

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

15. 中和／

水溶液とイオン⑤

高受ゼミ G

太郎さんと花子さんは、塩酸に亜鉛を入れると水素が発生することに興味をもち、実験を行いました。後の1から5までの各問いに答えなさい。



花子さん

試験管の中の塩酸に亜鉛を入れると、a 水素が発生し、亜鉛は b とけていくよね。あの水素は、どこからきたのかな。

塩酸の中の水素イオンが変化して、水素が発生したと思うよ。それを確かめるいい方法はないかな。



太郎さん



花子さん

水素イオンについて調べることができるといいよね。中和の反応を利用できないかな。中和の実験を振り返ってみよう。

1 下線部 a について、発生した気体が水素であることをどのような方法で確かめることができますか。書きなさい。

2 下線部 b について、亜鉛は塩酸にとけると亜鉛イオンになります。亜鉛イオンについて、正しく説明しているものはどれですか。下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 亜鉛原子が、電子を2個受けとって、+の電気を帯びた陽イオンになったもの。
 イ 亜鉛原子が、電子を2個受けとって、-の電気を帯びた陰イオンになったもの。
 ウ 亜鉛原子が、電子を2個失って、+の電気を帯びた陽イオンになったもの。
 エ 亜鉛原子が、電子を2個失って、-の電気を帯びた陰イオンになったもの。

太郎さんと花子さんは、中和の実験を振り返りました。次は、そのレポートの一部です。

【レポート】

<方法>

- ① うすい塩酸をメスシリンダーで10.0cm³はかりとり、ビーカーに入れる。
 ② 緑色のBTB溶液を数滴加え、水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットで3.0cm³ずつ加えていき、ビーカーの中の溶液の色の変化を調べる。

<結果>

表は結果をまとめたものである。

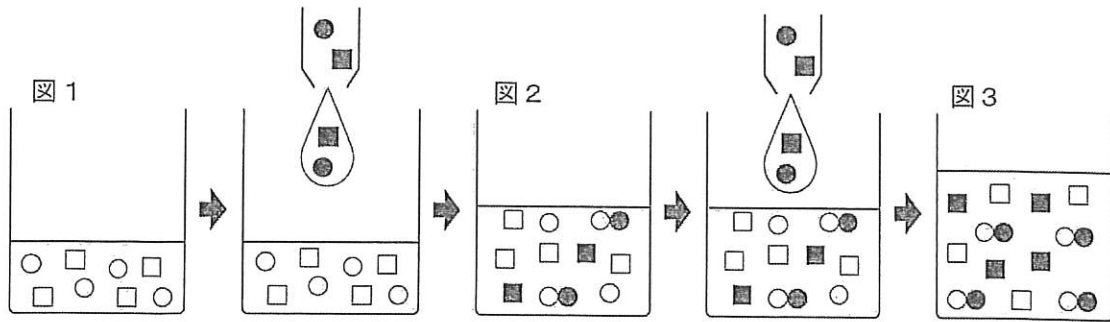
表

水酸化ナトリウム水溶液の体積(cm ³)	0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0
溶液の色	黄	黄	黄	黄	緑	青

3 レポートで使ったものと同じうすい塩酸10.0cm³に水酸化ナトリウム水溶液12.0cm³を加えた溶液を、スライドガラスに1滴とり、水を蒸発させるとスライドガラスに残る結晶は何ですか。化学式を書きなさい。

【話し合い】

花子さん：塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときのようすをモデルで表してみよう。
 太郎さん：塩酸10.0cm³中のイオンを模式的に表したものを図1とすると、水酸化ナトリウム水溶液6.0cm³を加えたときは図2のようになって、12.0cm³を加えたときは図3となると思うよ。
 花子さん：図1から図3をみると、水素イオンの数が減っていくようすがわかるね。



ただし、○ は水素イオン、□ は塩化物イオン、■ はナトリウムイオン、● は水酸化物イオン、○● は中和によって生じた水分子を表している。

- 4 レポートで、水酸化ナトリウム水溶液 15.0cm^3 を加えたときのようすは、モデルでどのように表すことができますか。レポートと話し合いの内容から考えて、かきなさい。



中和の実験を利用すれば、水素イオンの数を比べることができそうだね。レポートで使ったものと同じうすい塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を用意して、実験をしよう。

花子さん

【実験】

<方法>

- ① うすい塩酸をメスシリンダーで 6.0cm^3 はかりとり、試験管に入れる。
- ② 亜鉛板を①の試験管に入れる。
- ③ 水素が発生している途中で亜鉛板をとり出し、試験管に緑色のBTB溶液を数滴加える。
- ④ 溶液の色が黄色から緑色になるまで、こまごめピペットで水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加え、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積を調べる。

<結果>

水酸化ナトリウム水溶液 6.4cm^3 を加えたとき、中性になった。

この結果から、c発生した水素は、塩酸中に含まれていた水素イオンから生じたものだと思われる。



太郎さん

- 5 下線部cのように考えたのはなぜですか。レポートと実験からわかる数値を用い、「水素イオンの数」という語を使って説明しなさい。