









弱酸に強塩基を加えていく4つのパターン

- ① 滴定前  弱酸の電離平衡 電離度 $\alpha \ll 1$ ならば $[H^+] = \sqrt{cK_a}$
- ② 弱酸とその塩  緩衝液 $[H^+] = \frac{C_a}{C_s} K_a$
- ③ 中和点  塩の加水分解 $[H^+] = \sqrt{\frac{K_a K_w}{C}}$
- ④ 塩と強塩基  強塩基の電離のみ $[OH^-] = [NaOH]$

弱塩基に強酸を加えていく4つのパターン

- ① 滴定前  弱塩基の電離平衡 電離度 $\alpha \ll 1$ ならば $[\text{OH}^-] = \sqrt{cK_b}$
- ② 弱塩基とその塩  緩衝液 $[\text{OH}^-] = \frac{c_b}{c_s} K_b$
- ③ 中和点  塩の加水分解 $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_b K_w}{c}}$
- ④ 塩と強酸  強酸の電離のみ $[\text{H}^+] = [\text{HCl}]$

(d) $x > 10$ のとき

水酸化ナトリウムは強塩基であるので、酢酸イオンの加水分解から生じる H^+ は無視できる。過剰な水酸化ナトリウムの物質量を考えると、混合溶液の pH は、式(2)となる。

$$\text{pH} = \boxed{35} \boxed{36} + \log_{10} \boxed{37} \quad \text{式(2)}$$

よって、pHの値について、 $x=0, 10$ のときの値、式(1)、式(2)、さらに式(2)の $x \rightarrow \infty$ のときの収束値を求め、作図を行うと滴定曲線を描くことができる。

< $\boxed{28} \sim \boxed{31}$, $\boxed{33} \sim \boxed{36}$ の解答群 >

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

< $\boxed{32}$ と $\boxed{37}$ の解答群 >

- ① x ② $10-x$ ③ $10+x$ ④ $-10+x$ ⑤ $\frac{x}{10+x}$
 ⑥ $\frac{x}{10-x}$ ⑦ $\frac{10-x}{x}$ ⑧ $\frac{x+10}{x-10}$ ⑨ $\frac{x-10}{x+10}$

[計算用余白]

化 学

すべての設問にわたって、解答に際して必要ならば次の各値を使いなさい。

原子量 H : 1.0 C : 12 N : 14 O : 16 Fe : 56

水のイオン積 $K_w = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$

$\log_{10} 2 = 0.30$, $\log_{10} 3 = 0.48$, $\log_{10} 5 = 0.70$, $\sqrt{5.21} = 2.28$

2 次の文章を読み、下の問1～4に答えなさい。〔解答番号 ～ 〕

濃度未知の希塩酸に、ある量の水酢酸を溶かした水溶液 S がある。水溶液 S を正確に 20.0 mL ずつはかり取って、それぞれ別のコニカルビーカー（以下ビーカー A、ビーカー B とする）に入れた。ビーカー A に指示薬 X を入れて、0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、(a) 10.0 mL 滴下した時点で終点となった。一方、ビーカー B に指示薬 Y を入れて、0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、(b) 40.0 mL 滴下した時点で終点となった。なお、酢酸の電離定数 K_a は、次の値とする。

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 2.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

問1 指示薬 X、Y の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

	指示薬 X (括弧内は変色域の pH と色の変化)	指示薬 Y (括弧内は変色域の pH と色の変化)
①	チモールブルー (1.2～2.8, 赤→黄)	ブロモチモールブルー (6.0～7.6, 黄→青)
②	チモールブルー (1.2～2.8, 赤→黄)	フェノールフタレイン (8.0～9.8, 無→赤)
③	メチルオレンジ (3.1～4.4, 赤→黄)	メチルレッド (4.2～6.2, 赤→黄)
④	メチルオレンジ (3.1～4.4, 赤→黄)	ブロモチモールブルー (6.0～7.6, 黄→青)
⑤	メチルレッド (4.2～6.2, 赤→黄)	ブロモチモールブルー (6.0～7.6, 黄→青)
⑥	メチルレッド (4.2～6.2, 赤→黄)	フェノールフタレイン (8.0～9.8, 無→赤)

問2 水溶液 S の pH として最も適切な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- ① 0.70 ② 1.00 ③ 1.30 ④ 2.00 ⑤ 2.80 ⑥ 3.00

問3 下線部(a)におけるビーカーA内の水溶液の pH として最も適切な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- ① 2.26 ② 2.35 ③ 2.76 ④ 2.85 ⑤ 4.26 ⑥ 4.35

問4 下線部(b)におけるビーカーB内の水溶液の pH として最も適切な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- ① 6.20 ② 7.00 ③ 8.46 ④ 8.70 ⑤ 8.94 ⑥ 9.80