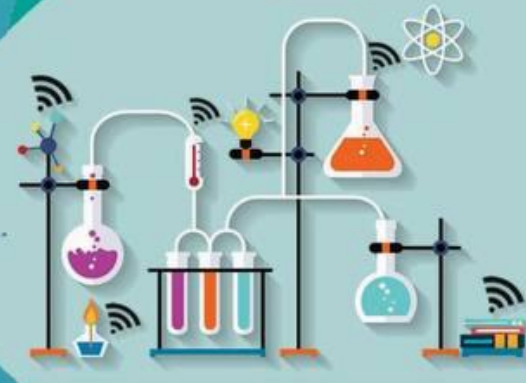




ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

សៀវភៅណែនាំ ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា



សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ និងបង្រៀននៅសាលាមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ

២០២២

បុព្វកថា

វិស័យអប់រំគឺជាវិស័យគន្លឹះមួយក្នុងការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្ស ដើម្បីរួមចំណែកដល់ការអភិវឌ្ឍសង្គម និងសេដ្ឋកិច្ច ស្របតាមតម្រូវការរបស់សង្គមជាតិ។ ឈរលើស្មារតីនេះ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានកំណត់អាទិភាពកំណែទម្រង់វិស័យអប់រំ ជាពិសេសកំណែទម្រង់គ្រូបង្រៀន កម្មវិធីសិក្សាចំណេះទូទៅ និងការអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រ។ ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងតម្រូវការរបស់អ្នកសិក្សា និន្នាការអប់រំសតវត្សរ៍ទី២១ និងកំណែទម្រង់អប់រំ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានចងក្រងសៀវភៅណែនាំពិសោធន៍មុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ។

«សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រសម្រាប់ការរៀន និងបង្រៀននៅសាលាមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ»នេះ

ត្រូវបានកសាង និងរៀបចំចងក្រងឡើងដោយគ្រូឧទ្ទេសនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ដោយមានជំនួយបច្ចេកទេសពីអង្គការខេប (KAPE) អង្គការវីអេសអូ (VSO) សាលារៀនជំនាន់ថ្មី សាលាមធ្យមសិក្សាធនធាន និងនាយកដ្ឋានពាក់ព័ន្ធ។

សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រនេះ ត្រូវបានកសាងឡើងស្របតាមទ្រឹស្តីអប់រំបែបស្ថាបនានិយម ដោយធ្វើការសំយោគចំណេះដឹង និងខ្លឹមសារកម្មវិធីសិក្សារបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា តាមរយៈការបញ្ចូលវិធីបង្រៀនតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ បច្ចេកវិទ្យា វិស្វកម្ម និងគណិតវិទ្យា (STEM) ទៅក្នុងការអនុវត្ត ដើម្បីធ្វើឱ្យសិស្សានុសិស្សទទួលបានចំណេះដឹង ជំនាញក្នុងជីវភាពរស់នៅ និងអាចចូលរួមប្រកួតប្រជែងទីផ្សារការងារនៅក្នុងសហគមន៍សេដ្ឋកិច្ចអាស៊ាន និងសកលលោក។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅ និងកោតសរសើរចំពោះគណៈកម្មការគ្រប់គ្រង និងគណៈកម្មការកសាង និងរៀបចំសៀវភៅណែនាំពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ដែលបានខិតខំប្រឹងប្រែងយកអស់កម្លាំងកាយ ចិត្ត និងប្រាជ្ញា ធ្វើឱ្យស្នាដៃដ៏មានសារៈសំខាន់នេះសម្រេចបានជាផ្លែផ្កា ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យអប់រំ។

ថ្ងៃ ចន្ទ ១៤ ខែ មេសា ឆ្នាំ ២០២២ រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ១៦ ខែ សីហា ឆ្នាំ ២០២២
រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា



បណ្ឌិតសភាចារ្យ ហង់ជួន ណារ៉ុន

លេខកថា

ការរីកចម្រើនយ៉ាងឆាប់រហ័សឥតឈប់ឈរ និងការប្រកួតប្រជែងស្វែងរកឧត្តមភាពនៅលើពិភពលោក ក្នុងបរិបទសកលការវិនិយោគ ទាមទារឱ្យប្រទេសនីមួយៗខិតខំបង្កើនគុណភាពផលិតផល និងសេវាកម្ម របស់ខ្លួនឱ្យបានជាអតិបរមា។ ក្នុងកិច្ចការបង្កើននូវមូលធនមនុស្សរបស់ប្រទេសនីមួយៗ ត្រូវការជំនាញជា ចាំបាច់ទាំងជំនាញវិទ្យាសាស្ត្រសង្គម និងវិទ្យាសាស្ត្រពិត។ ដោយឡែកចំពោះវិទ្យាសាស្ត្រពិតកិច្ចការពិសោធន៍ បានក្លាយជាកត្តាដ៏ចាំបាច់មួយដើម្បីឱ្យការអប់រំវិស័យនេះមានភាពរឹងមាំ និងរីកចម្រើន។ ជាអកុសលដោយសារ សង្គ្រាមប្រល័យពូជសាសន៍ដែលកើតមានឡើងនាសម័យប៉ុលពតបានបង្អាក់នូវសកម្មភាពផលិត និងបច្ចុប្បន្ន ភាពនៃឯកសារនៃការអប់រំលើវិស័យនេះ។ រាជរដ្ឋាភិបាលនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាបានចាប់ផ្តើមផ្តល់នូវការ ចាប់អារម្មណ៍ទៅលើសារៈសំខាន់នៃឯកសារទាំងនោះ ហើយក៏បានចាត់វិធានការជាច្រើនដើម្បីជំរុញ និង លើកទឹកចិត្តដល់គ្រប់ស្ថាប័នអប់រំឱ្យចាប់ផ្តើមផលិត និងធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពនូវឯកសារទាំងនោះដើម្បីបំពេញ តម្រូវការ និងធ្វើឱ្យការអប់រំនៃវិស័យនេះអាចដើរទាន់សម័យកាលអភិវឌ្ឍន៍ដែលបាននិងកំពុងរីកចម្រើនដោយ មិនឈប់ឈរនៅប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍នានា។

វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ គឺជាវិទ្យាស្ថានអាទិភាពមួយរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាដែលមានគ្រូ ឧទ្ទេសគឺមីវិទ្យាភាគច្រើន ធ្លាប់បានទទួលការបណ្តុះបណ្តាលលើផ្នែកឯកទេស និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនពី សកលវិទ្យាល័យនានានៃបណ្តាប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍។ ដើម្បីធានាគុណភាពអប់រំប្រកបដោយគុណភាពខ្ពស់ និងសមស្របតាមស្តង់ដារជាតិ និងអន្តរជាតិ គ្រូឧទ្ទេសគឺមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំបានព្យាយាមសិក្សា និងស្រាវជ្រាវតាមគ្រប់រូបភាពទាំងអស់ ដើម្បីបង្កើតឱ្យបាននូវខ្លឹមសារ សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍គឺមី សម្រាប់ជា ជំនួយ និងគន្លឹះក្នុងការបណ្តុះបណ្តាលសិស្សានុសិស្ស នៅតាមវិទ្យាល័យនានាទូទាំងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ប្រកបដោយសមត្ថភាព និងគុណភាពខ្ពស់លើមុខជំនាញគឺមីវិទ្យា។

ការប្រើប្រាស់ធនធានមនុស្សឱ្យអស់លទ្ធភាព មានសារៈសំខាន់បំផុត ពីព្រោះវាជាកម្លាំងចលករមិន អាចខ្វះបាន ជាពិសេសគុណភាពរបស់គ្រូបង្រៀនដែលកំពុងពុះពារលើកកម្ពស់គុណភាពអប់រំគ្រប់ភូមិសិក្សា។ ប្រសិទ្ធភាពនៃការបង្រៀន លើជំនាញឯកទេសទាំងទ្រឹស្តី និងការអនុវត្តមានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់ សិស្សានុសិស្ស ពីព្រោះវាជាមូលដ្ឋានគ្រឹះ និងជាបទពិសោធន៍ទៅកាន់ឧត្តមសិក្សា ដើម្បីចូលរួមចំណែកក្នុងការ សម្រេចបាននូវគោលនយោបាយនៃរាជរដ្ឋាភិបាល ក៏ដូចជាចក្ខុវិស័យរបស់ក្រសួងអប់រំ ដែលបាននឹងកំពុងយក ចិត្តទុកដាក់ទៅលើការធ្វើកំណែទម្រង់វិស័យអប់រំឆ្ពោះទៅរកគុណភាព ដើម្បីលើកស្ទួយប្រទេសកម្ពុជាឱ្យក្លាយ ជាប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅក្នុងឆ្នាំ ២០៣០ និងជាប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍នាឆ្នាំ២០៥០ ។

ក្រុមអ្នកនិពន្ធសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថា ឯកសារនេះនឹងជួយជាគន្លឹះដល់ការបង្រៀនពិសោធន៍ដល់លោក គ្រូ អ្នកគ្រូនៅតាមវិទ្យាល័យនានា ហើយយើងខ្ញុំរង់ចាំទទួលនូវការរិះគន់ស្ថាបនា ដើម្បីកែលម្អឯកសារនេះ ឱ្យកាន់តែ ល្អប្រសើរ។

សូមអរគុណ

ថ្ងៃXXXទីXXកើត ខែXXX ឆ្នាំឆ្លូវ ត្រីស័ក ព.ស.XXX

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី XX ខែ XXX ឆ្នាំ XXXX

អ្នកនិពន្ធ

ចងក្រង និងបោះពុម្ពដោយ៖ វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ខែសីហា ឆ្នាំ២០២២
 គាំទ្រថវិកាដោយ៖ គម្រោងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិទី២ (USESDP-II)
 គាំទ្របច្ចេកទេសដោយ៖ អង្គការសកម្មភាពសម្រាប់ការអប់រំនៅកម្ពុជា
 © វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ឆ្នាំ២០២២

គណៈកម្មការនិពន្ធ

- ១) លោកបណ្ឌិត **អ៊ុំ ចាន់ចំណាន** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ២) លោក **ម៉ែន សំភារ** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៣) លោក **ហាស ចាន់** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៤) លោកស្រី **អ៊ឹម វ៉ានី** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៥) លោកស្រី **លន់ គុនី** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៦) លោកស្រី **ម៉ិះ មូលីនជា** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៧) លោកបណ្ឌិត **ហោ ស៊ាងហៃ** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

គណៈកម្មការគ្រប់គ្រង

- ១) ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ **ហង់ ជួន ណារ៉ុន** រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- ២) ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ **ណាត ម៉ិនឡើង** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- ៣) ឯកឧត្តមបណ្ឌិត **ឌី ខាំមួលី** ប្រធានគណៈកម្មាធិការកំណែទម្រង់នៃវ.ជ.អ
- ៤) ឯកឧត្តមបណ្ឌិត **សៀង សុវណ្ណារ៉ា** នាយកវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៥) លោកបណ្ឌិត **ឈុក ច័ន្ទនាយ៉ា** អនុប្រ.គណៈកម្មាធិការកំណែទម្រង់នៃវ.ជ.អ
- ៦) លោក **ឌី បុណ្ណារ៉ា** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៧) លោកបណ្ឌិត **នួច វិវ៉ា** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៨) លោកស្រី **ម៉ីន សុផានី** នាយិការងារវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៩) លោក **ថៃ ហេង** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ និងកែលម្អ

- ១) លោក **ម៉ៅ សារឿន** ប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ២) លោក **ចេង ថុន** អនុប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៣) លោកបណ្ឌិត **អាន រ៉ូប្រាច** អនុប្រធានដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៤) លោកបណ្ឌិត **សោន វណ្ណៈ** គ្រូឧទ្ទេសអក្សរសាស្ត្រខ្មែរនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៥) អង្គការ ខេប (KAPE)
- ៦) គ្រូបង្រៀនសាលាជំនាន់ថ្មី
- ៧) គ្រូបង្រៀនសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ
- ៨) គ្រូបង្រៀនសាលាមធ្យមសិក្សាធនធាន

គណៈកម្មការរចនា និងវាយអត្ថបទ

- ១) លោក **ធឿ សាវីន** មន្ត្រីទំនាក់ទំនងអង្គការ ខេប (KAPE)
- ២) លោក **ម៉ីនលី ម៉ារឌី** មន្ត្រីដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៣) កញ្ញា **សែម គីមសែន** មន្ត្រីដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
- ៤) លោក **ម៉ូត ណារិន** មន្ត្រីដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

មាតិកា

បុព្វកថា	
អារម្ភកថា	i
គណៈកម្មការនិពន្ធ	ii
មាតិកា	iii
សេចក្តីផ្តើម	1
សេចក្តីណែនាំលើការងារពិសោធន៍ទៅ	2
ផ្នែកទី១០	
ប្រធានបទ៖ ការរលាយនៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក	6
ប្រធានបទ៖ លក្ខណៈអំឡុងនៃលោហៈអាឡុយមីញ៉ូម	16
ប្រធានបទ៖ ច្បាប់រក្សាម៉ាស	25
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មរវាងលោហៈអាឡុយមីញ៉ូមជាមួយទឹក	35
ប្រធានបទ៖ ទង្វើ និងអត្តសញ្ញាណកម្មអាសេនីយ៉ូន	42
ផ្នែកទី១១	
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្យុវរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$	57
ប្រធានបទ៖ អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើ អេឡិចត្រូតទង់ដែង	68
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត	75
ប្រធានបទ៖ ថ្មពិលជាញ័រ	84
ប្រធានបទ៖ ទង្វើរឧស្ម័នអាម៉ូញាក់	91
ផ្នែកទី១២	
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម	106
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម	116
ប្រធានបទ៖ ស្វ័យកាតាលីករ	133
ប្រធានបទ៖ អត្រាមាត្រអាស៊ីតខ្សោយនិងបាសខ្លាំង (អត្រាកម្ម)	140
“ កំណត់កំហាប់ភាគរយនៃអាស៊ីតអេតាណូអិច (CH_3-COOH) នៅក្នុងទឹកខ្មេះ ”	140
ប្រធានបទ៖ ទង្វើសាប៊ូ	152
ឯកសារបន្ថែម	162

សេចក្តីផ្តើម

សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍គីមីវិទ្យានេះត្រូវបានរៀបរៀងឡើងនៅក្នុងឆ្នាំ២០២២ ដោយគ្រូឧទ្ទេសនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ក្រោមអនុសាសន៍ណែនាំដ៏ខ្ពង់ខ្ពស់ពីឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យរដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងគណៈគ្រប់គ្រងនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ដើម្បីចូលរួមក្នុងកិច្ចការកំណែទម្រង់ និងលើកតម្កើងគុណភាពប្រព័ន្ធអប់រំ ជាពិសេសផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រនៅប្រទេសកម្ពុជាយើង និងសម្រេចបាននូវគោលដៅអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពគ្រូនិងសិស្សនៅកម្រិតមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ។ ការចងក្រងសៀវភៅនេះដែរត្រូវបានទទួលការគាំទ្រនិងជំនួយពីសំណាក់អង្គការ និងស្ថាប័នពាក់ព័ន្ធជាច្រើនដូច ADB KAPE VSO ជាដើម។

សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍គីមីវិទ្យានេះ មានប្រធានបទពិសោធន៍ចំនួន១៥ ដែលត្រូវបានដកស្រង់ចេញពីកម្មវិធីសិក្សាគោលថ្នាក់ទី១០ ដល់ថ្នាក់ទី១២ របស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា។ ប្រធានបទពិសោធន៍ទាំង១៥ បែងចែកជា៥ប្រធានបទពិសោធន៍ សម្រាប់កម្រិតនីមួយៗ។ ប្រធានបទពិសោធន៍ទាំងអស់នេះត្រូវបានជ្រើសរើសដោយឆ្លងកាត់ការពិភាក្សា និងស្រាវជ្រាវទៅលើតម្រូវការលោកគ្រូ អ្នកគ្រូឯកទេសគីមីវិទ្យានៅតាមវិទ្យាល័យជាច្រើនទាំងនៅភ្នំពេញ និងបណ្តាខេត្តនានា។

យើងខ្ញុំជាក្រុមអ្នកនិពន្ធមានសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថា សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍គីមីនេះនឹងក្លាយជាមគ្គុទេស និងជាឧបករណ៍ជំនួយសម្រាប់លោកគ្រូអ្នកគ្រូ និងសិស្សានុសិស្សទាំងអស់ចាប់ផ្តើមមានចំណង់ចំណូលចិត្តស្រឡាញ់ការរៀនសូត្រ ដោយផ្សារភ្ជាប់ទ្រឹស្តី-ការអនុវត្តពិសោធន៍ ដើម្បីស្វែងយល់ស៊ីជម្រៅទៅលើបាតុភូតធម្មជាតិ ក៏ដូចជាសកម្មភាពក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។ ជាចុងក្រោយនេះផងដែរ ដើម្បីចូលរួមចែករំលែកនូវមតិយោបល់ បទពិសោធន៍ ការកែសម្រួលឬកែលម្អ និងចំណេះដឹងដែលទទួលបានពីសៀវភៅនេះផងសូមលោកគ្រូ អ្នកគ្រូ លោកអ្នកអាន ចូលរួមជាផ្នែកមួយនៃសហគមន៍សម្រាប់អ្នកពិសោធន៍គីមី តាមរយៈប្រព័ន្ធ Telegram ឬស្ត្រេន QR code ខាងក្រោម។



<https://t.me/niechembook>

សេចក្តីណែនាំលើការងារពិសោធន៍

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍នីមួយៗ យើងត្រូវផ្ដោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។ ក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍មួយ អ្នករៀបចំពិសោធន៍អាចរៀបរាប់វត្ថុបំណង មិនដូចគ្នាទាំងស្រុងនោះទេ ប៉ុន្តែក្នុងសៀវភៅនេះ អ្នកអាចមើលវត្ថុបំណងជាក់ស្តែងតាមប្រធានបទពិសោធន៍ មួយៗបាន។

ប្រធានបទពិសោធន៍អាចមានក្នុងមេរៀន ចេញពីចម្ងល់ ឬបាតុភូតដែលអ្នកបានសង្កេតឃើញជុំវិញខ្លួន យើង។ វត្ថុបំណងត្រូវតែប្រើកិរិយាសព្ទសកម្ម ដូចជា កំណត់ គណនា វាស់ ទាញរក ពិនិត្យ ។ល។ ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការវាស់វែង វាយតម្លៃ ឬសន្និដ្ឋាន។ ការសរសេរវត្ថុបំណងត្រូវតែគោរពទៅតាម សកម្មភាព (Action) លក្ខខណ្ឌ (Condition) ស្តង់ដារ (Standard) ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីៗដូចជាគោលការណ៍ ទ្រឹស្តី រូបមន្ត ឬបញ្ញត្តិដែលជាព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បី ភ្ជាប់ខ្លឹមសារទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬបាតុភូតធម្មជាតិ។ ប្រធានបទនីមួយៗខាង ក្រោមនេះ មានភ្ជាប់នូវឧទាហរណ៍នៃទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានសម្រាប់ការពិសោធន៍។



៣. ការបង្កើតសំណួរគន្លឹះ

សំណួរគន្លឹះគឺជាចម្ងល់ទៅលើខ្លឹមសារមេរៀន ឬកើតឡើងពីការសង្កេតទៅលើបាតុភូតដែលនៅជុំវិញ ខ្លួនយើង។ យើងអាចយកវត្ថុបំណងនៃប្រធានបទពិសោធន៍ដែលបានសរសេរមកដាក់ជាសំណួរគន្លឹះបាន។ សំណួរអាចមានច្រើនទម្រង់ពីកម្រិតងាយ ទៅលំបាក ដោយផ្អែកលើទ្រឹស្តី Bloom Taxonomy។ ផ្អែកលើវត្ថុ បំណងនៃប្រធានបទពិសោធន៍ យើងអាចផ្តល់សំណួរឱ្យទៅសិស្ស ឬស្នើឱ្យសិស្សបង្កើតដោយខ្លួនឯង និង បន្ទាប់មក យើងត្រូវជ្រើសរើសយកសំណួរណាដែលទាក់ទងនឹងវត្ថុបំណង ហើយងាយធ្វើពិសោធន៍។

៤. ការបង្កើតសម្មតិកម្ម និងលទ្ធផល

ការបង្កើតសម្មតិកម្មជាការព្យាករណ៍ ឬចម្លើយត្រៀមទុកមុន ទៅលើសំណួរគន្លឹះ ឬចំណោទបញ្ហា ដែលបានចោទសួរ។ ការឆ្លើយត្រៀមទុកជាមុន គឺស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌដែលអាចរកវិធី ឬសម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើ ពិសោធន៍បញ្ជាក់បាន។

លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើ សម្មតិកម្មដែលផ្តល់ឱ្យជាឧទាហរណ៍ទៅតាមប្រធានបទពិសោធន៍នីមួយៗ ខាងក្រោម។ លោកគ្រូអ្នកគ្រូគួរតែអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សមានឱកាសចូលរួមក្នុងការបង្កើតសម្មតិកម្ម ពីព្រោះនេះគឺ ជាសមត្ថភាពចាំបាច់សម្រាប់ពួកគាត់ក្លាយជាអ្នកស្រាវជ្រាវដ៏ឈ្លាសវៃម្នាក់នាពេលអនាគត។

ជាទូទៅ សម្មតិកម្មទាំងនេះអាចមានគុណភាពសំខាន់ក្នុងការតម្រង់ទិសនៃដំណើរការពិសោធន៍។

លទ្ធផលនៃពិសោធន៍គួរតែកត់ត្រាជាតារាង ឬក្រាហ្វ ដើម្បីពន្លឿនការចែករំលែកទិន្នន័យ។ ការបង្កើត តារាងលទ្ធផលសម្រាប់កត់ត្រា តែងតែធ្វើឡើង ដោយយោងទៅតាមការតេស្តសម្មតិកម្ម។

៥. ឧបករណ៍ និងសារធាតុគីមី

- ប្រសិនបើអាច គួរបង្ហាញរូបភាពឧបករណ៍នីមួយៗ និងរូបភាពពេលដំឡើងរួច (សម្រាប់ដំណើរការ

ស្មុគស្មាញ) ចំណែកសារធាតុគីមី ត្រូវរៀបរាប់ប្រភេទសារធាតុគីមី ទាំងឈ្មោះ រូបមន្ត ព្រមទាំងបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ពីបរិមាណសមស្របដែលត្រូវប្រើ។

- ប្រសិនបើក្នុងទីពិសោធន៍មានការខ្វះខាត សម្ភារៈពិសោធន៍ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូគួរព្យាយាមរកសម្ភារៈងាយៗនៅក្នុងសហគមន៍មកប្រើជំនួសតាមដែលអាចធ្វើបាន។

មុនចាប់ផ្តើមដំណើរការពិសោធន៍ ត្រូវត្រូវរៀបចំសម្ភារៈ និងសារធាតុគីមីឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ និងសាកល្បងធ្វើពិសោធន៍ឱ្យបានច្រើនដង ដើម្បីដឹងលទ្ធផលជាមុន និងបង្ការបញ្ហាដែលកើតមានកំឡុងពេលពិសោធន៍។ ត្រូវគោរពឱ្យបានខ្ជាប់ខ្ជួនតាមបទបញ្ជាផ្ទៃក្នុងនៃទីពិសោធន៍។

៦. ដំណើរការពិសោធន៍


- ចំពោះដំណើរការពិសោធន៍ យើងត្រូវសរសេរលេខបញ្ជាក់ជំហានឱ្យច្បាស់តាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីកុំឱ្យក្រុមសិស្សអនុវត្តរលុង ឬខុសលំដាប់លំដោយនាំឱ្យខាតពេល។

- ពេលខ្លះក្រុមសិស្សត្រូវធ្វើដំណើរការពិសោធន៍ពីរ ឬច្រើនដូចគ្នា ប៉ុន្តែចាប់ផ្តើមពីជំហានផ្សេងគ្នា។ ឧទាហរណ៍ ពិសោធន៍ទី១ មាន៦ជំហាន ហើយពិសោធន៍ទី២ មានដំណើរការដូចពិសោធន៍ទី១ ប៉ុន្តែចាប់ផ្តើមពីជំហានទី៣ ទៅ៦ នៃពិសោធន៍ទី១ (យើងគ្រាន់តែបញ្ជាក់ប្រាប់ថា ពិសោធន៍ទី២ ធ្វើដូចពិសោធន៍ទី១ ដោយចាប់ពីជំហានទី៣ ដល់ទី៦)។

- ដើម្បីជាជំនួយឱ្យសិស្សងាយយល់ គ្រូអាចប្រើរូបភាពដំណើរការពិសោធន៍ ជំនួសការសរសេររៀបរាប់។

- សម្រាប់សកម្មភាពរៀបចំណាដែលប្រើរយៈពេលយូរ យើងត្រូវរៀបចំឱ្យរួចស្រេចជាមុន ដើម្បីកុំឱ្យដំណើរការពិសោធន៍ចំណាយពេលច្រើន ឬហួសម៉ោង។

- ការប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលធ្វើពិសោធន៍ ត្រូវបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ពីវិធីការការពារគ្រោះថ្នាក់ ដូចជាត្រូវពាក់វ៉ែនតាពាក់ស្រោមដៃ ឬត្រូវធ្វើក្នុងទូសម្រូបជាដើម។

 **៧. ការសរសេរសន្លឹកកិច្ចការសិស្ស**

ចំពោះសន្លឹកកិច្ចការរបស់សិស្សមានទម្រង់ដូចខាងក្រោម៖
ប្រធានបទ

1. វត្ថុបំណង
2. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន
3. ការពិសោធន៍
 - a. សំណួរគន្លឹះ(រៀបចំដោយគ្រូ ឬសិស្ស)
 - b. សម្មតិកម្ម(សិស្ស)
 - c. ដំណើរការពិសោធន៍(រៀបចំដោយគ្រូ ឬសិស្ស)
4. លទ្ធផល(សិស្ស)
5. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន(រៀបចំដោយគ្រូ ឬសិស្ស)

ទម្រង់សន្លឹកកិច្ចការខាងលើនេះ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូអាចប្រើកម្រិតណាមួយ ក្នុងចំណោម៣កម្រិតអាស្រ័យទៅនឹងវិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមបែបវិវេក (IBL) របស់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ។

- ចំពោះកម្រិត១ ៖ គ្រូត្រូវផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវសំណួរគន្លឹះ និងដំណើរការពិសោធប៉ុន្តែសិស្សត្រូវធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយខ្លួនឯង។
- ចំពោះកម្រិត២ ៖ គ្រូត្រូវផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវសំណួរគន្លឹះ ប៉ុន្តែសិស្សត្រូវរៀបចំដំណើរការពិសោធនិងធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយខ្លួនឯង។
- ចំពោះកម្រិត៣ ៖ សិស្សជាអ្នកលើកឡើងនូវសំណួរគន្លឹះ ត្រូវរៀបចំដំណើរការពិសោធនិងធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយខ្លួនឯង។
- ប្រសិនបើគ្រប់ជំហានទាំងអស់ត្រូវបានគ្រូជាអ្នកផ្តល់គំនិតណែនាំ ចំណែកសិស្សគ្រាន់តែអនុវត្តតាម នោះទម្រង់ការរៀននិងបង្រៀនតាមបែបរិះរកនេះ ចាត់ទុកថាកម្រិតសូន្យ។



៨. បម្រុងប្រយ័ត្នទូទៅក្នុងដំណើរការពិសោធន

សូមអានបទបញ្ជាផ្ទៃក្នុងនៃទីពិសោធន៍ឱ្យបានច្បាស់លាស់ មុនចាប់ផ្តើមពិសោធន៍។



៩. កិច្ចការ ក្រោយពិសោធន

ជាការពិតណាស់អ្នកពិសោធន៍ទាំងអស់ត្រូវចាប់ផ្តើមបង្កើតទម្លាប់រៀបចំទុកដាក់ទិន្នន័យ វិភាគ និងសម្អាតឧបករណ៍ពិសោធន៍ដែលខ្លួនប្រើរៀងៗខ្លួន។ ទិន្នន័យទាក់ទងនឹងការពិសោធន៍មួយៗសុទ្ធតែមានប្រយោជន៍ដែលអាចប្រើប្រាស់ទៅតាមការរៀបរៀង និងទៅតាមតម្រូវការអ្នកពិសោធន៍។ ចូរចងចាំថា ទិន្នន័យនិងលទ្ធផលនៃការពិសោធនានាដែលទទួលបាន ហើយខុសពីការរំពឹងទុករបស់អ្នកពិសោធន៍ មិនមែនជាការបរាជ័យទេ តែវាអាចជាការរៀនសូត្រ ឬរបកគំហើញថ្មី។ លទ្ធផលទាំងនោះអាចរៀបចំជាកិច្ចតម្រង់ទិសសម្រាប់ការពិសោធបន្ទាប់។ ការធ្វើកិច្ចការនេះនឹងបង្កើតបានជាទម្លាប់ល្អមួយដែលអាចរៀបចំអ្នកពិសោធន៍ឱ្យក្លាយជាអ្នកពិសោធន៍ល្អមួយនាពេលអនាគត។ ដើម្បីសម្រេចបាននូវគុណតម្លៃរបស់ទិន្នន័យនីមួយៗ ដែលបានមកពីការពិសោធន៍ អ្នកពិសោធន៍គួរតែយកទិន្នន័យទាំងនោះទៅពិភាក្សាជាមួយមិត្តភក្តិរួមពិសោធន៍ ឬគ្រូដឹកនាំដើម្បីទទួលបាននូវការកែតម្រូវចំណុចខ្លះខាតនៃវិធីសាស្ត្រពិសោធន៍។

ថ្នាក់ទី ១០

**ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ការរលាយនៃសារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ូតក្លរ**

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍នីមួយៗ យើងត្រូវផ្ដោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗ ចំនួនបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។

ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើប្រាស់កិរិយាសព្ទដែល អាចវាស់ វែងបាន ផ្សេងពីកិរិយាសព្ទខាងក្រោមនេះ។

- ពន្យល់ពីការរលាយនៃសារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ូតនៅក្នុងទឹកបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការពិសោធន៍។
- រៀបចំធ្វើពិសោធការរលាយនៃសារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ូតដោយប្រើសម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់សារធាតុទាំងឡាយដែលអាចរលាយចូលគ្នាបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងត្រូវសង្ខេបខ្លឹមសារត្រង់ចំណុចការរលាយនៃសមាសធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ និងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ូតនៅក្នុងសមាសធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ (ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចបង្កើតសម្មតិកម្មបាន) ហើយបន្ថែមខ្លឹមសារដោយផ្សារភ្ជាប់ទៅនឹងបាតុភូតក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ ខាងក្រោមនេះជាខ្លឹមសារទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានគំរូមួយ។

ជាទូទៅសារធាតុដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នារលាយចូលគ្នា ប៉ុន្តែយើងបានដឹងរួចមកហើយថាទឹកជាសារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ សាំង(C_8H_{18}) ក៏ជាសារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ ប៉ុន្តែបែរជាមិនរលាយចូលគ្នា។ តើនេះបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី? ហើយហេតុអ្វីបានជាអំបិលសម្ប(NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ូតបែរជាអាចរលាយក្នុងទឹកដែលជាសារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ? តើវាមានអ្វីជាលក្ខណៈដូចគ្នា?

សារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូមានពីរប្រភេទគឺ សារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូប៉ូលែ និងមិនប៉ូលែ។ សារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទខុសគ្នា និងមានអាតូមមួយមានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងធៀបទៅនឹងអាតូមផ្សេងទៀតបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាននៅភាគម្ខាងៗក្នុងម៉ូលេគុល ដូចជាទឹក (H_2O) អាតូមអុកស៊ីសែន(O) មានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទាំងពីរមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។

ចំណែកសារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូមិនប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទដូចគ្នា ឬខុសគ្នាដែលមានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ដូចជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន(O_2) ក្លរ (Cl_2) និងមេតាន(CH_4)។

សារធាតុអ៊ីយ៉ូតបង្កឡើងពីអ៊ីយ៉ូតវិជ្ជមាននៃលោហៈ និងអ៊ីយ៉ូតអវិជ្ជមាននៃអលោហៈ ដូចជា NaCl (Na^+, Cl^-), $MgCl_2$ ($Mg^{2+}, 2Cl^-$)។

ការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ូតកើតឡើងដោយសារបន្ទុកដោយផ្នែករបស់សារធាតុក្លរ៉ាញ៉ូប៉ូលែ និងបន្ទុកវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមានរបស់សារធាតុអ៊ីយ៉ូត។

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយទាក់ទងនឹងការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុក្នុងឡង់ជាមួយសារធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសារធាតុក្នុងឡង់ជាមួយសារធាតុក្នុងឡង់។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ:

សំណួរគន្លឹះ:មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងដិតដល់ទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សំណួរគន្លឹះត្រូវតែបានបង្កើតឡើងដើម្បីឱ្យសិស្សអាចសម្រេចបាននូវវត្ថុបំណងមេរៀន តាមរយៈការឆ្លើយសំណួរគន្លឹះ។

តើអំបិលសម្ល ស្ករស និងសាំង រលាយក្នុងទឹកដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

- អំបិលសម្ល(NaCl)អាចរលាយក្នុងទឹកបាន។
- ស្ករស(C₁₂H₂₂O₁₁)អាចរលាយក្នុងទឹកបាន។
- សាំង (C₈H₁₈) មិនរលាយក្នុងទឹកទេ។

(ពេលខ្លះយើងអាចសួររកមូលហេតុ ដែលសិស្សព្យាករណ៍ថារលាយ ឬមិនរលាយ)

- ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញបន្ទុកវិជ្ជមាន (Na⁺) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង (NaCl) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាន (Cl⁻) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង (NaCl)។
- ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹក ប្រទាញផ្នែកវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ(C₁₂H₂₂O₁₁) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ(C₁₂H₂₂O₁₁)។
- ដោយសារម៉ូលេគុលរបស់វាមិនអាចបង្កើតបន្ទុកវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមានដោយផ្នែកបាន។

ការបង្កើតសម្មតិកម្មផ្នែកទៅលើចំណេះដឹងដែលមានស្រាប់របស់សិស្ស(ជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ឬបទពិសោធន៍)។ ការបង្កើតសម្មតិកម្មអាចត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ(សិស្សជាអ្នកបង្កើត)។ លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចទុកសម្មតិកម្មទាំងអស់ដែលសិស្សបានបង្កើត ដើម្បីឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណា ត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធន៍។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



សារធាតុគីមី



ស្ករស

អំបិល

ទឹកសុទ្ធ

សាំង

ដំណើរការ

ចំពោះដំណើរការពិសោធន៍៖ លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចសរសេរបង្ហាញពីដំណើរការពិសោធដោយមានបង់លេខ ឬអាចប្រើជារូបភាពដើម្បីបង្ហាញពីដំណាក់កាលនៃការពិសោធន៍។

1. បិទស្លាកទៅលើកែវជំរំទាំង 4 តាមលំដាប់ A, B, C, D ។
2. ចាក់ទឹកសុទ្ធចូលទៅក្នុងកែវទាំង 4 (A, B, C, D) ប្រហែលកន្លះកែវ។
3. វាល់ទឹកសុទ្ធ 1 ស្លាបព្រាកាហ្វេដាក់ចូលទៅក្នុងកែវ A រួចយកចង្កឹះកូររយៈពេល 2 នាទី។ សង្កេតមើល និងកត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងខាងក្រោម។
4. ធ្វើដូចដំណាក់កាលទី 3 ដែរ ដោយដាក់ស្ករស 1 ស្លាបព្រាកាហ្វេចូលទៅក្នុងកែវ B រួចយកចង្កឹះកូររយៈពេល 2 នាទី។ សង្កេតមើល និងកត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងខាងក្រោម។
5. ធ្វើដូចករណីស្ករសដែរ ចំពោះសាំង និងអំបិលដោយដាក់ទៅក្នុងកែវ C និង D តាមរៀងគ្នា។



៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

នៅក្នុងចំណុចលទ្ធផលពិសោធន៍៖ យើងគួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីការពិសោធន៍។

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	រលាយ	មិនរលាយ
A បន្លែមទឹក	✓	
B បន្លែមស្ករស	✓	
C បន្លែមសាំង		✓
D បន្លែមអំបិល	✓	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ក្នុងចំណុចនេះ ដោយផ្អែកលើលទ្ធផលដែលទទួលបានតាមរយៈការពិសោធន៍ យើងបង្កើតសំណួរ ជាជំនួយដល់សិស្សក្នុងការគិត វិភាគ រកមូលហេតុដើម្បីអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានបាន។

- តើទឹកជាសារធាតុក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬក្លរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
ទឹកជាសារធាតុក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ ពីព្រោះម៉ូលេគុលទឹក (H_2O) មានអាតូមអុកស៊ីសែន(O) ដែលមាន បន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែន(H) ទាំងពីរដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។
- តើអំបិលសម្ល(NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬក្លរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
អំបិលសម្ល(NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ពីព្រោះវាបង្កឡើងពីអ៊ីយ៉ុង Na^+ និងអ៊ីយ៉ុង Cl^- ។
- តើស្ករស ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬក្លរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
ស្ករស ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ជាសារធាតុក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ ពីព្រោះវាបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈបីប្រភេទ ខុសគ្នាគឺ អាតូម C អាតូម O និង អាតូម H ដែលអាតូម O មានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្ពស់ធៀបទៅ នឹងអាតូម C និងអាតូម H ដែលបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយ ផ្នែក ។
- តើសាំង (C_8H_{18}) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬក្លរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
សាំង (C_8H_{18}) ជាសារធាតុក្លរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ ព្រោះវាបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈពីរប្រភេទខុសគ្នា គឺ C និង H ដែលអាតូម C និងអាតូម H មានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។

សន្និដ្ឋាន៖

តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍៖

- អំបិលសម្ល(សារធាតុអ៊ីយ៉ុង) រលាយក្នុងទឹក(សារធាតុក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាន នៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញបន្ទុកវិជ្ជមាន(Na^+)នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង($NaCl$) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃ ម៉ូលេគុល ទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាន(Cl^-) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង($NaCl$) ។
- ស្ករស(សារធាតុក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ) រលាយក្នុង(សារធាតុក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃ ម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ($C_{12}H_{22}O_{11}$) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹក ប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ($C_{12}H_{22}O_{11}$)។
- សាំង(សារធាតុក្លរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ) មិនរលាយក្នុងទឹក(សារធាតុក្លរ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារ ម៉ូលេគុលរបស់វាមិនអាចបង្កើតបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែកបានទេ។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ការរលាយនៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់ពីការរលាយនៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងទឹកបានច្បាស់លាស់ តាមរយៈការពិសោធន៍។
- រៀបចំធ្វើពិសោធការរលាយនៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងដោយប្រើសម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់សារធាតុទាំងឡាយដែលអាចរលាយចូលគ្នាបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ជាទូទៅសារធាតុដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នារលាយចូលគ្នា ប៉ុន្តែយើងបានដឹងរួចមកហើយថាទឹកជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់ សំរាំង(C_8H_{18}) ក៏ជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែវាបែរជាមិនរលាយចូលគ្នា។ តើនេះបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី? ហើយហេតុអ្វីបានជាអំបិលសម្ប(NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុងបែរជារលាយក្នុងទឹកដែលជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់? តើវាមានអ្វីជាលក្ខណៈដូចគ្នា?

សារធាតុកូរ៉ាឡង់មានពីរប្រភេទគឺ សារធាតុកូរ៉ាឡង់ប៉ូលែ និងមិនប៉ូលែ។ សារធាតុកូរ៉ាឡង់ប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទខុសគ្នា និងមានអាតូមមួយមានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងធៀបទៅនឹងអាតូមផ្សេងទៀតបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាននៅភាគម្ខាងៗក្នុងម៉ូលេគុល ដូចជាទឹក (H_2O) អាតូមអុកស៊ីសែន(O) មានបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទាំងពីរមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។

ចំណែកសារធាតុកូរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទដូចគ្នា ឬខុសគ្នាដែលមានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ដូចជា ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន(O_2) ក្លរ (Cl_2) និងមេតាន(CH_4)។

សារធាតុអ៊ីយ៉ុងបង្កឡើងពីអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាននៃលោហៈ និងអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាននៃអលោហៈ ដូចជា NaCl (Na^+, Cl^-), $MgCl_2$ ($Mg^{2+}, 2Cl^-$)។

ការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងដោយសារបន្ទុកដោយផ្នែករបស់សារធាតុកូរ៉ាឡង់ប៉ូលែ និងបន្ទុកវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមានរបស់សារធាតុអ៊ីយ៉ុង។

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយទាក់ទងនឹងការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសារធាតុកូរ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុកូរ៉ាឡង់។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖

តើអំបិលសម្ប ស្ករស និងសំរាំង រលាយក្នុងទឹកដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

- អំបិលសម្ប(NaCl)អាចរលាយក្នុងទឹកបាន។
- ស្ករស($C_{12}H_{22}O_{11}$)អាចរលាយក្នុងទឹកបាន។
- សំរាំង (C_8H_{18}) មិនរលាយក្នុងទឹកទេ។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



សារធាតុគីមី



ដំណើរការ

1. បិទស្លាកទៅលើកែវជ័រទាំង4តាមលំដាប់ A,B,C,D ។
2. ចាក់ទឹកសុទ្ធចូលទៅក្នុងកែវទាំង4 (A,B,C,D) ប្រហែលកន្លះកែវ។
3. វាល់ទឹកសុទ្ធ 1ស្លាបព្រាកាហ្វេដាក់ចូលទៅក្នុងកែវ A រួចយកចង្កីកូររយៈពេល 2 នាទី។ សង្កេតមើល និងកត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងខាងក្រោម។
4. ធ្វើដូចដំណាក់កាលទី 3 ដែរ ដោយដាក់ស្ករស 1 ស្លាបព្រាកាហ្វេចូលទៅក្នុងកែវ B រួចយកចង្កីកូរ រយៈពេល 2 នាទី។ សង្កេតមើល និងកត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងខាងក្រោម។
5. ធ្វើដូចករណីស្ករសដែរ ចំពោះសាំង និងអំបិលដោយដាក់ទៅក្នុងកែវ C និង D តាមរៀងគ្នា។



៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	រលាយ	មិនរលាយ
A បន្លែមទឹក	✓	
B បន្លែមស្ករស	✓	
C បន្លែមសាំង		✓
D បន្លែមអំបិល	✓	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

- តើទឹកជាសារធាតុក្នុងឡង់ប៉ូលែ ឬក្នុងឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
ទឹកជាសារធាតុក្នុងឡង់ប៉ូលែ ពីព្រោះម៉ូលេគុលទឹក (H₂O) មានអាតូមអុកស៊ីសែន(O) ដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H) ទាំងពីរដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។
- តើអំបិលសម្ប (NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្នុងឡង់ប៉ូលែ ឬក្នុងឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
អំបិលសម្ប (NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ពីព្រោះវាបង្កឡើងពីអ៊ីយ៉ុង Na⁺ និងអ៊ីយ៉ុង Cl⁻ ។
- តើស្ករស (C₁₂H₂₂O₁₁) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្នុងឡង់ប៉ូលែ ឬក្នុងឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
ស្ករស (C₁₂H₂₂O₁₁) ជាសារធាតុក្នុងឡង់ប៉ូលែ ពីព្រោះវាបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈបីប្រភេទ ខុសគ្នាគឺ អាតូម C អាតូម O និង អាតូម H ដែលអាតូម O មានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្ពស់ធៀបទៅនឹងអាតូម C និងអាតូម H ដែលបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក។
- តើសាំង (C₈H₁₈) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្នុងឡង់ប៉ូលែ ឬក្នុងឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
សាំង (C₈H₁₈) ជាសារធាតុក្នុងឡង់មិនប៉ូលែ ព្រោះវាបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈពីរប្រភេទខុសគ្នាគឺ C និង H ដែលអាតូម C និងអាតូម H មានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។

សន្និដ្ឋាន៖

តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធ៖

- អំបិលសម្ប (សារធាតុអ៊ីយ៉ុង) រលាយក្នុងទឹក (សារធាតុក្នុងឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញបន្ទុកវិជ្ជមាន (Na⁺) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង (NaCl) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាន (Cl⁻) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង (NaCl) ។
- ស្ករស (សារធាតុក្នុងឡង់ប៉ូលែ) រលាយក្នុង (សារធាតុក្នុងឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ (C₁₂H₂₂O₁₁) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ (C₁₂H₂₂O₁₁)។
- សាំង (សារធាតុក្នុងឡង់មិនប៉ូលែ) មិនរលាយក្នុងទឹក (សារធាតុក្នុងឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារម៉ូលេគុលរបស់វាមិនអាចបង្កើតបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែកបានទេ។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់សិស្ស)

ប្រធានបទ៖ ការរលាយនៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់ពីការរលាយនៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងទឹកបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការពិសោធន៍។
- រៀបចំធ្វើពិសោធន៍ការរលាយនៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងដោយប្រើសម្ភារៈងាយៗ ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់សារធាតុទាំងឡាយដែលអាចរលាយចូលគ្នាបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ជាទូទៅការរលាយចូលគ្នា គឺសារធាតុដូចគ្នារលាយចូលគ្នា ប៉ុន្តែយើងបានដឹងរួចមកហើយថាទឹកជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់ សាំង (C_8H_{18}) ក៏ជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែវាបែរជាមិនរលាយចូលគ្នា។ តើនេះបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី? ហើយហេតុអ្វីបានជាអំបិលសម្ប (NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុងបែរជារលាយក្នុងទឹក ដែលជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់? តើវាមានអ្វីជាលក្ខណៈដូចគ្នា?

សារធាតុកូរ៉ាឡង់មានពីរប្រភេទគឺ សារធាតុកូរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ និងមិនប៉ូលែ។ សារធាតុកូរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទខុសគ្នា និងមានអាតូមមួយមានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងធៀបទៅនឹងអាតូមផ្សេងទៀតបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាននៅភាគម្ខាងៗក្នុងម៉ូលេគុល ដូចជាទឹក (H_2O) អាតូមអុកស៊ីសែន (O) មានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទាំងពីរមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។

ចំណែកសារធាតុកូរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទដូចគ្នា ឬខុសគ្នា ដែលមានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ដូចជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន (O_2) ក្លរ (Cl_2) និងមេតាន (CH_4)។

សារធាតុអ៊ីយ៉ុងបង្កឡើងពីអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាននៃលោហៈ និងអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាននៃអលោហៈ ដូចជា NaCl (Na^+, Cl^-), $MgCl_2$ ($Mg^{2+}, 2Cl^-$)។

ការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងដោយសារបន្ទុកដោយផ្នែករបស់សារធាតុកូរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ និងបន្ទុកវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមានរបស់សារធាតុអ៊ីយ៉ុង។

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយទាក់ទងនឹងការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសារធាតុកូរ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុកូរ៉ាឡង់៖

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

តើអំបិលសម្ប ស្ករស និងសាំង រលាយក្នុងទឹកដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



សារធាតុគីមី



ដំណើរការ

៤. លទ្ធផលលទ្ធផល

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	រលាយ	មិនរលាយ
A បន្លែមទឹក		
B បន្លែមស្ករស		
C បន្លែមសាំង		
D បន្លែមអំបិល		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើទឹកជាសារធាតុក្នុងក្លរូបធាតុឬមិនក្លរូបធាតុ? ហេតុអ្វី?

2. តើអំបិលសម្ល (NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្លរ៉ាញ៉ង់ប៉ូលែ ឬក្លរ៉ាញ៉ង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

3. តើស្ករស ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្លរ៉ាញ៉ង់ប៉ូលែ ឬក្លរ៉ាញ៉ង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

4. តើសាំង (C_8H_{18}) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ក្លរ៉ាញ៉ង់ប៉ូលែ ឬក្លរ៉ាញ៉ង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធតើប្អូនអាចសន្និដ្ឋានបានយ៉ាងដូចម្តេច?



**ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ លក្ខណៈអំឡុងនៃលោហៈអាណូយមីញ៉ូម**

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍នីមួយៗ យើងត្រូវផ្ដោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។ ក្នុងប្រធានបទពិសោធមួយ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណង មិនដូចគ្នាទាំងស្រុងនោះទេ។ ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ សម្រាប់ប្រធានបទ លក្ខណៈអំឡុងនៃ លោហៈអាណូយមីញ៉ូម។

- បង្ហាញច្បាស់លាស់ពីលក្ខណៈអំឡុងនៃលោហៈអាណូយមីញ៉ូមតាមរយៈពិសោធជា។
- រៀបចំពិសោធត្រឹមត្រូវប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុង NaOH។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីៗដូចជាគោលការណ៍ ទ្រឹស្តី រូបមន្ត ឬបញ្ញតិដែលជា ព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ខ្លឹមសារទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬបាតុភូតធម្មជាតិ។ ដូចនេះលោកគ្រូ អ្នកគ្រូផ្តល់ព័ត៌មានថា មានលោហៈខ្លះៗ(រួមទាំងលោហៈអាណូយមីញ៉ូម ផងដែរ) មាន ប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតរាវ។ បន្ទាប់មកលោកគ្រូ អ្នកគ្រូភ្ជាប់ទៅនឹងបាតុភូត ឬបញ្ហា ដែលថា លោហៈ Al ហាក់ដូចជា មានភាពមិនច្បាស់លាស់ជាលោហៈអំឡុង ឬមិនមែន។ យើងលើកយកអត្ថន័យ លក្ខណៈអំឡុងមកបញ្ជាក់ដើម្បីជាឈ្លាន ទៅសួរសំណួររបស់សិស្សមានចំណាប់អារម្មណ៍ថា តើខ្លួននឹង ធ្វើអ្វីក្នុងសកម្មភាពពិសោធពេលនេះ។ ខាងក្រោមនេះជាទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានមួយទាក់ទងនឹងប្រធានបទខាងលើ។

លោហៈជាច្រើនដូចជា Fe Zn Mg Al ... មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតរាវឱ្យផលជា សូលុយស្យុងអំបិល និងបំបាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។ អាណូយមីញ៉ូមជាលោហៈមួយក្នុងចំណោមលោហៈដែល បានរៀបរាប់ខាងលើ ហើយយើងស្គាល់ជាទូទៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ដែលគេប្រើធ្វើជាកំប៉ុងកេសដ្ឋៈ ស៊ុបបង្អួច ឆ្នាំងបាយជាដើម។ ក្នុងតារាងខ្ទប់នៃធាតុគីមីខ្លះយើងឃើញ Al គេរាប់ថាជាធាតុអំឡុង និងខ្លះ ទៀតមិនរាប់ Al ថាជាធាតុអំឡុងទេ។

ធាតុ ឬសមាសធាតុដែលមានអំពើជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង គេថា ធាតុ ឬសមាសធាតុនោះមានលក្ខណៈអំឡុង។

តើលោហៈអាណូយមីញ៉ូមអាចមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុង បាសដែរ ឬទេ? ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ថាតើលោហៈអាណូយមីញ៉ូម មានប្រតិកម្ម ជាមួយអាស៊ីត និងជាមួយបាសដែរឬទេ។

៣. ការពិសោធន៍

ផ្អែកលើវត្ថុបំណងនៃពិសោធន៍ យើងអាចផ្តល់សំណួរឱ្យទៅសិស្ស ឬស្នើឱ្យសិស្សបង្កើតដោយខ្លួនឯង និងបន្ទាប់មកលោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវជ្រើសរើសយកសំណួរណាដែលទាក់ទងនឹងវត្ថុបំណង ហើយងាយពិសោធន៍។ ជាមូលដ្ឋានដំបូង លោកគ្រូ អ្នកគ្រូតែងផ្តល់សំណួរគន្លឹះដល់សិស្ស ជាជាងឱ្យសិស្សរកនឹកបង្កើតសំណួរគន្លឹះដោយខ្លួនឯង ដែលចំណាយពេលច្រើនពេក។

សំណួរគន្លឹះ:

“តើលោហៈ AI ជាលោហៈអំផុរ៉ែ ឬមិនមែន? យើងត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីបញ្ជាក់បាន?”

សម្មតិកម្ម

លោកគ្រូអ្នកគ្រូគួរតែអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សមានឱកាសចូលរួមក្នុងការបង្កើតសម្មតិកម្ម ពីព្រោះនេះគឺជាសមត្ថភាពចាំបាច់សម្រាប់ពួកគាត់ក្លាយជាអ្នកស្រាវជ្រាវដ៏ឈ្លាសវៃម្នាក់។ ក្រោយពេលសិស្សបង្កើតសម្មតិកម្មរួចហើយ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូពិនិត្យមើលសម្មតិកម្មណាដែលសមស្រប អាចពិសោធបញ្ជាក់បាន រក្សាសម្មតិកម្មនោះទុកដើម្បី ធ្វើតេស្តសម្មតិកម្ម (មានន័យថាធ្វើពិសោធន៍) បញ្ជាក់ថាត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ។

- អាណូយមីញ៉ូមមិនមែនជាលោហៈអំផុរ៉ែទេ ពីព្រោះវាមានប្រតិកម្មតែជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត។
- អាណូយមីញ៉ូមជាលោហៈអំផុរ៉ែ ពីព្រោះវាមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាស។

ចំពោះដំណើរការពិសោធន៍ យើងត្រូវសរសេរលេខបញ្ជាក់ជំហានឱ្យច្បាស់តាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីកុំឱ្យក្រុមសិស្សអនុវត្តរំលង ឬខុសលំដាប់លំដោយនាំឱ្យខាតពេល (ត្រូវធ្វើម្តងទៀត)។

ជាធម្មតាលោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវទុកពេលឱ្យក្រុមសិស្សរៀបចំផែនការពិសោធន៍ ដូចជាឱ្យក្រុមសិស្សគិតថា៖

- ដើម្បីធ្វើតេស្តសម្មតិកម្ម ឬផ្ទៀងផ្ទាត់សម្មតិកម្មថាត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ តើប្តូរគួរធ្វើពិសោធរបៀបណា?
- គួរប្រើសម្ភារៈ ឬសារធាតុគីមីសមស្របអ្វីខ្លះ? គួររៀបចំដំណើរការតាមលំដាប់លំដោយបែបណា?

ប្រសិនបើសិស្សពុំទាន់មានមូលដ្ឋានក្នុងការគិតធ្វើពិសោធន៍បានច្បាស់លាស់ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូអាចបង្កើតជាសំណួរបំផុសជាជំហានៗ រហូតសិស្សយល់ច្បាស់ពីសម្ភារៈ និងដំណើរការពិសោធន៍។

អាស្រ័យនឹងពេលវេលាជាក់ស្តែង លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ អាចទុកពេលឱ្យសិស្សគិតពីដំណើរការ ឬផ្តល់ដំណើរការពិសោធន៍ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចបន្តសកម្មភាពពិសោធន៍ទៅបាន។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



ផ្ទុកជ័រ ទុយោជ័រ ស៊ីរ៉ាំងត្រង់ឧស្ម័ន កែវអែកឡែន ជើងទម្រ ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

សារធាតុគីមី

- សូលុយស្យុង HCl កំហាប់ 0.5M មាឌ 50.0 mL
- សូលុយស្យុង NaOH កំហាប់ 0.5M មាឌ 50.0 mL
- បន្ទះ Al កាត់ជាបន្ទះរួច 2cm x 2cm ចំនួន៦បន្ទះ

ដំណើរការ

1. ពិនិត្យមើលឧបករណ៍ដែលដំឡើងរួច និងរុញបណ្តូលស៊ីរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។
2. ដកឆ្នុកពីកែវអែកឡែន រួចដាក់បន្ទះ Al ចំនួន 3បន្ទះដែលកាត់រួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអែកឡែន។
3. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 0.5 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអែកឡែន រួចបិទឆ្នុកភ្លាម។
4. សង្កេតមើលរយៈពេល 3 នាទី មានអ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអែកឡែន និងក្នុងស៊ីរ៉ាំងត្រង់ឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
5. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអែកឡែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី1. ដល់ទី4. ដោយ ប្រើសូលុយស្យុង NaOH វិញម្តង។
6. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអែកឡែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

តារាងសង្កេតលទ្ធផល

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអែកឡែន	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងស៊ីរ៉ាំងត្រង់ឧស្ម័ន
Al + HCl	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងលើបន្ទះ Al	ឃើញបណ្តូលស៊ីរ៉ាំងច្រានចេញយឺតៗ ដោយសារឧស្ម័នកើតពីប្រតិកម្ម
Al + NaOH	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងលើបន្ទះ Al	ឃើញបណ្តូលស៊ីរ៉ាំងច្រានចេញយឺតៗ ដោយសារឧស្ម័នកើតពីប្រតិកម្ម

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ផ្អែកលើលទ្ធផលទទួលបាន លោកគ្រូ អ្នកគ្រូបង្កើតសំណួរដើម្បីឱ្យសិស្សគិតពិចារណា វិភាគរកមូលហេតុ និងបន្ទាប់មកអាចទាញទៅរកសេចក្តីសន្និដ្ឋានបាន។

1. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl ដែរឬទេ ?

... លោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl...

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាកស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?

... កស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើងគឺ មានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយច្រានបណ្តាលស៊ីរ៉ាំង

.....

2. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH ដែរឬទេ ?

... លោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត NaOH ...

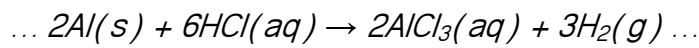
ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាកស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?

... កស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើងគឺ មានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយច្រានបណ្តាលស៊ីរ៉ាំង

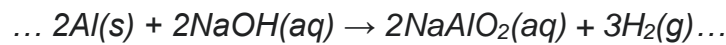
.....

3. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងពិសោធន៍ខាងលើ

ករណី Al ជាមួយ HCl



ករណី Al ជាមួយ NaOH



4. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយ

សូលុយស្យុងបាស NaOH តើប្អូនអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានបានយ៉ាងដូចម្តេច ?

...ដោយសារលោហៈ Al អាចមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុង

បាសផង យើងអាចសន្និដ្ឋានថា Al មានលក្ខណៈជាលោហៈអំផុទែ។...

**ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធនសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ លក្ខណៈអំឡុងនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូម**

១. វត្ថុបំណង

- បង្ហាញច្បាស់លាស់ពីលក្ខណៈអំឡុងនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូមតាមរយៈពិសោធន៍។
- រៀបចំពិសោធន៍ត្រឹមត្រូវប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុង NaOH។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ ពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

លោហៈជាច្រើនដូចជា Fe Zn Mg Al ... មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតរាវឱ្យផលជាសូលុយស្យុងអំបិល និងបំបាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។ អាលុយមីញ៉ូមជាលោហៈមួយក្នុងចំណោមលោហៈដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ហើយយើងស្គាល់វាទៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ដែលគេប្រើធ្វើជាកំប៉ុងកេសដ្ឋៈ ស៊ុមបង្អួច ឆ្នាំងបាយជាដើម។ ក្នុងតារាងខ្ទប់នៃធាតុគីមីខ្លះយើងឃើញ Al គេរាប់ថាជាធាតុអំឡុង និងខ្លះទៀតមិនរាប់ Al ថាជាធាតុអំឡុងទេ។

ធាតុ ឬសមាសធាតុដែលមានអំពើជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង គេថាធាតុ ឬសមាសធាតុ នោះមានលក្ខណៈអំឡុងទេ។

តើលោហៈអាលុយមីញ៉ូមអាចមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាសដែរ ឬទេ ? ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ថាតើលោហៈអាលុយមីញ៉ូម មានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត និងជាមួយបាសដែរឬទេ។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

“តើលោហៈ Al ជាលោហៈអំឡុង ឬមិនមែន ? យើងត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីបញ្ជាក់បាន ?”

សម្មតិកម្ម

- អាលុយមីញ៉ូមមិនមែនជាលោហៈអំឡុងទេពីព្រោះវាមានប្រតិកម្មតែជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត។
- អាលុយមីញ៉ូមជាលោហៈអំឡុង ពីព្រោះវាមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាស។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



ធុកដី ទុយោដី សីរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន កែវអ៊ែកឡែន ជើងទម្រ ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

សារធាតុគីមី

- សូលុយស្យុង HCl កំហាប់ 0.5M មាឌ 50.0 mL
- សូលុយស្យុង NaOH កំហាប់ 0.5M មាឌ 50.0 mL
- បន្ទះ Al កាត់ជាបន្ទះរួច 2cm x 2cm ចំនួន៦បន្ទះ

ដំណើរការ

1. ពិនិត្យមើលឧបករណ៍ដែលដំឡើងរួច និងរុញបណ្តូលស៊ីរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។
2. ដកផ្ទុកពីកែវអ៊ែកឡែន រួចដាក់បន្ទះ Al ចំនួន 3បន្ទះដែលកាត់រួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន។
3. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 0.5 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន រួចបិទផ្ទុកភ្លាម។
4. សង្កេតមើលរយៈពេល 3 នាទី មានអ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអ៊ែកឡែន និងក្នុងស៊ីរ៉ាំងត្រង់ឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
5. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអ៊ែកឡែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី1. ដល់ទី4. ដោយប្រើសូលុយស្យុង NaOH វិញម្តង។
6. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអ៊ែកឡែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលសង្កេត

តារាងសង្កេតលទ្ធផល

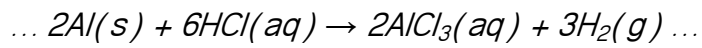
ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអ៊ែកឡែន	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងស៊ីរ៉ាំងត្រង់ឧស្ម័ន
Al + HCl	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងលើបន្ទះ Al	ឃើញបណ្តូលស៊ីរ៉ាំងច្រានចេញយឺតៗ ដោយសារឧស្ម័នកើតពីប្រតិកម្ម
Al + NaOH	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងលើបន្ទះ Al	ឃើញបណ្តូលស៊ីរ៉ាំងច្រានចេញយឺតៗ ដោយសារឧស្ម័នកើតពីប្រតិកម្ម

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

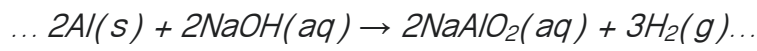
1. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl ដែរឬទេ ?
 ... លោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl...
 ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?
 ... ភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើងគឺ មានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយច្រានបណ្តូលស៊ីរ៉ាំង.....
2. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH ដែរឬទេ ?
 ... លោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត NaOH ...
 ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?
 ... ភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើងគឺ មានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយច្រានបណ្តូលស៊ីរ៉ាំង.....

3. ចូរសរសេរសមីការតាំងប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងពិសោធន៍ខាងលើ

ករណី Al ជាមួយ HCl



ករណី Al ជាមួយ NaOH



4. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH តើប្អូនអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានបានយ៉ាងដូចម្តេច ?

...ដោយសារលោហៈ Al អាចមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង យើងអាចសន្និដ្ឋានថា Al មានលក្ខណៈជាលោហៈអំឡើង។...

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ លក្ខណៈអំឡៅនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូម

១. វត្ថុបំណង

- បង្ហាញច្បាស់លាស់ពីលក្ខណៈអំឡៅនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូមតាមរយៈពិសោធន៍
- រៀបចំពិសោធន៍ត្រូវប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុង NaOH
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ ពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក

២. ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន

លោហៈជាច្រើនដូចជា Fe Zn Mg Al ... មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតរាវឱ្យផលជាសូលុយស្យុងអំបិល និងបំបាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។ អាលុយមីញ៉ូមជាលោហៈមួយក្នុងចំណោមលោហៈដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ហើយយើងស្គាល់វាទៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ដែលគេប្រើធ្វើជាកំប៉ុងភេសជ្ជៈស៊ឹមបង្អួច ឆ្នាំងបាយជាដើម។

ក្នុងតារាងខ្ទប់នៃធាតុគីមីខ្លះ Al ត្រូវគេរាប់ថាជាធាតុអំឡៅ និងខ្លះទៀតមិនត្រូវគេរាប់ Al ថាជាធាតុអំឡៅទេ។ ធាតុ ឬសមាសធាតុដែលមានអំពើជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង គេថាធាតុ ឬសមាសធាតុ នោះមានលក្ខណៈអំឡៅ។

តើលោហៈអាលុយមីញ៉ូមអាចមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាសដែរឬទេ? ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ថាតើលោហៈអាលុយមីញ៉ូម មានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត និងជាមួយបាសដែរឬទេ។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

“តើលោហៈ Al ជាលោហៈអំឡៅ ឬមិនមែន? យើងត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីបញ្ជាក់បាន?”

សម្មតិកម្ម

-
-
-

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



ផ្ទុកជ័រ ទុយោជ័រ ស៊ីរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន កែវអ៊ែកឡែន ជើងទម្រ ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

សារធាតុគីមី

- សូលុយស្យុង HCl កំហាប់ 0.5M មាឌ 50.0 mL
- សូលុយស្យុង NaOH កំហាប់ 0.5M មាឌ 50.0 mL
- បន្ទះ Al កាត់ជាបន្ទះរួច 2cm x 2cm ចំនួន៦បន្ទះ

ជំនើរការ

.....

.....

.....

.....

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអ៊ែកឡែន	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងសីវ៉ាងក្រុងឧស្ម័ន
Al + HCl
Al + NaOH

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

១. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl ដែរឬទេ ?

.....

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាកស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?

.....

២. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH ដែរឬទេ ?

.....

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាកស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?

.....

៣. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងពិសោធន៍ខាងលើ

.....

.....

៤. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH តើប្តូរអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានបានយ៉ាងដូចម្តេច ?

.....

.....

សម្មតិកម្ម

ការបង្កើតសម្មតិកម្មជាការព្យាករណ៍ ឬចម្លើយត្រៀមទុកមុន ទៅលើសំណួរគន្លឹះ ឬចំណោទបញ្ហា ដែលបានចោទសួរ។ ការឆ្លើយត្រៀមទុកជាមុន គឺស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌដែលអាចរកវិធី ឬសម្ភារៈសម្រាប់ ធ្វើពិសោធបញ្ជាក់បាន។

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម = ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម
 ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម > ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម
 ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម < ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

សម្ភារៈពិសោធន៍

ឧបករណ៍



ធាតុគីមី

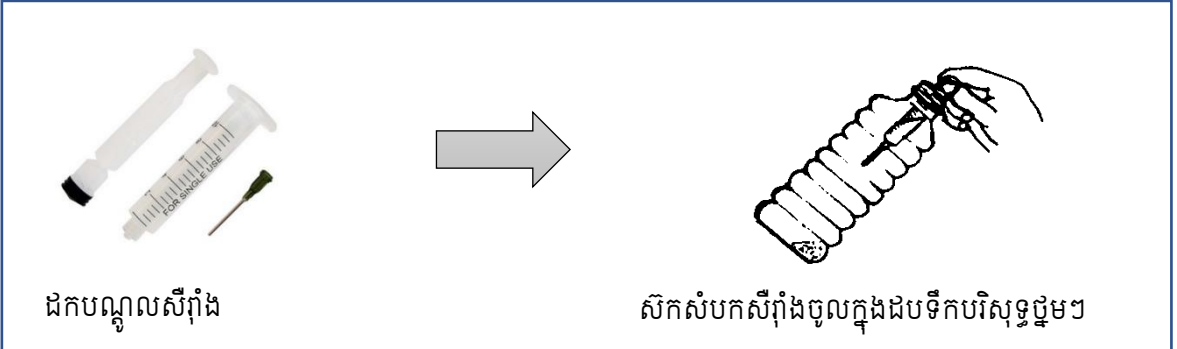


ដំណើរការពិសោធន៍

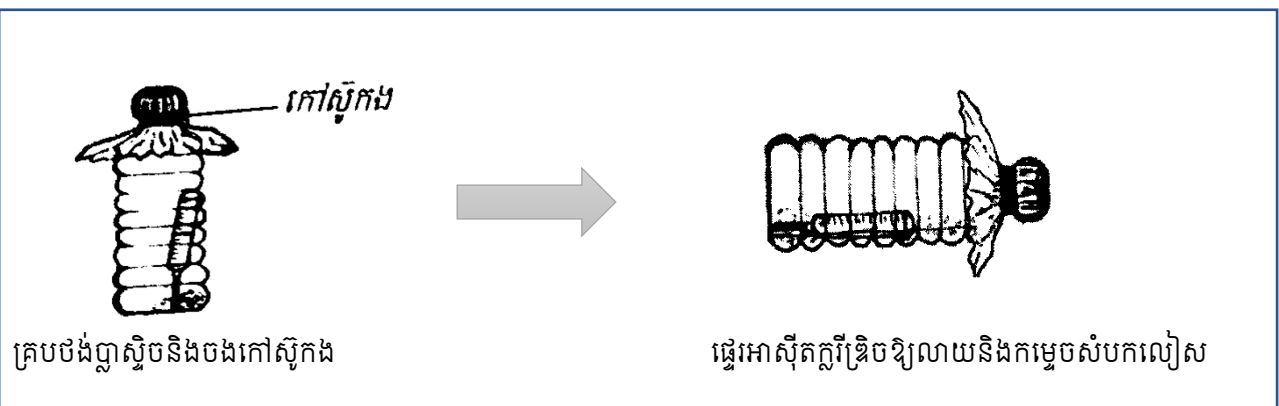
-លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចជ្រើសរើសឱ្យសិស្សសរសេរដំណើរការពិសោធន៍ ឬផ្តល់ជូនសិស្សនូវដំណើរការពិសោធន៍បើពួកគាត់មិនមានលទ្ធផលក្នុងការបង្កើតដំណើរការពិសោធន៍ដោយខ្លួនឯង។

-មុនចាប់ផ្តើមដំណើរការពិសោធន៍ គ្រូត្រូវរៀបចំសម្ភារៈ និងសារធាតុគីមីឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ និងសាកល្បងធ្វើពិសោធន៍ឱ្យបានច្រើនដង ដើម្បីដឹងលទ្ធផលជាមុន និងបង្ការបញ្ហាដែលកើតមានកំឡុងពេលពិសោធន៍ ក៏ដូចជាមានបម្រុងប្រយ័ត្នពេលឱ្យសិស្សធ្វើពិសោធន៍។

1. បញ្ចូលក្រាមល្អិតៗ នៃសំបកលៀស (CaCO_3) ចំនួន 1g ចូលទៅក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធដែលមានចំណុះ 500 mL។
2. ដកបណ្តុលស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចេញបន្ទាប់មកបញ្ចូលសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីទ្រីច (HCl) ចំនួនកន្លះគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធ ចូលទៅក្នុង សំបកស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំ ដែលមានគម្របមូលបិទមុខមូល រួចស៊ីកសំបកស៊ីរ៉ាំងនោះដោយប្រុងប្រយ័ត្នចូលទៅក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធ ដែលមានចំណុះ 500 mL កុំឱ្យអាស៊ីតក្លរីទ្រីច កំពប់ចូលទៅប៉ះជាមួយ កម្ទេចនៃសំបកលៀស (CaCO_3) ដែលមាននៅក្នុងដប។



3. បិទគម្របដបនោះឱ្យជិត បន្ទាប់មកយកចង់ញាស្ទិចគ្របពីលើគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធ រួច រឹតកៅស៊ូកងឱ្យតឹង ដើម្បីកុំឱ្យឧស្ម័នភាយចេញក្រៅ។ បន្ទាប់មកប្តឹងដបនោះហើយកត់ត្រាម៉ាសរបស់វាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



4. បន្ទាប់មកចាក់ផ្ទេរអាស៊ីតក្លរីទ្រីចដែលមានក្នុងស៊ីរ៉ាំងឱ្យលាយចូលក្នុងកម្ទេចសំបកលៀសដែលមានក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធនិងទុកឱ្យមានប្រតិកម្មរហូតដល់ចប់។
5. ប្តឹងដបនោះម្តងទៀតនិងកត់ត្រាម៉ាសរបស់វាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
6. កត់ត្រានូវអ្វីដែលបានសង្កេតឃើញចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

- លទ្ធផលពិសោធអាចមិនគាំទ្រច្បាប់រក្សាម៉ាសពីព្រោះការធ្វើពិសោធអាចបណ្តាលមកពី៖
- ការសង្កេតដោយភ្នែក និងអាចល្អៀងដោយសាជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច ឬការអានលេខជាម៉ាស
- សូលុយស្យុងអាចប្រតិកម្មមិនទាន់សព្វ និង មានឧស្ម័នកាយឡើងអាចបិតឬគ្របមិនជិតល្អ

	ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម	ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម
ម៉ាសសរុប (g)	10.50g	10.33g
ការសង្កេត	មានពពុះឧស្ម័នកើត	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានភស្តុតាងអ្វីដែលបានបង្ហាញថា មានប្រតិកម្មគីមីកើតឡើង ?
មានពពុះឧស្ម័នកើតឡើង
2. តើម៉ាសសរុបប្រែប្រួលដែរឬទេ ? មុននិងក្រោយប្រតិកម្មនៅក្នុងលំនាំពិសោធ
មិនប្រែប្រួលទេ ម៉ាសមុននិងក្រោយប្រតិកម្មមិនបាត់បង់ទេ
3. តើលទ្ធផលនោះគាំទ្រ “ច្បាប់រក្សាម៉ាស” ដែរឬទេ ?
មិនគាំទ្រច្បាប់រក្សាម៉ាសទេ
4. ប្រសិនបើមិនគាំទ្រ តើបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី ?
អាចបណ្តាលមកពីពិសោធន៍ខ្លះការប្រុងប្រយ័ត្ន គ្របឧស្ម័នមិនជិត ថ្លឹងម៉ាសមិនផ្អិតផ្អង់ និងល្អៀងម៉ាស។

សន្និដ្ឋាន៖

ក្រោយពិសោធន៍យើងអាចសន្និដ្ឋានបានថាផលបូកម៉ាសរបស់អង្គធាតុប្រតិករ (ស្មើ ច្រើនជាង ឬ តិចជាង).....ស្មើ.....ផលបូកម៉ាសរបស់អង្គធាតុកកើត(បញ្ជាក់តាមទ្រឹស្តី)។

សន្លឹកអិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ច្បាប់រក្សាម៉ាស

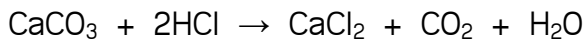
១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានច្បាស់លាស់ពីច្បាប់រក្សាម៉ាសតាមរយៈការធ្វើពិសោធន៍។
- ប្រៀបធៀបម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករ និងម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុកកើតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀសជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់ ឧបករណ៍ជញ្ជីងបានត្រឹមត្រូវនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ច្បាប់រក្សាម៉ាស៖ “ គ្រប់បម្លាស់ប្តូររូប ឬគីមីពុំមានបម្រែបម្រួលនៃម៉ាសរូបធាតុទេ ”។ មានន័យថាក្នុងប្រតិកម្មគីមី ម៉ាសនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកកើតនៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីពុំមានអាតូមណាដែលត្រូវបាត់បង់ឬ រងការបំផ្លាញ ឬបង្កើតថ្មីទេ គឺថា អាតូមគ្រាន់តែផ្លាស់ចេញពីគ្នា ចូលផ្សំគ្នា ឬតម្រៀបឡើងវិញតែប៉ុណ្ណោះ។ នៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីមួយ ម៉ាសគីមីនបាត់បង់ ឬកើនឡើងទេ ដូច្នោះម៉ាសសរុបមិនប្រែប្រួលនៅមុនពេលប្រតិកម្ម និងក្រោយប្រតិកម្ម។

ដើម្បីប្រៀបធៀបបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់រក្សាម៉ាសយើងលើកយកប្រតិកម្មមួយមកសិក្សា៖



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖

តើម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុកកើតដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម៖

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម = ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម > ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម < ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

សម្ភារៈពិសោធន៍

ឧបករណ៍



កែវអែកឡែន

គម្របដប

កែវបេសែ

ដបទឹកបរិសុទ្ធ

ស៊ីឡាំងក្រិត

ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិក

ស៊ីរ៉ាំង

ថង់ប្លាស្ទិច

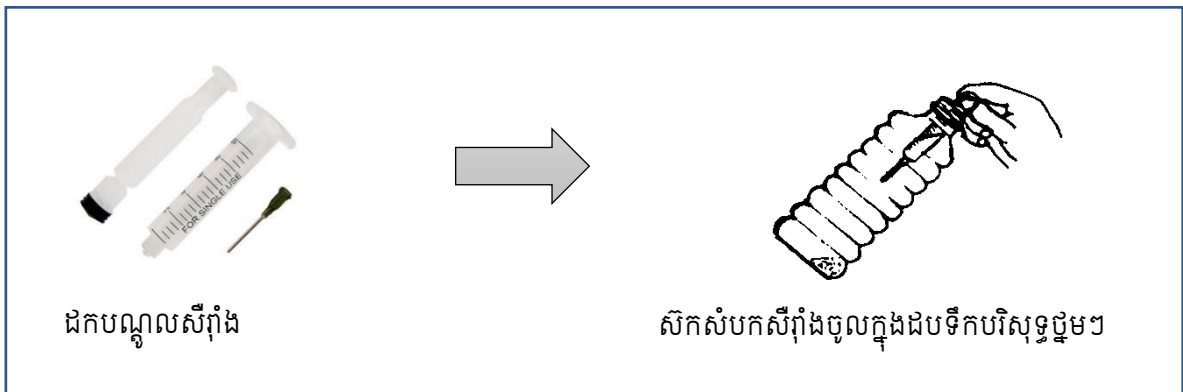
កៅស៊ូកង

ធាតុគីមី

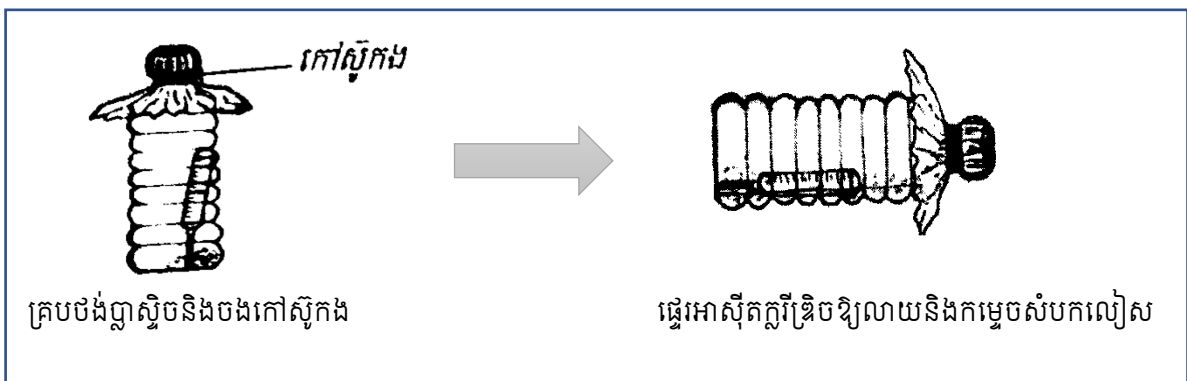


ដំណើរការពិសោធន៍

1. បញ្ចូលក្រាមល្អិតៗ នៃសំបកលៀស (CaCO_3) ចំនួន 1g ចូលទៅក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធដែលមានចំណុះ 500 mL ។
2. ដកបណ្តុលស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចេញបន្ទាប់មកបញ្ចូលសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីច (HCl) ចំនួនកន្លះគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធ ចូលទៅក្នុង សំបកស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំ ដែលមានគម្របមូលបិទមុខមូល រួចសិកសំបកស៊ីរ៉ាំងនោះដោយប្រុងប្រយ័ត្នចូលទៅក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធ ដែលមានចំណុះ 500 mL កុំឱ្យអាស៊ីតក្លរីត្រីច កំពប់ចូលទៅប៉ះជាមួយ កម្ទិតនៃសំបកលៀស (CaCO_3) ដែលមាននៅក្នុងដប។



3. បិទគម្របដបនោះឱ្យជិត បន្ទាប់មកយកចង់ញាស្ទិចគ្របពីលើគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធ រួច រឹតកោស៊ីកងឱ្យតឹង ដើម្បីកុំឱ្យឧស្ម័នភាយចេញក្រៅ។ បន្ទាប់មកប្លឺងដបនោះហើយកត់ត្រាម៉ាសរបស់វា ចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



4. បន្ទាប់មកចាក់ផ្ទេរអាស៊ីតក្លរីត្រីចដែលមានក្នុងស៊ីរ៉ាំងឱ្យលាយចូលក្នុងកម្ចីចសំបកលៀសដែលមានក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធនិងទុកឱ្យមានប្រតិកម្មរហូតដល់ចប់។
5. ប្លង់ដបនោះម្តងទៀតនិងកត់ត្រាម៉ាសរបស់វាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល
6. កត់ត្រានូវអ្វីដែលបានសង្កេតឃើញចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល

៤. លទ្ធផលពិសោធ

	ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម	ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម
ម៉ាសសរុប (g)	10.50g	10.33g
ការសង្កេត	មានពពុះខ្ពស់កើត	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានភស្តុតាងអ្វីដែលបានបង្ហាញថា មានប្រតិកម្មគីមីកើតឡើង ?
មានពពុះខ្ពស់កើតឡើង
2. តើម៉ាសសរុបប្រែប្រួលដែរឬទេ ? មុននិងក្រោយប្រតិកម្មនៅក្នុងលំនាំពិសោធ
មិនប្រែប្រួលទេ ម៉ាសមុននិងក្រោយប្រតិកម្មមិនបាត់បង់ទេ
3. តើលទ្ធផលនោះគាំទ្រ “ច្បាប់រក្សាម៉ាស” ដែរឬទេ ?
គាំទ្រច្បាប់រក្សាម៉ាស
4. ប្រសិនបើមិនគាំទ្រ តើបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី ?
អាចបណ្តាលមកពីពិសោធន៍ខ្លះការប្រុងប្រយ័ត្ន គ្របខ្ពស់មិនជិត ប្លង់ម៉ាសមិនផ្អិតផ្អង់ និងល្អៀងម៉ាស។

សន្និដ្ឋាន៖

ក្រោយពិសោធន៍យើងអាចសន្និដ្ឋានបានថាផលបូកម៉ាសរបស់អង្គធាតុប្រតិករ (ស្មើ ច្រើនជាង ឬ តិចជាង).....ស្មើ.....ផលបូកម៉ាសរបស់អង្គធាតុកើត(បញ្ជាក់តាមទ្រឹស្តី)។

សន្និកម្មការពិសោធន៍ (សម្រាប់សិស្ស)

ប្រធានបទ៖ ច្បាប់រក្សាម៉ាស

១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានច្បាស់លាស់ពីច្បាប់រក្សាម៉ាសតាមរយៈការធ្វើពិសោធន៍។
- ប្រៀបធៀបម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករ និងម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុកើតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀសជាមួយអាស៊ីតក្លរីត។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់ ឧបករណ៍ជញ្ជីងបានត្រឹមត្រូវនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ច្បាប់រក្សាម៉ាស៖ “ គ្រប់បម្លាស់ប្តូររូប ឬគីមីពុំមានបម្រែបម្រួលនៃម៉ាសរូបធាតុទេ ” ។ មានន័យថា ក្នុងប្រតិកម្មគីមី ម៉ាសនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកើតនៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីពុំមានអាតូមណាដែលត្រូវបាត់បង់ឬ រងការបំផ្លាញ ឬបង្កើតថ្មីទេ គឺថា អាតូមគ្រាន់តែផ្តាច់ចេញពីគ្នា ចូលផ្សំគ្នាឬ តម្រៀបឡើងវិញតែប៉ុណ្ណោះ។ នៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីមួយ ម៉ាសគីមីនបាត់បង់ ឬកើនឡើងទេ ដូច្នោះម៉ាសសរុបមិនប្រែប្រួល នៅមុនពេលប្រតិកម្ម និងក្រោយប្រតិកម្ម។

ដើម្បីប្រៀបធៀបបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់រក្សាម៉ាសយើងលើកយកប្រតិកម្មមួយមកសិក្សា៖



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖

តើម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុកើតដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម (ចូរសាកល្បងឆ្លើយសំណួរគន្លឹះខាងលើ)

.....

.....

ផែនការពិសោធន៍ (ដើម្បីបញ្ជាក់ថាសម្មតិកម្មឬចម្លើយសាកល្បងដែលបានបង្កើតត្រូវ ឬខុសតើយើងគួរធ្វើអ្វីពិសោធន៍បែបណាដើម្បីរកការពិត ?)

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ធាតុគីមី

ដំណើរការពិសោធន៍

៤. លទ្ធផល

	ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម	ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម
ម៉ាសសរុប (g)		
ការសង្កេត		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានភស្តុតាងអ្វីដែលបានបង្ហាញថា មានប្រតិកម្មគីមីកើតឡើង ?

2. តើម៉ាសសរុបប្រែប្រួលដែរឬទេ ? មុននិងក្រោយប្រតិកម្មនៅក្នុងលំនាំពិសោធន៍ខាងលើ។

3. តើលទ្ធផលនោះគាំទ្រ “ច្បាប់រក្សាម៉ាស” ដែរឬទេ ?

4. ប្រសិនបើមិនគាំទ្រ តើបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី?

សន្និដ្ឋាន៖

**ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកអិច្វិការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មរវាងលោហៈអាល់កាឡាំងជាមួយទឹក**

១. វត្ថុបំណង

នេះជាឧទាហរណ៍គំរូនៃការសរសេរវត្ថុបំណងនៃពិសោធន៍លោកគ្រូអ្នកគ្រូក៏អាចប្រើកិរិយាសព្ទ វាស់បានផ្សេងទៀត

- រៀបរាប់បានពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- ប្រុងប្រយ័ត្ននៅក្នុងការធ្វើពិសោធន៍។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងត្រូវសង្ខេបមេរៀនដែលទាក់ទងនឹងប្រធានបទ ជាមូលដ្ឋានដើម្បីឱ្យសិស្សមានការគិត និងអាច ទាក់ទងនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬក៏អាចចោទជាសំណួរដើម្បីបង្កើនការវិភាគរបស់សិស្ស។
តើប្លូនដឹងទេថាទូរសព្ទដែររបស់ប្លូនៗ មិនអាចដំណើរការបានយូរទេ បើគ្មានបកគំហើញនៃការ បង្កើតថ្មពិលលីចូម? តើប្លូនដឹងទេថាសូដ្យូមជាសារធាតុសំខាន់ដើម្បីផលិតអំបិលសម្ល?

លោហៈអាល់កាឡាំង គឺជាក្រុមលោហៈស្ថិតក្នុងក្រុម I នៃតារាងខួប។ លោហៈទាំងនេះមានលក្ខណៈ គីមីសកម្មខ្លាំង ដែលគេចាំបាច់ត្រូវរក្សាទុកឱ្យមានសុវត្ថិភាព។ លោហៈទាំងនេះងាយមានប្រតិកម្មជាមួយ អុកស៊ីសែន ឬទឹក ក្នុងបរិយាកាស ដូចនេះហើយគេនិយមរក្សាវាទុកក្នុងប្រេងកាត។ ដើម្បីសង្កេតមើលពី លក្ខណៈសកម្មគីមីរបស់លោហៈអាល់កាឡាំង យើងនឹងធ្វើពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាងលោហៈសូដ្យូមជាមួយទឹក។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ: (មើលសេចក្តីណែនាំទូទៅអំពីការសរសេរសំណួរគន្លឹះ)

តើលោហៈសូដ្យូមមានប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេចជាមួយទឹក?

សម្មតិកម្ម

លោហៈសូដ្យូមមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកឱ្យផលជាសមាសធាតុអ៊ីដ្រូកស៊ីត និងបំបាយអ៊ីដ្រូសែន។

(ពេលខ្លះយើងអាចសួររកមូលហេតុ ដែលសិស្សព្យាករណ៍ថានឹងមានអ្វីកើតឡើង)
គ្រូអាចបង្កើតសម្មតិកម្មមិនត្រឹមត្រូវ ដើម្បីទុកឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថាតើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធន៍។

សម្ភារៈ

- | | | | | | |
|-----------------|------------------------------------|------------|-------------|----------|---------|
| ឧបករណ៍ | - កែវទឹក | - ទឹកសុទ្ធ | - កូនកាំបិត | - តង្កៀប | - ជ្រូញ |
| ធាតុគីមី | - ដុំលោហៈសូដ្យូម | | | | |
| | - អង្គធាតុចង្កុលពណ៌ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន | | | | |

បម្រុងប្រយ័ត្ននៅក្នុងដំណើរការ

ដោយសារពិសោធន៍នេះប្រើនូវសារធាតុដែលងាយឆាបឆេះ សូមមើលការណែនាំខាងក្រោម៖

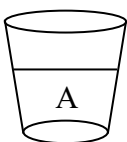
1. សូមប្រើប្រាស់កែវថ្មី ជៀសវាងការប្រើប្រាស់កែវដ៏ ព្រោះលោហៈនឹងរត់ទៅប៉ះជាមួយនឹងផ្ទៃកែវអាចធ្វើឱ្យឆេះ។
2. សូមកាត់ដុំលោហៈឱ្យតូច លោហៈធំអាចធ្វើឱ្យផ្ទុះ
3. សូមកុំចាប់លោហៈដោយដៃ
4. សូមប្រើប្រាស់វ៉ែនតាដើម្បីការពារសុវត្ថិភាព
5. ត្រូវក្រើនរំលឹក និងណែនាំសិស្សកុំឱ្យយកសូដ្យូមចេញពីបន្ទប់ពិសោធន៍ ឬទុកនៅក្នុង ហោប៉ៅ សៀវភៅ ឬកាតាប។

ដំណើរការ

ការប្រើប្រាស់សម្ភារពិសោធន៍

- សូមប្រើប្រាស់កែវប៊ែរសែដែលមានទំហំធំ (500ml)
- ក្នុងពិសោធន៍នេះ ផេណុលផ្កាលេអ៊ីនត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីកំណត់អត្តសញ្ញាណកម្មសូលុយស្យុងបាន ។ ក្នុងករណីគ្មានផេណុលផ្កាលេអ៊ីន អាចប្រើប្រាស់ pH ម៉ែត្រ ក្រដាស pH ទឹកស្អែក្តោបក្រហម ឬក្រដាសទូណីសុលជំនួសបាន។
- ក្នុងករណីប្រើប្រាស់ pH ម៉ែត្រ ត្រូវពិនិត្យមើលតម្លៃ $pH > 7$ ជាសូលុយស្យុងបាន
- ក្នុងករណីប្រើប្រាស់ក្រដាស pH ត្រូវមើលការប្រែពណ៌របស់ក្រដាសធៀបនឹងស្តង់ដារក្នុងប្រអប់
- ក្នុងករណីប្រើប្រាស់ក្រដាសទូណីសុល ត្រូវយកពណ៌ក្រហមមកប្រើ (ក្រដាសទូណីសុលប្រែពីពណ៌ក្រហមទៅខៀវក្នុងសូលុយស្យុងបាន)។
- សូមប្រើប្រាស់ដង្ហៀបដើម្បីចាប់លោហៈ
- បន្ទាប់ពីចាប់លោហៈចេញមកកាត់រួច ត្រូវប្រញាប់ទុកលោហៈចូលទៅក្នុងកែវវិញភ្លាម។

1. ចាក់ទឹកប្រហែលកន្លះកែវចំនួន២កែវផ្សេងគ្នា A ។



2. ប្រើកូនកាំបិតកាត់យកលោហៈសូដ្យូម Na ទំហំប៉ុនគ្រាប់ស្រូវ រួចយកតង្កៀបចាប់ដុំលោហៈសូដ្យូមនោះ ដាក់ចូលទៅក្នុងកែវទឹក A។
3. សង្កេតមើលប្រតិកម្មដែលកើតឡើង។
4. បន្តកំអង្គធាតុចង្កុលពណ៌ផេណុលផ្កាលេអ៊ីនចូលក្នុងកែវនីមួយៗ ពីរតំណក់ រួចសង្កេត។



៤. លទ្ធផលពិសោធ

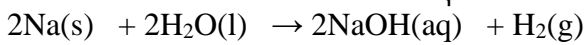
កែវ	ការសង្កេតឃើញ			
	កំឡុងពេលប្រតិកម្ម			ក្រោយពេលប្រតិកម្ម
	សំឡេង	ចលនា	ពពុះ	ការប្រែពណ៌
A	ស្ងៀម	ដុំលោហៈសូដ្យូមរត់នៅលើទឹក	មានឧស្ម័នកាយឡើង	សូលុយស្យុងប្រែពណ៌ផ្កាឈូក

នៅពេលដែលដាក់ដុំសូដ្យូមចូលទៅក្នុងទឹក នោះសូដ្យូមនឹងអណ្តែត និងរត់នៅលើទឹកដោយមានបញ្ចេញសំឡេងស្ងៀមស្ងៀម។ សូលុយស្យុងនឹងប្រែពណ៌ពីគ្មានពណ៌ទៅជាពណ៌ផ្កាឈូកនៅពេលដែលយើងបន្តក់អង្កធាតុចង្កុលពណ៌ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន។ ក្នុងករណីប្រើសូដ្យូមទំហំធំ និងមានកើតជាអណ្តាតភ្លើង។



៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងកែវ A និងកែវ B



សន្និដ្ឋាន

លោហៈសូដ្យូម មានប្រតិកម្មជាមួយទឹកខ្លាំងក្លាបង្កើតជាសូលុយស្យុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងបំបាយអ៊ីដ្រូសែន។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មរវាងលោហៈអាល់កាឡាំងជាមួយទឹក

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- ប្រុងប្រយ័ត្ននៅក្នុងការធ្វើពិសោធន៍។

២. ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន

លោហៈអាល់កាឡាំង គឺជាក្រុមលោហៈស្ថិតក្នុងក្រុម I នៃតារាងខួប។ លោហៈទាំងនេះមានលក្ខណៈសកម្មគីមីខ្លាំង ដែលគេចាំបាច់ត្រូវរក្សាទុកឱ្យមានសុវត្ថិភាព។ លោហៈទាំងនេះងាយមានប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែន ឬទឹក ក្នុងបរិយាកាស ដូចនេះហើយគេនិយមរក្សាវាទុកក្នុងប្រេងកាត។ ដើម្បីសង្កេតមើលពីលក្ខណៈសកម្មគីមីរបស់លោហៈអាល់កាឡាំង យើងនឹងធ្វើពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាងលោហៈសូដ្យូមជាមួយទឹក។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖ (មើលសេចក្តីណែនាំទូទៅអំពីការសរសេរសំណួរគន្លឹះ)

តើលោហៈសូដ្យូមមានប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេចជាមួយទឹក?

សម្មតិកម្ម

លោហៈសូដ្យូមមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកឱ្យផលជាសមាសធាតុអ៊ីដ្រូកស៊ីត និងបំបាយអ៊ីដ្រូសែន។

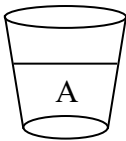
សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ - កែវទឹក - ទឹកសុទ្ធ - កូនកាំបិត - តង្កៀប - ជ្រូញ

ធាតុគីមី - ដុំលោហៈសូដ្យូម
- អង្គធាតុចង្កុលពណ៌ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន

ដំណើរការ

1. ចាក់ទឹកប្រហែលកន្លះកែវចំនួន២កែវផ្សេងគ្នា A ។



2. ប្រើកូនកាំបិតកាត់យកលោហៈសូដ្យូម Na ទំហំប៉ុនគ្រាប់ស្រូវ រួចយកតង្កៀបចាប់ដុំលោហៈសូដ្យូមនោះ ដាក់ចូលទៅក្នុងកែវទឹក A។
3. សង្កេតមើលប្រតិកម្មដែលកើតឡើង។
4. បន្តក់អង្គធាតុចង្កុលពណ៌ផេណុលផ្កាលេអ៊ីនចូលក្នុងកែវនីមួយៗ ពីរតំណក់ រួចសង្កេត។



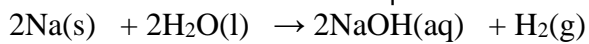
៤. លទ្ធផលពិសោធ

កែវ	ការសង្កេតឃើញ			ក្រោយពេលប្រតិកម្ម
	កំឡុងពេលប្រតិកម្ម			
	សំឡេង	ចលនា	ពពុះ	ការប្រែពណ៌
A	ស៊ីតៗ	ជុំលោហៈសូដ្យូមរត់ នៅលើទឹក	មានឧស្ម័នកាយ ឡើង	សូលុយស្យុងប្រែពណ៌ផ្កាឈូក



៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងកែវ A និងកែវ B



សន្និដ្ឋាន

លោហៈសូដ្យូម មានប្រតិកម្មជាមួយទឹកខ្លាំងក្លាបង្កើតជាសូលុយស្យុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងបំកាយអ៊ីដ្រូសែន។

**ផ្នែកទី ៣៖ សន្និកម្មការពិសោធសម្រាប់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ប្រតិកម្មលោហៈអាល់កាឡាំងជាមួយទឹក**

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- សង្កេតពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- ប្រុងប្រយ័ត្ននៅក្នុងការធ្វើពិសោធន៍។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

លោហៈអាល់កាឡាំង គឺជាក្រុមលោហៈស្ថិតក្នុងក្រុម I នៃតារាងខួប។ លោហៈទាំងនេះមានលក្ខណៈគីមីសកម្មខ្លាំង ដែលគេចាំបាច់ត្រូវរក្សាទុកឱ្យមានសុវត្ថិភាព។ លោហៈទាំងនេះងាយមានប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែន ឬទឹក ក្នុងបរិយាកាស ដូចនេះហើយគេនិយមរក្សាវាទុកក្នុងប្រេងកាត។ ដើម្បីសង្កេតមើលពីលក្ខណៈសកម្មគីមីរបស់លោហៈអាល់កាឡាំង យើងនឹងធ្វើពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាងលោហៈសូដ្យូម ជាមួយទឹក។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖

តើលោហៈសូដ្យូម និងប៉ូតាស្យូមមានប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេចជាមួយនឹងទឹក?

សម្មតិកម្ម

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ - កែវទឹក - ទឹកសុទ្ធ - កូនកាំបិត - តង្កៀប - ជ្រុង

ធាតុគីមី - ដុំលោហៈសូដ្យូម
 - អង្គធាតុចង្កុលពណ៌ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន

ដំណើរការ

៤. លទ្ធផលពិសោធ

កែវ	ការសង្កេតឃើញ			
	កំឡុងពេលប្រតិកម្ម			ក្រោយពេលប្រតិកម្ម
	សំឡេង	ចលនា	ពពុះ	ការប្រែពណ៌
A				

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងកែវ A។

2. ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈលីចូមជាមួយទឹក។

សន្និដ្ឋាន

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ទង្វើ និងអត្តសញ្ញាណកម្មអាសេទីឡែន

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍ត្រូវភ្ជាប់នូវចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា ។ នេះជាកំរិតវត្ថុបំណងសម្រាប់ប្រើក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍នេះ។ អ្នករៀបចំពិសោធន៍អាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងក្រៅពីនេះ។

- រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទង្វើអាសេទីឡែនតាមរយៈប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយ និងទឹក។
- សម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដោយប្រើសូលុយស្យុងបេតាឌីន (Betadine) និងសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត ($KMnO_4$)។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ ពិភាក្សាតាមក្រុម និងចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានអាចសរសេរបានជាច្រើនទម្រង់។ តែអ្នករៀបចំត្រូវរៀបចំអោយភាពខ្លីតែមានខ្លឹមសារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់អ្នកធ្វើពិសោធន៍អាចយកចំណេះដឹងទៅប្រើសម្រាប់ធ្វើពិសោធន៍បាន។

ថ្នាំស្អុយ ដែលមានផ្ទុកនូវកាល់ស្យូមកាបូណាត (CaC_2) ជាសារធាតុងាយប្រតិកម្មជាមួយទឹកយ៉ាងខ្លាំងក្លាបង្កើតបានឧស្ម័នអាសេទីឡែន និងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត។ ឧស្ម័ននេះងាយឆេះ ដូច្នេះយើងត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ចំពោះអគ្គិភ័យ ម្យ៉ាងទៀតទឹកកំបោរដែលទទួលបានជាសូលុយស្យុងបាសខ្លាំង។

តើយើងធ្វើដូចម្តេចដើម្បីសម្គាល់ថា ឧស្ម័នដែលទទួលបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន?

យើងនឹងប្រើប្រាស់សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និង សូលុយស្យុងបេតាឌីន ដើម្បីសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែន ដែលកើតឡើងពីប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយ ជាមួយទឹក។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនធ្វើឱ្យសូលុយស្យុង $KMnO_4$ ប្រែពណ៌ស្វាយ ទៅបាត់ពណ៌ (គ្រូពុំចាំបាច់ពន្យល់ស៊ីជម្រៅដល់ អុកស៊ីដូអុកស៊ីយ៉ាស៊ីយ៉ុង ឡើយ)។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនក៏អាចធ្វើឱ្យសូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ូដប្រេពីពណ៌លឿងចាស់ទៅគ្មានពណ៌។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

សំណួរគន្លឹះ គឺជាសំណួរដែលគ្រូដាក់ឱ្យសម្រាប់សិស្សដើម្បីឱ្យសិស្សអាចចាប់ផ្តើមត្រិះរិះដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សម្រាប់ប្រធានបទនេះសំណួរគន្លឹះគួរតែទាក់ទងទៅនឹងទង្វើអាសេទីឡែនពីថ្នាំស្អុយ អ្នករៀបចំអាចប្រើសំណួរខាងក្រោមនេះ ឬសរសេរបន្ថែមដោយខ្លួនឯងឱ្យតែសំណួរទាំងនោះបម្រើអោយវត្ថុបំណង។

តើយើងអាចសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដែលកើតពីប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយនិងទឹកបានដោយវិធីណា?

សម្មតិកម្ម

សម្មតិកម្ម ជាការព្យាករណ៍នូវចម្លើយនៃសំណួរគន្លឹះ។ គ្រូគួរតែទុកឱកាសឱ្យសិស្សទាំងអស់ចែករំលែកនូវសម្មតិកម្មដែលពួកគេបានគិតទុក ទោះជាការព្យាករណ៍នោះមិនត្រឹមត្រូវក៏ដោយ។ ខាងក្រោមនេះគ្រាន់តែជាគម្រោងដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់សំណួរគន្លឹះខាងលើ។

1. ថ្មស្តុយអាចមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកដែលបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន។
2. ឧស្ម័នអាសេទីឡែនអាចសម្គាល់បានដោយប្រើ សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និងសូលុយស្យុងបេតាឌីន។

សម្មតិកម្ម ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍បន្ថែមដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់បានបើចាំបាច់

សូលុយស្យុងដែលទទួលបានពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្តុយ និងទឹកគឺសូលុយស្យុងបានដោយសារមាននូវសារធាតុ $Ca(OH)_2$ ។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនជាប្រភេទអ៊ីដ្រូកាបូមិនឆ្អែត ដូចនេះវាអាចបំបាត់ពណ៌ស្វាយនៃសូលុយស្យុង $KMnO_4$ បាន។

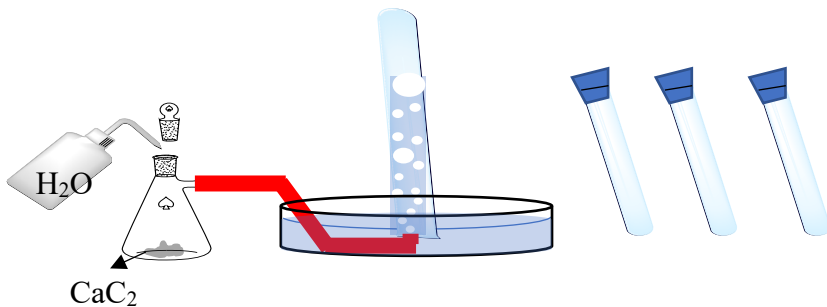
ឧស្ម័នអាសេទីឡែនជាប្រភេទអ៊ីដ្រូកាបូមិនឆ្អែត ដូចនេះវាអាចបំបាត់ពណ៌នៃក្រហមភ្លោតនៃសូលុយស្យុង បេតាឌីន បាន។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនជាប្រភេទឧស្ម័នទ្រទ្រង់ចំហេះ ដូចនេះនៅពេលដុតនៅក្នុងខ្យល់អាកាសវា នឹងបង្កើតបានជាអណ្តាតភ្លើងបាន ។

ដំណើរការពិសោធន៍

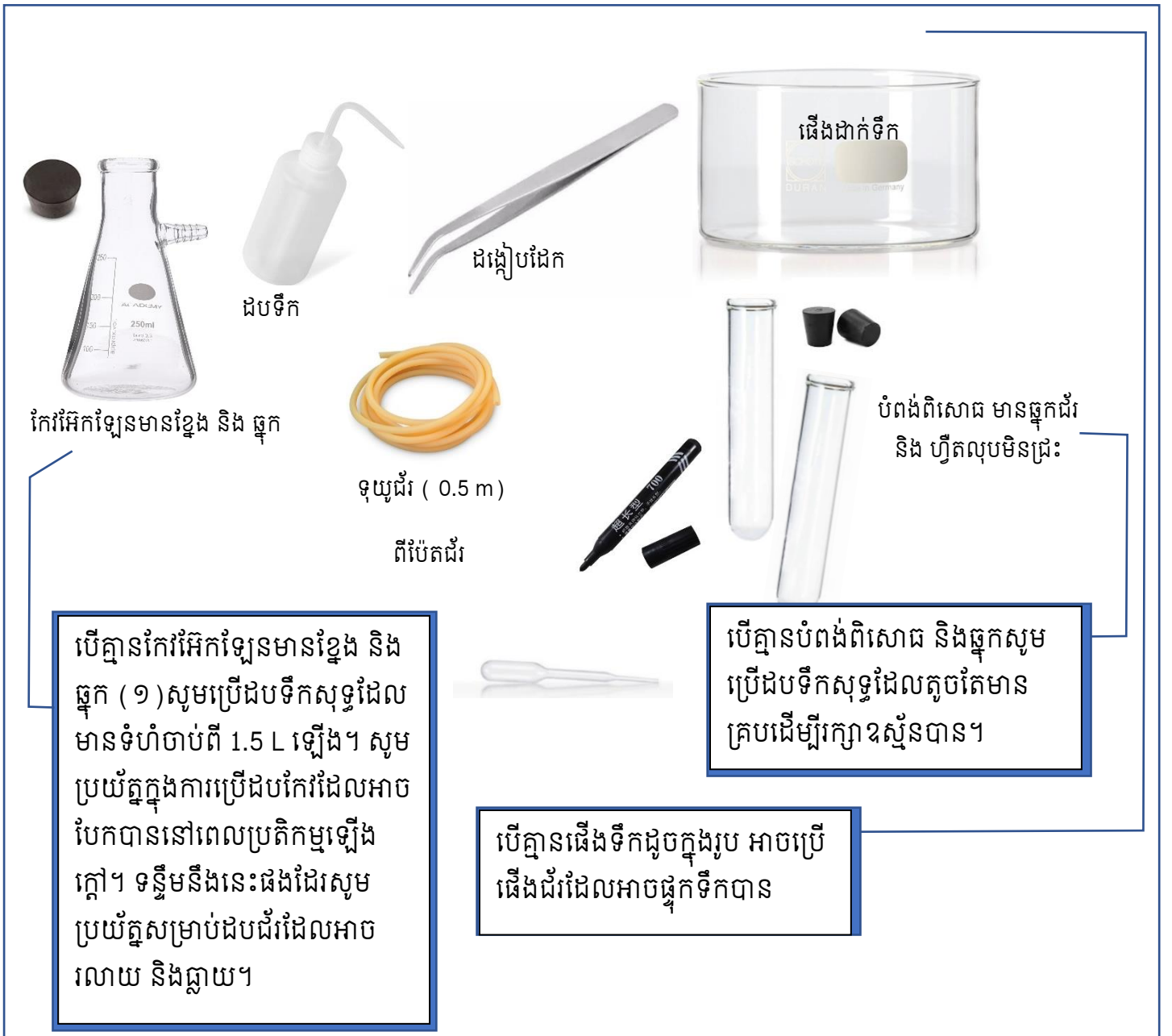
ដំណើរការពិសោធន៍ ជាទូទៅការគូស និងបង្ហាញគំនូសនៃការតំឡើងឧបករណ៍ពិសោធន៍អាចជួយដល់សិស្សក្នុងការគិតទុកនូវអ្វីៗ ដែលចាំបាច់សម្រាប់ពិសោធន៍ទុកជាមុន។

គំនូសតាងនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធន៍៖



សម្ភារៈពិសោធន៍

សម្ភារៈពិសោធន៍ ជាទូទៅការផ្តល់ជារូបភាពទៅកាន់អ្នកពិសោធន៍អាចជួយដល់ការរុករកនូវឧបករណ៍មកប្រើប្រាស់ ហើយសន្សំពេលវេលាក្នុងការរៀបចំពិសោធន៍។



កែវអ៊ែកឡែនមានខ្លែង និង ធុក (១) សូមប្រើដបទឹកសុទ្ធដែលមានទំហំចាប់ពី 1.5 L ឡើង។ សូមប្រយ័ត្នក្នុងការប្រើដបកែវដែលអាចបែកបាននៅពេលប្រតិកម្មឡើងក្តៅ។ ទន្ទឹមនឹងនេះផងដែរសូមប្រយ័ត្នសម្រាប់ដបជ័រដែលអាចរលាយ និងធ្លាយ។

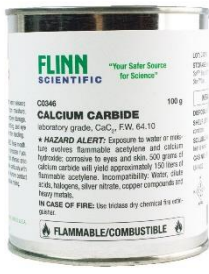
បំពង់ពិសោធន៍ មានធុកជ័រ និង ហ្វឺតលុបមិនជ្រុះ

បើគ្មានបំពង់ពិសោធន៍ និងធុកសូមប្រើដបទឹកសុទ្ធដែលតូចតែមានគ្របដើម្បីរក្សាឧស្ម័នបាន។

បើគ្មានឆើងទឹកដូចក្នុងរូប អាចប្រើឆើងជ័រដែលអាចផ្អែកទឹកបាន

សារធាតុគីមី

សារធាតុគីមី ៖ សារធាតុគីមី ជាវត្ថុសំខាន់សម្រាប់ការពិសោធក្នុងមុខវិជ្ជាគីមី។ ជាទូទៅសារធាតុដែលមានក្នុងទីពិសោធន៍អាចត្រូវបានជំនួសដោយ សារធាតុដែលមានលក្ខណៈមិនសូវគ្រោះថ្នាក់ដោយប្រើនូវសារធាតុដែលមានប្រើក្នុងផ្ទះបាយផ្សេងៗ។ សូមប្រើប្រាស់នូវចំណេះដឹងដែលអ្នកពិសោធផ្សេងៗបានចែករំលែកតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណិតដោយប្រើគតិយុទ្ធ និងឈរលើគោលការសុវត្ថិភាពជានិច្ច។



ថ្មស្តុយ 3ដុំ ប្រហែល 2 ក្រាម)

សូលុយស្យុង
លាបរបួស បេតាឌីន

ទឹកសុទ្ធ

សូលុយស្យុង
KMnO₄

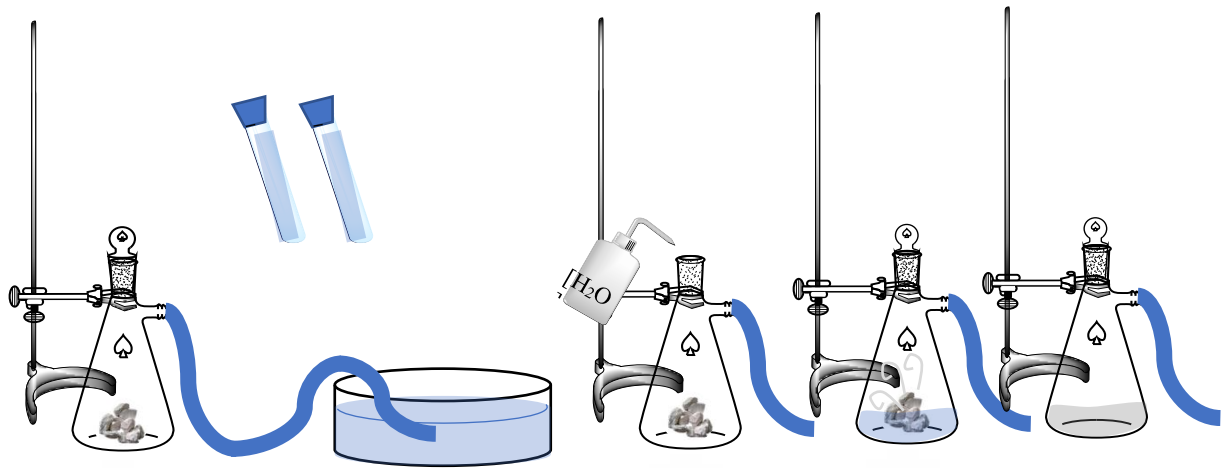
បើលោកគ្រូមិនអាចរកបាននូវ KMnO₄ លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើត្រីមតសូលុយស្យុងលាងរបួស បេតាឌីនដែលអាចរកទិញបានស្ទើរគ្រប់ទីកន្លែង។

រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធន៍

ដំណើរការពិសោធន៍: ជាការពិតណាស់រាល់ពិសោធន៍ទាំងអស់ត្រូវការអ្នករៀបចំសាកល្បងធ្វើដោយខ្លួនឯងយ៉ាងហោចណាស់ 1 ទៅ 2 ដងជាមុនសិន មុននឹងយកទៅឱ្យសិស្សធ្វើតាម។ ទម្លាប់ទាំងនោះអាចឱ្យគ្រូរៀបចំអាចមើលឃើញនូវចំនុចខ្លះខាត និងភាពមិនប្រក្រតីដែលអាចកើតឡើងនៅក្នុងពេលពិសោធន៍។

ការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើអាសេទីឡែន

1. រៀបចំដំឡើងកែវអែកឡែនខ្លាំង ជាមួយនិងដើងទម្រដូចរូបទី4 (ក)។ រួចតភ្ជាប់នូវទុយោទៅនឹងខ្លាំងនោះ។
2. ចាក់ទឹកធម្មតា ចូលទៅក្នុងដើងទឹកឱ្យបានពាក់កណ្តាលដើង។
3. ប្រើហ្វីតលុបមិនជ្រះ សម្រាប់សរសេរលេខរៀងទី1 និង ទី2 លើបំពង់សាកទាំងអស់ រួចចាក់ទឹកធម្មតាចូលដើម្បីបំពេញរួចគ្របដោយឆ្នុកជ័រ
4. ដាក់ថ្មស្តុយចំនួន4 ដុំចូលទៅក្នុងកែវ អែកឡែនខ្លាំងនោះរួចគ្រប
5. បន្តក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែននោះ
6. សង្កេតនិងកត់ត្រាប្រតិកម្មដែលកើតឡើង
7. ឧស្ម័នដែលបានបំបាយឡើងត្រូវបង្ហូរតាមទុយោទៅក្នុងដើងទឹក រួចត្រង់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍ដែលបានរៀបចំទុក។ ចូរសង្កេត និងកត់ត្រានូវកម្រិតនៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍
8. ក្រោយរយៈពេលប្រហែល10 នាទីសង្កេតនូវសភាពនៃប្រតិកម្មនៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្លាំង និងកត់ត្រានូវការសង្កេតនោះក្នុងតារាង។



រូបទី៤៖ (ក)

(ខ)

(គ)

(ឃ)

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័ន៖

1. រៀបចំសូលុយស្យុង បេតាឌីន ដោយបន្តក់សូលុយស្យុង ២គំណក់ចូលទៅក្នុងទឹកសុទ្ធ ១០០ mL រួចបន្តក់សូលុយស្យុងនោះ ចំនួន 1 mL ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ ទី១។
2. គ្រប និងគ្រលុកបំពង់ពិសោធនោះឱ្យសព្វរួចសង្កេតនូវពណ៌នៃសូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនោះរួចកត់ត្រានូវលទ្ធផល។
3. រៀបចំសូលុយស្យុង $KMnO_4$ ដោយរំលាយក្រាម $KMnO_4$ 5g ទៅ ក្នុងទឹក 100 mL រួចបន្តក់សូលុយស្យុងនោះចំនួន 1mL ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ ទី២។
4. គ្រប និងគ្រលុកបំពង់ពិសោធនោះឱ្យសព្វរួចសង្កេតនូវពណ៌នៃសូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនោះរួចកត់ត្រានូវលទ្ធផល។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

ទង្វើអាសេទីឡែន

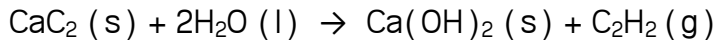
ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយ និង ទឹក			
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក	
កែវវិអែកឡែន	មានថ្នាំស្អុយ	កើតកករណ៍ស	មានពពុះកើតឡើង

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័នអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកកើត			
	មុនដាក់ឧស្ម័នកកើតចូល	ក្រោយដាក់ឧស្ម័នកកើតចូល	ក្រោយ 20 នាទី
បំពង់ពិសោធន៍ ទី ១	ពណ៌ក្រហមត្នោត	មានពពុះកើតឡើង	បាត់ពណ៌
បំពង់ពិសោធន៍ ទី ២	ពណ៌ស្វាយ	មានពពុះកើតឡើង	បាត់ពណ៌

៥. ការវិភាគ និងសេចក្តីសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតឡើងក្នុង កែវអ៊ែកឡែនមានខ្លែង



គ្រូដឹកនាំអាចឱ្យជាតម្រុយទៅកាន់សិស្សដែលគាត់មិនទាន់ស្គាល់ច្បាស់នូវរូបមន្តគីមីនៃសារធាតុដែលកើតឡើង ដូចជាកំបោរ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ។

2. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍ ១ ត្រូវបានបាត់?
ព្រោះឧស្ម័នអាសេទីឡែនត្រូវបានចូលប្រតិកម្មជាមួយ KMnO_4 ទើបពណ៌ស្វាយត្រូវបានបាត់។
3. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍ ២ ត្រូវបានបាត់?
ព្រោះឧស្ម័នអាសេទីឡែនត្រូវបានចូលប្រតិកម្មជាមួយ I_2 ទើបពណ៌លឿងត្រូវបានបាត់។
4. ចូរពិភាក្សានូវមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យទឹកនៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍មួយៗត្រូវបានដេញចេញ? តើទឹកទាំងនោះត្រូវបានជំនួសដោយអ្វី?
ទឹកទាំងនោះត្រូវបានបណ្តេញចេញហើយត្រូវបានជំនួសដោយឧស្ម័នអាសេទីឡែន។
5. ចូរស្រាវជ្រាវនូវបម្រើបម្រាស់នៃថ្នាំស្តុយដែលបុព្វបុរសយើងប្រើក្នុងការបន្តផ្លែឈើ
នាសម័យបុរាណគេនិយមយកផ្លែឈើខ្លីទៅដាក់បន្តដោយដាក់ថ្នាំស្តុយតិចតួចច្រោះទឹកតិចៗ រួចគ្របនឹងសំបកបារ ឬក្រណាត់ដើម្បីពន្លឿនការបន្តផ្លែឈើខ្លីទាំងនោះ។

ក្រោយការពិសោធយើងអាចសន្និដ្ឋានថា ថ្នាំស្តុយដែលមានផ្ទុកនូវ CaC_2 អាចប្រតិកម្មជាមួយនឹងទឹកដើម្បីបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន និង $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ។ ឧស្ម័នដែលកើតអាចបំបាត់ពណ៌នៃសូលុយស្យុងបេតាឌីន និង KMnO_4 ដែលជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាឧស្ម័ននេះជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ទង្វើ និងអត្តសញ្ញាណកម្មនៃអាសេទីឡែន

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទង្វើអាសេទីឡែនតាមរយៈប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយ និងទឹក
- សម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដោយប្រើសូលុយស្យុងបេតាឌីន (Betadine) និងសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត ($KMnO_4$)។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ ពិភាក្សាតាមក្រុម និងចែករំលែក

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ថ្នាំស្អុយ ដែលមានផ្ទុកនូវកាល់ស្យូមកាបូ (CaC_2) ជាសារធាតុងាយប្រតិកម្មជាមួយទឹកយ៉ាងខ្លាំងក្លា បង្កើតបានឧស្ម័នអាសេទីឡែន និងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រីកស៊ីត។ ឧស្ម័ននេះងាយឆេះ ដូច្នេះយើងត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ចំពោះអគ្គិភ័យ ម្យ៉ាងទៀតទឹកកំបោរដែលទទួលបានជាសូលុយស្យុងបានខ្លាំង។

តើយើងធ្វើដូចម្តេចដើម្បីសម្គាល់ថា ឧស្ម័នដែលទទួលបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន?

យើងនឹងប្រើប្រាស់សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និង សូលុយស្យុងបេតាឌីន ដើម្បីសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែន ដែលកើតឡើងពីប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយ ជាមួយទឹក។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនធ្វើឱ្យសូលុយស្យុង $KMnO_4$ ប្រែពណ៌ស្វាយ ទៅបាត់ពណ៌ (ថែម bubble សម្រាប់ Note ឱ្យគ្រូកុំពន្យល់ស៊ីជម្រៅដល់ អុកស៊ីដ្យូអុកស៊ីត)។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនក៏អាចធ្វើឱ្យសូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ូដប្រេពីពណ៌លឿងទៅគ្មានពណ៌។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ៖

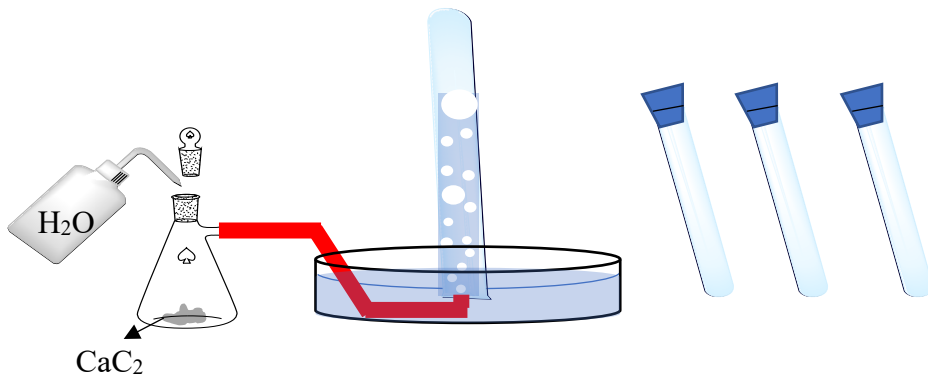
តើយើងអាចសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដែលកើតពីប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយនិងទឹកបានដោយវិធីណា?

សម្មតិកម្ម

1. ថ្នាំស្អុយអាចមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកដែលបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន។
2. ឧស្ម័នអាសេទីឡែនអាចសម្គាល់បានដោយប្រើ សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និងសូលុយស្យុងបេតាឌីន។

ដំណើរការពិសោធ

គំនូសតាងនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធ៖



សម្ភារៈពិសោធន៍



សារធាតុគីមី

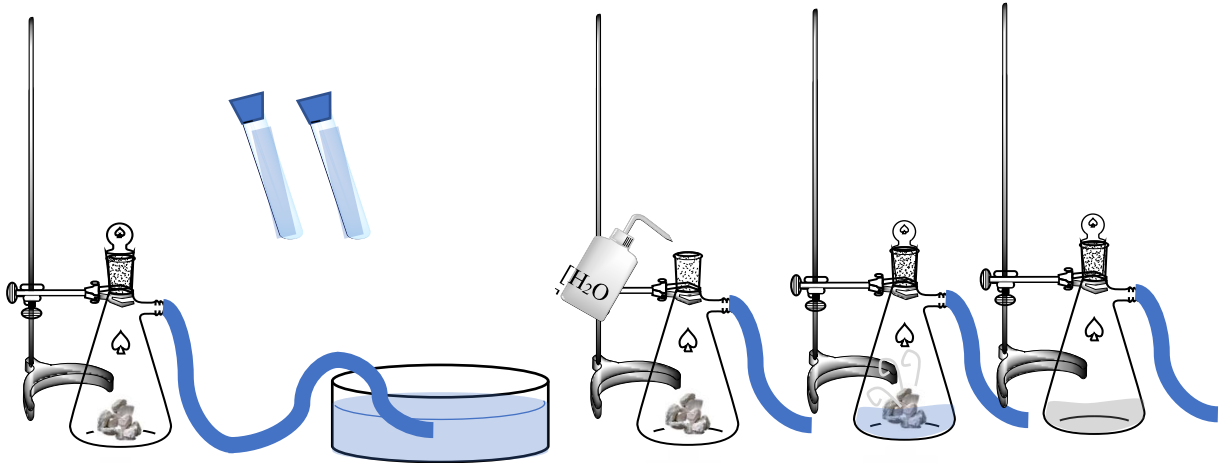


រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធន៍

ការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ទង្វើអាសេទីទ័រ

1. រៀបចំដំឡើងកែវអែកទ័រខ្លែង ជាមួយនិងដើងទម្រដូចរូបទី 4 (ក)។ រួចតភ្ជាប់នូវទុយូទៅនឹងខ្លែងនោះ។
2. ចាក់ទឹកធម្មតា ចូលទៅក្នុងដើងទឹកឱ្យបានពាក់កណ្តាលដើង។
3. ប្រើហ្វីតលុបមិនជ្រុះ សម្រាប់សរសេរលេខរៀងទី1 និង ទី2 លើបំពង់សាកទាំងអស់ រួចចាក់ទឹកធម្មតាចូលដើម្បីបំពេញរួចគ្របដោយធុកជ័រ
4. ដាក់ថ្មីស្អុយចំនួន 4 ដុំចូលទៅក្នុងកែវ អែកទ័រខ្លែងនោះរួចគ្រប

5. បន្តក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែននោះ
6. សង្កេតនិងកត់ត្រាប្រតិកម្មដែលកើតឡើង
7. ឧស្ម័នដែលបានបំបាយឡើងត្រូវបង្ហាតាមទុយូទៅក្នុងដើងទឹក រួចត្រង់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធដែលបានរៀបចំទុក។ ចូរសង្កេត និងកត់ត្រានូវកម្រិតនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនោះ
8. ក្រោយរយៈពេលប្រហែល 10 នាទីសង្កេតនូវសភាពនៃប្រតិកម្មនៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនខ្លះ និងកត់ត្រានូវការសង្កេតនោះក្នុងតារាង។



រូបទី 4៖ (ក) (ខ) (គ) (ឃ)

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័ន៖

1. រៀបចំសូលុយស្យុង បេតាឌីន ដោយបន្តក់សូលុយស្យុង ២តំណក់ចូលទៅក្នុងទឹកសុទ្ធ ១០០ mL រួចបន្តក់សូលុយស្យុងនោះ ចំនួន 1 mL ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ ទី១។
2. គ្រប និងគ្រលុកបំពង់ពិសោធនោះឱ្យសព្វរួចសង្កេតនូវពណ៌នៃសូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនោះរួចកត់ត្រានូវលទ្ធផល។
3. រៀបចំសូលុយស្យុង $KMnO_4$ ដោយរំលាយក្រាម $KMnO_4$ 5 g ទៅ ក្នុងទឹក 100 mL រួចបន្តក់សូលុយស្យុងនោះចំនួន 1mL ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ ទី២។
4. គ្រប និងគ្រលុកបំពង់ពិសោធនោះឱ្យសព្វរួចសង្កេតនូវពណ៌នៃសូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនោះរួចកត់ត្រានូវលទ្ធផល។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

ទង្វើអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយ និង ទឹក			
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក	
កែវអ៊ែកឡែន	មានថ្នាំស្អុយ	កើតកកពណ៌ស	មានពពុះកើតឡើង

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័នអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកកើត			
	មុនដាក់ឧស្ម័នកកើតចូល	ក្រោយដាក់ឧស្ម័នកកើតចូល	ក្រោយ ២០ នាទី

បំពង់ពិសោធន៍ ទី ១	ពណ៌ក្រហមភ្លេត	មានពពុះកើតឡើង	បាត់ពណ៌
បំពង់ពិសោធន៍ ទី ២	ពណ៌ស្វាយ	មានពពុះកើតឡើង	បាត់ពណ៌

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតឡើងក្នុង កែវអ៊ែកឡែនមានខ្ទង់

$$\text{CaC}_2 (\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{s}) + \text{C}_2\text{H}_2 (\text{g})$$
2. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តកំចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍ ទី ១ ត្រូវបានបាត់?
 ព្រោះ ឧស្ម័នអាសេទីឡែនត្រូវបានចូលប្រតិកម្មជាមួយ KMnO_4 ទើបពណ៌ស្វាយត្រូវបានបាត់។
3. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តកំចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍ ទី ២ ត្រូវបានបាត់?
 ព្រោះ ឧស្ម័នអាសេទីឡែនត្រូវបានចូលប្រតិកម្មជាមួយ I_2 ទើបពណ៌លឿងត្រូវបានបាត់។
4. ចូរពិភាក្សានូវមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យទឹកនៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍មួយៗ ត្រូវបានដេញចេញ? តើទឹកទាំងនោះត្រូវបានជំនួសដោយអ្វី?
 ទឹកទាំងនោះត្រូវបានបណ្តេញចេញហើយត្រូវបានជំនួសដោយឧស្ម័នអាសេទីឡែន។
5. ចូរស្រាវជ្រាវនូវបម្រើបម្រាស់នៃថ្នាំស្តុយដែលបុព្វបុរសយើងប្រើក្នុងការបន្តផ្លែឈើ
 នាសម័យបុរាណគេនិយមយកផ្លែឈើខ្លីទៅដាក់បន្តដោយដាក់ថ្នាំស្តុយតិចតួចរួចបោះទឹកតិចៗ រួច
 គ្របនឹងសំបកបាវ ឬក្រណាត់ដើម្បីពន្លឿនការបន្តផ្លែឈើខ្លីទាំងនោះ។

ក្រោយការពិសោធន៍យើងអាចសន្និដ្ឋានថា ថ្នាំស្តុយដែលមានផ្ទុកនូវ CaC_2 អាចប្រតិកម្មជាមួយនឹងទឹកដើម្បីបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន និង $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ។ ឧស្ម័នដែលកើតអាចបំបាត់ពណ៌នៃសូលុយស្យុងបេតាឌីន និង KMnO_4 ដែលជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាឧស្ម័ននេះជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ ទង្វើ និងអត្តសញ្ញាណកម្មនៃអាសេទីឡែន

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទង្វើអាសេទីឡែនតាមរយៈប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយ និងទឹក។
- សម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដោយប្រើសូលុយស្យុងបេតាឌីន (Betadine) និងសូលុយស្យុងថ្នាំស្អុយព័ម៉ង់កាណាត ($KMnO_4$)។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ ពិភាក្សាតាមក្រុម និងចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ថ្នាំស្អុយ ដែលមានផ្ទុកនូវកាល់ស្យូមកាបូ (CaC_2) ជាសារធាតុងាយប្រតិកម្មជាមួយទឹកយ៉ាងខ្លាំងក្លា បង្កើតបានឧស្ម័នអាសេទីឡែន និងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត។ ឧស្ម័ននេះងាយឆេះ ដូច្នេះយើងត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ចំពោះអគ្គិភ័យ ម្យ៉ាងទៀតទឹកកំបោរដែលទទួលបានជាសូលុយស្យុងបានខ្លាំង។

តើយើងធ្វើដូចម្តេចដើម្បីសម្គាល់ថា ឧស្ម័នដែលទទួលបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន?

យើងនឹងប្រើប្រាស់សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និង សូលុយស្យុងបេតាឌីន ដើម្បីសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែន ដែលកើតឡើងពីប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយ ជាមួយទឹក។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនធ្វើឱ្យសូលុយស្យុង $KMnO_4$ ប្រែពណ៌ស្វាយ ទៅបាត់ពណ៌ (ថែម bubble សម្រាប់ Note ឱ្យគ្រូកុំពន្យល់ស៊ីជម្រៅដល់ អុកស៊ីដូអុកស៊ីត)។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនក៏អាចធ្វើឱ្យសូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ូដប្រេពីពណ៌លឿងទៅគ្មានពណ៌។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

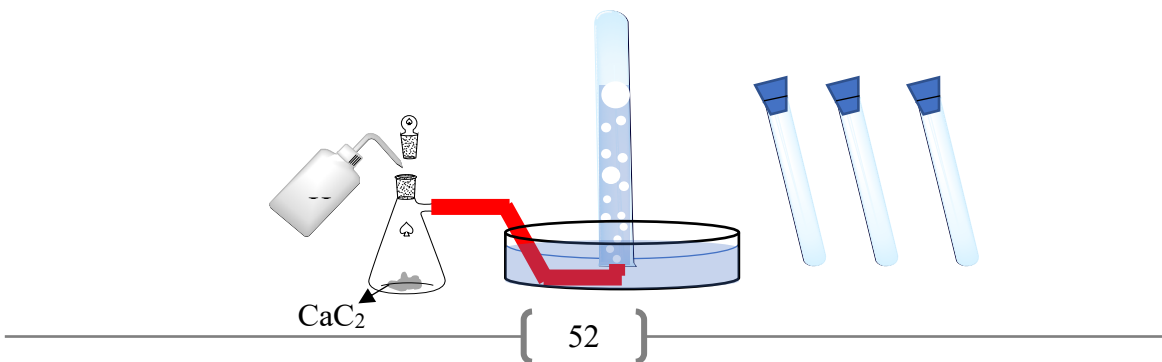
តើយើងអាចសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដែលកើតពីប្រតិកម្មរវាងថ្នាំស្អុយនិងទឹកបានដោយវិធីណា ?

សម្មតិកម្ម

- ក. ថ្នាំស្អុយអាចមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកដែលបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន។
- ខ. ឧស្ម័នអាសេទីឡែនអាចសម្គាល់បានដោយប្រើ សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និងសូលុយស្យុងបេតាឌីន។

ដំណើរការពិសោធន៍

តំរូវការនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធន៍៖



សម្ភារៈពិសោធន៍



សារធាតុគីមី

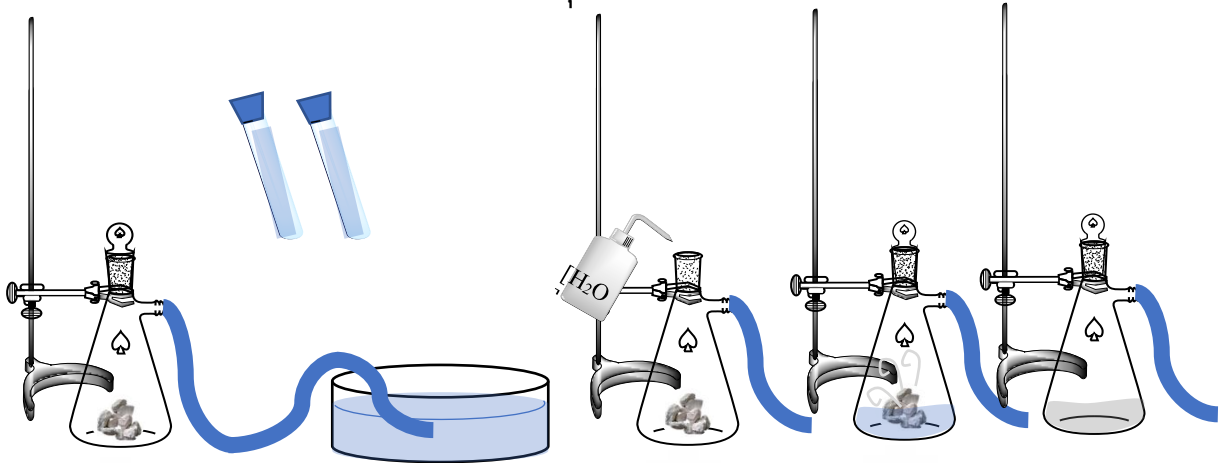


រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធន៍

ការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ទង្វើអាសេទីទ្រួន

1. រៀបចំដំឡើងកែវអែកទ្រួនខ្នង ជាមួយនិងដើងទម្រដូចរូបទី4 (ក)។ រួចតភ្ជាប់នូវទុយូទៅនឹងខ្នងនោះ។
2. ចាក់ទឹកធម្មតា ចូលទៅក្នុងដើងទឹកឱ្យបានពាក់កណ្តាលដើង។
3. ប្រើហ្វីតលុបមិនជ្រុះ សម្រាប់សរសេរលេខរៀងទី1 និង ទី2 លើបំពង់សាកទាំងអស់ រួចចាក់ទឹកធម្មតាចូលដើម្បីបំពេញរួចគ្របដោយធុកជ័រ។

4. ដាក់ថ្នូស្ត្រូម 4ដុំចូលទៅក្នុងកែវ អ៊ែកឡែនខ្លាំងនោះរួចគ្រប
5. បន្តក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែននោះ
6. សង្កេតនិងកត់ត្រាប្រតិកម្មដែលកើតឡើង
7. ឧស្ម័នដែលបានបំបាយឡើងត្រូវបង្ហូរតាមទុយោទៅក្នុងដើងទឹក រួចត្រង់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធដែលបានរៀបចំទុក។ ចូរសង្កេត និងកត់ត្រានូវកម្រិតនៅក្នុងបំពង់ពិសោធដែលបានរៀបចំទុក។
8. ក្រោយរយៈពេលប្រហែល 10នាទីសង្កេតនូវសភាពនៃប្រតិកម្មនៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនខ្លាំង និងកត់ត្រានូវការសង្កេតនោះក្នុងតារាង។



រូបទី៤៖ (ក) (ខ) (គ) (ឃ)

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័ន៖

1. រៀបចំសូលុយស្យុង បេតាឌីន ដោយបន្តក់សូលុយស្យុង ២តំណក់ចូលទៅក្នុងទឹកសុទ្ធ 100 mL រួចបន្តក់សូលុយស្យុងនោះ ចំនួន 1 mL ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ ទី១។
2. គ្រប និងគ្រលុកបំពង់ពិសោធនោះឱ្យសព្វរួចសង្កេតនូវពណ៌នៃសូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនោះរួចកត់ត្រានូវលទ្ធផល។
3. រៀបចំសូលុយស្យុង $KMnO_4$ ដោយរំលាយក្រាម $KMnO_4$ 5 g ទៅ ក្នុងទឹក 100 mL រួចបន្តក់សូលុយស្យុងនោះចំនួន 1mL ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ ទី២។
4. គ្រប និងគ្រលុកបំពង់ពិសោធនោះឱ្យសព្វរួចសង្កេតនូវពណ៌នៃសូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនោះរួចកត់ត្រានូវលទ្ធផល។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

ទង្វើអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងថ្នូស្ត្រូម និង ទឹក			
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក	
កែវអ៊ែកឡែន	.....	.....	.....

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័នអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកើត			
	មុនដាក់ឧស្ម័នកើតចូល	ក្រោយដាក់ឧស្ម័នកើតចូល	ក្រោយ 20នាទី

បំពង់ពិសោធន៍ ទី1	.....	.....	.....
បំពង់ពិសោធន៍ ទី2	.....	.....	.....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតឡើងក្នុង កែវអ៊ែកឡែនមានខ្នង
..... + → +
2. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍ ទី ១ត្រូវបានបាត់ ?
.....
.....
3. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍ ទី ១ត្រូវបានបាត់ ?
.....
.....
4. ចូរពិភាក្សានូវមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យទឹកនៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍មួយៗត្រូវបានដេញចេញ ? តើទឹកទាំងនោះត្រូវបានជំនួសដោយអ្វី ?
.....
.....
5. ចូរស្រាវជ្រាវនូវបម្រើបម្រាស់នៃថ្មស្អុយដែលបុព្វបុរសយើងប្រើក្នុងការបន្តិផ្លែឈើ។
.....
.....
.....

សន្និដ្ឋាន

.....

.....

.....

.....

အောက်ဖွဲ့ချက် ၅၅

**ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4**

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍មួយៗ យើងត្រូវផ្ដោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ
វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។

ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើប្រាស់កិរិយាសព្ទដែល
អាចវាស់វែងបាន ផ្សេងពីកិរិយាសព្ទខាងក្រោមនេះ។

- កំណត់ប្រភេទគីមីជាអុកស៊ីតករ និងអុកស៊ីដងកម្មក្នុងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- មានស្មារតីថែរក្សា និងប្រើប្រាស់លោហៈបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

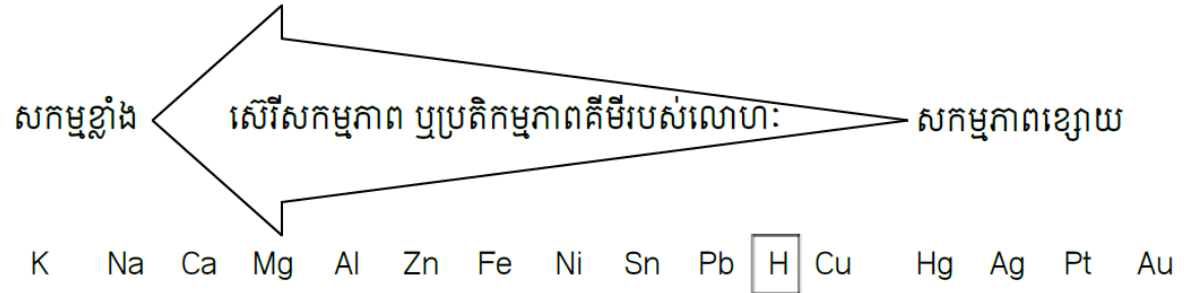
២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីៗ ដូចជាគោលការណ៍ ទ្រឹស្តី រូបមន្ត ឬបញ្ញត្តិ
ដែលជាព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ខ្លឹមសារទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬ
បាតុភូតធម្មជាតិ។

យើងត្រូវសង្ខេបខ្លឹមសារត្រង់ចំណុចដែលទាក់ទងទៅនឹងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាង លោហៈ Zn
ជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត (ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចបង្កើតសម្មតិកម្មបាន)។ ខាងក្រោមនេះគឺជា
ខ្លឹមសារទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានគំរូមួយ។

លោហៈមាស និងប្រាក់ត្រូវគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយសម្រាប់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ។ មូលហេតុដែល
លោហៈទាំងនេះត្រូវប្រើប្រាស់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ ដោយសារពួកវាជាលោហៈអសកម្ម។ តែបើយើងក្រឡេក
មើលទៅលោហៈមួយចំនួនដូចជា Al, Zn និង Fe ដែលគេប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើទ្វារ បង្អួច សំបកថ្មីពិល និង
ប្រដាប់ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗទៀត ឃើញថាលោហៈទាំងនេះងាយនឹងឡើងច្រែះ និងងាយរងកំណុត (ចូលរួម
ប្រតិកម្ម)។

តាមសេរីសកម្មភាពគីមីនៃលោហៈ Zn ឈរនៅខាងមុខ Cu មានន័យថាលោហៈ Zn អាចជំនួសអ៊ីយ៉ុង
 Cu^{2+} ចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបាន។



តើលោហៈ Zn អាចជំនួសអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបានយ៉ាងដូចម្តេច?
យើងនឹងពិសោធអំពីប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn និងសូលុយស្យុង CuSO_4 ។

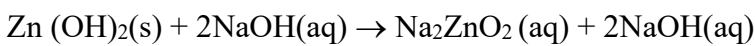
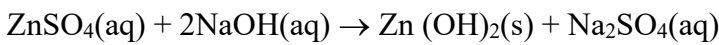
សូលុយស្យុង CuSO_4 មានពណ៌ខៀវដោយសារវត្តមាននៃអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។ នៅពេលសូលុយស្យុង CuSO_4 ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈ Zn សូលុយស្យុងប្រែទៅជាគ្មានពណ៌ដោយសារអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} បានបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu ។ ចំណែកលោហៈ Zn បានបោះបង់អេឡិចត្រុងបំប្លែងទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ។

- ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូអ៊ីដុកម្ម ឬប្រតិកម្មអ៊ីដុក ជាប្រតិកម្មដែលមានការបន្ថែមអេឡិចត្រុង។
- អុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។
- អ៊ីដុកម្ម ជាលំនាំទទួលយកអេឡិចត្រុង។
- ប្រភេទគីមី (អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងជាអុកស៊ីតករ។
- ប្រភេទគីមី (អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងជាអ៊ីដុករ។

ខាងក្រោមនេះជាការបង្ហាញពីការកើតអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} នៅក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយពីប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn និងសូលុយស្យុង CuSO_4 ។

គេបន្តក់សូលុយស្យុង NaOH ទៅក្នុងសូលុយស្យុងថ្នាំដែលទទួលបានក្រោយប្រតិកម្ម។ គេសង្កេតឃើញកករណ៍សកើតឡើង ដែលកករណ៍នេះរលាយទៅវិញនៅពេលគេបន្ថែមបរិមាណ NaOH លើស។

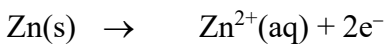
សមីការតាងប្រតិកម្មរវាង ZnSO_4 ជាមួយ NaOH



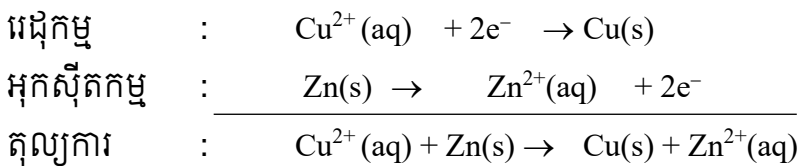
Na_2ZnO_2 សូដ្យូមស័ង្កកាត (អំបិលរលាយ) ។

ដូចនេះក្នុងសូលុយស្យុងមានអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ។

លោហៈ Zn បានបោះបង់ $2e^-$ ប្លែងទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} តាមកន្លះសមីការអេឡិចត្រុង ៖



ក្នុងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 មានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីលោហៈ Zn ទៅឱ្យអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។ ប្រតិកម្មបែបនេះហៅថាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូអ៊ីដុកម្ម ដែលសមីការតុល្យការបានមកពីការបូកកន្លះសមីការអេឡិចត្រុង។



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

សំណួរគន្លឹះ: មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងដិតដល់ទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សំណួរគន្លឹះ: គួរតែត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីឱ្យសិស្សអាចសម្រេចបាននូវវត្ថុបំណងមេរៀនតាមរយៈការឆ្លើយសំណួរគន្លឹះ។

តើគេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូអ៊ីដុកម្មបានដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

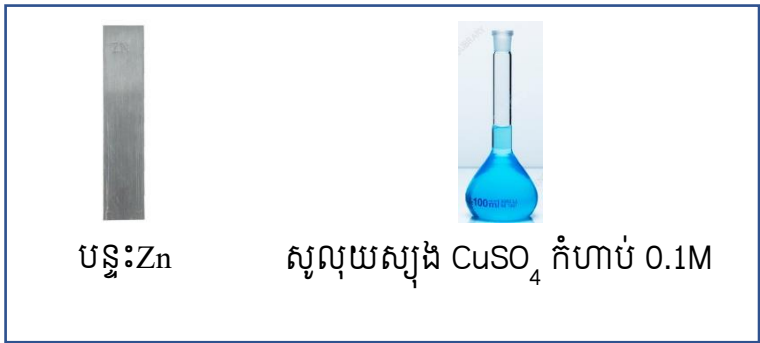
- គេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដ្យុង-រេដុកម្មបានពីព្រោះក្រោយប្រតិកម្មចប់ សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ មានន័យថា Cu^{2+} ទទួលយកអេឡិចត្រុងបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu ។ ចំណែកក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្មមានវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ដែលបង្ហាញថាលោហៈ Zn បោះបង់អេឡិចត្រុង។

ការបង្កើតសម្មតិកម្មអាចត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ (សិស្សជាអ្នកបង្កើត) ។ លោកគ្រូអ្នកគ្រូ អាចទុកសម្មតិកម្ម (ដែលអាចធ្វើពិសោធបញ្ជាក់បាន) ដើម្បីឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធរួច។

សម្ភារៈ
ឧបករណ៍



សារធាតុគីមី

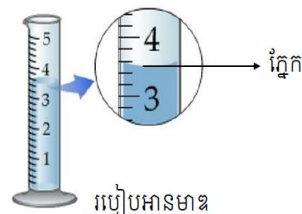


ណែនាំពីការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍៖

- ការប្រើប្រាស់កែវវាស់មាឌ៖ កែវវាស់មាឌមានក្រិតតែ១ ប៉ុណ្ណោះ ដែលបង្ហាញពីចំណុះនៃកែវ។ យើងត្រូវប្រើកែវ ដែលមានទំហំត្រូវទៅនឹងមាឌសូលុយស្យុងដែលយើង ចង់បាន។ ឧទាហរណ៍៖ យើងចង់ពង្រាវសូលុយស្យុង 250mL យើងត្រូវប្រើកែវវាស់មាឌដែលមានចំណុះ250mL។
- ការប្រើប្រាស់ស៊ីឡាំងក្រិត៖ ត្រូវអានមាឌស៊ីឡាំងក្រិតឱ្យបាន ត្រឹមត្រូវ ដាក់ភ្នែកឱ្យត្រង់រួចអានមាឌត្រង់គំនូសកោង (ដក់)។
- ប្រសិនបើគ្មានកែវបេស៊ែរទេ អាចប្រើកែវជំនួសបាន
- ប្រសិនបើគ្មានស៊ីឡាំងក្រិតទេ អាចប្រើស៊ីឡាំងជំនួសបាន



គំនូសក្រិតបង្ហាញពីចំណុះនៃកែវ

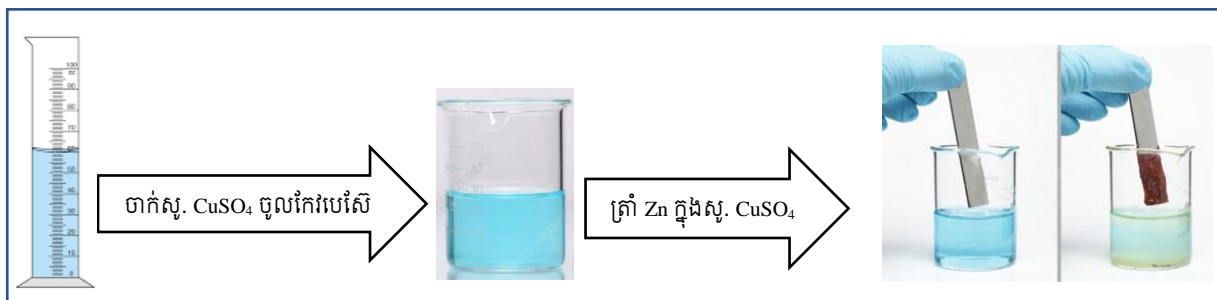


របៀបអានមាឌ

ដំណើរការ

ចំពោះដំណើរការពិសោធន៍៖ លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចសរសេរបង្ហាញពីដំណើរការពិសោធន៍ដោយមាន បង់លេខ ឬអាចប្រើជារូបភាពដើម្បីបង្ហាញពីដំណាក់កាលនៃការពិសោធន៍។

1. វាល់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត $CuSO_4$ កំហាប់0.1M ចំនួន50mL ដោយប្រើស៊ីឡាំងក្រិត រួច ចាក់ចូលទៅក្នុងកែវបេស៊ែរចំណុះ 50mL។
2. យកបន្ទះZn ត្រាំក្នុងកែវបេស៊ែរដែលមានផ្ទុកសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត $CuSO_4$ ។



ណែនាំពីការប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការពិសោធន៍៖

- ពេលពិសោធន៍ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការពង្រាវសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ($CuSO_4$)
 - កុំប្រើកំហាប់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ($CuSO_4$) ធំពេកព្រោះវាអាចប្រើពេលយូរដើម្បីឱ្យ សូលុយស្យុងប្រែពីពណ៌ខៀវទៅជាគ្មានពណ៌។
 - ក្នុងករណីដែលគ្មានជញ្ជាំងថ្លឹង លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចធ្វើការពិសោធន៍ឱ្យបានច្រើនដង ដើម្បីជ្រើស រើសកំហាប់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ($CuSO_4$) ដែលនឹងត្រូវប្រើសម្រាប់ពិសោធន៍។
- ចំពោះលោហៈZn ដែលយកចេញពីថ្មពិលថ្មី ត្រូវខាត់វាឱ្យស្អាតមុននឹងដាក់វាឱ្យមានប្រតិកម្មជាមួយ សូលុយស្យុង $CuSO_4$ ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

នៅក្នុងចំណុចលទ្ធផលពិសោធ៖ យើងគួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីការពិសោធ ទាំងទិន្នន័យតាមបែបគុណភាព និងបែបបរិមាណ។

តារាងលទ្ធផល

ប្រភេទគីមី	សង្កេតបាតុភូត	
	មុនប្រតិកម្ម	ក្រោយប្រតិកម្ម
សូលុយស្យុង CuSO ₄	ពណ៌ខៀវ	គ្មានពណ៌
បន្ទះ Zn	ពណ៌ប្រាក់	កំណាពណ៌ក្រហមត្នោត

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ក្នុងចំណុចនេះ ដោយផ្អែកលើលទ្ធផលដែលទទួលបានតាមរយៈការពិសោធ យើងបង្កើតសំណួរជាជំនួយដល់សិស្សក្នុងការគិត វិភាគ រកមូលហេតុដើម្បីអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានបាន។

1. ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌? តើកំណាពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាអ្វី?
សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានដោយសារអវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Cu²⁺ ហើយពន្លកពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាលោហៈ Cu ។
2. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រុងដែលកើតមានឡើង។ តើ Cu²⁺ ដើរតួនាទីជាអ្វី?
Cu²⁺(aq) + 2e⁻ → Cu(s)
Cu²⁺ ដើរតួនាទីជាអុកស៊ីតករ(ទទួលយកអេឡិចត្រុង)។
3. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រុងដែលបំប្លែងពីលោហៈ Zn ទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn²⁺។ តើលោហៈ Zn ដើរតួនាទីជាអ្វី?
Zn(s) → Zn²⁺(aq) + 2e⁻
លោហៈ Zn ដើរតួនាទីជាអដុករ(បោះបង់អេឡិចត្រុង)។
4. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO₄។
សមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយនឹងសូលុយស្យុង CuSO₄

អដុកម្ម	:	Cu ²⁺ (aq) + 2e ⁻ → Cu(s)
អុកស៊ីតកម្ម	:	Zn(s) → Zn ²⁺ (aq) + 2e ⁻
តុល្យការ	:	Cu ²⁺ (aq) + Zn(s) → Cu(s) + Zn ²⁺ (aq)

សន្និដ្ឋាន៖

ដូចនេះប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO₄ គឺជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូអដុកម្ម ដោយសារមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីលោហៈ Zn ទៅឱ្យអ៊ីយ៉ុង Cu²⁺ ។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4

១. វត្ថុបំណង

- កំណត់ប្រភេទគីមីជាអុកស៊ីតករ និងអ៊ុកស៊ីដងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- មានស្មារតីថែរក្យា និងប្រើប្រាស់លោហៈបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

លោហៈមាស និងប្រាក់ត្រូវបានគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយសម្រាប់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ។ មូលហេតុដែលលោហៈទាំងនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ ដោយសារពួកវាជាលោហៈអសកម្ម។ តែបើយើងក្រឡេកមើលទៅលោហៈមួយចំនួនដូចជា Al, Zn និង Fe ដែលគេប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើទ្វារ បង្អួច សំបកថ្មីពិល និងប្រដាប់ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗទៀត ឃើញថាលោហៈទាំងនេះងាយនឹងឡើងច្រែះ និងងាយរងកំណុត(ចូលរួមប្រតិកម្ម)។

តាមសេរីសកម្មភាពគីមីនៃលោហៈ Zn ឈរនៅខាងមុខ Cu មានន័យថាលោហៈ Zn អាចជំនួសអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបាន។



K Na Ca Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au

តើលោហៈ Zn អាចជំនួសអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបានយ៉ាងដូចម្តេច? យើងនឹងពិសោធអំពីប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn និងសូលុយស្យុង CuSO_4 ។

សូលុយស្យុង CuSO_4 មានពណ៌ខៀវដោយសារវត្តមាននៃអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។ នៅពេលសូលុយស្យុង CuSO_4 ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈ Zn សូលុយស្យុងប្រែទៅជាគ្មានពណ៌ដោយសារអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} បានបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu។ ចំណែកលោហៈ Zn បានបោះបង់អេឡិចត្រុងបំប្លែងទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ។

- ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ឬប្រតិកម្មអ៊ុកស៊ីដូរេដុកម្ម ជាប្រតិកម្មដែលមានការបន្ថែមអេឡិចត្រុង។
- អុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។
- អ៊ុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំទទួលយកអេឡិចត្រុង។
- ប្រភេទគីមី (អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងជាអុកស៊ីតករ។
- ប្រភេទគីមី (អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងជាអ៊ុកស៊ីតករ។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖

តើគេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបាន

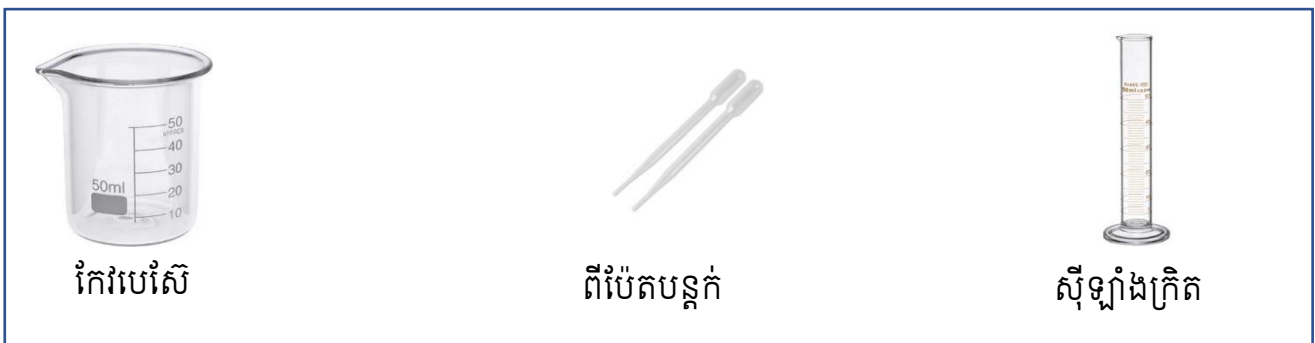
ដែរប្រទេ ? ហេតុអ្វី ?

សម្មតិកម្ម

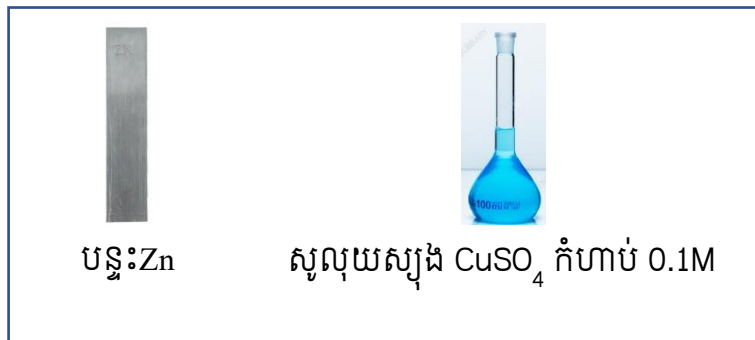
- គេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដេរេដុកម្មបានពីព្រោះក្រោយប្រតិកម្មចប់ សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ មានន័យថា Cu^{2+} ទទួលយកអេឡិចត្រុងបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu។ ចំណែកក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្មមានវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ដែលបង្ហាញថាលោហៈ Zn បោះបង់អេឡិចត្រុង។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



សារធាតុគីមី



ដំណើរការ

1. វាល់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត CuSO_4 កំហាប់ 0.1M ចំនួន 50mL ដោយប្រើស៊ីឡាំងក្រិត រួចចាក់ចូលទៅក្នុងកែវបេស៊ែចំណុះ 50mL។
2. យកបន្ទះ Zn ត្រាំក្នុងកែវបេស៊ែដែលមានផ្ទុកសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត CuSO_4 ។



៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

តារាងលទ្ធផល

ប្រភេទគីមី	សង្កេតបាតុភូត	
	មុនប្រតិកម្ម	ក្រោយប្រតិកម្ម
សូលុយស្យុង CuSO ₄	ពណ៌ខៀវ	គ្មានពណ៌
បន្ទះ Zn	ពណ៌ប្រាក់	កំណពណ៌ក្រហមត្នោត

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌? តើកំណពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាអ្វី?
សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានដោយសារអវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Cu²⁺ ហើយពន្លកពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាលោហៈ Cu ។
2. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រុងដែលកើតមានឡើង។ តើ Cu²⁺ ដើរតួនាទីជាអ្វី?

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$$
 Cu²⁺ ដើរតួនាទីជាអ្នកស៊ីតករ (ទទួលយកអេឡិចត្រុង) ។
3. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រុងដែលបំប្លែងពីលោហៈ Zn ទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn²⁺។ តើលោហៈ Zn ដើរតួនាទីជាអ្វី?

$$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$$
 លោហៈ Zn ដើរតួនាទីជាអ្នកផ្សិតករ (បោះបង់អេឡិចត្រុង) ។
4. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO₄។
 សមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយនឹងសូលុយស្យុង CuSO₄
 អ្នកស៊ីតកម្ម : $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$
 អ្នកផ្សិតកម្ម : $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$
 តុល្យការ : $Cu^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

សន្និដ្ឋាន៖

ដូចនេះប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO₄ គឺជាប្រតិកម្មអ្នកស៊ីអ្នកផ្សិតកម្ម ដោយសារមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីលោហៈ Zn ទៅអ៊ីយ៉ុង Cu²⁺ ។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់សិស្ស

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4

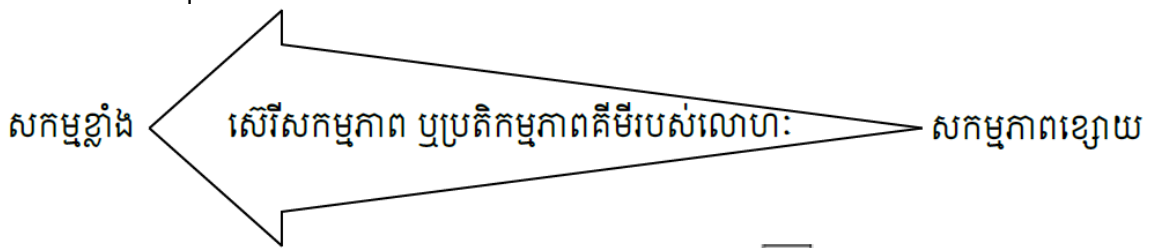
១. វត្ថុបំណង

- កំណត់ប្រភេទគីមីជាអុកស៊ីតករ និងអ៊ុកស៊ីតកម្មក្នុងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- មានស្មារតីថែរក្យា និងប្រើប្រាស់លោហៈបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

លោហៈមាស និងប្រាក់ត្រូវបានគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយសម្រាប់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ។ មូលហេតុដែលលោហៈទាំងនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ ដោយសារពួកវាជាលោហៈអសកម្ម។ តែបើយើងក្រឡេកមើលទៅលោហៈមួយចំនួនដូចជា Al, Zn និង Fe ដែលគេប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើទ្វារ បង្អួច សំបកថ្មីពិល និងប្រដាប់ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗទៀត ឃើញថាលោហៈទាំងនេះងាយនឹងឡើងច្រែះ និងងាយរងកំណុត(ចូលរួមប្រតិកម្ម)។

តាមសេរីសកម្មភាពគីមីនៃលោហៈ Zn ឈរនៅខាងមុខ Cu មានន័យថាលោហៈ Zn អាចជំនួសអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបាន។



K Na Ca Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au

តើលោហៈ Zn អាចជំនួសអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបានយ៉ាងដូចម្តេច? យើងនឹងពិសោធអំពីប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn និងសូលុយស្យុង CuSO_4 ។

សូលុយស្យុង CuSO_4 មានពណ៌ខៀវដោយសារវត្តមាននៃអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។ នៅពេលសូលុយស្យុង CuSO_4 ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈ Zn សូលុយស្យុងប្រែទៅជាគ្មានពណ៌ដោយសារអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} បានបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu។ ចំណែកលោហៈ Zn បានបោះបង់អេឡិចត្រុងបំប្លែងទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ។

- ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ឬប្រតិកម្មអ៊ុកស៊ីតកម្ម ជាប្រតិកម្មដែលមានការបន្ថែមអេឡិចត្រុង។
- អុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។
- អ៊ុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំទទួលយកអេឡិចត្រុង។
- ប្រភេទគីមី (អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងជាអុកស៊ីតករ។
- ប្រភេទគីមី (អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងជាអ៊ុកស៊ីតករ។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖

តើគេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង CuSO_4 ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានដែរ

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌? តើកំណាពណ៌ក្រហមភ្លេតដែលកើតជាអ្វី?

2. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រុងដែលកើតមានឡើង។ តើ Cu^{2+} ដើរតួនាទីជាអ្វី?

3. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រុងដែលបំប្លែងពីលោហៈ Zn ទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ។ តើលោហៈ Zn ដើរតួនាទីជាអ្វី?

4. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ។

សន្និដ្ឋាន៖

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើ
អេឡិចត្រូតទង់ដែង

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍មួយៗ យើងត្រូវផ្តោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។ ក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍មួយ អ្នករៀបចំពិសោធន៍អាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណង មិនដូចគ្នាទាំងស្រុងនោះទេ។ ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ សម្រាប់ប្រធានបទ អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង។

- ពន្យល់ពីប្រតិកម្មកើតឡើងនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ ក្នុងអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ។
- រៀបចំពិសោធន៍អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីៗ ដូចជាគោលការណ៍ ទ្រឹស្តី រូបមន្ត ឬបញ្ញត្តិដែលជាព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ខ្លឹមសារទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬបាតុភូតធម្មជាតិ។ ដូចនេះលោកគ្រូ អ្នកគ្រូផ្តល់ព័ត៌មាន ទាក់ទងនឹងនិយមន័យអគ្គិសនីវិភាគ អាណូត និងកាតូត។ បន្ទាប់មកលោកគ្រូ អ្នកគ្រូភ្ជាប់ទៅនឹងបាតុភូត ឬបញ្ហា ដែលថាតើមានអ្វីកើតឡើង នៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ មកបញ្ជាក់ដើម្បីជាឃ្លាន់ ទៅសួរសំណួររបស់សិស្សមានចំណាប់អារម្មណ៍ថា តើខ្លួននឹងធ្វើអ្វីក្នុងសកម្មភាពពិសោធន៍ពេលនេះ។ ខាងក្រោមនេះជាទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានមួយទាក់ទងនឹងប្រធានបទខាងលើ។

អគ្គិសនីវិភាគគឺជាលំនាំអេឡិចត្រូតីមីដែលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ពីអេឡិចត្រូតមួយទៅអេឡិចត្រូតមួយទៀត។ នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគដំណើរការ អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន (កាតូត) ផ្លាស់ទីទៅអេឡិចត្រូតអវិជ្ជមាន (កាតូត) ចំណែក អ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន (អាណូត) ផ្លាស់ទីទៅអេឡិចត្រូតវិជ្ជមាន (អាណូត)។

អាណូត គឺជាអេឡិចត្រូតកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម ចំណែកកាតូត គឺជាអេឡិចត្រូតកើតមានលំនាំរេដុកម្ម។ សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ($CuSO_4$) ផ្ទុកនូវអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} និង SO_4^{2-} ។

នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង តើប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើងនៅកាតូត និងនៅអាណូត ?

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ពីអង្គធាតុកើតនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ នៅពេលដំណើរការអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង។

៣. ការពិសោធន៍
សំណួរគន្លឹះ

ផ្អែកលើវត្ថុបំណងនៃពិសោធន៍ យើងអាចផ្តល់សំណួរឱ្យទៅសិស្ស ឬស្នើឱ្យសិស្សបង្កើតដោយខ្លួនឯង និងបន្ទាប់មក លោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវជ្រើសរើសយកសំណួរណាដែលទាក់ទងនឹងវត្ថុបំណង ហើយងាយធ្វើពិសោធន៍។ ជាមូលដ្ឋាន ដំបូង លោកគ្រូ អ្នកគ្រូតែងផ្តល់សំណួរគន្លឹះដល់សិស្ស ជាជាងឱ្យសិស្សរកនឹកបង្កើតសំណួរគន្លឹះដោយខ្លួនឯង ដែលចំណាយពេលច្រើនពេក។

“តើមានប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើងនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ នៃអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង?”

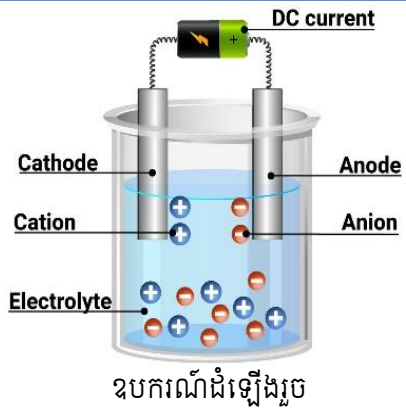
សម្មតិកម្ម

លោកគ្រូអ្នកគ្រូគួរតែអនុញ្ញាតសិស្សមានឱកាសចូលរួមក្នុងការបង្កើតសម្មតិកម្ម ពីព្រោះនេះគឺជាសមត្ថភាពចាំបាច់សម្រាប់ពួកគាត់ក្លាយជាអ្នកស្រាវជ្រាវដ៏ឆ្លៀសវៃម្នាក់។ ក្រោយពេលសិស្សបង្កើតសម្មតិកម្មរួចហើយ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូពិនិត្យមើលសម្មតិកម្មណាដែលសមស្រប អាចធ្វើពិសោធន៍បញ្ជាក់បាន រក្សាសម្មតិកម្មនោះទុកដើម្បី ធ្វើតេស្តសម្មតិកម្ម (មានន័យថាធ្វើពិសោធន៍) បញ្ជាក់ថាត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ។

- នៅអេឡិចត្រូតប៉ូលវិជ្ជមាន: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$
- នៅអេឡិចត្រូតប៉ូលអវិជ្ជមាន: $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



សារធាតុគីមី សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 100.0 mL
សម្គាល់៖ យើងអាចប្រើបន្ទះស្នាដើម្បីសិកអេឡិចត្រូតទាំងពីរឱ្យឃ្លាតគ្នាឈ្នួម និងដាក់គងពីលើមាត់កែវបេរ៉ែស៊ី
 លៃឱ្យអេឡិចត្រូតទាំងពីរលិចចូលក្នុងសូលុយស្យុង។

ដំណើរការពិសោធន៍

ចំពោះដំណើរការពិសោធន៍ យើងត្រូវសរសេរលេខបញ្ជាក់ជំហានឱ្យច្បាស់តាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីកុំ
 ឱ្យក្រុមសិស្សអនុវត្តរំលង ឬខុសលំដាប់លំដោយនាំឱ្យខាតពេល (ត្រូវធ្វើម្តងទៀត)។ ជាធម្មតាលោកគ្រូ អ្នក
 គ្រូត្រូវទុកពេលឱ្យក្រុមសិស្សរៀបចំផែនការពិសោធន៍ ដូចជាឱ្យក្រុមសិស្សគិតថា៖
 ដើម្បីធ្វើតេស្តសម្មតិកម្ម ឬផ្ទៀងផ្ទាត់សម្មតិកម្មជាត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ តើប្អូនគួរធ្វើពិសោធន៍របៀបណា ?
 គួរប្រើសម្ភារៈ ឬសារធាតុគីមីសមស្របអ្វីខ្លះ ? គួររៀបចំដំណើរការតាមលំដាប់លំដោយបែបណា ?
 ប្រសិនបើសិស្សពុំទាន់មានមូលដ្ឋានក្នុងការគិតធ្វើពិសោធន៍បានច្បាស់លាស់ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូអាចបង្កើតជា
 សំណួរបំផុស ជាជំហានៗ រហូតសិស្សយល់ច្បាស់ពីសម្ភារៈ និងដំណើរការពិសោធន៍។ អាស្រ័យនឹងពេល
 វេលាជាក់ស្តែង លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ អាចទុកពេលឱ្យសិស្សគិតពីដំណើរការ ឬផ្តល់ដំណើរការពិសោធន៍ ដើម្បីឱ្យ
 សិស្សអាចបន្តសកម្មភាពពិសោធន៍ទៅបាន។

ដំណើរការពិសោធន៍

1. ថ្លឹងបន្ទះអេឡិចត្រូតនីមួយៗ ដោយសម្គាល់អេឡិចត្រូត A ភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមាន និង B ភ្ជាប់
 ប៉ូលអវិជ្ជមាន។ កត់ត្រាម៉ាស់អេឡិចត្រូតនីមួយៗក្នុងតារាងលទ្ធផល។
2. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ចូលក្នុងកែវបេរ៉ែស៊ី ។
3. ដាក់អេឡិចត្រូតទាំងពីរចូលក្នុងកែវបេរ៉ែស៊ី រួចភ្ជាប់ទៅថ្មីពិលដោយប្រើខ្សែចម្លង។
4. សង្កេតមើលរយៈពេល 5 នាទី ថាតើមានអ្វីកើតឡើងលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ។
5. កត់ត្រាអ្វីដែលសង្កេតឃើញចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
6. ក្រោយរយៈពេល 5 នាទី លើកយកអេឡិចត្រូតទាំងពីរមកដូតសម្អាតដោយប្រើក្រដាសដូតមាត់។
 ថ្លឹងអេឡិចត្រូតទាំងពីរម្តងទៀត រួចកត់ត្រាម៉ាស់ចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
7. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវបេរ៉ែស៊ី និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាម
 កន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពី
 ពិសោធន៍ ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

តារាងលទ្ធផល

ប្រតិកម្ម	ម៉ាសមុនធ្វើ អគ្គិសនីវិភាគ (g)	ម៉ាសក្រោយធ្វើ អគ្គិសនីវិភាគ (g)	អ្វីដែលសង្កេតឃើញ ចំពោះអេឡិចត្រូតទាំងពីរ
អេឡិចត្រូត វិជ្ជមាន
អេឡិចត្រូត អវិជ្ជមាន

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ផ្អែកលើលទ្ធផលទទួលបាន លោកគ្រូ អ្នកគ្រូបង្កើតសំណួរដើម្បីឱ្យសិស្សគិតពិចារណា វិភាគ រកមូលហេតុនិងបន្ទាប់មកអាចទាញទៅរកសេចក្តីសន្និដ្ឋានបាន។

១. ដូចម្តេចហៅថា កាតូត ?
...គឺជាអេឡិចត្រូតដែលកើតមានលំនាំអ្នកដុតកម្ម...
 ដូចម្តេចហៅថា អាណូត ?
.....គឺជាអេឡិចត្រូតដែលកើតមានលំនាំអ្នកស៊ីតកម្ម...
២. ក. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានកើនម៉ាស ឬថយម៉ាស ?
.....តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានថយម៉ាស...
 ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមាន។
 $...Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}...$
 គ. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាអាណូត ឬកាតូត ? ហេតុអ្វី ?
...អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាអាណូត ពីព្រោះកើតមានលំនាំអ្នកស៊ីតកម្ម ដែលជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។ ...
៣. ក. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានកើនម៉ាស ឬថយម៉ាស ?
... អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានកើនម៉ាស ...
 ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមាន។
 $... Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu.....$
 គ. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានជាអាណូត ឬកាតូត ? ហេតុអ្វី ?
.....អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាកាតូត ពីព្រោះកើតមានលំនាំអ្នកដុតកម្ម ដែលជាលំនាំចាប់យកអេឡិចត្រុង។...
៤. តើបរិមាណអ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងមុន និងក្រោយអគ្គិសនីវិភាគប្រែប្រួលឬទេ ? ចូរពន្យល់។
... នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគកំពុងដំណើរការ អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ដែលបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu នៅកាតូត ប៉ុន្តែអ៊ីយ៉ុងនេះត្រូវបានជំនួសមកវិញដោយ អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ដែលបំប្លែងដោយលោហៈ Cu នៅអាណូត។ ចំពោះអ៊ីយ៉ុង SO_4^{2-} មិនរងប្រតិកម្មទេ។ ដូច្នេះជាសរុបពុំមានការប្រែប្រួលបរិមាណអ៊ីយ៉ុងទេ ក្នុងសូលុយស្យុងមុន និងក្រោយអគ្គិសនីវិភាគ។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកអិច្វីការពិសោធ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើ
អេឡិចត្រូតទង់ដែង

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់ពីប្រតិកម្មកើតឡើងនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ ក្នុងអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុង CuSO_4
- រៀបចំពិសោធអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

អគ្គិសនីវិភាគគឺជាលំនាំអេឡិចត្រូតីមីដែលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ពីអេឡិចត្រូតមួយទៅអេឡិចត្រូតមួយទៀត។ នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគដំណើរការ អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន (កាតូត) ផ្លាស់ទីទៅអេឡិចត្រូតអវិជ្ជមាន (កាតូត) ចំណែក អ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន (អាណូត) ផ្លាស់ទីទៅអេឡិចត្រូតវិជ្ជមាន (អាណូត) ។

អាណូត គឺជាអេឡិចត្រូតកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម ចំណែកកាតូត គឺជាអេឡិចត្រូតកើតមានលំនាំអជុកម្ម។ សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត (CuSO_4) ផ្ទុកនូវអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} និង SO_4^{2-} ។

នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង តើប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើងនៅកាតូត និងនៅអាណូត ?

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ពីអង្គធាតុកើតនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ នៅពេលដំណើរការអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

“តើមានប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើងនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗនៃអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង ?”

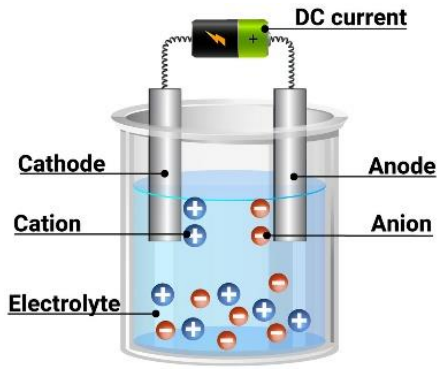
សម្មតិកម្ម

- នៅអេឡិចត្រូតប៉ូលវិជ្ជមាន $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^-$
- នៅអេឡិចត្រូតប៉ូលអវិជ្ជមាន $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$

ដំណើរការពិសោធ

សម្ភារៈ





ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

សារធាតុគីមី សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 100.0 mL

សម្គាល់៖ យើងអាចប្រើបន្ទះស្នាដើម្បីសិកអេឡិចត្រូតទាំងពីរឱ្យឃ្លាតគ្នា និងដាក់គងពីលើមាត់កែវបេស៊ែលៃឱ្យអេឡិចត្រូតទាំងពីរលិចចូលក្នុងសូលុយស្យុង។

ដំណើរការពិសោធន៍

1. ប្លឹងបន្ទះអេឡិចត្រូតនីមួយៗ ដោយសម្គាល់អេឡិចត្រូត A ភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមាន និង B ភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមាន។ កត់ត្រាម៉ាសអេឡិចត្រូតនីមួយៗក្នុងតារាងលទ្ធផល។
2. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ចូលក្នុងកែវបេស៊ែលៃ ។
3. ដាក់អេឡិចត្រូតទាំងពីរចូលក្នុងកែវបេស៊ែលៃ រួចភ្ជាប់ទៅថ្មពិលដោយប្រើខ្សែចម្លង។
4. សង្កេតមើលរយៈពេល 5 នាទី ថាតើមានអ្វីកើតឡើងលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ។
5. កត់ត្រាអ្វីដែលសង្កេតឃើញចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
6. ក្រោយរយៈពេល 5 នាទី លើកយកអេឡិចត្រូតទាំងពីរមកជូតសម្អាតដោយប្រើក្រដាសជូតមាត់។ ប្លឹងអេឡិចត្រូតទាំងពីរម្តងទៀត រួចកត់ត្រាម៉ាសចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
7. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវបេស៊ែលៃ និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

តារាងលទ្ធផល

ប្រតិកម្ម	ម៉ាសមុនធ្វើអគ្គិសនីវិភាគ (g)	ម៉ាសក្រោយធ្វើអគ្គិសនីវិភាគ (g)	អ្វីដែលសង្កេតឃើញចំពោះអេឡិចត្រូតទាំងពីរ
អេឡិចត្រូត វិជ្ជមាន
អេឡិចត្រូត អវិជ្ជមាន

៥. ការវិភាគ និងសន្និដ្ឋាន

១. ដូចម្តេចហៅថា កាតូត ?
...គឺជាអេឡិចត្រូតដែលកើតមានលំនាំអដុកម្ម...

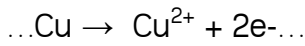
ដូចម្តេចហៅថា អាណូត ?

.....គឺជាអេឡិចត្រូតដែលកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម...

២. ក. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានកើនម៉ាស ឬថយម៉ាស ?

.....តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានថយម៉ាស...

ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមាន។



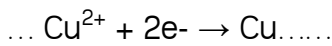
គ. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាអាណូត ឬកាតូត ? ហេតុអ្វី ?

...អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាអាណូត ពីព្រោះកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម ដែលជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។ ...

៣. ក. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានកើនម៉ាស ឬថយម៉ាស ?

អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានកើនម៉ាស ...

ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមាន។



គ. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានជាអាណូត ឬកាតូត ? ហេតុអ្វី ?

.....អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានជាកាតូត ពីព្រោះកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម ដែលជាលំនាំចាប់យកអេឡិចត្រុង។...

៤. តើបរិមាណអ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងមុន និងក្រោយអគ្គិសនីវិភាគប្រែប្រួលឬទេ ? ចូរពន្យល់។

... នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគកំពុងដំណើរការ អ៊ីយ៉ុង Cu²⁺ ដែលបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu នៅកាតូត ប៉ុន្តែអ៊ីយ៉ុងនេះត្រូវបានជំនួសមកវិញដោយ អ៊ីយ៉ុង Cu²⁺ ដែលបំប្លែងដោយលោហៈ Cu នៅអាណូត។ ចំពោះអ៊ីយ៉ុង SO₄²⁻ មិនរងប្រតិកម្មទេ។ ដូច្នេះជាសរុបពុំមានការប្រែប្រួលបរិមាណអ៊ីយ៉ុងទេក្នុងសូលុយស្យុងមុន និងក្រោយអគ្គិសនីវិភាគ។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត

១. វត្ថុបំណង

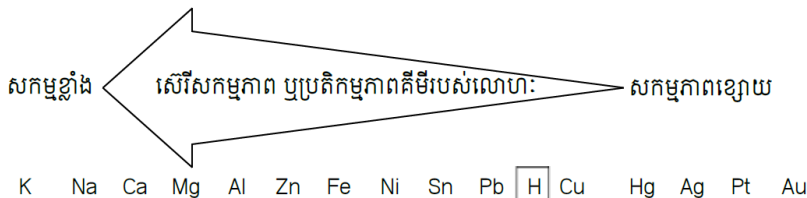
ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើកិរិយាសព្ទដែលអាចវាស់វែងបាន ផ្សេងពីកិរិយាសព្ទខាងក្រោមនេះ៖

- ពណ៌នាប្រតិកម្មរវាងលោហៈសកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីច។
- សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈសកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីច។
- ចូលរួមអនុវត្តពិសោធន៍។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

សេរីសកម្មភាពគីមីឬប្រតិកម្មភាពនៃលោហៈ

លោហៈទាំងអស់មានប្រតិកម្មជាមួយទឹកឬអាស៊ីតក្លរីត្រីចមិនដូចគ្នាទេ។ លោហៈខ្លះមានប្រតិកម្មខ្លាំងក្លា និងរហ័សហើយខ្លះទៀតមានប្រតិកម្មយឺត ឬក៏គ្មានប្រតិកម្មសោះ។ គេរៀបចំលោហៈតាមលំដាប់សកម្ម ភាពគីមីរបស់វាដែលគេឱ្យឈ្មោះថា សេរីសកម្មភាពឬសេរីប្រតិកម្មភាពគីមីនៃលោហៈ។ នៅក្នុងសេរីនេះ គេរៀបចំធាតុដែលមានសកម្មភាពខ្លាំងជាងគេ នៅខាងលើឬនៅខាងដើមគេហើយបន្តបន្ទាប់គ្នារហូតដល់ធាតុដែលខ្សោយជាងគេនៅខាងក្រោម ឬនៅខាងចុងគេ។



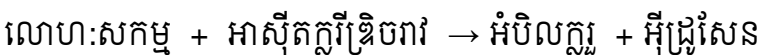
កំណត់សម្គាល់៖

ក្នុងករណីដែលប្រើបន្ទះ Zn បានមកពីសំបកថ្មពិលចាស់ៗ គឺយើងបកនិងលាងឱ្យស្អាត បន្ទាប់មកប្រើក្រដាសខាត់ឱ្យលោងនិងឱ្យអស់ស្ទើរ។

សន្លឹកAl យើងប្រើក្រដាសដែលគេខ្ទប់អាំងត្រី និងមានស្រទាប់Al

សរសៃCu យើងបានពីខ្សែភ្លើងគឺយើងហូតវាជាសរសៃមូលជាការស្រេច។

លោហៈជាច្រើនមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីត្រីច ឱ្យផលជាអំបិលក្លរួ និងបំបាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។



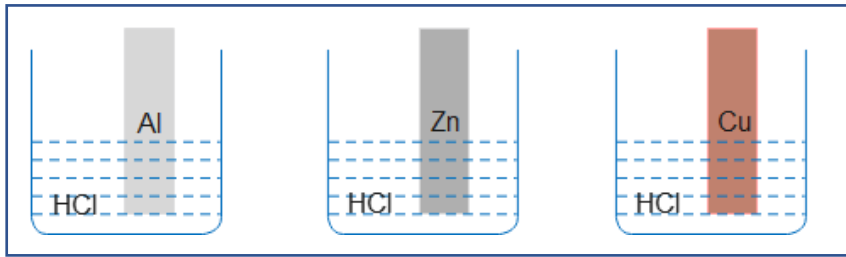
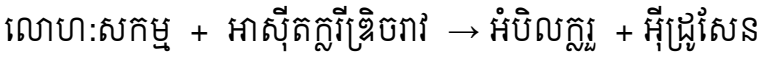
លោហៈដែលអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីចរាវ (K, Na,.....Pb)

លោហៈដែលមិនអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីចរាវ(Cu,Hg,.....Au)

តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលយើងដាក់សន្លឹកលោហៈ: Al, Zn,Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីច (HCl) ?

នៅពេលដែលគេជ្រលក់បន្ទះលោហៈ: Al, Zn,Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីច(HCl)នឹងមានពពុះ

ឧស្ម័នកាយឡើង។



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

តើលោហៈ Al, Zn, Cu មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីចបានដែរឬទេ ?

តើលោហៈ Al, Zn, Cu មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីចបានយ៉ាងដូចម្តេច ?

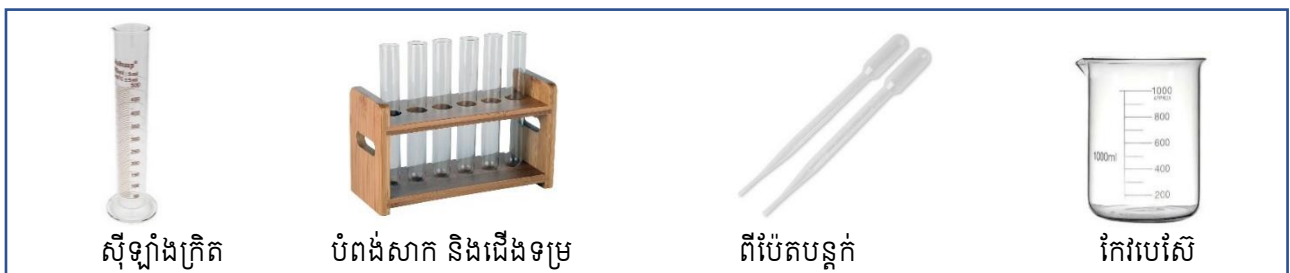
តើលោហៈ Al, Zn, Cu មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីចបានដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម

- លោហៈ Al, Zn មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីច
- លោហៈ Cu មិនមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីចទេ

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



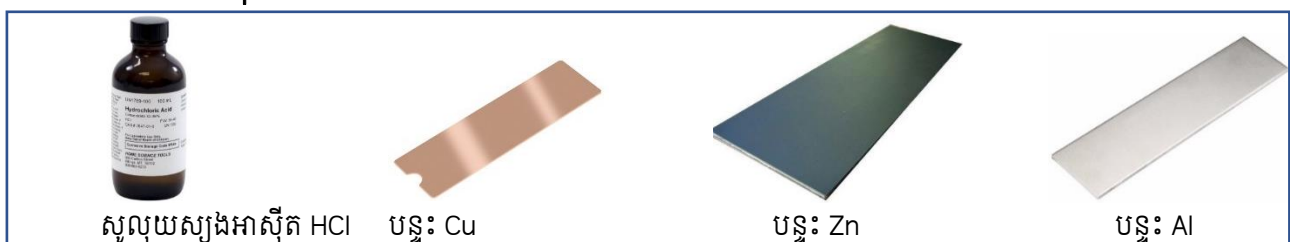
ស៊ីឡាំងក្រិត

បំពង់សាក និងជើងទម្រ

ពីប៉ែតបន្តក់

កែវបេស៊ែ

ធាតុគីមី



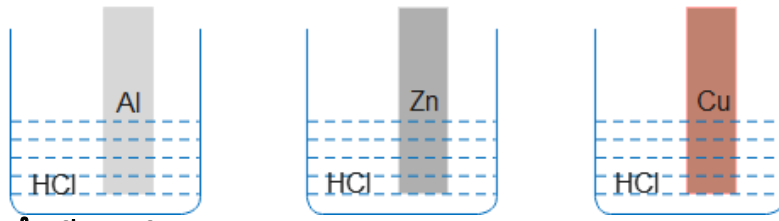
សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl

បន្ទះ Cu

បន្ទះ Zn

បន្ទះ Al

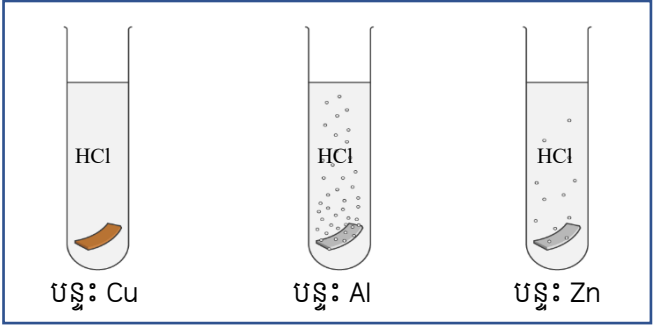
រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធន៍



បម្រុងប្រយ័ត្នពេលដំណើរការពិសោធន៍

ពេលធ្វើពិសោធន៍ ត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្ន ពេលប្រើប្រាស់អាស៊ីតក្លរីត អាចបង្ក ការរលាក។ ចៀសវាងការហិតចំហាយអាស៊ីតនេះ។ ត្រូវរៀប ចំឱ្យមានទឹកនៅជិតខ្លួនដើម្បីការពារប៉ះអាស៊ីត។ ត្រូវធ្វើ ពិសោធន៍នៅកន្លែងមានខ្យល់អាកាសចេញចូលល្អ។ ក្នុងពេលដំណើរការប្រតិកម្ម យើងត្រូវមានបម្រុង ប្រយ័ត្នចំពោះអង្គធាតុកកើតដែលជាឧស្ម័នពីព្រោះយើងត្រូវសង្កេតលើពពុះឧស្ម័នដែលកកើតលើផ្ទៃ លោហៈឬបន្ទះលោហៈ សូមពាក់វ៉ែនតាការពារ។

1. រៀបចំកែវបេស៊ីស្កាតចំនួន 3 រួចបិតស្លាកសម្គាល់កែវ Al, Zn, Cu។
2. បូមសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត ចំនួន 30mL ដាក់ចូលក្នុងកែវបេស៊ីប្រូ (បំពង់សាក) នីមួយៗតាមរៀងគ្នា។
3. យកបន្ទះនៃលោហៈ Al, Zn, Cu ដាក់ចូលក្នុងកែវបេស៊ី ឬបំពង់សាកខាងលើតាមស្លាក សម្គាល់ក្នុងពេលព្រមគ្នា។
4. សង្កេតមើលប្រតិកម្មដែលកើតមាននិងកត់ត្រាលទ្ធផល។



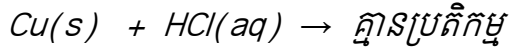
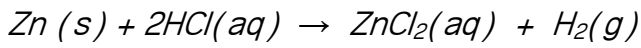
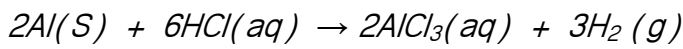
៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

- យើងត្រូវសង្កេតលើឧស្ម័នដែលកកើតជាលក្ខណៈពពុះឧស្ម័នភាយ។
- មានកករណ៍ចុះក្នុងបំពង់សាកជាកំណាច់ឬ សឹក រិល នៃលោហៈពេលដែលប៉ះជាមួយ អាស៊ីតក្លរីត។

បំពង់សាក	សង្កេតឧស្ម័នកើតក្រោយប្រតិកម្ម
លោហៈ: Al	ពពុះឧស្ម័នកើតច្រើន
លោហៈ: zn	ពពុះឧស្ម័នកើតល្មម
លោហៈ: Cu	គ្មានពពុះឧស្ម័ន

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ: Al, Zn, Cu។



2. លោហៈ: Cu មិនចូលរួមប្រតិកម្ម(មិនបានជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែន) ពីព្រោះអ្វី?

ពីព្រោះ លោហៈ: Cu គឺជាលោហៈ ដែលមានទីតាំងស្ថិតនៅខាងក្រោយអាតូមអ៊ីដ្រូសែនក្នុងសេរីសកម្មភាពគីមី។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មចំនួនសលេហៈក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់រវាងលេហៈសកម្មប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាមរយៈពិសោធន៍។
- សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលេហៈសកម្មនិងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាមរយៈពិសោធន៍។
- យកចិត្តទុកដាក់និងថែរក្សាលេហៈសកម្មមួយចំនួនដែលប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

លេហៈជាច្រើនមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាម ឱ្យផលជាអំបិលក្លរួ និងបំបាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។

លេហៈសកម្ម + អាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាម \rightarrow អំបិលក្លរួ + អ៊ីដ្រូសែន

លេហៈដែលអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាម (K, Na,.....Pb)

លេហៈដែលមិនអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាម (Cu,Hg,.....Au)

តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលយើងដាក់សន្លឹកលេហៈ: Al, Zn, Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាម (HCl) ?

នៅពេលដែលគេជ្រលក់បន្ទះលេហៈ: Al, Zn,Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាម (HCl) នឹងមានពពុះឧស្ម័នកាយឡើង។

លេហៈសកម្ម + អាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាម \rightarrow អំបិលក្លរួ + អ៊ីដ្រូសែន

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

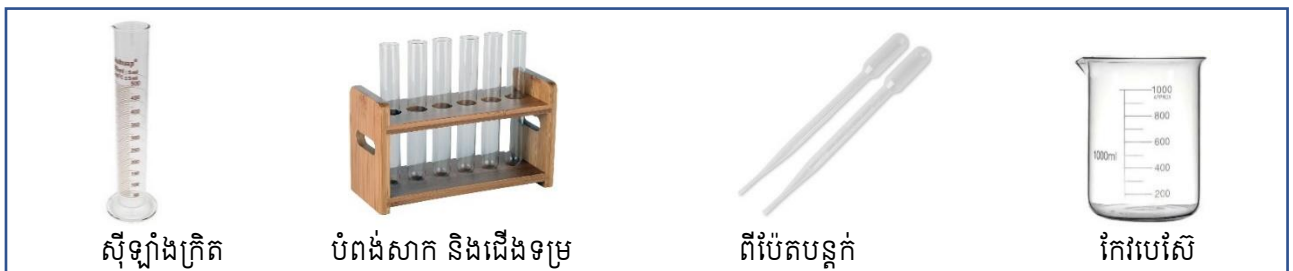
តើលេហៈ: Al, Zn, Cu មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាមបានដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម

គេចាត់ទុកថាប្រតិកម្មរវាងលេហៈសកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតឌីអ៊ីដ្រូតាមជាប្រតិកម្មជំនួសពីព្រោះក្រោយប្រតិកម្មគេទទួលបានឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនឬមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើង បានន័យថា លេហៈអាលុយមីញ៉ូម (Al) និងលេហៈស័ង្កសីជាលេហៈសកម្ម (Zn) និងមានទីតាំងស្ថិតនៅខាងមុខអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H) ចំណែកលេហៈទង់ដែង (Cu) ជាលេហៈមិនសូវសកម្ម និងមានទីតាំងស្ថិតនៅខាងក្រោយអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H)។

សម្ភារៈពិសោធន៍

ឧបករណ៍



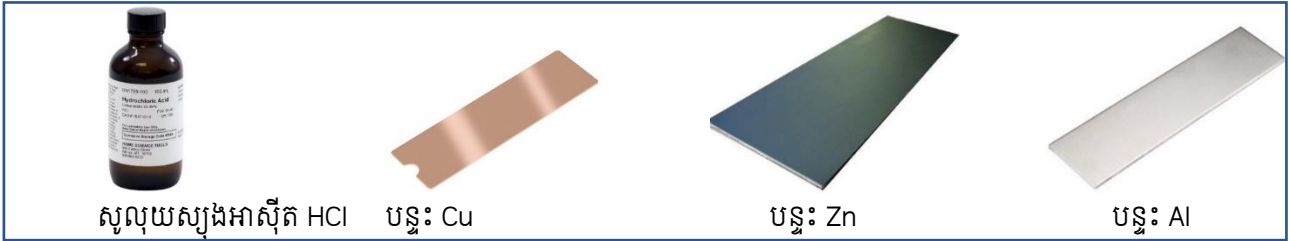
ស៊ីឡាំងក្រិត

បំពង់សាក និងជើងទម្រ

ពីប៉ែតបន្តក់

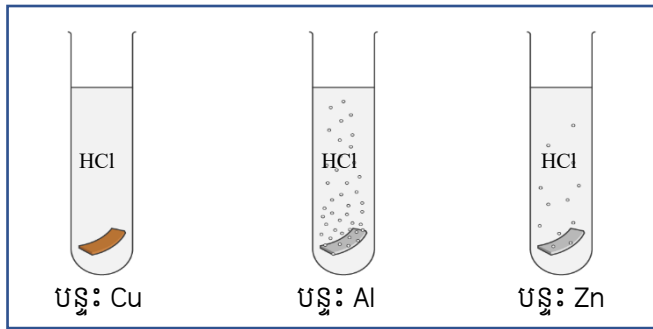
កែវបេស៊ែ

ធាតុគីមី



ដំណើរការពិសោធន៍

1. រៀបចំកែវបេស៊ែស្អាតចំនួន 3 រួចបិតស្លាកសម្គាល់កែវ Al, Zn, Cu។
2. បូមសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត ចំនួន 30mL ដាក់ចូលក្នុងកែវបេស៊ែប្រូ (បំពង់សាក) នីមួយៗតាមរៀងគ្នា។
3. យកបន្ទះនៃលោហៈ Al, Zn, Cu ដាក់ចូលក្នុងកែវបេស៊ែប្រូ (បំពង់សាក) ខាងលើតាមស្លាកសម្គាល់ក្នុងពេលព្រមគ្នា។
4. សង្កេតមើលប្រតិកម្មដែលកើតមាននិងកត់ត្រាលទ្ធផល។

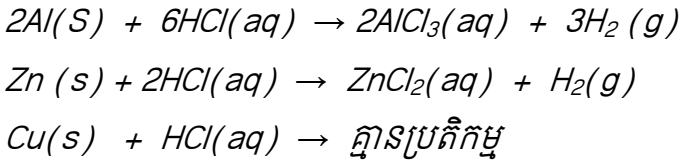


៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

បំពង់សាក	សង្កេតឧស្ម័នកើតក្រោយប្រតិកម្ម
លោហៈ:Al	ពពុះឧស្ម័នកើតច្រើន
លោហៈ:zn	ពពុះឧស្ម័នកើតល្មម
លោហៈ:Cu	គ្មានពពុះឧស្ម័ន

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Al, Zn, Cu។



2. លោហៈ Cu មិនចូលរួមប្រតិកម្ម(មិនបានជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែន) ពីព្រោះអ្វី?

ពីព្រោះ លោហៈ Cu គឺជាលោហៈ ដែលមានទីតាំងស្ថិតនៅខាងក្រោយអាតូមអ៊ីដ្រូសែនក្នុងសេរីសកម្មភាពគីមី។

សន្និដ្ឋាន៖

លោហៈដែលស្ថិតនៅខាងឆ្វេងអាតូម H ក្នុងសេរីសកម្មភាពគីមីសុទ្ធតែអាចរំដោះអាតូម H ចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីត(មានប្រតិកម្ម) លោហៈដែលស្ថិតនៅខាងស្តាំអាតូម H ក្នុងសេរីសកម្មភាពគីមីមិនអាចរំដោះ H ចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតបានទេ(មិនមានប្រតិកម្ម)។

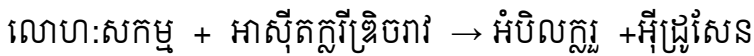
ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់រវាងលោហៈសកម្មប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតតាមរយៈពិសោធន៍។
- សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈសកម្ម និងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតតាមរយៈពិសោធន៍
- យកចិត្តទុកដាក់ និងថែរក្សាលោហៈសកម្មមួយចំនួនដែលប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

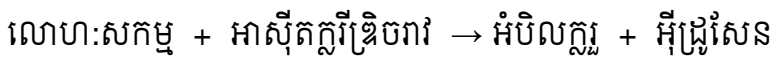
លោហៈជាច្រើនមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីត ឱ្យផលជាអំបិលក្លរួ និងបំបាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។



លោហៈដែលអាចដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតរាវ (K, Na,.....Pb)

លោហៈដែលមិនអាចដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតរាវ (Cu,Hg,.....Au)

តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលយើងដាក់សន្លឹកលោហៈ: Al, Zn,Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត (HCl) ? នៅពេលដែលគេជ្រលក់បន្ទះលោហៈ: Al, Zn,Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត (HCl) នឹងមានពពុះឧស្ម័នកាយឡើង។



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ:

តើលោហៈ: Al, Zn, Cuមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីតបានដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម៖ (ចូរសាកល្បងឆ្លើយសំណួរគន្លឹះខាងលើ)

ផែនការពិសោធន៍ (ដើម្បីបញ្ជាក់ថាសម្មតិកម្មឬចម្លើយសាកល្បងដែលបានបង្កើតត្រូវឬខុសតើយើងគួរធ្វើអ្វីពិសោធន៍បែបណាដើម្បីរកការពិត ?)

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ធាតុគីមី

.....
.....
.....

ដំណើរការពិសោធន៍

.....
.....
.....
.....
.....

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

បំពង់សាក	សង្កេតឧស្ម័នកកើតក្រោយប្រតិកម្ម
លោហៈ: Al	
លោហៈ: zn	
លោហៈ: Cu	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

សំណួរពិភាក្សា

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ: Al, Zn, Cu។

.....
.....
.....

2. លោហៈ: Cu មិនចូលរួមប្រតិកម្ម(មិនបានជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែន) ពីព្រោះអ្វី?

.....
.....

សន្និដ្ឋាន៖

លោហៈដែលស្ថិតនៅខាងឆ្វេងអាតូម H ក្នុងស៊េរីសកម្មភាពគីមីសុទ្ធតែ..... រំដោះ H ចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីត(មានប្រតិកម្ម)លោហៈដែលស្ថិតនៅខាងស្តាំអាតូមH ក្នុងស៊េរីសកម្មភាពគីមី..... រំដោះ H ចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតបានទេ(មិនមានប្រតិកម្ម)។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ ប្រធានបទ៖ ថ្នាំពិលជាថ្លែង

១. វត្ថុបំណង

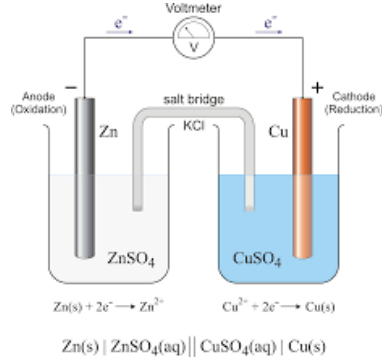
- ពណ៌នាបានពីថ្នាំពិលជាថ្លែងបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធជា។
- បកស្រាយបានពីដំណើរការរបស់ថ្នាំពិលជាថ្លែងបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធជា។
- សហការក្នុងការពិសោធនិង ច្នៃប្រឌិតបង្កើតថ្នាំពិលផ្សេងៗ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងត្រូវសង្ខេបមេរៀនដែលទាក់ទងនឹងប្រធានបទ ជាមូលដ្ឋានដើម្បីឱ្យសិស្សមានការគិត និង អាចទាក់ទងនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬក៏អាចចោទជាសំណួរដើម្បីបង្កើនការវិគិតរបស់សិស្ស

តើអ្វីទៅជាថ្នាំពិល? តើថ្នាំពិលអាចបង្កើតជាថាមពលអគ្គិសនីបានដោយរបៀបណា?

ថ្នាំពិលជាជំនិតចរន្តជាប់ ដែលបំបែកថាមពលគីមីទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ ជាទូទៅថ្នាំពិលផ្សំពីកន្លះពិលចំនួនពីរជ្រលក់នៅក្នុងសូលុយស្យុងពីរផ្សេងគ្នា ហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយស្ពានអំបិលមួយ។ នៅក្នុងពិសោធន៍ យើងនឹងរៀបចំថ្នាំពិលជាថ្លែងដែលបង្កឡើងពីពាក់កណ្តាលពិលពីរ ស័ង្កសីត្រាំក្នុងស័ង្កសីស៊ុលផាត និងទង់ដែងត្រាំក្នុងទង់ដែងស៊ុលផាត ហើយដំណើរការរបស់វានឹងត្រូវត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការបញ្ចេញចរន្តទៅឧបករណ៍ក្មេងលេងឬរ៉ឺម៉កម៉ែត្រ។



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

តើថ្នាំពិលជាថ្លែងដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?

សម្មតិកម្ម

ពាក់កណ្តាលពិលទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសារស្ពានអំបិល ស័ង្កសីបោះបង់អេឡិចត្រុងក្រុងក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងស័ង្កសី ចំណែកអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងទទួលយកអេឡិចត្រុងក្រុងក្លាយជាលោហៈទង់ដែង។

គ្រូអាចបង្កើតសម្មតិកម្មមិនត្រឹមត្រូវ ដើម្បីទុកឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធជា។

• សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ កែវបេស៊ែចំណុះ 500 mL រ៉ឺម៉កម៉ែត្រ ឬប្រដាប់បញ្ចេញសំឡេងក្មេងលេង (ក្មេង Happy Birthday) ។

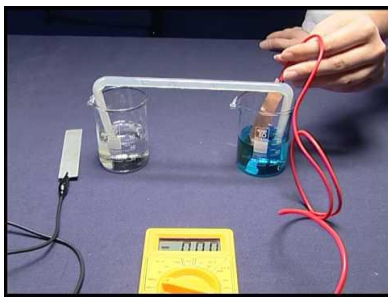
ធាតុគីមី លោហៈស័ង្កសី លោហៈទង់ដែង សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតកំហាប់ 1M សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតកំហាប់ 1M ។

➢ ការប្រើប្រាស់សម្ភារពិសោធន៍

- សូមប្រើប្រាស់កែវប៊ែរីលដែលមានទំហំល្អមដែលសមស្របជាមួយនឹងបន្ទះស័ង្កសី និងទង់ដែង
- ចំពោះស្ថានអំបិលយើងអាចប្រើប្រាស់សំឡី ឬក្រដាសជូតមាត់ភ្លោកជាមួយសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ ឬប៉ូតាស្យូមក្លរួ ។
- របៀបប្រើវ៉ុលម៉ែត្រ៖ វ៉ុលម៉ែត្រអាចប្រើសម្រាប់វាស់វេស៊ីស្តង់ អាំងតង់ស៊ីតេ និងតង់ស្យុង។ ដូចនេះយើងត្រូវកាត់បង្វិលមកកន្លែងតង់ស្យុងនៅពេលដែលយើងចង់វាស់តង់ស្យុង។
- ក្នុងករណីដែលគ្មានវ៉ុលម៉ែត្រ យើងអាចប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សំឡេងក្មេងលេង ឬអំពូលLED។

ដំណើរការ

1. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតចំនួន 50 ml ចូលទៅក្នុងកែវប៊ែរីលចំណុះ 500 mL។
2. ចាក់សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតចំនួន 50 ml ចូលទៅក្នុងកែវប៊ែរីលចំណុះ 500 mL។
3. ភ្ជាប់បន្ទះស័ង្កសីជាមួយខ្សែចម្លងពណ៌ខ្មៅ និងភ្ជាប់បន្ទះទង់ដែង ជាមួយខ្សែចម្លងពណ៌ក្រហម។
4. បន្ទាប់មកយកបន្ទះស័ង្កសីត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាត បន្ទះទង់ដែងត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត។ ពាក់កណ្តាល ពិលទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសារស្ថានអំបិលដែលធ្វើពីសំឡីបញ្ជាក់ ជាមួយសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ។
5. ភ្ជាប់ខ្សែចម្លងជាមួយវ៉ុលម៉ែត្រ (ឬឧបករណ៍ក្មេងលេង) រួចសង្កេតបាតុភូត។

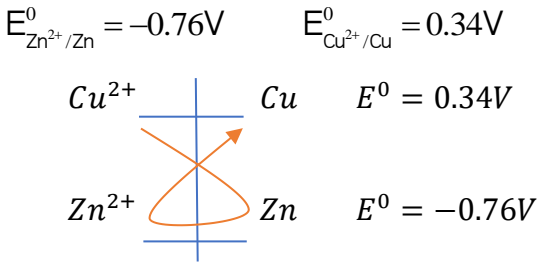


៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

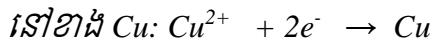
	តម្លៃវ៉ុលម៉ែត្រ(ឧបករណ៍ក្មេងលេង)
ថ្មីពិល	1.10V (ឮសំឡេងក្មេង)

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានប្រភេទគីមីអ្វីខ្លះក្នុងពិលមុនពេលវាដំណើរការ ?
 $Zn, Zn^{2+}, Cu, Cu^{2+}, SO_4^{2-}$
2. ចូរសរសេរគូអ៊ីដ្រូសែនដែលត្រូវគ្នានឹងប្រភេទគីមីខាងលើដោយបញ្ជាក់ពីតំលៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដាររបស់វា ផង។ ចូរតម្រៀបគូទាំងនោះទៅតាមតម្លៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដាររបស់វា។



3. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ ?
នៅខាង Zn: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$



4. ចូរបំពេញឃ្លាខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ និងកន្សោមពាក្យដូចតទៅ ៖

អាណូត កាតូត អុកស៊ីតកម្ម រេដុកម្ម សន្លឹកទង់ដែង សន្លឹកស័ង្កសី បូក (វិជ្ជមាន) ដក (អវិជ្ជមាន)

អាណូត កាតូត

អេឡិចត្រូតដែលរងរេដុកម្មជា ..សន្លឹកទង់ដែង.. អេឡិចត្រូតដែលរងអុកស៊ីតកម្មជា..សន្លឹកស័ង្កសី...

ដូច្នោះនៅក្នុងពិល ស័ង្កសីដើរតួជា..អាណូត.. ហើយសន្លឹកទង់ដែង ដើរតួជា..កាតូត..។ នៅខាងសន្លឹកស័ង្កសីកើតមានលំនាំ..អុកស៊ីតកម្ម..ដែលផ្តល់អេឡិចត្រុងដោយឆ្លងកាត់តាមរយៈសៀគ្វីក្រៅ។ នៅខាងទង់ដែងកើតមានលំនាំ..រេដុកម្ម..ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងពីសៀគ្វីក្រៅ។ ដូច្នោះនៅក្នុងសៀគ្វីក្រៅអេឡិចត្រុងរត់ពីខាង..សន្លឹកស័ង្កសី.. ដែលជាអាណូតនៅខាង..សន្លឹកទង់ដែង.. ដែលជាកាតូត។ នៅក្នុងថ្មពិលសញ្ញានៃប៉ូលកាតូតគឺ..វិជ្ជមាន..ឯសញ្ញានៃប៉ូលអាណូតគឺ ..អវិជ្ជមាន..។

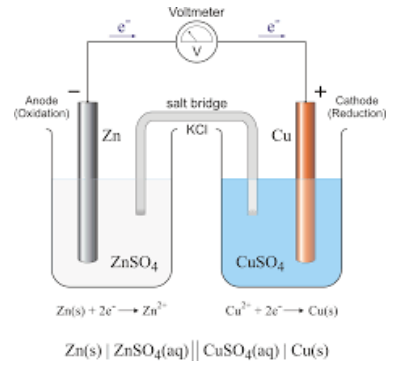
ផ្នែកទី ២៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ ប្រធានបទ៖ ថ្មីពិលជាញ្ជ្រួល

១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានពីថ្មីពិលជាញ្ជ្រួលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធជា។
- បកស្រាយបានពីដំណើរការរបស់ថ្មីពិលជាញ្ជ្រួលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធជា។
- សហការក្នុងការពិសោធនិង ថ្លៃប្រឌិតបង្កើតថ្មីពិលផ្សេងៗ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ថ្មីពិលជាជនិតាចរន្តជាប់ ដែលបំប្លែងថាមពលគីមីទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ ជាទូទៅថ្មីពិលផ្សំពីកន្លះពិលចំនួនពីរជ្រលក់នៅក្នុងសូលុយស្យុងពីរផ្សេងគ្នា ហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយស្ថានអំបិលមួយ។ នៅក្នុងពិសោធន៍ យើងនឹងរៀបចំថ្មីពិលជាញ្ជ្រួលដែលបង្កឡើងពីពាក់កណ្តាលពិលពីរ ស័ង្កសីត្រាំក្នុងស័ង្កសីស៊ុលផាត និងទង់ដែងត្រាំក្នុងទង់ដែងស៊ុលផាត ហើយដំណើរការរបស់វានឹងត្រូវត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការបញ្ចេញចរន្តទៅឧបករណ៍ក្មេងលេង ឬរ៉ឺលម៉ែត្រ។



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

តើថ្មីពិលជាញ្ជ្រួលដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច ?

សម្មតិកម្ម

ពាក់កណ្តាលពិលទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសារស្ថានអំបិល ស័ង្កសីបោះបង់អេឡិចត្រុងក្រុងក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងស័ង្កសីចំណែកអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងទទួលយកអេឡិចត្រុងក្រុងក្លាយជាលោហៈទង់ដែង។

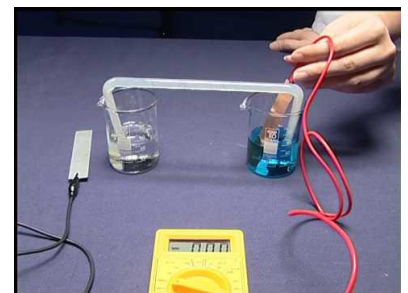
សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ កែវបេរីស៊ីចំណុះ 500 mL រ៉ឺលម៉ែត្រ ឬប្រដាប់បញ្ចេញសំឡេងក្មេងលេង (ក្មេង Happy Birthday) ។

ធាតុគីមី លោហៈស័ង្កសី លោហៈទង់ដែង សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតកំហាប់1M សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតកំហាប់ 1M។

ដំណើរការ

1. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតចំនួន50 ml ចូលទៅក្នុងកែវបេរីស៊ីចំណុះ 500 mL
2. ចាក់សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតចំនួន50 ml ចូលទៅក្នុងកែវបេរីស៊ីចំណុះ 500 mL
3. ភ្ជាប់បន្ទះស័ង្កសីជាមួយខ្សែចម្លងពណ៌ខ្មៅ និងភ្ជាប់បន្ទះទង់ដែងជាមួយខ្សែចម្លងពណ៌ក្រហម។
4. បន្ទាប់មកយកបន្ទះស័ង្កសីត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាត បន្ទះទង់ដែងត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត។ ពាក់កណ្តាល



**ផ្នែកទី ៣៖ សន្និកម្មការពិសោធសម្រាប់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ ថ្មពិលជាញ្ជ័រ**

១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានពីថ្មពិលជាញ្ជ័របានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធា។
- បកស្រាយបានពីដំណើរការរបស់ថ្មពិលជាញ្ជ័របានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធា។
- សហការក្នុងការពិសោធនិង ច្នៃប្រឌិតបង្កើតថ្មពិលផ្សេងៗ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ថ្មពិលជាជនិតាចរន្តជាប់ ដែលបំប្លែងថាមពលគីមីទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ ជាទូទៅថ្មពិលផ្សំពីកន្លះពិលចំនួនពីរជ្រលក់នៅក្នុងសូលុយស្យុងពីរផ្សេងគ្នា ហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយស្ថានអំបិលមួយ។ នៅក្នុងពិសោធន៍ យើងនឹងរៀបចំថ្មពិលជាញ្ជ័រដែលបង្កឡើងពីពាក់កណ្តាលពិលពីរ ស័ង្កសីត្រាំក្នុងស័ង្កសីស៊ុលផាត និងទង់ដែងត្រាំក្នុងទង់ដែងស៊ុលផាត ហើយដំណើរការរបស់វានឹងត្រូវត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការបញ្ចេញចរន្តទៅឧបករណ៍ក្មេងលេង ឬរ៉ឺលម៉ែត្រ។

៣. ការពិសោធន៍

- **សំណួរគន្លឹះ**

តើថ្មពិលជាញ្ជ័រដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច ?

- **សម្មតិកម្ម**

.....

.....

.....

- **សម្ភារៈ**

ឧបករណ៍ កែវបេស៊ីចំណុះ 500 mL រ៉ឺលម៉ែត្រ ឬប្រដាប់បញ្ចេញសំឡេងក្មេងលេង
(ភ្លេង Happy Birthday)

ធាតុគីមី លោហៈស័ង្កសី លោហៈទង់ដែង សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតកំហាប់1M សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតកំហាប់1M

- **ដំណើរការ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

៤. លទ្ធផលពិសោធ

	តម្លៃរ៉ឺលម៉ែត្រ(ឬឧបករណ៍ក្មេងលេង)
ថ្មីពិល	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានប្រភេទគីមីអ្វីខ្លះក្នុងពិលមុនពេលវាដំណើរការ ?

.....

2. ចូរសរសេរគូអេឡិចត្រូណូដែលត្រូវគ្នានឹងប្រភេទគីមីខាងលើដោយបញ្ជាក់ពីតំលៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដាររបស់វា ផង ។ ចូរតំរៀបតួទាំងនោះទៅតាមតំលៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដាររបស់វា ។

.....  $E^{\circ} = \dots\dots V$

.....  $E^{\circ} = \dots\dots V$

3. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ ?

នៅខាង Zn: _____

នៅខាង Cu: _____

4. ចូរបំពេញឃ្លាខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ និងកន្សោមពាក្យដូចតទៅ ៖ អាណូត កាតូត អុកស៊ីតកម្ម អ៊ីដ្រូស៊ីតកម្ម សន្លឹកស័ង្កសី សន្លឹកទង់ដែង បូក (វិជ្ជមាន) ដក (អវិជ្ជមាន) អាណូត កាតូត

អេឡិចត្រូតដែលរងអ៊ុកស៊ីតកម្មជា អេឡិចត្រូតដែលរងអុកស៊ីតកម្មជា.....

ដូច្នោះនៅក្នុងពិល ស័ង្កសីដើរតួជា..... ហើយសន្លឹកទង់ដែង ដើរតួជា.....។ នៅខាងសន្លឹកស័ង្កសីកើតមានលំនាំ.....ដែលផ្តល់អេឡិចត្រូតដោយឆ្លងកាត់តាមរយៈសៀគ្វីក្រៅ។ នៅខាងទង់ដែងកើតមានលំនាំ.....ដែលចាប់យកអេឡិចត្រូតពីសៀគ្វីក្រៅ។ ដូច្នោះនៅក្នុងសៀគ្វីក្រៅ អេឡិចត្រូតរត់ពីខាង..... ដែលជាអាណូតនៅខាង..... ដែលជាកាតូត។ នៅក្នុងថ្មីពិលសញ្ញានៃប៉ូលកាតូតគឺ.....ឯសញ្ញានៃប៉ូលអាណូតគឺ។

**ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកអិច្វិការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ទង្វើខ្សែអាម៉ូញាក់**

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍មួយត្រូវភ្ជាប់នូវចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ **វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា** ។ នេះជាគម្រូនៃវត្ថុបំណងសម្រាប់ប្រើក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍នេះ។ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងពីនេះ។

- រៀបរាប់ច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទង្វើអាម៉ូញាក់ពីអាម៉ូញ៉ាមញ្ញ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត តាមរយៈការពិសោធទេ
- រៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សាមញ្ញសម្រាប់ដំណើរការផលិតនូវខ្សែអាម៉ូញាក់ពីអាម៉ូញ៉ាមញ្ញ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតនិង ធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃខ្សែអាម៉ូញាក់ដោយប្រើ ក្រដាសត្នូណីសុល។
- ទុកដាក់ និងថែរក្សានូវអាម៉ូញ៉ាមញ្ញ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតឱ្យមានសុវត្ថិភាព ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានអាចសរសេរបានជាច្រើនទម្រង់ តែអ្នករៀបចំត្រូវរៀបចំឱ្យភាពខ្លីហើយ តែមានខ្លឹមសារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់អ្នកធ្វើពិសោធអាចយកចំណេះដឹងទៅប្រើសម្រាប់ធ្វើពិសោធបាន។ សម្រាប់មេរៀនអាម៉ូញាក់អ្នករៀបចំអាចផ្តោតទៅលើខ្លឹមសារខ្លីៗនៃលក្ខណៈរូប និងគីមីដូចខាងក្រោម។

ខ្សែអាម៉ូញាក់ (NH_3) ជាខ្សែចាំបាច់មួយនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម និងកសិកម្ម។ បើយើងពិនិត្យមើលទៅលើតម្រូវការនៃបន្ទប់ត្រជាក់សម្រាប់វិស័យនានា គឺមានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំង ជាពិសេសឧស្សាហកម្ម ស្តុកអាហារ ផលិតកេសដូ ឬស្រាបៀ។ ខ្សែនេះផងដែរក៏ជារូបធាតុដើមនៃជីគីមី ដែលមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រទេសដែលពឹងផ្អែកទៅលើវិស័យកសិកម្ម ដូចជាប្រទេសកម្ពុជាយើងជាដើម។ ខ្សែអាម៉ូញាក់មានទម្រង់ជាខ្សែគ្មានពណ៌នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់។ ខ្សែនេះមានរូបមន្តគីមីតាង NH_3 ។ នៅកម្រិតកំហាប់ខ្ពស់មួយ ខ្សែនេះអាចបង្កើតជាចំហេះផងដែរ។ វាមានក្លិនជូរឆ្ងល និងឆ្អេះ។ ខ្សែនេះមានលក្ខណៈជាអាល់កាឡាំង ($pH > 7$) ហើយនៅពេលដែលវាប៉ះទៅនឹងអាស៊ីត វាអាចបង្កើតបានទៅជាអំបិលផ្សេងៗ។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

ការសរសេរសំណួរគន្លឹះ គឺជាសំណួរដែលគ្រូដាក់ឱ្យសម្រាប់សិស្សដើម្បីអោយសិស្សអាចចាប់ផ្តើមត្រិះរិះដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សម្រាប់ប្រធានបទនេះសំណួរគន្លឹះគួរតែទាក់ទងទៅនឹងប្រតិកម្មរវាង អាម៉ូញ៉ាមញ្ញ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតអ្នករៀបចំអាចប្រើសំណួរខាងក្រោមនេះ ឬសរសេរបន្ថែមដោយខ្លួនឯងឱ្យតែសំណួរទាំងនោះបម្រើឱ្យវត្ថុបំណង។

1. តើប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតនឹងបង្កើតបាននូវអ្វីខ្លះ ?
2. តើយើងអាចធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកើតនោះតាមវិធីណា ?
3. តើឧស្ម័នអាម៉ូញ៉ាក់អាចផ្លាស់ប្តូរពណ៌នៃក្រដាសត្នណីសុលដោយបែបណា ?

សម្មតិកម្ម

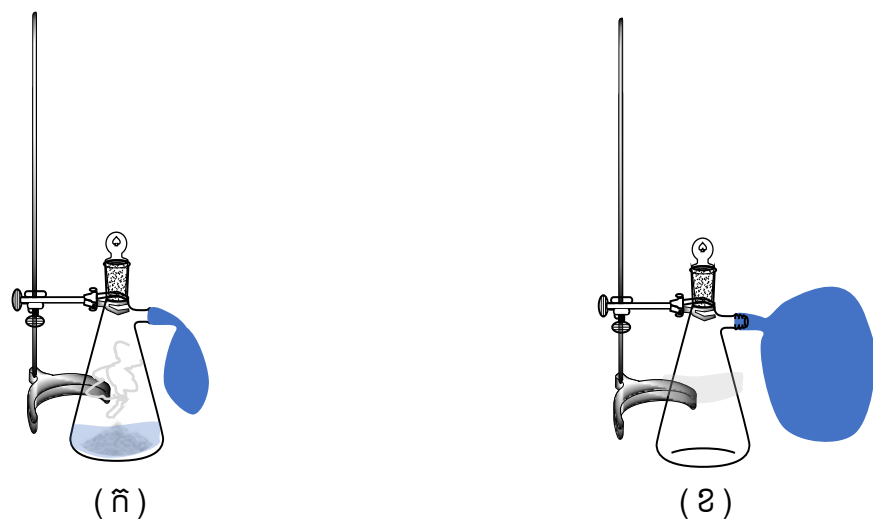
សម្មតិកម្ម ជាការព្យាករណ៍នូវចម្លើយនៃសំណួរគន្លឹះ។ គ្រូគួរតែទុកឱកាសឱ្យសិស្សទាំងអស់ចែករំលែកនូវសម្មតិកម្មដែលពួកគេបានគិតទុក ទោះជាការព្យាករណ៍នោះមិនត្រឹមត្រូវក៏ដោយ។ ខាងក្រោមនេះគ្រាន់តែជាកំរុំខ្លះដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់សំណួរគន្លឹះខាងលើ។

1. អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយដើម្បីបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាម៉ូញ៉ាក់ និងអំបិលសម្ប។
2. ឧស្ម័នអាម៉ូញ៉ាក់ ដែលកើតមានលក្ខណៈអាល់កាឡាំងដូចនេះវានឹង ផ្លាស់ប្តូរពណ៌ក្រដាសត្នណីសុលក្រហមទៅពណ៌ខៀវ។
3. ឧស្ម័នដែលកើតជាឧស្ម័នអាម៉ូញ៉ាក់ ព្រោះវាមានក្លិនដូរឆ្ងល និងឆ្អេះ។

ដំណើរការពិសោធ

ដំណើរការពិសោធ ជាទូទៅការគូស និងបង្ហាញគំនូសតាងនៃការតំឡើងឧបករណ៍ពិសោធអាចជួយដល់សិស្សក្នុងការគិតទុកនូវ អ្វីៗដែលចាំបាច់សម្រាប់ពិសោធទុកជាមុន។

គំនូសតាងនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធ៖



រូបទី ១

សម្ភារៈពិសោធ៖

សម្ភារៈពិសោធ ជាទូទៅការផ្តល់ជារូបភាពទៅកាន់អ្នកពិសោធអាចជួយដល់ការរុករកនូវឧបករណ៍មកប្រើប្រាស់ ហើយសន្សំពេលវេលាក្នុងការរៀបចំពិសោធ។



កែវអែកឡែនមានខ្លែង និង ឆ្នុក

កែវបេស៊ែរ 100mL



ស៊ីឡាំងក្រិត 100mL



ដបទឹក



បំពង់ពិសោធន៍ មានឆ្នុក ដំរី និងហ្វីតលុបមិន ជ្រុះ

បើគ្មានកែវអែកឡែនមានខ្លែង និង ឆ្នុកសូមប្រើដបទឹកសុទ្ធដែលមាន ទំហំចាប់ពី 1.5 L ឡើង។ សូម ប្រយ័ត្នក្នុងការប្រើដបកែវដែលអាច បែកបាននៅពេលប្រតិកម្មឡើង ក្តៅ។ ទន្ទឹមនឹងនេះផងដែរសូម ប្រយ័ត្នសម្រាប់ដបដំរីដែលអាច រលាយ និងធ្លាយ។

ក្រដាសតូណ័សុល ពណ៌ក្រហម

បើគ្មានបំពង់ពិសោធន៍ និងឆ្នុកសូម ប្រើដបទឹកសុទ្ធដែលតូចតែមាន គ្របដើម្បីរក្សាឧស្ម័នបាន។

ត្រូវពិនិត្យមើលនូវប៉ោងៗឱ្យបានល្អថាគ្មានភាពធ្លាយ ដោយសាកបំប៉ោងវាជាមុន



ប៉ោងៗ និងកៅស៊ូកង

សារធាតុគីមី



អាម៉ូញ៉ូមក្លរ



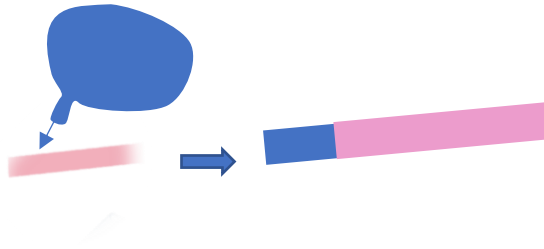
ទឹកសុទ្ធ



សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត



ដំណើរការពិសោធន៍: បញ្ជាក់ដោយសារប៉ោងៗនេះផ្ទុកទៅដោយឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដែលមានក្លិនច្រើនដូចនេះសិស្សទាំងអស់មិនត្រូវយកប៉ោងនេះទៅលេង ឬបំបាយឧស្ម័ននេះដាក់គ្នាដែលបង្កអោយមានគ្រោះថ្នាក់ផ្សេងៗ។ ត្រូវរក្សាសណ្តាប់ធ្នាប់ និងគោរពតាមបទបញ្ជាផ្ទៃក្នុងនៃទីពិសោធន៍ជានិច្ច។



សិស្សត្រូវយកនូវក្រដាសតូណ្យសុលពណ៌ក្រហមមកជ្រលក់ទឹកឱ្យសើមរួច បំបាយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះហើយសង្កេតមើលពណ៌នៃក្រដាសតូណ្យសុលសើមនោះ។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

តារាងលទ្ធផល

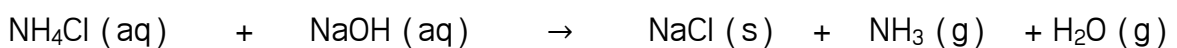
ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញាក់ និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត				
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក		
កែវអ៊ែកឡែនខ្ពង	គ្មានបាតុភូត	កើតពពុះ	ប្រតិករលាយ	ឧស្ម័នភាយឡើង (ប៉ោងរឹកមាឌ)
អាម៉ូញាក់	ក្រាមពណ៌ស	ចាប់ផ្តើមរលាយបាត់		
សូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត	ក្រាមពណ៌ស	ចាប់ផ្តើមរលាយបាត់		
ប៉ោងៗ	សំប៉ែត	ចាប់ផ្តើមរឹកមាឌ		

ការសង្កេតនៃពណ៌ក្រដាសតូណ្យសុលក្រហម (សើម)	
បំបាយឧស្ម័នពីប៉ោងៗ (ខ្យល់)	បំបាយឧស្ម័នពីប៉ោងៗ (ប្រតិកម្ម)
ក្រហម >> ក្រហម	ក្រហម >> ខៀវ

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

អាម៉ូញាក់ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត អាចប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបានក្រោយសារធាតុទាំងពីររលាយចូលទៅក្នុងទឹក ដែលបង្កើតឱ្យមានការបំបាយឧស្ម័ន និងការកើតពពុះ។ ដោយសារអំបិលសម្បូរ (NaCl) រលាយក្នុងទឹក យើងមិនអាចមើលឃើញនូវ អំបិលសម្បូរដែលកើតនោះទេ។ ការបំបាយឧស្ម័ននេះត្រូវបានកំណត់សម្គាល់ដោយការរឹកមាឌនៃប៉ោងៗ។ ដោយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗអាចបំប្លែងក្រដាសតូណ្យសុលពណ៌ក្រហមសើម យើងអាចសន្មតថាឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះជាឧស្ម័នអាម៉ូញាក់។

សមីការតាងប្រតិកម្ម៖



1. យោងតាមការសង្កេតតើអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត តើមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេនៅមុនពេលដែលយើងចាក់ទឹកចូល ?
គ្មានទេ ។ ប្រតិកម្មកើតឡើងក្រោមសារធាតុទាំង២ រលាយចូលទៅក្នុងទឹក
2. តើសារធាតុអ្វីដែលកកើតនៅក្នុងកែវអែកឡែនមានខ្លែងក្រោយពេលចាក់ទឹកចូល ?
NaCl ទឹក និង ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដែលត្រូវបំបាយទៅប៉ោងៗ។
3. យោងតាមការសង្កេតនៃប្រតិកម្មខាងលើ តើប៉ោងៗរីកមាឌដោយសារអ្វី ?
ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់បានហើរចូលទៅក្នុងប៉ោងៗ
4. យោងតាមការសង្កេតតើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដែលកកើតមានក្លិនយ៉ាងដូចម្តេច ?
ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់មានក្លិនឆ្ងល និងឆ្អេះ។

**ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ទង្វើរោម៉ូញាក់**

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់ច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទង្វើរោម៉ូញាក់ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត តាមរយៈការពិសោធន៍។
- រៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សាមញ្ញសម្រាប់ដំណើរការផលិតឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត និង ធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដោយប្រើក្រដាសតូណីសុល។
- ទុកដាក់ និងថែរក្សានូវអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតឱ្យមានសុវត្ថិភាព

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ (NH_3) ជាឧស្ម័នចាំបាច់មួយនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម និងកសិកម្ម។ បើយើងពិនិត្យមើលទៅលើតម្រូវការនៃបន្ទប់ត្រជាក់សម្រាប់វិស័យនានា គឺមានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំង ជាពិសេសឧស្សាហកម្មស្តុកអាហារ ផលិតភេសជ្ជៈ ឬស្រាបៀរ។ ឧស្ម័ននេះផងដែរក៏ជា រូបធាតុដើមនៃជីគីមី ដែលមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រទេសដែលពឹងផ្អែកទៅលើវិស័យកសិកម្មដូចជាប្រទេសកម្ពុជាយើងជាដើម។ ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់មានទម្រង់ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់។ ឧស្ម័ននេះមានរូបមន្តគីមីតាង NH_3 ។ នៅកម្រិតកំហាប់ខ្ពស់មួយ ឧស្ម័ននេះអាចបង្កើតជាចំហេះផងដែរ។ វាមានក្លិនជូរឆ្ងល និងឆ្អេះ។ ឧស្ម័ននេះមានលក្ខណៈជាអាល់កាឡាំង ($\text{pH} > 7$) ហើយនៅពេលដែលវាប៉ះទៅនឹងអាស៊ីត វាអាចបង្កើតបានទៅជាអំបិលផ្សេងៗ។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

1. តើប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតនឹងបង្កើតបាននូវអ្វីខ្លះ?
2. តើយើងអាចធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកើតនោះតាមវិធីណា?
3. តើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់អាចផ្លាស់ប្តូរពណ៌នៃក្រដាសតូណីសុលដោយបែបណា?

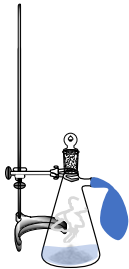
សម្មតិកម្ម

1. អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយដើម្បីបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ និងអំបិលសម្ភ។
2. ឧស្ម័ន អាម៉ូញាក់ដែលកើតមានលក្ខណៈអាល់កាឡាំងដូចនេះវានឹង ផ្លាស់ប្តូរពណ៌នៃក្រដាសតូណីសុលក្រហមទៅពណ៌ខៀវ។
3. ឧស្ម័ន ដែលកើតជាឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ព្រោះវាមានក្លិនជូរឆ្ងល និងឆ្អេះ។

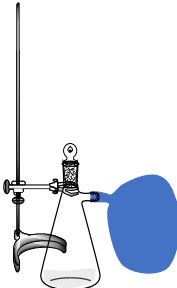
ដំណើរការពិសោធន៍

គំនូសតាងនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធន៍៖

រូបទី ១ (ក)



រូបទី ១ (ខ)



សម្ភារៈពិសោធន៍



សារធាតុគីមី

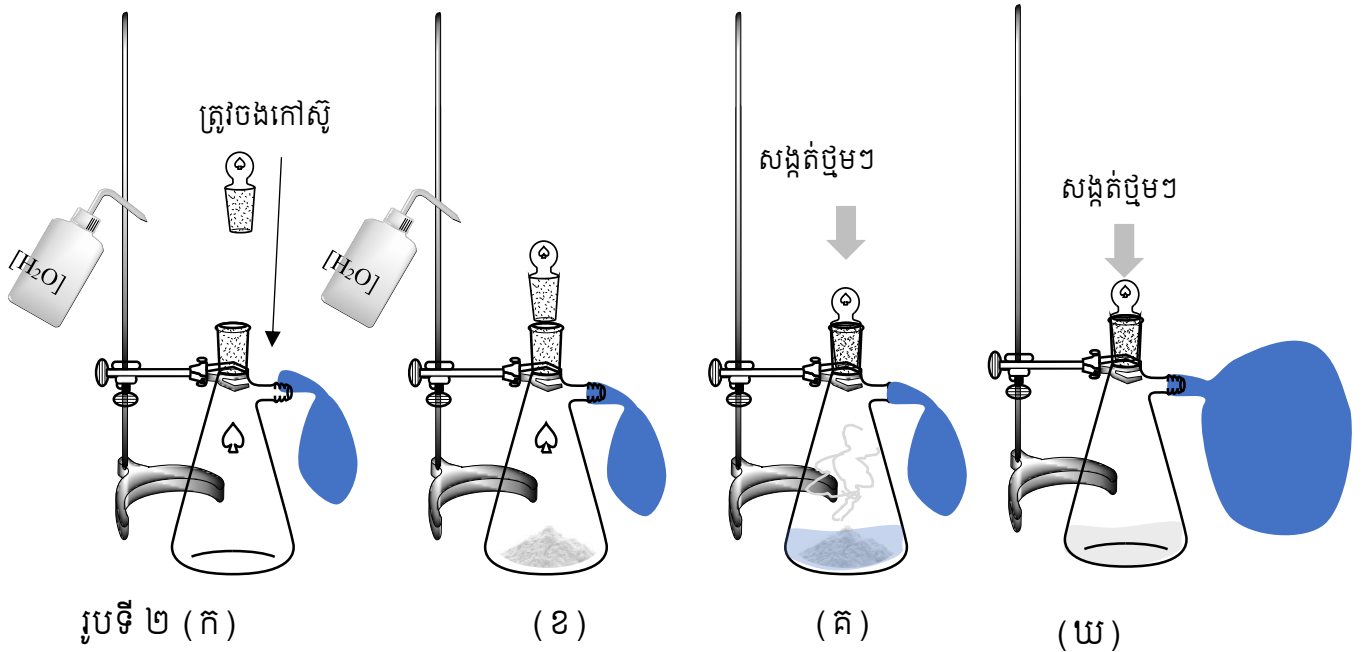


ដំណើរការពិសោធន៍

* ត្រូវចែកសិស្សជាក្រុមចាប់ពី ៤ នាក់ ហើយរៀបចំតួនាទីឱ្យសិស្សម្នាក់ៗតាមតារាងតួនាទីខាងក្រោម

1. សិស្សទី១ ប្តឹងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ 5g។
2. សិស្សទី២ ប្តឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5g។
3. វាល់ទឹកសុទ្ធ 50mL ចូលទៅក្នុងស៊ីឡាំងក្រិត។
4. សិស្សទី៣ និង ទី៤ រៀបចំតំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ពិសោធន៍ដោយចងប៉ោងៗទៅ នឹងកែវអែកឡែនមានខ្លែង និងធុកដូចរូបក្នុងគំនូសតាងខាងក្រោម។
5. ចាក់សារធាតុរឹងដូចជាអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ 5g និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5g ចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្លែងនោះរួចគ្របនឹងធុក។
6. ក្រោយទទួលការត្រួតពិនិត្យពីគ្រូជីកនាំ និងទទួលការអនុញ្ញាតឱ្យចាក់ទឹកចូល សិស្សអាចចាក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្លែងរួចគ្របដោយប្រើធុកឱ្យជិត ដើម្បីជៀសវាងមានឧស្ម័នហើរចេញ រួចសង្កេតកត់ត្រាប្រតិកម្ម និងបម្លាស់ប្តូរមាឌរបស់ប៉ោងៗ។

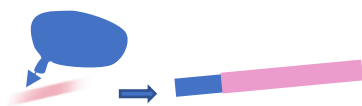
7. ក្រោយពេល 10 នាទី សិស្សអាចផ្តាច់យកប៉ោងៗចេញពីកែវអែកឡែនខ្លាំងដោយប្រយ័ត្ន ហើយដើម្បីយកឧស្ម័ននោះមកបំភាយលើក្រដាសត្នូណីសុលសើមពណ៌ក្រហមមួយ។
8. កត់ត្រានូវបម្រែបម្រួលពណ៌នៃក្រដាសត្នូណីសុលសើមពណ៌ក្រហមនោះ។



បញ្ជាក់កម្រិត pH នៃឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗ

សិស្សត្រូវយកនូវក្រដាសត្នូណីសុលពណ៌ក្រហមមកជ្រលក់ទឹកឱ្យសើមរួច បំភាយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះ ហើយសង្កេតមើលពណ៌នៃក្រដាសត្នូណីសុលសើមនោះ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ



តារាងលទ្ធផល

ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត				
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក		
កែវអែកឡែនខ្លាំង	គ្មានបាតុភូត	កើតពពុះ	ប្រតិករលាយ	ឧស្ម័នភាយឡើង (ប៉ោងរីកមាឌ)
អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ	ក្រាមពណ៌ស	ចាប់ផ្តើមរលាយបាត់		
សូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត	ក្រាមពណ៌ស	ចាប់ផ្តើមរលាយបាត់		
ប៉ោងៗ	សំប៉ែត	ចាប់ផ្តើមរីកមាឌ		

ការសង្កេតនៃពណ៌ក្រដាសត្នូណីសុលក្រហម (សើម)	
បំភាយឧស្ម័នពីប៉ោងៗ (ខ្យល់)	បំភាយឧស្ម័នពីប៉ោងៗ (ប្រតិកម្ម)
ក្រហម >> ក្រហម	ក្រហម >> ខៀវ

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូក្លរួ អាចប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបានក្រោយសារធាតុទាំងពីររលាយចូលទៅក្នុងទឹក ដែលបង្កើតឱ្យមានការបំបែកខ្លួន និងការកើតពពុះ។ ដោយសារអំបិលសម្ប (NaCl) រលាយក្នុងទឹក យើងមិនអាចមើលឃើញនូវ អំបិលសម្បដែលកើតនោះទេ។ ការបំបែកខ្លួននេះត្រូវបានកំណត់សម្គាល់ដោយការរីកមាឌនៃប៉ោងៗ។ ដោយខ្លួនក្នុងប៉ោងៗអាចបំប្លែងក្រដាសតូណីសុលពណ៌ក្រហមសើម យើងអាចសន្មតថាខ្លួនក្នុងប៉ោងៗនោះជាខ្លួនអាម៉ូញ៉ាក់។

សមីការតាងប្រតិកម្ម៖



សំណួរពិភាក្សា

1. យោងតាមការសង្កេតតើអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូក្លរួ បានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេនៅមុនពេលដែលយើងចាក់ទឹកចូល?
គ្មានទេ។ ប្រតិកម្មកើតឡើងក្រោមសារធាតុទាំង២ រលាយចូលទៅក្នុងទឹក
2. តើសារធាតុអ្វីដែលកើតនៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនមានខ្លែងក្រោយពេលចាក់ទឹកចូល?
NaCl ទឹក និង ខ្លួនអាម៉ូញ៉ាក់ ដែលត្រូវបំបែកទៅប៉ោងៗ។
3. យោងតាមការសង្កេតនៃប្រតិកម្មខាងលើ តើប៉ោងៗរីកមាឌដោយសារអ្វី?
ខ្លួនអាម៉ូញ៉ាក់បានហើរចូលទៅក្នុងប៉ោងៗ។
4. យោងតាមការសង្កេតតើខ្លួនអាម៉ូញ៉ាក់ដែលកើតមានក្លិនយ៉ាងដូចម្តេច?
ខ្លួនអាម៉ូញ៉ាក់មានក្លិនឆ្ងល់ និងឆ្អេះ។

**ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកអិច្វិការពិសោធរបស់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ ទង្វើខ្សែនរណម៉ូញាក់**

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់ច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទង្វើអាម៉ូញាក់ ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត តាមរយៈការពិសោធន៍។
- រៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សាមញ្ញសម្រាប់ដំណើរការផលិតនូវខ្សែនរណម៉ូញាក់ ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត និង ធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃខ្សែនរណម៉ូញាក់ ដោយប្រើក្រដាសតូណីសុល។
- ទុកដាក់ និងថែរក្សានូវអាម៉ូញាក់ ក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតឱ្យមានសុវត្ថិភាព។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ខ្សែនរណម៉ូញាក់ (NH_3) ជាខ្សែនរណចាំបាច់មួយនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម និងកសិកម្ម។ បើយើងពិនិត្យមើលទៅលើតម្រូវការនៃបន្ទប់ត្រជាក់សម្រាប់វិស័យនានា គឺមានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំង ជាពិសេសឧស្សាហកម្មស្តុកអាហារ ផលិតភេសជ្ជៈ ឬស្រាបៀរ។ ខ្សែនរណនេះផងដែរក៏ជា រូបធាតុដើមនៃជីគីមី ដែលមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រទេសដែលពឹងផ្អែកទៅលើវិស័យកសិកម្ម ដូចជាប្រទេសកម្ពុជាយើងជាដើម។ ខ្សែនរណម៉ូញាក់ មានទម្រង់ជាខ្សែនរណគ្មានពណ៌នៅស៊ីតុណ្ហភាពបន្ទប់។ ខ្សែនរណនេះមានរូបមន្តគីមីតាង NH_3 ។ នៅកម្រិតកំហាប់ខ្ពស់មួយ ខ្សែនរណនេះអាចបង្កើតជាចំហេះផងដែរ។ វាមានក្លិនជូរឆ្ងល់ និងឆ្អេះ។ ខ្សែនរណនេះមានលក្ខណៈជាអាល់កាឡាំង ($pH > 7$) ហើយនៅពេលដែលវាប៉ះទៅនឹងអាស៊ីត វាអាចបង្កើតបានទៅជាអំបិលផ្សេងៗ។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

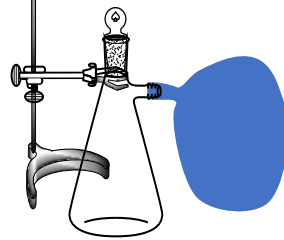
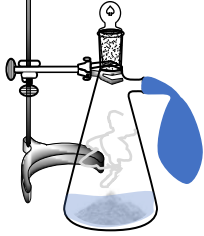
1. តើយើងអាចបញ្ជាក់នូវវត្តមាន និងកម្រិតអាស៊ីតបាននៃខ្សែនរណដែលកកើតពីប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតនឹងបង្កើតបានយ៉ាងដូចម្តេច ?
2. ?
3. ?

សម្មតិកម្ម

1. អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយដើម្បីបង្កើតបានជាអំបិលសម្ម និងខ្សែនរណម៉ូញាក់ ដែលអាចបំប្លែងពណ៌នៃក្រដាសតូណីសុលពណ៌ក្រហមឱ្យក្លាយជាពណ៌ខៀវបាន។
2.
3.

ដំណើរការពិសោធន៍

ចូរគំនូសតាងនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធន៍។



សម្ភារៈពិសោធន៍
ឧបករណ៍



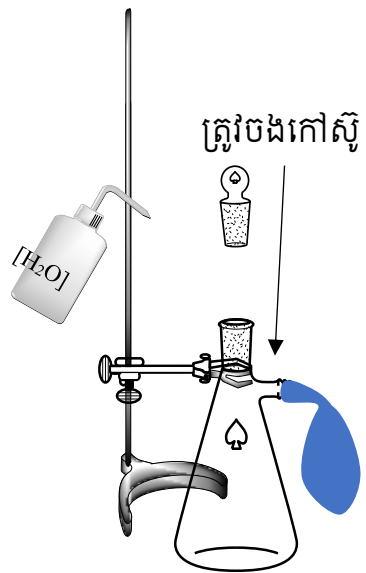
សារធាតុគីមី



ដំណើរការពិសោធន៍

បង្កើតជាក្រុម ៤ នាក់ ហើយរៀបចំធ្វើកិច្ចការខាងក្រោមតាមតួនាទី

1. សិស្សទី១ ប្តឹងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ 5g
2. សិស្សទី២ ប្តឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត 5g
3. វាល់ទឹកសុទ្ធផ្ទុ 50mL ចូលទៅក្នុងស៊ីឡាំងក្រិត
4. សិស្សទី៣ និង ទី៤ រៀបចំតំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ពិសោធដោយចងប៉ោងៗទៅ នឹងកែវអែកឡែនមានខ្លែង និងឆ្នុកដូចរូបក្នុងគំនូសតាង។
5. ចាក់សារធាតុរឹងដូចជាអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ 5g និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត 5g ចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្លែងនោះរួចគ្របនឹងឆ្នុក
6. ក្រោយទទួលការត្រួតពិនិត្យពីគ្រូដឹកនាំ និងទទួលការអនុញ្ញាត ឱ្យចាក់ទឹកចូល សិស្សអាចចាក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្លែងរួចគ្របដោយប្រើឆ្នុកឱ្យជិត ដើម្បីជៀសវាងមានឧស្ម័នហើរចេញ រួចសង្កេត និងកត់ត្រាប្រតិកម្ម និងបម្លាស់ប្តូរមាឌរបស់ប៉ោងៗ។
7. ក្រោយពេល 10 នាទីសិស្សអាចផ្តាច់យកប៉ោងៗចេញពីកែវអែកឡែនខ្លែងដោយប្រយ័ត្ន ហើយដើម្បីយកឧស្ម័ននោះមកបំបាយលើក្រដាសតូណីសុលសើមពណ៌ក្រហមមួយ។
8. កត់ត្រានូវបម្រែបម្រួលពណ៌នៃក្រដាសតូណីសុលសើមពណ៌ក្រហមនោះ

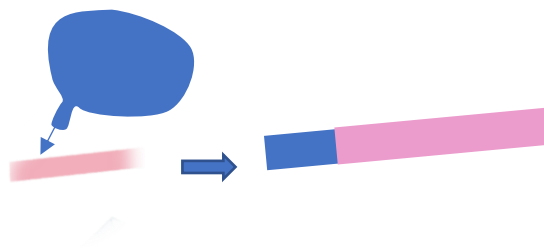


បញ្ជាក់កម្រិត pH នៃឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗ

សិស្សត្រូវយកនូវក្រដាសតូណីសុលពណ៌ក្រហមមកជ្រលក់ទឹកឱ្យសើមរួច បំបាយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះ ហើយសង្កេតមើលពណ៌នៃក្រដាសតូណីសុលសើមនោះ។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

តារាងលទ្ធផល



ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត				
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក		
កែវអែកឡែនខ្លែង
អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ		
សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត		
ប៉ោងៗ		

ការសង្កេតនៃពណ៌ក្រដាសត្នូណីសុលក្រហម (សើម)	
បំភាយឧស្ម័នពីប៉ោងៗ (ខ្យល់)	បំភាយឧស្ម័នពីប៉ោងៗ (ប្រតិកម្ម)
.....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

.....

.....

.....

សមីការតាងប្រតិកម្ម៖

..... + → + +

1. យោងតាមការសង្កេតតើអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត បានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេនៅមុនពេលដែលយើងចាក់ទឹកចូល ?
.....
2. តើសារធាតុអ្វីដែលកកើតនៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនមានខ្លែងក្រោយពេលចាក់ទឹកចូល ?
.....
3. យោងតាមការសង្កេតនៃប្រតិកម្មខាងលើ តើប៉ោងៗរីកមាឌដោយសារអ្វី ?
.....
4. យោងតាមការសង្កេតតើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ ដែលកកើតមានក្លិនយ៉ាងដូចម្តេច ?
.....

ថ្នាក់ទី ១២

**ផ្នែកទី១៖ សេចក្តីណែនាំលើការងារពិសោធន៍
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម**

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍ ចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទាត្រូវបានលើកយកមករៀបរាប់។ ក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម អ្នករៀបចំពិសោធន៍អាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងមិនដូចគ្នាទាំងស្រុងនោះទេ ប៉ុន្តែជាគោល វត្ថុបំណងនៃពិសោធន៍ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម អាចត្រូវបានរៀបរាប់ដូចខាងក្រោម៖

- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់ ពីការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះរបស់ភាគល្អិត នៅពេលគេវាយបំបែកពីទំហំធំទៅទំហំតូច។
- ប្រៀបធៀបល្បឿនប្រតិកម្មអាស្រ័យនឹងទំហំភាគល្អិតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសំណួរបំផុស។
- សហការគ្នាធ្វើពិសោធន៍ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីដែលជាព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ទៅនឹងបាតុភូតនៃប្រធានបទពិសោធន៍។ ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍មួយនៃទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន សម្រាប់ការពិសោធន៍ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម ។

ប្រតិកម្មគីមីអាចកើតឡើងដោយបង្ខំដូចជាអគ្គិសនីវិភាគ ឬកើតឡើងដោយឯកឯងដូចជាលំនាំរស្មីសំយោគ និងការកើតជាច្រែះដែកជាដើម។ សម្រាប់ប្រតិកម្មដែលកើតឡើងដោយឯកឯង យើងតែងរកវិធីដើម្បីគ្រប់គ្រងប្រតិកម្មតាមអ្វីដែលយើងចង់បាន ដូចជាចង់ពន្លឺ ឬចង់ពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្ម។

មានកត្តាជាច្រើនដែលមានឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មដូចជា ទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ កំហាប់សូលុយស្យុង សីតុណ្ហភាពជាដើម។

ទាក់ទងនឹងទំហំភាគល្អិត ការប្រែប្រួលទំហំភាគល្អិត នាំឱ្យមានការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះនៃភាគល្អិត និងចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធភាពភាគល្អិតចូលរួមប្រតិកម្ម។

ពិសោធន៍ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ។ អង្គធាតុប្រតិករដែលមានម៉ាសស្មើគ្នា ប៉ុន្តែមានទំហំខុសគ្នា នៅពេលដាក់ឱ្យមានប្រតិកម្ម តើប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅក្នុងល្បឿនស្មើគ្នាដែរឬទេ ?

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

“តើក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំភាគល្អិតខុសគ្នា មានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច?”

សម្ភតិកម្ម

- ក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំតូច ចូលរួមប្រតិកម្ម ក្នុងល្បឿនលឿនជាងអង្គធាតុប្រតិករមានទំហំធំ។
- ក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំតូច ចូលរួមប្រតិកម្ម ក្នុងល្បឿនយឺតជាងអង្គធាតុប្រតិករមានទំហំធំ។
- ក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំតូច ចូលរួមប្រតិកម្ម ក្នុងល្បឿនស្មើគ្នា ធៀបអង្គធាតុប្រតិករមានទំហំធំ។

នៅក្នុងដំណើរការពិសោធន៍ជាបន្ទាប់ ចំណុចសំខាន់ៗដូចជា ឧបករណ៍ សារធាតុគីមី និងដំណើរការពិសោធន៍ និងបម្រុងប្រយ័ត្ន ត្រូវបានរៀបរាប់។

- ឧបករណ៍ពិសោធន៍ ប្រសិនបើអាច គួរបង្ហាញរូបភាពឧបករណ៍នីមួយៗ និងរូបភាពពេលដំឡើងរួច ចំណែកសារធាតុគីមី ត្រូវរៀបរាប់ប្រភេទគីមី ទាំងឈ្មោះ រូបមន្ត ព្រមទាំងបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ពីបរិមាណសមស្របដែលត្រូវប្រើ។
- ដំណើរការវិញ ត្រូវសរសេរលេខបញ្ជាក់ជំហានឱ្យច្បាស់តាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីកុំឱ្យសិស្សអនុវត្តលំដាប់ ឬខុសលំដាប់លំដោយនាំឱ្យខាតពេល ឬត្រូវធ្វើម្តងទៀត។ សម្រាប់សកម្មភាពរៀបចំណាដែលត្រូវប្រើពេលយូរ ត្រូវរៀបចំឱ្យរួចស្រេចជាមុន ដើម្បីកុំឱ្យដំណើរការពិសោធន៍ចំណាយពេលច្រើន ឬហួសម៉ោង។
- ការប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលធ្វើពិសោធន៍ ត្រូវបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ពីវិធីការពារគ្រោះថ្នាក់ ដូចជាត្រូវពាក់វ៉ែនតា ពាក់ស្រោមដៃ ឬត្រូវធ្វើក្នុងទូសម្រូបជាដើម។

ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍មួយនៃដំណើរការពិសោធន៍ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍:



ឆ្នុកជ័រ ទុយោជ័រ ស៊ីរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន កែវអែកឡិន ជើងទម្រ ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

- សារធាតុគីមី: - សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត្រីច HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL
 - សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g និង សំបកលៀសដុំតូចៗ 3.0 g

- សម្គាល់៖ - ស៊ីរ៉ាំង ប្រសិនបើគ្មានស៊ីរ៉ាំងក្នុងទីពិសោធន៍ ស៊ីរ៉ាំងលក់នៅតាមឱសថស្ថានអាចប្រើជំនួសបាន។
- ទុយោក៏ត្រូវយកទំហំល្មមអាចសិកស៊ីរ៉ាំងជិតល្អ
 - សំបកលៀសដុំតូចយើងត្រូវដំបំបែកឱ្យល្អិតៗរួចប្តឹងឱ្យបាន 3.0 g ខ្ទប់ទុកជាស្រេច។ ចំណែកសំបកលៀសដុំ ធំ យើងគ្រាន់តែដំបំបែកជាពីរ ទុកទាំងមូល រួចលៃប្តឹងឱ្យបាន 3.0 g ខ្ទប់ទុកដូចគ្នា។ យើងអាចត្រៀមច្រើនកញ្ចប់។ ការប្តឹងនៅពេលចាប់ផ្តើមធ្វើពិសោធន៍នាំឱ្យខាតពេលច្រើន។

- កែវអ៊ែកទ្រែនត្រូវមានពីរ មួយសម្រាប់ប្រតិកម្មជាមួយសំបកលៀសដុំធំ និងមួយទៀតសម្រាប់ប្រតិកម្មជាមួយសំបកលៀសដុំតូច។
- សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl យើងអាចត្រៀមទុក 100.0 mL សម្រាប់មួយក្រុម ពីព្រោះយ៉ាងហោចណាស់ត្រូវប្រើ 30.0mL ជាមួយសំបកលៀសដុំតូច និង 30.0mL ជាមួយសំបកលៀសដុំធំ។

ដំណើរការពិសោធន៍

1. ពិនិត្យមើលឧបករណ៍ដែលដំឡើងរួច និងរុញបណ្តូលស៊ីរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។
2. ដកផ្ទុកពីកែវអ៊ែកទ្រែន រួចដាក់សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g ដែលរៀបចំរួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអ៊ែកទ្រែន។
3. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអ៊ែកទ្រែន រួចបិទផ្ទុកភ្លាម។
4. សង្កេតមើល អ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអ៊ែកទ្រែន និងក្នុងស៊ីរ៉ាំងត្រង់ឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាមាឌឧស្ម័នទទួលបានក្នុងរយៈពេល 2 នាទីដំបូងចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
5. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអ៊ែកទ្រែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី១ ដល់ទី៤ ដែរដោយប្រើសំបកលៀសដុំតូចវិញម្តង។
6. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអ៊ែកទ្រែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអ៊ែកទ្រែន	មាឌឧស្ម័នកកើត (mL)
សំបកលៀសដុំធំ + HCl
សំបកលៀសដុំតូច + HCl

៥. ពិភាក្សា និងការសន្និដ្ឋាន

ផ្អែកលើលទ្ធផលទទួលបាន យើងបង្កើតសំណួរដើម្បីឱ្យសិស្សគណនា គិតពិចារណា វិភាគ រកមូលហេតុ និងបន្ទាប់មកឱ្យអាចទាញទៅរកសេចក្តីសន្និដ្ឋានបាន។

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀស (CaCO_3) ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl
.....
2. ករណីសំបកលៀសដុំធំ ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណ CO_2 គិតជា cm^3/s ក្នុងចន្លោះពេល $t_1 = 0 \text{ min}$ និង $t_2 = 2 \text{ min}$
.....
.....
3. ករណីសំបកលៀសដុំតូច ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណ CO_2 គិតជា cm^3/s ក្នុងចន្លោះពេល $t_1 = 0 \text{ min}$

និង $t_2 = 2 \text{ min}$

.....
.....
.....

៤. តាមរយៈលទ្ធផលនៃការពិសោធដើយើងអាចឆ្លើយទៅនឹងសំណួរគន្លឹះខាងលើបានយ៉ាងដូចម្តេច?

.....
.....

៥. ក្នុងករណីអង្គធាតុរឹងមានម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំតូចៗ មានផ្ទៃប៉ះ.....អង្គធាតុរឹង ដែលមានទំហំធំៗ។ នៅពេលប្រតិកម្ម កាលណាអង្គធាតុរឹងមានផ្ទៃប៉ះកាន់តែធំ នោះមានចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធ។ ប្រតិកម្មមួយដែលមានចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធកាន់តែច្រើន នោះប្រតិកម្មមានល្បឿន។

ផ្នែកទី២៖ សន្តិកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់ ពីការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះរបស់ភាគល្អិត នៅពេលគេវាយបំបែកពីទំហំធំទៅទំហំតូច។
- ប្រៀបធៀបល្បឿនប្រតិកម្មអាស្រ័យនឹងទំហំភាគល្អិតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសំណួរបំផុស។
- សហការគ្នាធ្វើពិសោធន៍ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ប្រតិកម្មគីមីអាចកើតឡើងដោយបង្គំដូចជាអគ្គិសនីវិភាគ ឬដោយឯកឯងដូចជាលំនាំស្នើសំយោគ និងការកើតជាច្រែះដែកជាដើម។ សម្រាប់ប្រតិកម្មដែលកើតឡើងដោយឯកឯង យើងតែងរកវិធីដើម្បីគ្រប់គ្រងប្រតិកម្មតាមអ្វីដែលយើងចង់បាន ដូចជាចង់ពន្លឺត ឬចង់ពន្លឺលឿនប្រតិកម្ម។

មានកត្តាជាច្រើនដែលមានឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មដូចជា ទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ កំហាប់សូលុយស្យុង សីតុណ្ហភាពជាដើម។

ទាក់ទងនឹងទំហំភាគល្អិត ការប្រែប្រួលទំហំភាគល្អិត នាំឱ្យមានការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះនៃភាគល្អិត និងចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធពេលភាគល្អិតចូលរួមប្រតិកម្ម។

ពិសោធន៍ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ។ អង្គធាតុប្រតិករដែលមានម៉ាសស្មើគ្នា ប៉ុន្តែមានទំហំខុសគ្នា នៅពេលដាក់ឱ្យមានប្រតិកម្ម តើប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅក្នុងល្បឿនស្មើគ្នាដែរឬទេ ?

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

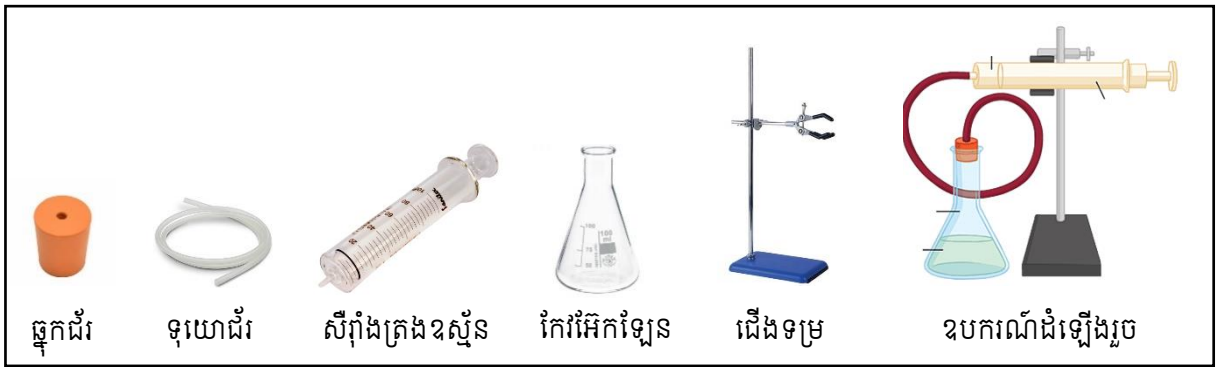
“តើក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំភាគល្អិតខុសគ្នា មានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច ?”

សម្មតិកម្ម

- ក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំតូច ចូលរួមប្រតិកម្ម ក្នុងល្បឿនលឿនជាងអង្គធាតុប្រតិករមានទំហំធំ។
- ក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំតូច ចូលរួមប្រតិកម្ម ក្នុងល្បឿនយឺតជាងអង្គធាតុប្រតិករមានទំហំធំ។
- ក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំតូច ចូលរួមប្រតិកម្ម ក្នុងល្បឿនស្មើគ្នា ធៀបអង្គធាតុប្រតិករមានទំហំធំ។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



ឆ្នុកជ័រ

ទុយោជ័រ

ស៊ីរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន

កែវអែកឡែន

ជើងទម្រ

ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

- សារធាតុគីមី:**
- សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីក្រិច HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL
 - សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g និង សំបកលៀសដុំតូចៗ 3.0 g

- សម្គាល់៖ - ស៊ីរ៉ាំង ប្រសិនបើគ្មានស៊ីរ៉ាំងក្នុងទីពិសោធន៍ ស៊ីរ៉ាំងលក់នៅតាមឱសថស្ថានអាចប្រើជំនួសបាន។
- ទុយោក៏ត្រូវយកទំហំល្មមអាចសិកស៊ីរ៉ាំងជិតល្អ។
 - សំបកលៀសដុំតូចយើងត្រូវដំបំបែកឱ្យល្អិតៗរួចប្លង់ឱ្យបាន 3.0 g ខ្ទប់ទុកជាស្រេច។ ចំណែកសំបកលៀសដុំ ធំ យើងគ្រាន់តែដំបំបែកជាពីរ ទុកទាំងមូល រួចប្លង់ឱ្យបាន 3.0 g ខ្ទប់ទុកដូចគ្នា។ យើងអាចត្រៀមច្រើនកញ្ចប់។ ការប្លង់នៅពេលចាប់ផ្តើមធ្វើពិសោធន៍ឱ្យខាតពេលច្រើន។
 - កែវអែកឡែនត្រូវមានពីរ មួយសម្រាប់ប្រតិកម្មជាមួយសំបកលៀសដុំធំ និងមួយទៀតសម្រាប់ប្រតិកម្មជាមួយសំបកលៀសដុំតូច។
 - សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl យើងអាចត្រៀមទុក 100.0 mL សម្រាប់មួយក្រុម ពីព្រោះយ៉ាងហោចណាស់ត្រូវប្រើ 30.0mL ជាមួយសំបកលៀសដុំតូច និង 30.0mL ជាមួយសំបកលៀសដុំធំ។

ដំណើរការពិសោធន៍

១. ពិនិត្យមើលឧបករណ៍ដែលដំឡើងរួច និងរុញបណ្តាលស៊ីរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។
២. ដកឆ្នុកពីកែវអែកឡែន រួចដាក់សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g ដែលរៀបចំរួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអែកឡែន។
៣. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអែកឡែន រួចបិទឆ្នុកភ្លាម។
៤. សង្កេតមើល អ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអែកឡែន និងក្នុងស៊ីរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាមាឌឧស្ម័នទទួលបានក្នុងរយៈពេល 2 នាទីដំបូងចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
៥. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអែកឡែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី១ ដល់ទី៤ ដែរ ដោយប្រើសំបកលៀសដុំតូចវិញម្តង។
៦. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអែកឡែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអែកឡែន	មាឌឧស្ម័នកើត (cm ³)
សំបកលៀសដុំធំ + HCl	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅ ដោយមានពពុះ ឧស្ម័នកើតឡើងតិចៗជាបន្តបន្ទាប់	16
សំបកលៀសដុំតូច + HCl	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅ ដោយមានពពុះ ឧស្ម័នកើតឡើងជាបន្តបន្ទាប់	70

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

១. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀស (CaCO₃) ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl



២. ករណីសំបកលៀសដុំធំ ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណ CO₂ គិតជា cm³/s ក្នុងចន្លោះពេល

$$t_1 = 0 \text{ min} \text{ និង } t_2 = 2 \text{ min}$$

$$VM(\text{CO}_2)_{t_1,t_2} = \frac{\Delta(V_{\text{CO}_2})}{\Delta t} = \frac{16\text{cm}^3}{2\text{min}} = 8\text{cm}^3/\text{min}$$

៣. ករណីសំបកលៀសដុំតូច ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណ CO₂ គិតជា cm³/s ក្នុងចន្លោះពេល

$$t_1 = 0 \text{ min} \text{ និង } t_2 = 2 \text{ min}$$

$$V_m(\text{CO}_2)_{t_1,t_2} = \frac{\Delta(V_{\text{CO}_2})}{\Delta t} = \frac{70\text{cm}^3}{2\text{min}} = 35\text{cm}^3/\text{min}$$

៤. តាមរយៈលទ្ធផលនៃការពិសោធ តើយើងអាចឆ្លើយទៅនឹង សំណួរគន្លឹះខាងលើបានយ៉ាងដូចម្តេច?

ក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិកម្មមានទំហំភាគល្អិតតូច មានប្រតិកម្មក្នុងល្បឿនលឿនជាង អង្គធាតុប្រតិកម្មដែលមានទំហំភាគល្អិតធំជាង។

៥. ក្នុងករណីអង្គធាតុរឹងមានម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំតូចៗ មានផ្ទៃប៉ះ ...ធំជាង... អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំធំៗ។ នៅពេលប្រតិកម្ម កាលណាអង្គធាតុរឹងមានផ្ទៃប៉ះកាន់តែធំ នោះមានចំនួន ទង្គិចប្រសិទ្ធ ...កាន់តែច្រើន...។ ប្រតិកម្មមួយដែលមានចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធកាន់តែច្រើន នោះប្រតិកម្ម មានល្បឿន ...កាន់តែលឿន...។

**ផ្នែកទី៣៖ សន្តិកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម**

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់ ពីការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះរបស់ភាគល្អិត នៅពេលគេវាយបំបែកពីទំហំធំទៅទំហំតូច។
- ប្រៀបធៀបល្បឿនប្រតិកម្មអាស្រ័យនឹងទំហំភាគល្អិតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសំណួរបំផុស។
- សហការគ្នាធ្វើពិសោធន៍ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ប្រតិកម្មគីមីអាចកើតឡើងដោយបង្គំដូចជាអគ្គិសនីវិភាគ ឬដោយឯកឯងដូចជាលំនាំរស្មីសំយោគ និងការកើតជាច្រែះដែកជាដើម។ សម្រាប់ប្រតិកម្មដែលកើតឡើងដោយឯកឯង យើងតែងរកវិធីដើម្បីគ្រប់គ្រងប្រតិកម្មតាមអ្វីដែលយើងចង់បាន ដូចជាចង់ពន្លឺត ឬចង់ពន្លឺលឿនប្រតិកម្ម។

មានកត្តាជាច្រើនដែលមានឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មដូចជា ទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ កំហាប់សូលុយស្យុង សីតុណ្ហភាពជាដើម។

ទាក់ទងនឹងទំហំភាគល្អិត ការប្រែប្រួលទំហំភាគល្អិត នាំឱ្យមានការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះនៃភាគល្អិត និងចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធពេលភាគល្អិតចូលរួមប្រតិកម្ម។

ពិសោធន៍ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ។ អង្គធាតុប្រតិករដែលមានម៉ាសស្មើគ្នា ប៉ុន្តែមានទំហំខុសគ្នា នៅពេលដាក់ឱ្យមានប្រតិកម្ម តើប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅក្នុងល្បឿនស្មើគ្នាដែរឬទេ ?

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

“តើក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំភាគល្អិតខុសគ្នា មានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច ?”

សម្មតិកម្ម

-
-
-

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



ឆ្នុកជ័រ ទុយោជ័រ ស៊ីរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន កែវអែកទ្រែន ជើងទម្រ ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

សារធាតុគីមី: - សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីត HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL
 - សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g និង សំបកលៀសដុំតូចៗ 3.0 g

• ដំណើរការពិសោធ

១. ពិនិត្យមើលឧបករណ៍ដែលដំឡើងរួច និងរុញបណ្តាលស៊ីរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។
២. ដកឆ្នុកពីកែវអែកទ្រែន រួចដាក់សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g ដែលរៀបចំរួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអែកទ្រែន។
៣. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអែកទ្រែន រួចបិទឆ្នុកភ្លាម។
៤. សង្កេតមើល អ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអែកទ្រែន និងក្នុងស៊ីរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាមាឌឧស្ម័នទទួលបានក្នុងរយៈពេល 2 នាទីដំបូងចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
៥. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអែកទ្រែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី១ ដល់ទី៤ ដែរ ដោយប្រើសំបកលៀសដុំតូចវិញម្តង។
៦. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអែកទ្រែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអែកទ្រែន	មាឌឧស្ម័នកកើត (mL)
សំបកលៀសដុំធំ + HCl
សំបកលៀសដុំតូច + HCl

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

១. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀស (CaCO_3) ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl

.....
.....

២. ករណីសំបកលៀសដុំធំ ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណ CO_2 គិតជា cm^3/s ក្នុងចន្លោះពេល

$t_1 = 0 \text{ min}$ និង $t_2 = 2 \text{ min}$

.....
.....
.....

៣. ករណីសំបកលៀសដុំតូច ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណ CO_2 គិតជា cm^3/s ក្នុងចន្លោះពេល

$t_1 = 0 \text{ min}$ និង $t_2 = 2 \text{ min}$

.....
.....
.....

៤. តាមរយៈលទ្ធផលនៃការពិសោធន៍ តើយើងអាចឆ្លើយទៅនឹង សំណួរគន្លឹះខាងលើបានយ៉ាងដូចម្តេច?

.....
.....
.....

៥. ក្នុងករណីអង្គធាតុរឹងមានម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំតូចៗ មានផ្ទៃប៉ះ

អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំធំៗ។ នៅពេលប្រតិកម្ម កាលណាអង្គធាតុរឹងមានផ្ទៃប៉ះកាន់តែធំ នោះមាន
ចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធ។ ប្រតិកម្មមួយដែលមានចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធកាន់តែ
ច្រើន នោះប្រតិកម្មមានល្បឿន។

**ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម**

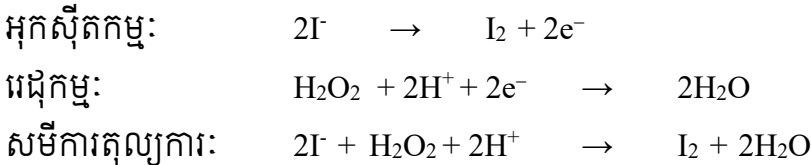
១. វត្ថុបំណង

- បកស្រាយពីឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពលើល្បឿនប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន (H₂O₂)បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍។
- រៀបចំធ្វើពិសោធន៍ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម ដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ល្បឿនប្រតិកម្មគឺមីត្រូវបានគេវាស់តាមរយៈល្បឿនបំបាត់នៃអង្គធាតុប្រតិករ ឬតាមរយៈល្បឿនកំណើននៃផលិតផលណាមួយ។ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មមាន កំហាប់ សីតុណ្ហភាព កាតាលីករ ទំហំភាគល្អិត និងសម្ពាធន។ ក្នុងចំណោមកត្តាខាងលើនេះ យើងនឹងលើកយកកត្តាសីតុណ្ហភាពមកធ្វើការពិសោធន៍។

នៅក្នុងពិសោធន៍នេះ យើងនឹងសិក្សាទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន (I⁻) ជាមួយនឹងទឹកអុកស៊ីសែន (H₂O₂) ដែលជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដ្យុងដុកម្យ។



កំណើនអ៊ីយ៉ូត(I₂) ត្រូវបានសម្គាល់ដោយបម្រែបម្រួលពណ៌ ពីសូលុយស្យុងគ្មានពណ៌ទៅជាសូលុយស្យុងពណ៌ត្នោត។

នៅសីតុណ្ហភាពណាមួយម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងមិនមានថាមពលស៊ីនេទិចដូចគ្នាទេ។ មានតែម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមានថាមពលខ្ពស់ជាងគេប៉ុណ្ណោះដែលនាំឱ្យមានទង្គិចប្រសិទ្ធ (ទង្គិចបង្កើតជាផលិតផល)។ កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងនោះចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែរ នេះជាហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

សំណួរគន្លឹះមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និទ្ធទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សំណួរគន្លឹះគួរតែត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីឱ្យសិស្សអាចសម្រេចបាននូវវត្ថុបំណងមេរៀន តាមរយៈការឆ្លើយសំណួរគន្លឹះ។

តើបរិមាណស្មើគ្នានៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) និងទឹកអុកស៊ីសែន(H₂O₂) ប្រតិកម្មជាមួយគ្នានៅសីតុណ្ហភាពខុសគ្នាមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច?

សម្មតិកម្ម

- កាលណាគេបង្កើនសីតុណ្ហភាពទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន(H₂O₂) ល្បឿនប្រតិកម្មយឺតជាងមុន។

- កាលណាគេបង្កើនសីតុណ្ហភាពទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន(H₂O₂) ល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។

(ពេលខ្លះយើងអាចសួររកមូលហេតុ ដែលសិស្សព្យាករណ៍ថាយឺត ឬលឿន)

ល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន ដោយសារចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែលជាហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។

ការបង្កើតសម្មតិកម្មអាចត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ(សិស្សជាអ្នកបង្កើត)។ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូអាចទុកសម្មតិកម្ម(ដែលអាចធ្វើពិសោធបញ្ជាក់បាន) ដើម្បីឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវនិងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធរួច។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ប្រសិនបើក្នុងទីពិសោធប្រឡាយសាលារៀនមានការខ្វះខាត សម្ភារៈពិសោធលោកគ្រូ អ្នកគ្រូគួរព្យាយាមរកសម្ភារៈពិសោធដោយៗ នៅក្នុងសហគមន៍មកប្រើជំនួសតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន។



- ការប្រើប្រាស់ពីប៉ែតបូមសូលុយស្យុង៖ ដំបូងត្រូវភ្ជាប់ក្បាលពីប៉ែតទៅនឹងពីប៉ែតបូមសិន បន្ទាប់មកដើម្បីបូមសូលុយស្យុងគេគ្រាន់តែប្រើមេដៃបង្វិលកង់ខាងលើដើម្បីបូមសូលុយស្យុងឡើង និងច្របាច់កុងតាក់ផ្នែកខាងក្រោមបន្តិចដើម្បីបញ្ចេញសូលុយស្យុងចេញពីពីប៉ែតចូលទៅក្នុងបំពង់សាក។

ប្រសិនបើគ្មានពីប៉ែត និងក្បាលបូមពីប៉ែតទេ អាចប្រើស៊ីរ៉ាំងជំនួសវិញ ក្នុងការបូមសូលុយស្យុង។

បង្វិលកង់បូមសូលុយស្យុង

ច្របាច់កុងតាក់ដើម្បីបញ្ចេញសូលុយស្យុង

ភ្ជាប់ក្បាលពីប៉ែតជាមួយពីប៉ែត

ការប្រើប្រាស់ក្រូណូម៉ែត្រ៖

MODE: សម្រាប់ចុចផ្លាស់ប្តូរពីការបង្ហាញម៉ោងទៅជា
ក្រូណូម៉ែត្រសម្រាប់វាស់រយៈពេល។

START/STOP: សម្រាប់ចុចពេលចាប់ផ្តើមវាស់រយៈពេល
និងចុចម្តងទៀតនៅពេលការវាស់ត្រូវបានបញ្ចប់។

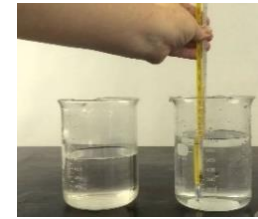
RESET: សម្រាប់ចុចឱ្យលេខប្តូរទៅជា 0:00:00 វិញដើម្បីវាស់
រយៈពេលផ្សេងទៀត។

ប្រសិនបើគ្មានក្រូណូម៉ែត្រអាចប្រើនាឡិកា (ឬ Stopwatch) ឬទូរសព្ទដៃ។



ការប្រើប្រាស់ទែម៉ូម៉ែត្រ៖ ដាក់កណ្តុក់ទៅតំបន់ដែលចង់វាស់
សីតុណ្ហភាព និងអានតម្លៃតាមក្រិត។

បើគ្មានទែម៉ូម៉ែត្រទេ អាចពិសោធដោយប្រើ ទឹកកក ទឹកធម្មតា
និងទឹកដែលក្តៅល្មម (មិនប្រើទឹកដល់ពុះទេ) ។



ក្នុងករណីគ្មានបំពង់សាកទេ អាចប្រើកែវជំនួសវិញ។

សារធាតុគីមី



ឈើគូស (មាន S)

ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត

ទឹកសុទ្ធ

សូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន

ទឹកកក

ទឹកក្តៅ

ដំណើរការ

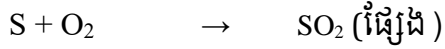
- ទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត (ទឹកថ្នាំលាបរបួស អាចរកទិញបាននៅតាមឱសថស្ថាន)
- សូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន H₂O₂ 3-10% (ទឹកថ្នាំសម្រាប់លាងរបួស អាចរកទិញបាននៅតាម
ឱសថស្ថាន)
- វាមិនងាយស្រួលទេក្នុងការរកសារធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន ដូចជា KI តែយើងអាចទង្វើវាបានតាម
រយៈការរំលាយផ្សេងនៃឈើគូសជាមួយទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ឬតាមរយៈការរំលាយគ្រាប់ថ្នាំ
វីតាមីន C ជាមួយទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ។

ទង្វើសូលុយស្យុងដែលមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I)

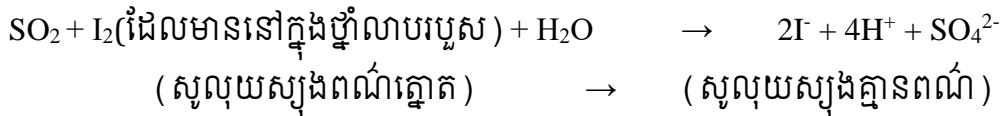
➢ ការទង្វើសូលុយស្យុងដែលមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន (I) ពីផ្សែងឈើគូស

1. ឈើគូស៖

S (ដែលមាននៅក្នុងក្បាលឈើគូស)



2. រំលាយផ្សែងនេះជាមួយទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត និងទឹក៖

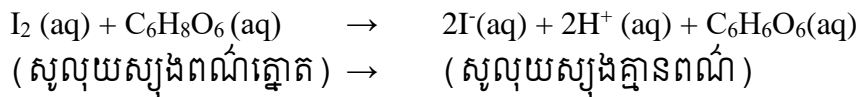


➢ ការទង្វើសូលុយស្យុងដែលមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន (I) ពីគ្រាប់ថ្នាំវីតាមីនC

1. បន្តក់ទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ចូលទៅក្នុងទឹក

2. រំលាយគ្រាប់ថ្នាំវីតាមីនC ទៅក្នុងទឹក

3. បន្តក់សូលុយស្យុងវីតាមីនC ចូលទៅក្នុងទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត រហូតសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ ។



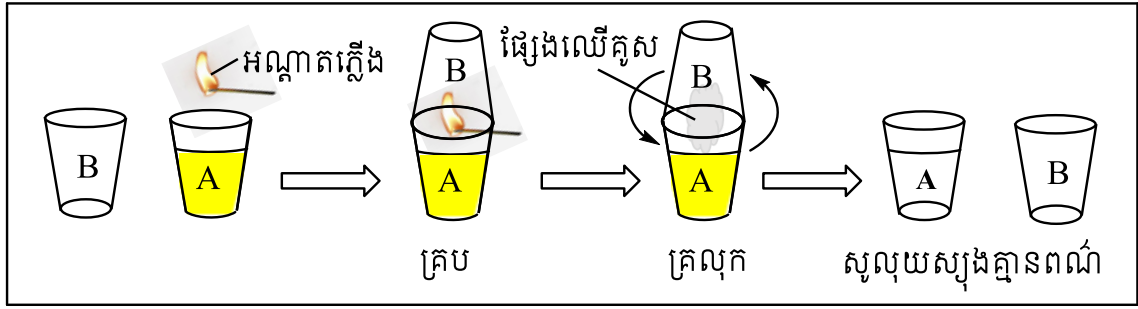
❖ ទង្វើសូលុយស្យុងKI

1. បូមទឹកសុទ្ធ 50mL ដោយប្រើពីប៉ែតបូម ដាក់ទៅក្នុងកែវដ៏រថ្លា A មួយរួចបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ចំនួន10តំណក់ចូលទៅក្នុងកែវ A ខាងលើ។



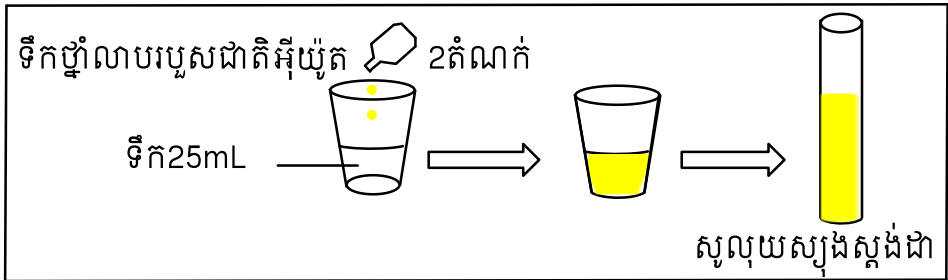
2. ត្រៀមកែវដ៏រថ្លាB មួយសម្រាប់គ្របកែវដ៏រថ្លាA។ គូសឈើគូសហើយដាក់វាឱ្យឆេះនៅក្នុងមាត់កែវដ៏រថ្លាA រួចគ្របកែវដ៏រថ្លាA នេះដោយកែវដ៏រថ្លាB ដើម្បីរក្សាផ្សែងឈើគូសឱ្យនៅក្នុងកែវដ៏រថ្លាA។

3. គ្រលុកកែវដ៏រថ្លាA ដែលគ្របជិតដោយកែវដ៏រថ្លាB ថ្មីៗដើម្បីឱ្យផ្សែងឈើគូសរលាយក្នុងសូលុយស្យុងបានល្អរហូតដល់សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌។ (ប្រសិនបើសូលុយស្យុងមិនទាន់អស់ពណ៌ទេនោះ ចូរអនុវត្តដំណើរការទី2 និងដំណើរការទី3ម្តងទៀត)។ (ប្រសិនបើអ្នកមានសូលុយស្យុងKI ដំណើរការខាងលើពុំចាំបាច់ឡើយ)។ រៀបចំសូលុយស្យុងKI ដែលមានកំហាប់ដូចគ្នាចំនួនបីកែវជាការស្រេច។

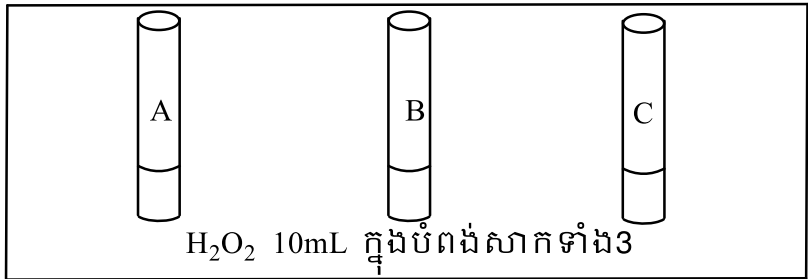


❖ ការវាស់រយៈពេលនៃប្រតិកម្ម

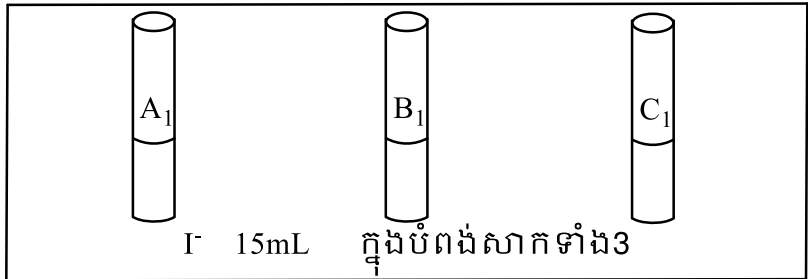
1. ដាក់ទឹកសុទ្ធចំនួន 25mL និងបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូតចំនួន 2 តំណក់ ចូលទៅក្នុង កែវជ័រថ្លាមួយ រួចគ្រលុកវាតិចៗឱ្យសព្វល្អ។ ផ្ទេរសូលុយស្យុងនេះចូលទៅក្នុងបំពង់សាក រួចត្រូវរក្សាទុកជាសូលុយស្យុងស្តង់ដារ។



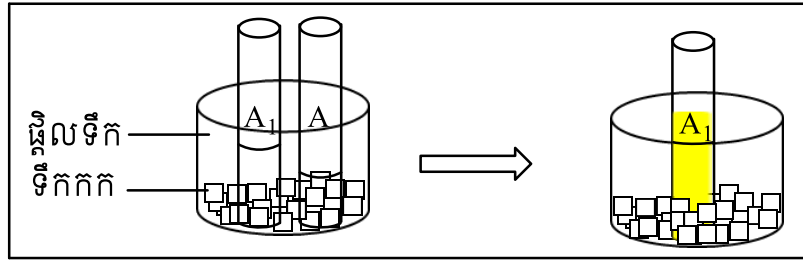
2. បូមសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ដោយប្រើពីប៉ែតបូម ចំនួន 10mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាកចំនួន 3 (A, B និង C) ផ្សេងគ្នា។



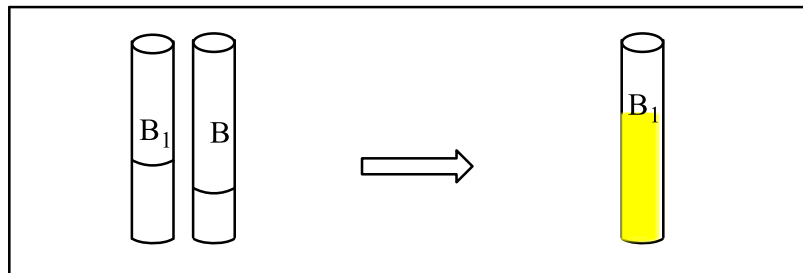
3. បូមសូលុយស្យុង I⁻ ដែលទង្វើរចំនួន 15mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាក 3 (A₁, B₁ និង C₁) ផ្សេងគ្នា។



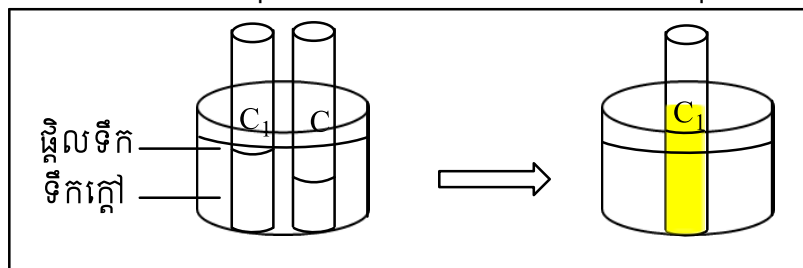
4. នៅសីតុណ្ហភាពទាប (ត្រាំក្នុងទឹកកក 0°C) ៖ ត្រាំបំពង់សាក A₁ និងបំពង់សាក A ក្នុងទឹកកករយៈពេលប្រហែល 3 នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក A (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាក A₁ (I⁻) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក A₁ នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



5. នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ (29°C) ៖ ចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក B (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាក B_1 (I) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក B_1 នៅពេលដែលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



6. នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ (ត្រាំក្នុងទឹកក្តៅ 40°C) ៖ ត្រាំបំពង់សាក C_1 និងបំពង់សាក C ក្នុងទឹកក្តៅ រយៈពេលប្រហែល 3 នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក C (H_2O_2) ចូលបំពង់សាក C_1 (I) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក C_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



- ចំពោះការពិសោធក្នុងលក្ខខណ្ឌទឹកក្តៅកុំប្រើសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេក ($\leq 40^{\circ}\text{C}$) ព្រោះវាអាចធ្វើឱ្យ I_2 ដែលកើតហើយ ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យពណ៌របស់សូលុយស្យុងដែលកើតមានពណ៌ស្រាលជាងនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ និងត្រាំក្នុងទឹកកក។
- លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចពិសោធតែ 2 លក្ខខណ្ឌ គឺនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ និងត្រាំក្នុងទឹកកក។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

នៅក្នុងចំណុចលទ្ធផលពិសោធន៍ យើងគួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីការពិសោធន៍ ទាំងទិន្នន័យតាមបែបគុណភាព និងបែបបរិមាណ។

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	A	B	C
សូ.ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត	15mL	15mL	15mL
សូលុយស្យុង H ₂ O ₂	10mL	10mL	10mL
មាឌសូលុយស្យុងសរុប	25mL	25mL	25mL
សីតុណ្ហភាព	ទឹកកក	សីតុណ្ហភាពបន្ទប់	ទឹកក្តៅ
រយៈពេលប្រតិកម្ម(វិនាទី)	302 វិនាទី	85 វិនាទី	53 វិនាទី

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ក្នុងចំណុចនេះ ដោយផ្អែកលើលទ្ធផលដែលទទួលបានតាមរយៈការពិសោធដែលយើងបង្កើតសំណួរជាជំនួយដល់សិស្សក្នុងការគិត វិភាគ រកមូលហេតុដើម្បីអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានបាន។

1. ចូរបំពេញប្រយោគខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ៖ យូរ ឆាប់ ខ្ពស់
នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ....ឆាប់.... ហើយនៅពេលសីតុណ្ហភាពកាន់តែទាប នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ....យូរ....ដូចនេះយើងអាចនិយាយបានថា ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន កាលណាសីតុណ្ហភាពកាន់តែ....ខ្ពស់....។
2. តើសីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្តេចទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម? ចូរពន្យល់។
កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងនាំឱ្យចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែរ នេះជាហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។ ដូចនេះសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន។

**ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម**

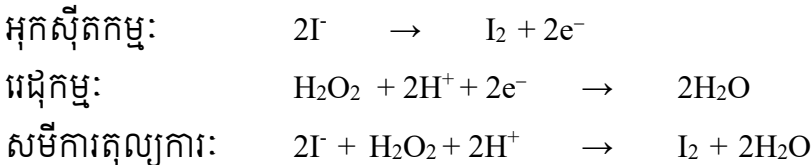
១. វត្ថុបំណង

- បកស្រាយពីឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពលើល្បឿនប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន (H₂O₂)បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍។
- រៀបចំធ្វើពិសោធន៍ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម ដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ល្បឿនប្រតិកម្មគឺមីត្រូវបានគេវាស់តាមរយៈល្បឿនបំបាត់នៃអង្គធាតុប្រតិករ ឬតាមរយៈល្បឿនកំណើននៃផលិតផលណាមួយ។ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មមាន កំហាប់ សីតុណ្ហភាព កាតាលីករ ទំហំភាគល្អិត និងសម្ពាធន។ ក្នុងចំណោមកត្តាខាងលើនេះ យើងនឹងលើកយកកត្តាសីតុណ្ហភាពមកធ្វើការពិសោធន៍។

នៅក្នុងពិសោធន៍នេះ យើងនឹងសិក្សាទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន (I⁻) ជាមួយនឹងទឹកអុកស៊ីសែន (H₂O₂) ដែលជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្យ។



កំណើនអ៊ីយ៉ូត(I₂) ត្រូវបានសម្គាល់ដោយបម្រែបម្រួលពណ៌ ពីស្វយស្បែកគ្មានពណ៌ទៅជាស្វយស្បែកពណ៌ត្នោត។

នៅសីតុណ្ហភាពណាមួយម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងមិនមានថាមពលស៊ីនេទិចដូចគ្នាទេ។ មានតែម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមានថាមពលខ្ពស់ជាងគេប៉ុណ្ណោះដែលនាំឱ្យមានទង្គិចប្រសិទ្ធ (ទង្គិចបង្កើតជាផលិតផល)។ កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងនោះចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែរ នេះជាហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

តើបរិមាណស្មើគ្នានៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) និងទឹកអុកស៊ីសែន(H₂O₂) ប្រតិកម្មជាមួយគ្នានៅសីតុណ្ហភាពខុសគ្នាមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច?

សម្មតិកម្ម

- កាលណាគេបង្កើនសីតុណ្ហភាពទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន(H₂O₂) ល្បឿនប្រតិកម្មយឺតជាងមុន។
- កាលណាគេបង្កើនសីតុណ្ហភាពទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន(H₂O₂) ល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



ក្បាលពីប៉ែត ពីប៉ែតបូម ទែម៉ូម៉ែត្រ បំពង់សាក កែវជ័រថ្លា ផ្លែលទឹក ក្រណាម៉ែត្រ

សារធាតុគីមី

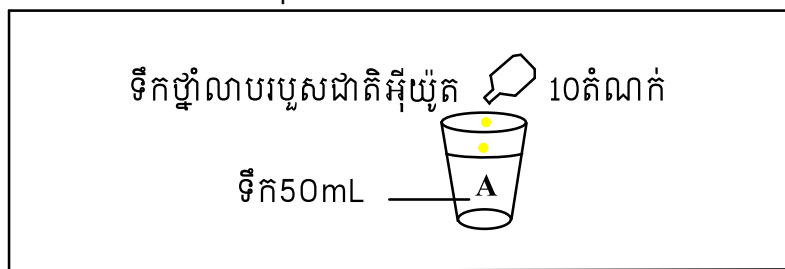


ឈើគូស(មាន S) ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ទឹកសុទ្ធ សូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន ទឹកកក ទឹកក្តៅ

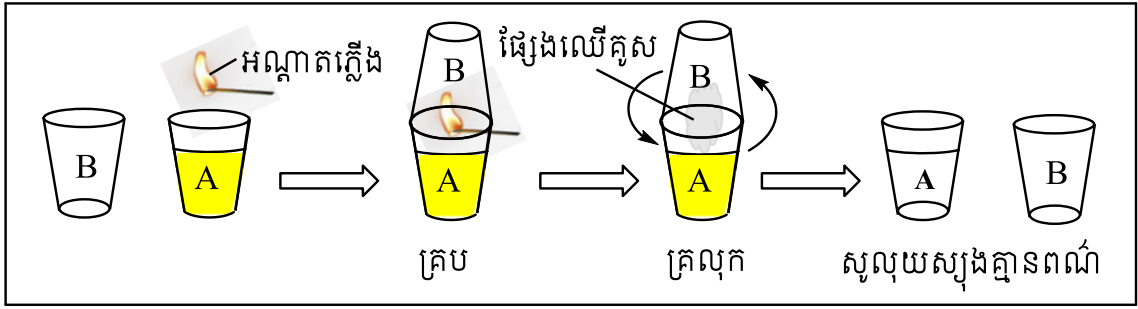
ដំណើរការ

❖ **ទង្វើសូលុយស្យុង KI**

1. បូមទឹកសុទ្ធ 50mL ដោយប្រើពីប៉ែតបូម ដាក់ទៅក្នុងកែវជ័រថ្លា A មួយរួចបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ចំនួន 10 តំណក់ចូលទៅក្នុងកែវ A ខាងលើ។

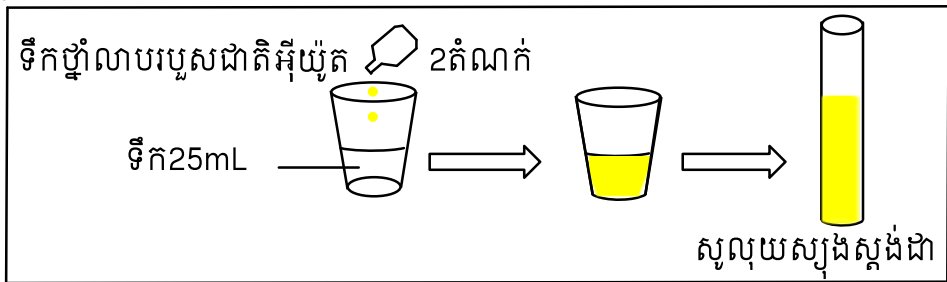


2. ត្រៀមកែវជ័រថ្លា B មួយសម្រាប់គ្របកែវជ័រថ្លា A។ គូសឈើគូសហើយដាក់វាឱ្យឆេះនៅក្នុងមាត់កែវជ័រថ្លា A រួចគ្របកែវជ័រថ្លា A នេះដោយកែវជ័រថ្លា B ដើម្បីរក្សាផ្សែងឈើគូសឱ្យនៅក្នុងកែវជ័រថ្លា A។
3. គ្រលុកកែវជ័រថ្លា A ដែលគ្របជិតដោយកែវជ័រថ្លា B ថ្មីម្តងដើម្បីឱ្យផ្សែងឈើគូសរលាយក្នុងសូលុយស្យុងបានល្អរហូតដល់សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌។ (ប្រសិនបើសូលុយស្យុងមិនទាន់អស់ពណ៌ទេនោះ ចូរអនុវត្តដំណើរការទី 2 និងដំណើរការទី 3 ម្តងទៀត)។ (ប្រសិនបើអ្នកមានសូលុយស្យុង KI ដំណើរការខាងលើពុំចាំបាច់ឡើយ)។ រៀបចំសូលុយស្យុង KI ដែលមានកំហាប់ដូចគ្នាចំនួនបីកែវជាការស្រេច។

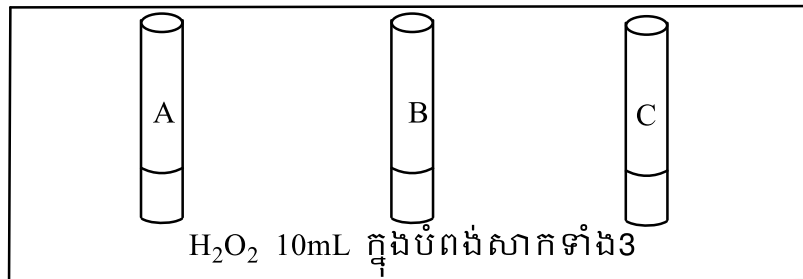


❖ ការវាស់រយៈពេលនៃប្រតិកម្ម

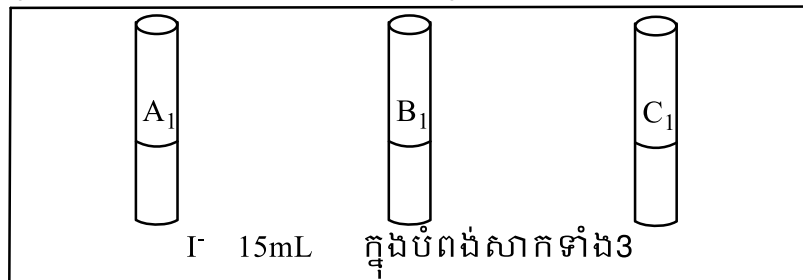
1. ដាក់ទឹកសុទ្ធចំនួស 25mL និងបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូតចំនួន 2 តំណក់ ចូលទៅក្នុង កែវជ័រថ្លោមួយ រួចគ្រលុកវាតិចៗឱ្យសព្វល្អ។ ផ្ទេរសូលុយស្យុងនេះចូលទៅក្នុងបំពង់សាក រួចត្រូវរក្សាទុកជាសូលុយស្យុងស្តង់ដារ។



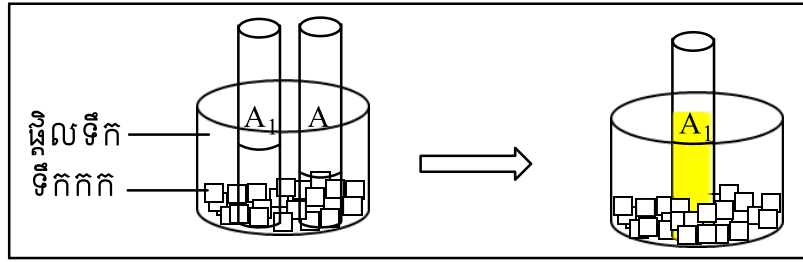
2. បូមសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2) ដោយប្រើពីរប៉ែតបូម ចំនួន 10mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាកចំនួន 3 (A, B និង C) ផ្សេងគ្នា។



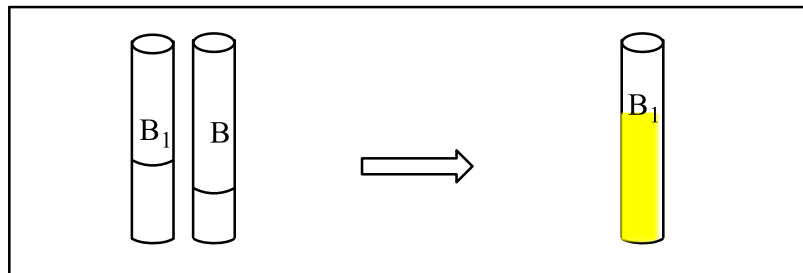
3. បូមសូលុយស្យុង I^- ដែលទង្វើរចំនួន 15mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាក 3 (A_1 , B_1 និង C_1) ផ្សេងគ្នា។



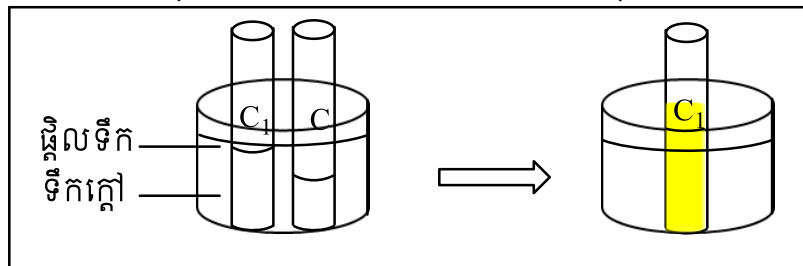
4. នៅសីតុណ្ហភាពទាប (ត្រាំក្នុងទឹកកក $0^{\circ}C$) ៖ ត្រាំបំពង់សាក A_1 និងបំពង់សាក A ក្នុងទឹកកករយៈពេលប្រហែល 3 នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក A (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាក A_1 (I^-) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក A_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



5. នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ (29°C) ៖ ចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក B (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាក B_1 (I)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក B_1 នៅពេលដែលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



6. នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ (ត្រាំក្នុងទឹកក្តៅ 40°C) ៖ ត្រាំបំពង់សាក C_1 និងបំពង់សាក C ក្នុងទឹកក្តៅ រយៈពេលប្រហែល 3 នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក C (H_2O_2) ចូលបំពង់សាក C_1 (I)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក C_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	A	B	C
សូ. ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត	15mL	15mL	15mL
សូលុយស្យុង H_2O_2	10mL	10mL	10mL
មាឌសូលុយស្យុងសរុប	25mL	25mL	25mL
សីតុណ្ហភាព	ទឹកកក	សីតុណ្ហភាពបន្ទប់	ទឹកក្តៅ
រយៈពេលប្រតិកម្ម (វិនាទី)	302 វិនាទី	85 វិនាទី	53 វិនាទី

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរបំពេញប្រយោគខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ៖ យូរ ឆាប់ ខ្ពស់
នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ....**ឆាប់**.... ហើយនៅពេល
សីតុណ្ហភាពកាន់តែទាប នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ....**យូរ**....ដូចនេះយើងអាចនិយាយបានថា
ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន កាលណាសីតុណ្ហភាពកាន់តែ....**ខ្ពស់**....។
2. តើសីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្តេចទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម? ចូរពន្យល់។
កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងនាំឱ្យចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែរ នេះជា
ហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។ ដូចនេះសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែ
លឿន។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការសម្រាប់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម

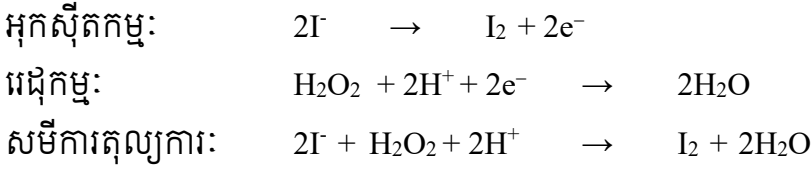
១. វត្ថុបំណង

- បកស្រាយពីឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពលើល្បឿនប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន (H₂O₂)បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍។
- រៀបចំធ្វើពិសោធន៍ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម ដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធន៍ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ល្បឿនប្រតិកម្មគឺមីត្រូវបានគេវាស់តាមរយៈល្បឿនបំបាត់នៃអង្គធាតុប្រតិករ ឬតាមរយៈល្បឿនកំណើននៃផលិតផលណាមួយ។ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មមាន កំហាប់ សីតុណ្ហភាព កាតាលីករ ទំហំភាគល្អិត និងសម្ពាធន។ ក្នុងចំណោមកត្តាខាងលើនេះ យើងនឹងលើកយកកត្តាសីតុណ្ហភាពមកធ្វើការពិសោធន៍។

នៅក្នុងពិសោធន៍នេះ យើងនឹងសិក្សាទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន (I⁻) ជាមួយនឹងទឹកអុកស៊ីសែន (H₂O₂) ដែលជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្យ។



កំណើនអ៊ីយ៉ូត(I₂) ត្រូវបានសម្គាល់ដោយបម្រែបម្រួលពណ៌ ពីសូលុយស្យុងគ្មានពណ៌ទៅជាសូលុយស្យុងពណ៌ត្នោត។

នៅសីតុណ្ហភាពណាមួយម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងមិនមានថាមពលស៊ីនេទិចដូចគ្នាទេ។ មានតែម៉ូលេគុល ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមានថាមពលខ្ពស់ជាងគេប៉ុណ្ណោះដែលនាំឱ្យមានទង្គិចប្រសិទ្ធ (ទង្គិចបង្កើតជាផលិតផល) ។ កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងនោះចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែរ នេះជាហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។

៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ:

តើបរិមាណស្មើគ្នានៃ អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌីន(I⁻) និងទឹកអុកស៊ីសែន(H₂O₂) ប្រតិកម្មជាមួយគ្នានៅសីតុណ្ហភាពខុសគ្នាមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច ?

សម្មតិកម្ម

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍



ក្បាលពីប៉ែត ពីប៉ែតបូម ទែម៉ូម៉ែត្រ បំពង់សាក កែវជ័រថ្លា ផ្លែលទឹក ក្រូណូម៉ែត្រ

សារធាតុគីមី

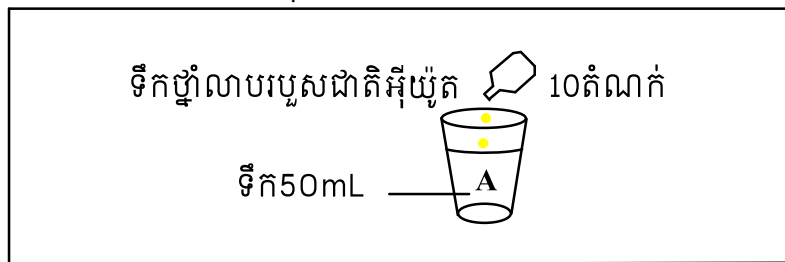


ឈើគូស(មាន S) ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ទឹកសុទ្ធ សូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន ទឹកកក ទឹកក្តៅ

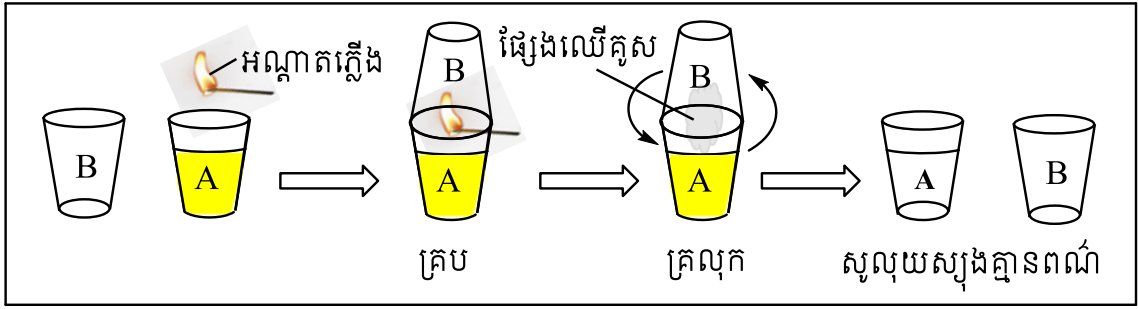
ដំណើរការ

❖ ទង្វើសូលុយស្យុង KI

1. បូមទឹកសុទ្ធ 50 mL ដោយប្រើពីប៉ែតបូម ដាក់ទៅក្នុងកែវជ័រថ្លា A មួយរួចបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ចំនួន 10 តំណក់ចូលទៅក្នុងកែវ A ខាងលើ។

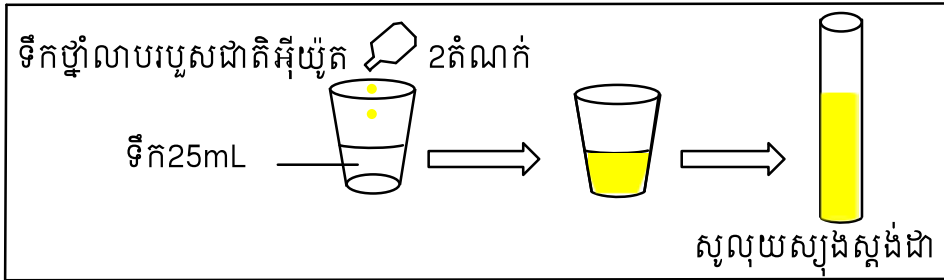


2. ត្រៀមកែវជ័រថ្លា B មួយសម្រាប់គ្របកែវជ័រថ្លា A ។ គូសឈើគូសហើយដាក់វាឱ្យឆេះនៅក្នុងមាត់កែវជ័រថ្លា A រួចគ្របកែវជ័រថ្លា A នេះដោយកែវជ័រថ្លា B ដើម្បីរក្សាផ្សែងឈើគូសឱ្យនៅក្នុងកែវជ័រថ្លា A ។
3. គ្រលុកកែវជ័រថ្លា A ដែលគ្របជិតដោយកែវជ័រថ្លា B ថ្មីៗដើម្បីឱ្យផ្សែងឈើគូសរលាយក្នុងសូលុយស្យុងបានល្អរហូតដល់សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌។

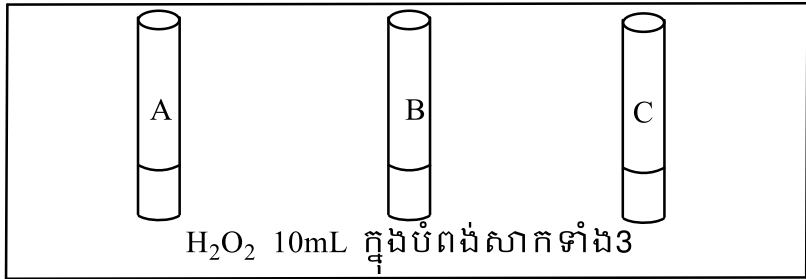


❖ ការវាស់រយៈពេលនៃប្រតិកម្ម

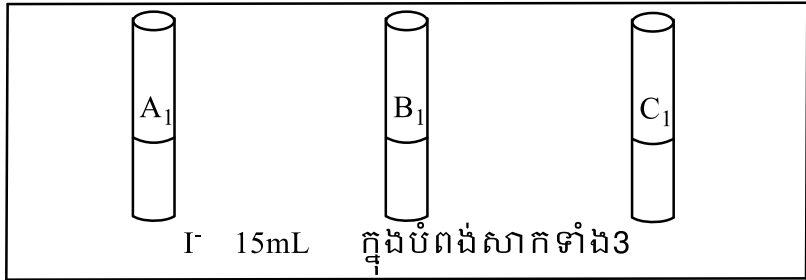
1. ដាក់ទឹកសុទ្ធប្រមាណ 25mL និងបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូតចំនួន 2 តំណក់ចូលទៅក្នុងកែវដើរថ្លាមួយ រួចគ្រលុកវាតិចៗឱ្យសព្វល្អ។ ផ្ទេរសូលុយស្យុងនេះចូលទៅក្នុងបំពង់សាក រួចត្រូវរក្សាទុកជាសូលុយស្យុងស្តង់ដារ។



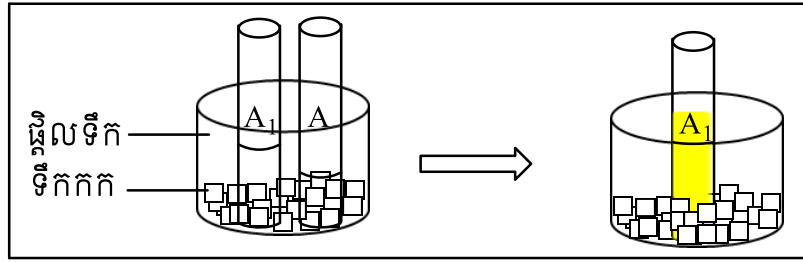
2. បូមសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2)ចំនួន 10mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាកចំនួន 3 (A, B និង C) ផ្សេងគ្នា។



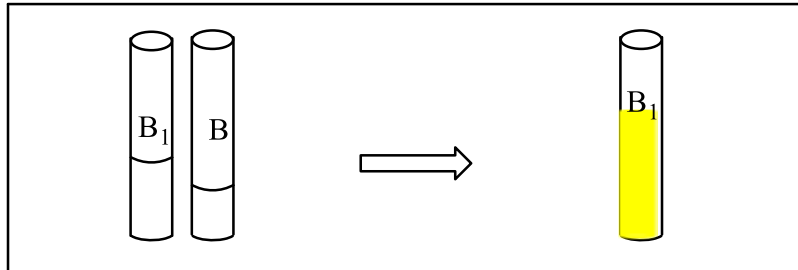
3. បូមសូលុយស្យុង I^- ដែលទង្វើរចំនួន 15mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាក 3 (A_1 , B_1 និង C_1) ផ្សេងគ្នា។



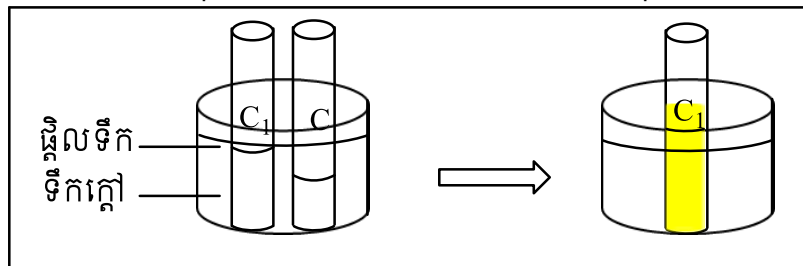
4. នៅសីតុណ្ហភាពទាប (ត្រាំក្នុងទឹកកក $0^{\circ}C$) ៖ ត្រាំបំពង់សាក A_1 និងបំពង់សាក A ក្នុងទឹកកករយៈពេលប្រហែល 3 នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក A (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាក A_1 (I^-) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក A_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



5. នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់(29⁰C)៖ ចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក B (H₂O₂) ចូលក្នុងបំពង់សាក B₁ (I)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់សាក B₁ នៅពេលដែលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



6. នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់(ត្រាំក្នុងទឹកក្តៅ 40⁰C)៖ ត្រាំបំពង់សាក C₁ និងបំពង់សាក C ក្នុងទឹកក្តៅរយៈពេលប្រហែល 3 នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក C (H₂O₂) ចូលបំពង់សាក C₁ (I)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាក C₁ នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដារ កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	A	B	C
សូ. ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត	15mL	15mL	15mL
សូលុយស្យុង H ₂ O ₂	10mL	10mL	10mL
មាឌសូលុយស្យុងសរុប	25mL	25mL	25mL
សីតុណ្ហភាព	ទឹកកក	សីតុណ្ហភាពបន្ទប់	ទឹកក្តៅ
រយៈពេលប្រតិកម្ម(វិនាទី)	.....	.....	.....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរបំពេញប្រយោគខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ៖ យូរ ឆាប់ ខ្ពស់
នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ..... ហើយនៅពេល

សីតុណ្ហភាពកាន់តែទាប នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ.....ដូចនេះយើងអាចនិយាយបានថា
ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន កាលណាសីតុណ្ហភាពកាន់តែ.....។

2. តើសីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្តេចទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម? ចូរពន្យល់។

**ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកអិច្វិការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ស្វ័យកាតាលីករ**

១. វត្ថុបំណង

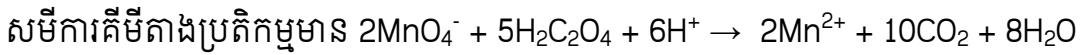
- ពណ៌នាបានពីលក្ខណៈរបស់ស្វ័យកាតាលីករបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធទ។
- បកស្រាយស្វ័យកាតាលីសនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិចបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធទ។
- បណ្តុះស្មារតីក្នុងការសហការគ្នា។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងត្រូវសង្ខេបមេរៀនដែលទាក់ទងនឹងប្រធានបទ ជាមូលដ្ឋានដើម្បីឱ្យសិស្សមានការគិត និងអាចទាក់ទងនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬ ក៏អាចចោទជាសំណួរដើម្បីបង្កើនការវិភាគរបស់សិស្ស។

តើអ្វីទៅជាស្វ័យកាតាលីករ ? តើស្វ័យកាតាលីករមានលក្ខណៈបែបណា ?

ស្វ័យកាតាលីស គឺជាអំពើនៃកាតាលីករដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្ម។ ក្នុងពិសោធន៍នេះយើងសិក្សាប្រតិកម្មស្វ័យកាតាលីករនៃអុកស៊ីដង់ MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) ។



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

តើវត្តមានរបស់អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ធ្វើអោយល្បឿនប្រតិកម្មនៃអុកស៊ីដង់ MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) ប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្តេច ?

សម្មតិកម្ម

វត្តមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) ធ្វើឱ្យល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។ ដូចនេះអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ជាស្វ័យកាតាលីករសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ។

គ្រូអាចបង្កើតសម្មតិកម្មមិនត្រឹមត្រូវ ដើម្បីទុកឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធទ។

សម្ភារៈ

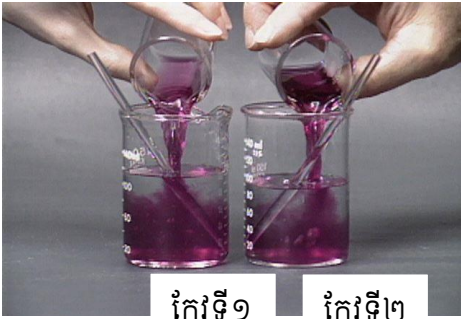
- | | |
|-----------------|--|
| ឧបករណ៍ | កែវបេស៊ីចំណុះ 100 mL ស៊ីឡាំងត្រិត |
| ធាតុគីមី | - អាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) កំហាប់ 0.1M |
| | - អាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ (H_2SO_4) |
| | - ប៉ូតាស្យូមព័ម៉ង់កាណាត ($KMnO_4$) កំហាប់ 0.1M |

- ម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត ($MnSO_4$) កំហាប់ 0.1M

- ការប្រើប្រាស់សម្ភារពិសោធន៍
- ក្នុងករណីគ្មានកែវបេស៊ី យើងអាចប្រើប្រាស់កែវដំរី ឬដបទឹកសុទ្ធជំនួសបាន
- ត្រូវប្រើប្រាស់ស៊ីឡាំងក្រិតដើម្បីវាស់មាឌសូលុយស្យុងឱ្យបានជាក់លាក់

• ដំណើរការ

1. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីតអុកសាលិច 20 mL ទៅក្នុងកែវបេស៊ី ចំនួនពីរផ្សេងគ្នា។ រួចបន្ថែមអាស៊ីតស៊ុលផ្លុយរិចខាប់ 2 ឬ 3 ដំណាក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ីនីមួយៗ។
2. បន្ថែមសូលុយស្យុងម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត (មានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+}) 2 ឬ 3 ដំណាក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ីទី២។
3. បន្ថែមសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត 10mL ទៅក្នុងកែវបេស៊ីទាំងពីរនៅពេលជាមួយគ្នា។ រួចសង្កេត និងកត់ត្រាលទ្ធផល។



- បម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការធ្វើពិសោធន៍
- ត្រូវចាក់សូលុយស្យុងក្នុងពេលដំណាលគ្នា និងត្រូវកត់ត្រារយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

	ការប្រែពណ៌របស់សូលុយស្យុង	រយៈពេល
កែវទី១	មានពណ៌ស្លេកជាងមុន	២នាទី
កែវទី២បន្ថែម (Mn^{2+})	បាត់ពណ៌ស្វាយ	២នាទី

ក្នុងរយៈពេលពីរបីនាទីដំបូង គេសង្កេតឃើញមានបម្រែបម្រួលពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងកែវបេស៊ីទី ២ (មានវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+})។ រីឯសូលុយស្យុងក្នុងកែវបេស៊ីទី១ដែលគ្មានវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} នោះ បានប្រែពណ៌ដូចគ្នា ប៉ុន្តែការប្រែពណ៌នោះប្រព្រឹត្តនៅក្រោយរយៈពេលច្រើននាទី។



៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ហេតុអ្វីកែវទី២ដែលមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ប្រែពណ៌លឿនជាងកែវទី១ ?

អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ដើរតួជាភាគាលីករជំរុញល្បឿនអុកស៊ីតកម្មអាស៊ីតអុកសាលិចដោយអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត

2. ដូច្នេះ អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} មាននាទីជាអ្វី ?

ដោយអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ជាផលិតផលមួយរបស់ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្មអាស៊ីតអុកសាលិចដោយអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត ដូចនេះ អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} មាននាទីជាស្វ័យភាគាលីករ។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ស្វ័យកាតាលីក

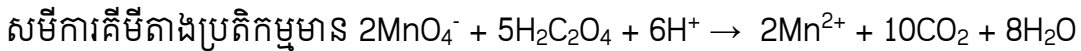
១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានពីលក្ខណៈរបស់ស្វ័យកាតាលីកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍
- បកស្រាយស្វ័យកាតាលីសនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្មអ៊ីយ៉ុង MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិចបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- បណ្តុះស្មារតីក្នុងការសហការគ្នា។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ស្វ័យកាតាលីស គឺជាអំពើនៃកាតាលីកដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្ម។ ក្នុងពិសោធន៍នេះយើង សិក្សាប្រតិកម្មស្វ័យកាតាលីកនៃអុកស៊ីដង់ដុកម្មអ៊ីយ៉ុងព័ទ្ធជាម៉ង់កាណាត MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)។

គូអុកស៊ីដង់ដុកម្មមាន៖ MnO_4^-/Mn^{2+} និង $CO_2/H_2C_2O_4$



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖

តើវត្តមានរបស់អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ធ្វើអោយល្បឿនប្រតិកម្មនៃអុកស៊ីដង់ដុកម្មអ៊ីយ៉ុងព័ទ្ធជាម៉ង់កាណាត MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) ប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្តេច ?

សម្មតិកម្ម

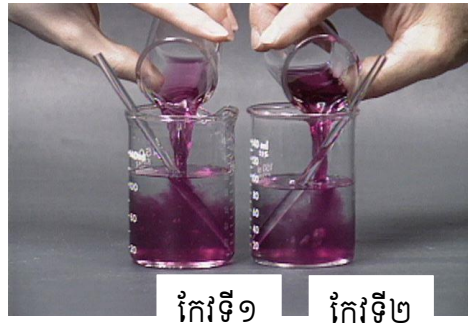
វត្តមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្មអ៊ីយ៉ុងព័ទ្ធជាម៉ង់កាណាត MnO_4^- ដោយ អាស៊ីត អុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) ធ្វើឱ្យល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។ ដូចនេះអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ជាស្វ័យកាតាលីកសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ។

សម្ភារៈ

- ឧបករណ៍ កែវបេស៊ីចំណុះ 100 mL ស៊ីឡាំងក្រិត
- ធាតុគីមី
 - អាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) កំហាប់ 0.1M
 - អាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ (H_2SO_4)
 - ប៉ូតាស្យូមព័ទ្ធជាម៉ង់កាណាត ($KMnO_4$) កំហាប់ 0.1M
 - ម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត ($MnSO_4$) កំហាប់ 0.1M

ដំណើរការ

1. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីតអុកសាលិច 20 mL ទៅក្នុងកែវបេស៊ីចំនួនពីរផ្សេងគ្នា។ រួចបន្ថែមអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ 2 រឺ 3 ដំណក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ីនីមួយៗ។
2. បន្ថែមសូលុយស្យុងម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត (មានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+}) 2 ឬ 3 ដំណក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ីទី២។



3. បន្ថែមសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត 10 mL ទៅក្នុងកែវបេស៊ីទាំងពីរនៅពេលជាមួយគ្នា។ រួចសង្កេត និងកត់ត្រាលទ្ធផល។

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

	ការប្រែពណ៌របស់សូលុយស្យុង	រយៈពេល
កែវទី១	មានពណ៌ស្លេកជាងមុន	២នាទី
កែវទី២បន្ថែម (Mn^{2+})	បាត់ពណ៌ស្លាយ	២នាទី



៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

- ហេតុអ្វីកែវទី២ដែលមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ប្រែពណ៌លឿនជាងកែវទី១ ?
អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ដើរតួជាភាគាលីករជំរុញល្បឿនអុកស៊ីតកម្មអាស៊ីតអុកសាលិចដោយអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត
- ដូច្នេះ អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} មាននាទីជាអ្វី ?
ដោយអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ជាផលិតផលមួយរបស់ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្មអាស៊ីតអុកសាលិចដោយអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត ដូចនេះ អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} មាននាទីជាស្វ័យភាគាលីករ។

**ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ ស្វ័យកាតាលីក**

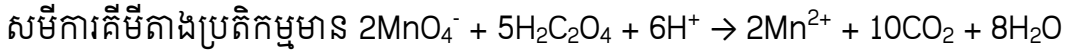
១. វត្ថុបំណង

- ពិពណ៌នាបានពីលក្ខណៈរបស់ស្វ័យកាតាលីកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍
- បកស្រាយស្វ័យកាតាលីសនៃប្រតិកម្មអុកស៊ីដង់ដុកម្មអ៊ីយ៉ុង MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិចបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- បណ្តុះស្មារតីក្នុងការសហការគ្នា

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ស្វ័យកាតាលីស គឺជាអំពើនៃកាតាលីកដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្ម។ ក្នុងពិសោធន៍នេះយើងសិក្សាប្រតិកម្ម ស្វ័យកាតាលីកនៃអុកស៊ីដង់ដុកម្មអ៊ីយ៉ុងព័រម៉ង់កាណាត MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)។

គូអុកស៊ីដង់ដុកម្មមាន៖ MnO_4^-/Mn^{2+} និង $CO_2/H_2C_2O_4$



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

តើវត្តមានរបស់អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ធ្វើអោយល្បឿនប្រតិកម្មនៃអុកស៊ីដង់ដុកម្មអ៊ីយ៉ុងព័រម៉ង់កាណាត MnO_4^- ដោយ អាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) ប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្តេច ?

សម្មតិកម្ម

.....

.....

.....

.....

សម្ភារៈ

- ឧបករណ៍ កែវបេស៊ីច័ណ្ណ៖ 100 mL ស៊ីឡាំងក្រិត
- ធាតុគីមី
 - អាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) កំហាប់ 0.1M
 - អាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ (H_2SO_4)
 - ប៉ូតាស្យូមព័រម៉ង់កាណាត ($KMnO_4$) កំហាប់ 0.1M
 - ម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត ($MnSO_4$) កំហាប់ 0.1M

ដំណើរការ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

៤. លទ្ធផលពិសោធ

	ការប្រែពណ៌របស់សូលុយស្យុង	រយៈពេល
កែវទី១		
កែវទី២បន្ថែម(Mn^{2+})		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ហេតុអ្វីកែវទី២ដែលមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ប្រែពណ៌លឿនជាងកែវទី១ ?

.....

2. ដូច្នោះ អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} មាននាទីជាអ្វី ?

.....

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ អត្រាកម្មអាស៊ីតខ្សោយនិងបាសខ្លាំង (អត្រាកម្ម)
“កំណត់កំហាប់ភាគរយនៃអាស៊ីតអេតាណូអិច (CH₃-COOH) នៅក្នុងទឹកខ្មៅ”

១. វត្ថុបំណង

ខាងក្រោមនេះជារូបបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើកិរិយាសព្វដែលអាចវាស់វែងបាន ផ្សេងពីកិរិយាសព្វខាងក្រោមនេះ។

- កំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មៅដែលទិញពីទីផ្សារដោយអនុវត្តតាមវិធីអត្រាកម្មអាស៊ីត-បាស។
- គណនាកំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មៅដែលទិញពីទីផ្សារបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈអត្រាកម្ម។
- ចូលរួមសហការក្នុងការធ្វើពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ។

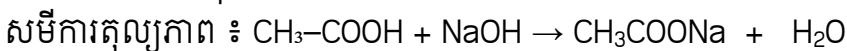
២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងអាចគណនាកំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មៅទីផ្សារបានដំបូងកំណត់កំហាប់ជាមូលនៃអាស៊ីតអាសេទិចតាមរយៈ អត្រាកម្មជាមួយសូលុយស្យុងស្តង់ដារ (សូលុយស្យុងអ៊ីដ្រូកស៊ីត NaOH) នៅចំណុចសមមូលអាស៊ីតបាស

$$\begin{aligned} \text{ចំណុចសមមូល} \quad \frac{C_a V_a}{1000} \times n &= \frac{C_b V_b}{1000} \times n' \\ n C_a V_a &= n' C_b V_b \end{aligned}$$

ជាទូទៅទឹកខ្មៅដែលមានលក់នៅតាមទីផ្សារមានបរិមាណអាស៊ីតអេតាណូអិច (CH₃-COOH) ប្រហែលជា 3% - 5% គិតជាម៉ាស់។ គោលបំណងនៃការពិសោធន៍នេះគឺដើម្បីកំណត់កំហាប់អាស៊ីតអេតាណូអិច (CH₃-COOH) ពិតប្រាកដក្នុងទឹកខ្មៅដែលលក់នៅតាមទីផ្សារ ដោយការធ្វើអត្រាកម្មជាមួយសូលុយស្យុងស្តង់ដារ (NaOH) ។

អត្រាកម្មអាស៊ីតបាសគឺជាដំណើរការនៅក្នុងទីពិសោធន៍មួយដែលគេប្រើដើម្បីកំណត់កំហាប់របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីតឬបាសដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់។ នៅក្នុងការធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុងដែលគេស្គាល់កំហាប់ជាកំលាក់ (សូលុយស្យុងស្តង់ដារ) ត្រូវបានគេបន្ថែមជាបន្តបន្ទាប់បន្តិចម្តងៗចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុងមួយទៀតដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់ (សូលុយស្យុងអត្រា) រហូតទាល់តែប្រតិកម្មគីមីរវាងសូលុយស្យុងទាំងពីរកើតឡើងសព្វ។ ប្រសិនបើយើងដឹងមាឌសូលុយស្យុងស្តង់ដារមាឌសូលុយស្យុងអត្រា និងកំហាប់សូលុយស្យុងស្តង់ដារ យើងអាចកំណត់រកសូលុយស្យុងអត្រានោះបាន។ អង្គធាតុចង្កុលពណ៌ជាផេណុលផ្កាលេអ៊ីនដែលមានតំបន់ប្រេពណ៍ចន្លោះពី 8.2 ដល់ 10 និងពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតមិនបង្ហាញពណ៌ហើយពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងបាសវិញឱ្យជាពណ៌ក្រហមស្វាយ។



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និទ្ធនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សំណួរគន្លឹះគួរតែត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីឱ្យសិស្សអាចសម្រេចបាននូវវត្ថុបំណងមេរៀន តាមរយៈការឆ្លើយសំណួរគន្លឹះ។

តើគេអាចកំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះបានដែរឬទេ?

សម្មតិកម្ម

ការបង្កើតសម្មតិកម្មអាចត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ(សិស្សជាអ្នកបង្កើត)។ លោកគ្រូអ្នកគ្រូ អាចទុកសម្មតិកម្មទាំងអស់ដែលសិស្សបានបង្កើត ដើម្បីឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធន៍។

កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះមានតម្លៃ 3%- 5% (ទឹកខ្មេះទីផ្សារ)

ដំណើរការពិសោធន៍

សម្ភារៈពិសោធន៍

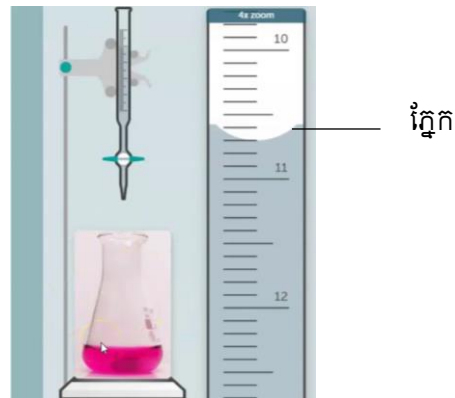


សារធាតុគីមី



ណែនាំពីការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍៖

- ការប្រើប្រាស់កែវវាស់មាឌ៖ កែវវាស់មាឌមានក្រិតតែ១ ប៉ុណ្ណោះ ដែលបង្ហាញពីចំណុះនៃកែវ។ យើងត្រូវប្រើកែវ ដែលមានទំហំត្រូវទៅនឹងមាឌសូលុយស្យុងដែលយើង ចង់បាន។ ឧទាហរណ៍៖ យើងចង់ពង្រាវសូលុយស្យុង 250mL យើងត្រូវប្រើកែវវាស់មាឌដែលមានចំណុះ:250mL។
- ការប្រើប្រាស់ក្រិតប៊ុយរ៉ែត៖ ត្រូវអានមាឌក្រិតប៊ុយរ៉ែតឱ្យបាន ត្រឹមត្រូវ ដាក់ភ្នែកឱ្យត្រង់ រួចអានមាឌត្រង់គំនូសកោង(ដក់)។
- ប្រសិនបើគ្មានប៊ុយរ៉ែតទេ អាចប្រើស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចំណុះ:20mL ជំនួសបាន។
- ប្រសិនបើគ្មានស៊ីរ៉ាំងក្រិតទេ អាចប្រើស៊ីរ៉ាំងជំនួសបាន។



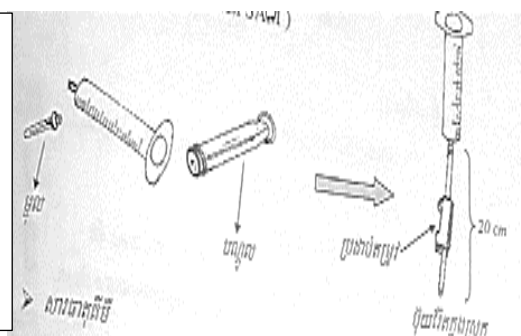
របៀបអានមាឌ

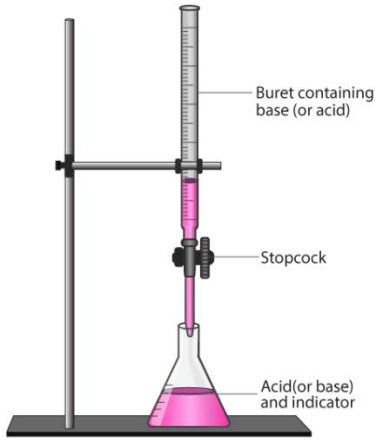
ដំណើរការពិសោធន៍៖

1. ដាក់ទឹកខ្មេះ:20mL ទៅក្នុងកែវវាស់មាឌចំណុះ: 250mL ដោយប្រើពីប៉ែតបន្ទាប់មកបន្ថែម ទឹកបិតឬទឹកសុទ្ធរហូតដល់គំនូសក្រិតកែវវាស់មាឌរួចបិទគម្របនិងគ្រលុកវាឱ្យសព្វ។
2. លាងជម្រះពីប៉ែតជាមួយសូលុយស្យុងស្វិត (NaOH) ទើបទង្វើបាន(សូលុយស្យុងស្អង់ដា)
3. បូមយកសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះ: 20mL ដាក់ក្នុងកែវអែកទ័រដោយប្រើពីប៉ែត (ទឹកខ្មេះពង្រាវរួច) និងបន្ថែមអង្គធាតុចង្កុលពណ៌(ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន) 2-3 តំណក់ ទៅក្នុងកែវអែកទ័រនោះ។
4. បំពេញសូលុយស្យុងស្វិត (NaOH) (ជាសូលុយស្យុងស្អង់ដា) ទៅក្នុងប៊ុយរ៉ែតដោយប្រើឡាវ។
5. បន្ទាប់មកយើងធ្វើអត្រាកម្មទឹកខ្មេះដែលពង្រាវរួចជាមួយនិងសូលុយស្យុងស្វិត (NaOH) រហូតចំណុចសមមូលមានន័យថាសូលុយស្យុងអត្រាប្រែពណ៌និងធ្វើតាមលំនាំ ដដែលៗចំនួន3ដង។
6. បូមយកសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះដែលមិនទាន់ពង្រាវ 10mL ដាក់ចូលស៊ីរ៉ាំងក្រិតរួចប្លឺងម៉ាស ដើម្បីកំណត់រកដងស៊ីរ៉ាំង។

កំណត់សម្គាល់៖

-ប៊ុយរ៉ែត ជំនួសបានដោយស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចំណុះ:20mL និងភ្ជាប់ជាមួយខ្សែទ្រុសសេរ៉ូម -ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន ជំនួសបានទឹកស្អែកបក្របាមឬប្រទាលលក្ខជាអង្គធាតុ ចង្កុលពណ៌ដែលប្រើក្នុងស្រុក





រៀបចំតម្លើង ឧបករណ៍តាមរូបបង្ហាញ



ប៊ុយរ៉ែតជំនួសដោយខ្សែទ្រូសសេរ៉ូមនិងស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំ

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល

អំណានប៊ុយរ៉ែត	លើកទី១	លើកទី២	លើកទី៣
អំណានដើម	50.00mL	37.5mL	24.00mL
អំណានបញ្ចប់	37.5mL	24.00mL	13.00
មាឌប្រើអស់	12.50mL	13.50mL	11.00mL
មាឌប្រើអស់មធ្យម	12.3mL		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះរាវ

$$n_a = n_b$$

$$V_a C_a = V_b C_b$$

$$\Rightarrow C_a = \frac{C_b V_b}{V_a} \quad \text{ដោយ } V_a = 20\text{mL} = 250\text{mL រាវ}, C_b = 0.1\text{M}, V_b = 12.3\text{mL}$$

$$\Rightarrow C_a = 0.062\text{M}$$

2. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាអិច នៅក្នុងទឹកខ្មេះដើម

$$C_i V_i = C_f V_f$$

ដែល $V_i = 20\text{mL}, V_f = 250\text{mL}, C_f = 0.062\text{M}$

នាំឱ្យ

$$C_i = \frac{250 \times 0.062}{20} = 0.775\text{M}$$

3. គណនាកំហាប់ភាគរយរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិច នៅក្នុងទឹកខ្មេះដើម

តាមរូបមន្ត៖ $C_M = \frac{10 d C\%}{M}$

$$\Rightarrow C\% = \frac{C_M \times M}{10d}$$

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

ដែល m ជាម៉ាស់ទឹកខ្មៅប្លង់ចំនួន $10\text{mL} = 10.2\text{g}$

$$d = \frac{10.2}{10.0} = 1.002$$

$$\text{ដូច្នោះ } C\% = \frac{0.775 \times 60}{10 \times 1.002} = 4.65\%$$

សន្និដ្ឋាន៖

ដូច្នោះសូលុយស្យុងទឹកខ្មៅមានកំហាប់អាស៊ីតអេតាណូអិច ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) ប្រហែលជា 4.65%

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកអិច្វិការពិសោធ (សម្រាប់គ្រូ)

ប្រធានបទ៖ អត្រាកម្មអាស៊ីតអេតាណូអិចខ្លាំងនិងបាសខ្លាំង (អត្រាកម្ម)

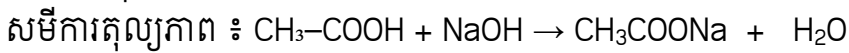
“កំណត់កំហាប់ភាគរយនៃអាស៊ីតអេតាណូអិច (CH₃-COOH) នៅក្នុងទឹកខ្លះ”

១. វត្ថុបំណង

- កំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្លះដែលទិញពីទីផ្សារដោយអនុវត្តតាមវិធីអត្រាកម្មអាស៊ីត-បាស។
- គណនាកំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្លះដែលទិញពីទីផ្សារបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈអត្រាកម្ម។
- ចូលរួមសហការក្នុងការធ្វើពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ។

២. ទ្រឹស្តីពាក់ព័ន្ធ

អត្រាកម្មអាស៊ីតបាសគឺជាដំណើរការនៅក្នុងទីពិសោធន៍មួយដែលគេប្រើដើម្បីកំណត់កំហាប់របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីតឬបាសដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់។ នៅក្នុងការធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុងដែលគេស្គាល់កំហាប់ជាកំលាក់ (សូលុយស្យុងស្តង់ដារ) ត្រូវបានគេបន្ថែមជាបន្តបន្ទាប់បន្តិចម្តងៗចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុងមួយទៀតដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់ (សូលុយស្យុងអត្រា) រហូតទាល់តែប្រតិកម្មគីមីរវាងសូលុយស្យុងទាំងពីរកើតឡើងសព្វ។ ប្រសិនបើយើងដឹងមាឌសូលុយស្យុងស្តង់ដារ មាឌសូលុយស្យុងអត្រា និងកំហាប់សូលុយស្យុងស្តង់ដារ យើងអាចកំណត់កំហាប់សូលុយស្យុងអត្រានោះបាន។ អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ជាផេណុលផ្កាលេអ៊ីនដែលមានតំបន់ប្រេពណ៍ចន្លោះពី 8.2 ដល់ 10 និងពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតមិនបង្ហាញពណ៌ហើយពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងបាសវិញឱ្យជាពណ៌ក្រហមស្វាយ។



៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើគេអាចកំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្លះបានដែរឬទេ?

សម្មតិកម្ម

កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្លះមានតម្លៃ 3%- 5% (ទឹកខ្លះទីផ្សារ)

សម្ភារៈ



សារធាតុគីមី

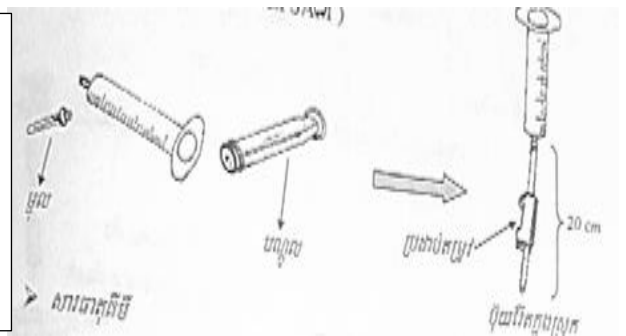


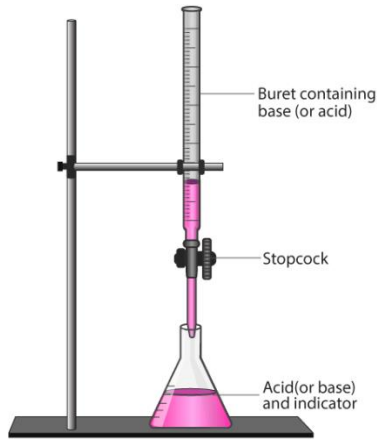
ដំណើរការពិសោធន៍

1. ដាក់ទឹកខ្លះ 20mL ទៅក្នុងកែវវាល់មាឌចំណុះ 250mL ដោយប្រើពីប៉ែតបន្ទាប់មកបន្ថែម ទឹកបិតឬទឹកសុទ្ធរហូតដល់គំនូសក្រិតកែវវាល់មាឌឧបបិទគម្រប និងគ្រលុកវាឱ្យសព្វ។
2. លាងជម្រះពីប៉ែតជាមួយសូលុយស្យុងស្វិត (NaOH) ទើបទង្វើបាន (សូលុយស្យុងស្កង់ដា)
3. បូមយកសូលុយស្យុងទឹកខ្លះ 20mL ដាក់ក្នុងកែវអ៊ែកឡែនដោយប្រើពីប៉ែត (ទឹកខ្លះពង្រាវរួច) និងបន្ថែមអង្គធាតុចង្កុលពណ៌ (ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន) 2-3 តំណក់ ទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែននោះ។
4. បំពេញសូលុយស្យុងស្វិត (NaOH) (ជាសូលុយស្យុងស្កង់ដា) ទៅក្នុងប៊ុយវ៉ែតដោយប្រើឡាវ។
5. បន្ទាប់មកយើងធ្វើអត្រាកម្មទឹកខ្លះដែលពង្រាវរួចជាមួយនិងសូលុយស្យុងសូលុយស្យុងស្វិត (NaOH) រហូតចំណុចសមមូល មានន័យថាសូលុយស្យុងអត្រាប្រែពណ៌និងធ្វើតាមលំនាំ ដដែលៗចំនួន៣ដង។
6. បូមយកសូលុយស្យុងទឹកខ្លះដែលមិនទាន់ពង្រាវ 10mL ដាក់ចូលស៊ីឡាំងក្រិតរួចប្លឺងម៉ាស ដើម្បីកំណត់រកដងស៊ីតេ។

កំណត់សម្គាល់៖

-ប៊ុយវ៉ែត ជំនួសបានដោយស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចំណុះ 20mL និងភ្ជាប់ជាមួយខ្សែទ្រូសសេរ៉ូម -ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន ជំនួសបានទឹកស្អែក្តោបក្រហមឬប្រទាលលក្ខជាអង្គធាតុ ចង្កុលពណ៌ដែលប្រើក្នុងស្រុក





រៀបចំតម្លើងឧបករណ៍តាមរូបបង្ហាញ



ប៊ុយរ៉ែតជំនួសដោយខ្សែទ្រូសសេរ៉ូមនិងស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំ

៤.លទ្ធផល

តារាងលទ្ធផល៖

អំណានប៊ុយរ៉ែត	លើកទី១	លើកទី២	លើកទី៣
អំណានដើម	50.00mL	37.5mL	24.00mL
អំណានបញ្ចប់	37.5mL	24.00mL	13.00
មាឌប្រើអស់	12.50mL	13.50mL	11.00mL
មាឌប្រើអស់មធ្យម	12.3mL		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

សំណួរ

1. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មៅ

$$n_a = n_b$$

$$V_a C_a = V_b C_b$$

$$\Rightarrow C_a = \frac{C_b V_b}{V_a} \text{ ដោយ } V_a = 20\text{mL} = 250\text{mL} \text{ រ៉ាវ, } C_b = 0.1\text{M}, V_b = 12.3\text{mL}$$

$$\Rightarrow C_a = 0.062\text{M}$$

2. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មៅដើម

$$C_i V_i = C_f V_f$$

$$\text{ដែល } V_i = 20\text{mL}, V_f = 250\text{mL}, C_f = 0.062\text{M}$$

នាំឱ្យ

$$C_i = \frac{250 \times 0.062}{20} = 0.775\text{M}$$

3. គណនាកំហាប់ភាគរយរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មៅដើម

$$\text{តាមរូបមន្ត៖ } C_M = \frac{10 d C\%}{M}$$

$$\Rightarrow C\% = \frac{CM \times M}{10d}$$

$$d = \frac{m}{v}$$

ដែល m ជាម៉ាសទឹកខ្មៅប្លឺងចំនួន $10\text{mL} = 10.2\text{g}$

$$d = \frac{10.2}{10.0} = 1.002$$

$$\text{ដូច្នោះ } C\% = \frac{0.775 \times 60}{10 \times 1.002} = 4.65\%$$

សន្និដ្ឋាន៖

ដូច្នោះសូលុយស្យុងទឹកខ្មៅមានកំហាប់អាស៊ីតអេតាណូអិច ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) ប្រហែលជា 4.65%។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ (សម្រាប់សិស្ស)

ប្រធានបទ៖ អត្រាកម្មអាស៊ីតខ្សោយនិងបាសខ្លាំង (អត្រាកម្ម)

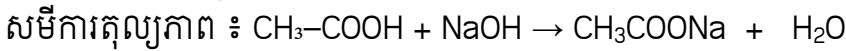
“ កំណត់កំហាប់ភាគរយនៃអាស៊ីតអេតាណូអិច (CH₃-COOH) នៅក្នុងទឹកខ្មៅ ”

១. វត្ថុបំណង

- កំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មៅដែលទិញពីទីផ្សារដោយអនុវត្តតាមវិធីអត្រាកម្មអាស៊ីត-បាស។
- គណនាកំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មៅដែលទិញពីទីផ្សារបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈអត្រាកម្ម។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការសង្កេតនិងធ្វើពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ។

២. ទ្រឹស្តីពាក់ព័ន្ធ

អត្រាកម្មអាស៊ីតបាសគឺជាដំណើរការនៅក្នុងទីពិសោធមួយដែលគេប្រើដើម្បីកំណត់កំហាប់របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីតឬបាសដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់។ នៅក្នុងការធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុងដែលគេស្គាល់កំហាប់ជាក់លាក់ (សូលុយស្យុងស្តង់ដារ) ត្រូវបានគេបន្ថែមជាបន្តបន្ទាប់បន្តិចម្តងៗចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុងមួយទៀតដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់ (សូលុយស្យុងអត្រា) រហូតទាល់តែប្រតិកម្មគីមីរវាងសូលុយស្យុងទាំងពីរកើតឡើងសព្វ។ ប្រសិនបើយើងដឹងមាឌសូលុយស្យុងស្តង់ដារ មាឌសូលុយស្យុងអត្រានិងកំហាប់សូលុយស្យុងស្តង់ដារយើងអាចកំណត់សូលុយស្យុងអត្រានោះបាន។ អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ជាផេណុលផ្កាលេអ៊ីនដែលមានតំបន់ប្រេពណ៍ចន្លោះពី 8.2 ដល់ 10 និងពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតមិនបង្ហាញពណ៌ហើយពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងបាសវិញឱ្យជាពណ៌ក្រហមស្វាយ។



៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើគេអាចកំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មៅបានដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម

ផែនការពិសោធ (ដើម្បីបញ្ជាក់ថាសម្មតិកម្មឬចម្លើយសាកល្បងដែលបានបង្កើតត្រូវឬខុសតើយើងគួរធ្វើអ្វីពិសោធបែបណាដើម្បីរកការពិត ?)

៤. លទ្ធផលពិសោធ
តារាងលទ្ធផល៖

អំណានប៊ុយរ៉ែត	លើកទី១	លើកទី២	លើកទី៣
អំណានដើម
អំណានបញ្ចប់
មាឌប្រើអស់
មាឌប្រើអស់មធ្យម		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន
សំណួរពិភាក្សា

1. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មៅរាវ

.....

2. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មៅដើម

.....

3. គណនាកំហាប់ភាគរយរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មៅដើម

.....

សន្និដ្ឋាន៖

ដូច្នេះសូលុយស្យុងទឹកខ្មៅមានកំហាប់អាស៊ីតអេតាណូអិច ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) ប្រហែលជា ។

**ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកអិច្វិការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ទង្វើសាប៊ូ**

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធមួយត្រូវភ្ជាប់នូវចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ **វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា** ។ នេះជាគម្រោងវត្ថុបំណងសម្រាប់ប្រើក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍នេះ។ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងពីនេះ។

ពន្យល់បានច្បាស់លាស់នូវដំណើរការសាប៊ូកម្មពីប្រេងធា និងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។

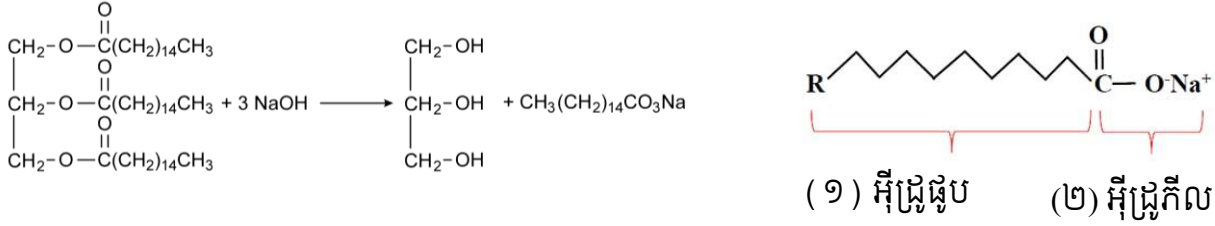
- តេស្តកម្រិត pH នៃសាប៊ូដែលផលិតបានពីការពិសោធឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- បង្កើនសមត្ថភាពនៃការពិភាក្សាជាក្រុម។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានអាចសរសេរបានជាច្រើនទម្រង់។ តែអ្នករៀបចំត្រូវរៀបចំឱ្យភាពខ្លីតែមានខ្លឹមសារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់អ្នកធ្វើពិសោធអាចយកចំណេះដឹងទៅប្រើសម្រាប់ធ្វើពិសោធបាន។ សម្រាប់មេរៀនសាប៊ូកម្មអ្នករៀបចំអាចរៀបរាប់ពីប្រវត្តិនៃរបកគំហើញនៃសាប៊ូ ដែលអាចទាក់ទាញនូវចំណាប់អារម្មណ៍ សិស្សឱ្យកាន់តែចង់សាកល្បងធ្វើនូវពិសោធនេះ ដើម្បីទទួលបាននូវលទ្ធផលសម្រេច។ លោកអ្នកអាចរុករកឯកសារទាក់ទងនឹងប្រវត្តិសាស្ត្រនៃទន្លេមួយដែលមានឈ្មោះថា ទីប៊ី (Tiber) ដែលស្ថិតនៅជើងភ្នំ សាពូ (Sapo Hill) ដើម្បីយល់ដឹងពីរបកគំហើញនៃសាប៊ូ នាយុគ្គសម័យរ៉ូម៉ាំង។

សាប៊ូជាសារធាតុដែលកើតពី ប្រតិកម្មកើតឡើងរវាង អាស៊ីតខ្លាញ់ និង បាស។ ប្រតិកម្មនេះហៅថា ប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម។ យោងតាមប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះគ្រប់អាស៊ីតខ្លាញ់ទាំងអស់នៅពេលដែលស្ថិតនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាសមួយ វានឹងបំប្លែងទៅជាអាល់កុល និងអំបិលនៃទម្រង់អេតាណូអាតដែលយើងហៅថាសាប៊ូ។ ដោយសារទម្រង់ម៉ូលេគុលសាប៊ូនេះអាចចែកជាពីរផ្នែក (១) អ៊ីដ្រូផ្លូប (២) អ៊ីដ្រូភីល។ ផ្នែកទាំង២នេះហើយដែលធ្វើឱ្យសាប៊ូមានសមត្ថភាពក្នុងការចាប់យកស្នាមប្រឡាក់ដែលជាទូទៅមានទម្រង់ជាខ្លាញ់ ឬមិនប៉ូលែបានដោយបំប្លែងឱ្យស្នាមប្រឡាក់ទាំងនោះអាចរលាយក្នុងទឹកបាន។

ប្រតិកម្មតាងសាប៊ូកម្ម៖



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

ការសរសេរសំណួរគន្លឹះ គឺជាសំណួរដែលគ្រូដាក់អោយសម្រាប់សិស្សដើម្បីឱ្យសិស្សអាចចាប់ផ្តើម ត្រិះរិះដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សម្រាប់ប្រធានបទនេះសំណួរគន្លឹះគួរតែទាក់ទងទៅ នឹងប្រតិកម្មសាបូន អ្នករៀបចំអាចប្រើសំណួរខាងក្រោមនេះ ឬសរសេរបន្ថែមដោយខ្លួនឯងឱ្យតែសំណួរ ទាំងនោះបម្រើឱ្យវត្ថុបំណង។

តើប្រេងធា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបានជាផលិតផលអ្វី?
សម្មតិកម្ម

សម្មតិកម្ម ជាការព្យាករណ៍នូវចម្លើយនៃសំណួរគន្លឹះ។ គ្រូគួរតែទុកឱកាសឱ្យសិស្សទាំងអស់ចែក រំលែកនូវសម្មតិកម្មដែលពួកគេបានគិតទុក ទោះជាការព្យាករណ៍នោះមិនត្រឹមត្រូវក៏ដោយ។ ខាងក្រោម នេះគ្រាន់តែជាគំរូខ្លះដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់សំណួរគន្លឹះខាងលើ។

ប្រេងធា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនឹងប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបានជាសាបូ
ប្រេងធា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតមិនអាចប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេ
បញ្ជាក់សម្មតិកម្មទាំងអស់មិនប្រាកដថាជាចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវទេ។
សារធាតុគីមី

ប្រេងធា



សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត



ទឹកសុទ្ធ



ជាទូទៅប្រេងធាប្រភេទអ្វីក៏ប្រើបានដែរ សូម្បីតែប្រេងធាដែលប្រើរួច។ អ្វីដែលខុសគ្នានោះគឺ រយៈពេលដែលត្រូវការក្នុងបំប្លែងអាស៊ីតខ្លាញ់ទៅជាសាបូ ដូចនេះសូមមើលសេចក្តីណែនាំបន្ថែម នៅក្នុងដំណើរការពិសោធន៍។

ឧបករណ៍ពិសោធន៍

ក្រឡកែវមានគ្រប កែវបេស៊ែ ដបទឹក ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច

ពុម្ពសាប៊ូ ក្រដាស pH ស៊ីឡាំងក្រិត ចង្កីកែវ

កែវក្រឡកនេះមានសារសំខាន់ណាស់ក្នុងពិសោធន៍នេះ។ ដោយសារការកូរប្រតិកម្មសាប៊ូ ដោយដៃគឺធ្វើឱ្យមានការហត់នឿយ ហើយប្រតិកម្មមិនសូវសព្វដែលធ្វើឱ្យកំណនៃសាប៊ូមានភាព យឺតដូចនេះការក្រឡក ដោយប្រើកែវបេស៊ែនេះអាចពន្លឿនប្រតិកម្ម ហើយសិស្សអាចឃើញ លទ្ធផលបានលឿន។

ដំណើរការពិសោធន៍

ដំណើរការពិសោធន៍៖ ជាការពិតណាស់រាល់ពិសោធន៍ទាំងអស់ត្រូវការអ្នករៀបចំសាកល្បងធ្វើដោយខ្លួនឯង យ៉ាងហោចណាស់ 1 ទៅ 2 ដងជាមុនសិន មុននឹងយកទៅឱ្យសិស្សធ្វើតាម។ ទម្លាប់ទាំងនោះអាចឱ្យគ្រូ រៀបចំអាចមើលឃើញនូវចំណុចខ្វះខាត និងភាពមិនប្រក្រតីដែលអាចកើតឡើងនៅក្នុងពេលពិសោធន៍។ សម្រាប់ពិសោធន៍នេះអ្នករៀបចំគួរតែសាកធ្វើដោយខ្លួនឯងដើម្បីសាកល្បងឱ្យបានដឹងច្បាស់ថា តើត្រូវការរយៈ ពេលប៉ុន្មានដើម្បីបំប្លែងប្រេងធាដែលនឹងប្រើក្នុងពិសោធន៍ឱ្យទៅជាសាប៊ូបាន។

- * សិស្សត្រូវបានចែកជាក្រុម ដែលមានសមាជិក ៣នាក់ក្នុងមួយក្រុម។ សិស្សម្នាក់ៗមានកិច្ចការរៀងៗខ្លួន។
1. ប្រើស៊ីឡាំងក្រិតដើម្បីវាស់ទឹក (35 mL) រួចចាក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែ។
 2. ប្លឹងប្រេងធា (100 g) ដាក់ទៅក្នុងកែវដែលមានគម្រប រួចបិទស្លាកចំណាំ។
 3. ប្លឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត (11 g) រួចយកទៅរំលាយក្នុងទឹក 35 mL ខាងលើ។ (បញ្ជាក់៖ ត្រូវទុក សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតឱ្យនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់សិនមុននឹងប្រើ)។ ចាក់សូលុយស្យុង សូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតដែលបានទង្វើរួចចូលទៅក្នុងកែវផ្ទុកខ្លាញ់ រួចកូរ 2 នាទីរហូតដល់ល្បាយនោះ ឡើងខាប់។
 4. គ្របកែវនោះឱ្យជិតហើយគ្រលុក 10 នាទីទៅ 20 នាទីរួចយកក្រដាស pH មកជ្រលក់ចូលទៅ ក្នុងល្បាយនោះហើយកត់ត្រាតម្លៃ pH។

- រួចចាក់សាប៊ូរាវចូលទៅក្នុងពុម្ពសាប៊ូ។ (បញ្ជាក់៖ ដើម្បីសុវត្ថិភាព ត្រូវរង់ចាំរយៈពេលមួយខែ ទើបប្រើសាប៊ូនេះបាន)

៤. លទ្ធផលពិសោធន៍

លទ្ធផល៖ ជាទូទៅភាពជោគជ័យ នៃការពិសោធន៍នេះគឺពឹងផ្អែកទៅលើការគ្រប់គ្រង និងថ្លឹងសារធាតុគីមី ដែលចាប់ផ្តើម។ បើសិស្សដាក់សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតច្រើនពេក នោះសាប៊ូនឹងធ្លាក់ចុះនៅក្រោយប្រតិកម្ម សាប៊ូនឹងមាន pH ខ្ពស់ ហើយអាចមានគ្រោះថ្នាក់បើប្រើសាប៊ូនោះ។ តែបើប្រើតិចពេកសាប៊ូនឹងមិនងាយកើត ដែលធ្វើឱ្យសិស្សយល់ថាប្រតិកម្មនេះមិនបានសម្រេច។ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូគួរតែណែនាំឱ្យសិស្សរក្សាទុកនូវ ផលិតផលដែលទទួលបានយ៉ាងហោចណាស់មួយថ្ងៃទៅ 30ថ្ងៃ ដើម្បីឱ្យសិស្សសង្កេតលទ្ធផលខ្លួនព្រោះ ក្រោយរយៈពេលកាន់តែយូរ ប្រតិកម្មសាប៊ូកាន់តែសព្វ ហើយសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតក៏មានកម្រិតទាបបំផុត។ ម្យ៉ាងវិញទៀតលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចណែនាំសិស្សឱ្យចាក់សាប៊ូរាវចូលទៅក្នុងពុម្ពផ្សេងៗ ដើម្បីទទួលបាននូវ សាប៊ូដែលមានរូបរាង និងទម្រង់ប្លែកផងដែរ។ ការលាយពណ៌ដោយប្រើលក្ខណៈអាចពន្លឺនៃប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម និង ធ្វើឱ្យសាប៊ូមានសោភ័ណភាពជាងមុន។

តារាងលទ្ធផល៖

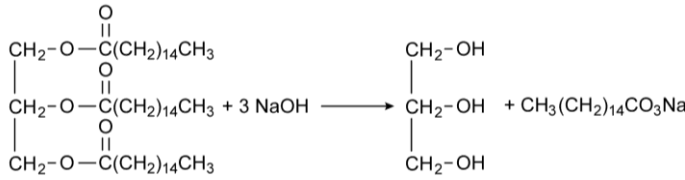
	តម្លៃ pH
សាប៊ូ	~9

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

យោងតាមការសង្កេតប្រតិកម្មរវាងខ្លាញ់ឬប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត កំណកខាប់ដែលមានពណ៌ លឿង ឬស បញ្ជាក់ថាសាប៊ូត្រូវបានកើតក្រោយប្រតិកម្ម។ តាមរយៈការសង្កេតនូវក្រដាស pH សើមបាន បង្ហាញថា pH នៃសាប៊ូដែលកើតមានតម្លៃប្រហែល 9។ ដូចនេះប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតអាចធ្វើ ប្រតិកម្មជាមួយគ្នាដើម្បីបង្កើតបានជា សាប៊ូដែលអាចប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

សំណួរពិភាក្សា

- សរសេរសមីការដែលបានកើតឡើងរវាង ប្រេងឆា និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត



- តាមរយៈលទ្ធផលខាងលើ តើសាប៊ូទទួលបានមានតម្លៃ pH ប៉ុន្មាន ?
pH ប្រហែល 9
- តើសាប៊ូដែលទទួលបានពីការពិសោធន៍ខាងលើ អាចប្រើប្រាស់បានដែរឬទេ ?
អាចប្រើប្រាស់បានតែត្រូវរង់ចាំរយៈពេលមួយខែក្រោយ ទង្វើ។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកអិច្វិការពិសោធរបស់គ្រូ ប្រធានបទ៖ ទង្វើសាប៊ូ

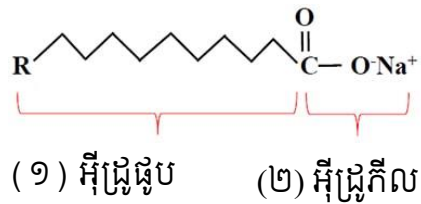
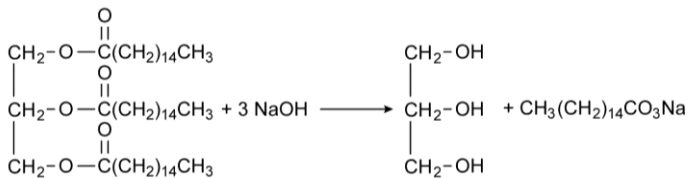
១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់នូវដំណើរការសាប៊ូកម្មពីប្រេងឆា និងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- តេស្តកម្រិត pH នៃសាប៊ូដែលផលិតបានពីការពិសោធន៍ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- បង្កើនសមត្ថភាពនៃការពិភាក្សាជាក្រុម។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

សាប៊ូជាសារធាតុដែលកើតពី ប្រតិកម្មកើតឡើងរវាង អាស៊ីតខ្លាញ់ និង បាស។ ប្រតិកម្មនេះហៅថា ប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម។ យោងតាមប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះគ្រប់អាស៊ីតខ្លាញ់ទាំងអស់នៅពេលដែលស្ថិតនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាសមួយ វានឹងបំប្លែងទៅជាអាល់កុល និងអំបិលនៃទម្រង់អេតាណូអាតដែលយើងហៅថាសាប៊ូ។ ដោយសារទម្រង់ម៉ូលេគុលសាប៊ូនេះអាចចែកជាពីរផ្នែក (១) អ៊ីដ្រូផូប (២) អ៊ីដ្រូក៊ីល។ ផ្នែកទាំង២នេះហើយដែលធ្វើឱ្យសាប៊ូមានសមត្ថភាពក្នុងការចាប់យកស្នាមប្រឡាក់ដែលជាទូទៅមានទម្រង់ជាខ្លាញ់ ឬមិនប៉ូលែបានដោយបំប្លែងឱ្យស្នាមប្រឡាក់ទាំងនោះអាចលាយក្នុងទឹកបាន។

ប្រតិកម្មតាងសាប៊ូកម្ម៖



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ៖

តើប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាផលិតផលអ្វី?

សម្មតិកម្ម

ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនឹងប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាសាប៊ូ

ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតមិនអាចប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេ

បញ្ជាក់សម្មតិកម្មទាំងអស់មិនប្រាកដថាជាចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវទេ។

សាធាតុគីមី



ឧបករណ៍ពិសោធ



ក្រឡកែវមានគ្រប

កែវបេស៊ែ

ដបទឹក

ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិក



ពុម្ពសាប៊ូ



ក្រដាស pH



ស៊ីឡាំងក្រិត



ចង្កឹះកែវ

ដំណើរការពិសោធ

* សិស្សត្រូវបានចែកជាក្រុម ដែលមានសមាជិក ៣នាក់ក្នុងមួយក្រុម។ សិស្សម្នាក់ៗមានកិច្ចការរៀងៗខ្លួន។

1. ប្រើស៊ីឡាំងក្រិតដើម្បីវាស់ទឹក (35 mL) រួចចាក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែ។
2. ប្លង់ប្រេងធា (100 g) ដាក់ទៅក្នុងកែវដែលមានគម្រប រួចបិទស្លាកចំណាំ។
3. ប្លង់សូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត (11 g) រួចយកទៅរំលាយក្នុងទឹក 35 mL ខាងលើ។ (បញ្ជាក់៖ ត្រូវទុកសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតឱ្យនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់សិនមុននឹងប្រើ)។ ចាក់សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតដែលបានទង្វើរួចចូលទៅក្នុងកែវផ្ទុកខ្លាញ់ រួចកូរ 2 នាទីរហូតដល់ល្បាយនោះឡើងខាប់។
4. គ្របកែវនោះឱ្យជិតហើយគ្រលុក 10 នាទីទៅ 10 នាទី រួចយកក្រដាស pH មកជ្រលក់ចូលទៅក្នុងល្បាយនោះហើយកត់ត្រាតម្លៃ pH។
5. រួចចាក់សាប៊ូរាវចូលទៅក្នុងពុម្ពសាប៊ូ។ (បញ្ជាក់៖ ដើម្បីសុវត្ថិភាព ត្រូវរងចាំរយៈពេលមួយខែទើបប្រើសាប៊ូនេះបាន)

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល៖

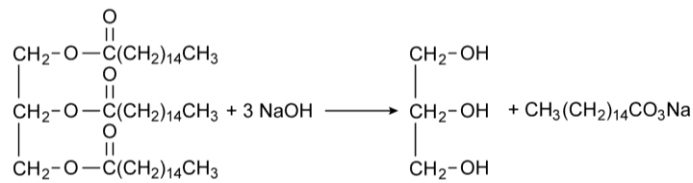
	តម្លៃ pH
សាប៊ូ	~9

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

យោងតាមការសង្កេតប្រតិកម្មរវាងខ្លាញ់ប្រេងធា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីត កំណកខាប់ដែលមានពណ៌លឿង ឬស បញ្ជាក់ថាសាប៊ូត្រូវបានកកើតក្រោយប្រតិកម្ម។ តាមរយៈការសង្កេតនូវក្រដាស pH សើមបានបង្ហាញថា pH នៃសាប៊ូដែលកកើតមានតម្លៃប្រហែល 9។ ដូចនេះប្រេងធា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយគ្នាដើម្បីបង្កើតបានជាសាប៊ូដែលអាចប្រើអាចប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

សំណួរពិភាក្សា

1. សរសេរសមីការដែលបានកើតឡើងរវាង ប្រេងឆា និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត



2. តាមរយៈលទ្ធផលខាងលើ តើសាប៊ូទទួលបានមានតម្លៃ pH ប៉ុន្មាន ?
pH ប្រហែល 9
3. តើសាប៊ូដែលទទួលបានពីការពិសោធខាងលើ អាចប្រើប្រាស់បានដែរឬទេ ?
អាចប្រើប្រាស់បានតែត្រូវដឹងចំរយៈពេលមួយខែក្រោយទង្វើ។

ផ្នែកទី ៣៖ ប្រធានបទ៖ ទង្វើសាប៊ូ
ផ្នែក២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់សិស្ស

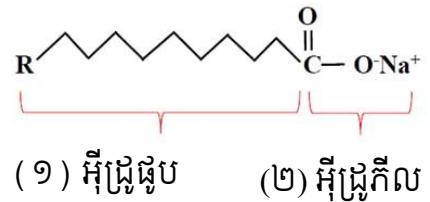
១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់នូវដំណើរការសាប៊ូកម្មពីប្រេងឆា និងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- តេស្តកម្រិតpHនៃសាប៊ូដែលផលិតបានពីការពិសោធន៍ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- បង្កើនសមត្ថភាពនៃការពិភាក្សាជាក្រុម។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

សាប៊ូជាសារធាតុដែលកើតពី ប្រតិកម្មកើតឡើងរវាង អាស៊ីតខ្លាញ់ និង បាស។ ប្រតិកម្មនេះហៅថា ប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម។ យោងតាមប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះ គ្រប់អាស៊ីតខ្លាញ់ទាំងអស់នៅពេលដែលស្ថិតនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាសមួយ វានឹងបំប្លែងទៅជាអាល់កុល និងអំបិលនៃទម្រង់អេតាណូអាតដែលយើងហៅថាសាប៊ូ។ ដោយសារទម្រង់ម៉ូលេគុលសាប៊ូនេះអាចចែកជាពីរផ្នែក (១) អ៊ីដ្រូផ្លូប (២) អ៊ីដ្រូកីល។ ផ្នែកទាំង២នេះហើយដែលធ្វើឱ្យសាប៊ូមានសមត្ថភាពក្នុងការចាប់យកស្នាមប្រឡាក់ដែលជាទូទៅមានទម្រង់ជាខ្លាញ់ ឬមិនប៉ូលែបានដោយបំប្លែងឱ្យស្នាមប្រឡាក់ទាំងនោះអាចរលាយក្នុងទឹកបាន។

ប្រតិកម្មតាងសាប៊ូកម្ម៖



៣. ការពិសោធន៍

សំណួរគន្លឹះ

តើប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាផលិតផលអ្វី?

សម្មតិកម្ម

ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតនឹងប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាសាប៊ូ

.....

.....

សារធាតុគីមី



ឧបករណ៍ពិសោធ



ដំណើរការពិសោធ

* សិស្សបង្កើតជាក្រុម ដែលមានសមាជិក ៣នាក់ក្នុងមួយក្រុម។ សិស្សម្នាក់ៗមានកិច្ចការរៀងៗ ខ្លួន។

1. ប្រើស៊ីឡាំងក្រិតដើម្បីវាស់ទឹក (35 mL) រួចចាក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែ។
2. ប្លឹងប្រេងឆា (100 g) ដាក់ទៅក្នុងកែវដែលមានគម្រប រួចបិទស្លាកចំណាំ។
3. ប្លឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (11 g) រួចយកទៅរំលាយក្នុងទឹក 35 mL ខាងលើ។ (បញ្ជាក់៖ ត្រូវទុកសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតឱ្យនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់សិនមុននឹងប្រើ)។ ចាក់សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតដែលបានទង្វើរួចចូលទៅក្នុងកែវផ្ទុកខ្លាញ់ រួចកូរ 2 នាទីរហូតដល់ល្បាយនោះឡើងខាប់។
4. គ្របកែវនោះ ឱ្យជិតហើយគ្រលុក 10 នាទីទៅ 20 នាទី រួចយកក្រដាស pH មកជ្រលក់ចូលទៅក្នុងល្បាយនោះ ហើយកត់ត្រាតម្លៃ pH។
5. ចាក់សាប៊ូរវាវនោះចូលទៅក្នុងពុម្ពសាប៊ូ។ (បញ្ជាក់៖ ដើម្បីសុវត្ថិភាព ត្រូវរងចាំរយៈពេលមួយខែ ទើបប្រើសាប៊ូនេះបាន)

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល៖

	តម្លៃ pH
សាប៊ូ	.....

៥. សន្និដ្ឋាន និងពិភាក្សា

.....
.....

សំណួរពិភាក្សា

1. សរសេរសមីការដែលបានកើតឡើងរវាង ប្រេងឆា និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត

.....

2. តាមរយៈលទ្ធផលខាងលើ តើសាប៊ូទទួលបានមានតម្លៃ pH ប៉ុន្មាន ?

.....

3. តើសាប៊ូដែលទទួលបានពីការពិសោធខាងលើ អាចប្រើប្រាស់បានដែរឬទេ ?

.....

ឯកសារបន្ថែម

សៀវភៅសិក្សាគោល គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី១០

សៀវភៅគោល គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី១១

សៀវភៅគោល គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី១២

SCIENCE EXPERIMENT GUIDE Vol. 1,2,3 December 2004

វិធីសាស្ត្របន្តផ្លែឈើដោយប្រើឧស្ម័នអាសេទីឡែន

<https://www.youtube.com/watch?v=WtVtikrdeE>

វីដេអូបង្ហាញពីប្រតិកម្មរវាងជួស្តុយ និងទឹក

https://www.youtube.com/watch?v=qL55VdL_uvM

ឯកសារសម្រាយនៃមូលហេតុ ដែលអាសេទីឡែនជួយពន្លឿនការបន្តផ្លែឈើ (Artificial ripening)

<https://www.hindawi.com/journals/ijfs/2019/2520179/>

(ឯកសារយោង (ក) <https://www.verywellhealth.com/different-progestin-types-906936>)

(ឯកសារយោង (ខ) <https://sciencing.com/examples-alkynes-17852.html>)

(ឯកសារយោង (គ) វិធីពិសោធន៍ធ្វើអាសេទីឡែនដោយឧបករណ៍ងាយៗ

https://www.youtube.com/watch?v=qL55VdL_uvM

