ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ការអនុវត្តវិធីសាស្ត្របង្រៀន

តាមទ្រឹស្តីអប់រំបែបស្ថាបនានិយម

(5 Es & Scientific Method)

លើមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា

ប្រើប្រាស់ថវិកាដោយគម្រោងអភិវឌ្ឍន៍

វិស័យអប់រំមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ (USESDP)

ឆ្នាំ២០២០

បុព្វកថា

ការកសាងសមត្ថភាព និងការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្ស គឺជាគោលនយោបាយមួយក្នុងចំណោមគោលនយោបាយអាទិភាពនៃយុទ្ធសាស្ត្រចតុកោណរបស់រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជា។ ដើម្បីសម្រេចបាននូវគោលនយោបាយនេះ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានតម្រង់ទិស និងរៀបចំផែនការយុទ្ធសាស្ត្រ និងផែនការសកម្មភាពជាច្រើនដើម្បីសម្រេចនូវផែនការរបស់រដ្ឋាភិបាល។

ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងទិសដៅលើកកម្ពស់សមត្ថភាពវិជ្ជាជីវៈដល់គ្រូឧទ្ទេសនិងគ្រូបង្រៀន ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានបើកវគ្គបណ្តុះបណ្តាល និងវគ្គបំប៉នឯកទេស និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនជូនដល់គ្រូឧទ្ទេស និងគ្រូបង្រៀននៅតាមគ្រឹះស្ថានអប់រំនានា ក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា សំដៅឱ្យពួកគាត់មានបំណិនសតវត្សន៍ទី២១ទាំង៤ ពោលគឺបំណិនត្រិះរិះពិចារណា បំណិនច្នៃប្រឌិត បំណិនសហការ និងបំណិនប្រាស្រ័យទាក់ទងគ្នា ព្រមទាំងមានជំនាញទាំង១០ សម្រាប់ឆ្នាំ២០២៥ ដែលស្របទៅនឹងតម្រូវការទីផ្សារការងារនៅក្នុងតំបន់ និងសកលលោក។

ការពង្រឹងកម្រិតវិជ្ជាជីវៈរបស់គ្រូឧទ្ទេស និងគ្រូបង្រៀននេះ មានសារៈសំខាន់ណាស់ ក្នុងការអភិវឌ្ឍគ្រូបង្រៀននៅគ្រប់ភូមិសិក្សា ដោយសារគ្រូឧទ្ទេស និងគ្រូបង្រៀន គឺជាតួអង្គស្នូលដ៏សំខាន់ ក្នុងការអនុវត្ត និងចែកចាយចំណេះដឹង និងជំនាញបន្ត ដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូដែលជាសមាជិក និស្សិត និងសិស្សានុសិស្ស និងជាកត្តាមួយជួយជំរុញដល់ការបង្រៀន និងរៀនប្រកបដោយគុណភាព និងប្រសិទ្ធភាព។ កត្តាទាំងនេះ គឺដើម្បីលើកកម្ពស់គុណវុឌ្ឍិ និងសមត្ថភាពវិជ្ជាជីវៈ ស្របតាមយុគសម័យឌីជីថល និងសង្គមពុទ្ធិ។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា មានជំនឿចិត្តយ៉ាងមុតមាំថា ឯកសារបំប៉នស្តីពីការអនុវត្តវិធីបង្រៀនតាមទ្រឹស្តីអប់រំបែបស្ថាបនានិយមនេះ នឹងជួយលើកកម្ពស់សមត្ថភាពគ្រូឧទ្ទេស និងគ្រូបង្រៀនឱ្យបានពេញលេញក្នុងការបង្រៀន និងរៀនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។

ជាទីបញ្ចប់ ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណ និងកោតសរសើរចំពោះស្នាដៃដ៏ល្អរបស់ក្រុមគ្រូឧទ្ទេសវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ និងគ្រូបង្រៀនសាលាជំនាន់ថ្មី ដែលបានខិតខំអភិវឌ្ឍឯកសារបំប៉ននេះឡើង។

ថ្ងៃព្រហស្បតិ៍ ១២កើត ខែកត្តិក ឆ្នាំជូត ទោស័ក ព.ស. ២៥៦៤

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី២៦ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០២០

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

បណ្ឌិតសភាចារ្យ ហង់ជួន ណារ៉ុន

អារម្ភកថា

សាកលភាវូបនីយកម្មលើវិស័យសេដ្ឋកិច្ចបច្ចេកវិទ្យានយោបាយ និងវិទ្យាសាស្រ្តបានធ្វើឱ្យពិភពលោកកាន់តែមានការប្រកួតប្រជែងគ្នា ហើយពេលខ្លះក៏សហការគ្នា ដើម្បីឈានទៅសម្រេចគោលដៅអភិវឌ្ឍសហស្សវត្សរ៍ និងអភិវឌ្ឍប្រកបដោយចីរភាព។ ស្របតាមកំណែទម្រង់ស៊ីជម្រៅក្នុងវិស័យអប់រំជាមួយការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្សប្រកបដោយ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា ចរិយាសម្បទា និងកាយសម្បទា ជាកត្តាកំណត់ជោគជ័យនៃការអភិវឌ្ឍលើចំណេះដឹងរបស់សិស្សឱ្យមានការរីកចម្រើនជាលំដាប់។ ដោយយោងលើបញ្ហានេះ ទើបក្រុមគ្រូឧទ្ទេសមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា ដែលជាគ្រូបង្គោលថ្នាក់ជាតិបានសម្រេចលើកយកខ្លឹមសារវិធីសាស្រ្តបង្រៀនដោយបន្សីជាមួយវិធីសាស្រ្ត ដែលកំពុងអនុវត្តនៅសាលាជំនាន់ថ្មីលើមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា ទៅក្នុងកម្មវិធីវិក្រិតការគ្រូបង្រៀនគីមីវិទ្យាថ្នាក់ជាតិ ដើម្បីធ្វើឱ្យសិក្ខាកាមអាចបញ្ជ្រាបខ្លឹមសារវិធីសាស្រ្តទាំងនេះដល់ គ្រូបង្រៀនគីមីវិទ្យានៅតាមសាលាវិទ្យាល័យនានា នៅទូទាំងរាជធានីខេត្តនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា។

ការប្រើប្រាស់វិធីសាស្រ្តបង្រៀនដោយបន្សីជាមួយ វិទ្យាសាស្រ្តដែលកំពុងអនុវត្តនៅសាលាជំនាន់ថ្មីលើមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យាជាចំណែកមួយក្នុងការពង្រឹង និងពង្រីកចំណេះដឹងរបស់សិស្ស និងធ្វើឱ្យគុណភាពនៃការរៀននិងបង្រៀនកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់បន្ថែមមួយកម្រិតទៀត។ ការប្រើប្រាស់វិធីសាស្រ្តបង្រៀនដោយបន្សីជាមួយវិធីសាស្រ្តដែលកំពុងអនុវត្តនៅ សាលាជំនាន់ថ្មីលើមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យាគឺ ជាការបណ្តុះគំនិតឱ្យសិស្សចេះគិត ចេះពិភាក្សា និងចេះលើកសំណួរថ្មីៗក៏ដូចជាឱ្យសិស្សចេះសង្កេត និងលើកហេតុផលដែលពាក់ព័ន្ធនឹងវិទ្យាសាស្រ្ត។

យើងខ្ញុំសង្ឃឹមថា សិក្ខាកាមទាំងអស់ដែលជាគ្រូគីមីវិទ្យាដែលកំពុងបង្រៀននៅកម្រិតអនុវិទ្យាល័យឡើងទៅនឹងព្យាយាមស្តាប់ការពន្យល់របស់គ្រូឧទ្ទេសដោយយកចិត្តទុកដាក់ និងសិក្សាស្វែងយល់អត្ថន័យដោយខ្លួនឯងពិសេសវិធីសាស្រ្តបង្រៀនដោយបន្សីជាមួយវិធីសាស្រ្តដែលកំពុងអនុវត្តនៅ សាលាជំនាន់ថ្មីលើមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា ដើម្បីក្រេបជញ្ជក់យកខ្លឹមសារ និងគំរូនៃការបង្រៀនថ្មីៗទុកជាទុនក្នុងការបណ្តុះបណ្តាលគ្រូបង្រៀនគីមីវិទ្យានៅតាមវិទ្យាល័យបន្ត និងបណ្តុះបណ្តាលដល់សិស្សរបស់ខ្លួនឱ្យក្លាយជាសិស្សដែលចូលចិត្តរៀនមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា និងរៀនពូកែលើមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យាថែមទៀតផង។

យើងខ្ញុំ ជាគ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យាទាំងអស់នៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំមានការរីករាយនឹងទទួលយកនូវការរិះគន់ទាំងឡាយ ដើម្បីកែលម្អពីសំណាក់លោកគ្រូអ្នកគ្រូជាពិសេសសិក្ខាកាមចំពោះចំណុចខ្វះខាត និងកំហុសឆ្គងក្នុងការរៀបចំឯកសារនេះឡើងដោយអចេតនារបស់ក្រុមយើងខ្ញុំ។

ថ្ងៃពុធ ៤រោច ខែកត្តិក ឆ្នាំជូត ទោស័ក ព.ស.២៥៦៤
រាជធានីភ្នំពេញ, ថ្ងៃទី០៤ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០២០
គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យាNIE និងគ្រូបង្រៀនNGS

១. គណៈកម្មការគ្រប់គ្រង

១. ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ **ហង់ជួន ណារ៉ុន** រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

២. ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ **ណាត ប៊ុនរឿន** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

៣. ឯកឧត្តមបណ្ឌិត **សៀង សុវណ្ណា** នាយកវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

៤. ឯកឧត្តម **អ៊ុង បូរាត** នាយកខុទ្ទកាល័យ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

៥. លោក **ឌី បុណ្ណា** នាយករងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

៦. បណ្ឌិត **នូ វីរ៉ា** នាយករងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

៧. លោកស្រី **ប៊ុន សុផានី** នាយិការងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

៨. លោក **ថៃ ហេង** នាយករងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

២. គណៈកម្មការនិពន្ធ រៀបរៀង និងចងក្រងសៀវភៅ

១. គ្រូឧទ្ទេស **គណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ** វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

២. ឧទ្ទេស **គណិតវិទ្យា និងវិទ្យាសាស្ត្រ** សាលាជំនាន់ថ្មី

៣. គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ និងកែលម្អ

១. លោក **ម៉ៅ សារឿន** ប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

២. លោក **ចេង ថុន** អនុប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

៣. លោក **គឹម លាង** អនុប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

មាតិកា

បុព្វកថា...I
អារម្ភកថា II
ខ្លឹមសារមេរៀនថ្នាក់ទី១០ 1
កិច្ចតែងការបង្រៀន 3
ខ្លឹមសារមេរៀនគីមីថ្នាក់ទី១១...8
កិច្ចតែងការបង្រៀន 11
សន្លឹកកិច្ចការសិស្ស 16
ខ្លឹមសារមេរៀនគីមីវិទ្យាថ្នាក់ទី១២ 18
កិច្ចតែងការបង្រៀន 19
សន្លឹកកិច្ចការ 23

ខ្លឹមសារមេរៀនថ្នាក់ទី១០

ជំពូកទី៤៖ គីមីសរីរាង្គ

មេរៀនទី២៖ អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត: អាល់កាន

ឧស្ម័នធម្មជាតិ ប្រេងសាំង ទៀន ទាំងអស់នេះជាល្បាយនៃអ៊ីដ្រូកាបួដែលប្រើជាប្រភពថាមពលក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ តើសារធាតុទាំងអស់នេះផ្សំឡើងពីធាតុអ្វីខ្លះ? តើវាមានរូបមន្តម៉ូលេគុលដូចម្ដេចខ្លះ? តើគេអាចហៅឈ្មោះវាតាមរបៀបណាខ្លះ?

១. នាមវលីអាល់កាន

អ៊ីដ្រូកាបួផ្សំដោយជាតុអ៊ីដ្រូសែន និងកាបូន។ អាល់កានជាអ៊ីដ្រូកាបួមួយប្រភេទដែលក្នុងម៉ូលេគុលរបស់វាគឺ អាតូមកាបូននីមួយៗភ្ជាប់ទៅអាតូម៤ ផ្សេងទៀត (អាតូមកាបូន ឬអ៊ីដ្រូសែន)។ ដូចនេះអាតូមកាបូនក្នុងម៉ូលេគុលភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធមួយជាន់ ដែលគេចាត់ទុកវាជាអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត។

រូបមន្តទូទៅនៃអាល់កាន C_nH_{2n+2} $(n \geq 1)$។

បើ $n = 1$ គេបាន CH_4 : មេតាន

$n = 2$ គេបាន C_2H_6: អេតាន

$n = 3$ គេបាន C_3H_8: ប្រូប៉ាន

$n = 4$ គេបាន C_4H_{10}: ប៊ុយតាន

....

គេបង្កើតបានរូបមន្តម៉ូលេគុលអាល់កាន CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}... ជាស្រឡាយនៃអាល់កាន។

ការហៅឈ្មោះអាល់កាន

- **ការហៅឈ្មោះអាល់កានខ្សែទោល**

អាល់កាន ៤ តួដំបូងមានឈ្មោះថា មេតាន អេតាន ប្រូប៉ាន និងប៊ុយតាន។

ចាប់ពីតួទី៥ ទៅគេប្រើបុព្វបទក្រិចដែលបញ្ជាក់ពីចំនួនអាតូមកាបូន និងបច្ច័យបទ ″ អាន ″។

ចំនួនអាតូមកាបូន n	រូបមន្ត	បុព្វបទ	ឈ្មោះ
1	CH_4	គ្មាន	មេតាន
2	C_2H_6	គ្មាន	អេតាន
3	C_3H_8	គ្មាន	ប្រូប៉ាន
4	C_4H_{10}	គ្មាន	ប៊ុយតាន
5	C_5H_{12}	ប៉ង់	ប៉ង់តាន

6	C_6H_{14}	អិច	អិចសាន
7	C_7H_{16}	អិប	អិបតាន
8	C_8H_{18}	អុក	អុកតាន
9	C_9H_{20}	ណូ	ណូណាន
10	$C_{10}H_{22}$	ដេ	ដេកាន

- **នាមវលីបណ្តុំអាល់គីល**

បើគេដកអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយចេញពីម៉ូលេគុលអាល់កានគេបាន **បណ្តុំអាល់គីល**។

ឈ្មោះបណ្តុំអាល់គីលបានពីឈ្មោះអាល់កាន ដោយគ្រាន់តែជំនួស បច្ច័មបទ **អាន** ដោយបច្ច័មបទ **អ៊ីល** វិញ។

ឧទាហរណ៍៖ អាល់កាន (C_nH_{2n+2}) — បណ្តុំអាល់គីល (C_nH_{2n+1}-)

អាល់កាន	បណ្តុំអាល់គីល
CH_4: មេតាន	CH_3 -: មេទីល
CH_3 - CH_3: អេតាន	CH_3 - CH_2 -: អេទីល
CH_3 - CH_2 -CH_3: ប្រូប៉ាន	CH_3 - CH_2 - CH_2 -: ប្រូពីល

- **នាមវលីអាល់កានខ្សែបែកខ្នែង**

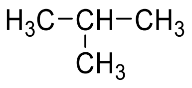
ដើម្បីហៅឈ្មោះអាល់កានខ្សែបែកខ្នែង គេត្រូវអនុវត្តតាមវិធានដូចតទៅ៖

- កំណត់ខ្សែកាបូនមេ គឺខ្សែកាបូនវែងជាងគេ។ ឈ្មោះខ្សែកាបូនមេនេះយកតាមឈ្មោះអាល់កាន។
- កំណត់អត្តសញ្ញាណបណ្តុំអាល់គីលដែលជាខ្នែង។
- បង់លេខរៀងអាតូមកាបូនក្នុងខ្សែមេដើម្បីកំណត់សន្ទស្សន៍អាល់គីល។ ការបង់លេខត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឱ្យអាតូមកាបូនដែលមានខ្នែងមានលេខរៀងតូចជាងគេ។
- បើមានបណ្តុំអាល់គីលដូចគ្នា 2 , 3 , 4 ... គេត្រូវប្រើបុព្វបទក្រិច ឌី ទ្រី តេត្រា ... ដើម្បីបញ្ជាក់ពីចំនួនបណ្តុំជំនួស។

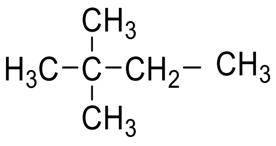
ការហៅឈ្មោះអាល់កានត្រូវហៅតាមលំដាប់ដូចតទៅ៖

ទីតាំងសន្ទស្សន៍ទាំងឡាយនៃបណ្តុំអាល់គីល + ឈ្មោះបណ្តុំអាល់គីល + ឈ្មោះខ្សែមេ

ឧទាហរណ៍៖



2-មេទីលប្រូប៉ាន ឬ មេទីលប្រូប៉ាន



2,2 ឌីមេទីលប៊ុយតាន

កិច្ចតែងការបង្រៀន

កាលបរិច្ឆេទ ៖ ថ្ងៃ.....................ខែ.................ឆ្នាំ.................ព.ស
ត្រូវនឹងថ្ងៃទី....................ខែ................ឆ្នាំ...........................

មុខវិជ្ជា ៖ គីមីវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ៖ ១១

ជំពូកទី៤ ៖ គីមីសរីរាង្គ

មេរៀនទី២ ៖ អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែតៈ អាល់កាន
១.នាមវលី

រយៈពេល ៖ ៥០នាទី

១. វត្ថុបំណង

- វិជ្ជាសម្បទា ៖ រៀបរាប់ពីរបៀបហៅឈ្មោះអាល់កានបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសំណួរបំផុស។
- បំណិនសម្បទា៖ សរសេររូបមន្ត និងហៅឈ្មោះនៃស្រឡាយអាល់កានបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សា។
- ចរិយាសម្បទា ៖ ចែករំលែកចំណេះដឹងពីរបៀបនៃការហៅឈ្មោះអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែតអាល់កាន។

២. សម្ភារឧបទេស

- សៀវភៅសិក្សាគោលគីមីវិទ្យាថ្នាក់ទី ១០ ទំព័រ ទី ៨៦ - ៨៨
- គំរូអាតូម

៣. វិធីសាស្ត្របង្រៀន៖ គំរូ 5Es

៤. ដំណើរការបង្រៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
ជំហានទី១ រដ្ឋបាលថ្នាក់រៀន (រយៈពេល ៣ នាទី)		
ពិនិត្យ - សណ្តាប់ធ្នាប់ - វត្តមាន និងអវត្តមាន - អនាម័យ		សិស្សស្លៀមស្លាត់អង្គុយតាមកន្លែងរៀងខ្លួនប្រធានថ្នាក់ឡើងរាយការណ៍
ជំហានទី២ រំលឹកមេរៀនចាស់ (រយៈពេល ៥ នាទី)		
• តើឧស្ម័នធម្មជាតិបង្កឡើង	• មេតាន អេតាន ប្រូប៉ាន	- សិស្សគិតឆ្លើយសំណួរ

<table>
<tr><td>ដោយឧស្ម័នអ្វីខ្លះ?
• តើប្រេងកាតជាអង្គធាតុសុទ្ធឬជាល្បាយអ៊ីដ្រូកាបួ?</td><td>ប៊ុយតាន។
• ជាល្បាយអ៊ីដ្រូកាបួ។</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">ជំហានទី៣ ខ្លឹមសារមេរៀនថ្មី
អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត: អាល់កាន(រយៈពេល ៣៥ នាទី)</td></tr>
<tr><td>(Engage)

ឧស្ម័នធម្មជាតិ ប្រេងសាំង ទៀនទាំងអស់នេះជាល្បាយនៃអ៊ីដ្រូកាបួដែលប្រើជាប្រភពថាមពលក្នុងការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ តើសារធាតុទាំងនេះផ្សំឡើងពីអ្វីខ្លះ? តើវាមានរូបមន្តម៉ូលេគុលដូចម្ដេចខ្លះ? តើគេអាចហៅឈ្មោះវាតាម របៀបណាខ្លះ?</td><td>១. នាមវលី
អ៊ីដ្រូកាបួផ្សំដោយធាតុអ៊ីដ្រូសែននិងកាបូន។ អាល់កានជាអ៊ីដ្រូកាបួមួយប្រភេទដែលក្នុងម៉ូលេគុលរបស់វាគឺអាតូមកាបូននីមួយៗភ្ជាប់ទៅអាតូម ៤ ផ្សេងទៀត (អាតូមកាបូន ឬអ៊ីដ្រូសែន)។ ដូចនេះ អាតូមកាបូនក្នុងម៉ូលេគុល ភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធមួយជាន់ ដែលគេចាត់ទុកវាជាអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត។ រូបមន្តទូទៅនៃអាល់កាន C_nH_{2n+2} $(n\geq1)$
<table><tr><th>ចំនួនអាតូមកាបូន n</th><th>រូបមន្ត</th><th>បុព្វបទ</th><th>ឈ្មោះ</th></tr><tr><td>1</td><td>CH_4</td><td>គ្មាន</td><td>មេតាន</td></tr><tr><td>2</td><td>C_2H_6</td><td>គ្មាន</td><td>អេតាន</td></tr><tr><td>3</td><td>C_3H_8</td><td>គ្មាន</td><td>ប្រូប៉ាន</td></tr><tr><td>4</td><td>C_4H_{10}</td><td>គ្មាន</td><td>ប៊ុយតាន</td></tr><tr><td>5</td><td>C_5H_{12}</td><td>ប៉ង់</td><td>ប៉ង់តាន</td></tr><tr><td>6</td><td>C_6H_{14}</td><td>អិច</td><td>អិចសាន</td></tr><tr><td>7</td><td>C_7H_{16}</td><td>អិប</td><td>អិបតាន</td></tr><tr><td>8</td><td>C_8H_{18}</td><td>អុក</td><td>អុកតាន</td></tr><tr><td>9</td><td>C_9H_{20}</td><td>ណូ</td><td>ណូណាន</td></tr><tr><td>10</td><td>$C_{10}H_{22}$</td><td>ដេ</td><td>ដេកាន</td></tr></table>
<u>នាមវលីបណ្ដុំអាល់គីល</u>
បើគេដកអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយចេញពីម៉ូ</td><td>- សិស្សឆ្លើយតាមកម្រិតចំណេះដឹងផ្ទាល់ខ្លួន។</td></tr>
</table>

(Explore) - គ្រូចែកសិស្សជាក្រុម - គ្រូសួរសំណួរទៅកាន់សិស្ស	លេគុលអាល់កានគេបាន **បណ្តុំអាល់គីល**។ ឈ្មោះបណ្តុំអាល់គីលបានពីឈ្មោះអាល់កាន ដោយគ្រាន់តែជំនួស បច្ច័មបទ **អាន** ដោយបច្ច័មបទ **អ៊ីល** វិញ។ ឧទាហរណ៍៖ អាល់កាន (C_nH_{2n+2}) បណ្តុំអាល់គីល(C_nH_{2n+1}-) CH_4: មេតាន CH_3 -: មេទីល CH_3 - CH_3: អេតាន CH_3 - CH_2 -: អេទីល CH_3 - CH_2 -CH_3 ប្រូប៉ាន CH_3 - CH_2 - CH_2 - ប្រូពីល	- ចូលតាមក្រុមដែលគ្រូបានបែងចែក

តើក្នុងម៉ូលេគុលអាល់កាន អាតូមអាចចងសម្ព័ន្ធដោយរបៀបណាខ្លះ ?

- ឱ្យសិស្សសរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនៃ CH_4 C_2H_6 C_3H_8 C_4H_{10} និង C_5H_{12} ព្រមទាំងហៅឈ្មោះរបស់វា ផងដោយប្រើប្រាស់គំរូអាតូម។ (Explain) - ចូរប្អូនប្រាប់ពីគោលការណ៍នៃការហៅឈ្មោះអាល់កានខ្សែទោល និងខ្សែបែកខ្នែង។	CH_4: CH_4 មេតាន C_2H_6: CH_3-CH_3 អេតាន C_3H_8: $CH_3-CH_2-CH_3$ ប្រូប៉ាន C_4H_{10}: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ ប៊ុយតាន $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ 2-មេទីលប្រូប៉ាន	-សិស្សពិភាក្សារកចម្លើយ ដែលសមស្រប - សិស្សឡើងបកស្រាយ

(Elaborate) - ចូរសរសេររូបមន្តស្ទើលាតនៃសមាសធាតុខាងក្រោម៖ ក. 2 - មេទីលប្រូប៉ាន	C_5H_{12}: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ប៉ង់តាន $CH_3-CH-CH_2-CH_3$ CH_3 2-មេទីលប៊ុយតាន CH_3 CH_3-C-CH_3 2,2-ឌីមេទីលប្រូប៉ាន CH_3 <u>ការហៅឈ្មោះអាល់កានខ្សែទោល</u> អាល់កាន ៤តួដំបូងមានឈ្មោះថា មេតាន អេតាន ប្រូប៉ាន និងប៊ុយតាន។ ចាប់ពីតួទី៥ ទៅគេប្រើបុព្វបទក្រិចដែលបញ្ជាក់ពីចំនួនអាតូមកាបូន និងបច្ច័មបទ "អាន"។ <u>នាមវលីអាល់កានខ្សែបែកខ្នែង</u> ដើម្បីហៅឈ្មោះអាល់កានខ្សែបែកខ្នែង គេត្រូវអនុវត្តតាមវិធានដូចតទៅ៖ - កំណត់ខ្សែកាបូនមេគឺខ្សែកាបូនវែងជាងគេ។ ឈ្មោះខ្សែកាបូនមេនេះយកតាមឈ្មោះអាល់កាន។ - កំណត់អត្តសញ្ញាណបណ្តុំអាល់គីលដែលជាខ្នែង។ - បង់លេខរៀងអាតូមកាបូនក្នុងខ្សែមេដើម្បី កំណត់សន្ទស្សន៍អាល់គីល។ ការបង់លេខត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឱ្យ អាតូមកាបូន ដែលមានខ្នែងមានលេខរៀងតូចជាងគេ។ - បើមានបណ្តុំអាល់គីលដូចគ្នា 2,3, 4... គេត្រូវប្រើបុព្វបទ ឌី ទ្រី តេត្រា......។ ការហៅឈ្មោះអាល់កានត្រូវហៅតាមលំ	- សិស្សសន្និដ្ឋានគោលកាណ៍នៃការហៅឈ្មោះអាល់កានតាមការសរសេររូបមន្តស្ទើលាត - សិស្សស្តាប់គ្រូហើយកត់ត្រា

ខ. 2,2 - ឌីមេទីលប៊ុយតាន	ដាប់ដូចតទៅៈ ទីតាំងសន្ទស្សន៍ទាំងឡាយនៃបណ្តុំអាល់គីល+ ឈ្មោះបណ្តុំអាល់គីល + ឈ្មោះខ្សែមេ ក. $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ 2-មេទីលប្រូប៉ាន ខ. $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$ 2,2-ឌីមេទីលប្រូប៉ាន	- សិស្សឡើងសរសេររូបមន្តស្មើលាតលើក្តាខៀន
ជំហានទី៤ ពង្រឹងពុទ្ធិ (រយៈពេល ៥នាទី)		
(Evaluate) ចូរហៅឈ្មោះនៃសមាសធាតុខាងក្រោម៖ ក. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ខ. $CH_3-CH(CH_3)-CH(C_2H_5)-CH_3$ គ. $H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_3$		ក. អិចសាន ខ.2,3-ឌីមេទីលប៉ង់តាន គ. 4-អេទីល-2 -មេទីល អិចសាន
ជំហានទី៥ បណ្តាំផ្ញើ និងកិច្ចការផ្ទះ (រយៈពេល ២ នាទី)		
ធ្វើសំណួរនិងលំហាត់ទី១ ដល់ទី៤ នៅទំព័រ ៩២ សៀវភៅពុម្ពសិស្ស		ស្តាប់និងអនុវត្តតាមបណ្តាំផ្ញើ

ខ្លឹមសារមេរៀនគីមីថ្នាក់ទី១១

ជំពូកទី៣ ៖ អុកស៊ីតកម្ម រេដុកម្ម និងអេឡិចត្រូគីមី

មេរៀនទី១៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម រេដុកម្មក្នុងសូលុយស្យុងទឹក

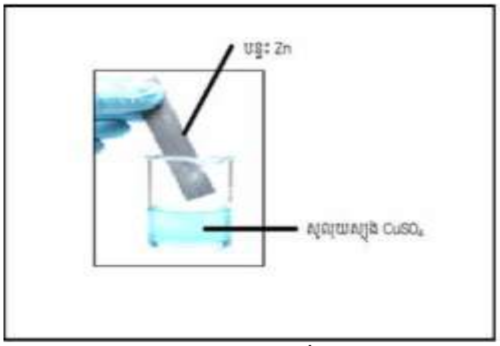
នៅក្នុងធម្មជាតិយើងកម្រប្រទះឃើញលោហៈស្ថិតនៅក្នុងភាពសុទ្ធណាស់វាតែងតែស្ថិតនៅលាយឡំជាមួយល្បាយរ៉ែ និងសារធាតុខនិជផ្សេងៗទៀត។ ដើម្បីទាញយកលោហៈទាំងនោះមកប្រើប្រាស់គេមានវិធីជាច្រើនដូចជាការធ្វើយោបកលោហៈចេញពីរ៉ែ ដោយផ្អែកទៅតាមលក្ខណៈគីមីរបស់វា។ ឧទាហរណ៍៖ លោហៈសកម្មខ្លាំង(K, Na, Ca...)គេត្រូវធ្វើអគ្គិសនីវិភាគ ចំណែកលោហៈមិនសូវសកម្មមួយចំនួនទៀតដូចជា Zn, Fe, Sn... ដើម្បីទាញយកវាពីរ៉ែស៊ុលផួ ឬអុកស៊ីតរបស់វាគេត្រូវដុតរ៉ែទាំងនោះជាមួយកាបូនក្នុងឡ។ ចំពោះលោហៈដែលមិនសូវសកម្មដូចជា Cu, Au...គេប្រើវិធីលីងរ៉ែដោយផ្ទាល់។

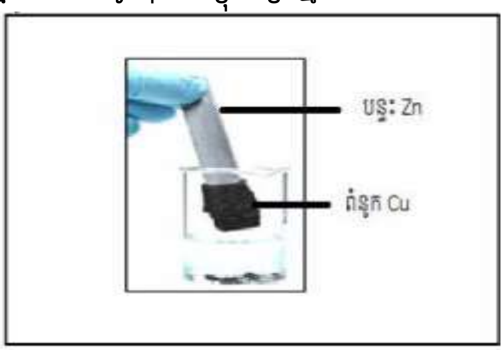
ប្រសិនបើយើងមានសូលុយស្យុងអំបិលណាមួយ តើគេអាចទាញយកលោហៈចេញពីសូលុស្យុអំបិលរបស់វាបានដែរឬទេ?

ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មក្នុងសុលុយស្យុងទឹក

១.១.ប្រតិកម្មរវាងលោហៈសង្ក័សី និងអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង

ក. ពិសោធន៍៖ យើងត្រាំបន្ទះស័ង្កសី(Zn) ក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត (Cu^{2+}+ SO_4^{2-}) ដែលមានពណ៌ខៀវ។ សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតមានពណ៌ខៀវដោយសារវត្តមានអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង Cu^{2+} ។ យើងសង្កេតឃើញថាបន្ទះស័ង្កសីមានកំណកពណ៌ក្រហមត្នោត និងសូលុយស្យុងប្រែគ្មានពណ៌។





ខ. បំណកស្រាយ៖ សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតប្រែជាគ្មានពណ៌ដោយសារបាត់បង់អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។ ចំណែកពំនូកពណ៌ក្រហមត្នោតដែលតោងជាប់បន្ទះស័ង្កសីគឺជាកំទេចលោហៈទង់ដែង (Cu)។

- តើប្រតិកម្មរវាងលោហៈស័ង្កសី(Zn) ក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត($CuSO_4$) មានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងដែរ ឬទេ?

  នៅក្នុងប្រតិកម្មខាងលើនេះ

  $$Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^- \quad (1)$$

- លោហ:Zn ដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងហៅថា រេដុករ

$$Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Cu(s) + 2e^{-} \quad (2)$$

- អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ដែលទទួលយកអេឡិចត្រុងហៅថា អុកស៊ីតករ។

តាម(1) និង(2)

$$Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \quad (1)$$

$$Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Cu(s) + 2e^{-} \quad (2)$$

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

ប្រតិកម្មខាងលើនេះមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីលោហៈ Zn ទៅអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។

១.២. ប្រតិកម្មរវាងលោហៈទង់ដែង និងអ៊ីយ៉ុងប្រាក់

យើងត្រាំសរសៃអង្គញទង់ដែងនៅក្នុងសូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាត(Ag^{+} + NO_3^{-}) ថ្លាគ្មានពណ៌ ។ យើងសង្កេតឃើញមានកំណកពណ៌ប្រផេះភ្លឺផ្លេកនៅលើបន្ទះ Cu និងសូលុយស្យុងប្រែជាពណ៌ខៀវ(មើលរូប)។ តាមការវិភាគពណ៌ប្រផេះភ្លឺផ្លេកគឺជាលោហៈប្រាក់(Ag) ចំណែកសូលុយស្យុងប្រែពណ៌ខៀវបញ្ជាក់ថាមានវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។

- អ៊ីយ៉ុងAg^{+} ទទួលយក 1e- ដើម្បីក្លាយជាអាតូម Ag ។ គេថា Ag^{+} ជាអុកស៊ីតករ វាទទួលរងរេដុកម្ម។

$$Ag^{+}(aq) \longrightarrow Ag(s) + e^{-} \quad (1)$$

- លោហៈ Cu បោះបង់ 2e- ក្លាយជាអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។ គេថា Cu ជារេដុករ វាទទួលរងអុកស៊ីតកម្ម។

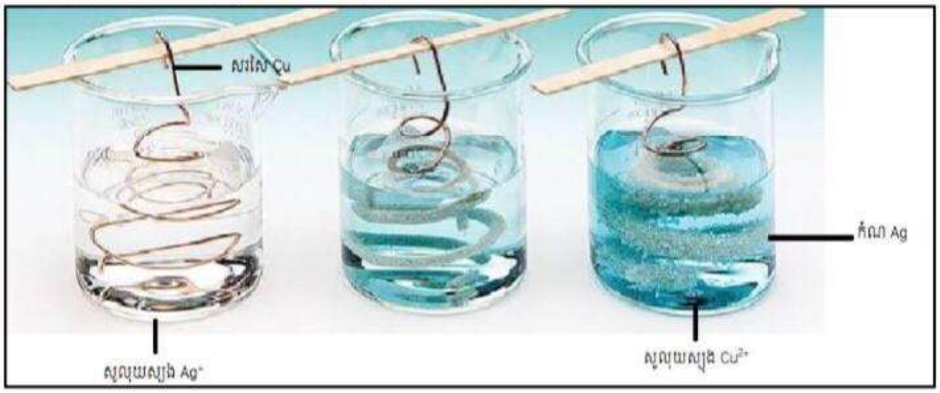
$$Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \quad (2)$$

- សមីការតុល្យការ៖ យក(1) + (2)b

$$Ag^{+}(aq) \longrightarrow Ag(s) + e^{-} \quad (1) \times 2$$

$$Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \quad (2)$$

$$Cu(s) + 2Ag^{+}(aq) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$$



- ប្រតិកម្មរវាងលោហៈ ជាមួយអ៊ីយ៉ុងលោហៈ(បានពីសូលុយស្យុងអំបិល) នៅក្នុងសូលុយស្យុងទឹកលោហៈតែងតែផ្ទេរអេឡិចត្រុងទៅឱ្យអ៊ីយ៉ុងលោហៈ។

- ក្នុងពេលប្រតិកម្មមានប្រភេទគីមីខ្លះចាប់យកអេឡិចត្រុង និងប្រភេទគីមីខ្លះបោះបង់អេឡិចត្រុង។ ប្រតិកម្មទាំងឡាយណាដែលមានការបន្ទេរអេឡិចត្រុងព្រមគ្នាគេហៅថាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ឬប្រតិកម្មរេដុក។
- អុកស៊ីតកម្ម គឺជាលំនាំដែលបោះបង់អេឡិចត្រុង។
- រេដុកម្ម គឺជាលំនាំដែលចាប់យក(ឬទទួលយក)អេឡិចត្រុង។
- អាតូម ម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងគេហៅថាអុកស៊ីតករ។
- អាតូម ម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងគេហៅថារេដុករ។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

កាលបរិច្ឆេទ៖ ថ្ងៃ.............ខែ..........ឆ្នាំ..........ព.ស........
ថ្ងៃទី..............ខែ..............ឆ្នាំ................

មុខវិជ្ជា៖ គីមីវិទ្យា

ថ្នាក់ទី៖ ១១

ជំពូកទី៣៖ អុកស៊ីតកម្ម រេដុកម្ម និងអេឡិចត្រូគីមី

មេរៀនទី២៖ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មក្នុងសូលុយស្យុងទឹក

រយៈពេល៖ ៥០នាទី

១. វត្ថុបំណង

- វិជ្ជាសម្បទា៖ កំណត់ពីប្រភេទអុកស៊ីតករ និងរេដុករបានយ៉ាងត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិភាក្សា។
- បំណិនសម្បទា៖ សរសេរសមីការតាងលំនាំអុកស៊ីតកម្ម រេដុកម្មបានយ៉ាងត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍។
- ចរិយាសម្បទា៖ ថែរក្សា និងទុកដាក់លោហៈបានត្រឹមត្រូវ។

២. សម្ភារៈឧបទេស

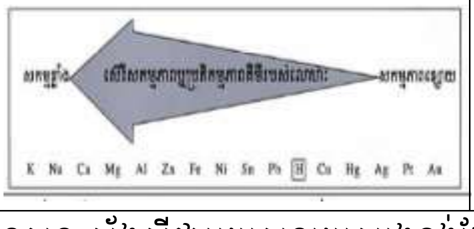
- សៀវភៅសិក្សាគោលថ្នាក់ទី១១ ទំព័រទី៦៤ ដល់៦៥។
- កែវបេស៊ែ2
- ស៊ីរ៉ាំងជ័រចំណុះ 50ml
- សូលុយស្យុង $CuSO_4$ 0.1M
- បន្ទះលោហៈ Zn
- ក្រដាសសន្លឹកកិច្ចការសិស្ស

៣. វិធីសាស្ត្របង្រៀន

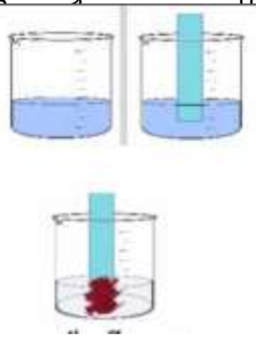
- វិធីវិទ្យាសាស្ត្រ

៤. ដំណើរការបង្រៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
ជំហានទី១ រដ្ឋបាលថ្នាក់រៀន (រយៈពេល៣នាទី)		
• ពិនិត្យឯកសណ្ឋាន អនាម័យ វិន័យសណ្តាប់ធ្នាប់ និងអវត្តមាន		• សិស្សស្មៀមស្ងាត់ • អង្គុយតាមកន្លែងរៀងខ្លួន • ប្រធានថ្នាក់ឡើងរាយការណ៍
ជំហានទី២ រំលឹកមេរៀនចាស់		

(រយៈពេល៥នាទី)		
• គេមានលោហៈបួនNa, Cu, Zn និងAl ចូរតម្រៀបលោហៈទាំងនេះទៅតាមសេរីសកម្មភាពគីមីពីខ្លាំងទៅខ្សោយ។ • តើយើងអាចយោបកលោហៈទាំងបួនខាងលើចេញពីរ៉ែរបស់វាដោយវិធីណាខ្លះ?	• តម្រៀបលោហៈទាំងនោះទៅតាមសេរីសកម្មភាពគីមីពីខ្លាំងទៅខ្សោយ។ ← Na Al Zn Cu • យើងអាចយោបកលោហៈទាំងបួនខាងលើចេញពីរ៉ែរបស់វាដោយវិធីដូចជា៖ • Na និងAlដោយប្រើអគ្គិសនីវិភាគដោយកម្ដៅរលាយ • Zn ដុតជាមួយកាបូន • Cu លីងរ៉ែដោយផ្ទាល់	• សិស្សឆ្លើយសំណួរ
ជំហានទី៣ ខ្លឹមសារមេរៀនថ្មី (រយៈពេល៣៥នាទី)		
សំណួរភ្ជាប់ខ្លឹមសារមេរៀនថ្មី ប្រសិនបើយើងមានសូលុយស្យុង $CuSO_4$ តើយើងត្រូវធ្វើដូចម្ដេចដើម្បីទទួលបាន លោហៈទង់ដែង Cuចេញពីសូលុយស្យុងបាន?	**១.ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មក្នុងសូលុយស្យុងទឹក** លោហៈដែលមានលក្ខណៈសកម្មខ្លាំងអាចរំដោះលោហៈដែលមិនសូវសកម្មចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបាន។ 	
ការកំណត់បញ្ហា៖ ក្នុងប្រតិកម្មរវាងលោហៈស័ង្កសីជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត តើប្រភេទគីមីណាមួយ បោះបង់អេឡិចត្រុង និងប្រភេទគីមីណាមួយទទួលយកអេឡិចត្រុង?		
• បែងចែកសិស្សជាបួនក្រុម	**បង្កើតសម្មតិកម្ម៖** • ស័ង្កសី(Zn)បោះបង់អេឡិចត្រុង	• ស័ង្កសី(Zn)បោះបង់អេឡិច

<table>
<tr>
<td>ឱ្យកូនសិស្សទស្សន៍ទាយចម្លើយ

• គ្រូចែកសន្លឹកកិច្ចការដល់សិស្ស
• គ្រូសម្របសម្រួល</td>
<td>ក្លាយទៅជាអ៊ីយ៉ុងស័ង្កសី(Zn^{2+}) ចំណែកអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង(Cu^{2+}) ទទួលយកអេឡិចត្រុងក្លាយជាលោហៈទង់ដែង(Cu)។
តេស្តសម្មតិកម្ម
ក. សម្ភារពិសោធន៍៖
- កែវបេស៊ែ2
- ស៊ីរ៉ាំងជំរចំណុះ 50ml
- សូលុយស្យុង $CuSO_4$ 0.1M
- បន្ទះលោហៈ Zn
ខ. ដំណើរការពិសោធ
1. បូមយកសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតចំនួន 50ml ដាក់ក្នុងកែវបេស៊ែទី១។
2. បន្ទាប់មកយកបន្ទះស័ង្កសី(Zn) ដាក់ត្រាំក្នុងកែវបេស៊ែទី១។
3. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតចូលក្នុងកែវបេស៊ែទី២។
4. ប្រៀបធៀបពណ៌របស់សូលុយស្យុងក្នុងកែវបេស៊ែទាំង២។
5. សង្កេតលទ្ធផល និងកត់ត្រា។

លទ្ធផល៖
<table><tr><th>កែវ</th><th>សង្កេត</th></tr><tr><td>ទី១</td><td>• មានកំណកលោហៈពណ៌ក្រហមត្នោត</td></tr></table></td>
<td>ត្រុងចំណែកអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង (Cu^{2+})ទទួលយកអេឡិចត្រុង

• ទទួលសន្លឹកកិច្ចការពីគ្រូ
• ចាប់ផ្តើមធ្វើពិសោធន៍

• កត់ត្រាលទ្ធផលនិងទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋាន</td>
</tr>
</table>

	<table><tr><td></td><td>• សូលុយស្យុងប្រែពីពណ៌ខៀវទៅពណ៌ស្រាលជាងមុន</td></tr><tr><td>ទី២</td><td>• សូលុយស្យុងមានពណ៌ខៀវ</td></tr></table>	
១. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមី។ ២. ចូរសរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល។ ៣.ហេតុអ្វីបានជាលោហៈ Znប្រែទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ? ៤. ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ប្រែជាគ្មានពណ៌? ៥. តើលោហៈស័ង្កសីជាអុកស៊ីតករ ឬរេដុករ? ព្រោះអ្វី? ៦. តើអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ជាអុកស៊ីតករ ឬរេដុករ? ព្រោះអ្វី?	**ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន** ១. សមីការគីមី $Zn(s) + CuSO_4(aq) \longrightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$ ២. សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ ៣.បានជាលោហៈZnប្រែទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+}ព្រោះវាបានបោះបង់អេឡិចត្រុង $Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$ ៤. សូលុយស្យុង$CuSO_4$ ប្រែជាគ្មានពណ៌ព្រោះអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ទទួលបានអេឡិចត្រុងពីលោហៈZnក្លាយជាCu។ ៥.លោហៈZnជារេដុករព្រោះវាបោះបង់អេឡិចត្រុងក្លាយជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ហើយវាងលំនាំអុកស៊ីតកម្ម។ ៦.អ៊ីយ៉ុងCu^{2+}ជាអុកស៊ីតករព្រោះវាទទួលយកអេឡិចត្រុងពីលោហៈស័ង្កសីក្លាយជាលោហៈ Cuហើយវាងលំនាំរេដុកម្ម។ **សន្និដ្ឋាន៖** ពេលលោហៈស័ង្កសី Zn មានប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីយ៉ុងCu^{2+} លោហៈស័ង្កសីមាននាទីជារេដុករព្រោះវាបានបោះអេឡិចត្រុងទៅឱ្យអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ចំណែកអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+}ដើរតួជាអុកស៊ីតករ ក៏ព្រោះវាបានទទួលយកអេឡិចត្រុងពីលោហៈស័ង្កសី។	• ទាញសេចក្ដីសន្និដ្ឋានគាំទ្រឱ្យសម្មតិកម្ម

ជំហានទី៤ ពង្រឹងពុទ្ធិ (រយៈពេល៥នាទី)		
១. គេមានសមីការតាងប្រតិកម្ម $Cu(s) + 2Ag^{+}(aq) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ តើប្រភេទគីមីណាដើរតួជាអុកស៊ីតករ និងណាជារេដុករ? ២. គេយកបន្ទះលោហៈប្រាក់ Ag ដាក់ត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត($CuSO_4$)តើប្រតិកម្មអាចកើតមានដែរ ឬទេ? ហេតុអ្វី?	១.ប្រភេទគីមីជាអុកស៊ីតករគឺ អ៊ីយ៉ុងប្រាក់Ag^{+} ចំណែកប្រភេទគីមីជារេដុករគឺ លោហៈទង់ដែង Cu។ ២.ប្រតិកម្មនេះមិនអាចកើតមាននោះទេព្រោះលោហៈប្រាក់មានលក្ខណៈគីមីខ្សោយជាងលោហៈទង់ដែង។ ដូចនេះវាមិនអាចរំដោះអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងចេញពីសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតបានទេ។	• សិស្សឆ្លើយសំណួរដែលគ្រូបានសួរ
• ដាក់កិច្ចការផ្ទះ៖ ចូរប្អូនឆ្លើយសំណួរក្នុងសៀវភៅពុម្ពទំព័រទី៧៣ លំហាត់ទី៤	ជំហានទី៥ បណ្តាំផ្ញើ (រយៈពេល២នាទី)	• កត់ត្រាលំហាត់ដាក់ក្នុងសៀវភៅ

សន្លឹកកិច្ចការសិស្ស

ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មនៃលោហៈស័ង្កសីជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត

១. វត្ថុបំណង៖

សង្កេតដំណើរការប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មនៃលោហៈស័ង្កសីជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត។

២. ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន៖

យើងត្រាំបន្ទះស័ង្កសី(Zn) ក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត(Cu^{2+}+ SO_4^{2-}) ដែលមានពណ៌ខៀវ។ សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតមានពណ៌ខៀវដោយសារវត្តមានអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងCu^{2+}។ យើងសង្កេតឃើញថា បន្ទះស័ង្កសីមានកំណកពណ៌ក្រហមត្នោត និងសូលុយស្យុងប្រែគ្មានពណ៌។

ប្រតិកម្មរវាងលោហៈជាមួយអ៊ីយ៉ុងលោហៈ(បានពីសូលុយស្យុងអំបិល) នៅក្នុងសូលុយស្យុងទឹកលោហៈតែងតែផ្ទេរអេឡិចត្រុងទៅឱ្យអ៊ីយ៉ុងលោហៈ។

ក្នុងពេលប្រតិកម្មមានប្រភេទគីមីខ្លះចាប់យកអេឡិចត្រុង និងប្រភេទគីមីខ្លះបោះបង់អេឡិចត្រុង។ ប្រតិកម្មទាំងឡាយណាដែលមានការបញ្ជូនអេឡិចត្រុងព្រមគ្នា ហៅថាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ឬប្រតិកម្មរេដុក។

- អុកស៊ីតកម្ម គឺជាលំនាំដែលបោះបង់អេឡិចត្រុង។
- រេដុកម្ម គឺជាលំនាំដែលចាប់យក(ឬទទួលយក)អេឡិចត្រុង។
- អាតូម ម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងគេហៅថាអុកស៊ីតករ។
- អាតូម ម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងគេហៅថារេដុករ។

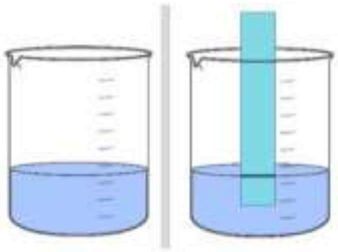
៣. តេស្តសម្មតិកម្ម

សម្ភារ(ឧបករណ៍ និងសារធាតុគីមី)

- ឧបករណ៍៖ កែវបេសឺ 2 - ស៊ីរ៉ាំងជ័រចំណុះ 50ml
- ជាតុគីមី៖ សូលុយស្យុង $CuSO_4$ 0.1M - បន្ទះលោហៈ Zn

ដំណើរការពិសោធ៖

1. បូមយកសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតចំនួន 50ml ដាក់ក្នុងកែវបេសឺទី១។
2. បន្ទាប់មកយកបន្ទះលោហៈស័ង្កសីដាក់ត្រាំក្នុងកែវបេសឺទី១។
3. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតចូលក្នុងកែវបេសឺទី២។
4. ប្រៀបធៀបពណ៌របស់សូលុយស្យុងក្នុងកែវបេសឺទាំង២។
5. សង្កេតលទ្ធផល និងកត់ត្រា។



៤. សង្កេត និងលទ្ធផល

កែវ	សង្កេត
ទី១	
ទី២	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមី។ ចូរសរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលរវាងលោហៈស័ង្កសីមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត។

....

....

2. ហេតុអ្វីបានជាលោហៈ Zn ប្រែទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ?

....

....

3. ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុង $CuSO_4$ប្រែជាគ្មានពណ៌ ?

....

....

4. តើលោហៈស័ង្កសីជាអុកស៊ីតករ ឬរេដុករ ? ព្រោះអ្វី ?

....

....

5. តើអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ជាអុកស៊ីតករ ឬរេដុករ ? ព្រោះអ្វី ?

....

....

សន្និដ្ឋាន

....

....

ខ្លឹមសារមេរៀនគីមីវិទ្យាថ្នាក់ទី១២

ជំពូកទី១ ស៊ីនេទិចគីមី

មេរៀនទី២ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្ម

៥. កាតាលីករ និងកាតាលីស

៥.១ កាតាលីករ

ទឹកអុកស៊ីសែន ជាភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្មដ៏ប្រពៃ គេប្រើវាជាភ្នាក់ងារបន្សុទ្ធក្នុងសារធាតុជំរះក្អែលសម្លាប់បាក់តេរីសម្លាប់មីក្រូសារពាង្គកាយ និងប្រើសម្រាប់លាងរបួស។

ទឹកអុកស៊ីសែន H_2O_2 មិនមានស្ថេរភាពទេវានឹងបំបែកទៅជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន (O_2) និងទឹក (H_2O) ហើយការបំបែករបស់ទឹកអុកស៊ីសែនប្រព្រឹត្តិទៅយឺតណាស់។ តាមសមីការបំបែកៈ

$$2H_2O_2(aq) \longrightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$$

ដើម្បីរក្សាសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែនឱ្យបានយូរ គេត្រូវរក្សាវាទុកក្នុងដបស្រអាប់ ឬដបពណ៌ត្នោត។ តើគេអាចប្រើសារធាតុអ្វីដើម្បីជំរុញឱ្យការបំបែកទឹកអុកស៊ីសែនប្រព្រឹត្តទៅបានលឿន? នៅក្នុងលំនាំនេះ គេមានបំពង់សាក2 ដែលមានមាឌ50mL និងកំហាប់ H_2O_2 1M ដូចគ្នា បន្ទាប់មកគេបន្ថែម MnO_2 ចំនួន1g ចូលទៅក្នុងបំពង់សាកទី២ គេសង្កេតឃើញបំពង់សាកទី២ មានពពុះកើតឡើង បើធៀបជាមួយបំពង់សាកទី១។ តើពពុះដែលកើតឡើងជាឧស្ម័នអ្វី? ពពុះនេះជាឧស្ម័នម្យ៉ាងដែលធ្វើឱ្យរងើកភ្លើងឈើគូសឆេះប្រាលឡើង។ ឧស្ម័នដែលទ្រទ្រង់ចំហេះគឺជា O_2 ។

រូបទី 2.10 ការបំបែកនៃទឹកអុកស៊ីសែនដោយកាតាលីករ MnO_2

តាមរយៈការសង្កេតខាងលើ MnO_2 ជួយពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្ម។ តើ MnO_2 ចូលរួមប្រតិកម្មដែរឬទេ?

តាមរយៈការថ្លឹងម៉ាស MnO_2 ពុំមានការប្រែប្រួលទេ មុន និងក្រោយប្រតិកម្ម នោះមានន័យថាMnO_2 មិនបានចូលរួមប្រតិកម្មទេ។ ដូចនេះ MnO_2 គឺជាកាតាលីករ។

កាតាលីករ គឺជាសារធាតុដែលពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្មកើតឯង ហើយវាកើតឡើងវិញដោយគ្មានការបាត់បង់លក្ខណៈគីមីនៅពេលប្រតិកម្មចប់។

កិច្ចតែងការបង្រៀន

កាលបរិច្ឆេទ៖ ថ្ងៃ....................ខែ................ឆ្នាំ................ព.ស...............
ត្រូវនឹងថ្ងៃទី...........ខែ................ឆ្នាំ....................

មុខវិជ្ជា៖ គីមីវិទ្យា

ថ្នាក់ទី៖ ១២

មេរៀនទី២ ៖ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្ម
៥. កាតាលីករ និងកាតាលីស
៥.១ កាតាលីករ

រយៈពេល ៖ ៥០ នាទី

១. វត្ថុបំណង

- **វិជ្ជាសម្បទា** ៖ កំណត់និយមន័យកាតាលីករបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- **បំណិនសម្បទា** ៖ បកស្រាយពីឥទ្ធិពលនៃកាតាលីករលើល្បឿនប្រតិកម្មបំបែកទឹកអុកស៊ីសែនបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍។
- **ចរិយាសម្បទា** ៖ ស្វែងយល់ពីតួនាទីរបស់កាតាលីករក្នុងការជំរុញល្បឿនប្រតិកម្មគីមី។

២. សម្ភារឧបទេស

- សម្ភារៈ៖ បំពង់សាកចំនួន2 ជើងទម្របំពង់សាក ឈើគូស។
- ជាតុគីមី៖ ទឹកអុកស៊ីសែនក្រាមម៉ង់កាណែស (IV) អុកស៊ីត។
- សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ

៣. វិធីសាស្ត្របង្រៀន

- វិធីបង្រៀនតាមបែបរិះរកដោយប្រើគំរូ5Es

៤. ដំណើកនាំមេរៀន

សកម្មភាពគ្រូ	ខ្លឹមសារមេរៀន	សកម្មភាពសិស្ស
ជំហានទី១ រដ្ឋបាលថ្នាក់រៀន (រយៈពេល ៣នាទី)		
ពិនិត្យ - សណ្តាប់ធ្នាប់ - វត្តមាន និងអវត្តមាន - អនាម័យ		- សិស្សស្មៀមស្ងាត់អង្គុយតាមកន្លែង - ប្រធានថ្នាក់ឡើងរាយការណ៍
ជំហានទី២ រំលឹកមេរៀនចាស់ (រយៈពេល ៥នាទី)		

- តើប្រតិកម្មខាងក្រោមណាមួយជាប្រតិកម្មហ៊ែស យឺត និងយឺតបំផុត? ក. $H_2(g) + 1/2\ O_2(g) \longrightarrow H_2O(g)$ ខ. $2Fe(OH)_2(s) + 1/2\ O_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow 2Fe(OH)_3(s)$ គ. $2H_2O_2(aq) \longrightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$		- ប្រតិកម្មខាងក្រោម៖ ក. ប្រតិកម្មហ៊ែស ខ. ប្រតិកម្មយឺត គ. ប្រតិកម្មយឺតបំផុត
ជំហានទី៣ មេរៀនប្រចាំថ្ងៃ (រយៈពេល ៣៥នាទី)		
(Engage) - គ្រូលើកសំណួរបំផុស **(បង្ហាញបាតុភូត)** - នៅពេលប្អូនមានរបួស តើប្អូនប្រើអ្វីដើម្បីលាងរបួស? - តើប្អូនធ្លាប់លាងរបួសដោយប្រើទឹកអុកស៊ីសែនដែរឬទេ? - តើប្អូនសង្កេតឃើញមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលប្រើទឹកអុកស៊ីសែនសម្រាប់លាងរបួស? - គ្រូចែកសិស្សជាក្រុម និងចែកសន្លឹកកិច្ចការដល់សិស្ស (Explore) - គ្រូផ្តល់សំណួរគន្លឹះនៅលើក្តារខៀន		- ទឹក អាល់កុល......... - (ធ្លាប់/មិនធ្លាប់) - មានពពុះឧស្ម័ន - សិស្សចូលតាមក្រុម និងទទួលសន្លឹកកិច្ចការ
សំណួរគន្លឹះ៖ តើ MnO_2 ដើរតួជាកាតាលីករសម្រាប់ប្រតិកម្មបំបែកទឹកអុកស៊ីសែនបានដែរឬទេ?		
- គ្រូផ្តល់លទ្ធភាពឱ្យសិស្សតាមក្រុមនីមួយៗផ្តល់ចម្លើយសាកល្បង - តើប្អូនត្រូវការសម្ភារៈ និងសារធាតុគីមីអ្វីខ្លះ? - ចូរប្អូនរៀបរាប់ពីដំណើរការពិសោធ។	**ការបង្កើតសម្មតិកម្ម** - MnO_2 ជាកាតាលីករ - MnO_2 មិនមែនជាកាតាលីករ **ផែនការពិសោធ** (ដើម្បីដឹងថាសម្មតិកម្មដែលបានបង្កើត ឬចម្លើយដែលបានបង្កើតត្រូវ ឬខុស តើយើងត្រូវធ្វើពិសោធ	- សិស្សឆ្លើយសំណួរតាមរយៈការពិភាក្សា

- គ្រូពន្យល់បន្ថែម និងសំយោគពីដំណើរការពិសោធ

(Explain)

- គ្រូឱ្យតំណាងក្រុមឡើងបំពេញតារាងលទ្ធផលដែលបានពីការពិសោធន៍

1. តើពពុះដែលកើតជាឧស្ម័នអ្វី?
2. តើMnO_2ចូលរួមក្នុងប្រតិកម្មដែរឬទេ?
3. ហេតុអ្វីបានជាMnO_2មិនចូលរួមប្រតិកម្ម?ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម។
4. តើMnO_2ដើរតួជាអ្វីនៅក្នុងប្រតិ

បែបណាដើម្បីរកចម្លើយពិត?)

សម្ភារ(ឧបករណ៍ សារធាតុគីមី)

- បំពង់សាក - ជើងទម្របំពង់សាក
- ឈើគូស - ទឹកអុកស៊ីសែន
- ម៉ង់កាណែស (IV) អុកស៊ីត។

ដំណើរការ

1. ថ្លឹងក្រាមម៉ង់កាណែស(VI)អុកស៊ីត ចំនួន 1g
2. ដាក់ H_2O_2 ចំនួន10mL ទៅក្នុងបំពង់សាកទាំង២
3. បន្ថែមក្រាមម៉ង់កាណែស(VI) អុកស៊ីតចំនួន 1g ចូលទៅក្នុងបំពង់សាកទី២
4. យករងើកភ្លើងឈើគូសដែលកំពុងឆេះដាក់លើមាត់បំពង់សាកទាំង២
5. សង្កេត និងកត់ត្រាលទ្ធផល

សង្កេត និងកត់ត្រាលទ្ធផល

បំពង់សាក H_2O_2	ម៉ាសMnO_2		លទ្ធផល	
	មុន	ក្រោយ	ពពុះ	អណ្តាតភ្លើង
ទី១	0	0	គ្មាន	គ្មាន
ទី២	1g	1g	មាន	មាន

ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

- ចាប់ផ្តើមពិសោធដោយអនុវត្តតាមសន្លឹកកិច្ចការ។

- តំណាងក្រុមឡើងបំពេញតារាងលទ្ធផលបានពីការពិសោធន៍

1. ពពុះដែលកើតជាឧស្ម័នO_2
2. មិនចូលរួមទេ
3. ម៉ាសMnO_2ពុំមានការប្រែប្រួលទេមុន និងក្រោយប្រតិកម្ម។ សមីការតាងប្រតិកម្ម

$$2H_2O_2(aq) \longrightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$$

4. MnO_2ដើរតួជាអ្នកជួយពន្លឿនល្បឿននៅក្នុងប្រតិកម្ម។
5. សារធាតុដែល ពន្លឿនល្បឿន

កម្មនេះ ? 5. តើសារធាតុដែលពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្មកើតឯងហើយវាកើតឡើងវិញដោយគ្មានការបាត់បង់លក្ខណៈគីមីនៅពេលប្រតិកម្មចប់ហៅថាអ្វី ? (Elaborate) - តើMnO_2ដែលទទួលបានក្រោយប្រតិកម្មអាចប្រើប្រាស់ម្តងទៀតបានដែរឬទេ ?		ប្រតិកម្មកើតឯង ហើយវាកើតឡើងវិញដោយគ្មានការបាត់បង់លក្ខណៈគីមីនៅពេលប្រតិកម្មចប់ ហៅថាកាតាលីករ។ - អាចប្រើប្រាស់បាន។
ជំហានទី៤ ពង្រឹងពុទ្ធិ (រយៈពេល ៥នាទី)		
(Evaluate) គ្រូដាក់សំណួរទៅកាន់សិស្ស - ដូចម្តេចដែលហៅថាកាតាលីករ ?		- កាតាលីករជាសារធាតុដែលជួយពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្មកើតឯង ហើយវាកើតឡើងវិញដោយគ្មានការបាត់បង់លក្ខណៈគីមីនៅពេលប្រតិកម្មចប់។
ជំហានទី៥ បណ្តាំផ្ញើ ឬកិច្ចការផ្ទះ (រយៈពេល ២នាទី)		
គ្រូផ្តល់លំហាត់ដល់សិស្ស - អនុវត្តលំហាត់ទី២១ នៅសៀវភៅទំព័រ ២៨		- កត់ត្រាកិច្ចការផ្ទះ - អនុវត្តលំហាត់

សន្លឹកកិច្ចការ

សំណួរគន្លឹះ:

តើ MnO_2 ដើរតួជាកាតាលីករសម្រាប់ប្រតិកម្មបំបែកទឹកអុកស៊ីសែនបានដែរឬទេ?

បង្កើតសម្មតិកម្ម

....

....

ផែនការពិសោធន៍

សម្ភារៈពិសោធន៍

- ឧបករណ៍៖..

....

- ជាតុគីមី៖..

....

ដំណើរការពិសោធន៍

....

....

....

....

....

លទ្ធផល

បំពង់សាក(H_2O_2)	ម៉ាសMnO_2		លទ្ធផល	
	មុន	ក្រោយ	ពពុះ	អណ្តាតភ្លើង
ទី១	0			
ទី២	1g			

ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើពពុះដែលកើតឡើងជាឧស្ម័នអ្វី?

....

....

....

2. តើ MnO_2 ចូលរួមប្រតិកម្មដែរឬទេ?

....

....

....

3. ហេតុអ្វីបានជាMnO_2មិនចូលរួមប្រតិកម្ម?ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្ម។

....

....

....

4. តើMnO_2ដើរតួជាអ្វីនៅក្នុងប្រតិកម្មនេះ?

....

....

....

5. តើសារធាតុដែលពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្មកើតឯងហើយវាកើតឡើងវិញដោយគ្មានការបាត់ បង់លក្ខណៈគីមីនៅពេលប្រតិកម្មចប់ហៅថាអ្វី?

....

....

....

៥. សន្និដ្ឋាន

....

....

....

....