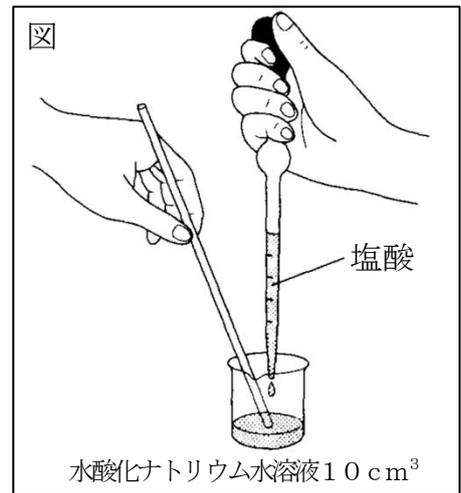


粒子（酸・アルカリとイオン）

酸とアルカリを混ぜたときの変化を理解しよう

年 組 番 名前

**実験 1** 水酸化ナトリウム水溶液  $10 \text{ cm}^3$  にフェノールフタレイン溶液を 2、3 滴加えた後、図のように、塩酸を少しずつ加えていくとしだいに色が薄くなり、最終的に赤色が完全に消えた。このときまでに加えた塩酸の量は、 $6 \text{ cm}^3$  だった。



- (1) フェノールフタレイン溶液が赤くなるのは、水溶液中に何イオンがあるからか。イオン式で書きなさい。

- (2) フェノールフタレイン溶液の赤色が消えるまで、塩酸を加えていくとき、水溶液中で増えていったイオンと減っていったイオンはそれぞれ何イオンか。イオン式で書きなさい。

増えていったイオン

減っていったイオン

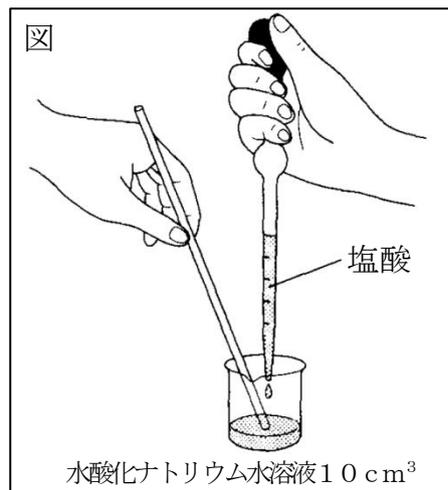
- (3) 塩酸を加えてフェノールフタレイン溶液の赤色がしだいに薄くなっていったとき、 $6 \text{ cm}^3$  加えたとき色が消えたときのそれぞれについて、水溶液中ではどのような変化がおきていたのか、「水素イオン」「水酸化物イオン」の言葉を使って説明しなさい。

粒子（酸・アルカリとイオン）

酸とアルカリを混ぜたときの変化を理解しよう

年 組 番 名前

**実験 1** 水酸化ナトリウム水溶液  $10 \text{ cm}^3$  にフェノールフタレイン溶液を 2、3 滴加えた後、図のように、塩酸を少しずつ加えていくとしだいに色が薄くなり、最終的に赤色が完全に消えた。このときまでに加えた塩酸の量は、 $6 \text{ cm}^3$  だった。



- (1) フェノールフタレイン溶液が赤くなるのは、水溶液中に何イオンがあるからか。イオン式で書きなさい。



- (2) フェノールフタレイン溶液の赤色が消えるまで、塩酸を加えていくとき、水溶液中で増えていったイオンと減っていったイオンはそれぞれ何イオンか。イオン式で書きなさい。

増えていったイオン



減っていったイオン



- (3) 塩酸を加えてフェノールフタレイン溶液の赤色がしだいに薄くなっていったとき、 $6 \text{ cm}^3$  加えたとき色が消えたときのそれぞれについて、水溶液中ではどのような変化がおきていたのか、「水素イオン」「水酸化物イオン」の言葉を使って説明しなさい。

最初、水酸化ナトリウム水溶液中には水酸化物イオンが含まれているため、フェノールフタレイン溶液は赤色になるが、塩酸を少しずつ加えると、塩酸中にある水素イオンが水酸化物イオンと結びつく。その結果、しだいに水酸化物イオンの数が減り赤色が薄くなった。塩酸を  $6 \text{ cm}^3$  加えたときすべての水酸化物イオンが水素イオンと結びつき、なくなったため赤色が消えた。

**【ここがポイント】**

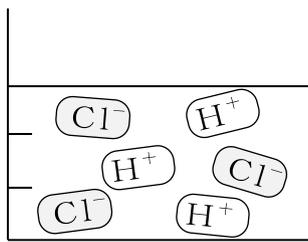
最初、塩酸を加えていったとき、塩酸中の「水素イオン」は、水酸化ナトリウム水溶液中の「水酸化物イオン」と結びつくため、増えていかない。水酸化ナトリウム水溶液中の「水酸化物イオン」が、塩酸中の「水素イオン」と結びついてなくなったら、中性になる。

粒子（酸・アルカリとイオン）

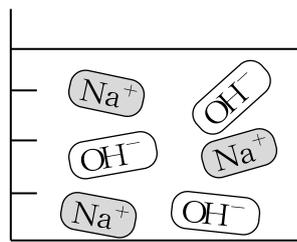
## 酸とアルカリを混ぜたときの変化

年 組 番 名前

- 1 図は、ビーカーAに入っている塩酸 90 cm<sup>3</sup>に含まれるイオンと、ビーカーBに入っている水酸化ナトリウム水溶液 120 cm<sup>3</sup>に含まれるイオンを、モデルで表したものである。また、ビーカーAの水溶液とビーカーBの水溶液のすべてを混ぜ合わせると中性になった。このことについて、あとの各問いに答えなさい。



塩酸 90 cm<sup>3</sup>



水酸化ナトリウム水溶液 120 cm<sup>3</sup>

【ヒント】  
中性になったことから、H<sup>+</sup>とOH<sup>-</sup>が同じ数ずつあったことが読み取れます。図のイオンの数に着目して考えましょう。

- (1) ビーカーA、Bの水溶液を混ぜ合わせると中和が起こる。この中和という反応をイオン式と化学式で表しなさい。

- (2) ビーカーA、Bの水溶液をすべて混ぜ合わせたとき、できた水溶液中に含まれるイオンをすべてイオン式で答えなさい。

- (3) ビーカーAの水溶液と、ビーカーBと同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液 160 cm<sup>3</sup>とをすべて混ぜ合わせたとき、できた水溶液中に含まれるイオンをすべてイオン式で答えなさい。

- (4) (3) のとき、その水溶液中にもっとも多く含まれるイオンを、イオン式で答えなさい。

- (5) ビーカーBと同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液 160 cm<sup>3</sup>を中性にするためには、ビーカーAと同じ濃度の塩酸は何cm<sup>3</sup>必要か。求めなさい。

# 答えと解説

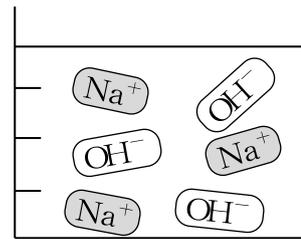
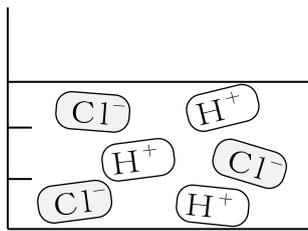
<中学校3年生>

粒子（酸・アルカリとイオン）

## 酸とアルカリを混ぜたときの変化

年 組 番 名 前

1 図は、ビーカーAに入っている塩酸 90 cm<sup>3</sup>に含まれるイオンと、ビーカーBに入っている水酸化ナトリウム水溶液 120 cm<sup>3</sup>に含まれるイオンを、モデルで表したものである。また、ビーカーAの水溶液とビーカーBの水溶液のすべてを混ぜ合わせると中性になった。このことについて、あとの各問いに答えなさい。



(1) ビーカーA、Bの水溶液を混ぜ合わせると中和が起こる。この中和という反応をイオン式と化学式で表しなさい。



(2) ビーカーA、Bの水溶液をすべて混ぜ合わせたとき、できた水溶液中に含まれるイオンをすべてイオン式で答えなさい。



◆解説◆ 中性になったことから、ビーカーAまたはBにあったH<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、Na<sup>+</sup>、OH<sup>-</sup>のうち、H<sup>+</sup>とOH<sup>-</sup>のイオンがなくなったことがわかります。

(3) ビーカーAの水溶液と、ビーカーBと同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液 160 cm<sup>3</sup>とをすべて混ぜ合わせたとき、できた水溶液中に含まれるイオンをすべてイオン式で答えなさい。



◆解説◆ (2)の水溶液に、さらに、Bの水溶液を 40 cm<sup>3</sup>加えたことと同じなので、OH<sup>-</sup>も含まれます。

(4) (3)のとき、その水溶液中にもっとも多く含まれるイオンを、イオン式で答えなさい。

◆解説◆ (2)の水溶液では、H<sup>+</sup>とOH<sup>-</sup>がなく、Na<sup>+</sup>とCl<sup>-</sup>は同数含まれます。さらにBの水溶液（Na<sup>+</sup>とOH<sup>-</sup>が同数）を加えていくと、Na<sup>+</sup>がもっとも多くなります。



(5) ビーカーBと同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液 160 cm<sup>3</sup>を中性にするためには、ビーカーAと同じ濃度の塩酸は何cm<sup>3</sup>必要か。求めなさい。

◆解説◆ 中和するときの体積比は A : B = 3 : 4  
Bが160のときは、3 : 4 = □ : 160 よって □ = 120  
と求められます。

120 cm<sup>3</sup>

## 中和の性質を理解しよう

年 組 名前

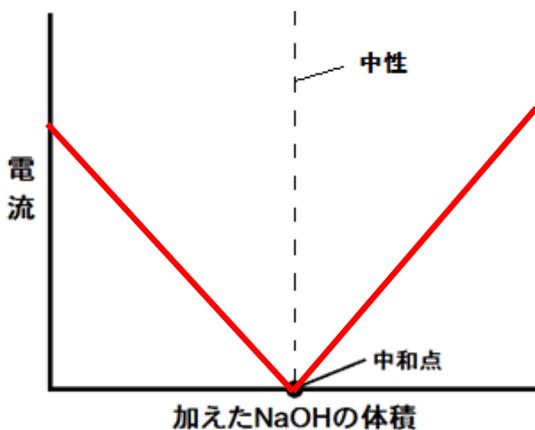
(1) 硫酸・水酸化バリウム水溶液は電流を通じますか。

(2) 硫酸と水酸化バリウム水溶液が電離したときのようすを化学式とイオン式を使って表しなさい。

(3) 硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えるとどのような反応が起きますか。化学反応式で答えなさい。

(4) 硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えていくと電流は下のグラフのようになります。その理由を書きなさい。

理由



# 解答例

<中学校 3 年生>

粒子 (水溶液とイオン), (酸・アルカリとイオン)

## 中和の性質を理解しよう

年 組 名前

(1) 硫酸・水酸化バリウム水溶液は電流を通しますか。

どちらもよく通す。

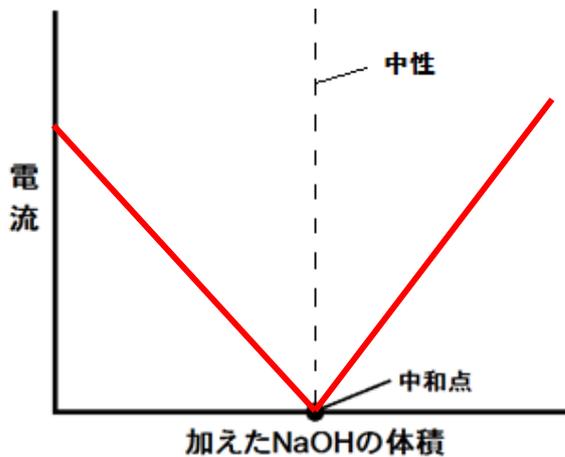
(2) 硫酸と水酸化バリウム水溶液が電離したときのようすを化学式とイオン式を使って表しなさい。



(3) 硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えるとどのような反応が起きますか。化学反応式で答えなさい。



(4) 硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えていくと、電流は下のグラフのようになります。その理由を書きなさい。



理由

最初、硫酸の中には  $\text{H}_2\text{SO}_4$  が電離した状態の  $2\text{H}^+$  と  $\text{SO}_4^{2-}$  があり、電流を通す。そこに水酸化バリウム水溶液を加えていくと

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

の反応が起こりだんだん中和され、中和点に近づく。その時のイオンは

$$2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$$

の反応が起こるので液内のイオンの数は減少し、電流は減少していく。

中和点では上の反応がすべてのイオンで生じ、イオンがなくなるので電流は 0 になる。

さらに水酸化バリウム水溶液を加えていくと電離した状態の  $\text{Ba}^{2+}$  と  $2\text{OH}^-$  が増えていき、また電流を通すようになる。

【ここをチェック】

- ・ 硫酸と水酸化バリウム水溶液が電離したときどうなるかを理解していますか。
- ・ 水溶液をイオンの個数などに注目して考えられていますか。
- ・ 硫酸と水酸化バリウム水溶液が等しく反応すると硫酸バリウムと水になり、硫酸バリウムが沈殿することを理解していますか。