

#### 4. ギ酸の酸解離定数

レポート提出日 \_\_\_\_\_

|       |       |     |
|-------|-------|-----|
| 実験者   | 学生番号: | 氏名: |
| 共同実験者 | 学生番号: | 氏名: |
|       | 学生番号: | 氏名: |

| 実験日    |        |        |         |  |
|--------|--------|--------|---------|--|
| _____年 | _____月 | _____日 | _____曜日 |  |
| _____年 | _____月 | _____日 | _____曜日 |  |

#### 【結果】

##### 1. 水酸化ナトリウム水溶液(溶液 A)の調製と標定

| NaCl / g |                |                              |                                |
|----------|----------------|------------------------------|--------------------------------|
|          |                |                              |                                |
| No.      | フタル酸水素カリウム / g | NaOH 滴下量 / cm <sup>3</sup>   | NaOH 濃度 / mol dm <sup>-3</sup> |
| 1        |                |                              |                                |
| 2        |                |                              |                                |
| 3        |                |                              |                                |
|          |                | 平均                           |                                |
|          |                | イオン強度 / mol dm <sup>-3</sup> |                                |

##### 2. 0.5 mol L<sup>-1</sup> 塩化ナトリウム水溶液の調製

| NaCl / g | NaCl 濃度 / mol dm <sup>-3</sup> |
|----------|--------------------------------|
|          |                                |

##### 3. 希塩酸(溶液 B<sub>1</sub> ~ B<sub>4</sub>)の調製と標定

| NaCl / g       |                            |                               |                              |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
|                |                            |                               |                              |
| No.            | NaOH 滴下量 / cm <sup>3</sup> | HCl 濃度 / mol dm <sup>-3</sup> | イオン強度 / mol dm <sup>-3</sup> |
| B <sub>1</sub> |                            |                               |                              |
| B <sub>2</sub> |                            |                               |                              |
| B <sub>3</sub> |                            |                               |                              |
| B <sub>4</sub> |                            |                               |                              |

##### 4. pH 計の校正と *h* 検量線の作成

- 検量線のグラフ(横軸:*h*, 縦軸:pH)は別紙にまとめる。

| 溶液             |          | 溶液の温度 / °C | 表から読み取った pH |
|----------------|----------|------------|-------------|
| 中性リン酸塩 pH 標準液  |          |            |             |
| フタル酸塩 pH 標準液   |          |            |             |
| No.            | <i>h</i> | 溶液の温度 / °C | 濃度から計算した pH |
| B <sub>1</sub> |          |            |             |
| B <sub>2</sub> |          |            |             |
| B <sub>3</sub> |          |            |             |
| B <sub>4</sub> |          |            |             |

5. 滴定曲線の測定

- 滴定曲線のグラフ(横軸:積算滴下量, 縦軸: $h$  値)は別紙にまとめる。

| No. | 滴下量 / $\text{cm}^3$ | $h$ | 積算滴下量 / $\text{cm}^3$ | 温度 / $^{\circ}\text{C}$ | pH |
|-----|---------------------|-----|-----------------------|-------------------------|----|
| 1   |                     |     |                       |                         |    |
| 2   |                     |     |                       |                         |    |
| 3   |                     |     |                       |                         |    |
| 4   |                     |     |                       |                         |    |
| 5   |                     |     |                       |                         |    |
| 6   |                     |     |                       |                         |    |
| 7   |                     |     |                       |                         |    |
| 8   |                     |     |                       |                         |    |
| 9   |                     |     |                       |                         |    |
| 10  |                     |     |                       |                         |    |
| 11  |                     |     |                       |                         |    |
| 12  |                     |     |                       |                         |    |
| 13  |                     |     |                       |                         |    |
| 14  |                     |     |                       |                         |    |
| 15  |                     |     |                       |                         |    |
| 16  |                     |     |                       |                         |    |
| 17  |                     |     |                       |                         |    |
| 18  |                     |     |                       |                         |    |
| 19  |                     |     |                       |                         |    |
| 20  |                     |     |                       |                         |    |
| 21  |                     |     |                       |                         |    |
| 22  |                     |     |                       |                         |    |
| 23  |                     |     |                       |                         |    |
| 24  |                     |     |                       |                         |    |
| 25  |                     |     |                       |                         |    |
| 26  |                     |     |                       |                         |    |
| 27  |                     |     |                       |                         |    |
| 28  |                     |     |                       |                         |    |
| 29  |                     |     |                       |                         |    |
| 30  |                     |     |                       |                         |    |
| 31  |                     |     |                       |                         |    |
| 32  |                     |     |                       |                         |    |
| 33  |                     |     |                       |                         |    |
| 34  |                     |     |                       |                         |    |
| 35  |                     |     |                       |                         |    |
| 36  |                     |     |                       |                         |    |
| 37  |                     |     |                       |                         |    |
| 38  |                     |     |                       |                         |    |
| 39  |                     |     |                       |                         |    |
| 40  |                     |     |                       |                         |    |

## 6. ギ酸のモル濃度

|                                 | $h$ | pH |
|---------------------------------|-----|----|
| A 点                             |     |    |
| B 点                             |     |    |
| 中点                              |     |    |
| HCOOH 濃度 / mol dm <sup>-3</sup> |     |    |
| イオン強度 / mol dm <sup>-3</sup>    |     |    |

## 7. ギ酸の解離定数

| No.                          | 積算滴下量 / cm <sup>3</sup> | pH | $-\alpha$ | $\beta$ |
|------------------------------|-------------------------|----|-----------|---------|
| 1                            |                         |    |           |         |
| 2                            |                         |    |           |         |
| 3                            |                         |    |           |         |
| 4                            |                         |    |           |         |
| 5                            |                         |    |           |         |
| 6                            |                         |    |           |         |
| 7                            |                         |    |           |         |
| 8                            |                         |    |           |         |
| 9                            |                         |    |           |         |
| 10                           |                         |    |           |         |
| 11                           |                         |    |           |         |
| 12                           |                         |    |           |         |
| 13                           |                         |    |           |         |
| 14                           |                         |    |           |         |
| 15                           |                         |    |           |         |
| $K_a$ / mol dm <sup>-3</sup> |                         |    |           |         |
|                              |                         |    |           |         |

## 【課題】

- 各水溶液 (A, B<sub>1</sub> ~ B<sub>4</sub>, C) のイオン強度が 0.5 mol dm<sup>-3</sup> にどのくらい保たれているか検証せよ。
- 検量線から、イオン強度 0.5 mol dm<sup>-3</sup> における  $h$  と pH との関係についてどのようなことがいえるか。
- (11)式の右辺、分母と分子のそれぞれの第3項は無視できるか。
- 得られた  $K_a$  の値は、文献値  $3.28 \times 10^{-4}$  mol dm<sup>-3</sup> (25°C, イオン強度 0.5 mol dm<sup>-3</sup>) とどの程度一致したか。 $pK_a = -\log_{10}(K_a / \text{mol dm}^{-3})$  の値にして小数点以下第1位まで文献値と一致すれば、かなり良いといえる。
- $K_a$  から計算した溶液 C の水素イオン濃度と、pH 計で測定した水素イオン濃度を比較せよ。
- 化学便覧の 25°C (イオン強度 = 0) におけるギ酸の解離定数 (熱力学的解離定数) を参照し、実験で求めた値との大小関係を説明せよ。
- 半当量点 (当量点に達するまでに必要な滴下量の半分) における水素イオン濃度は、 $K_a$  に近似的に等しいことを説明せよ。また、 $pK_a$  の値と半当量点の  $-\log_{10}([H^+] / \text{mol dm}^{-3})$  の値を比較して、このことがどの程度成立つかを調べよ。