

មណ្ឌលប្រឡង:.....
 លេខបន្ទប់:..... លេខតុ:
 ឈ្មោះបេក្ខជន:.....
 ហត្ថលេខាបេក្ខជន:.....

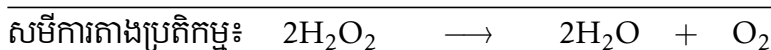
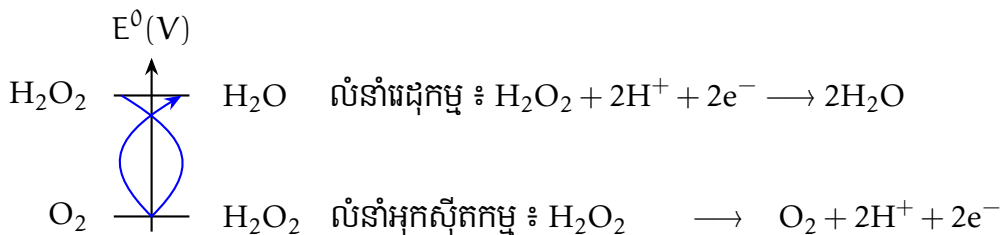
វិញ្ញាសាប្រឡងមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ ២០២៤
 វិញ្ញាសា គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
 រយៈពេល ៩០ នាទី
 ពិន្ទុ ៧៥

អត្រាភ័ណ្ឌលើវិញ្ញាសា ២០២៤

I. (១៥ ពិន្ទុ) : ក. សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មឌីស្ទកម្មនៃទឹកអុកស៊ីសែន

បម្រាប់ : $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ មាន $E^\circ = 1.77\text{V}$ និង $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$ មាន $E^\circ = 0.68\text{V}$

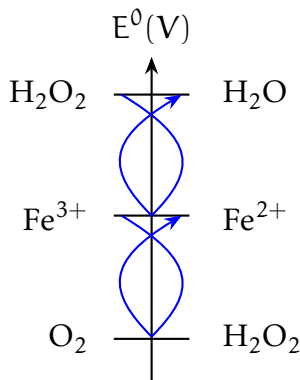
ចំណាត់ថ្នាក់គូរដុក



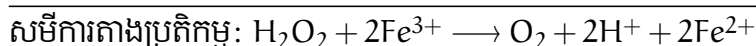
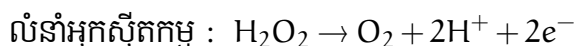
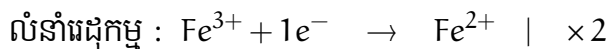
ខ. គេចង់រកកាតាលីកម្មសម្រាប់ប្រតិកម្មខាងលើ គេអាចប្រើអ៊ីយ៉ុង Fe^{3+} បាន ព្រោះ តម្លៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារនៃគូរដុក $E^\circ_{\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} < E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} < E^\circ_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2}$ ។

គ. សរសេរសមីការបញ្ជាក់ដែលមានការចូលរួមពីកាតាលីករ

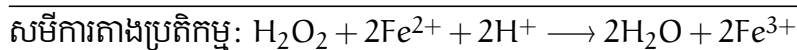
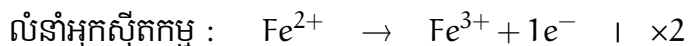
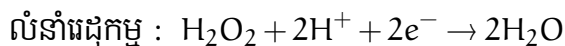
ចំណាត់ថ្នាក់គូរដុក



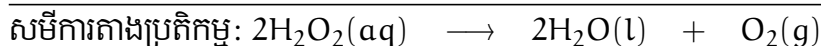
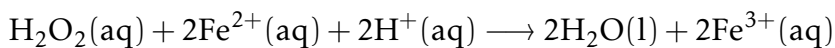
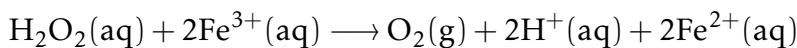
ដំណាក់កាលទី ១៖ អ៊ីយ៉ុង Fe^{3+} ចូលប្រតិកម្ម



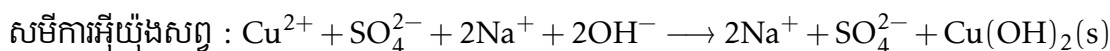
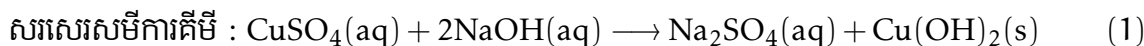
ដំណាក់កាលទី ២ ៖ អ៊ីយ៉ុង Fe^{3+} កកើតឡើងវិញ



បូកសមីការ (1) និង (2) គេបានសមីការតុល្យការឌីស្ទកម្ម H_2O_2



II. (១៥ ពិន្ទុ) : ក. សរសេរសមីការម៉ូលេគុល សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល



ខ. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រកស៊ីត

– គណនាចំនួនម៉ូលកករ $\text{Cu}(\text{OH})_2$

$$\text{តាមរូបមន្ត} : n_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = \frac{m_{\text{Cu}(\text{OH})_2}}{M_{\text{Cu}(\text{OH})_2}}$$

$$\text{ដោយ} : m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 0.49\text{g} \text{ និង } M_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 98\text{g/mol}$$

$$\text{គេបាន} : \text{Cu}(\text{OH})_2 = \frac{0.49\text{g}}{98\text{g/mol}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

– គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង OH^- នៅក្នុងសូលុយស្យុង NaOH

$$\text{តាមរូបមន្ត} : [\text{OH}^-] = \frac{n_{\text{OH}^-}}{V_s}, \text{ (ដោយ } V_s = 1\text{L)}$$

$$\text{តាមសមីការ (2)} : n_{\text{OH}^-} = 2 \times n_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 2 \times 5 \times 10^{-3} = 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{នាំឱ្យ} : [\text{OH}^-] = \frac{10^{-2}\text{mol}}{1\text{L}} = 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{តាមរូបមន្ត} : \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 + \log[\text{OH}^-]$$

$$\text{យើងបាន} : \text{pH} = 14 + \log(10^{-2}) = 14 - 2 = 12$$

$$\text{ដូចនេះ} : \text{pH} = 12$$

III. (១៥ ពិន្ទុ) : ក. កំណត់កំហាប់ H_2O_2 នៅខណៈ $t_1 = 80\text{s}$

បម្រាប់៖ នៅខណៈ $t = 0$ សូលុយស្យុង H_2O_2 មាន $[\text{H}_2\text{O}_2] = 0.1 \text{ M}$ និង $V_s = 100 \text{ mL} = 0.1 \text{ L}$

$$\text{នោះ} : n_{\text{H}_2\text{O}_2} \text{ដើម} = [\text{H}_2\text{O}_2] \times V_s = 0.1 \text{ M} \times 0.1 \text{ L} = 0.01 \text{ mol}$$

$$\text{ហើយ} : \text{នៅខណៈ } t_1 = 80\text{s} \text{ មាន } \text{O}_2 \text{ កកើត} = 50 \text{ mL} = 0.05 \text{ L} \text{ និង } V_m = 25 \text{ L/mol}$$

$$\text{នាំឱ្យ} : n_{\text{O}_2} = \frac{0.05 \text{ L}}{25 \text{ L/mol}} = 0.002 \text{ mol}$$

$$\text{តាមសមីការ} : n_{\text{H}_2\text{O}_2} \text{ចូលប្រតិកម្ម} = 2 \times n_{\text{O}_2} = 2 \times 0.002 \text{ mol} = 0.004 \text{ mol}$$

– គណនាកំហាប់ $[\text{H}_2\text{O}_2]$ នៅ $t = 10\text{min}$

$$\text{តាមរូបមន្ត} : [\text{H}_2\text{O}_2]_{t=10\text{min}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}_2} \text{សល់}}{V_s}$$

$$\text{ដោយ} : V_s = 0.1 \text{ L}$$

$$\text{ហើយ} : n_{\text{H}_2\text{O}_2} \text{សល់} = n_{\text{H}_2\text{O}_2} \text{ដើម} - n_{\text{H}_2\text{O}_2} \text{ចូលប្រតិកម្ម}$$

$$\text{នាំឱ្យ} : n_{\text{H}_2\text{O}_2} \text{សល់} = 0.01 \text{ mol} - 0.004 \text{ mol} = 0.006 \text{ mol}$$

$$\text{គេបាន} : [\text{H}_2\text{O}_2]_{t=10\text{min}} = \frac{0.006 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.06 \text{ M}$$

$$\text{ដូចនេះ} : \boxed{\text{កំហាប់ } [\text{H}_2\text{O}_2] \text{ នៅ } t = 80\text{s} \text{ គឺ } [\text{H}_2\text{O}_2]_{t=80\text{s}} = 0.06 \text{ M}}$$

ខ. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H_2O_2 នៅចន្លោះពេល $t_0 = 0$ និង $t_1 = 80\text{s}$

តាមរូបមន្ត : $V_m(\text{H}_2\text{O}_2)_{0,80\text{s}} = -\frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_2 - [\text{H}_2\text{O}_2]_1}{t_2 - t_1}$

– នៅខណៈ : $t_1 = 0$ ត្រូវនឹងកំហាប់ $[\text{H}_2\text{O}_2]_1 = 0.1\text{M}$

– នៅខណៈ : $t_2 = 80\text{s}$ ត្រូវនឹងកំហាប់ $[\text{H}_2\text{O}_2]_2 = 0.06\text{M}$

គេបាន : $V_m(\text{H}_2\text{O}_2)_{0,80\text{s}} = -\frac{0.06\text{M} - 0.1\text{M}}{80\text{s} - 0\text{s}} = 0.0005\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$

ដូចនេះ : $\text{ល្បឿនមធ្យមបំបាត់ } V_m(\text{H}_2\text{O}_2)_{0,80\text{s}} = 0.0005\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$

IV. (១៥ ពិន្ទុ) : ក. សូលុយស្យុងដែលទទួលបានមានសមមូលអាស៊ីត-បាស តាមសម្មតិកម្ម៖

– សូលុយស្យុង HX មាន $V_A = 20\text{mL} = 0.02\text{L}$ និង $\text{pH} = 2.8$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2.8} = 10^{0.2} \times 10^{-3} = 1.6 \times 10^{-3}\text{M}$$

គេបាន : $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = [\text{H}_3\text{O}^+] \times V_A = 1.6 \times 10^{-3}\text{M} \times 0.02\text{L} = 3.2 \times 10^{-5}\text{mol}$

– សូលុយស្យុងម៉ូណូបាសខ្លាំង មាន $[\text{OH}^-] = 2.0 \times 10^{-3}\text{mol/L}$ និង $V_B = 20\text{mL} = 0.02\text{L}$

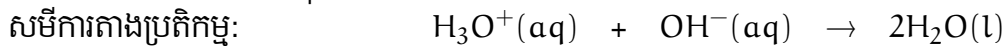
គេបាន : $n_{\text{OH}^-} = [\text{OH}^-] \times V_B = 2.0 \times 10^{-3} \times 0.02\text{L} = 4 \times 10^{-5}\text{mol}$

យើងឃើញថា : $n_{\text{H}_3\text{O}^+} = 3.2 \times 10^{-5}\text{mol} < n_{\text{OH}^-} = 4 \times 10^{-5}\text{mol}$

នាំឲ្យ សមមូលអាស៊ីត-បាស មិនកើតមានទេ

ដូចនេះ : $\text{សមមូលអាស៊ីត-បាស មិនកើតមានទេ}$

ខ. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបាន



ចំនួនម៉ូលដើម (mol) : $3.2 \times 10^{-5} \quad 4 \times 10^{-5}$

ចំនួនម៉ូលចូលប្រតិកម្ម (mol) : $3.2 \times 10^{-5} \quad 3.2 \times 10^{-5}$

ចំនួនម៉ូលសល់ (mol) : $0 \quad 0.8 \times 10^{-5}$

មាឌល្បាយសរុប : $V_{\text{ល្បាយ}} = V_A + V_B = 40\text{mL} = 0.04\text{L}$

គេបាន : $[\text{OH}^-] = \frac{n_{\text{OH}^- \text{សល់}}}{V_{\text{ល្បាយ}}} = \frac{0.8 \times 10^{-5}\text{mol}}{0.04} = 20 \times 10^{-5}\text{M}$

តាមរូបមន្ត : $\text{pH} = 14 + \log[\text{OH}^-]$

គេបាន : $\text{pH} = 14 + \log(20 \times 10^{-5})$

នាំឲ្យ : $\text{pH} = 14 - 4 + \log 2$

ដូចនេះ : $\text{ល្បាយសូលុយស្យុងដែលទទួលបានមាន } \text{pH} = 10.3$

V. (១៥ ពិន្ទុ) : ក. ចូរកំណត់រូបមន្តដុលរបស់អេស្តែ E

ដោយដឹងថា ម៉ូណូអេស្តែឆ្អែត មានរូបមន្តទូទៅ $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ឬ $\text{R}-\text{COO}-\text{R}'$

នោះ : $M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} = 102\text{ g/mol}$

ទាញបាន : $12n + 2n + 32 = 102 \Rightarrow n = 5$

ដូចនេះ : រូបមន្តដុលរបស់អេស្ទែរ E គឺ $C_5H_{10}O_2$

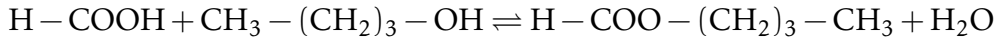
— សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតរបស់អេស្ទែរ

ដោយ អេស្ទែរ កើតពីអាស៊ីតមានមួយអាតូមកាបូន និងអាល់កុលថ្នាក់ទី I ខ្សែកាបូនត្រង់

នោះ រូបមន្តស្ទើរលាតពិតប្រាកដរបស់វាគឺ $H - COO - (CH_2)_3 - CH_3$

ខ. គណនាម៉ាស់អេស្ទែរដែលទទួលបាន

— សរសេរសមីការសំយោគ E



$$\text{តាមរូបមន្ត : } Rd = \frac{m_{E(\text{ទទួលបាន})} \times 100}{m_{E(\text{ទ្រឹស្តី})}}$$

$$\Rightarrow m_{E(\text{ទទួលបាន})} = \frac{m_{E(\text{ទ្រឹស្តី})} \times Rd}{100\%}$$

— គណនាចំនួនម៉ូលដើមអាស៊ីត A

$$\text{តាមរូបមន្ត : } n_A^0 = \frac{m_A}{M_A}$$

$$\text{ដោយ : } m_A = 4.6g \quad \text{និង} \quad M_A = 46g/mol$$

$$\text{គេបាន : } n_A^0 = \frac{4.6g}{46g/mol} = 0.1 \text{ mol}$$

— គណនាចំនួនម៉ូលដើមអាល់កុល B

$$\text{តាមរូបមន្ត : } n_B^0 = \frac{m_B}{M_B}$$

$$\text{ដោយ } m_B = 14.8g \quad \text{និង} \quad M_B = 74g/mol$$

$$\text{គេបាន : } n_B^0 = \frac{14.8g}{74g/mol} = 0.2 \text{ mol}$$

ដោយ : $n_A^0 < n_B^0$ នោះ អាស៊ីត A ជាអង្គធាតុប្រតិករកំណត់។

— គណនាម៉ាស់អេស្ទែរតាមទ្រឹស្តី

$$\text{តាមរូបមន្ត : } m_E = n_E \times M_E \quad (\text{ដោយ } M_E = 102 \text{ g/mol})$$

$$\text{តាមសមីការ : } n_E = n_A = 0.1 \text{ mol}$$

$$\text{នោះ : } m_E = 0.1 \times 102 = 10.2 \text{ g}$$

$$\text{យើងបាន : } m_{E(\text{ទទួលបាន})} = \frac{10.2g \times 67\%}{100\%} = 6.834 \text{ g}$$

ដូចនេះ : ម៉ាស់អេស្ទែរ E ដែលទទួលបាន គឺ $m_E = 6.834 \text{ g}$