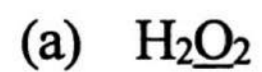


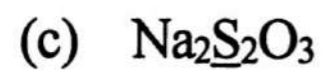
1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。



1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。



$$2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$



1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。

(a) H₂O₂

$$2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$

(b) KMnO₄

$$+1 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +7$$

(c) Na₂S₂O₃

(d) HClO

(e) H₂O

(f) MnO₂

(g) K₂Cr₂O₇

(h) CaC₂

(i) CuSO₄

1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。

(a) H₂O₂

$$2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$

(b) KMnO₄

$$+1 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +7$$

(c) Na₂S₂O₃

$$2 \times (+1) + 2x + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +2$$

(d) HClO

(e) H₂O

(f) MnO₂

(g) K₂Cr₂O₇

(h) CaC₂

(i) CuSO₄

1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。

(a) H₂O₂

$$2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$

(b) KMnO₄

$$+1 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +7$$

(c) Na₂S₂O₃

$$2 \times (+1) + 2x + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +2$$

(d) HClO

$$+1 + x - 2 = 0 \quad \therefore x = +1$$

(e) H₂O

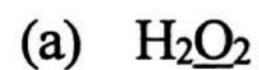
(f) MnO₂

(g) K₂Cr₂O₇

(h) CaC₂

(i) CuSO₄

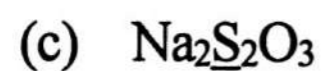
1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。



$$2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$



$$+1 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +7$$



$$2 \times (+1) + 2x + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +2$$



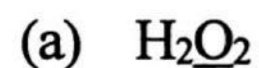
$$+1 + x - 2 = 0 \quad \therefore x = +1$$



$$2 \times (+1) + x = 0 \quad \therefore x = -2$$



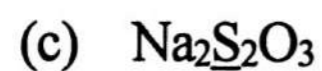
1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。



$$2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$



$$+1 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +7$$



$$2 \times (+1) + 2x + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +2$$



$$+1 + x - 2 = 0 \quad \therefore x = +1$$



$$2 \times (+1) + x = 0 \quad \therefore x = -2$$



$$x + 2 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +4$$



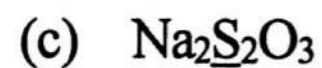
1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。



$$2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$



$$+1 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +7$$



$$2 \times (+1) + 2x + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +2$$



$$+1 + x - 2 = 0 \quad \therefore x = +1$$



$$2 \times (+1) + x = 0 \quad \therefore x = -2$$



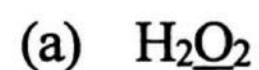
$$x + 2 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +4$$



$$2 \times (+1) + 2x + 7 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +6$$



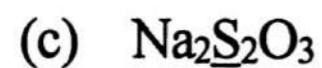
1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。



$$2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$



$$+1 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +7$$



$$2 \times (+1) + 2x + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +2$$



$$+1 + x - 2 = 0 \quad \therefore x = +1$$



$$2 \times (+1) + x = 0 \quad \therefore x = -2$$



$$x + 2 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +4$$



$$2 \times (+1) + 2x + 7 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +6$$



$$+2 + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$$



1. 次の化合物の下線を引いた原子の酸化数を記せ。

(a) $\text{H}_2\underline{\text{O}}_2$ $2 \times (+1) + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$

(b) $\text{K}\underline{\text{Mn}}\text{O}_4$ $+1 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +7$

(c) $\text{Na}_2\underline{\text{S}}_2\text{O}_3$ $2 \times (+1) + 2x + 3 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +2$

(d) $\text{H}\underline{\text{C}}\text{O}$ $+1 + x - 2 = 0 \quad \therefore x = +1$

(e) $\text{H}_2\underline{\text{O}}$ $2 \times (+1) + x = 0 \quad \therefore x = -2$

(f) $\underline{\text{Mn}}\text{O}_2$ $x + 2 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +4$

(g) $\text{K}_2\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7$ $2 \times (+1) + 2x + 7 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +6$

(h) $\text{Ca}\underline{\text{C}}_2$ $+2 + 2x = 0 \quad \therefore x = -1$

(i) $\text{Cu}\underline{\text{S}}\text{O}_4$ $+2 + x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +6$

(j) Fe_3O_4

注:こう考えると(c)も、(S:+5):(S:-1)=1:1となってしまう。

(j) Fe_3O_4

$$3 \times x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +8/3 \text{ と答えるべきか?}$$

注; こう考えると(c)も、(S:+5):(S:-1)=1:1になってしまう。

(j) Fe_3O_4

~~$3 \times x + 4 \times (-2) = 0 \quad \therefore x = +8/3$ と答えるべきか?~~

$\text{Fe}_3\text{O}_4 \Rightarrow \text{FeO}(\text{Fe}; +2)$ と $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{Fe}; +3)$ が
 $(\text{Fe}; +2) : (\text{Fe}; +3) = 1 : 2$ の割合で混在と考えるか?

注; こう考えると(c)も、 $(\text{S}; +5) : (\text{S}; -1) = 1 : 1$ になってしまう。

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』



2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

1) MnO_4^-



2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

3) H_2O_2

4) Cl_2

5) MnO_2

6) H_2SO_4
(濃硫酸)

7) HNO_3
(濃硝酸)

8) HNO_3
(希硝酸)

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

1) MnO_4^-



2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

3) H_2O_2

4) Cl_2

5) MnO_2

6) H_2SO_4
(濃硫酸)

7) HNO_3
(濃硝酸)

8) HNO_3
(希硝酸)

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | |
| 3) H_2O_2 | |
| 4) Cl_2 | |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | |
| 3) H_2O_2 | |
| 4) Cl_2 | |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+}$ |
| 3) H_2O_2 | |
| 4) Cl_2 | |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) H_2O_2 | |
| 4) Cl_2 | |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) H_2O_2 | |
| 4) Cl_2 | |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) H_2O_2 | |
| 4) Cl_2 | |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) H_2O_2 | 酸化剤として; |
| 4) Cl_2 | |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) H_2O_2 | 酸化剤として; $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 4) Cl_2 | |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) H_2O_2 | 酸化剤として; $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 4) Cl_2 | $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-$ |
| 5) MnO_2 | |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) H_2O_2 | 酸化剤として; $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 4) Cl_2 | $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-$ |
| 5) MnO_2 | $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) MnO_4^- | $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ | $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) H_2O_2 | 酸化剤として; $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 4) Cl_2 | $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-$ |
| 5) MnO_2 | $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 6) H_2SO_4
(濃硫酸) | $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 7) HNO_3
(濃硝酸) | |
| 8) HNO_3
(希硝酸) | |

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- 1) MnO_4^- $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- 3) H_2O_2 酸化剤として; $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) Cl_2 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-$
- 5) MnO_2 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 6) H_2SO_4
(濃硫酸) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 7) HNO_3
(濃硝酸) $\text{HNO}_3 + \text{H}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 8) HNO_3
(希硝酸)

2. 酸化剤・還元剤の半反応式を書け。

『酸化剤』

- 1) MnO_4^- $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
- 3) H_2O_2 酸化剤として; $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) Cl_2 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-$
- 5) MnO_2 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 6) H_2SO_4
(濃硫酸) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 7) HNO_3
(濃硝酸) $\text{HNO}_3 + \text{H}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 8) HNO_3
(希硝酸) $\text{HNO}_3 + 3\text{H}^+ + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

『還元剤』

1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

2) H_2O_2

3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は である。

4) I^-

5) H_2

6) Na

『還元剤』

1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



2) H_2O_2

3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は である。

4) I^-

5) H_2

6) Na

『還元剤』

1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



2) H_2O_2

還元剤として;

3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は である。

4) I^-

5) H_2

6) Na

『還元剤』

1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



2) H_2O_2



3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は である。

4) I^-

5) H_2

6) Na

『還元剤』

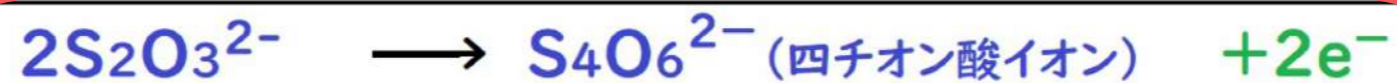
1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



2) H_2O_2



3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$



注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は である。

4) I^-

5) H_2

6) Na

『還元剤』

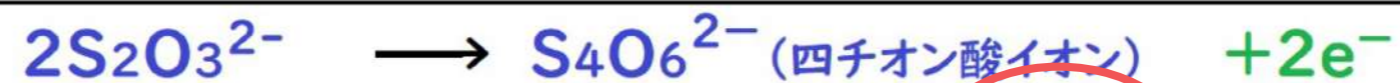
1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



2) H_2O_2



3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$



注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は **1価** である。

4) I^-

5) H_2

6) Na

『還元剤』

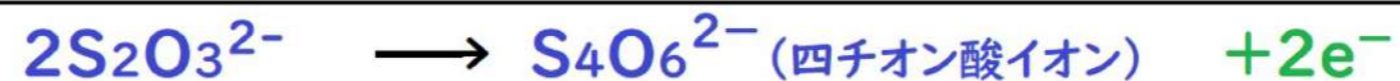
1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



2) H_2O_2



3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$



注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は **1価** である。

4) I^-



5) H_2

6) Na

『還元剤』

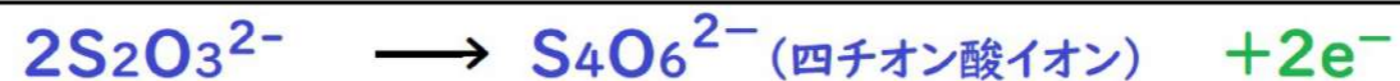
1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



2) H_2O_2



3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$



注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は 1価 である。

4) I^-



5) H_2



6) Na

『還元剤』

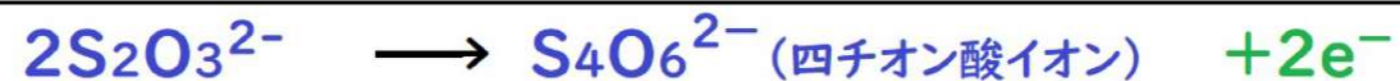
1) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



2) H_2O_2



3) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$



注; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の還元剤としての価数は **1価** である。

4) I^-



5) H_2



6) Na



3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO_4)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C 程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問1 過マンガン酸イオンとシュウ酸との反応のイオン反応式を書け。



3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO₄)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸(H₂C₂O₄)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問1 過マンガン酸イオンとシュウ酸との反応のイオン反応式を書け。

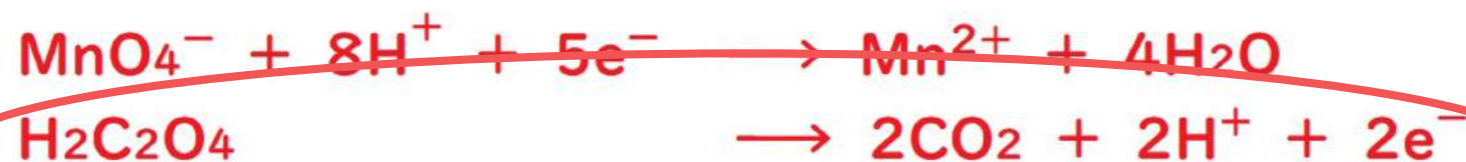


3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO₄)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸(H₂C₂O₄)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問1 過マンガン酸イオンとシュウ酸との反応のイオン反応式を書け。



3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO₄)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸(H₂C₂O₄)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問1 過マンガン酸イオンとシュウ酸との反応のイオン反応式を書け。



3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO₄)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸(H₂C₂O₄)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問1 過マンガン酸イオンとシュウ酸との反応のイオン反応式を書け。



問2 下線部①において、希硫酸を加えずに、過マンガン酸カリウムによる滴定を行うとすればどのようなことが予想されるか。最も適切なものを下記のア～オから選べ。

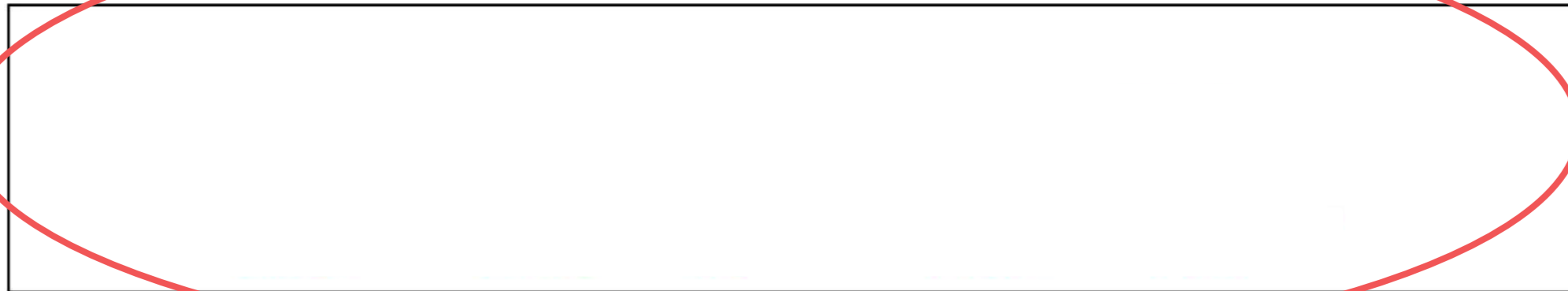
ア 反応が全く起こらない。

イ 反応液は濃い黒褐色溶液になる。

ウ 気泡が激しく発生する。

エ 酸化マンガン(IV)の沈殿が生じる。

オ 希硫酸を加えた場合と変わらない。



問2 下線部①において、希硫酸を加えずに、過マンガン酸カリウムによる滴定を行うとすればどのようなことが予想されるか。最も適切なものを下記のア～オから選べ。

ア 反応が全く起こらない。

イ 反応液は濃い黒褐色溶液になる。

ウ 気泡が激しく発生する。

エ 酸化マンガン(IV)の沈殿が生じる。

オ 希硫酸を加えた場合と変わらない。

中・塩基性条件下では、次の変化が起こる。

問2 下線部①において、希硫酸を加えずに、過マンガン酸カリウムによる滴定を行うとすればどのようなことが予想されるか。最も適切なものを下記のア～オから選べ。

- ア 反応が全く起こらない。
- イ 反応液は濃い黒褐色溶液になる。
- ウ 気泡が激しく発生する。
- エ 酸化マンガン(IV)の沈殿が生じる。
- オ 希硫酸を加えた場合と変わらない。

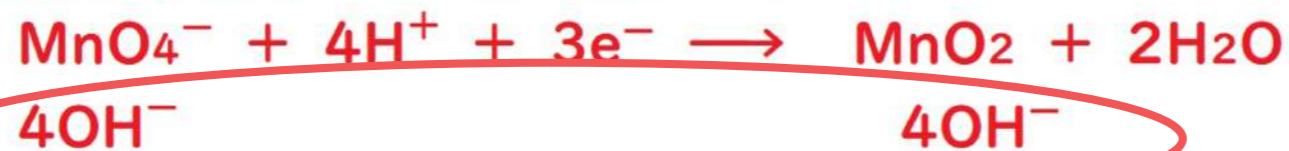
~~中・塩基性条件下では、次の変化が起こる。~~



問2 下線部①において、希硫酸を加えずに、過マンガン酸カリウムによる滴定を行うとすればどのようなことが予想されるか。最も適切なものを下記のア～オから選べ。

- ア 反応が全く起こらない。
- イ 反応液は濃い黒褐色溶液になる。
- ウ 気泡が激しく発生する。
- エ 酸化マンガン(IV)の沈殿が生じる。
- オ 希硫酸を加えた場合と変わらない。

中・塩基性条件下では、次の変化が起こる。



問2 下線部①において、希硫酸を加えずに、過マンガン酸カリウムによる滴定を行うとすればどのようなことが予想されるか。最も適切なものを下記のア～オから選べ。

- ア 反応が全く起こらない。
- イ 反応液は濃い黒褐色溶液になる。
- ウ 気泡が激しく発生する。
- エ 酸化マンガン(IV)の沈殿が生じる。
- オ 希硫酸を加えた場合と変わらない。

中・塩基性条件下では、次の変化が起こる。



問3 下線部②において、滴定前に温める理由として最も適切なものを下記のア～オから選べ。

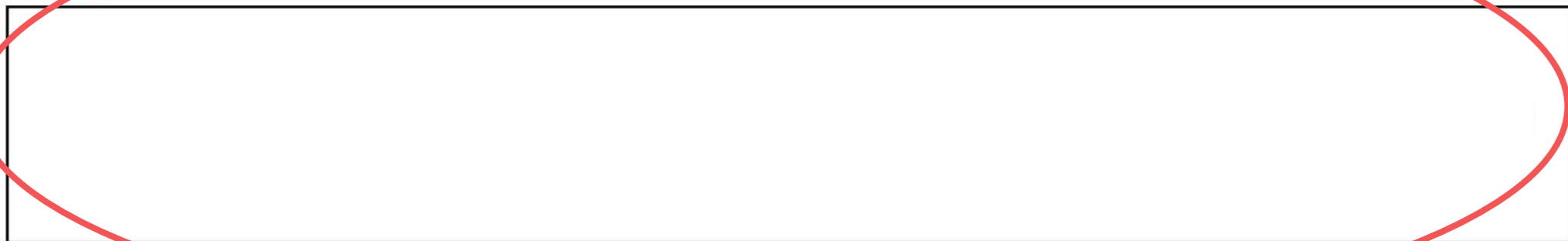
ア 硫酸カリウムが沈殿するのを防ぐため。

イ 酸化マンガン(IV)の生成を防ぐため。

ウ 溶解している酸素を除去するため。

エ 発生する二酸化炭素を除去するため。

オ 反応の速度を強くするため。



問3 下線部②において、滴定前に温める理由として最も適切なものを下記のア～オから選べ。

- ア 硫酸カリウムが沈殿するのを防ぐため。
- イ 酸化マンガン(IV)の生成を防ぐため。
- ウ 溶解している酸素を除去するため。
- エ 発生する二酸化炭素を除去するため。
- オ 反応の速度を強くするため。

両者の反応速度が遅いために加熱して反応速度を促進する。

問3 下線部②において、滴定前に温める理由として最も適切なものを下記のア～オから選べ。

- ア 硫酸カリウムが沈殿するのを防ぐため。
- イ 酸化マンガン(IV)の生成を防ぐため。
- ウ 溶解している酸素を除去するため。
- エ 発生する二酸化炭素を除去するため。
- オ 反応の速度を強くするため。

両者の反応速度が遅いために加熱して反応速度を促進する。

60°C程度でも良い。

問3 下線部②において、滴定前に温める理由として最も適切なものを下記のア～オから選べ。

- ア 硫酸カリウムが沈殿するのを防ぐため。
- イ 酸化マンガン(IV)の生成を防ぐため。
- ウ 溶解している酸素を除去するため。
- エ 発生する二酸化炭素を除去するため。
- オ 反応の速度を強くするため。

~~両者の反応速度が遅いため加熱して反応速度を促進する。~~

60°C程度でも良い。80°C以上になると、シュウ酸や過マンガン酸カリウムが分解する可能性が出てくる。

問4 下線部③において、呈色した色と呈色物質との正しい組み合わせを下記のア～キから選べ。

- ア オレンジ： Mn^{2+} イ 淡赤紫： Mn^{2+} ウ オレンジ： MnO_4^-
エ 淡赤紫： MnO_4^- オ 黒褐色： MnO_2 カ 緑： MnO_4^{2-}
キ 青： MnO_4^{3-}



問4 下線部③において、呈色した色と呈色物質との正しい組み合わせを下記のア～キから選べ。

- ア オレンジ： Mn^{2+} イ 淡赤紫： Mn^{2+} ウ オレンジ： MnO_4^-
エ 淡赤紫： MnO_4^- オ 黒褐色： MnO_2 カ 緑： MnO_4^{2-}
キ 青： MnO_4^{3-}

反応する相手(還元剤)が残っていると、 MnO_4^- (淡赤紫) \Rightarrow Mn^{2+} (ほぼ無色)の変化によって滴下した MnO_4^- の色が消える。

問4 下線部③において、呈色した色と呈色物質との正しい組み合わせを下記のア～キから選べ。

- ア オレンジ： Mn^{2+} イ 淡赤紫： Mn^{2+} ウ オレンジ： MnO_4^-
エ 淡赤紫： MnO_4^- オ 黒褐色： MnO_2 カ 緑： MnO_4^{2-}
キ 青： MnO_4^{3-}

反応する相手(還元剤)が残っていると、 MnO_4^- (淡赤紫) \Rightarrow Mn^{2+} (ほぼ無色)の変化によって滴下した MnO_4^- の色が消える。反応する相手(還元剤)が無くなると滴下した MnO_4^- の色が消えなくなり、溶液がかすかに呈色する。

3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO_4)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C 程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問5 この実験で用いた過マンガン酸カリウム水溶液の濃度(mol/L)に最も近似する数値を下記のア～キから選べ。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ア 0.02 | イ 0.04 | ウ 0.06 | エ 0.08 | オ 0.10 |
| カ 0.12 | キ 0.14 | | | |

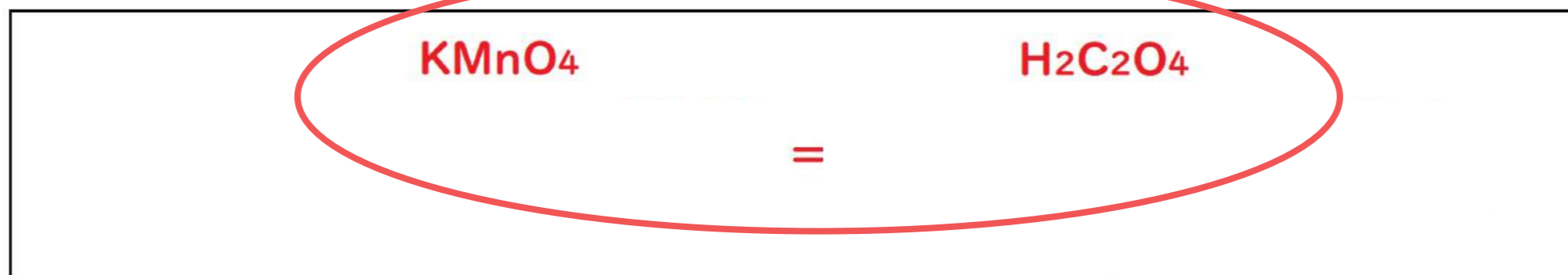
3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO_4)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C 程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問5 この実験で用いた過マンガン酸カリウム水溶液の濃度(mol/L)に最も近似する数値を下記のア～キから選べ。

- ア 0.02 イ 0.04 ウ 0.06 エ 0.08 オ 0.10
カ 0.12 キ 0.14



3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO_4)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C 程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問5 この実験で用いた過マンガン酸カリウム水溶液の濃度(mol/L)に最も近似する数値を下記のア～キから選べ。

- ア 0.02 イ 0.04 ウ 0.06 エ 0.08 オ 0.10
カ 0.12 キ 0.14

$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ & & = 2 \text{価} \times 0.100 (\text{mol/L}) \times \frac{10.0}{1000} \end{array}$$

3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO_4)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70°C 程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問5 この実験で用いた過マンガン酸カリウム水溶液の濃度(mol/L)に最も近似する数値を下記のア～キから選べ。

- ア 0.02 イ 0.04 ウ 0.06 エ 0.08 オ 0.10
カ 0.12 キ 0.14

$$\overset{\text{KMnO}_4}{5\text{価}} \times x [\text{mol/L}] \times \frac{20.00}{1000} = \overset{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}{2\text{価}} \times 0.100 (\text{mol/L}) \times \frac{10.0}{1000}$$

3. 次の記述を読み、以下の問いに答えよ。

濃度未知の過マンガン酸カリウム(KMnO₄)水溶液の濃度決定のために以下の実験を行った。

濃度 0.100mol/L のシュウ酸(H₂C₂O₄)水溶液 10.0mL をコニカルビーカーにとり、約 200mL の純水で薄めた後、約 10mL の①希硫酸を加えた。この溶液を②滴定前に 70℃程度に温めた後、コニカルビーカーの下にろ紙を敷き、溶液を攪拌しながら、ビュレットから過マンガン酸カリウム水溶液を滴下した。③溶液がかすかに呈色したところを滴定の終点とした。このときまでに滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の量は 20.00mL であった。

問5 この実験で用いた過マンガン酸カリウム水溶液の濃度(mol/L)に最も近似する数値を下記のア～キから選べ。

- ア 0.02 イ 0.04 ウ 0.06 エ 0.08 オ 0.10
カ 0.12 キ 0.14

$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ 5\text{価} \times x [\text{mol/L}] \times \frac{20.00}{1000} & = & 2\text{価} \times 0.100 (\text{mol/L}) \times \frac{10.0}{1000} \\ & & x = 0.02 (\text{mol/L}) \end{array}$$

問6 この実験のようにして濃度を決定した過マンガン酸カリウム水溶液を用いて滴定を行うと、その濃度を求めることができるものは、次の①～⑤のうちのどれか。

① 硝酸カルシウム水溶液中のカルシウムイオン Ca^{2+}

② 硝酸カルシウム水溶液の硝酸イオン NO_3^-

③ オキシドール中の過酸化水素 H_2O_2

④ 硫酸銅水溶液中の銅(Ⅱ)イオン Cu^{2+}

⑤ 硫酸鉄(Ⅱ)水溶液中の鉄(Ⅱ)イオン Fe^{2+}

問6 この実験のようにして濃度を決定した過マンガン酸カリウム水溶液を用いて滴定を行うと、その濃度を求めることができるものは、次の①～⑤のうちのどれか。

① 硝酸カルシウム水溶液中のカルシウムイオン Ca^{2+}

② 硝酸カルシウム水溶液の硝酸イオン NO_3^-

③ オキシドール中の過酸化水素 H_2O_2



④ 硫酸銅水溶液中の銅(II)イオン Cu^{2+}

⑤ 硫酸鉄(II)水溶液中の鉄(II)イオン Fe^{2+}

問6 この実験のようにして濃度を決定した過マンガン酸カリウム水溶液を用いて滴定を行うと、その濃度を求めることができるものは、次の①～⑤のうちのどれか。

① 硝酸カルシウム水溶液中のカルシウムイオン Ca^{2+}

② 硝酸カルシウム水溶液の硝酸イオン NO_3^-

③ オキシドール中の過酸化水素 H_2O_2



④ 硫酸銅水溶液中の銅(Ⅱ)イオン Cu^{2+}

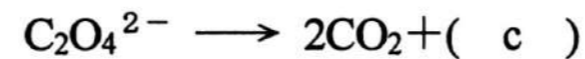
⑤ 硫酸鉄(Ⅱ)水溶液中の鉄(Ⅱ)イオン Fe^{2+}



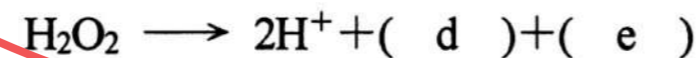
4. 濃度不明の過酸化水素水のモル濃度を求めるために、次のような2種類の実験を行った。下の問1～問6に答えよ。

実験 A

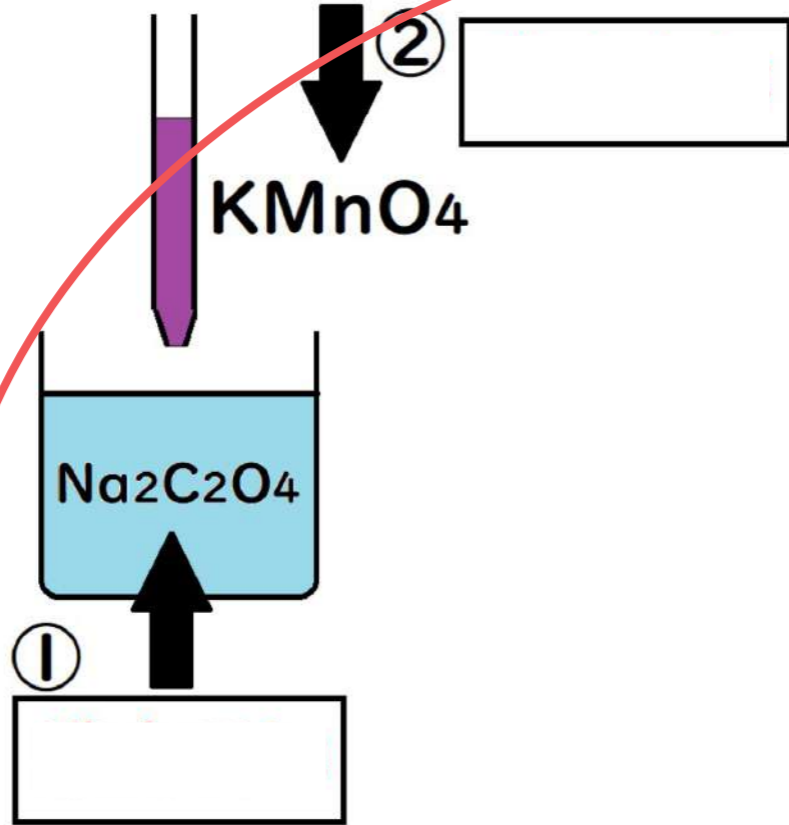
操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。この操作で、過マンガン酸イオンとシュウ酸イオンは、それぞれ次のイオン反応式で反応する。



操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた~~x~~過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。この操作で、過酸化水素は次のイオン反応式のように反応し、(ア) 剤として働く。

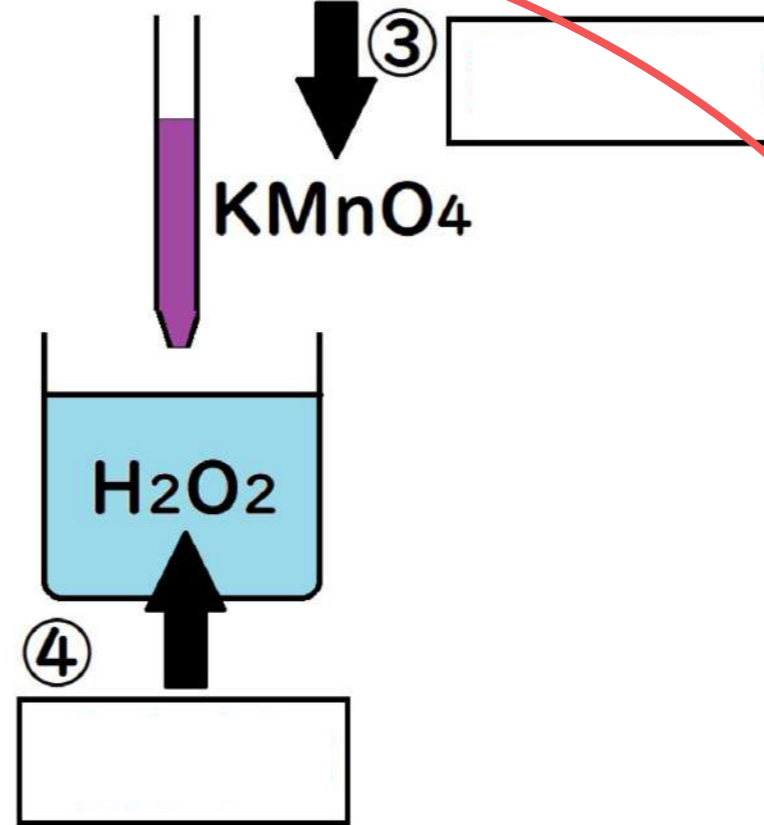


【操作1】



①
先ず

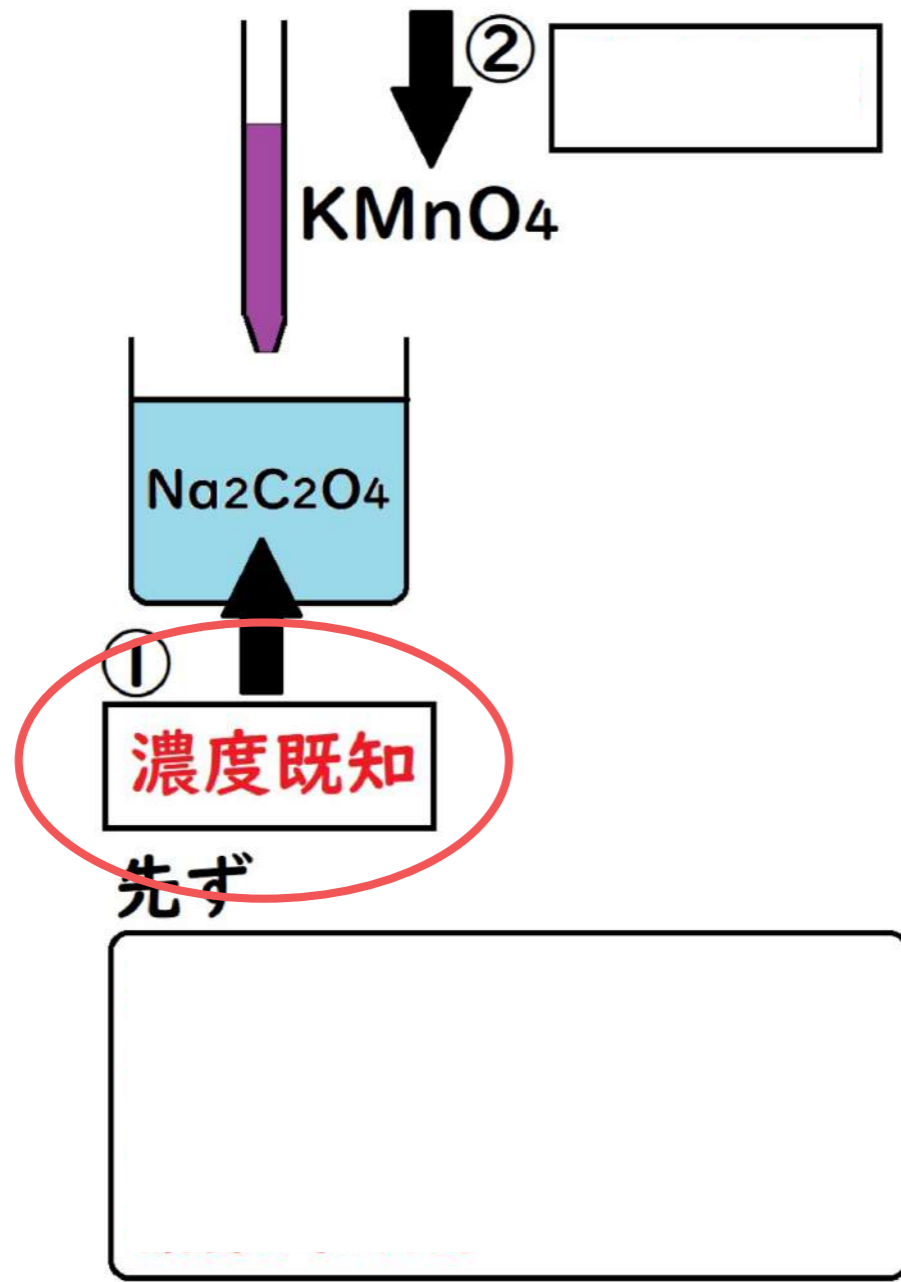
【操作2】



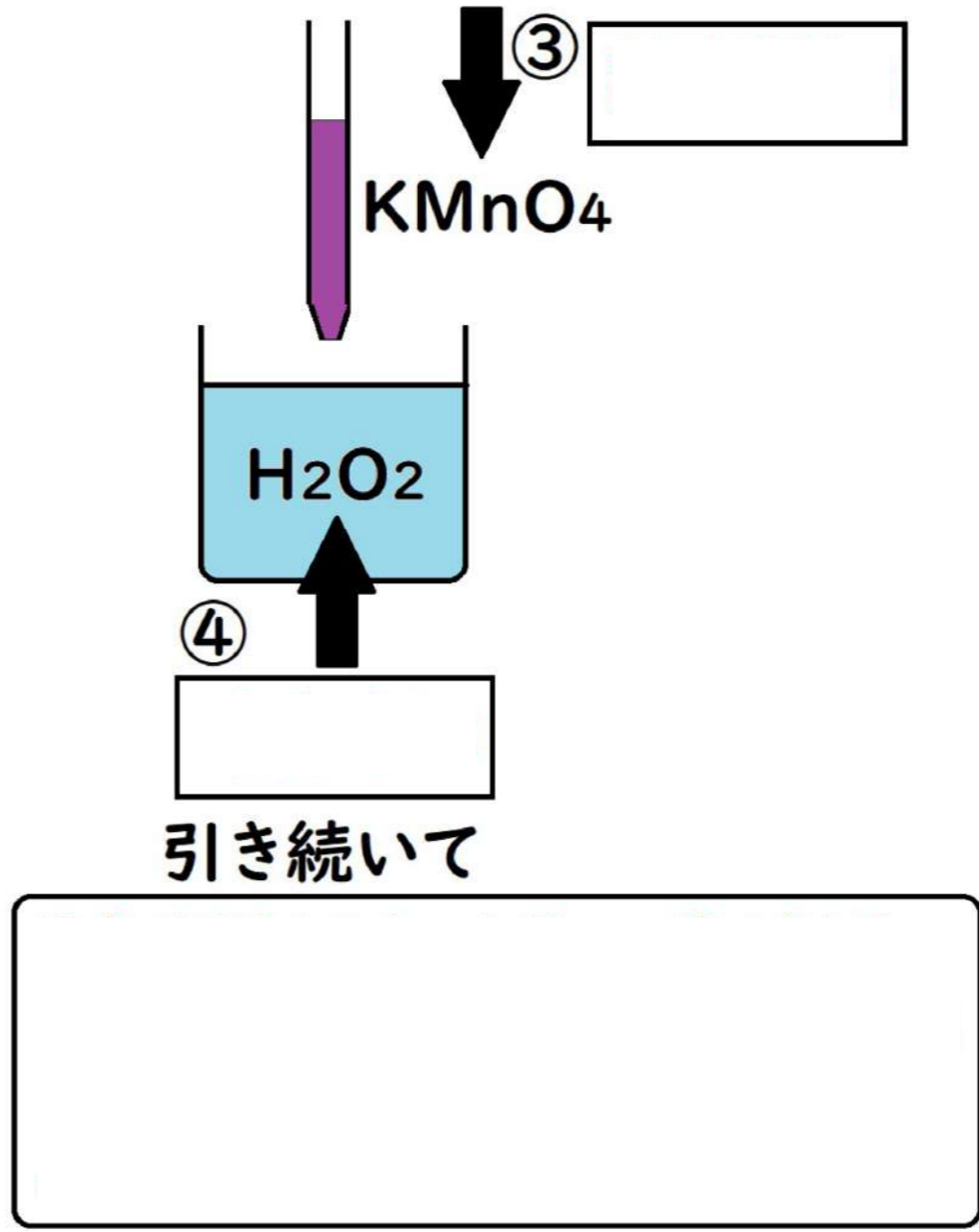
④
引き続き

注;酸性条件下なので、シュウ酸が遊離していると考えても良いと思う。

【操作1】

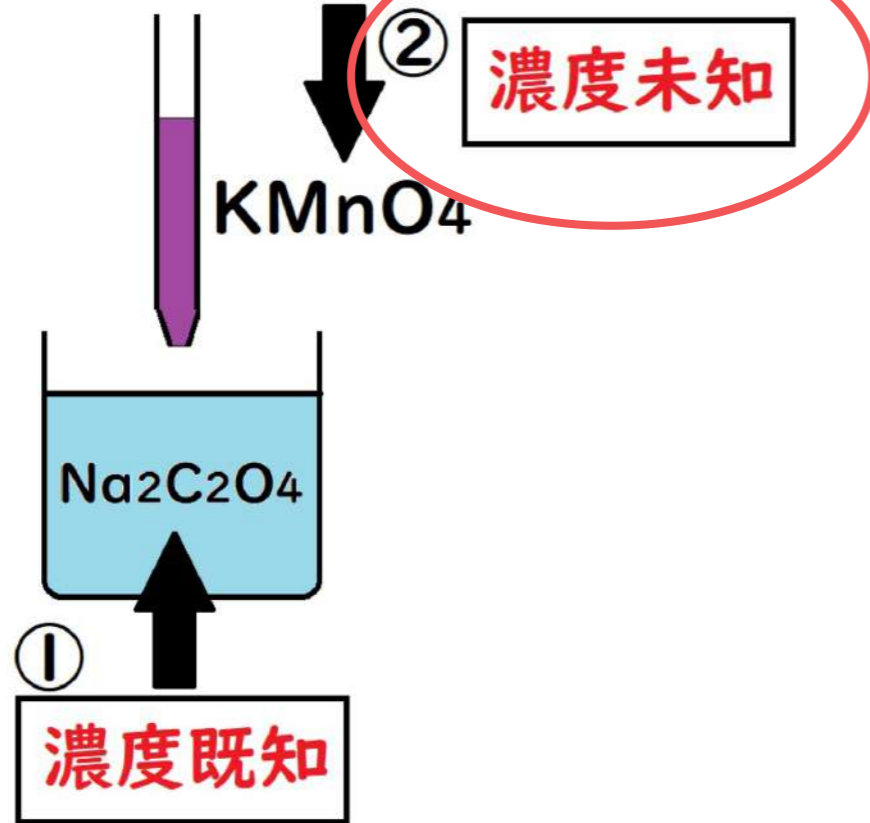


【操作2】



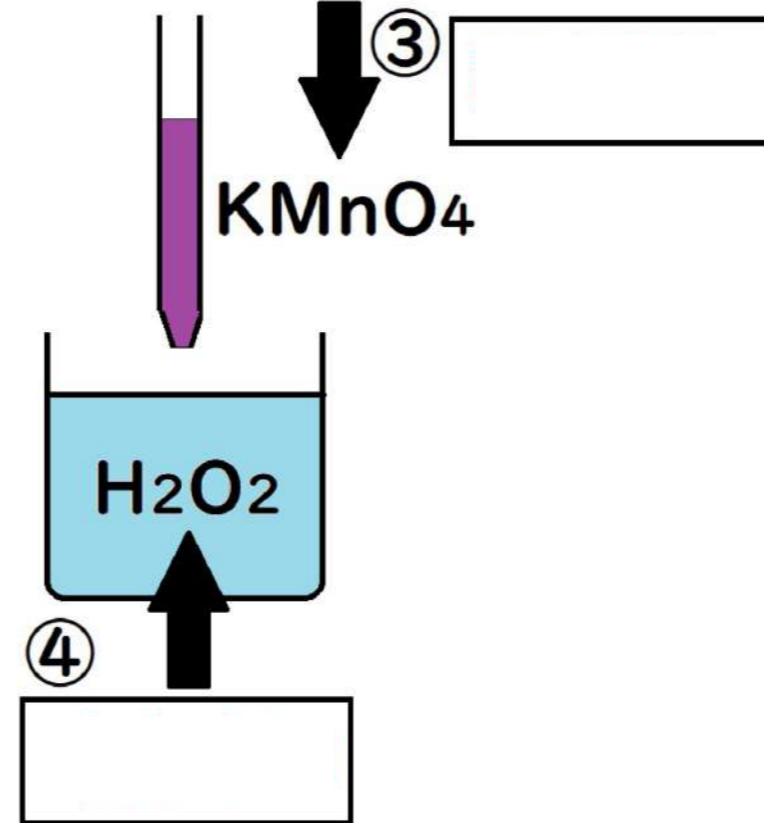
注;酸性条件下なので、シュウ酸が遊離していると考えても良いと思う。

【操作1】



先ず

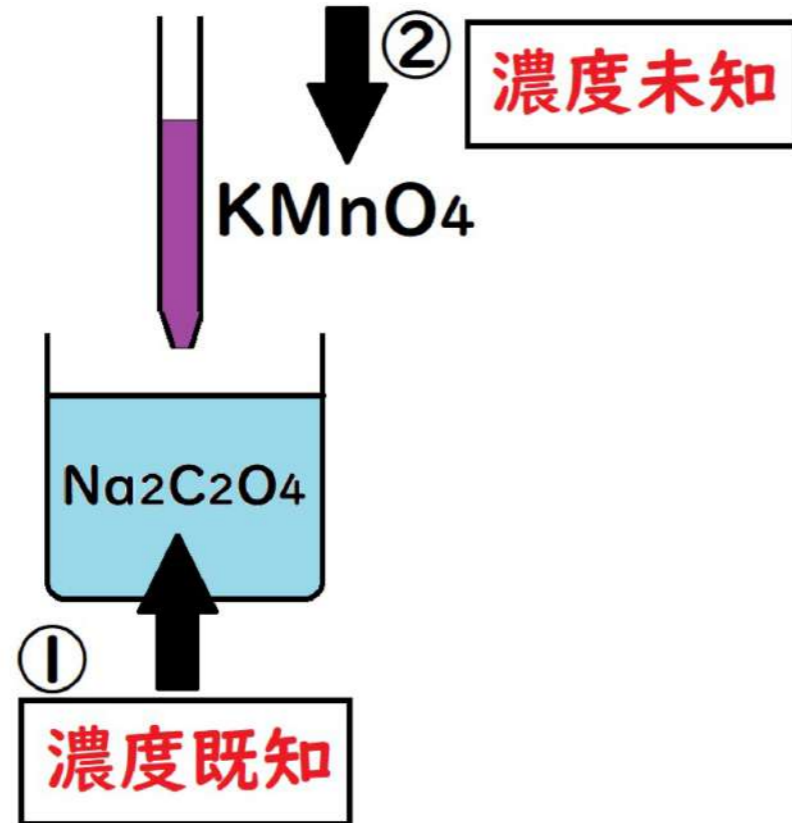
【操作2】



引き続き

注;酸性条件下なので、シュウ酸が遊離していると考えても良いと思う。

【操作1】

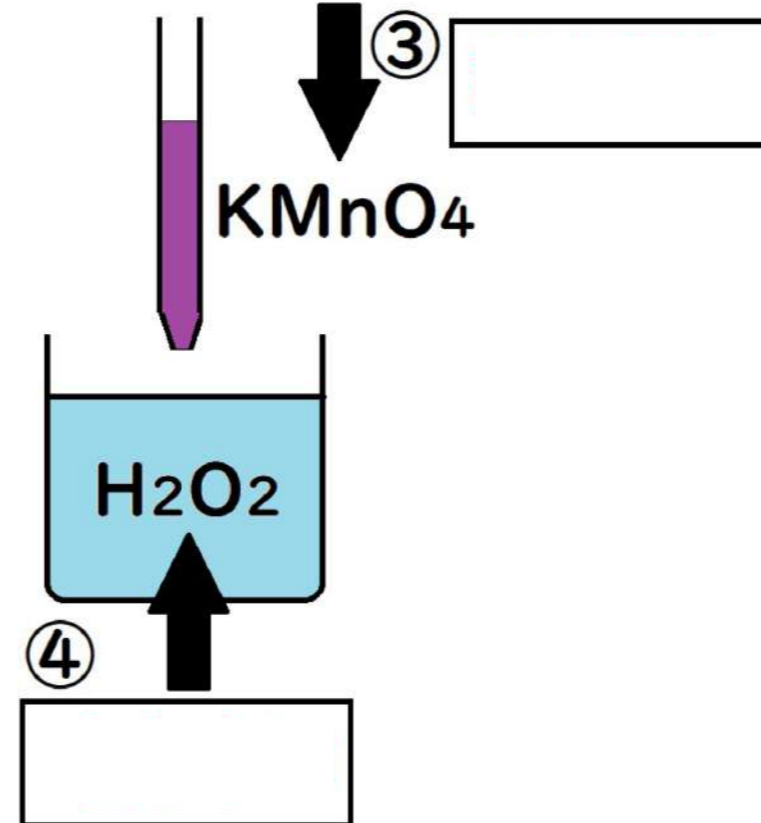


先ず

濃度が既知のシュウ酸ナトリウム水溶液を用いて、濃度が未知の過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を求めた。

注：酸性条件下なので、シュウ酸が遊離していると考えても良いと思う。

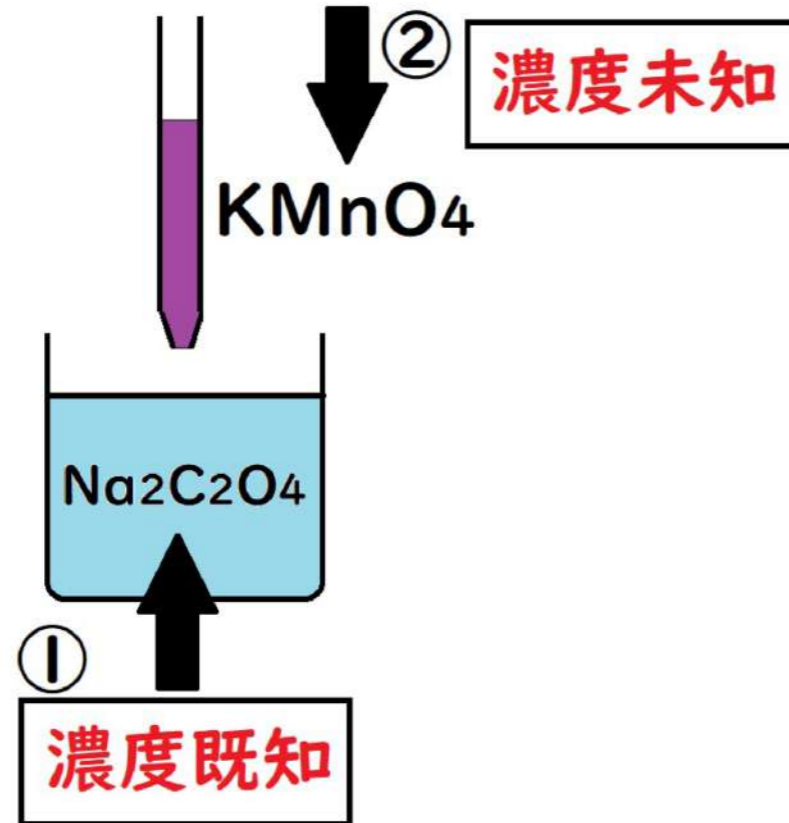
【操作2】



引き続き

Blank box for the result of the second operation.

【操作1】

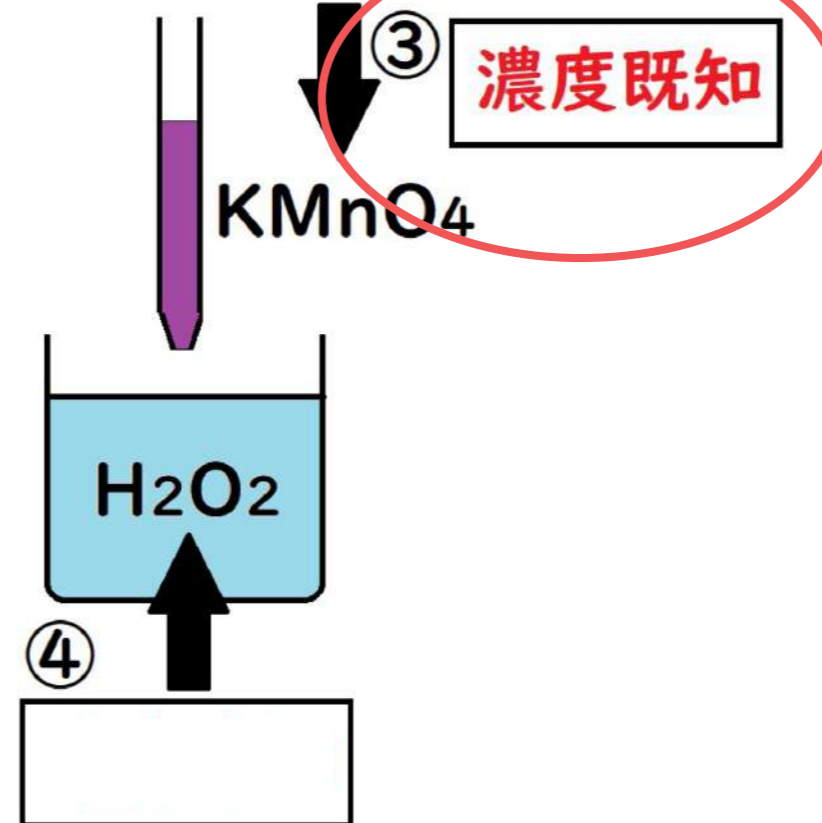


先ず

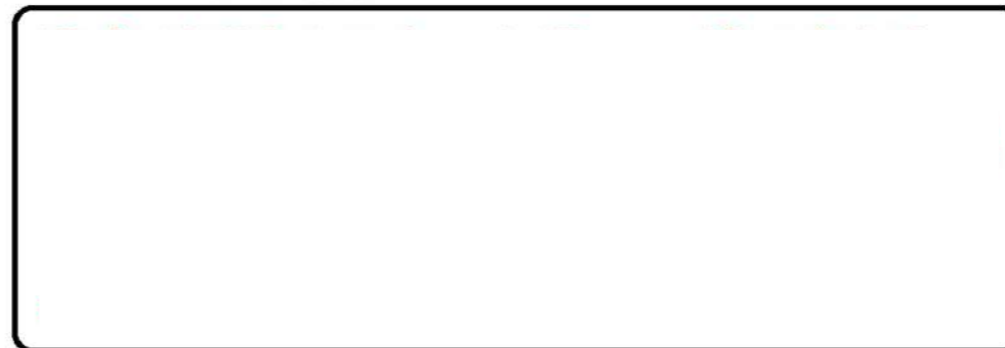
濃度が既知のシュウ酸ナトリウム水溶液を用いて、濃度が未知の過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を求めた。

注；酸性条件下なので、シュウ酸が遊離していると考えても良いと思う。

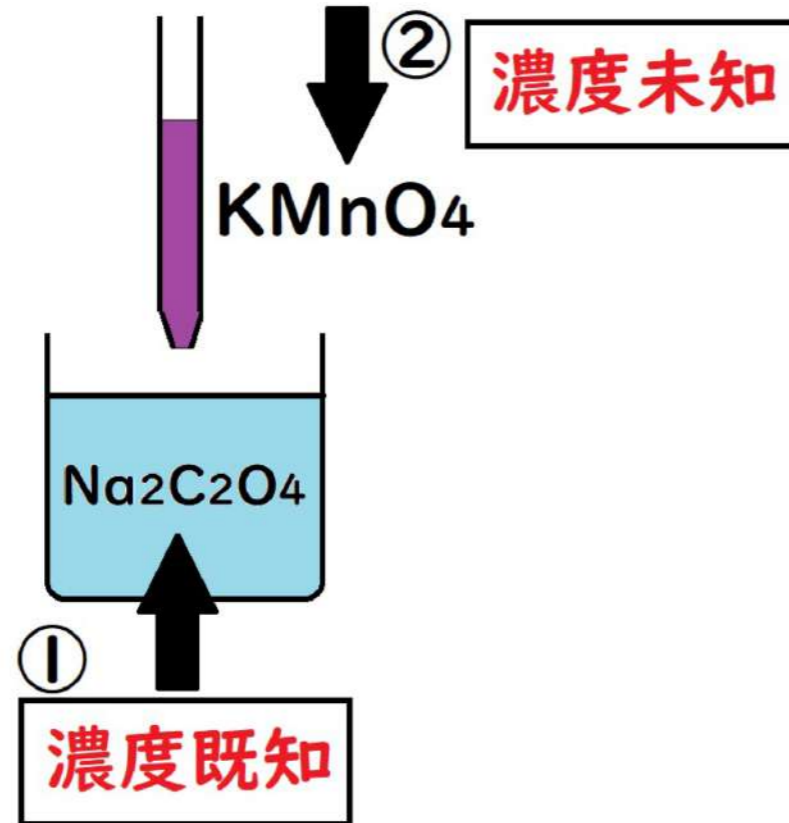
【操作2】



引き続き



【操作1】

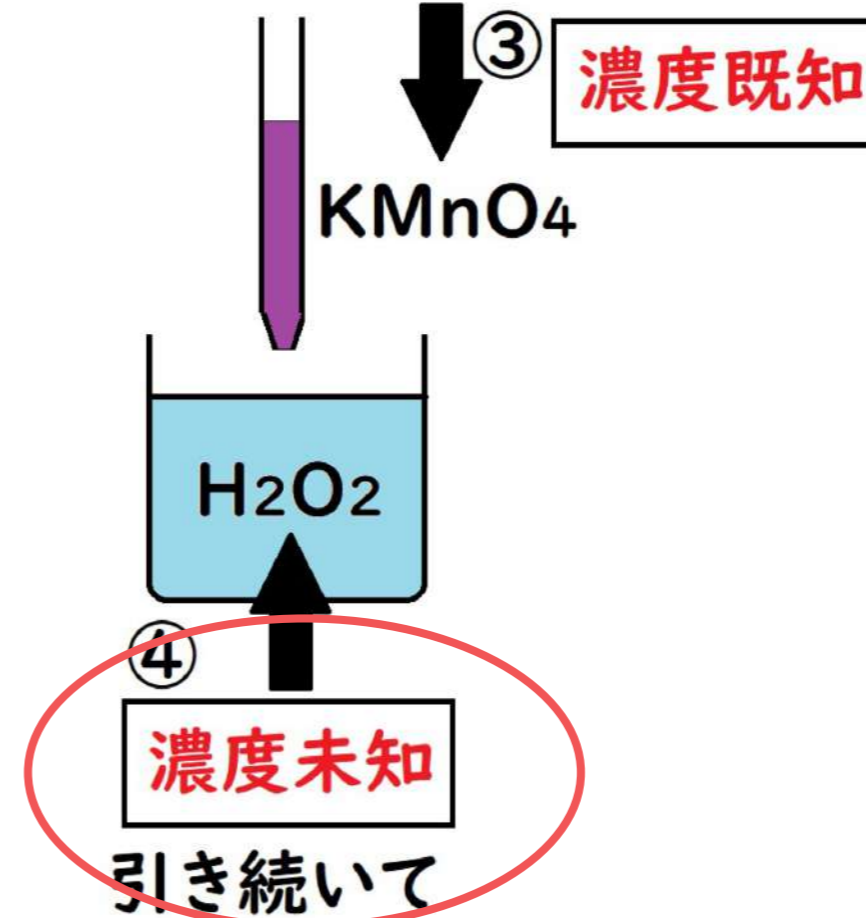


先ず

濃度が既知のシュウ酸ナトリウム水溶液を用いて、濃度が未知の過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を求めた。

注；酸性条件下なので、シュウ酸が遊離していると考えても良いと思う。

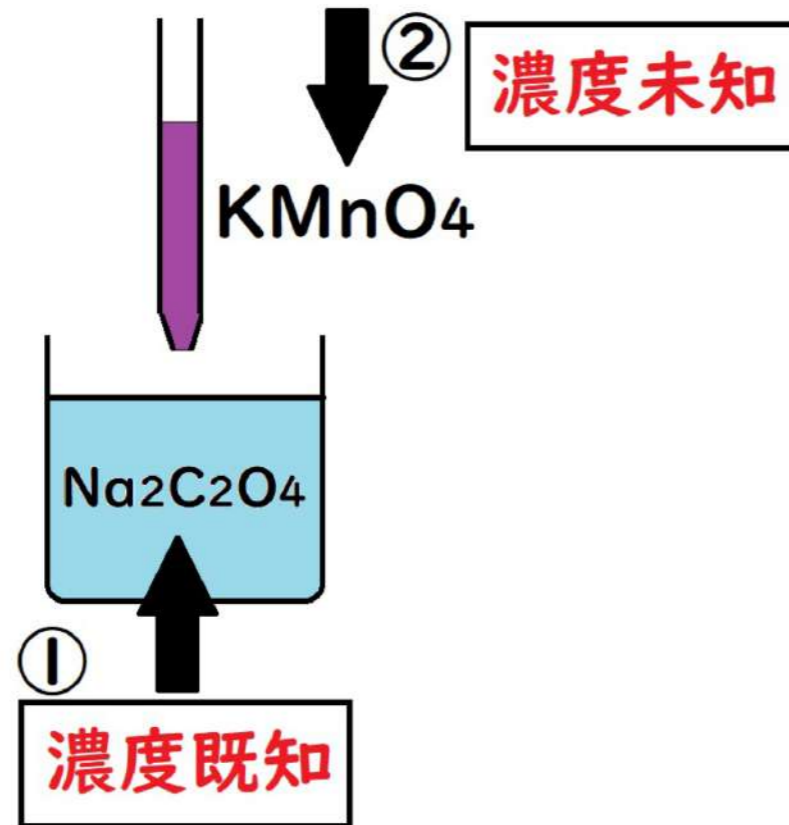
【操作2】



引き続き



【操作1】

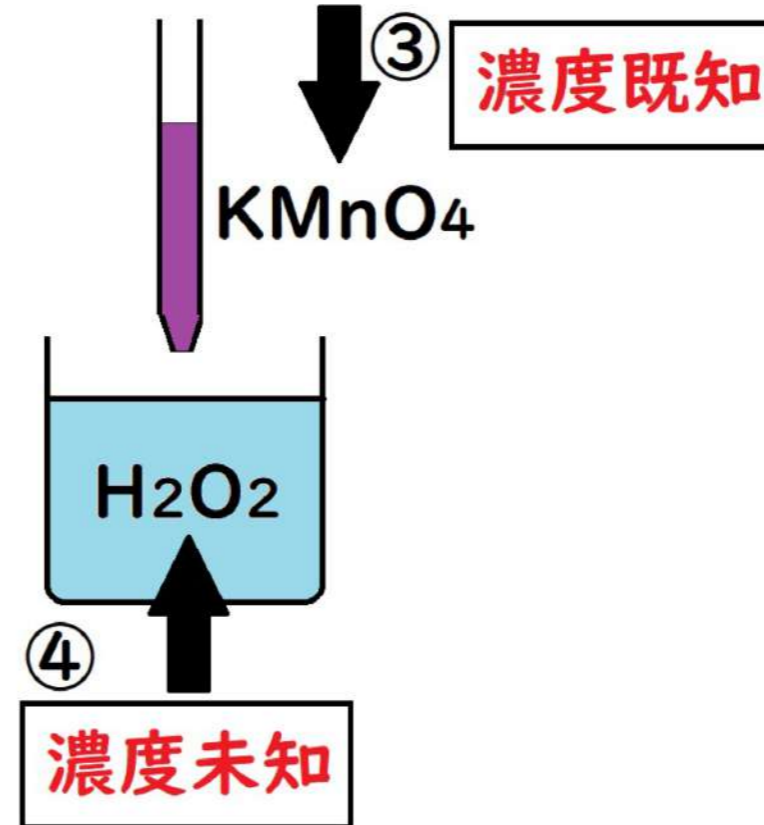


先ず

濃度が既知のシュウ酸ナトリウム水溶液を用いて、濃度が未知の過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を求めた。

注；酸性条件下なので、シュウ酸が遊離していると考えても良いと思う。

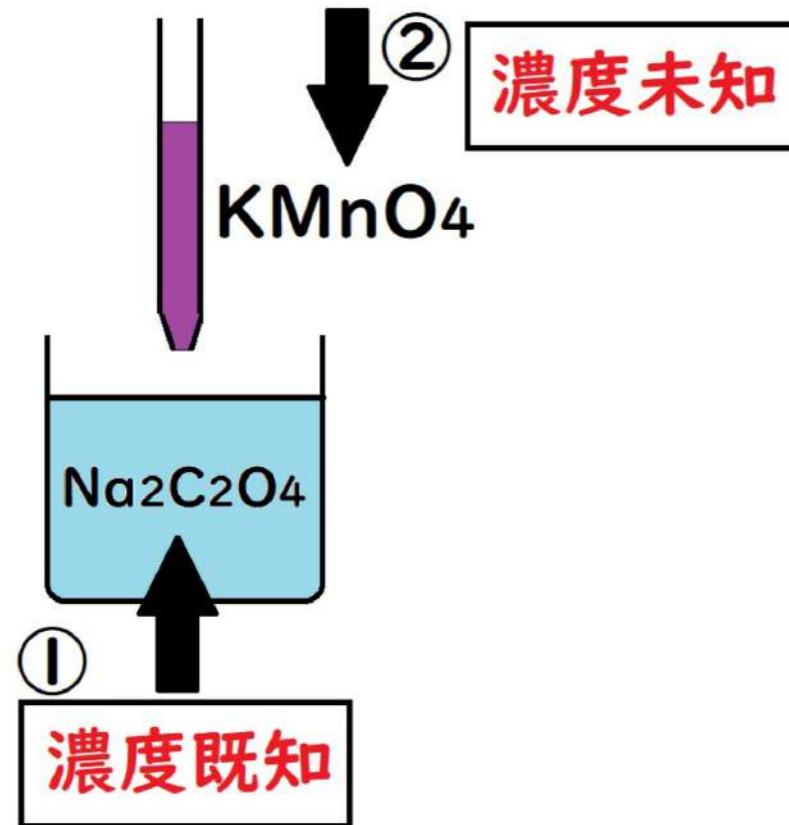
【操作2】



引き続き

濃度が明らかとなった過マンガン酸カリウムを用いて、濃度が未知の H_2O_2 水溶液の濃度を求めた。

【操作1】

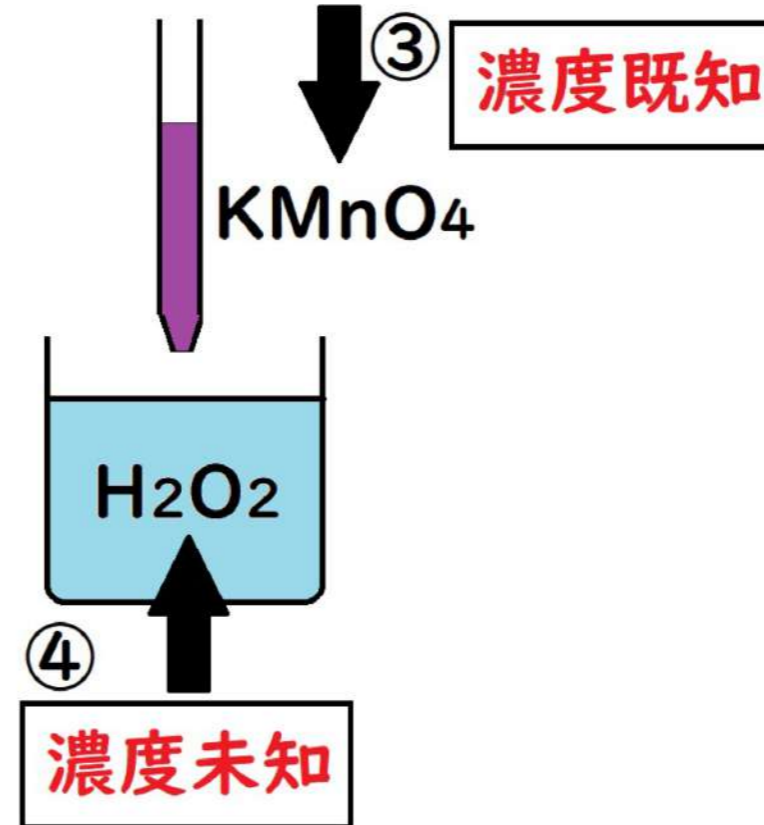


先ず

濃度が既知のシュウ酸ナトリウム水溶液を用いて、濃度が未知の過マンガン酸カリウム水溶液の濃度を求めた。

注；酸性条件下なので、シュウ酸が遊離していると考えても良いと思う。

【操作2】



引き続き

濃度が明らかとなった過マンガン酸カリウムを用いて、濃度が未知の ~~H_2O_2~~ 水溶液の濃度を求めた。すなわち、ここでは H_2O_2 を還元剤として取り扱っている。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア)
および (イ) に適切な語句を入れよ。

実験A $\left[\begin{array}{l} \text{MnO}_4^- \text{の酸化剤としての働き;} \\ \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \text{の還元剤としての働き;} \\ \text{H}_2\text{O}_2 \text{の} \square \text{としての働き;} \end{array} \right. \begin{array}{l} \square \\ \square \\ \square \end{array}$

問2 実験Aの操作1および操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

実験A

MnO ₄ ⁻ の酸化剤としての働き;	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
C ₂ O ₄ ²⁻ の還元剤としての働き;	
H ₂ O ₂ の <input type="text"/> としての働き;	

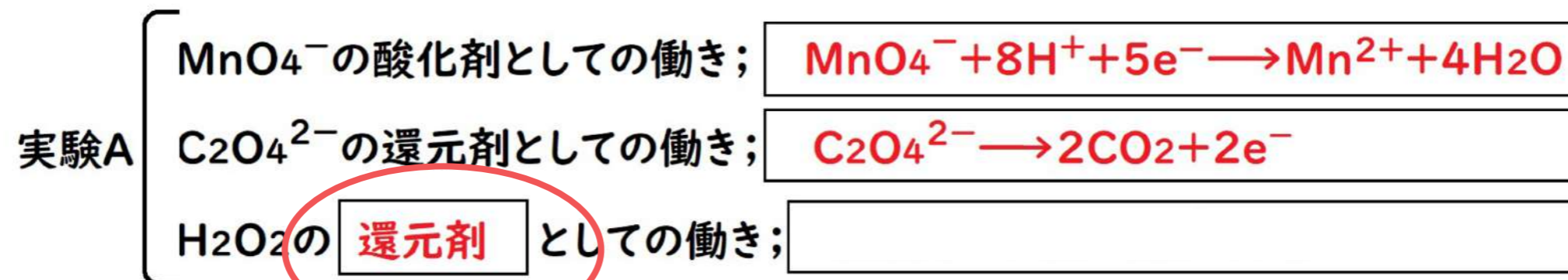
問2 実験Aの操作1および操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。



問2 実験Aの操作1および操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。



問2 実験Aの操作1および操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

--

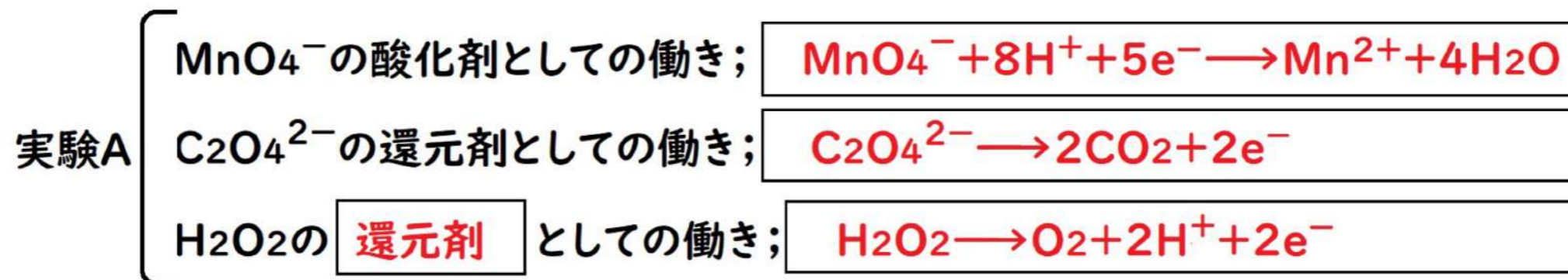
問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。



問2 実験Aの操作1および操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

--

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。



問2 実験Aの操作1 および操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

滴下した過マンガン酸イオンの色が消えなくなり、溶液がわずかに赤く着色する。

問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。

操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた~~×~~過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。

問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。



=



操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた \times 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。

問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。



$$= 2 \text{価} \times 5.00 \times 10^{-2} \times \frac{20.0}{1000}$$

操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた \times 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。

問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。

$$5 \text{価} \times \cancel{x} [\text{mol/L}] \times \frac{19.0}{1000} = 2 \text{価} \times 5.00 \times 10^{-2} \times \frac{20.0}{1000}$$

操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた~~x~~過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。

問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。

$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ 5\text{価} \times x [\text{mol/L}] \times \frac{19.0}{1000} & = & 2\text{価} \times 5.00 \times 10^{-2} \times \frac{20.0}{1000} \\ & & \therefore x = \frac{0.40}{19.0} (\text{mol/L}) \end{array}$$

操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた~~x~~過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。

問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。

$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ 5\text{価} \times x [\text{mol/L}] \times \frac{19.0}{1000} & = & 2\text{価} \times 5.00 \times 10^{-2} \times \frac{20.0}{1000} \\ & & \therefore x = \frac{0.40}{19.0} (\text{mol/L}) \end{array}$$

操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた ~~x~~ 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、~~11.4mL~~ 加えたとき反応が終了した。



問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。

$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ 5\text{価} \times x [\text{mol/L}] \times \frac{19.0}{1000} & = & 2\text{価} \times 5.00 \times 10^{-2} \times \frac{20.0}{1000} \\ & & \therefore x = \frac{0.40}{19.0} (\text{mol/L}) \end{array}$$

操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた \times 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。

KMnO_4

$$\begin{array}{ccc} & & \text{H}_2\text{O}_2 \\ & & = 2\text{価} \times y [\text{mol/L}] \times \frac{20.0}{1000} \end{array}$$

問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。

$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ 5\text{価} \times x [\text{mol/L}] \times \frac{19.0}{1000} & = & 2\text{価} \times 5.00 \times 10^{-2} \times \frac{20.0}{1000} \\ & & \therefore x = \frac{0.40}{19.0} (\text{mol/L}) \end{array}$$

操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた x 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。

$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{H}_2\text{O}_2 \\ 5\text{価} \times \frac{0.40}{19.0} \times \frac{11.4}{1000} & = & 2\text{価} \times y [\text{mol/L}] \times \frac{20.0}{1000} \end{array}$$

問4 実験Aの結果から、過酸化水素水のモル濃度を、有効数字3桁で求めよ。

操作1： 過マンガン酸カリウム水溶液の正確な濃度を求めるため、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のシュウ酸ナトリウム水溶液 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸を加えて酸性にし、約60°Cに加熱した。ただちに、過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、19.0mL 加えたとき反応が終了した。

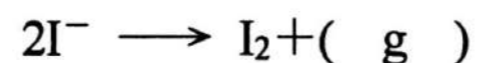
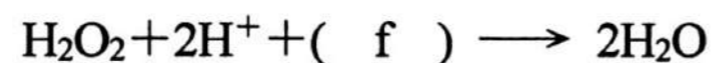
$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \\ 5\text{価} \times x [\text{mol/L}] \times \frac{19.0}{1000} & = & 2\text{価} \times 5.00 \times 10^{-2} \times \frac{20.0}{1000} \\ & & \therefore x = \frac{0.40}{19.0} (\text{mol/L}) \end{array}$$

操作2： 過酸化水素水 20.0mL をコニカルビーカーにとり、硫酸酸性にして操作1で正確なモル濃度を求めた x 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下したところ、11.4mL 加えたとき反応が終了した。

$$\begin{array}{ccc} \text{KMnO}_4 & & \text{H}_2\text{O}_2 \\ 5\text{価} \times \frac{0.40}{19.0} \times \frac{11.4}{1000} & = & 2\text{価} \times y [\text{mol/L}] \times \frac{20.0}{1000} \\ & & \therefore y = 0.030 (\text{mol/L}) \end{array}$$

実験 B

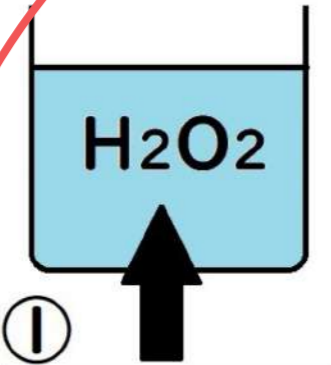
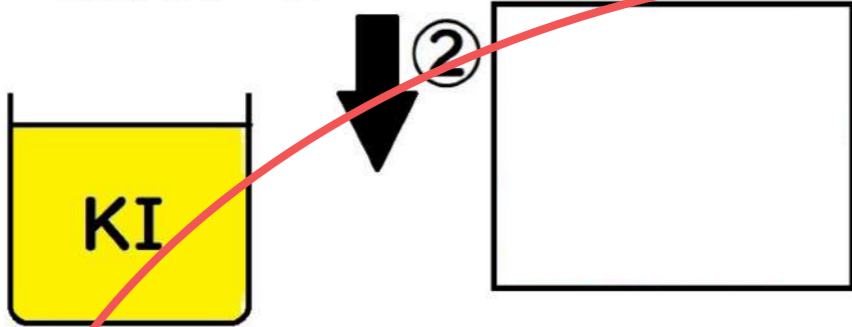
操作 1 : 実験 A で用いた過酸化水素水 10.0mL をコニカルビーカーにとり, 5%のヨウ化カリウム水溶液 10mL を加え, 希硫酸で酸性にした後, ゆっくりと振り混ぜた。この操作で, 過酸化水素とヨウ化物イオンは, 次のイオン反応式のように反応してヨウ素を生成する。この反応で, 過酸化水素は (イ) 剤として働く。



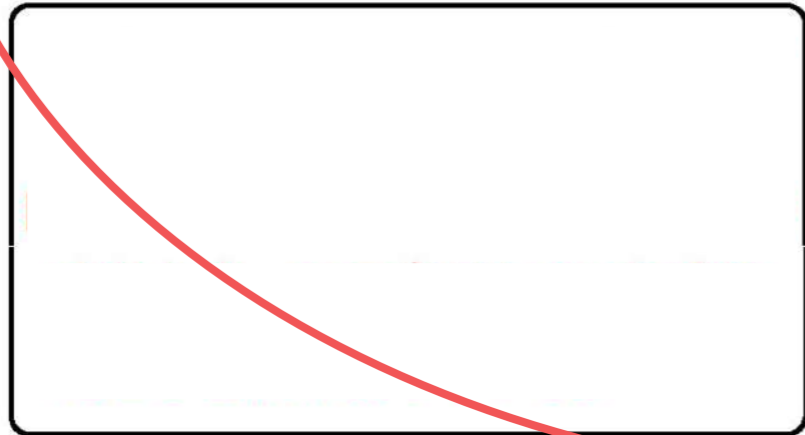
操作 2 : 操作 1 で得られた溶液にデンプン水溶液を加えた後, $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のチオ硫酸ナトリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下して反応の終点を求めた。操作 1 で生成したヨウ素はチオ硫酸イオンと次のように反応するので, チオ硫酸ナトリウム水溶液の滴下量から過酸化水素水の濃度を求めることができる。



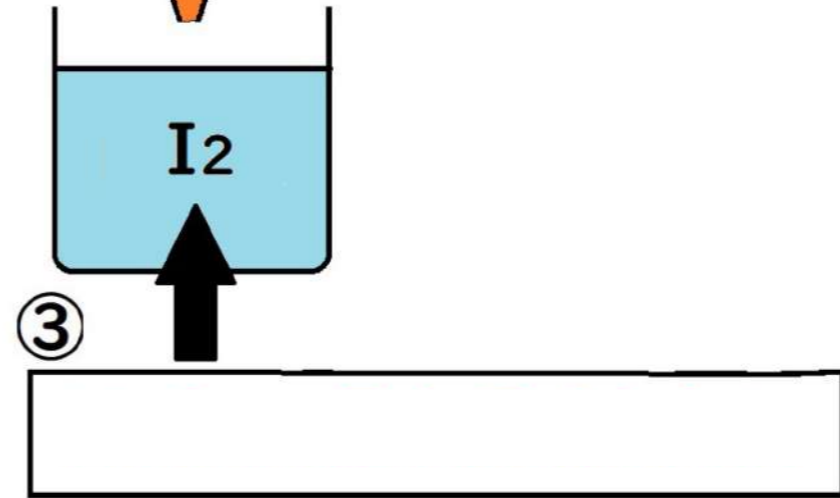
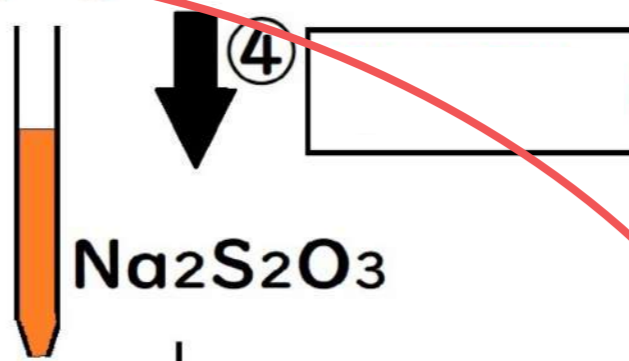
【操作1】



先ず



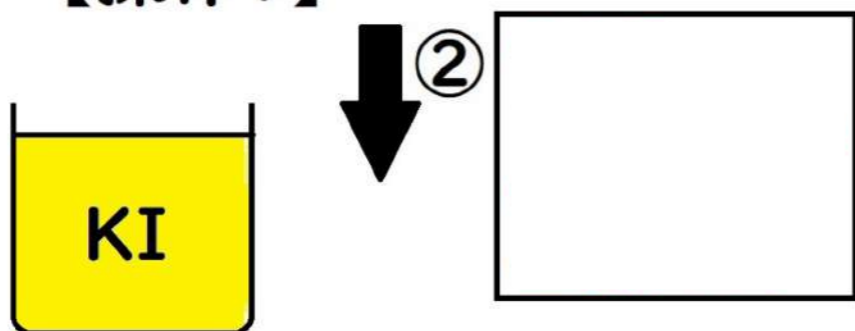
【操作2】



引き続き



【操作1】

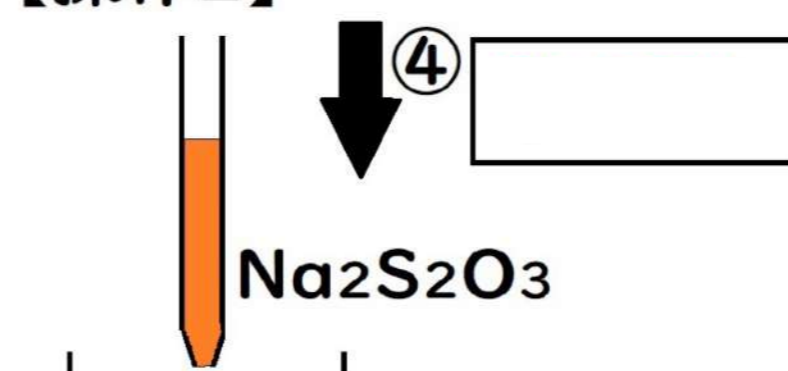


濃度未知

先ず

Blank box for notes or calculations related to Operation 1.

【操作2】



③

引き続き

Blank box for notes or calculations related to Operation 2.

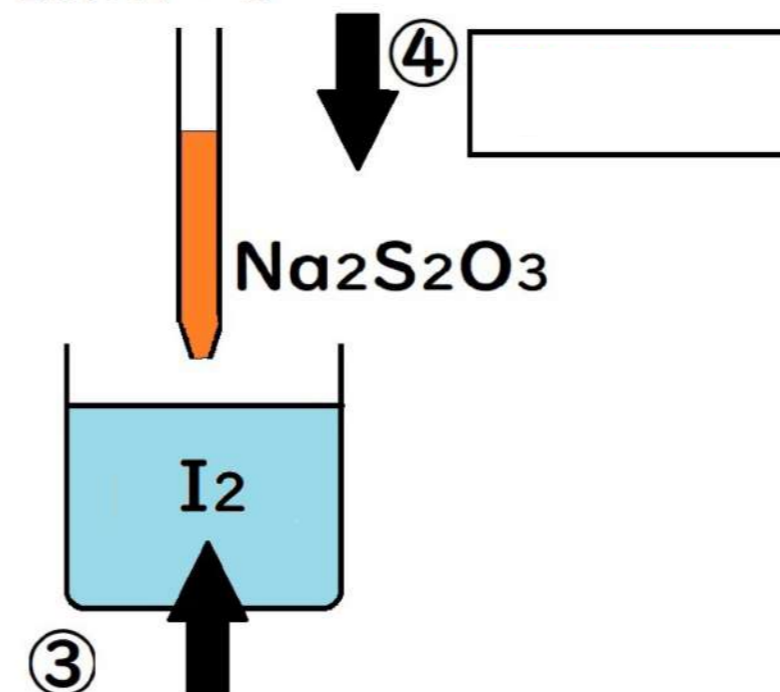
【操作1】



①
濃度未知

先ず

【操作2】



③

引き続き

【操作1】

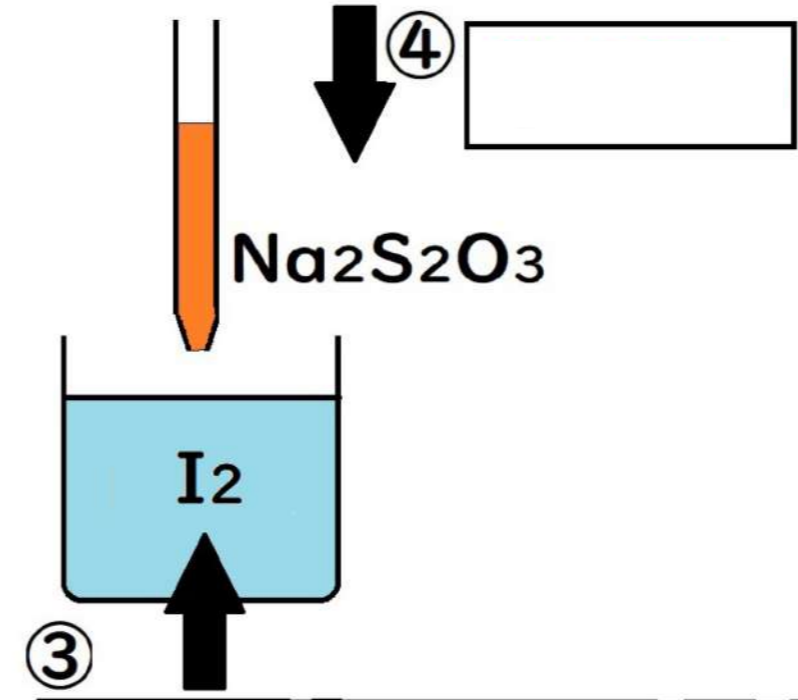


①
濃度未知

先ず

十分量のヨウ化カリウムを用いて
H₂O₂の全量をI₂に置き換えた。
 $H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- \rightarrow I_2 + 2H_2O$

【操作2】



③

引き続き

【操作1】



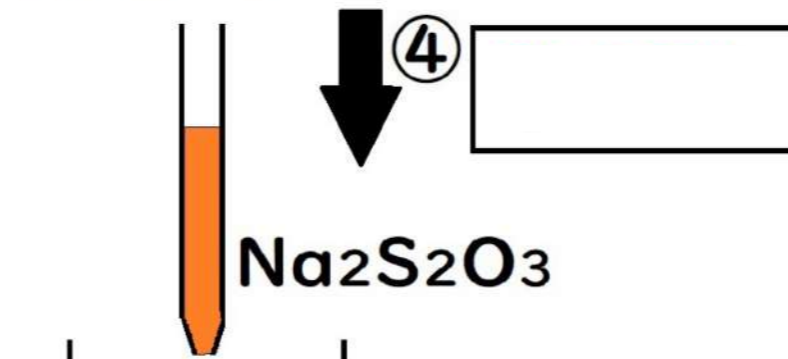
①
濃度未知

先ず

十分量のヨウ化カリウムを用いて
H₂O₂の全量をI₂に置き換えた。

$$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$
 すなわち、ここではH₂O₂を酸化
剤として取り扱っている。

【操作2】



③
[Empty box]

引き続き

[Empty box]

【操作1】

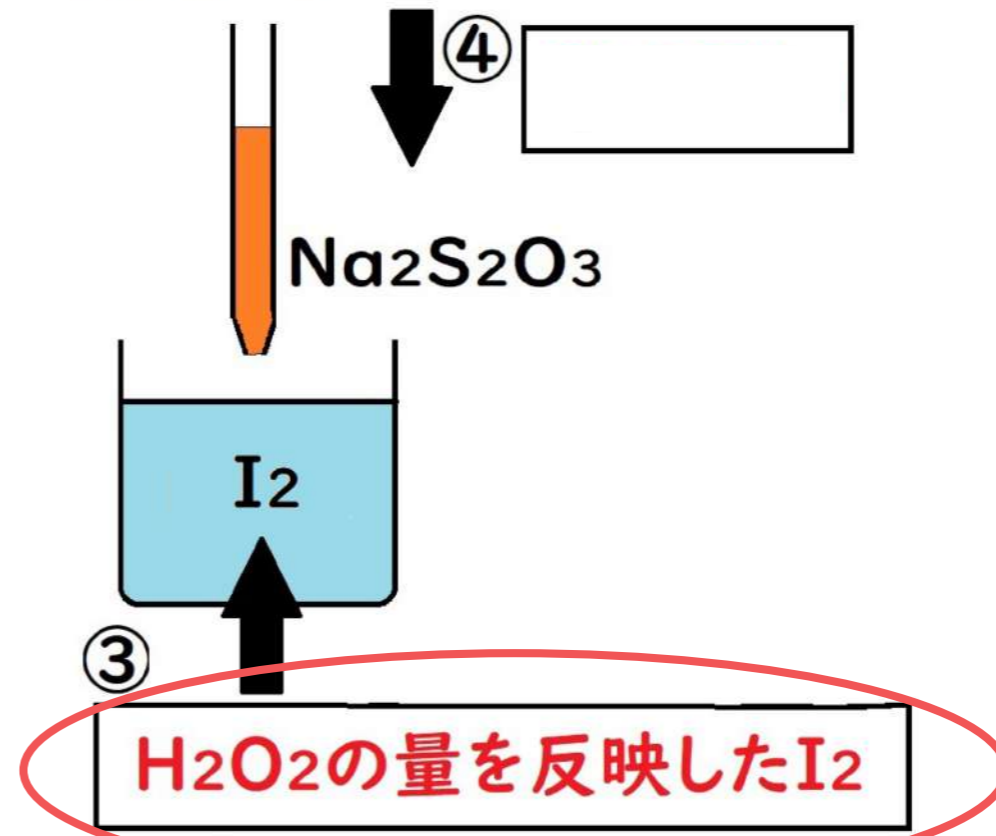


① 濃度未知

まず

十分量のヨウ化カリウムを用いて
H₂O₂の全量をI₂に置き換えた。
 $H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- \rightarrow I_2 + 2H_2O$
すなわち、ここではH₂O₂を酸化
剤として取り扱っている。

【操作2】



引き続き

【操作1】

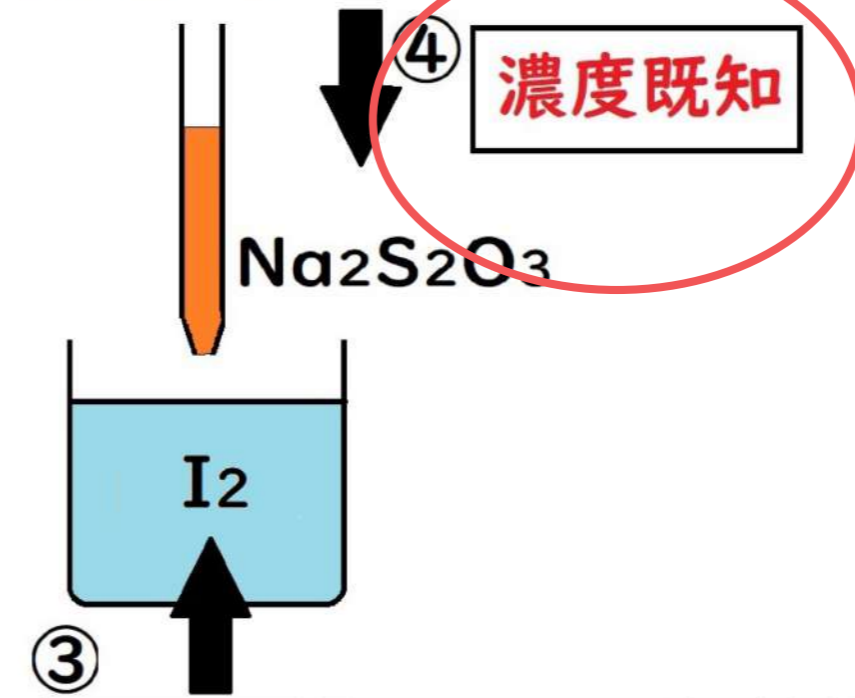


①
濃度未知

まず

十分量のヨウ化カリウムを用いて
H₂O₂の全量をI₂に置き換えた。
 $H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- \rightarrow I_2 + 2H_2O$
すなわち、ここではH₂O₂を酸化
剤として取り扱っている。

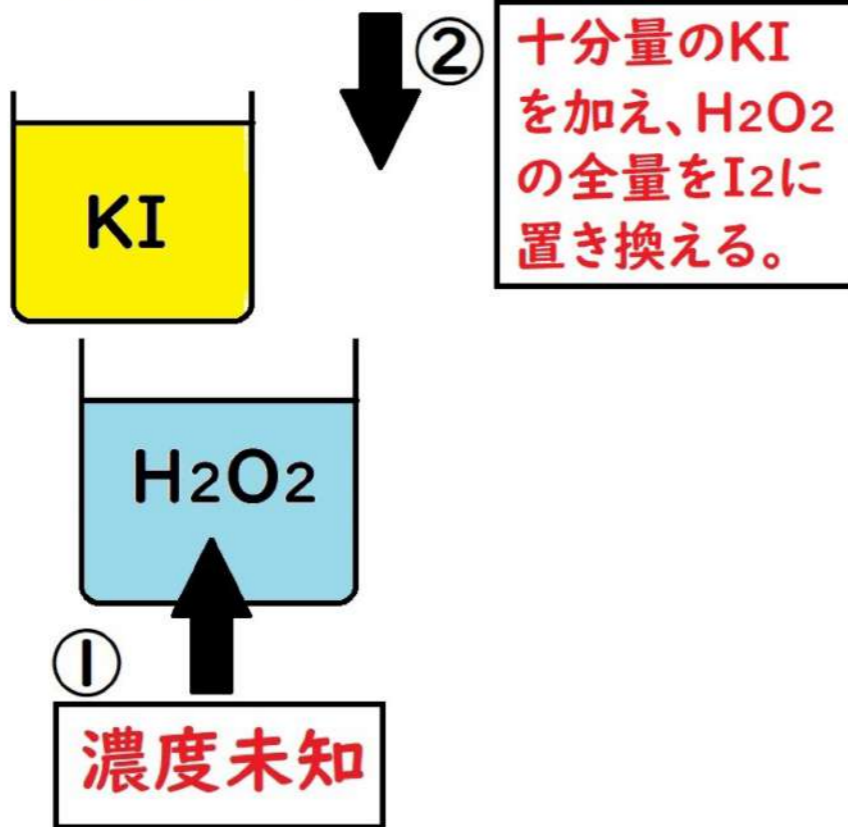
【操作2】



③
H₂O₂の量を反映したI₂

引き続き

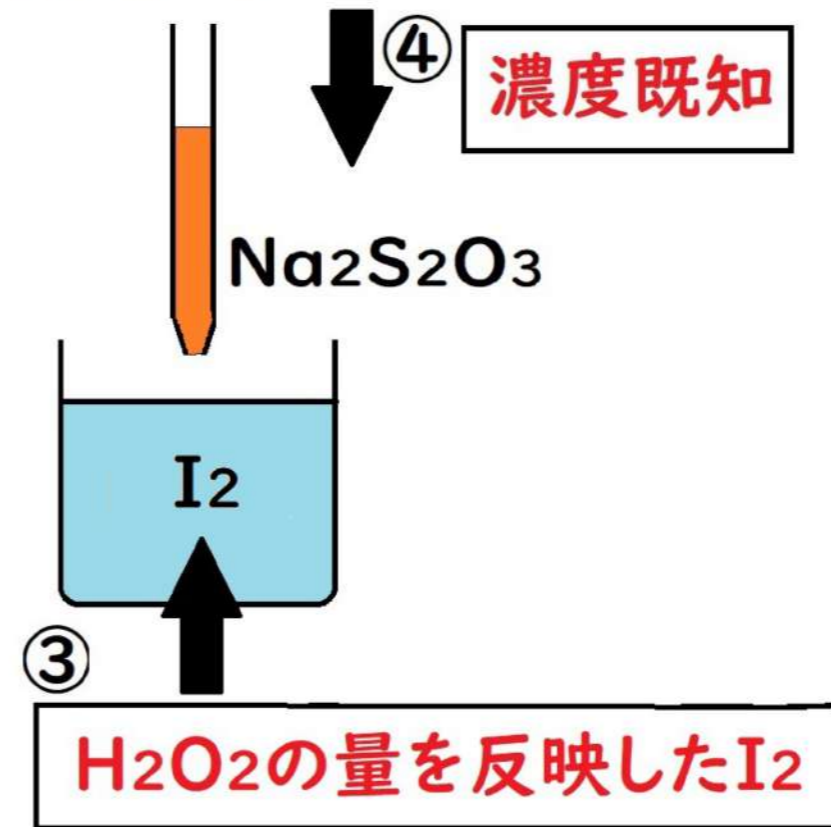
【操作1】



まず

十分量のヨウ化カリウムを用いてH₂O₂の全量をI₂に置き換えた。
 $H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- \rightarrow I_2 + 2H_2O$
すなわち、ここではH₂O₂を酸化剤として取り扱っている。

【操作2】



引き続き

H₂O₂の量が反映されているI₂を濃度が分かっているチオ硫酸ナトリウム水溶液で滴定する。

問1 (a) ~ (h) をうめて、それぞれのイオン反応式を完成させよ。また、(ア)
および (イ) に適切な語句を入れよ。

実験B

I ⁻ の還元剤としての働き;	<input type="text"/>
S ₂ O ₃ ²⁻ の還元剤としての働き;	<input type="text"/>
H ₂ O ₂ の <input type="text"/> としての働き;	<input type="text"/>

問3 実験Bの操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

問5 実験Bでは、過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

実験B

I ⁻ の還元剤としての働き;	$2\text{I}^- \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$
S ₂ O ₃ ²⁻ の還元剤としての働き;	
H ₂ O ₂ の <input type="text"/> としての働き;	

問3 実験Bの操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

問5 実験Bでは, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

<input type="text"/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

実験B

I ⁻ の還元剤としての働き;	$2\text{I}^- \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$
S ₂ O ₃ ²⁻ の還元剤としての働き;	$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e}^-$
H ₂ O ₂ の <input type="text"/> としての働き;	<input type="text"/>

問3 実験Bの操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

問5 実験Bでは, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

実験B

I ⁻ の還元剤としての働き;	$2\text{I}^- \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$
S ₂ O ₃ ²⁻ の還元剤としての働き;	$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e}^-$
H ₂ O ₂ の 酸化剤 としての働き;	

問3 実験Bの操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

--

問5 実験Bでは, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

実験B

I ⁻ の還元剤としての働き;	$2\text{I}^- \longrightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$
S ₂ O ₃ ²⁻ の還元剤としての働き;	$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e}^-$
H ₂ O ₂ の 酸化剤 としての働き;	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

問3 実験Bの操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

問5 実験Bでは, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。



問3 実験Bの操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

ヨウ素デンプン反応の青紫色が消失する。

問5 実験Bでは, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。



問3 実験Bの操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

ヨウ素デンプン反応の青紫色が消失する。

問5 実験Bでは, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

2molに相当する。

問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。



問3 実験B の操作2 の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

ヨウ素デンプン反応の青紫色が消失する。

問5 実験B では, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

2mol に相当する。



問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

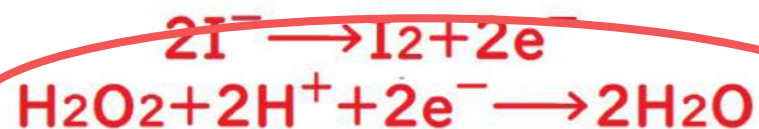


問3 実験Bの操作2の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

ヨウ素デンプン反応の青紫色が消失する。

問5 実験Bでは, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

2molに相当する。



問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

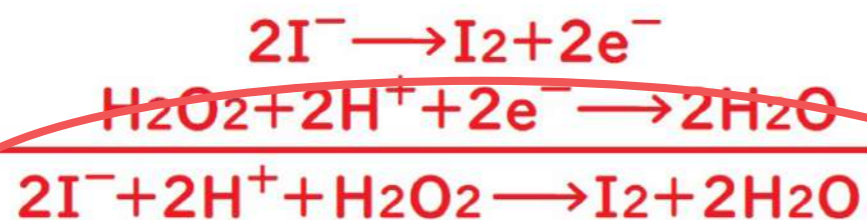


問3 実験B の操作2 の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

ヨウ素デンプン反応の青紫色が消失する。

問5 実験B では, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

2mol に相当する。



問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

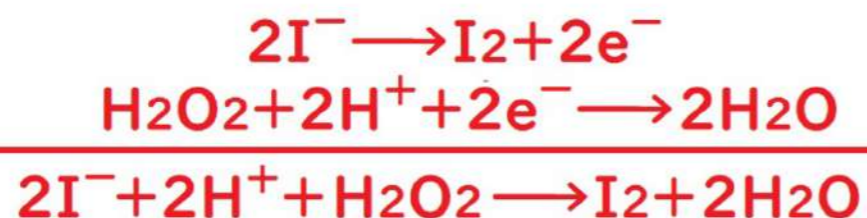


問3 実験B の操作2 の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

ヨウ素デンプン反応の青紫色が消失する。

問5 実験B では, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

2mol に相当する。



問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

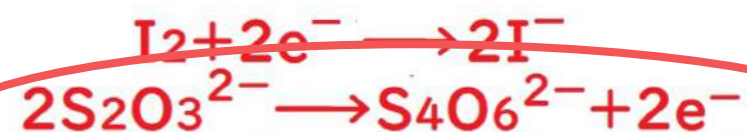
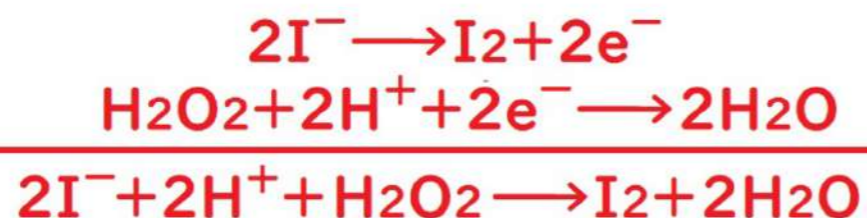


問3 実験B の操作2 の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

ヨウ素デンプン反応の青紫色が消失する。

問5 実験B では, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

2mol に相当する。



問1 (a) ~ (h) をうめて, それぞれのイオン反応式を完成させよ。また, (ア) および (イ) に適切な語句を入れよ。

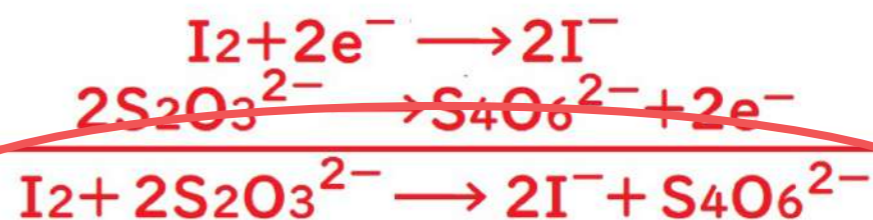
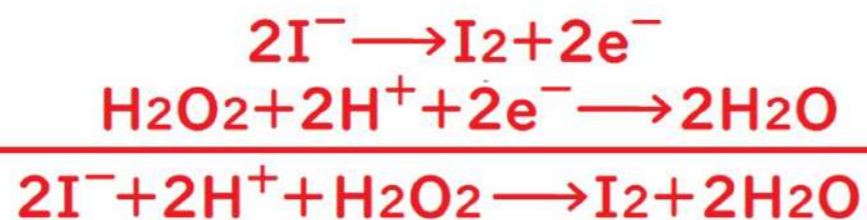


問3 実験B の操作2 の反応終了時に見られる色の変化を示せ。

ヨウ素デンプン反応の青紫色が消失する。

問5 実験B では, 過酸化水素 1 mol はチオ硫酸ナトリウム何 mol に相当することになるか。

2mol に相当する。



問6 実験Bの反応終了時まで滴下されたチオ硫酸ナトリウム水溶液の量(mL)を、有効数字3桁で求めよ。

操作1: 実験Aで用いた過酸化水素水 10.0mL をコニカルビーカーにとり、5%のヨウ化カリウム水溶液 10mL を加え、希硫酸で酸性にした後、ゆっくりと振り混ぜた。

操作2: 操作1で得られた溶液にデンプン水溶液を加えた後、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のチオ硫酸ナトリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下して反応の終点を求めた。

問6 実験Bの反応終了時まで滴下されたチオ硫酸ナトリウム水溶液の量(mL)を、有効数字3桁で求めよ。

操作1: 実験Aで用いた過酸化水素水 10.0mL をコニカルビーカーにとり、5%のヨウ化カリウム水溶液 10mL を加え、希硫酸で酸性にした後、ゆっくりと振り混ぜた。



操作2: 操作1で得られた溶液にデンプン水溶液を加えた後、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のチオ硫酸ナトリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下して反応の終点を求めた。

問6 実験Bの反応終了時まで滴下されたチオ硫酸ナトリウム水溶液の量(mL)を、有効数字3桁で求めよ。

操作1: 実験Aで用いた過酸化水素水 10.0mL をコニカルビーカーにとり、5%のヨウ化カリウム水溶液 10mL を加え、希硫酸で酸性にした後、ゆっくりと振り混ぜた。

$$I_2(\text{mol}) = H_2O_2(\text{mol}) = 0.030 \times \frac{10.0}{1000} = 3.0 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

操作2: 操作1で得られた溶液にデンプン水溶液を加えた後、 $5.00 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ のチオ硫酸ナトリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下して反応の終点を求めた。

問6 実験Bの反応終了時まで滴下されたチオ硫酸ナトリウム水溶液の量(mL)を、有効数字3桁で求めよ。

操作1: 実験Aで用いた過酸化水素水 10.0mL をコニカルビーカーにとり、5%のヨウ化カリウム水溶液 10mL を加え、希硫酸で酸性にした後、ゆっくりと振り混ぜた。

$$I_2(\text{mol}) = H_2O_2(\text{mol}) = 0.030 \times \frac{10.0}{1000} = 3.0 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

操作2: 操作1で得られた溶液にデンプン水溶液を加えた後、 $5.00 \times 10^{-2} \text{mol/L}$ のチオ硫酸ナトリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下して反応の終点を求めた。

$$Na_2S_2O_3(\text{mol}) = 2 \times I_2(\text{mol}) \text{ より、}$$

問6 実験Bの反応終了時まで滴下されたチオ硫酸ナトリウム水溶液の量(mL)を、有効数字3桁で求めよ。

操作1: 実験Aで用いた過酸化水素水 10.0mL をコニカルビーカーにとり、5%のヨウ化カリウム水溶液 10mL を加え、希硫酸で酸性にした後、ゆっくりと振り混ぜた。

$$I_2(\text{mol}) = H_2O_2(\text{mol}) = 0.030 \times \frac{10.0}{1000} = 3.0 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

操作2: 操作1で得られた溶液にデンプン水溶液を加えた後、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のチオ硫酸ナトリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下して反応の終点を求めた。

$Na_2S_2O_3(\text{mol}) = 2 \times I_2(\text{mol})$ より、

$$5.00 \times 10^{-2} \times \frac{V}{1000} = 2 \times 3.0 \times 10^{-4}$$

問6 実験Bの反応終了時まで滴下されたチオ硫酸ナトリウム水溶液の量(mL)を、有効数字3桁で求めよ。

操作1: 実験Aで用いた過酸化水素水 10.0mL をコニカルビーカーにとり、5%のヨウ化カリウム水溶液 10mL を加え、希硫酸で酸性にした後、ゆっくりと振り混ぜた。

$$I_2(\text{mol}) = H_2O_2(\text{mol}) = 0.030 \times \frac{10.0}{1000} = 3.0 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

操作2: 操作1で得られた溶液にデンプン水溶液を加えた後、 $5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ のチオ硫酸ナトリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下して反応の終点を求めた。

$Na_2S_2O_3(\text{mol}) = 2 \times I_2(\text{mol})$ より、

$$5.00 \times 10^{-2} \times \frac{v}{1000} = 2 \times 3.0 \times 10^{-4} \quad \therefore v = 12.0 (\text{mL})$$

5. 次の文章を読んで、問 1～問 7 に答えよ。

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

川の水(試飲料)の COD を測定するために、以下の実験を行った。

[実験 1] (1) コニカルビーカーに試料水 50.0mL をとり、これに希硫酸を加えて酸性とした後、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液 10.0mL を加えて 5 分間穏やかに煮沸した。

(2) 熱いうちに、試料溶液の色が消えていないことを確認したうえで、 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ シュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL を加えてよく混合し、(1)で未反応の過マンガン酸カリウムと完全に反応させた。

(3) (2)の溶液を 60°C に加熱し、未反応のシュウ酸ナトリウムが完全に酸化されるまで、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットを用いて少しずつ滴下した。滴定の終点までに要した過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量は 3.22mL であった。

5. 次の文章を読んで、問 1～問 7 に答えよ。

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

川の水(試飲料)の COD を測定するために、以下の実験を行った。

- [実験 1] (1) コニカルビーカーに試料水 50.0mL をとり、これに希硫酸を加えて酸性とした後、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液 10.0mL を加えて 5 分間穏やかに煮沸した。
- (2) 熱いうちに、試料溶液の色が消えていないことを確認したうえで、 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ シュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL を加えてよく混合し、(1)で未反応の過マンガン酸カリウムと完全に反応させた。
- (3) (2)の溶液を 60°C に加熱し、未反応のシュウ酸ナトリウムが完全に酸化されるまで、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットを用いて少しずつ滴下した。滴定の終点までに要した過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量は 3.22mL であった。

試料水	

5. 次の文章を読んで、問 1～問 7 に答えよ。

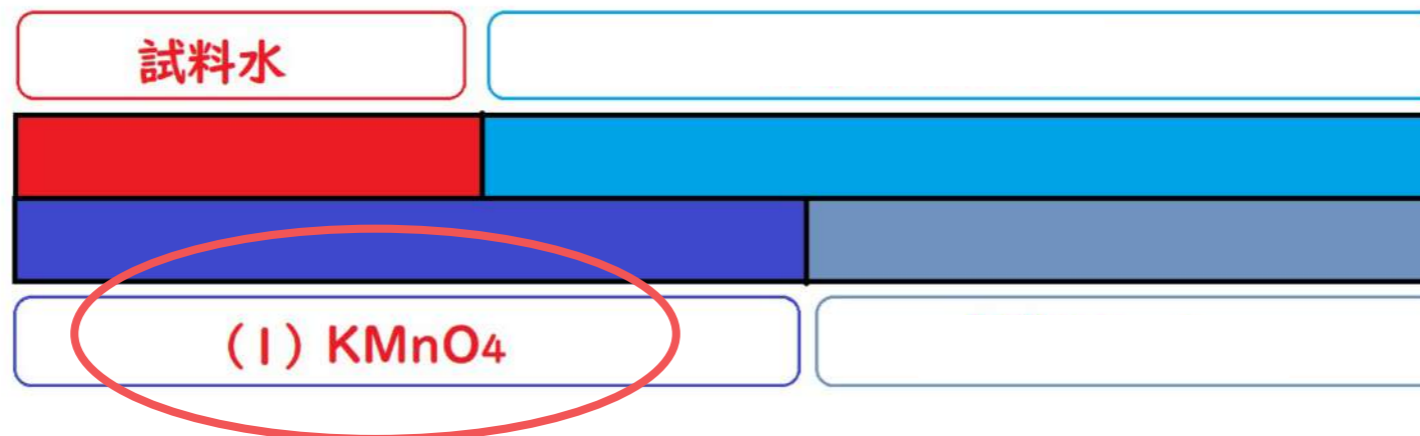
水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

川の水(試飲料)の COD を測定するために、以下の実験を行った。

[実験 1] (1) コニカルビーカーに試料水 50.0mL をとり、これに希硫酸を加えて酸性とした後、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液 10.0mL を加えて 5 分間穏やかに煮沸した。

(2) 熱いうちに、試料溶液の色が消えていないことを確認したうえで、 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ シュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL を加えてよく混合し、(1)で未反応の過マンガン酸カリウムと完全に反応させた。

(3) (2)の溶液を 60°C に加熱し、未反応のシュウ酸ナトリウムが完全に酸化されるまで、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットを用いて少しずつ滴下した。滴定の終点までに要した過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量は 3.22mL であった。



5. 次の文章を読んで、問 1～問 7 に答えよ。

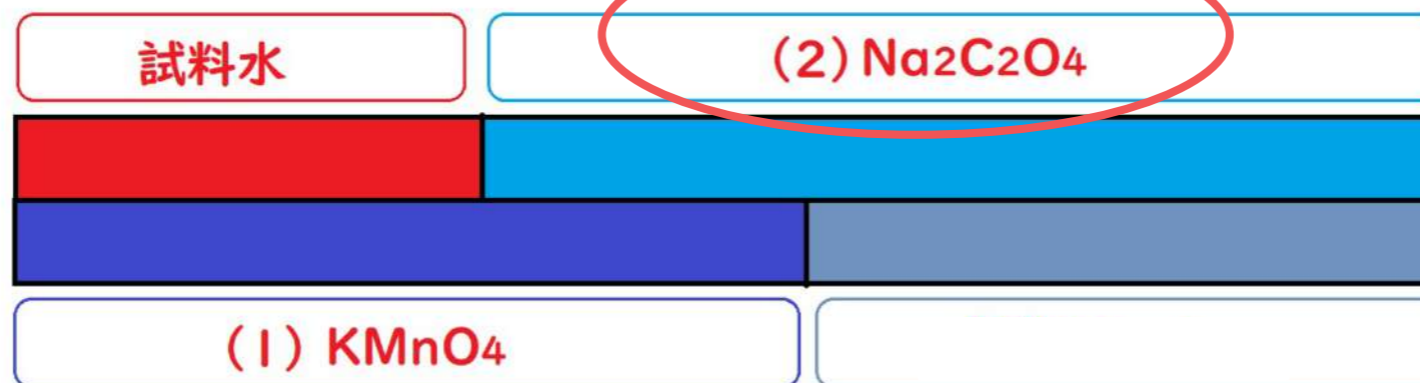
水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

川の水(試飲料)の COD を測定するために、以下の実験を行った。

[実験 1] (1) コニカルビーカーに試料水 50.0mL をとり、これに希硫酸を加えて酸性とした後、 5.00×10^{-3} mol/L 過マンガン酸カリウム水溶液 10.0mL を加えて 5 分間穏やかに煮沸した。

(2) 熱いうちに、試料溶液の色が消えていないことを確認したうえで、 1.50×10^{-2} mol/L シュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL を加えてよく混合し、(1)で未反応の過マンガン酸カリウムと完全に反応させた。

(3) (2)の溶液を 60°C に加熱し、未反応のシュウ酸ナトリウムが完全に酸化されるまで、 5.00×10^{-3} mol/L 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットを用いて少しずつ滴下した。滴定の終点までに要した過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量は 3.22mL であった。



5. 次の文章を読んで、問 1～問 7 に答えよ。

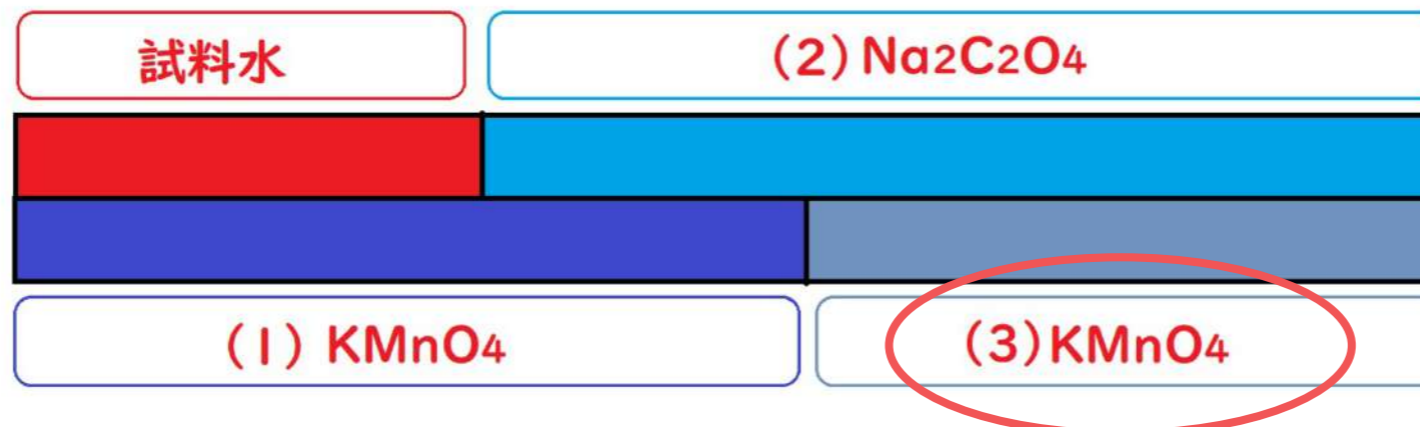
水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

川の水(試飲料)の COD を測定するために、以下の実験を行った。

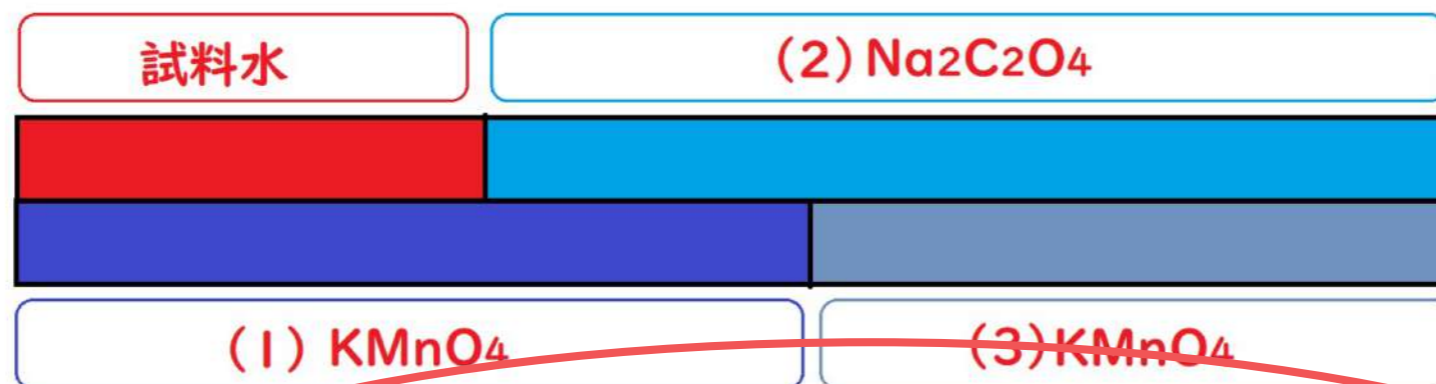
[実験 1] (1)コニカルビーカーに試料水 50.0mL をとり、これに希硫酸を加えて酸性とした後、 5.00×10^{-3} mol/L 過マンガン酸カリウム水溶液 10.0mL を加えて 5 分間穏やかに煮沸した。

(2) 熱いうちに、試料溶液の色が消えていないことを確認したうえで、 1.50×10^{-2} mol/L シュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL を加えてよく混合し、(1)で未反応の過マンガン酸カリウムと完全に反応させた。

(3) (2)の溶液を 60°C に加熱し、未反応のシュウ酸ナトリウムが完全に酸化されるまで、 5.00×10^{-3} mol/L 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットを用いて少しずつ滴下した。滴定の終点までに要した過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量は 3.22mL であった。



[実験 1] (1)コニカルビーカーに試料水 50.0mL をとり,これに希硫酸を加えて酸性とした後,
 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液 10.0mL を加えて 5 分間穏やかに煮沸した。
(2) 熱いうちに, 試料溶液の色が消えていないことを確認したうえで, $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
シュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL を加えてよく混合し, (1)で未反応
の過マンガン酸カリウムと完全に反応させた。
(3) (2)の溶液を 60°C に加熱し, 未反応のシュウ酸ナトリウムが完全に酸化されるまで,
 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットを用いて少しずつ滴下
した。滴定の終点までに要した過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量は 3.22mL であった。



加えた KMnO_4 (mol)=

加えた $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (mol)=

[実験 1] (1) コニカルビーカーに試料水 50.0mL をとり、これに希硫酸を加えて酸性とした後、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液 10.0mL を加えて 5 分間穏やかに煮沸した。

(2) 熱いうちに、試料溶液の色が消えていないことを確認したうえで、 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ シュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL を加えてよく混合し、(1)で未反応の過マンガン酸カリウムと完全に反応させた。

(3) (2)の溶液を 60°C に加熱し、未反応のシュウ酸ナトリウムが完全に酸化されるまで、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットを用いて少しずつ滴下した。滴定の終点までに要した過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量は 3.22mL であった。



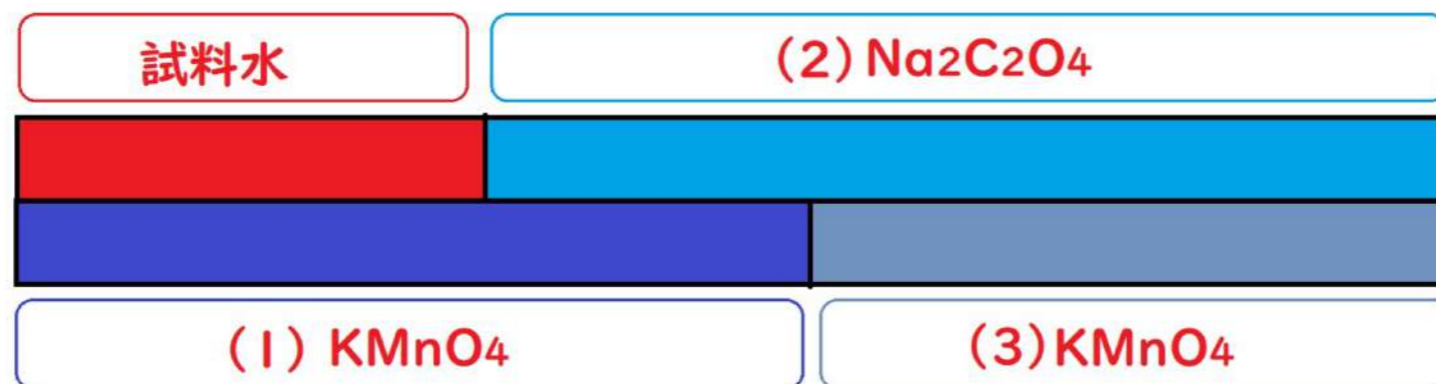
加えた KMnO_4 (mol) = $5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} \text{ (mol)}$

加えた $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (mol) =

[実験 1] (1) コニカルビーカーに試料水 50.0mL をとり、これに希硫酸を加えて酸性とした後、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液 10.0mL を加えて 5 分間穏やかに煮沸した。

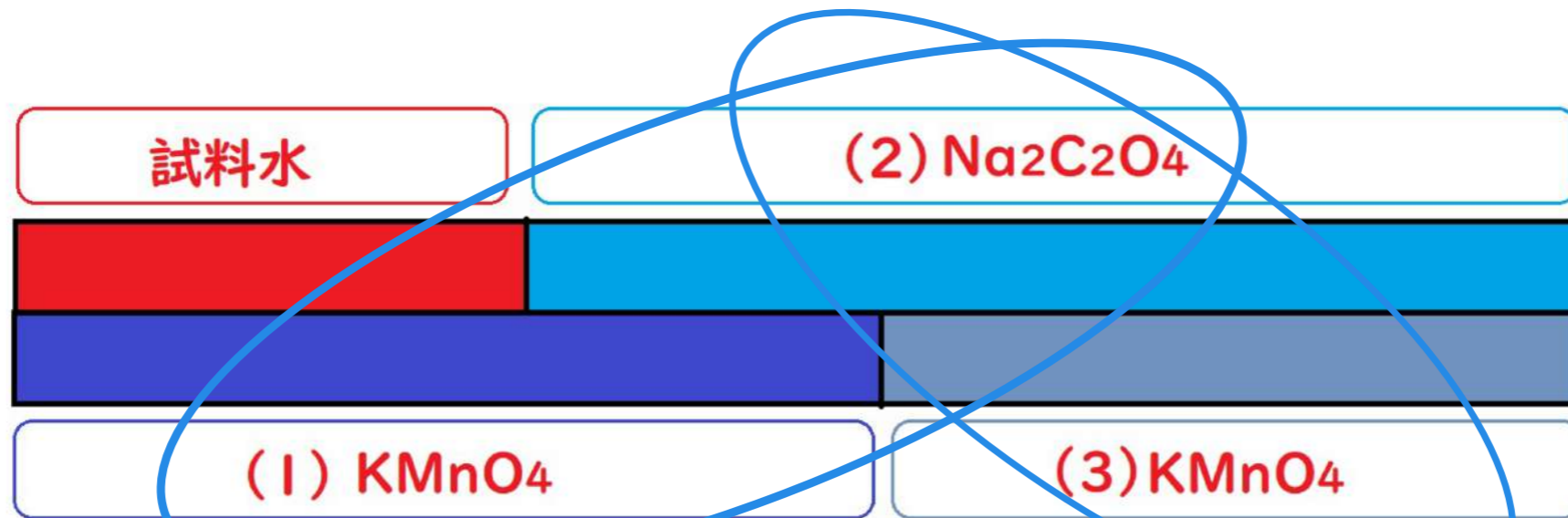
(2) 熱いうちに、試料溶液の色が消えていないことを確認したうえで、 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ シュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液 10.0mL を加えてよく混合し、(1)で未反応の過マンガン酸カリウムと完全に反応させた。

(3) (2)の溶液を 60°C に加熱し、未反応のシュウ酸ナトリウムが完全に酸化されるまで、 $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 過マンガン酸カリウム水溶液をビュレットを用いて少しずつ滴下した。滴定の終点までに要した過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量は 3.22mL であった。



$$\text{加えたKMnO}_4(\text{mol}) = 5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} (\text{mol})$$

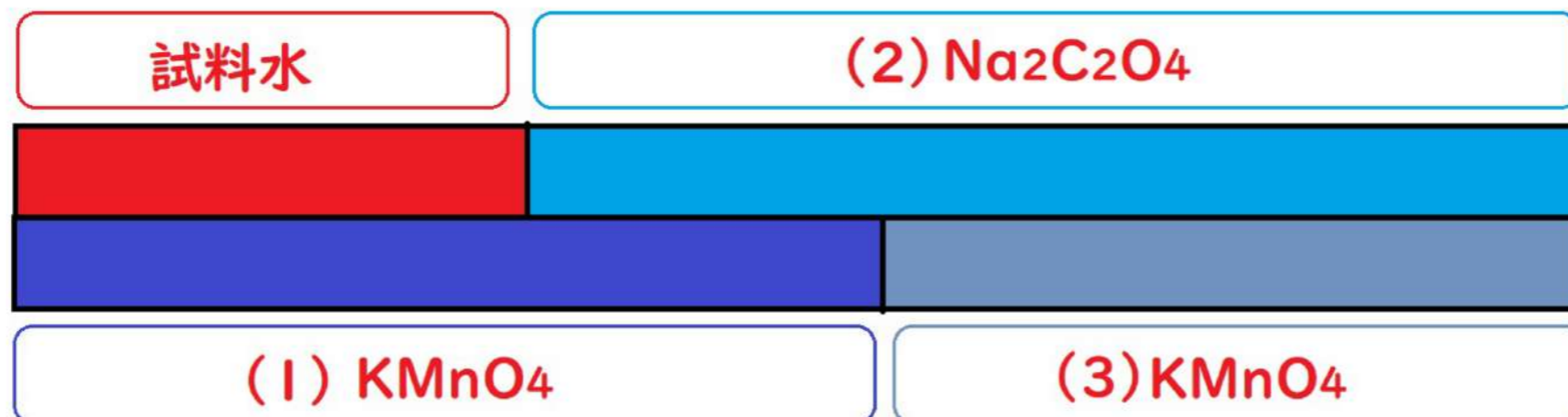
$$\text{加えたNa}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{mol}) = 1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4} (\text{mol})$$



加えた KMnO_4 (mol) = $5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5}$ (mol)

加えた $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (mol) = $1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4}$ (mol)

KMnO_4 と $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ の反応は？

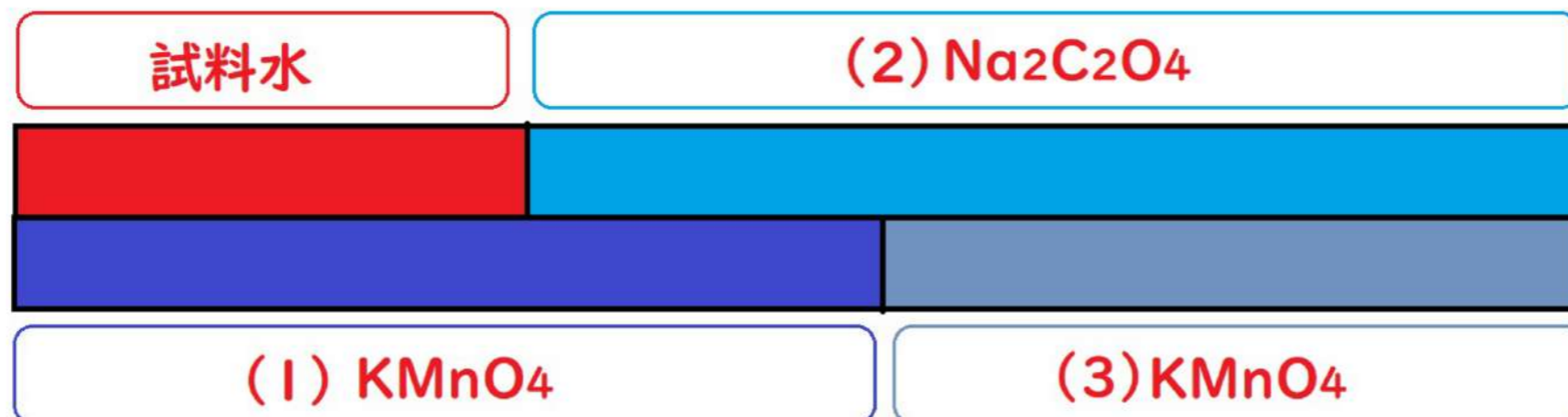


$$\text{加えたKMnO}_4(\text{mol}) = 5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} (\text{mol})$$

$$\text{加えたNa}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{mol}) = 1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

KMnO₄とNa₂C₂O₄の反応は？

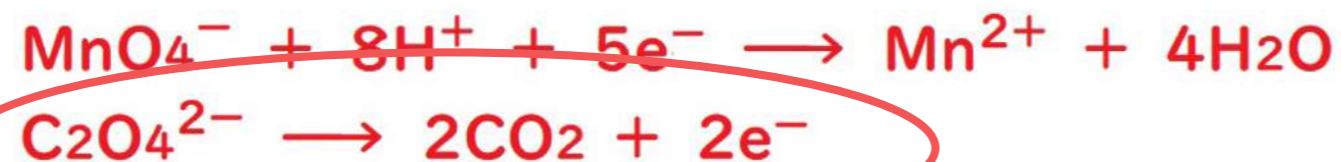


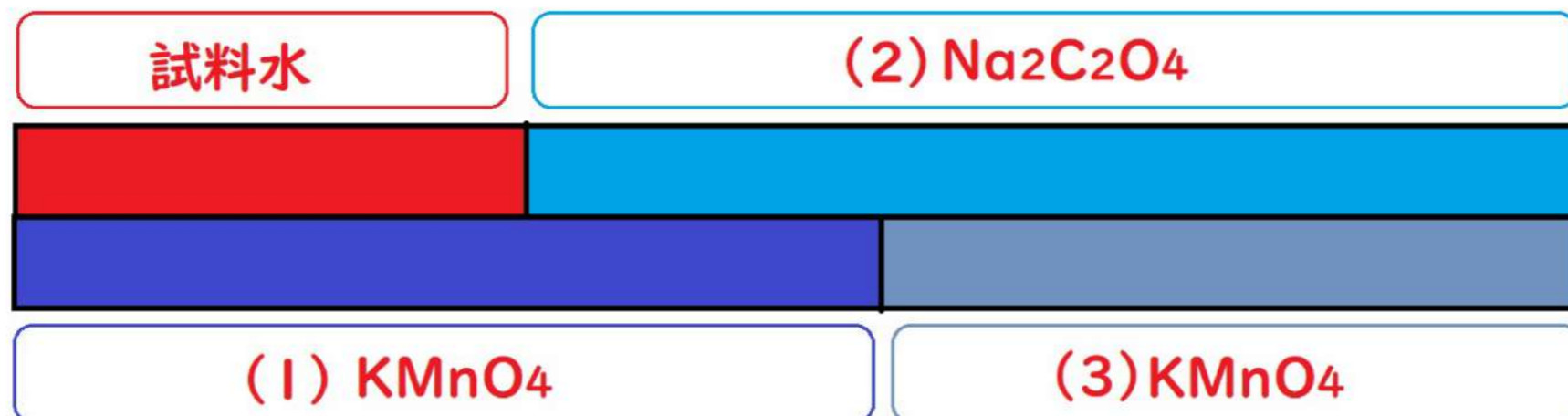


$$\text{加えたKMnO}_4(\text{mol}) = 5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} (\text{mol})$$

$$\text{加えたNa}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{mol}) = 1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

KMnO₄とNa₂C₂O₄の反応は？

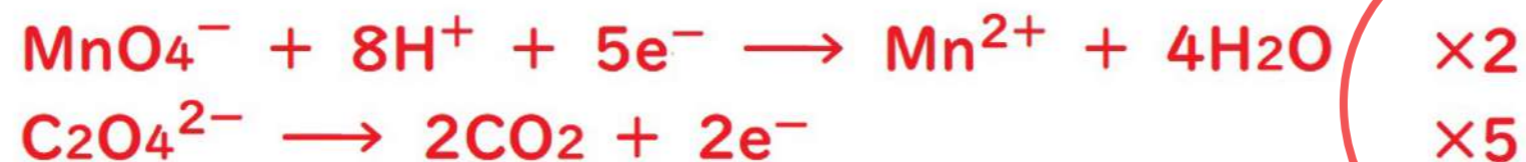


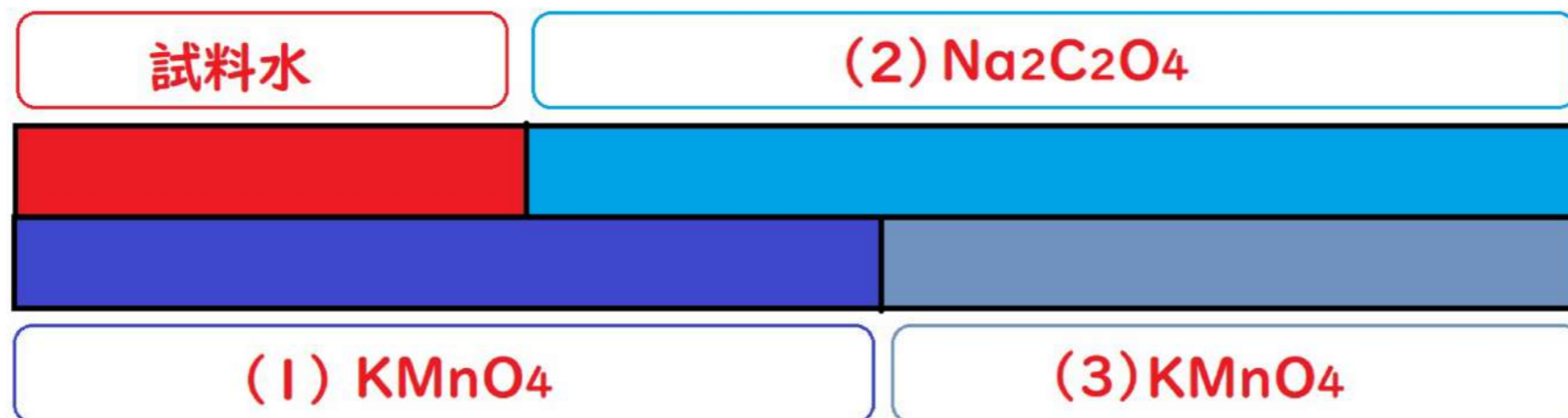


$$\text{加えたKMnO}_4(\text{mol}) = 5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} (\text{mol})$$

$$\text{加えたNa}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{mol}) = 1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

KMnO₄とNa₂C₂O₄の反応は？

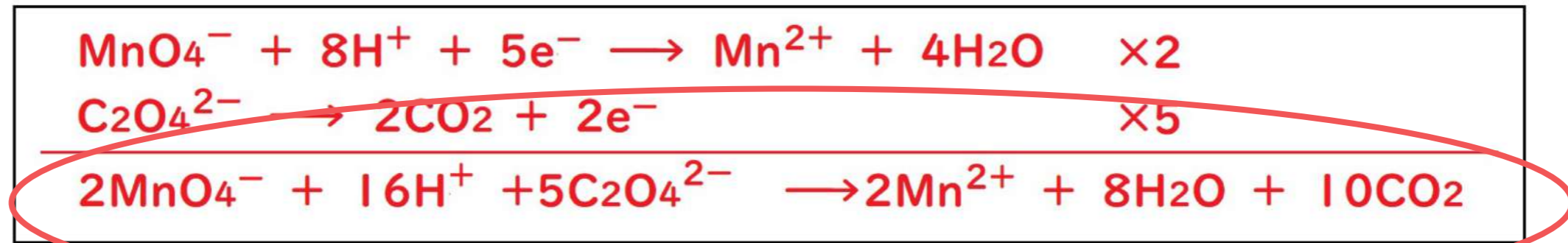


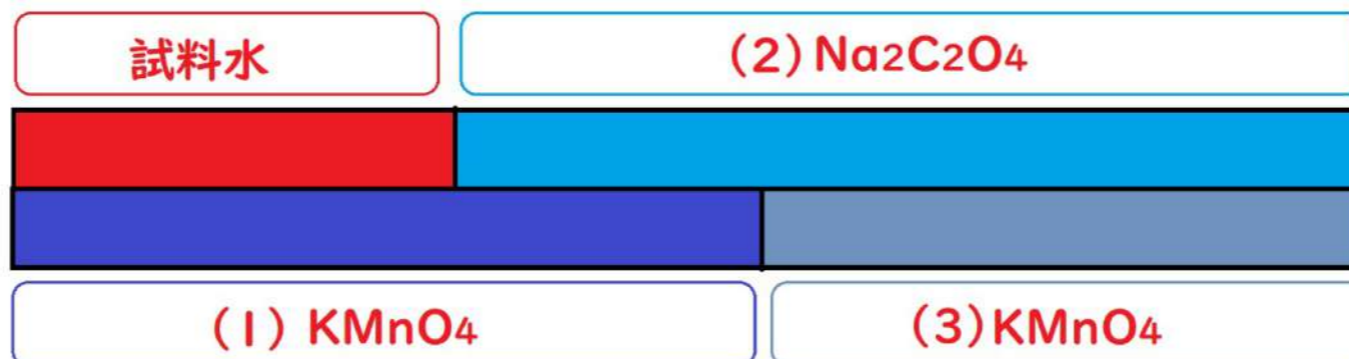


加えたKMnO₄(mol) = $5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} \text{ (mol)}$

加えたNa₂C₂O₄(mol) = $1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4} \text{ (mol)}$

KMnO₄とNa₂C₂O₄の反応は？

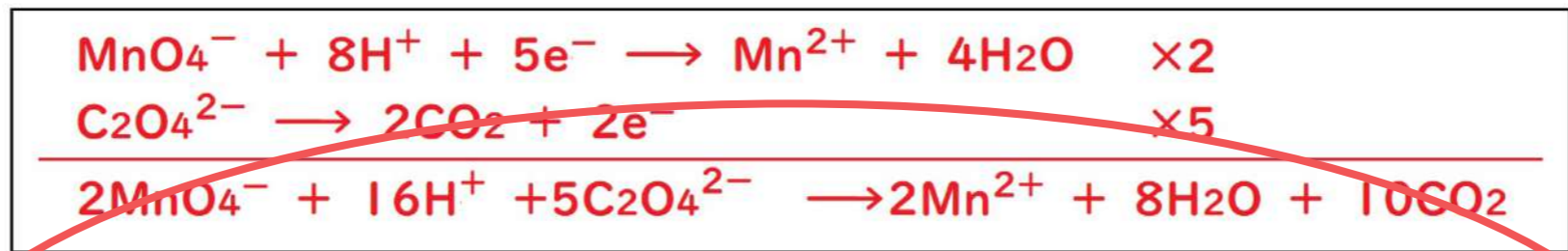




加えたKMnO₄(mol) = $5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} \text{ (mol)}$

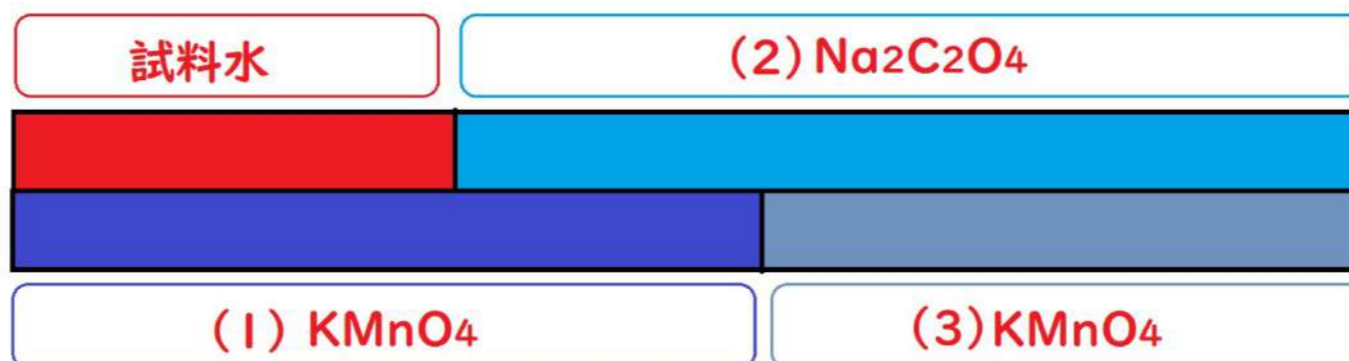
加えたNa₂C₂O₄(mol) = $1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4} \text{ (mol)}$

KMnO₄とNa₂C₂O₄の反応は？



Na₂C₂O₄と反応したKMnO₄(mol) =

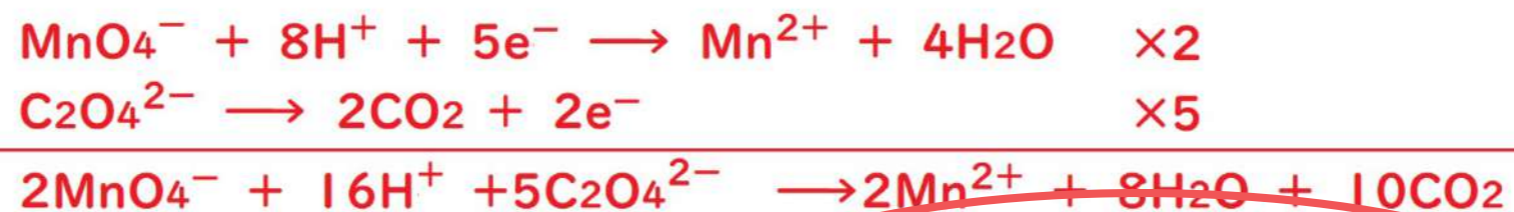
試料水と反応したKMnO₄(mol) =



$$\text{加えたKMnO}_4(\text{mol}) = 5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} (\text{mol})$$

$$\text{加えたNa}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{mol}) = 1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

KMnO₄とNa₂C₂O₄の反応は？



$$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{と反応したKMnO}_4(\text{mol}) = 1.50 \times 10^{-4} \times \frac{2}{5} = 6.00 \times 10^{-5} (\text{mol})$$

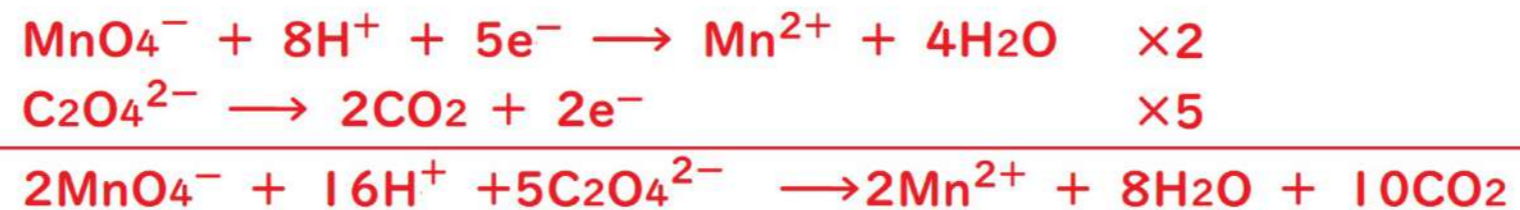
$$\text{試料水と反応したKMnO}_4(\text{mol}) =$$



$$\text{加えたKMnO}_4(\text{mol}) = 5.00 \times 10^{-3} \times \frac{10.0 + 3.22}{1000} = 6.61 \times 10^{-5} (\text{mol})$$

$$\text{加えたNa}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{mol}) = 1.50 \times 10^{-2} \times \frac{10.0}{1000} = 1.50 \times 10^{-4} (\text{mol})$$

KMnO₄とNa₂C₂O₄の反応は？

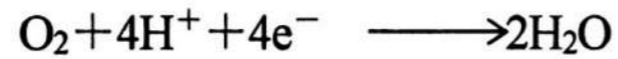


$$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{と反応したKMnO}_4(\text{mol}) = 1.50 \times 10^{-4} \times \frac{2}{5} = 6.00 \times 10^{-5} (\text{mol})$$

$$\text{試料水と反応したKMnO}_4(\text{mol}) = 6.61 \times 10^{-5} - 6.00 \times 10^{-5} = 6.1 \times 10^{-6} (\text{mol})$$

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



① MnO_4^- の式;

O_2 の式;

より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら mol、 O_2 なら mol必要だから、

1molの KMnO_4 は molの O_2 に相当する。

② 求めるCODは

KMnO_4 (mol)

O_2 (mol)に換算

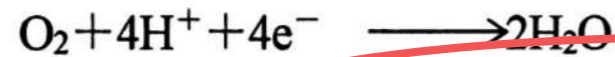
1Lあたりに換算

質量(mg)に換算

求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



O_2 の式:

より明らかに、

5mol の電子を受け取るには KMnO_4 なら mol、 O_2 なら mol 必要だから、

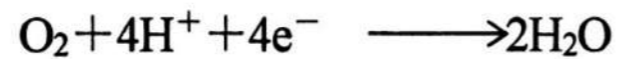
1mol の KMnO_4 は mol の O_2 に相当する。

② 求める COD は

	×		×		×		=	
KMnO ₄ (mol)		O ₂ (mol)に換算		1Lあたりに換算		質量(mg)に換算		求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら mol、 O_2 なら mol必要だから、

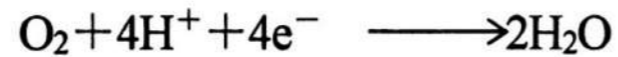
1molの KMnO_4 は molの O_2 に相当する。

② 求めるCODは

	×		×		×		=	
KMnO ₄ (mol)		O ₂ (mol)に換算		1Lあたりに換算		質量(mg)に換算		求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら mol、 O_2 なら mol必要だから、

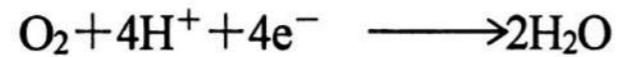
1molの KMnO_4 は molの O_2 に相当する。

② 求めるCODは

	×		×		×		=	
KMnO ₄ (mol)		O ₂ (mol)に換算		1Lあたりに換算		質量(mg)に換算		求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



より明らかに、

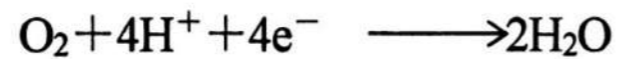
5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら mol、 O_2 なら mol必要だから、
1molの KMnO_4 は molの O_2 に相当する。

② 求めるCODは

	×		×		×		=	
KMnO ₄ (mol)		O ₂ (mol)に換算		1Lあたりに換算		質量(mg)に換算		求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら $\boxed{1}$ mol、 O_2 なら $\boxed{\frac{5}{4}}$ mol必要だから、

1molの KMnO_4 は $\boxed{\frac{5}{4}}$ molの O_2 に相当する。

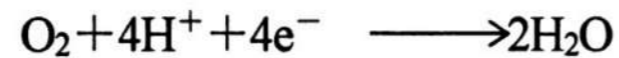
② 求めるCODは

$$\boxed{} \times \boxed{} \times \boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

$\text{KMnO}_4(\text{mol})$ $\text{O}_2(\text{mol})$ に換算 1Lあたりに換算 質量(mg)に換算 求めるCOD

$$\text{試料水と反応したKMnO}_4(\text{mol}) = 6.61 \times 10^{-5} - 6.00 \times 10^{-5} = 6.1 \times 10^{-6} (\text{mol})$$

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字2桁で示せ。



より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら $\boxed{1}$ mol、 O_2 なら $\boxed{\frac{5}{4}}$ mol必要だから、
1molの KMnO_4 は $\boxed{\frac{5}{4}}$ molの O_2 に相当する。

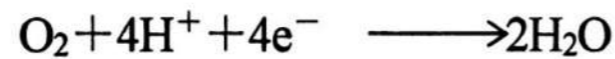
② 求めるCODは

$$\boxed{6.1 \times 10^{-6}} \times \boxed{} \times \boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

$\text{KMnO}_4(\text{mol})$ $\text{O}_2(\text{mol})$ に換算 1Lあたりに換算 質量(mg)に換算 求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら 1 mol、 O_2 なら $\frac{5}{4}$ mol必要だから、
1molの KMnO_4 は $\frac{5}{4}$ molの O_2 に相当する。

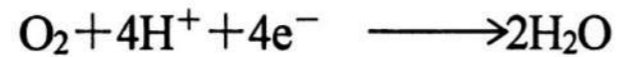
② 求めるCODは

$$\boxed{6.1 \times 10^{-6}} \times \boxed{\frac{5}{4}} \times \boxed{} \times \boxed{} = \boxed{}$$

$\text{KMnO}_4(\text{mol})$ $\text{O}_2(\text{mol})$ に換算 1Lあたりに換算 質量(mg)に換算 求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら 1 mol、 O_2 なら $\frac{5}{4}$ mol必要だから、
 1molの KMnO_4 は $\frac{5}{4}$ molの O_2 に相当する。

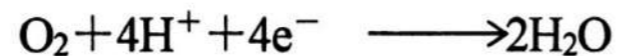
② 求めるCODは

$$\boxed{6.1 \times 10^{-6}} \times \boxed{\frac{5}{4}} \times \boxed{\frac{1000}{50.0}} \times \boxed{} = \boxed{}$$

KMnO₄(mol)
O₂(mol)に換算
1Lあたりに換算
質量(mg)に換算
求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら 1 mol、 O_2 なら $\frac{5}{4}$ mol必要だから、
1molの KMnO_4 は $\frac{5}{4}$ molの O_2 に相当する。

② 求めるCODは

$$\boxed{6.1 \times 10^{-6}} \times \boxed{\frac{5}{4}} \times \boxed{\frac{1000}{50.0}} \times \boxed{32 \times 10^3} = \boxed{\quad}$$

$\text{KMnO}_4(\text{mol})$

$\text{O}_2(\text{mol})$ に換算

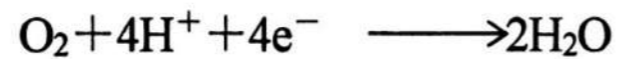
1Lあたりに換算

質量(mg)に換算

求めるCOD

水質汚染の指標として広く用いられている COD(化学的酸素要求量)は、試料水 1L 中に含まれる有機物などの還元性物質により消費される酸化剤の量を測定し、それに対応する酸素の mg 数(単位は mg/L)に換算して表される。

問7 試料水の COD を求めよ。なお、酸素は酸化剤として次式のように反応するものとし、計算結果は、有効数字 2 桁で示せ。



より明らかに、

5molの電子を受け取るには KMnO_4 なら 1 mol、 O_2 なら $\frac{5}{4}$ mol必要だから、
1molの KMnO_4 は $\frac{5}{4}$ molの O_2 に相当する。

② 求めるCODは

$$6.1 \times 10^{-6} \times \frac{5}{4} \times \frac{1000}{50.0} \times 32 \times 10^3 = 4.88 \text{ (mg/L)}$$

KMnO_4 (mol)

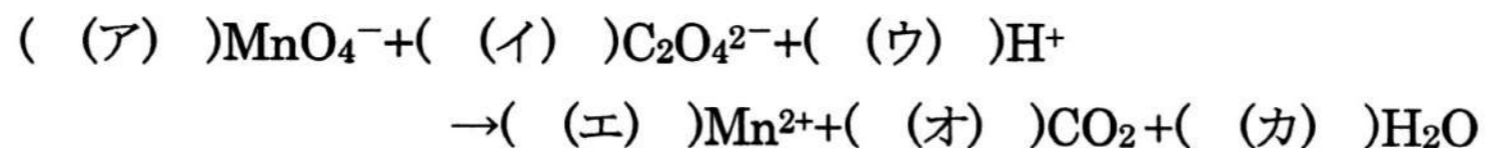
O_2 (mol)に換算

1Lあたりに換算

質量(mg)に換算

求めるCOD

上記の実験において、過マンガン酸カリウムとシュウ酸ナトリウムの反応は次のように示すことができる。



この式から、過マンガン酸イオン中のマンガンの酸化数は(キ)から(ク)に変化し、シュウ酸イオン中の炭素の酸化数は(ケ)から(コ)に変化することがわかる。

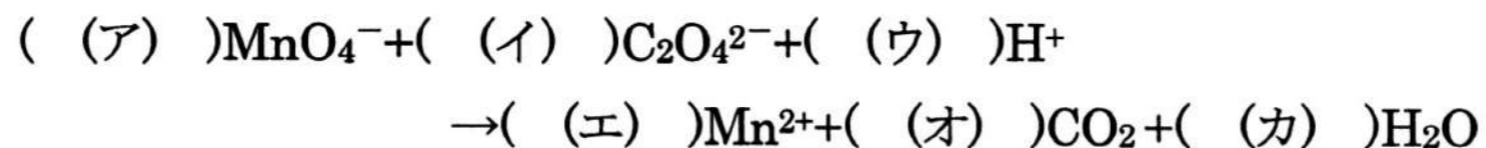
問1 (ア)~(コ)をうめて、イオン反応式と文章を完成せよ。

(ア) 2、(イ) 5、(ウ) 16、(エ) 2、(オ) 10、(カ) 8
(キ) +7、(ク) +2、(ケ) +3、(コ) +4

問2 1mol のシュウ酸ナトリウムを酸化するために消費される過マンガン酸カリウムは何 mol か。

反応比は $\text{MnO}_4^- : \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = 2 : 5$ だから、 $(\frac{2}{5} =) 0.40$ (mol)。

上記の実験において、過マンガン酸カリウムとシュウ酸ナトリウムの反応は次のように示すことができる。



この式から、過マンガン酸イオン中のマンガンの酸化数は(キ)から(ク)に変化し、シュウ酸イオン中の炭素の酸化数は(ケ)から(コ)に変化することがわかる。

問1 (ア)~(コ)をうめて、イオン反応式と文章を完成せよ。

(ア) 2、(イ) 5、(ウ) 16、(エ) 2、(オ) 10、(カ) 8
(キ) +7、(ク) +2、(ケ) +3、(コ) +4

問2 1mol のシュウ酸ナトリウムを酸化するために消費される過マンガン酸カリウムは何 mol か。

反応比は $\text{MnO}_4^- : \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = 2 : 5$ だから、 $(\frac{2}{5} =) 0.40$ (mol)。

問3 実験(3)において、滴定の終点として判定するのは、コニカルビーカー中の溶液にどのような変化が生じたときか。最も適切なものを次の(ア)~(オ)の中から1つ選び、記号で答えよ。

- (ア) 沈殿が生じ始めるとき
- (イ) 橙赤色から緑色に変わるとき
- (ウ) 緑色から橙赤色に変わるとき
- (エ) 無色から赤紫色に変わるとき
- (オ) 赤紫色から無色になるとき

問4 上記の操作の中で、水溶液を加熱する理由を15字以内で記せ。

酸化還元反応を促進させるため。

問3 実験(3)において、滴定の終点として判定するのは、コニカルビーカー中の溶液にどのような変化が生じたときか。最も適切なものを次の(ア)~(オ)の中から1つ選び、記号で答えよ。

- (ア) 沈殿が生じ始めるとき
- (イ) 橙赤色から緑色に変わるとき
- (ウ) 緑色から橙赤色に変わるとき
- (エ) 無色から赤紫色に変わるとき
- (オ) 赤紫色から無色になるとき

問4 上記の操作の中で、水溶液を加熱する理由を15字以内で記せ。

酸化還元反応を促進させるため。

問5 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ シュウ酸ナトリウム水溶液 200mL を調製したい。

(1) この水溶液をつくるために必要なシュウ酸ナトリウムは何gか。

(2) はかりとったシュウ酸ナトリウムを水に溶かして、溶液の体積を正確に 200mL とする操作において、ビーカー、水を入れた洗びんとともに欠かすことのできない器具を、次の(ア)~(オ)の中から1つ選び、記号で答えよ。

(ア) 駒込ピペット

(イ) ホールピペット

(ウ) メスシリンダー

(エ) メスピペット

(オ) メスフラスコ

問5 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ シュウ酸ナトリウム水溶液 200mL を調製したい。

(1) この水溶液をつくるために必要なシュウ酸ナトリウムは何gか。

$$1.50 \times 10^{-2} \times \frac{200}{1000} \times 134 = 0.402 \text{ (g)}$$

(2) はかりとったシュウ酸ナトリウムを水に溶かして、溶液の体積を正確に 200mL とする操作において、ビーカー、水を入れた洗びんとともに欠かすことのできない器具を、次の(ア)~(オ)の中から1つ選び、記号で答えよ。

(ア) 駒込ピペット

(イ) ホールピペット

(ウ) メスシリンダー

(エ) メスピペット

(オ) メスフラスコ

問5 $1.50 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ シュウ酸ナトリウム水溶液 200mL を調製したい。

(1) この水溶液をつくるために必要なシュウ酸ナトリウムは何gか。

$$1.50 \times 10^{-2} \times \frac{200}{1000} \times 134 = 0.402 \text{ (g)}$$

(2) はかりとったシュウ酸ナトリウムを水に溶かして、溶液の体積を正確に 200mL とする操作において、ビーカー、水を入れた洗びんとともに欠かすことのできな
い器具を、次の(ア)~(オ)の中から1つ選び、記号で答えよ。

- (ア) 駒込ピペット (イ) ホールピペット (ウ) メスシリンダー
(エ) メスピペット (オ) メスフラスコ

問6 試料水 50.0mL 中の物質を酸化するために消費された過マンガン酸カリウムは何 mol か。有効数字2桁で答えよ。ただし、試料水中には有機物以外に過マンガン酸カリウムを消費する物質は含まれていないものとする。

$$6.1 \times 10^{-6} \text{ mol}$$