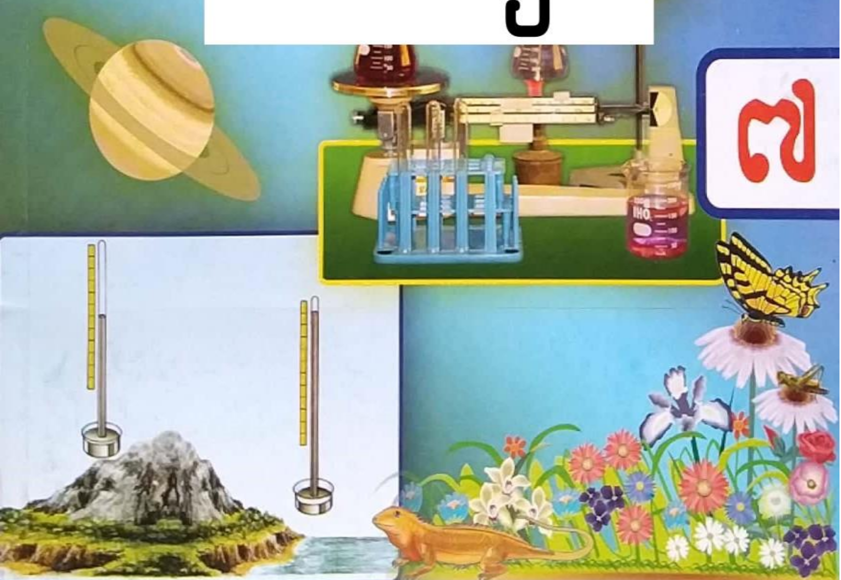
ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

សម្រាប់លក់

# វិទ្យាសាស្ត្រ

# គីមីវិទ្យា

៧



គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

# វិទ្យាសាស្ត្រ

## ថ្នាក់ទី ៧

បោះពុម្ពផ្សាយដោយ

**គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ**

អគារ ១៥៨ មហាវិថី ព្រះនរោត្តម ភ្នំពេញ

| | | |
|---|---|---|
| **គណៈកម្មការនិពន្ធ** | លោក អេង គីមលី | លោក ស៊ូ គន្ធី |
| | លោក សួន សុជាតិ | លោកស្រី យឹម យីហ៊ុប |
| | លោកស្រី ហ៊ុយ ចន្ទូ | លោក ពុធ ដារិទ្ធ |
| **អ្នកវាយអត្ថបទ** | លោកស្រី ហាក់ ផាន្នី | |
| **វិចិត្រករ** | លោក តន់ ជាតិ | |
| **អ្នករៀបរៀង** | លោក ជា សូផាត(រូបវិទ្យា) | លោក ស៊ុន ប៊ុណ្ណា(គីមីវិទ្យា) |
| | លោក វ៉ា វុទ្ធី (ជីវវិទ្យា) | លោក ជួន វណ្ណា(ផែនដីវិទ្យា) |
| **អ្នករចនាទំព័រ** | លោក ហាក់ វណ្ណថា | |
| **អ្នកឯកទេស** | លោក អ៊ីង ហេង | |
| **គណៈកម្មការពិនិត្យ** | លោក អ៊ុច សំម | លោក ចាន់ ខេង |
| | លោកស្រី អ៊ាន សារិន | លោកស្រី សម្បត្តិ អ៊ាត |

បានទទួលការអនុញ្ញាតឱ្យបោះពុម្ពផ្សាយពី ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា តាមប្រកាសលេខ ២៣៨៥ អយក.ប្រក. ចុះថ្ងៃទី ០៦ ខែ សីហា ឆ្នាំ ២០០៩ ដើម្បីប្រើប្រាស់នៅតាមសាលារៀន ។

ហាមថតចម្លងសៀវភៅនេះ

រក្សាសិទ្ធិ ©

**គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ**

បោះពុម្ពផ្សាយ ឆ្នាំ ២០១៨

ISBN 9-789-995-000-813

# អារម្ភកថា

សៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រសម្រាប់មធ្យមសិក្សាបឋមភូមិថ្នាក់ទី៧ ដែលគណៈកម្មការនិពន្ធយើងបានតាក់តែងឡើង ដើម្បីឆ្លើយតបតាមតម្រូវការរបស់សិស្សនិងគ្រូ។ សៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រនេះមានបួនមុខវិជ្ជាគឺ រូបវិទ្យា គីមីវិទ្យា ជីវវិទ្យា និងផែនដីវិទ្យា។

រាល់ខ្លឹមសារមេរៀនដែលមានក្នុងសៀវភៅនេះ អ្នកនិពន្ធបានរៀបចំពីកម្រិតងាយទៅកម្រិតលំបាក ហើយស្របតាមកម្មវិធីសិក្សាថ្មី និងស្របតាមវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ។

គណៈកម្មការនិពន្ធយើងខ្ញុំ រង់ចាំទទួលការរិះគន់ពីសំណាក់អ្នកគ្រូ លោកគ្រូ និងមិត្តអ្នកអានគ្រប់មជ្ឈដ្ឋាន ដើម្បីជួយកែលម្អសៀវភៅនេះឱ្យកាន់តែមានគុណភាពថែមទៀត ដើម្បីឆ្លើយតបទៅនឹងគោលដៅអប់រំជាតិ។

**គណៈកម្មការនិពន្ធ**

# គីមីវិទ្យា

**ជំពូក1 ៖ រូបធាតុនិងចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ**............95

1. រូបធាតុ..............................96

2. ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ....................106

**ជំពូក2 ៖ បំលែងភាពរូប** ....................117

1. បំលែងភាពរូបនៃរូបធាតុ...............118

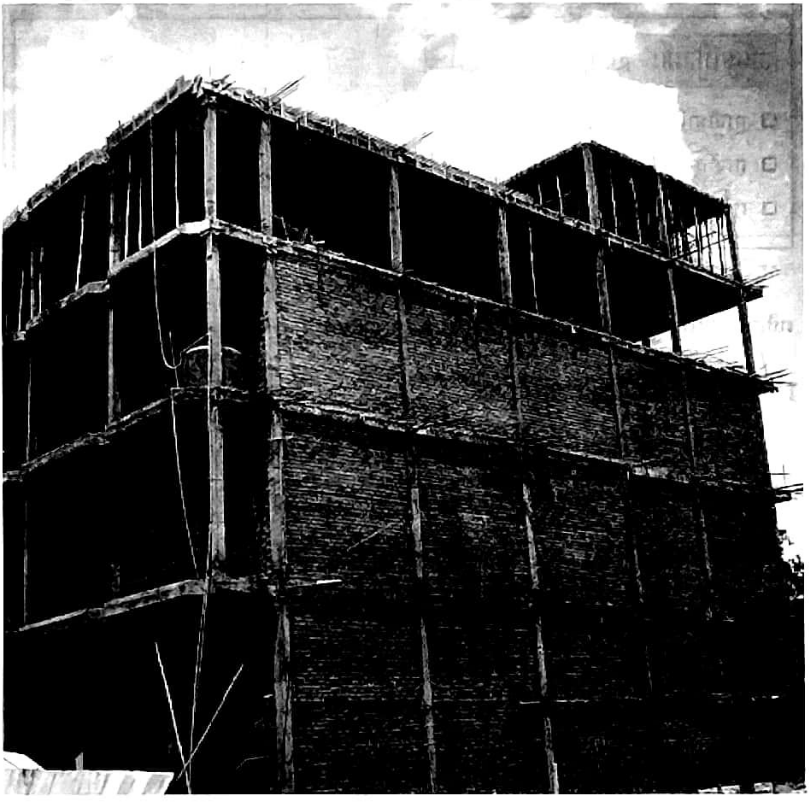
2. កត្តានៃបំលែងភាពរូប....................124

**ជំពូក3 ៖ ខ្យល់**..........................133

1. ខ្យល់..................................134

2. ធាតុកង្កក់ខ្យល់ .........................142

# ជំពូក 1 រូបធាតុនិងចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ



វត្ថុទាំងអស់ក្នុងធម្មជាតិ សុទ្ធតែផ្សំឡើងពីរូបធាតុ។ ទឹក ថ្ម ដែក អគារ ស្ករ ខ្លួនមនុស្សជាដើម ជារូបធាតុផ្សេងៗគ្នា។ បច្ចុប្បន្ននេះគេស្គាល់រូបធាតុប្រមាណជាងមួយលានប្រភេទហើយ។

តើរូបធាតុជាអ្វី ?

# 1 រូបធាតុ

**ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច**

- ពណ៌នាពីនិយមន័យរូបធាតុ
- ពណ៌នាពីភាពរូបទាំងបីនៃរូបធាតុ
- ប្រៀបធៀបលក្ខណៈ និងបម្រែបម្រួលរូបធាតុ

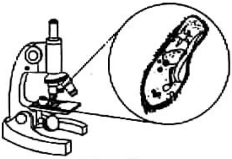
ភាវៈទាំងអស់ដែលនៅជុំវិញយើង ទោះបីយើងអាចមើលឃើញដោយភ្នែកទទេក្តី មើលមិនឃើញដោយភ្នែកទទេក្តី ឬប៉ះមិនបានក្តីសុទ្ធសឹងជារូបធាតុទាំងអស់ ។

## 1. រូបធាតុ

ចូរពិនិត្យរូបភាពខាងក្រោមនេះតើអ្នកឃើញអ្វីខ្លះ? តើវត្ថុទាំងនោះមានម៉ាសនិងមាឌដែរឬទេ?

ទឹកស្ទឹង

អគារ



ប៉ារ៉ាមេស៊ី

អគារ ទឹកស្ទឹង ភ្នំ ពពក និងភាវៈរស់តូចៗសុទ្ធតែមានម៉ាសនិងមាឌតាំងក្នុងលំហដូចគ្នា ។

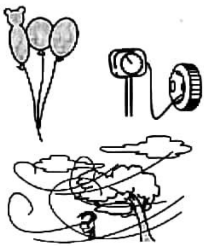
***និយមន័យ :*** ភាវៈទាំងឡាយណាដែលមានម៉ាសនិងមាឌតាំងក្នុងលំហ ហៅថា រូបធាតុ ។

***ឧទាហរណ៍ :*** ខ្យល់ សមុទ្រ ដី អគារ សត្វ ព្រះអាទិត្យ តារា . . .ជារូបធាតុ ។

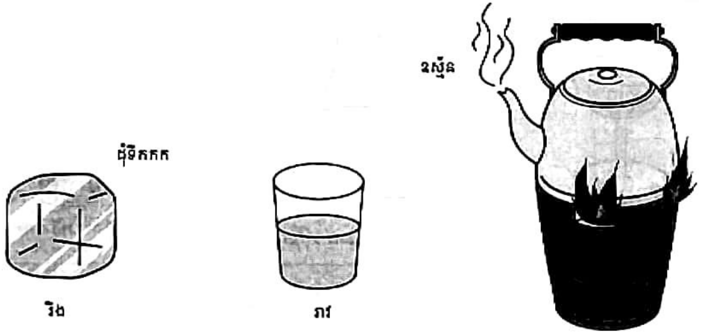
រូបធាតុអាចស្ថិតនៅក្នុងសណ្ឋានបីយ៉ាងគឺ រឹង រាវ និងឧស្ម័ន ។ សណ្ឋានទាំងបីនៃរូបធាតុនេះហៅថា “ **ភាពរូបនៃរូបធាតុ** ” ។

កម្តៅ សំឡេង ពន្លឺ អារម្មណ៍ . . . មិនមែនជារូបធាតុទេ ព្រោះវាគ្មានម៉ាសនិងមាឌតាំងក្នុងលំហ ។

### ឧទាហរណ៍ភាពរូបទាំងបីនៃរូបធាតុ

| រឹង | រាវ | ឧស្ម័ន |
|---|---|---|
| | |  |

ជាទូទៅទឹកជារូបធាតុដែលយើងតែងប្រទះឃើញក្នុងភាពរូបទាំងបី ។ ទឹកមានភាពរឹង គឺទឹកកក ទឹកមានភាពរាវគឺ ទឹកបឹង ទឹកទន្លេ . . . ។ ចំណែកឯទឹកមានភាពជាឧស្ម័នគឺ ចំហាយទឹក ។



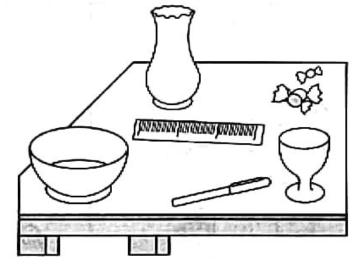

*ភាពរូបទាំងបីរបស់ទឹក*

## 2. លក្ខណៈរូបនៃរូបធាតុ

វត្ថុទាំងឡាយបង្កើតឡើងពីរូបធាតុ ។ ឧបមាថាយើងចង់ពណ៌នាពីវត្ថុអ្វីមួយប្រាប់ដល់នរណាម្នាក់នោះ យើងត្រូវប្រើពាក្យរសជាតិ ពណ៌ រាង ទំហំ ទម្ងន់ ភាពរូប (រឹង រាវ ឬឧស្ម័ន . . .) ។ ពាក្យទាំងអស់នេះហៅថា លក្ខណៈរូបនៃរូបធាតុ ។ លក្ខណៈរូបនៃរូបធាតុគឺផ្អែកទៅលើប្រភេទនៃរូបធាតុដែលបង្កវា ។ ***ឧទាហរណ៍ :*** ស្ករមានរសជាតិផ្អែមនិងអំបិលមានរសជាតិប្រៃ ។

## 2.1. វត្ថុរឹង

បើយើងពិនិត្យវត្ថុដូចជា ថូ ចាន កែវ ស្ករគ្រាប់ បន្ទាត់ ប៊ិច . . . យើងឃើញថាវាសុទ្ធតែជាវត្ថុរឹង ។ វត្ថុរឹងទាំងអស់នេះមានរាងកំណត់ច្បាស់លាស់ ។ យើងអាចប្តូររាងរបស់វត្ថុរឹងបានដោយពត់ ទាញឱ្យយឺត ដំបំបែក . . . ។ ដូច្នេះ រូបធាតុឬវត្ថុរឹងនិងខូចទ្រង់ទ្រាយ កាលណាវារងកម្លាំងផ្សេងៗតែម៉ាសរបស់វាមិនប្រែប្រួលទេ ។



*វត្ថុរឹងមួយចំនួន*

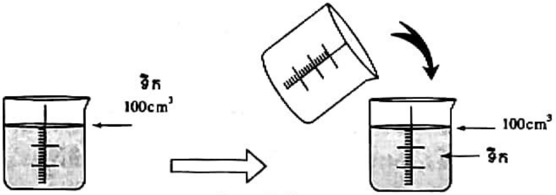
## 2.2. វត្ថុរាវ

ទឹក ទឹកត្នោត ទឹកដោះគោ ទឹកខ្មេះ . . . ជាវត្ថុរាវ ។ វត្ថុរាវងាយហូរ និងមិនមានរាងកំណត់ច្បាស់លាស់ទេ ។ រាងរបស់វាប្រែប្រួលទៅតាមរាងរបស់វត្ថុ ឬឧបករណ៍ដែលផ្ទុកវា ។

*វត្ថុរាវមានរាងដូចឧបករណ៍ដែលផ្ទុកវា*

ដូច្នេះវត្ថុរាវគ្មានរាងពិតប្រាកដទេ រាងរបស់វាតែងប្រែប្រួលទៅតាមវត្ថុឬឧបករណ៍ដែលផ្ទុកវា ។ ប៉ុន្តែវាមានមាឌកំណត់ច្បាស់លាស់ដូចវត្ថុរឹងដែរ ។

***ឧទាហរណ៍ :*** បើយើងផ្ទេរទឹក $100cm^3$ ពីកែវក្រិតមួយចូលទៅកែវក្រិតមួយទៀត យើងពិនិត្យឃើញថា វានៅតែមានមាឌ $100cm^3$ ដដែល ។

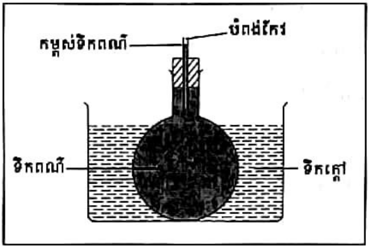



*មាឌរបស់វត្ថុរាវមិនប្រែប្រួល*

## ពិសោធន៍ ៖ ការរីកនិងការរួមមាឌរបស់វត្ថុរាវ

**ក. វត្ថុបំណង** ៖ បង្ហាញពីការរីកនិងការរួមមាឌរបស់វត្ថុរាវ

**ខ. សម្ភារៈ**




- កែវបាឡុង
- ជើងកែវ
- បំពង់កែវឆ្មារ
- ឆ្នុកស្នោឬកៅស៊ូ
- ទឹកក្តៅ
- ទឹកត្រជាក់
- ទឹកមានពណ៌ ។

**គ. ដំណើរការពិសោធ**

- ដំឡើងឧបករណ៍ដូចក្នុងរូប
- ដាក់ទឹកពណ៌ចូលក្នុងកែវបាឡុង
- កត់ចំណាំកម្ពស់ទឹកពណ៌ក្នុងបំពង់កែវតូច
- ដាក់កែវបាឡុងនេះទៅក្នុងជើងទឹកក្តៅ
- សង្កេតបំពង់ទឹកពណ៌ក្នុងបំពង់កែវ
- ដាក់កែវបាឡុងនេះក្នុងទឹកត្រជាក់
- សង្កេតទឹកពណ៌ក្នុងបំពង់កែវ ។

**ឃ.លទ្ធផល**

- ពេលត្រូវកម្តៅកម្ពស់ទឹកពណ៌ក្នុងបំពង់កែវ . . . ។
- ពេលត្រូវត្រជាក់កម្ពស់ទឹកពណ៌ក្នុងបំពង់កែវ . . . ។

**ង. ពន្យល់**

- ពេលត្រូវកម្តៅ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ។
- ពេលត្រូវត្រជាក់ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ។

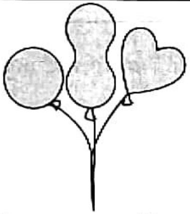
### ច. សន្និដ្ឋាន

- វត្ថុរាវ . . .កាលណាត្រូវកម្ដៅ ហើយ . . .កាលណាចុះត្រជាក់ ។

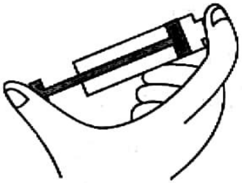
## 2.3. ឧស្ម័ន

អ៊ីដ្រូសែន អុកស៊ីសែន . . . ជាឧស្ម័នស្រាលហើយមានដង់ស៊ីតេតូច ។ វាគ្មានរាងនិងមាឌកំណត់ច្បាស់លាស់ទេ ។ នៅពេលគេបញ្ចូលវាទៅក្នុងឧបករណ៍ដែលផ្ទុកវា ដូចជាប៉េងប៉ោង វាមានរាង និងមាឌដូចឧបករណ៍ដែលផ្ទុកវា ។

ឧស្ម័នជាសន្ទនីយមានលក្ខណៈខុសពីវត្ថុរឹងនិងវត្ថុរាវដោយវាអាចពង្រីកឬបង្រួមមាឌបាន ។ ជាទូទៅគេផ្ទុកឧស្ម័នដោយបណ្ណែនវានៅសម្ពាធខ្ពស់ក្នុងដបធ្វើពីដែកថែប ។



*ឧស្ម័នមានរាងដូចឧបករណ៍ដែលផ្ទុកវា*



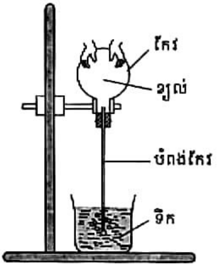
*ឧស្ម័នអាចបង្រួមមាឌ*

## ពិសោធន៍ : លក្ខណៈរូបរបស់ឧស្ម័ន

### ក. វត្ថុបំណង : បង្ហាញពីការរីកនិងរួមនៃឧស្ម័ន

### ខ. សម្ភារៈ

- កែវបាឡុង
- ជើងទម្រ
- ចើងកែវ
- ឆ្នុកជ័រឬស្នោ
- បំពង់កែវឆ្មារ
- ទឹក ។



## គ. ដំណើរការពិសោធ

- ដំឡើងឧបករណ៍ដូចក្នុងរូប
- កម្តៅខ្យល់ក្នុងកែវបាឡុងដោយដាក់ដៃទាំងពីរនៅលើកែវបាឡុងមួយរយៈ
- កត់ត្រាការសង្កេតរបស់យើង
- ដកដៃទាំងពីរពីកែវបាឡុង ដើម្បីឱ្យខ្យល់ក្នុងកែវចុះត្រជាក់វិញ
- កត់ត្រាការសង្កេតរបស់យើង ។

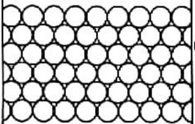
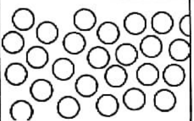
## ឃ.លទ្ធផល

- ពេលខ្យល់ក្នុងកែវបាឡុង . . . ។
- ពេលខ្យល់នៅក្នុងកែវបាឡុងចុះត្រជាក់គេឃើញ . . . ។

## ង. សន្និដ្ឋាន

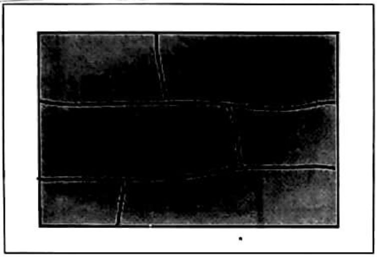
- ខ្យល់រីកមាឌកាលណាវាឡើងក្តៅ ហើយរួមមាឌកាលណាវាចុះត្រជាក់ ។
- យើងអាចញែកសំគាល់វត្ថុរឹង រាវ និងឧស្ម័នបាន ព្រោះវាមានលក្ខណៈខុសគ្នា ដូចឧទាហរណ៍តារាងខាងក្រោម ។

### តារាងបង្ហាញពីលក្ខណៈផ្សេងៗរបស់វត្ថុរឹង រាវ និងឧស្ម័ន

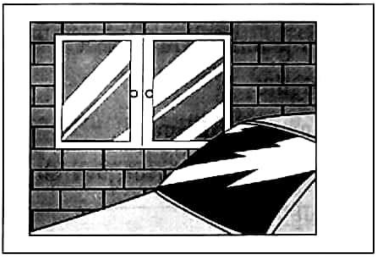
| វត្ថុ / លក្ខណៈ | រឹង | រាវ | ឧស្ម័ន |
|---|---|---|---|
| រាង | កំណត់ | ដូចវត្ថុដែលផ្ទុកវា | មិនកំណត់ |
| ដង់ស៊ីតេ | ធំ | មធ្យម | តូច |
| មាឌ | កំណត់ | កំណត់ | មិនកំណត់ |
| រូបភាពការតម្រៀបភាគល្អិត |  រឹង |  រាវ | ឧស្ម័ន |
| លំហូរ | មិនហូរ | ហូរ | ហូរ |
| បណ្ណែន | មិនអាច | មិនអាច | ងាយបណ្ណែន |

## 3. ការប្រើប្រាស់រូបធាតុ

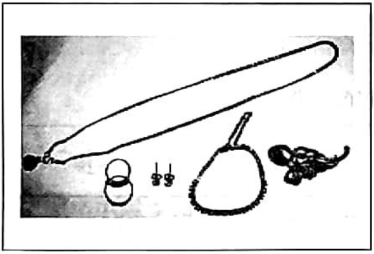
រូបធាតុខុសៗគ្នាមានលក្ខណៈពិសេសផ្សេងៗគ្នា។ ហេតុនេះហើយបានជាគេប្រើប្រាស់រូបធាតុតម្រូវតាមលក្ខណៈរបស់វាដូចរូប ***ឧទាហរណ៍*** ខាងក្រោម ។



សិលាក្រានិតរឹងស្វិតប្រើក្នុងសំណង់



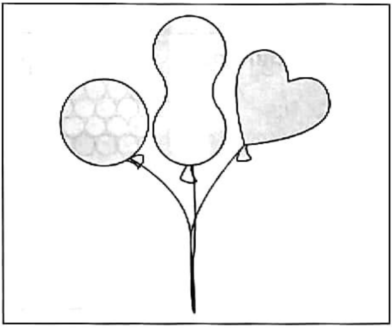
កញ្ចក់រឹងថ្លាប្រើសម្រាប់ដាក់កញ្ចក់រថយន្ត បង្អួចឬទ្វារ



មាសមានពណ៌លឿងភ្លឺសម្រាប់ធ្វើគ្រឿងអលង្ការ

ផ្កាម្លិះមានក្លិនក្រអូបសម្រាប់ធ្វើទឹកអប់

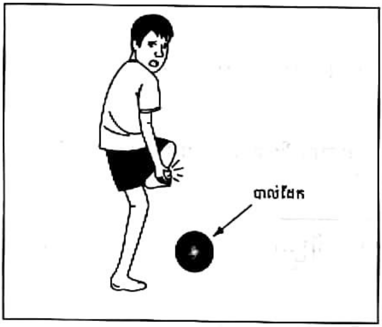
សំណមានសីតុណ្ហភាពរលាយទាបប្រើសម្រាប់ផ្សារលោហៈ



អ៊ីដ្រូសែនស្រាលជាងខ្យល់ប្រើក្នុងប៉ោងប៉ោងហោះ

## អនុវត្តន៍

តើអ្នកយល់យ៉ាងណាចំពោះរូបភាពខាងក្រោមនេះ ?



ចូរសាកល្បងរកវត្ថុមកជំនួសបាល់ធ្វើពីដែក និងដែកគោលធ្វើពីប្លាស្ទិចនេះឱ្យបានសមស្របទៅតាមការប្រើប្រាស់ ។

***សន្និដ្ឋាន*** : ផ្អែកលើលក្ខណៈរូបរបស់រូបធាតុ យើងអាចប្រៀបធៀបនិងបែងចែករូបធាតុជាក្រុមខុសៗគ្នាដែលយើងនឹងសិក្សានៅមេរៀនបន្ទាប់ ។

## មេរៀនសង្ខេប

- ភាវៈទាំងឡាយដែលនៅជុំវិញយើងសុទ្ធសឹងជារូបធាតុ ។
- រូបធាតុគឺជាវត្ថុដែលមានម៉ាស និងមានតាំងក្នុងលំហ ។
- រូបធាតុឋិតក្នុងភាពរូបបីយ៉ាង : រឹង រាវ និងឧស្ម័ន ។
- វត្ថុរឹងមានរាង និងមានកំណត់ច្បាស់លាស់ ទោះបីវាប្ដូរទីតាំងក៏ដោយ ។
- វត្ថុរាវមានមានកំណត់ច្បាស់លាស់ តែមានរាងមិនកំណត់ដែលអាចប្រែប្រួលតាមរាងវត្ថុដែលផ្ទុកវា ។
- ឧស្ម័នគ្មានរាង និងមាឌកំណត់ច្បាស់លាស់ទេ ។ គេអាចពង្រីក និងបង្រួមមាឌឧស្ម័នបាន ។
- លក្ខណៈរូបនៃរូបធាតុអាចឱ្យយើងស្គាល់ពីផលប្រយោជន៍និងការប្រើប្រាស់របស់វា ។
- យើងអាចចែកថ្នាក់រូបធាតុបានដោយសារលក្ខណៈរូបរបស់វា ។

## ? សំណួរ

1. ដូចម្តេចហៅថារូបធាតុ ?
2. នៅក្នុងធម្មជាតិ តើទឹកអាចមានភាពរូបប៉ុន្មានយ៉ាង ?
3. គេមានបន្ទះដែក បន្ទះឫស្សី និងបន្ទះឈើ ។ តើអ្នកគួរជ្រើសរើសយកវត្ថុណាមួយមកធ្វើជាឆ្អឹងខ្លែង? ព្រោះអ្វី?
4. ចូរជ្រើសរើសពាក្យខាងក្រោមនេះសរសេរចូលក្នុងតារាងឱ្យត្រូវតាមភាពរូបរបស់វា (រឹង រាវ និងឧស្ម័ន) ។

| |
|---|
| អាល់កុល គ្រាប់ស្រូវ ទឹក គ្រាប់ឃ្លី អ៊ីដ្រូសែន ដុំដែក ប្រេងឆា ខ្យល់ ដុំថ្ម ចំហាយទឹក ។ |

| វត្ថុរឹង | វត្ថុរាវ | ឧស្ម័ន |
|---|---|---|
| | | |

5. តើរូបធាតុឋិតក្នុងភាពរូបអ្វីខ្លះ ?
6. ចូរពន្យល់ពីលក្ខណៈខុសគ្នារវាងគូសម្ភារៈខាងក្រោមនេះផ្អែកលើលក្ខណៈរូបនៃរូបធាតុ

   ក. ម្សៅអង្ករនិងស្ករស ខ. ប្រេងនិងទឹក ។
7. ចូរគូសភ្ជាប់ឈ្មោះរូបធាតុខាងក្រោមទៅនឹងលក្ខណៈរូបរបស់វា

| សម្ភារៈ | លក្ខណៈរូប |
|---|---|
| - កញ្ចក់បង្អួច | - ពណ៌លឿងរលោងភ្លឺ |
| - ក៊ែស៊័រ | - ក្រអូប |
| - មាស | - យឺត |
| - ផ្កាម្លិះ | - ថ្លា |

8. ចូរគូសសញ្ញា ( ✓ ) ក្នុងថតនៃតារាងខាងក្រោមឱ្យសមស្របទៅនឹងលក្ខណៈរបស់វត្ថុនីមួយៗ

| វត្ថុ / លក្ខណៈ | ដុំស្ករ | ទឹកខ្មេះ | អ៊ីដ្រូសែន |
|---|---|---|---|
| មានរាងកំណត់ច្បាស់លាស់ | | | |
| គ្មានរាងច្បាស់លាស់ | | | |
| មិនអាចបង្រួមបាន | | | |
| អាចបង្រួមបាន | | | |
| មានមាឌកំណត់ | | | |

# 2 ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ

**ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច**

- ❑ កំណត់និយមន័យពាក្យចំណែកថ្នាក់
- ❑ ពណ៌នាពីលក្ខណៈរូបនៃសម្ភារៈ
- ❑ ធ្វើចំណែកថ្នាក់វត្ថុប្រើប្រាស់តាមភាពរូប និងតាមលក្ខណៈជាក់លាក់ផ្សេងទៀត ។

ចូរពិនិត្យរូបភាពខាងក្រោម

## 1. និយមន័យ

ការប្រមូលវត្ថុដាក់ជាក្រុមៗ ដោយផ្អែកតាមលក្ខណៈដូចគ្នាហៅថា " **ចំណែកថ្នាក់** " ។ ក្នុងការធ្វើចំណែកថ្នាក់ យើងត្រូវអនុវត្តតាមគោលការណ៍ដូចខាងក្រោម :

- ពិនិត្យមើលភាពស្រដៀងនិងភាពខុសគ្នារបស់វត្ថុ
- ដាក់វត្ថុដែលមានលក្ខណៈដូចគ្នានៅក្នុងក្រុមតែមួយ
- ឱ្យឈ្មោះក្រុមនោះ ។

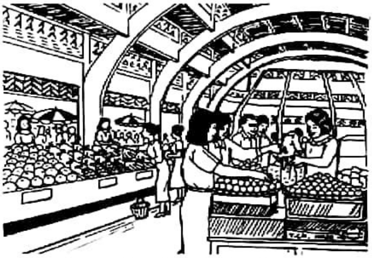
***ឧទាហរណ៍ :*** ក្នុងជីវភាពរស់នៅ ការរៀបចំក្រដាសប្រាក់ទៅតាមប្រភេទទឹកប្រាក់មានន័យថា យើងបានធ្វើចំណែកថ្នាក់ក្រដាសប្រាក់ ។ តើមានសារប្រយោជន៍អ្វីខ្លះក្នុងការរៀបចំក្រដាសប្រាក់តាម

ប្រភេទទឹកប្រាក់បែបនេះ ? ក្នុងការចាយវាយ តើអ្នកមានភាពងាយស្រួលយ៉ាងណាចំពោះក្រដាសប្រាក់ដែលបានរៀបចំតាមប្រភេទរួចហើយ បើធៀបទៅនិងក្រដាសប្រាក់ដែលមិនទាន់បានរៀបចំ ?

នៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ វត្ថុដែលនៅជុំវិញខ្លួនយើងជាច្រើនត្រូវបានបែងចែកជាក្រុមដោយផ្អែកលើគោលការណ៍ផ្សេងៗគ្នានៃចំណែកថ្នាក់ ។ គោលការណ៍ទាំងនោះអាចជា ៖ ពណ៌ ទម្ងន់ រាងរៅ តម្លៃ ប្រភព ប្រភេទ ... ។

***ឧទាហរណ៍ ៖*** នៅក្នុងបណ្ណាល័យ បណ្ណារក្សបានធ្វើចំណែកថ្នាក់សៀវភៅអានទាំងអស់ដោយផ្អែកទៅតាមប្រភេទសៀវភៅ មុខវិជ្ជា និងអ្នកនិពន្ធ ។ ចំណែកទំនិញដែលដាក់លក់នៅទីផ្សារក៏ត្រូវបានគេរៀបចំទៅតាមប្រភេទផ្សេងៗគ្នា ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការលក់និងទិញ ។

*សៀវភៅក្នុងបណ្ណាល័យ*



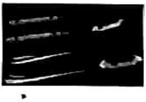
*រានលក់ផ្លែឈើនៅក្នុងផ្សារ*

ការធ្វើចំណែកថ្នាក់នៃរូបធាតុ អាចប្រព្រឹត្តទៅបានល្អដោយផ្អែកលើសមត្ថភាពសង្កេត និងការស្គាល់លក្ខណៈរូបនៃរូបធាតុនោះបានច្បាស់លាស់ ។

## 2. លក្ខណៈនៃសម្ភារៈ

សម្ភារៈដែលយើងជួបប្រទះញឹកញាប់ដូចក្នុងរូបភាពខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីប្រភេទខុសៗគ្នានៃសម្ភារៈដែលគេជ្រើសរើសតាមប្រភេទដោយផ្អែកទៅតាមលក្ខណៈរួមនៃក្រុមនីមួយៗ ។

*សម្ភារៈធ្វើពីកែវ*



*សម្ភារៈធ្វើពីលោហៈ*

*សម្ភារៈធ្វើពីប្លាស្ទិច*

*សម្ភារៈធ្វើពីសរសៃ*

| លោហៈ | ប្លាស្ទិច |
|---|---|
| • ផ្លេកលោហៈ<br>• ចម្លងអគ្គិសនីនិងកម្ដៅបានល្អ<br>• អាចផែបាន<br>• អាចហូតជាល្អួសបាន ។ | • ជាផលិតផលបានពីប្រេងកាត<br>• ស្រាល<br>• គ្មានកំណកឬមិនពុកផុយ<br>• ងាយស្រួលក្នុងការបង្កើតវត្ថុរាងផ្សេងៗ ។ |

| សរសៃ | កែវ |
|---|---|
| • អាចវេញ ឬត្បាញ<br>• អាចជ្រលក់ពណ៌ ។ | • ថ្លា<br>• មិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនី<br>• ស្រួយ ។ |

សេរ៉ាមិច

- ធ្វើពីដីឥដ្ឋ
- មិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនី
- រឹងមិនរងកំណូត
- ចំណុចរលាយខ្ពស់ ។

*សម្ភារៈធ្វើពីសេរ៉ាមិច*

## 3. ចំណែកថ្នាក់នៃរូបធាតុ

តើអ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានធ្វើចំណែកថ្នាក់រូបធាតុឬវត្ថុទាំងឡាយយ៉ាងដូចម្ដេច ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រ ?

### 3.1. ចំណែកថ្នាក់តាមលក្ខណៈជាក់លាក់

រូបធាតុឬវត្ថុទាំងឡាយមានលក្ខណៈរូបផ្ទាល់របស់វា ។ ការស្គាល់លក្ខណៈរូបរបស់រូបធាតុឬវត្ថុ អាចជួយយើងឱ្យជ្រើសរើសយកមកប្រើប្រាស់បានសមស្របតាមតម្រូវការ ។ លក្ខណៈរូបទាំងនោះមាន រឹបឹង ភាពយឺត ភាពហូតជាល្អួស ភាពផែបាន ចម្លងកម្ដៅ ចម្លងចរន្តអគ្គិសនី ចំណុចរលាយ និងដង់ស៊ីតេ ។

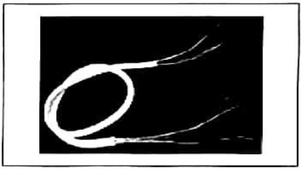
### ក. របឹង

របឹងគឺជាភាពធន់របស់វត្ថុមួយទល់នឹងចំហួត ។ ***ឧទាហរណ៍*** ពេជ្រគឺជាវត្ថុរឹងអាចប្រើសម្រាប់ឆូតឬកាត់កញ្ចក់ ។

### ខ. ភាពយឺត

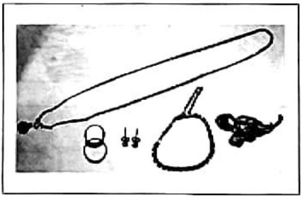
ភាពយឺត គឺជាសមត្ថភាពដែលវត្ថុនោះអាចត្រឡប់មកភាពដើមវិញក្រោយពេលដែលគេពត់ឬទាញវា ។ ***ឧទាហរណ៍*** បើយើងទាញកៅស៊ូកង វាអាចយារវែងជាងមុន ។ តែនៅពេលយើងឈប់ទាញវាត្រឡប់ទៅភាពដើមវិញ ។ យើងថាកៅស៊ូកងជាវត្ថុយឺត ។

### គ. ភាពហូតជាល្ហួស



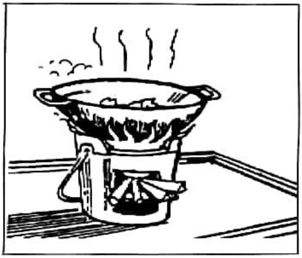
ភាពហូតជាសរសៃ គឺជាសមត្ថភាពដែលវត្ថុមួយអាចហូតជាល្ហួសឬជាសរសៃបាន ។ ***ឧទាហរណ៍*** ទង់ដែង ប្រាក់ មាស ។

### ឃ. ភាពផៃ



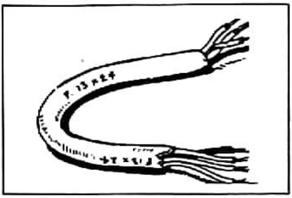
ភាពផៃ គឺជាសមត្ថភាពដែលវត្ថុមួយអាចប្តូររាងទៅជារាងផ្សេងៗបានដោយមិនបាក់បែក ។ ***ឧទាហរណ៍*** មាសអាចប្តូររាងផ្សេងៗដោយដំវានិងញញួរ ។ គេថាមាសអាចផៃបាន ។

### ង. ភាពចម្លងកម្តៅ



ភាពចម្លងកម្តៅ គឺជាសមត្ថភាពនៃវត្ថុមួយដែលអាចឱ្យកម្តៅឆ្លងកាត់វាបាន ។ ***ឧទាហរណ៍*** ដៃរបស់ខ្ទះឆាំនេះស្រោបប្លាស្ទិចដែលមិនអាចឱ្យកម្តៅឆ្លងកាត់មកប៉ះដៃរបស់យើងពេលដែលយើងកាន់វា ។ ដូច្នេះប្លាស្ទិចជាវត្ថុចម្លងកម្តៅខ្សោយ ។ ចំណែកតួខ្ទះឆាំធ្វើពីលោហៈអាលុយមីញ៉ូមអាចឱ្យកម្តៅឆ្លងកាត់បានងាយ ហើយធ្វើឱ្យអាហារក្នុងខ្ទះឆាប់ឆ្អិន ។ ដូច្នេះលោហៈអាលុយមីញ៉ូមចម្លងកម្តៅបានល្អ ។

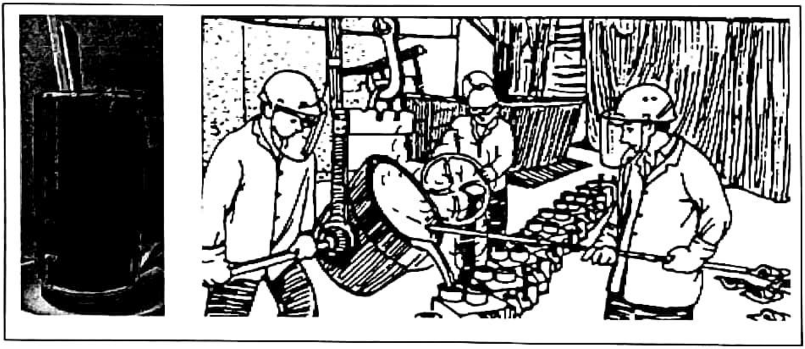
## ច. ភាពចម្លងអគ្គិសនី



ភាពចម្លងអគ្គិសនី គឺជាសមត្ថភាពនៃវត្ថុមួយដែលអាចឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់វាបាន ។ ***ឧទាហរណ៍*** ខ្សែទង់ដែងអាចឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានល្អជាងខ្សែដែក ។ ដូច្នេះគេថាវាជាលោហៈដែលចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានល្អ ។

## ឆ. ចំណុចរលាយ

ចំណុចរលាយនៃវត្ថុរឹង គឺជាសីតុណ្ហភាពដែលវត្ថុរឹងប្តូរភាពរូបពីរឹងទៅរាវ ។ ***ឧទាហរណ៍*** ទឹកកករលាយទៅជាទឹករាវនៅសីតុណ្ហភាព 0°C ។ ដែករលាយនៅសីតុណ្ហភាព 1 536 °C គេថាវាមានចំណុចរលាយខ្ពស់ជាងទឹកកក ។



## ជ. ដង់ស៊ីតេ

ដែកមួយដុំមានម៉ាសធ្ងន់ជាងឈើមួយដុំដែលមានមាឌប៉ុនគ្នា ព្រោះដែកជារូបធាតុណែនជាងឈើ ។ គេថាដែកមានដង់ស៊ីតេធំជាងឈើ ។

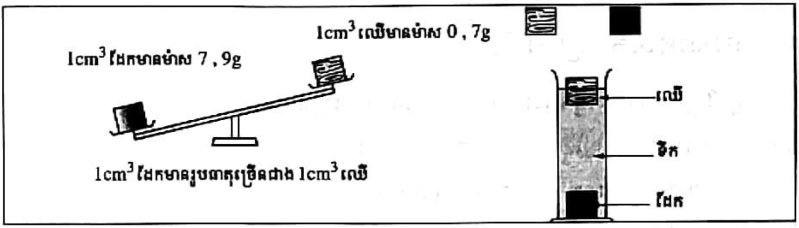
ដង់ស៊ីតេរបស់វត្ថុមួយគឺជាផលធៀបរវាងម៉ាសនិងមាឌរបស់វត្ថុនោះ ។

គេសរសេរ : ដង់ស៊ីតេ $= \frac{\text{ម៉ាស}}{\text{មាឌ}}$

ឬ $\boxed{d = \frac{m}{V}}$ m ម៉ាសរូបធាតុឬ វត្ថុគិតជា g ,មាឌរូបធាតុគិតជា $cm^3$

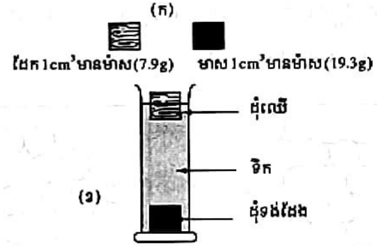
និងដង់ស៊ីតេនៃរូបធាតុគិតជា $g/cm^3$ ឬ $kg/m^3$ ។

***ឧទាហរណ៍ :*** វិធីដើម្បីឱ្យយើងដឹងថា វត្ថុមួយមានដង់ស៊ីតេធំឬតូច គឺត្រូវដាក់វត្ថុនោះទៅក្នុងទឹក ។ បើវត្ថុដែលមានដង់ស៊ីតេធំជាងទឹក វានឹងលិចក្នុងទឹក រីឯវត្ថុដែលមានដង់ស៊ីតេតូចជាងទឹកវាអណ្តែតលើទឹក ។



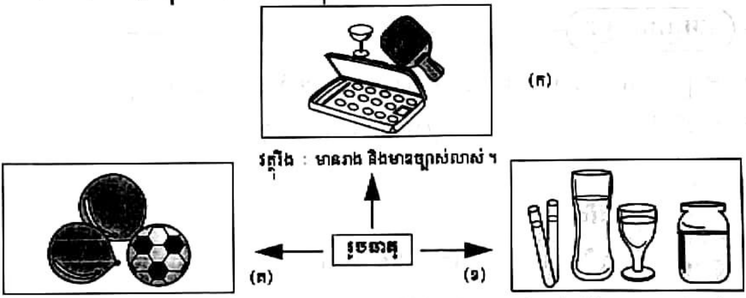

## អនុវត្តន៍

1. ពិនិត្យរូបភាព (ក) តើមាស ឬដែកដែលមានដង់ស៊ីតេធំ ?
2. ពិនិត្យរូបភាព (ខ) តើទង់ដែង ឬឈើដែលមានដង់ស៊ីតេធំ ?




## ឈ. ចំណែកថ្នាក់តាមភាពរូប

រូបធាតុអាចស្ថិតក្នុងភាពរូបណាមួយក្នុងចំណោមភាពរូបទាំងបី ( រឹង រាវ និងឧស្ម័ន) ។




ឧស្ម័ន : គ្មានរាងនិងមានមាឌច្បាស់លាស់ទេ ។
ឧស្ម័នអាចបង្រួមបាន ។

វត្ថុរាវ : មានមានមាឌច្បាស់លាស់ ប៉ុន្តែគ្មានរាងច្បាស់លាស់ទេ
វាមានរាងដូចវត្ថុដែលផ្ទុកវា ។

***សម្គាល់ :*** មានភាពរូបមួយទៀតដែលឋិតនៅចន្លោះរឹងនិងរាវហៅថា ខន់ ។

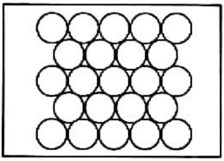
***ឧទាហរណ៍ :*** ក្រមួនពេលត្រូវកម្ដៅ ដែកថែបដុតឱ្យជិតរលាយ ។

រូបធាតុទាំងអស់មិនមែនសុទ្ធតែអាចធ្វើចំណែកថ្នាក់បានទាំងស្រុងទេ ។ ជួនកាលវាមានលក្ខណៈមិនច្បាស់លាស់ ដែលនាំឱ្យពិបាក ធ្វើចំណែកថ្នាក់ ។

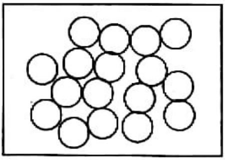
## 4. ចំណែកថ្នាក់ផ្សេងទៀត

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានធ្វើចំណែកថ្នាក់នៃរូបធាតុតាមវិធីផ្សេងៗទៀតគឺធាតុ សារធាតុ សមាសធាតុ និងល្បាយ ។ យើងនឹងសិក្សាឱ្យស៊ីជម្រៅនៅថ្នាក់លើទៀត ។

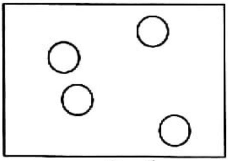
រូបភាពខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីភាគល្អិតនៃរូបធាតុដែលតម្រៀបគ្នាក្នុងអង្គធាតុរឹង រាវ និងឧស្ម័ន ។ ក្នុងអង្គធាតុរឹង ដូចជាដែកភាគល្អិតវាចងភ្ជាប់គ្នាយ៉ាងកៀកណែនបំផុត ហើយមិនអាចផ្លាស់ទីបាន ។ ចំណែកក្នុងអង្គធាតុរាវ ដូចជាទឹកភាគល្អិតរបស់វាចងភ្ជាប់គ្នាមិនសូវកៀកណែនទេ ដែលអាចឱ្យវាធ្វើចលនារមៀលលើគ្នាបាន ។ ចំពោះឧស្ម័នដូចជា អុកស៊ីសែន ភាគល្អិតរបស់វាមានចលនាយ៉ាងលឿននិងគ្មានសណ្ដាប់ធ្នាប់ ។



***ភាគល្អិតអង្គធាតុរឹង***



***ភាគល្អិតអង្គធាតុរាវ***



***ភាគល្អិតឧស្ម័ន***

### សង្ខេបមេរៀន

- ការប្រមូលវត្ថុដាក់ជាក្រុមៗដោយផ្អែកតាមលក្ខណៈដូចគ្នាហៅថា ចំណែកថ្នាក់ ។
- ការធ្វើចំណែកថ្នាក់បង្កលក្ខណៈងាយស្រួលដល់ការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រ ។ វាធ្វើឱ្យយើងយល់ដឹងពីវត្ថុគំរូផ្សេងៗទៀត ។
- រូបធាតុអាចបែងចែកជា
  - លោហៈ ប្លាស្ទិច សេរ៉ាមិច កែវ និងសរសៃស្របតាមលក្ខណៈរបស់វា ។
  - វត្ថុរឹង វត្ថុរាវ និងឧស្ម័នស្របតាមភាពរូបរបស់វា ។
  - ធាតុ សារធាតុ សមាសធាតុ និងល្បាយ ។

## ? សំណួរ

1. ដូចម្ដេចហៅថាចំណែកថ្នាក់ ?
2. តើការធ្វើចំណែកថ្នាក់នៃរូបធាតុត្រូវផ្អែកតាមអ្វីខ្លះ ?
3. តើរូបធាតុប្លាស្ទិចមានលក្ខណៈរូបដូចម្ដេចខ្លះ ?
4. តើលោហៈមានលក្ខណៈរូបដូចម្ដេចខ្លះ ?
5. ចូរផ្គូផ្គងផ្នែក A និងផ្នែក B រួចសរសេរចម្លើយនៅក្នុងផ្នែក C ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ។

| A- ក្រុមសំភារៈ | B- ប្រភេទ | C- ចម្លើយ |
|---|---|---|
| 1. ដែក ស័ង្កសី ទង់ដែង | ក. សរសៃ | 1 → ឃ |
| 2. ប្រេងសាំង ទឹក ប្រេងឆា | ខ. ឧស្ម័ន | 2 → |
| 3. កប្បាស សូត្រ ខ្សែន | គ. អង្គធាតុរាវ | 3 → |
| 4. អុកស៊ីសែន ចំហាយទឹក អ៊ីដ្រូសែន | ឃ. លោហៈ | 4 → |

6. តើលក្ខណៈរូបរបស់រូបធាតុមានអ្វីខ្លះ ? ចូររៀបរាប់ឱ្យបាន ៥ ។
7. តើការស្គាល់លក្ខណៈរូបរបស់រូបធាតុជួយអ្វីដល់យើង ?
8. ដូចម្ដេចហៅថា រឹង ភាពយឺត ភាពផៃ ?

## ? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 1

I. ចូរគូសសញ្ញា( ✓) ក្នុងប្រអប់នៅខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវមានតែមួយគត់ :

1. ចំពោះពាក្យខាងក្រោមនេះ តើពាក្យណាមួយជាឈ្មោះរូបធាតុ ?

☐ ក. កម្ដៅ ☐ ខ . ទឹកភ្លៀង ☐ គ. សំឡេង ☐ ឃ . ពន្លឺ ។

2. តើសម្ភារៈក្នុងក្រុមណាមួយដែលធ្វើពីដីឥដ្ឋ ?

☐ ក. លោហៈ ☐ ខ . កែវ ☐ គ. សេរ៉ាមិច ☐ ឃ . សរសៃ ។

3. តើសម្ភារៈក្នុងក្រុមណាមួយដែលធ្វើពីកប្បាស ?

☐ ក. លោហៈ ☐ ខ . ប្លាស្ទិច ☐ គ. សេរ៉ាមិច ☐ ឃ . សរសៃ ។

4. តើអំណះអំណាងណាមួយដែលត្រឹមត្រូវចំពោះឧស្ម័ន ?

☐ ក. គ្មានរាងនិងគ្មានមាឌច្បាស់លាស់

☐ ខ. មានរាងនិងគ្មានមាឌច្បាស់លាស់

☐ គ. មានមាឌច្បាស់លាស់ ប៉ុន្តែមានរាងមិនច្បាស់លាស់

☐ ឃ. គ្មានរាងច្បាស់លាស់ ប៉ុន្តែមានមាឌច្បាស់លាស់ ។

5. សម្ភារៈ X មួយមានលក្ខណៈ រឹង ស្រួយ ថ្លា មិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនី ។ តើសម្ភារៈ X នេះឋិតនៅក្នុងក្រុមណា ?

☐ ក. ប្លាស្ទិច ☐ ខ . កែវ ☐ គ. សេរ៉ាមិច ☐ ឃ. លោហៈ ។

II. ចូរផ្គូផ្គងផ្នែក A និងផ្នែក B រួចសរសេរចម្លើយនៅក្នុង C ឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. លក្ខណៈរូបនិងន័យ

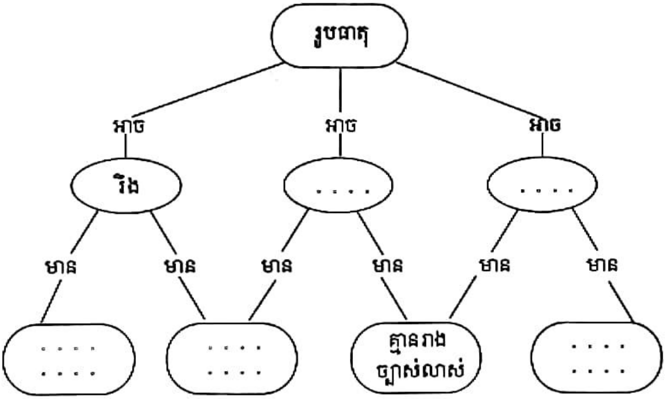
| A លក្ខណៈរូប | B ន័យ | C ចម្លើយ |
|---|---|---|
| 1. ភាពហូតជាលួស | ក. អាចដំជារាងផ្សេងៗដោយមិនបាក់បែក | 1 → |
| 2. ភាពយឺត | ខ. ភាពធន់របស់វាទល់នឹងចំហួត | 2 → |
| 3. របឹង (ភាពរឹង) | គ. អាចហូតជាលួស ឬសរសៃ | 3 → |
| 4. ភាពផែ | ឃ. អាចត្រឡប់មករាងដើមវិញ ។ | 4 → |

2. ក្រុមរូបធាតុនិងភាពរូប

| A ក្រុមរូបធាតុ | B ភាពរូប | C ចម្លើយ |
| --- | --- | --- |
| 1. ប្រេងសាំង ទឹកស៊ីអ៊ីវ ទឹកខ្មេះ | ក. រឹង | 1→ |
| 2. អ៊ីដ្រូសែន កាបូនឌីអុកស៊ីត ខ្យល់ | ខ. រាវ | 2→ |
| 3. កែវ បន្ទាត់ កៅអី រថយន្ត | គ. ឧស្ម័ន | 3→ |

III. ចូរបំពេញចន្លោះទំនេរក្នុងរូបភាពខាងក្រោម

1.




2. ការប្រមូល . . . ដាក់ជាក្រុមៗដោយផ្អែកតាម . . . ដូចគ្នាហៅថា . . . ។

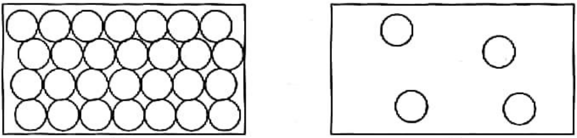
3. ចំណុច . . . នៃវត្ថុរឹងគឺជាកម្រិត . . . ដែលវត្ថុនោះប្តូរពីរឹងទៅ . . . ។

IV. សំណួរត្រិះរិះ

1. តើការស្គាល់លក្ខណៈរូបនៃសម្ភារៈមានសារប្រយោជន៍អ្វីខ្លះដល់យើង ?

2. តើអ្នកវិទ្យាសាស្រ្តធ្វើចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ ឬវត្ថុទាំងឡាយផ្អែកទៅលើអ្វីខ្លះ ?

3. គេមានរូបភាពបង្ហាញពីការតម្រៀបភាគល្អិតរបស់រូបធាតុ M និង N ដូចខាងក្រោម



M　　　　N

ក. តើរូបធាតុ M និង N ឋិតក្នុងភាពរូបអ្វី ?

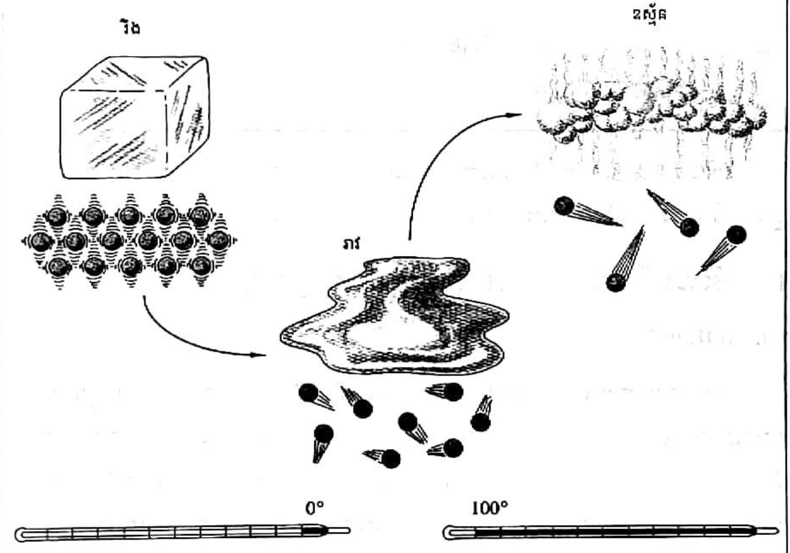
ខ. ចូរឱ្យឈ្មោះរូបធាតុដែលមានភាពរូបដូច M និង N ឱ្យបានមួយមុខពីរ ។

គ. ឱ្យឈ្មោះភាពរូបមួយទៀតក្រៅពីភាពរូប M និង N ខាងលើ ។

ឃ. ចូរគូររូបភាពតាងការតម្រៀបភាគល្អិតរបស់វា ។

# ជំពូក 2

# បំលែងភាពរូប




រូបធាតុទាំងឡាយឋិតក្នុងភាពរូបបីយ៉ាង រឹង រាវ និងឧស្ម័ន។ នៅពេលដែលសារធាតុមួយប្តូរពីភាពរូបមួយទៅភាពរូបមួយទៀត គឺពុំមានការផ្លាស់ប្តូរសមាសធាតុផ្សំរបស់វាឡើយ។

មេរៀនទី

# 1 បំលែងភាពរូបនៃរូបធាតុ

**ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច**

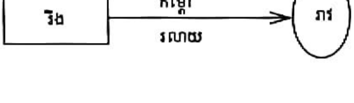
- ពណ៌នាបានពីឈ្មោះផ្សេងៗនៃបំលែងភាពរូប
- ពន្យល់ពីបាតុភូតនៃបំលែង ។

យើងបានសិក្សារួចមកហើយពីលក្ខណៈរូបនិងភាពរូបរបស់រូបធាតុ ព្រមទាំងរបៀបធ្វើចំណែកថ្នាក់ ។ បំលែងរូបធាតុពីរឹងទៅរាវ ពីរាវទៅឧស្ម័នហៅថា បំលែងភាពរូប ។

## 1. បំលែងពីភាពរូបមួយទៅភាពរូបមួយផ្សេងទៀត

### 1.1. ការរលាយ

ការរលាយគឺជាបំលែងភាពរូបពីរឹងទៅរាវ ដែលកើតឡើងនៅសីតុណ្ហភាពកំណត់មួយ ។ ពេលដែលយើងដុតកម្ដៅរូបធាតុរឹង ភាគល្អិតបង្ករបស់វាទទួលថាមពល និងញ័រយ៉ាងខ្លាំង ។ កាលណាសីតុណ្ហភាពកាន់តែកើនខ្លាំងឡើងនោះ ភាគល្អិតបង្ករូបធាតុក៏កាន់តែញ័រខ្លាំងដែររហូតមិនអាចរក្សាស្ថានភាពដើមបាន រួចប្លែងទៅជាភាពរាវហៅថា **ការរលាយ** ។ ឯសីតុណ្ហភាពពេលដែលវាប្លែងភាពរូបនេះហៅថា "**ចំណុចរលាយ**" ។



*ចំហេះទៀន*

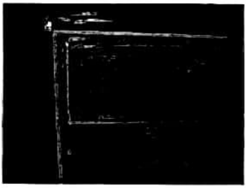
រូបធាតុសុទ្ធទាំងឡាយមានចំណុចរលាយកំណត់ច្បាស់លាស់ (មើលតារាងទី 1) ។

**តារាងទី 1 : ចំណុចរលាយនៃរូបធាតុមួយចំនួន**

| រូបធាតុ | ចំណុចរលាយ (°C) |
|---|---|
| អុកស៊ីសែន | –219 |
| ទឹក | 0 |
| អំបិល | 801 |
| ដែក | 1535 |
| ពេជ្រ | 3550 |
| អាល់កុល | –117 |

## 1.2. កំណក

លំនាំដែលភាពរាវប្លែងទៅជារឹងហៅថា កំណក ។ ពេលដែលរូបធាតុរាវចុះត្រជាក់ សីតុណ្ហភាពវាថយចុះរហូតដល់ចំណុចកំណក ។ នៅចំណុចនេះរូបធាតុរាវប្លែងជារឹង ហើយ សីតុណ្ហភាពថេរ (មិនប្រែប្រួល) ក្នុងពេលដែលរូបធាតុរាវកំណក ព្រោះថាមពលកម្ដៅបានរំដោះឱ្យមជ្ឈដ្ឋានជុំវិញវា ។



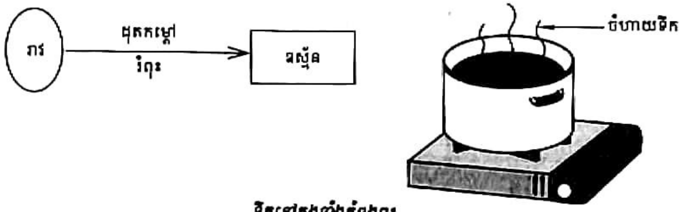
*ទឹកកកនៅក្នុងទូទឹកកក*

សីតុណ្ហភាពនៅពេលដែលវត្ថុរាវកកហៅថា " ចំណុចកំណក " ។

## 1.3. រំពុះ

លំនាំដែលភាពរាវប្លែងទៅជាឧស្ម័នហៅថា រំពុះ ។ ពេលយើងដុតកម្ដៅរូបធាតុរាវទទួលថាមពលចំណែកភាគល្អិតបង្កវាផ្លាស់ទីយ៉ាងរហ័ស ហើយកាលណាសីតុណ្ហភាពកើនឡើងធ្វើឱ្យភាគល្អិតមានថាមពលគ្រប់គ្រាន់ ដើម្បីបំបែកកម្លាំងដែលចងភ្ជាប់វា ហើយក៏បំបែកគ្នាជាចំហាយឧស្ម័ន ។

សីតុណ្ហភាពនៅពេលដែលវត្ថុរាវពុះ ហៅថា ចំណុចរំពុះ ។




*ទឹកនៅក្នុងឆ្នាំងកំពុងពុះ*

តារាងទី 1 : ចំណុចរំពុះនៃរូបធាតុមួយចំនួន

| រូបធាតុ | ចំណុចរំពុះ (°C) |
|---|---|
| អុកស៊ីសែន | –183 |
| ទឹក | 100 |
| អំបិល | 1467 |
| ដែក | 2890 |
| ពេជ្រ | 4827 |
| អាល់កុល | 78 |

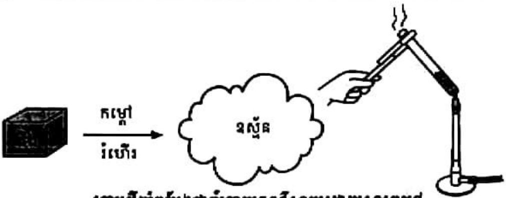
## 1.4. កំណរញើស

លំនាំដែលឧស្ម័នប្លែងទៅជាភាពរាវហៅថា កំណញើស ។ ពេលទឹកកំពុងពុះយើងសង្កេតឃើញចំហាយទឹកប្លែងទៅជាតំណក់ទឹកតូចៗនៅត្រង់កន្លែងដែលត្រជាក់ជាង ព្រោះថាមពលកម្តៅឱ្យទៅមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅនៅពេលកំណញើសកើនឡើង ។

*ចំហាយទឹកកកជាញើសវិញ*

## 1.5. រំហើរ

លំនាំដែលភាពរឹង ប្លែងដោយផ្ទាល់ទៅជាឧស្ម័នដោយមិនឆ្លងកាត់ភាពរាវហៅថា **រំហើរ** ។ *ឧទាហរណ៍* បើយើងដុតក្រាម អ៊ីយ៉ូតវាប្លែងទៅជាចំហាយឧស្ម័នពណ៌ស្វាយ ។




*ក្រាមអ៊ីយ៉ូតប្លែងជាចំហាយពណ៌ស្វាយដោយសារកម្តៅ*

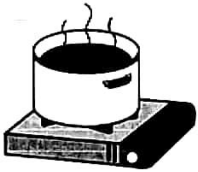
## 1.6. រំហួត

លំនាំដែលភាពរាវប្លែងទៅជាភាពឧស្ម័នមុនរំពុះហៅថា រំហួត ។ លំនាំនេះកើតមានតែនៅលើផ្ទៃនៃវត្ថុរាវតែប៉ុណ្ណោះ ។ រំហួតខុសគ្នាពីរំពុះ ព្រោះរំហួតកើតមានឡើងយឺតបំផុតនៅផ្ទៃរបស់វត្ថុរាវ ។ ចំណែករំពុះកើតមាននៅក្នុងវត្ថុរាវ ហើយយើងអាចឃើញពពុះចំហាយនៅក្នុងវត្ថុរាវ ពេលយើងដាំទឹកនៅក្នុងកែវបេស៊ែ ។

*ចានទឹកខុកទៅលហាលក្តៅ*

### ប្រតិបត្តិ

1. ចូរដាក់ឈ្មោះឱ្យលំនាំបំលែងភាពរូបនៃរូបភាពខាងក្រោម

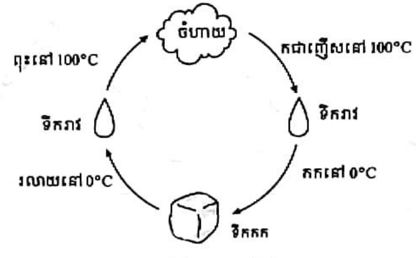


ក. . . . . . . . . . . . ខ. . . . . . . . . . . . គ. . . . . . . . . . . .

2. តើលំនាំរំពុះ និងរំហួតខុសគ្នាដូចម្តេច ?

## 2. បំលែងភាពរូបនៃទឹក

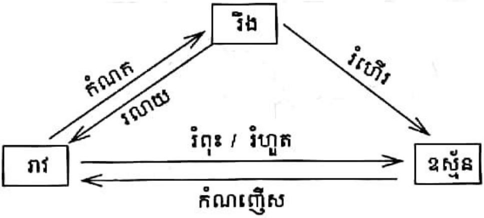
រូបធាតុទាំងឡាយអាចផ្លាស់ប្តូរពីភាពរូបមួយទៅភាពរូបមួយទៀត កាលណាសីតុណ្ហភាពប្រែប្រួល ។ ***ឧទាហរណ៍*** ការរំលាយដែក ការផលិតទឹកកក ។




***បំលែងភាពរូបនៃទឹក***

### មេរៀនសង្ខេប

- លំនាំដែលជាហេតុនាំឱ្យមានបំលែងភាពរូបនៃរូបធាតុ ។




- រូបធាតុអាចប្តូរពីភាពរូបមួយទៅភាពរូបមួយទៀត ពេលគេផ្តល់ឬបញ្ចុះថាមពលកម្តៅ ។
- រូបធាតុស្រូបកម្តៅនៅពេលគេដុតកម្តៅវា ហើយបាត់កម្តៅនៅពេលធ្វើឱ្យត្រជាក់ ។

## សំណួរ

1. ដូចម្ដេចហៅថាការរលាយ? ដូចម្ដេចហៅថាកំណក ?
2. តើទឹកក្លាយទៅជាទឹកកកនៅសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មាន °C ?
3. ដូចម្ដេចហៅថាកំណញើស ?
4. តើលំនាំដែលភាពរឹង ប្លែងដោយផ្ទាល់ទៅជាឧស្ម័នដោយមិនឆ្លងកាត់ភាពរាវហៅថា លំនាំអ្វី ?
5. តើលំនាំរំហួតកើតមានឡើងដូចម្ដេច ?

មេរៀនទី

# 2 កត្តានៃបំលែងភាពរូប

**ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច**

- ❑ ពណ៌នាបានពីកត្តាដែលនាំឱ្យមានបំលែងភាពរូប
- ❑ ពណ៌នាពីបំលែងដោយពន្លឺ
- ❑ រៀបរាប់ពីសារប្រយោជន៍នៃប្រតិកម្មគីមី ។

## 1. សង្ខេត

រូបខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីបំលែងដែលអាចកើតមានក្នុងពេលធ្វើពិសោធន៍ ។

បំលែងដែលកើតមានយឺតៗនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ។

នៅជុំវិញខ្លួនយើង តើមានកត្តាអ្វីខ្លះដែលធ្វើឱ្យមានបំលាស់ប្តូរភាពរូប ?

## 2. បំលែងដោយកម្ដៅ

នៅពេលត្រូវកម្ដៅ វត្ថុរឹងខ្លះក៏រលាយ ហើយក្លាយទៅជាវត្ថុ **រាវ** ។

***ឧទាហរណ៍ :*** ស្ពាន់ធ័រ ក្រមួន ដែក ដុំទឹកកក . . . ។

(ក)
*ទៀនរលាយនៅពេលដុត*

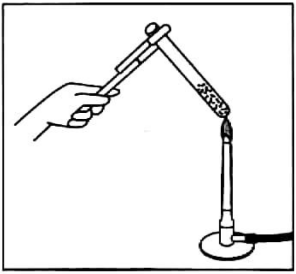
ពេលអង្គធាតុរាវត្រូវកម្ដៅ វានឹងពុះ ហើយក្លាយទៅជា **ចំហាយ** ។

(ខ)
*ទឹកពុះក្លាយជាចំហាយ*

មានសារធាតុខ្លះអាចប្ដូរពីរឹងទៅជាឧស្ម័នដោយមិនឆ្លងកាត់ **ការរលាយ** ។

***ឧទាហរណ៍ :*** ទឹកកកស្ងួត អ៊ីយ៉ូត . . . ។

បំលែងនេះហៅថា **រំហើរ** ។

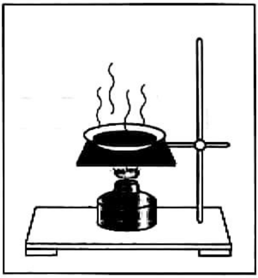


(គ)
*គ្រាប់អ៊ីយ៉ូតប្ដូរទៅជាចំហាយ ពណ៌ស្វាយនៅពេលដុតកម្ដៅ ។*

ជួនកាលសារធាតុមួយអាចបំបែកជាសារធាតុងាយពីរ ឬច្រើន ។ បំលែងបែបនេះហៅថា **បំបែក** ។

***ឧទាហរណ៍ :*** ការបំបែកធាតុនៃស្ករ ។

ស្ករ $\xrightarrow{\text{កម្ដៅ}}$ ធ្យូងស្ករ + ចំហាយទឹក



(ឃ)
*ស្ករបែកធាតុទៅជាធ្យូង និងចំហាយទឹក ។*

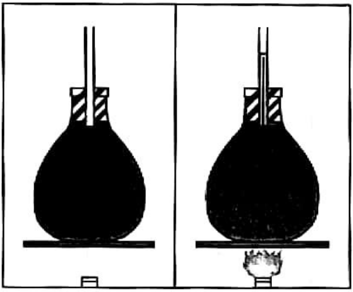
សារធាតុខ្លះពេលដុតជាមួយអុកស៊ីសែនក្នុងខ្យល់បង្កើតបានជា **សារធាតុថ្មី** ។ បំលែងបែបនេះឱ្យឈ្មោះថា **ចំហេះ** ។

ក្នុងបំលែងនេះមានភាយថាមពលកម្ដៅ និងថាមពលពន្លឺ ។

កាបូន + អុកស៊ីសែន $\xrightarrow{\text{កម្ដៅ}}$ កាបូនឌីអុកស៊ីត

***ធ្យូងឆេះក្នុងអុកស៊ីសែនបង្កើតបានជាឧស្ម័ន កាបូនឌីអុកស៊ីត ឬឧស្ម័នកាបូនិច***

កាលណាសារធាតុមួយត្រូវដុតកម្ដៅ សារធាតុនោះអាច**រីកមាឌ**និងផ្ទុយមកវិញបើសារធាតុនោះត្រូវធ្វើឱ្យត្រជាក់ មាឌនិង**រួមមកវិញ** ។

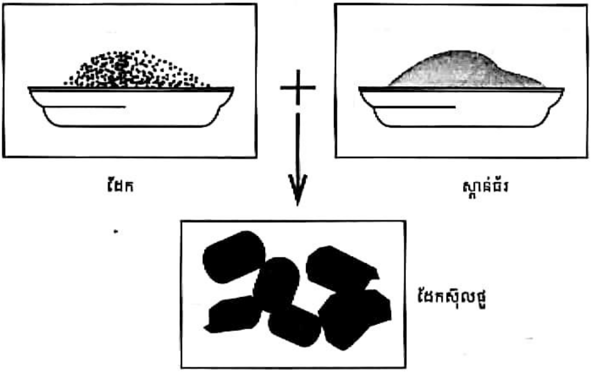


***ការរីកមាឌទឹក***

សារធាតុពីរអាចផ្សំចូលគ្នាក្រោមអំពើនៃកម្ដៅ ។ បំលែងនេះឈ្មោះថា បន្សំ ។

***ឧទាហរណ៍*** បន្សំរវាងដែកនិងស្ពាន់ធ័របង្កើតបានជាដែកស៊ុលផួ ។

ដែក + ស្ពាន់ធ័រ $\xrightarrow{\text{កម្ដៅ}}$ ដែកស៊ុលផួ



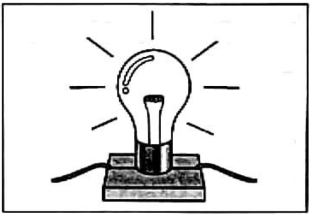

***បន្សំរវាងដែកនិងស្ពាន់ធ័រ***

## 3. បំលែងដោយពន្លឺ

ថាមពលនៃពន្លឺក៏អាចបណ្ដាលឱ្យមានបំលែងរូបធាតុដែរ ។

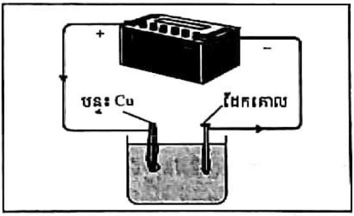
| រស្មីសំយោគ | ការថតរូប |
|---|---|
| ថាមពលពន្លឺត្រូវបានស្រូបដោយរុក្ខជាតិបៃតងក្នុងការបង្កើតចំណីអាហារ(ស្ករកូស) ។ (ក) | ពន្លឺមានអំពើទៅលើភីលថតរូបដើម្បីបំលែងរូបធាតុក្នុងភីល ។ (ខ) |

## 4. បំលែងដោយអគ្គិសនី



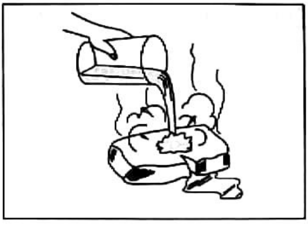
តើមានអ្វីកើតឡើងពេលមានចរន្តឆ្លងកាត់ប្រឆេះអំពូលអគ្គិសនី និងនៅពេលគ្មានចរន្តឆ្លងកាត់ ?

ចរន្តអគ្គិសនីអាចបណ្ដាលឱ្យមានបំលែងក្នុងរូបធាតុ ។ បំលែងនេះមិនឋិតថេរទេ ។




បើគេឱ្យចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត ដែលមានអេឡិចត្រូតម្ខាងធ្វើពីដែកគោល ហើយម្ខាងទៀតធ្វើពីបន្ទះទង់ដែង យើងឃើញមានកំណទង់ដែងនៅលើដែកគោល ។ ក្នុងករណីនេះមានសារធាតុថ្មីកើតឡើង ។

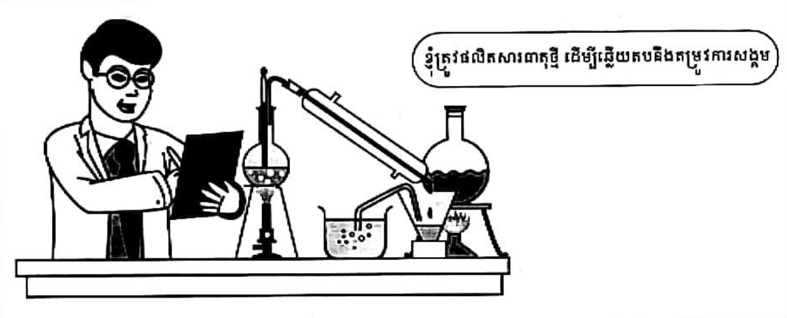
## 5. បំលែងដោយល្បាយ



បំលែងរូបធាតុអាចកើតឡើងនៅពេលដែលគេដាក់សារធាតុទាំងឡាយលាយជាមួយគ្នា ។ *ឧទាហរណ៍* ពេលយើងចាក់ទឹកខ្មេះទៅលើដុំថ្មកំបោរ ឬសំបកខ្យងយើងឃើញមានពពុះលេចឡើង ។ ពពុះតូចៗនេះគឺជា ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត ។

## ៦. ប្រតិកម្មគីមី

យើងបានសិក្សារួចហើយពីបំលែងដែលបណ្តាលមកពីកម្តៅ ពន្លឺ ចរន្តអគ្គិសនី និងបំលែងដោយល្បាយ ។ ក្នុងបណ្តាបំលែងខាងលើនេះ បើមានអង្គធាតុថ្មីមួយ ឬច្រើនកកើតគេហៅថា **ប្រតិកម្មគីមី** ។ អង្គធាតុថ្មីដែលកកើតក្រោយប្រតិកម្មនេះហៅថា **អង្គធាតុកកើត ឬផលិតផល** នៃប្រតិកម្ម ។ ក្នុងពេលប្រតិកម្មគីមីថាមពល (កម្តៅ ឬពន្លឺ) ត្រូវបានបញ្ចេញ ឬស្រូបចូល ។




ប្រតិកម្មគីមីមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃរបស់យើង ។ យើងបង្កើតនិងប្រើប្រាស់ប្រតិកម្មគីមីសម្រាប់ផលិតសំភារៈប្រើប្រាស់ ដូចជា សាប៊ូ ឧបករណ៍ប្លាស្ទិច នំប៉័ង ថ្នាំពេទ្យ . . . ។ រថយន្តអាចទៅមុខបានដោយសារចំហេះប្រេងឥន្ធនៈក្នុងម៉ាស៊ីន ។ អាគុយផ្តល់ចរន្តអគ្គិសនីដោយសារមានប្រតិកម្មគីមីកើតឡើងក្នុងអាគុយ ។ ប្រតិកម្មគីមីទាំងអស់មិនសុទ្ធតែមានប្រយោជន៍នោះទេ ។ ***ឧទាហរណ៍*** ច្រែះដែក ។ ដែកចូលរួមប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែននិងទឹកបង្កើតជា ច្រែះដែក ដែលអាចធ្វើឱ្យដែកពុកខូចប្រើលែងបាន ។

## មេរៀនសង្ខេប

- បំលែងរូបធាតុអាចកើតមានគ្រប់ពេលវេលា ។
- បំលែងរូបធាតុអាចកើតមានក្រោមអំពើ ៖ កម្ដៅ ពន្លឺ ចរន្តអគ្គិសនី និងល្បាយ ។
- កម្ដៅអាចបង្កើតឱ្យមានបំលែងរូបធាតុដូចខាងក្រោម ៖ **បំលែងភាពរូប រលាយ រំពុះ បំបែក ចំហេះ រីកមាឌ រួមមាឌ បន្សុំ** ។
- បំលែងសំខាន់ៗក្រោមអំពើនៃពន្លឺ
  - អំពើនៃពន្លឺទៅលើស្លឹករុក្ខជាតិបៃតង (រស្មីសំយោគ)
  - អំពើនៃពន្លឺទៅលើភីលថត ។
- ប្រតិកម្មគីមី គឺជាលំនាំដែលអង្គធាតុថ្មីមួយឬច្រើនបានកកើត ។ ក្នុងពេលនោះថាមពល (កម្ដៅ ឬពន្លឺ) ត្រូវបានបញ្ចេញ ឬស្រូប ។ អង្គធាតុថ្មីដែលកកើតឡើងនោះហៅថា **អង្គធាតុកកើតឬផលិតផល** ។

## ? សំណួរ

1. តើបំលែងរូបធាតុកើតមាននៅពេលណា ?
2. តើបំលែងរូបធាតុកើតមានឡើងដោយកត្តាអ្វីខ្លះ ?
3. តើរស្មីសំយោគកើតឡើងដោយសារអ្វី ?
4. តើបំលែងដែលមានអង្គធាតុថ្មីមួយ ឬច្រើនកកើតហៅថាបំលែងអ្វី ?
5. តើអង្គធាតុដែលកកើតក្រោយប្រតិកម្មគេឱ្យឈ្មោះអ្វី ?
6. តើប្រតិកម្មគីមីមានសារៈសំខាន់ដូចម្ដេចខ្លះក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ?

## ? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 2

**I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់នៅខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ**

1. ថាមពលកម្ដៅត្រូវបានបញ្ចេញទៅឱ្យមជ្ឈដ្ឋានខាងក្រៅនៅពេល

☐ ក. រំពុះ ☐ ខ. រំហួត ☐ គ. រលាយ ☐ ឃ. កំណក ។

2. ថាមពលកម្ដៅត្រូវបានស្រូបចូលនៅ

☐ ក. កំណកអង្គធាតុ ☐ ខ. កំណាជាញើស

☐ គ. ដាំអង្គធាតុរាវឱ្យពុះ ☐ ឃ. ធ្វើអង្គធាតុរាវឱ្យត្រជាក់ ។

3. អង្គធាតុរឹងមិនអាចបណ្ដែនបានព្រោះ

☐ ក. ភាគល្អិតបង្ករបស់វាធំ ☐ ខ. វាមានចន្លោះទំនេរតូចរវាងភាគល្អិតនីមួយៗ

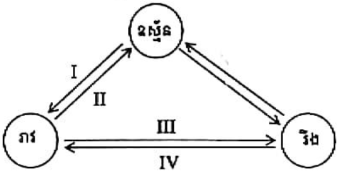
☐ គ. ភាគល្អិតរបស់វាមានទីតាំងកំណត់ ☐ ឃ. ភាគល្អិតរបស់វាញ័រ និងវិលជុំវិញ ។

4. តើណាមួយដែលបង្ហាញពីបំលាស់ប្ដូរភាពរូប ?

☐ ក. ទឹកប្ដូរទៅជាចំហាយ ☐ ខ. ល្បាយទឹកខ្មេះ និងទឹក

☐ គ. ការច្រោះខ្សាច់ចេញពីទឹក និងខ្សាច់ ☐ ឃ. ការបំបែកដុំថ្មកំបោរទៅជាកំទេចតូចៗ ។

5. ដ្យាក្រាមខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីបំលាស់ប្ដូរភាពរូបទាំងបីនៃរូបធាតុ




តើបំលាស់ប្ដូរណាមួយដែលបង្ហាញពីកំណាជាញើស ?

☐ ក. ព្រួញទី I ☐ ខ. ព្រួញទី II ☐ គ. ព្រួញទី III ☐ ឃ. ព្រួញទី IV ។

6. តើអង្គធាតុណាមួយដែលរងបាតុភូតរំហើរ កាលណាវាត្រូវកម្ដៅ

☐ ក. ស្ពាន់ធ័រ ☐ ខ. ស្ករ ☐ គ. អ៊ីយ៉ូត ☐ ឃ. ក្រមួន ។

7. ក្នុងចំណោមបាតុភូតខាងក្រោមនេះ តើណាមួយមិនមែនជាប្រតិកម្មគីមី ?

☐ ក. ចំហេះឈើ ☐ ខ. ការរលាយទឹកកក

☐ គ. ការរលួយនៃផ្លែខ្នុរ ☐ ឃ. ការផ្ទុះនៃកាំជ្រួច ។

**II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យមានន័យត្រឹមត្រូវ**

1. នៅពេលកំណក . . . . . . . . នៅថេរព្រោះ . . . . . . . កម្ដៅត្រូវបានរំដោះចេញទៅឱ្យមជ្ឈដ្ឋានដែលនៅជុំវិញ ។
2. លំនាំដែលភាពរឹងប្លែងដោយផ្ទាល់ ទៅជា . . . ដោយមិនឆ្លងកាត់ភាពរាវហៅថា . . . ។
3. បំលែងទាំងឡាយដែលមាន . . . . . . មួយ ឬច្រើនកកើតហៅថា . . . . . ។
4. ដែកចូលរួមប្រតិកម្មជាមួយ . . . . . . និងទឹកបង្កើតបានជា . . . . . . . ។

**III. សំណួរត្រិះរិះ**

1. តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះរបស់សារធាតុមួយចំនួន :

| សារធាតុ | ចំណុចរលាយ (°C) | ចំណុចរំពុះ (°C) |
|---|---|---|
| A | –219 | –183 |
| B | 0 | 100 |
| C | 1.535 | 2890 |
| D | –117 | 78 |

ក. តើសារធាតុណាជាទឹក ?

ខ. តើសារធាតុណាជាឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ ?

គ. តើសារធាតុណាជាអង្គធាតុរឹងនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ ?

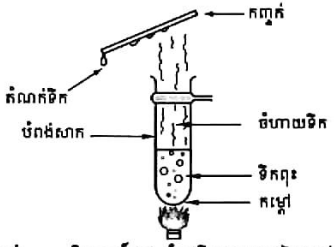
2. ចូរបង្ហាញពីភាពខុសគ្នានៃលំនាំរំពុះ និងលំនាំរំហួត ។

ក. ចូរពណ៌នាបង្ហាញពីលំនាំដែលទឹកកកបំលែងទៅជាទឹក ហើយទឹកបំលែងទៅជាចំហាយ ។

ខ. ចូរបង្ហាញពីភាពរូបរបស់លំនាំខាងលើនេះ ។

3. ចូរឱ្យឈ្មោះលំនាំបំលែងរូបបីយ៉ាងដែលចាំបាច់ត្រូវស្រូបកម្ដៅ ។

*ពិសោធន៍ (ក) ចានទឹកទុកហាលខ្យល់*




*ពិសោធន៍ (ខ) កំដៅទឹកដោយចង្កៀងអាល់កុល*

រូបភាពខាងលើនេះបង្ហាញពីការពិសោធពីរយ៉ាងស្ដីពី បំលាស់ប្ដូរភាពរូបនៃរូបធាតុ ។

ក. ចំពោះពិសោធន៍ (ក)

(I). ទស្សន៍ទាយពីបំលាស់ប្ដូរមាឌរបស់ទឹកនៅក្នុងចានក្រោយរយៈពេល 2 – 3 ម៉ោង ។

(II). ឱ្យឈ្មោះលំនាំដែលយើងទស្សន៍ទាយនៅក្នុងចំណុច (I) ។

ខ. ទឹកបំលែងទៅជាចំហាយ កាលណាយើងដុតវាដល់សីតុណ្ហភាព 100°C ក្នុងពិសោធន៍ (ខ) ។

(I). ឱ្យឈ្មោះលំនាំដែលកកើតនៅក្នុងពិសោធន៍ (ខ)

(II). រៀបរាប់ពីចលនានៃភាគល្អិតរបស់ទឹកនៅពេលយើងដុតកម្ដៅវា ។

គ. ពណ៌នាពីលក្ខណៈខុសគ្នានៃលំនាំពិសោធន៍ (ក) និងពិសោធន៍ (ខ)

ឃ. (I). តាមពិសោធន៍ (ខ) តើមានអ្វីកើតឡើងពេលដែលចំហាយទឹកភាយទៅប៉ះនឹងកញ្ចក់ ?

(II). ហៅឈ្មោះលំនាំនៅចំណុច (ឃ) នេះ ។

# ជំពូក 3 ខ្យល់

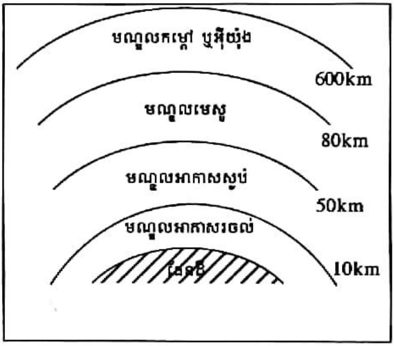
ខ្យល់មាននៅជុំវិញខ្លួនយើង ។ នៅលើពិភពលោកយើងនេះ ប្រសិនបើគ្មានខ្យល់ទេនោះ ក៏ពុំមានជីវិតរស់នៅដែរ ។ ខ្យល់មានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់ទ្រទ្រង់ចំហេះនិងសម្រាប់ជីវិត ។

មេរៀនទី

# 1 ខ្យល់

**ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច**

- ពណ៌នាបានពីលក្ខណៈ និងសមាសភាពខ្យល់
- រកអត្តសញ្ញាណឧស្ម័នក្នុងខ្យល់
- ពណ៌នាពីសារប្រយោជន៍នៃខ្យល់ចំពោះភាវៈមានជីវិត ។



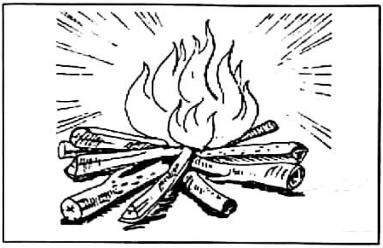

ខ្យល់ជារូបធាតុពិសេសម្យ៉ាងដែលមាននៅជុំវិញខ្លួនយើង ហើយដែលយើងមើលមិនឃើញ ។ ខ្យល់ដែលនៅព័ទ្ធជុំវិញផែនដីជាស្រទាប់មួយហៅថា "**បរិយាកាស**" ។ ស្រទាប់ខ្យល់នេះចែកចេញជាបួនស្រទាប់គឺ ៖ **មណ្ឌលអាកាសរចល់ មណ្ឌលអាកាសស្ងប់** មណ្ឌលមេសូ និង**មណ្ឌលកម្ដៅ ឬមណ្ឌលអ៊ីយ៉ុង** ។ មនុស្សយើងរស់នៅក្នុងមណ្ឌលអាកាសរចល់ ហើយពេលខ្លះយើងធ្វើដំណើរទៅកាន់មណ្ឌលអាកាសស្ងប់ផងដែរ ។ មានតែអ្នកអវកាសទេដែលបានធ្វើដំណើរផុតបរិយាកាសទៅកាន់ស្ថានីយអវកាសអន្តរជាតិដែលមានចម្ងាយ 390km ឬទៅឋានព្រះចន្ទចម្ងាយ 35 6000 km ពីផែនដី ។ កាលណារយៈកម្ពស់កាន់តែខ្ពស់ខ្យល់កាន់តែខ្សត់ទៅៗ ។

## 1. ខ្យល់

តើយើងអាចដឹងថាមានខ្យល់ដោយសារអ្វី ? ខ្យល់ឋិតនៅជុំវិញខ្លួនយើង តែយើងមិនអាចមើលឃើញ ។

## 1.1. សង្កេត

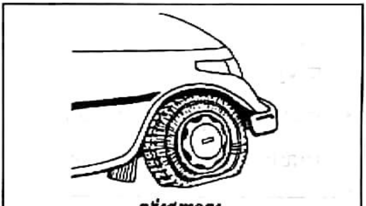
ចូរពិនិត្យរូបភាពទាំងអស់នេះ



ភ្នក់ភ្លើង

ខ្យល់បក់ដើមឈើយោលយោគ

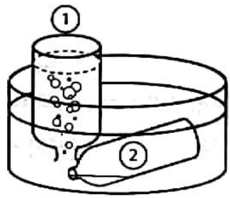
- តើចំហេះអុសត្រូវការអ្វីជាចាំបាច់ ?
- តើមូលហេតុអ្វី បណ្តាលឱ្យដើមឈើយោលយោគ ?
- ហេតុអ្វីបានជាកង់រថយន្តនេះមិនអាចដំណើរការបាន ?
- ចូររកឧទាហរណ៍ផ្សេងៗទៀតដែលបង្ហាញពីវត្តមាននៃខ្យល់ ។



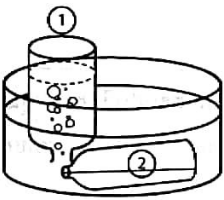
កង់រថយន្តធ្លុះ

## 1.2. លក្ខណៈខ្យល់

### ក. ខ្យល់អាចផ្ទេរបាន



មុនពិសោធន៍ដបទី (2) មាន ខ្យល់ពេញ ហើយដបទី (1) មានទឹកពេញ

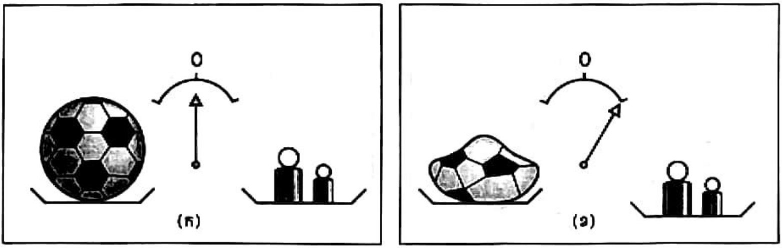


ពេលពិសោធន៍ខ្យល់ក្នុងដបទី (2) បានផ្ទេរចូលក្នុងដបទី (1)

សន្និដ្ឋាន : ខ្យល់អាចផ្ទេរពីដបមួយទៅដបមួយទៀត ឬទៅបំពង់ផ្សេងទៀតបានគេថាខ្យល់ជាសន្ទនីយ ។

## ខ. ខ្យល់មានម៉ាស

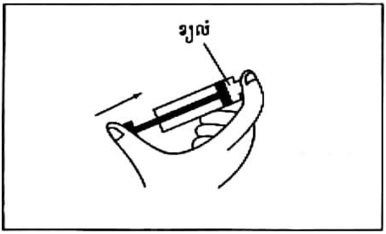
បាល់ដែលមានខ្យល់ណែន (តឹង) ធ្ងន់ជាងបាល់ធូរ ។ ខ្យល់មួយលីត្រមានម៉ាស 1.3g ។

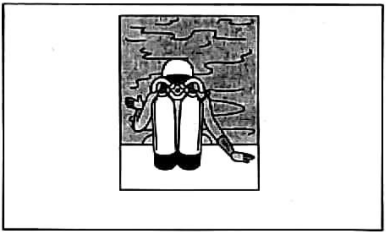



### អនុវត្តន៍

- បន្ទប់មួយមានមាឌ $50m^3$ ឬ 50 000$\ell$ ។ គណនាម៉ាសខ្យល់ដែលមានក្នុងបន្ទប់នោះជា g និងជា kg ? (ខ្យល់ 1$\ell$ មានម៉ាស 1.3g )
- បាល់មួយមានខ្យល់ពេញ មានម៉ាស 1.248 kg ។ គេបន្ធូរខ្យល់អស់ 1.5$\ell$ ។ រកម៉ាសបាល់ក្រោយពេលបន្ធូរខ្យល់រួចគិតជា kg និងជា g ? (ខ្យល់ 1$\ell$ មានម៉ាស 1.3g )

## គ. ខ្យល់អាចបង្រួមបាន



បើគេសង្កត់ទៅលើដងស្នប់ ឬដងសឺរ៉ាំង គេសង្កេតឃើញមាឌខ្យល់រួមគេថាខ្យល់ អាចបង្រួមបាន ។ គេប្រើដបអុកស៊ីសែនសម្រាប់ដកដង្ហើមពេលមុជទឹកទៅក្រោមបាតទន្លេ ឬសមុទ្ររយៈពេលយូរ ។ អុកស៊ីសែននៅក្នុងដបនេះ ត្រូវបានគេបង្រួមមាឌវា ។

## ឃ. ខ្យល់អាចពង្រាវបាន

ខ្យល់រាវត្រជាក់ខ្លាំងណាស់ គេរក្សាវានៅក្នុងធុងពិសេសម្យ៉ាង ។ ដើម្បីប្តូរឧស្ម័នឱ្យទៅជាខ្យល់រាវ គេត្រូវបញ្ចុះសីតុណ្ហភាពរហូតដល់ 193°C ក្រោមសូន្យ ។ ខ្យល់រាវ មានពណ៌ខៀវវាអាចធ្វើឱ្យបារ៉ែតកកបាន ។

# 2. សមាសភាពខ្យល់

ប្រហែល 200 ឆ្នាំមុន គេគិតថាខ្យល់ដកដង្ហើមគឺជាសារធាតុម្យ៉ាងសុទ្ធដូចគ្នានឹងមាស ឬបារ៉តដែរ ។ ប៉ុន្តែតាមពិតខ្យល់ជាល្បាយនៃឧស្ម័នច្រើនយ៉ាងដូចជា អាសូត អុកស៊ីសែន ឧស្ម័នកម្រ ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត ចំហាយទឹក និងឧស្ម័នដទៃទៀត ។ ធាតុផ្សំរបស់ខ្យល់មិនស្មើគ្នាគ្រប់ទីកន្លែងនោះទេ ។ វាប្រែប្រួលពីមួយថ្ងៃទៅមួយថ្ងៃ និងពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយទៀត ។ ***ឧទាហរណ៍*** ពេលអាកាសធាតុសើមមានចំហាយទឹកច្រើននៅក្នុងខ្យល់ ។ ចំណែកខ្យល់នៅទីក្រុងដែលមានមនុស្សអ៊ូអរ និងតំបន់ឧស្សាហកម្មសម្បូរឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតព្រមទាំងឧស្ម័នពុលជាច្រើនទៀត ។

- នៅក្នុងខ្យល់មាន

| | |
|---|---|
| - អាសូត | 78 % |
| - អុកស៊ីសែន | 21 % |
| - ឧស្ម័នកម្រ | 0.97 % |
| - ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត | 0.03 % |

ក្រៅពីនេះ គឺចំហាយទឹក និងឧស្ម័នចេញពីរោងចក្រផ្សេងៗទៀត ។

## 2.1. លក្ខណៈរូបឧស្ម័នក្នុងខ្យល់

### ក. ឧស្ម័នអាសូត

- អសកម្ម
- មិនងាយធ្វើប្រតិកម្មជាមួយធាតុដទៃទៀត
- ចាំបាច់សម្រាប់រុក្ខជាតិដើម្បីបង្កើតប្រូតេអ៊ីន ។

### ខ. ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន

- សកម្មបំផុត
- ចាំបាច់សម្រាប់ចំហេះ (ទ្រទ្រង់ចំហេះ)
- ចាំបាច់សម្រាប់ភាវៈរស់ក្នុងការដកដង្ហើម
- បានពីរស្មីសំយោគនៃរុក្ខជាតិបៃតង ។

### គ. ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត

- ចាំបាច់ចំពោះរុក្ខជាតិដើម្បីធ្វើរស្មីសំយោគ
- បានពីដង្ហើមចេញនៃភាវៈរស់ និងចំហេះសមាសធាតុកាបូន
- មិនទ្រទ្រង់ចំហេះ ។

### ឃ. ឧស្ម័នកេប្រ

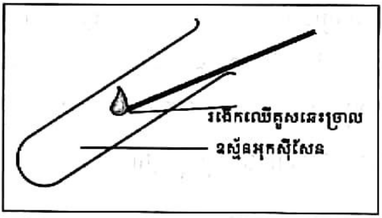
- អសកម្ម
- មិនងាយធ្វើប្រតិកម្មជាមួយសារធាតុផ្សេងទៀត ។

## 3. អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នក្នុងខ្យល់

យើងមិនអាចមើលឃើញខ្យល់ ឬឧស្ម័នផ្សេងៗដែលមាននៅក្នុងខ្យល់ទេ ។ តែយើងអាចដឹងបានតាមរយៈការពិសោធ ។

### 3.1. អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នអុកស៊ីសែន

បើយើងដាក់គ្រាប់ឈើគូសដែលមានតែរងើកភ្លើង ចូលទៅក្នុងបំពង់សាកមានផ្ទុកអុកស៊ីសែននោះ គ្រាប់ឈើគូសក៏ឆេះច្រាលឡើង ។




### 3.2. អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត

យើងដឹងហើយថាមនុស្សយើងស្រូបយកឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ហើយបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតតាមរយៈដង្ហើមចេញ ។ ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតអាចធ្វើឱ្យទឹកកំបោរថ្លាឡើងល្អក់ ។

យកកែវមួយដាក់ទឹកកំបោរថ្លារួចយកបំពង់កែវ ឬជ័រមកផ្លុំខ្យល់ដង្ហើមចេញចូលក្នុងកែវនោះ ។ យើងសង្កេតឃើញថា ទឹកកំបោរថ្លាក្នុងកែវនោះប្រែជា ល្អក់ ។ បាតុភូតនេះ អាចបញ្ជាក់បានថាឧស្ម័នដង្ហើមចេញ គឺជាឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត ។

# 4. ភាវៈមានជីវិត និងខ្យល់

មនុស្ស សត្វ និងរុក្ខជាតិត្រូវការឧស្ម័នអុកស៊ីសែនដើម្បីរស់ ។ ភាវៈរស់ទាំងអស់ស្រូបយកអុកស៊ីសែនពីខ្យល់នៅពេលដកដង្ហើម ។ ចំណែករុក្ខជាតិ និងសត្វដែលរស់នៅក្នុងទឹកក៏ត្រូវការឧស្ម័នអុកស៊ីសែនដែលមាននៅក្នុងទឹកដែរ ។ ពេលដែលព្រះអាទិត្យបញ្ចេញពន្លឺ រុក្ខជាតិបៃតងស្រូបយកឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតពីខ្យល់ និងទឹកដើម្បីផលិតជាអាហារ លំនាំនេះហៅថា “ រស្មីសំយោគ ” ។

ម្យ៉ាងទៀតមនុស្ស សត្វ និងរុក្ខជាតិត្រូវការអាសូតដើម្បីបង្កើត ប្រូតេអ៊ីន សម្រាប់ចំធាត់ តែគេមិនអាចប្រើអាសូតដោយផ្ទាល់ពីខ្យល់បានទេ ។

ចំពោះរុក្ខជាតិទទួលបានអាសូតពីសមាសធាតុអាសូត ។ សមាសធាតុនេះ គេឃើញមាននៅក្នុងដី ឬក្នុងជី ដែលកសិករបានប្រើសម្រាប់ដាក់ដំណាំ ។ ចំណែកឯសត្វវិញទទួលអាសូតបានដោយវាស៊ីរុក្ខជាតិ ឬសត្វដទៃទៀត ។

ប៉ុន្តែមនុស្សយើងទទួលបានអាសូតដោយយើងញ៉ាំបន្លែ ផ្លែឈើ ត្រី ឬសាច់សត្វផ្សេងៗ ។

## សង្ខេបមេរៀន

- ខ្យល់មាននៅជុំវិញខ្លួនយើង ។
- ខ្យល់ជាល្បាយនៃសារធាតុ : អាសូត អុកស៊ីសែន ឧស្ម័នកម្រ ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត ចំហាយទឹក និងឧស្ម័នផ្សេងៗទៀត ។
- សមាមាត្រនៃឧស្ម័ននៅក្នុងខ្យល់តែងខុសៗគ្នាទៅតាមទីកន្លែង ធាតុអាកាស រដូវ និងតំបន់ឧស្សាហកម្ម ។
- ឧស្ម័នអុកស៊ីសែនធ្វើឱ្យរងើកភ្លើងឈើគូសឆេះច្រាលឡើង ។
- ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតធ្វើឱ្យទឹកកំបោរថ្លាឡើងល្អក់ ។
- ភាវៈមានជីវិតត្រូវការអុកស៊ីសែនដើម្បីរស់ ។
- ភាវៈមានជីវិតត្រូវការអាសូតដើម្បីបង្កើតប្រូតេអ៊ីនសម្រាប់ធំធាត់ ។
- រុក្ខជាតិបៃតងត្រូវការឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតនិងចំហាយទឹកដើម្បីផលិតអាហារពេលធ្វើរស្មីសំយោគ ។

## ? សំណួរ

1. " ខ្យល់ជារូបធាតុ " ចូរពន្យល់ ។
2. តើសមាសភាពខ្យល់មានអ្វីខ្លះ ?
3. តើខ្យល់នៅតំបន់មាត់សមុទ្រ និងខ្យល់នៅតំបន់វាលខ្សាច់មានបរិមាណចំហាយទឹកដូចគ្នាឬទេ ? ព្រោះអ្វី ?
4. ចូរសរសេរឈ្មោះឧស្ម័នដែលមាននៅក្នុងខ្យល់តាមលំដាប់ពីសម្បូរទៅខ្វះ : អុកស៊ីសែន កាបូនឌីអុកស៊ីត អាសូត ឧស្ម័នកម្រ ។
5. ប្រសិនបើមានការប្រែប្រួលសមាមាត្រនៃឧស្ម័ននៅក្នុងខ្យល់ដូចខាងក្រោម តើជីវិតនឹងប្រែប្រួលយ៉ាងណា ?

   ក. អុកស៊ីសែន 78 % អាសូត 21 % និងឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត 0.03 % ។

   ខ. អាសូត 78 % ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត 21 % និងអុកស៊ីសែន 0.03 % ។

6. ក្នុងបណ្ដាអំណះអំណាងខាងក្រោមនេះ តើអំណះអំណាងណាខ្លះត្រឹមត្រូវ ?

ក. ខ្យល់មានលក្ខណៈថ្លា

ខ. ខ្យល់មានក្លិន

គ. ខ្យល់អាចបង្រួមបាន

ឃ. ខ្យល់មិនអាចមើលឃើញ

ង. ខ្យល់អាចផ្ទេរបាន

ច. ខ្យល់មានរាងច្បាស់លាស់

ឆ. ខ្យល់មានម៉ាស

ជ. ខ្យល់អាចក្លាយជារាវ ។

7. បន្ទប់មួយមានវិមាត្រ

បណ្ដោយ : 6m , ទទឹង : 4m , កម្ពស់ : 2.5m

ក. គណនាមាឌបន្ទប់នោះ គិតជា $m^3$ និងជា $\ell$ ។

ខ. គណនាម៉ាសខ្យល់ក្នុងបន្ទប់នេះជា g និងជា kg ។ (ខ្យល់ 1$\ell$ មានម៉ាស 1.3g )

**មេរៀនទី**

# 2 ធាតុកង្វក់ខ្យល់

**ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច**

- ពណ៌នាពីឈ្មោះធាតុពុលក្នុងខ្យល់
- ពណ៌នាពីប្រភពធាតុពុល និងឥទ្ធិពលវា
- មានស្មារតីថែរក្សាបរិស្ថាន
- ពណ៌នាពីផលផ្ទះកញ្ចក់ ។

ខ្យល់បរិសុទ្ធជារូបធាតុមានសារៈសំខាន់ និងចាំបាច់សម្រាប់ភាវៈរស់ទាំងអស់ ។

## 1. កង្វក់ខ្យល់

ខ្យល់ដែលយើងដកដង្ហើមជាខ្យល់បរិសុទ្ធ ប៉ុន្តែករណីខ្លះក៏មិនបរិសុទ្ធដែរ ។ ***ឧទាហរណ៍*** ខ្យល់ក្នុងទីក្រុង ឬខ្យល់នៅតំបន់ដែលមានរោងឧស្សាហកម្ម . . . ។ កង្វក់ខ្យល់បណ្តាលមកពីមានវត្ថុមានសារធាតុមិនល្អផ្សេងៗ និងមានគ្រោះថ្នាក់នៅក្នុងខ្យល់ ។ សារធាតុទាំងនេះហៅថា " **សារធាតុពុល** " ។ សារធាតុពុលនោះអាចជាឧស្ម័នឬភាគល្អិតនៃអង្គធាតុរឹងដែលធ្វើឱ្យ **កង្វក់ខ្យល់** ។ សារធាតុពុលភាគច្រើនបណ្តាលមកពីលទ្ធផលនៃសកម្មភាពរបស់មនុស្ស ។ កង្វក់បរិយាកាសក្នុងទីក្រុងខ្លះមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរណាស់ដែលបណ្តាលមកពីផ្សែងយានយន្ត ឬផ្សែងរោងចក្រ ។

ដូច្នេះដើម្បីចៀសវាងដកដង្ហើមដោយខ្យល់ពុលនេះ យើងគប្បីពាក់ម៉ាស ឬស្រោមច្រមុះដែលមានតម្រង ។ ជាទូទៅកង្វក់ខ្យល់នៅតំបន់ទីក្រុង និងឧស្សាហកម្មខ្លាំងជាងនៅតំបន់ជនបទ ។ ផ្សែងយានយន្តមានផ្ទុកឧស្ម័នកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត និងសមាសធាតុសំណជាប្រភពសំខាន់បំផុតនៃកង្វក់ខ្យល់ក្នុងទីក្រុង ។

# 2. ធាតុពុលក្នុងខ្យល់ និងប្រភព

## 2.1. ស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត

ជាសារធាតុម្យ៉ាងដែលភាយចេញពីចំហេះឥន្ធនៈ ដូចជាធ្យូងថ្ម ប្រេងក្នុងរោងចក្រ ... ។ វាជាឧស្ម័នពុល ធ្វើឱ្យស្ទះដង្ហើម រលាកទងសួត និងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់យឺតព្រមទាំងរលាយក្នុងទឹកភ្លៀង បង្កើតបានជាភ្លៀងអាស៊ីត ។

## 2.2. កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត

ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ គ្មានក្លិន មានលក្ខណៈពុលខ្លាំង ។ វាកើតឡើងពីចំហេះមិនសព្វនៃប្រេងឥន្ធនៈ ។ បើសិននៅក្នុងខ្យល់មានបរិមាណឧស្ម័ននេះច្រើន វាបណ្តាលឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់ដល់ជីវិត ។

## 2.3. សមាសធាតុសំណ

ជាភាគល្អិតនៃអង្គធាតុរឹង មានលក្ខណៈពុលខ្លាំង ។ គេបន្ថែមវាទៅក្នុងប្រេងសាំង ដើម្បីឱ្យម៉ាស៊ីនមានចំហេះល្អ ។ នៅក្នុងខ្យល់មានបរិមាណសមាសធាតុនេះច្រើនបណ្តាលឱ្យគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរដល់ខួរក្បាលក្មេង ។

## 2.4. អាសូតអុកស៊ីត

ជាឧស្ម័នពុលពិបាកដកដង្ហើម ។ វាកើតឡើងនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ក្នុងពេលម៉ាស៊ីនកំពុងដំណើរការ ។ វារលាយក្នុងទឹកភ្លៀងបង្កើតបានជាភ្លៀងអាស៊ីត ។

## 2.5. ឧស្ម័នក្លរ៉ូហ្វ្លុយអរ៉ូកាបូន (CFC$_s$)

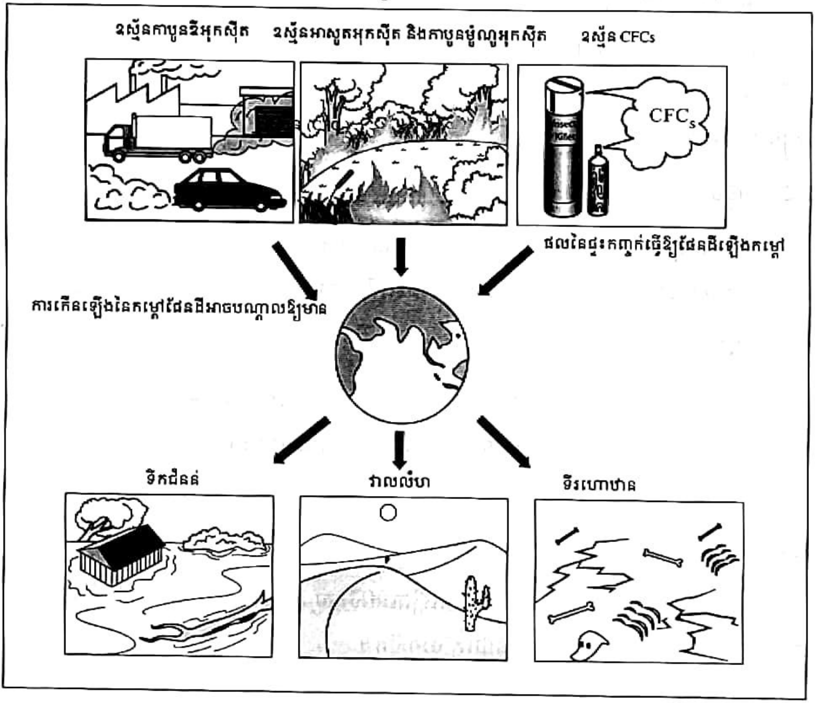
សមាសធាតុនេះមាននៅក្នុងបំពង់បាញ់ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតឬទឹកអប់មួយចំនួន ។ គេប្រើវាជាមេត្រជាក់នៅក្នុងទូទឹកកក ។

សមាសធាតុនេះធ្វើឱ្យស្រទាប់អូសូនស្តើងឬធ្លុះធ្លាយហើយបង្កឱ្យផែនដីកើនកម្តៅ ។

# ៣. ឥទ្ធិពលមនុស្សទៅលើបរិស្ថាន

## ៣.១. កំណើនកម្តៅនៅលើផែនដី

អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានគិតថា ប្រសិនបើផែនដីកើនកម្តៅកាន់តែខ្លាំងឡើង នោះទឹកកកនៅតំបន់ប៉ូលនឹងរលាយ បណ្តាលឱ្យកម្ពស់ទឹកសមុទ្រកើន ហើយនាំឱ្យមានទឹកជំនន់លិចទីក្រុង ឬតំបន់ដែលនៅក្បែរមាត់សមុទ្រ ។ ម្យ៉ាងទៀតកម្រិតទឹកភ្លៀងថយចុះនៅតំបន់ខ្លះបានបង្កឱ្យមានភាពរាំងស្ងួត និងបង្កើតតំបន់វាលលំហ និងទីរហោឋានកាន់តែច្រើន ។




## ៣.២. ភ្លៀងអាស៊ីត

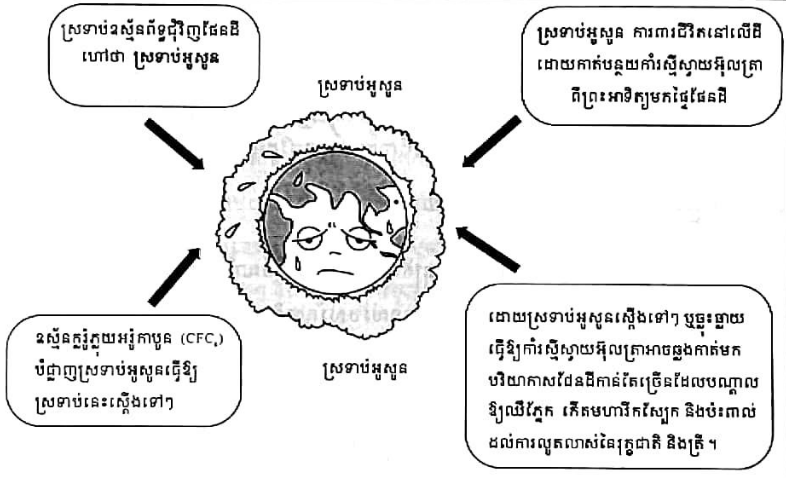
ស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីតនិងអាសូតអុកស៊ីតដែលបំភាយទៅក្នុងបរិយាកាស ដោយសារម៉ាស៊ីនផ្សេងៗ និងរោងឧស្សាហកម្ម ។ ឧស្ម័នពុលទាំងនេះដែលរលាយក្នុងទឹកភ្លៀងបង្កើតជា ភ្លៀងអាស៊ីត ដែលបង្កឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់យ៉ាងខ្លាំងដល់បរិស្ថាន ។ ភ្លៀងអាស៊ីត ធ្វើឱ្យព្រៃឈើនិងត្រីក្នុងទន្លេ ស្ទឹង បឹង . . . ស្លាប់ ហើយនឹងអាចធ្វើឱ្យអគារ រូបសំណាកខូចខាត ។

(ក)
រុក្ខជាតិទឹក និងត្រីងាប់

(ខ)
ព្រៃឈើងាប់

(គ)
ខូចខាតរូបសំណាក ឬអគារ

## ៣.៣. ការស្តើងស្រទាប់អូសូន




ប្រហែល 25km នៅស្រទាប់អាកាសស្ងប់ គឺស្រទាប់អូសូនដែលជាស្រទាប់ការពារពន្លឺព្រះអាទិត្យ ។ អូសូនជាទម្រង់មួយប្រភេទរបស់អុកស៊ីសែនៈ ដែលមានរូបមន្ត $O_3$ ។ ស្រទាប់នេះការពារយើងដោយស្រូបកម្មរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រាដ៏គ្រោះថ្នាក់ពីព្រះអាទិត្យ ។ កាលណាស្រទាប់អូសូនស្តើងទៅៗ ឬធ្លុះធ្លាយនោះ កាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រានេះនឹងឆ្លងកាត់មកដល់ផ្ទៃផែនដីដែលអាច :

- សម្លាប់រុក្ខជាតិសមុទ្រតូចៗដែលជាខ្សែអាហារគ្រឹះនៅក្នុងសមុទ្រ ដូច្នេះ ត្រីនិងសត្វសមុទ្រផ្សេងទៀតនឹងគ្មានអាហារ ។
- ធ្វើឱ្យគ្រាប់រុក្ខជាតិមួយចំនួនមិនអាចដុះបាន នាំឱ្យខ្វះចំណីអាហារ ។
- ធ្វើឱ្យខូចភ្នែកនិងបណ្តាលឱ្យកើតជំងឺមហារីកស្បែកចំពោះមនុស្ស ។

### ៣.៤. ការសំអាតខ្យល់

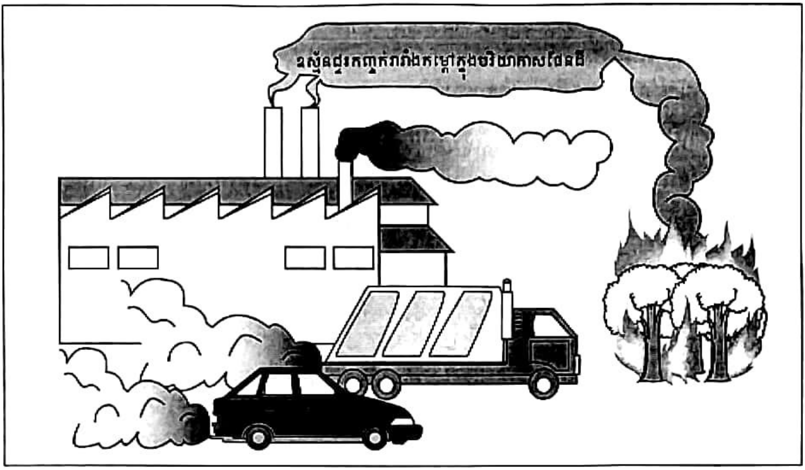
មនុស្សទាំងអស់នៅទូទាំងពិភពលោក ត្រូវមានភារកិច្ចចូលរួមសំអាតខ្យល់តាមរយៈសកម្មភាពទាំងឡាយដូចខាងក្រោម ៖

- ដើរ ឬជិះកង់ ជំនួសការប្រើរថយន្តក្នុងករណីដែលកន្លែងធ្វើការនៅជិតផ្ទះ ។
- ប្រើប្រាស់ប្រេងសាំង ដែលមានបរិមាណសមាសធាតុសំណតិច ព្រោះវាកាត់បន្ថយកម្រិតសមាសធាតុសំណក្នុងខ្យល់ ។
- បំពាក់ឧបករណ៍បំលែងឱ្យរថយន្តដើម្បីប្លែងឧស្ម័នកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីតទៅជាកាបូនឌីអុកស៊ីត និងអុកស៊ីតនៃអាសូតទៅជាឧស្ម័នអាសូត គឺប្លែងឧស្ម័នពុលឱ្យទៅជាឧស្ម័នគ្មានគ្រោះថ្នាក់ ។
- បញ្ឈប់ការប្រើប្រាស់ផលិតផលទាំងឡាយណាដែលមានសារធាតុ **ក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបូន (CFC$_s$)** ។
- ដាំដើមឈើឱ្យបានច្រើន ព្រោះវាស្រូបយកឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតក្នុងពេលធ្វើរស្មីសំយោគ ។
- នៅប្រទេសជឿនលឿនមួយចំនួនគេបានដាក់ឧបករណ៍បំលែងឧស្ម័នពុលដែលភាយពីរោងចក្រឱ្យទៅជាឧស្ម័នគ្មានគ្រោះថ្នាក់សិនមុននិងបំភាយទៅក្នុងបរិយាកាស ។

## ៤. ផលនៃផ្ទះកញ្ចក់

នៅបណ្តាប្រទេសដែលមានអាកាសធាតុត្រជាក់ កសិករដាំដំណាំនៅក្នុងផ្ទះដែលធ្វើពីកញ្ចក់ ។ ផ្ទះនេះអាចរក្សាកម្តៅគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ។ ជញ្ជាំងកញ្ចក់មាននាទីរក្សា និងការពារកម្តៅមិនឱ្យភាយចេញពីផ្ទះ ។ ម្យ៉ាងទៀតវាក៏អាចបំភាយកម្តៅដែលសល់ពីតម្រូវការរបស់រុក្ខជាតិទៅក្នុងបរិយាកាសបានដែរ ។

ដូចគ្នានេះដែរ នៅក្នុងបរិយាកាសក៏មានឧស្ម័នមួយចំនួនដែលធ្វើឱ្យផែនដីឡើងកម្តៅ ។ បាតុភូតបែបនេះហៅថា ផលនៃផ្ទះកញ្ចក់ ។ ***ឧទាហរណ៍*** ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត និងអាសូតអុកស៊ីតមានតួនាទីរក្សា និងរារាំងកម្តៅក្នុងបរិយាកាសមិនឱ្យភាយចេញពីផែនដី ។ បរិមាណសមស្របរបស់ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ក្នុងបរិយាកាស អាចរក្សាកម្តៅក្នុងបរិយាកាស ហើយបង្កលក្ខណៈងាយស្រួលដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ និងសត្វ ។ ផ្ទុយទៅវិញប្រសិនបើឧស្ម័ននេះមានច្រើន វានឹងបណ្តាលឱ្យផែនដីកើនកម្តៅឡើង ។




ចំហេះប្រេង ព្រៃឈើ ឧស្ម័នធម្មជាតិ ធ្យូង . . . តែងបំភាយឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតទៅក្នុងបរិយាកាស ។ ដោយបរិមាណឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតមានច្រើននៅក្នុងខ្យល់វាក៏បង្កើនផលនៃផ្ទះកញ្ចក់ ។ ម្យ៉ាងទៀតសារធាតុមួយចំនួនដូចជា **ក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបូន** ($CFC_s$) ក៏បង្កើនផលនៃផ្ទះកញ្ចក់ដែរ ។ មូលហេតុទាំងអស់នេះហើយដែលធ្វើឱ្យស្រទាប់អូសូនកាន់តែស្តើងទៅៗ ហើយធ្វើឱ្យបរិយាកាសផែនដីកាន់តែក្តៅឡើងៗ និងទទួលគ្រោះថ្នាក់ដោយ **កាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រា** គ្រោះថ្នាក់នោះមានដូចជា :

- ធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិ និងដំណាំកសិកម្មលូតលាស់យឺតយ៉ាវ
- ធ្វើឱ្យទឹកកកនៅតំបន់ប៉ូលរលាយ បង្កើតជាគ្រោះទឹកជំនន់ជន់លិចតំបន់ទំនាប ។ ម្យ៉ាងទៀតធ្វើឱ្យកម្ពស់ទឹកសមុទ្រកើនឡើង ហើយហូរចូលក្នុងបឹងទន្លេដែលនៅជាប់សមុទ្រនាំឱ្យត្រីទឹកសាបនៅតំបន់នោះងាប់ ។

ដើម្បីទប់ទល់និងគ្រោះថ្នាក់ខាងលើនេះ យើងត្រូវអនុវត្តវិធានការដូចតទៅ :

- បន្ថយការប្រើប្រាស់យានយន្តផ្ទាល់ខ្លួន បង្កើនមធ្យោបាយដឹកជញ្ជូនសាធារណៈ
- បន្ថយការកាប់បំផ្លាញព្រៃឈើ
- បង្កើនការដាំដើមឈើ
- កុំប្រើម៉ាស៊ីនត្រជាក់ក្នុងករណីមិនចាំបាច់
- កាត់បន្ថយការប្រើផលិតផលដែលមានសារធាតុក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបូន ($CFC_s$)
- ប្តូរឧស្ម័នពុលដែលបំភាយពីរោងចក្រ និងយានយន្តឱ្យទៅជាឧស្ម័នគ្មានគ្រោះថ្នាក់ ។

## សង្ខេបមេរៀន

- កង្វក់ខ្យល់បណ្ដាលមកពីវត្ថុមានសារធាតុមិនល្អផ្សេងៗនិងមានគ្រោះថ្នាក់នៅក្នុងខ្យល់ ។
- សារធាតុដែលបំពុលខ្យល់ហៅថា " **សារធាតុពុល** " ។
- ប្រភពនៃកង្វក់ខ្យល់គឺ ៖ ឧស្ម័នកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត អុកស៊ីតនៃអាសូត សមាសធាតុសំណ ឧស្ម័នក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបូន ($CFC_s$) ឧស្ម័នស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត ។
- កង្វក់ខ្យល់បណ្ដាលឱ្យប៉ះពាល់ដល់សុខភាព មហន្តរាយដល់បរិស្ថាន ។
- ផលនៃផ្ទះកញ្ចក់ គឺជាការឡើងកម្ដៅផែនដីដែលបណ្ដាលមកពីមានឧស្ម័នខ្លះរក្សាកម្ដៅបរិយាកាសផែនដីដូចជា កាបូនឌីអុកស៊ីត អុកស៊ីតនៃអាសូត . . . ។
- ស្រទាប់អូសូនការពារផែនដីរួចផុតពីគ្រោះថ្នាក់បណ្ដាលពីកាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រា ។
- កាលណាស្រទាប់អូសូន កាន់តែស្ដើងទៅៗ ឬធ្លុះធ្លាយបណ្ដាលឱ្យកាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រា អាចឆ្លងកាត់បរិយាកាសផែនដី ហើយបណ្ដាលឱ្យ ៖
  - បំផ្លាញគ្រាប់រុក្ខជាតិ
  - ឈឺភ្នែក និងកើតមហារីកស្បែក
  - មានគ្រោះមហន្តរាយផ្សេងៗដល់បរិស្ថាន ។

## ? សំណួរ

1. តើកង្វក់ខ្យល់បណ្ដាលមកពីអ្វី ?
2. តើសារធាតុកង្វក់ខ្យល់គេហៅថាអ្វី ?
3. ចូររៀបរាប់ពីប្រភព និងឥទ្ធិពលនៃសារធាតុពុល ៖

   ក. កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត ខ. ស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត

   គ. សមាសធាតុសំណ ។
4. ចូរឱ្យឈ្មោះលំនាំដែលស្រូបយកអុកស៊ីសែនពីខ្យល់ ហើយបញ្ចេញឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតទៅក្នុងខ្យល់វិញ ។
5. តើសមាសភាពខ្យល់នៅទីក្រុងធៀបនឹងខ្យល់នៅជនបទខុសគ្នាដូចម្ដេចខ្លះ ? ចូរពន្យល់ ?
6. តើស្រទាប់អូសូនជាអ្វី ? ឱ្យឈ្មោះសារធាតុពុលដែលជាមូលហេតុធ្វើឱ្យស្ដើងស្រទាប់អូសូន ។
7. តើឥទ្ធិពលដែលបណ្ដាលមកពីកម្រិតឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតខ្ពស់នៅក្នុងខ្យល់ហៅថាអ្វី ?

## ? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 3

**I. ចូរគូសសញ្ញា( ✓ ) ក្នុងប្រអប់នៅខាងមុខចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវមានតែមួយគត់**

1. តើសារធាតុខាងក្រោមនេះ ណាមួយជាធាតុពុលក្នុងខ្យល់ ?

☐ ក. អុកស៊ីសែន ☐ ខ . កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត

☐ គ. ចំហាយទឹក ☐ ឃ . អាសូត ។

2. ក្នុងចំណោមសារធាតុខាងក្រោមនេះ តើណាមួយដែលបំផ្លាញស្រទាប់អូសូន ?

☐ ក. អុកស៊ីតនៃអាសូត ☐ ខ . ស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត

☐ គ. ក្លរ៉ូភ្លុយអរ៉ូកាបូន ($CFC_s$) ☐ ឃ . សមាសធាតុសំណ ។

3. តើសមាសភាពជាភាគរយនៃឧស្ម័នណាមួយដែលត្រឹមត្រូវមាននៅក្នុងខ្យល់ ?

☐ ក. អាសូត 80 % ☐ ខ . អុកស៊ីសែន 19 %

☐ គ. កាបូនឌីអុកស៊ីត 0.3 % ☐ ឃ . ឧស្ម័នកម្រ 0.97 % ។

4. កំណើនឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីតក្នុងខ្យល់រាំងការផ្ទេរកម្ដៅពីផែនដី ។ ជាលទ្ធផលផែនដីឡើងកម្ដៅ ។ ចូរឱ្យឈ្មោះបាតុភូតនេះ ?

☐ ក. ផលនៃផ្ទះកញ្ចក់ ☐ ខ . ភ្លៀងអាស៊ីត

☐ គ. កង្វក់ខ្យល់ ☐ ឃ . ការស្តើងស្រទាប់អូសូន ។

**II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមនេះឱ្យមានន័យត្រឹមត្រូវ**

1. មនុស្ស សត្វ និង . . . ត្រូវការឧស្ម័ន . . . ដើម្បីរស់ ។

2. ពេលដែលព្រះអាទិត្យបញ្ចេញ . . . រុក្ខជាតិបៃតងស្រូបយកឧស្ម័ន . . . ពីខ្យល់ និងទឹកដើម្បីផលិតជាអាហារលំនាំនេះហៅថា . . . ។

3. សារធាតុពុលអាចជាឧស្ម័នឬ . . . នៃអង្គធាតុរឹងដែលធ្វើឱ្យ . . . ។

4. .......... និងអាសូតអុកស៊ីត ដែលបំភាយទៅក្នុង .......... ដោយសារម៉ាស៊ីនផ្សេងៗ និងរោងឧស្សាហកម្មជាឧស្ម័ន .............. ដែលរលាយក្នុងទឹកភ្លៀងបង្កើតជា .............. ដែលបង្កឱ្យមានគ្រោះថ្នាក់យ៉ាងខ្លាំងដល់ . . . ។

## III. សំណួរត្រិះរិះ

1. គេចូលចិត្តទៅកំសាន្តនៅជនបទ ដើម្បីស្រូបយកខ្យល់បរិសុទ្ធ ។ ហេតុអ្វីបានជានៅទីនោះមានខ្យល់បរិសុទ្ធ ?
2. តើស្រទាប់អូសូនមានវត្តមាននៅឯណា ? តើស្រទាប់នេះមានសារប្រយោជន៍អ្វីដល់យើង?
3. តើអ្វីទៅជា ($CFC_s$) ? តើវាមាននៅកន្លែងណាខ្លះ ? តើវាមានឥទ្ធិពលអ្វីដល់ស្រទាប់អូសូន ។
4. ចូរពណ៌នាពីឥទ្ធិពលដែលបណ្តាលមកពីការស្តើងស្រទាប់អូសូន ។