ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

សៀវភៅណែនាំ ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា

សម្រាប់ការរៀន 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 អង្គារ ៤រោច ខែស្រាពណ៍ ឆ្នាំខាល ចត្វាស័ក ព.ស.២៥៦៦

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ១៦ ខែសីហា ឆ្នាំ២០២២

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

បណ្ឌិតសភាចារ្យ **ហង់ជួន ណារ៉ុន**

អារម្ភកថា

ការរីកចម្រើនយ៉ាងឆាប់រហ័សឥតឈប់ឈរ និងការប្រកួតប្រជែងស្វែងរកឧត្តមភាពនៅលើពិភពលោក ក្នុងបរិបទសកលភាវូបនីយកម្ម ទាមទារឱ្យប្រទេសនីមួយៗខិតខំបង្កើនគុណភាពផលិតផល និងសេវាកម្ម របស់ខ្លួនឱ្យបានជាអតិបរមា។ ក្នុងកិច្ចការបង្កើននូវមូលធនមនុស្សរបស់ប្រទេសនីមួយៗ ត្រូវការជំនាញជាចាំបាច់ទាំងជំនាញវិទ្យាសាស្ត្រសង្គម និងវិទ្យាសាស្ត្រពិត។ ដោយឡែកចំពោះវិទ្យាសាស្ត្រពិតកិច្ចការពិសោធ បានក្លាយជាកត្តាដ៏ចាំបាច់មួយដើម្បីឱ្យការអប់រំវិស័យនេះមានភាពរឹងមាំ និងរីកចម្រើន។ ជាអកុសលដោយសារសង្គ្រាមប្រល័យពូជសាសន៍ដែលកើតមានឡើងនាសម័យប៉ុលពតបានបង្អាក់នូវសកម្មភាពផលិត និងបច្ចុប្បន្នភាពនៃឯកសារនៃការអប់រំលើវិស័យនេះ។ រាជរដ្ឋាភិបាលនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាបានចាប់ផ្ដើមផ្ដល់នូវការចាប់អារម្មណ៍ទៅលើសារៈសំខាន់នៃឯកសារទាំងនោះ ហើយក៏បានចាត់វិធានការជាច្រើនដើម្បីជំរុញ និងលើកទឹកចិត្តដល់គ្រប់ស្ថាប័នអប់រំឱ្យចាប់ផ្ដើមផលិត និងធ្វើបច្ចុប្បន្នភាពនូវឯកសារទាំងនោះដើម្បីបំពេញតម្រូវការ និងធ្វើឱ្យការអប់រំនៃវិស័យនេះអាចដើរទាន់សម័យកាលអភិវឌ្ឍដែលបាននិងកំពុងរីកចម្រើនដោយមិនឈប់ឈរនៅប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍នានា។

វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ គឺជាវិទ្យាស្ថានអាទិភាពមួយរបស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាដែលមានគ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យាភាគច្រើន ធ្លាប់បានទទួលការបណ្ដុះបណ្ដាលលើផ្នែកឯកទេស និងវិធីសាស្ត្របង្រៀនពីសកលវិទ្យាល័យនានានៃបណ្ដាប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍។ ដើម្បីធានាគុណភាពអប់រំប្រកបដោយគុណភាពខ្ពស់ និងសមស្របតាមស្តង់ដាថ្នាក់ជាតិ និងអន្តរជាតិ គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំបានព្យាយាមសិក្សា និងស្រាវជ្រាវតាមគ្រប់រូបភាពទាំងអស់ ដើម្បីបង្កើតឱ្យបាននូវខ្លឹមសារ សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍គីមី សម្រាប់ជាជំនួយ និងគន្លឹះក្នុងការបណ្ដុះបណ្ដាលសិស្សានុសិស្ស នៅតាមវិទ្យាល័យនានាទូទាំងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាប្រកបដោយសមត្ថភាព និងគុណភាពខ្ពស់លើមុខជំនាញគីមីវិទ្យា។

ការប្រើប្រាស់ធនធនមនុស្សឱ្យអស់លទ្ធភាព មានសារៈសំខាន់បំផុត ពីព្រោះវាជាកម្លាំងចលករមិនអាចខ្វះបាន ជាពិសេសគុណភាពរបស់គ្រូបង្រៀនដែលកំពុងពុះពារលើកកម្ពស់គុណភាពអប់រំគ្រប់កម្រិតសិក្សា។ ប្រសិទ្ធភាពនៃការបង្រៀន លើជំនាញឯកទេសទាំងទ្រឹស្តី និងការអនុវត្តមានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់សិស្សានុសិស្ស ពីព្រោះវាជាមូលដ្ឋានគ្រឹះ និងជាបទពិសោធទៅកាន់ឧត្តមសិក្សា ដើម្បីចូលរួមចំណែកក្នុងការសម្រេចបាននូវគោលនយោបាយនៃរាជរដ្ឋាភិបាល ក៏ដូចជាចក្ខុវិស័យរបស់ក្រសួងអប់រំ ដែលបាននឹងកំពុងយកចិត្តទុកដាក់ទៅលើការធ្វើកំណែទម្រង់វិស័យអប់រំឆ្ពោះទៅរកគុណភាព ដើម្បីលើកស្ទួយប្រទេសកម្ពុជាឱ្យក្លាយជាប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅក្នុងឆ្នាំ ២០៣០ និងជាប្រទេសអភិវឌ្ឍន៍នាឆ្នាំ២០៥០ ។

ក្រុមអ្នកនិពន្ធសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថា ឯកសារនេះនឹងជួយជាគន្លឹះដល់ការបង្រៀនពិសោធន៍ដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូនៅតាមវិទ្យាល័យនានា ហើយយើងខ្ញុំរង់ចាំទទួលនូវការរិះគន់ស្ថាបនា ដើម្បីកែលម្អឯកសារនេះឱ្យកាន់តែ ល្អប្រសើរ។

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 សំភា** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៣) លោក **មាស ចាន់** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៤) លោកស្រី **អ៊ឹម រ៉ានី** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៥) លោកស្រី **លន់ តូនី** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៦) លោកស្រី **ប៊ួរ បូលីនដា** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៧) លោកបណ្ឌិត **ហោ ស៊ាងហៃ** គ្រូឧទ្ទេសគីមីវិទ្យានៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

គណៈកម្មការគ្រប់គ្រង

១) ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ **ហង់ជួន ណារ៉ុន** រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
២) ឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យ **ណាត ប៊ុនរឿន** រដ្ឋលេខាធិការក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
៣) ឯកឧត្តមបណ្ឌិត **ឌី ខាំបូលី** ប្រធានគណៈកម្មាធិការកំណែទម្រង់នៃវ.ជ.អ
៤) ឯកឧត្តមបណ្ឌិត **សៀង សុវណ្ណា** នាយកវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៥) លោកបណ្ឌិត **ឈូក ច័ន្ទឆាយ៉ា** អនុប្រ.គណៈកម្មាធិការកំណែទម្រង់នៃវ.ជ.អ
៦) លោក **ឌី ប៊ុណ្ណា** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៧) លោកបណ្ឌិត **នួន វីរ៉ា** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៨) លោកស្រី **ប៊ុន សុផានី** នាយិការងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៩) លោក **ថៃ ហេង** នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ និងកែលម្អ

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

គណៈកម្មការរចនា និងវាយអត្ថបទ

១) លោក **អឿ សាវីន** មន្ត្រីទំនាក់ទំនងអង្គការ ខេប (KAPE)
២) លោក **ប៊ុនលី ម៉ារឌី** មន្ត្រីដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៣) កញ្ញា **ឆែម គឹមសែន** មន្ត្រីដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ
៤) លោក **ម៉ូត ណារិន** មន្ត្រីដេប៉ាតឺម៉ង់អប់រំនៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

មាតិកា

បុព្វកថា

អារម្ភកថា i

គណៈកម្មការនិពន្ធ ii

មាតិកា iii

សេចក្ដីផ្ដើម 1

សេចក្ដីណែនាំលើការងារពិសោធទូទៅ 2

ថ្នាក់ទី១០

ប្រធានបទ៖ ការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក 6

ប្រធានបទ៖ លក្ខណៈអំផូទែនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូម 16

ប្រធានបទ៖ ច្បាប់រក្សាម៉ាស 25

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មរវាងលោហៈអាល់កាឡាំងជាមួយទឹក 35

ប្រធានបទ៖ ទង្វើ និងអត្តសញ្ញាណកម្មអាសេទីឡែន 42

ថ្នាក់ទី១១

ប្រធានបទ៖ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ 57

ប្រធានបទ៖ អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើ អេឡិចត្រូតទង់ដែង 68

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត 75

ប្រធានបទ៖ ថ្មពិលដាញ៉ែល 84

ប្រធានបទ៖ ទង្វើរឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ 91

ថ្នាក់ទី១២

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 មានប្រធានបទពិសោធចំនួន១៥ ដែលត្រូវបានដកស្រង់ចេញពីកម្មវិធីសិក្សាគោលថ្នាក់ទី១០ ដល់ថ្នាក់ទី១២ របស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា។ ប្រធានបទពិសោធទាំង១៥ បែងចែកជា៥ប្រធានបទពិសោធ សម្រាប់កម្រិតនីមួយៗ។ ប្រធានបទពិសោធទាំងអស់នេះត្រូវបានជ្រើសរើសដោយឆ្លងកាត់ការពិភាក្សា និងស្រាវជ្រាវទៅលើតម្រូវការលោកគ្រូ អ្នកគ្រូឯកទេសគីមីវិទ្យានៅតាមវិទ្យាល័យជាច្រើនទាំងនៅភ្នំពេញ និងបណ្តាខេត្តនានា។

យើងខ្ញុំជាក្រុមអ្នកនិពន្ធមានសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថា សៀវភៅណែនាំពិសោធន៍គីមីនេះនឹងក្លាយជាមគ្គុទេស និងជាឧបករណ៍ជំនួយសម្រាប់លោកគ្រូអ្នកគ្រូ និងសិស្សានុសិស្សទាំងអស់ចាប់ផ្តើមមានចំណង់ចំណូលចិត្តស្រឡាញ់ការរៀនសូត្រ ដោយផ្សារភ្ជាប់ទ្រឹស្តី-ការអនុវត្តពិសោធ ដើម្បីស្វែងយល់ស៊ីជម្រៅទៅលើបាតុភូតធម្មជាតិ ក៏ដូចជាសកម្មភាពក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។ ជាចុងក្រោយនេះផងដែរ ដើម្បីចូលរួមចែករំលែកនូវមតិយោបល់ បទពិសោធ ការកែសម្រួលឬកែលម្អ និងចំណេះដឹងដែលទទួលបានពីសៀវភៅនេះផង សូមលោកគ្រូ អ្នកគ្រូ លោកអ្នកអាន ចូលរួមជាផ្នែកមួយនៃសហគមន៍សម្រាប់អ្នកពិសោធន៍គីមី តាមរយៈប្រព័ន្ធ Telegram ឬស្កេន QR code ខាងក្រោម។

https://t.me/niechembook

សេចក្តីណែនាំលើការងារពិសោធទូទៅ

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍នីមួយៗ យើងត្រូវផ្តោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។ ក្នុងប្រធានបទពិសោធមួយ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងមិនដូចគ្នាទាំងស្រុងនោះទេ ប៉ុន្តែក្នុងសៀវភៅនេះ អ្នកអាចមើលវត្ថុបំណងជាក់ស្តែងតាមប្រធានបទពិសោធនីមួយៗបាន។

ប្រធានបទពិសោធអាចមានក្នុងមេរៀន ចេញពីចម្ងល់ ឬបាតុភូតដែលអ្នកបានសង្កេតឃើញជុំវិញខ្លួនយើង។ វត្ថុបំណងត្រូវតែប្រើកិរិយាសព្ទសកម្ម ដូចជា កំណត់ គណនា វាស់ ទាញរក ពិនិត្យ ។ល។ ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការវាស់វែង វាយតម្លៃ ឬសន្និដ្ឋាន។ ការសរសេរវត្ថុបំណងត្រូវតែគោរពទៅតាម សកម្មភាព (Action) លក្ខខណ្ឌ (Condition) ស្តង់ដា (Standard)។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីៗដូចជាគោលការណ៍ ទ្រឹស្តី រូបមន្ត ឬបញ្ញត្តិដែលជាព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ខ្លឹមសារទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬបាតុភូតធម្មជាតិ។ ប្រធានបទនីមួយៗខាងក្រោមនេះ មានភ្ជាប់នូវឧទាហរណ៍នៃទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានសម្រាប់ការពិសោធ។

៣. ការបង្កើតសំណួរគន្លឹះ

សំណួរគន្លឹះគឺជាចម្ងល់ទៅលើខ្លឹមសារមេរៀន ឬកើតឡើងពីការសង្កេតទៅលើបាតុភូតដែលនៅជុំវិញខ្លួនយើង។ យើងអាចយកវត្ថុបំណងនៃប្រធានបទពិសោធន៍ដែលបានសរសេរមកដាក់ជាសំណួរគន្លឹះបាន។ សំណួរអាចមានច្រើនទម្រង់ពីកម្រិតងាយ ទៅលំបាក ដោយផ្អែកលើទ្រឹស្តី Bloom Taxonomy។ ផ្អែកលើវត្ថុបំណងនៃប្រធានបទពិសោធ យើងអាចផ្តល់សំណួរឱ្យទៅសិស្ស ឬស្នើឱ្យសិស្សបង្កើតដោយខ្លួនឯង និងបន្ទាប់មក យើងត្រូវជ្រើសរើសយកសំណួរណាដែលទាក់ទងនឹងវត្ថុបំណង ហើយងាយធ្វើពិសោធន៍។

៤. ការបង្កើតសម្មតិកម្ម និងលទ្ធផល

ការបង្កើតសម្មតិកម្មជាការព្យាករណ៍ ឬចម្លើយត្រៀមទុកមុន ទៅលើសំណួរគន្លឹះ ឬចំណោទបញ្ហាដែលបានចោទសួរ។ ការឆ្លើយត្រៀមទុកជាមុន គឺស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌដែលអាចរកវិធី ឬសម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើពិសោធបញ្ជាក់បាន។

លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើ សម្មតិកម្មដែលផ្តល់ឱ្យជាឧទាហរណ៍ទៅតាមប្រធានបទពិសោធន៍នីមួយៗខាងក្រោម។ លោកគ្រូអ្នកគ្រូគួរតែអនុញ្ញាតឱ្យសិស្សមានឱកាសចូលរួមក្នុងការបង្កើតសម្មតិកម្ម ពីព្រោះនេះគឺជាសមត្ថភាពចាំបាច់សម្រាប់ពួកគាត់ក្លាយជាអ្នកស្រាវជ្រាវដ៏ឈ្លាសវៃម្នាក់នាពេលអនាគត។

ជាទូទៅ សម្មតិកម្មទាំងនេះអាចមានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការតម្រង់ទិសនៃដំណើរការពិសោធ។

លទ្ធផលនៃពិសោធគួរតែកត់ត្រាជាតារាង ឬក្រាហ្វ ដើម្បីពន្លឿនការចែករំលែកទិន្នន័យ។ ការបង្កើតតារាងលទ្ធផលសម្រាប់កត់ត្រា តែងតែធ្វើឡើង ដោយយោងទៅតាមការតេស្តសម្មតិកម្ម។

៥. ឧបករណ៍ និងសារធាតុគីមី

- ប្រសិនបើអាច គួរបង្ហាញរូបភាពឧបករណ៍នីមួយៗ និងរូបភាពពេលដំឡើងរួច(សម្រាប់ដំណើរការ

ស្មុគស្មាញ) ចំណែកសារធាតុគីមី ត្រូវរៀបរាប់ប្រភេទសារធាតុគីមី ទាំងឈ្មោះ រូបមន្ត ព្រមទាំងបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ពីបរិមាណសមស្របដែលត្រូវប្រើ។

- ប្រសិនបើក្នុងទីពិសោធមានការខ្វះខាត សម្ភារៈពិសោធ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូគួរព្យាយាមរកសម្ភារៈងាយៗនៅក្នុងសហគមន៍មកប្រើជំនួសតាមដែលអាចធ្វើបាន។

មុនចាប់ផ្ដើមដំណើរការពិសោធ គ្រូត្រូវរៀបចំសម្ភារៈ និងសារធាតុគីមីឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ និងសាកល្បងធ្វើពិសោធឱ្យបានច្រើនដង ដើម្បីដឹងលទ្ធផលជាមុន និងបង្ការបញ្ហាដែលកើតមានកំឡុងពេលពិសោធន៍។ ត្រូវគោរពឱ្យបានខ្ជាប់ខ្ជួនតាមបទបញ្ជាផ្ទៃក្នុងនៃទីពិសោធន៍។

៦. ដំណើរការពិសោធ

- ចំពោះដំណើរការពិសោធ យើងត្រូវសរសេរលេខបញ្ជាក់ជំហានឱ្យច្បាស់តាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីកុំឱ្យក្រុមសិស្សអនុវត្តរំលង ឬខុសលំដាប់លំដោយនាំឱ្យខាតពេល។

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

- ដើម្បីជាជំនួយឱ្យសិស្សងាយយល់ គ្រូអាចប្រើរូបភាពដំណើរការពិសោធ ជំនួសការសរសេររៀបរាប់។

- សម្រាប់សកម្មភាពរៀបចំណាដែលប្រើរយៈពេលយូរ យើងត្រូវរៀបចំឱ្យរួចស្រេចជាមុន ដើម្បីកុំឱ្យដំណើរការពិសោធចំណាយពេលច្រើន ឬហួសម៉ោង។

- ការប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលធ្វើពិសោធ ត្រូវបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ពីវិធីការពារគ្រោះថ្នាក់ ដូចជាត្រូវពាក់វ៉ែនតាពាក់ស្រោមដៃ ឬត្រូវធ្វើក្នុងទូសម្រូបជាដើម។

៧. ការសរសេរសន្លឹកកិច្ចការសិស្ស

ចំពោះសន្លឹកកិច្ចការរបស់សិស្សមានទម្រង់ដូចខាងក្រោម៖

ប្រធានបទ

1. វត្ថុបំណង
2. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន
3. ការពិសោធ
    a. សំណួរគន្លឹះ(**រៀបចំដោយគ្រូ ឬសិស្ស**)
    b. សម្មតិកម្ម(**សិស្ស**)
    c. ដំណើរការពិសោធ(**រៀបចំដោយគ្រូ ឬសិស្ស**)
4. លទ្ធផល(**សិស្ស**)
5. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន(**រៀបចំដោយគ្រូ ឬសិស្ស**)

ទម្រង់សន្លឹកកិច្ចការខាងលើនេះ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូអាចប្រើកម្រិតណាមួយ ក្នុងចំណោមពាកម្រិតអាស្រ័យទៅនឹងវិធីសាស្ត្របង្រៀនតាមបែបរិះរក (IBL) របស់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ។

- ចំពោះកម្រិត១ ៖ គ្រូត្រូវផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវសំណួរគន្លឹះ និងដំណើរការពិសោធ ប៉ុន្តែសិស្សត្រូវធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយខ្លួនឯង។
- ចំពោះកម្រិត២ ៖ គ្រូត្រូវផ្តល់ឱ្យសិស្សនូវសំណួរគន្លឹះ ប៉ុន្តែសិស្សត្រូវរៀបចំដំណើរការពិសោធ និងធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយខ្លួនឯង។
- ចំពោះកម្រិត៣ ៖ សិស្សជាអ្នកលើកឡើងនូវសំណួរគន្លឹះ ត្រូវរៀបចំដំណើរការពិសោធ និងធ្វើសេចក្តីសន្និដ្ឋានដោយខ្លួនឯង។
- ប្រសិនបើគ្រប់ជំហានទាំងអស់ត្រូវបានគ្រូជាអ្នកផ្តល់គំនិតណែនាំ ចំណែកសិស្សគ្រាន់តែអនុវត្តតាម នោះទម្រង់ការរៀននិងបង្រៀនតាមបែបរិះរកនេះ ចាត់ទុកថាកម្រិតសូន្យ។

៨. ប្រុងប្រយ័ត្នទូទៅក្នុងដំណើរការពិសោធ

សូមអានបទបញ្ជាផ្ទៃក្នុងនៃទីពិសោធន៍ឱ្យបានច្បាស់លាស់ មុនចាប់ផ្តើមពិសោធ។

៩. កិច្ចការ ក្រោយពិសោធ

ជាការពិតណាស់អ្នកពិសោធទាំងអស់ត្រូវចាប់ផ្តើមបង្កើតទម្លាប់រៀបចំទុកដាក់ទិន្នន័យ វិភាគ និងសម្អាតឧបករណ៍ពិសោធដែលខ្លួនប្រើរៀងៗខ្លួន។ ទិន្នន័យទាក់ទងនឹងការពិសោធនីមួយៗសុទ្ធតែមានប្រយោជន៍ដែលអាចប្រើប្រាស់ទៅតាមការរៀបរៀង និងទៅតាមតម្រូវការអ្នកពិសោធ។ ចូរចងចាំថា ទិន្នន័យ និងលទ្ធផលនៃការពិសោធនានាដែលទទួលបាន ហើយខុសពីការរំពឹងទុករបស់អ្នកពិសោធ មិនមែនជាការបរាជ័យទេ តែវាអាចជាការរៀនសូត្រ ឬរបកគំហើញថ្មី។ លទ្ធផលទាំងនោះអាចរៀបចំជាកិច្ចតម្រង់ទិសសម្រាប់ការពិសោធបន្ទាប់។ ការធ្វើកិច្ចការនេះនឹងបង្កើតបានជាទម្លាប់ល្អមួយដែលអាចរៀបចំអ្នកពិសោធឱ្យក្លាយជាអ្នកពិសោធដ៏ល្អមួយនាពេលអនាគត។ ដើម្បីសម្រេចបាននូវគុណតម្លៃរបស់ទិន្នន័យនីមួយៗ ដែលបានមកពីការពិសោធ អ្នកពិសោធគួរតែយកទិន្នន័យទាំងនោះទៅពិភាក្សាជាមួយមិត្តភក្តិរួមពិសោធ ឬគ្រូដឹកនាំដើម្បីទទួលបាននូវការកែតម្រូវចំណុចខ្វះខាតនៃវិធីសាស្ត្រពិសោធ។

ថ្នាក់ទី ១០

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍នីមួយៗ យើងត្រូវផ្តោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗ ចំនួនបីគឺ **វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។**

ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើប្រាស់កិរិយាសព្ទដែល **អាចវាស់វែងបាន** ផ្សេងពីកិរិយាសព្ទខាងក្រោមនេះ។

- ពន្យល់ពីការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងទឹកបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការពិសោធ។
- រៀបចំធ្វើពិសោធការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងដោយប្រើសម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់សារធាតុទាំងឡាយដែលអាចរលាយចូលគ្នាបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងត្រូវសង្ខេបខ្លឹមសារត្រង់ចំណុចការរលាយនៃសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់(ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចបង្កើតសម្មតិកម្មបាន) ហើយបន្ថែមខ្លឹមសារដោយផ្សារភ្ជាប់ទៅនឹងបាតុភូតក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។ ខាងក្រោមនេះជាខ្លឹមសារទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានគំរូមួយ។

ជាទូទៅសារធាតុដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នារលាយចូលគ្នា ប៉ុន្តែយើងបានដឹងរួចមកហើយថាទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ សាំង(C_8H_{18}) ក៏ជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែបែរជាមិនរលាយចូលគ្នា។ តើនេះបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី? ហើយហេតុអ្វីបានជាអំបិលសម្ល($NaCl$) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុងបែរជារលាយក្នុងទឹកដែលជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់? តើវាមានអ្វីជាលក្ខណៈដូចគ្នា?

សារធាតុកូវ៉ាឡង់មានពីរប្រភេទគឺ សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ និងមិនប៉ូលែ។ សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទខុសគ្នា និងមានអាតូមមួយមានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងធៀបទៅនឹងអាតូមផ្សេងទៀតបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាននៅភាគម្ខាងៗក្នុងម៉ូលេគុល ដូចជាទឹក (H_2O) អាតូមអុកស៊ីសែន(O) មានបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទាំងពីរមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។

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

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

ការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងដោយសារបន្ទុកដោយផ្នែករបស់សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ និងបន្ទុកវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមានរបស់សារធាតុអ៊ីយ៉ុង។

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយទាក់ទងនឹងការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសារធាតុកូវ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុកូវ៉ាឡង់។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

សំណួរគន្លឹះមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និតទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សំណួរគន្លឹះត្រូវតែបានបង្កើតឡើងដើម្បីឱ្យសិស្សអាចសម្រេចបាននូវ**វត្ថុបំណងមេរៀន** តាមរយៈការឆ្លើយសំណួរគន្លឹះ។

តើអំបិលសម្ល ស្ករស និងសាំង រលាយក្នុងទឹកដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

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

(ពេលខ្លះយើងអាចសួរកេមូលហេតុ ដែលសិស្សព្យាករណ៍ថារលាយ ឬមិនរលាយ)

- ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញបន្ទុកវិជ្ជមាន (Na^+) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ($NaCl$) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាន (Cl^-) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ($NaCl$)។
- ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹក ប្រទាញផ្នែកវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ($C_{12}H_{22}O_{11}$) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ($C_{12}H_{22}O_{11}$)។
- ដោយសារម៉ូលេគុលរបស់វាមិនអាចបង្កើតបន្ទុកវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមានដោយផ្នែកបាន។

ការបង្កើតសម្មតិកម្មផ្អែកទៅលើចំណេះដឹងដែលមានស្រាប់របស់សិស្ស(ជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ឬបទពិសោធ)។ ការបង្កើតសម្មតិកម្មអាចត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ(សិស្សជាអ្នកបង្កើត)។ លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចទុកសម្មតិកម្មទាំងអស់ដែលសិស្សបានបង្កើត ដើម្បីឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធរួច។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

កែវជ័រថ្លា

ស្លាបព្រា

ចង្កឹះ

សារធាតុគីមី

ដំណើរការ

ចំពោះដំណើរការពិសោធ៖ លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចសរសេរបង្ហាញពីដំណើរការពិសោធដោយមានបង់លេខ ឬអាចប្រើជារូបភាពដើម្បីបង្ហាញពីដំណាក់កាលនៃការពិសោធ។

1. បិទស្លាកទៅលើកែវជ័រទាំង4តាមលំដាប់ A,B,C,D ។
2. ចាក់ទឹកសុទ្ធចូលទៅក្នុងកែវទាំង4 (A,B,C,D) ប្រហែលកន្លះកែវ។
3. វាល់ទឹកសុទ្ធ 1ស្លាបព្រាកាហ្វេដាក់ចូលទៅក្នុងកែវA រួចយកចង្កឹះកូររយៈពេល 2នាទី។ សង្កេតមើល និងកត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងខាងក្រោម។
4. ធ្វើដូចដំណាក់កាលទី3ដែរ ដោយដាក់ស្ករស 1ស្លាបព្រាកាហ្វេចូលទៅក្នុងកែវB រួចយកចង្កឹះកូររយៈពេល 2នាទី។ សង្កេតមើល និងកត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងខាងក្រោម។
5. ធ្វើដូចករណីស្ករសដែរ ចំពោះសាំង និងអំបិលដោយដាក់ទៅក្នុងកែវC និងDតាមរៀងគ្នា។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

នៅក្នុងចំនុចលទ្ធផលពិសោធ៖ យើងគួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីការពិសោធ។

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	រលាយ	មិនរលាយ
A បន្ថែមទឹក	√	
B បន្ថែមស្ករស	√	
C បន្ថែមសាំង		√
D បន្ថែមអំបិល	√	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ក្នុងចំណុចនេះ ដោយផ្អែកលើលទ្ធផលដែលទទួលបានតាមរយៈការពិសោធ យើងបង្កើតសំណួរជាជំនួយដល់សិស្សក្នុងការគិត វិភាគ រកមូលហេតុដើម្បីអាចទាញសេចក្ដីសន្និដ្ឋានបាន។

1. តើទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
   ទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ពីព្រោះម៉ូលេគុលទឹក (H_2O) មានអាតូមអុកស៊ីសែន(O) ដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែន(H) ទាំងពីរដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។
2. តើអំបិលសម្ល(NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
   អំបិលសម្ល(NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ពីព្រោះវាបង្កឡើងពីអ៊ីយ៉ុងNa^+ និងអ៊ីយ៉ុង Cl^- ។
3. តើស្ករស($C_{12}H_{22}O_{11}$) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
   ស្ករស ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ពីព្រោះវាបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈបីប្រភេទខុសគ្នាគឺ អាតូមC អាតូម O និង អាតូម H ដែលអាតូម O មានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្ពស់ជៀបទៅនឹងអាតូមC និងអាតូម H ដែលបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក ។
4. តើសាំង (C_8H_{18}) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?
   សាំង (C_8H_{18}) ជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ ព្រោះវាបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈពីរប្រភេទខុសគ្នាគឺ C និង H ដែលអាតូម C និងអាតូម H មានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។

សន្និដ្ឋាន៖

តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធ៖

- អំបិលសម្ល(សារធាតុអ៊ីយ៉ុង) រលាយក្នុងទឹក(សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញបន្ទុកវិជ្ជមាន(Na^+)នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង(NaCl) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុល ទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាន(Cl^-) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង(NaCl) ។
- ស្ករស(សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ) រលាយក្នុង(សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ($C_{12}H_{22}O_{11}$) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ($C_{12}H_{22}O_{11}$)។
- សាំង(សារធាតុកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ) មិនរលាយក្នុងទឹក(សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារម៉ូលេគុលរបស់វាមិនអាចបង្កើតបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែកបានទេ។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់ពីការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងទឹកបានច្បាស់លាស់ តាមរយៈការពិសោធ។
- រៀបចំធ្វើពិសោធការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងដោយប្រើសម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់សារធាតុទាំងឡាយដែលអាចរលាយចូលគ្នាបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ជាទូទៅសារធាតុដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នារលាយចូលគ្នា ប៉ុន្តែយើងបានដឹងរួចមកហើយថាទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ សាំង(C_8H_{18}) ក៏ជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែវាបែរជាមិនរលាយចូលគ្នា។ តើនេះបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី? ហើយហេតុអ្វីបានជាអំបិលសម្ល($NaCl$) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុងបែរជារលាយក្នុងទឹកដែលជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់? តើវាមានអ្វីជាលក្ខណៈដូចគ្នា?

សារធាតុកូវ៉ាឡង់មានពីរប្រភេទគឺ សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ និងមិនប៉ូលែ។ សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទខុសគ្នា និងមានអាតូមមួយមានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងធៀបទៅនឹងអាតូមផ្សេងទៀតបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាននៅភាគម្ខាងៗក្នុងម៉ូលេគុល ដូចជាទឹក (H_2O) អាតូមអុកស៊ីសែន(O) មានបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទាំងពីរមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។

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

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

ការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងដោយសារបន្ទុកដោយផ្នែករបស់សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ និងបន្ទុកវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមានរបស់សារធាតុអ៊ីយ៉ុង។

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយទាក់ទងនឹងការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសារធាតុកូវ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុកូវ៉ាឡង់។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

តើអំបិលសម្ល ស្ករស និងសាំង រលាយក្នុងទឹកដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

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

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

កែវជ័រថ្លា

ស្លាបព្រា

ចង្កឹះ

សារធាតុគីមី

ស្ករស

អំបិល

ទឹកសុទ្ធ

សាំង

ដំណើរការ

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

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	រលាយ	មិនរលាយ
A បន្ថែមទឹក	√	
B បន្ថែមស្ករស	√	
C បន្ថែមសាំង		√
D បន្ថែមអំបិល	√	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

   ទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ពីព្រោះម៉ូលេគុលទឹក (H_2O) មានអាតូមអុកស៊ីសែន(O) ដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H) ទាំងពីរដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។

2. តើអំបិលសម្ល (NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

   អំបិលសម្ល (NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ពីព្រោះវាបង្កឡើងពីអ៊ីយ៉ុងNa^+ និងអ៊ីយ៉ុង Cl^- ។

3. តើស្ករស ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

   ស្ករស ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ពីព្រោះវាបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈបីប្រភេទខុសគ្នាគឺ អាតូមC អាតូម O និង អាតូម H ដែលអាតូម O មានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្ពស់ជៀបទៅនឹងអាតូម C និងអាតូម H ដែលបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក។

4. តើសាំង (C_8H_{18}) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

   សាំង (C_8H_{18}) ជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ ព្រោះវាបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈពីរប្រភេទខុសគ្នាគឺ C និង H ដែលអាតូម C និងអាតូម H មានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា។

សន្និដ្ឋាន៖

តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធ៖

- អំបិលសម្ល(សារធាតុអ៊ីយ៉ុង) រលាយក្នុងទឹក(សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញបន្ទុកវិជ្ជមាន (Na^+) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង (NaCl) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាន (Cl^-) នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង (NaCl) ។
- ស្ករស(សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ) រលាយក្នុង(សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ ($C_{12}H_{22}O_{11}$) និងផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹកប្រទាញផ្នែកអវិជ្ជមាននៃសារធាតុប៉ូលែ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)។
- សាំង(សារធាតុកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ) មិនរលាយក្នុងទឹក(សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ) ដោយសារម៉ូលេគុលរបស់វាមិនអាចបង្កើតបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែកបានទេ។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ ការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងក្នុងទឹក

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់ពីការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងទឹកបានច្បាស់លាស់តាមរយៈការពិសោធ។
- រៀបចំធ្វើពិសោធការរលាយនៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងដោយប្រើសម្ភារៈងាយៗ ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់សារធាតុទាំងឡាយដែលអាចរលាយចូលគ្នាបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ជាទូទៅការរលាយចូលគ្នា គឺសារធាតុដូចគ្នារលាយចូលគ្នា ប៉ុន្តែយើងបានដឹងរួចមកហើយថាទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ សាំង (C_8H_{18}) ក៏ជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែវាបែរជាមិនរលាយចូលគ្នា។ តើនេះបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី? ហើយហេតុអ្វីបានជាអំបិលសម្ល ($NaCl$) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុងបែរជារលាយក្នុងទឹក ដែលជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់? តើវាមានអ្វីជាលក្ខណៈដូចគ្នា?

សារធាតុកូវ៉ាឡង់មានពីរប្រភេទគឺ សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ និងមិនប៉ូលែ។ សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែបង្កឡើងពីអាតូមអលោហៈប្រភេទខុសគ្នា និងមានអាតូមមួយមានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងធៀបទៅនឹងអាតូមផ្សេងទៀតបង្កើតបានជាបន្ទុកវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាននៅភាគម្ខាងៗក្នុងម៉ូលេគុល ដូចជាទឹក (H_2O) អាតូមអុកស៊ីសែន (O) មានបន្ទុកអវិជ្ជមានដោយផ្នែក និងអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទាំងពីរមានបន្ទុកវិជ្ជមានដោយផ្នែក។

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

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

ការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងដោយសារបន្ទុកដោយផ្នែករបស់សារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ និងបន្ទុកវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមានរបស់សារធាតុអ៊ីយ៉ុង។

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយទាក់ទងនឹងការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសារធាតុកូវ៉ាឡង់ជាមួយសារធាតុកូវ៉ាឡង់៖

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើអំបិលសម្ល ស្ករស និងសាំង រលាយក្នុងទឹកដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

កែវជ័រថ្លា

ស្លាបព្រា

ចង្កឹះ

សារធាតុគីមី

ស្ករស

អំបិល

ទឹកសុទ្ធ

សាំង

ដំណើរការ

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល៖

កែវ	រលាយ	មិនរលាយ
A បន្ថែមទឹក		
B បន្ថែមស្ករស		
C បន្ថែមសាំង		
D បន្ថែមអំបិល		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

2. តើអំបិលសម្ល(NaCl)ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

----

3. តើស្ករស($C_{12}H_{22}O_{11}$) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

----

4. តើសាំង (C_8H_{18}) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ? ហេតុអ្វី?

តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធតើប្អូនអាចសន្និដ្ឋានបានយ៉ាងដូចម្តេច ?

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្ដីណែនាំសង្ខេបកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ លក្ខណៈអំផូទែនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូម

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធន៍នីមួយៗ យើងត្រូវផ្ដោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។ ក្នុងប្រធានបទពិសោធមួយ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណង មិនដូចគ្នាទាំងស្រុងនោះទេ។ ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ សម្រាប់ប្រធានបទ លក្ខណៈអំផូទែនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូម។

- បង្ហាញច្បាស់លាស់ពីលក្ខណៈអំផូទែនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូមតាមរយៈពិសោធ។
- រៀបចំពិសោធត្រឹមត្រូវប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុង NaOH។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ ពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្ដីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្ដីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីៗដូចជាគោលការណ៍ ទ្រឹស្ដី រូបមន្ត ឬបញ្ញត្តិដែលជាព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ខ្លឹមសារទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬបាតុភូតធម្មជាតិ។ ដូចនេះលោកគ្រូ អ្នកគ្រូផ្ដល់ព័ត៌មានថា មានលោហៈខ្លះៗ(រួមទាំងលោហៈអាលុយមីញ៉ូម ផងដែរ) មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតពាវ។ បន្ទាប់មកលោកគ្រូ អ្នកគ្រូភ្ជាប់ទៅនឹងបាតុភូត ឬបញ្ហា ដែលថាលោហៈ Al ហាក់ដូចជា មានភាពមិនច្បាស់លាស់ជាលោហៈអំផូទែ ឬមិនមែន។ យើងលើកយកអត្ថន័យលក្ខណៈអំផូទែមកបញ្ជាក់ដើម្បីជាឈ្នាន់ ទៅសួរសំណួរបំផុសឱ្យសិស្សមានចំណាប់អារម្មណ៍ថា តើខ្លួននឹងធ្វើអ្វីក្នុងសកម្មភាពពិសោធពេលនេះ។ ខាងក្រោមនេះជាទ្រឹស្ដីមូលដ្ឋានមួយទាក់ទងនឹងប្រធានបទខាងលើ។

លោហៈជាច្រើនដូចជា Fe Zn Mg Al ... មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតពាវឱ្យផលជាសូលុយស្យុងអំបិល និងបំភាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។ អាលុយមីញ៉ូមជាលោហៈមួយក្នុងចំណោមលោហៈដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ហើយយើងស្គាល់ជាទូទៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ដែលគេប្រើធ្វើជាកំប៉ុងភេសជ្ជៈ ស៊ុមបង្អួច ផ្ទាំងបាយជាដើម។ ក្នុងតារាងខួបនៃជាតុគីមីខ្លះយើងឃើញ Al គេរាប់ថាជាធាតុអំផូទែ និងខ្លះទៀតមិនរាប់ Al ថាជាធាតុអំផូទែទេ។

ធាតុ ឬសមាសធាតុដែលមានអំពើជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង គេថាធាតុ ឬសមាសធាតុនោះមានលក្ខណៈអំផូទែ។

តើលោហៈអាលុយមីញ៉ូមអាចមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាសដែរ ឬទេ? ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ថាតើលោហៈអាលុយមីញ៉ូម មានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត និងជាមួយបាសដែរឬទេ។

៣. ការពិសោធ

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

សំណួរគន្លឹះ

“តើលោហៈ Al ជាលោហៈអំផូទែ ឬមិនមែន? យើងត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីបញ្ជាក់បាន?”

សម្មតិកម្ម

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

- អាលុយមីញ៉ូមមិនមែនជាលោហៈអំផូទែទេ ពីព្រោះវាមានប្រតិកម្មតែជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត។
- អាលុយមីញ៉ូមជាលោហៈអំផូទែ ពីព្រោះវាមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាស។

ចំពោះដំណើរការពិសោធ យើងត្រូវសរសេរលេខបញ្ជាក់ជំហានឱ្យច្បាស់តាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីកុំឱ្យក្រុមសិស្សអនុវត្តរំលង ឬខុសលំដាប់លំដោយនាំឱ្យខាតពេល (ត្រូវធ្វើម្តងទៀត)។

ជាធម្មតាលោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវទុកពេលឱ្យក្រុមសិស្សរៀបចំផែនការពិសោធ ដូចជាឱ្យក្រុមសិស្សគិតថា៖

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

ប្រសិនបើសិស្សពុំទាន់មានមូលដ្ឋានក្នុងការគិតធ្វើពិសោធបានច្បាស់លាស់ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូអាចបង្កើបជាសំណួរបំផុសជាជំហានៗ រហូតសិស្សយល់ច្បាស់ពីសម្ភារៈ និងដំណើរការពិសោធ។

អាស្រ័យនឹងពេលវេលាជាក់ស្តែង លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ អាចទុកពេលឱ្យសិស្សគិតពីដំណើរការ ឬផ្តល់ដំណើរការពិសោធដើម្បីឱ្យសិស្សអាចបន្តសកម្មភាពពិសោធទៅបាន។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

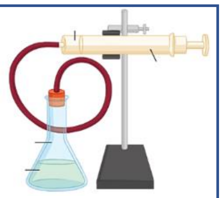
ឆ្នុកជ័រ

ទុយោជ័រ

សឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន

កែវអ៊ែកឡេន

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 និងរុញបណ្តូលសឺរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។
2. ដកឆ្នុកពីកែវអ៊ែកឡែន រួចដាក់បន្ទះ Al ចំនួន 3បន្ទះដែលកាត់រួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន។
3. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 0.5 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន រួចបិទឆ្នុកភ្លាម។
4. សង្កេតមើលរយៈពេល 3 នាទី មានអ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអ៊ែកឡែន និងក្នុងសឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
5. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអ៊ែកឡែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី1. ដល់ទី4. ដោយ ប្រើសូលុយស្យុង NaOH វិញម្តង។
6. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអ៊ែកឡែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

តារាងសង្កេតលទ្ធផល

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអ៊ែកឡែន	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងសឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន
Al + HCl	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងលើបន្ទះ Al	ឃើញបណ្តូលសឺរ៉ាំងច្រានចេញយឺតៗ ដោយសារឧស្ម័នកើតពីប្រតិកម្ម
Al + NaOH	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងលើបន្ទះ Al	ឃើញបណ្តូលសឺរ៉ាំងច្រានចេញយឺតៗ ដោយសារឧស្ម័នកើតពីប្រតិកម្ម

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ផ្អែកលើលទ្ធផលទទួលបាន លោកគ្រូ អ្នកគ្រូបង្កើតសំណួរដើម្បីឱ្យសិស្សគិតពិចារណា វិភាគរកមូលហេតុ និងបន្ទាប់មកអាចទាញទៅរកសេចក្តីសន្និដ្ឋានបាន។

1. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl ដែរឬទេ?

... *លោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl*...

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង?

... *ភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើងគឺ មានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយច្រានបណ្ដូលសីរ៉ាំង*

......

2. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH ដែរឬទេ?

... *លោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត NaOH* ...

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង?

... *ភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើងគឺ មានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយច្រានបណ្ដូលសីរ៉ាំង*

......

3. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងពិសោធន៍ខាងលើ

ករណី Al ជាមួយ HCl

... $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$ ...

ករណី Al ជាមួយ NaOH

... $2Al(s) + 2NaOH(aq) \rightarrow 2NaAlO_2(aq) + 3H_2(g)$...

4. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH តើប្អូនអាចទាញសេចក្ដីសន្និដ្ឋានបានយ៉ាងដូចម្ដេច?

...*ដោយសារលោហៈ Al អាចមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង យើងអាចសន្និដ្ឋានថា Al មានលក្ខណៈជាលោហៈអំផូទែ។*...

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ លក្ខណៈអំផូទែនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូម

១. វត្ថុបំណង

- បង្ហាញច្បាស់លាស់ពីលក្ខណៈអំផូទែនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូមតាមរយៈពិសោធ។
- រៀបចំពិសោធត្រឹមត្រូវប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុង NaOH។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ ពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

លោហៈជាច្រើនដូចជា Fe Zn Mg Al ... មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតរាវឱ្យផលជាសូលុយស្យុងអំបិល និងបំភាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។ អាលុយមីញ៉ូមជាលោហៈមួយក្នុងចំណោមលោហៈដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ហើយយើងស្គាល់ជាទូទៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ដែលគេប្រើធ្វើជាកំប៉ុងភេសជ្ជៈ ស៊ុមបង្អួច ផ្ទាំងបាយជាដើម។ ក្នុងតារាងខួបនៃជាតុគីមីខ្លះយើងឃើញ Al គេរាប់ថាជាជាតុអំផូទែ និងខ្លះទៀតមិនរាប់ Al ថាជាជាតុអំផូទែទេ។

ជាតុ ឬសមាសជាតុដែលមានអំពើជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង គេថាជាតុ ឬសមាសជាតុ នោះមានលក្ខណៈអំផូទែ។

តើលោហៈអាលុយមីញ៉ូមអាចមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាសដែរ ឬទេ? ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ថាតើលោហៈអាលុយមីញ៉ូម មានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត និងជាមួយបាសដែរឬទេ។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

"តើលោហៈ Al ជាលោហៈអំផូទែ ឬមិនមែន? យើងត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីបញ្ជាក់បាន?"

សម្មតិកម្ម

- អាលុយមីញ៉ូមមិនមែនជាលោហៈអំផូទែទេពីព្រោះវាមានប្រតិកម្មតែជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត។
- អាលុយមីញ៉ូមជាលោហៈអំផូទែ ពីព្រោះវាមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាស។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

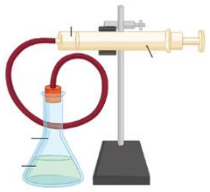
ឆ្នុកជ័រ

ទុយោជ័រ

សឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន

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 និងរុញបណ្តូលសឺរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។
2. ដកឆ្នុកពីកែវអ៊ែកឡែន រួចដាក់បន្ទះ Al ចំនួន 3បន្ទះដែលកាត់រួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន។
3. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 0.5 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន រួចបិទឆ្នុកភ្លាម។
4. សង្កេតមើលរយៈពេល 3 នាទី មានអ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអ៊ែកឡែន និងក្នុងសឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
5. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអ៊ែកឡែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី1. ដល់ទី4. ដោយប្រើសូលុយស្យុង NaOH វិញម្តង។
6. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអ៊ែកឡែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងសង្កេតលទ្ធផល

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអ៊ែកឡែន	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងសឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន
Al + HCl	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងលើបន្ទះ Al	ឃើញបណ្តូលសឺរ៉ាំងច្រានចេញយឺតៗ ដោយសារឧស្ម័នកើតពីប្រតិកម្ម
Al + NaOH	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងលើបន្ទះ Al	ឃើញបណ្តូលសឺរ៉ាំងច្រានចេញយឺតៗ ដោយសារឧស្ម័នកើតពីប្រតិកម្ម

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl ដែរឬទេ ?

... *លោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl*...

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?

... *ភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើងគឺ មានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយច្រានបណ្តូលសឺរ៉ាំង* ......

2. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH ដែរឬទេ ?

... *លោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត NaOH* ...

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?

... *ភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើងគឺ មានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយច្រានបណ្តូលសឺរ៉ាំង* ......

3. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងពិសោធន៍ខាងលើ

ករណី Al ជាមួយ HCl

... $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$ ...

ករណី Al ជាមួយ NaOH

... $2Al(s) + 2NaOH(aq) \rightarrow 2NaAlO_2(aq) + 3H_2(g)$...

4. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH តើប្អូនអាចទាញសេចក្ដីសន្និដ្ឋានបានយ៉ាងដូចម្ដេច?

...ដោយសារលោហៈ Al អាចមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង យើងអាចសន្និដ្ឋានថា Al មានលក្ខណៈជាលោហៈអំផូទែ។...

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ លក្ខណៈអំផូទែនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូម

១. វត្ថុបំណង

- បង្ហាញច្បាស់លាស់ពីលក្ខណៈអំផូទែនៃលោហៈអាលុយមីញ៉ូមតាមរយៈពិសោធ
- រៀបចំពិសោធត្រឹមត្រូវប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយ សូលុយស្យុង NaOH
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ ពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក

២. ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន

លោហៈជាច្រើនដូចជា Fe Zn Mg Al ... មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតរាវឱ្យផលជាសូលុយស្យុងអំបិល និងបំភាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។ អាលុយមីញ៉ូមជាលោហៈមួយក្នុងចំណោមលោហៈដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ ហើយយើងស្គាល់ជាទូទៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ដែលគេប្រើធ្វើជាកំប៉ុងភេសជ្ជៈ ស៊ុមបង្អួច ផ្ទាំងបាយជាដើម។

ក្នុងតារាងខួបនៃធាតុគីមីខ្លះ Al ត្រូវគេរាប់ថាជាធាតុអំផូទែ និងខ្លះទៀតមិនត្រូវគេរាប់ Al ថាជាធាតុអំផូទែទេ។ ធាតុ ឬសមាសធាតុដែលមានអំពើជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតផង ជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង គេថាធាតុ ឬសមាសធាតុ នោះមានលក្ខណៈអំផូទែ។

តើលោហៈអាលុយមីញ៉ូមអាចមានប្រតិកម្មទាំងជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងជាមួយសូលុយស្យុងបាសដែរឬទេ? ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ថាតើលោហៈអាលុយមីញ៉ូម មានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត និងជាមួយបាសដែរឬទេ។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ៖

"តើលោហៈ Al ជាលោហៈអំផូទែ ឬមិនមែន? យើងត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីបញ្ជាក់បាន?"

សម្មតិកម្ម

- ……………………………………………………………………………………………
- ……………………………………………………………………………………………
- ……………………………………………………………………………………………

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ឆ្នុកជ័រ | 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 កាត់ជាបន្ទះរូច 2cm x 2cm ចំនួន៦បន្ទះ

ដំណើរការ

....

....

....

....

៤.លទ្ធផលពិសោធ

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអែកឡែន	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងសីុរាំងត្រងឧស្ម័ន
Al + HCl	....	....
Al + NaOH	....	....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

១. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl ដែរឬទេ ?

....

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?

....

២. ក. តើលោហៈ Al មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាស NaOH ដែរឬទេ ?

....

ខ. បើមាន តើមានអ្វីជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាមានប្រតិកម្មកើតឡើង ?

....

៣. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងពិសោធន៍ខាងលើ

....

....

៤. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ប្រតិកម្មរវាង Al ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl និងជាមួយសូលុយស្យុងបាសNaOH តើប្អូនអាចទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានបានយ៉ាងដូចម្តេច ?

....

....

ផ្នែកទី ១ ៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ច្បាប់រក្សាម៉ាស

១. វត្ថុបំណង

ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើកិរិយាសព្ទដែលអាចវាស់វែងបាន ផ្សេងពីកិរិយាសព្ទខាងក្រោមនេះ

- ពណ៌នាបានច្បាស់លាស់ពីច្បាប់រក្សាម៉ាសតាមរយៈការធ្វើពិសោធ។
- ប្រៀបធៀបម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករ និងម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុកកើតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈប្រតិកម្ម រវាងសំបកលៀសជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់ ឧបករណ៍ជញ្ជីងបានត្រឹមត្រូវនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ពេលគេយកកាបូនទៅដុតក្នុងខ្យល់ គេទទួលបានកាបូនឌីអុកស៊ីតតាមសមីការដូចខាងក្រោម៖

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

អង្គធាតុប្រតិករ → អង្គធាតុកកើត

- ផលបូកម៉ាសម៉ូលសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករ= M(C) + 2M(O)= 12 + (16 × 2) = 44 g/mol

- ផលបូកម៉ាសម៉ូលសរុបនៃអង្គធាតុកកើត =M(CO2) =12+ (16×2) = 44 g/mol

ដោយផលបូកម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងផលបូកម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុកកើតដូចនេះវា ស្របទៅនឹងច្បាប់រក្សាម៉ាស។

ច្បាប់រក្សាម៉ាស៖ " គ្រប់បម្លាស់ប្តូររូប ឬគីមីពុំមានបម្រែបម្រួលនៃម៉ាសរូបធាតុទេ"។ មានន័យថា ក្នុងប្រតិកម្មគីមី ម៉ាសនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកកើតនៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីពុំមានអាតូមណាដែលត្រូវបាត់បង់ឬ រងការបំផ្លាញ ឬបង្កើតថ្មីទេ គឺថា អាតូមគ្រាន់តែផ្តាច់ចេញពីគ្នា ចូលផ្សំគ្នាឬ តម្រៀបឡើងវិញតែប៉ុណ្ណោះ។ នៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីមួយ ម៉ាសគឺមិនបាត់បង់ ឬកើនឡើងទេ ដូច្នេះម៉ាសសរុបមិនប្រែប្រួល នៅមុនពេលប្រតិកម្ម និងក្រោយប្រតិកម្ម។

ដើម្បីប្រៀបធៀបបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់រក្សាម៉ាសយើងលើកយកប្រតិកម្មមួយមកសិក្សា៖

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និតទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។សំណួរគន្លឹះត្រូវតែបាន បង្កើតឡើងដើម្បីឲ្យសិស្សសម្រេចនូវវត្ថុបំណងមេរៀន។

សំណួរគន្លឹះ

តើម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុប្រតិករស្មើនិងម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុកកើតដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម

ការបង្កើតសម្មតិកម្មជាការព្យាករណ៍ ឬចម្លើយត្រៀមទុកមុន ទៅលើសំណួរគន្លឹះ ឬចំណោទបញ្ហាដែលបានចោទសួរ។ ការឆ្លើយត្រៀមទុកជាមុន គឺស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌដែលអាចរកវិធី ឬសម្ភារៈសម្រាប់ធ្វើពិសោធបញ្ជាក់បាន។

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម = ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម > ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម < ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

សម្ភារៈពិសោធ

ឧបករណ៍

កែវអ៊ែកឡែន

គម្របដប

កែវបេស៊ែ

ដបទឹកបរិសុទ្ធ

ស៊ីឡាំងក្រិត

ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច

សឺរ៉ាំង

ថង់ប្លាស្ទិច

កៅស៊ូកង

ជាតុគីមី

ទឹកលាងបង្គន់(13-21%)

សំបកលៀសឬងាវ

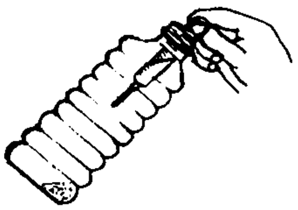
សំបកលៀសឬងាវល្អិតៗ

ដំណើរការពិសោធ

-លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចជ្រើសរើសឱ្យសិស្សសរសេរដំណើរការពិសោធ ឬផ្តល់ជូនសិស្សនូវដំណើរការពិសោធបើពួកគាត់មិនមានលទ្ធផលក្នុងការបង្កើតដំណើរការពិសោធដោយខ្លួនឯង។
-មុនចាប់ផ្តើមដំណើរការពិសោធ គ្រូត្រូវរៀបចំសម្ភារៈ និងសារធាតុគីមីឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់ និងសាកល្បងធ្វើពិសោធន៍ឱ្យបានច្រើនដង ដើម្បីដឹងលទ្ធផលជាមុន និងបង្ការបញ្ហាដែលកើតមានកំឡុងពេលពិសោធន៍ ក៏ដូចជាមានបម្រុងប្រយ័ត្នពេលឱ្យសិស្សធ្វើពិសោធន៍។

1. បញ្ចូលក្រាមល្អិតៗ នៃសំបកលៀស ($CaCO_3$) ចំនួន 1g ចូលទៅក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធដែលមានចំណុះ 500 mL។
2. ដកបណ្តូលសឺរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចេញបន្ទាប់មកបញ្ចូលសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (HCl) ចំនួនកន្លះគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធ ចូលទៅក្នុង សំបកសឺរ៉ាំងចាក់ថ្នាំ ដែលមានគម្របម្ជុលបិទមុខម្ជុល រួចស៊កសំបកសឺរ៉ាំងនោះដោយប្រុងប្រយ័ត្នចូលទៅក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធ ដែលមានចំណុះ 500 mL កុំឱ្យអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច កំពប់ចូលទៅប៉ះជាមួយ កម្ទិចនៃសំបកលៀស ($CaCO_3$) ដែលមាននៅក្នុងដប។

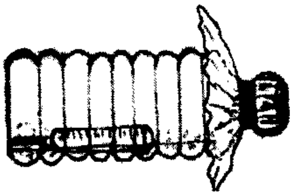
ដកបណ្តូលសឺរ៉ាំង



ស៊កសំបកសឺរ៉ាំងចូលក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធថ្មៗ

3. បិទគម្របដបនោះឱ្យជិត បន្ទាប់មកយកថង់ប្លាស្ទិចគ្របពីលើគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធ រួច រឹតកៅស៊ូកងឱ្យតឹង ដើម្បីកុំឱ្យឧស្ម័នភាយចេញក្រៅ។ បន្ទាប់មកថ្លឹងដបនោះហើយកត់ត្រាម៉ាសរបស់វាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។

គ្របថង់ប្លាស្ទិចនិងចងកៅស៊ូកង



ផ្ទេរអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចឱ្យលាយនិងកម្ទេចសំបកលៀស

4. បន្ទាប់មកចាក់ផ្ទេរអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចដែលមានក្នុងសឺរ៉ាំងឱ្យលាយចូលក្នុងកម្ទេចសំបកលៀសដែលមានក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធនិងទុកឱ្យមានប្រតិកម្មរហូតដល់ចប់។
5. ថ្លឹងដបនោះម្តងទៀតនិងកត់ត្រាម៉ាសរបស់វាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
6. កត់ត្រានូវអ្វីដែលបានសង្កេតឃើញចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

- លទ្ធផលពិសោធអាចមិនគាំទ្រច្បាប់រក្សាម៉ាសពីព្រោះការធ្វើពិសោធអាចបណ្តាលមកពីៈ
- ការសង្កេតដោយភ្នែក និងអាចល្អៀងដោយសាជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច ឬការអានលេខជាម៉ាស
- សូលុយស្យុងអាចប្រតិកម្មមិនទាន់សព្វ និង មានឧស្ម័នភាយឡើងអាចបិតឬគ្របមិនជិតល្អ

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

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានភស្តុតាងអ្វីដែលបានបង្ហាញថា មានប្រតិកម្មគីមីកើតឡើង?
   មានពពុះឧស្ម័នកកើតឡើង
2. តើម៉ាសសរុបប្រែប្រួលដែរឬទេ? មុននិងក្រោយប្រតិកម្មនៅក្នុងលំនាំពិសោធ
   មិនប្រែប្រួលទេ ម៉ាសមុននិងក្រោយប្រតិកម្មមិនបាត់បង់ទេ
3. តើលទ្ធផលនោះគាំទ្រ "ច្បាប់រក្សាម៉ាស" ដែរឬទេ?
   មិនគាំទ្រច្បាប់រក្សាម៉ាសទេ
4. ប្រសិនបើមិនគាំទ្រ តើបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី?
   អាចបណ្តាលមកពីពិសោធន៍ខ្វះការប្រុងប្រយ័ត្ន គ្របឧស្ម័នមិនជិត ថ្លឹងម៉ាសមិនផ្ទិតផ្ទង់ និងល្អៀងម៉ាស។

   សន្និដ្ឋានៈ

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

សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទៈ ច្បាប់រក្សាម៉ាស

១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានច្បាស់លាស់ពីច្បាប់រក្សាម៉ាសតាមរយៈការធ្វើពិសោធ។
- ប្រៀបធៀបម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករ និងម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុកកើតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀសជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់ ឧបករណ៍ជញ្ជីងបានត្រឹមត្រូវនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ច្បាប់រក្សាម៉ាសៈ " គ្រប់បម្លាស់ប្តូររូប ឬគីមីពុំមានបម្រែបម្រួលនៃម៉ាសរូបធាតុទេ"។ មានន័យថា ក្នុងប្រតិកម្មគីមី ម៉ាសនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកកើតនៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីពុំមានអាតូមណាដែលត្រូវបាត់បង់ឬ រងការបំផ្លាញ ឬបង្កើតថ្មីទេ គឺថា អាតូមគ្រាន់តែផ្តាច់ចេញពីគ្នា ចូលផ្សំគ្នា ឬតម្រៀបឡើងវិញតែប៉ុណ្ណោះ។ នៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីមួយ ម៉ាសគឺមិនបាត់បង់ ឬកើនឡើងទេ ដូច្នេះម៉ាសសរុបមិនប្រែប្រួលនៅមុនពេលប្រតិកម្ម និងក្រោយប្រតិកម្ម។

ដើម្បីប្រៀបធៀបបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់រក្សាម៉ាសយើងលើកយកប្រតិកម្មមួយមកសិក្សាៈ

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះៈ

តើម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុប្រតិករស្មើនិងម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុកកើតដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្មៈ

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម = ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម > ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម < ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម

សម្ភារៈពិសោធ

ឧបករណ៍

កែវអែកឡែន គម្របដប កែវបេសែ ដបទឹកបរិសុទ្ធ ស៊ីឡាំងក្រិត

ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិក សឺរ៉ាំង ថង់ប្លាស្ទិច កៅស៊ូកង

ទឹកលាងបង្គន់ (13-21%)

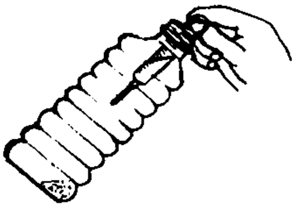
សំបកលៀសឬងាវ

សំបកលៀសឬងាវល្អិតៗ

ដំណើរការពិសោធ

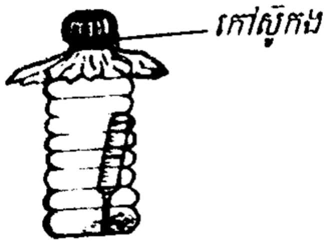
1. បញ្ចូលក្រាមល្អិតៗ នៃសំបកលៀស ($CaCO_3$)ចំនួន 1g ចូលទៅក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធដែលមានចំណុះ 500 mL។
2. ដកបណ្តូលសឺរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចេញបន្ទាប់មកបញ្ចូលសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (HCl) ចំនួនកន្លះគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធ ចូលទៅក្នុង សំបកសឺរ៉ាំងចាក់ថ្នាំ ដែលមានគម្របម្ជុលបិទមុខម្ជុល រួចស៊កសំបកសឺរ៉ាំងនោះដោយប្រុងប្រយ័ត្នចូលទៅក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធ ដែលមានចំណុះ 500 mL កុំឱ្យអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច កំពប់ចូលទៅប៉ះជាមួយ កម្ទិចនៃសំបកលៀស ($CaCO_3$) ដែលមាននៅក្នុងដប។

ដកបណ្តូលសឺរ៉ាំង

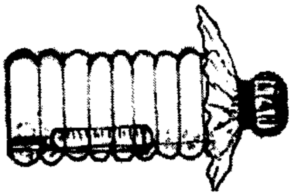


ស៊កសំបកសឺរ៉ាំងចូលក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធថ្មមៗ

3. បិទគម្របដបនោះឱ្យជិត បន្ទាប់មកយកថង់ប្លាស្ទិចគ្របពីលើគម្របដបទឹកបរិសុទ្ធ រួច រឹតកៅស៊ូកងឱ្យតឹង ដើម្បីកុំឱ្យឧស្ម័នភាយចេញក្រៅ។ បន្ទាប់មកថ្លឹងដបនោះហើយកត់ត្រាម៉ាសរបស់វាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



គ្របថង់ប្លាស្ទិចនិងចងកៅស៊ូកង



ផ្ទេរអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចឱ្យលាយនិងកម្ទេចសំបកលៀស

4. បន្ទាប់មកចាក់ផ្ទេរអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចដែលមានក្នុងស៊ីរ៉ាំងឱ្យលាយចូលក្នុងកម្ទិចសំបកលៀសដែលមានក្នុងដបទឹកបរិសុទ្ធនិងទុកឱ្យមានប្រតិកម្មរហូតដល់ចប់។
5. ថ្លឹងដបនោះម្ដងទៀតនិងកត់ត្រាម៉ាសរបស់វាចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល
6. កត់ត្រានូវអ្វីដែលបានសង្កេតឃើញចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល

៤. លទ្ធផលពិសោធ

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

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានភស្តុតាងអ្វីដែលបានបង្ហាញថា មានប្រតិកម្មគីមីកើតឡើង?

មានពពុះឧស្ម័នកកើតឡើង

2. តើម៉ាសសរុបប្រែប្រួលដែរឬទេ? មុននិងក្រោយប្រតិកម្មនៅក្នុងលំនាំពិសោធ

មិនប្រែប្រួលទេ ម៉ាសមុននិងក្រោយប្រតិកម្មមិនបាត់បង់ទេ

3. តើលទ្ធផលនោះគាំទ្រ "ច្បាប់រក្សាម៉ាស" ដែរឬទេ?

គាំទ្រច្បាប់រក្សាម៉ាស

4. ប្រសិនបើមិនគាំទ្រ តើបណ្ដាលមកពីមូលហេតុអ្វី?

អាចបណ្ដាលមកពីពិសោធន៍ខ្វះការប្រុងប្រយ័ត្ន គ្របឧស្ម័នមិនជិត ថ្លឹងម៉ាសមិនផ្ទិតផ្ទង់ និងលៀងម៉ាស។

សន្និដ្ឋាន៖

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

សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ ច្បាប់រក្សាម៉ាស

១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានច្បាស់លាស់ពីច្បាប់រក្សាម៉ាសតាមរយៈការធ្វើពិសោធ។
- ប្រៀបធៀបម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករ និងម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុកកើតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀសជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការប្រើប្រាស់ ឧបករណ៍ជញ្ជីងបានត្រឹមត្រូវនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ច្បាប់រក្សាម៉ាស៖ " គ្រប់បម្លាស់ប្តូររូប ឬគីមីពុំមានបម្រែបម្រួលនៃម៉ាសរូបធាតុទេ"។ មានន័យថា ក្នុងប្រតិកម្មគីមី ម៉ាសនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកកើតនៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីពុំមានអាតូមណាដែលត្រូវបាត់បង់ឬ រងការបំផ្លាញ ឬបង្កើតថ្មីទេ គឺថា អាតូមគ្រាន់តែផ្តាច់ចេញពីគ្នា ចូលផ្សំគ្នាឬ តម្រៀបឡើងវិញតែប៉ុណ្ណោះ។ នៅក្នុងប្រតិកម្មគីមីមួយ ម៉ាសគឺមិនបាត់បង់ ឬកើនឡើងទេ ដូច្នេះម៉ាសសរុបមិនប្រែប្រួល នៅមុនពេលប្រតិកម្ម និងក្រោយប្រតិកម្ម។

ដើម្បីប្រៀបធៀបបានត្រឹមត្រូវពីច្បាប់រក្សាម៉ាសយើងលើកយកប្រតិកម្មមួយមកសិក្សា៖

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

តើម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុប្រតិករស្មើនិងម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុកកើតដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម (ចូរសាកល្បងឆ្លើយសំណួរគន្លឹះខាងលើ)

……………………………………………………………………

……………………………………………………………………

ផែនការពិសោធ(ដើម្បីបញ្ជាក់ថាសម្មតិកម្មឬចម្លើយសាកល្បងដែលបានបង្កើតត្រូវ ឬខុសតើយើងគួរធ្វើអ្វីពិសោធន៍បែបណាដើម្បីរកការពិត ?)

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ជាតុគីមី

ដំណើរការពិសោធ

----

៤. លទ្ធផល

	ម៉ាសមុនប្រតិកម្ម	ម៉ាសក្រោយប្រតិកម្ម
ម៉ាសសរុប (g)		
ការសង្កេត		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានភស្តុតាងអ្វីដែលបានបង្ហាញថា មានប្រតិកម្មគីមីកើតឡើង ?

----

2. តើម៉ាសសរុបប្រែប្រួលដែរឬទេ ? មុននិងក្រោយប្រតិកម្មនៅក្នុងលំនាំពិសោធខាងលើ។

----

3. តើលទ្ធផលនោះគាំទ្រ "ច្បាប់រក្សាម៉ាស" ដែរឬទេ ?

----

4. ប្រសិនបើមិនគាំទ្រ តើបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី?

សន្និដ្ឋានៈ

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មរវាងលោហៈអាល់កាឡាំងជាមួយទឹក

១. វត្ថុបំណង

នេះជាឧទាហរណ៍គំរូនៃការសរសេរវត្ថុបំណងនៃពិសោធន៍លោកគ្រូអ្នកគ្រូក៏អាចប្រើកិរិយាសព្ទវាស់បានផ្សេងទៀត

- រៀបរាប់បានពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- ប្រុងប្រយ័ត្ននៅក្នុងការធ្វើពិសោធន៍។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងត្រូវសង្ខេបមេរៀនដែលទាក់ទងនឹងប្រធានបទ ជាមូលដ្ឋានដើម្បីឱ្យសិស្សមានការគិត និងអាចទាក់ទងនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬក៏អាចចោទជាសំណួរដើម្បីបង្កើនការរិះគិតរបស់សិស្ស។

តើប្អូនដឹងទេថាទូរសព្ទដៃរបស់ប្អូនៗ មិនអាចដំណើរការបានយូរទេ បើគ្មានរបកគំហើញនៃការបង្កើតថ្មពិលលីចូម? តើប្អូនដឹងទេថាសូដ្យូមជាសារធាតុសំខាន់ដើម្បីផលិតអំបិលសម្ល?

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

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ *(មើលសេចក្តីណែនាំទូទៅអំពីការសរសេរសំណួរគន្លឹះ)*

តើលោហៈសូដ្យូមមានប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេចជាមួយនឹងទឹក?

សម្មតិកម្ម

លោហៈសូដ្យូមមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកឱ្យផលជាសមាសធាតុអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងបំភាយអ៊ីដ្រូសែន។

(ពេលខ្លះយើងអាចសួររកមូលហេតុ ដែលសិស្សព្យាករណ៍ថានឹងមានអ្វីកើតឡើង)
គ្រូអាចបង្កើតសម្មតិកម្មមិនត្រឹមត្រូវ ដើម្បីទុកឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថាតើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធ។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ - កែវទឹក - ទឹកសុទ្ធ - កូនកាំបិត - តង្កៀប - ដ្រុញ

ជាតុគីមី -ដុំលោហៈសូដ្យូម
- អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន

បម្រុងប្រយ័ត្ននៅក្នុងដំណើរការ

ដោយសារពិសោធន៍នេះប្រើនូវសារធាតុដែលងាយឆាបឆេះ សូមមើលការណែនាំខាងក្រោម៖

1. សូមប្រើប្រាស់កែវថ្ម ជៀសវាងការប្រើប្រាស់កែវជ័រ ព្រោះលោហៈនឹងរត់ទៅប៉ះជាមួយនឹងផ្ទៃកែវអាចធ្វើឱ្យឆេះ។

2. សូមកាត់ដុំលោហៈឱ្យតូច លោហៈធំអាចធ្វើឱ្យផ្ទុះ

3. សូមកុំចាប់លោហៈដោយដៃ

4. សូមប្រើប្រាស់វ៉ែនតាដើម្បីការពារសុវត្ថិភាព

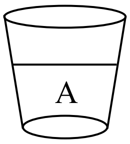
5. ត្រូវក្រើនរំលឹក និងណែនាំសិស្សកុំឱ្យយកសូដ្យូមចេញពីបន្ទប់ពិសោធន៍ ឬទុកនៅក្នុង ហោប៉ៅ សៀវភៅ ឬកាតាប។

ដំណើរការ

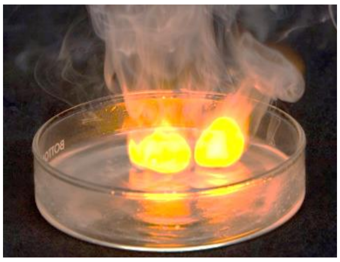
ការប្រើប្រាស់សម្ភារពិសោធន៍

- សូមប្រើប្រាស់កែវបេសែដែលមានទំហំធំ (500ml)
- ក្នុងពិសោធន៍នេះ ផេណុលផ្តាលេអ៊ីនត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីកំណត់អត្តសញ្ញាណកម្មសូលុយស្យុងបាស ។ ក្នុងករណីគ្មានផេណុលផ្តាលេអ៊ីន អាចប្រើប្រាស់ pH ម៉ែត្រ ក្រដាសpH ទឹកស្លែក្តោបក្រហម ឬក្រដាសទួណឺសុលជំនួសបាន។
- ក្នុងករណីប្រើប្រាស់ pH ម៉ែត្រ ត្រូវពិនិត្យមើលតម្លៃ pH> 7 ជាសូលុយស្យុងបាស
- ក្នុងករណីប្រើប្រាស់ក្រដាស pH ត្រូវមើលការប្រែពណ៌របស់ក្រដាសធៀបនឹងស្តង់ដាក្នុងប្រអប់
- ក្នុងករណីប្រើប្រាស់ក្រដាសទួណឺសុល ត្រូវយកពណ៌ក្រហមមកប្រើ (ក្រដាសទួណឺសុលប្រែពីពណ៌ក្រហមទៅខៀវក្នុងសូលុយស្យុងបាស)។
- សូមប្រើប្រាស់ដង្កៀបដើម្បីចាប់លោហៈ
- បន្ទាប់ពីចាប់លោហៈចេញមកកាត់រួច ត្រូវប្រញាប់ទុកលោហៈចូលទៅក្នុងកែវវិញភ្លាម។

1. ចាក់ទឹកប្រហែលកន្លះកែវចំនួន២កែវផ្សេងគ្នា A ។



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



៤. លទ្ធផលពិសោធ

កែវ	ការសង្កេតឃើញ			
	កំឡុងពេលប្រតិកម្ម			ក្រោយពេលប្រតិកម្ម
	សំឡេង	ចលនា	ពពុះ	ការប្រែពណ៌
A	សឺតៗ	ដុំលោហៈសូដ្យូមរត់នៅលើទឹក	មានឧស្ម័នភាយឡើង	សូលុយស្យុងប្រែពណ៌ផ្កាឈូក

នៅពេលដែលដាក់ដុំសូដ្យូមចូលទៅក្នុងទឹក នោះសូដ្យូមនឹងអណ្ដែត និងរត់នៅលើទឹកដោយមានបញ្ចេញសំឡេងស៊ឺតៗ។ សូលុយស្យុងនឹងប្រែពណ៌ពីគ្មានពណ៌ទៅជាពណ៌ផ្កាឈូកនៅពេលដែលយើងបន្តក់អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន។ ក្នុងករណីប្រើសូដ្យូមទំហំធំ និងមានកើតជាអណ្តាតភ្លើង។

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងកែវ A និងកែវ B

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$$

សន្និដ្ឋាន

លោហៈសូដ្យូម មានប្រតិកម្មជាមួយទឹកខ្លាំងក្លាបង្កើតជាសូលុយស្យុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងបំភាយអ៊ីដ្រូសែន។

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. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ: *(មើលសេចក្ដីណែនាំទូទៅអំពីការសរសេរសំណួរគន្លឹះ)*

តើលោហៈសូដ្យូមមានប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្ដេចជាមួយនឹងទឹក?

សម្មតិកម្ម

លោហៈសូដ្យូមមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកឱ្យផលជាសមាសធាតុអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងបំភាយអ៊ីដ្រូសែន។

សម្ភារៈ

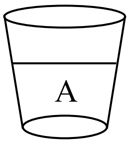
ឧបករណ៍ - កែវទឹក - ទឹកសុទ្ធ - កូនកាំបិត - តង្កៀប - ជ្រុញ

ធាតុគីមី -ដុំលោហៈសូដ្យូម

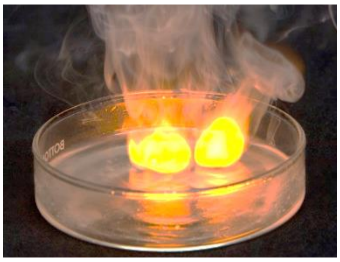
- អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន

ដំណើរការ

1. ចាក់ទឹកប្រហែលកន្លះកែវចំនួន២កែវផ្សេងគ្នា A ។



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



៤. លទ្ធផលពិសោធ

កែវ	ការសង្កេតឃើញ			
	កំឡុងពេលប្រតិកម្ម			ក្រោយពេលប្រតិកម្ម
	សំឡេង	ចលនា	ពពុះ	ការប្រែពណ៌
A	សឺតៗ	ដុំលោហៈសូដ្យូមរត់នៅលើទឹក	មានឧស្ម័នភាយឡើង	សូលុយស្យុងប្រែពណ៌ផ្កាឈូក

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងកែវ A និងកែវ B

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$$

សន្និដ្ឋាន

លោហៈសូដ្យូម មានប្រតិកម្មជាមួយទឹកខ្លាំងក្លាបង្កើតជាសូលុយស្យុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងបំភាយអ៊ីដ្រូសែន។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ប្រតិកម្មលោហៈអាល់កាឡាំងជាមួយទឹក

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- សង្កេតពីប្រតិកម្មភាពរបស់សូដ្យូមជាមួយទឹកបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធន៍។
- ប្រុងប្រយ័ត្ននៅក្នុងការធ្វើពិសោធន៍។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

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

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើលោហៈសូដ្យូម និងប៉ូតាស្យូមមានប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេចជាមួយនឹងទឹក?

សម្មតិកម្ម

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ - កែវទឹក - ទឹកសុទ្ធ - កូនកាំបិត - តង្កៀប - ជ្រុញ

ជាតុគីមី -ដុំលោហៈសូដ្យូម

- អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន

ដំណើរការ

----

៤. លទ្ធផលពិសោធ

កែវ	ការសង្កេតឃើញ			
	កំឡុងពេលប្រតិកម្ម			ក្រោយពេលប្រតិកម្ម
	សំឡេង	ចលនា	ពពុះ	ការប្រែពណ៌
A				

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មដែលកើតមានក្នុងកែវ A។

----

2. ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈលីចូមជាមួយទឹក។

សន្និដ្ឋាន

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ទង្វើ និងអត្តសញ្ញាណកម្មអាសេទីឡែន

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរ**វត្ថុបំណង**ក្នុងពិសោធមួយត្រូវភ្ជាប់នូវចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ **វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា** ។ នេះជាគំរូនៃវត្ថុបំណងសម្រាប់ប្រើក្នុងប្រធានបទពិសោធនេះ។ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងក្រៅពីនេះ។

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

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរ**ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន**អាចសរសេរបានជាច្រើនទម្រង់។ តែអ្នករៀបចំត្រូវរៀបចំអោយភាពខ្លីតែមានខ្លឹមសារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់អ្នកធ្វើពិសោធអាចយកចំណេះដឹងទៅប្រើសម្រាប់ធ្វើពិសោធបាន។

ថ្មស្ពាយ ដែលមានផ្ទុកនូវកាល់ស្យូមកាប្ទ (CaC_2) ជាសារធាតុងាយប្រតិកម្មជាមួយទឹកយ៉ាងខ្លាំងក្លា បង្កើតបានឧស្ម័នអាសេទីឡែន និងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត។ ឧស្ម័ននេះងាយឆេះ ដូច្នេះយើងត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ចំពោះអគ្គីភ័យ ម្យ៉ាងទៀតទឹកកំបោរដែលទទួលបានជាសូលុយស្យុងបាសខ្លាំង។

តើយើងធ្វើដូចម្តេចដើម្បីសម្គាល់ថា ឧស្ម័នដែលទទួលបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន?

យើងនឹងប្រើប្រាស់សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និង សូលុយស្យុងបេតាឌីន ដើម្បីសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែន ដែលកើតឡើងពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្ពាយ ជាមួយទឹក។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនធ្វើឱ្យសូលុយស្យុង $KMnO_4$ ប្រែពណ៌ស្វាយ ទៅបាត់ពណ៌ (គ្រូពុំចាំបាច់ពន្យល់ស៊ីជម្រៅដល់ **អុកស៊ីដូរេដុកម្ម** ឡើយ)។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនក៏អាចធ្វើឱ្យសូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ូដប្រែពីពណ៌លឿងចាស់ទៅគ្មានពណ៌។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

សំណួរគន្លឹះ គឺជាសំណួរដែលគ្រូដាក់ឱ្យសម្រាប់សិស្សដើម្បីឱ្យសិស្សអាចចាប់ផ្តើមត្រិះរិះដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សម្រាប់ប្រធានបទនេះសំណួរគន្លឹះគួរតែទាក់ទងទៅនឹងទង្វើអាសេទីឡែនពីថ្មស្ពាយ អ្នករៀបចំអាចប្រើសំណួរខាងក្រោមនេះ ឬសរសេរបន្ថែមដោយខ្លួនឯងឱ្យតែសំណួរទាំងនោះបម្រើអោយវត្ថុបំណង។

តើយើងអាចសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដែលកើតពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្ពាយនិងទឹកបានដោយវិធីណា?

សម្មតិកម្ម

សម្មតិកម្ម ជាការព្យាករណ៍នូវចម្លើយនៃសំណួរគន្លឹះ។ គ្រូគួរតែទុកឱកាសឱ្យសិស្សទាំងអស់ចែករំលែកនូវសម្មតិកម្មដែលពួកគេបានគិតទុក ទោះជាការព្យាករណ៍នោះមិនត្រឹមត្រូវក៏ដោយ។ខាងក្រោមនេះគ្រាន់តែជាគម្រូខ្លះដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់សំណួរគន្លឹះខាងលើ។

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

សម្មតិកម្ម ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍បន្ថែមដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់បានបើចាំបាច់

សូលុយស្យុងដែលទទួលបានពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយ និងទឹកគឺសូលុយស្យុងបាសដោយសារមាននូវសារធាតុ $Ca(OH)_2$។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនជាប្រភេទអ៊ីដ្រូកាបួមិនឆ្អែត ដូចនេះវាអាចបំបាត់ពណ៌ស្វាយនៃសូលុយស្យុង $KMnO_4$ បាន។

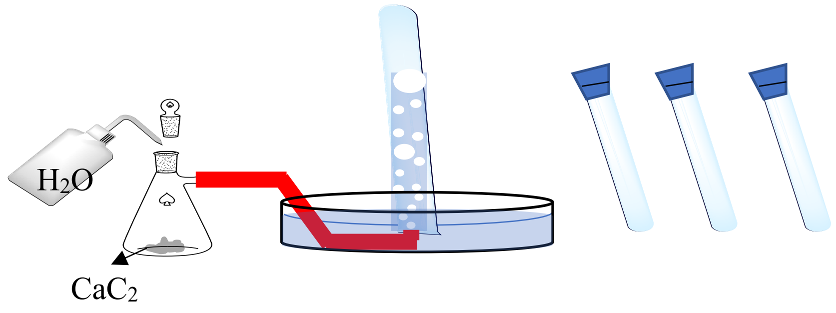
ឧស្ម័នអាសេទីឡែនជាប្រភេទអ៊ីដ្រូកាបួមិនឆ្អែត ដូចនេះវាអាចបំបាត់ពណ៌នៃក្រហមត្នោតនៃសូលុយស្យុង បេតាឌីន បាន។

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនជាប្រភេទឧស្ម័នទ្រទ្រង់ចំហេះ ដូចនេះនៅពេលដុតនៅក្នុងខ្យល់អាកាសវា នឹងបង្កើតបានជាអណ្តាតភ្លើងបាន ។

ដំណើរការពិសោធ

ដំណើរការពិសោធ ជាទូទៅការគូស និងបង្ហាញគំនូសនៃការតំឡើងឧបករណ៍ពិសោធអាចជួយដល់សិស្សក្នុងការគិតទុកនូវអ្វីៗ ដែលចាំបាច់សម្រាប់ពិសោធទុកជាមុន។

គំនូសតាងនៃការៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធ៖



សម្ភារៈពិសោធ៖

សម្ភារៈពិសោធ៖ជាទូទៅការផ្តល់ជារូបភាពទៅកាន់អ្នកពិសោធអាចជួយដល់ការរុករកនូវឧបករណ៍មកប្រើប្រាស់ ហើយសន្សំពេលវេលាក្នុងការរៀបចំពិសោធ។

បើគ្មានកែវអែកឡែនមានខ្នែង និង ឆ្នុក (១)សូមប្រើដបទឹកសុទ្ធដែលមានទំហំចាប់ពី 1.5 L ឡើង។ សូមប្រយ័ត្នក្នុងការប្រើដបកែវដែលអាចបែកបាននៅពេលប្រតិកម្មឡើងក្តៅ។ ទន្ទឹមនឹងនេះផងដែរសូមប្រយ័ត្នសម្រាប់ដបជ័រដែលអាចរលាយ និងធ្លាយ។

បើគ្មានបំពង់ពិសោធ និងឆ្នុកសូមប្រើដបទឹកសុទ្ធដែលតូចតែមានគ្រប់ដើម្បីរក្សាឧស្ម័នបាន។

បើគ្មានផើងទឹកដូចក្នុងរូប អាចប្រើផើងជ័រដែលអាចផ្ទុកទឹកបាន

សារធាតុគីមី

សារធាតុគីមី ៖ សារធាតុគីមី ជាវត្ថុសំខាន់សម្រាប់ការពិសោធក្នុងមុខវិជ្ជាគីមី។ ជាទូទៅសារធាតុដែលមានក្នុងទីពិសោធអាចត្រូវបានជំនួសដោយ សារធាតុដែលមានលក្ខណៈមិនសូវគ្រោះថ្នាក់ដោយប្រើនូវសារធាតុដែលមានប្រើក្នុងផ្ទះបាយផ្សេងៗ។ សូមប្រើប្រាស់នូវចំណេះដឹងដែលអ្នកពិសោធផ្សេងៗបានចែករំលែកតាមប្រព័ន្ធអ៊ីនធឺណែតដោយប្រើគតិយុទ្ធ និងឈរលើគោលការសុវត្ថិភាពជានិច្ច។

ថ្មស្អុយ 3ដុំ ប្រហែល 2 ក្រាម)

សូលុយស្យុង
លាបរបួស បេតាឌីន

ទឹកសុទ្ធ

សូលុយស្យុង
$KMnO_4$

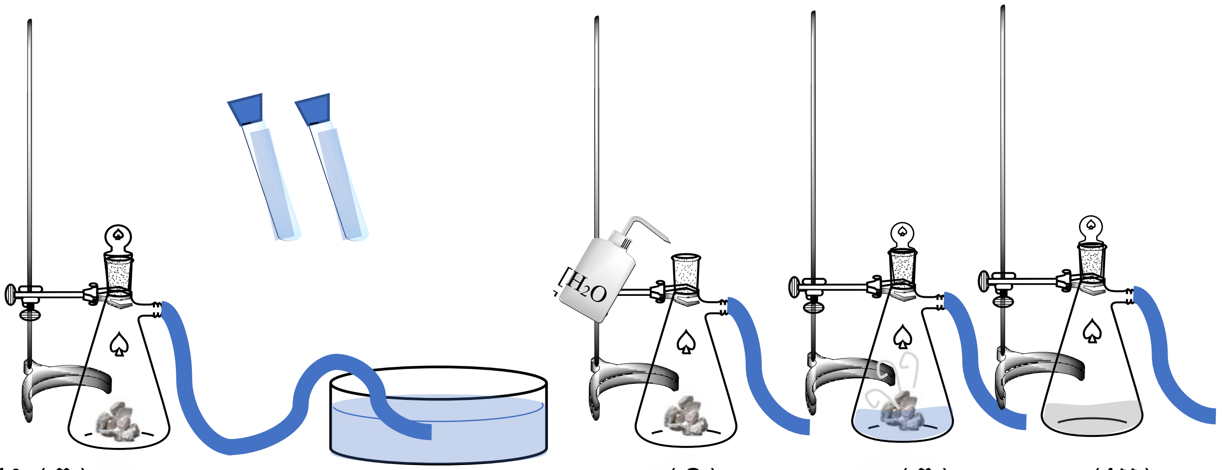
បើលោកគ្រូមិនអាចរកបាននូវ $KMnO_4$ លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើត្រឹមតសូលុយស្យុងលាងរបួស បេតាឌីនដែលអាចរកទិញបានស្ទើរគ្រប់ទីកន្លែង។

រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធ

ដំណើរការពិសោធ៖ ជាការពិតណាស់រាល់ពិសោធទាំងអស់ត្រូវការអ្នករៀបចំសាកល្បងធ្វើដោយខ្លួនឯងយ៉ាងហោចណាស់ 1 ទៅ 2 ដងជាមុនសិន មុននឹងយកទៅឱ្យសិស្សធ្វើតាម។ ទម្លាប់ទាំងនោះអាចឱ្យគ្រូរៀបចំអាចមើលឃើញនូវចំនុចខ្វះខាត និងភាពមិនប្រក្រតីដែលអាចកើតឡើងនៅក្នុងពេលពិសោធន៍។

ការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើអាសេទីឡែន

1. រៀបចំដំឡើងកែវអែកឡែនខ្មែង ជាមួយនិងជើងទម្រដូចរូបទី4 (ក)។ រួចតភ្ជាប់នូវទុយោទៅនឹងខ្ទែងនោះ។
2. ចាក់ទឹកធម្មតា ចូលទៅក្នុងផើងទឹកឱ្យបានពាក់កណ្ដាលផើង។
3. ប្រើហ្វឺតលុបមិនជ្រះ សម្រាប់សរសេរលេខរៀងទី1 និង ទី2 លើបំពង់សាកទាំងអស់ រួចចាក់ទឹកធម្មតាចូលដើម្បីបំពេញរួចគ្របដោយឆ្នុកជ័រ
4. ដាក់ថ្មស្អុយចំនួន4 ដុំចូលទៅក្នុងកែវ អែកឡែនខ្មែងនោះរួចគ្រប
5. បន្តក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែននោះ
6. សង្កេតនិងកត់ត្រាប្រតិកម្មដែលកើតឡើង
7. ឧស្ម័នដែលបានបំភាយឡើងត្រូវបង្ហូរតាមទុយោទៅក្នុងផើងទឹក រួចត្រង់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធដែលបានរៀបចំទុក។ ចូរសង្កេត និងកត់ត្រានូវកម្រិតនៅក្នុងបំពង់ពិសោធ
8. ក្រោយរយៈពេលប្រហែល10 នាទីសង្កេតនូវសភាពនៃប្រតិកម្មនៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្មែង និងកត់ត្រានូវការសង្កេតនោះក្នុងតារាង។



រូបទី4៖ (ក) (ខ) (គ) (ឃ)

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័ន៖

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

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ទង្វើអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយ និង ទឹក			
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក	
កែវអ៊ែកឡែន	មានថ្មស្អុយ	កើតកករពណ៌ស	មានពពុះកើតឡើង

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័នអាសេទីឡែន

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

៥. ការវិភាគ និងសេចក្ដីសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតឡើងក្នុង កែវអ៊ែកឡែនមានខ្នែង

$$CaC_2\,(s) + 2H_2O\,(l) \rightarrow Ca(OH)_2\,(s) + C_2H_2\,(g)$$

គ្រូដឹកនាំអាចឱ្យជាតម្រុយទៅកាន់សិស្សដែលគាត់មិនទាន់ស្គាល់ច្បាស់នូវរូបមន្តគីមីនៃសារធាតុដែលកើតឡើង ដូចជាកំបោរ $Ca(OH)_2$។

2. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធទី ១ ត្រូវបានបាត់?
ព្រោះឧស្ម័នអាសេទីឡែនត្រូវបានចូលប្រតិកម្មជាមួយ $KMnO_4$ ទើបពណ៌ស្វាយត្រូវបានបាត់។
3. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធទី ២ ត្រូវបានបាត់?
ព្រោះឧស្ម័នអាសេទីឡែនត្រូវបានចូលប្រតិកម្មជាមួយ I_2 ទើបពណ៌លឿងត្រូវបានបាត់។
4. ចូរពិភាក្សានូវមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យទឹកនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនីមួយៗត្រូវបានដេញចេញ? តើទឹកទាំងនោះត្រូវបានជំនួសដោយអ្វី?
ទឹកទាំងនោះត្រូវបានបណ្ដេញចេញហើយត្រូវបានជំនួសដោយឧស្ម័នអាសេទីឡែន។
5. ចូរស្រាវជ្រាវនូវបម្រើបម្រាស់នៃថ្មស្អុយដែលបុព្វបុរសយើងប្រើក្នុងការបន្ទុំផ្លែឈើ
នាសម័យបុរាណគេនិយមយកផ្លែឈើខ្ចីទៅដាក់បន្ទុំដោយដាក់ថ្មស្អុយតិចតួចរួចប្រោះទឹកតិចៗ រួចគ្របនឹងសំបកបាវ ឬក្រណាត់ដើម្បីពន្លឿនការបន្ទុំផ្លែឈើខ្ចីទាំងនោះ។

ក្រោយការពិសោធយើងអាចសន្និដ្ឋានថា ថ្មស្អុយដែលមានផ្ទុកនូវ CaC_2 អាចប្រតិកម្មជាមួយនឹងទឹកដើម្បីបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន និង $Ca(OH)_2$។ ឧស្ម័នដែលកកើតអាចបំបាត់ពណ៌នៃសូលុយស្យុងបេតាឌីន និង $KMnO_4$ ដែលជាភស្ដុតាងបញ្ជាក់ថាឧស្ម័ននេះជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ (សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ផលិត និងអត្តសញ្ញាណកម្មនៃអាសេទីឡែន

១. វត្ថុបំណង

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

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ថ្មស្អុយ ដែលមានផ្ទុកនូវកាល់ស្យូមកាបួ (CaC_2) ជាសារធាតុងាយប្រតិកម្មជាមួយទឹកយ៉ាងខ្លាំងក្លា បង្កើតបានឧស្ម័នអាសេទីឡែន និងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត។ ឧស្ម័ននេះងាយឆេះ ដូច្នេះយើងត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ចំពោះអគ្គីភ័យ ម្យ៉ាងទៀតទឹកកំបោរដែលទទួលបានជាសូលុយស្យុងបាសខ្លាំង។

តើយើងធ្វើដូចម្តេចដើម្បីសម្គាល់ថា ឧស្ម័នដែលទទួលបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន?

យើងនឹងប្រើប្រាស់សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និង សូលុយស្យុងបេតាឌីន ដើម្បីសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដែលកើតឡើងពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយ ជាមួយទឹក។

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

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនក៏អាចធ្វើឱ្យសូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ូដប្រែពីពណ៌លឿងទៅគ្មានពណ៌។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

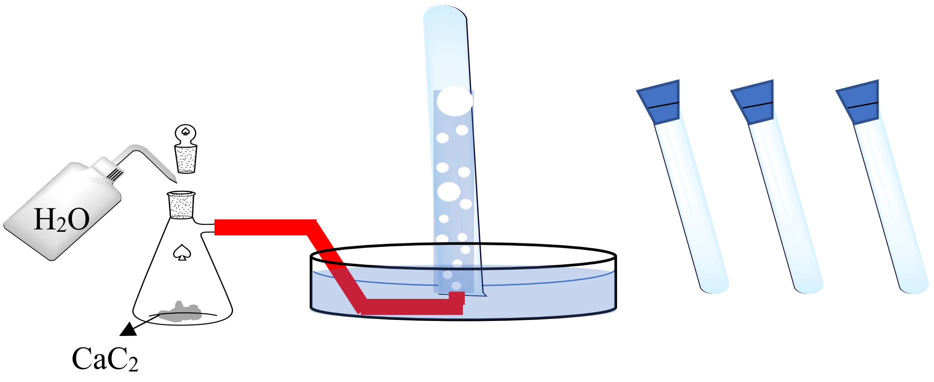
តើយើងអាចសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដែលកើតពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយនិងទឹកបានដោយវិធីណា?

សម្មតិកម្ម

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

ដំណើរការពិសោធ

គំនូសតាងនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធ៖



សម្ភារៈពិសោធ៖

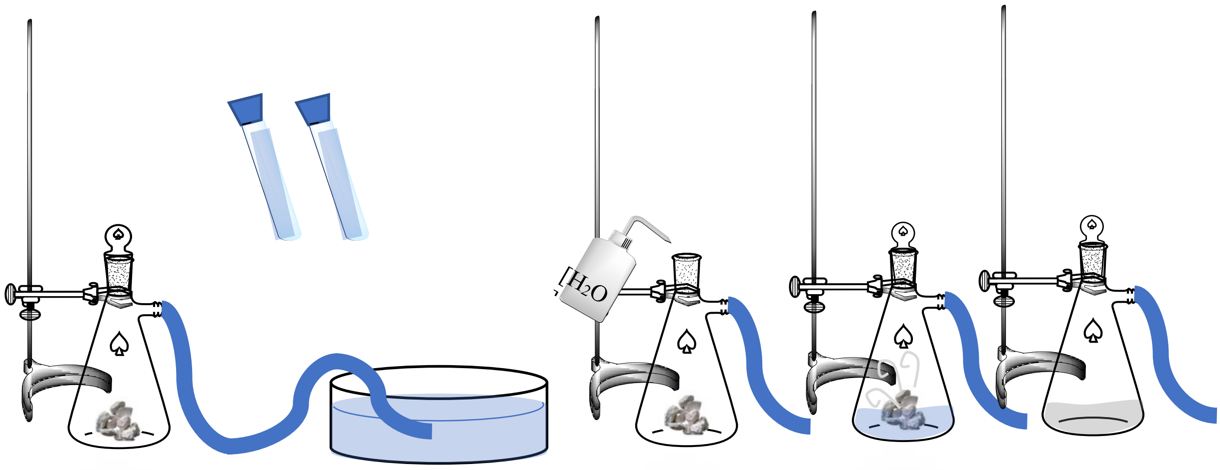
សារធាតុគីមី

រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធ

ការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ទង្វើអាសេទីឡែន

1. រៀបចំដំឡើងកែវអែកឡែនខ្នែង ជាមួយនិងជើងទម្រដូចរូបទី 4 (ក)។ រួចតភ្ជាប់នូវទុយូទៅនឹងខ្នែងនោះ។
2. ចាក់ទឹកធម្មតា ចូលទៅក្នុងផើងទឹកឱ្យបានពាក់កណ្ដាលផើង។
3. ប្រើហ្វឺតលុបមិនជ្រះ សម្រាប់សរសេរលេខរៀងទី1 និង ទី2 លើបំពង់សាកទាំងអស់ រួចចាក់ទឹកធម្មតាចូលដើម្បីបំពេញរួចគ្របដោយឆ្នុកជ័រ
4. ដាក់ថ្មស្ពុយចំនួន 4 ដុំចូលទៅក្នុងកែវ អែកឡែនខ្នែងនោះរួចគ្រប

5. បន្តក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែននោះ
6. សង្កេតនិងកត់ត្រាប្រតិកម្មដែលកើតឡើង
7. ឧស្ម័នដែលបានបំភាយឡើងត្រូវបង្ហូរតាមទុយោទៅក្នុងផើងទឹក រួចត្រង់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធ ដែលបានរៀបចំទុក។ ចូរសង្កេត និងកត់ត្រានូវកម្រិតនៅក្នុងបំពង់ពិសោធ
8. ក្រោយរយៈពេលប្រហែល 10 នាទីសង្កេតនូវសភាពនៃប្រតិកម្មនៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនខ្វែង និង កត់ត្រានូវការសង្កេតនោះក្នុងតារាង។



រូបទី 4៖ (ក) (ខ) (គ) (ឃ)

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័ន៖

1. រៀបចំសូលុយស្យុង បេតាឌីន ដោយបន្តក់សូលុយស្យុង ២តំណក់ចូលទៅក្នុងទឹកសុទ្ធ ១០០ mL រួចបន្តក់សូលុយស្យុងនោះ ចំនួន 1 mLចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ ទី១។
2. គ្រប និងគ្រលុកបំពង់ពិសោធនោះឱ្យសព្វរួចសង្កេតនូវពណ៌នៃសូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់ ពិសោធនោះរួចកត់ត្រានូវលទ្ធផល។
3. រៀបចំសូលុយស្យុង $KMnO_4$ ដោយរំលាយក្រាម $KMnO_4$ 5 g ទៅ ក្នុងទឹក 100 mL រួចបន្តក់ សូលុយស្យុងនោះចំនួន 1mL ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ ទី២។
4. គ្រប និងគ្រលុកបំពង់ពិសោធនោះឱ្យសព្វរួចសង្កេតនូវពណ៌នៃសូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់ ពិសោធនោះរួចកត់ត្រានូវលទ្ធផល។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ទង្វើអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយ និង ទឹក			
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក	
កែវអ៊ែកឡែន	មានថ្មស្អុយ	កើតកករពណ៌ស	មានពពុះកើតឡើង

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័នអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកកើត			
	មុនដាក់ឧស្ម័នកកើតចូល	ក្រោយដាក់ឧស្ម័នកកើតចូល	ក្រោយ ២០ នាទី

បំពង់ពិសោធ ទី ១	ពណ៌ក្រហមត្នោត	មានពពុះកើតឡើង	បាត់ពណ៌
បំពង់ពិសោធ ទី ២	ពណ៌ស្វាយ	មានពពុះកើតឡើង	បាត់ពណ៌

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតឡើងក្នុង កែវអ៊ែកឡែនមានខ្នែង

   $CaC_2\ (s) + 2H_2O\ (l) \rightarrow Ca(OH)_2\ (s) + C_2H_2\ (g)$
2. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធទី ១ ត្រូវបានបាត់?
   ព្រោះឧស្ម័នអាសេទីឡែនត្រូវបានចូលប្រតិកម្មជាមួយ $KMnO_4$ ទើបពណ៌ស្វាយត្រូវបានបាត់។
3. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធទី ២ ត្រូវបានបាត់?
   ព្រោះឧស្ម័នអាសេទីឡែនត្រូវបានចូលប្រតិកម្មជាមួយ I_2 ទើបពណ៌លឿងត្រូវបានបាត់។
4. ចូរពិភាក្សានូវមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យទឹកនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនីមួយៗ ត្រូវបានដេញចេញ? តើទឹកទាំងនោះត្រូវបានជំនួសដោយអ្វី?
   ទឹកទាំងនោះត្រូវបានបណ្តេញចេញហើយត្រូវបានជំនួសដោយឧស្ម័នអាសេទីឡែន។
5. ចូរស្រាវជ្រាវនូវបម្រើបម្រាស់នៃថ្មស្ពុយដែលបុព្វបុរសយើងប្រើក្នុងការបន្ទុំផ្លែឈើ
   នាសម័យបុរាណគេនិយមយកផ្លែឈើខ្ចីទៅដាក់បន្ទុំដោយដាក់ថ្មស្ពុយតិចតួចរួចប្រោះទឹកតិចៗ រួចគ្របនឹងសំបកបាវ ឬក្រណាត់ដើម្បីពន្លឿនការបន្ទុំផ្លែឈើខ្ចីទាំងនោះ។

ក្រោយការពិសោធយើងអាចសន្និដ្ឋានថា ថ្មស្ពុយដែលមានផ្ទុកនូវ CaC_2អាចប្រតិកម្មជាមួយនឹងទឹកដើម្បីបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន និង $Ca(OH)_2$។ ឧស្ម័នដែលកកើតអាចបំបាត់ពណ៌នៃសូលុយស្យុងបេតាឌីន និង $KMnO_4$ ដែលជាភស្តុតាងបញ្ជាក់ថាឧស្ម័ននេះជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ (សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ ផលិត និងអត្តសញ្ញាណកម្មនៃអាសេទីឡែន

១. វត្ថុបំណង

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

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ថ្មស្អុយ ដែលមានផ្ទុកនូវកាល់ស្យូមកាប៊ួ (CaC_2) ជាសារធាតុងាយប្រតិកម្មជាមួយទឹកយ៉ាងខ្លាំងក្លា បង្កើតបានឧស្ម័នអាសេទីឡែន និងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត។ ឧស្ម័ននេះងាយឆេះ ដូច្នេះយើងត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ចំពោះអគ្គិភ័យ ម្យ៉ាងទៀតទឹកកំបោរដែលទទួលបានជាសូលុយស្យុងបាសខ្លាំង។

តើយើងធ្វើដូចម្តេចដើម្បីសម្គាល់ថា ឧស្ម័នដែលទទួលបានជាឧស្ម័នអាសេទីឡែន?

យើងនឹងប្រើប្រាស់សូលុយស្យុង $KMnO_4$ និង សូលុយស្យុងបេតាឌីន ដើម្បីសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែន ដែលកើតឡើងពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយ ជាមួយទឹក។

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

ឧស្ម័នអាសេទីឡែនក៏អាចធ្វើឱ្យសូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ូដប្រែពីពណ៌លឿងទៅគ្មានពណ៌។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

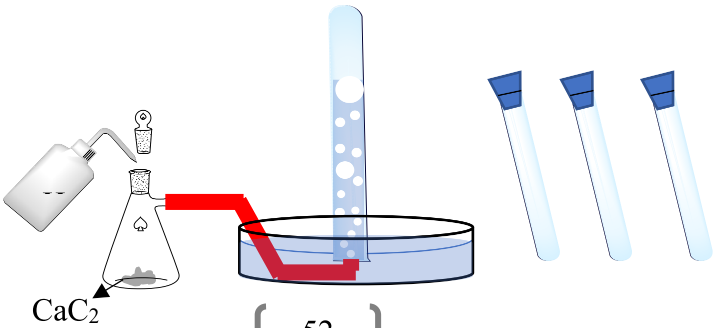
តើយើងអាចសម្គាល់ឧស្ម័នអាសេទីឡែនដែលកើតពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយនិងទឹកបានដោយវិធីណា?

សម្មតិកម្ម

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

ដំណើរការពិសោធ

គំនូសតាងនៃការៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធ៖



សម្ភារៈពិសោធ៖

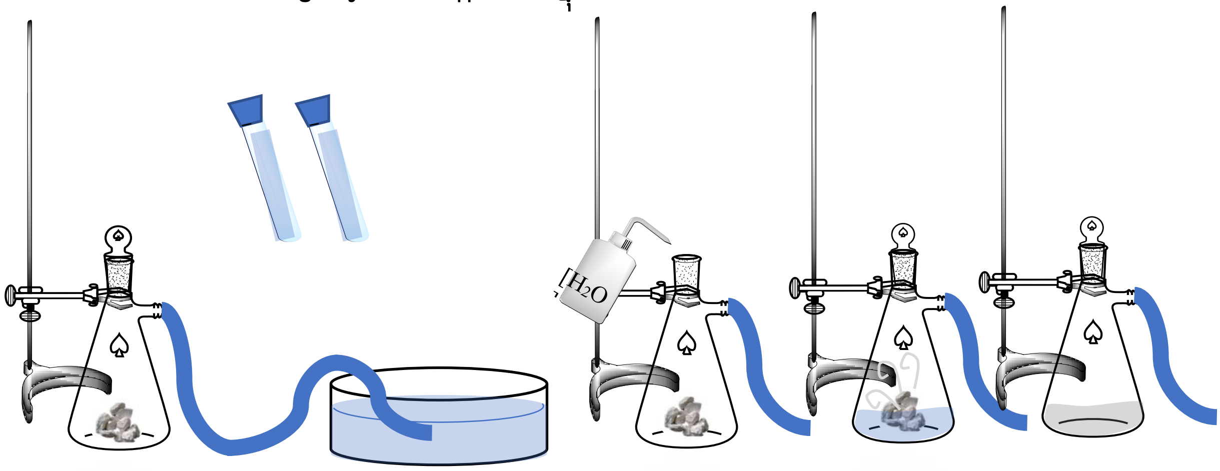
សារធាតុគីមី

រៀបរាប់ដំណើរការពិសោធ

ការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ធ្វើអាសេទីឡែន

1. រៀបចំដំឡើងកែវអ៊ែកឡែនខ្នែង ជាមួយនិងជើងទម្រដូចរូបទី4 (ក)។ រួចតភ្ជាប់នូវទុយោទៅនឹងខ្នែងនោះ។
2. ចាក់ទឹកធម្មតា ចូលទៅក្នុងផើងទឹកឱ្យបានពាក់កណ្ដាលផើង។
3. ប្រើហ្វឺតលុបមិនជ្រះ សម្រាប់សរសេរលេខរៀងទី1 និង ទី2 លើបំពង់សាកទាំងអស់ រួចចាក់ទឹកធម្មតាចូលដើម្បីបំពេញរួចគ្របដោយឆ្នុកជ័រ។

4. ដាក់ថ្មស្អុយចំនួន 4ដុំចូលទៅក្នុងកែវ អ៊ែកឡែនខ្ទែងនោះរួចគ្រប
5. បន្តក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែននោះ
6. សង្កេតនិងកត់ត្រាប្រតិកម្មដែលកើតឡើង
7. ឧស្ម័នដែលបានបំភាយឡើងត្រូវបង្ហូរតាមទុយោទៅក្នុងផើងទឹក រួចត្រង់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធដែលបានរៀបចំទុក។ ចូរសង្កេត និងកត់ត្រានូវកម្រិតនៅក្នុងបំពង់ពិសោធ
8. ក្រោយរយៈពេលប្រហែល 10នាទីសង្កេតនូវសភាពនៃប្រតិកម្មនៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនខ្ទែង និងកត់ត្រានូវការសង្កេតនោះក្នុងតារាង។



រូបទី4៖ (ក) (ខ) (គ) (ឃ)

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័ន៖

1. រៀបចំសូលុយស្យុង បេតាឌីន ដោយបន្តក់សូលុយស្យុង ២តំណក់ចូលទៅក្នុងទឹកសុទ្ធ 100 mL រួចបន្តក់សូលុយស្យុងនោះ ចំនួន 1 mLចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធលេខ 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. លទ្ធផលពិសោធ

ទង្វើអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយ និង ទឹក			
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក	
កែវអ៊ែកឡែន	....	....	....

បញ្ជាក់អត្តសញ្ញាណនៃឧស្ម័នអាសេទីឡែន

ការសង្កេតនៃអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកកើត			
	មុនដាក់ឧស្ម័នកកើតចូល	ក្រោយដាក់ឧស្ម័នកកើតចូល	ក្រោយ 20នាទី

បំពង់ពិសោធ ទី1	....	....	....
បំពង់ពិសោធ ទី2	....	....	....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតឡើងក្នុង កែវអែកឡែនមានខ្ទេង

.... + ... → .... + ...

2. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធទី ១ត្រូវបានបាត់?

----

3. តើមូលហេតុអ្វីទើបពណ៌នៃសូលុយស្យុងដែលបន្តក់ចូលទៅក្នុងបំពង់ពិសោធទី ១ត្រូវបានបាត់?

----

4. ចូរពិភាក្សានូវមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យទឹកនៅក្នុងបំពង់ពិសោធនីមួយៗត្រូវបានដេញចេញ? តើទឹកទាំងនោះត្រូវបានជំនួសដោយអ្វី?

----

5. ចូរស្រាវជ្រាវនូវបម្រើបម្រាស់នៃថ្មស្អុយដែលបុព្វបុរសយើងប្រើក្នុងការបន្ទុំផ្លែឈើ។

សន្និដ្ឋាន

ថ្នាក់ទី ១១

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$

១. វត្ថុបំណង

> ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធនីមួយៗ យើងត្រូវផ្តោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ **វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។**
>
> ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើប្រាស់កិរិយាសព្ទដែល **អាចវាស់វែងបាន** ផ្សេងពីកិរិយាសព្ទខាងក្រោមនេះ។

- កំណត់ប្រភេទគីមីជាអុកស៊ីតករ និងរេដុករក្នុងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធ
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- មានស្មារតីថែរក្សា និងប្រើប្រាស់លោហៈបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

> ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីៗ ដូចជាគោលការណ៍ ទ្រឹស្តី រូបមន្ត ឬបញ្ញត្តិដែលជាពត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ខ្លឹមសារទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬបាតុភូតធម្មជាតិ។
>
> យើងត្រូវសង្ខេបខ្លឹមសារត្រង់ចំណុចដែលទាក់ទងទៅនឹងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាង លោហៈZn ជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត(ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចបង្កើតសម្មតិកម្មបាន)។ ខាងក្រោមនេះគឺជាខ្លឹមសារទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានគំរូមួយ។

លោហៈមាស និងប្រាក់ត្រូវគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយសម្រាប់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ។ មូលហេតុដែលលោហៈទាំងនេះត្រូវប្រើប្រាស់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ ដោយសារពួកវាជាលោហៈអសកម្ម។ តែបើយើងក្រឡេកមើលទៅលោហៈមួយចំនួនដូចជា Al, Zn និង Fe ដែលគេប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើទ្វារ បង្អួច សំបកថ្មពិល និងប្រដាប់ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗទៀត ឃើញថាលោហៈទាំងនេះងាយនឹងឡើងច្រែះ និងងាយរេងកំណូត(ចូលរួមប្រតិកម្ម)។

តាមស៊េរីសកម្មភាពគីមីនៃលោហៈ Zn ឈរនៅខាងមុខ Cu មានន័យថាលោហៈZn អាចជំនួសអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបាន។

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

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

សូលុយស្យុង $CuSO_4$ មានពណ៌ខៀវដោយសារវត្តមាននៃអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+}។ នៅពេលសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈZn សូលុយស្យុងប្រែទៅជាគ្មានពណ៌ដោយសារអ៊ីយ៉ុងCu^{2+} បានបំប្លែងទៅជាលោហៈCu។ ចំណែកលោហៈ Zn បានបោះបង់អេឡិចត្រុងបំប្លែងទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ។

- ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ឬប្រតិកម្មរេដុក ជាប្រតិកម្មដែលមានការបន្ទេរអេឡិចត្រុង។
- អុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។
- រេដុកម្ម ជាលំនាំទទួលយកអេឡិចត្រុង។
- ប្រភេទគីមី(អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងជាអុកស៊ីតករ។
- ប្រភេទគីមី(អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងជារេដុករ។

ខាងក្រោមនេះជាការបង្ហាញពីការកកើតអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} នៅក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយពីប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn និងសូលុយស្យុង $CuSO_4$។

គេបន្តក់សូលុយស្យុងNaOH ទៅក្នុងសូលុយស្យុងថ្លាដែលទទួលបានក្រោយប្រតិកម្ម។ គេសង្កេតឃើញកករពណ៌សកើតឡើង ដែលកករនេះរលាយទៅវិញនៅពេលគេបន្ថែមបរិមាណNaOH លើស។

សមីការតាងប្រតិកម្មរវាង$ZnSO_4$ ជាមួយ NaOH

$ZnSO_4(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Zn(OH)_2(s) + Na_2SO_4(aq)$

$Zn(OH)_2(s) + 2NaOH(aq) \rightarrow Na_2ZnO_2(aq) + 2NaOH(aq)$

Na_2ZnO_2 សូដ្យូមស័ង្កកាត(អំបិលរលាយ)។

ដូចនេះក្នុងសូលុយស្យុងមានអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ។

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

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

ក្នុងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ មានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីលោហៈ Zn ទៅឱ្យអ៊ីយ៉ុងCu^{2+}។ ប្រតិកម្មបែបនេះហៅថាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ដែលសមីការតុល្យការបានមកពីការបូកកន្លះសមីការអេឡិចត្រុង។

រេដុកម្ម	:	$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$
អុកស៊ីតកម្ម	:	$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$
តុល្យការ	:	$Cu^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

សំណួរគន្លឹះមានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និតទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សំណួរគន្លឹះគួរតែត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីឱ្យសិស្សអាចសម្រេចបាននូវ**វត្ថុបំណងមេរៀន**តាមរយៈការឆ្លើយសំណួរគន្លឹះ។

តើគេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង$CuSO_4$ ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

- គេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង$CuSO_4$ ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបាន ពីព្រោះក្រោយប្រតិកម្មចប់ សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ មានន័យថាCu^{2+} ទទួលយកអេឡិចត្រុង បំប្លែងទៅជាលោហៈCu។ ចំណែកក្នុងសូលុយស្យុងក្រោយប្រតិកម្មមានវត្តមានអ៊ីយ៉ុងZn^{2+} ដែលបង្ហាញថាលោហៈZn បោះបង់អេឡិចត្រុង។

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

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

កែវបេស៊ែ

ពីប៉ែតបន្តក់

ស៊ីឡាំងក្រិត

សារធាតុគីមី

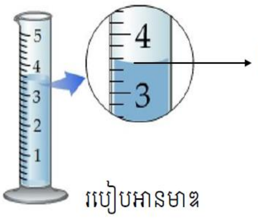
បន្ទះZn

សូលុយស្យុង $CuSO_4$ កំហាប់ 0.1M

ណែនាំពីការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍៖

- **ការប្រើប្រាស់កែវវាស់មាឌ៖** កែវវាស់មាឌមានក្រិតតែ១ ប៉ុណ្ណោះ ដែលបង្ហាញពីចំណុះនៃកែវ។ យើងត្រូវប្រើកែវ ដែលមានទំហំត្រូវទៅនឹងមាឌសូលុយស្យុងដែលយើង ចង់បាន។ ឧទាហរណ៍៖ យើងចង់ពង្រាវសូលុយស្យុង 250mL យើងត្រូវប្រើកែវវាស់មាឌដែលមានចំណុះ250mL។

- **ការប្រើប្រាស់ស៊ីឡាំងក្រិត៖** ត្រូវអានមាឌស៊ីឡាំងក្រិតឱ្យបាន ត្រឹមត្រូវ ដាក់ភ្នែកឱ្យត្រង់រួចអានមាឌត្រង់គំនូសកោង(ដក់)។
- **ប្រសិនបើគ្មានកែវបេសែទេ អាចប្រើកែវជ័រជំនួសបាន**
- **ប្រសិនបើគ្មានស៊ីឡាំងក្រិតទេ អាចប្រើសឺរ៉ាំងជំនួសបាន**



ដំណើរការ

ចំពោះដំណើរការពិសោធ៖ លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចសរសេរបង្ហាញពីដំណើរការពិសោធដោយមាន បង់លេខ ឬអាចប្រើជារូបភាពដើម្បីបង្ហាញពីដំណាក់កាលនៃការពិសោធ។

1. វាល់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត $CuSO_4$ កំហាប់0.1M ចំនួន50mL ដោយប្រើស៊ីឡាំងក្រិត រួចចាក់ចូលទៅក្នុងកែវបេសែចំណុះ 50mL។
2. យកបន្ទះZn ត្រាំក្នុងកែវបេសែដែលមានផ្ទុកសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត $CuSO_4$។

ណែនាំពីការប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការពិសោធ៖

- ពេលពិសោធន៍ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការពង្រាវសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត(CuSO4)
  - កុំប្រើកំហាប់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត($CuSO_4$) ធំពេកព្រោះវាអាចប្រើពេលយូរដើម្បីឱ្យសូលុយស្យុងប្រែពីពណ៌ខៀវទៅជាគ្មានពណ៌។
  - **ក្នុងករណីដែលគ្មានជញ្ជីងថ្លឹង លោកគ្រូអ្នកគ្រូត្រូវធ្វើការពិសោធឱ្យបានច្រើនដង ដើម្បីជ្រើសរើសកំហាប់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត($CuSO_4$) ដែលនឹងត្រូវប្រើសម្រាប់ពិសោធ។**
- ចំពោះលោហៈZn ដែលយកចេញពីថ្មពិលថ្មី ត្រូវខាត់វាឱ្យស្អាតមុននឹងដាក់វាឱ្យមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុង CuSO4។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

នៅក្នុងចំនុចលទ្ធផលពិសោធ៖ យើងគួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីការពិសោធ ទាំងទិន្នន័យតាមបែបគុណភាព និងបែបបរិមាណ។

តារាងលទ្ធផល

ប្រភេទគីមី	សង្កេតបាតុភូត	
	មុនប្រតិកម្ម	ក្រោយប្រតិកម្ម
សូលុយស្យុង $CuSO_4$	ពណ៌ខៀវ	គ្មានពណ៌
បន្ទះZn	ពណ៌ប្រាក់	កំណពណ៌ក្រហមត្នោត

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ក្នុងចំនុចនេះ ដោយផ្អែកលើលទ្ធផលដែលទទួលបានតាមរយៈការពិសោធ យើងបង្កើតសំណួរជាជំនួយដល់សិស្សក្នុងការគិត វិភាគ រកមូលហេតុដើម្បីអាចទាញសេចក្ដីសន្និដ្ឋានបាន។

1. ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ ? តើកំណពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាអ្វី ?
   សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានដោយសារអវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ហើយពំនូកពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាលោហៈ Cu ។
2. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រុងដែលកើតមានឡើង។ តើ Cu^{2+} ដើរតួនាទីជាអ្វី?
   $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$
   Cu^{2+} ដើរតួនាទីជាអុកស៊ីតករ(ទទួលយកអេឡិចត្រុង)។
3. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រុងដែលបំប្លែងពីលោហៈ Zn ទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+}។ តើលោហៈ Zn ដើរតួនាទីជាអ្វី?
   $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$
   លោហៈ Zn ដើរតួនាទីជារេដុករ(បោះបង់អេឡិចត្រុង)។
4. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$។
   សមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយនឹងសូលុយស្យុង $CuSO_4$

រេដុកម្ម : $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$

អុកស៊ីតកម្ម : $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

តុល្យការ : $Cu^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

សន្និដ្ឋាន៖

ដូចនេះប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ គឺជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ដោយសារមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីលោហៈ Zn ទៅឱ្យអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$

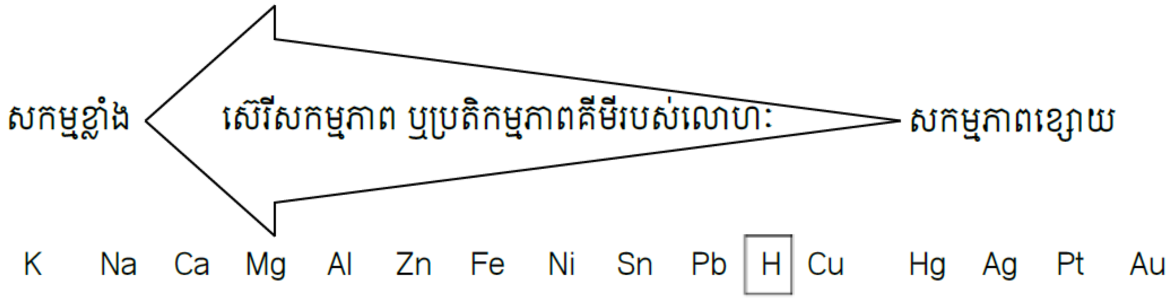
១. ទស្សនំណាង

- កំណត់ប្រភេទគីមីជាអុកស៊ីតករ និងរេដុករក្នុងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធ
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- មានស្មារតីថែរក្សា និងប្រើប្រាស់លោហៈបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្ដីមូលដ្ឋាន

លោហៈមាស និងប្រាក់ត្រូវបានគេប្រើយ៉ាងទូលំទូលាយសម្រាប់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ។ មូលហេតុដែលលោហៈទាំងនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ធ្វើជាគ្រឿងអលង្ការ ដោយសារពួកវាជាលោហៈអសកម្ម។ តែបើយើងក្រឡេកមើលទៅលោហៈមួយចំនួនដូចជា Al, Zn និង Fe ដែលគេប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើទ្វារ បង្អួច សំបកថ្មពិល និងប្រដាប់ប្រើប្រាស់ផ្សេងៗទៀត ឃើញថាលោហៈទាំងនេះងាយនឹងឡើងច្រេះ និងងាយរងកំណូត(ចូលរួមប្រតិកម្ម)។

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



តើលោហៈ Zn អាចជំនួសអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ចេញពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបានយ៉ាងដូចម្ដេច? 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 ឬប្រតិកម្មរេដុក ជាប្រតិកម្មដែលមានការបញ្ជូនអេឡិចត្រុង។
- អុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។
- រេដុកម្ម ជាលំនាំទទួលយកអេឡិចត្រុង។
- ប្រភេទគីមី(អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងជាអុកស៊ីតករ។
- ប្រភេទគីមី(អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងជារេដុករ។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើគេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបាន

ដែរឬទេ? ហេតុអ្វី?

សម្មតិកម្ម

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

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

កែវបេស៊ែ

ពីប៉ែតបន្តក់

ស៊ីឡាំងក្រិត

សារធាតុគីមី

បន្ទះZn

សូលុយស្យុង $CuSO_4$ កំហាប់ 0.1M

ដំណើរការ

1. វាល់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត $CuSO_4$ កំហាប់0.1M ចំនួន50mL ដោយប្រើស៊ីឡាំងក្រិត រួចចាក់ចូលទៅក្នុងកែវបេស៊ែចំណុះ 50mL។
2. យកបន្ទះ Zn ត្រាំក្នុងកែវបេស៊ែដែលមានផ្ទុកសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត $CuSO_4$។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល

ប្រភេទគីមី	សង្កេតបាតុភូត	
	មុនប្រតិកម្ម	ក្រោយប្រតិកម្ម
សូលុយស្យុង $CuSO_4$	ពណ៌ខៀវ	គ្មានពណ៌
បន្ទះZn	ពណ៌ប្រាក់	កំណពណ៌ក្រហមត្នោត

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ ? តើកំណពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាអ្វី ?

   សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានដោយសារអវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ហើយពំនូកពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាលោហៈ Cu ។

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

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

   Cu^{2+} ដើរតួនាទីជាអុកស៊ីតករ(ទទួលយកអេឡិចត្រុង)។

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

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

   លោហៈ Zn ដើរតួនាទីជារេដុករ(បោះបង់អេឡិចត្រុង)។

4. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$។

   សមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយនឹងសូលុយស្យុង $CuSO_4$

   រេដុកម្ម : $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$

   អុកស៊ីតកម្ម : $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$

   តុល្យការ : $Cu^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

សន្និដ្ឋាន៖

ដូចនេះប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ គឺជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ដោយសារមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីលោហៈ Zn ទៅឱ្យអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់សិស្ស

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$

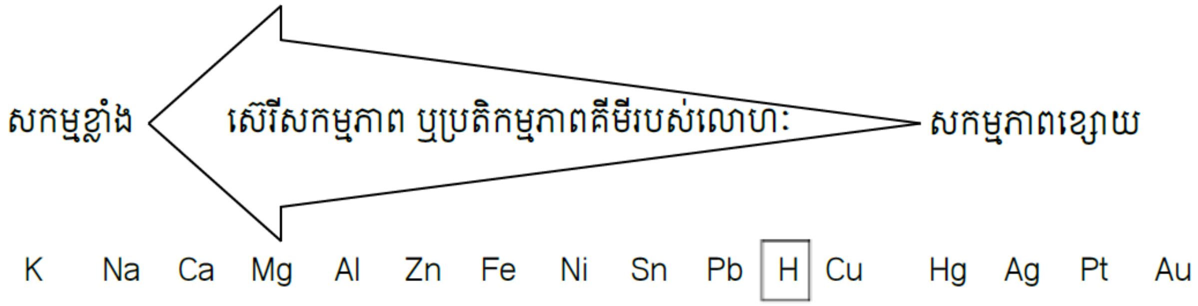
១. វត្ថុបំណង

- កំណត់ប្រភេទគីមីជាអុកស៊ីតករ និងរេដុករក្នុងប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធ
- បកស្រាយពីប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- មានស្មារតីថែរក្សា និងប្រើប្រាស់លោហៈបានត្រឹមត្រូវក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

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

តាមស៊េរីសកម្មភាពគីមីនៃលោហៈ 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 $CuSO_4$ ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈZn សូលុយស្យុងប្រែទៅជាគ្មានពណ៌ដោយសារអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} បានបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu។ ចំណែកលោហៈ Zn បានបោះបង់អេឡិចត្រុងបំប្លែងទៅជាអ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} ។

- ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម ឬប្រតិកម្មរេដុក ជាប្រតិកម្មដែលមានការបញ្ជូនអេឡិចត្រុង។
- អុកស៊ីតកម្ម ជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។
- រេដុកម្ម ជាលំនាំទទួលយកអេឡិចត្រុង។
- ប្រភេទគីមី(អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងជាអុកស៊ីតករ។
- ប្រភេទគីមី(អាតូម ម៉ូលេគុល អ៊ីយ៉ុង) ដែលបោះបង់អេឡិចត្រុងជារេដុករ។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើគេចាត់ទុកប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង$CuSO_4$ ជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មបានដែរ

ឬទេ ? ហេតុអ្វី ?

សម្មតិកម្ម

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

កែវបេស៊ែ

ពីប៉ែតបន្តក់

ស៊ីឡាំងក្រិត

សារធាតុគីមី

បន្ទះZn

សូលុយស្យុង $CuSO_4$ កំហាប់ 0.1M

ដំណើរការ

----

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល

ប្រភេទគីមី	សង្កេតបាតុភូត	
	មុនប្រតិកម្ម	ក្រោយប្រតិកម្ម
សូលុយស្យុង $CuSO_4$	....	....
បន្ទះZn	....	....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ហេតុអ្វីបានជាសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ ? តើកំណាពណ៌ក្រហមត្នោតដែលកើតជាអ្វី ?

----

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

----

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

----

4. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ Zn ជាមួយសូលុយស្យុង $CuSO_4$។

សន្និដ្ឋានៈ

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើ អេឡិចត្រូតទង់ដែង

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធនីមួយៗ យើងត្រូវផ្តោតទៅលើចំណុចសំខាន់ៗបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា។ ក្នុងប្រធានបទពិសោធមួយ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណង មិនដូចគ្នាទាំងស្រុងនោះទេ។ ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ សម្រាប់ប្រធានបទ អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង។

- ពន្យល់ពីប្រតិកម្មកើតឡើងនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ ក្នុងអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុង $CuSO_4$។
- រៀបចំពិសោធអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីៗ ដូចជាគោលការណ៍ ទ្រឹស្តី រូបមន្ត ឬបញ្ញត្តិដែលជាព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ខ្លឹមសារទៅនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬបាតុភូតធម្មជាតិ។ ដូចនេះលោកគ្រូ អ្នកគ្រូផ្តល់ព័ត៌មាន ទាក់ទងនឹងនិយមន័យអគ្គិសនីវិភាគ អាណូត និងកាតូត។ បន្ទាប់មក លោកគ្រូ អ្នកគ្រូភ្ជាប់ទៅនឹងបាតុភូត ឬបញ្ហា ដែលថាតើមានអ្វីកើតឡើង នៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ មកបញ្ជាក់ដើម្បីជាឈ្នាន់ ទៅសួរសំណួរបំផុសឱ្យសិស្សមានចំណាប់អារម្មណ៍ថា តើខ្លួននឹងធ្វើអ្វីក្នុងសកម្មភាពពិសោធពេលនេះ។ ខាងក្រោមនេះជាទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានមួយទាក់ទងនឹងប្រធានបទខាងលើ។

អគ្គិសនីវិភាគគឺជាលំនាំអេឡិចត្រូគីមីដែលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ពីអេឡិចត្រូតមួយទៅអេឡិចត្រូតមួយទៀត។ នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគដំណើរការ អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន(កាចុង) ផ្លាស់ទីទៅអេឡិចត្រូតអវិជ្ជមាន(កាតូត) ចំណែក អ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន(អាញ៉ុង) ផ្លាស់ទីទៅអេឡិចត្រូតវិជ្ជមាន(អាណូត)។

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

នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង តើប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើងនៅកាតូត និងនៅអាណូត?

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ពីអង្គធាតុកកើតនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ នៅពេលដំណើរការអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

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

"តើមានប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើងនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ នៃអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង ?"

សម្មតិកម្ម

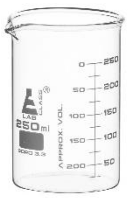
លោកគ្រូអ្នកគ្រូគួរតែអនុញ្ញាតសិស្សមានឱកាសចូលរួមក្នុងការបង្កើតសម្មតិកម្ម ពីព្រោះនេះគឺជាសមត្ថភាពចាំបាច់សម្រាប់ពួកគាត់ក្លាយជាអ្នកស្រាវជ្រាវដ៏ឆ្លៀវឆ្លាតម្នាក់។ ក្រោយពេលសិស្សបង្កើតសម្មតិកម្មរួចហើយ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូពិនិត្យមើលសម្មតិកម្មណាដែលសមស្រប អាចធ្វើពិសោធបញ្ជាក់បាន រក្សាសម្មតិកម្មនោះទុកដើម្បី ធ្វើតេស្តសម្មតិកម្ម (មានន័យថាធ្វើពិសោធ) បញ្ជាក់ថាត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ។

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

សម្ភារ:

ឧបករណ៍

អេឡិចត្រូតទង់ដែង

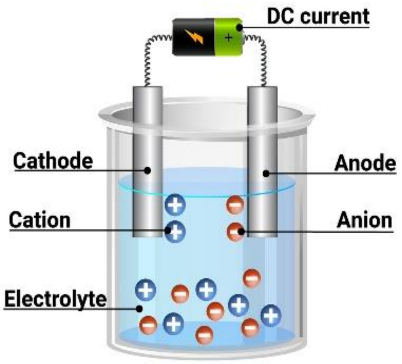

កែវបេស៊ែ

ខ្សែចម្លង

ថ្មពិល 9V

ក្រដាសជូតមាត់

ជញ្ជីង



ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

សារធាតុគីមី សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 100.0 mL

សម្គាល់៖ យើងអាចប្រើបន្ទះស្មោដើម្បីសឹកអេឡិចត្រូតទាំងពីរឱ្យឃ្លាតគ្នាល្មម និងដាក់គងពីលើមាត់កែវបេស៊ែលែឱ្យអេឡិចត្រូតទាំងពីរលិចចូលក្នុងសូលុយស្យុង។

ដំណើរការពិសោធ

ចំពោះដំណើរការពិសោធ យើងត្រូវសរសេរលេខបញ្ជាក់ជំហានឱ្យច្បាស់តាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីកុំឱ្យក្រុមសិស្សអនុវត្តរំលង ឬខុសលំដាប់លំដោយនាំឱ្យខាតពេល (ត្រូវធ្វើម្តងទៀត)។ ជាធម្មតាលោកគ្រូ អ្នកគ្រូត្រូវទុកពេលឱ្យក្រុមសិស្សរៀបចំផែនការពិសោធ ដូចជាឱ្យក្រុមសិស្សគិតថា៖ ដើម្បីធ្វើតេស្តសម្មតិកម្ម ឬផ្ទៀងផ្ទាត់សម្មតិកម្មថាត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ តើប្អូនគួរធ្វើពិសោធរបៀបណា? គួរប្រើសម្ភារៈ ឬសារធាតុគីមីសមស្របអ្វីខ្លះ? គួររៀបចំដំណើរការតាមលំដាប់លំដោយបែបណា? ប្រសិនបើសិស្សពុំទាន់មានមូលដ្ឋានក្នុងការគិតធ្វើពិសោធបានច្បាស់លាស់ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូអាចបង្កើបជាសំណួរបំផុស ជាជំហានៗ រហូតសិស្សយល់ច្បាស់ពីសម្ភារៈ និងដំណើរការពិសោធ។ អាស្រ័យនឹងពេលវេលាជាក់ស្តែង លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ អាចទុកពេលឱ្យសិស្សគិតពីដំណើរការ ឬផ្តល់ដំណើរការពិសោធ ដើម្បីឱ្យសិស្សអាចបន្តសកម្មភាពពិសោធទៅបាន។

ដំណើរការពិសោធ

1. ថ្លឹងបន្ទះអេឡិចត្រូតនីមួយៗ ដោយសម្គាល់អេឡិចត្រូត A ភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមាន និង B ភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមាន។ កត់ត្រាម៉ាសអេឡិចត្រូតនីមួយៗក្នុងតារាងលទ្ធផល។
2. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ចូលក្នុងកែវបេស៊ែ ។
3. ដាក់អេឡិចត្រូតទាំងពីរចូលក្នុងកែវបេស៊ែ រួចភ្ជាប់ទៅថ្មពិលដោយប្រើខ្សែចម្លង។
4. សង្កេតមើលរយៈពេល 5 នាទី ថាតើមានអ្វីកើតឡើងលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ។
5. កត់ត្រាអ្វីដែលសង្កេតឃើញចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
6. ក្រោយរយៈពេល 5 នាទី លើកយកអេឡិចត្រូតទាំងពីរមកជូតសម្ងួតដោយប្រើក្រដាសជូតមាត់។ ថ្លឹងអេឡិចត្រូតទាំងពីរម្តងទៀត រួចកត់ត្រាម៉ាសចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
7. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវបេស៊ែ និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ 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?

…*គឺជាអេឡិចត្រូតដែលកើតមានលំនាំរេដុកម្ម*…

ដូចម្តេចហៅថា អាណូត?

……*គឺជាអេឡិចត្រូតដែលកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម*…

២. ក. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានកើនម៉ាស ឬថយម៉ាស?

……*តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានថយម៉ាស*…

ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមាន។

…$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$…

គ. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាអាណូត ឬកាតូត? ហេតុអ្វី?

…*អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាអាណូត ពីព្រោះកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម ដែលជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។* …

៣. ក. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានកើនម៉ាស ឬថយម៉ាស?

… *អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានកើនម៉ាស* …

ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមាន។

… $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$……

គ. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានជាអាណូត ឬកាតូត? ហេតុអ្វី?

……*អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាកាតូត ពីព្រោះកើតមានលំនាំរេដុកម្ម ដែលជាលំនាំចាប់យកអេឡិចត្រុង។*…

៤. តើបរិមាណអ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងមុន និងក្រោយអគ្គិសនីវិភាគប្រែប្រួលឬទេ? ចូរពន្យល់។

… *នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគកំពុងដំណើរការ អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ដែលបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu នៅកាតូត ប៉ុន្តែអ៊ីយ៉ុងនេះត្រូវបានជំនួសមកវិញដោយ អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ដែលបំប្លែងដោយលោហៈ Cu នៅអាណូត។ ចំពោះអ៊ីយ៉ុង SO_4^{2-} មិនរងប្រតិកម្មទេ។ ដូច្នេះជាសរុបពុំមានការប្រែប្រួលបរិមាណអ៊ីយ៉ុងទេក្នុងសូលុយស្យុងមុន និងក្រោយអគ្គិសនីវិភាគ។*

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ អគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើ អេឡិចត្រូតទង់ដែង

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់ពីប្រតិកម្មកើតឡើងនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ ក្នុងអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុង $CuSO_4$។
- រៀបចំពិសោធអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

អគ្គិសនីវិភាគគឺជាលំនាំអេឡិចត្រូគីមីដែលមានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ពីអេឡិចត្រូតមួយទៅអេឡិចត្រូតមួយទៀត។ នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគដំណើរការ អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន(កាចុង) ផ្លាស់ទីទៅអេឡិចត្រូតអវិជ្ជមាន(កាតូត) ចំណែក អ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន(អាញ៉ុង) ផ្លាស់ទីទៅអេឡិចត្រូតវិជ្ជមាន(អាណូត)។

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

នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង តើប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើងនៅកាតូត និងនៅអាណូត?

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ បញ្ជាក់ពីអង្គធាតុកកើតនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗ នៅពេលដំណើរការអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

"តើមានប្រតិកម្មអ្វីកើតឡើងនៅអេឡិចត្រូតនីមួយៗនៃអគ្គិសនីវិភាគសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដោយប្រើអេឡិចត្រូតទង់ដែង?"

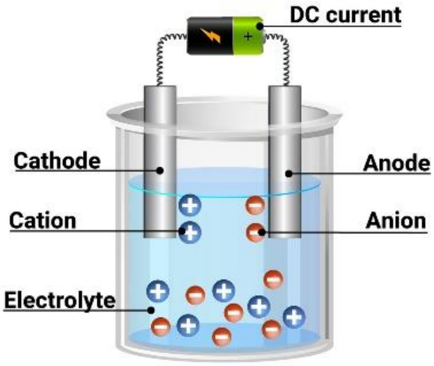
សម្មតិកម្ម

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

ដំណើរការពិសោធ

សម្ភារៈ

អេឡិចត្រូតទង់ដែង កែវបេស៊ែ ខ្សែចម្លង ថ្មពិល 9V ក្រដាសជូតមាត់ ជញ្ជីង



ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

សារធាតុគីមី សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 100.0 mL

សម្គាល់៖ យើងអាចប្រើបន្ទះស្មោដើម្បីសិកអេឡិចត្រូតទាំងពីរឱ្យឃ្លាតគ្នាល្មម និងដាក់គងពីលើមាត់កែវបេស៊ែ លៃឱ្យអេឡិចត្រូតទាំងពីរលិចចូលក្នុងសូលុយស្យុង។

ដំណើរការពិសោធ

1. ថ្លឹងបន្ទះអេឡិចត្រូតនីមួយៗ ដោយសម្គាល់អេឡិចត្រូត A ភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមាន និង B ភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមាន។ កត់ត្រាម៉ាសអេឡិចត្រូតនីមួយៗក្នុងតារាងលទ្ធផល។
2. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ចូលក្នុងកែវបេស៊ែ ។
3. ដាក់អេឡិចត្រូតទាំងពីរចូលក្នុងកែវបេស៊ែ រួចភ្ជាប់ទៅថ្មពិលដោយប្រើខ្សែចម្លង។
4. សង្កេតមើលរយៈពេល 5 នាទី ថាតើមានអ្វីកើតឡើងលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ។
5. កត់ត្រាអ្វីដែលសង្កេតឃើញចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
6. ក្រោយរយៈពេល 5 នាទី លើកយកអេឡិចត្រូតទាំងពីរមកជូតសម្ងួតដោយប្រើក្រដាសជូតមាត់។ ថ្លឹងអេឡិចត្រូតទាំងពីរម្តងទៀត រួចកត់ត្រាម៉ាសចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
7. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវបេស៊ែ និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល

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

៥. ការវិភាគ និងសន្និដ្ឋាន

១. ដូចម្តេចហៅថា កាតូត?

…គឺជាអេឡិចត្រូតដែលកើតមានលំនាំរេដុកម្ម…

ដូចម្ដេចហៅថា អាណូត?

......*គឺជាអេឡិចត្រូតដែលកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម...*

២. ក. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានកើនម៉ាស ឬថយម៉ាស?

......*តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានថយម៉ាស...*

ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមាន។

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

គ. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាអាណូត ឬកាតូត? ហេតុអ្វី?

...*អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាអាណូត ពីព្រោះកើតមានលំនាំអុកស៊ីតកម្ម ដែលជាលំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង។* ...

៣. ក. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានកើនម៉ាស ឬថយម៉ាស?

អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានកើនម៉ាស ...

ខ. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមាន។

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

គ. តើអេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលអវិជ្ជមានជាអាណូត ឬកាតូត? ហេតុអ្វី?

......*អេឡិចត្រូតភ្ជាប់ប៉ូលវិជ្ជមានជាកាតូត ពីព្រោះកើតមានលំនាំរេដុកម្ម ដែលជាលំនាំចាប់យកអេឡិចត្រុង។...*

៤. តើបរិមាណអ៊ីយ៉ុងក្នុងសូលុយស្យុងមុន និងក្រោយអគ្គិសនីវិភាគប្រែប្រួលឬទេ? ចូរពន្យល់។

... *នៅពេលអគ្គិសនីវិភាគកំពុងដំណើរការ អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ដែលបំប្លែងទៅជាលោហៈ Cu នៅកាតូត ប៉ុន្តែអ៊ីយ៉ុងនេះត្រូវបានជំនួសមកវិញដោយ អ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ដែលបំប្លែងដោយលោហៈ Cu នៅអាណូត។ ចំពោះអ៊ីយ៉ុង SO_4^{2-} មិនរងប្រតិកម្មទេ។ ដូច្នេះជាសរុបពុំមានការប្រែប្រួលបរិមាណអ៊ីយ៉ុងទេក្នុងសូលុយស្យុងមុន និងក្រោយអគ្គិសនីវិភាគ។*

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត

១. វត្ថុបំណង

ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើកិរិយាសព្ទដែលអាចវាស់វែងបានផ្សេងពីកិរិយាសព្ទខាងក្រោមនេះ

- ពណ៌នាប្រតិកម្មរវាងលោហៈសកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។
- សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈសកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។
- ចូលរួមអនុវត្តពិសោធន៍។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ស៊េរីសកម្មភាពគីមីឬប្រតិកម្មភាពនៃលោហៈ

លោហៈទាំងអស់មានប្រតិកម្មជាមួយទឹកឬអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចមិនដូចគ្នាទេ។ លោហៈខ្លះមានប្រតិកម្មខ្លាំងក្លា និងរហ័សហើយខ្លះទៀតមានប្រតិកម្មយឺត ឬក៏គ្មានប្រតិកម្មសោះ។ គេរៀបចំលោហៈតាមលំដាប់សកម្ម ភាពគីមីរបស់វាដែលគេឱ្យឈ្មោះថា ស៊េរីសកម្មភាពឬស៊េរីប្រតិកម្មភាពគីមីនៃលោហៈ។ នៅក្នុងស៊េរីនេះ គេរៀបចំធាតុដែលមានសកម្មភាពខ្លាំងជាងគេ នៅខាងលើឬនៅខាងដើមគេហើយបន្តបន្ទាប់គ្នារហូតដល់ធាតុដែលខ្សោយជាងគេនៅខាងក្រោម ឬនៅខាងចុងគេ។

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

កំណត់សម្គាល់៖

ក្នុងករណីដែលប្រើបន្ទះ Zn បានមកពីសំបកថ្មពិលចាស់ៗ គឺយើងបកនិងលាងឱ្យស្អាត បន្ទាប់មកប្រើក្រដាសខាត់ឱ្យរលោងនិងឱ្យអស់ស្នឹម។

សន្លឹកAl យើងប្រើក្រដាសដែលគេខ្ចប់អាំងត្រី និងមានស្រទាប់Al

សរសៃCu យើងបានពីខ្សែភ្លើងគឺយើងហូតវជាសរសៃមូលជាការស្រេច។

លោហៈជាច្រើនមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច ឱ្យផលជាអំបិលក្លរួ និងបំភាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។

លោហៈសកម្ម + អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ → អំបិលក្លរួ + អ៊ីដ្រូសែន

លោហៈដែលអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ (K, Na,......Pb)

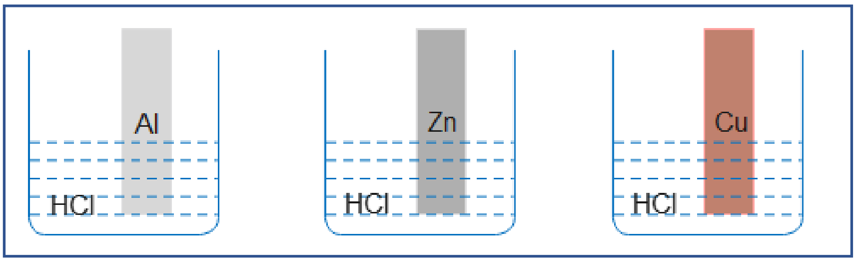
លោហៈដែលមិនអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ(Cu,Hg,.....Au)

តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលយើងដាក់សន្លឹកលោហៈ Al, Zn,Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (HCl)?

នៅពេលដែលគេជ្រលក់បន្ទះលោហៈ Al, Zn,Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច(HCl)នឹងមានពពុះ

ឧស្ម័នភាយឡើង។

លោហៈសកម្ម + អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ → អំបិលក្លរួ + អ៊ីដ្រូសែន



៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើលោហៈ Al,Zn,Cu មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចបានដែរឬទេ ?

តើលោហៈ Al,Zn,Cu មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចបានយ៉ាងដូចម្ដេច ?

តើលោហៈ Al,Zn,Cuមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចបានដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម៖

- លោហៈ Al,Zn មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច
- លោហៈ Cu មិនមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចទេ

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ស៊ីឡាំងក្រិត

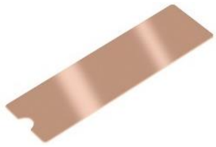
បំពង់សាក និងជើងទម្រ

ពីប៉ែតបន្តក់

កែវបេសែ

ជាតុគីមី

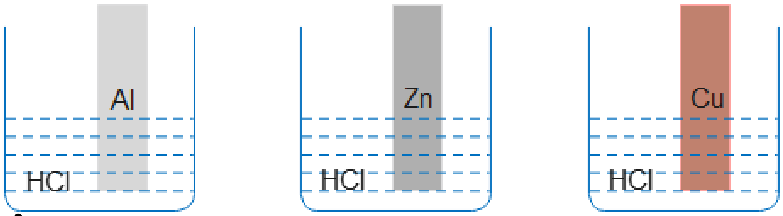
សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl


បន្ទះ Cu

បន្ទះ Zn

បន្ទះ Al

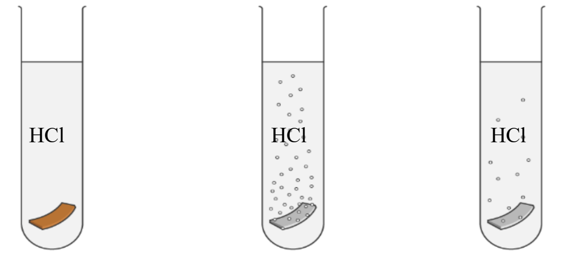
របៀបរាប់ដំណើរការពិសោធ



បម្រុងប្រយ័ត្នពេលដំណើរការពិសោធ៖

ពេលធ្វើពិសោធន៍ ត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្ន ពេលប្រើប្រាស់អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច អាចបង្ក ការរលាក។ ចៀសវាងការហិតចំហាយអាស៊ីតនេះ។ ត្រូវរៀប ចំឱ្យមានទឹកនៅជិតខ្លួនដើម្បីការពារប៉ះអាស៊ីត។ ត្រូវធ្វើពិសោធន៍នៅកន្លែងមានខ្យល់អាកាសចេញចូលល្អ។ ក្នុងពេលដំណើរការប្រតិកម្ម យើងត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្នចំពោះអង្គធាតុកកើតដែលជាឧស្ម័នពីព្រោះយើងត្រូវសង្កេតលើពពុះឧស្ម័នដែលកកើតលើផ្ទៃលោហៈឬបន្ទះលោហៈ សូមពាក់វ៉ែនតាការពារ។

1. រៀបចំកែវបេស៊ែស្អាតចំនួន 3 រួចបិតស្លាកសម្គាល់កែវ Al, Zn, Cu។
2. បូមសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច ចំនួន 30mL ដាក់ចូលក្នុងកែវបេស៊ែឬ(បំពង់សាក) នីមួយៗតាមរៀងគ្នា។
3. យកបន្ទះនៃលោហៈ: Al, Zn, Cu ដាក់ចូលក្នុងកែវបេស៊ែ ឬបំពង់សាកខាងលើតាមស្លាកសម្គាល់ក្នុងពេលព្រមគ្នា។
4. សង្កេតមើលប្រតិកម្មដែលកើតមាននិងកត់ត្រាលទ្ធផល។



៤. លទ្ធផលពិសោធ

- យើងត្រូវសង្កេតលើឧស្ម័នដែលកកើតជាលក្ខណៈពពុះឧស្ម័នភាយ។
- មានកករធ្លាក់ចុះក្នុងបាតបំពង់សាកជាកំណជាច់ឬ សឹក រិល នៃលោហៈពេលដែលប៉ះជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។

បំពង់សាក	សង្កេតឧស្ម័នកកើតក្រោយប្រតិកម្ម
លោហ: Al	ពពុះឧស្ម័នកើតច្រើន
លោហ: zn	ពពុះឧស្ម័នកើតល្មម
លោហ: Cu	គ្មានពពុះឧស្ម័ន

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហ: Al, Zn, Cu។

   $2Al(S) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$

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

   $Cu(s) + HCl(aq) \rightarrow$ គ្មានប្រតិកម្ម

2. លោហ: Cu មិនចូលរួមប្រតិកម្ម(មិនបានជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែន) ពីព្រោះអ្វី?

   ពីព្រោះ លោហ: Cu គឺជាលោហ: ដែលមានទីតាំងស្ថិតនៅខាងក្រោយអាតូមអ៊ីដ្រូសែនក្នុងស៊េរីសកម្មភាពគីមី។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់គ្រូ)

ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់រវាងលោហៈសកម្មប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចតាមរយៈពិសោធន៍។
- សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈសកម្មនិងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍។
- យកចិត្តទុកដាក់និងថែរក្សាលោហៈសកម្មមួយចំនួនដែលប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

លោហៈជាច្រើនមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច ឱ្យផលជាអំបិលក្លរួ និងបំភាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។

លោហៈសកម្ម + អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ → អំបិលក្លរួ + អ៊ីដ្រូសែន

លោហៈដែលអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ (K, Na,......Pb)

លោហៈដែលមិនអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ (Cu,Hg,.....Au)

តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលយើងដាក់សន្លឹកលោហៈ Al, Zn, Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (HCl)?

នៅពេលដែលគេជ្រលក់បន្ទះលោហៈ Al, Zn,Cu ទៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច(HCl)នឹងមានពពុះឧស្ម័នភាយឡើង។

លោហៈសកម្ម + អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ → អំបិលក្លរួ + អ៊ីដ្រូសែន

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើលោហៈ Al, Zn, Cu មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចបានដែរឬទេ?

សម្មតិកម្ម

គេចាត់ទុកថាប្រតិកម្មរវាងលោហៈសកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចជាប្រតិកម្មជំនួសពីព្រោះក្រោយប្រតិកម្មគេទទួលបានឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនឬមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើង បានន័យថា លោហៈអាលុយមីញ៉ូម (Al) និងលោហៈស័ង្កសីជាលោហៈសកម្ម (Zn) និងមានទីតាំងស្ថិតនៅខាងមុខអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H) ចំណែកលោហៈទង់ដែង (Cu) ជាលោហៈមិនសូវសកម្ម និងមានទីតាំងស្ថិតនៅខាងក្រោយអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H)។

សម្ភារៈពិសោធ

ឧបករណ៍

ស៊ីឡាំងក្រិត

បំពង់សាក និងជើងទម្រ

ពីប៉ែតបន្តក់

កែវបេស៊ែ

ជាតុគីមី

សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl

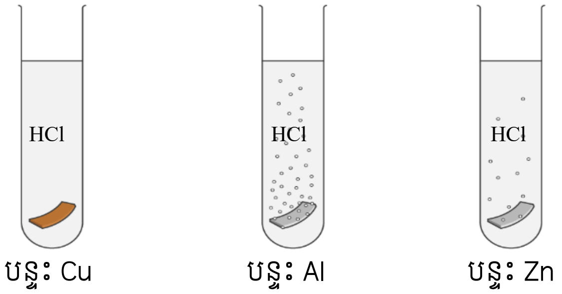
បន្ទះ Cu

បន្ទះ Zn

បន្ទះ Al

ដំណើរការពិសោធ៖

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



៤. លទ្ធផលពិសោធ

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

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈ: Al, Zn, Cu។

$2Al(S) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$

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

$Cu(s) + HCl(aq) \rightarrow$ *គ្មានប្រតិកម្ម*

2. លោហៈ Cu មិនចូលរួមប្រតិកម្ម(មិនបានជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែន) ពីព្រោះអ្វី?

ពីព្រោះ លោហៈCu គឺជាលោហៈ ដែលមានទីតាំងស្ថិតនៅខាងក្រោយអាតូមអ៊ីដ្រូសែនក្នុងស៊េរីសកម្មភាពគីមី។

សន្និដ្ឋានៈ

លោហៈដែលស្ថិតនៅខាងឆ្វេងអាតូម H ក្នុងស៊េរីសកម្មភាពគីមីសុទ្ធតែអាចរំដោះអាតូម H ចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីត(មានប្រតិកម្ម) លោហៈដែលស្ថិតនៅខាងស្តាំអាតូម H ក្នុងស៊េរីសកម្មភាពគីមីមិនអាចរំដោះ H ចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតបានទេ(មិនមានប្រតិកម្ម)។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់បានច្បាស់លាស់រវាងលោហៈសកម្មប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចតាមរយៈពិសោធន៍។
- សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហៈសកម្ម និងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធន៍
- យកចិត្តទុកដាក់ និងថែរក្សាលោហៈសកម្មមួយចំនួនដែលប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

លោហៈជាច្រើនមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច ឱ្យផលជាអំបិលក្លរួ និងបំភាយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។

លោហៈសកម្ម + អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ → អំបិលក្លរួ +អ៊ីដ្រូសែន

លោហៈដែលអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ (K, Na,......Pb)

លោហៈដែលមិនអាចរំដោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ(Cu,Hg,.....Au)

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

លោហៈសកម្ម + អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវ → អំបិលក្លរួ + អ៊ីដ្រូសែន

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើលោហៈ Al, Zn, Cuមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចបានដែរឬទេ?

សម្មតិកម្ម៖(ចូរសាកល្បងឆ្លើយសំណួរគន្លឹះខាងលើ)

ផែនការពិសោធ(ដើម្បីបញ្ជាក់ថាសម្មតិកម្មឬចម្លើយសាកល្បងដែលបានបង្កើតត្រូវឬខុសតើយើងគួរធ្វើអ្វីពិសោធន៍បែបណាដើម្បីរកការពិត?)

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ជាតុគីមី

ដំណើរការពិសោធ

----

៤. លទ្ធផលពិសោធ

បំពង់សាក	សង្កេតឧស្ម័នកកើតក្រោយប្រតិកម្ម
លោហ: Al	
លោហ: zn	
លោហ: Cu	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

សំណួរពិភាក្សា

1. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងលោហ: Al, Zn, Cu។

----

2. លោហ: Cu មិនចូលរួមប្រតិកម្ម(មិនបានជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែន) ពីព្រោះអ្វី?

សន្និដ្ឋានៈ

លោហ:ដែលស្ថិតនៅខាងឆ្វេងអាតូម H ក្នុងស៊េរីសកម្មភាពគីមីសុទ្ធតែ……… រំដោះ H ចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីត(មានប្រតិកម្ម)លោហ:ដែលស្ថិតនៅខាងស្តាំអាតូមH ក្នុងស៊េរីសកម្មភាពគីមី………… រំដោះ H ចេញពីសូលុយស្យុងអាស៊ីតបានទេ(មិនមានប្រតិកម្ម)។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ថ្មពិលដាញ៉ែល

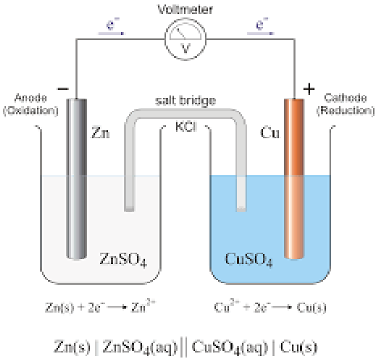
១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានពីថ្មពិលដាញ៉ែលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- បកស្រាយបានពីដំណើរការរបស់ថ្មពិលដាញ៉ែលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- សហការក្នុងការពិសោធនិង ច្នៃប្រឌិតបង្កើតថ្មពិលផ្សេងៗ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងត្រូវសង្ខេបមេរៀនដែលទាក់ទងនឹងប្រធានបទ ជាមូលដ្ឋានដើម្បីឱ្យសិស្សមានការគិត និងអាចទាក់ទងនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬក៏អាចចោទជាសំណួរដើម្បីបង្កើនការរិះគិតរបស់សិស្ស

តើអ្វីទៅជាថ្មពិល? តើថ្មពិលអាចបង្កើតជាថាមពលអគ្គិសនីបានដោយរបៀបណា?



ថ្មពិលជាជនិតាចរន្តជាប់ ដែលបំលែងថាមពលគីមីទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ ជាទូទៅថ្មពិលផ្សំពីកន្លះពិលចំនួនពីរជ្រលក់នៅក្នុងសូលុយស្យុងពីរផ្សេងគ្នា ហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយស្ពានអំបិលមួយ។ នៅក្នុងពិសោធន៍ យើងនឹងរៀបចំថ្មពិលដាញ៉ែលដែលបង្កឡើងពីពាក់កណ្តាលពិលពីរ ស័ង្កសីត្រាំក្នុងស័ង្កសីស៊ុលផាត និងទង់ដែងត្រាំក្នុងទង់ដែងស៊ុលផាត ហើយដំណើរការរបស់វានឹងត្រូវត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការបញ្ចេញចរន្តទៅឧបករណ៍ក្មេងលេង ឬវ៉ុលម៉ែត្រ។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើថ្មពិលដាញ៉ែលដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?

សម្មតិកម្ម

ពាក់កណ្តាលពិលទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសារស្ពានអំបិល ស័ង្កសីបោះបង់អេឡិចត្រុងក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងស័ង្កសី ចំណែកអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងទទួលយកអេឡិចត្រុងក្លាយជាលោហៈទង់ដែង។

គ្រូអាចបង្កើតសម្មតិកម្មមិនត្រឹមត្រូវ ដើម្បីទុកឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធ។

- **សម្ភារៈ**

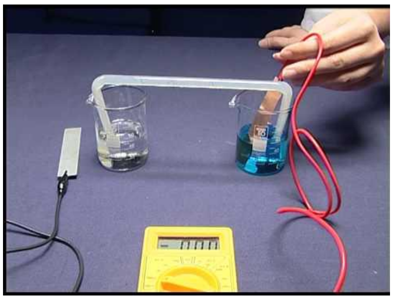
ឧបករណ៍ កែវបេស៊ែចំណុះ 500 mL វ៉ុលម៉ែត្រ ឬប្រដាប់បញ្ចេញសំឡេងក្មេងលេង (ភ្លេង Happy Birthday)។

ជាតុគីមី លោហៈស័ង្កសី លោហៈទង់ដែង សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតកំហាប់1M សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតកំហាប់ 1M ។

> ➤ ការប្រើប្រាស់សម្ភារពិសោធន៍
>
> – សូមប្រើប្រាស់កែវប៉េសែដែលមានទំហំល្មមដែលសមស្របជាមួយនឹងបន្ទះសង្កសី និងទង់ដែង
>
> – ចំពោះស្ពានអំបិលយើងអាចប្រើប្រាស់សំឡី ឬក្រដាសជូតមាត់ត្រាំជាមួយសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ ឬប៉ូតាស្យូមក្លរួ ។
>
> – របៀបប្រើវ៉ុលម៉ែត្រ៖ វ៉ុលម៉ែត្រអាចប្រើសម្រាប់វាស់រេស៊ីស្តង់ អាំងតង់ស៊ីតេ និងតង់ស្យុង។ ដូចនេះយើងត្រូវកាច់បង្វិលមកកន្លែងតង់ស្យុងនៅពេលដែលយើងចង់វាស់តង់ស្យុង។
>
> – ក្នុងករណីដែលគ្មានវ៉ុលម៉ែត្រ យើងអាចប្រើប្រាស់ឧបករណ៍សំឡេងក្មេងលេង ឬអំពូលLED។

ដំណើរការ

1. ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតចំនួន 50 ml ចូលទៅក្នុងកែវប៉េសែចំណុះ 500 mL។
2. ចាក់សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតចំនួន 50 ml ចូលទៅក្នុងកែវប៉េសែចំណុះ 500 mL។
3. ភ្ជាប់បន្ទះស័ង្កសីជាមួយខ្សែចម្លងពណ៌ខ្មៅ និងភ្ជាប់បន្ទះទង់ដែងជាមួយខ្សែចម្លងពណ៌ក្រហម។
4. បន្ទាប់មកយកបន្ទះស័ង្កសីត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាត បន្ទះទង់ដែងត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត។ ពាក់កណ្តាលពិលទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសារស្ពានអំបិលដែលធ្វើពីសំឡីបញ្ជោកជាមួយសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ។
5. ភ្ជាប់ខ្សែចម្លងជាមួយវ៉ុលម៉ែត្រ (ឬឧបករណ៍ក្មេងលេង) រួចសង្កេតបាតុភូត។



៤. លទ្ធផលពិសោធ

	តម្លៃវ៉ុលម៉ែត្រ(ឧបករណ៍ក្មេងលេង)
ថ្មពិល	1.10V (ឮសំឡេងភ្លេង)

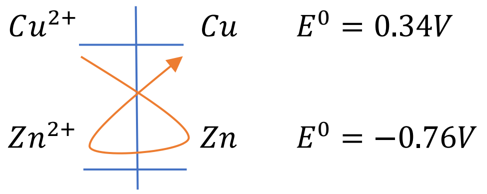
៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានប្រភេទគីមីអ្វីខ្លះក្នុងពិលមុនពេលវាដំណើរការ?

   $Zn, Zn^{2+}, Cu, Cu^{2+}, SO_4^{2-}$

2. ចូរសរសេរគូរេដុកដែលត្រូវគ្នានឹងប្រភេទគីមីខាងលើដោយបញ្ជាក់ពីតំលៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារបស់វាផង។ ចូរតម្រៀបគូទាំងនោះទៅតាមតម្លៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារបស់វា។

   $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V \qquad E^0_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34V$



3. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ?

   នៅខាង Zn: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

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

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

អេឡិចត្រូតដែលរងរេដុកម្មជា ..*សន្លឹកទង់ដែង*.. អេឡិចត្រូតដែលរងអុកស៊ីតកម្មជា..*សន្លឹកស័ង្កសី*... ដូច្នេះនៅក្នុងពិល ស័ង្កសីដើរតួជា..*អាណូត*.. ហើយសន្លឹកទង់ដែង ដើរតួជា..*កាតូត*..។ នៅខាងសន្លឹកស័ង្កសីកើតមានលំនាំ..*អុកស៊ីតកម្ម*..ដែលផ្ដល់អេឡិចត្រុងដោយឆ្លងកាត់តាមរយៈសៀគ្វីក្រៅ។ នៅខាងទង់ដែងកើតមានលំនាំ..*រេដុកម្ម*..ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងពីសៀគ្វីក្រៅ។ ដូច្នេះនៅក្នុងសៀគ្វីក្រៅអេឡិចត្រុងរត់ពីខាង..*សន្លឹកស័ង្កសី*.. ដែលជាអាណូតនៅខាង..*សន្លឹកទង់ដែង*.. ដែលជាកាតូត។ នៅក្នុងថ្មពិលសញ្ញានៃប៉ូលកាតូតគឺ..*វិជ្ជមាន*..ឯសញ្ញានៃប៉ូលអាណូតគឺ ..*អវិជ្ជមាន*..។

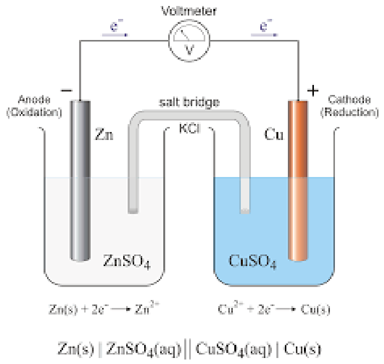
ផ្នែកទី ២៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ថ្មពិលដាញ៉ែល

១. ទស្សនទាន

- ពណ៌នាបានពីថ្មពិលដាញ៉ែលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- បកស្រាយបានពីដំណើរការរបស់ថ្មពិលដាញ៉ែលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- សហការក្នុងការពិសោធនិង ច្នៃប្រឌិតបង្កើតថ្មពិលផ្សេងៗ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ថ្មពិលជាជនិតាចរន្តជាប់ ដែលបំលែងថាមពលគីមីទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ ជាទូទៅថ្មពិលផ្សំពីកន្លះពិលចំនួនពីរជ្រលក់នៅក្នុងសូលុយស្យុងពីរផ្សេងគ្នា ហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយស្ពានអំបិលមួយ។ នៅក្នុងពិសោធន៍ យើងនឹងរៀបចំថ្មពិលដាញ៉ែលដែលបង្កឡើងពីពាក់កណ្តាលពិលពីរ ស័ង្កសីត្រាំក្នុងស័ង្កសីស៊ុលផាត និងទង់ដែងត្រាំក្នុងទង់ដែងស៊ុលផាត ហើយដំណើរការរបស់វានឹងត្រូវត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការបញ្ចេញចរន្តទៅឧបករណ៍ក្មេងលេង ឬវ៉ុលម៉ែត្រ។



៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើថ្មពិលដាញ៉ែលដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច?

សម្មតិកម្ម

ពាក់កណ្តាលពិលទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសារស្ពានអំបិល ស័ង្កសីបោះបង់អេឡិចត្រុងក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងស័ង្កសី ចំណែកអ៊ីយ៉ុងទង់ដែងទទួលយកអេឡិចត្រុងក្លាយជាលោហៈទង់ដែង។

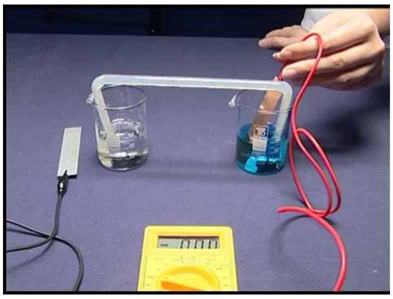
សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ កែវបេស៊ែចំណុះ 500 mL វ៉ុលម៉ែត្រ ឬប្រដាប់បញ្ចេញសំឡេងក្មេងលេង (ភ្លេង Happy Birthday)។

ធាតុគីមី លោហៈស័ង្កសី លោហៈទង់ដែង សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតកំហាប់1M សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតកំហាប់ 1M។

ដំណើរការ

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



ពិលទាំងពីរភ្ជាប់គ្នាដោយសារស្ពានអំបិលដែលធ្វើពីសំឡីបញ្ចោកជាមួយសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ។

5. ភ្ជាប់ខ្សែចម្លងជាមួយវ៉ុលម៉ែត្រ (ឬឧបករណ៍ក្មេងលេង) រួចសង្កេតបាតុភូត។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

	តម្លៃវ៉ុលម៉ែត្រ(ឧបករណ៍ក្មេងលេង)
ថ្មពិល	1.10V (ឮសំឡេងភ្លេង)

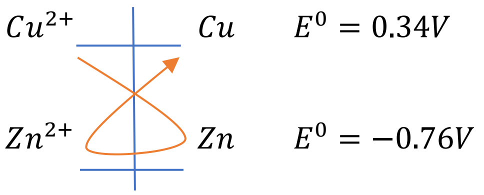
៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានប្រភេទគីមីអ្វីខ្លះក្នុងពិលមុនពេលវាដំណើរការ ?

   Zn, Zn^{2+} , Cu , Cu^{2+} , SO_4^{2-}

2. ចូរសរសេរគូរេដុកដែលត្រូវគ្នានឹងប្រភេទគីមីខាងលើដោយបញ្ជាក់ពីតំលៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារបស់វាផង។ ចូរតម្រៀបគូទាំងនោះទៅតាមតម្លៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដារបស់វា។

   $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V$ $E^0_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34V$



3. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ។

   នៅខាង Zn: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

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

4. ចូរបំពេញឃ្លាខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ និងកន្សោមពាក្យដូចតទៅ ៖

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

អេឡិចត្រូតដែលរងរេដុកម្មជា ..*សន្លឹកទង់ដែង*.. អេឡិចត្រូតដែលរងអុកស៊ីតកម្មជា..*សន្លឹកស័ង្កសី*... ដូច្នេះនៅក្នុងពិល ស័ង្កសីដើរតួជា..*អាណូត*.. ហើយសន្លឹកទង់ដែង ដើរតួជា..*កាតូត*..។ នៅខាងសន្លឹកស័ង្កសីកើតមានលំនាំ..*អុកស៊ីតកម្ម*..ដែលផ្តល់អេឡិចត្រុងដោយឆ្លងកាត់តាមរយៈសៀគ្វីក្រៅ។ នៅខាងទង់ដែងកើតមានលំនាំ..*រេដុកម្ម*..ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងពីសៀគ្វីក្រៅ។ ដូច្នេះនៅក្នុងសៀគ្វីក្រៅ អេឡិចត្រុងរត់ពីខាង..*សន្លឹកស័ង្កសី*.. ដែលជាអាណូតនៅខាង..*សន្លឹកទង់ដែង*.. ដែលជាកាតូត។ នៅក្នុងថ្មពិលសញ្ញានៃប៉ូលកាតូតគឺ..*វិជ្ជមាន*..ឯសញ្ញានៃប៉ូលអាណូតគឺ ..*អវិជ្ជមាន*..។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ ថ្មពិលដាញ៉ែល

១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានពីថ្មពិលដាញ៉ែលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- បកស្រាយបានពីដំណើរការរបស់ថ្មពិលដាញ៉ែលបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- សហការក្នុងការពិសោធនិង ច្នៃប្រឌិតបង្កើតថ្មពិលផ្សេងៗ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ថ្មពិលជាជនិតាចរន្តជាប់ ដែលបំប្លែងថាមពលគីមីទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ ជាទូទៅថ្មពិលផ្សំពីកន្លះពិលចំនួនពីរជ្រលក់នៅក្នុងសូលុយស្យុងពីរផ្សេងគ្នា ហើយតភ្ជាប់គ្នាដោយស្ពានអំបិលមួយ។ នៅក្នុងពិសោធន៍ យើងនឹងរៀបចំថ្មពិលដាញ៉ែលដែលបង្កឡើងពីពាក់កណ្តាលពិលពីរ ស័ង្កសីត្រាំក្នុងស័ង្កសីស៊ុលផាត និងទង់ដែងត្រាំក្នុងទង់ដែងស៊ុលផាត ហើយដំណើរការរបស់វានឹងត្រូវត្រួតពិនិត្យតាមរយៈការបញ្ជូនចរន្តទៅឧបករណ៍ក្មេងលេង ឬវ៉ុលម៉ែត្រ។

៣. ការពិសោធ

- **សំណួរគន្លឹះ**

  តើថ្មពិលដាញ៉ែលដំណើរការយ៉ាងដូចម្តេច ?

- **សម្មតិកម្ម**

....

....

....

- **សម្ភារៈ**

ឧបករណ៍ កែវបេសែចំណុះ 500 mL វ៉ុលម៉ែត្រ ឬប្រដាប់បញ្ចេញសំឡេងក្មេងលេង (ភ្លេង Happy Birthday)

ជាតុគីមី លោហៈស័ង្កសី លោហៈទង់ដែង សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតកំហាប់1M សូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាតកំហាប់1M

- **ដំណើរការ**

....

....

....

....

....

....

៤. លទ្ធផលពិសោធ

	តម្លៃវ៉ុលម៉ែត្រ(ឬឧបករណ៍ក្មេងលេង)
ថ្មពិល	

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. តើមានប្រភេទគីមីអ្វីខ្លះក្នុងពិលមុនពេលវាដំណើរការ ?

   ....

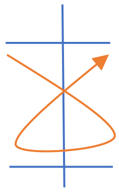
   ....

   ....

2. ចូរសរសេរគូរេដុកដែលត្រូវគ្នានឹងប្រភេទគីមីខាងលើដោយបញ្ជាក់ពីតំលៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដាររបស់វាផង ។ ចូរតំរៀបគូទាំងនោះទៅតាមតំលៃប៉ូតង់ស្យែលស្តង់ដាររបស់វា ។

   …… …… $E^0 = ...V$ ....

   ....

   …… …… $E^0 = ...V$ ....

   ....

3. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មដែលកើតមាននៅលើអេឡិចត្រូតទាំងពីរ ?

   នៅខាង Zn: ____

   នៅខាងCu: ____

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

   អេឡិចត្រូតដែលរងរេដុកម្មជា .... អេឡិចត្រូតដែលរងអុកស៊ីតកម្មជា......................... ដូច្នេះនៅក្នុងពិល ស័ង្កសីដើរតួជា...................... ហើយសន្លឹកទង់ដែង ដើរតួជា............................។ នៅខាងសន្លឹកស័ង្កសីកើតមានលំនាំ........................ដែលផ្តល់អេឡិចត្រុងដោយឆ្លងកាត់តាមរយៈសៀគ្វីក្រៅ។ នៅខាងទង់ដែងកើតមានលំនាំ........................ដែលចាប់យកអេឡិចត្រុងពីសៀគ្វីក្រៅ។ ដូច្នេះនៅក្នុងសៀគ្វីក្រៅ អេឡិចត្រុងរត់ពីខាង.................... ដែលជាអាណូតនៅខាង............... ដែលជាកាតូត។ នៅក្នុងថ្មពិលសញ្ញានៃប៉ូលកាតូតគឺ.................ឯសញ្ញានៃប៉ូលអាណូតគឺ ....។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ធ្វើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរ**វត្ថុបំណង**ក្នុងពិសោធន៍មួយត្រូវភ្ជាប់នូវចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ **វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា** ។ នេះជាគម្រូនៃវត្ថុបំណងសម្រាប់ប្រើក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍នេះ។ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងពីនេះ។

- រៀបរាប់ច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទង្វើអាម៉ូញាក់ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត តាមរយៈការពិសោធ។
- រៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សាមញ្ញសម្រាប់ដំណើរការផលិតនូវឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនិង ធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដោយប្រើ ក្រដាស់តួណឺសុល។
- ទុកដាក់ និងថែរក្សានូវអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតឱ្យមានសុវត្ថិភាព ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរ**ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន**អាចសរសេរបានជាច្រើនទម្រង់ តែអ្នករៀបចំត្រូវរៀបចំឱ្យភាពខ្លីហើយតែមានខ្លឹមសារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់អ្នកធ្វើពិសោធអាចយកចំណេះដឹងទៅប្រើសម្រាប់ធ្វើពិសោធបាន។ សម្រាប់មេរៀនអាមូញាក់អ្នករៀបចំអាចផ្តោតទៅលើខ្លឹមសារខ្លីៗនៃលក្ខណៈរូប និងគីមីដូចខាងក្រោម។

ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ (NH_3) ជាឧស្ម័នចាំបាច់មួយនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម និងកសិកម្ម។ បើយើងពិនិត្យមើលទៅលើតម្រូវការនៃបន្ទប់ត្រជាក់សម្រាប់វិស័យនានា គឺមានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំង ជាពិសេសឧស្សាហកម្ម ស្តុកអាហារ ផលិតភេសជ្ជៈ ឬស្រាបៀ។ ឧស្ម័ននេះផងដែរក៏ជារូបធាតុដើមនៃជីគីមី ដែលមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រទេសដែលពឹងផ្អែកទៅលើវិស័យកសិកម្ម ដូចជាប្រទេសកម្ពុជាយើងជាដើម។ ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់មានទម្រង់ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់។ ឧស្ម័ននេះមានរូបមន្តគីមីតាង NH_3។ នៅកម្រិតកំហាប់ខ្ពស់មួយ ឧស្ម័ននេះអាចបង្កើតជាចំហេះផងដែរ។ វាមានក្លិនជូរឆ្អួល និងឆ្អេះ។ ឧស្ម័ននេះមានលក្ខណៈជាអាល់កាឡាំង ($pH > 7$) ហើយនៅពេលដែលវាប៉ះទៅនឹងអាស៊ីត វាអាចបង្កើតបានទៅជាអំបិលផ្សេងៗ។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

ការសរសេរ**សំណួរគន្លឹះ** គឺជាសំណួរដែលគ្រូដាក់ឱ្យសម្រាប់សិស្សដើម្បីអោយសិស្សអាចចាប់ផ្តើមត្រិះរិះដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សម្រាប់ប្រធានបទនេះសំណួរគន្លឹះគួរតែទាក់ទងទៅនឹងប្រតិកម្មរវាង អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតអ្នករៀបចំអាចប្រើសំណួរខាងក្រោមនេះ ឬសរសេរបន្ថែមដោយខ្លួនឯងឱ្យតែសំណួរទាំងនោះបម្រើឱ្យវត្ថុបំណង។

1. តើប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនឹងបង្កើតបាននូវអ្វីខ្លះ?
2. តើយើងអាចធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកកើតនោះតាមវិធីណា?
3. តើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់អាចផ្លាស់ប្តូរពណ៌នៃក្រដាស់តួណឺសុលដោយរបៀបណា?

សម្មតិកម្ម

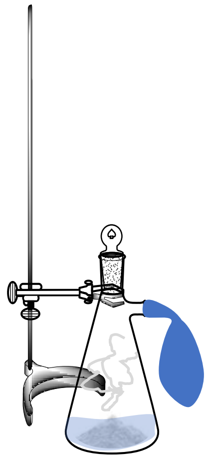
សម្មតិកម្ម ជាការព្យាករណ៍នូវចម្លើយនៃសំណួរគន្លឹះ។ គ្រូគួរតែទុកឱកាសឱ្យសិស្សទាំងអស់ចែករំលែកនូវសម្មតិកម្មដែលពួកគេបានគិតទុក ទោះជាការព្យាករណ៍នោះមិនត្រឹមត្រូវក៏ដោយ។ខាងក្រោមនេះគ្រាន់តែជាគំរូខ្លះដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់សំណួរគន្លឹះខាងលើ។

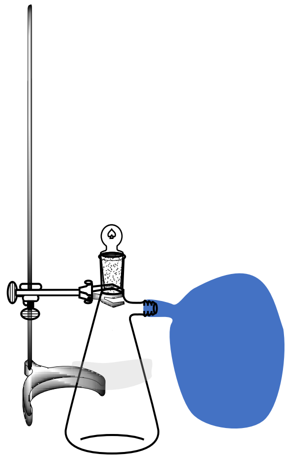
1. អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយដើម្បីបង្កើតបានជាឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ និងអំបិលសម្ល។
2. ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ ដែលកកើតមានលក្ខណៈអាល់កាឡាំងដូចនេះវានឹង ផ្លាស់ប្តូរពណ៌ក្រដាស់តួណឺសុលក្រហមទៅពណ៌ខៀវ។
3. ឧស្ម័នដែលកកើតជាឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ ព្រោះវាមានក្លិនជូរចួល និងឆ្អេះ។

ដំណើរការពិសោធ

ដំណើរការពិសោធ ជាទូទៅការគូស និងបង្ហាញគំនូសតាងនៃការតំឡើងឧបករណ៍ពិសោធអាចជួយដល់សិស្សក្នុងការគិតទុកនូវ អ្វីៗដែលចាំបាច់សម្រាប់ពិសោធទុកជាមុន។

គំនូសតាងនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធ៖





រូបទី ១ (ក) (ខ)

សម្ភារៈពិសោធ៖

សម្ភារៈពិសោធ៖ជាទូទៅការផ្តល់ជារូបភាពទៅកាន់អ្នកពិសោធអាចជួយដល់ការរុករកនូវឧបករណ៍មកប្រើប្រាស់ ហើយសន្សំពេលវេលាក្នុងការរៀបចំពិសោធ។

កែវអែកឡែនមានខ្នង និង ឆ្នុក

កែវបេស៊ែរ 100mL

ស៊ីឡាំងក្រិត 100mL

ដបទឹក

បំពង់ពិសោធ មានឆ្នុកជ័រ និងហ្វឺតលុបមិនជ្រះ

ក្រដាស់តួណឺសុលពណ៌ក្រហម

បើគ្មានកែវអែកឡែនមានខ្នង និង ឆ្នុកសូមប្រើដបទឹកសុទ្ធដែលមានទំហំចាប់ពី 1.5 L ឡើង។ សូមប្រយ័ត្នក្នុងការប្រើដបកែវដែលអាចបែកបាននៅពេលប្រតិកម្មឡើងក្តៅ។ ទន្ទឹមនឹងនេះផងដែរសូមប្រយ័ត្នសម្រាប់ដបជ័រដែលអាចរលាយ និងធ្លាយ។

បើគ្មានបំពង់ពិសោធ និងឆ្នុកសូមប្រើដបទឹកសុទ្ធដែលតូចតែមានគ្រប់ដើម្បីរក្សាឧស្ម័នបាន។

ត្រូវពិនិត្យមើលនូវប៉ោងៗឱ្យបានល្អថាគ្មានភាពធ្លាយដោយសាកបំប៉ោងវាជាមុន

ប៉ោងៗ និងកៅស៊ូកង

សារធាតុគីមី

អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ

ទឹកសុទ្ធ

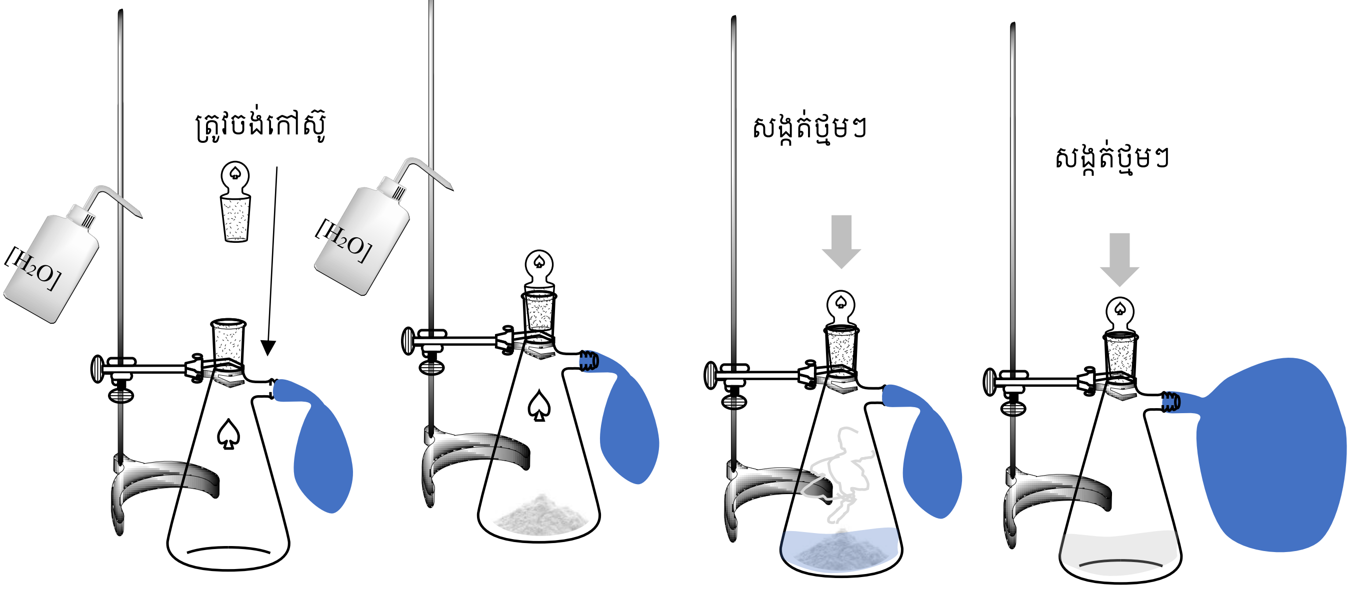
សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត

ដំណើរការពិសោធ៖

ដំណើរការពិសោធ៖ ជាការពិតណាស់រាល់ពិសោធទាំងអស់ត្រូវការអ្នករៀបចំសាកល្បងធ្វើដោយខ្លួនឯងយ៉ាងហោចណាស់ 1 ទៅ 2 ដងជាមុនសិន មុននឹងយកទៅឱ្យសិស្សធ្វើតាម។ ទម្លាប់ទាំងនោះអាចឱ្យគ្រូរៀបចំអាចមើលឃើញនូវចំណុចខ្វះខាត និងភាពមិនប្រក្រតីដែលអាចកើតឡើងនៅក្នុងពេលពិសោធ។ សម្រាប់ពិសោធន៍នេះអ្នករៀបចំគួរតែសាកធ្វើដោយខ្លួនឯងដើម្បីសាកល្បងអោយបានដឹងច្បាស់ថាតើ អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនៅមានប្រសិទ្ធិភាពដែរឬទេ? សម្រាប់ពិសោធនេះផងគ្រូរៀបចំគួរតែរៀបចំឱ្យសិស្សចែកគ្នាជាក្រុមដែលមានសិស្ស 4 នាក់ក្នុងមួយក្រុម។

*ត្រូវចែកសិស្សជាក្រុម ពី ៤ នាក់ហើយរៀបចំតួនាទីឱ្យសិស្សនីមួយៗតាមតារាងតួនាទីខាងក្រោម

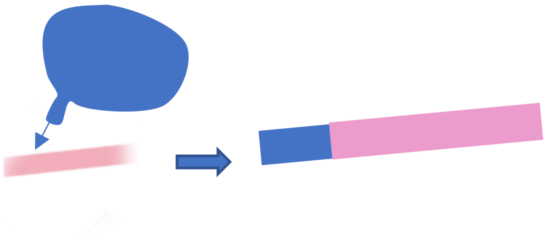
1. សិស្សទី1 ថ្លឹងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ 5g។
2. សិស្សទី2 ថ្លឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5g។
3. វាល់ទឹកសុទ្ធ 50mL ចូលទៅក្នុងស៊ីឡាំងក្រិត។
4. សិស្សទី3 និង ទី4 រៀបចំតំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ពិសោធដោយចងប៉ោងៗទៅ នឹងកែវអែកឡែនមានខ្នែង និងឆ្នុកដូចរូបក្នុងគំនូសតាងខាងក្រោម។
5. ចាក់សារធាតុរឹងដូចជាអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ 5g និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5g ចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្នែងនោះរួចគ្របនឹងឆ្នុក។
6. ក្រោយទទួលការត្រួតពិនិត្យពីគ្រូដឹកនាំ និងទទួលការអនុញ្ញាតឱ្យចាក់ទឹកចូល សិស្សអាចចាក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្នែងរួចគ្របដោយប្រើឆ្នុកឱ្យជិត ដើម្បីជៀសវាងមានឧស្ម័នហើរចេញ រួចសង្កេត កត់ត្រាប្រតិកម្ម និងបម្លាស់ប្តូរមាឌរបស់ប៉ោងៗ។
7. ក្រោយពេល 10នាទីសិស្សអាចផ្តាច់យកប៉ោងៗចេញពីកែវអែកឡែនខ្នែងដោយប្រយ័ត្ន ហើយដើម្បីយកឧស្ម័ននោះមកបំភាយលើក្រដាសតួណឺសុលសើមពណ៌ក្រហមមួយ។
8. កត់ត្រានូវបម្រែបម្រួលពណ៌នៃក្រដាសតួណឺសុលសើមពណ៌ក្រហមនោះ។



រូបទី ២ (ក) (ខ) (គ) (ឃ)

បញ្ជាក់កម្រិត pH នៃឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗ

ដំណើរការពិសោធ៖ បញ្ជាក់ដោយសារប៉ោងៗនេះផ្ទុកទៅដោយឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដែលមានក្លិនច្រេះដូចនេះសិស្សទាំងអស់មិនត្រូវយកប៉ោងនេះទៅលេង ឬបំភាយឧស្ម័ននេះដាក់គ្នាដែលបង្ករអោយមានគ្រោះថ្នាក់ផ្សេងៗ។ ត្រូវរក្សាសណ្តាប់ធ្នាប់ និងគោរពតាមបទបញ្ជាផ្ទៃក្នុងនៃទីពិសោធជានិច្ច។



សិស្សត្រូវយកនូវក្រដាសតួណឺសុលពណ៌ក្រហមមកជ្រលក់ទឹកឱ្យសើមរួច បំភាយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះហើយសង្កេតមើលពណ៌នៃក្រដាសតួណឺសុលសើមនោះ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល

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

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

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត អាចប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបានក្រោយសារធាតុទាំងពីររលាយចូលទៅក្នុងទឹក ដែលបង្កើតឱ្យមានការបំភាយឧស្ម័ន និងការកើតពពុះ។ ដោយសារអំបិលសម្ល (NaCl) រលាយក្នុងទឹក យើងមិនអាចមើលឃើញនូវ អំបិលសម្លដែលកកើតនោះទេ។ ការបំភាយឧស្ម័ននេះត្រូវបានកំណត់សម្គាល់ដោយការរីកមាឌនៃប៉ោងៗ។ ដោយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗអាចបំប្លែងក្រដាសតួណឺសុលពណ៌ក្រហមសើម យើងអាចសន្និដ្ឋានថាឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះជាឧស្ម័នអាម៉ូញាក់។

សមីការតាងប្រតិកម្ម៖

$$NH_4Cl\,(aq) + NaOH\,(aq) \rightarrow NaCl\,(s) + NH_3\,(g) + H_2O\,(g)$$

1. យោងតាមការសង្កេតតើអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត តើមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេនៅមុនពេលដែលយើងចាក់ទឹកចូល?

   គ្មានទេ។ ប្រតិកម្មកើតឡើងក្រោមសារធាតុទាំង២ រលាយចូលទៅក្នុងទឹក
2. តើសារធាតុអ្វីដែលកកើតនៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនមានខ្នែងក្រោយពេលចាក់ទឹកចូល?

   NaCl ទឹក និង ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដែលត្រូវបំភាយទៅប៉េាងៗ។
3. យោងតាមការសង្កេតនៃប្រតិកម្មខាងលើ តើប៉េាងៗរីកមាឌដោយសារអ្វី?

   ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់បានហើរចូលទៅក្នុងប៉េាងៗ
4. យោងតាមការសង្កេតតើឧស្ម័ន*អាម៉ូញាក់*ដែលកកើតមានក្លិនយ៉ាងដូចម្ដេច?

   ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់មានក្លិនធួល និងឆ្អេះ។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ឧទ្ធ័រអាម៉ូញាក់

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់ច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទង្វើអាម៉ូញាក់ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត តាមរយៈការពិសោធ។
- រៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សាមញ្ញសម្រាប់ដំណើរការផលិតឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត និង ធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដោយប្រើក្រដាសតួណឺសុល។
- ទុកដាក់ និងថែរក្សានូវអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតឱ្យមានសុវត្ថិភាព

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ (NH_3) ជាឧស្ម័នចាំបាច់មួយនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម និងកសិកម្ម។ បើយើងពិនិត្យមើលទៅលើតម្រូវការនៃបន្ទប់ត្រជាក់សម្រាប់វិស័យនានា គឺមានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំង ជាពិសេសឧស្សាហកម្មស្តុកអាហារ ផលិតភេសជ្ជៈ ឬស្រាបៀ។ ឧស្ម័ននេះផងដែរក៏ជា រូបធាតុដើមនៃជីគីមី ដែលមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រទេសដែលពឹងផ្អែកទៅលើវិស័យកសិកម្មដូចជាប្រទេសកម្ពុជាយើងជាដើម។ ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់មានទម្រង់ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់។ ឧស្ម័ននេះមានរូបមន្តគីមីតាង NH_3។ នៅកម្រិតកំហាប់ខ្ពស់មួយ ឧស្ម័ននេះអាចបង្កើតជាចំហេះផងដែ។ វាមានក្លិនជូរចួល និងឆ្អេះ។ ឧស្ម័ននេះមានលក្ខណៈជាអាល់កាឡាំង ($pH > 7$) ហើយនៅពេលដែលវាប៉ះទៅនឹងអាស៊ីត វាអាចបង្កើតបានទៅជាអំបិលផ្សេងៗ។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

1. តើប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនឹងបង្កើតបាននូវអ្វីខ្លះ?
2. តើយើងអាចធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នកកើតនោះតាមវិធីណា?
3. តើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់អាចផ្លាស់ប្តូរពណ៌នៃក្រដាសណឺសុលដោយបែបណា?

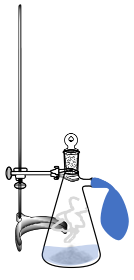
សម្មតិកម្ម

1. អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយដើម្បីបង្កើតបានជាឧស្ម័អាម៉ូញាក់ និងអំបិលសម្ល។
2. ឧស្ម័ន អាម៉ូញាក់ដែលកកើតមានលក្ខណៈអាល់កាឡាំងដូចនេះវានឹង ផ្លាស់ប្តូរពណ៌នៃក្រដាសតួណឺសុលក្រហមទៅពណ៌ខៀវ។
3. ឧស្ម័ន ដែលកកើតជាឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ព្រោះវាមានក្លិនជូរចួល និងឆ្អេះ។

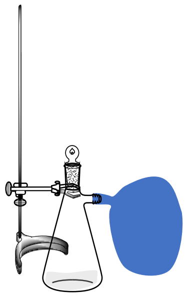
ដំណើរការពិសោធ

គំនូសតាងនៃការៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធ៖

រូបទី ១ (ក)



រូបទី ១ (ខ)



សម្ភារៈពិសោធ៖

កែវអ៊ែកឡែនមានខ្នែង និង ឆ្នុក

កែវបេស៊ែ

ស៊ីឡាំងក្រិត

ដបទឹក

ហ្វឺតលុបមិនជ្រះ បំពង់ពិសោធ និងឆ្នុក

កៅស៊ូ និងប៉ោងប៉ោង

ក្រដាសតួណឺសុល

សារធាតុគីមី

អាម៉ូញ៉ូមក្លរ

ទឹកសុទ្ធ

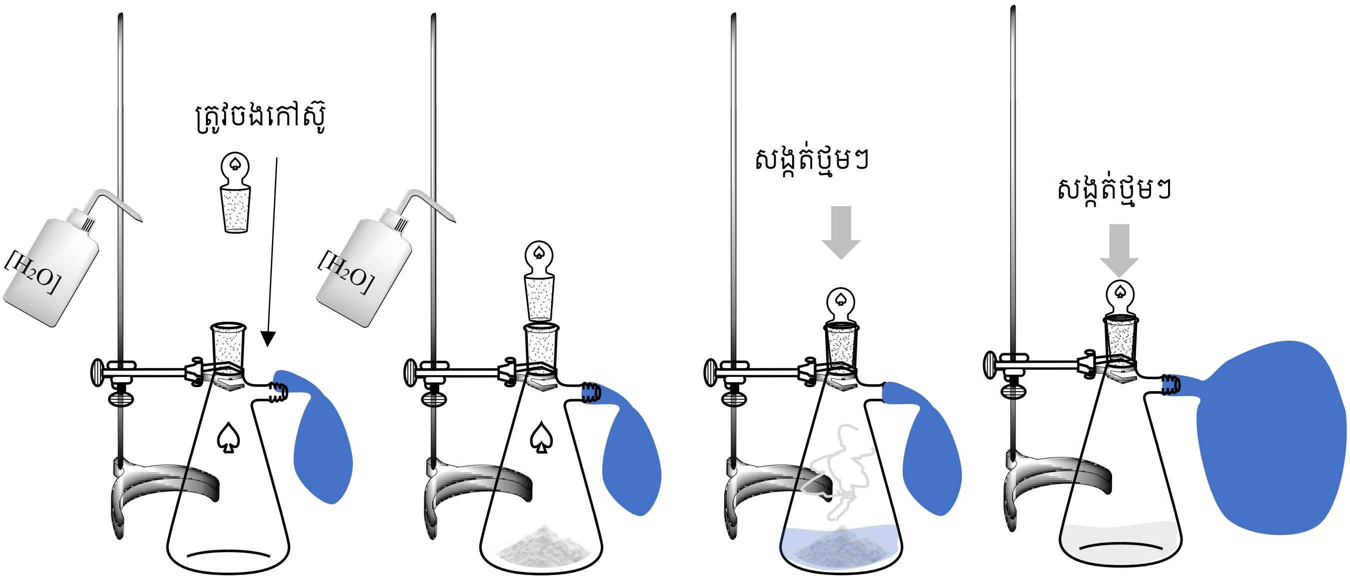
សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត

ដំណើរការពិសោធ៖

*ត្រូវចែកសិស្សជាក្រុមចាប់ពី ៤ នាក់ ហើយរៀបចំតួនាទីឱ្យសិស្សម្នាក់ៗតាមតារាងតួនាទីខាងក្រោម

1. សិស្សទី1 ថ្លឹងអាម៉ូញ៉ូមក្លរ 5g។
2. សិស្សទី2 ថ្លឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5g។
3. វាល់ទឹកសុទ្ធ 50mL ចូលទៅក្នុងស៊ីឡាំងក្រិត។
4. សិស្សទី3 និង ទី4 រៀបចំតំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ពិសោធដោយចងប៉ោងៗទៅ នឹង កែវអ៊ែកឡែនមានខ្នែង និងឆ្នុកដូចរូបក្នុងគំនូសតាងខាងក្រោម។
5. ចាក់សារធាតុរឹងដូចជាអាម៉ូញ៉ូមក្លរ 5g និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5g ចូលទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនខ្នែង នោះរួចគ្របនឹងឆ្នុក។
6. ក្រោយទទួលការត្រួតពិនិត្យពីគ្រូដឹកនាំ និងទទួលការអនុញ្ញាតឱ្យចាក់ទឹកចូល សិស្សអាចចាក់ទឹកចូល ទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនខ្នែងរួចគ្របដោយប្រើឆ្នុកឱ្យជិត ដើម្បីជៀសវាងមានឧស្ម័នហើរចេញ រួចសង្កេត កត់ត្រាប្រតិកម្ម និងបម្លាស់ប្ដូរមាឌរបស់ប៉ោងៗ។

7. ក្រោយពេល 10នាទី សិស្សអាចផ្តាច់យកប៉ោងៗចេញពីកែវអែកឡែនខ្មែងដោយប្រយ័ត្ន ហើយដើម្បី យកឧស្ម័ននោះមកបំភាយលើក្រដាសត្បូណឹសុលសើមពណ៌ក្រហមមួយ។
8. កត់ត្រានូវបម្រែបម្រួលពណ៌នៃក្រដាស់ត្បូណឹសុលសើមពណ៌ក្រហមនោះ។

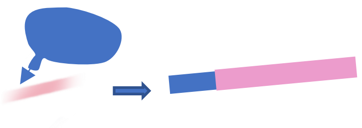


រូបទី ២ (ក) (ខ) (គ) (ឃ)

បញ្ជាក់កម្រិត pH នៃឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗ

សិស្សត្រូវយកនូវក្រដាសត្បូណឹសុលពណ៌ក្រហមមកជ្រលក់ទឹកឱ្យសើមរួច បំភាយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះ ហើយសង្កេតមើលពណ៌នៃក្រដាសណឹសុលសើមនោះ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ



តារាងលទ្ធផល

ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត				
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក		
កែវអែកឡែនខ្មែង	គ្មានបាតុភូត	កើតពពុះ	ប្រតិករ រលាយ	ឧស្ម័នភាយឡើង (ប៉ោងរីកមាឌ)
អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ	ក្រាមពណ៌ស	ចាប់ផ្តើមរលាយបាត់		
សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត	ក្រាមពណ៌ស	ចាប់ផ្តើមរលាយបាត់		
ប៉ោងៗ	សំប៉ែត	ចាប់ផ្តើមរីកមាឌ		

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

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត អាចប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបានក្រោយសារធាតុទាំងពីររលាយចូលទៅក្នុងទឹក ដែលបង្កើតឱ្យមានការបំភាយឧស្ម័ន និងការកើតពពុះ។ ដោយសារអំបិលសម្លរ (NaCl) រលាយក្នុងទឹក យើងមិនអាចមើលឃើញនូវ អំបិលសម្លរដែលកកើតនោះទេ។ ការបំភាយឧស្ម័ននេះត្រូវបានកំណត់សម្គាល់ដោយការរីកមាឌនៃប៉ោងៗ។ ដោយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗអាចបំប្លែងក្រដាសតួណឺសុលពណ៌ក្រហមសើម យើងអាចសន្និដ្ឋានថាឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះជាឧស្ម័នអាម៉ូញាក់។

សមីការតាងប្រតិកម្ម៖

$$NH_4Cl\,(aq) \quad + \quad NaOH\,(aq) \quad \rightarrow \quad NaCl\,(s) \quad + \quad NH_3\,(g) \quad + H_2O\,(g)$$

សំណួរពិភាក្សា

1. យោងតាមការសង្កេតតើអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត បានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេនៅមុនពេលដែលយើងចាក់ទឹកចូល?
   គ្មានទេ។ ប្រតិកម្មកើតឡើងក្រោមសារធាតុទាំង២ រលាយចូលទៅក្នុងទឹក
2. តើសារធាតុអ្វីដែលកកើតនៅក្នុងកែវអែកឡែនមានខ្ទែងក្រោយពេលចាក់ទឹកចូល?
   *NaCl ទឹក និង ឧស្ម័ន*អាម៉ូញាក់ *ដែលត្រូវបំភាយទៅប៉ោងៗ។*
3. យោងតាមការសង្កេតនៃប្រតិកម្មខាងលើ តើប៉ោងៗរីកមាឌដោយសារអ្វី?
   *ឧស្ម័ន*អាម៉ូញាក់*បានហើរចូលទៅក្នុងប៉ោងៗ។*
4. យោងតាមការសង្កេតតើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ដែលកកើតមានក្លិនយ៉ាងដូចម្ដេច?
   *ឧស្ម័ន*អាម៉ូញាក់*មានក្លិនឆួល និងឆ្អេះ។*

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ ធន្វើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់

១. វត្ថុបំណង

- រៀបរាប់ច្បាស់លាស់ពីដំណើរការនៃទន្ធើអាម៉ូញាក់ ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត តាមរយៈការពិសោធ។
- រៀបចំដំឡើងឧបករណ៍សាមញ្ញសម្រាប់ដំណើរការផលិតនូវឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ ពីអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត និង ធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្មនៃឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ ដោយប្រើក្រដាសតួណឺសុល។
- ទុកដាក់ និងថែរក្សានូវអាម៉ូញាក់ ក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតឱ្យមានសុវត្ថិភាព។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ (NH_3) ជាឧស្ម័នចាំបាច់មួយនៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្ម និងកសិកម្ម។ បើយើងពិនិត្យមើលទៅលើតម្រូវការនៃបន្ទប់ត្រជាក់សម្រាប់វិស័យនានា គឺមានសារៈសំខាន់យ៉ាងខ្លាំង ជាពិសេសឧស្សាហកម្មស្តុកអាហារ ផលិតភេសជ្ជៈ ឬស្រាបៀរ។ ឧស្ម័ននេះផងដែរក៏ជា រូបធាតុដើមនៃជីគីមី ដែលមានសារៈសំខាន់ខ្លាំងណាស់សម្រាប់ការអភិវឌ្ឍប្រទេសដែលពឹងផ្អែកទៅលើវិស័យកសិកម្ម ដូចជាប្រទេសកម្ពុជាយើងជាដើម។ ឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ មានទម្រង់ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌នៅស៊ីតុណ្ហភាពបន្ទប់។ ឧស្ម័ននេះមានរូបមន្តគីមីតាង NH_3។ នៅកម្រិតកំហាប់ខ្ពស់មួយ ឧស្ម័ននេះអាចបង្កើតជាចំហេះផងដែរ។ វាមានក្លិនជូរចត្អូល និងឆ្អេះ។ ឧស្ម័ននេះមានលក្ខណៈជាអាល់កាឡាំង ($pH > 7$) ហើយនៅពេលដែលវាប៉ះទៅនឹងអាស៊ីត វាអាចបង្កើតបានទៅជាអំបិលផ្សេងៗ។

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

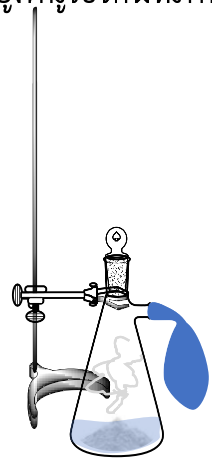
1. តើយើងអាចបញ្ជាក់នូវវត្តមាន និងកម្រិតអាស៊ីតបាសនៃឧស្ម័នដែលកកើតពីប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនឹងបង្កើតបានយ៉ាងដូចម្តេច?
2. . ... ?
3. . ... ?

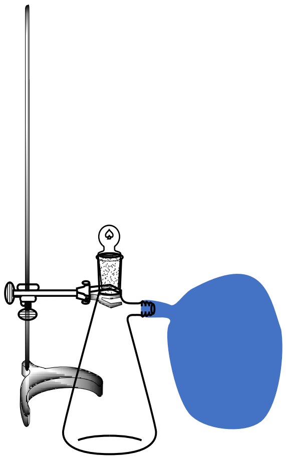
សម្មតិកម្ម

1. អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយដើម្បីបង្កើតបានជាអំបិលសម្ល និងឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ ដែលអាចបំប្លែងពណ៌នៃក្រដាសតួណឺសុលពណ៌ក្រហមឱ្យក្លាយជាពណ៌ខៀវបាន។
2. . ...
3. . ...

ដំណើរការពិសោធ

ចូរគំនូសតាងនៃការរៀបចំដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធ។





សម្ភារៈពិសោធ៖

ឧបករណ៍

កែវអែកឡែនមានខ្នែង និង ឆ្នុក

កែវបេសែ

ស៊ីឡាំងក្រិត

ដបទឹក

ហ្វឺតលុបមិនជ្រះ បំពង់ពិសោធ និងឆ្នុក

កៅស៊ូ និងប៉ោងៗ

ក្រដាសតួណឺសុល

សារធាតុគីមី

អាម៉ូញ៉ូមក្លរួ

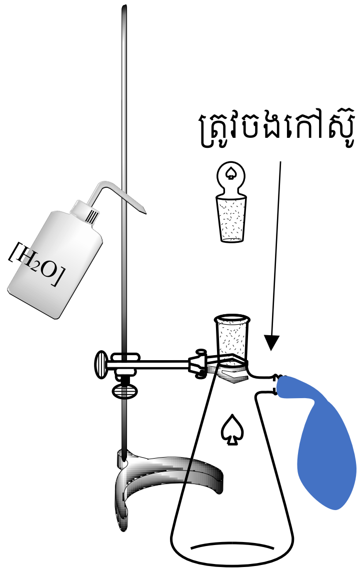
ទឹកសុទ្ធ

សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត

ដំណើរការពិសោធ៖

បង្កើតជាក្រុម ៤ នាក់ ហើយរៀបចំធ្វើកិច្ចការខាងក្រោមតាមតួនាទី

1. សិស្សទី1 ថ្លឹងអាម៉ូញ៉ូមក្លរ 5g
2. សិស្សទី2 ថ្លឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5g
3. វាល់ទឹកសុទ្ធ50mLចូលទៅក្នុងស៊ីឡាំងក្រិត
4. សិស្សទី3 និង ទី4 រៀបចំតំឡើងឧបករណ៍សម្រាប់ពិសោធដោយចងប៉ោងៗទៅ នឹងកែវអែកឡែនមានខ្នែង និងឆ្នុកដូចរូបក្នុងគំនូសតាង។
5. ចាក់សារធាតុរឹងដូចជាអាម៉ូញ៉ូមក្លរ 5g និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5g ចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្នែងនោះរួចគ្របនឹងឆ្នុក
6. ក្រោយទទួលការត្រួតពិនិត្យពីគ្រូដឹកនាំ និងទទួលការអនុញ្ញាតឱ្យចាក់ទឹកចូល សិស្សអាចចាក់ទឹកចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែនខ្នែងរួចគ្របដោយប្រើឆ្នុកឱ្យជិត ដើម្បីជៀសវាងមានឧស្ម័នហើរចេញ រួចសង្កេត និងកត់ត្រាប្រតិកម្ម និងបម្លាស់ប្ដូរមាឌរបស់ប៉ោងៗ។
7. ក្រោយពេល10នាទីសិស្សអាចផ្ដាច់យកប៉ោងៗចេញពីកែវអែកឡែនខ្នែងដោយប្រយ័ត្ន ហើយដើម្បីយកឧស្ម័ននោះមកបំភាយលើក្រដាសតួណឺសុលសើមពណ៌ក្រហមមួយ។
8. កត់ត្រានូវបម្រែបម្រួលពណ៌នៃក្រដាសតួណឺសុលសើមពណ៌ក្រហមនោះ

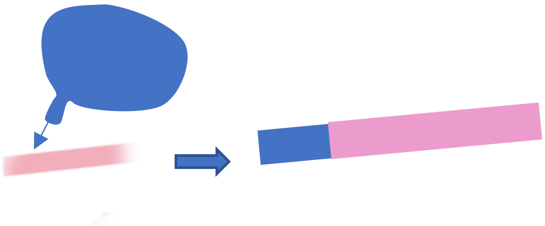


បញ្ជាក់កម្រិត pH នៃឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗ

សិស្សត្រូវយកនូវក្រដាសតួណឺសុលពណ៌ក្រហមមកជ្រលក់ទឹកឱ្យសើមរួច បំភាយឧស្ម័នក្នុងប៉ោងៗនោះ ហើយសង្កេតមើលពណ៌នៃក្រដាសតួណឺសុលសើមនោះ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល



ការសង្កេតនៃប្រតិកម្មរវាងអាម៉ូញ៉ូមក្លរ និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត				
	មុនដាក់ទឹកចូល	ក្រោយចាក់ទឹក		
កែវអែកឡែនខ្នែង	....	....	....	....
អាម៉ូញ៉ូមក្លរ	....	....		....
សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត	....	....		....
ប៉ោងៗ	....	....		

ការសង្កេតនៃពណ៌ក្រដាសត្រួណីសុលក្រហម (សើម)	
បំភាយឧស្ម័នពីប៉ោងៗ(ខ្យល់)	បំភាយឧស្ម័នពីប៉ោងៗ(ប្រតិកម្ម)
....	....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

សមីការតាងប្រតិកម្ម៖

.... + ... → .... + ... + ...

1. យោងតាមការសង្កេតតើអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត បានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេនៅមុនពេលដែលយើងចាក់ទឹកចូល?

   ....

2. តើសារធាតុអ្វីដែលករកើតនៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែនមានខ្នែងក្រោយពេលចាក់ទឹកចូល?

   ....

3. យោងតាមការសង្កេតនៃប្រតិកម្មខាងលើ តើប៉ោងៗរីកមាឌដោយសារអ្វី?

   ....

4. យោងតាមការសង្កេតតើឧស្ម័នអាម៉ូញាក់ ដែលកកើតមានក្លិនយ៉ាងដូចម្ដេច?

   ....

ថ្នាក់ទី ១២

ផ្នែកទី១៖ សេចក្តីណែនាំលើការងារពិសោធន៍
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរវត្ថុបំណងក្នុងពិសោធមួយ ចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទាត្រូវបានលើកយកមករៀបរាប់។ ក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍ **ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម** អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងមិនដូចគ្នាទាំងស្រុងនោះទេ ប៉ុន្តែជាគោល វត្ថុបំណងនៃពិសោធ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម អាចត្រូវបានរៀបរាប់ដូចខាងក្រោម៖

- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់ ពីការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះរបស់ភាគល្អិត នៅពេលគេវាយបំបែកពីទំហំធំទៅទំហំតូច។
- ប្រៀបធៀបល្បឿនប្រតិកម្មអាស្រ័យនឹងទំហំភាគល្អិតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសំណួរបំផុស។
- សហការគ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន គឺការរៀបរាប់ខ្លឹមសារខ្លីដែលជាព័ត៌មានចាំបាច់ ជាមូលដ្ឋានត្រូវដឹងជាមុន និងដើម្បីភ្ជាប់ទៅនឹងបាតុភូតនៃប្រធានបទពិសោធ។ ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍មួយនៃទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន សម្រាប់ការពិសោធ **ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម** ។

ប្រតិកម្មគីមីអាចកើតឡើងដោយបង្ខំដូចជាអគ្គិសនីវិភាគ ឬកើតឡើងដោយឯកឯងដូចជាលំនាំស្មើសំយោគ និងការកើតជាច្រែះដែកជាដើម។ សម្រាប់ប្រតិកម្មដែលកើតឡើងដោយឯកឯង យើងតែងរកវិធីដើម្បីគ្រប់គ្រងប្រតិកម្មតាមអ្វីដែលយើងចង់បាន ដូចជាចង់ពន្យឺត ឬចង់ពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្ម។

មានកត្តាជាច្រើនដែលមានឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មដូចជា ទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ កំហាប់សូលុយស្យុង សីតុណ្ហភាពជាដើម។

ទាក់ទងនឹងទំហំភាគល្អិត ការប្រែប្រួលទំហំភាគល្អិត នាំឱ្យមានការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះនៃភាគល្អិត និងចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធពេលភាគល្អិតចូលរួមប្រតិកម្ម។

ពិសោធន៍ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ។ អង្គធាតុប្រតិករដែលមានម៉ាសស្មើគ្នា ប៉ុន្តែមានទំហំខុសគ្នា នៅពេលដាក់ឱ្យមានប្រតិកម្ម តើប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅក្នុងល្បឿនស្មើគ្នាដែរឬទេ ?

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

"តើក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំភាគល្អិតខុសគ្នា មានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច ?"

សម្មតិកម្ម

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

នៅក្នុងដំណើរការពិសោធន៍ជាបន្ទាប់ ចំណុចសំខាន់ៗដូចជា ឧបករណ៍ សារធាតុគីមី និងដំណើរការពិសោធន៍ និងបម្រុងប្រយ័ត្ន ត្រូវបានរៀបរាប់។

- *ឧបករណ៍ពិសោធ ប្រសិនបើអាច គួរបង្ហាញរូបភាពឧបករណ៍នីមួយៗ និងរូបភាពពេលដំឡើងរួច ចំណែកសារធាតុគីមី ត្រូវរៀបរាប់ប្រភេទគីមី ទាំងឈ្មោះ រូបមន្ត ព្រមទាំងបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ពីបរិមាណសមស្របដែលត្រូវប្រើ។*
- *ដំណើរការវិញ ត្រូវសរសេរលេខបញ្ជាក់ជំហានឱ្យច្បាស់តាមលំដាប់លំដោយ ដើម្បីកុំឱ្យសិស្សអនុវត្តរំលង ឬខុសលំដាប់លំដោយនាំឱ្យខាតពេល ឬត្រូវធ្វើម្ដងទៀត។ សម្រាប់សកម្មភាពរៀបចំណាដែលត្រូវប្រើពេលយូរ ត្រូវរៀបចំឱ្យរួចស្រេចជាមុន ដើម្បីកុំឱ្យដំណើរការពិសោធចំណាយពេលច្រើន ឬហួសម៉ោង។*
- *ការប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលធ្វើពិសោធ ត្រូវបញ្ជាក់ឱ្យច្បាស់ពីវិធីការពារគ្រោះថ្នាក់ ដូចជាត្រូវពាក់វ៉ែនតា ពាក់ស្រោមដៃ ឬត្រូវធ្វើក្នុងទូសម្រូបជាដើម។*

ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍មួយនៃដំណើរការពិសោធ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍:

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

សម្គាល់៖ - សឺរ៉ាំង ប្រសិនបើគ្មានសឺរ៉ាំងក្នុងទីពិសោធ សឺរ៉ាំងលក់នៅតាមឱសថស្ថានអាចប្រើជំនួសបាន។
- ទុយោក៏ត្រូវយកទំហំល្មមអាចស៊កសឺរ៉ាំងជិតល្អ
- សំបកលៀសដុំតូចយើងត្រូវដំបំបែកឱ្យល្អិតៗរួចថ្លឹងឱ្យបាន 3.0 g ខ្ចប់ទុកជាស្រេច។ ចំណែកសំបកលៀសដុំ ធំ យើងគ្រាន់តែដំបំបែកជាពីរ ទុកទាំងមូល រួចលៃថ្លឹងឱ្យបាន 3.0 g ខ្ចប់ទុកដូចគ្នា។ យើងអាចត្រៀមច្រើនកញ្ចប់។ ការថ្លឹងនៅពេលចាប់ផ្ដើមធ្វើពិសោធនាំឱ្យខាតពេលច្រើន។

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

ដំណើរការពិសោធ

១. ពិនិត្យមើលឧបករណ៍ដែលដំឡើងរួច និងរុញបណ្តូលសឺរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។
២. ដកឆ្នុកពីកែវអ៊ែកឡែន រួចដាក់សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g ដែលរៀបចំរួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន។
៣. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន រួចបិទឆ្នុកភ្លាម។
៤. សង្កេតមើល អ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអ៊ែកឡែន និងក្នុងសឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាមាឌឧស្ម័នទទួលបានក្នុងរយៈពេល 2 នាទីដំបូងចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។
៥. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអ៊ែកឡែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី១ ដល់ទី៤ ដែរ ដោយប្រើសំបកលៀសដុំតូចវិញម្តង។
៦. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអ៊ែកឡែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអ៊ែកឡែន	មាឌឧស្ម័នកើត (mL)
សំបកលៀសដុំធំ + HCl	…………………………………………	………………
សំបកលៀសដុំតូច + HCl	…………………………………………	………………

៥. ពិភាក្សា និងការសន្និដ្ឋាន

ផ្អែកលើលទ្ធផលទទួលបាន យើងបង្កើតសំណួរដើម្បីឱ្យសិស្សគណនា គិតពិចារណា វិភាគ រកមូលហេតុ និងបន្ទាប់មកឱ្យអាចទាញទៅរកសេចក្តីសន្និដ្ឋានបាន។

១. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀស ($CaCO_3$) ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl

……………………………………………………………………………………………………

២. ករណីសំបកលៀសដុំធំ ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណ CO_2 គិតជា cm^3/s ក្នុងចន្លោះពេល t_1 = 0 min និង t_2 = 2 min

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

៣. ករណីសំបកលៀសដុំតូច ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណ CO_2 គិតជា cm^3/s ក្នុងចន្លោះពេល t_1 = 0 min

និង t_2 = 2 min

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

៤. តាមរយៈលទ្ធផលនៃការពិសោធ តើយើងអាចឆ្លើយទៅនឹង សំណួរគន្លឹះខាងលើបានយ៉ាងដូចម្តេច?

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

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

ផ្នែកទី២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធន៍(សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់ ពីការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះរបស់ភាគល្អិត នៅពេលគេវាយបំបែកពីទំហំធំទៅទំហំតូច។
- ប្រៀបធៀបល្បឿនប្រតិកម្មអាស្រ័យនឹងទំហំភាគល្អិតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសំណួរបំផុស។
- សហការគ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ប្រតិកម្មគីមីអាចកើតឡើងដោយបង្ខំដូចជាអគ្គិសនីវិភាគ ឬដោយឯកឯងដូចជាលំនាំស្មើសំយោគ និងការកើតជាច្រែះដែកជាដើម។ សម្រាប់ប្រតិកម្មដែលកើតឡើងដោយឯកឯង យើងតែងរកវិធីដើម្បីគ្រប់គ្រងប្រតិកម្មតាមអ្វីដែលយើងចង់បាន ដូចជាចង់ពន្យឺត ឬចង់ពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្ម។

មានកត្តាជាច្រើនដែលមានឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មដូចជា ទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ កំហាប់ សូលុយស្យុង សីតុណ្ហភាពជាដើម។

ទាក់ទងនឹងទំហំភាគល្អិត ការប្រែប្រួលទំហំភាគល្អិត នាំឱ្យមានការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះនៃភាគល្អិត និងចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធពេលភាគល្អិតចូលរួមប្រតិកម្ម។

ពិសោធន៍ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ។ អង្គធាតុប្រតិករដែលមានម៉ាសស្មើគ្នា ប៉ុន្តែមានទំហំខុសគ្នា នៅពេលដាក់ឱ្យមានប្រតិកម្ម តើប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅក្នុងល្បឿនស្មើគ្នាដែរឬទេ?

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

"តើក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំភាគល្អិតខុសគ្នា មានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច?"

សម្មតិកម្ម

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

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ឆ្នុកជ័រ ទុយោជ័រ សឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន កែវអ៊ែកឡែន ជើងទម្រ ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

សារធាតុគីមីៈ - សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL

- សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g និង សំបកលៀសដុំតូចៗ 3.0 g

សម្គាល់៖ - សឺរ៉ាំង ប្រសិនបើគ្មានសឺរ៉ាំងក្នុងទីពិសោធន៍ សឺរ៉ាំងលក់នៅតាមឱសថស្ថានអាចប្រើជំនួសបាន។

- ទុយោក៏ត្រូវយកទំហំល្មមអាចស៊កសឺរ៉ាំងជិតល្អ។
- សំបកលៀសដុំតូចយើងត្រូវដំបំបែកឱ្យល្អិតៗរួចថ្លឹងឱ្យបាន 3.0 g ខ្ចប់ទុកជាស្រេច។ ចំណែកសំបកលៀសដុំ ធំ យើងគ្រាន់តែដំបំបែកជាពីរ ទុកទាំងមូល រួចលៃថ្លឹងឱ្យបាន 3.0 g ខ្ចប់ទុកដូចគ្នា។ យើងអាចត្រៀមច្រើនកញ្ចប់។ ការថ្លឹងនៅពេលចាប់ផ្តើមធ្វើពិសោធនាំឱ្យខាតពេលច្រើន។
- កែវអ៊ែកឡែនត្រូវមានពីរ មួយសម្រាប់ប្រតិកម្មជាមួយសំបកលៀសដុំធំ និងមួយទៀតសម្រាប់ប្រតិកម្មជាមួយសំបកលៀសដុំតូច។
- សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl យើងអាចត្រៀមទុក 100.0 mL សម្រាប់មួយក្រុម ពីព្រោះយ៉ាងហោចណាស់ត្រូវប្រើ 30.0mL ជាមួយសំបកលៀសដុំតូច និង 30.0mL ជាមួយសំបកលៀសដុំធំ។

ដំណើរការពិសោធ

១. ពិនិត្យមើលឧបករណ៍ដែលដំឡើងរួច និងរុញបណ្តូលសឺរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។

២. ដកឆ្នុកពីកែវអ៊ែកឡែន រួចដាក់សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g ដែលរៀបចំរួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន។

៣. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន រួចបិទឆ្នុកភ្លាម។

៤. សង្កេតមើល អ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអ៊ែកឡែន និងក្នុងសឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាមាឌឧស្ម័នទទួលបានក្នុងរយៈពេល 2 នាទីដំបូងចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។

៥. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអ៊ែកឡែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី១ ដល់ទី៤ ដែរ ដោយប្រើសំបកលៀសដុំតូចវិញម្តង។

៦. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអ៊ែកឡែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអែកឡែន	មាឌឧស្ម័នកកើត (cm^3)
សំបកលៀសដុំធំ + HCl	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងតិចៗជាបន្តបន្ទាប់	16
សំបកលៀសដុំតូច + HCl	ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅ ដោយមានពពុះឧស្ម័នកើតឡើងជាបន្តបន្ទាប់	70

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

១. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀស ($CaCO_3$) ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl

... $CaCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

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

$t_1 = 0$ min និង $t_2 = 2$ min

$$VM(CO_2)_{t1,t2} = \frac{\Delta(V_{CO_2})}{\Delta t} = \frac{16cm^3}{2min} = 8cm^3/min$$

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

$t_1 = 0$ min និង $t_2 = 2$ min

$$V_m(CO_2)_{t1,t2} = \frac{\Delta(V_{CO_2})}{\Delta t} = \frac{70cm^3}{2min} = 35cm^3/min$$

៤. តាមរយៈលទ្ធផលនៃការពិសោធ តើយើងអាចឆ្លើយទៅនឹង សំណួរគន្លឹះខាងលើបានយ៉ាងដូចម្ដេច?

ក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំភាគល្អិតតូច មានប្រតិកម្មក្នុងល្បឿនលឿនជាងអង្គធាតុប្រតិករដែលមានទំហំភាគល្អិតធំជាង។

៥. ក្នុងករណីអង្គធាតុរឹងមានម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំតូចៗ មានផ្ទៃប៉ះ ...*ធំជាង*... អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំធំៗ។ នៅពេលប្រតិកម្ម កាលណាអង្គធាតុរឹងមានផ្ទៃប៉ះកាន់តែធំ នោះមានចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធ ...*កាន់តែច្រើន*...។ ប្រតិកម្មមួយដែលមានចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធកាន់តែច្រើន នោះប្រតិកម្មមានល្បឿន ...*កាន់តែលឿន*...។

ផ្នែកទី៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលទំហំភាគល្អិតលើល្បឿនប្រតិកម្ម

១. វត្ថុបំណង

- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់ ពីការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះរបស់ភាគល្អិត នៅពេលគេវាយបំបែកពីទំហំធំទៅទំហំតូច។
- ប្រៀបធៀបល្បឿនប្រតិកម្មអាស្រ័យនឹងទំហំភាគល្អិតបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈសំណួរបំផុស។
- សហការគ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ប្រតិកម្មគីមីអាចកើតឡើងដោយបង្ខំដូចជាអគ្គិសនីវិភាគ ឬដោយឯកឯងដូចជាលំនាំស្មើសំយោគ និងការកើតជាច្រែះដែកជាដើម។ សម្រាប់ប្រតិកម្មដែលកើតឡើងដោយឯកឯង យើងតែងរកវិធីដើម្បីគ្រប់គ្រងប្រតិកម្មតាមអ្វីដែលយើងចង់បាន ដូចជាចង់ពន្យឺត ឬចង់ពន្លឿនល្បឿនប្រតិកម្ម។

មានកត្តាជាច្រើនដែលមានឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មដូចជា ទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ កំហាប់សូលុយស្យុង សីតុណ្ហភាពជាដើម។

ទាក់ទងនឹងទំហំភាគល្អិត ការប្រែប្រួលទំហំភាគល្អិត នាំឱ្យមានការប្រែប្រួលផ្ទៃប៉ះនៃភាគល្អិត និងចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធពេលភាគល្អិតចូលរួមប្រតិកម្ម។

ពិសោធន៍ខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីឥទ្ធិពលនៃទំហំភាគល្អិតអង្គធាតុប្រតិករ។ អង្គធាតុប្រតិករដែលមានម៉ាសស្មើគ្នា ប៉ុន្តែមានទំហំខុសគ្នា នៅពេលដាក់ឱ្យមានប្រតិកម្ម តើប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅក្នុងល្បឿនស្មើគ្នាដែរឬទេ?

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

"តើក្នុងករណីម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុប្រតិករមានទំហំភាគល្អិតខុសគ្នា មានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច?"

សម្មតិកម្ម

- ………………………………………………………………………………………
- ………………………………………………………………………………………
- ………………………………………………………………………………………

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

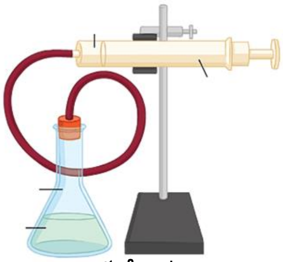
ឆ្នុកជ័រ

ទុយោជ័រ

សឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន

កែវអ៊ែកឡែន

ជើងទម្រ


ឧបករណ៍ដំឡើងរួច

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

- **ដំណើរការពិសោធ**

១. ពិនិត្យមើលឧបករណ៍ដែលដំឡើងរួច និងរុញបណ្តូលសឺរ៉ាំងឱ្យដល់ក្រិតលេខសូន្យ។

២. ដកឆ្នុកពីកែវអ៊ែកឡែន រួចដាក់សំបកលៀសដុំធំ 3.0 g ដែលរៀបចំរួចជាស្រេចចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន។

៣. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl កំហាប់ 1.0 M និងមាឌ 30.0 mL ចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន រួចបិទឆ្នុកភ្លាម។

៤. សង្កេតមើល អ្វីកើតឡើងក្នុងកែវអ៊ែកឡែន និងក្នុងសឺរ៉ាំងត្រងឧស្ម័ន រួចកត់ត្រាមាឌឧស្ម័នទទួលបានក្នុងរយៈពេល 2 នាទីដំបូងចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។

៥. ក្រោយទទួលបានលទ្ធផលហើយ ដូរកែវអ៊ែកឡែនថ្មីមួយទៀត។ អនុវត្តដូចដំណើរការទី១ ដល់ទី៤ ដែរ ដោយប្រើសំបកលៀសដុំតូចវិញម្តង។

៦. ចាក់កាកសំណល់ចូលក្នុងធុងកាកសំណល់ រួចលាងសម្អាតកែវអ៊ែកឡែន និងទុកដាក់ឧបករណ៍តាមកន្លែងដើមវិញ។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

ក្នុងចំណុចនេះ ដើម្បីភាពងាយស្រួល គួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យទទួលបានពីពិសោធន៍ ទាំងទិន្នន័យបែបបរិមាណ និងបែបគុណភាព។

ប្រតិកម្ម	អ្វីដែលសង្កេតឃើញក្នុងកែវអ៊ែកឡែន	មាឌឧស្ម័នកកើត (mL)
សំបកលៀសដុំធំ + HCl	....	....
សំបកលៀសដុំតូច + HCl	....	....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

១. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មរវាងសំបកលៀស($CaCO_3$) ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីត HCl

……

……………

២. ករណីសំបកលៀសដុំធំ ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណា CO_2 គិតជា cm^3/s ក្នុងចន្លោះពេល $t_1 = 0$ min និង $t_2 = 2$ min

……

……

……

……

៣. ករណីសំបកលៀសដុំតូច ចូរគណនាល្បឿនមធ្យមកំណា CO_2 គិតជា cm^3/s ក្នុងចន្លោះពេល $t_1 = 0$ min និង $t_2 = 2$ min

……

……

……

……

៤. តាមរយៈលទ្ធផលនៃការពិសោធ តើយើងអាចឆ្លើយទៅនឹង សំណួរគន្លឹះខាងលើបានយ៉ាងដូចម្ដេច?

……

……

……

៥. ក្នុងករណីអង្គធាតុរឹងមានម៉ាសស្មើគ្នា អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំតូចៗ មានផ្ទៃប៉ះ ……………….. អង្គធាតុរឹងដែលមានទំហំធំៗ។ នៅពេលប្រតិកម្ម កាលណាអង្គធាតុរឹងមានផ្ទៃប៉ះកាន់តែធំ នោះមានចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធ ………………………………។ ប្រតិកម្មមួយដែលមានចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធកាន់តែច្រើន នោះប្រតិកម្មមានល្បឿន ………………………………។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្ដីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម

១. វត្ថុបំណង

- បកស្រាយពីឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពលើល្បឿនប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2)បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធ។
- រៀបចំធ្វើពិសោធឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម ដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្ដីមូលដ្ឋាន

ល្បឿនប្រតិកម្មគឺមីត្រូវបានគេវាស់តាមរយៈល្បឿនបំបាត់នៃអង្គធាតុប្រតិករ ឬតាមរយៈល្បឿនកំណនៃផលិតផលណាមួយ។ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មមាន កំហាប់ សីតុណ្ហភាព កាតាលីករ ទំហំភាគល្អិត និងសម្ពាធ។ ក្នុងចំណោមកត្តាខាងលើនេះ យើងនឹងលើកយកកត្តាសីតុណ្ហភាពមកធ្វើការពិសោធ។

នៅក្នុងពិសោធន៍នេះ យើងនឹងសិក្សាទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ (I^-) ជាមួយនឹងទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2) ដែលជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម។

អុកស៊ីតកម្ម: $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

រេដុកម្ម: $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$

សមីការតុល្យការ: $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$

កំណនៃអ៊ីយ៉ូត(I_2) ត្រូវបានសម្គាល់ដោយបម្រែបម្រួលពណ៌ ពីសូលុយស្យុងគ្មានពណ៌ទៅជាសូលុយស្យុងពណ៌ត្នោត។

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

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

> **សំណួរគន្លឹះ**:មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និទ្ធទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សំណួរគន្លឹះគួរតែត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីឱ្យសិស្សអាចសម្រេចបាននូវ**វត្ថុបំណងមេរៀន** តាមរយៈការឆ្លើយសំណួរគន្លឹះ។

តើបរិមាណស្មើគ្នានៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) និងទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ប្រតិកម្មជាមួយគ្នានៅសីតុណ្ហភាពខុសគ្នាមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្ដេច?

សម្មតិកម្ម

- កាលណាគេបង្កើនសីតុណ្ហភាពទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ល្បឿនប្រតិកម្មយឺតជាងមុន។

- កាលណាគេបង្កើនសីតុណ្ហភាពទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។

(**ពេលខ្លះយើងអាចសួររកមូលហេតុ ដែលសិស្សព្យាករណ៍ថាយឺត ឬលឿន**)

ល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន ដោយសារចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែលជាហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។

ការបង្កើតសម្មតិកម្មអាចត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ(សិស្សជាអ្នកបង្កើត)។ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូអាចទុកសម្មតិកម្ម(ដែលអាចធ្វើពិសោធបញ្ជាក់បាន) ដើម្បីឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធរួច។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ប្រសិនបើក្នុងទីពិសោធ ឬនៅតាមសាលារៀន**មានការខ្វះខាត** សម្ភារៈពិសោធ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូគួរព្យាយាមរកសម្ភារៈពិសោធងាយៗ នៅក្នុងសហគមន៍មកប្រើជំនួសតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន។

ក្បាលពីប៉ែត ពីប៉ែតបូម ទែម៉ូម៉ែត្រ បំពង់សាក កែវជ័រថ្លា ផ្តិលទឹក ក្រូណូម៉ែត្រ

- **ការប្រើប្រាស់ពីប៉ែតបូមសូលុយស្យុង៖** ដំបូងត្រូវភ្ជាប់ក្បាលពីប៉ែតទៅនឹងពីប៉ែតបូមសិន បន្ទាប់មកដើម្បីបូមសូលុយស្យុងគេគ្រាន់តែប្រើមេដៃបង្វិលកង់ខាងលើ ដើម្បីបូមសូលុយស្យុងឡើង និងច្របាច់កុងតាក់ផ្នែកខាងក្រោមបន្តិចដើម្បីបញ្ចេញសូលុយស្យុងចេញពីពីប៉ែតចូលទៅក្នុងបំពង់សាក។
ប្រសិនបើគ្មានពីប៉ែត និងក្បាលបូមពីប៉ែតទេ អាចប្រើសឺរ៉ាំងជំនួសវិញ ក្នុងការបូមសូលុយស្យុង។

- **ការប្រើប្រាស់ក្រូណូម៉ែត្រ៖**

  MODE: សម្រាប់ចុចផ្លាស់ប្ដូរពីការបង្ហាញម៉ោងទៅជាក្រូណូម៉ែត្រសម្រាប់វាស់រយៈពេល។

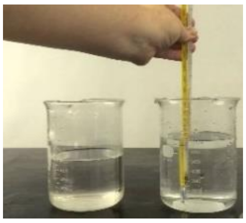
  START/STOP: សម្រាប់ចុចពេលចាប់ផ្ដើមវាស់រយៈពេល និងចុចម្ដងទៀតនៅពេលការវាស់ត្រូវបានបញ្ចប់។

  RESET: សម្រាប់ចុចឱ្យលេខប្ដូរទៅជា0:00:00វិញដើម្បីវាស់រយៈពេលផ្សេងទៀត។

  ប្រសិនបើគ្មានក្រូណូម៉ែត្រអាចប្រើនាឡិកា(ឬStopwatch) ឬទូរសព្ទដៃ។

- **ការប្រើប្រាស់ទែម៉ូម៉ែត្រ៖**ដាក់កណ្ដក់ទៅតំបន់ដែលចង់វាស់សីតុណ្ហភាព និងអានតម្លៃតាមក្រិត។

  បើគ្មានទែម៉ូម៉ែត្រទេ អាចពិសោធដោយប្រើ ទឹកកក ទឹកធម្មតា និងទឹកដែលក្ដៅល្មម(មិនប្រើទឹកដល់ពុះទេ)។



- **ក្នុងករណីគ្មានបំពង់សាកទេ អាចប្រើកែវជ័រជំនួសវិញ។**

សារធាតុគីមី

ឈើគូស(មាន S)

ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត

ទឹកសុទ្ធ

សូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន

ទឹកកក

ទឹកក្ដៅ

ដំណើរការ

- ទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត(ទឹកថ្នាំលាបរបួស អាចរកទិញបាននៅតាមឱសថស្ថាន)
- សូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន H_2O_2 3-10% (ទឹកថ្នាំសម្រាប់លាងរបួស អាចរកទិញបាននៅតាមឱសថស្ថាន)
- វាមិនងាយស្រួលទេក្នុងការរកសារធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ ដូចជា KI តែយើងអាចធ្វើវាបានតាមរយៈការរំលាយផ្សេងនៃឈើគូសជាមួយទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ឬតាមរយៈការរំលាយគ្រាប់ថ្នាំវីតាមីនC ជាមួយទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ។

ទង្វើសូលុយស្យុងដែលមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-)

- **ការទង្វើសូលុយស្យុងដែលមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ (I^-) ពីផ្សែងឈើគូស**

1. ឈើគូស៖

   S (ដែលមាននៅក្នុងក្បាលឈើគូស)

   $S + O_2 \rightarrow SO_2$ (ផ្សែង)

2. រំលាយផ្សែងនេះជាមួយទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត និងទឹក៖

   $SO_2 + I_2$(ដែលមាននៅក្នុងថ្នាំលាបរបួស) $+ H_2O \rightarrow 2I^- + 4H^+ + SO_4^{2-}$

   (សូលុយស្យុងពណ៌ត្នោត) → (សូលុយស្យុងគ្មានពណ៌)

- **ការទង្វើសូលុយស្យុងដែលមានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ (I^-) ពីគ្រាប់ថ្នាំវីតាមីនC**

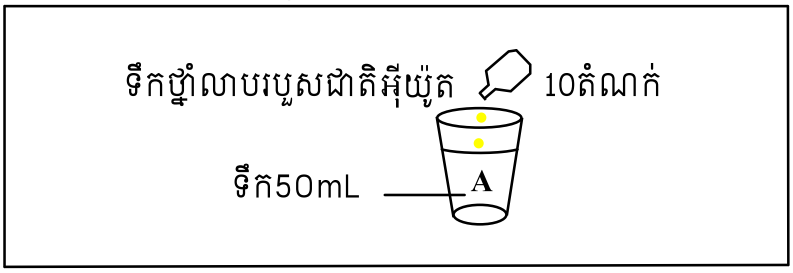
1. បន្តក់ទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ចូលទៅក្នុងទឹក
2. រំលាយគ្រាប់ថ្នាំវីតាមីនC ទៅក្នុងទឹក
3. បន្តក់សូលុយស្យុងវីតាមីនC ចូលទៅក្នុងទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត រហូតសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ ។

   $I_2\,(aq) + C_6H_8O_6\,(aq) \rightarrow 2I^-(aq) + 2H^+\,(aq) + C_6H_6O_6(aq)$

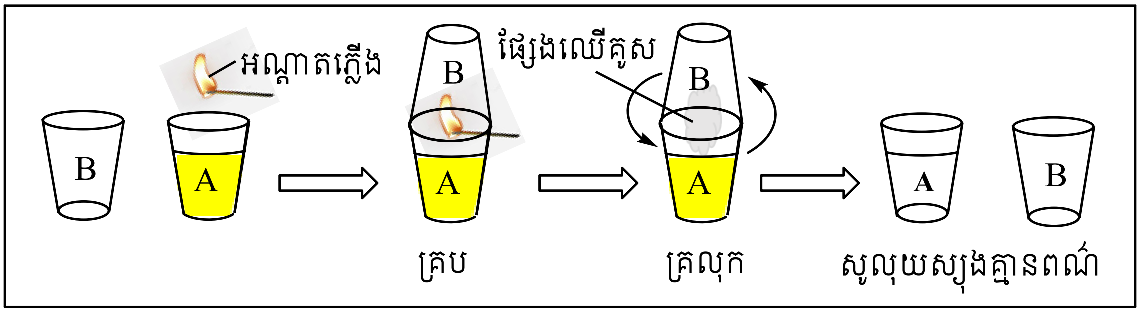
   (សូលុយស្យុងពណ៌ត្នោត) → (សូលុយស្យុងគ្មានពណ៌)

- **ទង្វើសូលុយស្យុងKI**

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

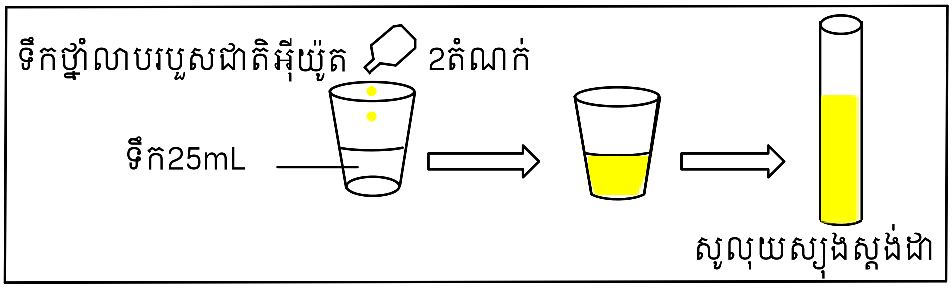


2. ត្រៀមកែវជ័រថ្លាB មួយសម្រាប់គ្របកែវជ័រថ្លាA។ គូសឈើគូសហើយដាក់វាឱ្យឆេះនៅក្នុងមាត់កែវជ័រថ្លាA រួចគ្របកែវជ័រថ្លាA នេះដោយកែវជ័រថ្លាB ដើម្បីរក្សាផ្សែងឈើគូសឱ្យនៅក្នុងកែវជ័រថ្លាA។
3. គ្រលុកកែវជ័រថ្លាA ដែលគ្របជិតដោយកែវជ័រថ្លាB ថ្នមៗដើម្បីឱ្យផ្សែងឈើគូសរលាយក្នុងសូលុយស្យុងបានល្អរហូតដល់សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌។ (ប្រសិនបើសូលុយស្យុងមិនទាន់អស់ពណ៌ទេនោះ ចូរអនុវត្តដំណើរការទី2 និងដំណើរការទី3ម្តងទៀត)។ **(ប្រសិនបើអ្នកមានសូលុយស្យុងKI ដំណើរការខាងលើពុំចាំបាច់ឡើយ)។ រៀបចំសូលុយស្យុងKI ដែលមានកំហាប់ដូចគ្នាចំនួនបីកែវជាការស្រេច។**

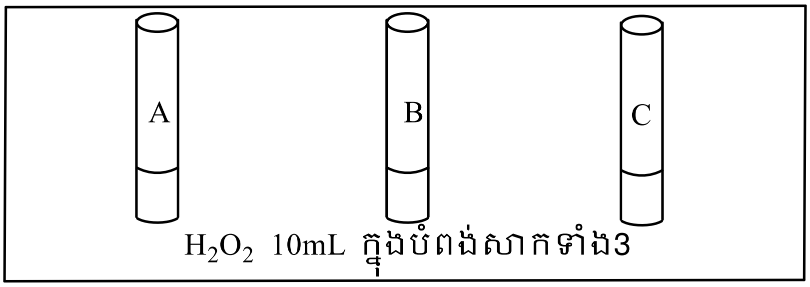


❖ ការវាស់រយៈពេលនៃប្រតិកម្ម

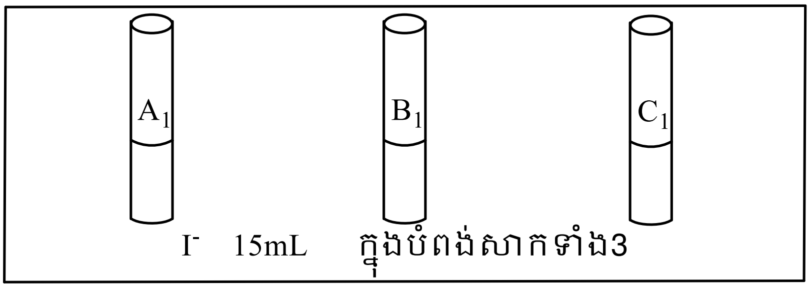
1. ដាក់ទឹកសុទ្ធ25mL និងបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូតចំនួន 2តំណក់ចូលទៅក្នុង កែវជ័រថ្លាមួយ រួចគ្រលុកវាតិចៗឱ្យសព្វល្អ។ ផ្ទេរសូលុយស្យុងនេះចូលទៅក្នុងបំពង់សាក រួចត្រូវរក្សាទុកជាសូលុយស្យុងស្តង់ដា។



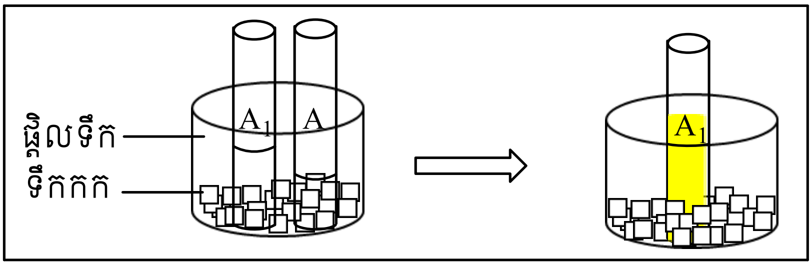
2. បូមសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ដោយប្រើពីប៉ែតបូម ចំនួន10mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាកចំនួន3 (A,B និង C)ផ្សេងគ្នា។



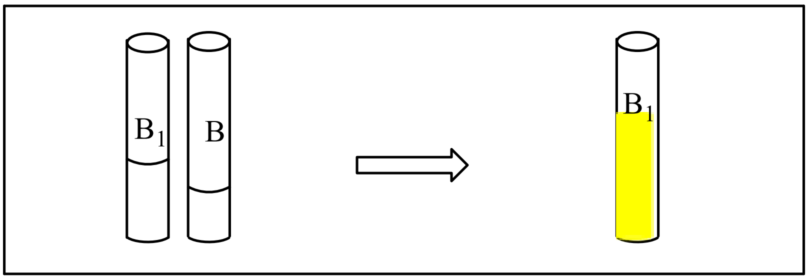
3. បូមសូលុយស្យុងI^- ដែលទធ្វើរួចចំនួន 15mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាក3 (A_1, B_1 និងC_1)ផ្សេងគ្នា។



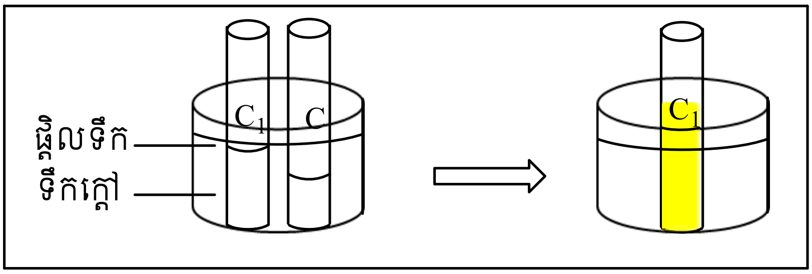
4. នៅសីតុណ្ហភាពទាប(ត្រាំក្នុងទឹកកក0^0C)៖ ត្រាំបំពង់សាកA_1 និងបំពង់សាកA ក្នុងទឹកករយៈពេលប្រហែល3នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកA (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាកA_1 (I^-) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកA_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌សូលុយស្យុងស្តង់ដា កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



5. នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់(29^0C)៖ ចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកB (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាក B_1 (I^-) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកB_1 នៅពេលដែលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដា កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



6. នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់(ត្រាំក្នុងទឹកក្តៅ 40^0C)៖ ត្រាំបំពង់សាកC_1 និងបំពង់សាកC ក្នុងទឹកក្តៅរយៈពេលប្រហែល3នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកC (H_2O_2) ចូលបំពង់សាកC_1 (I^-)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកC_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌សូលុយស្យុងស្តង់ដា កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



- **ចំពោះការពិសោធក្នុងលក្ខខណ្ឌទឹកក្តៅកុំប្រើសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេក($\leq 40°C$)ព្រោះវាអាចធ្វើឱ្យ I_2 ដែលកើតហើយ ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យពណ៌របស់សូលុយស្យុងដែលកកើតមានពណ៌ស្រាលជាងនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ និងត្រាំក្នុងទឹកកក។**

➢ **លោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចពិសោធតែ2 លក្ខខណ្ឌ គឺនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ និងត្រាំក្នុងទឹកកក។**

៤. លទ្ធផលពិសោធ

នៅក្នុងចំណុចលទ្ធផលពិសោធ៖ យើងគួរបង្កើតជាតារាងសម្រាប់ស្រង់ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីការពិសោធ ទាំងទិន្នន័យតាមបែបគុណភាព និងបែបបរិមាណ។

តារាងលទ្ធផល៖

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

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

ក្នុងចំណុចនេះ ដោយផ្អែកលើលទ្ធផលដែលទទួលបានតាមរយៈការពិសោធ យើងបង្កើតសំណួរជាជំនួយដល់សិស្សក្នុងការគិត វិភាគ រកមូលហេតុដើម្បីអាចទាញសេចក្ដីសន្និដ្ឋានបាន។

1. ចូរបំពេញប្រយោគខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ៖ យូរ ឆាប់ ខ្ពស់

*នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ....**ឆាប់**.... ហើយនៅពេលសីតុណ្ហភាពកាន់តែទាប នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ....**យូរ**....ដូចនេះយើអាចនិយាយបានថាល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន កាលណាសីតុណ្ហភាពកាន់តែ....**ខ្ពស់**....។*

2. តើសីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្ដេចទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម? ចូរពន្យល់។

កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងនាំឱ្យចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែរ នេះជាហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។ ដូចនេះសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន។

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម

១. វត្ថុបំណង

- បកស្រាយពីឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពលើល្បឿនប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2)បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធ។
- រៀបចំធ្វើពិសោធឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម ដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ល្បឿនប្រតិកម្មគីមីត្រូវបានគេវាស់តាមរយៈល្បឿនបំបាត់នៃអង្គធាតុប្រតិករ ឬតាមរយៈល្បឿនកំណនៃផលិតផលណាមួយ។ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មមាន កំហាប់ សីតុណ្ហភាព កាតាលីករ ទំហំភាគល្អិត និងសម្ពាធ។ ក្នុងចំណោមកត្តាខាងលើនេះ យើងនឹងលើកយកកត្តាសីតុណ្ហភាពមកធ្វើការពិសោធ។

នៅក្នុងពិសោធន៍នេះ យើងនឹងសិក្សាទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ (I^-) ជាមួយនឹងទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2) ដែលជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម។

អុកស៊ីតកម្ម: $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

រេដុកម្ម: $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$

សមីការតុល្យការ: $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$

កំណនៃអ៊ីយ៉ូត(I_2) ត្រូវបានសម្គាល់ដោយបម្រែបម្រួលពណ៌ ពីសូលុយស្យុងគ្មានពណ៌ទៅជាសូលុយស្យុងពណ៌ត្នោត។

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

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

តើបរិមាណស្មើគ្នានៃអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) និងទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ប្រតិកម្មជាមួយគ្នានៅសីតុណ្ហភាពខុសគ្នាមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច?

សម្មតិកម្ម

- កាលណាគេបង្កើនសីតុណ្ហភាពទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ល្បឿនប្រតិកម្មយឺតជាងមុន។
- កាលណាគេបង្កើនសីតុណ្ហភាពទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ក្បាលពីប៉ែត ពីប៉ែតបូម ទែម៉ូម៉ែត្រ បំពង់សាក កែវជ័រថ្លា ផ្តិលទឹក ក្រូណូម៉ែត្រ

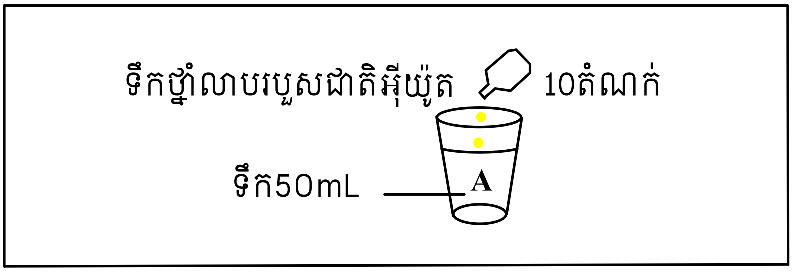
សារធាតុគីមី

ឈើគូស(មាន S) ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត ទឹកសុទ្ធ សូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន ទឹកកក ទឹកក្តៅ

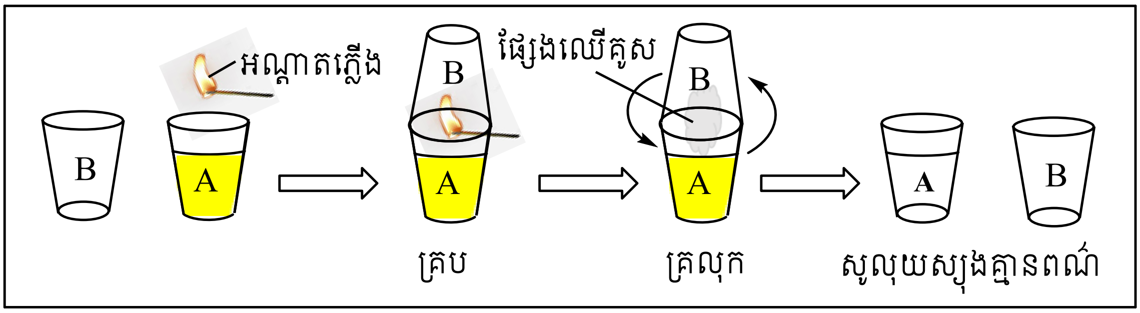
ដំណើរការ

❖ **ទង្វើសូលុយស្យុងKI**

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

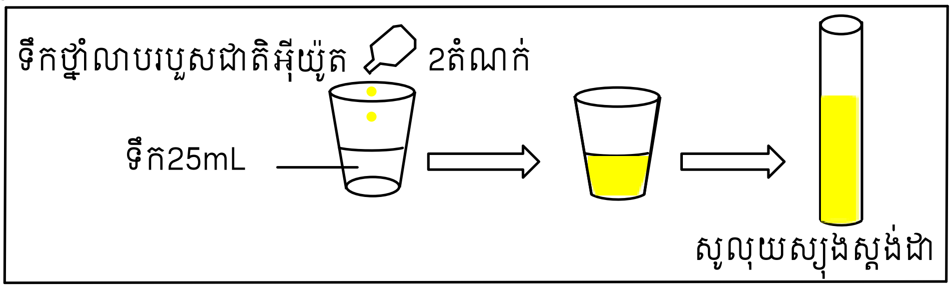


2. ត្រៀមកែវជ័រថ្លាB មួយសម្រាប់គ្របកែវជ័រថ្លាA។ គូសឈើគូសហើយដាក់វាឱ្យឆេះនៅក្នុងមាត់កែវជ័រថ្លាA រួចគ្របកែវជ័រថ្លាA នេះដោយកែវជ័រថ្លាB ដើម្បីរក្សាផ្សែងឈើគូសឱ្យនៅក្នុងកែវជ័រថ្លាA។
3. គ្រលុកកែវជ័រថ្លាA ដែលគ្របជិតដោយកែវជ័រថ្លាB ថ្នមៗដើម្បីឱ្យផ្សែងឈើគូសរលាយក្នុងសូលុយស្យុងបានល្អរហូតដល់សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌។ (ប្រសិនបើសូលុយស្យុងមិនទាន់អស់ពណ៌ទេនោះ ចូរអនុវត្តដំណើរការទី2 និងដំណើរការទី3ម្តងទៀត)។ **(ប្រសិនបើអ្នកមានសូលុយស្យុងKI ដំណើរការខាងលើពុំចាំបាច់ឡើយ)។ រៀបចំសូលុយស្យុងKI ដែលមានកំហាប់ដូចគ្នាចំនួនបីកែវជាការស្រេច។**

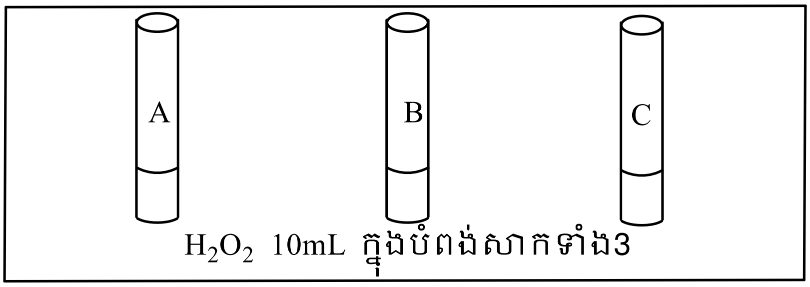


❖ ការវាស់រយៈពេលនៃប្រតិកម្ម

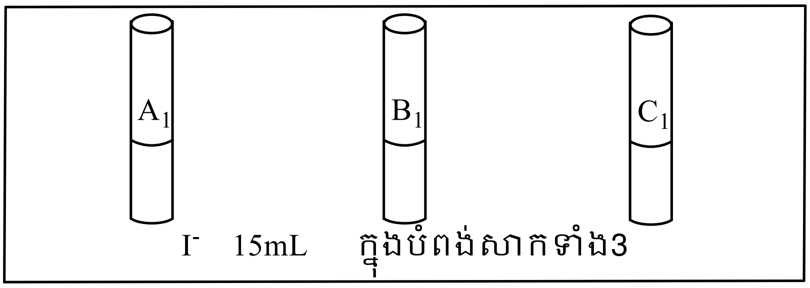
1. ដាក់ទឹកសុទ្ធ25mL និងបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូតចំនួន 2តំណក់ចូលទៅក្នុង កែវជ័រថ្លាមួយ រួចគ្រលុកវាតិចៗឱ្យសព្វល្អ។ ផ្ទេរសូលុយស្យុងនេះចូលទៅក្នុងបំពង់សាក រួចត្រូវរក្សាទុកជាសូលុយស្យុងស្តង់ដា។



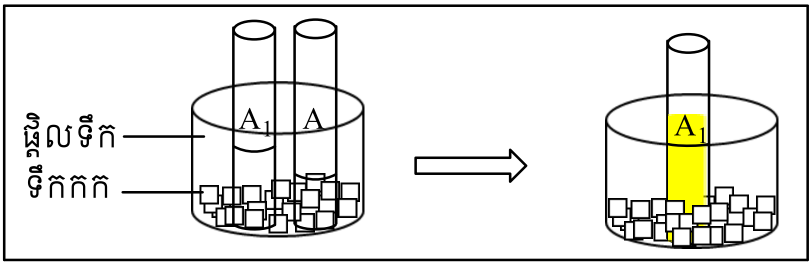
2. បូមសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ដោយប្រើពីប៉ែតបូម ចំនួន10mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាកចំនួន3 (A,B និង C)ផ្សេងគ្នា។



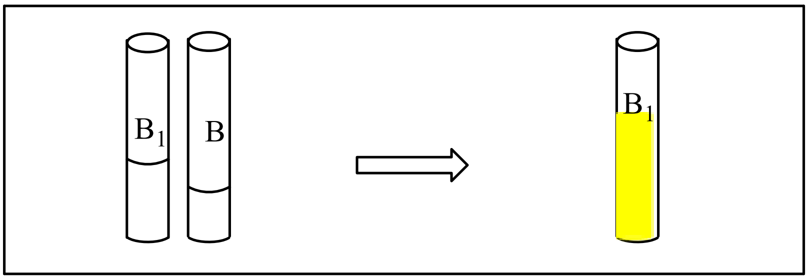
3. បូមសូលុយស្យុងI^- ដែលទង្វើរួចចំនួន 15mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាក3 (A_1, B_1 និងC_1)ផ្សេងគ្នា។



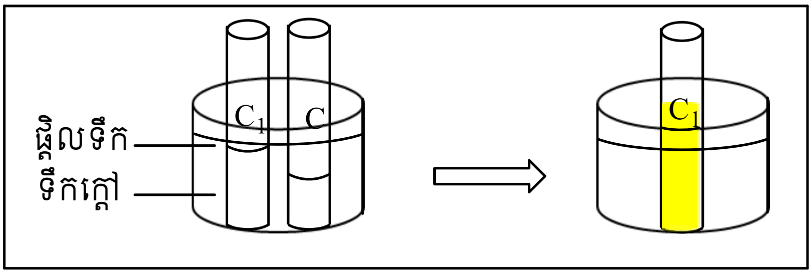
4. នៅសីតុណ្ហភាពទាប(ត្រាំក្នុងទឹកកក0^0C)៖ ត្រាំបំពង់សាកA_1 និងបំពង់សាកA ក្នុងទឹកកករយៈពេលប្រហែល3នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកA (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាកA_1 (I^-) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកA_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌សូលុយស្យុងស្តង់ដា កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



5. នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់(29^0C)៖ ចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកB (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាកB_1 (I^-)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកB_1 នៅពេលដែលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្ដង់ដា កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



6. នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់(ត្រាំក្នុងទឹកក្ដៅ 40^0C)៖ ត្រាំបំពង់សាកC_1 និងបំពង់សាកC ក្នុងទឹកក្ដៅរយៈពេលប្រហែល3នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកC (H_2O_2) ចូលបំពង់សាកC_1 (I^-)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកC_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌សូលុយស្យុងស្ដង់ដា 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	ទឹកក្ដៅ
រយៈពេលប្រតិកម្ម(វិនាទី)	**302 វិនាទី**	**85 វិនាទី**	**53 វិនាទី**

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរបំពេញប្រយោគខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ៖ យូរ ឆាប់ ខ្ពស់

នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ....**ឆាប់**.... ហើយនៅពេលសីតុណ្ហភាពកាន់តែទាប នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ....**យូរ**....ដូចនេះយើងអាចនិយាយបានថា ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន កាលណាសីតុណ្ហភាពកាន់តែ....**ខ្ពស់**....។

2. តើសីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្ដេចទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម? ចូរពន្យល់។

កាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងនាំឱ្យចំនួនទង្គិចប្រសិទ្ធក្នុងមួយខ្នាតពេលកើនឡើងដែរ នេះជាហេតុនាំឱ្យមានកំណើនល្បឿនប្រតិកម្ម។ ដូចនេះសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ ល្បឿនប្រតិកម្មកាន់តែលឿន។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការសម្រាប់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ ឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម

១. វត្ថុបំណង

- បកស្រាយពីឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពលើល្បឿនប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) ជាមួយទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2)បានត្រឹមត្រូវតាមរយៈពិសោធ។
- រៀបចំធ្វើពិសោធឥទ្ធិពលនៃសីតុណ្ហភាពទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម ដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈងាយៗក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ។
- សហការណ៍គ្នាធ្វើពិសោធ និងពិភាក្សាក្រុមប្រកបដោយភាពចែករំលែក។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ល្បឿនប្រតិកម្មគឺមិត្រូវបានគេវាស់តាមរយៈល្បឿនបំបាត់នៃអង្គធាតុប្រតិករ ឬតាមរយៈល្បឿនកំណនៃផលិតផលណាមួយ។ កត្តាជះឥទ្ធិពលលើល្បឿនប្រតិកម្មមាន កំហាប់ សីតុណ្ហភាព កាតាលីករ ទំហំភាគល្អិត និងសម្ពាធ។ ក្នុងចំណោមកត្តាខាងលើនេះ យើងនឹងលើកយកកត្តាសីតុណ្ហភាពមកធ្វើការពិសោធ។

នៅក្នុងពិសោធន៍នេះ យើងនឹងសិក្សាទៅលើប្រតិកម្មរវាងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ (I^-) ជាមួយនឹងទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2) ដែលជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម។

អុកស៊ីតកម្ម: $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

រេដុកម្ម: $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O$

សមីការតុល្យការ: $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$

កំណនៃអ៊ីយ៉ូត(I_2) ត្រូវបានសម្គាល់ដោយបម្រែបម្រួលពណ៌ ពីសូលុយស្យុងគ្មានពណ៌ទៅជាសូលុយស្យុងពណ៌ត្នោត។

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

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើបរិមាណស្មើគ្នានៃ អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌួ(I^-) និងទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2) ប្រតិកម្មជាមួយគ្នានៅសីតុណ្ហភាពខុសគ្នាមានឥទ្ធិពលទៅលើល្បឿនប្រតិកម្មយ៉ាងដូចម្តេច?

សម្មតិកម្ម

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍

ក្បាលពីប៉ែត

ពីប៉ែតបូម

ទែម៉ូម៉ែត្រ

បំពង់សាក

កែវជ័រថ្លា

ផ្តិលទឹក

ក្រូណូម៉ែត្រ

សារធាតុគីមី

ឈើគូស(មាន S)

ថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូត

ទឹកសុទ្ធ

សូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន

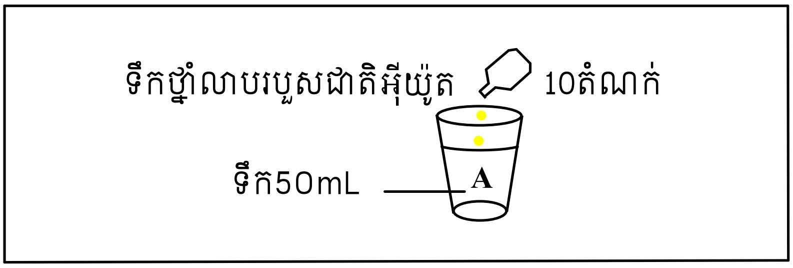
ទឹកកក

ទឹកក្តៅ

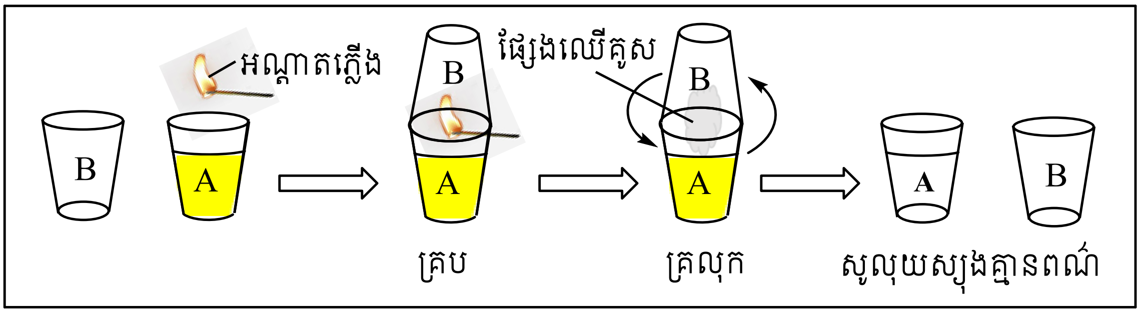
ដំណើរការ

❖ ទង្វើសូលុយស្យុងKI

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

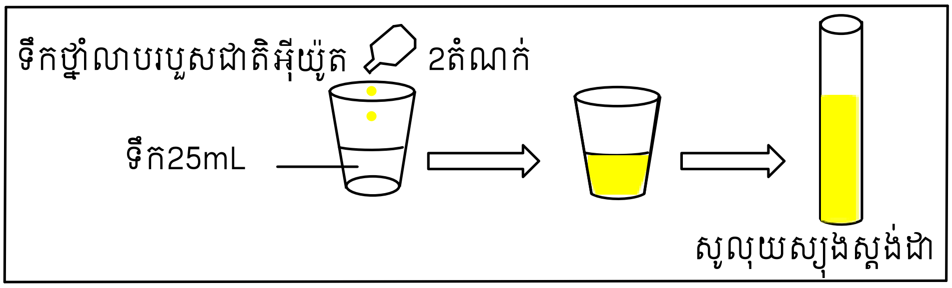


2. ត្រៀមកែវជ័រថ្លាB មួយសម្រាប់គ្របកែវជ័រថ្លាA។ គូសឈើគូសហើយដាក់វាឱ្យឆេះនៅក្នុងមាត់កែវជ័រថ្លាA រួចគ្របកែវជ័រថ្លាA នេះដោយកែវជ័រថ្លាB ដើម្បីរក្សាផ្សែងឈើគូសឱ្យនៅក្នុងកែវជ័រថ្លាA។
3. គ្រលុកកែវជ័រថ្លាA ដែលគ្របជិតដោយកែវជ័រថ្លាB ថ្នមៗដើម្បីឱ្យផ្សែងឈើគូសរលាយក្នុងសូលុយស្យុងបានល្អរហូតដល់សូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌។

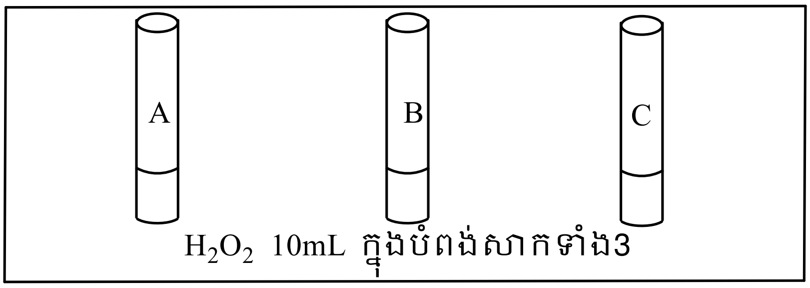


❖ **ការវាស់រយៈពេលនៃប្រតិកម្ម**

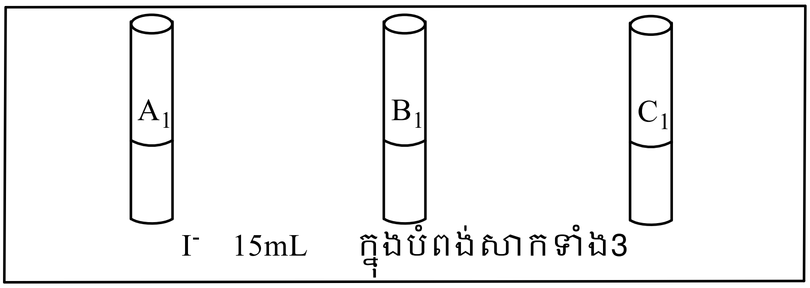
1. ដាក់ទឹកសុទ្ធ25mL និងបន្ថែមទឹកថ្នាំលាបរបួសជាតិអ៊ីយ៉ូតចំនួន 2តំណក់ចូលទៅក្នុងកែវជ័រថ្លាមួយ រួចគ្រលុកវាតិចៗឱ្យសព្វល្អ។ ផ្ទេរសូលុយស្យុងនេះចូលទៅក្នុងបំពង់សាក រួចត្រូវរក្សាទុកជាសូលុយស្យុងស្តង់ដា។



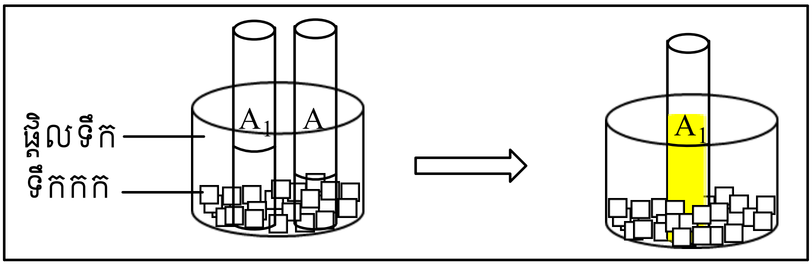
2. បូមសូលុយស្យុងទឹកអុកស៊ីសែន(H_2O_2)ចំនួន10mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាកចំនួន3 (A,B និង C) ផ្សេងគ្នា។



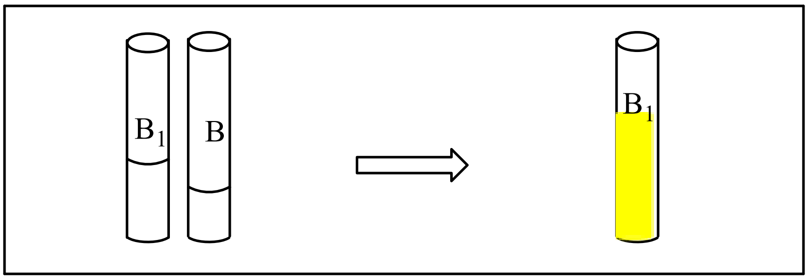
3. បូមសូលុយស្យុងI^- ដែលទង្វើរួចចំនួន 15mL ដាក់ក្នុងបំពង់សាក3 (A_1, B_1 និងC_1)ផ្សេងគ្នា។



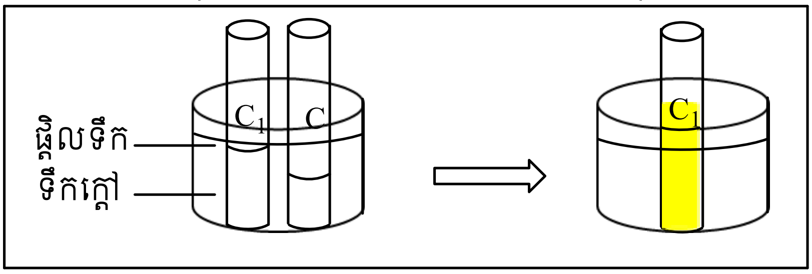
4. នៅសីតុណ្ហភាពទាប(ត្រាំក្នុងទឹកកក 0^0C)៖ ត្រាំបំពង់សាកA_1 និងបំពង់សាកA ក្នុងទឹកកករយៈពេលប្រហែល 3 នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកA (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាកA_1 (I^-) ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកA_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដា កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



5. នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់(29^0C)៖ ចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកB (H_2O_2) ចូលក្នុងបំពង់សាក B_1 (I^-)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងនៅក្នុងបំពង់សាកB_1 នៅពេលដែលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដា កត់ត្រារយៈពេលនេះចូលក្នុងតារាងលទ្ធផល។



6. នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់(ត្រាំក្នុងទឹកក្តៅ 40^0C)៖ ត្រាំបំពង់សាកC_1 និងបំពង់សាកC ក្នុងទឹកក្តៅរយៈពេលប្រហែល3នាទី រួចចាក់សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកC (H_2O_2) ចូលបំពង់សាកC_1 (I^-)។ ហើយវាស់រយៈពេលនៃការប្រែពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងបំពង់សាកC_1 នៅពេលសូលុយស្យុងនេះប្រែពណ៌ដូចនឹងពណ៌របស់សូលុយស្យុងស្តង់ដា 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)	....	....	....

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ចូរបំពេញប្រយោគខាងក្រោមជាមួយនឹងពាក្យ៖ យូរ ឆាប់ ខ្ពស់

នៅពេលដែលសីតុណ្ហភាពកាន់តែខ្ពស់ នោះរយៈពេលប្រតិកម្មកាន់តែ............ ហើយនៅពេល

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

2. តើសីតុណ្ហភាពមានឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្ដេចទៅលើល្បឿនប្រតិកម្ម? ចូរពន្យល់។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្ដីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ស្វ័យកាតាលីករ

១. ទស្សនៈបំណង

- ពណ៌នាបានពីលក្ខណៈរបស់ស្វ័យកាតាលីករបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- បកស្រាយស្វ័យកាតាលីសនៃប្រតិកម្មរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុង MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិចបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- បណ្ដុះស្មារតីក្នុងការសហការគ្នា។

២. ទ្រឹស្ដីមូលដ្ឋាន

យើងត្រូវសង្ខេបមេរៀនដែលទាក់ទងនឹងប្រធានបទ ជាមូលដ្ឋានដើម្បីឱ្យសិស្សមានការគិត និងអាចទាក់ទងនឹងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ឬ ក៏អាចចោទជាសំណួរដើម្បីបង្កើនការរិះគិតរបស់សិស្ស។

តើអ្វីទៅជាស្វ័យកាតាលីករ? តើស្វ័យកាតាលីករមានលក្ខណៈបែបណា?

ស្វ័យកាតាលីស គឺជាអំពើនៃកាតាលីករដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្ម។ ក្នុងពិសោធន៍នេះយើងសិក្សាប្រតិកម្មស្វ័យកាតាលីករនៃរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO^-_4 ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)។

គូរេដុកចូលរួមប្រតិកម្មមាន: MnO_4^-/Mn^{2+} និង $CO_2/H_2C_2O_4$

សមីការគីមីតាងប្រតិកម្មមាន $2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

តើវត្តមានរបស់អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ធ្វើអោយល្បឿនប្រតិកម្មនៃរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO^-_4 ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)ប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្ដេច?

សម្មតិកម្ម

វត្តមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+}ដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្មរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO^-_4 ដោយអាស៊ីត អុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) ធ្វើឱ្យល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។ ដូចនេះអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ជាស្វ័យកាតាលីករសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ។

គ្រូអាចបង្កើតសម្មតិកម្មមិនត្រឹមត្រូវ ដើម្បីទុកឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធ។

សម្ភារៈ

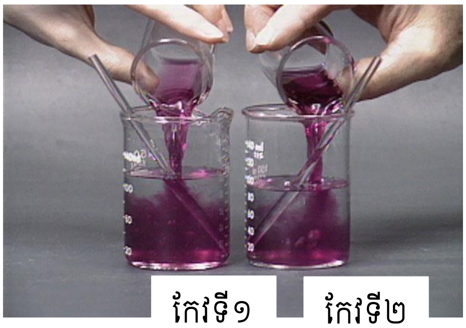
ឧបករណ៍	កែវបេស៊ែចំណុះ 100 mL ស៊ីឡាំងក្រិត
ជាតុគីមី	- អាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) កំហាប់ 0.1M
	- អាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់(H_2SO_4)
	- ប៉ូតាស្យូមពែម៉ងកាណាត($KMnO_4$) កំហាប់ 0.1M

- ម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត ($MnSO_4$) កំហាប់ 0.1M

➢ ការប្រើប្រាស់សម្ភារពិសោធន៍

- ក្នុងករណីគ្មានកែវបេស៊ែ យើងអាចប្រើប្រាស់កែវជ័រ ឬដបទឹកសុទ្ធជំនួសបាន
- ត្រូវប្រើប្រាស់ស៊ីឡាំងក្រិតដើម្បីវាស់មាឌសូលុយស្យុងឱ្យបានជាក់លាក់

- **ដំណើរការ**



1. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីតអុកសាលិច 20 mL ទៅក្នុងកែវបេស៊ែចំនួនពីរផ្សេងគ្នា។ រួចបន្ថែមអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ 2 ឬ 3 ដំណក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែនីមួយៗ។
2. បន្ថែមសូលុយស្យុងម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត (មានអ៊ីយ៉ុង Mn2+) 2 ឬ 3 ដំណក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែទី២។
3. បន្ថែមសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត 10mL ទៅក្នុងកែវបេស៊ែទាំងពីរនៅពេលជាមួយគ្នា។ រួចសង្កេត និងកត់ត្រាលទ្ធផល។

➢ **បម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការធ្វើពិសោធន៍**

- **ត្រូវចាក់សូលុយស្យុងក្នុងពេលដំណាលគ្នា និងត្រូវកត់ត្រារយៈពេលឱ្យបានច្បាស់លាស់។**

៤. លទ្ធផលពិសោធ

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

ក្នុងរយៈពេលពីរឬបីនាទីដំបូង គេសង្កេតឃើញមានបម្រែបម្រួលពណ៌សូលុយស្យុងក្នុងកែវបេស៊ែទី២(មានវត្តមានអ៊ីយ៉ុងMn^{2+})។ រីឯសូលុយស្យុងក្នុងកែវបេស៊ែទី១ដែលគ្មានវត្តមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} នោះបានប្រែពណ៌ដូចគ្នា ប៉ុន្តែការប្រែពណ៌នោះប្រព្រឹត្តនៅក្រោយរយៈពេលច្រើននាទី។

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ហេតុអ្វីកែវទី២ដែលមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ប្រែពណ៌លឿនជាងកែវទី១ ?

អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ដើរតួជាកាតាលីករជំរុញល្បឿនអុកស៊ីតកម្មអាស៊ីតអុកសាលិចដោយអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត

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

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

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ស្វ័យកាតាលីករ

១. វត្ថុបំណង

- ពណ៌នាបានពីលក្ខណៈរបស់ស្វ័យកាតាលីករបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ
- បកស្រាយស្វ័យកាតាលីសនៃប្រតិកម្មរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុង MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិចបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- បណ្តុះស្មារតីក្នុងការសហការគ្នា។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ស្វ័យកាតាលីស គឺជាអំពើនៃកាតាលីករដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្ម។ ក្នុងពិសោធន៍នេះយើង សិក្សាប្រតិកម្មស្វ័យកាតាលីករនៃរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO^-_4 ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)។

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

សមីការគីមីតាងប្រតិកម្មមាន $2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើវត្តមានរបស់អ៊ីយ៉ុងMn^{2+} ធ្វើអោយល្បឿនប្រតិកម្មនៃរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO^-_4 ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)ប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្តេច?

សម្មតិកម្ម

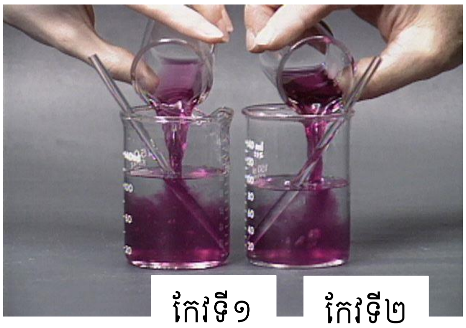
វត្តមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+}ដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្មរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO^-_4 ដោយ អាស៊ីត អុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)ធ្វើឱ្យល្បឿនប្រតិកម្មលឿនជាងមុន។ ដូចនេះអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ជាស្វ័យកាតាលីករសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ។

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ កែវបេស៊ែចំណុះ 100 mL ស៊ីឡាំងក្រិត

ជាតុគីមី
- អាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) កំហាប់ 0.1M
- អាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់(H_2SO_4)
- ប៉ូតាស្យូមពែម៉ងកាណាត($KMnO_4$) កំហាប់ 0.1M
- ម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត ($MnSO_4$) កំហាប់ 0.1M

ដំណើរការ



1. ចាក់សូលុយស្យុងអាស៊ីតអុកសាលិច 20 mL ទៅក្នុងកែវបេស៊ែចំនួនពីរផ្សេងគ្នា។ រួចបន្ថែមអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់2 រឺ 3 ដំណក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែនីមួយៗ។
2. បន្ថែមសូលុយស្យុងម៉ង់កាណែសស៊ុលផាត(មានអ៊ីយ៉ុងMn^{2+}) 2 ឬ 3 ដំណក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែទី២។

3. បន្ថែមសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត 10 mL ទៅក្នុងកែវបេស៊ែទាំងពីរនៅពេលជាមួយគ្នា។ រួចសង្កេត និងកត់ត្រាលទ្ធផល។

៤. លទ្ធផលពិសោធ

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

រយៈពេល២នាទី

រយៈពេល៥នាទី

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

1. ហេតុអ្វីកែវទី២ដែលមានអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ប្រែពណ៌លឿនជាងកែវទី១?

អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ដើរតួជាកាតាលីករជំរុញល្បឿនអុកស៊ីតកម្មអាស៊ីតអុកសាលិចដោយអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត

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

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

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធសម្រាប់សិស្ស
ប្រធានបទ៖ ស្វ័យកាតាលីករ

១. វត្ថុបំណង

- ពិពណ៌នាបានពីលក្ខណៈរបស់ស្វ័យកាតាលីករបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ
- បកស្រាយស្វ័យកាតាលីសនៃប្រតិកម្មរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុង MnO_4^- ដោយអាស៊ីតអុកសាលិចបានត្រឹមត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- បណ្ដុះស្មារតីក្នុងការសហការគ្នា

២. ទ្រឹស្ដីមូលដ្ឋាន

ស្វ័យកាតាលីស គឺជាអំពើនៃកាតាលីករដែលជាផលិតផលនៃប្រតិកម្ម។ ក្នុងពិសោធន៍នេះយើងសិក្សាប្រតិកម្ម ស្វ័យកាតាលីករនៃរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO^-_4 ដោយអាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)។

គូរេដុកចូលរួមប្រតិកម្មមាន: MnO_4^-/Mn^{2+} និង $CO_2/H_2C_2O_4$

សមីការគីមីតាងប្រតិកម្មមាន $2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើវត្តមានរបស់អ៊ីយ៉ុងMn^{2+} ធ្វើអោយល្បឿនប្រតិកម្មនៃរេដុកម្មអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត MnO^-_4 ដោយ អាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$)ប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្ដេច?

សម្មតិកម្ម

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

សម្ភារៈ

ឧបករណ៍ កែវបេស៊ែចំណុះ 100 mL ស៊ីឡាំងក្រិត

ជាតុគីមី - អាស៊ីតអុកសាលិច ($H_2C_2O_4$) កំហាប់ 0.1M

- អាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់(H_2SO_4)
- ប៉ូតាស្យូមពែម៉ងកាណាត($KMnO_4$) 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. ដូច្នេះ អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} មាននាទីជាអ្វី ?

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

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ អត្រាមាត្រអាស៊ីតខ្សោយនិងបាសខ្លាំង(អត្រាកម្ម)
"កំណត់កំហាប់ភាគរយនៃអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច (CH_3–COOH)នៅក្នុងទឹកខ្មេះ"

១. វត្ថុបំណង

ខាងក្រោមនេះជាវត្ថុបំណងគំរូមួយ ប៉ុន្តែលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចប្រើកិរិយាសព្ទដែលអាចវាស់វែងបាន ផ្សេងពីកិរិយាសព្ទខាងក្រោមនេះ។

- កំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិចក្នុងទឹកខ្មេះដែលទិញពីទីផ្សារដោយអនុវត្តតាមវិធីអត្រាកម្ម អាស៊ីត-បាស។
- គណនាកំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិចក្នុងទឹកខ្មេះដែលទិញពីទីផ្សារបានត្រឹមត្រូវ តាមរយៈអត្រាកម្ម។
- ចូលរួមសហការក្នុងការធ្វើពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

យើងអាចគណនាកំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិចក្នុងទឹកខ្មេះទីផ្សារបានដំបូងកំណត់កំហាប់ ជាម៉ូលនៃអាស៊ីតអាសេទិចតាមរយៈ អត្រាកម្មជាមួយសូលុយស្យុងស្តង់ដា(សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត NaOH) នៅចំណុចសមមូលអាស៊ីតបាស

ចំណុចសមមូល $\frac{C_aV_a}{1000} \times n = \frac{C_aV_a}{1000} \times n'$

$nC_aV_a = n'C_bV_b$

ជាទូទៅទឹកខ្មេះដែលមានលក់នៅតាមទីផ្សារមានបរិមាណអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច (CH_3–COOH) ប្រហែលជា 3% - 5% គិតជាម៉ាស។ គោលបំណងនៃការពិសោធនេះគឺដើម្បីកំណត់រកកំហាប់អាស៊ីត អេតាណូអ៊ិច (CH_3–COOH) ពិតប្រាកដក្នុងទឹកខ្មេះដែលលក់នៅតាមទីផ្សារ ដោយការធ្វើអត្រាកម្ម ជាមួយសូលុយស្យុងស៊ូត (NaOH) ។

អត្រាកម្មអាស៊ីតបាសគឺជាដំណើរការនៅក្នុងទីពិសោធន៍មួយដែលគេប្រើដើម្បីកំណត់រកកំហាប់របស់ សូលុយស្យុងអាស៊ីតឬបាសដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់។ នៅក្នុងការធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុងដែលគេស្គាល់ កំហាប់ជាក់លាក់(សូលុយស្យុងស្តង់ដា) ត្រូវបានគេបន្ថែមជាបន្តបន្ទាប់បន្តិចម្តងៗចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុង មួយទៀតដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់(សូលុយស្យុងអត្រា)រហូតទាល់តែប្រតិកម្មគីមីរវាងសូលុយស្យុងទាំងពីរ កើតឡើងសព្វ។ ប្រសិនបើយើងដឹងមាឌសូលុយស្យុងស្តង់ដាមាឌសូលុយស្យុងអត្រា និងកំហាប់សូលុយស្យុង ស្តង់ដា យើងអាចកំណត់រកសូលុស្យុងអត្រានោះបាន។ អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ជាផេណុលផ្តាលេអ៊ីនដែលមាន តំបន់ប្រែពណ៌ចន្លោះពី 8.2 ដល់10និងពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតមិនបង្ហាញពណ៌ហើយពេលប៉ះ ជាមួយសូលុយស្យុងបាសវិញឱ្យជាពណ៌ក្រហមស្វាយ។

សមីការតុល្យភាព ៖ CH_3–COOH + NaOH → CH_3COONa + H_2O

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

> មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងជិតស្និតទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សំណួរគន្លឹះគួរតែត្រូវបានបង្កើតឡើងដើម្បីឱ្យសិស្សអាចសម្រេចបាននូវ**វត្ថុបំណងមេរៀន** តាមរយៈការឆ្លើយសំណួរគន្លឹះ។

តើគេអាចកំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះបានដែរឬទេ?

សម្មតិកម្ម

> **ការបង្កើតសម្មតិកម្មអាចត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ(សិស្សជាអ្នកបង្កើត)។ លោកគ្រូអ្នកគ្រូ អាចទុកសម្មតិកម្មទាំងអស់ដែលសិស្សបានបង្កើត ដើម្បីឱ្យសិស្សផ្ទៀងផ្ទាត់ថា តើសម្មតិកម្មមួយណាត្រឹមត្រូវ និងមួយណាមិនត្រឹមត្រូវក្រោយពេលពិសោធរួច។**

កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះមានតម្លៃ 3%- 5% (ទឹកខ្មេះទីផ្សារ)

ដំណើរការពិសោធ៖

សម្ភារៈពិសោធន៍៖

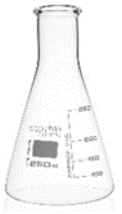
ដបលាង

កែវបេស៊ែ

ក្បាលពីប៉ែត្រ

ពីប៉ែតបន្តក់

ស៊ីឡាំងក្រិត



កែវអ៊ែកឡែន

កែវវាស់មាឌ

ឡាវ

ប៊ុយរ៉ែត

ជើងទម្រ

សារធាតុគីមី

ទឹកខ្មេះកំហាប់ 5%

ទឹកសុទ្ធ

សូលុយស្យុង NaOH 0.1M

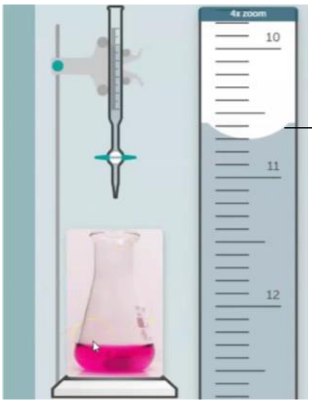
ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន

ណែនាំពីការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍៖

- **ការប្រើប្រាស់កែវវាស់មាឌ:** កែវវាស់មាឌមានក្រិតតែ១ ប៉ុណ្ណោះ ដែលបង្ហាញពីចំណុះនៃកែវ។ យើងត្រូវប្រើកែវដែលមានទំហំត្រូវទៅនឹងមាឌសូលុយស្យុងដែលយើងចង់បាន។ ឧទាហរណ៍៖ យើងចង់ពង្រាវសូលុយស្យុង 250mL យើងត្រូវប្រើកែវវាស់មាឌដែលមានចំណុះ250mL។

គំនូសក្រិតបង្ហាញពីចំណុះកែវ

- **ការប្រើប្រាស់ក្រិតប៊ុយរ៉ែត:** ត្រូវអានមាឌក្រិតប៊ុយរ៉ែតឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ដាក់ភ្នែកឱ្យត្រង់ រួចអានមាឌត្រង់គំនូសកោង(ដក់)។
- **ប្រសិនបើគ្មានប៊ុយរ៉ែតទេ អាចប្រើសឺរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចំណុះ20mL ជំនួសបាន។**
- **ប្រសិនបើគ្មានស៊ីឡាំងក្រិតទេ អាចប្រើសឺរ៉ាំងជំនួសបាន។**



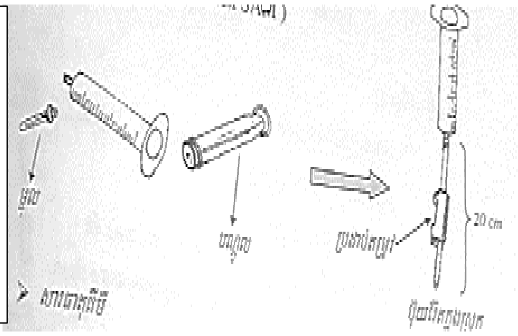
ភ្នែក

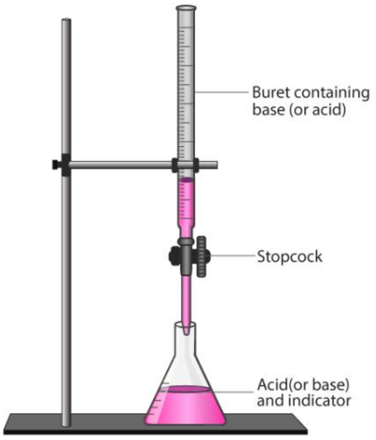
របៀបអានមាឌ

ដំណើរការពិសោធ៖

1. ដាក់ទឹកខ្មេះ20mL ទៅក្នុងកែវវាល់មាឌចំណុះ 250mL ដោយប្រើពីប៉ែតបន្ទាប់មកបន្ថែមទឹកបិតឬទឹកសុទ្ធរហូតដល់គំនូសក្រិតកែវវាល់មាឌរួចបិទគម្របនិងគ្រលុកវាឱ្យសព្វ។
2. លាងជម្រះពីប៉ែតជាមួយសូលុយស្យុងស៊ូត(NaOH) ទើបទម្ងើបាន(សូលុយស្យុងស្តង់ដា)
3. បូមយកសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះ 20mL ដាក់ក្នុងកែវអ៊ែកឡែនដោយប្រើពីប៉ែត(ទឹកខ្មេះពង្រាវរួច) និងបន្ថែមអង្គធាតុចង្អុលពណ៌(ផេណុលផ្តាលេអីន) 2-3 តំណក់ ទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែននោះ។
4. បំពេញសូលុយស្យុងស៊ូត(NaOH)(ជាសូលុយស្យុងស្តង់ដា)ទៅក្នុងប៊ុយរ៉ែតដោយប្រើឡាវ។
5. បន្ទាប់មកយើងធ្វើអត្រាកម្មទឹកខ្មេះដែលពង្រាវរួចជាមួយនិងសូលុយស្យុងសូលុយស្យុងស៊ូត (NaOH) រហូតចំណុចសមមូលមានន័យថាសូលុយស្យុងអត្រាប្រែពណ៌និងធ្វើតាមលំនាំដដែលៗចំនួន3ដង។
6. បូមយកសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះដែលមិនទាន់ពង្រាវ 10mL ដាក់ចូលស៊ីឡាំងក្រិតរួចថ្លឹងម៉ាស ដើម្បីកំណត់រកដង់ស៊ីតេ។

កំណត់សម្គាល់៖
-ប៊ុយរ៉ែត ជំនួសបានដោយសឺរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចំណុះ20mL និងភ្ជាប់ជាមួយខ្សែទ្រូសសេរ៉ូម -ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន ជំនួសបានទឹកស្លែក្តោបក្រហមឬប្រទាលល័ក្ខជាអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ដែលប្រើក្នុងស្រុក





រៀបចំតម្លើងឧបករណ៍តាមរូបបង្ហាញ

ប៊ុយរ៉ែតជំនួសដោយខ្សែទ្រូសសេរ៉ូមនិងសឺរ៉ាំងចាក់ថ្នាំ

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

$n_a = n_b$

$V_aC_a = V_bC_b$

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

$\Rightarrow Ca$ =0.062M

2. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាអិច នៅក្នុងទឹកខ្មេះដើម

$C_iV_i = C_fV_f$

ដែល V_i=20mL ,V_f=250mL ,C_f=0.062M

នាំឱ្យ

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

3. គណនាកំហាប់ភាគរយរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិច នៅក្នុងទឹកខ្មេះដើម

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

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

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

ដែលmជាម៉ាសទឹកខ្មេះប្លឹងចំនួន10mL=10.2g

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

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

សន្និដ្ឋាន៖

ដូច្នេះសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះមានកំហាប់អាស៊ីតអេតាណូអិច (CH_3–COOH) ប្រហែលជា 4.65%

ផ្នែកទី ២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់គ្រូ)
ប្រធានបទ៖ អត្រាមាត្រអាស៊ីតខ្សោយនិងបាសខ្លាំង(អត្រាកម្ម)
“កំណត់កំហាប់ភាគរយនៃអាស៊ីតអេតាណូអិច ($CH_3–COOH$)នៅក្នុងទឹកខ្មេះ”

១. វត្ថុបំណង

- កំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មេះដែលទិញពីទីផ្សារដោយអនុវត្តតាមវិធីអត្រាកម្ម អាស៊ីត-បាស។
- គណនាកំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មេះដែលទិញពីទីផ្សារបានត្រឹមត្រូវ តាមរយៈអត្រាកម្ម។
- ចូលរួមសហការក្នុងការធ្វើពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ។

២. ទ្រឹស្តីពាក់ព័ន្ធ

អត្រាកម្មអាស៊ីតបាសគឺជាដំណើរការនៅក្នុងទីពិសោធន៍មួយដែលគេប្រើដើម្បីកំណត់រកកំហាប់របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីតឬបាសដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់។ នៅក្នុងការធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុងដែលគេស្គាល់កំហាប់ជាក់លាក់(សូលុយស្យុងស្តង់ដា) ត្រូវបានគេបន្ថែមជាបន្តបន្ទាប់បន្តិចម្តងៗចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុងមួយទៀតដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់(សូលុយស្យុងអត្រា)រហូតទាល់តែប្រតិកម្មគីមីរវាងសូលុយស្យុងទាំងពីរកើតឡើងសព្វ។ ប្រសិនបើយើងដឹងមាឌសូលុយស្យុងស្តង់ដា មាឌសូលុយស្យុងអត្រា និងកំហាប់សូលុយស្យុងស្តង់ដា យើងអាចកំណត់រកសូលុស្យុងអត្រានោះបាន។ អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ជាផេណុលផ្តាលេអ៊ីនដែលមានតំបន់ប្រែពណ៌ចន្លោះពី 8.2 ដល់10និងពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតមិនបង្ហាញពណ៌ហើយពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងបាសវិញឱ្យជាពណ៌ក្រហមស្វាយ។

សមីការតុល្យភាព ៖ $CH_3–COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើគេអាចកំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះបានដែរឬទេ?

សម្មតិកម្ម

កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះមានតម្លៃ 3%- 5% (ទឹកខ្មេះទីផ្សារ)

សម្ភារ:

សារធាតុគីមី

ទឹកខ្មេះកំហាប់ 5%

ទឹកសុទ្ធ

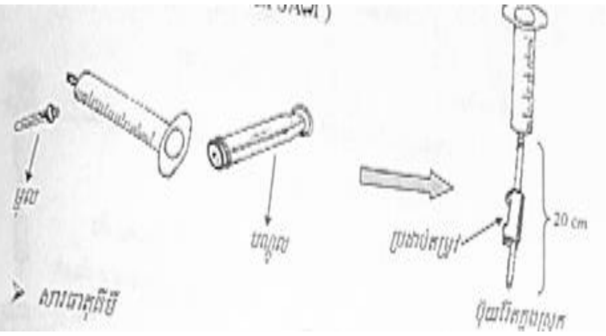
សូលុយស្យុង NaOH 0.1M

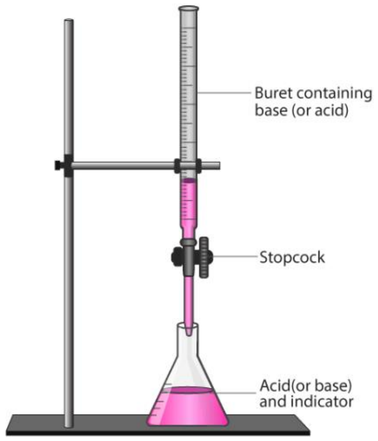
ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន

ដំណើរការពិសោធ៖

1. ដាក់ទឹកខ្មេះ20mL ទៅក្នុងកែវវាល់មាឌចំណុះ 250mL ដោយប្រើពីប៉ែតបន្ទាប់មកបន្ថែមទឹកបិតឬទឹកសុទ្ធរហូតដល់គំនូសក្រិតកែវវាល់មាឌរួចបិទគម្រប និងគ្រលុកវាឱ្យសព្វ។
2. លាងជម្រះពីប៉ែតជាមួយសូលុយស្យុងស៊ូត(NaOH) ទើបទង្វើបាន(សូលុយស្យុងស្តង់ដា)
3. បូមយកសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះ20mL ដាក់ក្នុងកែវអ៊ែកឡែនដោយប្រើពីប៉ែត(ទឹកខ្មេះពង្រាវរួច) និងបន្ថែមអង្គធាតុចង្អុលពណ៌(ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន) 2-3 តំណក់ ទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែននោះ។
4. បំពេញសូលុយស្យុងស៊ូត(NaOH)(ជាសូលុយស្យុងស្តង់ដា)ទៅក្នុងប៊ុយរ៉ែតដោយប្រើឡាវ។
5. បន្ទាប់មកយើងធ្វើអត្រាកម្មទឹកខ្មេះដែលពង្រាវរួចជាមួយនិងសូលុយស្យុងសូលុយស្យុងស៊ូត (NaOH) រហូតចំណុចសមមូល មានន័យថាសូលុយស្យុងអត្រាប្រែពណ៌និងធ្វើតាមលំនាំដដែលៗចំនួន៣ដង។
6. បូមយកសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះដែលមិនទាន់ពង្រាវ 10mL ដាក់ចូលស៊ីឡាំងក្រិតរួចថ្លឹងម៉ាស ដើម្បីកំណត់រកដង់ស៊ីតេ។

កំណត់សម្គាល់៖
-ប៊ុយរ៉ែត ជំនួសបានដោយស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំចំណុះ20mL និងភ្ជាប់ជាមួយខ្សែទុយោសេរ៉ូម -ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន ជំនួសបានទឹកស្លែក្តោបក្រហមឬប្រទាលល័ក្ខជាអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ដែលប្រើក្នុងស្រុក





រៀបចំតម្លើងឧបករណ៍តាមរូបបង្ហាញ

ប៊ុយរ៉ែតជំនួសដោយខ្សែទ្រូសសេរ៉ូមនិងស៊ីរ៉ាំងចាក់ថ្នាំ

៤.លទ្ធផល

តារាងលទ្ធផលៈ

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. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះរាវ

$n_a=n_b$

$V_aC_a=V_bC_b$

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

$\Rightarrow Ca$ =0.062M

2. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះដើម

$C_iV_i=C_fV_f$

ដែល V_i=20mL ,V_f=250mL ,C_f=0.062M

នាំឱ្យ

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

3. គណនាកំហាប់ភាគរយរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះដើម

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

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

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

ដែលmជាម៉ាសទឹកខ្មេះប្លឹងចំនួន10mL=10.2g

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

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

សន្និដ្ឋាន៖

ដូច្នេះសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះមានកំហាប់អាស៊ីតអេតាណូអិច(CH_3–COOH) ប្រហែលជា 4.65%។

ផ្នែកទី ៣៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធ(សម្រាប់សិស្ស)
ប្រធានបទ៖ អត្រាមាត្រអាស៊ីតខ្សោយនិងបាសខ្លាំង(អត្រាកម្ម)
"កំណត់កំហាប់ភាគរយនៃអាស៊ីតអេតាណូអិច($CH_3–COOH$)នៅក្នុងទឹកខ្មេះ"

១. វត្ថុបំណង

- កំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មេះដែលទិញពីទីផ្សារដោយអនុវត្តតាមវិធីអត្រាកម្ម អាស៊ីត-បាស។
- គណនាកំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មេះដែលទិញពីទីផ្សារបានត្រឹមត្រូវ តាមរយៈអត្រាកម្ម។
- យកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការសង្កេតនិងធ្វើពិសោធន៍បានត្រឹមត្រូវ។

២. ទ្រឹស្តីពាក់ព័ន្ធ

អត្រាកម្មអាស៊ីតបាសគឺជាដំណើរការនៅក្នុងទីពិសោធមួយដែលគេប្រើដើម្បីកំណត់រកកំហាប់របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីតឬបាសដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់។ នៅក្នុងការធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុងដែលគេស្គាល់កំហាប់ជាក់លាក់(សូលុយស្យុងស្តង់ដា) ត្រូវបានគេបន្ថែមជាបន្តបន្ទាប់បន្តិចម្តងៗចូលទៅក្នុងសូលុយស្យុងមួយទៀតដែលគេមិនស្គាល់កំហាប់(សូលុយស្យុងអត្រា)រហូតទាល់តែប្រតិកម្មគីមីរវាងសូលុយ ស្យុងទាំងពីរកើតឡើងសព្វ។ ប្រសិនបើយើងដឹងមាឌសូលុយស្យុងស្តង់ដា មាឌសូលុយស្យុងអត្រានិងកំហាប់សូលុយស្យុងស្តង់ដាយើងអាចកំណត់សូលុស្យុងអត្រានោះបាន។ អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ជាផេណុលផ្តាលេអ៊ីនដែលមានតំបន់ប្រែពណ៌ចន្លោះពី 8.2 ដល់ 10 និងពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតមិនបង្ហាញពណ៌ហើយពេលប៉ះជាមួយសូលុយស្យុងបាសវិញឱ្យជាពណ៌ក្រហមស្វាយ។

សមីការតុល្យភាព ៖ $CH_3–COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើគេអាចកំណត់កំហាប់ភាគរយអាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះបានដែរឬទេ ?

សម្មតិកម្ម

ផែនការពិសោធ(ដើម្បីបញ្ជាក់ថាសម្មតិកម្មឬចម្លើយសាកល្បងដែលបានបង្កើតត្រូវឬខុសតើយើងគួរធ្វើអ្វីពិសោធបែបណាដើម្បីរកការពិត ?)

សម្ភារ:ពិសោធន៍៖

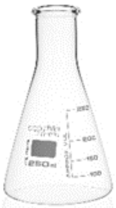
ដបលាង

កែវបេសឺ

ក្បាលពីប៉ែត្រ

ពីប៉ែតបន្តក់

ស៊ីឡាំងក្រិត


កែវអ៊ែកឡែន

កែវវាស់មាឌ

ជីឡាវ

ប៊ុយរ៉ែត

ជើងទម្រ

សារធាតុគីមី

ទឹកខ្មេះកំហាប់ 5%

ទឹកសុទ្ធ

សូលុយស្យុង NaOH 0.1M

ផេណុលផ្តាលេអ៊ីន

ដំណើរការពិសោធ៖

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល៖

អំណានប៊ុយរ៉ែត	លើកទី១	លើកទី២	លើកទី៣
អំណានដើម	....	....	....
អំណានបញ្ចប់	....	....	....
មាឌប្រើអស់	....	....	....
មាឌប្រើអស់មធ្យម	....		

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

សំណួរពិភាក្សា

1. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះរាវ

....

....

....

2. គណនាកំហាប់ម៉ូឡារីតេរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចនៅក្នុងទឹកខ្មេះដើម

....

....

3. គណនាកំហាប់ភាគរយរបស់អាស៊ីតអេតាណូអិចក្នុងទឹកខ្មេះដើម

....

....

....

សន្និដ្ឋាន៖

ដូច្នេះសូលុយស្យុងទឹកខ្មេះមានកំហាប់អាស៊ីតអេតាណូអិច ($CH_3–COOH$) ប្រហែលជា ....។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ធ្វើសាប៊ូ

១. វត្ថុបំណង

ការសរសេរ**វត្ថុបំណង**ក្នុងពិសោធមួយត្រូវភ្ជាប់នូវចំណុចសំខាន់ៗចំនួនបីគឺ **វិជ្ជាសម្បទា បំណិនសម្បទា និងចរិយាសម្បទា** ។ នេះជាគម្រូនៃវត្ថុបំណងសម្រាប់ប្រើក្នុងប្រធានបទពិសោធន៍នេះ។ អ្នករៀបចំពិសោធអាចរៀបរាប់នូវវត្ថុបំណងពីនេះ។

ពន្យល់បានច្បាស់លាស់នូវដំណើរការសាប៊ូកម្មពីប្រេងឆា និងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។

តែស្តកម្រិតpHនៃសាប៊ូដែលផលិតបានពីការពិសោធឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

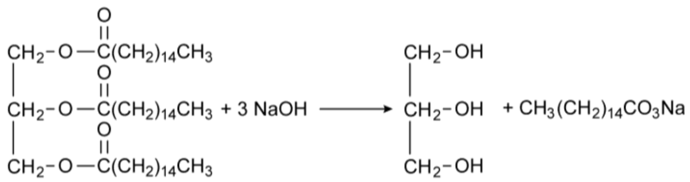
បង្កើនសមត្ថភាពនៃការពិភាក្សារជាក្រុម។

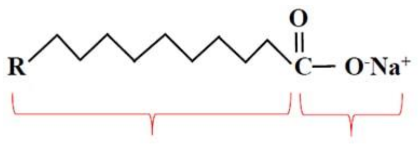
២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

ការសរសេរ**ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន**អាចសរសេរបានជាច្រើនទម្រង់។ តែអ្នករៀបចំត្រូវរៀបចំឱ្យភាពខ្លីតែមានខ្លឹមសារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់អ្នកធ្វើពិសោធអាចយកចំណេះដឹងទៅប្រើសម្រាប់ធ្វើពិសោធបាន។ សម្រាប់មេរៀនសាប៊ូកម្មអ្នករៀបចំអាចរៀបរាប់ពីប្រវត្តនៃរបគំហើញនៃសាប៊ូ ដែលអាចទាក់ទាញនូវចំណាប់អារម្មណ៍ សិស្សឱ្យកាន់តែចង់សាកល្បងធ្វើនូវពិសោធនេះ ដើម្បីទទួលបាននូវលទ្ធផលសម្រេច។ លោកអ្នកអាចរុករកឯកសារទាក់ទងនឹងប្រវត្តិសាស្ត្រនៃទន្លេមួយដែលមានឈ្មោះថា ទីប៊ឺ (Tiber) ដែលស្ថិតនៅជើងភ្នំ សាពូ (Sapo Hill) ដើម្បីយល់ដឹងពីរបកគំហើញនៃសាប៊ូ នាយុគ្គសម័យរ៉ូម៉ាំង។

សាប៊ូជាសារធាតុដែលកើតពី ប្រតិកម្មកើតឡើងរវាង អាស៊ីតខ្លាញ់ និង បាស។ ប្រតិកម្មនេះហៅថាប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម។ យោងតាមប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះគ្រប់អាស៊ីតខ្លាញ់ទាំងអស់នៅពេលដែលស្ថិតនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាសមួយ វានឹងបំប្លែងទៅជាអាល់កុល និងអំបិលនៃទម្រង់អេតាណូអាតដែលយើងហៅថាសាប៊ូ។ ដោយសារទម្រង់ម៉ូលេគុលសាប៊ូនេះអាចចែកជាពីរផ្នែក (១) អ៊ីដ្រូផូប (២) អ៊ីដ្រូភីល។ ផ្នែកទាំង២នេះហើយដែលធ្វើឱ្យសាប៊ូមានសមត្ថភាពក្នុងការចាប់យកស្នាមប្រឡាក់ដែលជាទូទៅមានទម្រង់ជាខ្លាញ់ ឬមិនប៉ូលែបានដោយបំប្លែងឱ្យស្នាមប្រឡាក់ទាំងនោះអាចរលាយក្នុងទឹកបាន។

ប្រតិកម្មតាងសាប៊ូកម្ម៖





(១) អ៊ីដ្រូផូប (២) អ៊ីដ្រូភីល

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

> ការសរសេរ**សំណួរគន្លឹះ** គឺជាសំណួរដែលគ្រូដាក់អោយសម្រាប់សិស្សដើម្បីឱ្យសិស្សអាចចាប់ផ្ដើមត្រិះរិះដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងវត្ថុបំណងនៃមេរៀន។ សម្រាប់ប្រធានបទនេះសំណួរគន្លឹះគួរតែទាក់ទងទៅនឹងប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម អ្នករៀបចំអាចប្រើសំណួរខាងក្រោមនេះ ឬសរសេរបន្ថែមដោយខ្លួនឯងឱ្យតែសំណួរទាំងនោះបម្រើឱ្យវត្ថុបំណង។

តើប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាផលិតផលអ្វី?

សម្មតិកម្ម

> **សម្មតិកម្ម** ជាការព្យាករណ៍នូវចម្លើយនៃសំណួរគន្លឹះ។ គ្រូគួរតែទុកឱកាសឱ្យសិស្សទាំងអស់ចែករំលែកនូវសម្មតិកម្មដែលពួកគេបានគិតទុក ទោះជាការព្យាករណ៍នោះមិនត្រឹមត្រូវក៏ដោយ។ ខាងក្រោមនេះគ្រាន់តែជាគំរូខ្លះដែលគ្រូអាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់សំណួរគន្លឹះខាងលើ។

ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនឹងប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាសាប៊ូ

ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតមិនអាចប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេ

បញ្ជាក់សម្មតិកម្មទាំងអស់មិនប្រាកដថាជាចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវទេ។

សារធាតុគីមី

> ជាទូទៅប្រេងឆាប្រភេទអ្វីក៏ប្រើបានដែរ សូម្បីតែប្រេងឆាដែលប្រើរួច។ អ្វីដែលខុសគ្នានោះគឺរយៈពេលដែលត្រូវការក្នុងបំប្លែងអាស៊ីតខ្លាញ់ទៅជាសាប៊ូ ដូចនេះសូមមើលសេចក្ដីណែនាំបន្ថែមនៅក្នុងដំណើរការពិសោធ។

ឧបករណ៍ពិសោធ

ក្រឡកែវមានគ្រប

កែវបេស៊ែ

ដបទឹក

ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច

ពុម្ពសាប៊ូ

ក្រដាស pH

ស៊ីឡាំងក្រិត

ចង្កឹះកែវ

កែវក្រឡុកនេះមានសារសំខាន់ណាស់ក្នុងពិសោធន៍នេះ។ ដោយសារការកូរប្រតិកម្មសាប៊ូដោយដៃគឺធ្វើឱ្យមានការហត់នឿយ ហើយប្រតិកម្មមិនសូវសព្វដែលធ្វើឱ្យកំណនៃសាប៊ូមានភាពយឺតដូចនេះការក្រឡុក ដោយប្រើកែវបែបនេះអាចពន្លឿនប្រតិកម្ម ហើយសិស្សអាចឃើញលទ្ធផលបានលឿន។

ដំណើរការពិសោធ

ដំណើរការពិសោធ៖ ជាការពិតណាស់រាល់ពិសោធទាំងអស់ត្រូវការអ្នករៀបចំសាកល្បងធ្វើដោយខ្លួនឯងយ៉ាងហោចណាស់ 1 ទៅ 2 ដងជាមុនសិន មុននឹងយកទៅឱ្យសិស្សធ្វើតាម។ ទម្លាប់ទាំងនោះអាចឱ្យគ្រូរៀបចំអាចមើលឃើញនូវចំនុចខ្វះខាត និងភាពមិនប្រក្រតីដែលអាចកើតឡើងនៅក្នុងពេលពិសោធ។ សម្រាប់ពិសោធនេះអ្នករៀបចំគួរតែសាកធ្វើដោយខ្លួនឯងដើម្បីសាកល្បងឱ្យបានដឹងច្បាស់ថា តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មានដើម្បីបំប្លែងប្រេងឆាដែលនឹងប្រើក្នុងពិសោធឱ្យទៅជាសាប៊ូបាន។

*សិស្សត្រូវបានចែកជាក្រុម ដែលមានសមាជិក ៣នាក់ក្នុងមួយក្រុម។ សិស្សម្នាក់ៗមានកិច្ចការរៀងៗខ្លួន។

1. ប្រើស៊ីឡាំងក្រិតដើម្បីវាល់ទឹក(35 mL)រួចចាក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែ។
2. ថ្លឹងប្រេងឆា (100 g) ដាក់ទៅក្នុងកែវដែលមានគម្រប រួចបិទស្លាកចំណាំ។
3. ថ្លឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (11 g) រួចយកទៅរំលាយក្នុងទឹក 35 mL ខាងលើ។ (បញ្ជាក់៖ ត្រូវទុកសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតឱ្យនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់សិនមុននឹងប្រើ)។ ចាក់សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតដែលបានទម្លើរួចចូលទៅក្នុងកែវផ្ទុកខ្លាញ់ រួចកូរ 2 នាទីរហូតដល់ល្បាយនោះឡើងខាប់។
4. គ្របកែវនោះឱ្យជិតហើយគ្រលុក 10 នាទីទៅ20 នាទីរួចយកក្រដាសpH មកជ្រលក់ចូលទៅក្នុងល្បាយនោះហើយកត់ត្រាតម្លៃ pH។

5. រួចចាក់សាប៊ូរាវចូលទៅក្នុងពុម្ពសាប៊ូ។ (បញ្ជាក់៖ ដើម្បីសុវត្ថិភាព ត្រូវរង់ចាំរយៈពេលមួយខែ ទើបប្រើសាប៊ូនេះបាន)

៤. លទ្ធផលពិសោធ

លទ្ធផល៖ ជាទូទៅភាពជោគជ័យ នៃការពិសោធនេះគឺពឹងផ្អែកទៅលើការគ្រប់គ្រង និងថ្លឹងសារធាតុគីមីដែលចាប់ផ្តើម។ បើសិស្សដាក់សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតច្រើនពេក នោះសាប៊ូនឹងឆាប់កើតតែនៅក្រោយប្រតិកម្ម សាប៊ូនឹងមាន pH ខ្ពស់ ហើយអាចមានគ្រោះថ្នាក់បើប្រើសាប៊ូនោះ។ តែបើប្រើតិចពេកសាប៊ូនឹងមិនងាយកើត ដែលធ្វើឱ្យសិស្សយល់ថាប្រតិកម្មនេះមិនបានសម្រេច។ លោកគ្រូ អ្នកគ្រូគួរតែណែនាំឱ្យសិស្សរក្សាទុកនូវផលិតផលដែលទទួលបានយ៉ាងហោចណាស់មួយថ្ងៃទៅ 30ថ្ងៃ ដើម្បីឱ្យសិស្សសង្កេតលទ្ធផលខ្លួនព្រោះក្រោយរយៈពេលកាន់តែយូរ ប្រតិកម្មសាប៊ូកាន់តែសព្វ ហើយសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតក៏មានកម្រិតទាបបំផុត។ ម្យ៉ាងវិញទៀតលោកគ្រូអ្នកគ្រូអាចណែនាំសិស្សឱ្យចាក់សាប៊ូរាវចូលទៅក្នុងពុម្ពផ្សេងៗ ដើម្បីទទួលបាននូវសាប៊ូដែលមានរូបរាង និងទម្រង់ប្លែកផងដែរ។ ការលាយពណ៌ដោយប្រើល័ក្ខអាចពន្លឿនប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម និងធ្វើឱ្យសាប៊ូមានសោភណភាពជាងមុន។

តារាងលទ្ធផល៖

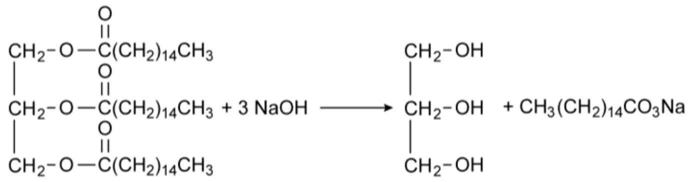
	តម្លៃ pH
សាប៊ូ	~9

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

យោងតាមការសង្កេតប្រតិកម្មរវាងខ្លាញ់ឬប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត កំណកខាប់ដែលមានពណ៌លឿង ឬស បញ្ជាក់ថាសាប៊ូត្រូវបានកកើតក្រោយប្រតិកម្ម។ តាមរយៈការសង្កេតនូវក្រដាស pH សើមបានបង្ហាញថា pH នៃសាប៊ូដែលកកើតមានតម្លៃប្រហែល 9។ ដូចនេះ**ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយគ្នាដើម្បីបង្កើតបានជា សាប៊ូដែលអាចប្រើអាចប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។**

សំណួរពិភាក្សា

1. សរសេរសមីការដែលបានកើតឡើងរវាង ប្រេងឆា និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត



2. តាមរយៈលទ្ធផលខាងលើ តើសាប៊ូទទួលបានមានតម្លៃ pH ប៉ុន្មាន?

   pH ប្រហែល 9

3. តើសាប៊ូដែលទទួលបានពីការពិសោធខាងលើ អាចប្រើប្រាស់បានដែរឬទេ?

   អាចប្រើប្រាស់បានតែត្រូវរង់ចាំរយៈពេលមួយខែក្រោយ ទើប្រើ។

ផ្នែកទី ១៖ សេចក្តីណែនាំសន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់គ្រូ
ប្រធានបទ៖ ធ្វើសាប៊ូ

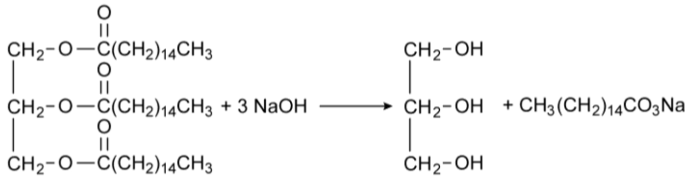
១. វត្ថុបំណង

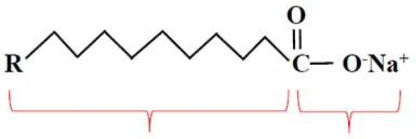
- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់នូវដំណើរការសាប៊ូកម្មពីប្រេងឆា និងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- តេស្តកម្រិតpHនៃសាប៊ូដែលផលិតបានពីការពិសោធឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- បង្កើនសមត្ថភាពនៃការពិភាក្សាជាក្រុម។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

សាប៊ូជាសារធាតុដែលកើតពី ប្រតិកម្មកើតឡើងរវាង អាស៊ីតខ្លាញ់ និង បាស។ ប្រតិកម្មនេះហៅថាប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម។ យោងតាមប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះគ្រប់អាស៊ីតខ្លាញ់ទាំងអស់នៅពេលដែលស្ថិតនៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាសមួយ វានឹងបំប្លែងទៅជាអាល់កុល និងអំបិលនៃទម្រង់អេតាណូអាតដែលយើងហៅថាសាប៊ូ។ ដោយសារទម្រង់ម៉ូលេគុលសាប៊ូនេះអាចចែកជាពីរផ្នែក (១) អ៊ីដ្រូផូប (២) អ៊ីដ្រូភីល។ ផ្នែកទាំង២នេះហើយដែលធ្វើឱ្យសាប៊ូមានសមត្ថភាពក្នុងការចាប់យកស្នាមប្រឡាក់ដែលជាទូទៅមានទម្រង់ជាខ្លាញ់ ឬមិនប៉ុន្តែបានដោយបំប្លែងឱ្យស្នាមប្រឡាក់ទាំងនោះអាចរលាយក្នុងទឹកបាន។

ប្រតិកម្មតាងសាប៊ូកម្ម៖





(១) អ៊ីដ្រូផូប (២) អ៊ីដ្រូភីល

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ:

តើប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាផលិតផលអ្វី?

សម្មតិកម្ម

ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនឹងប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាសាប៊ូ

ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតមិនអាចប្រតិកម្មជាមួយគ្នាទេ

បញ្ជាក់សម្មតិកម្មទាំងអស់មិនប្រាកដថាជាចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវទេ។

សាធាតុគីមី

ឧបករណ៍ពិសោធ

ក្រឡកែវមានគម្រប

កែវបេស៊ែ

ដបទឹក

ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិក

ពុម្ពសាប៊ូ

ក្រដាស pH

ស៊ីឡាំងក្រិត

ចង្កឹះកែវ

ដំណើរការពិសោធ

*សិស្សត្រូវបានចែកជាក្រុម ដែលមានសមាជិក ៣នាក់ក្នុងមួយក្រុម។ សិស្សម្នាក់ៗមានកិច្ចការរៀងៗខ្លួន។

1. ប្រើស៊ីឡាំងក្រិតដើម្បីវាល់ទឹក(35 mL)រួចចាក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែ។
2. ថ្លឹងប្រេងឆា (100 g) ដាក់ទៅក្នុងកែវដែលមានគម្រប រួចបិទស្លាកចំណាំ។
3. ថ្លឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (11 g) រួចយកទៅរំលាយក្នុងទឹក 35 mL ខាងលើ។ (បញ្ជាក់៖ ត្រូវទុកសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតឱ្យនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់សិនមុននឹងប្រើ)។ ចាក់សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតដែលបានទម្លើរួចចូលទៅក្នុងកែវផ្ទុកខ្លាញ់ រួចកូរ 2 នាទីរហូតដល់ល្បាយនោះឡើងខាប់។
4. គ្របកែវនោះឱ្យជិតហើយគ្រលុក 10 នាទីទៅ 10 នាទី រួចយកក្រដាសpH មកជ្រលក់ចូលទៅក្នុងល្បាយនោះហើយកត់ត្រាតម្លៃ pH។
5. រួចចាក់សាប៊ូរាវចូលទៅក្នុងពុម្ពសាប៊ូ។ (បញ្ជាក់៖ដើម្បីសុវត្ថិភាព ត្រូវរងចាំរយៈពេលមួយខែទើបប្រើសាប៊ូនេះបាន)

៤. លទ្ធផលពិសោធ

តារាងលទ្ធផល៖

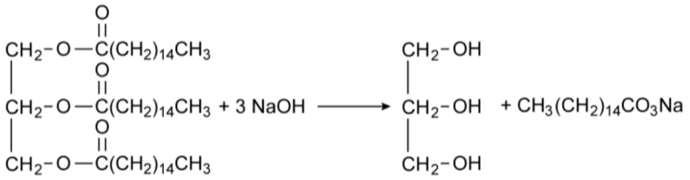
	តម្លៃ pH
សាប៊ូ	~9

៥. ពិភាក្សា និងសន្និដ្ឋាន

យោងតាមការសង្កេតប្រតិកម្មរវាងខ្លាញ់ឬប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត កំណកខាប់ដែលមានពណ៌លឿង ឬស បញ្ជាក់ថាសាប៊ូត្រូវបានកកើតក្រោយប្រតិកម្ម។ តាមរយៈការសង្កេតនូវក្រដាស pH សើមបានបង្ហាញថា pH នៃសាប៊ូដែលកកើតមានតម្លៃប្រហែល 9។ ដូចនេះ**ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយគ្នាដើម្បីបង្កើតបានជាសាប៊ូដែលអាចប្រើអាចប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ។**

សំណួរពិភាក្សា

1. សរសេរសមីការដែលបានកើតឡើងរវាង ប្រេងឆា និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត



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

ផ្នែកទី ៣៖ ប្រធានបទ៖ ទង្វើសាប៊ូ
ផ្នែក២៖ សន្លឹកកិច្ចការពិសោធរបស់សិស្ស

១. វត្ថុបំណង

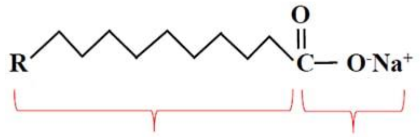
- ពន្យល់បានច្បាស់លាស់នូវដំណើរការសាប៊ូកម្មពីប្រេងឆា និងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតត្រូវតាមរយៈការពិសោធ។
- តេស្តកម្រិតpHនៃសាប៊ូដែលផលិតបានពីការពិសោធឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
- បង្កើនសមត្ថភាពនៃការពិភាក្សារជាក្រុម។

២. ទ្រឹស្តីមូលដ្ឋាន

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

ប្រតិកម្មតាងសាប៊ូកម្ម៖

....



(១) អ៊ីដ្រូផូប (២) អ៊ីដ្រូភីល

៣. ការពិសោធ

សំណួរគន្លឹះ

តើប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាផលិតផលអ្វី?

សម្មតិកម្ម

ប្រេងឆា និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនឹងប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាសាប៊ូ

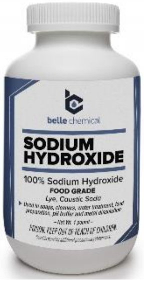
....

....

សារធាតុគីមី

ប្រេងឆា

សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត



ទឹកសុទ្ធ

ឧបករណ៍ពិសោធ

ក្រឡកែវមានគ្រប

កែវបេស៊ែ

ដបទឹក

ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច

ពុម្ពសាប៊ូ

ក្រដាស pH

ស៊ីឡាំងក្រិត

ចង្កឹះកែវ

ដំណើរការពិសោធ

*សិស្សបង្កើតជាក្រុម ដែលមានសមាជិក ៣នាក់ក្នុងមួយក្រុម។ សិស្សម្នាក់ៗមានកិច្ចការរៀងៗ ខ្លួន។

1. ប្រើស៊ីឡាំងក្រិតដើម្បីវាល់ទឹក(35 mL)រួចចាក់ទៅក្នុងកែវបេស៊ែ។
2. ថ្លឹងប្រេងឆា (100 g) ដាក់ទៅក្នុងកែវដែលមានគម្រប រួចបិទស្លាកចំណាំ។
3. ថ្លឹងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (11 g) រួចយកទៅរំលាយក្នុងទឹក 35 mL ខាងលើ។ (បញ្ជាក់៖ ត្រូវទុកសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតឱ្យនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់សិនមុននឹងប្រើ)។ ចាក់សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតដែលបានទង្វើរួចចូលទៅក្នុងកែវផ្ទុកខ្លាញ់ រួចកូរ 2 នាទីរហូតដល់ល្បាយនោះឡើងខាប់។
4. គ្របកែវនោះឱ្យជិតហើយគ្រលុក 10 នាទីទៅ 20 នាទី រួចយកក្រដាសpH មកជ្រលក់ចូលទៅក្នុងល្បាយនោះ ហើយកត់ត្រាតម្លៃ pH។
5. ចាក់សាប៊ូរាវនោះចូលទៅក្នុងពុម្ពសាប៊ូ។ (បញ្ជាក់៖ដើម្បីសុវត្ថិភាព ត្រូវរង់ចាំរយៈពេលមួយខែទើបប្រើសាប៊ូនេះបាន)

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

វិធីសាស្ត្របន្ទុំផ្លែឈើដោយប្រើឧស្ម័នអាសេទីឡែន

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

វីដេអូបង្ហាញពីប្រតិកម្មរវាងថ្មស្អុយ និងទឹក

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

ឯកសារសម្រាយនៃមូលហេតុ ដែលអាសេទីឡែនជួយពន្លឿនការបន្ទុំផ្លែឈើ (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) វិធីពិសោធទង្វើអាសេទីឡែនដោយឧបករណ៍ងាយៗ

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