

ឧបសម្ព័ន្ធទី១ ការប្រើប្រាស់ជំហានទាំងប្រាំក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀន (សូមមើលឧបសម្ព័ន្ធទី១)
ការសរសេរកិច្ចតែងការរៀន និងបង្រៀន មុខវិជ្ជាគីមី គម្រោង (សម្រាប់កម្រិតថ្នាក់ទី១១)

១. ម្ល៉េះមេរៀនសង្ខេប (តាមស.សិ អ.យ.ក)

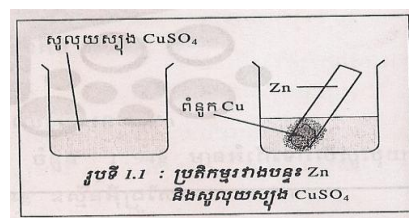
ប្រធានបទ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ក្នុងសូលុយស្យុងទឹក

១. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ក្នុងសូលុយស្យុងទឹក (ប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់រវាងលោហៈ ជាមួយអ៊ីយ៉ុងលោហៈ)

១.១. ប្រតិកម្មរវាងសង្កសី (Zn) និងអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង (Cu^{2+})

ក. ពិសោធន៍

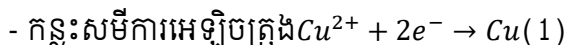
ត្រាំបន្ទះសង្កសីក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត
 ដែលមានពណ៌ខៀវ ។ សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតមានពណ៌ខៀវ (ដោយសារ
 វត្ថុមានអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+}) ។ 2-3 នាទីសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ ។



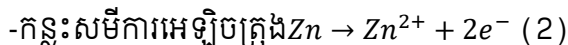
រូបថត 1.1 : ប្រតិកម្មរវាងបន្ទុះ Zn និងសូលុយស្យុង $CuSO_4$

ខ. បំណាកស្រាយ

សូលុយស្យុងទង់ដែង(II)ស៊ុលផាតមានពណ៌ខៀវប្រែជាគ្មានពណ៌
 (ដោយសារបាត់បង់វត្ថុមានអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+}) ។ សង្កេតឃើញមានពណ៌ក្រហមត្នោតបញ្ជាក់ពីវត្ថុមានលោហៈទង់ដែងកើត
 មានឡើង ។ តាម៖



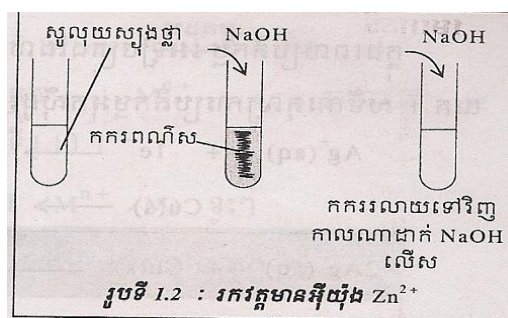
Cu^{2+} មានវត្ថុមាននៅក្នុងល្បាយសូលុយស្យុងវាទទួលយកអេឡិចត្រុងហៅថា **អុកស៊ីតករ** ។ អុកស៊ីតករប្រភេទគីមី
 ដែលរងលំនាំអុកស៊ីតកម្ម ។



លោហៈសង្កសី (Zn) មានវត្ថុមាននៅក្នុងល្បាយសូលុយស្យុង
 វាបានបោះបង់ពីអេឡិចត្រុងក្លាយទៅជា Zn^{2+}

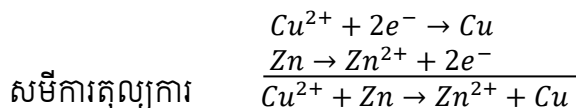
Zn ដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងហៅថា **អុកស៊ីតករ** ។

អុកស៊ីតករប្រភេទគីមីដែលរងលំនាំ **អុកស៊ីតកម្ម** ។



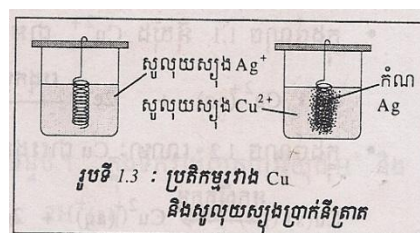
រូបថត 1.2 : រកវត្ថុមានអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+}

តាម (1) & (2) យើងឃើញថាមានការផ្ទេរ និងទទួលយកអេ
 ឡិចត្រុង។ ប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្ម អុកស៊ីដង់អុកស៊ីតកម្ម។



១.២. ប្រតិកម្មរវាងលោហៈទង់ដែង (Cu) និងអ៊ីយ៉ុងប្រាក់ (Ag^+)

យើងមានសូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាត ($AgNO_3$) និង សរសៃអង្គុញ
 ទង់ដែង។ ក្រោយប្រតិកម្មយើងសង្កេតឃើញមាន
 កំណាសលើសរសៃទង់ដែងនិងសូលុយស្យុងប្រែពណ៌ ពីគ្មាន
 ពណ៌ទៅជាពណ៌ប្រផេះភ្លឺផ្អែក ។



រូបថត 1.3 : ប្រតិកម្មរវាង Cu និងសូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាត

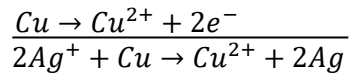
អ៊ីយ៉ុងប្រាក់ Ag^+ ទទួលយកអេឡិចត្រុងក្លាយជាលោហៈ
 ប្រាក់ Ag ។ អ៊ីយ៉ុងប្រាក់ Ag^+ ជាអុកស៊ីតករ រងលំនាំ អុកស៊ីតកម្ម ។

កន្លះសមីការអេឡិចត្រុង $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

ទង់ដែង Cu បោះបង់ពីអេឡិចត្រុងក្លាយជាអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។ ទង់ដែង Cu ជាអ៊ីយ៉ុងលំនាំ អុកស៊ីតកម្ម ។

គេតាងកន្លះសមីការអេឡិចត្រុង $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

សមីការតុល្យការ $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag (\times 2)$



១.៣. ជាទូទៅ

- ប្រតិកម្មដែលមានបន្ថែម និងការចាប់យកអេឡិចត្រុងជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដូអ៊ីដង់ឬប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូស៊ីដង់។
- អុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង ។
- អ៊ីដ្រូស៊ីដង់ ជាលំនាំចាប់យកអេឡិចត្រុង ។
- អុកស៊ីតកម្ម ជាប្រភេទគីមីដែលចាប់យកអេឡិចត្រុង ។
- អ៊ីដ្រូស៊ីដង់ ជាប្រភេទគីមីដែលបោះបង់អេឡិចត្រុង ។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

កាលបរិច្ឆេទ ៖ ថ្ងៃ.....ខែ.....ឆ្នាំ.....ព.ស.....
 ថ្ងៃទី.....ខែ.....ឆ្នាំ.....
 មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា
 ថ្នាក់ទី ៖ ១១
 ជំពូកទី៣ ៖ អុកស៊ីតកម្ម អ៊ីដ្រូកម្ម និងអេឡិចត្រូគីមី
 មេរៀនទី១ ៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដ្យូអ៊ីដ្យូ-កម្មក្នុងសូលុយស្យុងទឹក
 ១.១. ប្រតិកម្មរវាងសង្កត់ (Zn) និងអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង (Cu^{2+})
 រយៈពេល ៖ ៥០នាទី(មួយម៉ោងសិក្សា)

I. វត្ថុបំណង

- វិជ្ជាសម្បទា ៖ រៀបរាប់ប្រតិកម្មអុកស៊ីដ្យូអ៊ីដ្យូ ក្នុងសូលុយស្យុងទឹកតាមរយៈការធ្វើពិសោធបង្ហាញរបស់គ្រូ បានយ៉ាងត្រឹមត្រូវ ។
- បំណិនសម្បទា ៖ សរសេរសមីការលំនាំអុកស៊ីតកម្ម លំនាំអ៊ីដ្រូកម្ម និងអេឡិចត្រូ តាមរយៈការធ្វើពិសោធដោយផ្ទាល់របស់សិស្សជាក្រុមៗ បានយ៉ាងត្រឹមត្រូវ។
- ចរិយាសម្បទា ៖ ថែរក្សា និងទុកដាក់លោហៈបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

II. សម្ភារឧបទេស

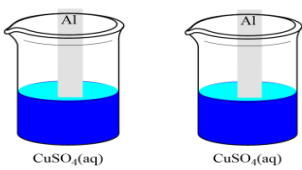
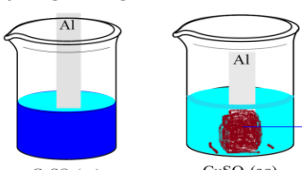
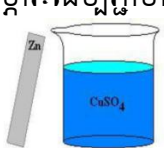
- សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី១១ ទំព័រទី៦៤ ដល់៦៥។
- កែវជ័រថ្លា ឬកែវប៊ែរលី ចំណុះ៥០mL
- ស៊ីរ៉ាំងជ័រចំណុះ 20mL
- សូលុយស្យុងទង់ដែង II) ស៊ីលីផាត) $CuSO_4$ កំហាប់(1M
- សូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ីលីផ្សិច
- បន្ទះលោហៈ Zn និង សន្លឹក Al
- សន្លឹកកិច្ចការសិស្ស ផ្ទាំងPoster Computer slay

III. វិធីសាស្ត្របង្រៀន

- តាមបែបរិះរក)IBL)ដោយ បញ្ជ្រាប ឬមតាក់សូណូមី

IV. ដំណើរការបង្រៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារ	សកម្មភាពសិស្ស
ជំហានទី១ រៀបចំឡានបង្រៀន(រយៈពេល៣នាទី)		
• គ្រូត្រួតពិនិត្យថ្នាក់	អនាម័យ វិន័យ សណ្តាប់ធ្នាប់និងអវត្តមាន	-មានអនាម័យល្អ - អង្គុយតាមប្លង់តុ

		-អវត្តមាន គ្មាន
ជំហានទី២ រំលឹកមេរៀនចាស់(រយៈពេល៥នាទី)		
គ្រូបង្ហាញសំណួរ(កម្រិតចងចាំ) ១. គេមានលោហៈប្លង់ Na Cu Zn និង Al ចូរតម្រៀបលោហៈទាំងនោះទៅតាមសេរីសកម្មភាពគីមីពីខ្លាំងទៅខ្សោយ។ ២.ចូរប្រាប់ពីប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត និងស័ង្កសីស៊ុលផាត។	- សេរីសកម្មភាពគីមីនៃលោហៈ - ប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងសូលុយស្យុង និងពណ៌នៃសូលុយស្យុង	-អានគិតនិងឆ្លើយ សរសេរលើប័ណ្ណតូចៗ ១.លោហៈលំដាប់ពីខ្លាំងទៅខ្សោយ៖ $Na > Al > Zn > Cu$ ២.-ក្នុងសូ.CuSO₄មានអ៊ីយ៉ុង Cu²⁺និង SO₄²⁻ -ក្នុងសូ.ZnSO₄មានអ៊ីយ៉ុងZn²⁺និងSO₄²⁻។
ជំហានទី៣ ខ្លឹមសារមេរៀនថ្មី(រយៈពេល៣៥នាទី)		
- ណែនាំពីសន្លឹកកិច្ចការសិស្ស -ធ្វើពិសោធន៍បង្ហាញពីប្រតិកម្មសន្លឹកAl និងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត(កែវទី១និង២)។ - សំណួរ (កម្រិតចងចាំ) តើកែវមួយណាដែលប្លង់ៗគិតថាមានប្រតិកម្ម កើតឡើង ? -គ្រូបង្ហាញបន្ទះស័ង្កសី និងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត។ -សំណួរភ្ជាប់ ទៅសំណួរគន្លឹះ (កម្រិតយល់ដឹង) -ចូរប្លង់ៗសង្កេតរូបខាងស្តាំនេះរួចបំពេញឆ្លើយឃ្លាខាងក្រោម៖ -បើគ្រូដាក់បន្ទះស័ង្កសីចូលក្នុងសូលុយស្យុង តើវានឹងកើតមានប្រតិកម្មឬទេ ?	១. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្យក្នុងសូលុយស្យុងទឹក ក-សង្កេត ៖ ពិសោធន៍បង្ហាញរូបប្រតិកម្មដំបូង  រូបក្រោយប្រតិកម្ម៣នាទី  បង្ហាញសម្ភារៈដើម្បីភ្ជាប់ទៅនឹងសំណួរគន្លឹះ  បំពេញឆ្លើយឃ្លាខាងក្រោម៖ ស័ង្កសីមានពណ៌ (១) .ឯសូលុយស្យុង (២) មានពណ៌(៣) .។បើគ្រូដាក់បន្ទះស័ង្កសីចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុង.(៤) . ប្រតិកម្ម ។	-សិស្សម្នាក់ៗទទួលយកសន្លឹកកិច្ចការ -សិស្សសង្កេត និងផ្តល់យោបល់ តាមគំនិតរៀងៗខ្លួន កែវទី១ មានប្រតិកម្ម កែវទី២ មានប្រតិកម្ម -សង្កេត គិត និងឆ្លើយសំណួរតាមការយល់ឃើញស្របតាមចំណេះដឹងដែលមានស្រាប់ (១) .ប្រផ៖ (២) CuSO₄(៣) .ខៀវ (៤) មាន
២សំណួរគន្លឹះ ៖ ក្នុងប្រតិកម្មរវាងលោហៈស័ង្កសី ជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត តើប្រភេទគីមីណាជាអុកស៊ីតករ និងប្រភេទគីមីណាជាអុកស៊ីតករ? ចូរបញ្ជាក់លំនាំសមីការ និងបាតុភូតគីមីដែលកើតមាន។		

(កម្រិតវាយតម្លៃ)

- ណែនាំសិស្សទស្សន៍ទាយចម្លើយ
- បិទឬ បញ្ចាំងផ្ទាំងPoster សំណួរ លើ គ្រាន់ខ្សែ ឬស្នាយ ដោយប្រាប់សិស្ស ថា ចូរប្តូរៗបំពេញចម្លើយ ក្នុងផ្ទាំងនេះឬ ស្នាយនេះ ឬសន្លឹកកិច្ចការ តាមលេខ រៀង ដោយផ្អែកលើគំនិតយល់ដឹងផ្ទាល់ រៀងៗខ្លួន

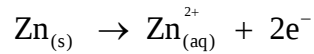
(កម្រិតយល់ដឹង)

- ទាំងនេះចម្លើយតាមការគិតនិងយល់ របស់ប្តូរៗ តែខ្ញុំក៏មិនទាន់ដឹងថាវាត្រឹម ត្រូវឬយ៉ាងណាទេ ?
- អញ្ជើញមុននឹងសម្រេចថាត្រូវឬខុស សូមយើងចូលតាមក្រុមរៀងៗខ្លួនដែល មានស្រាប់ ឬ... ។-
- បង្ហាញសម្ភារៈដែលបានត្រៀមទុក រួច ប្រាប់សិស្សថាសូមតំណាងក្រុមមក ទទួលយកសម្ភារៈពិសោធន៍ ទាំងនេះ
- ឱ្យសិស្សបង្កើតប្លង់ពិសោធន៍ ដោយ គូសរូបតាងសិន
- ឱ្យតំណាងក្រុមឡើងបកស្រាយ
- សម្របសម្រួល និងបញ្ជាក់ពីបម្រុង ប្រយ័ត្នរួចទើបឱ្យធ្វើការពិសោធន៍។
- ទុកពេកអោយសិស្សធ្វើពិសោធន៍ និង ដើរសម្របសម្រួលតាមក្រុម
- ប្រាប់សិស្សថាបន្ទាប់ពីគ្រាំបន្ទះស័ង្កសី ចូលក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែង (II) ស៊ុល

សម្មតិកម្ម៖

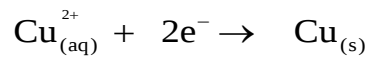
- ស័ង្កសី (Zn) ជាអ្នករំលោភបំពានបង់អេឡិចត្រុង ៗ

សមីការលំនាំអុកស៊ីតកម្ម៖

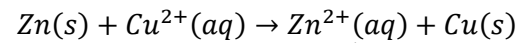


- អ៊ីយ៉ុងទង់ដែង (Cu^{2+}) ជាអ្នកស៊ីតករ ព្រោះវាទទួលយកអេឡិចត្រុង ។

សមីការលំនាំអ្នកកម្ម៖



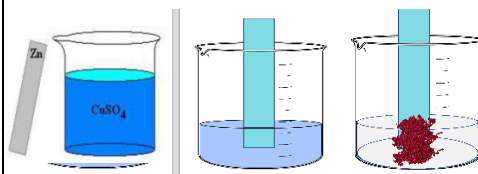
សមីការអ្នករំលោភ៖



- លើបន្ទះស័ង្កសី មានកំណា ពណ៌ក្រហមត្នោត ឯសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតប្រែពីពណ៌ខៀវ ទៅជា គ្មានពណ៌។

៣.ផែនការពិសោធន៍៖ (កម្រិតអនុវត្ត)

- ប្លង់ពិសោធន៍



- ដំណើរការពិសោធន៍

បូមយកសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតចំនួន 20mL ដាក់ក្នុងកែវ។

បន្ទាប់ទៀតយកបន្ទះលោហៈស័ង្កសីដាក់ត្រាំក្នុង កែវមានសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត។ តាមដាន សង្កេត និងត្រៀមកត់ត្រាបាតុភូត

៤.លទ្ធផល៖

តារាងលទ្ធផល

មើល គិត និង បំពេញចម្លើយ តាមលំដាប់ចន្លោះ ៗ ៖

១. អ្នករំលោភ
២. បោះបង់
៣. $\text{Zn}^{2+} + 2e^{-}$
៤. អុកស៊ីតករ
៥. ទទួលយក
៦. $e^{-} \rightarrow \text{Cu}$
៧. $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$
៨. ពណ៌ក្រហមត្នោត
៩. គ្មានពណ៌។

- ចូលតាមក្រុម ប្តូរទៅប្រាំនាក់ ... ក្នុងក្រុម
- តំណាងក្រុមមកទទួលយកសម្ភារៈ

- សហការណ៍ពិភាក្សា គ្នា គិត ពិភាក្សា គូស ជារូប រួច តំណាងក្រុមឡើងបកស្រាយ
- ចាប់ដំណើរការពិសោធន៍ ដោយប្រុងប្រយ័ត្ន

សង្កេតមើលនិង កត់ត្រាលទ្ធផល តាមក្រុម ចូលតារាងលទ្ធផល

- មើលនិង កត់ត្រាលទ្ធផល

ផាត)

-ចូរប្តូរសង្កេតមើល និងកត់ត្រាលទ្ធផលចូលក្នុងតារាង

ក្រោយពីសិស្សបង្ហាញលទ្ធផលដែល គ្រូសម្រសម្រួល រួច

-គ្រូផ្តល់ជាសំណួរដូចខាងក្រោម៖

(កម្រិតវិភាគ)

១.ហេតុអ្វីបានសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ ?

២.តើកំណាពណ៌ក្រហមត្នោតតោងលើបន្ទះសង្កសីជាអ្វី ?

៣.សរសេរសមីការគីមី តាងប្រតិកម្មនៃពិសោធន៍ខាងលើ។

៤.តើលោហៈ Zn ប្រែទៅជាអ្វីយ៉ុង Zn^{2+} ដោយរបៀបណា ? ចូរសរសេរសមីការបញ្ជាក់។ តើវាមាននាទីជាអ្វី ?

៥.តើអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ប្រែជា Cu ដោយរបៀបណា ? ចូរសរសេរសមីការបញ្ជាក់។ តើវាមាននាទីជាអ្វី ?

គ្រូឱ្យសិស្សធ្វើការសន្និដ្ឋាន ដោយផ្អែកលើសំនួរគន្លឹះ៖

(កម្រិតវាយតម្លៃ)

បាតុភូត	ពណ៌ស្នូលក្នុងកែវ	បន្ទះសង្កសី
មុនប្រតិ	ខៀវ	ប្រផេះ
ក្រោយប្រតិ.	គ្មានពណ៌ ឬ ផ្ទៃមេឃ	ពណ៌ក្រហមត្នោត

ចម្លើយ(១ជារបស់សិស្ស)

១. ...ព្រោះវាបានបាត់បង់វត្ថុមានអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+}

២. ជាលោហៈទង់ដែង

៣.សមីការគីមី

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

៤. លោហៈZn ប្រែទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ដោយសារវាបោះបង់អេឡិចត្រុង (e^-) ។

$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

លោហៈ Zn មាននាទីជាអ៊ុកស៊ីត ។

៥. Cu^{2+} ប្រែទៅជា Cu ដោយសារវាចាប់យកអេឡិចត្រុង (e^-) ។

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$$

អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} មាននាទីជាអ្នកស៊ីករ ។

៥.សន្និដ្ឋាន

នៅពេលលោហៈសង្កសីZnមានប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង Cu^{2+} ៖

(១)មាននាទីជា(២)ព្រោះវាបាន(៣) ក្លាយទៅជា (៤)⁺ ។

សមីការលំនាំអ្នកស៊ីកម្ម(៥)

ចំណែក (៥) ដើរតួ (៦) ព្រោះវាបាន(៨)។

សមីការលំនាំអ្នកស៊ីកម្ម(៩)

សមីការអ៊ុកស៊ីត៖ (១០).....

- បាតុភូតគីមីដែលកើតក្រោយប្រតិកម្មចប់ គឺ លើបន្ទះសង្កសី មានកំណាពណ៌ក្រហមត្នោត(Cu)ឯសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតប្រែពីពណ៌ខៀវ ទៅ

តាមក្រុម គិត និងផ្តល់ចម្លើយ៖(១)

-បាត់បង់អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+}

ពិភាក្សាគ្នាលើការសន្និដ្ឋានតាមក្រុម

(គាំទ្រឱ្យសម្មតិកម្ម)

នៅពេលលោហៈសង្កសីZnមានប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង Cu^{2+} ៖

(១)លោហៈសង្កសី

(២)អ៊ុកស៊ីត

(៣) បោះអេឡិចត្រុង

(៤) អ៊ីយ៉ុង Zn^{2+}

(៥) $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

	ជា គ្មានពណ៌(Zn^{2+})។	(៦)អ៊ីយ៉ុងទង់ដែង (៧)អុកស៊ីតករ (៨)ទទួលយកអេឡិចត្រុង (៩) $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$ (១០) $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$
--	---------------------------	--

ជំហានទី៤ ពង្រឹងពុទ្ធិ (រយៈពេល៥នាទី)

គ្រួសល់ជាសំណួរដូចខាងក្រោម៖ (កម្រិតវាយតម្លៃ) គេមានសមីការតាងប្រតិកម្ម $Cu_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)}$ - តើប្រភេទគីមីណាដើរតួជាអុកស៊ីតករ និងប្រភេទគីមីណាជាអ្នកបំប្លែង? - ចូរសរសេរសមីការលំនាំអុកស៊ីតកម្ម និងលំនាំអ្នកបំប្លែង។ - ដូចម្តេចហៅ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់អ្នកបំប្លែង?	- អុកស៊ីតករ - អ្នកបំប្លែង - អុកស៊ីតកម្ម - អ្នកបំប្លែង - ប្រតិកម្មអ្នកបំប្លែង	- អ៊ីយ៉ុង Ag^+ ជាអុកស៊ីតករទង់ដែង(Cu)ជាអ្នកបំប្លែង - សមីការលំនាំអុកស៊ីតកម្ម $Cu_{(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ សមីការលំនាំអ្នកបំប្លែង - ប្រតិកម្ម ដែលមានបន្ទុកអេឡិចត្រុង
---	--	--

ជំហានទី៥ កិច្ចការផ្ទះ(រយៈពេល២នាទី)

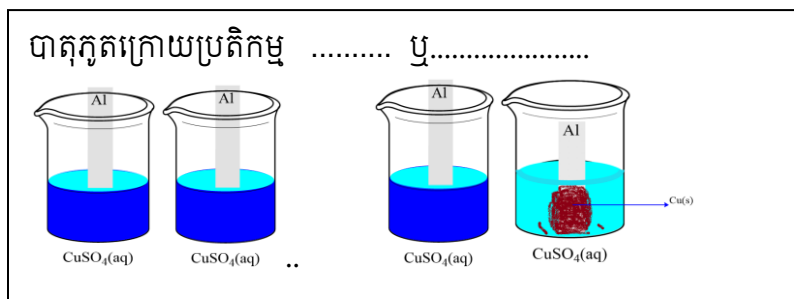
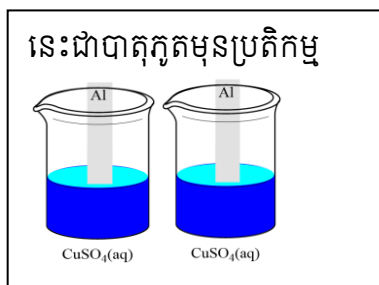
ដាក់កិច្ចការផ្ទះគ្រួសល់ជាសំណួរដូចខាងក្រោម៖ (កម្រិតបង្កើតថ្មី)	លំហាត់ - សង្កេតមានអំពើជាមួយសូ. $CuSO_4$។ តើធាតុគីមីណាជាអុកស៊ីតករ និងណាជាអ្នកបំប្លែង? ចូរសរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មដែលកើតមាន។ - គេជ្រមុជបន្ទះ Cu ទៅក្នុង 100ml នៃសូ. ប្រាក់នីត្រាតកំហាប់ $10^{-2}M$។ ប៉ុន្មានម៉ោងក្រោយមកគេទទួលបានម៉ាសប្រាក់រំដោះបាន 65mg។ - សរសេរសមីការគីមីប្រតិកម្ម តាមលំនាំបន្ទុក e^- - គណនាម៉ាស Cu ដែលទទួលបានអុកស៊ីតកម្ម - គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃអ៊ីយ៉ុង Ag^+ និង Cu^{2+} ក្នុងសូ.ក្រោយប្រតិកម្ម។	កត់ត្រាលំហាត់ដាក់ក្នុងសៀវភៅយកទៅធ្វើនៅផ្ទះរៀងៗខ្លួន
--	---	---

៣.សន្លឹកកិច្ចការសម្រាប់គ្រូ

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មអេឡិចត្រូលីស ឬអាឡុយមីញ៉ូម ក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែង(II)ស៊ុលផាត

១. សង្កេតបាតុភូត៖

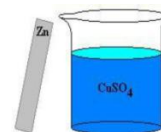
ចូរប្តូរសង្កេតបាតុភូតពិសោធន៍បស់គ្រូ រួចបំពេញចន្លោះ តាមការគិត រៀងៗខ្លួន



ចូរប្តូរសង្កេតរូបខាងស្តាំនេះ រួចបំពេញឆ្លើយខាងក្រោម៖

សង្កសី មានពណ៌ ...ប្រផេះក្លី... ឯសូលុយស្យុងCuSO₄មានពណ៌ ...ខៀវ...

បើអ្នកគ្រូជ្រមុជបន្ទះលោហៈសង្កសីចូលក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ...វានឹងកើតមាន..... ប្រតិកម្ម ។



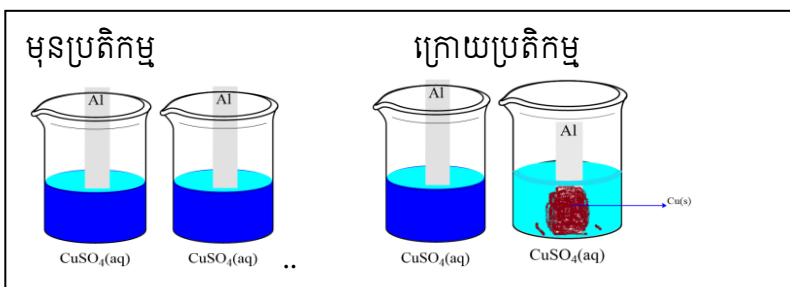
២. សំណួរគន្លឹះ៖ ក្នុងប្រតិកម្មរវាងលោហៈសង្កសី ជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត តើប្រភេទគីមីណាជា

អុកស៊ីតករ និងប្រភេទគីមីណាជាអេឡិចត្រូន? ចូរបញ្ជាក់លំនាំសមីការ និងបាតុភូតគីមីដែលកើតមាន។

សម្មតិកម្ម ៖ ចូរបំពេញចន្លោះ ខាងក្រោម៖

- សង្កសី(Zn)ជា (១).... ព្រោះវា (២).....អេឡិចត្រុង ។
សមីការលំនាំអុកស៊ីតកម្ម៖ $Zn(s) \rightarrow (III) \dots\dots\dots$
- អ៊ីយ៉ុងទង់ដែង(Cu^{2+})ជា (៤)..... ព្រោះវា (៥).....អេឡិចត្រុង ។
សមីការលំនាំអេឡិចត្រូន៖ $Cu^{2+}(aq) + \dots(៦) \dots \rightarrow (VII) \dots\dots$
- សមីការអេឡិចត្រូន៖ $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow \dots\dots\dots(៨) \dots\dots$
- នៅលើបន្ទះសង្កសីមានពណ៌(៩)...ឯសូ.ទង់ដែង(II)ស៊ុលផាតប្រែពីពណ៌ខៀវទៅជា(១០)....។

៣.ផែនការពិសោធន៍៖ (កម្រិតអនុវត្ត)



៤.លទ្ធផល៖ កត់ត្រាលទ្ធផលចូលតារាងខាងក្រោម៖

បាតុភូត	ពណ៌សូ.ក្នុងកែវ	បន្ទះសង្កសី
---------	----------------	-------------

មុនប្រតិកម្ម	(១) មានពំណខ្សែវិចាស់	(២) មានពំណប្រផេះ
ក្រោយប្រតិកម្ម	(៣) ពំណខ្សែវិស្រាល	(៤) ក្រហមត្នោត

សំណួរពិភាក្សា

- ១. ហេតុអ្វីបានសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពំណ ?
២. តើកំណពណ៌ក្រហមត្នោតតោងលើបន្ទះសង្កសីជាអ្វី ?
៣. សរសេរសមីការគីមី តាងប្រតិកម្មនៃពិសោធន៍ខាងលើ។
៤. តើលោហៈ Zn ប្រែទៅជាអ្វីយ៉ុង Zn^{2+} ដោយរបៀបណា ? សរសេរសមីការបញ្ជាក់។ តើវាមាននាទីជាអ្វី ?
៥. តើអ្វីយ៉ុង Cu^{2+} ប្រែជា Cu ដោយរបៀបណា ? ចូរសរសេរសមីការបញ្ជាក់។ តើវាមាននាទីជាអ្វី ?
- ចម្លើយ តាមក្រុម១១

៥. សន្និដ្ឋាន

នៅពេលលោហៈសង្កសី Zn មានប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង Cu^{2+} ៖

លោហៈ... (១) .សង្កសី..មាននាទីជា.. (២) អ៊ីយ៉ុង...ព្រោះវាបាន..បោះបង់អេឡិចត្រុង.. (៣) .ក្លាយទៅជា.. (៤) អ៊ីយ៉ុង..

សមីការតាងលំនាំ (៥) អុកស៊ីតកម្ម... គឺ (៦) . $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$... ។

ចំណែក..អ៊ីយ៉ុងទង់ដែង.. (៧)ដើរតួជា (៨) អុកស៊ីតកម្មព្រោះវាបាន..... (៨) ..ទទួលយកអេឡិចត្រុង....

សមីការតាងលំនាំ (៩) .អ៊ីយ៉ុង... គឺ (១០) ... $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$..។

សមីការអ៊ីយ៉ុង: $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow ... Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ ។

៦. កិច្ចការផ្ទះ (មានជូនភ្ជាប់)

ប្រធានលំហាត់

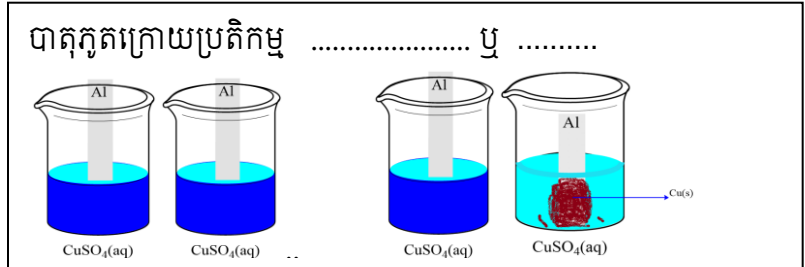
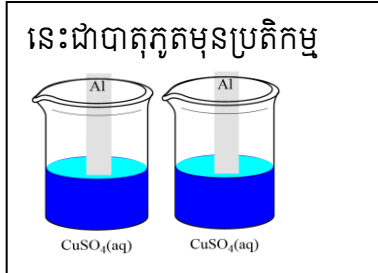
- ដែកមានអំពើជាមួយសូ . $CuSO_4$ ។ តើធាតុគីមីណាជាអុកស៊ីតករ និងណាជាអ៊ីយ៉ុង ? សរសេរសមីការតុល្យការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាន។
- គេជ្រមុជបន្ទះ Cu ទៅក្នុង 100mL នៃសូ ប្រាក់នីត្រាតកំហាប់ $.10^{-2}M$ ។ ប៉ុន្មានម៉ោងក្រោយមកគេទទួលបានម៉ាសប្រាក់រំដោះបាន 65mg ។
 - សរសេរសមីការគីមីប្រតិកម្ម តាមលំនាំបន្ថែម e^-
 - គណនាម៉ាស Cu ដែលទទួលបានអុកស៊ីតកម្ម
 - គណនាកំហាប់ជាម៉ូលនៃអ៊ីយ៉ុង Ag^+ និង Cu^{2+} ក្នុងសូក្រោយប្រតិកម្ម។

៤. សន្និកមិច្ឆការសម្រាប់សិស្ស

ប្រធានបទ៖

១សង្កេតបាតុភូត៖ .

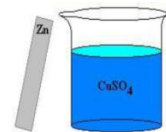
ចូរម្តងៗសង្កេតបាតុភូតពិសោធន៍របស់គ្រូ រួចបំពេញចន្លោះ តាមការគិត រៀងៗខ្លួន



ចូរប្អូនៗសង្កេតរូបខាងស្តាំនេះ រួចបំពេញឆ្លើយខាងក្រោម៖

សង្កសី មានពំណ ឯសូលុយស្យុង CuSO_4 មានពំណ

បើអ្នកគ្រូជ្រមុជបន្ទះលោហៈស័ង្កសីចូលក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ប្រតិកម្ម ។



២សំណួរគន្លឹះ ៖ ៖

សម្មតិកម្ម ៖ ចូរបំពេញចន្លោះ ខាងក្រោម៖

- សំង្គសី(Zn(ជា អេឡិចត្រុង ១.....(២) ព្រោះវា(១)
សមីការលំនាំអុកស៊ីតកម្ម៖ $Zn(s) \rightarrow (III) \dots\dots\dots$
- អ៊ីយ៉ុងទង់ដែង(Cu^{2+})ជា អេឡិចត្រុង ១.....(៥) ព្រោះវា(៤)
សមីការលំនាំអុកស៊ីតកម្ម៖ $Cu^{2+}(aq) + \dots(៦) \dots \rightarrow (VII) \dots\dots\dots$
- សមីការអុកស៊ីតកម្ម៖ $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow \dots\dots\dots(៨) \dots\dots\dots$
- នៅលើបន្ទះសំង្គសីមានពំនូកពណ៌...(៩)ឯសូ.ទង់ដែង)IIស(ិលដាតប្រើពីពណ៌ខៀវទៅជា

....(90)9

៣.ផែនការពិសោធន៍៖ (កម្រិតអនុវត្ត)

ប្លង់ពិសោធន៍និងដំណើរការ

៤លទ្ធផល៖ កត់ត្រាលទ្ធផលចូលតារាងខាងក្រោម៖.

បាតុភូត	ពណ៌ស្នូក្នុងកែវ	បន្ទះស័ង្កសី
មុនប្រតិ	(១)	(២)

ក្រោយប្រតិ.	(៣)	(៤)
-------------	-------	-------

សំណួរពិភាក្សា

១. ហេតុអ្វីបានសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌.
 ២. តើកំណត់ណាមួយត្រូវតែរក្សាទុកនៅលើបន្ទះសង្កសីជាអ្វី?
 ៣. សរសេរសមីការគីមី តាងប្រតិកម្មនៃពិសោធន៍ខាងលើ។
 ៤. តើលោហៈ Zn ប្រែទៅជាអ្វីយ៉ុង Zn^{2+} ដោយរបៀបណា? សរសេរសមីការបញ្ជាក់។ តើវាមាននាទីជាអ្វី?
 ៥. តើអ្វីយ៉ុង Cu^{2+} ប្រែជា Cu ដោយរបៀបណា? ចូរសរសេរសមីការបញ្ជាក់។ តើវាមាននាទីជាអ្វី?
- ចម្លើយ តាមក្រុម១១

៥. សន្និដ្ឋាន.

- នៅពេលលោហៈសង្កសី Zn មានប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង Cu^{2+} ៖
- លោហៈ... មាននាទីជា... (១)... ២... (៤) ... ក្លាយទៅជា... (៣)... ព្រោះវាបាន... (សមីការតាងលំនាំ (៥)..... (៦)... គឺ... .. ។
- ចំណែកអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង (៨) ដើរតួជា..... (៧)..... ព្រោះវាបាន... (១០).... គឺ .. (៩).... សមីការតាងលំនាំ .. (៨)..... ។
- សមីការរេដុក៖
- ៦. កិច្ចការផ្ទះ:** (ឬមានជាសន្លឹកកិច្ចផ្ទះជូនភ្ជាប់ខាងក្រោម)

កាលបរិច្ឆេទ.....

ពិន្ទុសរុប៖

កាលបរិច្ឆេទ..... (ការបន្តិច្ចះហត្ថលេខាអ្នកអាណាព្យាបាល ត្រូវបានពិន្ទុសូន្យនិងទទួលវិន័យសាលា)

កិច្ចតែងការបង្រៀន

កាលបរិច្ឆេទ ៖ ថ្ងៃ.....ទី.....ខែ.....ឆ្នាំ.....បញ្ចេញស័ក ព.ស. ២៥៦៧

ត្រូវនឹងថ្ងៃទី.....ខែ.....ឆ្នាំ២០២៣

មុខវិជ្ជា ៖ គណិតវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ៖ ១១ (ភាគ ១)

ជំពូកទី ៥ ៖ លីមីត និងដេរីវេ

មេរៀនទី ២ ៖ អនុវត្តន៍នៃជើងវេ

៣. អតិបរមា និងអប្បបរមាធៀបនៃអនុគមន៍

៣.៣ តម្លៃអតិបរមា និងអប្បបរមា (ចំណេញបរមា)

រយៈពេល ៖ ២ ម៉ោង (១០០ នាទី)

I. វត្តមាន

វិជ្ជាសម្បទោះ កំណត់វិធីរកតម្លៃអតិបរមា និងអប្បបរមាបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម ។

បំណិនសម្បទារកតម្លៃអតិបរមា និងអប្បបរមាបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សាក្រុម ។

ចរិយាសម្បទា៖បណ្តុះស្មារតីសហការ ព្រមទាំងការពិភាក្សាជាក្រុមតាមរយៈការសម្របសម្រួលរបស់គ្រូ ។

II. សម្ភារៈឧបទេស

- សៀវភៅគោលដ្ឋានទី ១១ កម្រិតមូលដ្ឋានទំព័រទី ១៦៧ – ១៦៨
- សៀវភៅគ្រូ ថ្នាក់ទី ១១ កម្រិតមូលដ្ឋានទំព័រទី ១៦៧ – ១៦៨
- សន្លឹកកិច្ចការសិស្ស, សន្លឹកកិច្ចការគ្រូ, ក្រដាស, ស្លាក, កាំរន្ទ

III. វិធីសាស្ត្របង្រៀន

វិធីបង្រៀនតាមលំនាំការដោះស្រាយបញ្ហា ដោយបញ្ចូលសកម្មភាព STEM

IV. ដំណើរការបង្រៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
ជំហានទី១៖ រដ្ឋបាលថ្នាក់ (០៥ នាទី)		
▪ គ្រូត្រួតពិនិត្យវត្តមាន សណ្តាប់ធ្នាប់ និងអនាម័យក្នុង ថ្នាក់	▪ អវត្តមាន សណ្តាប់ធ្នាប់ និងអនាម័យ	▪ ប្រធានថ្នាក់រាយការណ៍
ជំហានទី២៖ ព្រឹកមេរៀនចាស់ (១០ នាទី)		
▪ គ្រូដាក់លំហាត់ឱ្យសិស្សធ្វើរួចឱ្យ សិស្សពីរនាក់ឡើងធ្វើលើក្តារខៀន សិស្សផ្សេងទៀតធ្វើនៅកន្លែង		▪ សិស្សឡើងធ្វើលំហាត់៖ $g. y = x^3 + 3x^2 - x + 2023$ $y' = 3x^2 + 6x - 1$

រៀងៗខ្លួន ។ គណនាដេរីវេនៃខាងក្រោម៖ ក. $y = x^3 + 3x^2 - x + 2023$ ខ. ធ្វើដូចម្តេចដើម្បីរកបរមាណៃអនុគមន៍?	ក. ការគណនាដេរីវេនៃអនុគមន៍ ខ. របៀបរកបរមាណៃអនុគមន៍ -គណនាដេរីវេ -រកឫសនៃដេរីវេ -សិក្សាសញ្ញានៃឫសដេរីវេ -សន្និដ្ឋាន	ខ. របៀបរកបរមាណៃអនុគមន៍ -គណនាដេរីវេ -រកឫសនៃដេរីវេ -សិក្សាសញ្ញានៃឫសដេរីវេ -សន្និដ្ឋាន
---	---	--

ជំហានទី៣៖ មេរៀនថ្មី (៧០ នាទី)

គ្រូបែងចែកសិស្សជាក្រុមតូចៗរួចផ្តល់សន្លឹកកិច្ចការតាមក្រុមដើម្បីពិភាក្សា គ្រូសួរសំណួរគន្លឹះ៖ តើធ្វើដូចម្តេចដើម្បីចំណោទនេះ? គ្រូចាប់ផ្តើមឱ្យសិស្សធ្វើការពិភាក្សា និងដើរពិនិត្យការពិភាក្សារបស់សិស្សតាមក្រុម គ្រូចាត់ចែងឱ្យសិស្សតាមក្រុមធ្វើបទបង្ហាញអំពីចម្លើយរបស់ខ្លួន	▪ ជំពូកទី៥៖ លីមីត និងដេរីវេ ▪ មេរៀនទី២៖ អនុវត្តន៍នៃដេរីវេ ៣. អតិបរមា និងអប្បបរមាធៀបនៃអនុគមន៍ ៣.៣ តម្លៃអតិបរមា និងអប្បបរមា ជំហានទាំង៤ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហា -យល់ប្រធាន ដោយអាន និងស្រង់សម្មតិកម្ម(អ្វីដែលគេប្រាប់) និងអ្វីដែលគេសួររក -ធ្វើផែនការព្រាងដើម្បីដោះស្រាយចំណោទ -អនុវត្តតាមផែនការ -ត្រួតពិនិត្យចម្លើយ ចម្លើយមាននៅក្នុងសន្លឹកកិច្ចការរបស់គ្រូ	សិស្សចូលតាមក្រុមដើម្បីពិភាក្សា សិស្សពិភាក្សាតាមក្រុម សិស្សតាមក្រុមធ្វើបទបង្ហាញអំពីចម្លើយរបស់ខ្លួន
---	--	--

គ្រូបូកសរុបចុងក្រោយ សកម្មភាពធ្វើប្រអប់ គ្រូបែងចែកសិស្សតាមក្រុមដើម្បីទទួលខុសត្រូវកាត់ក្រដាស និងធ្វើប្រអប់។ អាចបែងចែកជា៤ក្រុមដែល ក្រុមទី១ កាត់ប្រអប់ករណី $x = 1$ ក្រុមទី២ ករណី $x = 2$ ក្រុមទី៣ ករណី $x = 3$ ក្រុមទី៤ ករណី $x = 1.67$ រួចឱ្យក្រុមនីមួយៗ ប្រៀបធៀបប្រអប់។	ប្រសិនបើយើងមិនបានគណនាឱ្យបានច្បាស់លាស់ នោះយើងមិនអាចរកឃើញភាពល្អប្រសើរបំផុតឡើយ។ ជាក់ស្តែងដូចជាចំណោទនេះ ប្រសិនបើយើងមិនបានប្រើប្រាស់វិធីរកបរមាណៃអនុគមន៍ដើម្បីដោះស្រាយ នោះយើងនឹងជ្រើសរើសចម្លើយ $x = 2cm$។ ក៏ប៉ុន្តែតាមការគណនាច្បាស់លាស់ យើងអាចសម្រេចចិត្តជ្រើសរើស $x = 1.67cm$ វិញដែលទទួលបានមាឌធំបំផុត។ ការសន្និដ្ឋាន៖ ប្រអប់ក្រុមទី៤ ដែល $x = 1.67$ មានមាឌធំជាងគេ។	សិស្សត្រៀមសម្ភារៈ និងកាត់ធ្វើប្រអប់តាមក្រុមរៀងៗខ្លួន។
---	--	--

ជំហានទី៤៖ ពង្រឹងចំណេះដឹង (១០ នាទី)

គ្រូឱ្យសិស្សបិទសៀវភៅ និងត្រៀមក្រដាស និងបិច ដើម្បីឆ្លើយសំណួរ សំណួរទី១៖ ធ្វើដូចម្តេចដើម្បីរកបរមាណៃអនុគមន៍? សំណួរទី២៖ ធ្វើដូចម្តេចដើម្បីដោះស្រាយចំណោទបរមា?	ដើម្បីរៀបរកបរមាណៃអនុគមន៍ -គណនាដេរីវេ -រកឫសនៃដេរីវេ -សិក្សាសញ្ញានៃឫសដេរីវេ -សន្និដ្ឋាន ដើម្បីដោះស្រាយចំណោទបរមា	សិស្សសរសេរចម្លើយរៀងខ្លួននៅក្នុងក្រដាស រួចប្រគល់ឱ្យគ្រូដើម្បីពិនិត្យ។
--	--	---

	-យល់ប្រធាន ដោយអាន រួចស្រង់ សម្មតិកម្ម, អ្វីដែលគេសួរ និងអ្វីដែលគេ ចង់បាន -បង្កើតផែនការ៖ ព្រាងក្នុងការបង្កើត អនុគមន៍ អ្វីដែលគេចង់បាន ដែលជាប់ អថេរអ្វីដែលគេសួរ រួចព្រាងក្នុងការរកវិធី ដោះស្រាយ -អនុវត្តផែនការ៖ ធ្វើតាមផែនការដែល បានព្រាងក្នុងជំហានទី២ -ត្រួតពិនិត្យចម្លើយឡើងវិញ	
ជំហានទី៥៖ កិច្ចការផ្ទះ និងបណ្តុំឡើង (០៥ នាទី)		
▪ដាក់កិច្ចការផ្ទះឱ្យសិស្សអនុវត្ត និងណែនាំសិស្សគោរពវិន័យ និង ច្បាប់ចរាចរណ៍	ប្រតិបត្តិទំព័រ ១៦៨	▪សិស្សកត់ត្រានូវទំព័រ លំហាត់ប្រតិបត្តិចូលសៀវភៅ និងស្តាប់ដំបូន្មានគ្រូ

សន្លឹកកិច្ចការសម្រាប់សិស្ស

ចំណេះ: គេយកក្រដាសក្រាស់មួយផ្ទាំងរាងជាការេដែលមានប្រវែងជ្រុងស្មើ 20cm មកធ្វើជា ប្រអប់មួយដែលគ្មានគម្រប ។ គេកាត់យកចេញនូវការេតូចៗបួនដែលមានប្រវែងជ្រុង x (cm) ដូចគ្នាពីផ្នែកកំពូលទាំងបួននៃផ្ទាំងក្រដាសហើយបត់ផ្នែកដែលនៅសល់ឱ្យបានជាប្រអប់មួយមានរាងជាប្រលេពីប៉ែតកែងដែលមានបាតជាការេ។ រកប្រវែងជ្រុង x នៃការេដែលត្រូវកាត់យកចេញ ដើម្បីឱ្យ ប្រអប់មានមាឌធំបំផុត រួចរកមាឌធំបំផុតនោះ ។

ចូរគូសរូប

រូបមន្តរកមាឌប្រអប់

ដោយតាង x ជាប្រវែងដែលត្រូវកាត់ចេញពីជ្រុងនីមួយៗ (គិតជា cm)

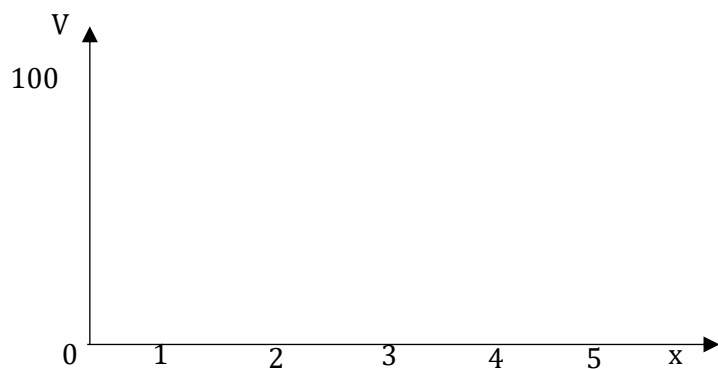
a ជាជ្រុងនៃប្រអប់ (គិតជា cm)

V ជាមាឌនៃប្រអប់

ចូរបំពេញតារាងខាងក្រោមសាកល្បងវិធីជំនួសលេខ

x	1	2	3	4	5
a					
V					

គូសក្រាបបង្ហាញទំនាក់ទំនង x និង V



តាមរយៈក្រាបតើតម្លៃ x ណាដែលធ្វើឱ្យតម្លៃ V ធំបំផុត? តើប្អូនគិតថា អាចមានតម្លៃ x ណាដែលធ្វើឱ្យតម្លៃ V ធំជាងតម្លៃធំបំផុតខាងលើឬទេ?

តោះដោះស្រាយតាមគណិតវិទ្យា អំពីការរកបរមនៃអនុគមន៍
 ព្រាងគំនិតរបស់អ្នកដោយឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម៖

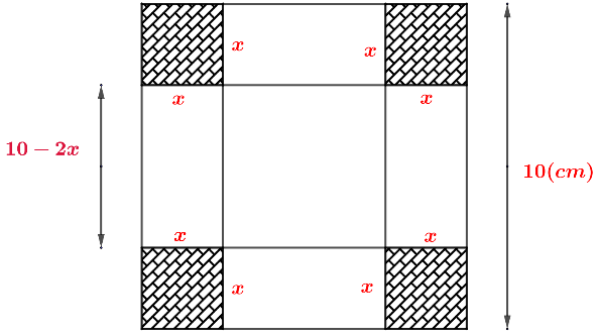
ធ្វើដូចម្តេចដើម្បីរកបរមនៃអនុគមន៍ ?	ធ្វើដូចម្តេចដើម្បីបង្កើតអនុគមន៍មាឌប្រអប់ ?

អនុវត្តគំនិតរបស់អ្នក ដោយដោះស្រាយជាក់ស្តែង

បង្កើតអនុគមន៍មាឌប្រអប់	គណនាដេរីវេនៃអនុគមន៍មាឌប្រអប់
រកឫសដេរីវេ ដោយឱ្យដេរីវេស្មើសូន្យរួចដោះស្រាយសមីការ	គូសតារាងសិក្សាសញ្ញារួចសន្និដ្ឋាន
ប្រៀបធៀបចម្លើយរបស់អ្នក ជាមួយការសន្និដ្ឋានដំបូងតាមរយៈតារាងតម្លៃនិងក្រាប	

ចំណេះ: គេយកក្រដាសក្រាស់មួយផ្ទាំងរាងជាការ៉េដែលមានប្រវែងជ្រុងស្មើ 20cm មកធ្វើជា ប្រអប់មួយដែលគ្មានគម្រប ។ គេកាត់យកចេញនូវការតូចៗបួនដែលមានប្រវែងជ្រុង x (cm) ដូចគ្នាពីផ្នែកកំពូលទាំងបួននៃផ្ទាំងក្រដាសហើយបត់ផ្នែកដែលនៅសល់ឱ្យបានជាប្រអប់មួយមានរាងជាប្រលេពីប៉ែតកែងដែលមានបាតជាការ៉េ។ រកប្រវែងជ្រុង x នៃការ៉េដែលត្រូវកាត់យកចេញ ដើម្បីឱ្យ ប្រអប់មានមាឌធំបំផុត រួចរកមាឌធំបំផុតនោះ ។

ចូរគូសរូប



រូបមន្តរកមាឌប្រអប់

$$\begin{aligned} \text{មាឌនៃប្រអប់} &= \text{ក្រឡាផ្ទៃបាត} \times \text{កម្ពស់} \\ &= \text{ជ្រុង} \times \text{ជ្រុង} \times \text{កម្ពស់} \end{aligned}$$

ដោយតាង x ជាប្រវែងដែលត្រូវកាត់ចេញពីជ្រុងនីមួយៗ (គិតជា cm)

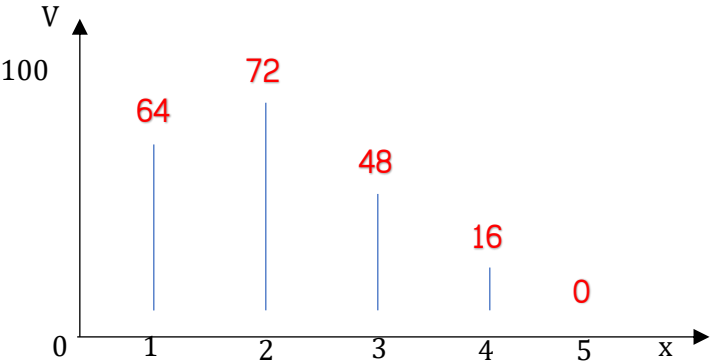
a ជាជ្រុងនៃប្រអប់ (គិតជា cm)

V ជាមាឌនៃប្រអប់

ចូរបំពេញតារាងខាងក្រោមសាកល្បងវិធីជំនួសលេខ

x	1	2	3	4	5
a	8	6	4	2	0
V	64	72	48	16	0

គូសក្រាបបង្ហាញទំនាក់ទំនង x និង V



តាមរយៈក្រាបតើតម្លៃ x ណាដែលធ្វើឱ្យតម្លៃ V ធំបំផុត? តើប្អូនគិតថា អាចមានតម្លៃ x ណាដែលធ្វើឱ្យតម្លៃ V ធំជាងតម្លៃធំបំផុតខាងលើឬទេ?

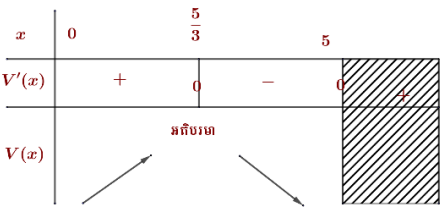
តាមរយៈតារាង និងក្រាប តម្លៃ $x = 2$ ធ្វើឱ្យ $V = 72$ ដែលជាតម្លៃធំជាងគេ

តោះដោះស្រាយតាមគណិតវិទ្យា អំពីការរកបរមាណៃអនុគមន៍

ព្រាងគំនិតរបស់អ្នកដោយឆ្លើយសំណួរខាងក្រោម៖

ធ្វើដូចម្តេចដើម្បីរកបរមាណៃអនុគមន៍? - គណនាដេរីវេ - រកឫសដេរីវេដោយឱ្យដេរីវេស្មើសូន្យ រួចដោះស្រាយសមីការ - គូសតារាងសិក្សាសញ្ញា ដើម្បីសិក្សាឫសជាចំណុចអតិបរមា អប្បបរមា ឬមិនមែនជាចំណុចបរមា - សន្និដ្ឋាន	ធ្វើដូចម្តេចដើម្បីបង្កើតអនុគមន៍មាឌប្រអប់? មាឌនៃប្រអប់=ក្រឡាផ្ទៃបាត×កម្ពស់ $= \text{ជ្រុង} \times \text{ជ្រុង} \times \text{កម្ពស់}$ ដោយជ្រុង $a = \text{ប្រវែងជ្រុងក្រដាស} - 2\text{ដង ប្រវែងដែលត្រូវកាត់}$ $a = 10 - 2x$ ដូចនេះ $V = (10 - 2x)^2 \times x$ $= 4x^3 - 40x^2 + 100x$ ដែល $0 < x < 5$
---	---

អនុវត្តគំនិតរបស់អ្នក ដោយដោះស្រាយជាក់ស្តែង

បង្កើតអនុគមន៍មាឌប្រអប់ $V(x) = 4x^3 - 40x^2 + 100x$	គណនាដេរីវេនៃអនុគមន៍មាឌប្រអប់ $V'(x) = (4x^3 - 40x^2 + 100x)'$ $= 12x^2 - 80x + 100$
រកឫសដេរីវេ ដោយឱ្យដេរីវេស្មើសូន្យរួចដោះស្រាយសមីការ $V'(x) = 0 \text{ យើងបាន } 12x^2 - 80x + 100 = 0$ $3x^2 - 20x + 25 = 0$ $\Delta = 20^2 - 4(3)(25) = 100 = 10^2$ $x_1 = \frac{20 - 10}{6} = \frac{5}{3}, x_2 = \frac{20 + 10}{6} = 5$	គូសតារាងសិក្សាសញ្ញារួចសន្និដ្ឋាន  V មានតម្លៃអតិបរមាត្រង់ $x = \frac{5}{3}$ ហើយ $V\left(\frac{5}{3}\right) = \left(10 - 2 \times \frac{5}{3}\right)^2 \times \frac{5}{3}$ $= \frac{2000}{27} \text{ cm}^3 = 74.07 \text{ cm}^3$ ដូចនេះ ប្រអប់មានមាឌធំបំផុតស្មើ 74.07 cm^3 គេយក $x = \frac{5}{3} \text{ cm}$ ។

ប្រៀបធៀបចម្លើយរបស់អ្នក ជាមួយការសន្និដ្ឋានដំបូងតាមរយៈតារាងតម្លៃនិងក្រាប

យើងឃើញថា តាមរយៈតារាង យើងអាចរកតម្លៃធំបំផុតនៃមាឌប្រអប់ គឺ 72 cm^3 ដោយកាត់ជ្រុងក្រដាសប្រវែង 2 cm ។ ប៉ុន្តែយើងអាចធ្វើឱ្យមាឌប្រអប់ធំបំផុត បានរហូតដល់ 74.07 cm^3 នៅពេលយើងកាត់ជ្រុងក្រដាសប្រវែង $\frac{5}{3} = 1.67 \text{ cm}$ ។

ឧបសម្ព័ន្ធទី២

ការរៀបចំការងាររដ្ឋបាលថ្នាក់ (សូមមើលឧបសម្ព័ន្ធទី២)

- ការគ្រប់គ្រងថ្នាក់រៀននិងសម្ភារៈ
 - ការរៀបចំថ្នាក់ ដើម្បីឱ្យការបង្រៀនមានប្រសិទ្ធភាពនិងភាពស័ក្តិសិទ្ធិ
 - ការរៀបចំតុសិស្ស និងការអង្គុយ ជាទម្រង់សិស្សមជ្ឈមណ្ឌលក្រុម ៥ នាក់ ៦នាក់
 - ការរៀបចំតុគ្រូ តុសិស្ស ក្តារខៀន កន្លែងដាក់សម្ភារឧបទេស
 - ការរៀបចំតុបតែងលម្អថ្នាក់រៀន
 - អនាម័យថ្នាក់រៀន
 - សៀវភៅរដ្ឋបាលគ្រូ
 - ការរៀបចំសម្ភារៈបម្រើឱ្យកិច្ចការបង្រៀនទាំងមូលសម្រាប់គ្រូ សិស្ស
- ការគ្រប់គ្រងពេលវេលា៖ កំណត់ពេលវេលាឱ្យមានសង្គតិភាពនឹងរយៈពេលជាក់ស្តែងក្នុងកិច្ចតែងការបង្រៀន តាមជំហាននីមួយៗដោយត្រូវយកចិត្តទុកដាក់លើ៖
 - ការចាប់ផ្តើមមេរៀន
 - ការចាប់ផ្តើមពន្យល់មេរៀនពីមួយវគ្គទៅមួយវគ្គ និងពីជំហានមួយ ទៅជំហានមួយ
 - ល្បឿននៃការបង្រៀន ល្បឿននៃការនិយាយ ច្បាស់ៗ និងជាក់លាក់
 - ពេលវាយជួង ជាទីដៅត្រូវបញ្ចប់
 - បែងចែកពេលវេលាតាមក្រុមពិភាក្សា ប្រសិនបើមានការពិភាក្សា។
- ការគ្រប់គ្រងសិស្ស ក្នុងការបង្រៀន គ្រូត្រូវគ្រប់គ្រងលើឥរិយាបថសិស្ស និងអកប្បកិរិយារបស់សិស្ស ដូចតទៅ៖
 - **ការអប់រំវិន័យ**
 - ប្រើពាក្យសម្តីលើកទឹកចិត្ត បណ្តុះសេចក្តីក្លាហាន បញ្ឈប់រាល់អាកប្បកិរិយាមិនគប្បី
 - រំលឹកសិស្សឡើងវិញពីវិន័យបទបញ្ជាថ្នាក់រៀន និងពេលកំពុងរៀន
 - បើមានឥរិយាបថមិនសមរម្យ ត្រូវអប់រំណែនាំជាបន្ទាន់
 - ផ្លាស់ប្តូរបរិយាកាសក្នុងថ្នាក់រៀន ឬសកម្មភាពបង្រៀន បង្កបរិយាកាសរីករាយ បង្កើនចំណង់ចំណូលចិត្តសិស្សឱ្យចូលចិត្តរៀន
 - **ការត្រៀមជាមុនពីបញ្ហាដែលអាចកើតឡើងនានា**
 - រៀបចំមេរៀនជាមុនឱ្យបានល្អ មានគ្រោងត្រឹមត្រូវ និងច្បាស់លាស់
 - រៀបចំសកម្មភាពគ្រូ សកម្មភាពសិស្សឱ្យមានទំនាក់ទំនងគ្នាល្អ
 - បម្រុងប្រយ័ត្ន មុន និងពេល ធ្វើពិសោធន៍
 - ដឹកនាំសកម្មភាពឱ្យបានសមស្រប

- គ្រប់គ្រងពេលវេលាឱ្យបានល្អ
- ត្រៀមចំពោះសំណួរដែលអាចចេញពីបញ្ហាជនក្នុងសង្គម
- ការត្រៀមវេបសាយក្នុងការឆ្លើយតប
- ការត្រៀមស្លាយ ដោយបង្រៀនតាមបែបឌីជីថល
- ការធ្វើអន្តរកម្មគ្រូសិស្ស សិស្សនិងសិស្ស ។

ឧបសម្ព័ន្ធទី៣

តារាងសង្កេតថ្នាក់ និងសង្កាត់

១. ព័ត៌មានទូទៅ

រាជធានី-ខេត្ត:	សាលា:	ថ្ងៃខែឆ្នាំ:	ម៉ោង:
លោកគ្រូ-អ្នកគ្រូ:	ភេទ:	ឯកទេស:	ថ្នាក់ទី:
បង្រៀនមុខវិជ្ជា:	ជំពូក:	មេរៀន:	

២. ការវាយតម្លៃ

ល.រ	ផ្នែកវាយតម្លៃ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	សូចនាករ	ពិន្ទុទទួលបាន
១	កិច្ចតែងការបង្រៀន	កំណត់វត្ថុបំណងមេរៀនស្របតាមខ្លឹមសារ	☐ ស្រប បាន ២ពិន្ទុ ☐ មិនសូវស្រប បាន ១ពិន្ទុ ☐ មិនស្រប បាន ០ពិន្ទុ	
		ការប្រើប្រាស់ជំហានទាំង៥	☐ គ្រប់ជំហាន បាន ១ពិន្ទុ ☐ មិនគ្រប់ បាន ០ពិន្ទុ	
		ការកំណត់សកម្មភាពគ្រូ	☐ ច្បាស់លាស់ បាន ១ពិន្ទុ ☐ មិនច្បាស់លាស់ បាន ០ពិន្ទុ	
		ការកំណត់សកម្មភាពសិស្ស	☐ ច្បាស់លាស់ បាន ១ពិន្ទុ ☐ មិនច្បាស់លាស់ បាន ០ពិន្ទុ	
		ការកំណត់សម្ភារឧបទេសដែលត្រូវប្រើ	☐ ត្រូវតាមខ្លឹមសារ បាន ១ពិន្ទុ ☐ មិនត្រូវតាមខ្លឹមសារ បាន ០ពិន្ទុ	
		សំណួរវាយតម្លៃការយល់ដឹង	☐ មាន បាន ១ពិន្ទុ ☐ គ្មាន បាន ០ពិន្ទុ	
២	ដំណើរការបង្រៀន	ល្បិចក្នុងការរក្សាលំនឹងថ្នាក់ ការទាក់ទាញអារម្មណ៍សិស្សឱ្យចូលរួមរៀនសូត្រ	☐ ចេះប្រមូល បាន ១ពិន្ទុ ☐ មិនចេះប្រមូល បាន ០ពិន្ទុ	
		ការរំលឹកមេរៀនចាស់	☐ រំលឹកទាក់ទងនឹងមេរៀនថ្ងៃនេះ បាន ១ពិន្ទុ ☐ មិនរំលឹក ឬរំលឹកមិនទាក់ទងនឹងមេរៀនថ្ងៃនេះ បាន ០ពិន្ទុ	
		គ្រូពន្យល់វត្ថុបំណងមេរៀនថ្ងៃនេះ	☐ ពន្យល់បានច្បាស់ បាន ២ពិន្ទុ ☐ ពន្យល់មិនច្បាស់ បាន ១ពិន្ទុ ☐ មិនបានពន្យល់ បាន ០ពិន្ទុ	
		គ្រូបានដាក់បញ្ហា ឬសំណួរ	☐ បានដាក់ បាន ១ពិន្ទុ	

	ស្រាវជ្រាវឱ្យសិស្ស	☐ មិនបានដាក់	បាន ០ពិន្ទុ	
	សិស្សសកម្មក្នុងការរៀន	☐ គ្មានសិស្សទំនេរ ☐ សិស្សភាគតិចទំនេរ ☐ សិស្សភាគច្រើនទំនេរ	បាន ២ពិន្ទុ បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	សិស្សឡើងបកស្រាយ	☐ មាន ☐ មិនមាន	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	ការតាមដានកិច្ចការសិស្ស(ទាំង កិច្ចការក្រុម ឬកិច្ចការផ្ទាល់ខ្លួន)	☐ តាមដានជាប្រចាំ ☐ តាមដានតិចតួច ☐ មិនតាមដាន	បាន ២ពិន្ទុ បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	ការជួយកែលម្អលទ្ធផលរបស់ សិស្ស	☐ ជួយកែលម្អ ☐ មិនជួយកែលម្អ	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	ការប្រើប្រាស់សម្ភារឧបទេស	☐ បានប្រើ ☐ មិនបានប្រើ	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	ការសង្ខេបខ្លឹមសារមេរៀន	☐ សិស្សសង្ខេប ☐ គ្រូសង្ខេប ☐ មិនបានសង្ខេប	បាន ២ពិន្ទុ បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	មានរង្វាយតម្លៃដើម្បីដឹងចំនួន សិស្សដែលសម្រេចវគ្គបំណង	☐ មាន ☐ មិនមាន	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	ការដាក់កិច្ចការផ្ទះ	☐ បានដាក់ ☐ មិនបានដាក់	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	ខ្លឹមសារមេរៀន ស្របតាមសមត្ថ ភាពសិស្សក្នុងថ្នាក់	☐ សមស្រប ☐ មិនសមស្រប	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	
	ការគ្រប់គ្រងវិន័យក្នុងថ្នាក់	☐ មានវិន័យ ☐ គ្មានវិន័យ	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ	

៣. លទ្ធផលរង្វាយតម្លៃ

ល.រ	ផ្នែករង្វាយតម្លៃ	ពិន្ទុពេញ	ពិន្ទុទទួលបាន	កម្រិត
១	កិច្ចតែងការបង្រៀន	៧		☐ ល្អ ៦-៧ ☐ មធ្យម ៤-៥ ☐ ខ្សោយ ០-៣
២	ដំណើរការបង្រៀន	១៨		☐ ល្អ ១៥-១៨ ☐ មធ្យម ១០-១៤ ☐ ខ្សោយ ០-៩
សរុប		២៥		☐ ល្អ ២០-២៥ ☐ មធ្យម ១៣-១៩ ☐ ខ្សោយ ០-១២

៤. ការសន្និដ្ឋាន

.....

.....

.....

ធ្វើនៅ..... ថ្ងៃទី.....ខែ.....ឆ្នាំ.....

អ្នកសង្ខេប

តារាងចូលសង្កេតថ្នាក់ និងសូន្យ (សម្រាប់អ្នកចូលអង្កេតថ្នាក់)

១. ព័ត៌មានទូទៅ

រាជធានី-ខេត្ត:	សាលា:	ថ្ងៃខែឆ្នាំ:	ម៉ោង:
ឈ្មោះគ្រូបង្រៀន:	ភេទ:	ឯកទេស:	ថ្នាក់ទី:
បង្រៀនមុខវិជ្ជា:	ជំពូក:	មេរៀន:	

២. ការវាយតម្លៃ

ល.រ	ផ្នែកវាយតម្លៃ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	សូចនាករ	ពិន្ទុទទួលបាន
១	កិច្ចតែងការ បង្រៀន	កំណត់វគ្គបំណងមេរៀនស្របតាម ខ្លឹមសារ	☐ ស្រប ☐ មិនសូវស្រប ☐ មិនស្រប	បាន ២ពិន្ទុ បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ
		ការប្រើប្រាស់ជំហានទាំង៥	☐ គ្រប់ជំហាន ☐ មិនគ្រប់	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ
		ការកំណត់សកម្មភាពគ្រូ	☐ ច្បាស់លាស់ ☐ មិនច្បាស់លាស់	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ
		ការកំណត់សកម្មភាពសិស្ស	☐ ច្បាស់លាស់ ☐ មិនច្បាស់លាស់	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ
		ការកំណត់សម្ភារឧបទេសដែល ត្រូវប្រើ	☐ ត្រូវតាមខ្លឹមសារ ☐ មិនត្រូវតាមខ្លឹមសារ	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ
		សំណួរវាយតម្លៃការយល់ដឹង	☐ មាន ☐ គ្មាន	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ
២	ដំណើរការ បង្រៀន	ល្បិចក្នុងការរក្សាលំនឹងថ្នាក់ ការ ទាក់ទាញអារម្មណ៍សិស្សឱ្យចូល រួមរៀនសូត្រ ការរំលឹកមេរៀនចាស់	☐ ចេះប្រមូល ☐ មិនចេះប្រមូល ☐ រំលឹកទាក់ទងនឹងមេរៀនថ្ងៃនេះ	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ បាន ១ពិន្ទុ
		គ្រូពន្យល់វគ្គបំណងមេរៀនថ្ងៃនេះ	☐ មិនរំលឹក ឬរំលឹកមិនទាក់ទងនឹងមេ រៀនថ្ងៃនេះ ☐ ពន្យល់បានច្បាស់ ☐ ពន្យល់មិនច្បាស់ ☐ មិនបានពន្យល់	បាន ០ពិន្ទុ បាន ២ពិន្ទុ បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ
		គ្រូបានដាក់បញ្ហា ឬសំណួរ ស្រាវជ្រាវឱ្យសិស្ស សិស្សសកម្មក្នុងការរៀន	☐ បានដាក់ ☐ មិនបានដាក់ ☐ គ្មានសិស្សទំនេរ	បាន ១ពិន្ទុ បាន ០ពិន្ទុ បាន ២ពិន្ទុ

	☐ សិស្សភាគតិចទំនេរ	បាន១ពិន្ទុ
	☐ សិស្សភាគច្រើនទំនេរ	បាន ០ពិន្ទុ
សិស្សឡើងបកស្រាយ	☐ មាន	បាន១ពិន្ទុ
	☐ មិនមាន	បាន ០ពិន្ទុ
ការតាមដានកិច្ចការសិស្សទាំង)	☐ តាមដានជាប្រចាំ	បាន ២ពិន្ទុ
(កិច្ចការក្រុម ឬកិច្ចការផ្ទាល់ខ្លួន	☐ តាមដានតិចតួច	បាន ១ពិន្ទុ
	☐ មិនតាមដាន	បាន ០ពិន្ទុ
ការជួយកែលម្អលទ្ធផលរបស់	☐ ជួយកែលម្អ	បាន ១ពិន្ទុ
សិស្ស	☐ មិនជួយកែលម្អ	បាន ០ពិន្ទុ
ការប្រើប្រាស់សម្ភារឧបទេស	☐ បានប្រើ	បាន ១ពិន្ទុ
	☐ មិនបានប្រើ	បាន ០ពិន្ទុ
ការសង្ខេបខ្លឹមសារមេរៀន	☐ សិស្សសង្ខេប	បាន ២ពិន្ទុ
	☐ គ្រូសង្ខេប	បាន ១ពិន្ទុ
	☐ មិនបានសង្ខេប	បាន០ពិន្ទុ
មានរង្វាយតម្លៃដើម្បីដឹងចំនួន	☐ មាន	បាន១ពិន្ទុ
សិស្សដែលសម្រេចវត្ថុបំណង	☐ មិនមាន	បាន ០ពិន្ទុ
ការដាក់កិច្ចការផ្ទះ	☐ បានដាក់	បាន១ពិន្ទុ
	☐ មិនបានដាក់	បាន០ពិន្ទុ
ខ្លឹមសារមេរៀន ស្របតាមសមត្ថ	☐ សមស្រប	បាន ១ពិន្ទុ
ភាពសិស្សក្នុងថ្នាក់	☐ មិនសមស្រប	បាន ០ពិន្ទុ
ការគ្រប់គ្រងវិន័យក្នុងថ្នាក់	☐ មានវិន័យ	បាន១ពិន្ទុ
	☐ គ្មានវិន័យ	បាន០ពិន្ទុ

៣. ឆ្លាយតម្លៃសរុប

លរ.	ផ្នែករង្វាយតម្លៃ	ពិន្ទុពេញ	ពិន្ទុទទួលបាន	កម្រិត
១	កិច្ចតែងការបង្រៀន	៧	☐ ល្អ ៦	៧- ☐ មធ្យម ៤ ៥- ☐ ខ្សោយ ០៣-
២	ដំណើរការបង្រៀន	១៨	☐ ល្អ ១៥	១៨- ☐ មធ្យម ១០ ១៤- ☐ ខ្សោយ ០៩-
	សរុប	២៥	☐ ល្អ ២០	២៥- ☐ មធ្យម ១៣១៩- ☐ ខ្សោយ ០១២-

៤.សន្និដ្ឋាន៖

.....

.....

.....

ធ្វើនៅ..... ថ្ងៃ ទី.....ខែ.....ឆ្នាំ២០.....

ហត្ថលេខា និងឈ្មោះ អ្នកសង្កេត

