# 高校化学 L01 第 104 講 弱酸・弱塩基の pH

**この講でできるようになること**

- 弱酸・弱塩基の電離平衡から$[H_3O^+]$または$[OH^-]$を求め、pH を計算できる。
- $K_a$・$K_b$、分析濃度$c$、生成したイオンのモル濃度を表す$x$の関係を用いて近似の成立条件を判断できる。
- 計算後に電離度、水の自己電離の影響を確認し、求めた pH が条件に合うか検算できる。

## 弱酸・弱塩基の pH 計算の条件

本講では、すべて 25℃、純水に一価の弱酸$HA$または一価の弱塩基$B$のみを溶かした単独の希薄水溶液を扱う。他の酸・塩基や共通イオンは加えず、水の自己電離によるイオン量は溶質由来のイオン量に比べて無視できる条件とする。 []は平衡時のモル濃度を表し、$c$は投入した酸または塩基の物質量を溶液体積で割った分析濃度を表す。

本講で扱う濃度表記の電離定数$K_a$・$K_b$の単位は$\mathrm{mol\,L^{-1}}$であり、共通条件は全ての例題・演習に適用する。 水は大過剰に存在するため、溶媒水の濃度はほぼ一定として扱い、その影響を$K_a$・$K_b$へ含める。活量を用いた厳密な平衡計算は本講では扱わない。

25℃では水のイオン積は、 $K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1.00 \times 10^{-14}\,\mathrm{mol^2\,L^{-2}}$ である。

## pH と pOH の定義

本講では、希薄水溶液における水素イオン濃度の近似的な表し方として、濃度を用いて pH を扱う。 $\mathrm{pH} = -\log_{10} \frac{[H_3O^+]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}$ pOH は水酸化物イオン濃度を用いて、 $\mathrm{pOH} = -\log_{10} \frac{[OH^-]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}$ と表す。 濃度をそのまま対数の中へ入れるのではなく、$1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$を基準にした比を用いる。

そのため pH と pOH は単位を持たない。 25℃では、 $\mathrm{pH} + \mathrm{pOH} = 14.00$ が成り立つ。ただし、水のイオン積は温度によって変化するため、他の温度でも常に 14 になるわけではない。

本講では対数計算で、 $\log 2 = 0.3010$ $\log 3 = 0.4771$ を用いる。

## 弱酸の濃度計算から pH まで

弱酸$HA$は水へ水素イオンを渡す。 $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + A^-(aq)$ 電離によって生じる$H_3O^+$の濃度を$x$とすると、水の自己電離を無視できる条件では、 $x = [H_3O^+] \approx [A^-]$ となる。 このとき、 未電離の$[HA]$は$c - x$であるため、 $K_a = \frac{x^2}{c-x}$ で表される。

さらに生成したイオンのモル濃度を表す$x$が分析濃度$c$に比べて十分小さい場合、 $c - x \approx c$ として、 $K_a \approx \frac{x^2}{c}$ より、 $x \approx \sqrt{K_a c}$ を用いることができる。 水由来イオンの影響を無視できる条件と、未電離の溶質濃度の減少を無視する$c - x \approx c$の条件は別である。

## 弱塩基の濃度計算から pH まで

弱塩基$B$は水から水素イオンを受け取る。 $B(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows BH^+(aq) + OH^-(aq)$ 電離によって生じる$OH^-$の濃度を$x$とすると、 $x = [OH^-] \approx [BH^+]$ となる。 このとき、 未電離の$[B]$は$c - x$であるため、 $K_b = \frac{x^2}{c-x}$ で表される。

生成したイオンのモル濃度$x$が分析濃度に比べて十分小さい場合、 $c - x \approx c$ として、 $x \approx \sqrt{K_b c}$ を用いる。 求めた$x$から、 $\mathrm{pOH} = -\log_{10} \frac{[OH^-]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}$ を計算し、25℃では、 $\mathrm{pH} = 14.00 - \mathrm{pOH}$ として pH を求める。

©ミライコーチング

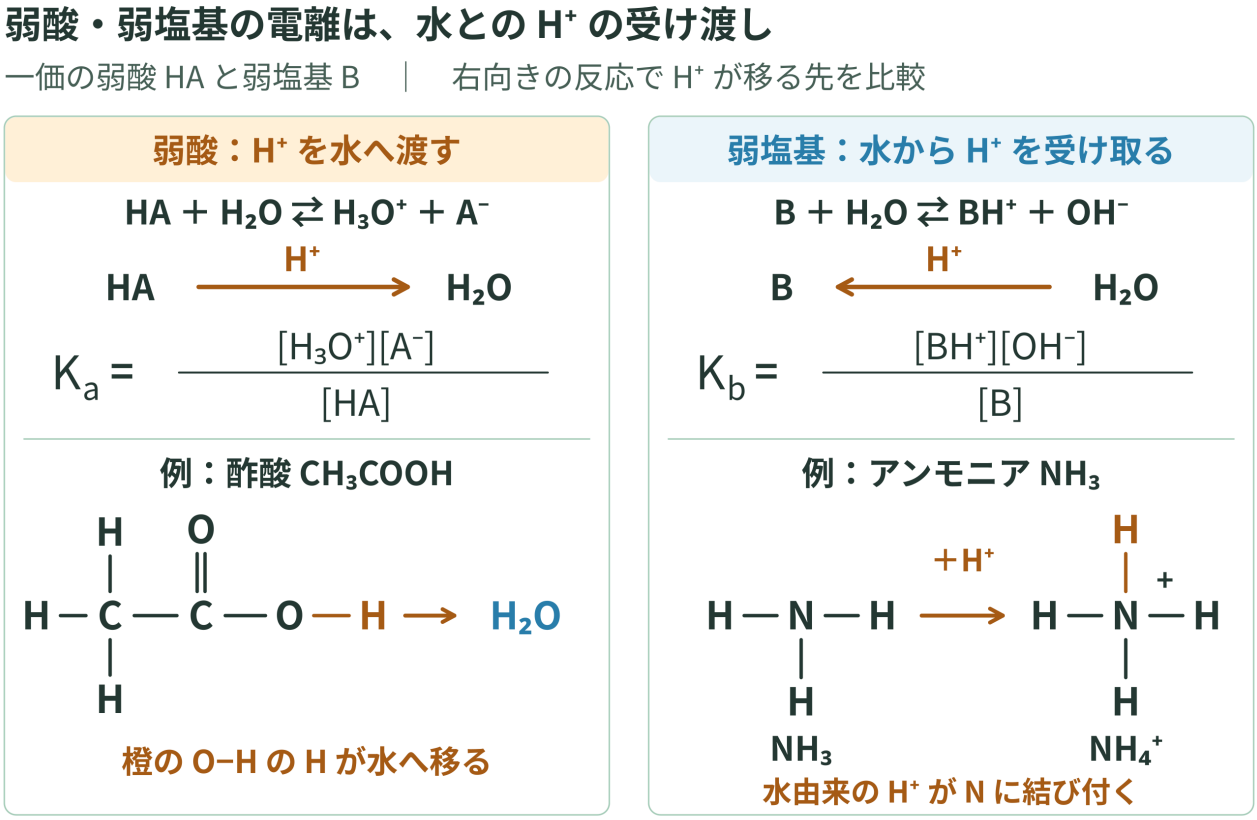


**図 1**　弱酸と弱塩基では、pH 計算で最初に求めるイオンが異なる。

## 近似の成立条件と検算

弱酸・弱塩基の計算では、最初から近似式を使うのではなく、次の順序で確認する。

1. $c - x \approx c$と水の自己電離を無視できることを仮定し、$x$を仮計算する。
2. $\frac{x}{c}$を計算し、濃度減少が小さいか確認する。
3. $x$が 25℃の純水中における水の自己電離による基準濃度$1.0 \times 10^{-7}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$より十分大きいか確認する。
4. 条件を満たす場合だけ近似値を用いて pH を計算する。

本教材では、$\frac{x}{c} \leq 0.05$ を濃度減少近似を採用する目安とする。ただし、これは普遍的な定義や pH 誤差 5% を保証する基準ではない。 また、$x \gg 1.0 \times 10^{-7}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ なら、水の自己電離の影響は小さいと判断する。

本講で近似を採用する場合でも、近似した値を厳密な等号で扱わない。近似であることを示し、条件確認まで行って初めて pH 計算に進む。

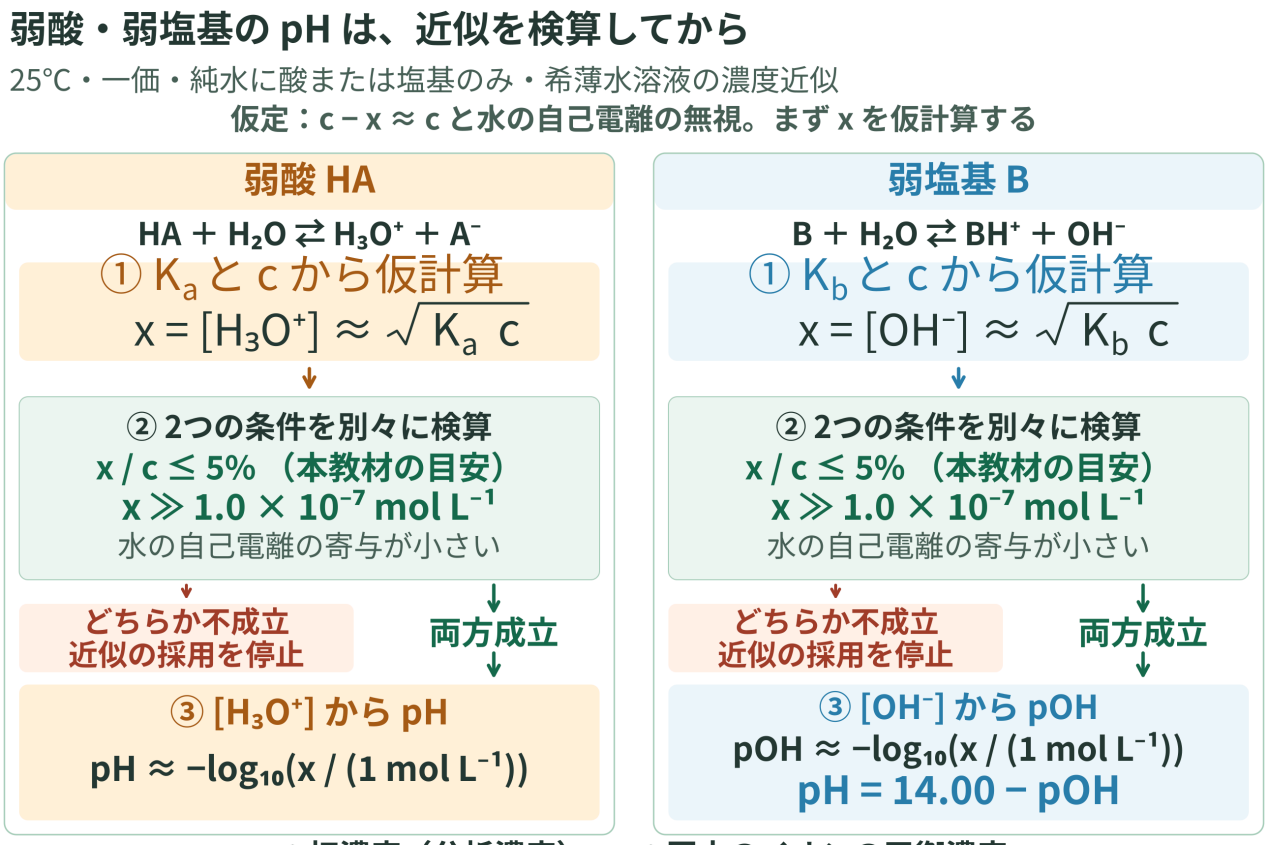


**図 2**　弱塩基では、求めた $OH^-$ 濃度から pOH を経て pH へ進む。

## 濃度減少近似の意味

$c - x \approx c$とは、最初の酸または塩基の濃度から、電離によって減少した量$x$を無視する近似である。例えば、初濃度$c$を 100 の長さで表すと、$\frac{x}{c} = 0.01$では 1 だけ減少し、残りは 99 となる。この程度なら濃度減少を無視しても近似計算が成立しやすい。

一方、$\frac{x}{c} = 0.10$では 10 だけ減少し、残りは 90 となる。この場合、無視した割合が大きいため、本教材の近似目安を超える。 この近似条件は、水の自己電離を無視する条件とは別に確認する必要がある。

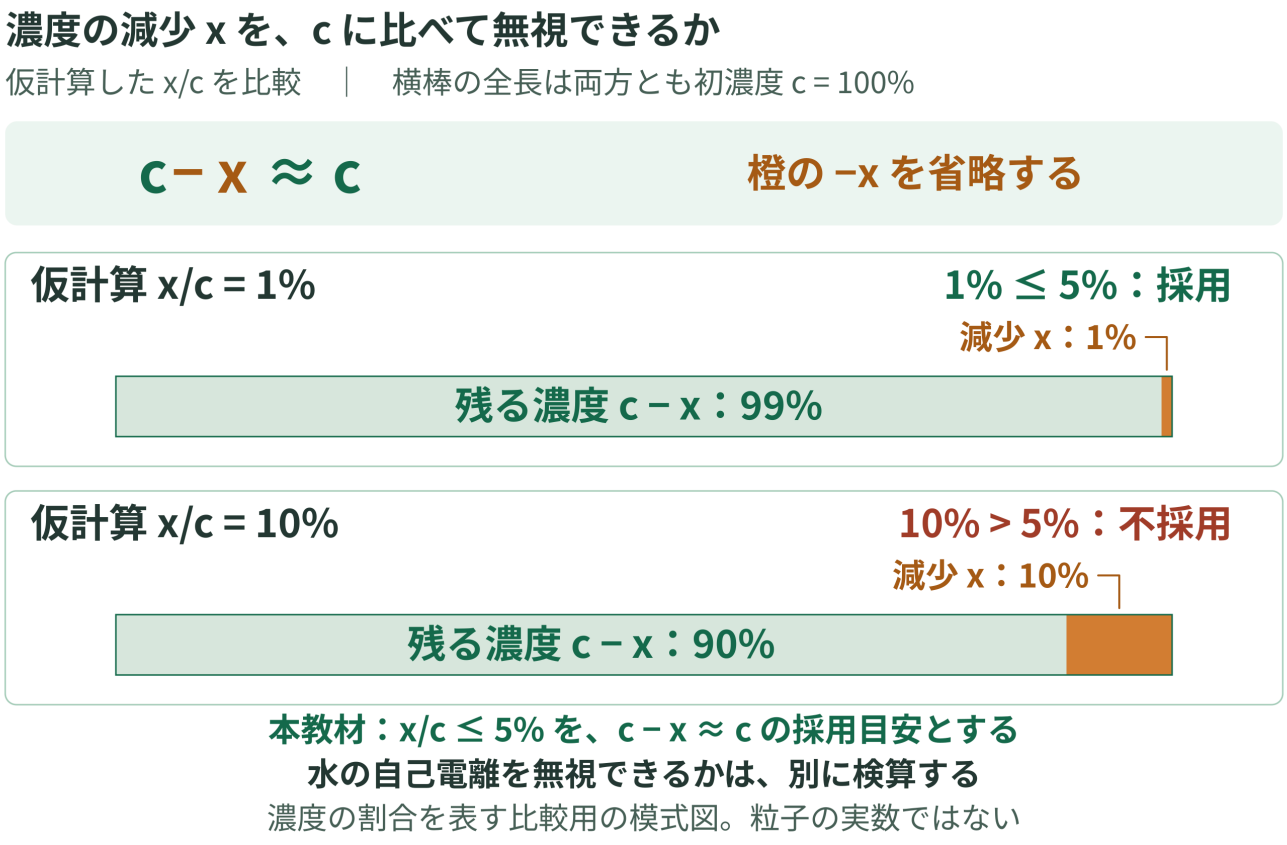


**図 3**　近似で無視した濃度の減少が、初濃度に対して十分小さいか確かめる。

# 例題

**例題 1**

25℃、純水に一価の弱酸$HA$のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

$c = 0.100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{a} = 1.00 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。弱酸の電離は、 $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + A^-(aq)$ で表される。

1. 近似式$x \approx \sqrt{K_\mathrm{a}c}$を用いて$[H_3O^+]$を求め、$\frac{x}{c}$を計算して近似の成立を確認せよ。
2. 求めた$[H_3O^+]$から pH を求め、水の自己電離を無視できるか確認せよ。

**解答・解説**

**1.**
弱酸では、

$K_\mathrm{a} \approx \frac{x^2}{c}$ より、 $x \approx \sqrt{K_\mathrm{a}c}$ である。 したがって、 $x \approx \sqrt{(1.00 \times 10^{-5})(0.100)} = \sqrt{1.00 \times 10^{-6}} = 1.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ となる。

よって、 $[H_3O^+] \approx 1.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。 近似条件を確認すると、 $\frac{x}{c} \approx \frac{1.00\times10^{-3}}{0.100} = 0.0100$ となる。 $\frac{x}{c} \approx 1.00\%$であり、本教材の目安である 5% 以下を満たすため、$c - x \approx c$の近似を採用できる。

**2.**
pH は、

$\mathrm{pH} = -\log_{10}\frac{[H_3O^+]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}$ より、 $\mathrm{pH} \approx -\log_{10}(1.00 \times 10^{-3}) \approx 3.00$ となる。 また、 $[H_3O^+] \approx 1.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ であり、 $1.00 \times 10^{-3} \gg 1.0 \times 10^{-7}$ を満たす。

したがって、水の自己電離の影響は小さく、無視できる。

**例題 2**

25℃、純水に一価の弱塩基$B$のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

$c = 0.100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{b} = 1.00 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。弱塩基の電離は、 $B(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows BH^+(aq) + OH^-(aq)$ で表される。

1. 近似式$x \approx \sqrt{K_\mathrm{b} c}$を用いて$[OH^-]$を求め、$\frac{x}{c}$を計算して近似の成立を確認せよ。
2. 求めた$[OH^-]$から pOH と pH を求め、水の自己電離を無視できるか確認せよ。

**解答・解説**

**1.**
弱塩基では、

$K_\mathrm{b} \approx \frac{x^2}{c}$ より、 $x \approx \sqrt{K_\mathrm{b} c}$ である。 したがって、 $x \approx \sqrt{(1.00 \times 10^{-5})(0.100)} = 1.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ となる。 よって、 $[OH^-] \approx 1.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。

近似条件を確認すると、 $\frac{x}{c} \approx \frac{1.00 \times 10^{-3}}{0.100} = 0.0100$ となる。 $\frac{x}{c} \approx 1.00\%$であり、5% 以下なので近似を採用できる。

**2.**
pOH は、

$\mathrm{pOH} = -\log_{10} \frac{[OH^-]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}$ より、 $\mathrm{pOH} \approx -\log_{10}(1.00 \times 10^{-3}) \approx 3.00$ である。 25℃では、 $\mathrm{pH} + \mathrm{pOH} = 14.00$ より、 $\mathrm{pH} \approx 14.00 - 3.00 = 11.00$ となる。

また、 $[OH^-] \approx 1.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ は、 $1.00 \times 10^{-3} \gg 1.0 \times 10^{-7}$ を満たす。 したがって、水の自己電離の影響は小さく、無視できる。

**例題 3**

25℃、純水に一価の弱酸$HA$のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

$c = 0.100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{a} = 4.00 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。

1. 近似式を用いて$[H_3O^+]$を求め、$\frac{x}{c}$を計算して近似の成立を確認せよ。
2. $\log 2 = 0.3010$を用いて pH を求めよ。

**解答・解説**

**1.**
弱酸では、

$x \approx \sqrt{K_\mathrm{a} c}$ である。 したがって、 $x \approx \sqrt{(4.00 \times 10^{-5})(0.100)} = \sqrt{4.00 \times 10^{-6}} = 2.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ となる。 よって、 $[H_3O^+] \approx 2.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。

近似条件は、 $\frac{x}{c} \approx \frac{2.00 \times 10^{-3}}{0.100} = 0.0200$ である。 $\frac{x}{c} \approx 2.00\%$であり、本教材の 5% 以下という目安を満たす。また、計算した$2.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}} \gg 1.0 \times 10^{-7}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$より、水の自己電離を無視できる。

**2.**
pH は、

$\mathrm{pH} \approx -\log_{10}(2.00 \times 10^{-3})$ である。 指数部分を分けると、 $\mathrm{pH} \approx -\{\log 2 + \log(10^{-3})\} = -(0.3010 - 3) = 2.699$ より、 $\mathrm{pH} \approx 2.70$ となる。

©ミライコーチング

**例題 4**

25℃、純水に一価の弱酸または一価の弱塩基のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

1. 弱酸$HA$について、 $c = 0.100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{a} = 1.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。近似式による仮計算を行い、$\frac{x}{c}$から近似を採用できるか判断せよ。
2. 別の弱塩基$B$について、 $c = 0.100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{b} = 4.00 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。近似式による仮計算を行い、$\frac{x}{c}$と水の自己電離の影響を確認して近似を採用できるか判断せよ。

**解答・解説**

**1.**
弱酸について仮に近似式を用いると、

$x \approx \sqrt{K_\mathrm{a} c}$ より、 $x \approx \sqrt{(1.00 \times 10^{-3})(0.100)} = 1.00 \times 10^{-2}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ となる。 したがって、 $\frac{x}{c} \approx \frac{1.00 \times 10^{-2}}{0.100} = 0.100$ である。 $\frac{x}{c} \approx 10.0\%$であり、本教材の 5% 以下という目安を超える。

したがって、$c - x \approx c$の近似は採用できない。この条件では、近似値を確定値や pH 計算に用いない。

**2.**
弱塩基について仮に近似式を用いると、

$x \approx \sqrt{K_\mathrm{b} c}$ より、 $x \approx \sqrt{(4.00 \times 10^{-5})(0.100)} = 2.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ となる。 したがって、 $\frac{x}{c} \approx \frac{2.00 \times 10^{-3}}{0.100} = 0.0200$ である。 $\frac{x}{c} \approx 2.00\%$なので、本教材の 5% 以下という目安を満たし、濃度減少近似を採用できる。

また、 $2.00 \times 10^{-3} \gg 1.0 \times 10^{-7}$ であるため、水の自己電離の影響も小さい。 したがって、この条件では近似を採用できる。ただし、この問題では近似採否の判断のみを行い、厳密な濃度計算や pH 計算は求めない。

## 演習問題

**演習 1**

25℃、純水に一価の弱酸$HA$のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

$c = 0.200\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{a} = 2.00 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ 弱酸の電離は、 $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + A^-(aq)$ で表される。必要に応じて、 $\log 2 = 0.3010$ を用いよ。

1. 近似式$x \approx \sqrt{K_\mathrm{a} c}$を用いて$[H_3O^+]$を求め、$\frac{x}{c}$を計算して濃度減少近似の成立を確認せよ。
2. 求めた$[H_3O^+]$から pH を求めよ。また、水の自己電離を無視できる条件を確認せよ。

**演習 2**

25℃、純水に一価の弱塩基$B$のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

$c = 0.0500\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{b} = 2.00 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ 弱塩基の電離は、 $B(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows BH^+(aq) + OH^-(aq)$ で表される。必要に応じて、 $\log 2 = 0.3010$ を用いよ。

1. 近似式$x \approx \sqrt{K_\mathrm{b} c}$を用いて$[OH^-]$を求め、$\frac{x}{c}$を計算して濃度減少近似の成立を確認せよ。
2. 求めた$[OH^-]$から pOH と pH を求めよ。また、水の自己電離を無視できる条件を確認せよ。

©ミライコーチング

**演習 3**

25℃、純水に一価の弱酸$HA$のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

$c = 0.100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{a} = 9.00 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ 弱酸の電離は、 $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + A^-(aq)$ で表される。必要に応じて、 $\log 3 = 0.4771$ を用いよ。

1. 近似式$x \approx \sqrt{K_\mathrm{a} c}$を用いて$[H_3O^+]$を求め、$\frac{x}{c}$を計算して濃度減少近似の成立を確認せよ。
2. 求めた$[H_3O^+]$から pH を求めよ。

**演習 4**

25℃、純水に一価の弱塩基$B$のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

$c = 0.100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{b} = 4.00 \times 10^{-5}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ 弱塩基の電離は、 $B(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows BH^+(aq) + OH^-(aq)$ で表される。必要に応じて、 $\log 2 = 0.3010$ を用いよ。

1. 近似式$x \approx \sqrt{K_\mathrm{b} c}$を用いて$[OH^-]$を求め、$\frac{x}{c}$を計算して濃度減少近似の成立を確認せよ。
2. 求めた$[OH^-]$から pOH と pH を求めよ。また、水の自己電離を無視できる条件を確認せよ。

**演習 5**

25℃、純水に一価の弱酸$HA$のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。

$c = 0.100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ $K_\mathrm{a} = 1.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ 弱酸の電離は、 $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + A^-(aq)$ で表される。 本教材では、 $\frac{x}{c} \leq 0.05$ を濃度減少近似を採用する目安とする。

1. 近似式$x \approx \sqrt{K_\mathrm{a} c}$による仮計算を行い、$\frac{x}{c}$から近似を採用できるか判断せよ。
2. 1 で求めた仮計算値から pH を確定してよいか答え、その理由を説明せよ。厳密な二次方程式による濃度計算は行わない。

**演習 6**

25℃、純水に一価の弱酸または一価の弱塩基のみを溶かした単独の希薄水溶液を考える。水の自己電離は本講の条件内で無視できるものとする。

1.「弱酸では分析濃度$c$をそのまま$H_3O^+$濃度としてよい」という説明は正しいか答えよ。また、未電離濃度$c - x$を考える理由を説明せよ。
2.「弱塩基で求めた$-\log_{10}\left(\frac{[OH^-]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}\right)$が pH である」という説明は正しいか答えよ。25℃における正しい pH の求め方を説明せよ。

# 演習問題の解答・解説

## 解答 1

**1.**
弱酸$HA$では、

$x \approx \sqrt{K_{\mathrm{a}}c}$ を用いる。 $x \approx \sqrt{(2.00\times10^{-5})(0.200)} = \sqrt{4.00\times10^{-6}} = 2.00\times10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ したがって、$[H_3O^+] \approx 2.00\times10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。

近似条件を確認すると、 $\frac{x}{c} \approx \frac{2.00\times10^{-3}}{0.200} = 0.0100$ となる。 $\frac{x}{c} \approx 1.00\%$であり、本教材の 5% 以下という目安を満たすため、$c - x \approx c$の近似を採用できる。 また、 $2.00\times10^{-3} \gg 1.0\times10^{-7}$ であるため、水の自己電離の影響は小さく無視できる。

**2.**
pH は、

$\mathrm{pH} = -\log_{10}\frac{[H_3O^+]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}$ より、 $\mathrm{pH} \approx -\log_{10}(2.00\times10^{-3})$ である。 $\log 2 = 0.3010$ より、 $\mathrm{pH} \approx -(0.3010-3) = 2.699$ したがって、 $\mathrm{pH} \approx 2.70$ となる。

## 解答 2

**1.**
弱塩基$B$では、

$x \approx \sqrt{K_{\mathrm{b}}c}$ を用いる。 $x \approx \sqrt{(2.00\times10^{-5})(0.0500)} = \sqrt{1.00\times10^{-6}} = 1.00\times10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ したがって、 $[OH^-] \approx 1.00\times10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。

近似条件を確認すると、 $\frac{x}{c} \approx \frac{1.00\times10^{-3}}{0.0500} = 0.0200$ となる。 $\frac{x}{c} \approx 2.00\%$であり、5% 以下なので濃度減少近似を採用できる。 また、 $1.00\times10^{-3} \gg 1.0\times10^{-7}$ であり、水の自己電離の影響は小さい。

**2.**
pOH は、

$\mathrm{pOH} \approx -\log_{10}(1.00\times10^{-3})$ より、 $\mathrm{pOH} \approx 3.00$ となる。 25℃では、 $\mathrm{pH} = 14.00 - \mathrm{pOH}$ より、$\mathrm{pH} \approx 14.00 - 3.00 = 11.00$ となる。

## 解答 3

**1.**
弱酸$HA$では、

$x \approx \sqrt{K_{\mathrm{a}}c}$ を用いる。 $x \approx \sqrt{(9.00\times10^{-5})(0.100)} = \sqrt{9.00\times10^{-6}} = 3.00\times10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ したがって、$[H_3O^+] \approx 3.00\times10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。

近似条件を確認すると、 $\frac{x}{c} \approx \frac{3.00\times10^{-3}}{0.100} = 0.0300$ となる。 $\frac{x}{c} \approx 3.00\%$であり、5% 以下なので近似を採用できる。 また、 $3.00\times10^{-3} \gg 1.0\times10^{-7}$ より、水の自己電離の影響は小さい。

**2.**
pH は、

$\mathrm{pH} \approx -\log_{10}(3.00\times10^{-3})$ である。 $\log 3 = 0.4771$ より、 $\mathrm{pH} \approx -(0.4771-3) = 2.5229$ したがって、$\mathrm{pH} \approx 2.52$ となる。

## 解答 4

**1.**
弱塩基$B$では、

$x \approx \sqrt{K_{\mathrm{b}} c}$ を用いる。 $x \approx \sqrt{(4.00 \times 10^{-5})(0.100)} = \sqrt{4.00 \times 10^{-6}} = 2.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ したがって、$[OH^-] \approx 2.00 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ である。

近似条件を確認すると、 $\frac{x}{c} \approx \frac{2.00 \times 10^{-3}}{0.100} = 0.0200$ となる。 $\frac{x}{c} \approx 2.00\%$なので、濃度減少近似を採用できる。 また、 $2.00 \times 10^{-3} \gg 1.0 \times 10^{-7}$ より、水の自己電離の影響は小さい。

**2.**
pOH は、

$\mathrm{pOH} \approx -\log_{10}(2.00 \times 10^{-3})$ である。 $\mathrm{pOH} \approx -(0.3010 - 3) = 2.699$ したがって、 $\mathrm{pOH} \approx 2.70$ となる。

25℃では、 $\mathrm{pH} = 14.00 - \mathrm{pOH}$ より、

$$\mathrm{pOH} \approx 2.699$$

$\mathrm{pH} \approx 14.00 - 2.699 = 11.301 \approx 11.30$となる。

## 解答 5

**1.**
弱酸$HA$について、近似式を用いて仮計算する。

$x \approx \sqrt{K_{\mathrm{a}} c}$ より、 $x \approx \sqrt{(1.00 \times 10^{-3})(0.100)} = 1.00 \times 10^{-2}\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$ となる。 したがって、 $\frac{x}{c} \approx \frac{1.00 \times 10^{-2}}{0.100} = 0.100$ である。 $\frac{x}{c} \approx 10.0\%$となり、本教材の 5% 以下という近似採用目安を超える。
したがって、 $c - x \approx c$ の近似は不採用である。

**2.**
この仮計算値から pH を確定してはいけない。

理由は、$\frac{x}{c}$が 10.0% であり、無視した未電離濃度の減少が大きいためである。 この値は近似による仮の値であり、正確な平衡濃度として扱うことはできない。 本講では、この条件での厳密な二次方程式による解法は扱わない。

## 解答 6

**1.**
この説明は誤りである。

弱酸は完全に電離するのではなく、一部が電離して平衡状態になる。そのため、初めの分析濃度$c$をそのまま$[H_3O^+]$として扱うことはできない。 未電離の酸の濃度は、 $c-x$ で表される。

これは、初めに存在した酸の一部が電離して$H_3O^+$と$A^-$を生じ、残りが未電離の$HA$として残るためである。 本講の条件では、 $x \approx \sqrt{K_a c}$ で生成したイオンのモル濃度を仮計算し、$\frac{x}{c}$や水の自己電離の影響を確認してから近似を利用する。

**2.**
この説明は誤りである。

$-\log_{10} \frac{[OH^-]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}$ で求められる値は pH ではなく pOH である。 25℃では、 $\mathrm{pH}+\mathrm{pOH}=14.00$ より、$\mathrm{pH}=14.00-\mathrm{pOH}$ として pH を求める。

また、対数の引数には単位付きの濃度をそのまま入れず、 $\frac{[OH^-]}{1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}}$ のように$1\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$で規格化した比を用いる。