



នាវាមព្រម្ពៃនាគាត់ខ្ពស់

ការគ្រែល

# រូបមន្ទីតិចន្ទា

រូបសិរីការសារ

១២

ព្រះព្រះនាមេះ: នៅ សុខរោន

អ្នកព្រះព្រះនាមេះ: ភាគីទិន្នន័យ & ព្រះព្រះនាមេះ

រក្សាសិទ្ធិ



## សោរបច្ចុប្បន្ន

\* \* \* \*

ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ  
ମହାପାତ୍ର  
ବିଜ୍ଞାନ

## ଶବ୍ଦବିଜ୍ଞାନରେ

សេចក្តីថ្លែងជាមួយ: ពេទ សុខនិត ឈ្មោះលេខ: ០១២ ៩៨៧ ៩៨៩

## ៩. លេវិនមធ្យមកំណាមង្គាលក្រកើត ( ■នៅថ្ងៃនោះពេល $t_1$ និង $t_2$

สมัยการปฏิกรรมตุ้นเจ:  $A + B \longrightarrow C + D$

$$Vm(P)_{t_1, t_2} = \frac{\Delta[P]}{\Delta t} = \frac{[P]_2 - [P]_1}{t_2 - t_1}$$

四

$$Vm(P)_{t_1, t_2} = \frac{n(P)_{t_2} - n(P)_{t_1}}{t_2 - t_1}$$

២. លើវិនិមួយបំពាក់អង្គភាពក្រុងក្រុង ( នៅថ្ងៃនេះពេល  $t_1$  និង  $t_2$  )

$$Vm(R)_{t_1,t_2} = -\frac{\Delta[R]}{\Delta t} = -\frac{[R]_2 - [R]_1}{t_2 - t_1}$$

၆

$$Vm(R)_{t_1, t_2} = -\frac{n(R)_{t_2} - n(R)_{t_1}}{t_2 - t_1}$$

សមាល់

- $\xrightarrow{\text{def}} t \rightarrow s ; [P] \rightarrow mol.L^{-1} \Rightarrow Vm \rightarrow mol.L^{-1}.s^{-1}$
  - $\xrightarrow{\text{def}} t \rightarrow \text{min} ; [P] \rightarrow mol.L^{-1} \Rightarrow Vm \rightarrow mol.L^{-1}.\text{min}^{-1}$

$\xrightarrow{\text{def}} t \rightarrow h ; [P] \rightarrow mol.L^{-1} \Rightarrow Vm \rightarrow mol.L^{-1}.h^{-1}$

## ៣. កាស្វាប់សង្គមបានដោលផ្លូវត្រូវប្រតិបត្តិ

### ក. កត្តាចំណាំការគិតគុណ

- ទំហំការគិតគុណ ផ្ទើប៉ះរាងអង្គភាពប្រព័ន្ធការដំឡើនទដ្ឋិចប្រសិទ្ធខ័េន  
ទេវីន នាំខ្សោយឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះ
- ទំហំការគិតគុណ ផ្ទើប៉ះរាងអង្គភាពប្រព័ន្ធការគុណ បំនុនទដ្ឋិចប្រសិទ្ធបែយចុះ  
ឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះ

### ខ. កត្តាកំហាប់អង្គភាពប្រព័ន្ធ [ R ]

- [R] កើន ធ្វើឱ្យចំនួនទដ្ឋិចប្រសិទ្ធខ័េនទេវីន នោះឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះ
- [R] ចិយចុះ ធ្វើឱ្យចំនួនទដ្ឋិចប្រសិទ្ធបែយចុះ នោះឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះ

### គ. កត្តាអេឡិច ( P )

- P កើន មូលគុណខ្សែនខិតជិករោគ ធ្វើឱ្យចំនួនទដ្ឋិចប្រសិទ្ធខ័េនទេវីន  
នោះឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះ
- P ចិយចុះ មូលគុណខ្សែនយ្មានត្រាយពីគ្មាន ធ្វើឱ្យចំនួនទដ្ឋិចតិចគុណ (ចិយចុះ)  
នោះឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះ

### យ. កត្តាសីតុណ្ហភាព ( T )

- T កើនទេវីន អ.ធប្រតិកមោនចាមពលខ្ពស់ ភាពលើកមោនចលនាលើវីន  
នាំឱ្យចំនួនទដ្ឋិចប្រសិទ្ធខ័េនទេវីន ឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះ  
**ប្រមូកៗនៃទៀត៖** កាលណាសីតុណ្ហភាពកើន ធ្វើឱ្យចំនួនទដ្ឋិចប្រសិទ្ធតួនអូយខ្សោត  
ពេលកើនទេវីន។
- T ចិយចុះ អ.ធប្រតិកមោនចាមពលទាប ភាពលើកមោនចលនាលើយីក  
នាំឱ្យចំនួនទដ្ឋិចប្រសិទ្ធបែយចុះ ឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះ

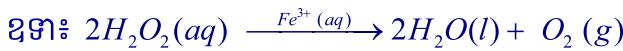
### ឯ. កត្តាការពាណិក

- ធ្វើឱ្យដំឡើងឱ្យប្រកិកមួលឱ្យឈ្មោះដានមុន ដោយរក្សាបិមាណដើម្បីដែល។

## ៤. កាស្វាប់ តីចាប់នឹងពីកាស្វាប់ទៅកាស្វាប់និងផ្លូវត្រូវប្រតិបត្តិ ៥

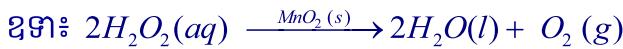
ការពាណិកមែនបីប្រភេទ តី ការពាណិកអូហូសន ការពាណិកអូរកូសន និង  
ការពាណិកអង្គភាព ។

➤ **ការតាមីសអូម្ប៉ាសន** គឺជាការតាមីសដែលការតាមីករ និងអង្គធាតុប្រព័ន្ធមានជាសង្គមត្រួត ។



$Fe^{3+}$  : ជាការតាមីសអូម្ប៉ាសន

➤ **ការតាមីសមេរក្យីសន** គឺជាការតាមីសដែលការតាមីករ និងអង្គធាតុប្រព័ន្ធមានជាសម្រេចត្រួត ។

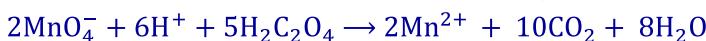


$MnO_2$  : ជាការតាមីសមេរក្យីសន

➤ **ការតាមីសអង្គសីម** គឺជាការតាមីករជាអង្គធាតុសរីក្រុងដែលបង្កើតឡើងពីសរីក្រុងនៃការវរស់ ។ ឧទាហ៍ យោម កាទីក ទីកមាត់ ត្រីមផ្លូវ ....

**៥. ថ្វីយការតាមីសនៃប្រព័ន្ធកម្មម្មួយដែលជាបិតមានត្បូនាទីជាការតាមីករ។**

ឧទាហ៍ ប្រព័ន្ធកម្មដុកម្មអីយ៉ាង  $MnO_4^-$  ជាយ  $H_2C_2O_4$  ក្នុងជម្លៀងតានកសីតុ



$Mn^{2+}$  ដែលការពីត្រូវយកដុល្លារឡើងប្រព័ន្ធកម្មិចស្មោះលើឡើងជាមុន

$\Rightarrow Mn^{2+}$  ជាស្ម័គ្រការតាមីស។

**៦. ទិន្នន័យបញ្ហាព្យាយក្រុមប្រព័ន្ធផ្លូវការត្រូវបង្កើតឱ្យក្នុងប្រព័ន្ធផ្លូវការ**

ប្រព័ន្ធកម្មអុកសីដុកម្មដុកម្ម គឺជាប្រព័ន្ធកម្មបន្ទាន់អេឡិចត្រូនុពីធុករទៅអុកសីតុក។

ឧទាហ៍ ប្រព័ន្ធដីមីមួយ:  $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$



ត្រូវដុកចូលមួយប្រព័ន្ធកម្មតី  $H^+ / H_2$  និង  $Zn^{2+} / Zn$

**លំនៅអុកសីតុកម្ម**



$Zn$  : ជាមុករបាយវាទោះបង់អេឡិចត្រូនុ

**លំនៅដុកម្ម**



$H^+$  : ជាអុកសីតុករបាយវាទោះបង់យកអេឡិចត្រូនុ

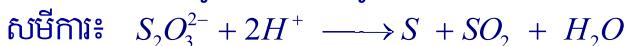
ជោយមានការបន្លេអង្គិចត្រង់ពី  $Zn$  ទៅ  $H^+$  នៃក្នុងប្រព័ន្ធមួយ

ផ្តល់:

ប្រព័ន្ធមួយខាងលើជាប្រព័ន្ធមួយដូច

**៤. ប្រព័ន្ធគិស្សសកម្ម** គឺជាប្រព័ន្ធមួយអុកសុវត្ថិភាពក្នុងនោះអង្គធាតុប្រព័ន្ធមួយ អាចធ្វើក្នុងនោះបានដើម្បីរាយការដែលក្នុងនោះអង្គធាតុប្រព័ន្ធមួយ។

ឧទាហរណ៍: ប្រព័ន្ធមួយដីស្អាតកម្មអីយីអ៊ីស្ទូលជាត (S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>)



គូដុកកីឡា  $S_2O_3^{2-} / S$  និង  $SO_2 / S_2O_3^{2-}$

ប្រព័ន្ធមួយខាងលើជាប្រព័ន្ធមួយ ព្រមទាំង  $S_2O_3^{2-}$  អាចធ្វើក្នុងនោះបានដើម្បីរាយការដែលក្នុងនោះអង្គធាតុប្រព័ន្ធមួយ។

#### ៥. ចំនួនថ្មីជាមួយ ថ្មីនៃសាច្រាប់ និងសាច្រាប់

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

–  $n$ : ចំនួនមួល ( $mol$ )

–  $m$ : ម៉ាស់ ( $g$ )

–  $M$ : ម៉ាសមួល ( $g/mol$ )

$$n = C \times V_s$$

–  $C$ : កំហាប់ជាមួល ( $mol.L^{-1}$ )

–  $V_s$ : មាត្រិកប្រឈមក្នុង ( $L$ )

–  $n$ : ចំនួនមួល ( $mol$ )

#### ១០. ចំនួនថ្មីនៃឧស្សាហ៍

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

$$C_m = \frac{m}{V_s}$$

–  $V$ : មាត្រិកប្រឈមក្នុង ( $L$ )

–  $Vm$ : មាត្រិកប្រឈមអស្តីន ( $L.mol^{-1}$ )

– នៅ  $STP \Rightarrow Vm = 22.4 L.mol^{-1}$

#### ១១. គិតបាបីថ្មីនៃប្រព័ន្ធមួយ

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

$$C = \frac{C_m}{M}$$

–  $C_m$ : កំហាប់ជាម៉ាស ( $g/L$ )

–  $C$ : កំហាប់ជាមួល ( $M$ )

– នៅ  $RTP \Rightarrow Vm = 24 L.mol^{-1}$

## ១៦. គំរាប់បាត្វុលិនស្ថឹមុយស្សារ

$$C = \frac{C \% \times ds \times 10}{M}$$

- $ds$ : ដង់សុទ្ធសុលិយស្សារ (g / mL)
- $C \%$ : កំហាប់ជាការយ (%)

## ១៧. ចំនួនត្រួតពិនិត្យស្ថឹមុយស្សារ (ds)

$$ds = \frac{m_s}{V_s}$$

- $m_s$ : ម៉ាសសុលិយស្សារ (g)
- $V_s$ : មាមសុលិយស្សារ (mL)
- $ds$ : ដង់សុទ្ធសុលិយស្សារ (g / mL)

$$\begin{aligned} - 1 dm^3 &= 1 L \\ - 1 cm^3 &= 1 mL \end{aligned}$$

$$C \% = \frac{m_{st} \times 100}{m_s}$$

- $m_{st}$ : ម៉ាសធាតុរូបាយ (g)
- $m_s$ : ម៉ាសសុលិយស្សារ (g)
- ដើម្បី  $m_s = m_{st} + m_{H_2O}$

## ៤. ថាសមាគារត្រួតពិនិត្យស្ថឹមុយស្សារ ( $\mu$ )

$$\mu = \frac{m}{V}$$

- $m$ : ម៉ាសសារធាតុ (g)
- $V$ : មាមសារធាតុ ( $cm^3$ )
- $\mu$ : ម៉ាសមាមសារធាតុ (g /  $cm^3$ )

## ៥. សារត្រួតពិនិត្យស្ថឹមុយស្សារនូវភ្លើមប្រាប់ប្រើប្រាស់

$$\% \text{ សារធាតុ} = \frac{m (\text{សារធាតុ}) \times 100}{m (\text{ភាគសំណាក់)}$$

$$\% \text{ សារធាតុ} = \frac{m (\text{សារធាតុ}) \times 100}{m (\text{ល្អូយ})}$$

## ៦. សារត្រួតពិនិត្យស្ថឹមុយស្សារ

$$C_i V_i = C_f V_f$$

- $C_i$ : កំហាប់សុ.មុនព្រោះ (M)
- $V_i$ : មាមសុ.មុនព្រោះ (L)
- ដើម្បី  $V_f = V_i + V_{H_2O}$  (ដើម)

## ៧. ចំនួនជំនួយស្ថឹមុយស្សារ (N)

$$N = \frac{C_i}{C_f}$$

$$N = \frac{V_f}{V_i}$$

- $C_f$ : កំហាប់សុ.ក្រាយព្រោះ (M)
- $V_f$ : មាមសុ.ក្រាយព្រោះ (L)

## ១២. ទិន្នន័យនៃប្រព័ន្ធគ្មាន (Rd) នូវសាស្ត្រយោលដើម្បីសង្ខប់ជំនួយខ្ពស់បាន

$$Rd = \frac{m(\text{ទិន្នន័យ}) \times 100}{m(\text{ត្រឹស្តី})}$$

–  $Rd$ : ទិន្នន័យនៃប្រព័ន្ធគ្មាន (%)

–  $m(\text{ទិន្នន័យ}) \rightarrow (g)$

$$Rd = \frac{n(\text{ទិន្នន័យ}) \times 100}{n(\text{ត្រឹស្តី})}$$

ដើម្បី  $m(\text{ត្រឹស្តី}) = n \times M$

$m(\text{ត្រឹស្តី}) \rightarrow (g)$

## ១៣. សាស្ត្រយោលនៃសាស្ត្រប៉ុណ្ណោះប្រព័ន្ធគ្មាន (Rd)

$$\% \text{ ចូលប្រព័ន្ធគ្មាន} = \frac{m(\text{ប្រព័ន្ធគ្មាន}) \times 100}{m(\text{ដើម})}$$

$$\% \text{ ចូលប្រព័ន្ធគ្មាន} = \frac{n(\text{ប្រព័ន្ធគ្មាន}) \times 100}{n(\text{ដើម})}$$

## ១៤. ព្យាករណ៍សាស្ត្រប៉ុណ្ណោះប្រព័ន្ធគ្មាន (កករ)

- លើមាន  $Li, Na, K, NH_4, NO_3 \Rightarrow$  រហាយទាំងអស់
- លើមាន  $Cl, Br, I$  រហាយ លើកលែងដូចជា  $Ag$  &  $Pb$  មិនរហាយ
- លើមាន  $HCO_3^-, CH_3COO^-, ClO_3^- \Rightarrow$  រហាយទាំងអស់
- $SO_4^{2-}$  ភាពធ្វើនរហាយ លើកលែង  $BaSO_4, Ag_2SO_4$   
 $PbSO_4, SrSO_4, HgSO_4$  } មិនរហាយ

សម្រាប់៖

\* (aq) : បំបែកជាអីយូងបាន

\* (s), (g) & (l) : មិនបំបែកជាអីយូង

## ១៥. អេឡិចត្រូនីត គឺជាសមាសធាតុដែលបំបែកជាអីយីដៃនៅក្នុងទឹក និងចម្លងចរន្ត

អតិសនី។ អេឡិចត្រូនីតចំណែកចេញជាបី គឺអេឡិចត្រូនីតខ្សោះ អេឡិចត្រូនីតខ្សោះ និងមិនមែនអេឡិចត្រូនីត។

➤ អេឡិចត្រូនីតខ្សោះ គឺជាសមាសធាតុដែលបំបែកជាអីយីដៃស្មើនៅក្នុងទឹក និងចម្លងចរន្តអតិសនីបានល្អ។

អេឡិចត្រូនីតខ្សោះមាន៖ ភាពីតខ្សោះ បាសខ្សោះ និងអំបិលរលាយ។

➤ អេឡិចត្រូនីតខ្សោះ គឺជាសមាសធាតុដែលបំបែកជាអីយីដៃមិនស្មើនៅក្នុងទឹក និងចម្លងចរន្តអតិសនីខ្សោះ។

អេឡិចត្រូនីតខ្សោះមាន៖ ភាពីតខ្សោះ បាសខ្សោះ និងសមាសធាតុរលយភីច។

ទិន្នន័យអេឡិចត្រូនីត គឺជាសមាសធាតុដែលមិនបំបែកជាអីយីដៃនៅក្នុងទឹក

និងមិនចម្លងចរន្តអតិសនី។

មិនមែនអេឡិចត្រូនីតមាន៖ អូយី  $CO(NH_2)_2$  អីផ្ទិកបួុ (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>)

កាបួនអីដ្ឋាត (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> , C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> , ...) អាល់កូលអាលីជាជិច

(CH<sub>3</sub>OH , C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH , ....) និងសមាសធាតុមិនរលាយក្នុងទឹក(កក)។

## ១៦. កម្មវិធីអនុម័ត្តិថេត្តុជា

កម្មវិធីអនុម័ត្តិថេត្តុ គឺជាកម្មវិធីប្រទាស្សនាទេរិញទៅមករាងអីយីដៃអីដ្ឋាត និងអីយីដៃ អីដ្ឋាតមាន៖ សមាសធាតុអីយីដៃ៖ NaCl ; KCl ; MgF<sub>2</sub> ; CaCl<sub>2</sub> ; BaBr<sub>2</sub> ,....

Note: ការខ្សោះដែលកម្មវិធីអនុម័ត្តិថេត្តុជាក្រស់យោទៅបែងចែកនៅក្នុង និងចំនួនបន្ទុក ។

⇒ ទំហំអីយីដៃក្នុង → កម្មវិធីនាព្យារាងអីយីដៃ (+) និងអីយីដៃ (-) ខ្សោះ ធ្វើឱ្យចំណុចរំពុះខ្សែ។

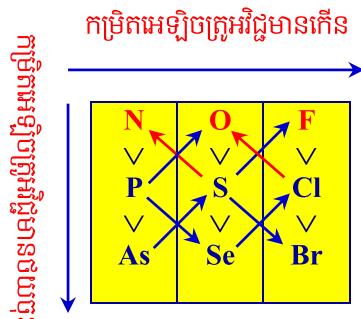
⇒ បន្ទុកអីយីដៃ → កម្មវិធីនាព្យារាងអីយីដៃ (+) និងអីយីដៃ (-) ខ្សោះ ធ្វើឱ្យចំណុចរំពុះខ្សែ។

ឧត្តម: CaF<sub>2</sub> មានចំណុចរំពុះខ្សែជាង NaCl ប្រព័ន្ធអីយីដៃ Ca<sup>2+</sup> មានបន្ទុកដាង អីយីដៃ Na<sup>+</sup> ជាបោកធ្វើឱ្យកម្មវិធីនាព្យារាងអីយីដៃ Ca<sup>2+</sup> និង F<sup>-</sup> ខ្សោះជាង Na<sup>+</sup> និង Cl<sup>-</sup>។

## កង្ហ់ទីចិត្តន-ីចិត្តន គឺជាកម្មាំងប្រទាស្ថ្រត្រារាងម៉ែលគុលបូំលេ

ម៉ែលគុលបូំលេ  
 $\left\{ \begin{array}{l} O ; N ; S ; P \\ HF ; HCl ; HBr ; HI \end{array} \right.$

កាលណាម៉ែលគុលកាន់តែបូំលេ នៅឯកម្មាំងទំនាក់ទានកាន់តែខ្សោះ ធ្វើឲ្យបំណុច វំពុះកាន់តែខ្សោះសំ។



ឧបាទ៖  $H_2O$  មានចំណុចវំពុះខ្សោះជាង  $NH_3$  ព្រមៗអាតូម  $O$  មានកម្រិតអេឡិចត្រូវអិដ្ឋមានជំដាប់អាតូម  $N$  នៅឯម៉ែលគុល  $H_2O$  មានភាពបូំលេខ្សោះ នៅឯម៉ែល  $NH_3$  ។

## កង្ហ់ទីរាយទូទៅ គឺជាកម្មាំងប្រទាស្ថ្រត្រារាងម៉ែលគុលមិនបូំលេ ។

ម៉ែលគុលមិនបូំលេមានផ្នែកជាតិ ៖

- អិធីកាបូំ ៖  $C_2H_2$  ;  $C_2H_4$  ;  $C_3H_8$  ;  $C_2H_6$  .....
- ធនំពីអាតូមដឹងត្រាតី ៖  $H_2$  ;  $N_2$  ;  $O_2$  ;  $Cl_2$  ;  $Br_2$  ;  $I_2$  .....
- ផែចង់ផួចបែងត្រាតី ៖  $CCl_4$  ;  $CBr_4$  ;  $CF_4$  ;  $CI_4$  ;  $CO_2$  , .....
- ឱស្តីនក្រមៈ  $He$  ;  $Ne$  ;  $Ar$  ;  $Kr$  ;  $Xe$  ;  $Rn$

$M$  ជំ →  $n_{e^-}$  ត្រីន → កម្មាំងរាយទូទៅដួនខ្សោះ នៅឯបំណុចវំពុះខ្សោះសំ ។

ឧបាទ៖  $CCl_4$  មានចំណុចវំពុះខ្សោះជាង  $C_2H_4$  ដោយសារៗតែ៖

- $CCl_4$  មានម៉ាសម៉ូលជំដាប់  $C_2H_4$
- $CCl_4$  មាន  $n_{e^-}$  ត្រីនជាង  $C_2H_4$  ជាបោតធ្វើកម្មាំងរាយទូទៅដួនរបស់  $CCl_4$  ជំដាប់  $C_2H_4$  ។

## ១៣. ក្រិសីអេនីតុស-បាន

### ក្រិសីអេនីតុស

- **លាតីតុស** គឺជាសារធាតុដែលបង្កើតជាអីយូង  $H^+$  នៅក្នុងសុលុយស្បែងទីក។
  - **បាន** គឺជាសារធាតុដែលបង្កើតជាអីយូង  $OH^-$  នៅក្នុងសុលុយស្បែងទីក។
- ក្រិសីប្រឈរនៃលាតីតុស-បាន**

- **លាតីតុស** គឺជាប្រភេទគីមិដែលបាន៖បង់ប្រួតង ( $H^+$ ) ។
- **បាន** គឺជាប្រភេទគីមិដែលបានបំយកប្រួតង ( $OH^-$ ) ។

### ក្រិសីប្រឈរនៃលាតីតុស-បាន

- **លាតីតុស** គឺជាប្រភេទគីមិដែលទទួលបយកទេតា  $e^-$  ដើម្បីបង្កើតជាសម្ព័ន្ធក្នុងក្នុងទ្វាង។
- **បាន** គឺជាប្រភេទគីមិដែលបាន៖បង់ទ្វាង  $e^-$  ដើម្បីបង្កើតជាសម្ព័ន្ធក្នុងទ្វាង។

## ១៤. គុណីតុស-បាន សម្រាប់បញ្ជីថ្មី និងបានស្បែក

**គុណីតុស-បាន** គឺជាសំណុំវិនប្រភេទគីមិពីភ្លាស់ត្រា ដែលប្រួតងត្រឡប់នូវការប្រើប្រាស់។

គុណីតុស-បាន ត្រូវបានបង្ហាញដោយ:

**លាតីតុស /បាន**

### ផែនការដែលបានក្នុងបច្ចេកទេសលាតីតុស និងក្នុងបច្ចេកទេសបាន

- ✧ បើអាសុីតកាន់តែខ្សោះ → ក្នុងបានស្បែកសំរាប់កាន់តែខ្សោយ។
- ✧ បើអាសុីតកាន់តែខ្សោយ → ក្នុងបានស្បែកសំរាប់កាន់តែខ្សោះ។

### ក្នុងបច្ចេកទេសបាន

- ✧ បើបានកាន់តែខ្សោះ → ក្នុងអាសុីតក្នុងបានសំរាប់កាន់តែខ្សោយ។
- ✧ បើបានកាន់តែខ្សោយ → ក្នុងអាសុីតក្នុងបានសំរាប់កាន់តែខ្សោះ។

**សម្រាប់បានស្បែក** គឺជាសមាសាទាតុទៅដែលបានបង្ហាញឱ្យបានកើតឡើងជាអាសុីតដែលបានដែលបានកើតឡើង។

ឧទាហ៍  $NH_3$  ,  $H_2O$  ,  $HSO_3^-$  ,  $HCO_3^-$  ,  $HS^-$  ,  $H_2PO_4^-$  , ...

**លាតីតុសស្បែក** គឺជាប្រភេទគីមិដែលកែតិបន្ទាប់ពីបានបំយកប្រួតង។

**បានស្បែក** គឺជាប្រភេទគីមិដែលនៅសល់បន្ទាប់ពីអាសុីតបាន៖បង់ប្រួតង។

## ១៩. រូបមន្ត្រ ផែនធីស និង កំហែកសុទ្ធសម្រាប់សិក្សា

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

**សម្រាប់** ទំនាក់ទំនងរាង  $pH$  និង  $[H_3O^+]$

- បើ  $pH$  ដំ  $\Leftrightarrow$  កំហាប់  $[H_3O^+]$  ត្រចាំ

- បើ  $pH$  ត្រចាំ  $\Leftrightarrow$  កំហាប់  $[H_3O^+]$  ដំ

## ២០. រូបមន្ត្រ ផែនធីស និង កំហែកសុទ្ធសម្រាប់សិក្សា

$$pH = 14 + \log [OH^-] \Leftrightarrow [OH^-] = 10^{-pOH}$$

**សម្រាប់** ទំនាក់ទំនងរាង  $pOH$  និង  $[OH^-]$

- បើ  $pOH$  ដំ  $\Leftrightarrow$  កំហាប់  $[OH^-]$  ត្រចាំ

- បើ  $pOH$  ត្រចាំ  $\Leftrightarrow$  កំហាប់  $[OH^-]$  ដំ

## ២១. ចនតុលនឹងសុទ្ធលេខីក ជំនាក់ជំនាញ និង $(25^\circ C)$

$$[H_3O^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$pH + pOH = 14$$

## ២២. រូបមន្ត្រ ផែនធីស បេសុទ្ធសម្រាប់សិក្សានៃក្រសួងពេទ្យ

$$pH = \frac{1}{2} pKw ; pKw = -\log Kw$$

## ២៣. រូបមន្ត្រ បេសុទ្ធយេស្ថ្ទូលតំបន់

$$pH = pKa + \log \frac{[Base]}{[Acid]} ; pKa = -\log Ka$$

**និយមន៍យោង** សូលុយសូយដកប៉ែង តីជាល្អាយសូលុយសូយដកនៃអាសីតខ្សោយលាយជាមួយអំបីលន់បានផ្តាស់បស់វាដែលមានកំហាប់ប្រហាក់ប្រហែលត្រាបុស្តីត្រាប។

## ២៤. អ្នកគ្រប់គ្រងសាច់ស-បាន

- មូលដ្ឋានអាសីតខ្សោះ និងមូលដ្ឋានសាច់ស-បាន
- មូលដ្ឋានអាសីតខ្សោះ និងខិត្តសាច់ស-បាន
- ឱ្យអាសីតខ្សោះ និងមូលដ្ឋានសាច់ស-បាន

$$\begin{aligned} C_A V_A &= C_B V_B \\ C_A V_A &= 2C_B V_B \\ 2C_A V_A &= C_B V_B \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll} - C_A : \text{កំហាប់សុ.អាសីត} \quad (mol.L^{-1}) & - C_B : \text{កំហាប់សុ.អាសីត} \quad (mol.L^{-1}) \\ - V_A : \text{មាមសុ.អាសីត} \quad (L) & - V_B : \text{មាមសុ.អាសីត} \quad (L) \end{array}$$

➤ **អ្នកគ្រប់គ្រងសាច់ស-បាន** តីជាលំនាំ បុប្ផោកទេសដែលប្រើនៅក្នុងទីពិសោធន៍ជីម្លើកំណត់រកកំហាប់សូលុយសូយដកអាសីត បុ បានដែលគេមិនស្សាល់។

➤ **អ្នកគ្រប់គ្រងសាច់ស-បាន** : មាននាទីច្បសញ្ញាប្រាប់ច្បដឹងពីមាមសូលុយសូយដកស្ថិតិជាដែលបានបន្ថែមនៅចំណុចសមមូលបាន។

➤ **ចំណុចសមមូលបាន** តីជាចំណុចដែលសូលុយសូយដកពីរាយនចំនួនធាតុគិម្រិលាយចូលត្រូវក្នុងសមាមាងស្រីត្រាប។

**អ្នកគ្រប់គ្រងសាច់ស-បាន** តីជាប្រព័ន្ធឌីជីថត

នាស្តីត	បាន	អ្នកគ្រប់គ្រងសាច់ស-បាន
ខ្សោះ	ខ្សោះ	ឬមូលដ្ឋានខ្សោះ (BBT)
ខ្សោយ	ខ្សោះ	ដែលជាបានបាន (PPT)
ខ្សោះ	ខ្សោយ	មេទិន្នន័យក្រុច / មេទិន្នន័យប្រហាម / អលូយោងទិន្នន័យ

## ២៥. គណនោមបែរចំនួនដែលទ្វាន់

សមីការគុណឃាតការលំនឹង:  $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g) + dD(g)$

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

-  $K$ : ត្រាងខ្នាត

-  $s, l$  មិនសរសាងចូលក្នុងកន្លោម  $K$

### ពង្រីកចំនួន

- \* យើលដំនឹង  $K$  នៃប្រព័ន្ធកម្មប្រឈមទៅតាមសីតុណ្ឌភាព ។
- \* **ចំនួនតិច** គឺជាប្រព័ន្ធកម្មប្រាស់ពីដែលក្នុងនោះ ឬវីនប្រព័ន្ធកម្មតាមទិសបណ្តាយ ស្រីនឹងឱ្យវិនតាមប្រព័ន្ធកម្មតាមទិសប្រាស់ ហើយកំហាប់អង្គធាតុប្រព័ន្ធរួចរាល់ និងកំហាប់អង្គធាតុកំណើនដែលបានប្រព័ន្ធ។
- \* **ចំនួនតិច  $K$  នៃប្រព័ន្ធគ្មូំ** សម្រាប់សម្ងាត់ប្រព័ន្ធប្រព័ន្ធកម្មដែលមានលំនឹងនៅក្នុងភាពកំណើនតិច។

## ២៦. ការគេរិនចំនួន

កត្តាដែលតាំងរីកិលលំនឹងនៃប្រព័ន្ធប្រព័ន្ធអានីតិ កំហាប់ សម្ងាត់ និងសីតុណ្ឌភាព។  
**ការគេរិនចំនួនដែលបានប្រព័ន្ធប្រព័ន្ធគ្មូំ**

### **ការគេរិនចំនួន (គិតតែទ្វាន់ឡើង)**

- បើសម្ងាត់កើន  $\Rightarrow$  លំនឹងរីកិលទៅខាងចំនួនមូលតុច។
- បើសម្ងាត់ចិយចុះ  $\Rightarrow$  លំនឹងរីកិលទៅខាងចំនួនមូលដា។

### **ការគេរិនចំនួនដែលបានប្រព័ន្ធប្រព័ន្ធគ្មូំ**

- បើកំហាប់អង្គធាតុប្រព័ន្ធកើន  $\Rightarrow$  លំនឹងរីកិលទៅខាងស្តាំ។
- បើកំហាប់អង្គធាតុប្រព័ន្ធបិយចុះ  $\Rightarrow$  លំនឹងរីកិលទៅខាងផ្លូវ។

### **ការគេរិនចំនួនដែលបានប្រព័ន្ធប្រព័ន្ធគ្មូំ**

- បើកំហាប់អង្គធាតុប្រព័ន្ធកើនកើតកើន  $\Rightarrow$  លំនឹងរីកិលទៅខាងផ្លូវ។
- បើកំហាប់អង្គធាតុប្រព័ន្ធបិយចុះ  $\Rightarrow$  លំនឹងរីកិលទៅខាងស្តាំ។

## \* ការបិទស្ថិកម្មូលពេញ

➢ ចំពោះបិទស្ថិកម្មូលពេញកំដៅ (  $A + B \longrightarrow C + D + \text{កម្មូល}$  )

- បើសីតុណ្ឌភាពកែន  $\Rightarrow$  លំនីងរឿងទៅខាងឆ្វេង ។

- បើសីតុណ្ឌភាពចែរយចុះ  $\Rightarrow$  លំនីងរឿងទៅខាងស្តាំ ។

## ➢ ចំពោះបិទស្ថិកម្មូលពេញកំដៅ

(  $A + B + \text{កម្មូល} \longrightarrow C + D$  ឬ  $AB \xrightarrow{\text{កម្មូល}} A + B$  )

- បើសីតុណ្ឌភាពកែន  $\Rightarrow$  លំនីងរឿងទៅខាងស្តាំ ។

- បើសីតុណ្ឌភាពចែរយចុះ  $\Rightarrow$  លំនីងរឿងទៅខាងឆ្វេង ។

## \* ការបិទសាច្រួញតាមតាមរយៈសាច្រួញតាមរយៈសាច្រួញ

- បើមានកែន  $\Rightarrow$  លំនីងរឿងទៅខាងចំនួនមូលដំបូលជា ។

- បើមានចែរយចុះ  $\Rightarrow$  លំនីងរឿងទៅខាងចំនួនមូលបត្រចាំបាច់ ។

## សាច្រួញចំនួន

បើបន្លែមភាពាណីកា , ងុធាករីធន (s) និង ឧស្សាហកម្ម (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Ra)  $\Rightarrow$  ត្រានករឿងលំនីង។

២៧. កម្មូលចេងកុំដ្ឋូលកម្មូលនៃភាពីត (Ka) និងភាពីតមូលដំបូល  $\alpha$   
សមីការអើយីងកម្មនៃអាសីត:



$$Ka = \frac{[H_3O^+] \times [A^-]}{[HA]}$$

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

$Ka$  ប្រព្រឹលទៅតាមសីតុណ្ឌភាព ;  $\alpha \rightarrow \%$

## ២៤. កត្តុលើកម្រិតធម្មុត្តិកសាខាស (K<sub>b</sub>) និងកត្តុយធម្មុត្តិកសាខា α

សមីការអីយុងកម្មនៃបាស:



$$K_b = \frac{[BH^+] \times [OH^-]}{[B]}$$

$$\alpha = \frac{[OH^-] \times 100}{C_B}$$

$K_b$  ក្រប្រឈរលទ្ធផាមសីតុណ្ឌភាព ;  $\alpha \rightarrow \%$

## ២៥. ផែនកំណើន K<sub>a</sub>, K<sub>b</sub> និង K<sub>w</sub>

$$K_a \times K_b = K_w ; \text{ at } 25^\circ C \quad K_w = 10^{-14}$$

$$K_a \times K_b = 10^{-14}$$

## ៣០. ផែនកំណើន pK<sub>a</sub>, K<sub>a</sub> និង pK<sub>b</sub>, K<sub>b</sub>

$$pK_a = -\log K_a \Leftrightarrow K_a = 10^{-pK_a}$$

$$pK_b = -\log K_b \Leftrightarrow K_b = 10^{-pK_b}$$

$$pK_a + pK_b = 14$$

នៅសី/គ្រ 25 °C

## ៣១. ពិធីតវ្យន័យដែលមានយកុទ្ទិត (ឡើងប្រើប្រាស់) បង្កើតបាស.រាយកិត្តិថ្លែង

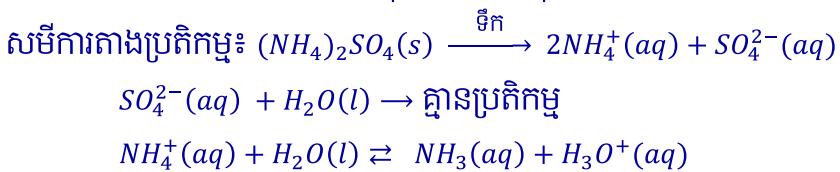
### វិធាន៖ គ្មានប្រពិកម្មជាមួយឯកទាំងអស់

➤ គ្រប់អីយុងលោហ៍: ៖  $Li^+$  ,  $Na^+$  ,  $K^+$  ,  $Ba^{2+}$  ,  $Ca^{2+}$  ,  $Mg^{2+}$  , ...

➤ គ្រប់ការិកាល់អាសីតខ្លាំង ៖  $Cl^-$  ,  $Br^-$  ,  $I^-$  ,  $ClO_4^-$  ,  $ClO_3^-$  ,  $NO_3^-$  ,  $SO_4^{2-}$

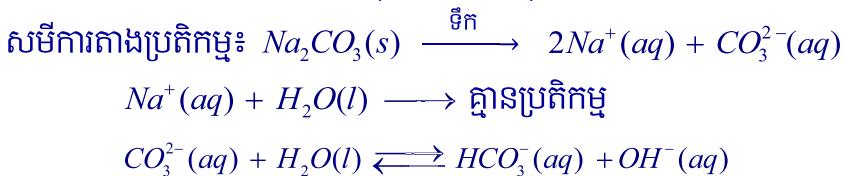
ចំណើៗ ៖ ហេតុអ្នកបានជា  $(NH_4)_2SO_4$  រាយកិត្តិថ្លែងដោយគូនិងស្រាវជ្រាវអាសីត? ចូរពន្យល់ និងសរស់សមិករាជាងប្រពិកម្ម។

**ចម្រើយ៖** ព្រានេ:  $(NH_4)_2SO_4$  លាយក្នុងទីកបដើម្បីតាមអីយីដែល  $NH_4^+$  និង  $SO_4^{2-}$  ។  
អីយីដែល  $SO_4^{2-}$  ត្រានប្រព័ន្ធកម្មជាមួយទីកប បុន្តែ  $NH_4^+$  មានប្រព័ន្ធកម្មជាមួយ  
ទីកបដើម្បីតាម  $H_3O^+$  នៅក្នុងសូលុយស្សីដោយ។



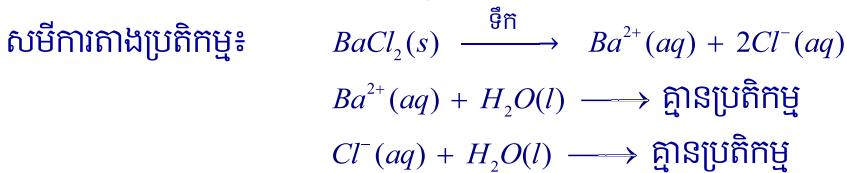
**ចម្រើនេះ:** ហេតុអ្នីតាមជាតិ  $Na_2CO_3$  លាយក្នុងទីកបខ្សោយស្សីដាស?  
ចូរពន្លឹកលំនិងសរស់សមីការតាមប្រព័ន្ធកម្ម។

**ចម្រើយ៖** ព្រានេ:  $Na_2CO_3$  លាយក្នុងទីកបដើម្បីតាមអីយីដែល  $Na^+$  និង  $CO_3^{2-}$  ។  
អីយីដែល  $Na^+$  ត្រានប្រព័ន្ធកម្មជាមួយទីកប បុន្តែ  $CO_3^{2-}$  មានប្រព័ន្ធកម្មជាមួយ  
ទីកបដើម្បីតាម  $OH^-$  នៅក្នុងសូលុយស្សីដោយ។



**ចម្រើនោះ:** ហេតុអ្នីតាមជាតិ  $BaCl_2$  លាយក្នុងទីកបខ្សោយស្សីដោយណីត?  
ចូរពន្លឹកលំនិងសរស់សមីការតាមប្រព័ន្ធកម្ម។

**ចម្រើយ៖** ព្រានេ:  $BaCl_2$  លាយក្នុងទីកបដើម្បីតាមអីយីដែល  $Ba^{2+}$  និង  $Cl^-$  ។  
អីយីដែល  $Ba^{2+}$  និង  $Cl^-$  ត្រានប្រព័ន្ធកម្មជាមួយទីកប (ជាអីយីដែលណីត)  
នៅក្នុងសូលុយស្សីដោយ។



៣៤. ក្រោមសេវា

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

–  $V$ : មាមុទ្ធស្តីន (L)

–  $T$ : សីគុណភាព (K)

៣៥. ក្រោមសាច់សរុប

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

–  $n$ : ចំនួនអ៊ូលុទ្ធស្តីន (mol)

៣៦. ថាគារប្រើប្រាស់និមួយៗ

$$M = \frac{dRT}{P}$$

–  $d \rightarrow g.L^{-1}$

$R = 0.0821 L.atm / mol.K$

$P \rightarrow atm$  ;  $T \rightarrow K$

៣៧. ថាគារកង់សរុប និងថាគារកង់សរុប

$$C = m \times s ; q = ms\Delta t$$

–  $C$ : ចំណោះកម្ប៉ា J/°C

–  $s$ : កម្ប៉ាយចាប្រភេទ J/g.°C

–  $q$ : បិទាណកម្ប៉ា J

៣៨. ក្រោមសាយជុយសារកំណត់

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

–  $P$ : សីឡាកុដុទ្ធស្តីន (atm)

៣៩. ផែនការកំណត់ P, V និង T

$$\frac{PV_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

៤០. សម្រីករបាយការក្នុងសម្រាប់សម្រាប់សរុប

$$PV = nRT$$

$R = 0.0821 L.atm / mol.K$

៤១. ទំនាក់ទំនងសីឡាកុដុ-មាម

$$\left[ PV_1 = P_2V_2 \right]$$

៤២. ការពិនិត្យនៃការការពិនិត្យការការពិនិត្យ

$$\Delta t_b = K_b \times m$$

–  $Kb$ : ចំណោះ ̊C / m

–  $m$ : កំហៈប់ណាម៉ាលីតែ m

## ៤០. ការពិនិត្យសំបាលបុរាណនៃក្នុងសាងគមដែល

$$\Delta t_f = K_f \times m$$

–  $K_f$  : ផែរកំណាតក  $^{\circ}\text{C}/\text{m}$

## ៤១. សមតាមបន្ថែមនៃក្នុងសាងគម

$$\Delta H_{rxn}^o = \sum n \Delta H_f^o \text{ (ជូលិកជូល)} - \sum m \Delta H_f^o \text{ (ប្រពិករ)}$$

## ៤២. សម្រាប់ការពិនិត្យសំបាលបុរាណ

ច្បាប់ Henry:  $\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$

–  $S_1$  កម្រិតរលាយនៃសម្ងាត់  $P_1$

–  $S_2$  កម្រិតរលាយនៃសម្ងាត់  $P_2$

## ៤៣. សាងគមបានបាន

$$V/V\% = \frac{V_{st}}{V_s} \times 100$$

## ៤៤. សម្រាប់ក្នុងសាងគម

$$\pi = MRT$$

## ៤៥. គម្រោងបច្ចុប្បន្នបើតេ (m)

$$m = \frac{n \text{ នៃជាតុរលាយ}}{kg \text{ នៃជាតុរលាយ}}$$

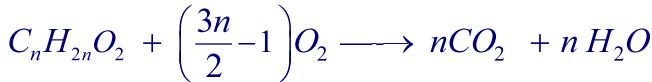
$m \rightarrow m \underline{\text{ឬ}} \text{ mol / kg}$

## ៤៤. ក្រោមប្រតិកម្មនៃគីឡិចិថុនិក

### ចំណែនសញ្ញាដែលបានក្នុង



### ចំណែនសញ្ញាដែលបានក្នុង



## I. ប្រតិកម្មគីឡិចិថុនិកដែលបានក្នុង

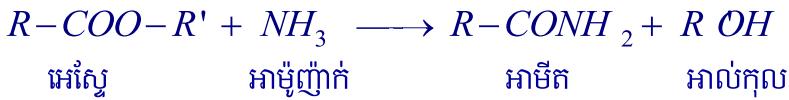
### ក. ប្រតិកម្មអូប្បូណីគីឡិចិថុនិកដែលបានក្នុង



### ខ. ប្រតិកម្មសាច្រូកម្ពុជា



### គ. ប្រតិកម្មសេះត្រូវបានបង្កើតឡើង



### ឃ. ប្រតិកម្មយកប្រុកម្ពុជាដែលបានក្នុង

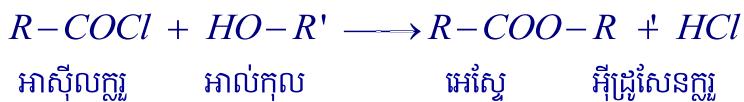


## II. ទម្រូវការដែលបានក្នុង

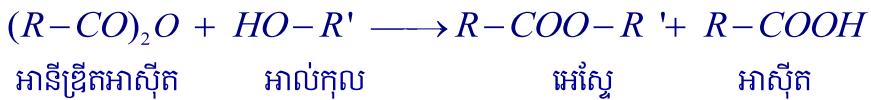
### ក. ប្រតិកម្មទាញយកសាច្រូកម្ពុជាដែលបានក្នុង សិទ្ធិភាពក្នុង (សេះត្រូវកម្ពុជា)



### ២. ប្រពិភីកចុងទាល់សាដូលិតុយ និងសាដឺកុល

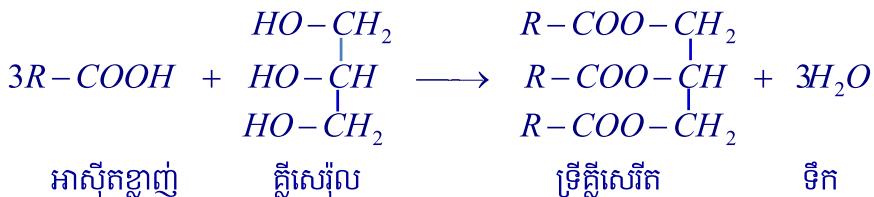


### ៣. ប្រពិភីកចុងទាល់សាដូលិតុយ និងសាដឺកុល

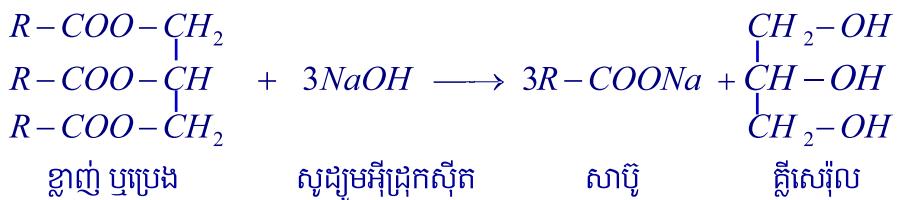


### III. ក្រិតិតិសេវិត (ខ្លាត្រូវ និង ប្រព័ន្ធ)

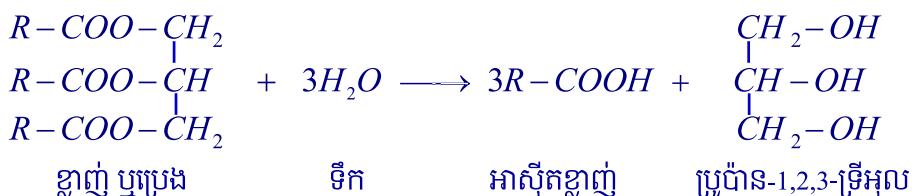
#### ៤. ប្រពិភីកចុងទាល់សាដូលិតុយខ្លាត្រូវ និង ក្រិតិតិសេវិត



### ៤. ប្រពិភីកចុងសាបុកចុងផែខ្លាត្រូវ និង ប្រព័ន្ធទីក



### ៥. ប្រពិភីកចុងសីប្បនីតិតិសេវិតខ្លាត្រូវ និង ប្រព័ន្ធទីក



## IV. ប្រតិកម្មភីលេអោនីន

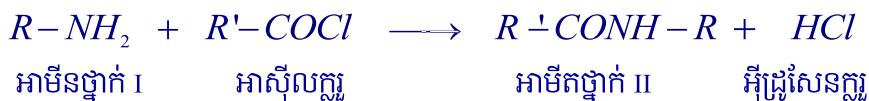
### ក. ប្រតិកម្មបង្ហាយនឹក



### ខ. ប្រតិកម្មបង្ហាយនុសកិលធនូសែន្ទា



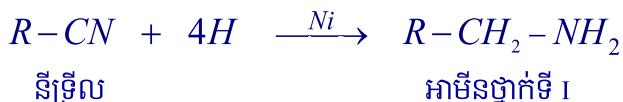
### គ. ប្រតិកម្មបង្ហាយនុសកិលធនូសែន្ទា



### ឃ. ប្រតិកម្មបង្ហាយនុសកិលធនូសែន្ទា



### ៤. ប្រតិកម្មឈរកម្មនិតិវិធីន



## V. ឧទិន្នន័យ

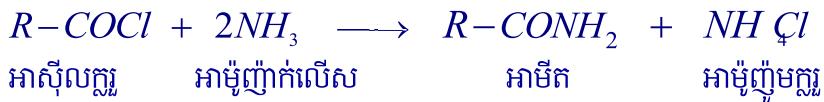
### ក. ប្រតិកម្មនាមដៃស្ថិតិវាមួយល្អកំណត់



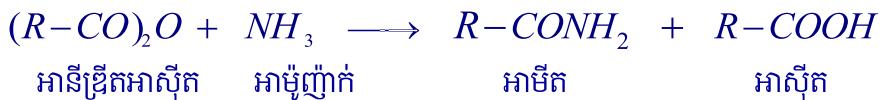
### ៣. ប្រតិកម្មនាមស្តីសភាថុកស្តីជូល និងសម្រេច



### ៤. ប្រតិកម្មនាមស្តីបោន្ទុ និងសម្រេចនឹង

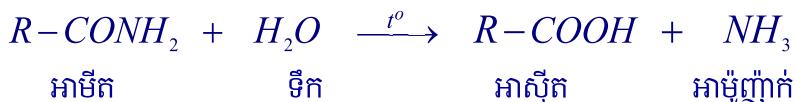


### ៥. ប្រតិកម្មនាមអាលីត្រីសស្តីស និងសម្រេច



## VI. ប្រតិកម្មនៃសម្រេច និងផ្លូវការ

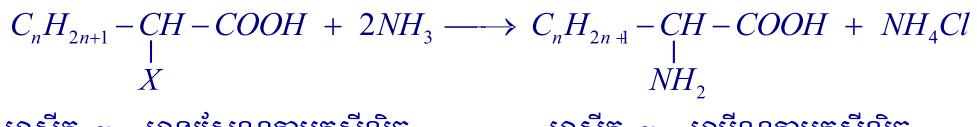
### ៥. ប្រតិកម្មនាមសម្រេច និងកិត្យ



### ៦. ប្រតិកម្មនាមម៉ាប៉ុល្វីត និងការបញ្ចូលឱ្យកស្តីស



## VII. ប្រតិកម្មនៃសម្រេច



សម្រាប់  $X$  អាពធាន  $Cl$  ឬ  $Br$ ។