

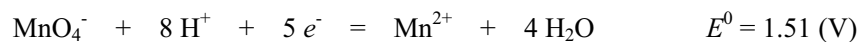
VI 次の問題 1 ~ 3 に答えよ。解答は所定の用紙に書け。

問題 1 次の問 1~5 に答えよ。

- 問 1 酢酸の水中での酸解離定数 ( $K_a$ ) は,  $K_a = 10^{-4.8}$  である.  $2.0 \times 10^{-2}$  M ( $1 \text{ M} = 1 \text{ mol L}^{-1}$ ) の水溶液の水素イオン濃度  $[\text{H}^+]$  および pH を求めよ.
- 問 2  $2.0 \times 10^{-2}$  M の酢酸水溶液 50 mL と  $2.0 \times 10^{-2}$  M 水酸化ナトリウム水溶液 50 mL を混合した. この混合溶液の  $[\text{H}^+]$  および pH を求めよ.
- 問 3  $2.0 \times 10^{-2}$  M 酢酸水溶液と  $2.0 \times 10^{-2}$  M アンモニア水溶液を等量混合した. この溶液の  $[\text{H}^+]$  および pH を求めよ. ただし,  $\text{NH}_4^+$  の酸解離定数 ( $K_a$ ) は,  $K_a = 10^{-9.2}$  である.
- 問 4  $1.0 \times 10^{-2}$  M アンモニア水 50 mL と  $1.0 \times 10^{-2}$  M 水酸化ナトリウム水溶液 50 mL を混合した. この混合溶液の  $[\text{H}^+]$  と pH を求めよ.
- 問 5  $1.0 \times 10^{-2}$  M アンモニア水 50 mL と  $1.0 \times 10^{-2}$  M 塩酸水溶液 25 mL を混合した. この混合溶液の  $[\text{H}^+]$  と pH を求めよ.

問題 2 次の問 1~5 に答えよ。

- 問 1 酸性水溶液中における過マンガン酸イオンと鉄(II) イオンの反応を化学式で示せ. ただし, 過マンガン酸イオンおよび鉄イオンの酸化還元反応は次のとおりである.



- 問 2 過マンガン酸イオンと鉄(II)イオンの反応の平衡定数 ( $K$ ) の値を求めよ. ただし,  $[\text{H}^+] = 0.100 \text{ M}$  とする.
- 問 3  $1.0 \times 10^{-3}$  M 鉄(II) イオン溶液に当量の  $\text{KMnO}_4$  を加えた (体積変化はないものとする). 当量点において, 未反応の  $[\text{Fe}^{2+}]$  および  $[\text{MnO}_4^-]$  を求めよ.
- 問 4 問 3 において, 当量点における電位を計算せよ.
- 問 5 問 3 において, 当量点における  $[\text{H}^+]$  を求めよ.

問題 3 河川, 湖沼水中に存在すると考えられる陰イオン性の環境汚染物質を三つ以上挙げ, それぞれの定量法について, 分析法, 関係する主な反応, 使用する装置および簡単な測定原理を説明せよ.