ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

មេរៀនសង្ខេប

មុខវិជ្ជា៖ គីមីវិទ្យា

សម្រាប់ត្រៀមប្រឡងសញ្ញាបត្រមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ
និងបំពេញវិជ្ជាលើកទី២

សម័យប្រឡង ១៣ តុលា ២០១៤

ជំពូកទី១   ស៊ីនេទិចគីមី

មេរៀនទី១   ល្បឿនប្រតិកម្មគីមី

ស៊ីនេទិចគីមី គឺជាការសិក្សាអំពីបម្រែបម្រួលល្បឿនប្រតិកម្ម ។

១-កត្តាពេលក្នុងប្រតិកម្មគីមី

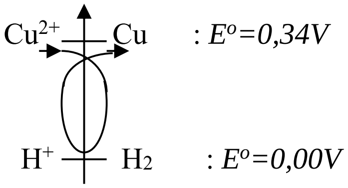
១.១-ការមិនវិវត្តន៍នៃប្រព័ន្ធគីមី : ការមិនវិវត្តន៍នៃប្រព័ន្ធគីមីមួយអាចមានករណីពីរយ៉ាង គឺ ៖

ក-ស្ថិរភាពទែម៉ូឌីណាមិច **:** ប្រព័ន្ធគីមី មិនអាចកើតមានប្រតិកម្មបានទេ ទោះក្នុងលក្ខខណ្ឌណាក៏ដោយ ។

ឧទាហរណ៍ : បន្សំរវាង Cu និង HCl គ្មានប្រតិកម្មទេ

គេថា វាមានស្ថិរភាពទែម៉ូឌីណាមិច ។

$Cu + HCl \longrightarrow$ គ្មានប្រតិកម្ម



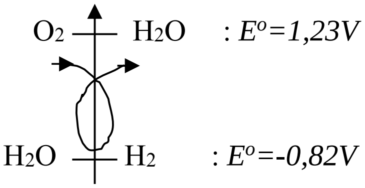
ខ-ភាពរាំងខ្ទប់ស៊ីនេទិច **:** ប្រព័ន្ធគីមី មិនអាចកើតមានប្រតិកម្មបានទេ បើក្នុងលក្ខខណ្ឌមិនគ្រប់គ្រាន់ ។

ឧទាហរណ៍ : បន្សំរវាង H_2 និង O_2 គ្មានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេ

$H_2 + O_2 \longrightarrow$ គ្មាន

ប៉ុន្តែ បើគេដុត ឬប្រើកាតាលីករ Pt វានឹងមានប្រតិកម្ម

$2H_2 + O_2 \xrightarrow{Pt} 2H_2O$ ។ គេថាប្រព័ន្ធមានភាពរាំងខ្ទប់ស៊ីនេទិច ។



១.២-ការវិវត្តន៍នៃប្រតិកម្មគីមី

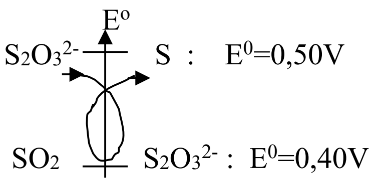
ក-**ប្រតិកម្មរហ័ស** : កើតឡើងភ្លាមៗ ។

ឧទាហរណ៍ : $Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$

$Cu^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow$

ខ-**ប្រតិកម្មយឺត** : កើតឡើងច្រើននាទី ច្រើនម៉ោង ...។

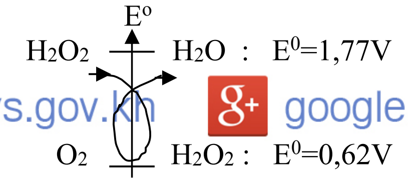
ឧទាហរណ៍ : ឌីស្មូតកម្មអ៊ីយ៉ុងត្យូស៊ុលផាត $S_2O_3^{2-}$ ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត ឱ្យផលជា S និង SO_2 ។



$$1\times \quad S_2O_3^{2-} + 6H^+ + 4e^- \longrightarrow 2S + 3H_2O$$
$$1\times \quad S_2O_3^{2-} + H_2O \longrightarrow 2SO_2 + 2H^+ + 4e^-$$
$$2S_2O_3^{2-} + 4H^+ \longrightarrow 2S + 2SO_2 + 2H_2O$$

ជាទូទៅ ប្រតិកម្មយឺតជាកម្មវត្ថុក្នុងការសិក្សាស៊ីនេទិចគីមី ។

គ-**ប្រតិកម្មយឺតបំផុត** : កើតឡើងច្រើនថ្ងៃ ច្រើនខែ ឆ្នាំ ... ។



ឧទាហរណ៍ ៖ ប្រតិកម្មបំបែកទឹកអុកស៊ីសែន H_2O_2 ។

$$H_2O_2 \longrightarrow H_2O + \tfrac{1}{2}O_2$$

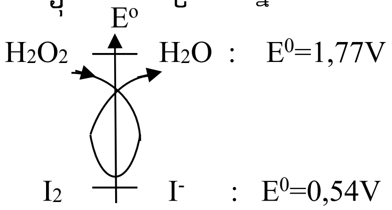
២-ល្បឿនប្រតិកម្មគីមី

២.១-ល្បឿនកំណរអង្គធាតុកកើត

ក-សិក្សាពិសោធន៍

គេលាយសូលុយស្យុង H_2O_2 ជាមួយសូលុយស្យុង KI គេឃើញកកើតសូលុយស្យុង I_2 ពណ៌ក្រហមត្នោត ។

$$\begin{array}{l|l} 1\times & H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O \\ 1\times & 2I^- \longrightarrow I_2 + 2e^- \\ \hline & H_2O_2 + 2I^- + 2H^+ \longrightarrow I_2 + 2H_2O \end{array}$$

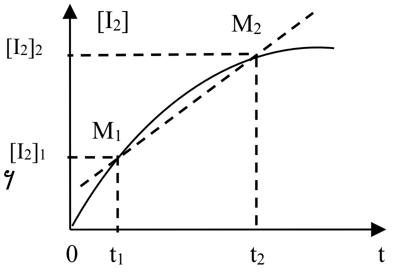


ខ-ល្បឿនមធ្យមកំណ I_2

-និយមន័យ ៖ *ល្បឿនមធ្យមនៃកំណ I_2 នៅចន្លោះពេល t_1 ទៅ t_2 ៖*

គឺជាផលធៀបរវាងបម្រែបម្រួលកំហាប់ I_2 ជាមួយបម្រែបម្រួលរយៈពេល t ។

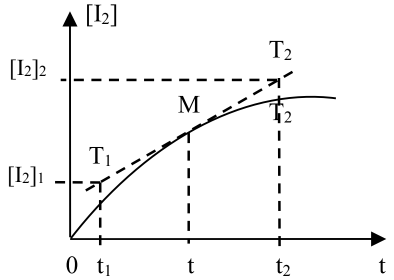
-រូបមន្ត ៖ $V_m = \dfrac{[I_2]_2 - [I_2]_1}{t_2 - t_1} = \dfrac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$



គ-ល្បឿនខណៈកំណ I_2

-និយមន័យ ៖ *ល្បឿនខណៈនៃកំណ I_2 នៅខណៈពេល t គឺជាលីមីត នៃល្បឿនមធ្យម កាលណាបម្រែបម្រួលរយៈពេលខិតទៅរកសូន្យ ។*

-រូបមន្ត ៖ $V_t = \lim\limits_{\Delta t\to 0} \dfrac{[I_2]_2 - [I_2]_1}{t_2 - t_1} = \lim\limits_{\Delta t\to 0} \dfrac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$ ឬ $V_t = \left(\dfrac{d[I_2]}{dt}\right)_t$

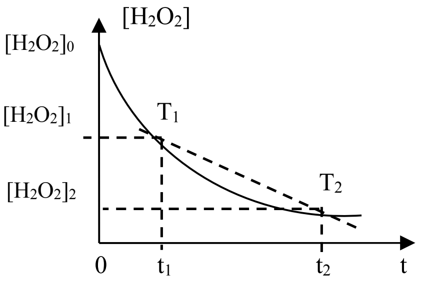


២.២-ល្បឿនបំបាត់អង្គធាតុប្រតិករ

ក-ល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H_2O_2

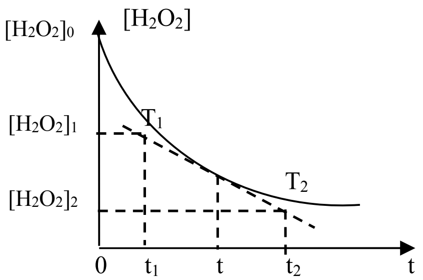
-និយមន័យ ៖ *ល្បឿនមធ្យមនៃបំបាត់ H_2O_2 នៅចន្លោះពេល t_1 ទៅ t_2 ៖ គឺជាផលធៀបរវាងបម្រែបម្រួលកំហាប់ H_2O_2 ជាមួយនឹងបម្រែបម្រួលរយៈពេល t ។*

-រូបមន្ត ៖ $V_m = -\dfrac{[H_2O_2]_2 - [H_2O_2]_1}{t_2 - t_1} = -\dfrac{\Delta[H_2O_2]}{\Delta t}$



ខ-ល្បឿនខណៈបំបាត់ H_2O_2

-និយមន័យ ៖ *ល្បឿនខណៈនៃបំបាត់ទឹកអុកស៊ីសែន H_2O_2 នៅខណៈពេល t ៖ គឺជាលីមីតនៃល្បឿនមធ្យម កាលណាបម្រែបម្រួលរយៈពេលខិតទៅរកសូន្យ ។*



-រូបមន្ត ៖ $V_t = \lim\limits_{\Delta t\to 0} -\dfrac{[H_2O_2]_2 - [H_2O_2]_1}{t_2 - t_1} = \lim\limits_{\Delta t\to 0} -\dfrac{\Delta[H_2O_2]}{\Delta t}$ ឬ $V_t = -\left(\dfrac{d[H_2O_2]}{dt}\right)_{t_1}$

ជាទូទៅ : កំហាប់គិតជា $mol.L^{-1}$; រយៈពេលគិតជា min ឬ s

និងល្បឿនគិតជា $mol.L^{-1}.min^{-1}$ ឬ $mol.L^{-1}.s^{-1}$ ។

៣-ការទូទៅ និងនិយមន័យ

សមីការតាងប្រតិកម្ម :

$$R \longrightarrow P$$

(ប្រតិករ) (ផលិតផល ឬអង្គធាតុកកើត)

១-ការវិវត្តន៍កំហាប់អង្គធាតុប្រតិករ (R) និងកំហាប់អង្គធាតុកកើត (P) :

-កំហាប់អង្គធាតុប្រតិករថយចុះជាអនុគមន៍ទៅនឹងកំណើនរយៈពេល ហើយនៅពេលអាននន្ត កំហាប់អង្គធាតុប្រតិករវិវត្តទៅរក $[R]_\infty$ ។

-កំហាប់អង្គធាតុកកើតកើនឡើងជាអនុគមន៍ទៅនឹងកំណើនរយៈពេល ហើយនៅពេលអាននន្តកំហាប់អង្គធាតុកកើតវិវត្តទៅរក $[P]_\infty$ ។

ជាទូទៅ : *ក្នុងពេលប្រតិកម្ម កំហាប់ប្រតិករថយចុះ ឯកំហាប់អង្គធាតុកកើតកើនឡើង ។*

-ពេលពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម $t_{\frac{1}{2}}$: ជាពេលដែលត្រូវនឹងកំហាប់ផលិតផលកកើតបានពាក់កណ្តាល ឬ កំហាប់អង្គធាតុប្រតិករប្រតិកម្មអស់ពាក់កណ្តាល ។

កំហាប់ផលិតផលកកើតបានពាក់កណ្តាល : $[P]_{t_{\frac{1}{2}}} = \dfrac{[P]_\infty}{2}$

កំហាប់អង្គធាតុប្រតិករនៅសល់ពាក់កណ្តាល : $[R]_{t_{\frac{1}{2}}} = \dfrac{[R]_0 - [R]_\infty}{2}$

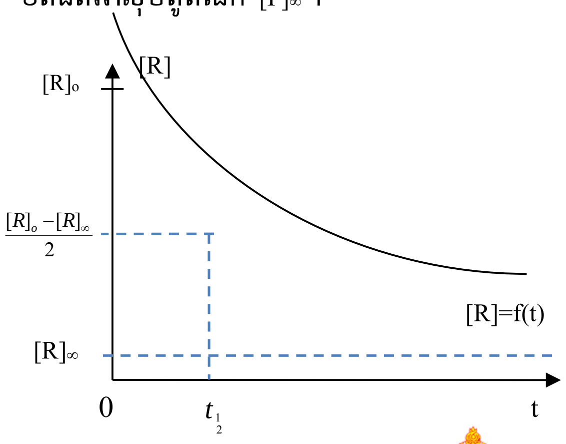
២-ការវិវត្តន៍ល្បឿនបំបាត់នៃអង្គធាតុប្រតិករ (R) និងល្បឿនកំណអង្គធាតុកកើត(P):

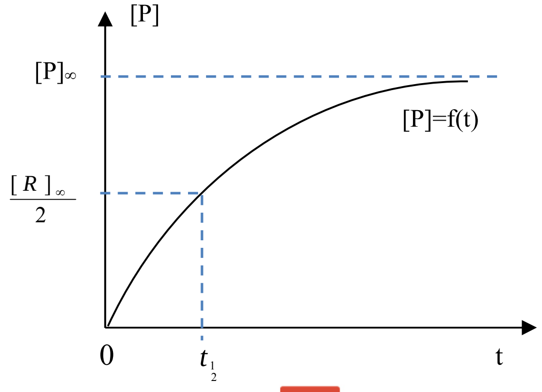
- ល្បឿនបំបាត់នៃអង្គធាតុប្រតិករថយចុះ ជាអនុគមន៍ទៅនឹងកំណើនរយៈពេល ហើយនៅពេលអាននន្តខ្សែកោង [R]=f(t)

ខិតជិតអាស៊ីមតូតដេក $[R]_\infty$ ។

- ល្បឿនកំណនៃអង្គធាតុកកើតថយចុះ ជាអនុគមន៍ទៅនឹងកំណើនរយៈពេល ហើយនៅពេលអាននន្តខ្សែកោង [P]=f(t)

ខិតជិតអាស៊ីមតូតដេក $[P]_\infty$ ។





ខ្សែកោងតាងអង្គធាតុប្រតិករ ខ្សែកោងតាងអង្គធាតុកកើត

ជាទូទៅ *: ល្បឿនប្រតិកម្មធំនៅពេលដំបូង ហើយល្បឿនចេះតែថយទៅៗរហូតដល់សូន្យនៅពេលប្រតិកម្មចប់ ។*

មេរៀនទី២ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្ម

១-កត្តាទំហំភាគល្អិត

ប្រតិកម្មគីមីជាច្រើនទាក់ទងទៅនឹងទំហំភាគល្អិតរបស់អង្គធាតុប្រតិករ ។

ពិសោធន៍ : ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិត

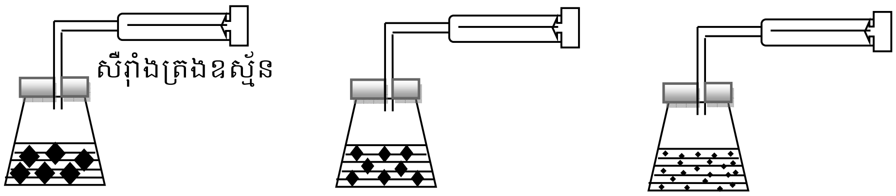
-វត្ថុបំណង : បង្ហាញពីឥទ្ធិពលទំហំដុំអង្គធាតុរឹងនៃអង្គធាតុប្រតិករទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម ។

-សម្ភារ: : កែវអែឡិនចំនួនបី ស៊ីរ៉ាំងចំនួនបី ឆ្នុកកៅស៊ូ ទុយោជ័រ ។

-សារធាតុគីមី : សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច កំហាប់ $1 mol.L^{-1}$ ចំនួន 200mL ។

ម្សៅ $CaCO_3$ 20g ដុំ $CaCO_3$ តូចៗ 20g និង ដុំ $CaCO_3$ ទំហំធំមធ្យមចំនួន 20g ដូចគ្នា ។

-ដំណើរការពិសោធន៍ :



$CaCO_3$ ដុំធំ + HCl(aq) $CaCO_3$ ដុំតូច + HCl(aq) $CaCO_3$ ម្សៅ + HCl(aq)

-សមីការប្រតិកម្មគីមី : $CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

-សង្កេត : ប្រតិកម្មរវាងម្សៅ $CaCO_3$ ជាមួយ HCl លឿនជាងប្រតិកម្ម HCl ជាមួយដុំ $CaCO_3$ ធំ និងដុំតូច ។

-សន្និដ្ឋាន : ល្បឿនប្រតិកម្មអាស្រ័យនឹងទំហំភាគល្អិតនៃអង្គធាតុប្រតិករ ។ ទំហំភាគល្អិតកាន់តែតូច ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន ។

២-កត្តាកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករ

២.១-សិក្សាពិសោធន៍

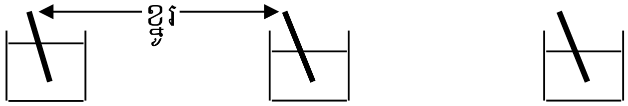
ពិសោធន៍ : ឥទ្ធិពលកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌូ I^-

-វត្ថុបំណង : តាមដានការវិវត្តន៍នៃកំហាប់ I_2 អាស្រ័យនឹងកំហាប់ I^- ។

-សម្ភារ: : កែវបេស៊ែចំនួនបី ចង្កឹះចំនួនបី ក្រូណូម៉ែត ។

-សារធាតុគីមី : សូ. KI សូ. H_2O_2 និងសូ. H_2SO_4 ។

-ដំណើរការពិសោធន៍ : រៀបកែវបីដាក់សូ. KI ដែលមានកំហាប់ខុសៗគ្នាដោយបន្ថែមសូ. H_2SO_4 បន្តិច ។



នៅខណៈ t =0 គេថែមសូ.H_2O_2 ទៅក្នុងកែវទាំងបីខាងលើដូចគ្នា ហើយកូរឱ្យល្បាយស្មើសាច់ ។

-សមីការតាងប្រតិកម្មគីមី : $H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- \longrightarrow I_2 + H_2O$

-សង្កេត : នៅខណៈ t គេសង្កេតឃើញពណ៌របស់ I_2 ក្នុងស្ល.កែវដែលមានកំហាប់ I^- ធំជាងគេ កើតឡើងច្រើនជាងគេ និងបន្តបន្ទាប់ ។

-សន្និដ្ឋាន : ល្បឿនកំណ I_2 កើតកាន់តែលឿន កាលណាកំហាប់ I^- កាន់តែធំ ។

២.២-ទូទៅកម្មនិងបំណកស្រាយ

ក-ច្បាប់កំហាប់ : ល្បឿនកំណអង្គធាតុកកើត ឬ ល្បឿនបំបាត់ប្រតិករកើន កាលណាកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករកើន ។

ខ-បំណកស្រាយ : កាលណាកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករកើន នោះចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធកាន់តែច្រើន នាំឱ្យល្បឿនប្រតិកម្មកើនឡើងដែរ ។

គ-អនុវត្តន៍ :

-ដើម្បីធ្វើប្រតិកម្មយឺតមួយឱ្យលឿន គេត្រូវបង្កើនកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករឱ្យធំ ។

-ដើម្បីធ្វើប្រតិកម្មនៅក្នុងស្ល.មួយឱ្យយឺត គេត្រូវពង្រាវមជ្ឈដ្ឋានប្រតិកម្មដោយបន្ថែមទឹក ។

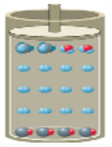
៣-កត្តាសម្ពាធ

សម្ពាធមានឥទ្ធិពលតែទៅលើប្រព័ន្ធទាំងឡាយណាដែលមានភាពរូបជាឧស្ម័នតែប៉ុណ្ណោះ ។

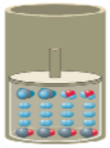
កាលណាសម្ពាធកើនឡើង នាំឱ្យចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធកើនឡើងដែរ នោះល្បឿនប្រតិកម្មកើនឡើង ។

ឧទាហរណ៍ ទង្វើអាម៉ូញាក់តាមលំនាំហេប៊ើត្រូវការសម្ពាធខ្ពស់ ។

$$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \underset{\text{សម្ពាពខ្ពស់}}{\overset{\text{កាតាលីករ Fe}}{\rightleftarrows}} 2NH_3\,(g)$$



សម្ពាធទាប



សម្ពាធខ្ពស់

៤-កត្តាសីតុណ្ហភាព

៤.១-<u>សិក្សាពិសោធន៍</u> : ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពលើល្បឿនប្រតិកម្ម :

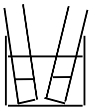
-វត្ថុបំណង : តាមដានការវិវត្តន៍នៃកំហាប់ I_2 អាស្រ័យលើសីតុណ្ហភាព ។

-សម្ភារៈ : កែវបេស៊ែចំនួនបី បំពង់សាកចំនួន៤ ទែម៉ូម៉ែតចំនួន២ ចង្កៀងអាល់កុល១ ។

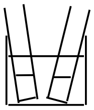
-សារធាតុគីមី : ស្ល. KI ស្ល. H_2O_2 និងស្ល. H_2SO_4 ។

-ដំណើរការពិសោធន៍ :យកបំពង់សាកពីរ ដាក់ស្លលុយស្យុង I^- មានលាយស្ល. H_2SO_4 បន្តិច ហើយបំពង់សាកពីរទៀតដាក់ស្ល. H_2O_2 ។ រួចយកបំពង់ពីរៗឆ្លាស់គ្នាទៅត្រាំក្នុងកែវបេស៊ែដាក់ទឹកកក និងទឹកក្តៅ ។

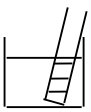
នៅខណៈ t =0 គេលាយស្ល.នីមួយៗចូលគ្នា ហើយក្រឡុកឱ្យល្បាយស្មើសាច់ ។



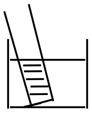
ទឹកកក



ទឹកក្តៅ



ទឹកកក



ទឹកក្តៅ

-សមីការតាងប្រតិកម្មគីមី : $H_2O_2 + +2I^- + 2H^+ \longrightarrow I_2 + 2H_2O$

-សង្កេត : នៅខណៈ t គេសង្កេតឃើញពណ៌របស់ I_2 ត្រាំក្នុងទឹកក្តៅ មានភាពជាំខ្លាំងជាងត្រាំក្នុងទឹកកក ។

-សន្និដ្ឋាន : ល្បឿនកំណ I_2 កាន់តែលឿន កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើង ។

៤.២-អនុវត្តន៍ :

ដើម្បីឱ្យប្រតិកម្មកើតលឿន គេត្រូវដំឡើងសីតុណ្ហភាព ។ ដើម្បីឱ្យប្រតិកម្មកើតយឺត គេត្រូវបញ្ចុះសីតុណ្ហភាព ។

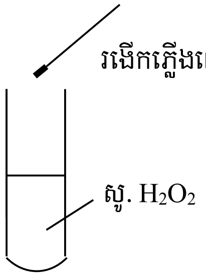
៥-កត្តាកាតាលីករ

៥.១-កាតាលីករ

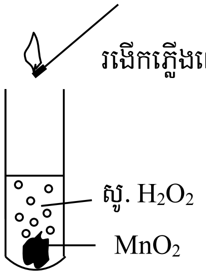
កាតាលីករ ជាសារធាតុដែលពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្មគីមីកើតឯង ហើយវាកើតឡើងវិញដោយគ្មានបាត់បង់លក្ខណ:គីមីនៅពេលប្រតិកម្មចប់ ។

ពិសោធន៍ : ប្រតិកម្មបំបែកទឹកអុកស៊ីសែន H_2O_2

សមីការតាងប្រតិកម្ម : $H_2O_2\,(aq) \xrightarrow{MnO_2(s)} H_2O(l) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$



គ្មានវត្ថុមានកាតាលីករ គេមិនឃើញមានពពុះអុកស៊ីសែនកើតឡើងទេ និងមិនធ្វើឱ្យរងើកភ្លើងធូបឆេះប្រាលដែរ។



វត្តមាន MnO_2 ជាកាតាលីករ គេឃើញមានពពុះអុកស៊ីសែនកើតឡើងច្រើន និងធ្វើឱ្យរងើកភ្លើងធូបឆេះប្រាលឡើង។

ដូច្នេះ វត្តមានកាតាលីករ ធ្វើឱ្យប្រតិកម្មកើតឡើងកាន់តែលឿន។

៥.២-កាតាលីស

និយមន័យ : កាតាលីស គឺជាអំពើនៃកាតាលីករទៅលើប្រតិកម្មគីមី ។ គេចែកកាតាលីសជាបីប្រភេទគឺ :

-កាតាលីសអូម៉ូសែន : ជាកាតាលីសដែលកាតាលីករមានផាសដូចអង្គធាតុប្រតិករ ។

ឧទា- $H_2O_2\,(aq) \xrightarrow{Fe^{2+}(aq)} H_2O(l) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$

-កាតាលីសអេតេរ៉ូសែន : ជាកាតាលីសដែលកាតាលីករមានផាសខុសពីអង្គធាតុប្រតិករ ។

ឧទា- $H_2O_2\,(aq) \xrightarrow{MnO_2(s)} H_2O(l) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$

-កាតាលីសអង់ស៊ីម : ជាកាតាលីសដែលកាតាលីករជាអង់ស៊ីម (ដូចជាប្រូតេអ៊ីនដែលបង្កឡើងពីភាវ:រស់) ។

ឧទា- $H_2O_2\,(aq) \xrightarrow{\text{ថ្លើម(កាតាឡាស}} H_2O(l) + \frac{1}{2}O_2\,(g)$

៥.៣-លក្ខណ:កាតាលីករ

បាតុភូតវិសេសភាព

កាលណាកាតាលីករមួយមានសកម្មភាពច្បាស់លាស់ទៅលើប្រតិកម្មគីមីមួយ ។

កាតាលីករអាចដៅទិសនៃប្រតិកម្មគីមីបាន ។

ឧទា-ដេស៊ីដ្រូសែនកម្មអេតាណុល ។

$$CH_3CH_2OH\,(aq) \xrightarrow{Cu} CH_3CHO(aq) + H_2\,(g)$$

$$CH_3CH_2OH\,(aq) \xrightarrow{Al_2O_3} CH_2 = CH_2\,(g) + H_2O\,(l)$$

កាតាលីករដែលប្រើទូទៅមានបរិមាណតិច ។ ជាញឹកញាប់បរិមាណតិចនៃកាតាលីករអាចបំលែងបរិមាណដ៏ច្រើននៃអង្គធាតុប្រតិករបាន ។

ឧទា- សមីការប្រតិកម្មរបស់កាតាលីករអ៊ីយ៉ុង Fe^{2+} លើឌីស្មូតកម្មទឹកអុកស៊ីសែន ។

-ដំបូង :

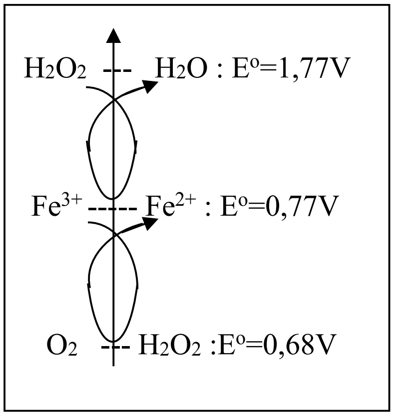
$$\begin{array}{l|l} 2\times & Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1e^- \\ 1\times & H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O \\ \hline & 2\,Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2\,Fe^{3+} + 2H_2O \quad (1) \end{array}$$

-បន្ទាប់ :

$$\begin{array}{l|l} 2\times & Fe^{3+} + 1e^- \rightarrow Fe^{2+} \\ 1\times & H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^- \\ \hline & 2\,Fe^{3+} + H_2O_2 \rightarrow 2\,Fe^{2+} + O_2 + 2H^+ \quad (2) \end{array}$$

-បូក (1) និង(2) :

$$\begin{array}{l|l} 1\times & 2\,Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2\,Fe^{3+} + 2H_2O \quad (1) \\ 1\times & 2\,Fe^{3+} + H_2O_2 \rightarrow 2\,Fe^{2+} + O_2 + 2H^+ \quad (2) \\ \hline & 2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2 \quad (3) \end{array}$$



៥.៤-ស្វ័យកាតាលីស

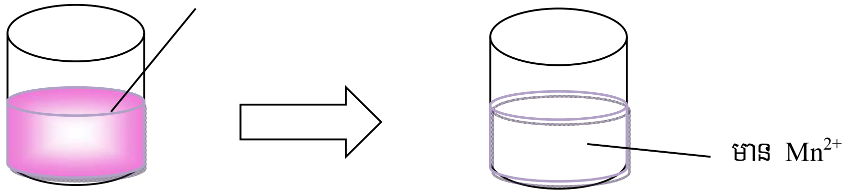
និយមន័យ : ស្វ័យកាតាលីស គឺជាកាតាលីសនៃប្រតិកម្មដែលកើតឡើងដោយសារផលិតផលកកើតនៃប្រតិកម្មនោះ ។

ឧទាហរណ៍ : រេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច $H_2C_2O_4$ ។

$$\begin{array}{rl|l} + & 2\times & MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \\ & 5\times & H_2C_2O_4 \longrightarrow 2CO_2 + 2H^+ + 2e^- \\ \hline & \text{តុល្យការ} & 2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \xrightarrow{Mn^{2+}} 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O \end{array}$$

អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ដែលកកើតដើរតួជាកាតាលីករ ។

ពិសោធន៍ :



៥.៥-ផលប្រយោជន៍នៃកាតាលីសចំពោះឧស្សាហកម្ម

កាតាលីសមានសារៈសំខាន់យ៉ាងធំចំពោះឧស្សាហកម្មគឺមី :

(១) ចំណេញពេល/ថវិកា

(២) ការបង្កើនផលិតផល និង

(៣) ការសម្រាំងផលិតផល ។

ជំពូកទី២ សមាសធាតុក្នុងសូលុយស្យុងទឹក និងកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល

មេរៀនទី១ សមាសធាតុក្នុងសូលុយស្យុងទឹក

១-ការបំបែកអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងរលាយក្នុងទឹក បំបែកជាអ៊ីយ៉ុង ហៅថាការបំបែកអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក ។

ឧទា- $NaCl\ (s) \xrightarrow{H_2O} Na^+\ (aq) + Cl^-\ (aq)$

$CaCl_2\ (s) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}\ (aq) + 2Cl^-\ (aq)$

$Al_2(SO_4)_3\ (s) \xrightarrow{H_2O} 2Al^{3+}\ (aq) + 3SO_4^{2-}\ (aq)$

១.១-ប្រតិកម្មបង្កើតកករ

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមួយចំនួនមិនរលាយក្នុងទឹកទេ។ សមាសធាតុរលាយ ឬមិនរលាយក្នុងទឹកមានបង្ហាញក្នុងតារាងធាតុរលាយ ។

ឧទា- $NaCl\ (aq) \longrightarrow Na^+\ (aq) + Cl^-\ (aq)$

$AgNO_3(aq) \longrightarrow Ag^+\ (aq) + NO_3^-\ (aq)$

$AgNO_3(aq) + NaCl\ (aq) \longrightarrow AgCl\ (s) + NaNO_3\ (aq)$

១.២-សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលជាសមីការដែលសរសេរតែសមាសធាតុ និងអ៊ីយ៉ុងទាំងឡាយណាដែលរងនូវបម្រែបម្រួលគីមីក្នុងលំនាំប្រតិកម្ម។

ឧទា- $AgNO_3(aq) + NaCl\ (aq) \longrightarrow AgCl\ (s) + NaNO_3\ (aq)$

$Ag^+(aq) + NO_3^-\ (aq) + Na^+\ (aq) + Cl^-\ (aq) \longrightarrow AgCl\ (s) + Na^+\ (aq) + NO_3^-\ (aq)$

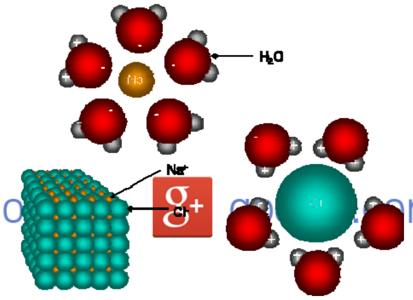
$Ag^+(aq) + Cl^-\ (aq) \longrightarrow AgCl\ (s)$ (សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល)

២-អ៊ីយ៉ុងកម្ម

អ៊ីយ៉ុងកម្ម ជាលំនាំបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងនៃសារធាតុរលាយដោយអំពើនៃសារធាតុរំលាយ ។ កាលណាសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងរលាយ អ៊ីយ៉ុងត្រូវបានផ្តាច់ចេញពីគ្នា ហើយត្រូវហ៊ុំព័ទ្ធដោយម៉ូលេគុលសារធាតុរំលាយ(ឧទា-ទឹក) ។

ឧទា- $NaCl\ (s) \xrightarrow{H_2O} Na^+\ (aq) + Cl^-\ (aq)$

$HCl\ (g) + H_2O\ (l) \longrightarrow H_3O^+\ (aq) + Cl^-\ (aq)$



៣-អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម (H_3O^+)

ទឹកចាប់យកអ៊ីយ៉ុង H^+ ពីអាស៊ីត បង្កើតបានជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម (H_3O^+) ។

ឧទា- $HCl (g) \xrightarrow{H_2O} H^+ (aq) + Cl^- (aq)$

$H^+ (aq) + H_2O (l) \longrightarrow H_3O^+ (aq)$

$HCl (g) + H_2O (l) \longrightarrow H_3O^+ (aq) + Cl^- (aq)$

៤-អេឡិចត្រូលីតខ្លាំង និងអេឡិចត្រូលីតខ្សោយ

សារធាតុឲ្យផលជាអ៊ីយ៉ុង និងចម្លងចរន្តអគ្គិសនីក្នុងសូលុយស្យុងទឹក ជាអេឡិចត្រូលីតរីឯសារធាតុមិនឲ្យផលជាអ៊ីយ៉ុង និងមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីក្នុងសូ.ទឹក មិនមែនជាអេឡិចត្រូលីតទេ ។

អេឡិចត្រូលីតខ្លាំង ជាសមាសធាតុ ដែលក្នុងសូលុយស្យុងទឹករាវ ចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានល្អ ហើយសមាសធាតុនោះបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងទាំងស្រុងក្នុងសូ.ទឹក។

ឧទា- $NaCl (s) \xrightarrow{H_2O} Na^+ (aq) + Cl^- (aq)$

$HCl (g) + H_2O (l) \longrightarrow H_3O^+ (aq) + Cl^- (aq)$

អេឡិចត្រូលីតខ្សោយ ជាសមាសធាតុដែលក្នុងសូលុយស្យុងទឹករាវចម្លងចរន្តអគ្គិសនីមិនបានល្អ ហើយសមាសធាតុនោះបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងមិនសព្វក្នុងសូលុយស្យុងទឹក។

ឧទា- $HF (g) + H_2O (l) \rightleftharpoons H_3O^+ (aq) + F^- (aq)$

$CH_3COOH (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons H_3O^+ (aq) + CH_3COO^- (aq)$

មេរៀនទី២ កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល

១-ការប្រៀបធៀបសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់

នៅពេលភាគល្អិតទទួលថាមពល វានឹងបំបែកចេញពីគ្នា ប្លែងពីរឹងទៅរាវ ឬពីរាវទៅឧស្ម័ន ។

ចំណុចរំពុះសារធាតុគឺជារង្វាស់ដ៏ល្អនៃកម្លាំងអន្តរកម្មរបស់សារធាតុ។

សារធាតុកូវ៉ាឡង់មានសីតុណ្ហភាពរលាយទាបជាងសារធាតុអ៊ីយ៉ុង។

២-អ៊ីយ៉ុងមានបន្ទុកផ្ទុយគ្នាប្រទាញគ្នាទៅវិញទៅមក

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងផ្សំឡើងពីអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាន។ អ៊ីយ៉ុងផ្ទុយគ្នានេះ ប្រទាញគ្នាទៅវិញទៅមក បង្កើតបានជាកម្លាំងអ៊ីយ៉ុង។ អ៊ីយ៉ុងដែលមានទំហំតូច ចូលផ្សំគ្នាមានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាងអ៊ីយ៉ុងដែលមានទំហំធំជាង។ ឧទា- KCl មានចំណុចរំពុះទាបជាង NaCl ។ អ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកធំជាង មានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាង។ ឧទា- $CaCl_2$ មានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាង NaCl ។

៣-កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល

កម្លាំងប្រទាញគ្នាទៅវិញទៅមករវាងម៉ូលេគុល ហៅថា *កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល* ។

កម្លាំងនេះអាចជាកម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូល ឬកម្លាំងរបាយឡុនដុន ។ កម្លាំងទាំងពីរនេះ អាចកើតមាននៅពេលវានៅជិតគ្នា។កម្លាំងនេះ ខ្សោយកាលណាម៉ូលេគុលនៅឆ្ងាយពីគ្នាខ្លាំង ឬមានសីតុណ្ហភាពជិតតម្លៃសូន្យដាច់ខាត (0 K = - 273 °C) ។

ម៉ូលេគុលដែលមានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាង មានកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្លាំងជាង។

៤-កម្លាំងរបាយឡុនដុន

កម្លាំងរបាយឡុនដុនគឺជាកម្លាំងប្រទាញរវាងម៉ូលេគុល ហើយដែលវាកើតឡើងគ្រប់ប្រភេទ ម៉ូលេគុលទាំងអស់។ ម៉ូលេគុលដែលមានម៉ាស់កាន់តែធំ ឬមានអេឡិចត្រុងកាន់តែច្រើន មានកម្លាំងប្រទាញកាន់តែខ្លាំង។ កម្លាំងប្រទាញកាន់តែខ្លាំង ចំណុចរលាយ ឬចំណុចរំពុះកាន់តែខ្ពស់ ។ ឧទា- C_3H_8 មានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាង CH_4។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ កម្លាំងរបាយឡុនដុន មានលក្ខណៈខ្សោយជាងគេ ក្នុងចំណោមកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលទាំងអស់។ ដូច្នេះ ជាទូទៅ គេពិចារណាទៅលើកម្លាំងអន្តរកម្មមួយនេះតែក្នុងករណីម៉ូលេគុលមិនប៉ូលែប៉ុណ្ណោះ។

៥-កម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូល

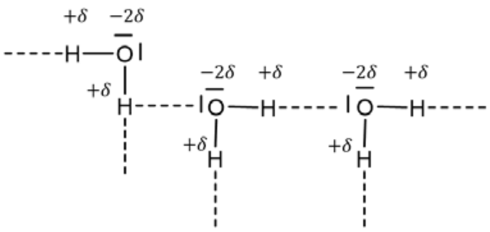
ម៉ូលេគុលឌីប៉ូល ជាម៉ូលេគុលដែលអាតូមក្នុងម៉ូលេគុលមានអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានខុសគ្នា។

facebook.com/moeys.gov.kh www.moeys.gov.kh google.com/+moeys

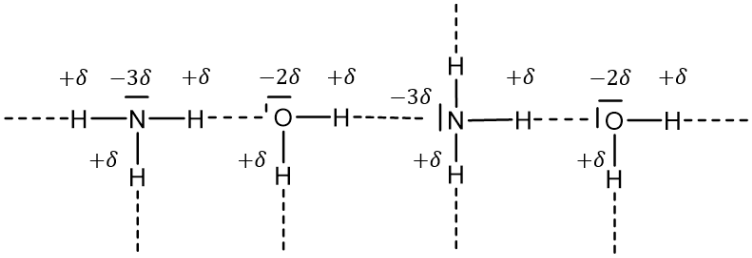
កម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូល កើតឡើងរវាងប៉ូលវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលមួយមានអំពើទៅលើប៉ូលអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលមួយទៀត ។ កាលណាម៉ូលេគុលកាន់តែប៉ូលែ កម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូលកាន់តែខ្លាំង ។ កាលណាកម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូលកាន់តែខ្លាំង នោះចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះកាន់តែខ្ពស់។ កម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូល ធំជាងកម្លាំងរបាយឡុនដុន។

៦-សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន

ជាសម្ព័ន្ធអន្តរម៉ូលេគុលកើតឡើងរវាងម៉ូលេគុលទី១ដែលមានអាតូមអ៊ីដ្រូសែន(ប៉ូលកម្មវិជ្ជមាន) និងម៉ូលេគុលទី២ ដែលមានអាតូមនៃធាតុអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានខ្លាំងដូចជា O ; N ; F ។ ថាមពលសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនគឺខ្សោយជាងសម្ព័ន្ធគីមី ប៉ុន្តែខ្លាំងជាងកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលជាឌីប៉ូល-ឌីប៉ូល។



សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែននៃទឹក



សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែននៃសូលុយស្យុងទឹកអាម៉ូញ៉ាក់

ជំពូកទី៣ អាស៊ីត-បាស

មេរៀនទី១ ទ្រឹស្តីអាស៊ីត-បាស

១-លក្ខណៈអាស៊ីត-បាស

១.១-អាស៊ីត

អាស៊ីត គឺជាសមាសធាតុដែលមានលក្ខណៈដូចជាមានរស់ជាតិជូរ និងកាត់ ឬស៊ី។ អាស៊ីតជាអេឡិចត្រូលីត និងអាចប្រែពណ៌អង្គធាតុចង្អុលពណ៌។ អាស៊ីតមានប្រតិកម្មជាមួយបាស ឲ្យផលជាអំបិល និងទឹក ។ ឧទា- $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

អ៊ីដ្រូអាស៊ីត ជាអាស៊ីតដែលផ្សំដោយ H និងធាតុមួយផ្សេងទៀត ដែលមានកម្រិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានខ្លាំង។

ឧទា- HF អាស៊ីតភ្លុយអរីឌ្រិច HCl អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច H_2S អាស៊ីតស៊ុលភីឌ្រិច ។

អុកស៊ីអាស៊ីត ជាអាស៊ីតដែលមានធាតុផ្សំ H O និងធាតុទី៣ដែលភាគច្រើនជាអលោហៈ ។

ឧទា- HNO_3 អាស៊ីតនីទ្រិច H_2SO_4 អាស៊ីតស៊ុលផួរិច CH_3COOH អាស៊ីតអាសេទិច ។

អាស៊ីតបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម (H_3O^+) ក្នុងទឹក ។

$$HCl\,(g) + H_2O\,(l) \longrightarrow Cl^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq)$$

$$HF\,(g) + H_2O\,(l) \longrightarrow F^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq)$$

អាស៊ីត ជាសារធាតុគីមីសំខាន់ណាស់ក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ និងក្នុងឧស្សាហកម្ម ដូចជា៖

- អាស៊ីតស៊ុលផួរិច H_2SO_4 : ប្រើក្នុងឧស្សាហកម្ម ផលិតលោហៈ ប្រេង ក្រដាស ល័ក្ខ សាប៊ូ...
- អាស៊ីតនីទ្រិច HNO_3 : ប្រើក្នុងឧស្សាហកម្ម ផលិតប្លាស្ទិច ល័ក្ខ ឱសថ ជីគីមី គ្រឿងផ្ទុះ...
- អាស៊ីតផូស្វរិច H_3PO_4 : ប្រើក្នុងឧស្សាហកម្ម ផលិតជីគីមី ចំណីសត្វ សាប៊ូ ...
- អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច HCl : ក្នុងក្រពះ បន្សុទ្ធលោហៈ ភ្នាក់ងារសម្អាត ផលិតធាតុគីមី...
- អាស៊ីតអាសេទិច CH_3COOH : ប្រើក្នុងឧស្សហកម្មផលិតប្លាស្ទិច ទឹកខ្មេះ អាហារ...

១.២-បាស

បាស គឺជាសមាសធាតុដែលមានលក្ខណៈដូចជា រសជាតិល្វីង និងកាត់ឬស៊ី។ បាសជាអេឡិចត្រូលីត និង អាចប្រែពណ៌អង្គធាតុចង្អុលពណ៌។ បាសមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតឲ្យផលជាអំបិល និងទឹក ។

$$KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + H_2O$$

បាសបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត(OH^-) ក្នុងទឹក ។

$$NaOH(s) \xrightarrow{water} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$NH_3\,(g) + H_2O\,(l) \longrightarrow NH_4^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$$

៣-អាស៊ីត-បាសតាមអារ៉េញ៉ូស

-អាស៊ីត ជាសមាសធាតុគីមីដែលបង្កើតអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន (H^+) ក្នុងសូលុយស្យុងទឹក ។

ឧទា- $HCl\,(g) \xrightarrow{water} H^+\,(aq) + Cl^-\,(aq)$

-បាស ជាសមាសធាតុគីមីដែលបង្កើតអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត(OH^-) ក្នុងសូលុយស្យុងទឹក ។

ឧទា- $NaOH(s) \xrightarrow{water} Na^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$

- សូលុយស្យុងអាស៊ីតជាអេឡិចត្រូលីតដែលមានអ៊ីយ៉ុង H^+ ច្រើនជាងអ៊ីយ៉ុង OH^- ។

ក្នុងសូលុយស្យុងទឹកអ៊ីយ៉ុងH^+ (ឬប្រូតុង)ចងសម្ព័ន្ធជាមួយម៉ូលេគុលទឹកបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុង H_3O^+ ។

$H^+\,(aq) + H_2O\,(l) \longrightarrow H_3O^+\,(aq)$

ដូច្នេះ អ៊ីយ៉ុងកម្មរបស់អាស៊ីតក្នុងទឹកគេអាចសរសេរៈ

ឧទា- $HCl\,(g) + H_2O\,(l) \longrightarrow Cl^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq)$

$HNO_3\,(l) + H_2O\,(l) \longrightarrow NO_3^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq)$

-សូលុយស្យុងបាសជាអេឡិចត្រូលីតដែលមានអ៊ីយ៉ុង OH^- ច្រើនជាងអ៊ីយ៉ុង H_3O^+ ។

ឧទា- $NaOH(s) \xrightarrow{water} Na^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$

$NH_3\,(g) + H_2O\,(l) \rightleftarrows NH_4^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$

៤-អាស៊ីត-បាសតាមប្រុងស្ទែត-ឡូរី

អាស៊ីត គឺជាប្រភេទគីមីទាំងឡាយណាដែលបោះបង់ប្រូតុង (H^+) ។

$HCl\,(g) + NH_3\,(g) \longrightarrow NH_4^+\,(aq) + Cl^-\,(aq)$

HCl ជាអាស៊ីត ព្រោះវាបោះបង់ប្រូតុងឱ្យ NH_3 ។

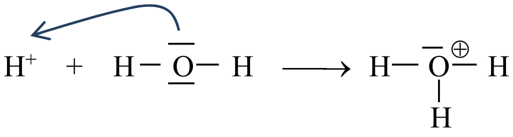
បាស គឺជាប្រភេទគីមីទាំងឡាយណាដែលទទួលប្រូតុង ។

$NH_3\,(g) + H_2O\,(l) \longrightarrow NH_4^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$

NH_3 ជាបាស ព្រោះវាទទួលប្រូតុងពី H_2O ។

៥-អាស៊ីត-បាសតាមឡឺវីស

អាស៊ីត គឺជាប្រភេទគីមីទាំងឡាយណាដែលទទួលទ្វេតាអេឡិចត្រុង ដើម្បីបង្កើតសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ ។

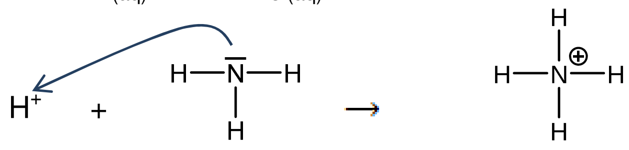


$H^+\,(aq) + H_2O\,(l) \longrightarrow H_3O^+\,(aq)$

អ៊ីយ៉ុង H^+ ជាអាស៊ីត ។

បាស គឺជាប្រភេទគីមីទាំងឡាយណាដែលឲ្យទ្វេតាអេឡិចត្រុង ដើម្បីបង្កើតសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ ។

ឧទាហរណ៍ ៖ $H^+_{(aq)} + NH_{3\,(aq)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)}$



NH_3 ជាបាស ។

៦- ម៉ូណូប្រូទិច និងប៉ូលីប្រូទិចអាស៊ីត

-ម៉ូណូប្រូទិចអាស៊ីត ជាអាស៊ីតដែលឲ្យប្រូតុងតែមួយក្នុងមួយម៉ូលេគុល ។

ឧទា- $HCl\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow Cl^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

$HNO_3\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow NO_3^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

-ឌីប្រូទិចអាស៊ីត ជាអាស៊ីតដែលឲ្យប្រូតុងពីរក្នុងមួយម៉ូលេគុល។

ឧទា- $H_2SO_4\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow HSO_4^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

$HSO_4^-\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow SO_4^{2-}\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

-ទ្រីប្រូទិចអាស៊ីត ជាអាស៊ីតដែលឲ្យប្រូតុងបីក្នុងមួយម៉ូលេគុល ។

ឧទា- $H_3PO_4\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow H_2PO_4^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

$H_2PO_4^-\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow HPO_4^{2-}\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

$HPO_4^{2-}\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow PO_4^{3-}\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

៧-កម្លាំងអាស៊ីត និងបាស

ក. កម្លាំងអាស៊ីត

-អាស៊ីតខ្លាំង ជាអាស៊ីតដែលបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម (H_3O^+) សព្វក្នុងទឹក ។

$HCl\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow Cl^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

$HNO_3\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow NO_3^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

$HClO_4\ (aq) + H_2O\ (l) \longrightarrow ClO_4^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

$H_2SO_4\ (aq) + 2H_2O\ (l) \longrightarrow SO_4^{2-}\ (aq) + 2H_3O^+\ (aq)$

-អាស៊ីតខ្សោយ ជាអាស៊ីតដែលបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម (H_3O^+) មិនសព្វក្នុងទឹក ។

$HF\ (aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons F^-(aq) + H_3O^+\ (aq)$

$HCN\ (aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CN^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

$CH_3COOH\ (aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

ខ. កម្លាំងបាស

-បាសខ្លាំង ជាបាសដែលបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត (OH^-) សព្វក្នុងទឹក ។

$KOH\ (s) \longrightarrow K^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$

$NaOH\ (s) \longrightarrow Na^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$

-បាសខ្សោយ ជាបាសដែលបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត (OH^-) មិនសព្វក្នុងទឹក ។

$NH_3\ (g) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$

$C_6H_5NH_2\ (aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_6H_5NH_3^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$

$CH_3COO^-\ (aq) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons CH_3COOH\ (aq) + OH^-\ (aq)$

មេរៀនទី ២ ប្រតិកម្មអាស៊ីត និងបាស

១. អាស៊ីត-បាសឆ្លាស់

ក.អាស៊ីត

$$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$$
$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$
$$C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$$

អាស៊ីត បាសឆ្លាស់

ដូចនេះ បាសឆ្លាស់ គឺជាប្រភេទគីមីដែលនៅសល់ក្រោយពីអាស៊ីតប្រុងស្តែត-ឡូរីបោះបង់ប្រូតុង១ ។

ខ.បាស

$$HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$$
$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$
$$C_6H_5COO^- + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COOH + OH^-$$

បាស អាស៊ីតឆ្លាស់

ដូចនេះ អាស៊ីតឆ្លាស់ គឺជាប្រភេទគីមីដែលកើតឡើងពេលដែលបាសប្រុងស្តែត-ឡូរីចាប់យកប្រូតុង១។

២. គូអាស៊ីត-បាស

គូអាស៊ីត-បាស គឺជាគូនៃប្រភេទគីមីឆ្លាស់គ្នាដែលប្តូរប្រូតុងគ្នាទៅមក។ គូអាស៊ីត-បាសគេសរសេរ អាស៊ីត/បាស។

ឧទា- $NH_{3(aq)} + HF_{(aq)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + F^-{}_{(aq)}$

គេបានគូអាស៊ីត-បាស ២ គូ គឺ NH_4^+/NH_3និង HF/F^-

៣. ប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស

-អាស៊ីតខ្លាំង បាសខ្លាំង $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

ល្បាយក្រោយប្រតិកម្មជាសូលុយស្យុងណឺត។

-អាស៊ីតខ្លាំង បាសខ្សោយ $HCl(aq) + CH_3COONa(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CH_3COOH(aq)$

ល្បាយក្រោយប្រតិកម្មជាសូលុយស្យុងអាស៊ីតខ្សោយ។

-អាស៊ីតខ្សោយ បាសខ្លាំង $CH_3COOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow CH_3COONa(aq) + H_2O(l)$

ល្បាយក្រោយប្រតិកម្មជាសូលុយស្យុងបាសខ្សោយ។

ចំណាំ៖ ប្រតិកម្មទាំងបីប្រភេទខាងលើជាប្រតិកម្មសព្វ

មេរៀនទី៣ សូលុយស្យុងទឹក និង pH

១-ស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្ម ឬអូតូប្រូតូលីសនៃទឹក

-ម៉ូលេគុលទឹកមួយបោះបង់ប្រូតុងឲ្យទឹកមួយទៀត ហៅថា ស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក ឬអូតូប្រូតូលីសនៃទឹក។

$$H_2O\ (l) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons H_3O^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$$

នៅសីតុណ្ហភាព25^oC ទឹកសុទ្ធមាន pH=7 និងមានកំហាប់ $[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7} mol.L^{-1}$ ។

-ផលគុណរវាងកំហាប់អ៊ីយ៉ុង H_3O^+ និង OH^- ហៅថា ផលគុណអ៊ីយ៉ុងនៃទឹក (Ke ឬ Kw) ។

$[H_3O^+] \times [OH^-] = Ke$ ផលគុណនេះថេរជានិច្ច (ជាទំហំគ្មានខ្នាត ប្រែប្រួលតាមសីតុណ្ហភាព) ។

នៅសីតុណ្ហភាព 25^oC ទឹកសុទ្ធមាន: $K_e = [H_3O^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$

-មជ្ឈដ្ឋានសូលុយស្យុងមានបីគឺ:

$[H_3O^+] = [OH^-]$ ជាសូលុយស្យុងណឺត (pH = 7)

$[H_3O^+] > [OH^-]$ ជាសូលុយស្យុងអាស៊ីត (pH < 7)

$[H_3O^+] < [OH^-]$ ជាសូលុយស្យុងបាស (pH > 7)

២-មាត្រដ្ឋាន pH

-និយមន័យ pH

- pH នៃសូលុយស្យុងរាវ ជាទំហំផ្ទុយនឹងឡូការីតគោលដប់នៃកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម $[H_3O^+]$ របស់សូលុយស្យុងនោះ ។

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

- pOH នៃសូលុយស្យុងរាវ ជាទំហំផ្ទុយនឹងឡូការីតគោលដប់នៃកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត $[OH^-]$ របស់សូលុយស្យុងនោះ ។

$$pOH = -\log[OH^-] \Leftrightarrow [OH^-] = 10^{-pOH}$$

នៅសីតុណ្ហភាព25^oC ទឹកសុទ្ធមាន $K_w = 10^{-14} \Leftrightarrow pK_w = -\log K_w = -\log 10^{-14} = 14$

$$pH + pOH = 14$$

<u>សម្គាល់</u>៖ សូលុយស្យុងណឺតនៅគ្រប់សីតុណ្ហភាពមាន $[H_3O^+] = [OH^-]$

-វង្វាស់ pH

-កំណត់ pH ដោយប្រើក្រដាស pH ឬប្រើ pH ម៉ែត ។

មេរៀនទី៤ អត្រាកម្មអាស៊ីត-បាស

១-អត្រាកម្ម

-ប្រតិកម្មបន្សាប ជាប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុង H_3O^+ របស់អាស៊ីត និងអ៊ីយ៉ុង OH^- របស់បាស ។

ឧទា- $NaOH\ (s) \longrightarrow Na^+\ (aq) + OH^-\ (aq)$

$HCl\ (g) + H_2O\ (l) \longrightarrow H_3O^+\ (aq) + Cl^-\ (aq)$

$H_3O^+\ (aq) + OH^-\ (aq) \longrightarrow 2H_2O$

ប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្មសព្វ ។

-**អត្រាកម្ម(ឬអត្រាមាត្រ)អាស៊ីត-បាស** ជាលំនាំឬបច្ចេកទេស គេប្រើនៅទីពិសោធន៍ ដើម្បីកំណត់កំហាប់សូលុយស្យុងអាស៊ីត ឬបាសមិនស្គាល់កំហាប់វា ដោយប្រើសូលុយស្យុងបាស ឬអាស៊ីត ដែលស្គាល់កំហាប់ច្បាស់លាស់។ សូលុយស្យុងដែលគេស្គាល់កំហាប់ហៅថា **សូលុយស្យុងស្តង់ដា** ។

២-ចំណុចសមមូលអាស៊ីត-បាស

ជាចំណុចដែលបរិមាណអាស៊ីត និងបរិមាណបាសប្រតិកម្មអស់ពីសូលុយស្យុង។

គេប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ជាសញ្ញាប្រាប់ឲ្យដឹងថាចំណុចសមមូលកើតមាន ។

ទំនាក់ទំនងបរិមាណនៅចំណុចសមមូលអាស៊ីតបាស $C_a \times V_a = C_b \times V_b$

C_a កំហាប់អាស៊ីត V_a មាឌអាស៊ីត C_b កំហាប់បាស V_b មាឌបាស

៣-ជម្រើសអង្គធាតុចង្អុលពណ៌

អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ ជាសារធាតុសរីរាង្គដែលពណ៌របស់វាអាស្រ័យនឹងតម្លៃ pH ។

អង្គធាតុចង្អុលពណ៌	តំបន់ប្រែពណ៌	ពណ៌អាស៊ីត	ពណ៌បាស
អេល្យង់ទីន (H)	3.1 - 4.4	ក្រហម	លឿងខ្ចី
ប្រូម៉ូទីម៉ុលខៀវ (BBT)	6.0 - 7.6	លឿង	ខៀវ
ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន (PP)	8.2 - 10.0	គ្មានពណ៌	កូឡាប

-អត្រាកម្មអាស៊ីតខ្លាំង-បាសខ្លាំង ប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ ប្រូម៉ូទីម៉ុលខៀវ ។

-អត្រាកម្មអាស៊ីតខ្សោយដោយបាសខ្លាំង ប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន ។

-អត្រាកម្មបាសខ្សោយដោយអាស៊ីតខ្លាំង ប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ អេល្យង់ទីន ។

ជំពូកទី៤ លំនឹងគីមី
មេរៀនទី១ ធម្មជាតិនៃលំនឹងគីមី

១-ប្រតិកម្មទៅមក

តាមទ្រឹស្តី ប្រតិកម្មអាចប្រព្រឹត្តទៅតាមទិសដៅពីរ គឺប្រតិកម្មតាមទិសបណ្តោយ និងប្រតិកម្មតាមទិសច្រាស ។

ដូច្នេះ គ្រប់ប្រតិកម្មគីមី ដែលបានលើកឡើងជាប្រតិកម្មទៅមកនៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសមស្របណាមួយ ។

-ប្រតិកម្មទៅមក គឺជាប្រតិកម្មមួយដែលក្នុងនោះ អង្គធាតុកកើត ឬផលិតផល អាចមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតអង្គធាតុប្រតិករវិញ ។

ឧទា .បារត (II) អុកស៊ីត ត្រូវកម្តៅបំបែកជាបារត និងអុកស៊ីសែន ។

$$2HgO \xrightarrow{t} 2Hg + O_2 \quad (1)$$

.កាលណាត្រូវកម្តៅ បារតមានអំពើជាមួយអុកស៊ីសែន ឱ្យផលជាបារត (II) អុកស៊ីតវិញ ។

$$2Hg + O_2 \xrightarrow{t} 2HgO \quad (2)$$

តាម (1) និង (2) គេបានសមីការប្រតិកម្មទៅមក :

$$2HgO \overset{t}{\rightleftarrows} 2Hg + O_2$$

-ប្រតិកម្មទៅមកមានលំនឹង កាលណាល្បឿនប្រតិកម្មតាមទិសបណ្តោយស្មើនឹងល្បឿនប្រតិកម្មតាមទិសច្រាស ហើយកំហាប់អង្គធាតុកកើត និងអង្គធាតុប្រតិករលែងប្រែប្រួល ។

២-លំនឹងគីមី

ប្រតិកម្មគីមីជាច្រើន ជាប្រតិកម្មទៅមក នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌសីតុណ្ហភាព និងកំហាប់ប្រក្រតី ។

ប្រតិកម្មទាំងនោះទៅដល់ស្ថានភាពលំនឹង បើគ្មានសារធាតុណាមួយត្រូវបានរំដោះចេញពីប្រព័ន្ធគីមី ។

-ករណីខ្លះ ប្រតិកម្មតាមទិសបណ្តោយប្រព្រឹត្តទៅស្ទើរទាំងស្រុង ទើបមានប្រតិកម្មតាមទិសច្រាសកើតឡើង ។

ដូច្នេះ នៅពេលលំនឹងគីមី កំហាប់អង្គធាតុកកើតធំជាងអង្គធាតុប្រតិករ ។

គេថា លំនឹងទោរទៅខាងស្តាំ ជាប្រតិកម្មនាំមុខ ។

ឧទា- $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3$

-ករណីខ្លះ ប្រតិកម្មតាមទិសបណ្តោយប្រព្រឹត្តទៅដោយលំបាក និងប្រតិកម្មតាមទិសច្រាសប្រព្រឹត្តទៅងាយស្រួល ។

ដូច្នេះ នៅពេលលំនឹងគីមី កំហាប់អង្គធាតុប្រតិករធំជាងអង្គធាតុកកើត ។

គេថា លំនឹងទោរទៅខាងឆ្វេង ជាប្រតិកម្មនាំមុខ ។

ឧទា- $H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + HCO_3^-(aq)$

៣-កន្សោមថេរលំនឹង

ឧបមាថា អង្គធាតុ A និង B មានប្រតិកម្មជាមួយគ្នា បង្កើតបានជាអង្គធាតុ C និង D ហើយអង្គធាតុ C និង D មានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាអង្គធាតុ A និង B វិញ ។ នៅពេលលំនឹងគីមីគេបានសមីការតុល្យការ :

$$\mathbf{aA + bB \rightleftharpoons cC + dD}$$

គេបានកន្សោមថេរលំនឹង K :

$$K = \frac{[C]^c \times [D]^d}{[A]^a \times [B]^b}$$

ថេរ K ឬ ថេរលំនឹង K ជាទំហំគ្មានខ្នាត ឯកំហាប់ប្រភេទគីមី គិតជា $mol.L^{-1}$ ។

ថេរ K មិនអាស្រ័យនឹងកំហាប់ប្រភេទគីមីទេ តែអាស្រ័យនឹងសីតុណ្ហភាព ។

ឧទា. ប្រតិកម្មទៅមកនៃប្រតិកម្មរវាង H_2 និង I_2 នៅលក្ខខណ្ឌកំណត់មួយ តាងដោយសមីការតុល្យការ :

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

កន្សោមថេរលំនឹងគីមីសរសេរ : $K = \dfrac{[HI]^2}{[H_2]\times[I_2]}$

មេរៀនទី២ ការរំកិលលំនឹង

១-ឲ្យាករណ៍ទិសដៅនៃរំកិលលំនឹង

គោលការណ៍ឡឺសាតឺលីយេ (Le Chat el i er)

ប្រព័ន្ធមួយកំពុងមានលំនឹងរងនូវភាពតានតឹង លំនឹងនោះរំកិលតាមទិសដៅដែលមានទំនោររំដោះភាពតានតឹង ។ កត្តាដែលនាំឲ្យមានភាពតានតឹងឬរំខានដល់លំនឹងគីមីគឺសម្ពាធ កំហាប់ និងសីតុណ្ហភាព។

១.១-បម្រែបម្រួលសម្ពាធ

ការប្រែប្រួលសម្ពាធមានឥទ្ធិពលទៅលើលំនឹងនៃប្រព័ន្ធដែលមានភាពរូបជាឧស្ម័ន និងចំនួនម៉ូលេគុល (ឬចំនួនម៉ូល) សរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករខុសគ្នាពីចំនួនម៉ូលេគុល(ឬចំនួនម៉ូល) សរុបនៃអង្គធាតុកកើត ។ លំនឹងរំកិលពីផ្នែកដែលមានចំនួនម៉ូលសរុបច្រើនជាង ទៅរកផ្នែកដែលមានចំនួនម៉ូលតិចជាង។

ឧទា- $N_2 (g) + 3H_2 (g) \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftarrows}} 2NH_3 (g)$

1 mol 3 mol 2 mol

យើងឃើញថា ចំនួនម៉ូលសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករមាន 4 mol និងចំនួនម៉ូលសរុបនៃអង្គធាតុកកើតមាន 2 mol។ ដូច្នេះ ការបង្កើនសម្ពាធ នាំឲ្យលំនឹងរំកិលតាមទិសដៅ(1)។

១.២-បម្រែបម្រួលកំហាប់

ការបង្កើនកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករ ក៏បង្កើនភាពតានតឹងឱ្យទៅប្រព័ន្ធលំនឹងដែរ។ ប្រព័ន្ធលំនឹងគីមីមួយតាងដោយសមីការតុល្យការ ៖

$$A + B \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftarrows}} C + D$$

ដូច្នេះ កាលណាបន្ថែម A ឬ B នាំឲ្យលំនឹងរំកិលតាមទិសដៅ(1) ។ ការប្រែប្រួលកំហាប់ ពុំមានប៉ះពាល់ដល់តម្លៃថេរលំនឹង K ទេ ។

កំហាប់អង្គធាតុរឹងសុទ្ធនិងកំហាប់អង្គធាតុរាវសុទ្ធពុំប្រែប្រួលទេ តាមសន្មត គេមិនសរសេរកំហាប់អង្គធាតុរឹង និងអង្គធាតុរាវនៅក្នុងកន្សោមថេរលំនឹងទេ ។

ឧទា. $CaCO_3(s) \rightleftarrows CaO(s) + CO_2(g) \quad K = [CO_2]$

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows CH_3COO^- (aq) + H_3O^+ (aq) \quad K = \frac{[CH_3COO^-]\times[H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+ (aq) + OH^- (aq) \quad K = [H_3O^+]\times[OH^-] = K_e$$

១.៣-បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព

កាលណាសីតុណ្ហភាពកើន នាំឲ្យលំនឹងគីមីរំកិលតាមទិសដៅប្រតិកម្មស្រូបកម្ដៅ ។

ឧទា- (១) ប្រតិកម្មសំយោគអាម៉ូញាក់

$N_2 (g) + 3H_2 (g) \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftarrows}} 2NH_3(g) + 92kJ$ ។ ជាប្រតិកម្មបញ្ចេញកម្ដៅ ។

ដូចនេះ កាលណាសីតុណ្ហភាពកើន នាំឲ្យលំនឹងគីមីរំកិលតាមទិសដៅ(2) ។

(២) ការផលិតឌីអាសូតតេត្រាអុកស៊ីត

$2NO_2 (g) \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftarrows}} N_2O_4 (g) +$ កម្ដៅ ។ ជាប្រតិកម្មបញ្ចេញកម្ដៅ ។

ដូចនេះ កាលណាសីតុណ្ហភាពថយចុះ លំនឹងគីមីរំកិលតាមទិសដៅ(1) ។

កាលណាសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួល នាំឲ្យថេរលំនឹង K ប្រែប្រួលដែរ ។

២-ប្រតិកម្មឈានទៅរកសព្វ

អ៊ីយ៉ុងខ្លះ ចូលរួមប្រតិកម្មជាមួយគ្នា ឲ្យផលជាឧស្ម័ន ឬកករ ឬអង្គធាតុបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងបានតិច។ ប្រតិកម្មបែបនេះនឹងឈានទៅរកសព្វ ។

២.១-ប្រតិកម្មកំណឧស្ម័ន

អ៊ីយ៉ុងខ្លះ ចូលធ្វើប្រតិកម្មជាមួយគ្នា ឲ្យផលជាសារធាតុមិនស៊ប់ ហើយវាបំបែកជាឧស្ម័នភ្លាម ។

ឧទា. $2H_3O^+ (aq) + CO_3^{2-} (aq) \rightleftharpoons H_2CO_3 (aq) + 2H_2O (l)$

$H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons 2H_2O (l) + CO_2(g)$

ប្រតិកម្មនេះ ជាប្រតិកម្មឈានទៅរកសព្វ ព្រោះផលិតផលកកើតជាឧស្ម័នCO_2 ។

២.២-ប្រតិកម្មឲ្យផលជាកករ

បើគេលាយសូលុយស្យុង $AgNO_3$ និង NaCl គេទទួលបានកករ AgCl ។

$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

$Ag^+ (aq) + Cl^- (aq) \longrightarrow AgCl (s)$

ប្រតិកម្មនេះ ជាប្រតិកម្មឈានទៅរកសព្វ ព្រោះផលិតផលកកើតជាកករ AgCl ។

២.៣-ប្រតិកម្មឱ្យផលជាសារធាតុបំបែកអ៊ីយ៉ុងបានតិច

បើគេលាយសូលុយស្យុង HCl និង NaOH គេទទួលបានទឹក ។

$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

ឬ $H_3O^+ (aq) + OH^- (aq) \longrightarrow 2H_2O (l)$

ប្រតិកម្មនេះ ជាប្រតិកម្មឈានទៅរកសព្វ ព្រោះផលិតផលកកើតជាសារធាតុបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងបានតិច ។

៣-ផលអ៊ីយ៉ុងរួម

បើគេបន្ថែមអ៊ីយ៉ុងណាមួយចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុងមួយទៀតដែលមានវត្តមានអ៊ីយ៉ុងនោះដែរ ហើយធ្វើឱ្យមានកករសមាសធាតុដើមវិញឬបន្ថយកម្រិតអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃសមាសធាតុដើមបាតុភូតនេះ គេហៅថាផលអ៊ីយ៉ុងរួម។

៣.១-ផលអ៊ីយ៉ុងរួមឲ្យជាកករ

គេអាចរំកិលលំនឹងនៃប្រតិកម្មណាមួយទៅតាមទិសដៅដែលចង់បានតាមគោលការណ៍ ឡឺសាតឺលីយេ ។

គេមានសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួឆ្អែត ដែលមានសមីការលំនឹង៖

$NaCl (s) \rightleftharpoons Na^+ (aq) + Cl^-(aq)$

បើគេបន្ថែមអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (HCl) ទៅក្នុងសូលុយស្យុងខាងលើ នាំឲ្យអ៊ីយ៉ុងក្លរួ (Cl^-) មានអំពើជាមួយ អ៊ីយ៉ុងសូដ្យូម (Na^+) ឲ្យផលជាកករឬក្រាមសូដ្យូមក្លរួ (NaCl) វិញ ។

៣.២-ផលអ៊ីយ៉ុងរួមបន្ថយកំរិតអ៊ីយ៉ុងកម្ម

អាស៊ីតអាសេទិចជាអាស៊ីតខ្សោយ CH_3COOH នៅកំហាប់ 0.1M វាអាចបំបែកជាអ៊ីយ៉ុង H_3O^+ បានតែ 1,3% ប៉ុណ្ណោះ ។

$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ ។

បើគេបន្ថែម CH_3COONa បន្តិចទៅក្នុងសូលុយស្យុងខាងលើ នាំឲ្យអ៊ីយ៉ុង CH_3COO^- បានពី CH_3COONa មានអំពើជាមួយអ៊ីយ៉ុង H_3O^+ ក្នុងសូលុយស្យុង CH_3COOH បង្កើតជា CH_3COOH វិញ។

លំហាត់គំរូ ៖ ប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះប្រព្រឹត្តទៅនៅសីតុណ្ហភាព 400ºC ៖

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g) \qquad K = 50{,}0$$

បើគេយក 0,0800 mol នៃអ៊ីដ្រូសែន និង 0,0800 mol នៃអ៊ីយ៉ូត ទៅដាក់ក្នុងធុង 1,00L ហើយបិទជិត និងទុកឲ្យប្រព្រ័ន្ធមានលំនឹង ។ ចូរកំណត់រកកំហាប់អ៊ីយ៉ូតនៅពេលលំនឹង ។

<u>ចម្លើយ</u>

កំណត់រកកំហាប់អ៊ីយ៉ូតនៅពេលលំនឹង ៖

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g) \qquad K = 50{,}0$$

H_2	I_2	$2HI$
0.08M	0.08M	0
x	x	2x
0.08-x	0.08-x	2x

វិធីទីមួយ: $K = \frac{[HI]^2}{[H_2]\times[I_2]} = \frac{(2x)^2}{(0{,}08-x)^2} = \frac{(2x)^2}{(0{,}08)^2} = \frac{2x}{0{,}08} = \sqrt{50}$

2x = 0,08×7,07=0.5656

x = 0.2828M

ដូចនេះ ៖ $[I_2]$ = 0.08-0.28 = - <u>0.2M</u> (មិនយក)

វិធីទីពីរ: $K = \frac{[HI]^2}{[H_2]\times[I_2]} = \frac{(2x)^2}{(0{,}08-x)^2} = 50$

$$= \frac{2x}{0.08 - x} = \sqrt{50} = 7.07$$

2x = 0,5656 - 7,07x

2x + 7,07x = 0,5656

$$x = \frac{0.5656}{9.07} = 0.06\ M$$

ដូចនេះ ៖ $[I_2]$ = 0.08-0.06 = <u>0.02M</u> (យក)

មេរៀនទី៣ លំនឹងនៃអាស៊ីត បាស និងអំបិល

១-ថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីតខ្សោយ

-អាស៊ីតអាសេទិច ជាអាស៊ីតខ្សោយ វាបំបែកក្នុងទឹកតាមសមីការតុល្យការ៖

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

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

K_a ហៅថា ថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីត ឬថេរអាស៊ីត។

លំហាត់គំរូ ៖ សូលុយស្យុងអាស៊ីត HA មួយនៅកំហាប់ 0,1M មាន pH = 2,2 ។

ចូរកំណត់រកថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីត ។ គេឲ្យ: $10^{0,8} = 6,3$ ។

<u>ចម្លើយ</u>

កំហាប់ H_3O^+ ពេលលំនឹង:

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,2} = 10^{0,8}\times10^{-3} = 6,3\times10^{-3}M$$
$$= 0,0063M$$

សមីការតុល្យការ	$HA(aq)$ +	$H_2O(g)$	$\rightleftharpoons$	$A^-(aq)$ +	$H_3O^+(aq)$
កំហាប់ដើម	0,1M			0	0
កំហាប់ប្រែប្រួល	0,0063M			0,0063M	0,0063M
កំហាប់ពេលលំនឹង	0,1M-0,0063M			0,0063M	0,0063M

$$K_a = \frac{[A^-]\times[H_3O^+]}{[HA]} = \frac{0,0063\times0,0063}{(0,1-0,0063)} = \frac{(0,0063)^2}{0,0937} = 4,23\times10^{-4}$$

២-ថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក

ទឹកមានអំពើជាមួយគ្នាតាមសមីការតុល្យការ:

$$H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

ប្រតិកម្មនេះហៅថា ប្រតិកម្មស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្មឬអូតូប្រូតូលីសនៃទឹក ។ កំហាប់ H_3O^+ និង OH^- តូចណាស់

កន្សោមថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹកសរសេរ:

$$K_e = [H_3O^+]\times[OH^-] = K_w = 10^{-14}$$ នៅ 25°C ។

៣-អ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអំបិល

អំបិលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្មបន្សាបរវាងអាស៊ីត និងបាស ។ ពេលអំបិលរលាយក្នុងទឹក វាបំបែកជាអ៊ីយ៉ុង(កាចុង និងអាញ៉ុង) ។ អំបិលខ្លះរលាយក្នុងទឹក ឲ្យជាសូលុយស្យុងណឺតមាន pH = 7។ Na_2CO_3 រលាយក្នុងទឹក ឲ្យជាសូលុយស្យុងបាសមាន pH ធំជាង 7 ។ NH_4Cl រលាយក្នុងទឹក ឲ្យជាសូលុយស្យុងអាស៊ីតមាន pH តូចជាង 7។ អ៊ីយ៉ុងដែលបានពីអាស៊ីតខ្សោយ ឬបាសខ្សោយមានអំពើជាមួយទឹកឲ្យជាសូលុយស្យុងមាន pH ធំជាង ឬតូចជាង 7 ។

៣.១-អ៊ីដ្រូលីសនៃអាញ៉ុង ៖

អ៊ីដ្រូលីសនៃអាញ៉ុងជាអំពើរវាងអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមានជាមួយទឹក ឲ្យផលជាសូលុយស្យុងបាស ។

តាង HA ជាអាស៊ីតខ្សោយដែលមានអំពើជាមួយទឹក ឲ្យផលជាអាញ៉ុង A^- និងអ៊ីយ៉ុង H_3O^+

តាមសមីការលំនឹង: ៖ $HA (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons A^- (aq) + H_3O^+ (aq)$

អាញ៉ុង A^- ជាបាសឆ្លាស់នៃអាស៊ីតខ្សោយ វាទទួលប្រូតុងពីទឹក ឲ្យជាអាស៊ីតនិងអ៊ីយ៉ុង OH^- ។

តាមសមីការលំនឹង ៖ $A^- (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons HA (aq) + OH^- (aq)$

អ៊ីដ្រូលីសនៃអាញ៉ុង A^- ធ្វើឲ្យកំហាប់ OH^- កើនឡើងនៅក្នុងសូលុយស្យុង ហេតុនេះហើយបានជាសូលុយស្យុងទទួលបានជាសូលុយស្យុងបាស ។ ដូច្នេះ អាស៊ីត HA កាន់តែខ្សោយ បាសឆ្លាស់ A^- កាន់តែខ្លាំង ។

ឧទា-សូដ្យូមកាបូណាត Na_2CO_3 ជាបាស ។

$Na_2CO_3 (s) \longrightarrow 2Na^+ (aq) + CO_3^{2-} (aq)$

$Na^+ (aq) + H_2O \longrightarrow$ គ្មាន

$CO_3^{2-} (aq) + H_2O \longrightarrow HCO_3^- (g) + OH^- (aq)$

អ៊ីដ្រូលីស CO_3^{2-} ដែលបានពី Na_2CO_3 បង្កើតបាន OH^- ក្នុងសូលុយស្យុង។ ដូចនេះលុយស្យុង Na_2CO_3 ជាបាស ។

៣.២-អ៊ីដ្រូលីសនៃកាចុង

អ៊ីដ្រូលីសនៃកាចុងជាអំពើរវាងអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានជាមួយទឹក ឲ្យផលជាសូលុយស្យុងអាស៊ីត ។

តាង B ជាបាសខ្សោយដែលមានអំពើជាមួយទឹក ឲ្យផលជាអាញ៉ុង BH^+ និងអ៊ីយ៉ុងOH^-

តាមសមីការលំនឹង: $B (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons BH^+ (aq) + OH^- (aq)$

កាចុង BH^+ ជាអាស៊ីតឆ្លាស់នៃបាសខ្សោយ វាបោះបង់ប្រូតុងឲ្យទឹក ឲ្យជា B និងអ៊ីយ៉ុង H_3O^+ ។

តាមសមីការលំនឹង: $BH^+ (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons B (aq) + H_3O^+ (aq)$

អ៊ីដ្រូលីសនៃកាចុង BH^+ បង្កើតបាន H_3O^+ ក្នុងសូលុយស្យុង ហេតុនេះហើយបានជាសូលុយស្យុងទទួលបានជាសូលុយស្យុងអាស៊ីត ។

បាស B កាន់តែខ្សោយ អាស៊ីតឆ្លាស់ BH^+ កាន់តែខ្លាំង

ឧទា-អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ NH_4Cl ជាអាស៊ីត ។

$NH_4Cl (s) \longrightarrow NH_4^+ (aq) + Cl^- (aq)$

$Cl^- (aq) + H_2O \longrightarrow$ គ្មាន

$NH_4^+ (aq) + H_2O \longrightarrow NH_3 (g) + H_3O^+ (aq)$

ដូចនេះសូលុយស្យុង NH_4Cl ជាអាស៊ីត ព្រោះវាបង្កើតបាន H_3O^+ ក្នុងសូលុយស្យុង។

៤-សូលុយស្យុងតំប៉ុង

និយមន័យ ៖ សូលុយស្យុងតំប៉ុង ជាសូលុយស្យុងដែលផ្សំដោយអាស៊ីតខ្សោយ និងបាសឆ្លាស់របស់វា ឬ សូលុយស្យុងបាសខ្សោយ និងអាស៊ីតឆ្លាស់របស់វា ហើយមានកំហាប់ស្មើគ្នា ។

សូលុយស្យុងតំប៉ុង មានបម្រែបម្រួល pH តិចតួច កាលណាគេបន្ថែមអាស៊ីតខ្លាំង ឬបាសខ្លាំងបន្តិចចូល។

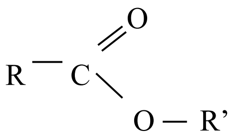
ឧទា- សូលុយស្យុងមាន 0,100mol នៃ CH_3COOH និង 0,100mol នៃ CH_3COONa ជាសូលុយស្យុងតំប៉ុង ព្រោះក្នុងសូលុយស្យុងនេះ CH_3COOH និង CH_3COO^- មានបរិមាណ 0,100 mol ដូចគ្នា។

ជំពូក៦ គីមីសរីរាង្គ
មេរៀនទី១ អេស្ទែ ខ្លាញ់និងប្រេង

១-អេស្ទែ ៖

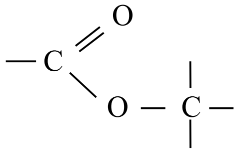
អេស្ទែ ជាអង្គធាតុស្រទ្បាយនៃអាស៊ីតអុកសាលិច(R-COOH) ដែលបានពីការជំនួសក្រុម (-OH) របស់អាស៊ីតដោយក្រុម(-OR’) របស់អាល់កុល ។

អេស្ទែមានរូបមន្តទូទៅ ៖



or R-COOR’ (R, R’ អាចដូចគ្នា)

បង្គុំនាទីអេស្ទែ:



or -COO-C-

១.១-នាមវលី

ដើម្បីហៅឈ្មោះអេស្ទែ គេហៅឈ្មោះរ៉ាឌីកាល់ R របស់អាល់កុល រួចហៅឈ្មោះអាស៊ីតដោយប្តូរបច្ច័មបទពី " អូអ៊ិច " ទៅជា " អូអាត " ។

ឧទា- CH_3-COO-C_2H_5 អេទីល អេតាណូអាត

C_6H_5-COO-C_2H_5 អេទីល បង់សូអាត

CH_3-COO-C_6H_5 ផេនីល អេតាណូអាត

CH_3-CH(CH_3)-CH_2-COO-CH_2-CH(CH_3)-CH_3 2-មេទីល ប្រូពីល 3-មេទីល ប៊ុយតាណូអាត

១.២-លក្ខណ:រូប

អេស្ទែភាគច្រើនដែលមានម៉ាសម៉ូលតូច រលាយក្នុងទឹក ងាយហើរ មានក្លិនគួរជាទីគាប់ចិត្ត ។ ល្បាយអេស្ទែត្រូវបានប្រើសម្រាប់ធ្វើទឹកអប់ នំ បង្អែម ភេសជ្ជ: ...។

១.៣-លក្ខណ:គីមី ៖

ក.អ៊ីដ្រូលីស ជាប្រតិកម្មរវាងអេស្ទែ និងទឹក ឲ្យផលជាអាស៊ីត និងអាល់កុល ។

$$R\text{-}COO\text{-}R' + H_2O \rightleftarrows R\text{-}COOH + R'\text{-}OH$$

$$CH_3\text{-}COO\text{-}C_2H_5' + H_2O \rightleftarrows CH_3\text{-}COOH + C_2H_5\text{-}OH$$

ខ.សាប៊ូកម្ម អេស្ទែមានអំពើជាមួយស៊ូត ឲ្យផលជាអំបិលនៃអាស៊ីត និងអាល់កុល ។

$$R\text{-}COO\text{-}R' + NaOH \longrightarrow R\text{-}COONa + R'\text{-}OH$$

$$CH_3\text{-}COO\text{-}C_2H_5' + NaOH \longrightarrow CH_3\text{-}COONa + C_2H_5\text{-}OH$$

គ.ប្រតិកម្មជាមួយអាម៉ូញាក់ អាម៉ូញាក់មានអំពើជាមួយអេស្ទែ ឲ្យជាអាមីតនិងអាល់កុល ។

$$R\text{-}COO\text{-}R' + NH_3 \longrightarrow R\text{-}CO\text{-}NH_2 + R'\text{-}OH$$

$$CH_3\text{-}COO\text{-}C_2H_5' + NH_3 \longrightarrow CH_3\text{-}CO\text{-}NH_2 + C_2H_5\text{-}OH$$

ឃ.ប្រតិកម្មរេដុកម្ម អេស្ទែររងរេដុកម្មជាអាល់កុលដោយអ៊ីដ្រូសែននៅចំពោះមុខកាតាលីករ ដូចជាល្បាយនៃ $CuO, CuCr_2O_4$ ឬ $LiAlH_4$ ។

$$R\text{-}COO\text{-}R' + 2H_2 \longrightarrow R\text{-}CH_2\text{-}OH + R'\text{-}OH$$
$$CH_3\text{-}COO\text{-}C_3H_7' + 2H_2 \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + C_3H_7\text{-}OH$$

១.៤-ទង្វើអេស្ទែ

អេស្ទែអាចធ្វើឡើងតាមពីររបៀប:

ក.អេស្ទែកម្ម ជាប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតនិងអាល់កុល ឲ្យជាអេស្ទែនិងទឹក ។

$$R\text{-}COOH + R'\text{-}OH \rightleftharpoons R\text{-}COO\text{-}R' + H_2O$$
$$CH_3\text{-}COOH + C_2H_5\text{-}OH \rightleftharpoons CH_3\text{-}COO\text{-}C_2H_5 + H_2O$$

ខ.ប្រតិកម្មរវាងអានីទ្រីតអាស៊ីតឬអាស៊ីលក្លរួនិងអាល់កុល

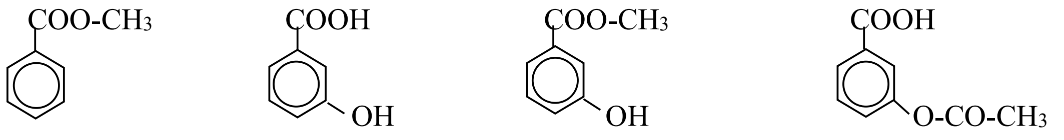
-អានីទ្រីតអាស៊ីតមានអំពើជាមួយអាល់កុល ឲ្យជាអេស្ទែនិងអាស៊ីត។

$$R\text{-}CO\text{-}O\text{-}CO\text{-}R + R'\text{-}OH \longrightarrow R\text{-}COO\text{-}R' + R\text{-}COOH$$
$$CH_3\text{-}CO\text{-}O\text{-}CO\text{-}CH_3 + C_2H_5\text{-}OH \longrightarrow CH_3\text{-}COO\text{-}C_2H_5 + CH_3\text{-}COOH$$

-អាស៊ីលក្លរួមានអំពើជាមួយអាល់កុល ឲ្យជាអេស្ទែនិងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។

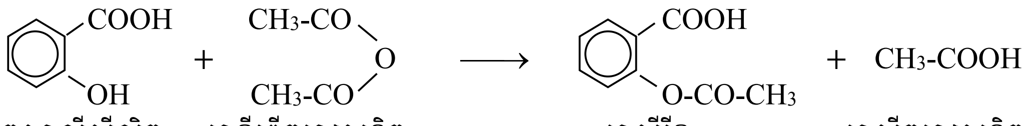
$$R\text{-}CO\text{-}Cl + R'\text{-}OH \longrightarrow R\text{-}COO\text{-}R' + HCl$$
$$CH_3\text{-}CO\text{-}Cl + C_2H_5\text{-}OH \longrightarrow CH_3\text{-}COO\text{-}C_2H_5 + HCl$$

១.៥-អេស្ទែសំខាន់ៗ (អាស្ពីរីន)



មេទីលបង់សូអាត អាស៊ីតសាលីស៊ីលិច មេទីលសាលីស៊ីឡាត អាស៊ីតអាសេទីលសាលីស៊ីលិច(អាស្ពីរីន)

ទង្វើអាស្ពីរីន



អាស៊ីតសាលីស៊ីលិច អានីឌ្រីតអាសេទិច អាស្ពីរីន អាស៊ីតអាសេទិច

២-ខ្លាញ់និងប្រេង

ខ្លាញ់និងប្រេងមានច្រើននៅក្នុងធម្មជាតិ។ វាជាធាតុបង្កសំខាន់ដែលមាននៅក្នុងកោសិកាខ្លាញ់សត្វ និងរុក្ខជាតិ។ ខ្លាញ់បានពីសត្វ ឯប្រេងបានពីរុក្ខជាតិ។

២.១-សមាសភាព

ខ្លាញ់ និងប្រេងមានទម្រង់ដូចគ្នា គឺជាទ្រីអេស្ទែដែលកើតពីគ្លីសេរ៉ុល ឬ ប្រូប៉ាន-1,2,3-ទ្រីអុល ($CH_2OH\text{-}CHOH\text{-}CH_2OH$) និងអាស៊ីតខ្លាញ់ ។

$$\begin{array}{l} CH_2\text{–}OH \\ CH\text{ – }OH \\ CH_2\text{–}OH \end{array} + 3R\text{-}COOH \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2\text{–}OCO\text{–}R \\ CH\text{ – }OCO\text{–}R \\ CH_2\text{–}OCO\text{–}R \end{array} + 3H_2O$$

គ្លីសេរ៉ុល អាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច ខ្លាញ់ឬប្រេង ទឹក

អាស៊ីតខ្លាញ់ឆ្អែត -អាស៊ីតប៉ាល់មីទិច $CH_3\text{-}(CH_2)_{14}\text{-}COOH$

-អាស៊ីតស្តេអារិច $CH_3\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}COOH$

-អាស៊ីតអារ៉ាស៊ីឌិច $CH_3-(CH_2)_{18}-COOH$

អាស៊ីតខ្លាញ់មិនឆ្អែត

-អាស៊ីតអូលេអ៊ិច $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

-អាស៊ីតលីណូលេអ៊ិច $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

-អាស៊ីតលីណូលេនិច $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

-អាស៊ីតអារ៉ាស៊ីដូនិច

$CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-COOH$

២.២-លក្ខណៈខ្លាញ់ ឬប្រេង

ខ្លាញ់និងប្រេងស្រាលជាងទឹក មិនរលាយក្នុងទឹក តែរលាយក្នុងឌីក្លរ៉ូអេតាន អេទែ បង់សែន ប្រេងសាំង កាបូនតេត្រាក្លរួ ឌីក្លរ៉ូអេទីឡែន ។

ក-អ៊ីដ្រូសែនកម្ម

ប្រេងរុក្ខជាតិរាវជាសមាសធាតុមិនឆ្អែតវាអាចរងអ៊ីដ្រូសែនកម្មទៅជាខ្លាញ់រឹង ។

$$\begin{array}{l} CH_2-OCO-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3 \\ CH-OCO-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3 \\ CH_2-OCO-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-CH_3 \end{array} + 3H_2 \xrightarrow[t]{Ni} \begin{array}{l} CH_2-OCO-(CH_2)_{16}-CH_3 \\ CH-OCO-(CH_2)_{16}-CH_3 \\ CH_2-OCO-(CH_2)_{16}-CH_3 \end{array}$$

គ្លីសេរ៉ុលទ្រីអូលេអាត(ប្រេងរាវ) គ្លីសេរ៉ុលទ្រីស្តេអារ៉ាត(ខ្លាញ់រឹង)

ខ-អ៊ីដ្រូលីសខ្លាញ់ ឬប្រេង

នៅពេលគេដុតកម្តៅទ្រីគ្លីសេរីតជាមួយបាស គេបានគ្លីសេរុលនិងអំបិលនៃអាស៊ីតខ្លាញ់។

$$\begin{array}{l} CH_2-OCO-(CH_2)_{14}-CH_3 \\ CH-OCO-(CH_2)_{14}-CH_3 \\ CH_2-OCO-(CH_2)_{14}-CH_3 \end{array} + 3NaOH \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-OH \\ CH-OH \\ CH_2-OH \end{array} + 3CH_3-(CH_2)_{14}-COONa$$

ទ្រីប៉ាល់មីទីន គ្លីសេរ៉ុល សូដ្យូមប៉ាសមីតាត(សាប៊ូ)

ប្រតិកម្មនេះហៅថាប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម។

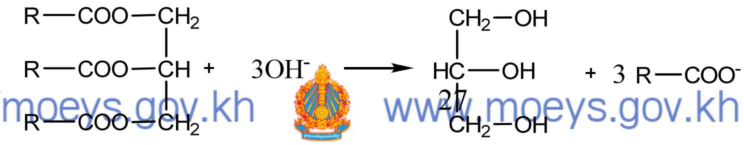
២.៣-បំលែងអាហារក្នុងសារពាង្គកាយ

ខ្លាញ់និងប្រេងជាអាហារផ្តល់ថាមពលកម្តៅច្រើនជាងប្រូតេអ៊ីននិងកាបូនអ៊ីដ្រាត ។ ក្រោមអំពើរបស់រសលំពែងនិងពោះវៀន ខ្លាញ់និងប្រេងរងអ៊ីដ្រូលីសក្លាយជាគ្លីសេរ៉ុលនិងអាស៊ីតខ្លាញ់ ដែលអាចស្រូបដោយស្រទាប់ពោះវៀន បន្ទាប់មកសំយោគទៅជាទ្រីគ្លីសេរីតជាថ្មីស្តុកទុកក្នុងកោសិកាខ្លាញ់ ហើយបញ្ជូនទៅឲ្យសរីរាង្គផ្សេងៗនិងរងអ៊ីដ្រូលីសនិងអុកស៊ីតកម្មទៅជាCO_2 និងH_2O ។ ប្រតិកម្មនេះបញ្ចេញកម្តៅឲ្យសារពាង្គកាយសម្រាប់ទ្រទ្រង់សកម្មភាពជីវិត ។

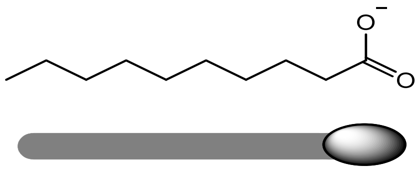
២.៤-សាប៊ូ

សាប៊ូ ជាល្បាយអំបិលសូដ្យូម ឬប៉ូតាស្យូមនៃអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិចដែលមានខ្សែកាបូនយ៉ាងវែង(មានកាបូនពី១២ទៅ១៨) គ្មានខ្នែង ។ អំបិលប៉ូតាស្យូមបង្កើតបានសាប៊ូទន់ ជាងអំបិលសូដ្យូម។

សាប៊ូកម្មជាប្រតិកម្មយឺតតែសព្វ



ទម្រង់ម៉ូលេគុលសាប៊ូ

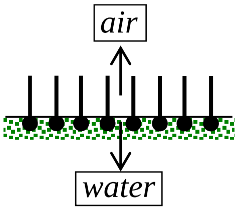


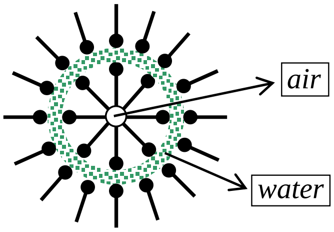
កន្ទុយ(អ៊ីដ្រូផូប) ក្បាល(អ៊ីដ្រូភីល)

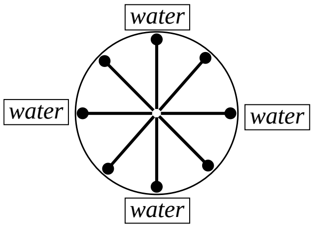
អ៊ីដ្រូភីល ឬលីប៉ូផូប គឺជាផ្នែកក្បាលរបស់សាប៊ូ ($-COO^-$) មានលក្ខណៈចំណូលទឹកមិនចំណូលខ្លាញ់ និងប្រេងទេ។

អ៊ីដ្រូផូប ឬលីប៉ូភីល គឺជាខ្សែកាបូន ផ្នែកកន្ទុយរបស់សាប៊ូ មានទំនោរចូលចិត្តខ្លាញ់និងប្រេង មិនចំណូលទឹកទេ។

-អំពើរបស់សាប៊ូទៅលើស្នាមប្រឡាក់ ស្នាមប្រឡាក់លើសម្លៀកបំពាក់ឬស្បែកគឺជាខ្លាញ់ និងធូលីផ្សេងៗ ។ ខ្លាញ់ ត្រូវបានដកចេញពីស្នាមប្រឡាក់ដោយការលាងជម្រះ ។ មុខងារសម្អាតរបស់សាប៊ូទាក់ទងទៅនឹងទម្រង់គីមីរបស់វា ។ ពេលសាប៊ូរលាយក្នុងទឹក ម៉ូលេគុលរបស់វាបង្កើតជាមីសែល។ ផ្នែកអ៊ីដ្រូផូបរុំព័ទ្ធខ្លាញ់(ក្អែល)ចំណែកផ្នែកអ៊ីដ្រូភីលបែរចេញក្រៅ ។







ម៉ូលេគុលសាប៊ូលើផ្ទៃទឹក ពពុះសាប៊ូ កំណាមីសែលក្នុងទឹក

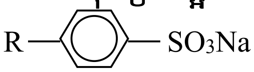
ចំណាំ ៖ គេមិនអាចប្រើសាប៊ូជាមួយទឹករឹងទេ ព្រោះវាបង្កឲ្យមានកករជាមួយអ៊ីយ៉ុង Ca^{2+}និង Mg^{2+}មិនបានទៅជម្រះក្អែល ឬខ្លាញ់និងប្រេងទេ ។ ទឹករឹង គឺជាទឹកមានបរិមាណអ៊ីយ៉ុង Ca^{2+}និង Mg^{2+}ច្រើន។

សមីការ ៖ $2\,R{-}COO^- + Ca^{2+} \rightarrow (R{-}COO)_2Ca_{(s)}$

$2\,R{-}COO^- + Mg^{2+} \rightarrow (R{-}COO)_2Mg_{(s)}$

ដូចនេះ ដើម្បីបោកគក់ជម្រះស្នាមប្រលាក់នៅក្នុងទឹករឹង គេប្រើសារធាតុជម្រះក្អែលដែលមាន លក្ខណៈប្រសើរជាងសាប៊ូ ព្រោះសារធាតុជម្រះក្អែលមិនបង្កើតកករជាមួយអ៊ីយ៉ុង Ca^{2+}និង Mg^{2+}នៅក្នុងទឹករឹងទេ ។

២.៥-សារធាតុជម្រះក្អែល មានលក្ខណៈដូចសាប៊ូដែរ ប៉ុន្តែវាមានក្បាលជា $-SO_3^-$ ឬ $-0SO_3^-$

- 

(R អាចមានអាតូមកាបូនពី12ទៅ18) ។
- $CH_3 - (CH_2)_{10} - CH_2 - OSO_3Na$

២.៦-ថ្នាំលាប ៖

ថ្នាំលាបផ្សំដោយសារធាតុសំខាន់បីយ៉ាងគឺ ៖ -សារធាតុភ្ជាប់ -ជាតិពណ៌ -ធាតុរំលាយ ។ សារធាតុភ្ជាប់ជាប្រេងដែលជាទ្រីគ្លីសេរីតនៃអាស៊ីតមិនឆ្អែត ។ នៅពេលប៉ះខ្យល់ថ្នាំលាបរង ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម និងប៉ូលីមែកម្មរបស់សម្ព័ន្ធពីរជាន់នាំឲ្យមានការភ្ជាប់គ្នាពីម៉ូលេគុលមួយ ទៅមួយដែលធ្វើឲ្យថ្នាំលាបមានភាពជាប់ស្អិត ។

មេរៀនទី២ ស្រលាយអាលីផាទិចអាសូត

១-អាមីន ៖

១.១-រូបមន្ត និងនាមវលី

ក-រូបមន្ត

អាមីន ជាសមាសធាតុសរីរាង្គ ដែលបានពីការជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែនរបស់ម៉ូលេគុល NH_3 ដោយរ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបួ (R)។

H - N - H ឬ NH_3 ⟹ R - N - H ឬ $R\text{-}NH_2$
(N ភ្ជាប់ H ពីក្រោម)

អាម៉ូញ៉ាក់ អាមីន

R ជារ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបួខ្សែបើក ។ បើ R ជារ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត គេបានរូបមន្តទូទៅ $C_nH_{2n+3}N$ ។

ខ-ចំណាត់ថ្នាក់អាមីន

គេចែកអាមីនជាបីថ្នាក់ទៅតាមចំនួនអាតូមអ៊ីដ្រូសែនរបស់អាម៉ូញាក់ដែលត្រូវជំនួសដោយរ៉ាឌីកាល់ R ។

$R_1 - N(H) - H$ អាមីនថ្នាក់ទីI, $R_1 - N(H) - R_2$ អាមីនថ្នាក់ទីII, $R_1 - N(R_3) - R_2$ អាមីនថ្នាក់ទីIII

គ-នាមវលី

-អាមីនថ្នាក់ទីI ហៅឈ្មោះរ៉ាឌីកាល់ R- រួចបន្ថែមបច្ច័មបទ អាមីន ។

ឧទា. ក. $CH_3\text{-}NH_2$ មេទីលឡាមីន ខ. $CH_3\text{-}CH_2\text{-}NH_2$ អេទីលឡាមីន

គ. $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_2\text{-}NH_2$ 2-មេទីល ប៊ុយទីលឡាមីន

ឃ. $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH(NH_2)\text{-}CH_2\text{-}CH_2$ 1-អេទីល ប្រូពីលឡាមីន

-អាមីនថ្នាក់ទីIIឬ ថ្នាក់ទី III

ទី១: ហៅឈ្មោះរ៉ាឌីកាល់R- ដែលមានខ្សែកាបូនខ្លីដោយបញ្ជាក់ទីតាំង N- (ឬ N,N- ក្នុងករណីមានរ៉ាឌីកាល់ពីរ) ។

ទី២: ហៅឈ្មោះដូចអាមីនថ្នាក់ទី1ចំពោះរ៉ាឌីកាល់ដែលមានខ្សែកាបូនវែងឬសាំញ៉ាំឬសំខាន់។

ឧទា. ក. $C_2H_5\text{-}NH\text{-}CH_3$ N-មេទីល អេទីលឡាមីន

ខ. $CH_3\text{-}NH\text{-}CH_3$ N-មេទីល មេទីលឡាមីន

គ. $C_2H_5\text{-}N(CH_3)\text{-}CH_3$ N,N-ឌីមេទីល អេទីលឡាមីន

ឃ. $C_6H_5\text{-}N(CH_3)\text{-}C_2H_5$ N-អេទីល N-មេទីល ផេនីលឡាមីន

១.២-លក្ខណៈរូប

អាមីនដែលមានភាពរូបជាឧស្ម័នមានក្លិនពុំល្អ ព្រោះមានលាយអាម៉ូញាក់ ។ អាមីនដែលមានម៉ាសម៉ូលធំមានកាបូនពី6ឡើងទៅ មិនរលាយក្នុងទឹកទេ ប៉ុន្តែរលាយក្នុងអង្គធាតុរំលាយ

សរីរាង្គ ។ អាមីនមានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាងអាល់កាន តែទាបជាងអាល់កុលដែលមានម៉ាសម៉ូល ប្រហែលគ្នា ។ ក្នុងចំណោមអ៊ីសូមែររបស់វាអាមីនថ្នាក់ទី I មានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាងគេ ហើយ អាមីនថ្នាក់ III ទាបជាងគេ ។

១.៣-លក្ខណៈគីមី

-លក្ខណៈជាបាសនៃអាមីន

អេទីលឡាមីន $C_2H_5\text{-}NH_2$ រលាយក្នុងទឹក បង្កើតជាសូលុយស្យុងបាស ។ កំហាប់ 0,1M មាន pH=11,9 នៅ 25^oC ។ ដូចនេះ អេទីលឡាមីន ជាបាសខ្សោយ ។

$$C_2H_5\text{-}NH_2 + H^+ \rightleftharpoons C_2H_5\text{-}NH_3^+$$

$$C_2H_5\text{-}NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5\text{-}NH_3^+ + OH^-$$

ជាទូទៅ អាមីនទាំងអស់ជាបាសខ្សោយ ប៉ុន្តែខ្លាំងជាងអាម៉ូញាក់ ។

$$R\text{-}NH_2 \rangle NH_3 \rangle C_6H_5\text{-}NH_2$$

-ប្រតិកម្មរវាងអាមីន និងអង្គធាតុស្រឡាយអាឡូសែន (R-X) ៖

$$R_1-N(-R_3)-R_2 + C_2H_5-I \rightarrow R_1-N^+(-C_2H_5)(-R_3)-R_2 + I^-$$

អេទីលអ៊ីយ៉ូដួ

Ex.

$$CH_3-N(-CH_3)-CH_3 + CH_3-I \rightarrow CH_3-N^+(-CH_3)(-CH_3)-CH_3 + I^-$$

មេទីលអ៊ីយ៉ូដួ

-ប្រតិកម្មអាមីនថ្នាក់ទី I ជាមួយអាស៊ីលក្លរួ (R-CO-Cl)

$$R-CO-Cl + R_1-NH_2 \rightarrow R-CO-NH-R_1 + HCl$$

Ex. $CH_3\text{–}CO\text{–}Cl + CH_3\text{–}NH_2 \rightarrow CH_3\text{–}CO\text{–}NH\text{–}CH_3 + HCl$

-ប្រតិកម្មបង្កើតអំបិល

$$R-NH_2 + HCl \rightarrow R-NH_3^+ + Cl^-$$

១.៤-ទង្វើអាមីន

-អាម៉ូញាក់មានអំពើជាមួយអាល់គីលអាឡូសែនួ ឲ្យជាអាមីនថ្នាក់ទី I ។

$$R-X + NH_3 \rightarrow R-NH_2 + HX$$

$$C_2H_5\text{–}Cl + NH_3 \rightarrow C_2H_5\text{–}NH_2 + HCl$$

អាមីនថ្នាក់ទី I បង្កើតអាមីនថ្នាក់ទី II, អាមីនថ្នាក់ទី II បង្កើតអាមីនថ្នាក់ទី III ។

$$R-X \xrightarrow{NH_3} R-NH_2 \xrightarrow{R-X} R-NH-R \xrightarrow{R-X} R_3N$$

-ប្រតិកម្មរេដុកម្មក្រុមនីទ្រីល ផ្តល់អាមីនថ្នាក់ទី I ។

$$R-C\equiv N + 4H \xrightarrow{Ni\ 200atm} R-CH_2-NH_2$$

នីទ្រីល អាមីនថ្នាក់ទី I

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv N + 4H \xrightarrow{Ni,t,p} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$$

ប៉ង់តានីទ្រីល ប៉ង់ទីលឡាមីន

២-អាមីត

២.១-រូបមន្ត និងនាមវលី

ក-រូបមន្ត

អាមីត គឺជាស្រឡាយនៃអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច(R-COOH)ដែលក្នុងនោះបង្គុំ(-OH)របស់អាស៊ីតត្រូវបានជំនួសដោយបង្គុំអាមីន(-NH_2)។

រូបមន្តទូទៅនៃអាមីត ៖ R-CO-NH_2

អាតូមអ៊ីដ្រូសែនរបស់បង្គុំ (-NH_2)ជំនួសដោយរ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបូ បង្កើតជាថ្នាក់អាមីត ។

R−CO−NH_2	R−CO−NH−R_1	R−CO−N(R_2)−R_1
អាមីតថ្នាក់ទី I	អាមីតថ្នាក់ទី II	អាមីតថ្នាក់ទី III

ខ-នាមវលី

ឈ្មោះរបស់អាមីតបានមកពីឈ្មោះអាស៊ីតដោយប្តូរបច្ចឹមបទ**អូអ៊ិច**របស់អាស៊ីតទៅជា**អាមីត**។

ឧទា.	H-CO-NH_2	CH_3-CO-NH_2	CH_3-CH_2-CO-NH_2
(IUPAC) :	មេតាណាមីត	អេតាណាមីត	ប្រូប៉ាណាមីត
(ឈ្មោះធ្លាប់ប្រើ)៖	ផរម៉ាមីត	អាសេតាមីត	ប្រូប្យូណាមីត

-ដើម្បីហៅឈ្មោះអាមីតថ្នាក់ទី II និងថ្នាក់ទី III គេត្រូវហៅរ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបូដោយបញ្ជាក់ទីតាំង N- ឬ N,N- ។

ឧទា. CH_3−CO−NH−CH_3 : N-មេទីល អេតាណាមីត

CH_3−CO−N(CH_3)−CH_3 : N,N-ឌីមេទីល អេតាណាមីត

២.២-លក្ខណៈ

-អាមីតមានចំណុចរំពុះខ្ពស់ ។ អាមីតភាគច្រើនមានទម្រង់ជាក្រាមរឹង។ អាមីតរលាយក្នុងទឹកបានច្រើនជាងអាល់កុលបន្តិច សម្រាប់ម៉ាសម៉ូលប្រហែលគ្នា។

-ដោយដុតកម្តៅជាមួយទឹក អាមីតរងអ៊ីដ្រូលីសយឺតៗបង្កើតបានជាអាស៊ីត និងអាម៉ូញាក់ ។

$$CH_3-CO-NH_2 + H-OH \xrightarrow{t} CH_3-COOH + NH_3$$

២.៣-ទង្វើអាមីត

-ប្រតិកម្មរវាងអេស្ទែ និងអាម៉ូញាក់

$$CH_3-COO-C_2H_5 + NH_3 \longrightarrow CH_3-CO-NH_2 + C_2H_5-OH$$

-ប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីលក្លរួ និងអាម៉ូញាក់

$$CH_3-CO-Cl + 2NH_3 \longrightarrow CH_3-CO-NH_2 + NH_4Cl$$

-ប្រតិកម្មរវាងអានីឌ្រីតអាស៊ីត និងអាម៉ូញាក់

$$CH_3-CO-O-CO-CH_3 + NH_3 \longrightarrow CH_3-CO-NH_2 + CH_3-COOH$$

-ប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច និងអាម៉ូញាក់:

$$CH_3-COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3-CO-NH_2 + H_2O$$

២.៤-អាមីតពិសេស(អ៊ុយរ៉េ)

អ៊ុយរ៉េ គឺជាឌីអាមីតនៃអាស៊ីតកាបូនិច ។

H_2CO_3 អាស៊ីតកាបូនិច $H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$ អ៊ុយរ៉េ

ទង្វើ៖ $CO_2 + 2NH_3 \longrightarrow H_2N - CO - NH_2 + H_2O$

៣-អាស៊ីតអាមីណេ

៣.១-ទម្រង់ម៉ូលេគុលនិងនាមវលី

ក-ទម្រង់ម៉ូលេគុល

អាស៊ីតអាមីណេ គឺជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលមានបង្គុំកាបុកស៊ីល(-COOH)មួយ និងបង្គុំអាមីន($-NH_2$) មួយ ។ កាលណាបង្គុំទាំងពីរភ្ជាប់នឹងអាតូមកាបូនតែមួយ គេបានអាស៊ីត α-អាមីណេ ។

រូបមន្តទូទៅនៃអាស៊ីត α-អាមីណេ ៖ $R - \overset{\alpha}{C}H(NH_2) - COOH$

ខ-នាមវលី

គេហៅអាស៊ីតអាមីណេតាមឈ្មោះធ្លាប់ប្រើ ។ កាលណាបង្គុំអាមីនជាប់នឹងអាតូមកាបូនក្នុងទីតាំង β ឬ γ ឈ្មោះអាស៊ីតអាមីណេត្រូវបន្ថែមបុព្វបទ β-អាមីណូ ឬ γ-អាមីណូទៅលើឈ្មោះអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច។

ឧទា. $H - \overset{\alpha}{C}H(NH_2) - COOH$ អាស៊ីត α-អាមីណូអាសេទិច(គ្លីស៊ីន Gly)

$CH_3 - \overset{\alpha}{C}H(NH_2) - COOH$ អាស៊ីត α-អាមីណូប្រូប្យូនិច(អាឡាលីន Ala)

$H_2N - \overset{\beta}{C}H_2 - \overset{\alpha}{C}H_2 - COOH$ អាស៊ីត β-អាមីណូប្រូប្យូនិច

$H_2N - \overset{\gamma}{C}H_2 - \overset{\beta}{C}H_2 - \overset{\alpha}{C}H_2 - COOH$ អាស៊ីត γ-អាមីណូប៊ុយទីរិច

៣.២-លក្ខណ:

-អាស៊ីតអាមីណេ គឺជាអង្គធាតុក្រាមដែលរលាយ ឬបំបែកនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ។ វាងាយរលាយក្នុងទឹក ប៉ុន្តែមិនរលាយក្នុងអង្គធាតុរំលាយសរីរាង្គដូចជាបង់សែន អាល់កុល និងអេទែ...ទេ។

-ក្នុងម៉ូលេគុលអាស៊ីតអាមីណេ បង្គុំកាបុកស៊ីលមានលក្ខណ:ជាអាស៊ីត ឯបង្គុំអាមីនមានលក្ខណ:ជាបាស ។

នៅក្នុងភាពជាសូលុយស្យុងទឹក អាស៊ីតអាមីណេមានទម្រង់បីបែប៖

$R - CH(NH_3^+) - COO^-$ $R - CH(NH_3^+) - COOH$ $R - CH(NH_2) - COO^-$

ប្រភេទទាំងបីស្ថិតនៅក្នុងគូអាស៊ីត/បាសពីរ ៖

$$R-\underset{NH_3^+}{\underset{|}{CH}}-COOH \rightleftharpoons R-\underset{NH_3^+}{\underset{|}{CH}}-COO^- + H^+$$

$$R-\underset{NH_3^+}{\underset{|}{CH}}-COO^- \rightleftharpoons R-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}-COO^- + H^+$$

អាស៊ីតអាមីណេ មានលក្ខណៈអំផូទែ គឺវាអាចចាប់យកប្រូតុងពីអាស៊ីតខ្លាំង ឬផ្តល់ប្រូតុងទៅបាសខ្លាំង ។

៣.៣-ទង្វើ

មានវិធីជាច្រើនដើម្បីបង្កើតអាស៊ីតអាមីណេ។

ក-វិធីទី១

គេឲ្យអាស៊ីត α-អាឡូសែណូកាបុកស៊ីលិច មានប្រតិកម្មជាមួយអាម៉ូញាក់ គេទទួលបានអាស៊ីត α-អាមីណូកាបុកស៊ីលិច ។

$$\underset{Cl}{\underset{|}{CH_2}}-COOH + 2NH_3 \longrightarrow \underset{NH_2}{\underset{|}{CH_2}}-COOH + NH_4Cl$$

ខ-វិធីទី២

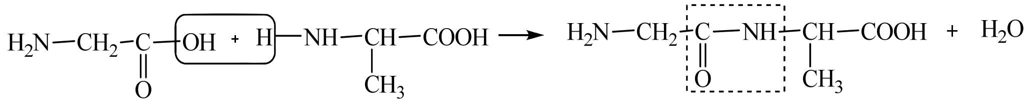
គេឲ្យអាល់ដេអ៊ីតមានអំពើជាមួយអ៊ីដ្រូសែនស្យានួ ចំពោះវត្តមានអាម៉ូញាក់ បង្កើតបានជាអាមីណូនីទ្រីល ។ អ៊ីដ្រូលីសអាមីណូនីទ្រីលផ្តល់អាស៊ីតអាមីណេ។

$$CH_3-CHO \xrightarrow[NH_3]{HCN} CH_3-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}-C\equiv N \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

៣.៤-ប៉ិបទីតនិងប្រូតេអ៊ីន

ក-សម្ព័ន្ធប៉ិបទីត

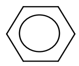
- សម្ព័ន្ធប៉ិបទីត (-CO-NH-) កើតឡើងដោយម៉ូលេគុលអាស៊ីតអាមីណេចំនួនពីរអាចភ្ជាប់គ្នាដោយការដកទឹកចេញចំនួន១ម៉ូលេគុល។



គ្លីស៊ីន (Gly) អាឡានីន (Ala) គ្លីស៊ីលអាឡានីន (Gly-Ala)

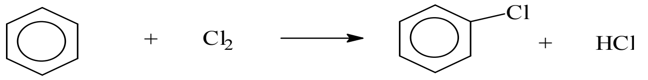
- ប៉ិបទីតដែលបង្កដោយអាស៊ីតអាមីណេតិចជាង 60 ហៅថា ប៉ូលីប៉ិបទីត ។
- ប៉ិបទីតដែលបង្កដោយអាស៊ីតអាមីណេច្រើនជាង 60 ហៅថា **ប្រូតេអ៊ីន** ។
- ប្រូតេអ៊ីនធម្មជាតិផ្តល់អាស៊ីតα –អាមីណេចំនួន20 ប្រភេទ ដែលក្នុងនោះ មានអាស៊ីតអាមីណេចំនួន 8 ដែលមនុស្សត្រូវផ្តល់ឲ្យសារពាង្គកាយមិនអាចខ្វះបាន តាមរយៈអាហារព្រោះសរីរាង្គមនុស្សមិនអាចសំយោគវាបាន។

មេរៀនទី៣ សមាសធាតុប្រហើរ

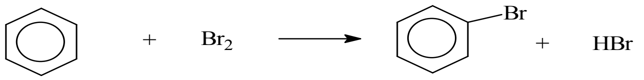
ជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលមានវង់បង់សែន (C_6H_6) ឬ  ក្នុងសមាសធាតុរបស់វា។

ប្រតិកម្មជំនួសសំខាន់ៗដែលកើតមានលើបង់សែនដូចជា

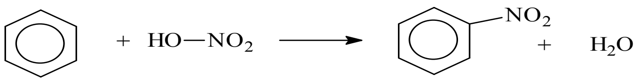
-ប្រតិកម្មក្លរកម្ម (បូកក្លរ Cl_2):



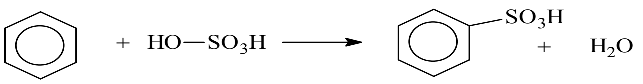
-ប្រតិកម្មប្រូមកម្ម (បូកក្លរ Br_2):



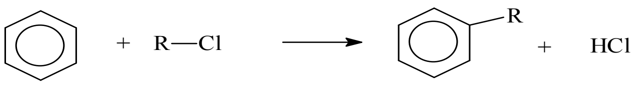
-ប្រតិកម្មនីត្រូកម្ម (បូក HNO_3):



-ប្រតិកម្មស៊ុលផូកម្ម (បូក H_2SO_4):

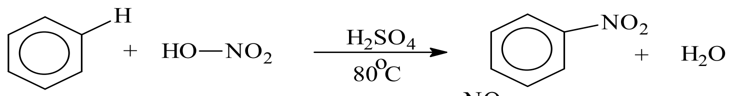


-ប្រតិកម្មអាល់គីលកម្ម (បូក R –X):

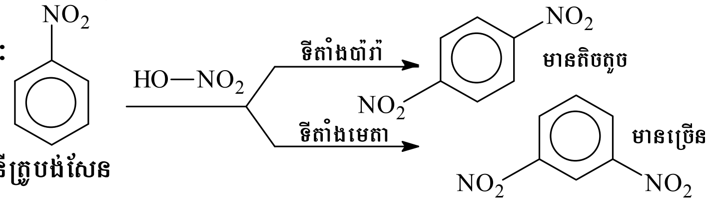


១. ស្រឡាយបង់សែន

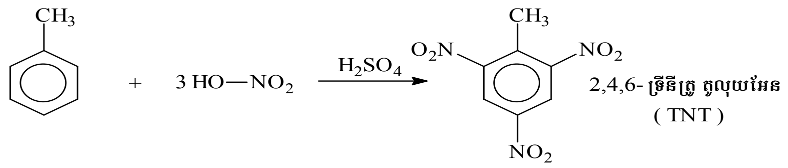
-នីត្រូបង់សែន កើតពីប្រតិកម្មរវាងបង់សែន ជាមួយអាស៊ីតនីទ្រិច ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីតស៊ុលផួរិច



ផលិតផលដែលកើតអាចជំនួសលើកទី២ទៀត:

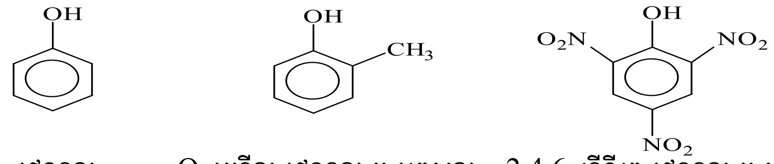


-នីត្រូតូលុយអែន កើតពីប្រតិកម្មជំនួសរវាង តូលុយអែន ជាមួយអាស៊ីតនីទ្រិច ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីតស៊ុលផួរិច ។



-ផេណុល ជាសមាសធាតុបង់សែន ដែលភ្ជាប់ក្រុមអ៊ីដ្រុកស៊ីល (-OH) ។

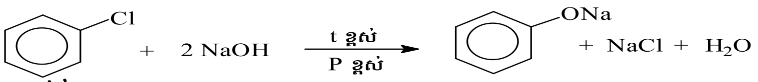
ឧទា.



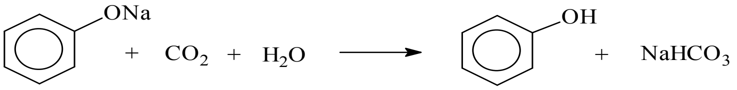
ផេណុល   O-មេទីល ផេណុល ឬ ក្រេសុល   2,4,6-ទ្រីនីត្រូ ផេណុល ឬ អាស៊ីតពីគ្រិច

-លក្ខណៈរូបផេណុល ៖ ជាក្រាមគ្មានពណ៌រលាយក្នុងទឹកតិច ចំណុចរលាយ 42ºC ចំណុចរំពុះ 181ºC ។ សូលុយស្យុងរបស់វាមានលក្ខណៈពុល គេប្រើវាសម្រាប់សម្លាប់មេរោគ ។

-ទម្រើផេណុល



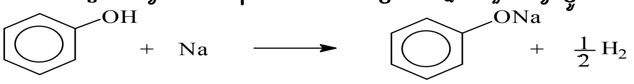
ក្លរូបង់សែន សូដ្យូមផេណូឡាត



សូដ្យូមផេណូឡាត ផេណុល សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត

-លក្ខណៈគីមី ៖ លក្ខណៈដូចអាល់កុលៈ គឺវាមានប្រតិកម្មជាមួយសូដ្យូម ។

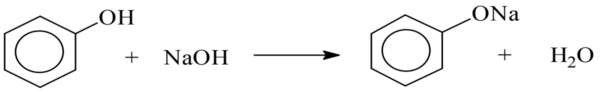
ឧទា.



-លក្ខណៈខុសពីអាល់កុលៈ វាមានប្រតិកម្មជាមួយ NaOH , Br2 , និង អាល់ដេអ៊ីតផរមិច

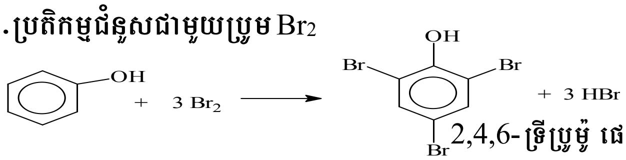
.ប្រតិកម្មជាមួយបាស NaOH ព្រោះវាមានលក្ខណៈជាអាស៊ីតគឺអាស៊ីតផេនិច ។

ឧទា.



.ប្រតិកម្មជំនួសជាមួយប្រូម Br2

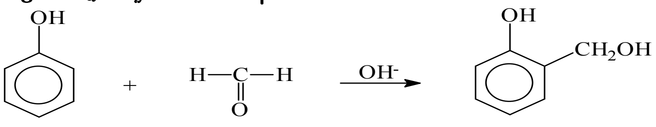
ឧទា.



2,4,6-ទ្រីប្រូម៉ូ ផេណុល

. ប្រតិកម្មជាមួយអាល់ដេអ៊ីតផរមិចៈ កាតាលីករជាបាសអាល់កាលី

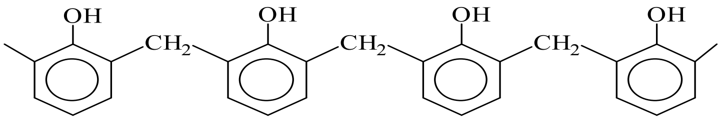
ឧទា.



ផេណុល អាល់ដេអ៊ីតផរមិច O-អ៊ីដ្រុកស៊ី បង់ស៊ីលអាល់កុល

ប្រតិកម្មកុងដង់កម្មៈ ជាប្រតិកម្មដែលម៉ូលេគុល ពីរឬច្រើន ធ្វើប្រតិកម្មជាមួយគ្នាដើម្បីបង្កើតជាម៉ូលេគុលធំជាងមុន ដោយផ្តាច់ម៉ូ.តូចៗចេញ។

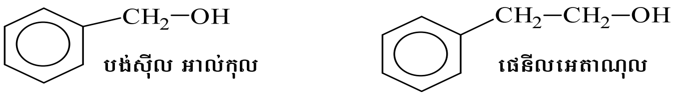
ឧទា.



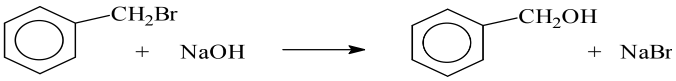
ផ្នែកមួយនៃបាកេលីត

-អាល់កុលប្រហើរ ជាសមាសធាតុប្រហើរដែលមានក្រុមអ៊ីដ្រុកស៊ីល (-OH) ភ្ជាប់នឹងខ្សែកាបូនជាប់វង់បង់សែន

ឧទា.



.ទម្រើបង់ស៊ីលអាល់កុល តាមប្រតិកម្មរវាង បង់ស៊ីល ប្រូម៉ូ ជាមួយស៊ូត ។



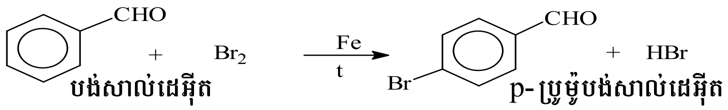
៣.អាល់ដេអ៊ីតប្រហើរ ជាសមាសធាតុប្រហើរដែលមានបង្គុំ (-CHO) ភ្ជាប់នឹងខ្សែកាបូនជាប់វង់បង់សែន

ឧ.

-**លក្ខណៈរូបបង់សាល់ដេអ៊ីត** ជាអង្គធាតុរាវគ្មានពណ៌ មិនរលាយក្នុងទឹក វារលាយនៅ -17°C និងពុះនៅ 179°C

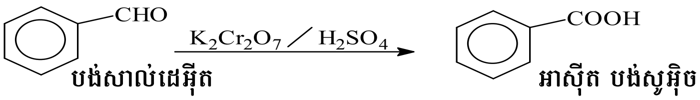
-**លក្ខណៈគីមី** - ប្រតិកម្មជំនួសប្រូម Br_2 (ប្រព្រឹត្តទៅដោយពិបាក) ។

ឧ.



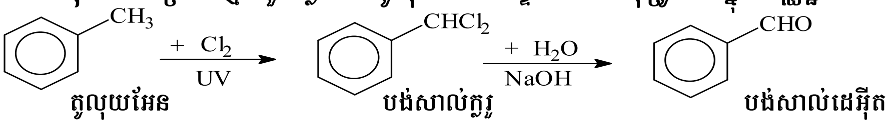
- លក្ខណៈជាអាល់ដេអ៊ីត: វាអាចរងអុកស៊ីតកម្មតាមសម្រួលដោយ $K_2Cr_2O_7$ ទៅជាអាស៊ីត ។

ឧ.



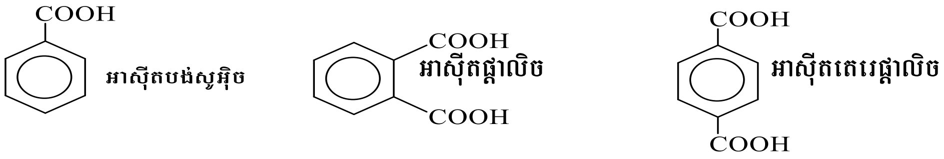
-**ទង្វើអាល់ដេអ៊ីត:** តាមប្រតិកម្មជំនួសក្លរ លើតូលុយអែន បន្ទាប់មករងអ៊ីដ្រូលីសក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាស ។

ឧ.

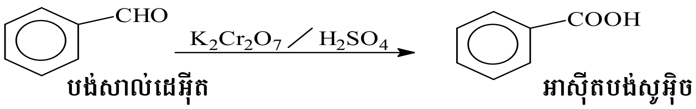


៤-អាស៊ីតប្រហើរៈ ជាសមាសធាតុប្រហើរដែលមានបង្គំនាទី (-COOH) ភ្ជាប់និងវង់បង់សែនមួយឬច្រើន ។

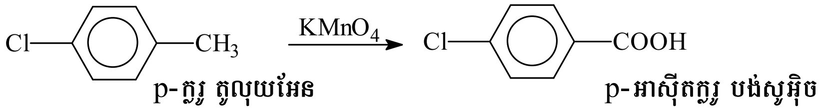
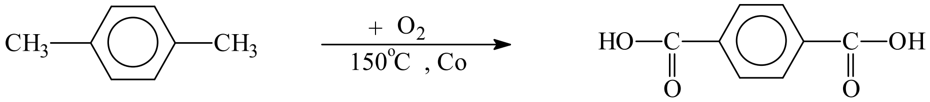
ឧ.



ទង្វើអាស៊ីតប្រហើរៈ-ទង្វើអាស៊ីតបង់សូអ៊ិចៈ តាមប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្មនៃបង់សាល់ដេអ៊ីត



-ទង្វើអាស៊ីត p-ក្លរូបង់សូអ៊ិចៈ ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម p-ក្លរូ តូលុយអែន ។



-ទង្វើអាស៊ីតតេរេផ្តាលិចៈ តាមប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្មនៃ p-ស៊ីឡែនដោយអុកស៊ីសែន នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ និងមានកាតាលីករកូបាល់ (Co) ។