ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

គ្រប់គ្រងមន្ទីរពិសោធវិទ្យាសាស្ត្រ

សម្រាប់មធ្យមសិក្សា

ឆ្នាំ ២០១១

បុព្វកថា

ការលើកកម្ពស់គុណភាពអប់រំ ពិសេសគុណភាពនៃការគ្រប់គ្រងការបង្រៀន និងរៀនជាបញ្ហាចំបង ដែលក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា និងអ្នកដឹកនាំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់បាន និងកំពុងយកចិត្តទុកដាក់យ៉ាងខ្លាំង ។

ការបំប៉នគ្រូបង្រៀនមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រជាការចាំបាច់និងត្រូវអនុវត្តឲ្យបានល្អនៅគ្រប់ខ័ណ្ឌទូទាំងប្រទេសពិសេសនៅសាលាមធ្យមសិក្សាជនជាន និងបណ្ដាញ ។

ឯកសារសម្រាប់បំប៉នគ្រូបង្រៀនមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ គឺជាសៀវភៅ “គ្រប់គ្រងបន្ទប់ពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ ” ត្រូវបានតាក់តែងឡើងដើម្បីប្រើប្រាស់នៅក្នុងការ បណ្ដុះបណ្ដាលគ្រូបង្រៀន កម្រិតឧត្ដម ដែលមានមន្ទីរពិសោធន៍ សម្រាប់បំពេញតម្រូវការ និងរួមចំណែកក្នុងការលើកកម្ពស់ និង ពង្រឹងគុណភាពអប់រំ ពិសេសផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ ដែលជាចតុស្តម្ភមួយក្នុងចំណោមចតុស្តម្ភទាំងបួននៃការអប់រំនៅកម្ពុជា និងកំពុងអភិវឌ្ឍគុណភាពទៅតាមការរីកចម្រើន និងចរន្ត សាកលភាវូបនីយកម្ម ឥតឈប់ឈររបស់ពិភពលោកទាំងមូល។

ខ្លឹមសារនីមួយៗក្នុងសៀវភៅនេះ មានបង្ហាញនូវវិធីសាស្ត្រសំខាន់ៗជាច្រើនស្ដីអំពីយុទ្ធសាស្ត្រទាំងឡាយសម្រាប់អ្នកគ្រប់គ្រង និងប្រតិបត្តិនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍(បន្ទប់ពិសោធន៍)សមស្របទៅនឹងសម័យកាលអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រជឿនលឿននាពេលបច្ចុប្បន្ន ។ សៀវភៅនេះក៏អាចយកទៅអនុវត្តបាននៅតាម គ្រប់សាលាមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ វិទ្យាស្ថាន ឬសាកលវិទ្យាល័យនានា ដែលមានរៀបចំជាការងារប្រតិបត្តិ ក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ (បន្ទប់ពិសោធន៍) សម្រាប់សិស្ស ឬ និស្សិតរបស់ខ្លួន ។

ឯកសារនេះត្រូវបានរៀបចំជា១៣មេរៀន ដែលផ្ដោតសំខាន់ទៅលើការដឹកនាំការពិសោធន៍ ការគ្រប់គ្រងការពិសោធន៍ និងបន្ទប់ពិសោធន៍ ការថែទាំបន្ទប់ពិសោធន៍ ការទុកដាក់កាកសំណល់គីមី សុវត្ថិភាព និងការសង្គ្រោះបឋមនៅក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ និងរួមចំណែកធ្វើឲ្យការបង្រៀនមានប្រសិទ្ធភាព និងមានការរីកចម្រើន ពិសេសធ្វើឲ្យការបង្រៀននិងខ្លឹមសារមេរៀនមានលក្ខណៈ ជាក់ស្ដែង បង្ហាញពីទ្រឹស្ដីផ្សារភ្ជាប់ទៅនឹងការអនុវត្ត និងមានគុណភាព។

ដើម្បីអនុវត្តខ្លឹមសារឯកសារនេះបានល្អប្រសើរ គ្រូបង្រៀនមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិមុខវិជ្ជាវិទ្យាសាស្ត្រ នៅគ្រប់សាលាមធ្យមសិក្សាទុតិយភូមិ វិទ្យាស្ថាន ឬសាកលវិទ្យាល័យនានា គប្បីយកចិត្តទុកដាក់ស្វែងយល់ ឲ្យបានស៊ីជម្រៅ ដើម្បីបង្កើនសមត្ថភាព និង ប្រសិទ្ធភាពក្នុងការបង្រៀន និងរៀន សំដៅលើកកម្ពស់ ប្រសិទ្ធភាព និងភាពសក្ដិសិទ្ធិក្នុងការបង្រៀននិងរៀន។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា សង្ឃឹមថា លោក លោកស្រី និងខិតខំយកចិត្តទុកដាក់ប្រើគ្រប់លទ្ធភាពដើម្បីពង្រឹងគុណភាពនៃការបង្រៀន និងរៀនសំដៅប្រែក្លាយគ្រូបង្រៀន និងសិស្សានុសិស្សឲ្យទៅជា អ្នកគ្រប់គ្រងល្អ អ្នកបង្រៀនល្អ និងអ្នករៀនល្អ ។

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ១៧ ខែ តុលា ឆ្នាំ ២០១១

រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

អ៊ឹម សិទ្ធី

ផគណៈកម្មការនិពន្ធ និងរៀបរៀង

លោក សិត សេង សាស្ត្រាចារ្យគីមី នៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

លោក ប៉ែន សំភា សាស្ត្រាចារ្យគីមី នៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

គណៈកម្មការកែលម្អ

លោក សិត សេង សាស្ត្រាចារ្យគីមី នៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

លោក ប៉ែន សំភា សាស្ត្រាចារ្យគីមី នៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

លោក ណុប វុឍ សាស្ត្រាចារ្យគីមី នៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យ និងវាយតម្លៃ

ឯកឧត្តមបណ្ឌិត សៀង សុវណ្ណា នាយកវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

លោក វត្ត ហួត នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

បណ្ឌិត នូវ វីរ៉ា នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

លោក ឌី ប៊ុណ្ណា នាយករងវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

រក្សាសិទ្ធិគ្រប់យ៉ាងក្នុងការថតចម្លង

វិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ

២០១១

អារម្ភកថា

សៀវភៅ «គ្រប់គ្រងមន្ទីរពិសោធវិទ្យាសាស្ត្រ» នេះត្រូវបានតាក់តែងឡើង ដើម្បីប្រើប្រាស់នៅក្នុងការបណ្តុះបណ្តាលគ្រូកម្រិតឧត្តម «បរិញ្ញា+១» នៃវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ ជាពិសេសលើមុខវិជ្ជាឯកទេសវិទ្យាសាស្ត្រ មានរូបវិទ្យា គីមី និងជីវវិទ្យា ដែលមានមន្ទីរពិសោធ សម្រាប់បំពេញតម្រូវការ និងរួមចំណែកក្នុងការពង្រឹងគុណភាពវិស័យអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រនៅកម្ពុជា ដែលកំពុងតែធ្វើការអភិវឌ្ឍខ្លួនទៅតាមការរីកចម្រើនឥតឈប់របស់ពិភពលោកទាំងមូល។

ខ្លឹមសារមេរៀននីមួយៗក្នុងសៀវភៅនេះ មានបង្ហាញនូវវិធីសាស្ត្រសំខាន់ៗជាច្រើនស្តីអំពីយុទ្ធសាស្ត្រទាំងឡាយសម្រាប់អ្នកគ្រប់គ្រង និងប្រតិបត្តិនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ សមស្របទៅនឹងសម័យអប់រំវិទ្យាសាស្ត្រជឿនលឿន នាពេលបច្ចុប្បន្ន។ សៀវភៅនេះក៏អាចយកទៅអនុវត្តបាននៅតាមគ្រប់សាលារៀន វិទ្យាស្ថាន ឬសាកលវិទ្យាល័យនានា ដែលមានរៀបចំជាការងារប្រតិបត្តិក្នុងមន្ទីរពិសោធសម្រាប់សិស្ស ឬនិស្សិតរបស់ខ្លួនផងដែរ។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ យើងខ្ញុំជឿជាក់ថា សៀវភៅនេះអាចនឹងនៅមានការខ្វះចន្លោះដោយចៀសមិនផុតឡើយ។ យើងខ្ញុំសង្ឃឹមថា លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ មិត្តអ្នកអានគ្រប់មជ្ឈដ្ឋាន និងជួយផ្តល់យោបល់ បំពេញបន្ថែមក្នុងន័យស្ថាបនា នូវរាល់កង្វះខាតទាំងឡាយដែលនឹងអាចកើតមាន ទាំងលើខ្លឹមសារ និងបច្ចេកទេស ដើម្បីឲ្យសៀវភៅនេះកាន់តែមានភាពល្អប្រសើរឡើងថែមទៀត។

ភ្នំពេញ, ថ្ងៃទី០១ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ២០១១

គណៈកម្មការនិពន្ធ និងរៀបរៀង

មាតិកា

ខ្លឹមសារ **ទំព័រ**

មេរៀនទី១ ៖ វិធីសង្គ្រោះបន្ទាន់បឋមនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ 1

មេរៀនទី២ ៖ តួលេខមានន័យ លេខជាក់លាក់ និងរង្វាស់ 8

មេរៀនទី៣ ៖ របៀបសរសេររបាយការណ៍ពិសោធន៍............................ 24

មេរៀនទី៤ ៖ បម្រុងប្រយ័ត្នទូទៅ ដើម្បីសុវត្ថិភាពនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ 27

មេរៀនទី៥ ៖ សារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់ និងការរក្សាទុក 31

មេរៀនទី៦ ៖ សារធាតុគីមីដែលងាយប្រតិកម្មជាមួយគ្នា 47

មេរៀនទី៧ ៖ ពិសោធន៍គីមីដែលទាមទារបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់.................. 51

មេរៀនទី៨ ៖ ការសម្អាត និងការចោលកាកសំណល់គីមី 58

មេរៀនទី៩ ៖ ការទុកដាក់កាកសំណល់គីមី 60

មេរៀនទី១០ ៖ ការប្រើប្រាស់ និងការរក្សាទុកឧបករណ៍កែវ...................... 66

មេរៀនទី១១ ៖ សុវត្ថិភាពនៃការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នដុតកម្តៅ 71

មេរៀនទី១២ ៖ បម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍អគ្គិសនី 74

មេរៀនទី១៣ ៖ ការប្រើប្រាស់ធាតុវិទ្យុសកម្ម 77

ឧបសម្ព័ន្ធ១ ៖ ស្លាកសញ្ញាសុវត្ថិភាពក្នុងមន្ទីរពិសោធ............................. 82

ឧបសម្ព័ន្ធ២ ៖ ឧបករណ៍ពិសោធដែលប្រើប្រាស់ញឹកញាប់ 84

មេរៀនទី១

វិធីសង្គ្រោះបន្ទាន់បឋមនៅក្នុងមន្ទីពិសោធ

តាមច្បាប់នៃការអប់រំបញ្ជាក់ថា យ៉ាងហោចណាស់ត្រូវមានគ្រូពីរនាក់នៅក្នុងសាលានីមួយៗ ដែលបានហ្វឹកហ្វឺនជំនាញសង្គ្រោះបន្ទាន់ត្រឹមត្រូវ។ វាសំខាន់ណាស់ដែលត្រូវកំ ណត់ឲ្យមានគ្រូ និងបុគ្គលិកក្នុងសាលាដែលមានជំនាញពីវិធីសង្គ្រោះបន្ទាន់ ដើម្បីផ្តល់នូវការសង្គ្រោះចំពោះអ្នកដែលនឹងអាចក្លាយជាជនរងគ្រោះក្នុងគ្រោះថ្នាក់ផ្សេងៗ។ ម៉្យាងវិញទៀត ជាគោលការណ៍ សាលាគួរតែលើកទឹកចិត្តដល់បុគ្គលិកវិទ្យាសាស្ត្រទាំងអស់ និងសិស្សានុសិស្សដើម្បី ឲ្យទទួលយកនូវការហ្វឹកហ្វឺនខ្លះៗពីវិធីសង្គ្រោះបន្ទាន់នេះ។

នៅក្នុងព្រឹត្តិការណ៍គ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរមួយចំនួន ឬរាល់ពេលដែលស្ថិតនៅក្នុងការសង្ស័យត្រូវស្វែងរកជំនួយសង្គ្រោះ ដោយគ្មានការពន្យាពេលឡើយ។ វិធីជួយសង្គ្រោះដ៏មានប្រសិទ្ធភាពហើយលឿនបំផុតនោះគឺទូរស័ព្ទទៅលេខ ១១៩ ដើម្បីហៅឡានពេទ្យ។ រាល់គ្រោះថ្នាក់ទៅលើភ្នែកទាំងអស់ត្រូវបានចាត់ទុកជាគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរ។

១. គ្រោះថ្នាក់ដល់សន្លប់

វាអាចបណ្តាលឲ្យមានការសន្លប់ ឬខ្យល់ចាប់ដោយសារគ្រោះថ្នាក់ផ្សេងៗដែលយើងពុំអាចស្មានបាន។ ខាងក្រោមនេះគឺជាវិធានការមួយចំនួន ត្រូវអនុវត្តដើម្បីសង្គ្រោះអ្នករងគ្រោះ៖

1. អ្នករងគ្រោះគួរតែដាក់ឲ្យដេកផ្អៀង ដោយដាក់ជើងឲ្យត្រង់ ហើយត្រូវរក្សាបរិយាកាសជុំវិញឲ្យបានល្អ ដើម្បីធ្វើយ៉ាងណាកុំឲ្យបែកញើស។
2. ត្រូវផ្តល់ការលើកទឹកចិត្ត និងជំនឿចិត្តដល់អ្នករងគ្រោះ។
3. ត្រូវបន្ធូរសម្លៀកបំពាក់ឲ្យធូរនៅត្រង់ក ដើមទ្រូង និងចង្កេះ។
4. ជាជំនួយ គេអាចផ្តល់ទឹកឲ្យអ្នករងគ្រោះជាលក្ខណៈបញ្ច្រាបតិចៗ។ មិនត្រូវព្យាយាមផ្តល់ឲ្យជាវត្ថុរាវផ្សេងទៀត ដល់អ្នករងគ្រោះ ក្រៅពីទឹកនោះទេ។

5. ត្រូវពិនិត្យជីពចរ និងដំណកដង្ហើមរបស់អ្នករងគ្រោះភ្លាមៗ។ ប្រសិនបើជីពចរនៅដំណើរការ ត្រូវដាក់អ្នករងគ្រោះឲ្យត្រង់ខ្លួនដូចជា ឲ្យដេកផ្អៀងដោយដាក់ក្បាលឲ្យត្រង់ ដើម្បីសម្រួលដល់ការបញ្ចេញវត្ថុរាវពីមាត់របស់របស់អ្នករងគ្រោះ ហើយត្រូវហៅឡានពេទ្យជាបន្ទាន់។ ប្រសិនបើដំណកដង្ហើម និងជីពចរមិនដំណើរការទេត្រូវជួយធ្វើចលនាដង្ហើមសិប្បនិម្មិតភ្លាម។

២. គ្រោះថ្នាក់ដោយការឆក់ចរន្តអគ្គិសនី

1. បិទប្រភពចរន្តដែលបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់អ្នករងគ្រោះ រួចយកគាត់ចេញពីកន្លែងគ្រោះថ្នាក់។ មិនត្រូវប៉ះពាល់អ្នករងគ្រោះដោយដៃទទេជាដាច់ខាត រហូតទាល់តែអ្នកប្រាកដថា គ្មានចរន្តអគ្គិសនីទៀតទេ។
2. ពិនិត្យមើលកន្លែងប៉ះនៅលើរាង្គកាយដែលរលាកឆេះ និងមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ។ បើអាចធ្វើបានត្រូវដាក់ថ្នាំលាបរបួសពីលើកន្លែងរបួស រួចរុំបង់ពីលើឲ្យជិត និងត្រូវស្វែងរកការព្យាបាលពីគ្រូពេទ្យ។
3. ត្រូវជួយធ្វើចលនាដង្ហើមសិប្បនិម្មិត និងចលនាបេះដូងជាបន្ទាន់ប្រសិនបើការឆក់នោះឈានដល់ការស្ទះដង្ហើម និងគាំងបេះដូង។ ត្រូវចងចាំថា យើងអាចជួយអ្នករងគ្រោះបានរហូតដល់ ៩០% ប្រសិនបើដំណកដង្ហើមសប្បនិមិត្ត ត្រូវបានចាប់ធ្វើមិនលើសពីមួយនាទីបន្ទាប់ពីផ្តាច់ចរន្តអគ្គិសនីភ្លាម។ តែក្តីសង្ឃឹមមានតែ ១០% ប៉ុណ្ណោះប្រសិន បើយើងពន្យាពេលរហូតដល់ ៦ នាទីក្រោយ។

៣. ការរលាកដោយកម្តៅ

1. ត្រូវស្រោច ឬត្រាំទឹកត្រង់កន្លែងរបួសជាមួយទឹកត្រជាក់ឲ្យច្រើន ឬយូរ ដើម្បីបន្ថយការឈឺចាប់។
2. មិនត្រូវលាបប្រេង ខ្លាញ់ ឬសារធាតុគីមីអ្វីទៅលើកន្លែងរបួសនោះទេ។
3. ត្រូវទាក់ទងរកថ្នាំដែលមានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់ព្យាបាល ដោយមិនមានការពន្យាពេលឡើយ។
4. ត្រូវគ្របពីលើកន្លែងរបួសជាមួយបង់រុំរបួស ឬស្បៃស្ទូតដែលបានសម្លាប់មេរោគរួច និងរុំបង់រុំដំបៅពីលើ។

5. ត្រូវរុំឲ្យបានសព្វ និងពាសឲ្យបានឆ្ងាយពីកន្លែងដែលរបួសតាមដែលអាចធ្វើទៅបាន ក្នុងគោលបំណងបន្ថយការឈឺចាប់។
6. បើធ្ងន់ធ្ងរ ត្រូវបញ្ជូនទៅមន្ទីរពេទ្យ។

៤. គ្រោះថ្នាក់ដោយរលាកសារធាតុគីមី

ទឹកគឺជាកត្តាសំខាន់មួយដែលត្រូវប្រើសម្រាប់ជួយសង្គ្រោះនៅពេលដែលមានការរលាកដោយសារធាតុគីមី។

1. ស្រោចទឹកយឺតៗទៅលើកន្លែងដែលរងរបួសយ៉ាងហោចណាស់១០នាទី ដើម្បីការពារការបំផ្លាញបន្ថែមទៅលើជាលិកាដែលរបួស។
2. យកកំណាត់សំលៀកបំពាក់ចេញថ្នមៗនៅកំឡុងពេលកំពុងស្រោចទឹកទៅលើកន្លែងរបួស។ ទង្វើនេះត្រូវតែប្រុងប្រយ័ត្ន ដើម្បីចៀសវាងប៉ះពាល់ជាមួយសារធាតុគីមីដែលកាត់។
3. ចំពោះការរលាកខ្លាំងក្លាត្រូវស្វែងរកគ្រូពេទ្យជំនួយជាបន្ទាន់។ វាជាការសំខាន់ដែលត្រូវតែបន្តស្រោចទឹកទៅលើកន្លែងរលាកកំឡុងពេលដែលកំពុងស្វែងរកឡានពេទ្យ ដើម្បីបញ្ជូនអ្នករងគ្រោះទៅព្យាបាលនៅឯមន្ទីរពេទ្យ។ ភាគសំណាកគីមីដែលធ្វើឲ្យរលាកនោះគួរតែយកទៅមន្ទិ រពេទ្យជាមួយ ដើម្បីជាសំអាង ឬរកអត្តសញ្ញាណកម្ម។

៥. គ្រោះថ្នាក់លើភ្នែក

រាល់គ្រោះថ្នាក់ទាំងអស់ទៅលើភ្នែកត្រូវចាត់ទុកថាជាគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរ និងត្រូវស្វែងរកការព្យាបាលពីគ្រូពេទ្យដោយមិនពន្យាពេលឡើយ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ការសង្គ្រោះបន្ទាន់នៅតែត្រូវការចាំបាច់ភ្លាមៗទៅលើករណីមួយចំនួន ។ ឧទាហរណ៍ការដាក់ទឹកថ្នាំលាងភ្នែកជាដើម។ ការរលាកដោយសារចំហាយ ឬវត្ថុរាវអាចនឹងត្រូវព្យាបាលដោយលាងជាមួយទឹកប្រហែលជា ៣ ឬ ៤នាទី ដោយដាក់ឲ្យអ្នករងគ្រោះដេកចុះហើយដាក់ក្បាលរបស់គាត់ឲ្យផ្អៀងចុះទៅខាងរបួស ប្រសិនជាគ្រោះថ្នាក់តែភ្នែកម្ខាង។ សូមកុំព្យាយាមយកវត្ថុរាវ ឬអំបែងផ្សេងៗនៅក្នុងភ្នែកចេញ ក្រៅតែពីធ្វើការលាងជាមួយទឹកបន្ថែម។ ត្រូវប្រញាប់ប្រ ញាល់បញ្ជូនអ្នករងគ្រោះទៅពេទ្យ ដើម្បីធ្វើការសង្គ្រោះជាបន្ទាន់។ មិនត្រូវព្យាយាមបន្សាបសារធាតុ

គឺមីដោយខ្លួនឯងទេ ព្រោះវាអាចបណ្តាលឲ្យអ្នករងគ្រោះកាន់តែមានរបួសដោយសារអាសុីត ឬបាសបន្ថែមទៀត។

៦. ការមុត និងការហូរឈាម

1. ជៀសវាងប៉ះពាល់ជាមួយមុខរបួស ឬប៉ះផ្ទាល់ជាមួយឈាមដោយដៃទទេ។ ត្រូវប្រើស្រោមដៃជ័រជានិច្ចរាល់ពេលប៉ះ។
2. ត្រូវសម្អាតមុខរបួសជាមួយនឹងទឹក ក្នុងករណីចាំបាច់ត្រូវប្រើសាប៊ូ ដើម្បីលាងសម្អាតស្នាមប្រឡាក់ផ្សេងទៀត។
3. ត្រូវលាងជាមួយថ្នាំសម្លាប់មេរោគជាចាំបាច់។
4. រុំបង់សម្រាប់រុំរបួសឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។
5. ក្នុងករណីធ្ងន់ធ្ងរ អ្នកជំងឺត្រូវដាក់ឲ្យដេកចុះ ដោយដាក់ផ្នែករងរបួសឲ្យនៅខាងលើ ហើយហៅឡានពេទ្យជាបន្ទាន់។ ត្រូវរុំមុខរបួសជាមួយស្បៃស្តើង ប្រសិនបើឈាមនៅតែជ្រាបចេញយ៉ាងលឿនមកក្រៅតាមរន្ធស្បៃ ត្រូវតែរុំស្បៃថែមទៀតដោយមិនចាំបាច់យកស្បៃចាស់ចេញទេ។ ហើយរុំពីលើដោយបង់រុំដំបៅថ្មីៗបន្ថែមទៀត មិនត្រូវរុំតឹងពេកនោះទេ។
6. រាល់វត្ថុដែលប្រឡាក់ដោយឈាម ត្រូវតែត្រូវបានចាត់ចែងឲ្យបានត្រឹមត្រូវ និងមានវិធានការណ៍យ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្នដូចខាងក្រោម៖

   ក-ចៀសវាងប៉ះពាល់ជាមួយវត្ថុដែលប្រឡាក់ឈាមទាំងនោះដោយដៃទទេ ត្រូវពាក់ស្រោមដៃជានិច្ចនៅរាល់ពេលសម្អាត។

   ខ-ត្រូវប្រើទឹកសាប៊ូ ដើម្បីលាងសម្អាតផ្ទៃដែលមិនស្អាត។

   គ-រាល់វត្ថុប្រើប្រាស់ដែលប្រឡាក់ឈាមដូចជា ស្រោមដៃ បង់រុំ សំឡីកំណាត់សម្លៀកបំពាក់។ល។ ត្រូវដាក់នៅក្នុងស្បោងប្លាស្ទិចពីរជាន់ និងចងឲ្យជិតដាក់ទៅក្នុងធុងសំរាម ដើម្បីយកទៅចោល។ ត្រូវស្វែងរកការណែនាំពី មន្ទីរពេទ្យ នាយកដ្ឋានសេវាកម្មក្រុង ឬនាយកដ្ឋានសេវាកម្មជនបទ ក្នុងករណីដែលមានសំណល់សំរាមប្រលាក់ដោយឈាមច្រើន។

៧. ការពុលដោយសារធាតុគីមីរឹង ឬរាវ

1. ប្រសិនបើនៅត្រឹមក្នុងមាត់ ប៉ុន្តែមិនបានលេបចូលទៅក្នុង ត្រូវស្ដោះវាចេញមកក្រៅ ហើយលាងជម្រះមាត់ជាមួយទឹកឲ្យបានច្រើនដង។
2. ប្រសិនបើបានលេបចូលទៅក្នុងពោះ ត្រូវហៅពេទ្យជំនួយជាបន្ទាន់។ ក្នុងចន្លោះពេលនោះដែរ ជនរងគ្រោះគួរតែឲ្យផឹកទឹកឲ្យបានច្រើន ឬទឹកដោះគោក៏បាន។
3. ក្នុងករណីទាំងពីរខាងលើ មិនត្រូវឲ្យលេបថ្នាំក្អួតទេ។ ប៉ុន្តែទឹកដោះគោអាចឲ្យអ្នករងគ្រោះផឹកបាន។
4. ក្នុងគ្រាកំពុងស្វែងរកការសុំយោបល់ពីគ្រូពេទ្យ ភាគសំណាកជាតិពុលដែលបានលេបចូលទៅក្នុងពោះ ត្រូវបញ្ជូនទៅកាន់មន្ទីរពេទ្យ ដើម្បីរកអត្តសញ្ញាណកម្ម។

៨. ការពុលដោយឧស្ម័ន

1. ត្រូវយកអ្នករងគ្រោះទៅកាន់កន្លែងមានខ្យល់បរិសុទ្ធ។
2. ត្រូវត្រួតពិនិត្យថា ផ្លូវដង្ហើមរបស់អ្នករងគ្រោះមិនត្រូវបានស្ទះ ឬ បិទទេ។
3. កុំល្ងក ឬបង្ខំឲ្យអ្នករងគ្រោះក្អួត។
4. ដាក់អ្នករងគ្រោះក្នុងលក្ខណៈមួយត្រង់ខ្លួន ទោះ បីជាគាត់មិនសន្លប់ក៏ដោយ ពីព្រោះគាត់អាចក្អួត។
5. ស្វែងរកពេទ្យជំនួយជាបន្ទាន់។

៩. វិធីជំនួយដង្ហើមសិប្បនិម្មិត្ត (ចលនាដង្ហើម)

ដំណាកដង្ហើមសិប្បនិម្មិត គឺជាជំហានដំបូងនៃការសង្គ្រោះសំខាន់មួយដែលជាតម្រូវការសម្រាប់ជនរងគ្រោះមួយចំនួន ដែលជួបប្រទះនូវកត្តាកង្វះខាតអុកស៊ីសែនក្នុងសារពាង្គកាយ ឬដោយសារដំណើរការដង្ហើមត្រូវបានបញ្ឈប់។ ប្រព្រឹត្តិកម្មនេះត្រូវតែធ្វើឡើងដោយមិនមានការពន្យាពេលឡើយ ដើម្បីចៀសវាងប្រព័ន្ធប្រសាទសំខាន់ៗត្រូវរងការខូចខាត ដែលមិនអាចត្រឡប់ជាប្រក្រតីឡើងវិញ និងអាចធ្វើឲ្យបេះដូងឈប់ធ្វើចលនាទៀតផង។

វិធីផ្លុំខ្យល់ចូល (តាមរយៈ មាត់ និងមាត់ ឬមាត់ និងច្រមុះ ក្នុងករណីបើមាត់មានរបួសធ្ងន់ធ្ងរ) គឺជាវិធីមួយដែលមានប្រសិទ្ធភាព។

ដើម្បីអនុវត្ត នូវដំណាកដង្ហើមសិប្បនិម្មិត ដោយវិធីផ្លុំខ្យល់ចូលយើងត្រូវៈ

1. ដាក់អ្នករងគ្រោះឲ្យដេកផ្ងា។
2. ពិនិត្យភ្លាមទៅលើមាត់ និងច្រមុះអ្នករងគ្រោះ ដើម្បីប្រាកដថាវាគ្មានអ្វីរាំងស្ទះទេ។ ឧទាហរណ៍ បាក់ធ្មេញ ....
3. ដាក់ក្បាលរបស់ជនរងគ្រោះឲ្យត្រង់ដើម្បីសម្រួលផ្លូវដង្ហើមឲ្យស្រឡះ។
4. ស្រូបខ្យល់ចូល ដោយបើកមាត់របស់អ្នកឲ្យធំ និងភ្ជិតផ្លូវខ្យល់នៅពីលើមាត់របស់អ្នករងគ្រោះ បិទច្រមុះអ្នករងគ្រោះដោយយកដៃរបស់យើងម្ខាងចាប់ចុងច្រមុះ ហើយផ្លុំចូលតាមសម្រួល (ប្រសិនបើផ្លុំតាមច្រមុះត្រូវប្រាកដថាបបូរមាត់អ្នករងគ្រោះគឺបិទជិត)។
5. កំឡុងពេលផ្លុំ ត្រូវពិនិត្យមើលភាពរីកធំនៃដើមទ្រូង។
6. ប្រសិនបើដើមទ្រូងរបស់អ្នករងគ្រោះមិនកម្រើកត្រូវពិនិត្យឡើងវិញ ដើម្បីប្រាកដថា មាត់ និងបំពង់ខ្យល់របស់គាត់គ្មានអ្វីរាំងស្ទះ និងដាក់ក្បាលរបស់គាត់ឲ្យងើយឡើងលើ។
7. ត្រូវផ្លុំឲ្យញាប់នៅពេលដំបូង ដើម្បីឲ្យសួតរបស់អ្នករងគ្រោះមានការរីកប៉ោងបានរហ័ស។ បន្ទាប់មកទៀតបន្ថយមកត្រឹម ១២ដង ក្នុងមួយនាទី ឬផ្លុំតាមចង្វាក់ខ្យល់ចេញពីសួតរបស់អ្នករងគ្រោះ។
8. បើអ្នករងគ្រោះជាក្មេងតូចៗ ត្រូវផ្លុំក្នុងចង្វាក់២០ដង ក្នុងមួយនាទី ហើយឈប់នៅពេលដែលដើមទ្រូងចាប់ផ្តើមធ្វើចលនា។
9. ត្រូវពិនិត្យជីពចររបស់អ្នករងគ្រោះជាប្រចាំ ប្រសិនបើមិនដំណើរការ ត្រូវចាប់ផ្តើមធ្វើចលនាបេះដូងដោយម៉ាស្សាដើមទ្រូងព្រមៗគ្នានោះដែរ។

១០. ប្រអប់សង្គ្រោះបន្ទាន់

មន្ទីរពិសោធវិទ្យាសាស្ត្រទាំងអស់ គួរតែបំពាក់ដោយឧបករណ៍សង្គ្រោះបន្ទាន់គ្រប់បន្ទប់។ តាមច្បាប់នៃការអប់រំ តម្រូវឲ្យគ្រូវិទ្យាសាស្ត្រ និងអ្នកគ្រប់គ្រងមន្ទីរពិសោធទាំងអស់ត្រូវតែចេះច្បាស់ និងស្គាល់នូវឧបករណ៍ជំនួយផ្សេងៗ និងការប្រើប្រាស់របស់វា។

ឧបករណ៍សង្គ្រោះបន្ទាន់គួតែបំពាក់ ឫដាក់នៅត្រង់កន្លែងដែលងាយឃើញ និងងាយស្រួលក្នុងការយកមក ប្រើប្រាស់ក្នុងពេលមានអាសន្នក្នុងមន្ទីរពិសោធ។

ត្រូវតែពិនិត្យជាប្រចាំនូវឧបករណ៍ទាំងនោះដើម្បីធានាថាវាមានចំនួនគ្រប់គ្រាន់ និងមានលក្ខណៈល្អត្រឹមត្រូវគ្រប់ពេលវេលា។

ខាងក្រោមនេះជាឈ្មោះឧបករណ៍ចាំបាច់មួយចំនួនដែលត្រូវរៀបចំឲ្យមានជាស្រេចនៅក្នុងប្រអប់សង្គ្រោះបន្ទាន់ ៖

(1) ថ្នាំសម្លាប់មេរោគ ឧទាហរណ៍ ទឹកលាងរបួសអ៊ីយ៉ូត
(2) សំឡី
(3) ស្រោមដៃប្លាស្ទិច
(4) បង់រុំ ឬស្បៃដែលសម្លាប់មេរោគរួច
(5) បង់ស្អិត ដែលបានសម្លាប់មេរោគរួច(មានច្រើនទំហំ)
(6) តង្កៀប
(7) កន្លាស់ ឬម្ជុលខ្ទាស់
(8) កន្ត្រៃ និងសម្ភារផ្សេងៗទៀតដែលត្រូវបានគិតថាមានលក្ខណៈចាំបាច់។

មេរៀនទី២

តួលេខមានន័យ លេខដាក់លាក់ និងរង្វាស់

១ តួលេខមានន័យ និងតួលេខដាក់លាក់

១.១ តួលេខមានន័យ

ក. និយមន័យ

ការសរសេរជាតួលេខ គឺពិតជាមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងវិស័យវិទ្យាសាស្ត្រ ពិសេស ក្នុងការប្រមូល កត់ត្រា វិភាគ និងបង្ហាញទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ។ ចំពោះតម្លៃចំនួនគត់ ដូចជាចំនួនសិស្សក្នុងថ្នាក់រៀនមួយ ឬចំនួនសមាជិកក្នុងគ្រួសារមួយ វាជាតម្លៃពិតច្បាស់លាស់ និងងាយកំណត់។ ប៉ុន្តែ ចំពោះការវាស់មាឌអង្គធាតុរាវ ការវាស់ប្រវែង ការថ្លឹងម៉ាសជាដើម វាច្បាស់ជាមានការលំបាកក្នុងការទទួលបាននូវតម្លៃពិត ច្បាស់លាស់ណាស់។ ក្នុងករណីនេះ យើងត្រូវបញ្ជាក់កម្រិតលម្អៀងក្នុងរង្វាស់ ដោយប្រើចំនួននៃលេខដាក់លាក់ ដែលជាខ្ទង់លេខ បានមកពីការវាស់ ឬការគណនា។

តួលេខមានន័យ គឺជាតួលេខទាំងឡាយណាដែលបានបង្ហាញពីបរិមាណពិតប្រាកដ។ តួលេខមានន័យមានចាប់ពីលេខ ១ ដល់ ៩។ ចំណែកឯលេខសូន្យ អាចជាតួលេខមានន័យ និងអាចជាតួលេខគ្មានន័យ។

ខ. វិធានលេខមានន័យ

យើងតែងតែប្រយ័ត្នប្រយែងនៅក្នុងការងារវិទ្យាសាស្ត្រ ដើម្បីសរសេរចំនួនលេខសមស្រប។ ជាទូទៅ យើងកំណត់លេខ មានន័យ ទៅតាមវិធានបន្តបន្ទាប់ដូចខាងក្រោម៖

- ខ្ទង់លេខក្រៅពីសូន្យ ជាតួលេខមានន័យ។

ឧទាហរណ៍	845 cm	មាន3លេខមានន័យ
	1.234 kg	មាន4លេខមានន័យ
	55 m	មាន2លេខមានន័យ

- លេខសូន្យនៅចន្លោះខ្ទង់លេខមិនសូន្យ ជាលេខមានន័យ។

ឧទាហរណ៍	606 m	មាន3លេខមានន័យ
	40.501 g	មាន5លេខមានន័យ
	100.001 km	មាន6លេខមានន័យ

- លេខសូន្យទាំងឡាយណាដែលនៅខាងឆ្វេងខ្ទង់លេខមិនសូន្យដំបូង មិនមែនជាលេខមានន័យទេ។

ឧទាហរណ៍	0.08 L	មាន1លេខមានន័យ
	0.0000349 km	មាន3លេខមានន័យ
	0.00025 kg	មាន2លេខមានន័យ

- បើចំនួនធំជាង 1 លេខសូន្យដែលនៅបន្ទាប់ ជាលេខមានន័យ។

ឧទាហរណ៍	1.00 mL	មាន3លេខមានន័យ
	40.063 mL	មាន5លេខមានន័យ
	2.000020 mL	មាន7លេខមានន័យ

* បើចំនួនតូចជាង 1 លេខសូន្យដែលនៅក្រោយបង្អស់ និងនៅចន្លោះលេខមិនមែនសូន្យជាលេខមានន័យ។

ឧទាហរណ៍	0.520 g	មាន3លេខមានន័យ
	0.0902 kg	មាន3លេខមានន័យ
	0.30050 L	មាន5លេខមានន័យ

- ចំនួនគ្មានក្បៀស លេខសូន្យដែលនៅបន្តបន្ទាប់ចុងក្រោយបង្អស់អាចជាលេខមានន័យ និងអាចមិនមែនជាលេខមានន័យ។

ឧទាហរណ៍ 400 cm អាចមាន1លេខមានន័យ គឺខ្ទង់លេខ 4

អាចមាន2លេខមានន័យ គឺខ្ទង់លេខ 4-0

អាចមាន3លេខមានន័យ គឺខ្ទង់លេខ 4-0-0

ក្នុងករណីនេះ យើងមិនអាចកំណត់ថាមួយណាត្រឹមត្រូវ ដោយគ្មានព័ត៌មានបន្ថែមនោះទេ។ ប៉ុន្តែដោយប្រើប្រាស់សញ្ញាណវិទ្យាសាស្ត្រ យើងអាចចៀសវាងនូវអត្ថន័យមិនប្រាកដប្រជានេះបាន។ ក្នុងករណីដោយឡែកមួយនេះ យើងអាចសរសេរ 400 cm ជា 4×10^2 សម្រាប់ 1 លេខមានន័យ ជា 4.0×10^2 សម្រាប់ 2 លេខមានន័យ ឬជា 4.00×10^2 សម្រាប់ 3 លេខមានន័យ។

១.២ តួលេខជាក់លាក់

តួលេខជាក់លាក់ គឺជាចំនួនខ្ទង់លេខ ដែលយើងស្គាល់តម្លៃច្បាស់លាស់។ នៅពេលយើងប្រើលេខជាក់លាក់ ខ្ទង់លេខចុងក្រោយត្រូវបានស្គាល់មិនច្បាស់លាស់ទេ។

ឧទាហរណ៍ យើងវាស់បរិមាណអង្គធាតុរាវ ដោយប្រើស៊ីឡាំងក្រិតដែលមានកម្រិតលម្អៀងតែ 1 mL។ បើ វាស់បាន 6 mL មានន័យថាចំនួនពិតរបស់វានៅក្នុងចន្លោះពី 5 mL ទៅ 7 mL ដើម្បីមានភាពជាក់លាក់ យើងតាងមាឌអង្គធាតុរាវដោយ (6 ± 1) mL។ ដូច្នេះ តម្លៃពិតអាចនៅក្នុងចន្លោះពី5mL ទៅ 7mL។

នៅក្នុងករណីនេះ មានលេខជាក់លាក់តែមួយគឺខ្ទង់លេខ6 ដែលអាចលម្អៀងដោយបូក ឬដក 1mL។ ដើម្បីឲ្យល ម្អៀងកាន់តែតូច គេត្រូវប្រើស៊ីឡាំងក្រិតដែលមានក្រិតកាន់តែតូច។ បើកម្រិតល្អៀង 0.1 mL ហើយមាឌអង្គធាតុអាចសរសេរ 6,0mL នោះយើងអាចបញ្ជាក់ដោយបរិមាណ (6.0 ± 0.1)mL។ ដូចច្នេះ យើងអាចទទួលបានតម្លៃពិតនៅចន្លោះ 5.9 mL និង 6.1 mL ដែលជាតម្លៃមួយកាន់តែខិតទៅរកតម្លៃជាក់លាក់កាន់តែខ្លាំង។ យើងអាចច្នៃប្រដាប់វាស់ ដើម្បីអាចទទួលបានតម្លៃជាក់លាក់បន្ថែមទៀត តែនៅគ្រប់ករណីទាំងអស់ ខ្ទង់លេខចុងក្រោយយើងស្គាល់មិនច្បាស់ទេ។ ខ្ទង់លេខចុងក្រោយជាតម្លៃប្រហែល ហើយកម្រិតល្អៀងគឺអាស្រ័យទៅលើប្រដាប់វង្វាស់ដែលយើងប្រើ។ ដូច្នេះ តួលេខចុងក្រោយនេះគេហៅថាជា ***តួលេខមិនជាក់លាក់***។

នៅក្នុងទីពិសោធ គេច្រើនប្រើជញ្ជីងអគ្គិសនីទំនើប ដែលអាចផ្តល់នូវតម្លៃលេខជាច្រើនខ្ទង់ ហើយជាទូទៅគេកំណត់យកលេខក្រោយក្បៀស 4 ខ្ទង់។

ឧទាហរណ៍ 0.8642 g ដែលលេខ ...2 ជាលេខមិនជាក់លាក់ទេ ព្រោះវាជាលេខដែលអាចត្រូវបានបង្គត់មកពី 0.86415 ឬ 0.86416 ឬ 0.86417 ឬ 0.86418 ឬ 0.86419 ឬ 0.86421 ឬ 0.86422 ឬ 0.86423 ឬ 0.86424។

១.៣ ប្រមាណវិធីលេខមានន័យ

ក. ប្រមាណវិធីបូក-ដក

នៅក្នុងប្រមាណវិធីបូក និងប្រមាណវិធីដក ចំនួនលេខ មានន័យនៃលទ្ធផល ត្រូវយកតាមចំនួនតួលេខដើមណា ដែលមានខ្ទង់លេខក្រោយក្បៀសតិចជាងគេ។

ឧទាហរណ៍

```
 89.332
+ 1.1      ←——— មាន1លេខមានន័យក្រោយក្បៀស
———————
 90.432    ←——— បង្រួមជា 90.4
```

```
 2.097
- 0.12     ←——— មាន2លេខមានន័យក្រោយក្បៀស
———————
 1.977     ←——— បង្រួមជា 1.98
```

```
  2.5
+ 11       ←——— គ្មានក្បៀស => គ្មានលេខមានន័យ ក្រោយក្បៀស
  5.26
———————
 18.76     ←——— បង្រួមជា 19
```

ដើម្បីបង្រួមលេខឲ្យបានត្រឹមត្រូវ យើងត្រូវលុបខ្ទង់លេខទាំងឡាយណា ដែលនៅបន្ទាប់ពីខ្ទង់លេខដែលយើងចង់ទុកនោះចោល បើវាតូចជាង៥។ តែបើវាធំជាង ឬស្មើ៥ យើងត្រូវបង្កើនខ្ទង់លេខដែលយើងចង់ទុកចំនួន១ថែមទៀត បន្ទាប់ពីយើងលុបលេខបន្ទាប់នោះចោល។

ឧទាហរណ៍ 8.724 បង្រួមជា 8.72 ករណីយើងចង់បាន3លេខមានន័យ

- បើវាធំជាង ឬស្មើ ៥ យើងត្រូវបន្ថែម១ទៅលើខ្ទង់លេខដែលយើងចង់ទុក

ឧទាហរណ៍ 8.727 បង្រួមជា 8.73 ករណីយើងចង់បាន3លេខមានន័យ

0.4415 បង្រួមជា 0.442 ករណីយើងចង់បាន3លេខមានន័យ

ក. ប្រមាណវិធីគុណ-ចែក

នៅក្នុងប្រមាណវិធីគុណ និងប្រមាណវិធីចែក ចំនួនលេខ មានន័យនៃលទ្ធផលចុងក្រោយ ត្រូវយកតាមចំនួនលេខដើមតិចជាងគេ។

ឧទាហរណ៍ 2.8 × 4.5039 = 12.61092 ←——— បង្រួមជា13

6.85 : 112.04 = 0.0611388789 ←—— បង្រួមជា0.0611

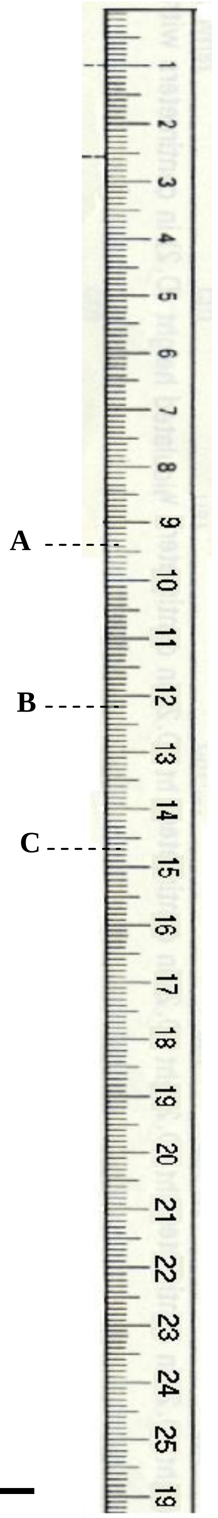
❋**ចំណាំ** ផលគុណ ឬផលចែកដែលបានមកពីការគុណ ឬចែកនឹងចំនួនគត់ត្រូវគិតតាមចំនួនដែលយកមកគុណនោះ។

ឧទាហរណ៍ 0.2786 g × 8 = 2.229 g ←—— មាន4លេខមានន័យ

↑______________ មាន4លេខមានន័យ

(6.64 m + 6.68 m) ÷ 2 = 6.66 m

២ រង្វាស់ប្រវែង



(1) ចូរអានតម្លៃនៅចំណុច A, B និង C លើរូបបន្ទាត់ដូចបង្ហាញនៅខាងស្ដាំ។

A: ....cm, B: .... cm, C: .... cm.

(2) តាមរយៈរូបបន្ទាត់នេះ ចូរកំណត់ប្រវែងដូចខាងដូចខាងក្រោម។

- $\overline{AB}$: .... cm
- $\overline{AC}$: .... cm
- $\overline{BC}$: .... cm

(3) ចូរវាស់ប្រវែងបន្ទាត់ខាងក្រោមនេះដោយប្រើបន្ទាត់របស់អ្នក។

៣ ការថ្លឹងម៉ាស

(1) ចូររកតម្លៃមាត្រដ្ឋានដែលតូចបំផុត ធំបំផុត និងចំនួនខ្ទង់ក្រោយក្បៀសដែលអាចអានបានចំពោះឧបករណ៍វាស់ ដូចមានរាយក្នុងតារាងខាងក្រោម។

ល.រ	ឈ្មោះ	មាត្រដ្ឋានធំបំផុត	មាត្រដ្ឋានតូចបំផុត	ចំនួនខ្ទង់ក្រោយក្បៀស
1	ជញ្ជីងថ្លឹងមនុស្ស			
2	ជញ្ជីងព្យួរ			
3	ជញ្ជីងថាសមួយ			
4	ជញ្ជីងអេឡិចត្រូនិច			
5	ជញ្ជីងថាសពីរ			
6	ជញ្ជីងដងបី			

(2) ចូរថ្លឹងម៉ាសរបស់វត្ថុដែលនៅជុំវិញអ្នកដោយប្រើជញ្ជីងដែលសមស្រប។

ល.រ	ឈ្មោះវត្ថុ	ឈ្មោះជញ្ជីង	ម៉ាស
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

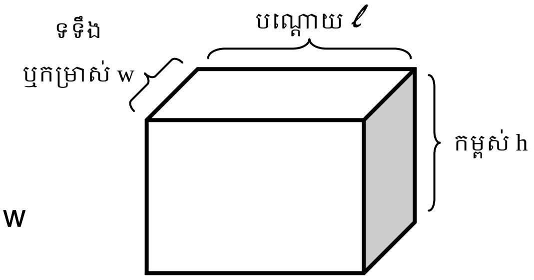
៤ វង្វាស់មាឌ

៤.១ ឧបករណ៍ដែលមានរាងជាក់លាក់

យើងអាចដឹងចំណុះនៃអង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ននៅក្នុងឧបករណ៍មានរាងជាក់លាក់មួយដូចជារាងស៊ីឡាំង រាងគូប និងរាងជាប្រលេពីប៉ែតកែង ... តាមរយៈរូបមន្តរបស់វា។

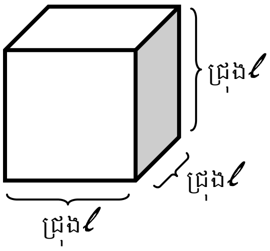
រូបមន្តមាឌប្រលេពីប៉ែតកែង

$V = \ell \times h \times w$



រូបមន្តមាឌគូប

$V = \ell^3$



អនុវត្តន៍៖ យើងចង់បំពេញទឹកក្នុងឧបករណ៍មួយដែលមានកម្ពស់៣០ស.ម បណ្តោយប្រវែង ៤០ស.ម ហើយទទឹងប្រវែង ២៥ស .ម តើយើងអាចបំពេញទឹកបានប៉ុន្មានលីត្រនៅក្នុងឧបករណ៍នោះ?

....

....

....

....

....

....

....

....

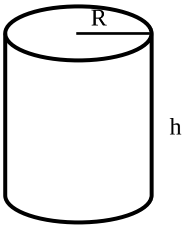
....

....

រូបមន្តមាឌស៊ីឡាំង

$V = \pi \times R^2 \times h$

ឬ $V = S \quad h$



អនុវត្តន៏៖ ស៊ីឡាំងមួយមានក ម្ពស់ប្រវែង ៤០ស .ម និងកាំរបស់វាប្រវែង ១២.០ ស.ម តើយើងអាចចាក់សាំងចូល ទៅក្នុងនោះបានប៉ុន្មានលីត្រ?

....

....

....

....

....

៤.២ អង្គធាតុដែលមានរាងមិនជាក់លាក់

យើងក៏អាចស្គាល់មាឌរបស់អង្គធាតុផ្សេងៗ ដែលមានរាងមិនជាក់លាក់ដែរ ដោយគ្រាន់តែយើងចាក់ទឹកចូលទៅក្នុងឧបករណ៍មួយ (មានក្រិតមាត្រដ្ឋានមាឌច្បាស់លាស់ ដូចជាស៊ីឡាំងក្រិតជាដើម) រួចកំណត់មាឌទឹកនៅក្នុងឧបករណ៍នោះឲ្យបានជាក់លាក់បន្ទាប់មក យើងដាក់អង្គធាតុរឹង ដែលមានរាងមិនជាក់លាក់ ចូល។ ពេលនោះ មាឌទឹកដែលកើនឡើងគឺជាមាឌរបស់អង្គធាតុរឹង ដែលយើងចង់វាស់នោះ។

អនុវត្តន៍ តើយើងអាចស្គាល់មាឌរបស់ពងមាន់បានដោយរបៀបណា? ចូរពន្យល់។

....

....

....

....

....

៤.៣ ការពិនិត្យមើលមាឌនៅក្នុងឧបករណ៍ពិសោធ

យើងបានដឹងហើយពីកម្រិតល្អៀងជាក់លាក់ (នៅចំណុចទី១) ដូចនេះ ដើម្បីកាត់បន្ថយនូវកម្រិតល្អៀងនេះ អ្នកធ្វើពិសោធន៍បានណែនាំយើងឲ្យចេះពិនិត្យមើលចំណុះមាឌនៅក្នុងឧបករណ៍មួយចំនួនដូចជា ស៊ីឡាំងក្រិត ប៊ុយរ៉ែត ឬពីប៉ែតដូចតទៅ៖

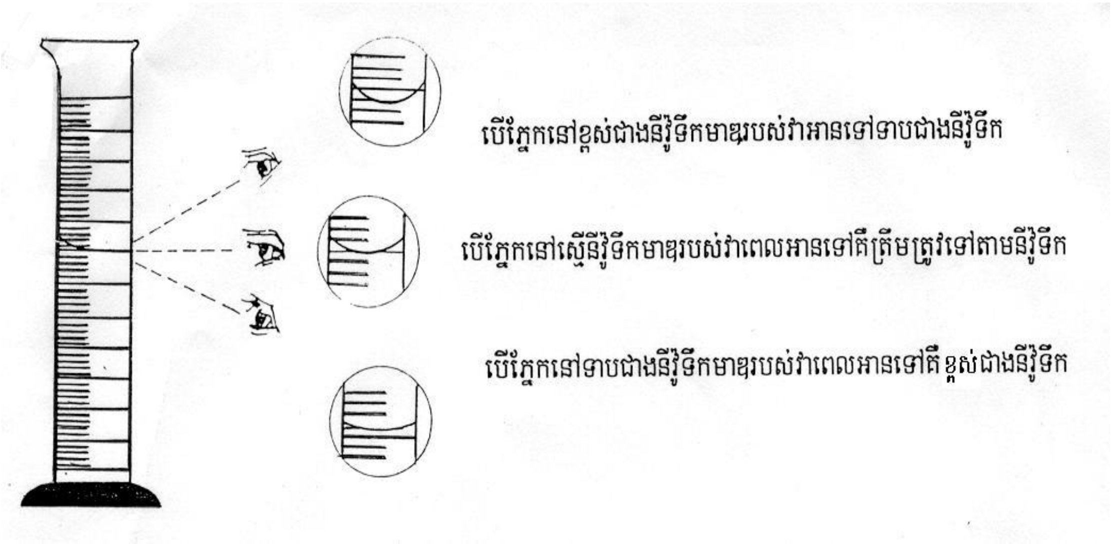
-ត្រូវដាក់ភ្នែកឲ្យស្មើចំណុចក្រិតសូលុយស្យុងដែលត្រូវវាស់

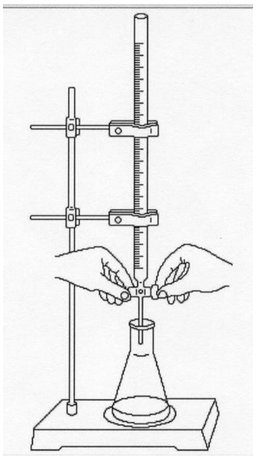
-ត្រូវអានផ្ទៃបាតនៃសូលុយស្យុងដែលត្រូវវាស់។

សំគាល់-មិនត្រូវដាក់ភ្នែកឲ្យទាប ឬខ្ពស់ជាង ចំណុចក្រិតនៃសូលុយស្យុងដែលយើងវាស់ទេ

-មិនត្រូវអានក្រិតផ្ទៃខាងលើនៃសូលុយស្យុងដែលយើងវាស់ទេ

របៀបអានមាឌក្នុងស៊ីឡាំងក្រិត





ការត្រួតពិនិត្យ និងការបន្តក់សូលុយស្យុងដោយប៊ុយរ៉ែត

-នៅក្នុងអត្រាមាត្រយើងត្រូវតែបន្តក់មាឌមួយតំណក់ម្តងៗ ឲ្យបានត្រឹមត្រូវទៅតាមតម្លៃ ឬកំហាប់ដែលយើងចង់បាន។

-កាន់ទប់កន្លែងបិទ/បើកថ្នមៗមិនត្រូវឲ្យហូរខ្លាំងពេក ឬជ្រាបចេញពីកន្លែងនោះទេ។

អនុវត្ត ចូរអានតម្លៃមាឌរបស់សូលុយស្យុងដែលមាននៅក្នុងឧបករណ៍ខាងក្រោម៖

ល.រ	ឈ្មោះឧបករណ៍វាស់	មាឌ
1	ប៊ុយរ៉ែត	
2	ពីប៉ែត	
3	ស៊ីឡាំងក្រិត (ធំ)	
4	ស៊ីឡាំងក្រិត (តូច)	

៥ ដង់ស៊ីតេ

ដង់ស៊ីតេ (d) = ម៉ាស (m) /មាឌ (V)

:xEវត្ថុមួយមានម៉ាស 300g និងមាឌ 200mL។ ចូរគណនាដង់ស៊ីតេរបស់វា។

$$d = \frac{300g}{200mL} = 1.5g/mL$$

(1) ចូរកំណត់រកដង់ស៊ីតេរបស់ស៊ុតស្ងោរ។

ម៉ាស		
ស៊ីឡាំងក្រិត	មាឌមុនពេលដាក់ស៊ុត	
	មាឌក្រោយពេលដាក់ស៊ុត	
មាឌស៊ុត		
ដង់ស៊ីតេ		

(2) ចូរកំណត់រកដង់ស៊ីតេរបស់វត្ថុមួយផ្សេងទៀតតាមដែលអ្នកចូលចិត្ត។

ឈ្មោះវត្ថុ		
ម៉ាស		
ស៊ីឡាំងក្រិត	មាឌមុនពេលដាក់វត្ថុ	
	មាឌក្រោយពេលដាក់វត្ថុ	
មាឌវត្ថុ		
ដង់ស៊ីតេវត្ថុ		

៦ ការវាស់សីតុណ្ហភាព

ខ្ញុំក្តៅខ្លាំងណាស់ ខ្ញុំមាន សីតុណ្ហភាពហូតដល់ 39°C ខ្ញុំដឹងសីតុណ្ហភាពខ្លួនឯងបានដោយសារទែម៉ូម៉ែត្រ ដូចនេះទែម៉ូម៉ែត្រជា ឧបករណ៍វាស់សីតុណ្ហភាព ។

យើងអាចកំណត់ឯកតាសម្រាប់វាស់សីតុណ្ហភាពតាមបីយ៉ាងគឺ ៖

- **មាត្រដ្ឋាន ហ្វារិនហៃ** **(Fahrenheit)**៖ មាត្រដ្ឋាននេះបានកំណត់ដោយជនជាតិអាមេរិចកាំង ម្នាក់ឈ្មោះ Daniel Fahrenheit ហើយមាត្រដ្ឋាននេះច្រើនប្រើនៅប្រទេសអាមេរិច។ ទឹកកកនៅ 32°F និងទឹកពុះនៅ 212°F។

*ទំនាក់ទំនងរវាងសីតុណ្ហភាព ហ្វារិនហៃ (°F) និងអង្សាសេគឺ៖

$$t^oF = 9/5\ (t^oC) + 32$$

អនុវត្តន៍ ខ្ញុំមាន សីតុណ្ហភាព 37°C តើខ្ញុំមានសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មានអង្សាគិតជាមាត្រដ្ឋាន °F?

....

....

- **មាត្រដ្ឋានអង្សាសេ**៖ មាត្រដ្ឋាននេះកំណត់បានដោយតារាវិទូជនជាតិស៊ុយអែតម្នាក់ នៅសតវត្សទី១៨ ឈ្មោះលោក Vaders Celsius មាត្រដ្ឋាននេះត្រូវបានគេប្រើជាញឹកញាប់ជាងគេក្នុងការវាស់សីតុណ្ហភាព ដោយគេកំ ណត់ ទឹកកកនៅ 0°C និងពុះនៅ 100°C .

ទំនាក់ទំនងរវាងសីតុណ្ហភាពនេះ និង ហ្វារិនហៃគឺ៖ $t^oC = 5/9\ (t^oF - 32)$

អនុវត្តន៍ នៅសហរដ្ឋអាមេរិចមានសីតុណ្ហភាព 60 °F តើវាមានសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មាន °C?

....

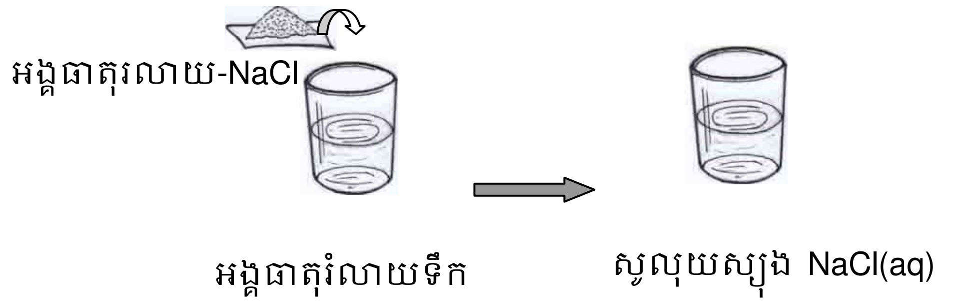
....

- **មាត្រដ្ឋានកែលវិន** (Kelvin)៖ មាត្រដ្ឋាននេះកំ ណត់ដោយអ្នកវិទ្យាសាស្រ្តអង់គ្លេសឈ្មោះ Lord Kelvin នៅឆ្នាំ ១៨៤៨។ គាត់បានបង្ហាញសីតុណ្ហភាពសូន្យដាច់ខាតមួយដែលគេមិនអាចធ្វើឲ្យវត្ថុណាមួយត្រជាក់ហួសនេះទៀតបានទេ។

សីតុណ្ហភាពសូន្យដាច់ខាត = 0 K = –273.15 °C = –459,68 °F។ដូចនេះហើយនៅក្នុងមាត្រដ្ឋានកែលវិន ទឹកកកនៅ 273.15K និងពុះនៅ 373.15K។ ទំនាក់ទំនងរវាងមាត្រដ្ឋាន K ជាមួយមាត្រដ្ឋាន °C គឺ K= °C + 273.15។

សំគាល់៖ នៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ សីតុណ្ហភាពត្រូវបានគេកំណត់ជាមាត្រដ្ឋាន °C ចំណែកឯការគណនា ដែលពាក់ព័ន្ធជាមួយសីតុណ្ហភាពវិញគេប្រើមាត្រដ្ឋាន K។

៧ ទង្វើសូលុយស្យុង



កំហាប់សូលុយស្យុងដែលជួបប្រទះញឹកញាប់

- កំហាប់ភាគរយជាម៉ាស=(ម៉ាសអង្គធាតុរលាយ / ម៉ាសសូលុយស្យុង)×100

Ex) NaCl (100 g) + ទឹក ⟶ សូលុយស្យុង NaCl (500 g)

=> កំហាប់ភាគរយជាម៉ាស = (100/500)×100 = 20%

- កំហាប់ជាម៉ូល=ចំនួនម៉ូលរបស់អង្គធាតុរលាយ / មាឌរបស់សូលុយស្យុង (L)

Ex) NaCl (1 mol) + ទឹក ⟶ សូលុយស្យុង NaCl (2 L)

=> កំហាប់ជាម៉ូល = 1/ 2 = 0.5 mol/L

អនុវត្តន៍

(1) ចូរធ្វើសូលុយស្យុង NaCl កំហាប់ប្រហែល 0.3 % ចំនួន 500 g ដោយឆ្លើយសំណួរជាបន្តបន្ទាប់ដូចខាងក្រោម។

1 ដើម្បីធ្វើសូលុយស្យុងនេះតើអ្នកត្រូវការម៉ាស NaCl ប៉ុន្មានក្រាម?

....

....

2 ត្រូវការទឹកចាំបាច់ប៉ុន្មានក្រាម?

....

....

3 តើដង់ស៊ីតេរបស់ទឹកស្មើប៉ុន្មាន?

....

....

4 ដូច្នេះ តើអ្នកត្រូវការទឹកចាំបាច់ប៉ុន្មានមីលីលីត្រ?

....

....

5 តើអ្នកត្រូវការឧបករណ៍អ្វីខ្លះ ដើម្បីទធ្វើសូលុយស្យុងនេះ?

....

....

6 ចូរសរសេរពីវិធីទង្វើរបស់អ្នក។

....

....

....

....

....

(2) ចូររៀបរាប់ពីវិធីធ្វើសូលុយស្យុង NaCl កំហាប់ 0.3 mol/L ចំនួន 250 mL។ (Na=23; Cl=35.5)

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ខ្នាតប្រព័ន្ធអន្តរជាតិ (SI) និងការបំប្លែងខ្នាត

រង្វាស់ប្រវែង (Length)	រង្វាស់ម៉ាស (Mass)
[meter (m)]	[Kilogram(kg)]
1m = 1.0936 Yards	1 kg = 1000 g
1cm = 0.39370 inch	= 2.2046 pounds
1 inch = 2.54 cm (exactly)	1 pound= 453.59 g
1km = 0.62137 mile	= 0.45359 kg
1mile = 5280 feet	= 16 ounces
=1.6093 km	1ton = 2000 pounds
1angstrom(A^o) = 10^{-10} m	= 907.185 kg
=100 pico meters (pc)	1metric ton= 1000 kg
1m =10^3mm=10^6µm=10^9nm=10^{12}pm	= 2204.6 pounds
	1 atomic mass unit = 1.67 × 10^{-27}

ខ្នាតរង្វាស់មាឌ (Volume)	ខ្នាតរង្វាស់សីតុណ្ហភាព (Temperature)
[Cubic meter(m^3)]	[Kelvin]
1 L = 10^{-3} m^3	0 K = –273.15 ^oC
= 1 dm^3	= –459.67 ^oF
= 1.0567 quarts	K = ^oC + 273.15
1 gallon = 4 quarts	
= 8 pints	^oC = 5/9 (^oF –32)
= 3.7854 liters	
1 quart = 32 fluid ounces	^oF = 9/5 (^oC) + 32
= 0.94633 L	
$1m^3=10^3dm^3=10^3L$ $1L=1dm^3=10^3mL = 10^3cm^3$	

មេរៀនទី៣

របៀបសរសេររបាយការណ៍ពិសោធន៍

របាយការណ៍ពិសោធន៍ គឺជាផ្នែកមួយយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់រាល់ការសិក្សាស្រាវជ្រាវនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ ហើយក៏ជាផ្នែកសំខាន់សម្រាប់រាល់ការសិក្សាវិទ្យា - សាស្ត្រផងដែរ។ ខាងក្រោមនេះ គឺជាទម្រង់របាយការណ៍ពិសោធន៍គំរូមួយ ដែលប្រាប់អ្នកថាតើត្រូវសរសេរអំពីអ្វី ឬត្រូវធ្វើការរៀបរាប់អ្វីខ្លះនៅក្នុងផ្នែកនីមួយៗនៃរបាយការណ៍ពិសោធន៍របស់អ្នក។ របាយការណ៍ពិសោធន៍គឺជាការសរសេររៀបរាប់ ព្យាយាមពន្យល់អំពីអ្វីដែលអ្នកបានធ្វើពិសោធន៍ អំពីអ្វីដែល អ្នកបានសង្កេត អំពីអ្វីដែលលទ្ធផលទទួលបាន និងអ្វីដែលអ្នកត្រូវពន្យល់បកស្រាយទៅលើលទ្ធផលពិសោធន៍ទាំងនោះ។

១. ក្របមុខ

គ្រប់របាយការណ៍ពិសោធន៍ទាំងអស់ មិនមែនសុទ្ធតែតម្រូវឲ្យមានក្របមុខនោះ ទេ ប៉ុន្តែប្រសិនបើគ្រូរបស់អ្នកតម្រូវឲ្យធ្វើវា នោះអ្នកគួរតែរៀបចំវាដូចដែលមានរៀបរាប់ខាងក្រោម៖

(1) ចំណងជើងពិសោធន៍

(2) ឈ្មោះរបស់អ្នក និងឈ្មោះរបស់ដៃគូការងារ

(3) ឈ្មោះរបស់គ្រូណែនាំ

(4) កាលបរិច្ឆេទនៃការធ្វើពិសោធន៍ ឬកាលបរិច្ឆេទដែលអ្នកត្រូវដាក់ជូនរបាយការណ៍

២. ចំណងជើង

ចំណងជើងប្រាប់អំពីអ្វីដែលអ្នកបានធ្វើ។ ចំណងជើងត្រូវតែសង្ខេប (យ៉ាងច្រើនដប់ពាក្យ) និងរៀបរាប់នូវចំណុចសំខាន់នៃពិសោធន៍ ឬការអង្កេត។

ឧទាហរណ៍៖ «ឥទ្ធិពលកាតាលីករ MnO_2 លើប្រតិកម្មបំបែក H_2O_2»

៣. សេចក្តីផ្តើម/គោលបំណង

ជាទូទៅ សេចក្តីផ្តើម គឺជាកថាខ័ណ្ឌដែលពន្យល់អំពីគោលបំណងនៃការពិសោធ។ ជួនកាល សេចក្តីផ្តើមអាចជាការរៀបរាប់អំពីព័ត៌មានជាមូលដ្ឋានទាំងឡាយ ជាសេចក្តីសង្ខេបនៃការសម្តែងពិសោធន៍ ជាការបរិយាយទៅលើការរ កឃើញក្នុងពិសោធ និងជាសេចក្តីសន្និដ្ឋានលើការសង្កេត។ ទោះបីជាអ្នកមិនសរសេរសេចក្តីផ្តើមពេញលេញទាំងអស់ក៏ដោយ យ៉ាងហោចណាស់ក៏ត្រូវរៀបរាប់នូវគោលបំណងនៃពិសោធន៍ ឬអំពីហេតុអ្វីបានជាអ្នកត្រូវធ្វើពិសោធន៍នេះដែរ។ ហើយនៅទីនេះក៏ជាកន្លែងដែលអ្នកត្រូវបង្ហាញពីសម្មតិកម្មរបស់អ្នកផងដែរ។

៤. សម្ភារពិសោធ

ត្រូវរៀបរាប់រាល់ឧបករណ៍ និងសារធាតុគីមីដែលត្រូវការក្នុងពិសោធន៍។

៥. វិធីសាស្ត្រ ឬដំណើរការពិសោធ

ត្រូវរៀបរាប់អំពីជំហានទាំងឡាយដែលអ្នកត្រូវអនុវត្តក្នុងពិសោធន៍ និងការសង្កេត។ ការរៀបរាប់របស់អ្នកត្រូវតែធ្វើឡើងយ៉ាងក្បោះក្បាយ ដែលអ្នក ដទៃអាចអានយល់ និងអនុវត្តពិសោធន៍របស់អ្នកបាន។ ត្រូវសរសេរ ជារបៀបណែនាំអ្នកផ្សេងទៀតឲ្យធ្វើពិសោធន៍ដូច្នោះដែរ។ វាកាន់តែប្រសើរ ប្រសិនបើអ្នកអាចគូសរូបបញ្ជាក់បន្ថែមនូវការដំឡើងឧបករណ៍ពិសោធន៍។

៦. ទិន្នន័យ ឬលទ្ធផលពិសោធ

ទិន្នន័យជាលេខដែលទទួលបានពីពិសោធន៍របស់អ្នក ជាទូទៅគឺត្រូវបង្ហាញជាតារាង។ វាជា ទិន្នន័យពិតជាក់ស្តែង ដែលបានកត់ត្រាចេញពីលទ្ធផលពិសោធន៍ តែមិនមែនជាការពន្យល់បកស្រាយនូវអត្ថន័យរបស់វាទេ។

៧. ការវិភាគ

ការវិភាគអាចជាការគណនានូវតួលេខ ដែលជាទិន្នន័យពិសោធន៍។ នៅទីនេះគឺជាកន្លែង ដែលអ្នកត្រូវធ្វើការពន្យល់បកស្រាយអំពីលទ្ធផលពិសោធន៍ និងធ្វើការកំណត់ថាតើសម្មតិកម្មរបស់អ្នកដែលបាន បង្កើតនៅក្នុងសេចក្តីផ្តើមគាំទ្រដោយពិសោធន៍ដែរ ឬទេ។ នៅទីនេះក៏ជាកន្លែងដែលអ្នកត្រូវធ្វើការពិភាក្សា រក ឲ្យឃើញនូវកំហុសឆ្គងទាំងឡាយដែលអ្នកអាចមានក្នុងកំឡុងពេលធ្វើពិសោធន៍ និងការសង្កេត។ អ្នកក៏អាចបង្ហាញនូវគំនិតយោបល់ផ្សេងៗបន្ថែមទៀត ដែលអ្នកគិតថាវានឹងធ្វើឲ្យលទ្ធផលដែលទទួលបានកាន់តែមានលក្ខណៈប្រសើរឡើង។

៨. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

សេចក្តីសន្និដ្ឋានគឺជាកថាខ័ណ្ឌមួយ ដែលបូកសរុបរាល់អ្វីៗបានកើតឡើងនៅក្នុងពិសោធន៍ ដូចជាថាតើសម្មតិកម្មរបស់អ្នកត្រូវបានគាំទ្រដោយពិសោធន៍ ឬមិនគាំទ្រ ហើយថាតើវាមានន័យយ៉ាងដូចម្តេច? និងបើតាមការយល់ឃើញរបស់អ្នកតើហេតុអ្វីបានជា ពិសោធន៍របស់អ្នកផ្តល់លទ្ធផលបែបនោះ?

៩. រូប និងក្រាហ្វ (ករណីបើមាន)

រូប និងក្រាហ្វត្រូវតែ បង់លេខ និងដាក់ឈ្មោះ ឲ្យមានន័យពេញលេញ។ ត្រូវដាក់ឈ្មោះអ័ក្សរបស់ក្រាហ្វឲ្យបានត្រឹមត្រូវ រួមទាំងខ្នាតរង្វាស់ផងដែរ។ ត្រូវដាក់ទិន្នន័យដែលអ្នកបានធ្វើបម្រែបម្រួលនៅលើអ័ក្ស-X និងដាក់បម្រែបម្រួលទិន្នន័យដែលអ្នកបានវាស់នៅលើអ័ក្ស-Y។ ត្រូវចាំថា រាល់ការពន្យល់ត្រូវយោងទៅលើរូបដែលអ្នកបានកំណត់នីមួយៗ។

១០. ឯកសារយោង

ប្រសិនបើការស្រាវជ្រាវរបស់អ្នកផ្អែកទៅលើការងាររបស់អ្នកដទៃទៀត ឬសេចក្តីពន្យល់បកស្រាយរបស់អ្នកត្រូវការឯកសារបញ្ជាក់ អ្នកត្រូវតែប្រាប់ពីឯកសារយោងទាំងនោះ។ ឧទាហរណ៍៖

ឈ្មោះអ្នកនិពន្ធ/ចំណងជើងអត្ថបទ/ទីកន្លែងបោះពុម្ព/ឆ្នាំបោះពុម្ព/ទំព័រ...

មេរៀនទី៤

បម្រុងប្រយ័ត្នទូទៅ
ដើម្បី
សុវត្ថិភាពនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ

ចំណុចខាងក្រោមនេះ គឺជាបម្រុងប្រយ័ត្នមួយចំនួនទាក់ទងទៅនឹងសុវត្ថិភាពទីពិសោធ។ បម្រុងប្រយ័ត្នទាំងអស់នេះអាចជាការណែនាំសម្រាប់សាលាទាំងឡាយដើម្បីអនុវត្ត និងអាចធ្វើជាវិធានផ្ទៃក្នុង ដើម្បី ឲ្យអ្នកប្រើប្រាស់មន្ទីរពិសោធប្រតិបត្តិតាម។

១. វិន័យនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ

(1) សិស្សត្រូវប្រតិបត្តតាមការណែនាំរបស់គ្រូឲ្យបានម៉ត់ចត់។
(2) សិស្សមិនត្រូវចូលមន្ទីរពិសោធដោយគ្មានវត្តមានរបស់គ្រូទេ។
(3) សិស្សមិនត្រូវយករបស់របរចេញពីមន្ទីរពិសោធដោយគ្មានការអនុញ្ញាតទេ។
(4) សិស្សមិនត្រូវធ្វើឲ្យមានការជ្រួលច្របល់ ឬប្រទ្បែងគ្នាលេងនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធជាដាច់ខាត។
(5) សិស្សមិនត្រូវទុកចោលការងារពិសោធន៍ដែលកំពុងតែធ្វើដោយគ្មានការប្រុងប្រយ័ត្នទេ។
(6) ធាតុ និងសារធាតុគីមីត្រូវយកទៅទុកដាក់ឲ្យបានស្រួលបួលនៅកន្លែងដើមវិញភ្លាមបន្ទាប់ពីប្រើបាស់រួច និងដាក់បែរស្លាកឈ្មោះមកខាងមុខ។
(7) សិស្សត្រូវរាយការណ៍ប្រាប់គ្រូជាបន្ទាន់ នូវរាល់ការបែកបាក់ ឬគ្រោះថ្នាក់ទាំងឡាយដែលកើតមាន។
(8) សិស្សមិនត្រូវបៀមម្រាមដៃ ប៊ិច ឬខ្មៅដៃនៅពេលកំពុងធ្វើពិសោធន៍ទេ ព្រោះរបស់ទាំងនេះអាចប្រឡាក់ធាតុ ឬសារធាតុគីមី ឬមេរោគ ដែលនាំឲ្យកើតមានផលប៉ះពាល់ដល់សុខភាព ឬកើតជំងឺ។

២. បម្រុងប្រយ័ត្នផ្ទាល់ខ្លួនសម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់មន្ទីរពិសោធ

(1) ហាមជាដាច់ខាតនូវរាល់ការញុំា ផឹក និងជក់បារី នៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ និងបន្ទប់រៀបចំសារធាតុគីមី។

(2) ត្រូវពាក់អាវការពារ (អាវពិសោធ) នៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ។ មិនត្រូវពាក់អាវដែលរហែកទេ ព្រោះវាអាចបណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់។

(3) ពាក់វ៉ែនតាការពារ នៅក្នុងមន្ទីរពិសោធនៅពេលណាធ្វើពិសោធន៍ដែលអាចបណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់ភ្នែក។

(4) ពាក់ស្រោមដៃ នៅពេលណាប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីដែលអាចបណ្តាលឲ្យរលាក ឬកាត់ស្បែក ឬសារធាតុគីមីពុល។ ត្រូវពាក់របាំងមុខ ឬប្រដាប់ដកដង្ហើមក្នុងករណីចាំបាច់។

(5) ត្រូវមានការយកចិត្តទុកដាក់ និងប្រុងប្រយ័ត្នជាពិសេស នៅពេលដែលធ្វើការជាមួយធាតុ និងសារធាតុគីមីដែលគ្រោះថ្នាក់។ ចាំបាច់ត្រូវស្គាល់ពីមូលហេតុដែលអាចបណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់នីមួយៗឲ្យបានច្បាស់ ដើម្បីងាយស្រួលធ្វើការការពារ ឬចៀសវាង។

(6) លាងដៃនឹងសាប៊ូឲ្យបានស្អាតបន្ទាប់ពីធ្វើពិសោធន៍រួច ជាពិសេសរាល់ការពិសោធទាំងឡាយដែលពាក់ព័ន្ធនឹងសារធាតុគីមី មីក្រូសារពាង្គកាយ និងសារធាតុវិទ្យុសកម្ម។

(7) ត្រូវបាកដថា គ្មានការសាយភាយសារធាតុគីមីនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ ដើម្បីចៀសវាងគ្រោះថ្នាក់ដែលអាចកើតមាន។

(8) បើសក់វែង ត្រូវចងឲ្យបានស្អាតត្រឹមត្រូវ។

(9) ត្រូវប្រើទូចម្រោះឧស្ម័ន (ទូសម្រូប) នៅពេលធ្វើការផ្ទេរសារធាតុគីមីរាវដែលពុល។

៣. ការរៀបចំ និងការគ្រប់គ្រងមន្ទីរពិសោធ

(1) មន្ទីរពិសោធ និងបន្ទប់ដាក់សារធាតុគីមីត្រូវតែស្អាត និងមានរបៀបរៀបរយជានិច្ច។ កែវដែលបែក និងសារធាតុ គីមីដែលកំពប់ត្រូវតែសម្អាតភ្លាម។

(2) ស្លាកសញ្ញាផ្សេងៗត្រូវរក្សាឲ្យបានច្បាស់ និងមិនត្រូវចាក់សោទ្វារសុវត្ថិភាពទេនៅខណៈដែលកំពុងធ្វើការក្នុងមន្ទីរពិសោធ។ ផ្លូវសុវត្ថិភាព (សម្រាប់រត់គេចពេលមានអាសន្ន) ត្រូវតែមានស្លាកសញ្ញាបង្ហាញឲ្យគ្រប់គ្នា អាចមើលឃើញច្បាស់។

(3) មន្ទីរពិសោធ (ពិសេសមន្ទីរពិសោធគីមី) មិនត្រូវជួលសម្រាប់បម្រើការងារផ្សេងក្រៅពីបង្រៀនឡើយ។

(4) ប្រព័ន្ធភ្លើងអគ្គិសនីនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ និងបន្ទប់ដាក់សារធាតុគីមីត្រូវតែមានការរៀបចំ និងដំណើរការបានល្អ និងគ្រប់គ្រាន់។ ការធ្វើការជាមួយនឹងភ្លើងភ្លឺមិនច្បាស់អាចនាំឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់។

(5) រាល់ដបដាក់ធាតុ និងសារធាតុគីមីត្រូវតែមានស្លាកសញ្ញាច្បាស់។ រាល់ស្លាកសញ្ញាទាំងឡាយណាដែលចាស់ ឬមិនច្បាស់ត្រូវធ្វើការផ្លាស់ប្តូរភ្លាម មិនត្រូវពន្យារពេលឡើយ។

(6) ធាតុ និងសារធាតុគីមីដែលគ្រោះថ្នាក់ត្រូវដាក់យ៉ាងមានសុវត្ថិភាពបំផុតនៅក្នុងទូដែលមានធ្នើររឹងមាំ និងដាក់ឲ្យនៅឆ្ងាយពីប្រភពកម្តៅ ព្រមទាំងចាក់សោឲ្យបានជាប់លាប់។ រាល់ធាតុ និងសារធាតុគីមីទាំងនោះត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យឲ្យបានញឹកញាប់ ហើយរបាយការណ៍លម្អិតទាក់ទងអំពីធាតុ និងសារធាតុគីមីទាំងនោះត្រូវរក្សាទុកឲ្យបានល្អ។

(7) ត្រូវប្រើទូសម្រួបជានិច្ចចំពោះការពិសោធទាំងឡាយណាដែលទាក់ទងនឹងធាតុ ឬសារធាតុគីមីពុល ឬការពិសោធ ដែលអាចបញ្ចេញនូវឧស្ម័នដែលមានក្លិនមិនល្អ ឬឧស្ម័នពុល។ ដូច្នេះត្រូវរក្សាទូសម្រួបឲ្យបានស្អាត និងរៀបរយគ្រប់ពេល។ មិនត្រូវប្រើទូសម្រួបជាកន្លែងសម្រាប់ផ្ទុកឧបករណ៍ផ្សេងៗ និងសារធាតុគីមីឡើយ។

(8) ម្ហូប និងភេសជ្ជៈមិនត្រូវទុកនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធទេ លើកលែងតែរបស់សម្រាប់ធ្វើពិសោធន៍។

(9) ត្រូវបាកដថា មិនត្រូវមានភាពភ័យស្លន់ស្លោទេ នៅពេលដែលមានភ័យអាសន្នកើតឡើង។ ត្រូវរក្សាភាពស្ងៀមស្ងាត់ ហើយត្រូវចាត់វិធានការដោះស្រាយឲ្យបានឆាប់ និងមានប្រសិទ្ធភាពបំផុត។

(10) មុនពេលចាកចេញពីមន្ទីរពិសោធ (ក្នុងករណីចេញទៅយូរ) ត្រូវបិទក្បាលរ៉ូប៊ីណេទឹក កុងតាក់ភ្លើង និងឧស្ម័ន ព្រមទាំងចាក់សោទ្វារឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។

(11) វ៉ែនតាសុវត្ថិភាព និងរបាំងមុខត្រូវទុកដាក់នៅក្នុងកន្លែងដែលមានលក្ខខណ្ឌល្អ។ វ៉ែនតាសុវត្ថិភាព និងរបាំងមុខ ដែលមានកោស ឆ្កូតត្រូវតែធ្វើការផ្លាស់ប្តូរជាបន្ទាន់ កុំពន្យារពេល ព្រោះវាអាចនាំឲ្យមើលមិនច្បាស់ ដែលអាចជាហេតុបណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់។ វ៉ែនតាសុវត្ថិភាព និងរបាំងមុខដែលមិនស្អាតត្រូវលាងសម្អាតដោយប្រើនឹងសាប៊ូ ឲ្យបានស្អាត។

មេរៀនទី៥

សារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់ និង ការរក្សាទុក

សារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់ អាចដឹងច្បាស់នៅពេលវាធ្វើឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ចំពោះមនុស្ស និងធ្វើ ឲ្យខូចខាតចំពោះសម្ភារមួយចំនួន។ សារធាតុគីមីមានគ្រោះថ្នាក់ដោយសារតែពួកវាអាចកាត់ ឆេះ រលាក ពុល ធ្វើ ឲ្យមានអុកស៊ីតកម្ម ផ្ទុះ ឬធ្វើឲ្យកើតជំងឺមហារីក និងអាចធ្វើឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ជាច្រើនទៀត។

១. ការរក្សាទុកសារធាតុគីមីទូទៅ

ការថែរក្សាដ៏ល្អរួមមាន ការត្រួតពិនិត្យជាទៀងទាត់ដូចជា ការសម្អាត និងការបិទស្លាកសញ្ញាគឺមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដែលអាចកាត់បន្ថយគ្រោះថ្នាក់ក្នុងការស្តុកទុកសារធាតុគីមី។

ខាងក្រោមនេះជាបម្រុងប្រយត្ន័ទូទៅក្នុងការស្តុកទុកធាតុគីមី ៖

1- ស្លាកសញ្ញាគ្រោះថ្នាក់ គួរតែបិ ទនៅលើដបធាតុបន្ទាល់ និងសារធាតុគីមីគ្រោះថ្នាក់ដទៃទៀត។ មានស្លាកសញ្ញាជាច្រើន ដែលអាចត្រូវបានប្រើសម្រាប់សារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់។ ស្លាកសញ្ញាមួយចំនួនត្រូវបានបង្ហាញនៅក្នុងឧបសម្ព័ន្ធ១។

2- ជាទូទៅ សារធាតុគីមីពិសេសសារធាតុដែលមានគ្រោះថ្នាក់មិនត្រូវទុកនៅលើធ្នើរខ្ពស់ពេកទេ ព្រោះវាអាចធ្វើ ឲ្យស្រក់ ឬកំពប់នៅពេលយកពួកវាមកប្រើប្រាស់។

3- កន្លែងដែលស្តុកទុកសារធាតុគីមីគួរតែមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់។

4- បន្ទប់ដែលដាក់ធាតុគីមី និងបន្ទប់ដែលស្តុកទុកសារធាតុគិមីមិនត្រូវដាក់ ឲ្យនៅជិតសិស្សទេ។

5- នៅក្នុងសាលា ទីពិសោធ ឬកន្លែងពិសោធ ដែលមិនមានបន្ទប់ដាក់ធាតុគីមីត្រូវបង្កើនការយកចិត្តទុកដាក់ជាពិសេសចំពោះលោកគ្រូខាងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ និងបុគ្គលិកខាងទីពិសោធត្រូវដឹងពីគ្រោះថ្នាក់ដែលអាចកើត ឡើងដោយ

សារធាតុគីមី ព្រមទាំងសុវត្ថិភាពក្នុងការស្តុកទុក និងការចាក់សោរទូដែល ដាក់សារធាតុគីមីឲ្យជាប់ ដែលសិស្សមិនអាចយកបាន។

6- សារធាតុគីមីដែលត្រូវរក្សានៅក្នុងអង្គធាតុរាវ (ឧទាហរណ៍ៈ ផូស្វរនៅក្នុង ទឹក, សូដ្យូមនៅក្នុងប្រេង) មិនត្រូវទុកនៅលើធ្នើរជាមួយគ្នាទេ ព្រោះវាអាច ច្រឡំគ្នា។

7- សារធាតុគីមីដែលអាចផ្សំគ្នាហើយបង្កើតជាផ្សែងជាចំហាយ ឬជាគ្រឿងផ្ទុះ មិនត្រូវទុកឲ្យនៅជិតគ្នាដាច់ខាត។

8- អង្គធាតុរាវដែលងាយហើរ គួរតែទុកនៅកន្លែងត្រជាក់ ដាក់ ឲ្យឆ្ងាយពីពន្លឺ ព្រះអាទិត្យ ឬប្រភពកម្តៅ។ ដបដែលផ្ទុកពួកវាមិនត្រូវបំពេញ ឲ្យពេញពេក នោះទេ។

9- អង្គធាតុរាវដែលអាចឆេះបានមិនត្រូវទុកវានៅលើធ្នើរដែលចំហា និងនៅជិត សិស្សនោះទេ។ ត្រូវទុកពួកវានៅក្នុងទូចាក់សោរជាប់ ហើយត្រូវទុកវាឆ្ងាយ ពីប្រភពភ្លើង។

10-អង្គធាតុរាវហើរឆេះមិនត្រូវទុកវានៅក្នុងទូរទឹកកកនោះទេ។ ប្រសិននៅក្នុងទូ ទឹកកកដែលមានទែរម៉ូស្តាត សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យសីតុណ្ហភាព និងកុងតាក់ ទ្វារដែលអាចធ្វើឲ្យព្រាចផ្កាភ្លើងនៅពេលដំណើរការទូទឹកកក នោះចំហាយ របស់អង្គធាតុរាវអាចឆេះជាមួយភ្លើងបណ្តាលឲ្យកើតមានបន្ទុះកើតឡើង។

11-អាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ អាស៊ីតនីទ្រិចខាប់ អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចខាប់ និងអង្គធាតុរាវ ដែលងាយឆេះគួរតែទុកវានៅក្នុងធ្នើរផ្ទាល់ដី (ទ្រាប់ដោយដីខ្សាច់)។

12-សារធាតុគីមីដែលស្រូបសំណើមត្រូវតែទុកវាក្នុងដបដែលបិទយ៉ាងជិត និង ដបដែលស្ងួត ដូចជាសូដ្យូមពែរអុកស៊ីត ផូស្វរអុកស៊ីត ផូស្វរក្លរួ អាលុយមី ញ៉ូមក្លរួ កាល់ស្យូមក្លរួ កាល់ស្យូមកាបូជាដើម។

13-គ្រប់សារធាតុគីមីទាំងអស់ត្រូវតែរៀបចំឲ្យបានត្រឹមត្រូវ ហើយត្រូវកត់ត្រា ទុកនៅក្នុងសៀវភៅរបាយការណ៍ ព្រមទាំងបិទស្លាកសញ្ញា និងពិនិត្យ ឲ្យ បានទៀងទាត់គ្រប់ពេលវេលា។

នៅក្នុងផ្នែកខាងក្រោមនេះ មានរៀបរាប់អំពីសារធាតុគីមីគ្រោះថ្នាក់មួយ ចំនួនដែលប្រទះឃើញនៅក្នុងទីពិសោធ ព្រមទាំងវិធីប្រុងប្រយត្ន័ក្នុងការស្តុកទុក

សារធាតុទាំងនោះ។ ផ្នែកទាំងនេះអាចជួយដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ ដែលជាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ បុគ្គលិកទីពិសោធ និងសិស្សក្នុងការងារពិសោធឲ្យមានសុវត្ថិភាព។

២. សារធាតុគីមីដែលកាត់ស៊ី

ត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នដ៏ពិសេសនៅពេលទុកដាក់ ឬប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីដែលកាត់ស៊ីខាងក្រោម៖

អាលុយមីញ៉ូមក្លរួ អាម៉ូញាក់ ប្រូម បង់សូអ៊ីលក្លរួ ក្លរ អាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច អានីទ្រីតអេតាណូអ៊ិច អេតាណូអ៊ីលក្លរួ ឬអាសេទីលក្លរួ អាស៊ីតអ៊ីដ្រូប្រូមិច អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច អ៊ីយ៉ូត មេតាណុល អាស៊ីតមេតាណូអ៊ិច អាស៊ីតនីទ្រិច ផេណុល ផូស្វរក្លរួ ប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងអាស៊ីតស៊ុលផួរិច។

គ្រោះថ្នាក់ភាគច្រើនទាក់ទងទៅនឹងស្បែក។ ដូច្នេះ គួរតែពាក់ស្រោមដៃមុនពេលប្រើប្រាស់សារធាតុទាំងនោះ។ នៅពេលមានការ កំពប់វាទៅលើស្បែក ត្រូវតែលាងជាមួយទឹកឲ្យបានច្រើនដង។

ការស្តុកទុកសារធាតុគីមីដែលកាត់ស៊ី

ធាតុគីមី	កន្លែងស្តុកទុក
អាលុយមីញ៉ូមក្លរួ(ស្ងួត) ($AlCl_3$)	ត្រជាក់ ស្ងួត ក្នុងដបដែលបិទជិតល្អ។
អាម៉ូញាក់($_3$HN)	ត្រជាក់ និងដាក់វានៅជាន់ផ្ទាល់ដី។ ដាក់វាឲ្យឆ្ងាយពីក្រុមអាឡូសែន និងអាស៊ីត។ ត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលបើកគម្របដប ដោយសារវាមានក្លិនឈ្លេះខ្លាំង ដែលបណ្តាលឲ្យយើងឈឺក្បាល វិលមុខ។
ប្រូម($_2$rB)	ទុកនៅក្នុងកន្លែងដែលត្រជាក់។ បិទគម្របដបឲ្យជិត បន្ទាប់ពីប្រើរួច និងបើកវាយ៉ាងប្រុងប្រយត្ន័នៅក្នុងទូសម្រូប។ (ក្នុងការទិញវាគួរតែស្ថិតនៅក្នុងទម្រង់ជាអំពូល ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការស្តុកទុក)។

អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច(ខាប់) (HCl)	ទុកនៅលើធ្នើរផ្ទាល់ដីក្នុងបន្ទប់ដែលមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់។ ដាក់វាឲ្យឆ្ងាយពីភ្នាក់ងារ អុកស៊ីតកម្ម។ ជាពិសេស អាស៊ីតនីទ្រិច ក្លរ៉ាតនិង ($^{-}{}_3$OlC) មេតាណាល់ (ផរម៉ាលីន ឬ ផរម៉ាល់ដេអ៊ីត)។
អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត($_2$O$_2$H)	រក្សានៅក្នុងដបពណ៌ត្នោត និងទុកវាឲ្យឆ្ងាយពីប្រភពកម្តៅ និងពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីតមានលំនឹងនៅពេលវាសុទ្ធ ប៉ុន្តែវានឹងបំបែកនៅពេលវាប៉ះជាមួយភាគល្អិត ផ្សេងៗ ដូចជាធូលី ឬលោហៈ។ វាមាន សុវត្ថិភាពក្នុងការរក្សាទុកកាលណាយើងបានពង្រាវវា។
អាស៊ីតនីទ្រិច(ខាប់) (HNO$_3$)	ទុកវានៅធ្នើរផ្ទាល់ដីក្នុងបន្ទប់ដែលមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់។ ទុកវាឲ្យឆ្ងាយពីភ្នាក់ងាររេដុកម្ម ដូចជា លោហៈ និងពពួកបាសខ្លាំង។ វាជាសារធាតុគីមីដែលធ្វើអុកស៊ីតកម្មផងដែរ។
មេតាណាល់(ផរម៉ាល់ដេអ៊ីត) (OHCH) និង ផរម៉ាលីន ($_2$HNOCH)	ទុកនៅក្នុងបន្ទប់ដែលមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់។ ដាក់វា ឲ្យឆ្ងាយពីអាស៊ីត ក្លរីឌ្រិច ខាប់។ វាជាសារ ធាតុគីមីដែលរលាកផងដែរ។
ផូស្វរ (V) ក្លរួ($_5$lCP) និង ផូស្វរ (III) ក្លរួ($_3$lCP)	ទុកនៅក្នុងដបបិទជិតល្អ ដាក់ឲ្យឆ្ងាយពីសំណើម និងកម្តៅ។
ប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (HOK) និងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត(HOaN)	ទុកនៅកន្លែងស្ងួត និងក្នុងដបបិទជិតល្អ។ ទុកវាឲ្យឆ្ងាយពីអាស៊ីត។
អាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ (H$_2$SO$_4$)	ទុកវានៅធ្នើរផ្ទាល់ដីឲ្យឆ្ងាយពីបាសខ្លាំង ក្លរ៉ាត ($^{-}{}_3$OlC) ពែរក្លរ៉ាត($^{-}{}_4$OlC) និង ពែម៉ង់កាណាត ($^{-}{}_4$OnM)។

៣. ធាតុគីមីងាយឆេះ

ធាតុគីមីងាយឆេះអាចជាឧស្ម័ន អង្គធាតុរាវ អង្គធាតុរឹង។ បម្រើបម្រាស់សារធាតុគីមីនៅក្នុងទីពិសោធវិទ្យាសាស្ត្រភាគច្រើន អាចបង្កឲ្យមានអណ្ដាតភ្លើង ហើយពេលខ្លះអាចបង្កឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដែលបណ្ដាលមកពីការផ្ទុះផងដែរ។

បម្រុងប្រយ័ត្នជាមុនដែលគួរអនុវត្ត៖

1- ហាមជក់បារី ឬបង្កឲ្យមានអណ្ដាតភ្លើង។

2- ឧបករណ៍ពន្លត់អគ្គីភ័យត្រូវនៅជិតដៃ។

3- ធាតុគីមីងាយឆេះមិនត្រូវចាក់ចូលក្នុងបំពង់បង្ហូរចោលទេ។

ក-ឧស្ម័នងាយឆេះរួមមាន៖ អ៊ីដ្រូសែន អ៊ីដ្រូសែនស៊ុលភីត កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត ឧស្ម័នសម្រាប់ចម្អិន និងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូកាបួ។ ចំហេះឧស្ម័នទាំងនេះអាចបង្កឲ្យផ្ទុះ ប្រសិនបើវាស្ថិតនៅជាល្បាយជាមួយខ្យល់ ឬឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។

ខ-អង្គធាតុរាវងាយឆេះមិនត្រឹមតែឆេះក្នុងខ្យល់ប៉ុណ្ណោះទេ តែចំហាយវាថែមទាំងអាចបង្កឲ្យផ្ទុះទៀតផង កាលណាវាបង្កើតជាល្បាយជាមួយខ្យល់។ អង្គធាតុរាវទាំងនោះរួមមាន បង់សែន(C_6H_6) កាបូនឌីស៊ុលផួ ($_2SC$) ឌីមេទីលបង់សែន ឬស៊ីឡែន ($(CH_3)_2C_6H_4$) អេតុកស៊ីអេតាន (ឌីអេទីលអេទែ) ($C_2H_5OC_2H_5$) អេតាណុល(HO_5H_2C) អេទីលអេតាណូអាត ($_5H_2COOC_3HC$) មេតាណុល(HO_3HC) មេទីលបង់សែន ឬតូលុយអែន (C_6H_5–CH_3) ប្រូប៉ាណូន ឬអាសេតូន(CH_3COCH_3) និងពពួកអេទែ។

ជាទូទៅអង្គធាតុរាវសរីរាង្គទាំងអស់ត្រូវបានគេគិតថាវាជាសារធាតុងាយឆេះ ដូច្នេះត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់នៅពេលប្រើវា។

ការទុកដាក់ អង្គធាតុរាវហើរងាយឆេះ

អង្គធាតុរាវហើរងាយឆេះគួរទុកនៅក្នុងកន្លែងត្រជាក់ (តែកុំទុកនៅក្នុងទូទឹកកក) ដាក់លើធ្នើរឲ្យឆ្ងាយពីប្រភពកម្ដៅ ការពារកុំ ឲ្យត្រូវពន្លឺព្រះអាទិត្យ។ អង្គធាតុទាំងនោះមិនគួរដាក់ឲ្យពេញដបពេកទេ។ ចូរ ចងចាំថា កាបូនឌីស៊ុលផួ និងអេតុក

ស៊ីអេតាន (ឌីអេទីលអេទែ) អាចឆេះបាននៅពេលចំហាយ ឬអង្គធាតុរាវ របស់វានោះប៉ះនឹងកម្តៅ។

ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះការរក្សាទុកអេតុកស៊ីអេតាន (ឌីអេទីលអេទែ)។ អេទែពែអុកស៊ីតបានមកពីអុកស៊ីតកម្មនៃឌីអេទីលអេទែជាមួយខ្យល់។ អេទែពែអុកស៊ីតគឺជាគ្រឿងងាយផ្ទុះបំផុត។ ការផ្ទុះកើតឡើតនៅពេលគេយកភាគសំណាកចាស់ៗនៃឌីអេទីលអេទែទៅធ្វើបំណិត ឬរំហួតឲ្យក្លាយជាមាឌតូច នោះកើតមានកំណនៃអេទែពែអុកស៊ីតដែលងាយផ្ទុះ។ បើសង្ស័យត្រូវធ្វើតេស្តជាមួយសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមអ៊ីយ៉ូដួសិន។ បើមានពណ៌លឿង ឬពណ៌ត្នោតចង្កុល បង្ហាញថាមានពែអុកស៊ីតកើតឡើងហើយ។ ឌីអេទីលអេទែមិនគួរទុកនៅ រយៈពេលយូរទេនៅពេលវាសល់កន្លះដប។

អេតាណុល (អេទីលអាល់កុល) មិនគួរទុកជាមួយប្រេងកាត ឬអង្គធាតុរំលាយងាយហើរក្នុងទីពិសោធ ឬក្នុងថ្នាក់រៀនទេ។

គ-អង្គធាតុរឹងងាយឆេះ៖ អង្គធាតុរឹងខ្លះឆេះកាលណាប៉ះនឹងខ្យល់ ទឹក និងកម្តៅ។ ការឆេះឯកឯងខ្លះកើតមានដោយការកកិត ឬ នៅពេលឧស្ម័នងាយឆេះនោះប៉ះទឹក ឬសំណើម។ អង្គធាតុរឹងងាយឆេះប្រភេទនេះរួមមានម្សៅ P ,gM ,lA(លឿង ឬ ស) K, Na, S និង$_2$CaC។

ការរក្សាទុកអង្គធាតុរឹងងាយឆេះ

សារធាតុគីមី	កន្លែងស្តុងទុក
លោហ:អាល់កាឡាំង aN ,K	ដាក់ក្នុងដបប្រេងប៉ារ៉ាហ្វីនបិទជិតល្អ រួចរក្សាទុកនៅកន្លែងស្ងួត។ ទុកដាក់ aN ,K ចាស់ៗ(ពិសេសសំណល់) ដែលមានលេច ឡើងពណ៌លឿង ដែលជាកំណនៃស៊ុបពែរ អុកស៊ីតដោយប្រយ័ត្នបំផុត ព្រោះវាអាច បណ្តាលឲ្យផ្ទុះបានកាលណាមានការប៉ះទង្គិច ឬរង្កើខ្លាំង។ ដូច្នេះមិនត្រូវយកវាទៅធ្វើពិសោធ ឬកាត់ជាបំណែកតូចៗនឹងកាំបិតទេ។

	ខាងក្រោមនេះជាអនុសាសន៍មួយចំនួនសម្រាប់ការទិញ និងការរក្សាទុកលោហ:អាល់កាឡាំង ៖ ក-ទិញលោហ:ទាំងនោះក្នុងបរិមាណតិចតួច ឬល្មមគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងពិសោធន៍បានហើយ។ ខ-មិនត្រូវទុកលោហ:ទាំងនេះក្នុងទីពិសោធលើសពី g 100ទេ។ គ- បិទស្លាកឈ្មោះ និងកាលបរិច្ឆេទនៅលើដបលោហ:ទាំងនោះឲ្យច្បាស់។ ឃ- ត្រូវឧស្សាហ៍ត្រួតពិនិត្យឲ្យបានទៀងទាត់។
ម្សៅលោហ: P ,gM ,lA	ត្រូវទុកនៅកន្លែងស្ងួត និងដាក់ឲ្យឆ្ងាយពីភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្មខ្លាំង។ គ្របក្នុងដបបិទជិតល្អ និងដាក់ឲ្យឆ្ងាយពីធាតុគីមីដទៃទៀត ។
កាល់ស្យូមកាបូ (CaC_2)	វាមានប្រតិកម្មជាមួយទឹក បង្កើត បានជាកម្តៅ និងអាសេទីឡែនដែលជាឧស្ម័នងាយឆាបឆេះ ឬអាចបង្កឲ្យមានបន្ទុះនៅក្នុងខ្យល់។ គេគួរទុកវានៅកន្លែងស្ងួត គ្របឲ្យជិត និងដាក់ឲ្យឆ្ងាយពីប្រភពកម្តៅ ។

៤. ធាតុគីមីធ្វើឲ្យរលាក

ធាតុគីមីធ្វើឲ្យរលាក ជាទូទៅសំដៅទៅលើធាតុគីមី ដែលអាចបង្កដោយខ្លួនឯង ឬដោយចំហាយរបស់វា ធ្វើឲ្យហើម ឬរលាកភ្លាម ក្នុងរយៈពេលឆាប់ ឬយូរកាលណាប៉ះពាល់ជាមួយភ្នែក ស្បែក ឬប្រព័ន្ធដង្ហើម។ ត្រូវពាក់ស្រោមដៃជ័រនៅពេលកាន់ធាតុគីមីទាំងនោះ និងត្រូវមាន ការប្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់នៅពេលបើកដបធាតុគីមី។ ខាងក្រោមនេះជាប្រភេទគីមី ដែលនាំឲ្យរលាក មួយចំនួន ៖

1. អាទ្បូសែនជាធាតុរលាកខ្លាំងដល់ភ្នែក និងស្បែក។ ការពិសោធដែលទាក់ទងនឹងអាទ្បូសែនចាំបាច់ត្រូវអនុវត្តនៅក្នុងទូសម្រូប។ អាទ្បូសែន ក៏ជាសារធាតុពុលផងដែរ។ (សូមមើលផ្នែកសារធាតុគីមីពុល)
2. ផេណុលជាសារធាតុកាត់ស៊ី និងអាច នាំឲ្យពងស្បែកនៅពេលប៉ះពាល់វា។ ចំហាយរបស់វាក៏ជាសារធាតុពុលដែរ។ (សូមមើលផ្នែកសារធាតុគីមីពុល)
3. អង្គធាតុរាវ និងចំហាយរបស់នីត្រូបង់សែន អាចធ្វើឲ្យរលាកភ្នែក។ វាក៏ជាសារធាតុពុលផងដែរ។ (សូមមើលផ្នែកសារធាតុគីមីពុល)
4. អាស៊ីតអេតាណូអ៊ិចត្រជាក់អាចធ្វើឲ្យរលាកស្បែក។ ចំហាយរបស់វាប៉ះពាល់ដល់ ផ្លូវដង្ហើម ស្បែក និងភ្នែក។
5. ចំហាយនៃធាតុបន្ទាល់*មីទ្បុង(Millon)* (ល្បាយសូលុយស្យុងបារតនីត្រាត និងអាស៊ីតនីត្រី ដែលប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើតេស្តប្រូតេអ៊ីន។ភាគសំណាកត្រូវបានលាយជាមួយធាតុបន្ទាល់ រួចដុតកម្តៅរយៈពេល ២ នាទី នៅសីតុណ្ហភាព ៩៥°C។ កំណពណ៌ក្រហមកើត ឡើងបញ្ជាក់ពីវត្តមាន ប្រូតេអ៊ីនក្នុងភាគសំណាកនោះ)។ វាធ្វើ ឲ្យរលាកប្រព័ន្ធផ្លូវដង្ហើមផងដែរ។ ធាតុបន្ទាល់នេះក៏ជាសារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់ដែរ។ (សូមមើលសារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់)
6. ចំហាយមេតាណាល់ (ផរម៉ាល់ដេអ៊ីត) ធ្វើឲ្យរលាកប្រព័ន្ធផ្លូវដង្ហើម និងភ្នែក។ អង្គធាតុរាវ និងសូលុយស្យុងផ រម៉ាលីនរបស់វាធ្វើឲ្យរលាកស្បែក និងភ្នែក។
7. ចំហាយនៃផេនីលអាមីន (អានីលីន) ធ្វើឲ្យរលាកភ្នែក។ (សូមមើលសារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់)
8. ទ្រីក្លរ៉ូមេតាន (ក្លរ៉ូផម) និងចំហាយរបស់វាធ្វើឲ្យរលាកភ្នែក។ សារធាតុគីមីនេះក៏ពុលផងដែរ។ (សូមមើលសារធាតុគីមីពុល)

ការរក្សាទុកធាតុគីមីធ្វើឲ្យរលាក

សារធាតុគីមីធ្វើឲ្យរលាកគួរទុកនៅកន្លែងត្រជាក់ និងនៅក្នុងបន្ទប់ដែលមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់។

៥. សារធាតុគីមីពុល

ការពុលមិនមែនសុទ្ធតែឆ្លងតាមរយៈមាត់ទេ វាអាចពុលតាមរយៈការដកដង្ហើម ឬការជ្រាបចូលតាមស្បែក។ សារធាតុគីមីដែលពុល គឺជាសារធាតុដែលធ្វើឲ្យសុខភាពមានគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរ ឬរ៉ាំរ៉ៃ និងអាច ដល់ស្លាប់ប្រសិនបើបានដកដង្ហើមលេប ឬជ្រាបចូលស្បែក។ ដើម្បីសុវត្ថិភាពសារធាតុគីមីទាំងអស់គួរតែចាត់ទុកថាជាសារធាតុពុល និងត្រូវរក្សាទុកទៅតាមប្រភេទរបស់វា។ មិនត្រូវយកធាតុគីមីមកលេងផ្តេសផ្តាសទេ។ គ្រូគួរតែបង្ហាញសិស្សពីគ្រោះថ្នាក់ដែលបណ្តាលមកពីការញ៉ាំអាហារនៅក្នុងបន្ទប់ពិសោធ និងមិនត្រូវយកកែវនៅក្នុងទីពិសោធទៅដាក់ទឹកផឹកដូចកែវនៅផ្ទះបានទេ។ សិស្សត្រូវតែ ទទួលបានការណែនាំឲ្យលាងដៃរបស់ពួកគេមុននឹងចាកចេញពីទីពិសោធ។ សិស្សត្រូវ យល់ដឹងនូវគ្រោះថ្នាក់មួយចំនួនដែលទាក់ទងនិងការប្រើប្រាស់សារធាតុគីមីមួយចំនួនដូចខាងក្រោម ៖

1. ***ស្យាន្វ*** ជាសារធាតុពុលខ្លាំងបំផុតក្នុងចំណោមជាតិពុលទាំងអស់។ ការលេបចូលសារធាតុស្យាន្វ ២ ទៅ ៣ គ្រាប់ អាចបណ្តាលឲ្យស្លាប់ភ្លាម។
2. ***អាសេនិច និងអំបិលរបស់វា*** គឺពុលខ្លាំងណាស់ ការស្រូបយកសារធាតុនេះអាចបណ្តាលឲ្យស្លាប់យ៉ាងលឿន។
3. ***បារត*** ពុលខ្លាំងណាស់ សូម្បីចំហាយរបស់វានៅកំហាប់ទាបត្រឹមតែ $\frac{1}{10}$ ក៏បណ្តាលឲ្យពុលដែរ។ ប្រសិនបើអ្នក ត្រូវធ្វើពិសោធន៍ជាមួយចំហាយដែលមានជាតិបារតដោយខានពុំបាន អ្នកត្រូវធ្វើនៅក្នុងទូសម្រូបដែលជាកន្លែងពុងសមស្រេបនៅក្នុងទីពិសោធគីមី ឬទីពិសោធវិទ្យាសាស្ត្រ។ នៅក្នុងបរិបទនេះ ការរៀបចំផលិតអុកស៊ីសែនដោយការដុតបារត (II) អុកស៊ីតមិនត្រូវបានអនុញ្ញាតឲ្យធ្វើជាដាច់ខាត ដោយសារ សូម្បីតែនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ បារតក៏អាចក្លាយជាចំហាយបានដែរ។ ការកំពប់បារតត្រូវតែប្រមូលវាភ្លាមៗ។ បើអាចធ្វើទៅបាន ការកំពប់សារធាតុបារតនៅលើឥដ្ឋ ឬនៅលើកន្លែងអង្គុយគួរតែត្រូវបានប្រមូលដោយ បំពង់កែវឆ្មារដែលភ្ជាប់ទៅនឹងម៉ាស៊ីនបូមធូលី។ សំណល់ដែលនៅសល់ក្នុងស្នាមប្រេះនៃឥដ្ឋ ឬកន្លែង អង្គុយបន្ទាប់ពីការប្រមូល ត្រូវតែយកម្សៅស្ពាន់ធ័រមកដាក់ពីលើភ្លាម។ ចំណែកឯ អំបិលបារតក៏ពុលខ្លាំងណាស់ដែរ។ ដូច្នេះ ក្នុងការប្រើប្រាស់វាត្រូវតែមានការប្រុងប្រយ័ត្នជានិច្ច។

4. ***អាស៊ីតអេតានឌីអូអ៊ិច*** (អាស៊ីតអុកសាលិច) និងអ៊ីយ៉ុងអេតានឌីអូអាត (អុកសាឡាត) គឺជាសារធាតុគីមីដែលពុលតាមរយៈការដកដង្ហើម និងការលេបចូល។ គ្រូ និងសិស្សត្រូវបានណែនាំ ឲ្យប្រើប្រាស់ពីប៉ែតបូម ប្រសិនបើចង់វាស់មាឌសូលុយស្យុងភាគសំណាកទាំងនេះ។
5. ***អាឡូសែន*** ជាសារធាតុដែលពុលខ្លាំងតាមរយៈការលេបចូល និងការដកដង្ហើម។ ការពិសោធដែលទាក់ទងនឹងអាឡូសែនគួរធ្វើនៅក្នុងទូសម្រូប។
6. ***កាត់ម្យូម*** និងសមាសធាតុរបស់វាគឺពុលខ្លាំងណាស់ គួរតែកាន់វាដោយប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត។ មិន ត្រូវដកដង្ហើម ឬលេបចូលនូវកាត់ម្យូម និងសមាសធាតុរបស់វាទេ។
7. ***សំណ និងសមាសធាតុរបស់វា*** គឺពុល។ ជាក់ស្តែងការលេបចូល ឬការដកដង្ហើមយកចំហាយសំណ និងសមាសធាតុរបស់វាក្នុងបរិមាណតែបន្តិចបន្តួចក៏អាចបណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដែរ។ គួរកត់សំគាល់ថា ការពុលសំណ គឺមានរយៈពេលយូរ និង មានសភាពខ្លាំងក្លា។ សិស្សសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រក៏ដូចជាមនុស្សធម្មតាដែរ សុទ្ធតែមានការប៉ះពាល់សំណនៅក្នុងបរិយាកាសទាំងអស់គ្នាក្នុងពេលបច្ចុប្បន្ន (ឧទាហរណ៍ វត្តមានសំណដែលមានក្នុងបំពង់ផ្សែងឡានបានបញ្ចេញមកក្នុងបរិយាកាស និងមកពីប្រភពផ្សេងៗទៀត)។ ត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នជានិច្ចមិនត្រូវ ប៉ះ ពាល់សំណដែលបានមកពីលទ្ធផលពិសោធទេ។
8. ***ចំហាយផេណុល*** គឺពុលខ្លាំង ប្រសិនបានដកដង្ហើម និងបានជ្រាបចូលតាមស្បែក។
9. ***នីត្រូបង់សែន*** ពុលតាមរយៈការជ្រាបចូលតាមស្បែក និងការលេបចូល។ ចំហាយ របស់វាគឺមានគ្រោះថ្នាក់ ប្រសិនបើបានដកដង្ហើមចូល។ នីត្រូ -បង់សែនក៏ជាសារធាតុ ងាយឆេះផងដែរ។
10. ***អេតុកស៊ីអេតាន*** (ឌីអេទីលអេទែ) ការលេបអេតុកស៊ីអេតាន ឬការដកដង្ហើមស្រូបនូវចំហាយរបស់វាអាចបណ្តាលឲ្យសន្លប់ ឬស្ពឹកបាន។
11. ***តេត្រាក្លរ៉ូមេតាន*** (កាបូនតេត្រាក្លរួ) គឺពុលខ្លាំងបើបានលេប ឬបានជ្រាបចូលតាមរយៈស្បែក។ វាក៏មានគ្រោះថ្នាក់ចំពោះភ្នែក និងសួតផងដែរ។ វាជាសារធាតុដែលត្រូវបានគេសង្ស័យថា ធ្វើ ឲ្យកើតជំងឺមហារីក។ នៅ

ពេលដែលវាត្រូវបានគេដុត សមាសធាតុនេះត្រូវបំបែកឲ្យជាផ្សែងពុល នៃកាបូនីលក្លរ។

12. ***ចំហាយទ្រីក្លរ៉ូមេតាន***(ក្លរ៉ូផម) អាចធ្វើឲ្យសន្លប់ ឬស្ពឹក។ វាធ្វើឲ្យស្មើរលក់ ស្មើរភ្ញាក់ រសាប់រសល់ ក្អួត ឬសន្លប់ តែម្តង។ ស្វូលុយ ស្យុងរបស់វាគឺពុលប្រសិនបើលេបចូល។

13. ***ឧស្ម័នពុលផ្សេងទៀត***ដូចជា អាម៉ូញាក់ ប្រូម កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត ក្លរ អ៊ីដ្រូសែនក្លរ អ៊ីដ្រូសែនស៊ុលភួ អាសូតឌីអុកស៊ីត និងស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត ត្រូវជៀសវាងការស្រូប ឬហិតក្លិនឧស្ម័ន ឬចំហាយចូល។ ប្រសិនបើអ្នកចង់ធ្វើតេស្តឧស្ម័នទាំងនេះ អ្នកត្រូវកាន់ បំពង់សាកដែលមានផ្ទុកឧស្ម័នទាំងនោះឲ្យឆ្ងាយពីច្រមុះរបស់អ្នកប្រហែល ១០ស.ម រួច យកដៃបក់ឧស្ម័ននោះតិចៗឆ្ពោះទៅកាន់ច្រមុះរបស់អ្នក ហើយព្យាយាមហិត ដោយប្រុងប្រយ័ត្ន។

ការរក្សាទុកសារធាតុគីមីពុល

សារធាតុគីមីពុលត្រូវទុកនៅក្នុងដបបិទជិតសមស្រប (សារធាតុពុលខ្លាំងគួរទុកនៅក្នុងដបដែលក្រាស់) និងទុកនៅក្នុងទូចាក់សោរយ៉ាងមានសុវត្ថិភាពបំផុត។

៦. សារធាតុអុកស៊ីតកម្ម

សារធាតុអុកស៊ីតកម្មគឺជាសារធាតុទាំងឡាយណា ដែលអាចបង្កើតជាប្រតិ - កម្មបញ្ចេញកម្តៅនៅពេលវាមានប្រតិកម្មជាមួយសារធាតុដទៃទៀត ពិសេសសារ-ធាតុដែលងាយឆេះ។ ខាងក្រោមនេះគឺជាសារធាតុអុកស៊ីតកម្មសំខាន់ៗមួយចំនួន ៖

1. **អាស៊ីតនីទ្រិចខាប់៖** វាបង្កឲ្យមានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងនៅពេលវាប៉ះជាមួយអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច អេតាណុល ឬប្រូប៉ាណូន។ វាក៏អាចបង្កើតបានជាចំហេះផងដែរនៅពេលវាប៉ះជាមួយលោហៈអាលុយមីញ៉ូម លីចូម ម៉ាញេស្យូម សូដ្យូម ឬប៉ូតាស្យូម។ អាស៊ីតនេះគួរតែស្តុកទុក ក្នុងកម្រិតតិចតួច ហើយមានថាសទ្រពីក្រោម ដើម្បីទ្រអាស៊ីតនៅពេលដែលកំពប់ ហើយត្រូវតែរក្សាទុកឲ្យឆ្ងាយពីលោហៈ និងឧបករណ៍ងាយឆេះផ្សេងៗ រាប់បញ្ចូលទាំងសារធាតុគីមីសរីរាង្គផងដែរ។

2. **ប៉ូតាស្យូមម៉ង់កាណែស** (VII) **ឬប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត៖** វានឹងផ្ទុះយ៉ាងខ្លាំងនៅពេលដែលលាយជាមួយម្សៅលោហៈ ឬសម្ភារដែលងាយឆេះ។ សារធាតុទាំងនេះគួរតែរក្សាទុកឲ្យឆ្ងាយពីសារធាតុងាយឆេះដែល មាននៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ។
3. **ក្លរ៉ាត** (V) **ឬក្លរ៉ាត និងក្លរ៉ាត** (IIV) **ឬពែក្លរ៉ាត៖** វាគឺជាភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្មខ្លាំង។ ឈើ និងខោអាវដែលជ្រើមដោយសូលុយស្យុងនៃសារធាតុខាងលើនេះ វានឹងធ្វើឲ្យវត្ថុទាំងនោះងាយឆេះ ហើយវានឹងឆេះកាន់តែខ្លាំងនៅពេលដែលវាស្ងួត។ ក្លរ៉ាត (V) និងក្លរ៉ាត (IIV) អាចនឹងផ្ទុះដោយប្រតិកម្មបំបែកផងដែរនៅពេលដុតកម្ដៅ។ សារធាតុគីមី ទាំងនេះគួរតែរក្សាទុក ក្នុងភាពត្រជាក់ កន្លែងស្អាត និងឆ្ងាយពីសារធាតុដែលអាចឆេះបានដូចជា ឈើ ផ្នកឈើ ដបប្លាស្ទិច កាបូន ស្ពាន់ធ័រ និងម្សៅលោហៈ។ល។

ការរក្សាទុកសារធាតុអុកស៊ីតកម្ម

សារធាតុអុកស៊ីតកម្មគួរតែរក្សាទុកក្នុងភាពត្រជាក់ល្មម និង ដាក់ឲ្យឆ្ងាយពីសារធាតុងាយឆេះ។

៧. សារធាតុគីមីងាយផ្ទុះ

សារធាតុគីមីងាយផ្ទុះ គឺជាសារធាតុទាំងឡាយណាដែលនឹងកើតមានប្រតិ - កម្មដោយឯកឯងនៅពេលមានការផ្លាស់ប្ដូរសីតុណ្ហភាព សម្ពាធ ការកកិតដោយចលនា និងលំញ័រ។ ខាងក្រោមនេះគឺជាសារធាតុងាយផ្ទុះមួយចំនួន ៖

1. ***2,4,6-ទ្រីនីត្រូផេណុល***(អាស៊ីតពីរិច) គឺផ្ទុះយ៉ាងខ្លាំងនៅពេលដែរវាប៉ះជាមួយកម្ដៅ កកិត ឬសឺករិចរិល។ សារធាតុនេះមិនគួរស្តុកទុកនៅ ក្នុងមន្ទីរពិសោធតាមសាលារៀនទេ។
2. ***អាហ្សូ*** (Azide) អាចទទួលបានមកពីការបំលែងរបស់ភ្នាក់ងារគ្លុយឡង់ដែលត្រូវបានគេរក្សាទុកយូរហួសកំណត់។ វាមានទំនោរនឹងផ្ទុះឡើងដោយគ្មានការឲ្យសញ្ញាជាមុនឡើយ។ វាមិនត្រូវបានគេអនុញ្ញាតឲ្យរក្សាទុកក្នុងរយៈពេលយូរឡើយ។

ការរក្សាទុកសារធាតុងាយផ្ទុះ

សារធាតុគីមីងាយផ្ទុះគួរតែរក្សាទុកក្នុងទូរចាក់សោរ ឆ្ងាយពីកម្ដៅ សំណើម និងត្រូវត្រួតពិនិត្យមើលឲ្យបានទៀងទាត់។ នៅលើឧបករណ៍ដែលផ្ទុកសារធាតុទាំងនេះត្រូវតែបិទស្លាកថ្ងៃខែទទួលឲ្យបានច្បាស់លាស់។ ជានិច្ចជាកាល សារធាតុ នេះត្រូវបានគេផ្ដល់អនុសាសន៍ថា គួររក្សាទុក ក្នុងបរិមាណតិចតួចបានហើយ។ ចំពោះការពិសោធ គួរយកមកប្រើក្នុងបរិមាណតិចតួច និងគ្រប់គ្រាន់ល្មមក្នុងការងារពិសោធតែប៉ុណ្ណោះ។

៨. សារធាតុគីមីបង្កជំងឺមហារីក

សារធាតុបង្កជំងឺមហារីកគឺជាសារធាតុគីមីទាំងឡាយណាដែលបង្ក ឬសង្ស័យថាជាមូលហេតុនៃជំងឺមហារីក។ នៅក្នុងគ្រឹះស្ថានសិក្សា សារធាតុបង្កជំងឺមហារីកដែលមិនគួរប្រើមានដូចជា៖

- អាបេស្តូស (Abestos) (គេប្រើជាសារធាតុមិនឆេះ)
- ក្លរ៉ូអេតែន (វិនីលក្លរួ)
- 4-អាមីណូប៊ីផេនីល
- 4,4-ឌីនីត្រូប៊ីផេនីល
- 1-ណាប់ទីលអាមីន
- 2- ណាប់ទីលអាមីន
- បង់ស៊ីឌីន
- និងអំបិលនៃសារធាតុទាំងបីចុងក្រោយ (1-ណាប់ទីលអាមីន, 2-ណាប់ទីលអាមីន និងបង់ស៊ីឌីន)

សារធាតុផ្សេងៗមួយចំនួនធំខាងក្រោម ត្រូវបានគេបង្ហាញថាជាដើមហេតុបណ្ដាលឲ្យកើតជំងឺមហារីក ដែលរីកលូតលាស់នៅក្នុងសារពាង្គកាយសត្វ ហើយវាក៏អាចមានផលប៉ះពាល់ដូចគ្នាផងដែរចំពោះមនុស្ស។

(1) អារ៉ូម៉ាទិចដែលមានខ្សែបិទច្រើន និងធាតុស្រឡាយរបស់វា

(2) អាមីនអារ៉ូម៉ាទិច សមាសធាតុនីត្រូ និងសមាសធាតុស្រឡាយរបស់វា

(3) សមាសធាតុ N-នីត្រូសូដែលមានរូបមន្តទូទៅ RN(NO)R' និងស្រលាយ N-នីត្រូសាមីន RN(NO)COR'

(4) ល្បាយកំផ្លិចដូចជា ប្រេងឆៅ ជ័រធ្យូងថ្ម

(5) បង់សែន

(6) ទ្រីក្លរ៉ូមេតាន (ក្លរ៉ូផម) និងតេត្រាក្លរ៉ូមេតាន (កាបូនតេត្រាក្លរួ)

(7) សមាសធាតុយថាប្រភេទផ្សេងទៀតដូចជា អាសូស៊ីអេតាន 1,2-ឌីអេទីល អ៊ីដ្រាស៊ីន អ៊ុរេតាន ត្យូអ៊ុយរេ នីត្រូសែនម៉ូស្តាដ ស៊ីក្លូផូស្វាមីត តេត្រាអាមីន β-ប្រូព្យូឡាក់តូន។ ឈ្មោះសមាសធាតុខាងលើអាចបង្ហាញថា មានសារធាតុជាច្រើនដែលអាចបង្កជំងឺមហារីក។

ប៊ីសក្លរ៉ូមេទីលអេទែ អាចកើតឡើងដោយឯកឯងពីចំហាយមេតាណាល់(ផរ-ម៉ាល់ដេអ៊ីត) និងអាស៊ីតក្លរីទ្រិចខាប់ក្រោមលក្ខខណ្ឌធម្មតាក្នុងទីពិសោធ។ ជំងឺមហារីកកាន់តែមានឥទ្ធិពល នៅពេលដែលមាន ការស្រូបចូលនូវសារធាតុនេះតាមផ្លូវដង្ហើមជាប់រហូត ទោះបីជានៅកំហាប់ទាបក៏ដោយ។ បម្រុងប្រយ័ត្នគួរតែចាប់ផ្តើមពីការកាត់បន្ថយការលាយចូលគ្នានៃចំហាយរបស់សារធាតុពីក្នុងមន្ទីរពិសោធ។

ជាទូទៅ ឥទ្ធិពលនៃសារធាតុគីមីបង្កជំងឺមហារីកគឺមានរយៈពេលវែង និងមិនច្បាស់លាស់ ហើយវាមិនបានបង្ហាញឥទ្ធិពលភ្លាមៗ និងជាក់ស្តែងទេ បន្ទាប់ពីសារធាតុទាំងនោះជ្រាបចូលទៅក្នុងសារពាង្គកាយ។ សារធាតុ ទាំងនេះអាចជ្រាបចូលទៅក្នុងខ្លួនមនុស្សតាមរយៈការលេប ការដកដង្ហើម និងការជ្រាប ចូលតាមស្បែក។ តាមរយៈការសិក្សាស្វែងយល់ពីជំងឺមហារីក ដែលអាចកើតមានឡើងលើខ្លួនមនុស្សដោយសារធាតុខាងលើ គេ ចាប់ផ្តើមប្រកាសឲ្យមានលក្ខខណ្ឌចំពោះ ឧស្សាហកម្មទាំងឡាយ រួមទាំងការផលិត និងការប្រើប្រាស់ ផងដែរ។ វាមិនមានបញ្ហាអ្វីខ្លាំង ក្លាចំពោះសិស្សទេ ខណៈដែរពួកគេប៉ះពាល់ជាមួយសារធាតុទាំងនេះក្នុងរយៈពេលខ្លីតែប៉ុណ្ណោះ ដូចជាការពិសោធ ក្នុងសាលារៀនជាដើម។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ យើងត្រូវតែប្រាកដថាគ្មានការប្រើលើសចំណុះ និងប៉ះពាល់សារធាតុទាំងនោះក្នុងរយៈពេលយូរឡើយសម្រាប់អ្នកធ្វើពិសោធន៍។ វាជាការប្រសើរបំផុតដែលត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នជាមុន ប្រសិនបើព័ត៌មាន ទាក់ទងនឹងសារធាតុដែលត្រូវយកមកពិសោធនៅមិនទាន់កំណត់ត្រឹមត្រូវ និងច្បាស់លាស់នៅឡើយ។

ក្នុងមន្ទីរពិសោធ ការប្រើប្រាស់រូបធាតុអាបេស្តូស (Abestos៖ សារធាតុម្យ៉ាងដែលដុតមិនឆេះ) ត្រូវបានគេហាមឃាត់។ ជាពិសេស ការប្រើប្រាស់រូបធាតុមិនឆេះជារោមសត្វ និងជាម្សៅដែលអាចបង្កើតបានជាស រសៃរូបធាតុអាបេស្តូស គឺត្រូវ

បានហាមឃាត់ជាដាច់ខាត។ ក្នុងករណីនេះ សំឡីកែវ និងសំឡីរ៉ែដូចជា រ៉កស៊ីល (Rocksil) អាចត្រូវបានប្រើជំនួស។ បន្ទះអាមីញ៉ង់ដែលផ្សំ ឡើងដោយរូបធាតុ អាបេស្តូស នៅកណ្ដាលគួរតែជំនួសដោយបន្ទះអាមីញ៉ង់ផ្សំពីសេរ៉ាមិចនៅកណ្ដាលវិញ។ បន្ទះនៃរូបធាតុអាបេស្តូសគួរតែធ្វើការផ្លាស់ប្ដូរចេញ។ ឧទាហរណ៍ កៅអីថ្មសម្រាប់អង្គុយលេងគួរធ្វើពីស៊ីម៉ង ដើម្បី ឲ្យរឹងមាំបានល្អ និងមិនប៉ះពាល់ដល់សុខភាព ។ សម្រាប់សាលារៀន ការផ្ដល់ជំបូន្មានជាចម្បង គឺការ ប្រើប្រាស់ជំនួសនូវភួយការពារអគ្គីភ័យ ដែលផ្សំពីរូបធាតុ អាបេស្តូស ដោយភួយធ្វើពីសំឡីកែវ ឬអ្វីផ្សេងទៀតវិញ ដែលផ្ដល់ដោយភ្នាក់ងារពន្លត់អគ្គីភ័យត្រឹមត្រូវតាមច្បាប់។ ប៉ុន្តែប្រសិនបើសាលារៀនចង់រក្សាទុករូបធាតុអាបេស្តូសក្នុងប្រភេទជាភាគសំណាកសម្រាប់ការបង្រៀនផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ ត្រូវរក្សាទុកវា ក្នុងប្រអប់ប្លាស្ទិចជិតល្អដើម្បីការពារសុវត្ថិភាព។

ជាអនុសាសន៍គ្រប់សាលារៀនគួររៀបចំបញ្ជីឈ្មោះ និងបរិមាណរបស់សារ - ធាតុបង្កជំងឺមហារីក។ បញ្ជីឈ្មោះនេះគួរធ្វើការត្រួតពិនិត្យ និងកែសម្រួលជានិច្ចដែលត្រូវធ្វើឡើងដោយបុគ្គលិកមានបទពិសោធខ្ពស់។

ការរក្សាទុកសារធាតុគីមីបង្កជំងឺមហារីក

គ្រប់សារធាតុបង្កជំងឺមហារីកទាំងអស់ គួរតែរក្សទុកក្នុងប្រអប់បិទយ៉ាងជិត បើអាចទៅរួចគួរដាក់វាពីរជាន់ ហើយបិទស្លាកសញ្ញាថា «សារធាតុបង្កមហារីក **(Carcinogen)**» រួចចាក់សោរទុកក្នុងទូ។

៩. សារធាតុគីមីបង្កគ្រោះថ្នាក់ផ្សេងទៀត

សារធាតុគីមីដែលបង្កគ្រោះថ្នាក់ គឺជាសារធាតុទាំងឡាយណា ដែលទាក់ទងនឹងគ្រោះថ្នាក់ចំពោះសុខភាពប្រសិនបើដកដង្ហើមចូល លេបចូល ឬក៏ជ្រាបចូលតាមស្បែក។ ទោះបីសារធាតុគីមី បង្កគ្រោះថ្នាក់ដែលមានកម្រិតគ្រោះ ថ្នាក់តិចជាងសារធាតុគីមីពុលក៏ដោយ ក៏ត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្នដូចគ្នាទៅនឹងសារធាតុគីមីពុលដែរ ពិសេសនៅពេលកាន់ ឬប៉ះពាល់សារធាតុគីមីទាំងនោះ។

1. ធាតុបន្ទាល់មីឡុង (Millon) បណ្ដាល ឲ្យរលាកស្បែក និងធ្វើ ឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់តាមរយៈការជ្រាបចូលតាមស្បែក ឬការលេបចូលតាមមាត់

2. មេតាណាល់ (ផរម៉ាល់ដេអ៊ីត) ជាអង្គធាតុរាវ ហើយសូលុយស្យុងរបស់វា (ផរម៉ាល់លីន) គឺអាចបណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ប្រសិនបើលេបវាចូល។
3. ផេនីលអាមីន (អានីលីន) និងអ៊ីដ្រូក្លួរបស់វា គឺមានគ្រោះថ្នាក់តាមរយៈការជ្រាបចូលតាមស្បែក និងការលេបចូល។ ចំហាយរបស់វាពុលតាមរយៈការដកដង្ហើម។
4. ណាប់តាឡែន គឺពុលតាមរយៈការដកដង្ហើម ស្រូបយកចំហាយរបស់វា និងការជ្រាបចូល តាមស្បែក។ លើសពីនេះទៀតណាប់ តាឡែនត្រូវបានគេរកឃើញថា ប្រហែល 4.5% នៃក្មេងប្រុសដែលមានជំងឺខ្វះអង់ស៊ីម គ្លុយកូស -6-ផូស្វាតដេអ៊ីដ្រូសែនណាស់ （Glucose-6-phosphatedehydrogenase） ដែលវាជាជំងឺតពូជ ហើយនៅ ពេលដែលប៉ះពាល់ណាប់តាឡែនអាចបណ្តាលឲ្យមានជំងឺឈាមក្រកក(បំផ្លាញកោសិកាឈាម)។ ដូច្នេះណាប់តាឡែនមិនគួរប្រើនៅ ក្នុងការពិសោធវិទ្យាសាស្ត្រដូចជាការកំណត់ចំណុចរលាយ និងខ្សែកោងចុះត្រជាក់របស់វាទេ។ ណាប់ តាឡែនអាចត្រូវបានជំនួសដោយក្រមួន ឬអុកតាដេកាន-1-អុល នៅក្នុងការពិសោធបែបនេះ។

ការរក្សាទុកសារធាតុគីមីបង្កគ្រោះថ្នាក់

សារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់គួរតែត្រូវបានទុកនៅលើធ្នើរជាន់ក្រោម និងចាក់សោរយ៉ាងមានសុវត្ថិភាព។

មេរៀនទី៦

សារធាតុគីមីដែលងាយប្រតិកម្មជាមួយគ្នា

ធាតុគីមីខ្លះគឺមិនអាចដាក់ជិតគ្នាបានទេ ពីព្រោះថាពួកវាអាចមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតជាការកាត់ស៊ី ពុល អណ្តាតភ្លើង និង អាចមានបន្ទុះជាដើម។ ចំពោះសារធាតុគីមីដែលមិនត្រូវគ្នាបែបនេះ យើងត្រូវរក្សាទុកវាឲ្យឆ្ងាយពីគ្នា។

ខាងក្រោមនេះជាតារាងនៃសារធាតុគីមីសំខាន់ៗមួយចំនួន ដែលងាយរងប្រតិកម្មជាមួយគ្នា និងដែលមិនគួរទុកដាក់នៅជិតគ្នាទេ ៖

សារធាតុគីមី	សារធាតុគីមីដែលអាចមានប្រតិកម្មនឹងវា
អាម៉ូញាក់ (NH_3 ((d=0.88)	ទង់ដែង អាលុយមីញ៉ូម ស័ង្កសី លោហៈស្រោបដោយស័ង្កសី ប្រាក់និង សំលោហៈនៃលោហៈទាំងនេះ និងពពួកអាឡូសែន។
អាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត($_3$ON$_4$HN)	សម្ភារងាយឆេះ អាស៊ីតខ្លាំង សមាសធាតុសរីរាង្គ លោហៈសកម្ម ម្សៅលោហៈនីត្រាត(III) (នីទ្រីត) ក្លរ៉ាត ស្ពាន់ធ័រ។
ប្រូម($_2$rB)	សម្ភារងាយឆេះ លោហៈដូចជា ដែក ទង់ដែង និងសំលោហៈនៃលោហៈទាំងនេះ លោហៈអាល់កាឡាំង។
កាល់ស្យូមកាប៊ូ($_2$CaC)	ទឹក សូលុយស្យុងនៃសារធាតុគីមីដែលបង្កើតឡើងដោយទឹក។
កាល់ស្យូមអុកស៊ីត(OaC)	ទឹក អាស៊ីតខ្លាំង។
កាបូនសកម្ម(C)	កាល់ស្យូមក្លរ៉ាត(I) (កាល់ស្យូមអ៊ីប៉ូក្លរីត) និងភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្មផ្សេងៗទៀត។
ទង់ដែង(uC)	អ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីត។
ក្លរ៉ាត(ClO_3^-) ពែរក្លរ៉ាត(ClO_4^-) និងអាស៊ីតពែរក្លរិច ($HClO_4$)	អាស៊ីត ភ្នាក់ងាររេដុកម្ម ម្សៅលោហៈស្ពាន់ធ័រ សមាសធាតុសរីរាង្គងាយឆេះ។
អេតាណុល (អេទីលអាល់កុល)	ប្រេងកាត អង្គធាតុរំលាយហើរ។

(CH_3CH_2OH)	
អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត$(_2O_2H)$	សម្ភារដែលបង្កឲ្យមានអណ្តាតភ្លើង លោហៈដូចជា ទង់ដែង ក្រូម ដែក និង អំបិលនៃលោហៈទាំងនេះ អាស៊ីតនីទ្រិច ប៉ូតាស្យូមពែរម៉ង់កាណាត ផេនីលអាមីន (អានីលីន)។
អ៊ីយ៉ូត$(_2rB)$	អាម៉ូញាក់ អំបិលអាម៉ូញ៉ូម អាសេតាល់ដេអ៊ីត សម្ភារដែលបង្កឲ្យមានចំហេះ អាលុយមីញ៉ូម លោហៈសកម្ម ម្សៅលោហៈ លោហៈកាបូ អាម៉ូញ៉ូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត។
មេតាណាល់ ឬផរម៉ាល់ដេអ៊ីត (OHCH) និងផរម៉ាលីន $(H_2C(OH)OH)$	អាស៊ីតខ្លាំង បាសខ្លាំង លោហៈអាល់-កាឡាំង អាមីន អាម៉ូញាក់ ផេណុល។ នៅពេលលាយជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចដែលមានកំហាប់ខ្ពស់ ប៊ីក្លរ៉ូមេទីលអេទែដែលជាសារធាតុដែលបង្កឲ្យកើតជំងឺមហារីកកើតឡើង។
ក្រុមនីត្រាត$_3ON)^-($	អាស៊ីតស៊ុលផួរិច។
អាស៊ីតនីឌ្រិចខាប់$(_3ONH)$	លោហៈ និងសមាសធាតុសរីរាង្គ។ នៅពេលលាយជាសូលុយស្យុងអាចបង្កជាភ្លើងឆេះកើតឡើង ឬអុកស៊ីត នៃអាសូតដែលជាផ្សែងពុលកើតមានឡើង។
ក្រុមនីត្រី (NO_2^-)	ពពួកអាស៊ីត។
ផេនីលអាមីន ឬអានីលីន $(C_6H_5\text{-}NH_2)$	អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត បាសខ្លាំង អាស៊ីតខ្លាំង ស័ង្កសី អាលុយមីញ៉ូម សូលុយ-ស្យុងដែលផ្ទុកនូវអំបិលដែក។

ផូស្វរ(P)	ពពួកអាល់កាឡាំងដែលកាត់ស៊ី និង ភ្នាក់ងាររេដុកម្ម។
ផូស្វរ (V)ក្លរួ($_5$ICP)	ទឹក និងសូលុយស្យុងនៃសមាសធាតុ គីមីទាំងឡាយណាដែលបង្កឡើងដោយ ទឹក។
ប៉ូតាស្យូម (K)	ទឹក និងសូលុយស្យុងនៃសមាសធាតុ គីមីទាំងឡាយណាដែលបង្កឡើងដោយ ទឹក។ អាស៊ីត និងពពួកអ៊ីដ្រូកាបួ ដែល ផ្សំជាមួយពួកអាឡូសែន។
ប៉ូតាស្យូមពែរម៉ង់កាណាត	អេតាន-1,2-ឌីអុល ប្រូប៉ាន-1,2,3-ទ្រីអុល បង់សាល់ដេអ៊ីត អាស៊ីតស៊ុលផួរិច អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត។
ប្រូប៉ាណូន ឬអាសេតូន (CH_3COCH_3)	ទ្រីក្លរ៉ូមេតាន (ក្លរ៉ូផម)។ នៅពេលដែល យើងធ្វើការ លាយសារធាតុទាំងនេះ ចូលគ្នាវាអាចមានបន្ទុះកើតឡើង។
ប្រាក់ (Ag)	អាស៊ីតអេតានឌីអូអ៊ិច (អាស៊ីតអុកសាលិច) អាស៊ីត-2,3-ឌីអ៊ីដ្រុកស៊ីប៊ុយតានឌីអូអ៊ិច (អាស៊ីតតាក់ទ្រិច) សមាសធាតុអាម៉ូញ៉ូម។
សូដ្យូម(aN)	ទឹក និងសូលុយស្យុងនៃសមាសធាតុ គីមីទាំងឡាយណាដែលបង្កឡើងដោយ ទឹក អាស៊ីត និងអ៊ីដ្រូកាបួដែលផ្សំជាមួយ ពពួកអាឡូសែន។ សូដ្យូមនីត្រីស្យានួ អាស៊ីតខ្លាំង សម្ភារដែលបង្កឲ្យមាន ចំហេះ សមាសធាតុសរីរាង្គ អាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត និងអំបិលអាម៉ូញ៉ូមផ្សេងៗទៀត។

សាមាសធាតុស៊ុលផួ^{2}S) $^{-}$(	អាស៊ីត ស័ង្កសី ទង់ដែង អាលុយមីញ៉ូម និងសំលោហ:នៃលោហ:ទាំងនេះ។
អាស៊ីតស៊ុលផួរិច($_{4}$OS$_{2}$H)	ពពួកអាល់កាឡាំង ក្លរ៉ាត(V) ក្លរ៉ាត(VII) (ពែរក្លរ៉ាត) ពែម៉ង់កាណាត អេតាណូអ៊ិច អានីឌ្រិចអាសេទិច។ សមាសធាតុដែលបង្កឲ្យមានចំហេះ។ ប្រសិនបើវាជាអាស៊ីតខាប់ វាមានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងជាមួយទឹក។

មេរៀនទី៧

ពិសោធន៍គីមីដែលទាមទារបម្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់

ឆ្លងតាមបទពិសោធកន្លងមក គ្រោះថ្នាក់ដែលកើតមាននៅក្នុងបន្ទប់ពិសោធគឺច្រើនតែបណ្ដាលមកពីលក្ខខណ្ឌមិនសមស្រប និងកំហុសឆ្គងរបស់អ្នកពិសោធផ្ទាល់តែម្ដង។ ដើម្បីកាត់បន្ថយនូវបញ្ហាគ្រោះថ្នាក់ទាំងនេះគ្រូបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រត្រូវតែរៀបចំខ្លួនជាស្រេច និងត្រូវមានជំនាញច្បាស់លាស់ ស្របតាមច្បាប់គរុកោសល្យរបស់គ្រូបង្រៀន។ គ្រូបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រគួរតែយកចិត្តទុកដាក់លើសិស្សដែលកំពុងធ្វើការពិសោធនៅក្នុងបន្ទប់ពិសោធដោយប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត។ ត្រូវធ្វើការជ្រើសរើសយកតែពិសោធន៍ណាដែលមានសុវត្ថិភាព និងមានពេលវេលាសមស្របតែប៉ុណ្ណោះ។ ចែកចាយនូវចំណេះដឹងស្ដីពីសុវត្ថិភាពឲ្យទៅសិស្សបានដឹងមុន និងត្រូវផ្ដល់ដំបូន្មានជាមុនទៅកាន់សិស្ស ឬនិស្សិត មិនត្រូវធ្វើពិសោធន៍ណាដែលប្រកបទៅដោយគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងនៅក្រៅបន្ទប់ពិសោធឡើយ។

វ៉ែនតាសុវត្ថិភាពត្រូវតែពាក់គ្រប់ពេលវេលាចំពោះការពិសោធណាដែលអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់ភ្នែក។ បញ្ហាគ្រោះថ្នាក់ទាំងនេះអាចកើតបណ្ដាលមកពី ការហុយម្សៅ ការកំពប់ និងការខ្ទាតសារធាតុគីមី។ សូម្បីតែការផ្ទុះតូចតាចក៏អាចបង្កឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដែរ ដូចជាការដុតកម្ដៅនូវបរិមាណតិចតួចនៃប៉ូតាស្យូមពែរម៉ង់កាណាត ជារឿយៗតែងតែបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់ភ្នែក។ អាស្រ័យហេតុនេះរាល់ដំណើរការពិសោធជាមួយធាតុគីមីត្រូវពាក់វ៉ែនតាសុវត្ថិភាពជានិច្ច។

ប្រសិនបើគ្រូបម្រុងនឹងរៀបចំធ្វើពិសោធន៍ ដែលប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងដើម្បីបង្ហាញទៅដល់សិស្សនៅក្នុងបន្ទប់រៀនមួយ គ្រូ ត្រូវតែរៀបចំធ្វើនៅក្នុងបន្ទប់កញ្ចក់សុវត្ថិភាព ឬក៏ប្រើផ្លាស្ទិចដែលរឹងយកមកធ្វើជាផ្ទាំងរបាំងការពារសុវត្ថិភាព។

របាំងការពារសុវត្ថិភាពដែលដាក់នៅនឹង កន្លែងដំណើរការពិសោធន៍ត្រូវដាក់ឲ្យឆ្ងាយពីទីតាំងសង្កេតរបស់សិស្ស។ គ្រូទទួលបន្ទុកគួរតែពាក់ឧបករណ៍ការពារសុវត្ថិភាពណាដែលសមស្របបំផុត ដូចជាវ៉ែនតាការពារភ្នែក ឬរបាំងការពារមុខដើម្បីការពារសុវត្ថិភាព។

នៅក្នុងការពិសោធដោយប្រើសារធាតុគីមី តម្រូវ ឲ្យយើងធ្វើការប្រុងប្រយ័ត្ន បំផុតចំពោះគ្រោះថ្នាក់ដែលអាចកើតមានឡើង។ ជាទូទៅពិសោធន៍ត្រូវបានបែង ចែកជាបីប្រភេទធំៗដូចខាងក្រោម អាស្រ័យលើកម្រិតគ្រោះថ្នាក់របស់វា ៖

១-ប្រភេទពិសោធន៍មិនសមស្រប (*U*nsuitable-U) ៖ ជាការពិសោធដែលគេ គិតថាមិនមានសុវត្ថិភាពសម្រាប់ធ្វើនៅក្នុងសាលារៀន។

២-ប្រភេទពិសោធន៍បង្ហាញ (*D*emonstration-D) ៖ ជាការពិសោធដែលទាក់ ទងទៅនឹងសារធាតុគីមីមួយចំនួនដែលមានគ្រោះថ្នាក់ និងសម្រាប់តែគ្រូធ្វើការ ពិសោធបង្ហាញតែប៉ុណ្ណោះ។

៣-ប្រភេទពិសោធន៍ប្រុងប្រយ័ត្ន (*C*aution-C)៖ ជាការពិសោធដែលអាចអនុ វត្តបានដោយសិស្សផ្ទាល់ តែត្រូវមានការណែនាំឲ្យមានការប្រុងប្រយ័ត្ន ហើយត្រូវ ស្ថិតនៅក្រោមការត្រួតពិនិត្យយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់ពីគ្រូ។

បន្ថែមពីលើនេះទៀត នៅមានប្រភេទពិសោធន៍ដែលគួរតែ **អនុវត្តនៅក្នុងទូ សម្រូប** (*F*ume-F)។ ទោះបីជាការ ពិសោធផ្សេងៗប្រើសារធាតុគីមីតិចតួចក៏ដោយ គ្រូទទួលបន្ទុកគួរតែមានការប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត ហើយត្រូវដឹងថាការពិសោធខ្លះត្រូវ ធ្វើនៅកន្លែងដែលមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់។

ទោះបីជាការពិសោធត្រូវបានធ្វើការបែងចែកទៅតាមប្រភេទក៏ដោយក៏យើង មិនត្រូវមានការធ្វេសប្រហែស ចំពោះដំណើរការពិសោធទាំងនោះឡើយ។ ថ្វីត្បិត តែការពិសោធខ្លះមិនបានរាប់បញ្ចូលក្នុងប្រភេទខាងលើក៏ដោយ ក៏វាអាចបង្កឲ្យមាន គ្រោះថ្នាក់ជាយថាហេតុផងដែរ។

ខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីពិសោធន៍មួយចំនួន ដែលបានចាត់ទុកថាវាឋិតនៅ ក្នុងប្រភេទពិសោធន៍នីមួយៗដែលបានបែងចែកដូចរៀបរាប់ខាងលើ។ ពិសោធន៍ ដែលនឹងបង្ហាញក្នុងបញ្ជីខាងក្រោមនេះត្រូវបានគេជឿជាទូទៅថាជាពិសោធន៍ដែល អាចបណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់កម្រិតខ្ពស់។

១. ប្រភេទពិសោធន៍មិនសមស្រប ឬ ពិសោធន៍ប្រភេទ U

ពិសោធន៍ទាំងនេះជាពិសោធន៍ដែលគ្មានសុវត្ថិភាព ហើយសាលាជាច្រើន បានផ្សព្វផ្សាយមិនឲ្យធ្វើការពិសោធទាំងនេះនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធទេ។ សិស្ស ឬ និស្សិតត្រូវបានហាមឃាត់មិនឲ្យធ្វើពិសោធន៍ទាំងនេះនៅក្រៅសាលាដោយខ្លួនឯង ផ្ទាល់ទេ។

U1 : អុកស៊ីតកម្មនៃអាម៉ូញាក់ ដោយប្រើអុកស៊ីសែននៅក្នុងលក្ខខណ្ឌបិទជិត។

U2 : ការដុតកម្ដៅអាម៉ូញ៉ូមឌីក្រូម៉ាត ជាមួយម្សៅអាលុយមីញ៉ូម ឬម៉ាញេស្យូម។

U3 : អគ្គិសនីវិភាគនៃកាត់ម្ញូមអ៊ីយ៉ូដួរលាយដោយកម្ដៅ។

U4 : ទង្វើកាបូនីលក្លរួ។

U5 : ការលាយល្បាយក្លរ៉ាតជាមួយអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ ឬសារធាតុដែលងាយឆេះ។

U6 : ប្រតិកម្មរវាងក្រុមអាឡូសែន និងអាម៉ូញាក់។

U7 : ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូសែន និងក្លរ។ ប្រតិកម្មនេះសំដៅទៅលើការប្រើប្រាសីរ៉ាំងឧស្ម័ន និងការពិសោធស្រដៀងគ្នានេះ។ ការដុត អ៊ីដ្រូសែនក្នុងបំពង់ដែលផ្ទុកឧស្ម័នក្លរ អាចធ្វើទៅបានត្រឹមតែការបង្ហាញរបស់គ្រូតែប៉ុណ្ណោះ។

U8 : ប្រតិកម្មរវាងក្លរ និងអេទីន (អាសេទីឡែន) ជាប្រតិកម្មដែលឧស្ម័នត្រូវបានបង្កើតដំណាលគ្នាកាលណាគេបន្ថែមអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវទៅក្នុងល្បាយម្សៅអូសារ៉ែល និងកាល់ស្យូមកាបូ។ ពិសោធន៍នេះ អាចធ្វើទៅបានត្រឹមតែការបង្ហាញពីគ្រូតែប៉ុណ្ណោះ។ ក្នុងករណីនេះត្រូវមានរបាំងការពារសុវត្ថិភាព ឬទូសម្រួបត្រឹមត្រូវ។

U9 : ទង្វើអុកស៊ីតនៃក្លរ។

U10 : ទង្វើស្យាណូសែន (cyanogen)។

U11 : បន្ទុះនៃល្បាយអេតែន ឬអេទីនជាមួយអុកស៊ីសែន។

U12 : ការកិនបំបែក ឬកម្ដៅល្បាយអំបិលក្លរ៉ាត ពែរម៉ង់កាណាត ឬនីត្រាតជាមួយសារធាតុងាយឆេះដូចជា កាបូន អាចម៍រណា ស្ពាន់ធ័រ និងកំទេចម្សៅលោហៈមួយចំនួនដូចជា ម៉ាញេស្យូម និងអាលុយមីញ៉ូម។

U13 : ទង្វើអ៊ីដ្រូសែនស្យានួ ដោយសកម្មភាពនៃអាស៊ីតលើសមាសធាតុស្យានួ ឬដែកស្យាណូ។

U14 : ការលាយនីត្រាតជាមួយសារធាតុដែលងាយឆេះ។

U15 : កម្ដៅសមាសធាតុនីត្រាតជាមួយសូដ្យូមត្យូស៊ុលផាត ឬសំណប៉ាហាំង (II) ក្លរួ។

U16 : ទង្វើ N-នីត្រូសាមីន ពីអាមីន (វាអាចបង្កឲ្យមានជំងឺមហារីក)។

U17 : សកម្មភាពនៃអាស៊ីតពែរក្លរិច និងពែរក្លរ៉ាតលើសារធាតុងាយឆេះ។

U18 : ការលាយពែរម៉ង់កាណាតជាមួយអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ ឬសារធាតុដែលងាយឆេះ។

U19 : ទង្វើឥន្ធនៈរ៉ុកកែត (rocket fuels)។

២. ប្រភេទពិសោធន៍បង្ហាញ ឬពិសោធប្រភេទ D

ការពិសោធន៍ខាងក្រោមនេះ ទាក់ទងនឹងសារធាតុដែលមានគ្រោះថ្នាក់ និងអនុញ្ញាតសម្រាប់តែការបង្ហាញរបស់គ្រូតែប៉ុណ្ណោះ។ គ្រូគួរតែយល់ឲ្យបានច្បាស់នូវបច្ចេកទេសក្នុងការធ្វើពិសោធន៍ទាំងនេះ។ ការពិសោធទាំងនេះ គ្រូគួរសាកល្បងជាមុនសិន មុននឹងធ្វើការបង្ហាញដល់សិស្សនៅក្នុងបន្ទប់ជាលើកដំបូង។

D1 : អុកស៊ីតកម្មអាម៉ូញាក់ ដោយប្រើខ្យល់ ឬអុកស៊ីសែនក្នុងភាជន៍ចំហ។

D2 : ការកម្តៅអាម៉ូញ៉ូមឌីក្រូម៉ាត (មានលក្ខណៈដូចភ្នំភ្លើង)។ ទូសម្រូប គឺជាតម្រូវការចាំបាច់ដើម្បីចៀសវាងការស្រូបចំហាយក្រូម៉ាត។ វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ -F។

D3 : ការកម្តៅអាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត ។ ការកម្តៅល្បាយអាម៉ូញ៉ូមក្លរួ និងសូដ្យូមនីត្រាតត្រូវបានគេគិតថាវាមានសុវត្ថិភាពជាង។ ចូរប្រើប្រាស់របាំងការពារសុវត្ថិភាព។

D4 : ទង្វើ និងការកម្តៅអាម៉ូញ៉ូមនីត្រី។ ក្នុងករណីនេះសូលុយស្យុងគួរតែមានកំហាប់តិចជាង 1 M។

D5 : ដុតអេតែន ឬអេទីនក្នុងឡឧស្ម័ន។

D6 : ការផលិត និងការប្រមូលអ៊ីដ្រូសែនក្នុងបរិមាណច្រើន។

D7 : ការដុតអ៊ីដ្រូសែនក្នុងខ្យល់ និងក្នុងឧស្ម័នក្លរ។ ចូរប្រើប្រាស់របាំងការពារសុវត្ថិភាព។

D8 : ការផ្ទុះអ៊ីដ្រូសែនជាមួយនឹងខ្យល់ និងជាមួយអុកស៊ីសែន។ ក្នុងករណីនេះត្រូវប្រើរបាំងការពារសុវត្ថិភាព។ ចូធ្វើតេស្តតែក្នុងបំពង់សាកតែប៉ុណ្ណោះ។

D9 : ប្រតិកម្មរេដុកម្ម ដោយប្រើអ៊ីដ្រូសែន។ ចូរប្រើប្រាស់របាំងការពារសុវត្ថិភាពទោះជាធ្វើការពិសោធន៍ធម្មតាក៏ដោយ។

D10 : ទង្វើអ៊ីដ្រូសែនស៊ុលផួ (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។

D11 : ការកម្តៅលីចូម។ ចូរប្រើរបាំងការពារសុវត្ថិភាព ។

D12 : ការកម្ដៅបារត (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ) ។ ចាំបាច់ត្រូវប្រើទូសម្រូប ហើយបំពង់កង្ហារស្រូបខ្យល់ចេញត្រូវតែមាន ក្នុងកំឡុងពេលធ្វើពិសោធន៍ កាលណាសីតុណ្ហភាពបារតឡើងខ្ពស់ជាងសីតុណ្ហភាពបន្ទប់។

D13 : កម្ដៅបារត (II) អុកស៊ីត (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ) ចាំបាច់ត្រូវប្រើទូសម្រូប។

D14 : ទង្វើផូស្វ៊ីន។

D15 : ការដុតម្សៅផូស្វរពណ៌ស (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ) ។

D16 : ប្រតិកម្មប៉ូតាស្យូមជាមួយទឹក។ ចូរប្រើរបាំងការពារសុវត្ថិភាព ។

D17 : ការកម្ដៅប៉ូតាស្យូមក្លរ៉ាត និងម៉ង់កាណែសពៃរអុកស៊ីត ។ មានជម្រើសសុវត្ថិភាពច្រើនសម្រាប់ការទង្វើអុកស៊ីសែន។ ចូរធ្វើការបង្ហាញត្រឹមតែការប្រើកាតាលីករតែប៉ុណ្ណោះ។ ចូរប្រើប្រាស់របាំងការពារសុវត្ថិភាព។

D18 : អគ្គិសនីវិភាគសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតរលាយដោយកម្ដៅ (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ) ។

D19 : ទង្វើអុកស៊ីសែនពីសូដ្យូមពៃរអុកស៊ីត ។ ចូរប្រើរបាំងការពារសុវត្ថិភាព ។

D20 : ប្រតិកម្មរវាងស្ពាន់ធ័រ និងស័ង្កសី ។ កុំទុកល្បាយក្នុងករណីផ្សេងៗ ដូចជាការកម្ដៅល្បាយលើស្បៃធ្វើពី សេរ៉ាមិច ឬលើ ក្រដាសធ្វើពីសរសៃរ៉ែ។ ចូរប្រើរបាំងការពារសុវត្ថិភាព។

D21 : ប្រតិកម្មទែមីតនៃអុកស៊ីតលោហៈជាមួយម្សៅអាលុយមីញ៉ូម ។ ចូរប្រើប្រាស់របាំងការពារសុវត្ថិភាព ។ ដែក (III) អុកស៊ីត និងក្រូម (III) គឺជាអុកស៊ីតដែលមានសុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់។ ចូរកុំប្រើប្រាស់ទង់ដែង (II) អុកស៊ីត ម៉ង់កាណែស (IV) អុកស៊ីត ឬក្រូម (VI) អុកស៊ីត ។

D22 : ការលាយបញ្ចូលគ្នារវាងអាសូត និងអ៊ីដ្រូសែន។ បើធ្វើពិសោធន៍នេះ ត្រូវប្រើប្រាស់សីរ៉ាំងឧស្ម័ន ។

៣-ប្រភេទពិសោធន៍ប្រុងប្រយ័ត្ន ឬពិសោធន៍ប្រភេទ C

ការពិសោធមួយចំនួនដែលបានបង្ហាញខាងក្រោមនេះ អាចមានគ្រោះថ្នាក់ដល់សិស្ស។ គ្រូគួរតែប្រុងប្រយ័ត្ន ឲ្យ បានម៉ត់ចត់នៅពេលសិស្សកំពុងធ្វើការអនុវត្តការពិសោធទាំងនេះ។

C 1 : ប្រតិកម្មអាវីល និងអាស៊ីលអាឡូសែន្ទ (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។

C2 : ប្រតិកម្មកាល់ស្យូមកាបូជាមួយទឹក។

C3 : រេដុកម្មអុកស៊ីតលោហៈជាមួយកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។

C4 : ទង្វើក្លរ ដោយប្រើប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត និងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចខាប់។ ជាដំបូងចូររំលាយពែម៉ង់កាណាតជាមួយទឹកសិន។ ការពិសោធនេះមានគ្រោះថ្នាក់យ៉ាងខ្លាំង ប្រសិនបើប្រើអាស៊ីតស៊ុលផួរិចជំនួសអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។ វាមានសុវត្ថិភាពជាង ប្រសិនបើប្រើម្សៅអូសាវែល ឬសូដ្យូមអ៊ីប៉ូក្លរីត ជាមួយនឹងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច ឬអាស៊ីតស៊ុលផួរិចរាវ។

C5 : ប្រតិកម្មក្លរជាមួយលោហៈ (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ) ។

C6 : ការបន្ថែមទឹក ឬអេតាណុលទៅក្នុងអាស៊ីតខាប់ ជាពិសេសអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ត្រូវតែជៀសវាងជាដាច់ខាត។

C7 : ប្រតិកម្មដែលទាក់ទងនឹងអ៊ីដ្រូសែនស៊ុលផួ (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។

C8 : ការកម្តៅអ៊ីយ៉ូតក្នុងខ្យល់ (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។

C9 : នីទ្រកម្មសមាសធាតុសរីរាង្គ (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។ ក្នុងករណីខ្លះ អាស៊ីតនីទ្រិចរាវគឺវាគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ពិសោធន៍នេះ។ ឧទាហរណ៍ នីទ្រកម្មផេណុល។

C10 : ការបូមយកសូលុយស្យុងអាស៊ីតអេតានឌីអូអ៊ិច (អាស៊ីតអុកសាលិច) និងអេតានឌីអូអាត (អុកសាឡាត)។ ត្រូវប្រើប្រាស់ក្បាលពីប៉ែត ដើម្បីបូមយកសូលុយស្យុង។

C11 : ប្រតិកម្មផូស្វរអាឡូសែន្ទជាមួយទឹក (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។

C12 : ប៉ូលីមែរកម្ម និងដេប៉ូលីមែរកម្មនៃអាគ្រីលិច (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។

C13 : ប៉ូលីមែរកម្មផេនីលអេតែន (វាជាពិសោធន៍ប្រភេទ-F ផងដែរ)។ ទូសម្រូបវាចាំបាច់ណាស់ក្នុងករណីនេះ ។

C14 : ការដុតប៉ូលីមែរកម្មដូចជា ប៉ូលីវីនីលក្លរួ (PVC) ប៉ូលីស្ទីរ៉ែន។ ល ។

C15 : ការកម្តៅប៉ូតាស្យូមពែរម៉ង់កាណាត។ ត្រូវពាក់ប្រដាប់ការពារភ្នែក។

C16 : រេដុកម្មស៊ីលីស្យូម (IV) អុកស៊ីតជាមួយម៉ាញេស្យូម ឬអាលុយមីញ៉ូម។ អង្គធាតុប្រតិករគួរតែស្ងួត។ ចូរប្រើប្រាស់របាំងការពារសុវត្ថិភាព ។

C17 : ប្រតិកម្មស្វ័រដ្យូមជាមួយទឹក។ ចូរប្រើរបាំងការពារសុវត្ថិភាព។

C18 : ប្រតិកម្មដែលទាក់ទងនឹងការប្រើអាស៊ីតនីទ្រិចខាប់។ ចូរប្រើទូសម្រូប ព្រោះអាសូតឌីអុកស៊ីតដែលជាសារធាតុ ពុលបានកើតឡើង។

នៅក្នុងប្រតិកម្មជាក់លាក់ ឧស្ម័នបានរំដោះពីភាជន៍ប្រតិកម្មក្ដៅ ហើយត្រូវបានត្រងតាមរយៈឲ្យឆ្លងកាត់ទឹក។ ឧទាហរណ៍ ក្រាគិញ ឬការបំបែកដោយកម្ដៅនៃប៉ាប៉ាហ្វីន។ នៅក្នុងករណីខ្លះ វាអាចកើតមាននៃការស្រូបឧស្ម័នត្រឡប់ចូលទៅក្នុងភាជន៍ប្រតិកម្មវិញនៅពេលប្រភពកម្ដៅត្រូវបានដកចេញមុនពេលផ្ដាច់បំពង់បង្ហូរឧស្ម័នពីភាជន៍ប្រតិកម្ម។ ដើម្បីបង្ការបញ្ហានេះ ជាដំបូងបំពង់បង្ហូរឧស្ម័នត្រូវតែផ្ដាច់ពីភាជន៍ប្រតិកម្មជាមុនសិន មុននឹងប្រភពកម្ដៅត្រូវបានដកចេញ។

មេរៀនទី៨

ការសម្អាត និងការចោលកាកសំណល់គីមី

១.ការសម្អាត និងការចោលកាកសំណល់ដែលកំពប់

កាកសំណល់គីមីដែលកំពប់ ហើយមិនផ្តល់ផលប៉ះពាល់ដូចជា សូដ្យូមអ៊ីដ្រូ-សែនកាបូណាត ឬទង់ដែង (II) ស៊ុលផាតអ៊ីដ្រាតតេ អាចត្រូវបានលាងជម្រះប្រកបដោយសុវត្ថិភាពជាមួយទឹក។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយនៅពេលដែលប្រឈមមុខជាមួយកាកសំណល់គីមីកំពប់ដែលប្រកបទៅដោយគ្រោះថ្នាក់ ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ការពារសមស្របគឺជាការចាំបាច់។ ខាងក្រោមនេះគឺជាគោលការណ៍ណែនាំមួយចំនួនស្តីពីការសម្អាត និងការចោលសារធាតុគីមីបែបនេះ ៖

សារធាតុគីមីដែលកំពប់	វិធីសម្អាត និងចោល
1-អាស៊ីត និងអាស៊ីតអាឡូសែន	ត្រូវដាក់សូដ្យូមប៊ីកាបូណាតរឹងពីលើ ហើយជូតជាមួយទឹក រួចលាងជម្រះ និងបង្ហូរចោល។
2-អង្គធាតុរាវសរីរាង្គ ក.អង្គធាតុរាវមិនឆេះ	ត្រូវដាក់លាយជាមួយសាប៊ូ និងទឹកជូតសម្អាតនិង លាងជម្រះចោល។
ខ. អង្គធាតុរាវងាយឆេះ	ត្រូវរោយខ្សាច់ពីលើហើយចូកដាក់ធុងលោហៈបន្ទាប់មកត្រូវដុតវត្ថុរាវទាំងនោះនៅកន្លែងមានសុវត្ថិភាព។
3-បារត	ត្រូវស្រោបឲ្យជិតនូវបារតដែលប្រើប្រាស់សល់ជាមួយកម្ទេចស័ង្កសី ឬបន្ទះស្ពាន់ធ័រនិងកំបោរស្ងើងៗ ទុកចោល ២ ឬ ៣ ម៉ោង ហើយបន្ទាប់មកជូតសម្អាតដាក់ធុងសុវត្ថិភាព។

២. ការចោលកាកសំណល់គីមី

ការចោលកាកសំណល់គីមីត្រូវស្ថិតនៅក្រោមច្បាប់ និងការត្រួតពិនិត្យរបស់ក្រសួងបរិស្ថាន។ ក្រសួងបរិស្ថានត្រូវកំណត់ ឲ្យរាល់ស្ថាប័នអប់រំទាំងអស់ រួមទាំងអនុវិទ្យាល័យផងដែរ ដែលមានបន្ទប់ពិសោធន៍ខាងវិទ្យាសាស្រ្ត គឺតម្រូវ ឲ្យចុះឈ្មោះជាមួយក្រសួងបរិស្ថាន ក្នុងនាមជាអ្នកផលិតកាកសំណល់សារធាតុគីមី។ មជ្ឈមណ្ឌលអប់រំទាំងនោះត្រូវរក្សាទុកសារធាតុគីមីដែលជាសំណល់ឲ្យបានត្រឹមត្រូវរហូតដល់ពេលដែលត្រូវប្រមូលយកទៅបំផ្លាញចោលពីក្រុមអ្នកប្រមូលរបស់ក្រសួងបរិស្ថាន ឬភ្នាក់ងារដែលមានអជ្ញាប័ណ្ណត្រឹមត្រូវ។

កាកសំណល់សារធាតុគីមី ដែលបានមកពីបន្ទប់ពិសោធវិទ្យាសាស្រ្តត្រូវបានគេចែកជាបីប្រភេទសំខាន់ៗ។ កាកសំណល់ទាំងនោះមានដូចខាងក្រោម ៖

ក. អាស៊ីតខ្លាំង និងបាសខ្លាំងដែលមានកំហាប់ខ្ពស់។

ខ. អង្គធាតុសរីរាង្គដែលប្រើប្រាស់រួច និង

គ. សារធាតុគីមីដែលសល់ពីការប្រើ ឬផុតកំណត់ការប្រើប្រាស់

តាមបទបញ្ញាតិ សាលារៀនដែលមានបន្ទប់ពិសោធទាំងអស់គឺតម្រូវត្រូវបានគេចែកជាបីប្រភេទសំខាន់ៗចុះឈ្មោះក្នុងនាមជាអ្នករក្សាទុកជាអ្នកផលិត និងជាអ្នកបោះចោលកាកសំណល់គីមី។

ដើម្បីជៀសវាងការកំពប់សារធាតុគីមីដោយយថាហេតុ ការរក្សាទុកសារ - ធាតុគីមី ជាពិសេសសារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់ គួរតែទុកក្នុងបរិមាណតិចបំផុត និងគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងការបង្រៀន និងរៀនបានហើយ។

មេរៀនទី៩

ការទុកដាក់កាកសំណល់គីមី

ការណែនាំអំពីការបែងចែក ការខ្ចប់ បិទស្លាកសញ្ញា និងការរក្សាទុកកាកសំណល់គីមីនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធ សាលារៀន និងការិយាល័យរដ្ឋាភិបាលនានា ត្រូវរៀបចំឡើងដោយក្រសួងការពារបរិស្ថាន។

១-សេចក្តីផ្តើម

ការត្រួតពិនិត្យការបំផ្លាញកាកសំណល់គីមីគឺត្រូវបានណែនាំដោយច្បាប់នៃការគ្រប់គ្រង និង បំផ្លាញកាកសំណល់ ដើម្បីគ្រប់គ្រងការកាន់ ការប្រមូល ការដឹកជញ្ជូន និងការបំផ្លាញកាកសំណល់គីមីឲ្យមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។

សេចក្តីណែនាំនេះផ្តល់នូវចំ ណុចសំខាន់ៗក្នុងការបែងចែក ការវេចខ្ចប់ ការបិទស្លាកសញ្ញា និងការស្តុកទុកកាកសំណល់គីមី នៅក្នុង មន្ទីរពិសោធ និងការិយាល័យរដ្ឋាភិបាល នានា។

២-តម្រូវការក្នុងការត្រួតពិនិត្យកាកសំណល់គីមី

២.១ ការចុះឈ្មោះជាអ្នកបង្កើតកាកសំណល់គីមី

អ្នកផលិតកាកសំណល់គីមីត្រូវតែចុះឈ្មោះត្រួតពិនិត្យនៅនាយកដ្ឋានការពារបរិស្ថាន និងធ្វើតាមលក្ខន្តិកៈលើការ សម្អាតកាកសំណល់គីមី។ គ្រប់ ស្ថាប័នដែលត្រូវការបង្កើតមន្ទីរពិសោធត្រូវតែចុះឈ្មោះមុនពេលធ្វើការត្រួតពិនិត្យ។

២.២ និយមន័យនៃពាក្យកាកសំណល់គីមី

អ្នកត្រួតពិនិត្យបានឲ្យនិយមន័យកាកសំណល់គីមី ជាកម្ទេចសំរាមសម្ភារប្រើប្រាស់នៃកាកសំណល់ចេញពីរោងចក្រ និងអនុផលដែលមិនចង់បាន ឬក៏ ជាបរិមាណលើសនៃសមាសធាតុដែលប្រើប្រាស់ក្នុងទីពិសោធ។ វាអាចជាបរិមាណនៃសមាសធាតុ ឬធាតុគីមីណាមួយដែលធ្វើឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់សុខភាព និងបំផ្លាញបរិស្ថាន។

២.៣ ប្រព្រឹត្តិកម្មនិង ការសម្អាតកាកសំណល់គីមី

អ្នកត្រួតពិនិត្យតម្រូវឲ្យអ្នកបង្កើតកាកសំណល់ រៀបចំកាកសំណល់គីមីរបស់ពួកគេដោយការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម និងសម្អាតវា។ ក្នុងករណីដែលគ្មានអាជ្ញាប័ណ្ណក្នុងការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម និងការ សម្អាតកាកសំណល់គីមីទេ នោះអ្នកបង្កើតកាកសំណល់ត្រូវតែធ្វើការរៀបចំសុំការអនុញ្ញាតពីអ្នកជំនាញ។

អ្នកបង្កើតកាកសំណល់មិនត្រូវបានផាកពិន័យលើការប្រព្រឹត្តិកម្ម និងការសម្អាតកាកសំណល់គីមីទេ ប្រសិនបើគាត់បានផ្ញើកាកសំណល់របស់គាត់ទៅកាន់អាជ្ញាធរប្រមូលកាកសំណល់ ដើម្បីធ្វើការសម្អាត។ អ្នកជំនាញតម្រូវឲ្យអ្នកបង្កើតកាកសំណល់ផ្តល់ជារបាយការណ៍ ឬព័ត៌មានដែលពាក់ព័ន្ធ ដើម្បីបង្ហាញថាគាត់បានរៀបចំការប្រព្រឹត្តិកម្ម និងសម្អាតកាកសំណល់គីមីបានសមស្រប។

២.៤ ការវេចខ្ចប់ ការបិទស្លាក និងការស្តុកទុកកាកសំណល់គីមី

អ្នកត្រួតពិនិត្យតម្រូវឲ្យមានការវេចខ្ចប់ ការបិទស្លាក និងការស្តុកទុកកាកសំណល់គីមីនៅក្នុងសីតុណ្ហភាពមួយ ដែលអ្នកផលិតបានសន្មតទុកមុនពេលប្រមូលយកធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មនិងការសម្អាត។ អ្នកត្រួតពិនិត្យក៏ត្រូវប្រើសីតុណ្ហភាព សមស្របសម្រាប់ស្តុកទុកកាកសំណល់គីមីក្នុងកំឡុងពេលធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មដែរ។

តម្រូវការជាទូទៅគឺរៀបដាក់លេខកូដលើការវេចខ្ចប់ ការបិទស្លាក និងការស្តុកទុកកាកសំណល់គីមី។ សម្រាប់រូបធាតុមិនឆេះ និងកាកសំណល់ប៉ូលីក្លរីន-9-ប៊ីផេនីល អ្នកផលិតកាកសំណល់គួរតែពឹងទៅលើលេខកូដអនុវត្តដែលមានរៀបរាប់នៅក្នុងបញ្ជី។

៣-ការរក្សាទុកសំណល់គីមីដែលត្រូវមានសម្រាប់មន្ទីរពិសោធសាលា និងការិយាល័យរដ្ឋាភិបាលនានា

៣-១ ចំណែកថ្នាក់សំណល់គីមីក្នុងមន្ទីរពិសោធ

សំណល់គីមីបានមកពីទីពិសោធសាលា និងការិយាល័យរដ្ឋាភិបាលជាទូទៅមានបរិមាណតិចតួចបំផុត និងជាសារធាតុពង្រាវនៅក្នុងធម្មជាតិ។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយប្រភេទសំណល់ធម្មតាតិចតួចគឺជាប្រភេទ សំណល់ដែលប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់បំផុត និងជាប្រភេទសំណល់ដែលអាចចែកថ្នាក់បាន ។ ចំ ណែកថ្នាក់មានដូចខាងក្រោម៖

ក. អាស៊ីតខ្លាំង និង ពួកបាសខ្លាំង

ខ. សារធាតុរំលាយសរីរាង្គ

គ. សារធាតុគីមីផុតកំណត់ ឬបរិមាណលើស។

សំណល់គីមីក្នុងមន្ទីរពិសោធខាងលើត្រូវមានបទបញ្ញាតឹងរ៉ឹង ត្រូវគោរពតាមគោលការណ៍ការវេចខ្ចប់ បិទស្លាក រក្សាទុក ការដឹកជញ្ជូន និងរៀបចំបោះចោល ឲ្យបានត្រឹមត្រូវជាទីបំផុត។

៣-២ ការទុកសំណល់គីមីដាច់ដោយឡែក

សំណល់គីមីធម្មជាតិផ្សេងគ្នាជាទូទៅបានមកពីទីពិសោធសាលា និងការិយាល័យរដ្ឋាភិបាល។ អ្នកផលិតសំណល់គីមីគួរចែកសំណល់ទាំងនោះឲ្យដាច់ដោយឡែកពីគ្នាដូចខាងក្រោមៈ

ក. សំណល់អាស៊ីតដាក់ខាងផ្នែកអាស៊ីត

ខ. សំណល់បាសដាក់ខាងផ្នែកបាស

គ. សារធាតុរំលាយសរីរាង្គដាក់ខាងផ្នែកសារធាតុរំលាយសរីរាង្គ

សំណល់ដែលត្រូវកាន់ដោយប្រុងប្រយ័ត្នរួមមានអាម៉ូញាក់ អ៊ីដ្រូសែនពែរ-អុកស៊ីត និងអ៊ីប៉ូក្លរីត។សំណល់គីមីប្រភេទនេះត្រូវទុក ដាច់ដោយឡែកពីគ្នា និងខ្ចប់ បិទស្លាក ផ្សេងៗពីគ្នា ។

សម្រាប់មន្ទីរពិសោធគីមី កាកសំណល់ដែលមានផ្ទុកសារធាតុសកម្មផ្សេងៗ ឬសារធាតុគីមីដែលមានភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្ម និងរេដុកម្មខ្លាំង គួរធ្វើឲ្យមានស្ថិរភាពជាមុន មុននឹងទុកដាក់នៅក្នុងឧបករណ៍ផ្ទុកកាកសំណល់ប្រភេទនេះ។

ការសម្អាតកាកសំណល់សារធាតុគីមីដែលហួសកាលបរិច្ឆេទ ឬសល់ពីការប្រើប្រាស់ត្រូវតែមានការត្រួតពិនិត្យពីអាជ្ញាធររួមទាំងការវេចខ្ចប់ បិទស្លាក និងស្តុកទុកសារធាតុគីមី។ ជាទូទៅកាកសំណល់សារធាតុគីមីដែលហួសកាលបរិច្ឆេទ ឬសល់ពីការប្រើប្រាស់គួរដាក់ឲ្យដាច់ដោយឡែកពីគ្នា ដោយមានការវេចខ្ចប់ បិទស្លាកត្រឹមត្រូវសម្រាប់ការស្តុកទុក។ គួរកត់សំគាល់ថា បរិមាណតិចតួចនៃស្ពាន់ធ័រដែលបានមកពីទីពិសោធ សាលាគួរបោះចោល។ គួរបង្កើតឲ្យមានឯកសារណែនាំសន្លឹកប័ណ្ណអប់រំផ្សេងៗ ដែលបង្ហាញពីវិធីទុកដាក់ ឬ បោះចោលសារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់។

៣-៣ ការវេចខ្ចប់

ក. ឧបករណ៍ស្តុកដែលមានស្តង់ដា

សំណល់គីមីគួរតែវេចខ្ចប់ និងដាក់នៅក្នុងឧបករណ៍ស្តុកសមស្រប និងការពារការលេចជ្រាប ឬការហើរចេញ នៃសារធាតុទាំងនោះនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌប្រក្រតីនៃការកាន់ ស្តុក និងការដឹកជញ្ជូន ។

ខ. ចំនួន និង ចំណុះឧបករណ៍ស្តុក

អ្នកផលិតកាកសំណល់គីមីគួរប្រាកដថា មានឧបករណ៍ស្តុកសំណល់គីមីច្រើន និងចំណុះធំៗសម្រាប់ដាក់សំណល់គីមីដែលមាន ឬដែលបានផលិត នៅមុនពេលប្រមូលដោយអ្នកប្រមូលកាកសំណល់ ឬកន្លែងកែច្នៃកាកសំណល់ ។

គ. ឧបករណ៍ស្តុកត្រូវបិទអោយជិតផុតពីគ្រោះថ្នាក់ និង សម្អាតផ្ទៃខាងក្រៅ

រាល់ឧបករណ៍ស្តុកសំណល់គីមីគួរបិទឲ្យជិតល្អ និងទុកនៅកន្លែងត្រឹមត្រូវ។ មិនត្រូវឲ្យសំណល់គីមីណានៅក្រៅធុងស្តុកឡើយ។

ឃ. ឧបករណ៍ស្តុកស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌត្រឹមត្រូវ

ឧបករណ៍ស្តុកគួរតែជាឧបករណ៍ស្តុកស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌត្រឹមត្រូវ និងមិនរងការកាត់ស៊ីមិនធ្វើឲ្យកខ្វក់ ឬសំណល់នោះមិនធ្វើឲ្យឧបករណ៍ស្តុកខូចខាត។ អ្នកផលិតកាកសំណល់គីមីត្រូវត្រួតពិនិត្យ និងត្រូវប្រាកដថាឧបករណ៍ស្តុកស្ថិតក្នុងលក្ខខណ្ឌត្រឹមត្រូវ មុននឹងយកមកប្រើ។

ង. បំបែកឧបករណ៍ស្តុកចេញពីគ្នាសម្រាប់សំណល់ប្រភេទផ្សេងៗគ្នា

អ្នកផលិតកាកសំណល់គីមីគួរបំបែកចេញពីគ្នានូវសំណល់ប្រភេទផ្សេងៗគ្នា។ សំណល់អសរីរាង្គគួរដាក់ផ្សេងពីសំណល់សរីរាង្គ និងសំណល់អាស៊ីត ឬ បាសខ្លាំងគួរទុកផ្សេងពីគ្នា។

ច. ហាមដាក់ចូលគ្នារវាងសំណល់មិនត្រូវគ្នា

អ្នកផលិតសំណល់គីមី មិនត្រូវបានអនុញ្ញាតឲ្យដាក់បញ្ចូលគ្នារវាងប្រភេទសំណល់មិនត្រូវគ្នានៅក្នុងឧបករណ៍ស្តុកតែមួយទេ។ ព្រោះសំណល់គីមីដែលមិនត្រូវគ្នាជាទូទៅវាមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាៈ

- ខ្លាំងក្លា
- បង្កើតជាកម្តៅខ្លាំង
- បង្កើតជាឧស្ម័នពុល ឬ ឧស្ម័នបង្កទុក្ខទោស

- បង្កើតជាសារធាតុងាយឆេះ
- បង្កើតជាសារធាតុពុល

ឆ. ទុកចន្លោះអោយគ្រប់គ្រាន់ នៅពេលដាក់ពេញធុងស្តុក

នៅពេលដាក់កាកសំណល់គីមីរាវពេញធុងស្តុកគួរទុកចន្លោះខ្យល់ ដើម្បីការពារការរីកមាឌនៃអង្គធាតុរាវដោយសារតែប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាព ឬបាតុភូតឡូបផ្សេងៗ ដែលអាចធ្វើឲ្យមានការលេច ឬជ្រាបក្នុងការរក្សាទុកឬឡើងដឹកជញ្ជូន។ ជាទូទៅត្រូវទុកចន្លោះ ១០សម ទើបគ្រប់គ្រាន់។

ជ. ឧបករណ៍ស្តុកត្រូវតែធន់នឹងកាកសំណល់

សម្ភារដើម្បីធ្វើជាឧបករណ៍ស្តុក និង គម្របរបស់វាមិនត្រូវរងឥទ្ធិពលដោយសំណល់គីមីឡើយ។ សម្ភារនោះមិនត្រូវ ឲ្យមានប្រតិកម្មជាមួយសំណល់គីមីឡើយ ព្រោះវាអាចរងគ្រោះថ្នាក់។ ឧបករណ៍ស្តុក និង គម្របរបស់វាគួរការពារដោយទ្រនាប់ខាងក្នុងមួយ និងលាបថ្នាំដែលត្រូវជាមួយសំណល់គីមី ។

ឧទាហរណ៍៖ ធុងស្តុកដែកថែបគួរការពារដោយទ្រនាប់ប្លាស្ទិចប្រសិនបើប្រើវាសម្រាប់ទុកអាស៊ីត ។

៣-៤ ការបិទស្លាក

ក- រាល់ឧបករណ៍ស្តុកសម្រាប់ទុកសំណល់គីមីគួរបិទស្លាកឲ្យសមស្រប ទាំងភាសាខ្មែរ និងអង់គ្លេស។

ខ- ការបិទស្លាកត្រូវអនុវត្តតាមចំណុចដូចខាងក្រោម៖

- ពាក្យ និងអក្សរ « កាកសំណល់គីមី »
- ឈ្មោះ អាស័យដ្ឋាន លេខទូរស័ព្ទទំនាក់ទំនង អ្នកផលិតសំណល់
- ឈ្មោះគីមី ឈ្មោះធម្មតា ឬ ប្រភេទសំណល់
- សញ្ញាដាស់តឿនគ្រោះថ្នាក់សមស្រប
- ទំហំនៃការបិទស្លាកមិនគួរតូចជាង ៩០មម ខ ១០០មម ។

គ- អ្នកផលិតកាកសំណល់គីមីគួរប្រាកដថាត្រូវបិទស្លាកឲ្យទៀងទាត់ និងគ្រប់គ្រាន់តាមដែលអាចធ្វើទៅបាន និងសុវត្ថិភាពការកាន់ ការទុក និង ការដឹកជញ្ជូនកាកសំណល់គីមី ។

ឃ- ការបិទស្លាកគួរបិទនៅផ្នែកសមស្រប។ ព័ត៌មាននៅលើស្លាក គឺងាយស្រួលអាន ទុក សម្អាត និងគ្មានការរារាំង។

៣-៥ ការទុកសំណល់គីមី

ក- សំណល់គីមីអាចទុកនៅក្នុងទូដែលសមស្របមានទ្វារមានធ្នើររឹងមាំនៅក្នុងធុងស្តុក ដែលមានចំណុះធុងធំជាងចំណុះកាកសំណល់ ដើម្បីជៀសវាងការកំពប់ ឬលេចជ្រាបពីឧបករណ៍ស្តុក។

ខ- ឧបករណ៍ ឬសម្ភារដែលប្រើ សម្រាប់ធ្វើជាធ្នើរ និង ទម្រសម្រាប់ការពារការកំពប់គួរតែធន់នឹងសកម្មភាពគីមីរបស់កាកសំណល់ដែលស្តុកទុក។

ឧទាហរណ៍ ៖ ទម្រដែលធ្វើពី ដែកអ៊ីណុកត្រូវប្រើជាមួយនឹងកាកសំណល់សរីរាង្គ និង ទម្រដែលធ្វើពីជ័រ ត្រូវប្រើជាមួយនឹង កាកសំណល់ អសរីរាង្គ (រួមមានអាស៊ីតខ្លាំង បាសខ្លាំង) ។

គ- កាកសំណល់គីមីដែលងាយមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នាបង្កើតបានជាផលិតផលគ្រោះថ្នាក់គួរដាក់ដាច់ដោយឡែក និងឆ្ងាយពីគ្នា។

ឃ- ទូស្តុកគួរតែឲ្យមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីការពារនៃការកើតឡើងនូវចំហាយដែលមានកំហាប់ខ្ពស់ និងដែលនាំមានគ្រោះថ្នាក់ ដូចជាការផ្ទុះ ឬពុលជាដើម ។

មេរៀនទី១០

ការប្រើប្រាស់ និងការរក្សាទុកឧបករណ៍កែវ

១. ការប្រើប្រាស់ និងការរក្សាទុក

ភាគច្រើននៃឧបករណ៍ដែលគេប្រើក្នុងទីពិសោធ សុទ្ធតែជាឧបករណ៍ដែលធ្វើពីកែវ។ ឧបករណ៍ទាំងនោះងាយនឹងបាក់បែក ខ្លាំងណាស់ប្រសិនបើយើងប្រើប្រាស់ ឬទុកដាក់វាដោយខ្វះការប្រុងប្រយ័ត្ន។ ដូច្នេះ ការចេះពីរបៀបថែរក្សា និងរបៀបប្រើប្រាស់ច្បាស់លាស់ គឺជាការចាំបាច់សម្រាប់អ្នកប្រើប្រាស់មន្ទីរ ពិសោធទាំងឡាយ។ ខាងក្រោមនេះគឺជាការណែនាំដែលទាក់ទងនឹងការប្រើប្រាស់ និងការរក្សាទុកឧបករណ៍កែវប្រកបដោយសុវត្ថិភាព សម្រាប់ធានាឲ្យមាននិរន្តភាពក្នុងមន្ទីរពិសោធៈ

1. ដបកែវធំៗមិនត្រូវលើក ឬកាន់នៅត្រង់កទេ។ តួសំខាន់នៃដបកែវ ត្រូវតែកាន់យ៉ាងជាប់។ ត្រូវប្រើឧបរកណ៍សម្រាប់កាន់កែវ (Winchester) នៅពេលកាន់កែវ ជាពិសេសកែវធំៗ។
2. សម្ភារកែវដែលខូច ឬមានស្នាមប្រេះមិនត្រូវយកមកប្រើក្នុងពិសោធន៍ទេ។
3. កែវដែលបែកបាក់ និង កម្ទេចរបស់វាត្រូវដាក់ក្នុងថង់លោហៈ ឬប្លាស្ទិច មិនត្រូវដាក់ទៅក្នុងធុងសំរាមធម្មតាទេ។ ប្រសិនបើមានបំណែកកែវបែកក្នុងកន្លែងលាងដៃ ឬលាងឧបករណ៍កែវ ត្រូវយកកម្ទេចកែវទាំងនោះចេញដោយប្រើឧបករណ៍ចាប់ដូចជាតង្កៀបជាដើម។ ហាមយកចេញដោយចាប់កាន់នឹងដៃផ្ទាល់។
4. នៅពេលដុតកម្តៅ ត្រូវប្រើសម្ភារកែវដែលធន់កម្តៅ។
5. ពេលកាត់បំពង់កែវ ឬចង្កឹះកែវត្រូវប្រើក្រណាត់ ឬស្រោមដៃ។
6. ចុងស្រួចនៃបំពង់កែវ ត្រូវ តែរំលីងដោយអណ្តាតភ្លើង ដើម្បីចៀសវាងគ្រោះថ្នាក់។
7. ពេលស៊កបំពង់កែវចូលទៅក្នុងឆ្នុកកៅស៊ូមិនត្រូវដាក់ឲ្យចំបាតដៃទេ ហើយទំហំរន្ធគួរតែត្រូវគ្នានឹង ទំហំបំពង់កែវ។ ត្រូវប្រើទឹកសម្រាប់ឆ្នុកស្នោ និងវ៉ាសឺលីនសម្រាប់ឆ្នុកកៅស៊ូ ដើម្បីជួយរំអិល។
8. ជានិច្ចកាលត្រូវបោះឆ្នុកចោល ប្រសើរជាងប ង្ខំដកបំពង់កែវដែលជាប់នៅក្នុងឆ្នុកនោះ ព្រោះវាអាច បណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់។

9. ក្នុងការរក្សាទុកបំពង់កែវគួរតែដាក់បញ្ឈរ។ បើដាក់ផ្តេក មិន ត្រូវដាក់ឲ្យចុងចេញហួសពីទម្រទេ។
10. នៅពេលបើកគម្របដបដែលតឹង គួរតែដាក់នៅក្នុងថាសដែលធំល្មម ដើម្បីការពារក្រែងមានគ្រោះថ្នាក់ ហើយគម្របដបត្រូវបើកដោយថ្នមៗ។ កម្តៅកដបតិចៗរយៈពេលខ្លី ដើម្បីជំនួយក្នុងការដក។
11. ការដាក់បញ្ចូលពីប៉ែតទៅក្នុងក្បាលពីប៉ែតត្រូវដាក់ដោយថ្នមៗ។ ក្នុងពេលដំណើរការត្រូវកាន់ពីប៉ែតផ្នែកខាងលើឲ្យកៀកនឹងក្បាលពីប៉ែត មិនមែនផ្នែកខាងក្រោមទេ។

២. វិធីលាងសម្អាតឧបករណ៍កែវ

ការលាងឧបករណ៍កែវ មិនងាយស្រួលដូចជាការលាងចាននោះទេ។ មេរៀននេះនឹងបង្ហាញពីវិធីលាងឧបករណ៍កែវឲ្យស្អាតល្អ និងមានសុវត្ថិភាព ដែលមិនធ្វើឲ្យប៉ះពាល់ដល់គុណភាពនៃការរៀបចំសូលុយស្យុង និងលទ្ធផលពិសោធ។

២.១ មូលដ្ឋាននៃការលាងសម្អាត

ជាទូទៅ ការលាងសម្អាតឧបករណ៍កែវគ្មានការលំបាកទេ ប្រសិនបើយើងធ្វើទៅតាមរបៀបដ៏ត្រឹមត្រូវ។ យើងគួរតែប្រើសាប៊ូដែលគេផលិតឡើង ដើម្បីប្រើប្រាស់សម្រាប់មន្ទីរពិសោធ។ សាប៊ូទាំងនេះអាច ជាសាប៊ូដែលគេប្រើសម្រាប់លាងចាននៅតាមផ្ទះក៏បាន។

ភាគច្រើន ការលាងសម្អាតឧបករណ៍កែវគឺគេមិនប្រើទឹកម៉ាស៊ីន និងសាប៊ូទេ តែគេ អាចលាងសម្អាតវាដោយអង្គធាតុរំលាយសមស្របមួយ បន្ទាប់មកគេលាងវាជាមួយនឹងទឹកបិទពីរដង និងចុងក្រោយគេលាងវាជាមួយនឹងទឹកគ្មានអីយ៉ុង (deionized water) ជាការស្រេច។

២.២ វិធីលាងសម្អាតឧបករណ៍កែវដែលប្រើជាមួយសារធាតុគីមីសាមញ្ញ

- សូលុយស្យុងដែលរលាយជាមួយទឹក (ឧទាហរណ៍៖ សូលុស្យុងសូដ្យូមក្លរួ ឬស្ករ) ត្រូវលាងជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុងចំនួន ៣ ទៅ ៤ ដង រួចទុកឧបករណ៍ទាំងនោះឲ្យស្ងួត។
- សូលុយស្យុងដែលមិនរលាយជាមួយទឹក (ឧទាហរណ៍៖ សូលុយស្យុងក្នុងអិចសាន ឬក្លរូផម) លាងជាមួយអេតាណុល ឬអាសេតូន ២ ទៅ ៣ ដង និងលាងជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុង ៣ ទៅ ៤ ដងទៀត បន្ទាប់មកទុកវាឲ្យស្ងួត។ ក្នុងករណីខ្លះ គេអាចប្រើអង្គធាតុរំលាយផ្សេងទៀត ផងដែរ។
- សូលុយស្យុងអាស៊ីតខ្លាំង (ឧទាហរណ៍៖ អាស៊ីត HCl ឬ H_2SO_4 ខាប់) ត្រូវលាងជាមួយទឹកម៉ាស៊ីនឲ្យបានច្រើនតាមដែលអាចធ្វើបាន និងយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត រួចលាងបន្តជាមួយទឹក គ្មានអ៊ីយ៉ុង ៣ ទៅ ៤ ដងទៀត មុននឹងទុកវាឲ្យស្ងួត។
- សូលុយស្យុងបាសខ្លាំង (ឧទាហរណ៍: សូលុយស្យុង NaOH កំហាប់ 6M ឬ NH_4OH ខាប់) ដូចគ្នានឹងសូលុយស្យុងអាស៊ីតខាប់ដែរ ត្រូវលាងជាមួយទឹកម៉ាស៊ីនឲ្យបានច្រើនតាមដែលអាចធ្វើបាន និងយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត រួចលាងបន្តជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុង ៣ ទៅ ៤ ដង ទៀត មុននឹងទុកវាឲ្យស្ងួត។
- សូលុយស្យុងអាស៊ីតរាវ (ឧទាហរប៍៖ សូលុយស្យុងអាស៊ីតអាសេទិច ឬសូលុយស្យុងអាស៊ីតរាវដូចជា HCl ឬ H_2SO_4 កំហាប់ 0.1M-1M) ត្រូវលាងជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុង ចំនួន ៣ ទៅ ៤ ដង រួចទុកឧបករណ៍ទាំងនោះឲ្យស្ងួត។
- សូលុយស្យុងបាសរាវ (ឧទាហរណ៍៖ សូលុយស្យុង NaOH និង NH_4OH កំហាប់ 0.1M-1M) ត្រូវលាងជាមួយទឹកបិទ ដើម្បីជម្រះសូលុយស្យុងបាសជាមុនសិន បន្ទាប់មកលាងវាជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុង ៣ ទៅ ៤ ដង មុននឹងទុកវាឲ្យស្ងួត។

២.៣ វិធីលាងសម្អាតឧបករណ៍កែវពិសេសមួយចំនួន

- ឧបករណ៍កែវដែលប្រើសម្រាប់គីមីសរីរាង្គ ត្រូវលាងជាមួយអង្គធាតុរំលាយសមស្របទៅតាមស្ថានភាពជាក់ស្តែង។ ឧទាហរណ៍ ៖ ត្រូវលាងជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុងសម្រាប់សារធាតុដែលរលាយក្នុងទឹក ឬលាងជាមួយអេតាណុល សម្រាប់សារធាតុដែលរលាយជាមួយអង្គធាតុរំលាយអេតាណុល រួចលាងជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុងជាចុងក្រោយ។ ក្នុងករណីចាំបាច់ ត្រូវលាងជាមួយអង្គធាតុរំលាយផ្សេងទៀត មុនពេលលាងជាមួយអេតាណុល និងលាងជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុងជាចុងក្រោយ។ ប្រសិនបើត្រូវដុសសម្អាតឧបករណ៍ ត្រូវដុសនឹងច្រាសជាមួយនឹងទឹកសាប៊ូក្តៅ រួចលាងសម្អាតដោយទឹកម៉ាស៊ីន និងបន្ទាប់មកលាងជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុង
- ប៊ុយរ៉ែត ត្រូវលាងជាមួយទឹកសាប៊ូក្តៅ រួចលាងសម្អាតវាជាមួយទឹកម៉ាស៊ីន និងលាងសម្អាតចុងក្រោយជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុង ៣ ទៅ ៤ ដងទៀត។ ត្រូវប្រាកដថា ប៊ុយរ៉ែតត្រូវបានលាងយ៉ាងស្អាតបំផុត ព្រោះវាត្រូវបានគេប្រើដើម្បីកំណត់បរិមាណជាក់លាក់។
- ពីប៉ែត និងកែវវាស់មាឌ ក្នុងករណីខ្លះយើងត្រូវត្រាំឧបករណ៍ទាំងនេះក្នុងទឹកសាប៊ូចោលមួយយប់ រួចលាងសម្អាតវាដោយទឹកសាប៊ូក្តៅឧណ្ហៗ។ យើងអាចលាងវាដោយប្រើច្រាស រួចសម្អាតជាមួយទឹកម៉ាស៊ីន និងទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុងជាចុងក្រោយ។

២.៤ តើត្រូវសម្ងួត ឬមិនត្រូវសម្ងួតឧបករណ៍កែវ?

- មិនត្រូវសម្ងួតឧបករណ៍កែវដោយប្រើក្រដាសជូតមាត់ កន្សែងពោះគោ ឬដោយការផ្លុំខ្យល់នោះទេ ព្រោះវិធីនេះអាចធ្វើ ឲ្យឧបករណ៍កែវជាប់ប្រឡាក់នូវភាពមិនស្អាត ដែលធ្វើឲ្យប៉ះពាល់ដល់គុណភាពសូលុយ-ស្យុងទៅវិញទេ។ ជាធម្មតាយើងត្រូវទុកឧបករណ៍ ឲ្យស្ងួតដោយខ្លួនឯងដោយហាលវានៅលើធ្នើរក្នុងខ្យល់បរិយាកាស។ ម៉្យាងវិញទៀត ប្រសិនបើយើងត្រូវប្រើឧបករណ៍កែវភ្លាមៗ ក្នុងការពង្រាវសូលុយស្យុងជាមួយ

ទឹក យើងអាចប្រើវាទាំងនៅសើមបានដោយ គ្មានបញ្ហាអ្វីទេ លើកលែងតែទឹកនោះអាចមានឥទ្ធិពលទៅលើកំហាប់របស់សូលុយស្យុង។ ក្នុងករណីយើងធ្វើសូលុយស្យុងដោយប្រើអង្គធាតុរំលាយជាអេទែ យើងត្រូវលាងសម្អាតឧបករណ៍កែវដោយអេតាណុល ឬអាសេតូនជាមុនសិន ដើម្បីឲ្យអស់ទឹក បន្ទាប់មកត្រូវលាងវាជាមួយនឹងសូលុយស្យុង ដែលត្រូវប្រើក្នុងពិសោធន៍សម្រេច ដើម្បីឲ្យអស់អាល់កុល ឬអាសេតូន។

- ការលាងជាមួយនឹងសារធាតុបន្ទាល់ ដើម្បីចៀសវាងទឹកដែលនៅសល់ក្នុងឧបករណ៍មានផលប៉ះពាល់ដល់កំហាប់របស់លុយស្យុង យើងត្រូវលាងកែវជាមួយនឹងសូលុយស្យុងនោះ ២ ទៅ ៣ ដងសិន មុននឹ ងប្រើប្រាស់វា។

- ត្រូវសម្ងួតប្រសិនបើយើងចាំបាច់ត្រូវការប្រើឧបករណ៍កែវភ្លាមៗបន្ទាប់ពីលាងសម្អាតរួច និងត្រូវការ ឲ្យវាស្ងួត យើងត្រូវលាងវា ២ ទៅ ៣ ដងជាមួយអាសេតូនសិន។ ការធ្វើបែបនេះ វាអាចជួយដកទឹកដែលនៅសេសសល់ក្នុងកែវបាន និងជួយ ឲ្យមានរំហួតលឿនទៀតផង។ ត្រូវចងចាំថាមិនត្រូវធ្វើការផ្លុំខ្យល់ចូលទៅក្នុងឧបករណ៍កែវ ដើម្បីសម្ងួតទេ តែយើងអាចប្រើប្រព័ន្ធសុញ្ញាកាសដើម្បីជួយរំហួតអង្គធាតុរំលាយបាន។

២.៥ កំណត់សំគាល់បន្ថែម

- ត្រូវដកឆ្នុកចេញពីមាត់កែវនៅពេលយើងឈប់ប្រើប្រាស់វា បើពុំនោះទេ វានឹងអាចជាប់ ហើយពិបាកដកចេញនៅពេលក្រោយ។

- ការលាងជាមួយទឹកគ្មានអ៊ីយ៉ុង គួរតែមើលទៅឃើញថាស្អាត (គ្មានទឹកជាប់កែវ)។ តែបើសង្ស័យថានៅមានភាពមិនស្អាត ត្រូវតែរកវិធីសាស្ត្រផ្សេងទៀត។

មេរៀនទី១១

សុវត្ថិភាពនៃការប្រើប្រាស់ឧស្ម័នដុតកម្ដៅ

ឥន្ធនៈឧស្ម័នគឺជាប្រភេទឥន្ធនៈដែលមានសុវត្ថិភាព ប្រសិនបើវាត្រូវបានប្រើប្រាស់ឲ្យបានសមស្រប និងត្រឹមត្រូវ។ សាលាមិនគួរព្យាយាមដំឡើង ឬជួសជុលបំពង់ឧស្ម័ន ឬឧបករណ៍ឧស្ម័នដោយខ្លួនឯងទេ។ តាមច្បាប់ការងារបែបនេះត្រូវធ្វើឡើងដោយអ្នកជំនាញខាងដំឡើងបំពង់ឧស្ម័នស្របច្បាប់ ដែលទទួលស្គាល់ដោយរដ្ឋាភិបាល។

ប្រសិនបើនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធតម្រូវឲ្យមានការផ្គត់ផ្គង់ និងដំឡើងបំពង់ឧស្ម័ននោះត្រូវមានការយល់ព្រមជាផ្លូវការពីភ្នាក់ងារពន្លត់អគ្គី-ភ័យ ព្រមទាំងត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យឲ្យបានញឹកញប់។ ដើម្បីសុវត្ថិភាពបំពង់ឧស្ម័ន មិនគួររក្សាទុកវាក្រោមអាគារ ឬបន្ទប់ក្រោមដីដែលគ្មានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់នោះទេ។

បំពង់ឧស្ម័នត្រូវមានក្បាលរ៉ូប៊ីនេបិទបើកត្រឹមត្រូវ និងត្រូវ តែចាក់សោរសុវត្ថិ-ភាពជានិច្ច។ ប្រភេទក្បាលរ៉ូប៊ីនេដែលចាស់ៗ គ្មានចាក់សោរសុវត្ថិភាព ហើយមានសភាពរលុងដោយសារការប្រើញឹកញាប់ពេក គួរតែត្រួតពិនិត្យជាប្រចាំ និងត្រូវផ្លាស់ប្ដូរចេញក្នុងករណីចាំបាច់។

ឧបករណ៍ជំនួយការបិទបើកឧស្ម័នគួរត្រូវប្រើជាមួយចំពុះប៊ុនសិន។ ឧបករ -ណ៍នេះ អាចជួយបញ្ឈប់ ចរន្តឧស្ម័ន ដែលហើរចេញដោយឯកឯងក្នុងករណីដាច់ទុយោត្រង់កន្លែងណាមួយ។

ទុយោកៅស៊ូបំពង់ឧស្ម័ន ដែលភ្ជាប់ទៅនឹងចំពុះប៊ុនសិនគួរតែជាប្រភេទ ទុយោដែលមានលក្ខណៈសមស្របសម្រាប់ការផ្គត់ផ្គង់ឧស្ម័ន។ នៅចុងបំពង់ឧស្ម័នទាំងសងខាងត្រូវចងរឹត ឲ្យតឹងដើម្បីការពារភាពធូរលុង និងគួរធ្វើការត្រួតពិនិត្យយ៉ាងហោចណាស់បីឆ្នាំម្ដង។

គ្រប់បំពង់ឧស្ម័នទាំងអស់ត្រូវតែបិទបន្ទាប់ពីពិសោធរួច។ នៅសន្ទះបំពង់ឧស្ម័នត្រូវមានស្លាកសញ្ញាបើកបិទឲ្យបានច្បាស់ ដែលងាយមើលឃើញ ដើម្បីការពារពេលមានគ្រោះអាសន្នកើតឡើង។ ចរន្តឧស្ម័នខាងចុងនៃទុយោ ត្រូវតែបិទមុនពេលបើកសន្ទះមេនៃបំពង់ឧស្ម័ន។

ត្រូវប្រាកដថា មានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់ក្នុងបន្ទប់ ដើម្បីឲ្យចំហេះឧស្ម័នឆេះបានល្អ។ បើមានម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៅក្នុងទីពិសោធ ត្រូវបិទទាំងអស់នៅពេលធ្វើ

ការពិសោធ និងត្រូវបើកកង្ហារ ដើម្បីស្រូបយកឧស្ម័នចេញ។ បង្អួចនៅក្នុងបន្ទប់ពិសោធត្រូវបើកនៅពេលធ្វើការពិសោធ។

បើសិនជាដឹង ឬសង្ស័យថាមានឧស្ម័នលេច ត្រូវតែបិទសន្ទះរ៉ូប៊ីនេទាំងអស់ រួមទាំងក្បាលរ៉ូប៊ីនេមេផង ហើយគ្រប់ទ្វារ និងបង្អួចទាំងអស់ ត្រូវតែបើកឲ្យធំៗ និងប្រញាប់ឲ្យសិស្សគេចចេញពីទីពិសោធព្រមទាំងបិទភ្លើងអគ្គីសនី និងពន្លត់អណ្តាតភ្លើងចំពុះប៊ុនសិនឲ្យអស់។ ហេតុការណ៍នៃការលេចឧស្ម័នត្រូវតែរាយការណ៍ជាបន្ទាន់ដល់គណៈគ្រប់គ្រងសាលា។ មិនត្រូវបើកក្បាលរ៉ូប៊ីនេម្តងទៀតទេ លុះត្រាតែបំពង់ឧស្ម័នដែលលេចនោះត្រូវបានជួសជុលដោយអ្នកឯកទេសច្បាស់លាស់។

ក្នុងករណីឧស្ម័ននៅតែបន្តលេចចេញនៅក្នុងទីពិសោធ ឬនៅពេលដែលនៅមានធុំក្លិនឧស្ម័ន បើទោះជាក្បាលរ៉ូប៊ីនេដើមបិទហើយនោះ ត្រូវទាក់ទងទៅនាយកដ្ឋានពន្លត់អគ្គីភ័យ និងក្រុមហ៊ុនផ្គត់ផ្គង់ឧស្ម័នជាបន្ទាន់។ ដោយសារឧស្ម័នដែលយើងប្រើសព្វថ្ងៃភាគច្រើនជាឧស្ម័ន ប្រូប៉ាន និងប៊ុយតាន ដែលជាប្រភេទឧស្ម័នធ្ងន់ជាងខ្យល់ ដូច្នេះ រាល់ការលេចឧស្ម័នទាំងនោះវានឹងស្ថិតនៅស្រទាប់ខ្យល់ខាងក្រោមនៃបន្ទប់ និង មិនងាយរសាយងាយស្រួលទេ លុះត្រាតែមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់។ តែបើក្នុងករណីឧស្ម័នស្រាលជាងខ្យល់ ដូចជាឧស្ម័នមេតាន យើងអាចសម្អាតវាចេញពីបន្ទប់យ៉ាងងាយស្រួល ដោយគ្រាន់តែបើកទ្វា បង្អួចឲ្យធំៗជាការស្រេច។

ដើម្បីកាន់បន្ថយគ្រោះថ្នាក់ មន្ទីរពិសោធ ឬសាលានីមួយៗត្រូវមានបំពង់ផ្គត់ផ្គង់ឧស្ម័នក្នុងចំនួនមិនលើសពីការ កំណត់ខាងក្រោម ៖

ប្រភេទបំពង់ឧស្ម័នធំៗ	ចំនួនច្រើនបំផុត
អុកស៊ីសែន	២ បំពង់
អាសូត	១ បំពង់
កាបូនឌីអុកស៊ីត	១ បំពង់
អ៊ីដ្រូសែន	១ បំពង់

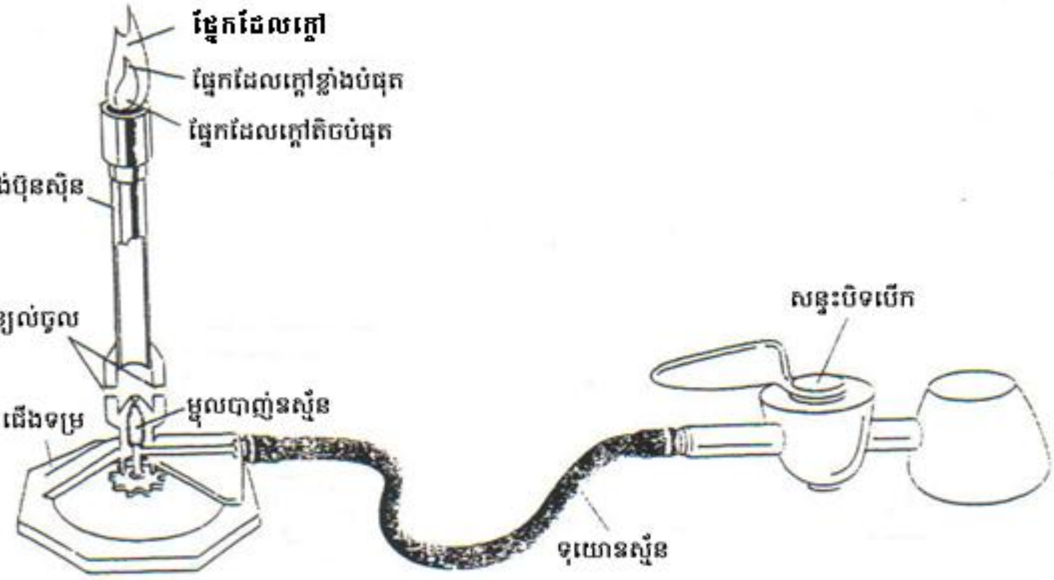
បំពង់ឧស្ម័នគួរតែត្រូវបានគិតគូ និងយកចិត្តទុកដាក់ខ្លាំងបំផុតទៅលើគ្រោះថ្នាក់ដែលអាចនឹងកើតមានជាយថាហេតុនៅពេលប្រើប្រាស់ ហើយត្រូវរក្សាទុកបំពង់ឧស្ម័នឲ្យនៅនឹងមួយកន្លែង និងសមស្រប។

បំពង់ឧស្ម័នមិនគួរទុកក្បែរភ្លើង ឬប្រភពកម្តៅ ឬមិនត្រូវទុកចំពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដូចគ្នានឹងសារធាតុងាយឆេះដែរ។ ក្នុងការប្រើប្រាស់គួរតែដាក់វា ឲ្យនៅនឹង ឬដាក់

បញ្ឈរនៅលើរទេះរុញ។ នៅពេលឈប់ប្រើប្រាស់ មិនគួរទុកវានៅក្នុងទីពិសោធទេ តែត្រូវយកវាទៅទុកនៅក្នុងបន្ទប់ដែលមានខ្យល់ចេញចូលគ្រប់គ្រាន់ ឬបន្ទប់ដាក់សារធាតុគីមី។ បំពង់ឧស្ម័នគួរតែចង ឲ្យជាប់ ឬដាក់វាបញ្ឈរលើកម្រាល ឥដ្ឋ ដើម្បីការពារកុំឲ្យរអិល។ កង្វក់ ប្រេង ឬទឹក ត្រូវតែការពារកុំឲ្យចូលក្នុងសន្ទះបិទបើក។ បំពង់ឧស្ម័នគួរតែទុកឲ្យឆ្ងាយពីសារធាតុកាត់ស៊ី។

មុនពេលប្រើ សន្ទះបិទបើកបំពង់គួរតែពិនិត្យ ឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។ បើសន្ទះវាតឹងពិបាកបើក គួរមានការប្រុងប្រយ័ត្ន។ ប្រសិនអាចធ្វើទៅបាន គួរតែព្យាយាមបើកសន្ទះយឺតៗដោយកម្លាំងដៃ ឬដោយកូនសោជំនួយ ។ គួរកត់សំគាល់ ឲ្យបានច្បាស់ (ពិសេសបំពង់អុកស៊ីសែន) កុំប្រើញញួរ ឬកម្លាំងខ្លាំងពេក។ កុំដាក់ប្រេងលើសន្ទះ ឬកុំសាកល្បងប្រើបំពង់ ដែលមានសន្ទះតឹងនោះតែម្តង។

បន្ទុះក៏អាចកើតមានបណ្តាលមកពីការបើកសន្ទះលឿនពេកផងដែរ។ គ្រោះថ្នាក់បែបនេះងាយកើតមានចំពោះបំពង់ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។ វានឹងឆេះកាន់តែខ្លាំង នៅពេលមានវត្ថុមានប្រេង ឬខ្លាញ់ជាមួយអុកស៊ីសែន និងក្រោមសម្ពាធខ្លាំងជាហេតុធ្វើឲ្យមានបន្ទុះកើនឡើង។



មេរៀនទី១២

បម្រុងប្រយ័ត្នក្នុងការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍អគ្គិសនី

១. ការដំឡើងឧបករណ៍

វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដែលគេត្រូវតែធ្វើការដំឡើងឧបករណ៍អ គ្គិសនីសម្រាប់បន្ទប់ពិសោធ ដោយ ផ្តោតជាសំខាន់ទៅតាមតម្រូវការសុវត្ថិភាពត្រឹមត្រូវ។ ឧបករណ៍អគ្គិសនី ដូចជាឌុយភ្លើង កុងតាក់ជាដើម គួរតែត្រូវបានគេយកមកពីភ្នាក់ងារ ឬអ្នកផ្គត់ផ្គង់ដែលមានការទទួលស្គាល់ត្រឹមត្រូវតាមច្បាប់។ ការងារដែលទាក់ទងទៅនឹងអគ្គិសនីទាំងអស់គួរតែត្រូវបានធ្វើឡើងតាមរយៈអ្នកកុងត្រា ឬអ្នកម៉ៅការដែលមានជំនាញខាងផ្នែកអគ្គិសនីច្បាស់លាស់ ជាមួយនឹងនាយកដ្ឋានសេវាកម្មផ្នែកមេកានិច និងអ គ្គិសនី។ កុងតាក់ មេដែលអាចផ្តាច់ចរន្តទាំងអស់ក្នុងទីពិសោធគួរតែដាក់នៅកន្លែងសមស្រប។ដើម្បីការពារការជ្រាបចរន្តចូលទៅ ក្នុងដី គេត្រូវប្រើឧបករណ៍ត្រួតពិនិត្យចរន្តនៅសល់ ដែលអាចផ្ទុកចរន្តបានមិនលើសពី 0.03A។ កុងតាក់ភ្លើង កន្លែងដោតភ្ជាប់ចរន្ត (ព្រីភ្លើង) និង អំពូលត្រូវដំឡើងនៅក្នុងកន្លែងដាច់ដោយឡែកមួយឲ្យខ្ពស់ និង ឆ្ងាយពីក្បាលរ៉ូប៊ីនេទឹក ដើម្បីកុំ ឲ្យទឹកសាចប៉ះ។

២. ការឆក់ចរន្តអគ្គិសនី

ត្រូវតែចងចាំថា កាលណារាង្គកាយរបស់មនុស្សយើងមានការឆ្លងកាត់ដោយចរន្តអគ្គិសនី ទោះបីជាតិចតួចក៏ដោយ ក៏វាអាចបណ្តាលឲ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់ជីវិតដែរ ព្រោះចរន្តអគ្គិសនីអាចធ្វើ ឲ្យគាំងបេះដូងបាន។ បរិមាណចរន្តលើស ប្រហែលពី 0.01A អាចឆក់យ៉ាងខ្លាំង ហើយបើចរន្តលើសពី 0.03A អាចបណ្តាលឲ្យស្លាប់បាន។ ដោយសារតែតង់ស្យុង ឈ្នាប់ចរន្តក្នុងមន្ទីរពិសោធជាធម្មតាត្រូវគេកំណត់ដូចជា 220V ចរន្តដែលឆ្លងកាត់រាង្គកាយជាមូលដ្ឋានត្រូវកំណត់ដោយរេ ស៊ីស្តង់នៃខ្លួនមនុស្ស។ រេស៊ីស្តង់ជាក់ស្តែងខុសប្លែកគ្នាដោយផ្អែកទៅតាមស្ថានភាពអាស្រ័យលើចំណុចនៃការប៉ះចរន្ត ដូចជាធាតុសំណើមនៃស្បែក និងតង់ស្យុងនៃផ្នែកប៉ះជាដើម។ នៅពេលសើមរេស៊ីស្តង់នៃស្បែកថយចុះយ៉ាងច្រើន បញ្ហាបែបនេះហើយ ដែលបង្កើននូវឱកាសនៃការឆក់យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរបំផុត។ ការប្រើប្រាស់ចរន្តអ គ្គិសនីនៅក្នុង

បន្ទប់ពិសោធវិទ្យាសាស្ត្រគឺមានជាទូទៅ ហើយគ្រោះថ្នាក់ បណ្តាលមកពីការឆក់ចរន្តអគ្គិសនីធ្ងន់ធ្ងរតែងតែកើតមាន។ ដូច្នេះ វិធានការគ្រឹះដើម្បីសុវត្ថិភាពត្រូវតែមានដើម្បីបញ្ចៀសនូវគ្រោះថ្នាក់ទាំងឡាយ ដែលអាចកើតមានជាយថាហេតុ។

៣.វិធានការសុវត្ថិភាព

1. គេត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យសិស្សយល់ដឹងឲ្យបានច្បាស់ ពីគ្រោះថ្នាក់នៃការឆក់ ដែលបណ្តាលមកពីការប៉ះពាល់ចរន្តអគ្គិសនី។ គេមិនត្រូវកាន់ឧបករណ៍អគ្គិសនីនៅពេលដៃជើង ឬរាង្គកាយរបស់គេសើម ឬនៅពេលពួកគេ កំពុងឈរនៅលើកម្រាលឥដ្ឋដែលសើមនោះទេ។
2. ត្រូវបិទឧបករណ៍អគ្គិសនី មុនពេលដែលគេដក ឬដោតឌុយ។
3. គេគួរភ្ជាប់ឧបករណ៍អគ្គីសនីឲ្យមានប្រសិទ្ធភាពទៅកាន់ដីតាមរយៈខ្សែភ្លើងផ្គត់ផ្គង់ដែលមានស្នូលបី និងឌុយមុខបី។ ភុយស៊ីបគួរតែមានតម្លៃលេខត្រឹមត្រូវចំពោះឧបករណ៍ដែលត្រូវការពារ។ គេត្រូវតែធ្វើការភ្ជាប់រវាងឧបករណ៍ និងឌុយមុខបីជាមួយខ្សែភ្លើងស្នូលបីដែលមានបង្ហាញតម្លៃចរន្តត្រឹមត្រូវគ្រប់គ្រាន់។ ខ្សែភ្លើងចល័តត្រូវតែភ្ជាប់ជាមួយឧបករណ៍ដែលអាចយួរបាន ដែលមានស្រោបសារធាតុអ៊ីសូឡង់ការពារពីខាងក្រៅដូចជាប្លាស្ទិចជាដើម។
4. គ្រោះថ្នាក់នៃចរន្តអគ្គីសនីអាចកើតមានឡើងក្នុងបន្ទប់ពិសោធ តាមរយៈភាពចាស់ សិករេចរិល និងការខូចអ៊ីសូឡង់។ ឧបករណ៍ ដែលបញ្ចេញកម្តៅងាយធ្វើឲ្យអ៊ីសូឡង់ឆាប់ខូច ឬរលាយ។ ដូច្នេះ គេគួរតែធ្វើការត្រួតពិនិត្យអ៊ីសូឡង់ឲ្យបានញឹកញាប់។
5. ត្រូវចៀសវាងការប្រើប្រាស់ប្រដាប់ទប់ភ្លើងដែលដំណើរការពីរ ឬបីមុខងារ ព្រោះវាអាចផ្ទុកលើសតម្រូវការដល់ឈ្នាប់ចរន្ត និងខ្សែភ្លើង។
6. ត្រូវធ្វើការជួសជុលជាបន្ទាន់នូវឧបករណ៍ណាដែលចាប់ផ្តើមបង្កការឆក់តិច។ គេពុំគួរប្រើបំណែកនៃឧបករណ៍ ដែលខូចទេ លុះត្រាតែគេបានជួសជុលវាត្រឹមត្រូវរួចរាល់។
7. ជាទូទៅគេពុំគួរបើកឧបករណ៍អគ្គិសនីទុកចោលដោយគ្មានអ្នកប្រចាំការក្នុងរយៈពេលយូរឡើយ។

8. មិនត្រូវទុកអង្គធាតុរាវដែលអាចឆេះនៅក្បែរឧបករណ៍អគ្គិសនីនោះទេ ព្រោះចំហាយរបស់វាអាចធ្វើឲ្យមានការ ឆាបឆេះដោយសារផ្កាភ្លើង។ ការសាកភ្លើង ដូចជាអាគុយដែលធ្វើពីអាស៊ីត និងសំណ គួរតែអនុវត្តក្នុងកន្លែងដែលមានខ្យល់អាកាសចេញចូលល្អ។
9. ការពិសោធដែលត្រូវការប្រើប្រាស់តង់ស្យុងខ្ពស់ នឹងកាន់តែមានសុវត្ថិភាពប្រសិនបើកម្រាលឥដ្ឋត្រូវបានក្រាលដោយសារធាតុអ៊ីសូឡង់ដែលមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់។ គេមិនគួរអនុញ្ញាតឲ្យនរណាម្នាក់ធ្វើការតែម្នាក់ឯងនៅក្នុងបន្ទប់ ខណៈពេលដែលកំពុងប្រើប្រាស់តង់ស្យុងខ្ពស់នោះទេ។ គេគួរតែការពារកន្លែងដែលគេតខ្សែអគ្គិសនីថ្មី ហើយមិនត្រូវប្រើប្រាស់ខ្សែស្រាតជាដាច់ខាត។ របាំងដែលសមស្របសម្រាប់ការពារប្រឆាំងនឹងការ ឆក់គួរតែត្រូវបានប្រើនៅពេលណាចាំបាច់ ហើយគេត្រូវតែរក្សាឲ្យបានស្អាតជានិច្ច នូវឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលប្រើតង់ស្យុងខ្ពស់ទាំងអស់។
10. វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ ដែលត្រូវឲ្យមានរេស៊ីស្ទ័រ ឧបករណ៍កំណត់ ឬទប់ចរន្ត ដើម្បីចៀសវាងការឡើងចុះនៃចរន្ត។

មេរៀនទី១៣

ការប្រើប្រាស់ធាតុវិទ្យុសកម្ម

១. ប្រភពបិទជិត

ការប្រើប្រភពវិទ្យុសកម្មបិតជិត សម្រាប់កម្មវត្ថុបង្រៀននៅក្នុងសាលារៀន គឺត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយ "ច្បាប់ស្តីពីការប្រើប្រាស់ប្រភពវិទ្យុសកម្មបិទជិត សម្រាប់ការបង្រៀននៅតាមសាលារៀន "ដូចមានចែងខាងក្រោមៈ

១.១ ច្បាប់ទូទៅ

1. ប្រភពធាតុវិទ្យុសកម្មបិទជិត អាចអនុញ្ញាតឲ្យប្រើសម្រាប់តែការពិសោធបង្ហាញងាយៗតែប៉ុណ្ណោះ។ បន្ថែមពីនេះទៀត មធ្យោបាយដែលត្រូវប្រើត្រូវធានាថាកម្រិតនៃគ្រោះថ្នាក់តិចតួចបំផុត។
2. មិនត្រូវធ្វើការពិសោធបង្ហាញ ឬឲ្យសិស្សពិសោធ ដែលទាក់ទងទៅនឹងវិទ្យុសកម្មអ៊ីយ៉ុងទេ។
3. ការពិសោធត្រូវតែបានលើកគម្រោងយ៉ាងល្អិតល្អន់ ដើម្បីចំណាយពេលតិចហើយត្រឹមត្រូវ។ ជាដំបូង ការអនុវត្តដំណើរការពិសោធដោយប្រើប្រភពសាកល្បង ត្រូវតែធ្វើជាមុន ដើម្បីធានានូវសុវត្ថិភាពទាំងឡាយដែលអាចកើតមានជាយថាហេតុ។

១.២ ការត្រួតពិនិត្យប្រភព

1. សាលារៀនទាំងឡាយដែលត្រូវប្រើប្រភពធាតុវិទ្យុសកម្មបិតជិត ត្រូវតែទៅសុំការអនុញ្ញាតពីលេខាធិការនៃគណៈគ្រប់គ្រងធាតុវិទ្យុសកម្ម និងផ្នែកសុខភាព ដើម្បីមានសិទ្ធិប្រើប្រាស់។
2. សមាជិកឯកទេសក្នុងចំណោមអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រទាំងឡាយ ត្រូវតែជ្រើសរើសជាប្រធានគ្រប់គ្រង ដើម្បីត្រួតពិនិត្យការប្រើប្រាស់នូវរាល់ប្រភពធាតុវិទ្យុសកម្មទាំងអស់នៅក្នុងសាលា។
3. ប្រធានគ្រប់គ្រងត្រូវមានទំនួលខុសត្រូវទៅលើការផ្គត់ផ្គង់ ឃ្លាំងស្តុកបញ្ហា និងរបាយការណ៍នៃប្រភព ព្រមទាំងការប្រើប្រាស់ត្រឹមត្រូវនៃប្រភពធាតុវិទ្យុសកម្មបិទជិតទាំងអស់ ។

4. ប្រធានគ្រប់គ្រងត្រូវរៀបចំការត្រួតពិនិត្យឲ្យបានទៀងទាត់ ក្នុងចន្លោះពេលមិនលើសពី៦ខែ ដោយប្រើវិធីតេស្ត Wipe Test[1]។ លទ្ធផល ទាំងអស់នឹងត្រូវបញ្ចូលទៅក្នុងសៀវភៅកំណត់ហេតុ ដែលនឹងត្រូវត្រួត ពិនិត្យដោយអាជ្ញាធរ គ្រប់គ្រង ធាតុវិទ្យុសកម្ម។ សម្រាប់ព័ត៌មាន លម្អិតបន្ថែមស្តីអំពី Wipe Test សូមមើលអត្ថបទ ក្បួនច្បាប់នៃ ការប្រើប្រាស់ប្រភពវិទ្យុសកម្មបិទជិត សម្រាប់ការបង្រៀននៅតាមសាលារៀនដែល មានរក្សាទុកនៅផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រសរីរាង្គ ក្រុមប្រឹក្សាត្រួតពិនិត្យ និង មន្ទីរអប់រំ។
5. ប្រភពធាតុវិទ្យុសកម្មបិទជិតទាំងអស់ដែលខកខានមិនបានត្រួតពិនិត្យឲ្យបានទៀងទាត់ ត្រូវតែចាត់ទុកជាកំហុស ហើយដកចេញពីការប្រើប្រាស់។
6. គ្រូទទួលបន្ទុកត្រូវយកចិត្តទុកដាក់លើប្រភពធាតុវិទ្យុសកម្មបិទជិតមុនពេលបង្រៀនត្រូវបានបញ្ចប់។
7. សិស្សអាចប្រើប្រភពបិទជិត តែក្នុងករណីមានការត្រួតពិនិត្យដោយផ្ទាល់ពីគ្រូតែប៉ុណ្ណោះ។
8. ទំនួលខុសត្រូវបន្ទាន់ទៅលើសុវត្ថិភាពធាតុវិទ្យុសកម្មនៅក្នុងបន្ទប់ពិសោធមួយចំនួនទាក់ទងទៅនឹងវិទ្យុសកម្មអ៊ីយ៉ុងនឹងត្រូវធ្លាក់ទៅលើគ្រូទទួលបន្ទុក។

១.៣ ការស្តុកទុក និងការបិទស្លាក

1. ប្រភពបិទជិតត្រូវទុកនៅក្នុងទូលោហៈចាក់សោ។
2. ការប្រើប្រាស់ទូនេះគួរតែកំណត់សិទ្ធិប្រើប្រាស់ដល់សមាជិកនៃបុគ្គលិកក្នុងសាលាទាំងអស់។
3. ទូត្រូវតែបិទស្លាកសញ្ញា និងកាលបរិច្ឆេទជាអចិន្ត្រៃយ៍ ដើម្បីបង្ហាញថាវាមានផ្ទុកសារជាតិវិទ្យុសកម្ម។
4. ប្រភពខុសគ្នា ត្រូវតែដាក់នៅក្នុងកន្លែងផ្សេងគ្នា ឬថតផ្សេងគ្នា និងបិទស្លាកឲ្យបានសមស្រប។

[1] **Wipe Test:** The source is wiped with a swab or tissue paper of cotton bud, moistened with ethanol of water. The activity removed is measured. Acceptance limit: 185 Ba (0.005 μCi)

5. ត្រូវបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលបំផុតដល់អ្នកប្រើប្រាស់ ដើម្បីឲ្យគេអាចស្គាល់ប្រភពនីមួយៗបានច្បាស់ភ្លាមៗនៅពេលគេយកទៅប្រើប្រាស់។

១.៤ ការប៉ះពាល់ធាតុវិទ្យុសកម្ម

ប្រភពនៃធាតុវិទ្យុសកម្មបិទជិតត្រូវកាន់យ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្ន ហើយបើមិនចាំបាច់មិនគួរកាន់វាទេ។ ខាងក្រោមនេះជាការណែនាំមួយចំនួនដែលត្រូវអនុវត្តៈ

1. ប្រភពត្រូវតែដឹកជញ្ជូនពីកន្លែងស្តុកទុក ទៅទីពិសោធដោយប្រើប្រអប់វេចខ្ចប់ត្រឹមត្រូវរបស់វា។
2. ធាតុវិទ្យុសកម្ម គួរតែកាន់ដោយប្រើ តង្កៀប។ គ្រូគួរតែចងចាំថា ត្រូវប្រើតង្កៀបដែលធ្វើឡើងជា ពិសេសសម្រាប់ការចាប់យកប្រភពទាំងឡាយដោយសុវត្ថិភាព។
3. ប្រភពវិទ្យុសកម្មបិទជិតដែលបញ្ចេញកាំរស្មី α (Alpha) ត្រូវតែកាន់យ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត ដោយសារវាមាន លក្ខណៈស្រួយផុយងាយបាក់បែក។
4. បើអាចធ្វើបាន ប្រភពបិទជិតគួរតែទុក ឲ្យឆ្ងាយជាង 30cm ពីអ្នកប្រើប្រាស់ និងបែរចេញពីមនុស្ស។

១.៥ ការបាក់បែក ការបាត់បង់ និងការបោះចោលប្រភពវិទ្យុសកម្ម

1. ប្រភពវិទ្យុសកម្មហួសការកំណត់ ឬមិនចាំបាច់ គឺអាចបណ្តាលឲ្យមានការខូចខាត ហើយបើមានពេលវេលាសមស្រប ត្រូវតែយកប្រភពទាំងនោះទៅទុកដាក់នៅកន្លែងសុវត្ថិភាព។ ប្រភពទាំងឡាយត្រូវតែសងទៅឲ្យអ្នកផ្គត់ផ្គង់វិញ ហើយរាយការណ៍ទៅអាជ្ញាធរគ្រប់គ្រងធាតុវិទ្យុសកម្ម ឬត្រូវរៀបចំនៅក្នុងលក្ខណៈបែបណាមួយដែលមាន ការបញ្ជាក់ពីអាជ្ញាធរគ្រប់គ្រងធាតុវិទ្យុសកម្ម។
2. ក្នុងករណីបែកបាក់ ឬបាត់បង់នូវប្រភពខ្លះៗ ត្រូវតែរាយការណ៍ជាបន្ទាន់ទៅអ្នកដែលមានបទពិសោធន៍ផ្នែកការងារសុខភាព ឬផ្នែកកាយវិទ្យានៃមណ្ឌលសុខភាព។

១.៦ កម្រិតគ្រោះថ្នាក់

ដោយសារធាតុវិទ្យុសកម្មចំនួនតិចតួចប៉ុណ្ណោះត្រូវបានអនុញ្ញាតឲ្យដាក់ប្រើនៅក្នុងសាលា គ្រូ និងសិស្សអាចមាន ឱកាសប្រើធាតុទាំងនេះក្នុងការពិសោធតិច

តូចដែរ។ ដូច្នេះកម្រិតនៃគ្រោះថ្នាក់ដែលអាចកើតពីអ៊ីយ៉ុងកម្ម នៃធាតុវិទ្យុសកម្ម ចំពោះពួកគេគឺវាតិចតួចណាស់។ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ វាជារឿងសំខាន់ណាស់ដែលសិស្សត្រូវតែដឹងពីកម្រិតគ្រោះថ្នាក់ និងត្រូវមានការប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលកាន់ធាតុវិទ្យុសកម្ម ។

២. ប្រភពបើក

1. លិខិតអនុញ្ញាតអាចត្រូវបានផ្តល់ឲ្យសាលារៀន ដើម្បីអនុវត្តទៅលើធាតុវិទ្យុសកម្មដែលប្រើប្រភពបើក។ ចំពោះអនុវិទ្យាល័យ ការប្រើប្រាស់ធាតុវិទ្យុសកម្មក្នុងការសិក្សាជាករណីលើកលែង នៅពេលណាមានលិខិតបញ្ជាក់ ឬ លិខិតអនុញ្ញាត។
2. សាលាមិនត្រូវប្រើប្រភពបើកដទៃទៀត ឬធាតុវិទ្យុសកម្មដោយមិនមានដាក់នូវឱសថសម្រាប់ប្រើក្នុងការព្យាបាលនៅពេលមានរបួសនៅក្នុងសាលានោះទេ។ ចំពោះអ្នកដែលមានបទពិសោធន៍ខ្ពស់ផ្នែកសុខភាពដែលពាក់ព័ន្ធនឹងធាតុវិទ្យុសកម្ម គួរតែទាក់ទងដើម្បីធ្វើជាជំនួយការ។
3. ប្រភពបើកមិនត្រូវអនុញ្ញាតឲ្យអនុវត្តក្នុងករណីណាមួយឡើយ ដូចជាការចាក់ចោលចូលទៅក្នុងប្រព័ន្ធទឹក ឬប្រព័ន្ធបំពង់លូក្រោមដីធម្មតានោះទេ។ ប្រភពទាំងនេះត្រូវបានបោះចោលដោយការយល់ព្រមពីអាជ្ញាធរគ្រប់គ្រងធាតុវិទ្យុសកម្ម។
4. លក្ខខណ្ឌសម្រាប់ការរក្សាទុក និងការបិទស្លាកនៃប្រភពបើក គឺដូចគ្នាទៅនឹងប្រភពបិទដែរ។
5. ការរៀបចំ និងការប្រើប្រភពបើកត្រូវតែអនុវត្តយ៉ាងប្រុងប្រយ័ត្នជាទីបំផុត ដើម្បីចៀសវាងការកំពប់។
6. ភាជន៍ដែលត្រូវប្រើសម្រាប់ដាក់ធាតុវិទ្យុសកម្មវាត្រូវតែបិទស្លាកឲ្យបានច្បាស់ ចៀសវាងការច្រឡំជាមួយភាជន៍ដទៃទៀត។

៣. វិន័យក្នុងការអនុវត្តជាមួយធាតុវិទ្យុសកម្ម

ខាងក្រោមនេះគឺជាវិន័យក្នុងការអនុវត្តជាមួយធាតុវិទ្យុសកម្ម ដែលមានសកម្មភាពខ្សោយនៅក្នុងទីពិសោធ។

1. សំលៀកបំពាក់ និងរបស់ដែលជាកម្មសិទ្ធិរបស់បុគ្គលមិនត្រូវយកចូលទៅក្នុងទីពិសោធទេ។
2. អាវពិសោធត្រូវតែពាក់គ្រប់ពេល និងត្រូវដោះចេញនៅពេលចាកចេញពីបន្ទប់ពិសោធ។
3. ពាក់ស្រោមដៃដែលធ្វើពីកៅស៊ូនៅពេលកាន់ធាតុវិទ្យុសកម្ម និងត្រូវបោះចោលស្រោមដៃបន្ទាប់ពីប្រើរួច។
4. មិនត្រូវញ៉ាំ ផឹក ទុកអាហារ ឬគ្រឿងសម្អាងផ្សេងៗនៅក្នុងបន្ទប់ពិសោធឡើយ។
5. មិនត្រូវកាន់ធាតុវិទ្យុសកម្មដោយដៃផ្ទាល់នោះទេ តែត្រូវប្រើតង្កៀបសម្រាប់ចាប់ ឬកាន់វា។
6. មិនត្រូវដាក់ប្រភពវិទ្យុសកម្មជិតភ្នែកនៅពេលធ្វើការពិនិត្យនោះទេ។
7. មិនត្រូវបឺត ឬបូមធាតុវិទ្យុសកម្មដោយផ្ទាល់មាត់ទេ។
8. មិនត្រូវដុតកម្តៅស្ងួលុយស្បុងនៃធាតុវិទ្យុសកម្មនោះទេ។
9. ការកំពប់នៃធាតុវិទ្យុសកម្មត្រូវតែសម្អាតភ្លាមៗ និងរាយការណ៍ជាបន្ទាន់ដល់គណៈគ្រប់គ្រងមន្ទីរពិសោធ។
10. ត្រូវបោះចោលធាតុវិទ្យុសកម្មទាំងអស់ទៅក្នុងប្រដាប់សម្រាប់ដាក់ដែលបានចែកឲ្យ មិនត្រូវបោះចោលធាតុទាំងនោះនៅក្នុងបំពង់បង្ហូរទឹក ឬកន្លែងលាងដៃឡើយ។
11. មិនត្រូវប្រើឧបករណ៍ដែលមានការបាក់បែកនោះទេ។
12. គ្រប់ការរៀបចំធាតុវិទ្យុសកម្មទាំងអស់ត្រូវតែបិទស្លាកសញ្ញាឲ្យបានច្បាស់ ដែលបញ្ជាក់ពីសកម្មភាព និងថ្ងៃកំណត់ នៃការប្រើប្រាស់របស់វាផង។
13. នៅពេលប្រើវារួចរាល់ហើយ ត្រូវយកវាទៅដាក់ក្នុងកន្លែងដើមវិញ។
14. ត្រូវរាយការណ៍ភ្លាមៗដល់គ្រូណែនាំ នៅពេលមាននរណាម្នាក់មានរបួសក្នុងទីពិសោធ។
15. មុនពេលចាកចេញពីបន្ទប់ពិសោធត្រូវលាងដៃឲ្យបានស្អាត។

ឧបសម្ព័ន្ធទី១

ស្លាកសញ្ញាសុវត្ថិភាពក្នុងមន្ទីរពិសោធ

សញ្ញាសុវត្ថិភាពក៏ដូចជាសញ្ញាប្រុងប្រយ័ត្នគ្រោះថ្នាក់ដែរ គឺអាចជួយឲ្យអ្នកធ្វើការពិសោធក៏ដូចជាអ្នក ផ្សេងៗដែលធ្វើការនៅក្នុងនោះមានការប្រុងប្រយ័ត្ន។

សញ្ញាប្រុងប្រយ័ត្នដែលប្រើជាទូទៅត្រូវបានបង្កើតឡើង ដើម្បីបង្ហា រគ្រោះថ្នាក់មួយចំនួនដូចជាគ្រោះថ្នាក់នៃធាតុវិទ្យុសកម្ម និងកាំរស្មីឡាស៊ែរជាដើម។ វត្ថុដែលផ្ទុកធាតុវិទ្យុសកម្មជានិច្ចកាលត្រូវតែបិទស្លាកសំគាល់ ដែលអាចឲ្យគេសំគាល់បានថាវាមានផ្ទុកធាតុវិទ្យុសកម្ម។ នៅពេលមានការដំ ណើរការកាំរស្មីឡាស៊ែរ សញ្ញាប្រុងប្រយ័ត្នត្រូវតែបង្ហាញនៅទីតាំង ដែលងាយមើលឃើញស្រួលសំគាល់ទាំងខាងក្នុង និងខាងក្រៅ ឬនៅច្រកទ្វាចូលទៅកន្លែងធ្វើពិសោធ។

ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍ខ្លះៗនៃសញ្ញាប្រុងប្រយ័ត្ន៖

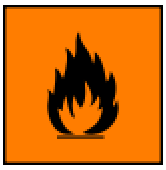
វិទ្យុសកម្ម

កាំរស្មីឡាស៊ែ

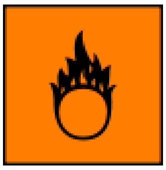
សញ្ញាប្រយ័ត្នគ្រោះថ្នាក់ដែលស្លាកសញ្ញាទាំងនេះ ត្រូវបានបិទទៅនឹងដបផ្ទុកសារធាតុគីមីដែលមានគ្រោះថ្នាក់។ ឧទាហរណ៍ ដូចជាដបអង្គធាតុប្រតិករគួរតែបិទស្លាកសញ្ញាគ្រោះថ្នាក់ដែលសមស្របដែលអាចផ្តល់ព័ត៌មានទៅលើកម្រិតគ្រោះថ្នាក់របស់សារធាតុនោះ។

ខាងក្រោមនេះជាឧទាហរណ៍ខ្លះៗនៃសញ្ញាប្រុងប្រយ័ត្នគ្រោះថ្នាក់៖

ងាយផ្ទុះ

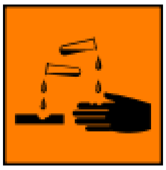


ងាយឆេះ



អុកស៊ីតកម្ម

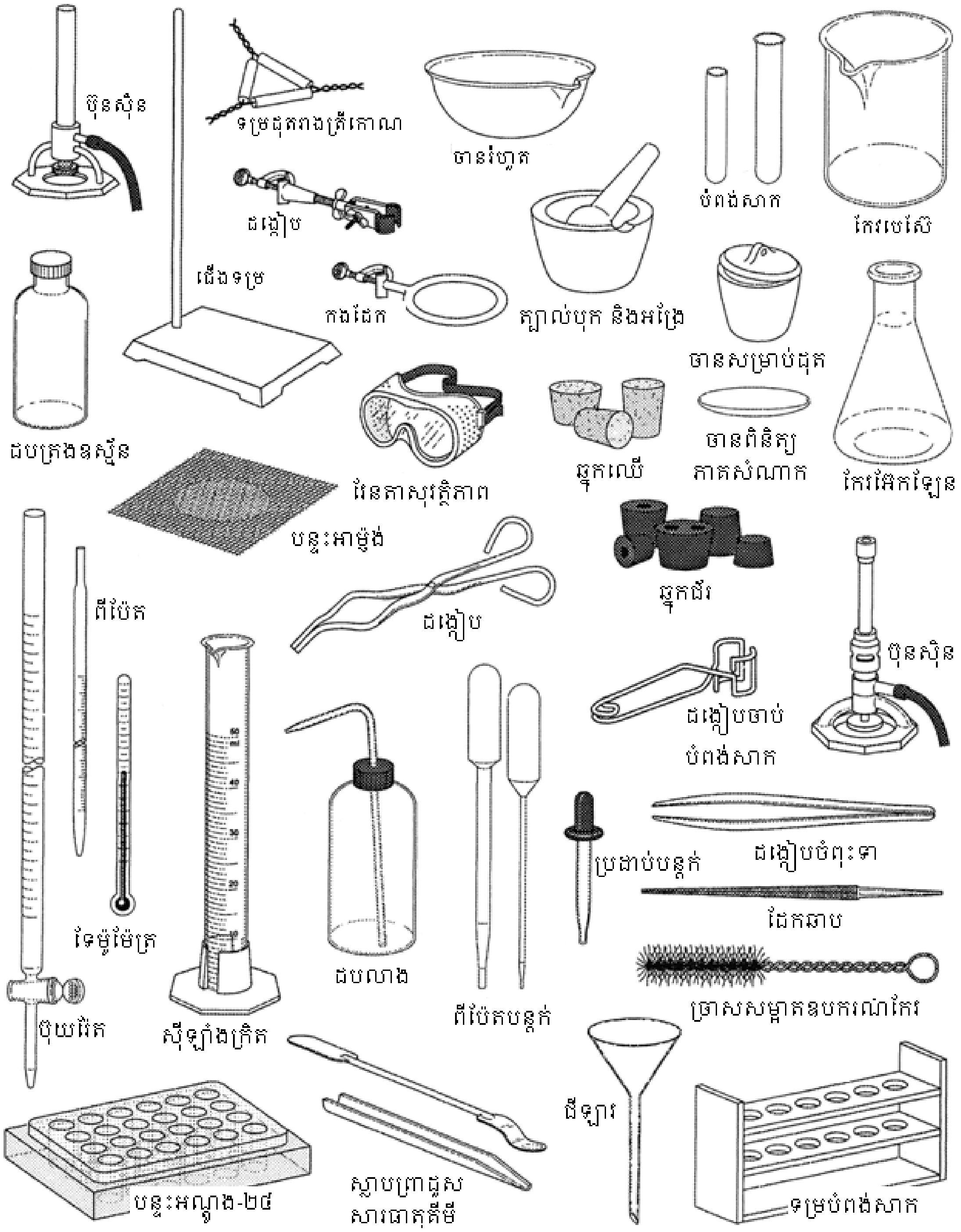
ពុល



កាត់

កាត់ និងពុល

រលាក/គ្រោះថ្នាក់

ឧបសម្ព័ន្ធទី២

ឧបករណ៍ពិសោធដែលប្រើប្រាស់ញឹកញាប់