

មេរៀនទី ១

ល្បឿនប្រតិកម្មគីមី Rates of Chemical reaction

1-កត្តាពេលក្នុងប្រតិកម្មគីមី (Time factor in chemical reaction)

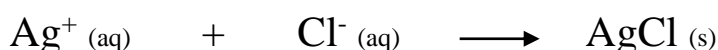
1-1: ប្រតិកម្មរហ័ស ៖ (quick reaction) ជាប្រតិកម្មដែលប្រព្រឹត្តទៅ

ក្នុងរយៈពេលខ្លី ។

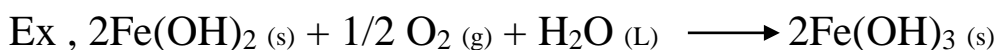
ដូចជា ៖ ប្រតិកម្មបំបែកសារ

ធាតុផ្ទុះ ប្រតិកម្មសំយោគទឹក ប្រតិកម្មបង្កើតកករ (precipitation

reaction) ប្រតិកម្មអាស៊ីតខ្លាំង - បាស ខ្លាំង Ex , $\text{O}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2 (\text{g})$



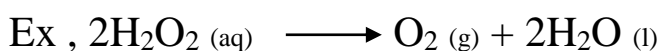
1-2 ប្រតិកម្មយឺត ៖ (Slow reaction) ប្រតិកម្មយឺតជាកម្រិតក្នុងការសិក្សាស៊ីនេទិចគីមី ។



កករពណ៌បៃតង

កករពណ៌ត្នោត

1-3 ប្រតិកម្មយឺតបំផុត ៖ (Very slowly reaction) ជាប្រតិកម្មដែលប្រព្រឹត្តទៅក្នុងរយៈពេលច្រើនខែ ច្រើនឆ្នាំ។ ដូចជាប្រតិកម្មបំបែកទឹកអុកស៊ីសែន ៖

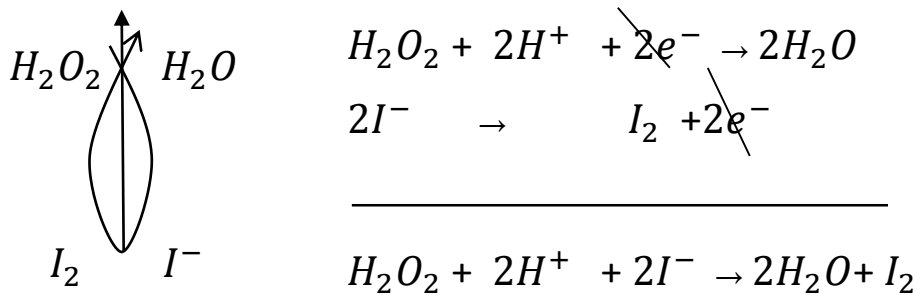


2- ល្បឿនប្រតិកម្ម (Reaction Rates)

2-1 ល្បឿនកំណើនផលិតផល (rate of the increase of Products)

ក-ពិសោធន៍៖គេមានគូរេដ៊ីក $\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$ $E^0 = 1,77\text{V}$, I_2 / I^- $E^0 = 0,54\text{V}$

សរសេរសមីការគុណ្យការ (The balanced chemical equation)



ខ)ល្បឿនមធ្យមកំណ I_2 Average Rates of Products និយមន័យ៖

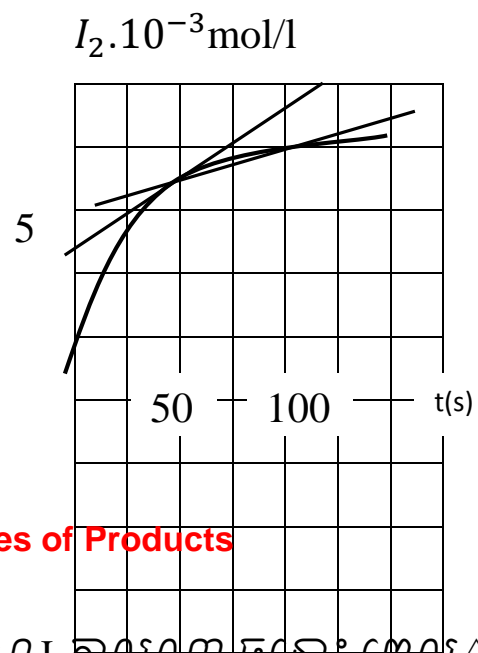
គឺជាផលធៀបរវាងបំរើបំប្លែងកំហាប់ I_2 លើបំរើបំប្លែង រយៈពេល ។ គណនា
ល្បឿនមធ្យមកំណ I_2 នៅចន្លោះ $t = 100\text{s}$ និង $t = 50\text{s}$

$$V_m(\text{I}_2) = \frac{[\text{I}_2]_2 - [\text{I}_2]_1}{t_2 - t_1}$$

$$t_1 = 50\text{s} \Rightarrow [\text{I}_2]_1 = 6 \cdot 10^{-3}\text{M}$$

$$t_2 = 100\text{s} \Rightarrow [\text{I}_2]_2 = 7 \cdot 10^{-3}\text{M}$$

$$\Rightarrow V_m(\text{I}_2) = \frac{7 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-3}}{100 - 50} = 0,02 \cdot 10^{-3}\text{M/s}$$



គ)ល្បឿនខណៈកំណ I_2 Instantaneous Rates of Products

និយមន័យ៖ គឺជាលីមីតល្បឿនមធ្យម កំណ I_2 កាលណា ចន្លោះពេល $\Delta t \rightarrow 0$

$$V(\text{I}^-) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta[\text{I}^-]}{\Delta t}$$

គណនាល្បឿនខណៈកំណ I_2 នៅខណៈ $t = 50\text{s}$

$$V_t(\text{I}_2) = \frac{[\text{I}_2]_2 - [\text{I}_2]_1}{t_2 - t_1}$$

$$t_1 = 25\text{s} \Rightarrow [\text{I}_2]_1 = 4,8 \cdot 10^{-3}\text{M} \quad , \quad t_2 = 75\text{s} \Rightarrow [\text{I}_2]_2 = 7 \cdot 10^{-3}\text{M}$$

$$\Rightarrow V_t(I_2) = \frac{7.10^{-3} - 4.8.10^{-3}}{75 - 25} = 0,04.10^{-3} \text{M/s}$$

2-2 ល្បឿនបំបាត់អង្គធាតុប្រតិករ (rate of the decrease of Reactants) ក) ល្បឿនមធ្យមបំបាត់ I^- **Average Rates of Reactants**

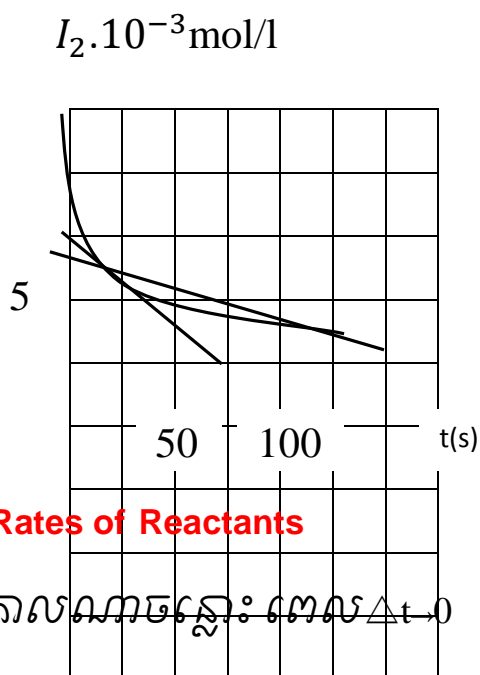
និយមន័យ ៖ គឺជាផលធៀបរវាងបំរើបំប្លែងកំហាប់ I^- លើបំរើបំប្លែង បំប្លែងរយៈពេល ។ គណនាល្បឿនមធ្យមកំណា I^- នៅចន្លោះ $t = 25\text{s}$ និង $t = 125\text{s}$

$$\text{តាមរូបមន្ត } V_m(I^-) = - \frac{[I^-]_2 - [I^-]_1}{t_2 - t_1}$$

$$t_1 = 25\text{s} \Rightarrow [I^-]_1 = 4.10^{-3} \text{M}$$

$$t_2 = 125\text{s} \Rightarrow [I^-]_2 = 2.10^{-3} \text{M}$$

$$\Rightarrow V_m(I^-) = - \frac{2.10^{-3} - 4.10^{-3}}{125 - 25} = 0,02.10^{-3} \text{M/s}$$



ខ) ល្បឿនខណៈបំបាត់ I^- **Instantaneous Rates of Reactants**

និយមន័យ ៖ គឺជាលីមីតល្បឿនមធ្យមបំបាត់ I^- កាលណាចន្លោះពេល $\Delta t \rightarrow 0$

$$V(I^-) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} - \frac{\Delta[I^-]}{\Delta t}$$

គណនាល្បឿនខណៈបំបាត់ I^- នៅខណៈ $t = 25\text{s}$

$$\text{តាម } V_t(I^-) = \frac{[I^-]_2 - [I^-]_1}{t_2 - t_1}$$

$$t_1 = 25\text{s} \Rightarrow [I^-]_1 = 4.10^{-3} \text{M}, \quad t_2 = 75\text{s} \Rightarrow [I^-]_2 = 1.10^{-3} \text{M}$$

$$\Rightarrow V_t(I_2) = \frac{1.10^{-3} - 4.10^{-3}}{75 - 25} = 0,06.10^{-3} \text{M/s}$$

3

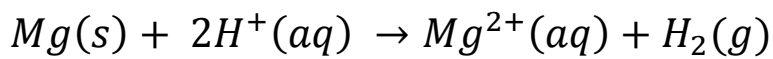
លំហាត់ (Exercise)

1- គេមានសមីការ៖ $ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow I_{2(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

ក) តើប្រភេទគីមីណាជាអង្គធាតុប្រតិករ និងមួយណាជាអង្គធាតុកកើត ?
 ខ) ចូរឲ្យនិយមន័យល្បឿនមធ្យមកំណើន I_2 នៅចន្លោះ t_1 និង t_2 គ) ចូរឲ្យនិយមន័យល្បឿនខណៈកំណើនមួយនៅខណៈ t និងល្បឿន ខណៈបំបាត់ I^- នៅខណៈ t ។ ហេតុអ្វីល្បឿនទាំងពីរនេះស្មើគ្នាខុសគ្នា ។ ចូរសរសេរទំនាក់ទំនង រវាងល្បឿនទាំងពីរ។

2- ថ្មីកំប្រោរមានអំពើជាមួយអាស៊ីតក្លរីក្រីចតាមសមីការតុល្យការ
 $CaCO_{3(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ នៅខណៈ $t=0$ កំហាប់អ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} មានតម្លៃស្មើសូន្យ ។ នៅខណៈ $t=15s$ កំហាប់អ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} មានតម្លៃស្មើ $1.8 \times 10^{-3} M$ និងនៅខណៈ $t=30s$ កំហាប់អ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} មានតម្លៃស្មើ $3.13 \times 10^{-3} M$ ។ ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណើនអ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} នៅចន្លោះពេល $15s$ និង $30s$ ទាញរកល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុង H^+ ។

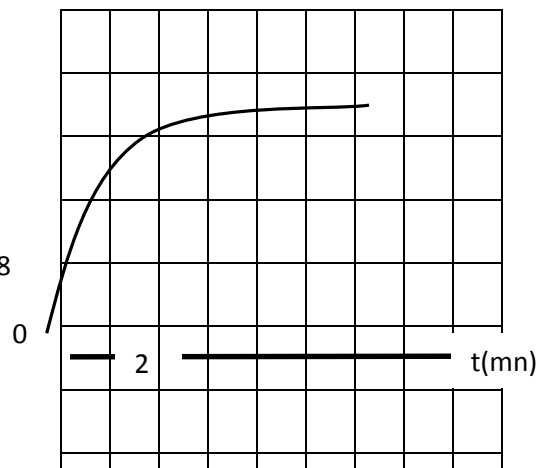
3- អាស៊ីតក្លរីក្រីក្រីចមានអំពើជាមួយម៉ាញ៉េស្យូម តាមដោយសមីការ



ការវិវត្តនៃកំហាប់អ៊ីយ៉ុង Mg^{2+} នៅក្នុងសូ. ជាអនុគមន៍នៃពេល តាមដោយខ្សែកោងខាងក្រោមនេះ។

ក) គណនាល្បឿនមធ្យមកំណើនអ៊ីយ៉ុង

Mg^{2+} នៅចន្លោះ $t_1 = 1mn$ និង $t_2 = 4mn$



ខ)កំណត់ល្បឿនខណៈកំណត់វិញ្ញាបនបត្រ Mg^{2+} នៅខណៈ $t = 2mn$

4-គេមានសមីការតុល្យការ ៖ $S_2O_8^{2-}(aq) + 2I^-(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2SO_4^{2-}$

ក)ចូររកគូរេដ្យង់ដែលមានក្នុងសមីការតុល្យការ

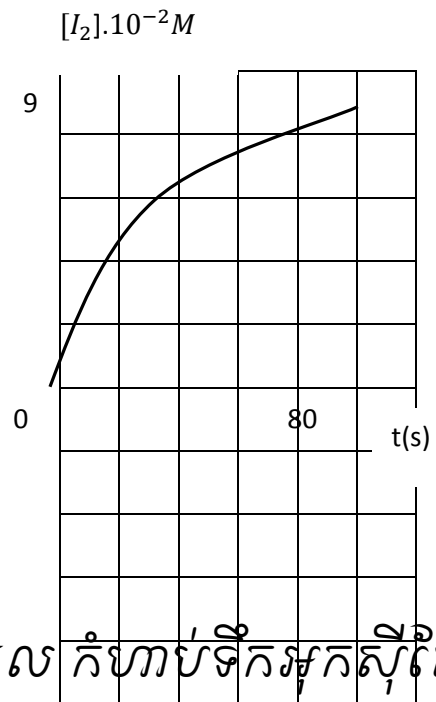
និងសរសេរកន្លះសមីការនៃគូនីមួយៗ

ខ)តើកំហាប់ I_2 នៅពេលមានក្នុងប៉ុន្មាន?

គ)កំណត់ពេលពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម ($t_{\frac{1}{2}}$)

ហ)កំណត់ល្បឿនមធ្យមកំណា I_2 នៅ

នៅចន្លោះ $t_1 = 1mn$ និង $t_2 = 4mn$



5- ខ្សែកោងខាងក្រោមតាងឲ្យ ភាពបំរើបំប្លែង កំហាប់ទឹកអុកស៊ីសែន

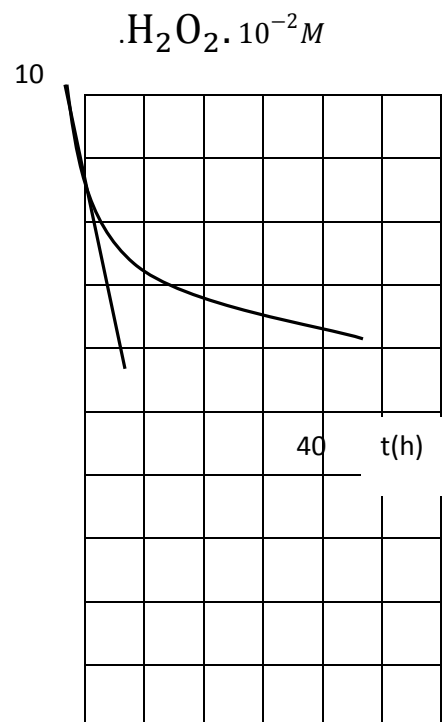
តាមសមីការ $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ ក)ចូររកគូរេដ្យង់ដែលមានក្នុងសមីការ

ខ)តើកំហាប់ H_2O_2 នៅពេលមានក្នុងប៉ុន្មាន?

គ)កំណត់ពេលពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម ($t_{\frac{1}{2}}$)

ហ)គណនាល្បឿនខណៈបំបាត់ H_2O_2 នៅ

ខណៈដើម។ ចេញរកល្បឿនខណៈកំណា O_2



6-គេឲ្យប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារគូរេដ្យង់

$I_2 / I^- E^\circ = 0,54V$, $H_2O_2 / H_2O E^\circ = 1,77V$

ក)សរសេរកន្លះសមីការនិងសមីការ

តុល្យការនៃគុណផុតទាំងពីរ។

$\cdot H_2O_2 \cdot 10^{-2} M$

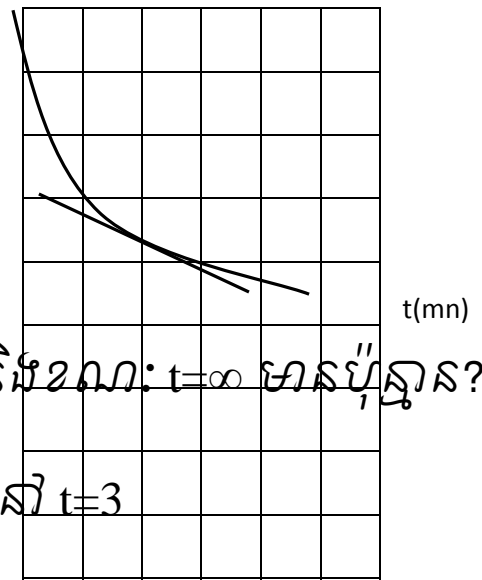
ខ) ខ្សែកោងខាងស្តាំតាងឲ្យភាពបំរើ

បំប្លែងកំហាប់ H_2O_2 ជាអនុគមន៍នឹងពេល

១-តើកំហាប់ H_2O_2 នៅខណៈ $t=0$ មានប៉ុន្មាន? និងខណៈ $t=\infty$ មានប៉ុន្មាន?

២-គណនាល្បឿនខណៈបំបាត់កំហាប់ H_2O_2 នៅ $t=3$

៣-គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់កំហាប់ H_2O_2 នៅចន្លោះពេលពី ០-៤mn



7-គេឲ្យប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារគុណផុត

$S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-} E^\circ = 2,01V$, $I_2 / I^- E^\circ = 0,54V$

ក) សរសេរកន្លះសមីការនិងសមីការ

តុល្យការនៃគុណផុតទាំងពីរ។

ភាពបំរើ

ពេល

កំហាប់ I_2 នៅ $t=0$

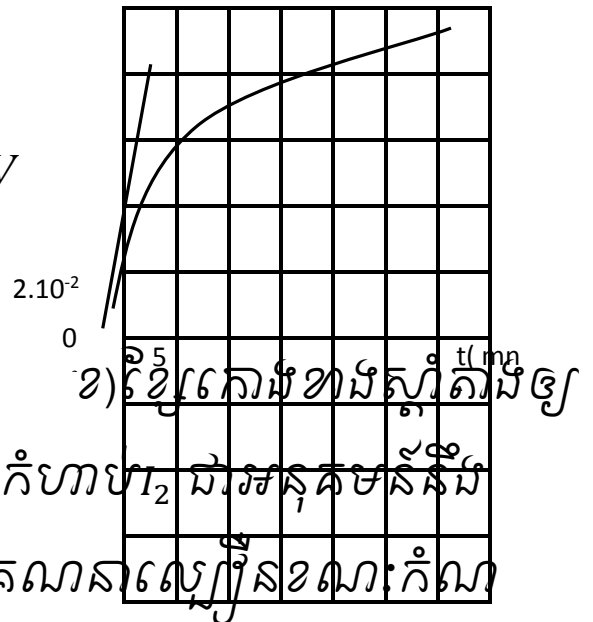
កំហាប់ I_2 នៅ ចន្លោះពេល 5-20mn ទាញ រកល្បឿនមធ្យមបំបាត់ I^- នៅចន្លោះពេលខាងលើ ។

អុកស៊ីដង់ដុកម្នាក់នៅ នៃគុណផុតដូចតទៅ៖

$S_2O_3^{2-} / S E^\circ = 0,50V$, $SO_2 / S_2O_3^{2-} E^\circ = 0,40V$ ក.តើប្រតិកម្មកើតឡើងរវាងគុ

ទាំងពីរនេះដូចម្តេច? សរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិច និង សមីការ

តុល្យការ ។



8-គេឲ្យប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារ

ខ.តើប្រតិកម្មនេះបង្ហាញលក្ខណៈពិសេសដូចម្តេចចំពោះ?

១. ទិដ្ឋភាពអុកស៊ីដង់ដុកម្ម? ២. ទិដ្ឋភាពស៊ីនេទិច?

9-គេឲ្យប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារអុកស៊ីដង់ដុកម្មនៅ នៃគូរេដុកដូច តទៅ
 $25^{\circ}C$ ៖ $E^{\circ}(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})=1,33V$ $E^{\circ}(H_3O^{+}/H_2)=0,00V$ ក.ចូរសរសេរ
កន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនៃគូរេដុកទាំងពីរ ។ ខ. តើគេអាច

ធ្វើរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងឌីក្រូម៉ាត ដោយចរន្តឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនបានដែរ រឺទេ
? ព្រោះអ្វី? បើបានចូរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្ម ។ 10-គេសិក្សាស៊ី
នេទិចនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្ម

$Zn^{2+}/ZnE^{\circ} = -0,75V, H_3O^{+}/H_2E^{\circ} = 0,0V$ ក)សរសេរសមីការ
តុល្យការនៃគូរេដុកទាំងពីរ ខ)គេតាមដានមាឌ H_2 ដែលកកើត ជាអនុ
គមន៍នឹងពេល។ នៅខណៈ $t=6mn$ H_2 ហាយបាន 26,88mL ។ ១-គណនា
ចំនួន ម៉ូល H_2 នៅខណៈពេល $t=6mn$ ។ គេឲ្យ $V_m = 22,4l/mol$ ២)
គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ H_2 គិតជា $mol\ mn^{-1}$ នៅចន្លោះពេលទៅពី
0 - 6mn ។ ទាញរកល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H_3O^{+} 11 កដោយដឹងថាអា
ស៊ីតអុកស៊ីលិចជាវេដុកនៃគូ $CO_2/H_2C_2O_4$ ចូរឲ្យសមីការតុល្យការ
អុកស៊ីតកម្មរបស់វាដោយអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាលាតក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត ។
ខ ចូរឲ្យនិយមន័យល្បឿនបំបាត់អ៊ីយ៉ុង (MnO_4^{-}) នៅខណៈ t ។ គតើ
មានទំនាក់ទំនងដូចម្តេចរវាងល្បឿនបំបាត់ អាស៊ីតអុកសាលិចនិង
ល្បឿនបំបាត់ MnO_4^{-} នៅខណៈពេលនីមួយៗ? 12-

ប្រតិកម្មមួយតាងដោយសមីការ $2NO(g) + Br_2(g) \rightarrow 2NOBr(g)$ នៅ

ពេលប្រតិកម្មកំហាប់ប្រូមថយចុះ $5,3 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ ក្នុងចន្លោះពេល $\Delta t = 38 \text{ s}$ ។
 ក.គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ Br_2 និង NO ខ.គណនាល្បឿនមធ្យម
 កំណ NOBr

13-ក. ចូរសរសេរសមីការ

តុល្យការ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្មរវាង លោហៈ Zn ជាមួយសូ.
 អាស៊ីតក្លរីឌ្រីច (HCl) ។ ខ.គេសិក្សាស៊ីនេទិចនៃប្រតិកម្មខាងលើ
 $V_{\text{H}_2} = f(t)$ តាមគេទទួលបាន លទ្ធផលដូចខាងក្រោម ៖ នៅខណៈ

$t = 3 \text{ mn}$ គេទទួលបាន $\text{H}_2 = 12 \text{ mL}$ នៅខណៈ $t = 5 \text{ mn}$ គេទទួលបាន

$\text{H}_2 = 14,2 \text{ mL}$ ។ ខ.គណនាម៉ាស់ H_2 ដែលទទួលបាននៅខណៈពេលទាំង

ពីរនៅ ល.ខ ឆ២. កំនត់ល្បឿនមធ្យមកំន H_2 គិតជា g / mn នៅ

ចន្លោះពេលពី 3 ទៅ 5 mn ៣.កំនត់ល្បឿនមធ្យមបំបាត់លោហៈ Zn នៅ

ចន្លោះពេលខាងលើ 14-គេសិក្សាស៊ីនេទិចនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្ម

រវាង លោហៈ Mg ជាមួយសូ.អាស៊ីតក្លរីឌ្រីច (HCl)។ គេ

ដាក់ ទៅក្នុងកែវប្រាឡង់មួយនូវ 33 mg នៃដុំ លោហៈ Mg និង 10 mL សូ.

អាស៊ីតក្លរីឌ្រីច(HCl) ដែលមាន កំហាប់ 1 mol/L ។ ក.សរសេរសមីការ

តុល្យការគេអោយគូ ៖ $\text{Mg}^{2+} / \text{Mg} E^\circ = -2,37 \text{ V}$, $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2 E^\circ = 0,00 \text{ V}$

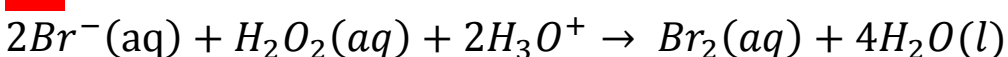
ខ.នៅខណៈ $t = 4 \text{ mn}$ គេទទួលបាន H_2 តាមចំនួន $8,2 \text{ mL}$ (គេដឹងថាមាឌឧស្ម័ន

នៅ ល.ខ.ពី គឺ $23,3 \text{ L/mol}$) ខ.តើក្រោយប្រតិកម្មអង្គធាតុណាមួយដែល

នៅសល់ ២.គណនាល្បឿនមធ្យមកំណ H_2 នៅចន្លោះពេលពី 0 ទៅ

4 mn ទាញរកល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H_3O^+

15-គេមានសមីការតុល្យការដូចខាងក្រោម



រយៈពេល t(s)	$[H_3O^+]. M$	$[Br_2]. M$
85	0,0298	0,0101
95	0,028	0,011

ចូរប្រើវិធី 2 យ៉ាងដើម្បីគណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់អ៊ីយ៉ុង H_3O^+ និងកំណា Br_2 នៅចន្លោះពេល $t=85s$ និង $t=95s$ ។

16- គេអោយគូរេដ្យកដូចតទៅ $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-} E^0 = 2,01V, I_2 / I^- E^0 = 0,54V$ ក.
ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិច ដែលគូរាំងពីរនេះនិងសមីការតុល្យការ ។ ខ. នៅខណៈ $t = 0mn$ គេទង្វើល្បាយសូ. 1L ដែលបានមកពីលាយសូ. $KI = 0,5L$ កំហាប់ $0,4mol/L$ ជាមួយសូ $K_2S_2O_8 = 0,5 L$ កំហាប់ $0,2 mol/L$ ។ គេតាមដានការកើត I_2 ជា អនុគមន៍នឹងរយៈពេល។ នៅខណៈ $t = 30mn$ គេទទួលបាន $[I_2] = 5,58.10^{-2} mol l^{-1}$ ១. គណនាកំហាប់ I_2 នៅខណៈ $t = 0 mn$ ២) គណនាកំហាប់ $[I^-]$ និង $[S_2O_8^{2-}]$ នៅខណៈ $t = 0 mn$ ៣) គណនាល្បឿនមធ្យមកំណា I_2 នៅចន្លោះ $t_0 = 0$ ទៅ $t_1 = 30mn$ ទាញរកល្បឿនមធ្យមបំបាត់ I^-

17- គេអោយប៉ូតង់ស្យែលនៃគូរេដ្យក $E^0 S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-} = 0,09V$ និង $E^0 I_2 / I^- = 0,62V$ ។ ក / សរសេរកន្លះសមីការ និងសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មដែលកើតមានរវាងគូរាំងពីរ? ខ) នៅខណៈ $t=0$ គេយក 10mL នៃឌីអ៊ីយ៉ូតដែលមានកំហាប់ 0,3M ទៅលាយជាមួយ 25mL នៃប៉ូតាស្យូមស្យូលីតដែលមានកំហាប់

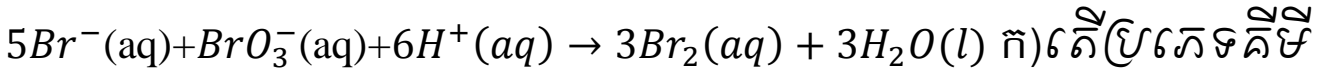
$0,5mol.L^{-1}$ គេទទួលបាន $[I^-] = f(t)$ ដូចតារាងខាងក្រោម៖

t (min)	0	2	4	8
-----------	---	---	---	---

$[I^-] \cdot 10^{-3} M$	0	2.8	4,9	7,3
-------------------------	---	-----	-----	-----

១) កំណត់កំហាប់ដើម $[I_2]_0$ និង $[S_2O_3^{2-}]_0$ ដែលមានក្នុងល្បាយនៅខណៈ $t = 0 \text{ min}$? ២) គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ I^- នៅខណៈ $t = 2$ និង $t = 8 \text{ min}$

18- ប្រតិកម្មមួយតាងដោយសមីការតុល្យការ ៖



ណាមួយជាវេជ្ជិកនិងណាមួយជាឥស្សីតករ? ព្រោះអ្វី តើប្រតិកម្មខាងលើនេះអាចចាត់ទុកជាប្រតិកម្មឌីផ្យូតកម្មបានដែរឬទេព្រោះអ្វី? ខ)

ចូរសរសេរគុណវេជ្ជិកដែលចូលរួមក្នុងសមីការតុល្យការ គ) នៅខណៈ t មួយល្បឿនកំណើនប្រូមស្ទេនីស $3,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l.s}$ នៅខណៈ t ដូចគ្នា ចូរគណនា ៖ ១-ល្បឿន

កំណើន ២) ល្បឿនអុកស៊ីតកម្មអ៊ីយ៉ុងប្រូម ។

19- គេធ្វើវេជ្ជិកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាលោតដោយទឹកអុកស៊ីសែនគេទទួលបានឧស្ម័នអុកស៊ីសែនចំនួន $4,48 \text{ L}$ គិតក្នុងលក្ខណៈស្តង់ដារ ក្នុងរយៈពេល 244 min ។ ក) ចូរសរសេរសមីការតុល្យការតាមលំនាំវេជ្ជិកម្ម MnO_4^- គេឲ្យគូរវេជ្ជិក O_2 / H_2O_2 និង MnO_4^- / MnO_2 ខ)

គណនាល្បឿនមធ្យមកំណើន O_2 នៅចន្លោះពេលពី ០ ទៅ 244 នាទី គិតជា mol/h ។ គ) បង្ហាញទំនាក់ទំនងរវាងល្បឿនកំណើន O_2 និងបំបាត់ MnO_4^- រួចគណនាតម្លៃរបស់វា ។

ក-ចូរសរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្មនៃលោហៈ

Zn ដោយអាស៊ីតក្លរីក (HCl)

ខ-គេសិក្សាស៊ីនេទិចនៃប្រតិកម្ម។ លទ្ធផលដែលទទួលបានដូច ទិន្នន័យ ខាងក្រោម៖

$t(\text{min})$	0	1	2	3	4	5
$V_{H_2}(\text{mL})$	0	6,3	9,9	12,0	13,5	14,2

១) គណនាចំនួនម៉ូលឌីអ៊ីដ្រូសែនដែលទទួលបាននៅខណៈពេល $t=2\text{mn}$ និង $t=4\text{mn}$ ។ មាឌឧស្ម័នគឺ $V_m = 24\text{Lmol}^{-1}$ ២) គណនាល្បឿនមធ្យមកំរនៃឌីអ៊ីដ្រូសែននៅចន្លោះពេល $t=2\text{mn}$ និង $t=4\text{mn}$ គិតជា mol.mn^{-1} ។ ៣)- គណនាល្បឿនបំបាត់នៃលោហៈ Zn នៅខណៈពេលដូចគ្នា។

21- ប្រតិកម្មបំបែកឧស្ម័នអាសូតឌីអុកស៊ីត (NO_2) គេទទួលបាន ក- សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មបំបែកខាងលើ។ ខ, ក្នុងរយៈពេល 140s គេទទួលបានបម្រែបម្រួល $\Delta n(\text{O}_2) = -3,5\text{mol}$ ១) គណនាបំរែបំរួលនៃអាសូតឌីអុកស៊ីត និង អាសូតម៉ូណូអុកស៊ីត? ២) គណនាល្បឿនមធ្យមនៃកំណាត់អាសូតម៉ូណូអុកស៊ីត និង ល្បឿន មធ្យមបំបាត់អាសូតឌីអុកស៊ីត?

22- គេអោយសមីការតុល្យការនៃការបំបែក ឌីអាសូតប័ង្សាអុកស៊ីត $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ នៅចន្លោះពេលមួយកំរនៃល្បឿនមធ្យមនៃការបំបែកនៃ N_2O_5 គឺ $V_{m(\text{N}_2\text{O}_5)} = 1,0 \times 10^{-4} \text{mol.dm}^{-3}.\text{s}^{-1}$ ។ គណនាល្បឿនមធ្យមនៃកំណាត់ NO_2 & O_2 នៅចន្លោះពេលដូចគ្នា ?

23-គេមានសមីការតុល្យការដូចតទៅ៖

$5Br^- + BrO_3^- + 6H^+ \rightarrow 3Br_2 + 3H_2O$ នៅខណៈពេលមួយល្បឿនកំនត់នៃ
 ឌីប្រូមគឺ $V_{m(Br_2)} = 0,039 mol L^{-1} s^{-1}$ ក-គណនាល្បឿនមធ្យមកំណើន
 ខ-គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់នៃអ៊ីយ៉ុងប្រូម (Br^-) ។
 គ-គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់នៃអ៊ីយ៉ុង H^+ ។

24-ចំហេះនៃអាម៉ូញាក់ (NH_3) ទៅក្នុងឌីអុកស៊ីសេនឲ្យផលជាឌីអាសូត
 (N_2) និង ទឹក (H_2O) ។ នៅខណៈពេលកំនត់ល្បឿនមធ្យមកំនត់នៃឌី
 អាសូតគឺ $V_{m(N_2)} = 0,27 mol L^{-1} s^{-1}$ ។ ក)ចូរសរសេរសមីការតាង
 ប្រតិកម្មដែលកើតមានឡើង។ ខ)ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំនត់នៃទឹក
 នៅខណៈពេលនេះ។ គ)ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់នៃអាម៉ូញាក់នៅ
 ខណៈពេលនេះ។

25- អាស៊ីតក្លរីទ្រីចមានប្រតិកម្មទៅលើលោហៈ
 ស័ង្កសីអោយផលជា ឌីអ៊ីដ្រូសេសហ៊ីយនិងសូលុយស្យុងទឹកនៃស័ង្កសី
 ក្លរីតាមសមីការ $2H_3O^+ + 2Cl^- + Zn \rightarrow H_2 + Zn^{2+} + 2Cl^- + 2H_2O$ ។

១- នៅខណៈ $t=0$ គេចាក់ម៉ាស $m=1,0 g$ នៃមេដ្យស័ង្កសីទៅក្នុងបាឡុង
 មួយដែលផ្ទុកដោយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមាន $V = 40 mL$
 និងកំហាប់ $0,5 M$ ទទួលមួយរយៈពេលក្រោយមកគេទទួលបានឧស្ម័ន
 H_2 ចំនួន $0,103 L$ ។

ក- គណនាកំហាប់ $[Zn^{2+}]$ ដែលទទួលបានបើ $V_m = 24 L mol^{-1}$ ។
 ខ- តើក្រោយប្រតិកម្មអង្គធាតុប្រតិករណាមួយនៅសល់ ?

ចូរបញ្ជាក់ ។និងគណនាចំនួនម៉ូលដែលនៅសល់ ។

26-គេទំលាក់គ្រាប់ស័ង្កសីបរិមាណលើសទៅក្នុង500mlនៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតឆ្លូវីទ្រីចកំហាប់ $9 \times 10^{-2}M$ ។គេកត់ត្រាការវិវត្តន៍ $[H_3O^+]$ ដូចខាងក្រោម ៖

t(mn)	0	1	3	5
$[H_3O^+] \times 10^{-2}M$	9	5	2,5	1

ក)ចូរសរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្ម ។ ខ)ចូរគណនាមាឌឧស្ម័ននៅខណៈពេល $t=1mn$ និង $t=5mn$ គ)គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ $[H_3O^+]$ នៅពេល $t=1mn$ និង $t=5mn$ ឃ)ក្នុងការសិក្សាខាងលើតើគេអាចប្រើសូ. HNO_3 បានដែររឺទេ ? ព្រោះអ្វី?គេឲ្យ $E_{Zn^{2+}/Zn}^0 =$

$-0,76V$ $E_{H^+/H_2}^0 = 0,00V$ $E_{NO_3^-/NO}^0 = 0,96V$ 27- គេអាសយសមីការតុល្យការនៃការបំបែកឌីអាសូតប៉ង់តាអុកស៊ីត

$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ នៅចន្លោះពេលមួយកំនត់ល្បឿន

មធ្យមនៃការបំបែកនៃ N_2O_5 $V_{m(N_2O_5)} = 1,0 \times 10^{-4} mol.dm^{-3}.s^{-1}$ ។

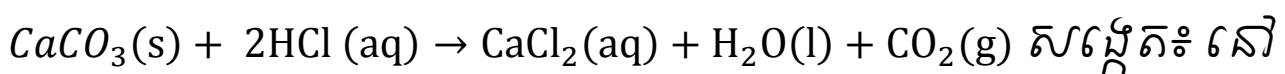
គណនាល្បឿនមធ្យមនៃកំណា NO_2 & O_2 នៅចន្លោះពេលដូចគ្នា ?

១-ទំហំភាគល្អិត (Particle Size)

ដំណើរការពិសោធន៍៖ *Experiments*

គេដាក់កាល់ស្យូមកាបូណាត

តំបន់ 20g ចូលក្នុងកែវ 3 ផ្សេងៗគ្នា ដោយ កែវទី ១ ប្រើជាម្សៅ កែវទី ២ ប្រើជាដុំតូចៗ និង កែវទី ៣ ប្រើជាដុំធំៗ គេមានសមីការ



សង្កេត៖ នៅពេលបញ្ចប់ប្រតិកម្ម គេសង្កេតឃើញថា កែវទី ១ ប្រើរយៈពេល តែ ៦០ វិនាទី កែវទី ២ ប្រើរយៈពេល ១២០ វិនាទី និង កែវទី ៣ ប្រើរយៈពេល ១៨០ វិនាទី

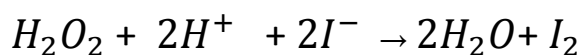
សន្និដ្ឋាន៖ ល្បឿនប្រតិកម្ម

គឺអាស្រ័យលើទំហំភាគល្អិតនៃអង្គធាតុ ប្រតិករ ។ -បើអង្គធាតុប្រតិករ កាន់តែតូច នោះផ្ទៃប៉ះរបស់វាកាន់តែធំ ដែល ធ្វើឱ្យល្បឿនប្រតិកម្ម កាន់តែលឿន។

២-កំហាប់ និង

ល្បឿនប្រតិកម្ម (Concentration and Reaction Rates)

គេមានសមីការ



ក- សិក្សាពិសោធន៍ *Experiment Study*

ពិសោធន៍ទី ១ ៖ ឥទ្ធិពលនៃកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូដ (I⁻)

លេខរៀងកែវបេស៊ែ	ទី១	ទី២	ទី៣
មាឌសូ, I ⁻ (0,2M) ជា ml	10	20	40
កំហាប់ដើម [I ⁻] ₀ mol/l	0.02	0.04	0.08
មាឌសូ, H ₂ SO ₄ (0,5M) ជា ml	10	10	10

កំហាប់ដើម $[H^+]_0$ mol/l	0.1	0.1	0.1
មាឌទឹក(ml)	30	20	0
មាឌសរុប (ml)	50	50	50

នៅខណៈ $t=0$ គេបន្ថែមទឹកអុកស៊ីសែន 50ml កំហាប់ $10^{-2} M$ ទៅក្នុងកែវទាំង៣ ហើយគូរស្រាយឲ្យស្មើសាច់។

សង្កេត៖ នៅខណៈ t គេសង្កេតឃើញពិណរបស់ I_2 ក្នុងកែវទី៣ មានភាពជាំខ្លាំងជាងកែវទី២ ហើយ I_2 ក្នុងកែវទី២ មាន ភាពជាំខ្លាំងជាង កែវទី១ ។

គេបាន $[I_2]_t$ ទី៣ $> [I_2]_t$ ទី២ $> [I_2]_t$ ទី១ ព្រោះ $[I^-]_0$ ទី៣ $> [I^-]_0$ ទី២ $> [I^-]_0$ ទី១

គេបាន $V_m(I_2)_t$ ទី៣ $> V_m(I_2)_t$ ទី២ $> V_m(I_2)_t$ ទី១ សនិដ្ឋ

ឋាន ៖ ស្បៀងកំណា I_2 កាន់តែស្បៀងកាលណាកំហាប់ I^- កាន់តែធំ

ពិសោធន៍ទី១ ៖ ឥទ្ធិពលនៃកំហាប់ទឹកអុកស៊ីសែន

លេខរៀងកែវបេស៊ី	ទី១	ទី២	ទី៣
មាឌសូ, I^- (0,4) ជា ml	50	50	50
កំហាប់ដើម $[I^-]_0$ mol/l	0.2	0.2	0.2
មាឌសូ, H_2SO_4 (0,5M) ជា ml	10	10	10
កំហាប់ដើម $[H^+]_0$ mol/l	0.1	0.1	0.1
មាឌទឹក(ml)	30	20	10
ខណៈ $t=0$ គេបន្ថែមសូ. H_2O_2 កំហាប់ 0,1M	10	20	30
កំហាប់ដើមទឹកអុកស៊ីសែន	0,01	0,02	0,03
មាឌសរុប (ml)	50	50	50

សង្កេត៖ នៅខណៈ t គេសង្កេតឃើញពិណរបស់ I_2 ក្នុងកែវទី៣ មានភាពជាំខ្លាំងជាងកែវទី២ ហើយ I_2 ក្នុងកែវទី២ មាន ភាពជាំខ្លាំងជាង កែវទី១ ។

គេបាន $[I_2]_t$ ទី៣ $> [I_2]_t$ ទី២ $> [I_2]_t$ ទី១ ព្រោះ $[H_2O_2]_0$ ទី៣ $> [H_2O_2]_0$ ទី២ $>$

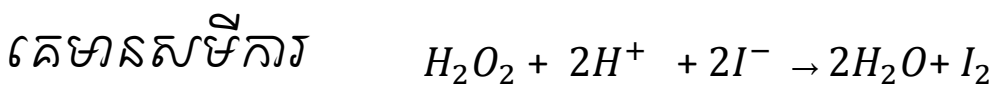
$[H_2O_2]_0$ ទី១ គេបាន $V_m(I_2)_t$ ទី៣ $> V_m(I_2)_t$ ទី២ $> V_m(I_2)_t$ ទី១ សនិដ្ឋ

ឋាន ៖ ល្បឿនកំណើន I_2 កាន់តែលឿនកាលណា $[H_2O_2]_0$ កាន់តែធំ ជា
 ទូទៅកម្ម៖ កាលណាកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករកាន់តែធំ នោះល្បឿន
 ប្រតិកម្ម កាន់តែ លឿន។

ខ-អនុវត្ត៖ ដើម្បីបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មមួយគេត្រូវបង្កើនកំហាប់ អង្គ
 ធាតុប្រតិករ ។ ដើម្បីបន្ថយល្បឿនប្រតិកម្មមួយគេត្រូវបន្ថយ កំហាប់
 អង្គធាតុប្រតិករ ដោយបន្ថែមអង្គធាតុរំលាយ ។ 3-សម្ពាធ

និងល្បឿនប្រតិកម្ម (*Pressure and Reaction Rates*) សម្ពាធមានឥទ្ធិពល
 តែទៅលើភាពរូបជាឧស្ម័ន ឧស្ម័នធ្វើប្រតិកម្មលឿននៅសម្ពាធខ្ពស់។
 ពីព្រោះនៅសម្ពាធខ្ពស់ ម៉ូលេគុលឧស្ម័នកាន់តែខិតនៅជិតគ្នា នោះការ
 ទង្គិចកាន់តែញឹកញាប់ 4-សីតុណ្ហភាពនិងល្បឿនប្រតិកម្ម

(Temperature and Reaction Rate)



ក-ពិសោធន៍៖គេដាក់សូ,ទឹកអុកស៊ីសេន និង សូ,KI ចូលក្នុងកែវ 3 ដែល
 មានមាឌនិងកំហាប់ស្មើគ្នា។ តែកែវទី១ ប្រើនៅសីតុណ្ហភាព ០ C កែវទី
 ២ប្រើនៅសីតុណ្ហភាព 3០C និងកែវទី៣ប្រើនៅសីតុណ្ហភាព 6០C ។
 សង្កេត៖ សង្កេត៖ នៅខណៈ t គេសង្កេតឃើញពណ៌របស់ I_2 ក្នុងកែវទី
 ៣ មាន ភាពជាំខ្លាំងជាងកែវទី២ ហើយ I_2 ក្នុងកែវទី២ មាន ភាពជាំខ្លាំង
 ជាងកែវទី១។ សនិដ្ឋាន ៖

ល្បឿនកំណើន I_2 កាន់តែលឿនកាលណាសីតុណ្ហភាពកាន់ តែខ្ពស់ ។

ជាទូទៅកម្ម៖ ល្បឿនកំណត់អង្គធាតុកកើត និង បំបាត់អង្គធាតុប្រតិករ កើនជាមួយកំណើនសីតុណ្ហភាព។

ខ-អនុវត្ត៖ ដើម្បីបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មមួយគេត្រូវបង្កើនសីតុណ្ហភាព ។ ដើម្បីបន្ថយល្បឿនប្រតិកម្មមួយគេត្រូវបន្ថយសីតុណ្ហភាព ។

5-កាតាលីករ និង កាតាលីស *Catalyst and catalysis*

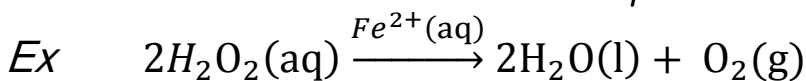
5-1កាតាលីករ: *Catalyst*

និយមន័យ៖ កាតាលីករជាសារធាតុដែលពង្រីកល្បឿនប្រតិកម្មកើត រវាងហើយវាកើតឡើងវិញដោយគ្មានបាត់បង់លក្ខណៈគីមីនៅពេល ចប់ប្រតិកម្ម ។

5-2កាតាលីស: *catalysis*

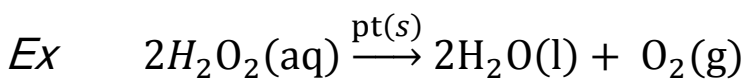
និយមន័យ៖ កាតាលីសគឺជាអំពើនៃកាតាលីករទៅលើ ប្រតិកម្មគីមី ។

-កាតាលីសអូម៉ូជីនេស(ស្មើសាច់)៖ *Homogeneous catalysis* កាលណាកាតាលីករនិង អង្គធាតុ ប្រតិករស្ថិតក្នុងជាស្ថានភាពមួយ ។

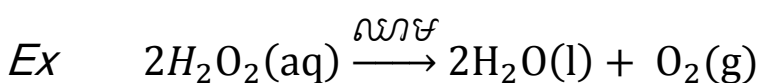


-កាតាលីសអេតេរ៉ូជីនេស(មិនស្មើសាច់)៖ *Heterogeneous catalysis*

កាលណាកាតាលីករនិង អង្គធាតុប្រតិករស្ថិតក្នុងជាស្ថានភាពខុសគ្នា ។



-កាតាលីសអង់ស៊ីម៖ ដែលកាតាលីករជាអង់ស៊ីម



5-3 លក្ខណៈនៃកាតាលីករ៖ *Catalyst Properties*

ក-នាទីទៅលើស៊ីនេទិច៖ កាតាលីករអាចបង្កើនល្បឿនតែទៅលើ

ប្រតិ,ណាដែលប្រព្រឹត្តទៅតាមទែម៉ូឌីណាមិចប៉ូឡែរ៖

EX: Cu គ្មានប្រតិកម្មជាមួយសូ, HCL ។ បន្សំ

រវាង Cu និង HCL មិនអាចប្រព្រឹត្តទៅតាមទែម៉ូឌីណាទេ។ EX: គេ

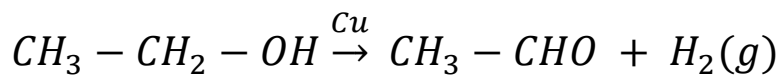
លាយ O₂ និង H₂ គេសង្កេតឃើញគ្មានប្រតិកម្មទេ។ តែបើគេ ប្រើកាតា

លីករ Pt នោះប្រតិកម្មមានយ៉ាងរហ័ស។ ខ-បា

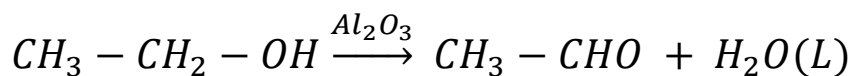
តុក្កទវិសេសភាព៖ កាលណាកាតាលីករមួយមានសកម្មភាព សើ ប្រតិ,មួយ

ច្បាស់លាស់គេនិយាយថាកាតាលីករមានវិសេសភាពចំពោះប្រតិ, EX: ប្រតិ,

ដេស៊ីឌ្រូសែនកម្មអេតាណុល ដោយប្រើកាតាលីករ Cu



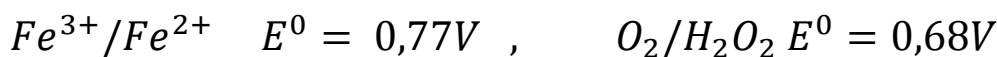
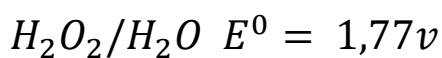
EX: ប្រតិ,ដេស៊ីឌ្រូសែនកម្មអេតាណុល ដោយប្រើកាតាលីករ Al₂O₃



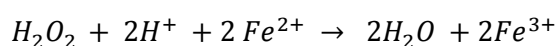
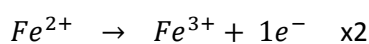
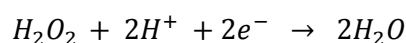
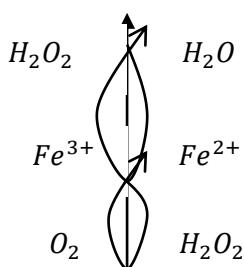
គ-កាតាលីករប្រជាទូទៅមានបរិមាណតិច តែទទួលបានអង្គធាតុកកើតច្រើន

យ-កាតាលីករចូលរួមប្រតិកម្ម ឧទាហរណ៍៖ ប្រតិកម្មឌីស្មូតកម្មទឹកអុកស៊ី

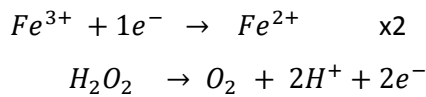
សែនដោយប្រើកាតាលីករ Fe²⁺ គូរេដ៊ីកដែលចូលរួមប្រតិកម្មមាន ៖



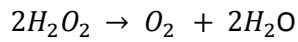
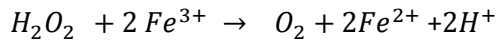
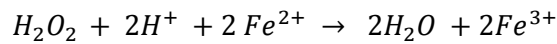
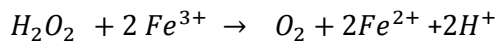
នំណក់កាលទី១



នំណក់កាលទី២



យក១+២ យើងបាន



ង-តួនាទីកាតាលីករនៅក្នុងប្រតិកម្ម ៖

កាតាលីករអូម៉ូសែន ៖ **Homogeneous catalyst**

-ប្រតិកម្មសរុបត្រូវបានបំបែកជាពីរដំណាក់

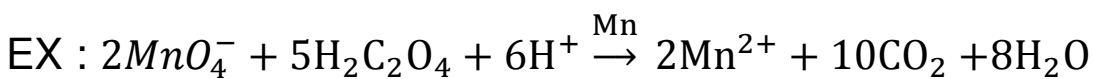
-កាតាលីករចាត់បង់ដំណាក់កាលទី១ ហើយកើតវិញនៅ ដំណាក់កាល បន្ទាប់។

កាតាលីករអេតេរ៉ូសែន ៖ ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅនៅលើផ្ទៃនៃ កាតាលីករ។

កាតាលីកររឹងកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពកាលណាវាស្ថិត នៅជា បំណែក តូចៗ។

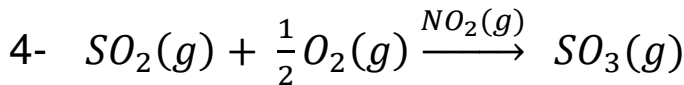
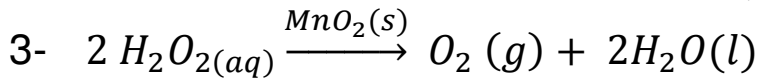
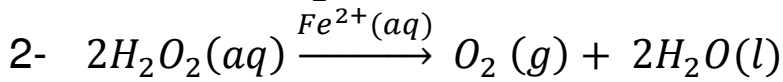
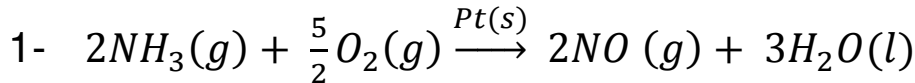
5-4 ស្វ័យកាតាលីស **Auto Catalysis**

និយមន័យ ៖ ស្វ័យកាតាលីស គឺជាកាតាលីសនៃប្រតិកម្មដោយផលិតផល កកើតមួយរបស់វា ។

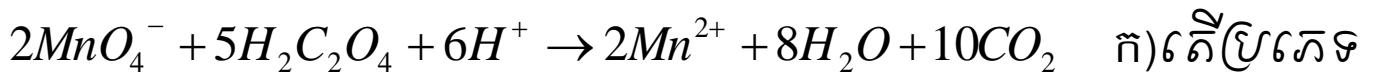


លំហាត់(Exercise)

1-បញ្ជាក់ថាតើជាកាតាលីសអ្វីម៉ូលីសន រឺ អេឡេន្ទីសន ចំពោះប្រតិកម្មខាងក្រោម ៖



2-អ្នកស៊ីតកម្មនៃអ៊ីយ៉ុងព័រម៉ង់កាណាតដោយអាស៊ីតអុកសាលិចសំដែងនៅសមីការតុល្យការ



គីមីណាមួយជាវេជ្ជិករ និងណាមួយជាអ្នកស៊ីតករ? ព្រោះ អ្វី ? ខ)បើគេបន្ថែម MnSO_4 ប្រតិកម្មកាន់តែលឿន តើប្រតិ.តើប្រតិកម្ម ខាងលើនេះ

អាចចាត់ទុកថា Mn^{2+} ជាស្វ័យកាតាលីសបានដែរ ឬទេ? ព្រោះអ្វី? គ)ចូរសរ

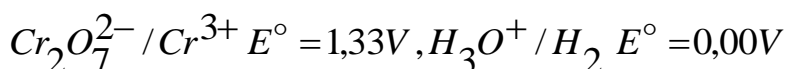
សេរគុណវេជ្ជិកដែលចូលរួមក្នុងសមីការតុល្យការ ឃ)តាមពិសោធន៍

លទ្ធផលដែលទទួលបានគឺ $t_1 = 10\text{min}$ មានសល់ $[\text{MnO}_4^-]_1 = 6.10^{-5} \text{molL}^{-1}$

និងនៅពេល $t_2 = 30\text{min}$ មានសល់ $[\text{MnO}_4^-]_2 = 2.10^{-5} \text{molL}^{-1}$ ។

គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ MnO_4^- & $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ។

គេអោយប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារនៃគុណវេជ្ជិក



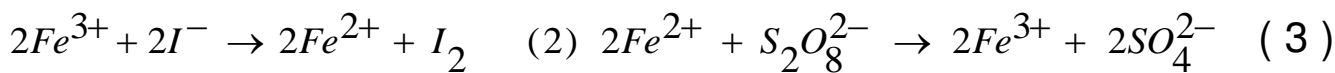
ក.តើគេអាចធ្វើវេជ្ជិកម្ម $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ដោយចរន្តឌីអុកស៊ីន H_2 បានដែរទេ ?

ព្រោះអ្វី ? ចូរសរសេរសមីការតុល្យការ។ ខ.គេរកកាតាលីករមួយសំរាប់ប្រតិកម្មនេះ ។ តើ Cu^{2+} អាចយកមក ប្រើ ជា កាតាលីករប្រាកដដែររឺទេ ?

គ.តើប្រតិកម្មណាខ្លះ ដែលត្រូវសំរេចមុន ។ មុននឹងសន្និដ្ឋានថា Cu^{2+} ជាកាតាលីករ ក្នុងប្រតិកម្មនេះ ។ គេអាសយ Cu^{2+} / Cu $E^{\circ} = 0,34V$ 4-គេអាសយប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារនៃគូរេដុក MnO_4^- / Mn^{2+} $E^{\circ} = 1,51V$, $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-}$ $E^{\circ} = 2,01V$

ក. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិច និង សមីការតុល្យការនៃកើតដំបូងគូរេដុកទាំងពីរ ។ ខ.ប្រតិកម្មនេះយឺតណាស់ គេត្រូវប្រើកាតាលីករ Ag^+ ។ ១.ចូរអាសយនិយមន័យកាតាលីករ ។ ២.វត្ថុមានអ្វីយ៉ូដ Ag^+ ធ្វើអាសយកើតមានប្រតិកម្មអុកស៊ីដេដុកម្ខាង ចូឲ្យសមីការតុល្យការទាំង ២ នោះ ។ គ.តើអ្វីយ៉ូដ Ag^{2+}

អាចប្រើជាកាតាលីករក្នុងប្រតិកម្មខាងលើបានដែរ រឺទេ ? ចូរផ្ទៀងផ្ទាត់ចំលើយ។ គេអាសយ Ag^{2+} / Ag^+ $E^{\circ} = 1,91V$ 5-គេអាសយមាឌសូ.ពីរស្មើគ្នា 25 mL កំហាប់ស្មើគ្នា $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ មួយជា សូ. I^- និងមួយទៀតជាសូ. $S_2O_8^{2-}$ រយៈពេលប្រហែលមួយនាទីក្រោយ មក មានពណ៌លេចឡើងក្នុងសូ. ។ ក.តើប្រភេទជីមីណាខ្លះទទួលអុកស៊ីតកម្មនិង រេដុកម្ម ? គេអាសយគូរេដុក I_2 / I^- , $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-}$ ខ.សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មទី (1) ។ គ.ប្រតិកម្មអុកស៊ីដេដុកម្ខាងដូចតទៅជាប្រតិកម្មល្បឿន



បង្ហាញថា $Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+}$ ជាកាតាលីករនៃប្រតិកម្ម (1) ។

6- គេសិក្សាស៊ីនេទិចនៃប្រតិកម្មបំបែក ទឹកអុកស៊ីសែន ចំនួន

$6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ ក្នុងទឹក 100 mL ។ នៅខណៈ $t = 0$ បន្ថែម $FeCl_3$ 20 mL ហើយ

គេកំណត់បរិមាណ ទឹកអុកស៊ីសែន ដែលនៅសល់នៅខណៈ 5 mn ម្តង

ៗ គេបាន នៅខណៈ $t = 5 \text{ mn}$ ទឹកអុកស៊ីសែនសល់ $4,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ នៅ

ខណៈ $t = 15 \text{ mn}$ ទឹកអុកស៊ីសែនសល់ $2,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ ។ គេប្រើ $FeCl_3$

ដើម្បី បង្កើនល្បឿនប្រតិកម្ម ។ ១. តើ $FeCl_3$ មាននាទីជាអ្វី ២.

សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មបំបែក ទឹកអុកស៊ីសែន ។ ៣. គណនា

បរិមាណ អុកស៊ីសែន (គិតជាម៉ូល នៅខណៈពេលនីមួយៗ ៤. គណនា

ល្បឿនមធ្យមបំបាត់ទឹកអុកស៊ីសែន គិតជា $\text{mol}^{-1} / \text{mn}$ នៅចន្លោះពេល

ពី 5mn ទៅ 15mn និងទាញរកល្បឿនកំន អុកស៊ីសែន គិតជា

$\text{mol}^{-1} / \text{mn}$ នៅចន្លោះពេលដូចខាងលើ ។

7- គេអោយប៉ូតង់ស្យែល

យើលស្តង់ដារនៃគូរេដុក H_2O_2 / H_2O $E^\circ = 1,77V$, I_2 / I^- $E^\circ = 0,54V$

នៅខណៈ $t = 0$ គេលាយក្នុងកែវប្រាឡង់មួយនូវ 5mL នៃសូ. KI ដែល

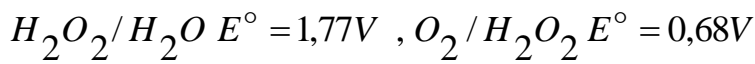
មានកំហាប់ 10^{-2} mol/L , 1mL នៃ សូ. H_2SO_4 កំហាប់ $0,5 \text{ mol/L}$ និង 5mL

នៃ សូ. H_2O_2 ដែលមានកំហាប់ $0,2 \text{ mol/L}$ ។ ក.សរសេរកន្លះសមីការ

អេឡិចត្រូនិច និង សមីការតុល្យការ ខ.គណនាកំហាប់ $[I^-]$ និង $[H_2O_2]$

នៅខណៈ: $t = 0$ ។ គ.គណនាកំហាប់ $[I_2]$ នៅខណៈ: $t = 0$

8-គេអោយប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារនៃគូរេដុក



ក. សរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិច ។ ខ.

គេអោយ Fe^{3+}/Fe^{2+} $E^\circ = 0,77V$ ។ បង្ហាញថា Fe^{3+} ជាកាតាលីករនៃ
ប្រតិកម្មបំបែក H_2O_2 ។ គ. នៅខណៈ: $t = 0$

គេមាន 10mL នៃសូ. H_2O_2 ដែលមានកំហាប់ $6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ។ គេបន្ថែម
កាតាលីករ ២-៣ ដំណក់។ នៅខណៈ: $t = 10 \text{ mn}$ កំហាប់ H_2O_2 សល់
 $3,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ។ ខ.គណនាកំហាប់ H_2O_2 ដែលចូលរួមប្រតិកម្ម នៅ $t = 10$
 mn ។ ទាញរកមាឌអុកស៊ីសែនដែល កកើត ។ គេឱ្យ $V_m = 24 \text{ l/mol}$
២. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ទឹកអុកស៊ីសែន គិតជា $\text{mol l}^{-1} / \text{mn}$ នៅ
ចន្លោះពេលពី 0 mn ទៅ 10 mn

9-ក្នុងកែវមួយគេដាក់ 40 mL នៃសូ. $Na_2S_2O_8$ កំហាប់ 10^{-2} mol/L លាយជា
មួយ 50mL នៃសូ. KI កំហាប់ 10^{-2} mol/L ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតណាស់
បន្ទាប់មកគេបន្ថែម $FeCl_3$ 10mL ដែលមានកំហាប់ 0,5 mol/L ប្រតិកម្ម
ប្រព្រឹត្តទៅយ៉ាងរហ័ស ។ ខ.គណនាកំហាប់ $[I^-]$ និង នៅខណៈ: $t = 0$ ។

២.សរសេរសមីការតុល្យការ $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ $E^\circ = 2,01V$, I_2/I^- $E^\circ = 0,54V$

៣.ក-តើអ្វីយ៉ុំង Fe^{3+} ប្រើជាកាតាលីករប្រសិនបើវាជាកាតាលីករបានដែររឺទេ ? ព្រោះអ្វី ? ខ.សរ

សេរសមីការបកស្រាយថា Fe^{3+} ជាកាតាលីករ ។ គេអោយគូ

$$Fe^{3+} / Fe^{2+} E^\circ = 0,77V$$

10- ក្នុងកេរវិវិទ្យាមួយដែលមានសូ. $H_2C_2O_4$ 100mL កំហាប់

$C_0 = 5 \cdot 10^{-3} mol.l^{-1}$ ដែលមានអាស៊ីត H_2SO_4 បន្លាប់មកគេបន្ថែមសូ. $KMnO_4$

(ពណ៌ស្វាយ) មានមាឌ V_p កំហាប់ $C_P = 2 \cdot 10^{-2} mol.l^{-1}$

គេអោយ គូរេដ៊ីក $MnO_4^- / Mn^{2+} E^\circ = 1,51V, CO_2 / H_2C_2O_4 E^\circ = -0,49V$ ក.សរ

សេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិច និង សមីការតុល្យការ រនៃ គូរេដ៊ីក

ទាំងពីរនេះ

ខ.ចំពោះ

$V_P = 1mL$ គេសង្កេតឃើញការបាត់ពណ៌ក្នុងអំឡុងពេល 40 s ។

គណនាកំហាប់ MnO_4^- នៅខណៈ $t = 0$ និង គណនាល្បឿនមធ្យម

បំបាត់ MnO_4^- គិតជា $mol.l^{-1} / s$ គ.បើគេបន្ថែម 1mL នៃសូ

$KMnO_4$ ទៀតរយៈពេលនៃការបាត់ពណ៌ គឺ 25 s ។ គណនាល្បឿន

មធ្យមបំបាត់ MnO_4^- គិតជា $mol.l^{-1} / s$ ។ ឃ. ចូរសន្និដ្ឋានពីភាព

ខុសគ្នាក្នុង សំនួរ ខ និង គ ។ សន្មត់មាឌសូ. 100mL

11- គេសំរេចអុកស៊ីតកម្មអ៊ីយ៉ុងតាក់ត្រាត $H_4C_4O_6^{2-}$ ដោយសូ. ទឹក អុកស៊ីសែន H_2O_2 ។ នៅខណៈ $t = 0$ គេលាយ 50mL នៃសូ.

$H_4C_4O_6^{2-}$ កំហាប់ $2 \cdot 10^{-2} mol.l^{-1}$ ជាមួយ 40mL នៃសូ. H_2O_2 កំហាប់

$2 \cdot 10^{-2} mol.l^{-1}$ ។ គេសង្កេតឃើញមានប្រតិកម្មកើតឡើងទេ បន្ទាប់មក គេ

បន្លែម សូ. CoCl_2 10ml ។

ក.សរសេរកន្លះសមីការ

អេឡិចត្រូនិច នៃ $\text{CO}_2/\text{H}_4\text{C}_4\text{O}_6^{2-}$, $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ខ.សរសេរសមីការ

តុល្យការ ។ គ . គណនាកំហាប់ $\text{H}_4\text{C}_4\text{O}_6^{2-}$ និង H_2O_2 នៅខណៈ $t=0$

12- ក.គេបន្លែមសូ.ប៉ូតាស្យូមពែអុកស៊ីឌីស៊ីលផាត ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) ទៅក្នុង សូ.ប៉ូតាស្យូមប្រូម (KBr) នាំឱ្យមានការ លេចឡើងយ៉ឺតៗនូវពណ៌ ទឹក ក្រូច ។ សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្ម និង សង្កេតពណ៌ដែល លេចឡើងជាពណ៌ របស់ប្រភេទគីមីណាមួយ ? គេឱ្យគូរេដិក

$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-} E^\circ = 2,01\text{V}$, $\text{Br}_2/\text{Br}^- E^\circ = 1,06\text{V}$ ខ.គេឱ្យប៉ូតង់ស្យែលនៃគូរេ

ដុំ $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} E^\circ = 0,77\text{V}$, $\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+} E^\circ = 1,82\text{V}$ តើគេអាចប្រើកាតាលីករ

Fe^{3+} និង Fe^{2+} ក្នុងប្រតិកម្មខាងលើបានដែរ រឺ ទេ ? ព្រោះអ្វី ?

គ.តើគេអាចប្រើ Co^{2+} ជាកាតាលីករក្នុងប្រតិកម្មខាងលើបានដែររឺទេ ?

ព្រោះអ្វី? ចូរសរសេរសមីការតុល្យការ ។

ឃ.តើនៅលក្ខណៈចាំបាច់ណាដែលគូរេដិកមួយត្រូវបំពេញដើម្បី ក្លាយជាកាតាលីករនៃប្រតិកម្មមួយ ។ តើលក្ខណៈណា ដែលកាតាលីករ ត្រូវបំពេញតាមស៊ីនេទិច។

13- ប្រតិកម្មបំបែកទឹកអុកស៊ីសែនជាប្រតិកម្មយឺតបំផុត នេះគេត្រូវ ប្រើកាតាលីករ ។ នៅខណៈ $t=0$ គេបន្លែម FeCl_3 20mL ទៅលើសូ.

H_2O_2 ចំនួន 100mL កំហាប់ 6.10^{-3}mol/L ។ នៅខណៈ $t=15\text{ mn}$ គេ

ទទួលបាន អ៊ីយ៉ូត ចំនួន 3,72 mL ។ មាឌឧស្ម័ន $V_m = 24 \text{ l/mol}$ ក.សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មបំបែកទឹកអ៊ីយ៉ូត ។ 2.

គណនាកំហាប់ H_2O_2 នៅខណៈ $t = 15 \text{ mn}$ គ.គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ទឹកអ៊ីយ៉ូត គិតជា $\text{mol l}^{-1} / \text{mn}$ នៅចន្លោះពេលពី 0 mn ទៅ 15 mn

14-គេឱ្យគូ

$\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+} \quad E^\circ = 0,77 \text{ V}$ និង $\text{I}_2 / \text{I}^- \quad E^\circ = 0,54 \text{ V}$ ក.តើគេអាចធ្វើរេដុកម្ម I^-

ដោយ Fe^{3+} បានដែរ រឺទេ ? ចូរបញ្ជាក់ ។ ខ.សរសេរសមីការ

តុល្យការតាងប្រតិកម្មរវាងគូទាំងពីរ ។ គ.តើ $\frac{\Delta[I^-]}{\Delta t}$ ប្រែប្រួលដូច

ម្តេចកាលណារយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែយូរ ។ 15-គេឱ្យប៉ូតង់ស្យែល

ស្តង់ដារនៃគូរេដុកដូចទៅ $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} / \text{SO}_4^{2-} \quad E_1 = 2,01 \text{ V}$, $\text{Br}_2 / \text{Br}^- \quad E_2 = 1,06 \text{ V}$

$\text{Co}^{3+} / \text{Co}^{2+} \quad E_3 = 1,82 \text{ V}$ ១.គេបន្ថែមសូ.ប៉ូតាស្យូមពែអុកស៊ីឌីស៊ីលធាត

$(2\text{K}^+ + \text{S}_2\text{O}_8^{2-})$ ទៅក្នុងសូ.ប៉ូតាស្យូមប្រូម $(\text{K}^+ + \text{Br}^-)$ គេ ឃើញលេចចេញយ៉

តៗនូវពណ៌ទឹកក្រូច ។ ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិច និង ស

មីការតុល្យការនៃ ប្រតិកម្មនេះ? តើអ្នកសន្និដ្ឋានថាពណ៌ទឹកក្រូចនេះ

ជាពណ៌របស់ប្រភេទគីមីអ្វី ? ២.តើគេអាចប្រើអ្វីយ៉ុំនឹង Co^{3+} ជាកាតាលី

ករសំរាប់ប្រតិកម្មខាងលើបាន ដែររឺទេ ? ព្រោះអ្វី ? ប្រសិនបើបាន

ចូរសរសេរសមីការដែល មានការចូលរួមរបស់កាតាលីករ ។

(ឆមាសទី១ ឆ្នាំ ២០០៦)

16-អ៊ីយ៉ូតកម្មទឹកដោយអ៊ីយ៉ុន MnO_4^-

គេទទួលបានឧស្ម័នក្រហមដែលទទួលបាន ចំហេះ និង ដង្ហើម ។ គេដឹងថា
 ប្រតិកម្ម ប្រព្រឹត្តទៅយឺតណាស់ ។ ក. តើឧស្ម័នដែលទទួលបានមានរូប
 មន្ត និង ឈ្មោះដូចម្តេច ? ខ. សរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូ
 និច និង សមីការតុល្យការនៃ ប្រតិកម្មខាងលើ ។ គេឱ្យប៉ូតង់ស្យែល
 ស្តង់ដារនៃគូរេដុកដូចខាងលើ: $E^\circ_{O_2/H_2O} = 1,23V$ $E^\circ_{MnO_4^-/MnO_2} = 1,69V$ ។

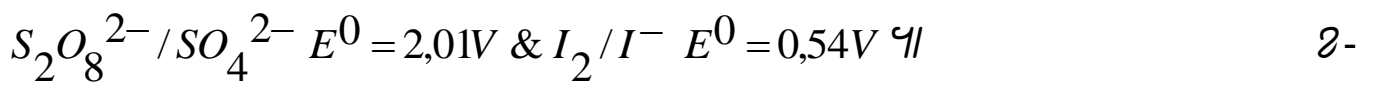
17- អ៊ីយ៉ុង MnO_4^- ក្នុងមជ្ឈដ្ឋាន H_2SO_4 បានរងអុកស៊ីតកម្មយឺតៗ ជាមួយ
 អាស៊ីតអុកសាលិចតាមសមីការ

$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$ ក. ចូរកត់ត្រាដែល
 មានក្នុងសមីការតុល្យការនេះ និង សរសេរកន្លះ សមីការអេឡិចត្រូ
 និច នៃគូរាំងពីរនេះ ។

ខ. នៅខណៈ $t = 0$ គេយក 20 mL នៃសូ. $(K^+ + MnO_4^-)_{0,2 mol.L^{-1}}$ ក្នុង មជ្ឈ
 ដ្ឋាន H_2SO_4 ទៅលាយ ជាមួយ នៃសូ. 20 mL អាស៊ីតអុកសាលិច 0,5
 $mol.L^{-1}$ ។ គេតាមការបាត់ពណ៌ស្វាយនៃអ៊ីយ៉ុង MnO_4^- នៅខណៈ $t =$
 $8mn$ MnO_4^- បាត់អស់ $2 \cdot 10^{-3} mol.L^{-1}$ ។ ១. គណនាកំហាប់ MnO_4^- នៅខណៈ t
 $= 0$ ។ ២. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ MnO_4^- នៅ ចន្លោះពេល $t_0 =$
 $0mn$ និង $t_1 = 8 mn$

18- គេយក 25 mL នៃ
 សូលុយស្យុង $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ ដែលមានកំហាប់ $10^{-3} mol.L^{-1}$ ចូលទៅក្នុង
 25 mL នៃសូលុយស្យុង $(K^+ + I^-)$ ដែលមាន កំហាប់ $2 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$ ។

ក-ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតឡើងបើគេដឹងថា គូរេ
ដុកដែលត្រូវនឹងប្រតិកម្មនេះគឺ



គណនាកំហាប់ $[I^-]_0$ នៅខណៈ $t=0$? គ-ក្នុងកំឡុងពេល $50s$ គេឃើញ
មានសល់កំហាប់ $[I^-] = 5 \times 10^{-4} molL^{-1}$ ។

គ-គណនាល្បឿនមធ្យមនៃការបំបាត់ I^- នៅចន្លោះពេលដូចខាង
លើ? ឃ-គណនាល្បឿនមធ្យមនៃកំន I_2 នៅចន្លោះពេលដូចខាងលើ?

19- គេយក $50mL$ នៃសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែនដែលមានកំហាប់
 $0,056molL^{-1}$ លាយជាមួយ $1mL$ នៃសូលុយស្យុង H_2SO_4 ដែលមានកំហាប់
 $3molL^{-1}$ ។ បន្ទាប់មកគេយកល្បាយនេះទៅលាយជាមួយ $50mL$ នៃ សូ
លុយស្យុង $(K^+ + I^-)$ ដែលមានកំហាប់ $0,2molL^{-1}$ ។ ក-

ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម $H_2O_2/H_2O E^0 = 1,77V, I_2/I^- E^0 = 0,54V$ 2-
គណនា $[I^-]_0$ & $[H_2O_2]_0$ នៅខណៈ $t=0$ ។ 20-

គេមាន $1L$ នៃសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2) ដែលមានកំហាប់
 $1molL^{-1}$ ។ បើគេបន្ថែមកាតាលីករ MnO_2 ទៅក្នុងទឹកអុកស៊ីសែនហើយ
តាមដានមាឌអុកស៊ីសែន (O_2) ដែលទទួលបានជាអនុគមន៍ ទៅនឹង
រយៈពេល។ គេសង្កេតឃើញរយៈពេល $8h$ គេទទួលបានមាឌ

$V_{O_2} = 12L$ ($V_m = 24Lmol^{-1}$) ។

ក-ចូរសរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន

ខ-គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃ H_2O_2 នៅខណៈ $t=8h$

គ- គណនាល្បឿនមធ្យមនៃការបំបាត់ទឹកអុកស៊ីសែននៅចន្លោះ

ពេល ពី $0 \rightarrow 8h$ ។

21- ក្នុងកែវមួយគេលាយ $50mL$ នៃសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2)

ជាមួយ $50mL$ នៃសូលុយស្យុង ($K^+ + I^-$) ដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-2} molL^{-1}$

ដូចគ្នា។ ប្រហែល ២ នាទីក្រោយមកមានពណ៌លេចឡើងក្នុងសូលុយស្យុង

១-ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនិងសមីការតុល្យការ? តើ

ពណ៌ដែលលេចឡើងជាពណ៌របស់ធាតុគីមីណា?

២-តើអង្គធាតុណាខ្លះដែលនៅសល់ក្នុងសូលុយស្យុង?

គណនាកំហាប់ របស់វាពេលប្រតិកម្មចប់

៣

ចូរធ្វើសរសេរប្រភេទគីមីមួយសំរាប់ជាកតាលីកក្នុងប្រតិកម្មខាងលើ? គេ

ឲ្យ: $O_2 / H_2O_2 E^0 = 0,68V$; $H_2O_2 / H_2O E^0 = 1,77V$; $I_2 / I^- E^0 = 0,54V$
; $Fe^{3+} / Fe^{2+} E^0 = 0,77V$; $Cu^{2+} / Cu E^0 = 0,34V$

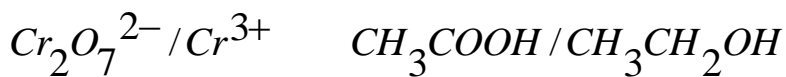
22-

គេយកលាមក $10mL$ ទៅលាយជាមួយ $10mL$ នៃសូលុយស្យុង ប៉ូតាស្យូម

ប៊ីក្រូម៉ាត ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$) ដែលមានកំហាប់ $0,03 molL^{-1}$ ក្នុង មជ្ឈដ្ឋាន

អាស៊ីតស៊ុលផួរិច (H_2SO_4) (គេសន្មត់ថាប្រតិកម្មនេះបានចប់)។ ក-សរ

សេរសមីការតុល្យការដែលកើតមាន? គេឲ្យ:



ខ-គណនាម៉ាស់អេក្វីវ៉ាលង់ដែលមាននៅក្នុងឈាម 1L?

23-គេសិក្សាបំបែកនៃទឹកអ៊ុកស៊ីសែន (H_2O_2) ចំនួន $6 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ក្នុង 100mL នៃសូលុយស្យុងនោះ។ នៅ $t=0$ គេបន្ថែមសូលុយស្យុងដែក (III) ក្នុងចំនួន 20mL ហើយគេកំណត់បរិមាណទឹកអ៊ុកស៊ីសែនជា (mol) ដែលនៅសល់ក្នុងសូលុយស្យុងក្នុង 5min ម្តងៗ ៖

$t(\text{min})$	5	10	15	20
$n_{H_2O_2}$ សល់	$4,6 \times 10^{-4}$	$3,7 \times 10^{-4}$	$2,9 \times 10^{-4}$	$2,3 \times 10^{-4}$

ក-គណនាបរិមាណឌីអ៊ុកស៊ីសែនដែលកើតក្នុងដំណាក់កាលនីមួយៗ?

ខ-គណនាល្បឿនមធ្យមនៃកំណើន O_2 នៅចន្លោះពេល $t_1 = 5 \text{ min}$ & $t_2 = 10 \text{ min}$

24-ក្នុងកែវមួយគេលាយ 50mL នៃសូលុយស្យុងទឹកអ៊ុកស៊ីសែន (H_2O_2) ជាមួយ 50mL នៃសូលុយស្យុង ($K^+ + I^-$) ដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$

ដូចគ្នា។ ប្រហែល 2 នាទីក្រោយមកមានពណ៌លេចឡើងក្នុងសូលុយស្យុង

១-ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនិងសមីការតុល្យការ? តើពណ៌ដែលលេចឡើងជាពណ៌របស់ធាតុគីមីណា? ២-

តើអង្គធាតុណាខ្លះដែលនៅសល់ក្នុងសូលុយស្យុង? គណនាកំហាប់

របស់វាពេលប្រតិកម្មចប់?

៣

ចូរធ្វើសរសេរសមីការប្រតិកម្មសំរាប់ជាកាតាលីករក្នុងប្រតិកម្មខាងលើ?

គេឲ្យ: O_2/H_2O_2 $E^0=0,68V$; H_2O_2/H_2O $E^0=1,77V$; I_2/I^- $E^0=0,54V$;
 Fe^{3+}/Fe^{2+} $E^0=0,77V$; Cu^{2+}/Cu $E^0=0,34V$

25- ក្នុងកែវបេស៊ីម្យូយគេលាយមាឌឆ្នើង 25mL នូវសូលុយស្យុងពីរ

ដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-2} molL^{-1}$ ដូចគ្នាគឺម្យូយជាសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូម

អ៊ីយ៉ូដ្យូ ($K^+ + I^-$) និងម្យូយទៀតជាសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមពែអុកស៊ីឌី

ស៊ុលផាត ($2K^+ + S_2O_8^{2-}$) ។ ម្យូយនាទីក្រោយមកមានពណ៌លឿង លេច

ឡើងក្នុងសូលុយស្យុងនោះ។ កសាសេរសមីការតុល្យការនៃ

ប្រតិកម្មរវាងគូ: $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ $E^0=2,01V$; I_2/I^- $E^0=0,54V$ 2-

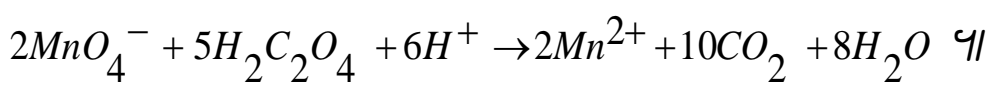
តើប្រភេទគីមីណាដែលរងទទួលរងអុកស៊ីតកម្ម? ដោយអុកស៊ីតករណា? គេតើ

អង្គធាតុប្រតិករណាដែលនៅសល់ក្រោយពេលធ្វើប្រតិកម្ម

ចប់សព្វគ្រប់? យ-គណនាល្បឿនមធ្យមនៃកំណើនអ៊ីយ៉ូតប៊េតេនីងថា

កំឡុងពេល 5 min ប្រតិកម្មចប់។

26- ប្រតិកម្មរេដុកម្យូយតាងដោយសមីការតុល្យការ:



១- ចូរសរសេរគូរេដុកដែលមានក្នុងសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្ម។

តើប្រតិកម្មនេះអាចចាត់ទុកជាប្រតិកម្មស្វ័យកាតាលីសបានដែរ ឬទេ?

ពីព្រោះអ្វី? ២-នៅចន្លោះពេល 20min គេសង្កេតឃើញអ្វីយ៉ូង MnO_4^- ចូលប្រតិកម្មអស់ $6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}$ ។ គណនាល្បឿនមធ្យមនៃ កំនើតយ៉ូង Mn^{2+} នៅចន្លោះពេលខាងលើនេះ? ៣-បើគេបន្ថែមកំហាប់ អាស៊ីត $H_2C_2O_4$ ទៅក្នុងប្រតិកម្មខាងលើ តើល្បឿនប្រតិកម្មប្រែប្រួល ដូចម្តេច? ពីព្រោះអ្វី?

បន្ថែម

១- នៅខណៈ $t = 0 \text{ mn}$ គេរំលាយសូ. H_2O_2 ចំនួន $6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ ទៅក្នុងទឹក គេ ទទួលបានសូ.ដែលមានមាឌ 40 mL ។ $t = 5 \text{ mn}$ គេទទួលបាន O_2 ចំនួន $0,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ ។ ក.សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មបំបែកសូ.ទឹកអុកស៊ីសែន H_2O_2

ខ.គណនាចំនួនម៉ូល H_2O_2 ដែលនៅសល់នៅ $t = 5 \text{ mn}$ ។ ទាញរកកំហាប់ H_2O_2 សល់ នៅ $t = 5 \text{ mn}$ គ.គណនា

ល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H_2O_2 គិតជា mol/L/mn នៅចន្លោះពេល $t_0 = 0 \text{ mn}$ ទៅ $t_1 = 5 \text{ mn}$


យ.ទាញរកល្បឿនមធ្យមកំនើត O_2 នៅចន្លោះពេលដូចខាងលើ ។ ២- H_2O_2 រង ប្រតិកម្មបំបែកយឺតៗ អោយផលជា H_2O និង O_2 តាមសមីការតុល្យការដូច

ខាងក្រោម: ~~$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$~~ ។ នៅខណៈ $t = 0 \text{ mn}$ គេមានសូ.

H_2O_2 ដែលមានកំហាប់ 1 mol/L និងមានមាឌ 1 L ។ នៅខណៈ $t = 2,5$

h មាឌ O_2 ដែលភាយចេញពីប្រតិកម្មមាន $8,36 \text{ L}$ ។ គេអោយមាឌម៉ូល នៃ

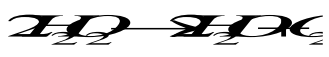
ឧស្ម័នគឺ $V_m = 24 \text{ mL/mol}$

ក. ចូររកគូរដុំកដែលមានក្នុងសមីការតុល្យការខាងលើ និង សរសេរកន្លះ សមីការអេឡិចត្រូនិចដែលមាន។ ខ. គណនាកំហាប់ H_2O_2 នៅខណៈ $t = 2,5 \text{ h}$ គ. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H_2O_2 នៅចន្លោះពេល $t_1 = 0 \text{ h}$ ទៅ $t_2 = 2,5 \text{ h}$ គិតជា $\text{mol/l} \cdot \text{min}$ ឃ. គណនាល្បឿនមធ្យមកំណើន O_2 នៅចន្លោះពេលដូចខាងលើ ៣- គេមានគូរដុំកដូចតទៅ  ក.

ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិច និង សមីការតុល្យការនៃគូរដុំក ។ ខ. នៅខណៈ $t = 0 \text{ min}$ គេយកសូ. H_2O_2 ចំនួន 1 L ដែលមានកំហាប់ 1 mol/L ទៅធ្វើប្រតិកម្មបំបែក ។ នៅខណៈ $t = 0,5 \text{ h}$ គេទទួល មាន O_2 ដែលភាយ ចេញពីប្រតិកម្មមានចំនួន $2,5 \text{ L}$ ។ គេដឹងថាមានម៉ូលឧស្ម័ន នៅ ល.ខ ពិសោធន៍ គឺ 24 L/mol ។ ១. គណនាកំហាប់ H_2O_2 នៅខណៈ $t = 0,5 \text{ h}$ ២. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H_2O_2 នៅចន្លោះពេល $t_1 = 0 \text{ h}$ ទៅ $t_2 = 0,5 \text{ h}$

គិតជា $\text{mol/l} \cdot \text{s}$

៤- ប្រតិកម្មបំបែក H_2O_2 នៅសីតុណ្ហភាពថេរ ។ តាមសមីការតុល្យកា



នៅខណៈ $t = 0$ គេមានសូ. H_2O_2 ចំនួន $6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ និងមានមាឌ 1 L (មាឌសូ.ថេរ)។ តាមលទ្ធផលពិសោធន៍ បានបង្ហាញថា នៅខណៈ $t = 5 \text{ min}$ O_2 ភាយបានមាឌ $0,16 \text{ L}$ និង នៅខណៈ $t = 15 \text{ min}$ O_2 ភាយបានមាឌ $0,36 \text{ L}$ ។ គេដឹងថាមានម៉ូលនៃឧស្ម័នគឺ $V_m = 24 \text{ L/mol}$ ១. គណនាចំនួនម៉ូល H_2O_2 ដែលនៅសល់នៅខណៈ t នីមួយៗ ២. គណនាកំហាប់ H_2O_2 ដែលនៅសល់នៅខណៈ t នីមួយៗ ៣.

គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់ H_2O_2 នៅចន្លោះពេល $t_1 = 5mn$ ទៅ $t_2 = 15mn$ គិតជា $mol/l/mn$

៥-នៅខណៈ $t = 0$ គេយកសូល. H_2O_2 ចំនួន 40 mL ដែលមានកំហាប់ $6 \cdot 10^{-2} M$ ទៅធ្វើប្រតិកម្មបំបែក។ នៅខណៈ $t = 10 mn$ គេទទួល មាន O_2 ដែលភាយចេញពីប្រតិកម្មមានចំនួន 10,8 mL។ គេដឹងថាមានម៉ូលឧស្ម័ន នៅ ល.ខ

ពិសោធន៍គឺ $24/l/mol$ ។ ១.សរសេរសមីការតុល្យការតាងលំនាំ

ប្រតិកម្មបំបែក H_2O_2 ។ ២. គណនាកំហាប់ H_2O_2 នៅខណៈ t

$= 10 mn$ ៣. គណនាល្បឿនមធ្យមបំបាត់

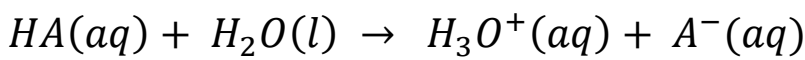
H_2O_2 $mol/l/mn$ ទាញរកល្បឿនមធ្យមកំន O_2

មេរៀនទី ១

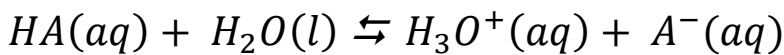
សមាសធាតុក្នុងសូលុយស្យុងទឹក
Compound in Aqueous

1-ការបំបែក (Decomposition)

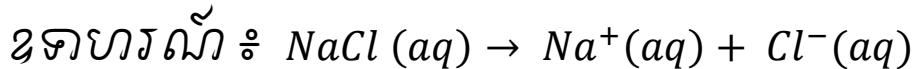
-ម៉ូលេគុលអាស៊ីតខ្សោយ និង ខ្លាំង សរសេរសមីការជាមួយទឹក ត្រូវ បូកជាមួយទឹក។ តាង HA ជាអាស៊ីតខ្លាំងនោះសមីការគឺ



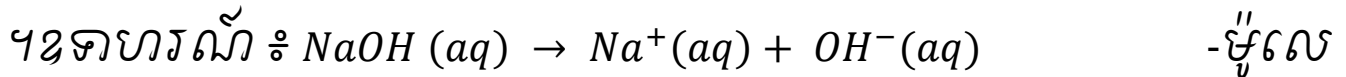
តាង HA ជាអាស៊ីតខ្សោយនោះសមីការគឺ



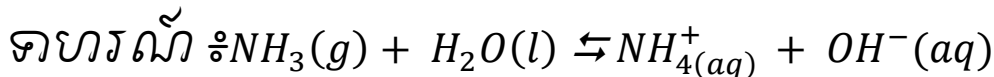
-ម៉ូលេគុលអំបិលសរសេរសមីការជាមួយទឹក ត្រូវបំបែកក្នុងទឹក



ម៉ូលេគុលបាសខ្លាំងសរសេរសមីការជាមួយទឹក ត្រូវបំបែកក្នុង ទឹក

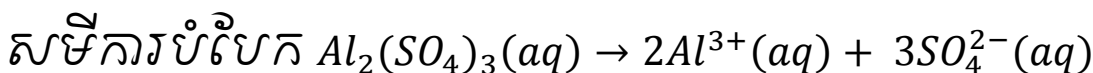
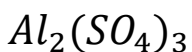


គុលបាសខ្សោយសរសេរសមីការជាមួយទឹក ត្រូវបូកជា មួយទឹក ។ឧ



ការគណនាចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុបដែលបានពីការបំបែកម៉ូលេគុល។

ឧទាហរណ៍ ៖ រកចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុបដែលមានក្នុង 0,2mol ៃ



0,2mol

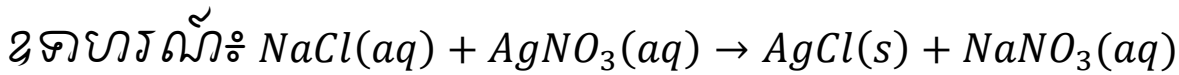
2x0,2mol

3x0,2mol

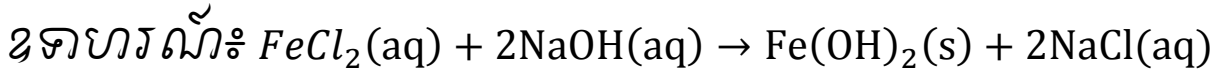
ចំនួនម៉ូលអ៊ីយ៉ុងសរុបស្មើ 0,4mol + 0,6mol = 1mol

2-សមីការបង្កើតកករ: **Precipitation Equation**

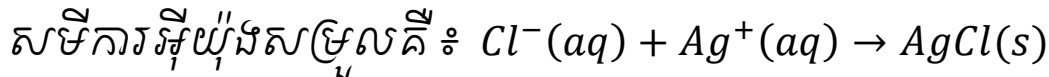
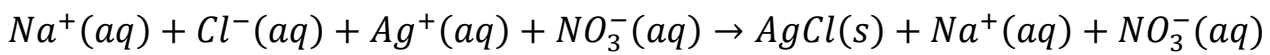
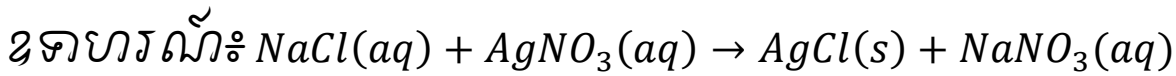
-អំបិលរលាយ + អំបិលរលាយ \rightarrow អំបិលថ្មីពីរ (តែមួយជាកករ)



-អំបិលរលាយ + បាសរលាយ \rightarrow អំបិលថ្មី+បាសថ្មី (តែមួយជាកករ)



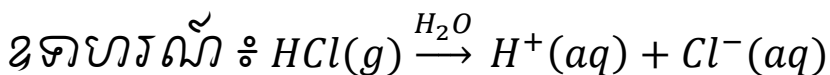
3-សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល: **Net Ionic Equation**



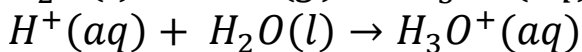
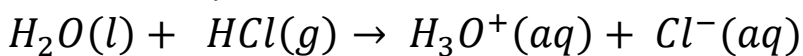
សរសេរឧទាហរណ៍ជាច្រើនទៀត។

4-អ៊ីយ៉ុងកម្ម: **Ionization**

-អ៊ីយ៉ុងកើតឡើងពីម៉ូលេគុលនៃអង្គធាតុរលាយដោយអំពើនៃ អង្គធាតុរលាយហៅថា អ៊ីយ៉ុងកម្ម ។



5-អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម: **Hydronium ion**



6-អេឡិចត្រូលីតខ្លាំង និង អេឡិចត្រូលីតខ្សោយ **Strong Electrolyte and Weak Electrolyte**

ក-អេឡិចត្រូលីតខ្លាំង ៖ គឺជាសមាសធាតុទាំងឡាយដែលបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងទាំងស្រុងក្នុងទឹក និងមានចរន្តឆ្លងកាត់បានល្អ។ មានដូចជាអំបិលរលាយ បាសខ្លាំង និងអាស៊ីតខ្លាំង។

ខ-អេឡិចត្រូលីតខ្លាំងខ្សោយ៖ គឺជាសមាសធាតុទាំងឡាយដែលបំបែកជា

អ្វីៗដែលបានតិចតួចទឹក និងមានចរន្តឆ្លងកាត់ខ្សោយ។ មានដូចជា បាស
ខ្សោយ និងអាស៊ីតខ្សោយ។

လံာ်ဟာ် Exercise

១- ចូរកំណត់សមាសធាតុខាងក្រោមជាសមាសធាតុរលាយ ឬ មិនរលាយក្នុង

$$a/KCl \quad b/NaNO_3 \quad c/BaSO_4 \quad d/AgCl \quad e/(NH_4)_2S \quad f/FeS$$

២- តើសមាសធាតុខាងក្រោមនេះមួយណាជាសមាសធាតុ៖ អេឡិចត្រូលីតខ្លាំង អេឡិចត្រូលីតខ្សោយ ឬមិនមែនអេឡិចត្រូលីត

$$a/Ba(NO_3)_2 \quad b/Ne \quad c/NH_3 \quad d/NaOH \quad e/CH_3-COOH$$

៣- ចូរសរសេរសមីការសម្រាប់ការបំបែកសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក និង ប្រាប់ពីចំនួនម៉ូលសរុបនៃអ៊ីយ៉ុងដែលកើតឡើង៖

ក-0,5 mol ត្រីមីតូមីនីត្រាត ខ-0,5 mol សូដ្យូមផូស្វាត។

២-ចូរសរសេរសមីការតុល្យការ និង សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល (ក្នុងស្ថានភាពលុយស្យុងទឹក) សម្រាប់ប្រតិកម្មដូចខាងក្រោម: ក-ប្រា

$$(II) \text{ ឆ្នើម} + \text{ប៉ូតាស្យូមស៊ីលីដ្ល} \rightarrow \text{ខ-សូដ្យ}$$
$$\text{យូមកាបូណាត} + \text{កាល់ស្យូមឆ្នៃ} \rightarrow \text{គ-}$$
$$\text{ငါးငါးငါး (II) လျှပ်} + \text{အာဗိုလျှပ်ဓာတ်} \rightarrow$$

៥-*a/* តើកករនិងកើតមានឡើងឬទេបើសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ និង
ប្រាក់ក្លរួវាត លាយចូលគ្នា? បើមានកករកើតឡើងចូរសរសេរសមីការ

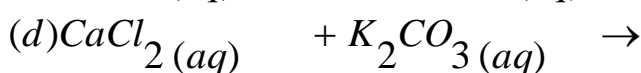
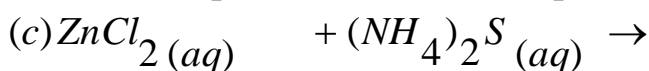
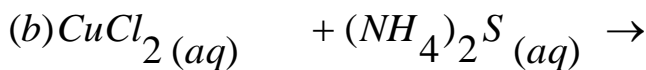
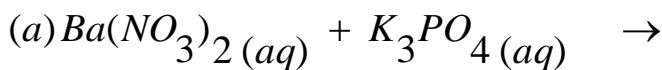
អ្វីយ៉ូដសម្រួលសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ?

b/ តើកករនឹងកើតមានឡើងឬទេបើសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ និង ប្រាក់
នីត្រាត លាយចូលគ្នា? បើមានកករកើតឡើង

ចូរសរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ?

c/ តើកករនឹងកើតមានឡើងឬទេបើសូលុយស្យុងប្រាហ្វ័រអ៊ីដ្រូកស៊ីត
និង អាស៊ីតប្រូមីឌ្រិច លាយចូលគ្នា? បើមានកករកើតឡើង ចូរសរ
សេរសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ? ៦-ចូរ

សរសេរសមីការនិងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលសំរាប់ប្រតិកម្ម ខាងក្រោម
នេះ



៧- ទង់ដែង(II) ក្លរួ និង សំណ(II) នីត្រាតមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាក្នុងសូ, ទឹក
ដោយប្រតិកម្មជំនួសទ្វេ។ ក-ចូរថ្លឹងសមីការឲ្យមានលំនឹង?

ខ-ចូរសរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ? គចូរសរសេរសមីការអ៊ីយ៉ូ

ដសម្រួល? ឃ-បើទង់ដែង(II) ក្លរួ 13,45g ចូលប្រតិកម្ម។ គណនាម៉ាស
កករអតិបរមាដែលនឹងកើតមាន។ ៨-តើដំណើរការខាងក្រោម

នេះណាខ្លះនឹងប្រហែលជាលទ្ធផលប្រតិ, បង្កើតកករ? ក-ការលាយសូលុយ
ស្យុង $NaNO_3$ ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ។ ខ-ការលាយសូ

លុយស្យុង $BaCl_2$ ជាមួយលុយស្យុង K_2SO_4 ។ ៩-គេលាយ
មានស្មើគ្នាចំនួន 25mL កំហាប់ស្មើគ្នា 0,04M មួយជាសូ, $BaCl_2$ និងមួយ
ទៀតជាសូ, $ZnSO_4$ ក្រោយប្រតិកម្មគេសង្កេតឃើញមាន កករកើត
ឡើង ។ ក-សរសេរសមីការតុល្យការ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងអ៊ីយ៉ុង
សម្រួល ។ ខ-គណនាម៉ាសកករដែលទទួលបានអតិបរមា។ ១០-គេ

លាយក្នុងកែវមួយនូវ 50mL នៃសូ,ប្រាក់នីត្រាតកំហាប់ 0,5M ជា មួយ
50mL នៃសូ,សូដ្យូមស៊ីលីដាតកំហាប់ 0,2M ។
ក-សរសេរសមីការតុល្យការ សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួល
ខ-គណនាម៉ាសកករដែលទទួលបានអតិបរមា។

គ-រកអង្គធាតុដែលមានក្នុងសូ,ក្រោយប្រតិកម្ម
១១-គេលាយសូ.ប៉ូតាស្យូមឌីអ៊ីដ្រូស៊ីត និង សូ.សំណើនីត្រាត ។
១-ចូរបង្ហាញអ៊ីយ៉ុងទស្សន៍ ។

២-ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មជាសណ្ឋានគីមីអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងអ៊ី
យ៉ុងសម្រួល។ ៣-បើគេលាយមាឌស្មើគ្នា 50ml នៃសូ.នីមួយៗ ដែល
មានកំហាប់ស្មើនឹង 2M ដូចគ្នា ។ ក/តើគេទទួលបានកករប៉ុន្មានក្រាម? ។
ខ/រកប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងល្បាយក្រោយប្រតិ.។

១២-គេយក 50ml នៃសូ. $CaCl_2$ កំហាប់ 0.1M ជាមួយ 50ml នៃសូ. $AgNO_3$
កំហាប់ដូចគ្នា ។ ១/ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មជា សណ្ឋានគីមីអ៊ី
យ៉ុងសព្វ និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួល ២/តើគេទទួលបានកករប៉ុន្មានក្រាម? ខ/រក
ប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងល្បាយក្រោយប្រតិ.។

១៣-គេយក 100mL នៃសូ. NaCl កំហាប់ $2 \times 10^{-2} \text{ M}$ ទៅធ្វើប្រតិកម្មជាមួយសូ. AgNO_3 ។ គេ សង្កេតឃើញមានកករកើតឡើង ។

1/ សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម ជាសណ្ឋានអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួល ។ 2/ គណនាម៉ាសកករដែលទទួលបាន ។

១៤ 1/គណនាម៉ាសទង់ដែង(II)ក្លរួត្រូវរំលាយទៅក្នុងទឹកដើម្បីទទួលបានសូ. 2L កំហាប់ 0,5M ។ 2/គណនាម៉ាសសំណល់(II)នីត្រាតត្រូវរំលាយទៅក្នុងទឹក ដើម្បីទទួលបានសូ. 0,5L កំហាប់ 1M ។ 3/គេលាយ 50mL នៃសូ. នីមួយៗខាងលើ ។ ក/សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួល ខ/គណនាម៉ាសកករអតិបរមាដែលទទួលបាន។

១៥-គេរំលាយ ម៉ូលេគុលសូដ្យូមផូស្វាត (Na_3PO_4) ចំនួន 16,4 g ទៅក្នុងទឹក។ ក.ចូរសរសេរសមីការបំបែកសមាសធាតុនេះក្នុងទឹក ខ.គណនាចំនួនម៉ូលសរុបដែលមានក្នុងម៉ូលេគុលនេះ ។ គេឲ្យ $\text{Na}=23, \text{P}=31, \text{O}=16$

១៦-គេលាយ សូ.ប៉ូតាស្យូមក្លរួត និង សូ.សំណល់នីត្រាត ។ 1-សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្ម ជាម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួល 2-ចូរប្រាប់ពីអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក និងអ៊ីយ៉ុងដែលចូលរួមប្រតិកម្ម 3-បើគេលាយមាឌនិងកំហាប់ស្មើគ្នា ស្មើនឹង 50mL និង 2M តើគេទទួលបានកករប៉ុន្មានក្រាម ?

១៧-គេមាន 50mL នៃសូ, Na_2SO_4 ដែលមានកំហាប់មិនស្គាល់ ។ ដើម្បីរកកំហាប់នៃសូ,នេះគេមានបន្លែងសូ, BaCl_2 រហូតដល់លើស គេទទួលបានកករចំនួន 2,33g ។ 1-សរសេរសមីការតុល្យការតាង ប្រតិកម្ម ជាម៉ូលេគុល

អ៊ីយ៉ុង និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

២-គណនាកំហាប់

ជាម៉ូលនៃសូ, Na_2SO_4 មិនស្គាល់។

១៨-គេធ្វើអត្រា

កម្ម 20ml នៃសូ, $AgNO_3$ ដោយសូ, $NaCl$ ដែលមាន កំហាប់ 0,1M ដល់ចំណុច

សមមូលគេប្រើសូ, $NaCl$ អស់ចំនួន 10ml។ 1-សរសេរសមីការ

តុល្យភាពរវាង ប្រតិកម្ម ជាម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង និងអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

2-គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃសូ, $AgNO_3$ ដែលយកមកប្រើ ។

មេរៀនទី ២

កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល
Molecular Inter force

1-ការប្រៀបធៀបសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ **Ionic and covalent Compound**

-ជាទូទៅ ៖ សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ ភាគច្រើនរលាយនៅ សីតុណ្ហភាព ទាបជាងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង។

-សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមានទំនោរជាអង្គធាតុរឹងដែលមានចំណុចរលាយ ខ្ពស់ និង សារធាតុកូវ៉ាឡង់មានទំនោរជាឧស្ម័ន អង្គធាតុរាវ រឺ រឹង ដែល មានចំណុចរំពុះទាប ។

2-អ៊ីយ៉ុងមានបន្ទុកផ្ទុយគ្នាប្រទាញគ្នាទៅវិញទៅមក

- ជាទូទៅ៖ សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមានកម្លាំងប្រទាញខ្លាំងជាងសមាសធាតុ កូវ៉ាឡង់ ។

-ភាពខ្លាំងនៃកម្លាំងអ៊ីយ៉ុងអាស្រ័យលើទំហំនៃអ៊ីយ៉ុង និងចំនួនបន្ទុក។

-សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងដែលមានអ៊ីយ៉ុងចូលផ្សំតូចមានចំណុចរំពុះខ្ពស់។

-សមាសធាតុដែលមានចំនួនបន្ទុកធំគឺកម្លាំងខ្លាំងជាងចំនួនបន្ទុកតូច។

ធ្វើឱ្យចំណុចរលាយខ្ពស់។

3-កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលប្រទាញម៉ូលេគុលទៅវិញទៅមក

-កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលរបស់សារធាតុខ្សោយ កាលណាសារធាតុនោះ

មានចំណុចរំពុះជិតតម្លៃសូន្យដាច់ខាត។

ឧទាហរណ៍ H_2 ពុះនៅសីតុណ្ហ $-252,8^{\circ}C$ ។

-កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលរបស់សារធាតុខ្លាំងកាលណាសារធាតុនោះ មាន ចំណុចរំពុះខ្ពស់ខ្លាំង។

ឧទាហរណ៍ក្បូរៗ

$SC_{24}H_{12}$ ពុះនៅសីតុណ្ហ $525^{\circ}C$ ។

4-កម្លាំងខ្លី

ប៉ូល-ឌីប៉ូល **Dipole-Dipole force**

-កម្លាំងប្រទាញគ្នាកាន់តែធំ បើកម្រិតប៉ូលែកាន់តែខ្លាំង ។

-នៅពេលដែលម៉ូលេគុលកាន់តែប៉ូលែក កម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូលកាន់តែធំ

-ម៉ូលេគុលដែលមានកម្រិតប៉ូលែកខ្លាំង កម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូល នឹង ធ្វើឱ្យចំណុចរំពុះកាន់តែខ្ពស់ ។

5-សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន **Hydrogen Bond**

5-1 សញ្ញានសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនជាមួយអាតូមអេឡិចត្រូអវិជ្ជមាន

-សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនខ្លាំងអាចកើតឡើងជាមួយអាតូមអ៊ីដ្រូសែន ដែល ចង់សម្ព័ន្ធក្នុងរង្វង់ទៅនឹងអាតូមអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានខ្លាំង។

ឧទាហរណ៍៖

សារធាតុ	HF	HCl	HBr	HI
ចំណុចរំពុះ($^{\circ}C$)	20	-85	-67	-35
ភាពខុសគ្នានៃកម្រិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមាន	1,8	1,0	0,8	0,5

5-2 សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនជាកម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូលខ្លាំង

ហេតុផល មួយដែលសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនជាកម្លាំងឌីប៉ូល-ឌីប៉ូលខ្លាំង ដោយសារអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមានទំហំតូចនិងមានអេឡិចត្រុងតែមួយគត់

53- សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនពន្យល់ពីលក្ខណៈរបស់ទឹក

-អង្គធាតុទាំងឡាយតែងតែហាប់នៅភាពរឹងជាងនៅភាពរាវ តែទឹកនៅ ភាពរាវ ហាប់ជាងទឹកនៅភាពរឹងដោយសារសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន និង ទ្រង់ទ្រាយនៃម៉ូលេគុលរបស់វា។

-ក្រាមទឹកកកមានបរិមាណបើកចំហរច្រើន ដែលធ្វើឱ្យទឹកកកមាន ដង្ហើមតូចជាងទឹករាវ។ ដូចនេះធ្វើឱ្យទឹកកកអណ្តូតលើទឹក

6-កម្លាំងរញ្ជួយឥស្សរៈ **London Distribution Force**

-ជាទូទៅចំណុចរំពុះកើតនៅពេលចំនួនអេឡិចត្រុងក្នុងអាតូមកើន (ម៉ាសម៉ូលេគុលកើន)

-ជាទូទៅ ភាពរឹងមាំនៃរបាយយឡនដុន នៃម៉ូលេគុលមិនប៉ូលែកកើន ឡើងព្រមទាំងជាមួយម៉ាសម៉ូលេគុលនៃភាគល្អិតកើនឡើង។

-កម្លាំងរបាយយឡនដុនកើតមានឡើងរវាងម៉ូលេគុលមិនប៉ូលែក ។

- កម្លាំងរបាយយឡនដុនបានមកពីឌីប៉ូលបណ្តោះអាសន្ន ។

លំហាត់

១-ហេតុអ្វីបានជា NH_3 មានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាង PH_3 ?

(ដោយ NH_3 សាមានភាពប៉ូលែខ្លាំងជាង PH_3)

២-ហេតុអ្វីបានជា Ar ពុះនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាងណេអុង(Ne)?

(ដោយ Ar មានអេឡិចត្រុងច្រើនជាង Ne)

៣-ហេតុអ្វីបានជាទឹកកកអណ្តែតលើទឹក? (ដោយសារទឹក

កកមានដង់ស៊ីតេតូចជាងទឹករាវ)

៤-ហេតុអ្វីបានជា CBr_4 ពុះនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាង CCl_4 ?

(ព្រោះ CBr_4 មានអេឡិចត្រុងច្រើនជាង CCl_4)

៥-តើណាមួយមានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាង CaCl_2 និង NaCl ?

(ដោយសារអ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} មានបន្ទុកធំជាង Na^+)

៦-ហេតុអ្វីបានជា NH_3 មានសីតុណ្ហភាពរំពុះខ្ពស់ជាង CH_4 ?

(ដោយសារ NH_3 អាចបង្កើតសម្ព័ន្ធអ៊ីប្រូតុង)

៧-ហេតុអ្វីបានជា KCl មានសីតុណ្ហភាពរំពុះខ្ពស់ជាង I_2 ?

(ដោយសារ KCl ជាសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង)

មេរៀនទី ១

ទ្រឹស្តីអាស៊ីត-បាស Acids-Bases Theory

1-លក្ខណៈអាស៊ីត-បាស Acids-Bases Properties

1-1 អាស៊ីតៈ អាស៊ីតគឺជាសមាសធាតុដែលមានលក្ខណៈដូចខាងក្រោម៖
-សូ, អាស៊ីតមានរសជួរ - អាចប្តូរអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ - មានប្រតិកម្មជាមួយលោហៈសកម្ម - មានប្រតិកម្មជាមួយបាស - ជាអេឡិចត្រូលីត ។

ក-នាមវស្សាអាស៊ីតៈ Acids Nomenclature

-អ៊ីដ្រូអាស៊ីតៈ ជាអាស៊ីតដែលមានធាតុ ២ មួយជាអ៊ីដ្រូសែន និងមួយទៀតជាធាតុដែលមានអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានខ្លាំង ។ ឧទាហរណ៍

រូបមន្ត	ឈ្មោះអាស៊ីត
HF	អាស៊ីតក្លរូយអរីទ្រីច រឺ អ៊ីដ្រូក្លរូយអរីច
HCl	អាស៊ីតក្លរីទ្រីច រឺ អ៊ីដ្រូក្លរីច
HBr	អាស៊ីតប្រូមីទ្រីច រឺ អ៊ីដ្រូប្រូមីច
HI	អាស៊ីតអ៊ីយ៉ូឌីទ្រីច រឺ អ៊ីដ្រូអ៊ីយ៉ូឌីច
H ₂ S	អាស៊ីតស៊ុលហ្វីទ្រីច

-អ៊ុកស៊ីអាស៊ីតៈ ជាអាស៊ីតដែលមានធាតុ ៣ គឺអ៊ីដ្រូសែន អ៊ុកស៊ីសែន និងធាតុទី៣ ភាគច្រើនជាលោហៈ ។

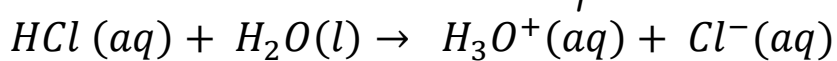
រូបមន្ត	ឈ្មោះអាស៊ីត
HNO_3	អាស៊ីតនីត្រិក
H_2SO_4	អាស៊ីតស៊ុលផួរិក
H_3PO_4	អាស៊ីតផូស្វរិក
H_2CO_3	អាស៊ីតកាបូនិក
$HClO$	អាស៊ីតអ៊ីប៉ូក្លរិក
$CH_3 - COOH$	អាស៊ីតអាសេទិក

ខ-អាស៊ីតបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម H_3O^+ **Decompose Into Hydronium**

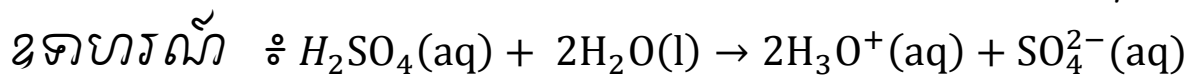
-អាស៊ីតខ្លាំង (**Strong Acids**)

+ម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំងមាន ៖ $HCl, HBr, HI, HNO_3, HClO_4$ អាស៊ីតពែក្លរិក

សមីការជាមួយទឹក រឺ បំបែកក្នុងទឹក ។ ឧទាហរណ៍



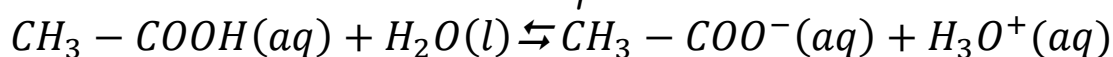
+ឌីអាស៊ីតខ្លាំងមាន ៖ H_2SO_4 សមីការជាមួយទឹក រឺ បំបែកក្នុងទឹក ។



-អាស៊ីតខ្សោយ៖ អាស៊ីតសរីរាង្គ($R-COOH$), $HCN, HF, HNO_2, H_2SO_3,$

$HClO$ (អាស៊ីតអ៊ីប៉ូក្លរិក), $HClO_2$ (អាស៊ីតក្លរិក), $HClO_3$ (អាស៊ីតក្លរិក)

សមីការជាមួយទឹក រឺ បំបែកក្នុងទឹក ។ ឧទាហរណ៍



1-2 បាសៈគឺជាសមាសធាតុដែលមានលក្ខណៈ៖

-ស្លាប់ទៅរកទីល និងមានរស់ឡើង - អាចប្តូរពណ៌អង្គធាតុចង្អុលពណ៌

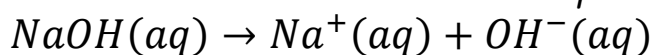
-មានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត-ជាអេឡិចត្រូលីត

+ប្រាសបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូកស៊ីត(OH^-)

-ប្រាសខ្លាំង **Strong Bases**

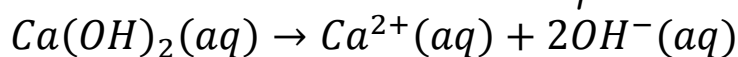
+ម៉ូណូប្រាសខ្លាំងមាន៖ $NaOH$, KOH , $RbOH$, $CsOH$

សមីការជាមួយទឹក រឺ បំបែកក្នុងទឹក ។ ឧទាហរណ៍



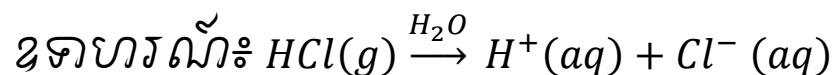
+ឌីប្រាសខ្លាំងមាន៖ $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$,

សមីការជាមួយទឹក រឺ បំបែកក្នុងទឹក ។ ឧទាហរណ៍

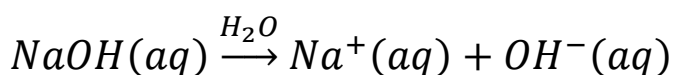


2-អាស៊ីត-ប្រាសតាមអាវ៉ែញីស៖(Arrhenius គឺមីរីទូជនជាតិស្វីស1859-1927)

-អាស៊ីតគឺជាសមាសធាតុគីមីដែលបង្កើតអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូស្ទេនក្នុងសូ,ទឹក។



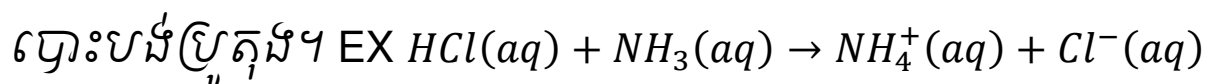
-ប្រាសគឺជាសមាសធាតុគីមីដែលបង្កើតអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូកស៊ីតក្នុងសូ,ទឹក។



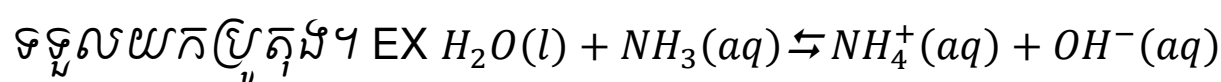
3-អាស៊ីត-ប្រាសតាមប្រុងស្តេត-ឡូវី៖ **The Bronsted-Lowry Of Acids-Bases**

ដេមប្រុងស្តេតគឺមីរីទូជនជាតិ ដាណឺម៉ាក ថូម៉ាសឡូវីគឺមីរីទូជនជាតិអង់គ្លេស

-អាស៊ីតគឺជាប្រភេទគីមី(អាតូម អ៊ីយ៉ុង ម៉ូលេគុល)ទាំងឡាយណាដែល

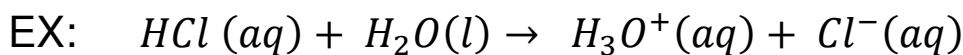


-ប្រាសគឺជាប្រភេទគីមី(អាតូម អ៊ីយ៉ុង ម៉ូលេគុល)ទាំងឡាយណាដែល

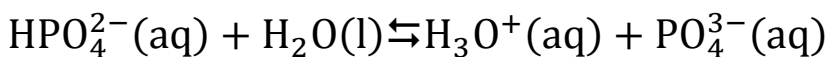
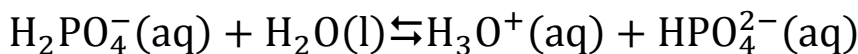
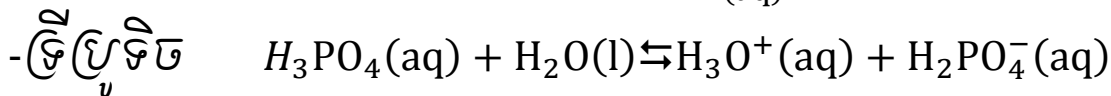
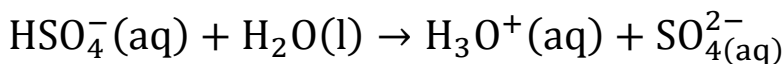
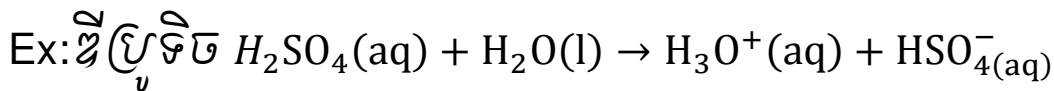


4-ម៉ូណូប្រូទិច និងប៉ូលីប្រូទិចអាស៊ីត៖ **Monoprotic and Polyprotic Acids**

ប្រុងស្មើត-ឡើងវិចារអាស៊ីតជាពីរប្រភេទគឺ ម៉ូណូប្រូទិច និងប៉ូលីប្រូទិច
 -ម៉ូណូប្រូទិចគឺអាស៊ីតដែលផ្តល់មួយប្រូតុង

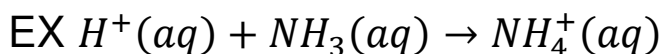


-ប៉ូលីប្រូទិចគឺជាអាស៊ីតដែលផ្តល់លើសពីមួយប្រូតុង

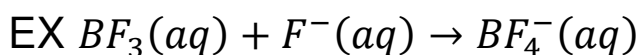


5-អាស៊ីត-ប្រាសតាមឡីស្ទែន(ឡើងវិសគឺមីវិទូជនជាតិអាមេរិចកាំង)

-អាស៊ីតគឺជាប្រភេទគីមី(អាតូម អ៊ីយ៉ុង ម៉ូលេគុល)ទាំងឡាយណាដែល
 ដែលទទួលយកគូអេឡិចត្រុងដើម្បីបង្កើតសម្ព័ន្ធកូអ័រដ្រីន។



-ប្រាសគឺជាប្រភេទគីមី(អាតូម អ៊ីយ៉ុង ម៉ូលេគុល)ទាំងឡាយណាដែល
 ដែលបោះបង់គូអេឡិចត្រុងដើម្បីបង្កើតសម្ព័ន្ធកូអ័រដ្រីន។



លំហាត់ Exercise

១-ចូរជ្រើសរើសអាស៊ីតខាងក្រោមនេះដោយដាក់តាមប្រភេទ ម៉ូណូ

ប្រូទិច ឌីប្រូទិច និង ទ្រីប្រូទិច:

a/ HCl

b/ $HClO_4$

c/ H_2SO_3

d/ H_2SO_4

e/ CH_3COOH

f/ HNO_3

g/ H_3PO_2

h/ H_3PO_4

២- ចូរចង្អុលបង្ហាញសារធាតុនីមួយៗខាងក្រោមនេះ ណាខ្លះជាអាស៊ីត ជាបាស និងមិនមែន។

a/ Na_2SO_3 b/ HCl c/ NaCl d/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e/ H_2CO_3
 f/ CH_4 g/ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ h/ CaCO_3 i/ NH_4Cl j/ NaOH
 k/ CH_3COOH

៣- ចូរបង្ហាញថាតើមួយណាជាអាស៊ីតខ្លាំងនិងមួយណាជាអាស៊ីត ខ្សោយក្នុងចំណោមអាស៊ីតខាងក្រោមនេះ ៖

a/ HCl b/ HBr c/ HF d/ HNO_3 e/ H_2SO_4 f/ H_2SO_3
 g/ HSO_4^- h/ H_3PO_4 i/ HNO_2 j/ HOCl k/ HClO_3 l/ HClO_4

៤- ចូរបំពេញ និង ថ្លឹងសមីការប្រតិកម្មអាស៊ីត បាសខាងក្រោម៖

a/ $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots + \dots$
 b/ $\text{HBr} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots + \dots$
 c/ $\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \dots$

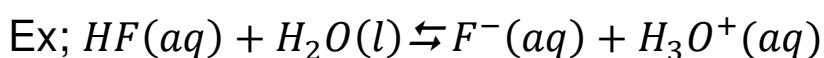
មេរៀនទី ២

ប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស

Acids-Bases Reaction

1-អាស៊ីត-បាសឆ្លាស់ Conjugate Acid-Base

និយមន័យ ៖ **Definition** បាសឆ្លាស់គឺជាប្រភេទគីមី ដែលនៅសល់ ក្រោយ ពី អាស៊ីតប្រុងស្លេត-ឡើង បោះបង់ប្រូតុង។



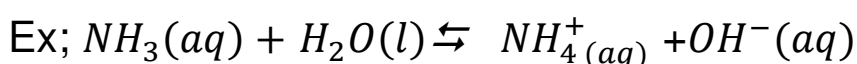
អាស៊ីត

បាសឆ្លាស់

គេបានគូអាស៊ីត-បាស ; $HF/F^-, H_3O^+/H_2O$

-អាស៊ីត $\rightarrow H^+ +$ បាស ។ Ex ; $H_2SO_4 \rightarrow H^+ + HSO_4^-$; H_2SO_4/HSO_4^-

អាស៊ីតឆ្លាស់គឺជាប្រភេទគីមី ដែលបានមកពីបាសប្រុងស្លេត-ឡើង ទទួលប្រូតុងប្រូតុង។

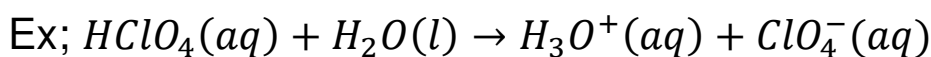


គេបានគូអាស៊ីត-បាស ; NH_4^+/NH_3 , H_2O/OH^-

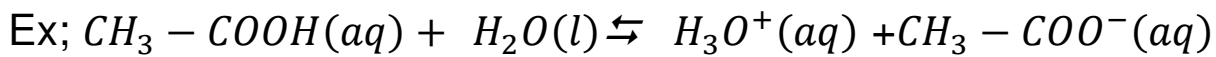
-បាស $+ H^+ \rightarrow$ អាស៊ីត ។ Ex; $NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$; NH_4^+/NH_3

2-កម្លាំងអាស៊ីត-បាសឆ្លាស់ Conjugate Acid-Base Strength

-អាស៊ីតខ្លាំងឲ្យបាសឆ្លាស់ខ្សោយ ហើយបាសខ្លាំងឲ្យអាស៊ីត ឆ្លាស់ខ្សោយ ។



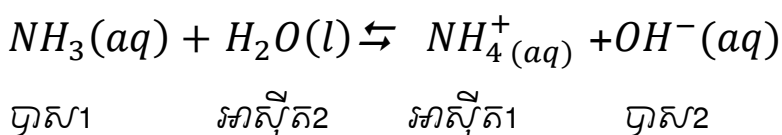
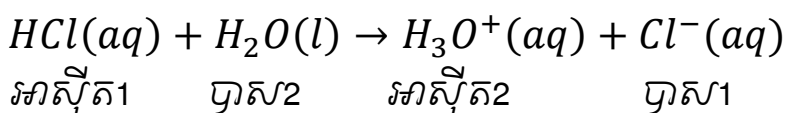
អាស៊ីតខ្លាំង បាសខ្លាំង អាស៊ីតខ្សោយ បាសខ្សោយ



អាស៊ីតខ្សោយ បាសខ្សោយ អាស៊ីតខ្លាំង បាសខ្លាំង

3-សមាសធាតុអម្បិច **Amphoteric Compound**

និយមន័យ សមាសធាតុអម្បិច គឺជាសមាសធាតុដែលលក្ខណៈជា
អាស៊ីតផង និង បាសផង ។

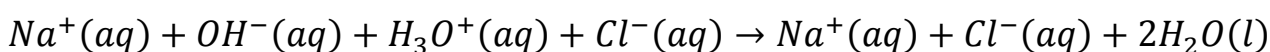
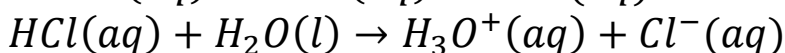
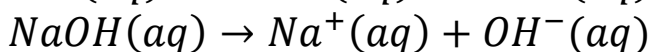
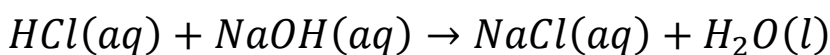


ដោយទឹកជាអាស៊ីតផង និងបាសផង នោះទឹកមានលក្ខណៈអម្បិច។

4-ប្រតិកម្មបញ្ឈប់ **Neutralization Reaction**

ប្រតិកម្មបញ្ឈប់គឺជាប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីត និងបាសឲ្យផលអំបិលនិងទឹក។

ឧទាហរណ៍ ប្រតិកម្មអាស៊ីតខ្លាំង-បាសខ្លាំង

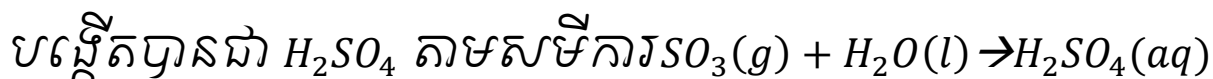


អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង Cl^- មិនចូលរួមប្រតិកម្មវាជាអ៊ីយ៉ុងទស្សន៍ ។

5-ភ្លៀងអាស៊ីត **Acids Rain**

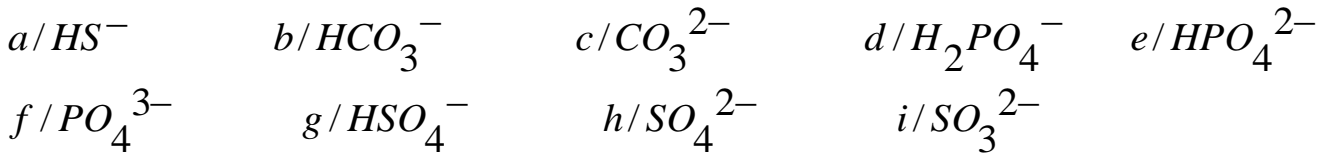
ឧទាហរណ៍ ៖ ស្ពាន់ឆ័រដែលបានមកពីចំហេះប្រេង និងធុងថ្មបង្កើត

បានជា SO_2 រួចប្លែងជា SO_3 ដែលមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកក្នុងបរិយាកាស

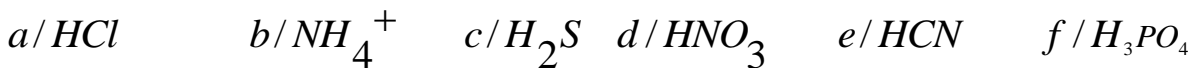


លំហាត់ Exercise

១- ចូរសរសេររូបមន្តអាស៊ីតឆ្លាស់របស់ប្រភេទខាងក្រោមនេះ៖

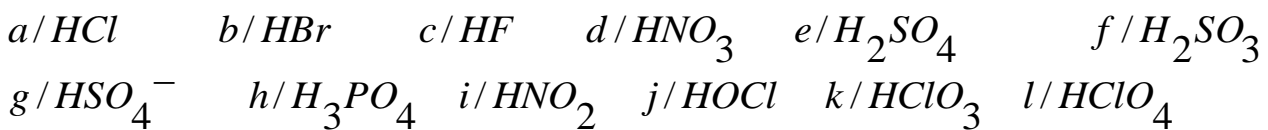


២- ចូរសរសេររូបមន្តប្រភេទឆ្លាស់របស់អាស៊ីតខាងក្រោមនេះ៖

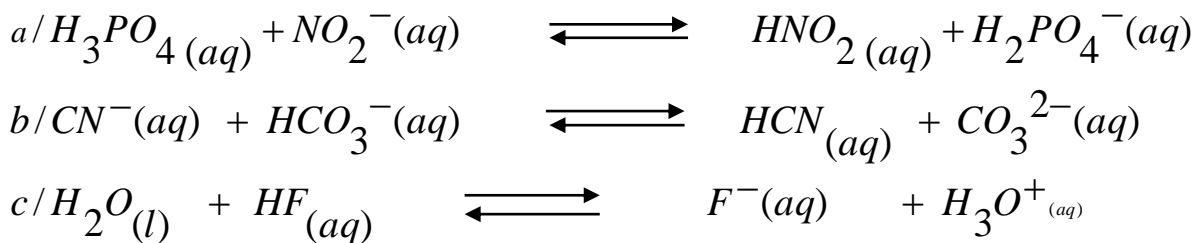


៣- ចូរបង្ហាញថា តើមួយណាជាអាស៊ីតខ្លាំង និងមួយណាជាអាស៊ីត

ខ្សោយក្នុងចំណោមអាស៊ីតខាងក្រោមនេះ៖



៤- ចូរសរសេរគូអាស៊ីត-ប្រភេទសំរាប់ប្រតិកម្មអាស៊ីត-ប្រភេទខាងក្រោមនេះ៖



៥- ប្រភេទខាងក្រោមនេះអាចចាត់ទុកជាអាស៊ីតដែរ និងប្រភេទផងក្នុង គូ

ពីរផ្សេងៗគ្នា៖ HSO_4^- ; HS^- ; HCO_3^- ; H_2O ; HSO_3^- & NH_3

ក-តើគេចាត់ទុកប្រភេទទាំងនេះយ៉ាងដូចម្តេច?

ខ-ចូរសរសេរគូទាំងពីររបស់ប្រភេទនីមួយៗ?

គ-ចូរបញ្ជាក់គុណខ្លះជាអាស៊ីតខ្លាំង និង គុណខ្លះជាប្រភេទខ្លាំង។

៦- គេដាក់ស័ង្កសីឲ្យមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតអាស៊ីត

ស៊ុលផួរិច (H_2SO_4) ចំនួន $100mL$ នៅកំហាប់ $6,00M$ ។

១-គណនាម៉ាសស៊ីលីស៊ុលផាតដែលទទួលបាន?

២-គណនាមាឌឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនដែលភាយចេញពីប្រតិកម្មនៅ សីតុណ្ហភាព STP ។

៣-សំបកឧស្ម័នមួយផ្សំពី $CaCO_3$ មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច (HCl) គេទទួលបាន $1500mL$ ឧស្ម័ន CO_2 នៅសីតុណ្ហភាព STP រួមទាំង $CaCl_2$ និងទឹក ។ គណនា:

ក-ម៉ាស $CaCO_3$ ចូលរួមប្រតិកម្ម?

ខ-មាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចនៅកំហាប់ $2M$ ដែលប្រើក្នុងប្រតិកម្មនេះ

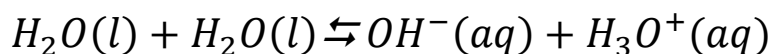
៤-ថ្នាំកំប្លោកមួយប្រភេទមាន $CaCO_3$ ចំនួន 80% ។ គណនាមាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចដែលមានកំហាប់ $0,5M$ ចាំបាច់ ដែលត្រូវប្រើដើម្បីរំលាយ $20g$ នៃថ្នាំកំប្លោកនេះ បើគេសន្មតថាធាតុមិនសុទ្ធមិនចូលរួមប្រតិកម្មទេ។

មេរៀនទី ៣

សូលុយស្យុងទឹក និង pH
Water Solution and pH

1-អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម និង អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត **Hydronium and Hydroxide Ion**

1-1 ស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក **Water Autoprotolysis**



នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$ ទឹកសុទ្ធមាន $[H_3O^+] = [OH^-] = 1,0 \times 10^{-7} M$

1-2 ថេរស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក (រំពងលក្ខណៈអ៊ីយ៉ុងនៃទឹក)

Ion Product Constant for Water $2H_2O(l) \rightleftharpoons OH^-(aq) + H_3O^+(aq)$

កន្សោមថេរលំនឹង នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$

$$[H_3O^+][OH^-] = K_w = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$$

ថេរ K_w គ្មានខ្នាតហើយប្រែប្រួលតាមសីតុណ្ហភាព។ កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើង K_w ក៏កើនឡើង។

លំហាត់គំរូ៖ នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$ រកកំហាប់អ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលមាននៅក្នុង $3,00 \times 10^{-5} M$ នៃ សូ, HCl ។

1-3 សូលុយស្យុងអាស៊ីត-បាសនិងណឺត **នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$**

-សូលុយស្យុងអាស៊ីត : $[H_3O^+] > 10^{-7} M > [OH^-]$

-សូលុយស្យុងណឺត : $[H_3O^+] = 10^{-7} M = [OH^-]$

-សូលុយស្យុងបាស : $[H_3O^+] < 10^{-7} M < [OH^-]$

2-មាត្រដ្ឋាន pH **pH Scale**

2-1 និយមន័យ pH : pH នៃសូលុយស្យុងរាវជាទំហំផ្ទុយនឹងឡូការីតគោលដប់នៃកំហាប់ $[H_3O^+]$ របស់សូលុយស្យុង ។

តាងដោយ ; $pH = -\log [H_3O^+]$ pH ជាទំហំគ្មានខ្នាត

ឧទាហរណ៍ ៖ $[H_3O^+] = 10^{-3}M \Rightarrow pH = 3,0$

$[H_3O^+] = 10^{-5}M \Rightarrow pH = 5,0$

គេបាន $[H_3O^+] = 10^{-pH}M$

ដូចគ្នាដែរ pOH នៃសូលុយស្យុងមួយជាទំហំផ្ទុយនឹងឡូការីតគោលដប់នៃកំហាប់ $[OH^-]$ របស់សូលុយស្យុង ។

តាងដោយ ; $pOH = -\log [OH^-]$ នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$

$pH + pOH = pK_e$ នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$ $pK_e = 14$; $pH + pOH = 14$

$pK_e = -\log K_e \Rightarrow K_e = 10^{-pK_e}$

ក-លក្ខណៈនៃទំហំ pH

បើ pH ធំ \Leftrightarrow កំហាប់ $[H_3O^+]$ តូច

បើ pH តូច \Leftrightarrow កំហាប់ $[H_3O^+]$ ធំ

ខ-មជ្ឈដ្ឋាននៃសូលុយស្យុង នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$

-មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត $pH < 7,0 \Leftrightarrow [H_3O^+] > 10^{-7}M$

-មជ្ឈដ្ឋានណឺត $pH = 7,0 \Leftrightarrow [H_3O^+] = 10^{-7}M$

-មជ្ឈដ្ឋានបាស $pH > 7,0 \Leftrightarrow [H_3O^+] < 10^{-7}M$

ឧទាហរណ៍៖ pH និង pOH របស់សូ, អាស៊ីតមួយនៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$

ដែលមានកំហាប់ $[H_3O^+] = 10^{-6}M$

គ-រង្វាស់ pH គេអាចប្រើ :

-អង្គធាតុចង្អុលពណ៌

អង្គធាតុចង្អុលពណ៌	តំបន់ប្រែពណ៌	ពណ៌អាស៊ីត	ពណ៌បាស
វេស្យូឡីន	3,1-4,4	ក្រហម	លឿង
ប្រូម៉ូទីម៉ូលខៀវ	6,0-7,6	លឿង	ខៀវ
ផេណុលផ្លាសេអ៊ីន	8,2-10,0	គ្មានពណ៌	ក្រហម

-pH ម៉ែត្រ

លំហាត់ (Exercise)

4-គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែស្ក្រូ $2,5\text{ L}$ ទៅក្នុងទឹក $2,5\text{ L}$ គេទទួលបានសូ, អាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមាន $\text{pH}=1,4$ ។ ក-តើអាស៊ីតក្លរីទ្រីចជាអាស៊ីតខ្លាំង រឺ ខ្សោយ? ខ-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើត? បើ $V_m = 25\text{ Lmol}^{-1}$

5- គេរំលាយ 2 g នៃសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតសុទ្ធទៅក្នុងទឹកគេទទួលបាន សូ លុយស្យុងស្ទើរ 1 L គេទទួលបានសូ.មួយដែលមាន $\text{pH}=12,7$ ។ ក-តើសូ.ស្ទើរជាបាសខ្លាំង រឺ ខ្សោយ?

ខ-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន?

6-គេយក 20 mL នៃសូលុយស្យុងស្ទើរដែលមានកំហាប់ $0,3\text{ M}$ ទៅលាយ ជាមួយ 30 mL នៃសូលុយស្យុងស្ទើរដែលមានកំហាប់ $0,1\text{ M}$ ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

7-គេបំបែក $0,2g$ នៃសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតទៅក្នុងទឹកសុទ្ធគេតទទួលបាន សូលុយស្យុងមានមាឌ $2L$ ។

ក-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មនៃការបំបែកអង្គធាតុរឹងក្នុងទឹក?

ខ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនេះ?

គ-គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង?

ឃ-គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវចាក់ចូលទៅក្នុង $20mL$ នៃសូលុយស្យុង ខាងលើដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មីមាន $pH = 11$?

គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូស៊ីសប្រូម (HBr) ចំនួន $1,2L$ ទៅក្នុងទឹក $5L$ គេទទួលបានសូលុយស្យុងដែលត្រូវនិងវា។

សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន?

គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង? គ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន? បើ $V_m = 24Lmol^{-1}$

9-សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីច (HCl) មួយមាន $pH = 3,4$ ចំនួន $10mL$ ។ គេចាក់បន្ថែម $90mL$ នៃសូលុយស្យុង KCl ដែលមានកំហាប់ $0,1M$ ។ គណនា pH នៃល្បាយដែលទទួលបាន?

10-គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូស៊ីសក្លរីចំនួន $0,56L$ ក្នុងទឹកប៊ីតគេទទួលបានសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីចដែលមានមាឌ $500mL$ ។ ក-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាង HCl ជាមួយទឹក?

ខ-គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្ថុមានក្នុងសូលុយស្យុងនេះ?

គ-គណនា pH របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះ? បើ: $V_m = 22,4 \text{ L mol}^{-1}$

11- គេរំលាយក្រាមសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ចំនួន $1,6 \text{ g}$ ក្នុងទឹកគេទទួលបានសូលុយស្យុង S_1 ចំនួន 250 mL ។ គេបន្ថែម សូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូម អ៊ីដ្រូកស៊ីត (KOH) S_2 ដែលមាន $pH = 12$ ចំនួន 500 mL ទៅលើសូលុយស្យុង S_1 គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_3 ។

គណនាបរិមាណអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង S_3 b/ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_3

គេឲ្យផលគុណអ៊ីយ៉ុងនិចរបស់ទឹកនៅសីតុណ្ហភាព 0°C គឺ $K_w = 10^{-15}$ ក- គណនា pK_w របស់ទឹកសុទ្ធនេះ? ខ-គណនា $[\text{H}_3\text{O}^+]$ & $[\text{OH}^-]$ របស់ ទឹកសុទ្ធ? គ-គណនា pH របស់ទឹកសុទ្ធ?

13- គេចង់ធ្វើសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីក (HCl) ដែលមានមាឌ 700 cm^3 កំហាប់ $2 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ ។

ក-សរសេរសមីការតាំងប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតនេះជាមួយទឹក?

ខ-គណនាមាឌឧស្ម័ន HCl ចាំបាច់ដែលត្រូវប្រើ? បើ: $V_m = 24 \text{ L mol}^{-1}$

គ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនេះ?

14- សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីកមួយមាន $pH = 2$ (សូលុយស្យុង S_1) ។ សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីកមួយទៀតមាន ($pH = 4$) (សូលុយស្យុង S_2) ។ គេ

យក 50mL នៃសូលុយស្យុង S_1 ទៅលាយជាមួយ 50mL នៃសូលុយស្យុង S_2
គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបានក្រោយការលាយ?

15- គេអោយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន 5L ឆ្លងកាត់ទឹក 2L គេទទួលបានសូលុយស្យុងដែលមាន $pH = 1$ ។ ក- តើសូ.អាស៊ីត ឆ្លងទ្រីចជាអាស៊ីតខ្លាំង រឺ ខ្សោយ ?

ខ-សរសេរសមីការអាស៊ីតនេះជាមួយទឹក? បើ: $V_m = 25\text{Lmol}^{-1}$

គ-គណនាមាឌទឹកចាំបាច់ដែលត្រូវប្រើដើម្បីបន្ថែមទៅលើ 50mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើដើម្បីអោយគេទទួលបានសូលុយស្យុងអាស៊ីតថ្មីមាន $pH = 1,3$?

16- គេ

រំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន $6 \times 10^{-3}\text{mol}$ ទៅក្នុងទឹក 2L ។

ក-

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតដែលទទួលបាន?

ខ-បើគេយក 100mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើទៅចាក់បញ្ចូលក្នុង

សូ.អាស៊ីតនីត្រិច (HNO_3) ដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-3}\text{molL}^{-1}$ ចំនួន 100mL ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងថ្មី?

គ-គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវបន្ថែមទៅលើសូលុយស្យុងថ្មីដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មីមួយទៀតមាន $pH = 3$ ។

17- គេឲ្យ $K_w = 2,5 \times 10^{-13}$ នៅសីតុណ្ហភាព 80°C ។ នៅសីតុណ្ហភាពនេះ សូ

លុយស្យុងទឹកមួយមាន $pH = 6,5$ ។ តើសូលុយស្យុងនេះមានធម្មជាតិជា អាស៊ីត បាស ឬ ណឺត?

18- គេឲ្យ $K_w = 2,5 \times 10^{-13}$ នៅសីតុណ្ហភាព $80^\circ C$ ។ នៅសីតុណ្ហភាពនេះ សូលុយស្យុងទឹកមួយមាន $pH = 6,5$ ។ តើសូលុយស្យុងនេះមានធម្មជាតិជា អាស៊ីត បាស ឬ ណឺត?

19- គេបង្កើត 50mL នៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន ឈ្នួចទៅក្នុងទឹកសុទ្ធគេចទទួលបាន សូលុយស្យុងដែលត្រូវនឹងវាចំនួន 250mL ។

ក-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន?

ខ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន។ បើ: $V_m = 25\text{Lmol}^{-1}$

គ-បើគេបន្ថែមទឹកសុទ្ធចំនួន 950mL ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុងថ្មី?

20- គេចង់ធ្វើសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីក (HCl) មួយដែលមាន $pH = 2,5$

ក-គណនា $[H_3O^+]$ & $[OH^-]$ ដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងនេះ?

ខ-គណនាមាឌឧស្ម័នចាំបាច់សំរាប់ទង្វើ 500mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើ? $V_m = 22,4\text{Lmol}^{-1}$

គ-គេយក 10mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើនេះមកបន្ថែមទឹកសុទ្ធ 990mL ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបាន?

21- គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន ០,៥៦L ទៅក្នុងទឹកដេកទូលបាន សូលុយស្យុង S_1 500mL (មាឌឧស្ម័នវាស់ក្នុងលក្ខខណ្ឌធម្មតា)។ គេបន្ថែមសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីច S_2 1L ដែលមាន $pH = 2$ ទៅក្នុង សូលុយស្យុង S_1 ដេកទូលបានសូលុយស្យុង S_3 ។

1-គណនា

បរិមាណអ៊ីយ៉ុង H_3O^+ (គិតជាម៉ូល) ដែលមានក្នុងសូលុយស្យុង S_3 ? 2-គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_3 ?

22-គ

រំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្លរី (HCl) ចំនួន 0,2L ទៅក្នុងទឹកបាន សូលុយស្យុងអាស៊ីតមានមាឌ 4L ។

ក-សរសេរ

សមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន?

ខ-

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន? ($V_m = 25Lmol^{-1}$)

គ-គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវបន្ថែមទៅលើ 50mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មីមាន $pH = 3$ ។

23- សូលុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រីច (HNO_3) 25mL មាន $pH = 1,5$ ។ គេយកវាមកលាយជាមួយ 50mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ុលផួរិក (H_2SO_4) ដែលមាន $pH = 2,5$ ។

ក-គណនា

ម៉ាសអាស៊ីតដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងនីមួយៗ?

ខ-

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបានក្រោយពេលលាយ?

គ-គណនាមាឌទឹកដែលបន្ថែមទៅលើសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន

ត្រេយកាវលាយដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មី $pH = 3,5$ ។

24-សូលុយស្យុងអាស៊ីតប្រូមីឌ្រីច (HBr) មួយមានមាឌ $10mL$ និងមាន $pH = 1,5$

1-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតនេះជាមួយទឹក?

2-គណនាបរិមាណអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូមដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងនេះ?

3-គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវបន្ថែមទៅលើសូលុយស្យុងខាងលើដើម្បី

ទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មី S_1 ដែលមាន $pH = 3,5$ ។

4-គេបន្ថែមសូលុយស្យុង S_2 នៃអំប៊ីលសំឡ ($NaCl$) ដែលមានមាឌ $50mL$ កំ

ហាប់ $5 \times 10^{-3} molL^{-1}$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុង S_1 ដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុង S_3 ។

ក-គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_2 ? ខ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_3 ?

25-គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែលក្នុង $10^{-2} mol$ ទៅក្នុងទឹកបានសូលុយស្យុង

មួយមានមាឌ $1L$ ។

① គណនា pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតដែលទទួលបាន? ② តើគេត្រូវ

ថែមទឹកប៉ុន្មានទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើ $100mL$ ដើម្បីទទួល

បានសូលុយស្យុងថ្មី S_1 មាន $pH = 2,3$ ។

③ គេចាក់ $300mL$

នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-3} molL^{-1}$ ទៅក្នុងសូ

លុយស្យុង S_1 ដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុង S_2 ។ គណនា pH នៃសូលុយ

ស្យុង S_2 ?

26-គេយក $10g$ នៃល្បាយសូដ្យូមក្លរួ និង ស៊ីត ($NaOH$) ទៅរំលាយក្នុង ទឹក គេទទួលបាន $1L$ សូលុយស្យុងមួយដែលមាន $pH = 13$ ក-

គណនាសមាសភាពជាម៉ាសនៃល្បាយដើម?

ខ-គេយកសូលុយស្យុងខាងលើទៅពង្រាវ 100 ដង។

គណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

27- a/ គេរៀបចំសូលុយស្យុង S_1 នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត ($NaOH$) ដែលមានកំហាប់ $C_1 = 5 \times 10^{-3} M$ និងសូលុយស្យុង S_2 នៃ សូលុយស្យុង ប៉ូតាស៍ (KOH) ដែលមានកំហាប់ $C_2 = 10^{-3} M$ ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនីមួយៗ ។ b/ គេលាយល្បាយដែលមានមាឌ $V_1 = 10 mL$ នៃសូលុយស្យុង S_1 ជាមួយមាឌ $V_2 = 50 mL$ នៃសូលុយស្យុង S_2 ។ គណនា pH នៃល្បាយដែលទទួលបាន? គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីទាំងអស់ដែលមានវត្តមាននៅ

ក្នុងសូលុយស្យុង? **28-**សូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ីលីស្ទ្វីច (H_2SO_4) មួយមាន $pH = 3,7$ ។ គេឧបមាថា អាស៊ីតស៊ីលីស្ទ្វីចបំបែកទាំងស្រុងជា H_3O^+ និង SO_4^{2-}

- ① ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតនេះជាមួយទឹក?
- ② គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងនេះ?
- ③ ទាញរកកំហាប់ដើមនៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះ?

29-គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែលក្លរួទៅក្នុងទឹកសុទ្ធគេទទួលបានសូ, S_1 $250 mL$ ដែលមាន $pH = 2$ ។ គេបន្ថែមសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមក្លរួ (KCl) $500 mL$ ដែល

មានកំហាប់ $10^{-1} M$ គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_2 ។ ①គណនាមាឌឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនឆ្ល្នាំដែលយកមកប្រើ(លក្ខខណ្ឌធម្មតា)? ②គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_2 ?

30- $250mL$ នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតឆ្ល្នាំ ② ដែលទទួលបានពីការ បំបែក $5 \times 10^{-2} L$ នៃអ៊ីដ្រូសែនឆ្ល្នាំទៅក្នុងទឹកសុទ្ធ។

①គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_1 ដែលទទួលបានពីការរៀបចំនេះ?
(បើ: $V_m = 24 L mol^{-1}$) ②គេរៀបចំសូលុយស្យុងពីរផ្សេងទៀតគឺ S_2 & S_3 ដែលសូលុយស្យុង S_2 មាន $pH = 1,7$ និងសូលុយស្យុង S_3 មានកំហាប់ $[H_3O^+] = 5 \times 10^{-2} M$ ។ចូរធ្វើចំណាត់ថ្នាក់សូលុយស្យុង S_1, S_2 & S_3 តាមលំដាប់ អាស៊ីតកើន?

31- គេរំលាយកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតចំនួន $1,33g$ ទៅក្នុងទឹកគេទទួលបានសូលុយស្យុងដែលត្រូវនឹងវាចំនួន $1L$ ។ ①សរសេរសមីការបំបែកកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត? ②គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[Ca^{2+}]$ & $[OH^-]$?

③គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនេះ?

32- គេរំលាយក្រាមសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត ($NaOH$) $0,8g$ ទៅក្នុងទឹកគេទទួលបានសូលុយស្យុង S_1 ចំនួន $500mL$ ។ បើគេចាក់សូលុយស្យុង S_2 នៃសូលុយស្យុងស្វិតដែលមាន $pH = 12$ ចំនួន $1L$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុង S_1 គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_3 ។

1-គណនា

បរិមាណអ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង S_3 ? 2-គណនា

pH នៃសូលុយស្យុង S_3 ?

រំលាយកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត $(Ca(OH)_2)$ $1,48g$ នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$ ទៅក្នុង ទឹកគេទទួលបានសូលុយស្យុងដែលត្រូវនឹងវាចំនួន $200mL$ ។ 1-គណនា បរិមាណអ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង? 2- គណនា pH នៃសូលុយស្យុង? $M_{(Ca)} = 40 gmoL^{-1}$?

34-គេចង់ធ្វើសូលុយស្យុងស្វិតកាត់មួយមាន $pH = 11,6$ ចំនួន $1L$ ។

ក-គណនាបរិមាណអ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង?

ខ-តើគេត្រូវប្រើស្វិតប៉ុន្មានក្រាម?

គ-បើគេចាក់សូលុយស្យុងប៉ូតាស៍ (KOH) ដែលមាន $pH = 12$ ចំនួន $200mL$ ទៅ ក្នុងសូលុយស្យុងខាងលើ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងថ្មីដែលទទួលបាន?

35-គេមានសូលុយស្យុង 4 គឺ: សូលុយស្យុង S_1 ; S_2 ; S_3 & S_4 សូលុយស្យុង S_1

មាន $pH = 13$; សូលុយស្យុង S_2 មាន $[OH^-] = 10^{-2} molL^{-1}$; សូលុយស្យុង S_3 បាន មកពីការរំលាយ $2g$ នៃសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតក្នុងទឹកសុទ្ធ $1L$ ។ សូលុយស្យុង S_4 បានមកពីការបន្ថែមទឹក $90mL$ ទៅលើ $10mL$ នៃ សូលុយស្យុងស្វិត ដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-2} molL^{-1}$ ។ ចូរធ្វើចំណាត់ថ្នាក់សូលុយស្យុងទាំងបួន

តាមលំដាប់បាសកើន?

36-គេទទួលបានសូលុយស្យុង S មួយពី

ល្បាយខាងក្រោម:

-100mL នៃសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (KOH) ដែលមានកំហាប់ $0,16 mol L^{-1}$

-200mL នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត ($NaOH$) ដែលមាន $pH = 12$

-200mL នៃសូលុយស្យុងទឹក។

1-គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$ ដែល មាននៅក្នុងសូលុយស្យុង s ?

2-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

3-គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង s ?

37- ក-គេឲ្យថេរស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្ររបស់ទឹកនៅសីតុណ្ហភាព $50^{\circ}C$ គឺ

$K_w = 5,5 \times 10^{-14}$ ។ 1-ចូរគណនា pK_w របស់ទឹកសុទ្ធ?

2-ចូរគណនា $[H_3O^+]$ & $[OH^-]$ នៃទឹកសុទ្ធ?

3-គណនា pH នៃទឹកសុទ្ធនៅសីតុណ្ហភាពនេះ?

ខ-សូលុយស្យុង A មួយមាន $pH = 7$ នៅសីតុណ្ហភាព $50^{\circ}C$ ។ តើវាមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអ្វី?

38- គេចង់

ធ្វើសូលុយស្យុងស្ទីតមួយ ($NaOH$) ដែលមាន $pH = 12,5$ ។

1-គណនា

កំហាប់ប្រភេទគីមីផ្សេងៗដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង?

2-គណនា

ម៉ាសសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលត្រូវប្រើដើម្បីធ្វើសូ,នេះចំនួន $0,5 L$?

3-គណនា

pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបានកាលណាគេចាក់ទឹក $0,5 L$ ទៅលើសូលុយស្យុងខាងលើ?

39- គេមានសូលុយស្យុងស្ទីត ($NaOH$) មួយមាន $pH = 12,3$ មាឌ $100 mL$ ។

1-គណនាម៉ាស់សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតសម្រាប់ធ្វើសូលុយស្យុងនេះ?

2-បើគេចំណាយទឹក 900mL ចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុងខាងលើ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុងថ្មី?

40- គេរៀបចំសូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូកស៊ីតចំនួនបីគឺ S_1 ; S_2 ; S_3 ដូចតទៅ:

- S_1 គឺទទួលបានពីការបំបែក $0,5\text{ g}$ នៃសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ទៅក្នុងទឹក $2,5\text{ L}$ ។

- S_2 គឺទទួលបានដោយយកចេញពី 5 cm^3 នៃសូលុយស្យុង S_1 ដែលគេ

បំពេញជាមួយទឹកសុទ្ធរហូតបានមាឌ 100 cm^3 ។

- S_3 គឺជាសូលុយស្យុងមួយដែលមានកំហាប់ $C_3 = 5 \times 10^{-4}\text{ M}$ ។

1-គណនាកំហាប់នៃសូលុយស្យុង S_1 & S_2 ?

2-គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_1 ; S_2 ; S_3 ?

3-ចូរធ្វើចំនាត់ថ្នាក់នៃសូលុយស្យុងទាំងបីតាមលំដាប់ប្រសិទ្ធភាព?

41- សីតុណ្ហភាពនៃខ្លួនមនុស្សគឺ 37°C ។ សីតុណ្ហភាពនេះថេរស្វ័យ អ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក $K_w = 2 \times 10^{-14}$ ។ ក-ចូរសរសេរថេរស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក K_w និង កំនត់ pH នៃសូលុយស្យុងនៅសីតុណ្ហភាពនេះ?

ខ-ឈាមមនុស្សមាន $pH = 7,39$ ។ តើវាមានធម្មជាតិជាសូលុយស្យុងអាស៊ីត ប្រាស ឬ ល្អិត?

42- គេរៀបចំសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ដែលមានកំហាប់

$3 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ 9/

1-គណនាថាសសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលត្រូវបំបែកទៅក្នុងទឹកសុទ្ធដើម្បី

រៀបចំសូលុយស្យុងនេះចំនួន $5L$ ។ 2-គណនា pH របស់វា?

3-ចេញពីសូលុយស្យុងខាងលើនេះគេចង់បានសូលុយស្យុងថ្មីមានមាឌ

1L កំហាប់ $1,00 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ ។ គណនាមាឌសូលុយស្យុងខាងលើដែលយក

មករៀបចំ និង គណនា pH សូលុយស្យុងថ្មី?

43- សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតមួយមានមាឌ 25 mL និងមាន $\text{pH} = 11,5$ ។

a/ គណនាម៉ាសសូដ្យូមអ៊ីដ្រីតដែលរលាយ?

មានកំហាប់ $10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុងសូដ្យូអ៊ីដ្រិកស៊ីត (NaOH) ខាង

លើ១1-គណនាម៉ាសកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលរលាយ?

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដៃលទទួលបានក្រោយការលាយ?

នៅក្នុង 500mL នៃទឹកសុទ្ធ។ គេធ្វើការបំបែក $0,73\text{g}$ នៃឧស្ម័ន អ៊ីប្រូសែន

១១-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម?

អាឌឌស្ទ័នដៃលបំបែកនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌធម្មតា?

pH នៃសូលុយស្យុងវីជីលទទួលបាន?

គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្ថុមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងនេះ?

45- គេរៀបចំសូលុយស្យុងចំនួនបួនគឺ: S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_4 ។

- សូលុយស្យុង S_1 មាន $pH = 11,6$ ។

- សូលុយស្យុង S_2 មាន $[OH^-] = 3,0 \times 10^{-3} molL^{-1}$

- សូលុយស្យុង S_3 ត្រូវបានគេទទួលបានពីការបំបែក $2g$ នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតទៅក្នុងទឹកសុទ្ធចំនួន $10L$ ។

- សូលុយស្យុង S_4 គឺជាលទ្ធផលពីការបន្ថែម $400mL$ នៃទឹកសុទ្ធទៅក្នុង $100mL$ នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត ($NaOH$) ដែលមាន $pH = 12$ ។

ក- គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_2 ?

ខ- គណនាកំហាប់នៃសូលុយស្យុង S_3 & S_4 ?

46- a/ គេលាយល្បាយ $100mL$ នៃសូលុយស្យុង S_1 នៃអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែល

មាន $pH = 2,4$ ជាមួយ $200mL$ នៃសូលុយស្យុង S_2 នៃអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមាន pH មិនស្គាល់។ គេទទួលបានល្បាយមួយដែលមាន $pH = 2,7$ ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_2 ?

b/ គេលាយល្បាយ $200mL$ នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមាន

$pH = 2,4$ ជាមួយ $300mL$ នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមាន $pH = 3,6$ ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបានក្រោយការលាយ?

47- ក- គណនាមាឌឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនប្រូម (HBr) ដែលត្រូវបំបែកទៅក្នុង

ទឹកសុទ្ធ $5L$ ដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុងមួយមានកំហាប់ $Ca = 2 \times 10^{-2} molL^{-1}$

បើ: $V_m = 24 \text{ Lmol}^{-1}$ ។ ខ-សូលុយស្យុងដែលទទួលបានមាន $pH = 1,7$ ។ គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងនេះ និងបង្ហាញថាអ៊ីដ្រូសែនប្រូមគឺជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំង?

48-សូលុយស្យុងអាក់ក៏នៃអាស៊ីតអ៊ីបតាឡុយអ័រ៉ូប៊ុយតាណូអ៊ីច

$(CF_3 - CF_2 - CF_2 - COOH)$ មានកំហាប់ $2 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1}$ & $pH = 2,7$ នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$

1-តើវាជាអាស៊ីតខ្លាំង ឬ ខ្សោយ? ចូរសរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មជាមួយទឹក?

2-ចូរគណនាកំហាប់ប្រភេទគីមី

ដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង?

49-ក្រោយពីការពង្រាវ 50 mL នៃ

សូលុយស្យុងស្ទីតដែលមាន $pH = 12$ គេទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មីមាន

$pH' = 10,7$ ។

ក-តើគេត្រូវពង្រាវសូលុយស្យុង

ដើមចំនួនប៉ុន្មានដង?

ខ-គេថែមស្ទីត $m_{(g)}$ ចូលក្នុងសូ

លុយស្យុងក្រោយពង្រាវនេះ គេទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មីមួយទៀត

មាន $pH = 11$ ។ គណនាម៉ាសស្ទីត $m_{(g)}$ នេះ?

50-គេរៀបចំសូ

លុយស្យុងទីផ្សារនៃអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច (HCl) មួយដែល មាន 35% ជាម៉ាសនិង

មានដង់ស៊ីតេរៀបនិងទឹក $d = 1,15$

1-គណនាកំហាប់នៃ

សូលុយស្យុងទីផ្សារនេះ?

2-គេចង់រៀបចំ 1 L

នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-2} \text{ M}$ គណនាមាឌ

សូលុយស្យុងទីផ្សារដែលត្រូវប្រើ?

51-គេរៀបចំសូ

លុយស្យុងទីផ្សារមួយនៃសូលុយស្យុងស្ទីត (NaOH) មួយដែលមាន 35% ជា
ម៉ាសនិងមានដង់ស៊ីតេធៀបនឹងទឹក $d = 1,38$ ។ ①-គណនាកំហាប់នៃ

សូលុយស្យុងទីផ្សារនេះ? ②-គណនាមាឌ V_1 នៃ

សូលុយស្យុងនេះដែលត្រូវគេលាយដោយទឹកសុទ្ធ ដើម្បីទទួលបាន 1L
នៃសូលុយស្យុងមាន $pH = 12,5$ ។ ③-គេចាក់ 5 mL នៃសូ

លុយស្យុងទីផ្សារនេះទៅក្នុងទឹកបាន 1L ។ គណនា pH នៃសូ

លុយស្យុងដែលទទួលបាន? 52-គេរំលាយ

ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូស្ក័រ (HCl) ចំនួន 0,2 L ទៅក្នុងទឹកសុទ្ធបាន សូលុយស្យុង
អាស៊ីតមានមាឌ 4 L ។ ក-គណនា

pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតដែលទទួលបាន? បើ $V_m = 25 \text{ L mol}^{-1}$ ខ-បើគេ

យក 200 mL សូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើទៅចាក់ចូលក្នុងសូ,ស្ទីត ដែល
មានកំហាប់ $2 \times 10^{-4} \text{ M}$ មាឌ 200 mL 1-សរ

សេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន? 2-គណនា pH នៃសូលុយ
ស្យុងដែលទទួលបានក្រោយប្រតិកម្ម?

1-គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូស្ក័រ (HCl) ចំនួន 0,2 L ទៅក្នុងទឹកសុទ្ធបាន សូ.អាស៊ីត មានមាឌ 4 L ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតដ៏ទទួលបាន? បើ $V_m = 25 \text{ L/mol}$
ខ-បើគេយក 200 mL សូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើទៅចាក់ចូលក្នុងសូលុយស្យុងស្លឹត ដែល មានកំហាប់ $2 \times 10^{-4} \text{ M}$ មាឌ 200 mL ។

១-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន?

២-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបានក្រោយប្រតិកម្ម?

2-① គេចង់ធ្វើសូលុយស្យុងស្លឹតចំនួន 500 mL កំហាប់ $2 \times 10^{-2} \text{ M}$ ។ តើគេត្រូវប្រើ សូដ័យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ប៉ុន្មានក្រាមនិងគណនា pH នៃសូលុយស្យុង? ② គេយកសូលុយស្យុងខាងលើ 10 mL ទៅដាក់ក្នុងកែវបេស៊ីម្យូម រួចបន្ថែម សូ. អាស៊ីតក្លរីទ្រី ចំហាប់ $5 \times 10^{-3} \text{ M}$

ក-សរ

សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្មនិងបង្ហាញពីអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក? ខ-កំន

ត់មាឌ V_a នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតដើម្បីអោយបានល្បាយមួយមាន $\text{pH} = 7$ ។ 3-គេ

យក 10 mL នៃសូលុយស្យុង ($\text{H}_3\text{O}^+; \text{Cl}^-$) កំហាប់ $5,5 \times 10^{-2} \text{ M}$ ទៅលាយជាមួយ 5 mL នៃសូលុយស្យុងស្លឹត (NaOH) ដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-2} \text{ M}$ ។

ក-

សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន?

ខ-ចូរកំនត់មជ្ឈដ្ឋានសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

គ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបានក្រោយប្រតិកម្ម?

យ-គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូ.ក្រោយប្រតិកម្ម?

4-គេរំលាយក្រាមសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ចំនួន $0,8\text{ g}$ ទៅក្នុងទឹក 500 mL គេទទួលបានសូលុយស្យុង s_1 ដែលមាន $\text{pH} = 12.6$ ។ ១-តើ

សូ.ស្ថិតជាសូ.បាសខ្លាំង រឺ ខ្សោយ? ២-គេ

ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត ក្លរីទ្រីចដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-3}\text{ M}$ ទៅក្នុង សូ. s_1 រហូតដល់សូ.ក្រោយប្រតិកម្មមាន $\text{pH} = 7$ ។ គណនាមាឌ V_a ដែលត្រូវប្រើ?

5-គេមាន 1 L នៃសូ.អាស៊ីតស៊ុលផួរិច (H_2SO_4) ដែលមានកំហាប់ $1,0 \times 10^{-3}\text{ mol L}^{-1}$ ។ សន្មតថាអាស៊ីតស៊ុលផួរិចបំបែកទាំងស្រុង។

ក-ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មនៃការបំបែកអាស៊ីតស៊ុលផួរិចក្នុងទឹក?

ខ-គណនាម៉ាសស៊ីត ($m_{(\text{NaOH})}$) សុទ្ធចាំបាច់ដែលត្រូវទៅលើសូលុយស្យុង អាស៊ីតខាងលើរហូតដល់ចំណុចសមមូលអាស៊ីត-បាស?

គ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម?

6-គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូស្ក្លរីក (HCl) ចំនួន $1,12\text{ L}$ ទៅក្នុងទឹកបរិមាណ 1 L គេទទួលបានសូលុយស្យុងដែលមាន $\text{pH} = 1.3$? ក-តើសូ.អាស៊ីត

ត្រូវទ្រីចជាអាស៊ីតខ្លាំង រឺ ខ្សោយ? $V_m = 22.4\text{ L/mol}$

ខ-គេបន្ថែម 5 mL នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ដែលមានកំហាប់ $C_B = 0,1\text{ mol L}^{-1}$ ទៅលើ 20 mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

គ-បើគេបន្ថែម 10 mL នៃសូ.សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ខាងលើទៅលើ 20 mL នៃសូ.អាស៊ីតខាងលើនេះវិញ។ តើសូលុយស្យុង ដែលទទួលបានមាន pH ស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

7- គេមានសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមអាមីឌ្យូ ($\text{NH}_2^- + \text{K}^+$) កំហាប់ $6,3 \times 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}$ និងមាន $\text{pH} = 11,8$ នៅសីតុណ្ហភាព 25°C ។ ក- ចូរបង្ហាញថាអ៊ីយ៉ុងអាមីឌ្យូជាបាសខ្លាំង?

ខ- ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងនេះជាមួយទឹក?

គ- គេយក 10 mL នៃសូលុយស្យុង S_1 នេះមកបន្លែមទឹកសុទ្ធ 90 mL គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_2 ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_2 ថ្មីដែលទទួលបាន។ ឃ- គេបន្លែមសូលុយស្យុង 50 mL នៃអាស៊ីតក្លរីក្រិចដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}$ ក្នុងសូលុយស្យុង S_2 គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_3 ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_3

8- គេយក 20 mL នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ដែលមានកំហាប់

$C_B = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$ ទៅលាយជាមួយ 30 mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីក្រិច (HCl) ដែល

មានកំហាប់ $C_A = 5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$ ។ ក- ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម? ខ- ចូរ

កំណត់មជ្ឈដ្ឋានសូលុយស្យុងដែលទទួលបាននិងគណនា pH នៃ សូលុយស្យុង

ដែលទទួលបាន?

គ- តើគេ

ត្រូវបន្លែមសូលុយស្យុង បាស ឬ អាស៊ីតខាងលើប៉ុន្មាន mL ទៀតទៅលើសូ

លុយស្យុងដែលទទួលបានខាងលើរហូតគេទទួលបានសូលុយស្យុងមួយមាន

$\text{pH} = 7$ ។

9- ① ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតក្លរីក្រិច (HCl) ជាមួយទឹក។

② គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានវត្តមាននៅក្នុងសូ.អាស៊ីតក្លរីក្រិច ដែល

មាន $\text{pH} = 2$ ។ ③ គេបន្លែម 4 mL នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ដែល

មានកំហាប់ $C_B = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$ ទៅលើ 20 mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីក្រិច (HCl)

ខាងលើ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុងទទួលបាន

10- សូ. S_0 នៃអាស៊ីតក្លរីក្រិចមួយបានមកដោយរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែលក្នុងទឹក

សុទ្ធ 250mL ហើយសូលុយស្យុងដែលទទួលបាននេះមាន $pH = 2,5$ ។

ក-គណនាមាឌឧស្ម័នដែលត្រូវធ្វើសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើ?

ខ-គេយក 15mL នៃសូ. S_0 នេះមកបន្ថែមទឹកសុទ្ធតែទទួលបានសូ. S_1 មាន $pH = 3$ ។

① គណនាមាឌទឹកចាំបាច់ដែលត្រូវបន្ថែមដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុង S_1 ។

② គេធ្វើអត្រាសូលុយស្យុង S_1 ដោយសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមានមាឌ 50mL និងកំហាប់ $2 \times 10^{-3} \text{molL}^{-1}$ ។ គណនា pH នៃសូ. ដែលទទួលបានក្រោយអត្រា?

11- ផលិតផលទឹកសំអាត W.C មួយប្រភេទមានអាស៊ីតអាស៊ីតឆ្នើម ២ គ្រឿង ។ គេពង្រាវសូ. នេះចំនួន 100 ដងហើយគេធ្វើអត្រា $V_A = 10\text{mL}$ នៃសូលុយស្យុងដែល បានពង្រាវដោយសូ. សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមានកំហាប់ $C_B = 1,0 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ ។ នៅចំណុចសមមូលគេទទួលបានដោយ $V_{BE} = 13,1\text{mL}$ ។ ក-សរ

សេរសមីការតាងប្រតិ. ខ-គណនាកំហាប់ម៉ូលែល (C_A) នៃសូ. ដែលបានលាយ? គ-គណនាកំហាប់ម៉ូលែលដើម និងគណនាកំហាប់ជាម៉ាស នៃផលិតផលសំអាត W.C ខាងលើនេះ?

12- អ៊ីដ្រូសែនអ៊ីយ៉ូដ្យូគីជាអាស៊ីតខ្លាំង ។ គេរៀបចំសូលុយស្យុងទីផ្សារមួយដែលមានកំហាប់ជាម៉ាស 28% និងដង់ស៊ីតេ $d = 1,26$

ក-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងអ៊ីដ្រូសែនអ៊ីយ៉ូដ្យូគីជាមួយទឹក?

ខ-គណនាមាឌសូលុយស្យុងទីផ្សារដែលត្រូវប្រើប្រាស់ដើម្បីទទួលបាន 1L នៃសូ. អាស៊ីតអ៊ីយ៉ូដ្យូគី ២ (HI) ដែលមានកំហាប់ $C_A = 5 \times 10^{-2} \text{M}$ ។

គ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលរៀបចំ?

ឃ-គេចាក់ 25mL នៃសូលុយស្យុងស្ទីត (NaOH) ដែលមានកំហាប់ $C_B = 2 \times 10^{-2} \text{M}$ ទៅ

ក្នុង 20mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតអ៊ីយ៉ូអ៊ីត្រិចដែលរៀបចំខាងលើ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

13- គេរៀបចំធ្វើសូលុយស្យុងមួយដោយយកសូលុយស្យុងពីរខាងក្រោមមកលាយបញ្ចូលគ្នា:

- សូលុយស្យុង A: 25mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រិចដែលមានកំហាប់ $0,8\text{M}$ ។

- សូលុយស្យុង B: 100mL នៃសូ.សូដ្យូមអ៊ីដ្រូក្លរីតដែលមានកំហាប់ $0,125\text{M}$ ។

ក-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន?

ខ-ចូរកំណត់ល្បាយសូលុយស្យុងដែលទទួលបាននៅពេលបញ្ចប់ប្រតិកម្ម?

គ-គណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

14- គេចង់ធ្វើសូលុយស្យុង S_1 នៃសូដ្យូមអ៊ីដ្រូក្លរីត (NaOH) ដែលមានកំហាប់

$2 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ ចំនួន 200mL ។ ① គណនាម៉ាស់សូដ្យូមអ៊ីដ្រូក្លរីតដែលត្រូវប្រើ? ② គេ

យកសូលុយស្យុង S_1 ចំនួន 100mL ដាក់ក្នុងកែវមួយ រួចចាក់ទឹកសុទ្ធ រហូត បានសូ

លុយស្យុងថ្មី S_2 ចំនួន 500mL ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុងថ្មី S_2 ? ③ គេយក

20mL នៃសូលុយស្យុង S_2 ទៅចាក់ចូលក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រិច (HCl) ដែល

មានមាឌ 20mL កំហាប់ $2 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ ។ ចូរកំណត់ប្រភេទសូ.ក្រោយប្រតិកម្ម និង

គណនា pH នៃល្បាយសូលុយស្យុង? **15-** គេលាយល្បាយ 20mL នៃសូលុយស្យុង

អាស៊ីតក្លរីត្រិច (HCl) ដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ និង 19mL នៃសូលុយស្យុងស៊ីត

ដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ ។

ក-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនីមួយៗ

មុនពេលប្រតិកម្ម?

ខ-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម?

គ-ចូរកំណត់មជ្ឈដ្ឋាននៃសូ.ទទួលបាន និង គណនា pH នៃល្បាយទទួលបាន?

យ-តើគេត្រូវបន្ថែមអាស៊ីត ឬបាស ប៉ុន្មាន mL ទៀតទើបគេទទួលបាន សូលុយស្យុងមួយមាន $pH = 7$ ។

16-សូ

លុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រីច (HNO_3) ចំនួន 25 mL មាន $pH = 2,5$ ។

ក-

គណនាបរិមាណអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូមដែលមាននៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតនេះ?

ខ-គេបន្ថែម 25 mL នៃសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត ($Ca(OH)_2$) ដែលមានកំហាប់ $10^{-2} mol L^{-1}$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រីចខាងលើ។

① សរសេរសមី

ការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានឡើង?

② គណនា pH នៃសូ

លុយស្យុងដែលទទួលបាន?

17-គេលាយ 15 mL

នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតប្រូមីទ្រីច (HBr) ដែលមានកំហាប់ 0,012 M ជាមួយ 20 mL នៃសូ

លុយស្យុងប៉ូតាស៍ (KOH) កំហាប់ 0,008 M ។

ក-ចូរសរ

សេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន?

ខ-

គណនាបរិមាណរូបធាតុនៃប្រភេទគីមី(រ៉េអាក់ទីង)ដែលលាយ។

តើប្រភេទ

គីមីណាដែលមិនចូលរួមធ្វើប្រតិកម្ម?

គ-គណនា

pH នៃល្បាយដែលទទួលបាន?

យ-

គណនាមាឌសូ.ប៉ូតាស៍ដែលត្រូវបន្ថែមដើម្បីទទួលបានល្បាយមួយមាន $pH = 7$?

18-

គេចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីចចំនួន 10 mL ដែលមានកំហាប់ $1,0 \times 10^{-2} M$ ទៅក្នុង

10 mL នៃសូលុយស្យុងស្ទីតកាត់ដែលមានកំហាប់ $1,0 \times 10^{-2} M$ ។

ក-ចូរ

សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានឡើង?

ខ-តើអ៊ីយ៉ុង

Na^+ & Cl^- មាននាទីជាអ្វី?

គ-

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតនិងបាសដើមមុនចាក់ចូលគ្នា?

យ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបានក្រោយពេលលាយបញ្ចូលគ្នា?

19-ទឹកកំប្លោងជាសូលុយស្យុងផ្អែកនៃកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលគេចាត់ទុកជាឌីបាសខ្លាំង។

១-គណនាម៉ាសកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលត្រូវប្រើដើម្បីធ្វើសូ.ខាងលើនេះ ចំនួន $0,5L$ មាន $pH = 12,3$ ។

២-គេបន្ថែម $20mL$ នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមាន $pH = 2$ ទៅក្នុង $20mL$ នៃសូលុយស្យុងខាងលើ។ តើសមមូលអាស៊ីត-បាសកើតមាន ឬទេ? គណនា pH នៃពេលល្បាយមានលំនឹង?

20-គេរំលាយ $m_{(g)}$ នៃស្លីតកាត់ ($NaOH$) ក្នុងទឹកសុទ្ធគេទទទួលបានសូលុយស្យុងដែលត្រូវនឹងវា S_0 $500mL$ និងមាន $pH = 12,5$

១-គណនាម៉ាសសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលប្រើសម្រាប់ធ្វើសូលុយស្យុងខាងលើ?

២-គេយកសូ. S_0 $50mL$ លាយជាមួយទឹក $V_{(mL)}$ គេទទួលបានសូ. S_1 មាន $pH = 12$ ។

① គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវបន្ថែមដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុង S_1 ខាងលើ?

② គេធ្វើអត្រាសូលុយស្យុង S_1 ដោយបន្ថែម $30mL$ នៃសូ. អាស៊ីតស៊ុលផ្វ័រិច ដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-2} molL^{-1}$ គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_2 ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_2 ?

21-គេរោយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមានកំហាប់ $5,5 \times 10^{-2} M$ ។

ក-គណនា pH_1 នៃសូលុយស្យុងនេះ?

ខ-គេយក $100mL$ នៃសូ.នេះហើយបន្ថែម $50mL$ នៃសូ.ស្លីតដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-2} M$ ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

គណនាម៉ាសស៊ីតកាត់ដែលយកមកប្រើ?

២-គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_3 ដែលទទួលបាន?

25-គេលាយល្បាយ:

- 40mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច (HCl) ដែលមាន កំហាប់ $8 \times 10^{-2} molL^{-1}$ ។

- 20mL នៃសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរីដ ($NaCl$) ដែលមានកំហាប់ $0,1 molL^{-1}$ ។

- 40mL នៃសូលុយស្យុងប្លូតាស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (KOH) ដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-2} molL^{-1}$

① គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S ដែលទទួលបាន?

② គណនាមាឌនៃសូលុយស្យុងស៊ីតដែលមានកំហាប់ $10^{-2} molL^{-1}$ ដែលត្រូវចាក់បញ្ចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុង S ដើម្បីទទួលបានតម្លៃ $pH = 4$ ។

26-គេរំលាយក្រាមប្លូតាស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត $m_{(g)}$ គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_1 500mL ដែលមានកំហាប់ $2 \times 10^{-2} molL^{-1}$ នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$ ។

ក-គណនាតម្លៃ $m_{(g)}$ នៃប្លូតាស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលរំលាយ?

ខ-គេយក 50mL នៃសូលុយស្យុង S_1 ទៅលាយជាមួយ 25mL នៃសូលុយស្យុង S_2 អាស៊ីតស៊ុលផួរីច (H_2SO_4) ដែលមានកំហាប់ $10^{-2} molL^{-1}$ គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_3 ក-គណនាម៉ាសអាស៊ីតស៊ុលផួរីចដែលយកមកប្រើ?

ខ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_3 ដែលទទួលបាន?

27-សូលុយស្យុង S_1 នៃអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច (HCl) 50mL ដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-4} molL^{-1}$ និងមាន $pH = 3,3$ ។ ក-បង្ហាញថាអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចជាអាស៊ីតខ្លាំង?

ខ-គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវបន្ថែមទៅលើ 20mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីចខាងលើ ដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុង S_2 ថ្មីដែលមាន $pH = 4,3$ ។ គ-គេបន្ថែម 50mL នៃសូលុយស្យុង

កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមានកំហាប់ $1,0 \times 10^{-3} molL^{-1}$ ក្នុងសូលុយស្យុង S_2 ។ ខ-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម

ខ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_3 ដែលទទួលបាន?

28- សូលុយស្យុងទីផ្សារនៃអាស៊ីតក្លរីទ្រីច (HCl) មួយមានភាគរយជាម៉ាស់ 46% និងមានដង់ស៊ីតេ $d = 1,47$ សូលុយស្យុងនេះទទួលបានដោយការលាយចូលទឹក នៃឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្នុងដំណើរការអាស៊ីតខ្លាំង។

① ចូរបង្ហាញពីទង្វើសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីចកំហាប់ $1,0 \times 10^{-2} molL^{-1}$ ចំនួន 500mL ចេញពីសូលុយស្យុងទីផ្សារ។ ② គណនាមាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតកំហាប់ $1,0 \times 10^{-2} molL^{-1}$ ដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុង សូលុយស្យុងស្លឹត 20mL កំហាប់ $5 \times 10^{-2} molL^{-1}$ ដើម្បីទទួលបានសូ, មួយមាន $pH = 12$ ។

29- គេរំលាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្នុងទឹកសុទ្ធគេតទទួលបានសូលុយស្យុង S_1 500mL ដែលមាន $pH = 1,7$ ។ ១-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងឧស្ម័ននេះជាមួយទឹក?

២-គណនាមាឌឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្នុងដែលយកមកប្រើ?

៣-គេយកសូលុយស្យុង S_1 ចំនួន 10mL មកបន្ថែមទឹកសុទ្ធគេតទទួលបាន សូ, S_2 ដែលមាន $pH = 2,4$ ។ គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវប្រើ?

៤-គេយកសូលុយស្យុង S_2 ដែលទទួលបានចំនួន 20mL លាយជាមួយសូលុយ ស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមានមាឌ 10mL កំហាប់ $C_B = 2 \times 10^{-3} molL^{-1}$ ។ ក-

សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានឡើង?

ខ-គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

គ-កំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម?

30- គេមានសូលុយស្យុងសូដ្យូមអេតាណូយ្យាត ($C_2H_5O^- + Na^+$) កំហាប់ $6,3 \times 10^{-3} molL^{-1}$ និងមាន $pH = 11,8$ ។ ១-ចូរបង្ហាញថាអ៊ីយ៉ុងអេតាណូយ្យាតជាបាសខ្លាំង?

២-ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអេតាណូយ្យាតជាមួយទឹក?

៣-គេយក 10mL នៃសូលុយស្យុងនេះមកបន្ថែមទឹកសុទ្ធ 90mL ។ ចូរគណនា pH នៃសូលុយស្យុងថ្មី?

៤-គេបន្ថែម 7 mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីច ($H_3O^+ + Cl^-$) កំហាប់ $9 \times 10^{-3} molL^{-1}$ ទៅលើសូលុយស្យុងដែលទទួលបានក្នុងសំណួរទី 3 ។ ក-ចូរ

សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មនេះ? ខ-

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្ម?

31- គេធ្វើអត្រា 10mL នៃសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-3} \text{molL}^{-1}$ ដោយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីច (HCl) ដែលមានកំហាប់ $C_A = 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ រហូតដល់ចំណុចសមមូលអាស៊ីត-បាស។

ក-ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានឡើង?

ខ-គណនាមាឌនៃសូ.អាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលបានប្រើរួចទាញរកកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងទទួលបាន

គ-បើគេយក 20mL នៃសូ.បាសខាងលើទៅលាយជាមួយ 30mL នៃសូ.អាស៊ីត ខាងលើ។ តើក្រោយប្រតិកម្មចប់គេទទួលបានសូលុយស្យុងអ្វី? គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

32- គណនា

តម្លៃ pH នៅសីតុណ្ហភាព 25°C របស់សូលុយស្យុងដូចតទៅ:

ក- HCl

ដែលមានកំហាប់ 10^{-7}molL^{-1} ។ ខ- KOH ដែលមានកំហាប់ 10^{-7}molL^{-1} ។

គ- ទឹក

កំប្រោរថ្នាំជាសូលុយស្យុងឆ្អែតនៃកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (Ca(OH)_2) ដែលចាត់ទុកជាឌីបាសខ្លាំង។

ក-ចូរ

សរសេរសមីការនៃការបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងនៃកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត?

ខ-

គណនាម៉ាស់កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមាននៅក្នុង 1L នៃសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមាន $pH = 12,6$

គ-គេយក 40mL នៃសូ.អាស៊ីតក្លរីទ្រីច (HCl) ដែលមានកំហាប់ $C_A = 10^{-1} \text{molL}^{-1}$ បន្ថែមទៅលើទឹកកំប្រោរថ្នាំខាងលើ។ ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម និង គណនាមាឌសូលុយស្យុងទឹកកំប្រោរថ្នាំដែលបានយកមកប្រើដើម្បីធ្វើប្រតិកម្មរហូតដល់ចំណុចសមមូលអាស៊ីត-បាស។

33-

ទឹកកំប្លោងជាសូលុយស្យុងផ្អែកនៃកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) ដែល ចាត់
ទុកជាឌីបាសខ្លាំង។

១-

គណនាម៉ាស់កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលត្រូវប្រើដើម្បីទង្វើស្តុ. ខាងលើនេះ

ចំនួន $0,5\text{L}$ មាន $\text{pH} = 12,3$ ។

២- គេបន្ថែម 20mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីច (HCl) ដែលមាន $\text{pH} = 2$ ទៅក្នុង
 20mL នៃសូលុយស្យុងខាងលើតើសមមូលអាស៊ីត-បាសកើតមានឬទេ?

គណនា pH នៃល្បាយពេលមានលំនឹង?

34- គណនាមាឌ V_B នៃសូលុយស្យុងស្ទីត (NaOH) ដែលមានកំហាប់ $C_B = 1,5 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$
ចាំបាច់ដែលត្រូវបន្ថែមទៅលើ 30mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីច (HCl) ដែល
មានកំហាប់ $C_A = 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ ដើម្បីអោយក្រោយប្រតិកម្មចប់គេទទួលបានល្បាយ សូ
លុយស្យុងមួយដែលមាន $\text{pH} = 2,5$ ។

35- គេធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុង S_0 នៃអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមានមាឌ $V_A = 15\text{mL}$ កំ
ហាប់ $C_A = 5 \times 10^{-3} \text{molL}^{-1}$ ដោយសូលុយស្យុង S_1 នៃសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (NaOH) ដែល
មានកំហាប់ $C_B = 5 \times 10^{-3} \text{molL}^{-1}$ ។ សូលុយស្យុងថ្មី S_2 ដែលទទួលបានមានតម្លៃ $\text{pH} = 11$
។ ក- គណនា V_B ដែលត្រូវយកមកធ្វើអត្រា? ខ-

គណនា V_A ដែលត្រូវថែមលើសូលុយស្យុង S_2 ដើម្បីទទួលបានចំណុចសមមូល?

36- គេមានសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីច (HCl) ដែលមានកំហាប់ $5,5 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ ។

១- គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនេះ?

២- គេយក 10mL នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើនេះហើយបន្ថែម $2,5\text{mL}$ នៃ សូ
លុយស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមានកំហាប់ $5 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ ។

គណនា pH នៃសូលុយស្យុងដែលទទួលបាន?

៣-គណនាមាឌឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្នុងដំបូលត្រូវទង្វើ 10mL នៃសូ.អាស៊ីត ខាងលើ?

37-ក-នៅក្នុង $0,5\text{L}$ ទឹកសុទ្ធត្រូវបានសម្រេចសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$ រហូតបាន $pH = 1,4$ ។ គណនាកំហាប់ខុសៗគ្នានៃអ៊ីយ៉ុងដែលមាន ក្នុង សូ.នេះ រួចទាញរកមាឌឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្នុង (HCl) ដែលរំលាយ។

ខ-តើមាឌទឹកដែលត្រូវបញ្ចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុងខាងលើដើម្បីទទួលបានសូ. ថ្មីមាន $pH = 2$ ។ គ-គេយក 20cm^3 នៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-)$ មាន $pH = 2$ ហើយ គេបញ្ចូល 5cm^3 នៃសូលុយស្យុងស្វីតដែលមានកំហាប់មិនស្គាល់។ pH នៃល្បាយដែលទទួលបានស្មើ $2,4$ ។

១-គណនាកំហាប់នៃប្រភេទគីមីដែលមាននៅក្នុងល្បាយសូលុយស្យុងនេះ?

២-ទាញរកកំហាប់មិនស្គាល់?

៣-តើ pH នៃសូលុយស្យុងស្វីតយកមកប្រើមានតម្លៃស្មើប៉ុន្មាន?

៤-តើមាឌនៃសូ.ស្វីតប៉ុន្មានដែលត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងល្បាយដើម្បីទទួលបាន $pH = 7$ ។

38-គេមានសូលុយស្យុង S_1 នៃម៉ូណូអាស៊ីត HA ដែលមានកំហាប់ $C_1 = 4,0 \times 10^{-2} \text{molL}^{-1}$ និងមាន $pH_1 = 1,4$ ។ ក-តើ HA ជាអាស៊ីតខ្លាំង ឬ ខ្សោយ។ ចូរបង្ហាញ?

ខ-សរសេរសមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មរវាង HA ជាមួយទឹក?

គ-គេបន្ថែមមាឌទឹកទៅក្នុងសូលុយស្យុង S_1 ដែលមានមាឌ 50mL ដើម្បីសម្រេចបាន សូលុយស្យុង S_2 ដែលមាន $pH = 2$ ចូរគណនាមាឌទឹកដែលចាំបាច់ត្រូវថែម? ឃ- គេបន្តក់សូលុយស្យុង S_2 ទៅក្នុងសូលុយស្យុងស្វីត 10mL ។ សមមូលកើតមាននៅ ពេលដែលគេបន្ថែមសូលុយស្យុង S_2 ចំនួន $8,2\text{mL}$ ។ គណនាកំហាប់សូលុយស្យុង ស្វីត?

39- ក-គេលាយ 50mL នៃសូ, អាស៊ីតស៊ីលឆ្មីរីចដែលមានកំហាប់ 10^{-2}molL^{-1} ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមានមាឌនិងកំហាប់ស្មើគ្នាគេទទួលបានសូ. S_1 ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_1 ?

ខ-គេលាយ 50mL នៃសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែលមានកំហាប់ 10^{-2}molL^{-1} ជាមួយសូលុយស្យុងប៉ូតាស៊ីយ៉ូមដែលមានមាឌនិងកំហាប់ស្មើគ្នា គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_2 ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_2 ?

គ-គេលាយ 50mL នៃសូលុយស្យុង S_1 ជាមួយ 50mL នៃសូលុយស្យុង S_2 គេទទួលបានសូលុយស្យុង S_3 ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង S_3 ?

40- ត្រីទឹកសាបអាចរស់បាននៅក្នុងទឹកដែលមាន pH នៅចន្លោះ $6,5$ ទៅ $7,5$ ។ អាងចិញ្ចឹមត្រីមួយមានទឹក 100L ($pH = 7$) ។ គេបានច្រឡំចាក់សូលុយស្យុង អាស៊ីតក្លរីទ្រីច (HCl) ដែលមានកំហាប់ $C_A = 1\text{molL}^{-1}$ ចំនួន 10mL ទៅក្នុងអាងនោះ។

ក-គណនាកំហាប់ $[\text{H}_3\text{O}^+]$ & $[\text{Cl}^-]$ ដែលមាននៅក្នុងអាងចិញ្ចឹមត្រី?

ខ-គណនា pH នៃទឹកដែលមានក្នុងអាងចិញ្ចឹមត្រី។ តើត្រីអាចរស់ក្នុងមជ្ឈដ្ឋានពុល នេះបានដែរឬទេ?

41- សូលុយស្យុង S_0 នៃអាស៊ីតក្លរីទ្រីចមួយបានមកដោយរំលាយឧស្ម័ន អ៊ីដ្រូសែលក្នុងទឹកសុទ្ធ 250mL ។ សូលុយស្យុងដែលទទួលបាននេះមាន $pH = 2,5$ ។ ក-គណនាមាឌឧស្ម័នដែលត្រូវទង្វើសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាងលើ?

ខ- គេយក 15mL នៃសូលុយស្យុង S_0 នេះបន្ថែមទឹកសុទ្ធគេទទួលបានសូលុយស្យុង S_1 មាន $pH = 3$ ។ ១- គណនាមាឌទឹកចាំបាច់ដែលត្រូវបន្ថែមដើម្បីទទួលបាន សូ. S_1

២- គេធ្វើអត្រាសូលុយស្យុង s_1 ដោយសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតដែល មានមាឌ 50mL និងកំហាប់ $2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}$ ។ គណនា pH នៃសូ.ទទួលបាន ក្រោយអត្រា?

42- គេត្រាំបន្ទះដែកក្នុង 500mL សូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ុលផួរិច (H_2SO_4) កំហាប់ $10^{-1} M$ នៅខណៈ t គេទទួលបានឧស្ម័ន 1L ។ ① គណនាម៉ាស់ដែកដែលត្រាំគេដឹងថា ដែកចូលរួមប្រតិកម្មអស់ 22,4% ហើយមាឌមូលឧស្ម័នគឺ $25 L/mol$ ។
② គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនៅខណៈ t ។ គេសន្មតថាមាឌសូលុយស្យុងថេរ។
③ គណនាកំហាប់នៃប្រភេទគីមីផ្សេងៗនៅខណៈ t ។

43- គេបន្លែមសូលុយស្យុង $Pb(NO_3)_2$ បរិមាណលើសទៅក្នុង 500mL សូលុយស្យុង A នៃអាស៊ីតស៊ុលផួរិច (H_2SO_4) គេទទួលបានកករ 3,03 g ។

ក- គណនាកំហាប់នៃប្រភេទគីមីផ្សេងៗក្នុងសូលុយស្យុង A ?

ខ- គណនា pH & pOH នៃសូលុយស្យុង A ?

គ- គេលាយ 50mL នៃសូ. A ជាមួយ 50mL នៃសូ.ស្វីត ($NaOH$) កំហាប់ $10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$?

១- តើសមមូលអាស៊ីត-បាសកើតមានឬទេ?

២- គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីផ្សេងៗក្នុងល្បាយ និង pH នៃល្បាយ?

៣- គណនាមាឌសូ.ណាមួយដែលត្រូវបន្លែមទៅក្នុងល្បាយដើម្បីទទួលបាន សមមូលអាស៊ីត-បាស? កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតឬទឹកកំប្លោងមានរូបមន្ត $Ca(OH)_2$ ចាត់ទុកជាឌីបាសខ្លាំង។ សូលុយស្យុងឆ្អែតនៃកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត

មាន $0,8 g.L^{-1}$ ។ ក- គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីផ្សេងៗក្នុងសូលុយស្យុងគិតជា mol/L^{-1}

ខ- គណនា pH នៃសូលុយស្យុងនេះ?

គ- គណនាកំហាប់ជាម៉ាស់ ($g.L^{-1}$) នៃសូលុយស្យុងនេះដែលមាន $pH = 11,5$ ។

44-សូលុយស្យុងប្រាស្រ័យអាស៊ីតស៊ីត្រិកមានកំហាប់ $0,0020M$ ។

ក-គណនាកំហាប់នៃប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងនេះ?

ខ-គណនា pH & pOH នៃសូលុយស្យុងនេះ?

45-ទឹកកំប្លោងសូលុយស្យុងឆ្អែតនៃកាល់ស្យូមអាស៊ីតដែលចាត់ទុក ជាឧបាសខ្លាំង។ គេដឹងថាការរលាយនៃ $Ca(OH)_2$ ក្នុងទឹកគឺ $14,8g L^{-1}$ ។

ក-គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃសូលុយស្យុងទឹកកំប្លោង?

ខ-គណនាមាឌទឹកដែលត្រូវបន្ថែមទៅក្នុងទឹកកំប្លោងនេះ $100mL$ ដើម្បីទទួលបានសូលុយស្យុងថ្មីមាន $pH = 12,6$ ។

គ-គេចាក់សូ.អាស៊ីតក្លរីទ្រីចកំហាប់ $0,1mol L^{-1}$ ទៅក្នុង $100mL$ នៃសូ.សំនួរ(ក)។

គណនាមាឌសូ.អាស៊ីតដែលត្រូវប្រើដើម្បីទទួលបានល្បាយមួយមាន $pH = 7$ ។

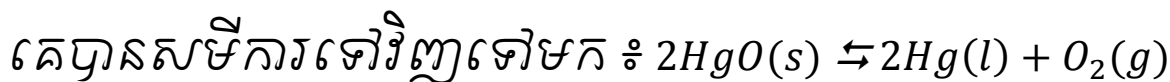
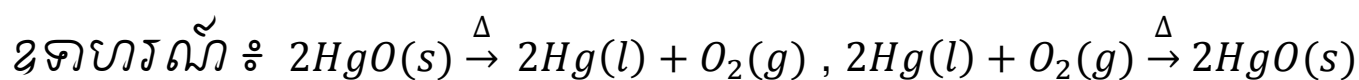
មេរៀនទី ១

ធម្មជាតិ នៃលំនឹងគីមី

Natural of Chemical Equilibrium

1-ប្រតិកម្មទៅមក (Reversible Reactions)

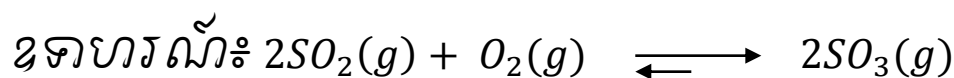
ប្រតិកម្មគីមីមួយដែលក្នុងនោះមានអង្គធាតុកើត(ផលិតផល)អាចមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតអង្គធាតុប្រតិកម្មវិញគេហៅថាប្រតិ,ទៅមក។



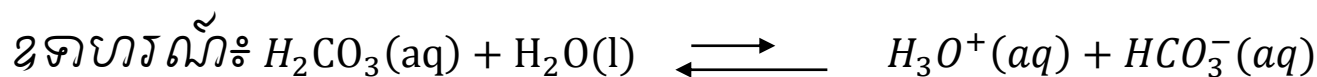
ប្រតិកម្មទៅមកមានលំនឹង កាលណាល្បឿនប្រតិកម្មតាមទិសបណ្តោយស្មើនឹងប្រតិកម្មតាមទិសច្រាស ហើយកំហាប់នៃអង្គធាតុកើត និងអង្គធាតុប្រតិកម្មលែងប្រែប្រួល ។

2-លំនឹងគីមី (Chemical Equilibrium)

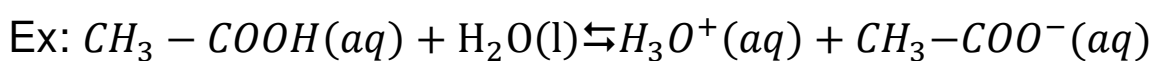
ប្រតិកម្មគីមីជាច្រើន ជាប្រតិកម្មទៅមក ក្រោមលក្ខខណ្ឌសីតុណ្ហភាព និង កំហាប់ប្រក្រតី ។ ប្រតិកម្មខ្លះប្រព្រឹត្តទៅតាមទិសបណ្តោយច្រើន



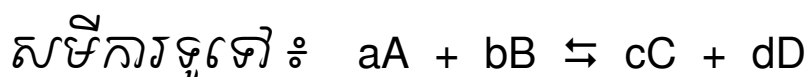
ប្រតិកម្មខ្លះប្រព្រឹត្តទៅតាមទិសបណ្តោយតិច



ប្រតិកម្មខ្លះប្រព្រឹត្តទៅតាមទិសបណ្តោយ និង ទិសច្រាសស្មើគ្នា



3-កន្សោមថេរលំនឹង (Equilibrium Constant)



ចេរលំនឹងសំដែងដោយ $K = \frac{[C]^c \times [D]^d}{[A]^a \times [B]^b}$ ។ ចេរលំនឹង k មិនអាស្រ័យលើកំហាប់ដើមនៃអង្គធាតុប្រតិករទេ តែអាស្រ័យតាមសីតុណ្ហភាពនៃប្រព័ន្ធ ។

4-ចេរលំនឹងនៃប្រព័ន្ធ H_2 , I_2 , HI

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

កន្សោមចេរលំនឹងគីមីសរសេរ $K = \frac{[HI]^2}{[H_2] \times [I_2]}$

លំហាត់ **Exercise**

1-ល្បាយឧស្ម័នមួយច្បុំដោយ N_2 ; H_2 & NH_3 ។ ល្បាយនេះមានលំនឹងគីមីនៅសីតុណ្ហភាព $773K$ ។ កំហាប់អង្គធាតុនីមួយៗនៅពេលលំនឹង

$[N_2] = 0,602 molL^{-1}$; $[H_2] = 0,420 molL^{-1}$ & $[NH_3] = 0,113 molL^{-1}$

ចូរកំណត់កថេរលំនឹងនៃប្រតិកម្ម។ $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

2-នៅសីតុណ្ហភាពដែលគេបានអោយប្រតិកម្ម(គ្រប់ឧស្ម័ន)

$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO_2(g)$ ផលិតផលកំហាប់ទទួលបានគឺ

$[CO] = 0,200M$; $[H_2O] = 0,500M$; $[H_2] = 0,32M$; $[CO_2] = 0,42M$ ចូរកំណត់

តម្លៃចេរលំនឹងនៅសីតុណ្ហភាពនោះ?

3-អ៊ីដ្រូ

សែនស៊ុលហ្វីតបំបែកអាស្រ័យទៅនឹងសមីការ $2H_2S(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + S_2(g)$ ការវាស់លំនឹងនៃល្បាយឧស្ម័ន ទាំងបីនេះបានបង្ហាញពីកំហាប់

ប្រាប់: $[H_2S] = 7,06 \times 10^{-3} M$; $[H_2] = 2,22 \times 10^{-3} M$ និងកំហាប់ $[S_2] = 1,11 \times 10^{-3} M$ ។ គណនា
តម្លៃថេរលំនឹងសម្រាប់សមីការនេះ?

3- គេមានប្រតិកម្ម: $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ ដែលមាន លំនឹង
នៅសីតុណ្ហភាព $425^{\circ}C$ ។ កំហាប់អង្គធាតុនៅពេលលំនឹងគឺថា

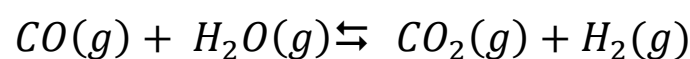
$[H_2] = 1,83 \times 10^{-1} molL^{-1}$; $[I_2] = 3,13 \times 10^{-3} molL^{-1}$ & $[HI] = 1,77 \times 10^{-2} molL^{-1}$ ។ គណនាតម្លៃថេរ
លំនឹង (K) ?

4- គេមានប្រតិកម្ម: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$ ដែលមាន
លំនឹងនៅសីតុណ្ហភាព $1227^{\circ}C$ ។ កំហាប់អង្គធាតុនៅពេល លំនឹងគឺថា

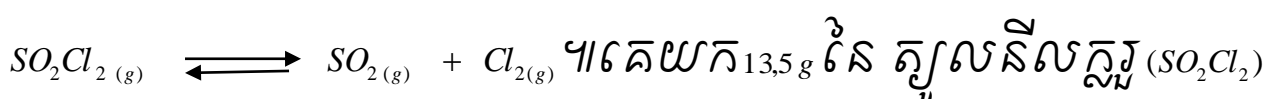
$[H_2] = [Cl_2] = 4,5 \times 10^{-3} molL^{-1}$ & $[HCl] = 62,5 \times 10^{-3} molL^{-1}$ ។ គណនាតម្លៃថេរលំនឹង (K)
?

5- សម្រាប់ប្រតិកម្មមានលំនឹងត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅសីតុណ្ហភាព ពិត
ប្រាកដនៅពេលដែលកំហាប់ទាំងឡាយមានវត្តមាននៅក្នុងសូលុយស្យុង
ដូចជា: $[CO] = 0,010 mol/L$; $[H_2O] = 0,020 mol/L$; $[CO_2] = 0,012 mol/L$ & $[H_2] = 0,012 mol/L$

គណនាតម្លៃថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ (K_{eq}) ?

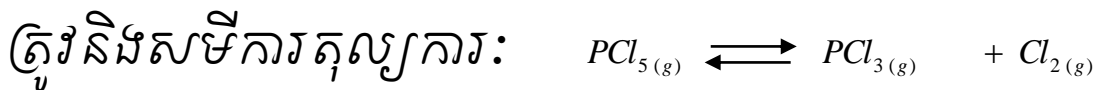


6- គេដុតកំដៅស្យូលនីលឌ្លរ (SO_2Cl_2) នៅសីតុណ្ហភាព $380K$ ដេកូលបាន
ស្យូលផ្ទៃអុកស៊ីត (SO_2) និងឌីក្លរ (Cl_2) តាមសមីការតុល្យការខាងក្រោម:



ដាក់ចូលទៅក្នុងដើមបិទជិតមួយដែលមានមាឌ $2L$ ។ បន្ទាប់មកគេដុតកំដៅនៅសីតុណ្ហភាព $380K$ រហូតដល់មានលំនឹងគេទទួលបានឌីក្លរ (Cl_2) ចំនួន $0,07mol$ ។ គណនាថេរលំនឹងនៃប្រតិកម្ម?

7-គេដុតកម្ដៅបំពង់កញ្ចក់ផ្សេងៗនៅក្នុងដើមបិទជិតមួយមានមាឌ $10L$ នៅសីតុណ្ហភាព $525K$ រហូតដល់លំនឹងគេទទួលបានល្បាយមួយរួមមាន $0,02mol$ នៃ PCl_5 ; $0,2mol$ នៃ PCl_3 និង $0,2mol$ នៃ Cl_2 ។ គណនាមេគុណលំនឹងនៃប្រតិកម្ម K នៅសីតុណ្ហភាព $525K$ ដែល



8-គេមានប្រតិកម្មមួយតាងដោយសមីការតុល្យការ:

$A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + D_{(g)}$ ។ គេយកអង្គធាតុ A និង B ចំនួន $1.00mol$ ដាក់ក្នុងដប $1.00L$ ហើយបិទអោយជិត។ រយៈពេលដប់ថ្ងៃក្រោយមកប្រតិកម្មមាន

លំនឹងកើតឡើង នៅពេលនោះគេទទួលបាន C ចំនួន $0,200mol$ ។

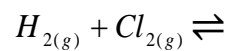
ក-ចូរកំណត់កំហាប់ A & B នៅពេលប្រព័ន្ធមានលំនឹង និង ថេរលំនឹង K

ខ-គេធ្វើពិសោធន៍ម្តងទៀតដោយយក C & D ចំនួន $1.00mol$ ដូចគ្នាដាក់ ក្នុងដប $1.00L$ ។ តើគេអាចទទួលបានបរិមាណ A ប៉ុន្មាននៅពេលប្រព័ន្ធមានលំនឹង?

A : នៅពេលប្រតិកម្មមានលំនឹងគេទទួលបាន A ចំនួន $0,8mol$ ដូច A ក្នុងពិសោធន៍ទី ១ ។

9-ថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្ម: $2HCl_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$ គឺ $K_1 = 4,17 \times 10^{-34}$ នៅសីតុ

ល្អាតាត $25^{\circ}C$ ។ ចូររកថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្ម៖



$2HCl_{(g)}$ នៅសីតុណ្ហភាពដដែល។

10- នៅសីតុណ្ហភាព $435K$ ប៉ង់តាត្លូវផ្សំស្វ័យបានបំបែកយ៉ាងយឺតៗជា ទីត្រូវ ផ្សំ និង ឌីក្លរតាមសមីការតុល្យការ៖ $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ ។ នៅពេល ដែលមានលំនឹងកំហាប់ប្រភេទគីមីនីមួយៗមានតម្លៃ $0,05M$ ដូចៗគ្នា។

គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីដែលមាននៅក្នុងស្ថានភាព

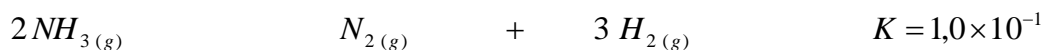
លំនឹងថ្មី នៅសីតុណ្ហភាព $525K$ ។ បើគេដឹងថានៅសីតុណ្ហភាពនេះថេរ លំនឹងនៃប្រតិកម្មគឺ $K = 0,2$ ។

11- ប្រតិកម្មរវាងឧស្ម័ន SO_2 & O_2 អោយផលជា SO_3 ។ កំហាប់នៃអង្គធាតុ នីមួយៗពេលលំនឹងគឺ $[SO_2] = 1,5 molL^{-1}$ $[O_2] = 1,25 molL^{-1}$, $[SO_3] = 3,5 molL^{-1}$ ។

ក-គណនា $[SO_2]$, $[O_2]$ & $[SO_3]$ នៅខណៈដំបូង?

ខ-គណនាថេរលំនឹង K រួចសន្និដ្ឋាន?

12- ប្រសិនបើកំហាប់ដើមរបស់ $[N_2]$ & $[H_2]$ (ត្រូវបានគេដាក់នៅក្នុងដប បិតជិតមួយដែលមានកំហាប់រៀងគ្នាគឺ $1 mol/L$ & $3 mol/L$ ។ ចូរកំនត់កំហា ប់របស់ $[N_2]$; $[H_2]$ & $[NH_3]$ នៅពេលលំនឹង? គេឲ្យសមីការប្រតិកម្ម



13- $1 mol$ ~~របស់~~ $NO_{(g)}$ (ត្រូវបានគេដាក់ក្នុងកំសៀវមួយដែលមានចំណុះ $2L$ ហើយបង្កើតបានជា N_2 & O_2 នៅពេលលំនឹង។ កំនត់ $[N_2]$; $[O_2]$ & $[NO]$

នៅពេលលំនឹង? គេឲ្យ៖ $2NO_{(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + O_{2(g)} \quad K = 1,0 \times 10^1$

14-នៅពេលមានរន្ទះអាសូត និងអុកស៊ីសែននៃខ្យល់មានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានអាសូតម៉ូណូអុកស៊ីត។

ក-សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្ម។

ខ-គណនាថេរលំនឹង K នៃប្រព័ន្ធ N_2 , O_2 & NO គេដឹងថា

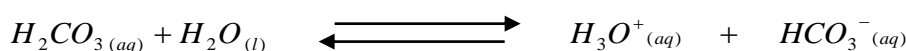
$$[N_2] = 6,4 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1} , [O_2] = 1,7 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1} \quad [NO] = 1,1 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1} \text{ ។}$$

គ-នៅពេលប៉ះជាមួយខ្យល់អាសូតម៉ូណូអុកស៊ីតបំប្លែងទៅជាអាសូតឌីអុកស៊ីត។ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម និងសរសេរកន្សោមថេរលំនឹង K នៃប្រព័ន្ធ?

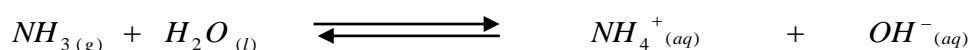
15-នៅសីតុណ្ហភាព $25^{\circ}C$ កំហាប់របស់អង្គធាតុប្រតិករនិងអង្គធាតុ កកើតទាំងឡាយសម្រាប់ប្រតិកម្មដែលពាក់ព័ន្ធរវាងអាស៊ីតកាបូនិច និងទឹកដែលមានវត្តមានគឺ

$$[H_2CO_3] = 3,3 \times 10^{-2} M ; [H_3O^+] = 1,1 \times 10^{-5} M \text{ \& } [HCO_3^-] = 7,1 \times 10^{-1} M \text{ ។ ចំនែក } [H_2O] \text{ មិន}$$

មានពីព្រោះវាថេរ។គណនាតម្លៃថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្មគីមីនៅក្នុងស៊ីស្តុយស្យុងទឹកពេលលំនឹង



16-ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់គឺរលាយច្រើននៅក្នុងទឹក។សូលុយស្យុងទឹកនៃ អាម៉ូញាក់ត្រូវបានគេស្គាល់ថាជាអាម៉ូញ៉ូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត។



ថេរលំនឹងនៃប្រតិកម្មនេះគឺ $K = 1,8 \times 10^{-5}$ នៅសីតុណ្ហភាព $298K$ ។

ប្រសិនបើកំហាប់នៅពេលលំនឹងរបស់អាម៉ូញាក់គឺ $[NH_3] = 6,82 \times 10^{-3} M$ ។

គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូមនៅពេលមានលំនឹង?

17- សម្រាប់ប្រព័ន្ធដែលកំពុងពាក់ព័ន្ធ N_2O_4 & NO_2 នៅថេរលំនឹងនៅ សីតុណ្ហភាព $100^\circ C$ កំហាប់របស់ N_2O_4 គឺ $4 \times 10^{-2} mol/L$ និងកំហាប់របស់ NO_2 គឺ $1,2 \times 10^{-1} mol/L$ ។ គណនាតម្លៃថេរលំនឹង (K_{eq}) សម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ?

18- មេតាណុល (CH_3OH) អាចត្រូវបានគេរៀបចំដោយប្រតិកម្មរបស់ H_2 ហើយនិង CO នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ដែលអាស្រ័យទៅនឹងលំនឹងសមីការ

ដូចតទៅ: $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$ ។ គណនាកំហាប់របស់មេតាណុលប្រសិនបើ

$[H_2] = 0,080 mol/L$ & $[CO] = 0,025 mol/L$ នៅសីតុណ្ហភាព $700K$ ហើយថេរលំនឹង $K_{eq} = 290$?

19- ការប្រើប្រាស់តម្លៃថេរលំនឹង $K_{eq} = 1,7 \times 10^6$ នៅសីតុណ្ហភាព $2027^\circ C$ សម្រាប់ប្រតិកម្មខាងក្រោម។ គណនាកំហាប់របស់នីត្រូសែនម៉ូណូអុកស៊ីត (NO) នៅពេលលំនឹងកាលណាកំហាប់របស់

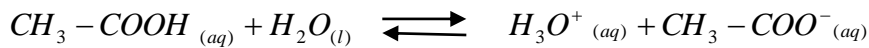
$[N_2] = 1,8 \times 10^{-3} mol/L$ & $[O_2] = 4,2 \times 10^{-4} mol/L$ $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$

20- ទឹកខ្មេះគឺជាសូលុយស្យុងអាស៊ីតអាសេទិច ($CH_3 - COOH$) និងទឹកត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងកំហាប់ខុសៗគ្នាសម្រាប់ការប្រើប្រាស់នៅ ក្នុងផ្ទះ

ទះ។ ប្រសិនបើកំហាប់សូលុយស្យុងអាស៊ីតអាសេទិចនៅពេលមាន
លំនឹងគឺ $[CH_3 - COOH] = 3M$ និងកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូមនិងអ៊ីយ៉ុង

អាសេតាតនៅលំនឹងគឺ $[H_3O^+] = 7,22 \times 10^{-3} M$ & $[CH_3 - COO^-] = 7,22 \times 10^{-3} M$

គណនាតម្លៃថេរលំនឹងសម្រាប់អាស៊ីតអាសេទិច?

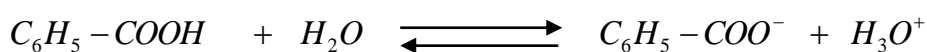


21- អាមីនីស ($C_6H_5NH_2$) គឺជាប្រភេទឧស្ម័យ។ ប្រសិនបើកំហាប់របស់ អាមី
នីសគឺ $6M$ នៅពេលលំនឹងហើយកំហាប់ទាំងពីររបស់ $[C_6H_5NH_3^+]$ & $[OH^-]$ គឺ
ស្មើនឹង $5,08 \times 10^{-5} M$ ។ គណនាតម្លៃថេរលំនឹង (K_{eq}) សម្រាប់អាមីនីស?



22- អាស៊ីតបង់សូអ៊ីច ($C_6H_5 - COOH$) គឺជាអាស៊ីតដែលរលាយតិចក្នុងទឹក
ត្រូវ បានគេប្រើប្រាស់ក្នុងរក្សាចំណីអាហារ។

ថេរលំនឹងសម្រាប់អាស៊ីតបង់សូអ៊ីចគឺ $K_{(eq)} = 6,30 \times 10^{-5}$ នៅសីតុណ្ហភាព
 $25^{\circ}C$ ។ សម្រាប់សូលុយស្យុងអាស៊ីតបង់សូអ៊ីចដែលមានកំហាប់នៅ
ពេលលំនឹងគឺ $2,00M$ ។ គណនាកំហាប់ $[C_6H_5 - COO^-]$ & $[H_3O^+]$



23- ផេណុល (C_6H_5OH) ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ជាសូលុយស្យុងសំអាត
ប្រឆាំងដំបៅក្លាយ។ ប្រសិនបើកំហាប់ផេណុលនៅពេលលំនឹងគឺ

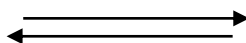
$1,61 \times 10^{-3} M$ ។ គណនាកំហាប់របស់ $[H_3O^+]$ & $[C_6H_5O^-]$? គេឲ្យ: $K_{eq} = 1,60 \times 10^{-10}$

នៅសីតុណ្ហភាព $25^\circ C$ ។

24- តើថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះមានតម្លៃប៉ុន្មាន

ប្រសិនបើកំហាប់នៅពេលបញ្ចប់ប្រតិកម្មមាន:

$[CH_3 - COOH] = 0,302 M, [CH_3 - CH_2OH] = 0,428 M, [H_2O] = 0,654 M$ & $CH_3COO - CH_2CH_3 = 0,655 M$

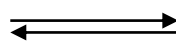


$CH_3 - COOH + CH_3 - CH_2OH$

$CH_3 - COO - CH_2CH_3 + H_2O$

25- តើកំហាប់របស់ SO_3 នៅពេលលំនឹងមានតម្លៃប៉ុន្មាននៅក្នុង

ប្រតិកម្មប្រសិនបើកំហាប់ $[SO_2] = [O_2] = 0,0500 M$ ហើយថេរលំនឹង $K = 85$ ។



សមីការសម្រាប់ប្រតិកម្មគឺ: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

26- នៅសីតុណ្ហភាពដែលគេបានអោយតម្លៃថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្ម

នៅជាសម្បទាន $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$ គឺ $K = 1,40 \times 10^{-2}$ ។ ប្រសិនបើកំហាប់

ទាំងពីររបស់ $[H_2]$ & $[I_2]$ នៅពេលលំនឹងគឺ $2,00 \times 10^{-4} M$ ។ ចូរគណនាកំហាប់

$[HI]$?

27- នៅសីតុណ្ហភាព $60,2^\circ C$ ថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្ម:

$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ គឺ $K = 8,75 \times 10^{-2}$ ។ នៅសីតុណ្ហភាពនេះបំពង់កែវ

មួយមានផ្ទុកឌីអាសូតតេត្រាអុកស៊ីត (N_2O_4) ដែលមានកំហាប់ $1,72 \times 10^{-2} M$

នៅពេលលំនឹង។

តើកំហាប់នីត្រូ

សែនឌីអុកស៊ីត (NO_2) ដែលបានផ្ទុកមានតម្លៃប៉ុន្មាន? 28- ចូរកំណត់
តម្លៃថេរលំនឹងរបស់ប្រតិកម្មគីមីដែលកំពុងប្រើប្រាស់ទិន្នន័យដូចត

ទៅ: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ សីតុណ្ហភាពនៅពេលលំនឹងគឺ 295°C នៅ

ក្នុងកំសៀវចំនុះ 2dm^3 គេរកឃើញមានផ្ទុកនូវ $0,35\text{mol}$ នៃ SO_2 ; $0,70\text{mol}$ នៃ

ឧស្ម័ន O_2 និង $1,40\text{mol}$ នៃ SO_3 ។

29- នៅសីតុណ្ហ

ភាព 2000°C នៃត្រីសែន (N_2) និងអុកស៊ីសែន (O_2) មានប្រតិកម្មអាស្រ័យទៅ

និងសមីការតុល្យការខាងក្រោម: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$

ថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះនៅសីតុណ្ហភាព 2000°C គឺ $K = 1,2 \times 10^{-4}$ ។ នៅ

ពេលលំនឹងគេរកឃើញកំហាប់ $[\text{N}_2] = 0,166\text{M}$ និង $[\text{O}_2] = 0,145\text{M}$ ។ គណនា

កំហាប់អាសូតម៉ូណូអុកស៊ីត ($[\text{NO}]$) ?

30-

ប្រសិនបើថេរលំនឹងសម្រាប់ $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ គឺ $K = 0,8$

បង្កើតឡើងដើម្បីសំដែងពីការធ្លាប់ប្រើដើម្បីគណនាកំហាប់ $[\text{C}]$ នៅ

ពេលលំនឹង។ ចូរគណនាកំហាប់នៅពេលលំនឹងរបស់ C ប្រសិនបើនៅ

ក្នុងលក្ខខណ្ឌចាប់ផ្តើមគឺ $0,50\text{mol}$ នៃអង្គធាតុនីមួយៗ របស់ A & B ដែល

មានផ្ទុកនៅក្នុង 10dm^3 ។

31- អា

ម៉ូញាក់ចូលផ្សំជាមួយអុកស៊ីសែនដើម្បីបង្កើតបានជាចំហាយទឹក និង

ត្រីសែន (N_2) ។

ក-

ចូរសរសេរសមីការតុល្យការសម្រាប់លំនឹងប្រតិកម្មនេះ?

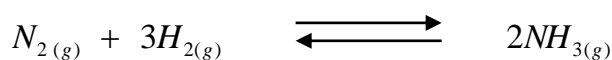
ខ-ចូរសរសេរកន្សោមថេរលំនឹងសម្រាប់ប្រតិកម្មខាងលើនេះ?

គ-នៅសីតុណ្ហភាពពិតប្រាកដកំហាប់នៃធាតុនីមួយៗគឺ $1M$ ។ គណនាថេរលំនឹងសម្រាប់សីតុណ្ហភាពនោះ?

ឃ-គណនាថេរលំនឹង ប្រសិនបើ $[NH_3] = 3M$; $[O_2] = 2M$, $[H_2O] = 4M$ & $[N_2] = 2M$

32- ល្បាយឧស្ម័នមួយផ្សំដោយ N_2 ; H_2 & NH_3 ។ ល្បាយនេះមានលំនឹងគីមីនៅសីតុណ្ហភាព $773K$ ។ កំហាប់អង្គធាតុ នីមួយៗនៅពេលលំនឹង: $[N_2] = 0,602molL^{-1}$; $[H_2] = 0,420molL^{-1}$ & $[NH_3] = 0,113molL^{-1}$

ចូរកំណត់ថេរលំនឹងនៃប្រតិកម្ម។



មេរៀនទី ២

ការរំកិលលំនឹង

Equilibrium Shift

1-ព្យាករណ៍ទិសដៅនៃការរំកិលលំនឹង (Equilibrium Shift Forecast)

បើប្រព័ន្ធមួយកំពុងមានលំនឹង រងនូវភាពតានតឹង លំនឹងនោះរំកិល ទៅតាមទិសដែលមានទំនោររំដោះភាពតានតឹង ។ កត្តាដែលនាំឲ្យមាន ភាពតានតឹង ដល់លំនឹងគីមីគឺ សម្ពាធ កំហាប់ និង សីតុណ្ហភាព ។

1-1-បំរែបំរួលសម្ពាធ (Pressure Change)

ការប្រែប្រួលសម្ពាធមានឥទ្ធិពលទៅលើលំនឹងនៃប្រព័ន្ធដែលមានភាព រូប ជាឧស្ម័នប៉ុណ្ណោះ ។ សម្ពាធមានឥទ្ធិពលទៅលើលំនឹងនៃប្រព័ន្ធបាន លុះ ត្រឹមតែចំនួនម៉ូល រឺ ម៉ូលេគុលសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករ ឬសព្វធាតុផល ម៉ូលេគុលសរុបនៃអង្គធាតុកើត ។

✎ កាលណាគេបន្ថែមសម្ពាធ នោះលំនឹងរំកិលទៅតាមទិសដែលមានចំនួន ម៉ូលសរុបតូច ។

✎ កាលណាគេបន្ថយសម្ពាធ នោះលំនឹងរំកិលទៅតាមទិសដែលមានចំនួន ម៉ូលសរុបធំ ។

ករណីប្រភេទគីមីមិនមែនជាឧស្ម័ន ចំនួនម៉ូលស្មើគ្នា ។

✎ ការបង្កើនសម្ពាធដោយបន្ថែមឧស្ម័ន ដែលមិនមែនជាអង្គធាតុប្រតិករ រឺ អង្គធាតុកើតមិនមានឥទ្ធិពលទៅលើការរំកិលលំនឹងនៃប្រព័ន្ធប្រតិកម្មឡើយ។

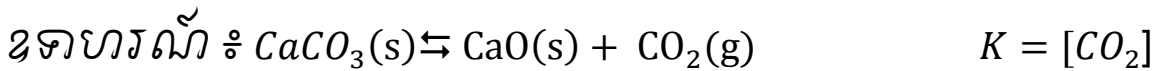
1-2 បំរែបំរួលកំហាប់ (Concentration Change)

ឧទាហរណ៍ទូទៅ៖ $A + B \rightleftharpoons C + D$

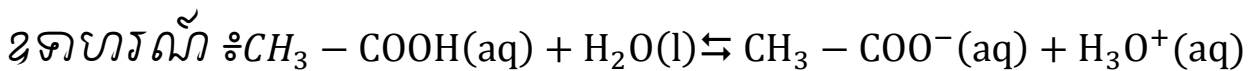
-បើគេមន្តែម កំហាប់ A រឺ B នោះលំនឹងរំកិលទៅខាងស្តាំ

-បើគេមន្តែម កំហាប់ C រឺ D នោះលំនឹងរំកិលទៅខាងឆ្វេង

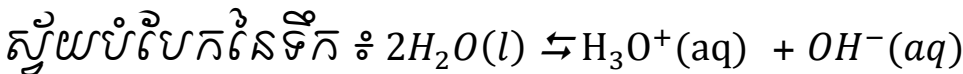
✶ កំហាប់នៃអង្គធាតុរឹងសុទ្ធនិងអង្គធាតុរាវសុទ្ធ ពុំប្រែប្រួលទេ តាមសន្មត គេមិនសរសេរកំហាប់នៃអង្គធាតុរឹងនិង អង្គធាតុរាវនៅក្នុងកន្សោមចេរ លំនឹងទេ ។



-ចំពោះអង្គធាតុរាវដូចជាទឹក គេក៏មិនសរសេរកំហាប់របស់វានៅក្នុង កន្សោមចេរលំនឹងដែរ ។



កន្សោមចេរលំនឹង $K = \frac{[\text{CH}_3 - \text{COO}^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3 - \text{COOH}]}$



កន្សោមចេរលំនឹង $K = [\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = K_w$

សម្គាល់ ៖ -បើ K ធំមានន័យថាអង្គធាតុប្រតិករសល់តិច

-បើ K តូចមានន័យអង្គធាតុកកើតកើតបានតិចតួច

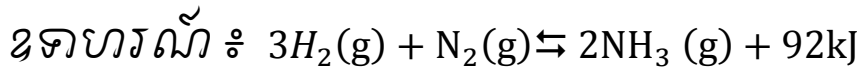
1-3 បំរែបម្រួលសីតុណ្ហភាព (Temperature Change)

ក្នុងប្រតិកម្មទៅមក បើមានប្រតិកម្មតាមទិសណាមួយបញ្ចេញកម្ដៅ នោះប្រតិកម្មតាមទិសប្រាសជាប្រតិកម្មស្រូបកម្ដៅ ។

-ការបន្ថែមថាមពល ជាសណ្ឋានកម្ដៅ(បង្កើនសីតុណ្ហភាព) ជា លក្ខខណ្ឌ សមប្រកបសម្រាប់ប្រតិកម្មស្រូបកម្ដៅ ។

-ការបន្ថយថាមពល ជាសណ្ឋានកម្ដៅ(បញ្ចុះសីតុណ្ហភាព) ជា លក្ខខណ្ឌ

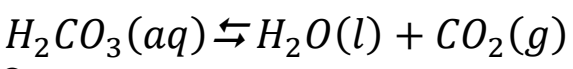
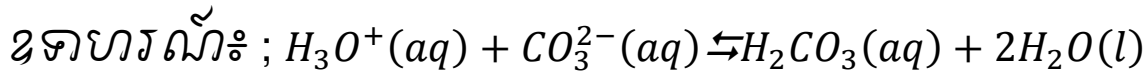
សមប្រកបសម្រាប់ប្រតិកម្មបញ្ចេញកម្ដៅ ។



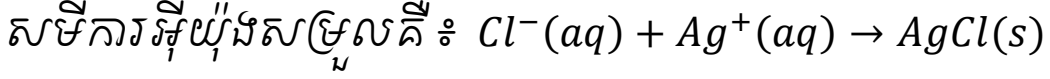
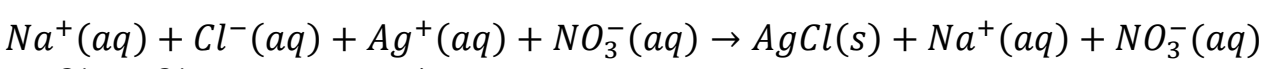
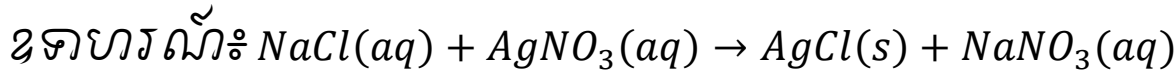
- សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាលក្ខខណ្ឌ សមប្រកបសម្រាប់ប្រតិកម្មបំបែកអាម៉ូញាក់។
- សីតុណ្ហភាពទាបជាលក្ខខណ្ឌ សមប្រកបសម្រាប់ប្រតិកម្មសំយោគអាម៉ូញាក់។
- ✎ បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពប្រព័ន្ធ នាំឲ្យតម្លៃថេរលំនឹង K ប្រែប្រួល
- ចំពោះប្រតិកម្មតាមទិសបណ្ដោយដៃលជាប្រតិកម្មបញ្ចេញកម្ដៅ ការបង្កើនសីតុណ្ហភាព នាំឲ្យតម្លៃ K ថយចុះ ។ ករណីប្រតិកម្ម $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_2(g) + \text{កម្ដៅ}$
- ចំពោះប្រតិកម្មស្រូបកម្ដៅ ដូចជាប្រតិកម្ម $556kJ + CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ ការបង្កើនសីតុណ្ហភាព នាំឲ្យតម្លៃ K កើនឡើង ។

2-ប្រតិកម្មឈាតទៅរកសព្វ

+ប្រតិកម្មកំណាត់ស្ម័គ្រ ៖

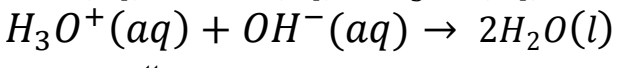
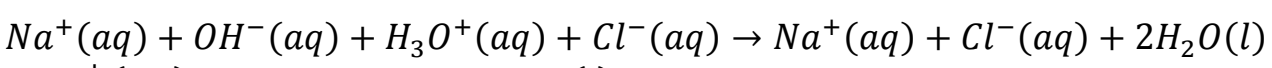
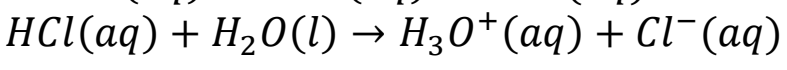
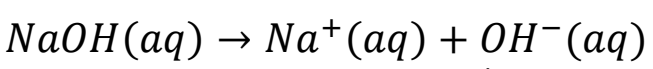


+ប្រតិកម្មឲ្យផលជាភកក



+ប្រតិកម្មឲ្យផលជាសារធាតុបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងបានតិច

ឧទាហរណ៍ ប្រតិកម្មអាស៊ីតខ្លាំង-បាសខ្លាំង



3-ផលអ៊ីយ៉ុងរួម (Common-Ion Effect)

និយមន័យ ៖ ផលអ៊ីយ៉ុងរួមបានមកពីការកាត់បន្ថយកម្រិតអ៊ីយ៉ុងកម្ម នៃសមាសធាតុដើម ។

3-1 ផលអ៊ីយ៉ុងរួមឲ្យជាកករ

គេមាន

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

បើគេបន្ថែមឧស្ម័ន HCl ; សមីការបំបែក

$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$ ធ្វើឲ្យអ៊ីយ៉ុង Cl^- កើនឡើង ហើយ Cl^- ចូលផ្សំជាមួយ Na^+ បង្កើតបាន $NaCl$ វិញ

3-2 ផលអ៊ីយ៉ុងរួមបន្ថយកម្រិតអ៊ីយ៉ុងកម្ម

សមីការ៖ $CH_3 - COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3 - COO^-(aq)$

បើគេបន្ថែម $CH_3 - COONa$ សមីការបំបែក

$CH_3 - COONa(s) \rightarrow CH_3 - COO^-(aq) + Na^+(aq)$ ធ្វើឲ្យអ៊ីយ៉ុង $CH_3 - COO^-$ កើនឡើងហើយចូលផ្សំជាមួយ H_3O^+ បង្កើតបាន $CH_3 - COOH$

វិញ ។ ធ្វើឲ្យកម្រិតអ៊ីយ៉ុងកម្ម $CH_3 - COOH$ ថយចុះ ជាទូទៅ ៖ អេ ឡិចត្រូលីតខ្សោយបំបែកជាអ៊ីយ៉ុងថយចុះ កាលគេ បន្ថែមអំបិល ដែលមានអ៊ីយ៉ុងណាមួយដូចអ៊ីយ៉ុងរបស់អេឡិចត្រូលីត ខ្សោយ ។

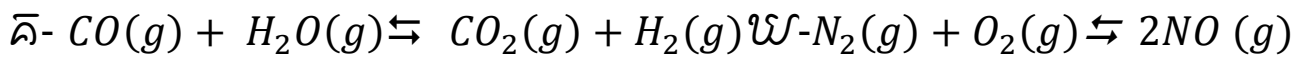
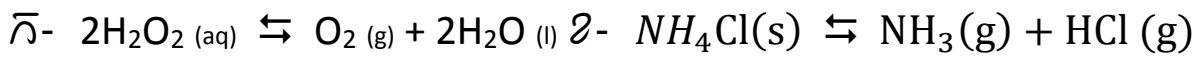
លំហាត់ (Exercise)

1- ចូរព្យាករណ៍ទិសដៅរំកិលលំនឹងនៃប្រព័ន្ធខាងក្រោមកាលណាគេ បង្កើនសម្ពាធទៅលើវា ។

ក- $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$, ខ- $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$

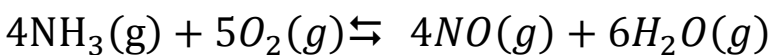
គ- $2N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2N_2O(g)$, ឃ- $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$

2-ចូរព្យាករណ៍ទិសដៅរំកិលលំនឹងនៃប្រព័ន្ធខាងក្រោមកាលណាគេបន្ថយសម្ពាធទៅលើវា ។



3-តើលំនឹងនីមួយៗខាងក្រោមរំកិលទៅទិសដៅណាមួយ ?

ក-បើគេរំដោះ O_2 ចេញពីប្រព័ន្ធ ៖



ខ-បើគេបន្ថែម O_2 ឲ្យប្រព័ន្ធ ៖ $2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2\text{O}(\text{g})$

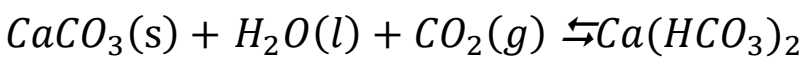
គ-បើគេបន្ថែម C ឲ្យប្រព័ន្ធ ៖ $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g})$

4-តើលំនឹងប្រែមូលដ្ឋានម្តេច បើគេឲ្យប្រព័ន្ធនីមួយៗរងនូវបុព្វហេតុដូចខាងក្រោម ?

ក-បង្កើនកម្ដៅប្រព័ន្ធ ៖ $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{កម្ដៅ}$

ខ-បន្ថែមកាតាលីករឲ្យប្រព័ន្ធ ៖ $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

គ-បន្ថែមឧស្ម័ន CO_2 ឲ្យប្រព័ន្ធ ៖



ឃ-បញ្ចុះសីតុណ្ហភាពប្រព័ន្ធ ៖ $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{កម្ដៅ}$

5-គេមានប្រព័ន្ធលំនឹង $2\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ នៅលក្ខខណ្ឌលំនឹង

សមស្របមួយ ល្បឿនប្រតិកម្មបំបែក CO_2 មានតម្លៃស្មើ $4.55 \times 10^{-4} \text{M/s}$

ក-តើល្បឿនប្រតិកម្មបន្សំរវាង CO និង O_2 នៅលំនឹងមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ស្មើនឹង ល្បឿនប្រតិកម្មបំបែក CO_2 គឺ $4.55 \times 10^{-4} \text{M/s}$

ខ-តើល្បឿនប្រតិកម្មបន្សំរវាង CO និង O_2 នៅពេលចាប់ផ្តើមប្រតិកម្មស្មើប៉ុន្មាន ? ស្មើនឹងសូន្យ ។

6-គេឲ្យប្រព័ន្ធមួយដែលមានសមីការតុល្យការលំនឹង ៖

$2CO_2(g) + \text{កម្ដៅ} \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$ គេឲ្យប្រព័ន្ធរង់នូវឥទ្ធិពលដូចខាងក្រោម តើប្រព័ន្ធលំនឹងរំកិលដូចម្តេច ?

- | | |
|---------------------|------------------|
| ក-រំដោះ CO | ខ-បន្ថែម O_2 |
| គ-បង្កើនសីតុណ្ហភាព | ឃ-បន្ថែម CO_2 |
| ង-បង្កើនមាឌប្រព័ន្ធ | ច-ផ្លាស់កាតាលីករ |

7- គេមានសមីការទូទៅ $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ $K = 1.0 \times 10^{-8}$

បើគេយក 0.4mol នៃអង្គធាតុ A និង 0.25mol នៃអង្គធាតុ B ទៅដាក់ក្នុងឆ្នាំងបិទជិត ដែលមានមាឌ 1L ហើយទុកឲ្យប្រតិកម្មមានលំនឹង ។ ចូររកកំហាប់ C នៅពេលលំនឹង។

8-

ប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះប្រព្រឹត្តិទៅនៅសីតុណ្ហភាព $400^{\circ}C$ ។ $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ បើគេយក 0.08mol នៃ H_2 និង 0.08mol នៃ I_2 ដាក់ក្នុងឆ្នាំង 1L បិទឲ្យជិតទុកឲ្យប្រព័ន្ធមានលំនឹង ។ ចូររកកំហាប់ I_2 នៅពេលលំនឹង។ $K = 50$

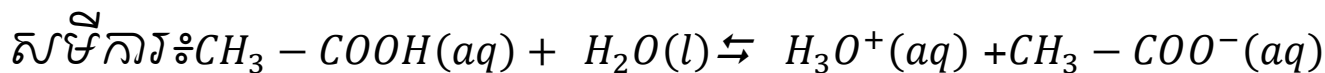
មេរៀនទី ៣

Lesson 3

លំនឹងនៃអាស៊ីត បាស និងអំបិល

(Equilibrium of Acid Base and salt)

1-ថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីតខ្សោយ (Ionization constant of weak acid)



កន្សោមថេរលំនឹងសរសេរ $K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{CH}_3 - \text{COO}^-]}{[\text{CH}_3 - \text{COOH}] \times [\text{H}_2\text{O}]}$ ដោយទឹកមាន

បរិមាណច្រើនលើសលប់ ហើយកំហាប់របស់វាថេរ (55.5M) ។ ដោយ

K និង H_2O មានតម្លៃថេរនាំឲ្យផលគុណ $K \cdot [\text{H}_2\text{O}]$ ក៏មានតម្លៃថេរដែរ ។

គេតាង $K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = K_a$ ដូចនេះ

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

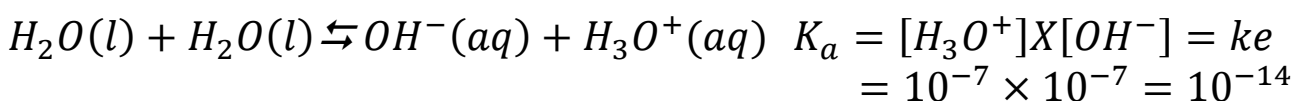
K_a ហៅថាថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹកប្រែប្រួលតាម សីតុណ្ហភាព ។

$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \times 100}{C_A} \quad \text{ឬ} \quad \alpha = \frac{[\text{CH}_3 - \text{COO}^-] \times 100}{C_A}$$

លំហាត់គំរូ ៖ សូ.អាស៊ីត HA មួយកំហាប់ 0.1M មាន pH=2.2 ។ ចូរ

កំណត់រកថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីត HA ។ $K_a = 4.23 \times 10^{-4}$

2- ថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក (Ionization constant of water) ៖



3-អ៊ីដ្រូលីសនៃអំបិល (Salt Hydrolysis) ៖ អំពើរបស់ទឹកជាមួយអ៊ីយ៉ុង នៃអំបិល ហៅថាអ៊ីដ្រូលីស ។

អំបិល មានលក្ខណៈជាអាស៊ីត កាលណាកាចុងនៃអំបិលមានប្រតិ. ជាមួយទឹកឲ្យផលជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម ។

អំបិល មានលក្ខណៈជាបាស កាលណាអាញ៉ូននៃអំបិលមានប្រតិ.

ជាមួយទឹកឲ្យផលជាអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូកស៊ីត ។

✕ អំបិល មានលក្ខណៈជាសូ.ណ័ត កាលណាអ៊ីយ៉ុងនៃអំបិលគ្មានប្រតិ. ជាមួយទឹក។

3-1 អ៊ីដ្រូលីសនៃអាញ៉ុង ៖ $Na_2CO_3(s) \rightarrow 2Na^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$ អ៊ីយ៉ុង សូដ្យូមគ្មានប្រតិកម្មជាមួយទឹក តែអ៊ីយ៉ុងកាបូណាតមានប្រតិ. ជាមួយ ទឹក ៖ $CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + OH^-(aq)$ លំហាត់គំរូ ៖ ប៉ូ តាស្យូមនីទ្រីត រលាយក្នុងទឹកឲ្យសូ.បាស ។ ហេតុដូចម្តេចបាជាសូ. របស់វាជាសូ.បាស? ចូរពន្យល់ ។

3-2 អ៊ីដ្រូលីសនៃកា ចុង ៖ តាង Bជាបាសខ្សោយមានអំពើជាមួយទឹក $B(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons BH^+(aq) + OH^-(aq)$

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

ឧទាហរណ៍៖ $NH_4Cl(s) \rightarrow NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$

$NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + NH_3(aq)$

សម្គាល់ ៖

-អំបិលដែលកើតពីអាស៊ីតខ្លាំងនិងបាសខ្លាំង រលាយក្នុងទឹកឲ្យសូ. ណ័ត ពីព្រោះកាចុងនៃបាសខ្លាំង និងអាញ៉ុងនៃអាស៊ីតខ្លាំងគ្មានប្រតិ.

ជាមួយទឹក។ ឧទាហរណ៍ KCl , $NaNO_3$។

-អំបិលដែលកើតពីអាស៊ីតខ្សោយនិងបាសខ្លាំង រលាយក្នុងទឹកឲ្យសូ. បាស ពីព្រោះអាញ៉ុងនៃអំបិលមានប្រតិ. ជាមួយទឹកឲ្យជាអ៊ីយ៉ុង OH^- ។

ឧទាហរណ៍ $HCOONa$ ។

-អំបិលដែលកើតពីអាស៊ីតខ្លាំងនិងបាសខ្សោយ រលាយក្នុងទឹកឲ្យស្ងួត។
 អាស៊ីត ពីព្រោះកាចុងនៃអំបិលមានប្រតិ. ជាមួយទឹកឲ្យជាអ៊ីយ៉ុង H_3O^+
 ឧទាហរណ៍ NH_4Cl ។

--អំបិលដែលកើតពីអាស៊ីតខ្សោយនិងបាសខ្សោយ រលាយក្នុងទឹកឲ្យស្ងួត។ អាស៊ីត រឺ ណឺត រឺ បាស ។

4-សូលុយស្យុងតំប៉ង (Buffer solution) ៖ សូលុយស្យុងតំប៉ងគឺស្រាយ ស្ងួត. អាស៊ីតខ្សោយ និងបាសឆ្លាស់របស់វា ដែលមានកំហាប់ប្រហែលគ្នា រឺ ជា បាសខ្សោយនិងអាស៊ីតឆ្លាស់របស់វា ដែលមានកំហាប់ប្រហែលគ្នា ។

លក្ខណៈនៃកាទឆ្លើស្ងួត.តំប៉ង៖

- អាស៊ីតខ្សោយ 1mol និង បាសខ្សោយ 1mol
- អាស៊ីតខ្សោយ 2mol និង បាសខ្លាំង 1mol
- អាស៊ីតខ្លាំង 1mol និង បាសខ្សោយ 2mol

លំហាត់ (Exercise)

1-ហេតុអ្វីចម្លើយបានជាស្ងួត.ខាងក្រោម ជាស្ងួត.តំប៉ង ? ចូរពន្យល់ ។

ក-ស្ងួត.មាន 0.1mol នៃ $C_3H-COOH$ និង 0.1mol នៃ $C_3H-COONa$

ខ-ស្ងួត.មាន 0.2mol នៃ $C_3H-COOH$ និង 0.1mol នៃ $NaOH$

គ-ស្ងួត.មាន 0.2mol នៃ $C_3H-COONa$ និង 0.1mol នៃ HCl

ឃ- ស្ងួត.មាន 0.1mol នៃ NH_3 និង 0.1mol នៃ NH_4Cl

2-ក-គណនា pH នៃស្ងួត.ដែលមាន $[H_3O^+] = 1.00 \times 10^{-5} M$ និងស្ងួត.ដែលមាន $[OH^-] = 1.00 \times 10^{-5} M$ ។ ខ-គណនា pH នៃស្ងួត. $C_3H-COOH$ ដែល

មានកំហាប់ $0.17M$ ។ គេឲ្យ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$

3-គណនា $[H_3O^+]$ និង pH នៅក្នុងសូ.ផេណុល ដែលមានកំហាប់ $0.125M$ ។ គេឲ្យ $K_a = 1.3 \times 10^{-10}$

4-សូ.ខ្សោយ HA នៅកំហាប់ $0.4M$ មាន $pH = 2.93$ ។ គណនា K_a នៃសូ.

5-ក-គេមានសូ.មេទីលអាមីនដូចខាងក្រោម ៖

-សូ.A មានកំហាប់ $0.314M$ នៃមេទីលអាមីន

-សូ.B មានកំហាប់ $0.1M$ នៃមេទីលអាមីន

-សូ.C មានកំហាប់ $0.0314M$ នៃមេទីលអាមីន

គណនាភាគរយអ៊ីយ៉ុងកម្ម \propto នៃសូ.នីមួយៗ ។

ខ-តើភាគរយអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃប្រាសខ្សោយមេទីលអាមីនប្រែប្រួល ដូចម្តេច តើ ? កាលណាសូ.កាន់តែរាវ ។ $K_b = 4.4 \times 10^{-4}$

6-គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអាសេតាតនៅក្នុងសូ.។ គេដឹងថានៅក្នុង $1L$ នៃសូ.មានអាស៊ីតអាសេទិច $0.150mol$ និងអាស៊ីតក្លរីទ្រីច $0.250mol$ រលាយចូលគ្នា ។ គេឲ្យ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$

7-សូ.អាស៊ីតខ្សោយ HA ដែលមានកំហាប់ $0.25M$ មានកំហាប់អ៊ីយ៉ុង H_3O^+ ស្មើ $6.16 \times 10^{-6} M$ ។ គណនា K_a នៃអាស៊ីត HA ($K_a = 1.52 \times 10^{-10}$)

8-សូ. $0.35 M$ នៃប្រាសខ្សោយ B មានកំហាប់អ៊ីយ៉ុង OH^- ស្មើ $7.11 \times 10^{-5} M$ ។ គណនា K_b នៃប្រាស B ($K_b = 1.44 \times 10^{-8}$)

9-គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង H_3O^+ និង pH នៃសូ. $HCOOH$ ដែលមានកំហាប់ $0.4M$ គេឲ្យ $K_a = 1.7 \times 10^{-7}$ ។ ($[H_3O^+] = 8.2 \times 10^{-3} M$)

10-សូ.ខ្សោយ HA នៅកំហាប់ $0.1M$ មាន $pH = 5.11$ ។ គណនា K_a នៃសូ.

11- គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង H_3O^+ និង pH នៃសូលុយស្យុង NH_3 ដែលមានកំហាប់ $0.747M$ ។ គេឲ្យ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ។ ($[H_3O^+] = 7.2 \times 10^{-12} M$)

12- សូលុយស្យុង HA នៅកំហាប់ $0.2M$ មាន $pH = 3.73$ ។ គណនា K_a នៃសូលុយស្យុង HA ។

13- សូលុយស្យុង B នៅកំហាប់ $0.15 M$ មាន $pH = 10.73$ ។ គណនា K_b នៃបាស B ($K_b = 1.9 \times 10^{-6}$)

14- គេមានសូលុយស្យុង $1L$ ដែលក្នុងនោះមាន៖

ក- $0.17mol$ នៃអាស៊ីត HF និង $0.12mol$ នៃ NaF ។

ខ- $0.29mol$ នៃអាស៊ីត HF និង $0.12mol$ នៃ $NaOH$ ។ គណនាកំហាប់

$[H_3O^+]$ ។ គេឲ្យ $K_a = 6.7 \times 10^{-4}$ ក- $[H_3O^+] = 9.5 \times 10^{-4} M$ ខ- $[H_3O^+] = 9.5 \times 10^{-4} M$

15- គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូមនៅក្នុងសូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ដែលមានកំហាប់ $0.025M$ ។ ($[NH_4^+] = 6.7 \times 10^{-4} M$)

16- គេយកអាស៊ីតអាសេទិច $0.16mol$ និងសូដ្យូមអាសេតាត $0.21mol$ ដាក់ក្នុងកែវបេដ័រ ហើយបន្ថែមទឹកបានសូលុយស្យុង $1L$ ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង។
គេឲ្យ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ $pH = 4.85$

17- គណនា pH នៃសូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ដែលមានកំហាប់ $0.0669M$ ។ គេឲ្យ $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ $pH = 11.04$

18- គេយកដុំ KOH $0.02mol$ ដាក់ក្នុងសូលុយស្យុងមួយដែលមានអាស៊ីតអាសេទិច $0.16mol$ និងប្លូតាស្យូមអាសេតាត $0.21mol$ រលាយចូលគ្នា។ សូលុយស្យុងនេះមានមាឌ $V = 1L$ ។ គណនា pH នៃសូលុយស្យុង។ គេឲ្យ $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ $pH = 4.96$

អេស្តេរ ខ្លាញ់ និង ប្រេង

Ester, Fat and Olefine

1 -អេស្តេរ) Ester)

អេស្តេរគឺជា (ស្រទ្វាយនៃអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិច) $R-COOH$) ដែល បាន មកពីការជំនួស(ក្រុម)-OH)របស់អាស៊ីតដោយ(ក្រុម)-OR')របស់ អាកុល ។

រូបមន្តទូទៅរបស់អេស្តេរ $R - COO - R'$ ។ រឺ $C_nH_{2n}O_2$

-បង្កើតាទី -COO- \downarrow -

សម្គាល់ ៖

-R អាចជាអាតូមអ៊ីដ្រូសែន រឺ វ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបូ-
ជាវ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបូ

R'

បើ- R និង R' ជាវ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបូផ្អែក គេបានអេស្តេរអាស៊ីតាទីច

បើ- R និង R' ជាវិជ្ជុបង់សែន គេបានអេស្តេរប្រហើរ រឺ រ៉ូម៉ាទីច

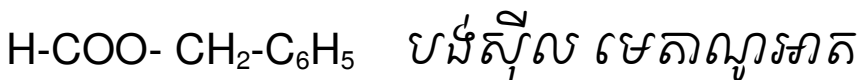
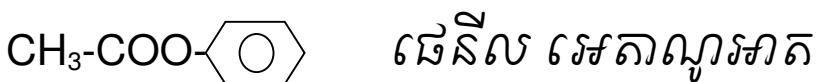
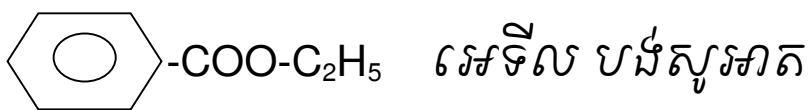
1-1 នាមវលី (Nomenclature)៖

ដោយអេស្តែរមានដើមកំណើតពីអាស៊ីត និងអាល់កុលដូចនេះ
ដើម្បីហៅឈ្មោះវាគេត្រូវ ៖

✎ ទី១ ហៅឈ្មោះវ៉ាឌីកាល់ R' របស់អាល់កុល

✎ ទី២ ហៅឈ្មោះអាស៊ីត ដោយប្តូរបច្ច័មបទ អ៊ុនីច ទៅ អ៊ុនអាត

EX: $\text{CH}_3\text{-COO-C}_2\text{H}_5$ អេទីល អេតាណូអាត



✎ ករណី R រឺ R' មានខ្លីង

ចំពោះ- R ត្រូវបង់លេខ លើអាតូមកាបូនដែលនៅជាប់ អ៊ុកស៊ីសែន ។

លើអាតូមកាបូន បង្គំនាទី។ ចំពោះអាស៊ីតមានខ្លីងត្រូវលេខ-

ឲ្យឧទាហរណ៍ ៣ រឺ ៤ ។

1- 2 លក្ខណៈរូប (Physical property) ៖

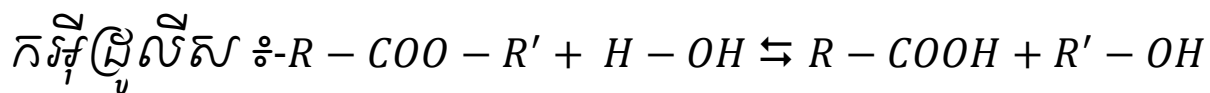
អេស្តែរភាគច្រើនមានក្នុងធម្មជាតិ-

អេស្តែរមិនអាចបង្កើតសម្ព័ន្ធអ៊ីប្រូសែនរវាងម៉ូលេគុលបានទេ-

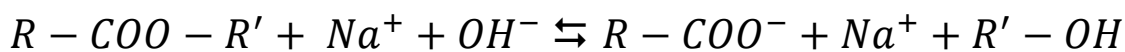
) វេស៊ែរអាចបង្កើតសម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនជាមួយក្រុម--OH) ដូចជាទឹក អាស់ កុល អាស៊ីតកាបូកស៊ីលិច ។

1- 3លក្ខណៈគីមី) **Chemical property**) ៖

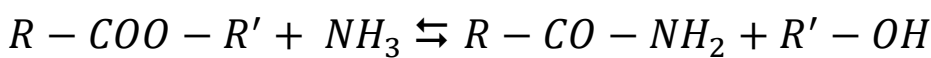
បញ្ជាក់៖ ឲ្យសមីការទូទៅនិង ឧទាហរណ៍មួយផង



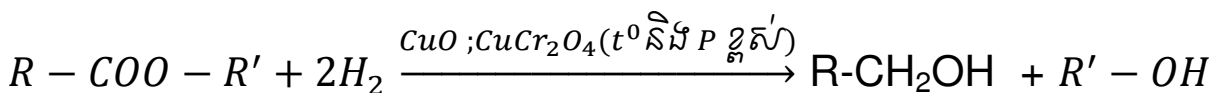
ឧសាប៊ូកម្ម ៖-



គប្រតិកម្មជាមួយអាម៉ូញាក់ ៖-



បប្រតិកម្មរេដុកមេសូ-រ៉េ ៖

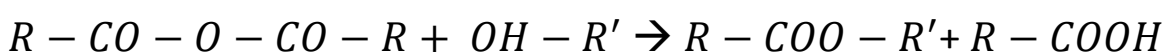


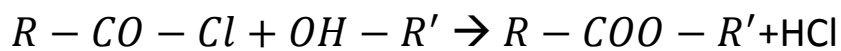
1- 4ទង្វើអេស្តែរ

កេស៊ីដ្រូកម្ម-

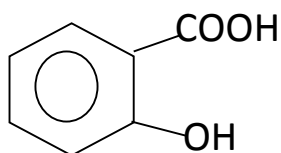
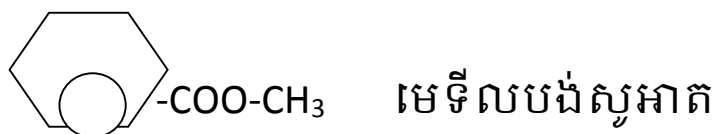


ឧ-ប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីដ្រីតអាស៊ីត រឺ អាស៊ីលក្លរួ និងអាស់កុល

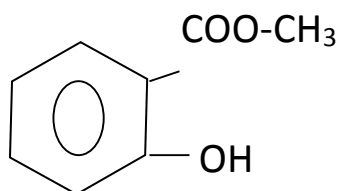




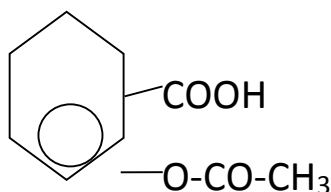
1-5 អេស៊ែរសំខាន់៖ អាស៊ីរីន



អាស៊ីតសាលីស៊ីលិច

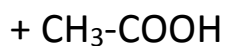
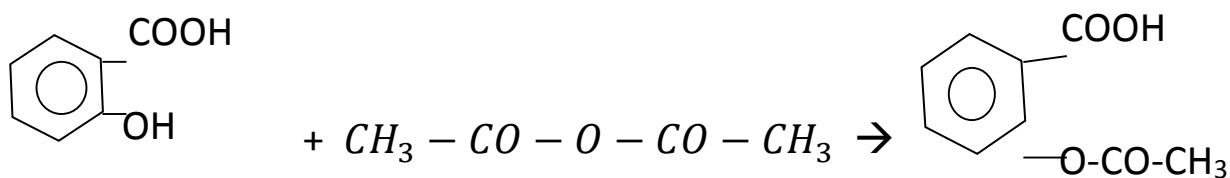


មេទីលសាលីស៊ីឡាត



អាស៊ីតអាសេទីលសាលីស៊ីលិច (អាស៊ីរីន)

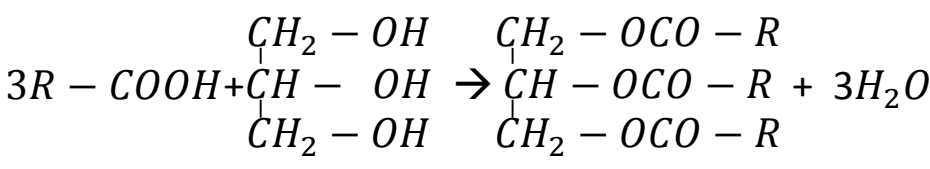
១ ធ្វើអាស៊ីរីន



2-ខ្លាញ់ និង ប្រេង

ខ្លាញ់ជាអង្គធាតុរឹង បានមកពីសត្វ ៧ប្រភេទជាអង្គធាតុរាវបានមកពីរុក្ខជាតិ ។

2-1 សមាសភាព៖ អាស៊ីតខ្លាញ់ និង ប្រូប៉ាន1,2,ត្រីអុល 3



សម្គាល់ ៖

វ៉ាឌីកាល់-R របស់អាស៊ីតអាចដូចគ្នាទាំងបី រឺខុសគ្នាទាំងបី រឺមាន១ខុសគ្នា ។

-បើR ឆ្លើត → ទ្រីគ្លីសេរីតភាគច្រើនរឹង (ខ្លាញ់)

បើ-R មិនឆ្លើត → ទ្រីគ្លីសេរីតរាវ (ប្រេង)

អាស៊ីតខ្លាញ់ ជាស៊ីតកាបូកស៊ីលិចដែលគេអាចទាញចេញពីខ្លាញ់ រឺ ឡើងទៅ ។ 12ប្រេង ខ្សែកាបូនគ្មានខ្ទែង ភាគច្រើនមានកាបូនចាប់ពី

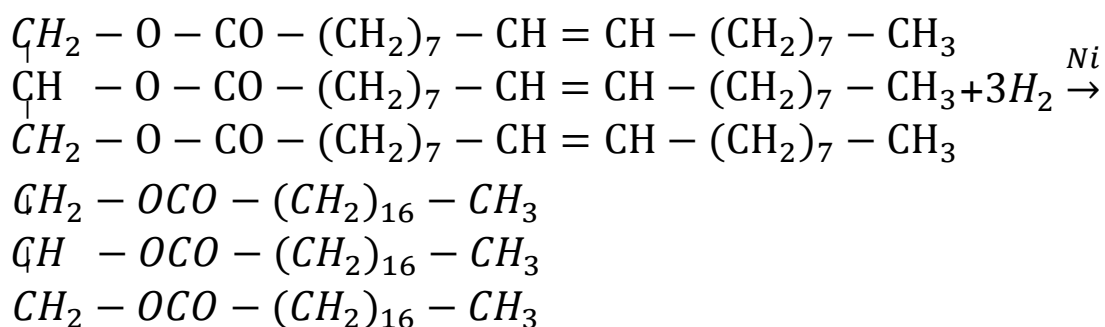
អាស៊ីតឆ្លើត	ចំនួនអាតូមកាបូន	រូបមន្ត	ចំណុចរលាយ
អាស៊ីតប៉ាឡ់មីទិច	16	CH ₃ -(CH ₂) ₁₄ -COOH	62.9 C
អាស៊ីតស្តេអារិច	18	CH ₃ -(CH ₂) ₁₆ -COOH	69.6 C
អាស៊ីតអាវ៉ាស៊ីឌិច	20	CH ₃ -(CH ₂) ₁₈ -COOH	75.4 C

អាស៊ីតមិនផ្អែត	ចំនួនអាតូមកាបូន	រូបមន្ត	ចំណុចរលាយ
អាស៊ីតអូលេអ៊ិច	18	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	13 C
អាស៊ីតលីណូលេអ៊ិច	18	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	-5 C
អាស៊ីតលីណូលេនិច	18	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	-11 C
អាស៊ីតអាវ៉ាស៊ីដូនិច	20	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	-16 C

2-2 លក្ខណៈ: (Property)

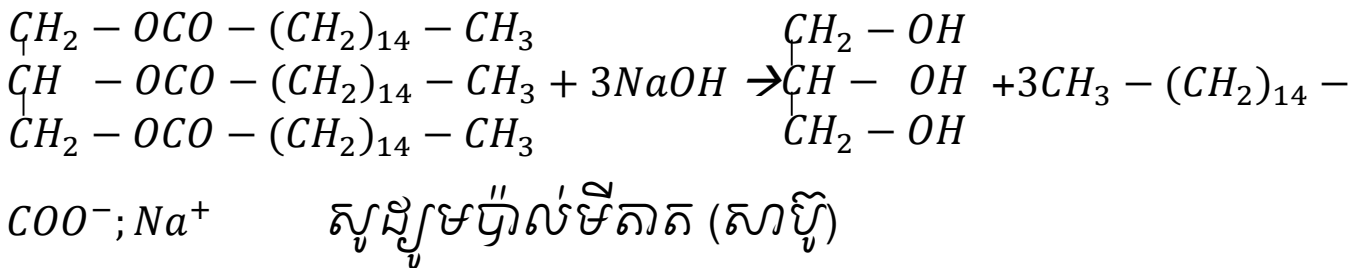
ខ្លាញ់ និង ប្រេង ស្រាលជាងទឹក មិនរលាយក្នុងទឹក តែអាចរលាយក្នុង ឌីឡឺអេតាន អេទ័រ បង់សែន ប្រេងសាំង កាបូនតេត្រាឡឺឌីអេទ័រ ។

ក អ៊ីដ្រូសែនកម្ម-



ឧទាហរណ៍ ៖ ប្រេង-លីសឌីអ៊ីប្រេត

ឧទាហរណ៍ ៖ សាប៊ូកម្រៃនៃទីប៉ាល់មីទីន

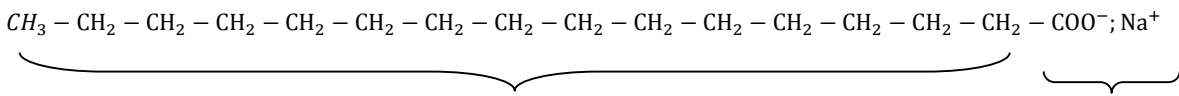


2-បំលែងខ្លាញ់ក្នុងសារពាង្គកាយ 3

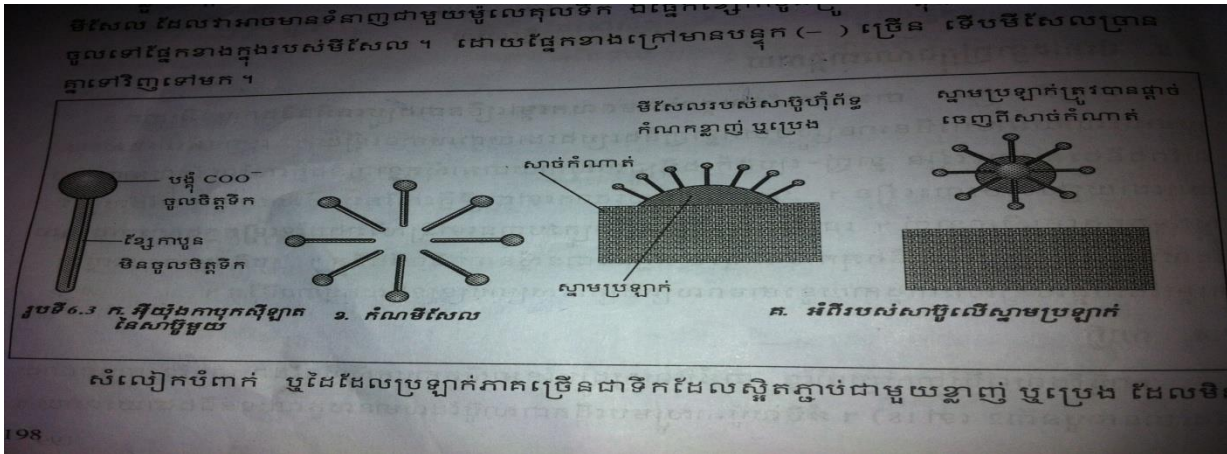
ខ្លាញ់ និងប្រេងជាអាហារដែលផ្តល់ថាមពលកម្ដៅច្រើនជាងប្រូតេអ៊ីន និងកាបូនអ៊ីដ្រាត ។ ប្រដាប់រំលាយអាហារមិនអាចស្រូបយកខ្លាញ់ និងប្រេងដោយផ្ទាល់បានទេ ។ ក្រោមអំពើរបស់រសលំពែង និងរសពោះវៀន ប្រេង និងខ្លាញ់រងអ៊ីដ្រូលីសក្លាយជាអាស៊ីតខ្លាញ់ និងគ្លីសេរីល ដែលអាចស្រូបយកដោយស្រទាប់ពោះវៀន ។ បន្ទាប់មកក៏សំយោគទៅជាទីគ្លីសេរីត របស់សារពាង្គកាយ ដែលត្រូវស្តុកក្នុងកោសិកាខ្លាញ់ ។ នៅទីនោះទីគ្លីសេរីតត្រូវបានបញ្ជូនទៅសារពាង្គកាយផ្សេងៗ ទៀតក្នុងសារពាង្គកាយ ដែលត្រូវបានរងអ៊ីដ្រូលីស និងអុកស៊ីត កម្មក្លាយទៅជា កាបូនឌីអុកស៊ីត និង ទឹក ។

2-) សាប៊ូ 4 Soap)

សាប៊ូដែលប្រើប្រាស់ប្រចាំថ្ងៃ ជាអំបិលសូដ្យូមនៃអាស៊ីត កាបូក
) ស៊ីលីច ដែលមានខ្សែកាបូនយ៉ាងវែង 12 ទៅ 18) ។

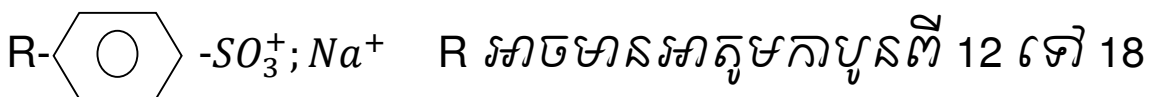


ក្រុមកាបូន(មិនប៉ូលែ) (មិនចូលចិត្តទឹក) (អ៊ីដ្រូផូប) ។ អ៊ីដ្រូគីល(ចូលចិត្តទឹក)



2-5 សារធាតុជំរះក្លែល) Detergent)

សារធាតុជំរះក្លែលអាចប្រើជាមួយទឹករឹងបាន ដោយវាមិន
 បង្កើតជាកកជាមួយអ៊ីយ៉ុង កាល់ស្យូម ម៉ាញ៉េស្យូម រឺ ស័ង្កសី។ សារ
 ធាតុជំរះក្លែលមានច្រើនប្រភេទ តែគេច្រើនប្រើ សូដ្យូម អាត់ត្រីល
 បង់សែនស៊ុលផូណាត ។



2-6 ថ្នាំលាប (Paint)

ថ្នាំលាបផ្សំដោយសារធាតុសំខាន់ៗ

លំហាត់)Exercise)

1-ចូរសរសេរសមីការ និងប្រាប់ឈ្មោះអេឡិចត្រូ ដែលសំយោគ ឡើង តាមប្រតិកម្ម

កប្រូពីលអាល់កុល និង អាស៊ីតមេតាណូអ៊ីច-

ឧអេទីលអាល់កុល និង អានីទ្រីតអាសេទិច-

ធមេទីលអាល់កុល និង ប្រូប៉ាណូអ៊ីលឈ្នួ-

2-ចូរសរសេរសមីការ និងប្រាប់ឈ្មោះផលិតផលដែលកកើត នៅ ពេលគេធ្វើប្រតិកម្មរវាងមេទីលប្រូប៉ាណូអាតជាមួយនឹង៖

ក(កាតាស៊ីក)អ៊ីប្រូសែន-អាម៉ូញាក់ យ-សូដ្យូមអ៊ីប្រូស៊ីត គ -ទីក ខ -

3-តើគេទទួលបានអេឡិចត្រូប៉ូឡានក្រាម តាមប្រតិកម្មរវាង អាស៊ីត ប្រូប៉ា ណូអ៊ីច 500mLកំហាប់ 0.5M ជាមួយមេតាណុល បើទិន្នផល ដែល ប្រតិកម្មមាន 67% ។

4-បើគេឲ្យអាស៊ីតអាសេទិច 12g មានប្រតិកម្មជាមួយបរិមាណគ្រប់ គ្រាន់នៃមេទីលអាល់កុល គេទទួលបានអេទីលអេតាណូ អាត-10.56g ។ ចូរគណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម)Rd= 60%)

5-គេបានត្រូវប្រើសូ. NaOH កំហាប់ 20% ប៉ុន្មានក្រាមដើម្បីបន្លាប អាស៊ីតខ្លាញ់ ដែលទទួលបានពីអ៊ីដ្រូលីសខ្លាញ់មួយបែបចំនួន 176.8 g ។ គេឲ្យម៉ាសមូលខ្លាញ់ 884 g ចម្លើយ)120g)

6-គណនាម៉ាសមូលរបស់អាស៊ីតខ្លាញ់ដែលបានមកពីអ៊ីដ្រូលីស ខ្លាញ់ ៦ ប្រេងមួយដែល មានម៉ាសមូល 884 g ?

ចូរកំណត់រូបមន្តរបស់អាស៊ីតខ្លាញ់នោះ បើគេដឹងថាមូលេគុលវា មានសម្ព័ន្ធពីជាន់មួយ ។

7-អាស៊ីតអាសេទិច ធ្វើប្រតិកម្មជាមួយអាល់កុលបង្កើតបាន អេស្តែរ មួយដែល 0,4mol របស់វាមានម៉ាស 40,8g ។ តើអាល់កុលនេះមានម៉ាសមូលប៉ុន្មាន ?

8-ចំហេះសព្វ 2.2g អេស្តែរមួយផ្តល់ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត 4.4g គេដឹងថាផ្នែកអាល់កុល និង ផ្នែកអាស៊ីតដែលបង្កអេស្តែរនោះ មានអាតូមកាបូនស្មើគ្នា ហើយជាសមាសធាតុផ្អែក ។ ចូរកំណត់រូបមន្តអេស្តែរនោះ ។ $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$

9-ប៊ុយទីរីនមានរូបមន្ត៖

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$$

១.ចូរហ៊ុំព័ទ្ធ និងហៅឈ្មោះបង្គំនាទី ក្នុងម៉ូលេគុលនេះ

២.គេធ្វើប្រតិកម្មសូ.ស៊ូតលើស ទៅលើប៊ុយទីរីនក្នុងភាពក្តៅ ។ សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្ម ឱ្យឈ្មោះប្រតិកម្ម និង ឈ្មោះផលិតផលទទួលបាន ។

៣.បន្ទាប់ទុកអោយត្រជាក់ គេចាក់មជ្ឈដ្ឋានប្រតិកម្មទៅក្នុងសូ. ឆ្អែតនៃសូ. សូដ្យូមក្លរួរវាកំនត់អង្គធាតុរ៉ឺងជាសាប៊ូ ។

ប្រាប់រូបមន្តសាប៊ូ និង គណនាម៉ាស់អតិបរមា នៃសាប៊ូដែល ផលិត បានបើគេប្រើប៊ុយទីរីន 30,2g ។ គេអោយ



10- គេឱ្យអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិចឆ្អែត $R-COOH$ មានអំពើជាមួយ ប៊ុយតាន-2- អុល គេទទួល បានអេស្ទែរ E មាន $M_r = 162$ ។

១.តើមានប្រភេទប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើង ? មានលក្ខណៈសំគាល់អ្វីខ្លះ?
តើផលនៃការតំឡើងស៊ីតុណ្ហភាពទៅលើ ប្រតិកម្មនេះ យ៉ាង ដូចម្តេច ?
២.សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្មរករូបមន្តស្ទើរលាត និង ឈ្មោះនៃអាស៊ីត និង អេស្ទែរ E

11-នៅសីតុណ្ហភាព 100°C គេសំរេចធ្វើអ៊ីដ្រូលីសនៃអេស្តឈ្មោះ
អេទីល.អេតាណូអាត ចំនួន $17,6\text{g}$ គេទទួលបានម៉ូណូអាស៊ីតកាបូកស៊ី
លិច A និងអាល់កុល B ។

១.គណនាម៉ាស់ម៉ូលនៃអេស្តខាងលើ

២.សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីសនៃអេស្តនេះ

៣.ចូរអោយរូបមន្តស្ទើរលាត និងឈ្មោះអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិច A និង
អាល់កុល B

៤.គណនាម៉ាស់អាល់កុលទទួលបានបើគេដឹងថាក្នុងភាពលំនឹង
បរិមាណអាល់កុលទទួលបានមានច្រើន 2/3 នៃបរិមាណ អាល់
កុលទទួលបានតាមទ្រឹស្តី

12-អង្គធាតុ A មួយមានរូបមន្តស្ទើរលាត $\text{CH}_3\text{-COO-C}_2\text{H}_5$

១ចូរឲ្យឈ្មោះ និង រូបមន្តស្ទើរលាត នៃអាស៊ីតនិងអាល់កុល ដែលត្រូវ
ប្រើដើម្បីសំយោគសមាសធាតុ A

២ចូរសរសេរសមីការតុល្យការសំយោគ- A

៣ គេយកអាល់កុលខាងលើ-18 Cm^3 ដែលមានម៉ាស់មាឌ $\mu =$
 $0,8\text{g.Cm}^{-3}$ មកបន្លែមបរិមាណអាស៊ីតខាងលើដើម្បីឲ្យបាន ល្បាយ

ស្មើម៉ូល ។ គេទទួលបានសមាសធាតុ A 17.6 g ។ រកភាគរយអាស៊ីត
តូលធូរធ្វើប្រតិកម្ម

13-គេមានល្បាយមួយរួមមាន ប្រូប៉ាន-1 អុល-6g និងអាស៊ីត អាសេ
ទិច 6g គេទុកឲ្យម្យាស់មានលំដាប់ គេទទួលបានអេស្តែរ 7.1 g ។ កសា-
សេសមីការអេស្តែរកម្ម និងឲ្យឈ្មោះផលិតផល

ឧគណនាសមាសភាពជាម៉ូលនៃល្បាយ ដែលទទួលបាន
គណនាភាគរយអាស៊ីត និង អាស់កុលចូលរួមប្រតិកម្ម-

14-ក- សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនៃ-3មេទីល ប៊ុយ-1អុល និងអាស៊ីត-
អាសេទិច

ខ-គេឲ្យអាស៊ីតអាសេទិចមានអំពើជាមួយ-3មេទីលប៊ុយ-1អុល គេ
ទទួលបានអេស្តែរដែលមានម៉ាស់មាឌ $\mu = 870 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ។ សរសេរស-
មីការតាងប្រតិកម្ម

គ-ដើម្បីសំយោគអេស្តែរនេះគេយក-3មេទីល ប៊ុយ-1 អុល ចំនួន-33g
និងអាស៊ីតអាសេទិច 53g ទៅដុតកម្ដៅចំពោះមុខ អាស៊ីតស៊ុលផួរិច ។
បន្ទាប់មកបន្សុទ្ធគេទទួលបានអេស្តែរ 37 Cm^3

គណនាម៉ាស់អេស្តែរដែលទទួលបាន និងទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម

15-គេយក 44g នៃអាស៊ីត ប៊ុយតាណូអ៊ីច ទៅលាយជាមួយ 23g នៃអេតាណុល ហើយដុតកម្ដៅល្បាយរយៈពេល 3h គេទទួលបានអេស្តែរ E ចំនួន 11.6g ។

ក សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មនិងប្រាប់ឈ្មោះ -E

ខ គណនាសមាសភាពជាម៉ូលនៃល្បាយ នៅខណៈ-t=3h

កគណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម ។- យ ហេតុអ្វីបានជាទិន្នផលមិនបាន-67%

16- A ជាអាស៊ីតអាសេទិច B ជាបង់ស៊ីលអាល់កុល (C₆H₅-CH₂OH)។កសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាង - A និង Bគេទទួលបាន E ឲ្យឈ្មោះ E ។

ខ គេយក-A = 30mLលាយជាមួយ B=20mL គេទទួលបានE=12g

គណនាទិន្នផលនៃប្រតិកម្ម ។ $\mu_A = 1.049\text{g/ml}$, $\mu_B = 1.042\text{g/ml}$,

17-ក អង្គធាតុមួយមានរូបមន្តស្ទើរលាត- $\text{CH}_3\text{-COO-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$ ដែលមានរសនិងខ្លិនដូចចេកទុំ គេប្រើសម្រាប់អប់រំក្លិនភេសជ្ជៈ ។

ខតើអាល់កុលណា និងអាស៊ីតណាដែលត្រូវប្រើដើម្បីសំយោគ អេ-

២ ស្ទែនេះ ។-សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មសំយោគអេស្តែរ

៣ គេយក $v=20\text{mL}$ នៃអាល់កុលខាងលើ ដែលមានម៉ាសមាឌ

$\mu = 0,8\text{kg} \cdot \text{dm}^{-3}$ បន្ថែមបរិមាណអាស៊ីតដើម្បីល្បាយស្មើម៉ូល ។ គេ
ទទួលបានអេស៊ីត 16g ។ គណនាទិន្នផលនៃប្រតិ.អេស៊ីតកម្ម

18- សមាសធាតុសរីរាង្គ E មួយគឺ-3មេទីលប៊ុយទីលអេតាណូអាត (ត្រូវ
បានប្រើសម្រាប់ធ្វើសេរ៉ូម វាមានម៉ាសមាឌ $\mu = 870\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

១សរសេររូបមន្តស្នើលាតនៃ- -3មេទីលប៊ុយទីលអេតាណូអាត

២ ដើម្បីទង្វើ-E គេយក-3មេទីល ប៊ុយ-1អុល-44g ទៅលាយជា មួយ
អាស៊ីតអាតាណូអ៊ីច 30g ដែលមានអាស៊ីតស៊ីលធូរិចជាកាតាលីករ ។

គេទទួលបាន $E=40\text{Cm}^3$ ។

កសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម-

ខគណនាម៉ាសអេស៊ីតដែលទទួលបាន-

គរកគាគរយអាស៊ីតនិងអាល់កុល ចូលធ្វើប្រតិកម្ម-

19- គេមានរូបមន្តដុលនៃអេស៊ីត $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

កសរសេររូបមន្តស្នើលាតនៃអ៊ីសូមែរបស់អេស៊ីត និងហៅឈ្មោះ-

ខ តាង-B ជាអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិច និង C ជាអាល់កុលសម្រាប់ សំយោគ
អេស៊ីត A ។ គេដឹងថាអាល់កុល C រងអុកស៊ីតកម្មតាម សម្រួលឲ្យអាស៊ី

ត B ។ កំណត់រូបមន្តស្ទើរលាតពិតប្រាកដ នៃ B C និង A ។ គច្ចរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មអេឡិចត្រូកម្ម

-20 ១អេឡិចត្រូ-E មួយមានម៉ាសម៉ូលេគុល $M=130\text{g/mol}$ អេឡិចត្រូ នេះជាផលិតផលនៃប្រតិកម្មអេឡិចត្រូកម្ម របស់ ប្រូប៉ាន-1អុល ជាមួយអាស៊ីតកាបូកស៊ីលីច្រីយ៉ូ ។ ហើយEមានរូបមន្តទូទៅ

$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ។ កំណត់រូបមន្តនៃអេឡិចត្រូ-E

ឧសរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនៃ-E និងហៅឈ្មោះ

២ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មអេឡិចត្រូកម្ម-

៣-Eត្រូវបានទង្វើដោយប្រើអាស៊ីតកាបូកស៊ីលីច្រីយ៉ូ 0.2mol និង អាល់កុល 0.5mol ដែលមានអាស៊ីតស៊ីលីច្រីយ៉ូជាភាគលីករ

តាមរយៈការធ្វើអត្រាអាស៊ីតគេរកឃើញអាស៊ីតសល់ 0.024mol ។

គណនាសមាសភាពជាម៉ូលនៃល្បាយនៅពេលកំណត់មួយ ។

21- គេលាយ 1mol នៃអេទីលប៊ុយតាណូអាត និង ទឹក 3mol គេទទួលបានល្បាយមួយដែលមានមាឌ 188mL ។ គេដុតកម្ដៅល្បាយរយៈពេលមួយថ្ងៃ ។ បន្ទាប់មកគេរំលែក 5cm^3 នៃល្បាយទៅធ្វើ អត្រាជាមួយសូ

.NaOHកំហាប់ 1Mរហូតដល់ស្ទុ.ប្រែពណ៌គេប្រើស្ទុ.NaOHអស់ 14.2mL
។

កសរសេរសមីការអ៊ីយ៉ូនីសេស្យុង និងហៅឈ្មោះ:-

ឧគណនាសមាសភាពជាម៉ូលនៃល្បាយនៅរយៈពេល-ល ថ្ងៃ1

22-គេរំលាយ 1.85g នៃអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិចទៅក្នុង ទឹក 50 Cm³។គេ
បន្តក់ផេណុលផ្លាស្ទិកទៅក្នុងស្ទុ.អាស៊ីត បន្ទាប់មកគេយកស្ទុ.ទៅ
ធ្វើអត្រាដោយស្ទុ.NaOHកំហាប់ 1M នៅពេល អង្គធាតុចម្អូលពណ៌
ប្រែពណ៌គេប្រើស្ទុ.NaOHអស់ 25 Cm³។

កគណនាម៉ាសម៉ូលអាស៊ីត-

ឧ រករូបមន្តម៉ូលេគុល-និងរូបមន្តស្ទើរលាត

គអាស៊ីតនោះមានអំពើជាមួយអាល់កុល-Aគេទទួលបានអង្គធាតុសរី
រាង E ដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C₄H₈O₂។

១ កំណត់រូបមន្តស្ទើរលាតពិតប្រាកដនៃ-A និងE

២សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម-

23-គេយកល្បាយមួយដែលមានអាស៊ីតអេតាណូអ៊ីច 12 g និង អេតាណុល 18,4 g ទៅដុតកំដៅ ដោយប្រើរយៈពេល ១ ខែ ។ បន្ទាប់ពីធ្វើអោយត្រជាក់មកគេយកល្បាយដែលទទួលបាន 5mL

ទៅធ្វើអត្រាដោយ ប្រើសូលុយស្យុងដែលមាន NaOH 15 g ក្នុង 1 លីត្រ ចំនួន 12 mL ។

- ១.តើត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីអោយលំនឹងកើតមានរហ័ស ?
- ២.ដោយដឹងថាល្បាយដែលទទួលបានក្រោយប្រតិកម្មមានម៉ាសមាឌ $\mu = 0,87 \text{ g/mL}$ ។ ចូរកំណត់សមាសភាព ល្បាយ គិតជាម៉ូល ។
- ៣.ចូររកចំនួនម៉ូលអេស្តេរកើត បើគេប្រើអាស៊ីតអេតាណូអ៊ីច 1mol ។ ហេតុដូចម្តេចបានជាតំលៃនេះខុសពី 0,67?
- ម៉ាសម៉ូលអាតូមគិតជា g/mol : $M(\text{H})= 1, M(\text{C})= 12, M(\text{O})=16$

24-១.ខ្លាញ់និងប្រេងមានភាពខុសគ្នាដូចម្តេច?តើទ្រីអូលេអ៊ីនស្ថិតនៅក្នុងប្រភេទខ្លាញ់ណា ? មានរូបមន្តដូចម្តេច? ២.សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្មសាបូកម្នាក់ៗ នៃទ្រីអូលេអ៊ីន ដោយស្ម័គ្រ ។ ៣.គណនាមាឌប្រេងអូលីវដែលត្រូវប្រើ ដើម្បីធ្វើសាបូខាងលើ 200g គេដឹង ថាម៉ាសមាឌប្រេងអូលីវ $\mu = 0,87 \text{ g/mL}$ ហើយនៅក្នុងប្រេងអូលីវមានអូលេអ៊ីន 75% និង ក្នុងសាបូមានសូដ្យូមអូលេអាត 25% ។

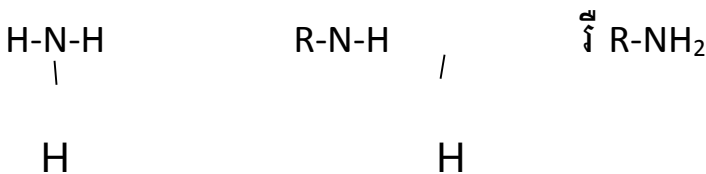
ស្រឡាយអាសូរជាតិបណ្តុះ

Aliphatic nitrogen family

1 -អាមីន) Amine)

1-1 ទម្រង់ និងនាមវលី) Structure and nomenclature)

ក ទម្រង់-)Structure(

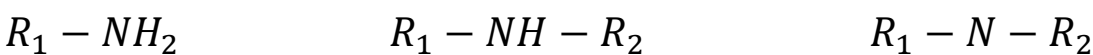


អាម៉ូញ៉ាក់ អាមីន

R ជា រ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបូខ្សែបើក

បើ R ជា រ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបូស្តែត គេបានរូបមន្តទូទៅ $C_nH_{2n+3}N$

ខ ចំណាត់ថ្នាក់អាមីន-



អាមីនថ្នាក់ទី ១២ អាមីនថ្នាក់ទី ៣ អាមីនថ្នាក់ទី

គណនាវលី-

អាមីនថ្នាក់ទី-I ហៅឈ្មោះវ៉ាឌីកាល់R រួបបន្ថែមបច្ចីមបទ អាមីន
 ។ អាតូមC លេខ គឺជាអាតូមកាបូនដែលភ្ជាប់នឹង 1N ។

ឧទាហរណ៍៖ $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ មេទីលឡាមីន

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ អេទីលឡាមីន

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-NH}_2$ 2-មេទីល ប៊ុយតាឡាមីន

ឧទាហរណ៍ ច្រើនៗ ។

-អាមីនថ្នាក់ទី II រឺ ទី III

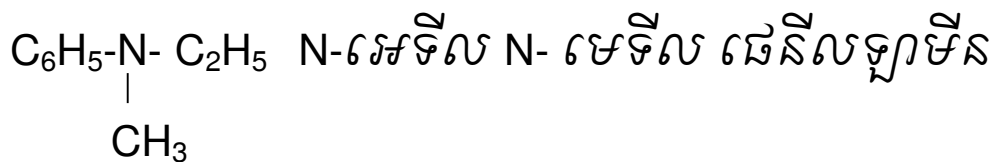
+ទី១ ហៅឈ្មោះវ៉ាឌីកាល់ដែលមានខ្សែកាបូនខ្លី ដោយបញ្ជាក់ទី
 តាំង N រឺ N,N ក្នុងករណីមានវ៉ាឌីកាល់២។

+ទី២ ហៅឈ្មោះដូចអាមីនថ្នាក់ទី ១ចំពោះវ៉ាឌីកាល់ដែលមានខ្សែ
 កាបូនវែង រឺ សំប្រាំង រឺ សំខាន់ ។

ឧទាហរណ៍៖ $\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH-CH}_3$ N-មេទីល អេទីលឡាមីន

$\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$ N-មេទីល មេទីលឡាមីន រឺ N-ឌីមេទីលឡាមីន

$\text{C}_2\text{H}_5\text{-N(CH}_3\text{)-CH}_3$ N,N-ឌីមេទីល អេទីលឡាមីន



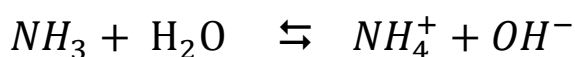
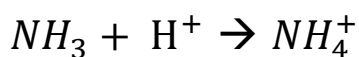
1- 2លក្ខណៈរូប) Physical Property)៖

អាមីនមានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាងអាល់កាន តែទាបជាង អាល់កុល ដែលមានម៉ាសម៉ូលេគុលប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។

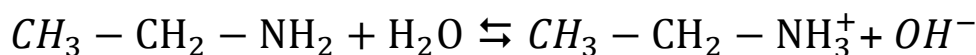
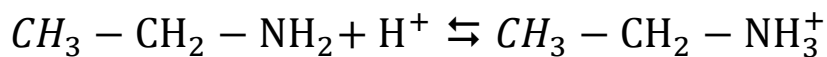
អាមីនថ្នាក់ទី១ មានចំណុចរំពុះខ្ពស់ជាងគេ ហើយទាបជាង គេគឺ អាមីនថ្នាក់ទី 3 ។

1- 3លក្ខណៈគីមី (Chemical Property)៖

ក លក្ខណៈជាប្រាសនៃអាម៉ូញាក់-



ខលក្ខណៈជាប្រាសនៃអាមីន-



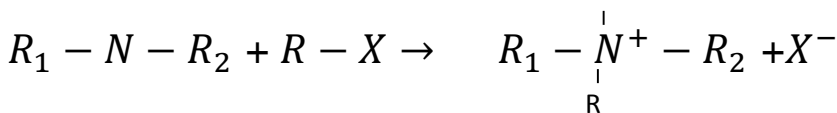
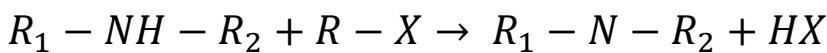
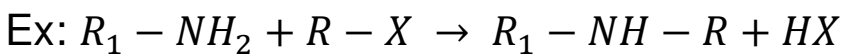
ជាទូទៅ ៖ អាមីនទាំងអស់សុទ្ធសឹងជាប្រាសខ្សោយ ។

អាមីនជាប្រាសខ្លាំងជាងអាម៉ូញាក់ ។

គេប្រតិកម្មរវាងអាមីន និងអង្គធាតុស្រទ្វាយអាឡូសែន-

អាមីនមានប្រតិកម្មជាមួយពួកអាឡូសែនកើតបានអាមីនថ្នាក់ខ្ពស់ ។

អាមីនថ្នាក់ទី ៣ មានប្រតិកម្មជាមួយអាឡូសែនកើតបាន អ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូមថ្នាក់ទី ៤ មានបណ្តុំជំណាយស)4 (



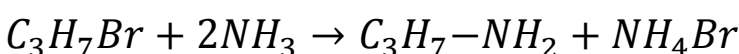
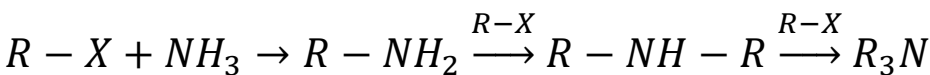
ប្រតិកម្មអាមីនថ្នាក់ទី-1 ជាមួយអាត់ស៊ីលឌ្លូ (R-CO-Cl)



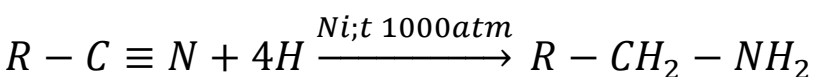
ប្រតិកម្មបង្កើតអំបិល-



1-4 ទង្វើអាមីន



-ប្រតិកម្មរេដុកម្យែនក្រូមីនីត្រីល ផ្តល់អាមីនថ្នាក់ទី ១



2-អាមីត (Amide)

2-1 ទម្រង់ និងនាមរលី

ក ទម្រង់-អាមីតគឺជាស្រទាយនៃអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិច ដែលជំនួសបង្កើនដ៏ប្រាកដដោយអាមីន ។

រូបមន្តទូទៅ ៖ $R - CO - NH_2$

R_1
|

$R - CO - NH_2$

$R - CO - NH - R_1$

$R - CO - N - R_2$

អាមីតថ្នាក់ទី១

អាមីតថ្នាក់ទី២

អាមីតថ្នាក់ទី៣

ខ) នាមរលី-IUPAC)

ឈ្មោះអាមីត បានមកពីឈ្មោះអាស៊ីត ដោយប្តូរច្រើនបទ អ្វីមួយ របស់អាស៊ីត ទៅ ជាអាមីត ។

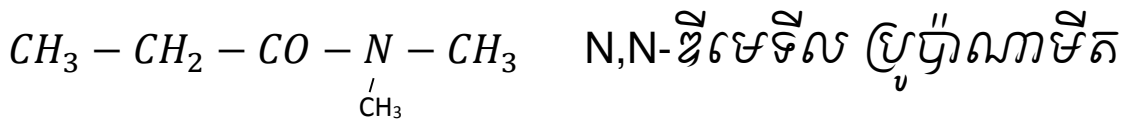
Ex: $H - CO - NH_2$ មេតាណាមីត រឺ ផរម៉ាមីត

$CH_3 - CO - NH_2$ អេតាណាមីត រឺ អាសេតាមីត

$CH_3 - CH_2 - CO - NH_2$ ប្រូប៉ាណាមីត រឺ ប្រូប្យណាមីត

អាមីតថ្នាក់ទី ត្រូវហៅរ៉ាឌីកាល់ដែលភ្ជាប់នឹងអាតូម N រឺ ទី 2N

Ex: $CH_3 - CO - NH - CH_3$ N-មេទីល អេតាណាមីត



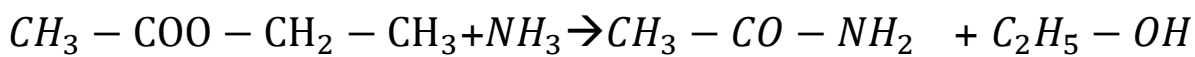
2-2 លក្ខណៈ:

អាមីតមានសីតុណ្ហភាពរំពុះខ្ពស់ ។ អាមីតភាគច្រើនគ្មានពណ៌ មាន
 ទម្រង់ជាគ្រាមរឹង។ អាមីតរលាយក្នុងទឹកច្រើនជាងអាល់កុលកាលណា
 ម៉ូលេគុលទាំងពីរមានចំនួនអាតូមស្មើគ្នា ។

2-ទង្វើអាមីត 3

អាមីតថ្នាក់ទី ១ អាចទទួលបានតាមប្រតិកម្ម

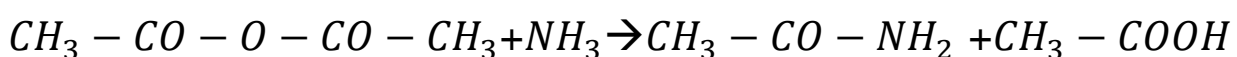
ករេម៉ែស្ទ និងអាម៉ូញាក់ -



ឧអាស៊ីលក្លរួ និង អាម៉ូញាក់-



គអាស៊ីតអាស៊ីត និងអាម៉ូញាក់-

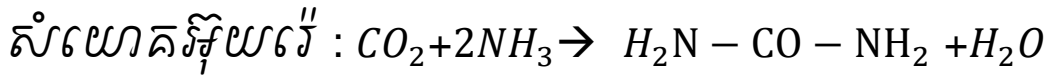


ឃអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិច និងអាម៉ូញាក់-



2-4 អាមីតពិសេស

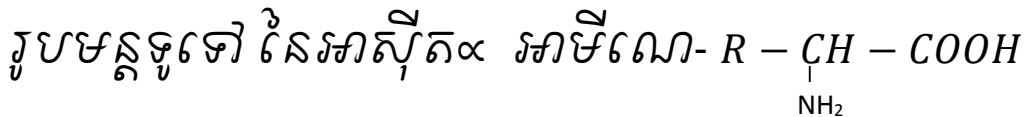
អ៊ុយរេ គឺជាអាមីតនៃអាស៊ីតកាបូកស៊ីលិច



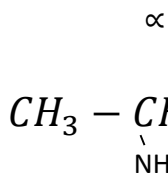
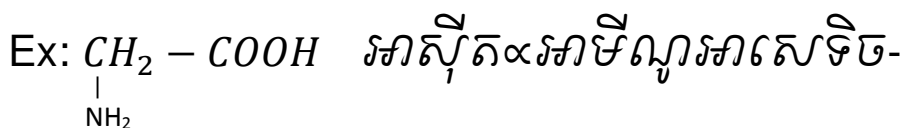
3- អាស៊ីតអាមីណូ (Amino acids)

3-1 ទម្រង់មូលេគុល និងនាមវលី

កអាស៊ីតអាមីណូគឺជាសមាសធាតុសរីរាង្គ ដែលទម្រង់មូលេគុលមានបង្គំកាបូកស៊ីលមួយ និង បង្គំអាមីន។



នាមវលី-
 α



អាស៊ីត α អាមីណូប្រូប្យនិច-

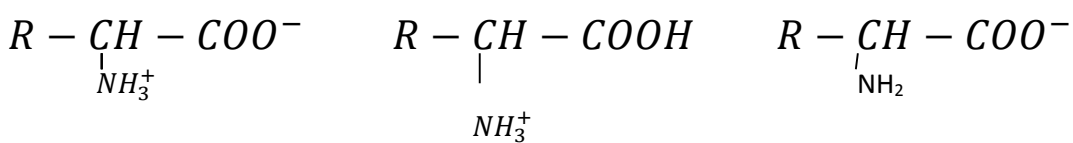
γ β α



3-លក្ខណៈ: 2

អាស៊ីតអាមីណូ គឺជាអង្គធាតុគ្រាមដែលរលាយ រីបំបែកនៅ សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ។ វាជាយរលាយក្នុងទឹក តែមិនរលាយក្នុង អង្គធាតុរំលាយសរីរាង្គ ដូចជា បង់សែន អាស់កុល អេទែ...។

នៅក្នុងភាពជាសូ*. ទឹកអាស៊ីតអាមីណូមានទម្រង់ ៣ បែប



សូ.ណឺត

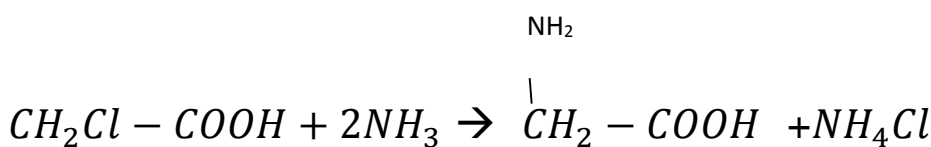
សូ.អាស៊ីត

សូ.បាស

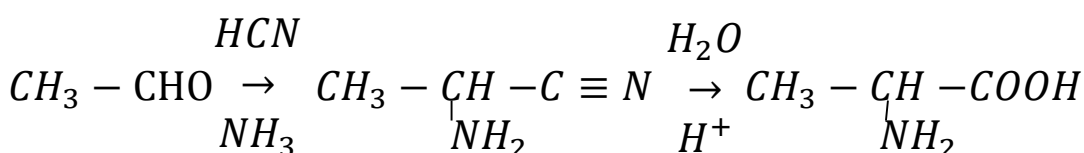
អាស៊ីតអាមីណូមានលក្ខណៈអម្ផិទេ គឺវាអាចចាប់យកប្រូតុង ពីអាស៊ីតខ្លាំង រឺក៏ផ្តល់ប្រូតុងទៅបាសខ្លាំង ។

3-ទង្វើ 3

ក១ វិធីទី-



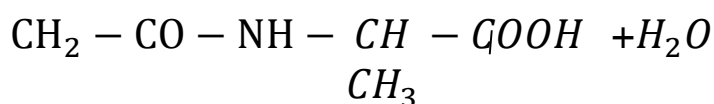
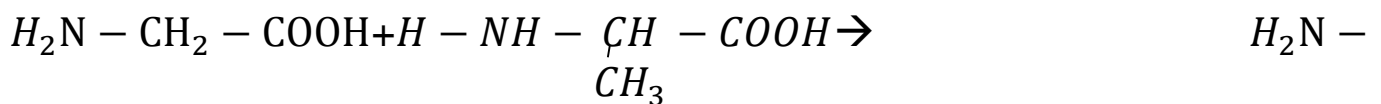
ខ២ វិធីទី-



3- 4ប៊ុបទីត និង ប្រូតេអ៊ីន)Peptide and protein)

កសម្ព័ន្ធប៊ុបទីត-

គឺជាសម្ព័ន្ធដែលកើតមានរវាងម៉ូលេគុលអាស៊ីតអាមីណូចំនួន២ ចងសម្ព័ន្ធនឹងគ្នា ។ ប្រតិកម្មនេះមានឈ្មោះថាប្រតិកម្មកុងដង់កម្ម ។



២ប៊ុបទីត និង ប្រូតេអ៊ីន-

ប៊ុបទីតដែលកើតពីអាស៊ីតអាមីណូចំនួន 3,4,5 ហៅថាទ្រីប៊ុបទីត តេត្រាប៊ុបទីត ប៉ង់តាប៊ុបទីត ។ ប៊ុបទីតដែលបង្កដោយអាស៊ីត អាមីណូច្រើនមានម៉ូលេគុល តិចជាងហៅថាប៉ូលីប៊ុបទីត ។ 60

ប្រូតេអ៊ីន ត្រូវបានគេហៅសម្រាប់ម៉ូលេគុលណាដែលបង្កដោយ-
 ។ ប្រូតេអ៊ីនមានម៉ាស់ 60 អាស៊ីតអាមីណូច្រើនជាង ម៉ូលេគុលធំ
 ណាស់ អាចមានរហូតដល់ $4 \times 10^6 g.mol^{-1}$

លំហាត់)Exercise)

1-ចូរសរសេររូបមន្តសមាសធាតុដូចតទៅ

កប្បិយតាណាមីត- 2-N,N ឌីមេទីលអាសេតាមីត-

គ -N,N-ឌីមេទីលឆរម៉ាមីត ឃ3អាស៊ីត--អាមីណូប្រូប្យានីត

2-ចូរសរសេរសមីការបង្កើតទ្រីប៊ូបទីតពីអាស៊ីត α អាមីណូប្រូប្យានីត - វីអាឡានីន ។

3-អាម៉ូញ៉ាក់ និង ឧស្ម័ន CO_2 ធ្វើប្រតិកម្មជាមួយគ្នានៅក្នុងលក្ខខណ្ឌធម្មតាក្នុងមាឌប៉ុន្មាន គេទទួលបានអ៊ុយរី 6g ។ តើឧស្ម័នណាដែលនៅសល់មិនធ្វើប្រតិកម្ម? មាឌប៉ុន្មាន? $\text{CO}_2 2,24\text{L}$

4-ការវិភាគម៉ូលេគុលអាមីនថ្នាក់ទី មួយបានលទ្ធផលដូចតទៅ 2

កាបូន 61.02% អាសូត 23.73% និង អ៊ីដ្រូសែន 15.25% ។

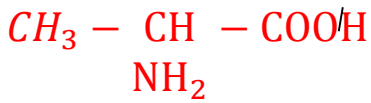
តើអាមីននោះមានរូបមន្តដូចម្តេច? $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NH} - \text{CH}_3$

5- 0.2mol ដែលត្រូវនឹង 24.5g អាស៊ីត α - ឆ្លៀតកាបូកស៊ីលិចឆ្លើត មួយបង្កើតបាន 20.6g អាស៊ីត α - អាមីណូកាបូកស៊ីលិចឆ្លើត ។ តើអាស៊ីត

អាមីណូនោះមានរូបមន្តដូចម្តេច? $\text{C}_2\text{H}_5 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$

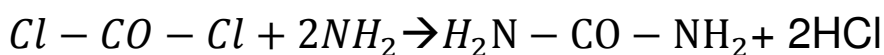
6-ការវិភាគ α - អាមីណូអាស៊ីតមួយបានលទ្ធផលដូចតទៅ

កាបូន 40.45% អាសូត 15.72% អ៊ីដ្រូសែន 35.98% និង អ៊ីដ្រូសែន 7.56% ។ តើ α -អាមីណូអាស៊ីតនោះមានរូបមន្ត ដូចម្តេច?



7- ដើម្បីទង្វើអាសេតាមីត 14.75g គេត្រូវប្រើសូ.អាស៊ីតអាសេទិច 500mL ។ តើសូ.អាស៊ីតនេះមានកំហាប់ជាម៉ូលប៉ុន្មាន ? **0.5M**

8- អ៊ុយរ៉េអាចធ្វើឡើងតាមប្រតិកម្មរវាង ផូស៊ីន (COCl_2) និង អាម៉ូញាក់ តាមសមីការ

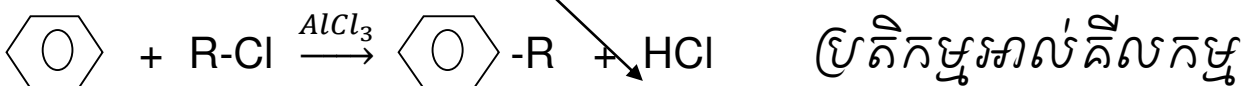
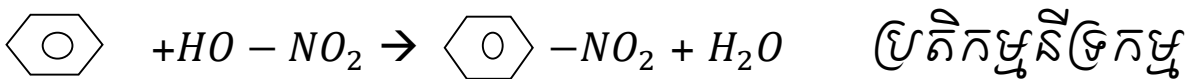
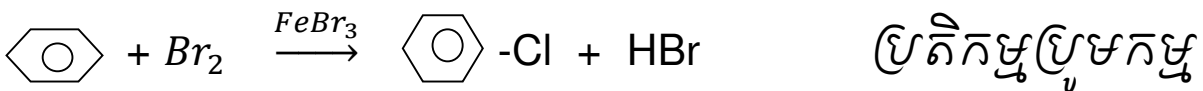
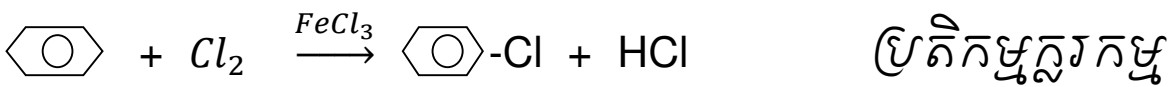


គេឲ្យអាម៉ូញាក់ 56L នៅលក្ខខណ្ឌធម្មតា ធ្វើប្រតិកម្មជាមួយ បរិមាណ គ្រប់គ្រាន់របស់ផូស៊ីន ។ គេរំលាយអ៊ុយរ៉េដែលទទួលបានក្នុងទឹក 500g ។ ចូរគណនាកំហាប់ភាគរយនៃសូ.ដែលទទួលបាន ។ **15%**

សមាសធាតុប្រហើរ

Aromatic compound

ប្រតិកម្មជំនួសដែលគេជួបប្រទះនៅលើបង់សែនមាន៖

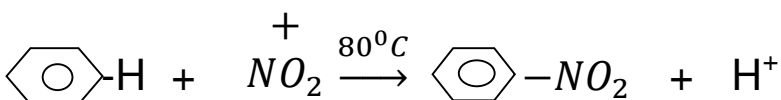


Benzenesulfonic Acide Or Phenylsulfonic Acide

1-ស្រឡាយនីត្រូនិងស្រឡាយអាមីណូរបស់បង់សែន

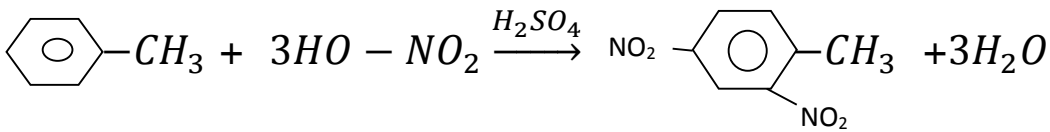
1-1នីត្រូបង់សែន និង នីត្រូតូលុយអែន

កន្លែងបង់សែន ៖ មានគ្រោះថ្នាក់ចំពោះគោលិតកម្ម និង ថ្លៃថ្នូរ



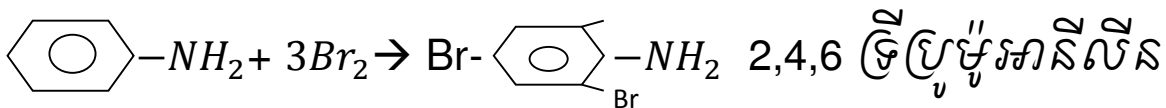
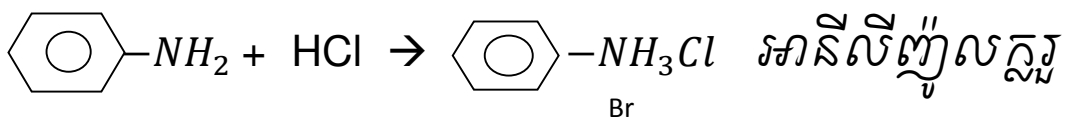
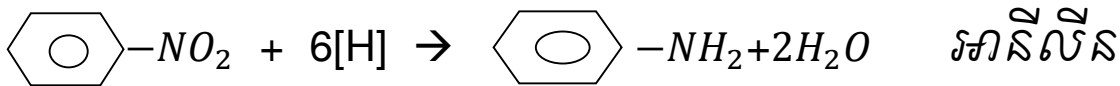
បង់សេន អ៊ីយ៉ុងនីត្រូញ៉ូល នីត្រូបង់សែន

ខ ទ្រីនីត្រូតូលុយវែនន៖-គេប្រើវាជាគ្រឿង NO_2 ផ្ទុះក្នុងវិស័យយោធា



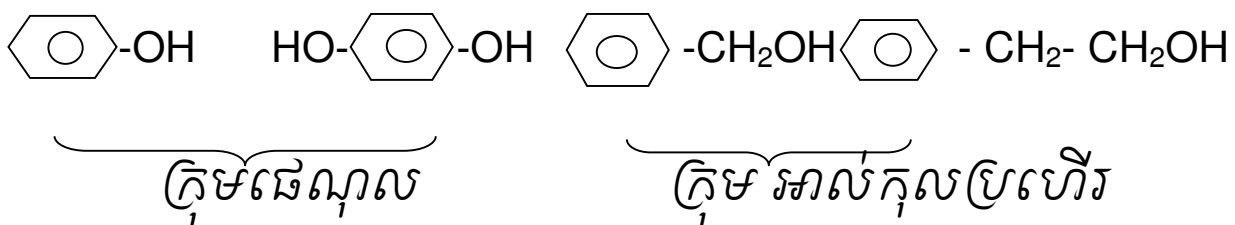
2,4,6 ទ្រីនីត្រូតូលុយវែន(TNT)

1-2 ស្រទ្រាយអាមីណូរបស់បង់សែន : អាត់លីន

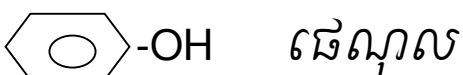


អាត់លីន ប្រើសម្រាប់ធ្វើស័ក ថ្នាំពេទ្យ រូបធាតុប្លាស្ទិច និង សមាសធាតុ ប្រហើរផ្សេងទៀត ។

2-សមាសធាតុប្រហើរអ៊ីដ្រូកស៊ី



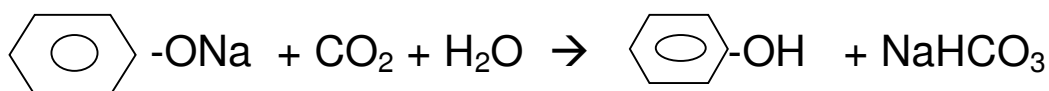
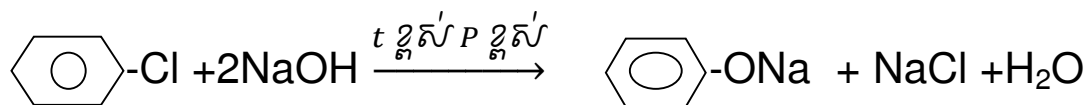
2- 1ផេណុល





p មេទីល ផេណុល រឺ ក្រិនុល

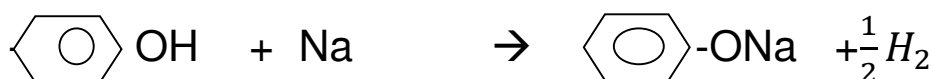
កែច្នៃ-



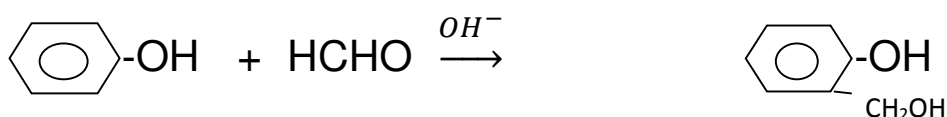
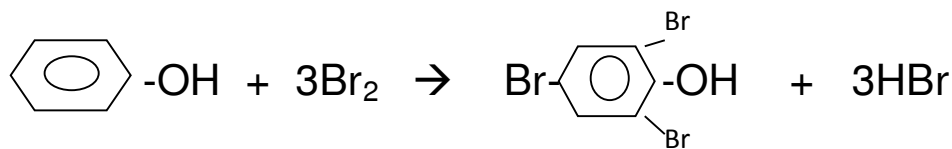
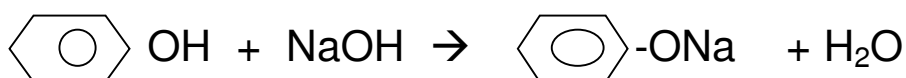
ខលក្ខណៈរូប-

គេប្រើសូ.រាវនៃផេណុលជាថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិត និងជាថ្នាំសម្លាប់ មេរោគ (សម្រាតឧបករណ៍វះកាត់)

គលក្ខណៈគីមី- ៖ លក្ខណៈដូច អាល់កុល

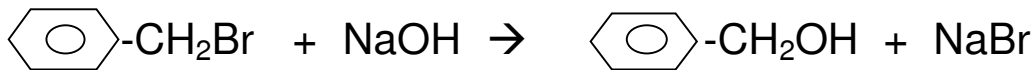


លក្ខណៈខុសពីអាល់កុល

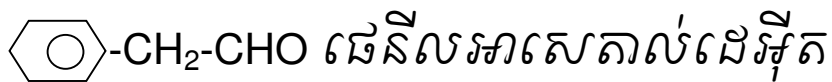
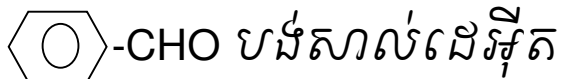


2-2 អាល់កុលប្រហើរ

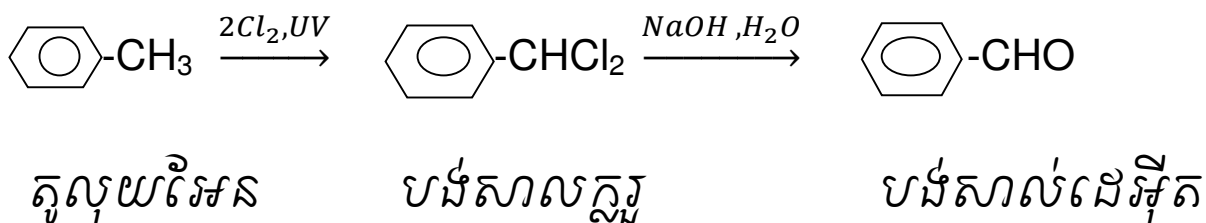
$\text{-}\langle\bigcirc\rangle\text{CH}_2\text{OH}$ បង់ស៊ីលអាល់កុល



3- អាស័តប្រហើរ

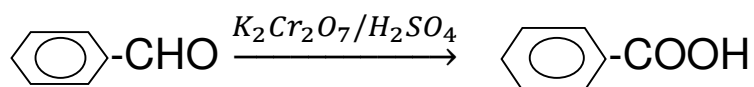
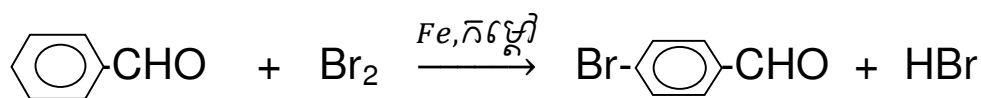


3- 1 ទង្វើ



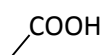
3- 2លក្ខណៈរូប ៖ បង់សាល់ដេអ៊ីតជាអង្គធាតុរាវគ្មានពណ៌ មិនរលាយ ក្នុងទឹកទេ ។ វាសាយនៅសីតុ. -17 C និងពុះសីតុ.179C

3-3 លក្ខណៈគីមី



បង់សាល់ដេអ៊ីតមិនរងប្រតិកម្មក្នុងដង់កម្មទេ ។ប៉ុន្តែវាអាចធ្វើ រេដុកម្ម សូ. AgNO_3 ក្នុងទឹកអាម៉ូញាក់តែមិនមានប្រតិកម្មមួយទឹកផេលីញ

4-អាស័តប្រហើរ





អាស៊ីតបង់សូអ៊ីច អាស៊ីតផ្លាសិច អាស៊ីតតេរេផ្លាសិច

4-ទស្សី 1

