



ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ឯកសារជំនួយស្នូល

វិញ្ញាបនបត្រប្រឡងបឋម

គីមីវិទ្យា

សម្រាប់បំប៉នសិស្សទី ១២

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

ឆ្នាំ ២០២០

អារម្ភកថា

នៅក្នុងការអភិវឌ្ឍប្រទេសជាតិ ធនធានមនុស្សជាកម្លាំងយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍសង្គមជាតិឱ្យទទួលបានជោគជ័យ។ គោលដៅចម្បងរបស់ផែនការអភិវឌ្ឍសង្គម សេដ្ឋកិច្ច គឺការរៀបចំប្រជាជនយើងឱ្យក្លាយទៅជាពលរដ្ឋពេញលេញដែលពេញទៅដោយវិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា ចរិយាសម្បទា និងកាយសម្បទា។ ការអប់រំជាយុទ្ធសាស្ត្រដ៏សំខាន់ ដើម្បីឈានទៅសម្រេចគោលដៅនេះឱ្យបានជោគជ័យ។

ដូចនេះដើម្បីលើកកម្ពស់វិស័យអប់រំដែលជាស្នូលនៃការអភិវឌ្ឍសង្គមឱ្យមានការរីកចម្រើន និងស្មិតស្ម័គ្រចិត្តនៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាបានរៀបចំវិញ្ញាសាដែលធ្លាប់បានប្រឡងនាឆ្នាំកន្លងមក និងវិញ្ញាសាបន្ថែមខ្លះៗ ដើម្បីជំនួយដល់ការសិក្សាបន្ថែមរបស់ប្អូនៗសិស្សានុសិស្សថ្នាក់ទី ១២។ ឈរលើស្មារតីនេះ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ដោយមានសហការជាមួយក្រសួងសេដ្ឋកិច្ចបានចេញផ្សាយសៀវភៅនេះឡើង ដើម្បីពង្រឹងសមត្ថភាពរបស់ប្អូនៗសិស្សានុសិស្សទី ១២ ទាំងអស់ឱ្យសម្រេចបានលទ្ធផលល្អក្នុងការប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិនិរោធនាពលខាងមុខ។

សៀវភៅវិញ្ញាសាត្រៀមប្រឡងបាក់ឌុបគីមីវិទ្យា សម្រាប់ពង្រឹងសមត្ថភាពសិស្សថ្នាក់ទី ១២ នេះ ត្រូវបានរៀបចំឡើងតាមលំដាប់មានទាំងវិញ្ញាដែលធ្លាប់ប្រឡងចេញកន្លងមក និងវិញ្ញាសាបំប៉នស្មារតី ព្រមទាំងមានអត្រាកំណែរបស់វានីមួយៗផងដែរ។

គណៈកម្មការរៀបចំសៀវភៅវិញ្ញាសាត្រៀមប្រឡងបាក់ឌុបគីមីវិទ្យាសង្ឃឹមទុកថាសៀវភៅនេះ នឹងអាចបានជាប្រយោជន៍ដ៏សំខាន់សម្រាប់ប្អូនៗទី ១២ ទាំងអស់ក្នុងការប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ និងប្រើប្រាស់ក្នុងការអភិវឌ្ឍសង្គមជាតិផងដែរ។

គណៈកម្មការរៀបចំសៀវភៅ

គណៈកម្មការរៀបរៀង និងបង្កើតសៀវភៅ

១. លោក **ខន សេងហ្លួន** និស្សិតស្ម័គ្រចិត្ត ក្រសួងអប់រំ យុជន និងកីឡា
២. លោក **ឃី គុណឈី** និស្សិតស្ម័គ្រចិត្ត ក្រសួងអប់រំ យុជន និងកីឡា
៣. លោក **សេង ជីវ៉ា** និស្សិតស្ម័គ្រចិត្ត ក្រសួងអប់រំ យុជន និងកីឡា
៤. លោក **ខុម គឹមហុន** និស្សិតស្ម័គ្រចិត្ត ក្រសួងអប់រំ យុជន និងកីឡា
៥. កញ្ញា **ដុស យ៉ាឃី** និស្សិតស្ម័គ្រចិត្ត ក្រសួងអប់រំ យុជន និងកីឡា
៦. កញ្ញា **តាន់ សុខហេង** និស្សិតស្ម័គ្រចិត្ត ក្រសួងអប់រំ យុជន និងកីឡា
៧. កញ្ញា **ឈុំ ពិសី** និស្សិតស្ម័គ្រចិត្ត ក្រសួងអប់រំ យុជន និងកីឡា
៨. លោក **មន សុផា** និស្សិតស្ម័គ្រចិត្ត ក្រសួងអប់រំ យុជន និងកីឡា

ហតិកា

ទំព័រ

[illegible]

[illegible]

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២៥ កក្កដា ២០១១

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

ប្រធាន:

- I. (៤ ពិន្ទុ) ចូរបំពេញល្អៗខាងក្រោមឲ្យបានត្រឹមត្រូវ :
១. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដ្យុង-រេដុកម្ម ដែលអង្គធាតុប្រតិកម្មយូឡេនីយ៉ាមអុកស៊ីតករផង និងរេដុករង គឺជាប្រតិកម្ម.....។
២. ប្រតិកម្មរវាងអេស្តេ និង សូលុយស្យុងអាស៊ីតមានឈ្មោះថា.....។
៣. ការសិក្សាពីល្បឿនវិវត្តន៍នៃប្រតិកម្មគីមីគឺជា.....។
៤. អំបិល អាស៊ីត និងបាសបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងទាំងស្រុងក្នុងសូលុយស្យុងទឹក និងចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានល្អជា.....។
- II. (៦ពិន្ទុ) តើលំនឹងគីមីនីមួយៗខាងក្រោមកើតទៅទិសណាមួយ ?
១. បើគេបង្កើនកម្ដៅប្រព័ន្ធ : $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + H_{2(g)} + \text{កម្ដៅ}$
២. បើគេបន្ថែម O_2 ឲ្យទៅប្រព័ន្ធ : $2Cl_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2Cl_2O_{(g)}$
៣. បើគេបង្កើនសម្ពាធឲ្យទៅប្រព័ន្ធ : $2Cl_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2Cl_2O_{(g)}$
- III. (៦ពិន្ទុ) គេមានប្រភេទគីមី : H_2S HCO_3^- HNO_2
១. សរសេរគូអាស៊ីត-បាស ដែលត្រូវនឹងប្រភេទគីមីខាងលើនេះ។
២. តើប្រភេទគីមីណាខ្លះដែលមានលក្ខណៈអំជូន ?
- IV. (១០ ពិន្ទុ) គេមានប្រតិកម្ម $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ ដែលមានលំនឹងនៅសីតុណ្ហភាព $773^{\circ}C$ និងមានតម្លៃថេរលំនឹង $K = 0.286$ ។ សរសេរកន្សោមថេរលំនឹង K និងគណនាកំហាប់របស់ឌីអាសូត នៅពេលមានលំនឹង ដោយដឹងថានៅពេលមានលំនឹងនេះ $[H_2] = 0.420mol$ និង $[NH_3] = 0.113mol$ ។
- V. (១២ពិន្ទុ) គេឲ្យសូលុយស្យុងបាញ៉ូមក្លរួ ($BaCl_2$) មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ីលីផ្វិច ។
១. សរសេរសមីការប្រតិកម្មជំនួសទ្វេ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ អ៊ីយ៉ុងសម្រួល និងឲ្យឈ្មោះកករ ដែលកើតឡើង ?
២. គេយកសូលុយស្យុងបាញ៉ូមក្លរួ $100cm^3$ នៅកំហាប់ $0.5mol/L$ ឲ្យមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ីលីផ្វិច មានកំហាប់ $1.0mol/L$ ។ តើសូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ីលីផ្វិចដែលត្រូវប្រើមានមាឌប៉ុន្មាន?
- VI. (១៨ពិន្ទុ) គេយកអាស៊ីតអាសេទិច $0.18mol$ ចំនួន $1L$ ឲ្យធ្វើប្រតិកម្មជាមួយអាម៉ូញាក់ គេទទួលបានអាមីត (CH_3CONH_2) និងទឹក ។
១. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មធ្វើអាមីត ។ ចូរប្រាប់ឈ្មោះអាមីតដែលទទួលបាន។
២. កំណត់ pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតអាសេទិច បើ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ។
៣. គណនាម៉ាសអាមីតដែលទទួលបាន បើទិន្នផលប្រតិកម្មស្មើនឹង 80% ។ គេឲ្យ $\log 1.8 = 0.25$
- VII. (១៩ពិន្ទុ) គេធ្វើពិសោធន៍ពីរ រវាងស័ង្កសីនិងសូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ីលីផ្វិចរាវ។ ក្នុងពិសោធន៍ទាំងពីរនេះគេបានប្រើប្រាស់បរិមាណអង្គធាតុប្រតិករស្មើគ្នា ប៉ុន្តែខុសគ្នាត្រង់ពិសោធន៍ទី១ គេប្រើស័ង្កសីក្នុងភាពជាម្យៅ ពិសោធន៍ ២ គេប្រើស័ង្កសីជាគ្រាប់ ។

១. ចូរពន្យល់ថាហេតុអ្វីបានជាក្នុងពិសោធន៍មួយមានបំរាយខ្សែនរហ័សជាងពិសោធន៍មួយទៀតនៅពេលចាប់ផ្តើមប្រតិកម្ម ? តើពិសោធន៍ណាមួយ ?
២. ហេតុអ្វីបានជានៅទីបញ្ចប់គេទទួលបានបរិមាណខ្សែនស្មើគ្នាក្នុងពិសោធន៍ទាំងពីរ?
៣. សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មរវាងស័ង្កសី និងសូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ុលផួរីច។ ប្រសិនបើគេប្រស័ង្កសី $6.5g$ តើគេទទួលបានខ្សែនប៉ុន្មានលីត្រនៅលក្ខខណ្ឌ STP ?
៤. នៅខណៈ t មួយល្បឿនបំបាត់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម គឺ $5.0 \times 10^{-2} mol.L^{-1}.s^{-1}$ តើនៅខណៈដដែលនោះល្បឿនកំណើនអ៊ីយ៉ុងស័ង្កសីស្មើប៉ុន្មាន ? គេឲ្យ $V_m = 22.4L/mol$ នៅលក្ខខណ្ឌ STP

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២៥ កក្កដា ២០១១

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

អត្រាភក្តិភាព:

- I. (៤ ពិន្ទុ) ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឲ្យបានត្រឹមត្រូវ :
១. ឌីស្វកកម្ម ២. សាប៊ូកម្ម ៣. ស៊ីនេទិចគីមី ៤. អេឡិចត្រូលីតខ្លាំង ឬអេឡិចត្រូលីត
- II. (៦ ពិន្ទុ) តើលំនឹងគីមីនីមួយៗខាងក្រោមរំកិលទៅទិសណាមួយ ?
១. លំនឹងរំកិលមកឆ្វេង
២. លំនឹងរំកិលទៅស្តាំ
៣. លំនឹងរំកិលទៅស្តាំ
- III. (៦ ពិន្ទុ) គេមានប្រភេទគីមី : H_2S HCO_3^- HNO_2
១. សរសេរគូអាស៊ីត-បាស ដែលត្រូវនឹងប្រភេទគីមីខាងលើនេះគឺ:
- ♦ $H_2S : H_2S/HS^-$
 - ♦ $HCO_3^- : HCO_3^-/CO_3^{2-}$ H_2CO_3/HCO_3^-
 - ♦ $HNO_2 : HNO_2/NO_2^-$
២. តើប្រភេទគីមីណាខ្លះដែលមានលក្ខណៈអំជូនែត HCO_3^-
- IV. គេមានសមីការប្រតិកម្ម $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$
- + សរសេរកន្សោមថេរលំនឹង K
- $$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] \times [H_2]^3}$$
- + គណនាកំហាប់របស់ឌីអាសូត នៅពេលមានលំនឹង
- $$0.286 = \frac{(0.113)^2}{[N_2] \times (0.420)^3} \Rightarrow [N_2] = \frac{(0.113)^2}{0.286 \times (0.420)^3} = 0.602M$$
- ដូចនេះ: $[N_2] = 0.602M$
- V. ១/ + សរសេរសមីការប្រតិកម្មជំនួសទ្វេ
- $$BaCl_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)} + 2HCl_{(aq)}$$
- + សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ
- $$(Ba^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + (2H^+ + SO_4^{2-})_{(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)} + (2H^+ + 2Cl^-)_{(aq)}$$
- + អ៊ីយ៉ុងសម្រួល
- $$Ba_{(aq)}^{2+} + SO_{4(aq)}^{2-} \rightarrow BaSO_{4(s)}$$
- + ឈ្មោះកករដែលកើតឡើងគឺ $BaSO_4$ បារ៉ូមស៊ុលផាត។
- ២/ រកមាឌសូលុយស្យុង H_2SO_4 ដែលប្រើ
- តាមរូបមន្ត $C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C}$
- ដោយ $n = ?$ $C = 1.0mol/L$
- + រកចំនួនម៉ូល $BaCl_2$

តាមរូបមន្ត $C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \times V$

ដោយ $V = 100cm^3$ $C = 0.5mol/L$

គេបាន $n = 0.5 \times 0.1 = 0.05mol$

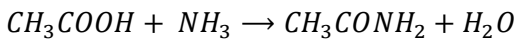
+ រកចំនួនម៉ូល H_2SO_4

តាមសមីការ $n_{H_2SO_4} = n_{BaCl_2} = 0.05mol$

$\Rightarrow V_{H_2SO_4} = \frac{0.05}{1.0} = 0.05L$

ដូចនេះ $V_{H_2SO_4} = 0.05L$

VI. ១/ + សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មទង្វើអាមីត



+ ចូរប្រាប់ឈ្មោះអាមីតដែលទទួលបានគឺ CH_3CONH_2 អេតាណាមីត ឬ អាសេតាមីត

២.កំណត់ pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតអាសេទិច បើ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$

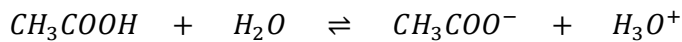
+ រក $[CH_3COOH]_{ដើម}$

តាមរូបមន្ត $C = \frac{n}{V}$

ដោយ $V = 1L$ $n = 0.18mol$

$\Rightarrow C = 0.18 \times 1 = 0.18M$

សមីការតាងប្រតិកម្ម



កំហាប់ដើម (M) 0.18 0 0

កំហាប់ប្រែប្រួល (M) $-x$ x x

កំហាប់លំដាប់ (M) $0.18 - x$ x x

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \times [H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

$1.8 \times 10^{-5} = \frac{x \times x}{0.18M - x}$ ដោយ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ មានតម្លៃតូចពេកនោះ $0.18 - x \approx 0.18$

$\Rightarrow x^2 = 1.8 \times 10^{-5} \times 0.18 = 1.8 \times 10^{-6}M$

$\Rightarrow x = 1.8 \times 10^{-3}M$

$\Rightarrow [H_3O^+] = 1.8 \times 10^{-3}M$

តាមរូបមន្ត $pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1.8 \times 10^{-3} = 2.75$

ដូចនេះ $pH = 2.75$

៣.គណនាម៉ាសអាមីតដែលទទួលបាន បើទិន្នផលប្រតិកម្មស្មើនឹង 80%

តាមសមីការ $n_{អាមីតទ្រីស្ត} = n_{CH_3COOH} = 0.18mol$

- រកម៉ាសអាមីតទ្រីស្ត

តាម $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M = 0.18 \times 59 = 10.62g$

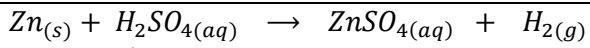
តាម $Rd = \frac{m_{ពិសោធន៍} \times 100}{m_{អាមីតទ្រីស្ត}} \Rightarrow m_{ពិសោធន៍} = \frac{Rd \times m_{អាមីតទ្រីស្ត}}{100} \Rightarrow m_{ពិសោធន៍} = \frac{80 \times 10.62}{100} = 8.496g$

ដូចនេះ $m_{អាមីតពិសោធន៍} = 8.496g$

VII. ១/ ពិសោធន៍ទី១មានបំរាយឧស្ម័នរហ័សជាងពិសោធន៍ទី២ ព្រោះ Zn ជាមេរៀនមានផ្ទៃប៉ះធំជាង Zn ជាគ្រាប់។

២/ បានជានៅបញ្ចប់គេទទួលបានបរិមាណឧស្ម័នស្មើគ្នាក្នុងពិសោធន៍ទាំងពីរព្រោះអង្គធាតុប្រតិកម្មមានបរិមាណស្មើគ្នា។

៣/ + សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



– រកមាឌឧស្ម័ន

$$\text{តាម } n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \times V_m$$

– រកចំនួនម៉ូល Zn

$$\text{តាម } n = \frac{m}{M} = \frac{6.5}{65} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{H}_2} = n_{\text{Zn}} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\text{គេបាន } V_{\text{H}_2} = 0.1 \times 22.4 = 2.24 \text{ L}$$

៤/ គណនាល្បឿនខណៈកំណ Zn^{2+}

$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{Zn}^{2+}} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_3\text{O}^+}$$

$$\text{នោះ } V_{\text{Zn}^{2+}} = \frac{1}{2} V_{\text{H}_3\text{O}^+} = \frac{1}{2} \times 50 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{ដូចនេះ } V_{\text{Zn}^{2+}} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L.s}$$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ០៦ សីហា ២០១២

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

ប្រធាន:

- I. (៦ ពិន្ទុ) សរសេររូបមន្តលាត ឬ ស្មើលាតនៃសមាសធាតុដូចតទៅ ៖
 ១. មេទីលអេតាណូអាត ២. អាស៊ីត α -អាមីណូប្រូប្យនិច ឬ អាឡានីន ៣. អាស៊ីលីន
- II. (៦ ពិន្ទុ) សរសេរសមីការអ៊ុយ៉ុងកម្មនៃសមាសធាតុដូចតទៅ:
 ១. $HClO_4$
 ២. NH_3
- III. (១៣ពិន្ទុ) គេត្រាំបន្ទះដែក (Fe) មួយក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ($CuSO_4$) 100mL។ មួយរយៈពេលក្រោយមក គេសង្កេតឃើញមានកំណកលោហៈទង់ដែងតោងនៅលើបន្ទះដែក ។
 ១. សរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ុយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ុយ៉ុងសម្រួលនៃប្រតិកម្មកើតមាន។
 ២. គណនាកំហាប់នៃអ៊ុយ៉ុង Fe^{2+} ក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម បើគេទទួលបានកំណក លោហៈចំនួន 12.8g។
 គេឲ្យ ៖ $M(Fe) = 56g/mol$ $M(Cu) = 64g/mol$
- IV. (១៥ ពិន្ទុ) គេបន្សាបទឹកខ្មេះ ដែលមានអាស៊ីតអាសេទិច CH_3COOH 5% និងដង់ស៊ីតេ $d = 1.056g/mL$ ចំនួន 50mL ដោយប្រើសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមានបរិមាណគ្រប់គ្រាន់ល្មមឲ្យប្រតិកម្មបន្សាបទាំងស្រុង។
 ១. ដូចម្តេចដែលហៅថាប្រតិកម្មបន្សាប ? សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្ម។
 ២. តើគេត្រូវប្រើសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតប៉ុន្មានក្រាម ដើម្បីបន្សាបអាស៊ីតខាងលើ ។
 គេឲ្យ ៖ $M(H) = 1g/mol$ $M(C) = 12g/mol$ $M(O) = 16g/mol$
- V. (១៥ពិន្ទុ) អាមីន A មួយមានរូបមន្តដុល C_3H_9N ។
 ១. សរសេររូបមន្តស្មើលាតនៃអាមីន ដែលអាចមាន ព្រមទាំងកំណត់ថ្នាក់របស់អាមីននោះ។
 ២. តើ A មានរូបមន្តស្មើលាតនិងឈ្មោះដូចម្តេចបើគេដឹងថាអាមីនថ្នាក់ទី១ហើយវ៉ាឌីកាល R របស់វាគ្មានខ្លែងទេ ។
- VI. (២០ពិន្ទុ) គេមានសូលុយស្យុង 500mL ដែលក្នុងនោះមានអាស៊ីតក្លរូអ៊ីដ្រូ (HF) 0.06mol និងសូដ្យូមក្លរូអ៊ីដ្រូ (NaF) 0.06mol រលាយ។
 ១. រកកំហាប់ដើមនៃ (HF) និង (NaF) ក្នុងល្បាយជា $mol.L^{-1}$ ។
 ២. គណនាកំហាប់នៃអ៊ុយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម $[H_3O^+]$ និងគណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុង ។
 ៣. តើល្បាយសូលុយស្យុងខាងលើ ជាសូលុយស្យុងតំប៉ងដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី ?
 គេឲ្យ ៖ $\log 6.7 = 0.8$ $K_a(HF) = 6.7 \times 10^{-7}$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ០៦ សីហា ២០១២

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

អត្រាភក្តិភាព:

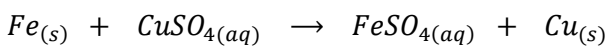
I. (៦ ពិន្ទុ) សរសេររូបមន្តលាត ឬ ស្មើលាតនៃសមាសធាតុដូចតទៅ ៖

១. មេទីលអេតាណូអាត $CH_3 - COO - CH_3$ ២. អាស៊ីត α -អាមីណូប្រូប្យនីត ឬ អាឡានីន $CH_3 - CH(NH_2) - COOH$ ៣. អាឌីលីន $C_6H_5 - NH_2$

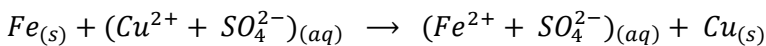
II. (៦ ពិន្ទុ) សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃសមាសធាតុដូចតទៅ:

១. $HClO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow ClO_{4(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$ ២. $NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{4(aq)}^+ + OH_{(aq)}^-$

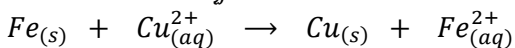
III. ១. + សរសេរសមីការគីមី



+ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ



+ សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលនៃប្រតិកម្មកើតមាន

២. គណនាកំហាប់នៃអ៊ីយ៉ុង Fe^{2+} ក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម បើគេទទួលបានកំណក លោហៈចំនួន 12.8gតាមរូបមន្ត $C_M = \frac{n}{V}$

- រកចំនួនម៉ូល Cu

តាមរូបមន្ត $n = \frac{m}{M}$ ដោយ $m = 12.8g$ $M = 64g/mol$

$$\Rightarrow n = \frac{12.8}{64} = 0.2mol$$

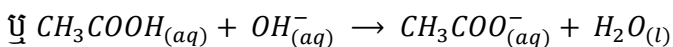
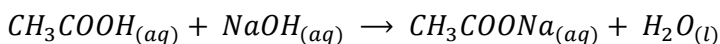
តាមសមីការ $n_{Fe^{2+}} = n_{Cu} = 0.2mol$

$$\Rightarrow C = \frac{0.2}{0.1} = 2M$$

ដូចនេះ: $[Fe^{2+}] = 2M$

IV. ១. ដែលហៅថាប្រតិកម្មបន្លាបគឺជាប្រតិកម្មដែលបង្កើតទឹក និងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង ឬជាប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស។

+ សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្ម



២. តើគេត្រូវប្រើសូលុយស្យុងអ៊ីដ្រូស៊ីតប៉ូន្មានក្រាម ដើម្បីបន្លាបអាស៊ីតខាងលើ?

តាមរូបមន្ត $n = \frac{m}{M}$ ដោយ $M = 40g/mol$ - រកម៉ាសសូលុយស្យុង CH_3COOH

តាមរូបមន្ត $d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \times V$ ដោយ $d = 1.056g/mL$ $V_{\text{សូលុយស្យុង}} = 50mL$
 $\Rightarrow V_{\text{សូលុយស្យុង}} = 50 \times 1.056 = 52.8g$

– រកម៉ាស់ CH_3COOH

តាមរូបមន្ត $C\% = \frac{m \times 100}{m_{\text{ស្យ.}}} \Rightarrow m = \frac{C\% \times m_{\text{ស្យ.}}}{100}$ ដោយ $C\% = 5\%$ $m_{\text{ស្យ.}} = 52.8g$
 $\Rightarrow m = \frac{5 \times 52.8}{100} = 2.64g$

– រកចំនួនម៉ូល CH_3COOH

តាមរូបមន្ត $n = \frac{m}{M} = \frac{2.64}{60} = 0.044mol$

តាមសមីការ $n_{NaOH} = n_{CH_3COOH} = 0.044mol$

$\Rightarrow m_{NaOH} = 0.044 \times 40 = 1.76g$

ដូចនេះ $m_{NaOH} = 1.76g$

V. អាមីន A មួយមានរូបមន្តដុល C_3H_9N

១. សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនៃអាមីន ដែលអាចមាន ព្រមទាំងកំណត់ថ្នាក់របស់អាមីននោះ

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2$ (អាមីនថ្នាក់ទី I)

$CH_3 - CH(CH_3) - NH_2$ (អាមីនថ្នាក់ទី I)

$CH_3 - CH_2 - NH - CH_3$ (អាមីនថ្នាក់ទី II)

$CH_3 - N(CH_3) - CH_3$ (អាមីនថ្នាក់ទី III)

២. A មានរូបមន្តស្ទើរលាត និងឈ្មោះ បើគេដឹងថាអាមីនថ្នាក់ទី១ ហើយវាខ្ចីកាល់ R របស់វាគ្មានខ្ទែងទេគឺ:

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2$ (ប្រូពីលឡាមីន ឬប្រូពីលអាមីន)

VI. ១. រកកំហាប់ដើមនៃ (HF) និង (NaF) ក្នុងល្បាយជា $mol.l^{-1}$

តាមរូបមន្ត $C = \frac{n}{V}$ ដោយ $V = 500mL = 0.5L$ $n = 0.06mol$

$\Rightarrow [HF] = \frac{0.06}{0.5} = 0.12mol.l^{-1}$

$\Rightarrow [NaF] = \frac{0.06}{0.5} = 0.12mol.l^{-1}$

ដូចនេះ $[HF] = 0.12mol.l^{-1}$ $[NaF] = 0.12mol.l^{-1}$

២. គណនាកំហាប់នៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម $[H_3O^+]$ និងគណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុង

សមីការតាងប្រតិកម្ម: $HF_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons F_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$ (1)

$NaF_{(s)} \rightarrow Na_{(aq)}^+ + F_{(aq)}^-$ (2)

ដោយវត្តមាន F^- ក្នុងប្រតិកម្មបានធ្វើឲ្យប្រតិកម្ម (2) មានការរំកិលលំនឹង

$HF_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons F_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$

កំហាប់ដើម (M) 0.12 0.12 0

កំហាប់ប្រែប្រួល (M) - x x x

កំហាប់លំនឹង (M) (0.12 - x) (0.12 - x) x

$K_a = \frac{[F^-] \times [H_3O^+]}{[HF]}$

$6.7 \times 10^{-4} = \frac{(0.12 + x) \times x}{(0.12 - x)}$

ដោយតម្លៃ K_a តូចពេកនោះ x អាចចោលបាន

នាំឲ្យ $x = 6.7 \times 10^{-4}M$

ដូចនេះ $[H_3O^+] = 6.7 \times 10^{-4} M$

៣. ល្បាយសូលុយស្យុងខាងលើ ជាសូលុយស្យុងតំប៉ងព្រោះ HF ជាអាស៊ីតខ្សោយ និង F^- ជាបាសឆ្លាស់ដែល

$[HF] \approx [F^-]$ ឬ $[HF] = [F^-]$ ។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ០៤ សីហា ២០១៣

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

ប្រធាន:

- I. (១០ ពិន្ទុ) គេឲ្យគុណដុក $E^0(H_2O_2/H_2O) = 1.77V$ $E^0(I_2/I^-) = 0.54V$
- សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មរវាងគូរដុកទាំងពីរខាងលើ ។
 - សរសេររូបមន្តតាងល្បឿនមធ្យមកំណើនអ៊ីយ៉ូត (I_2) នៅចន្លោះពេល t_1, t_2 ។
 - តើសម្ពាធអាចធ្វើឲ្យល្បឿនប្រតិកម្មខាងលើប្រែប្រួលបានដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី?
- II. (១០ពិន្ទុ) គេមានប្រតិកម្មមួយតាងដោយសមីការតុល្យការ $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$ គេយក N_2 ចំនួន $6.95 \times 10^{-3}mol$ និង O_2 ចំនួន $2.25 \times 10^{-3}mol$ ដាក់ក្នុងដបចំណុះ $1.00L$ ហើយបិទឲ្យជិត នៅសីតុណ្ហភាព $1227^{\circ}C$ ។ នៅពេលលំនឹងកើតមានគេទទួលបាន NO ចំនួន $1.1 \times 10^{-3}mol$ ។ គណនាថេរលំនឹង K នៃប្រតិកម្ម។
- III. (១០ពិន្ទុ) គេមានរូបមន្តដុលនៃអាមីន ៣ ប្រភេទ ៖
មេទីលឡាមីន : CH_5N N – ឌីមេទីលឡាមីន : C_2H_7N អេទីលឡាមីន : C_2H_7N
- សរសេររូបមន្តស្នើលាត និងធ្វើចំណែកថ្នាក់នៃអាមីនទាំងបីប្រភេទនេះ។
 - សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងមេទីលឡាមីនជាមួយទឹក ។
 - ក្នុងចំណោមអាមីនទាំងបីខាងលើនេះ តើអាមីនណាខ្លះជាអ៊ីសូមែរនឹងគ្នា?
- IV. (២០ ពិន្ទុ) គេមានសូលុយស្យុង $500mL$ ដែលក្នុងនោះមានអាស៊ីតក្លរូយអ៊ីដ្រូ HF $0.06mol$ និង សូដ្យូមក្លរូយអ៊ីដ្រូ NaF $0.06mol$ រលាយ។
- រកកំហាប់ដើមនៃ HF និង NaF ក្នុងល្បាយជា $mol.L^{-1}$ ។
 - គណនាកំហាប់នៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម $[H_3O^+]$ និងគណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុង។
 - តើល្បាយសូលុយស្យុងខាងលើ ជាសូលុយស្យុងតំប៉ងដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី?
គេឲ្យ ៖ $\log 6.7 = 0.8$ $K_a(HF) = 6.7 \times 10^{-4}$ ។
- V. (២៥ពិន្ទុ) គេឲ្យប្រូប៉ាន-1 –អុល ($CH_3 - CH_2 - CH_2OH$) $12.0g$ ធ្វើប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតអេតាណូអ៊ីច $CH_3 - COOH$) $12.0g$ នៅសីតុណ្ហភាព $100^{\circ}C$ គេទទួលបានសមាសធាតុ X និងទឹក។
- សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងប្រូប៉ាន-1 –អុល និងអាស៊ីតអេតាណូអ៊ីច។ តើប្រតិកម្មនេះឈ្មោះអ្វី? ឲ្យឈ្មោះសមាសធាតុ X ។
 - គណនាចំនួនម៉ូលអាស៊ីត និងចំនួនម៉ូលអាល់កុលដែលគេយកមកប្រើ។
 - គេធ្វើវិភាគល្បាយប្រតិកម្មដើម្បីរកបរិមាណអាស៊ីត ដែលមិនចូលធ្វើប្រតិកម្ម គេបានលទ្ធផលដូចខាងក្រោម ៖
នៅខណៈ $t_1 = 10h$ ម៉ាសអាស៊ីតដែលនៅសល់មាន $7.5g$ និងនៅខណៈ $t_2 = 20h$ ម៉ាសអាស៊ីតដែលនៅសល់មាន $6.0g$ ។
ក. គណនាចំនួនម៉ូល X ដែលកកើតនៅខណៈ $t_1 = 10h$ និង នៅខណៈ $t_2 = 20h$ និងគណនាភាគរយ X ដែលកកើតនៅខណៈ $t_2 = 20h$ ។

ខ. ដោយដឹងថាប្រតិកម្មនៃល្បាយស្មើម៉ូលអាស់កុលថ្នាក់ទី I និងអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិចមានទិន្នផល 67% ។

តើនៅក្នុងរយៈពេល 20h ប្រតិកម្មខាងលើឈានដល់ស្ថានភាពលំនឹងហើយឬនៅ?

4. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ X នៅចន្លោះពេល $t_1 = 10h$ និង $t_2 = 20h$ គិតជា $mol.h^{-1}$ ។

គេឲ្យ ៖ ម៉ាស់ម៉ូលអាតូមគិតជា $g.mol^{-1}$: $M(H) = 1$, $M(C) = 12$, $M(O) = 16$ ។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ០៤ សីហា ២០១៣

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

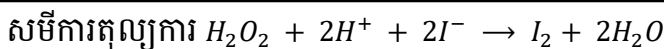
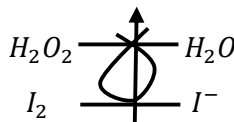
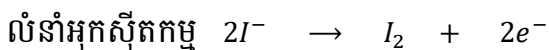
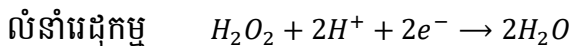
រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

អត្រាភ័ណៈ

I. (១០ ពិន្ទុ) គេឲ្យគូរដុក $E^0(H_2O_2/H_2O) = 1.77V$ $E^0(I_2/I^-) = 0.54V$

1. សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មរវាងគូរដុកទាំងពីរខាងលើ



2. សរសេររូបមន្តតាងល្បឿនមធ្យមកំណើនអ៊ីយ៉ូត I_2 នៅចន្លោះពេល t_1, t_2

$$\text{តាមរូបមន្ត } V_m(I_2)_{t_1, t_2} = \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = \frac{[I_2]_2 - [I_2]_1}{t_2 - t_1}$$

3. សម្ភាធមិនអាចធ្វើឲ្យល្បឿនប្រតិកម្មខាងលើប្រែប្រួលបានទេព្រោះអង្គធាតុប្រតិកម្មមិនមែនជាឧស្ម័ន។

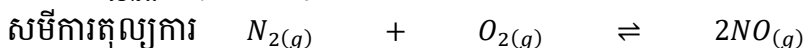
II. (១០ពិន្ទុ) សមីការតុល្យការ $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$

គណនាថេរលំនឹង K នៃប្រតិកម្ម

$$\text{រក } [N_2]_{\text{ដើម}} = \frac{n}{V} = \frac{6.95 \times 10^{-3}}{1.0} = 6.95 \times 10^{-3} M$$

$$\text{រក } [O_2]_{\text{ដើម}} = \frac{n}{V} = \frac{2.25 \times 10^{-3}}{1.0} = 2.25 \times 10^{-3} M$$

$$\text{រក } [NO]_{\text{លំនឹង}} = \frac{n}{V} = \frac{1.1 \times 10^{-3}}{1.0} = 1.1 \times 10^{-3} M$$



កំហាប់ដើម $6.95 \times 10^{-3} M \quad 2.25 \times 10^{-3} M \quad 0$

កំហាប់ប្រតិ. $0.55 \times 10^{-3} M \quad 0.55 \times 10^{-3} M \quad 1.1 \times 10^{-3} M$

កំហាប់លំនឹង $6.4 \times 10^{-3} M \quad 1.7 \times 10^{-3} M \quad 1.1 \times 10^{-3} M$

តាមកន្សោមថេរលំនឹង: $K = \frac{[NO]^2}{[N_2] \times [O_2]} = \frac{(1.1 \times 10^{-3})^2}{(6.4 \times 10^{-3}) \times (1.7 \times 10^{-3})} = 0.11$

ដូចនេះ: $K = 0.11$

III. (១០ពិន្ទុ) គេមានរូបមន្តដុលនៃអាមីន ៣ ប្រភេទ ៖

មេទីលឡាមីន : CH_5N

N-ឌីមេទីលឡាមីន : C_2H_7N

អេទីលឡាមីន : C_2H_7N

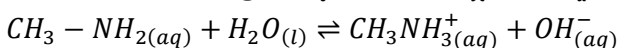
1. សរសេររូបមន្តស្នើលាត និង ធ្វើចំណែកថ្នាក់នៃអាមីនទាំងបីប្រភេទនេះ

♦ មេទីលឡាមីន : $CH_3 - NH_2$ (អាមីនថ្នាក់ I)

♦ N-ឌីមេទីលឡាមីន : $CH_3 - NH - CH_3$ (អាមីនថ្នាក់ II)

♦ អេទីលឡាមីន : $CH_3 - CH_3 - NH_2$ (អាមីនថ្នាក់ I)

2. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងមេទីលឡាមីនជាមួយទឹក



3. ក្នុងចំណោមអាមីនទាំងបីខាងលើនេះ អាមីនដែលជាអ៊ីសូមែរនឹងគ្នាគឺ: N-ឌីមេទីលឡាមីន និងអេទីលឡាមីន។

VI. (២០ ពិន្ទុ) គេមានសូលុយស្យុង 500mL ដែលក្នុងនោះមានអាស៊ីតក្លរូយអរីឌ្រីច HF 0.06mol និង សូដ្យូមក្លរូយអរ NaF 0.06mol រលាយ ។

1. រកកំហាប់ដើមនៃ HF និង NaF ក្នុងល្បាយជា $mol.L^{-1}$

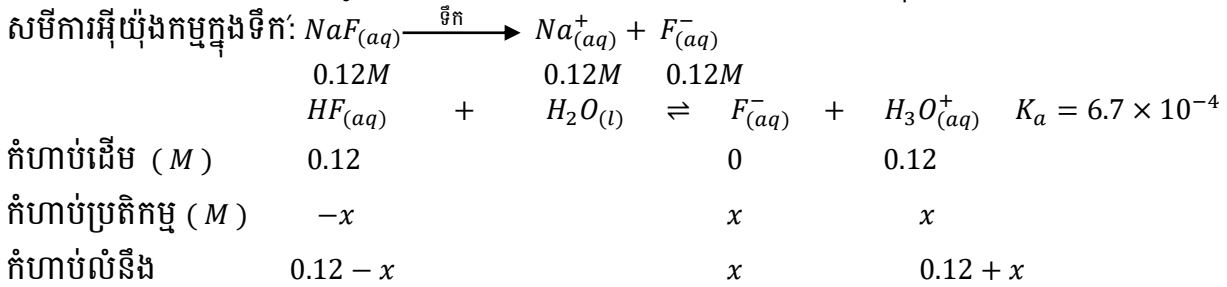
$$\text{តាមរូបមន្ត } C_M = \frac{n}{V}$$

$$\text{ដោយ } n_{NaF} = n_{HF} = 0.06mol \quad V_s = 500mL = 0.5L$$

$$\text{នាំឲ្យ } [NaF] = [HF] = \frac{0.06}{0.5} = 0.12mol.L^{-1}$$

$$\text{ដូចនេះ: } [NaF] = [HF] = 0.12mol.L^{-1}$$

2. គណនាកំហាប់នៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម $[H_3O^+]$ និងគណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុង



$$\text{តាមកន្សោមចេរីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីត: } K_a = \frac{[F^-] \times [H_3O^+]}{[HF]} = \frac{x \times (0.12 + x)}{(0.12 - x)}$$

ដោយ K_a មានតម្លៃតូចពេក នោះ x អាចចោលបាន

$$\text{នោះ: } (0.12 - x) = 0.12 \text{ និង } (0.12 + x) = 0.12$$

$$\text{យើងបាន } K_a = \frac{0.12x}{0.12} \Rightarrow x = 6.7 \times 10^{-4}$$

$$\text{ដូចនេះ: } [H_3O^+] = 6.7 \times 10^{-4}M$$

+ គណនា pH

$$\begin{aligned} \text{តាមរូបមន្ត } pH &= -\log[H_3O^+] \\ &= -\log 6.7 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

$$\text{ដូចនេះ: } pH = 3.17$$

3. ល្បាយសូលុយស្យុងខាងលើ ជាសូលុយស្យុងតំប៉ងព្រោះសូលុយស្យុងនេះមានកំហាប់ $[NaF] = [HF]$ ។

V. 1. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងប្រូប៉ាន-1 -អុល និងអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច
 $CH_3 - CH_2 - CH_2OH + CH_3 - COOH \rightleftharpoons CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$
 ប្រតិកម្មនេះឈ្មោះអេស្តេរកម្ម។

ឈ្មោះសមាសធាតុ X គឺអ៊ីសូប្រូពីលអេតាណូអាត ឬមេទីលអេទីលអេតាណូអាត

2. គណនាចំនួនម៉ូលអាស៊ីត និងចំនួនម៉ូលអាល់កុលដែលគេយកមកប្រើ

$$\text{តាមរូបមន្ត } n_{CH_3COOH} = \frac{m}{M} = \frac{12.0g}{60g/mol} = 0.2mol$$

$$\text{តាមរូបមន្ត } n_{\text{អាល់កុល}} = \frac{m}{M} = \frac{12.0g}{60g/mol} = 0.2mol$$

$$\text{ដូចនេះ: } n_{CH_3COOH} = 0.2mol \text{ និង } n_{\text{អាល់កុល}} = 0.2mol$$

3. ក. គណនាចំនួនម៉ូល X ដែលកើតនៅខណៈ $t_1 = 10h$ និង នៅខណៈ $t_2 = 20h$

+ នៅខណៈ $t_1 = 10h$

$$n_{CH_3COOH \text{ សល់}} = \frac{m_{CH_3COOH \text{ សល់}}}{M_{CH_3COOH}}$$

ដោយ $m_{CH_3COOHសល់} = 7.5g$ និង $M_{CH_3COOH} = 60g/mol$

យើងបាន $n_{CH_3COOHសល់} = \frac{7.5}{60} = 0.125 mol$

តែ $n_{CH_3COOHប្រតិកម្ម} = n_{CH_3COOHដើម} - n_{CH_3COOHសល់} = 0.2 - 0.125 = 0.075mol$

តាមសមីការ $n_X = n_{CH_3COOHប្រតិកម្ម} = 0.075mol$

ដូចនេះ $n_X = 0.075mol$

+ នៅខណៈ នៅខណៈ $t_2 = 20h$

$n_{CH_3COOHសល់} = \frac{m_{CH_3COOHសល់}}{M_{CH_3COOH}}$

ដោយ $m_{CH_3COOHសល់} = 6.0g$ និង $M_{CH_3COOH} = 60g/mol$

យើងបាន $n_{CH_3COOHសល់} = \frac{6.0}{60} = 0.1 mol$

តែ $n_{CH_3COOHប្រតិកម្ម} = n_{CH_3COOHដើម} - n_{CH_3COOHសល់} = 0.2 - 0.1 = 0.1mol$

តាមសមីការ $n_X = n_{CH_3COOHប្រតិកម្ម} = 0.1mol$

ដូចនេះ $n_X = 0.1mol$

+ គណនាភាគរយ X ដែលកកើតនៅខណៈ $t_2 = 20h$

តាមរូបមន្ត $X = \frac{n(X)_{ពិសោធន៍}}{n(X)_{ទ្រឹស្តី}} \times 100$

$n_{Xពិសោធន៍} = 0.1mol$

តាមសមីការ $n_{Xទ្រឹស្តី} = n_{CH_3COOHដើម} = 0.2mol$

$\%X = \frac{0.1}{0.2} \times 100 = 50\%$

ដូចនេះ $\%X = 50\%$

ខ. នៅក្នុងរយៈពេល $2h$ ប្រតិកម្មខាងលើមិនទាន់ឈានដល់ស្ថានភាពលំនឹងទេព្រោះក្រោយប្រតិកម្មមានអាស៊ីតនៅសល់

4. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ X នៅចន្លោះពេល នៅខណៈ $t_1 = 10h$ និង នៅខណៈ $t_2 = 20h$

តាមរូបមន្ត $V_m(X)_{t_1; t_2} = \frac{n(X)_{t_2} - n(X)_{t_1}}{t_2 - t_1}$

ដោយ $t_1 = 10h$ ត្រូវនឹង $n_X = 0.75mol$

និង $t_2 = 20h$ ត្រូវនឹង $n_X = 0.1mol$

យើងបាន $V_m(X)_{t_1; t_2} = \frac{0.1 - 0.75}{20 - 10} = 2.5 \times 10^{-3} mol/h$

ដូចនេះ $V_m(X)_{t_1; t_2} = \frac{0.1 - 0.75}{20 - 10} = 2.5 \times 10^{-3} mol/h$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង: ០៤ សីហា ២០១៤ (លើកទី១)
វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី
ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

ប្រធាន:

- I. (១០ ពិន្ទុ) ចូរសរសេររូបមន្តរបស់សមាសធាតុដូចខាងក្រោម ៖
- ក.មេទីល អេទីលប្រូប៉ាណាអាត
 - ខ.ប្រូពីល មេតាណូអាត
 - គ.ទ្រីអេទីលឡាមីន
 - ឃ.ផេនីល អេតាណូអាត
- II. (១០ ពិន្ទុ) កាល់ស្យូមកាបូណាតជាសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមិនរលាយក្នុងទឹក។ វាមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចរាវ ។
- ក. ចូរសរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលនៃប្រតិកម្មនេះ។
 - ខ. តើអ៊ីយ៉ុងណាដែលគ្មានការប្រែប្រួលក្នុងពេលប្រតិកម្ម?
- III. (១២ ពិន្ទុ) សូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ុលផួរិចមួយមានដង់ស៊ីតេស្មើនឹង $1.198g/cm^3$ និងមានកំហាប់ភាគរយជាម៉ាសស្មើនឹង 27% ។ គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះ។ (ម៉ាសម៉ូល $H = 1$ $S = 32$ $O = 16$)
- IV. (៨ ពិន្ទុ) ក្នុង $100mL$ នៃសូលុយស្យុងស្ទីតដែលទទួលបាន គេឃើញមានស្ទីត $10^{-5}mol$ រលាយ។ គេបន្ថែមទឹក $400cm^3$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុងនោះទៀត។ កំណត់តម្លៃនៃកំហាប់ជាម៉ូលរបស់សូលុយស្យុងក្រោយនេះ។
- V. (១៥ ពិន្ទុ) គេឲ្យប្រតិកម្មគីមីដូចខាងក្រោម ៖
- $$Zn_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$
- ចូរបកស្រាយថាប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្ម ។
- VI. (២០ ពិន្ទុ) គ្រូរបស់អ្នកចង់ផលិតឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែននៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ ដោយឲ្យអាស៊ីតស៊ុលផួរិចមានប្រតិកម្មជាមួយដុំលោហៈស័ង្កសី។ សូមផ្តល់គំនិត ៣ របៀប ថាតើត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីឲ្យល្បឿននៃការផលិតឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនកាន់តែលឿនជាងមុន? ចូរពន្យល់។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង: ០៤ សីហា ២០១៤ (លើកទី១)
វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី
ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

អត្រាភក្តិ:

- I. (១០ ពិន្ទុ) ចូរសរសេររូបមន្តរបស់សមាសធាតុដូចខាងក្រោម ៖
 - ក. មេទីល អេទីលប្រូប៉ាណូអាត: $CH_3 - CH_2 - COO - CH(CH_3) - CH_3$
 - ខ. ប្រូពីល មេតាណូអាត: $HCOO - CH_2 - CH_2 - CH_3$
 - គ. ទ្រី អេទីលឡាមីន $CH_3 - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_2 - CH_3}}{N} - CH_2 - CH_3$
 - ឃ. ផេនីល អាតាណូអាត: $HCOO - C_6H_5$
- II. (១០ ពិន្ទុ) ក.សរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ុយ៉ុង និងសមីការអ៊ុយ៉ុងសម្រួលនៃប្រតិកម្មនេះ
 - + សមីការគីមី
 $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
 - + សមីការអ៊ុយ៉ុងសព្វ
 $CaCO_{3(s)} + (2H^+ + 2Cl^-)_{(aq)} \rightarrow (Ca^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
 - + សមីការអ៊ុយ៉ុងសម្រួល
 $CaCO_{3(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

ខ. អ៊ុយ៉ុងដែលគ្មានការប្រែប្រួលក្នុងពេលប្រតិកម្មគឺ Cl^- ។
- III. (១២ ពិន្ទុ) គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះ

តាមរូបមន្ត $C_M = \frac{n}{V_s}$

បម្រាប់ $d = 1.198g/cm^3$ មានន័យថាក្នុងសូលុយស្យុង H_2SO_4 $1cm^3$ ឬ $10^{-3}L$ មានម៉ាស់ $m_s = 1.198g$

 - រកម៉ូល H_2SO_4
 តាមរូបមន្ត $n_{H_2SO_4} = \frac{m_{H_2SO_4}}{M_{H_2SO_4}}$ ដោយ $M_{H_2SO_4} = 98g/mol$
 - រកម៉ូល H_2SO_4
 តាមរូបមន្ត $C\% = \frac{m \times 100}{m_s} \Rightarrow m = \frac{C\% \times m_s}{100}$
 ដោយ $C\% = 27\%$ $m_s = 1.198g$
 នោះ $m = \frac{27 \times 1.198}{100} = 0.32g$
 នាំឲ្យ $n = \frac{0.32}{98} = 3.26 \times 10^{-3}mol$
 គេបាន $C_M = \frac{3.26 \times 10^{-3}}{10^{-3}} = 3.26 mol/L$
 ដូចនេះ: $C_M = 3.26mol/L$
- IV. (៨ ពិន្ទុ) កំណត់តម្លៃនៃកំហាប់ជាម៉ូលរបស់សូលុយស្យុងក្រោយពេលបន្ថែមទឹក
 - + រកកំហាប់សូលុយស្យុងស្ថិតមុនថែមទឹក
 តាមរូបមន្ត $C_M = \frac{n}{V_s}$

ដោយ $n = 10^{-5}M$ $V_{NaOH} = 100mL$

នាំឲ្យ $C_M = [NaOH] = \frac{10^{-5}}{0.1} = 10^{-4}mol/L$

+ រកកំហាប់សូលុយស្យុងស្វិតក្រោយពេលបន្ថែមទឹក

តាមគោលការណ៍ពង្រាវសូលុយស្យុង $C_i V_i = C_f V_f \Leftrightarrow [NaOH]_i V_i = [NaOH]_f V_f \Rightarrow [NaOH]_f = \frac{[NaOH]_i \times V_i}{V_f}$

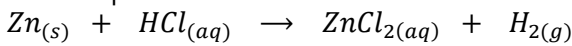
ដោយ $V_i = 100mL = 0.1L$

$V_f = V_i + V_{H_2O} = 400 + 100 = 500mL = 0.5L$

យើងបាន $[NaOH]_f = \frac{10^{-4} \times 0.1}{0.5} = 2 \times 10^{-5} mol/L$

ដូចនេះ $[NaOH]_f = 2 \times 10^{-5} mol/L$

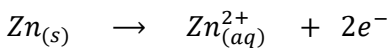
V. (១៥ ពិន្ទុ) គេឲ្យប្រតិកម្មគីមីដូចខាងក្រោម ៖



+ បកស្រាយថាប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកកម្ម

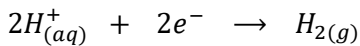
គូរដុកដែលចូលរួមប្រតិកម្មមាន Zn^{2+}/Zn និង H^+/H_2

+ លំនាំអុកស៊ីតកម្ម



Zn ជាអុកស៊ីតកម្ម ព្រោះវាជាអ្នកបោះបង់អេឡិចត្រុង

+ លំនាំដុកកម្ម



H^+ ជាអុកស៊ីតកម្ម ព្រោះវាជាអ្នកទទួលយកអេឡិចត្រុង

ដោយមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពី Zn ទៅ H^+ នៅក្នុងប្រតិកម្ម

ដូចនេះ ប្រតិកម្មខាងលើជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកកម្ម។

VI. (២០ ពិន្ទុ) គំនិត ៣ របៀបដើម្បីឲ្យល្បឿននៃការផលិតឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនកាន់តែលឿនជាងមុនគឺ៖

+ ទី ១ ៖ កត្តាទំហំភាគល្អិត៖ ការបំបែក Zn ជាដុំតូចៗ ឬជាម្សៅនោះធ្វើឲ្យមានផ្ទៃប៉ះរវាង Zn និង H_2SO_4 ធំ ហើយចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធភាពកើនឡើង។

+ ទី ២ ៖ កត្តាកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករ៖ បង្កើនកំហាប់សូលុយស្យុង H_2SO_4 នោះធ្វើឲ្យចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធភាពកើនឡើង។

+ ទី ៣ ៖ កត្តាសីតុណ្ហភាព៖ បង្កើនសីតុណ្ហភាពលើប្រព័ន្ធប្រតិកម្មធ្វើឲ្យអង្គធាតុប្រតិករទទួលបានថាមពលខ្ពស់នាំឲ្យចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធភាពកើនឡើង។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង: ១៣ តុលា ២០១៤ (លើកទី២)
វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី
ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

ប្រធាន:

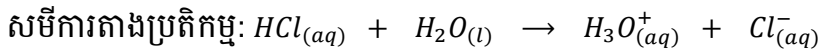
- I. (៩ ពិន្ទុ) ចូរសរសេរទម្រង់អាមីន ថ្នាក់ទី I ថ្នាក់ទី II និង ថ្នាក់ទី III ព្រមទាំងលើកឧទាហរណ៍អាមីននីមួយៗមកបញ្ជាក់ផង។
- II. (១០ ពិន្ទុ) ហេតុអ្វីបានជាឧស្ម័នធ្វើប្រតិកម្មលឿនកាលណាគេបង្កើនសម្ពាធទៅលើវា? ចូរពន្យល់។
- III. (១២ ពិន្ទុ) គេលាយសូលុយស្យុងបារ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមស៊ុលផាតចូលគ្នា។ ចូរសរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល ព្រមទាំងប្រាប់អ៊ីយ៉ុងទស្សនិកផង។
- IV. (១២ ពិន្ទុ) គេប្រើសូលុយស្យុង HCl ចំនួន $40mL$ នៅកំហាប់ $0.3388M$ ដើម្បីធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុង $NaOH$ $24.64mL$ ។ រកកំហាប់ជាម៉ូលរបស់សូលុយស្យុង $NaOH$ ។
- V. (១៤ ពិន្ទុ) សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl មួយមានកំហាប់ $0.001M$ ។ ចូរគណនា ៖
 - ក. កំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម $[H_3O^+]$
 - ខ. កំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$
 - គ. pH របស់សូលុយស្យុង ។
- VI. (១៨ ពិន្ទុ) ទិន្នន័យខាងក្រោមប្រមូលបានអំឡុងពេលសិក្សាប្រតិកម្ម ៖

$$H_2O_{2(aq)} + 2I_{(aq)}^- + 2H_{(aq)}^+ \rightarrow H_2O_{(l)} + I_{2(aq)}$$

រយៈពេល $t(s)$	$[H^+](M \text{ ឬ } mol.L^{-1})$	$[I_2](M \text{ ឬ } mol.L^{-1})$
0	0.0500	0
85	0.0298	0.0101
95	0.0280	0.0110
105	0.0264	0.0118

ក. តើប្រភេទគីមីណាខ្លះជាអង្គធាតុប្រតិករ និង ប្រភេទគីមីណាខ្លះជាអង្គធាតុកកើត?

ខ. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុង H^+ និងល្បឿនមធ្យមកំណើន I_2 នៅចន្លោះពេល $t = 85s$ និង $t = 105s$



$$\text{តាមសមីការ: } n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$\text{ដោយមានសូលុយស្យុងថេរ នោះ: } [H_3O^+] = [HCl] = 10^{-3}M$$

$$\text{ដូចនេះ: } [H_3O^+] = 10^{-3}M$$

ខ. កំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$

$$\text{តាមរូបមន្ត } K_w = [H_3O^+] \times [OH^-] \Rightarrow [OH^-] = \frac{[H_3O^+]}{K_w}$$

$$\text{ដោយ } K_w = 10^{-14} \quad [H_3O^+] = 10^{-3}M$$

$$\text{យើងបាន } [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11}M$$

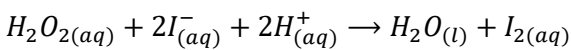
$$\text{ដូចនេះ: } [OH^-] = 10^{-11}M$$

គ. pH របស់សូលុយស្យុង

$$\text{តាមរូបមន្ត } pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-3}$$

$$\text{ដូចនេះ: } pH = 3$$

VI. សមីការតាងប្រតិកម្ម:



ក. ប្រភេទគីមីដែលជាអង្គធាតុប្រតិកម្មមាន: H_2O_2 I^- និង H^+

– ប្រភេទគីមីដែលជាអង្គធាតុកើតមាន: H_2O និង I_2

ខ. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុង H^+ និងល្បឿនមធ្យមកំណើន I_2 នៅចន្លោះពេល $t = 85s$ និង $t = 105s$

– គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុង H^+ នៅចន្លោះពេល $t=85s$ និង $t=105s$

$$\text{តាមរូបមន្ត } V_m(H^+)_{t_1;t_2} = - \frac{[H^+]_2 - [H^+]_1}{t_2 - t_1}$$

$$\text{ដោយ } t_1 = 85s \text{ ត្រូវនឹង } [H^+]_1 = 0.0298M$$

$$t_2 = 105s \text{ ត្រូវនឹង } [H^+]_2 = 0.0264M$$

$$\text{នាំឲ្យ } V_m(H^+)_{85,105} = - \frac{0.0264 - 0.0298}{105 - 85} = 1.7 \times 10^{-4}M/s$$

$$\text{ដូចនេះ: } V_m(H^+)_{85,105} = 1.7 \times 10^{-4}M/s$$

– គណនាល្បឿនមធ្យមកំណើន I_2 នៅចន្លោះពេល $t=85s$ និង $t=105s$

$$\text{តាមរូបមន្ត } V_m(I_2)_{t_1;t_2} = \frac{[I_2]_2 - [I_2]_1}{t_2 - t_1}$$

$$\text{ដោយ } t_1 = 85s \text{ ត្រូវនឹង } [I_2]_1 = 0.0101M$$

$$t_2 = 105s \text{ ត្រូវនឹង } [I_2]_2 = 0.0118M$$

$$\text{នាំឲ្យ } V_m(I_2)_{85,105} = \frac{0.0118 - 0.0101}{105 - 85} = 8.5 \times 10^{-5}M/s$$

$$\text{ដូចនេះ: } V_m(I_2)_{85,105} = 8.5 \times 10^{-5}M/s$$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
សម័យប្រឡង: ២៤ សីហា ២០១៥
វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)
រយៈពេល: ៩០ នាទី
ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

ប្រធាន:

- I. គេសំយោគអេស្តែរមួយដោយឲ្យអាស៊ីតប្រូប៉ាណូអ៊ិចមានប្រតិកម្មជាមួយអេតាណុល។
ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម និងប្រាប់ឈ្មោះអេស្តែរនោះ។
- II. សូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ក្នុងទឹកគឺជាបាស។ ចូរពន្យល់ ព្រមទាំងសរសេរសមីការគីមីបញ្ជាក់។
- III. តើនឹងមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលដែលសូលុយស្យុងអាម៉ូញ៉ូមស៊ុលផួ និងកាត់ម៉ូមនីត្រាតត្រូវបានលាយបញ្ចូលគ្នា? ចូរសរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ។
- IV. គេឲ្យម្យ៉ាងដែកមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច។ គេទទួលបានសូលុយស្យុងដែក(II)ក្លរួ និង ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនកាយឡើង។
 - ក. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មតាងប្រតិកម្មខាងលើ។
 - ខ. ចូរប្រៀបរាប់ពីវិធីប្តូរយ៉ាងដែលគេអាចប្រើដើម្បីវាស់ល្បឿនប្រតិកម្មនេះបាន។
 - គ. ក្នុងចំណោមវិធីទាំងបួននេះ តើវិធីណាមួយដែលងាយស្រួលជាងគេ? ចូរពន្យល់។
- V. សូលុយស្យុងមួយមាន $pH = 10.7$ ។ គណនា
 - ក. កំហាប់ $[H_3O^+]$
 - ខ. កំហាប់ $[OH^-]$
 - គ. តើវាជាសូលុយស្យុងអាស៊ីត ឬសូលុយស្យុងបាស? (គេអោយ $10^{0.3} = 2$ $K_w = 10^{-14}$ នៅ $25^{\circ}C$)
- VI. ក. តើទិន្នន័យអ្វីដែលត្រូវការដើម្បីគណនាកំហាប់របស់បាសដែលគេមិនស្គាល់?
 - ខ. ចូរគណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$ ដែលមានក្នុងសូលុយស្យុង កាលណាគេដាក់ $59.0mL$ សូលុយស្យុង HCl $0.3M$ ឲ្យធ្វើប្រតិកម្មបន្តបន្ទាប់ជាមួយសូលុយស្យុងបាស $59.0mL$ ។

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២៤ សីហា ២០១៥

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

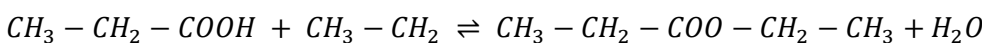
រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

អត្រាភក្តិ:

I. គេសំយោគអេស្តែរមួយដោយឲ្យអាស៊ីតប្រូប៉ាណូអ៊ីចមានប្រតិកម្មជាមួយអេតាណុល។

សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម និងប្រាប់ឈ្មោះអេស្តែរ



– អេស្តែរដែលកកើតមានឈ្មោះថា អេទីលប្រូប៉ាណូអ៊ីត

II. សូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ក្នុងទឹកគឺជាបាសព្រោះ ៖

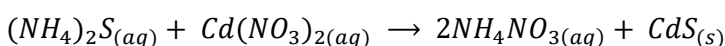
- ♦ NH_3 បោះបង់គូអេឡិចត្រុងដើម្បីបង្កើតសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់
- ♦ ឬ NH_3 ចាប់យកប្រូតុងពីទឹក
- ♦ ឬ NH_3 ផ្តល់អ៊ីយ៉ុង OH^- ក្នុងសូលុយស្យុងទឹក
- ♦ ឬ អាតូម N និង NH_3 ចាប់យកប្រូតុងពីទឹកធ្វើឲ្យបរិមាណ OH^- ក្នុងសូលុយស្យុងច្រើនជាង $[H_3O^+]$ ក្នុងសូលុយស្យុង។

សរសេរសមីការគីមីបញ្ជាក់: $NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{4(aq)}^+ + OH_{(aq)}^-$

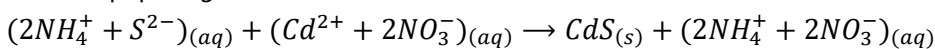
III. នៅពេលដែលសូលុយស្យុងអាម៉ូញ៉ូមស៊ុលផួ និងកាត់ម៉ូមនីត្រាតត្រូវបានលាយបញ្ចូលគ្នានោះនឹងមានកករាត់ម៉ូមស៊ុល ផ្ទុកកើតឡើង ។

សរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ

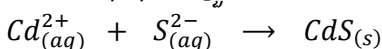
– សមីការគីមី



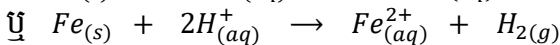
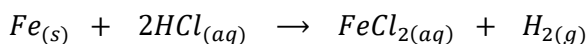
– សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ



– សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល



IV. ក. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មតាងប្រតិកម្មខាងលើ



ខ. វិធីប្តូរយ៉ាងណាដែលគេអាចប្រើដើម្បីវាស់ល្បឿនប្រតិកម្មនេះបានគឺ៖

- វិធីទី១ : វាស់បម្រែបម្រួលបរិមាណភាគល្អិត Fe ដែលប្រើអស់ធៀបនឹងបម្រែបម្រួលរយៈពេល។
- វិធីទី២ : វាស់បម្រែបម្រួលបរិមាណសូលុយស្យុង HCl ដែលប្រើអស់ធៀបនឹងបម្រែបម្រួលរយៈពេល។
- វិធីទី៣ : វាស់បម្រែបម្រួលបរិមាណ $FeCl_2$ ដែលកកើតធៀបនឹងបម្រែបម្រួលរយៈពេល។
- វិធីទី៤ : វាស់បរិមាណឧស្ម័ន H_2 ដែលកកើតធៀបនឹងបម្រែបម្រួលរយៈពេល។

គ. ក្នុងចំណោមវិធីទាំងបួននេះ វិធីដែលងាយស្រួលជាងគេគឺ វិធីទី៤ ព្រោះគេអាចសង្កេតតាមរយៈស៊ីឡាំងក្រិតដោយមិនចាំបាច់ធ្វើការគណនា។

V. សូលុយស្យុងមួយមាន $pH = 10.7$ ។ គណនា

ក. កំហាប់ H_3O^+

$$\text{តាមរូបមន្ត } pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-10.7} = 10^{-11} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-11} M$$

$$\text{ដូចនេះ: } [H_3O^+] = 2 \times 10^{-11} M$$

ខ. កំហាប់ OH^-

$$\text{តាមផលគុណអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក } [H_3O^+] \times [OH^-] = K_w \Rightarrow [OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]}$$

$$\text{ដោយ } [H_3O^+] = 2 \times 10^{-11} M \quad K_w = 10^{-14}$$

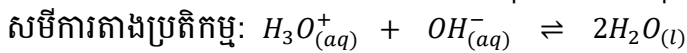
$$\text{យើងបាន } [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} M$$

$$\text{ដូចនេះ: } [OH^-] = 5 \times 10^{-4} M$$

គ. សូលុយស្យុងនេះជាសូលុយស្យុងបាសព្រោះ $pH = 10.7 > 7$ ឬ $[H_3O^+] < [OH^-]$

VI. ក. ទិន្នន័យដែលត្រូវការដើម្បីគណនាកំហាប់របស់បាសដែលគេមិនស្គាល់គឺគេត្រូវជ្រើសរើសទំនាក់ទំនងកំហាប់ នឹង
មាឌ $C_a V_a = C_b V_b$ ។ ឬម្យ៉ាងទៀតគឺធ្វើអាត្រាកម្មរហូតដល់ចំណុចសមមូលអាស៊ីត-បាស។

ខ. គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$ ដែលមានក្នុងសូលុយស្យុង



$$\text{តាមប្រតិកម្មបន្សាប } n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$$

$$\text{សមមូល } C_a V_a = C_b V_b \Rightarrow C_b = \frac{C_a V_a}{V_b}$$

$$\text{ដោយ } C_a = 0.3 M \quad V_a = 59 mL \quad V_b = 50.0 mL$$

$$\Rightarrow C_b = \frac{0.3 \times 59}{50.0} = 0.35 M$$

$$\text{ដូចនេះ: } [OH^-] = C_b = 0.35 M$$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ**សម័យប្រឡង: ២២ សីហា ២០១៦****វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)****រយៈពេល: ៩០ នាទី****ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ****ប្រធាន:**

- I. គេឲ្យប្រតិកម្មគីមីមួយគឺ : $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ ។ ចូរពន្យល់ហេតុអ្វីបានជាប្រតិកម្មរវាង Fe និង HCl កើតឡើងលឿនកាលណា :
 - ក. Fe ស្ថិតនៅភាពជាម្សៅ
 - ខ. សីតុណ្ហភាពខ្ពស់
- II. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មការបំបែកជាអ៊ុយ៉ុងក្នុងទឹក និងប្រាប់ពីចំនួនម៉ូលសរុបអ៊ុយ៉ុងដែលកើតឡើង៖
 - ក. $0.25mol$ នៃអាលុយមីញ៉ូមក្លរួ
 - ខ. $0.75mol$ នៃសូដ្យូមស៊ុលផាត
- III. គេដាក់ម៉ាញ៉េស្យូមមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតនីត្រិចចំនួន $100mL$ នៅកំហាប់ $3.00M$ ។ គណនា៖
 - ក. ម៉ាសម៉ាញ៉េស្យូមនីត្រាតទទួលបាន។
 - ខ. មាឌឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនដែលភាយចេញពីប្រតិកម្មនៅសីតុណ្ហភាព STP ។

គេឲ្យ ($Mg = 24g/mol$ $N = 14g/mol$ $O = 16g/mol$ $H = 1g/mol$ ឧស្ម័ន $1mol$ នៅ STP មានមាឌ $22.4L/mol$)
- IV. ចូរសរសេរទម្រង់សមាសធាតុខាងក្រោម ព្រមទាំងលើកឧទាហរណ៍មកបញ្ជាក់មួយៗផង៖
 - ក. អាល់កុលទាំងបីថ្នាក់
 - ខ. អាមីតទាំងបីថ្នាក់
 - គ. អេស្តេរ ។
- V. ក. ចូរគណនាម៉ាសជាក្រាមរបស់ស្លឹកចាំបាច់ដើម្បីធ្វើជាសូលុយស្យុង $NaOH$ $546mL$ ដែលមាន pH ។
 ($Na = 23$ $O = 16$ $H = 1$)
 ខ. រកកំហាប់អ៊ុយ៉ុង $H_3O^+_{(aq)}$ និង $OH^-_{(aq)}$ ក្នុងសូលុយស្យុងដែលរៀបចំដោយ $0.200mol$ អាស៊ីត HNO_3 រលាយក្នុងទឹក $250mL$ ។ ($K_e = 1.0 \times 10^{-14}$ $t = 0^\circ C$)
 គ. សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីមួយធ្វើឡើងដោយរំលាយអាស៊ីតស៊ុទ្ធ $18.4g$ នៅក្នុងទឹក $662mL$ ។
 ចូរគណនា pH របស់សូលុយស្យុងនេះ? (ឧបមាថាមាឌសូលុយស្យុងនៅថេរ)។
 គេឲ្យ៖ $H = 1g/mol$ $Cl = 35.5g/mol$ $\log 7.5 = 0.88$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២២ សីហា ២០១៦

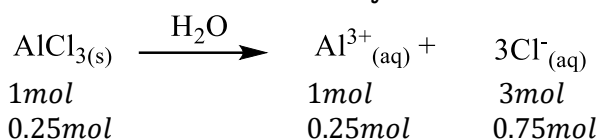
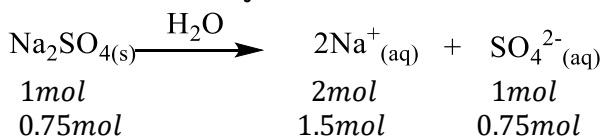
វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

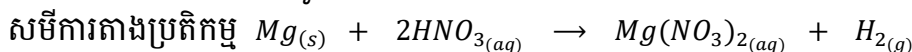
ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

អត្រាភ័ណ

- I. ក. Fe ស្ថិតនៅក្នុងទំរង់ជាម្សៅ: កាលណាទំហំភាគល្អិតកាន់តែតូចផ្ទៃប៉ះកាន់តែធំនោះទង្គិចប្រសិទ្ធិកើនឡើងធ្វើអោយល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន។
- ខ. សីតុណ្ហភាពខ្ពស់: កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងអង្គធាតុប្រតិកម្មទទួលបានថាមពលខ្ពស់ចលនាភាគល្អិតលឿនជាងមុន នោះទង្គិចប្រសិទ្ធិកើនឡើងធ្វើឲ្យល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន។
- II. សរសេរសមីការបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹកនិងប្រាប់ពីចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុប

ក. $0.25mol$ ម៉ូលនៃអាឡុយមីញ៉ូមក្លរួចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុប $n_{សរុប} = n_{Al^{3+}} + n_{Cl^{-}} = 0.25 + 0.75 = 1mol$ ដូចនេះ: $n_{អ៊ីយ៉ុងសរុប} = 1mol$ ខ. $0.75mol$ នៃសូដ្យូមស៊ុលផាតចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុប $n_{អ៊ី.សរុប} = n_{Na^{+}} + n_{SO_4^{2-}} = 1.5 + 0.75 = 2.25mol$ ដូចនេះ: $n_{អ៊ីយ៉ុងសរុប} = 2.25mol$

- III. ក. គណនាម៉ាស់ម៉ាញ៉េស្យូមនីត្រាត

– ចំនួនម៉ូល HNO_3

$$\text{រូបមន្ត } n = C \times V = 3.00 \times 100 \times 10^{-3} = 0.3mol$$

$$n_{HNO_3} = 0.3mol$$

$$\text{រូបមន្ត } m = n \times M$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{Mg(NO_3)_2} = \frac{1}{2} n_{HNO_3} = \frac{1}{2} \times 0.3$$

$$n_{Mg(NO_3)_2} = 0.15mol$$

$$\text{ដូច្នេះយើងបាន } m_{Mg(NO_3)_2} = 0.15 \times 86 = 12.9g$$

ខ. មាឌឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនដែលវាយចេញពីប្រតិកម្មនៅសីតុណ្ហភាព STP។

$$\text{តាមរូបមន្ត } n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \times V_m$$

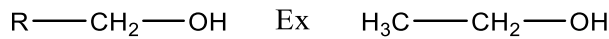
$$\text{តាមសមីការ } n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{HNO_3} = \frac{1}{2} \times 0.3$$

$$n_{H_2} = 0.15mol$$

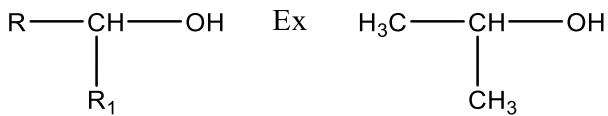
ដូច្នេះយើងបាន $V_{H_2} = 0.15 \times 22.4 = 3.36L$

IV. សរសេរទម្រង់នៃសមាសធាតុ ព្រមទាំងលើកឧទាហរណ៍បញ្ជាក់

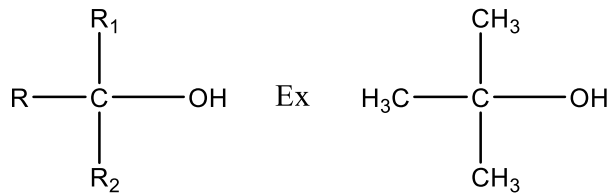
ក) អាល់កុលថ្នាក់ I



+ អាល់កុលថ្នាក់ II



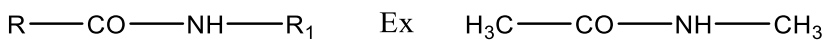
+ អាល់កុលថ្នាក់ III



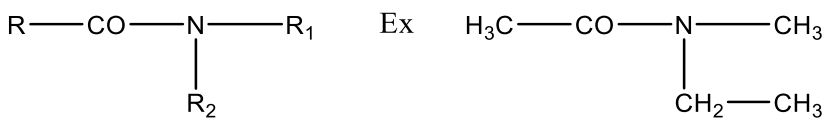
ខ. អាមីតថ្នាក់ I



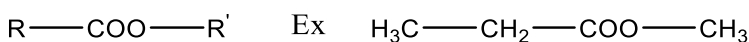
+ អាមីតថ្នាក់ II



+ អាមីតថ្នាក់ III



គ) អេស៊ែរ



V. ក. គណនាម៉ាសស៊ីត

តាមរូបមន្ត $m = n \times M$

ដោយ $M = 40g/mol$

– ចំនួនម៉ូលនៃ OH^-

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-10} M$$

$$\text{តាមរូបមន្ត } [OH^-] \times [H_3O^+] = K_w \Rightarrow [OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4} M$$

$$\text{តែ } n_{OH^-} = [OH^-] \times V_s = 0.546 \times 10^{-4} mol$$

$$\text{ដោយ } NaOH \text{ ជាម៉ូលុលបានខ្លាំងនោះ } n_{NaOH} = n_{OH^-} = 0.546 \times 10^{-4} mol$$

$$\text{ដូច្នេះយើងបាន } m_{NaOH} = 0.546 \times 10^{-4} \times 40 = 21.84 \times 10^{-4} g$$

ខ. គណនាកំហាប់ $[H_3O^+]$ និង $[OH^-]$

$$\text{ដោយ } HNO_3 \text{ ជាម៉ូលុលអាស៊ីតខ្លាំងនោះ } [H_3O^+] = [HNO_3] = \frac{n_{HNO_3}}{V_s} = \frac{0.200 mol}{0.25 L} = 0.8 mol/L$$

$$\text{តាមរូបមន្ត } [OH^-] \times [H_3O^+] = K_w \Rightarrow [OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{0.8} = 1.25 \times 10^{-14} M$$

គ. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រី

– គណនាកំហាប់អាស៊ីតក្លរីត្រី

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

$$\text{តែ } n_{HCl} = \frac{m}{M} = \frac{18.4}{36.5} = 0.5mol$$

$$\text{នោះ } C_A = \frac{0.5}{0.662} = 0.75mol/L$$

ដោយ HCl ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ $[H_3O^+] = C_A = 0.75mol$

$$\text{តាមរូបមន្ត } pH = -\log[H_3O^+] = -\log 0.75 = 0.12$$

ដូច្នេះ $pH = 0.12$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២១ សីហា ២០១៧

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

ប្រធាន:

- I. សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួលសម្រាប់ប្រតិកម្មខាងក្រោម៖
 - ក. $Zn(NO_3)_2(aq) + (NH_4)_2S(aq) \rightarrow$
 - ខ. $(NH_4)_2CO_3(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow$
 - គ. $BaCl_2(aq) + ZnSO_4(aq) \rightarrow$
 - ឃ. $Na_2S(aq) + ZnCl_2(aq) \rightarrow$
- II. សមាសធាតុគីមីទាំងនេះជាសមាសធាតុអ្វីៗ: H_2O NH_3 HCO_3^- និង HSO_4^- ។
 - ក. ដូចម្តេចដែលហៅថាសមាសធាតុអ្វីៗ?
 - ខ. ចូរសរសេរតួទាំងពីរបស់សមាសធាតុអ្វីៗ។
- III. ថ្នាំបោសអាចមានអំពើជាមួយអាស៊ីតក្លរីត្រីដូចតាមសមីការតុល្យការ៖

$$CaCO_3(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$
 ៗ នៅខណៈ: $t = 0$ កំហាប់អ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} មានតម្លៃស្មើសូន្យ
 នៅខណៈ: $t = 15s$ កំហាប់អ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} កើតឡើងមានតម្លៃស្មើនឹង $1.8 \times 10^{-3} mol/L$ នៅខណៈ: $t = 30s$
 កំហាប់អ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} កើតឡើងមានតម្លៃស្មើនឹង $3.13 \times 10^{-3} mol/L$ ។
 - ក. តើប្រភេទគីមីណាខ្លះជាអង្គធាតុប្រតិករ និងប្រភេទគីមីណាខ្លះជាអង្គធាតុកើត?
 - ខ. ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមនៃកំណ Ca^{2+} នៅចន្លោះពេល $15s$ ទៅ $30s$ ។
 - គ. ចូរទាញរកល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុង H^+ នៅចន្លោះពេលដូចខាងលើ។
- IV. ការវិភាគម៉ូលេគុលអាមីនមួយបានលទ្ធផលដូចតទៅ: កាបូន 61.02% អាសូត 23.73% និងអ៊ីដ្រូសែន 15.25% គិតជាម៉ាស់
 - ក. សរសេររូបមន្តដុលនៃអាមីន។
 - ខ. សរសេររូបមន្តស្នើលាតដែលអាចមាន និងហៅឈ្មោះរបស់វា។
 គេឲ្យ ($H = 1$ $C = 12$ $N = 14$)
- V. គេលាតសូលុយស្យុង HCl ចំនួន $10mL$ កំហាប់ $0.002M$ ជាមួយសូលុយស្យុង $NaOH$ ចំនួន $10mL$ កំហាប់ $0.003M$ ។
 - ក. គណនា pH របស់ល្បាយសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម។
 - ខ. តើគេត្រូវបន្ថែមអាស៊ីត ឬបាសប៉ុន្មានមីលីលីត្រ ដើម្បីឲ្យល្បាយទទួលបានសមមូលអាស៊ីត-បាស?
 គេឲ្យ: $K_e = 10^{-14}$ $\log 2 = 0.3$ $\log 5 = 0.7$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២១ សីហា ២០១៧

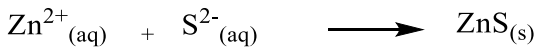
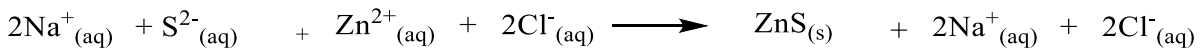
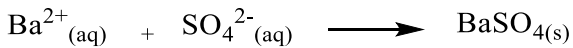
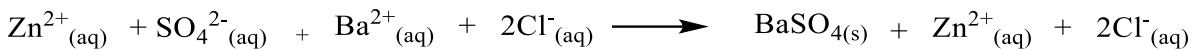
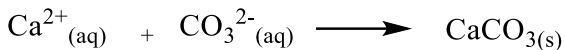
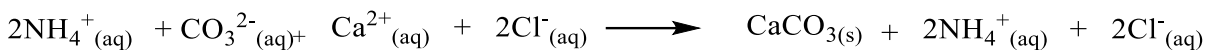
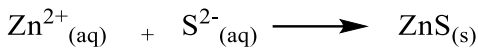
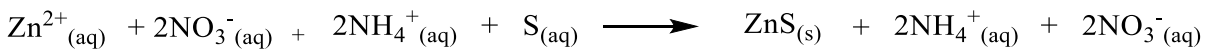
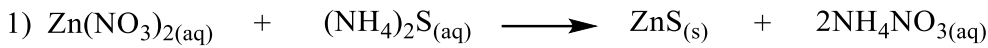
វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

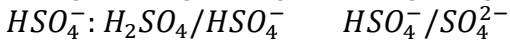
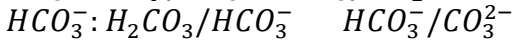
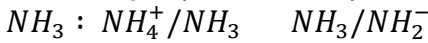
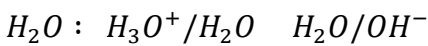
អត្រាភ័ណៈ

I. (១២ពិន្ទុ) សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួលសម្រាប់ប្រតិកម្ម



II. (១២ពិន្ទុ) ក) សមាសធាតុអ្វីដែលជាសមាសធាតុដែលមានលក្ខណៈជាអាស៊ីតផងនិងបាសផង។ (4pt)

ខ. សរសេរគូទាំងពីរនៃសមាសធាតុអ្វី

III. (១៥ពិន្ទុ) អង្គធាតុប្រតិកម្មមាន CaCO_3 H^+ - អង្គធាតុកកើតមាន Ca^{2+} CO_2 H_2O ខ. ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមនៃកំណ Ca^{2+} នៅចន្លោះពេល 15s ទៅ 30s

$$\text{រូបមន្ត } V_m(\text{Ca}^{2+})_{t_1, t_2} = \frac{[\text{Ca}^{2+}]_{t_2} - [\text{Ca}^{2+}]_{t_1}}{t_2 - t_1}$$

នៅខណៈ $t_1 = 15\text{s}$ ត្រូវនឹង $[\text{Ca}^{2+}] = 1.8 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$ នៅខណៈ $t_1 = 30\text{s}$ ត្រូវនឹង $[\text{Ca}^{2+}] = 3.13 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$

$$\text{ដូច្នេះ } V_m(\text{Ca}^{2+})_{15,30} = \frac{3.13 \times 10^{-3} - 1.8 \times 10^{-3}}{30 - 15} = 8.86 \times 10^{-5} \text{mol.L}^{-1}/\text{s}$$

គ. ទាញរកល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុង H^+

តាមសមីការយើងបាន $n_{(H^+)_{t_1,t_2}} = 2n_{(Ca^{2+})_{t_1,t_2}}$

ដូច្នេះយើងបាន $V_m(H^+)_{t_1,t_2} = V_m(Ca^{2+})_{t_1,t_2}$

$$V_m(H^+)_{15,30} = 2 \times 8.86 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}/s$$

$$V_m(H^+)_{15,30} = 17.72 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}/s$$

IV. (១៨ពិន្ទុ) ក. សរសេររូបមន្តដុលនៃអាមីន

រូបមន្តទូទៅនៃអាមីន C_xH_yN

$$\text{តាមសមមាត្រ } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{14}{\%N}$$

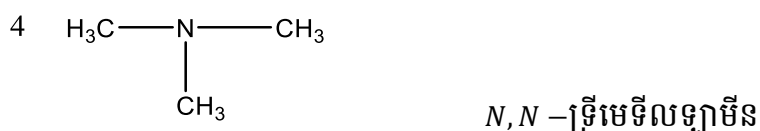
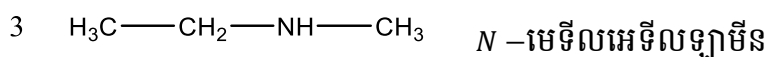
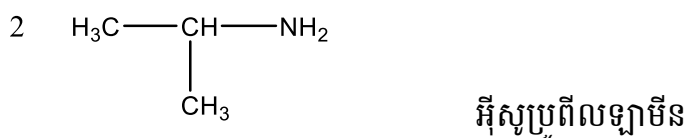
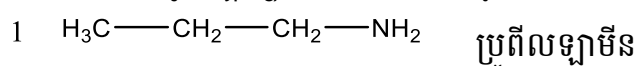
$$\text{យើងបាន } \frac{12x}{61.02} = \frac{y}{15.25} = \frac{14}{23.73}$$

$$\Rightarrow x = \frac{61.02 \times 14}{12 \times 23.73} = 3$$

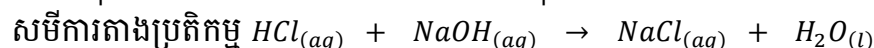
$$\Rightarrow y = \frac{14 \times 15.25}{23.73} = 9$$

ដូចនេះរូបមន្តដុលអាមីនគឺ C_3H_9N

ខ. សរសេររូបមន្តស្ទើរលាត និងហៅឈ្មោះដែលអាចមាន



V. (១៨ពិន្ទុ) ក) គណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម



+ រកចំនួនម៉ូល $NaOH$ និង HCl

$$\text{តាមរូបមន្ត } n = C \times V$$

– ចំនួនម៉ូល HCl

$$n_{(HCl)} = 0.002 \times 10 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\text{ដោយ } HCl \text{ ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ } n_{H_3O^+} = n_{HCl} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

– ចំនួនម៉ូល $NaOH$

$$n_{NaOH} = 0.003 \times 10 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\text{ដោយ } NaOH \text{ ជាម៉ូណូបាសខ្លាំងនោះ } n_{OH^-} = n_{NaOH} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{HCl} = n_{NaOH}$$

$$\text{តែ } n_{HCl} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} < n_{NaOH} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol} \text{ នោះ } NaOH \text{ នៅសល់}$$

– ចំនួនម៉ូល $NaOH$ នៅសល់

$$n_{NaOHសល់} = n_{NaOHដើម} - n_{NaOHចូល}$$

$$\text{តែ } n_{NaOHចូល} = n_{HCl} = 2 \times 10^{-5} mol$$

$$\text{នោះ } n_{NaOHសល់} = 3 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-5} = 10^{-5} mol$$

– កំហាប់ $[OH^-]$

$$[OH^-] = [NaOH] = \frac{n_{NaOH}}{V_s} = \frac{10^{-5}}{20 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-4} M$$

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

$$\begin{aligned} pH &= 14 + \log 5 \times 10^{-4} \\ &= 14 + 0.7 - 4 = 10.7 \end{aligned}$$

ដូចនេះ $pH = 10.7$

ខ) កំណត់មាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតដែលត្រូវថែមដើម្បីបានសមមូលអាស៊ីត-បាស

$$n_{OH^-} = n_{H_3O^+}$$

$$C_a V_{aE} = C_b V_b \Rightarrow V_{aE} = \frac{C_b V_b}{C_a}$$

$$V_{aE} = \frac{0.03 \times 10}{0.002} = 15 mL$$

$$V_{HCl\text{ថែម}} = V_{aE} - V_a = 15 mL - 10 mL = 5 mL$$

ដូចនេះ $V_{HCl\text{ថែម}} = 5 mL$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ**សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨****វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)****រយៈពេល: ៩០ នាទី****ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ****ប្រធាន:**

- I. (១២ពិន្ទុ) សិស្សម្នាក់ធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រីចមិនស្គាល់កំហាប់ចំនួន 250mL ជាមួយសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតកំហាប់ 0.20M មាន 200mL។
 - ក. តើគេត្រូវប្រើអង្គធាតុចង្កុលណាមួយសម្រាប់អត្រាកម្មនេះ?
 - ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មនេះ។ តើប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មអ្វី?
 - គ. រកកំហាប់ជាម៉ូលរបស់សូលុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រីចដែលប្រើ។
- II. (១២ពិន្ទុ) គេយក 0.15mol នៃ Cl_2 និង 0.3mol នៃ NO_2 ដាក់ក្នុងប្រអប់បិទជិតដែលមានចំណុះ 1.50L។ គេទុកឲ្យប្រព័ន្ធមានលំនឹងនៅសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយ។ កំហាប់ NO_2Cl ពេលមានលំនឹងគឺ 0.054mol/L។ ចូរគណនាតម្លៃ K នៅសីតុណ្ហភាពនោះ។ គេឲ្យសមីការតុល្យការលំនឹង៖ $2NO_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_2Cl_{(g)}$
- III. (១៥ពិន្ទុ) គេលាយសូលុយស្យុង H_2SO_4 ចំនួន 10mL កំហាប់ 0.0025M ជាសូលុយស្យុង $NaOH$ ចំនួន 10mL កំហាប់ 0.003M។
 - ក. តើល្បាយដែលទទួលបានមានភាពជាអាស៊ីត ឬជាបាស ឬជាណឺត?
 - ខ. ចូរគណនា pH របស់ល្បាយនោះ។
- IV. (១៨ពិន្ទុ) ក. នៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់មួយអាស៊ីតក្លរីទ្រីច HCl មានប្រតិកម្មជាមួយថ្នាំម៉ាប ឬ $CaCO_3$ ។ ចូរពណ៌នាពីវិធីពីរយ៉ាងដែលធ្វើឲ្យល្បឿននៃប្រតិកម្មនេះកាន់តែលឿន។
 - ខ. គេឲ្យសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងស័ង្កសីនីត្រាត គេសង្កេតឃើញមានកករណ៍សកើតឡើង។ ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលនៃប្រតិកម្មនេះ។
 - គ. ចូរបង្ហាញថាប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះជាប្រតិកម្មឌីស្តកកម្ម៖ $S_2O_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow S + SO_2 + H_2O$
- V. (១៨ពិន្ទុ) ចំហេះសព្វអេស្ត្រេតមួយចំនួន 1.02g បានផ្តល់ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត CO_2 ចំនួន 2.20g។
 - ក. ចូរកំណត់រូបមន្តរបស់អេស្ត្រេនោះ។
 - ខ. ចូរសរសេររូបមន្តស្ទើរលាត និងហៅឈ្មោះរបស់អេស្ត្រេដែលអាចមាន។

គេឲ្យ $H = 1g/mol$ $C = 12g/mol$ $O = 16g/mol$

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ២០ សីហា ២០១៨

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ)

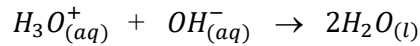
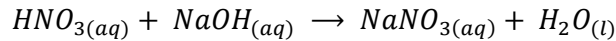
រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

អត្រាភក្តិភាព:

I. ក. នៅក្នុងអត្រាកម្មនេះគេប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ប្រូម៉ូទីម៉ូលខៀវ។

ខ. សមីការតាងប្រតិកម្ម



+ ប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មបន្ទុក។

គ. គណនាកំហាប់អាស៊ីតនីត្រិក

$$\text{តាមសមមូលអាស៊ីតបាស } C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_B}{V_A}$$

$$\text{ដោយ } C_B = 0.20M \quad V_A = 250mL \quad V_B = 200mL$$

$$\text{យើងបាន } C_A = \frac{0.20 \times 200}{250} = 0.16M$$

$$\text{ដូច្នេះ: } [HNO_3] = 0.16M$$

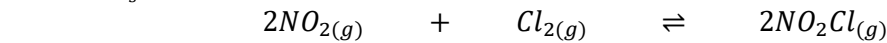
II. គណនាថេរលំនឹង K

$$K = \frac{[NO_2Cl]^2}{[NO_2]^2[Cl_2]}$$

- កំហាប់មុនប្រតិកម្ម

$$[NO_2] = \frac{n_{NO_2}}{V_s} = \frac{0.30}{1.50} = 0.2M$$

$$[Cl_2] = \frac{n_{Cl_2}}{V_s} = \frac{0.15}{1.50} = 0.1M$$



$$\text{កំហាប់ដើម (M)} \quad 0.2 \quad 0.1 \quad 0$$

$$\text{កំហាប់ប្រែប្រួល (M)} \quad 0.054 \quad 0.027 \quad 0.054$$

$$\text{កំហាប់លំនឹង (M)} \quad 0.146 \quad 0.073 \quad 0.054$$

$$K = \frac{(0.054)^2}{(0.146)^2(0.073)} = 1.874$$

$$\text{ដូច្នេះ: } K = 1.874$$

III. ក) កំណត់ធម្មជាតិនៃល្បាយ

- រកចំនួនម៉ូល H_3O^+

$$\text{ដោយ } H_2SO_4 \text{ ជាឌីអាស៊ីតខ្លាំងនោះ: } n_{H_3O^+} = 2n_{H_2SO_4} = 2C_A V_A$$

$$\text{ដោយ } C_A = 0.0025M \quad V_A = 10mL = 0.01L$$

$$n_{H_3O^+} = 2 \times 0.0025 \times 0.01 = 5 \times 10^{-5} mol$$

- រកចំនួនម៉ូល OH^-

$$\text{ដោយ } NaOH \text{ ជាម៉ូណូបាសខ្លាំងនោះ: } n_{OH^-} = n_{NaOH} = C_B V_B$$

$$\text{ដោយ } C_B = 0.0030M \quad V_B = 10mL = 0.01L$$

$$n_{OH^-} = 0.0030 \times 0.01 = 3 \times 10^{-5} mol$$

$$\text{ដោយ } n_{H_3O^+} = 5 \times 10^{-5} mol > n_{OH^-} = 3 \times 10^{-5} mol$$

ដូចនេះធម្មជាតិនៃសូលុយស្យុងនេះមានលក្ខណៈជាអាស៊ីត។

ខ) រក pH នៃសូលុយស្យុង

$$\text{តាមរូបមន្ត } pH = -\log[H_3O^+]$$

– រកកំហាប់ H_3O^+ នៅសល់

$$[H_3O^+]_{\text{សល់}} = \frac{n_{H_3O^+ \text{សល់}}}{V_s}$$

$$\text{ដោយ } V_s = 10 + 10 = 20 mL = 0.02 L$$

$$n_{H_3O^+ \text{សល់}} = n_{H_3O^+} - n_{OH^-} = 5 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-5}$$

$$[H_3O^+]_{\text{សល់}} = \frac{2 \times 10^{-5}}{0.02} = 10^{-3} M$$

$$pH = -\log 10^{-3} = 3$$

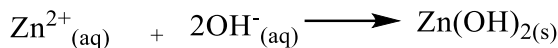
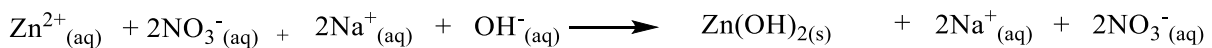
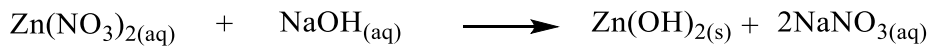
ដូចនេះ: $pH = 3$

IV. ក) ប្រាប់ពីវិធីដែលធ្វើឲ្យល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន

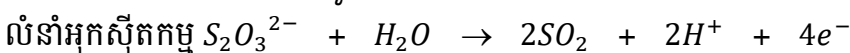
– វិធីទីមួយ ប្រើថ្នាំបំប្លែងជាម្សៅព្រោះទំហំភាគល្អិតកាន់តែតូចផ្ទៃប៉ះកាន់តែធំនោះទង្គិចប្រសិទ្ធភាពកាន់តែច្រើន នាំអោយល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន។

– វិធីទីពីរ ប្រើសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតកំហាប់ធំព្រោះកំហាប់កាន់តែធំទង្គិចប្រសិទ្ធភាពកាន់តែច្រើននាំអោយ ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន។

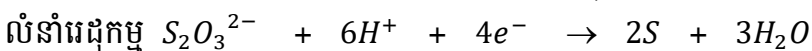
ខ) សរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ុយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ុយ៉ុងសម្រួល



គ) ប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មឌីស្វីតកម្មព្រោះ $S_2O_3^{2-}$ ដើរតួជាអុកស៊ីតករផងនិងរេដុកសង់។



$S_2O_3^{2-}$ ជាអ្នកប្រោះវាជាអ្នកអ្នកបោះបង់អេឡិចត្រុង។



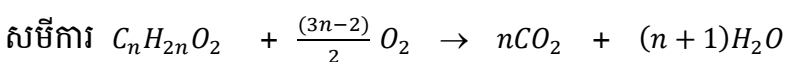
$S_2O_3^{2-}$ ជាអុកស៊ីតករព្រោះវាជាអ្នកអ្នកចាប់យកអេឡិចត្រុង។

V. ក. កំណត់រូបមន្តដុលអេស្ត្រូ

រូបមន្តទូទៅអេស្ត្រូ $C_nH_{2n}O_2$

ម៉ាស់ម៉ូលេគុលរបស់អេស្ត្រូគឺ $M = 14n + 32g$

– រកចំនួនអាតូមកាបូន



$$14n + 32g$$

$$44ng$$

$$1.02g$$

$$2.20g$$

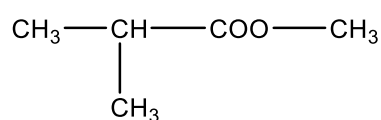
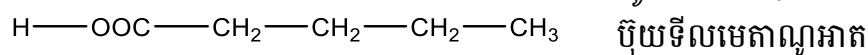
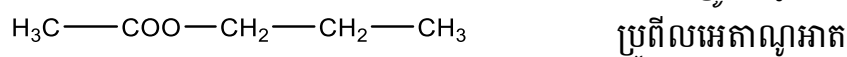
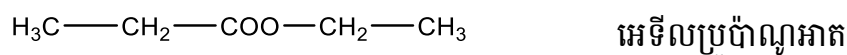
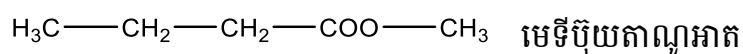
$$\text{តាមសមាមាត្រ } \frac{14n+32}{1.02} = \frac{44n}{2.20}$$

$$2.20 \times (14n + 32) = 1.02 \times 44$$

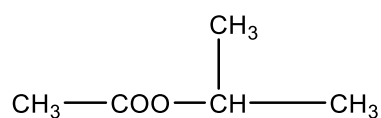
$$n = \frac{1.6}{0.32} = 5$$

ដូចនេះរូបមន្តដុលអេស្ទគឺ $C_5H_{10}O_2$

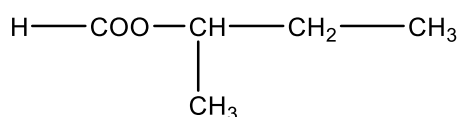
ខ. សរសេររូបមន្តស្ទើរលាត និងហៅឈ្មោះអេស្ទដែលអាចមាន



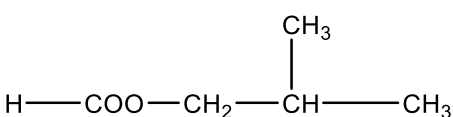
មេទីល 2 –មេទីលប្រូប៉ាណូអាត



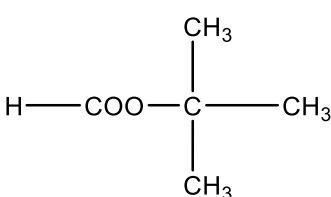
អ៊ីសូប្រូពីលអេតាណូអាត



1 –មេទីលប្រូពីលមេតាណូអាត



2 –មេទីលប្រូពីលមេតាណូអាត



ទែត្យូប៊ុយទីលមេតាណូអាត

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ**សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩****វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ថ្នាក់វិទ្យាសាស្ត្រ)****រយៈពេល: ៩០ នាទី****ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ****ប្រធាន:**

- I. សរសេររូបមន្តទូទៅនៃអេស្ត អាមីត អាមីន និងអាស៊ីតអាមីន។
ហេតុអ្វីបានជាគេចាត់ទុកថាអាមីនជាស្រទាយនៃអាម៉ូញាក់ NH_3 ? ចូរពន្យល់។
- II. គេមានសូលុយស្យុងបារ៉ូមីយ៉ូមដែលមានកំហាប់ $0.10M$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុងសូដ្យូមស៊ីលីផាត $20mL$ ដែលមានកំហាប់ $0.50M$ គេឃើញមានកករណ៍សកើតឡើង។
 1. ចូរសរសេរសមីការតុល្យការ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលតាងប្រតិកម្មខាងលើ។
 2. គណនាមាឌសូលុយស្យុងបារ៉ូមីយ៉ូមដែលចាំបាច់ត្រូវប្រើ ដើម្បីទទួលបានកករណ៍បរិមា។
- III. គេមានសមីការដូចខាងក្រោម៖
 $ClO^- + H_3O^+ \rightarrow HClO + H_2O$ (1)
 $ClO^- + Cl^- + 2H_3O^+ \rightarrow Cl_2 + 3H_2O$ (2)
 1. តើប្រតិកម្មណាជាប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស និងប្រតិកម្មណាជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកស៊ីដង់?
 2. ចូរសរសេរគូអាស៊ីត-បាស និងគូអុកស៊ីដង់-ដុកស៊ីដង់ដែលចូលរួមក្នុងប្រតិកម្ម។
 3. តើប្រតិកម្មទី (2) អាចចាត់ទុកថាជាប្រតិកម្មឌីស្តកកម្មបានដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី?
- IV. គេទង្វើអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច HCl ដោយរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្លរ 22.40mL នៅក្នុងលក្ខខណ្ឌស្តង់ដា។
 1. សរសេរសមីការរំលាយអ៊ីដ្រូសែនក្លរនៅក្នុងទឹក។
 2. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនេះ។
 3. គេយកអាស៊ីតនេះទៅធ្វើអត្រាកម្មជាមួយនឹងបារ៉ូមីយ៉ូមអ៊ីដ្រូស៊ីត $100mL$ ។
 - ក. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម។
 - ខ. គណនាកំហាប់បារ៉ូមីយ៉ូមអ៊ីដ្រូស៊ីត។
- V. គេមាន $E : CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$
 1. តើ E ជាអ្វី? មានបង្កំនាទីអ្វី? ប្រាប់ឈ្មោះអាស៊ីត និងអាល់កុលសម្រាប់សំយោគ E ។
 2. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មសំយោគ E ។
 3. ដើម្បីសំយោគ E $4.60g$ គេត្រូវប្រើអាស៊ីត $4.50g$ ។
ចូរគណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម។
($C = 12$ $H = 1$ $O = 16$)

ប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

សម័យប្រឡង: ១៩ សីហា ២០១៩

វិញ្ញាសា: គីមីវិទ្យា (ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ)

រយៈពេល: ៩០ នាទី

ពិន្ទុ: ៧៥ ពិន្ទុ

អត្រាអំណះ:

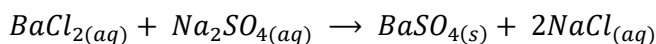
I. សរសេររូបមន្តទូទៅនៃ

- អេស៊ីត: $R - COO - R'$ - អាមីន: $R - NH_2$ ឬ $R_1 - NH - R_2$ ឬ $R_1 - \underset{\substack{| \\ R_3}}{NH} - R_2$ - អាមីត: $R - CO - NH_2$ ឬ $R - CO - NH - R_1$ ឬ $R - CO - \underset{\substack{| \\ R_2}}{N} - R_1$ - អាស៊ីតអាមីន: $R - CH(NH_2) - COOH$

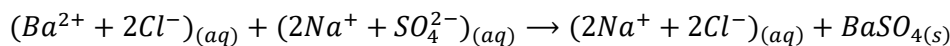
- បានជាគេចាត់ទុកថាអាមីនជាស្រឡាយនៃអាម៉ូញាក់ព្រោះវាមានលក្ខណៈរូបដូចទៅនឹងអាម៉ូញាក់ NH_3 (ដូចជាគ្លីន) ឬ លក្ខណៈគីមីជាបាសខ្សោយដូច NH_3 ឬស្រដៀង NH_3 ដែរ។ ម្យ៉ាងទៀតអាមីនបានមកពីការជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៃ NH_3 ដោយរ៉ាឌីកាល់នៃអ៊ីដ្រូកាបូ (R)។

II. 1. សរសេរសមីការតុល្យការ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

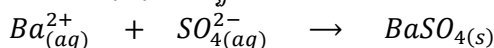
- សមីការតុល្យការ



- សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ



- សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

2. គណនាមាឌសូលុយស្យុងប្រាំមួយក្លូម $BaCl_2$

$$\text{រូបមន្ត } C_M = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C_M}$$

$$\text{ដោយ } C_M = 0.1M$$

- រកចំនួនម៉ូល Na_2SO_4

$$n = C_M \times V$$

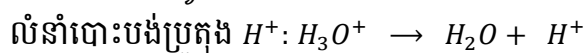
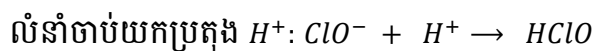
$$\text{ដោយ } C_M = 0.5M \quad V = 20mL = 0.02L$$

$$\text{នោះ } n = 0.5 \times 0.02 = 0.01mol$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{BaCl_2} = n_{Na_2SO_4} = 0.01mol$$

$$\text{គេបាន } V = \frac{0.01}{0.1} = 0.1L = 100mL$$

III. 1. កំណត់ប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស និងប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកមុខ

- ប្រតិកម្មទី(1) $ClO^{-} + H_3O^{+} \rightarrow HClO + H_2O$ មានលំនាំពីរកើតឡើងគឺ

ដោយប្រតិកម្មទី(1) មានលំនាំបន្ថែមប្រូតុង H^+ ដូចនេះវាជាប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស

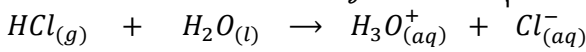
- ប្រតិកម្ម $ClO^- + Cl^- + 2H_3O^+ \rightarrow Cl_2 + 3H_2O$ មានលំនាំពីរកើតឡើងគឺ
 លំនាំអុកស៊ីតកម្ម: $2ClO^- + 4H_3O^+ + 2e^- \rightarrow Cl_2 + 6H_2O$
 លំនាំអុកស៊ីតកម្ម $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

2. សរសេរគូអាស៊ីត-បាស និងគូអ៊ីដ្រូក្លរីតក្នុងប្រតិកម្ម

- គូអាស៊ីត-បាស: $HClO/ClO^- \quad H_3O^+ /H_2O$
- គូអ៊ីដ្រូក្លរីត: $ClO^-/Cl_2 \quad Cl_2/Cl^-$

3. ប្រតិកម្មទី (2) មិនអាចចាត់ទុកថាជាប្រតិកម្មឌីស្នូតកម្មបានទេព្រោះគ្មានអង្គធាតុប្រតិករណាមួយដែលដើរតួជាអុកស៊ីតករផង និងអ៊ីដ្រូក្លរីតករផងទេ (ឬប្រភេទគីមីដែលដើរតួនាទីជាអុកស៊ីតករផង និងអ៊ីដ្រូក្លរីតករផងគឺអង្គធាតុប្រតិករ) ។

IV. 1. សរសេរសមីការរំលាយអ៊ីដ្រូសែនក្លរួនៅក្នុងទឹក



2. គណនា pH នៃសូលុយស្យុង

$$\text{រូបមន្ត } pH = -\log[H_3O^+]$$

+ រកចំនួនម៉ូលឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្លរួ $HCl_{(g)}$

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$\text{ដោយ } V = 22.4mL = 22.4 \times 10^{-3}L \quad V_m = 22.4L/mol$$

$$\text{នោះ } n_{HCl} = \frac{22.4 \times 10^{-3}}{22.4} = 10^{-3}mol$$

+ រកកំហាប់ HCl

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

$$\text{ដោយ } n_{HCl} = 10^{-3}mol \quad V_s = 1L$$

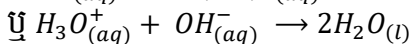
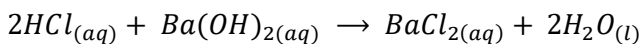
$$\text{នោះ } [HCl] = C_M = \frac{10^{-3}}{1} = 10^{-3}M$$

$$\text{ដោយ } HCl \text{ ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ } [H_3O^+] = [HCl] = 10^{-3}M$$

$$pH = -\log 10^{-3} = 3$$

ដូចនេះ: $pH = 3$

3. ក. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



ខ. គណនាកំហាប់បាញ់មីដ្រូក្លរីត $BaCl_2$

$$\text{រូបមន្ត } C_M = \frac{n}{V} \quad \text{ដោយ } V_{Ba(OH)_2} = 100mL = 0.1L$$

+ រកចំនួនម៉ូលនៃអាស៊ីតក្លរីត្រីឌីក HCl

$$n = C_M \times V$$

$$\text{ដោយ } [HCl] = 10^{-3}M \quad V_{HCl} = 1L$$

$$\text{នោះ } n = 1 \times 10^{-3} = 10^{-3}mol$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{Ba(OH)_2} = \frac{1}{2}n_{HCl} = \frac{1}{2} \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4}mol$$

$$\text{គេបាន } [Ba(OH)_2] = \frac{5 \times 10^{-4}}{0.1} = 5 \times 10^{-3}M$$

V. 1. E ជាអេស្ប៉ា

- + មានបង្កនាទីអេស្ទេរ ឬ $-COO-$
- + អាស៊ីតដែលបង្កើតអេស្ទេរគឺ $CH_3 - COOH$ អាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច
- + អាស់កុលដែលបង្កើតអេស្ទេរគឺ $CH_3 - CH_2 - CH_2OH$ ប្រូប៉ាន-១-អុល។
2. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មសំយោគ E
- $$CH_3 - COOH + CH_3 - CH_2 - CH_2OH \rightleftharpoons CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3 + H_2O$$
3. គណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម
- រូបមន្ត $Rd = \frac{m_{E\text{ទទួលបាន}} \times 100}{m_{E\text{ទ្រឹស្តី}}}$
- ដោយ $m_{E\text{ទទួលបាន}} = 4.6g$
- រកចំនួនម៉ូល CH_3COOH
- $$n = \frac{m}{M}$$
- ដោយ $m_{CH_3COOH} = 4.5g$ $M_{CH_3COOH} = 60g/mol$
- នោះ $n_{CH_3COOH} = \frac{4.5}{60} = 0.075mol$
- រកម៉ាស់ E ទ្រឹស្តី
- $$m = n \times M$$
- ដោយ $M_E = 102g/mol$
- តាមសមីការ $n_E = n_{CH_3COOH} = 0.075mol$
- នោះ $m_{E\text{ទ្រឹស្តី}} = 0.075 \times 102 = 7.65g$
- គេបាន $Rd = \frac{4.6 \times 100}{7.65} = 60.13\%$

គ្រឿងប្រលងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (១)

- I. គេឲ្យសមីការតាងប្រតិកម្ម $2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + H_2O_{(l)} + 3H_{2(g)}$
1. ចូរអោយនិយមន័យកាតាលីស។
 2. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណើនយ៉ុង Al^{3+} នៅចន្លោះពេល t_1, t_2 បើ $\Delta t = 20min$ ត្រូវនឹង $\Delta[H_3O^+] = 2.4 \times 10^{-3}M$ ។
 3. បើគេបន្ថែមកំហាប់ Al^{3+} ទៅក្នុងប្រព័ន្ធប្រតិកម្មខាងលើ តើល្បឿនប្រតិកម្មប្រែប្រួលដូចម្តេច?
- II. សមាសធាតុគីមីទាំងនេះជាសមាសធាតុអ្វីទេ $HSO_4^-, H_2PO_4^-, NH_3$, និង H_2O ។
1. ចូរសរសេរគូអាស៊ីត-បាសទាំងពីរនៃសមាសធាតុអ្វីទេទាំងនេះ។
 2. តើគូណាខ្លះជាអាស៊ីតខ្លាំង និងណាខ្លះជាបាសខ្លាំង?
- III. នៅពេលមានរន្ទះអាសូត និងអុកស៊ីសែននៃខ្យល់មានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាអាសូតម៉ូណូអុកស៊ីត។
1. ចូរសរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្ម។
 2. គណនាថេរលំនឹង K នៃប្រព័ន្ធ N_2, O_2 និង NO គេដឹងថាកំហាប់នៅលំនឹង $[N_2] = 6.4 \times 10^{-3}M$
 $[O_2] = 1.7 \times 10^{-3}M, [NO] = 1.1 \times 10^{-3}M$ ។
 3. នៅពេលប៉ះជាមួយខ្យល់ អាសូតម៉ូណូអុកស៊ីតបំបែកទៅជាអាសូតឌីអុកស៊ីត។ សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម និងសរសេរកន្សោមថេរលំនឹង K នៃប្រព័ន្ធ។
- IV. គេបន្តក់សូលុយស្យុងស្វិតចំនួន $200mL$ មាន $pH = 11.3$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុងម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំង HA ចំនួន $200mL$ មាន $pH = 2.8$ ។
1. តើគេទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាសឬទេ?
 2. តើសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអ្វី?
 3. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបាន។
 4. តើគេត្រូវបន្ថែមអាស៊ីតឬបាសប៉ុន្មាន mL ដើម្បីទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាស។
គេឲ្យ $\log 2 = 0.3 \quad 10^{0.2} = 1.6 \quad 10^{0.3} = 2.0$
- V. គេអោយអាស៊ីតផរមិច ($HCOOH$) មានប្រតិកម្មជាមួយម៉ូណូអាត់កុលឆ្អែតមួយបង្កើតអេស្តែរមួយមានម៉ាស់ $40.8g$ និង $0.4mol$ ។
1. ចូរកំណត់ម៉ាស់ម៉ូលអាត់កុល
 2. រូបមន្តម៉ូលេគុលអាត់កុល
 3. សរសេរអ៊ីសូមែរអាត់កុលដែលកើតមាន។

ស្មុគស្មាញហើយសម្រាកសិនទៅ ចាំខ្លួនរក្សាលាសឱ្យច្រើនទៀត

អត្រាអំណោយវិញ្ញាសាទី១

I. 1. កាតាលីសត្រូវជាអំពើនៃកាតាលីករទៅលើប្រតិកម្មគីមី។

2. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណើនយ៉ុង Al^{3+} នៅចន្លោះពេល t_1, t_2

$$V_m(Al^{3+})_{t_1, t_2} = \frac{\Delta[H_3O^+]}{\Delta t}$$

$$\text{ដោយ } \Delta[H_3O^+] = 2.4 \times 10^{-3} M \quad \Delta t = 20 \text{ min}$$

$$\text{គេបាន } V_m(Al^{3+})_{t_1, t_2} = \frac{2.4 \times 10^{-3}}{20} = 1.2 \times 10^{-4} M \cdot \text{min}^{-1}$$

3. បន្ថែមកំហាប់ Al^{3+} ទៅក្នុងប្រព័ន្ធប្រតិកម្មគ្មានការប្រែប្រួលទេ។

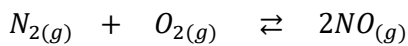
II. 1. សរសេរគូរអាស៊ីត-បាសនៃសមាសធាតុអ្វីមួយ

- $HSO_4^- : H_2SO_4/HSO_4^- \quad HSO_4^-/SO_4^{2-}$
- $H_2PO_4^- : H_3PO_4/H_2PO_4^- \quad H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$
- $NH_3 : NH_4^+/NH_3 \quad NH_3/NH_2^-$
- $H_2O : H_3O^+/H_2O \quad H_2O/OH^-$

2. គូរដែលជាអាស៊ីតខ្លាំងមាន H_2SO_4/HSO_4^- និង H_3O^+/H_2O

- គូរដែលជាបាសខ្លាំងមាន H_2O/OH^- និង NH_3/NH_2^-

III. 1. សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្ម



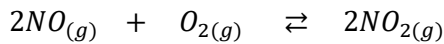
2. គណនាថេរលំនឹង K នៃប្រព័ន្ធ

$$K = \frac{[NO]^2}{[O_2] \cdot [N_2]}$$

$$\text{ដោយ } [NO] = 1.1 \times 10^{-3} M \quad [O_2] = 1.7 \times 10^{-3} M \quad [N_2] = 6.4 \times 10^{-3} M$$

$$\text{គេបាន } K = \frac{(1.1 \times 10^{-3})^2}{1.7 \times 10^{-3} \times 6.4 \times 10^{-3}} = 0.11$$

3. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



- សរសេរកន្សោមថេរលំនឹងនៃប្រព័ន្ធ

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[O_2] \cdot [NO]^2}$$

IV. 1. តើគេទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាសដែរឬទេ?

- រកកំហាប់សូលុយស្យុង H_3O^+ នៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត HA

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$\text{ដោយ } pH = 2.8$$

$$\text{នោះ } [H_3O^+] = 10^{-2.8} = 10^{-3} \times 10^{0.2} = 1.6 \times 10^{-3} M$$

- រកចំនួនម៉ូល H_3O^+

$$n_{H_3O^+} = [H_3O^+] \times V_{HA}$$

$$\text{ដោយ } V_{HA} = 200 \text{ mL} = 0.2 L$$

$$\text{នោះ } n_{H_3O^+} = 1.6 \times 10^{-3} \times 0.2 = 3.2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

- រកកំហាប់ $[OH^-]$ ដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងបាស $NaOH$

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - pH \Leftrightarrow -\log[OH^-] = 14 - pH$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-(14-pH)}$$

$$\text{ដោយ } pH = 11.3$$

$$\text{នោះ } [OH^-] = 10^{-(14-11.3)} = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{0.3} = 2.0 \times 10^{-3} M$$

– រកចំនួនម៉ូល OH^-

$$n_{OH^-} = [OH^-] \times V_{NaOH}$$

$$\text{ដោយ } V_{NaOH} = 200mL = 0.2L$$

$$\text{នោះ } n_{OH^-} = 0.2 \times 2.0 \times 10^{-3} = 4.0 \times 10^{-4}mol$$

$$\text{ដោយ } n_{OH^-} > n_{H_3O^+}$$

ដូចនេះសូលុយស្យុងទទួលបានមិនទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាសទេ?

2. កំណត់ធម្មជាតិនៃសូលុយស្យុងទទួលបាន

$$\text{ដោយ } n_{OH^-} = 4.0 \times 10^{-4}mol > n_{H_3O^+} = 3.2 \times 10^{-4}mol$$

ដូចនេះសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងបាស។

3. គណនា pH នៃសូលុយស្យុង

$$pH = 14 + \log[OH^-]$$

– រកចំនួនម៉ូល OH^- នៅសល់ក្រោយប្រតិកម្ម

$$n_{OH^- \text{សល់}} = n_{OH^- \text{ដើម}} - n_{H_3O^+} = 4.0 \times 10^{-4} - 3.2 \times 10^{-4} = 0.8 \times 10^{-4}mol$$

– រកកំហាប់ OH^- ដែលនៅសល់

$$[OH^-]_{\text{សល់}} = \frac{n_{OH^- \text{សល់}}}{V_s}$$

$$\text{ដោយ } n_{OH^- \text{សល់}} = 0.8 \times 10^{-4}mol \quad V_s = 200 + 200 = 400mL = 0.4L$$

$$\text{នោះ } [OH^-]_{\text{សល់}} = \frac{0.8 \times 10^{-4}}{0.4} = 2 \times 10^{-4}mol/L$$

$$\text{គេបាន } pH = 14 + \log 2 \times 10^{-4} = 10.3$$

4. រកមាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតដែលត្រូវថែមដើម្បីដល់ចំណុចសមមូល

$$\text{សមមូលអាស៊ីតបាស } n_{OH^-} = n_{H_3O^+} \Leftrightarrow n_{OH^-} = [H_3O^+] \times V_{aE} \Rightarrow V_{aE} = \frac{n_{OH^-}}{[H_3O^+]} = \frac{4.0 \times 10^{-4}}{1.6 \times 10^{-3}} = 0.25L$$

$$V_{HA \text{ថែម}} = V_{aE} - V_{HA} = (0.25L \times 1000mL) - 200mL = 50mL$$

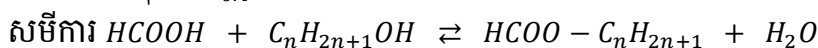
V. 1. គណនាម៉ាស់ម៉ូលអាស់កុល

– គណនាម៉ាស់ម៉ូលអេស្តែរ

$$n_{\text{អាស់កុល}} = \frac{m_{\text{អាស់កុល}}}{M_{\text{អាស់កុល}}} \Rightarrow M_{\text{អាស់កុល}} = \frac{m_{\text{អាស់កុល}}}{n_{\text{អាស់កុល}}}$$

$$\text{ដោយ } m_{\text{អាស់កុល}} = 40.8g \quad n_{\text{អាស់កុល}} = 0.4mol$$

$$\text{នោះ } M_{\text{អាស់កុល}} = \frac{40.8}{0.4} = 102g/mol$$



$$\text{តាមច្បាប់រក្សាម៉ាស់ } M_{\text{អាស៊ីត}} + M_{\text{អាស់កុល}} = M_{\text{អេស្តែរ}} + M_{\text{ទឹក}} \Rightarrow M_{\text{អាស់កុល}} = (M_{\text{អេស្តែរ}} + M_{\text{ទឹក}}) - M_{\text{អាស៊ីត}}$$

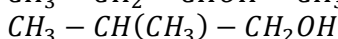
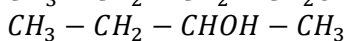
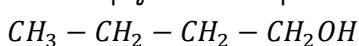
$$\text{នោះ } M_{\text{អាស់កុល}} = (102 + 18) - 46 = 74g/mol$$

– កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលអាស់កុល

$$M_{\text{អាស់កុល}} = 14n + 18 \Leftrightarrow 74 = 14n + 18 \Rightarrow n = 4$$

ដូចនេះអាស់កុលមានរូបមន្តដូច C_4H_9OH

2. សរសេរអ៊ីសូមែរអាស់កុល



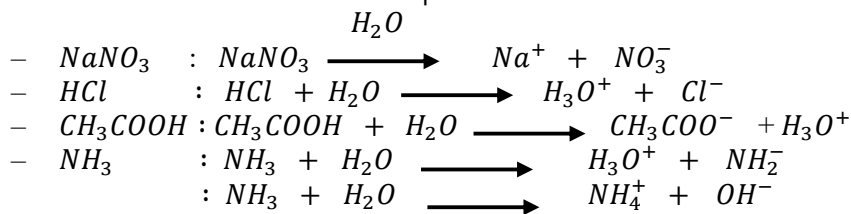
គ្រឿងប្រលងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (២)

- I. អុកស៊ីតកម្មអ៊ីយ៉ូដាត I^- ដោយទឹកអុកស៊ីសែន H_2O_2 តាងដោយសមីការ:
- $$H_2O_2 + 2I^- + H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$$
- តើល្បឿនប្រតិកម្មប្រែប្រួលដូចម្តេច កាលណា:
1. គេបន្ថែម $[I^-]$
 2. គេបន្ថែម $[H_2O_2]$
 3. គេបន្ថែម $[I_2]$
 4. គេបន្ថែមទឹកចូល។
- II. គេមានសមាសធាតុគីមីដូចជា $NaNO_3, NH_3, CH_3COOH, C_6H_{12}O_6, AgCl, HCl$ ។
1. ដូចម្តេចដែលហៅថាសមាសធាតុអេឡិចត្រូលីត?
 2. តើសមាសធាតុទាំងនេះណាខ្លះជាអេឡិចត្រូលីតខ្លាំង? អេឡិចត្រូលីតខ្សោយ? មិនអេឡិចត្រូលីត?
 3. ចូរសរសេរសមីការបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹកដែលអាចមាន។
- III. សូលុយស្យុងតំប៉ងមួយផ្សំពី $0.050M$ នៃសូលុយស្យុង CH_3COOH និង $0.050M$ នៃសូលុយស្យុង CH_3COONa ។
1. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងតំប៉ងដើម។
 2. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងតំប៉ងទទួលបាន បើគេបន្ថែម $0.01mol$ នៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្លរួចទៅក្នុងទឹក $1L$ នៃសូលុយស្យុងខាងលើ។
- គេឲ្យ $K_a(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 1.8 \times 10^{-5}$ $\log 2.7 = 0.43$ $\log 1.8 = 0.25$
- IV. គេដាក់អុកស៊ីតក្លរូដែលមានកំហាប់ $0.01M$ ចំនួន $50mL$ ជាមួយសូលុយស្យុងបារ៉ូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតកំហាប់ $0.01M$ ចំនួន $50mL$ ។
1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម។
 2. តើសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអ្វី?
 3. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបានក្រោយប្រតិកម្មរួច។
- គេឲ្យ $\log 2 = 0.3$ $\log 5 = 0.7$
- V. អុកស៊ីតកម្មសព្វនៃអាម៉ូញាក់ចំនួន $10.95g$ បានបង្កើតទៅជាឧស្ម័ននីត្រូសែនឌីអុកស៊ីត (NO_2) ចំនួន $6.9g$ ។
1. ចូរកំណត់រូបមន្តដុលនៃអាម៉ូញាក់នេះ។
 2. ចូរសរសេររូបមន្តស្នើលាត និងហៅឈ្មោះរបស់អាម៉ូញាក់ដែលអាចមាន។
- គេឲ្យ $H = 1g/mol$ $N = 14g/mol$ $O = 16g/mol$ $C = 12g/mol$

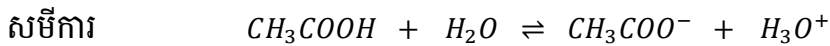
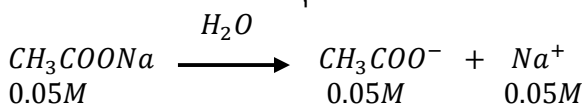
រៀនគិតខ្លះទៅ អុំសូចរៀនសូត្រពេក

អត្រាបំបែកវិញ្ញាសាទី២

- I. ព្យាករណ៍ការប្រែប្រួលល្បឿនប្រតិកម្ម
 1. ល្បឿនប្រតិកម្មប្រែប្រួលកើនឡើង
 2. ល្បឿនប្រតិកម្មប្រែប្រួលកើនឡើង
 3. ល្បឿនប្រតិកម្មគ្មានការប្រែប្រួល
 4. ល្បឿនប្រតិកម្មប្រែប្រួលថយចុះ។
- II. 1. សមាសធាតុអេឡិចត្រូលីតគឺជាសមាសធាតុទាំងឡាយណាដែលរលាយក្នុងទឹកបំបែកជាអ៊ីយ៉ុង ហើយចម្លងចរន្តអគ្គីសនី។
 2. សមាសធាតុអេឡិចត្រូលីតខ្លាំងរួមមាន៖ $NaNO_3$ និង HCl
 3. សមាសធាតុអេឡិចត្រូលីតខ្សោយរួមមាន៖ NH_3 និង CH_3COOH
 4. សមាសធាតុមិនអេឡិចត្រូលីតរួមមាន៖ $AgCl$ និង $C_6H_{12}O_6$
3. សរសេរសមីការបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹកដែលអាចកើតមាន



- III. 1. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងតំប៉ង



$$\text{កំហាប់ដើម (M)} \quad 0.05 \quad \quad \quad 0.05M \quad \quad 0$$

$$\text{កំហាប់ប្រែប្រួល (M)} \quad -x \quad \quad \quad x \quad \quad x$$

$$\text{កំហាប់លំដាប់ (M)} \quad (0.05 - x) \quad \quad \quad (0.05 + x) \quad \quad x$$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \times [H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \Leftrightarrow 1.8 \times 10^{-5} = \frac{(0.05 + x) \times x}{0.05 - x}$$

ដោយ x មានតម្លៃតូចអាចចោលបាន

$$\text{នោះ } x = 1.8 \times 10^{-5} M$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1.8 \times 10^{-5} = 4.75$$

2. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងតំប៉ងថ្មី

- រកកំហាប់អាស៊ីតក្លរីដ្រីច

$$C_M = \frac{n_{HCl}}{V_s} = \frac{0.01mol}{1L} = 0.01M$$

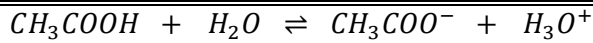
ដោយ HCl ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ $[H_3O^+] = [HCl] = 0.01M$



$$\text{កំហាប់ដើម} \quad 0.05M \quad 0.01M \quad \quad 0$$

$$\text{កំហាប់ប្រែប្រួល} \quad 0.01M \quad 0.01M \quad \quad 0.01M$$

$$\text{កំហាប់លំដាប់} \quad 0.04M \quad 0 \quad \quad 0.01M$$



កំហាប់ដើម (M) 0.06 0.04 0

កំហាប់ប្រែប្រួល (M) $-x$ x x

កំហាប់លំដាប់ $(0.06 - x)$ $(0.04 + x)$ x

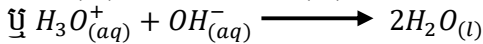
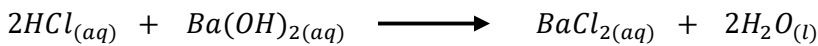
$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \times [H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \rightleftharpoons 1.8 \times 10^{-5} = \frac{(0.04 + x) \times x}{0.06 - x}$$

ដោយ x មានតម្លៃតូចអាចចោលបាន

$$\text{នោះ } x = 2.7 \times 10^{-5} M$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 2.7 \times 10^{-5} = 4.57$$

IV. 1. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



2. កំណត់ធម្មជាតិនៃសូលុយស្យុង

– រកចំនួនម៉ូល HCl

$$n_{HCl} = C_M \times V_{HCl}$$

$$\text{ដោយ } C_M = 0.01M \quad V_{HCl} = 50mL = 5 \times 10^{-2}L$$

$$\text{នោះ } n_{HCl} = 0.01 \times 5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-4}mol$$

$$\text{ដោយ } HCl \text{ ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ } n_{H_3O^+} = n_{HCl} = 5 \times 10^{-4}mol$$

– រកចំនួនម៉ូល $Ba(OH)_2$

$$n_{Ba(OH)_2} = C_M \times V_{Ba(OH)_2}$$

$$\text{ដោយ } C_M = 0.01M \quad V_{Ba(OH)_2} = 50mL = 5 \times 10^{-2}L$$

$$\text{នោះ } n_{Ba(OH)_2} = 0.01 \times 5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-4}mol$$

$$\text{ដោយ } Ba(OH)_2 \text{ ជាឌីបាសខ្លាំងនោះ } n_{OH^-} = 2n_{Ba(OH)_2} = 2 \times 5 \times 10^{-4} = 10^{-3}mol$$

$$\text{ដោយ } n_{OH^-} > n_{H_3O^+}$$

ដូចនេះសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងបាស។

3. រក pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបាន

$$pH = 14 + \log[OH^-]_{សល់}$$

– រកកំហាប់ OH^- ដែលនៅសល់

$$[OH^-]_{សល់} = \frac{n_{OH^-សល់}}{V_s}$$

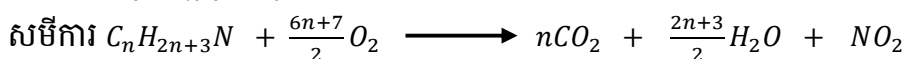
$$\text{ដោយ } n_{OH^-សល់} = n_{OH^-} - n_{H_3O^+} = 10^{-3} - 5 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-4}mol$$

$$V_s = 100mL = 0.1L$$

$$\text{នោះ } [OH^-]_{សល់} = \frac{5 \times 10^{-4}}{0.1} = 5 \times 10^{-3}M$$

$$pH = 14 + \log 5 \times 10^{-3} = 11.7$$

V. 1. កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលនៃអាមីន



– រកចំនួនម៉ូល NO_2

$$n_{NO_2} = \frac{m}{M}$$

$$\text{ដោយ } m_{NO_2} = 6.9g \quad M_{NO_2} = 46g/mol$$

$$\text{នោះ: } n_{NO_2} = \frac{6.9}{46} = 0.15 \text{ mol}$$

– រកម៉ាស់ម៉ូលអាមីន

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n}$$

$$\text{ដោយ } m_{\text{អាមីន}} = 10.95 \text{ g}$$

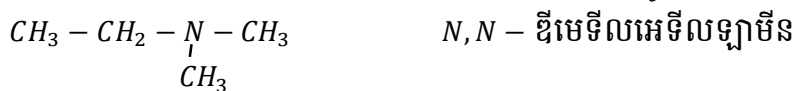
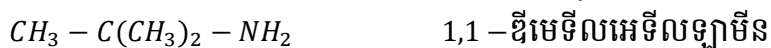
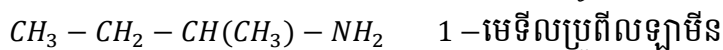
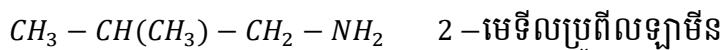
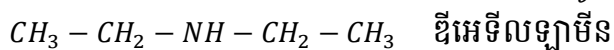
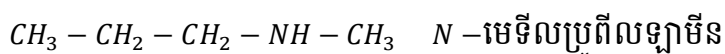
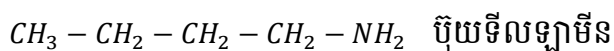
$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{អាមីន}} = n_{NO_2} = 0.15 \text{ mol}$$

$$\text{នោះ: } M_{\text{អាមីន}} = \frac{10.95}{0.15} = 73 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{អាមីន}} = 14n + 17 \Leftrightarrow 73 = 14n + 17 \Rightarrow n = \frac{73 - 17}{14} = 4$$

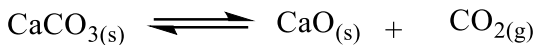
ដូចនេះរូបមន្តដុលអាមីន $C_4H_{11}N$

2. សរសេររូបមន្តស្នើលាត និងហៅឈ្មោះអាមីនដែលអាចមាន



គ្រឿងប្រលងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (៣)

I. ចូរព្យាករណ៍ទិសដៅនៃប្រតិកម្មខាងក្រោម៖



1. មានកើនឡើង
2. គេបន្ថែមបរិមាណខ្លះៗនៃ CaCO_3 ទៅក្នុងប្រព័ន្ធនៃប្រតិកម្ម
3. គេបន្ថែមបរិមាណនៃ CO_2 ទៅក្នុងប្រព័ន្ធនៃប្រតិកម្ម។

II. គេបន្ថែមសូលុយស្យុងបារ៉ូមក្លរួ (BaCl_2) ដែលមានកំហាប់ $0.1M$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុងសូដ្យូមស៊ុលផាត Na_2SO_4 $20mL$ ដែលមានកំហាប់ $0.5M$ គេឃើញមានកករណីសកើតឡើង។

1. ចូរសរសេរសមីការជំនួសទ្វេ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលនៃប្រតិកម្មនេះ។
2. គណនាមាឌបារ៉ូមក្លរួចាំបាច់ដែលត្រូវប្រើដើម្បីទទួលបានកករណីបរិមាណ។

III. សូលុយស្យុងអាស៊ីត HA មួយមានកំហាប់ $0.01M$ ចំនួន $50mL$ និង $pH = 2.1$ ។

1. តើ HA ជាអាស៊ីតខ្សោយ ឬអាស៊ីតខ្លាំង?
2. គេយកសូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះទៅដាក់អោយមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងស៊ីត NaOH កំហាប់ $0.02M$ និងមាឌ $50mL$ ។

ក. តើល្បាយនេះមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអ្វី?

ខ. គណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុង។ គេឲ្យ $10^{0.9} = 8$, $\log 1.66 = 0.22$ $\log 6 = 0.78$

IV. ឌីសូតកម្មអ៊ីយ៉ុងតូស៊ីលផាត $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ បានបង្កើតទៅជាស្ពាន់ផ័រឌីអុកស៊ីត SO_2 មានកំហាប់ $2 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$ នៅរយៈពេល ២០វិនាទី។ ប្រតិកម្មនេះតាងដោយសមីការ៖



1. ដូចម្តេចដែលហៅថាប្រតិកម្មឌីសូតកម្ម? ចូរបង្ហាញថាប្រតិកម្មខាងលើជាប្រតិកម្មឌីសូតកម្ម។
2. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណើនផ័រឌីអុកស៊ីតនៅចន្លោះពេលខាងលើ។
3. ទាញរកល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន និងល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុងតូស៊ីលផាតនៅចន្លោះពេលខាងលើ។

V. 1. គេអោយម៉ូលុអាស់កុលផ្លុកមួយដែលមានភាគរយកាបូន $\%C = 60\%$ គិតជាម៉ាស់។ ចូរកំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលអាស់កុលបើគេដឹងថាអាស់កុលថ្នាក់ II ។ បន្ទាប់មកគេយកអាស់កុលនេះទៅប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច $12g$ ។

2. តើប្រតិកម្មនេះមានឈ្មោះអ្វី? សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មនេះ។
3. គណនាម៉ាស់អេស្ទ័រដែលទទួលបានបើគេអោយទិន្នផល 78% ។

គេឲ្យ ($C = 12$ $H = 1$ $O = 16$)

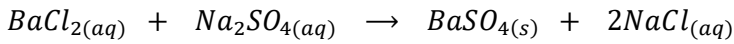
សមត្ថភាពខ្លាំងជាឡើងល្អ តែកុំអំណាចដូចរាជសីហ៍

អត្រាកំណែវិញ្ញាសាទី៣

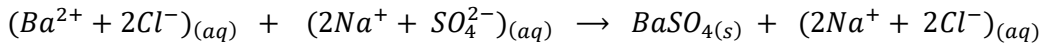
I. ព្យាករណ៍ទិសដៅនៃប្រតិកម្ម

1. លំនឹងរំកិលទៅឆ្វេង
2. ប្រព័ន្ធគ្មានការរំកិលលំនឹង
3. លំនឹងរំកិលទៅឆ្វេង

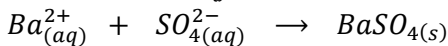
II. 1. សរសេរសមីការជំនួសទ្វេ



– សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ



– សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល



2. គណនាមាឌប្រូមីក្លូរីតបាច់សម្រាប់បង្កើតកកអតិបរមា

– រកចំនួនម៉ូល Na_2SO_4

$$n_{Na_2SO_4} = [Na_2SO_4] \times V_{Na_2SO_4}$$

$$\text{ដោយ } [Na_2SO_4] = 0.5M \quad V_{Na_2SO_4} = 20mL = 0.02L$$

$$\text{នោះ } n_{Na_2SO_4} = 0.5 \times 0.02 = 0.01mol$$

$$\text{តាមរូបមន្ត } C_M = \frac{n}{V_s} \Rightarrow V_s = \frac{n}{C_M}$$

$$\text{ដោយ } [BaCl_2] = 0.1M$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{BaCl_2} = n_{Na_2SO_4} = 0.01mol$$

$$\text{គេបាន } V_{BaCl_2} = \frac{0.01}{0.1} = 0.1L \text{ ឬ } 100mL$$

III. 1. តើ HA ជាស៊ីតខ្សោយ ឬអាស៊ីតខ្លាំង?– រកកំហាប់ H_3O^{+}

$$pH = -\log[H_3O^{+}] \Rightarrow [H_3O^{+}] = 10^{-pH}$$

$$\text{ដោយ } pH = 2.1$$

$$\text{នោះ } [H_3O^{+}] = 10^{-2.1} = 10^{-3} \times 10^{0.9} = 8 \times 10^{-3}M$$

$$\text{ដោយ } [H_3O^{+}] < [HA]$$

ដូចនេះសូលុយស្យុងអាស៊ីត HA ជាសូលុយស្យុងអាស៊ីតខ្សោយ។

2. ក .កំណត់ធម្មជាតិនៃសូលុយស្យុងទទួលបាន

– រកចំនួនម៉ូល $NaOH$

$$n_{NaOH} = [NaOH] \times V_{NaOH}$$

$$\text{ដោយ } [NaOH] = 0.02M \quad V_{NaOH} = 50mL = 0.05L$$

$$\text{នោះ } n_{NaOH} = 0.05 \times 0.02 = 10^{-3}mol$$

$$\text{ដោយ } NaOH \text{ ជាម៉ូណូបាសខ្លាំងនោះ } n_{OH^{-}} = n_{NaOH} = 10^{-3}mol$$

– រកចំនួនម៉ូល H_3O^{+}

$$n_{H_3O^{+}} = [H_3O^{+}] \times V_{HA}$$

$$\text{ដោយ } [H_3O^{+}] = 8 \times 10^{-3}M \quad V_{HA} = 50mL = 0.05L$$

$$\text{នោះ } n_{H_3O^{+}} = 8 \times 10^{-3} \times 0.05 = 4 \times 10^{-4}mol$$

ដោយ $n_{H_3O^+} < n_{OH^-}$

ដូចនេះសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងបាស។

ខ. រក pH នៃល្បាយសូលុយស្យុង

$$pH = 14 + \log[OH^-]_{សល់}$$

– រកចំនួនម៉ូល OH^- សល់

$$n_{OH^-សល់} = n_{OH^-} - n_{H_3O^+} = 10^{-3} - 4 \times 10^{-4} = 6 \times 10^{-4} mol$$

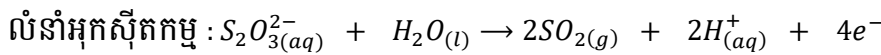
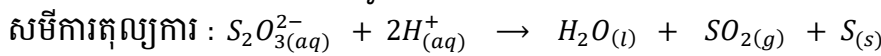
– រកកំហាប់ OH^- សល់

$$[OH^-]_{សល់} = \frac{n_{OH^-សល់}}{V_{ល្បាយ}} = \frac{6 \times 10^{-4}}{0.1} = 6 \times 10^{-3} M$$

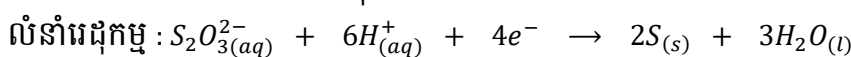
$$pH = 14 + \log 6 \times 10^{-3} = 11.78$$

IV. 1. ប្រតិកម្មឌីស្វ័តកម្មជាប្រតិកម្មទាំងឡាយណាដែលអង្គធាតុប្រតិកម្មយើងត្រូវជាអុកស៊ីតករផង ជាអ្នកផ្គត់ផ្គង់។

– បង្ហាញថាប្រតិកម្មជាប្រតិកម្មឌីស្វ័តកម្ម



$S_2O_3^{2-}$ ជាអ្នកបោះបង់អេឡិចត្រុងត្រង់នោះវាជាអ្នកផ្គត់ផ្គង់។



$S_2O_3^{2-}$ ជាអ្នកចាប់យកអេឡិចត្រុងត្រង់នោះវាជាអុកស៊ីតករ

ដោយ $S_2O_3^{2-}$ ជាអុកស៊ីតករផង និងអ្នកផ្គត់ផ្គង់

ដូចនេះប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មឌីស្វ័តកម្ម។

2. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណត់ស្ថានីយ៍ឌីអុកស៊ីត

$$V_m(SO_2)_{t_1, t_2} = \frac{\Delta[SO_2]}{\Delta t}$$

$$\text{ដោយ } \Delta[SO_2] = 2 \times 10^{-3} mol/L \quad \Delta t = 20s$$

$$\text{គេបាន } V_m(SO_2)_{t_1, t_2} = \frac{2 \times 10^{-3}}{20} = 10^{-4} mol/L.s$$

3. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន

$$\text{តាមសមីការ } 2n_{SO_2} = n_{H^+}$$

$$\text{នោះ } V_m(H^+)_{t_1, t_2} = 2V_m(SO_2)_{t_1, t_2} = 2 \times 10^{-4} mol/L.s$$

– គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុងត្យូស៊ីលផាត

$$\text{តាមសមីការ } n_{S_2O_3^{2-}} = n_{SO_2}$$

$$\text{នោះ } V_m(S_2O_3^{2-})_{t_1, t_2} = V_m(SO_2)_{t_1, t_2} = 10^{-4} mol/L.s$$

IV. 1. កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលនៃអាស់កុល

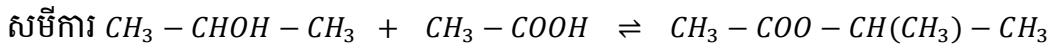
$$\%C = \frac{nM_C \times 100}{M_{អាស់កុល}} \Rightarrow n = \frac{\%C \times M_{អាស់កុល}}{M_C \times 100}$$

$$\text{ដោយ } \%C = 60\% \quad M_C = 12g.mol^{-1} \quad M_{អាស់កុល} = 14n + 18$$

$$\text{នោះ } n = \frac{60 \times (14n + 18)}{12 \times 100} \Leftrightarrow 1200n - 840n = 1080 \Rightarrow n = 3$$

ដូចនេះអាស់កុលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_3H_9OH

2. ប្រតិកម្មមានឈ្មោះថាប្រតិកម្មអេស្តេរកម្ម។



3. គណនាម៉ាស់អេស៊ែរដែលទទួលបាន

$$Rd = \frac{m_{\text{ពិសោធន៍}} \times 100}{m_{\text{ទ្រឹស្តី}}} \Rightarrow m_{\text{ពិសោធន៍}} = \frac{Rd \times m_{\text{ទ្រឹស្តី}}}{100}$$

ដោយ $Rd = 78\%$

– រកចំនួនម៉ូលអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច

$$n = \frac{m}{M}$$

ដោយ $m = 12g$ $M = 60g/mol$

$$\text{នោះ } n = \frac{12}{60} = 0.2mol$$

– រកម៉ាស់ទ្រឹស្តីរបស់អេស៊ែរ

$$m = n \times M$$

ដោយ $M_{\text{ester}} = 102g/mol$

$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{ester}} = n_{\text{ethanoic acid}} = 0.2mol$$

$$\text{នោះ } m_{\text{ទ្រឹស្តី}} = 0.2 \times 102 = 20.4g$$

$$\text{គេបាន } m_{\text{ពិសោធន៍}} = \frac{20.4 \times 78}{100} = 15.91g$$

គ្រឿងប្រលងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (៤)

- I. ចូរសរសេររូបមន្តនៃសមាសធាតុខាងក្រោម
 - ក. មេទីលបង់សូអាត
 - ខ. ប្រូពីលមេតាណូអាត
 - គ. ឌីមេទីលឡាមីន
 - ឃ. $N, N -$ ឌីអេទីលមេតាណាមីត
- II. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មការបំបែកសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក និងប្រាប់ពីចំនួនម៉ូលនៃអ៊ីយ៉ុងសរុបដែលកើតឡើង៖
 1. $0.1M$ និង មាឌ $50mL$ នៃសំង៉ុតស៊ីលីផាត
 2. $0.2M$ និងមាឌ $100mL$ នៃប៉ូតាស្យូមផូស្វាត
- III. គេអោយគូរដុក I_2/I^- និង $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ ដែលមានប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារ៖ $0.54V$ និង $2.01V$ ។
 1. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនៃគូនីមួយៗ។
 2. ចូរសរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្ម។
 3. ក្នុងរយៈពេល $1200s$ ប្រតិកម្មកំណ $I_2 = 6 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$ ។ គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ I_2 គិតជា $mol.L^{-1}.s^{-1}$ ។
 4. ទាញរកល្បឿនមធ្យមកំណ SO_4^{2-} គិតជា $mol.L^{-1}.s^{-1}$ ។
- IV. បរិមាណ $2.50mol$ នៃ $NOCl$ ដើមត្រូវបានដាក់ក្នុងបំពង់ប្រតិកម្ម $1.50L$ នៅសីតុណ្ហភាព $400^{\circ}C$ ។ បន្ទាប់ពីលំនឹងត្រូវបានបង្កើតឡើង វាត្រូវបានរកឃើញថា 28% នៃ $NOCl$ ត្រូវបានបំបែកដែលតាងដោយសមីការ៖

$$2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2(g)}$$

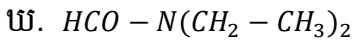
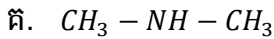
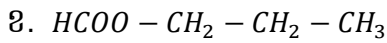
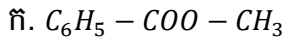
គណនាថេរលំនឹង K នៃប្រតិកម្ម។
- V. គេបន្តក់សូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតកំហាប់ $10^{-2}M$ ទៅក្នុង $50mL$ នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចកំហាប់ $2 \times 10^{-2}M$ រហូតដល់អស់មាឌ $50mL$ ដែរ។
 1. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម។
 2. តើសមមូលកើតមានឬទេ? សូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអ្វី?
 3. គណនា pH នៃល្អាយ។
 4. តើត្រូវបន្ថែមសូលុយស្យុងអាស៊ីតឬបាសប៉ុន្មាន mL ដើម្បីទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាស។

គេឱ្យ $\log 2 = 0.3$ $\log 5 = 0.7$

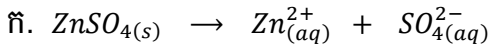
អនាគតជារឿងខ្លួនមុខ ស្មុគរកេរធ្វើអី ធ្វើថ្ងៃនេះអោយល្អទៅ

អត្រាកំណែវិញ្ញាសាទី៤

I. សរសេររូបមន្តនៃសមាសធាតុ



II. សរសេរសមីការបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក និងប្រាប់ចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុប

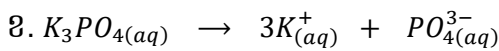


- រកចំនួនម៉ូលសំងំស៊ីលីលីត

$$n_{ZnSO_4} = C_M \times V_s = 0.1 \times 50mL \times 10^{-3}L = 5 \times 10^{-3}mol$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{Zn^{2+}} = n_{SO_4^{2-}} = n_{ZnSO_4} = 5 \times 10^{-3}mol$$

$$n_{\text{អ៊ីយ៉ុងសរុប}} = n_{Zn^{2+}} + n_{SO_4^{2-}} = 5 \times 10^{-3} + 5 \times 10^{-3} = 10^{-2}mol$$



- រកចំនួនម៉ូលប៉ូតាស្យូមផូស្វាត

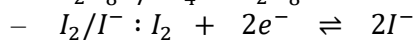
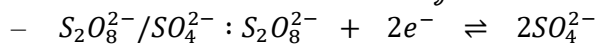
$$n_{K_3PO_4} = C_M \times V_s = 0.2M \times 100mL \times 10^{-3}L = 2 \times 10^{-2}mol$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{K^{+}} = 3n_{K_3PO_4} = 3 \times 2 \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-2}mol$$

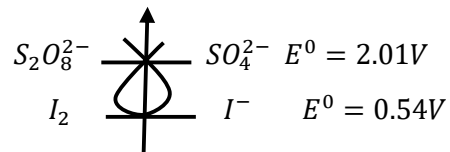
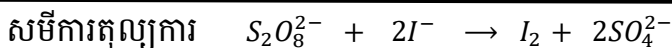
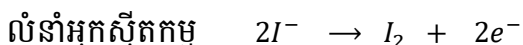
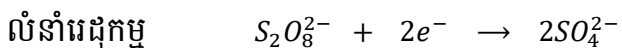
$$n_{PO_4^{3-}} = n_{K_3PO_4} = 2 \times 10^{-2}mol$$

$$n_{\text{អ៊ីយ៉ុងសរុប}} = n_{K^{+}} + n_{PO_4^{3-}} = 6 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2}mol$$

III. 1. សរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនៃគូរ



2. សរសេរសមីការតុល្យការ

3. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ I_2

$$V_m(I_2)_{t_1, t_2} = \frac{[I_2]_2 - [I_2]_1}{t_2 - t_1}$$

$$\text{ដោយ } t_1 = 0 \text{ ត្រូវនឹង } [I_2]_1 = 0$$

$$\text{ដោយ } t_2 = 1200s \text{ ត្រូវនឹង } [I_2]_2 = 6 \times 10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$\text{គេបាន } V_m(I_2)_{0,1200} = \frac{6 \times 10^{-3} - 0}{1200 - 0} = 5 \times 10^{-4}mol.L^{-1}.s^{-1}$$

4. ទាញរកល្បឿនមធ្យមកំណ SO_4^{2-}

$$\text{តាមសមីការ } n_{SO_4^{2-}} = 2n_{I_2}$$

$$\text{នោះ } V_m(SO_4^{2-})_{0,1200} = 2V_m(I_2)_{0,1200} = 2 \times 5 \times 10^{-4}$$

$$\text{ដូចនេះ } V_m(SO_4^{2-})_{0,1200} = 10^{-3}mol.L^{-1}.s^{-1}$$

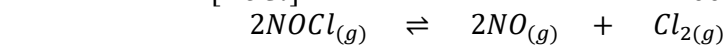
IV. គណនាថេរលំនឹងនៃប្រតិកម្ម

- រកកំហាប់ $NOCl$

$$[NOCl] = \frac{n_{NOCl}}{V_s} = \frac{2.50mol}{1.5L} = 1.66M$$

– រកកំហាប់ $NOCl$ ដែលបានបំបែក

$$\%NOCl = \frac{[NOCl]_{\text{បំបែក}} \times 100}{[NOCl]} \Rightarrow [NOCl]_{\text{បំបែក}} = \frac{\%NOCl \times [NOCl]}{100} = \frac{28 \times 1.66}{100} = 0.46M$$



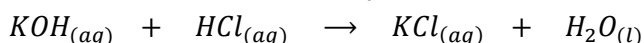
កំហាប់ដើម	1.66M	0	0
-----------	-------	---	---

កំហាប់ប្រែប្រួល	0.46M	0.92M	0.46M
-----------------	-------	-------	-------

កំហាប់លំនឹង	1.2M	0.92M	0.46M
-------------	------	-------	-------

$$K = \frac{[NO]^2 \times [Cl_2]}{[NOCl]^2} = \frac{(0.92)^2 \times 0.46}{(1.2)^2} = 0.27$$

V. 1. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



2. តើសូលុយស្យុងទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាសដែរឬទេ? ល្បាយសូលុយស្យុងមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអ្វី?

– រកចំនួនម៉ូល KOH

$$n_{KOH} = [KOH] \times V_{KOH}$$

$$\text{ដោយ } [KOH] = 10^{-2}M \quad V_{KOH} = 50mL = 5 \times 10^{-2}L$$

$$n_{KOH} = 10^{-2}M \times 5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-4}mol$$

$$\text{ដោយ } KOH \text{ ជាម៉ូណូបាសខ្លាំងនោះ } n_{OH^-} = n_{KOH} = 5 \times 10^{-4}mol$$

– រកចំនួនម៉ូល HCl

$$n_{HCl} = [HCl] \times V_{HCl}$$

$$\text{ដោយ } [HCl] = 2 \times 10^{-2}M \quad V_{HCl} = 50mL = 5 \times 10^{-2}L$$

$$n_{HCl} = 2 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2} = 10^{-3}mol$$

$$\text{ដោយ } HCl \text{ ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ } n_{H_3O^+} = n_{HCl} = 10^{-3}mol$$

$$\text{ដោយ } n_{H_3O^+} > n_{OH^-}$$

ដូចនេះសូលុយស្យុងមិនដល់ចំណុចសមមូលទេ។ មានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអាស៊ីត។

3. គណនា pH នៃល្បាយ

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

– រកកំហាប់ H_3O^+ នៅសល់

$$[H_3O^+] = \frac{n_{\text{សល់}}}{V_{\text{ល្បាយ}}}$$

$$\text{ដោយ } n_{H_3O^+ \text{ សល់}} = n_{H_3O^+} - n_{OH^-} = 10^{-3} - 5 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-4}mol$$

$$V_{\text{ល្បាយ}} = 50 + 50 = 100mL = 0.1L$$

$$\text{នោះ } [H_3O^+] = \frac{5 \times 10^{-4}}{0.1} = 5 \times 10^{-3}M$$

$$pH = -\log 5 \times 10^{-3} = 2.3$$

$$\text{ដូចនេះ } pH = 2.3$$

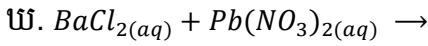
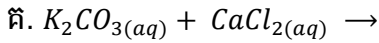
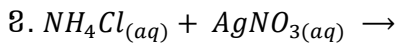
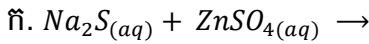
4. គណនាមាឌបាសដែលត្រូវបន្ថែមដើម្បីដល់ចំណុចសមមូលអាស៊ីតបាស

$$\text{រូបមន្ត } C_a V_a = C_b V_{bE} \Rightarrow V_{bE} = \frac{C_a V_a}{C_b} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 50}{10^{-2}} = 100mL$$

$$V_{b \text{ ថែម}} = V_{bE} - V_b = 100 - 50 = 50mL$$

គ្រឿងប្រលងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (៥)

I. ចូរសរសេរសមីការបីសណ្ឋានសម្រាប់ប្រតិកម្មខាងក្រោម



II. គេមានប្រតិកម្មមួយតាងដោយសមីការតុល្យការ៖



គេយក N_2 ចំនួន $6.95 \times 10^{-3} mol$ និង O_2 ចំនួន $2.25 \times 10^{-3} mol$ ដាក់ក្នុងដបចំនុះ $1.00L$ ហើយបិទអោយជិតនៅសីតុណ្ហភាព $1220^{\circ}C$ ។ នៅពេលលំនឹងកើតមាន គេទទួលបាន NO ចំនួន $1.1 \times 10^{-3} mol$ ។ គណនាថេរលំនឹង K នៃប្រតិកម្ម។

III. គេរៀបចំអាស៊ីតបង់សូអ៊ីច $100mL$ ដែលមានកំហាប់ $C_A = 2.5 \times 10^{-2} M$ ។

1. តើគេត្រូវរៀបចំក្រាមអាស៊ីតបង់សូអ៊ីចប៉ុន្មានក្រាមក្នុងទឹក ដើម្បីរៀបចំសូលុយស្យុងខាងលើ។
2. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីត និងទឹក។
3. ចូរកំណត់ភាគរយអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីតបង់សូអ៊ីច។

គេឲ្យម៉ាស់ម៉ូលអាតូមគិតជា $g.mol^{-1}$: $C = 12$ $H = 1$ $O = 16$ $K_a = 6.3 \times 10^{-5}$ $\sqrt{1575} = 1.25$

IV. គេវិភាគម៉ូលេគុលអេស្បែន្តែតមួយបានលទ្ធផលដូចតទៅ៖ កាបូន 62.07% អ៊ីដ្រូសែន 10.35% ។

1. កំណត់រូបមន្តដុលនៃអេស្បែន។
2. ចូរសរសេររូបមន្តស្ទើរលាត និងហៅឈ្មោះនៃអេស្បែនដែលអាចកើតមាន បើវាកើតពីអាស៊ីតអេតាណូអ៊ីច។

គេឲ្យ : $C = 12$ $H = 1$ $O = 16$

V. គេអោយសូលុយស្យុងអាស៊ីតនីឌ្រិច HNO_3 កំហាប់ $5 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ និង $pH = 1.3$ ។

1. តើ HNO_3 ជាអាស៊ីតខ្សោយឬខ្លាំង? ចូរបង្ហាញ និងអោយសមីការតុល្យការរវាង HNO_3 និងទឹក។
2. គេយកសូលុយស្យុងនេះ $25mL$ មកចាក់ទឹកបន្ថែមគេទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មីមាន $pH = 2$ ។
ចូររកមាឌទឹកដែលប្រើ។ (គេចាត់ទុកថាបម្រែបម្រួលមាឌក្នុងប្រតិកម្មអាចចោលបាន)
3. គេបន្ថែមសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត KOH $10mL$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុង HNO_3 ដែលពង្រាវខាងលើចំនួន $20mL$ នោះគេទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាស។

ក. ចូរសរសេរសមីការតុល្យការ និងប្រាប់ឈ្មោះនៃប្រតិកម្មនេះ។

ខ. គណនាកំហាប់ KOH ដែលប្រើ។

គេឲ្យ $10^{0.7} = 5$

អុំចាវទាំងថ្ងៃ ប្រយ័ត្នគេចាប់ស្មោះ

អត្រាកំណែវិញ្ញាសាទី៥

I. សរសេរសមីការបីសណ្ឋាន

- $Na_2S_{(aq)} + ZnSO_{4(aq)} \rightarrow ZnS_{(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$ សណ្ឋានម៉ូលេគុល
 $(2Na^+ + S^{2-})_{(aq)} + (Zn^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)} \rightarrow ZnS_{(s)} + (2Na^+ + SO_4^{2-})_{(aq)}$ សណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសព្វ
 $S^{2-}_{(aq)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow ZnS_{(s)}$ សណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសម្រួល
- $NH_4Cl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NH_4NO_{3(aq)}$ សណ្ឋានម៉ូលេគុល
 $(NH_4^+ + Cl^-)_{(aq)} + (Ag^+ + NO_3^-)_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + (NH_4^+ + NO_3^-)_{(aq)}$ សណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសព្វ
 $Cl^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}$ សណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសម្រួល
- $K_2CO_{3(aq)} + CaCl_{2(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + 2KCl_{(aq)}$ សណ្ឋានម៉ូលេគុល
 $(2K^+ + CO_3^{2-})_{(aq)} + (Ca^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + 2(K^+ + Cl^-)_{(aq)}$ សណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសព្វ
 $CO_3^{2-}_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)}$ សណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសម្រួល
- $BaCl_{2(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow PbCl_{2(s)} + Ba(NO_3)_{2(aq)}$ សណ្ឋានម៉ូលេគុល
 $(Ba^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + (Pb^{2+} + 2NO_3^-)_{(aq)} \rightarrow PbCl_{2(s)} + (Ba^{2+} + NO_3^-)_{(aq)}$ សណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសព្វ
 $2Cl^-_{(aq)} + Pb^{2+}_{(aq)} \rightarrow PbCl_{2(s)}$ សណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

II. គណនាថេរលំនឹងគីមី

$$\begin{array}{ccc}
 N_{2(g)} & + & O_{2(g)} & \rightleftharpoons & 2NO_2 \\
 \text{ចំនួនម៉ូលដើម (mol)} & 6.95 \times 10^{-3} & 2.25 \times 10^{-3} & & 0 \\
 \text{ចំនួនម៉ូលប្រែប្រួល (mol)} & -x & -x & & 2x \\
 \text{ចំនួនម៉ូលលំនឹង (mol)} & 6.95 \times 10^{-3} - x & 2.25 \times 10^{-3} - x & & 1.1 \times 10^{-3} \\
 K = \frac{(n_{NO})^2}{n_{N_2} \times n_{O_2}} = \frac{(1.1 \times 10^{-3})^2}{(6.95 \times 10^{-3} - x) \times (2.25 \times 10^{-3} - x)}
 \end{array}$$

- រកចំនួនម៉ូលប្រែប្រួល x

$$\begin{aligned}
 2x &= 1.1 \times 10^{-3} \Rightarrow x = 5.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \\
 K &= \frac{(1.1 \times 10^{-3})^2}{(6.95 \times 10^{-3} - 5.5 \times 10^{-4})(2.25 \times 10^{-3} - 5.5 \times 10^{-4})} = 0.11
 \end{aligned}$$

III. 1. គណនាម៉ាសអាស៊ីតបង់សូអ៊ីចដែលប្រើសម្រាប់ទង្វើសូលុយស្យុង

- រកចំនួនម៉ូលអាស៊ីតបង់សូអ៊ីច

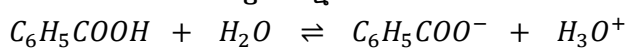
$$\begin{aligned}
 n_{\text{benzoic acid}} &= C_M \times V_s \\
 \text{ដោយ } C_M &= 2.5 \times 10^{-2} M \quad V_s = 100 \text{ mL} = 0.1 L
 \end{aligned}$$

$$\text{នោះ } n_{\text{benzoic acid}} = 2.5 \times 10^{-2} \times 0.1 = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{រូបមន្ត } m = n \times M \quad n_{\text{benzoic acid}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad M = 122 \text{ g/mol}$$

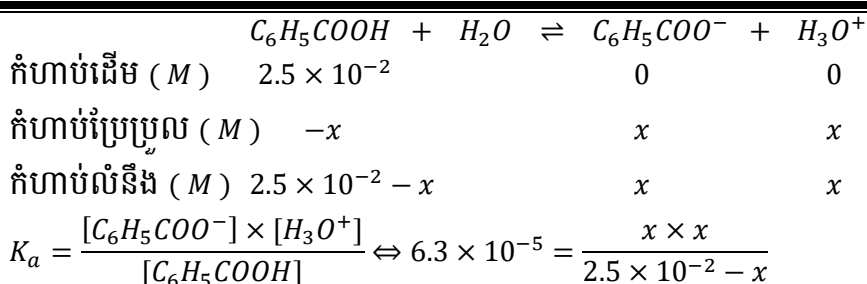
$$\text{គេបាន } m_{\text{benzoic acid}} = 2.5 \times 10^{-3} \times 122 = 0.305 \text{ g}$$

2. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



3. គណនាភាគរយអ៊ីយ៉ុងកម្ម

$$\% \alpha = \frac{[H_3O^+] \times 100}{C_A}$$



ដោយ K_a មានតម្លៃតូចនោះ x មានតម្លៃតូចអាចចោលបាន

$$\text{នោះ } x = \sqrt{6.3 \times 10^{-5} \times 2.5 \times 10^{-2}} = \sqrt{1575 \times 10^{-9}} = 1.25 \times 10^{-3} M$$

$$\% \alpha = \frac{1.25 \times 10^{-3} \times 100}{2.5 \times 10^{-2}} = 5.02\%$$

IV. 1. កំណត់រូបមន្តដុលអេស្តែ

អេស្តែមានរូបមន្ត $C_nH_{2n}O_2$

$$\text{នោះ } \frac{12n}{\%C} = \frac{2n}{\%H} = \frac{32}{\%O}$$

$$\%O = 100 - (\%C + \%H) = 100 - (62.07 + 10.35) = 27.58\%$$

$$\frac{12n}{62.07} = \frac{2n}{10.35} = \frac{32}{27.58}$$

$$\frac{10.35}{62.07} = \frac{27.58}{32} \Rightarrow n = \frac{10.35 \times 32}{2 \times 27.58} = 6$$

ដូចនេះអេស្តែមានរូបមន្តដុល $C_6H_{12}O_2$

2. សរសេររូបមន្តស្ទើរលាត និងហៅឈ្មោះដែលអាចកើតមាន

$CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ប៊ុយទីល អេតាណូអាត

$CH_3 - COO - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$ 2-មេទីលប្រូពីល អេតាណូអាត

$CH_3 - COO - C(CH_3) - CH_2 - CH_3$ 1-មេទីលប្រូពីល អេតាណូអាត

$CH_3 - COO - C(CH_3)_2 - CH_3$ ទែត្យូប៊ុយទីល អេតាណូអាត

V. 1. HNO_3 ជាអាស៊ីតខ្លាំង

បង្ហាញថា HNO_3 ជាអាស៊ីតខ្លាំង

– រកកំហាប់ H_3O^+

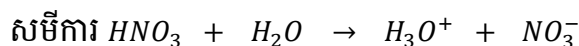
$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

ដោយ $pH = 1.3$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-1.3} = 10^{-2} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-2} M$$

ដោយ $[H_3O^+] = C_A$

ដូចនេះ HNO_3 ជាអាស៊ីតខ្លាំង។



2. គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវចែម

– រកកំហាប់ H_3O^+ នៃសូលុយស្យុងថ្មី

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

ដោយ $pH = 2$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2}$$

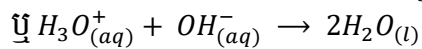
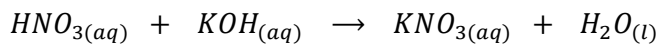
$$\text{រូបមន្តច្រាវសូលុយស្យុង } C_i V_i = C_f V_f \Rightarrow V_f = \frac{C_i V_i}{C_f}$$

ដោយ $V_i = 25 mL$

$$\Rightarrow V_f = \frac{5 \times 10^{-2} \times 25}{10^{-2}} = 75 \text{ mL}$$

$$V_{H_2O} = V_f - V_i = 75 - 25 = \mathbf{50 \text{ mL}}$$

3. ក. សរសេរសមីការតុល្យការ



ប្រតិកម្មនេះមានឈ្មោះថាប្រតិកម្មបន្លាប។

ខ. គណនាកំហាប់ KOH ដែលប្រើ

$$\text{រូបមន្ត } [KOH] = \frac{n}{V_s}$$

– រកចំនួនម៉ូល HNO_3

$$n_{HNO_3} = C_M \times V_s$$

$$\text{ដោយ } V_s = 20 \text{ mL} = 2 \times 10^{-2} \text{ L}$$

$$n_{HNO_3} = 10^{-2} \times 20 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{KOH} = n_{HNO_3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{ដោយ } V_{KOH} = 10 \text{ mL} = 10^{-2} \text{ L}$$

$$\text{គេបាន } [KOH] = \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-2}} = \mathbf{2 \times 10^{-2} \text{ M}}$$

គ្រឿងប្រលងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (៦)

- I. គេអោយប្រភេទគីមី H_2S និង HCO_3^-
1. ចូរសរសេរគូអាស៊ីតបាសដែលអាចកើតមាននៃប្រភេទគីមីខាងលើ។
 2. តើប្រភេទគីមីណាដែលជាអំផូទែ?
- II. នៅសីតុណ្ហភាព $0^{\circ}C$ ផលគុណស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក $K_e = 1.2 \times 10^{-14}$ ។
1. ចូរសរសេរកន្សោមផលគុណស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក។
 2. គណនាកំហាប់ $[H_3O^+]$ និង $[OH^-]$ នៅសីតុណ្ហភាពនេះក្នុងមជ្ឈដ្ឋានណ៏ត។
 3. គណនា pH នៃមជ្ឈដ្ឋានណ៏តនៅសីតុណ្ហភាពនេះ។
- គេឲ្យ $\sqrt{1.2} = 1.1$ $\log 1.1 = 0.04$
- III. គេឲ្យប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារនៃគូ $H_2O_2/H_2O = 1.77V$ និង $O_2/H_2O_2 = 0.68V$ ។
1. ចូរសរសេរសមីការតុល្យការនៃគូរដុកខាងលើ។
 2. គេចង់រកកាតាលីករមួយសម្រាប់ប្រតិកម្មខាងលើ តើអ៊ីយ៉ុង Fe^{2+} ប្រើបានដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី?
- គេឲ្យ $E^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0.77V$
3. ចូរសរសេរសមីការបញ្ជាក់ដែលមានការចូលរួមពីកាតាលីករ។
- IV. គេឲ្យសូលុយស្យុងបាញ់មក្លូរ $BaCl_2$ មានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតស៊ីលីស្ទ្រីច។
1. ចូរសរសេរសមីការជំនួសទ្វេ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល។
 2. ប្រាប់ឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក និងកករដែលកកើត។
 3. គេឲ្យសូលុយស្យុង $BaCl_2$ $100cm^3$ នៅកំហាប់ $0.5M$ អោយមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុង H_2SO_4 កំហាប់ $1M$ ចំនួន $100cm^3$ ។ តើសមាសធាតុមួយណាជាប្រតិករកំណត់។
- V. គេរៀបចំ $20mL$ នៃសូលុយស្យុង $S_1(HCl)$ មាន $pH = 2$ និងសូលុយស្យុង $S_2(NaOH)$ មាន $pH = 13$ ។
1. គណនាកំហាប់ $[H_3O^+]$ ក្នុងសូលុយស្យុង S_1 និងកំហាប់ $[OH^-]$ ក្នុងសូលុយស្យុង S_2 ។
 2. គណនាម៉ាស់ HCl ដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង S_1 ។
 3. តើគេត្រូវបន្ថែមមាឌសូលុយស្យុង S_2 ប៉ុន្មានទៅក្នុងសូលុយស្យុង S_1 ដើម្បីទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាស។
- VI. សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចមួយមានដង់ស៊ីតេ $1.149g/cm^3$ និងកំហាប់ជាភាគរយស្មើនឹង 30% ។ គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះ។
- គេឲ្យ $H = 1, Cl = 35.5$

កុំទាន់ម៉ែអីទូរស័ព្ទ ត្រូវការប្រយោជន៍ចាំម៉ែវា

អត្រាកំណែវិញ្ញាសាទី៦

- I. 1. សរសេរគូអាស៊ីតបាសដែលអាចកើតមាននៃ
- $H_2S : H_2S/HS^-$
 - $HCO_3^- : HCO_3^-/CO_3^{2-} \quad H_2CO_3/HCO_3^-$
2. សមាសធាតុអ្វីដែលជាសមាសធាតុទាំងឡាយណាដែលដើរតួនាទីពីរគឺអាស៊ីតផង និងបាសផង។

- II. 1. សរសេរកន្សោមផលគុណស្វ័យអ៊ីយ៉ុងនៃទឹក

$$K_e = [H_3O^+] \times [OH^-]$$

2. គណនាកំហាប់ $[H_3O^+]$ និង $[OH^-]$

$$[H_3O^+] = [OH^-] \text{ (ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានណឺត)}$$

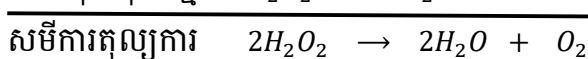
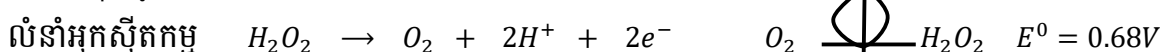
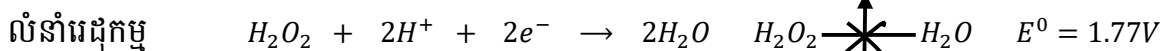
$$\text{គេបាន } [H_3O^+] = \sqrt{1.2 \times 10^{-14}} = 1.1 \times 10^{-7} M$$

$$\text{ដូចនេះ: } [H_3O^+] = [OH^-] = 1.1 \times 10^{-7} M$$

3. គណនា pH នៃមជ្ឈដ្ឋានណឺត

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1.1 \times 10^{-7} = 6.6$$

- III. 1. សរសេរសមីការតុល្យការ

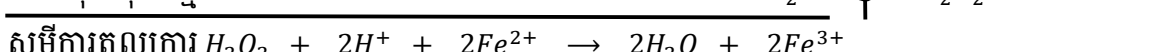
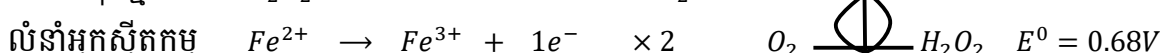
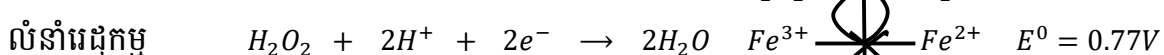


2. Fe^{2+} អាចប្រើជាកាតាលីករលើប្រតិកម្មខាងលើបានព្រោះ

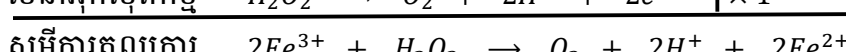
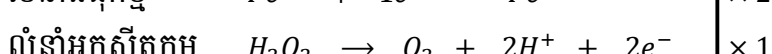
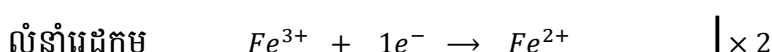
$$E^0(H_2O_2/H_2O) > E^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) > E^0(H_2O_2/O_2)$$

3. បញ្ជាក់ថា Fe^{2+} អាចដើរតួនាទីជាកាតាលីករនៃប្រតិកម្មខាងលើ

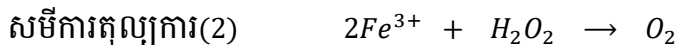
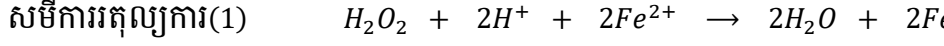
- ដំណាក់កាលទី១



- ដំណាក់កាលទី២

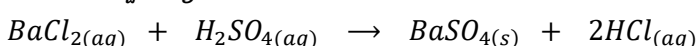


បូកសមីការ (1) និង (2) គេបាន

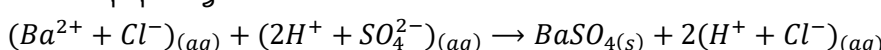


- IV. 1. សរសេរសមីការជំនួសទ្វេ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

- សមីការជំនួសទ្វេ



- សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ



- សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

$$Ba^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)}$$
- 2. ប្រាប់ឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក និងកករដែលកកើត
 - អ៊ីយ៉ុងទស្សនិកមាន: Cl^- អ៊ីយ៉ុងក្លរួ និង H^+ អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន។
 - កករដែលកកើតគឺ $BaSO_4$ បារ៉ូមស៊ុលផាត
- 3. កំណត់ប្រភេទគីមីដែលជាប្រតិករកំណត់

- រកចំនួនម៉ូល $BaCl_2$

$$n_{BaCl_2} = C_M \times V_{BaCl_2}$$
 ដោយ $C_M = 0.5M$ $V_{BaCl_2} = 100mL = 0.1L$
 នោះ $n_{BaCl_2} = 0.5 \times 0.1 = 5 \times 10^{-2}mol$
- រកចំនួនម៉ូល H_2SO_4

$$n_{H_2SO_4} = C_M \times V_{H_2SO_4}$$
 ដោយ $C_M = 1M$ $V_{H_2SO_4} = 100Cm^3 = 0.1L$
 នោះ $n_{H_2SO_4} = 1 \times 0.1 = 0.1mol$
 តាមសមីការ $n_{H_2SO_4} = n_{BaCl_2}$
 តាមបម្រាប់ $n_{H_2SO_4} = 0.1mol > n_{BaCl_2} = 5 \times 10^{-2}mol$
 ដូចនេះ $BaCl_2$ ជាប្រតិករកំណត់។

V. 1. គណនាកំហាប់ $[H_3O^+]$ ក្នុងសូលុយស្យុង S_1

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$\text{ដោយ } pH = 2$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2}M$$

- គណនាកំហាប់ $[OH^-]$ ក្នុងសូលុយស្យុង S_2

$$pH = 14 + \log[OH^-] \Rightarrow [OH^-] = 10^{-(pH-14)}$$

$$\text{ដោយ } pH = 13$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-(13-14)} = 10^{-1}M$$

2. គណនាម៉ាស់ HCl ដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង S_1

- រកចំនួនម៉ូល HCl

$$n_{HCl} = C_M \times V_{HCl}$$

$$\text{ដោយ } V_{HCl} = 20mL = 0.02L$$

$$\text{ដោយ } HCl \text{ ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ } [HCl] = [H_3O^+] = 0.01M$$

$$\text{នោះ } n_{HCl} = 0.02 \times 0.01 = 2 \times 10^{-4}mol$$

$$m_{HCl} = n_{HCl} \times M_{HCl} = 2 \times 10^{-4} \times 36.5 = 73 \times 10^{-4}g$$

3. គណនាមាឌសូលុយស្យុង S_2 ដែលត្រូវបន្ថែម

$$C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow V_B = \frac{C_A V_A}{C_B}$$

- រកកំហាប់អាស៊ីត HCl

$$\text{ដោយ } HCl \text{ ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ } [HCl] = [H_3O^+] = 10^{-2}M$$

- រកកំហាប់ $NaOH$

ដោយ $NaOH$ ជាម៉ូណូបាសខ្លាំងនោះ $[NaOH] = [OH^-] = 10^{-1}M$

$$\Rightarrow V_B \frac{0.01 \times 20mL}{0.1} = 2mL$$

ដូចនេះមាឌបាសដែលត្រូវបន្ថែមគឺ $V_B = 2mL$

VI. គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច

រូបមន្ត $C_M = \frac{n}{V_s}$

តែ $n = \frac{m}{M}$

នោះ $C_M = \frac{m}{MV_s}$

តែ $C\% = \frac{m \times 100}{m_s} \Rightarrow m = \frac{C\% \times m_s}{100}$

យើងបាន $C_M = \frac{C\% \times m_s}{100MV_s}$

ដោយ $C\% = 30\%$ $M_{HCl} = 36.5g/mol$

$d = 1.149g/cm^3$ មានន័យថានៅក្នុងសូលុយស្យុងមានម៉ាស់ $m_s = 1.149g$ និង មាឌ

$V_s = 1cm^3 = 10^{-3}L$

នោះ $C_M = \frac{30 \times 1.149}{100 \times 36.5 \times 10^{-3}} = 9.44M$

ដូចនេះកំហាប់ជាម៉ូលនៃអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចគឺ $C_M = 9.44M$

គ្រឿងប្រលងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (៧)

- I. ចូរសរសេររូបមន្តនៃសមាសធាតុខាងក្រោម៖
 - ក. អាស៊ីត O – ក្លរ៉ូបង់សូអ៊ីត
 - ខ. មេទីលបង់សូអាត
 - គ. មេទីលផេនីលឡាមីន
 - ឃ. មេទីលអេតាណូអាត
- II. គេឲ្យកាល់ស្យូម Ca ប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីដ្រីច HCl តាងដោយសមីការតុល្យការ៖
 $Ca_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$ ។ ការតាមដានបម្រែបម្រួលកំហាប់អ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} ធៀបរយៈពេលតាងដោយ៖

$t(\text{min})$	0	10	20	30
$[Ca^{2+}] \times 10^{-3} M$	0	10	20	26

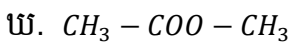
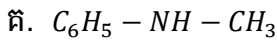
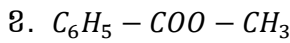
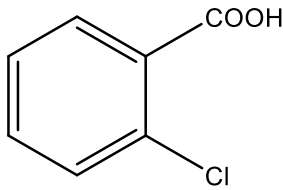
 1. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ Ca^{2+} នៅចន្លោះពេល 10min និង 30min ។
 2. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H^{+} នៅចន្លោះពេល 10min និង 30min ។
- III. ចូរសរសេរសមីការបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក និងប្រាប់ពីចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុបដែលកើតនេះ៖
 - ក. 0.25mol នៃស័ង្កសីស៊ុលផាត។
 - ខ. 0.5mol នៃប៉ូតាស្យូមផូស្វាត។
- IV. គេឲ្យសមីការ $S_2O_8^{2-} + 2Br^{-} \rightarrow SO_4^{2-} + Br_2$
 1. ចូរសរសេរកន្លះសមីការទាំងពីរដែលកើតមាន។
 2. គេអាចប្រើ Co^{2+} ជាកាតាលីករសម្រាប់ប្រតិកម្មខាងលើបានដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី? បើបានចូរសរសេរសមីការបញ្ជាក់។
 គេឲ្យ $E^0(Co^{3+}/Co^{2+}) = 1.82V$ $E^0(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}) = 2.01V$ $E^0(Br_2/Br^{-}) = 1.06V$
- V. គេធ្វើសូលុយស្យុងអាស៊ីត HA ចំនួន $1L$ ដោយប្រើអាស៊ីតនេះចំនួន $1.5g$ គេដឹងថាសូលុយស្យុងនេះមាន $pH = 3$ ដោយដឹងថាម៉ាស់ម៉ូល HA គឺ $150g/mol$ ។
 1. គណនាកំហាប់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HA ។
 2. តើអាស៊ីតនេះជាអាស៊ីតខ្លាំងឬអាស៊ីតខ្សោយ?
 3. ចូរសរសេរគូអាស៊ីត-បាសស្លាស់ប្តូរដែលចូលរួមប្រតិកម្ម។
- VI. គេអោយសមីការ $CO_{(g)} + NO_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + NO_{(g)}$ ដែលប្រព្រឹត្តិទៅនៅក្នុងប្រអប់បិទជិតមួយមានមាឌ $1L$ ប្រសិនបើនៅលំនឹងគេមាន 0.3mol នៃ CO , 0.4mol នៃ NO_2 , 0.6mol នៃ CO_2 និង 0.6mol នៃ NO ។ តើប៉ុន្មានចំនួនម៉ូលនៃ NO_2 ដែលគួរបន្ថែមដើម្បីបង្កើនចំនួនម៉ូល NO ទៅ 0.7mol នៅពេលលំនឹងថ្មី។

មួយនាទីក៏សំខាន់ ប្រើវាអោយមានប្រយោជន៍ផង

អត្រាកំណែវិញ្ញាសាទី៧

I. សរសេររូបមន្តនៃសមាសធាតុ

ក.

II. 1. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ Ca^{2+} នៅចន្លោះពេល 10min និង 30min

$$V_m(Ca^{2+})_{t_1, t_2} = \frac{[Ca^{2+}]_2 - [Ca^{2+}]_1}{t_2 - t_1}$$

តាមតារាង

នៅខណៈ: $t_1 = 10min$ ត្រូវនឹង $[Ca^{2+}]_1 = 10 \times 10^{-3}M$

នៅខណៈ: $t_2 = 30min$ ត្រូវនឹង $[Ca^{2+}]_2 = 26 \times 10^{-3}M$

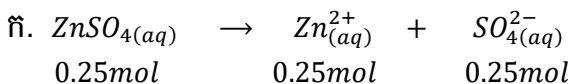
គេបាន $V_m(Ca^{2+})_{10,30} = \frac{26 \times 10^{-3} - 10 \times 10^{-3}}{30 - 10} = 8 \times 10^{-2} M \cdot min^{-1}$

2. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ Ca^{2+} នៅចន្លោះពេល 10min និង 30min

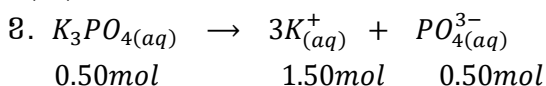
តាមសមីការ $n_{H^+} = 2n_{Ca^{2+}}$ នោះ $V_m(H^+)_{10,30} = 2V_m(Ca^{2+})_{10,30} = 2 \times 8 \times 10^{-2}$

$V_m(H^+)_{10,30} = 16 \times 10^{-2} M \cdot min^{-1}$

III. សរសេរសមីការបំបែកជាអ៊ីយ៉ុង និងរកចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុប

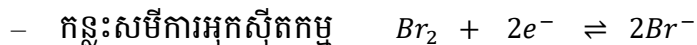
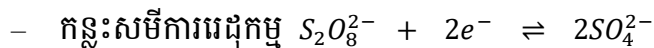


$n_{\text{អ៊ី.សរុប}} = n_{Zn^{2+}} + n_{SO_4^{2-}} = 0.25 + 0.25 = 0.5mol$

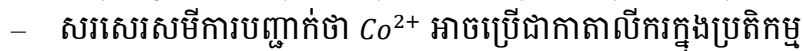


$n_{\text{អ៊ី.សរុប}} = n_{K^+} + n_{PO_4^{3-}} = 1.50 + 0.5 = 2.0mol$

IV. 1. សរសេរកន្លះសមីការទាំងពីរដែលអាចកើតមាន

2. Co^{2+} អាចប្រើជាកាតាលីករនៅក្នុងប្រតិកម្មខាងលើបានព្រោះ

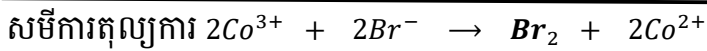
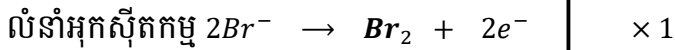
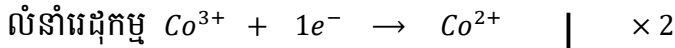
$E^0(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}) > E^0(Co^{3+}/Co^{2+}) > E^0(Br_2/Br^-)$



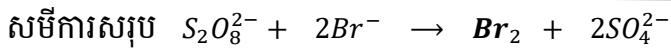
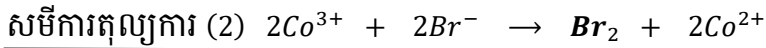
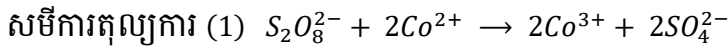
+ ដំណាក់កាលទី១



+ ដំណាក់កាលទី២



+ បូកសមីការតុល្យការនៅដំណាក់កាលទី១ និងទី២



V. 1. គណនាកំហាប់អាស៊ីត HA

– រកចំនួនម៉ូលអាស៊ីត HA

$$n_{HA} = \frac{m}{M}$$

$$\text{ដោយ } m_{HA} = 1.5g$$

$$M_{HA} = 150g/mol$$

$$\text{នោះ } n_{HA} = \frac{1.5}{150} = 0.01mol$$

$$\text{រូបមន្ត } C_M = \frac{n}{V_s}$$

$$\text{ដោយ } n_{HA} = 0.01mol$$

$$V_s = 1L$$

$$\text{គេបាន } n_{HA} = \frac{0.01}{1} = 0.01M$$

2. តើ HA ជាអាស៊ីតខ្សោយ ឬអាស៊ីតខ្លាំង?

– រកកំហាប់ H_3O^+

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$\text{ដោយ } pH = 3$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3}M$$

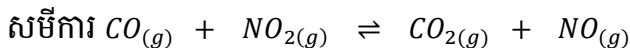
$$\text{ដោយ } [H_3O^+] < [HA] \quad \text{ដូចនេះ HA ជាអាស៊ីតខ្សោយ។}$$

3. សរសេរគូរអាស៊ីតបាសឆ្លាស់ដែលចូលរួមប្រតិកម្ម

– H_2O : H_2O/OH^- និង H_3O^+/H_2O

– HA : HA/A^-

VI. គណនាចំនួនម៉ូលនៃ NO_2 ដែលត្រូវបន្ថែម



– រកចំនួនម៉ូលនៃប្រព័ន្ធ

$$K = \frac{n_{NO} \times n_{CO_2}}{n_{CO} \times n_{NO_2}}$$

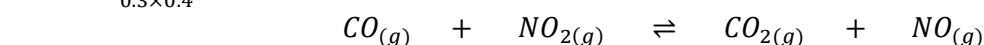
$$\text{ដោយ } n_{NO} = 0.6mol$$

$$n_{CO_2} = 0.6mol$$

$$n_{CO} = 0.3mol$$

$$n_{NO_2} = 0.4mol$$

$$\text{នោះ } K = \frac{0.6 \times 0.6}{0.3 \times 0.4} = 3$$



$$\text{ចំនួនម៉ូលដើម (mol)} \quad 0.3 \quad 0.4 + y \quad 0.6 \quad 0.6$$

$$\text{ចំនួនម៉ូលប្រែប្រួល (mol)} \quad -x \quad -x \quad x \quad x$$

$$\text{ចំនួនម៉ូលលំដាប់ (mol)} \quad 0.3 - x \quad (0.4 + y) - x \quad 0.6 + x \quad 0.7$$

– រកចំនួនម៉ូលប្រែប្រួល x

$$n_{NO\text{លំនឹង}} = n_{NO\text{ដើម}} + x \Rightarrow x = n_{NO\text{លំនឹង}} - n_{NO\text{ដើម}} = 0.7 - 0.6 = 0.1mol$$

– រកចំនួនម៉ូល NO_2 CO CO_2 នៅលំនឹង

$$n_{CO\text{លំនឹង}} = 0.3 - x = 0.3 - 0.1 = 0.2mol$$

$$n_{NO_2\text{លំនឹង}} = (0.4 + y) - x = 0.4 + y - 0.1 = 0.3 + y$$

$$n_{CO_2\text{លំនឹង}} = 0.6 + x = 0.6 + 0.1 = 0.7mol$$

$$K = \frac{n_{NO} \times n_{CO_2}}{n_{CO} \times n_{NO_2}}$$

$$3 = \frac{0.7 \times 0.7}{0.2 \times (0.3 + y)}$$

$$3 \times 0.2 \times (0.3 + y) = 0.49$$

$$\Rightarrow y = \frac{0.49 - 0.18}{0.6} = 0.51mol$$

ដូចនេះចំនួនម៉ូលនៃ NO_2 ដែលត្រូវបន្ថែមគឺ **0.51mol**

ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (៨)

- I. 1. តើខ្សែកោងបំបាត់ Zn ($n_{Zn} = f(t)$) មានរាងដូចម្តេច?
2. តើល្បឿនប្រតិកម្មនៃការបំបាត់ Zn មានតម្លៃដូចម្តេចកាលណាកាលគេដាក់ម្សៅ Zn ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីដ្រីច
3. ក្នុងប្រតិកម្មបំបាត់ Zn និងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីដ្រីច តើល្បឿនប្រតិកម្មប្រែប្រួលដូចម្តេចកាលណាដុំ Zn កាន់តែធំ? ចូរពន្យល់។
- II. ចូរសរសេរទម្រង់ទូទៅ ព្រមទាំងលើកឧទាហរណ៍បញ្ជាក់នៃសមាសធាតុខាងក្រោម៖
1. អាល់កុលថ្នាក់ I អាល់កុលថ្នាក់ II និងអាល់កុលថ្នាក់ III
2. អាស៊ីតកាបូកស៊ីលិច
3. អេស្តែរ
- III. គេមានសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួដែលមានកំហាប់ 25% និងដង់ស៊ីតេ $1.17g/cm^3$ ។ បន្ទាប់មកគេយកសូលុយស្យុងនេះ 50mL ទៅលាយជាមួយសូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាត $AgNO_3$ ចំនួន 50mL ។
1. គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួនេះ ។
2. ចូរសរសេរសមីការគីមី អ៊ីយ៉ុងសព្វ និងអ៊ីយ៉ុងសរុប ។
3. គណនាកំហាប់សូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាតដែលប្រើ ។
4. គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុងដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម ។
- IV. គេដាក់សូលុយស្យុង HCl 10mL កំហាប់ 0.01M ជាមួយសូលុយស្យុង $NaOH$ 40mL កំហាប់ 0.005M ។
- ក. រកកំហាប់នៃអ៊ីយ៉ុង Na^+, Cl^-, OH^- , និង H_3O^+ ដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម ។
- ខ. កំណត់តម្លៃ pH នៃសូលុយស្យុង ។ $\log 1.25 = 0.1$ $\log 8 = 0.9$
- V. គេឲ្យប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារនៃគូរដុក៖
- $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-} \quad E^0 = 2.01V$ $Br_2/Br^- \quad E^0 = 1.06V$
1. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនៃគូរទាំងពីរ និងសមីការតុល្យការរវាងគូរទាំងពីរ
2. តើអ៊ីយ៉ុង Co^{2+} អាចប្រើជាកាតាលីកក្នុងប្រតិកម្មខាងលើបានដែរឬទេ? បើអាចប្រើបានចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មដែលកើតមាន។ គេឲ្យ $Co^{3+}/Co^{2+} \quad E^0 = 1.82V$
- VI. សមាសធាតុ A មានរូបមន្ត $CH_3 - COO - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$ ។
1. តើសមាសធាតុ A មានបង្កំនាទីអ្វី? ចូរហៅឈ្មោះសមាសធាតុ A។
2. ចូរសរសេររូបមន្តស្ទើរលាត ព្រមទាំងឲ្យឈ្មោះអាស៊ីត និងអាល់កុលដែលទង្វើសមាសធាតុ A
3. គណនាមាឌអាល់កុលត្រូវប្រើដើម្បីសំយោគ A 77.72 បើគេដឹងថាទិន្នផលនៃប្រតិកម្មគឺ 67% ហើយម៉ាសមាឌអាល់កុលគឺ $0.8g/mL$ ។

ចង់យល់ស្តាប់គ្រួសិន គ្រូពន្យល់ហើយសឹមងលែកចុះ

អត្រាកំណែវិញ្ញាសាទី៨

- I. 1. ខ្សែកោងបំបាត់ Zn ($n_{Zn} = f(t)$) មានរាងផត។
2. កាលណាកាលគេដាក់ម្សៅ Zn ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រូវបានប្រតិកម្មនៃការបំបាត់ Zn មានតម្លៃធំជាងពេកដែលគេប្រើ Zn មានទម្រង់ជាគ្រាប់ ឬដុំ។
3. កាលណាដុំ Zn កាន់តែធំល្បឿនប្រតិកម្មប្រែប្រួលថយចុះព្រោះកាលណាដុំ Zn កាន់តែធំផ្ទៃប៉ះរវាង Zn ជាមួយអាស៊ីតក្លរីត្រូវបានកាន់តែតិច ទង្គិចប្រសិទ្ធិថយចុះ។

II. សរសេរទម្រង់ទូទៅ និងលើកឧទាហរណ៍នៃ

1. អាស់កុលថ្នាក់ I: $R - CH_2 - OH$ ឧទាហរណ៍ $CH_3 - CH_2 - OH$
- អាស់កុលថ្នាក់ II: $R_1 - CHOH - R_2$ ឧទាហរណ៍ $CH_3 - CHOH - CH_3$
- អាស់កុលថ្នាក់ III: $R_1 - COH(R_3) - R_2$ ឧទាហរណ៍ $CH_3 - COH(CH_3) - CH_3$
2. អាស៊ីតកាបូកស៊ីលីច $R - COOH$ ឧទាហរណ៍ $CH_3 - COOH$
3. អេស្ត័រ $R - COO - R'$ ឧទាហរណ៍ $CH_3 - COO - CH_3$

III. 1. គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃសូដ្យូមក្លរួ

$$C_M = \frac{n}{V_s}$$

- គណនាម៉ាស់សូលុយស្យុង

$$d = \frac{m_s}{V_s} \Rightarrow m_s = d \times V_s$$

$$\text{ដោយ } d = 1.17 \text{ g/cm}^3 \quad V_s = 50 \text{ mL}$$

$$\text{នោះ } m_s = 1.17 \times 50 = 58.5 \text{ g}$$

- គណនាម៉ាស់សូដ្យូមក្លរួ

$$C\% = \frac{m \times 100}{m_s} \Rightarrow m = \frac{C\% \times m_s}{100}$$

$$\text{ដោយ } m_s = 58.5 \text{ g} \quad C\% = 27\%$$

$$\text{នោះ } m = \frac{27 \times 58.5}{100} = 15.8 \text{ g}$$

- រកចំនួនម៉ូលសូដ្យូមក្លរួ

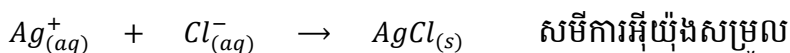
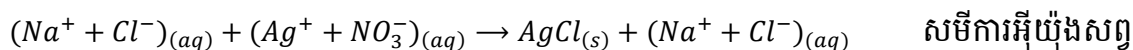
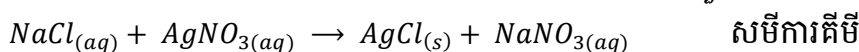
$$n = \frac{m}{M}$$

$$\text{ដោយ } m = 15.8 \text{ g} \quad M = 58.5 \text{ g/mol}$$

$$\text{នោះ } n = \frac{15.8}{58.5} = 0.27 \text{ mol}$$

$$\text{គេបាន } C_M = \frac{0.27}{0.05} = 5.4 \text{ M}$$

2. សរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ុយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ុយ៉ុងសម្រួល



3. គណនាកំហាប់ប្រាក់នីត្រាតដែលប្រើ

$$\text{រូបមន្ត } C_M = \frac{n_{AgNO_3}}{V_{AgNO_3}}$$

ដោយ $V_{AgNO_3} = 50mL$

តាមសមីការ $n_{AgNO_3} = n_{NaCl} = 0.27mol$

គេបាន $C_M = [AgNO_3] = \frac{0.27}{0.05} = 5.4M$

4. គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុងដែលមាននៅក្រោយប្រតិកម្ម

អ៊ីយ៉ុងដែលមាននៅក្រោយប្រតិកម្មរួមមានអ៊ីយ៉ុង Na^+ និង Cl^-

រូបមន្ត $C_M = \frac{n}{V_s}$

ដោយ $V_s = 50 + 50 = 100mL = 0.1L$

សមីការ $NaCl_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

– គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង Na^+

តាមសមីការ $n_{Na^+} = n_{NaCl} = 0.27mol$

នោះ $[Na^+] = \frac{0.27}{0.1} = 2.7M$

– គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង Cl^-

តាមសមីការ $n_{Cl^-} = n_{NaCl} = 0.27mol$

នោះ $[Cl^-] = \frac{0.27}{0.1} = 2.7M$

IV. ក. រកកំហាប់អ៊ីយ៉ុង Na^+ Cl^- OH^- H_3O^+ ដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម

សមីការ $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ (1)

ឬ $OH^- + H_3O^+ \rightarrow 2H_2O$ (2)

– រកចំនួនម៉ូល $NaOH$

$n = C_M \times V_{NaOH} = 40mL \times 10^{-3}L \times 0.05 = 2 \times 10^{-3}mol$

ដោយ $NaOH$ ជាម៉ូលេគុលខ្លាំងនោះ $n_{OH^-} = n_{NaOH} = 2 \times 10^{-3}mol$

$n_{Na^+} = n_{NaOH} = 2 \times 10^{-3}mol$

– រកចំនួនម៉ូល HCl

$n = C_M \times V_{HCl} = 10mL \times 10^{-3}L \times 0.01 = 10^{-4}mol$

ដោយ HCl ជាម៉ូលេគុលអាស៊ីតខ្លាំងនោះ $n_{H_3O^+} = n_{HCl} = 10^{-4}mol$

$n_{Cl^-} = n_{HCl} = 10^{-4}mol$

ដោយ $n_{OH^-} > n_{H_3O^+}$ នោះអាស៊ីតចូលរួមប្រតិកម្មអស់បាត់នៅសល់

– រកចំនួនម៉ូល OH^- នៅសល់

$n_{OH^- \text{សល់}} = n_{OH^-} - n_{H_3O^+} = 2 \times 10^{-3} - 10^{-4} = 8 \times 10^{-4}mol$

– រកកំហាប់ OH^- នៅសល់

$[OH^-]_{\text{សល់}} = \frac{8 \times 10^{-4}mol}{0.1} = 8 \times 10^{-3}mol/L$

– រកកំហាប់ H_3O^+

$[H_3O^+] \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} = 1.25 \times 10^{-12}M$

– រកកំហាប់ Cl^-

$[Cl^-] = \frac{10^{-4}}{0.1} = 10^{-3}M$

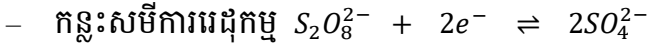
– រកកំហាប់ Na^+

$$[Na^+] = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.1} = 2 \times 10^{-2} M$$

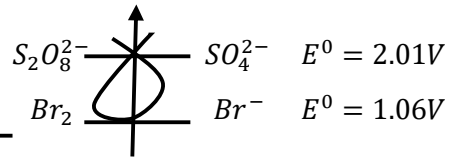
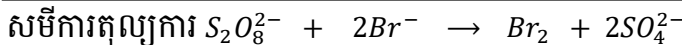
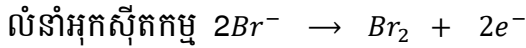
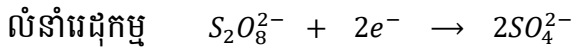
ខ. រក pH នៃសូលុយស្យុង

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 1.25 \times 10^{-12} = 12 - 0.1 = 11.9$$

V. 1. សរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិច

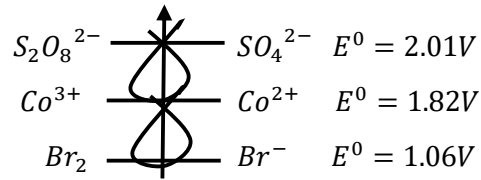
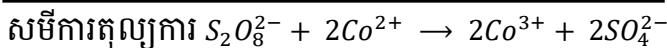
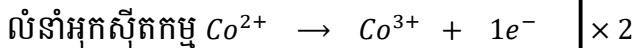
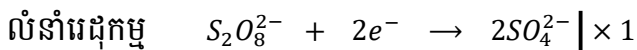


+ សរសេរសមីការតុល្យការនៃគូរទាំងពីរ

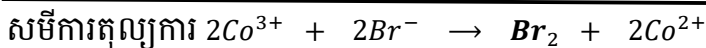
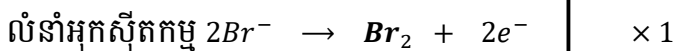
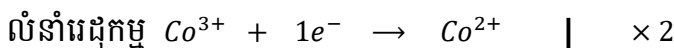


2. Co^{2+} អាចប្រើជាកាតាលីករនៅក្នុងប្រតិកម្មខាងលើបាន។ សមីការបញ្ជាក់

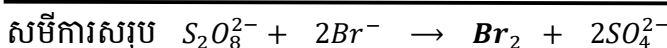
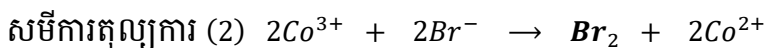
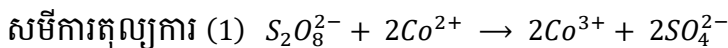
– ដំណាក់កាលទី១



– ដំណាក់កាលទី២



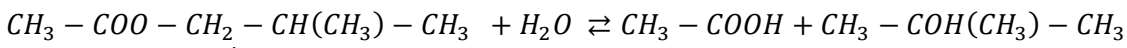
– បូកសមីការតុល្យការនៅដំណាក់កាលទី១ និងទី២



VI. 1. សមាសធាតុ A មានបង្គុំនាទីឈ្មោះអេស្បែរ

– សមាសធាតុ A មានឈ្មោះ 2-មេទីលប្រូពីលអេតាណូអាត

2. សរសេររូបមន្តស្នើលាត ព្រមទាំងហៅឈ្មោះអាស៊ីត និងអាល់កុលដែលបង្កើតសមាសធាតុ A



$CH_3 - COOH$ អាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច

$CH_3 - COH(CH_3) - CH_3$ 2-មេទីលប្រូប៉ាន-2-អុល

3. គណនាមាឌអាល់កុលដែលប្រើ

– រកម៉ាសអេស្បែរទ្រីស្តី

$$Rd = \frac{m_{\text{ពិសោធន៍}} \times 100}{m_{\text{ទ្រីស្តី}}} \Rightarrow m_{\text{ទ្រីស្តី}} = \frac{m_{\text{ពិសោធន៍}} \times 100}{Rd}$$

$$\text{ដោយ } Rd = 67\% \quad m_{\text{ពិសោធន៍}} = 77.72g$$

$$\text{នោះ } m_{\text{ទ្រីស្តី}} = \frac{77.72 \times 100}{67} = 116g$$

– រកចំនួនម៉ូលអេស្ត័រ

$$n_{ester} = \frac{m_{ester}}{M_{ester}}$$

$$\text{ដោយ } M_{ester} = 116g/mol \quad m_{ester} = 173.13g/mol$$

$$n_{ester} = \frac{116}{116} = 1mol$$

– រកចំនួនម៉ូលអាល់កុល

$$\text{តាមសមីការ } n_{alcohol} = n_{ester} = 1mol$$

– រកម៉ាសអាល់កុល

$$m = n \times M = 1 \times 74 = 74g$$

$$\text{តាមរូបមន្ត } \mu = \frac{m}{V_s} \Rightarrow V_s = \frac{m}{\mu} = \frac{74}{0.8} = 92.5mL$$

គ្រឿងប្រលងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (៩)

- I. 1. ហេតុអ្វីខ្សែស្រឡាយប្រតិកម្មលឿន កាលណាគេបង្កើនសម្ពាធលើវា? ចូរពន្យល់។
2. អ្វីទៅហៅថាអ៊ីយ៉ុងកម្ម?
3. អ្វីទៅអេឡិចត្រូលីតខ្លាំង? អេឡិចត្រូលីតខ្សោយ? មិនអេឡិចត្រូលីត?
- II. ប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន និងទឹកសាវដែលតាងដោយសមីការតុល្យការ:

$$ClO^- + 2I^- + 2H^+ \rightarrow I_2 + Cl^- + H_2O$$
 1. តើប្រភេទគីមីណាជាអ្នកស៊ីតករ និងប្រភេទគីមីណាជាអ្នកផុត? ចូរពន្យល់ និងសរសេរគូអ៊ីដ្រូសែនដែលចូលរួមប្រតិកម្ម។
 2. តើល្បឿនកំណ I_2 ប្រែប្រួលដូចម្តេច កាលណាគេបន្ថែមសូលុយស្យុង NaI ទៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋាននៃប្រតិកម្ម។ ចូរបកស្រាយ។
 3. ខណៈ t មួយល្បឿនបំបាត់អ៊ីយ៉ុង ClO^- គឺ $2 \times 10^{-4} M/s$ ។ គណនាល្បឿនបំបាត់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីននៅខណៈ t នោះ។
- III. 1. មេទីលឡាមីនជាបាសខ្សោយ។ ចូរសរសេរមីការអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃមេទីលឡាមីនក្នុងទឹក និងសរសេរកន្សោមថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មរបស់វា។
2. គេមានសូលុយស្យុងមេទីលឡាមីនកំហាប់ $1M$ ។ គណនាភាគរយអ៊ីយ៉ុងកម្ម រួចសន្និដ្ឋាន។
 គេឲ្យ $K_b = 4.4 \times 10^{-4}$ $\sqrt{4.4} = 1$
- IV. គេធ្វើសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច $1L$ ដែលមាន $pH = 2$ សូលុយស្យុង S_1 ។
 1. គណនាម៉ាសអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង។
 2. គេចាក់ទឹក $100mL$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុង S_1 គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_2 $1L$ ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_2 ។
 3. គេបន្ថែមសូលុយស្យុង S_1 ទៅក្នុងទឹកកំបោរ $25mL$ រហូតទទួលបានសមមូលអាស៊ីតបាស គេប្រើសូលុយស្យុង S_1 អស់ $50mL$ ។
 ក. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនៅពេលសមមូល។
 ខ. គណនា pH នៃទឹកកំបោរ។ $\log 2.5 = 0.4$ $\log 4 = 0.6$
- V. អេស្បែកមួយមានរូបមន្តទូទៅ $C_nH_{2n}O_2$ ដែលមានម៉ាសម៉ូលេគុល $88g/mol$ ។
 1. កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលនៃអេស្បែកនោះ។
 2. សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតដែលអាចមាន។
 3. អ៊ីដ្រូលីសនៃអេស្បែកនេះ $8.8g$ គេទទួលបានអេតាណុល $2.76g$ ។
 ក. កំណត់រូបមន្តស្ទើរលាតពិតប្រាកដរបស់អេស្បែក។
 ខ. គណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម។
 គេឱ្យ ($C = 12, O = 16, H = 1$)

សុខភាពល្អទើបបញ្ហាមាន

អត្រាអំណាចវិញ្ញាសាទី៩

- I. 1. កាលណាគេបង្កើនសម្ពាធលើប្រព័ន្ធប្រតិកម្ម ធ្វើឲ្យឧស្ម័នធ្វើប្រតិកម្មលឿនជាងមុនព្រោះកាលណាសម្ពាធកើនឡើង ម៉ូលេគុលឧស្ម័នខិតជិតគ្នាធ្វើឲ្យទង្គិចប្រសិទ្ធិកើនឡើងនោះប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។
2. អ៊ីយ៉ុងកម្មគឺជាប្រតិកម្មទាំងឡាយណាដែលអង្គធាតុរលាយ ត្រូវបានរំលាយក្នុងអង្គធាតុរំលាយបំបែកជាអ៊ីយ៉ុង។
3. អេឡិចត្រូលីតខ្លាំងគឺជាសមាសធាតុទាំងឡាយណាដែលបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងទាំងស្រុងក្នុងទឹក ហើយចម្លងចរន្តអគ្គីសនីបានល្អ។
 - អេឡិចត្រូលីតខ្សោយជាសមាសធាតុទាំងឡាយណាដែលបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងដោយភាគនៅក្នុងទឹក ហើយចម្លងចរន្តខ្សោយ។
 - មិនអេឡិចត្រូលីតជាសមាសធាតុទាំងឡាយណាដែលមិនបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹកនិងមិនចម្លងចរន្តអគ្គីសនី។
- II. សមីការតុល្យការ $ClO^- + 2I^- + 2H^+ \rightarrow I_2 + Cl^- + H_2O$
 1. ប្រភេទគីមីអុកស៊ីតករគឺ ClO^- និង ប្រភេទគីមីរេដុករគឺ I^- ។
 លំនាំរេដុកម្ម $ClO^- + 2H^+ + 2e^- \rightarrow Cl^- + H_2O$
 ដោយ ClO^- ជាប្រភេទគីមីដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងនោះវាជាអុកស៊ីតករ
 លំនាំអុកស៊ីតកម្ម $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$
 ដោយ I^- ជាប្រភេទគីមីដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងនោះវាជារេដុករ
 - គូររេដុកទាំងពីរគឺ ClO^-/Cl^- និង I_2/I^-
 2. កាលណាគេបន្ថែមសូលុយស្យុង NaI ទៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋាននៃប្រតិកម្មលឿនប្រតិកម្មកំណ I_2 ប្រែប្រួលកើនឡើងព្រោះកាលណាកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករកើនឡើងទង្គិចប្រសិទ្ធិកាន់តែច្រើននោះលឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។
 3. គណនាល្បឿនបំបាត់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីននៅខណៈ t
 តាមសមីការ $n_{I^-} = 2n_{ClO^-}$
 នោះ $V(I^-)_t = 2V(ClO^-)_t = 2 \times 2 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-4} M/s$
- III. 1. សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងកម្ម
 $CH_3 - NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3 - NH_3^+ + OH^-$
 - កន្សោមថេរអ៊ីយ៉ុងកម្ម

$$K = \frac{[CH_3 - NH_3^+] \times [OH^-]}{[CH_3 - NH_2]}$$
 - 2. គណនាភាគរយអ៊ីយ៉ុងកម្ម

$$CH_3 - NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3 - NH_3^+ + OH^-$$

កំហាប់ដើម (M)	1	0	0
កំហាប់ប្រែប្រួល (M)	$-x$	x	x
កំហាប់លំនឹង (M)	$1 - x$	x	x

$$K_b = \frac{x \times x}{1 - x} \Leftrightarrow 4.4 \times 10^{-4} = \frac{x^2}{1 - x}$$

K_b មានតម្លៃតូចនោះ x អាចចោលបាន

នោះ $x = \sqrt{4.4 \times 10^{-4}} = 0.021M$

$$\text{រូបមន្ត } \% \alpha = \frac{[OH^-] \times 100}{C_A} = \frac{0.021 \times 100}{1} = 21\%$$

$\% \alpha = 21\%$ មានន័យថា $CH_3 - NH_2 = 100M$ បំបែកទៅជា OH^- បានត្រឹមតែ $21M$ ប៉ុណ្ណោះ។

IV. 1. គណនាម៉ាសអាស៊ីតក្លរីដ្រីច

$$\text{រូបមន្ត } m = n \times M$$

– រកកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម

$$pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$\text{ដោយ } pH = 2$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2}$$

$$\text{ដោយ } HCl \text{ ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងនោះ: } [HCl] = [H_3O^+] = 10^{-2}M$$

– រកចំនួនម៉ូល HCl

$$n = C_M \times V_{HCl} = 10^{-2} \times 1 = 10^{-2}M$$

$$\text{ដោយ } M_{HCl} = 36.5g/mol$$

$$\text{គេបាន } m = 36.5 \times 10^{-2} = 0.365g$$

2. រក pH នៃសូលុយស្យុង S_2

$$\text{រូបមន្ត } pH_{S_2} = -\log[H_2O^+]_{S_2}$$

– រកចំនួនម៉ូល H_3O^+ នៃសូលុយស្យុង S_1 ដែលយកមកប្រើ

$$n_{H_3O^+} = [H_3O^+]_{S_1} \times V_s$$

$$\text{ដោយ } [H_3O^+]_{S_1} = 10^{-2}M \quad V_{S_1} = 900mL = 0.9L$$

$$n_{H_3O^+} = 10^{-2} \times 0.9 = 9 \times 10^{-3}mol$$

– រកកំហាប់ H_3O^+ នៃសូលុយស្យុង S_2

$$\text{តាមរូបមន្តចម្រាវសូលុយស្យុង } n_i = n_f \Leftrightarrow n_i = [H_2O^+]_{S_2} V_{S_2} \Rightarrow [H_2O^+]_{S_2} = \frac{n_i}{V_{S_2}}$$

$$\text{ដោយ } V_{S_2} = V_{S_1} + H_2O = 900 + 100 = 1000mL = 1L$$

$$[H_2O^+]_{S_2} = \frac{9 \times 10^{-3}mol}{1L} = 9 \times 10^{-3}M$$

$$pH_{S_2} = -\log 9 \times 10^{-3} = 2.05$$

3. ក. រក pH នៃសូលុយស្យុងពេលសមមូល

នៅចំណុចសមមូលចំនួនម៉ូលអាស៊ីតនិងចំនួនម៉ូលរបស់បាសស្មើគ្នានោះវាប្រតិកម្មអស់ទាំងពីរនោះសូលុយស្យុងស្ថិតក្នុងមជ្ឈដ្ឋានណឺត



$$K_e = [OH^-] \times [H_3O^+]$$

$$\text{នោះ: } [OH^-] = [H_3O^+] = 10^{-7}M$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-7} = 7$$

ខ. រក pH នៃទឹកកំបោរ

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

$$\text{សមមូលអាស៊ីតបាស } C_A V_A = 2C_B V_B \Rightarrow C_B = \frac{C_A V_A}{2V_B}$$

$$\text{ដោយ } C_A = 10^{-2}M \quad V_A = 50mL \quad V_B = 10mL$$

$$\text{នោះ: } C_B = \frac{10^{-2} \times 50}{2 \times 10} = 1.25 \times 10^{-2}M$$

$$\text{ដោយ } Ca(OH)_2 \text{ ជាឌីបាសខ្លាំងនោះ: } [OH^-] = 2C_B = 2 \times 1.25 \times 10^{-2} = 2.5 \times 10^{-2}M$$

$$pH = 14 + \log 2.5 \times 10^{-2} = 12.4$$

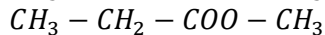
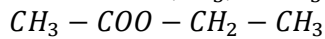
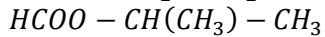
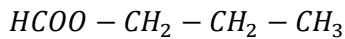
V. 1. កំណត់រូបមន្តអេស្ទ័រ

អេស្ទ័រមានរូបមន្ត $C_nH_{2n}O_2$

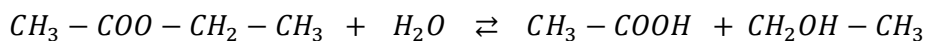
$$\text{ម៉ាស់ម៉ូលអេស្ទ័រ } 12n + 2n + 32 = 88 \Rightarrow n = 4$$

ដូចនេះអេស្ទ័រមានរូបមន្ត $C_4H_8O_2$

2. សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតដែលអាចមាន



3. ក. កំណត់រូបមន្តស្ទើរលាតពិតប្រាកដរបស់អេស្ទ័រ



ដូចនេះអេស្ទ័រមានរូបមន្តស្ទើរលាត $CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$

ខ. គណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម

$$Rd = \frac{m_{\text{ពិសោធន៍}} \times 100}{m_{\text{ទ្រឹស្តី}}}$$

– រកចំនួនម៉ូលអេស្ទ័រ

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\text{ដោយ } m = 8.8g \quad M = 88g/mol$$

$$\text{នោះ } n = \frac{8.8}{88} = 0.1mol$$

– រកម៉ាស់ទ្រឹស្តីរបស់អេតាណុល

$$m = n \times M$$

$$\text{ដោយ } M_{\text{ethanol}} = 46g/mol$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{ethanol}} = n_{\text{ester}} = 0.1mol$$

$$\text{នោះ } m = 0.1 \times 46 = 4.6g$$

$$\text{ដោយ } m_{\text{ethanol ពិសោធន៍}} = 2.76g$$

$$\text{គេបាន } Rd = \frac{2.76 \times 100}{4.6} = 60\%$$

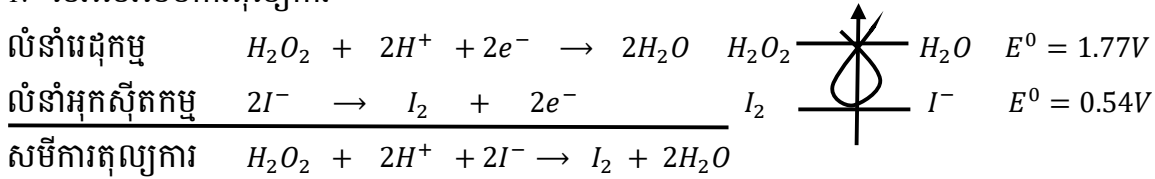
ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (១០)

- I. គេមានប៉ូតុងស្វ័យលៃនៃគូរដុក $E^0(H_2O_2/H_2O) = 1.77V$ និង $E^0(I_2/I^-) = 0.54V$ ។
 1. ចូរសរសេរសមីការតុល្យការរវាងគូរដុកទាំងពីរ។
 2. ចូរអោយនិយមន័យ និងសរសេររូបមន្តល្បឿនមធ្យមកំណ I_2 នៅចន្លោះពេល t_1 និង t_2 ។
 3. តើសម្ពាធមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿននៃប្រតិកម្មខាងលើដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី?
- II. គេមានប្រតិកម្មមួយតាងដោយសមីការ៖ $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$ ។
 គេយក N_2 ចំនួន $6.95 \times 10^{-3} mol$ និង O_2 ចំនួន $2.25 \times 10^{-3} mol$ ដាក់ក្នុងដបចំណុះ 1L ហើយបិទមាត់អោយជិត នៅសីតុណ្ហភាព $1227^\circ C$ ។ នៅពេលលំនឹងកើតមានគេទទួលបាន NO ចំនួន $1.1 \times 10^{-3} mol$ ។ គណនាថេរលំនឹង K នៃប្រតិកម្ម។
- III. គេដាក់អោយ 10mL នៃសូលុយស្យុង H_2SO_4 កំហាប់ $2 \times 10^{-3} M$ មានប្រតិកម្មជាមួយ 10mL នៃសូលុយស្យុង $NaOH$ កំហាប់ $4 \times 10^{-3} M$ ។
 1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម។
 2. តើសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអ្វី?
 3. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបាន។
- IV. គេធ្វើអត្រាកម្ម 10mL នៃ $Ba(OH)_2$ ដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-3} M$ ដោយសូលុយស្យុង HCl ដែលមានកំហាប់ $10^{-2} M$ រហូតដល់ចំណុចសមមូលអាស៊ីតបាន។
 1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម បើគេដឹងថា $Ba(OH)_2$ ជាឌីបាសខ្លាំង។
 2. គណនាមាឌសូលុយស្យុង HCl ដែលបានប្រើ។
 3. រកកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងទទួលបាន។
 4. បើគេយក 20mL នៃសូលុយស្យុងខាងលើ ទៅលាយជាមួយ 30mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើ។ ក្រោយប្រតិកម្ម ចប់គេទទួលបានសូលុយស្យុងអ្វី?
 5. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបាន។
 គេអោយ $\log 6 = 0.4$ $K_w = 10^{-14}$
- V. អាស៊ីតអាសេទិចចូលធ្វើប្រតិកម្មជាមួយម៉ូណូអាល់កុលឆ្នែត ($R-OH$) បង្កើតបានអេស្តែ E និងទឹក។
 1. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មបង្កើតអេស្តែ E ។ តើប្រតិកម្មនេះមានឈ្មោះអ្វី?
 2. គេដឹងថាអេស្តែ E កកើតបាន 0.5mol ដែលត្រូវនឹងម៉ាស 51.0g។ ចូរគណនាម៉ាសម៉ូលរបស់អេស្តែនេះ។
 3. ចូរកំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលអាល់កុល និងរូបមន្តស្ទើរលាតដែលអាចកើតមាន ព្រមទាំងហៅឈ្មោះ។
 គេឲ្យ ($C = 12, O = 16, H = 1$)

គេទទួលបានតែអ្វីម្នាក់

អត្រាកំណែវិញ្ញាសាទី១០

I. 1. សរសេរសមីការតុល្យការ



2. ល្បឿនមធ្យមកំណ I_2 គឺជាផលធៀបរវាងបម្រែបម្រួលកំហាប់ I_2 ធៀបនឹងបម្រែបម្រួលរយៈពេល Δt ។

រូបមន្ត $V_m(I_2)_{t_1, t_2} = \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$

3. សម្ពាធមិនមានឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មខាងលើទេព្រោះសម្ពាធមានឥទ្ធិពលទៅលើតែប្រតិកម្មដែលមានប្រភេទគីមីជាឧស្ម័នតែប៉ុណ្ណោះ។

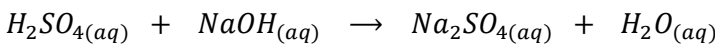
II. គណនាថេរលំនឹងនៃប្រតិកម្ម

សមីការតាងប្រតិកម្ម	$N_{2(g)}$	+	$O_{2(g)}$	\rightleftharpoons	$2NO_{(g)}$
ចំនួនម៉ូលដើម (mol)	6.95×10^{-3}		2.25×10^{-3}		0
ចំនួនម៉ូលប្រែប្រួល (mol)	-x		-x		2x
ចំនួនម៉ូលលំនឹង (mol)	$6.95 \times 10^{-3} - x$		$2.25 \times 10^{-3} - x$		1.1×10^{-3}

រកចំនួនម៉ូលប្រែប្រួល x
 $2x = 1.1 \times 10^{-3} \Rightarrow x = 5.5 \times 10^{-4}$

រកចំនួនម៉ូល N_2 និង O_2 នៅលំនឹង
 $n_{N_2} = 6.95 \times 10^{-3} - x = 6.95 \times 10^{-3} - 5.5 \times 10^{-4} = 6.4 \times 10^{-3} mol$
 $n_{O_2} = 2.25 \times 10^{-3} - x = 2.25 \times 10^{-3} - 5.5 \times 10^{-4} = 1.7 \times 10^{-3} mol$
 រូបមន្ត $K = \frac{(n_{NO})^2}{n_{N_2} \times n_{O_2}} = \frac{(1.1 \times 10^{-3})^2}{6.4 \times 10^{-3} \times 1.7 \times 10^{-3}} = 0.11$

III. 1. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



2. កំណត់ធម្មជាតិនៃសូលុយស្យុងទទួលបាន

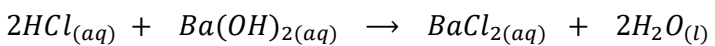
រកចំនួនម៉ូលនៃ H_2SO_4
 $n = C_M \times V_{H_2SO_4} = 2 \times 10^{-3} \times 10mL \times 10^{-3}L = 2 \times 10^{-5} mol$
 ដោយ H_2SO_4 ជាឌីអាស៊ីតខ្លាំងនោះ $n_{H_3O^+} = 2n_{H_2SO_4} = 2 \times 2 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} mol$

រកចំនួនម៉ូល $NaOH$
 $n = C_M \times V_{NaOH} = 4 \times 10^{-3} \times 10mL \times 10^{-3}L = 4 \times 10^{-5} mol$
 ដោយ $NaOH$ ជាម៉ូណូបាសខ្លាំងនោះ $n_{OH^-} = n_{NaOH} = 4 \times 10^{-5} mol$
 ដោយ $n_{H_3O^+} = n_{OH^-}$ នោះសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងណឺត។

3. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបាន

ដោយសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងណឺតនោះ $pH = 7$ ។

IV. 1. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម



2. រកមាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រូវប្រើ

តាមសមមូលអាស៊ីតបាស $C_A V_A = 2C_B V_B \Rightarrow V_A = \frac{2C_B V_B}{C_A}$

$$\text{ដោយ } C_B = 5 \times 10^{-3} M \quad V_B = 10 \text{ mL} \quad C_A = 10^{-2} M$$

$$\text{គេបាន } V_A = \frac{2 \times 5 \times 10^{-3} \times 10}{10^{-2}} = 10 \text{ mL}$$

3. រកកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងទទួលបាន

ប្រភេទគីមីមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងទទួលបានរួមមាន CaCl_2 OH^- H_3O^+

ដោយសូលុយស្យុងនៅសមមូលអាស៊ីតបាសជាសូលុយស្យុងណឺត

$$\text{នោះ } [\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} M$$

- រកកំហាប់ CaCl_2

$$C_M = \frac{n}{V_s}$$

$$\text{ដោយ } V_s = 10 \text{ mL} + 10 \text{ mL} = 20 \text{ mL} = 0.02 \text{ L}$$

$$\text{តាមសមីការ } n_{\text{CaCl}_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = [\text{Ca(OH)}_2] \times V_{\text{Ca(OH)}_2} = 5 \times 10^{-3} \times 10 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} = 5 \times 10^{-5}$$

$$\text{នោះ } [\text{CaCl}_2] = \frac{5 \times 10^{-5}}{0.02} = 2.5 \times 10^{-3} M$$

4. កំណត់ធម្មជាតិនៃសូលុយស្យុងទទួលបាន

- រកចំនួនម៉ូលនៃ OH^- និង H_3O^+ នៅក្នុងសូលុយស្យុងណឺតដែលយកមកប្រើ

$$\text{នៅក្នុងសូលុយស្យុងណឺត } n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}_3\text{O}^+} = [\text{OH}^-] \times V_s = 10^{-7} \times 20 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} = 2 \times 10^{-9} \text{ mol}$$

- រកចំនួនម៉ូល HCl ដែលបន្ថែម

$$n = [\text{HCl}] \times V_{\text{HCl}} = 10^{-2} \times 30 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

- រកចំនួនម៉ូលនៃ H_3O^+ សរុប

$$n_{\text{H}_3\text{O}^+ \text{សរុប}} = n_{\text{H}_3\text{O}^+ \text{ដើម}} + n_{\text{H}_3\text{O}^+ \text{បន្ថែម}} = 2 \times 10^{-9} + 3 \times 10^{-4} \approx 3 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{ដោយ } n_{\text{H}_3\text{O}^+} > n_{\text{OH}^-}$$

ដូចនេះសូលុយស្យុងទទួលបានមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអាស៊ីត

5. គណនា pH នៃសូលុយស្យុងថ្មី

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

- រកកំហាប់ H_3O^+ នៅសល់

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{សល់}} = \frac{n_{\text{សល់}}}{V_{\text{ល្បាយ}}}$$

$$\text{ដោយ } n_{\text{សល់}} = n_{\text{H}_3\text{O}^+} - n_{\text{OH}^-} \quad (n_{\text{OH}^-} \text{ តូចអាចចោលបាន})$$

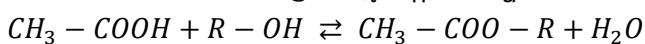
$$\text{នោះ } n_{\text{សល់}} = n_{\text{H}_3\text{O}^+} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$V_{\text{ល្បាយ}} = 20 + 30 = 50 \text{ mL} = 0.05 \text{ L}$$

$$\text{នោះ } [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{សល់}} = \frac{3 \times 10^{-4}}{0.05} = 6 \times 10^{-3} M$$

$$\text{pH} = -\log 6 \times 10^{-3} = 2.6$$

- V. 1. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មបង្កើតអេស្ត័រ



ប្រតិកម្មនេះមានឈ្មោះថាប្រតិកម្មអេស្ត័រកម្ម។

2. គណនាម៉ាស់ម៉ូលអេស្ត័រ

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n}$$

$$\text{ដោយ } m_{\text{ester}} = 51 \text{ g} \quad n_{\text{ester}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$\text{នោះ } M_{\text{ester}} = \frac{51}{0.5} = 102 \text{ g/mol}$$

3. កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលនៃអាល់កុល

$$\text{តាមច្បាប់រក្សាម៉ាស់ } M_{\text{ethanoic acid}} + M_{\text{alcohol}} = M_{\text{ester}} + M_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\text{នោះ: } M_{\text{alcohol}} = (M_{\text{ester}} + M_{\text{H}_2\text{O}}) - M_{\text{ethanoic acid}} = 102 + 18 - 60 = 60 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{alcohol}} = 12n + 2n + 18$$

$$60 = 14n + 18 \Rightarrow n = \frac{60 - 18}{14} = 3$$

ដូចនេះអាល់កុលមានរូបមន្ត $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

– សរសេររូបមន្តស្នើលាត និងហៅឈ្មោះអាល់កុលដែលអាចមាន

