+OH⁻)を加えると、水素イオン(H⁺)と水酸化物イオン(OH⁻)が中和(H⁺+OH⁻→H₂O)する。加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の量が少ないときは、反応しないで残るH⁺があるため液の色は黄色のままである。さらに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、H⁺とOH⁻が過不足なく反応して水溶液中にはH⁺もOH⁻も存在しなくなり、水溶液は中性になり、緑色に変わる。さらに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えると、H⁺がないため、OH⁻だけが増えていき、水

溶液はアルカリ性になって、水溶液は青色に変化する。

※出題頻度：「酸性(黄色)→中性(緑色)→アルカリ性(青色)○」

[問題](2 学期中間)

酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたときの実験について、次の各問いに答えよ。



- (1) うすい塩酸に BTB 溶液を入れると何色になるか。
- (2) うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていき、緑色になったところでやめる。このとき水溶液は何性か。

- (3) 緑色になった水溶液を 1 滴スライドガラスに取って加熱し蒸発させ、顕微鏡で観察すると四角い結晶が見られた。この結晶の物質名を答えよ。
- (4) このように酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると、互いにうち消し合う反応が起こる。この反応を何というか。
- (5) (4) でできた物質で水以外の物質を一般に何というか。漢字 1 字で答えよ。
- (6) この実験で水溶液の温度をはかったとき、水酸化ナトリウム水溶液を加える前と比べて温度が高くなっていた。これは、(4) がどのような反応だからか。漢字 4 字で答えよ。

[解答](1) 黄色 (2) 中性

(3) 塩化ナトリウム (4) 中和

(5) 塩 (6) 発熱反応

[解説]

(3)(4)(5) うすい塩酸($\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$)の中に、うすい水酸化ナトリウム水溶液($\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$)をいれると、 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ という反応(中和)がおこる。水溶液中の H^+ (水素イオン)と OH^- (水酸化物イオン)がすべて結びつくと、水溶液中には、 H^+ も OH^- も存在しなくなるため水溶液は中性を示す。

この反応を化学反応式で表すと、 $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ となる。

中和の反応で、水(H_2O)と塩(この場合は NaCl (塩化ナトリウム))ができる。

(6) 中和が起こるとき、熱が発生する(発熱反応)

[フェノールフタレイン溶液の変化]

[問題](2 学期期末)

フェノールフタレイン溶液を加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液に、うすい塩酸を少しずつ加えていったところ水溶液の色が変化した。何色から何色に変化したか。

[解答]赤色から無色に変化した。

[解説]

[フェノールフタレイン溶液の変化]

アルカリ性：赤色



中性, 酸性：無色

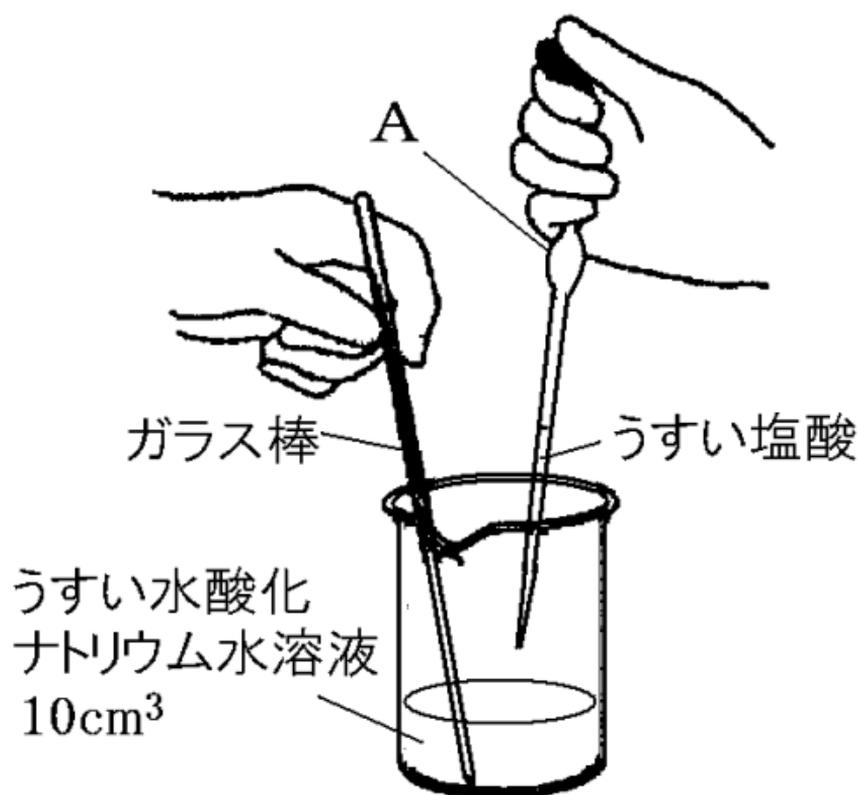
フェノールフタレイン^{ようえき}溶液はアルカリ性のときは水酸化物イオン(OH⁻)のはたらきにより赤色になるが、中性や酸性の場合

合は無色になる。うすい水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性なので、最初は赤色である。うすい塩酸を加えていくと、うすい水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオン(OH⁻)が塩酸の中の水素イオン(H⁺)と中和(H⁺+OH⁻→H₂O)し、水酸化物イオン(OH⁻)が減少していく。やがて、過不足なく中和して、水酸化物イオン(OH⁻)がなくなり、水溶液の色が消える。液の色が消えた瞬間の水溶液を加熱して水を蒸発させると、塩化ナトリウム(NaCl)の白い結晶が出て来る。

※出題頻度:「フェノールフタレイン溶液が赤→無色○」

[問題](3 学期)

右の図のように、フェノールフタレイン溶液を加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液に、液の色が消えるまでうすい塩酸を少しずつ加えた。

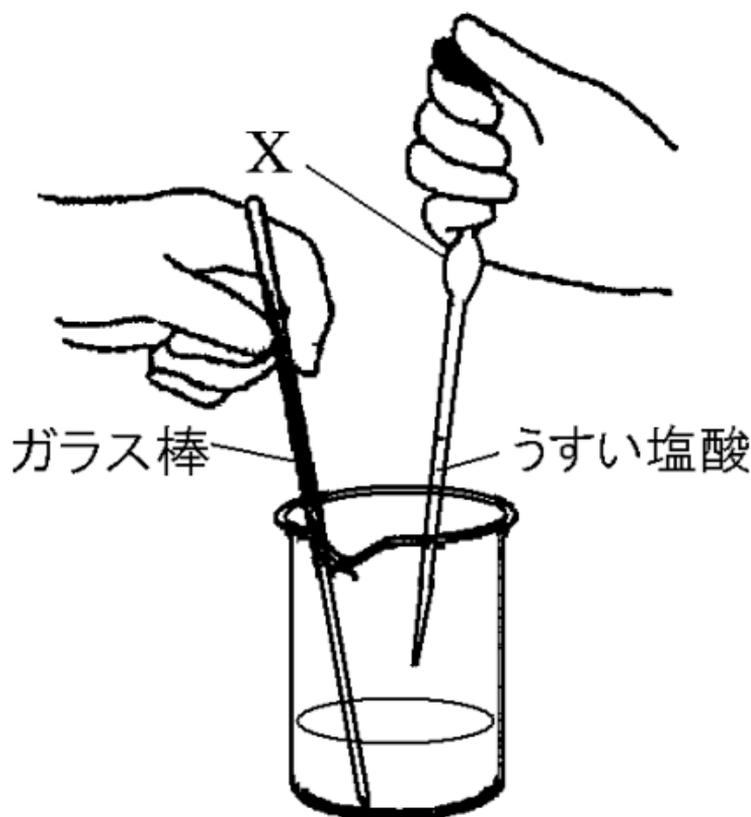


- (1) うすい塩酸は、何という物質が水にとけた水溶液か。

- (2) 最初、フェノールフタレイン溶液を加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液は何色をしていたか。
- (3) 液の色が消えた瞬間の水溶液を加熱し、水を蒸発させてから顕微鏡で観察すると、結晶が見えた。この結晶は何という物質か。
- (4) 酸の水溶液にアルカリの水溶液を加えるとそれぞれの性質をたがいに打ち消しあう反応がおこる。この反応を何というか。
- (5) (4)のときある物質と水ができる。ある物質を一般に何というか。漢字 1 字で答えよ。
- (6) 図の器具 A を何というか。

[解答](1) 塩化水素 (2) 赤色 (3) 塩化ナトリウム (4) 中和 (5) 塩 (6) こまごめピペット

[問題](2 学期中間)

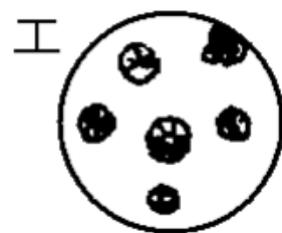


フェノールフタレイン溶液
を加えたうすい水酸化
ナトリウム水溶液 10cm^3

図のように、A フェノールフタレイン溶液を加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液に、B うすい塩酸を少しずつ加えていき、C ちょうど色が変わったところで操作を終えた。次の各問いに答えよ。

- (1) この実験で使用した器具 X を何というか。
- (2) 下線部 A の水溶液の色は何色になっているか。
- (3) 下線部 B では(①)イオンと(②)イオンが結びついて(③)が生じ、酸とアルカリがたがいの性質を打ち消し合う(④)という反応が起こっている。①～④にあてはまる語句を答えよ。ただし、①と②は順不同である。
- (4) (3)の反応を化学式を用いて表せ。
- (5) 下線部 C のとき、水溶液は何色に変化したか。次の[]より1つ選べ。
[赤色 黄色 青色 緑色 無色]
- (6) 下線部 C のとき①水溶液は何性になったか。また、②pH の値はいくらか。

- (7) 下線部 C のときの水溶液をスライドガラスに 1 滴とり，水分を蒸発させて顕微鏡で観察したとき見られる結晶を，①次のア～エから 1 つ選べ。
②また，この結晶の物質名を答えよ。



- (8) (7)の物質のように，酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質を一般に何というか。

- [解答](1) こまごめピペット (2) 赤色
(3)① 水素 ② 水酸化物 ③ 水
④ 中和 (4) $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
(5) 無色 (6)① 中性 ② 7 (7)① イ
② 塩化ナトリウム (8) 塩

[マグネシウムを使った中和の実験]

[問題](3 学期改)

次の文中の①に適語を入れよ。また、
②の()内より適語を選べ。

うすい塩酸にマグネシウムを入れると
(①)という気体が発生する。これに
うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ
つ加えていくと、発生する(①)の量がだ
んだん②(増加/減少)していく。

[解答]① 水素 ② 減少

[解説]

[酸にマグネシウム]

酸の中の H^+ → 水素が発生

アルカリを加えて中和



H^+ がなくなり水素が発生しなくなる

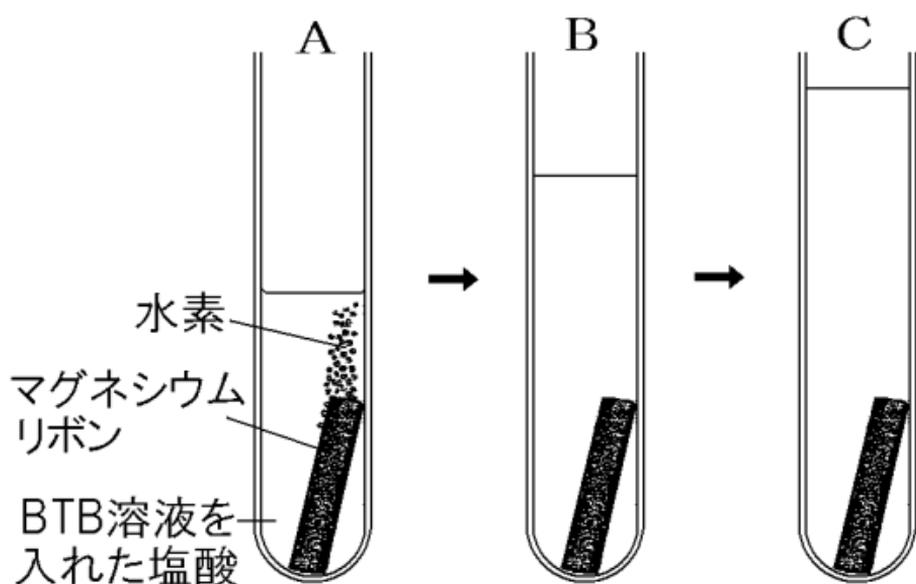
うすい塩酸は $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ のように電離しており、 H^+ (水素イオン) が酸のさまざまな性質をもたらす。うすい塩酸にマグネシウムを入れると水素が発生するのも H^+ のはたらきによる。すなわち、マグネシウム(Mg)は水素(H)よりもイオンになりやすい(イオン化傾向が大きい)ので、マグネシウムは電子2個を放出してイオンになる($Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$)。放出された電子 e^- は、水素イオン(H^+)が取り

込み、水素となって発生する($2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$)。

水酸化ナトリウム(NaOH)を加えていくと、 NaOH 中の OH^- (水酸化物イオン)が、塩酸(HCl)中の H^+ (水素イオン)と結びついて中和が起こり、 H^+ が減少していく。 H^+ が減少してもまだ残っている間は、 Mg と H^+ が反応して水素が発生する(ただし、 H^+ が少なくなった分、水素の発生量は少なくなる)。さらに、水酸化ナトリウム(NaOH)を加えていくと、 H^+ (水素イオン)が OH^- (水酸化物イオン)とすべて反応してなくなるため、水素は発生しなくなる。

※出題頻度：「中和→ H^+ がなくなり水素が発生しなくなる○」

[問題](1 学期期末)



図のように、BTB 溶液を入れたうすい塩酸にマグネシウムリボンを入れると、水素が発生した。これにうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、水素の発生が弱くなり、B のときに水素の発生がなくなったが、さらにうすい水酸化ナトリウム水溶液を加え続けた。

(1) 図の B の水溶液の色は何色になっていたか。

- (2) B のとき、水素が発生しなくなったのはなぜか。「イオン」という語を用いて説明せよ。
- (3) AB 間, BC 間のそれぞれで、中和は起こっているか、いないか。

[解答](1) 緑色 (2) 水溶液中に水素イオンがなくなったため。 (3)AB 間：起こっている。BC 間：起こっていない。

[解説]

BTB 溶液は、酸性では黄色、中性では緑色、アルカリ性では青色になる。

したがって、BTB 溶液を入れたうすい塩酸の色は黄色である。これにマグネシウムリボンを入れると、塩酸中の水素イオン(H^+)とマグネシウムが反応して水素が発生する。

これに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、中和($\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$)が起こり、水溶液中の水素イオン(H^+)は減少していくため、水素の発生は次第に少なくなっていく。「Bのときに水素の発生がなくなった」とあることから、Bのときに、水素イオン(H^+)がちょうどなくなり、水溶液は中性になる。このときの水溶液の色は緑色になる。BC間でさらに水酸化ナトリウム水溶液を加え続けているが、水素イオン(H^+)がないため、中和は起きない。BC間では、水酸化物イオン(OH^-)が増えていき、水溶液の色は青色になる。

[問題](1 学期中間)

一定濃度のうすい塩酸(P 液)を、4 個のビーカーA～D に 30cm^3 ずつとり、BTB 溶液を数滴加えた。次に、下の表のように一定濃度のうすい水酸化ナトリウム水溶液(Q 液)をビーカーA～D にそれぞれ体積を変えて加え、よくかき混ぜたところ、ビーカーC の液の色が緑色になった。これについて、後の各問いに答えよ。

ビーカー	A	B	C	D
P 液(うすい塩酸)の体積(cm^3)	30	30	30	30
Q 液(うすい水酸化ナトリウム水溶液)の体積(cm^3)	20	30	40	50

(1) ビーカーA～D の液にそれぞれマグネシウムを加えたところ、気体の発生が見られたものがあつた。

① A～D のうち、気体が発生したものはどれか。すべて選び、記号で答えよ。

② 下線部の気体は何か。化学式で答えよ。

(2) この実験を BTB 溶液のかわりにフェノールフタレイン溶液を使つて行つと、どのような結果が得られるか。最も適切なものを次から選び、記号で答えよ。

ア A, B, C の液は無色のままであるが、D の液は赤色に変化する。

- イ A, B の液は無色のままであるが,
C, D の液は赤色に変化する。
- ウ A, B, D の液は無色のままであるが, C の液は赤色に変化する。
- エ C, D の液は無色のままであるが,
A, B の液は赤色に変化する。

[解答](1)① A, B ② H₂ (2) ア

[解説]

(1) うすい塩酸は $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ のように電離している。うすい塩酸にマグネシウムを加えると、うすい塩酸中の水素イオン(H^+)とマグネシウムが反応して水素が発生する。

うすい塩酸に、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えると、中和($\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$)が起こり、水溶液中の水素イオン

(H^+)は減少するが、水素イオン(H^+)が残っている間は水素が発生する。「ビーカー C の液の色が緑色になった」とあるので、C は中性で、すべての水素イオン(H^+)が水酸化物イオン(OH^-)と過不足なく反応して、なくなってしまったと判断できる。A と B は加えるうすい水酸化ナトリウムの量が C よりも少ないので、水素イオン(H^+)がまだ残っていると考えられる。したがって、A と B では、水素イオン(H^+)がマグネシウムと反応して水素が発生する。C(中性)と D(アルカリ性)には、水素イオンがないので水素は発生しない。

(2) フェノールフタレイン溶液はアルカリ性のとき赤色で、中性や酸性のときは無色である。したがって、酸性の A と B、中性の C の液は無色のままであるが、アルカリ性の D の液は赤色に変化する。

[問題](3 学期)

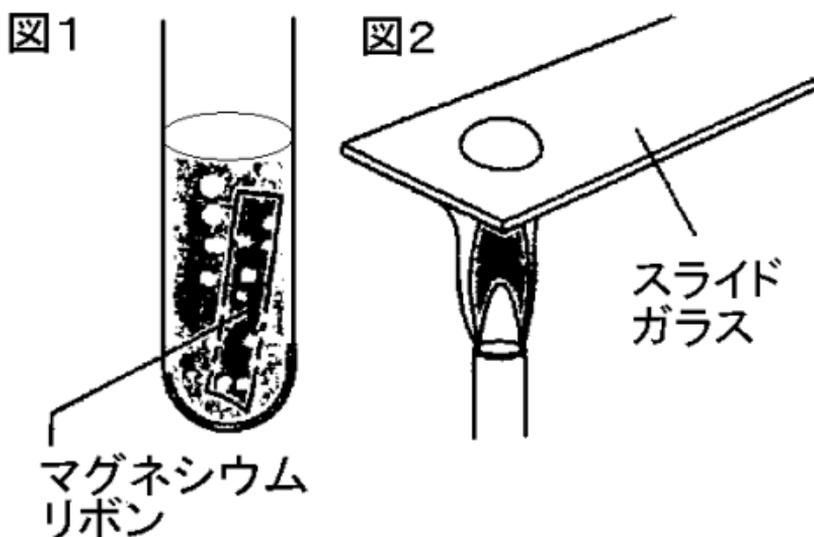


図1のように、マグネシウムリボンをうすい塩酸に入れると気体が発生した。これに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、気体の発生のかたが変わり、やがて出なくなった。このときのマグネシウムリボンをとり出し、別の塩酸に入れると、気体が発生した。次の各問いに答えよ。

(1) 発生した気体は何か。

- (2) 下線部のようになった瞬間の溶液に、BTB 溶液を加えると、溶液は何色になるか。
- (3) (2)の液を1滴スライドガラスにとって、図2のようにして加熱すると、白い結晶が出てきた。この結晶は何という物質か。
- (4) 気体が「やがて出なくなった」理由を「イオン」という語句を使って説明せよ。

[解答](1) 水素 (2) 緑色 (3) 塩化ナトリウム (4) 水溶液中に水素イオンがなくなったから。

【各ファイルへのリンク】

理科1年

[\[光音力\]](#) [\[化学\]](#) [\[植物\]](#) [\[地学\]](#)

理科2年

[\[電気\]](#) [\[化学\]](#) [\[動物\]](#) [\[天気\]](#)

理科3年

[\[運動\]](#) [\[化学\]](#) [\[生殖\]](#) [\[天体\]](#) [\[環境\]](#)

社会地理

[\[世界1\]](#) [\[世界2\]](#) [\[日本1\]](#) [\[日本2\]](#)

社会歴史

[\[古代\]](#) [\[中世\]](#) [\[近世\]](#) [\[近代\]](#) [\[現代\]](#)

社会公民

[\[現代社会\]](#) [\[人権\]](#) [\[三権\]](#) [\[経済\]](#)

【FdData 中間期末製品版のご案内】

このPDFファイルは、FdData 中間期末をPDF形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版のFdData 中間期末はWindows パソコン用のマイクロソフトWord(Office)の文書ファイル(A4版)で、印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約1800～2100ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の3形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

[FdData 中間期末の特徴\(QandA 方式\)](#)

◆FdData 中間期末製品版の価格

理科1年, 2年, 3年 : 各 7,800 円

社会地理, 歴史, 公民 : 各 7,800 円

数学1年, 2年, 3年 : 各 7,800 円

ご注文は電話, メールで承っております。

[FdData 中間期末\(製品版\)の注文方法](#)

※パソコン版ホームページは, Google
などで「fddata」で検索できます。

※Amazon でも販売しております。

(「amazon fddata」で検索)

【Fd 教材開発】 電話 : 092-811-0960

メール : info2@fdtext.com