

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
ទីស្នាក់ការកណ្តាល

ប្រឡងបញ្ចប់ការបណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញាបត្រ+១) ជំនាន់ទី២៤

សម័យប្រឡង: ថ្ងៃទី ០៩ ខែសីហា ឆ្នាំ២០១៩ មណ្ឌលប្រឡង-----

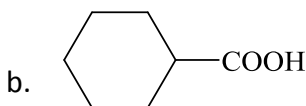
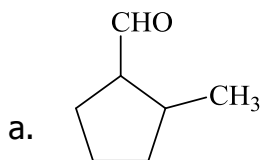
វិទ្យាសាស្ត្រ : ឯកទេសគីមីវិទ្យា លេខបន្ទប់ -----លេខតុ -----

រយៈពេល : ៣ ម៉ោង ឈ្មោះបេក្ខជន -----

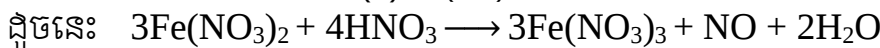
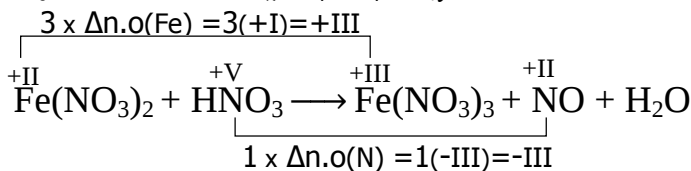
ប្រធាន: ហត្ថលេខាបេក្ខជន -----

- I. (១.០០ពិន្ទុ) ក. សរសេររូបមន្តនៃសមាសធាតុខាងក្រោម
- a. 2-មេទីលស៊ីក្លូប៉ង់តានកាបូណ៌ដេអ៊ីត b. អាស៊ីតស៊ីក្លូអ៊ីចសានកាបូកស៊ីលិច
- ខ. ថ្លឹងសមីការនេះតាមចំនួនអុកស៊ីតកម្ម $Fe(NO_3)_2 + HNO_3 \longrightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$
- II. (១.២៥ពិន្ទុ) ១. ចូរឲ្យទម្រង់របាយអេឡិចត្រុងរបស់អាតូមនៃធាតុដូចតទៅ៖ Zn (Z=30) និង Cd (Z=48)។
២. តើអាតូមនៃធាតុទាំងពីរនេះ មានទម្រង់អេឡិចត្រុងដូចធាតុអ្វី? មានលក្ខណៈគីមីដូចធាតុអ្វី? គេហាត់ទុកធាតុទាំងពីរនេះថាយ៉ាងដូចម្តេច?
- III. (២.៥០ពិន្ទុ) គេធ្វើប្រតិកម្មរវាងប្លូតាស្យូមស្យានីត ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច គេទទួលបានឧស្ម័នមួយប្រភេទដែលពុលខ្លាំងអាចប៉ះពាល់ដល់ជីវិត។ប្រសិនបើគេយក 0.14g នៃប្លូតាស្យូមស្យានីត ធ្វើប្រតិកម្មជាមួយ 200ml នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចខាប់ កំហាប់ 0.2M។
- ក. តើប្រភេទគីមីមួយណាជាប្រតិករកំណត់? គណនាមាឌឧស្ម័នដែលទទួលបាននៅលក្ខខណ្ឌធម្មតា។
- ខ. បើគេយកឧស្ម័នទទួលបាននោះទៅរំលាយក្នុងទឹក 500ml គេទទួលបានសូលុយស្យុងអាស៊ីតដែលត្រូវនឹងរ៉ា។ ចូរគណនា pH របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីត។ គេឲ្យ៖ ($V_m=22.4L/mol$, $K_a= 4.9 \times 10^{-10}$, $\log 1.4= 0.15$)
- IV. (១.២៥ពិន្ទុ) ប៉ងតាបរ៉ាន ជាសារធាតុមានប្រតិកម្មភាពខ្លាំងក្នុងទម្រង់ជាអង្គធាតុរាវ ដែលអាចឆេះផ្ទុះពេលប៉ះជាមួយអុកស៊ីសែនតាមសមីការខាងក្រោមនេះ៖
- $$2B_5H_9(l) + 12O_2(g) \longrightarrow 5B_2O_3(s) + 9H_2O(g) \text{ ។ ចូរគណនាថាមពលកម្ដៅដែលបញ្ចេញពីចំហេះ 1.0g នៃ } B_5H_9$$
- ក្នុងអុកស៊ីសែន។ គេឲ្យ $\Delta H^\circ(B_5H_9=73.2Kj$, $B_2O_3=-1263.6Kj$, $H_2O=-285.8Kj$, $O_2=0Kj$) , $B=10.8$
- V. (១.០០ពិន្ទុ) ល្បាយនៃឧស្ម័នឌីអាសូត និងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនត្រូវបានដាក់ឲ្យប្រតិកម្មជាមួយគ្នា ក្នុងកែវបិទជិតមួយនៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់តាមសមីការដូចខាងក្រោម៖
- $$3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \text{ ។ នៅពេលលំនឹងកំហាប់ } [H_2]=5M \text{ } [N_2]=8M \text{ និង } [NH_3]=4M \text{ ។}$$
- ចូរគណនាកំហាប់ដើមនៃឧស្ម័នឌីអាសូត និងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។
- VI. (១.៥០ពិន្ទុ) អេស្ត្រកម្មនៃម៉ូណូអាត់កុលឆ្នែតមួយ ជាមួយ 0.2mol នៃអាស៊ីតសរីរាង្គមួយដែលមានម៉ាសម៉ូលេគុល 60g/mol បង្កើតបានអេស្ត្រ 17.6g។ តើអាត់កុលនេះមានរូបមន្តម៉ូលេគុលដូចម្តេច?
- VII. (១.៥០ពិន្ទុ) គណនាម៉ាសប្លូតាស្យូម និងមាឌឧស្ម័នក្លរូអ៊ីន នៅសីតុណ្ហភាព 25°C សម្ពាធ 1atm ដែលទទួលបានពីអគ្គិសនីវិភាគប្លូតាស្យូមក្លរូអ៊ីន រលាយដោយកម្ដៅ ដោយប្រើចរន្ត 10A និងរយៈពេល 2h ។
- (គេឲ្យ៖ $K=39$, $N=14$, $O=16$, $C=12$, $H=1$, $R=0.0821atm.L/mol.K$, $1mole=96500C$)

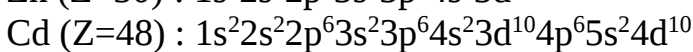
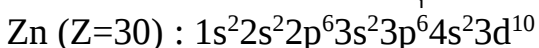
I. ក. សរសេររូបមន្តនៃសមាសធាតុ



ខ. ថ្លឹងសមីការតាមចំនួនអុកស៊ីតកម្ម



II. ខ. សរសេរទម្រង់រូបប្រាស់អេឡិចត្រុងរបស់អាតូមនៃធាតុ៖



២. អាតូមនៃធាតុទាំងពីរនេះ មានទម្រង់អេឡិចត្រុងដូចគ្នាទៅនឹងធាតុតំណាង។ មានលក្ខណៈគីមីដូចគ្នាក្នុងលោហៈឆ្លង។ គេចាត់ទុកធាតុទាំងពីរនេះជាធាតុឆ្លង។

III. ក. រកប្រភេទគីមីជាប្រតិករកំណត់



រកចំនួនម៉ូលប៉ូតាស្យូមស្យាណីត

តាមរូបមន្ត $n_{KCN} = \frac{m_{KCN}}{M_{KCN}}$

ដោយ $m_{KCN}=0.14g$, $M_{KCN}=65g/mol$

នាំឲ្យ $n_{KCN} = \frac{0.14g}{65g/mol} = 2.15 \times 10^{-3} mol$

រកចំនួនម៉ូលអាស៊ីតក្លរីឌ្រីក

តាមរូបមន្ត $C_M = \frac{n_{HCl}}{V_s}$

$\Rightarrow n_{HCl} = C_M \times V_s$

ដោយ $C_M=0.2M$, $V_s=200ml=0.2L$

នាំឲ្យ $n_{HCl} = 0.2M \times 0.2L=0.04mol=4 \times 10^{-2}mol$

ដោយ $n_{KCN}=2.15 \times 10^{-3}mol$ តូចជាង $n_{HCl} = 4 \times 10^{-2}mol$

ដូចនេះ ប៉ូតាស្យូមស្យាណីត(KCN) ជាប្រតិករកំណត់។

គណនាមាឌឧស្ម័នដែលទទួលបាននៅលក្ខខណ្ឌធម្មតា

តាមរូបមន្ត $n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V_{HCN} = n_{HCN} \times V_m$

តាមសមីការ $n_{HCN} = n_{KCN} = 2.15 \times 10^{-3}mol$

នាំឲ្យ $V_{HCN} = 2.15 \times 10^{-3}mol \times 22.4L/mol = 48.16 \times 10^{-3}L$

ដូចនេះ មាឌឧស្ម័នដែលទទួលបាននៅលក្ខខណ្ឌធម្មតាគឺ $V_{HCN} = 48.16 \times 10^{-3}L$ ឬ $48.16ml$

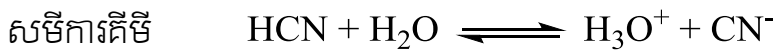
ខ. គណនា pH របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីត

រកកំហាប់អាស៊ីត

$$\text{តាមរូបមន្ត } [\text{HCN}] = \frac{n_{\text{HCN}}}{V_s}$$

$$\text{ដោយ } n_{\text{HCN}} = 2.15 \times 10^{-3} \text{ mol}, V_s = 500 + 48.16 = 548.16 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\text{នាំឲ្យ } [\text{HCN}] = \frac{2.15 \times 10^{-3} \text{ mol}}{548.16 \times 10^{-3} \text{ L}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$



កំហាប់ដើម $4 \times 10^{-3} \text{ M} \qquad \qquad \qquad 0 \qquad \qquad 0$

កំហាប់ចូលរួម $-x \text{ M} \qquad \qquad \qquad x \text{ M} \qquad \qquad x \text{ M}$

កំហាប់លំដឹង $(4 \times 10^{-3} - x) \text{ M} \qquad \qquad \qquad x \text{ M} \qquad \qquad x \text{ M}$

$$\text{តាមរូបមន្ត } K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = \frac{x \times x}{4 \times 10^{-3} - x} = 4.9 \times 10^{-10}$$

$$\text{ដោយ } K_a = 4.9 \times 10^{-10} \text{ មានតម្លៃតូចពេក យើងអាចចោលតម្លៃ } -x \text{ នោះ } 4 \times 10^{-3} - x = 4 \times 10^{-3}$$

$$\text{នាំឲ្យ } x^2 = 4.9 \times 10^{-10} \times 4 \times 10^{-3} = 1.96 \times 10^{-12}$$

$$\text{នោះ } x = \sqrt{1.96 \times 10^{-12}} = 1.4 \times 10^{-6}$$

$$\text{យើងបាន } [\text{H}_3\text{O}^+] = x = 1.4 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$\begin{aligned} \text{តាមរូបមន្ត } \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \\ &= -\log 1.4 \times 10^{-6} \\ &= -\log 1.4 - \log 10^{-6} \quad (\log 1.4 = 0.15) \\ &= 5.85 \end{aligned}$$

ដូចនេះ pH = 5.85

IV. គណនាថាមពលកម្ដៅដែលបញ្ចេញពីចំហេះ 1.0g នៃ B_5H_9 ក្នុងអុកស៊ីសេន



$$\text{តាមរូបមន្ត } \Delta H = \sum [\Delta H^\circ(\text{P}) \times n_P] - \sum [\Delta H^\circ(\text{R}) \times n_R]$$

$$\begin{aligned} \Delta H &= [5\Delta H^\circ(\text{B}_2\text{O}_3) + 9\Delta H^\circ(\text{H}_2\text{O})] - [2\Delta H^\circ(\text{B}_5\text{H}_9) + 12\Delta H^\circ(\text{O}_2)] \\ &= [5(-1263.6) + 9(-285.8)] - [2(73.2) + 12(0)] \\ &= -9036.6 \text{ KJ} \end{aligned}$$

រកម៉ូល B_5H_9

$$\text{តាមរូបមន្ត } n_{\text{B}_5\text{H}_9} = \frac{m_{\text{B}_5\text{H}_9}}{M_{\text{B}_5\text{H}_9}}$$

$$\text{ដោយ } m_{\text{B}_5\text{H}_9} = 1.0 \text{ g}, M_{\text{B}_5\text{H}_9} = 5(10.8) + 9(1) = 63 \text{ g/mol}$$

$$\text{នាំឲ្យ } n_{\text{B}_5\text{H}_9} = \frac{1.0 \text{ g}}{63 \text{ g/mol}} = 1.6 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

តាមសមីការប្រតិកម្ម

បើមាន B_5H_9 ចំនួន 2mol នោះប្រតិកម្មបញ្ចេញថាមពលបាន -9036.6KJ

$$\text{បើមាន } \text{B}_5\text{H}_9 \text{ ចំនួន } 1.6 \times 10^{-2} \text{ mol នោះប្រតិកម្មបញ្ចេញថាមពលបាន } \frac{1.6 \times 10^{-2} \times (-9036.6)}{2} = \boxed{-72.3 \text{ KJ}}$$

V. គណនាកំហាប់ដើមនៃឧស្ម័នឌីអាសូត និងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន

បម្រាស់ : កំហាប់ពេលលំនឹង $[H_2]=5M$, $[N_2]=8M$, $[NH_3]=4M$

សមីការប្រតិកម្ម $3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

តាមច្បាប់រក្សាកំហាប់ដើម : កំហាប់ដើម = កំហាប់ពេលលំនឹង + កំហាប់ចូលរួមប្រតិកម្ម

តាមសមីការ $[H_2]_{\text{ចូលប្រតិកម្ម}} = \frac{3}{2} [NH_3]_{\text{លំនឹង}} = \frac{3 \times 4}{2} = 6M$

តាមសមីការ $[N_2]_{\text{ចូលប្រតិកម្ម}} = \frac{1}{2} [NH_3]_{\text{លំនឹង}} = \frac{1 \times 4}{2} = 2M$

ដូចនេះ កំហាប់ដើមគឺ $[H_2]_{\text{ដើម}} = 5 + 6 = 11M$ និង $[N_2]_{\text{ដើម}} = 8 + 2 = 10M$

VI. កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលអាត់កុល

បម្រាស់ : ម៉ាស់ម៉ូលអាត់កុល $M = 60g/mol$

រូបមន្តទូទៅអាត់កុលសរីរាង្គ $C_nH_{2n+1}COOH$ មាន $M = (14n + 46)g/mol$

យើងបាន $14n + 46 = 60 \Rightarrow n = \frac{14}{14} = 1$

ដោយ $n = 1$ នោះ អាត់កុលសរីរាង្គមានរូបមន្ត CH_3COOH

រូបមន្តទូទៅម៉ូលេគុលអាត់កុល $C_nH_{2n+1}OH$

សមីការតាងប្រតិកម្ម $C_nH_{2n+1}OH + CH_3COOH \xrightarrow{H^+} CH_3COOC_nH_{2n+1} + H_2O$

បូកម៉ាស់ម៉ូល $CH_3COOC_nH_{2n+1} = (14n + 60)g/mol$

តាមសមីការ ចំនួនម៉ូលអេស្ត័រ = ចំនួនម៉ូលអាត់កុល = $0.2mol$

នាំឲ្យ $M_{\text{អេស្ត័រ}} = \frac{17.6g}{0.2mol} = 88g/mol$

យើងបាន $14n + 60 = 88$

$\Rightarrow n = \frac{28}{14} = 2$

ដូចនេះ រូបមន្តម៉ូលេគុលអាត់កុល គឺ C_2H_5OH

VII. គណនាម៉ាស់ប៉ូតាស្យូម និងមាឌឧស្ម័នក្លរូអ៊ែរ

ពេលកម្ដៅរលាយ $KF \longrightarrow K^+ + F^-$

កាតូត : $K^+ + 1e^- \longrightarrow K$ (1)

អាណូត : $2F^- \longrightarrow F_2 + 2e^-$ (2)

សមីការអគ្គីសនីវិភាគកម្ដៅរលាយ : $2KF \longrightarrow 2K + F_2$

រកម៉ូលអេឡិចត្រុង

តាមរូបមន្ត $q = n_{e^-} \times F$ និង $q = I \times t$

តាមទំនាក់ទំនងរូបមន្តខាងលើ យើងបាន $n_{e^-} = \frac{I \times t}{F}$

ដោយ $I=10A$, $t=2h=7200s$

$\Rightarrow n_{e^-} = \frac{10 \times 7200}{96500} = 0.75mol$

តាមសមីការ (1) $n_K = n_{e^-} = 0.75mol$

វិញ្ញាសា & អត្រាកំណែប្រែផ្លូវការ

$$\Rightarrow m_K = n_K \times M_K = 0.75 \text{ mol} \times 39 \text{ g/mol} = 29.25 \text{ g}$$

តាមសមីការ (2) $n_{F_2} = \frac{1}{2} n_{e^-} = \frac{0.75 \text{ mol}}{2} = 0.375 \text{ mol}$

តាមសមីការឧស្ម័នបរិសុទ្ធ $PV = nRT \Rightarrow V_{F_2} = \frac{nRT}{P}$

ដោយ $n_{F_2} = 0.375 \text{ mol}$, $T = 298 \text{ K}$, $R = 0.0821 \text{ atm.L/molK}$, $P = 1 \text{ atm}$

យើងបាន $V_{F_2} = \frac{0.375 \text{ mol} \times 0.0821 \text{ atm.L/molK} \times 298 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 9.17 \text{ L}$

ដូចនេះ $m_K = 29.25 \text{ g}$

$$V_{F_2} = 9.17 \text{ L}$$