

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

វិញ្ញាសាប្រឡងមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ ២០២៥
វិញ្ញាសា គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល ៩០ នាទី
ពិន្ទុ ៧៥

អត្រាដំណើរវិញ្ញាសា ២០២៥

I. (១៥ ពិន្ទុ) : ១. គណនាកំហាប់ដើមនៃសូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់

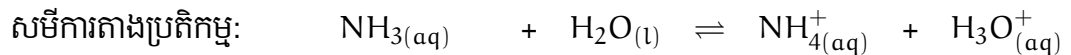
$$\text{តាមរូបមន្ត : } [\text{NH}_3]^0 = \frac{n_{\text{NH}_3}^0}{V_s}$$

$$\text{ដោយ : } n_{\text{NH}_3}^0 = 0.25\text{mol និង } V_s = 500\text{mL} = 0.5\text{L}$$

$$\text{គេបាន : } [\text{NH}_3]^0 = \frac{0.25\text{mol}}{0.5\text{L}} = 0.5\text{M}$$

$$\text{ដូចនេះ : } \boxed{\text{កំហាប់ដើមនៃសូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ គឺ } [\text{NH}_3]^0 = 0.5\text{M}}$$

ខ. គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង OH^- និង pH របស់សូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់



$$\text{កំហាប់ដើម (M) : } \begin{array}{ccc} 0.5 & 0 & 0 \end{array}$$

$$\text{កំហាប់ចូលប្រតិកម្ម (M) : } \begin{array}{ccc} -x & +x & +x \end{array}$$

$$\text{កំហាប់ពេលលំនឹង (M) : } \begin{array}{ccc} 0.5 - x & +x & +x \end{array}$$

តាមកន្សោមថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃបាស :

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_3]} = \frac{x^2}{0.5 - x}$$

ដោយ K_b មានតម្លៃតូចខ្លាំង $\Rightarrow x$ អាចចោលបាន

$$\text{នោះ : } 0.5 - x \approx 0.5$$

$$\text{យើងបាន : } K_b = \frac{x^2}{0.5} \Rightarrow x = \sqrt{0.5 \times K_b}$$

$$x = \sqrt{0.5 \times 1.8 \times 10^{-5}} = \sqrt{9 \times 10^{-6}} = 3 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = x = 3 \times 10^{-3} \text{ M}$$

– គណនា pH របស់សូលុយស្យុង NH_3

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

$$\text{គេបាន : } \text{pH} = 14 + \log(3 \times 10^{-3})$$

$$\text{នាំឲ្យ : } \text{pH} = 14 - 3 + \log 3 = 11.48$$

$$\text{ដូចនេះ : } \boxed{\text{សូលុយស្យុង } \text{NH}_3 \text{ មាន } [\text{OH}^-] = 3 \times 10^{-3} \text{ M និង } \text{pH} = 11.48}$$

២. កំណត់កំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[\text{H}_3\text{O}^+]$ និង $[\text{OH}^-]$

តាមសម្មតិកម្ម : សូលុយស្យុងអាស៊ីតនីត្រិច មាន $n_{\text{HNO}_3} = 0.100\text{mol}$ និង $V_s = 125\text{mL} = 0.125\text{L}$

$$\text{នោះ : } [\text{HNO}_3] = \frac{n_{\text{HNO}_3}}{V_s} = \frac{0.100\text{mol}}{0.125\text{L}} = 0.8\text{M}$$

ដោយសូលុយស្យុង HNO_3 ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំង $\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HNO}_3] = 0.8\text{M}$

ម្យ៉ាងទៀត : $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ នៅសីតុណ្ហភាព $t = 25^\circ\text{C}$

$$\text{គេបាន : } [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{0.8\text{M}} = 1.25 \times 10^{-14}\text{M}$$

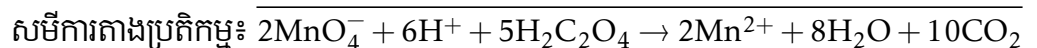
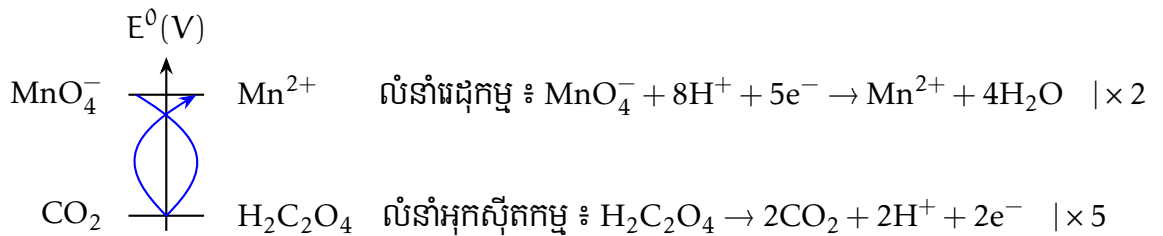
ដូចនេះ : $\text{កំហាប់អ៊ីយ៉ុង } [\text{H}_3\text{O}^+] = 0.8\text{M} \text{ និង } [\text{OH}^-] = 1.25 \times 10^{-14}\text{M}$

II. (២០ ពិន្ទុ) : ក. បានជាតែរ៉ែប៊ែរទី ២ បាត់ពណ៌លឿនជាងតែរ៉ែប៊ែរទី១ ព្រោះ នៅក្នុងតែរ៉ែប៊ែរទី ២ មានកាតាលីករ ជាអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ដែលជួយជម្រុញលឿនប្រតិកម្ម ឲ្យប្រព្រឹត្តទៅលឿន ជាងតែរ៉ែប៊ែរទី១ ។

ខ. សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មដុកនេះ

គូដុកចូលប្រតិកម្ម មាន : $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ $E^\circ = 1.51\text{V}$ និង $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $E^\circ = -0.49\text{V}$

ចំណាត់ថ្នាក់គូដុក



គ. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុង MnO_4^- នៅចន្លោះពេលនោះ

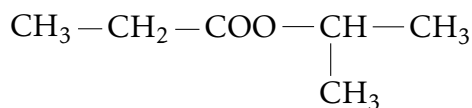
តាមរូបមន្ត : $V_m(\text{Mn}^{2+})_{\Delta t=10\text{min}} = -\frac{\Delta[\text{Mn}^{2+}]}{\Delta t}$

ដោយ : $\Delta[\text{Mn}^{2+}] = -5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ និង $\Delta t = 10\text{min}$

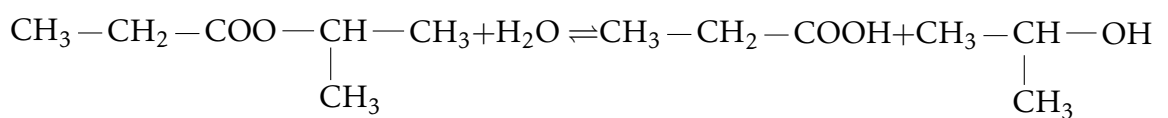
គេបាន : $V_m(\text{Mn}^{2+})_{0,10\text{min}} = -\frac{5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}}{10\text{min}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

ដូចនេះ : $\text{ល្បឿនមធ្យមបំបាត់ } V_m(\text{Mn}^{2+})_{\Delta t=10\text{min}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

III. (២០ ពិន្ទុ) : ១. សរសេររូបមន្តស្នើលាតនៃ 1-មេទីល អេទីលប្រូណូអាត



២. ក. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម និងឈ្មោះផលិតផលដែលកើតមាន



– ផលិតផល : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$: អាស៊ីតប្រូប៉ាណូអ៊ិច

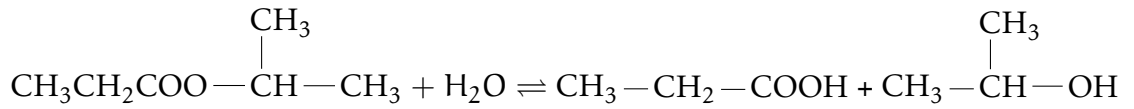
– ផលិតផល : $\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{OH}$: ប្រូប៉ាន –2– អុល ឬ អ៊ីសូប្រូពីលអាល់កុល

ខ. គណនាសមាសភាពជាម៉ូលនៃល្បាយនៅពេលមានលំនឹង

គេដឹងថា ៖ នៅពេលមានលំនឹង អេស្តេរនៅសល់ 60%

ចំនួនម៉ូលអេស្តេរនៅសល់គឺ $n_E(\text{សល់}) = n^0 \times 60\% = 0.5 \times 0.6 = 0.3 \text{ mol}$

សមីការអ៊ីដ្រូលីសនៃអេស្តេរ (E) ៖



ពេលដើម (I) : 0.5mol 0.5mol 0 0

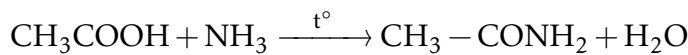
ពេលប្រតិកម្ម (C) : 0.2mol 0.2mol 0.2mol 0.2mol

ពេលលំនឹង (E) : 0.3mol 0.3mol 0.2mol 0.2mol

ដូចនេះ សមាសភាពជាម៉ូលនៃល្បាយនៅពេលមានលំនឹងគឺ ៖

$n_{\text{អេស្តេរ}} = 0.3\text{mol}, \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 0.3\text{mol}, \quad n_{\text{អាស៊ីត}} = 0.2\text{mol} \quad \text{និង} \quad n_{\text{អាល់កុល}} = 0.2\text{mol}$

IV. (២០ ពិន្ទុ) : ក. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មបង្កើតអាមីត និង ប្រាប់ឈ្មោះអាមីតដែលទទួលបាន



រូបមន្តស្នើលាតនៃអាមីត $\text{CH}_3-\text{CONH}_2$ ៖ អេតាណាមីត

ខ. គណនាម៉ាសអាមីតដែលទទួលបាន

តាមរូបមន្ត $m_{\text{អាមីតទទួលបាន}} = m_{\text{អាមីតទ្រឹស្តី}} \times \frac{R}{100\%}$

ដោយ : $R = 80\%$, $M_{\text{អាមីត}} = 24 + 5 + 14 + 16 = 59\text{g/mol}$

តាមសមីការ $n_{\text{អាមីត}} = n_{\text{អាស៊ីត}} = 0.18 \text{ mol}$

នោះ $m_{\text{អាមីតទ្រឹស្តី}} = 0.18 \text{ mol} \times 59\text{g/mol} = 10.62\text{g}$

គេបាន $m_{\text{អាមីតទទួលបាន}} = 10.62\text{g} \times \frac{80\%}{100\%}$

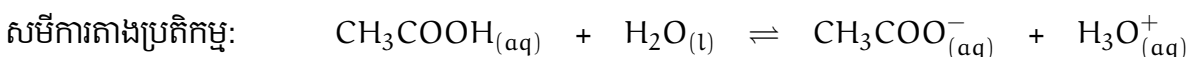
ដូចនេះ: $m = 8.496 \text{ g}$

គ. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតអាសេទិចដែលប្រើ

តាមរូបមន្ត $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$

តាមស្មុតិកម្ម ៖ សូលុយស្យុងអាស៊ីតអាសេទិច មាន $n_{\text{CH}_3-\text{COOH}} = 0.18\text{mol}$ និង $V_s = 1\text{L}$

គេបាន ៖ $[\text{CH}_3-\text{COOH}] = \frac{n_{\text{CH}_3-\text{COOH}}}{V_s} = \frac{0.18\text{mol}}{1\text{L}} = 0.18\text{M}$



កំហាប់ដើម (M) : 0.18 0 0

កំហាប់ចូលប្រតិកម្ម (M) : -x +x +x

កំហាប់ពេលលំនឹង (M) : 0.18 - x x +x

តាមកន្សោមចេរីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីត ៖

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x^2}{0.05 - x}$$

ដោយ K_a មានតម្លៃតូចខ្លាំង $\Rightarrow x$ អាចចោលបាន

នោះ : $0.18 - x \approx 0.18$

ដោយ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$, $C_M = 0.18 \text{ M}$

គេបាន $[H_3O^+] = \sqrt{1.8 \times 10^{-5} \times 0.18} = 1.8 \times 10^{-3} \text{ M}$

$\Rightarrow \text{pH} = 3 - \log 1.8 = 3 - 0.25 = 2.75$

ដូចនេះ :

សូលុយស្យុងអាស៊ីតអាសេទិច មាន $\text{pH} = 2.75$
--
