វិទ្យាល័យ ព្រះស៊ីសុវត្ថិ

សាលារៀនជំនាន់ថ្មី

សំណួរតេស្តគំរូនៃកម្មវិធីអន្តរជាតិ(PISA)

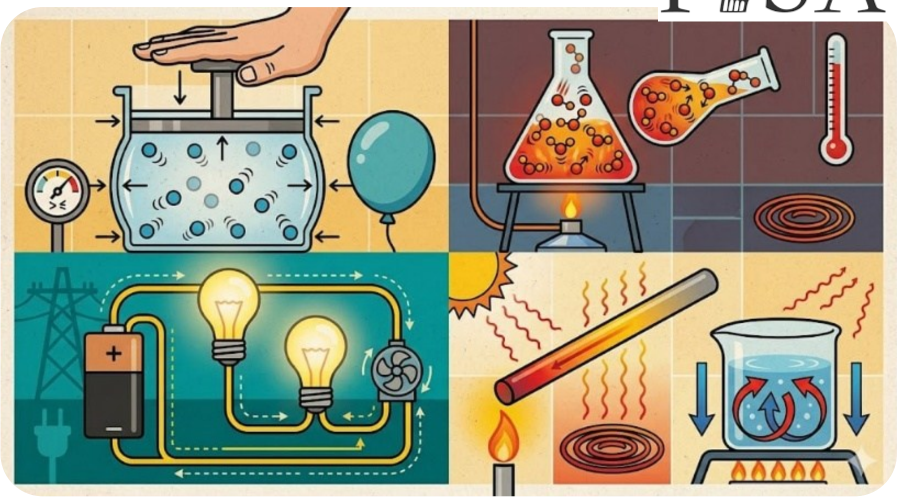
ស្តីពីរង្វាយតម្លៃលទ្ធផលសិក្សារបស់សិស្ស

ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ

សម្រាប់គ្រូ

រូបវិទ្យា ថ្នាក់ទី៧

PISA



រៀបចំដោយ

វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ សាលារៀនជំនាន់ថ្មី

គណៈកម្មការពិនិត្យនិងកែលម្អសៀវភៅ (PISA Test) មុខវិជ្ជារូបវិទ្យា ថ្នាក់ទី៧

គណៈកម្មការពិនិត្យ អ្នកគ្រូ **នៅ ឆយី** អ្នកគ្រូ **គប គន្ធា**
លោកគ្រូ **សៀក ចិន** អ្នកគ្រូ **ជហ្វើត រីស្មី**
អ្នកគ្រូ **រដ្ឋ ដារេណ**

រៀបចំដោយ លោកគ្រូ **សេន ទិនៃ** និងអ្នកគ្រូ **តឿង ពុទ្ធី**

អ្នករចនាទំព័រ លោកគ្រូ **សេន ទិនៃ** និង អ្នកគ្រូ **តឿង ពុទ្ធី**

ហាមថតចម្លងសៀវភៅនេះ
រក្សាសិទ្ធិ ©
វិទ្យាល័យព្រះស៊ីសុវត្ថិ
សាលារៀនជំនាន់ថ្មី
បោះពុម្ពលើកទី១ ឆ្នាំ២០២៦

ឆ្នាំសិក្សា ២០២៥-២០២៦

អារម្ភកថា

ក្នុងបរិបទនៃបដិវត្តកម្មឧស្សាហកម្ម ៤.០ និងការប្រែប្រួលជាសកលនៃប្រព័ន្ធអប់រំ ការពង្រឹងសមត្ថភាពសិស្សានុសិស្សឱ្យមាន ឧត្តមភាពនៃការគិត គឺជាគោលដៅយុទ្ធសាស្ត្រចម្បង។ ក្នុងស្មារតីនេះ សៀវភៅ « **សំណួរតេស្តគំរូនៃកម្មវិធីអន្តរជាតិ (PISA) ស្តីពីវង្វាយតម្លៃលទ្ធផលសិក្សារបស់សិស្ស ផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រ រូបវិទ្យាវិទ្យា ថ្នាក់ទី៧** » ត្រូវបានរៀបចំឡើងដើម្បីជាពុទ្ធិ និងជាឧបករណ៍វាស់វែងសមត្ថភាពដ៏មានប្រសិទ្ធភាព ស្របតាមស្តង់ដារអប់រំបែបទំនើប។

ក្នុងនាមជា **សាលារៀនជំនាន់ថ្មី (New Generation School)** ដែលជាមជ្ឈមណ្ឌលឧត្តមភាពនៃការសិក្សា យើងជឿជាក់យ៉ាងមុតមាំថា ការរៀនសូត្រមិនមែនត្រឹមតែជាការចងចាំទ្រឹស្តីបទនោះទេ ប៉ុន្តែគឺជាការអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពដោះស្រាយបញ្ហា និងការវិភាគបែបតក្កវិជ្ជា។ សៀវភៅនេះត្រូវបានចងក្រងឡើងដោយផ្អែកលើក្របខណ្ឌវាយតម្លៃរបស់កម្មវិធី PISA ដែលផ្តោតសំខាន់លើការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងស្ថានភាពជីវភាពជាក់ស្តែង និងការជម្រុញឱ្យសិស្សមាន **ការគិតកម្រិតខ្ពស់ (Higher-Order Thinking Skills)**។
ខ្លឹមសារនៃសំណួរនីមួយៗក្នុងសៀវភៅនេះ ត្រូវបានសម្រិតសម្រាំងដើម្បី ៖

- **លើកកម្ពស់ការគិតស៊ីជម្រៅ៖** បង្វែរការរៀនតាមបែបមេកានិចមកជាការវិភាគ ការវាយតម្លៃ និងការបង្កើតថ្មី។
- **ពង្រឹងអក្ខរកម្មវិទ្យាសាស្ត្រ៖** ជួយឱ្យសិស្សយល់ដឹងពីបាតុភូតគីមីជុំវិញខ្លួន និងអាចធ្វើការសន្និដ្ឋានដោយផ្អែកលើភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រច្បាស់លាស់។
- **ការត្រៀមខ្លួនជាសកល៖** បំពាក់បំប៉នសមត្ថភាពសិស្សឱ្យដើរទាន់ស្តង់ដារអន្តរជាតិ ដើម្បីក្លាយជាធនធានមនុស្សដែលមានសក្តានុពល និងភាពប្រកួតប្រជែងខ្ពស់ក្នុងយុគសម័យសកលភាវូបនីយកម្ម។

យើងខ្ញុំសង្ឃឹមយ៉ាងមុតមាំថា សៀវភៅសំណួរតេស្តគំរូនេះ នឹងក្លាយជាមគ្គុទ្ទេសក៍ដ៏មានតម្លៃសម្រាប់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ ក្នុងការច្នៃប្រឌិតវិធីសាស្ត្របង្រៀន និងជាពន្លឺនៃការចេះដឹងសម្រាប់សិស្សានុសិស្សក្នុងការស្វែងរកឧត្តមភាពនៃការសិក្សា។ ការវិនិយោគលើការគិតរបស់សិស្សនៅថ្ងៃនេះ គឺជាការសាងគ្រឹះដ៏រឹងមាំសម្រាប់អនាគតនៃធនធានមនុស្សរបស់កម្ពុជានៅលើឆាកអន្តរជាតិ។

ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ដោយសារការចងក្រងនេះមានលក្ខណៈបច្ចេកទេសស៊ីជម្រៅ ក្នុងដំណើរការរៀបចំប្រាកដជាមិនអាចជៀសផុតទាំងស្រុងនូវកំហុសអចេតនា ឬចំណុចខ្វះខាតដោយប្រការណាមួយឡើយ។ អាស្រ័យហេតុនេះ យើងខ្ញុំជាអ្នករៀបចំចងក្រង **សូមខន្តីអភ័យទោសទុកជាមុនចំពោះរាល់រាល់កំហុសឆ្គងទាំងឡាយ** និងរង់ចាំទទួលយកនូវមតិរិះគន់ក្នុងន័យស្ថាបនាពីសំណាក់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ និងអ្នកសិក្សាទាំងអស់ ដើម្បីកែលម្អសៀវភៅនេះឱ្យកាន់តែមានភាពល្អប្រសើរ និងពេញលេញទ្វេឡើងនៅពេលបោះពុម្ពលើកក្រោយៗទៀត។

បញ្ជីអត្ថបទ

អារម្ភកថា i

បញ្ជីអត្ថបទ ii

ជំពូកទី១ កម្តៅ ✓ 1

មេរៀនទី១ សីតុណ្ហភាព 1

ប្រធានបទទី១៖ ការត្រួតពិនិត្យសុខភាពក្នុងរដូវក្តៅ 1

អត្ថបទទី២៖ ការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពសកល និងបច្ចេកវិទ្យាវាស់វែង 6

អត្ថបទទី៣៖ ការជ្រើសរើសឧបករណ៍វាស់កម្តៅក្នុងសម័យកាលបច្ចេកវិទ្យា 11

ប្រធានបទទី៤ ការរចនាបន្ទប់គេងឱ្យត្រជាក់ស្រួលតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ 17

មេរៀនទី២ បរិមាណកម្តៅ 22

ប្រធានបទទី១ ការធ្វើត្រីងៀត និងបច្ចេកទេសសម្ងួតដោយកម្តៅថ្ងៃ 22

ប្រធានបទទី២៖ ការធុងកាហ្វេទឹកដោះគោទឹកកក 27

ប្រធានបទទី៣ ៖ ការវិភាគថាមពលក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍រូបវិទ្យា 32

ប្រធានបទទី៤៖ បច្ចេកវិទ្យាបញ្ចុះកម្តៅ និងការសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងឧស្សាហកម្ម 36

មេរៀនទី៣ ការរីកនៃអង្គធាតុ 41

ប្រធានបទទី១ គម្លាតសុវត្ថិភាពក្នុងសំណង់ និងបច្ចេកវិទ្យា 41

ជំពូកទី២ ការបញ្ជូនកម្តៅ ✓ 46

មេរៀនទី១ ការចម្លងកម្តៅ 46

ប្រធានបទទី១៖ អាថ៌កំបាំងនៃសម្ភារផ្ទះបាយ និងសុវត្ថិភាព 46

ប្រធានបទទី២៖ បុណ្យភូមិ និងការធ្វើម្ហូបតាមបែបបុរាណ 51

មេរៀនទី២ ចរន្តវិលវល់ 56

ប្រធានបទទី១ ចរន្តវិលវល់ 56

ប្រធានបទទី១៖ ខ្យល់ជំនោរមាត់ទន្លេ និងការដាំទឹកស្ល 56

មេរៀនទី៣ ការបញ្ចេញរស្មី 61

ប្រធានបទទី១ ផ្ទះកញ្ចក់ និងការឡើងកម្តៅនៃភពផែនដី 61

ជំពូកទី៣ អគ្គិសនី ✓ 66

មេរៀនទី១ បន្ទុកអគ្គិសនី 66

ប្រធានបទទី១៖ បាតុភូតនៅពេលសិតសក់ 66

អត្ថបទ៖ អគ្គិសនីកម្ម 66

ប្រធានបទទី២៖ សុវត្ថិភាពក្នុងពេលមានព្យុះ 72

អត្ថបទ៖ អគ្គិសនីកម្មដោយធម្មជាតិ 72

ប្រធានបទទី៣៖ ម៉ាស៊ីនចម្រោះធូលី 72

អត្ថបទ៖ ម៉ាស៊ីនចម្រសើធូលី 78

មេរៀនទី២ ចរន្តអគ្គិសនី 82

ប្រធានបទទី៤៖ អង្គធាតុចម្លងអគ្គិសនី.....82
ប្រធានបទទី៥៖ សៀគ្វីអគ្គិសនី.....88
ប្រធានបទទី៦៖ ការវាស់ចរន្តអគ្គិសនី.....88
មេរៀនទី៣ តង់ស្យុងអគ្គិសនី.....96
ប្រធានបទទី៖ បញ្ហាថ្មទូរស័ព្ទ និងថាមពលបម្រុង.....96
ប្រធានបទទី៖ ថាមពល និងកម្លាំងរុញច្រានអគ្គិសនី.....101
ប្រធានបទទី៖ សុវត្ថិភាពឧបករណ៍អគ្គិសនី និងការធ្វើដំណើរកម្សាន្ត.....106
មេរៀនទី៤ រេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី.....109
ប្រធានបទទី៖ ការជ្រើសរើសខ្សែចម្លង.....109
ប្រធានបទ៖ ឧបករណ៍កម្តៅដើរដោយចរន្តអគ្គិសនី.....113
ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធការពារអគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន.....113
ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងកម្តៅក្នុងចង្ក្រានអគ្គិសនី.....123
មេរៀនទី៥ ប្រភពអគ្គិសនី.....128
ប្រធានបទ៖ ការស្វែងយល់ពីប្រភពថាមពលអគ្គិសនី.....128
ប្រធានបទ៖ ប្រភពចរន្តអគ្គិសនី.....131
ប្រធានបទ៖ ថាមពលបម្រុង.....134
ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធអគ្គិសនីសម្រាប់ដំណើរកម្សាន្តតាមទូក.....134
ប្រធានបទ៖ ថាមពលវារីអគ្គិសនី.....141
ជំពូកទី៤ សម្ពាធ ✓.....146
មេរៀនទី១ សម្ពាធនៃអង្គធាតុរឹង.....146
ប្រធានបទ៖ សម្ពាធអាស្រ័យផ្ទៃមុខកាត់.....146
ប្រធានបទ៖ ការធ្វើដំណើរលើផ្ទៃ.....149
ប្រធានបទ៖ សម្ពាធនៃអង្គធាតុរឹង.....152
ប្រធានបទទី២៖ កាបូបស្ពាយពីក្រោយ.....157
ប្រធានបទ៖ អ្នកជួយសង្គ្រោះនៅវាលទឹកកក.....157
ប្រធានបទទី៖ ការពិសោធន៍.....166
មេរៀនទី២ ការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងសន្ទនីយ.....170
ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិក.....170
ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធហ្វ្រាំងរថយន្ត.....174
ប្រធានបទ៖ មន្ទីរពេទ្យធ្មេញ.....174
ប្រធានបទ៖ វិទ្យាសាស្ត្រក្នុងជីវិតប្រចាំថ្ងៃ.....179
ប្រធានបទ៖ កម្លាំងអ្នកលេងសាច់ដុំ.....185
ប្រធានបទ៖ វិទ្យាសាស្ត្រក្នុងវិស័យកសិកម្ម.....185
ប្រធានបទ៖ ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកក្នុងទីក្រុង.....194
មេរៀនទី៣ រង្វាស់សម្ពាធនៃអង្គធាតុរាវ.....198

ប្រធានបទ៖ ការរុករកបាតសមុទ្រដ៏ជ្រៅ 198
ប្រធានបទ៖ សោកនាដកម្មនៃយានមុជទឹក Titan....203
ប្រធានបទ៖ វិស្វកម្មទំនប់វារីអគ្គិសនី....208
ប្រធានបទ៖ ការមុជទឹក 211
ប្រធានបទ៖ ការរុករកបាតសមុទ្រ 212
មេរៀនទី៤ សម្ពាធបរិយាកាស 218
ប្រធានបទ៖ បេសកកម្មភ្នំអេវើរេស 218
ប្រធានបទ៖ សម្ពាធបរិយាកាស និងការព្យាករណ៍អាកាសធាតុ 219
ប្រធានបទ៖ ការរស់នៅក្រោមខ្យល់សមុទ្រ 228
ប្រធានបទ៖ បច្ចេកវិទ្យាបូមទឹកក្នុងកសិកម្ម 231
ប្រធានបទ៖ បំពង់បូមឈាម 232
ប្រធានបទ៖ បច្ចេកវិទ្យាវិចខ្ចប់ និងការរក្សាគុណភាពអាហារ 244

ជំពូកទី១ កម្តៅ
មេរៀនទី១ សីតុណ្ហភាព

ប្រធានបទទី១៖ ការត្រួតពិនិត្យសុខភាពក្នុងរដូវក្តៅ

ក្នុងអំឡុងខែមេសា ប្រទេសកម្ពុជាកំពុងទទួលរងនូវរលកកម្តៅ (Heatwave) យ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ដោយសីតុណ្ហភាពបរិយាកាសបានកើនឡើងដល់ 42 °C ។ នៅសាលារៀនមួយ គណៈគ្រប់គ្រងបានដាក់ចេញនូវវិធានការត្រួតពិនិត្យសុខភាពសិស្សមុនពេលចូលរៀន ដើម្បីការពារករណី "ខ្យល់គ" ឬ "ការឡើងកម្តៅហួសកម្រិត (Heat Stroke)។ គ្រូប្រចាំថ្នាក់ប្រើប្រាស់ **ទែម៉ូម៉ែត្រឌីជីថលស្កេន** (Infrared Thermometer) ដើម្បីវាស់សីតុណ្ហភាពនៅថ្ងាសរបស់សិស្ស។ ការយល់ដឹងអំពី សញ្ញាណសីតុណ្ហភាព រវាងសីតុណ្ហភាពរាងកាយ និងសីតុណ្ហភាពបរិយាកាស គឺជាចំណេះដឹងចាំបាច់សម្រាប់សុវត្ថិភាពក្នុងសង្គមបច្ចុប្បន្ន។

សំណួរទី ១.១ ៖ យន្តការនៃការវាស់សីតុណ្ហភាព

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកគ្រូបានដាក់ឧបករណ៍វាស់កម្តៅនៅចម្ងាយ 5 cm ពីថ្ងាសរបស់សិស្ស ដោយមិនឱ្យប៉ះស្បែកឡើយ។ ឧបករណ៍បង្ហាញលេខ 36.5 °C ។តើទែម៉ូម៉ែត្រប្រភេទនេះដំណើរការដោយចាប់យកសញ្ញា អ្វីពីថ្ងាសរបស់សិស្ស?

ក. ចាប់យកកម្តៅតាមរយៈការចម្លង ពីខ្យល់ជុំវិញថ្ងាស។
ខ. ចាប់យកសំណើម ឬញើសដែលហួតចេញពីស្បែក។
គ. ចាប់យក កាំរស្មីអ៊ីនហ្វ្រារ៉េដ (Infrared Radiation) ដែលបញ្ចេញដោយរាងកាយ។
ឃ. ចាប់យកពន្លឺដែលចាំងផ្លាតពីស្បែក។

ផ្នែកទី២ ៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: ស្វែងយល់ពីគោលការណ៍រូបវិទ្យានៃបច្ចេកវិទ្យាវាស់វែងទំនើប។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ(គ)

ការបកស្រាយហេតុផលនៃចម្លើយ

ហេតុផលចម្លើយត្រឹមត្រូវ ៖ គ្រប់វត្ថុដែលមានកម្តៅតែងតែបញ្ចេញកាំរស្មីវិទ្យុសកម្មកម្តៅ ។ ឧបករណ៍ចាប់យកកម្រិតថាមពលនៃកាំរស្មីនេះ ហើយបំប្លែងវាទៅជាតម្លៃសីតុណ្ហភាពដោយមិនចាំបាច់ប៉ះផ្ទាល់។

ហេតុផលចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក . ការចម្លងតម្រូវឱ្យមានការប៉ះផ្ទាល់ ឬឆ្លងកាត់មជ្ឈដ្ឋានរូបធាតុ ប៉ុន្តែឧបករណ៍នេះវាស់ពីចម្ងាយតាមរយៈរលក។

ខ . ឧបករណ៍នេះវាស់កម្រិតថាមពលកម្តៅមិនមែនវាស់កម្រិតសំណើមទេ។

ឃ . ពន្លឺមើលឃើញ គ្រាន់តែជាការចំណាំងផ្លាតពីប្រភពពន្លឺផ្សេង មិនតំណាងឱ្យកម្រិតថាមពលកម្តៅខាងក្នុងនៃរាងកាយទេ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

សមាសភាគ	ខ្លឹមសារនៃការកំណត់
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ត្រូវការចំណេះដឹងអំពីវិទ្យុសកម្ម)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (កំណត់អត្តសញ្ញាណបច្ចេកវិទ្យាវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម-បច្ចុប្បន្ន (បច្ចេកវិទ្យាសុខាភិបាល)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារមេរៀនវិទ្យាសាស្ត្រ
សមត្ថភាព	ពន្យល់អំពីបាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ការចាប់អារម្មណ៍លើបច្ចេកវិទ្យា

សំណួរទី ១.២៖ ការបកស្រាយទិន្នន័យគ្រោះថ្នាក់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សិស្សម្នាក់ឈ្មោះ ដារ៉ា ត្រូវបានវាស់ឃើញសីតុណ្ហភាព 39.5 °C ខណៈដែលសិស្សដទៃទៀតមានមធ្យមភាគ 36.5°C ទៅ 37.0°C។ ដារ៉ាមានអាការៈមុខក្រហម និងស្បែកស្ងួត ឬគ្មានញើស។ ផ្អែកលើសញ្ញានៃសីតុណ្ហភាពនេះ តើស្ថានភាពរបស់ ដារ៉ាទំនងជាអ្វី?

ក. ស្ថិតក្នុងសភាពធម្មតា ព្រោះអាកាសធាតុខាងក្រៅក្តៅ

ខ. ស្ថិតក្នុងសភាពថយកម្តៅ

គ. ស្ថិតក្នុងសភាព រាងកាយខ្វះជាតិទឹក ប៉ុន្តែមិនទាន់គ្រោះថ្នាក់

ឃ. ស្ថិតក្នុងសភាពឡើងកម្តៅហួសកម្រិត ដែលត្រូវការសង្គ្រោះបន្ទាន់

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគទិន្នន័យដើម្បីវាយតម្លៃហានិភ័យសុខភាព។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ឃ

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ សីតុណ្ហភាពរាងកាយលើស 39 °C បូករួមនឹងសញ្ញា ស្បែកស្ងួត ឬគ្មានញើស បង្ហាញថាប្រព័ន្ធបញ្ចុះកម្ដៅរាងកាយបានគាំង ដែលជាសញ្ញានៃ Heat Stroke។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក . សីតុណ្ហភាពរាងកាយមនុស្សមិនគួរប្រែប្រួលតាមបរិយាកាសខ្លាំងដល់ថ្នាក់នេះទេ 39.5 °C គឺជាកម្រិតគ្រោះថ្នាក់។

ខ . Hypothermia គឺជាការចុះត្រជាក់នៃសីតុណ្ហភាព (ក្រោម 35 °C)ផ្ទុយពីស្ថានភាពនេះ ដែលក្ដៅខ្លាំង។

គ . ការគ្មានញើសនៅពេលក្ដៅខ្លាំង គឺជាសញ្ញាគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរដល់ជីវិត មិនមែនគ្រាន់តែជារឿងធម្មតានៃការខ្វះជាតិទឹកទេ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ការបកស្រាយរោគសញ្ញាជាក់ស្ដែង)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការបកស្រាយទិន្នន័យដើម្បីធ្វើការសម្រេចចិត្ត)
បរិបទ	សង្គម-បច្ចុប្បន្ន (សុខភាពសាធារណៈ)
ចំណេះដឹង	ការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងជាក់លាក់
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវលើសុខភាព

សំណួរទី ១.៣៖ យន្តការនៃការបញ្ចុះកម្ដៅ (រំហួត)

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ដើម្បីជួយសិស្សដែលក្ដៅខ្លាំង គ្រូបានណែនាំឱ្យលុបមុខនឹងទឹក ហើយអង្គុយមុខកង្ហារ។ តើការធ្វើបែបនេះជួយបញ្ចុះ សញ្ញាសីតុណ្ហភាពរបស់រាងកាយតាមរយៈយន្តការវិទ្យាសាស្ត្រអ្វី?

ក. ខ្យល់កង្ហាររុញភាពត្រជាក់ចូលក្នុងរន្ធញើស។

ខ. ទឹកនៅលើស្បែកស្រូបយកកម្ដៅពីរាងកាយ ដើម្បីបំប្លែងខ្លួនជាចំហាយ (រំហួត)។

គ. ទឹកជួយបិទរន្ធញើសមិនឱ្យកម្ដៅខាងក្រៅចូល។

ឃ.កង្ហារបក់យកកាំរស្មីកម្ដៅចេញពីខ្លួន។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: ពន្យល់ពីឥទ្ធិពលនៃការប្ដូរភាពរូប (រំហួត) ទៅលើសីតុណ្ហភាព។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ការរំហួត ត្រូវការថាមពលកម្ដៅ ។ ទឹកយកកម្ដៅពីស្បែកដើម្បីហួត ដែលធ្វើឱ្យសីតុណ្ហភាពស្បែកថយចុះ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក . ក្នុងរូបវិទ្យា គ្មានការហូរនៃ ភាពត្រជាក់ ទេ មានតែការហូរនៃថាមពលកម្ដៅ។ កង្ហារជួយពន្លឿនការរំហួត មិនមែនរុញភាពត្រជាក់ទេ។

គ . ការបិទរន្ធញើសនឹងធ្វើឱ្យរាងកាយកាន់តែក្តៅ ព្រោះមិនអាចបញ្ចេញញើសបាន។

ឃ . កង្ហារជួយពន្លឿនចរន្តខ្យល់ និងការរំហួត មិនមែនបក់យកកាំរស្មីដែលជាពន្លឺនោះទេ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការផ្សារភ្ជាប់គីមី/រូបវិទ្យា ទៅនឹងជីវវិទ្យា)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការពន្យល់បាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន/សង្គម
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារនៃការប្តូរលក្ខណៈរូប និងគីមី
សមត្ថភាព	ពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ការយល់ដឹងពីការថែទាំខ្លួន

សំណួរទី ១.៤៖ លំនឹងកម្តៅ

ផ្នែកទី១ ៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សិស្សម្នាក់បានយកក្រណាត់ត្រជាក់ $15\ ^\circ C$ មកស្អំលើថ្ងាសដែលកំពុងក្តៅ $38\ ^\circ C$ ។ បន្ទាប់ពីរយៈពេល 2 នាទី ក្រណាត់នោះបានក្លាយជាក្តៅអ៊ុនៗ។

តើដំណើរការផ្ទេរកម្តៅមានទិសដៅយ៉ាងដូចម្តេច?

ក. ភាពត្រជាក់ហូរពីក្រណាត់ ចូលទៅក្នុងថ្ងាស។

ខ. កម្តៅហូរពីថ្ងាស ចូលទៅក្នុងក្រណាត់ រហូតទាល់តែសីតុណ្ហភាពវត្ថុទាំងពីរស្មើគ្នា។

គ. កម្តៅហូរចេញពីក្រណាត់ និងថ្ងាស ទៅក្នុងបរិយាកាសព្រមគ្នា។

ឃ. មិនមានការផ្ទេរកម្តៅទេ គឺគ្រាន់តែជាអារម្មណ៍។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ពីច្បាប់ទែម៉ូឌីណាមិច (ទិសដៅនៃកម្តៅ)។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ តាមច្បាប់ទី2 នៃទែម៉ូឌីណាមិច ថាមពលកម្តៅតែងតែហូរពីវត្ថុដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ទៅកាន់វត្ថុដែលមានសីតុណ្ហភាពទាប ដោយឯកឯង រហូតដល់សម្រេចបានលំនឹងកម្តៅ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក . នេះជាការយល់ច្រឡំទូទៅ។ ភាពត្រជាក់ គឺជាកង្វះកម្តៅ មិនមែនជាថាមពលដែលអាចហូរបានទេ។

គ . ទោះបីមានការបាត់បង់កម្តៅទៅបរិយាកាសខ្លះ ប៉ុន្តែនៅក្នុងបរិបទនៃការស្អំ សកម្មភាពចម្បងគឺការផ្ទេរពីថ្ងាសទៅក្រណាត់។

ឃ . ការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពនៃក្រណាត់ (ពីត្រជាក់ទៅក្តៅអ៊ុនៗ) បញ្ជាក់ថាមានការផ្ទេរថាមពលកើតឡើងពិតប្រាកដ។

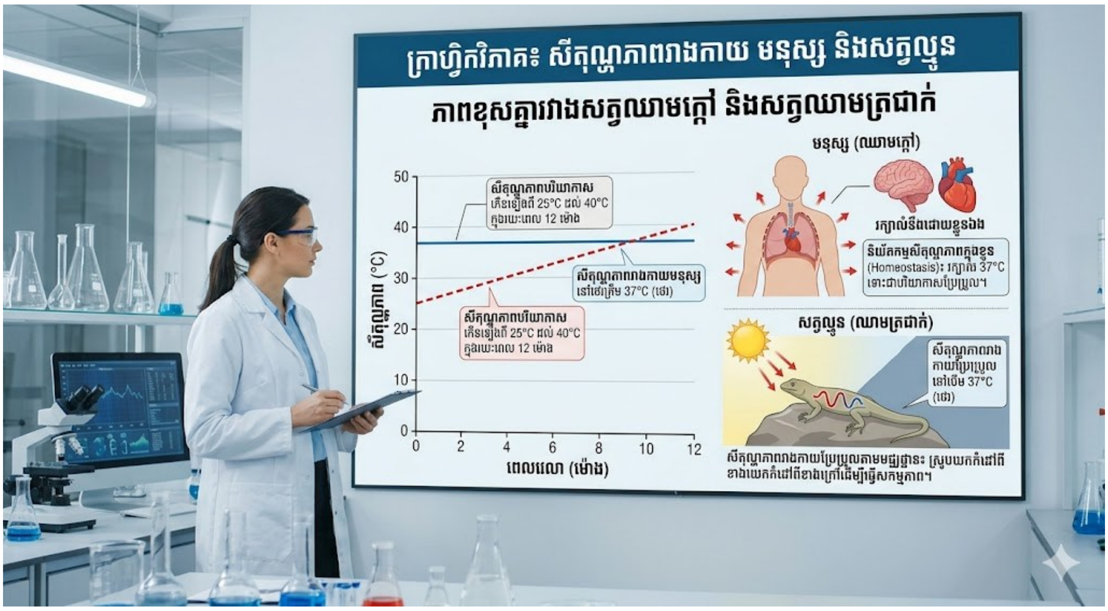
ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (តែតម្រូវការយល់ច្រឡំទូទៅ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៣ (ការប្រើប្រាស់គំនិតវិទ្យាសាស្ត្រពន្យល់បាតុភូត)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងមានស្រាប់
សមត្ថភាព	ពន្យល់ពីបាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ការត្រិះរិះពិចារណា

សំណួរទី ១.៥ ៖ ការវិភាគក្រាហ្វ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានបង្ហាញក្រាហ្វមួយនៃការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាព៖



ខ្សែទី 1 (សីតុណ្ហភាពបរិយាកាស): កើនឡើងពី 25 °C ដល់ 40°C ក្នុងរយៈពេល 5 ម៉ោង។

ខ្សែទី 2 (សីតុណ្ហភាពរាងកាយមនុស្ស): នៅថេរត្រឹម 37 °C ទោះបីបរិយាកាសកើនឡើងក្តី។

តើក្រាហ្វនេះបង្ហាញពីលក្ខណៈពិសេសអ្វីរបស់មនុស្ស ដែលខុសពីសត្វល្មូន (ឈាមត្រជាក់)?

ក. មនុស្សមានស្បែកក្រាស់ជាងសត្វល្មូន។

ខ. មនុស្សមានសមត្ថភាព រក្សាលំនឹងមជ្ឈដ្ឋានក្នុង ដែលធ្វើឱ្យសីតុណ្ហភាពរាងកាយថេរ មិនប្រែតាមបរិស្ថាន។

គ. ទែម៉ូម៉ែត្រដែលវាស់លើមនុស្សមានការខុសឆ្គង។

ឃ. មនុស្សស្រូបកម្តៅបានយឺតជាងសត្វល្មូន។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគទិន្នន័យក្រាហ្វ និងយល់ពីគោលគំនិតជីវវិទ្យា)។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ សត្វឈាមក្តៅដូចជាមនុស្ស មានយន្តការជីវសាស្ត្រ (ដូចជាបែកញើស ឬរុញសរសៃឈាម) ដើម្បីរក្សាសីតុណ្ហភាពឱ្យថេរ ទោះបីជាសីតុណ្ហភាពខាងក្រៅប្រែប្រួលខ្លាំងក៏ដោយ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក. កម្រាស់ស្បែកមិនមែនជាកត្តាកំណត់ចម្បងនៃសីតុណ្ហភាពថេរទេ។ សត្វក្រពើមានស្បែកក្រាស់ណាស់ ប៉ុន្តែសីតុណ្ហភាពវានៅតែប្រែតាមបរិស្ថាន។

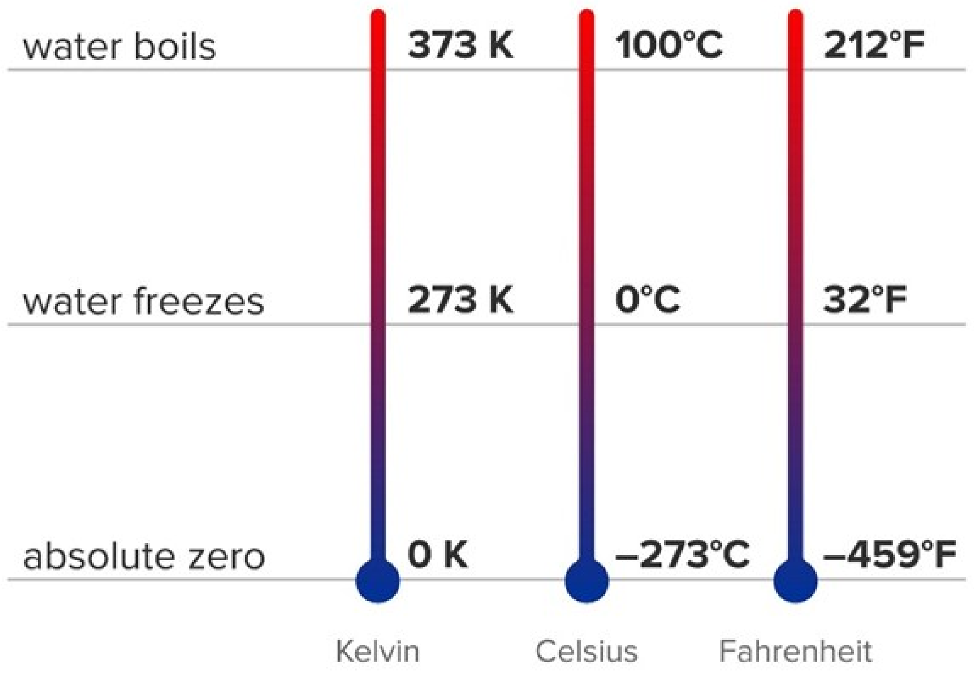
គ. ក្រាហ្វតំណាងឱ្យទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រត្រឹមត្រូវ មិនមែនជាកំហុសឧបករណ៍ទេ។

ឃ. បញ្ហាមិនមែនស្ថិតលើការស្រូបកម្តៅយឺតឬលឿនទេ តែស្ថិតលើសមត្ថភាពផលិតនិងបញ្ចេញកម្តៅដោយខ្លួនឯង។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (ការវិភាគប្រព័ន្ធជីវសាស្ត្រស្មុគស្មាញ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការបកស្រាយទិន្នន័យក្រាហ្វ និងភ្ជាប់ទ្រឹស្តី)
បរិបទ	សង្គម-បច្ចុប្បន្ន (ជីវវិទ្យានិងបរិស្ថាន)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងផ្នែកពេទ្យវិទ្យា
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ការយល់ដឹងពីធម្មជាតិ

អត្ថបទទី២៖ ការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពសកល និងបច្ចេកវិទ្យាវាស់វែង



នៅក្នុងពិភពលោកបច្ចុប្បន្ន ការតាមដានសីតុណ្ហភាពបានក្លាយជាកិច្ចការដ៏សំខាន់ ចាប់ពីការតាមដានការឡើងកម្តៅនៃភពផែនដី រហូតដល់ការគ្រប់គ្រងសុខភាពសាធារណៈ។ កម្ពុជា និងប្រទេសភាគច្រើនលើពិភពលោកប្រើប្រាស់មាត្រដ្ឋានសែលស៊ីុស (t) សម្រាប់ជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ប៉ុន្តែក្នុងវិស័យវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យា មាត្រដ្ឋាន កែលវិន (T) ត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាស្តង់ដារអន្តរជាតិ (SI) ។ ដោយឡែក ក្នុងបណ្តាញព័ត៌មានអន្តរជាតិមួយចំនួន លោកអ្នកអាចនឹងឃើញការប្រើប្រាស់មាត្រដ្ឋាន ហ្វារិនហៃ (F) ផងដែរ។ ការយល់ដឹងពីការបំប្លែងតម្លៃ និងអត្ថន័យនៃមាត្រដ្ឋាននីមួយៗ ជួយឱ្យយើងយល់ដឹងកាន់តែច្បាស់ពីទិន្នន័យអាកាសធាតុ និងបច្ចេកវិទ្យាដែលកំពុងប្រើប្រាស់ជុំវិញខ្លួន។

សំណួរទី ១.១៖ ការបកស្រាយតម្លៃសូន្យដាច់ខាត

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍រូបវិទ្យាកម្រិតខ្ពស់ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រព្យាយាមបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពអង្គធាតុឱ្យដល់សូន្យដាច់ខាត(0K)។

តើស្ថានភាព សូន្យដាច់ខាត (0K) ក្នុងមាត្រដ្ឋានកែលវិន មានន័យដូចម្តេចក្នុងរូបវិទ្យា?

ក. ជាចំណុចដែលទឹកកកចាប់ផ្តើមរលាយជាទឹក

ខ. ជាចំណុចដែលម៉ូលេគុលនៃអង្គធាតុមានចលនាខ្លាំងបំផុត

គ. ជាចំណុចដែលថាមពលស៊ីនេទិចនៃភាគល្អិតស្មើនឹងសូន្យ (គ្មានចលនា)

ឃ. ជាសីតុណ្ហភាពមធ្យមនៃទឹកសមុទ្រក្នុងរដូវរងា

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងការយល់ដឹងអំពីនិយមន័យវិទ្យាសាស្ត្រនៃមាត្រដ្ឋានកែលវិន។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ មាត្រដ្ឋានកែលវិនផ្អែកលើទ្រឹស្តីទែរម៉ូឌីណាមិច។ 0K គឺជាសីតុណ្ហភាពទាបបំផុតដែលអាចមាន ដែលនៅទីនោះភាគល្អិតឈប់មានចលនាទាំងស្រុង។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក (ខុស): ចំណុចទឹកកករលាយគឺ 0°C មិនមែន 0K ទេ

ខ (ខុស): ចលនាខ្លាំងកើតឡើងនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ មិនមែនទាបបំផុតទេ

ឃ (ខុស): ជាការស្មានដោយគ្មានមូលដ្ឋានវិទ្យាសាស្ត្រ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ត្រូវការការយល់ដឹងអំពីទ្រឹស្តីស៊ីនេទិច)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (កំណត់អត្តសញ្ញាណគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សកល (វិទ្យាសាស្ត្រសុទ្ធ)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រ
សមត្ថភាព	ពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់ និងការទទួលស្គាល់ស្តង់ដារវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី១.២៖ ការបំប្លែងមាត្រដ្ឋានក្នុងជីវភាព

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សិស្សម្នាក់បានទិញឧបករណ៍វាស់សីតុណ្ហភាពតាមអនឡាញ ប៉ុន្តែឧបករណ៍នោះបង្ហាញសីតុណ្ហភាពជាហ្វារិនហៃ។ ឧបករណ៍វាស់សីតុណ្ហភាពក្នុងបន្ទប់ឃើញ $77\,^{\circ}\mathrm{C}$ ។ (រូបមន្តបំប្លែង៖ $T=\dfrac{F-32}{1.8}$ ។ តើសីតុណ្ហភាពក្នុងបន្ទប់នោះមានតម្លៃប៉ុន្មានជាអង្សាសែលស្យ៊ុស ?

ក. $T=20\,^{\circ}\mathrm{C}$

ខ. $T=25^{\circ}\mathrm{C}$

គ. $T=30\,^{\circ}\mathrm{C}$

ឃ. $T=45\,^{\circ}\mathrm{C}$

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: អនុវត្តបំណិនគណិតវិទ្យាដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចេកទេសក្នុងសង្គម។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ អនុវត្តតាមរូបមន្ត៖ $77-32=45$ ។ បន្ទាប់មក $\dfrac{45}{1.8}=25\,^{\circ}\mathrm{C}$ ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក , គ និង ឃ (ខុស): ជាលទ្ធផលនៃកំហុសក្នុងការគណនា ឬការប្រើប្រាស់លេខក្នុងរូបមន្តមិនត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ការអនុវត្តរូបមន្តដែលមានស្រាប់)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការប្រើប្រាស់គណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (ការប្រើប្រាស់សម្ភារបច្ចេកវិទ្យា)
ចំណេះដឹង	នីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់គណិវិទ្យាក្នុងគណនា
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

សំណួរទី ១.៣៖ ការវិភាគបម្រែបម្រួលកម្ដៅសកល

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អង្គការសហប្រជាជាតិបានព្រមានថា សីតុណ្ហភាពមធ្យមរបស់គពផែនដីបានកើនឡើង $1.5\,\mathrm{K}$ ធៀបនឹងសម័យមុនបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម។តើការកើនឡើង $1.5\,\mathrm{K}$ នេះ បើគិតជាមាត្រដ្ឋានសែលស្យុស វិញ តើវាស្មើនឹងការកើនឡើងប៉ុន្មាន?

ក. កើនឡើង 1.5 °C

ខ. កើនឡើង 274.65 °C

គ. ថយចុះ 1.5 °C

ឃ. មិនអាចប្រៀបធៀបបានទេ ព្រោះមាត្រដ្ឋានខុសគ្នា។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងបម្រែបម្រួល នៃមាត្រដ្ឋានសែលស្យុស និង កែលវិន ឬដាច់ខាត។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ក

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ទោះបីជាចំណុចសូន្យខុសគ្នា ប៉ុន្តែទំហំនៃអង្ហៃ 1°C គឺស្មើនឹង 1K ជានិច្ច។ ដូច្នេះបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព $\Delta T = \Delta K$។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖ -

ខ (ខុស): ជាការភាន់ច្រឡំដោយយកតម្លៃបំប្លែងចំណុចសូន្យ (273.15) ទៅបូកនឹងបម្រែបម្រួល។

ឃ (ខុស): ជាការយល់ច្រឡំថាឱ្យតែឈ្មោះមាត្រដ្ឋានខុសគ្នា គឺមិនអាចមានតម្លៃបម្រែបម្រួលស្មើគ្នា។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (ការយល់ដឹងពីភាពខុសគ្នារវាងចំណាង និងបម្រែបម្រួល)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៤ (ការបកស្រាយទិន្នន័យស្មុគស្មាញនិងការយល់ដឹងស៊ីជម្រៅ)
បរិបទ	សកល (បរិស្ថាន និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងអំពីអត្ថិភាព
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ការយល់ដឹងពីបញ្ហាសកល

សំណួរទី ១.៤៖ ចំណុចរំពុះនៃអាសូតរាវ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ក្នុងវិស័យវេជ្ជសាស្ត្រសម័យថ្មី គេប្រើប្រាស់អាសូតរាវ (Liquid Nitrogen)ដើម្បីរក្សាទុកវ៉ាក់សាំង។អាសូតរាវពុះនៅសីតុណ្ហភាព 77 K ។បើធៀបនឹងចំណុចកកនៃទឹក 273 K តើអាសូតរាវមានសភាពយ៉ាងណា?

ក. ក្តៅជាងទឹកពុះ

ខ. ត្រជាក់ខ្លាំងជាងទឹកកក

គ. មានសីតុណ្ហភាពស្មើនឹងទឹកកក

ឃ. ស្ថិតក្នុងស្ថានភាពឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: ប្រៀបធៀបតម្លៃសីតុណ្ហភាពក្នុងមាត្រដ្ឋានវិទ្យាសាស្ត្រ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ : ខ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ដោយសារ $77\,\mathrm{K}$ តូចជាង $273\,\mathrm{K}$ ឆ្ងាយណាស់ (ប្រហែល $-196\,^{\circ}\mathrm{C}$) ដូច្នេះវាមានសភាពត្រជាក់ខ្លាំងបំផុត។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក (ខុស): ផ្ទុយពីការពិតវិទ្យាសាស្ត្រ

ឃ (ខុស): សំណួរសួរពីការប្រៀបធៀបសីតុណ្ហភាព មិនមែនសួរពីស្ថានភាពរូបធាតុនៅលក្ខខណ្ឌបន្ទប់ទេ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម ការប្រៀបធៀបទិន្នន័យលេខក្នុងបរិបទវិទ្យាសាស្ត្រ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការបកស្រាយភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម-សកល (សុខាភិបាល និងបច្ចេកវិទ្យា)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារមេរៀន
សមត្ថភាព	ពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

សំណួរទី ១.៥៖ ការរចនាការពិសោធន៍មាត្រដ្ឋាន

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រម្នាក់ចង់បង្កើតមាត្រដ្ឋានសីតុណ្ហភាពថ្មីមួយដោយខ្លួនឯង។ គាត់កំណត់យកចំណុចកកនៃទឹកជា $0\,^{\circ}\mathrm{C}$ និងចំណុចពុះនៃទឹកជា $200\,^{\circ}\mathrm{C}$ ។តើមាត្រដ្ឋានថ្មីនេះមានលក្ខណៈស្រដៀងនឹងមាត្រដ្ឋានសែលស៊ីុស (t) យ៉ាងដូចម្តេច?

ក. 1 ប្រលោះក្រិតនៃមាត្រដ្ឋានថ្មី ស្មើនឹង $2\,^{\circ}\mathrm{C}$ ។

ខ. 1 ប្រលោះក្រិតនៃមាត្រដ្ឋានថ្មី ស្មើនឹង $0.5\,^{\circ}\mathrm{C}$ ។

គ. ចំណុចសូន្យរបស់វា ស្មើនឹងចំណុចសូន្យដាច់ខាត។

ឃ. វាមិនអាចវាស់សីតុណ្ហភាពលើសពី $200^{\circ}\mathrm{C}$ បានទេ។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាយតម្លៃការយល់ដឹងអំពីការបង្កើតស្តង់ដារង្វាស់រង្វាល់។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ មាត្រដ្ឋានសែលស៊ីសមាន 100 ប្រលោះក្រិត ចន្លោះចំណុចកកនិងពុះ $(100-0=100)$ ។ មាត្រដ្ឋានថ្មីមាន 200 ប្រលោះក្រិត $(200-0=200)$ ។ ដូច្នេះ 1 ប្រលោះក្រិតថ្មី ស្មើនឹង $\frac{100}{200}=0.5\,^{\circ}\mathrm{C}$ ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក (ខុស): គណនាច្រាសសមាមាត្រ។

គ (ខុស): មិនពាក់ព័ន្ធនឹងនិយមន័យកែវិនទេ។

ឃ (ខុស): មាត្រដ្ឋានអាចបន្តលេខលើសពីចំណុចកំណត់បាន ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	**ការពិពណ៌នា**
កម្រិតលំបាក	លំបាក (ការគិតបែបតក្កវិជ្ជា និងការបង្កើតគំរូ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៥ (ការវាយតម្លៃ និងរចនាការស៊ើបអង្កេតវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម-បច្ចុប្បន្ន (ការបង្កើតស្តង់ដារ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងអត្ថិភាព
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការអង្កេត
ឥរិយាបថ	ភាពច្នៃប្រឌិត និងភាពជាក់លាក់

អត្ថបទទី៣៖ ការជ្រើសរើសឧបករណ៍វាស់កម្តៅក្នុងសម័យកាលបច្ចេកវិទ្យា

នៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងក្នុងស្ថានភាពសុខភាពសាធារណៈ ការវាស់សីតុណ្ហភាពបានក្លាយជាកិច្ចការដ៏សំខាន់បំផុតមួយ។ ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងតម្រូវការផ្សេងៗគ្នា វិទ្យាសាស្ត្របានបង្កើតប្រភេទទែរម៉ូម៉ែត្រជាច្រើនប្រភេទ ដែលនីមួយៗមានគោលការណ៍ដំណើរការ និងអត្ថប្រយោជន៍ខុសៗគ្នា។នៅតាមមន្ទីរពេទ្យ ឬតាមផ្ទះ យើងច្រើនឃើញ ទែម៉ូម៉ែត្ររាវ (Liquid-in-glass thermometer) ដែលប្រើបារត ឬអាល់កុល និង ទែម៉ូម៉ែត្រឌីជីថល (Digital thermometer) ដែលប្រើសិនស័រអេឡិចត្រូនិច។ ក្នុងអំឡុងពេលមានជំងឺរាតត្បាត ទែម៉ូម៉ែត្រអ៊ីនហ្វ្រារ៉េដ (Infrared thermometer) បានដើរតួនាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការវាស់កម្តៅពីចម្ងាយដោយមិនបាច់ប៉ះផ្ទាល់។ បន្ថែមពីនេះ នៅក្នុងវិស័យឧស្សាហកម្មអាហារ គេប្រើ ទែម៉ូម៉ែត្រលោហៈ (Bimetallic strip thermometer) ដើម្បីវាស់កម្តៅក្នុងចង្ក្រានអគ្គិសនី។ ការយល់ដឹងពីលក្ខណៈបច្ចេកទេស និងដែនកំណត់នៃឧបករណ៍នីមួយៗ ជួយឱ្យយើងទទួលបានទិន្នន័យសុខភាព និងសុវត្ថិភាពប្រកបដោយភាពជឿជាក់។

សំណួរទី ១.១៖ គោលការណ៍រីកមាឌនៃរូបធាតុ

ផ្នែកទី៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកស្រី ផាន្នី ប្រើទែម៉ូម៉ែត្របារតដើម្បីវាស់សីតុណ្ហភាពទឹកក្តៅអ៊ុនៗ។ គាត់សង្កេតឃើញថា នៅពេលដាក់កែវទែម៉ូម៉ែត្រក្នុងទឹក ជាតិរាវពណ៌ប្រាក់ក្នុងបំពង់កែវចាប់ផ្តើមកើនកម្ពស់ឡើងលើ។

តើបាតុភូតរូបវិទ្យាមួយណាដែលពន្យល់ពីការកើនឡើងនៃកម្ពស់បារតក្នុងទែម៉ូម៉ែត្រនេះ ?

ក. កម្តៅធ្វើឱ្យដង់ស៊ីតេនៃបារតកើនឡើង

ខ. កម្តៅធ្វើឱ្យម៉ូលេគុលបារតរីកមាឌ (បង្កើនចម្ងាយរវាងម៉ូលេគុល)

គ. កម្តៅធ្វើឱ្យបំពង់កែវរួមតូច រុញបារតឱ្យឡើងលើ

ឃ. បារតស្រូបយកសំណើមពីទឹកធ្វើឱ្យវាមានមាឌធំជាងមុន

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងការយល់ដឹងអំពីគោលការណ៍រីកមាឌនៃអង្គធាតុរាវដោយកម្តៅ ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ និង ហេតុផលត្រឹមត្រូវគឺអង្គធាតុរាវរីកមាឌនៅពេលសីតុណ្ហភាពកើនឡើង។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា កាលណាអង្គធាតុរាវស្រូបកម្តៅ ថាមពលស៊ីនេទិចម៉ូលេគុលកើនឡើង ធ្វើឱ្យពួកវាដកឃ្លាឆ្ងាយពីគ្នា ដែលនាំឱ្យមាឌសរុបកើនឡើង (រីកមាឌ)។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក ខុសព្រោះការរីកមាឌធ្វើឱ្យដង់ស៊ីតេថយចុះ មិនមែនកើនទេ។

គ ខុសព្រោះកែវក៏រីកមាឌដែរតែតិចជាងបារត។

ឃ ខុសព្រោះបារតនៅក្នុងកែវជិត មិនអាចស្រូបសំណើមបានទេ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (គោលការណ៍គ្រឹះនៃទែម៉ូម៉ែត្រ)
កម្រិតសមត្ថភាព	កម្រិត 2 (ការពន្យល់បាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន (ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍វាស់)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

សំណួរទី ១.២៖ ការប្រើប្រាស់ទែម៉ូម៉ែត្រក្នុងបរិបទសុខភាពសាធារណៈ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នៅច្រកចូលផ្សារទំនើបមួយ បុគ្គលិកសន្តិសុខប្រើទែម៉ូម៉ែត្រអ៊ីនហ្វ្រារ៉េដ (Infrared Gun) ដើម្បីស្កេនកម្តៅអតិថិជនពីចម្ងាយ 3 ទៅ 5 សង់ទីម៉ែត្រពីថ្ងាស។

តើអ្វីជាអត្ថប្រយោជន៍ចម្បងនៃការប្រើទែម៉ូម៉ែត្រប្រភេទនេះ ក្នុងស្ថានភាពដែលមានមនុស្សច្រើនក្នុងសង្គម?

ក. វាផ្តល់តម្លៃសីតុណ្ហភាពច្បាស់លាស់ជាងទែម៉ូម៉ែត្របារត។

ខ. វាមានតម្លៃថោក និងងាយស្រួលជួសជុលជាងប្រភេទផ្សេងៗ។

គ. វាអាចវាស់បានលឿន និងកាត់បន្ថយហានិភ័យនៃការចម្លងមេរោគដោយសារមិនមានការប៉ះផ្ទាល់។

ឃ. វាមិនប្រើប្រាស់ថាមពលថ្ម ដូចនេះអាចប្រើបានគ្រប់ពេលវេលា។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាយតម្លៃការយល់ដឹងពីគុណសម្បត្តិបច្ចេកវិទ្យាក្នុងបរិបទសុខភាពសង្គម។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ (ហេតុផលត្រឹមត្រូវគឺការមិនប៉ះផ្ទាល់ជួយទប់ស្កាត់ការចម្លងជំងឺ)

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ក្នុងបរិបទសង្គមដែលមានមនុស្សច្រើន ការមិនប៉ះផ្ទាល់ គឺជាកត្តាសំខាន់បំផុតដើម្បីរក្សាអនាម័យ និងបង្កើនល្បឿននៃការត្រួតពិនិត្យ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក ខុសព្រោះទែម៉ូម៉ែត្របារតច្រើនតែមានភាពសុក្រឹតខ្ពស់ជាងក្នុងលក្ខខណ្ឌថេរ។

ឃ ខុសព្រោះវាត្រូវការថ្មដើម្បីដំណើរការសិនស័រអេឡិចត្រូនិច។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ការយល់ដឹងពីការអនុវត្តជាក់ស្តែង)
កម្រិតសមត្ថភាព	កម្រិត ២ (ការបកស្រាយទិន្នន័យក្នុងបរិបទសង្គម)

បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (សុខភាពសាធារណៈ)
ចំណេះដឹង	នីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវ

សំណួរទី ១.៣៖ **ការវិភាគដែនកំណត់នៃទែម៉ូម៉ែត្របារត**

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍តំបន់អង់តាក់ទិក (ប៉ូលខាងត្បូង) ដែលសីតុណ្ហភាពអាចធ្លាក់ចុះដល់ $-60\,^{\circ}\mathrm{C}$ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រមិនប្រើទែម៉ូម៉ែត្របារតឡើយ ប៉ុន្តែគេប្រើទែម៉ូម៉ែត្រអាល់កុលវិញ។ គេដឹងថា បារតកកនៅ $-39\,^{\circ}\mathrm{C}$ ហើយអាល់កុលកកនៅ $-114\,^{\circ}\mathrm{C}$ ។

ផ្អែកលើទិន្នន័យនេះ ហេតុអ្វីបានជាទែម៉ូម៉ែត្របារតមិនអាចប្រើប្រាស់ក្នុងតំបន់ត្រជាក់ខ្លាំងបាន?

ក. ព្រោះកែវទែម៉ូម៉ែត្រនឹងបែកនៅសីតុណ្ហភាពក្រោមសូន្យ។

ខ. ព្រោះបារតនឹងប្រែជាសភាពរឹង (កក) ដែលធ្វើឱ្យវាមិនអាចរីកមាឌតាមបំពង់កែវបាន។

គ. ព្រោះបារតមានពណ៌ប្រាក់ ពិបាកមើលក្នុងតំបន់ដែលមានព្រិលសខ្លាំង។

ឃ. ព្រោះអាល់កុលស្រូបកម្តៅបានលឿនជាងបារតក្នុងមជ្ឈដ្ឋានត្រជាក់។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគដែនកំណត់នៃសម្ភារៈផ្អែកលើចំណុចកក ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ (ហេតុផលត្រឹមត្រូវគឺបារតបាត់បង់លក្ខណៈជាអង្គធាតុរាវនៅសីតុណ្ហភាព ` ក្រោម $-39\,^{\circ}\mathrm{C}$)

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ទែម៉ូម៉ែត្រវាស់ដំណើរការបានលុះត្រាតែជាតិរាវនោះស្ថិតក្នុងសភាពរាវ។ បើវាស្ថិតក្នុងសីតុណ្ហភាពទាបជាងចំណុចកក វានឹងក្លាយជាអង្គធាតុរឹងដែលមិនអាចរំកិលចុះឡើងក្នុងបំពង់កែវបានឡើយ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក ខុសព្រោះកែវអាចធន់នឹងត្រជាក់បាន។

គ និង ឃ មិនមែនជាមូលហេតុបច្ចេកទេសចម្បងដែលរារាំងការវាស់វែងនោះទេ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យបច្ចេកទេសដើម្បីធ្វើការសន្និដ្ឋាន)
កម្រិតសមត្ថភាព	កម្រិត 3 (ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សកល (ការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រ)
ចំណេះដឹង	លក្ខណៈទែម៉ូម៉ែត្រ
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

សំណួរទី ១.៤៖ សុវត្ថិភាពសង្គម និងការគ្រប់គ្រងសំណល់គ្រោះថ្នាក់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

បច្ចុប្បន្ន ប្រទេសជាច្រើនបានហាមឃាត់ការប្រើទែម៉ូម៉ែត្របារតតាមផ្ទះ និងសាលារៀន ហើយជំនួសមកវិញនូវប្រភេទឌីជីថល។តើអ្វីជាមូលហេតុចម្បងនៃ "សុវត្ថិភាពសង្គម និងបរិស្ថាន" ដែលនាំឱ្យមានការកាត់បន្ថយការប្រើទែម៉ូម៉ែត្របារត?

ក. ព្រោះបារតជាលោហៈរាវដែលមានជាតិពុលខ្លាំងដល់មនុស្ស និងប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី ប្រសិនបើទែម៉ូម៉ែត្របែក។

ខ. ព្រោះទែម៉ូម៉ែត្របារតវាស់សីតុណ្ហភាពយឺតពេក មិនទាន់សម័យកាលឌីជីថល។

គ. ព្រោះបារតមានតម្លៃថ្លៃខ្លាំង ធ្វើឱ្យរដ្ឋបាត់បង់ថវិកាច្រើន។

ឃ. ព្រោះការផលិតបារតបង្កឱ្យមានការកើនឡើងនៃឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ខ្លាំង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីផលប៉ះពាល់នៃសារធាតុគីមីក្នុងឧបករណ៍វិទ្យាសាស្ត្រចំពោះសង្គម និងបរិស្ថាន។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ក ហេតុផលត្រឹមត្រូវគឺជាតិពុលនៃបារតបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់សុខភាព និងបរិស្ថាន។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ បារត គឺជាលោហៈធ្ងន់ដែលពុលខ្លាំង។ បើទែម៉ូម៉ែត្របែក ចំហាយបារតអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់ប្រព័ន្ធប្រសាទ ហើយការបោះចោលសំណល់បារតចូលក្នុងទឹកនឹងបំពុលខ្សែចង្វាក់អាហារ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ខ គឺជាគុណវិបត្តិបច្ចេកទេស មិនមែនជាបញ្ហាសុវត្ថិភាពបរិស្ថានចម្បងទេ

គ និង ឃ មិនមែនជាហេតុផលចម្បងដែលនាំឱ្យមានការហាមឃាត់ជាសកលនោះទេ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ចំណេះដឹងទូទៅអំពីបរិស្ថាន និងសុខភាព)
កម្រិតសមត្ថភាព	កម្រិត 2 (ការយល់ដឹងពីបញ្ហាសង្គម-វិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (សុវត្ថិភាព និងបរិស្ថាន)
ចំណេះដឹង	គីមីវិទ្យា និងសង្គមរស់នៅ
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវ

សំណួរទី ១.៥៖ ការវិភាគភាពសុក្រឹតនៃការវាស់វែង

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

លោក សុខ ចង់ដឹងពីសីតុណ្ហភាពក្នុងចង្ក្រានអគ្គិសនីដែលកំពុងដុតនំ។ គាត់សាកល្បងប្រើទែម៉ូម៉ែត្រឌីជីថលសម្រាប់វាស់កម្តៅខ្លួនមនុស្ស និងទែម៉ូម៉ែត្រលោហៈ (Bimetallic)។តើហេតុអ្វីបានជាទែម៉ូម៉ែត្រវាស់កម្តៅខ្លួនមនុស្ស មិនអាចយកមកវាស់សីតុណ្ហភាពក្នុងចង្ក្រានបាន?

ក. ព្រោះទែម៉ូម៉ែត្រមនុស្សមានទំហំធំពេក មិនអាចដាក់ចូលចង្ក្រានបាន

ខ. ព្រោះវាមានដែនវាស់កំណត់ត្រឹម 35 °C ទៅ 42 °C ដែលនឹងខូចនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់នៃចង្ក្រាន 200 °C

គ. ព្រោះសិនស័រអេឡិចត្រូនិចមិនអាចដំណើរការបានទេ ប្រសិនបើមានពន្លឺនៅក្នុងចង្ក្រាន។

ឃ. ព្រោះចង្ក្រានប្រើចរន្តអគ្គិសនីដែលធ្វើឱ្យទែម៉ូម៉ែត្រឆ្លងចរន្ត

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីដែនកំណត់វាស់នៃឧបករណ៍ផ្សេងៗ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ ហេតុផលត្រឹមត្រូវគឺឧបករណ៍នីមួយៗត្រូវបានរចនាសម្រាប់ដែនសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់។

ការបកស្រាយលម្អិត៖

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ឧបករណ៍នីមួយៗត្រូវបានផលិតឡើងតាមគោលបំណងខុសគ្នា។ ទែម៉ូម៉ែត្រវាស់កម្តៅខ្លួនមានដែនចង្អៀត និងប្រតិកម្មនឹងកម្តៅខ្លាំង ដែលនឹងរលាយ ឬខូចភ្លាមៗក្នុងចង្ក្រាន។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

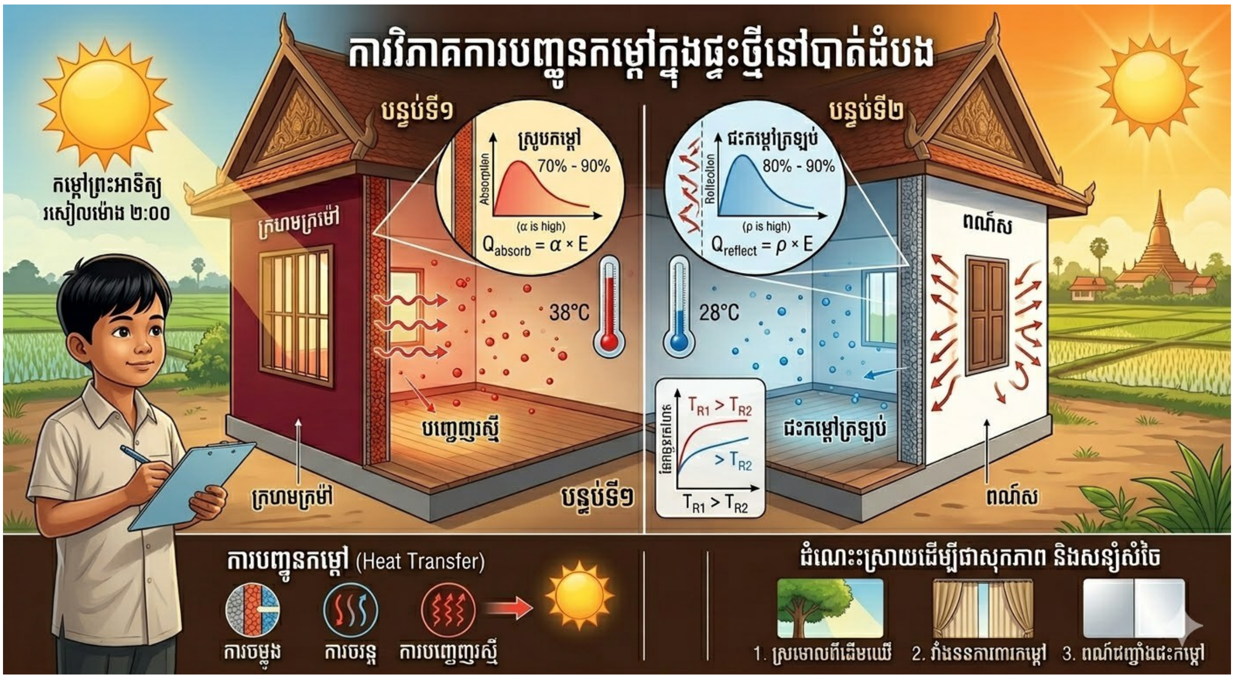
ក, គ និង ឃ គឺជាការស្មានដែលមិនមានមូលដ្ឋានបច្ចេកទេសត្រឹមត្រូវនៃឧបករណ៍វាស់វែង។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការយល់ដឹងពីលក្ខណៈបច្ចេកទេសនៃឧបករណ៍)
កម្រិតសមត្ថភាព	កម្រិត 3 (ការជ្រើសរើសឧបករណ៍សមស្របតាមស្ថានភាព)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន (ការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាព)
ចំណេះដឹង	នីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

ប្រធានបទទី៤ ការរចនាបន្ទប់គេងឱ្យត្រជាក់ស្រួលតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

គ្រួសារមួយនៅខេត្តបាត់ដំបង ទើបតែសាងសង់ផ្ទះថ្មីដែលមានបន្ទប់គេងពីរខុសគ្នា។ បន្ទប់ទី1 មានបង្អួចធំនៅទិសខាងលិច និងលាបពណ៌ជញ្ជាំងខាងក្រៅពណ៌ក្រហមក្រម៉ៅ។ បន្ទប់ទី2 មានបង្អួចតូចជាងនៅទិសខាងជើង និងលាបពណ៌ជញ្ជាំងខាងក្រៅពណ៌ស។ នៅពេលរសៀលម៉ោង 2:00 នាទី កូនៗរបស់គាត់សង្កេតឃើញថា បន្ទប់ទី1 មានកម្តៅហប់ខ្លាំងជាងបន្ទប់ទី2 បើទោះបីជាបន្ទប់ទាំងពីរមានទំហំប៉ុនគ្នាក៏ដោយ។ តាមទិន្នន័យមន្ទីរពិសោធន៍ ពណ៌សមានសមត្ថភាពជះកម្តៅត្រឡប់ទៅវិញបានដល់ទៅ 80% ទៅ90% ខណៈពណ៌ក្រម៉ៅស្រូបយកថាមពលកម្តៅពីរស្មីព្រះអាទិត្យរហូតដល់ 70%ទៅ 90%។ ការយល់ដឹងអំពី **ការបញ្ជូនកម្តៅ (Heat Transfer)** រួមមាន ការចម្លង ការចរន្ត និងការបញ្ចេញរស្មី គឺជាគន្លឹះក្នុងការរៀបចំបន្ទប់គេងឱ្យមានផាសុកភាព និងសន្សំសំចៃថាមពលអគ្គិសនី។



សំណួរទី ១.១៖ ការបញ្ជូនកម្តៅតាមរយៈរស្មីព្រះអាទិត្យ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

កម្តៅពីព្រះអាទិត្យធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់លំហអាកាសដែលជាសុញ្ញាកាស រួចមកប៉ះនឹងជញ្ជាំងផ្ទះ។ តើកម្តៅពីព្រះអាទិត្យមកដល់ជញ្ជាំងបន្ទប់គេងតាមរយៈវិធីបញ្ជូនកម្តៅមួយណា?

ក. ការចម្លងកម្តៅ (Conduction)

ខ. ចរន្តវិលវល់ (Convection)

គ. ការបញ្ចេញរស្មីកម្តៅ (Radiation)

ឃ. ការកើនឡើងនៃសម្ពាធខ្យល់

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងសមត្ថភាពបែងចែកវិធីបញ្ជូនកម្តៅក្នុងលំហ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ

ហេតុអ្វីត្រូវ: កម្ដៅធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់សុញ្ញាកាសបាន តែតាមរយៈរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច (រស្មីអ៊ុលត្រាវីយូឡេ ឬ Infrared) ប៉ុណ្ណោះ។

ហេតុអ្វីខុស

ក និង ខ ត្រូវការរូបធាតុ (រឹង រាវ និងឧស្ម័ន) ដើម្បីបញ្ជូន ប៉ុន្តែចន្លោះផែនដី និងព្រះអាទិត្យគឺជាសុញ្ញាកាស។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន)
កម្រិត PISA	កម្រិត 1 (ការចងចាំនិយមន័យ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន / សង្គម / សកល
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារកាំរស្មី
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.២៖ ឥទ្ធិពលនៃពណ៌ជញ្ជាំង

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

បន្ទប់ទី១ ដែលលាបពណ៌ក្រហមក្រម៉ៅ មានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាងបន្ទប់ទី២ ដែលលាបពណ៌ស។ តើហេតុអ្វីបានជាការជ្រើសរើសពណ៌សសម្រាប់ជញ្ជាំងខាងក្រៅ ជួយឱ្យបន្ទប់គេងត្រជាក់ជាង?

ក. ពណ៌សស្រូបយកកម្ដៅបានល្អជាងពណ៌ក្រម៉ៅ។

ខ. ពណ៌សជះកម្ដៅពីព្រះអាទិត្យចេញទៅវិញបានច្រើនជាង។

គ. ពណ៌សធ្វើឱ្យខ្យល់ក្នុងបន្ទប់ដើរលឿនជាងមុន

ឃ. ពណ៌សទប់ស្កាត់មិនឱ្យមានចរន្តវិលវល់កើតឡើង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគឥទ្ធិពលនៃផ្ទៃអង្គធាតុទៅលើការស្រូប និងជះរស្មីកម្ដៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ហេតុអ្វីត្រូវ: ផ្ទៃដែលមានពណ៌ភ្លឺ ឬរលោង មានសមត្ថភាពជះរស្មីកម្ដៅ (Reflect) ចេញទៅវិញបានច្រើន ធ្វើឱ្យអង្គធាតុនោះមិនសូវឡើងកម្ដៅ។

ហេតុអ្វីខុស

ក ខុសទាំងស្រុងព្រោះពណ៌ក្រម៉ៅទើបជាអ្នកស្រូបកម្ដៅបានល្អ

គ និង ឃ. ព្រោះមិនពាក់ព័ន្ធនឹងការបញ្ជូនកម្ដៅ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការអនុវត្តចំណេះដឹងក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្តែង)
កម្រិត PISA	កម្រិត 2 (ការបកស្រាយទិន្នន័យពណ៌ និងកម្តៅ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន / សង្គម
ចំណេះដឹង	ការយល់ឃើញ និងការឆ្លុះបញ្ចាំង
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៣៖ ចរន្តខ្យល់ក្នុងបន្ទប់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ដើម្បីឱ្យបន្ទប់គេងត្រជាក់ គេច្រើនដាក់បង្អួចនៅទិសដែលខ្យល់បក់ចូល និងដាក់រន្ធខ្យល់នៅផ្នែកខាងលើនៃជញ្ជាំង។នៅពេលខ្យល់ក្នុងបន្ទប់ក្តៅ តើវានឹងមានបម្រែបម្រួលដូចម្តេច?

ក. ខ្យល់ក្តៅមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ រួចធ្លាក់ចុះមកបាតបន្ទប់។

ខ. ខ្យល់ក្តៅមានដង់ស៊ីតេទាប រួចអណ្តែតឡើងទៅលើមាត់បង្អួច ឬរន្ធខ្យល់។

គ. ខ្យល់ក្តៅប្រែជាធ្ងន់ជាងមុន ហើយស្ថិតនៅថេរមួយកន្លែង។

ឃ. ខ្យល់ក្តៅប្រែជាត្រជាក់ដោយខ្លួនឯងនៅពេលប៉ះជញ្ជាំង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីយន្តការ "ចរន្តវិលវល់" ក្នុងឧស្ម័ន។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ហេតុអ្វីត្រូវ: នៅពេលខ្យល់ក្តៅ ភាគល្អិតខ្យល់រីកមាឌ ធ្វើឱ្យដង់ស៊ីតេថយចុះ (ស្រាលជាងមុន) ទើបវាអណ្តែតឡើងលើ។

ហេតុអ្វីខុស

ក. ខុសទាំងស្រុងព្រោះ ខ្យល់ក្តៅមានដង់ស៊ីតេទាប និងស្រាល

គ. ខុសទាំងស្រុងព្រោះ ខ្យល់ក្តៅប្រែទៅជាមានដង់ស៊ីតេទាប និងស្រាលខ្លាំង

ឃ. ខុសទាំងស្រុងព្រោះ ខ្យល់ក្តៅមិនងាយនឹងចុះត្រជាក់វិញទេ ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងកម្តៅ និងដង់ស៊ីតេ)
កម្រិត PISA	2 (ការបកស្រាយទិន្នន័យចរន្តខ្យល់បក់)
បរិបទ	សង្គម
ចំណេះដឹង	ចរន្តខ្យល់និងលំហជុំវិញខ្លួន
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៤៖ ការប្រើប្រាស់វាំងននការពារកម្តៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នៅពេលថ្ងៃត្រង់ បើគេបិទវាំងននជិត គេឃើញថាសីតុណ្ហភាពក្នុងបន្ទប់មិនសូវឡើងខ្ពស់ខ្លាំងដូចពេលបើកចំហបង្អួចកញ្ចក់ចោលឡើយ។តើវាំងននជួយកាត់បន្ថយកម្តៅក្នុងបន្ទប់តាមរបៀបណា?

ក. វាបង្កើតឱ្យមានចរន្តត្រជាក់ចេញពីសាច់ក្រណាត់

ខ. វាធ្វើឱ្យរលកកម្តៅបំបែកទៅជាខ្យល់អុកស៊ីសែន

គ. វាដើរតួជារបាំង ដើម្បីទប់ស្កាត់ការបញ្ជូនកម្តៅដោយរស្មី និងចរន្តខ្យល់ក្តៅពីខាងក្រៅ

ឃ. វាកម្ចាត់ចោលរលកសំឡេងដែលនាំកម្តៅចូល។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគតួនាទីរបស់របាំងការពារកម្តៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ

ហេតុអ្វីត្រូវ: វាំងនន (ជាពិសេសប្រភេទក្រាស់) បង្កើតជាស្រទាប់ការពារដែលទប់ស្កាត់រស្មី មិនឱ្យប៉ះផ្ទាល់នឹងផ្ទៃក្នុងបន្ទប់។

ហេតុអ្វីខុស

ក. ព្រោះវាមិនអាចបង្កើតឱ្យមានចរន្តត្រជាក់ដោយខ្លួនឯងបានទេ

ខ. និង ឃ ខុសព្រោះការពន្យល់មិនស្របតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការសង្កេតក្នុងជីវភាពរស់នៅ)
កម្រិត PISA	3 (ការបកស្រាយហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គមរស់នៅ
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារមេរៀនការបញ្ជូនកម្តៅ
សមត្ថភាព	ការដំណោះស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៥៖ ការវិភាគទិន្នន័យសីតុណ្ហភាព

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីសីតុណ្ហភាពក្នុងបន្ទប់ដែលប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ($25\,^{\circ}\mathrm{C}$) និងបន្ទប់ប្រើកង្ហារធម្មតា៖

ម៉ោង 12:00 ៖ បន្ទប់ A $25\,^{\circ}\mathrm{C}$ / បន្ទប់ B $32\,^{\circ}\mathrm{C}$

ម៉ោង 15:00 ៖ បន្ទប់ A $25\,^{\circ}\mathrm{C}$ / បន្ទប់ B $35\,^{\circ}\mathrm{C}$

ប្រសិនបើជញ្ជាំងបន្ទប់ B ត្រូវបានបិទដោយបន្ទះស្នោ ដែលជាអ៊ីសូឡង់ តើលទ្ធផលនឹងទៅជាយ៉ាងណា?

ក. សីតុណ្ហភាពបន្ទប់ B នឹងឡើងដល់ $40\,^{\circ}\mathrm{C}$ លឿនជាងមុន

ខ. សីតុណ្ហភាពបន្ទប់ B នឹងកើនឡើងយឺតជាងមុន ព្រោះស្នោរាំងការចម្លងកម្តៅពីក្រៅ

គ. ស្នោនឹងបញ្ចេញភាពត្រជាក់ធ្វើឱ្យបន្ទប់ B ចុះត្រជាក់ដល់ $10\,^{\circ}\mathrm{C}$

ឃ. ស្មោគ្មានឥទ្ធិពលអ្វីទាំងអស់ទៅលើកម្តៅ

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ហេតុអ្វីត្រូវ: អ៊ីសូឡង់ គឺជាវត្ថុធាតុដែលចម្លងកម្តៅបានអន់បំផុត ដូចនេះវាជួយរក្សាសីតុណ្ហភាព ឱ្យនៅថេរបានយូរ។

ហេតុអ្វីខុស

ក. ព្រោះសីតុណ្ហភាពកើនឡើងលឿនពេក

គ. ព្រោះ ស្មោមិនអាចញ្ចេញភាពត្រជាក់បានទេ គឺមានសម្ថតភាពស្រូបកម្តៅពីគេប៉ុណ្ណោះ

ឃ. ព្រោះ ស្មោជាអង្គធាតុអ៊ីសូឡង់

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (ការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យដើម្បីទស្សន៍ទាយ)
កម្រិត PISA	កម្រិត ៤ (ការវិភាគបែបវិទ្យាសាស្ត្រកម្រិតខ្ពស់)
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវក្នុងការសន្សំថាមពល

មេរៀនទី២ បរិមាណកម្តៅ

ប្រធានបទទី១ ការធ្វើត្រីងៀត និងបច្ចេកទេសសម្ងួតដោយកម្តៅថ្ងៃ

នៅតាមភូមិដ្ឋានក្បែរបឹងទន្លេសាប ក្នុងរដូវត្រីត្រូវ ប្រជាកសិករខ្មែរតែងធ្វើត្រីងៀត ដើម្បីរក្សាទុកបានយូរ។ ក្នុងដំណើរការនេះ គេយកត្រីដែលប្រឡាក់គ្រឿងរួចទៅហាលនៅលើរាន ឬ សម្រាស់ ក្រោមពន្លឺថ្ងៃដ៏ក្តៅខ្លាំង។ តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា កម្តៅពីព្រះអាទិត្យត្រូវបានបញ្ជូនមកផែនដីតាមរយៈបន្សាយកម្តៅ ហើយថាមពលកម្តៅនេះត្រូវបានស្រូបដោយសាច់ត្រី និងរានហាល។អ្នកស្រី សុភី ជាអ្នកធ្វើត្រីងៀតម្នាក់ គាត់បានសង្កេតឃើញថា ប្រសិនបើគាត់ប្រើរានហាលដែលធ្វើពីបន្ទះដែកស្តើង ត្រីហាក់ដូចជាឆាប់ស្ងួតជាងការប្រើ រានឫស្សី។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ គាត់ត្រូវប្រុងប្រយ័ត្ន ព្រោះដែកឡើងកម្តៅលឿនណាស់ ដែលអាចធ្វើឱ្យសាច់ត្រីឆ្អិនផ្នែកខាងក្រៅខ្លាំងពេកមុនពេលទឹកក្នុងសាច់ត្រីហួតអស់។ ការយល់ដឹងអំពី បរិមាណកម្តៅ (Q) ម៉ាស (m) កម្តៅម៉ាស (c) និង បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព (Δt) គឺជាគន្លឹះសំខាន់ក្នុងការគ្រប់គ្រងគុណភាពត្រីងៀត។

សំណួរទី ១.១៖ ការប្រៀបធៀបសមត្ថភាពស្រូបកម្តៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកស្រី សុភី ចង់ដឹងថាហេតុអ្វីបានជាបន្ទះដែកឡើងកម្តៅលឿនជាងឫស្សី នៅពេលដាក់ក្រោមថ្ងៃដូចគ្នា។ គាត់ដឹងថាដែកមានកម្តៅម៉ាស $c_{Fe}=450\,\mathrm{J/kg\cdot{}^{o}C}$ ហើយឫស្សីមានកម្តៅម៉ាសប្រហាក់ប្រហែល $c_B=1500\,\mathrm{J/kg\cdot{}^{o}C}$។បើគេយកបន្ទះដែក $1\mathrm{kg}$ និងឫស្សី $1\mathrm{kg}$ មកដាក់ហាលថ្ងៃក្នុងរយៈពេលដូចគ្នា តើមួយណាមានបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពខ្លាំងជាង? ព្រោះហេតុអ្វី?

ក. ឫស្សី ព្រោះវាមានកម្តៅម៉ាសធំ ងាយស្រូបកម្តៅបានច្រើន។

ខ. បន្ទះដែក ព្រោះវាមានកម្តៅម៉ាសតូច ត្រូវការថាមពលតិចដើម្បីឡើងសីតុណ្ហភាព។

គ. ទាំងពីរឡើងសីតុណ្ហភាពស្មើគ្នា ព្រោះទទួលបានកម្តៅពីព្រះអាទិត្យដូចគ្នា។

ឃ. មិនអាចកំណត់បាន ព្រោះអាស្រ័យលើទំហំនៃផ្ទៃហាល។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាយតម្លៃសមត្ថភាពសិស្សក្នុងការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាងកម្តៅម៉ាស និងបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. បន្ទះដែក ព្រោះវាមានកម្តៅម៉ាសតូច ត្រូវការថាមពលតិចដើម្បីឡើងសីតុណ្ហភាព។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: តាមរូបមន្ត $Q=mc\Delta t$ នាំឱ្យ $\Delta t=\dfrac{Q}{mc}$ ។ ក្នុងករណី Q និង m ថេរ បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព Δt ប្រាសសមាមាត្រនឹងកម្តៅម៉ាស c ។ ដែកមាន c តូច នាំឱ្យវាងាយឡើងកម្តៅ (សីតុណ្ហភាពឡើងខ្លាំង)។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស:

ក ខុស ព្រោះ c ធំមានន័យថាវាពិបាកឡើងសីតុណ្ហភាព។

គ និង ឃ មិនត្រឹមត្រូវតាមគោលការណ៍រូបវិទ្យាដែលថាអង្គធាតុខុសគ្នាមានសមត្ថភាពស្រូបកម្តៅខុសគ្នា។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (តម្រូវឱ្យវិភាគទំនាក់ទំនងប្រាសសមាមាត្រ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីពន្យល់បាតុភូត)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (ការធ្វើត្រីងៀតនៅកម្ពុជា)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ (កម្តៅម៉ាស និងបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព)
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់ (យល់ច្បាស់ពីតម្លៃលេខនៃកម្តៅម៉ាស)

សំណួរទី ១.២៖ ការគណនាបរិមាណកម្តៅដើម្បីឱ្យទឹកហួត

ផ្នែកទី1៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ដើម្បីឱ្យត្រីងៀតស្ងួត ទឹកនៅក្នុងសាច់ត្រីត្រូវតែទទួលបានកម្តៅដើម្បីឡើងសីតុណ្ហភាពរហូតដល់ហួត។ ឧបមាថា ទឹកក្នុងសាច់ត្រីមានម៉ាស $0.5\,\text{kg}$ មានសីតុណ្ហភាពដើម $30\,^\circ\text{C}$ ។

តើត្រូវការបរិមាណកម្តៅប៉ុន្មានដើម្បីឱ្យទឹកនេះឡើងសីតុណ្ហភាពដល់ $100\,^\circ\text{C}$? គេឱ្យកម្តៅម៉ាសទឹក $c_W = 4200\,\text{J/kg}\cdot{}^\circ\text{C}$ ។

ក. $Q = 2100\,\text{J}$

ខ. $Q = 126\,000\,\text{J}$

គ. $Q = 147\,000\,\text{J}$

ឃ. $Q = 210\,000\,\text{J}$

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់ស្ទង់បំណិនគណនាលេខតាមរូបមន្តបរិមាណកម្តៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. $Q = 147\,000\,\text{J}$

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ប្រើរូបមន្ត $Q = mc\Delta t = mc(t_2 - t_1)$ ។

យើងមាន $m = 0.5\,\text{kg}$, $c = 4200\,\text{J/kg}\cdot{}^\circ\text{C}$

$\Delta t = 100\,^\circ\text{C} - 30\,^\circ\text{C} = 70\,^\circ\text{C}$

នាំឱ្យ $Q = 0.5 \times 4200 \times 70 = 147\,000\,\text{J}$ ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក .ជាតម្លៃ $Q = 0.5 \times 4200$

ខ. ជាការប្រើ $\Delta t = 60\,^\circ\text{C}$

ឃ. ជាការប្រើ $t_2 = 100\,^\circ\text{C}$ ដោយមិនដក t_1

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ការអនុវត្តរូបមន្តផ្ទាល់)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការទាញយកទិន្នន័យពីអត្ថបទមកគណនា)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន/ការងារ (ការគណនាក្នុងបច្ចេកទេសសម្ងួត)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងនីតិវិធី (ជំហាននៃការគណនា Q)
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់ (ការគណនាលេខ)

សំណួរទី ១.៣៖ ការវិភាគរូបរាងនៃរានហាល

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកស្រី សុភី ផ្លាស់ប្តូរពីពានដែកសន្លឹកពេញមកប្រើជាសំណាញ់ដែក ដែលមានប្រហោងតូចៗជំនួសវិញ។ គាត់ឃើញថាត្រីកាន់តែឆាប់ស្ងួត និងមិនសូវឆេះខ្លាំងដូចមុន។
តាមទស្សនៈវិទ្យាសាស្ត្រ ហេតុអ្វីបានជាការប្រើសំណាញ់ ប្រសើរជាងដែកសន្លឹក?

ក. ព្រោះសំណាញ់ស្រូបកម្ដៅបានច្រើនជាងដែកសន្លឹក។
ខ. ព្រោះសំណាញ់ជួយឱ្យមានចរន្តខ្យល់ យកសំណើមចេញពីសាច់ត្រីបានលឿន។
គ. ព្រោះសំណាញ់មានម៉ាស់ធ្ងន់ជាង ធ្វើឱ្យត្រីសំប៉ែតងាយស្ងួត។
ឃ.ព្រោះសំណាញ់ការពារមិនឱ្យកម្ដៅបុកមកលើត្រីខ្លាំងពេក។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគលើឥទ្ធិពលនៃបន្សាយកម្ដៅ និងចរន្តកម្ដៅក្នុងជីវភាពពិត។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ.ព្រោះសំណាញ់ជួយឱ្យមានចរន្តខ្យល់នាំយកសំណើមចេញពីសាច់ត្រីបានលឿន។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ការសម្ងួតមិនមែនអាស្រ័យតែលើកម្ដៅទេ តែអាស្រ័យលើការដកសំណើម។ ប្រហោងសំណាញ់អនុញ្ញាតឱ្យខ្យល់បក់ឆ្លងកាត់ (ចរន្តកម្ដៅ/ខ្យល់) ជួយដកចំហាយទឹកចេញពីផ្នែកខាងក្រោមនៃត្រី។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស:

ក. ខុស ព្រោះសំណាញ់មានផ្ទៃតិចជាង ស្រូបកម្ដៅតិចជាង
គ. មិនពាក់ព័ន្ធ.
ឃ.មិនមែនជាមូលហេតុចម្បងនៃការឆាប់ស្ងួត។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (តម្រូវឱ្យភ្ជាប់យន្តការកម្ដៅ ទៅនឹងការហួត)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 5 (ការវិភាគស្ថានការណ៍ស្មុគស្មាញ)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (បច្ចេកទេសកែច្នៃអាហារ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងផ្នែករុករក (ការធ្វើពិសោធន៍ និងសង្កេត)
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងរចនាការស៊ើបអង្កេតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ការចង់ដឹងចង់ឃើញ

សំណួរទី ១.៤៖ ឥទ្ធិពលនៃពណ៌លើការស្រូបកម្ដៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកស្រី សុភី មានពានហាលពីរដែលធ្វើពីអាលុយមីញ៉ូមដូចគ្នា ប៉ុន្តែមួយលាបពណ៌ខ្មៅ និងមួយទៀតពណ៌សប្រាក់។តើគាត់គួរជ្រើសរើសពានពណ៌អ្វី ដើម្បីឱ្យត្រីទទួលបានកម្ដៅខ្លាំងបំផុត? ព្រោះអ្វី?

ក. ពណ៌សប្រាក់ ព្រោះវាចាំងពន្លឺជួយឱ្យត្រីងាយមើលឃើញ។
ខ. ពណ៌សប្រាក់ ព្រោះវាឆ្លុះកម្ដៅត្រឡប់ទៅត្រីវិញ។
គ. ពណ៌ខ្មៅ ព្រោះពណ៌ខ្មៅជាអង្គធាតុស្រូបកម្ដៅបានល្អបំផុត។
ឃ. ពណ៌ខ្មៅ ព្រោះវាធ្វើឱ្យត្រីមើលទៅមានសោភ័ណភាពជាង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់ស្ទង់ចំណេះដឹងអំពីឥទ្ធិពលពណ៌ទៅលើបន្សាយកម្ដៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. ពណ៌ខ្មៅ ព្រោះពណ៌ខ្មៅជាអង្គធាតុស្រូបកម្ដៅបានល្អបំផុត។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: តាមទ្រឹស្ដីបន្សាយកម្ដៅ អង្គធាតុពណ៌ខ្មៅ ឬពណ៌ក្រមៅ ស្រូបយកថាមពលពីរ៉ាដ្យូស្យុងព្រះអាទិត្យបានច្រើនជាងអង្គធាតុពណ៌ភ្លឺ ឬពណ៌ស។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស: ពណ៌សប្រាក់ឆ្លុះកម្ដៅចេញ ធ្វើឱ្យវាឡើងកម្ដៅយឺត។

ក និង ឃ ជាហេតុផលមិនមែនវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ចំណេះដឹងមូលដ្ឋានពីពណ៌ និងកម្ដៅ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការកំណត់អត្តសញ្ញាណបាតុភូត)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ (បន្សាយកម្ដៅ)
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវ

សំណួរទី ១.៥៖ ការរក្សាសីតុណ្ហភាព (វិស្វកម្មសាមញ្ញ)

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

បន្ទាប់ពីហាលស្ងួត អ្នកស្រី សុភី ចង់រក្សាត្រីងៀតឱ្យនៅតែក្ដៅល្អដើម្បីលក់ឱ្យម៉ូយ។ គាត់មានប្រអប់ពីរ៖ ប្រអប់ជ័រ ស្នោ និងប្រអប់ជ័ររឹងធម្មតា។តើប្រអប់មួយណាដែលអាចរក្សាកម្ដៅត្រីបានយូរជាង? តើគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រអ្វីដែលត្រូវបានប្រើ?

ក. ប្រអប់ស្នោ ព្រោះស្នោជាអ៊ីសូឡង់កម្ដៅដែលទប់ស្កាត់ការបញ្ជូនកម្ដៅចេញទៅក្រៅ។

ខ. ប្រអប់ជ័រធម្មតា ព្រោះវាស្ដើងងាយឱ្យកម្ដៅចូលពីខាងក្រៅ។

គ. ប្រអប់ស្នោ ព្រោះវាអាចបង្កើតកម្ដៅបន្ថែមដោយខ្លួនឯងបាន។

ឃ. ដូចគ្នា ព្រោះវាជាប្រភេទជ័រដូចគ្នា។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: បែងចែករវាងកុងឌុចទ័រ និងអ៊ីសូឡង់កម្ដៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ក ប្រអប់ស្នោ ព្រោះស្នោជាអ៊ីសូឡង់កម្ដៅដែលទប់ស្កាត់ការបញ្ជូនកម្ដៅចេញទៅក្រៅ។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ស្នោមានរចនាសម្ព័ន្ធខ្យល់ច្រើននៅខាងក្នុង ដែលខ្យល់ជាអ៊ីសូឡង់កម្ដៅដ៏ល្អ។ វាជួយកាត់បន្ថយការបាត់បង់កម្ដៅតាមរយៈចម្លងកម្ដៅ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ខ. ខុស ព្រោះការរក្សាកម្ដៅគឺត្រូវការទប់កម្ដៅមិនឱ្យចេញ។

គ. ខុស ព្រោះប្រអប់មិនមែនជាប្រភពថាមពល។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការប្រើប្រាស់អ៊ីសូឡង់ក្នុងជីវភាព)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន (ការរក្សាអាហារ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ (ចម្លងកម្ដៅ និងអ៊ីសូឡង់)
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

ប្រធានបទទី២៖ ការឆុងកាហ្វេទឹកដោះគោទឹកកក

ជារៀងរាល់ព្រឹក លោកសុខតែងតែឆុងកាហ្វេទឹកដោះគោញ៉ាំ។ គាត់ចាប់ផ្ដើមដោយការចាក់ទឹកក្ដៅដែលមានសីតុណ្ហភាព $90\,^{\circ}\mathrm{C}$ ចូលទៅក្នុងកែវដែលមានកាហ្វេ និងទឹកដោះគោខាប់ $28\,^{\circ}\mathrm{C}$។ បន្ទាប់មកគាត់កូរឱ្យសព្វ រហូតដល់ល្បាយកាហ្វេនោះមានសីតុណ្ហភាពថេរមួយ ឬមានលំនឹងកម្ដៅ មុននឹងគាត់ដាក់ទឹកកកចូល។ តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា កាលណាអង្គធាតុពីរដែលមានសីតុណ្ហភាពខុសគ្នា មកប៉ះគ្នា ឬលាយចូលគ្នា វានឹងមាន ការប្ដូរកម្ដៅ កើតឡើង។ អង្គធាតុដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់នឹងបញ្ចេញកម្ដៅ Q_{out} ហើយអង្គធាតុដែលមានសីតុណ្ហភាពទាបនឹង ស្រូបកម្ដៅ Q_{in} ។ ដំណើរការនេះនឹងបន្តរហូតដល់អង្គធាតុទាំងពីរមានសីតុណ្ហភាពស្មើគ្នា។ បរិមាណកម្ដៅដែលអង្គធាតុមួយស្រូប ឬបញ្ចេញ អាស្រ័យលើ ម៉ាស m , កម្ដៅម៉ាស c និង បម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព Δt ។

សំណួរទី ១.១៖ និយមន័យនៃគោលការណ៍ប្តូរកម្តៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ក្នុងដំណើរការឆុងកាហ្វេខាងលើ ទឹកក្តៅបានបញ្ចេញកម្តៅទៅឱ្យទឹកដោះគោខាប់ និងម្សៅកាហ្វេ។ ប្រសិនបើគេចាត់ទុកថាមិនមានការបាត់បង់កម្តៅទៅមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ តើទំនាក់ទំនងរវាងបរិមាណកម្តៅស្រូប និងបរិមាណកម្តៅបញ្ចេញមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

ក. បរិមាណកម្តៅស្រូប ធំជាង បរិមាណកម្តៅបញ្ចេញ។

ខ. បរិមាណកម្តៅស្រូប តូចជាង បរិមាណកម្តៅបញ្ចេញ។

គ. បរិមាណកម្តៅស្រូប ស្មើនឹង បរិមាណកម្តៅបញ្ចេញ ($Q_{in} = Q_{out}$)

ឃ. មិនអាចកំណត់បាន ព្រោះអាស្រ័យលើប្រភេទកែវ។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង វាស់ស្ទង់ការយល់ដឹងអំពីច្បាប់រក្សាថាមពលកម្តៅក្នុងប្រព័ន្ធបិទ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. បរិមាណកម្តៅស្រូប ស្មើនឹង បរិមាណកម្តៅបញ្ចេញ ($Q_{in} = Q_{out}$)។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: តាមច្បាប់រក្សាថាមពល ក្នុងប្រព័ន្ធដាច់ដោយឡែក (គ្មានការបាត់បង់កម្តៅទៅក្រៅ) ថាមពលដែលអង្គធាតុក្តៅបាត់បង់ ត្រូវតែត្រូវបានស្រូបយកទាំងស្រុងដោយអង្គធាតុត្រជាក់។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក និង ខ បំពានច្បាប់រក្សាថាមពល

ឃ. មិនត្រឹមត្រូវតាមទ្រឹស្តីលំនឹងកម្តៅ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 1
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.២៖ ការគណនាសីតុណ្ហភាពលំនឹង

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

លោកសុខលាយទឹកក្តៅម៉ាស់ m1=0.1kg $m_1 = 0.1\text{kg}$ សីតុណ្ហភាព $t_1 = 90\,^\circ\text{C}$ ជាមួយទឹកត្រជាក់ម៉ាស់ $m_2 = 0.1\text{kg}$ សីតុណ្ហភាព $t_2 = 30\,^\circ\text{C}$ ដោយចាត់ទុកថាទឹកទាំងពីរមានកម្តៅម៉ាស c ដូចគ្នា។តើសីតុណ្ហភាពលំនឹងនៃទឹកដែលលាយរួចមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

ក. $t = 45\,^{\circ}\mathrm{C}$

ខ. $t = 60\,^{\circ}\mathrm{C}$

គ. $t = 120\,^{\circ}\mathrm{C}$

ឃ. $t = 30\,^{\circ}\mathrm{C}$

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: អនុវត្តការគណនាផ្អែកលើគោលការណ៍ប្តូរកម្តៅ ($Q_{in} = Q_{out}$)។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. $t = 60\,^{\circ}\mathrm{C}$

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ដោយសារម៉ាសស្មើគ្នា ($m_1 = m_2$) និងអង្គធាតុដូចគ្នា ($c_1 = c_2$)

$$\text{សីតុណ្ហភាពលំនឹងគឺ } t = \frac{t_2 + t_1}{2} = \frac{90 + 30}{2} = 60\,^{\circ}\mathrm{C} \text{ ។}$$

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ជាការយក $90 - 45$

គ. ជាការបូកបញ្ចូលគ្នាដោយមិនចែក

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងនីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៣៖ កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលលើបរិមាណកម្តៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ដើម្បីដាំទឹកឱ្យពុះ លោកសុខសង្កេតឃើញថា បើគាត់ប្រើទឹក 1 កំសៀវពេញ គាត់ត្រូវចំណាយពេលយូរជាងការដាំទឹកត្រឹមតែកន្លះកំសៀវ ទោះបីប្រើចង្ក្រានដដែលក៏ដោយ។

តើកត្តាមួយណាដែលធ្វើឱ្យបរិមាណកម្តៅដែលត្រូវការមានការកើនឡើងក្នុងស្ថានភាពនេះ ?

ក. សីតុណ្ហភាពដើមនៃទឹក

ខ. ប្រភេទនៃចង្ក្រានហ្គាស

គ. ម៉ាសរបស់ទឹក m

ឃ. សម្ពាធបរិយាកាស

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: សម្គាល់ទំនាក់ទំនងសមាមាត្ររវាង Q និង m ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ.

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ តាមរូបមន្ត $Q = mc\Delta t$ បរិមាណកម្តៅ Q សមាមាត្រផ្ទាល់នឹងម៉ាស m ។ កាលណាម៉ាសកាន់តែច្រើន ថាមពលកម្តៅដែលត្រូវការដើម្បីឡើងសីតុណ្ហភាពក៏កាន់តែច្រើនដែរ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស កត្តាផ្សេងទៀតមិនមែនជាមូលហេតុចម្បងដែលប្រែប្រួលក្នុងស្ថានការណ៍នេះឡើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៤៖ ការវិភាគសមត្ថភាពស្រូបកម្តៅ (កម្តៅម៉ាស)

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

គេដឹងថាកម្តៅម៉ាសរបស់ទឹកគឺ $c_w = 4200\,\mathrm{J/kg}\cdot^{o}\mathrm{C}$ ហើយកម្តៅម៉ាសរបស់ប្រេងឆាគឺ $c_{coil} = 2000\,\mathrm{J/kg}\cdot^{o}\mathrm{C}$។

បើគេយកទឹក ១ គីឡូក្រាម និងប្រេងឆា ១ គីឡូក្រាម ដែលមានសីតុណ្ហភាព 30∘C ដូចគ្នា ទៅដាក់លើចង្ក្រានដែលផ្តល់កម្តៅស្មើគ្នា តើអង្គធាតុមួយណាដែលនឹងឡើងដល់សីតុណ្ហភាព 100∘C មុនគេ?

ក. ទឹក ព្រោះវាមានកម្តៅម៉ាសធំ។

ខ. ប្រេងឆា ព្រោះវាមានកម្តៅម៉ាសតូច ងាយឡើងសីតុណ្ហភាព។

គ. ឡើងដល់ព្រមគ្នា ព្រោះមានម៉ាស់ស្មើគ្នា។

ឃ. ទឹក ព្រោះវាមានដង់ស៊ីតេទាបជាងប្រេង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីអត្ថន័យរូបវិទ្យានៃកម្តៅម៉ាស (c)។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ប្រេងឆា ព្រោះវាមានកម្តៅម៉ាសតូច ងាយឡើងសីតុណ្ហភាព។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: កម្តៅម៉ាសតូចមានន័យថា អង្គធាតុនោះត្រូវការថាមពលតិចតួចដើម្បីធ្វើឱ្យសីតុណ្ហភាពឡើង ១ ដឺក្រេ។ ដូច្នេះប្រេងឆានឹងឡើងកម្តៅលឿនជាងទឹក។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស:

ក. ច្រឡំថា c ធំងាយឡើងកម្តៅ

គ. មិនគិតពីប្រភេទអង្គធាតុ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4
បរិបទ	សកល/វិទ្យាសាស្ត្រ
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃទិន្នន័យ

សំណួរទី ១.៥៖ ការបាត់បង់កម្តៅជាក់ស្តែង

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ក្នុងការពិសោធន៍ជាក់ស្តែង លោកសុខគណនាតាមទ្រឹស្តីឃើញថាទឹកក្តៅគួរតែមានសីតុណ្ហភាពលំនឹង 60∘C ប៉ុន្តែនៅពេលគាត់យកទែម៉ូម៉ែត្រមកវាស់ផ្ទាល់ គាត់ឃើញថាសីតុណ្ហភាពលំនឹងមានតែ 55∘C ប៉ុណ្ណោះ។

តើមកពីមូលហេតុអ្វីបានជាសីតុណ្ហភាពជាក់ស្តែងទាបជាងការគណនា?

ក. មកពីទែម៉ូម៉ែត្រខូច

ខ. មកពីបរិមាណកម្តៅស្រូប ធំជាង បរិមាណកម្តៅបញ្ចេញ

គ. មកពីមានការបាត់បង់កម្តៅមួយផ្នែកទៅកាន់មជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ និងកែវ

ឃ. មកពីទឹកក្តៅមានដង់ស៊ីតេប្រែប្រួលខ្លាំង

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាយតម្លៃការយល់ដឹងពីកត្តាមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញ និងភាពមិនល្អឥតខ្ចោះនៃប្រព័ន្ធពិសោធន៍។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. មកពីមានការបាត់បង់កម្តៅមួយផ្នែកទៅកាន់មជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅ និងកែវ។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ក្នុងជីវភាពរស់នៅ គ្មានប្រព័ន្ធណាដែលបិទជិត ១០០% ឡើយ។ កម្តៅមួយផ្នែកនឹងបញ្ចេញទៅក្នុងខ្យល់ និងស្រូបដោយតួកែវ ធ្វើឱ្យថាមពលសរុបក្នុងទឹកថយចុះ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស: ចម្លើយផ្សេងទៀតមិនមែនជាមូលហេតុចម្បងនៃបម្រែបម្រួលថាមពលក្នុងពិសោធន៍ឡើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 5
បរិបទ	សង្គម/មូលដ្ឋាន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងផ្នែករុករក
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងរចនាការស៊ើបអង្កេត

ប្រធានបទទី៣ ៖ ការវិភាគថាមពលក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍រូបវិទ្យា

នៅក្នុងម៉ោងសិក្សាអនុវត្តន៍ សិស្សថ្នាក់ទី៧ មួយក្រុមបានរៀបចំការពិសោធន៍ដាំទឹកដើម្បីសិក្សាអំពីបរិមាណកម្ដៅ។ ពួកគេបានប្រើប្រាស់កែវមួយ ដែលមានផ្ទុកទឹកម៉ាស $m = 0.5\,\text{kg}$ និងវាស់សីតុណ្ហភាពដំបូងបាន $t_1 = 30\,^\circ\text{C}$ ។ ក្រុមសិស្សបានប្រើចង្ក្រានអគ្គិសនីដែលមានកម្លាំងថេរដើម្បីផ្ដល់កម្ដៅ រហូតដល់ទឹកពុះនៅសីតុណ្ហភាព $t_2 = 100\,^\circ\text{C}$ ។ក្នុងអំឡុងពេលពិសោធន៍ ពួកគេបានសង្កេតឃើញថា ទោះបីជាចង្ក្រាននៅតែបន្តផ្ដល់កម្ដៅក៏ដោយ ប៉ុន្តែនៅពេលទឹកកំពុងពុះ សីតុណ្ហភាពរបស់វាមិនបានកើនឡើងលើសពី $100\,^\circ\text{C}$ ឡើយ។ ពួកគេត្រូវប្រើប្រាស់រូបមន្ត $Q = mc\Delta t$ ដើម្បីគណនាថាមពលដែលទឹកបានស្រូបយក ដោយដឹងថាកម្ដៅម៉ាសរបស់ទឹកគឺ $c_w = 4200\,\text{J/kg}\cdot{}^\circ\text{C}$ ។ ការពិសោធន៍នេះមិនត្រឹមតែបង្ហាញពីការគណនាបរិមាណកម្ដៅប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងជួយឱ្យសិស្សយល់ពីបម្រែបម្រួលស្ថានភាពរូបធាតុ និងការបាត់បង់ថាមពលទៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញផងដែរ។

សំណួរទី ១.១៖ ការគណនាថាមពលកម្ដៅស្រូប

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ (Question Content)

សិស្សត្រូវកំណត់បរិមាណថាមពលកម្ដៅសរុបដែលទឹកបានស្រូបយកពីចង្ក្រាន ដើម្បីបង្កើនសីតុណ្ហភាពពី $30\,^\circ\text{C}$ ទៅដល់ចំណុចពុះ។

តើបរិមាណកម្ដៅ ដែលទឹកបានស្រូបយកមានតម្លៃស្មើនឹងប៉ុន្មាន?

ក. $Q = 63\,000\,\text{J}$

ខ. $Q = 147\,000\,\text{J}$

គ. $Q = 210\,000\,\text{J}$

ឃ. $Q = 273\,000\,\text{J}$

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងសមត្ថភាពអនុវត្តរូបមន្តគ្រឹះនៃបរិមាណកម្ដៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ តាមរូបមន្ត $Q = mc\Delta t = mc(t_2 - t_1)$

គណនា៖ $Q = 0.5 \times 4200 \times (100 - 30) = 147\,000\,\text{J}$

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស ជាលទ្ធផលនៃការគណនាខុសបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព ឬភ្លេចគុណនឹងម៉ាស $m = 0.5\,\text{kg}$

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការអនុវត្តរូបមន្តផ្ទាល់)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រគណនា)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន (ការពិសោធន៍ក្នុងសាលា)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារមេរៀនន
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

សំណួរទី ១.២៖ ការវិភាគបាតុភូតពេលទឹកកំពុងពុះ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នៅពេលទឹកឡើងដល់ $100\,^{\circ}\text{C}$ សិស្សសង្កេតឃើញថាទែម៉ូម៉ែត្របង្ហាញលេខថេរ ទោះបីជាភ្លើងចង្ក្រាននៅតែឆេះខ្លាំងក៏ដោយ។តើថាមពលកម្ដៅដែលចង្ក្រានបន្តផ្តល់ឱ្យនៅពេលទឹកកំពុងពុះ ត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់ធ្វើអ្វី?

ក. ប្រើសម្រាប់បង្កើនសីតុណ្ហភាពទឹកឱ្យលើសពី $100\,^{\circ}\text{C}$

ខ. ប្រើសម្រាប់បំបែកចំណងរវាងម៉ូលេគុលទឹក ដើម្បីបំប្លែងអង្គធាតុរាវទៅជាឧស្ម័ន (ចំហាយ)

គ. ថាមពលនោះត្រូវបានបាត់បង់ទាំងស្រុងទៅក្នុងអាកាស ដោយមិនបានចូលក្នុងទឹកឡើយ

ឃ. ប្រើសម្រាប់ធ្វើឱ្យម៉ាសទឹកកើនឡើងលើសពីមុន។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីគោលការណ៍នៃកម្ដៅឡាតង់ និងបម្រែបម្រួលស្ថានភាពរូបធាតុ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ នៅចំណុចពុះ ថាមពលដែលស្រូបយកមិនត្រូវបានប្រើដើម្បីបង្កើនសីតុណ្ហភាពទេ ប៉ុន្តែប្រើសម្រាប់បំប្លែងស្ថានភាពពីទឹកទៅជាចំហាយ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក.ខុសព្រោះសីតុណ្ហភាពទឹកពុះនៅសម្ពាធធម្មតាគឺថេរ

គ. ខុសព្រោះថាមពលនៅតែត្រូវបានស្រូបដោយទឹក

ឃ. ខុសព្រោះម៉ាសទឹកនឹងថយចុះដោយសារការភាយចំហាយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (ការយល់ដឹងពីបម្រែបម្រួលស្ថានភាព)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការបកស្រាយភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន / សង្គម
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារការរុករក
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៣៖ ការវាយតម្លៃប្រសិទ្ធភាពថាមពល

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

តាមការគណនាទ្រឹស្តី ទឹកត្រូវការបរិមាណកម្តៅ $147\,000\,\text{J}$ ប៉ុន្តែតាមការវាស់ស្ទង់ថាមពលអគ្គិសនីពីចង្ក្រាន គេឃើញថាចង្ក្រានបានបញ្ចេញថាមពលសរុបដល់ទៅ $180\,000\,\text{J}$ ។

តើហេតុអ្វីបានជាមានភាពខុសគ្នារវាងថាមពលដែលចង្ក្រានបញ្ចេញ និងថាមពលដែលទឹកស្រូបយក?

ក. មកពីការគណនាតាមរូបមន្តរូបវិទ្យាតែងតែខុសជានិច្ច។

ខ. មកពីថាមពលមួយផ្នែកត្រូវបានបាត់បង់ទៅមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញ និងកម្តៅឆ្នាំង។

គ. មកពីទឹកមានសមត្ថភាពបង្កើតថាមពលដោយខ្លួនឯង។

ឃ. មកពីទែម៉ូម៉ែត្រវាស់សីតុណ្ហភាពមិនបានត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគលើការបាត់បង់ថាមពលក្នុងពិភពពិត និងប្រសិទ្ធភាពថាមពល។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ក្នុងការពិសោធន៍ជាក់ស្តែង កម្តៅមិនត្រូវបានផ្ទេរទៅទឹក 100% ទេ ខ្លះភាយទៅក្នុងខ្យល់ និងខ្លះស្រូបដោយប៊ិចស៊ើ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖ ចម្លើយផ្សេងទៀតមិនមែនជាហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រដែលសមហេតុផលក្នុងបរិបទពិសោធន៍។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា

កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការត្រិះរិះលើលទ្ធផលពិសោធន៍)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ២ (ការបកស្រាយទ្រឹស្តីមេរៀន)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន / សង្គម
ចំណេះដឹង	ផ្អែកលើការរុករក
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវ និងភាពជាក់លាក់
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៤៖ ឥទ្ធិពលនៃកត្តាម៉ាស

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ប្រសិនបើសិស្សម្នាក់ទៀតដាំទឹកក្នុងប៊ិចសែដដែល ប៉ុន្តែប្រើម៉ាសទឹកត្រឹមតែ $0.25\,\mathrm{kg}$ ថយចុះពាក់កណ្តាល។

តើបរិមាណកម្តៅដែលចាំបាច់ដើម្បីឱ្យទឹក $0.25\,\mathrm{kg}$ នេះពុះ (ចាប់ពី $30\,^{\circ}\mathrm{C}$ ដូចគ្នានឹងប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្តេច?

ក. ត្រូវការកម្តៅកើនឡើង 2 ដង។

ខ. ត្រូវការកម្តៅថយចុះ 2 ដង។

គ. ត្រូវការកម្តៅថេរស្មើនឹងទឹក $0.5\,\mathrm{kg}$ ដែរ។

ឃ. ត្រូវការកម្តៅថយចុះ 4 ដង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាង Q និង m ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ តាមរូបមន្ត Q សមាមាត្រផ្ទាល់នឹង m ។ បើម៉ាសថយចុះពាក់កណ្តាល ថាមពលដែលត្រូវការក៏ថយចុះពាក់កណ្តាលដែរ $73500\,\mathrm{J}$ ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការបកស្រាយទិន្នន័យ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន / សង្គម
ចំណេះដឹង	ផ្អែកលើការរុករក
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវ និងភាពជាក់លាក់
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៥៖ ការរចនាការពិសោធន៍ប្រៀបធៀប

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

លោកគ្រូចង់ឱ្យសិស្សរកមើលថា តើការប្រើប្រាស់គម្របកែវ អាចជួយឱ្យទឹកពុះលឿនជាងមុនឬយ៉ាងណា។
ដើម្បីឱ្យការពិសោធន៍ប្រៀបធៀបនេះមានភាពត្រឹមត្រូវជាក់លាក់ តើកត្តាណាខ្លះដែលសិស្សត្រូវរក្សាឱ្យនៅថេរ (មិនឱ្យប្តូរ)?

ក. ម៉ាសទឹក សីតុណ្ហភាពដំបូង និងកម្លាំងភ្លើងចង្ក្រាន
ខ. តែប្រភេទគម្រប និងម៉ាសទឹកប៉ុណ្ណោះ
គ. តែសីតុណ្ហភាពចុងក្រោយ និងរយៈពេលប៉ុណ្ណោះ
ឃ. សិស្សអាចប្តូរអ្វីក៏បានឱ្យតែទឹកពុះដូចគ្នា

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ក

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ក្នុងការពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ ដើម្បីដឹងពីឥទ្ធិពលនៃអថេរមួយ (គម្រប) យើងត្រូវរក្សាអថេរដទៃទៀតឱ្យនៅថេរទាំងអស់។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស (Specification Sheet)

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ២ (ការបកស្រាយទិន្នន័យ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន / សង្គម
ចំណេះដឹង	ការសង្កេត និងសន្និដ្ឋាន
ឥរិយាបថ	ការចង់ដឹង និងការទទួលខុសត្រូវ

ប្រធានបទទី៤៖ បច្ចេកវិទ្យាបញ្ចុះកម្ដៅ និងសន្សំសំចៃថាមពលក្នុងឧស្សាហកម្ម

នៅក្នុងរោងចក្រផលិតគ្រឿងបង្គុំអេឡិចត្រូនិកមួយនាខេត្តកណ្ដាល វិស្វករកំពុងប្រឈមនឹងបញ្ហាម៉ាស៊ីនបញ្ចេញកម្ដៅខ្លាំង ដែលអាចបណ្ដាលឱ្យខូចខាតឧបករណ៍។ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហានេះ គេត្រូវប្រើប្រាស់ អង្គធាតុរាវបញ្ចុះកម្ដៅដើម្បីស្រូបយកកម្ដៅចេញពីម៉ាស៊ីន។ ក្រុមការងារបានធ្វើការពិសោធន៍ប្រៀបធៀបរវាងអង្គធាតុរាវពីរប្រភេទគឺ ទឹក $c = 4200\,\mathrm{J/kg \cdot {}^{\circ}C}$ និង ប្រេងម៉ាស៊ីនពិសេស $c = 2000\,\mathrm{J/kg \cdot {}^{\circ}C}$។ក្នុងការពិសោធន៍ គេផ្ដល់ថាមពលកម្ដៅស្មើគ្នា $Q = 126\,000\,\mathrm{J}$ ទៅលើអង្គធាតុរាវនីមួយៗដែលមានម៉ាស $1.5\,\mathrm{kg}$ ដូចគ្នា។ លទ្ធផលបង្ហាញថា អង្គធាតុរាវទាំងពីរមានបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពខុសគ្នាដាច់ស្រឡះ ដែលជះឥទ្ធិពលដល់ការសម្រេចចិត្តក្នុងការជ្រើសរើសសម្ភារៈសម្រាប់ប្រព័ន្ធត្រជាក់។ ការយល់ដឹងអំពីទំនាក់ទំនងរវាង ម៉ាស កម្ដៅម៉ាស និងបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព មិនត្រឹមតែជួយការពារម៉ាស៊ីនប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែថែមទាំងជួយកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីក្នុងរោងចក្រទៀតផង។

សំណួរទី ១.១៖ ការវិភាគទំនាក់ទំនងអថេររូបវិទ្យា

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ផ្អែកលើរូបមន្ត $Q = mc\Delta t$ វិស្វករចង់ដឹងពីឥទ្ធិពលនៃកម្ដៅម៉ាស c (ទៅលើបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព Δt ។

ប្រសិនបើបរិមាណកម្ដៅ Q និងម៉ាស m ត្រូវបានរក្សាឱ្យនៅថេរ តើបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព Δt មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងដូចម្ដេចជាមួយកម្ដៅម៉ាស c ?

ក. Δt សមាមាត្រផ្ទាល់នឹង c (បើ c កើនឡើង ២ ដង Δt ក៏កើនឡើង ២ ដង)។

ខ. Δt សមាមាត្រច្រាសនឹង c (បើ c កើនឡើង ២ ដង Δt នឹងថយចុះ ២ ដង)។

គ. Δt មិនអាស្រ័យលើតម្លៃនៃកម្ដៅម៉ាស c ឡើយ។

ឃ. Δt កើនឡើងតាមលំដាប់ការេនៃកម្ដៅម៉ាស c^2 ។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងសមត្ថភាពវិភាគទំនាក់ទំនងច្រាសរវាងអថេរក្នុងរូបមន្តកម្ដៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ តាមរូបមន្ត $\Delta t = \dfrac{Q}{mc}$ ។ ដោយសារ c ស្ថិតនៅភាគបែង នាំឱ្យ Δt និង c មានទំនាក់ទំនងច្រាសគ្នា។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក , គ និង ឃ មិនស្របតាមលក្ខណៈរូបវិទ្យា ដែលអង្គធាតុមានសមត្ថភាពស្រូបកម្ដៅធំ (c ធំ) នឹងមានបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពតូច។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការបកស្រាយទំនាក់ទំនងរូបមន្ត)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រពន្យល់បាតុភូត)
បរិបទ	សកល (បច្ចេកវិទ្យា និងឧស្សាហកម្ម)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារមេរៀន
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់ និងការត្រិះរិះពិចារណា

សំណួរទី ១.២៖ ការគណនាប្រៀបធៀបបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

គេប្រើទិន្នន័យពីប្រធានបទខាងលើ $Q = 126\,000\,\text{J}$ និង $m = 1.5\,\text{kg}$ ដើម្បីរកមើលថា តើអង្គធាតុរាវមួយណាឡើងកម្ដៅខ្លាំងជាង។តើបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព Δt របស់ ប្រេងម៉ាស៊ីន មានតម្លៃប៉ុន្មាន ហើយវាខ្ពស់ជាងបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពរបស់ ទឹក ចំនួនប៉ុន្មានដង?

ក. $\Delta t = 20\,^\circ\text{C}$ និងខ្ពស់ជាងទឹក 2 ដង។

ខ. $\Delta t = 42\,^\circ\text{C}$ និងខ្ពស់ជាងទឹក 2.1 ដង។

គ. $\Delta t = 84\,^\circ\text{C}$ និងខ្ពស់ជាងទឹក 4.2 ដង។

ឃ. $\Delta t = 63\,^\circ\text{C}$ និងខ្ពស់ជាងទឹក 3 ដង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងបំណិនគណនាពហុជំហាន និងការប្រៀបធៀបទិន្នន័យបរិមាណ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ $\Delta t_{H_2O} = \dfrac{126\,000}{1.5 \times 4200} = 20\,^\circ\text{C}$ $\quad \Delta t_B = \dfrac{126\,000}{1.5 \times 2000} = 42\,^\circ\text{C}$

ផលធៀប៖ $\dfrac{\Delta t_B}{\Delta t_{H_2O}} = \dfrac{42}{20} = 2.1$ ដង។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖ ជាលទ្ធផលនៃការគណនាខុសលេខ ឬមិនបានគិតគូរបញ្ចូលម៉ាស $1.5\,\text{kg}$ ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (គណនាពីរតំណាក់កាល និងប្រៀបធៀប)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការប្រើប្រាស់គំរូគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សកល (វិស្វកម្ម)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារមេរៀន
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

សំណួរទី ១.៣៖ ការសម្រេចចិត្តជ្រើសរើសសម្ភារៈប្រព័ន្ធត្រជាក់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

វិស្វករចង់ឱ្យម៉ាស៊ីនរក្សាសីតុណ្ហភាពឱ្យនៅ ទាបបំផុត តាមដែលអាចធ្វើទៅបាន ដើម្បីការពារការរលាយគ្រឿងបង្គុំ។ផ្អែកលើលទ្ធផលនៃការពិសោធន៍ តើអង្គធាតុរាវមួយណាដែលស័ក្តិសមបំផុតសម្រាប់យកមកធ្វើជាបញ្ចុះកម្ដៅម៉ាស៊ីន? ព្រោះហេតុអ្វី?

ក. ប្រេងម៉ាស៊ីន ព្រោះវាឡើងសីតុណ្ហភាពបានលឿន ងាយស្រួលផ្ទេរកម្ដៅចោល។

ខ. ទឹក ព្រោះវាមានកម្ដៅម៉ាសធំ អាចស្រូបកម្ដៅបានច្រើនដោយមិនឡើងសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ពេក។

គ. ទឹក ព្រោះវាមានតម្លៃថោក និងងាយស្រួលរកជាងប្រេង។

ឃ. ប្រេងម៉ាស៊ីន ព្រោះវាមានដង់ស៊ីតេទាបជាងទឹក។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងសមត្ថភាពវាយតម្លៃ និងរចនាដំណោះស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ អង្គធាតុដែលមានកម្ដៅម៉ាសធំ (ដូចជាទឹក) គឺជាភ្នាក់ងារបញ្ចុះកម្ដៅដ៏ល្អ ព្រោះវាត្រូវការថាមពលច្រើនណាស់ទើបឡើងសីតុណ្ហភាព 1 °C (កម្ដៅក្នុងម៉ាស៊ីនត្រូវបានទឹកស្រូបយកបានច្រើន)។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ខុសបច្ចេកទេស

គ. ជាហេតុផលសេដ្ឋកិច្ចមិនមែនវិទ្យាសាស្ត្រ

ឃ. មិនទាក់ទងនឹងសមត្ថភាពស្រូបកម្ដៅ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការអនុវត្តទ្រឹស្តីក្នុងបញ្ហាជាក់ស្តែង)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការវាយតម្លៃភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (ការងារវិជ្ជាជីវៈ)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារមេរៀន
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងរចនាការស៊ើបអង្កេតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវ

សំណួរទី ១.៤៖ ច្បាប់រក្សាថាមពលកម្តៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ប្រសិនបើវិស្វករយកដែកក្តៅដែលមានសីតុណ្ហភាព 150 °C មកដាក់ចូលក្នុងធុងទឹកត្រជាក់ 25°C ដើម្បីបញ្ចុះកម្តៅ។នៅពេលប្រព័ន្ធឈានដល់ លំនឹងកម្តៅ តើការអះអាងមួយណាត្រឹមត្រូវបំផុត ចាត់ទុកថាគ្មានការបាត់បង់កម្តៅទៅក្រៅ ?

ក. សីតុណ្ហភាពចុងក្រោយនឹងស្មើនឹង 150 °C+25 °C=175 °C

ខ. បរិមាណកម្តៅដែលដែកបញ្ចេញ ស្មើនឹងបរិមាណកម្តៅដែលទឹកស្រូបយក $Q_{in} = Q_{out}$

គ. ដែកនឹងបាត់បង់ថាមពលទាំងអស់ ហើយសីតុណ្ហភាពរបស់វាចុះដល់ 0 °C

ឃ. បរិមាណកម្តៅអាស្រ័យតែលើសីតុណ្ហភាពប៉ុណ្ណោះ មិនអាស្រ័យលើប្រភេទអង្គធាតុទេ

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីគោលការណ៍រក្សាថាមពលកម្តៅក្នុងប្រព័ន្ធបិទ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ក

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ តាមច្បាប់រក្សាថាមពល ក្នុងប្រព័ន្ធដាច់ដោយឡែក ថាមពលដែលអង្គធាតុក្តៅបាត់បង់ ត្រូវបានផ្ទេរទាំងស្រុងទៅឱ្យអង្គធាតុត្រជាក់។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖ ចម្លើយផ្សេងទៀតបំពានលើច្បាប់ទី1 នៃទែម៉ូឌីណាមិច និងគោលការណ៍លំនឹងកម្តៅ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការយល់ដឹងពីគោលការណ៍គ្រឹះ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការបកស្រាយភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន/បច្ចេកវិទ្យា
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសាររមេរៀន
សម្ថតភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ

មេរៀនទី៣ ការរីកនៃអង្គធាតុ

ប្រធានបទទី១ គម្លាតសុវត្ថិភាពក្នុងសំណង់ និងបច្ចេកវិទ្យា

នៅតាមបណ្តោយផ្លូវរថភ្លើងពីភ្នំពេញទៅក្រុងព្រះសីហនុ គេសង្កេតឃើញថា នៅចន្លោះតំណនៃដែកផ្លូវរថភ្លើងនីមួយៗ វិស្វករតែងតែទុកចន្លោះតូចមួយ មិនឱ្យដែកប៉ះគ្នាជិតឡើយ។ ដូចគ្នាដែរ ចំពោះស្ពានបេតុងវែងៗ គេតែងតែដាក់តំណយឺត ដែលមានរាងដូចធ្មេញសិតសក់នៅចន្លោះក្បាលស្ពាន។បាតុភូតនេះពាក់ព័ន្ធនឹង ការរីកនៃអង្គធាតុ។ នៅពេលសីតុណ្ហភាពឡើងខ្ពស់ ជាពិសេសនៅពេលថ្ងៃត្រង់ក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ភាគល្អិតនៃអង្គធាតុរឹងទទួលបានថាមពលកម្តៅ ហើយញ័រខ្លាំងជាងមុន ដែលធ្វើឱ្យវាត្រូវការលំហរស់នៅធំជាងមុន នាំឱ្យអង្គធាតុនោះ រីកមាឌ។ ប្រសិនបើគេមិនទុកចន្លោះទំនេរទេ វានឹងបង្កឱ្យមានសម្ពាធខ្លាំង រុញច្រានគ្នា រហូតដល់ដែកផ្លូវរថភ្លើងវៀច ឬស្ពានប្រេះស្រាំ ដែលបង្កគ្រោះថ្នាក់ជាយថាហេតុ។

រូបភាពបង្ហាញ៖ ចន្លោះតំណដែកផ្លូវរថភ្លើង និងតំណស្ពានបេតុង ដោយមានរូបតំណាងកម្រិតម៉ូលេគុល បង្ហាញពីការញ័រ និងការរីកចម្ងាយរវាងអាតូមនៅពេលក្តៅ ។

សំណួរទី ១.១៖ មូលហេតុនៃការរីកនៃអង្គធាតុរឹង

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សិស្សម្នាក់យកដែកគោលមួយដើមមកដុតកម្តៅ។ គាត់សង្កេតឃើញថាដែកគោលនោះមានប្រវែងវែងជាងមុនបន្តិច (ទោះមើលមិនច្បាស់នឹងភ្នែកទទេ)។តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះភាគល្អិត(អាតូម) ខាងក្នុងដែកគោល នៅពេលវាឡើងក្តៅ?

ក. ភាគល្អិតនីមួយៗរីកមាឌធំជាងមុន

ខ. ចំនួនភាគល្អិតកើនឡើងច្រើនជាងមុន

គ. ភាគល្អិតញ័រខ្លាំងជាងមុន និងរុញគ្នាឱ្យនៅឆ្ងាយពីគ្នា

ឃ.ភាគល្អិតរលាយក្លាយជាអង្គធាតុរាវភ្លាមៗ

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់ស្ទង់ការយល់ដឹងអំពីទ្រឹស្តីភាគល្អិតនៃកម្តៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. ភាគល្អិតញ័រខ្លាំងជាងមុន និងរុញគ្នាឱ្យនៅឆ្ងាយពីគ្នា។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ការរីកនៃអង្គធាតុមិនមែនដោយសារអាតូមរីកធំទេ ប៉ុន្តែដោយសារថាមពលកម្តៅធ្វើឱ្យអាតូមញ័រខ្លាំងមានន័យថាថាមពលមេកានិចកើននោះ នាំឱ្យចម្ងាយមធ្យមរវាងអាតូមកើនឡើង។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ខុស ព្រោះទំហំអាតូមនៅថេរ

ខ. ខុស ព្រោះម៉ាស់មិនប្រែប្រួល

ឃ. មិនទាន់ដល់ចំណុចរលាយឡើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2(ការពន្យល់កម្រិតម៉ូលេគុល)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន/ការពិសោធន៍
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.២៖ ការប្រៀបធៀបការរីកនៃមជ្ឈដ្ឋានទាំងបី

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

គេមានប៉េងប៉ោងខ្យល់មួយ ដបទឹកពេញមួយ និងដំបងដែកមួយ ដែលមានមាឌដើមស្មើគ្នា។ គេដុតកម្តៅពួកគេក្នុងសីតុណ្ហភាពដូចគ្នា។តើអង្គធាតុមួយណាដែលរីកមាឌខ្លាំងជាងគេ?

ក. ដំបងដែក (អង្គធាតុរឹង)

ខ. ទឹកក្នុងដប (អង្គធាតុរាវ)

គ. ខ្យល់ក្នុងប៉េងប៉ោង (ឧស្ម័ន)

ឃ. រីកស្មើគ្នាទាំងអស់ ព្រោះក្តៅស្មើគ្នា

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: ប្រៀបធៀបសមត្ថភាពរីកនៃរឹង រាវ និងឧស្ម័ន។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. ខ្យល់ក្នុងប៉េងប៉ោង (ឧស្ម័ន)

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ភាគល្អិតឧស្ម័នមានកម្លាំងចងភ្ជាប់ខ្សោយបំផុត ដូច្នេះវាងាយរីកមាឌខ្លាំងជាងគេបំផុតនៅពេលក្តៅ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស: អង្គធាតុរឹងរីកតិចជាងគេបំផុត ដោយសារកម្លាំងចងភ្ជាប់អាតូមខ្លាំង។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 1 (ការចងចាំ និងប្រៀបធៀប)
បរិបទ	សកល
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៣៖ករណីលើកលែងនៃទឹក (Anomalous expansion of water)

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ជាទូទៅ អង្គធាតុរីកកាលណាក្តៅ និងរួមវិញកាលណាត្រជាក់។ ប៉ុន្តែ "ទឹក" មានលក្ខណៈពិសេសមួយនៅចន្លោះសីតុណ្ហភាព $0\ ^{\circ}C$ ដល់ $4\ ^{\circ}C$ ។

ប្រសិនបើអ្នកបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពទឹកពី $4\ ^{\circ}C$ ចុះមក $0\ ^{\circ}C$ (រហូតកក) តើមាឌរបស់ទឹកនឹងប្រែប្រួលដូចម្តេច?

ក. វារួមមាឌតូចជាងមុន (ដូចអង្គធាតុទូទៅ)

ខ. វារីកមាឌធំជាងមុន ដែលអាចធ្វើឱ្យដបទឹកកញ្ចក់បែក

គ. វានៅថេរមិនប្រែប្រួល

ឃ. វារួមមាឌនៅ $2\ ^{\circ}C$ រួចទើបរីកវិញនៅ $0\ ^{\circ}C$

ផ្នែកទី២៖ . អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីលក្ខណៈពិសេសនៃដង់ស៊ីតេទឹក។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. វារីកមាឌធំជាងមុន ដែលអាចធ្វើឱ្យដបទឹកកញ្ចក់បែក។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ ទឹកមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់បំផុតនៅ $4\ ^{\circ}C$ ។ នៅពេលត្រជាក់ចុះពី $4\ ^{\circ}C$ ដល់ $0\ ^{\circ}C$ ម៉ូលេគុលទឹកចាប់ផ្តើមរៀបចំជាទម្រង់គ្រីស្តាល់ដែលមានចន្លោះទំនេរច្រើន នាំឱ្យវារីកមាឌ (ហេតុនេះហើយបានជាទឹកកកអណ្តែតលើទឹក)។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស: មិនត្រឹមត្រូវតាមបាតុភូតរូបវិទ្យាជាក់ស្តែងរបស់ទឹក។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៤ (ការវិភាគបាតុភូតពិសេស)

បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន/ការរស់នៅ
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៤៖ បន្ទះទ្វេលោហៈក្នុងឆ្នាំងបាយអគ្គិសនី

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ក្នុងឆ្នាំងបាយអគ្គិសនី ឬដែកអ៊ុត គេប្រើ "បន្ទះទ្វេលោហៈ" (ដែក និងស្ពាន់បិទជាប់គ្នា) ដើម្បីបិទ-បើកភ្លើងស្វ័យប្រវត្តិ។ គេដឹងថាស្ពាន់រីកខ្លាំងជាងដែកកាលណាក្តៅ។

នៅពេលបន្ទះនេះឡើងក្តៅ តើវានឹងមានរាងដូចម្តេច?

ក. វានៅត្រង់ដដែល គ្រាន់តែវែងជាងមុន។

ខ. វានឹងកោងទៅខាង ដែក (ព្រោះស្ពាន់វែងជាង រុញឱ្យកោង)។

គ. វានឹងកោងទៅខាង ស្ពាន់ (ព្រោះដែកខ្លីជាង ទាញឱ្យកោង)។

ឃ. វានឹងដាច់ចេញពីគ្នាជាពីរចំណែក។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ពីការរីកខុសគ្នានៃលោហៈខុសប្រភេទ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ វានឹងកោងទៅខាងដែក (ព្រោះស្ពាន់វែងជាង រុញឱ្យកោង)។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ដោយសារស្ពាន់រីកវែងជាងដែក ហើយពួកវាបិទជាប់គ្នា ស្ពាន់ដែលវែងជាងនឹងបង្ខំឱ្យបន្ទះនោះកោងទៅខាងលោហៈណាដែលរីកតិចជាង (គឺដែក) ដើម្បីរក្សាការភ្ជាប់គ្នា។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស:

ក.មិនអាចទៅរួចបើអនុមេគុណរីកខុសគ្នា

គ. ច្រឡំទិសដៅកោង

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	**ការពិពណ៌នា**
កម្រិតលំបាក	លំបាក
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៥ (ការទស្សន៍ទាយលទ្ធផលពីលក្ខណៈរូបធាតុ)
បរិបទ	សង្គម/បច្ចេកវិទ្យា
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងនីតិវិធី/ខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងរចនាការស៊ើបអង្កេត

សំណួរទី ១.៥៖ ការដោះគម្របដបដែកដែលជាប់ណែន

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកមានដបកញ្ចក់មួយដែលមានគម្របដែកបិទជិតណែនដោះមិនចេញ។ ម៉ាក់របស់អ្នកប្រាប់ថា ចូរយកវាទៅត្រាំទឹកក្តៅបន្តិចទៅ នឹងដោះចេញហើយ ។

ហេតុអ្វីបានជាការត្រាំទឹកក្តៅជួយឱ្យដោះគម្របដែកចេញបាន?

ក. ទឹកក្ដៅធ្វើឱ្យកញ្ចក់រីកធំជាងដែក

ខ. ទឹកក្ដៅធ្វើឱ្យដែករីកខ្លាំងជាងកញ្ចក់ នាំឱ្យវាធូរពីមាត់ដប

គ. ទឹកក្ដៅធ្វើឱ្យគម្របដែករួមតូចជាងមុន

ឃ. ទឹកក្ដៅធ្វើឱ្យកញ្ចក់រឹងជាងមុន

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: អនុវត្តចំណេះដឹងរីកកម្ដៅក្នុងដោះស្រាយបញ្ហាប្រចាំថ្ងៃ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ទឹកក្ដៅធ្វើឱ្យដែករីកខ្លាំងជាងកញ្ចក់ នាំឱ្យវាធូរពីមាត់ដប។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: លោហៈ ដែកមានមេគុណរីកមាឌធំជាងកញ្ចក់។ នៅពេលត្រូវកម្ដៅ គម្របដែករីកធំជាងមាត់ដបកញ្ចក់ ធ្វើឱ្យវាលែងណែនដូចមុន។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ខុស ព្រោះកញ្ចក់រីកតិចណាស់

គ. កម្ដៅមិនធ្វើឱ្យរួមទេ

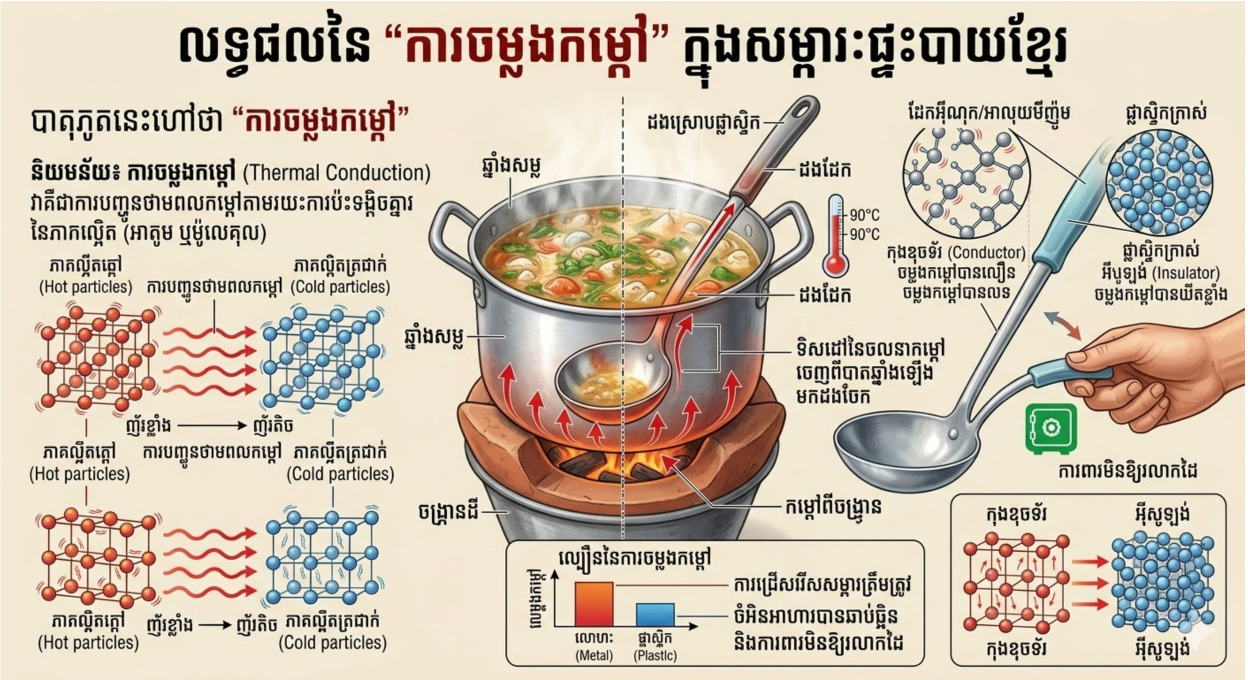
ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការប្រើប្រាស់វិទ្យាសាស្ត្រក្នុងជីវភាព)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន (ការងារផ្ទះបាយ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

ជំពូកទី២ ការបញ្ជូនកម្ដៅ
មេរៀនទី១ ការចម្លងកម្ដៅ

ប្រធានបទទី១៖ អាថ៌កំបាំងនៃសម្ភារផ្ទះបាយ និងសុវត្ថិភាព

នៅក្នុងផ្ទះបាយរបស់គ្រួសារខ្មែរយើង គេសង្កេតឃើញថាវែក ឬ ឆ្នាំងភាគច្រើនធ្វើពីលោហៈដូចជា អាលុយមីញ៉ូម ឬដែកអ៊ីណុក ប៉ុន្តែនៅត្រង់ដង ឬដៃកាន់ គេតែងតែស្រោបដោយផ្លាស្ទិកក្រាស់ ឬឈើ។ នៅពេលយើងស្លសម្ល កម្ដៅពីចង្ក្រានដុតបាតឆ្នាំង រួចកម្ដៅនោះក៏ធ្វើដំណើរឡើងមកដល់មាត់ឆ្នាំង និងដងវែកដែលកំពុងជ្រមុជក្នុងទឹកសម្ល។បាតុភូតនេះហៅថា *ការចម្លងកម្ដៅ* ។ វាគឺជាការបញ្ជូនថាមពលកម្ដៅតាមរយៈការប៉ះទង្គិចគ្នានៃភាគល្អិត (អាតូម ឬម៉ូលេគុល) នៅក្នុងអង្គធាតុមួយ ឬរវាងអង្គធាតុពីរដែលប៉ះគ្នា។ អង្គធាតុខ្លះចម្លងកម្ដៅបានលឿនបំផុតហៅថា កុងឌុចទ័រ ចំណែកអង្គធាតុខ្លះទៀតចម្លងកម្ដៅបានយឺតខ្លាំង ឬស្ទើរតែមិនចម្លងទាល់តែសោះហៅថា អ៊ីសូឡង់។ ការជ្រើសរើសសម្ភារត្រឹមត្រូវ ជួយឱ្យយើងចំអិនអាហារបានឆាប់ឆ្អិន និងការពារមិនឱ្យរលាកដៃ។



សំណួរទី ១.១៖ យន្តការនៃការចម្លងកម្ដៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សិស្សម្នាក់កាន់ចុងម្ខាងនៃដែកគោល រួចយកចុងម្ខាងទៀតទៅដុតលើអណ្ដាតភ្លើងទៀន។ មិនយូរប៉ុន្មាន គាត់មានអារម្មណ៍ថាក្ដៅដល់ម្រាមដៃ។

តើកម្ដៅធ្វើដំណើរពីចុងដែកគោលម្ខាង ទៅដល់ម្រាមដៃតាមរបៀបណា?

ក. ម៉ូលេគុលដែកគោលនៅក្បែរភ្លើង រត់ទៅដល់ម្រាមដៃដើម្បីនាំកម្ដៅទៅ។

ខ. ភាគល្អិតដែកគោលញ័រខ្លាំង រួចបោកទង្គិចបញ្ជូនថាមពលទៅភាគល្អិតបន្ទាប់ៗគ្នា។

គ. ខ្យល់នៅជុំវិញដែកគោលជួយបក់នាំកម្តៅទៅដល់ដៃ។

ឃ. ដែកគោលស្រូបយកពន្លឺពីទៀន រួចបំប្លែងជាអគ្គិសនីមកដល់ដៃ។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: ស្វែងយល់ពីយន្តការកម្រិតភាគល្អិតនៃការចម្លងកម្តៅ ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ភាគល្អិតដែកគោលញ័រខ្លាំង រួចបោកទង្គិចបញ្ជូនថាមពលទៅភាគល្អិតបន្ទាប់ៗគ្នា។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ក្នុងការចម្លងកម្តៅក្នុងអង្គធាតុរឹង ភាគល្អិតមិនផ្លាស់ទីពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយទេ គឺខុសពីចរន្តវិលវល់ ប៉ុន្តែវាញ័រនៅនឹងកន្លែង រួចបញ្ជូនថាមពលតាមរយៈការទង្គិចគ្នា។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ជាលក្ខណៈអង្គធាតុរាវ ឬឧស្ម័ន

គ. ជាចរន្តវិលវល់

ឃ. មិនពាក់ព័ន្ធនឹងគោលការណ៍កម្តៅ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 ការពន្យល់កម្រិតម៉ូលេគុល
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន ការពិសោធន៍សាមញ្ញ
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.២៖ ការប្រៀបធៀបសមត្ថភាពចម្លងកម្តៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

គេយកស្លាបព្រា 3ប្រភេទគឺ៖ ស្លាបព្រាដែក ស្ពាន់ និងអាលុយមីញ៉ូម ដែលមានទំហំ និងប្រវែងស្មើគ្នាមកដាក់ក្នុងទឹកក្តៅសីតុណ្ហភាព 90 °C ក្នុងពេលតែមួយ។តើចុងស្លាបព្រាមួយណាដែលនឹងឡើងក្តៅមុនគេបង្អស់? គេដឹងថា ស្ពាន់ជាកុងឌុចទ័រល្អជាងអាលុយមីញ៉ូមហើយអាលុយមីញ៉ូមល្អជាងដែក ។

ក. ស្លាបព្រាដែក។

ខ. ស្លាបព្រាអាលុយមីញ៉ូម។

គ. ស្លាបព្រាស្ពាន់។

ឃ. ក្តៅព្រមគ្នាទាំងអស់ ព្រោះដាក់ក្នុងទឹកក្តៅជាមួយគ្នា។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង ប្រៀបធៀបគុណភាពចម្លងកម្តៅនៃលោហៈខុសគ្នា។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. ស្លាបព្រាស្ពាន់

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: លោហៈនីមួយៗមាន មេគុណចម្លងកម្ដៅ ខុសៗគ្នា។ ស្ពាន់គឺជាលោហៈដែលចម្លងកម្ដៅបានលឿនបំផុតក្នុងចំណោមជម្រើសទាំងបី។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស ដែក និងអាលុយមីញ៉ូម ចម្លងកម្ដៅយឺតជាងស្ពាន់។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ១ (ការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យដែលបានផ្ដល់ឱ្យ)
បរិបទ	សកល (លក្ខណៈសម្បត្តិរូបធាតុ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៣៖ អ៊ីសូឡង់កម្ដៅក្នុងជីវភាព

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នៅរដូវរងា ឬពេលយប់ត្រជាក់ គេប្រើក្លួយសរសៃអំបោះដើម្បីដណ្ដប់ឱ្យមានភាពកក់ក្ដៅ។ តើក្លួយជួយឱ្យយើងកក់ក្ដៅតាមរបៀបណា?

ក. ក្លួយបញ្ចេញកម្ដៅមកឱ្យរាងកាយយើង

ខ. ក្លួយស្រូបយកភាពត្រជាក់ពីខ្យល់មិនឱ្យប៉ះខ្លួន

គ. ក្លួយជាអ៊ីសូឡង់ ដែលទប់ស្កាត់មិនឱ្យកម្ដៅពីរាងកាយយើងចម្លងចេញទៅក្រៅ

ឃ. ក្លួយជួយបង្កើតចរន្តវិលវល់កម្ដៅនៅជុំវិញស្បែក

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីតួនាទីរបស់អ៊ីសូឡង់ក្នុងការរក្សាកម្ដៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ ក្លួយជាអ៊ីសូឡង់ ដែលទប់ស្កាត់មិនឱ្យកម្ដៅពីរាងកាយយើងចម្លងចេញទៅក្រៅ។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: រាងកាយមនុស្សមានសីតុណ្ហភាពប្រហែល 37 °C ដែលខ្ពស់ជាងបរិយាកាស។ ក្លួយធ្វើពីសរសៃអំបោះដែលមានខ្យល់ជាប់ក្នុងចន្លោះសរសៃគឺជាអ៊ីសូឡង់ដ៏ល្អ ដែលការពារការបាត់បង់កម្ដៅពីរាងកាយតាមរយៈការចម្លង។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ក្លួយមិនមែនជាប្រភពថាមពលទេ

ខ. ភាពត្រជាក់មិនមែនជាថាមពលដែលត្រូវស្រូបទេ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៣ (ការអនុវត្តវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងតម្រូវការរាងកាយ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៤៖ ការវិភាគស្ថានភាព៖ ឥដ្ឋការ៉ូ និងកម្រាលព្រំ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នៅពេលព្រឹកព្រលឹម បើអ្នកដើរដោយជើងទទេលើ "ឥដ្ឋការ៉ូ" អ្នកមានអារម្មណ៍ថាត្រជាក់ខ្លាំង ប៉ុន្តែបើអ្នកដើរលើ កម្រាលព្រំ ក្នុងបន្ទប់ជាមួយគ្នា អ្នកមានអារម្មណ៍ថាមិនសូវត្រជាក់ទេ។ តាមពិត វត្ថុទាំងពីរមានសីតុណ្ហភាពស្មើគ្នា។តើហេតុអ្វីបានជាឥដ្ឋការ៉ូ "មានអារម្មណ៍ថា" ត្រជាក់ជាងកម្រាលព្រំ ?

ក. ព្រោះឥដ្ឋការ៉ូមានសីតុណ្ហភាពទាបជាងកម្រាលព្រំមែនទែន។

ខ. ព្រោះឥដ្ឋការ៉ូជាកុងឌុចទ័រល្អ ដែលចម្លងកម្តៅពីជើងរបស់យើងចេញទៅបានលឿនបំផុត។

គ. ព្រោះកម្រាលព្រំបញ្ចេញកម្តៅមកឱ្យជើងយើងវិញ។

ឃ. ព្រោះឥដ្ឋការ៉ូស្រូបយកពន្លឺថ្ងៃបានតិចជាងកម្រាលព្រំ។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាយតម្លៃសមត្ថភាពបែងចែករវាង "សីតុណ្ហភាព" និង "អត្រាចម្លងកម្តៅ"។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ ព្រោះឥដ្ឋការ៉ូជាកុងឌុចទ័រល្អ ដែលចម្លងកម្តៅពីជើងរបស់យើងចេញទៅបាន លឿនបំផុត។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: អារម្មណ៍ត្រជាក់ គឺមកពីការបាត់បង់កម្តៅពីរាងកាយ។ ឥដ្ឋការ៉ូចម្លងកម្តៅបានល្អជាងកម្រាលព្រំ ដូច្នេះវានាំយកកម្តៅពីបាតជើងយើងចេញទៅលឿនជាង ធ្វើឱ្យយើងមានអារម្មណ៍ថាវាត្រជាក់។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ខុស ព្រោះវត្ថុក្នុងបន្ទប់តែមួយមានសីតុណ្ហភាពស្មើគ្នា (លំនឹងកម្តៅ)

គ. ព្រំមិនមែនជាប្រភពកម្តៅ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (ការវិភាគភាពខុសគ្នារវាងអារម្មណ៍ និងការពិតវិទ្យាសាស្ត្រ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៥ (ការបកស្រាយទិន្នន័យស្មុគស្មាញ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងផ្នែករុករក/ខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៥៖ ការរចនាកែវរក្សាកម្ដៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

កែវរក្សាកម្ដៅត្រូវបានរចនាឡើងដោយមានជញ្ជាំងពីរជាន់ ហើយនៅចន្លោះជញ្ជាំងទាំងពីរនោះគឺជាសុញ្ញាកាស។តើសុញ្ញាកាសនៅក្នុងជញ្ជាំងកែវមានតួនាទីអ្វីក្នុងការទប់ស្កាត់ការបាត់បង់កម្ដៅ?

ក. វាជួយស្រូបយកកម្ដៅពីខាងក្រៅមកទុកក្នុងកែវ។

ខ. វាបង្កើនល្បឿននៃការចម្លងកម្ដៅឱ្យទឹកឆាប់ក្ដៅ។

គ. វាទប់ស្កាត់ការចម្លងកម្ដៅ និងចរន្តវិលវល់ ព្រោះក្នុងសុញ្ញាកាសគ្មានភាគល្អិតដើម្បីបញ្ជូនកម្ដៅ។

ឃ. វាកាត់បន្ថយការបញ្ចេញរស្មីកម្ដៅពីផ្ទៃទឹក។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីលក្ខខណ្ឌមជ្ឈដ្ឋាននៃវិធីបញ្ជូនកម្ដៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ វាទប់ស្កាត់ការចម្លងកម្ដៅ និងចរន្តវិលវល់ ព្រោះក្នុងសុញ្ញាកាសគ្មានភាគល្អិតដើម្បីបញ្ជូនកម្ដៅ។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ ការចម្លងកម្ដៅតម្រូវឱ្យមានការប៉ះទង្គិចភាគល្អិត។ សុញ្ញាកាសគ្មានភាគល្អិតទេ ដូច្នេះកម្ដៅមិនអាចចម្លងឆ្លងកាត់ជញ្ជាំងកែវចេញទៅក្រៅបានឡើយ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ឃ. ការកាត់បន្ថយបន្សាយរស្មីគេប្រើផ្ទៃចាំង ពណ៌ប្រាក់មិនមែនសុញ្ញាកាសទេ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៤ (ការវិភាគរចនាសម្ព័ន្ធបច្ចេកទេស)
បរិបទ	សកល/បច្ចេកវិទ្យា
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងរចនាការស៊ើបអង្កេត

ប្រធានបទទី២៖ សិល្បៈនៃការចម្អិនម្ហូបបែបបុរាណក្នុងពិធីបុណ្យភូមិ

នៅក្នុងពិធីបុណ្យភូមិមួយនាខេត្តសៀមរាប អ្នកភូមិបានជួបជុំគ្នាដើម្បីដាំស្លម្ហូបអាហារសម្រាប់ទទួលភ្ញៀវ។ សកម្មភាពដ៏មមាញឹកបំផុតមួយគឺការដាំស្លក្នុងខ្ទះឆ្នោតដ៏ធំដែលដាក់នៅលើចង្ក្រានអុស។ លោកតាសុខ ដែលជាអ្នកជំនាញដាំស្លបែបបុរាណ បានប្រើប្រាស់វែកដែកដងឈើយ៉ាងវែងដើម្បីកូរគ្រឿងស៊ុបដែលកំពុងពុះកញ្ជ្រោល។ លោកតាបានពន្យល់ដល់យុវជនជំនាន់ក្រោយថា ការជ្រើសរើសសម្ភារៈសម្រាប់ចម្អិនគឺជារឿងសំខាន់ណាស់។ ខ្ទះដែលធ្វើពីដែកសន្លឹក ឬស្ពាន់ ជួយឱ្យម្ហូបឆ្អិនបានឆាប់រហ័ស ព្រោះវាជាអង្គធាតុចម្លងកម្ដៅដ៏ពូកែ។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅពេលដាំស្លក្នុងបរិមាណច្រើន និងប្រើកម្ដៅខ្លាំង គេត្រូវប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះការរលាកដៃ។ ភាគល្អិតនៃលោហៈដែលទទួលបានថាមពលពីភ្លើងចង្ក្រាន នឹងញ័រខ្លាំង និងបញ្ជូនថាមពលបន្តគ្នាពីបាតខ្ទះរហូតដល់មាត់ខ្ទះ និងដងវែកតាមរយៈបាតុភូត ការចម្លងកម្ដៅ។ ការប្រើប្រាស់ដងវែកធ្វើពីឈើ ឬការប្រើក្រណាត់ជួយកាន់ដងឆ្នាំង គឺជាបច្ចេកទេសបុរាណដែលផ្អែកលើគោលការណ៍ "អ៊ីសូឡង់កម្ដៅ" ដើម្បីរារាំងល្បឿននៃការធ្វើដំណើររបស់កម្ដៅមកដល់ដៃអ្នកចម្អិន។

សំណួរទី ១.១៖ យន្តការនៃការចម្លងកម្ដៅក្នុងខ្ទះដែក

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នៅពេលភ្លើងអុសកំពុងឆេះខ្លាំងនៅបាតខ្ទះ ថាមពលកម្ដៅចាប់ផ្ដើមរីករាលដាលពេញផ្ទៃខ្ទះដែកទាំងមូល។តើការផ្ទេរកម្ដៅនៅក្នុងសាច់ដែកនៃខ្ទះ កើតឡើងយ៉ាងដូចម្ដេចក្នុងកម្រិតភាគល្អិត?

ក. ភាគល្អិតនៃដែកនៅបាតខ្ទះបានហោះឡើងទៅខាងលើដើម្បីបញ្ជូនកម្ដៅ។

ខ. ភាគល្អិតនៃដែកញ័រនៅនឹងកន្លែងខ្លាំង រួចបោកទង្គិចបញ្ជូនថាមពលបន្តគ្នាទៅភាគល្អិតដែលនៅក្បែរវា។

គ. កម្ដៅធ្វើដំណើរតាមរយៈចរន្តខ្យល់ដែលស្ថិតនៅចន្លោះភាគល្អិតនៃដែក។

ឃ. ភាគល្អិតនៃដែកប្រែរូបរាងទៅជាអង្គធាតុរាវ ទើបអាចបញ្ជូនកម្ដៅបានលឿន។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់វែងសមត្ថភាពពន្យល់ពីយន្តការចម្លងកម្ដៅក្នុងអង្គធាតុរឹង (Scientific Explanation)។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ ហេតុផលត្រឹមត្រូវនៃចម្លើយនេះ: ក្នុងអង្គធាតុរឹង ភាគល្អិតមិនផ្លាស់ទីកន្លែងឡើយ ប៉ុន្តែវាបញ្ជូនថាមពលតាមរយៈការញ័រ និងការប៉ះទង្គិចគ្នា (Molecular Collision)។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ វាស្របតាមទ្រឹស្តីស៊ីនេទិចនៃភាគល្អិត ដែលកម្ដៅបង្កើនការញ័រនៃភាគល្អិតក្នុងមជ្ឈដ្ឋានរឹង។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក. ជាលក្ខណៈអង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន

គ. ខ្យល់មិនមែនជាអ្នកចម្លងក្នុងសាច់ដែកឡើយ

ឃ. ដែកមិនរលាយក្នុងសីតុណ្ហភាពដាំស្លធម្មតាទេ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (តម្រូវឱ្យវិភាគចលនាភាគល្អិត)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ២ (ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (បុណ្យភូមិ និងការធ្វើម្ហូប)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារការចម្លងកម្ដៅ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
តវិធីយាបថ	ភាពជាក់លាក់

សំណួរទី ១.២៖ ការប្រៀបធៀបចរន្តកម្ដៅនៃសម្ភារៈ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

លោកតាសុខប្រើវែកដែកដែលមានដងធ្វើពីឈើ ។ គាត់សង្កេតឃើញថា វែកដែកក្ដៅខ្លាំង តែដងឈើមិនសូវក្ដៅទេ។តើមកពីមូលហេតុវិទ្យាសាស្ត្រអ្វី ទើបកម្ដៅធ្វើដំណើរតាមដងឈើយឺតជាងតាមសាច់ដែក?

ក. ព្រោះឈើមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ជាងដែក ទើបកម្ដៅឆ្លងមិនរួច

ខ. ព្រោះឈើមានចរន្តកម្ដៅ ទាបបំផុត ដែលធ្វើឱ្យវាក្លាយជាអ៊ីសូឡង់

គ. ព្រោះឈើស្រូបយកកម្ដៅទុកក្នុងខ្លួនទាំងអស់ មិនព្រមបញ្ជូនបន្ត

ឃ. ព្រោះឈើមានរន្ធតូចៗសម្រាប់ឱ្យខ្យល់ត្រជាក់ចូលមកបន្សាបកម្ដៅជានិច្ច

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគលក្ខណៈរូបវិទ្យានៃអង្គធាតុចម្លង និងអ៊ីសូឡង់។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ ហេតុផលត្រឹមត្រូវនៃចម្លើយនេះ: ឈើគឺជាអង្គធាតុចម្លងកម្តៅអន់ដោយសាររចនាសម្ព័ន្ធម៉ូលេគុលរបស់វាបញ្ជូនថាមពលស៊ីនេទិចយឺត។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ តម្លៃចរន្តកម្តៅទាបរបស់ឈើ ជួយការពារដៃអ្នកប្រើប្រាស់ពីកម្តៅខ្លាំងនៃម្ហូប។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក. ដែកមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ជាងឈើ

គ និង ឃ ជាការយល់ច្រឡំដែលគ្មានមូលដ្ឋានវិទ្យាសាស្ត្រ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ (ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈសម្ភារៈ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន/សង្គម
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារលក្ខណៈសម្បត្តិនៃចរន្តអគ្គិសនី
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាង
ឥរិយាបថ	ការចង់ដឹង

សំណួរទី ១.៣៖ ការវិភាគលើរូបរាង និងផ្ទៃប៉ះ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកភូមិសង្កេតឃើញថា ការប្រើខ្ទះដែកដែលមានបាតធំ និងសំប៉ែតធ្វើឱ្យម្ហូបឆ្អិនលឿនជាងការប្រើឆ្នាំងដីដែលមានបាតតូច និងក្រាស់។តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលធ្វើឱ្យខ្ទះដែកបាតសំប៉ែតចម្លងកម្តៅបានប្រសើរជាង?

ក. មានផ្ទៃប៉ះជាមួយភ្លើងធំ និងមានកម្រាស់ស្តើងដែលកាត់បន្ថយចម្ងាយផ្ទេរកម្តៅ

ខ. មានទម្ងន់ធ្ងន់ជាង ដែលជួយសង្កត់កម្តៅឱ្យចូលក្នុងម្ហូបបានលឿន

គ. ព្រោះដែកមានពណ៌ខ្មៅដែលអាចបឺតស្រូបយកកម្តៅពីផ្សែងអុសបានល្អ

ឃ. ព្រោះខ្ទះដែកអាចបង្កើតកម្តៅដោយខ្លួនឯងនៅពេលប៉ះជាមួយទឹកស៊ុប

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

យល់ដឹងពីឥទ្ធិពលនៃផ្ទៃ (Area) និងកម្រាស់ (Thickness) ទៅលើល្បឿនផ្ទេរកម្តៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ក ហេតុផលត្រឹមត្រូវនៃចម្លើយនេះ: ល្បឿនចម្លងកម្តៅសមាមាត្រផ្ទាល់នឹងផ្ទៃប៉ះ A និងសមាមាត្រច្រាសនឹងកម្រាស់ (e) ។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ បាតធំជួយឱ្យស្រូបកម្តៅបានច្រើនក្នុងពេលតែមួយ ហើយកម្រាស់ស្តើងជួយឱ្យកម្តៅធ្វើដំណើរទៅដល់ម្ហូបបានរហ័ស។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ខ. ទម្ងន់មិនមែនជាកត្តាចម្លង

គ. ពណ៌មានឥទ្ធិពលលើការបញ្ចេញរស្មី មិនមែនការចម្លងឡើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការវិភាគទំនាក់ទំនងអថេររូបវិទ្យា)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត ៣ (ការប្រើប្រាស់គំរូវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន
ចំណេះដឹង	នីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

សំណួរទី ១.៤៖ ការការពារសុវត្ថិភាព និងអ៊ីសូឡង់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នៅពេលត្រូវលើកឆ្នាំងក្តៅចេញពីចង្ក្រាន អ្នកភូមិតែងតែប្រើណាត់ក្រាស់ៗបត់ជាច្រើនជាន់ដើម្បីទ្រាប់ដៃ។តើការបត់ក្រណាត់ឱ្យមានច្រើនជាន់ ជួយការពារការរលាកដៃបានយ៉ាងដូចម្តេច ផ្អែកលើគោលការណ៍ចម្លងកម្តៅ?

ក. ជួយបង្កើនចរន្តកម្តៅឱ្យកាន់តែលឿន ដើម្បីឱ្យកម្តៅភាយចេញទៅក្រៅអស់

ខ. បង្កើតស្រទាប់ខ្យល់នៅចន្លោះក្រណាត់ ដែលខ្យល់ជាអ៊ីសូឡង់កម្តៅដ៏ល្អបំផុតជួយទប់ស្កាត់កម្តៅ

គ. ធ្វើឱ្យដៃមានសំណើម ជួយបន្សាបកម្តៅពីឆ្នាំង

ឃ. ជួយឱ្យឆ្នាំងចុះត្រជាក់ភ្លាមៗនៅចំណុចដែលប៉ះនឹងក្រណាត់

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាយតម្លៃការយល់ដឹងពីតួនាទីរបស់ខ្យល់ក្នុងនាមជាអ៊ីសូឡង់កម្តៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ហេតុផលត្រឹមត្រូវនៃចម្លើយនេះ: ខ្យល់ដែលស្ថិតក្នុងចន្លោះសរសៃអំបោះនៃក្រណាត់ ចម្លងកម្តៅបានអន់បំផុត $0.024\,\mathrm{W/m\cdot K}$ ។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ ការបង្កើនកម្រាស់ និងការទប់ខ្យល់ឱ្យនៅថេរ ជារបាំងការពារកម្តៅដ៏មានប្រសិទ្ធភាព។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក. ផ្ទុយពីការពិត

គ និង ឃ មិនមែនជាយន្តការចម្លងនៃការការពារឡើយ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការអនុវត្តចំណេះដឹងក្នុងសុវត្ថិភាព)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាង)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន/សង្គម
ចំណេះដឹង	នីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងរចនាដំណោះស្រាយ
ឥរិយាបថ	ការទទួលខុសត្រូវ

សំណួរទី ១.៥៖ ការវិភាគលើបាតុភូតលំនឹងកម្ដៅ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

លោកតាសុខយក វែកដែកមួយដែលត្រជាក់ខ្លាំង ទៅដាក់ក្នុងទឹកស៊ុប ដែលកំពុងពុះ។ បន្ទាប់ពីទុកចោលមួយសន្ទុះ វែកដែកចាប់ផ្ដើមក្ដៅស្មើនឹងទឹកស៊ុប។

តើបាតុភូតនេះបញ្ជាក់អំពីអ្វី ទាក់ទងនឹងទិសដៅនៃការចម្លងកម្ដៅ?

ក. កម្ដៅធ្វើដំណើរពីអង្គធាតុដែលមានសីតុណ្ហភាពទាប ទៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

ខ. កម្ដៅធ្វើដំណើរពីអង្គធាតុដែលមានសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ទៅសីតុណ្ហភាពទាប រហូតដល់អង្គធាតុទាំងពីរមានសីតុណ្ហភាពស្មើគ្នា។

គ. កម្ដៅធ្វើដំណើរពីវែកដែកទៅក្នុងទឹកស៊ុប ដើម្បីឱ្យទឹកស៊ុបពុះខ្លាំងជាងមុន។

ឃ. កម្ដៅមិនធ្វើដំណើរទៅណាទេ គឺវាបង្កើតឡើងដោយខ្លួនឯងនៅក្នុងវែកដែក។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីទិសដៅនៃលំហូរកម្ដៅ និងលំនឹងកម្ដៅ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ ហេតុផលត្រឹមត្រូវនៃចម្លើយនេះ: កម្ដៅតែងតែផ្ទេរពីកន្លែងក្ដៅទៅកន្លែងត្រជាក់ជានិច្ច តាមច្បាប់ទី២ នៃទែម៉ូឌីណាមិច។

ការបកស្រាយលម្អិត

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ៖ លំនឹងកម្ដៅកើតឡើងនៅពេលគ្មានបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាពរវាងអង្គធាតុទាំងពីរដែលប៉ះគ្នា។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖

ក. ផ្ទុយពីច្បាប់រូបវិទ្យា

គ និង ឃ ជាការយល់ច្រឡំលើប្រភពថាមពល។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម (ការយល់ដឹងពីគោលការណ៍គ្រឹះ)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ)
ចំណេះដឹង	ខ្លឹមសារតុល្យភាពកម្ដៅ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ

ឥរិយាបថ	ភាពជាក់លាក់

មេរៀនទី២ ចរន្តវិលវល់
ប្រធានបទទី១ ចរន្តវិលវល់

ប្រធានបទទី១៖ ខ្យល់បក់ជំនោរមាត់ទន្លេ និងការដាំទឹកស្ល

នៅតាមបណ្តោយដងទន្លេសាប នាពេលរសៀល មនុស្សម្នាតែងតែមកអង្គុយលេងនៅមាត់ទន្លេ ព្រោះមានខ្យល់ជំនោរបក់មកយ៉ាងត្រជាក់។ បាតុភូតនេះកើតឡើងដោយសារខ្យល់នៅពីលើដីគោកឡើងកម្តៅលឿនជាងខ្យល់នៅពីលើទឹក។ ខ្យល់ក្តៅមានដង់ស៊ីតេទាប ឬស្រាល វានឹងអណ្តែតឡើងទៅលើ ហើយខ្យល់ត្រជាក់ពីលើផ្ទៃទឹកដែលមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ ឬធ្ងន់បក់ចូលមកជំនួសកន្លែងខ្យល់ក្តៅនោះ ។ បាតុភូតផ្លាស់ទីនៃរូបធាតុ (ខ្យល់ ឬទឹក) ដោយសារបម្រែបម្រួលដង់ស៊ីតេនេះហៅថា *ចរន្តវិលវល់* ។ គោលការណ៍នេះក៏ត្រូវបានសង្កេតឃើញផងដែរនៅក្នុងផ្ទះបាយ នៅពេលយើងដាំទឹកស្ល។ នៅពេលទឹកនៅបាតឆ្នាំងក្តៅ វានឹងរុញខ្លួនឡើងមកលើ ហើយទឹកត្រជាក់នៅខាងលើធ្លាក់ចុះមកក្រោមវិញ បង្កើតបានជាវដ្តវិលវល់ដែលធ្វើឱ្យទឹកក្នុងឆ្នាំងក្តៅសព្វបានរហ័ស។

សំណួរទី ១.១៖ មូលហេតុនៃចរន្តវិលវល់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ក្នុងពិសោធន៍មួយ សិស្សបានដាក់ពណ៌ស្វាយ (ប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត) ទៅក្នុងកែវទឹកដែលកំពុងដាំ។ គេឃើញពណ៌នោះរត់ឡើងទៅលើ រួចបត់ចុះមកក្រោមវិញតាមចំហៀងកែវ។ តើកត្តាចម្បងអ្វីដែលធ្វើឱ្យរូបធាតុ (ទឹក ឬខ្យល់) ផ្លាស់ទីបង្កើតជាចរន្តវិលវល់បាន ?

ក. ការផ្លាស់ប្តូរពណ៌នៃអង្គធាតុរាវ

ខ. ភាពខុសគ្នានៃដង់ស៊ីតេដោយសារបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព

គ. ការប៉ះទង្គិចគ្នារវាងម៉ូលេគុលរឹង និងម៉ូលេគុលរាវ

ឃ. កម្លាំងទំនាញផែនដីទាញយកកម្តៅឱ្យធ្លាក់ចុះក្រោម

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: ស្វែងយល់ពីមូលហេតុឫសគល់នៃចរន្តវិលវល់ (ដង់ស៊ីតេ និងសីតុណ្ហភាព)។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ភាពខុសគ្នានៃដង់ស៊ីតេដោយសារបម្រែបម្រួលសីតុណ្ហភាព។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: នៅពេលអង្គធាតុរាវ ឬឧស្ម័នឡើងក្តៅ វារីកមាឌ ធ្វើឱ្យដង់ស៊ីតេរបស់វាថយចុះ (ស្រាលជាងមុន) ទើបវាអណ្តែតឡើង។ ផ្ទុយទៅវិញ ផ្នែកដែលត្រជាក់មានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ (ធ្ងន់) ក៏ធ្លាក់ចុះមកក្រោម។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ពណ៌គ្រាន់តែជាអ្នកបង្ហាញចរន្តប៉ុណ្ណោះ

គ. ជាលក្ខណៈចម្លងកម្តៅ

ឃ.ទំនាញផែនដីទាញតែរបស់ធ្ងន់ (ត្រជាក់) ឱ្យចុះក្រោម មិនមែនទាញកម្តៅទេ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	**ការពិពណ៌នា**
កម្រិតលំបាក	ងាយ
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 1 (ការសម្គាល់គោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សង្គម/មូលដ្ឋាន (ការសង្កេតក្នុងពិសោធន៍)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ (យន្តការនៃចរន្តវិលវល់)
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.២៖ ការដំឡើងម៉ាស៊ីនត្រជាក់ (អ៊ែរកុង)

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ជាទូទៅ គេតែងតែដំឡើងម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៅផ្នែកខាងលើជិតដំបូលផ្ទះ ជាជាងដាក់វានៅកៀកនឹងបាតដី។ផ្អែកលើចំណេះដឹងអំពីចរន្តវិលវល់ ។ ហេតុអ្វីបានជាគេដាក់ម៉ាស៊ីនត្រជាក់នៅផ្នែកខាងលើនៃបន្ទប់?

ក. ដើម្បីឱ្យវាឆ្ងាយពីដៃក្មេងៗ កុំឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់។

ខ. ដើម្បីឱ្យខ្យល់ត្រជាក់ (ធ្ងន់) ធ្លាក់ចុះមកក្រោម និងរុញខ្យល់ក្តៅ (ស្រាល) ឱ្យឡើងទៅលើ បង្កើតជាចរន្តវិលវល់ត្រជាក់សព្វបន្ទប់។

គ. ព្រោះខ្យល់ក្តៅចូលចិត្តនៅផ្នែកខាងក្រោម ដូច្នេះម៉ាស៊ីនត្រូវនៅខាងលើដើម្បីដេញវាចេញ។

ឃ. ដើម្បីឱ្យម៉ាស៊ីនទទួលបានខ្យល់អុកស៊ីសែនច្រើនពីដំបូលផ្ទះ។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: អនុវត្តចំណេះដឹងចរន្តវិលវល់ក្នុងជីវភាពរស់នៅបច្ចេកវិទ្យា។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ដើម្បីឱ្យខ្យល់ត្រជាក់ (ធ្ងន់) ធ្លាក់ចុះមកក្រោម និងរុញខ្យល់ក្តៅ (ស្រាល) ឱ្យឡើងទៅលើ បង្កើតជាចរន្តវិលវល់ត្រជាក់សព្វបន្ទប់។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ខ្យល់ត្រជាក់ដែលចេញពីម៉ាស៊ីនត្រជាក់មានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ វានឹងធ្លាក់ចុះមកក្រោមដោយឯកឯង។ ដំណើរការនេះជួយឱ្យមានការលាយឡំខ្យល់ពេញបន្ទប់បានលឿន និងមានប្រសិទ្ធភាព។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. មិនមែនជាហេតុផលរូបវិទ្យា

គ. ខុសពីការពិតដែលថាខ្យល់ក្តៅអណ្តែតនៅខាងលើ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	**ការពិពណ៌នា**
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាជាក់ស្តែង)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន/ផ្ទះសម្បែង
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងនីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៣៖ ខ្យល់ជំនោរដីគោក (Land Breeze) នាពេលយប់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

នាពេលយប់ជ្រៅ ដីគោកត្រជាក់លឿនជាងទឹកទន្លេ។ នៅពេលនោះ ខ្យល់ចាប់ផ្តើមបក់ពី "ដីគោកឆ្ពោះទៅទន្លេ" វិញ (ផ្ទុយពីពេលរសៀល)។តើមួយណាជាការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រត្រឹមត្រូវអំពីបាតុភូតនេះ?

ក. ទឹកទន្លេបញ្ចេញកម្តៅធ្វើឱ្យខ្យល់លើទឹកក្តៅ ហើយអណ្តែតឡើង រួចទាញខ្យល់ត្រជាក់ពីដីគោកឱ្យបក់ចូលជំនួស។

ខ. ដីគោកស្រូបកម្តៅពីព្រះច័ន្ទបានច្រើនជាងទឹក ធ្វើឱ្យខ្យល់បក់ចេញ។

គ. ខ្យល់បក់ពីដីទៅទន្លេ ព្រោះត្រីក្នុងទន្លេត្រូវការអុកស៊ីសែនច្រើននៅពេលយប់។

ឃ. កម្លាំងរង្វិលនៃផែនដីរុញខ្យល់ឱ្យបក់ត្រឡប់ក្រោយនៅពេលយប់។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វិភាគបាតុភូតធម្មជាតិដោយប្រើគោលការណ៍ចរន្តវិលវល់។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ក. ទឹកទន្លេបញ្ចេញកម្តៅធ្វើឱ្យខ្យល់លើទឹកក្តៅ ហើយអណ្តែតឡើង រួចទាញខ្យល់ត្រជាក់ពីដីគោកឱ្យបក់ចូលជំនួស។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: នៅពេលយប់ ដីគោកបាត់បង់កម្តៅលឿន (ត្រជាក់លឿន) ចំណែកទឹកទន្លេនៅរក្សាកម្តៅបានយូរ (ក្តៅជាងដី)។ ខ្យល់លើផ្ទៃទឹកដែលក្តៅជាងក៏អណ្តែតឡើងបង្កើតជាតំបន់សម្ពាធទាប ដែលធ្វើឱ្យខ្យល់ត្រជាក់ពីលើដីបក់ចូលទៅរកទន្លេ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ខ , គ និង ឃ មិនមែនជាមូលហេតុផ្អែកលើទែម៉ូឌីណាមិច និងចរន្តវិលវល់ឡើយ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (តម្រូវឱ្យយល់ពីភាពខុសគ្នានៃការរក្សាកម្តៅរវាងដី និងទឹក)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការប្រើប្រាស់គំនិតវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីវិភាគបាតុភូតធម្មជាតិ)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (ភូមិសាស្ត្រកម្ពុជា)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ (ចរន្តវិលវល់ក្នុងបរិយាកាស)
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៤៖ ចរន្តវិលវល់ក្នុងសុញ្ញាកាស

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អវកាសយានិកម្នាក់ចង់ដាំទឹកនៅក្នុងស្ថានីយអវកាស ដែលជាកន្លែងគ្មានទំនាញផែនដី និងគ្មានខ្យល់ (សុញ្ញាកាស) តើចរន្តវិលវល់អាចកើតឡើងនៅក្នុងសុញ្ញាកាសបានដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី?

ក. បាន ព្រោះកម្តៅអាចធ្វើដំណើរបានគ្រប់កន្លែង។

ខ. មិនបានទេ ព្រោះចរន្តវិលវល់ត្រូវការភាគល្អិតនៃរូបធាតុ (រាវ ឬឧស្ម័ន) ដើម្បីដឹកនាំថាមពល។

គ. បាន ព្រោះមានពន្លឺព្រះអាទិត្យជួយរុញទឹកឱ្យវិល។

ឃ.មិនបានទេ ព្រោះក្នុងអវកាសគ្មានពណ៌សម្រាប់ឱ្យយើងមើលឃើញចរន្ត។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: បែងចែកលក្ខខណ្ឌចាំបាច់សម្រាប់វិធីបញ្ជូនកម្តៅនីមួយៗ។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. មិនបានទេ ព្រោះចរន្តវិលវល់ត្រូវការភាគល្អិតនៃរូបធាតុ (រាវ ឬឧស្ម័ន) ដើម្បីដឹកនាំថាមពល។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ចរន្តវិលវល់គឺជា "ការបញ្ជូនកម្តៅដោយសារការផ្លាស់ទីនៃរូបធាតុ"។ ក្នុងសុញ្ញាកាសគ្មានរូបធាតុ (គ្មានម៉ូលេគុល) ឡើយ ដូច្នេះចរន្តវិលវល់មិនអាចកើតមានទេ។ កម្តៅអាចបញ្ជូនបានតែតាមរយៈ "ការបញ្ចេញរស្មី" ប៉ុណ្ណោះក្នុងលក្ខខណ្ឌនេះ។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស: ចម្លើយផ្សេងទៀតមិនយល់ពីលក្ខខណ្ឌមជ្ឈដ្ឋានចម្លងនៃចរន្តវិលវល់។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការវាយតម្លៃលក្ខខណ្ឌវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សកល (វិទ្យាសាស្ត្រអវកាស)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៥៖ ការរចនាចង្ក្រានឡារ (ចង្ក្រានសន្សំសំចៃ)

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ចង្ក្រានឡារត្រូវបានរចនាឡើងឱ្យមានរន្ធខ្យល់ នៅផ្នែកខាងក្រោម និងមានរាងដូចកោណបិទជិតនៅចំហៀង។តើរន្ធខ្យល់នៅបាតចង្ក្រានមានតួនាទីអ្វីដែលពាក់ព័ន្ធនឹងចរន្តវិលវល់?

ក. ដើម្បីឱ្យផេះធ្លាក់ចុះមកក្រោមបានងាយស្រួល

ខ. ដើម្បីឱ្យខ្យល់ត្រជាក់បក់ចូលពីខាងក្រោម រួចឡើងក្តៅអណ្តែតទៅលើជួយឱ្យភ្លើងឆេះកាន់តែខ្លាំង និងបញ្ជូនកម្តៅទៅបាតឆ្នាំង

គ. ដើម្បីឱ្យកម្តៅបញ្ចេញតាមរន្ធនោះទៅក្តៅជើងអ្នកដាំស្ល

ឃ.គ្រាន់តែជារូបរាងសម្រាប់លម្អចង្ក្រានឱ្យស្អាត

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីការប្រើប្រាស់ចរន្តវិលវល់ក្នុងបច្ចេកវិទ្យាប្រពៃណី។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ដើម្បីឱ្យខ្យល់ត្រជាក់បក់ចូលពីខាងក្រោម រួចឡើងក្តៅអណ្តែតទៅលើជួយឱ្យភ្លើងឆេះកាន់តែខ្លាំង និងបញ្ជូនកម្តៅទៅបាតឆ្នាំង។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: រន្ធខ្យល់ខាងក្រោមអនុញ្ញាតឱ្យខ្យល់ថ្មីបក់ចូល។ នៅពេលខ្យល់ប៉ះនឹងរងើកភ្លើង វាក្តៅហើយអណ្តែតឡើងទៅលើ (ចរន្តវិលវល់) នាំយកអុកស៊ីសែនទៅចិញ្ចឹមអណ្តាតភ្លើង និងនាំកម្តៅទៅប៉ះបាតឆ្នាំងដោយផ្ទាល់។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស: ចម្លើយទាំងនោះមិនមែនជាគោលបំណងចម្បងនៃប្រសិទ្ធភាពកម្តៅរបស់ចង្ក្រានឡើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការវិភាគការរចនាឧបករណ៍)
បរិបទ	សង្គម-មូលដ្ឋាន (ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះបាយខ្មែរ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ/នីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងរចនាការស៊ើបអង្កេតវិទ្យាសាស្ត្រ

មេរៀនទី៣ ការបញ្ចេញរស្មី

ប្រធានបទទី១ ផ្ទះកញ្ចក់ និងការឡើងកម្ដៅនៃភពផែនដី

នៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍កសិកម្មទំនើបមួយនៅកម្ពុជា គេបានសង់ ផ្ទះកញ្ចក់ *(Greenhouse)* ដើម្បីដាំដំណាំតំបន់ត្រជាក់។ គោលការណ៍នៃផ្ទះកញ្ចក់គឺអនុញ្ញាតឱ្យ វ៉ាដ្យស្យុង *(Radiation)*ពីព្រះអាទិត្យឆ្លងកាត់កញ្ចក់ចូលមកខាងក្នុង ប៉ុន្តែវារាំងមិនឱ្យកម្ដៅជះចេញទៅក្រៅវិញងាយៗឡើយ ដែលធ្វើឱ្យសីតុណ្ហភាពខាងក្នុងខ្ពស់ជាងខាងក្រៅ។បាតុភូតនេះមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នាទៅនឹងឥទ្ធិពលផ្ទះកញ្ចក នៃភពផែនដីយើងដែរ។ ស្រទាប់បរិយាកាសដែលមានឧស្ម័នដូចជា កាបូនឌីអុកស៊ីត CO_2 ដើរតួដូចជាកញ្ចក់ដែលស្រូប និងរក្សាកម្ដៅពីការបញ្ចេញរស្មីរបស់ដី។ ប្រសិនបើឧស្ម័នទាំងនេះកើនឡើងខ្លាំង វានឹងធ្វើឱ្យផែនដីឡើងកម្ដៅ។ ការយល់ដឹងអំពីរបៀបដែលរស្មីបញ្ជូនថាមពលតាមរយៈ សុញ្ញាកាស និងរបៀបដែលអង្គធាតុខុសគ្នាស្រូប ឬជះរស្មី គឺជារឿងចាំបាច់សម្រាប់ដោះស្រាយបញ្ហាបរិស្ថានសកល។

សំណួរទី ១.១៖ លក្ខណៈពិសេសនៃការបញ្ចេញរស្មី

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ក្នុងមេរៀនរូបវិទ្យា សិស្សបានរៀនថាការបញ្ជូនកម្ដៅមាន ៣ បែបគឺ៖ ចម្លងកម្ដៅ ចរន្តកម្ដៅ និងការបញ្ចេញរស្មី។

តើការបញ្ជូនកម្ដៅតាមរយៈ ការបញ្ចេញរស្មីមានលក្ខណៈខុសប្លែកពីវិធីពីរទៀតយ៉ាងដូចម្ដេច?

ក. វាត្រូវការអង្គធាតុរាវជាមជ្ឈដ្ឋានចម្លង។

ខ. វាអាចបញ្ជូនថាមពលឆ្លងកាត់សុញ្ញាកាស (កន្លែងគ្មានរូបធាតុ) បាន។

គ. វាកើតឡើងតែនៅក្នុងអង្គធាតុរឹងដែលចម្លងអគ្គិសនីបានល្អប៉ុណ្ណោះ។

ឃ. វាតម្រូវឱ្យមានការប៉ះគ្នាដោយផ្ទាល់រវាងប្រភពកម្ដៅ និងអង្គធាតុទទួល។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាស់ស្ទង់ការយល់ដឹងពីនិយមន័យ និងលក្ខណៈរូបនៃរ៉ាដ្យស្យុង។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. **វាអាចបញ្ជូនថាមពលឆ្លងកាត់សុញ្ញាកាស (កន្លែងគ្មានរូបធាតុ) បាន។**

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ខុសពីចម្លងកម្ដៅ និងចរន្តកម្ដៅដែលត្រូវការភាគល្អិតនៃរូបធាតុ (អាតូម ឬម៉ូលេគុល)ដើម្បីបញ្ជូនថាមពល ការបញ្ចេញរស្មីបញ្ជូនថាមពលតាមរយៈរលកអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិចដែលអាចធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់លំហអាកាសទំនេរ (សុញ្ញាកាស)បាន។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក. ជាលក្ខណៈចរន្តកម្ដៅ

គ និង ឃ ជាលក្ខណៈចម្លងកម្ដៅ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 1 (ការចងចាំ និងសម្គាល់ព័ត៌មានវិទ្យាសាស្ត្រ)
បរិបទ	សកល (ការបញ្ជូនថាមពលពីព្រះអាទិត្យ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ (និយមន័យការបញ្ចេញរស្មី)
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.២៖ ការជ្រើសរើសពណ៌សម្រាប់ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់កម្ដៅថ្ងៃ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

វិស្វករម្នាក់ចង់រចនាចង្ក្រានប្រើពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដើម្បីដាំទឹក។ គាត់ចង់ឱ្យផ្ទាំងឆាប់ក្ដៅបំផុតនៅពេលដាក់ហាលថ្ងៃ។តើផ្ទាំងពណ៌អ្វីដែលស្រូបយកថាមពលពីរស្មីព្រះអាទិត្យបានល្អបំផុត?

ក. ពណ៌សភ្លឺ ព្រោះវាជួយឱ្យផ្ទាំងមើលទៅស្អាត និងស្អាត

ខ. ពណ៌ទឹកប្រាក់ ព្រោះវាចាំងឆ្លុះរស្មីបានល្អ

គ. ពណ៌ខ្មៅស្រអាប់ ព្រោះវាជាពណ៌ដែលស្រូបរ៉ាដ្យស្យុងបានច្រើនបំផុត

ឃ. ពណ៌ថ្លា ព្រោះវាអនុញ្ញាតឱ្យរស្មីឆ្លងកាត់ទៅក្នុងទឹកដោយត្រង់

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាងពណ៌ផ្ទៃអង្គធាតុ និងការស្រូបរស្មី។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. **ពណ៌ខ្មៅស្រអាប់ ព្រោះវាជាពណ៌ដែលស្រូបរ៉ាដ្យស្យុងបានច្រើនបំផុត។**

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: អង្គធាតុដែលមានផ្ទៃពណ៌ខ្មៅ និងស្រអាប់ មានសមត្ថភាពស្រូបយកថាមពលពីរស្មីដែលបាញ់មកលើវាបានច្រើនជាងគេ និងបញ្ចេញកម្ដៅចេញមកវិញតិចបំផុត (កាលណាវាត្រជាក់)។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក និង ខ ជាអង្គធាតុដែលជះរស្មីចេញច្រើនជាងស្រូប

ឃ. មិនមែនជាលក្ខណៈស្រូបកម្ដៅរបស់ផ្ទៃអង្គធាតុឡើយ

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	ងាយ
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 2 (ការអនុវត្តចំណេះដឹងក្នុងបច្ចេកវិទ្យាសាមញ្ញ)
បរិបទ	សង្គម/សកល (ថាមពលកកើតឡើងវិញ)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ (ការស្រូប និងការជះរស្មី)
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៣៖ ការវិភាគអំពីឥទ្ធិពលផ្ទះកញ្ចក់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ក្នុងផ្ទះកញ្ចក់ កាំរស្មីព្រះអាទិត្យអាចឆ្លងកាត់កញ្ចក់ចូលមកបាន។ នៅពេលវាប៉ះដី វាក្លាយជាកម្ដៅ ហើយដីបញ្ចេញរស្មីមកវិញក្នុងទម្រង់ជា *រស្មីអ៊ីនហ្វ្រារ៉េដ* (រលកវែង) ដែលមិនអាចឆ្លងកាត់កញ្ចក់ចេញទៅក្រៅបានឡើយ។ប្រសិនបើផ្ទៃដីត្រូវបានគ្របដណ្ដប់ដោយព្រិលពណ៌ស ជំនួសឱ្យដីខ្មៅ តើកម្ដៅនៅក្នុងផ្ទះកញ្ចក់នឹងប្រែប្រួលដូចម្ដេច?

ក. កើនឡើងខ្លាំង ព្រោះពណ៌សបង្កើតកម្ដៅបន្ថែម

ខ. ថយចុះ ព្រោះព្រិលពណ៌សជះរស្មីព្រះអាទិត្យចេញទៅវិញមុនពេលវាបំប្លែងជាកម្ដៅ

គ. មិនប្រែប្រួល ព្រោះកញ្ចក់នៅតែទប់កម្ដៅដដែល

ឃ. កើនឡើង ព្រោះព្រិលជួយឱ្យកញ្ចក់ធាប់ឡើងកម្ដៅ

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: វាយតម្លៃការយល់ដឹងស៊ីជម្រៅអំពីការជះរស្មី និងឥទ្ធិពលលើសីតុណ្ហភាព។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ថយចុះ ព្រោះព្រិលពណ៌សជះរស្មីព្រះអាទិត្យចេញទៅវិញមុនពេលវាបំប្លែងជាកម្ដៅ។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ ផ្ទៃពណ៌សសមត្ថភាពជះរស្មីបានខ្ពស់។ នៅពេលរស្មីជះចេញទៅវិញភ្លាមៗ វាមិនត្រូវបានស្រូបដោយដីដើម្បីបំប្លែងជាថាមពលកម្ដៅឡើយ នាំឱ្យសីតុណ្ហភាពមិនសូវឡើងខ្ពស់។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស

ក , គ និង ឃ ផ្ទុយនឹងគោលការណ៍ Albedo និងការស្រូបថាមពល។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក (ការវិភាគអថេរ Albedo ក្នុងប្រព័ន្ធផ្ទះកញ្ចក់)
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 5 (ការប្រើប្រាស់គំរូវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីវិភាគស្ថានភាពស្មុគស្មាញ)
បរិបទ	សកល (បរិស្ថានវិទ្យា)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងផ្នែករូករក
សមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៤៖ ការរចនាដបទឹកសម្រាប់អ្នកធ្វើដំណើរក្នុងវាលខ្សាច់

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រចង់រចនាដបទឹកដែលអាចរក្សាទឹកឱ្យត្រជាក់បានយូរ ទោះបីជាត្រូវហាលថ្ងៃក្នុងវាលខ្សាច់ក៏ដោយ។តើផ្ទៃខាងក្រៅនៃដបទឹកគួរតែមានលក្ខណៈដូចម្តេច?

ក. ផ្ទៃគ្រើម និងពណ៌ខ្មៅ

ខ. ផ្ទៃរលោង ប៉ូលីទឹកប្រាក់ (ពណ៌ភ្លឺ)

គ. ផ្ទៃរុំដោយក្រណាត់ពណ៌ខៀវ

ឃ. ផ្ទៃដំរៀថ្លាដូចដបទឹកសុទ្ធធម្មតា

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: អនុវត្តចំណេះដឹងរ៉ាដ្យស្យុងក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចេកទេស។

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: ខ. ផ្ទៃរលោង ប៉ូលីទឹកប្រាក់ (ពណ៌ភ្លឺ)។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ផ្ទៃដែលរលោង និងមានពណ៌ភ្លឺ (ដូចទឹកប្រាក់) ដើរតួជាអ្នកជះរស្មីដ៏ល្អ។ វានឹងជះរស្មីកម្តៅពីព្រះអាទិត្យចេញទៅវិញ មិនឱ្យដបស្រូបយកកម្តៅចូលទៅក្នុងទឹក។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស:

ក. នឹងធ្វើឱ្យទឹកឆាប់ក្តៅបំផុត

ឃ. នឹងអនុញ្ញាតឱ្យរស្មីឆ្លងកាត់ចូលទៅក្នុងទឹកផ្ទាល់

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	មធ្យម
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 3 (ការវាយតម្លៃជម្រើសបច្ចេកទេស)
បរិបទ	សកល/ផ្ទាល់ខ្លួន
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងនីតិវិធី
សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងរចនាការស៊ើបអង្កេតវិទ្យាសាស្ត្រ

សំណួរទី ១.៥៖ ចម្ងាយ និងអាំងតង់ស៊ីតេរស្មី

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សិស្សម្នាក់ធ្វើពិសោធន៍ដោយដាក់ដៃនៅជិតអំពូលភ្លើងកម្ដៅ។ គាត់សង្កេតឃើញថា នៅពេលគាត់ដកដៃចេញឆ្ងាយពីអំពូលទ្វេដង កម្ដៅដែលគាត់ទទួលបានហាក់ដូចជាថយចុះយ៉ាងលឿន។តើមកពីមូលហេតុអ្វី?

ក. ព្រោះរស្មីមិនអាចធ្វើដំណើរក្នុងចម្ងាយឆ្ងាយបាន

ខ. ព្រោះកម្ដៅត្រូវបានខ្យល់ស្រូបអស់ពាក់កណ្ដាល

គ. ព្រោះរស្មីបញ្ចេញចេញពីប្រភពក្នុងទម្រង់ជាកោណរីកធំ ដែលធ្វើឱ្យដង់ស៊ីតេថាមពលថយចុះតាមចម្ងាយ

ឃ. ព្រោះអំពូលភ្លើងថយចុះថាមពលដោយខ្លួនឯងតាមពេលវេលា

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

គោលបំណង: យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងអាំងតង់ស៊ីតេរស្មី និងចម្ងាយ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ: គ. ព្រោះរស្មីបញ្ចេញចេញពីប្រភពក្នុងទម្រង់ជាកោណរីកធំ ដែលធ្វើឱ្យដង់ស៊ីតេថាមពលថយចុះតាមចម្ងាយ។

ការបកស្រាយលម្អិត:

ហេតុអ្វីចម្លើយត្រូវ: ការបញ្ចេញរស្មីរីកសាយភាយចេញពីប្រភពគ្រប់ទិសទី។ កាលណាឆ្ងាយពីប្រភព ថាមពលត្រូវចែករំលែកទៅលើផ្ទៃដែលកាន់តែធំ នាំឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេថាមពលក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃថយចុះ (ច្បាប់សមាមាត្រច្រាសនឹងការេចម្ងាយ)។

ហេតុអ្វីចម្លើយផ្សេងទៀតខុស:

ក និង ខ មិនត្រឹមត្រូវតាមលក្ខណៈរូបនៃរស្មីក្នុងចម្ងាយខ្លី

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យ	ការពិពណ៌នា
កម្រិតលំបាក	លំបាក
កម្រិតសមត្ថភាព PISA	កម្រិត 4 (ការប្រើប្រាស់គំនិតអរូបីដើម្បីពន្យល់បម្រែបម្រួលទិន្នន័យ)
បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន (ការពិសោធន៍)
ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ
សមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ

ជំពូកទី៣ អគ្គិសនី
មេរៀនទី១ បន្ទុកអគ្គិសនី

ប្រធានបទទី១៖ បាតុភូតនៅពេលសិតសក់

អត្ថបទ៖ អគ្គិសនីកម្ម

នៅថ្ងៃមួយដែលមានអាកាសធាតុស្ងួតខ្លាំង រតនាបានសិតសក់របស់គាត់ជាមួយនឹងក្រាសផ្លាស្ទិក។ បន្ទាប់ពីសិតរួច គាត់បានយកស្និតនោះទៅដាក់ក្បែរកម្ទេចក្រដាសតូចៗដែលនៅលើតុ។ គាត់សង្កេតឃើញថា កម្ទេចក្រដាសទាំងនោះត្រូវបានធក់ជាប់នឹងក្រាស។ បន្ទាប់មក គាត់សាកល្បងយកក្រាសផ្លាស្ទិកមួយទៀតដែលទើបនឹងសិតសក់រួចដូចគ្នា មកដាក់ជិតស្និតដំបូង ស្រាប់តែក្រាសទាំងពីរនោះរុញគ្នាទៅវិញទៅមក។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្អែកតាមការសង្កេតរបស់រតនា និងចំណេះដឹងអំពីបន្ទុកអគ្គិសនី តើការបកស្រាយមួយណាខាងក្រោមនេះត្រឹមត្រូវតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ?

☐ក. ក្រាសមានបន្ទុកអគ្គិសនីខុសគ្នាពីសក់ ទើបវាអាចធក់កម្ទេចក្រដាសដែលណឺតបាន។

☐ខ. ក្រាសទាំងពីរមានបន្ទុកដូចគ្នា ព្រោះវាត្រូវបានធ្វើអគ្គិសនីកម្មដោយការជុសខាត់ជាមួយសក់ដូចគ្នា។

☐គ. ក្រាសទីមួយមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ហើយក្រាសទីពីរមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន ទើបវាប្រានគ្នា។

☐ឃ. កម្ទេចក្រដាសមានបន្ទុកអគ្គិសនីស្រាប់ពីធម្មជាតិ ទើបវាអាចរត់ទៅរកក្រាសបាន។

ផ្នែកទី២ ៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវសម្រាប់សំណួរនេះគឺ៖

ខ. ក្រាសទាំងពីរមានបន្ទុកដូចគ្នា ព្រោះវាត្រូវបានធ្វើអគ្គិសនីកម្មដោយការជុសខាត់ជាមួយសក់ដូចគ្នា។

ដើម្បីយល់ច្បាស់ពីបាតុភូតនេះ យើងត្រូវពិនិត្យលើចំណុចសំខាន់ៗនៃ អគ្គិសនីកម្មដោយការជុសខាត់៖

- ការកកើតបន្ទុក៖ នៅពេលរតនាសិតសក់ (ជុសខាត់ក្រាសផ្លាស្ទិកជាមួយសក់) វាមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងរវាងសក់ និងក្រាស។ ជាទូទៅ ក្រាសផ្លាស្ទិកនឹងទទួលយកអេឡិចត្រុងពីសក់ ដែលធ្វើឱ្យក្រាសមាន បន្ទុកអវិជ្ជមាន។
- អន្តរកម្មរវាងបន្ទុកដូចគ្នា៖ ដោយសារក្រាសទាំងពីរត្រូវបានសិតលើសក់ដូចគ្នា ពួកវាទាំងពីរមានបន្ទុកអគ្គិសនីប្រភេទតែមួយ (បន្ទុកអវិជ្ជមានដូចគ្នា)។ តាមច្បាប់នៃបន្ទុកអគ្គិសនី បន្ទុកដូចគ្នាប្រានគ្នា ឬរុញគ្នា ទើបយើងឃើញក្រាសទាំងពីររុញគ្នាទៅវិញទៅមក។
- ការធក់កម្ទេចក្រដាស៖ ក្រាសដែលមានបន្ទុកអាចធក់កម្ទេចក្រដាសដែល ណឺត បាន តាមរយៈបាតុភូតអគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពល។ បន្ទុកនៅលើក្រាសនឹងរុញប្រានបន្ទុកនៅក្នុងក្រដាស ធ្វើឱ្យមានការរៀបចំបន្ទុកឡើងវិញ និងបង្កើតឱ្យមានកម្លាំងទាញជញ្ជក់។

ហេតុផលចម្លើយផ្សេងទៀតខុស៖ ក. មិនត្រឹមត្រូវទាំងស្រុង៖ ទោះបីក្រាសមានបន្ទុកខុសពីសក់មែន ប៉ុន្តែវាមិនមែនជាមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យក្រាសទាំងពីរ រុញគ្នា នោះទេ។

គ. មិនត្រឹមត្រូវ៖ បើក្រាសមួយមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ហើយមួយទៀតអវិជ្ជមាន ពួកវាត្រូវ ទាញគ្នា មិនមែនច្រានគ្នាទេ។

ឃ. មិនត្រឹមត្រូវ៖ តាមធម្មតា កម្ទេចក្រដាសគឺជាអង្គធាតុណឺត (គ្មានបន្ទុកអគ្គិសនីសុទ្ធ) វាមិនមែនមានបន្ទុកស្រាប់ពីធម្មជាតិដែលធ្វើឱ្យវារត់ទៅរកក្រាសដោយខ្លួនឯងនោះទេ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
៤. ចំណេះដឹង	បន្ទុកអគ្គិសនីនិងកម្លាំងអន្តរកម្មរវាងបន្ទុក។
៥. សមត្ថភាព	ការវិភាគ និងទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋាន
៦. ឥរិយាបថ	ជំរុញឱ្យសិស្សមានចម្ងល់ និងចង់ដឹងចង់ឃើញអំពីបុព្វហេតុនៃបាតុភូតធម្មជាតិ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ២៖ ចូរគូសសញ្ញា ☑ ក្នុងប្រអប់ចម្លើយខាងក្រោម ៖

	សំណួរ	**ត្រូវ**	**ខុស**
១	ក្រាសធក់កម្ទេចក្រដាសបានដោយសារតែកម្ទេចក្រដាសមានបន្ទុកអគ្គិសនីពីធម្មជាតិ។	☐	☐
២	នៅពេលជុសខាត់ក្រាសនឹងសក់ មានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងរវាងអង្គធាតុទាំងពីរ។	☐	☐
៣	អាតូមនៃក្រាសផ្លាស្ទិកមានផ្ទុកប្រូតុង (+)នៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ និងអេឡិចត្រុង (-) វិលជុំវិញ។	☐	☐
៤	ក្រាសទាំងពីររុញគ្នា បញ្ជាក់ថាស្ថិតនីមួយៗមានបន្ទុកអគ្គិសនីប្រភេទផ្ទុយគ្នា។	☐	☐
៥	បាតុភូតអគ្គិសនីស្តាទិចងាយនឹងកើតឡើងខ្លាំងបំផុតនៅពេលអាកាសធាតុមានសំណើម ។	☐	☐
៦	ប្រសិនបើយើងយកសក់ដែលទើបនឹងសិតរួចទៅដាក់ជិតក្រាសដែលសិតសក់នោះវាទាញ។	☐	☐
៧	អង្គធាតុពីរដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីដូចគ្នាវានឹងច្រានគ្នាដូចករណីក្រាសទាំងពីររបស់រតនា។	☐	☐

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

១. តារាងចម្លើយត្រឹមត្រូវ

លេខ	**ខ្លឹមសារសំណួរ**	**ចម្លើយ**
១	ក្រាសធក់កម្ទេចក្រដាសបានដោយសារតែកម្ទេចក្រដាសមានបន្ទុកអគ្គិសនីពីធម្មជាតិ។	**ខុស**
២	នៅពេលជុសខាត់ក្រាសនឹងសក់ មានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងរវាងអង្គធាតុទាំងពីរ។	**ត្រូវ**

៣	អាតូមនៃក្រាសផ្លាស្ទិកមានផ្ទុកប្រូតុង (+) នៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ និងអេឡិចត្រុង (-) វិលជុំវិញ។	ត្រូវ
៤	ក្រាសទាំងពីររុញគ្នា បញ្ជាក់ថាស្និតនីមួយៗមានបន្ទុកអគ្គិសនីប្រភេទផ្ទុយគ្នា។	ខុស
៥	បាតុភូតអគ្គិសនីស្តាទិចងាយនឹងកើតឡើងខ្លាំងបំផុតនៅពេលអាកាសធាតុមានសំណើម។	ខុស
៦	ប្រសិនបើយើងយកសក់ដែលទើបនឹងសិតរួចទៅដាក់ជិតក្រាសដែលសិតសក់នោះវាទាញ។	ត្រូវ
៧	អង្គធាតុពីរដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីដូចគ្នាវានឹងច្រានគ្នាដូចករណីក្រាសទាំងពីររបស់វតនា។	ត្រូវ

២. ការកំណត់ពិន្ទុតាមចំនួនចម្លើយ៖ ក្នុង ១ ក្នុងចម្លើយត្រឹមត្រូវ ទទួលបាន ១ ទៅ ២ ពិន្ទុ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន និងវិទ្យាសាស្ត្រ
៤. ចំណេះដឹង	អន្តរកម្មនៃបន្ទុកអគ្គិសនី
៥. សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការរៀបចំកស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះត្រួតពិនិត្យភាពត្រឹមត្រូវនៃព័ត៌មាន និងការយល់ឃើញរបស់ខ្លួនជាជំហានៗ។

ផ្នែកទី១ ៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរ៣៖ ក. ក្នុងពេលកំពុងសិតសក់ ប្រសិនបើអេឡិចត្រុងត្រូវបានផ្ទេរពី សក់ ទៅឱ្យ ក្រាសផ្លាស្ទិក។ តើក្រាសផ្លាស្ទិកនោះនឹងផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីសញ្ញាអ្វី?

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

ខ. នៅពេលវតនាដកក្រាសចេញពីសក់ គាត់សង្កេតឃើញថាសក់របស់គាត់ហាក់ដូចជា ហោះតាមក្រាសនោះ។ តើអន្តរកម្មរវាង សក់ និង ក្រាស ទាញគ្នា ឬ ច្រានគ្នា?

ចម្លើយ៖ ....

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

សំណួរទី៤៖ ចូរពន្យល់ពីមូលហេតុដែលកម្ទេចក្រដាស ដែលជាអង្គធាតុណឺត អាចរត់មកស្អិតជាប់នឹងក្រាសដែលមានបន្ទុកបាន? តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះកម្ទេចក្រដាសទាំងនោះ បន្ទាប់ពីវាប៉ះនឹងក្រាសមួយសន្ទុះក្រោយមក?
ចម្លើយ៖..
....
....
....
....
....
....
....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

សំណួរ	កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
សំណួរ ៣ (ក)	២ ពិន្ទុ	ពិន្ទុពេញ៖ ឆ្លើយថាបន្ទុកអវិជ្ជមាន (-) និងពន្យល់បានថាដោយសារវាទទួលយកអេឡិចត្រុងបន្ថែមពីសក់ (លើសអេឡិចត្រុង)។
	១ ពិន្ទុ	ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែបន្ទុកអវិជ្ជមាន ប៉ុន្តែមិនបានពន្យល់ ឬពន្យល់មិនច្បាស់លាស់។
	០ ពិន្ទុ	មិនបានពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា បន្ទុកវិជ្ជមានឬមិនឆ្លើយ។
សំណួរ ៣ (ខ)	២ ពិន្ទុ	ពិន្ទុពេញ៖ ឆ្លើយថាទាញគ្នា និងបញ្ជាក់ហេតុផលថា មកពីអង្គធាតុទាំងពីរមានបន្ទុកអគ្គិសនីផ្ទុយគ្នា (សក់វិជ្ជមាន និងក្រាសអវិជ្ជមាន)។
	១ ពិន្ទុ	ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែ ទាញគ្នា ប៉ុន្តែមិនបានបញ្ជាក់ពីអន្តរកម្មរវាងបន្ទុកផ្ទុយគ្នា។
	០ ពិន្ទុ	មិនបានពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថាច្រានគ្នា ឬមិនឆ្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងសង្ខេបបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
៤. ចំណេះដឹង	ការផ្ទេរអេឡិចត្រុង, បន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាន និងវិជ្ជមាន, និងច្បាប់នៃអន្តរកម្មបន្ទុក។
៥. សមត្ថភាព	សិស្សត្រូវទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានពីលក្ខខណ្ឌដែលគេផ្តល់ឱ្យ ដើម្បីកំណត់ប្រភេទបន្ទុក និងប្រភេទកម្លាំងដែលកើតមាន។
៦. ឥរិយាបថ	ជំរុញឱ្យសិស្សយល់ថា បាតុភូតធម្មជាតិ មិនមែនកើតឡើងដោយចៃដន្យទេ ប៉ុន្តែវាដំណើរការទៅតាមច្បាប់រូបវិទ្យាច្បាស់លាស់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ចូរពន្យល់ពីមូលហេតុដែលកម្ទេចក្រដាស ដែលជាអង្គធាតុណឺត អាចរត់មកស្អិតជាប់នឹងក្រាសដែលមានបន្ទុកបាន? តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះកម្ទេចក្រដាសទាំងនោះ បន្ទាប់ពីវាប៉ះនឹងក្រាសមួយសន្ទុះក្រោយមក?

ចម្លើយ៖...

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

១. មូលហេតុដែលកម្ទេចក្រដាស អង្គធាតុណឺត អាចរត់មកស្អិតជាប់នឹងក្រាស៖

ការបកស្រាយ៖ កើតឡើងដោយសារបាតុភូត អគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពល។ នៅពេលយើងយកក្រាសដែលមានបន្ទុក ឧទាហរណ៍៖ បន្ទុកអវិជ្ជមាន មកក្បែរកម្ទេចក្រដាស វានឹងរុញច្រានអេឡិចត្រុងនៅក្នុងក្រដាសឱ្យទៅឆ្ងាយ និងទាញយកប្រូតុងឱ្យមកក្បែរផ្ទៃខាងលើនៃក្រដាស។ ការរៀបចំបន្ទុកឡើងវិញនេះ បង្កើតឱ្យមានកម្លាំងទាញជញ្ជក់រវាងបន្ទុកផ្ទុយគ្នានៃក្រាស និងផ្ទៃខាងលើនៃក្រដាស ទើបធ្វើឱ្យក្រដាសហោះមកស្អិតជាប់នឹងក្រាស។

២. អ្វីដែលកើតឡើងចំពោះកម្ទេចក្រដាស បន្ទាប់ពីវាប៉ះនឹងក្រាសមួយសន្ទុះក្រោយមក៖

ការបកស្រាយ៖ បន្ទាប់ពីប៉ះគ្នាបានមួយសន្ទុះ កម្ទេចក្រដាសនឹង ធ្លាក់ចុះមកវិញ ឬ ផ្លាតចេញពីក្រាស។

មូលហេតុ៖ នៅពេលប៉ះគ្នា វាមានការផ្ទេរបន្ទុកពីក្រាសទៅឱ្យកម្ទេចក្រដាស អគ្គិសនីកម្មដោយការប៉ះ។ ពេលនោះក្រដាសនឹងមានបន្ទុកប្រភេទដូចគ្នានឹងក្រាស អវិជ្ជមានដូចគ្នា។ យោងតាមច្បាប់នៃបន្ទុកអគ្គិសនី បន្ទុកដូចគ្នាច្រានគ្នា នាំឱ្យកម្ទេចក្រដាសផ្លាតចេញពីក្រាសភ្លាមៗ។

ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)៖ ពន្យល់ពីការរៀបចំបន្ទុកឡើងវិញ បានត្រឹមត្រូវ (៣ ពិន្ទុ)។

បញ្ជាក់ថាមានការផ្ទេរបន្ទុកពេលប៉ះគ្នា និងការច្រានគ្នា (២ ពិន្ទុ)។

ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចទី១ ប៉ុន្តែមិនបានពន្យល់ពីអ្វីដែលកើតឡើងក្រោយពេលប៉ះគ្នា។

មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)៖ ឆ្លើយខុសពីគោលការណ៍រូបវិទ្យា ឬមិនឆ្លើយ។

ផ្នែកទី២៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៤
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	យល់ដឹងពីអន្តរកម្មកម្រិតអាតូម និងការផ្ទេរបន្ទុក។
៤. ចំណេះដឹង	អគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពល និងអគ្គិសនីកម្មដោយការប៉ះ ។
៥. សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការបកស្រាយភស្តុតាង
៦. ឥរិយាបថ	ជំរុញឱ្យសិស្សសង្កេតមើលបាតុភូតឱ្យបានល្អិតល្អន់ មិនមែនមើលឃើញត្រឹមតែក្រដាសស្អិតជាប់នោះទេ។

ប្រធានបទទី២៖ សុវត្ថិភាពក្នុងពេលមានព្យុះ

អត្ថបទ៖ អគ្គិសនីកម្មដោយធម្មជាតិ

នៅពេលមានភ្លៀងផ្គររន្ទះ កកិតរវាងភាគល្អិតទឹក និងខ្យល់ក្នុងពពក បង្កឱ្យមានការបំបែកបន្ទុកអគ្គិសនីយ៉ាងច្រើន។ បន្ទុកអវិជ្ជមាននៅបាតពពក បង្កើតឱ្យមានការបណ្តុះបន្ទុកវិជ្ជមាននៅលើផ្ទៃដី ជាពិសេសនៅលើវត្ថុខ្ពស់ៗដូចជាដើមឈើ ឬអគារ។ នៅពេលបន្ទុកទាំងនេះមានបរិមាណច្រើនលើសលប់ វានឹងហោះកាត់ស្រទាប់ខ្យល់មកប៉ះគ្នា បង្កើតបានជាកាំរន្ទះដែលមានកម្តៅ និងថាមពលមហិមា។ ដើម្បីការពារអគារពីការបំផ្លិចបំផ្លាញដោយរន្ទះ គេតែងដំឡើងខ្សែការពាររន្ទះនៅលើដំបូលអគារខ្ពស់ៗ។ ខ្សែនេះធ្វើពីលោហៈចម្លងអគ្គិសនីយ៉ាងល្អ ហើយត្រូវបានតភ្ជាប់ទៅនឹងដី។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ១៖ តើកត្តាចម្បងអ្វីដែលបង្កឱ្យមានបន្ទុកអគ្គិសនីនៅក្នុងពពកផ្លាស់ទី នៅពេលមានភ្លៀងផ្គររន្ទះ?

☐ក. ការប៉ះទង្គិចគ្នារវាងពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងដំណក់ទឹកភ្លៀង។

☐ខ. ការកកិតរវាងភាគល្អិតទឹក និងខ្យល់នៅក្នុងពពក។

☐គ. ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពភ្លាមៗពីក្តៅទៅត្រជាក់។

☐ឃ. ការកើនឡើងនៃសម្ពាធបរិយាកាសនៅបាតពពក។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ពិន្ទុពេញ (២ ពិន្ទុ)៖ ប្រសិនបើជ្រើសរើសយកជម្រើស ខ។

មិនបានពិន្ទុ (0 ពិន្ទុ)៖ ប្រសិនបើជ្រើសរើសជម្រើសផ្សេង (ក, គ, ឃ) ឬមិនឆ្លើយ។

ហេតុអ្វីមិនមែន (ក)៖ ការប៉ះទង្គិចរវាងពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងដំណក់ទឹក

- ☞ **ការពន្យល់៖** ពន្លឺព្រះអាទិត្យគឺជាវិទ្យុសកម្មអេឡិចត្រូម៉ាញ៉េទិច ថាមពលពន្លឺ។ ទោះបីជាពន្លឺព្រះអាទិត្យអាចដេញអេឡិចត្រុងចេញពីលោហៈខ្លះបាន បាតុភូតរូបអគ្គិសនី - Photoelectric Effect ក៏ដោយ ប៉ុន្តែការប៉ះទង្គិចរវាងពន្លឺ និងទឹកភ្លៀងមិនអាចបង្កើតបន្ទុកអគ្គិសនីក្នុងកម្រិតមហិមារហូតដល់កើតមានរន្ទះបានទេ។ ម្យ៉ាងវិញទៀត រន្ទះច្រើនតែកើតមាននៅពេលមេឃខ្មៅងងឹត ដែលមានពន្លឺព្រះអាទិត្យតិចតួចបំផុត។

ហេតុអ្វីមិនមែន (គ)៖ ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពភ្លាមៗ

- ☞ **ការពន្យល់៖** ការប្រែប្រួលសីតុណ្ហភាពអាចបង្កើតឱ្យមានចរន្តខ្យល់ (ចរន្តកញ្ច្រោល - Convection) ដែលធ្វើឱ្យភាគល្អិតក្នុងពពកមានចលនា ប៉ុន្តែសីតុណ្ហភាពខ្លួនឯងមិនមែនជាអ្នកបង្កើតបន្ទុកអគ្គិសនីដោយផ្ទាល់នោះទេ។ សីតុណ្ហភាពគ្រាន់តែជា "កម្លាំងជំរុញ" ឱ្យភាគល្អិតទឹក និងកម្ទេចទឹកកករត់ទៅ កកិតគ្នាប៉ុណ្ណោះ។ បើគ្មានការកកិត (Friction) ក៏គ្មានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងដែរ។

ហេតុអ្វីមិនមែន (ឃ)៖ ការកើនឡើងនៃសម្ពាធបរិយាកាស

- **ការពន្យល់៖** សម្ពាធបរិយាកាសទាក់ទងនឹងដង់ស៊ីតេខ្យល់ និងទម្ងន់នៃស្រទាប់បរិយាកាស។ សម្ពាធអាចប៉ះពាល់ដល់រូបរាងពពក ឬល្បឿនខ្យល់ ប៉ុន្តែវាមិនមែនជាយន្តការនៃការបំបែកបន្ទុកអាតូម បំបែកប្រូតុង និងអេឡិចត្រុង នោះទេ។ ការបង្កើតអគ្គិសនីស្តាទិចក្នុងពពក ត្រូវការជាចាំបាច់នូវការប៉ះទង្គិច និងការដុសខាត់គ្នារវាងរូបធាតុ ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សកល និងបរិស្ថាន
៤. ចំណេះដឹង	ការកកិត និងការផ្ទេរបន្ទុកអគ្គិសនី
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់អត្ថបទជាមូលដ្ឋានដើម្បីឆ្លើយសំណួរឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីគ្រោះថ្នាក់ធម្មជាតិ និងវិធានការការពារ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ២៖ តើនៅផ្នែកណានៃពពកដែលមានការប្រមូលផ្តុំនូវ បន្ទុកអវិជ្ជមាន? ហើយតើវាជះឥទ្ធិពលយ៉ាងដូចម្តេចដល់ផ្ទៃដីដែលនៅខាងក្រោម?

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

- **ទីតាំងបន្ទុកអវិជ្ជមាន៖** បន្ទុកអវិជ្ជមានប្រមូលផ្តុំនៅ ផ្នែកខាងក្រោម ឬបាតនៃពពក។
- **ឥទ្ធិពលលើផ្ទៃដី៖** បន្ទុកអវិជ្ជមាននៅបាតពពកនេះ បង្កើតឱ្យមានបាតុភូត អគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពល នៅលើផ្ទៃដី។ វាដេញបន្ទុកអវិជ្ជមាននៅលើដីឱ្យចុះទៅក្រោម និងទាញយក បន្ទុកវិជ្ជមាន (+) ឱ្យមកផ្តុំគ្នានៅលើផ្ទៃដី ជាពិសេសនៅលើវត្ថុខ្ពស់ៗ ដូចជា ដើមឈើ អគារ ឬមនុស្សដែលនៅទីវាល) ដើម្បីត្រៀមបង្កើតជាកាំរន្ទះ។

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៤ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយត្រូវទាំងពីរចំណុច៖ ១. បញ្ជាក់ថាបន្ទុកអវិជ្ជមាននៅបាតពពក (២ ពិន្ទុ)។ ២. ពន្យល់ពីការបណ្តុះបន្ទុកវិជ្ជមាននៅលើដីតាមរយៈឥទ្ធិពល (២ ពិន្ទុ)។

ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ: (២ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចទី១ ប៉ុន្តែមិនបានពន្យល់ពីឥទ្ធិពលលើដី ឬពន្យល់ខុស។
មិនបានពិន្ទុ(០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនឆ្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សកល និងបរិស្ថាន
៤. ចំណេះដឹង	អគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពល និងអន្តរកម្មរវាងបន្ទុកអគ្គិសនី។
៥. សមត្ថភាព	សិស្សត្រូវទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានពីទំនាក់ទំនងរវាងពពក និងដី។
៦. ឥរិយាបថ	ជំរុញឱ្យសិស្សយល់ពីមូលហេតុដែលគេមិនគួរនៅក្រោមដើមឈើខ្ពស់ក្នុងពេលមានរន្ទះ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៣៖ ចូរជ្រើសរើស «ត្រូវ ឬ ខុស» ចំពោះរាល់ខាងក្រោមដែលទាក់ទងនឹងប្រព័ន្ធការពាររន្ទះ៖

ការអះអាង	ត្រូវ ឬ ខុស
១. ខ្សែការពាររន្ទះត្រូវតែធ្វើពីសារធាតុអ៊ីសូឡង់ដើម្បីទប់ស្កាត់ចរន្តអគ្គិសនី។	....
២. ខ្សែការពាររន្ទះជួយនាំផ្លូវបន្ទុកអគ្គិសនីពីផ្ទៃមេឃចុះទៅក្នុងដីដោយសុវត្ថិភាព។	....
៣. រន្ទះច្រើនតែបាញ់ចំវត្ថុដែលនៅទាបជាងគេបំផុតនៅក្នុងតំបន់ណាមួយ។	....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

លេខ	ការអះអាង	ត្រូវ ឬ ខុស
១	ខ្សែការពាររន្ទះត្រូវតែធ្វើពីសារធាតុអ៊ីសូឡង់ដើម្បីទប់ស្កាត់ចរន្តអគ្គិសនី។	ខុស
២	ខ្សែការពាររន្ទះជួយនាំផ្លូវបន្ទុកអគ្គិសនីពីផ្ទៃមេឃចុះទៅក្នុងដីដោយសុវត្ថិភាព។	ត្រូវ
៣	រន្ទះច្រើនតែបាញ់ចំវត្ថុដែលនៅទាបជាងគេបំផុតនៅក្នុងតំបន់ណាមួយ។	ខុស

ការបកស្រាយបច្ចេកទេស ៖

- **ចំណុចទី ១ (ខុស)៖** ខ្សែការពាររន្ទះត្រូវតែធ្វើពី អង្គធាតុចម្លង ដូចជា ទង់ដែង ឬដែក ដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីដ៏មហិមារបស់រន្ទះឆ្លងកាត់បានយ៉ាងលឿនចុះទៅក្នុងដី។ បើប្រើអ៊ីសូឡង់ វានឹងរាំងចរន្ត បង្កឱ្យមានកម្តៅខ្លាំង និងអាចបណ្តាលឱ្យអគារឆេះ ឬផ្ទុះ។
- **ចំណុចទី ៣ (ខុស)៖** តាមគោលការណ៍អគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពល បន្ទុកវិជ្ជមាននឹងប្រមូលផ្តុំគ្នាច្រើនបំផុតនៅ វត្ថុដែលខ្ពស់ជាងគេ និងស្រួចជាងគេ។ ដូច្នេះ រន្ទះតែងតែស្វែងរកផ្លូវដែលខ្លីបំផុត និងងាយស្រួលបំផុតដើម្បីចុះមកដី ដែលនោះគឺជាអគារខ្ពស់ៗ ឬដើមឈើធំៗ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សង្គម និងសុវត្ថិភាព
៤. ចំណេះដឹង	អង្គធាតុចម្លង និងអ៊ីសូឡង់, ចរន្តអគ្គិសនី, និងដែនអគ្គិសនីជុំវិញវត្ថុស្រួច។

៥. សមត្ថភាព	សមត្ថភាពក្នុងការពិនិត្យមើលភាពត្រឹមត្រូវនៃទ្រឹស្តីរូបវិទ្យា។
៦. ឥរិយាបថ	បង្ហាញពីសារៈសំខាន់នៃវិស្វកម្មរូបវិទ្យាក្នុងការសង្គ្រោះជីវិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៤៖ ប្រសិនបើយើងកំពុងស្ថិតនៅវាលស្រែដ៏ធំទូលាយមួយ ហើយមានភ្លៀងផ្គររន្ទះកើតឡើង ដោយនៅក្បែរនោះមានតែ ដើមឈើខ្ពស់មួយដើម និង ខ្ទមទាបមួយ។ តើយើងគួរជ្រើសរើសជ្រកនៅកន្លែងណាដើម្បីសុវត្ថិភាព? ចូរពន្យល់។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ យើងគួរជ្រើសរើសជ្រកនៅក្នុង "ខ្ទមទាប"។

ការបកស្រាយ៖

១. **ជៀសវាងដើមឈើខ្ពស់៖** រន្ទះតែងតែស្វែងរកផ្លូវដែលខ្លីបំផុតដើម្បីចុះមកដី ដែលនោះគឺជាវត្ថុដែលខ្ពស់ជាងគេនៅក្នុងតំបន់ ដើមឈើខ្ពស់។ ប្រសិនបើយើងជ្រកក្រោមដើមឈើ យើងនឹងប្រឈមមុខនឹងគ្រោះថ្នាក់ពីរយ៉ាង៖ ការត្រូវរន្ទះបាញ់ដោយផ្ទាល់ និង ចរន្តដីដែលរីកសាយភាយចេញពីរឹសឈើនៅពេលរន្ទះបាញ់ចំដើមឈើនោះ។

២. **សុវត្ថិភាពនៃវត្ថុទាប៖** ខ្ទមទាបមានឱកាសតិចជាងក្នុងការរងការបាញ់ជម្រុញពីរន្ទះ បើធៀបនឹងដើមឈើខ្ពស់។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ ប្រសិនបើនៅក្នុងខ្ទមនោះមានដែក ឬអង្គធាតុចម្លង យើងមិនត្រូវប៉ះពាល់វាឡើយ។

៣. **ករណីគ្មានជម្រើសល្អ៖** ប្រសិនបើខ្ទមនោះមិនមានសុវត្ថិភាពគ្រប់គ្រាន់ វិធានការល្អបំផុតគឺ "អង្គុយចុះឱ្យទាបបំផុតតាមដែលអាចធ្វើបាន" ដោយជើងទាំងពីរផ្ទឹបជាប់គ្នា ដើម្បីកាត់បន្ថយផ្ទៃប៉ះពាល់ និងកម្ពស់ ជៀសវាងការក្លាយខ្លួនជាគោលដៅរន្ទះ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	**លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ**
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	១. ជ្រើសរើសយក "ខ្ទមទាប" បានត្រឹមត្រូវ (១ ពិន្ទុ)។ ២. ពន្យល់ពីគ្រោះថ្នាក់នៃវត្ថុខ្ពស់ (ដើមឈើ) ថាជាគោលដៅរន្ទះ (២ ពិន្ទុ)។

	៣. បញ្ជាក់ពីគោលការណ៍ "ផ្លូវខ្លីបំផុត" ឬ "ការបង្កើនបន្ទុកនៅវត្ថុខ្ពស់" (២ ពិន្ទុ)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសកន្លែងត្រូវ ប៉ុន្តែការបកស្រាយមិនទាន់ច្បាស់លាស់ ឬមិនបានលើកឡើងពីមូលហេតុរូបវិទ្យា ការប្រមូលផ្តុំបន្ទុកនៅវត្ថុខ្ពស់ ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសយក "ដើមឈើខ្ពស់" ឬមិនឆ្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៤
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីធ្វើការសម្រេចចិត្ត
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន និងសង្គម
៤. ចំណេះដឹង	អគ្គិសនីកម្មដោយឥទ្ធិពល និងការប្រមូលផ្តុំបន្ទុកនៅវត្ថុស្រួចឬខ្ពស់។
៥. សមត្ថភាព	ការកំណត់រកផ្លូវសុវត្ថិភាពបំផុតដោយផ្អែកលើការយល់ដឹងរូបវិទ្យា។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះទម្លាប់ប្រើប្រាស់វិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីការពារអាយុជីវិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៥៖ នៅក្នុងការតភ្ជាប់ខ្សែការពាររន្ទះ គេតែងភ្ជាប់ខ្សែលោហៈចុះទៅក្នុងដីជម្រៅយ៉ាងតិច ២ ម៉ែត្រ។ ចូរពន្យល់ថា ហេតុអ្វីបានជាគេមិនគ្រាន់តែទុកខ្សែនោះនៅត្រឹមលើដំបូល ឬលើផ្ទៃដី ប៉ុន្តែត្រូវកប់វាឱ្យជ្រៅទៅក្នុងដី?

ចម្លើយ៖ ....

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

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ មូលហេតុដែលគេត្រូវកប់ខ្សែលោហៈឱ្យជ្រៅទៅក្នុងដី គឺដើម្បី៖

១. នាំបន្ទុកអគ្គិសនីទៅកាន់អាងផ្ទុកដ៏ធំ៖ ផែនដី (ដី) គឺជាអង្គធាតុចម្លងដ៏ធំមហិមាដែលអាចទទួលយក ឬផ្តល់អេឡិចត្រុងក្នុងបរិមាណមិនកំណត់ដោយមិនប្រែប្រួលបន្ទុក។ ការកប់ខ្សែឱ្យជ្រៅ គឺដើម្បីធានាថាបន្ទុកអគ្គិសនីដ៏ខ្លាំងក្លារបស់រន្ទះត្រូវបានបន្សាបទៅក្នុងដីទាំងស្រុង និងឆាប់រហ័សបំផុត។

២. កាត់បន្ថយរ៉េស៊ីស្តង់ ៖ នៅជម្រៅជ្រៅ ដីច្រើនតែមានសំណើមខ្លាំងជាងលើផ្ទៃដី។ សំណើមជួយឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានស្រួល (រ៉េស៊ីស្តង់ទាប) ដែលធ្វើឱ្យរន្ទះមិនងាកចេញទៅរកផ្លូវផ្សេង (ដូចជាជញ្ជាំងអគារ ឬមនុស្ស)។

៣. សុវត្ថិភាពលើផ្ទៃដី៖ ប្រសិនបើទុកខ្សែត្រឹមលើផ្ទៃដី ថាមពលអគ្គិសនីមហិមានឹងរីកសាយភាយលើផ្ទៃដីជុំវិញនោះដែលអាចបង្កគ្រោះថ្នាក់ដល់មនុស្ស ឬសត្វដែលដើរក្បែរនោះ។ ការកប់ជ្រៅជួយឱ្យថាមពលរលាយបាត់ទៅក្នុងដីដោយសុវត្ថិភាព។

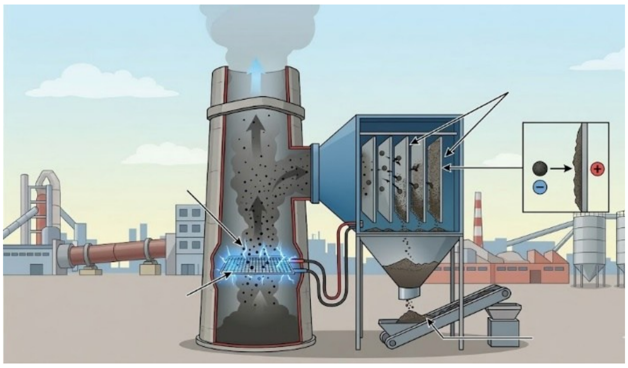
កម្រិតពិន្ទុ	**លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ**
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	១. លើកឡើងពីតួនាទីរបស់ដីជា "អាងផ្ទុកបន្ទុក" ឬ "ការបន្សាបបន្ទុក" (២ ពិន្ទុ)។ ២. ពន្យល់ពីសារៈសំខាន់នៃសំណើមដី ឬការកាត់បន្ថយរ៉េស៊ីស្តង់ (២ ពិន្ទុ)។ ៣. បញ្ជាក់ពីសុវត្ថិភាពជុំវិញអគារ (ជៀសវាងការឆក់លើផ្ទៃដី) (១ ពិន្ទុ)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចណាមួយ (ឧទាហរណ៍៖ ដើម្បីឱ្យរន្ទះចូលដី) ប៉ុន្តែមិនបានពន្យល់ពីមូលហេតុបច្ចេកទេសនៃជម្រៅដី ឬសំណើម។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយខុសទាំងស្រុង ឬគ្រាន់តែថា "ដើម្បីឱ្យស្អាត" ឬ "ឱ្យជាប់ល្អ"។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៤
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សង្គម និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ការបន្សាបបន្ទុកអគ្គិសនី , រេស៊ីស្តង់, និងលក្ខណៈចម្លងរបស់ដី។
៥. សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការសន្និដ្ឋាន
៦. ឥរិយាបថ	យល់ដឹងថាការអនុវត្តតាមបទដ្ឋានបច្ចេកទេសត្រឹមត្រូវ គឺជាការសង្គ្រោះជីវិត។

ប្រធានបទទី៣៖ ម៉ាស៊ីនចម្រោះធូលី

អត្ថបទ៖ ម៉ាស៊ីនចម្រសើធូលី



រោងចក្រផលិតស៊ីម៉ង់ត៍មួយកន្លែង បញ្ចេញផ្សែងដែលមានផ្ទុកភាគល្អិតធូលីតូចៗយ៉ាងច្រើនចូលទៅក្នុងបរិយាកាស។ ដើម្បីកាត់បន្ថយការបំពុល គេបានដំឡើងឧបករណ៍មួយហៅថាម៉ាស៊ីនចម្រោះធូលីអគ្គិសនីស្តាទិច (Electrostatic Precipitator) ។ ឧបករណ៍នេះដំណើរការដោយបញ្ជូនផ្សែងកាត់តាមសំណាញ់លោហៈដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមានខ្លាំង ដើម្បីឱ្យធូលីទាំងនោះក្លាយជាមានបន្ទុក រួចវានឹងត្រូវទាញឱ្យទៅជាប់នឹងផ្ទាំងលោហៈដែលមានបន្ទុកផ្ទុយគ្នា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ១៖ នៅពេលភាគល្អិតធូលីផ្លាស់ទីកាត់សំណាញ់ដែលមានបន្ទុក អវិជ្ជមាន វានឹងទទួលរងនូវឥទ្ធិពលនៃដែនអគ្គិសនី។ តើភាគល្អិតធូលីទាំងនោះនឹងក្លាយជាមានបន្ទុកអ្វី? ហើយវាទាញទៅរកផ្ទាំងលោហៈដែលមានបន្ទុកប្រភេទណា?

☐ក. ធូលីមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ហើយរត់ទៅរកផ្ទាំងលោហៈបន្ទុកអវិជ្ជមាន។

☐ខ. ធូលីមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន ហើយរត់ទៅរកផ្ទាំងលោហៈបន្ទុកវិជ្ជមាន។

☐គ. ធូលីមិនមានបន្ទុកទេ ប៉ុន្តែវាស្អិតជាប់ដោយសារកម្តៅផ្សែង។

☐ឃ. ធូលីមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន ហើយរត់ទៅរកផ្ទាំងលោហៈបន្ទុកអវិជ្ជមានដូចគ្នា។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ធូលីមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន ហើយរត់ទៅរកផ្ទាំងលោហៈបន្ទុកវិជ្ជមាន។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (២ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសយកជម្រើស ខ បានត្រឹមត្រូវ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសជម្រើសផ្សេង (ក, គ, ឃ) ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ ៖

- ☞ ការទទួលបានបន្ទុក៖ នៅពេលធូលីឆ្លងកាត់សំណាញ់ដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមានខ្លាំង វាស្រូបយកអេឡិចត្រុង និងក្លាយជាមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន (-) ដូចសំណាញ់ដែរ។
- ☞ គោលការណ៍ទាញជញ្ជក់៖ យោងតាមច្បាប់បន្ទុកអគ្គិសនី "បន្ទុកផ្ទុយគ្នាទាញគ្នា" ដូច្នេះធូលីដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន នឹងត្រូវទាញឱ្យទៅស្អិតជាប់នឹងផ្ទាំងលោហៈដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន (+)។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សកល និងបរិស្ថាន
៤. ចំណេះដឹង	អគ្គិសនីស្តាទិច, អន្តរកម្មរវាងបន្ទុក (+ និង -), និងការផ្ទេរបន្ទុកតាមរយៈដែនអគ្គិសនី។
៥. សមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីប្រព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យា
៦. ឥរិយាបថ	យល់ដឹងពីសារៈសំខាន់នៃវិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យាក្នុងការការពារសុខភាពសាធារណៈ និងមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ប្រសិនបើគេបិទប្រភពអគ្គិសនីដែលផ្គត់ផ្គង់ដល់ម៉ាស៊ីនចម្រោះនេះ តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះផ្សែងដែលភាយចេញពីបំពង់ផ្សែងរោងចក្រ?

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ ផ្សែងដែលភាយចេញពីបំពង់ផ្សែងនឹង មានផ្ទុកធូលីយ៉ាងច្រើន (ផ្សែងខ្មៅ ឬក្រាស់) ដែលបង្កឱ្យមានការបំពុលបរិយាកាសយ៉ាងខ្លាំង។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (២ ពិន្ទុ)	បញ្ជាក់បានថា ធូលីមិនត្រូវបានចម្រោះចេញ ផ្សែងកខ្វក់ ដោយសារម៉ាស៊ីនឈប់ដំណើរការ។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (១ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយថា "ផ្សែងចេញមកធម្មតា" ឬ "ផ្សែងបំពុល" ប៉ុន្តែមិនបានពន្យល់ពីមូលហេតុបច្ចេកទេស។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយថា "គ្មានផ្សែងចេញមក" ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ការបកស្រាយ៖

- ☞ ការបាត់បង់ដែនអគ្គិសនី៖ នៅពេលបិទប្រភពអគ្គិសនី សំណាញ់លោហៈបាត់បង់បន្ទុកអវិជ្ជមាន ហើយផ្ទាំងលោហៈបាត់បង់បន្ទុកវិជ្ជមាន។

- គ្មានអន្តរកម្មបន្ទុកៈ ភាគល្អិតធូលីដែលហោះកាត់ នឹងមិនត្រូវបានផ្តល់បន្ទុក (Ionization) ហើយក៏គ្មានកម្លាំងអគ្គិសនីទាញជញ្ជក់ពួកវាឱ្យទៅជាប់នឹងផ្ទាំងលោហៈដែរ។ ដូចនេះ ធូលីទាំងអស់នឹងហោះចេញទៅក្រៅជាមួយខ្យល់ផ្សេងដោយសេរី។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សកល និងបរិស្ថាន
៤. ចំណេះដឹង	ការយល់ដឹងពីតួនាទីនៃថាមពលអគ្គិសនីក្នុងការបង្កើតដែនអគ្គិសនីសម្រាប់ចម្រោះធូលី។
៥. សមត្ថភាព	ទាញសេចក្តីសន្និដ្ឋានពីការបាត់បង់កម្លាំងអគ្គិសនីស្តាទិច។
៦. ឥរិយាបថ	ជំរុញឱ្យសិស្សឱ្យតម្លៃលើការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាដើម្បីកាត់បន្ថយការបំពុល។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ អ្នកជំនាញម្នាក់បានផ្តល់យោបល់ថា យើងគួរដំឡើងឧបករណ៍ចម្រោះធូលីអគ្គិសនីខ្នាតតូចនៅក្នុងម៉ាស៊ីនត្រជាក់តាមផ្ទះ។ តើលោកអ្នកយល់ស្របនឹងគំនិតនេះដែរឬទេ? ចូរផ្តល់ហេតុផលយ៉ាងតិចពីរ ដើម្បីគាំទ្រចម្លើយរបស់អ្នក គិតទៅលើសុខភាព និងប្រសិទ្ធភាពការងារ។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ ខ្ញុំ "យល់ស្រប" នឹងគំនិតនេះ។

ហេតុផលគាំទ្រ៖

- ផ្នែកសុខភាព៖ ម៉ាស៊ីនចម្រោះអគ្គិសនីស្តាទិចអាចចាប់យកភាគល្អិតធូលីតូចៗខ្លាំង (PM 2.5) បាក់តេរី និងលំអងផ្កា ដែលតម្រងសំណាញ់ធម្មតាមិនអាចធ្វើបាន។ វាជួយកាត់បន្ថយបញ្ហាផ្លូវដង្ហើម អាឡែស៊ី និងធ្វើឱ្យខ្យល់ក្នុងផ្ទះមានគុណភាពល្អសម្រាប់អ្នករស់នៅ។

☞ ផ្នែកប្រសិទ្ធភាពការងារ៖ ឧបករណ៍នេះមិនបង្កឱ្យមានការស្ទះលំហូរខ្យល់ខ្លាំងដូចតម្រងក្រដាសក្រាស់ៗឡើយ ដែលធ្វើឱ្យម៉ាស៊ីនត្រជាក់មិនសូវប្រឹងខ្លាំង (សន្សំសំចៃអគ្គិសនី)។ ម្យ៉ាងទៀត គេគ្រាន់តែដកផ្ទាំងលោហៈមកលាងសម្អាតរួចដាក់ចូលវិញជាការស្រេច ដោយមិនចាំបាច់ប្តូរតម្រងថ្មីញឹកញាប់ឡើយ។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៤ ពិន្ទុ)	បង្ហាញពីការយល់ស្រប និងផ្តល់ហេតុផលត្រឹមត្រូវទាំង ២ ចំណុច (សុខភាព និងប្រសិទ្ធភាព)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២ ពិន្ទុ)	បង្ហាញពីការយល់ស្រប ប៉ុន្តែផ្តល់ហេតុផលបានត្រឹមតែ ១ ចំណុច ឬហេតុផលមិនទាន់ច្បាស់លាស់។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយថា "មិនយល់ស្រប" ដោយគ្មានហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រ ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

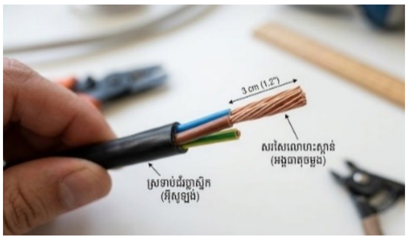
ផ្នែកទី៣៖ **តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស**

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីធ្វើការសម្រេចចិត្ត
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន និងសុខភាព
៤. ចំណេះដឹង	ការយល់ដឹងពីរបៀបដែលវិទ្យាសាស្ត្រ។
៥. សមត្ថភាព	ការពិចារណាលើប្រសិទ្ធភាពបច្ចេកទេស និងផលចំណេញរយៈពេលវែង។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះគិតគូរពីការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាដែលផ្តល់ផលចំណេញច្រើនផ្នែក ។

មេរៀនទី២ ចរន្តអគ្គិសនី

ប្រធានបទទី៤៖ អង្គធាតុចម្លងអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ លោហៈ



សុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីនៅក្នុងម៉ោងពិសោធន៍រូបវិទ្យា គ្រូបានបង្ហាញសិស្សនូវខ្សែអគ្គិសនីមួយប្រភេទដែលប្រើប្រាស់នៅក្នុងផ្ទះ។ គាត់បានកាត់ស្រទាប់ជ័រប្លាស្ទិកខាងក្រៅចេញ ដើម្បីបង្ហាញឱ្យឃើញសរសៃលោហៈស្ពាន់នៅខាងក្នុង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ នៅក្នុងសៀគ្វីអគ្គិសនី តើអង្គធាតុចម្លងលោហៈមានតួនាទីសំខាន់អ្វីខ្លះ?

☐ក. ដើម្បីទប់ស្កាត់មិនឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បាន
☐ខ. ដើម្បីផ្លាស់ប្តូរថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលកម្តៅ
☐គ. ដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ពីប្រភពទៅកាន់ឧបករណ៍អគ្គិសនី
☐ឃ. ដើម្បីការពារអ្នកប្រើប្រាស់កុំឱ្យឆក់នៅពេលប៉ះខ្សែ

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ គ. ដើម្បីអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ពីប្រភពទៅកាន់ឧបករណ៍អគ្គិសនី

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (២ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសយកជម្រើស គ បានត្រឹមត្រូវ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសជម្រើសផ្សេង (ក, ខ, ឃ) ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ ៖

- ☞ លក្ខណៈនៃអង្គធាតុចម្លង : លោហៈ មានអេឡិចត្រុងសេរីច្រើន ដែលអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនី ឆ្លងកាត់បានយ៉ាងងាយស្រួលដោយមានរេស៊ីស្តង់ទាប។
- ☞ តួនាទីក្នុងសៀគ្វី៖ វាដើរតួជា ផ្លូវ សម្រាប់បញ្ជូនថាមពលអគ្គិសនីពីប្រភព ទៅកាន់គ្រឿងទទួល (អំពូល ម៉ូទ័រ...) ដើម្បីឱ្យឧបករណ៍ទាំងនោះដំណើរការបាន។
- ☞ ការវិភាគជម្រើសផ្សេង៖ ជម្រើស ក និង ឃ គឺជាតួនាទីរបស់ អ៊ីសូឡង់ (សំបកជ័រ) ចំណែកជម្រើស ខ គឺជាតួនាទីរបស់ គ្រឿងទទួល ឬ ខ្សែរេស៊ីស្តង់ (ដូចជាសរសៃក្នុងអំពូល ឬដ៏ម៉ឺអ៊ុតខោអាវ)។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន និងការអប់រំ
៤. ចំណេះដឹង	អគ្គិសនីឌីណាមិច ចរន្តអគ្គិសនី និងលក្ខណៈអង្គធាតុចម្លង។
៥. សមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណវិទ្យាសាស្ត្រ
៦. ឥរិយាបថ	ការចាប់អារម្មណ៍លើវិទ្យាសាស្ត្រ៖ ជំរុញឱ្យសិស្សមានការយល់ដឹងពីសមាសធាតុជុំវិញខ្លួនដែលជួយឱ្យជីវភាពរស់នៅកាន់តែងាយស្រួល។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ប្រសិនបើស្រទាប់ជ័រប្លាស្ទិកខាងក្រៅត្រូវបានរហែក ឬដាច់ តើមានគ្រោះថ្នាក់អ្វីខ្លះដែលអាចកើតមានឡើងចំពោះអ្នកប្រើប្រាស់? សូមប្រាប់ហេតុផលយ៉ាងតិច ១

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

- ចម្លើយ៖ គ្រោះថ្នាក់ចម្បងដែលនឹងកើតមានឡើងគឺ ការឆក់អគ្គិសនីដល់អ្នកប្រើប្រាស់។
- **ហេតុផល៖** ការបាត់បង់របាំងការពារ៖ ស្រទាប់ជ័រប្លាស្ទិកគឺជា អង្គធាតុអ៊ីសូឡង់ ដែលមានតួនាទីរាំងមិនឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ចេញមកក្រៅ។ កាលណាវាដាច់ ឬរហែក វានឹងធ្វើឱ្យសរសៃលោហៈស្ពាន់ អង្គធាតុចម្លង ដែលមានចរន្តអគ្គិសនីរត់កាត់នោះនៅទំនេរ។
- **ការបង្កើតសៀគ្វីតាមរយៈរាងកាយ៖** ប្រសិនបើមនុស្សទៅប៉ះចំកន្លែងដែលរហែកនោះ រាងកាយមនុស្ស (ដែលជាអង្គធាតុចម្លងអគ្គិសនីដែរ) នឹងក្លាយជាផ្លូវសម្រាប់ចរន្តអគ្គិសនីរត់ឆ្លងកាត់ចុះទៅដី ដែលបណ្តាលឱ្យមានការឆក់ រលាកសាច់ដុំ ឬអាចគ្រោះថ្នាក់ដល់ជីវិត។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	**លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ**
ពិន្ទុពេញ (៣ ពិន្ទុ)	បញ្ជាក់ពីគ្រោះថ្នាក់ និងផ្តល់ហេតុផលទាក់ទងនឹងតួនាទីអ៊ីសូឡង់បានត្រឹមត្រូវ។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (១-២ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយថា ឆក់ ប៉ុន្តែមិនបានពន្យល់ពីមូលហេតុបច្ចេកទេស ឬការពន្យល់មិនទាន់គ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយខុសពីគោលការណ៍សុវត្ថិភាព ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត១

២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បុគ្គល
៤. ចំណេះដឹង	អ៊ីសូឡង់, ចរន្តអគ្គិសនី, និងឥទ្ធិពលចរន្តលើរាងកាយមនុស្ស។
៥. សមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពី ហេតុ និងផល នៃភាពមិនប្រក្រតីរបស់ខ្សែចម្លង។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យមានការប្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ចំពោះឧបករណ៍អគ្គិសនីដែលខូចខាត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ហេតុអ្វីបានជាគេមិនប្រើប្រាស់ដែកធ្វើជាសរសៃចម្លងនៅខាងក្នុងខ្សែភ្លើងជំនួសឱ្យស្ពាន់ បើទោះបីជាដែកជាអង្គធាតុចម្លងដូចគ្នា ហើយមានតម្លៃថោកជាង? សូមប្រើប្រាស់ចំណេះរបស់អ្នកដើម្បីពន្យល់។

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ មូលហេតុដែលគេមិនប្រើដែកជំនួសស្ពាន់ ទោះបីជាវាថោកជាងក៏ដោយ គឺដោយសារ៖

១. ភាពចម្លងអគ្គិសនី ៖ ស្ពាន់គឺជាអង្គធាតុចម្លងដ៏ល្អបំផុតមួយ (បន្ទាប់ពីប្រាក់) ដែលមានរ៉េស៊ីស្តង់ទាបខ្លាំង។ ផ្ទុយទៅវិញ ដែកមានរ៉េស៊ីស្តង់ខ្ពស់ជាងស្ពាន់ប្រហែល ៦ ទៅ ៧ ដង។ ការប្រើដែកនឹងធ្វើឱ្យបាត់បង់ថាមពលអគ្គិសនីច្រើនក្នុងទម្រង់ជាកម្ដៅ (ខ្សែឆាប់ក្ដៅ) ដែលអាចបង្កជាអគ្គិភ័យ។

២. ភាពធន់នឹងអុកស៊ីតកម្ម ៖ ស្ពាន់មិនងាយច្រេះ ឬពុករលួយនៅពេលប៉ះនឹងខ្យល់ ឬសំណើមឡើយ។ ចំណែកឯដែកងាយនឹងឡើងច្រេះខ្លាំង ដែលធ្វើឱ្យផ្ទៃប៉ះរវាងខ្សែ និងគ្រឿងតំណផ្សេងៗបាត់បង់សមត្ថភាពចម្លង និងបង្កឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់។

៣. លក្ខណៈរូប ៖ ស្ពាន់មានភាពទន់ និងយឺតងាយស្រួលក្នុងការបត់បែន ឬមូលចូលគ្នាដោយមិនងាយដាច់។ ដែកមានភាពរឹង និងស្រួយជាង ដែលពិបាកក្នុងការរៀបចំសៀគ្វីក្នុងផ្ទះដែលទាមទារការបត់បែនច្រើន។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៤ ពិន្ទុ)	លើកឡើងពីហេតុផលត្រឹមត្រូវយ៉ាងតិច ២ ចំណុច (ភាពចម្លង, រេស៊ីស្តង់ និងការច្រេះ)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២ ពិន្ទុ)	លើកឡើងបានត្រឹមតែ ១ ហេតុផល ឬហេតុផលមិនទាន់មានលក្ខណៈបច្ចេកទេសគ្រប់គ្រាន់។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយខុសពីគោលការណ៍រូបវិទ្យា ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងសេដ្ឋកិច្ច
៤. ចំណេះដឹង	សៀគ្វីអគ្គិសនី, អុកស៊ីតកម្ម, និងលក្ខណៈមេកានិចនៃលោហៈ។
៥. សមត្ថភាព	ការវិភាគ និងការវាយតម្លៃ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ថា សុវត្ថិភាពបច្ចេកទេសសំខាន់ជាងការសន្សំសំចៃថវិកា។

ប្រធានបទទី៥៖ សៀគ្វីអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ ជួសជុលចង្កៀងតុដែលខូច

វិបុលមានចង្កៀងតុមួយដែលមិនភ្លឺ។ គាត់បានសម្រេចចិត្តពិនិត្យមើលគ្រឿងបង្គុំខាងក្នុង ហើយឃើញថាមានខ្សែភ្លើងមួយកន្លែងបានដាច់ចេញពីប៉ូលនៃក្បាលដោត។ ក្នុងពេលកំពុងជួសជុល គាត់សង្កេតឃើញគ្រឿងបង្គុំជាច្រើនរួមមាន ស្នូលខ្សែធ្វើពីស្ពាន់ សំបកខ្សែធ្វើពីកៅស៊ូ និងកុងតាក់សម្រាប់បិទបើក។ ដើម្បីឱ្យចង្កៀងភ្លឺ វិបុលដឹងថាគាត់ត្រូវតែបង្កើត សៀគ្វីបិទ ដែលមានចរន្តហូរកាត់គ្រប់គ្រឿងអគ្គិសនីទាំងអស់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១ ៖ ចូរជ្រើសរើស « ត្រូវ ឬ ខុស» សម្រាប់រាល់របាយការណ៍ខាងក្រោម អំពីគ្រឿងបង្គុំ និងដំណើរការនៃសៀគ្វី៖

របាយការណ៍	ត្រូវ ឬ ខុស
១. ប្រសិនបើវិបុលប្រើខ្សែជ័រ សុទ្ធមកតភ្ជាប់កន្លែងដែលដាច់នោះ ចង្កៀងនឹងអាចភ្លឺឡើងវិញ។	[.......]
២. នៅក្នុងសៀគ្វីនេះ កុងតាក់មានតួនាទីសម្រាប់បើក ឬបិទលំហូរនៃអេឡិចត្រុង។	[.......]
៣. គ្រឿងអគ្គិសនី គឺជាអ្នកបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលពន្លឺ និងកម្ដៅ។	[.......]

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

លេខ	របាយការណ៍	ត្រូវ ឬ ខុស
១	ប្រសិនបើវិបុលប្រើខ្សែជ័រសុទ្ធមកតភ្ជាប់កន្លែងដែលដាច់នោះ ចង្កៀងនឹងអាចភ្លឺឡើងវិញ។	ខុស
២	នៅក្នុងសៀគ្វីនេះ កុងតាក់មានតួនាទីសម្រាប់បើក ឬបិទលំហូរនៃអេឡិចត្រុង។	ត្រូវ
៣	គ្រឿងអគ្គិសនី គឺជាអ្នកបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលពន្លឺ និងកម្ដៅ។	ត្រូវ

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ ៖

ចំណុចទី ១ (ខុស)៖ ជ័រគឺជា អង្គធាតុអ៊ីសូឡង់ ដែលមិនអនុញ្ញាតឱ្យអេឡិចត្រុងឆ្លងកាត់បានឡើយ។ ដើម្បីឱ្យចង្កៀងភ្លឺ សៀគ្វីត្រូវតែជា សៀគ្វីបិទ ដែលតភ្ជាប់ដោយអង្គធាតុចម្លងលោហៈ។

ចំណុចទី ២ (ត្រូវ)៖ កុងតាក់ដើរតួជាអ្នកបញ្ជាសៀគ្វី។ កាលណា "បិទកុងតាក់" វាធ្វើឱ្យសៀគ្វីជាប់គ្នាបង្កជាលំហូរអេឡិចត្រុង ហើយកាលណា "បើកកុងតាក់" វាផ្ដាច់ចរន្តអគ្គិសនី។

ចំណុចទី ៣ (ត្រូវ)៖ នេះគឺជាគោលការណ៍នៃ បំប្លែងថាមពល។ ឧទាហរណ៍៖ អំពូលភ្លើងបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាពន្លឺ និងភាយកម្តៅចេញមកខ្លះ ។

អត្រាកំណែ ៖

ទទួលបាន ១ ពិន្ទុ សម្រាប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវនីមួយៗ (សរុប ៣ ពិន្ទុ)។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	សៀគ្វីអគ្គិសនី, ការបំប្លែងថាមពល, និងលក្ខណៈអេឡិចត្រូនិក។
៥. សមត្ថភាព	ពិនិត្យភាពត្រឹមត្រូវនៃតួនាទីឧបករណ៍នីមួយៗក្នុងសៀគ្វី។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគគ្រឿងបង្គុំមុននឹងសន្និដ្ឋានពីដំណើរការរបស់វា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២ ៖ វិបុលបានចូលចិត្ថា ហេតុអ្វីបានជាគ្រឿងអគ្គិសនីក្នុងផ្ទះភាគច្រើន តែងតែមានសំបកខាងក្រៅធ្វើពីជ័រ ឬឈើ ខណៈដែលផ្នែកខាងក្នុងធ្វើពីលោហៈ? ចូរពន្យល់ទៅកាន់វិបុល ដោយប្រើពាក្យបច្ចេកទេស «អង្គធាតុចម្លង» និង «អ៊ីសូឡង់» ព្រមទាំងលើកឡើងពីបញ្ហាសុវត្ថិភាព។

ចម្លើយ៖...

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ មូលហេតុដែលគ្រឿងអគ្គិសនីមានសំបកខាងក្រៅធ្វើពីជ័រ ឬឈើ ខណៈផ្នែកខាងក្នុងធ្វើពីលោហៈ គឺដោយសារ៖

១. តួនាទីផ្នែកខាងក្នុង (អង្គធាតុចម្លង)៖ ផ្នែកខាងក្នុងត្រូវធ្វើពីលោហៈ ដូចជាស្ពាន់ ឬអាលុយមីញ៉ូម ព្រោះវាជាអង្គធាតុចម្លង។ វាមានតួនាទីអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីហូរឆ្លងកាត់បានយ៉ាងល្អ ដើម្បីបញ្ជូនថាមពលទៅផ្គត់ផ្គង់ឧបករណ៍ឱ្យដំណើរការ។

២. តួនាទីសំបកខាងក្រៅ (អ៊ីសូឡង់)៖ សំបកខាងក្រៅត្រូវធ្វើពីជ័រ ឬឈើ ព្រោះវាជា អ៊ីសូឡង់។ អ៊ីសូឡង់គឺជាអង្គធាតុដែលមិនអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានឡើយ។

៣. បញ្ហាសុវត្ថិភាព៖ ការប្រើប្រាស់អ៊ីសូឡង់ធ្វើជាសំបកខាងក្រៅ គឺដើម្បីការពារសុវត្ថិភាពអ្នកប្រើប្រាស់។ វាទប់ស្កាត់មិនឱ្យចរន្តអគ្គិសនីពីអង្គធាតុចម្លងខាងក្នុង ឆ្លងមកប៉ះនឹងដៃរបស់មនុស្ស ដែលអាចបង្កឱ្យមានការ "ឆក់អគ្គិសនី" គ្រោះថ្នាក់ដល់រាងកាយ ឬបាត់បង់ជីវិត។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៤ ពិន្ទុ)	ប្រើប្រាស់ពាក្យ "អង្គធាតុចម្លង" និង "អ៊ីសូឡង់" បានត្រឹមត្រូវតាមបរិបទ (២ ពិន្ទុ) ព្រមទាំងពន្យល់ពីសុវត្ថិភាពនៃការការពារការឆក់ (២ ពិន្ទុ)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចណាមួយ ឬមិនបានប្រើប្រាស់ពាក្យបច្ចេកទេសដែលតម្រូវឱ្យប្រើក្នុងសំណួរ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈរូបធាតុ និងសុវត្ថិភាពអគ្គិសនី។
៥. សមត្ថភាព	សមត្ថភាពក្នុងការផ្តល់ហេតុផលតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រទៅកាន់អ្នកដទៃ ។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគពីសារៈសំខាន់នៃគ្រឿងបង្គុំនីមួយៗចំពោះអាយុជីវិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរ៣៖ ប្រសិនបើវិបុលចង់ឱ្យចង្កៀងគុរបស់គាត់មានសុវត្ថិភាពបំផុតបន្ទាប់ពីជួសជុលរួច តើគាត់គួរប្រើប្រាស់ស្កុតរុំខ្សែភ្លើង នៅត្រង់ចំណុចណា ហើយក្នុងគោលបំណងអ្វី?

□ក. រុំនៅចន្លោះសរសៃស្ពាន់ និងប៉ូលលោហៈ ដើម្បីជួយឱ្យចរន្តអគ្គិសនីហូរកាត់បានកាន់តែល្អ។

□ខ. រុំជុំវិញក្បាលដោតទាំងមូល ដើម្បីការពារកុំឱ្យកម្តៅចេញមកក្រៅបាន។

□គ. រុំនៅកន្លែងតភ្ជាប់ដែលសំបកកៅស៊ូដាច់រហែក ដើម្បីការពារកុំឱ្យសរសៃស្ពាន់ប៉ះជាមួយដៃមនុស្ស។

□ឃ. រុំនៅខាងក្នុងអំពូលភ្លើង ដើម្បីកុំឱ្យអំពូលឆេះខ្លាំងពេក។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ ៖ តួនាទីរបស់ស្កុតរុំខ្សែភ្លើង៖ ស្កុតរុំខ្សែភ្លើងត្រូវបានផលិតឡើងពីសារធាតុ ភីវីស៊ី (PVC) ឬជ័រ ដែលជា អ៊ីសូឡង់ យ៉ាងល្អ។ វាមិនអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានឡើយ។

គោលបំណងសុវត្ថិភាព៖ នៅពេលសំបកកៅស៊ូដាច់រហែក សរសៃស្ពាន់ (អង្គធាតុចម្លង) នឹងនៅទំនេរ។ ការប្រើស្កុតរុំនៅត្រង់ចំណុចនោះ គឺដើម្បីបង្កើតរបាំងអ៊ីសូឡង់ថ្មីមួយជំនួសសំបកដែលដាច់ ការពារដាច់ខាតមិនឱ្យមានការប៉ះទង្គិចដោយផ្ទាល់រវាងដៃមនុស្ស និងចរន្តអគ្គិសនី ដែលនាំឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់ជីវិត។

ការវិភាគជម្រើសផ្សេង៖ ជម្រើស ក មិនត្រឹមត្រូវទេ ព្រោះស្កុតជាអ៊ីសូឡង់ បើដាក់ចន្លោះស្ពាន់ វានឹងផ្តាច់ចរន្តភ្លើងទៅវិញ។ ជម្រើស ខ និង ឃ មិនមែនជាបច្ចេកទេសប្រើប្រាស់ស្កុតរុំខ្សែភ្លើងត្រឹមត្រូវ និងមានប្រសិទ្ធភាពឡើយ។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (២ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសយកជម្រើស គ បានត្រឹមត្រូវ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសជម្រើសផ្សេង (ក, ខ, ឃ) ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
៤. ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងអំពីនីតិវិធីសុវត្ថិភាព និងលក្ខណៈនៃអង្គធាតុអ៊ីសូឡង់។
៥. សមត្ថភាព	សមត្ថភាពក្នុងការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រដែលផ្តល់សុវត្ថិភាពបំផុត។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សមានការប្រុងប្រយ័ត្ន និងចេះការពារខ្លួនពីគ្រោះថ្នាក់អគ្គិសនីតាមបច្ចេកទេសត្រឹមត្រូវ។

ប្រធានបទទី៥៖ សៀគ្វីអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ ជួសជុលចង្កៀងតុដែលខូច

វិបុលមានចង្កៀងតុមួយដែលមិនភ្លឺ។ គាត់បានសម្រេចចិត្តពិនិត្យមើលគ្រឿងបង្គុំខាងក្នុង ហើយឃើញថាមានខ្សែភ្លើងមួយកន្លែងបានដាច់ចេញពីប៉ូលនៃក្បាលដោត។ ក្នុងពេលកំពុងជួសជុល គាត់សង្កេតឃើញគ្រឿងបង្គុំជាច្រើនរួមមាន ស្នូលខ្សែធ្វើពីស្ពាន់ សំបកខ្សែធ្វើពីកៅស៊ូ និងកុងតាក់សម្រាប់បិទបើក។ ដើម្បីឱ្យចង្កៀងភ្លឺ វិបុលដឹងថាគាត់ត្រូវតែបង្កើត សៀគ្វីបិទ ដែលមានចរន្តហូរកាត់គ្រប់គ្រឿងអគ្គិសនីទាំងអស់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១ ៖ ចូរជ្រើសរើស « ត្រូវ ឬ ខុស» សម្រាប់របាយការណ៍ខាងក្រោម អំពីគ្រឿងបង្គុំ និងដំណើរការនៃសៀគ្វី៖

របាយការណ៍	**ត្រូវ ឬ ខុស**
១. ប្រសិនបើវិបុលប្រើខ្សែជ័រ សុទ្ធមកតភ្ជាប់កន្លែងដែលដាច់នោះ ចង្កៀងនឹងអាចភ្លឺឡើងវិញ។	[.......]
២. នៅក្នុងសៀគ្វីនេះ កុងតាក់មានតួនាទីសម្រាប់បើក ឬបិទលំហូរនៃអេឡិចត្រុង។	[.......]

៣. គ្រឿងអគ្គិសនី គឺជាអ្នកបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលពន្លឺ និងកម្តៅ។	[.......]

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

លេខ	របាយការណ៍	ត្រូវ ឬ ខុស
១	ប្រសិនបើវិបុលប្រើខ្សែជ័រសុទ្ធមកតភ្ជាប់កន្លែងដែលដាច់នោះ ចង្កៀងនឹងអាចភ្លឺឡើងវិញ។	ខុស
២	នៅក្នុងសៀគ្វីនេះ កុងតាក់មានតួនាទីសម្រាប់បើក ឬបិទលំហូរនៃអេឡិចត្រុង។	ត្រូវ
៣	គ្រឿងអគ្គិសនី គឺជាអ្នកបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលពន្លឺ និងកម្តៅ។	ត្រូវ

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ ៖

ចំណុចទី ១ (ខុស)៖ ជ័រគឺជា អង្គធាតុអ៊ីសូឡង់ ដែលមិនអនុញ្ញាតឱ្យអេឡិចត្រុងឆ្លងកាត់បានឡើយ។ ដើម្បីឱ្យចង្កៀងភ្លឺ សៀគ្វីត្រូវតែជា សៀគ្វីបិទ ដែលតភ្ជាប់ដោយអង្គធាតុចម្លងលោហៈ។

ចំណុចទី ២ (ត្រូវ)៖ កុងតាក់ដើរតួជាអ្នកបញ្ជាសៀគ្វី។ កាលណា "បិទកុងតាក់" វាធ្វើឱ្យសៀគ្វីជាប់គ្នាបង្កជាលំហូរអេឡិចត្រុង ហើយកាលណា "បើកកុងតាក់" វាផ្តាច់ចរន្តអគ្គិសនី។

ចំណុចទី ៣ (ត្រូវ)៖ នេះគឺជាគោលការណ៍នៃ បំប្លែងថាមពល។ ឧទាហរណ៍៖ អំពូលភ្លើងបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាពន្លឺ និងភាយកម្តៅចេញមកខ្លះ ។

អត្រាកំណែ ៖

ទទួលបាន ១ ពិន្ទុ សម្រាប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវនីមួយៗ (សរុប ៣ ពិន្ទុ)។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	សៀគ្វីអគ្គិសនី, ការបំប្លែងថាមពល, និងលក្ខណៈអេឡិចត្រូនិក។
៥. សមត្ថភាព	ពិនិត្យភាពត្រឹមត្រូវនៃតួនាទីឧបករណ៍នីមួយៗក្នុងសៀគ្វី។
៦. គរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគគ្រឿងបង្គុំមុននឹងសន្និដ្ឋានពីដំណើរការរបស់វា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២ ៖ វិបុលបានឆ្ងល់ថា ហេតុអ្វីបានជាគ្រឿងអគ្គិសនីក្នុងផ្ទះភាគច្រើន តែងតែមានសំបកខាងក្រៅធ្វើពីជ័រ ឬឈើ ខណៈដែលផ្នែកខាងក្នុងធ្វើពីលោហៈ? ចូរពន្យល់ទៅកាន់វិបុល ដោយប្រើពាក្យបច្ចេកទេស «អង្គធាតុចម្លង» និង «អ៊ីសូឡង់» ព្រមទាំងលើកឡើងពីបញ្ហាសុវត្ថិភាព។

ចម្លើយ៖..

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ មូលហេតុដែលគ្រឿងអគ្គិសនីមានសំបកខាងក្រៅធ្វើពីជ័រ ឬឈើ ខណៈផ្នែកខាងក្នុងធ្វើពីលោហៈ គឺដោយសារ៖

១. តួនាទីផ្នែកខាងក្នុង (អង្គធាតុចម្លង)៖ ផ្នែកខាងក្នុងត្រូវធ្វើពីលោហៈ ដូចជាស្ពាន់ ឬអាលុយមីញ៉ូម ព្រោះវាជាអង្គធាតុចម្លង។ វាមានតួនាទីអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីហូរឆ្លងកាត់បានយ៉ាងល្អ ដើម្បីបញ្ជូនថាមពលទៅផ្គត់ផ្គង់ឧបករណ៍ឱ្យដំណើរការ។

២. តួនាទីសំបកខាងក្រៅ (អ៊ីសូឡង់)៖ សំបកខាងក្រៅត្រូវធ្វើពីជ័រ ឬឈើ ព្រោះវាជា អ៊ីសូឡង់។ អ៊ីសូឡង់គឺជាអង្គធាតុដែលមិនអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានឡើយ។

៣. បញ្ហាសុវត្ថិភាព៖ ការប្រើប្រាស់អ៊ីសូឡង់ធ្វើជាសំបកខាងក្រៅ គឺដើម្បីការពារសុវត្ថិភាពអ្នកប្រើប្រាស់។ វាទប់ស្កាត់មិនឱ្យចរន្តអគ្គិសនីពីអង្គធាតុចម្លងខាងក្នុង ឆ្លងមកប៉ះនឹងដៃរបស់មនុស្ស ដែលអាចបង្កឱ្យមានការ "ឆក់អគ្គិសនី" គ្រោះថ្នាក់ដល់រាងកាយ ឬបាត់បង់ជីវិត។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ ៖

កម្រិតពិន្ទុ	**លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ**
ពិន្ទុពេញ (៤ ពិន្ទុ)	ប្រើប្រាស់ពាក្យ "អង្គធាតុចម្លង" និង "អ៊ីសូឡង់" បានត្រឹមត្រូវតាមបរិបទ (២ ពិន្ទុ) ព្រមទាំងពន្យល់ពីសុវត្ថិភាពនៃការការពារការឆក់ (២ ពិន្ទុ)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចណាមួយ ឬមិនបានប្រើប្រាស់ពាក្យបច្ចេកទេសដែលតម្រូវឱ្យប្រើក្នុងសំណួរ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈរូបធាតុ និងសុវត្ថិភាពអគ្គិសនី។
៥. សមត្ថភាព	សមត្ថភាពក្នុងការផ្តល់ហេតុផលតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រទៅកាន់អ្នកដទៃ ។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគពីសារៈសំខាន់នៃគ្រឿងបង្កុំនីមួយៗចំពោះអាយុជីវិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរ៣៖ ប្រសិនបើវិបុលចង់ឱ្យចង្កៀងគុរបស់គាត់មានសុវត្ថិភាពបំផុតបន្ទាប់ពីជួសជុលរួច តើគាត់គួរប្រើប្រាស់ស្កុតរុំខ្សែភ្លើង នៅត្រង់ចំណុចណា ហើយក្នុងគោលបំណងអ្វី?

☐ក. រុំនៅចន្លោះសរសៃស្ពាន់ និងប៉ូលលោហៈ ដើម្បីជួយឱ្យចរន្តអគ្គិសនីហូរកាត់បានកាន់តែល្អ។

☐ខ. រុំជុំវិញក្បាលដោតទាំងមូល ដើម្បីការពារកុំឱ្យកម្ដៅចេញមកក្រៅបាន។

☐គ. រុំនៅកន្លែងតភ្ជាប់ដែលសំបកកៅស៊ូដាច់រហែក ដើម្បីការពារកុំឱ្យសរសៃស្ពាន់ប៉ះជាមួយដៃមនុស្ស។

☐ឃ. រុំនៅខាងក្នុងអំពូលភ្លើង ដើម្បីកុំឱ្យអំពូលឆេះខ្លាំងពេក។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ ៖ តួនាទីរបស់ស្កុតរុំខ្សែភ្លើង៖ ស្កុតរុំខ្សែភ្លើងត្រូវបានផលិតឡើងពីសារធាតុ ភីវីស៊ី (PVC) ឬជ័រ ដែលជា អ៊ីសូឡង់ យ៉ាងល្អ។ វាមិនអនុញ្ញាតឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានឡើយ។

គោលបំណងសុវត្ថិភាព៖ នៅពេលសំបកកៅស៊ូដាច់រហែក សរសៃស្ពាន់ (អង្គធាតុចម្លង) នឹងនៅទំនេរ។ ការប្រើស្កុតរុំនៅត្រង់ចំណុចនោះ គឺដើម្បីបង្កើតរបាំងអ៊ីសូឡង់ថ្មីមួយជំនួសសំបកដែលដាច់ ការពារដាច់ខាតមិនឱ្យមានការប៉ះទង្គិចដោយផ្ទាល់រវាងដៃមនុស្ស និងចរន្តអគ្គិសនី ដែលនាំឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់ជីវិត។

ការវិភាគជម្រើសផ្សេង៖ ជម្រើស ក មិនត្រឹមត្រូវទេ ព្រោះស្កុតជាអ៊ីសូឡង់ បើដាក់ចន្លោះស្ពាន់ វានឹងផ្ដាច់ចរន្តភ្លើងទៅវិញ។ ជម្រើស ខ និង ឃ មិនមែនជាបច្ចេកទេសប្រើប្រាស់ស្កុតរុំខ្សែភ្លើងត្រឹមត្រូវ និងមានប្រសិទ្ធភាពឡើយ។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (២ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសយកជម្រើស គ បានត្រឹមត្រូវ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសជម្រើសផ្សេង (ក, ខ, ឃ) ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
៤. ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងអំពីនីតិវិធីសុវត្ថិភាព និងលក្ខណៈនៃអង្គធាតុអ៊ីសូឡង់។
៥. សមត្ថភាព	សមត្ថភាពក្នុងការជ្រើសរើសវិធីសាស្ត្រដែលផ្ដល់សុវត្ថិភាពបំផុត។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សមានការប្រុងប្រយ័ត្ន និងចេះការពារខ្លួនពីគ្រោះថ្នាក់អគ្គិសនីតាមបច្ចេកទេសត្រឹមត្រូវ។

ប្រធានបទទី៦៖ ការវាស់ចរន្តអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ គ្រួសាររបស់ប៉ូរ៉ា

គ្រួសាររបស់ប៉ូរ៉ាបានទៅកម្សាន្តនៅផ្ទះលំហែកាយមួយក្បែរជើងភ្នំ។ ផ្ទះនោះប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដែលផ្ទុកថាមពលក្នុងអាគុយធំមួយ។ នៅយប់នោះ ខណៈពេលដែលម្ដាយរបស់ប៉ូរ៉ាកំពុងប្រើប្រាស់អំពូលភ្លើង និងទូរទស្សន៍ ស្រាប់តែអំពូលភ្លើងទាំងអស់ក្នុងផ្ទះរលត់ងងឹតសូន្យឈឹង ប៉ុន្តែទូរទស្សន៍នៅតែដំណើរការធម្មតា។ ឪពុករបស់ប៉ូរ៉ា ដែលជាជាងអគ្គិសនី បានពន្យល់ថា «នេះមកពីរបៀបដែលគេតភ្ជាប់សៀគ្វី។ បើអំពូលមួយដាច់ ហើយអំពូលផ្សេងទៀតរលត់ដែរ មានន័យថាវាត្រូវបានតជាស៊េរី។ ប៉ុន្តែទូរទស្សន៍នៅដើរ ព្រោះវាស្ថិតក្នុងខ្សែបណ្ដាញខ្នែងផ្សេងពីអំពូល»។ គាត់ក៏បានរំលឹកប៉ូរ៉ាអំពីគ្រោះថ្នាក់នៃការប៉ះពាល់ខ្សែភ្លើងដែលចាស់រេចរឹល ព្រោះវាអាចបាត់បង់លក្ខណៈអ៊ីសូឡង់ និងធ្វើឱ្យចរន្តអគ្គិសនី ឆ្លងកាត់រាងកាយយើងបាន។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្អែកលើការពន្យល់របស់ឪពុកប៉ូរ៉ា ប្រសិនបើអំពូលភ្លើងចំនួន ៣ ត្រូវបានតភ្ជាប់គ្នាជា «ស៊េរី» នៅក្នុងបន្ទប់គេង តើមានអ្វីកើតឡើងប្រសិនបើអំពូលទី២ ត្រូវឆេះដាច់?

☐ក. អំពូលទី១ និងទី៣ នៅតែភ្លឺធម្មតា។

☐ខ. អំពូលទាំងអស់នឹងរលត់ ព្រោះសៀគ្វីត្រូវបានកាត់ផ្ដាច់។

☐គ. អំពូលទី១ និងទី៣ នឹងភ្លឺខ្លាំងជាងមុន។

☐ឃ. មានតែអំពូលទី២ ប៉ុណ្ណោះដែលរលត់។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. អំពូលទាំងអស់នឹងរលត់ ព្រោះសៀគ្វីត្រូវបានកាត់ផ្ដាច់។

ការបកស្រាយ ៖ ក្នុងសៀគ្វីស៊េរី ចរន្តអគ្គិសនីមានផ្លូវហូរតែមួយគត់។ ប្រសិនបើអំពូលណាមួយឆេះដាច់ វាធ្វើឱ្យសៀគ្វីក្លាយជា "សៀគ្វីចំហ" ដែលនាំឱ្យគ្មានលំហូរអេឡិចត្រុងឆ្លងកាត់ទៅកាន់អំពូលផ្សេងទៀតបានឡើយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ២ ពិន្ទុ សម្រាប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ចូរពិនិត្យមើលសេចក្ដីថ្លែងការណ៍ខាងក្រោមអំពី ចរន្តអគ្គិសនី និងសុវត្ថិភាព រួចជ្រើសរើស «បាទ/ចាស» ប្រសិនបើត្រឹមត្រូវ ឬ «ទេ» ប្រសិនបើមិនត្រឹមត្រូវ៖

សេចក្ដីថ្លែងការណ៍	បាទ/ចាស	ទេ
1. ក្នុងសៀគ្វីអគ្គិសនីចរន្តអគ្គិសនីមានទិសដៅចេញពីប៉ូលវិជ្ជមានទៅប៉ូលអវិជ្ជមាន។	☐	☐

2. អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនី កាន់តែធំ កាលណាបរិមាណបន្ទុកដែលឆ្លងកាត់ក្នុងមួយវិនាទីកាន់តែតិច។	☐	☐
3. ការប្រើជ័រស្រោបខ្សែភ្លើងគឺដើម្បីទប់ស្កាត់បន្ទុកអគ្គិសនីកុំឱ្យចេញមកក្រៅព្រោះជ័រជាអ៊ីសូឡង់។	☐	☐
4. ដើម្បីវាស់ចរន្តដែលហូរកាត់ទូទស្សន៍ប៉ូរាយកអំពែម៉ែត្រទៅតជាខ្នែងជាមួយទូទស្សន៍នោះ។	☐	☐

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

លេខ	សេចក្តីថ្លែងការណ៍	បាទ/ចាស	ទេ
1	ក្នុងសៀគ្វីអគ្គិសនី ចរន្តអគ្គិសនីមានទិសដៅចេញពីប៉ូលវិជ្ជមានទៅប៉ូលអវិជ្ជមាន។	✓	☐
2	អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនី កាន់តែធំ កាលណាបរិមាណបន្ទុកដែលឆ្លងកាត់ក្នុងមួយវិនាទីកាន់តែតិច។	☐	✓
3	ការប្រើជ័រស្រោបខ្សែភ្លើងគឺដើម្បីទប់ស្កាត់បន្ទុកអគ្គិសនីកុំឱ្យចេញមកក្រៅព្រោះជ័រជាអ៊ីសូឡង់។	✓	☐
4	ដើម្បីវាស់ចរន្តដែលហូរកាត់ទូទស្សន៍ ប៉ូរាយកអំពែម៉ែត្រទៅតជាខ្នែងជាមួយទូទស្សន៍នោះ។	☐	✓

ចំណុចទី ២ (ខុស)៖ តាមរូបមន្ត $I = \dfrac{Q}{t}$ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនី I សមាមាត្រនឹងបរិមាណបន្ទុក Q។ ដូច្នេះ បើបន្ទុកកាន់តែ **"ច្រើន"** ទើបអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តកាន់តែធំ។

ចំណុចទី ៤ (ខុស)៖ ដើម្បីវាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលហូរកាត់ឧបករណ៍អ្វីមួយ គេត្រូវយកអំពែម៉ែត្រទៅតជា **"សេរី"** មិនមែនតជាខ្នែងឡើយ។ បើដំឡើងជាខ្នែង វានឹងធ្វើឱ្យឆ្លងសៀគ្វី ព្រោះអំពែម៉ែត្រមានរ៉េស៊ីស្តង់ទាបខ្លាំង។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន
៤. ចំណេះដឹង	សៀគ្វីសេរី និងខ្នែង, ទិសដៅចរន្ត, អ៊ីសូឡង់ និងការវាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត។
៥. សមត្ថភាព	កំណត់រកភាពមិនប្រក្រតីនៃសេចក្តីថ្លែងការណ៍រូបវិទ្យា។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះសង្កេត និងវិភាគសៀគ្វីអគ្គិសនីជុំវិញខ្លួនដោយផ្អែកលើទ្រឹស្តី។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ឪពុករបស់ប៉ូរាបានប្រើអំពែម៉ែត្រឌីជីថលដើម្បីពិនិត្យចរន្តដែលចេញពីអាគុយ។ គាត់ឃើញថាមានបន្ទុកអគ្គិសនីសរុប 450 C បានឆ្លងកាត់ក្នុងរយៈពេល 5 នាទី។ ចូរគណនាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនី ។

ចម្លើយ៖ .... A

ចម្លើយ និងផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ $I = 1.5\ \text{A}$

ដំណោះស្រាយ៖ បរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនី $Q = 450\ \text{C}$

រយៈពេល $t = 5$ នាទី $= 5 \times 60$ វិនាទី $= 300\ \text{s}$

រូបមន្ត ៖ $I = \dfrac{Q}{t}$

ការគណនា ៖ $I = \dfrac{450}{300} = 1.5\$A$

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	សរសេរបម្រាប់ និងបំប្លែងឯកតាបានត្រឹមត្រូវ (១ពិន្ទុ), ប្រើរូបមន្តត្រូវ (១ពិន្ទុ), ជំនួសលេខ និងគណនាត្រូវ (២ពិន្ទុ), ដាក់ឯកតា (A) ត្រូវ (១ពិន្ទុ)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	គណនាត្រូវ ប៉ុន្តែភ្លេចបំប្លែងនាទីទៅជាវិនាទី ឬភ្លេចដាក់ឯកតាចុងក្រោយ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ប្រើរូបមន្តខុសទាំងស្រុង ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យនៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនី និងទំនាក់ទំនងរវាងបន្ទុក និងរយៈពេល។
៥. សមត្ថភាព	ការគណនា និងការបកស្រាយ
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សមានភាពប្រុងប្រយ័ត្នលើការបំប្លែងខ្នាត(នាទី ទៅ វិនាទី) មុននឹងគណនា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ប៉ូរាធូល់ថា ហេតុអ្វីបានជាគ្រូរូបវិទ្យាតែងតែប្រាប់ថា កុំប៉ះពាល់ឧបករណ៍អគ្គិសនីនៅពេលដៃកំពុងសើមទឹក។ ចូរពន្យល់ហេតុផល ហេតុអ្វីបានជា ទឹក ឬស្បែកសើមបង្កគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំងនៅពេលប៉ះពាល់ចរន្តអគ្គិសនី បើធៀបទៅនឹងស្បែកស្ងួត?

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ មូលហេតុដែលទឹក ឬស្បែកសើមបង្កគ្រោះថ្នាក់ខ្លាំង គឺដោយសារ៖

១. ការថយចុះនៃរេស៊ីស្តង់ ៖ ស្បែកស្ងួតមានរេស៊ីស្តង់ខ្ពស់ខ្លាំង ដែលជួយទប់ស្កាត់លំហូរចរន្តអគ្គិសនីមិនឱ្យឆ្លងកាត់រាងកាយបានងាយស្រួល។ ប៉ុន្តែ នៅពេលស្បែកសើម រេស៊ីស្តង់របស់ស្បែកនឹងធ្លាក់ចុះយ៉ាងគំហុក (ថយចុះរាប់ពាន់ដង)។ តាមច្បាប់អូម, កាលណារេស៊ីស្តង់ កាន់តែតូច អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ដែលហូរកាត់រាងកាយនឹងកាន់តែធំ ដែលបណ្តាលឱ្យមានការឆក់ខ្លាំង។

២. លក្ខណៈចម្លងរបស់ទឹក៖ ទឹកដែលយើងប្រើប្រាស់ទូទៅ (មិនមែនទឹកបរិសុទ្ធ) មានផ្ទុកជាតិរ៉ែ និងអ៊ីយ៉ុងផ្សេងៗ ដែលធ្វើឱ្យវាជាវត្ថុចម្លងអគ្គិសនីដ៏ល្អ។ នៅពេលដៃសើម ទឹកបង្កើតបានជាផ្ទៃប៉ះពាល់ដ៏ធំរវាងស្បែក និងប្រភពអគ្គិសនី ដែលជួយសម្រួលដល់អេឡិចត្រុងឱ្យហូរកាត់ចូលក្នុងខ្លួនយើងបានយ៉ាងលឿន។

កម្រិតពិន្ទុ	**លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ**
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	១. លើកឡើងពីការ "ថយចុះនៃរេស៊ីស្តង់" របស់ស្បែកសើម (២ ពិន្ទុ ២. ពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងរេស៊ីស្តង់ទាប និងការកើនឡើងនៃចរន្ត (២ ពិន្ទុ)។ ៣. បញ្ជាក់ពីគ្រោះថ្នាក់នៃការឆក់ខ្លាំងដល់ជីវិត (១ ពិន្ទុ)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ទឹកជាអង្គធាតុចម្លង" ប៉ុន្តែមិនបានបកស្រាយពីបម្រែបម្រួលរេស៊ីស្តង់របស់ស្បែកមនុស្ស។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ឆ្លើយខុសពីគោលការណ៍រូបវិទ្យា ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន និងសុខភាព
៤. ចំណេះដឹង	រេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី, ច្បាប់អូម, និងលក្ខណៈចម្លងនៃអង្គធាតុ។
៥. សមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពី "ហេតុ និងផល" នៃសំណើមចំពោះកម្រិតនៃការឆក់អគ្គិសនី។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សមានទម្លាប់សុវត្ថិភាពខ្ពស់ ។

មេរៀនទី៣ តង់ស្យុងអគ្គិសនី

ប្រធានបទទី៖ បញ្ហាថ្មទូរស័ព្ទ និងថាមពលបម្រុង

អត្ថបទបញ្ហា៖ សាកថ្មបម្រុង

សុខា គឺជាសិស្សម្នាក់ដែលចូលចិត្តសិក្សាអំពីបច្ចេកវិទ្យា។ ថ្ងៃមួយ គាត់បានសង្កេតឃើញថា នៅលើថ្មទូរស័ព្ទ និងដុំសាកថ្មបម្រុង(Power Bank) របស់គាត់មានសរសេរថា "5V"។ នៅពេលគាត់រៀនមេរៀនរូបវិទ្យា គ្រូបានពន្យល់ថា តង់ស្យុងអគ្គិសនី គឺជាផលធៀបរវាងថាមពលអគ្គិសនី និងបរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនី ដែលឆ្លងកាត់សៀគ្វី។ គ្រូបានបន្ថែមថាតង់ស្យុងប្រៀបដូចជាសម្ពាធ ឬកម្លាំងរុញច្រានដែលធ្វើឱ្យបន្ទុកអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បាន។ ប្រសិនបើគ្មានតង់ស្យុង រវាងចំណុចពីរទេ នោះក៏គ្មានចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ដែរ។ ដើម្បីវាស់តង់ស្យុងនេះ សុខាត្រូវប្រើឧបករណ៍ម្យ៉ាងដែលហៅថា វ៉ុលម៉ែត្រ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើការថ្លែងខាងក្រោមមួយណាដែលរៀបរាប់ពីការតភ្ជាប់វ៉ុលម៉ែត្រដើម្បីវាស់តង់ស្យុងរបស់ថ្មទូរស័ព្ទបានត្រឹមត្រូវ?

☐ក. តភ្ជាប់ជាស៊េរី ព្រោះចរន្តទាំងអស់ត្រូវហូរកាត់វ៉ុលម៉ែត្រ។

☐ខ. តភ្ជាប់ជាខ្នែង ព្រោះវ៉ុលម៉ែត្រត្រូវវាស់តង់ស្យុងរវាងប៉ូលទាំងពីររបស់ថ្ម។

☐គ. តភ្ជាប់ជាស៊េរី ដើម្បីឱ្យវាស់បរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនីបានច្រើន។

☐ឃ. តភ្ជាប់ជាខ្នែង ដើម្បីឱ្យវាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តបានត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ ខ. តភ្ជាប់ជាខ្នែង ព្រោះវ៉ុលម៉ែត្រត្រូវវាស់តង់ស្យុងរវាងប៉ូលទាំងពីររបស់ថ្ម។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (២ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសយកជម្រើស ខ បានត្រឹមត្រូវ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	សិស្សជ្រើសរើសជម្រើសផ្សេង (ក, គ, ឃ) ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ និងមូលហេតុដែលជម្រើសផ្សេងទៀតខុស៖

ហេតុអ្វីមិនមែន (ក) និង (គ)៖ ការតភ្ជាប់ជា ស៊េរី មិនអាចប្រើជាមួយវ៉ុលម៉ែត្របានទេ ព្រោះវ៉ុលម៉ែត្រមាន រេស៊ីស្តង់ ក្នុងខ្ពស់ខ្លាំង។ ប្រសិនបើតជាស៊េរី វានឹងរារាំងចរន្តមិនឱ្យហូរកាត់សៀគ្វីបានឡើយ។ ការតជាស៊េរីគឺសម្រាប់តែអំពែម៉ែត្រប៉ុណ្ណោះ។

ហេតុអ្វីមិនមែន (ឃ)៖ ទោះបីជាការតជា ខ្នែង ត្រឹមត្រូវសម្រាប់វ៉ុលម៉ែត្រ ប៉ុន្តែវ៉ុលម៉ែត្រមិនមែនប្រើសម្រាប់វាស់ "អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត" នោះទេ។ វាប្រើសម្រាប់វាស់ "តង់ស្យុង" ឬផលសងដ្យាលប៉ូតង់ស្យែល។

ហេតុផលជម្រើស (ខ) ត្រឹមត្រូវ៖ តង់ស្យុងគឺជាភាពខុសគ្នានៃប៉ូតង់ស្យែលរវាងចំណុចពីរ (ប៉ូលទាំងពីររបស់ថ្ម) ដូច្នេះគេត្រូវតវ៉ុលម៉ែត្រឱ្យស្រប ឬ ជាខ្នែង ទៅនឹងប៉ូលទាំងពីរនោះ ដើម្បីវាស់សម្ពាធអគ្គិសនីបានត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	តង់ស្យុងអគ្គិសនី, ការប្រើប្រាស់វ៉ុលម៉ែត្រ, និងលក្ខណៈ សៀរី ស្តង់ ក្នុងរបស់ឧបករណ៍។
៥. សមត្ថភាព	ញែកឱ្យដាច់រវាងតួនាទី និងរបៀបតភ្ជាប់របស់អំពែម៉ែត្រ និងវ៉ុលម៉ែត្រ។
៦. គរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីសារៈសំខាន់នៃការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍វាស់វែងតាមបច្ចេកទេសត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសាសំណួរ

សំណួរទី២៖ ផ្អែកលើអត្ថបទខាងលើ និងចំណេះដឹងអំពីតង់ស្យុង ចូរជ្រើសរើសថា តើសេចក្តីថ្លែងការណ៍នីមួយៗខាងក្រោម «បាទ-ចាស» ឬ «ទេ»៖

សេចក្តីថ្លែងការណ៍	បាទ-ចាស	ទេ
១. តង់ស្យុង 5V មានន័យថា ថាមពល 5J ត្រូវបានបញ្ជូនទៅឱ្យបន្ទុកនីមួយៗចំនួន 1C។	☐	☐
២. ប្រសិនបើផលសងប៉ូតង់ស្យែលរវាងចំណុចពីរស្មើនឹងសូន្យ នោះចរន្តអគ្គិសនីនៅតែអាចឆ្លងកាត់បាន។	☐	☐
៣. វ៉ុល គឺជាខ្នាតអន្តរជាតិនៃតង់ស្យុងអគ្គិសនី។	☐	☐
៤. តង់ស្យុង និងថាមពលអគ្គិសនីមានទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្រនឹងគ្នា ។	☐	☐

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

លេខ	សេចក្តីថ្លែងការណ៍	បាទ-ចាស	ទេ
១	តង់ស្យុង 5V មានន័យថា ថាមពល 5J ត្រូវបានបញ្ជូនទៅឱ្យបន្ទុកនីមួយៗចំនួន 1C។	✓	☐
២	ប្រសិនបើផលសងប៉ូតង់ស្យែលរវាងចំណុចពីរស្មើនឹងសូន្យ នោះចរន្តអគ្គិសនីនៅតែអាចឆ្លងកាត់បាន។	☐	✓
៣	វ៉ុល គឺជាខ្នាតអន្តរជាតិនៃតង់ស្យុងអគ្គិសនី។	✓	☐
៤	តង់ស្យុង និងថាមពលអគ្គិសនីមានទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្រនឹងគ្នា។	☐	✓

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ និងហេតុផល ៖

ចំណុចទី ១ (បាទ-ចាស)៖ តាមនិយមន័យ $V=\dfrac{W}{Q}$។ ដូច្នេះ $1\text{V}=1\text{J}/1\text{C}$។ បើ 5V មានន័យថាថាមពល 5J បញ្ជូនទៅឱ្យបន្ទុក 1C។

ចំណុចទី ២ (ទេ)៖ ដើម្បីឱ្យមានចរន្តអគ្គិសនីហូរកាត់ លុះត្រាតែមាន "សម្ពាធអគ្គិសនី" ឬផលសងប៉ូតង់ស្យែលខុសពីសូន្យ។ បើផលសងប៉ូតង់ស្យែលស្មើនឹងសូន្យ គ្មានកម្លាំងរុញច្រានបន្ទុកឱ្យមានចលនាឡើយ។

ចំណុចទី ៣ (បាទ-ចាស)៖ វ៉ុល (Volt, និមិត្តសញ្ញា: V) គឺជាខ្នាតអន្តរជាតិ (SI Unit) សម្រាប់វាស់តង់ស្យុង។

ចំណុចទី ៤ (ខ)៖ តាមរូបមន្ត $W = V \times Q$ ឬ $V = \frac{W}{Q}$ បង្ហាញថា តង់ស្យុង និងថាមពលមានទំនាក់ទំនង "សមាមាត្រ" បើថាមពលកើន តង់ស្យុងកើន ក្នុងករណីបន្ទុកថេរ។ វាមិនមែនជាទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្រឡើយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ទទួលបាន ១ ពិន្ទុ សម្រាប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវនីមួយៗ (សរុប ៤ ពិន្ទុ)។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យតង់ស្យុង, ខ្នាតវាស់, និងលក្ខខណ្ឌនៃការកើតមានចរន្ត។
៥. សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការសន្និដ្ឋាន
៦. តរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគលេខដែលសរសេរលើឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ឱ្យស្របតាមទ្រឹស្តី។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ សុខាប្រើ Power Bank ដែលមានតង់ស្យុង 5V ដើម្បីសាកទូរស័ព្ទ។ ក្នុងអំឡុងពេលសាក មានបរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនីចំនួន 2000 C បានឆ្លងកាត់ខ្សែសាក។ គណនាថាមពលអគ្គិសនីសរុប ដែលត្រូវបានបញ្ជូនពី Power Bank ទៅកាន់ទូរស័ព្ទ។

ចម្លើយ៖ .... J

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ ថាមពលអគ្គិសនីសរុប $W = 10000$ ស៊ូល

ដំណោះស្រាយ៖ តង់ស្យុងអគ្គិសនី $V = 5$ វ៉ុល

បរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនី Q = 2000គូឡំ

រូបមន្ត៖ តាមនិយមន័យ តង់ស្យុងគឺជាផលធៀបរវាងថាមពល និងបរិមាណបន្ទុក $V = \frac{W}{Q}$ គេទាញបានរូបមន្ត

ថាមពលគឺ $W = V \times Q$

គេបាន $W = 2000 \times 5 = 10000\text{J}$

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	ស្រង់បម្រាប់បានត្រឹមត្រូវ (១ពិន្ទុ), ប្រើរូបមន្តត្រូវ (១ពិន្ទុ), ជំនួសលេខ និងគណនាត្រូវ (២ពិន្ទុ), ដាក់ឯកតា (ហ្ស៊ូល) ត្រូវ (១ពិន្ទុ)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	គណនាត្រូវ ប៉ុន្តែប្រើរូបមន្តច្រឡំ ឬមិនបានដាក់ឯកតានៅចម្លើយចុងក្រោយ។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ប្រើរូបមន្តខុសទាំងស្រុង ឬមិនបានបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងថាមពលអគ្គិសនី តង់ស្យុង និងបន្ទុកអគ្គិសនី។
៥. សមត្ថភាព	ការគណនា និងការបកស្រាយ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីតម្លៃនៃថាមពលដែលទាក់ទងនឹងការប្រើប្រាស់គ្រឿងអេឡិចត្រូនិក។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ មិត្តភក្តិរបស់សុខាបានសួរថា «ហេតុអ្វីបានជាគេផលិតដុំសាកថ្មដែលមានតង់ស្យុងខុសៗគ្នាដូចជា 5V, 9V ឬ 12Vសម្រាប់ទូរស័ព្ទផ្សេងៗគ្នា?»

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ ទូរស័ព្ទនឹងប្រឈមនឹងការខូចខាតយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ ឬអាចឆេះសៀគ្វីខាងក្នុង។

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ៖

១. ការកើនឡើងនៃអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត៖ គ្រឿងអេឡិចត្រូនិកខាងក្នុងទូរស័ព្ទមានតម្លៃ រេស៊ីស្តង់ កំណត់មួយច្បាស់លាស់។ តាមច្បាប់អូម អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តស្មើនឹងតង់ស្យុងចែកនឹង រេស៊ីស្តង់ ។ កាលណាសុខាបង្កើនតង់ស្យុងដល់ ១២ វ៉ុលលើសពីសមត្ថភាព ៥ វ៉ុល វានឹងរុញច្រានអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តឱ្យហូរកាត់សៀគ្វីខ្លាំងជ្រុលហួសពីការកំណត់។

២. ឥទ្ធិពលកម្ដៅមហិមា៖ កាលណាអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តកើនឡើង កម្ដៅដែលភាយចេញពី រេស៊ីស្តង់ នៃគ្រឿងបង្គុំនឹងកើនឡើងតាមសមាមាត្រការេនៃចរន្ត។ កម្ដៅដ៏ខ្លាំងនេះនឹងធ្វើឱ្យរលាយស្រទាប់អ៊ីសូឡង់ស្តើងៗនៅក្នុងឈីប និងអាចបណ្ដាលឱ្យផ្ទុះថ្ម ឬឆេះសៀគ្វីភ្លាមៗ។

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ	ឆ្លើយត្រូវពីការកើនឡើងនៃចរន្តតាមច្បាប់អូម និងផលប៉ះពាល់នៃកម្ដៅលើគ្រឿងបង្គុំ។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ	ឆ្លើយថា "ឆេះទូរស័ព្ទ" ប៉ុន្តែមិនបានពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងតង់ស្យុង និង រេស៊ីស្តង់។
មិនបានពិន្ទុ	ចម្លើយមិនសមហេតុផល ឬមិនបានបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៤
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន និងសុវត្ថិភាព
៤. ចំណេះដឹង	ច្បាប់អូម និងឥទ្ធិពលកម្ដៅនៃចរន្តអគ្គិសនី។

៥. សមត្ថភាព	សមត្ថភាពភ្ជាប់ទ្រឹស្តីទៅនឹងការខូចខាតជាក់ស្តែង។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះពិនិត្យស្លាកសញ្ញាបច្ចេកទេស។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៥៖ ចូរប្រើរូបមន្ត $W = V \times Q$ ដើម្បីពន្យល់ពីអត្ថប្រយោជន៍នៃការប្រើប្រាស់តង់ស្យុងខ្ពស់ ក្នុងការសាកថ្មទូរស័ព្ទ បើធៀបនឹងតង់ស្យុងទាប ក្នុងករណីដែលគេចង់ឱ្យទូរស័ព្ទទទួលបានថាមពលលឿនជាងមុន។

ចម្លើយ ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ តាមរូបមន្ត $W = V \times Q$ យើងអាចពន្យល់ពីអត្ថប្រយោជន៍នៃតង់ស្យុងខ្ពស់ដូចខាងក្រោម៖

១. ការបញ្ជូនថាមពលបានច្រើនក្នុងពេលដំណាលគ្នា៖ ក្នុងករណីដែលគេចង់ឱ្យទូរស័ព្ទទទួលបានថាមពល ច្រើនក្នុងរយៈពេលខ្លី សាកថ្មលឿន ការបង្កើនតង់ស្យុង គឺជាមធ្យោបាយដ៏មានប្រសិទ្ធភាពបំផុត។ ប្រសិនបើតម្លៃបន្ទុកអគ្គិសនី ដែលហូរកាត់ខ្សែសាកក្នុងមួយវិនាទីមានកម្រិតថេរ ការប្រើតង់ស្យុងខ្ពស់ ឧទាហរណ៍ ៩ វ៉ុល ឬ ១២ វ៉ុល នឹងធ្វើឱ្យថាមពល ដែលបញ្ជូនទៅកាន់ថ្មទូរស័ព្ទកើនឡើងតាមសមាមាត្រផ្ទាល់។

២. កាត់បន្ថយសម្ពាធលើខ្សែចម្លង៖ ដើម្បីទទួលបានថាមពល ខ្ពស់ដូចគ្នា ប្រសិនបើយើងប្រើតង់ស្យុង ទាប យើងត្រូវបង្កើនបរិមាណបន្ទុក ឱ្យហូរក្នុងល្បឿនលឿនខ្លាំង ដែលនាំឱ្យកើតកម្តៅខ្លាំងដោយសារ រេស៊ីស្តង់ របស់ខ្សែ។ ផ្ទុយទៅវិញ ការប្រើតង់ស្យុងខ្ពស់អនុញ្ញាតឱ្យយើងបញ្ជូនថាមពលបានច្រើន ដោយមិនចាំបាច់បង្កើនបរិមាណបន្ទុកឱ្យលើសកម្រិត ដែលជួយឱ្យការសាកថ្មមានប្រសិទ្ធភាព និងមិនក្តៅខ្លាំង។

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ៖ ពន្យល់បានត្រឹមត្រូវពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាង និងព្រមទាំងលើកឡើងពីប្រសិទ្ធភាពនៃការសាកថ្មលឿន។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុច "តង់ស្យុងខ្ពស់ធ្វើឱ្យថាមពលច្រើន" ប៉ុន្តែមិនបានភ្ជាប់ទៅនឹងរូបមន្ត ឬមិនបានពន្យល់ពីប្រសិទ្ធភាពបច្ចេកទេស។

មិនបានពិន្ទុ៖ ចម្លើយមិនសមហេតុផល ឬមិនបានប្រើរូបមន្តតាមការណែនាំ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៤
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់កស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងការច្នៃប្រឌិត៖ ការយល់ដឹងពីយន្តការសាកថ្មរហ័ស។
៤. ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងខ្លឹមសារ៖ ថាមពលអគ្គិសនី និងតង់ស្យុង។
៥. សមត្ថភាព	ភ្ជាប់រូបមន្ត $W = V \times Q$ ទៅនឹងការអនុវត្តជាក់ស្តែង។
៦. ឥរិយាបថ	យល់ពីសារៈសំខាន់នៃវិស្វកម្មអគ្គិសនីក្នុងការជួយសន្សំសំចៃពេលវេលា។

ប្រធានបទទី៖ ថាមពល និងកម្លាំងរុញច្រានអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ ឧបករណ៍អគ្គិសនី

នៅក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ យើងតែងតែឃើញការប្រើប្រាស់ថ្មពិល ឬអាគុយសម្រាប់ផ្តល់ថាមពលដល់ឧបករណ៍ផ្សេងៗ។ តង់ស្យុងអគ្គិសនី គឺជាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករដែលធ្វើឱ្យបន្ទុកអគ្គិសនីផ្លាស់ទីក្នុងសៀគ្វី ។ កាលណាតង់ស្យុងកាន់តែខ្ពស់ នោះបន្ទុកអគ្គិសនីមានបរិមាណកាន់តែច្រើន និងអាចដឹកនាំថាមពលអគ្គិសនី បានកាន់តែច្រើនដែរ ។ គេអាចប្រដូចតង់ស្យុងទៅនឹងផលសងនៃកម្ពស់ទឹកក្នុងធុងពីរ ដែលធ្វើឱ្យទឹកហូរពីកន្លែងខ្ពស់ទៅទាប ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ១៖ ការវិភាគអំពីតង់ស្យុង និងកម្ពស់ទឹក ផ្អែកលើអត្ថបទ និងចំណេះដឹងរបស់អ្នកតើគេអាចប្រដូច តង់ស្យុងអគ្គិសនី ទៅនឹងទំហំអ្វីនៃលំហូរទឹកក្នុងធុង?

☐ក. បរិមាណទឹកដែលមានក្នុងធុង ☐ខ. ទំហំនៃទុយោទឹក

☐គ. ផលសងនៃកម្ពស់ទឹកក្នុងធុងទាំងពីរ ☐ឃ. រយៈពេលដែលទឹកហូរអស់ពីធុង

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ គ. ផលសងនៃកម្ពស់ទឹកក្នុងធុងទាំងពីរ

ការបកស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ៖

- ☞ **ការប្រៀបធៀប៖** នៅក្នុងរូបវិទ្យា គេតែងតែប្រកួតប្រជែងលំហូរអគ្គិសនីទៅនឹងលំហូរទឹក។ កម្ពស់ទឹកខុសគ្នាបង្កើតឱ្យមាន «សម្ពាធ» ដែលធ្វើឱ្យទឹកហូរ។ ដូចគ្នានេះដែរ តង់ស្យុងគឺជា «សម្ពាធអគ្គិសនី» ឬផលសងប៉ូតង់ស្យែលរវាងចំណុចពីរ ដែលរុញច្រានបន្ទុកអគ្គិសនីឱ្យមានចលនា។
- ☞ **ការវិភាគជម្រើសផ្សេង៖** ជម្រើស ក (បរិមាណទឹក) ប្រៀបបានទៅនឹងបន្ទុកអគ្គិសនី។
  ជម្រើស ខ (ទំហំទុយោ) ប្រៀបបានទៅនឹង រេស៊ីស្តង់ នៃខ្សែចម្លង។

ជម្រើស ឃ (រយៈពេល) គឺជាកត្តាពេលវេលាដែលទាក់ទងនឹងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ	សិស្សជ្រើសរើសយកជម្រើស គ បានត្រឹមត្រូវ។
មិនបានពិន្ទុ	សិស្សជ្រើសរើសជម្រើសផ្សេង ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការអប់រំ
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យ និងលក្ខណៈនៃតង់ស្យុងអគ្គិសនី។
៥. សមត្ថភាព	ការភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធទឹក និងសម្ពាធអគ្គិសនី។
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសង្កេត និងប្រៀបធៀបបាតុភូតធម្មជាតិទៅនឹងទ្រឹស្តី។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ការគណនា និងការអនុវត្ត អាគុយមួយបញ្ចេញថាមពលអគ្គិសនី $W = 6000\,\text{J}$ ដើម្បីឱ្យបន្ទុកអគ្គិសនី $Q = 500\ \text{C}$ ផ្លាស់ទីក្នុងសៀគ្វី ។ តើតង់ស្យុងរវាងគោលទាំងពីរនៃអាគុយនោះមានតម្លៃប៉ុន្មាន?

☐ក. 1.2 V ☐ខ. 12 V

☐គ. 30 V ☐ឃ. 300 V

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ ខ. 12 វ៉ុល

ដំណោះស្រាយ៖

ថាមពលអគ្គិសនី 6000 ស៊ូល

បរិមាណបន្ទុកអគ្គិសនី $Q = 500$ គូឡុំ

រូបមន្ត៖ $V = \dfrac{W}{Q}$

ការគណនា៖ $V = \dfrac{6000}{500} = 12$ វ៉ុល

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ	**លទ្ធផល**
ពិន្ទុពេញ	សិស្សជ្រើសរើសយកជម្រើស ខ បានត្រឹមត្រូវ។
មិនបានពិន្ទុ	សិស្សជ្រើសរើសជម្រើសផ្សេង ឬមិនបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការអប់រំ និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងថាមពល បន្ទុក និងតង់ស្យុង។
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីចែកដើម្បីរកតម្លៃតង់ស្យុង។
៦. តវិយាបថ	ភាពហ្មត់ចត់៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះផ្ទៀងផ្ទាត់លេខ និងឯកតា ។

ប្រធានបទទី៖ សុវត្ថិភាពឧបករណ៍អគ្គិសនី និងការធ្វើដំណើរកម្សាន្ត

អត្ថបទ៖ តង់ស្យុងអគ្គិសនី

លីដា បានធ្វើដំណើរកម្សាន្តទៅកាន់ប្រទេសមួយដែលប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធអគ្គិសនីតង់ស្យុង 110 V ខណៈដែលនៅប្រទេសកម្ពុជាប្រើប្រាស់ 220 V។ គាត់បានយកម៉ាស៊ីនសម្ងួតសក់ដែលមានស្លាកសញ្ញាបញ្ជាក់ថា 220 V – 1500 W ទៅប្រើប្រាស់នៅទីនោះ។ នៅពេលគាត់ដោតប្រើប្រាស់ គាត់សង្កេតឃើញថា ម៉ាស៊ីនសម្ងួតសក់នោះហាក់ដូចជាដំណើរការខ្សោយខ្លាំង ខ្យល់ចេញមិនសូវក្តៅ និងកង្ហារបក់យឺត។ ផ្ទុយទៅវិញ បើគាត់យកឧបករណ៍ដែលប្រើតង់ស្យុងទាបទៅដោតជាមួយតង់ស្យុងខ្ពស់វិញ វានឹងអាចបណ្តាលឱ្យឆេះឧបករណ៍នោះភ្លាមៗ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្អែកលើអត្ថបទ ហេតុអ្វីបានជាម៉ាស៊ីនសម្ងួតសក់របស់លីដាដំណើរការខ្សោយនៅពេលប្រើនៅប្រទេសនោះ?

☐ក. ព្រោះចរន្តអគ្គិសនីនៅទីនោះខ្លាំងពេក។

☐ខ. ព្រោះតង់ស្យុងដែលផ្គត់ផ្គង់ទាបជាងតង់ស្យុងដែលឧបករណ៍ត្រូវការ។

☐គ. ព្រោះតង់ស្យុងដែលផ្គត់ផ្គង់ខ្ពស់ជាងតង់ស្យុងដែលឧបករណ៍ត្រូវការ។

☐ឃ. ព្រោះថាមពលអគ្គិសនីត្រូវបានបំប្លែងជាកម្តៅអស់ទាំងស្រុង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ព្រោះតង់ស្យុងដែលផ្គត់ផ្គង់ទាបជាងតង់ស្យុងដែលឧបករណ៍ត្រូវការ។

ដំណោះស្រាយ និងការបកស្រាយ៖

- ☞ **ការវិភាគ៖** ម៉ាស៊ីនសម្ងួតសក់របស់លីដាត្រូវបានរចនាឡើងសម្រាប់ប្រើប្រាស់ជាមួយតង់ស្យុង ២២០ វ៉ុល (ស្តង់ដារកម្ពុជា)។ នៅពេលគាត់យកទៅប្រើនៅប្រទេសដែលមានតង់ស្យុងត្រឹមតែ ១១០ វ៉ុល មានន័យថាសម្ពាធអគ្គិសនីដែលរុញច្រានបន្ទុកមានតម្លៃទាបជាងមុនពាក់កណ្តាល។
- ☞ **ផលប៉ះពាល់៖** តាមច្បាប់អូម កាលណាតង់ស្យុងថយចុះ ខណៈដែល រេស៊ីស្តង់ របស់ម៉ាស៊ីននៅថេរ នោះអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលហូរកាត់ក៏ថយចុះដែរ។ កាលណាចរន្តតិច ថាមពលកម្តៅ និងល្បឿនកង្ហារក៏ថយចុះតាមនោះដែរ ទើបធ្វើឱ្យឧបករណ៍ដំណើរការខ្សោយ។

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយ ខ បានត្រឹមត្រូវ និងយល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងតង់ស្យុងផ្គត់ផ្គង់ និងតម្រូវការឧបករណ៍។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយត្រូវ ប៉ុន្តែមិនអាចពន្យល់ពីមូលហេតុបច្ចេកទេសបានច្បាស់លាស់។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនបានបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន និងការធ្វើដំណើរ
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃតង់ស្យុងទៅលើអនុភាព និងដំណើរការរបស់គ្រឿងអគ្គិសនី។
៥. សមត្ថភាព	សមត្ថភាពកំណត់រកមូលហេតុដែលនាំឱ្យឧបករណ៍ដំណើរការមិនប្រក្រតី។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះពិនិត្យស្លាកសញ្ញាតង់ស្យុងមុនពេលប្រើប្រាស់ឧបករណ៍។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ឧបមាថា លីដាមានថ្មសាក (Power Bank) មួយដែលផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីបាន $Q = 20000\ \text{C}$ និងមានតង់ស្យុង $V = 5\ \text{V}$។ ចូរគណនាថាមពលអគ្គិសនីសរុបដែលថ្មសាកនេះអាចផ្តល់ឱ្យទូរស័ព្ទរបស់គាត់បាន។

ចម្លើយ៖...................................... J

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រម្នាក់ចង់បង្កើត អាគុយប្រភេទថ្មី ដែលអាចផ្ទុកថាមពលបានច្រើន ប៉ុន្តែមានទំហំតូច។ គាត់បានធ្វើតេស្តសាកល្បងជាតុគីមីពីរប្រភេទគឺ សារធាតុ A និង សារធាតុ B។

ក្នុងបរិមាណបន្ទុក $1\ \text{C}$ ដូចគ្នា សារធាតុ A បង្កើតតង់ស្យុងបាន $3.7\ \text{V}$។

ក្នុងបរិមាណបន្ទុក $1\ \text{C}$ ដូចគ្នា សារធាតុ B បង្កើតតង់ស្យុងបាន $1.2\ \text{V}$។

តើគាត់គួរជ្រើសរើសយកសារធាតុមួយណាដើម្បីផលិតអាគុយដែល បញ្ចេញថាមពលបានច្រើនជាងគេ? ចូរផ្តល់ហេតុផលដោយផ្អែកលើទំនាក់ទំនងរវាង តង់ស្យុង និង ថាមពលក្នុងមួយឯកតាបន្ទុក។

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	**ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ**
ពិន្ទុពេញ (២)	ជ្រើសរើសយក សារជាតុ B និងពន្យល់បានត្រឹមត្រូវថា៖ តាមទំនាក់ទំនង $W=V\times Q$ កាលណា Q ថេរ បើ V កាន់តែធំ នោះថាមពល កាន់តែច្រើន។ ដូចនេះសារជាតុ B ដែលមានតង់ស្យុងខ្ពស់ជាង នឹងផ្តល់ថាមពលបានច្រើនជាង។
ពិន្ទុពាក់កណ្តាល (១)	ជ្រើសរើសយក សារជាតុ B ត្រឹមត្រូវ ប៉ុន្តែការផ្តល់ហេតុផលមិនទាន់ច្បាស់លាស់ ឬ មិនបានបញ្ជាក់ពីទំនាក់ទំនងរវាងតង់ស្យុង និងថាមពល ។
មិនបានពិន្ទុ (០)	ជ្រើសរើសយកសារជាតុ A ឬមិនឆ្លើយ ឬឆ្លើយខុសទាំងស្រុងពីខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ ដើម្បីធ្វើការសម្រេចចិត្ត
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងថាមពល , បន្ទុក, និងតង់ស្យុង
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ទំនាក់ទំនង $V=\dfrac{W}{Q}$ ដើម្បីទាញរកផលធៀប និងប្រៀបធៀបតម្លៃថាមពល
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីវិទ្យាសាស្ត្រមកគាំទ្រការជ្រើសរើស ឬការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាពជាក់ស្តែង។

ប្រធានបទទី៖ សុវត្ថិភាពឧបករណ៍អគ្គិសនី និងការធ្វើដំណើរកម្សាន្ត

អត្ថបទ៖ តង់ស្យុងអគ្គិសនី

លីដា បានធ្វើដំណើរកម្សាន្តទៅកាន់ប្រទេសមួយដែលប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធអគ្គិសនីតង់ស្យុង 110 V ខណៈដែលនៅប្រទេសកម្ពុជាប្រើប្រាស់ 220 V ។ គាត់បានយកម៉ាស៊ីនសម្ងួតសក់ដែលមានស្លាកសញ្ញាបញ្ជាក់ថា 220 V – 1500 W ទៅប្រើប្រាស់នៅទីនោះ។ នៅពេលគាត់ដោតប្រើប្រាស់ គាត់សង្កេតឃើញថា ម៉ាស៊ីនសម្ងួតសក់នោះហាក់ដូចជាដំណើរការខ្សោយខ្លាំង ខ្យល់ចេញមិនសូវក្តៅ និងកង្ហារបក់យឺត។ ផ្ទុយទៅវិញ បើគាត់យកឧបករណ៍ដែលប្រើតង់ស្យុងទាបទៅដោតជាមួយតង់ស្យុងខ្ពស់វិញ វានឹងអាចបណ្តាលឱ្យឆេះឧបករណ៍នោះភ្លាមៗ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្អែកលើអត្ថបទ ហេតុអ្វីបានជាម៉ាស៊ីនសម្ងួតសក់របស់លីដាដំណើរការខ្សោយនៅពេលប្រើនៅប្រទេសនោះ?

☐ក. ព្រោះចរន្តអគ្គិសនីនៅទីនោះខ្លាំងពេក។

☐ខ. ព្រោះតង់ស្យុងដែលផ្គត់ផ្គង់ទាបជាងតង់ស្យុងដែលឧបករណ៍ត្រូវការ។

☐គ. ព្រោះតង់ស្យុងដែលផ្គត់ផ្គង់ខ្ពស់ជាងតង់ស្យុងដែលឧបករណ៍ត្រូវការ។
☐ឃ. ព្រោះថាមពលអគ្គិសនីត្រូវបានបំប្លែងជាកម្ដៅអស់ទាំងស្រុង។

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ព្រោះតង់ស្យុងដែលផ្គត់ផ្គង់ទាបជាងតង់ស្យុងដែលឧបករណ៍ត្រូវការ។

ដំណោះស្រាយ និងការបកស្រាយ៖

- **ការវិភាគ៖** ម៉ាស៊ីនសម្ងួតសក់របស់លីដាត្រូវបានរចនាឡើងសម្រាប់ប្រើប្រាស់ជាមួយតង់ស្យុង ២២០ វ៉ុល (ស្តង់ដារកម្ពុជា)។ នៅពេលគាត់យកទៅប្រើនៅប្រទេសដែលមានតង់ស្យុងត្រឹមតែ ១១០ វ៉ុល មានន័យថា សម្ពាធអគ្គិសនីដែលរុញច្រានបន្ទុកមានតម្លៃទាបជាងមុនពាក់កណ្ដាល។
- **ផលប៉ះពាល់៖** តាមច្បាប់អូម កាលណាតង់ស្យុងថយចុះ ខណៈដែល រេស៊ីស្តង់ របស់ម៉ាស៊ីននៅថេរ នោះអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តដែលហូរកាត់ក៏ថយចុះដែរ។ កាលណាចរន្តតិច ថាមពលកម្ដៅ និងល្បឿនកង្ហារក៏ថយចុះតាមនោះដែរ ទើបធ្វើឱ្យឧបករណ៍ដំណើរការខ្សោយ។

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយ ខ បានត្រឹមត្រូវ និងយល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងតង់ស្យុងផ្គត់ផ្គង់ និងតម្រូវការឧបករណ៍។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយត្រូវ ប៉ុន្តែមិនអាចពន្យល់ពីមូលហេតុបច្ចេកទេសបានច្បាស់លាស់។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនបានបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផ្ទាល់ខ្លួន និងការធ្វើដំណើរ
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃតង់ស្យុងទៅលើអនុភាព និងដំណើរការរបស់គ្រឿងអគ្គិសនី។
៥. សមត្ថភាព	សមត្ថភាពកំណត់រកមូលហេតុដែលនាំឱ្យឧបករណ៍ដំណើរការមិនប្រក្រតី។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះពិនិត្យស្លាកសញ្ញាតង់ស្យុងមុនពេលប្រើប្រាស់ឧបករណ៍។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ឧបមាថា លីដាមានថ្មសាក (Power Bank) មួយដែលផ្ទុកបន្ទុកអគ្គិសនីបាន $Q = 20000\ \mathrm{C}$ និងមានតង់ស្យុង $V = 5\ \mathrm{V}$។ ចូរគណនាថាមពលអគ្គិសនីសរុបដែលថ្មសាកនេះអាចផ្ដល់ឱ្យទូរស័ព្ទរបស់គាត់បាន។

ចម្លើយ៖....................................... J

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រម្នាក់ចង់បង្កើត អាគុយប្រភេទថ្មី ដែលអាចផ្ទុកថាមពលបានច្រើន ប៉ុន្តែមានទំហំតូច។ គាត់បានធ្វើតេស្តសាកល្បងជាតុគីមីពីរប្រភេទគឺ សារធាតុ A និង សារធាតុ B។

ក្នុងបរិមាណបន្ទុក 1 C ដូចគ្នា សារធាតុ A បង្កើតតង់ស្យុងបាន 3.7 V ។

ក្នុងបរិមាណបន្ទុក 1 C ដូចគ្នា សារធាតុ B បង្កើតតង់ស្យុងបាន 1.2 V ។

តើគាត់គួរជ្រើសរើសយកសារធាតុមួយណាដើម្បីផលិតអាគុយដែល បញ្ចេញថាមពលបានច្រើនជាងគេ? ចូរផ្តល់ហេតុផលដោយផ្អែកលើទំនាក់ទំនងរវាង តង់ស្យុង និង ថាមពលក្នុងមួយឯកតាបន្ទុក។

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	**ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ**
ពិន្ទុពេញ (២)	ជ្រើសរើសយក សារធាតុ B និងពន្យល់បានត្រឹមត្រូវថា៖ តាមទំនាក់ទំនង $W = V \times Q$ កាលណា Q ថេរ បើ V កាន់តែធំ នោះថាមពល កាន់តែច្រើន។ ដូចនេះសារធាតុ B ដែលមានតង់ស្យុងខ្ពស់ជាង នឹងផ្តល់ថាមពលបានច្រើនជាង។
ពិន្ទុពាក់កណ្តាល (១)	ជ្រើសរើសយក សារធាតុ B ត្រឹមត្រូវ ប៉ុន្តែការផ្តល់ហេតុផលមិនទាន់ច្បាស់លាស់ ឬ មិនបានបញ្ជាក់ពីទំនាក់ទំនងរវាងតង់ស្យុង និងថាមពល ។
មិនបានពិន្ទុ (០)	ជ្រើសរើសយកសារធាតុ A ឬមិនឆ្លើយ ឬឆ្លើយខុសទាំងស្រុងពីខ្លឹមសារវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

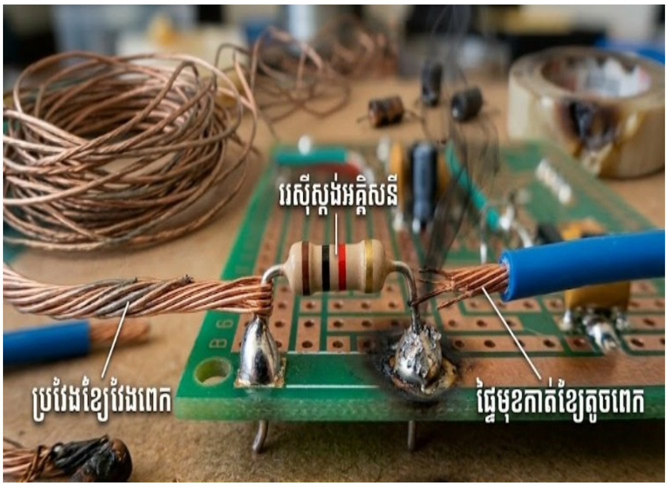
លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ ដើម្បីធ្វើការសម្រេចចិត្ត
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងថាមពល , បន្ទុក, និងតង់ស្យុង
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ទំនាក់ទំនង $V = \frac{W}{Q}$ ដើម្បីទាញរកផលធៀប និងប្រៀបធៀបតម្លៃថាមពល
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីវិទ្យាសាស្ត្រមកគាំទ្រការជ្រើសរើស ឬការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាពជាក់ស្តែង។

មេរៀនទី៤ រេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី

ប្រធានបទទី៖ ការជ្រើសរើសខ្សែចម្លង

អត្ថបទ៖ ការជ្រើសរើសខ្សែចម្លងសម្រាប់ឧបករណ៍អគ្គិសនី

នៅក្នុងការដំឡើងប្រព័ន្ធអគ្គិសនីក្នុងផ្ទះ ជាងអគ្គិសនីត្រូវជ្រើសរើសប្រភេទខ្សែចម្លងឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។ រេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី គឺជាលក្ខណៈនៃអង្គធាតុចម្លងដែលរារាំងដល់លំហូរនៃចរន្តអគ្គិសនី។ ប្រសិនបើខ្សែចម្លងមានរេស៊ីស្តង់ខ្ពស់ពេក វានឹងធ្វើឱ្យបាត់បង់ថាមពលអគ្គិសនីច្រើនក្នុងទម្រង់ជាកម្តៅ ដែលអាចបណ្តាលឱ្យឆេះខ្សែចម្លង។ កត្តាដែលប៉ះពាល់ដល់រេស៊ីស្តង់នៃខ្សែចម្លងរួមមាន ប្រវែងខ្សែ ផ្ទៃមុខកាត់ខ្សែ សារធាតុនីមួយៗចម្លងអគ្គិសនីបានល្អខុសគ្នា។



ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ១៖ ផ្អែកលើអត្ថបទខាងលើ ប្រសិនបើជាងអគ្គិសនីចង់ដំឡើងខ្សែភ្លើងទៅកាន់បន្ទប់មួយដែលនៅឆ្ងាយខ្លាំង តើគាត់គួរជ្រើសរើសខ្សែដែលមានលក្ខណៈបែបណា ដើម្បីកាត់បន្ថយការឡើងកម្តៅខ្លាំងនៃខ្សែ?

☐ក. ខ្សែដែលមានប្រវែងវែង និងមានមុខកាត់តូច

☐ខ. ខ្សែដែលមានប្រវែងវែង និងមានមុខកាត់ធំ

☐គ. ខ្សែដែលមានមុខកាត់ធំ ដើម្បីកាត់បន្ថយរេស៊ីស្តង់

☐ឃ. ខ្សែដែលធ្វើពីសារធាតុមានរេស៊ីស្តង់ខ្ពស់

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (១)	ជ្រើសរើសយកចម្លើយ គ. ខ្សែដែលមានមុខកាត់ធំ ដើម្បីកាត់បន្ថយរេស៊ីស្តង់។
មិនបានពិន្ទុ (០)	ជ្រើសរើសចម្លើយផ្សេងពីចម្លើយ "គ" ឬមិនបានជ្រើសរើសចម្លើយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ និងការដោះស្រាយបញ្ហា

៣. បរិបទ	បរិបទក្នុងផ្ទះ និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលលើរេស៊ីស្តង់ (ប្រវែង មុខកាត់ និងប្រភេទសារធាតុ)
៥. សមត្ថភាព	វិភាគទំនាក់ទំនងរវាងផ្ទៃមុខកាត់ខ្សែ និងរេស៊ីស្តង់ ដើម្បីកាត់បន្ថយកម្តៅ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ដឹងពីការជ្រើសរើសឧបករណ៍អគ្គិសនីឱ្យត្រឹមត្រូវតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេស ដើម្បីបង្ការគ្រោះថ្នាក់ (ទុស្សេខ្សែភ្លើង)។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ២៖ តើការសន្និដ្ឋានខាងក្រោមនេះ ត្រឹមត្រូវ ឬមិនត្រឹមត្រូវ យោងតាមច្បាប់នៃរេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី? ចូរគូស (✓)សញ្ញាលើប្រអប់ដែលត្រូវ

ការសន្និដ្ឋាន	**ត្រឹមត្រូវ**	**មិនត្រឹមត្រូវ**
១. ខ្សែចម្លងកាន់តែវែង ចរន្តអគ្គិសនីកាន់តែស្រួល។	☐	☐
២. ខ្សែចម្លងកាន់តែធំ រេស៊ីស្តង់កាន់តែតូច។	☐	☐
៣. កម្តៅដែលកើតឡើងក្នុងខ្សែ គឺបណ្តាលមកពីរេស៊ីស្តង់រាំងចរន្ត។	☐	☐

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ការសន្និដ្ឋាន	ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ	ពិន្ទុ
១. ខ្សែចម្លងកាន់តែវែង ចរន្តអគ្គិសនីកាន់តែស្រួល។	មិនត្រឹមត្រូវ	០.៥
២. ខ្សែចម្លងកាន់តែធំ រេស៊ីស្តង់កាន់តែតូច។	ត្រឹមត្រូវ	០.៥
៣. កម្តៅដែលកើតឡើងក្នុងខ្សែ គឺបណ្តាលមកពីរេស៊ីស្តង់រាំងចរន្ត។	ត្រឹមត្រូវ	០.៥
ពិន្ទុសរុប		១.៥ ពិន្ទុ

ការពន្យល់៖

- ☞ **ចំណុចទី១៖** ខុស ព្រោះកាលណាខ្សែវែង រេស៊ីស្តង់កាន់តែធំ ធ្វើឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់កាន់តែពិបាក។
- ☞ **ចំណុចទី២៖** ត្រូវ ព្រោះរេស៊ីស្តង់សមាមាត្រច្រាសនឹងផ្ទៃមុខកាត់ ។
- ☞ **ចំណុចទី៣៖** ត្រូវ ព្រោះថាមពលដែលបាត់បង់ក្នុងរេស៊ីស្តង់ បំប្លែងទៅជាថាមពលកម្តៅ ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការសន្និដ្ឋានតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការអប់រំ និងវិទ្យាសាស្ត្រអនុវត្ត
៤. ចំណេះដឹង	ច្បាប់នៃរេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី និងឥទ្ធិពលនៃកម្តៅ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគទំនាក់ទំនងរវាងរូបរាងរូបវន្តនៃខ្សែចម្លង (ប្រវែង, មុខកាត់) ទៅនឹងលក្ខណៈអគ្គិសនី
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះផ្ទៀងផ្ទាត់ព័ត៌មាន ឬការសន្និដ្ឋានឱ្យបានច្បាស់លាស់ មុននឹងទទួលយកថាជាការពិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៣៖ ប្រសិនបើគេប្រើខ្សែចម្លងពីរប្រភេទដែលមានប្រវែង និងមុខកាត់ដូចគ្នា ប៉ុន្តែខ្សែទី១ ធ្វើពី ទង់ដែង ហើយខ្សែទី២ ធ្វើពី ដែក។ គេដឹងថាទង់ដែងចម្លងអគ្គិសនីបានល្អជាងដែក។ តើខ្សែមួយណាដែលមានរេស៊ីស្តង់ ធំជាង?

ចម្លើយ៖ ....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	**ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ**
ពិន្ទុពេញ (២)	ឆ្លើយថា ខ្សែទី២ (ដែក) មានរេស៊ីស្តង់ធំជាង។ ហេតុផល៖ ដោយសារខ្សែទាំងពីរមានប្រវែង និងមុខកាត់ដូចគ្នា នោះរេស៊ីស្តង់អាស្រ័យនឹងប្រភេទសារធាតុ ។ កាលណាសារធាតុចម្លងអគ្គិសនីបានល្អ (ទង់ដែង) វានាំឱ្យរេស៊ីស្តង់តូច ចំណែកសារធាតុចម្លងអគ្គិសនីអន់ជាង (ដែក) វានាំឱ្យរេស៊ីស្តង់ធំ។
ពិន្ទុពាក់កណ្ដាល (១)	ឆ្លើយថា ខ្សែទី២ (ដែក) ត្រូវ ប៉ុន្តែការផ្ដល់ហេតុផលមិនទាន់ច្បាស់លាស់ ឬមិនបានបញ្ជាក់ពីទំនាក់ទំនងរវាងភាពចម្លង និងរេស៊ីស្តង់។
មិនបានពិន្ទុ (០)	ឆ្លើយថាខ្សែទី១ ឬមិនឆ្លើយ ឬផ្ដល់ហេតុផលខុសទាំងស្រុង។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់កស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីទាញសន្និដ្ឋាន
៣. បរិបទ	ការអប់រំ និងបច្ចេកវិទ្យាសម្ភារៈ
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃប្រភេទសារធាតុ ទៅលើរេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី
៥. សមត្ថភាព	បែងចែក និងប្រៀបធៀបតម្លៃរេស៊ីស្តង់តាមរយៈលក្ខណៈចម្លងនៃសារធាតុខុសគ្នា
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះជ្រើសរើសសម្ភារៈដែលផ្ដល់ប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការប្រើប្រាស់ ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ហេតុអ្វីបានជាជាងអគ្គិសនីមិនប្រើខ្សែតូចៗ សម្រាប់តភ្ជាប់ទៅកាន់ឧបករណ៍ដែលស៊ីថាមពលខ្លាំង ដូចជា ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ឬម៉ាស៊ីនទឹកក្ដៅ? ចូរពន្យល់ដោយប្រើទំនាក់ទំនងរវាង ផ្ទៃមុខកាត់ខ្សែ, រេស៊ីស្តង់, និង កម្ដៅ។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

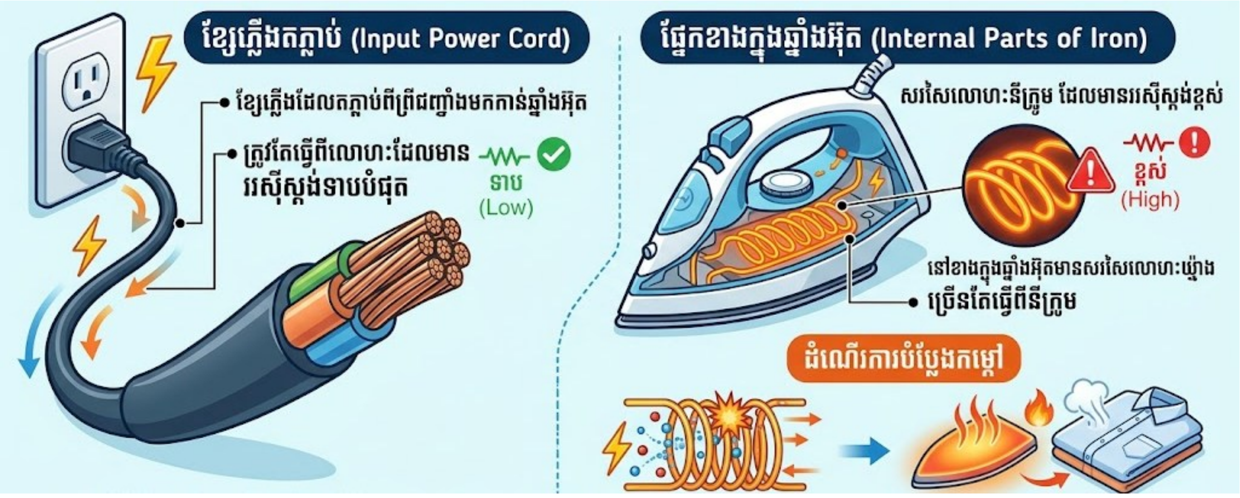
កម្រិតពិន្ទុ	ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ (Indicators)
ពិន្ទុពេញ (៣)	ឆ្លើយបានគ្រប់ចំណុចនៃទំនាក់ទំនង៖ ១. ផ្ទៃមុខកាត់ និងរេស៊ីស្តង់៖ ខ្សែតូចមានផ្ទៃមុខកាត់ តូច នាំឱ្យរេស៊ីស្តង់ ធំ ។ ២. ចរន្ត និងកម្តៅ៖ ឧបករណ៍ស៊ីថាមពលខ្លាំងត្រូវការចរន្ត ធំ។ កាលណា R ធំ និង I ធំ វានាំឱ្យកើតកម្តៅខ្លាំងតាមច្បាប់ស៊ូល ។ ៣. ផលវិបាក៖ កម្តៅខ្លាំងអាចធ្វើឱ្យរលាយស្រទាប់អ៊ីសូឡង់ និងបង្កជាគ្រោះអគ្គិភ័យ។
ពិន្ទុបង្គួរ (២)	ឆ្លើយត្រូវពីទំនាក់ទំនងរវាងមុខកាត់តូចនាំឱ្យរេស៊ីស្តង់ធំ និងឡើងកម្តៅ ប៉ុន្តែមិនបានបញ្ជាក់ពីចរន្តអគ្គិសនីខ្លាំងរបស់ឧបករណ៍ ឬមិនបានប្រាប់ពីគ្រោះថ្នាក់។
ពិន្ទុទាប (១)	ឆ្លើយបានត្រឹមតែថា "ខ្សែតូចនាំឱ្យកម្តៅខ្លាំង" ដោយមិនបានប្រើពាក្យបច្ចេកទេស (រេស៊ីស្តង់ ឬផ្ទៃមុខកាត់) មកពន្យល់ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។
មិនបានពិន្ទុ (០)	ឆ្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនឆ្លើយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ និងការវាយតម្លៃហានិភ័យ
៣. បរិបទ	សុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាង A, R និងផលកម្តៅនៃចរន្តអគ្គិសនី
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយទំនាក់ទំនងពហុអថេរដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាសុវត្ថិភាពបច្ចេកទេស
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះឱ្យសិស្សមានការប្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ និងយល់ដឹងពីគ្រោះថ្នាក់ដែលបង្កឡើងដោយការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍មិនត្រូវតាមបច្ចេកទេស។

ប្រធានបទ៖ ឧបករណ៍កម្តៅដើរដោយចរន្តអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ គោលការណ៍ការខារនៃឆ្នាំងអ៊ុតអគ្គិសនី



ឆ្នាំងអ៊ុតអគ្គិសនីគឺជាឧបករណ៍ម្យ៉ាងដែលបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាថាមពលកម្តៅយ៉ាងមានប្រសិទ្ធភាព។ នៅខាងក្នុងឆ្នាំងអ៊ុតមានសរសៃលោហៈម្យ៉ាង ច្រើនតែធ្វើពីនីក្រូម ដែលមាន រេស៊ីស្តង់ខ្ពស់។ នៅពេលចរន្តអគ្គិសនីហូរកាត់សរសៃលោហៈនេះ វាជួបប្រទះនឹងរបាំងរាំងយ៉ាងខ្លាំង ដែលធ្វើឱ្យថាមពលអគ្គិសនីភាគច្រើនបំប្លែងទៅជាកម្តៅដើម្បីកាយទៅលើបាតឆ្នាំងអ៊ុតសម្រាប់អ៊ុតខោអាវ។ ផ្ទុយទៅវិញ ខ្សែភ្លើងដែលតភ្ជាប់ពីព្រីជញ្ជាំងមកកាន់ឆ្នាំងអ៊ុត ត្រូវតែធ្វើពីលោហៈដែលមាន រេស៊ីស្តង់ទាបបំផុត ដើម្បីកុំឱ្យវាឡើងកម្តៅខ្លាំង និងដើម្បីបញ្ជូនថាមពលទៅឱ្យឆ្នាំងអ៊ុតបានពេញលេញ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ យោងតាមអត្ថបទខាងលើ តើផ្នែកណាដែលមានរេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី ធំជាងគេ?

☐ក. ខ្សែភ្លើងតភ្ជាប់ពីព្រីជញ្ជាំង

☐ខ. បាតលោហៈខាងក្រៅនៃឆ្នាំងអ៊ុត

☐គ. សរសៃលោហៈ នៅខាងក្នុងឆ្នាំងអ៊ុត

☐ឃ. ដៃកាន់ជ័ររបស់ឆ្នាំងអ៊ុត

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (១)	ជ្រើសរើសយកចម្លើយ គ. សរសៃលោហៈ នៅខាងក្នុងឆ្នាំងអ៊ុត។
មិនបានពិន្ទុ (០)	ជ្រើសរើសចម្លើយផ្សេងពីចម្លើយ "គ" ឬមិនបានជ្រើសរើសចម្លើយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹង និងការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះ
៤. ចំណេះដឹង	តួនាទីនៃរេស៊ីស្តង់ក្នុងការបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាកម្ដៅ
៥. សមត្ថភាព	កំណត់អត្តសញ្ញាណសមាសភាគដែលមានរេស៊ីស្តង់ខ្ពស់តាមរយៈមុខងារ
៦. គរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះសង្កេតមើលគ្រឿងបង្គុំខាងក្នុងនៃឧបករណ៍ជុំវិញខ្លួន និងយល់ពីគោលបំណងនៃគ្រឿងបង្គុំនីមួយៗ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ឆ្នាំងអ៊ុតមួយដំណើរការជាមួយតង់ស្យុង 220 V និងមានចរន្តហូរកាត់ 5 A ។ ចូរគណនាតម្លៃរេស៊ីស្តង់នៃសរសៃកម្ដៅខាងក្នុងឆ្នាំងអ៊ុតនោះ។(បង្ហាញការគណនា)

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៣)	បង្ហាញជំហានគណនាបានត្រឹមត្រូវទាំងស្រុង៖ ១. **រូបមន្ត៖** សរសេររូបមន្ត $R=\frac{V}{I}$ បានត្រឹមត្រូវ។ ២. **ការជំនួសលេខ៖** ជំនួសតម្លៃ $V=120\text{V}$ និង $I=5\text{A}$ បានត្រឹមត្រូវ $R=\frac{120}{5}$ ។ ៣. **លទ្ធផល ៖** គណនាឃើញ $R=24$ និងបញ្ជាក់ឯកតាជា **អូម** Ω។
ពិន្ទុបង្គួរ (២)	សរសេររូបមន្ត និងជំនួសលេខត្រូវ ប៉ុន្តែគណនាលទ្ធផលលេខខុស ឬភ្លេចដាក់ឯកតា Ω នៅចម្លើយចុងក្រោយ។
ពិន្ទុទាប (១)	សរសេរបានត្រឹមតែរូបមន្ត $R=\frac{V}{I}$ ប៉ុន្តែមិនចេះបន្តការជំនួសលេខ ឬជំនួសលេខខុសទីតាំង។
មិនបានពិន្ទុ (០)	មិនបានឆ្លើយ ឬចម្លើយមិនពាក់ព័ន្ធនឹងខ្លឹមសារមេរៀន។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការអប់រំ និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ច្បាប់អូម
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីចែកដើម្បីទាញរកតម្លៃរេស៊ីស្តង់ពីទិន្នន័យដែលបានផ្តល់
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះផ្ទៀងផ្ទាត់ការគណនាលេខ និងការប្រើប្រាស់ឯកតារូបវិទ្យាឱ្យបានត្រឹមត្រូវបំផុត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ប្រសិនបើជាងអគ្គិសនីម្នាក់យកខ្សែភ្លើងដែលស្តើងខ្លាំង មកធ្វើជាខ្សែតភ្ជាប់ផ្ទាំងអ៊ុតនេះ តើមានបញ្ហាអ្វីកើតឡើងចំពោះខ្សែភ្លើងនោះ? ចូរពន្យល់ដោយផ្អែកលើទំនាក់ទំនងរវាង ផ្ទៃមុខកាត់ និង រេស៊ីស្តង់។

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៣)	ឆ្លើយបានគ្រប់ចំណុចនៃទំនាក់ទំនង៖ ១. ផ្ទៃមុខកាត់ និងរេស៊ីស្តង់៖ ខ្សែស្តើងមានផ្ទៃមុខកាត់ តូច នាំឱ្យរេស៊ីស្តង់ ធំ ។ ២. ផលកម្តៅ៖ កាលណារេស៊ីស្តង់ធំ ហើយមានចរន្តខ្លាំងហូរកាត់ (ផ្ទាំងអ៊ុតស៊ីចរន្តខ្លាំង) វានាំឱ្យកើតកម្តៅខ្លាំងក្នុងខ្សែ។ ៣. បញ្ហាដែលកើតឡើង៖ ខ្សែភ្លើងនឹងឡើងកម្តៅខ្លាំង រលាយស្រទាប់អ៊ីសូឡង់ ឬអាចបង្កជាអគ្គិភ័យ (ទុស្សេខ្សែភ្លើង)។
ពិន្ទុបង្គួរ (២)	ឆ្លើយត្រូវថា "ខ្សែឡើងកម្តៅខ្លាំង និងអាចឆេះ" និងប្រាប់ពីទំនាក់ទំនង "មុខកាត់តូចនាំឱ្យរេស៊ីស្តង់ធំ" ប៉ុន្តែមិនបានបញ្ជាក់ពីមូលហេតុដែលផ្ទាំងអ៊ុតត្រូវការចរន្តខ្លាំង។
ពិន្ទុទាប (១)	ឆ្លើយបានត្រឹមតែថា "ខ្សែនឹងឆេះ ឬឡើងកម្តៅ" ដោយមិនបានប្រើទ្រឹស្តីរេស៊ីស្តង់ និងផ្ទៃមុខកាត់មកពន្យល់តាមលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រ។
មិនបានពិន្ទុ (០)	មិនបានឆ្លើយ ឬចម្លើយមិនសមហេតុផលតាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ និងការទាញសន្និដ្ឋានពីទំនាក់ទំនងអថេរ
៣. បរិបទ	សុវត្ថិភាពក្នុងគេហដ្ឋាន និងបច្ចេកវិទ្យាអគ្គិសនី
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងរូបរាងរូបវន្តនៃអង្គធាតុចម្លង និងរេស៊ីស្តង់
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយឥទ្ធិពលនៃរេស៊ីស្តង់ទៅលើការបំប្លែងថាមពលកម្ដៅក្នុងខ្សែចម្លង
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សមានការប្រុងប្រយ័ត្ន និងចេះជ្រើសរើសឧបករណ៍តភ្ជាប់ឱ្យត្រូវតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេសដើម្បីបង្ការគ្រោះថ្នាក់។

ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធការពារអគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន

អត្ថបទ៖ ការរៀបចំអគ្គិសនីក្នុងផ្ទះ

នៅក្នុងគេហដ្ឋាន គេតែងតែប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ម្យ៉ាងហៅថា ឌីសង់ទ័រ ឬ ហ្វុយស៊ីប ដើម្បីការពារកុំឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ខ្លាំងពេក ដែលអាចបណ្ដាលឱ្យឆេះខ្សែភ្លើង ឬខូចឧបករណ៍ប្រើប្រាស់។ គោលការណ៍សំខាន់គឺការរក្សាតុល្យភាពរវាង តង់ស្យុង និង រេស៊ីស្តង់ ដើម្បីឱ្យទទួលបាន អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ដែលមានសុវត្ថិភាព ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ យោងតាមអត្ថបទខាងលើ តើផ្នែកណាដែលមានរេស៊ីស្តង់អគ្គិសនី ធំជាងគេ?

☐ក. ខ្សែភ្លើងតភ្ជាប់ពីព្រីជញ្ជាំង

☐ខ. បាតលោហៈខាងក្រៅនៃឆ្នាំងអ៊ុត

☐គ. សរសៃលោហៈ នៅខាងក្នុងឆ្នាំងអ៊ុត

☐ឃ. ដៃកាន់ជ័ររបស់ឆ្នាំងអ៊ុត

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (១)	ជ្រើសរើសយកចម្លើយ គ. សរសៃលោហៈ នៅខាងក្នុងឆ្នាំងអ៊ុត។
មិនបានពិន្ទុ (០)	ជ្រើសរើសចម្លើយផ្សេងពីចម្លើយ "គ" ឬមិនបានជ្រើសរើសចម្លើយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹង និងការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះ
៤. ចំណេះដឹង	តួនាទីនៃរេស៊ីស្តង់ក្នុងការបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាកម្ដៅ
៥. សមត្ថភាព	កំណត់អត្តសញ្ញាណសមាសភាគដែលមានរេស៊ីស្តង់ខ្ពស់តាមរយៈមុខងារ

៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះសង្កេតមើលគ្រឿងបង្គុំខាងក្នុងនៃឧបករណ៍ជុំវិញខ្លួន និងយល់ពីគោលបំណងនៃគ្រឿងបង្គុំនីមួយៗ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ឆ្នាំងអ៊ុតមួយដំណើរការជាមួយតង់ស្យុង 220 V និងមានចរន្តហូរកាត់ 5 A ។ ចូរគណនាតម្លៃរេស៊ីស្តង់នៃសរសៃកម្តៅខាងក្នុងឆ្នាំងអ៊ុតនោះ។(បង្ហាញការគណនា)

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៣)	បង្ហាញជំហានគណនាបានត្រឹមត្រូវទាំងស្រុង៖ ១. **រូបមន្ត៖** សរសេររូបមន្ត $R=\frac{V}{I}$ បានត្រឹមត្រូវ។ ២. **ការជំនួសលេខ៖** ជំនួសតម្លៃ $V=120\text{V}$ និង $I=5\text{A}$ បានត្រឹមត្រូវ $R=\frac{120}{5}$ ។ ៣. **លទ្ធផល ៖** គណនាឃើញ $R=24$ និងបញ្ជាក់ឯកតាជា **អូម** Ω ។
ពិន្ទុបង្គួរ (២)	សរសេររូបមន្ត និងជំនួសលេខត្រូវ ប៉ុន្តែគណនាលទ្ធផលលេខខុស ឬភ្លេចដាក់ឯកតា Ω នៅចម្លើយចុងក្រោយ។
ពិន្ទុទាប (១)	សរសេរបានត្រឹមតែរូបមន្ត $R=\frac{V}{I}$ ប៉ុន្តែមិនចេះបន្តការជំនួសលេខ ឬជំនួសលេខខុសទីតាំង។
មិនបានពិន្ទុ (០)	មិនបានឆ្លើយ ឬចម្លើយមិនពាក់ព័ន្ធនឹងខ្លឹមសារមេរៀន។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការអប់រំ និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ច្បាប់អូម

៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីចែកដើម្បីទាញរកតម្លៃរេស៊ីស្តង់ពីទិន្នន័យដែលបានផ្តល់
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះផ្ទៀងផ្ទាត់ការគណនាលេខ និងការប្រើប្រាស់ឯកតារូបវិទ្យាឱ្យបានត្រឹមត្រូវបំផុត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ប្រសិនបើជាងអគ្គិសនីម្នាក់យកខ្សែភ្លើងដែលស្តើងខ្លាំង មកធ្វើជាខ្សែតភ្ជាប់ឆ្នាំងអ៊ុតនេះ តើមានបញ្ហាអ្វីកើតឡើងចំពោះខ្សែភ្លើងនោះ? ចូរពន្យល់ដោយផ្អែកលើទំនាក់ទំនងរវាង ផ្ទៃមុខកាត់ និង រេស៊ីស្តង់។

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

កម្រិតពិន្ទុ	ការពិពណ៌នាអំពីចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៣)	ឆ្លើយបានគ្រប់ចំណុចនៃទំនាក់ទំនង៖ ១. ផ្ទៃមុខកាត់ និងរេស៊ីស្តង់៖ ខ្សែស្តើងមានផ្ទៃមុខកាត់ តូច នាំឱ្យរេស៊ីស្តង់ ធំ ។ ២. ផលកម្តៅ៖ កាលណារេស៊ីស្តង់ធំ ហើយមានចរន្តខ្លាំងហូរកាត់ (ឆ្នាំងអ៊ុតស៊ីចរន្តខ្លាំង) វានាំឱ្យកើតកម្តៅខ្លាំងក្នុងខ្សែ។ ៣. បញ្ហាដែលកើតឡើង៖ ខ្សែភ្លើងនឹងឡើងកម្តៅខ្លាំង រលាយស្រទាប់អ៊ីសូឡង់ ឬអាចបង្កជាអគ្គិភ័យ (ទុស្សេខ្សែភ្លើង)។
ពិន្ទុបង្គួរ (២)	ឆ្លើយត្រូវថា "ខ្សែឡើងកម្តៅខ្លាំង និងអាចឆេះ" និងប្រាប់ពីទំនាក់ទំនង "មុខកាត់តូចនាំឱ្យរេស៊ីស្តង់ធំ" ប៉ុន្តែមិនបានបញ្ជាក់ពីមូលហេតុដែលឆ្នាំងអ៊ុតត្រូវការចរន្តខ្លាំង។
ពិន្ទុទាប (១)	ឆ្លើយបានត្រឹមតែថា "ខ្សែនឹងឆេះ ឬឡើងកម្តៅ" ដោយមិនបានប្រើទ្រឹស្តីរេស៊ីស្តង់ និងផ្ទៃមុខកាត់មកពន្យល់តាមលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រ។
មិនបានពិន្ទុ (០)	មិនបានឆ្លើយ ឬចម្លើយមិនសមហេតុផលតាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ និងការទាញសន្និដ្ឋានពីទំនាក់ទំនងអថេរ
៣. បរិបទ	សុវត្ថិភាពក្នុងគេហដ្ឋាន និងបច្ចេកវិទ្យាអគ្គិសនី
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងរូបរាងរូបវន្តនៃអង្គធាតុចម្លង និងរេស៊ីស្តង់
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយឥទ្ធិពលនៃរេស៊ីស្តង់ទៅលើការបំប្លែងថាមពលកម្តៅក្នុងខ្សែចម្លង

៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សមានការប្រុងប្រយ័ត្ន និងចេះជ្រើសរើសឧបករណ៍តភ្ជាប់ឱ្យត្រូវតាមលក្ខណៈបច្ចេកទេសដើម្បីបង្ការគ្រោះថ្នាក់។

ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធការពារអគ្គិសនីក្នុងគេហដ្ឋាន

អត្ថបទ៖ ការរៀបចំអគ្គិសនីក្នុងផ្ទះ

នៅក្នុងគេហដ្ឋាន គេតែងតែប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ម្យ៉ាងហៅថា ឌីសង់ទ័រ ឬ ហ្វុយស៊ីប ដើម្បីការពារកុំឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់ខ្លាំងពេក ដែលអាចបណ្តាលឱ្យឆេះខ្សែភ្លើង ឬខូចឧបករណ៍ប្រើប្រាស់។ គោលការណ៍សំខាន់គឺការរក្សាតុល្យភាពរវាង តង់ស្យុង និង រេស៊ីស្តង់ ដើម្បីឱ្យទទួលបាន អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ដែលមានសុវត្ថិភាព ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ១៖ ប្រសិនបើឧបករណ៍អគ្គិសនីមួយមានការឆ្លងសៀគ្វី ដែលធ្វើឱ្យរេស៊ីស្តង់ធ្លាក់ចុះមកជិតសូន្យ ខណៈពេលតង់ស្យុងនៅរក្សាថេរ តើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តនឹងមានបម្រែបម្រួលដូចម្តេច?

☐ក. ចរន្តថយចុះមកជិតសូន្យ

☐ខ. ចរន្តកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំងដែលអាចបង្កជាគ្រោះថ្នាក់

☐គ. ចរន្តនៅរក្សាថេរមិនប្រែប្រួល

☐ឃ. មិនមានចរន្តហូរកាត់ឡើយ

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ចរន្តកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំងដែលអាចបង្កជាគ្រោះថ្នាក់

ដំណោះស្រាយ និងការបកស្រាយ៖

តាមច្បាប់អូម៖ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត ស្មើនឹងផលធៀបរវាងតង់ស្យុង និង **រេស៊ីស្តង់** ដែលសរសេរជា $I = \frac{V}{R}$។

ការវិភាគ៖ ក្នុងករណីដែលមានការឆ្លងសៀគ្វី តម្លៃ **រេស៊ីស្តង់** ធ្លាក់ចុះមកទាបបំផុត ជិតសូន្យ។ តាមទំនាក់ទំនងប្រាសសមាមាត្រ កាលណាភាគបែង កាន់តែតូច នោះលទ្ធផលនៃប្រភាគ នឹងកើនឡើងកាន់តែធំ។

ផលវិបាក៖ ការកើនឡើងនៃចរន្តយ៉ាងគំហុកនេះ នឹងបង្កើតកម្តៅយ៉ាងខ្លាំងលើខ្សែចម្លង ដែលអាចបណ្តាលឱ្យរលាយស្រទាប់អ៊ីសូឡង់ និងបង្កជាអគ្គិភ័យ ប្រសិនបើគ្មានឌីសង់ទ័រ ឬហ្វុយស៊ីបសម្រាប់កាត់ផ្តាច់សៀគ្វីទាន់ពេលវេលានោះទេ។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយ ខ បានត្រឹមត្រូវ និងយល់ពីទំនាក់ទំនងប្រាសសមាមាត្ររវាងចរន្ត និង **រេស៊ីស្តង់**។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយត្រូវ ប៉ុន្តែមិនអាចពន្យល់ពីមូលហេតុបច្ចេកទេសតាមច្បាប់អូមបាន។

មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនបានបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សុវត្ថិភាពក្នុងគេហដ្ឋាន
៤. ចំណេះដឹង	ច្បាប់អូម និងទំនាក់ទំនងរវាងអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត តង់ស្យុង និង រេស៊ីស្តង់។
៥. សមត្ថភាព	ការកំណត់រកផលវិបាកនៃបាតុភូតឆ្លងសៀគ្វី។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីសារៈសំខាន់នៃឧបករណ៍ការពារសៀគ្វី។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ២៖ ជាងអគ្គិសនីម្នាក់បានធ្វើតេស្តខ្សែចម្លង ៣ ប្រភេទ ដើម្បីវាស់តម្លៃរេស៊ីស្តង់ ដោយទទួលបានទិន្នន័យដូចខាងក្រោម ៖

ប្រភេទខ្សែ	ប្រវែង (L)	ផ្ទៃមុខកាត់ (A)	តម្លៃរេស៊ីស្តង់ (R)
ខ្សែ ក	10m	$2mm^2$	5Ω
ខ្សែ ខ	20m	$2mm^2$	10Ω
ខ្សែ គ	10m	$4mm^2$	2.5Ω

តាមរយៈតារាងទិន្នន័យខាងលើ តើការសន្និដ្ឋានមួយណាដែលត្រឹមត្រូវ?

☐ក. កាលណាខ្សែវែង រេស៊ីស្តង់កាន់តែតូច

☐ខ. រេស៊ីស្តង់ប្រាសសមាមាត្រទៅនឹងផ្ទៃមុខកាត់

☐គ. រេស៊ីស្តង់មិនអាស្រ័យលើប្រវែងខ្សែនោះទេ

☐ឃ. ខ្សែ ខ មានសមត្ថភាពចម្លងចរន្តបានល្អជាងខ្សែ ក

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ៖ ខ. រេស៊ីស្តង់ប្រាសសមាមាត្រទៅនឹងផ្ទៃមុខកាត់

ការបកស្រាយទិន្នន័យតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ៖

- **ការប្រៀបធៀបខ្សែ ក និង ខ ៖** ខ្សែទាំងពីរមានផ្ទៃមុខកាត់ $2mm^2$ ដូចគ្នា។ នៅពេលប្រវែងកើនឡើងពី 10m ទៅ 20m (កើន ២ ដង) តម្លៃរេស៊ីស្តង់ក៏កើនពី 5Ω ទៅ 10Ω (កើន ២ ដង) ដែរ។ នេះបញ្ជាក់ថា រេស៊ីស្តង់សមាមាត្រនឹងប្រវែងខ្សែ ផ្ទុយពីជម្រើស ក និង គ។
- **ការប្រៀបធៀបខ្សែ ក និង គ ៖** ខ្សែទាំងពីរមានប្រវែង 10m ដូចគ្នា។ នៅពេលផ្ទៃមុខកាត់កើនឡើងពី $2mm^2$ ទៅ $4mm^2$ (កើន ២ ដង) តម្លៃរេស៊ីស្តង់បែរជាថយចុះពី 5Ω មកនៅត្រឹម 2.5Ω (ថយចុះ ២ ដង) វិញ។ នេះបញ្ជាក់យ៉ាងច្បាស់ថា រេស៊ីស្តង់ប្រាសសមាមាត្រទៅនឹងផ្ទៃមុខកាត់ (ត្រូវនឹងជម្រើស ខ)។
- **ការវិភាគជម្រើស ឃ៖** ខ្សែ ខ មានរេស៊ីស្តង់ 10Ω ដែលធំជាងខ្សែ ក 5Ω។ តាមទ្រឹស្តី កាលណារេស៊ីស្តង់កាន់តែធំ សមត្ថភាពចម្លងចរន្តកាន់តែខ្សោយ ដូច្នេះជម្រើស ឃ គឺខុស។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ៖

កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយ ខ បានត្រឹមត្រូវ និងអាចបកស្រាយតាមរយៈការប្រៀបធៀបទិន្នន័យក្នុងតារាង។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយត្រូវ ប៉ុន្តែមិនអាចពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងលេខក្នុងតារាងបាន។
មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ជ្រើសរើសចម្លើយខុស ឬមិនបានបំពេញចម្លើយ។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	កត្តាដែលជះឥទ្ធិពលលើរេស៊ីស្តង់ ។
៥. សមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រ និងច្រាសសមាមាត្រ។
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះផ្ទៀងផ្ទាត់ទិន្នន័យមុននឹងធ្វើការសន្និដ្ឋាន។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ តើអ្នកយល់ស្របដែរឬទេថា ការចេះគណនាតម្លៃរេស៊ីស្តង់មុននឹងដំឡើងឧបករណ៍អគ្គិសនី ជាការទទួលខុសត្រូវខ្ពស់ចំពោះសុវត្ថិភាពគ្រួសារ និងសង្គម? សូមផ្តល់ហេតុផលខ្លីមួយ។

....

....

....

....

ផ្នែកទី២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយ៖ ខ្ញុំយល់ស្របទាំងស្រុង។

ហេតុផល៖ ការចេះគណនាតម្លៃ រេស៊ីស្តង់ អនុញ្ញាតឱ្យយើងជ្រើសរើសទំហំខ្សែចម្លង និងឧបករណ៍ការពារ (ដូចជា ហ្វុយស៊ីប ឬឌីសង់ទ័រ) ឱ្យបានត្រឹមត្រូវទៅតាមចរន្តដែលហូរកាត់។ ការធ្វើបែបនេះ ជួយបង្ការគ្រោះថ្នាក់ពីការឡើងកម្តៅខ្លាំងនៃខ្សែភ្លើង ដែលជាមូលហេតុចម្បងបង្កឱ្យមានអគ្គិភ័យក្នុងផ្ទះ និងការខូចខាតទ្រព្យសម្បត្តិសាធារណៈ។

អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ៖

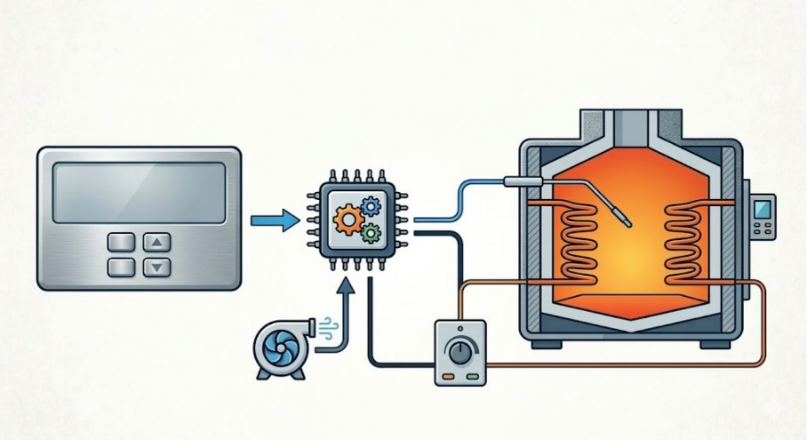
កម្រិតពិន្ទុ	លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យនៃចម្លើយ
ពិន្ទុពេញ (៥ ពិន្ទុ)	បញ្ជាក់ពីការយល់ស្រប និងផ្តល់ហេតុផលបច្ចេកទេសទាក់ទងនឹងសុវត្ថិភាព (ការពារអគ្គិភ័យឬការជ្រើសរើសឧបករណ៍)។
ពិន្ទុផ្នែកខ្លះ (២-៣ ពិន្ទុ)	បញ្ជាក់ពីការយល់ស្រប ប៉ុន្តែហេតុផលនៅមានលក្ខណៈទូទៅពេក មិនទាន់ទាញភ្ជាប់ទៅនឹងបច្ចេកទេសអគ្គិសនី។

មិនបានពិន្ទុ (០ ពិន្ទុ)	ចម្លើយមិនសមហេតុផល ឬមិនបានផ្តល់ហេតុផល។

ផ្នែកទី៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត៣
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សង្គម និងសុវត្ថិភាព
៤. ចំណេះដឹង	ចំណេះដឹងអំពីវិទ្យាសាស្ត្រ
៥. សមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការសម្រេចចិត្ត
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សក្លាយជាពលរដ្ឋល្អដែលយកចិត្តទុកដាក់លើសុវត្ថិភាពបច្ចេកទេស។

ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងកម្ដៅក្នុងចង្ក្រានអគ្គិសនី



ចង្ក្រានអគ្គិសនីទំនើបមួយប្រភេទមានសមត្ថភាពអាចកែសម្រួលកម្រិតកម្ដៅបានច្រើនកម្រិត ខ្សោយ មធ្យម ខ្លាំង។ នៅខាងក្នុងចង្ក្រាននេះ គេប្រើប្រាស់ខ្សែចម្លងពិសេសដែលដើរតួជា រេស៊ីស្តរ ដើម្បីបំប្លែងថាមពលអគ្គិសនីទៅជាកម្ដៅ ។ ដើម្បីបញ្ជាកម្រិតកម្ដៅឱ្យឡើងឬចុះ អ្នកប្រើប្រាស់ត្រូវបង្វិលប៊ូតុងមួយដែលភ្ជាប់ទៅនឹង រេអូស្តា ដែលជាឧបករណ៍អាចផ្លាស់ប្តូរតម្លៃរេស៊ីស្តង់បាន ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ១៖ នៅក្នុងសៀគ្វីចង្ក្រានអគ្គិសនីនេះ តើឧបករណ៍មួយណាដែលមានតួនាទីផ្តល់តម្លៃរេស៊ីស្តង់ជាក់លាក់មួយមិនប្រែប្រួល និងឧបករណ៍ណាដែលអាចឱ្យយើងកែសម្រួលតម្លៃរេស៊ីស្តង់បាន?

☐ក. រេស៊ីស្តរ តម្លៃថេរ និង រេអូស្តា តម្លៃប្រែប្រួល

☐ខ. រេស៊ីស្តរ តម្លៃប្រែប្រួល និង រេអូស្តា តម្លៃថេរ

☐គ. ទាំងពីរមានតម្លៃថេរដូចគ្នា

☐ឃ. ទាំងពីរមានតម្លៃប្រែប្រួលដូចគ្នា

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ក. រេស៊ីស្តរ តម្លៃថេរ និង រេអូស្តា តម្លៃប្រែប្រួល

ការពន្យល់៖ យោងតាមអត្ថបទរេស៊ីស្តរ គឺជាខ្សែចម្លងពិសេសសម្រាប់បំប្លែងថាមពលទៅជាកម្ដៅដែលមានតម្លៃជាក់លាក់ មិនប្រែប្រួល។ ចំណែកឯរេអូស្តា គឺជាឧបករណ៍ដែលភ្ជាប់ទៅនឹងប៊ូតុងបង្វិលសម្រាប់កែសម្រួល ឬផ្លាស់ប្តូរតម្លៃរេស៊ីស្តង់ ដើម្បីបញ្ជាកម្រិតកម្ដៅ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹង និងការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះ
៤. ចំណេះដឹង	ប្រភេទនៃគ្រឿងបង្គុំអគ្គិសនី រេស៊ីស្តរថេរ និងរេអូស្តា
៥. សមត្ថភាព	បែងចែកមុខងារខុសគ្នារវាងឧបករណ៍ផ្តល់កម្ដៅ និងឧបករណ៍បញ្ជាកម្ដៅ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះសង្កេតលើគ្រឿងបង្គុំបច្ចេកវិទ្យាជុំវិញខ្លួន។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ២៖ នៅពេលអ្នកប្រើប្រាស់បង្វិលប៊ូតុងរេអូស្តា ដើម្បីឱ្យចង្ក្រាន ក្តៅខ្លាំងជាងមុនគេត្រូវការឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តកើនឡើង។ តើរេអូស្តាត្រូវកែសម្រួលតម្លៃរេស៊ីស្តង់របស់វាឱ្យ កើនឡើង ឬ ថយចុះ? សូមពន្យល់ដោយផ្អែកលើច្បាប់អូម។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ត្រូវកែសម្រួលតម្លៃរេស៊ីស្តង់ឱ្យ ថយចុះ។

ការពន្យល់៖ យោងតាមច្បាប់អូម $I = \frac{V}{R}$ ក្នុងករណីតង់ស្យុងថេរ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត និងរេស៊ីស្តង់ មានទំនាក់ទំនងសមាមាត្រច្រាសនឹងគ្នា។ ដូចនេះ ដើម្បីឱ្យអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តកើនឡើង ធ្វើឱ្យចង្ក្រានក្តៅខ្លាំង គេត្រូវបន្ថយតម្លៃរេស៊ីស្តង់របស់រេអូស្តាឱ្យតូចជាងមុន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ (ឆ្លើយ "ថយចុះ" បាន ០.៥ និងពន្យល់តាមច្បាប់អូមបាន ១.០)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគទំនាក់ទំនងអថេរ និងការដោះស្រាយបញ្ហា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងផ្ទះ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្ររវាង I និង R ក្នុងច្បាប់អូម
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយឥទ្ធិពលនៃរេស៊ីស្តង់ទៅលើអាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត និងផលកម្តៅ
៦. ឥរិយាបថ	ការត្រិះរិះពិចារណា៖ ការប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីរូបវិទ្យាដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចេកទេស។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៣៖ ក្រុមហ៊ុនផលិតចង្ក្រានចង់ឱ្យខ្សែរេស៊ីស្តងខាងក្នុងចង្ក្រានបង្កើតកម្តៅបានកាន់តែប្រសើរដោយបង្កើនតម្លៃរេស៊ីស្តង់ឱ្យកាន់តែធំ ។ តើបម្រែបម្រួលមួយណាខាងក្រោមដែលជួយសម្រេចគោលដៅនេះ?

☐ក. ប្រើខ្សែចម្លងឱ្យកាន់តែវែងជាងមុន

☐ខ. ប្រើខ្សែចម្លងដែលមានមុខកាត់កាន់តែធំ

☐គ. ប្រើខ្សែចម្លងដែលមានមុខកាត់កាន់តែតូច

☐ឃ. ប្តូរប្រភេទខ្សែទៅប្រើលោហៈដែលមានរេស៊ីស្ទីវីតេខ្ពស់ជាងមុន

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ក, គ, ឃ

ការពន្យល់៖ យោងតាមរេស៊ីស្តង់ $R=\rho\frac{L}{A}$ ដើម្បីបង្កើនតម្លៃរេស៊ីស្តង់ក្រុមហ៊ុនអាចអនុវត្តវិធីសាស្ត្រដូចជា៖

ក. បង្កើនប្រវែងខ្សែចម្លង ព្រោះ R សមាមាត្រនឹង L។

គ. បន្ថយផ្ទៃមុខកាត់ខ្សែចម្លង ឱ្យតូចជាងមុន ព្រោះ R សមាមាត្រច្រាសនឹង A។

ឃ. ជ្រើសរើសប្រភេទសារធាតុដែលមានរេស៊ីស្ទីវីតេ ខ្ពស់ជាងមុន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ (សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវណាមួយ ឬទាំងបី)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីកត្តាជះឥទ្ធិពលលើរេស៊ីស្តង់)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការរចនាដំណោះស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ផលិតកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យាសម្ភារៈ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាង R ទៅនឹង L, A, និង ρ
៥. សមត្ថភាព	កំណត់វិធីសាស្ត្របង្កើនរេស៊ីស្តង់ដើម្បីបង្កើនប្រសិទ្ធភាពកម្តៅ
៦. តរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះជ្រើសរើស និងប្រើប្រាស់សម្ភារៈឱ្យត្រូវតាមគោលដៅបច្ចេកទេស។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៤៖ សមាជិកគ្រួសារម្នាក់ចង់វាស់តម្លៃរេស៊ីស្តង់នៃខ្សែចម្លងក្នុងចង្រ្កាននោះ។ គាត់មានអូមម៉ែត្រមួយ ។ តើគាត់ត្រូវភ្ជាប់អូមម៉ែត្រទៅនឹងខ្សែចម្លងនោះដោយរបៀបណាដើម្បីដឹងតម្លៃរេស៊ីស្តង់? ហើយប្រសិនបើគាត់គ្មានអូមម៉ែត្រទេ តើគាត់អាចប្រើឧបករណ៍អ្វីខ្លះទៀតដើម្បីគណនាតាមច្បាប់អូម?

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

របៀបប្រើអូមម៉ែត្រ៖ ត្រូវភ្ជាប់ចុងទាំងពីរនៃអូមម៉ែត្រ ទៅនឹងចុងទាំងពីរនៃខ្សែចម្លង ដោយបញ្ជាក់ថា ត្រូវតែផ្តាច់ប្រភពអគ្គិសនី ដកឌុយ ចេញជាមុនសិន ដើម្បីសុវត្ថិភាព និងភាពត្រឹមត្រូវ។

ឧបករណ៍ជំនួស៖ ប្រសិនបើគ្មានអូមម៉ែត្រ គាត់អាចប្រើ វ៉ុលម៉ែត្រ និង អំពែរម៉ែត្រ វាស់អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត រួចយកតម្លៃដែលវាស់បានមកគណនាតាមច្បាប់អូម $R=\frac{V}{I}$។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ ប្រាប់របៀបប្រើអូមម៉ែត្របាន ១.០ និងប្រាប់វិធីសាស្ត្រជំនួសបាន ១.០។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (បច្ចេកទេសវាស់វែង និងការអនុវត្ត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការស៊ើបអង្កេតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្តែង
៤. ចំណេះដឹង	ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍វាស់អគ្គិសនី និងការអនុវត្តច្បាប់អូម
៥. សមត្ថភាព	រៀបចំសៀគ្វីវាស់វែង និងគណនាតម្លៃអថេរអគ្គិសនីតាមទ្រឹស្តី
៦. កិរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះរកវិធីសាស្ត្រផ្សេងមកជំនួសនៅពេលខ្វះខាតឧបករណ៍វាស់វែង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៥៖ ការប្រើប្រាស់ចង្ក្រានអគ្គិសនីក្នុងកម្រិតកម្តៅខ្លាំងបំផុតក្នុងរយៈពេលយូរ អាចធ្វើឱ្យខ្សែភ្លើងឡើងកម្តៅខ្លាំង និងអាចបង្កជាអគ្គិភ័យ។ ក្នុងនាមជាសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រ តើហេតុអ្វីបានជាការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាង តង់ស្យុង ចរន្ត និងរេស៊ីស្តង់ មានសារៈសំខាន់ចំពោះសុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍អគ្គិសនីក្នុងផ្ទះ?

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាង តង់ស្យុង ចរន្ត និងរេស៊ីស្តង់ មានសារៈសំខាន់ណាស់ ព្រោះវាជួយឱ្យយើង៖

យល់ពីដែនកំណត់៖ ដឹងពីទំហំចរន្តដែលឧបករណ៍នីមួយៗត្រូវការ និងសមត្ថភាពទ្រទ្រង់របស់ខ្សែចម្លង ដើម្បីជៀសវាងការប្រើប្រាស់លើសចំណុះ ។

បង្ការគ្រោះថ្នាក់៖ យល់ថាបើរេស៊ីស្តង់ខ្សែតូចពេក ឬប្រើប្រាស់កម្រិតខ្លាំងពេក វានឹងបង្កើតកម្តៅខ្លាំង ដែលអាចរលាយអ៊ីសូឡង់ និងបង្កជាអគ្គិភ័យ។

ការជ្រើសរើសត្រឹមត្រូវ៖ ចេះជ្រើសរើសឌីសង់ទ័រ ឬកុយស៊ីបដែលសមស្រប ដើម្បីកាត់ផ្តាច់ចរន្តទាន់ពេលនៅពេលមានបញ្ហា។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.៥ ពិន្ទុ ផ្អែកលើភាពសមហេតុផល ការប្រើប្រាស់ពាក្យបច្ចេកទេស និងការផ្សារភ្ជាប់ទៅនឹងសុវត្ថិភាពជាក់ស្តែង។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការឆ្លុះបញ្ចាំង ការវាយតម្លៃហានិភ័យ និងការផ្តល់យោបល់)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ និងការផ្សារភ្ជាប់វិទ្យាសាស្ត្រទៅនឹងសង្គម
៣. បរិបទ	សុវត្ថិភាពក្នុងគេហដ្ឋាន និងការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ
៤. ចំណេះដឹង	ផលកម្តៅនៃចរន្តអគ្គិសនី និងទំនាក់ទំនងអថេរអគ្គិសនី
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរូបវិទ្យាដើម្បីវិភាគ និងការពារគ្រោះថ្នាក់ក្នុងជីវភាព
៦. តវិយាបថ	ស្មារតីការពារ និងការទទួលខុសត្រូវ៖ បណ្តុះឱ្យសិស្សមានការប្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ក្នុងការប្រើប្រាស់ថាមពលអគ្គិសនី។

មេរៀនទី៥ ប្រភពអគ្គិសនី

ប្រធានបទ៖ ការស្វែងយល់ពីប្រភពថាមពលអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ ដំណើរកំសាន្តបោះជំរុំ

ក្នុងដំណើរកម្សាន្តបោះជំរំនៅតំបន់ភ្នំដាច់ស្រយាលមួយដែលគ្មានបណ្ដាញអគ្គិសនីរដ្ឋទេ ក្រុមសិស្សានុសិស្សត្រូវរៀបចំប្រភពអគ្គិសនីដោយខ្លួនឯងដើម្បីបំភ្លឺអំពូល និងប្រើប្រាស់ឧបករណ៍វាស់សីតុណ្ហភាព។ ពួកគេមានឧបករណ៍ដូចជា អាគុយ ថ្មពិលប្រើពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងទែម៉ូគូប ។ សិស្សម្នាក់បានកត់ត្រាទិន្នន័យនៃថ្មពិលប្រើពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលផលិតបានក្នុងផ្ទៃ 1cm^2 ដូចខាងក្រោម៖

កម្រិតពន្លឺព្រះអាទិត្យ	តង់ស្យុងដែលផលិតបាន (V)	ចរន្តអគ្គិសនីដែលផលិតបាន (mA)
ពន្លឺខ្លាំង	0.5 V	0.25 mA
ពន្លឺមធ្យម	0.3 V	0.15 mA
ពន្លឺខ្សោយ	0.1 V	0.05 mA

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើឧបករណ៍មួយណាខាងក្រោមនេះ ដែលបំប្លែងថាមពលកម្ដៅទៅជាថាមពលអគ្គិសនីសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងរថយន្ត ដើម្បីបង្ហាញសីតុណ្ហភាពម៉ាស៊ីន?

☐ក. ថ្មពិលឡឺក្លង់សេ

☐ខ. ឌីណាម៉ូ

☐គ. ទែម៉ូគូប

☐ឃ. អាគុយ

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ គ. ថែម៉ូគូប

ការពន្យល់៖ យោងតាមអត្ថបទក្នុងរូបភាព សិស្សមានឧបករណ៍ដូចជា អាគុយ ថ្មពិលប្រើពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងថែម៉ូគូប។ ក្នុងចំណោមនោះ ថែម៉ូគូប គឺជាឧបករណ៍ដែលមានសមត្ថភាពបំប្លែងថាមពលកម្ដៅ ភាពខុសគ្នានៃសីតុណ្ហភាព ឱ្យទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ដែលគេប្រើសម្រាប់វាស់សីតុណ្ហភាពក្នុងម៉ាស៊ីនរថយន្ត។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការចងចាំ និងការកំណត់អត្តសញ្ញាណ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីមុខងាររបស់ឧបករណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងការវាស់វែងក្នុងវិស្វកម្ម (រថយន្ត)

៤. ចំណេះដឹង	ការបំប្លែងថាមពល (កម្តៅទៅជាអគ្គិសនី) និងឧបករណ៍វាស់សីតុណ្ហភាព
៥. សមត្ថភាព	បែងចែកមុខងារខុសគ្នារវាងឧបករណ៍ផលិតអគ្គិសនីពីពន្លឺ (ថ្មពន្លឺ) និងពីកម្តៅ (ថែម៉ូគូប)
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីការអនុវត្តរូបវិទ្យាក្នុងគ្រឿងម៉ាស៊ីនជាក់ស្តែង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ផ្អែកលើតារាងទិន្នន័យខាងលើ ប្រសិនបើសិស្សប្រើប្រាស់បន្ទះស៊ីលីស្យូមដែលមានផ្ទៃក្រឡាសរុប 10cm^2 នៅក្រោមពន្លឺខ្លាំងតើពួកគេនឹងទទួលបានអាំងតង់ស៊ីតេចរន្តអគ្គិសនីសរុបចំនួនប៉ុន្មាន? ដឹងថាផ្ទៃ 1cm^2 ផ្តល់ចរន្ត 0.25mA

ចម្លើយ៖ .... mA

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ 2.5mA ការពន្យល់៖ ផ្អែកតាមទិន្នន័យដែលផ្តល់ឱ្យ៖

ផ្ទៃក្រឡា 1cm^2 ផ្តល់ចរន្ត 0.25mA ។

ដូចនេះ ផ្ទៃក្រឡាសរុប 10cm^2 នឹងផ្តល់ចរន្តសរុបគឺ $10\times0.25\text{mA}=2.5\text{mA}$ ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖

១.០ ពិន្ទុ៖ គណនាឃើញលទ្ធផល 2.5 ត្រឹមត្រូវ និងមានឯកតា v ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ស្គាល់វិធីគុណ ប៉ុន្តែគណនាខុសលេខ ឬភ្លេចដាក់ឯកតា។

០ ពិន្ទុ៖ ចម្លើយខុស ឬមិនបានឆ្លើយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តចំណេះដឹង និងការគណនា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ថាមពលកកើតឡើងវិញ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាងផ្ទៃក្រឡានៃកោសិកាពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងចរន្តផលិតបាន
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយទិន្នន័យពីតារាង និងគណនាដើម្បីទាញរកលទ្ធផលក្នុងស្ថានភាពថ្មី
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះផ្ទៀងផ្ទាត់ទិន្នន័យ និងប្រើប្រាស់ឯកតារូបវិទ្យាឱ្យបានហ្មត់ចត់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ក្នុងករណីដែលមេឃមានពពកច្រើនបាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យជិត ពន្លឺខ្សោយ តើផលវិបាកអ្វីខ្លះនឹងកើតមានចំពោះការប្រើប្រាស់ថាមពលចេញពីថ្មពិលពន្លឺព្រះអាទិត្យនេះ? ប្រសិនបើពួកគេត្រូវការថាមពលអគ្គិសនីប្រើ

ប្រាស់នៅពេលយប់ តើពួកគេគួរប្រើប្រាស់ អាគុយ ជំនួសវិញតាមរបៀបណា? ចូរពន្យល់ពីលក្ខណៈពិសេសរបស់អាគុយដែលខុសពីថ្មពិលធម្មតា។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

ផលវិបាក៖ កាលណាពន្លឺខ្សោយ តង់ស្យុង និងចរន្ត ដែលផលិតបាននឹងថយចុះ (យោងតាមតារាងទិន្នន័យ 0.1V និង 0.05mA) នាំឱ្យថាមពលមិនគ្រាន់គ្រាន់សម្រាប់បំភ្លឺអំពូល ឬប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ផ្សេងៗ។

ការប្រើប្រាស់អាគុយ៖ ពួកគេគួរប្រើថ្មពិលពន្លឺព្រះអាទិត្យដើម្បីសាកបញ្ចូលថាមពលទៅក្នុង អាគុយ នៅពេលថ្ងៃ រួចរក្សាទុកថាមពលនោះសម្រាប់យកមកប្រើប្រាស់វិញនៅពេលយប់។

លក្ខណៈពិសេសរបស់អាគុយ៖ អាគុយគឺជា មជ្ឈដ្ឋានផ្ទុកថាមពល ដែលអាច សាកបញ្ចូលឡើងវិញបាន ច្រើនដង ខណៈដែលថ្មពិលធម្មតាប្រើអស់ហើយត្រូវបោះចោល ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖

១.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវគ្រប់ ៣ ចំណុច (ផលវិបាក, ការសាកទុក, និងលក្ខណៈសាកឡើងវិញបាន)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែ ២ ចំណុច ឬពន្យល់មិនទាន់ដាច់ស្រឡះពីរបៀបប្រើអាគុយ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចណាមួយ ឬឆ្លើយត្រូវតែបញ្ហាពន្លឺខ្សោយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

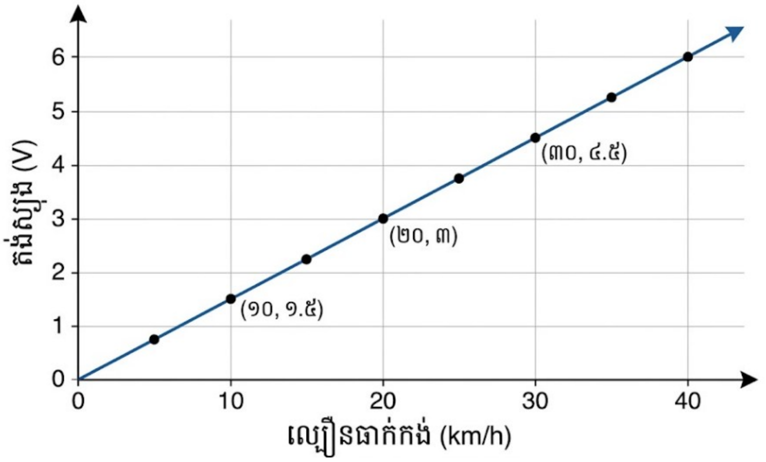
លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគបញ្ហា និងការរចនាដំណោះស្រាយ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូត និងការយល់ដឹងពីប្រព័ន្ធថាមពល
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងការរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺ និងអគ្គិសនី រួមទាំងគោលការណ៍នៃអាគុយ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីដែនកំណត់នៃប្រភពថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យ និងការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ផ្ទុក
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះរៀបចំផែនការប្រើប្រាស់ថាមពលឱ្យមានប្រសិទ្ធភាព និងនិរន្តរភាព។

ប្រធានបទ៖ ប្រភពចរន្តអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ អំពូលភ្លើងកង់

កុមារី ជីតា បានទិញកង់ថ្មីមួយដែលមានដំឡើង ឌីណាម៉ូ សម្រាប់បំភ្លឺអំពូលនៅខាងមុខពេលយប់។ នាងសង្កេតឃើញថា នៅពេលនាងជាក់កង់កាន់តែលឿន អំពូលកង់នោះកាន់តែភ្លឺខ្លាំង។ ផ្ទុយទៅវិញ នៅពេលនាងឈប់ជាក់កង់ អំពូលនោះក៏រលត់ទៅវិញ។ ក្រោយមក នាងបានដឹងថាគោលការណ៍នេះ ក៏ត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅក្នុងរោងចក្រអគ្គិសនីខ្នាតធំ ដែលដើរដោយចរន្តទឹកហូរ ឬចរន្តខ្យល់ផងដែរ ។

ក្រាហ្វបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងល្បឿនជាក់កង់ និងតង់ស្យុងដែលឌីណាម៉ូផលិតបាន៖



ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើឌីណាម៉ូផ្សំឡើងពីសមាសភាគសំខាន់ៗអ្វីខ្លះ ?

☐ក. បន្ទះទង់ដែង និងសូលុយស្យុងអាស៊ីត

☐ខ. មេដែក និងរបុំខ្សែចម្លង

☐គ. បន្ទះស៊ីលីស្យូមប្រភេទ n និង p

☐ឃ. កាបូន និងម៉ង់កាណែសឌីអុកស៊ីត

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. មេដែក និងរបុំខ្សែចម្លង

ការពន្យល់៖ ឌីណាម៉ូដំណើរការទៅបានដោយផ្អែកលើបាតុភូត អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច។ នៅពេលយើងជាក់កង់ វាធ្វើឱ្យមេដែកវិលនៅក្បែររបុំខ្សែចម្លង ឬរបុំខ្សែវិលក្នុងមេដែក ដែលបង្កឱ្យមានបម្រែបម្រួលហ្លុយម៉ាញេទិច និងបង្កើតបានជាចរន្តអគ្គិសនីសម្រាប់បំភ្លឺអំពូល។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការចងចាំ និងចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណគ្រឿងបង្គុំបច្ចេកវិទ្យា

៣. បរិបទ	ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ (កង់)
៤. ចំណេះដឹង	គោលការណ៍អាំងឌុចស្យុងអេឡិចត្រូម៉ាញេទិច និងរចនាសម្ព័ន្ធម៉ាស៊ីនភ្លើង
៥. សមត្ថភាព	បែងចែករចនាសម្ព័ន្ធឌីណាម៉ូ ចេញពីថ្មពិល (គីមី) ឬកោសិកាពន្លឺ (ស៊ីលីស្យូម)
៦. តវិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចាប់អារម្មណ៍ពីយន្តការផលិតថាមពលចេញពីចលនា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ផ្អែកលើការសង្កេតរបស់ធីតា តើប្រភេទចរន្តអគ្គិសនីដែលបញ្ចេញដោយឌីណាម៉ូ ជាប្រភេទចរន្តអ្វី? ហើយប្រសិនបើធីតាជាក់កង់យឺតជាងមុន តើពន្លឺអំពូលនឹងមានបម្រែបម្រួលដូចម្ដេច?

ប្រភេទចរន្ត៖ ....

បម្រែបម្រួលពន្លឺ៖ ....

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ រោងចក្រអគ្គិសនីដើរដោយកម្លាំងទឹក វារីអគ្គិសនី ប្រើប្រាស់ឌីណាម៉ូយក្សដើម្បីផលិតអគ្គិសនីសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងក្រុង ។ ប្រសិនបើនៅរដូវប្រាំង កម្រិតទឹកក្នុងអាងស្តុកទឹកធ្លាក់ចុះទាបខ្លាំង ដែលធ្វើឱ្យកម្លាំងទឹកហូរបង្វិលឌីណាម៉ូមានសភាពខ្សោយ៖

១. តើផលប៉ះពាល់អ្វីខ្លះនឹងកើតមានចំពោះការផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនី?

២. តើចរន្តអគ្គិសនីដែលផលិតបានពីឌីណាម៉ូ ខុសពីចរន្តដែលផលិតបានពីថ្មពិលរ៉ុលតាយ៉ាងដូចម្ដេច? ចូរពន្យល់ពីលក្ខណៈនៃទិសដៅចរន្ត

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

ប្រភេទចរន្ត៖ ជាប្រភេទ ចរន្តឆ្លាស់ ។ ឌីណាម៉ូកង់ផលិតចរន្តឆ្លាស់តាមរយៈការវិលនៃមេដែកក្បែររបុំខ្សែ។

បម្រែបម្រួលពន្លឺ៖ ពន្លឺអំពូលនឹង ថយចុះ ឬខ្សោយជាងមុន។

ការពន្យល់៖ យោងតាមក្រាហ្វ ទំនាក់ទំនងរវាងល្បឿន និងតង់ស្យុងគឺជាសមាមាត្រផ្ទាល់។ កាលណាជីតាជាក់កង់យឺត ល្បឿនវង្វិលនៃមេដែកថយចុះ នាំឱ្យតង់ស្យុង ដែលផលិតបានថយចុះដែរ ជាហេតុធ្វើឱ្យថាមពលអគ្គិសនីមិនគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់បំភ្លឺអំពូលឱ្យភ្លឺខ្លាំងដូចមុន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវទាំង "ចរន្តឆ្លាស់" និង "ពន្លឺថយចុះឬខ្សោយ"។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចណាមួយ (ឧទាហរណ៍៖ ត្រូវតែបម្រែបម្រួលពន្លឺ តែឆ្លើយប្រភេទចរន្តខុស)។

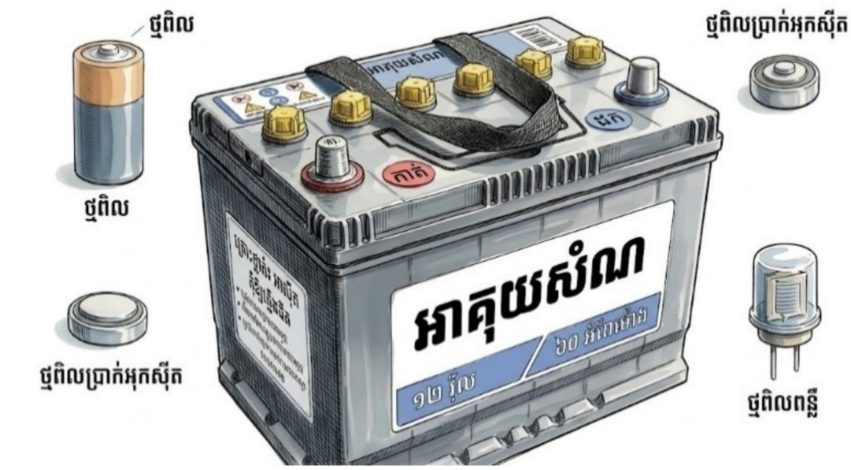
០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនបានឆ្លើយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹង និងការបកស្រាយបាតុភូត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ និងការទាញសន្និដ្ឋានពីទំនាក់ទំនងអថេរ
៣. បរិបទ	ឧបករណ៍អគ្គិសនី និងការបំប្លែងថាមពលក្នុងជីវភាពរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	ប្រភេទចរន្តអគ្គិសនី (AC) និងទំនាក់ទំនងរវាងចលនា និងថាមពលអគ្គិសនី
៥. សមត្ថភាព	ផ្សារភ្ជាប់លទ្ធផលនៃការសង្កេតជាក់ស្តែង ទៅនឹងទ្រឹស្តីរូបវិទ្យា
៦. ឥរិយាបថ	ការសង្កេតយ៉ាងហ្មត់ចត់៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះចំណាំ និងវិភាគបម្រែបម្រួលនៃបាតុភូតជុំវិញខ្លួន។

ប្រធានបទ៖ ថាមពលបម្រុង

អត្ថបទ៖ ការសាកអាគុយ



នៅតាមតំបន់ជនបទខ្លះក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដែលបណ្តាញអគ្គិសនីរដ្ឋមិនទាន់ទៅដល់ អ្នកភូមិតែងតែប្រើប្រាស់ អាគុយ ដើម្បីបំភ្លឺអំពូល និងមើលទូរទស្សន៍ ។ អាគុយគឺជាប្រភពចរន្តជាប់ដែលផ្សំឡើងពីបន្ទះសំណ និងសំណអុកស៊ីត ជ្រមុជក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ុលផួរិច ។ បន្ទាប់ពីប្រើប្រាស់អស់ថាមពល ពួកគេត្រូវយកវាទៅសាកនៅស្ថានីយសាកអាគុយ ដើម្បីឱ្យវាមានថាមពលឡើងវិញ ។

តារាងទិន្នន័យ៖ ការធ្លាក់ចុះនៃតង់ស្យុងអាគុយធៀបនឹងរយៈពេលប្រើប្រាស់

រយៈពេលប្រើប្រាស់ (ម៉ោង)	0 (ពេញ)	5	10	15	20 (អស់)
តង់ស្យុងអាគុយ (V)	12.6 V	12.2V	12.8V	11.0V	10.5V

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ដែលអ្នកជ្រើសរើស៖

អំណះអំណាង	ត្រូវ	ខុស
១. អាគុយគឺជាប្រភពចរន្តឆ្លាស់ដែលប្តូរទិសដៅច្រើនដង។		
២. យើងអាចឱ្យអាគុយមានថាមពលឡើងវិញបានដោយបញ្ជូនចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់វា។		
៣. សូលុយស្យុងដែលប្រើក្នុងអាគុយ គឺជាអាស៊ីតស៊ុលផួរិចកំហាប់ 20% ទៅ 30%។		

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

- អាគុយគឺជាប្រភពចរន្តឆ្លាស់ដែលប្តូរទិសដៅច្រើនដង។ →ខុស (អាគុយគឺជាប្រភពចរន្តជាប់ DC)
- យើងអាចឱ្យអាគុយមានថាមពលឡើងវិញបានដោយបញ្ជូនចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់វា។ →ត្រូវ (គឺជាដំណើរការសាកអាគុយ)

- សូលុយស្យុងដែលប្រើក្នុងអាគុយ គឺជាអាស៊ីតស៊ុលផួរិចកំហាប់ 20% ទៅ 30%។ →ត្រូវ (យោងតាមទ្រឹស្តីគីមីអគ្គិសនីនៃអាគុយសំណ)

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវទាំង 3 ចំណុច៖ បាន 1.5 ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវ 2 ចំណុច៖ បាន 1.0 ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវ 1 ចំណុច៖ បាន 0.5 ពិន្ទុ

ឆ្លើយខុសទាំងអស់ ឬមិនបានឆ្លើយ៖ 0 ពិន្ទុ

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យា
៣. បរិបទ	ការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងថាមពលអគ្គិសនីក្នុងសហគមន៍
៤. ចំណេះដឹង	ប្រភេទចរន្តអគ្គិសនី (DC), ដំណើរការសាកបញ្ចូលថាមពល និងអេឡិចត្រូលីត
៥. សមត្ថភាព	បែងចែកលក្ខណៈខុសគ្នារវាងចរន្តជាប់ និងចរន្តឆ្លាស់ និងយល់ពីយន្តការការងារនៃអាគុយ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះផ្ទៀងផ្ទាត់ព័ត៌មានវិទ្យាសាស្ត្រឱ្យបានច្បាស់លាស់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ តាមរយៈទិន្នន័យខាងលើតើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះតង់ស្យុងរបស់អាគុយ កាលណាគេប្រើប្រាស់វាកាន់តែយូរ? ប្រសិនបើឧបករណ៍អគ្គិសនីមួយអាចដំណើរការបានលុះត្រាតែតង់ស្យុងលើសពី 11.5 V តើគេអាចប្រើវាបានរយៈពេលប៉ុន្មានម៉ោង?

បម្រែបម្រួលតង់ស្យុង៖ ....

រយៈពេលប្រើប្រាស់បាន៖ ....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

បម្រែបម្រួលតង់ស្យុង៖ កាលណាគេប្រើប្រាស់វាកាន់តែយូរ តង់ស្យុងរបស់អាគុយ កាន់តែថយចុះ (ពី 12.6V មកត្រឹម10.5V)។

រយៈពេលប្រើប្រាស់បាន៖ គេអាចប្រើវាបានរយៈពេល ១០ ម៉ោង។

ការពន្យល់៖ យោងតាមតារាងទិន្នន័យ នៅរយៈពេល ១០ ម៉ោង តង់ស្យុងគឺ 11.8V (លើសពី11.5V)។ ប៉ុន្តែនៅពេលដល់ ១៥ ម៉ោង តង់ស្យុងធ្លាក់ចុះដល់ 11.0V (ទាបជាង11.5V) ដែលធ្វើឱ្យឧបករណ៍ឈប់ដំណើរការ។ ដូចនេះ រយៈពេលអតិបរមាដែលប្រើបានគឺត្រឹម ១០ ម៉ោងប៉ុណ្ណោះ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវទាំង "ថយចុះ" និង "១០ ម៉ោង"។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុច "ថយចុះ" តែឆ្លើយរយៈពេលម៉ោងខុស។

០ ពិន្ទុ៖ ចម្លើយខុសទាំងស្រុង ឬមិនបានឆ្លើយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងការទាញសន្និដ្ឋាន)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវិភាគទិន្នន័យតារាង និងការអនុវត្តក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្តែង
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍អគ្គិសនីក្នុងជីវភាពរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងថាមពលផ្ទុក និងរយៈពេលប្រើប្រាស់
៥. សមត្ថភាព	កំណត់ដែនកំណត់នៃប្រតិបត្តិការរបស់ឧបករណ៍ ផ្អែកលើទិន្នន័យបច្ចេកទេសដែលបានផ្តល់
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះសង្កេត និងវិភាគលេខដែលនៅចន្លោះទិន្នន័យឱ្យបានត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ហេតុអ្វីបានជាអាគុយត្រូវបានគេចាត់ទុកថាជាប្រភពអគ្គិសនីដែលមានសេដ្ឋកិច្ច ចំណេញថវិកា និងបរិស្ថានល្អជាងការប្រើប្រាស់ថ្មពិលឡឺក្លង់សេ សម្រាប់ការប្រើប្រាស់រយៈពេលវែង? ចូរពន្យល់ដោយផ្អែកលើលក្ខណៈរូបរបស់ឧបករណ៍ទាំងពីរនេះ ។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

លក្ខណៈរូប៖ អាគុយគឺជា ថ្មបន្ទាប់បន្សំ ដែលអាចសាកបញ្ចូលថាមពលឡើងវិញបានច្រើនដង តាមរយៈប្រតិកម្មគីមីច្រាស។ ចំណែកឯថ្មពិលឡឺក្លង់សេ ជា ថ្មបឋម ដែលប្រើអស់ហើយត្រូវបោះចោល មិនអាចសាកបានឡើយ។

សេដ្ឋកិច្ច ៖ សម្រាប់ការប្រើប្រាស់រយៈពេលវែង អាគុយចំណេញជាង ព្រោះគេគ្រាន់តែចំណាយប្រាក់សាកថាមពលបន្តិចបន្តួចប៉ុណ្ណោះ ខណៈដែលថ្មពិលត្រូវទិញថ្មីរហូតនៅពេលអស់ថាមពល។

បរិស្ថាន៖ អាគុយជួយកាត់បន្ថយសំណល់អេឡិចត្រូនិក និងសារធាតុគីមីពុលដែលបោះចោលទៅក្នុងបរិស្ថាន ព្រោះឧបករណ៍មួយអាចប្រើបានរាប់ឆ្នាំ ខុសពីថ្មពិលដែលបង្កើតសំរាមគីមីច្រើន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖

១.៥ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានគ្រប់ជ្រុងជ្រោយទាំង លក្ខណៈរូប (សាកបានឬមិនបាន), សេដ្ឋកិច្ច និងបរិស្ថាន។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែ ២ ចំណុច ឬពន្យល់មិនទាន់បានច្បាស់លាស់ពីលក្ខណៈប្រតិកម្មច្រាស។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចណាមួយ (ឧទាហរណ៍៖ ត្រូវតែរឿងសាកបាន)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគប្រៀបធៀប និងការវាយតម្លៃតម្លៃ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូត និងការផ្សារភ្ជាប់វិទ្យាសាស្ត្រទៅនឹងបរិស្ថាន និងសេដ្ឋកិច្ច
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់ថាមពលប្រកបដោយចីរភាព និងការរស់នៅជាក់ស្តែង
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈខុសគ្នារវាង ថ្មបឋម (ថ្មពិល) និងថ្មបន្ទាប់បន្សំ (អាគុយ)
៥. សមត្ថភាព	វាយតម្លៃពីផលចំណេញ និងផលប៉ះពាល់នៃឧបករណ៍អគ្គិសនីក្នុងរយៈពេលវែង
៦. ឥរិយាបថ	ការយល់ដឹងពីបរិស្ថាន៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះជ្រើសរើសប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ដែលផ្តល់ផលចំណេញដល់សេដ្ឋកិច្ចគ្រួសារ និងការពារបរិស្ថាន។

ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធអគ្គិសនីសម្រាប់ដំណើរកម្សាន្តតាមទូក

អត្ថបទ៖ ថ្មពិលដានីញែល

ក្រុមគ្រួសាររបស់លោក ករុណា បានជួលទូកកម្សាន្តមួយដើម្បីដើរលេងតាមទន្លេ។ នៅលើទូកនោះមិនមានការតភ្ជាប់បណ្តាញអគ្គិសនីរដ្ឋទេ ប៉ុន្តែទូកមានប្រព័ន្ធផ្គត់ផ្គង់អគ្គិសនីដោយខ្លួនឯងដើម្បីប្រើប្រាស់អំពូលភ្លើង ទូរទស្សន៍ និងឧបករណ៍សាកទូរស័ព្ទ។ លោក ករុណា សង្កេតឃើញថា ប្រព័ន្ធនោះរួមមានប្រភពពីរ ម៉ាស៊ីនបម្រុងមួយដែលដើរដោយសាំង និងគ្រឿងបង្គុំថ្មពិលមួយក្រុម។ សៀគ្វីអគ្គិសនីលើទូកប្រើប្រាស់ តង់ស្យុងជាប់ ១២V។ លោក ករុណា បានពិនិត្យលើគ្រឿងបង្គុំថ្មពិល ហើយឃើញមានព័ត៌មាន និងតារាងទិន្នន័យដូចខាងក្រោម៖ ដើម្បីបង្កើតតង់ស្យុង 12 V គេប្រើប្រាស់ថ្មពិលដានីញែល ដែលមួយគ្រាប់មានតង់ស្យុង1.1 V ចំនួន ១១ គ្រាប់តជាស៊េរី។

តារាងទិន្នន័យ៖ ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍ធៀបនឹងរយៈពេលសាក

ឧបករណ៍	អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តស៊ី (A)	រយៈពេលអាចប្រើប្រាស់បានពីថ្មពិល (ម៉ោង)
អំពូល LED (៥ អំពូល)	0.៥ A	៤0 ម៉ោង
ទូរទស្សន៍ខ្នាតតូច	១.៥ A	១៣ ម៉ោង
ឧបករណ៍សាកទូរស័ព្ទ (២)	0.៨ A	២៥ ម៉ោង

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ដែលអ្នកជ្រើសរើស៖

លក្ខខណ្ឌ	ត្រូវ	ខុស
១. ម៉ាស៊ីនបម្រុងដើរដោយសាំង គឺជាប្រភពបំប្លែងថាមពលគីមីទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។		
២. ដើម្បីទទួលបានតង់ស្យុងសរុប 12.1 V គេត្រូវតថ្មពិលដានីញែលទាំង ១១ គ្រាប់ជាខ្នែង។		
៣. ថ្មពិលដានីញែលប្រើប្រាស់បន្ទះស័ង្កសីជាប៉ូលអវិជ្ជមាន និងបន្ទះទង់ដែងជាប៉ូលវិជ្ជមាន...		

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

- ម៉ាស៊ីនបម្រុងដើរដោយសាំង គឺជាប្រភពបំប្លែងថាមពលគីមីទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ →ត្រូវ (សាំងផ្ទុកថាមពលគីមី បញ្ឆេះម៉ាស៊ីនឱ្យវិលបង្កើតជាថាមពលមេកានិច រួចបំប្លែងជាអគ្គិសនីតាមរយៈឌីណាម៉ូ)។
- ដើម្បីទទួលបានតង់ស្យុងសរុប 12V គេត្រូវតថ្មពិលដានីញែលទាំង ១១ គ្រាប់ជាខ្នែង។ →ខុស (ការតជាខ្នែងរក្សាតង់ស្យុងឱ្យនៅថេរដដែល។ ដើម្បីបង្កើនតង់ស្យុងឱ្យបាន 12V គេត្រូវតវា ជាស៊េរី ដូចដែលមានបញ្ជាក់ក្នុងអត្ថបទស្រាប់)។
- ថ្មពិលដានីញែលប្រើប្រាស់បន្ទះស័ង្កសីជាប៉ូលអវិជ្ជមាន និងបន្ទះទង់ដែងជាប៉ូលវិជ្ជមាន... →ត្រូវ (នេះគឺជាគោលការណ៍គ្រឹះនៃថ្មពិលដានីញែល ដែលមានអេឡិចត្រូតស័ង្កសី Zn និងទង់ដែង Cu)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវទាំង ៣ ចំណុច៖ បាន ១.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវ ២ ចំណុច៖ បាន ១.០ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវ ១ ចំណុច៖ បាន ០.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយខុសទាំងអស់ ឬមិនបានឆ្លើយ៖ ០ ពិន្ទុ

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការយល់ដឹង និងការទាញយកព័ត៌មានពីអត្ថបទ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងការរស់នៅជាក់ស្តែង (ការប្រើប្រាស់ថាមពលលើទូក)
៤. ចំណេះដឹង	ការបំប្លែងថាមពល, របៀបតថ្មពិល (ស៊េរី និងខ្នែង), និងរចនាសម្ព័ន្ធថ្មពិលគីមី
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបផ្គុំគ្រឿងបង្គុំអគ្គិសនីដើម្បីទទួលបានតង់ស្យុងតាមតម្រូវការ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះបែងចែកប្រភពថាមពល និងយល់ពីប្រសិទ្ធភាពនៃការតសៀគ្វី។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ផ្អែកលើតារាង តើឧបករណ៍អគ្គិសនីមួយណាដែលស៊ីចរន្តខ្លាំងជាងគេ? ហើយប្រសិនបើគ្រឿងបង្គុំថ្មពិលនេះត្រូវបានប្រើប្រាស់ តែសម្រាប់បំភ្លឺអំពូល LED មួយមុខគត់ នោះរយៈពេលអាចប្រើប្រាស់បានសរុបនឹងមានចំនួនប៉ុន្មានម៉ោង?

ឧបករណ៍ស៊ីចរន្តខ្លាំងបំផុត៖ ....

រយៈពេលប្រើប្រាស់អំពូលតែមួយមុខ៖ ....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

- **ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖**
    1. **ឧបករណ៍ស៊ីចរន្តខ្លាំងបំផុត៖ ទូរទស្សន៍ខ្នាតតូច** (ស៊ីចរន្តរហូតដល់1.5A)។
    2. រយៈពេលប្រើប្រាស់អំពូលតែមួយមុខ៖ ៤០ ម៉ោង។
- **ការពន្យល់៖** តាមរយៈការពិនិត្យជួរឈរ អាំងតង់ស៊ីតេចរន្តស៊ី (A) យើងឃើញថា 1.5A (ទូរទស្សន៍) គឺធំជាង 0.5A (អំពូល) និង 0.8A (ឧបករណ៍សាកទូរស័ព្ទ)។
    1. តាមរយៈការពិនិត្យជួរដេកទី ១ "អំពូល LED" ក្នុងជួរឈរ "រយៈពេលអាចប្រើប្រាស់បាន" ទិន្នន័យដែលផ្តល់ឱ្យគឺ ៤០ ម៉ោង។
- **ការដាក់ពិន្ទុ៖** សរុប ១.០ ពិន្ទុ
    1. ឆ្លើយត្រូវទាំងពីរចំណុច៖ បាន ១.០ ពិន្ទុ
    2. ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចណាមួយ៖ បាន ០.៥ ពិន្ទុ
    3. ឆ្លើយខុស ឬមិនបានឆ្លើយ៖ ០ ពិន្ទុ

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការអាន និងទាញយកទិន្នន័យពីតារាង)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការគ្រប់គ្រងថាមពលក្នុងជីវភាពរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	អាំងតង់ស៊ីតេចរន្ត និងទំនាក់ទំនងរវាងបរិមាណថាមពលផ្ទុក និងរយៈពេលប្រើប្រាស់
៥. សមត្ថភាព	ប្រៀបធៀបតម្លៃលេខ និងកំណត់អថេរដែលជះឥទ្ធិពលដល់ការអស់ថាមពលនៃថ្មពិល
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគតារាងបច្ចេកទេសមុននឹងប្រើប្រាស់ឧបករណ៍អគ្គិសនី។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ហេតុអ្វីបានជាទូកកម្សាន្តនេះត្រូវការប្រភពអគ្គិសនីពីរប្រភេទ ម៉ាស៊ីនបម្រុងដើរដោយសាំង និងគ្រឿងបង្ខំថ្មពិលដំណើរការរួមគ្នា? ចូរពន្យល់ពីគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិនៃប្រភពនីមួយៗក្នុងការប្រើប្រាស់ក្នុងស្ថានភាពនេះ។ ប្រសិនបើម៉ាស៊ីនបម្រុងខូច តើផលវិបាកអ្វីខ្លះនឹងកើតមានចំពោះដំណើរកម្សាន្ត?

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖

មូលហេតុដែលត្រូវការប្រភពពីរ៖ ដើម្បីធានានិរន្តរភាពនៃការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល និងឆ្លើយតបទៅនឹងតម្រូវការប្រើប្រាស់ខុសៗគ្នា ។

ការប្រៀបធៀបគុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ៖

- **ម៉ាស៊ីនបម្រុង (សាំង)៖** គុណសម្បត្តិគឺអាចផ្ដល់ថាមពលខ្លាំង និងបន្តបន្ទាប់ ដរាបណាមានសាំង។ គុណវិបត្តិគឺមានសម្លេងរំខាន ភាយផ្សែងពុល និងចំណាយថ្លៃសាំង។
- **គ្រឿងបង្ខំថ្មពិល៖** គុណសម្បត្តិគឺស្ងាត់ល្អ មិនបំពុលបរិស្ថាន និងងាយស្រួលប្រើសម្រាប់ឧបករណ៍តូចៗ។ គុណវិបត្តិគឺមានថាមពលកម្រិតកំណត់ ប្រើអស់ត្រូវសាក និងមិនអាចទ្រទ្រង់ឧបករណ៍ធំៗបានយូរ។

ផលវិបាកបើម៉ាស៊ីនបម្រុងខូច៖ នឹងខ្វះថាមពលសម្រាប់ឧបករណ៍ធំៗ ឬមិនអាចសាកថ្មពិលឡើងវិញបាន។ ដំណើរកម្សាន្តអាចនឹងត្រូវកាត់ផ្ដាច់ការប្រើប្រាស់អគ្គិសនីទាំងស្រុងនៅពេលថ្មពិលប្រើអស់ថាមពល។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវគ្រប់ចំណុច (មូលហេតុ, ការប្រៀបធៀប, និងផលវិបាក)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចប្រៀបធៀប ឬផលវិបាក តែមិនបានពន្យល់ពីមូលហេតុនៃប្រព័ន្ធចម្រុះ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែផ្នែកតូចណាមួយនៃសំណួរ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគប្រព័ន្ធ និងការវាយតម្លៃស្ថានភាព)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការរចនាដំណោះស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងការរស់នៅ និងទេសចរណ៍
៤. ចំណេះដឹង	ប្រភពថាមពល (គីមី និងមេកានិច), ការគ្រប់គ្រងថាមពល និងបរិស្ថាន
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីភាពចាំបាច់នៃប្រព័ន្ធបម្រុង និងការធ្វើតុល្យភាពរវាងតម្រូវការ និងប្រភពថាមពល
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគពីផលចំណេញ និងផលប៉ះពាល់នៃបច្ចេកវិទ្យានីមួយៗមកលើការរស់នៅ។

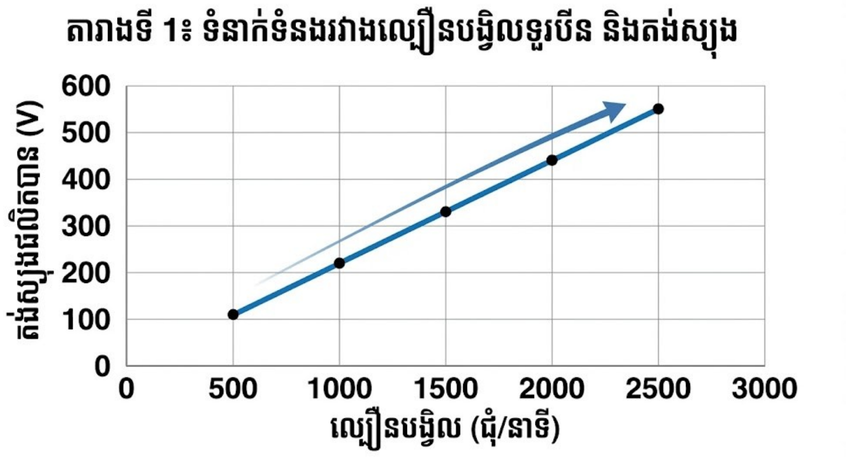
ប្រធានបទ៖ ថាមពលវារីអគ្គិសនី

អត្ថបទ ៖ រោងចក្រវារីអគ្គិសនី

នៅក្នុងរោងចក្រវារីអគ្គិសនី កម្លាំងទឹកហូរត្រូវបានប្រើដើម្បីបង្វិលទួរប៊ីន ដែលភ្ជាប់ទៅនឹងអាល់ទែណាទ័រ ។ ល្បឿនបង្វិលរបស់ទួរប៊ីនមានឥទ្ធិពលផ្ទាល់ទៅលើតង់ស្យុងអគ្គិសនីដែលផលិតបាន។ ខាងក្រោមនេះគឺជាទិន្នន័យដែលបច្ចេកទេសករបានកត់ត្រាទុក៖

តារាងទី 1៖ ទំនាក់ទំនងរវាងល្បឿនបង្វិលទួរប៊ីន និងតង់ស្យុង

ល្បឿនបង្វិល (ជុំ/នាទី)	500	1000	1500	2000	2500
តង់ស្យុងផលិតបាន (V)	110	220	330	440	550



ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ដែលអ្នកជ្រើសរើស៖

លក្ខខណ្ឌបច្ចេកទេស	ត្រូវ	ខុស
អាល់ទែណាទ័របំប្លែងថាមពលមេកានិចទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។		

ប្រសិនបើល្បឿនបង្វិលរបស់ទួរប៊ីនស្មើ 0 នោះតង់ស្យុងផលិតបានគឺ 220V។		
ចរន្តដែលផលិតចេញពីរោងចក្រនេះ គឺជាប្រភេទចរន្តឆ្លាស់ (AC)។		

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

- ☞ អាស៊ានបំប្លែងថាមពលមេកានិចដែលបានមកពីទឹកឱ្យទៅជាថាមពលអគ្គិសនី។ →ត្រូវ (នេះជាគោលការណ៍គ្រឹះនៃទួរប៊ីន និងអាល់ទែណាទ័រក្នុងរោងចក្រអគ្គិសនី)។
- ☞ ប្រសិនបើល្បឿនបង្វិលរបស់ទួរប៊ីនស្មើ 0 នោះតង់ស្យុងផលិតបានគឺ 220V។ → ខុស (យោងតាមក្រាហ្វ និងតារាង បើល្បឿនស្មើ 0 នោះគ្មានបម្រែបម្រួលហ្លុយម៉ាញេទិច នាំឱ្យតង់ស្យុងត្រូវស្មើ 0V ដែរ)។
- ☞ ចរន្តដែលផលិតចេញពីរោងចក្រនេះ គឺជាប្រភេទចរន្តឆ្លាស់ (AC)។ →ត្រូវ (រោងចក្រអគ្គិសនីប្រើប្រាស់អាល់ទែណាទ័រខ្នាតធំដើម្បីផលិតចរន្តឆ្លាស់សម្រាប់បញ្ជូនតាមបណ្តាញជាតិ)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវទាំង ៣ ចំណុច៖ បាន ១.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវ ២ ចំណុច៖ បាន ១.០ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវ ១ ចំណុច៖ បាន ០.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយខុសទាំងអស់ ឬមិនបានឆ្លើយ៖ ០ ពិន្ទុ

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹង និងការបកស្រាយទិន្នន័យពីក្រាហ្វ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការវិភាគបច្ចេកទេសថាមពល
៣. បរិបទ	ឧស្សាហកម្មថាមពល និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធអគ្គិសនី
៤. ចំណេះដឹង	ការបំប្លែងថាមពលមេកានិចជាអគ្គិសនី, ទំនាក់ទំនង V និង f (ល្បឿនរង្វិល), និងប្រភេទចរន្ត (AC)
៥. សមត្ថភាព	ទាញយកព័ត៌មានពីក្រាហ្វសមាមាត្រផ្ទាល់ និងវាយតម្លៃភាពត្រឹមត្រូវនៃអំណះអំណាងបច្ចេកទេស
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះផ្ទៀងផ្ទាត់ទិន្នន័យលេខក្នុងក្រាហ្វ ជៀសវាងការសន្និដ្ឋានខុសពីតថភាពវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ផ្អែកលើតារាងទី១ និងក្រាបខាងលើ តើតង់ស្យុងកើនឡើងប៉ុន្មានវ៉ុល រាល់ពេលដែលល្បឿនបង្វិលកើនឡើង 500 ជុំ/នាទី ? ប្រសិនបើគេត្រូវការតង់ស្យុង 660V ដើម្បីបញ្ជូនទៅកាន់ភូមិមួយ តើគេត្រូវឱ្យទួរប៊ីនបង្វិលក្នុងល្បឿនប៉ុន្មានជុំក្នុងមួយនាទី ?

បម្រែបម្រួលតង់ស្យុង៖ V

ល្បឿនបង្វិលដែលត្រូវការ៖ .... ជុំ/នាទី

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

បម្រែបម្រួលតង់ស្យុង៖ កើនឡើង ១១០ V (រាល់ពេលល្បឿនកើនឡើង ៥០០ ជុំ/នាទី)។

ល្បឿនបង្វិលដែលត្រូវការ៖ ៣០០០ ជុំ/នាទី។

ការពន្យល់៖

តាមតារាង៖ នៅល្បឿន 500 ទទួលបាន 110V, នៅល្បឿន 1000 ទទួលបាន 220V ។ ដូចនេះបម្រែបម្រួលគឺ $220-110=110\text{V}$ ។

ដើម្បីរកល្បឿនសម្រាប់ 660V ៖ គេអាចប្រើផលធៀបសមាមាត្រ $\frac{500}{110\text{V}}=\frac{x}{660\text{V}}$ ។

នាំឱ្យ $x=\frac{500\times 660}{110}=3000$ ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវទាំងពីរចំណុច៖ បាន ១.៥ ពិន្ទុ។

ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចណាមួយ៖ បាន ០.៥ ពិន្ទុ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការគណនា និងការអនុវត្តសមាមាត្រ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការគ្រប់គ្រង និងផលិតថាមពលអគ្គិសនី
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាងល្បឿនរង្វិល និងកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយទិន្នន័យពីក្រាប និងតារាង ដើម្បីព្យាករណ៍ពីតម្លៃអថេរក្នុងស្ថានភាពថ្មី
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់គណិតវិទ្យាដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាទ្រឹស្តីរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ បច្ចុប្បន្ន ពិភពលោកកំពុងជួបប្រទះបញ្ហាឡើងកម្តៅផែនដី។ ហេតុអ្វីបានជាគេលើកទឹកចិត្តឱ្យប្រើប្រាស់ វារីអគ្គិសនី ជំនួសឱ្យ រោងចក្រដុតធ្យូងថ្ម? ប្រសិនបើមានបាតុភូតគ្រោះរាំងស្ងួតខ្លាំង ធ្វើឱ្យទឹកក្នុងអាងស្តុកមានកម្រិតទាប តើវានឹងប៉ះពាល់ដល់ការផលិតអគ្គិសនីក្នុងរោងចក្រយ៉ាងដូចម្តេច? ចូរផ្តល់ដំណោះស្រាយដោះស្រាយបញ្ហានេះ។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

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

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖

មូលហេតុប្រើវារីអគ្គិសនី៖ ព្រោះវាជាថាមពលស្អាត ដែលមិនភាយឧស្ម័នកាបូនិក CO_2 ដូចរោងចក្រដុតធ្យូងថ្ម ដែលជាមូលហេតុចម្បងនៃឥទ្ធិពលផ្ទះកញ្ចក់ និងការឡើងកម្ដៅផែនដី។

ផលប៉ះពាល់ពីគ្រោះរាំងស្ងួត៖ កាលណាទឹកទាប កម្លាំងសម្ពាធទឹកដែលធ្លាក់មកបង្វិលទួរប៊ីននឹងថយចុះ នាំឱ្យល្បឿនវង្វិលយឺត។ តាមគោលការណ៍ តង់ស្យុង និងអានុភាពអគ្គិសនីផលិតបាននឹងធ្លាក់ចុះទាប មិនអាចផ្គត់ផ្គង់បានតាមតម្រូវការ។

ដំណោះស្រាយ៖ ក្នុងរយៈពេលខ្លី៖ ប្រើប្រាស់ប្រភពថាមពលបម្រុងផ្សេងទៀត (ដូចជាសូឡា ឬខ្យល់) និងការរុះរើផែនការចែកចាយអគ្គិសនី (កាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ខ្ជះខ្ជាយ)។

ក្នុងរយៈពេលវែង៖ ការកសាងអាងស្តុកទឹកឱ្យបានធំ និងជ្រៅជាងមុន ឬការដាំដើមឈើឡើងវិញនៅតំបន់ផ្ទៃរងទឹកភ្លៀងដើម្បីរក្សាចរន្តទឹក។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវ និងពន្យល់បានគ្រប់ចំណុច (បរិស្ថាន, ផលប៉ះពាល់បច្ចេកទេស, និងដំណោះស្រាយ)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចបរិស្ថាន និងផលប៉ះពាល់ តែមិនបានផ្តល់ដំណោះស្រាយសមស្រប។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចតូចណាមួយ (ឧទាហរណ៍៖ ត្រឹមតែរឿងមិនភាយផ្សែង)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា

១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគប្រព័ន្ធ និងការរចនាដំណោះស្រាយ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការរចនាដំណោះស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បរិស្ថាន សង្គម និងការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
៤. ចំណេះដឹង	ថាមពលកកើតឡើងវិញ, ផលកម្តៅផែនដី, និងគោលការណ៍ការងាររបស់វារីអគ្គិសនី
៥. សមត្ថភាព	ផ្សារភ្ជាប់ទ្រឹស្តីរូបវិទ្យា ថាមពលទៅនឹងបញ្ហាបរិស្ថានពិភពលោក និងការស្វែងរកច្រកចេញ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះស្រឡាញ់បរិស្ថាន និងយល់ពីតម្លៃនៃថាមពលស្អាត។

ជំពូកទី៤ សម្ពាធ

មេរៀនទី១ សម្ពាធនៃអង្គធាតុរឹង

ប្រធានបទ៖ សម្ពាធអាស្រ័យផ្ទៃមុខកាត់

អត្ថបទ៖ ការធ្វើដំណើរលើផ្ទៃដីភក់

កុមារី នីតា ចង់ទៅដើរលេងនៅមាត់បឹងដែលមានដីភក់ជ្រាយ ។ នាងសង្កេតឃើញថា ប្រសិនបើនាងពាក់ស្បែកជើងកែងចោទដែលមានមុខកាត់តូច នាងនឹងពិបាកដើរខ្លាំងណាស់ ព្រោះស្បែកជើងនឹងលិចទៅក្នុងភក់ ។ ផ្ទុយទៅវិញ បើនាងប្រើបន្ទះក្តារដែលមានផ្ទៃធំមកដាក់ទ្រពីក្រោម នាងអាចឈរលើភក់នោះបានដោយមិនលិចឡើយ ។ បាតុភូតនេះកើតឡើងដោយសារទំនាក់ទំនងរវាង កម្លាំងសង្កត់ ទម្ងន់ និង ផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់ ដែលបង្កើតបានជា សម្ពាធ ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ដែលអ្នកជ្រើសរើស៖

លេខរៀង	លក្ខខណ្ឌបច្ចេកទេស	ត្រូវ	ខុស
1	បើផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់កាន់តែធំ នោះសម្ពាធដែលកើតមានកាន់តែតូច ។		
2	សម្ពាធនៃអង្គធាតុរឹងត្រូវបានបញ្ជូនទៅគ្រប់ទិសទីដូចគ្នាទាំងអស់ ។		
3	ដើម្បីបង្កើនសម្ពាធ គេត្រូវបង្កើនកម្លាំងសង្កត់ និងបន្ថយផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់ ។		

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

- បើផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់កាន់តែធំ នោះសម្ពាធដែលកើតមានកាន់តែតូច។ →ត្រូវ (យោងតាមរូបមន្ត $P=\frac{F}{A}$ សម្ពាធសមាមាត្រច្រាសនឹងផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់)។
- សម្ពាធនៃអង្គធាតុរឹងត្រូវបានបញ្ជូនទៅគ្រប់ទិសទីដូចគ្នាទាំងអស់។ →ខុស (នេះគឺជាលក្ខណៈនៃសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវ ឬឧស្ម័ន - ច្បាប់ប៉ាស្កាល់។ ចំពោះអង្គធាតុរឹង សម្ពាធបញ្ជូនតាមទិសដៅនៃកម្លាំងសង្កត់ប៉ុណ្ណោះ)។
- ដើម្បីបង្កើនសម្ពាធ គេត្រូវបង្កើនកម្លាំងសង្កត់ និងបន្ថយផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់។ →ត្រូវ (ការបង្កើន F និងការបន្ថយ A សុទ្ធតែធ្វើឱ្យតម្លៃ P កើនឡើង)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវទាំង ៣ ចំណុច៖ បាន ១.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវ ២ ចំណុច៖ បាន ១.០ ពិន្ទុ

ឆ្លើយត្រូវ ១ ចំណុច៖ បាន ០.៥ ពិន្ទុ

ឆ្លើយខុសទាំងអស់ ឬមិនបានឆ្លើយ៖ ០ ពិន្ទុ

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន និងការយល់ដឹង)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បាតុភូតរូបវិទ្យាក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យនៃសម្ពាធ (P), ទំនាក់ទំនងរវាង P, F, និង A
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីទំនាក់ទំនងរវាងអថេរដែលជះឥទ្ធិពលលើសម្ពាធ និងបែងចែកលក្ខណៈ: សម្ពាធរឹង និងរាវ
៦. ឥរិយាបថ	ភាពច្បាស់លាស់នៃទ្រឹស្តី៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះផ្ទៀងផ្ទាត់ និងបែងចែកគោលការណ៍រូបវិទ្យាតាមប្រភេទអង្គធាតុ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៣៖ នីតាមានទម្ងន់ $F = 400\text{N}$។ ប្រសិនបើនាងឈរលើដីភក់ដោយពាក់ស្បែកជើងដែលមានផ្ទៃរងកម្លាំងសរុបទាំងសងខាង $A = 0.02\text{m}^2$៖

១. ចូរគណនាតម្លៃសម្ពាធ P ដែលនីតាសង្កត់លើដីភក់ ។

២. ប្រសិនបើនីតាប្តូរមកឈរលើបន្ទះក្តារដែលមានផ្ទៃ $A = 0.8\text{m}^2$ ជំនួសវិញ តើសម្ពាធនឹងថយចុះមកនៅត្រឹមប៉ុន្មាន?

- សម្ពាធពេលពាក់ស្បែកជើង៖ .... Pa
- សម្ពាធពេលឈរលើបន្ទះក្តារ៖ .... Pa

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

១. គណនាសម្ពាធពេលពាក់ស្បែកជើង៖

រូបមន្ត៖ $P_1 = \frac{F}{A_1}$ ជំនួសលេខ៖ $P_1 = \frac{400\text{N}}{0.02\text{m}^2} = 20000\text{Pa}$

២. គណនាសម្ពាធពេលឈរលើបន្ទះក្តារ៖

រូបមន្ត៖ $P_2 = \frac{F}{A_2}$ ជំនួសលេខ៖ $P_2 = \frac{400\text{N}}{0.8\text{m}^2} = 500\text{Pa}$

សន្និដ្ឋាន៖ សម្ពាធថយចុះចំនួន 40 ដង (20000 / 500 = 40)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

គណនាឃើញ 20000Pa ត្រឹមត្រូវ៖ ១.០ ពិន្ទុ

គណនាឃើញ 500Pa ត្រឹមត្រូវ៖ ១.០ ពិន្ទុ

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តរូបមន្ត និងការគណនា)

២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាពរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យប្រតិបត្តិការនៃសម្ពាធ និងទំនាក់ទំនងរវាង P, F, និង A
៥. សមត្ថភាព	គណនាតម្លៃសម្ពាធ និងប្រៀបធៀបឥទ្ធិពលនៃផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់លើសម្ពាធ
៦. ឥរិយាបថ	ភាពច្បាស់លាស់៖ បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់លេខដើម្បីបញ្ជាក់ពីបាតុភូតរូបវិទ្យាដែលបានសង្កេត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ រថយន្តត្រាក់ទ័រដែលប្រើសម្រាប់ភ្ជួរស្រែដែលសម្បូរដោយភក់ តែងតែមានកង់ ឬច្រវ៉ាក់ដែលមានផ្ទៃប៉ះនឹងដីធំៗ ៖

១. ហេតុអ្វីបានជាគេមិនធ្វើកង់ត្រាក់ទ័រឱ្យតូច និងមុតដូចមុខកាំបិត?

២. ចូរពន្យល់ពីអត្ថប្រយោជន៍នៃការធ្វើកង់ផ្ទៃធំនេះ ចំពោះការការពារការលិចនៃគ្រឿងចក្រក្នុងដីភក់។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖

មូលហេតុដែលមិនធ្វើកង់តូច និងមុត៖ ព្រោះកាលណាផ្ទៃប៉ះនឹងដីកាន់តែតូច វានឹងបង្កើតសម្ពាធកាន់តែខ្លាំងទៅលើដី ។ ប្រសិនបើកង់មុតដូចកាំបិត វានឹងកាត់ចុះទៅក្នុងដីភក់យ៉ាងជ្រៅ ធ្វើឱ្យត្រាក់ទ័រលិចជាប់មិនអាចធ្វើចលនាបាន។

អត្ថប្រយោជន៍នៃកង់ផ្ទៃធំ៖ ការធ្វើកង់ ឬច្រវ៉ាក់ឱ្យមានផ្ទៃប៉ះនឹងដីធំ គឺដើម្បី បន្ថយសម្ពាធ ដែលសង្កត់លើដី។ នៅពេលទម្ងន់ដ៏ធ្ងន់របស់ត្រាក់ទ័រត្រូវបានចែកចាយលើផ្ទៃដ៏ធំ សម្ពាធក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃនឹងមានតម្លៃតូច ដែលអនុញ្ញាតឱ្យគ្រឿងចក្រអាចបរលើដីភក់បានដោយមិនលិច។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់ពីផលវិបាកនៃកង់តូច (សម្ពាធខ្លាំងនាំឱ្យលិច)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់ពីអត្ថប្រយោជន៍នៃកង់ធំ (បន្ថយសម្ពាធដើម្បីកុំឱ្យលិច)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការបកស្រាយបាតុភូត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	កសិកម្ម និងគ្រឿងចក្រ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងប្រាសសមាមាត្ររវាងសម្ពាធ និងផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីសម្ពាធដើម្បីបកស្រាយពីការរចនាបទនៃគ្រឿងចក្រក្នុងស្ថានភាពដីខុសៗគ្នា
៦. ឥរិយាបថ	ការផ្សារភ្ជាប់ការរស់នៅ៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះសង្កេត និងយល់ពីហេតុផលបច្ចេកទេសនៃសម្ភារៈប្រើប្រាស់ក្នុងសហគមន៍។

ប្រធានបទ៖ ការធ្វើដំណើរលើផ្ទៃ

អត្ថបទ៖ សម្ពាធនៃអន្លង់ភក់

កញ្ញា នីតា មានទម្ងន់ 500 N ។ នាងចង់ដើរឆ្លងកាត់តំបន់ដីភក់មួយនៅមាត់បឹង ។ នាងមានស្បែកជើងពីរប្រភេទសម្រាប់ជ្រើសរើស ទីមួយគឺស្បែកជើងកែងចោទដែលមានផ្ទៃបាតតូចបំផុត និងទីពីរគឺស្បែកជើងប៉ាតាដែលមានផ្ទៃបាតធំ ។ នាងដឹងថាប្រសិនបើនាងជ្រើសរើសស្បែកជើងមិនបានត្រឹមត្រូវទេ នាងនឹងលិចជើងទៅក្នុងភក់ ដែលធ្វើឱ្យពិបាកធ្វើដំណើរ ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើកត្តាពីរយ៉ាងណាខ្លះដែលកំណត់តម្លៃនៃសម្ពាធដែល នីតាផ្តល់ទៅលើដីភក់?

☐ក. ទម្ងន់របស់នីតា និង កម្ពស់របស់នាង

☐ខ. ទម្ងន់ ឬកម្លាំងសង្កត់ និង ផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់នៃបាតស្បែកជើង

☐គ. ល្បឿននៃការដើរ និង ផ្ទៃដីភក់

☐ឃ. ប្រភេទនៃស្បែកជើង និង ពណ៌នៃស្បែកជើង

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ទម្ងន់ ឬកម្លាំងសង្កត់ និង ផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់នៃបាតស្បែកជើង

ការពន្យល់៖ យោងតាមនិយមន័យរូបវិទ្យា សម្ពាធ (P) គឺជាផលធៀបរវាងអាំងតង់ស៊ីតេនៃកម្លាំងសង្កត់ (F ឬក្នុងករណីនេះគឺទម្ងន់) និងផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់ (A)។ ដូចនេះ តម្លៃនៃសម្ពាធប្រែប្រួលទៅតាមទម្ងន់របស់មនុស្ស និងទំហំផ្ទៃបាតស្បែកជើងដែលប៉ះផ្ទាល់នឹងដី។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា

១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការចងចាំ និងការកំណត់អត្តសញ្ញាណអថេរ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រមូលដ្ឋាន
៣. បរិបទ	បាតុភូតរូបវិទ្យាក្នុងជីវភាពរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យនៃសម្ពាធ និងកត្តាជះឥទ្ធិពលលើសម្ពាធ (P, F, A)
៥. សមត្ថភាព	កំណត់អថេរឯករាជ្យ និងអថេរអាស្រ័យដែលទាក់ទងនឹងសម្ពាធ
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគរកកត្តាចម្បងដែលបណ្តាលឱ្យមានបាតុភូតរូបវិទ្យាអ្វីមួយកើតឡើង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ប្រសិនបើ នីតា ប្រើស្បែកជើងដែលមានផ្ទៃបាតម្ខាងៗ 0.01 m^2 ហើយនាងឈរជើងពីរ ។ ចូរគណនាសម្ពាធដែលនាងសង្កត់លើដីកក់ ។

ចម្លើយ៖ សម្ពាធ P មានតម្លៃស្មើនឹង ____________ Pa (ប៉ាស្កាល់) ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ 25000Pa

ដំណោះស្រាយគំរូ៖

- ទម្ងន់ (កម្លាំងសង្កត់) $F = 500\text{N}$
- ផ្ទៃបាតស្បែកជើងម្ខាង $a = 0.01\text{m}^2$

គណនាផ្ទៃរងកម្លាំងសរុប ៖ ដោយសារនាងឈរជើងពីរ នោះផ្ទៃរងកម្លាំងគឺ $A = 2\times a = 2\times 0.01\text{m}^2 = 0.02\text{m}^2$

គណនាសម្ពាធ ៖ តាមរូបមន្ត $P = \frac{F}{A}, P = \frac{500\text{N}}{0.02\text{m}^2} = 25000\text{Pa}$

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ គណនាឃើញលទ្ធផល 25000 ត្រឹមត្រូវ និងមានរបៀបបង្ហាញច្បាស់លាស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ស្គាល់រូបមន្ត និងវិធីគណនា ប៉ុន្តែច្រឡំគណនាត្រឹមផ្ទៃជើងម្ខាង $500/0.01 = 50000\text{Pa}$ គឺខុសលក្ខខណ្ឌឈរជើងពីរ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ គណនាត្រូវលេខ ប៉ុន្តែដាក់ឯកតាខុស ឬមិនដាក់ឯកតា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តរូបមន្ត និងការគណនា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការដោះស្រាយបញ្ហារូបវិទ្យាក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្តែង
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងសង្កត់ និងផ្ទៃរងកម្លាំងសរុប ដើម្បីរកសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយលក្ខខណ្ឌនៃសំណួរ ឱ្យទៅជាទិន្នន័យលេខសម្រាប់គណនា

៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះពិនិត្យលក្ខខណ្ឌសំណួរឱ្យបានគ្រប់ជ្រុងជ្រោយមុននឹងធ្វើការគណនា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ហេតុអ្វីបានជាគេណែនាំ នីតា មិនឱ្យពាក់ស្បែកជើងកែងចោទដើរលើដីខ្សាច់ ឬដីភក់? ចូរពន្យល់ដោយប្រើគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រអំពីទំនាក់ទំនងរវាងផ្ទៃរងកម្លាំង និងសម្ពាធ ។

ចម្លើយ៖

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ គេមិនណែនាំឱ្យពាក់ស្បែកជើងកែងចោទដើរលើដីខ្សាច់ ឬដីភក់ទេ ព្រោះ៖

ផ្ទៃរងកម្លាំងតូច៖ ស្បែកជើងកែងចោទមានផ្ទៃបាតតូចបំផុត (A តូច) ដែលប៉ះនឹងដី។

សម្ពាធខ្លាំង៖ តាមគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ សម្ពាធសមាមាត្រច្រាសនឹងផ្ទៃរងកម្លាំង ។ កាលណាផ្ទៃ A កាន់តែតូច វានឹងបង្កើតសម្ពាធ P កាន់តែធំទៅលើដី។

ផលវិបាក៖ សម្ពាធដ៏ខ្លាំងនេះលើសពីសមត្ថភាពទ្រទ្រង់របស់ដីភក់ ឬដីខ្សាច់ ធ្វើឱ្យកែងស្បែកជើងកប់លិចទៅក្នុងដីយ៉ាងជ្រៅ បង្កការលំបាកក្នុងការដើរ និងអាចបណ្តាលឱ្យគ្រេចជើង។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ (ផ្សារភ្ជាប់ទំនាក់ទំនង P និង A និងផលវិបាកនៃការលិច)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់ត្រូវពីទំនាក់ទំនងសម្ពាធ តែមិនបានបញ្ជាក់ពីផលវិបាកជាក់ស្តែង។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែថាវាធ្វើឱ្យលិច តែមិនបានប្រើគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ មកពន្យល់។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការបកស្រាយបាតុភូត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងការជ្រើសរើសសម្ភារៈប្រើប្រាស់
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្ររវាងសម្ពាធ និងផ្ទៃរងកម្លាំង
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរូបវិទ្យាដើម្បីផ្តល់អនុសាសន៍ និងដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាព

៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីមេរៀនដើម្បីធ្វើការសម្រេចចិត្តប្រកបដោយហេតុផលក្នុងជីវិត។

ប្រធានបទ៖ សម្ពាធនៃអង្គធាតុរឹង

អត្ថបទ៖ ការជិះកង់កាត់វាលដីខ្សាច់

សុភ័ក្រ្ត និងមិត្តភក្តិម្នាក់ទៀតឈ្មោះ តារា បានជិះកង់ទៅលេងតំបន់ក្បែរមាត់ទន្លេដែលមានដីខ្សាច់ទន់។ កង់របស់សុភ័ក្រ្តគឺជា កង់ជិះលើភ្នំ ដែលមានកង់ធំៗ ចំណែកកង់របស់តារាគឺជាកង់ប្រណាំង ដែលមានកង់តូចឆ្មារ។ នៅពេលពួកគេធាក់កាត់វាលខ្សាច់ តារាសង្កេតឃើញថាកង់របស់គេលិចចូលក្នុងខ្សាច់ជ្រៅ ដែលធ្វើឱ្យគេពិបាកធាក់ខ្លាំង រីឯសុភ័ក្រ្តអាចធាក់ទៅមុខបានយ៉ាងរលូន។ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហានេះ តារាបានសម្រេចចិត្តចុះបណ្តើរ និងព្យាយាមសម្រាលទម្ងន់ចេញពីកង់។ ពួកគេទាំងពីរនាក់ឆ្ងល់ថា ហេតុអ្វីបានជាទំហំកង់មានឥទ្ធិពលខ្លាំងម្ល៉េះមកលើការធ្វើដំណើរលើដីទន់បែបនេះ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើមូលហេតុចម្បងអ្វីដែលធ្វើឱ្យកង់របស់សុភ័ក្រ្តមិនសូវលិចក្នុងខ្សាច់?

☐ក. កង់ធំមានទម្ងន់ស្រាលជាងកង់តូច។

☐ខ. ផ្ទៃប៉ះកង់ធំជាមួយដីមានទំហំធំធ្វើឱ្យសម្ពាធថយចុះ។

☐គ. កង់ធំបង្កើតកម្លាំងសង្កត់ខ្លាំងជាងកង់តូច។

☐ឃ. កង់ធំវិលបានលឿនជាងកង់តូច។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ផ្ទៃប៉ះកង់ធំជាមួយដីមានទំហំធំធ្វើឱ្យសម្ពាធថយចុះ។

ការពន្យល់៖ យោងតាមច្បាប់រូបវិទ្យាអំពីសម្ពាធនៃអង្គធាតុរឹង $P = \frac{F}{A}$ ។ កង់ភ្នំរបស់សុក័ក្រ្តមានសំបកកង់ធំ ដែលផ្តល់នូវ ផ្ទៃប៉ះរងកម្លាំង (A) ធំ ជាមួយដី។ នៅពេលផ្ទៃ A កើនឡើង វានឹងធ្វើឱ្យសម្ពាធ (P) ដែលសង្កត់លើដីខ្សាច់ថយចុះ ទើបធ្វើឱ្យកង់មិនសូវលិចជ្រៅ និងអាចជាក់បានរលូនជាងកង់ប្រណាំងរបស់តារាដែលមានផ្ទៃប៉ះតូច សម្ពាធខ្លាំង។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការយល់ដឹង និងការកំណត់អត្តសញ្ញាណ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	កីឡា និងការកម្សាន្ត
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធ និងផ្ទៃរងកម្លាំងសង្កត់
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីរូបវិទ្យាដើម្បីបកស្រាយពីភាពខុសគ្នានៃរូបរាងឧបករណ៍បច្ចេកទេស
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះសង្កេត និងវិភាគពីប្រសិទ្ធភាពនៃឧបករណ៍ជុំវិញខ្លួន។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ប្រសិនបើតារាចង់កាត់បន្ថយសម្ពាធមកលើដីខ្សាច់ដោយមិនប្តូរកង់ថ្មី តើគាត់គួរធ្វើដូចម្តេច?

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ដើម្បីកាត់បន្ថយសម្ពាធដោយមិនប្តូរកង់ថ្មី តារាអាចអនុវត្តវិធីសាស្ត្រដូចជា៖

បន្ថយសម្ពាធខ្យល់ក្នុងកង់៖ ការបញ្ចេញខ្យល់ឱ្យទន់បន្តិច នឹងធ្វើឱ្យសំបកកង់រីកធំ និងមានផ្ទៃប៉ះ ជាមួយដីខ្សាច់កាន់តែច្រើន។ កាលណា A កើនឡើង សម្ពាធ P នឹងថយចុះ ។

កាត់បន្ថយបន្ទុក (ទម្ងន់)៖ ចុះបណ្តើរកង់ ឬដោះអីវ៉ាន់ធ្ងន់ៗចេញពីកង់ ដើម្បីបន្ថយកម្លាំងសង្កត់ ទៅលើដី។ កាលណា F ថយចុះ សម្ពាធ P ក៏ថយចុះដែរ។

ការចែកចាយទម្ងន់៖ ព្យាយាមទម្រេតខ្លួន ឬប្តូរឥរិយាបថជិះ ដើម្បីឱ្យទម្ងន់ចែកចាយបានស្មើល្អលើកង់ទាំងពីរ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ផ្តល់យោបល់បានត្រឹមត្រូវ និងពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ផ្តល់យោបល់ត្រូវ ដូចជាបញ្ចេញខ្យល់ តែមិនបានពន្យល់ពីមូលហេតុរូបវិទ្យា។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែចំណុចតូចតាច ដូចជាចុះបណ្តើរ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការដោះស្រាយបញ្ហា និងការច្នៃប្រឌិត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការរចនាដំណោះស្រាយ និងការអនុវត្តចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងការធ្វើដំណើរ
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃកម្លាំងសង្កត់ និងផ្ទៃរងកម្លាំង ទៅលើសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគរកវិធីសាស្ត្រកែប្រែអថេរក្នុងរូបមន្ត ដើម្បីសម្រេចបានលទ្ធផលដែលចង់បាន
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់ធនធានដែលមានស្រាប់ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាជាក់ស្តែងតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ហេតុអ្វីបានជាការចុះបណ្តើរកង់ ជួយឱ្យតារាមិនសូវលិចក្នុងខ្សាច់ បើធៀបនឹងការជិះពីលើកង់? ចូរពន្យល់។

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ការចុះបណ្តើរកង់ជួយឱ្យតារាមិនសូវលិចក្នុងខ្សាច់ ព្រោះវាជាការ កាត់បន្ថយកម្លាំងសង្កត់ (F) ទៅលើផ្ទៃកង់៖

ពេលជិះពីលើកង់៖ កម្លាំងសង្កត់សរុបទៅលើដី គឺជា ទម្ងន់កង់ បូករួមនឹងទម្ងន់មនុស្ស។ កម្លាំងដ៏ខ្លាំងនេះ បង្កើតឱ្យមានសម្ពាធខ្ពស់ ធ្វើឱ្យកង់លិចជ្រៅ។

ពេលចុះបណ្ដើរកង់៖ ទម្ងន់របស់តារាត្រូវបានចែកចាយទៅលើដីតាមរយៈ "ជើងទាំងពីរ" របស់គាត់ផ្ទាល់ ចំណែកកង់ទទួលរងត្រឹមតែ "ទម្ងន់របស់កង់សុទ្ធ" ប៉ុណ្ណោះ។

សន្និដ្ឋាន៖ ការបំបែកទម្ងន់មនុស្សចេញពីកង់ ធ្វើឱ្យកម្លាំងសង្កត់ដែលផ្ដល់ទៅលើផ្ទៃកង់ ថយចុះយ៉ាងខ្លាំង នាំឱ្យសម្ពាធថយចុះ និងមិនសូវលិចដូចពេលជិះពីលើ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានច្បាស់ពីការបំបែកទម្ងន់ (កាត់បន្ថយ F លើកង់) និងផ្សារភ្ជាប់ទៅនឹងរូបមន្តសម្ពាធ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាទម្ងន់ថយចុះ តែមិនបានបញ្ជាក់ពីការចែកចាយទម្ងន់តាមរយៈជើងមនុស្ស និងកង់ដាច់ដោយឡែកពីគ្នា។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ស្រាលជាងមុន" ដោយគ្មានហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការបកស្រាយបាតុភូត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាពរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃកម្លាំងសង្កត់ ទៅលើតម្លៃសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីការចែកចាយកម្លាំងក្នុងប្រព័ន្ធ (មនុស្ស និងកង់) ដើម្បីពន្យល់ពីបម្រែបម្រួលសម្ពាធ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរូបវិទ្យា ដើម្បីសម្រាលការលំបាកក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្ដែង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ក្នុងករណីដែលដីខ្សាច់កាន់តែទន់ខ្លាំង សុភ័ក្ត្របានស្នើឱ្យតារាបង្ហើបខ្យល់កង់ចេញបន្តិចដើម្បីឱ្យកង់សំប៉ែតជាងមុន។ តើយោបល់នេះត្រឹមត្រូវតាមគោលការណ៍សម្ពាធដែរឬទេ? ព្រោះអ្វី?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ យោបល់របស់សុភ័ក្ត្រគឺ ត្រឹមត្រូវ តាមគោលការណ៍សម្ពាធ ព្រោះ៖

ការបង្កើនផ្ទៃប៉ះ៖ នៅពេលយើងបង្ហើបខ្យល់ចេញបន្តិច វានឹងធ្វើឱ្យសំបកកង់សំប៉ែត និងរីកធំជាងមុន ដែលនាំឱ្យផ្ទៃប៉ះ រវាងសំបកកង់ និងដីខ្សាច់កើនឡើង។

ការបន្ថយសម្ពាធ៖ តាមរូបមន្ត $P = \frac{F}{A}$ កាលណាផ្ទៃ A កាន់តែធំ វានឹងធ្វើឱ្យសម្ពាធ ដែលសង្កត់លើដីខ្សាច់ថយចុះ ទោះបីជាទម្ងន់ នៅថេរក៏ដោយ។

លទ្ធផល៖ សម្ពាធទាបធ្វើឱ្យកង់មិនសូវលិចជ្រៅក្នុងខ្សាច់ ដែលជួយឱ្យតារាអាចជាក់កង់ ឬបណ្តើរកង់បានងាយស្រួលជាងមុន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ថា ត្រឹមត្រូវ និងពន្យល់បានច្បាស់ពីទំនាក់ទំនងរវាងការកើនឡើងផ្ទៃ និងការថយចុះសម្ពាធ ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា ត្រឹមត្រូវ និងដឹងថាវាធ្វើឱ្យផ្ទៃធំ តែមិនបានយោងដល់រូបមន្ត ឬទំនាក់ទំនងសមាមាត្រប្រាស។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា ត្រឹមត្រូវ តែពន្យល់មិនច្បាស់លាស់ ឬគ្មានហេតុផលរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវាយតម្លៃ និងការផ្តល់ហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការអនុវត្តចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងស្ថានភាពថ្មី
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងជីវភាព
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងប្រាសសមាមាត្ររវាងផ្ទៃរងកម្លាំង និងសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីបម្រែបម្រួលរូបរាងអង្គធាតុដែលជះឥទ្ធិពលដល់អថេរសម្ពាធ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះប្រើប្រាស់ល្បិចបច្ចេកទេសសាមញ្ញៗដែលផ្អែកលើវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីយកឈ្នះលើឧបសគ្គ។

ប្រធានបទទី២៖ កាបូបស្ពាយពីក្រោយ

អត្ថបទ៖ អាថ៌កំបាំងនៃកាបូបស្ពាយសិស្ស

សិស្សពីរនាក់គឺ ចាន់ដារ៉ា និងសំបូរ ត្រូវរៀបចំកាបូបស្ពាយដើម្បីទៅរៀននៅថ្ងៃចន្ទ។ នៅថ្ងៃនោះ ពួកគេត្រូវដាក់សៀវភៅ និងសម្ភារៈសិក្សាជាច្រើន ដែលធ្វើឱ្យកាបូបស្ពាយមានទម្ងន់ធ្ងន់ $50\ N$។ កាបូបរបស់ចាន់ដារ៉ាមានខ្សែស្ពាយធំទូលាយ និងមានទ្រាប់អេប៉ុងទន់ ចំណែកកាបូបរបស់សំបូរមានខ្សែស្ពាយតូចឆ្មារនិងរឹង។ នៅពេលស្ពាយធ្វើដំណើរទៅសាលា សំបូរមានអារម្មណ៍ថាខ្សែស្ពាយកាបូបនោះកាត់ស្មារបស់គេឱ្យឈឺខ្លាំង ខណៈដែលចាន់ដារ៉ាមិនសូវឈឺស្មាដូចសំបូរនោះទេ។ ពួកគេទាំងពីរនាក់ឆ្ងល់ថា ហេតុអ្វីបានជាកាបូបមានទម្ងន់ស្មើគ្នា ប៉ុន្តែអារម្មណ៍ឈឺស្មាខុសគ្នា?

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ហេតុអ្វីបានជាសំបូរមានអារម្មណ៍ឈឺស្មាខ្លាំងជាងចាន់ដារ៉ា?

☐ក. កាបូបរបស់សំបូរមានទម្ងន់ធ្ងន់ជាងកាបូបរបស់ចាន់ដារ៉ា។

☐ខ. ខ្សែស្ពាយតូចរបស់សំបូរបង្កើតផ្ទៃប៉ះតូច ដែលនាំឱ្យសម្ពាធលើស្មាកើនឡើង។

☐គ. ខ្សែស្ពាយធំរបស់ចាន់ដារ៉ាបង្កើតផ្ទៃប៉ះធំ ដែលនាំឱ្យសម្ពាធលើស្មាកើនឡើង។

☐ឃ. កាបូបរបស់ចាន់ដារ៉ាមានពណ៌ស្អាតជាងកាបូបរបស់សំបូរ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ខ្សែស្ពាយតូចរបស់សំបូរបង្កើតផ្ទៃប៉ះតូច ដែលនាំឱ្យសម្ពាធលើស្មាកើនឡើង។

ការពន្យល់៖ ផ្អែកតាមរូបមន្តសម្ពាធ $P = \frac{F}{A}$ ដែល F គឺជាទម្ងន់កាបូប និង A គឺជាផ្ទៃប៉ះនៃខ្សែស្ពាយជាមួយស្មា។ ចំពោះកាបូបរបស់សំបូរដែលមានខ្សែស្ពាយតូចឆ្មារ វានឹងបង្កើតសម្ពាធ យ៉ាងខ្លាំងមកលើផ្ទៃស្មា ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យគេមានអារម្មណ៍ថាខ្សែស្ពាយនោះកាត់សាច់ស្មា និងឈឺចាប់ខ្លាំងជាងចាន់ដារ៉ាដែលមានខ្សែស្ពាយធំ ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការយល់ដឹង និងការកំណត់អត្តសញ្ញាណ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បញ្ហាប្រឈមក្នុងជីវភាពសិក្សារបស់សិស្ស
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្ររវាងផ្ទៃរងកម្លាំង និងសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីរូបវិទ្យាដើម្បីបកស្រាយពីផាសុកភាពនៃឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ប្រចាំថ្ងៃ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគពីផលប៉ះពាល់នៃរូបរាងសម្ភារៈសិក្សាមកលើសុខភាពរាងកាយ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ បើគេប្រើកម្លាំង 50 N សង្កត់លើផ្ទៃខុសគ្នាតើសម្ពាធដែលកើតឡើងមានតម្លៃដូចគ្នាដែរឬទេ ?

ចម្លើយ៖..។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ មិនមានតម្លៃដូចគ្នាទេ។

ការពន្យល់៖ ទោះបីជាកម្លាំងសង្កត់ មានតម្លៃថេរស្មើគ្នា (ឧទាហរណ៍៖ 50N) ក៏ដោយ ប៉ុន្តែបើវាសង្កត់លើផ្ទៃរងកម្លាំង ដែលមានទំហំខុសគ្នា នោះសម្ពាធ ដែលកើតឡើងនឹងមានតម្លៃខុសគ្នាដែរ។ យោងតាមរូបមន្ត $P = \frac{F}{A}$ សម្ពាធសមាមាត្រច្រាសនឹងផ្ទៃរងកម្លាំង៖

- បើផ្ទៃរងកម្លាំងកាន់តែ តូច នោះសម្ពាធនឹងកាន់តែ ធំ។
- បើផ្ទៃរងកម្លាំងកាន់តែ ធំ នោះសម្ពាធនឹងកាន់តែ តូច។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា "មិនដូចគ្នា" និងពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រច្រាសបានត្រឹមត្រូវ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា "មិនដូចគ្នា" តែមិនបានពន្យល់ហេតុផល ឬពន្យល់មិនច្បាស់លាស់។

០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយខុស ឬមិនបានឆ្លើយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងអថេរ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់សម្ភារៈក្នុងជីវភាពរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងសង្កត់ , ផ្ទៃរងកម្លាំង និងសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីឥទ្ធិពលនៃបម្រែបម្រួលផ្ទៃរងកម្លាំង ទៅលើលទ្ធផលនៃសម្ពាធ

៦. តវិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគរកភាពខុសគ្នា ទោះបីជាមានកត្តាមួយចំនួនថេរក៏ដោយ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ចូរបកស្រាយថា « ហេតុអ្វីបានជាការប្រើខ្សែស្ពាយកាបូបដែលមានផ្ទៃធំ និងទន់ អាចជួយបន្ថយការឈឺស្មា ?» ដោយប្រើគោលការណ៍សម្ពាធ។

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ការប្រើខ្សែស្ពាយកាបូបដែលមានផ្ទៃធំ និងទន់ អាចជួយបន្ថយការឈឺស្មាបាន ព្រោះ៖

ការបង្កើនផ្ទៃរងកម្លាំង៖ ខ្សែស្ពាយធំធ្វើឱ្យ ផ្ទៃប៉ះ រវាងកាបូប និងស្មារបស់សិស្សមានទំហំធំ។

ការបន្ថយសម្ពាធ៖ យោងតាមរូបមន្ត $P=\frac{F}{A}$ (ដែល Fគឺជាទម្ងន់កាបូប និង P គឺជាសម្ពាធ) កាលណាផ្ទៃ A កាន់តែធំ វានឹងធ្វើឱ្យសម្ពាធ P ដែលសង្កត់មកលើស្មាថយចុះ ។

តួនាទីរបស់ភាពទន់ ៖ ភាពទន់ជួយឱ្យខ្សែស្ពាយប៉ះជិតល្អជាមួយរាងកាយ និងចែកចាយកម្លាំងបានស្មើល្អលើផ្ទៃស្មា មិនបង្កឱ្យមានការប្រមូលផ្តុំកម្លាំងនៅចំណុចណាមួយឡើយ។

លទ្ធផល៖ នៅពេលសម្ពាធលើស្មាមានតម្លៃតូច វាមិនបង្កការឈឺចាប់ ឬដំបៅដល់សាច់ដុំ និងស្បែកស្មានោះទេ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បកស្រាយបានគ្រប់ជ្រុងជ្រោយ (យោងរូបមន្ត $P=F/A$ និងការពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងច្បាស់)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់ត្រូវពីទំនាក់ទំនងផ្ទៃ និងសម្ពាធ តែមិនបានបញ្ជាក់ពីតួនាទីនៃភាពទន់។

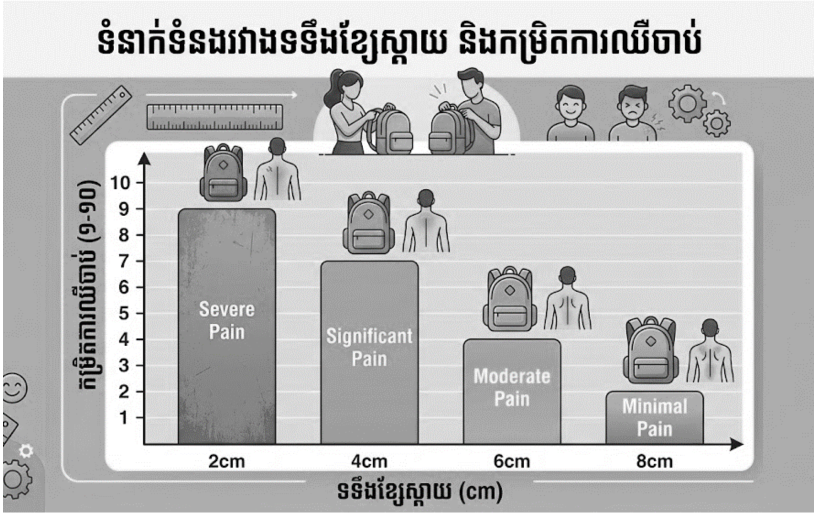
០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ផ្ទៃធំធ្វើឱ្យសម្ពាធតូច" ដោយគ្មានការបកស្រាយបន្ថែម។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការបកស្រាយបាតុភូត និងការផ្តល់ហេតុផល)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សុខភាព និងការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់សិស្ស
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងប្រាសសមាមាត្ររវាងផ្ទៃរងកម្លាំង និងសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរូបវិទ្យាដើម្បីវាយតម្លៃ និងជ្រើសរើសសម្ភារៈប្រើប្រាស់ឱ្យមានសុវត្ថិភាព
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះអនុវត្តទ្រឹស្តីមេរៀនដើម្បីការពារសុខភាពរាងកាយរបស់ខ្លួន។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ក្រាបបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងទទឹងខ្សែស្ពាយ និងកម្រិតការឈឺចាប់។



តើក្រាបនេះបង្ហាញពីទំនាក់ទំនង សមាមាត្រ ឬ ប្រាសសមាមាត្រ រវាងទទឹងខ្សែស្ពាយ និងកម្រិតការឈឺចាប់? ចូរបកស្រាយ។

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ក្រាបនេះបង្ហាញពី ទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្រ រវាងទទឹងខ្សែស្ពាយ និងកម្រិតការឈឺចាប់។

ការបកស្រាយ៖ ផ្អែកតាមក្រាប កាលណាទទឹងខ្សែស្ពាយកាន់តែ កើនឡើង (ពី 2cm ដល់ 8cm) នោះកម្រិតការឈឺចាប់កាន់តែ ថយចុះ (ពីកម្រិត 9 មកត្រឹម 2)។

តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា ទទឹងខ្សែស្ពាយធំមានន័យថាផ្ទៃរងកម្លាំង មានទំហំធំ។ យោងតាមរូបមន្ត $P = F / A$ កាលណាផ្ទៃកាន់តែធំ វានឹងធ្វើឱ្យសម្ពាធសង្កត់លើស្មាកាន់តែតូច ជាហេតុធ្វើឱ្យកម្រិតនៃការឈឺចាប់ថយចុះតាមនោះដែរ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ថា ច្រាសសមាមាត្រ និងពន្យល់ដោយយោងតាមទិន្នន័យក្រាប និងទ្រឹស្តីសម្ពាធបានច្បាស់លាស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ថា ច្រាសសមាមាត្រ និងបកស្រាយតាមក្រាបត្រូវ តែមិនបានភ្ជាប់ទៅនឹងទ្រឹស្តីសម្ពាធ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែពាក្យ ច្រាសសមាមាត្រ តែបកស្រាយមិនត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការបកស្រាយក្រាប និងការផ្តល់ហេតុផល)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សុខភាព និងសុវត្ថិភាពក្នុងការរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្ររវាងផ្ទៃរងកម្លាំង និងសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគរកនិន្នាការនៃទិន្នន័យពីក្រាបសសរ និងផ្សារភ្ជាប់ទៅនឹងច្បាប់រូបវិទ្យា
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះប្រើប្រាស់ទិន្នន័យជាក់ស្តែង ដើម្បីវាយតម្លៃពីផលប៉ះពាល់នៃសម្ភារៈប្រើប្រាស់មកលើរាងកាយ។

ប្រធានបទ៖ អ្នកជួយសង្គ្រោះនៅវាលទឹកភក់

អត្ថបទ៖ តំបន់ទឹកភក់

នៅក្នុងតំបន់ដែលមានអាកាសធាតុត្រជាក់ខ្លាំង ផ្ទៃបឹងបានក្លាយជាទឹកកក។ បុរសម្នាក់ឈ្មោះ សុខ កំពុងដើរឆ្លងកាត់បឹងនោះ។ រំពេចនោះ គាត់បានឮសូរសំឡេង ប្រេះ នៃទឹកកកនៅក្រោមជើងរបស់គាត់។ សុខដឹងថាទឹកកកជិតនឹងបាក់ហើយ។ គាត់ភ័យស្លន់ស្លោ និងមិនដឹងថាគួរធ្វើដូចម្តេចដើម្បីកុំឱ្យធ្លាក់ចូលទៅក្នុងទឹកត្រជាក់នោះទេ។ នៅពេលនោះ មានអ្នកជួយសង្គ្រោះម្នាក់បានឃើញ និងស្រែកប្រាប់ឱ្យសុខដេកវារ ជំនួសឱ្យការ ឈរ ឬ ដើរ។ សុខបានធ្វើតាម ហើយទីបំផុតគាត់បានរស់រានមានជីវិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ហេតុអ្វីបានជាការ "ដេកវារ" ជួយឱ្យសុខមិនបាក់ទឹកកក?

☐ក. ដើម្បីឱ្យគាត់អាចមើលឃើញទឹកកកដែលប្រេះបានច្បាស់។

☐ខ. ដើម្បីបន្ថយកម្លាំងសង្កត់របស់គាត់មកលើទឹកកក។

☐គ. ដើម្បីបង្កើនផ្ទៃប៉ះជាមួយទឹកកក ។

☐ឃ. ដើម្បីឱ្យគាត់អាចវារបានលឿនជាងមុន។

សំណួរទី២៖ តើការប្រែប្រួលនៃ ផ្ទៃប៉ះក្នុងករណីនេះ កើតឡើងដោយសារអ្វី?

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ គ. ដើម្បីបង្កើនផ្ទៃប៉ះជាមួយទឹកកក។

ការពន្យល់៖ នៅពេលសុខ "ដេកវារ" រាងកាយរបស់គាត់ទាំងមូលប៉ះផ្ទាល់ជាមួយផ្ទៃទឹកកក ដែលធ្វើឱ្យ ផ្ទៃរង កម្លាំង កើនឡើង យ៉ាងខ្លាំងបើធៀបនឹងការឈរ (ដែលមានផ្ទៃប៉ះត្រឹមតែបាតជើងពីរ)។ តាមរូបមន្ត $P = \frac{F}{A}$ កាលណាផ្ទៃ កាន់តែធំ វានឹងធ្វើឱ្យសម្ពាធ ដែលសង្កត់លើផ្ទៃទឹកកកថយចុះ ទើបទឹកកកមិនងាយបាក់។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹង និងការបកស្រាយស្ថានភាព)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរស់រាន និងការសង្គ្រោះបន្ទាន់
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្ររវាងផ្ទៃរងកម្លាំង និងសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបប្រើប្រាស់រាងកាយដើម្បីគ្រប់គ្រងសម្ពាធក្នុងស្ថានភាពគ្រោះថ្នាក់
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះប្រើចំណេះដឹងរូបវិទ្យាដើម្បីសង្គ្រោះជីវិតក្នុងស្ថានភាព អាសន្ន។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ចូរបកស្រាយតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រថា "ហេតុអ្វីបានជាសម្ពាធដែលសុខផ្តល់លើទឹកកកនៅពេលដេកវារ តូចជាងសម្ពាធនៅពេលគាត់ឈរ?" បើទម្ងន់របស់គាត់នៅថេរ។

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ សម្ពាធដែលសុខផ្តល់លើទឹកកកនៅពេលដេកវារ តូចជាងសម្ពាធនៅពេលឈរ ព្រោះ៖ ទំនាក់ទំនងច្រាសសមាមាត្រ៖ តាមរូបមន្ត $P=\frac{F}{A}$ សម្ពាធ សមាមាត្រច្រាសនឹងផ្ទៃរងកម្លាំង កាលណាអាំងតង់ស៊ីតេកម្លាំងសង្កត់ នៅថេរ។

ការប្រៀបធៀបផ្ទៃប៉ះ ៖ នៅពេលដេកវារ ផ្ទៃរាងកាយរបស់សុខដែលប៉ះនឹងទឹកកកមានទំហំ ធំខ្លាំង បើធៀបនឹងផ្ទៃបាតជើងទាំងពីរនៅពេលគាត់ឈរ។

ការចែកចាយកម្លាំង៖ ដោយសារទម្ងន់ នៅថេរដដែល ប៉ុន្តែវាត្រូវបានចែកចាយទៅលើផ្ទៃរងកម្លាំង ដ៏ធំ នាំឱ្យតម្លៃសម្ពាធក្នុងមួយឯកតាផ្ទៃមានតម្លៃ តូច។ ផ្ទុយទៅវិញ ពេលឈរ ទម្ងន់ដដែលនោះត្រូវបានប្រមូលផ្តុំលើផ្ទៃតូចមួយ ធ្វើឱ្យសម្ពាធមានតម្លៃ ធំ ដែលអាចធ្វើឱ្យទឹកកកបាក់។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បកស្រាយបានច្បាស់ពីទំនាក់ទំនងP និង A និងការចែកចាយទម្ងន់លើផ្ទៃខុសគ្នា។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវពីទំនាក់ទំនងផ្ទៃ និងសម្ពាធ តែមិនបានបញ្ជាក់ពីលក្ខខណ្ឌ "ទម្ងន់ថេរ" ឬរូបមន្តយោង។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ផ្ទៃធំធ្វើឱ្យសម្ពាធតូច" ដោយគ្មានការបកស្រាយហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រស៊ីជម្រៅ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការបកស្រាយ និងផ្តល់ហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការអនុវត្តរូបវិទ្យាក្នុងស្ថានភាពគ្រោះថ្នាក់
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យនៃសម្ពាធ និងទំនាក់ទំនងរវាងអថេរ P, F, A
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីឥទ្ធិពលនៃផ្ទៃរងកម្លាំងទៅលើសម្ពាធ នៅពេលកម្លាំងសង្កត់មិនប្រែប្រួល
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីរបៀបប្រើប្រាស់រូបវិទ្យាដើម្បីគ្រប់គ្រងសម្ពាធ និងការពារគ្រោះថ្នាក់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ តារាងបង្ហាញពីសម្ពាធដែលសុខផ្តល់លើទឹកកកក្នុងស្ថានភាពខុសគ្នា៖

ស្ថានភាព	កម្លាំងសង្កត់គិតជា (N)	ផ្ទៃប៉ះគិតជា (m^2)	សម្ពាធគិតជា(Pa)
១. ឈរជើងពីរ	600	0.030	X
២. ដេកវារ	600	0.600	1000

គណនាតម្លៃ X ដើម្បីប្រៀបធៀបសម្ពាធទាំងពីរ។

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ $X = 20000\text{Pa}$

ដំណោះស្រាយ៖ តាមរូបមន្តសម្ពាធ៖ $P = \frac{F}{A}$

ក្នុងស្ថានភាពទី ១ (ឈរជើងពីរ)៖ $F = 600\text{N}$ និង $A = 0.030\text{m}^2$

នាំឱ្យ $X = \frac{600\text{N}}{0.030\text{m}^2} = 20000\text{Pa}$

ការបកស្រាយដើម្បីប្រៀបធៀប៖ សម្ពាធពេលឈរ 20000Pa មានតម្លៃធំជាងសម្ពាធពេលដេកវារ 1000Pa ចំនួន ២០ ដង ។ នេះបញ្ជាក់ថាការដេកវារជួយចែកចាយកម្លាំងលើផ្ទៃធំជាងមុន ២០ ដង ដែលធ្វើឱ្យសម្ពាធថយចុះ ២០ ដងដូចគ្នា។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ គណនាឃើញតម្លៃ 20000 ត្រឹមត្រូវ និងមានការពន្យល់ពីការប្រៀបធៀបបានច្បាស់លាស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ គណនាឃើញតម្លៃ X ត្រឹមត្រូវ តែមិនបានធ្វើការប្រៀបធៀប។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ដាក់រូបមន្តត្រូវ ប៉ុន្តែគណនាលេខខុស (ឧទាហរណ៍៖ ច្រឡំក្បៀស)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការគណនា និងបកស្រាយទិន្នន័យតារាង)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការវិភាគបច្ចេកទេសសង្គ្រោះជីវិត
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងបរិមាណរវាង P, F, និង A
៥. សមត្ថភាព	បំប្លែងទិន្នន័យពីតារាងទៅជាការគណនា និងទាញសន្និដ្ឋានបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៦. គរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់ទិន្នន័យលេខដើម្បីគាំទ្រដល់ការសម្រេចចិត្តក្នុងស្ថានភាពគ្រោះថ្នាក់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៥៖ ប្រសិនបើអ្នកជួយសង្គ្រោះមានបន្ទះឈើវែងមួយ តើគាត់គួរប្រើវាដូចម្តេចដើម្បីជួយសុខឱ្យមានសុវត្ថិភាព? ចូរបកស្រាយ ។

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ អ្នកជួយសង្គ្រោះគួរតែ រុញបន្ទះឈើវែងនោះឱ្យទៅដល់ដៃសុខ ដើម្បីឱ្យគាត់ដេកវារ ឬតោងពីលើបន្ទះឈើនោះ រួចសន្សឹមអូសគាត់មកកាន់កន្លែងមានសុវត្ថិភាព។

ការបកស្រាយតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ៖

1. **ការបង្កើនផ្ទៃប៉ះ** ៖ បន្ទះឈើវែងមានផ្ទៃរងកម្លាំងធំ។ នៅពេលសុខតោង ឬដេកលើបន្ទះឈើ ទម្ងន់របស់គាត់ត្រូវបានចែកចាយលើផ្ទៃនៃបន្ទះឈើទាំងមូល មិនមែនត្រឹមតែផ្ទៃរាងកាយរបស់គាត់ផ្ទាល់នោះទេ។

2. **ការបន្ថយសម្ពាធ** ៖ យោងតាមរូបមន្ត $P = \frac{F}{A}$ ការប្រើប្រាស់បន្ទះឈើជួយបង្កើនផ្ទៃរងកម្លាំងឱ្យកាន់តែធំខ្លាំង ដែលធ្វើឱ្យសម្ពាធដែលសង្កត់លើទឹកកកថយចុះមកកម្រិតទាបបំផុត ការពារមិនឱ្យទឹកកកបាក់បន្ថែម។

3. **សុវត្ថិភាពអ្នកជួយសង្គ្រោះ៖** ការប្រើបន្ទះឈើវែងអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកជួយសង្គ្រោះស្ថិតនៅចម្ងាយសុវត្ថិភាពពីចំណុចដែលទឹកកកប្រេះ កាត់បន្ថយហានិភ័យនៃការបាក់ទឹកកកជាខ្សែសង្វាក់។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បង្ហាញពីវិធីប្រើប្រាស់បានត្រឹមត្រូវ និងបកស្រាយដោយប្រើគោលការណ៍បង្កើនផ្ទៃប៉ះ និងបន្ថយសម្ពាធបានច្បាស់លាស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវពីវិធីប្រើ (រុញឱ្យតោង) តែមិនបានពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងផ្ទៃ និងសម្ពាធ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ប្រើវាដើម្បីអូស" ដោយគ្មានហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការរចនាដំណោះស្រាយ និងការវាយតម្លៃ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការរចនាដំណោះស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការសង្គ្រោះ និងសុវត្ថិភាពសាធារណៈ
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃផ្ទៃរងកម្លាំង ទៅលើស្ថិរភាពនៃសម្ពាធ

៥. សមត្ថភាព	ជ្រើសរើស និងប្រើប្រាស់ឧបករណ៍មេកានិចសាមញ្ញ ដើម្បីគ្រប់គ្រងសម្ពាធក្នុងស្ថានភាពគ្រោះថ្នាក់
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់វត្ថុជុំវិញខ្លួនមកច្នៃជាឧបករណ៍សង្គ្រោះដោយផ្អែកលើចំណេះដឹងរូបវិទ្យា។

ប្រធានបទទី៖ ការពិសោធន៍

អត្ថបទ៖ ការពិសោធន៍រកសម្ពាធអតិបរមានៃឥដ្ឋសាងសង់

ក្រុមសិស្សថ្នាក់ទី៧ មួយក្រុមបានធ្វើការពិសោធន៍ក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍រូបវិទ្យា ដើម្បីសិក្សាពីឥទ្ធិពលនៃទម្ងន់មកលើសម្ពាធ។ ពួកគេបានប្រើដុំឥដ្ឋដែលមានផ្ទៃបាតថេរ 0.05 m^2 ហើយបានបន្ថែមទម្ងន់សង្កត់ជាបន្តបន្ទាប់។ ពួកគេបានកត់ត្រាទិន្នន័យសម្ពាធដែលកើតឡើងទៅលើផ្ទៃតុ រួចរៀបចំជាតារាងស្ថិតិ និងសង់ជាក្រាបដើម្បីបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាង កម្លាំងសង្កត់ និង សម្ពាធ ។

<u>ទិន្នន័យពិសោធន៍</u>

ការពិសោធន៍លើកទី	កម្លាំងសង្កត់ F (N)	ផ្ទៃប៉ះ S (m^2)	សម្ពាធ P (Pa)
១	100	0.05	2000
២	200	0.05	4000
៣	300	0.05	6000
៤	400	0.05	8000
៥	500	0.05	10000

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ រូបភាពក្រាបខាងក្រោមបង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការពិសោធន៍ខាងលើ៖

ផ្អែកលើក្រាប តើទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងសង្កត់ និងសម្ពាធ ជាទំនាក់ទំនងបែបណា?

☐ក. ច្រាសសមាមាត្រ

☐ខ. សមាមាត្រ

☐គ. មិនមានទំនាក់ទំនងគ្នា

☐ឃ. សម្ពាធនៅថេរជានិច្ច

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ តាមរយៈតារាងទិន្នន័យ នៅពេលដែលកម្លាំងសង្កត់កើនឡើង ៣ដង តើសម្ពាធមានការប្រែប្រួលដូចម្តេច?

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. សមាមាត្រ

ការបកស្រាយ៖ ផ្អែកតាមតារាងទិន្នន័យពិសោធន៍ នៅពេលផ្ទៃប៉ះ នៅថេរ 0.05m^2 កាលណាកម្លាំងសង្កត់ កើនឡើង (ពី 100N ដល់ 500N) នោះសម្ពាធ ក៏កើនឡើងតាមនោះដែរ (ពី 2000Pa ដល់ 10000Pa)។

តាមរូបមន្ត $P=\frac{F}{S}$ សម្ពាធ (P សមាមាត្រផ្ទាល់នឹងកម្លាំងសង្កត់) ។ កាលណា F កើនឡើងប៉ុន្មានដង P ក៏កើនឡើងប៉ុន្មានដងដែរ (ឧទាហរណ៍៖ F កើន ២ ដង នាំឱ្យ P កើន ២ ដង)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការវិភាគទិន្នន័យពិសោធន៍)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការពិសោធន៍ក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងសមាមាត្ររវាងកម្លាំងសង្កត់ និងសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគនិន្នាការនៃទិន្នន័យក្នុងតារាង ដើម្បីទាញសន្និដ្ឋានពីទំនាក់ទំនងរវាងអថេរ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះប្រើប្រាស់ការពិសោធន៍ដើម្បីផ្ទៀងផ្ទាត់ទ្រឹស្តីរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ប្រសិនបើគេបន្តការពិសោធន៍លើកទី៦ ដោយប្រើកម្លាំងសង្កត់ $F=600\text{ N}$ តើសម្ពាធដែលទទួលបាននឹងមានតម្លៃប៉ុន្មាន ប៉ាស្កាល់ ?

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណៃ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ 12000Pa

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.០ ពិន្ទុ

គណនាឃើញតម្លៃ 12000ត្រឹមត្រូវ និងមានឯកតា Pa៖ ១.០ ពិន្ទុ

គណនាត្រូវលេខ តែដាក់ឯកតាខុស ឬមិនដាក់ឯកតា៖ ០.៥ ពិន្ទុ

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. **កម្រិតលំបាក**	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តរូបមន្ត និងការទាញនិន្នាការទិន្នន័យ)
២. **កម្រិតសមត្ថភាព**	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. **បរិបទ**	ការពិសោធន៍ក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍
៤. **ចំណេះដឹង**	ទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាង P និង F
៥. **សមត្ថភាព**	ព្យាករណ៍លទ្ធផល ផ្អែកលើគំរូទិន្នន័យដែលមានស្រាប់
៦. **ឥរិយាបថ**	ភាពច្បាស់លាស់៖ បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់តក្កវិជ្ជាគណិតវិទ្យាដើម្បីព្យាករណ៍បាតុភូតរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ហេតុអ្វីបានជាខ្សែក្រាបក្នុងរូបភាពមានសភាពជា បន្ទាត់ត្រង់ ចេញពីចំណុចសូន្យ។

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណៃ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ខ្សែក្រាបមានសភាពជាបន្ទាត់ត្រង់ចេញពីចំណុចសូន្យ ព្រោះ៖

- ទំនាក់ទំនងសមាមាត្រ៖ វាតំណាងឱ្យទំនាក់ទំនងសមាមាត្ររវាងសម្ពាធ និងកម្លាំងសង្កត់ ។ កាលណាកម្លាំងសង្កត់កើនឡើងប៉ុន្មានដង សម្ពាធក៏កើនឡើងប៉ុន្មានដងដែរ (ក្នុងលក្ខណៈផ្ទៃប៉ះ ថេរ)។
- ចំណុចចាប់ផ្តើម (0;0)៖ នៅពេលកម្លាំងសង្កត់ស្មើនឹងសូន្យ $F = 0\text{N}$ នោះសម្ពាធដែលកើតមានក៏ត្រូវស្មើនឹងសូន្យដែរ $P = 0\text{Pa}$ ។ នេះជាមូលហេតុដែលខ្សែបន្ទាត់ត្រូវតែចេញពីចំណុចគល់អ័ក្ស ។
- មេគុណប្រាប់ទិសថេរ៖ ក្នុងរូបមន្ត $P = \frac{1}{A} \cdot F$ តម្លៃ $\frac{1}{A}$ ដើរតួជាមេគុណប្រាប់ទិសនៃបន្ទាត់ត្រង់ $y = ax$ ។ ដោយសារផ្ទៃប៉ះ ក្នុងការពិសោធន៍នេះមិនប្រែប្រួល នោះមេគុណប្រាប់ទិសនៅថេរ ធ្វើឱ្យក្រាបមានសភាពជាបន្ទាត់ត្រង់ស្មើរហូត។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានច្បាស់ពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់ និងការបកស្រាយចំណុចសូន្យបានត្រឹមត្រូវ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាជា "សមាមាត្រ" តែមិនបានពន្យល់ពីមូលហេតុដែលវាចេញពីចំណុចសូន្យ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "មកពីកម្លាំងកើន សម្ពាធកើន" ដោយគ្មានការប្រើពាក្យបច្ចេកទេសវិទ្យាសាស្ត្រ ឬគណិតវិទ្យា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគទម្រង់ក្រាប និងការផ្តល់ហេតុផល)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់គំរូវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការវិភាគទិន្នន័យពិសោធន៍
៤. ចំណេះដឹង	អនុគមន៍លីនេអ៊ែរ (y = ax) ក្នុងរូបវិទ្យា និងទំនាក់ទំនង $P \propto F$
៥. សមត្ថភាព	ផ្សារភ្ជាប់ទ្រឹស្តីគណិតវិទ្យា បន្ទាត់ត្រង់ ទៅនឹងច្បាប់រូបវិទ្យា សម្ពាធ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះមើលឃើញទំនាក់ទំនងរវាងរូបភាពក្រាប និងច្បាប់ធម្មជាតិ។

មេរៀនទី២ ការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងសន្ទនីយ

ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិក

អត្ថបទ៖ កន្លែងជួសជុលរថយន្ត

តារាបានទៅទស្សនាកន្លែងជួសជុលរថយន្តមួយកន្លែង។ គាត់សង្កេតឃើញជាងម្នាក់គ្រាន់តែប្រើកម្លាំងដៃសង្កត់លើដងថ្លឹងតូចមួយ បែរជាអាចលើករថយន្តដែលមានទម្ងន់រាប់តោនឱ្យហើបឡើងលើបានយ៉ាងងាយស្រួល។ ជាងបានពន្យល់តារាថា នេះគឺដោយសារ ការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវ នៅក្នុងបំពង់បិទជិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើគោលការណ៍រូបវិទ្យាមួយណាដែលពន្យល់ពីបាតុភូតដែលតារាបានឃើញខាងលើ?

☐ក. សម្ពាធកើនឡើងកាលណាជម្រៅទឹកកាន់តែជ្រៅ។

☐ខ. សម្ពាធនឹងបញ្ជូនបន្តទាំងស្រុងទៅគ្រប់ផ្នែកនៃសន្ទនីយ។

☐គ. សម្ពាធបរិយាកាសរុញច្រានវត្ថុឱ្យអណ្តែតលើទឹក។

☐ឃ. កម្លាំងកកិតរវាងកង់ឡាន និងដីជួយឱ្យឡានមិនរអិល។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. សម្ពាធនឹងបញ្ជូនបន្តទាំងស្រុងទៅគ្រប់ផ្នែកនៃសន្ទនីយ។

ការពន្យល់៖ នេះគឺជាខ្លឹមសារនៃ ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ដែលចែងថា៖ "កាលណាសម្ពាធត្រូវបានផ្តល់ទៅលើចំណុចណាមួយនៃសន្ទនីយ (អង្គធាតុរាវ ឬឧស្ម័ន) ក្នុងបំពង់បិទជិត នោះសម្ពាធនឹងបញ្ជូនបន្តទាំងស្រុងទៅគ្រប់ផ្នែកនៃសន្ទនីយ និងជញ្ជាំងកុងទីន័រ"។ គោលការណ៍នេះហើយដែលអនុញ្ញាតឱ្យកម្លាំងសង្កត់តូចលើភីស្តុងតូច បង្កើតជាកម្លាំងរុញដ៏ខ្លាំងលើភីស្តុងធំដើម្បីលើករថយន្តបាន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការចងចាំ និងការកំណត់អត្តសញ្ញាណ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងគ្រឿងចក្រ
៤. ចំណេះដឹង	ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និងការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវ
៥. សមត្ថភាព	ផ្សារភ្ជាប់បាតុភូតជាក់ស្តែង ការលើករថយន្ត ទៅនឹងទ្រឹស្តីរូបវិទ្យាដែលត្រូវគ្នា
៦. ឥរិយាបថ	ការគិតបែបវិទ្យាសាស្ត្រ៖ បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីរបៀបដែលមនុស្សប្រើប្រាស់ច្បាប់ធម្មជាតិដើម្បីសម្រាលកម្លាំងពលកម្ម។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ប្រសិនបើផ្ទៃមុខកាត់នៃពីស្តុងតូចមានទំហំ 2cm^2 ហើយយើងផ្តល់កម្លាំង 10N ទៅលើវា។ ចូរគណនាសម្ពាធ ដែលកើតមានក្នុងប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិកនេះ។

ចម្លើយ៖..។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ 5N/cm^2 ឬ 50000Pa

ដំណោះស្រាយគំរូ៖

ទិន្នន័យ៖ កម្លាំងសង្កត់លើភីស្តុងតូច $F_1 = 10\text{N}$

ផ្ទៃមុខកាត់ភីស្តុងតូច $A_1 = 2\text{cm}^2$

គណនាសម្ពាធ ៖ តាមរូបមន្ត $P = \frac{F_1}{A_1} \Rightarrow P = \frac{10\text{N}}{2\text{cm}^2} = 5\text{N/cm}^2$

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ គណនាឃើញលទ្ធផល 5 (ជាមួយឯកតា N/cm^2) ឬ 50000 ជាមួយឯកតា Pa ត្រឹមត្រូវ និងមានរបៀបបង្ហាញច្បាស់លាស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ សរសេររូបមន្តត្រូវ និងជំនួសលេខត្រូវ ប៉ុន្តែគណនាចម្លើយលេខខុស ឬខុសឯកតា។

០.៥ ពិន្ទុ៖ សរសេរបានត្រឹមតែរូបមន្ត P = F/A ប៉ុន្តែមិនចេះជំនួសលេខ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តរូបមន្ត និងការគណនា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការវិភាគបច្ចេកទេសគ្រឿងចក្រ
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យនៃសម្ពាធ និងការគណនាសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវបិទជិត
៥. សមត្ថភាព	បំប្លែងទិន្នន័យពីអត្ថបទមកជាការគណនា និងយល់ដឹងពីឯកតារបស់សម្ពាធ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យមានភាពហ្មត់ចត់ក្នុងការគណនាលេខ និងការប្រើប្រាស់ឯកតាឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមស្តង់ដារវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ នៅក្នុងប្រព័ន្ធហ្វ្រាំងរថយន្ត ប្រព័ន្ធបិទជិត ប្រសិនបើមាន ខ្យល់ចូលទៅក្នុងបំពង់បង្ហូរប្រេងហ្វ្រាំង នោះការជាន់ហ្វ្រាំងនឹងមិនសូវស៊ី ឬមិនអាចបញ្ឈប់ឡានបានល្អឡើយ។ យោងតាមចំណេះដឹងផ្នែក ការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងសន្ទនីយ ហេតុអ្វីបានជាវត្តមានរបស់ខ្យល់ធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីកចុះខ្សោយ?

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ វត្តមានរបស់ខ្យល់ធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធហ្វ្រាំងចុះខ្សោយ ព្រោះ៖

លក្ខណៈនៃខ្យល់ (ឧស្ម័ន)៖ ខ្យល់គឺជាសន្ទនីយដែលអាច **បង្រួមបាន** ខណៈដែលប្រេងហ្វ្រាំង (អង្គធាតុរាវ) មិនអាចបង្រួមបាន។

ការស្រូបយកកម្លាំង៖ នៅពេលយើងជាន់ហ្វ្រាំង កម្លាំងដែលយើងផ្តល់ទៅលើភីស្តុងនឹងត្រូវខ្យល់ "ស្រូបយក" ដើម្បីបង្រួមមាឌរបស់វាឱ្យតូចជាមុនសិន។ ថាមពលភាគច្រើនត្រូវបានប្រើដើម្បីបង្រួមពពុះខ្យល់ ជាជាងការបញ្ជូនសម្ពាធទៅកាន់កៅស៊ូហ្វ្រាំង។

ការបាត់បង់ប្រសិទ្ធភាព៖ តាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ សម្ពាធមិនអាចបញ្ជូនបានពេញលេញ និងឆាប់រហ័សទៅកាន់កង់ឡានឡើយ ដែលធ្វើឱ្យហ្វ្រាំងមានសភាពទន់និងមិនអាចបញ្ឈប់រថយន្តបានល្អ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បកស្រាយបានច្បាស់ពីលក្ខណៈបង្រួមបាន របស់ខ្យល់ និងការបាត់បង់សម្ពាធតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាខ្យល់ធ្វើឱ្យហ្វ្រាំងមិនស៊ី តែមិនបានពន្យល់ពីលក្ខណៈរូបវិទ្យានៃការបង្រួមមាឌឧស្ម័ន។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា ខ្យល់រាំងផ្លូវប្រេង ដោយគ្មានហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្រច្បាស់លាស់។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគបញ្ហា និងការផ្តល់ហេតុផល)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងសុវត្ថិភាពចរាចរណ៍
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈខុសគ្នារវាងការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យឧបករណ៍បច្ចេកទេសដំណើរការមិនប្រក្រតី
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីសារៈសំខាន់នៃភាពសុទ្ធនៃសន្ទនីយក្នុងប្រព័ន្ធហ្វ្រាំង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៥៖ ចូររៀបចំលំដាប់នៃព្រឹត្តិការណ៍ខាងក្រោម ដើម្បីបង្ហាញពីដំណើរការនៃការលើករថយន្តក្នុងប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិក ពីចាប់ផ្តើមរហូតដល់ចប់ (ប្រើលេខ ១ ដល់ ៤)៖

[ ] សម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនស្មើៗគ្នាតាមរយៈអង្គធាតុរាវទៅកាន់ពីស្តុងធំ។

[ ] កម្លាំងត្រូវបានអនុវត្តទៅលើពីស្តុងតូច បង្កើតបានជាសម្ពាធ។

[ ] ពីស្តុងធំរុញរថយន្តឱ្យហើបឡើងលើ។

[ ] សម្ពាធដែលបញ្ជូនមកដល់ពីស្តុងធំ បង្កើតបានជាកម្លាំងលើកយ៉ាងខ្លាំង។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ (តាមលំដាប់លេខ ១ ដល់ ៤)៖

[២] សម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនស្មើៗគ្នាតាមរយៈអង្គធាតុរាវទៅកាន់ពីស្តុងធំ។

[១] កម្លាំងត្រូវបានអនុវត្តទៅលើពីស្តុងតូច បង្កើតបានជាសម្ពាធ។

[៤] ពីស្តុងធំរុញរថយន្តឱ្យហើបឡើងលើ។

[៣] សម្ពាធដែលបញ្ជូនមកដល់ពីស្តុងធំ បង្កើតបានជាកម្លាំងលើកយ៉ាងខ្លាំង។

លំដាប់ព្រឹត្តិការណ៍ពេញលេញ៖

ជំហានទី ១៖ ចាប់ផ្តើមដោយការផ្តល់កម្លាំងលើភីស្តុងតូច ដើម្បីបង្កើតសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវ។

ជំហានទី ២៖ សម្ពាធនោះបញ្ជូនបន្តតាមរយៈអង្គធាតុរាវ ទៅកាន់គ្រប់ផ្នែក រួមទាំងភីស្តុងធំ។

ជំហានទី ៣៖ សម្ពាធដែលមកដល់ពីស្តុងធំ បង្កើតបានជាកម្លាំងរុញ យ៉ាងខ្លាំង។

ជំហានទី ៤៖ កម្លាំងដ៏ខ្លាំងនេះរុញភីស្តុងធំឱ្យហើបឡើង និងលើករថយន្តទៅតាមនោះ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ រៀបលេខបានត្រឹមត្រូវទាំង ៤ តាមលំដាប់ (១-២-៣-៤)។

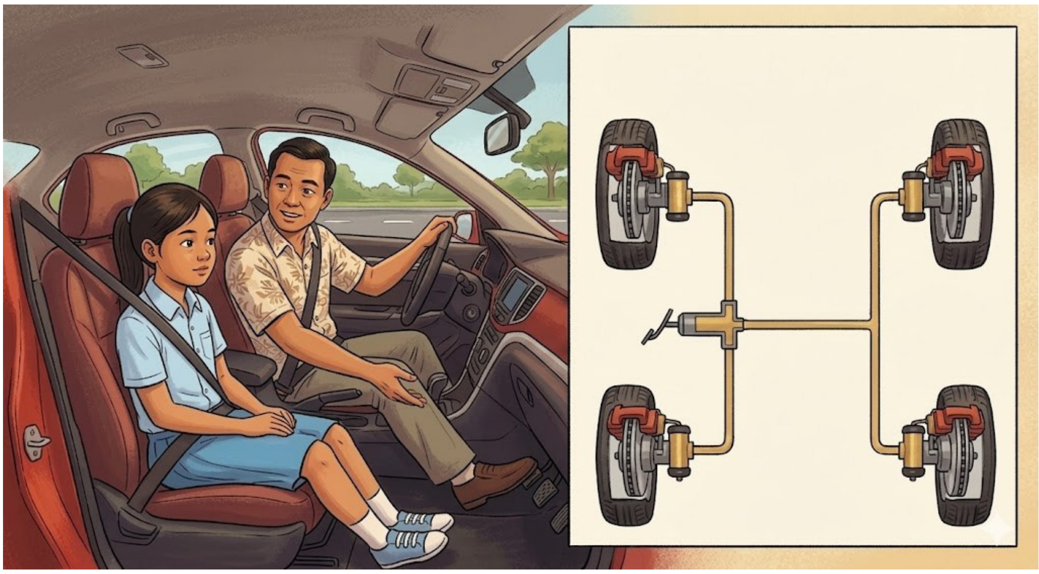
០.៥ ពិន្ទុ៖ រៀបត្រូវត្រឹមតែ ២ ក្នុងចំណោម ៤។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីដំណើរការជាប្រព័ន្ធ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាងហេតុ និងផល
៣. បរិបទ	ប្រព័ន្ធមេកានិចក្នុងជីវភាពជាក់ស្តែង
៤. ចំណេះដឹង	យន្តការនៃច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និងការបំប្លែងសម្ពាធទៅជាកម្លាំង
៥. សមត្ថភាព	រៀបចំរចនាសម្ព័ន្ធនៃព័ត៌មានវិទ្យាសាស្ត្រឱ្យមានតក្កវិជ្ជាត្រឹមត្រូវ
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះមើលឃើញពីដំណើរការមួយជំហានម្តងៗនៃបច្ចេកវិទ្យា។

ប្រធានបទ៖ ប្រព័ន្ធហ្វ្រាំងរថយន្ត

អត្ថបទ៖ សុវត្ថិភាពក្នុងការបើកបរ



វិច្ឆិកាកំពុងរៀនបើកបរឡានជាមួយឪពុករបស់នាង។ ឪពុករបស់នាងបានពន្យល់ថា « នៅពេលកូនជាន់ឈ្នាន់ហ្វ្រាំងស្រាលៗដោយប្រើប្រើងាមជើង នោះកម្លាំងនឹងត្រូវបញ្ជូនតាមរយៈប្រេងហ្វ្រាំង ទៅបង្កើតកម្លាំងយ៉ាងមហិមាដើម្បីសង្កត់កង់ឡានទាំងបួនឱ្យឈប់»។ នេះគឺជាកម្មវិធីមួយទៀតនៃច្បាប់ប៉ាស្កាល់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ នៅក្នុងប្រព័ន្ធហ្វ្រាំងអ៊ីដ្រូលីក តើធាតុផ្សំមួយណាដែលដើរតួជាអ្នកបញ្ជូនសម្ពាធពីឈ្នាន់ហ្វ្រាំងទៅកាន់កង់?

☐ក. ខ្សែលួសដែក

☐ខ. ហ្គាស

☐គ. អង្គធាតុរាវ

☐ឃ. រឺស័រ

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ គ. អង្គធាតុរាវ

ការពន្យល់៖ នៅក្នុងប្រព័ន្ធហ្វ្រាំងអ៊ីដ្រូលីក គេប្រើប្រាស់ "ប្រេងហ្វ្រាំង" ដែលជាអង្គធាតុរាវ ដើម្បីបញ្ជូនសម្ពាធ។ យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ អង្គធាតុរាវគឺជាភ្នាក់ងារដ៏ល្អបំផុតក្នុងបំពង់បិទជិត ព្រោះវាមិនអាចបង្រួមបាន ដែលអនុញ្ញាតឱ្យសម្ពាធបញ្ជូនទៅបានពេញលេញ និងឆាប់រហ័សពីឈ្នាន់ហ្វ្រាំងទៅកាន់កង់ទាំងបួន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការចងចាំ និងការកំណត់អត្តសញ្ញាណ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងសុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់យានយន្ត
៤. ចំណេះដឹង	គោលការណ៍នៃច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និងលក្ខណៈសម្បត្តិនៃសន្ទនីយ
៥. សមត្ថភាព	ស្គាល់ពីតួនាទីនៃសមាសធាតុក្នុងប្រព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យាដែលប្រើប្រាស់ក្នុងជីវិត
៦. ឥរិយាបថ	យល់ដឹងពីរបៀបដែលរូបវិទ្យាជួយការពារសុវត្ថិភាពក្នុងការធ្វើដំណើរ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ប្រសិនបើសម្ពាធត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅត្រង់ឈ្នាន់ហ្វ្រាំង តើសម្ពាធនោះនឹងត្រូវបានបញ្ជូនទៅកាន់កង់នីមួយៗដោយរបៀបណា?

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ប្រសិនបើសម្ពាធត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅត្រង់ឈ្នាន់ហ្វ្រាំង នោះសម្ពាធនឹងត្រូវបាន បញ្ជូនបន្តទាំងស្រុង និងស្មើៗគ្នា ទៅកាន់គ្រប់ផ្នែកនៃអង្គធាតុរាវ ប្រេងហ្វ្រាំង និងទៅកាន់កង់នីមួយៗនៃរថយន្ត។

ការពន្យល់បន្ថែម៖

1. ដោយសារប្រេងហ្វ្រាំងស្ថិតក្នុងបំពង់បិទជិត វាមិនអាចបង្រួមបានទេ។

2. នៅពេលវិច្ឆិកាជាន់ឈ្នាន់ ភីស្តុងមេនឹងផ្តល់សម្ពាធទៅលើប្រេង។

3. សម្ពាធនេះនឹងធ្វើដំណើរតាមខ្សែទុយោប្រេងទៅរុញភីស្តុងនៅតាមកង់ទាំងបួនក្នុងពេលតែមួយ ដោយរក្សាតម្លៃសម្ពាធដដែល មិនមានការបាត់បង់ដើម្បីឱ្យហ្វ្រាំងចាប់បានស្មើល្អ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់បានច្បាស់ពីលក្ខណៈ "បញ្ជូនទាំងស្រុង" និង "ស្មើៗគ្នា" ទៅកាន់គ្រប់ផ្នែក/គ្រប់កង់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថាបញ្ជូនទៅកង់ទាំងអស់ តែមិនបានបញ្ជាក់ពីលក្ខណៈ "ទាំងស្រុង" ឬ "ស្មើគ្នា" តាមនិយមន័យច្បាប់ប៉ាស្កាល់។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "បញ្ជូនតាមទុយោប្រេង" ដោយគ្មានការពន្យល់ពីលក្ខណៈវិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹង និងការបកស្រាយលក្ខណៈសម្បត្តិ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងសុវត្ថិភាពក្នុងការប្រើប្រាស់យានយន្ត
៤. ចំណេះដឹង	គោលការណ៍នៃច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ក្នុងអង្គធាតុរាវបិទជិត
៥. សមត្ថភាព	យល់ដឹងពីយន្តការនៃឧបករណ៍មេកានិចដែលប្រើប្រាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ
៦. ឥរិយាបថ	ការឱ្យតម្លៃលើបច្ចេកវិទ្យា៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ដឹងពីសារៈសំខាន់នៃវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងការបង្កើតឧបករណ៍ការពារសុវត្ថិភាពជីវិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ សម្រេចថាតើការអះអាងនីមួយៗខាងក្រោមអំពីប្រព័ន្ធហ្វ្រាំងអ៊ីដ្រូលិកត្រឹមត្រូវ ឬខុស៖

ការអះអាង	ខុស	ត្រូវ
ការជាន់ហ្វ្រាំងស្រាលៗ អាចបង្កើតសម្ពាធគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបញ្ឈប់ឡានបាន។	[ ]	[ ]
នៅពេលកង់ឡានក្តៅ សម្ពាធនៅក្នុងប្រេងហ្វ្រាំងនឹងថយចុះ។	[ ]	[ ]
ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ពន្យល់ថា សម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនស្មើគ្នាតែទៅកាន់កង់មុខទាំងពីរប៉ុណ្ណោះ។	[ ]	[ ]
ប្រេងហ្វ្រាំងជាសន្ទនីយដែលមិនអាចហាប់ណែនបាន។	[ ]	[ ]

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ការអះអាង	ខុស	ត្រូវ	ការពន្យល់ (សម្រាប់គ្រូ)
១. ការជាន់ហ្វ្រាំងស្រាលៗ អាចបង្កើតសម្ពាធគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបញ្ឈប់ឡានបាន។		[✓]	ព្រោះប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីកជួយមេគុណកម្លាំង ។
២. នៅពេលកង់ឡានក្តៅ សម្ពាធនៅក្នុងប្រេងហ្វ្រាំងនឹងថយចុះ។	[✓]		កម្តៅខ្លាំងអាចធ្វើឱ្យអង្គធាតុរាវរីកមាឌ ដែលអាចបង្កើនសម្ពាធ ឬបង្កើតជាពពុះខ្យល់ដែលធ្វើឱ្យហ្វ្រាំងមិនស៊ី។

៣. ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ពន្យល់ថា សម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនស្មើគ្នាតែទៅកាន់កង់មុខទាំងពីរប៉ុណ្ណោះ។	[✓]		មិនត្រឹមត្រូវទេ សម្ពាធត្រូវបញ្ជូនទៅគ្រប់ផ្នែក និងគ្រប់កង់ទាំងបួនស្មើៗគ្នា។
៤. ប្រេងហ្វ្រាំងជាសន្ទនីយដែលមិនអាចហាប់ណែនបាន។		[✓]	នេះជាលក្ខណៈសម្បត្តិស្នូលនៃអង្គធាតុរាវ ដែលប្រើក្នុងច្បាប់ប៉ាស្កាល់។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ (០.៥ ពិន្ទុ សម្រាប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវនីមួយៗ)

២.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវទាំង ៤។

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវ ៣ ក្នុងចំណោម ៤។

១.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវ ២ ក្នុងចំណោម ៤។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវតែ ១។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២(ការវិភាគ និងវាយតម្លៃការអះអាង)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងស៊ីជម្រៅពីគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងជីវិតជាក់ស្តែង
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈសម្បត្តិអង្គធាតុរាវ និងការបញ្ជូនសម្ពាធទាំងស្រុង
៥. សមត្ថភាព	បែងចែករវាងព័ត៌មានដែលត្រឹមត្រូវ និងព័ត៌មានដែលមិនត្រឹមត្រូវតាមលក្ខណៈរូបវិទ្យា
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះត្រិះរិះលើការអះអាងផ្សេងៗឱ្យបានហ្មត់ចត់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ នៅកន្លែងជួសជុលរថយន្ត ជាងម្នាក់បានឃើញពីស្តុងធំនៅកង់មួយមានសភាពសឹកខ្លាំង។ គាត់បានស្នើឱ្យដូរវាដោយពីស្តុងធំ ដែលតូចជាងដើម្បីឱ្យវាចុះសម្រុងជាមួយពីស្តុងតូចនៅឈ្នាន់ហ្វ្រាំង។ តើអ្នកគាំទ្រសំណើរបស់ជាងនេះដែរឬទេ?

☐គាំទ្រ ☐មិនគាំទ្រ

ចូរផ្តល់ហេតុផល៖

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ការជ្រើសរើស៖ មិនគាំទ្រ

ហេតុផលគំរូ៖ យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និងគោលការណ៍នៃប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីក ការប្រើកីស្តុងធំដែលមានទំហំតូចជាងមុននឹងធ្វើឱ្យ៖

ថយចុះកម្លាំងសង្កត់៖ កម្លាំងរុញដែលបង្កើតឡើងនៅកីស្តុងធំ គឺសមាមាត្រ នឹងផ្ទៃមុខកាត់របស់វា តាមរូបមន្ត $F_2 = P \times A_2$។ ប្រសិនបើ A_2 តូចជាងមុន នោះកម្លាំងសង្កត់ទៅលើកង់ឡាននឹងថយចុះ ទោះបីជាយើងប្រើកម្លាំងជាន់ហ្វ្រាំងដដែលក៏ដោយ។

តុល្យភាពហ្វ្រាំង៖ ការប្រើកីស្តុងដែលមានទំហំខុសគ្នាពីកង់ផ្សេងទៀត នឹងធ្វើឱ្យកម្លាំងហ្វ្រាំងនៅកង់នីមួយៗមិនស្មើគ្នា ដែលអាចបណ្តាលឱ្យរថយន្តរេចង្កូត ឬក្រឡាប់នៅពេលហ្វ្រាំងបន្ទាន់។

សុវត្ថិភាព៖ វាមិនអាចបញ្ឈប់រថយន្តបានលឿន និងមានប្រសិទ្ធភាពដូចការប្រើប្រាស់គ្រឿងបន្លាស់ដែលមានទំហំស្តង់ដារដើមឡើយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើស "មិនគាំទ្រ" និងពន្យល់ពីការថយចុះនៃកម្លាំងរុញ ដោយសារការថយចុះផ្ទៃប៉ះបានត្រឹមត្រូវ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើស "មិនគាំទ្រ" និងពន្យល់ថាវាមិនសុវត្ថិភាព ឬហ្វ្រាំងមិនស៊ី តែមិនបានយោងដល់ទំនាក់ទំនង F និងA។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើស "មិនគាំទ្រ" តែផ្តល់ហេតុផលមិនច្បាស់លាស់។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការវាយតម្លៃដំណោះស្រាយ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃការស៊ើបអង្កេត និងការរចនាដំណោះស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការថែទាំយានយន្ត និងសុវត្ថិភាព
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងរុញ និងផ្ទៃមុខកាត់កីស្តុងក្នុងច្បាប់ប៉ាស្កាល់
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរូបវិទ្យាដើម្បីទស្សន៍ទាយពីផលវិបាកនៃការកែប្រែគ្រឿងចក្រ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីសារៈសំខាន់នៃការប្រើប្រាស់គ្រឿងបន្លាស់ត្រឹមត្រូវតាមបច្ចេកទេសដើម្បីធានាសុវត្ថិភាព។

ប្រធានបទ៖ មន្ទីរពេទ្យធ្មេញ

អត្ថបទ៖ កៅអីពេទ្យធ្មេញ

ចាន់ថូទៅគ្លីនិកធ្មេញ។ នៅពេលគាត់អង្គុយលើកៅអី គ្រូពេទ្យបានជាន់ឈ្នាន់តូចមួយនៅនឹងកម្រាលឥដ្ឋ ហើយកៅអីទាំងមូល រួមទាំងចាន់ថូផង ក៏ហើបឡើងលើដោយរលូន។ ចាន់ថូឆ្ងល់ថាហេតុអ្វីគ្រូពេទ្យគ្រាន់តែប្រើជើងជាក់ស្រាលៗ សោះអាចលើកមនុស្សទាំងមូលបាន?

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ឧបករណ៍ជាន់នៅនឹងជើងរបស់គ្រូពេទ្យធ្មេញ ដើរតួជាអ្វីនៅក្នុងប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិក?

☐ក. ពីស្តុងតូច ដែលគេផ្តល់កម្លាំងឱ្យ

☐ខ. ពីស្តុងធំ ដែលទទួលទម្ងន់

☐គ. បំពង់ស្តុកអង្គធាតុរាវ

☐ឃ. សម្រាប់បិទបើក

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ក. ពីស្តុងតូច ដែលគេផ្តល់កម្លាំងឱ្យ

ការពន្យល់៖ នៅក្នុងប្រព័ន្ធមេកានិចអ៊ីដ្រូលីក ផ្នែកដែលទទួលកម្លាំងដំបូង ដូចជាឈ្នាន់ជើង ឬដងថ្លឹង តែងតែភ្ជាប់ទៅនឹង ពីស្តុងដែលមានផ្ទៃមុខកាត់តូច ។ ការផ្តល់កម្លាំង ទៅលើពីស្តុងតូចនេះ គឺដើម្បីបង្កើតសម្ពាធ (P) ក្នុងអង្គធាតុរាវ រួចបញ្ជូនទៅលើកពីស្តុងធំ ដែលទ្រទ្រង់ទម្ងន់កៅអី និងអ្នកជំងឺ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីមុខងារឧបករណ៍
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងវិស័យសុខាភិបាល
៤. ចំណេះដឹង	រចនាសម្ព័ន្ធនៃប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីក
៥. សមត្ថភាព	បែងចែកតួនាទីរវាងផ្នែកផ្តល់កម្លាំង និងផ្នែកទទួលកម្លាំង
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះសង្កេត និងវិភាគពីយន្តការនៃវត្ថុជុំវិញខ្លួន។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ តើគោលការណ៍ការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងសន្ទនីយកើតឡើងតែចំពោះទឹកប៉ុណ្ណោះ ឬក៏យ៉ាងណា?

ចម្លើយ៖..។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ គោលការណ៍ការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងសន្ទនីយ មិនមែនកើតឡើងតែចំពោះទឹកប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែវា កើតឡើងចំពោះសន្ទនីយទាំងអស់ ដែលរួមមានទាំង អង្គធាតុរាវ (ដូចជា ប្រេងអ៊ីដ្រូលីក ទឹក...) និង ឧស្ម័ន (ដូចជា ខ្យល់...) នៅក្នុងប្រព័ន្ធបិទជិត។

ការពន្យល់បន្ថែម៖ ទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ នៅក្នុងប្រព័ន្ធគ្រឿងចក្រលើកទម្ងន់ធ្ងន់ៗ គេនិយមប្រើ អង្គធាតុរាវ ជាពិសេសប្រេង ជាងឧស្ម័ន ព្រោះអង្គធាតុរាវមិនអាចបង្រួមបាន ដែលធ្វើឱ្យការបញ្ជូនសម្ពាធមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ និងរហ័សជាងការប្រើប្រាស់ខ្យល់។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា "មិនមែនតែទឹក" និងបញ្ជាក់បានថាវាគ្របដណ្ដប់លើអង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័នទាំងអស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា "មិនមែនតែទឹក" និងលើកឡើងត្រឹមតែអង្គធាតុរាវផ្សេងទៀត (ដូចជាប្រេង) តែមិនបានបញ្ជាក់ពីឧស្ម័ន។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "មិនមែន" ដោយគ្មានការពន្យល់បន្ថែម។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីគោលការណ៍ទូទៅ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីលក្ខណៈសម្បត្តិវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការយល់ដឹងជាសកលនៃច្បាប់រូបវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យនៃ "សន្ទនីយ"ដែលរួមមានអង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន
៥. សមត្ថភាព	បែងចែក និងពង្រីកវិសាលភាពនៃទ្រឹស្ដីទៅលើរូបធាតុផ្សេងៗក្នុងធម្មជាតិ
៦. គរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ថា ច្បាប់រូបវិទ្យាមានវិសាលភាពធំធេង និងអនុវត្តបានលើរូបធាតុច្រើនប្រភេទ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ កៅអីពេទ្យធ្មេញអ៊ីដ្រូលីកមួយត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីលើកមនុស្សទម្ងន់អតិបរមា ១៥០ kg។ ប្រសិនបើមានអ្នកជំងឺម្នាក់ទម្ងន់ ២០០ kg អង្គុយលើវា តើគ្រូពេទ្យគួរធ្វើដូចម្ដេចដើម្បីលើកអ្នកជំងឺនោះបាន ដោយប្រើឈ្នាន់ដដែល?

☐ក. ជាន់ឈ្នាន់ឱ្យលឿនជាងមុន។

☐ខ. ផ្ដល់កម្លាំងជាន់ឱ្យខ្លាំងជាងមុន។

☐គ. បន្ថែមប្រេងចូលក្នុងប្រព័ន្ធឱ្យកាន់តែច្រើន។

☐ឃ. មិនអាចលើកបានទេ ទោះធ្វើម្ដេចក៏ដោយ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ផ្តល់កម្លាំងជាន់ឱ្យខ្លាំងជាងមុន។

ការពន្យល់៖

1. តាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ផលធៀបកម្លាំងគឺ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ ឬអាចសរសេរបានថា $F_2 = F_1 \times (\frac{A_2}{A_1})$ ។

2. ដោយសារទម្រង់រចនានៃកៅអី (ផ្ទៃពីស្តុង A_1 និង A_2) មិនអាចប្រែប្រួលបាន នោះមានន័យថា "ផលមេកានិច" ($\frac{A_2}{A_1}$) គឺនៅថេរ។

3. ដើម្បីបង្កើនកម្លាំងលើក F_2 ឱ្យបានដល់ទម្ងន់ 200kg (ដែលលើសពីកម្រិតកំណត់150kg) គ្រូពេទ្យត្រូវតែបង្កើនកម្លាំងបញ្ចូល F_1 (កម្លាំងជាន់ឈ្នាន់) ឱ្យខ្លាំងជាងមុន ដើម្បីបង្កើតសម្ពាធឱ្យកាន់តែធំក្នុងប្រព័ន្ធ ទើបអាចរុញភីស្តុងធំឱ្យហើបឡើងបាន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការវិភាគ និងការអនុវត្តទ្រឹស្តី)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការដោះស្រាយបញ្ហាតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងការងារប្រចាំថ្ងៃ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាងកម្លាំងបញ្ចូល និងកម្លាំងបញ្ចេញ
៥. សមត្ថភាព	យល់ដឹងពីរបៀបដែលការកែប្រែអថេរមួយកម្លាំងជាន់ប៉ះពាល់ដល់លទ្ធផលចុងក្រោយ
៦. គរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះរកវិធីសាស្ត្រដោះស្រាយបញ្ហាផ្អែកលើគោលការណ៍រូបវិទ្យា។

ប្រធានបទ៖ វិទ្យាសាស្ត្រក្នុងជីវិតប្រចាំថ្ងៃ

អត្ថបទ៖ ការលេងបាញ់ទឹក

ប្អូនប្រុសរបស់ធីតា លេងកាំភ្លើងបាញ់ទឹក។ ធីតាសង្កេតឃើញថា នៅពេលប្អូននាងសង្កត់កេះកាំភ្លើង ដែលមានផ្ទៃធំល្មមសម្រាប់ម្រាមដៃ កម្លាំងនោះបញ្ជូនតាមទឹកនៅក្នុងបំពង់ ហើយជម្រុញទឹកឱ្យចេញតាមប្រហោងតូចច្រឡឹងនៅចុងប៉ាក ធ្វើឱ្យទឹកបាញ់ចេញទៅឆ្ងាយ និងមានល្បឿនលឿន។ នាងគិតថា នេះប្រហែលជាការបញ្ជូនសម្ពាធដូចកាំជណ្តើរអ៊ីដ្រូលិកដែរ តែលទ្ធផលខុសគ្នា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្ទុយពីឧបករណ៍លើកឡាន នៅក្នុងកាំភ្លើងបាញ់ទឹក គេសង្កត់លើផ្ទៃធំ ដើម្បីជម្រុញឱ្យទឹកចេញតាមប្រហោងតូច ។ ផ្អែកលើច្បាប់ប៉ាស្កាល់ តើសម្ពាធនៅក្នុងទឹកនៅត្រង់កេះ និងសម្ពាធនៅត្រង់ចុងប៉ាក មានទំនាក់ទំនងគ្នាយ៉ាងដូចម្ដេច?

☐ក. សម្ពាធនៅកេះធំជាង

☐ខ. សម្ពាធនៅចុងប៉ាកធំជាង

☐គ. សម្ពាធទាំងពីរស្មើគ្នា

☐ឃ. មិនអាចប្រៀបធៀបបានទេ

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ គ. សម្ពាធទាំងពីរស្មើគ្នា

ការពន្យល់៖ យោងតាម ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ កាលណាសម្ពាធត្រូវបានផ្ដល់ទៅលើចំណុចណាមួយនៃសន្ទនីយក្នុងបំពង់បិទជិត នោះសម្ពាធនឹងត្រូវ បញ្ជូនបន្តទាំងស្រុង និងស្មើៗគ្នា ទៅកាន់គ្រប់ផ្នែកនៃសន្ទនីយនោះ។ ដូច្នេះ ទោះបីជាផ្ទៃនៅត្រង់កេះ និងផ្ទៃនៅត្រង់ចុងប៉ាកមានទំហំខុសគ្នាក៏ដោយ ក៏សម្ពាធដែលកើតមាននៅក្នុងទឹកត្រង់ចំណុចទាំងពីរគឺមានតម្លៃស្មើគ្នា ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីគោលការណ៍គ្រឹះ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីច្បាប់រូបវិទ្យា
៣. បរិបទ	ឧបករណ៍លេងកម្សាន្ត និងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈនៃច្បាប់ប៉ាស្កាល់ការបញ្ជូនសម្ពាធស្មើគ្នា

៥. សមត្ថភាព	បែងចែកឱ្យដាច់រវាងតម្លៃសម្ពាធ និងតម្លៃកម្លាំង/ល្បឿន (ដែលប្រែប្រួល)
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សមិនមានការភាន់ច្រឡំរវាងទំហំវត្ថុ និងតម្លៃសម្ពាធក្នុងសន្ទនីយ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ នៅក្នុងបាតុភូតនេះ ទោះបីជាសម្ពាធបញ្ជូនស្មើគ្នាក៏ដោយ តើកត្តាអ្វីដែលធ្វើឱ្យទឹកមានល្បឿនលឿននៅពេលចេញតាមប្រហោងតូច?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ កត្តាដែលធ្វើឱ្យទឹកមានល្បឿនលឿននៅពេលចេញតាមប្រហោងតូច គឺដោយសារ ការបង្រួមផ្ទៃមុខកាត់ នៃរន្ធបង្ហូរចេញ។

ការពន្យល់តាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ៖ យោងតាម សមីការភាពជាប់ ក្នុងសន្ទនីយវិទ្យា ល្បឿននៃលំហូរសន្ទនីយប្រាសសមាមាត្រ នឹងផ្ទៃមុខកាត់ នៃបំពង់។

- នៅត្រង់កេះកាំភ្លើង ផ្ទៃមុខកាត់មានទំហំ ធំ នាំឱ្យទឹកមានល្បឿនយឺត។
- នៅត្រង់ចុងប៉ាក ផ្ទៃមុខកាត់ត្រូវបានបង្រួមឱ្យ តូចខ្លាំង។

ដើម្បីរក្សាបរិមាណម៉ាស់ទឹកដែលហូរកាត់ក្នុងមួយឯកតាពេលឱ្យនៅថេរ ទឹកត្រូវតែបង្កើនល្បឿនឱ្យលឿនបំផុតនៅត្រង់រន្ធតូចនោះ ទើបវាអាចបាញ់ចេញទៅបានឆ្ងាយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ពីការបង្រួមផ្ទៃមុខកាត់ និងយោងទៅលើគោលការណ៍ដែលថា "ផ្ទៃកាន់តែតូច ល្បឿនកាន់តែលឿន" បានត្រឹមត្រូវ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "មកពីប្រហោងតូច" តែមិនបានពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងប្រាសសមាមាត្ររវាងផ្ទៃ និងល្បឿន។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "មកពីយើងសង្កត់ខ្លាំង" ដោយមិនបានវិភាគលើទំហំប្រហោង។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគទំនាក់ទំនងរវាងអថេរ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ

៣. បរិបទ	បាតុភូតរូបវិទ្យាក្នុងឧបករណ៍ប្រើប្រាស់
៤. ចំណេះដឹង	សមីការភាពជាប់ និងលំហូរសន្ទនីយ
៥. សមត្ថភាព	ផ្សារភ្ជាប់ទំហំនៃរន្ធបង្ហូរ ទៅនឹងល្បឿននៃលំហូរអង្គធាតុរាវ
៦. គតិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីរបៀបដែលការផ្លាស់ប្ដូរទម្រង់រូបរាង ប៉ះពាល់ដល់ថាមពលចលនានៃសន្ទនីយ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ចូររៀបចំលំដាប់នៃដំណើរការបញ្ជូនសម្ពាធ និងការបង្កើតផលក្នុងកាំភ្លើងបាញ់ទឹក៖

[ ] ទឹកបាញ់ចេញតាមប្រហោងតូចដោយល្បឿនលឿន។

[ ] ម្រាមដៃផ្ដល់កម្លាំងសង្កត់ទៅលើកេះកាំភ្លើង។

[ ] សម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនតាមរយៈទឹកទៅគ្រប់ទិសទីក្នុងកាំភ្លើង។

[ ] សម្ពាធកើនឡើងនៅក្នុងទឹកនៅត្រង់កេះ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ (តាមលំដាប់លេខ ១ ដល់ ៤)៖

[៤] ទឹកបាញ់ចេញតាមប្រហោងតូចដោយល្បឿនលឿន។

[១] ម្រាមដៃផ្ដល់កម្លាំងសង្កត់ទៅលើកេះកាំភ្លើង។

[៣] សម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនតាមរយៈទឹកទៅគ្រប់ទិសទីក្នុងកាំភ្លើង។

[២] សម្ពាធកើនឡើងនៅក្នុងទឹកនៅត្រង់កេះ។

ការពន្យល់លំដាប់ព្រឹត្តិការណ៍៖

ជំហានទី ១៖ ចាប់ផ្ដើមពីសកម្មភាពខាងក្រៅគឺ ម្រាមដៃផ្ដល់កម្លាំងសង្កត់ទៅលើកេះ។

ជំហានទី ២៖ កម្លាំងសង្កត់លើផ្ទៃកេះ ធ្វើឱ្យសម្ពាធក្នុងទឹកត្រង់ចំណុចនោះកើនឡើង។

ជំហានទី ៣៖ យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ សម្ពាធដែលកើនឡើងនេះបញ្ជូនបន្តតាមរយៈទឹកទៅគ្រប់ផ្នែកក្នុងកាំភ្លើង។

ជំហានទី ៤៖នៅពេលសម្ពាធបញ្ជូនទៅដល់ប្រហោងតូចនៅចុងប៉ាកទឹកក៏បាញ់ចេញមកក្រៅដោយល្បឿនលឿន ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ រៀបលេខបានត្រឹមត្រូវទាំង ៤ តាមលំដាប់ (១-២-៣-៤)។

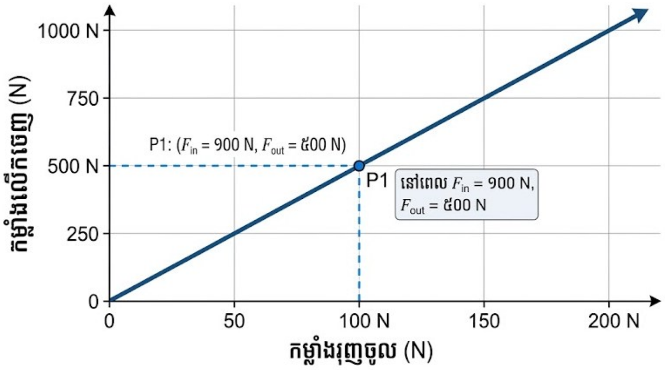
០.៥ ពិន្ទុ៖ រៀបត្រូវត្រឹមតែ ២ ក្នុងចំណោម ៤។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីដំណើរការជាប្រព័ន្ធ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាងហេតុ និងផល
៣. បរិបទ	ឧបករណ៍កម្សាន្ត និងបាតុភូតក្នុងជីវិតប្រចាំថ្ងៃ
៤. ចំណេះដឹង	យន្តការនៃច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និងការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងសន្ទនីយ
៥. សមត្ថភាព	បង្ហាញពីលំហូរនៃថាមពល និងសម្ពាធចាប់ពីចំណុចផ្ដើម ដល់លទ្ធផល

ប្រធានបទ៖ កម្លាំងអ្នកលេខសាច់ដុំ

វីរៈចូលចិត្តហាត់ប្រាណ។ នៅក្លឹបហាត់ប្រាណ គាត់ឃើញម៉ាស៊ីនលើកទម្ងន់មួយប្រភេទដែលប្រើប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិក។ ជំនួសឱ្យការប្រើឪសដែកធ្ងន់ៗ ម៉ាស៊ីននេះមានកន្លែងសម្រាប់ឱ្យអ្នកហាត់រុញពីស្តុងតូចមួយ ដើម្បីលើកដុំទម្ងន់ដ៏ធំមួយដែលនៅជាប់នឹងពីស្តុងធំ។ គ្រូបង្វឹកបានប្រាប់ថា « នេះជួយឱ្យយើងហាត់សាច់ដុំបានខ្លាំង ដោយប្រើតែកម្លាំងរុញល្មមៗ»។ វីរៈបានសាកល្បងរុញពីស្តុងតូចដោយកម្លាំងផ្សេងៗគ្នា និងកត់ត្រាកម្លាំងលើកដែលទទួលបាននៅពីស្តុងធំ។ គាត់បានគូរក្រាបលទ្ធផលដូចខាងក្រោម៖



ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្អែកលើក្រាប តើកម្លាំងលើកចេញ មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងដូចម្តេចជាមួយកម្លាំងរុញចូល? បើវីរៈចង់លើកទម្ងន់ 1000N តើគាត់ត្រូវប្រើកម្លាំងរុញចូលប៉ុន្មាន?

ចម្លើយ៖ ....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖

ទំនាក់ទំនង៖ កម្លាំងលើកចេញ មានទំនាក់ទំនង សមាមាត្រផ្ទាល់ ជាមួយកម្លាំងរុញចូល ។ កាលណាកម្លាំងរុញចូលកើនឡើង កម្លាំងលើកចេញក៏កើនឡើងតាមខ្សែបន្ទាត់ត្រង់ចេញពីចំណុចសូន្យ។

ការរកកម្លាំងរុញចូល ៖

តាមក្រាប (ចំណុច P1)៖ នៅពេល $F_{in} = 100\text{N}$ នោះ $F_{out} = 500\text{N}$ ។

មានន័យថា ផលមេកានិចនៃម៉ាស៊ីននេះគឺ ៥ ដង (500 / 100 = 5)។

ដូចនេះ បើចង់លើកទម្ងន់ $F_{out} = 1000\text{N}$ វីរៈត្រូវប្រើកម្លាំងរុញចូល $F_{in} = 1000/5 = \mathbf{200}\text{N}$ ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ពីទំនាក់ទំនង "សមាមាត្រ" បានត្រឹមត្រូវ។

១.០ ពិន្ទុ៖ គណនាឃើញតម្លៃ 200N ត្រឹមត្រូវតាមរយៈការទាញទិន្នន័យពីក្រាប។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការវិភាគក្រាប និងការគណនា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការហាត់ប្រាណ និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំងបញ្ចូល និងកម្លាំងបញ្ចេញក្នុងប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីក
៥. សមត្ថភាព	អាន និងបកស្រាយព័ត៌មានពីក្រាបអនុគមន៍លីនេអ៊ែរ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់ក្រាបដើម្បីព្យាករណ៍លទ្ធផលជាក់ស្ដែង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ដោយប្រើច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ចូរពន្យល់ពីយន្តការដែលអនុញ្ញាតឱ្យវីរៈប្រើកម្លាំងរុញចូលតូច ដើម្បីលើកដុំទម្ងន់ធំបាន។

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ យន្តការដែលអនុញ្ញាតឱ្យវីរៈប្រើកម្លាំងរុញចូលតូច ដើម្បីលើកដុំទម្ងន់ធំបាន គឺផ្អែកលើ ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និង ផលធៀបនៃផ្ទៃមុខកាត់ភីស្តុង៖

ការបញ្ជូនសម្ពាធ៖ នៅពេលវីរៈផ្តល់កម្លាំង លើពីស្តុងតូចដែលមានផ្ទៃ វានឹងបង្កើតសម្ពាធ $P = \frac{F_{in}}{A_1}$។ តាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ សម្ពាធ នេះនឹងបញ្ជូនបន្តទាំងស្រុងតាមរយៈអង្គធាតុរាវទៅកាន់គ្រប់ផ្នែក រួមទាំងភីស្តុងធំដែលមានផ្ទៃ ។

ការបង្កើតកម្លាំងមហិមា៖ នៅត្រង់ពីស្តុងធំ សម្ពាធដដែលនោះនឹងបង្កើតជាកម្លាំងលើក $F_{out} = P \times A_2$។

ទំនាក់ទំនងមេគុណកម្លាំង៖ ដោយសារផ្ទៃពីស្តុងធំ មានទំហំធំជាងផ្ទៃពីស្តុងតូច ជាច្រើនដង នោះកម្លាំងលើកចេញ F_{out} ក៏នឹងមានតម្លៃធំជាងកម្លាំងរុញចូល F_{in} ច្រើនដងដូចគ្នា (ផលមេកានិច)។ នេះហើយជាមូលហេតុដែលកម្លាំងរុញល្មមៗ អាចលើកទម្ងន់ដ៏ធំបាន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានច្បាស់ពីការបញ្ជូនសម្ពាធស្មើគ្នា និងផលធៀបនៃផ្ទៃមុខកាត់ពីស្តុងទាំងពីរ ។

១.០ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ពីច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និងការបញ្ជូនសម្ពាធ តែមិនបានសង្កត់ធ្ងន់លើតួនាទីនៃទំហំផ្ទៃភីស្តុងខុសគ្នា។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "មកពីការប្រើប្រាស់សម្ពាធទឹកឬប្រេង" ដោយគ្មានការពន្យល់បែបវិទ្យាសាស្ត្រស៊ីជម្រៅ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការបកស្រាយយន្តការ និងផ្តល់ហេតុផល)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងគ្រឿងចក្រ
៤. ចំណេះដឹង	ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និងទំនាក់ទំនង
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបដែលប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីកបំប្លែងកម្លាំងតូចឱ្យទៅជាកម្លាំងធំ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីអត្ថប្រយោជន៍នៃ ផលមេកានិចក្នុងជីវភាពរស់នៅ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ប្រសិនបើផ្ទៃមុខកាត់នៃពីស្តុងតូច មានទំហំ 10cm^2 ហើយផ្ទៃមុខកាត់នៃពីស្តុងធំ មានទំហំ 100cm^2 ។ ប្រសិនបើវីរៈប្រើកម្លាំងដៃ 50N រុញពីស្តុងតូច៖

ក. គណនាសម្ពាធដែលបង្កើតឡើងក្នុងប្រព័ន្ធ។

ខ. គណនាកម្លាំងលើកដែលទទួលបាននៅពីស្តុងធំ។

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ក. គណនាសម្ពាធដែលបង្កើតឡើងក្នុងប្រព័ន្ធ

រូបមន្ត៖ $P = \dfrac{F_1}{A_1}$

ទិន្នន័យ៖ $F_1 = 50\text{N},\ A_1 = 10\text{cm}^2$

គណនា៖ $P = \dfrac{50}{10} = 5\text{N/cm}^2$

ខ. គណនាកម្លាំងលើកដែលទទួលបាននៅពីស្តុងធំ

រូបមន្ត៖ $F_2 = P \times A_2$ ឬ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_2 = \frac{F_1 \times A_2}{A_1}$

ទិន្នន័យ៖ $A_2 = 100\text{cm}^2$

គណនា៖ $F_2 = 5\text{N/cm}^2 \times 100\text{cm}^2 = \mathbf{500}\text{N}$

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

សំណួរ ក (១.០ ពិន្ទុ)៖ សរសេររូបមន្ត និងគណនាឃើញតម្លៃ 5 (ឬ 50000) ត្រឹមត្រូវ។

សំណួរ ខ (១.០ ពិន្ទុ)៖ ប្រើប្រាស់សម្ពាធពីសំណួរ ក ដើម្បីរកឃើញកម្លាំងលើក 500N ត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តរូបមន្ត និងការគណនា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់គ្រឿងចក្រ និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំង និងផ្ទៃមុខកាត់ក្នុងច្បាប់ប៉ាស្កាល់
៥. សមត្ថភាព	បំប្លែងទិន្នន័យពីអត្ថបទមកជាការគណនាដើម្បីរកលទ្ធផលជាក់ស្តែង
៦. ឥរិយាបថ	ភាពហ្មត់ចត់៖ បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះផ្ទៀងផ្ទាត់លទ្ធផលតាមរយៈរូបមន្តរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ចូរផ្គូផ្គងជាតុផ្សំនៃម៉ាស៊ីនហាត់ប្រាណអ៊ីដ្រូលិក ទៅនឹងតួនាទីរបស់វាក្នុងច្បាប់ប៉ាស្កាល់៖

ជាតុផ្សំនៃម៉ាស៊ីន	តួនាទី	ចម្លើយ
១. កន្លែងដៃរុញ	ក. សន្ទនីយបញ្ជូនសម្ពាធ	
២. ប្រេងអ៊ីដ្រូលីក	ខ. ផ្ទៃដែលទទួលសម្ពាធទាំងស្រុង	
៣. ពីស្តុងធំ	គ. ផ្ទៃដែលគេផ្តល់សម្ពាធចូល	

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ជាតុផ្សំនៃម៉ាស៊ីន	តួនាទី	ចម្លើយត្រឹមត្រូវ
១. កន្លែងដៃរុញ	គ. ផ្ទៃដែលគេផ្តល់សម្ពាធចូល	១ - គ
២. ប្រេងអ៊ីដ្រូលីក	ក. សន្ទនីយបញ្ជូនសម្ពាធ	២ - ក
៣. ពីស្តុងធំ	ខ. ផ្ទៃដែលទទួលសម្ពាធទាំងស្រុង	៣ - ខ

ការពន្យល់បន្ថែម៖

កន្លែងដៃរុញ៖ ដើរតួជាភីស្តុងតូច ដែលវិរៈផ្តល់កម្លាំងចូល ដើម្បីបង្កើតសម្ពាធ។

ប្រេងអ៊ីដ្រូលីក៖ ជាភ្នាក់ងារបញ្ជូនសម្ពាធឱ្យទៅដល់គ្រប់ផ្នែកតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់។

ពីស្តុងធំ៖ ជាផ្នែកទទួលសម្ពាធ ដើម្បីបំប្លែងទៅជាកម្លាំងលើកចេញសម្រាប់លើកដុំទម្ងន់។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ (០.៥ ពិន្ទុ ក្នុងមួយគូ)

១.៥ ពិន្ទុ៖ ផ្គូផ្គងត្រូវទាំង ៣ គូ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ផ្គូផ្គងត្រូវ ២ គូ។

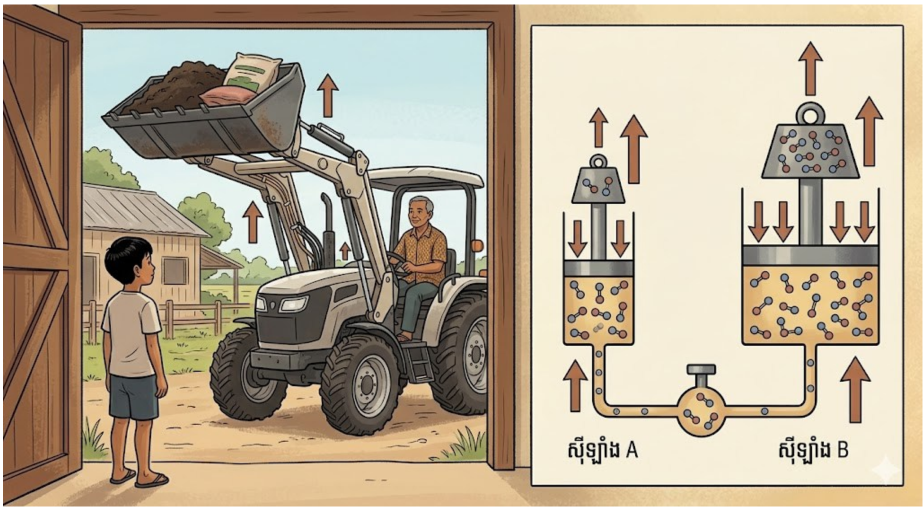
០.៥ ពិន្ទុ៖ ផ្គូផ្គងត្រូវតែ ១ គូ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ការយល់ដឹងពីសមាសធាតុ និងមុខងារ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការចាត់ថ្នាក់សមាសធាតុវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការអនុវត្តបច្ចេកវិទ្យាក្នុងការហាត់ប្រាណ
៤. ចំណេះដឹង	រចនាសម្ព័ន្ធនៃប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីក និងច្បាប់ប៉ាស្កាល់
៥. សមត្ថភាព	ភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងឧបករណ៍ជាក់ស្តែង ទៅនឹងតួនាទីទ្រឹស្តីរូបវិទ្យា
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគពីមុខងារនៃផ្នែកនីមួយៗក្នុងគ្រឿងចក្រ។

ប្រធានបទ៖ វិទ្យាសាស្ត្រក្នុងវិស័យកសិកម្ម

អត្ថបទ៖ ត្រាក់ទ័រលើកដី



ឪពុករបស់ប៊ុនធឿនជាកសិករ និងមានត្រាក់ទ័រមួយគ្រឿង។ ត្រាក់ទ័រនោះមានដៃចល័ត សម្រាប់លើកដាក់ដី ឬជី។ ប៊ុនធឿនសង្កេតឃើញទុយោដែក និងទុយោខ្មៅៗជាច្រើនភ្ជាប់ទៅនឹងស៊ីឡាំងដែលបញ្ជាដៃលើកនោះ។ ឪពុកគាត់ពន្យល់ថា នេះជាកម្លាំងរបស់ប្រេងដែលរុញស៊ីឡាំង ធ្វើឱ្យវាអាចលើករបស់ធ្ងន់ៗបានយ៉ាងលឿន។ ក្រុមអ្នកបច្ចេកទេសបានធ្វើតេស្តស៊ីឡាំងអ៊ីដ្រូលីកពីរប្រភេទផ្សេងគ្នា (ស៊ីឡាំង A និង ស៊ីឡាំង B) ដើម្បីមើលថាតើពួកគេអាចលើកទម្ងន់បានប៉ុន្មាន នៅពេលផ្តល់សម្ពាធប្រេងដូចគ្នា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ប្រសិនបើសម្ពាធប្រេងដូចគ្នា តើស៊ីឡាំងប្រភេទណាអាចលើកទម្ងន់បានច្រើនជាង? យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ តើអ្នកអាចសន្និដ្ឋានយ៉ាងដូចម្តេចអំពី ទំហំផ្ទៃមុខកាត់ នៃស៊ីឡាំង B ធៀបនឹងស៊ីឡាំង A?

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖

1. ការសន្និដ្ឋានលើទម្ងន់៖ ប្រសិនបើសម្ពាធប្រេងដូចគ្នា ស៊ីឡាំងដែលមាន ផ្ទៃមុខកាត់ធំជាង នឹងអាចលើកទម្ងន់បានច្រើនជាង។

2. ការប្រៀបធៀបទំហំផ្ទៃមុខកាត់៖ យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ប្រសិនបើស៊ីឡាំង B ត្រូវបានគេរចនាឡើងឱ្យលើកទម្ងន់បានច្រើនជាងស៊ីឡាំង A ក្នុងលក្ខខណ្ឌសម្ពាធដដែល នោះយើងអាចសន្និដ្ឋានបានថា ផ្ទៃមុខកាត់នៃស៊ីឡាំង B ត្រូវតែធំជាងផ្ទៃមុខកាត់នៃស៊ីឡាំង A ។

មូលហេតុវិទ្យាសាស្ត្រ៖ តាមរូបមន្ត $F = P \times A$។ នៅពេលសម្ពាធ កម្លាំងលើកចេញ គឺសមាមាត្រទៅនឹងផ្ទៃមុខកាត់។ ដូចនេះ ដើម្បីបានកម្លាំងលើកកាន់តែខ្លាំង គេត្រូវបង្កើនទំហំផ្ទៃមុខកាត់នៃស៊ីឡាំងឱ្យកាន់តែធំ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាផ្ទៃ B ធំជាង A និងពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាងកម្លាំង និងផ្ទៃបានត្រឹមត្រូវ។

១.0 ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាផ្ទៃ B ធំជាង A តែមិនបានពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរូបមន្ត $F = P \times A$។

0.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែមួយផ្នែក (ឧទាហរណ៍៖ ថា B លើកបានច្រើនជាង តែមិនដឹងពីទំនាក់ទំនងផ្ទៃ)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការវិភាគ និងការសន្និដ្ឋាន)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាងអថេររូបវិទ្យា
៣. បរិបទ	គ្រឿងចក្រកសិកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំង សម្ពាធ និងផ្ទៃមុខកាត់
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ទ្រឹស្តីដើម្បីព្យាករណ៍ និងប្រៀបធៀបសមត្ថភាពឧបករណ៍បច្ចេកទេស
៦. ឥរិយាបថ	ការយល់ដឹងពីប្រសិទ្ធភាព៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីរបៀបដែលការរចនាទំហំឧបករណ៍ ប៉ះពាល់ដល់ថាមពលការងារ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ សម្រេចថាតើការអះអាងនីមួយៗខាងក្រោមអំពីប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិករបស់ត្រាក់ទ័រត្រឹមត្រូវ ឬខុស៖

ល.រ	ការអះអាង	ខុស	ត្រូវ
១	ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីករបស់ត្រាក់ទ័រប្រើ ខ្យល់ហាប់ ដើម្បីបញ្ជូនកម្លាំង។	[ ]	[ ]
២	សម្ពាធដែលបង្កើតដោយម៉ាស៊ីនត្រាក់ទ័របានបញ្ជូនស្មើៗគ្នាតាមរយៈប្រេងទៅគ្រប់ស៊ីឡាំង។	[ ]	[ ]
៣	ការប្រើស៊ីឡាំងដែលតូចជាង នឹងជួយឱ្យត្រាក់ទ័រលើករបស់បានធ្ងន់ជាងមុន។	[ ]	[ ]
៤	ប្រសិនបើមានការលេចធ្លាយប្រេង កម្លាំងលើករបស់ត្រាក់ទ័រនឹងថយចុះ។	[ ]	[ ]

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ល.រ	ការអះអាង	ខុស	ត្រូវ	ការពន្យល់ (សម្រាប់គ្រូ)
១	ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីករបស់ត្រាក់ទ័រប្រើខ្យល់ហាប់ ដើម្បីបញ្ជូនកម្លាំង។	[✓]		ប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីកប្រើ អង្គធាតុរាវប្រេង មិនមែនខ្យល់ ប្រព័ន្ធញូម៉ាទិកឡើយ។
២	សម្ពាធដែលបង្កើតដោយម៉ាស៊ីនត្រាក់ទ័របានបញ្ជូនស្មើៗគ្នាតាមរយៈប្រេងទៅគ្រប់ស៊ីឡាំង។		[✓]	នេះជាការអនុវត្តផ្ទាល់នៃ ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ក្នុងប្រព័ន្ធសន្ទនីយបិទជិត។
៣	ការប្រើស៊ីឡាំងដែលតូចជាង នឹងជួយឱ្យត្រាក់ទ័រលើករបស់បានធ្ងន់ជាងមុន។	[✓]		ផ្ទុយទៅវិញ ស៊ីឡាំងកាន់តែតូច កម្លាំងលើកកាន់តែតិច ។
៤	ប្រសិនបើមានការលេចធ្លាយប្រេង កម្លាំងលើករបស់ត្រាក់ទ័រនឹងថយចុះ។		[✓]	ការលេចធ្លាយធ្វើឱ្យបាត់បង់សម្ពាធក្នុងប្រព័ន្ធបិទជិត នាំឱ្យកម្លាំងរុញធ្លាក់ចុះ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ (០.៥ ពិន្ទុ សម្រាប់ចម្លើយត្រឹមត្រូវនីមួយៗ)

២.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវទាំង ៤។

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវ ៣ ក្នុងចំណោម ៤។

១.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវ ២ ក្នុងចំណោម ៤។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវតែ ១។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីគោលការណ៍ និងបច្ចេកទេស)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃព័ត៌មានវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	គ្រឿងចក្រកសិកម្ម និងការងារជាក់ស្តែង
៤. ចំណេះដឹង	ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ លក្ខណៈសម្បត្តិសន្ទនីយ និងទំនាក់ទំនង $F = P \times A$
៥. សមត្ថភាព	បែងចែកភាពខុសគ្នារវាងអង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន និងឥទ្ធិពលនៃទំហំផ្ទៃមុខកាត់

៦. ឥរិយាបថ	ការគិតពិចារណា៖ បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះវិភាគរកខុសត្រូវលើបញ្ហាបច្ចេកទេសដែលជួបប្រទះក្នុងជីវភាព។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ នៅក្នុងប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលិក តួនាទីរបស់ប្រេងគឺដើម្បីបញ្ជូនអ្វី?

ចម្លើយ៖ ....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ តួនាទីរបស់ប្រេងគឺដើម្បី បញ្ជូនសម្ពាធ ។

ការពន្យល់បន្ថែម៖ យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ប្រេងដែលជាអង្គធាតុរាវមិនអាចបង្រួមបាន ដើរតួជាភ្នាក់ងារបញ្ជូនសម្ពាធដែលបង្កើតឡើងនៅចំណុចមួយ ទៅកាន់គ្រប់ចំណុចផ្សេងទៀតនៃសន្ទនីយ និងទៅកាន់ជញ្ជាំងនៃប្រព័ន្ធបិទជិតទាំងស្រុង និងស្មើៗគ្នា។ ការបញ្ជូនសម្ពាធនេះហើយដែលអនុញ្ញាតឱ្យប្រព័ន្ធអ៊ីដ្រូលីកអាចបំប្លែងកម្លាំង និងធ្វើការងារលើករបស់ធ្ងន់ៗបាន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា "បញ្ជូនសម្ពាធ"។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា "បញ្ជូនកម្លាំង" (ទោះបីជាមិនសូវច្បាស់តាមបច្ចេកទេសរូបវិទ្យា តែអាចទទួលយកបានក្នុងកម្រិតមូលដ្ឋាន)។

០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា "បញ្ជូនថាមពល" ឬ "ធ្វើឱ្យប្រេងរអិល" (ខុសបរិបទច្បាប់ប៉ាស្កាល់)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន និងការចងចាំ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	យន្តការនៃគ្រឿងចក្រក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ
៤. ចំណេះដឹង	និយមន័យ និងមុខងារនៃសន្ទនីយក្នុងច្បាប់ប៉ាស្កាល់
៥. សមត្ថភាព	យល់ដឹងពីតួនាទីរបស់អង្គធាតុរាវក្នុងនាមជាអ្នកបញ្ជូនព័ត៌មានឬថាមពលមេកានិច
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះប្រើប្រាស់ពាក្យបច្ចេកទេស ឱ្យបានត្រឹមត្រូវតាមនិយមន័យរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ សន្មតថាដៃលើករបស់ត្រាក់ទ័រប្រើស៊ីឡាំងអ៊ីដ្រូលិកដែលមានពីស្តុងមុខកាត់ $200\ cm^2$។ ប្រសិនបើម៉ាស៊ីនត្រាក់ទ័រផ្តល់សម្ពាធប្រេង 500 Pa ទៅកាន់ស៊ីឡាំងនោះ។ តើដៃលើកនេះអាចបង្កើតកម្លាំងលើកបានប៉ុន្មាន?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ 10N

ដំណោះស្រាយគំរូ៖

ទិន្នន័យ៖ ផ្ទៃមុខកាត់ស៊ីឡាំង $A = 200\text{cm}^2 = 200\times10^{-4}\text{m}^2 = 0.02\text{m}^2$

សម្ពាធប្រេង $P = 500\text{Pa}$ (ឬ 500N/m^2)

រូបមន្ត៖ $F = P\times A$

គណនា៖ $F = 500\text{N/m}^2 \times 0.02\text{m}^2 = \mathbf{10}\text{N}$

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បំប្លែងឯកតាផ្ទៃមុខកាត់មកជា m^2 ត្រឹមត្រូវ និងគណនាឃើញលទ្ធផល 10N ព្រមទាំងមានរបៀបបង្ហាញច្បាស់លាស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ សរសេររូបមន្តត្រូវ និងជំនួសលេខត្រូវ ប៉ុន្តែខុសបច្ចេកទេសបំប្លែងឯកតា (ឧទាហរណ៍៖ យក $500\times200 = 100000\text{N}$)។

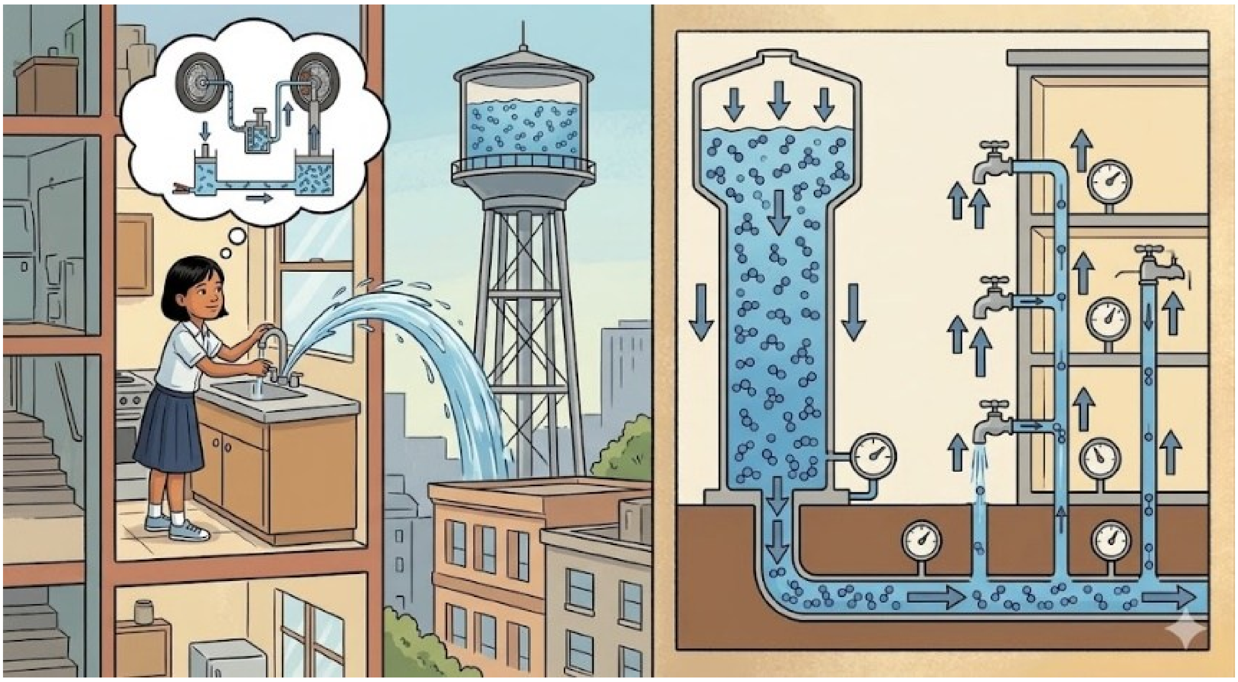
០.៥ ពិន្ទុ៖ សរសេរបានត្រឹមតែរូបមន្ត $F = P\times A$ ប៉ុន្តែមិនចេះបន្តការគណនា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តរូបមន្ត និងការបំប្លែងឯកតា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	គ្រឿងចក្រកសិកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្លាំង សម្ពាធ និងផ្ទៃមុខកាត់ក្នុងអង្គធាតុរាវ
៥. សមត្ថភាព	បំប្លែងទិន្នន័យ និងប្រើប្រាស់ឯកតាស្តង់ដារ ក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហា
៦. តរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះការប្រើប្រាស់ឯកតាខុសគ្នា(cm^2 និង Pa) ក្នុងការគណនា។

ប្រធានបទ៖ ការផ្គត់ផ្គង់ទឹកក្នុងទីក្រុង

អត្ថបទ៖ ប៉មកម្ពស់ទឹក



ម៉ាលីរស់នៅក្នុងទីក្រុងដែលមានប៉មកម្ពស់ទឹក ដ៏ខ្ពស់មួយ។ នាងសង្កេតឃើញថា ទោះបីជានាងរស់នៅក្នុងផ្ទះជាន់ទី២ ក៏ដោយ ក៏ទឹកចេញពីប៉ាក់មានកម្លាំងខ្លាំងដែរ។ នាងគិតថា « តើប៉មកម្ពស់ទឹកនេះទាក់ទងនឹងការបញ្ជូនសម្ពាធដែរឬទេ ?» ។ ទោះបីប៉មកម្ពស់ទឹកប្រើកម្ពស់ដើម្បីបង្កើតសម្ពាធក៏ដោយ លក្ខណៈនៃការបញ្ជូនសម្ពាធទាំងស្រុងតាមរយៈអង្គធាតុរាវនៅតែមាន។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ម៉ាលីបានវាស់សម្ពាធទឹកនៅក្នុងបំពង់ផ្គត់ផ្គង់នៅជាន់ផ្ទាល់ដី និងជាន់ទី២ នៅពេលបំពង់ទឹកបិទជិត តើសម្ពាធទឹកនៅជាន់ទី២ មានទំនាក់ទំនងយ៉ាងដូចម្តេចជាមួយសម្ពាធទឹកនៅជាន់ផ្ទាល់ដី តើលទ្ធផលនេះគាំទ្រច្បាប់ប៉ាស្កាល់ដែរឬទេ ? ចូរពន្យល់។

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖

1. ទំនាក់ទំនងសម្ពាធ៖ សម្ពាធទឹកនៅជាន់ទី ២ មានតម្លៃតូចជាង សម្ពាធទឹកនៅជាន់ផ្ទាល់ដី។ នេះដោយសារសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវអាស្រ័យលើជម្រៅ ឬកម្ពស់ជួរទឹក $P = \rho gh$។ ជាន់ផ្ទាល់ដីស្ថិតនៅចំណុចជ្រៅជាង (ឆ្ងាយពីផ្ទៃលើនៃប៉មទឹកជាង) នាំឱ្យវាមានសម្ពាធខ្លាំងជាងជាន់ទី ២។

2. ការគាំទ្រច្បាប់ប៉ាស្កាល់៖ លទ្ធផលនេះ គាំទ្រច្បាប់ប៉ាស្កាល់។ ច្បាប់ប៉ាស្កាល់ចែងថា «ការប្រែប្រួលសម្ពាធ» ត្រង់ចំណុចណាមួយនៃសន្ទនីយបិទជិត នឹងត្រូវបញ្ជូនទៅគ្រប់ចំណុចទាំងអស់ក្នុងសន្ទនីយនោះ។

3. ការពន្យល់៖ មានន័យថា ប្រសិនបើគេបង្កើនសម្ពាធនៅឯប៉មទឹក (ឧទាហរណ៍៖ ប្រើពីស្តុងសង្កត់បន្ថែម) នោះសម្ពាធនៅជាន់ផ្ទាល់ដី និងជាន់ទី ២ នឹងកើនឡើងក្នុងតម្លៃ «ស្មើគ្នា» បន្ថែមពីលើសម្ពាធដើមដែលមានស្រាប់។ ច្បាប់ប៉ាស្កាល់មិនមែនមានន័យថាសម្ពាធគ្រប់កន្លែងត្រូវតែស្មើគ្នានោះទេ តែវាមានន័យថា «ការបញ្ជូនសម្ពាធដែលបន្ថែមថ្មី» គឺស្មើគ្នាទាំងស្រុង។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាសម្ពាធនៅជាន់ទី ២ តូចជាងជាន់ផ្ទាល់ដី និងយល់ពីឥទ្ធិពលកម្ពស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់ពីការគាំទ្រច្បាប់ប៉ាស្កាល់ក្នុងន័យ "ការបញ្ជូនការប្រែប្រួលសម្ពាធ"បានត្រឹមត្រូវតាមបច្ចេកទេស។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការបកស្រាយទ្រឹស្តីស៊ីជម្រៅ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ និងការប្រើប្រាស់ភស្តុតាង
៣. បរិបទ	ការរស់នៅ និងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធទីក្រុង
៤. ចំណេះដឹង	សម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវស្ងៀម និងច្បាប់ប៉ាស្កាល់
៥. សមត្ថភាព	បែងចែករវាងសម្ពាធដោយសារកម្ពស់ និងការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងប្រព័ន្ធបិទជិត
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ថាច្បាប់រូបវិទ្យាធ្វើការរួមគ្នា (សម្ពាធជម្រៅ + ប៉ាស្កាល់) ក្នុងប្រព័ន្ធតែមួយ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ចូររៀបចំលំដាប់នៃដំណើរការបញ្ជូនសម្ពាធទឹក ពីប៉មកម្ពស់ទឹកទៅកាន់ប៉ាក់ទឹកក្នុងផ្ទះរបស់ម៉ាលី (ក្នុងលក្ខខណ្ឌបំពង់បិទជិត)៖

[ ] កម្លាំងទឹកពីប៉មកម្ពស់ទឹកបង្កើតសម្ពាធក្នុងបំពង់មេ។

[ ] ទឹកចេញពីប៉ាក់ជាមួយកម្លាំងខ្លាំង។

[ ] សម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនស្មើៗគ្នាតាមរយៈទឹកនៅក្នុងបំពង់មេ និងបំពង់បែកខ្នែង។

[ ] សម្ពាធទឹកក្នុងបំពង់ខ្នែងដល់ប៉ាក់ទឹក។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ (តាមលំដាប់លេខ ១ ដល់ ៤)៖

[១] កម្លាំងទឹកពីប៉មកម្ពស់ទឹកបង្កើតសម្ពាធក្នុងបំពង់មេ។

[៤] ទឹកចេញពីប៉ាក់ជាមួយកម្លាំងខ្លាំង។

[២] សម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនស្មើៗគ្នាតាមរយៈទឹកនៅក្នុងបំពង់មេ និងបំពង់បែកខ្នែង។

[៣] សម្ពាធទឹកក្នុងបំពង់ខ្នែងដល់ប៉ាក់ទឹក។

ការពន្យល់លំដាប់ព្រឹត្តិការណ៍៖

ជំហានទី ១៖ ទឹកនៅក្នុងប៉មខ្ពស់បង្កើតសម្ពាធដំបូង ដោយសារទម្ងន់ទឹក ទៅក្នុងបំពង់មេ។

ជំហានទី ២៖ តាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ សម្ពាធដែលបង្កើតឡើងនេះ ត្រូវបានបញ្ជូនបន្តតាមរយៈទឹកនៅក្នុងបំពង់មេ ទៅកាន់គ្រប់បំពង់បែកខ្នែងដែលតភ្ជាប់តាមផ្ទះ។

ជំហានទី ៣៖ សម្ពាធទឹកធ្វើដំណើរដល់ចំណុចចុងក្រោយគឺ ប៉ាក់ទឹកនៅក្នុងផ្ទះរបស់ម៉ាលី។

ជំហានទី ៤៖ នៅពេលបើកប៉ាក់ សម្ពាធដែលត្រូវបានបញ្ជូនមកនោះ បង្កើតជាកម្លាំងរុញទឹកឱ្យចេញមកក្រៅយ៉ាងខ្លាំង។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ រៀបលេខបានត្រឹមត្រូវទាំង ៤ តាមលំដាប់ (១-២-៣-៤)។

០.៥ ពិន្ទុ៖ រៀបត្រូវត្រឹមតែ ២ ក្នុងចំណោម ៤។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីដំណើរការជាប្រព័ន្ធ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាងហេតុ និងផល
៣. បរិបទ	ប្រព័ន្ធហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធ និងការរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	យន្តការនៃច្បាប់ប៉ាស្កាល់ និងការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបដែលសម្ពាធធ្វើដំណើរពីប្រភពផ្គត់ផ្គង់រហូតដល់អ្នកប្រើប្រាស់
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះសង្កេតមើលពីការអនុវត្តរូបវិទ្យាក្នុងការរៀបចំក្រុង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ នៅពេលមានការដាច់ទឹក ជាងម្នាក់បានស្នើឱ្យប្រើ ខ្យល់ បាញ់ចូលទៅក្នុងបំពង់ទឹកវិញ ដើម្បីជម្រុញឱ្យទឹកដែលនៅសល់ហូរចេញមកវិញឱ្យលឿន។ ផ្អែកលើចំណេះដឹងរបស់អ្នកអំពីលក្ខណៈនៃហ្លាស និងច្បាប់ប៉ាស្កាល់ តើអ្នកគាំទ្រសំណើរបស់ជាងនេះដែរឬទេ?

[ ] គាំទ្រ

[ ] មិនគាំទ្រ

ចូរផ្ដល់ហេតុផល៖...

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ការជ្រើសរើស៖ មិនគាំទ្រ

ហេតុផលគំរូ៖ ខ្ញុំមិនគាំទ្រសំណើនេះទេ ព្រោះ៖

លក្ខណៈនៃហ្គាស ៖ យោងតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់ ការបញ្ជូនសម្ពាធមានប្រសិទ្ធភាពបំផុតក្នុងអង្គធាតុរាវដែលមិនអាចបង្រួមបាន។ ផ្ទុយទៅវិញ ខ្យល់គឺជាហ្គាសដែលអាច បង្រួមបាន ។

ការបាត់បង់សម្ពាធ៖ នៅពេលយើងបាញ់ខ្យល់ចូល សម្ពាធដែលយើងផ្តល់នឹងត្រូវខ្យល់ប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្រួមមាឌវាឱ្យតូចជាមុនសិន ជាជាងការបញ្ជូនកម្លាំងទៅរុញទឹកដែលនៅសល់។ វានឹងបង្កើតជា "ពពុះខ្យល់" ក្នុងបំពង់ ដែលរារាំងលំហូរទឹក និងធ្វើឱ្យសម្ពាធធ្លាក់ចុះ។

សុវត្ថិភាព និងបច្ចេកទេស៖ ការបាញ់ខ្យល់ចូលអាចបណ្តាលឱ្យមាន "បាតុភូតញញួរទឹក" នៅពេលទឹកត្រឡប់មកវិញ ដែលអាចធ្វើឱ្យបែកបំពង់ ឬខូចក្បាលរ៉ូប៊ីនេ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើស "មិនគាំទ្រ" និងពន្យល់ពីលក្ខណៈ "បង្រួមបាន" របស់ខ្យល់ និងការបាត់បង់ប្រសិទ្ធភាពតាមច្បាប់ប៉ាស្កាល់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើស "មិនគាំទ្រ" និងពន្យល់ថាវាមិនដើរការ ឬអាចធ្វើឱ្យបែកបំពង់ តែមិនបានយោងដល់ទ្រឹស្តីសន្ទនីយ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើស "មិនគាំទ្រ" តែផ្តល់ហេតុផលមិនសូវច្បាស់លាស់។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការវាយតម្លៃដំណោះស្រាយ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃការស៊ើបអង្កេតវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរស់នៅ និងការដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចេកទេសក្នុងផ្ទះ
៤. ចំណេះដឹង	ភាពខុសគ្នារវាងការបញ្ជូនសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ចំណេះដឹងរូបវិទ្យាដើម្បីបដិសេធ ឬគាំទ្រការអនុវត្តក្នុងជីវិតជាក់ស្តែង
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះត្រិះរិះលើបច្ចេកទេសការងារ ដើម្បីចៀសវាងការខូចខាតទ្រព្យសម្បត្តិ។

មេរៀនទី៣៖ទំនាក់ទំនងនៃសម្ពាធនៃអង្គធាតុរាវ

ប្រធានបទ៖ ការរុករកបាតសមុទ្រដ៏ជ្រៅ

អត្ថបទ៖យានយន្តរ៉ូបូត

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រមហាសមុទ្រប្រើប្រាស់យានយន្តរ៉ូបូតដែលបញ្ជាពីចម្ងាយហៅថា ROVs ដើម្បីរុករកជ្រលង Mariana ដែលជាផ្នែកជ្រៅបំផុតនៃមហាសមុទ្រក្នុងពិភពលោក។ នៅជម្រៅដ៏ខ្លាំងក្លានេះ ទម្ងន់នៃទឹកដែលនៅពីលើរ៉ូបូតគឺមហិមាណាស់។ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានសង្កេតឃើញថា សូម្បីតែកំប៉ុងដែកដ៏រឹងមាំ ក៏អាចត្រូវកំទេចដូចកំប៉ុងទឹកក្រូចដែរ ប្រសិនបើវាមិនត្រូវបានរចនាឡើងយ៉ាងពិសេសដើម្បីទប់ទល់នឹងសម្ពាធនោះទេ។ ជាមធ្យម សម្ពាធក្នុងមហាសមុទ្រកើនឡើងប្រហែល 101325 Pa សម្រាប់រាល់ជម្រៅ 10 ម៉ែត្រ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ នៅពេលដែលយាន ROV ចុះពីជម្រៅ 1000 ម៉ែត្រ ទៅដល់ 5000 ម៉ែត្រក្រោមនីវ៉ូសមុទ្រ តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះសម្ពាធទឹកដែលជះលើផ្ទៃរបស់វា?

☐ក. សម្ពាធថយចុះ ព្រោះទឹកនៅបាតសមុទ្រត្រជាក់ជាង។

☐ខ. សម្ពាធនៅថេរ ព្រោះទឹកគឺជាអង្គធាតុរាវដែលមិនអាចហាប់បាន។

☐គ. សម្ពាធកើនឡើង ព្រោះទម្ងន់នៃទឹកដែលនៅពីលើយានកើនឡើង។

☐ឃ. សម្ពាធកើនឡើង ព្រោះដង់ស៊ីតេទឹកប្រែថយចុះតាមជម្រៅ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ គ. សម្ពាធកើនឡើង ព្រោះទម្ងន់នៃទឹកដែលនៅពីលើមានកើនឡើង។

ការពន្យល់៖ នៅក្នុងអង្គធាតុរាវ សម្ពាធកើនឡើងសមាមាត្រផ្ទាល់ទៅនឹងជម្រៅ $P=\rho gh$។ នៅពេលយាន ROV ចុះកាន់តែជ្រៅ (ពី 1000m ទៅ 5000m) បរិមាណ និងទម្ងន់នៃជួរទឹកដែលសង្កត់ពីលើផ្ទៃរបស់យានមានការកើនឡើងយ៉ាងខ្លាំង ដែលជាហេតុធ្វើឱ្យសម្ពាធទឹកដែលជះលើផ្ទៃយានកើនឡើងតាមនោះដែរ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីបាតុភូត និងទំនាក់ទំនងអថេរ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរុករកក្នុងមហាសមុទ្រ និងបច្ចេកវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធសន្ទនីយស្ទៀម និងជម្រៅ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីការប្រែប្រួលនៃកម្លាំងរូបវិទ្យានៅក្នុងបរិស្ថានខ្លាំង
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចាប់អារម្មណ៍លើវិទ្យាសាស្ត្ររុករកមហាសមុទ្រ និងបញ្ហាប្រឈមនៃសម្ពាធ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ យោងតាមអត្ថបទ ប្រសិនបើសម្ពាធកើនឡើង 101325 Pa សម្រាប់រាល់ 10 ម៉ែត្រ ចូរគណនាសម្ពាធទឹកសរុប មិនគិតសម្ពាធបរិយាកាស ដែលជះលើដងខ្លួនយាន ROV នៅជម្រៅ 50 ម៉ែត្រ។

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ 506625Pa

ដំណោះស្រាយគំរូ៖

ស្វែងរកទំនាក់ទំនង៖ យោងតាមអត្ថបទ រាល់ជម្រៅ 10m សម្ពាធកើនឡើង 101325Pa ។

គណនាមេគុណកើនឡើង៖ នៅជម្រៅ 50m ចំនួនដងនៃការកើនឡើងគឺ $50\text{m}/10\text{m}=5$ ដង។

គណនាសម្ពាធសរុប (P)៖ $P=101325\text{Pa}\times 5=\mathbf{506625}\text{Pa}$

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ គណនាឃើញលទ្ធផល 506625Pa ត្រឹមត្រូវ និងមានរបៀបបង្ហាញសមហេតុផល។

១.០ ពិន្ទុ៖ យល់ពីទំនាក់ទំនងមេគុណ ៥ ដង ប៉ុន្តែគណនាលេខគុណខុសបន្តិចបន្តួច។

០.៥ ពិន្ទុ៖ បង្ហាញត្រឹមតែប្រមាណវិធី 101325×5 ប៉ុន្តែមិនមានចម្លើយចុងក្រោយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តសមាមាត្រ និងការគណនា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ប្រមាណវិធីគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរុករកមហាសមុទ្រ និងបច្ចេកវិទ្យា

៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាងសម្ពាធសន្ទនីយ និងជម្រៅ
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយទិន្នន័យពីអត្ថបទ ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាគណិតវិទ្យារូបវិទ្យា
៦. តវិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់ទិន្នន័យដែលផ្ដល់ឱ្យក្នុងអត្ថបទ ដើម្បីរកលទ្ធផលជាក់លាក់។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ក្រុមស្រាវជ្រាវមួយបានកត់ត្រាទិន្នន័យក្នុងពេលធ្វើតេស្តមុជទឹកក្នុងបឹងមួយដូចខាងក្រោម៖

ជម្រៅ (m)	សម្ពាធដែលវាស់បាន (Pa)
2	19600
4	39200
6	58800
8	78400

វិភាគទំនាក់ទំនងរវាងជម្រៅ និងសម្ពាធពីតារាងខាងលើ ប្រសិនបើយាន ROV បន្តចុះទៅដល់ជម្រៅ 12 ម៉ែត្រ តើអ្នកទស្សន៍ទាយថាសម្ពាធនឹងមានតម្លៃប៉ុន្មាន? ចូរពន្យល់ពីលំនាំគណិតវិទ្យាដែលអ្នកបានប្រើ។

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយទស្សន៍ទាយ៖ 117600Pa

ការពន្យល់ពីលំនាំគណិតវិទ្យា៖

ការរកទំនាក់ទំនងសមាមាត្រ៖ តាមតារាង យើងឃើញថា រាល់ពេលជម្រៅកើនឡើង 2m សម្ពាធកើនឡើង 19600Pa ថេរជានិច្ច។

ការរកសម្ពាធក្នុង១ម៉ែត្រ៖ $19600/2 = 9800\text{Pa/m}$ ។ នេះមានន័យថាសម្ពាធប្រែប្រួលតាមអនុគម $P = 9800 \times h$ (ដែល h ជាជម្រៅ)។

ការគណនាសម្រាប់ជម្រៅ ១២ ម៉ែត្រ៖

របៀបទី១៖ $P = 9800 \times 12 = 117600\text{Pa}$

របៀបទី២ (តាមលំដាប់)៖ នៅជម្រៅ 8m សម្ពាធគឺ 78400Pa ។ ដូចនេះនៅជម្រៅ 12m (កើន 4m ទៀត) សម្ពាធត្រូវបូកបន្ថែម $19600 \times 2 = 39200$Pa ។

នាំឱ្យ $78400 + 39200 = \mathbf{117600}$Pa ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

១.០ ពិន្ទុ៖ ផ្ដល់លទ្ធផលទស្សន៍ទាយ 117600Pa បានត្រឹមត្រូវ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់ពីលំនាំគណិតវិទ្យា បានច្បាស់លាស់។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគទិន្នន័យ និងការធ្វើអត្ថាធិប្បាយ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ និងការរុករក
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងលីនេអ៊ែររវាងជម្រៅ និងសម្ពាធសន្ទនីយ
៥. សមត្ថភាព	ទាញយកលំនាំ ពីតារាងទិន្នន័យ ដើម្បីព្យាករណ៍លទ្ធផលនាពេលអនាគត
៦. គរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់ទិន្នន័យជាមូលដ្ឋានក្នុងការទស្សន៍ទាយបាតុភូតរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ បង្អួចនៃនាវាមុជទឹកមួយត្រូវបានរចនាឡើងដើម្បីទ្រាំទ្រសម្ពាធអតិបរមា 500000 Pa។ ប្រសិនបើនាវាមុជទឹកនេះមុជទៅក្នុងសមុទ្រដែលមានដង់ស៊ីតេទឹកខ្ពស់ជាងទឹកក្នុងបឹង តើវានឹងឈានដល់កម្រិតគ្រោះថ្នាក់យ៉ាងណា ធៀបនឹងការមុជក្នុងបឹងទឹកសាប? ចូរពន្យល់ដោយផ្អែកលើទំនាក់ទំនងរវាងដង់ស៊ីតេ និងសម្ពាធ។

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ នាវាមុជទឹកនឹងឈានដល់កម្រិតគ្រោះថ្នាក់ លឿនជាងមុន នៅជម្រៅរាក់ជាងមុន នៅពេលមុជក្នុងទឹកសមុទ្រ ធៀបនឹងការមុជក្នុងបឹងទឹកសាប។

ការពន្យល់តាមទំនាក់ទំនងដង់ស៊ីតេ និងសម្ពាធ៖

រូបមន្តសម្ពាធ៖ តាមរូបមន្ត $P = \rho gh$ សម្ពាធសន្ទនីយ សមាមាត្រទៅនឹងដង់ស៊ីតេអង្គធាតុរាវ ។

ការប្រៀបធៀបដង់ស៊ីតេ៖ ដោយសារទឹកសមុទ្រមានជាតិអំបិល នាំឱ្យវាមានដង់ស៊ីតេ ខ្ពស់ជាង ទឹកសាបក្នុងបឹង ។

ផលប៉ះពាល់៖ ក្នុងជម្រៅ ដូចគ្នា សម្ពាធដែលទឹកសមុទ្រជះលើបង្អួចនាវានឹងមានតម្លៃ ធំជាង សម្ពាធទឹកសាប។ ដូចនេះ សម្ពាធនឹងកើនឡើងដល់កម្រិតអតិបរមាដែលបង្អួចអាចទ្រាំទ្របាន (500000Pa) នៅជម្រៅរាក់ជាងមុន ដែលធ្វើឱ្យនាវាប្រឈមនឹងគ្រោះថ្នាក់លឿនជាងការមុជក្នុងបឹង។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ថាគ្រោះថ្នាក់លឿនជាងមុន និងពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់រវាងដង់ស៊ីតេ និងសម្ពាធបានត្រឹមត្រូវតាមរូបមន្ត។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាគ្រោះថ្នាក់ជាងមុន តែការពន្យល់មិនបានលើកឡើងពីទំនាក់ទំនងសមាមាត្រផ្ទាល់នៃដង់ស៊ីតេឱ្យបានច្បាស់លាស់។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "គ្រោះថ្នាក់ជាង" ដោយគ្មានការពន្យល់វិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការទាញហេតុផលស្មុគស្មាញ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរុករកមហាសមុទ្រ និងវិស្វកម្ម
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃដង់ស៊ីតេអង្គធាតុរាវទៅលើសម្ពាធសន្ទនីយ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគឥទ្ធិពលនៃបរិស្ថានខុសគ្នាទឹកប្រៃនិងទឹកសាបទៅលើសុវត្ថិភាពបច្ចេកទេស
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីសារៈសំខាន់នៃកត្តាបរិស្ថានក្នុងការរចនាបច្ចេកវិទ្យា។

ប្រធានបទ៖ សោកនាដកម្មនៃយានមុជទឹក Titan

អត្ថបទ៖ សម្ពាធក្រោមបាតសមុទ្រ

នៅខែមិថុនា ឆ្នាំ 2023 ពិភពលោកបានរន្ធត់ចិត្តចំពោះព័ត៌មាននៃការបាត់បង់យានមុជទឹកទេសចរណ៍តូចមួយ ឈ្មោះ Titan ដែលមានមនុស្ស 5 នាក់នៅខាងក្នុង។ យាន Titan នេះបានធ្វើដំណើរចុះទៅកាន់បាតមហាសមុទ្រអាត្លង់ទិក ដើម្បីមើលខ្មោចកប៉ាល់ Titanic ដែលស្ថិតនៅជម្រៅប្រហែល 3800 ម៉ែត្រ ក្រោមនីវ៉ូសមុទ្រ។ នៅជម្រៅនោះ សម្ពាធទឹកគឺមហិមាណាស់ គឺប្រហែល 380 ដង ខ្លាំងជាងសម្ពាធនៅលើដី។ ជាអកុសល យាន Titan បានជួបប្រទះនូវបាតុភូត ការផ្ទុះកំទេចភ្លាមៗ ព្រោះតែសំបកយានមិនអាចទ្រាំទ្រនឹងសម្ពាធទឹកដ៏សាហាវនោះបាន។ អ្នកជំនាញបានរិះគន់ថា យាន Titan ប្រើប្រាស់សំបកធ្វើពីកាបូន ដែលមិនធ្លាប់ត្រូវបានគេប្រើប្រាស់សម្រាប់ជម្រៅជ្រៅបែបនេះទេ ដែលជាទូទៅគេប្រើតែ ទីតានីញ៉ូម(Titanium) ប៉ុណ្ណោះ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើការអះអាងមួយណាដែលពន្យល់ពីមូលហេតុចម្បងនៃ ការផ្ទុះកំទេចរបស់យាន Titan?

☐ក. សីតុណ្ហភាពទឹកនៅជិតខ្មោចកប៉ាល់ Titanic ត្រជាក់ខ្លាំងពេក។

☐ខ. សម្ពាធទឹកនៅខាងក្រៅយាន ខ្លាំងជាងសម្ពាធខ្យល់នៅខាងក្នុងយាន។

☐គ. កម្លាំងរុញរបស់ម៉ាស៊ីនយាន Titan ខ្លាំងពេក ធ្វើឱ្យវារលត់។

☐ឃ. យាន Titan បុកជាមួយខ្មោចកប៉ាល់ Titanic ដោយចៃដន្យ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. សម្ពាធទឹកនៅខាងក្រៅយាន ខ្លាំងជាងសម្ពាធខ្យល់នៅខាងក្នុងយាន។

ការពន្យល់៖ នៅជម្រៅ 3800m សម្ពាធទឹកសមុទ្រមានតម្លៃមហិមា (ប្រហែល 380 ដងនៃសម្ពាធបរិយាកាស) ដែលជះកម្លាំងសង្កត់ពីគ្រប់ទិសទីមកលើសំបកយាន។ ខណៈពេលដែលសម្ពាធខ្យល់នៅខាងក្នុងយានត្រូវបានរក្សាឱ្យនៅកម្រិតទាប សម្រាប់មនុស្សរស់នៅ នោះមានន័យថាមាន ផលសងសម្ពាធ ដ៏ធំធេងរវាងខាងក្រៅ និងខាងក្នុង។ នៅពេលសំបកយាន ដែលធ្វើពីកាបូនហ្វៃប័រ មានចំណុចខ្សោយ ឬមិនអាចទ្រាំទ្រនឹងកម្លាំងសង្កត់ដ៏ខ្លាំងក្លានេះបាន វានឹងត្រូវរងរំខ្ទេចចូលក្នុងភ្លាមៗ ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីបាតុភូត និងមូលហេតុ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងពិភពពិត
៣. បរិបទ	សុវត្ថិភាពបច្ចេកវិទ្យា និងការរុករកមហាសមុទ្រ
៤. ចំណេះដឹង	ផលសងសម្ពាធ និងភាពធន់នៃរូបធាតុ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីអន្តរកម្មរវាងសម្ពាធសន្ទនីយខាងក្រៅ និងសម្ពាធខ្យល់ខាងក្នុងប្រព័ន្ធបិទ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីសារៈសំខាន់នៃតុល្យភាពកម្លាំង និងការរចនាវិស្វកម្មឱ្យត្រូវតាមច្បាប់រូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ យោងតាមអត្ថបទ ប្រសិនបើយាន Titan ស្ទាក់នៅជម្រៅ **2000 ម៉ែត្រ** តើសម្ពាធទឹកដែលជះលើវាខ្លាំងជាង ឬខ្សោយជាង សម្ពាធនៅជម្រៅខ្ទេចកប៉ាល់ Titanic ? ចូរផ្តល់ហេតុផល។

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ សម្ពាធទឹកនៅជម្រៅ 2000m គឺ ខ្សោយជាង សម្ពាធទឹកនៅជម្រៅខ្ទេចកប៉ាល់។

ហេតុផល៖

1. ទំនាក់ទំនងជម្រៅ និងសម្ពាធ៖ នៅក្នុងសន្ទនីយទឹកសមុទ្រ សម្ពាធមានតម្លៃសមាមាត្រផ្ទាល់ទៅនឹងជម្រៅ។ នេះមានន័យថា កាលណាជម្រៅកាន់តែជ្រៅ សម្ពាធកាន់តែខ្លាំង។

2. ការប្រៀបធៀបទិន្នន័យ៖ ដោយសារជម្រៅ 2000m រាក់ជាងជម្រៅ 3800m នាំឱ្យទម្ងន់នៃជួរទឹកដែលសង្កត់ពីលើមានតិចជាង។ ដូចនេះ សម្ពាធដែលជះលើដងខ្លួនយាន Titan នៅជម្រៅ 2000m មិនទាន់ខ្លាំងដល់កម្រិតសម្ពាធនៅកន្លែងខ្ទេចកប៉ាល់ Titanic ឡើយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "ខ្សោយជាង" និងផ្តល់ហេតុផលផ្អែកលើទំនាក់ទំនងសមាមាត្ររវាងជម្រៅ និងសម្ពាធបានត្រឹមត្រូវ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "ខ្សោយជាង" តែផ្តល់ហេតុផលមិនសូវច្បាស់លាស់តាមលក្ខណៈរូបវិទ្យា។

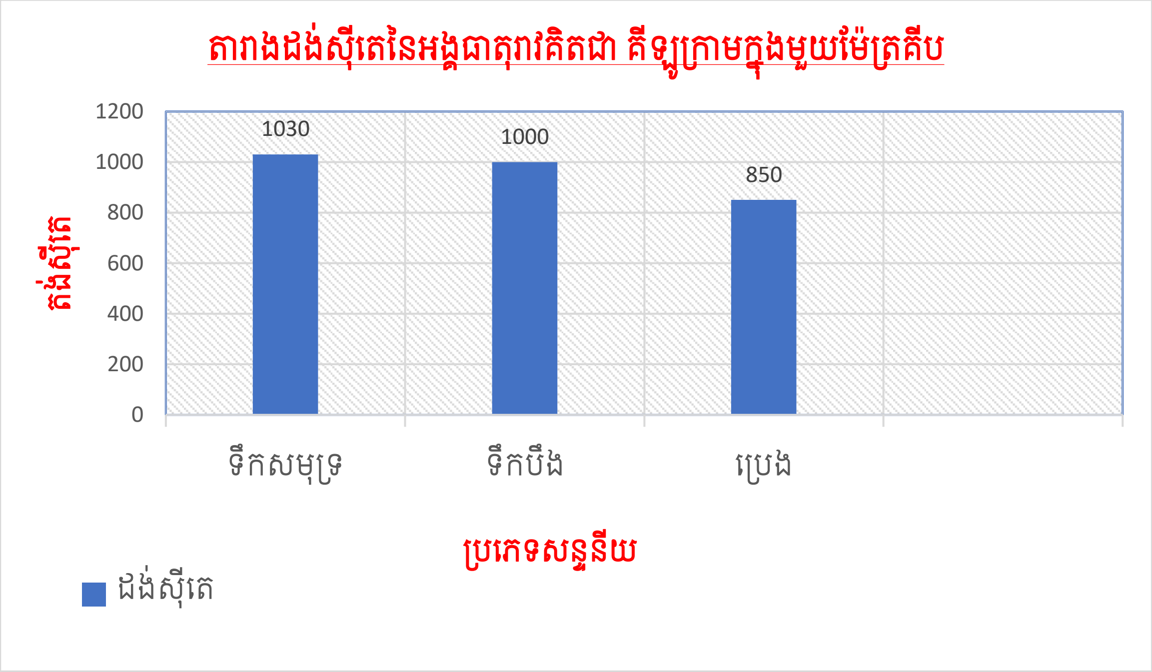
០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ខ្សោយជាង" ដោយគ្មានហេតុផល។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការប្រៀបធៀប និងការទាញហេតុផល)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរុករកមហាសមុទ្រ និងគ្រោះមហន្តរាយ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធសន្ទនីយស្ទៀម និងជម្រៅ
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់ទិន្នន័យលេខ ដើម្បីវាយតម្លៃពីកម្រិតនៃកម្លាំងរូបវិទ្យា
៦. ឥរិយាបថ	ការត្រិះរិះពិចារណា៖ បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីគ្រោះថ្នាក់ដែលកើនឡើងតាមជម្រៅទឹក។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ខាងក្រោមនេះជាក្រាបដែលបង្ហាញពី ដង់ស៊ីតេ នៃអង្គធាតុរាវផ្សេងៗគ្នា៖



សន្មតថាយាន Titan មុជក្នុងអាងស្តុក ប្រេង ដែលមានជម្រៅ 3800 ម៉ែត្រ ដូចគ្នា។ តើសម្ពាធដែលជះលើវាច្បាស់ជាខ្លាំងជាង ឬ ខ្សោយជាង ធៀបនឹងការមុជក្នុងសមុទ្រ? ចូរពន្យល់ដោយប្រើទិន្នន័យពីក្រាប។

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ប្រសិនបើយាន Titan មុជក្នុងអាងស្តុកប្រេងដែលមានជម្រៅ 3800 ម៉ែត្រដូចគ្នា សម្ពាធដែលជះលើវាច្បាស់ជា ខ្សោយជាង ធៀបនឹងការមុជក្នុងសមុទ្រ។

ការពន្យល់ដោយប្រើទិន្នន័យពីក្រាប៖

ទិន្នន័យដង់ស៊ីតេ ៖ ផ្អែកតាមក្រាបដង់ស៊ីតេដែលផ្ដល់ឱ្យ ដង់ស៊ីតេនៃទឹកសមុទ្រគឺ 1030kg/m³ ចំណែកឯដង់ស៊ីតេនៃប្រេងគឺត្រឹមតែ 850kg/m³ ប៉ុណ្ណោះ។

ទំនាក់ទំនងរូបវិទ្យា៖ តាមរូបមន្តសម្ពាធសន្ទនីយ $P = \rho gh$។ ដោយសារជម្រៅ និងកម្លាំងទំនាញដី មានតម្លៃថេរដូចគ្នា នោះសម្ពាធ គឺសមាមាត្រផ្ទាល់ទៅនឹងដង់ស៊ីតេ នៃអង្គធាតុរាវ។

សន្និដ្ឋាន៖ ដោយសារប្រេងមានដង់ស៊ីតេទាបជាងទឹកសមុទ្រ វានឹងបង្កើតសម្ពាធសង្កត់មកលើដងខ្លួនយានតិចជាងទឹកសមុទ្រក្នុងជម្រៅដូចគ្នា។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "ខ្សោយជាង" និងប្រើប្រាស់ទិន្នន័យលេខពីក្រាប ដើម្បីពន្យល់តាមរូបមន្តបានយ៉ាងច្បាស់លាស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "ខ្សោយជាង" តែផ្ដល់ហេតុផលដោយមិនបានបញ្ជាក់ទិន្នន័យលេខជាក់លាក់ពីក្រាប។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែពាក្យ "ខ្សោយជាង" ប៉ុន្តែការពន្យល់មានភាពស្រពិចស្រពិល។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគទិន្នន័យ និងការបកស្រាយ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់ភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីទាញសន្និដ្ឋាន
៣. បរិបទ	បាតុភូតរូបវិទ្យាក្នុងស្ថានភាពសន្មត
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃដង់ស៊ីតេទៅលើសម្ពាធសន្ទនីយស្ងៀម
៥. សមត្ថភាព	អាន និងដកស្រង់ទិន្នន័យពីក្រាបសសរ ដើម្បីប្រៀបធៀបអថេររូបវិទ្យា
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើប្រាស់តួលេខជាក់ស្ដែងមកគាំទ្រការវែកញែក។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ដោយប្រើគោលការណ៍ សម្ពាធនៃអង្គធាតុរាវ និងព័ត៌មានអំពី សម្ភារៈសំបក នៃយាន Titan ចូរពន្យល់ថា ហេតុអ្វីបានជាការប្រើប្រាស់ ទីតានីញ៉ូម(Titanium) មានសុវត្ថិភាពជាងការប្រើប្រាស់កាបូន (Carbon Fiber) សម្រាប់សាងសង់សំបកយានដែលត្រូវមុជចុះទៅដល់បាតមហាសមុទ្រ?

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ការប្រើប្រាស់ ទីតានីញ៉ូម មានសុវត្ថិភាពជាង កាបូន ដោយសារមូលហេតុរូបវិទ្យា និងលក្ខណៈរូបធាតុដូចខាងក្រោម៖

ធម្មជាតិនៃកម្លាំងសង្កត់ក្នុងអង្គធាតុរាវ៖ តាមគោលការណ៍សម្ពាធសន្ទនីយ យានមុជទឹកត្រូវរងកម្លាំងសង្កត់យ៉ាងខ្លាំងពីគ្រប់ទិសទី ។ ក្នុងជម្រៅ 3800m សម្ពាធនេះមានតម្លៃមហិមាដែលព្យាយាមបំបែករចនាសម្ព័ន្ធយានឱ្យរងំចូលក្នុង។

លក្ខណៈនៃទីតានីញ៉ូម ៖ ទីតានីញ៉ូមគឺជាលោហៈដែលមានលក្ខណៈ "ស្វិត"។ នៅពេលរងសម្ពាធខ្លាំង វាមានលទ្ធភាពបត់បែន ឬប្រែរូបរាងបន្តិចបន្តួចដោយមិនងាយប្រេះស្រាំ ដែលអនុញ្ញាតឱ្យវាទ្រាំទ្រនឹងកម្លាំងសង្កត់មហិមាបានល្អ និងមានសុវត្ថិភាព។

លក្ខណៈនៃកាបូន៖ កាបូនហ្វៃប័រ ជាប្រភេទរូបធាតុផ្សំដែល "រឹងតែស្រួយ"។ ទោះបីវាស្រាល និងរឹងមាំខ្លាំងចំពោះកម្លាំងទាញ ប៉ុន្តែចំពោះ កម្លាំងសង្កត់ ពីខាងក្រៅក្នុងជម្រៅជ្រៅ វាអាចបង្កើតជាការប្រេះស្រាំតូចៗដែលយើងមិនអាចមើលឃើញដោយភ្នែកទទេ រហូតដល់ចំណុចកំណត់វានឹងផ្ទុះកំទេចភ្លាមៗ ដោយគ្មានការដាស់តឿនជាមុន។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានច្បាស់ពីឥទ្ធិពលសម្ពាធសង្កត់ និងបែងចែកភាពខុសគ្នារវាងភាពស្វិតនៃទីតានីញ៉ូម និងភាពស្រួយឬ ងាយប្រេះនៃកាបូនក្រោមសម្ពាធខ្លាំង។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាទីតានីញ៉ូមរឹងមាំជាង តែមិនបានពន្យល់ពីលក្ខណៈរូបធាតុ (ស្វិត vs ស្រួយ) ឱ្យស្របតាមគោលការណ៍សម្ពាធសង្កត់។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ទីតានីញ៉ូមល្អជាង" ដោយគ្មានការពន្យល់វិទ្យាសាស្ត្រ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៤ (ការសំយោគចំណេះដឹង និងការវាយតម្លៃ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការរចនាការស៊ើបអង្កេតវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	វិស្វកម្មមហាសមុទ្រ និងសុវត្ថិភាពជីវិត
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលសម្ពាធសន្ទនីយលើរចនាសម្ព័ន្ធ និងលក្ខណៈរូបធាតុ

៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីមូលហេតុដែលរូបធាតុខុសគ្នា ផ្តល់លទ្ធផលសុវត្ថិភាពខុសគ្នា
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ថាការជ្រើសរើសសម្ភារៈខុសពីគោលការណ៍រូបវិទ្យាអាចនាំមកនូវគ្រោះថ្នាក់។

ប្រធានបទ៖ វិស្វកម្មទំនប់វារីអគ្គិសនី

អត្ថបទ៖ ទំនប់ទឹក

ទំនប់ទឹកគឺជាមហាកំផែងដែលគេសាងសង់កាត់ស្ទឹង ឬទន្លេដើម្បីស្តុកទឹក។ ប្រសិនបើអ្នកសង្កេតមើលមុខកាត់នៃជញ្ជាំងទំនប់ អ្នកនឹងឃើញថាជញ្ជាំងនៅផ្នែកខាងក្រោមមានកម្រាស់ក្រាស់ជាងផ្នែកខាងលើឆ្ងាយណាស់។ នេះគឺដោយសារវិស្វករត្រូវគិតគូរពីលក្ខណៈរូបវិទ្យានៃអង្គធាតុរាវ។ ទឹកបញ្ចេញសម្ពាធទៅគ្រប់ទិសទី ហើយសម្ពាធនេះសមាមាត្រទៅនឹងជម្រៅនៃអង្គធាតុរាវ។ នៅបាតទំនប់ដែលមានកម្ពស់ 100 ម៉ែត្រ កម្លាំងដែលរុញច្រានលើបេតុងគឺមហិមា ដែលតម្រូវឱ្យមានខឿនទទឹងធំដើម្បីផ្តល់ស្ថេរភាព និងការពារកុំឱ្យសំណង់បាក់ស្រុត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ដោយប្រើគោលការណ៍សម្ពាធអង្គធាតុរាវចូរពន្យល់ថា ហេតុអ្វីបានជាទ្វារទឹក និងទួរប៊ីន (Turbine) នៃរោងចក្រវារីអគ្គិសនី តែងតែត្រូវបានដាក់នៅផ្នែកបាតនៃទំនប់ ជាជាងដាក់នៅជិតផ្ទៃទឹកខាងលើ?

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ មូលហេតុដែលគេដាក់ទ្វារទឹក និងទួរប៊ីននៅផ្នែកបាតនៃទំនប់ ជាជាងនៅជិតផ្ទៃទឹកខាងលើ គឺដើម្បីទាញយកសម្ពាធទឹកដ៏មហិមា មកបំប្លែងជាថាមពលអគ្គិសនី។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

ទំនាក់ទំនងជម្រៅ និងសម្ពាធ៖ តាមរូបមន្ត $P = \rho g h$ សម្ពាធទឹកកើនឡើងសមាមាត្រផ្ទាល់ទៅនឹងជម្រៅ។ នៅបាតទំនប់មានជម្រៅ ខ្លាំងបំផុត នាំឱ្យសម្ពាធទឹកនៅទីនោះមានតម្លៃខ្ពស់បំផុត។

ការបំប្លែងថាមពល៖ សម្ពាធទឹកដ៏ខ្ពស់នៅបាតទំនប់ បង្កើតជាកម្លាំងរុញច្រានទឹកឱ្យហូរចេញតាមទ្វារទឹកក្នុងល្បឿនយ៉ាងលឿន និងមានថាមពលខ្លាំង។ ថាមពលទឹកនេះនឹងទៅបង្វិលស្លាបកង្ហារទួរប៊ីនឱ្យមានចលនាវិលយ៉ាងខ្លាំង ដើម្បីផលិតអគ្គិសនីបានច្រើន។

ប្រសិទ្ធភាព៖ ប្រសិនបើដាក់ទួរប៊ីននៅជិតផ្ទៃទឹក ដែលមានសម្ពាធទាប នោះទឹកនឹងគ្មានកម្លាំងរុញច្រានគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីបង្វិលទួរប៊ីនឱ្យមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់នោះទេ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានត្រឹមត្រូវពីទំនាក់ទំនងជម្រៅ និងសម្ពាធ និងអត្ថប្រយោជន៍នៃសម្ពាធខ្ពស់ចំពោះការបង្វិលទួរប៊ីន។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "នៅបាតទំនប់មានសម្ពាធខ្លាំង" តែមិនបានបញ្ជាក់ពីទំនាក់ទំនងជម្រៅ ឬការបំប្លែងថាមពលឱ្យបានច្បាស់។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ដើម្បីឱ្យទឹកហូរខ្លាំង" ដោយគ្មានការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តទ្រឹស្តីក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្តែង)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ថាមពល និងបរិស្ថាន
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធសន្ទនីយស្ងៀម និងជម្រៅ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបដែលវិស្វករប្រើប្រាស់សម្ពាធធម្មជាតិ ដើម្បីបង្កើតថាមពល
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីសារៈសំខាន់នៃរូបវិទ្យាក្នុងការដោះស្រាយតម្រូវការថាមពលរបស់មនុស្សជាតិ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ចូរផ្គូផ្គងបម្រែបម្រួលខាងក្រោម ទៅនឹងឥទ្ធិពលផ្ទាល់របស់វាទៅលើសម្ពាធនៅបាតទំនប់៖

បម្រែបម្រួល	ឥទ្ធិពលលើសម្ពាធបាតទំនប់
1. បង្កើនកម្ពស់ទឹកក្នុងអាងស្តុក	A. សម្ពាធថយចុះ
2. គ្រោះរាំងស្ងួតធ្វើឱ្យនីវ៉ូទឹកធ្លាក់ចុះ	B. សម្ពាធនៅដដែល
3. ប្តូរពីទឹកសាប មកជាអង្គធាតុរាវដែលហាប់ជាង (សន្ទត)	C. សម្ពាធកើនឡើង
4. ពង្រីកទទឹងទំនប់ឱ្យធំជាងមុន តែរក្សាកម្ពស់ទឹកដដែល	

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

បម្រែបម្រួល	ឥទ្ធិពលលើសម្ពាធបាតទំនប់	ចម្លើយត្រឹមត្រូវ
១. បង្កើនកម្ពស់ទឹកក្នុងអាងស្តុក	C. សម្ពាធកើនឡើង	១ - C
២. គ្រោះរាំងស្ងួតធ្វើឱ្យនីវ៉ូទឹកធ្លាក់ចុះ	A. សម្ពាធថយចុះ	២ - A
៣. ប្តូរមកជាអង្គធាតុរាវដែលហាប់ជាង	C. សម្ពាធកើនឡើង	៣ - C

៤. ពង្រីកទទឹងទំនប់ (រក្សាកម្ពស់ថេរ)	B. សម្ពាធនៅដដែល	៤ - B

ការពន្យល់បច្ចេកទេស (សម្រាប់គ្រូ)៖

ចំណុចទី ១ និង ២៖ សម្ពាធ សមាមាត្រ នឹងកម្ពស់ឬជម្រៅ ។ កម្ពស់ឡើង សម្ពាធឡើង កម្ពស់ចុះ សម្ពាធចុះ។

ចំណុចទី ៣៖ សម្ពាធ សមាមាត្រផ្ទាល់នឹងដង់ស៊ីតេ ។ អង្គធាតុរាវកាន់តែហាប់ សម្ពាធកាន់តែខ្លាំង។

ចំណុចទី ៤៖ សម្ពាធសន្ទនីយ មិនអាស្រ័យលើបរិមាណទឹក ឬផ្ទៃរងគ្រោះ នោះទេ គឺអាស្រ័យតែលើជម្រៅប៉ុណ្ណោះ។ ដូចនេះបើជម្រៅថេរ សម្ពាធក៏នៅថេរ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ (០.៥ ពិន្ទុ ក្នុងមួយគូ)

២.០ ពិន្ទុ៖ ផ្គូផ្គងត្រូវទាំង ៤ គូ។

១.៥ ពិន្ទុ៖ ផ្គូផ្គងត្រូវ ៣ គូ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ផ្គូផ្គងត្រូវ ២ គូ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ផ្គូផ្គងត្រូវតែ ១ គូ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងអថេរ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការវាយតម្លៃឥទ្ធិពលនៃកត្តារូបវិទ្យា
៣. បរិបទ	វិស្វកម្មសំណង់ និងបាតុភូតធម្មជាតិ
៤. ចំណេះដឹង	អថេរនៃសម្ពាធសន្ទនីយស្ទៀម
៥. សមត្ថភាព	បែងចែកអថេរដែលប៉ះពាល់ដល់សម្ពាធ (កម្ពស់, ដង់ស៊ីតេ) និងអថេរដែលមិនប៉ះពាល់
៦. ឥរិយាបថ	ការគិតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ៖ បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃសុវត្ថិភាពសំណង់ដែលអាស្រ័យលើជម្រៅទឹក។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ឧបករណ៍វាស់សម្ពាធពីរដែលដូចគ្នាត្រូវបានដាក់ក្នុងអាងស្តុកទឹក។ ឧបករណ៍ A ដាក់នៅជម្រៅ 5 ម៉ែត្រក្បែរជញ្ជាំងទំនប់។ ឧបករណ៍ B ដាក់នៅជម្រៅ 5 ម៉ែត្រដែរ តែនៅចំកណ្តាលអាងឆ្ងាយពីជញ្ជាំង។ តើការអះអាងមួយណាត្រឹមត្រូវ?

☐ក. ឧបករណ៍ A បង្ហាញសម្ពាធខ្ពស់ជាង ព្រោះវានៅក្បែរជញ្ជាំង។

☐ខ. ឧបករណ៍ B បង្ហាញសម្ពាធខ្ពស់ជាង ព្រោះមានបរិមាណទឹកនៅជុំវិញវាច្រើន។

☐គ. ឧបករណ៍ទាំងពីរបង្ហាញសម្ពាធស្មើគ្នាព្រោះវានៅជម្រៅដូចគ្នា។

☐ឃ. គ្មានឧបករណ៍ណាមួយបង្ហាញសម្ពាធទេ ព្រោះទឹកមិនមានចលនា។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ គ. ឧបករណ៍ទាំងពីរបង្ហាញសម្ពាធស្មើគ្នា ព្រោះវានៅជម្រៅដូចគ្នា។

ការពន្យល់៖ យោងតាមច្បាប់នៃសម្ពាធសន្ទនីយស្ងៀម សម្ពាធអាស្រ័យតែលើ **ជម្រៅ** និង **ដង់ស៊ីតេ** នៃអង្គធាតុរាវប៉ុណ្ណោះ ។ ដោយសារឧបករណ៍ទាំងពីរស្ថិតក្នុងអាងទឹកតែមួយ ដង់ស៊ីតេដូចគ្នា និងស្ថិតនៅជម្រៅ 5 ម៉ែត្រដូចគ្នា នោះសម្ពាធដែលជះលើឧបករណ៍ទាំងពីរត្រូវតែស្មើគ្នា។

សម្ពាធទឹកមិនអាស្រ័យលើចម្ងាយពីជញ្ជាំង ឬបរិមាណទឹកដែលនៅជុំវិញឧបករណ៍នោះទេ ដរាបណាជម្រៅទឹកនៅពីលើឧបករណ៍មានតម្លៃស្មើគ្នា។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីគោលការណ៍គ្រឹះ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការយល់ដឹងពីច្បាប់រូបវិទ្យា
៣. បរិបទ	ការវាស់វែង និងការពិសោធន៍ក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈនៃសម្ពាធសន្ទនីយ (អាស្រ័យលើជម្រៅ មិនអាស្រ័យលើរាង ឬមាឌ)
៥. សមត្ថភាព	បែងចែកឱ្យដាច់រវាងអថេរពិត និងអថេរមិនពាក់ព័ន្ធ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះវែកញែកផ្អែកលើរូបមន្ត ជាជាងការស្មានតាមអារម្មណ៍មើលឃើញ។

ប្រធានបទ៖ ការមុជទឹក

អត្ថបទ៖ អ្នកជំនាញមុជទឹក

អ្នកមុជទឹកស្គូបា (Scuba Divers) ត្រូវតែប្រុងប្រយ័ត្នខ្ពស់ចំពោះបម្រែបម្រួលសម្ពាធ។ នៅពេលអ្នកមុជទឹកចុះទៅក្រោម សម្ពាធទឹកជម្រុញទៅលើរាងកាយពួកគេពីគ្រប់ទិសទី។ ផ្នែកដែលងាយរងគ្រោះបំផុតគឺត្រចៀកកណ្តាលដែលមានផ្ទុកខ្យល់។ នៅពេលមុជកាន់តែជ្រៅ សម្ពាធទឹកខាងក្រៅកើនឡើង រុញក្រដាសត្រចៀកឱ្យប៉ោងចូលក្នុង។ ដើម្បីការពារការឈឺចាប់ ឬរបួស អ្នកមុជទឹកត្រូវធ្វើបច្ចេកទេស ដោយផ្លុំខ្យល់បញ្ចូលទៅក្នុងត្រចៀកកណ្តាលឱ្យស្មើនឹងសម្ពាធខាងក្រៅ។ ប្រសិនបើពួកគេងើបមកលើវិញលឿនពេក សម្ពាធដែលថយចុះភ្លាមៗអាចបណ្តាលឱ្យមានពពុះខ្យល់ក្នុងឈាម ដែលជាស្ថានភាពគ្រោះថ្នាក់ដល់ជីវិត។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើកត្តាចម្បងពីរយ៉ាងអ្វីខ្លះ ដែលកំណត់នូវបរិមាណសម្ពាធដែលអ្នកមុជទឹកម្នាក់ទទួលអារម្មណ៍នៅជម្រៅណាមួយ?

ចម្លើយ៖...

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ កត្តាចម្បងពីរយ៉ាងគឺ ជម្រៅទឹក និង ដង់ស៊ីតេនៃទឹក ។

ការពន្យល់បន្ថែម៖

1. ជម្រៅទឹក ៖ កាលណាអ្នកមុជទឹកចុះកាន់តែជ្រៅ ទម្ងន់នៃជួរទឹកដែលសង្កត់ពីលើរាងកាយកាន់តែច្រើន នាំឱ្យសម្ពាធកើនឡើង។

2. ដង់ស៊ីតេនៃទឹក ៖ ប្រសិនបើដង់ស៊ីតេទឹកកាន់តែខ្ពស់ (ដូចជាទឹកសមុទ្រដែលមានជាតិអំបិល) នោះសម្ពាធដែលវាបង្កើតនៅជម្រៅដូចគ្នា ក៏នឹងខ្លាំងជាងទឹកដែលមានដង់ស៊ីតេទាប (ទឹកសាប) ដែរ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់បានត្រឹមត្រូវទាំង "ជម្រៅ" និង "ដង់ស៊ីតេ"។

១.០ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់បានត្រឹមតែ "ជម្រៅ" ឬ "ដង់ស៊ីតេ" តែមួយ ឬលើកឡើងពី "ទម្ងន់ទឹក" (ដែលជាផលនៃដង់ស៊ីតេ និងជម្រៅ)។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយថា "កម្ពស់ទឹក" ដោយមិនបានពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងសម្ពាធ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា

១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីអថេររូបវិទ្យា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណកត្តាវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សុខភាព និងសុវត្ថិភាព
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធសន្ទនីយ ជម្រៅ និងដង់ស៊ីតេ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបដែលបរិស្ថានទឹកជុំវិញ ប៉ះពាល់ដល់រាងកាយមនុស្ស
៦. តរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីមូលហេតុរូបវិទ្យានៅពីក្រោយការឈឺចាប់ត្រចៀកពេលមុជទឹក។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ អ្នកមុជទឹកម្នាក់កំពុងហែលនៅជម្រៅ 20 ម៉ែត្រក្នុងមហាសមុទ្រ។ ស្រាប់តែគាត់សម្រេចចិត្តហែលចូលទៅក្នុងរូងភ្នំក្រោមទឹក ដែលពិដានរូងភ្នំនៅខ្ពស់ជាងគាត់តែ 1 ម៉ែត្រប៉ុណ្ណោះ ប៉ុន្តែរូងភ្នំនោះនៅតែស្ថិតនៅជម្រៅ 20 ម៉ែត្រពីផ្ទៃសមុទ្រដដែល។ តើសម្ពាធលើអ្នកមុជទឹកប្រែប្រួលដែរឬទេនៅពេលគាត់ចូលក្នុងរូងភ្នំ? ហេតុអ្វី?

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ សម្ពាធលើអ្នកមុជទឹក មិនប្រែប្រួលទេ ។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

កត្តាកំណត់សម្ពាធ៖ យោងតាមច្បាប់នៃសម្ពាធសន្ទនីយស្ទៀម សម្ពាធដែលជះលើអង្គធាតុមួយអាស្រ័យតែលើជម្រៅសរុប គិតចាប់ពីផ្ទៃសេរីនៃអង្គធាតុរាវ ផ្ទៃសមុទ្រ ចុះមកក្រោម និងដង់ស៊ីតេនៃអង្គធាតុរាវ ប៉ុណ្ណោះ។

ការវិភាគស្ថានភាព៖ ទោះបីជាអ្នកមុជទឹកចូលទៅក្នុងរូងភ្នំដែលមានពិដាននៅជិតខ្លួនក៏ដោយ ប៉ុន្តែដរាបណារូងភ្នំនោះស្ថិតនៅជម្រៅ 20 ម៉ែត្រដដែលពីផ្ទៃសមុទ្រ នោះជួរទឹកដែលនៅពីលើគាត់ (រួមទាំងទឹកដែលស្ថិតក្នុងបំពង់តភ្ជាប់នានាក្នុងសមុទ្រ) នៅតែផ្តល់សម្ពាធស្មើនឹងសម្ពាធនៅខាងក្រៅរូងភ្នំដែរ។

សន្និដ្ឋាន៖ ពិដានរូងភ្នំមិនបានជួយកាត់បន្ថយសម្ពាធទឹកពីខាងលើនោះទេ ព្រោះសម្ពាធត្រូវបានបញ្ជូនទៅគ្រប់ទិសទីក្នុងអង្គធាតុរាវ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "មិនប្រែប្រួល" និងពន្យល់បានច្បាស់ពីទំនាក់ទំនងជម្រៅគិតពីផ្ទៃសមុទ្រ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "មិនប្រែប្រួល" តែផ្តល់ហេតុផលមិនសូវច្បាស់លាស់ (ឧទាហរណ៍៖ ថាជម្រៅនៅដដែល តែមិនបានយោងដល់ផ្ទៃសមុទ្រ)។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយខុសថា "សម្ពាធថយចុះ" ព្រោះគិតថាពិដានរូងភ្នំជួយទប់ទម្ងន់ទឹក។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការដោះស្រាយការភាន់ច្រឡំ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បរិស្ថានធម្មជាតិ និងការរុករក
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈនៃសម្ពាធសន្ទនីយ
៥. សមត្ថភាព	វែកញែកឱ្យឃើញថា វត្ថុរឹងដែលនៅពីលើ (ពិដាន) មិនប៉ះពាល់ដល់សម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវឡើយ
៦. គរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះវិភាគផ្អែកលើគោលការណ៍ ជាជាងការមើលឃើញដោយភ្នែកទទេ ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ហេតុអ្វីបានជាវាពិបាកខ្លាំងក្នុងការមុជទៅបាតអាងដែលមានជម្រៅ 5 ម៉ែត្រ ហើយពេញដោយបារត ធៀបនឹងអាងទឹកសាបដែលមានជម្រៅ 5 ម៉ែត្រដូចគ្នា?

☐ក. បារតក្តៅជាងទឹក។

☐ខ. បារតបញ្ចេញសម្ពាធខ្ពស់ជាងខ្លាំងនៅជម្រៅដូចគ្នា ។

☐គ. សម្ពាធទឹកជះតែទៅក្រោម ឯសម្ពាធបារតជះទៅគ្រប់ទិសទី។

☐ឃ. អ្នកមុជទឹកងាយអណ្តែតក្នុងទឹកជាងក្នុងបារត។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. បារតបញ្ចេញសម្ពាធខ្ពស់ជាងខ្លាំងនៅជម្រៅដូចគ្នា។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

1. ដង់ស៊ីតេខុសគ្នាខ្លាំង៖ បារតគឺជាលោហៈរាវដែលមានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ខ្លាំង $13600 kg/m^3$ ដែលធំជាងដង់ស៊ីតេទឹកសាប ប្រហែល 13.6ដង។

2. ទំនាក់ទំនងសម្ពាធ៖ តាមរូបមន្ត $P = \rho g h$ នៅជម្រៅ 5 ម៉ែត្រដូចគ្នា សម្ពាធគឺសមាមាត្រផ្ទាល់នឹងដង់ស៊ីតេ ។ ដូចនេះ សម្ពាធដែលបារតជះមកលើរាងកាយអ្នកមុជទឹកគឺខ្លាំងជាងសម្ពាធទឹកដល់ទៅ 13.6 ដង ដែលធ្វើឱ្យរាងកាយ (ជាពិសេសសួត និងត្រចៀក) មិនអាចទ្រាំទ្របាន និងពិបាកក្នុងការព្យាយាមមុជចុះទៅក្រោម។

3. ចំណុចបំភាន់ ៖ ចំពោះចម្លើយ ឃ ទោះបីជាកម្លាំងអណ្តែតក្នុងបារតពិតជាខ្លាំងមែន ប៉ុន្តែមូលហេតុចម្បងដែលធ្វើឱ្យ "ពិបាក" និង "គ្រោះថ្នាក់" ក្នុងកម្រិតជម្រៅ 5 ម៉ែត្រ គឺមកពីសម្ពាធមហិមារបស់វា។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការប្រៀបធៀបលក្ខណៈរូបធាតុ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការយល់ដឹងពីឥទ្ធិពលនៃដង់ស៊ីតេលើសម្ពាធសន្ទនីយ
៣. បរិបទ	ការពិសោធន៍ និងបាតុភូតរូបវិទ្យា
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនង $P=\rho gh$ និងលក្ខណៈនៃសន្ទនីយខុសគ្នា
៥. សមត្ថភាព	វាយតម្លៃពីផលប៉ះពាល់នៃដង់ស៊ីតេខ្ពស់មកលើសុវត្ថិភាព និងលទ្ធភាពការងារ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ថា ទោះបីជម្រៅដូចគ្នា តែអង្គធាតុរាវខុសគ្នា ផ្ដល់ផលប៉ះពាល់ខុសគ្នាដាច់ស្រឡះ។

ប្រធានបទ៖ ការរុករកបាតសមុទ្រ

អត្ថបទ៖ សម្ពាធនៃអង្គធាតុរាវ

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រម្នាក់បានប្រើប្រាស់ឧបករណ៍វាស់សម្ពាធ ដើម្បីសិក្សាពីសម្ពាធទឹកនៅជម្រៅខុសៗគ្នាក្នុងអាងត្រីខ្នាតយក្សមួយ។ គាត់បានកត់សម្គាល់ថា នៅពេលគាត់ដាក់ឧបករណ៍កាន់តែជ្រៅ សម្ពាធដែលបង្ហាញលើម៉ាស៊ីនកាន់តែខ្ពស់។ បន្ទាប់មក គាត់បានប្រៀបធៀបទិន្នន័យនេះទៅនឹងការរៀបចំសម្លៀកបំពាក់អ្នកមុជទឹក ដែលត្រូវធន់នឹងកម្លាំងសង្កត់នៃទឹក។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលធ្វើឱ្យសម្ពាធនៃអង្គធាតុរាវប្រែប្រួល? ចូលជ្រើសរើសចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវបំផុត៖

☐ក. ម៉ាសនៃអង្គធាតុរាវ និងសីតុណ្ហភាព។

☐ខ. ជម្រៅនៃអង្គធាតុរាវ និងម៉ាសមាឌរបស់វា។

☐គ. រូបរាងរបស់ធុងផ្ទុក និងបរិមាណទឹក។

☐ឃ. ល្បឿននៃចរន្តទឹក និងផ្ទៃមុខកាត់របស់ធុង។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. ជម្រៅនៃអង្គធាតុរាវ និងម៉ាសមាឌរបស់វា។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

តាមរូបមន្តសម្ពាធសន្ទនីយស្ទៀម $P=\rho gh$ យើងឃើញថា៖

- ☞ ជម្រៅ ៖ កាលណាជម្រៅកាន់តែខ្លាំង សម្ពាធកាន់តែខ្ពស់ ដោយសារទម្ងន់ជួរទឹកដែលសង្កត់ពីលើមានកាន់តែច្រើន។
- ☞ ម៉ាសមាឌ ឬដង់ស៊ីតេ ៖ ប្រសិនបើអង្គធាតុរាវកាន់តែហាប់ (ម៉ាសមាឌខ្ពស់) វានឹងបង្កើតសម្ពាធខ្លាំងជាងអង្គធាតុរាវដែលស្រាលក្នុងជម្រៅដូចគ្នា។

ចំណែកឯរូបរាងធុងឬបរិមាណទឹកសរុបមិនប៉ះពាល់ដល់សម្ពាធត្រង់ចំណុចណាមួយក្នុងជម្រៅជាក់លាក់នោះទេ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ១ (ចំណេះដឹងមូលដ្ឋាន)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណអថេរវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៤. ចំណេះដឹង	រូបមន្ត និងកត្តាកំណត់សម្ពាធសន្ទនីយ
៥. សមត្ថភាព	យល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាងជម្រៅ ម៉ាសមាឌ និងសម្ពាធ
៦. ឥរិយាបថ	ភាពត្រឹមត្រូវ៖ បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះបែងចែកកត្តាពាក់ព័ន្ធ និងកត្តាមិនពាក់ព័ន្ធក្នុងរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ២៖ តាមរយៈរូបមន្តសម្ពាធក្នុងអង្គធាតុរាវ $P = \rho \cdot g \cdot h$ ប្រសិនបើអ្នកមុជទឹកម្នាក់មុជចុះទៅក្នុងសមុទ្រដែលមានជម្រៅកាន់តែជ្រៅ តើគាត់នឹងមានអារម្មណ៍យ៉ាងណាចំពោះត្រចៀករបស់គាត់? ចូរពន្យល់។

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ នៅពេលអ្នកមុជទឹកចុះកាន់តែជ្រៅ គាត់នឹងមានអារម្មណ៍ថា ត្រចៀកកាន់តែឈឺ ឬមានសម្ពាធសង្កត់យ៉ាងខ្លាំងមកលើត្រចៀក (ដូចជាមានអ្វីមកខ្ទប់ ឬរុញច្រានត្រចៀកចូលក្នុង)។

ការពន្យល់តាមរូបមន្ត $P = \rho g h$៖

ទំនាក់ទំនងជម្រៅ និងសម្ពាធ៖ តាមរូបមន្ត យើងឃើញថាសម្ពាធ សមាមាត្រទៅនឹងជម្រៅ ។ នៅពេលអ្នកមុជទឹកចុះកាន់តែជ្រៅ តម្លៃកើនឡើង នាំឱ្យសម្ពាធទឹក កើនឡើងតាមនោះដែរ។

យន្តការលើត្រចៀក៖ ដោយសារក្នុងត្រចៀកកណ្តាលរបស់មនុស្សមានផ្ទុកខ្យល់ដែលមានសម្ពាធទាប (សម្ពាធបរិយាកាសធម្មតា) ដូច្នេះនៅពេលសម្ពាធទឹកខាងក្រៅកើនឡើងខ្លាំង វានឹងបង្កើតជាកម្លាំងសង្កត់យ៉ាងខ្លាំងមកលើក្រដាសត្រចៀក ធ្វើឱ្យក្រដាសត្រចៀកប៉ោងចូលក្នុង ដែលបង្កជាការឈឺចាប់ខ្លាំង ប្រសិនបើមិនមានការធ្វើតុល្យភាពសម្ពាធឱ្យស្មើគ្នាទេនោះ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ពីអារម្មណ៍ឈឺចាប់ និងពន្យល់បានត្រឹមត្រូវតាមទំនាក់ទំនងរូបមន្ត $P = \rho g h$ (ជម្រៅកើន សម្ពាធកើន)។

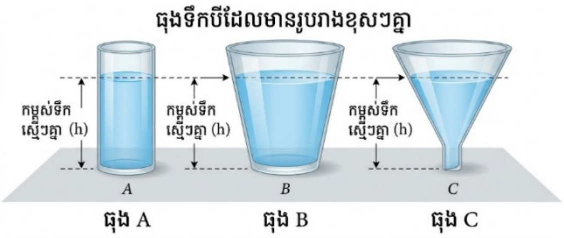
១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាឈើត្រចៀក និងដឹងថាជម្រៅជ្រៅសម្ពាធខ្លាំង តែមិនបានយោងដល់រូបមន្តច្បាស់លាស់។
០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ឈឺត្រចៀក" ដោយគ្មានការពន្យល់រូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តរូបមន្តទៅលើបាតុភូតជាក់ស្តែង)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សុខភាព និងសុវត្ថិភាពរាងកាយ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងសមាមាត្ររវាងសម្ពាធ និងជម្រៅ
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយពីឥទ្ធិពលនៃកម្លាំងសន្ទនីយមកលើសរីរាង្គមនុស្ស
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីមូលហេតុដែលយើងត្រូវការពារត្រចៀកពេលមុជទឹក ឬហែលទឹកជ្រៅ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ៣៖ រូបភាពខាងក្រោមបង្ហាញពីធុងទឹកបីដែលមានរូបរាងខុសៗគ្នា ប៉ុន្តែមានកម្ពស់ទឹក h ស្មើៗគ្នា។ តើសម្ពាធនៅបាតធុងទាំងបីមានតម្លៃដូចម្តេច?



☐ក. ធុងដែលមានរាងរីកធំខាងលើមានសម្ពាធខ្លាំងជាងគេ។
☐ខ. ធុងដែលមានរាងតូចមានសម្ពាធខ្លាំងជាងគេ។
☐គ. ធុងទាំងបីមានសម្ពាធស្មើគ្នា ។
☐ឃ. មិនអាចកំណត់បានទេ ព្រោះយើងមិនដឹងពីមាឌទឹក។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ គ. ធុងទាំងបីមានសម្ពាធស្មើគ្នា។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

រូបមន្តគ្រឹះ៖ សម្ពាធសន្ទនីយស្ងៀមត្រូវបានកំណត់ដោយរូបមន្ត $P = \rho gh$។ ការវិភាគអថេរ៖ ក្នុងរូបភាពនេះ ធុងទាំងបីមាន៖

ρ (ដង់ស៊ីតេ)៖ ដូចគ្នា (ព្រោះជាទឹកដូចគ្នា), g (កម្លាំងទំនាញ)៖ ដូចគ្នា, h (កម្ពស់ទឹក)៖ ដូចគ្នា (យោងតាមរូបភាព និងបម្រាប់សំណួរ) ។

សន្និដ្ឋាន៖ ដោយសារអេថេរទាំងបីដែលកំណត់សម្ពាធមានតម្លៃស្មើគ្នា នោះសម្ពាធនៅបាតធុងទាំងបីត្រូវតែស្មើគ្នា ទោះបីជាមាឌទឹក ឬរូបរាងរបស់ធុងខុសគ្នាក៏ដោយ។ នេះជាចំណុចដែលសិស្សច្រើនតែភាន់ច្រឡំថា ធុងរីកធំ (B) មានទឹកច្រើនជាង នាំឱ្យសម្ពាធខ្លាំងជាង ដែលវាមិនត្រឹមត្រូវតាមលក្ខណៈរូបវិទ្យាឡើយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការដោះស្រាយការភាន់ច្រឡំ និងការវែកញែក)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណ និងការបកស្រាយបាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការពិសោធន៍រូបវិទ្យា និងការរចនា
៤. ចំណេះដឹង	បាតុភូត សម្ពាធមិនអាស្រ័យលើរូបរាងធុង
៥. សមត្ថភាព	បែងចែកឱ្យដាច់រវាងសម្ពាធនិងកម្លាំងសង្កត់សរុប
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សជឿជាក់លើរូបមន្តវិទ្យាសាស្ត្រ ជាជាងការស្មានតាមរូបរាងដែលមើលឃើញ។

មេរៀនទី៤ សម្ពាធបរិយាកាស

ប្រធានបទ៖ បេសកកម្មភ្នំអេវើរេស

អត្ថបទ៖ សម្ពាធបរិយាកាស

ក្រុមអ្នករុករកជនជាតិខ្មែរមួយក្រុមបានធ្វើដំណើរទៅកាន់ភ្នំអេវើរែស ដែលមានកម្ពស់ខ្ពស់ជាងគេលើពិភពលោកប្រហែល 8848 m ពីនីវ៉ូទឹកសមុទ្រ។ នៅក្នុងបេសកកម្មនេះ ពួកគេបានជួបប្រទះនូវបាតុភូតចម្លែកៗមួយចំនួនទាក់ទងនឹងរូបវិទ្យា៖

បាតុភូតទី ១៖ នៅពេលពួកគេឡើងដល់ "Base Camp" កញ្ចប់នំធុង និងដបទឹកប្លាស្ទិកដែលពួកគេយកពីដីរាបទៅមានសភាពប៉ោងឡើងស្ទើរតែផ្ទុះ។

បាតុភូតទី ២៖ មេចុងភៅប្រចាំក្រុមបានប្រាប់ថា ការដាំបាយនៅលើភ្នំនេះពិតជាពិបាកខ្លាំងណាស់។ ទោះបីជាទឹកពុះក្តៅខ្លាំងក៏ដោយ ប៉ុន្តែគ្រាប់អង្ករនៅតែរឹង មិនឆ្អិនល្អ ប្រសិនបើមិនប្រើឆ្នាំងសង្កត់។

បាតុភូតទី ៣៖ សមាជិកខ្លះមានអាការៈហូរឈាមច្រមុះ និងដកដង្ហើមមិនចង់ដល់គ្នា ទោះបីជាពួកគេមិនទាន់បានប្រើកម្លាំងខ្លាំងក៏ដោយ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្អែកលើ បាតុភូតទី ១ ហេតុអ្វីបានជាដបទឹកប្លាស្ទិកប៉ោងឡើងនៅពេលឡើងដល់កម្ពស់ខ្ពស់?

ក. មកពីកម្លាំងទំនាញផែនដីនៅខាងលើភ្នំមានតម្លៃខ្សោយខ្លាំង។

ខ. មកពីសីតុណ្ហភាពនៅកម្ពស់ខ្ពស់ធ្វើឱ្យទឹកក្នុងដបប្រែជាចំហាយ។

គ. មកពីសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅថយចុះ

ឃ. មកពីស្រទាប់អូហ្សូននៅជិតភ្នំធ្វើឱ្យប្លាស្ទិករីកមាឌ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ គ. មកពីសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅថយចុះ។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

1. តុល្យភាពសម្ពាធ៖ នៅពេលនៅដីរាប (កម្រិតនីវ៉ូសមុទ្រ) សម្ពាធខ្យល់នៅក្នុងដប និងសម្ពាធបរិយាកាសនៅខាងក្រៅមានតម្លៃស្មើគ្នា ។

2. ការប្រែប្រួលសម្ពាធតាមកម្ពស់៖ កាលណាឡើងកាន់តែខ្ពស់ ស្រទាប់ខ្យល់កាន់តែស្តើង នាំឱ្យសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅ ថយចុះ យ៉ាងខ្លាំង។

3. បាតុភូតប៉ោងដប៖ ដោយសារសម្ពាធខ្យល់ដែលជាប់ក្នុងដប (កាលពីនៅដីរាប) នៅតែមានតម្លៃខ្ពស់ជាងសម្ពាធខាងក្រៅដែលចុះខ្សោយ វាក៏បង្កើតជាកម្លាំងរុញច្រានពីខាងក្នុងមកក្រៅ ធ្វើឱ្យសំបកដបប្លាស្ទិក ឬកញ្ចប់នំប៉ោងឡើងស្ទើរតែផ្ទុះ ដើម្បីស្វែងរកតុល្យភាពសម្ពាធថ្មី។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីសម្ពាធបរិយាកាស)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បរិស្ថានធម្មជាតិ និងការរុករក
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្ពស់ និងសម្ពាធបរិយាកាស
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីផលសងសម្ពាធ រវាងប្រព័ន្ធបិទ និងបរិយាកាសជុំវិញ

៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះសង្កេតមើលបម្រែបម្រួលរូបវិទ្យានៅក្នុងស្ថានភាពជាក់ស្តែង។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ផ្អែកលើ បាតុភូតទី ២ និងចំណេះដឹងផ្នែកសម្ពាធ និងចំណុចពុះ សូមវាយតម្លៃសេចក្តីថ្លែងការណ៍ខាងក្រោម៖

1. នៅលើកំពូលភ្នំខ្ពស់ ទឹកពុះនៅសីតុណ្ហភាពទាបជាង 100°C ។ (**ពិត / មិនពិត**)
2. មូលហេតុដែលគេប្រើឆ្នាំងសង្កត់ គឺដើម្បីបង្កើនសម្ពាធឱ្យទឹកពុះនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាងមុន។ (**ពិត / មិនពិត**)
3. ប្រសិនបើយើងដាំទឹកនៅតំបន់សមុទ្រ និងលើភ្នំដោយប្រើភ្លើងខ្លាំងដូចគ្នា នោះទឹកនៅលើភ្នំនឹងត្រូវការពេលយូរជាងដើម្បីពុះ។ (**ពិត / មិនពិត**)។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ល.រ	សេចក្តីថ្លែងការណ៍	វិនិច្ឆ័យ	ការពន្យល់ (សម្រាប់គ្រូ)
១	នៅលើកំពូលភ្នំខ្ពស់ ទឹកពុះនៅសីតុណ្ហភាពទាបជាង ១០០°C។	ពិត	កាលណាសម្ពាធបរិយាកាសថយចុះ ម៉ូលេគុលទឹកងាយនឹងផ្តាច់ខ្លួនជាចំហាយ នាំឱ្យចំណុចពុះថយចុះ។
២	មូលហេតុដែលគេប្រើឆ្នាំងសង្កត់ គឺដើម្បីបង្កើនសម្ពាធឱ្យទឹកពុះនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ជាងមុន។	ពិត	ឆ្នាំងសង្កត់រក្សាចំហាយទឹកខាងក្នុងឱ្យមានសម្ពាធខ្ពស់ ដែលបង្ខំឱ្យទឹកពុះនៅសីតុណ្ហភាពលើសពី ១០០°C ទើបធ្វើឱ្យបាយឆ្អិនលឿន។
៣	ប្រសិនបើយើងដាំទឹកនៅតំបន់សមុទ្រ និងលើភ្នំដោយប្រើភ្លើងខ្លាំងដូចគ្នា នោះទឹកនៅលើភ្នំនឹងត្រូវការពេលយូរជាងដើម្បីពុះ។	មិនពិត	ផ្ទុយទៅវិញ ទឹកនៅលើភ្នំនឹងពុះ លឿនជាង ព្រោះវាត្រូវការកម្ដៅតិចតួចដើម្បីឈានដល់ចំណុចពុះ (ឧទាហរណ៍ ត្រឹម ៧០°C វាពុះបាត់ទៅហើយ)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ (០.៥ ពិន្ទុ ក្នុងមួយចម្លើយត្រឹមត្រូវ)

១.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវទាំង ៣ (ពិត-ពិត-មិនពិត)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវ ២ ក្នុងចំណោម ៣។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែ ១។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគទំនាក់ទំនងអថេរកម្តៅ និងសម្ពាធ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃព័ត៌មានវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរស់នៅ និងការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងផ្ទះបាយ
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃសម្ពាធទៅលើចំណុចពុះនៃអង្គធាតុរាវ
៥. សមត្ថភាព	យល់ដឹងពីយន្តការនៃឆ្នាំងសង្កត់ និងបម្រែបម្រួលរូបវិទ្យាតាមកម្ពស់ខ្ពស់

៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ថា "ទឹកពុះ" មិនមែនមានន័យថា "ទឹកក្តៅខ្លាំងដល់ ១០០°C" ជានិច្ចនោះទេ វាអាស្រ័យលើសម្ពាធជុំវិញ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ផ្អែកលើ បាតុភូតទី ៣ តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលបណ្តាលឱ្យមនុស្សហូរឈាមច្រមុះ ឬពិបាកដកដង្ហើមនៅកម្ពស់ខ្ពស់?

☐ក. សម្ពាធបរិយាកាសទាបធ្វើឱ្យសរសៃឈាមតូចៗក្នុងច្រមុះងាយដាច់រហែក។

☐ខ. ដង់ស៊ីតេអុកស៊ីសែនក្នុងបរិយាកាសថយចុះទៅតាមកម្ពស់។

☐គ. សម្ពាធឈាមក្នុងរាងកាយមនុស្សប្រែជាខ្ពស់ខ្លាំងធៀបនឹងសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅ។

☐ឃ. ខ្យល់នៅលើភ្នំមានជាតិសំណើមខ្ពស់ពេកធ្វើឱ្យស្ទះផ្លូវដង្ហើម។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ក, ខ និង គ សំណួរនេះអាចមានចម្លើយត្រឹមត្រូវលើសពីមួយ អាស្រ័យលើការវិភាគរបស់សិស្ស

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា និងជីវវិទ្យា៖

ក និង គ (តុល្យភាពសម្ពាធ)៖ នៅកម្ពស់ខ្ពស់ សម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅថយចុះខ្លាំង។ ប៉ុន្តែ សម្ពាធឈាមក្នុងរាងកាយមនុស្សនៅតែរក្សាតម្លៃខ្ពស់ (ដើម្បីរុញឈាមទៅចិញ្ចឹមរាងកាយ)។ ផលសងសម្ពាធដ៏ធំនេះ បង្កើតជាកម្លាំងរុញច្រានពីខាងក្នុងសរសៃឈាមមកក្រៅ ធ្វើឱ្យសរសៃឈាមតូចៗ ក្នុងច្រមុះដែលស្តើងស្រាប់ ងាយនឹងដាច់រហែកបង្កជាការហូរឈាម។

ខ (ការដកដង្ហើម)៖ កាលណាឡើងកាន់តែខ្ពស់ ខ្យល់កាន់តែស្តើង (សម្ពាធទាប) នាំឱ្យដង់ស៊ីតេអុកស៊ីសែនថយចុះ។ ក្នុងដង្ហើមមួយដងៗ សួតទទួលបានអុកស៊ីសែនតិចជាងនៅដីរាប ទើបធ្វើឱ្យមនុស្សមានអារម្មណ៍ថាពិបាកដកដង្ហើម ឬដកដង្ហើមញាប់ៗ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសបានត្រឹមត្រូវនូវមូលហេតុទាក់ទងនឹងសម្ពាធ (ក ឬ គ) និងមូលហេតុអុកស៊ីសែន (ខ)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវតែមូលហេតុសម្ពាធ ឬតែមូលហេតុអុកស៊ីសែន។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវតែមួយផ្នែកតូច និងពន្យល់មិនបានច្បាស់។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគផលប៉ះពាល់លើជីវសាស្ត្រ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សុខភាព និងរូបវិទ្យានៃការរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	តុល្យភាពសម្ពាធ និងដង់ស៊ីតេឧស្ម័ន
៥. សមត្ថភាព	ភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងបម្រែបម្រួលបរិយាកាស និងប្រតិកម្មនៃរាងកាយមនុស្ស
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីគ្រោះថ្នាក់នៃសម្ពាធទាបចំពោះសុខភាព។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ប្រសិនបើអ្នកកុករកម្នាក់យកបារ៉ូម៉ែត្របារតទៅជាមួយ តើអ្នកគិតថា កម្ពស់ជួរបារតនឹង ឡើងខ្ពស់ជាង ឬ ចុះទាបជាង 760 mm នៅពេលគាត់ឡើងដល់កំពូលភ្នំ? ចូលពន្យល់ដោយផ្អែកលើទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធ និងកម្ពស់។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ កម្ពស់ជួរបារតនឹង ចុះទាបជាង 760mm (ឬថយចុះ)។

ការពន្យល់តាមទំនាក់ទំនងសម្ពាធ និងកម្ពស់៖

គោលការណ៍បារ៉ូម៉ែត្រ៖ កម្ពស់នៃជួរបារតនៅក្នុងបំពង់បារ៉ូម៉ែត្រ គឺត្រូវបានទ្រទ្រង់ដោយសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅដែលរុញច្រានលើផ្ទៃបារតក្នុងអាង។

ទំនាក់ទំនងកម្ពស់ និងសម្ពាធ៖ កាលណាអ្នកកុករកឡើងកាន់តែខ្ពស់ សម្ពាធបរិយាកាសកាន់តែថយចុះ (ដោយសារស្រទាប់ខ្យល់កាន់តែស្តើង និងមានទម្ងន់តិច)។

លទ្ធផល៖ ដោយសារសម្ពាធបរិយាកាសនៅកំពូលភ្នំមានតម្លៃខ្សោយ វាមិនមានកម្លាំងគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីរុញជួរបារតឱ្យឡើងដល់កម្ពស់ 760mm (ដែលជាកម្ពស់ស្តង់ដារនៅនីវ៉ូសមុទ្រ) នោះទេ។ ដូចនេះ កម្រិតបារតនឹងស្រកចុះទាបជាងមុន ដើម្បីស្វែងរកតុល្យភាពជាមួយនឹងសម្ពាធបរិយាកាសដែលចុះខ្សោយនោះ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "ចុះទាបជាង" និងពន្យល់បានច្បាស់ពីទំនាក់ទំនងរវាងការថយចុះសម្ពាធបរិយាកាស និងសមត្ថភាពទ្រទ្រង់ជួរបារត។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "ចុះទាបជាង" តែការពន្យល់មិនទាន់ច្បាស់ពីយន្តការដែលសម្ពាធបរិយាកាសជាអ្នកទ្រជួរបារត។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ចុះទាបជាង" ដោយគ្មានការពន្យល់។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការអនុវត្តទ្រឹស្តីលើឧបករណ៍វាស់)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បកស្រាយបាតុភូត និងឧបករណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការពិសោធន៍ និងការរុករក

៤. ចំណេះដឹង	សម្ពាធបរិយាកាស និងគោលការណ៍ការងារនៃបារ៉ូម៉ែត្របារត
៥. សមត្ថភាព	ទស្សន៍ទាយលទ្ធផលនៃការវាស់វែងនៅកម្ពស់ខ្ពស់ ផ្អែកលើទំនាក់ទំនងសម្ពាធ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ពីរបៀបដែលឧបករណ៍វាស់ឆ្លុះបញ្ចាំងពីការពិតនៃបរិស្ថានជុំវិញ។

ប្រធានបទ៖ សម្ពាធបរិយាកាស និងការព្យាករណ៍អាកាសធាតុ

អត្ថបទ៖ឧតុនិយម

ឧតុនិយមវិទូប្រើប្រាស់បារ៉ូម៉ែត្រដើម្បីតាមដានសម្ពាធបរិយាកាស។ គេដឹងថា ការប្រែប្រួលសម្ពាធគឺជាសញ្ញានៃការផ្លាស់ប្តូរអាកាសធាតុ។ ប្រសិនបើសម្ពាធធ្លាក់ចុះលឿន វានាំមកនូវខ្យល់បក់ និងភ្លៀង ប៉ុន្តែបើសម្ពាធកើនឡើងខ្ពស់ វានាំមកនូវមេឃស្រឡះ។

តារាងទិន្នន័យការព្យាករណ៍អាកាសធាតុ

តារាងនេះបង្ហាញពីការប្រែប្រួលសម្ពាធបរិយាកាសនៅស្ថានីយវាស់វែងមួយក្នុងរយៈពេល 12 ម៉ោង

ម៉ោងវាស់	សម្ពាធបរិយាកាស(hPa)	សង្កេតជាក់ស្តែង
07:00 ព្រឹក	1012	មេឃស្រឡះ មានពពកតិចតួច
09:00 ព្រឹក	1010	មេឃស្រឡះ
11:00 ព្រឹក	1005	ចាប់ផ្តើមមានពពកច្រើន
01:00 រសៀល	998	មេឃអាប់អួរ មានខ្យល់បក់
03:00 រសៀល	992	មានភ្លៀងធ្លាក់ និងខ្យល់ខ្លាំង
05:00 ល្ងាច	994	ភ្លៀងរលឹមតិចៗ
07:00 យប់	1002	មេឃចាប់ផ្តើមស្រឡះវិញ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្អែកលើតារាង តើចន្លោះម៉ោងណាខ្លះដែលសម្ពាធបរិយាកាសមានការ ធ្លាក់ចុះខ្លាំងបំផុត? ហើយតើស្ថានភាពមេឃនៅម៉ោង ៣ រសៀល អាចនឹងទៅជាយ៉ាងណា?

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖

1. ចន្លោះម៉ោងដែលសម្ពាធធ្លាក់ចុះខ្លាំងបំផុត៖ គឺចន្លោះពី ម៉ោង ០១:០០ រសៀល ដល់ ម៉ោង ០៣:០០ រសៀល។ (ក្នុងរយៈពេល ២ ម៉ោងនេះ សម្ពាធបានធ្លាក់ចុះពី 998hPa មកត្រឹម 992hPa ដែលស្មើនឹងការធ្លាក់ចុះ 6unit ក្នុងរយៈពេលខ្លី)។

2. ស្ថានភាពមេឃនៅម៉ោង ៣ រសៀល៖ យោងតាមទិន្នន័យក្នុងតារាង និងទ្រឹស្តីដែលថាការធ្លាក់ចុះសម្ពាធលឿន នាំមកនូវខ្យល់បក់ និងភ្លៀង នោះស្ថានភាពមេឃនៅម៉ោង ៣ រសៀល គឺ មានភ្លៀងធ្លាក់ខ្លាំង និងមានខ្យល់បក់បោកខ្លាំង (ឬមានព្យុះតូចៗ)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ កំណត់ចន្លោះម៉ោងបានត្រឹមត្រូវ និងពណ៌នាស្ថានភាពមេឃបានស៊ីសង្វាក់ជាមួយទិន្នន័យសម្ពាធ។

១.០ ពិន្ទុ៖ កំណត់ចន្លោះម៉ោងត្រូវ តែពណ៌នាស្ថានភាពមេឃមិនសូវច្បាស់ ឬផ្ទុយមកវិញ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែមួយផ្នែកតូច (ឧទាហរណ៍៖ គ្រាន់តែប្រាប់ថាមានភ្លៀង)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការបកស្រាយទិន្នន័យតារាង)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងភស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បាតុភូតធម្មជាតិ និងឧតុនិយម
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធបរិយាកាស និងបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគលំនាំលេខ ក្នុងតារាងដើម្បីទាញសន្និដ្ឋានពីស្ថានភាពជាក់ស្តែង
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីសារៈសំខាន់នៃទិន្នន័យវិទ្យាសាស្ត្រក្នុងការត្រៀមលក្ខណៈសម្រាប់អាកាសធាតុ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលអាចបណ្តាលឱ្យសម្ពាធបរិយាកាសក្នុងតារាងខាងលើមានការប្រែប្រួល?

☐ក. ការផ្លាស់ប្តូរសីតុណ្ហភាពនៃស្រទាប់ខ្យល់។

☐ខ. ចលនារបស់ម៉ាសខ្យល់ ។

☐គ. ការផ្លាស់ប្តូររយៈកម្ពស់នៃស្ថានីយវាស់វែង។

☐ឃ. បម្រែបម្រួលកម្រិតសំណើមក្នុងអាកាស។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ក, ខ និង ឃ (ក្នុងបរិបទនៃតារាងទិន្នន័យអាកាសធាតុដែលផ្តល់ឱ្យ)។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

ក. សីតុណ្ហភាព ៖ នៅពេលខ្យល់ក្តៅ វារីកមាឌ និងមានដង់ស៊ីតេទាប នាំឱ្យសម្ពាធថយចុះ។ ផ្ទុយទៅវិញ ខ្យល់ត្រជាក់មានដង់ស៊ីតេខ្ពស់ និងបង្កើតសម្ពាធខ្លាំង។

ខ. ចលនាម៉ាសខ្យល់ ៖ ការផ្លាស់ទីនៃម៉ាសខ្យល់ពីតំបន់មួយទៅតំបន់មួយទៀត (ដូចជាខ្យល់បក់) នាំមកនូវបម្រែបម្រួលសម្ពាធភ្លាមៗ។

ឃ. សំណើម៖ ចំហាយទឹកក្នុងអាកាសមានម៉ាសស្រាលជាងម៉ូលេគុលអាសូត និងអុកស៊ីសែន។ ដូចនេះ ខ្យល់ដែលសើមខ្លាំង (សំណើមខ្ពស់) ជាទូទៅមានសម្ពាធទាបជាងខ្យល់ស្ងួត។

ចំណាំលើចម្លើយ គ៖ ទោះបីជារយៈកម្ពស់ប៉ះពាល់ដល់សម្ពាធមែន ប៉ុន្តែក្នុងតារាងនេះគឺជា "ស្ថានីយវាស់វែងតែមួយ" (ទីតាំងដដែល) ដូច្នេះរយៈកម្ពស់មិនមែនជាកត្តាដែលធ្វើឱ្យសម្ពាធប្រែប្រួលក្នុងរយៈពេល ១២ ម៉ោងនេះឡើយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសបានត្រឹមត្រូវនូវកត្តាដែលទាក់ទងនឹងអាកាសធាតុ (ក, ខ, ឃ)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវ ២ ក្នុងចំណោម ៣។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវតែ ១។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគអថេរក្នុងបរិបទជាក់លាក់)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណអថេរវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ឧតុនិយម និងការរស់នៅ
៤. ចំណេះដឹង	កត្តាដែលប៉ះពាល់ដល់សម្ពាធបរិយាកាស សីតុណ្ហភាព, ចលនាខ្យល់, សំណើម
៥. សមត្ថភាព	បែងចែករវាងកត្តាដែលប្រែប្រួលតាមពេលវេលា អាកាសធាតុ និងកត្តាថេរទីតាំងស្ថានីយ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះវិភាគរកមូលហេតុពិតប្រាកដនៃបាតុភូតធម្មជាតិ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ហេតុអ្វីបានជាខ្យល់បក់ពីតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្ពស់ទៅកាន់តំបន់ដែលមានសម្ពាធទាប?ចូរពន្យល់។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ខ្យល់បក់ពីតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្ពស់ទៅកាន់តំបន់ដែលមានសម្ពាធទាប ដើម្បី បង្កើតតុល្យភាពសម្ពាធ នៅក្នុងបរិយាកាស។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

កម្លាំងសម្ពាធ៖ នៅពេលមានភាពខុសគ្នានៃសម្ពាធរវាងតំបន់ពីរ វានឹងបង្កើតឱ្យមានកម្លាំងមួយរុញច្រានម៉ូលេគុលខ្យល់។ តំបន់សម្ពាធខ្ពស់មានដង់ស៊ីតេម៉ូលេគុលខ្យល់ណែនខ្លាំង ដែលបញ្ចេញកម្លាំងរុញច្រានទៅគ្រប់ទិសទី។

ចលនាស្វែងរកតុល្យភាព៖ ដូចទៅនឹងទឹកដែលហូរពីទីខ្ពស់មកទីទាប ឬខ្យល់ដែលភាយចេញពីប៉េងប៉ោងដែលគេស្រាយមាត់ ម៉ូលេគុលខ្យល់ក្នុងតំបន់សម្ពាធខ្ពស់នឹងផ្លាស់ទីទៅបំពេញកន្លែងដែលមានសម្ពាធទាប (ខ្យល់ស្តើង)។ ចលនានៃការផ្លាស់ទីរបស់ម៉ាសខ្យល់នេះហើយ ដែលយើងហៅថា "ខ្យល់បក់"។

ល្បឿនខ្យល់៖ ប្រសិនបើផលសងសម្ពាធរវាងតំបន់ទាំងពីរកាន់តែធំ (សម្ពាធខុសគ្នាខ្លាំង) នោះខ្យល់នឹងបក់កាន់តែខ្លាំង ឬកើតជាព្យុះ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានត្រឹមត្រូវពីការស្វែងរកតុល្យភាព និងយន្តការរុញច្រានពីតំបន់ដែលមានដង់ស៊ីតេខ្យល់ណែន (ខ្ពស់) ទៅតំបន់ខ្យល់ស្តើង (ទាប)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាដើម្បីឱ្យមានតុល្យភាព តែការពន្យល់ពីកម្លាំងរុញច្រានមិនសូវច្បាស់លាស់។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "មកពីសម្ពាធខុសគ្នា" ដោយគ្មានការពន្យល់បន្ថែម។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីបាតុភូតចលនា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បាតុភូតធម្មជាតិ និងបរិយាកាស
៤. ចំណេះដឹង	កម្លាំងដែលកើតចេញពីផលសងសម្ពាធ
៥. សមត្ថភាព	ភ្ជាប់ទំនាក់ទំនងរវាងទ្រឹស្តីសម្ពាធ និងបាតុភូតខ្យល់បក់ក្នុងជីវិតពិត
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យយល់ថាធម្មជាតិមាននិន្នាការស្វែងរកតុល្យភាពជានិច្ច។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ប្រសិនបើសម្ពាធធម្មតាគឺ 1013 hPa ហើយនៅម៉ោង ៣ រសៀល សម្ពាធធ្លាក់ចុះមកត្រឹម 992 hPa។ តើសម្ពាធបានថយចុះអស់ប៉ុន្មានភាគរយ (%) ធៀបនឹងសម្ពាធធម្មតា?

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ដំណោះស្រាយគំរូ៖

រកតម្លៃសម្ពាធដែលបានថយចុះ៖

$$\Delta P = P_1 - P_2 = 1013\text{hPa} - 992\text{hPa} = 21\text{hPa}$$

គណនាភាគរយនៃការថយចុះ (%)៖ $= \left(\frac{\Delta P}{P}\right) \times 100 = \left(\frac{21}{1013}\right) \times 100 = 2.073\%$

ចម្លើយ៖ សម្ពាធបានថយចុះអស់ប្រហែល ២.០៧%។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ បង្ហាញជំហានគណនាច្បាស់លាស់ និងទទួលបានលទ្ធផលត្រឹមត្រូវ (ចន្លោះ ២.០៧% ទៅ ២.១%)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ចេះប្រើរូបមន្ត និងគណនារកតម្លៃផលសង 21hPa ត្រូវ ប៉ុន្តែគណនាភាគរយមានកំហុសលេខអព្ទន្ត។

០.៥ ពិន្ទុ៖ រកឃើញត្រឹមតែតម្លៃដែលថយចុះ 21hPa តែមិនបានគណនាជាភាគរយ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តជំនាញគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងការប្រើប្រាស់បរិមាណលេខ
៣. បរិបទ	ការវិភាគទិន្នន័យឧតុនិយម
៤. ចំណេះដឹង	ការគណនាបម្រែបម្រួលភាគរយនៃសម្ពាធបរិយាកាស
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់រូបមន្តភាគរយដើម្បីបង្ហាញពីទំហំនៃបម្រែបម្រួលធម្មជាតិ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះប្រើតួលេខដើម្បីបញ្ជាក់ពីភាពធ្ងន់ធ្ងរនៃបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ។

ប្រធានបទ៖ ការរស់នៅក្រោមខ្យល់សម្ពាធ

អត្ថបទ៖ ការប្រែប្រួលសម្ពាធ

បរិយាកាសផែនដីគឺជាស្រទាប់ឧស្ម័នដ៏ក្រាស់ដែលព័ទ្ធជុំវិញភពផែនដីរបស់យើង។ ទោះបីជាយើងមើលមិនឃើញខ្យល់ក៏ដោយ ប៉ុន្តែខ្យល់មានម៉ាស និងទម្ងន់។ ទម្ងន់នៃស្រទាប់ខ្យល់ដែលសង្កត់មកលើផ្ទៃផែនដី បង្កើតបានជាសម្ពាធបរិយាកាស។ នៅកម្រិតនីវ៉ូសមុទ្រ សម្ពាធបរិយាកាសមានតម្លៃប្រហែល 101300 Pa ឬ 1 atm ដែលស្មើនឹងកម្លាំងប្រមាណ 10 N សង្កត់លើផ្ទៃនីមួយៗទំហំ 1 cm^2។ មូលហេតុដែលខ្លួនប្រាណមនុស្សមិនរងការខ្ទេចខ្ទីក្រោមសម្ពាធដ៏ខ្លាំងនេះ គឺដោយសារសម្ពាធឈាម និងវត្ថុរាវក្នុងខ្លួនយើង រុញច្រានចេញមកក្រៅវិញក្នុងតម្លៃស្មើគ្នា។ ទោះជាយ៉ាងណា សម្ពាធបរិយាកាសមិនថេរនោះទេ វាប្រែប្រួលទៅតាមកម្ពស់ និងសីតុណ្ហភាព។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ហេតុអ្វីបានជាអ្នកដំណើរតាមយន្តហោះ ឬអ្នកឡើងភ្នំខ្ពស់ៗ ជួនកាលមានអារម្មណ៍ថាហឹងត្រចៀក?

☐ក. មកពីខ្យល់នៅខាងលើភ្នំមានសីតុណ្ហភាពត្រជាក់ពេក។

☐ខ. មកពីសម្ពាធបរិយាកាសនៅកន្លែងខ្ពស់មានតម្លៃទាបជាងសម្ពាធក្នុងត្រចៀក។

☐គ. មកពីកំហាប់អុកស៊ីសែននៅកន្លែងខ្ពស់មានការកើនឡើងជាងក្នុងត្រចៀក។។

☐ឃ. មកពីល្បឿននៃយន្តហោះធ្វើឱ្យខ្យល់បក់ខ្លាំង។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ខ. មកពីសម្ពាធបរិយាកាសនៅកន្លែងខ្ពស់មានតម្លៃទាបជាងសម្ពាធក្នុងត្រចៀក។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖ 1. តុល្យភាពសម្ពាធ៖ ជាធម្មតា សម្ពាធខ្យល់នៅក្នុងត្រចៀកកណ្តាល និងសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅមានតម្លៃស្មើគ្នា។

2. ការប្រែប្រួលតាមកម្ពស់៖ នៅពេលយន្តហោះហោះឡើងខ្ពស់ ឬយើងឡើងភ្នំខ្ពស់ សម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅថយចុះ (ខ្យល់ស្តើង)។

3. ផលប៉ះពាល់៖ សម្ពាធខ្យល់ដែលជាប់ក្នុងត្រចៀក (ដែលមានតម្លៃខ្ពស់ជាង) នឹងរុញច្រានក្រដាសត្រចៀកឱ្យប៉ោងចេញមកក្រៅ ដើម្បីព្យាយាមរកតុល្យភាពជាមួយសម្ពាធទាបខាងក្រៅ។ សម្ពាធខុសគ្នានេះហើយដែលបណ្តាលឱ្យយើងមានអារម្មណ៍ថា "ហឹងត្រចៀក" ឬឈឺចាប់បន្តិចបន្តួច។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ ១.០ ពិន្ទុ សម្រាប់ការជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីបាតុភូត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការបកស្រាយបាតុភូតវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ និងសុខភាព
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងកម្ពស់ និងសម្ពាធបរិយាកាស
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីអន្តរកម្មរវាងសម្ពាធក្នុងរាងកាយ និងសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅ

៦. ឥរិយាបថ	ការយល់ដឹងពីខ្លួនឯង៖ បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីមូលហេតុរូបវិទ្យានៅពីក្រោយប្រតិកម្មរបស់រាងកាយ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី ២៖ នៅក្នុងការពិសោធន៍វាស់សម្ពាធបរិយាកាស លោក តូរីឆេលី បានប្រើបំពង់កែវដាក់បារត ប្រសិនបើគេយកឧបករណ៍នេះទៅវាស់នៅលើកំពូលភ្នំអេវើរ៉េស តើកម្ពស់ជួរបារតក្នុងបំពង់នឹងមានការប្រែប្រួលដូចម្ដេច? ចូរពន្យល់ពីមូលហេតុ។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ កម្ពស់ជួរបារតនៅក្នុងបំពង់កែវនឹង ចុះទាបជាង 760mm (ឬស្រកចុះ)។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

យន្តការការងារ៖ កម្ពស់នៃជួរបារតនៅក្នុងបំពង់កែវ គឺត្រូវបានទ្រទ្រង់ដោយសម្ពាធបរិយាកាសដែលរុញច្រានលើផ្ទៃបារតក្នុងអាង។

ឥទ្ធិពលនៃកម្ពស់៖ នៅលើកំពូលភ្នំអេវើរ៉េស ស្រទាប់ខ្យល់មានសភាពស្ដើងខ្លាំង ដែលធ្វើឱ្យសម្ពាធបរិយាកាសមានតម្លៃទាបជាងនៅកម្រិតនីវ៉ូសមុទ្រឆ្ងាយណាស់។

តុល្យភាពសម្ពាធ៖ ដោយសារសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅចុះខ្សោយ វាមិនមានកម្លាំងគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីរុញច្រាន និងទប់ជួរបារតឱ្យខ្ពស់ដូចកាលនៅដីរាបឡើយ។ ដូចនេះ ជួរបារតត្រូវតែស្រកចុះរហូតដល់ចំណុចមួយដែលសម្ពាធនៃជួរបារត មានតម្លៃស្មើនឹងសម្ពាធបរិយាកាសនៅទីនោះ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ បញ្ជាក់ថាជួរបារត "ចុះទាប" និងពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងស្ដើងនៃខ្យល់ និងការចុះខ្សោយនៃកម្លាំងដែលទ្រទ្រង់ជួរបារតបានយ៉ាងច្បាស់។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថា "ចុះទាប" តែការពន្យល់មិនទាន់គ្រប់ជ្រុងជ្រោយ ឬមិនបានលើកឡើងពីតុល្យភាពសម្ពាធ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែពាក្យ "ចុះទាប" ដោយគ្មានការពន្យល់។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្ពស់លំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងការអនុវត្តទ្រឹស្តីលើឧបករណ៍វាស់)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ប្រវត្តិវិទ្យាសាស្ត្រ និងការវាស់វែង
៤. ចំណេះដឹង	គោលការណ៍បារ៉ូម៉ែត្រតូរីឆែលី និងបម្រែបម្រួលសម្ពាធតាមកម្ពស់
៥. សមត្ថភាព	ទស្សន៍ទាយលទ្ធផលនៃការពិសោធន៍ក្នុងលក្ខខណ្ឌបរិស្ថានខុសគ្នា
៦. គរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងកម្ពស់ភូមិសាស្ត្រ និងសម្ពាធរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ "ត្រូវ" ឬ "ខុស" ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ៖

ល.រ	សេចក្តីថ្លែងការណ៍	ត្រូវ	ខុស
១	សម្ពាធបរិយាកាសកើតឡើងដោយសារតែទម្ងន់នៃស្រទាប់ខ្យល់សង្កត់មកលើផ្ទៃផែនដី។	☐	☐
២	កាលណាគេឡើងកាន់តែខ្ពស់ សម្ពាធបរិយាកាសកាន់តែមានតម្លៃកើនឡើង។	☐	☐
៣	បារ៉ូម៉ែត្រ គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់វាស់សម្ពាធបរិយាកាស។	☐	☐
៤	នៅកម្រិតនីវ៉ូសមុទ្រ សម្ពាធបរិយាកាសមានតម្លៃប្រហែល 760 mmHg ។	☐	☐
៥	មូលហេតុដែលយើងអាចបឺតទឹកផ្លែឈើតាមបំពង់បឺតបាន គឺដោយសារសម្ពាធក្នុងបំពង់ខ្លាំងជាងសម្ពាធខាងក្រៅ។	☐	☐
៦	សម្ពាធបរិយាកាសមានអំពើលើវត្ថុទាំងឡាយតែពីលើចុះក្រោមមួយទិសដៅប៉ុណ្ណោះ។	☐	☐
៧	ប្រសិនបើគេយកបារ៉ូម៉ែត្របារតទៅវាស់លើភ្នំខ្ពស់ ជួរបារតក្នុងបំពង់នឹងចុះទាបជាង 76 cm ។	☐	☐

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ល.រ	សេចក្តីថ្លែងការណ៍	វិនិច្ឆ័យ	ការពន្យល់សង្ខេប (សម្រាប់គ្រូ)
១	សម្ពាធបរិយាកាសកើតឡើងដោយសារទម្ងន់ស្រទាប់ខ្យល់។	ត្រូវ	ខ្យល់មានម៉ាស នាំឱ្យវាមានទម្ងន់សង្កត់មកលើផ្ទៃផែនដី។
២	កាលណាឡើងកាន់តែខ្ពស់ សម្ពាធកាន់តែមានតម្លៃកើនឡើង។	ខុស	កាលណាឡើងកាន់តែខ្ពស់ ស្រទាប់ខ្យល់កាន់តែស្តើង នាំឱ្យសម្ពាធ ថយចុះ។
៣	បារ៉ូម៉ែត្រ គឺជាឧបករណ៍សម្រាប់វាស់សម្ពាធបរិយាកាស។	ត្រូវ	និយមន័យឧបករណ៍វាស់សម្ពាធបរិយាកាស ។
៤	នៅកម្រិតនីវ៉ូសមុទ្រ សម្ពាធមានតម្លៃប្រហែល 101300Pa ។	ត្រូវ	វាជាតម្លៃសម្ពាធស្តង់ដារនៅនីវ៉ូសមុទ្រ។

៥	យើងបឺតទឹកបាន ព្រោះសម្ពាធក្នុងបំពង់ខ្លាំងជាងខាងក្រៅ។	ខុស	ផ្ទុយទៅវិញ យើងបឺតខ្យល់ចេញធ្វើឱ្យសម្ពាធក្នុងបំពង់ ទាបជាង សម្ពាធខាងក្រៅ ទើបវាជម្រុញទឹកឱ្យឡើង។
៦	សម្ពាធបរិយាកាសមានអំពើលើវត្ថុតែពីលើចុះក្រោមប៉ុណ្ណោះ។	ខុស	សន្ទនីយ (ខ្យល់) បញ្ជូនសម្ពាធ ទៅគ្រប់ទិសទី មិនមែនតែមួយទិសដៅទេ។
៧	លើភ្នំខ្ពស់ ជួរបារតក្នុងបំពង់នឹងចុះទាបជាង 760mm ។	ត្រូវ	ដោយសារសម្ពាធលើភ្នំទាប វាមិនអាចទ្រទ្រង់ជួរបារតឱ្យខ្ពស់ដូចនៅដីរាបឡើយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.១ ពិន្ទុ (០.៣ ពិន្ទុ ក្នុងមួយចម្លើយត្រឹមត្រូវ)

២.១ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវទាំង ៧ ចំណុច។

កាត់ពិន្ទុ៖ ០.៣ ពិន្ទុ សម្រាប់រាល់ចម្លើយដែលខុស។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹង និងការបែងចែកការពិត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណបាតុភូត និងចំណេះដឹងវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បាតុភូតធម្មជាតិ និងការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ
៤. ចំណេះដឹង	លក្ខណៈសម្បត្តិ អថេរ និងឧបករណ៍វាស់សម្ពាធបរិយាកាស
៥. សមត្ថភាព	វាយតម្លៃភាពត្រឹមត្រូវនៃសេចក្តីថ្លែងការណ៍រូបវិទ្យាដែលទាក់ទងនឹងសម្ពាធ
៦. តវិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីសិស្សឱ្យចេះកត់សម្គាល់ពីបាតុភូតដែលនៅជុំវិញខ្លួន ដូចជាការបឺតទឹកផ្លែឈើ។

ប្រធានបទ៖ បច្ចេកវិទ្យាបូមទឹកក្នុងកសិកម្ម

អត្ថបទ៖ បេសកកម្មដោះស្រាយបញ្ហាទឹកនៅតំបន់ខ្ពង់រាប

លោកពូ សុខ គឺជាកសិករម្នាក់រស់នៅខេត្តមណ្ឌលគិរី ដែលជាតំបន់ខ្ពង់រាបមានកម្ពស់ប្រហែល ៨០០ ម៉ែត្រ ពីនីវ៉ូទឹកសមុទ្រ។ ដើម្បីមានទឹកស្រោចស្រពដំណាំកាហ្វេ លោកពូបានសម្រេចចិត្តជីកអណ្ដូងមួយដែលមានជម្រៅ ១២ ម៉ែត្រ។ គាត់បានទិញម៉ាស៊ីនបូមទឹកប្រភេទបឺត មួយគ្រឿង ហើយដំឡើងវានៅលើមាត់អណ្ដូងដោយផ្ទាល់។ បន្ទាប់ពីដំឡើងរួច លោកពូសុខសង្កេតឃើញថា ម៉ាស៊ីនបូមមានសន្ទុះខ្លាំង ហើយបង្កើតសុញ្ញាកាសក្នុងបំពង់បានល្អ ប៉ុន្តែទឹកមិនហូរឡើងមកដល់មាត់អណ្ដូងឡើយ។ ក្មួយប្រុសរបស់គាត់ដែលជានិស្សិតវិស្វកម្មបានពន្យល់ថា៖ «នៅកម្ពស់ ៨០០ ម៉ែត្រនេះ សម្ពាធបរិយាកាសមានតម្លៃត្រឹមតែ ៩២០០០ ប៉ាស្កាល់ ប៉ុណ្ណោះ ដែលវាខ្សោយជាងសម្ពាធនៅតំបន់មាត់សមុទ្រដែលមានតម្លៃដល់ទៅ ១០១៣០០ ប៉ាស្កាល់ (Pa)»។ គាត់បានបន្ថែមទៀតថា យកដង់ស៊ីតេទឹក ១០០០ គីឡូក្រាមក្នុងមួយម៉ែត្រគូប និងសំទុះទំនាញ ១០ ម៉ែត្រក្នុងមួយវិនាទីការ៉េ នោះសម្ពាធបរិយាកាសនៅទីនេះមិនអាចរុញទឹកឱ្យឡើងដល់កម្ពស់ ១២ ម៉ែត្របានឡើយ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ផ្អែកលើអត្ថបទខាងលើ ហេតុអ្វីបានជាគេនិយាយថា ម៉ាស៊ីនបូមមិនមែនជាអ្នកទាញទឹកឡើង ប៉ុន្តែសម្ពាធបរិយាកាសគឺជាអ្នករុញទឹកឡើង? ចូរពន្យល់ពីតួនាទីរបស់សុញ្ញាកាសដែលម៉ាស៊ីនបានបង្កើតក្នុងបំពង់។

ចម្លើយ៖ ....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ 1. មូលហេតុដែលសម្ពាធបរិយាកាសជាអ្នករុញទឹកឡើង៖ ម៉ាស៊ីនបូមទឹកប្រភេទបឺត មិនមែនមានកម្លាំងទាញទឹកដោយផ្ទាល់ពីបាតអណ្ដូងនោះទេ។ តាមពិតទៅ សម្ពាធបរិយាកាសដែលនៅខាងក្រៅបំពង់ (លើផ្ទៃទឹកអណ្ដូង) គឺជាអ្នកបញ្ចេញកម្លាំងរុញច្រានទឹកឱ្យហូរឡើងទៅក្នុងបំពង់ កាលណាមានភាពខុសគ្នានៃសម្ពាធកើតឡើង។

2. តួនាទីរបស់សុញ្ញាកាសក្នុងបំពង់៖ ម៉ាស៊ីនបូមមានតួនាទីត្រឹមតែ បឺតយកខ្យល់ចេញពីក្នុងបំពង់ ដើម្បីបង្កើតជា "សុញ្ញាកាស" (តំបន់ដែលមានសម្ពាធទាបខ្លាំង)។ នៅពេលសម្ពាធក្នុងបំពង់ទាបជាងសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅ នោះសម្ពាធខាងក្រៅដែលមានតម្លៃខ្ពស់ជាង នឹងជម្រុញទឹកឱ្យឡើងមកលើតាមបំពង់ដើម្បីបំពេញចន្លោះសុញ្ញាកាសនោះ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានត្រឹមត្រូវថាខ្យល់ខាងក្រៅជាអ្នករុញទឹក និងបញ្ជាក់ពីតួនាទីម៉ាស៊ីនក្នុងការបង្កើតតំបន់សម្ពាធទាប (សុញ្ញាកាស)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាខ្យល់ជាអ្នករុញ តែមិនបានពន្យល់ពីយន្តការនៃសុញ្ញាកាស ឬផ្ទុយមកវិញ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "សម្ពាធខុសគ្នា" ដោយគ្មានការពន្យល់ស៊ីជម្រៅ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគយន្តការការងារបច្ចេកទេស)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	កសិកម្ម និងបច្ចេកវិទ្យាក្នុងតំបន់
៤. ចំណេះដឹង	តុល្យភាពសម្ពាធបរិយាកាស និងការបង្កើតសុញ្ញាកាស
៥. សមត្ថភាព	បកស្រាយពីរបៀបដែលភាពខុសគ្នានៃសម្ពាធ បង្កើតជាចលនាសារធាតុរាវ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សឈប់យល់ច្រឡំថា ម៉ាស៊ីនមានកម្លាំងទាញ តែឱ្យយល់ពី "កម្លាំងរុញនៃខ្យល់" វិញ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ចូរទាញយកទិន្នន័យសម្ពាធបរិយាកាសនៅខេត្តមណ្ឌលគិរីពីក្នុងអត្ថបទ រួចគណនាកម្ពស់ទឹកអតិបរមា ដែលវាអាចរុញឡើងបានតាមរូបមន្ត $P = \rho g h$។ តើលទ្ធផលគណនារបស់អ្នក បញ្ជាក់ថាលោកពូសុខអាចបូមទឹកពីអណ្តូងជម្រៅ ១២ ម៉ែត្របានដែរឬទេ?

ការគណនា៖..

....

....

....

....

ការសន្និដ្ឋាន..

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ដំណោះស្រាយគំរូ៖

ទាញយកទិន្នន័យពីអត្ថបទ៖

សម្ពាធបរិយាកាសនៅមណ្ឌលគិរី = 92000Pa

ដង់ស៊ីតេទឹក = 1000kg/m^3

សំទុះទំនាញដី = 10m/s^2

គណនាកម្ពស់ទឹកអតិបរមា ៖

តាមរូបមន្ត $P = \rho g h \Rightarrow h = \dfrac{P}{\rho g}$, $h = \dfrac{92000}{1000 \times 10} = \dfrac{92000}{10000} = 9.2\text{m}$

ការសន្និដ្ឋាន៖ ដោយសារកម្ពស់ទឹកអតិបរមាដែលសម្ពាធបរិយាកាសអាចរុញឡើងបានគឺត្រឹមតែ 9.2 ម៉ែត្រប៉ុណ្ណោះ ប៉ុន្តែអណ្ដូងរបស់លោកពូ សុខ មានជម្រៅដល់ទៅ 12 ម៉ែត្រ។

ដូចនេះ លោកពូ សុខ មិនអាច បូមទឹកពីអណ្ដូងជម្រៅ 12 ម៉ែត្រ ដោយប្រើម៉ាស៊ីនបូមប្រភេទបឺតបានឡើយ (ព្រោះកម្លាំងរុញនៃខ្យល់មានដែនកំណត់)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.៥ ពិន្ទុ

២.៥ ពិន្ទុ៖ ទាញទិន្នន័យត្រូវ គណនាលទ្ធផលត្រូវ ងផ្តល់ការសន្និដ្ឋានបានត្រឹមត្រូវតាមហេតុផលលេខ។

១.៥ ពិន្ទុ៖ គណនាត្រូវ ប៉ុន្តែមិនបានធ្វើការប្រៀបធៀបជាមួយជម្រៅ 12m ឬសន្និដ្ឋានមិនច្បាស់។

០.៥ ពិន្ទុ៖ចេះប្រើរូបមន្តត្រឹមត្រូវ តែគណនាខុសលេខ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការគណនា និងការវាយតម្លៃដំណោះស្រាយ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់បរិមាណលេខ និងរូបមន្តដើម្បីដោះស្រា 12m យបញ្ហា
៣. បរិបទ	ការរស់នៅ និងបច្ចេកវិទ្យាក្នុងស្រុក
៤. ចំណេះដឹង	ដែនកំណត់នៃសម្ពាធបរិយាកាស និងរូបមន្ត $h = P/(\rho g)$
៥. សមត្ថភាព	ប្រើប្រាស់លទ្ធផលគណនាដើម្បីវិនិច្ឆ័យពីលទ្ធភាពការងារក្នុងពិភពពិត
៦. តវិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះប្រើរូបវិទ្យាដើម្បីវិភាគរកមូលហេតុនៃបញ្ហាបច្ចេកទេស។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ តើកត្តាអ្វីខ្លះដែលបណ្តាលឱ្យកម្ពស់ទឹកដែលបូមបានជាក់ស្តែង មានតម្លៃទាបជាងកម្ពស់ដែលបានគណនាតាមទ្រឹស្តី? (អាចជ្រើសរើសចម្លើយលើសពីមួយ)

☐ក. មានការលេចធ្លាយខ្យល់ចូលតាមតំណបំពង់បឺត។

☐ខ. ការប្រើប្រាស់បំពង់បឺតដែលមានអង្កត់ផ្ចិតធំខ្លាំង។

☐គ. ម៉ាស៊ីនបូមមិនអាចបង្កើតសុញ្ញាកាសបានល្អឥតខ្ចោះ (១០០%) ក្នុងបំពង់។

☐ឃ. ទឹកក្នុងអណ្ដូងប្រែជាចំហាយដោយសារសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ក និង គ

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

ក. ការលេចធ្លាយខ្យល់ ៖ ប្រសិនបើតំណបំពង់បឺតមិនជិតល្អ ហើយមានខ្យល់លេចចូល វានឹងធ្វើឱ្យសម្ពាធក្នុងបំពង់កើនឡើង (មិនអាចរក្សាសម្ពាធទាបបាន)។ កាលណាផលសងសម្ពាធរវាងខាងក្នុង និងខាងក្រៅបំពង់រួមតូច នោះសម្ពាធបរិយាកាសក៏មិនអាចរុញទឹកឱ្យឡើងបានខ្ពស់តាមការគណនាដែរ។

គ. សុញ្ញាកាសមិនល្អឥតខ្ចោះ ៖ តាមទ្រឹស្តី យើងសន្មតថា $P_{atm} = 0\text{Pa}$ (សុញ្ញាកាស ១០០%)។ ប៉ុន្តែជាក់ស្តែងម៉ាស៊ីនបូមមិនអាចបឺតខ្យល់ចេញអស់ ១០០% ឡើយ គឺតែងតែមានសម្ពាធខ្យល់សេសសល់ខ្លះក្នុងបំពង់ ដែលធ្វើឱ្យកម្លាំងរុញច្រានទឹកចុះខ្សោយជាងការគណនា។

ហេតុអ្វី ខ និង ឃ មិនត្រឹមត្រូវ៖ ខ៖ អង្កត់ផ្ចិតបំពង់ប៉ះពាល់ដល់ "លំហូរទឹក" ប៉ុន្តែមិនប៉ះពាល់ដល់ "កម្ពស់" ដែលទឹកអាចឡើងបានតាមទ្រឹស្តីសម្ពាធសន្ទនីយឡើយ។

ឃ៖ ជាទូទៅទឹកអណ្តូងមានសីតុណ្ហភាពទាប មិនងាយប្រែជាចំហាយរហូតដល់ថ្នាក់បាត់បង់សម្ពាធបូមឡើយ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសបានត្រឹមត្រូវទាំង ក និង គ។

១.0 ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវតែមួយ (ក ឬ គ)។

0.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវមួយ និងខុសមួយ (លុបបំបាត់ពិន្ទុ)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគកំហុសបច្ចេកទេស)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណអថេរដែលប៉ះពាល់ដល់ការពិសោធន៍
៣. បរិបទ	ការដោះស្រាយបញ្ហាបច្ចេកទេសក្នុងជីវភាព
៤. ចំណេះដឹង	ភាពខុសគ្នារវាងទ្រឹស្តី និងការអនុវត្តជាក់ស្តែងនៃសម្ពាធបរិយាកាស
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីមូលហេតុដែលនាំឱ្យលទ្ធផលជាក់ស្តែងមិនដូចការគណនា
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ថា ក្នុងវិស្វកម្ម តែងតែមានកត្តារំខានដែលធ្វើឱ្យលទ្ធផលខុសពីទ្រឹស្តី។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ តើអ្នកគួរផ្តល់យោបល់ឱ្យលោកពូសុខកែសម្រួលការដំឡើងម៉ាស៊ីនយ៉ាងដូចម្តេច ដើម្បីឱ្យគាត់អាចបូមទឹកពីអណ្តូងជម្រៅ ១២ ម៉ែត្រនេះបាន? ចូរលើកឡើងនូវវិធីសាស្ត្រយ៉ាងតិច ២ និងពន្យល់ហេតុផលរូបវិទ្យាពីក្រោយវិធីសាស្ត្រនីមួយៗ។

វិធីសាស្ត្រទី ១៖ ....

....

....

....

....

....

....

វិធីសាស្ត្រទី ២៖ ....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ ៖

វិធីសាស្ត្រទី ១៖ ប្តូរមកប្រើម៉ាស៊ីនបូមប្រភេទជ្រមុជ

ការពន្យល់៖ ម៉ាស៊ីនប្រភេទនេះត្រូវដាក់ឱ្យនៅបាតអណ្តូងក្នុងទឹកតែម្តង។ វាមិនប្រើគោលការណ៍ "បឺត" (បង្កើតសុញ្ញាកាសឱ្យខ្យល់រុញ) ដូចម៉ាស៊ីនលើមាត់អណ្តូងទេ ប៉ុន្តែវាប្រើគោលការណ៍រុញទឹកឡើងមកលើដោយផ្ទាល់។ កម្លាំងរុញរបស់ម៉ាស៊ីនអាចយកឈ្នះសម្ពាធសន្ទនីយ និងទំនាញដីបាន ទោះជម្រៅជ្រៅជាង ១០ ម៉ែត្រក៏ដោយ។

វិធីសាស្ត្រទី ២៖ ដំឡើងម៉ាស៊ីនបូមឱ្យចុះទាបទៅក្នុងអណ្តូង

ការពន្យល់៖ ប្រសិនបើចង់ប្រើម៉ាស៊ីនបូមបឺតដដែល លោកពូត្រូវធ្វើខឿនក្នុងអណ្តូងឱ្យចុះទាបជាងមាត់អណ្តូងយ៉ាងតិច ៣ ទៅ ៤ ម៉ែត្រ (ឱ្យនៅក្បែរផ្ទៃទឹក)។ នៅពេលចម្ងាយបញ្ឈររវាងម៉ាស៊ីន និងផ្ទៃទឹកមានតម្លៃតូចជាង ៩.២ ម៉ែត្រ (តាមការគណនាសំណួរទី ២) នោះសម្ពាធបរិយាកាសនឹងមានកម្លាំងគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីរុញទឹកឱ្យឡើងមកដល់ម៉ាស៊ីនបាន។

វិធីសាស្ត្រទី ៣ (ជម្រើសបន្ថែម)៖ ប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធបូមទឹកបែប

ការពន្យល់៖ ជាការប្រើប្រាស់សម្ពាធទឹកមួយផ្នែករុញត្រឡប់ទៅបាតអណ្តូងវិញ ដើម្បីជួយលើកទឹកឡើងមកលើ ដែលអាចបូមទឹកបានជម្រៅដល់ ២០-៣០ ម៉ែត្រ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.៥ ពិន្ទុ

២.៥ ពិន្ទុ៖ លើកឡើងបាន ២ វិធីសាស្ត្រត្រឹមត្រូវ និងពន្យល់ហេតុផលរូបវិទ្យា បានច្បាស់លាស់។

១.៥ ពិន្ទុ៖ លើកឡើងបាន ២ វិធីសាស្ត្រ តែការពន្យល់ហេតុផលរូបវិទ្យាមិនទាន់គ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ លើកឡើងបានត្រឹម ១ វិធីសាស្ត្រ ឬផ្តល់យោបល់ដែលមិនស្របតាមច្បាប់រូបវិទ្យា (ឧទាហរណ៍៖ ប្រាប់ឱ្យទិញម៉ាស៊ីនបឺតដែលមានសេះខ្លាំងជាងមុន ដែលការពិតវានៅតែបូមមិនរួចដដែល)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៤ (ការសំយោគចំណេះដឹង និងការដោះស្រាយបញ្ហា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការរចនា និងការវាយតម្លៃដំណោះស្រាយវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	វិស្វកម្ម និងកសិកម្មក្នុងជីវភាពពិត
៤. ចំណេះដឹង	ការបំប្លែងពីការប្រើសម្ពាធបរិយាកាស មកជាការប្រើកម្លាំងមេកានិចរុញផ្ទាល់
៥. សមត្ថភាព	ផ្តល់យោបល់បច្ចេកទេសផ្អែកលើដែនកំណត់នៃច្បាប់រូបវិទ្យា
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះប្រើចំណេះដឹងទ្រឹស្តី មកកែប្រែស្ថានភាពជាក់ស្តែងឱ្យមានប្រសិទ្ធភាព។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៥៖ ប្រសិនបើលោកពូសុខសម្រេចចិត្តផ្លាស់ប្តូរទីលំនៅទៅរស់នៅតំបន់មាត់សមុទ្រវិញ ដែលមានសម្ពាធបរិយាកាសកើនឡើងដល់ ១០១៣០០ ប៉ាស្កាល់។ តើកម្ពស់ទឹកអតិបរមាដែលគាត់អាចបូមបាន នឹងកើនឡើងបន្ថែមប៉ុន្មានម៉ែត្រ ធៀបនឹងកម្ពស់ទឹកដែលគាត់ធ្លាប់បូមបាននៅមណ្ឌលគិរី?

ចម្លើយ៖

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

- **ដំណោះស្រាយគំរូ៖**

គណនាកម្ពស់ទឹកអតិបរមានៅតំបន់មាត់សមុទ្រ ៖

តាមរូបមន្ត $h = \frac{P}{\rho g}, h_2 = \frac{101300}{1000 \times 10} = \frac{101300}{10000} = 10.13\text{m}$

រកកម្ពស់ដែលកើនឡើងបន្ថែម ៖

យើងដឹងថាកម្ពស់នៅមណ្ឌលគិរី $= 9.2\text{m}$ (ពីសំណួរទី ២)

កម្ពស់កើនឡើងបន្ថែម $\Delta h = h_2 - h_1 = 10.13\text{m} - 9.2\text{m} = 0.93\text{m}$

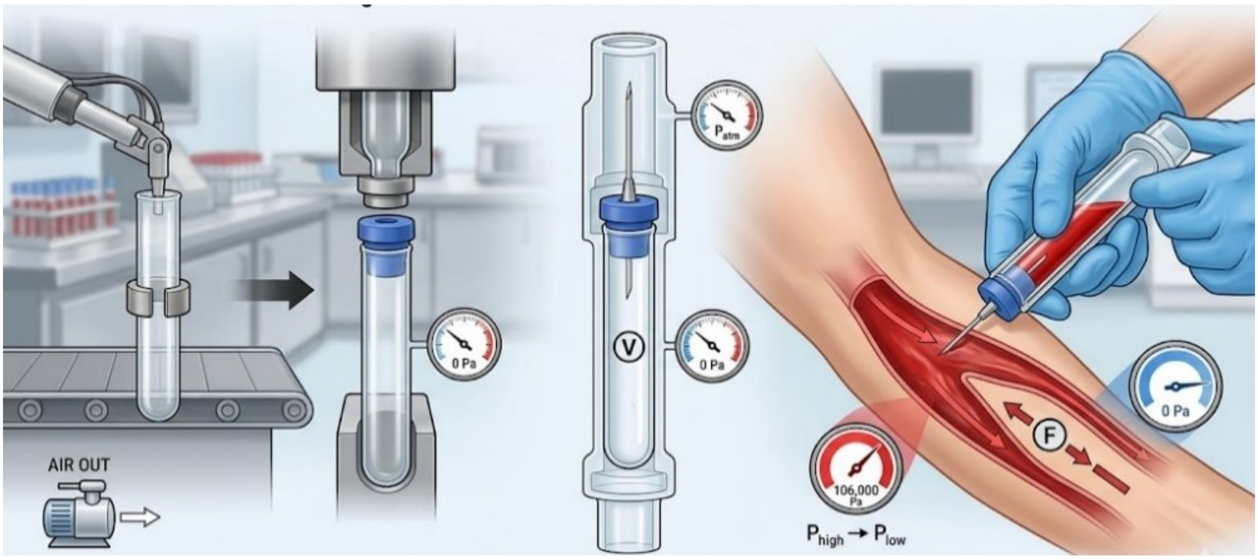
- **ចម្លើយ៖** កម្ពស់ទឹកអតិបរមាដែលគាត់អាចបូមបាន នឹងកើនឡើងបន្ថែម **០.៩៣ ម៉ែត្រ**។
- **ការដាក់ពិន្ទុ៖** សរុប ២.០ ពិន្ទុ
    1. **២.០ ពិន្ទុ៖** គណនាឃើញ 10.13m និងរកឃើញតម្លៃខុសគ្នា 0.93m ត្រឹមត្រូវ។
    2. **១.០ ពិន្ទុ៖** គណនាឃើញ 10.13m ត្រូវ តែភ្លេចដកយកកម្ពស់ខុសគ្នា ឬដកលេខខុស។
    3. **០.៥ ពិន្ទុ៖** បង្ហាញរូបមន្តត្រូវ តែជំនួសលេខ ឬគណនាខុសលទ្ធផលទាំងស្រុង។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការគណនា និងការប្រៀបធៀបទិន្នន័យ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់បរិមាណលេខ និងការបកស្រាយលទ្ធផល
៣. បរិបទ	បរិស្ថានរូបវិទ្យា និងភូមិសាស្ត្រ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធបរិយាកាស និងកម្ពស់ទឹកដែលទ្រទ្រង់បាន
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីផលប៉ះពាល់នៃបម្រែបម្រួលទីតាំងមកលើលទ្ធផលបច្ចេកទេស
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះតាមដានបម្រែបម្រួលអថេរក្នុងស្ថានភាពផ្សេងៗគ្នា។

ប្រធានបទ៖ បំពង់បូមឈាម

អត្ថបទ៖ បន្ទប់វេជ្ជសាស្ត្រ



នៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍វេជ្ជសាស្ត្រ គ្រូពេទ្យប្រើប្រាស់បំពង់កែវតូចៗម្យ៉ាងហៅថា "Vacutainer" ដើម្បីដកឈាមពីអ្នកជំងឺ។ បំពង់នេះត្រូវបានគេបូមខ្យល់ចេញឱ្យអស់តាំងពីនៅក្នុងរោងចក្រផលិត ដើម្បីបង្កើតជាសុញ្ញាកាស នៅខាងក្នុង រួចទើបបិទជិតដោយគម្របកៅស៊ូ។ នៅពេលគ្រូពេទ្យដោតម្ជុលម្ខាងចូលក្នុងសរសៃឈាមអ្នកជំងឺ និងម្ខាងទៀតចាក់ទម្លុះគម្របកៅស៊ូនៃបំពង់នោះ ឈាមនឹងហូរចូលទៅក្នុងបំពង់ដោយឯកឯងរហូតដល់ពេញ។ គេដឹងថាសម្ពាធឈាមក្នុងរាងកាយមនុស្សមានតម្លៃប្រហែល ១០៦០០០ ប៉ាស្កាល់ ខណៈដែលសម្ពាធក្នុងបំពង់កែវដែលជាសុញ្ញាកាសមានតម្លៃជិត 0 ប៉ាស្កាល់ (Pa)។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ ហេតុអ្វីបានជាឈាមហូរចូលទៅក្នុងបំពង់កែវដោយស្វ័យប្រវត្តិភ្លាមៗ នៅពេលម្ជុលចាក់ទម្លុះគម្របកៅស៊ូ? ចូរពន្យល់ដោយផ្អែកលើតុល្យភាពសម្ពាធរវាងក្នុងសរសៃឈាម និងក្នុងបំពង់កែវ។

ចម្លើយ៖

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ឈាមហូរចូលទៅក្នុងបំពង់កែវដោយស្វ័យប្រវត្តិ គឺដោយសារ ផលសងសម្ពាធយ៉ាងខ្លាំងរវាងក្នុងសរសៃឈាម និងក្នុងបំពង់កែវ។

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

ស្ថានភាពសម្ពាធ៖ សម្ពាធឈាមក្នុងរាងកាយមនុស្សមានតម្លៃខ្ពស់106000Pa ខណៈដែលក្នុងបំពង់កែវគឺជាសុញ្ញាកាស ដែលមានសម្ពាធទាបបំផុត (ជិត0Pa)។

តុល្យភាពសម្ពាធ៖ តាមច្បាប់រូបវិទ្យា សារធាតុរាវ (ឈាម) តែងតែហូរពីតំបន់ដែលមានសម្ពាធខ្ពស់ ទៅកាន់តំបន់ដែលមានសម្ពាធទាប ដើម្បីស្វែងរកតុល្យភាព។

លទ្ធផល៖ នៅពេលម្ជុលចាក់ទម្លុះគម្របកៅស៊ូ វាបានបង្កើតជាផ្លូវតភ្ជាប់រវាងតំបន់សម្ពាធទាំងពីរ។ កម្លាំងរុញច្រានដែលកើតចេញពីសម្ពាធឈាមដ៏ខ្ពស់ បានជម្រុញឈាមឱ្យហូរចូលទៅបំពេញក្នុងបំពង់កែវដែលមានសម្ពាធទាបភ្លាមៗ រហូតដល់សម្ពាធទាំងសងខាងមានតុល្យភាព ឬរហូតដល់បំពង់ពេញ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ពន្យល់បានច្បាស់លាស់ពីទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធខ្ពស់ (ក្នុងខ្លួន) និងសម្ពាធទាប (ក្នុងបំពង់) និងយន្តការលំហូររកតុល្យភាព។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាហូរពីសម្ពាធខ្ពស់ទៅទាប តែមិនបានយោងដល់តម្លៃលេខក្នុងអត្ថបទ ឬការពន្យល់មិនទាន់គ្រប់ជ្រុងជ្រោយ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ព្រោះក្នុងបំពង់គ្មានខ្យល់" ដោយគ្មានការពន្យល់ពីសម្ពាធ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីបកស្រាយបាតុភូត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការពន្យល់បាតុភូតតាមបែបវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	សុខភាព និងបច្ចេកវិទ្យាវេជ្ជសាស្ត្រ
៤. ចំណេះដឹង	តុល្យភាពសម្ពាធ និងចលនាសារធាតុរាវក្នុងប្រព័ន្ធបិទ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបដែលសុញ្ញាកាសត្រូវបានប្រើប្រាស់ដើម្បីសម្រួលដល់ការងារវេជ្ជសាស្ត្រ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ថា បច្ចេកវិទ្យាដែលយើងប្រើប្រាស់ប្រចាំថ្ងៃ សុទ្ធតែផ្អែកលើច្បាប់រូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ ប្រសិនបើផលសងសម្ពាធរវាងសរសៃឈាម និងក្នុងបំពង់គឺ ១០៦០០០ Pa ហើយផ្ទៃមុខកាត់នៃម្ជុលបូមឈាមមានទំហំ $10^{-6}\ m^2$។ ចូរគណនាកម្លាំង ដែលរុញឈាមឱ្យហូរចូលក្នុងបំពង់

ចម្លើយ៖

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ដំណោះស្រាយគំរូ៖ ស្វែងរកទិន្នន័យ

ផលសងសម្ពាធ $=106000\text{Pa}$ (ឬ $1.06\times10^{5}\text{ Pa}$)

ផ្ទៃមុខកាត់ម្ជុល $=10^{-6}\text{m}^{2}$

រូបមន្តគ្រឹះ៖ តាមទំនាក់ទំនងសម្ពាធ កម្លាំង និងផ្ទៃ៖ $P=\dfrac{F}{A}\Rightarrow F=P\times A$

ការជំនួសលេខ និងគណនា៖ $F=106000\times10^{-6}$, $F=0.106\text{N}$

ចម្លើយ៖ កម្លាំងដែលរុញឈាមឱ្យហូរចូលក្នុងបំពង់មានតម្លៃ ០.១០៦ ញូតុន (N)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ បង្ហាញរូបមន្ត ជំនួសលេខ និងទទួលបានលទ្ធផលត្រឹមត្រូវជាមួយខ្នាត N។

១.០ ពិន្ទុ៖ ប្រើរូបមន្តត្រឹមត្រូវ តែគណនាខុសលេខ ប្រទ្បស្វ័យគុណ ១០។

០.៥ ពិន្ទុ៖ សរសេរបានត្រឹមតែរូបមន្ត $F=P\times A$ តែមិនបានបន្តការគណនា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការអនុវត្តរូបមន្តគ្រឹះ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់បរិមាណលេខ និងរូបមន្តរូបវិទ្យា
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យាវេជ្ជសាស្ត្រ
៤. ចំណេះដឹង	ទំនាក់ទំនងរវាង សម្ពាធ កម្លាំង និងផ្ទៃ
៥. សមត្ថភាព	គណនាកម្លាំងមេកានិចដែលកើតចេញពីផលសងសម្ពាធក្នុងប្រព័ន្ធបិទ
៦. តរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ថា ទោះបីកម្លាំងមើលទៅតូច តែវាគ្រប់គ្រាន់ក្នុងការធ្វើឱ្យឈាមហូរបានយ៉ាងលឿនក្នុងទំហំម្ជុលដ៏តូច។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ តើក្នុងករណីណាខ្លះដែលឈាមនឹងមិនហូរចូលក្នុងបំពង់ ឬហូរចូលបានតិចតួច? (អាចជ្រើសរើសចម្លើយលើសពីមួយ)

ក. គម្របកៅស៊ូនៃបំពង់មានការលេចធ្លាយ ធ្វើឱ្យខ្យល់ខាងក្រៅចូលទៅក្នុងបំពង់មុនពេលប្រើ។

ខ. សម្ពាធឈាមរបស់អ្នកជំងឺមានតម្លៃទាបខ្លាំង (សន្លប់ ឬបាត់បង់ឈាមច្រើន)។

គ. ការបូមឈាមធ្វើឡើងនៅតំបន់ខ្ពង់រាបដែលមានសម្ពាធបរិយាកាសទាប។

ឃ. គ្រូពេទ្យប្រើប្រាស់បំពង់កែវដែលមានទំហំធំជាងមុន ២ ដង។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ក និង ខ

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

ក. ការលេចធ្លាយខ្យល់ ៖ ប្រសិនបើគម្របកៅស៊ូធ្លាយ នោះខ្យល់ពីខាងក្រៅដែលមានសម្ពាធខ្ពស់ នឹងហូរចូលទៅក្នុងបំពង់ភ្លាមៗ។ នៅពេលសម្ពាធក្នុងបំពង់កើនឡើងស្មើនឹងសម្ពាធខាងក្រៅ នោះវាមិនមាន "ផលសងសម្ពាធ" ដើម្បីរុញឈាមឱ្យហូរចូលទៀតឡើយ។

ខ. សម្ពាធឈាមទាប ៖ លំហូរឈាមអាស្រ័យលើកម្លាំងរុញច្រានពីក្នុងសរសៃឈាម ។ ប្រសិនបើសម្ពាធឈាមអ្នកជំងឺធ្លាក់ចុះទាបខ្លាំង វានឹងធ្វើឱ្យកម្លាំងដែលរុញឈាមទៅក្នុងបំពង់ថយចុះតាមនោះដែរ នាំឱ្យឈាមហូរចូលយឺត ឬមិនហូរចូលតែម្តង។

ហេតុអ្វី គ និង ឃ មិនត្រឹមត្រូវ៖

គ៖ ការបូមឈាមក្នុងប្រព័ន្ធ Vacutainer គឺជា "ប្រព័ន្ធបិទ" ដែលអាស្រ័យលើសម្ពាធឈាមក្នុងខ្លួន និងសុញ្ញកាសក្នុងបំពង់ វាមិនអាស្រ័យលើសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅឡើយ។

ឃ៖ ទំហំបំពង់ធំជាងមុន មិនប៉ះពាល់ដល់ "លទ្ធភាពនៃលំហូរ" ទេ (វាគ្រាន់តែត្រូវការពេលយូរជាងមុនដើម្បីឱ្យពេញបំពង់)។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសបានត្រឹមត្រូវទាំង ក និង ខ។

១.០ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវតែមួយ (ក ឬ ខ)។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវមួយ និងខុសមួយ (លុបបំបាត់ពិន្ទុ)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគ និងវែកញែករកមូលហេតុ)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណអថេរ និងកំហុសវិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងសុខភាព
៤. ចំណេះដឹង	យន្តការនៃផលសងសម្ពាធក្នុងប្រព័ន្ធបិទ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យឧបករណ៍បច្ចេកទេសដំណើរការមិនប្រក្រតី
៦. ឥរិយាបថ	បណ្តុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីសារៈសំខាន់នៃ "ភាពជិត" ក្នុងបច្ចេកវិទ្យាសុញ្ញកាស។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៤៖ ប្រសិនបើគ្រូពេទ្យប្រើបំពង់កែវធម្មតាដែលមានខ្យល់នៅខាងក្នុង មិនមែនបំពង់សុញ្ញាកាស តើឈាមនឹងអាចហូរចូលបានដែរឬទេ? ចូរវិភាគពីលទ្ធភាពដែលអាចកើតមាន។

ចម្លើយ៖

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖ ឈាមនឹង មិនអាចហូរចូលក្នុងបំពង់បានឡើយ (ឬហូរចូលបានតិចតួចបំផុតត្រឹមតែក្នុងម្ជុល)។

ការវិភាគតាមគោលការណ៍រូបវិទ្យា៖

តុល្យភាពសម្ពាធ៖ នៅក្នុងបំពង់កែវធម្មតាដែលមិនមែនជាសុញ្ញាកាស វាមានផ្ទុកខ្យល់ដែលមានសម្ពាធស្មើនឹងសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅ ។

ផលសងសម្ពាធទាប៖ សម្ពាធឈាមក្នុងសរសៃឈាម មានតម្លៃប្រហាក់ប្រហែល ឬខ្ពស់ជាងសម្ពាធខ្យល់ក្នុងបំពង់តែបន្តិចបន្តួចប៉ុណ្ណោះ។

ឥទ្ធិពលខ្យល់សង្កត់ត្រឡប់ ៖ នៅពេលឈាមព្យាយាមហូរចូល វាជួបនឹងកម្លាំងទប់ពីខ្យល់ដែលមានស្រាប់ក្នុងបំពង់។ ដោយសារខ្យល់គ្មានផ្លូវចេញ (ប្រព័ន្ធបិទ) សម្ពាធខ្យល់ក្នុងបំពង់នឹងកើនឡើងភ្លាមៗនៅពេលវាត្រូវបានសង្កត់ដោយឈាម ដែលធ្វើឱ្យឈាមមិនអាចមានកម្លាំងរុញច្រានគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីចូលទៅក្នុងបំពង់បានឡើយ។

សន្និដ្ឋាន៖ ដើម្បីឱ្យឈាមហូរចូលបាន លុះត្រាតែបំពង់នោះជាសុញ្ញាកាស ដើម្បីបង្កើតផលសងសម្ពាធឱ្យបានធំបង្កើតជាកម្លាំងរុញច្រានឈាមចូល។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ វិភាគបានត្រឹមត្រូវថាឈាមមិនហូរចូល និងពន្យល់ពីវត្តមានសម្ពាធខ្យល់ក្នុងបំពង់ដែលបង្កើតកម្លាំងទប់ (Back pressure)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវថាឈាមមិនហូរចូល តែការពន្យល់មិនទាន់ច្បាស់ពីតុល្យភាពសម្ពាធ។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "មិនហូរ" ដោយគ្មានហេតុផលរូបវិទ្យា។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា

១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការវិភាគបែបសម្មតិកម្ម និងប្រៀបធៀប)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃ និងការរចនាការពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យា និងការអនុវត្តវេជ្ជសាស្ត្រ
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃសម្ពាធខ្យល់ក្នុងប្រព័ន្ធបិទ និងភាពខុសគ្នារវាងសុញ្ញាកាស និងខ្យល់ធម្មតា
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីផលប៉ះពាល់នៃកម្លាំងទប់ ដែលបង្កឡើងដោយសម្ពាធខ្យល់
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីមូលហេតុដែលឧបករណ៍វេជ្ជសាស្ត្រត្រូវរចនាឡើងយ៉ាងសម្រិតសម្រាំង។

ប្រធានបទ៖ បច្ចេកវិទ្យាវិចខ្ចប់ និងការរក្សាគុណភាពអាហារ

អត្ថបទ៖ រោងចក្រកែច្នៃអាហារ

នៅក្នុងរោងចក្រកែច្នៃសាច់បង្កកមួយ វិស្វករបានប្រើប្រាស់ម៉ាស៊ីនបូមខ្យល់ដើម្បីវិចខ្ចប់សាច់គោស្រស់។ ដំណើរការនេះចាប់ផ្ដើមដោយការដាក់សាច់ក្នុងថង់ប្លាស្ទិក រួចម៉ាស៊ីនបូមខ្យល់ចេញរហូតដល់សម្ពាធក្នុងថង់ធ្លាក់ចុះជិតដល់សុញ្ញាកាស ខណៈដែលសម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅថង់នៅរក្សាសម្ពាធបរិយាកាស។ ការធ្វើបែបនេះនាំឱ្យថង់ប្លាស្ទិកផ្អឹបជាប់នឹងសាច់យ៉ាងណែន ដែលជួយការពារការរីកលូតលាស់នៃបាក់តេរី និងរក្សាសំណើមបានល្អ។

តារាងទិន្នន័យការប្រៀបធៀបប្រសិទ្ធភាពនៃការវិចខ្ចប់

ប្រភេទនៃការវិចខ្ចប់	កម្រិត O_2 ក្នុងថង់ (%)	សម្ពាធខ្យល់ក្នុងថង់	រយៈពេលទុក	ស្ថានភាពសាច់ក្រោយ ១០ ថ្ងៃ
វិចខ្ចប់ធម្មតា	២១%	១០១៣០០Pa	៣ - ៥ ថ្ងៃ	ធុំក្លិន និងប្តូរពណ៌ខ្លាំង
វិចខ្ចប់សុញ្ញាកាស	< ១%	ជិត 0Pa	១៥ - ២០ ថ្ងៃ	នៅស្រស់ និងរក្សាពណ៌ធម្មជាតិ

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី១៖ សូមពិនិត្យសេចក្តីថ្លែងការណ៍ខាងក្រោម រួចវាយតម្លៃថាត្រឹមត្រូវ ឬអត់៖

- មូលហេតុដែលថង់ផ្អឹបជាប់សាច់ គឺដោយសារម៉ាស៊ីនបូមខ្យល់ចេញ បង្កើតឱ្យមានផលសងសម្ពាធរវាងខាងក្នុង និងខាងក្រៅថង់។ **(ពិត / មិនពិត)**
- នៅក្នុងថង់សុញ្ញាកាស បាក់តេរីទាំងអស់មិនអាចរស់បានឡើយ ទោះជាបាក់តេរីនោះមិនត្រូវការអុកស៊ីសែនក៏ដោយ។ **(ពិត / មិនពិត)**

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

សេចក្តីថ្លែងការណ៍	វិនិច្ឆ័យ	ការពន្យល់តាមគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ (សម្រាប់គ្រូ)
១. មូលហេតុដែលថង់ផ្អឹបជាប់សាច់ គឺដោយសារផលសងសម្ពាធ។	ពិត	នៅពេលម៉ាស៊ីនបូមខ្យល់ចេញ សម្ពាធក្នុងថង់ធ្លាក់ចុះជិតដល់ 0Pa។ សម្ពាធបរិយាកាសខាងក្រៅ ដែលមានតម្លៃខ្ពស់ជាងឆ្ងាយ បានបញ្ចេញកម្លាំងសង្កត់មកលើសំបកថង់ប្លាស្ទិកឱ្យផ្អឹបជាប់នឹងសាច់យ៉ាងណែន។
២. ក្នុងថង់សុញ្ញាកាស បាក់តេរីទាំងអស់មិនអាចរស់បានឡើយ។	មិនពិត	ការវិចខ្ចប់សុញ្ញាកាសអាចបញ្ឈប់តែបាក់តេរីដែលត្រូវការអុកស៊ីសែន ប៉ុណ្ណោះ។ ចំពោះបាក់តេរីដែលមិនត្រូវការអុកស៊ីសែន វានៅតែអាចលូតលាស់បាន ប្រសិនបើសីតុណ្ហភាពរក្សាទុកមិនបានត្រឹមត្រូវ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.០ ពិន្ទុ (០.៥ ពិន្ទុ ក្នុងមួយចម្លើយត្រឹមត្រូវ)

១.០ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវទាំង ២ (ពិត - មិនពិត)។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវតែ ១ ក្នុងចំណោម ២។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	ការពិពណ៌នា
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីយន្តការ និងជីវវិទ្យាអនុវត្ត)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការវាយតម្លៃសេចក្តីថ្លែងការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យាអាហារ និងឧស្សាហកម្ម

៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃសម្ពាធបរិយាកាស និងតម្រូវការអុកស៊ីសែនរបស់មីក្រូសារពាង្គកាយ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបដែល "ផលសងសម្ពាធ" បង្កើតជាកម្លាំងសង្កត់
៦. តវិយាបថ	ការយល់ដឹងពីសុវត្ថិភាពចំណីអាហារៈ បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ថា សុញ្ញាកាសជួយពន្យារពេលផ្អូម តែមិនមែនសម្លាប់បាក់តេរី ១០០% នោះទេ។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី២៖ (ជ្រើសរើសចម្លើយត្រឹមត្រូវច្រើន)

តើផលប្រយោជន៍ចម្បងនៃការវិចខ្ចប់ក្នុងសុញ្ញាកាសមានអ្វីខ្លះ?

☐ក. បង្ការប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្មដែលធ្វើឱ្យសាច់ប្ដូរពណ៌ និងធុំក្លិនប្រហើរ។

☐ខ. កាត់បន្ថយការរីកលូតលាស់នៃបាក់តេរីដែលត្រូវការខ្យល់ដកដង្ហើម។

☐គ. ជួយឱ្យសាច់ឆ្អិនបានលឿនជាងមុនដោយសារកម្លាំងសង្កត់បរិយាកាស។

☐ឃ. រក្សាសំណើមក្នុងសាច់មិនឱ្យងាយភាយចេញទៅក្រៅ ។

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយត្រឹមត្រូវ៖ ក, ខ និង ឃ

ការពន្យល់តាមគោលការណ៍វិទ្យាសាស្ត្រ៖

ក. បង្ការប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម៖ នៅពេលគ្មានអុកស៊ីសែន ជាតិខ្លាញ់ និងជាលិកាសាច់មិនអាចមានប្រតិកម្មជាមួយខ្យល់ ដែលជាមូលហេតុចម្បងធ្វើឱ្យសាច់ប្ដូរពណ៌ (ទៅជាក្រម៉ៅ) ឬធុំក្លិនអាប ឡើយ។

ខ. កាត់បន្ថយការរីកលូតលាស់នៃបាក់តេរី៖ បាក់តេរីភាគច្រើនដែលធ្វើឱ្យអាហារឆាប់ផ្អូម គឺជាប្រភេទបាក់តេរីត្រូវការអុកស៊ីសែន ។ ការដកខ្យល់ចេញ គឺជារបាំងរារាំងការរីកលូតលាស់របស់វា។

ឃ. រក្សាសំណើម៖ ថង់ដែលផ្អឹបជាប់នឹងសាច់យ៉ាងណែន បង្កើតជាស្រទាប់ការពារមិនឱ្យទឹកក្នុងសាច់ភាយចេញទៅក្រៅ (Evaporation) ដែលជួយឱ្យសាច់នៅតែមានភាពស្រស់ទន់ និងមិនស្រកទម្ងន់។

ចំណាំលើចម្លើយ គ៖ សម្ពាធបរិយាកាសគ្រាន់តែជួយឱ្យថង់ផ្អឹបជាប់សាច់ វាមិនមានឥទ្ធិពលធ្វើឱ្យសាច់ឆ្អិនលឿនក្នុងពេលចម្អិននោះទេ។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ១.៥ ពិន្ទុ

១.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសបានត្រឹមត្រូវទាំង ៣ (ក, ខ, ឃ)។

១.0 ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវ ២ ក្នុងចំណោម ៣។

0.៥ ពិន្ទុ៖ ជ្រើសរើសត្រូវតែ ១ ឬជ្រើសរើសត្រូវខ្លះ និងមានជាប់ចម្លើយខុស (គ)។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ២ (ការយល់ដឹងពីគុណសម្បត្តិបច្ចេកវិទ្យា)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការកំណត់អត្តសញ្ញាណផលប្រយោជន៍វិទ្យាសាស្ត្រ
៣. បរិបទ	ការប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យាក្នុងជីវភាព និងអាជីវកម្ម

៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃបរិយាកាសលើការប្រែប្រួលគីមី និងជីវសាស្ត្រនៃអាហារ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគពីរបៀបដែលការគ្រប់គ្រងសម្ពាធ និងបរិយាកាស ជួយពន្យារអាយុកាលផលិតផល
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សយល់ពីតម្លៃនៃការប្រើប្រាស់រូបវិទ្យាក្នុងខ្សែសង្វាក់ផលិតកម្ម។

ផ្នែកទី១៖ ខ្លឹមសារសំណួរ

សំណួរទី៣៖ ផ្អែកលើតារាងទិន្នន័យខាងលើ ចូរធ្វើការសន្និដ្ឋានអំពីទំនាក់ទំនងរវាង "កម្រិតអុកស៊ីសែន" និង "រយៈពេលរក្សាទុកសាច់"។ តើការវិចខ្ចប់សុញ្ញាកាសជួយបង្កើនអាយុកាលសាច់បានប្រហែលប៉ុន្មានដង ធៀបនឹងការវិចខ្ចប់ធម្មតា?

ចម្លើយ៖

....

....

....

....

ផ្នែកទី ២៖ អត្រាកំណែ និងការដាក់ពិន្ទុ

ចម្លើយគំរូ៖

សន្និដ្ឋានអំពីទំនាក់ទំនង៖ តាមរយៈតារាងទិន្នន័យ យើងសង្កេតឃើញថា កម្រិតអុកស៊ីសែន និងរយៈពេលរក្សាទុកសាច់មានទំនាក់ទំនងច្រាសគ្នា។ កាលណាកម្រិតអុកស៊ីសែនកាន់តែទាប (ជិត 0%) នោះរយៈពេលរក្សាទុកសាច់បានស្រស់នឹងកាន់តែវែង (កើនឡើង)។ ផ្ទុយទៅវិញ កាលណាកម្រិតអុកស៊ីសែនខ្ពស់ (២១%) វានឹងធ្វើឱ្យសាច់ឆាប់ខូចគុណភាពក្នុងរយៈពេលខ្លី។

ការគណនាចំនួនដងនៃអាយុកាលសាច់៖

រយៈពេលមធ្យមនៃការវិចខ្ចប់ធម្មតា = ៤ ថ្ងៃ (មធ្យមភាគនៃ ៣-៥ ថ្ងៃ)

រយៈពេលមធ្យមនៃការវិចខ្ចប់សុញ្ញាកាស = ១៧.៥ ថ្ងៃ (មធ្យមភាគនៃ ១៥-២០ ថ្ងៃ)

សន្និដ្ឋាន៖ ការវិចខ្ចប់សុញ្ញាកាសជួយបង្កើនអាយុកាលសាច់បានប្រហែល ៤ ទៅ ៥ ដង ធៀបនឹងការវិចខ្ចប់ធម្មតា។

ការដាក់ពិន្ទុ៖ សរុប ២.០ ពិន្ទុ

២.០ ពិន្ទុ៖ ទាញសន្និដ្ឋានបានត្រឹមត្រូវពីទំនាក់ទំនងច្រាស និងគណនាចំនួនដងបានសមហេតុផល (ចន្លោះ ៤ ទៅ ៥ ដង)។

១.០ ពិន្ទុ៖ ទាញសន្និដ្ឋានត្រូវ តែមិនបានគណនាប្រៀបធៀប ឬគណនាខុស។

០.៥ ពិន្ទុ៖ ឆ្លើយត្រូវត្រឹមតែថា "ជួយឱ្យទុកបានយូរជាង" ដោយគ្មានការវិភាគទិន្នន័យលេខ។

ផ្នែកទី ៣៖ តារាងលក្ខណៈបច្ចេកទេស

លក្ខណៈបច្ចេកទេស	**ការពិពណ៌នា**
១. កម្រិតលំបាក	កម្រិត ៣ (ការបកស្រាយទិន្នន័យ និងការគណនាប្រៀបធៀប)
២. កម្រិតសមត្ថភាព	ការប្រើប្រាស់កស្តុតាងវិទ្យាសាស្ត្រដើម្បីទាញសន្និដ្ឋាន
៣. បរិបទ	បច្ចេកវិទ្យាអាហារ និងផលិតកម្ម
៤. ចំណេះដឹង	ឥទ្ធិពលនៃបរិយាកាសអុកស៊ីសែនលើអត្រានៃការខូចគុណភាពអាហារ
៥. សមត្ថភាព	វិភាគតារាងទិន្នន័យ និងប្រើប្រាស់ជំនាញគណិតវិទ្យាក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ
៦. ឥរិយាបថ	បណ្ដុះស្មារតីឱ្យសិស្សចេះផ្អែកលើតួលេខជាក់ស្ដែងជាជាងការស្មាន។