ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

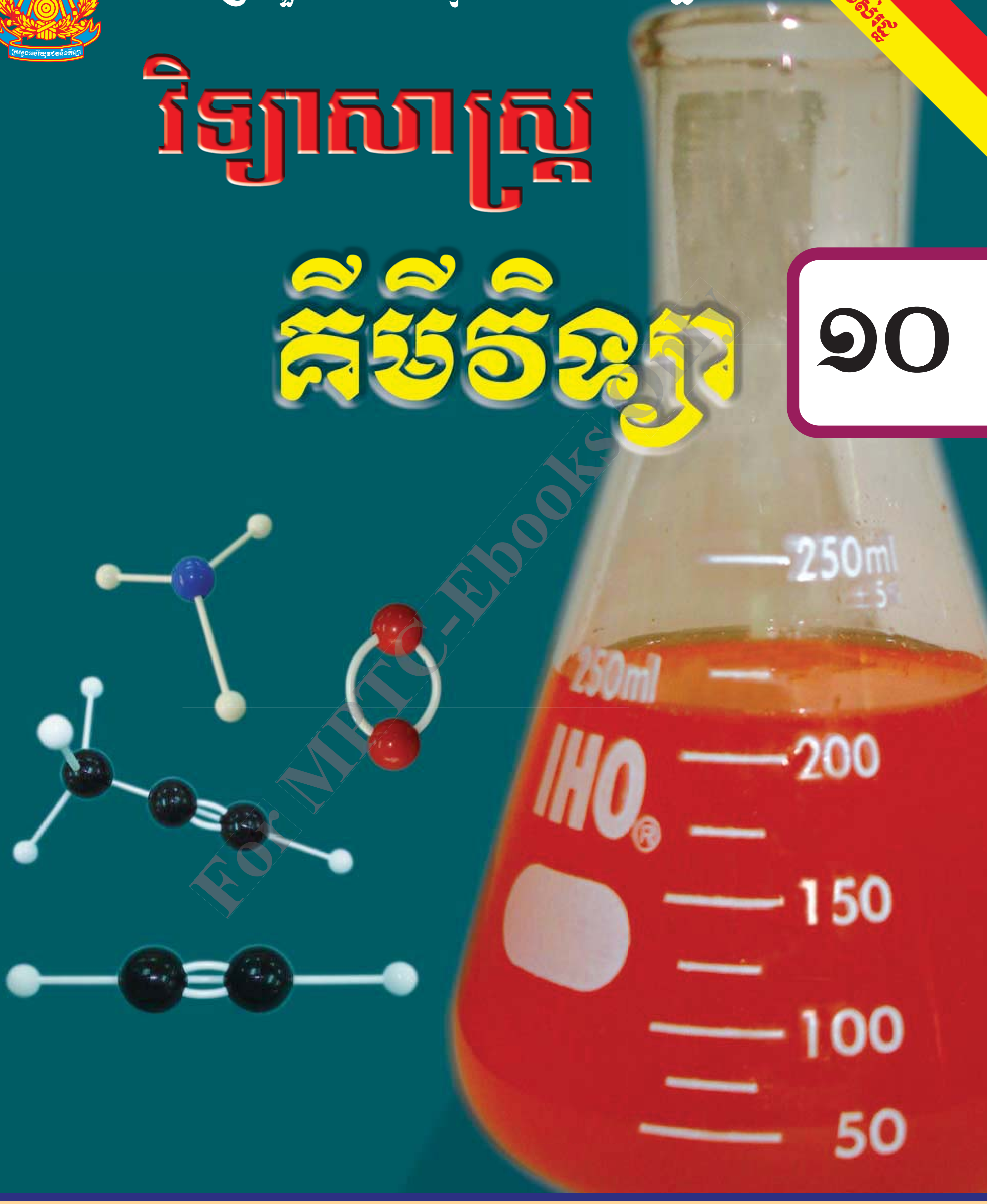
ហាមលក់

ក្នុងកម្មវិធីបង់ថ្លៃ

វិទ្យាសាស្ត្រ

គីមីវិទ្យា

១០



For MEYC-Ebooks Only

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

គីមីវិទ្យា

ថ្នាក់ទី ១០

បោះពុម្ពផ្សាយដោយ

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

អគារ ១៤៨ មហាវិថី ព្រះនរោត្តម ភ្នំពេញ

For MPTC-Ebooks Only

គណៈកម្មការនិពន្ធ លោក សួន សុជាតិ លោក ចាន់ ខេង
លោក ម៉ី សុវណ្ណី អ្នកស្រី អន កិត្យាស៊ី
លោក ប៉ែន សំភា

អ្នកវាយអត្ថបទ អ្នកស្រី ហាក់ ផាន្នី

វិចិត្រករ លោក សិដ្ឋ ចាន់រដ្ឋា

អ្នករៀបរៀង លោក ស៊ុន ប៊ុណ្ណា

អ្នករចនាទំព័រ លោក ហាក់ វណ្ណថា

សូមថ្លែងអំណរគុណចំពោះ
ការជួយឧបត្ថម្ភរបស់អង្គការ JICA

បានទទួលការអនុញ្ញាតឱ្យបោះពុម្ពផ្សាយពី ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា តាមប្រកាសលេខ ៧៥៩ អយក.ប្រក. ចុះថ្ងៃទី ១៤ ខែ មិថុនា ឆ្នាំ ២០០៧ ដើម្បីប្រើប្រាស់នៅតាមសាលារៀន ។

ហាមថតចម្លងសៀវភៅនេះ

រក្សាសិទ្ធិ ©
គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកផ្សាយ

បោះពុម្ពលើកទី១២ ឆ្នាំ២០២០ ចំនួន ៣៤ ០០០ ច្បាប់

ISBN 9-789-995-000-738

For MPTC-Ebooks Only

អារម្ភកថា

សៀវភៅគីមីវិទ្យាសម្រាប់សិស្សថ្នាក់ទី10 គណៈកម្មការយើងបានរៀបចំឡើងស្របតាមគោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សាឆ្នាំ២០០៥-២០០៩ គឺឱ្យសិស្សស្គាល់ច្បាស់អំពីបាតុភូតដែលកើតឡើងនៅជុំវិញខ្លួនយើងតាមរយៈវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ ។

សៀវភៅគីមីវិទ្យាថ្នាក់ទី10 មានទម្រង់ដូចខាងក្រោម :

- មេរៀននីមួយៗមានខ្លឹមសារនិងវត្ថុបំណងច្បាស់លាស់
- ខ្លឹមសារមេរៀនផ្ដើមចេញពីឧទាហរណ៍នៃបាតុភូតដែលមាននៅក្នុងជីវភាពរស់នៅ
- មេរៀនខ្លះមានសកម្មភាពពិសោធន៍ដើម្បីឱ្យសិស្សយកទៅអនុវត្តន៍ផ្ទាល់
- នៅចុងមេរៀននីមួយៗមានសង្ខេបមេរៀនដើម្បីឱ្យសិស្សចងចាំអ្វីដែលសិស្សបានរៀន
- មេរៀននីមួយៗមានសំណួរនិងលំហាត់ហើយសៀវភៅនេះក៏មានសំណួរនិងលំហាត់សម្រាប់ជំពូកនីមួយៗផងដែរ ។

ជាទីបញ្ចប់គណៈកម្មការនិពន្ធ សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះអង្គការ JICA ជាពិសេសអ្នកឯកទេសជប៉ុន ដែលបានជួយផ្ដល់យោបល់សម្រាប់អ្នកនិពន្ធ ព្រមទាំងលោកគ្រូ អ្នកគ្រូដែលបានសម្រួលនិងផ្ដល់យោបល់ក្នុងការសាកល្បង រួមទាំងគណៈកម្មការវាយតម្លៃដែលបានជួយត្រួតពិនិត្យនិងផ្ដល់យោបល់លើសៀវភៅនេះ ។

ដើម្បីឱ្យសៀវភៅសិស្សនេះកាន់តែល្អប្រសើរ គណៈកម្មការយើងខ្ញុំនឹងទទួលរាល់ការរិះគន់ និងកែលម្អបន្ថែមពីសំណាក់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូដោយក្ដីរីករាយ ។

គណៈកម្មការនិពន្ធ

For MPTC Ebooks Only

បញ្ជីអត្ថបទ

ទំព័រ

សេចក្តីផ្តើម 1

ជំពូក 1 ៖ អាតូម 5

1. ទ្រឹស្តីអាតូម 6

2. ទម្រង់អាតូម 12

ជំពូក 2 ៖ តារាងខួបនៃធាតុគីមី 27

1. លក្ខណៈនៃតារាងខួប 28

2. សិក្សាធាតុតាមក្រុម 36

ជំពូក 3 ៖ សម្ព័ន្ធគីមីនិងទម្រង់អង្គធាតុរឹង 51

1. សម្ព័ន្ធគីមី 52

2. ទម្រង់អង្គធាតុរឹង 64

ជំពូក 4 ៖ គីមីសរីរាង្គ 77

1. ប្រេងកាតនិងឥន្ធនៈ 78

2. អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត ៖ អាល់កាន 86

3. អ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែត 94

4. អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរ ៖ បង់សែន 106

5. ជីគីមី 116

For MPTC-Ebooks Only

សេចក្តីផ្តើម

1. អ្វីទៅជាគីមី ?

គីមី គឺសិក្សាពី**រូបធាតុ**និងការបំប្លែងរបស់វា ដែលមាននៅជុំវិញយើងនិងក្នុងពិភពលោក ។ រូបធាតុដែលបង្កើតផែនដី សមុទ្រ និងខ្យល់ហៅថា**រូបធាតុដើម** ។ រូបធាតុទាំងនេះរួមបញ្ចូលទាំងធនធានធម្មជាតិសំខាន់ៗមាន រ៉ែ ថ្ម ធ្យូងថ្ម ប្រេងកាត និងឧស្ម័ន ។ ការងាររបស់អ្នកគីមី គឺសិក្សាស្រាវជ្រាវ អង្កេតលើរូបធាតុដើមនិងកំណត់លក្ខណៈរបស់រូបធាតុទាំងនោះ ។

រូបធាតុមានសារៈសំខាន់សម្រាប់មនុស្ស វាអាចប្តូរពីរូបធាតុមួយទៅរូបធាតុផ្សេងទៀតដូចជា លោហៈ ឥន្ធនៈ និងវត្ថុច្នៃប្រឌិត ។ រូបធាតុដើមភាគច្រើនមិនកើតឡើងវិញទេ ។ កំណើននៃការប្រើប្រាស់របស់មនុស្សធ្វើឱ្យរូបធាតុដើមមួយចំនួនដូចជា ធ្យូងថ្ម ប្រេងកាត និងឧស្ម័នធម្មជាតិនឹងអស់នៅពេលឆាប់ៗខាងមុខនេះ ។ ការណ៍នេះធ្វើឱ្យអ្នកគីមីខំស្វែងរកជម្រើសសម្រាប់ជំនួសរូបធាតុទាំងនេះ ។

ធនធានធម្មជាតិមានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់មនុស្ស ។ កំណើនប្រជាជនលើពិភពលោកធ្វើឱ្យមានតម្រូវការកសិផល និងម្ហូបអាហារយ៉ាងធំធេង ។ អ្នកគីមីបានផលិត ជី ថ្នាំសម្លាប់សត្វល្អិតចង្រៃ.... ដែលអាចបង្កើនទិន្នផលកសិកម្មនិងជួយធ្វើឱ្យកសិករមានជីវភាពប្រសើរឡើង ។ ម្យ៉ាងទៀតអ្នកគីមីយកចិត្តទុកដាក់យ៉ាងខ្លាំងទៅលើការផលិតឱសថសម្រាប់ព្យាបាលជំងឺនិងថែរក្សាសុខភាព ។ លើសពីនេះទៀត គេបានខិតខំអភិវឌ្ឍសម្ភារៈទំនើបៗដែលធ្វើឱ្យការរស់នៅមានលក្ខណៈសមរម្យនិងសម្បូរបែប ។

For MPTC-Ebooks Only

2. ផ្នែកផ្សេងៗនៃគីមី

គីមីទំនើប (Modern Chemistry) មានផ្នែកផ្សេងៗជាច្រើនទៀតដូចជា : គីមីរ៉ែ គីមីសរីរាង្គ គីមីអនុវត្ត គីមីជីវៈ គីមីរូប និងគីមីវិភាគ ។

- **គីមីរ៉ែ** (Inorganic Chemistry) សិក្សាអំពីប្រតិកម្មគីមី និងលក្ខណៈគីមីរបស់ធាតុ និងសមាសធាតុរបស់វា លើកលែងតែសមាសធាតុកាបូនចេញ ។
- **គីមីសរីរាង្គ** (Organic Chemistry) សិក្សាអំពីសមាសធាតុកាបូន ។
- **គីមីអនុវត្ត** (Applied Chemistry) សិក្សាពីគីមីឧស្សាហកម្ម គីមីកសិកម្ម និងគីមីឱសថ ។
- **គីមីវិភាគ** (Analytical Chemistry) សិក្សាលើការវិភាគបរិមាណ ដើម្បីកំណត់រកប្រភេទនៃធាតុគីមីក្នុងអង្គធាតុដែលគេសិក្សា និងវិភាគគុណភាពដើម្បីកំណត់រកសមាមាត្រនៃធាតុផ្សំទាំងនោះ ។

- **គីមីជីវៈ** (Biochemistry) សិក្សាអំពីផាតុបង្កនៃភាវៈរស់និងប្រតិកម្មគីមីដែលបង្កើតបានជាបណ្តួររូបធាតុដែលជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃជីវិត ។
- **គីមីរូប** (Physical Chemistry) សិក្សាពីលក្ខណៈនៃការបំប្លែងរូបធាតុនិងទំនាក់ទំនងវាទៅនឹងថាមពលនិងទម្រង់ ។

3. ហេតុអ្វីត្រូវសិក្សាគីមី ?

យើងបានកំណត់និយមន័យគីមីថា ជាការសិក្សាពីរូបធាតុនិងការបំប្លែងរបស់វា ។

រូបធាតុនិងសារធាតុទាំងអស់ដែលនៅជុំវិញខ្លួនយើងគឺផ្សំឡើងពីធាតុគីមី ។ ខ្យល់ដែលយើងដកដង្ហើមជាល្បាយនៃធាតុគីមីដូចជា អុកស៊ីសែននិងអាសូត ។ សៀវភៅដែលអ្នកកំពុងអានគឺធ្វើឡើងដោយសែលុយឡូសដែលយកចេញពីសាច់ឈើនិងត្រូវបាន**ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម**ជាមួយនឹងធាតុគីមីផ្សេងៗទៀត ។ សម្លៀកបំពាក់ដែលយើងកំពុងស្លៀកពាក់បង្កើតឡើងពីការច្នៃប្រឌិតធាតុគីមីហៅថា**ប៉ូលីមែ** ដូចជា នីឡុង ឬប៉ូលីអេស្ទែ . . . ។ កៅអី តុ អគារ កុំព្យូទ័រ រថយន្ត និងសម្ភារៈប្រើប្រាស់ដទៃទៀតជាច្រើនគឺសុទ្ធសឹងតែជាផលិតផលដែលកើតនិងផ្សំឡើងពីធាតុគីមីទាំងអស់ ។ មានន័យថា គីមីមាននៅគ្រប់ទីកន្លែងហើយជះឥទ្ធិពលលើគ្រប់ទិដ្ឋភាពនៃជីវិតរបស់យើងដែលចាំបាច់ត្រូវតែសិក្សា ។ ការយល់ដឹងពីមូលដ្ឋានគីមីនិងធាតុគីមីអាចជួយយើងក្នុងការបង្កើតរូបធាតុទាំងឡាយទូទាំងពិភពលោក ។

រូបទី 1 : រូបវត្ថុប្រើប្រាស់ផ្សេងៗដែលជាផលិតផលនៃគីមី

4. បំណិនរបស់អ្នកគីមី

នៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ ការសិក្សាគីមីទាក់ទងសំខាន់ទៅនឹងការសួរសំណួរនិងចម្លើយ “ជាអ្វីទៅ ?” “ដូចម្តេច ?” និង“ ហេតុអ្វី ”?។ ដើម្បីឆ្លើយសំណួរនិងចម្លើយទាំងនេះត្រូវទាក់ទងទៅនឹងបំណិនពិសេសរបស់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ ។

ជាបឋម បំណិនលើការសង្កេតនិងកត់ត្រាគឺជាការចាំបាច់ ។ ការប្រើប្រាស់បំណិនទាំងនេះហាក់ដូចជាងាយស្រួលទេ ប៉ុន្តែដើម្បីធ្វើការកត់ត្រា គីមីវិទូត្រូវកត់ត្រាឱ្យបានច្បាស់លាស់និងជាក់លាក់នូវអ្វីដែលបានសង្កេតឃើញនិងត្រូវមានការបណ្តុះបណ្តាលឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ។

បន្ទាប់មក ត្រូវមានបំណិនក្នុងការបកស្រាយរាល់ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីពិសោធន៍ ។ ទិន្នន័យនិងបំណកស្រាយនេះ ធ្វើឱ្យយើងអាចអនុវត្តចំណេះដឹងគីមីទៅនឹងស្ថានភាពនានាបាន ។ បំណិនទាំងនេះទាក់ទងយ៉ាងខ្លាំង មិនត្រឹមតែនៅក្នុងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែនៅក្នុងផ្នែកពាណិជ្ជកម្មនិងឧស្សាហកម្មផងដែរ ។

រូបទី2 សិស្សកំពុងធ្វើពិសោធន៍គីមី

ការវាយតម្លៃនិងវិភាគព័ត៌មាន គឺជាបំណិនចាំបាច់ផ្សេងទៀតដែលទាក់ទងទៅនឹងការសម្រេចចិត្តទៅលើព័ត៌មានដែលទទួលបានថា តើពិតឬមិនពិត ? រាល់ដំណោះស្រាយបញ្ហាទាំងឡាយ អាស្រ័យលើលទ្ធភាពវាយតម្លៃកត្តាដែលជះឥទ្ធិពលលើវា ។ កត្តាមួយចំនួនអាចប្រែប្រួលដោយអាស្រ័យទៅលើលក្ខខណ្ឌ ។ វាជាការចាំបាច់ក្នុងការសង្កេតតាមដានទៅលើកត្តាមួយក្នុងចំណោមកត្តាទាំងនេះ នៅពេលដែលកត្តាផ្សេងទៀតត្រូវបានរក្សាទុកឱ្យនៅថេរ ។ បន្ថែមទៅលើបំណិនខាងលើក្នុងការពិភាក្សា

For PIC-Books Only

ជាមួយអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងទៀតអាចធ្វើអោយមានគំនិតកាន់តែទូលំទូលាយថែមទៀត ។ ដូចនេះ បំណិនក្នុងការទាក់ទងនិងពិភាក្សាគ្នាគឺជាកត្តាចាំបាច់បំផុត ។ បំណិនក្នុងការទាក់ទងត្រូវរួមបញ្ចូលទាំងការសរសេររបាយការណ៍អំពីពិសោធន៍ផ្សេងៗផង ។ របាយការណ៍នេះរួមមាន : ក្រាប តារាង ឬដ្យាក្រាម ។

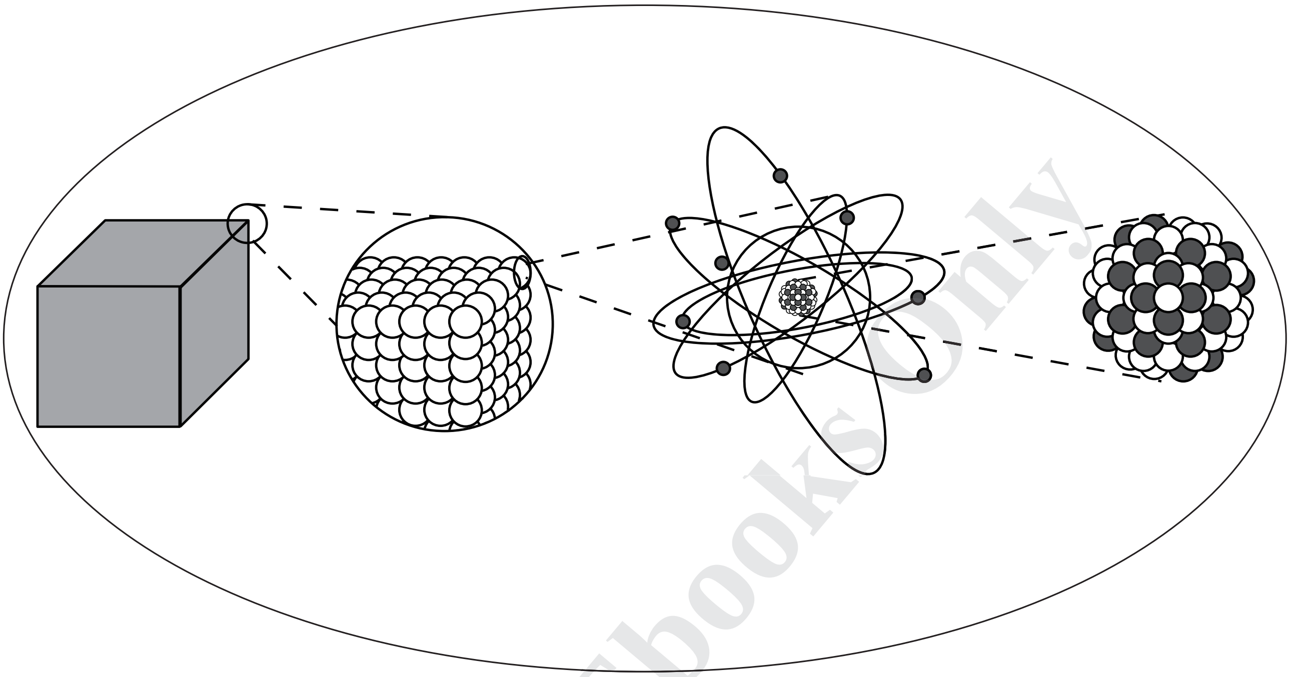
សរុបសេចក្តីមក គ្រប់បំណិនទាំងអស់ត្រូវបានទាក់ទងគ្នាតាមគោលការណ៍នៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ ដែលចាប់ផ្តើមពី :

1. ចំណោទបញ្ហា (ដូចម្តេច ? ហេតុអ្វី ?)
2. ការបង្កើតសម្មតិកម្ម (ព្រាងទុកចម្លើយ)
3. ការធ្វើតេសសម្មតិកម្ម (ការធ្វើពិសោធន៍)
4. ការវាស់វែងនិងការកត់ត្រាលទ្ធផល
5. ការសន្និដ្ឋាន

ប្រសិនបើសម្មតិកម្មផ្ទៀងផ្ទាត់ទៅឃើញថាត្រឹមត្រូវតាមគ្រប់កាលៈទេសៈទាំងអស់ ប៉ុន្តែមានតែករណីលើកលែងតិចតួច គេហៅថា **ទ្រឹស្តី** តែបើសម្មតិកម្មនោះមិនពិត គេត្រូវប្តូរឬបោះបង់ចោលបានដោយរិះរកសម្មតិកម្មថ្មី ។

For MPTC-EBooks Only

ជំពូក 1 អាតូម



រូបធាតុទាំងអស់សុទ្ធសឹងបង្កឡើងដោយភាគល្អិតតូចបំផុតដែលមិនអាចមើលឃើញដោយភ្នែកទទេបាន ហៅថា **អាតូម** ។ តើអាតូមមានទម្រង់បែបណាបានជានាំឱ្យមានប្រតិកម្មគីមីនិងប្រតិកម្មនុយក្លេអ៊ែដែលបញ្ចេញថាមពលដ៏មហិមា ។

មេរៀនទី 1 ៖ ទ្រឹស្ដីអាតូម

មេរៀនទី 2 ៖ ទម្រង់អាតូម

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនទី

1 ទ្រឹស្តីអាតូម

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ រៀបរាប់ច្បាប់រក្សាម៉ាស ច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ និងច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។
- ❒ ពណ៌នាចំណុចទាំងប្រាំនៃទ្រឹស្តីអាតូមរបស់ដាល់តុននិងចំណុចខ្វះខាតនៃទ្រឹស្តីនេះ ។
- ❒ ពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងទ្រឹស្តីអាតូមរបស់ដាល់តុនទៅនឹងច្បាប់ទាំងបីខាងលើ ។

នៅប្រហែល 400 ឆ្នាំមុន គ.ស ទស្សនវិទូក្រិច **ដេម៉ូគ្រីត** (Democritus) បានលើកឡើងនូវទ្រឹស្តីដែលចែងថា “ គ្រប់វត្ថុទាំងអស់បង្កឡើងដោយភាគល្អិតតូចបំផុតដែលមិនអាចបំបែកបានហៅថា **អាតូម** ”(ដែលតាមភាសាក្រិចមានន័យថាមិនអាចបំបែកបាន) ។ ប៉ុន្តែនៅក្នុងសម័យនោះ ក៏មានទស្សនវិទូផ្សេងទៀតមិនយល់ស្របនឹងគំនិតអំពីអាតូមនោះទេ ។ លោក **អារីស្តូត**(Aristotle)(384-322) ឆ្នាំមុន គ.ស មិនមានជំនឿទៅលើអាតូមទេ ។ គាត់យល់ថា វត្ថុទាំងអស់ផ្សំឡើងដោយធាតុបួនគឺ : ដី ទឹក ភ្លើង ខ្យល់ ដែលត្រូវបានលាយបញ្ចូលគ្នាតាមបរិមាណធាតុខុសៗគ្នា ។ គំនិតនេះបានបន្តអស់រយៈ ពេលប្រហែលជា 2000 ឆ្នាំទៅក្នុងវប្បធម៌របស់បស្ចិមប្រទេស ។ ប៉ុន្តែគំនិតដេម៉ូគ្រីតក្តី គំនិតអារីស្តូតក្តីមិនបានគាំទ្រដោយពិសោធន៍ឡើយ ។

1. មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃទ្រឹស្តីអាតូម

នៅចុងសតវត្សទី 18 ការសិក្សាពីរូបធាតុតាមរយៈការពិសោធមានការអភិវឌ្ឍយ៉ាងខ្លាំង ដោយសារជញ្ជីងដែលគេបង្កើតឡើងកាន់តែមានភាពសុក្រិតដែលអាចឱ្យគេថ្លឹងម៉ាសអង្គធាតុប្រតិករនិងម៉ាសអង្គធាតុកកើតក្នុងប្រតិកម្មគីមីបានជាក់លាក់ ។ ពិសោធន៍ដោយប្រើជញ្ជីងកាន់តែសុក្រិតនាំទៅដល់ការរកឃើញនូវច្បាប់គ្រឹះមួយចំនួន ។

1.1 ច្បាប់រក្សាម៉ាស

ពំនោលច្បាប់ : “ **ក្នុងប្រតិកម្មគីមី ម៉ាសនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកកើត** ”

បានន័យថា គ្រប់បំលាស់ប្តូររូបឬគីមីពុំមានបម្រែបម្រួលម៉ាសនៃរូបធាតុទេ ។

For MPTC-Ebooks Only

1.2 ច្បាប់សមាមាត្រកំណត់

នៅក្នុងឆ្នាំ 1801 គីមីវិទូបារាំង សូសែបព្រូស (Joseph Louis Proust) បានបង្ហាញឱ្យឃើញថា ទង់ដែង(II) កាបូណាត ទោះបីគេផលិតវាតាមរបៀបណាក៏ដោយក៏សមាមាត្រនៃធាតុផ្សំគឺទង់ដែង 5 ភាគផ្សំនឹងកាបូន 1ភាគ និងអុកស៊ីសែន 4ភាគជានិច្ច ។

ពំនោលច្បាប់ : “ **អង្គធាតុសុទ្ធនីមួយៗមានភាគផ្សំ** (ធាតុគីមី) **ឋិតក្នុងសមាមាត្រជាម៉ាសកំណត់ហើយថេរជានិច្ច** ” ។

ឧទាហរណ៍ : ទឹកគឺជាអង្គធាតុសមាសមួយដែលផ្សំដោយធាតុអ៊ីដ្រូសែននិងអុកស៊ីសែនមានសមាមាត្រជាម៉ាសរវាងធាតុគឺ (H) 11.11% និងធាតុ (O) 88.89% ជានិច្ចដោយមិនអាស្រ័យទៅនឹងប្រភពទេ ។

មិនថាទីណាទេ ទឹកផ្សំដោយធាតុ (H) 11.11% និងធាតុ (O) 88.89% ជានិច្ច

រូបទី3 ទឹកជ្រោះប៊ូស្រា (ខេត្ត មណ្ឌលគិរី)

1.3 ច្បាប់ពហុសមាមាត្រ

ជួនកាលធាតុគីមីពីរចូលផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាសមាសធាតុច្រើនលើសពីមួយ ដូចជាធាតុកាបូននិងធាតុអុកស៊ីសែនចូលផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីតនិងកាបូនឌីអុកស៊ីត ។ ការវិភាគរកម៉ាសនៃធាតុបង្ករបស់សមាសធាតុនីមួយៗបានលទ្ធផលដូចខាងក្រោម :

សមាសធាតុ \ **ធាតុ**	**កាបូន**	**អុកស៊ីសែន**
កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត	1.00g	1.33g
កាបូនឌីអុកស៊ីត	1.00g	2.66g
$\frac{\text{ម៉ាសធាតុក្នុងកាបូនឌីអុកស៊ីត}}{\text{ម៉ាសធាតុក្នុងកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត}}$	$\frac{1.00}{1.00} = 1$	$\frac{2.66}{1.33} = 2$

តាមការគណនាបង្ហាញថា បើម៉ាសកាបូនស្មើគ្នា នោះផលធៀបម៉ាសអុកស៊ីសែនគឺ 2 ។ ការសង្កេតបែបនេះជាច្រើននាំឱ្យ **ចន ដាល់តុន** (*John Dalton*) លើកឡើងនូវច្បាប់ពហុសមាមាត្រនៅក្នុងឆ្នាំ1803 ។

ពំនោលច្បាប់ : “នៅពេលដែលធាតុគីមីពីរចូលផ្សំគ្នា បង្កើតបានជាសមាសធាតុពីរ ឬច្រើន នោះផលធៀបម៉ាសរវាងធាតុទី 2 ដែលផ្សំនឹងម៉ាសមួយដូចគ្នានៃធាតុទី 1 ជាចំនួនគត់តូច ” ។

For MPTC-Ebooks.COM

2. ទ្រឹស្ដីអាតូមរបស់ដាល់តុន

នៅក្នុងឆ្នាំ 1803 លោក **ដាល់តុន** បានលើកឡើងនូវការពន្យល់មួយពីច្បាប់រក្សាម៉ាស ច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ និងច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។ ទ្រឹស្ដីរបស់គាត់អាចសង្ខេបបានដូចខាងក្រោម :

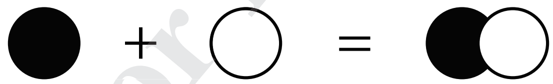
1. គ្រប់ធាតុទាំងអស់ផ្សំដោយភាគល្អិតតូចៗហៅថា **អាតូម** ។
2. អាតូមនៃធាតុតែមួយមាន ម៉ាស ទំហំ និងលក្ខណៈដូចគ្នា ។
   អាតូមនៃធាតុផ្សេងគ្នាមាន ម៉ាស ទំហំ និងលក្ខណៈខុសគ្នា ។
3. អាតូមមិនត្រូវបានបំបែក បង្កើតថ្មី ឬបំផ្លាញចោលទេ ។
4. អាតូមនៃធាតុផ្សេងគ្នា ចូលផ្សំគ្នាតាមផលធៀបជាចំនួនគត់ ដើម្បីបង្កើតជាសមាសធាតុ ។
5. ក្នុងពេលប្រតិកម្មគីមី អាតូមអាចចូលផ្សំគ្នា ផ្ដាច់ចេញពីគ្នា ឬតម្រៀបសាជាថ្មី ។

ចនដាល់តុន (***John Dalton***) (1766-1844)
រូបវិទូនិងគីមីវិទូអង់គ្លេសជាអ្នកបង្កើតទ្រឹស្ដីអាតូមនៅក្នុងឆ្នាំ 1803 ។

បំណកស្រាយច្បាប់គីមីដោយទ្រឹស្ដីអាតូមដាល់តុន

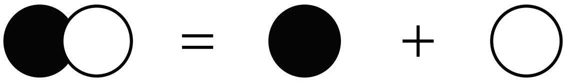
បំណកស្រាយច្បាប់រក្សាម៉ាស : តាមច្បាប់រក្សាម៉ាស នៅក្នុងប្រតិកម្មគីមី ពុំមានអាតូមណាដែលត្រូវបាត់បង់ ឬបង្កើតថ្មី ឬរងការបំផ្លាញទេ អាតូមគ្រាន់តែផ្ដាច់ចេញពីគ្នា ចូលផ្សំឬតម្រៀបឡើងវិញតែប៉ុណ្ណោះ ។ ម៉ាសនិងចំនួននៃអាតូមនីមួយៗឋិតនៅមិនប្រែប្រួលទេ ព្រោះម៉ាសនៃរូបធាតុទទួលបានក្រោយប្រតិកម្មស្មើនឹងម៉ាសនៃរូបធាតុមុនប្រតិកម្ម ។

ឧទាហរណ៍ : ការបង្កើតកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីតពីកាបូន និងអុកស៊ីសែន និងការបំបែកកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីតជាកាបូន និងអុកស៊ីសែន ។

ក.


កាបូន (C) | អុកស៊ីសែន (O) | កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត(CO)
ម៉ាស x | ម៉ាស y | ម៉ាស x + ម៉ាស y

អាតូម C មួយនិងអាតូម O មួយចូលផ្សំគ្នាតាមបែបគីមីដើម្បីបង្កើតម៉ូលេគុល CO មួយ ។ ម៉ាសម៉ូលេគុលរបស់ CO ស្មើនឹងផលបូកម៉ាសអាតូម C និងម៉ាសអាតូម O ។

ខ.


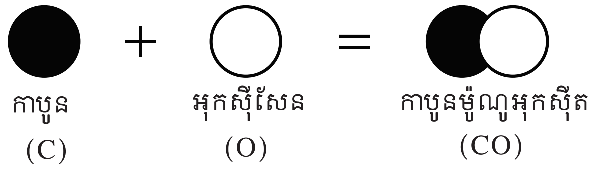
កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត(CO) | កាបូន (C) | អុកស៊ីសែន (O)
ម៉ាស x + ម៉ាស y | ម៉ាស x | ម៉ាស y

ម៉ាសនេះនៅតែស្មើគ្នាជានិច្ចទោះបីនៅពេលម៉ូលេគុល CO បំបែកទៅជាធាតុបង្កវាក៏ដោយ ។

For MPTC-Ebooks

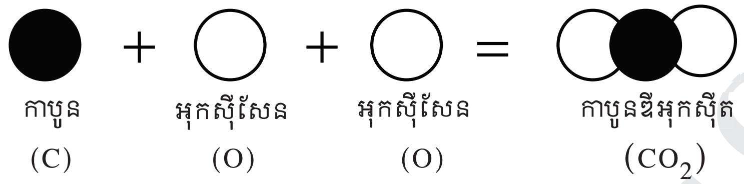
បំណកស្រាយច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ : តាមច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ សមាសធាតុនីមួយៗមានភាគផ្សំកំណត់ ឬមានន័យថាអង្គធាតុសមាសមួយតែងតែបង្កដោយបន្សំនៃអាតូមដូចគ្នាជានិច្ចឬ ព្រោះធាតុគីមីដែលបង្កមាន ចំនួនអាតូមជាក់លាក់ ហើយអាតូមនីមួយៗមានម៉ាសកំណត់ស្រេច ។

ក.



ម៉ូលេគុល CO ផ្សំដោយ អាតូមកាបូន1 និងអាតូមអុកស៊ីសែន1ជានិច្ច ។

ខ.



ម៉ូលេគុលកាបូនឌីអុកស៊ីត CO_2 បង្កដោយអាតូម C មួយ និងអាតូមO ពីរជានិច្ច ។ នេះបង្ហាញថាម៉ូលេគុលកាបូនឌីអុកស៊ីតមានចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែន 2 ដងនៃអាតូមអុកស៊ីសែនដែលមានក្នុងកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត ។

បំណកស្រាយច្បាប់ពហុសមាមាត្រ : ទ្រឹស្តីដាល់តុនបានពន្យល់ពីច្បាប់ពហុសមាមាត្រថា សមាសធាតុផ្សេងគ្នាដែលផ្សំដោយធាតុបង្កដូចគ្នា ខុសគ្នាតែចំនួនអាតូមនៃធាតុនីមួយៗតែប៉ុណ្ណោះ ដូចជាក្នុងករណីកាបូនអុកស៊ីតផលធៀប 2/1 បង្ហាញថា កាបូនឌីអុកស៊ីតមានចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនពីរដងនៃចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនដែលមានក្នុងកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត ។

3. ទ្រឹស្តីអាតូមទំនើប

ទ្រឹស្តីអាតូមរបស់ដាល់តុនបានបើកពិភពថ្មីនៃការពិសោធស្រាវជ្រាវ ។ ដោយមានការប្រមូលផ្តុំទិន្នន័យចាប់តាំងពីយុគសម័យដាល់តុនមក ចំណុចទាំងឡាយដែលមិនគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងទ្រឹស្តីដាល់តុនត្រូវបានលាតត្រដាងជាបណ្តើរៗ ។ ផ្ទុយពីទ្រឹស្តីដាល់តុនអាតូមខ្លះអាចចូលផ្សំជាមួយអាតូមដូចគ្នាដើម្បីបង្កើតជាម៉ូលេគុល ។ **ឧទាហរណ៍**ៈម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូសែន (H_2) ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែន (O_2) ម៉ូលេគុលអាសូត (N_2) ហើយនឹងមានម៉ូលេគុលផ្សេងៗទៀត ។ ការរកឃើញកាំរស្មី (X) និងវិទ្យុសកម្មនៅចុងសតវត្សទី19និងដើមសតវត្សទី20 បានបញ្ជាក់ថានៅក្នុងករណីខ្លះអាតូមត្រូវបានបំផ្លាញ ។ សព្វថ្ងៃនេះអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រអាចបំបែកអាតូមឱ្យទៅជាភាគល្អិតតូចៗហើយអាចបំផ្លាញនិងបង្កើតអាតូមបាន ។

For MPTC Ebooks Only

មេរៀនសង្ខេប

- ប្រហែលជា 400 ឆ្នាំមុន គ.ស ដែលទស្សនវិទូក្រិចដេម៉ូគ្រីត យល់ថារូបធាតុទាំងអស់បង្កដោយ អាតូម ។
- នៅឆ្នាំ 1803 ដាល់តុន បានចេញនូវទ្រឹស្ដីអាតូមដែលមាន 5 ចំណុច :
  - គ្រប់ធាតុទាំងអស់ផ្សំដោយភាគល្អិតតូចៗហៅថា អាតូម ។
  - អាតូមនៃធាតុតែមួយ មានម៉ាស ទំហំ និងលក្ខណៈដូចគ្នា ។
  - គេមិនអាចបំបែក បង្កើត ឬបំផ្លាញអាតូមបានទេ ។
  - អាតូមនៃធាតុផ្សេងគ្នា ចូលផ្សំគ្នាតាមផលធៀបជាចំនួនគត់ ។
  - ក្នុងពេលប្រតិកម្មគីមី អាតូមអាចចូលផ្សំគ្នា ផ្ដាច់ចេញពីគ្នា ឬតម្រៀបសាជាថ្មី ។
- **ច្បាប់រក្សាម៉ាស** : ម៉ាសនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកកើត ។
- **ច្បាប់សមាមាត្រកំណត់** : គ្រប់អង្គធាតុសុទ្ធមានភាគផ្សំឋិតក្នុងសមាមាត្រជាម៉ាសកំណត់ហើយ ថេរជានិច្ច ។
- **ច្បាប់ពហុសមាមាត្រ** : កាលណាធាតុពីរចូលផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាសមាសធាតុពីរឬច្រើននោះ ផលធៀបម៉ាសរវាងធាតុទីពីរផ្សំនឹងម៉ាសមួយដូចគ្នានៃធាតុទីមួយជាចំនួនគត់តូច ។

For MPTC-Ebooks Only

សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរពិពណ៌នាច្បាប់រក្សាម៉ាស និងពន្យល់ច្បាប់នេះដោយប្រើទ្រឹស្តីអាតូមរបស់ដាល់តុន ។ សំណួរដូចគ្នានេះដែរចំពោះច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ និងច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។
2. ចូរពិពណ៌នាពីទ្រឹស្តីអាតូមរបស់ដាល់តុន និងចំណុចខ្វះខាតរបស់ទ្រឹស្តីនេះ ។
3. តើចំណុចណាខ្លះនៃទ្រឹស្តីអាតូមរបស់ដាល់តុនដែលមានតម្លៃរហូតដល់បច្ចុប្បន្ន?

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនទី

2 ទម្រង់អាតូម

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ រៀបរាប់បានពីសមាសភាពរបស់អាតូម និងលក្ខណៈរបស់ភាគល្អិតបង្កអាតូមនីមួយៗ ។
- ❒ ឱ្យនិយមន័យអ៊ីសូតូប ធាតុគីមី និងម៉ូល ។
- ❒ សរសេរបានពីតម្រៀបអេឡិចត្រុងនៅក្នុង 20 ធាតុដំបូង ។
- ❒ គណនាចំនួនម៉ូល និងម៉ាសនៃសារធាតុតាមរយៈរូបមន្ត : $m = n \times M$ ។

For MPTC-Ebooks Only

គ្រប់អង្គធាតុទាំងអស់បង្កឡើងដោយអាតូម ។ អាតូមនៃធាតុតែមួយដូចគ្នាហើយខុសពីអាតូមនៃធាតុផ្សេងទៀត ។ ដើម្បីកំណត់ធាតុគីមីមួយចាំបាច់គេត្រូវស្គាល់ពីទម្រង់អាតូមរបស់វា ។

1. អាតូម

អាតូមនីមួយៗមានពីរផ្នែកខុសគ្នា នៅចំកណ្ដាលគឺណៃ្វយ៉ូនិងនៅព័ទ្ធជុំវិញគឺពពកអេឡិចត្រុង ។

1.1 វិមាត្រអាតូម

អាតូមមានវិមាត្រតូចណាស់ គេចាត់ទុកអាតូមជាស្វ៊ែមួយដែលមានកាំប្រហែល 10^{-10}m ឬ $\frac{1}{10}$nm (1 ណាណូម៉ែត្រ (1nm) = 10^{-9}m) ។ គេមិនបានដឹងពិតប្រាកដពីកាំរបស់អាតូមមួយដែលនៅដាច់តែឯងទេ ប៉ុន្តែគេគ្រាន់តែដឹងថាកាំរបស់អាតូមដែលធំជាងគេ គឺសេស្យូម មានប្រហែលប្រាំពីរដងនៃកាំអាតូមដែលតូចជាងគេ គឺអ៊ីដ្រូសែន ។

1.2 វិមាត្រណៃ្វយ៉ូ

គេអាចតាងណៃ្វយ៉ូជាស្វ៊ែមួយដែលមានកាំប្រហែល10^{-15}m ដូច្នេះកាំអាតូមធំជាងកាំណៃ្វយ៉ូ 10^5 ដង ។

2. ភាគល្អិតបង្កអាតូម

អាតូមបង្កឡើងដោយភាគល្អិតតូចៗមាន ប្រូតុង ណឺត្រុង និងអេឡិចត្រុងដែលមានលក្ខណៈដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម :

ភាគល្អិត	និមិត្តសញ្ញា	បន្ទុក(C គូឡំ)	ម៉ាសធៀប	ម៉ាសពិត
ប្រូតុង	p	$+1\ (\approx 1.602\times10^{-19}C)$	1amu	$m_p = 1.673\times10^{-27}kg$
ណឺត្រុង	n	0	1amu	$m_n = 1.675\times10^{-27}kg$
អេឡិចត្រុង	e^-	$-1\ (\approx -1.602\times10^{-19}C)$	$\frac{1}{1840}amu$	$m_{e^-} = 9.109\times10^{-31}kg$

យើងឃើញថា :

- ប្រូតុងមានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមានដែលមានតម្លៃស្មើគ្នាទៅនឹងបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាននៃអេឡិចត្រុង ឯណឺត្រុងគ្មានបន្ទុកអគ្គិសនីទេ ។
- ប្រូតុងនិងណឺត្រុងមានម៉ាសប្រហាក់ប្រហែលគ្នាហើយមានតម្លៃប្រហែលជា1840 ដងនៃម៉ាសអេឡិចត្រុងមួយ ។ ប្រសិនបើអាតូមមួយដែលមានអេឡិចត្រុងតិចជាង 100 នោះម៉ាសអេឡិចត្រុងទាំងអស់ជាតម្លៃមួយអាចចោលបានដោយធៀបនឹងម៉ាសប្រូតុងនិងម៉ាសណឺត្រុង ។ ដូច្នេះ ម៉ាសអាតូមទាំងមូលគឺជាម៉ាសនៃប្រូតុងនិងម៉ាសណឺត្រុង ។

  $m_p = m_n$ និង $m_p = 1840m_{e^-}$ ដូច្នេះ ម៉ាសអាតូម $\approx m_p + m_n$ ។

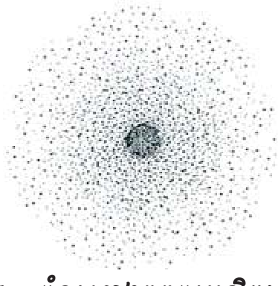
3. ទម្រង់អាតូម(ទីតាំងភាគល្អិតនៅក្នុងអាតូម)

3.1 ណ្វៃយ៉ូ

នៅក្នុងអាតូម ភាគល្អិតប្រូតុងនិងណឺត្រុងផ្តុំគ្នានៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ ។ ដោយប្រូតុងផ្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន ដូច្នេះណ្វៃយ៉ូ គឺជាផ្នែកនៃអាតូមដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន ។

3.2 អេឡិចត្រុង

អេឡិចត្រុងទាំងឡាយផ្លាស់ទីយ៉ាងលឿនជុំវិញណ្វៃយ៉ូ ហាក់ដូចជាភពទាំងឡាយដែលវិលជុំវិញព្រះអាទិត្យ បង្កើតបានជាពពកអេឡិចត្រុង ។ ពពកអេឡិចត្រុង គឺជាផ្នែកនៃអាតូមដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាន ។



រូបទី1 : គំនូសតាងពពកអេឡិចត្រុងនៃអាតូមអ៊ីដ្រូសែន

4. អត្តសញ្ញាណរបស់ធាតុ

ណ្វៃយ៉ូអាតូមនីមួយៗ មានចំនួនប្រូតុង (Z) និងចំនួននុយក្លេអុង (A) ។

ចំនួនប្រូតុង (Z) ឬចំនួនបន្ទុក (Z) ឬ**លេខអាតូម** (Z) គឺជាចំនួនប្រូតុងដែលមាននៅក្នុងណ្វៃយ៉ូនៃអាតូមរបស់ធាតុមួយ ។

Hol MPTC-Ebooks Only

ចំនួននុយក្លេអុង (A) ឬ**ចំនួនម៉ាសអាតូម** (A) គឺជាចំនួនសរុបនៃប្រូតុងនិងណឺត្រុងដែលមាននៅក្នុងណៃ្វយ៉ូនៃអាតូមរបស់ធាតុមួយ ។

(Z) និង (A) គឺជាចំនួនគត់ A = ចំនួនប្រូតុង + ចំនួនណឺត្រុង

ឬ $A = Z +$ ចំនួនណឺត្រុង ឬ ចំនួនណឺត្រុង $= A - Z$

គេតាងណៃ្វយ៉ូនៃធាតុ X មួយដោយនិមិត្តសញ្ញា ចំនួនម៉ាស A / ចំនួនប្រូតុង Z $\mathbf{X}$ ← និមិត្តសញ្ញាធាតុ

$$ {}^{A}_{Z}\mathbf{X} $$

បើអាតូមនៃធាតុ X មួយមាន Z ប្រូតុង វាក៏ត្រូវមាន Z អេឡិចត្រុងដែរ ព្រោះថាអាតូមនីមួយៗ **ណឺត** តាមន័យអគ្គិសនី ។

ដូច្នេះ **ចំនួនប្រូតុង** (Z) = **ចំនួនអេឡិចត្រុង** = **លេខអាតូម ។**

កាលណាគេស្គាល់ Z និង A របស់ណៃ្វយ៉ូធាតុមួយគេអាចកំណត់ចំនួន p ចំនួន n និងចំនួន e^- នៃធាតុនោះបាន ។

ឧទាហរណ៍ : ទម្រង់អាតូមសូដ្យូម

និមិត្តសញ្ញាណៃ្វយ៉ូសរសេរ ${}^{23}_{11}Na$ អាតូមសូដ្យូមមាន 11p , 11e^- និងចំនួនណឺត្រុង $= 23 - 11 = 12n$ ។

តារាងបង្ហាញពីភាគល្អិតបង្កអាតូមរបស់ធាតុ ២០ដំបូង

ធាតុគីមី	លេខអាតូម Z	ចំនួនម៉ាស A	ចំនួន p	ចំនួន e^-	ចំនួន n ($A - Z$)
អ៊ីដ្រូសែន (H)	1	1	1	1	0 (1 – 1)
អេល្យូម (He)	2	4	2	2	2 (4 – 2)
លីចូម (Li)	3	7	3	3	4 (7 – 3)
បេរីល្យូម (Be)	4	9	4	4	5 (9 – 4)
បរ (B)	5	11	5	5	6 (11 – 5)
កាបូន (C)	6	12	6	6	6 (12 – 6)
អាសូត (N)	7	14	7	7	7 (14 – 7)
អុកស៊ីសែន (O)	8	16	8	8	8 (16 – 8)

For MPTC-Ebooks Only

ភ្លុយអរ (F)	9	19	9	9	10 (19 – 9)
ណេអុង (Ne)	10	20	10	10	10 (20 – 10)
សូដ្យូម (Na)	11	23	11	11	12 (23 – 11)
ម៉ាញេស្យូម (Mg)	12	24	12	12	12 (24 – 12)
អាលុយមីញ៉ូម(Al)	13	27	13	13	14 (27 – 13)
ស៊ីលីស្យូម (Si)	14	28	14	14	14 (28 – 14)
ផូស្វ័រ (P)	15	31	15	15	16 (31 – 15)
ស្ពាន់ធ័រ (S)	16	32	16	16	16 (32 – 16)
ក្លរ (Cl)	17	35	17	17	18 (35 – 17)
អាកុង (Ar)	18	40	18	18	22 (40 – 18)
ប៉ូតាស្យូម (K)	19	39	19	19	20 (39 – 19)
កាល់ស្យូម (Ca)	20	40	20	20	20 (40 – 20)

5. អ៊ីសូតូប

5.1 និយមន័យ

នៅក្នុងធម្មជាតិ ពេលខ្លះគេសង្កេតឃើញអាតូមនៃធាតុគីមីតែមួយមានម៉ាសខុសគ្នា ឧទាហរណ៍ ទង់ដែងធម្មជាតិមានអាតូមពីរប្រភេទគឺ ទង់ដែង 63 និងទង់ដែង 65 ។

ប្រភេទអាតូម	និមិត្តសញ្ញាណ្វៃយ៉ូ	ចំនួននុយក្លេអុង		% ក្នុងល្បាយធម្មជាតិ
		p	n	
ទង់ដែង 63	$^{63}_{29}Cu$	29	34	69.2
ទង់ដែង 65	$^{65}_{29}Cu$	29	36	30.8

អាតូមទង់ដែងទាំងពីរមានចំនួនប្រូតុងដូចគ្នា តែខុសគ្នាដោយចំនួនណឺត្រុង ដូច្នេះចំនួនម៉ាសរបស់វាខុសគ្នា។ ប្រភេទអាតូមទង់ដែងទាំងពីរជាអ៊ីសូតូបនឹងគ្នា។

For MPTC-Ebooks Only

និយមន័យ ៖ អ៊ីសូតូបគឺជាប្រភេទអាតូមនៃធាតុតែមួយដែលមានចំនួនណឺត្រុងខុសគ្នា ។

គេប្រទះឃើញមានអ៊ីសូតូបធម្មជាតិប្រមាណជាង300 ប្រភេទខុសគ្នានិងប្រមាណជា1500 អ៊ីសូតូបនិមិត្ត ។

តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីអ៊ីសូតូបនៃធាតុមួយចំនួន

ធាតុគីមី	និមិត្តសញ្ញាណៃ្យយ៉ូអ៊ីសូតូប	% អ៊ីសូតូបក្នុងធម្មជាតិ	ម៉ាសអាតូមមធ្យម (amu)
អ៊ីដ្រូសែន (H)	${}^{1}_{1}\mathbf{H}$	99.98	1.008
	${}^{2}_{1}\mathbf{H}$	0.02	
	${}^{3}_{1}\mathbf{H}$	(ធាតុនិមិត្ត)	
កាបូន (C)	${}^{12}_{6}\mathbf{C}$	98.9	12.001
	${}^{13}_{6}\mathbf{C}$	1.1	
	${}^{14}_{6}\mathbf{C}$	10^{-10}	
នីត្រូសែនឬអាសូត (N)	${}^{14}_{7}\mathbf{N}$	99.63	14.007
	${}^{15}_{7}\mathbf{N}$	0.37	
អុកស៊ីសែន (O)	${}^{16}_{8}\mathbf{O}$	99.76	15.994
	${}^{17}_{8}\mathbf{O}$	0.04	
	${}^{18}_{8}\mathbf{O}$	0.20	
ក្លរ (Cl)	${}^{35}_{17}\mathbf{Cl}$	75.76	35.48
	${}^{37}_{17}\mathbf{Cl}$	24.24	

លក្ខណៈដូចគ្នានិងខុសគ្នានៃអ៊ីសូតូបត្រូវបានសង្ខេបនៅក្នុងតារាងខាងក្រោម ៖

លក្ខណៈដូចគ្នា	លក្ខណៈខុសគ្នា
ចំនួនប្រូតុង	ចំនួនណឺត្រុង
ចំនួនអេឡិចត្រុង	ចំនួនម៉ាស
លេខអាតូម	
លក្ខណៈគីមី	លក្ខណៈរូប ៖ឧ. កម្រិតរលាយ ដង់ស៊ីតេ

For MPTC-Ebooks Only

5.2 របៀបគណនាម៉ាសអាតូមមធ្យម

ឧទាហរណ៍ : ម៉ាសអាតូមមធ្យមរបស់ក្លរគឺ 35.5 ។ ម៉ាសអាតូមរបស់ក្លរ គឺជាម៉ាសមធ្យមនៃនុយក្លេអុងទាំងអស់របស់អ៊ីសូតូបទាំងពីរ $^{35}_{17}\mathrm{Cl}$ និង $^{37}_{17}\mathrm{Cl}$ ហើយភាពសម្បូររបស់វាក្នុងធម្មជាតិត្រូវបានបង្ហាញក្នុងតារាងខាងលើ ។

$$\text{ម៉ាសអាតូមមធ្យម (Cl)} = \left(35 \times \frac{75.76}{100}\right) + \left(37 \times \frac{24.24}{100}\right)$$

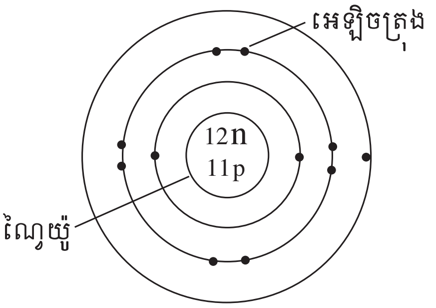
$$= 35.48 \approx 35.5\text{amu} \text{ ឬ } 35.5 \text{ ខ.អ}$$

5.3 ធាតុគីមី

តាមរយៈអ៊ីសូតូប គេអាចឱ្យនិយមន័យធាតុគីមីថា **ធាតុគីមីមួយត្រូវកំណត់ដោយលេខអាតូម** Z **ឬចំនួនប្រូតុងក្នុងណ្វៃយ៉ូ ។**

ឧទាហរណ៍ : ធាតុគីមីទង់ដែង $Z = 29$ ។ អាតូមមួយនៅជាប់តែឯងក្តី នៅក្នុងបន្សំក្តីដែលមានលេខអាតូម $Z = 29$ គឺជាអាតូមទង់ដែង ។ អាតូមមួយដែលមាន 29 ប្រូតុងនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ គឺជាអាតូមទង់ដែង ។ អាតូមមួយដែលមានលេខអាតូមខុសពី 29 មិនមែនជាអាតូមទង់ដែងទេ ។

6. ស្រទាប់អេឡិចត្រុងនៃអាតូម



(11 ប្រូតុង និង 12 ណឺត្រុង)

រូបទី 2 : តម្រៀបភាគល្អិតនៅក្នុងអាតូមសូដ្យូម

យើងដឹងថា អេឡិចត្រុង Z របស់អាតូមមួយផ្លាស់ទីយ៉ាងលឿនជុំវិញណ្វៃយ៉ូ ។ អេឡិចត្រុងទាំងនេះត្រូវបានទាញទៅខាងណ្វៃយ៉ូដោយសារកម្លាំងទំនាញរវាងបន្ទុក $+Z$ របស់ប្រូតុងនិងបន្ទុក $-Z$ របស់អេឡិចត្រុង ។ ដើម្បីផ្តាច់អេឡិចត្រុងទាំងនេះចេញពីអាតូមគេត្រូវប្រើថាមពលមួយ ។ ពិសោធន៍ បង្ហាញថាអេឡិចត្រុងខ្លះងាយផ្តាច់ជាងអេឡិចត្រុងខ្លះទៀត ។ យោងទៅតាមទ្រឹស្តី អេឡិចត្រុងត្រូវបានពង្រាយជាស្រទាប់ៗ ។ អេឡិចត្រុងដែលឋិតនៅក្នុងស្រទាប់ជាមួយគ្នាមានចម្ងាយជាមធ្យមទៅណ្វៃយ៉ូដូចគ្នាហើយត្រូវការថាមពលបណ្តាច់ អេឡិចត្រុងក៏ស្មើគ្នាដែរ ។ គេនិយាយថា អេឡិចត្រុងទាំងនោះឋិតក្នុង**នីវ៉ូថាមពល**ជាមួយគ្នា ។ ដោយអេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីយ៉ាងលឿន គេមិនអាចកំណត់បានពីទីតាំងពិតប្រាកដរបស់អេឡិចត្រុងនៅក្នុងគន្លងវាទេ តែគេអាចនិយាយថា **អេឡិចត្រុងនេះឋិតក្នុងនីវ៉ូថាមពលណាមួយតែប៉ុណ្ណោះ ។**

For MPTC Ebooks Only

គេរាប់ស្រទាប់អេឡិចត្រុងពីណ្វៃយ៉ូទៅក្រៅ ដូចជា K , L , M , N . . . ។ ស្រទាប់ទី1 ឬ K គឺជាស្រទាប់ដែលនៅជិតណ្វៃយ៉ូជាងគេ ។

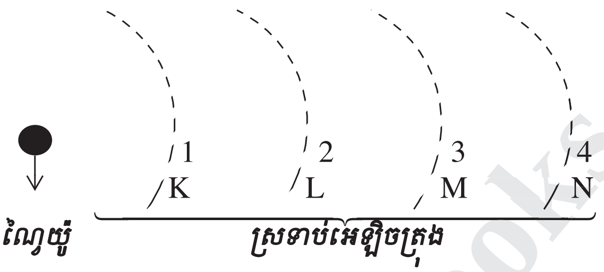
អេឡិចត្រុងដែលនៅជិតណ្វៃយ៉ូជាងគេ មានស្ថិរភាពជាងអេឡិចត្រុងដែលនៅស្រទាប់ខាងក្រៅបន្ទាប់ ។

ស្រទាប់នីមួយៗអាចផ្ទុកអេឡិចត្រុងបានអតិបរមាចំនួន $2n^2$ ដែល n ជាលេខស្រទាប់ ។

ស្រទាប់ទី 1 ឬស្រទាប់K អាចផ្ទុកជាអតិបរមាចំនួន 2 អេឡិចត្រុង

ស្រទាប់ទី 2 ឬស្រទាប់L អាចផ្ទុកជាអតិបរមាចំនួន 8 អេឡិចត្រុង

ស្រទាប់ទី 3 ឬស្រទាប់M អាចផ្ទុកជាអតិបរមាចំនួន 18 អេឡិចត្រុង



ស្រទាប់អេឡិចត្រុង	អេឡិចត្រុងអតិបរមា $2n^2$
K $n = 1$	$2 \cdot 1^2 = 2$
L $n = 2$	$2 \cdot 2^2 = 8$
M $n = 3$	$2 \cdot 3^2 = 18$

ចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរមាតាមស្រទាប់

របៀបបំពេញអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់

ការតម្រៀបអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់ ត្រូវបំពេញទៅតាមលំដាប់ K L M N . . . ។ កាលណាស្រទាប់ K ផ្ទុកអេឡិចត្រុងអតិបរមា ទើបបំពេញស្រទាប់ L ។ បើស្រទាប់ L ផ្ទុកអេឡិចត្រុងអតិបរមា ទើបបំពេញស្រទាប់ M ។ ប៉ុន្តែកាលណាស្រទាប់ M ផ្ទុកអេឡិចត្រុងចំនួន 8 ហើយស្រទាប់នេះមានស្ថិរភាព ។ អេឡិចត្រុងបន្ទាប់ ត្រូវចូលទៅបំពេញនៅក្នុងស្រទាប់ N វិញ ទោះស្រទាប់ M មិនទាន់មានអេឡិចត្រុងគ្រប់ចំនួនក៏ដោយ ។

អេឡិចត្រុងដែលនៅលើស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ហៅថា **អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់** ដែលមាននាទីយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការកំណត់លក្ខណៈរបស់ធាតុនិងក្នុងការចងសម្ព័ន្ធរវាងអាតូម ។

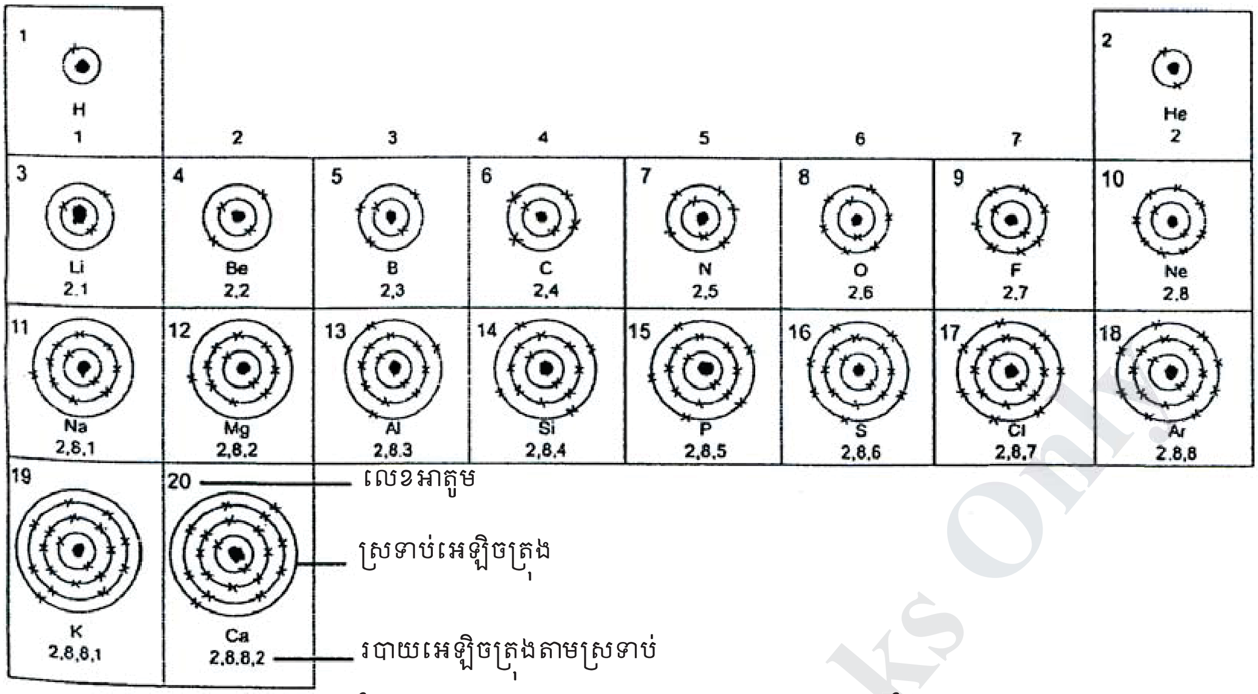
For MPTC Ebooks Only

តារាងរបាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់របស់ធាតុ 20 ដំបូង

ធាតុគីមី	និមិត្តសញ្ញា	លេខអាតូម	ចំនួនអេឡិចត្រុង	ស្រទាប់អេឡិចត្រុង				ទម្រង់អេឡិចត្រូនិច ឬរបាយអេឡិចត្រុង
				K	L	M	N	
អ៊ីដ្រូសែន	**H**	1	1	1				$(K)^1$
អេល្យូម	**He**	2	2	2				$(K)^2$
លីចូម	**Li**	3	3	2	1			$(K)^2(L)^1$
បេរីល្យូម	**Be**	4	4	2	2			$(K)^2(L)^2$
បរ	**B**	5	5	2	3			$(K)^2(L)^3$
កាបូន	**C**	6	6	2	4			$(K)^2(L)^4$
អាសូត	**N**	7	7	2	5			$(K)^2(L)^5$
អុកស៊ីសែន	**O**	8	8	2	6			$(K)^2(L)^6$
ភ្លុយអរ	**F**	9	9	2	7			$(K)^2(L)^7$
ណេអុង	**Ne**	10	10	2	8			$(K)^2(L)^8$
សូដ្យូម	**Na**	11	11	2	8	1		$(K)^2(L)^8(M)^1$
ម៉ាញេស្យូម	**Mg**	12	12	2	8	2		$(K)^2(L)^8(M)^2$
អាលុយមីញ៉ូម	**Al**	13	13	2	8	3		$(K)^2(L)^8(M)^3$
ស៊ីលីស្យូម	**Si**	14	14	2	8	4		$(K)^2(L)^8(M)^4$
ផូស្វរ	**P**	15	15	2	8	5		$(K)^2(L)^8(M)^5$
ស្ពាន់ធ័រ	**S**	16	16	2	8	6		$(K)^2(L)^8(M)^6$
ក្លរ	**Cl**	17	17	2	8	7		$(K)^2(L)^8(M)^7$
អាកុង	**Ar**	18	18	2	8	8		$(K)^2(L)^8(M)^8$
ប៉ូតាស្យូម	**K**	19	19	2	8	8	1	$(K)^2(L)^8(M)^8(N)^1$
កាល់ស្យូម	**Ca**	20	20	2	8	8	2	$(K)^2(L)^8(M)^8(N)^2$

For MPTC-Ebooks Only

របាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់របស់ធាតុ ២០ ដំបូង



គំនូសតាងរបាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់របស់ធាតុ20 ដំបូង

7. ម៉ូល (mole)

7.1 ម៉ូល

ដោយអាតូមទាំងឡាយមានម៉ាសអាតូមតូចពេក គីមីវិទូមិនអាចថ្លឹងអាតូមមួយឬមួយចំនួនតូចបានទេ តែគេអាចថ្លឹងបានចំនួនធំមួយ ។ ក្នុងគោលបំណងនេះ គីមីវិទូប្រើឯកតាមួយដែលហៅថា **ម៉ូល** ។ និមិត្តសញ្ញានៃម៉ូលតាងដោយ **mol** ។

អាវ៉ូកាដ្រូ

(*Amedeo Avogadro* 1776-1856)

រូបវិទូនិងគីមីវិទូអ៊ីតាលីបានទទួលការកោតសរសើរដោយសារការរកឃើញចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ

ម៉ូល គឺជាចំនួនសន្មតមួយដូចជាឡូឬផ្លូនដែរ ។

ក្រូច 1 ឡូ មានចំនួន 12 ផ្លែ

ភាគល្អិត 1 ម៉ូលមានចំនួន 6.02×10^{23} ភាគល្អិត

ចំនួន 6.02×10^{23} ហៅថា ចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូដែលតាងដោយ $\mathcal{N} = 6.02 \times 10^{23}$

ដូចនេះ 1 ម៉ូលអាតូមមាន 6.02×10^{23} អាតូម

1 ម៉ូលម៉ូលេគុលមាន 6.02×10^{23} ម៉ូលេគុល

1 ម៉ូលអេឡិចត្រុងមាន 6.02×10^{23} អេឡិចត្រុង ។

For MPTC-Ebooks Only

1.2 ម៉ាសម៉ូល (M)

ម៉ាសម៉ូល គឺជាម៉ាសក្នុង 1 ម៉ូលនៃអាតូមឬម៉ូលេគុល ។ ម៉ាសម៉ូល ត្រូវគិតជា $g.mol^{-1}$ ។

ក. គណនាម៉ាសម៉ូលអាតូម

ឧទាហរណ៍ គណនាម៉ាសម៉ូលអាតូមអ៊ីដ្រូសែន បើអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយមានម៉ាស 0.167×10^{-23}g

$M(\text{H})$ = ម៉ាសអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយ $\times \mathcal{N}$

$M(\text{H}) = 0.167 \times 10^{-23} \times 6.02 \times 10^{23} = 1\text{g}.\text{mol}^{-1}$

ក្នុងការអនុវត្ត គេតែងប្រាប់ម៉ាសម៉ូលអាតូម ដូចជា :

$M(\text{H}) = 1\text{g}.\text{mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12\text{g}.\text{mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16\text{g}.\text{mol}^{-1}$

ខ. គណនាម៉ាសម៉ូលម៉ូលេគុល

ដើម្បីគណនាម៉ាសម៉ូលម៉ូលេគុល គេត្រូវធ្វើផលបូកម៉ាសម៉ូលអាតូមដែលបង្កវា ។

$M(\text{A}_x\text{B}_y) = xM(\text{A}) + yM(\text{B})$ ដែល $M(\text{A})$; $M(\text{B})$ ជាម៉ាសម៉ូលអាតូម

ឧទាហរណ៍ គណនាម៉ាសម៉ូលម៉ូលេគុលឧស្ម័នកាបូនិច (CO_2)

$M(\text{CO}_2) = M(\text{C}) + 2M(\text{O}) = 12 + (2 \times 16) = 44\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

1.3 ទំនាក់ទំនងរវាងម៉ាសម៉ូលនិងបរិមាណរូបធាតុ

តាមរយៈនិយមន័យរបស់ម៉ាសម៉ូលគេបាន :

$m = n \cdot M$
- n បរិមាណរូបធាតុគិតជា (mol)
- m ម៉ាសនៃរូបធាតុគិតជា (g)
- M ម៉ាសម៉ូលជា($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

ឧទាហរណ៍ : បរិមាណរូបធាតុ (ឬចំនួនម៉ូល) ដែលមានក្នុងកាល់ស្យូម 0.2g ដែល $M(\text{Ca}) = 40\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

តាមទំនាក់ទំនង $m = n.M$ គេបាន $n_{\text{Ca}} = \dfrac{m_{\text{Ca}}}{M(\text{Ca})}$

ដោយ $M(\text{Ca}) = 40\text{g}.\text{mol}^{-1}$; $m_{\text{Ca}} = 0.2\text{g}$

ដូច្នេះ $n_{\text{Ca}} = \dfrac{0.2}{40} = 5 \times 10^{-3}\text{mol}$

For MPTC Ebooks Only

មេរៀនសង្ខេប

- ទម្រង់អាតូមនៃធាតុ X មួយត្រូវកំណត់ដោយលេខអាតូម Z ឬចំនួនប្រូតុងនិងចំនួនម៉ាស A ។ គេតាងណ្វៃយ៉ូនៃធាតុ X ដោយ ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}$ ។

អាតូម
- ណ្វៃយ៉ូ ⟶ ចំនួននុយក្លេអុង A = ចំនួនម៉ាស A
  - Z ប្រូតុង
  - $(A\text{-}Z)$ ណឺត្រុង
- ពពកអេឡិចត្រុង ⟶ Z អេឡិចត្រុង

- ធាតុគីមីមួយត្រូវកំណត់ដោយលេខអាតូម Z ឬចំនួនប្រូតុង ។
- អ៊ីសូតូបគឺជាប្រភេទអាតូមនៃធាតុតែមួយ ដែលមានលេខអាតូម Z ឬចំនួនប្រូតុងដូចគ្នា ប៉ុន្តែមានចំនួនម៉ាស A ខុសគ្នា ។
- អេឡិចត្រុង Z នៅក្នុងអាតូមមួយវិលជុំវិញណ្វៃយ៉ូ ហើយតម្រៀបជាស្រទាប់ ។ អេឡិចត្រុងត្រូវបានតម្រៀបទៅតាមស្រទាប់ K , L , M , N ... ។ ស្រទាប់ K , L , M , N ...ត្រូវនឹងស្រទាប់ទី 1 , 2 , 3 , 4 ... ។
  ស្រទាប់នីមួយៗអាចផ្ទុកអេឡិចត្រុងបានជាអតិបរមា $2n^2$ ដែល n ជាលេខស្រទាប់ ។
  អេឡិចត្រុងនៅលើស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ហៅថា **អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់** ។
- មួយម៉ូលតាងដោយ $\mathcal{N} = 6.02 \times 10^{23}$ ។ ខ្នាតនៃម៉ូលគឺ mol ។
  ម៉ាសម៉ូល (M) ជាម៉ាសក្នុង 1 ម៉ូលនៃប្រភេទគីមីដែលបានលើកឡើង ។

ម៉ាសនៃសារធាតុ ⟵ $m = n \cdot M$ ⟶ ម៉ាសម៉ូលនៃសារធាតុ

↓ (n) ចំនួនម៉ូលនៃសារធាតុ

ម៉ាសម៉ូលនៃសមាសធាតុ $M(\mathrm{A}x\mathrm{B}y) = xM(\mathrm{A}) + yM(\mathrm{B})$ ដែល $M(\mathrm{A})$; $M(\mathrm{B})$ ជាម៉ាសម៉ូលអាតូម ។

For MPTC-Ebooks Only

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើផ្នែកនៃអាតូមដែលផ្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន មានឈ្មោះអ្វី ? តើផ្នែកនេះបង្កដោយភាគល្អិតអ្វីខ្លះ ? តើអាតូមបង្កដោយភាគល្អិតអ្វីខ្លះ ? ចូររៀបរាប់ពីលក្ខណៈនៃភាគល្អិតនីមួយៗ ។
2. តើអ្វីទៅជាចំនួនណុយក្លេអុងនៃធាតុមួយ ?តើលេខអាតូមអាចឱ្យដឹងព័ត៌មានអ្វីខ្លះពីអាតូមមួយ ?
3. តើអ្វីទៅជាអ៊ីសូតូប ? តើគេសំគាល់ធាតុគីមីមួយដោយសារអ្វី ?
4. តើស្រទាប់អេឡិចត្រុងនីមួយៗអាចផ្ទុកអេឡិចត្រុងបានជាអតិបរមាប៉ុន្មាន? ចូរឱ្យឧទាហរណ៍ ។
5. តើអ្វីទៅជាអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់ ?
6. តើ 1ម៉ូលអាតូមដែកមានប៉ុន្មានអាតូមដែក ?

For MPTC-Ebooks Only

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក1

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់

1. ក្នុងចំណោមអំណះអំណាងពីប្រូតុងខាងក្រោម តើណាមួយដែល***មិន*** ត្រឹមត្រូវ :

☐ ក. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលផ្ទុកបន្ទុកវិជ្ជមាន

☐ ខ. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលមានម៉ាសអាចចោលបាន

☐ គ. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលមាននៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ

☐ ឃ. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលមានគ្រប់អាតូមទាំងអស់

2. អាតូមមួយមាន 3 ប្រូតុង និងចំនួនម៉ាស 7 ។ អាតូមនេះត្រូវមាន :

☐ ក. 7 អេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅ ☐ ខ. 3 ប្រូតុងក្នុងណ្វៃយ៉ូ

☐ គ. 4 ណឺត្រុងនៅជុំវិញណ្វៃយ៉ូ ☐ ឃ. 3 អេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅ ។

3. អ៊ីសូតូបនៃធាតុតែមួយមាន :

☐ ក. ចំនួនណឺត្រុងខុសគ្នា ☐ ខ. ចំនួនប្រូតុងខុសគ្នា

☐ គ. លក្ខណៈគីមីខុសគ្នា ☐ ឃ. ភាគល្អិតក្នុងណ្វៃយ៉ូមានចំនួនដូចគ្នា

4. ប្រសិនបើគេដកចំនួនប្រូតុងចេញពីចំនួនម៉ាស លទ្ធផលទទួលបានជា :

☐ ក. ចំនួនប្រូតុងនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ ☐ ខ. ចំនួនណឺត្រុងនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ

☐ គ. ចំនួនប្រូតុងនិងអេឡិចត្រុងនៅក្នុងអាតូម ☐ ឃ. ចំនួនប្រូតុងនិងណឺត្រុងនៅក្នុងអាតូម

5. ស្រទាប់ M មានអេឡិចត្រុងអតិបរមា :

☐ ក. 8 អេឡិចត្រុង ☐ ខ. 10 អេឡិចត្រុង ☐ គ. 18 អេឡិចត្រុង

II. ចូរសរសេរពាក្យ ត្រូវ ឬខុស នៅក្នុងប្រអប់មុខអំណះអំណាងខាងក្រោម :

☐ 1. ធាតុមួយកំណត់ដោយចំនួននុយក្លេអុងក្នុងណ្វៃយ៉ូ ។

☐ 2. ណ្វៃយ៉ូពីរនៃធាតុតែមួយអាចមានចំនួនម៉ាសខុសគ្នា ។

☐ 3. អាតូមដែលមានទម្រង់អេឡិចត្រូនិច $(K)^2(L)^8$ មានលេខអាតូម $Z = 8$ ។

☐ 4. ប្រូតុងមួយមានម៉ាសប្រហែល 1840 ដងនៃម៉ាសអេឡិចត្រុង ។

☐ 5. ប្រូតុងនិងណឺត្រុងមានម៉ាសប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។

III.ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យមានន័យត្រឹមត្រូវ :

1. ....ជាភាគល្អិតផ្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមានដែលមាននៅក្នុង . . . . នៃអាតូម ។

2. អាតូមនៃ . . .. តែមួយដែលមានម៉ាសខុសគ្នាហៅថា . . . . . ។ វាមានចំនួន . . . . ខុសគ្នា ។

3. ដើម្បីបានប្រាក់ចំនួន 0.2mol គេត្រូវប្រមូលអាតូមប្រាក់ចំនួន . . . . ដែលត្រូវនឹងម៉ាស . . . . g នៃប្រាក់ ។

For MPTC-EBooks Only

IV. លំហាត់

ច្បាប់រក្សាម៉ាស - ច្បាប់ពហុសមាមាត្រ

1. ដោយអនុវត្តទៅតាមច្បាប់រក្សាម៉ាសរបស់រូបធាតុ បើធាតុ A មួយមានម៉ាសអាតូម 2 ខ្នាតម៉ាស (2 ខ.អ) ហើយធាតុ B មានម៉ាសអាតូម 3 ខ្នាតម៉ាស (3 ខ.អ) តើសមាសធាតុ AB មានម៉ាសម៉ូលេគុលប៉ុន្មាន ? តើសមាសធាតុ A_2B_3 មានម៉ាសម៉ូលេគុលប៉ុន្មាន ?
2. គេមានសមាសធាតុឧស្ម័នបី A B និង C ដែលផ្សំដោយធាតុអាសូតនិងអុកស៊ីសែន ។ A ជាឧស្ម័នដែលធ្វើឱ្យហៀរទឹកភ្នែកមានអាសូត 63.65 % ។ B ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ដែលមានអាសូត 46.68 % និង C ជាឧស្ម័នពណ៌ត្នោតដែលមានអាសូត 30.45 % ។

   ក. ចូរគណនាភាគរយនៃធាតុអុកស៊ីសែនដែលមានក្នុង A B និង C ។

   ខ. តើទិន្នន័យនេះគាំទ្រច្បាប់ពហុសមាមាត្រដែរឬទេ ?
3. គេមានសមាសធាតុពីរ សមាសធាតុទី 1 មានសូដ្យូម 2.00g ក្លរ 3.08g និងអុកស៊ីសែន 1.39g ។ សមាសធាតុទី 2 មានសូដ្យូម 1.00g ក្លរ 1.54g និងអុកស៊ីសែន 2.78g ។

   ចូរបង្ហាញថាទិន្នន័យទាំងនេះគាំទ្រច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។

ទម្រង់អាតូម

1. ចូរកំណត់ភាគល្អិតបង្កអាតូមក្នុងករណីដូចតទៅ : $^{59}_{27}Co$ $^{84}_{36}Kr$ $^{209}_{83}Bi$ ។
2. ណ្វៃយ៉ូនៃអាតូមមួយមាន 15 ប្រូតុង និង 16 ណឺត្រុង ។

   ក. តើនៅក្នុងស្រទាប់អេឡិចត្រុងមានអេឡិចត្រុងចំនួនប៉ុន្មាន ?

   ខ. តើវាមានលេខអាតូមប៉ុន្មាន ? ចំនួនម៉ាសប៉ុន្មាន ?

ទម្រង់អេឡិចត្រូនិច

ចូរឱ្យទម្រង់អេឡិចត្រូនិចនៃអាតូមដូចតទៅ : $^{7}_{3}Li$ $^{40}_{20}Ca$ $^{28}_{14}Si$ $^{20}_{10}Ne$ $^{40}_{18}Ar$ $^{39}_{19}K$ ។

អ៊ីសូតូប

1. អ៊ីសូតូបនៃក្លរដែលសម្បូរជាងគេគឺ $^{35}_{17}Cl$ ។ អ៊ីសូតូបមួយទៀតនៃក្លរមានណឺត្រុងចំនួន 20 ។ ចូរសរសេរនិមិត្តសញ្ញាតាងអ៊ីសូតូបនេះ និងឱ្យទម្រង់អាតូមនៃអ៊ីសូតូបទាំងពីរ ។
2. គេមានអាតូមពីរ ដែលមួយៗមាន 14 ណឺត្រុង ។ អាតូមទីមួយមាន 13 ប្រូតុងនិង 13 អេឡិចត្រុង អាតូមទីពីរមាន 14 ប្រូតុង និង 14 អេឡិចត្រុង ។ តើអាតូមទាំងពីរជាអ៊ីសូតូបនៃធាតុតែមួយដែរឬទេ ? ចូរបញ្ជាក់ចម្លើយ ។

For MPTC-Ebooks Only

3. នៅក្នុងធម្មជាតិអាតូមបរ មានម៉ាសអាតូម 11.01amu មាន 80.20 % ហើយអ៊ីសូតូបនៃបរមួយទៀតមាន 19.80 % ។ តើអ៊ីសូតូបនេះមានម៉ាសអាតូមប៉ុន្មាន បើម៉ាសអាតូមមធ្យមនៃធាតុនេះគឺ 10.81amu ។

4. ក្នុងធម្មជាតិអុកស៊ីសែនមានអ៊ីសូតូបបីគឺ អុកស៊ីសែន 16 អុកស៊ីសែន 17 និងអុកស៊ីសែន 18 ។ គេដឹងថាអុកស៊ីសែនមាន 8 ប្រូតុង ។

ក. ចូរសរសេរនិមិត្តសញ្ញាតាងអ៊ីសូតូបទាំងបី ។

ខ. ចូរឱ្យទម្រង់អាតូមនៃអ៊ីសូតូបទាំងបី ។

គ. ចូរឱ្យទម្រង់អេឡិចត្រូនិចនៃអ៊ីសូតូបទាំងបី ។

ម៉ូល ***(mole)***

1. គណនាចំនួនម៉ូលដែលត្រូវនឹងធាតុខាងក្រោម :

ក. 6.02×10^{23} អាតូម (Ne) ខ. 3.011×10^{23} អាតូម (Mg)

គ. 3.25×10^{5}g (Pb) ឃ. 150g (S)

2. គណនាចំនួនអាតូមដែលត្រូវនឹង

ក. 1.50mol (Na) ខ. 0.75mol (Fe)

3. គណនាម៉ាសជា g ក្នុងករណីខាងក្រោម :

ក. 3.00mol (Al) ខ. 1.38mol (Cu)

គ. 4.86×10^{24} អាតូម (Au) ឃ. 4.86×10^{24} អាតូម (Hg)

4. លោហៈអាលុយមីញ៉ូម (Al) មានដង់ស៊ីតេ 2.7×10^{3}kg.m^{-3} ។ តើមានអាតូមអាលុយមីញ៉ូមចំនួនប៉ុន្មាននៅក្នុងគូបមួយដែលមានទ្រនុង 1.0cm ?

For MPTC-Ebooks Only

ជំពូក 2 តារាងខួបនៃធាតុគីមី

នៅក្នុងបណ្ណាល័យគេរៀបចំសៀវភៅដែលមានមុខវិជ្ជាដូចគ្នាឬខ្លឹមសារស្រដៀងគ្នានៅលើធ្នើរ ឬទូជាមួយគ្នា ។ ក៏ដូចគ្នាដែរ គេរៀបចំធ្វើចំណែកថ្នាក់នៃធាតុគីមីទាំងអស់តាមក្រុមនិងខួបជាមួយគ្នា។ ដោយពិនិត្យតាមតារាងនេះគេអាចប្រាប់បានយ៉ាងរហ័សពីធាតុដែលដូចគ្នានិងលក្ខណៈរបស់វាហើយ តារាងនេះរៀបចំដោយគីមីវិទូជនជាតិរុស្ស៊ីឈ្មោះឌីមេទ្រីមិនដេលេយេវ នៅឆ្នាំ1863 ហើយឱ្យឈ្មោះថា " តារាងខួបនៃធាតុគីមី " ។

មេរៀនទី 1 : លក្ខណៈនៃតារាងខួប

មេរៀនទី 2 : សិក្សាធាតុតាមក្រុម

មេរៀនទី

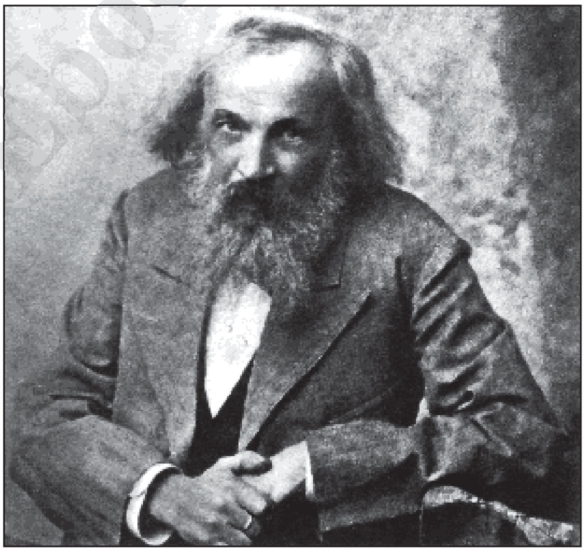
1 លក្ខណៈនៃតារាងខួប

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ពន្យល់ពីរបៀបតម្រៀបធាតុគីមីក្នុងតារាងខួប ។
- ពណ៌នាពីលក្ខណៈសម្គាល់របស់ក្រុម និងខួប ។
- បង្ហាញទីតាំងលោហៈ អលោហៈ និងឧស្ម័នកម្រក្នុងតារាងខួប ។

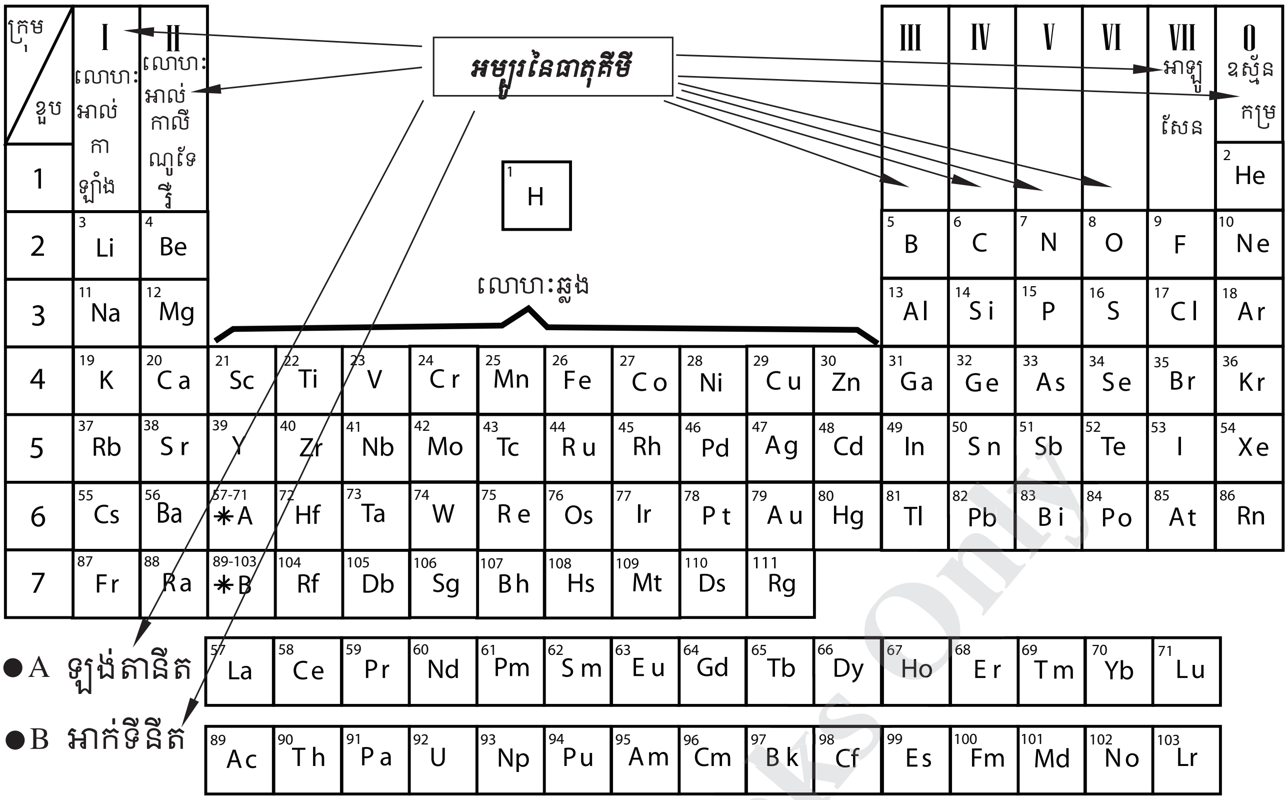
1. អំបូរនៃធាតុគីមី

តារាងខួបនៃធាតុគីមី គឺជាតារាងចំណែកថ្នាក់នៃធាតុ ។ គេប្រើវាដើម្បីទាយទុកលក្ខណៈរបស់ធាតុ ។ បច្ចុប្បន្ននេះអ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានស្គាល់ធាតុគីមីចំនួនជាងមួយរយហើយ ។ ចំនួនធាតុនេះមានការកើនឡើង ព្រោះមានអាតូមថ្មីៗបានបង្កើតឡើងដោយ**ប្រតិកម្មនុយក្លេអ៊ែ** ។ ធាតុគីមីជាច្រើន មានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា អាស្រ័យដោយលក្ខណៈរូប(ដូចជាៈភិនភាគខាងក្រៅ ភាពរូប **ដង់ស៊ីតេ** ពណ៌ ក្លិន ចំណុចរលាយ ចំណុចរំពុះ . . .) និងលក្ខណៈគីមី (ប្រតិកម្មជាមួយនឹងធាតុផ្សេងទៀត) ។ ការធ្វើចំណែកថ្នាក់ធាតុដោយផ្អែកលើលក្ខណៈរបស់វាបានបែងចែកធាតុទាំងនោះទៅជាអម្បូរគីមី ឬក្រុមនៃធាតុគីមី ។



លោក ***ឌីមេទ្រី មិនដេលេយេវ*** (រុស្ស៊ី) 1834-1907 ជាកូនពៅនៅក្នុងគ្រួសារដែលមានកូន 17 នាក់ ។ គាត់ជាអ្នកបង្កើតតារាងខួបមុនគេ ។

For MPTC-Ebooks Only



រូបទី1 អម្បូរនៃធាតុគីមីក្នុងតារាងខួប

ធាតុគីមីទាំងអស់ក្នុងតារាងខួបត្រូវបានរៀបចំតាមក្រុមឬអម្បូរនៃធាតុគីមី គឺៈ**លោហៈអាល់កាឡាំង លោហៈអាល់កាលីណូទែរ៉ឺលោហៈឆ្លង អាឡូសែននិងឧស្ម័នកម្រ** ។ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃតារាងមានធាតុពីរជួរដែលក្នុងមួយជួរៗមានធាតុគីមីចំនួន 15 ធាតុ ។ ធាតុទាំងអស់ដែលឋិតក្នុងជួរខាងលើមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា នឹងធាតុឡង់តាន (La) មានលេខលំដាប់ 57 គេឱ្យឈ្មោះថា " **អម្បូរឡង់តានីត** " ។ ចំណែកធាតុនៅក្នុងជួរខាងក្រោមមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នានឹងធាតុអាក់ទីញ៉ូម(Ac) មានលេខលំដាប់ 89 គេឱ្យឈ្មោះថា " អម្បូរ**អាក់ទីនីត** " ។

2. ក្រុមនិងខួប

2.1 ជួរឈរឬក្រុម

នៅក្នុងតារាងខួបគេតម្រៀបធាតុគីមីតាមលំដាប់កើនឡើងនៃចំនួនប្រូតុង (លេខអាតូម) ដែលជាចំនួនប្រូតុងក្នុង**ណ្វៃយ៉ូ** នៃអាតូមនីមួយៗ ។ ជួរឈរឬបន្ទាត់ឈរក្នុងតារាងខួបហៅថា " **ក្រុម** " ។ លេខក្រុមគឺកំណត់ឱ្យចំនួនអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់របស់ធាតុ ។ ធាតុដែលឋិតនៅក្នុងក្រុមជាមួយគ្នាមានចំនួនអេឡិចត្រុងស្រទាប់ក្រៅដូចគ្នាហៅថា " **អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់** " ហើយមានលក្ខណៈគីមីស្រដៀងគ្នា ។ ធាតុគីមីទាំងអស់ក្នុងតារាងខួបចែកជាប្រាំបីក្រុមនិងក្រុមលោហៈឆ្លង ។

For MPTC-Ebooks Only

2.2 ជួរដេកឬខួប

នៅក្នុងតារាងខួបបន្ទាត់ដេកឬជួរដេកហៅថា “**ខួប** ” ។ តារាងនេះចែកជាប្រាំពីរខួប ហើយលេខលំដាប់ខួបសម្រាប់សម្គាល់ចំនួនស្រទាប់អេឡិចត្រុងរបស់ធាតុ ។ បើធាតុមួយឋិតនៅក្នុងខួបលេខ 3 មានន័យថាធាតុនោះមានបីស្រទាប់អេឡិចត្រុង ។ ធាតុគីមី ដែលស្ថិតនៅក្នុងខួបតែមួយដូចគ្នា មានចំនួនស្រទាប់អេឡិចត្រុងដូចគ្នា ហើយស្រទាប់ក្រៅបង្អស់បំពេញអេឡិចត្រុងជាបណ្ដើរៗរហូតដល់ផ្លែតអេឡិចត្រុង (8 អេឡិចត្រុង) ។

ឧទាហរណ៍ : ធាតុក្នុងខួបទី 3 បង្ហាញដូចខាងក្រោម :

ខួបទី 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
ចំនួនប្រូតុង	11	12	13	14	15	16	17	18
របាយអេឡិចត្រុង	2,8,1	2,8,2	2,8,3	2,8,4	2,8,5	2,8,6	2,8,7	2,8,8
ទម្រង់អ៊ីយ៉ុង	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	← កូវ៉ាឡង់ →				
សកម្មភាព	សកម្ម ខ្លាំង	សកម្ម	សកម្ម ល្មម	មិនសកម្ម	សកម្ម ល្មម	សកម្ម	សកម្ម ខ្លាំង	និចល
ភាពចម្លងអគ្គិសនី	ល្អ	ល្អ	ល្អ	បង្គួរ	ខ្សោយ	ខ្សោយ	ខ្សោយ	ខ្សោយ
	លោហៈ			អលោហៈ				

ធាតុដែលស្ថិតនៅក្នុងខួបតែមួយមានលក្ខណៈប្រែប្រួលបន្តិចម្ដងៗពីលោហៈ (អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន) ទៅអលោហៈ (អ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន)ដោយឆ្លងកាត់ខួប ។

3. ទីតាំងលោហៈនិងអលោហៈក្នុងតារាងខួប

ធាតុគីមីទាំងអស់ក្នុងតារាងខួបចែកជា 2ក្រុម គឺក្រុម**លោហៈ** និងក្រុម**អលោហៈ**។ ក្រុមនីមួយៗមានលក្ខណៈសម្គាល់ផ្ទាល់របស់វា ។

For MPTC-Ebooks Only

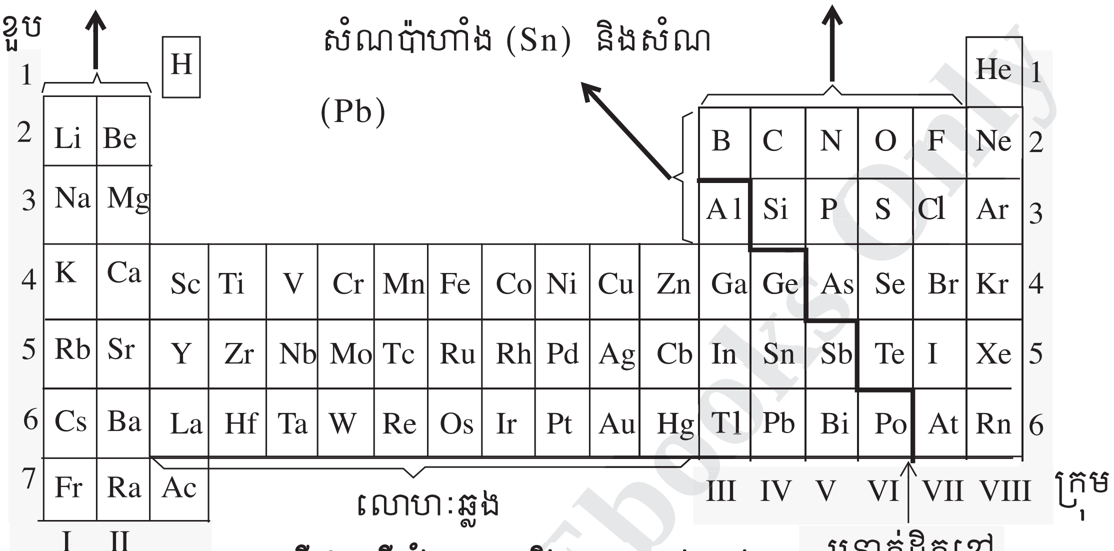
លក្ខណៈខុសគ្នារវាងលោហៈ និងអលោហៈ

លោហៈ	អលោហៈ
• ជាអង្គធាតុរឹងនៅសីតុណ្ហភាពធម្មតា(លើកលែងបារត Hg)	• ជាឧស្ម័ន (លើកលែងប្រូម $Br_{(l)}$ ស្ពាន់ធ័រ S(s) អ៊ីយ៉ូត I(s) កាបូន C(s) ប៊័រ B(s) ស៊ីលីស្យូម Si(s))
• ចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះខ្ពស់(លើកលែងធាតុក្រុម I)	• ចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះទាប (លើកលែង B , C និង Si)
• ចម្លងកម្តៅនិងអគ្គិសនីបានល្អ	
• មានផ្លេកលោហៈអាចផែជាសន្លឹក ឬហូតជាលួសបាននិងមានកម្លាំងខ្លាំងទប់នឹងតំណឹង	• ចម្លងកម្តៅនិងអគ្គិសនីខ្សោយ (លើកលែងកាបូន / ក្រាភីត)
• ផ្តល់ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនពេលមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតរាវ	• ស្រអាប់ ទន់ និងមិនអាចហូតជាលួស ឬផែជាសន្លឹកបាន
• ជាសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងភាគច្រើន	• មិនបង្កើតឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនពេលមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត
• ជាធម្មតាអុកស៊ីតរបស់វាជាអុកស៊ីតបាស ឬជាអុកស៊ីតអំផូទែ	• ជាសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ភាគច្រើន • ជាធម្មតាអុកស៊ីតរបស់វាជាអុកស៊ីតអាស៊ីត ឬណឺត
• អ៊ីយ៉ុងមានបន្ទុកវិជ្ជមាន **(កាចុង)**	• អ៊ីយ៉ុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន **(អាញ៉ុង)**

នៅក្នុងតារាងខួបធាតុដែលនៅក្នុងថតពណ៌សជាលោហៈ ចំណែកធាតុដែលនៅក្នុងថតពណ៌ប្រផេះហើយដែលខណ្ឌចែកដាច់ពីគ្នាដោយបន្ទាត់កាច់ពណ៌ខ្មៅជិតរាងថ្នាក់ៗដូចកាំជណ្តើរជាអលោហៈ(រូបទី2) ។ មានធាតុមួយចំនួនដូចជាស៊ីលីស្យូម (Si) សែម៉ាញ៉ូម (Ge) មានលក្ខណៈទ្វេដែលជាលោហៈផង និងជាអលោហៈផងហៅថា ធាតុអំផូទែ (metalloids) ។

For MPTC-Ebooks Only

លោហៈក្រុម I និង II	**ធាតុអំផូទែ** (metalloids)	**អលោហៈ**
ក្រុម I លោហៈអាល់កាឡាំង ក្រុម II លោហៈអាល់កាលីណូទែរី វាជាលោហៈសកម្ម ហើយសកម្មភាពរបស់វាកើនឡើងពីលើចុះក្រោម	ធាតុទាំងនេះនៅជិតបន្ទាត់ជិតខ្មៅរាងកាំជណ្ដើរមានលក្ខណៈជាលោហៈ និងជាអលោហៈ ។ ធាតុនៅក្រោមបន្ទាត់ជិតខ្មៅជាលោហៈខ្សោយដូចជា : សំណប៉ាហាំង (Sn) និងសំណ (Pb)	ច្រើនជាឧស្ម័ន (លើកលែងតែប្រូម Br(l)) ផូស្វ័រ P(s) ស្ពាន់ធ័រ S(s) កាបូន C(s) ប៊័រ B(s) សេលេញ៉ូម Se(s) មានចំណុចរលាយទាប ។



រូបទី 2 : ទីតាំងលោហៈ និងអលោហៈក្នុងតារាងខួប

លោហៈឆ្លង

លោហៈទាំង 30 ដែលឋិតនៅផ្នែកកណ្ដាលនៃតារាងខួបហៅថា **លោហៈឆ្លង** ។ វាមិនមានសកម្មភាពខ្លាំងទេ ហើយសមាសធាតុដែលកើតឡើងពីវាមានពណ៌សម្គាល់ ។ លក្ខណៈនេះអាចយកទៅប្រើដើម្បីធ្វើអត្តសញ្ញាណអ៊ីយ៉ុងលោហៈឆ្លងបាន ។

ឧទាហរណ៍ : នៅក្នុងករណីភាគច្រើនសមាសធាតុទង់ដែង (II) មានពណ៌ខៀវ សមាសធាតុដែក (II) មានពណ៌បៃតងខ្ចី សមាសធាតុដែក (III) មានពណ៌លឿង សមាសធាតុម៉ង់កាណាត (VII) មានពណ៌ស្វាយ និងសមាសធាតុឌីក្រូម៉ាត (VI) មានពណ៌ទឹកក្រូច ។

លោហៈឆ្លងទាំងអស់មានលក្ខណៈរឹងខ្លាំង ចម្លងកម្ដៅនិងអគ្គិសនីបានល្អហើយមានចំណុចរំពុះខ្ពស់ ។ លោហៈឆ្លងជាច្រើនមាន **ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម** ប្រែប្រួល ។

ឧទាហរណ៍ : ទង់ដែង (I) Cu^{+} និងទង់ដែង (II) Cu^{2+} ដែក (II) Fe^{2+} និងដែក (III) Fe^{3+} … ។ គេប្រើលោហៈឆ្លង និងសមាធាតុរបស់វាជា **កាតាលីករ** ដើម្បីបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មនៅក្នុងឧស្សាហកម្ម ។

ឧទាហរណ៍ : លោហៈដែកក្នុង**លំនាំហាបើ** Haber process (ផលិតកម្មអាម៉ូញ៉ាក់) និងប្លាទីន Pt ឬវ៉ាណាដ្យូម (V) អុកស៊ីតក្នុងលំនាំផលិតកម្មអាស៊ីតស៊ុលផួរិច ។

លក្ខណៈរបស់ធាតុមួយចំនួននៅក្នុងតារាងខួប

ធាតុពិសេស		ធាតុនិងនិមិត្តសញ្ញា	ភាពរូប	ចំណុចរលាយ (°C)	ចំណុចរំពុះ (°C)	ដង់ស៊ីតេ g/cm^3
លីចូម (Li) លោហៈស្រាលបំផុត ដង់ស៊ីតេ : $0.53 g \cdot cm^{-3}$ អូសម៉្យូម (Os) លោហៈធ្ងន់បំផុត ដង់ស៊ីតេ : $22.48 g \cdot cm^{-3}$ បារត (Hg) ចំណុចរលាយទាបបំផុត $-38.9°C$ តង់ស្តែន : ចំណុចរលាយខ្ពស់បំផុត $+3410°C$	លោហៈ	អាលុយមីញ៉ូម Al	រឹង	660	2470	2.7
		ទង់ដែង Cu	រឹង	1083	2595	8.9
		មាស Au	រឹង	1063	2970	19.3
		ដែក Fe	រឹង	1535	3000	7.9
		សំណ Pb	រឹង	327	1744	11.3
		ម៉ាញេស្យូម Mg	រឹង	650	1110	1.7
		បារត Hg	រាវ	–39	357	13.6
		នីកែល Ni	រឹង	1453	2730	8.9
		ប្រាក់ Ag	រឹង	961	2210	10.5
		សំណប៉ាហាំង Sn	រឹង	232	2270	7.3
		សង្កសី Zn	រឹង	420	907	7.1
អ៊ីដ្រូសែន (H) ឧស្ម័នស្រាលបំផុត ដង់ស៊ីតេ : $0.08988 g \cdot L^{-1}$ រ៉ាដុង : (Rn) ឧស្ម័នធ្ងន់បំផុត ដង់ស៊ីតេ : 111.5 ដងនៃទំងន់អ៊ីដ្រូសែន អេល្យូម (He) ឧស្ម័នមានចំណុចរំពុះទាបបំផុត : $-268.9°C$ ក្លរ (Cl) : ឧស្ម័នមានចំណុចរំពុះខ្ពស់បំផុត : $-34.1°C$	អលោហៈ	ប្រូម Br	រាវ	–7	59	3.1
		កាបូន C	រឹង	3730	4830	2.3
		ក្លរ Cl	ឧស្ម័ន	–101	–35	0.3
		អ៊ីដ្រូសែន H	ឧស្ម័ន	–259	–252	0.009
		អ៊ីយ៉ូត I	រឹង	184	184	4.9
		អាសូត N	ឧស្ម័ន	–210	–196	0.1
		អុកស៊ីសែន O	ឧស្ម័ន	–218	–183	0.1
		ផូស្វ័រ P	រឹង	44	280	1.8
		ស៊ីលីស្យូម Si	រឹង	1410	2360	2.3
		ស្ពាន់ធ័រ S	រឹង	113	444	2.0

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនសង្ខេប

- នៅក្នុងតារាងខួបគេតម្រៀបធាតុគីមីតាមលំដាប់កើនឡើងនៃចំនួនប្រូតុង ។
- ជួរឈរនៅក្នុងតារាងខួបហៅថា " ក្រុម " ហើយលេខលំដាប់ក្រុមសម្គាល់ឱ្យចំនួន អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់របស់ធាតុ ។
- ជួរដេកនៅក្នុងតារាងខួបហៅថា "ខួប " ហើយលេខលំដាប់ខួបសម្រាប់កំណត់ចំនួនស្រទាប់អេឡិចត្រុងរបស់ធាតុ ។
- ធាតុគីមីទាំងអស់នៅក្នុងតារាងខួបត្រូវបានរៀបចំឡើងទៅតាមអម្បូរនៃធាតុគីមី : ក្រុមលោហៈអាល់កាឡាំង លោហៈអាល់កាលីណូទែរី ឧស្ម័នកម្រ ក្រុមលោហៈឆ្លង . . . ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរបង្ហាញពីភាពខុសគ្នារវាងក្រុមនិងខួបនៃធាតុ ។
2. នៅក្នុងតារាងខួប តើឧស្ម័នកម្រស្ថិតនៅផ្នែកខាងណា ?
3. តើលោហៈនិងអលោហៈស្ថិតនៅត្រង់ណាក្នុងតារាងខួប ?
4. តើទីតាំងត្រង់ណាក្នុងតារាងខួបដែលគេសម្គាល់ឃើញមានលោហៈសកម្មច្រើន ?
5. ចូររៀបរាប់លក្ខណៈខុសគ្នារវាងលោហៈនិងអលោហៈ ។
6. តើធាតុអំផូទែមានលក្ខណៈដូចម្តេច ?
7. ចូរជ្រើសរើសចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ ។ ខួបនៃធាតុនៅក្នុងតារាងខួបគឺ :
   - ☐ ក. ជាបញ្ជីនៃលោហៈតាមលំដាប់នៃសកម្មភាព
   - ☐ ខ. ជាជួរឈរនៃធាតុ
   - ☐ គ. ជាជួរដេកនៃធាតុ
   - ☐ ឃ. មានចំនួនអេឡិចត្រុងដូចគ្នានៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ។
8. ក្នុងតារាងខួប គេរៀបធាតុគីមីយ៉ាងដូចម្តេច ?
9. ដូចម្តេចហៅថាក្រុម ?
10. ដូចម្តេចហៅថាខួប ?

for MPTC-Ebooks Only

11. គេចែកធាតុគីមីជាប៉ុន្មានក្រុម ? គឺក្រុមអ្វីខ្លះ ?
12. អម្បូរឡង់តានីតនិងអាក់ទីនីតមានទីតាំងត្រង់ណាក្នុងតារាងខួប ?
13. ដូចម្ដេចហៅថា អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់ ?
14. សូដ្យូមមានលេខអាតូម 11 ។ ចូរសរសេររបាយអេឡិចត្រុងរបស់វា ។
15. ក្លរមានលេខអាតូម 17 ។ ចូរសរសេររបាយអេឡិចត្រុងរបស់វា ។
16. ដូចម្ដេចហៅថា ធាតុអំផូទែ ?
17. តើលោហៈឆ្លងណាមួយដែលគេប្រើជាកាតាលីករក្នុងលំនាំ ហេប៊ឺ ?

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនទី

2 សិក្សាធាតុតាមក្រុម

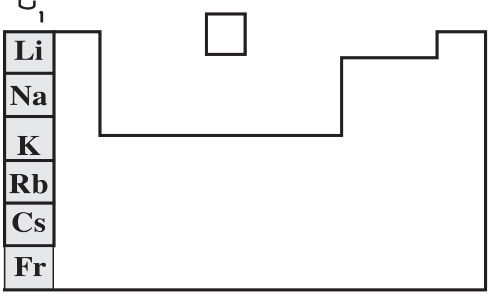
ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ ពណ៌នាលក្ខណៈរូប លក្ខណៈគីមីរបស់លោហៈអាល់កាឡាំង ក្រុមអាឡូសែននិងក្រុមឧស្ម័នកម្រ ។
- ❒ បង្ហាញពីលក្ខណៈ ទីតាំង និងបម្រែបម្រួលរបស់ក្រុមលោហៈឆ្លងពន្យល់ពីទំនាក់ទំនង រវាងទ្រឹស្តីអាតូមរបស់ដាល់តុនទៅនឹងច្បាប់ទាំងបីខាងលើ ។
- ❒ ពណ៌នាពីភាពស្រដៀងគ្នានៃរូបមន្តគីមី ៖ រូបមន្តអុកស៊ីត អ៊ីដ្រុកស៊ីត នីត្រាត ស៊ុលផាត កាបូណាត និងក្លរួ ។

តារាងដែលយើងឃើញនៅក្នុងបន្ទប់គីមីហៅថា "**តារាងខួបនៃធាតុគីមី**" ។ តាមរយៈតារាងនេះ យើងអាចស្គាល់និមិត្តសញ្ញា ឈ្មោះ លក្ខណៈព្រមទាំងទម្រង់អាតូមរបស់ធាតុ ។ តារាងនេះមាន 8ក្រុម ធាតុគីមី និងក្រុមលោហៈឆ្លង ហើយយើងនឹងលើកយកមកសិក្សាលំអិតធាតុ 4ក្រុមគឺ ៖ ក្រុម I លោហៈអាល់កាឡាំង ក្រុមVII អាឡូសែន ក្រុមVIII ឧស្ម័នកម្រ និងក្រុមលោហៈឆ្លង ។

1. ក្រុម I លោហៈអាល់កាឡាំង

ក្រុម **លោហៈអាល់កាឡាំង** ស្ថិតនៅជួរឈរទីមួយផ្នែក ក្រុមI ខាងឆ្វេងនៃតារាងខួប ។ លោហៈអាល់កាឡាំងមាន 6ធាតុគឺ ៖ លីចូម (Li) សូដ្យូម (Na) ប៉ូតាស្យូម (K) រុយប៊ីដ្យូម (Rb) សេស្យូម (Cs) និងប្រង់ស្យូម (Fr) ។



រូបទី1 ៖ ទីតាំងលោហៈអាល់កាឡាំងក្នុងតារាងខួប

1.1 លក្ខណៈរូប

លោហៈអាល់កាឡាំងមានលក្ខណៈដូចខាងក្រោម ៖

- ជាលោហៈសកម្មខ្លាំង
- ចម្លងកម្តៅនិងអគ្គិសនីបានល្អ
- ទន់ជាងលោហៈដទៃទៀតហើយអាចកាត់ ឬចិតនឹងកាំបិតបាន

For MPTC-Ebooks Only

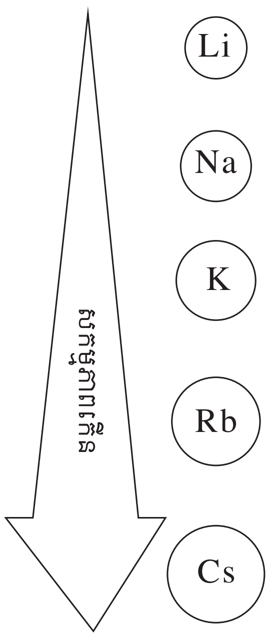
- ស្រាលជាងលោហៈដទៃទៀត មានដង់ស៊ីតេ និងចំណុចរលាយទាប ។ លោហៈបីខាងលើ Li Na K អណ្តែតលើទឹក ហើយមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកយ៉ាងខ្លាំងក្លា គេរក្សាវាដោយត្រាំនៅក្នុងប្រេងកាត ។ រុយប៊ីដ្យូម និងសេស្យូម គឺជាធាតុដែលមានគ្រោះថ្នាក់ ។ ប្រសិនបើគេដាក់វានៅក្នុងកែវដែលមានទឹក នោះប្រតិកម្មខ្លាំងក្លាមួយនឹងកើតមានឡើង ដែលធ្វើឱ្យកែវបែកខ្ចាយ ។ ចំណែកប្រង់ស្យូមគឺជាធាតុដែលមានគ្រោះថ្នាក់បំផុត វាជា**ធាតុវិទ្យុសកម្ម** ។ ដូចនេះធាតុ Rb និង Cs កម្រឃើញមាននៅទីពិសោធន៍ណាស់ ។

តារាងលក្ខណៈរូបលោហៈអាល់កាឡាំង

ឈ្មោះធាតុ	និមិត្តសញ្ញា	អាការៈខាងក្រៅ(ពណ៌)	ចំណុចរលាយ °C	ដង់ស៊ីតេ $g.cm^{-3}$
លីចូម	Li	ទន់ ពណ៌ប្រផេះ	181	0.54
សូដ្យូម	Na	ទន់ ពណ៌ប្រផេះស្រាល	97	0.97
ប៉ូតាស្យូម	K	ទន់ ពណ៌ខៀវ/ប្រផេះ	63	0.86
រុយប៊ីដ្យូម	Rb	ពណ៌សប្រាក់	39	1.53
សេស្យូម	Cs	ពណ៌សប្រាក់	29	1.90

1.2 លក្ខណៈគីមី

លោហៈអាល់កាឡាំងជាលោហៈសកម្មខ្លាំងហើយសកម្មភាពនេះកើនឡើងពីលើចុះក្រោម ព្រោះកាលណាអាតូមកាន់តែធំស្រទាប់អេឡិចត្រុងកាន់តែកើនហើយកម្លាំងទំនាញពីណ្វៃយ៉ូទៅ **អេឡិចត្រុង** កាន់តែខ្សោយធ្វើឱ្យវាងាយផ្តាច់អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់ទោលនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ក្លាយទៅជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ។លោហៈអាល់កាឡាំងទាំងអស់បង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានM^+ (Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+) ។



ក. ប្រតិកម្មជាមួយទឹក

លោហៈអាល់កាឡាំងមានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងក្លាជាមួយទឹកឱ្យផលជាអ៊ីដ្រូសែននិងសូលុយស្យុង អ៊ីដ្រុកស៊ីត (ជាបាសអាល់កាលីដែលអាចប្រែពណ៌អង្គធាតុចង្អុលពណ៌)។

ឧទាហរណ៍ :

សូដ្យូម + ទឹក ⟶ សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត + អ៊ីដ្រូសែន

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

ខ. ប្រតិកម្មជាមួយអលោហៈ

លោហៈអាល់កាឡាំងជាលោហៈសកម្ម វាអាចចូលផ្សំដោយផ្ទាល់ជាមួយអលោហៈសកម្មដូចជា អាឡូសែន ។

• **ប្រតិកម្មជាមួយក្លរ (Cl_2)**

កាលណាគេដាក់លោហៈសូដ្យូមដែលដុតកម្តៅទៅក្នុងឧស្ម័នក្លរនោះ គេឃើញមានអណ្តាតភ្លើង ភ្លឺកើតឡើង ។ លោហៈនេះឆេះដោយបញ្ចេញពន្លឺ និងផ្សែងពណ៌សយ៉ាងខ្លាំងហើយមានកកើតអង្គធាតុ រឹងពណ៌សហៅថា : សូដ្យូមក្លរួ (អំបិលសំល) ។

សូដ្យូម + ក្លរ ⟶ សូដ្យូមក្លរួ

$$2Na(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NaCl(s)$$

• **ប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែន (O_2)**

លោហៈអាល់កាឡាំងមានប្រតិកម្មខ្លាំងក្លាជាមួយខ្យល់ ឬអុកស៊ីសែនឱ្យជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស ហៅថា “ **អុកស៊ីត** ” ។ លោហៈអាល់កាឡាំងឆេះឱ្យជាអណ្តាតភ្លើងមានពណ៌ផ្សេងៗគ្នា ។

តារាងបង្ហាញពីពណ៌អណ្តាតភ្លើងលោហៈអាល់កាឡាំង

លោហៈអាល់កាឡាំង	ពណ៌អណ្តាតភ្លើង
លីចូម (Li)	ពណ៌ ក្រហម
សូដ្យូម (Na)	ពណ៌ លឿង
ប៉ូតាស្យូម (K)	ពណ៌ផ្កាឈូក - ស្វាយ
រូប៊ីដ្យូម (Rb)	ពណ៌ផ្កាឈូក - ស្វាយ

For MPTC-Ebooks Only

តារាងសង្ខេបប្រតិកម្មលោហៈអាល់កាឡាំង

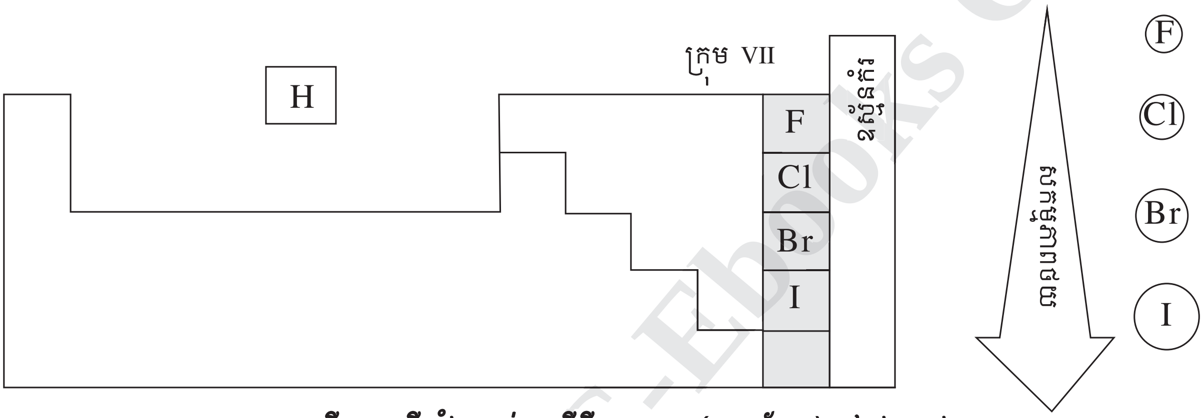
អាល់កាឡាំង	ប្រតិកម្មជាមួយខ្យល់(អុកស៊ីសែន)	ប្រតិកម្មជាមួយទឹក (H_2O)	ប្រតិកម្មជាមួយក្លរ (Cl_2)
លីចូម (Li)	ឆេះឲ្យជាអណ្ដាតភ្លើងពណ៌ក្រហមឲ្យលីចូមអុកស៊ីតដែលជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស $4Li(s) + O_2(g) \rightarrow 2Li_2O(s)$	ប្រតិកម្មខ្លាំងក្លា អណ្ដែតលើទឹក ឲ្យផលជាលីចូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនិងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន $2Li(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2LiOH(aq) + H_2(g)$	ឆេះឲ្យអណ្ដាតភ្លើងភ្លឺឲ្យផលជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស គឺលីចូមក្លរួ $2Li(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2LiCl(s)$
សូដ្យូម (Na)	ឆេះឲ្យជាអណ្ដាតភ្លើងលឿងភ្លឺឲ្យផលជាសូដ្យូមអុកស៊ីតពណ៌ស $4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$	អណ្ដែតលើទឹក និងប្រតិកម្មយ៉ាងរហ័ស ឲ្យផលជាសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតនិងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$	ឆេះឲ្យអណ្ដាតភ្លើងភ្លឺ ឲ្យផលជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស គឺសូដ្យូមក្លរួ $2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$
ប៉ូតាស្យូម (K)	ឆេះខ្លាំងក្លាឲ្យជាអណ្ដាតភ្លើងពណ៌ផ្កាឈូកស្វាយ ឲ្យផលជាប៉ូតាស្យូមអុកស៊ីត $4K(s) + O_2(g) \rightarrow 2K_2O(s)$	អណ្ដែតលើទឹកមានប្រតិកម្មខ្លាំងក្លា(ផ្ទុះ)ឲ្យផលជាប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន $2K(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H_2(g)$	ឆេះយ៉ាងខ្លាំងក្លាឲ្យអណ្ដាតភ្លើងភ្លឺ និងអោយផលជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស គឺប៉ូតាស្យូមក្លរួ $2K(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2KCl(s)$

សម្គាល់ : រឹង (s) , រាវ (l) , ឧស្ម័ន (g) , សូលុយស្យុងរាវ (aq)

For MPTC-Ebooks Only

2. ក្រុម VII : ក្រុមអាឡូសែន

ធាតុនៅក្នុងក្រុម VII នេះសុទ្ធតែជាអលោហៈមានធាតុ : ភ្លុយអរ (F) ក្លរ (Cl) ប្រូម (Br) និង អ៊ីយ៉ូត (I) វាជាអលោហៈសកម្មខ្លាំង ។ គេឱ្យឈ្មោះធាតុនៅក្នុងក្រុម VII នេះជា **ក្រុមអាឡូសែន** ព្រោះធាតុទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមនេះមានប្រតិកម្មជាមួយលោហៈភាគច្រើនឱ្យជាអំបិល ។ អាឡូសែនជាពាក្យក្រិចមានន័យថា "អ្នកបង្កើតអំបិល" ។ សកម្មភាពគីមីរបស់ធាតុក្នុងក្រុម VII ថយចុះពីលើចុះក្រោម នេះបណ្ដាលមកពីទំហំអាតូមកាន់តែធំ ហើយស្រទាប់អេឡិចត្រុងកាន់តែកើនធ្វើឱ្យណ្វៃយ៉ូរបស់វាពិបាកទាញយកអេឡិចត្រុងដើម្បីក្លាយជា **អ៊ីយ៉ុង** ។ អ៊ីយ៉ុង អាឡូសែនទាំងអស់មានបន្ទុកអវិជ្ជមាន –1 (F^- , Cl^- , Br^- និង I^-) ហើយម៉ូលេគុលរបស់វានីមួយៗមាន 2 អាតូម (ឌីអាតូម) F_2, Cl_2, Br_2 និង I_2 ។



រូបទី2 : ទីតាំងរបស់ធាតុគីមីក្រុមVII (អាឡូសែន)នៅក្នុងតារាងខួប

2.1 លក្ខណៈរូប

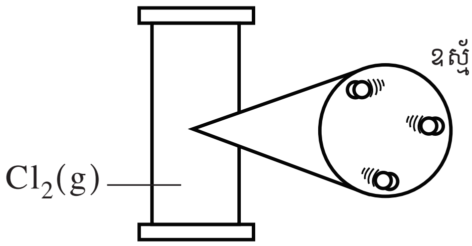
ធាតុទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមអាឡូសែនសុទ្ធតែជាអលោហៈដែលក្នុងនោះភ្លុយអរ និងក្លរជាឧស្ម័ន ប្រូមជាអង្គធាតុរាវហើយអ៊ីយ៉ូតជាអង្គធាតុរឹង (មើលតារាងខាងក្រោម) ។ ធាតុក្នុងក្រុមអាឡូសែនទាំងអស់ជាធាតុពុល ដូចនេះយើងត្រូវប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលធ្វើពិសោធន៍ ។

តារាងលក្ខណៈរូបរបស់អាឡូសែន

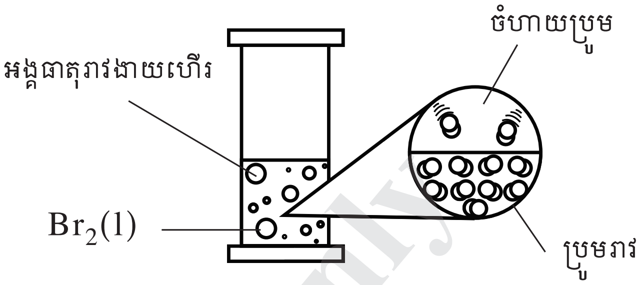
ឈ្មោះ	ម៉ូលេគុល	អាការៈខាងក្រៅ(ពណ៌)	ចំណុចរលាយ °C	ចំណុចរំពុះ °C	ភាពរូប
ភ្លុយអរ	F_2	ពណ៌លឿងព្រលែត	–220	–188	ឧស្ម័ន
ក្លរ	Cl_2	ពណ៌ត្រួយចេក	–101	–35	ឧស្ម័ន
ប្រូម	Br_2	ពណ៌ក្រហមត្នោត	–7	59	រាវ
អ៊ីយ៉ូត	I_2	ពណ៌ស្វាយ	114	184	រឹង

For MPTC-Ebooks Only

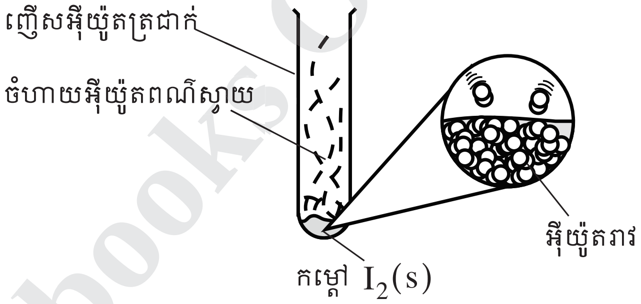
- **ក្លរ** (Cl_2) ៖ ជាឧស្ម័នពណ៌ត្រួយចេកមានម៉ូលេគុលឌីអាតូម ។ នៅក្នុងភាពរូបជាឧស្ម័នម៉ូលេគុលរបស់វាតាំងនៅឆ្ងាយពីគ្នា និងធ្វើចលនាដោយល្បឿនលឿន ។



- **ប្រូម** (Br_2) ៖ ជាអង្គធាតុរាវពណ៌ក្រហមត្នោតងាយហើរ មានចំណុចរំពុះទាប 59°C ហើយងាយក្លាយទៅជាចំហាយ ។



- **អ៊ីយ៉ូត** (I_2) ៖ ជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស្វាយ ។ ម៉ូលេគុលឌីអាតូមរបស់អ៊ីយ៉ូតភ្ជាប់គ្នាទៅវិញទៅមកនិងការតម្រៀបទៀងទាត់ ។ បើគេដុតកម្តៅ អ៊ីយ៉ូតប្លែងដោយផ្ទាល់ទៅជាចំហាយពណ៌ស្វាយដោយមិនឆ្លងកាត់ភាពរាវ ។ អាតូមទាំងពីររបស់ម៉ូលេគុលអាឡូសែនចងភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែកម្លាំងចន្លោះម៉ូលេគុលវាខ្សោយណាស់ ដូចនេះចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះរបស់ធាតុទាំងនេះទាប (ក្រោម 200°C) ។



2.2 លក្ខណៈគីមី

ក. ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈ

អាឡូសែនទាំងអស់មានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងក្លាជាមួយលោហៈបង្កើតបានជាអំបិល ។

ឧទាហរណ៍ ៖ សូដ្យូមឆេះក្នុងក្លរដោយបញ្ចេញអណ្តាតភ្លើងភ្លឺ ៖

$$\text{សូដ្យូម} + \text{ក្លរ} \longrightarrow \text{សូដ្យូមក្លរួ}$$

$$2Na(s) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NaCl(s)$$

ភាពសកម្មរបស់អាឡូសែនថយចុះពីលើចុះក្រោមគឺ ប្រូមខ្សោយជាងក្លរ ហើយអ៊ីយ៉ូតខ្សោយជាងប្រូម ។

For MPTC-Ebooks Only

២. ប្រតិកម្មជំនួស

អាឡូសែនដែលសកម្មខ្លាំងអាចជំនួសអាឡូសែនដែលមិនសូវសកម្មពីសូលុយស្យុងអំបិលរបស់វាបាន ។

ឧទាហរណ៍ : ក្លរអាចជំនួសអ៊ីយ៉ូតពីសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមអ៊ីយ៉ូឌួបាន :

ក្លរ + ប៉ូតាស្យូមអ៊ីយ៉ូឌួ ⟶ ប៉ូតាស្យូមក្លរួ + អ៊ីយ៉ូត

$$Cl_2(g) + 2KI(aq) \longrightarrow 2KCl(aq) + I_2(s)$$

ប្រតិកម្មរបស់អាឡូសែននេះជាប្រតិកម្មរេដុក ។នៅពេលក្លរជំនួសអ៊ីយ៉ូតក្នុងប្រតិកម្មខាងលើ អាតូមក្លរចំណេញអេឡិចត្រុងមួយដើម្បីក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងក្លរ ។ ចំណែកអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូតបាត់អេឡិចត្រុងមួយដើម្បីក្លាយជាអាតូមអ៊ីយ៉ូត ។ អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូតរងអុកស៊ីតកម្ម ។

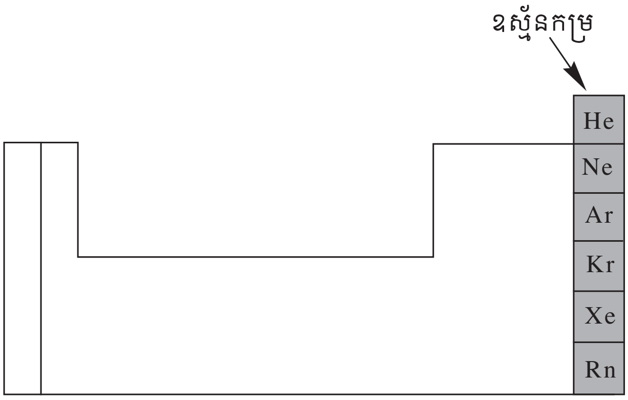
$$Cl_2(g) + 2I^-(aq) \longrightarrow 2Cl^-(aq) + I_2(s)$$

អាតូមក្លរតូចជាងអាតូមអ៊ីយ៉ូត ។ ដូចនេះអាតូមក្លរប្រទាញយកអេឡិចត្រុងបានខ្លាំងជាងអាតូមអ៊ីយ៉ូត នេះបញ្ជាក់ថាអាតូមក្លរជាភ្នាក់ងារ**អុកស៊ីតកម្ម** (អុកស៊ីតករ) ខ្លាំងជាងអាតូមអ៊ីយ៉ូត ។

3. ក្រុម VIII : ឧស្ម័នកម្រ

3.1 លក្ខណៈទូទៅ

ក្រុម VIII (ឧស្ម័នកម្រ)ឋិតនៅជួរឈរផ្នែកខាងស្តាំនៃតារាងខួប ។ ធាតុទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមនេះសុទ្ធតែជាឧស្ម័នអសកម្មឬធាតុគីមីនិចលគេឱ្យឈ្មោះថាឧស្ម័នកម្រ ។ វាជាឧស្ម័នម៉ូណូអាតូម (អាតូមមួយ) ហើយមានចំណុចរលាយនិងចំណុចរំពុះទាប ។និចលភាពនេះដោយសារតែស្រទាប់ក្រៅបំផុតនៃធាតុត្រូវបំពេញ 8 អេឡិចត្រុងលើកលែងតែអេល្យូម ។ ឧស្ម័នទាំងនេះមិនមានទំនោរចូលផ្សំជាមួយធាតុផ្សេងទៀត ដើម្បីបង្កើត**សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង** ឬ**សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់**ទេ ។ ដូចនេះវាមានលក្ខណៈអសកម្មហើយស្ថិតក្នុងភាពជាអាតូមទោលឬហៅថាៈ ម៉ូណូអាតូម ។ ឧស្ម័នទាំងអស់នៅក្នុងក្រុម VIII ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ ហើយវាមានចំណុចរលាយនិងចំណុចរំពុះទាប ។



រូបទី3 : ទីតាំងឧស្ម័នកម្រក្នុងតារាងខួប

For MPTC-Ebooks Only

តារាងលក្ខណៈរូបរបស់ឧស្ម័នកម្រ

ឈ្មោះ	និមិត្តសញ្ញា	ចំណុចរលាយ (°C)	ចំណុចរំពុះ (°C)	បម្រើបម្រាស់
អេល្យូម	He	–270	–269	យានអវកាស បាល់ឡុងអាកាស
នេអុង	Ne	–249	–246	អំពូលភ្លើងផ្សាយពាណិជ្ជកម្ម
អាកុង	Ar	–189	–186	ឧស្ម័ននិចលក្នុងអំពូលភ្លើងមូល
គ្រីបតុង	Kr	–157	–153	ឧស្ម័នសម្រាប់បំពេញបរិក្ខាអេឡិចត្រូនិចនិងឡាស៊ែរ
សេណុង	Xe	–112	–109	ឧបករណ៍បញ្ចេញពន្លឺរបស់កាំភ្លើង
រ៉ាដុង	Rn	–71	–62	ឧស្ម័នវិទ្យុសកម្មធម្មជាតិ

3.2 បម្រើបម្រាស់

អេល្យូម នេអុង និងអាកុងជាឧស្ម័នកម្រដែលគេនិយមប្រើជាងគេ ។ គេប្រើអាកុងនៅក្នុងអំពូលភ្លើងមូលព្រោះសរសៃតង់ស្តែននៃអំពូលភ្លើងមិនមានអំពើជាមួយវាទេ ។ ប្រសិនបើគេប្រើខ្យល់ជំនួសវិញនោះ សរសៃលោហៈក្តៅនឹងមានប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែននៅក្នុងខ្យល់ ។ ហេតុនេះហើយបានជាគេប្រើអាកុងនៅក្នុងឧស្សាហកម្មដែកថែប ដោយសារតែវាគ្មានអំពើជាមួយដែករលាយ ។

នេអុងប្រើនៅក្នុងអំពូលភ្លើងផ្សាយពាណិជ្ជកម្ម ។អេល្យូមគេប្រើក្នុងបាឡុងតូចៗនិងយានអវកាសទំនើប ព្រោះវាមានដង់ស៊ីតេទាប ។

នាវាអវកាស

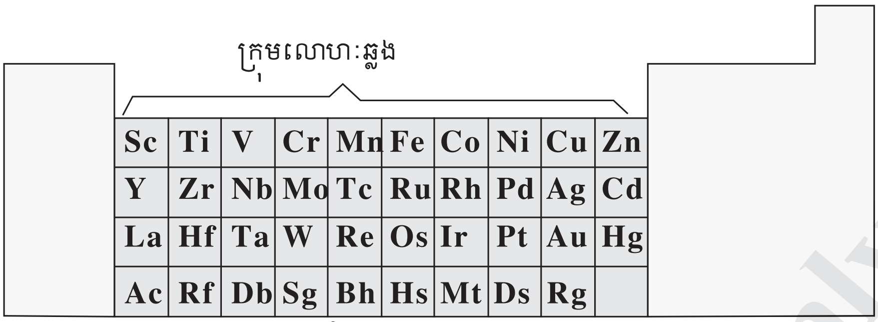
អំពូលភ្លើងផ្សាយពាណិជ្ជកម្ម

អំពូលភ្លើងមូល

រូបទី4 : ការប្រើឧស្ម័នកម្រក្នុងជីវភាព

4. ក្រុមលោហៈឆ្លង

លោហៈឆ្លងគឺជាក្រុមលោហៈដែលឋិតនៅក្នុងផ្នែកកណ្ដាលនៃតារាងខួប ។ធាតុទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមនេះមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា ។



រូបទី5 : ទីតាំងលោហៈឆ្លងក្នុងតារាងខួប

4.1 លក្ខណៈរូប

លោហៈឆ្លងមានដង់ស៊ីតេ និងចំណុចរលាយខ្ពស់ធៀបនឹងលោហៈដទៃទៀត ។

តារាងប្រៀបធៀបលក្ខណៈរូបលោហៈឆ្លង និងលោហៈដទៃ

លោហៈឆ្លង			លោហៈដទៃទៀត		
លោហៈ	ដង់ស៊ីតេ g/cm^3	ចំណុចរលាយ (°C)	លោហៈ	ដង់ស៊ីតេ g/cm^3	ចំណុចរលាយ (°C)
ក្រូម (Cr)	7.2	1857	សូដ្យូម (Na)	0.97	98
ដែក (Fe)	7.9	1535	ម៉ាញេស្យូម (Mg)	1.7	650
នីកែល (Ni)	8.9	1453	អាលុយមីញ៉ូម (Al)	2.7	660
ទង់ដែង (Cu)	8.9	1083	កាល់ស្យូម (Ca)	1.5	840

- លោហៈឆ្លងជាលោហៈរឹង ស្វិត មាំ និងភ្លឺ យើងមិនអាចកាត់វានឹងកាំបិតដូចលោហៈអាល់កាឡាំងបានទេ ។
- ចំណុចរលាយខ្ពស់ លើកលែងបារតចេញដែលជាអង្គធាតុរាវនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់វារលាយនៅសីតុណ្ហភាព –39°C ។
- អាចដែនិងហូតជាលួសបាន ។
- ចម្លងកម្ដៅនិងអគ្គិសនីបានល្អ : ប្រាក់គឺជាធាតុដែលចម្លងអគ្គិសនីបានល្អជាងគេបំផុតហើយទង់ដែងល្អបន្ទាប់ពីប្រាក់ ។

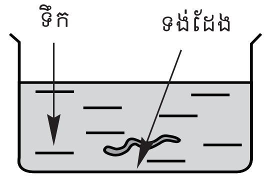
For MPTC-Ebooks Only

- មិនដូចសូដ្យូមទេ លោហៈទាំងនេះលិចក្នុងទឹក ព្រោះដង់ស៊ីតេរបស់វាធំជាងដង់ស៊ីតេទឹក $1g/cm^3$ ។

4.2 លក្ខណៈគីមី

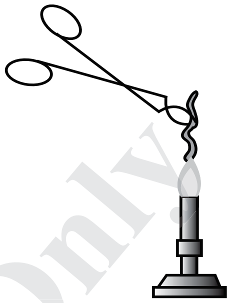
សកម្មភាពរបស់លោហៈឆ្លងខ្សោយជាងលោហៈអាល់កាឡាំងខ្លាំងណាស់ ។

ឧទាហរណ៍ :



ទង់ដែងគ្មានប្រតិកម្មជាមួយទឹក

(សូដ្យូមមានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងក្លាជាមួយទឹក)



ទង់ដែងមិនឆេះក្នុងខ្យល់

(សូដ្យូមឆេះក្នុងខ្យល់យ៉ាងខ្លាំង)

- យើងអាចផលិតអំបិលរបស់លោហៈឆ្លងដោយឱ្យអុកស៊ីត ឬអ៊ីដ្រុកស៊ីតរបស់វាមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត ។
- អុកស៊ីតឬអ៊ីដ្រុកស៊ីតរបស់លោហៈឆ្លងជា **បាស** ។ លក្ខណៈមិនសូវសកម្មរបស់វាមានន័យថា វាមិនរងកំណួតនៅក្នុងខ្យល់និងក្នុងទឹកទេ លើកលែងតែដែក ។ដែកងាយឡើងច្រែះ ហើយយើងបានចំណាយប្រាក់ជាច្រើនជារៀងរាល់ឆ្នាំដើម្បីការពារមិនអោយឡើងច្រែះនេះ ។

• **បម្រែបម្រួលវ៉ាឡង់ :អ៊ីយ៉ុងលោហៈឆ្លងមួយចំនួន មានវ៉ាឡង់ប្រែប្រួល ។**

ឧទាហរណ៍ : អ៊ីយ៉ុងវ៉ាឡង់ខុសគ្នា

អ៊ីយ៉ុងក្រូម : Cr^{2+} និង Cr^{3+}

អ៊ីយ៉ុងដែក : Fe^{2+} និង Fe^{3+}

អ៊ីយ៉ុងទង់ដែង : Cu^{+} និង Cu^{2+}

• **អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិច** : លោហៈឆ្លងបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន :

ឧទាហរណ៍ : អ៊ីយ៉ុងក្រូម៉ាត : CrO_4^{2-}

អ៊ីយ៉ុងឌីក្រូម៉ាត : $Cr_2O_7^{2-}$

អ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត : MnO_4^{-}

For MPTC Ebooks Only

- **ពណ៌របស់សមាសធាតុៈសមាសធាតុរបស់លោហៈឆ្លងសុទ្ធតែមានពណ៌សំគាល់ជានិច្ច ។**

ឧទាហរណ៍ : សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងដែក (*II*) : Fe^{2+} ពណ៌ត្រួយចេក

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងដែក (*III*) : Fe^{3+} ពណ៌លឿង

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងទង់ដែង (*II*) : Cu^{2+} ពណ៌ខៀវខ្ចី

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងក្រូម៉ាត : CrO_4^{2-} ពណ៌លឿង

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងឌីក្រូម៉ាត : $Cr_2O_7^{2-}$ ពណ៌ទឹកក្រូច

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាតៈ MnO_4^- ពណ៌ស្វាយស្លែត

- **លក្ខណៈកាតាលីករ : មានលោហៈឆ្លងនិងសមាសធាតុវាជាច្រើនមាននាទីជាកាតាលីករក្នុងពេលប្រតិកម្មគីមី ។**

ឧទាហរណ៍ : កាតាលីករ

- វ៉ាណាដ្យូមអុកស៊ីត : ជាកាតាលីករក្នុងឧស្សាហកម្មអាស៊ីតស៊ុលផួរិច
- ដែក : ជាកាតាលីករក្នុងឧស្សាហកម្មអាម៉ូញ៉ាក់

4.3 បម្រើបម្រាស់

លោហៈឆ្លងភាគច្រើនប្រើនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ដូចជានៅក្នុងផ្ទះបាយ សាលារៀននិងទីកន្លែងជាច្រើនទៀត ។ ភាពរឹងស្វិតរបស់វាអាចយកមកប្រើប្រាស់ក្នុងការសាងសង់អាគារនិងសំណង់ផ្សេងៗ ។ ដែកជាធាតុដែលគេប្រើច្រើនជាងគេនៅក្នុងសំណង់ ។ ជាធម្មតាគេប្រើវាជាដែកថែប ឬជា**សំលោហៈ**ដែក ។ គេប្រើលោហៈឆ្លងសម្រាប់វត្ថុទាំងឡាយណាដែលធ្វើឱ្យកម្តៅនិងចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានយ៉ាងងាយ ។ គេប្រើដែកថែបនៅក្នុងម៉ាស៊ីនរ៉ាដ្យាទ័រហើយគេប្រើទង់ដែងក្នុងខ្សែកាបអគ្គិសនី ។គេប្រើលោហៈឆ្លងនិងសមាសធាតុរបស់វាជា**កាតាលីករ** ដើម្បីបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មដោយគ្មានការប្រែប្រួលលក្ខណៈគីមីរបស់វាទេ ។

5. ភាពស្រដៀងគ្នានៃរូបមន្តគីមី

ភាពស្រដៀងគ្នានៃរូបមន្តគីមីត្រូវបានកំណត់តាមរយៈក្រុមដែលធាតុនោះឋិតនៅ ។ធាតុនីមួយៗនៅក្នុងក្រុម I មានអេឡិចត្រុងតែមួយគត់នៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ដូចនេះអ៊ីយ៉ុងវាមានបន្ទុក$+1$ ។ អាស្រ័យហេតុនេះ វ៉ាឡង់ ឬទំនោរចងសម្ព័ន្ធនៃធាតុនីមួយៗនៅក្នុងក្រុមតែមួយ គឺដូចគ្នា ។

For MPTC-Ebooks Only

ធាតុនីមួយៗនៅក្នុងក្រុមតែមួយ មានចំនួនអេឡិចត្រុងស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ដូចគ្នា ដូចនេះបន្ទុកលើអ៊ីយ៉ុងរបស់វា ឬចំនួនអេឡិចត្រុងដាក់ហ៊ុននៅពេលបង្កើតជាសមាសធាតុគឺដូចគ្នា។ តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីវ៉ាឡង់ ឬទំនោរចងសម្ព័ន្ធនៃធាតុក្នុងក្រុមតែមួយដែលធ្វើឱ្យរូបមន្តគីមីរបស់សមាសធាតុមានផលធៀបអាតូមដូចគ្នា។

តារាងភាពស្រដៀងគ្នានៃរូបមន្តគីមី

ក្រុម	និមិត្តសញ្ញា	អុកស៊ីត	អ៊ីដ្រុកស៊ីត	នីត្រាត	ស៊ុលផាត	កាបូណាត	ក្លរួ
I	Na	Na_2O	NaOH	$NaNO_3$	Na_2SO_4	Na_2CO_3	NaCl
	K	K_2O	KOH	KNO_3	K_2SO_4	K_2CO_3	KCl
II	Mg	MgO	$Mg(OH)_2$	$Mg(NO_3)_2$	$MgSO_4$	$MgCO_3$	$MgCl_2$
	Ca	CaO	$Ca(OH)_2$	$Ca(NO_3)_2$	$CaSO_4$	$CaCO_3$	$CaCl_2$
III	B	B_2O_3	$B(OH)_3$	*$B(NO_3)_3$	*$B_2(SO_4)_3$	*$B_2(CO_3)_3$	BCl_3
	Al	Al_2O_3	$Al(OH)_3$	$Al(NO_3)_3$	$Al_2(SO_4)_3$	$Al_2(CO_3)_3$	$AlCl_3$

(* សម្គាល់ : សមាសធាតុគ្មានស្ថិរភាព)

មេរៀនសង្ខេប

- ធាតុនៅក្នុងក្រុម I ឈ្មោះថា "**លោហៈអាល់កាឡាំង**"។ វាជាលោហៈទន់មានចំណុចរលាយ និងដង់ស៊ីតេទាប។ វាជាលោហៈសកម្មខ្លាំង មានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងក្លាជាមួយទឹក រំដោះអ៊ីដ្រូសែន។ នៅក្នុងក្រុមសកម្មភាពរបស់វាកើនឡើងពីលើចុះក្រោម។
- លោហៈអាល់កាឡាំងជារេដុករខ្លាំងអាតូមរបស់វាបោះបង់អេឡិចត្រុងមួយដើម្បីក្លាយជាកាចុង។

  ឧទាហរណ៍ : $Na \rightarrow Na^+ + 1\bar{e}$
- ធាតុនៅក្រុម VII ហៅថា "**អាឡូសែន**"។ អាឡូសែនជាអលោហៈសកម្មខ្លាំងហើយនៅក្នុងក្រុមសកម្មភាពនេះថយចុះពីលើចុះក្រោម។ វាជាអលោហៈដែលមានម៉ូលេគុលឌីអាតូម។ អាឡូសែនដែលខ្លាំងអាចជំនួសអាឡូសែនដែលខ្សោយចេញពីអំបិលរបស់វាបាន។
- ធាតុនៅក្រុមទី VIII ហៅថា "**ឧស្ម័នកម្រ**"។ វាជាធាតុអសកម្មខ្លាំងព្រោះស្រទាប់ក្រៅបង្អស់របស់វាមានអេឡិចត្រុង 8 (ផ្លែតអេឡិចត្រុង)។
- លោហៈឆ្លង គឺជាក្រុមធាតុដែលឋិតនៅផ្នែកកណ្តាលនៃតារាងខួប មានដង់ស៊ីតេ និងចំណុចរំពុះខ្ពស់។ លោហៈឆ្លង និងសមាសធាតុរបស់វាខ្លះជាកាតាលីករដ៏ល្អ។

For MPTC-Ebooks Only

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរប្រើតារាងខួបនៃធាតុគីមីដើម្បីឆ្លើយនឹងសំណួរខាងក្រោម ៖

ក. ឱ្យឈ្មោះ និងនិមិត្តសញ្ញាលោហៈពីរក្នុងក្រុម III

ខ. ឱ្យឈ្មោះ និងនិមិត្តសញ្ញាអលោហៈពីរក្នុងក្រុម VI

គ. ឱ្យឈ្មោះ និងនិមិត្តសញ្ញាឧស្ម័នពីរក្នុងក្រុមអាឡូសែន

ឃ. ឱ្យឈ្មោះ និងនិមិត្តសញ្ញាលោហៈពីរក្នុងក្រុមលោហៈអាល់កាឡាំង

2. តើធាតុណាមួយដែលឋិតនៅក្នុងក្រុម **I** ?

ក. ម៉ាញេស្យូម

ខ. ដែក

គ. ទង់ដែង

ឃ. ប៉ូតាស្យូម

3. បើពិនិត្យលក្ខណៈនៃធាតុនៅក្នុងក្រុម VII ពីលើចុះក្រោម ? តើប្រយោគខាងក្រោមនេះណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ ?

ក. ពណ៌របស់ធាតុកាន់តែចាស់ទៅៗ　　ខ. ចំណុចរំពុះរបស់វាថយចុះ

គ. ភាពរូបរបស់ធាតុប្រែប្រួលពីរឹងទៅឧស្ម័ន　　ឃ. ធាតុគីមីកាន់តែសកម្មខ្លាំង

4. សេណុងជាឧស្ម័នកម្រ ។ តើប្រយោគណាមួយខាងក្រោមដែលត្រឹមត្រូវ ៖

ក. ម៉ូលេគុលរបស់សេណុងមានពីរអាតូម　　ខ. សេណុងទ្រទ្រង់ចំហេះ

គ. សេណុងជាឧស្ម័នអសកម្ម　　ឃ. សេណុងមិនមាននៅក្នុងខ្យល់

5. ក្នុងចំណោមរូបមន្តខាងក្រោមរបស់សមាសធាតុបារ្យូម តើរូបមន្តណាមួយដែលពុំត្រឹមត្រូវ ?

ក. $BaCl_2$　　ខ. $Ba(OH)_2$　　គ. $BaNO_3$　　ឃ. $BaSO_4$

6. X , Y និង Z ជាធាតុ 3 នៅក្នុងខួបតែមួយនៃតារាងខួប ។

X ជាអលោហៈ , Y ជាលោហៈ និង Z ជាលោហៈឆ្លង ។

តើលំដាប់ណាមួយខាងក្រោមនេះដែលត្រឹមត្រូវតាមតារាងខួបពីឆ្វេងទៅស្តាំ ?

ក. $X\ Y\ Z$　　ខ. $X\ Z\ Y$　　គ. $Z\ Y\ X$　　ឃ. $Y\ Z\ X$

For MPTC-Ebooks Only

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 2

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវមានតែមួយគត់ :

1. ក្នុងតារាងខួបគេតម្រៀបធាតុគីមីទៅតាម :

☐ ក. ចំនួនស្រទាប់អេឡិចត្រុង ☐ ខ. លំដាប់កើនឡើងនៃចំនួនប្រូតុង

☐ គ. ប្រភេទក្រុមធាតុគីមី ☐ ឃ. សកម្មភាពគីមីរបស់ធាតុ

2. តើក្រុមណាមួយដែលបង្ហាញពីចំនួនប្រូតុងរបស់លោហៈអាល់កាឡាំង

☐ ក. 7 , 23 , 39 ☐ ខ. 12 , 20 , 38

☐ គ. 18 , 36 , 54 ☐ ឃ. 19 , 37 , 55

3. ក្នុងក្រុម VII ធាតុ X ឋិតនៅក្រោមក្លរ ។ តើប្រយោគណាមួយដែលត្រឹមត្រូវចំពោះធាតុ X ?

☐ ក. X អាចជំនួសក្លរពីសូលុយស្យុងក្លរួ

☐ ខ. X ជាឧស្ម័ននៅលក្ខខណ្ឌបន្ទប់

☐ គ. ម៉ូលេគុលរបស់ X មាន 2 អាតូម

☐ ឃ. X មានប្រតិកម្មជាមួយក្លរបង្កើតបានសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង

4. នៅក្នុងអំពូលមូលគេបំពេញឧស្ម័ន :

☐ ក. ខ្យល់ ☐ ខ. អុកស៊ីសែន ☐ គ. ក្លរ ☐ ឃ. អាកុង

5. ក្នុងចំណោមធាតុខាងក្រោម តើធាតុណាមួយដែលឋិតនៅក្នុងក្រុមលោហៈឆ្លង ?

☐ ក. Li ☐ ខ. Fe ☐ គ. Mg ☐ ឃ. Br

II. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យមានន័យត្រឹមត្រូវ

1. នៅក្នុងតារាងខួបធាតុគីមីត្រូវបាន . . . . . . តាមលំដាប់កើនឡើងនៃ . . . . . . ។

2. នៅក្នុងក្រុមពីលើចុះក្រោមសកម្មភាពគីមីរបស់លោហៈ . . . . . ឯសកម្មភាពគីមីរបស់អលោហៈ . . . . ។

3. ប៉ូតាស្យូមជាលោហៈ . . . . . . នីកែលជា . . . . . . ចំណែកសេណុងគឺជា . . . . . . ។

III. ចូរសរសេរពាក្យ "ខុស" ឬ "ត្រូវ" ក្នុងប្រអប់នៅមុខអំណះអំណាងខាងក្រោម :

☐ ក. ក្នុងតារាងខួបលោហៈឋិតនៅផ្នែកខាងស្តាំ ហើយអលោហៈឋិតនៅផ្នែកខាងឆ្វេង ។

☐ ខ. នៅក្នុងក្រុម VII ភ្លុយអរជាអលោហៈសកម្មជាងគេ ។

☐ គ. លោហៈឆ្លងជាធាតុដែលមានចំណុចរលាយ និងដង់ស៊ីតេខ្ពស់ ។

☐ ឃ. ធាតុទាំងអស់ក្នុងក្រុម VIII ជាធាតុសកម្ម ។

IV. លំហាត់

1. ក. ចូរបំពេញតារាងដែលពណ៌នាពីធាតុអាឡូសែន :

អាឡូសែន	ភាពរូបនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់	ពណ៌	របាយអេឡិចត្រុង
ភ្លុយអរ	. . . .	លឿងស្លែត	. . . .
. . . .	ឧស្ម័ន	. . . .	. . . .
. . . .	. . . .	ក្រហមត្នោត	2 , 8 , 18 , 7
អ៊ីយ៉ូត	រឹង	. . . .	2 , 8 , 18 , 18 , 7

ខ. តាមតារាងខាងលើនេះ តើធាតុអាឡូសែនណាមួយដែលគេស្គាល់ច្រើនជាងនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ?

គ. តើអាឡូសែនណាមួយដែលសកម្មតិចបំផុត ?

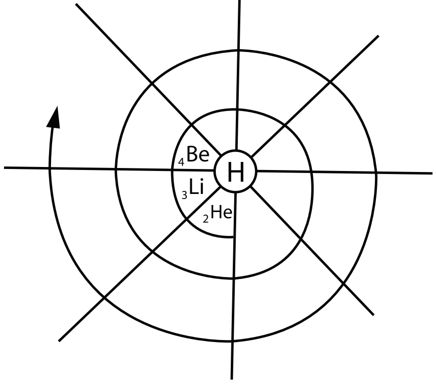
2. លីចូមជាលោហៈស្រាលបំផុត (ដង់ស៊ីតេ $0.54 g \cdot cm^{-3}$) និងមានចំណុចរលាយ $181°C$ ។ វាមានពណ៌ប្រផេះ និងឡើងស្រអាប់ពេលត្រូវខ្យល់ ។ លីចូមមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកត្រជាក់ អាឡូសែន និងឧស្ម័នអាសូត ។

ក. តើអ្នកគួរដាក់លីចូមក្នុងក្រុមណានៃតារាងខួប ?

ខ. សរសេររូបមន្ត លីចូមអុកស៊ីត លីចូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងលីចូមក្លរួ ។

គ. តើនឹងមានអ្វីកើតឡើងពេលលីចូមប្រតិកម្មជាមួយទឹកត្រជាក់ ? សរសេរសមីការគីមីតាងប្រតិកម្ម ។

3. នេះជាទម្រង់គូទខ្យងរបស់តារាងខួប

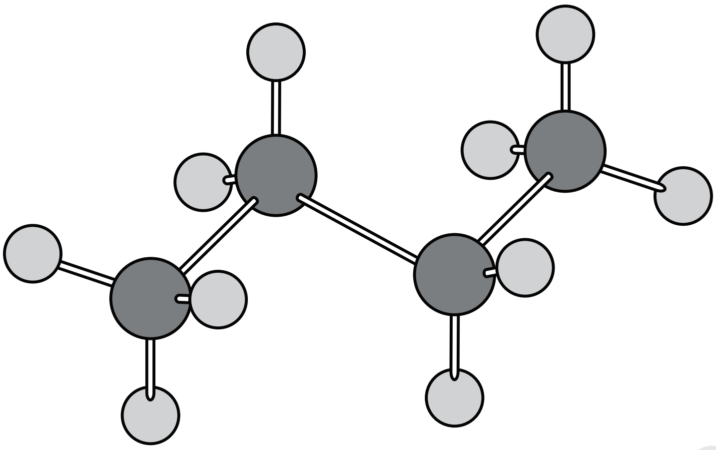


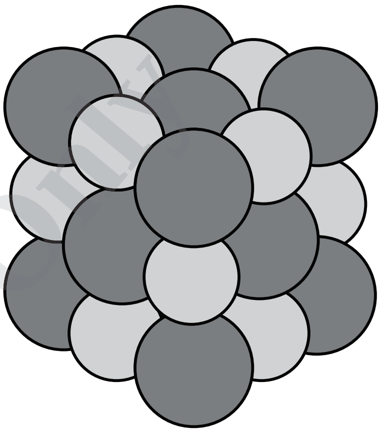
ក. បំពេញទម្រង់ខាងលើនៃតារាងខួបដោយដាក់និមិត្តសញ្ញា និងចំនួនប្រូតុងនៃធាតុ 20 ដំបូង ។

ខ. តើផ្នែកណាមួយជា : លោហៈអាល់កាឡាំង ? អាឡូសែន ? ឧស្ម័នកម្រ ?

For MPTC-Ebooks Only

ជំពូក 3 សម្ព័ន្ធគីមីនិងទម្រង់អង្គធាតុរឹង





នៅពេលធាតុគីមីមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នា តើមានអ្វីកើតឡើង ? អាតូមនៃធាតុគីមីបានផ្គុំគ្នាបង្កើតជាសារធាតុច្រើនប្រភេទដែលមានលក្ខណៈនិងសារប្រយោជន៍ផ្សេងៗពីគ្នា ។

អាតូមទាំងឡាយចងសម្ព័ន្ធជាមួយគ្នាបង្កើតជាសមាសធាតុផ្សេងៗដែលមានលក្ខណៈរូប លក្ខណៈគីមីខុសៗគ្នា ហើយតាមរយៈលក្ខណៈទាំងនេះ យើងអាចប្រើវាបានសមស្រប ។ ដូចនេះការចងសម្ព័ន្ធគឺជាប្រធានបទមួយដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍និងមានសារៈសំខាន់បំផុតសម្រាប់គីមីវិទូ ។

នៅក្នុងជំពូកនេះ យើងនឹងសិក្សាពីរបៀបចងសម្ព័ន្ធរបស់អាតូមនៃធាតុគីមី ហេតុអ្វីបានជាឧស្ម័ននិចលមានស្ថិរភាព មិនចងសម្ព័ន្ធជាមួយធាតុផ្សេងទៀត ? យើងនឹងសិក្សាផងដែរអំពីប្រភេទខុសគ្នានៃការចងសម្ព័ន្ធនិងទម្រង់របស់អង្គធាតុរឹងដែលបានមកពីការចងសម្ព័ន្ធ ។

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនទី 1 : សម្ព័ន្ធគីមី

មេរៀនទី 2 : ទម្រង់អង្គធាតុរឹង

មេរៀនទី

1 សម្ព័ន្ធគីមី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ ពន្យល់អំពីកំណសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ដោយការដាក់ហ៊ុនគូអេឡិចត្រុង ។
- ❒ ពន្យល់ពីកំណអ៊ីយ៉ុងដោយការបាត់បង់ឬការទទួលយកអេឡិចត្រុង ។
- ❒ ញែកសម្គាល់រវាងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសារធាតុកូវ៉ាឡង់ ។

ការចងសម្ព័ន្ធរបស់អាតូមទាំងឡាយ បង្កើតបានរូបធាតុជាច្រើនប្រភេទ ។ ការចងសម្ព័ន្ធរបស់អាតូមមួយចំនួនជាមួយអាតូមផ្សេងទៀត បណ្ដាលឱ្យមានប្រតិកម្មយ៉ាងរហ័ស និងថែមទាំងអាចមានបន្ទុះទៀតផង ។ ធាតុគីមីទាំងនេះជាធាតុគីមីសកម្ម ។ មានឧស្ម័នតែមួយចំនួនតូចទេ (ឧស្ម័ននិចល) ដែលអាតូមរបស់វាស្ថិតនៅតែឯងដោយមិនត្រូវការចងសម្ព័ន្ធ ។

1. ការចងសម្ព័ន្ធគីមី

យើងបានសិក្សាពីទម្រង់អាតូមដែលបង្ហាញពីការតម្រៀបប្រូតុងណឺត្រុងនិងអេឡិចត្រុងក្នុងអាតូម ។ចំណុចសំខាន់ក្នុងការចងសម្ព័ន្ធគឺការតម្រៀបរបស់អេឡិចត្រុង ជាពិសេស**អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់** ។ **ការចងសម្ព័ន្ធ** គឺជារបៀបមួយដែលអាតូមទាំងឡាយចូលផ្តុំជាមួយគ្នា ។

ទាក់ទងនឹងការចងសម្ព័ន្ធ យើងគួរចងចាំនូវចំណុចសំខាន់ដូចខាងក្រោមនេះ :

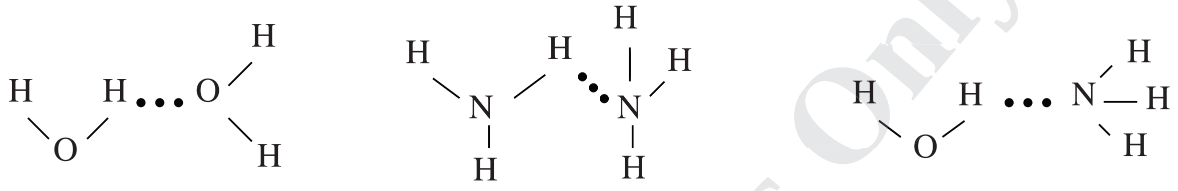
1. មានតែអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅប៉ុណ្ណោះ (អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់) ដែលចូលរួមនៅក្នុងការចងសម្ព័ន្ធ ។
2. គ្រប់អាតូមទាំងអស់មានទំនោរទៅរកទម្រង់អេឡិចត្រុងដូចឧស្ម័ននិចល ដែលធ្វើឱ្យវាមានស្ថិរភាពបំផុត ។
3. ចំនួនអេឡិចត្រុងឆ្អែតនៅស្រទាប់ទីមួយគឺ 2 ស្រទាប់ទីពីរគឺ 8 ស្រទាប់ទីបីគឺ 18 ។ ប៉ុន្តែទោះបីជាយ៉ាងណាក៏ដោយ មានធាតុជាច្រើនដែលអេឡិចត្រុងចាប់ផ្តើមបំពេញស្រទាប់ទីបួននៅពេលដែលស្រទាប់ទីបីមានតែ 8 អេឡិចត្រុង ។
4. អាតូមទាំងឡាយមានទំនោរ ធ្វើឱ្យស្រទាប់វ៉ាឡង់ទទេ ឬស្រទាប់វ៉ាឡង់ពេញដោយអេឡិចត្រុង 8 (មួយអដ្ឋតា ឬ 4 ទ្វេតាអេឡិចត្រុង) ។ នេះហៅថា “ **ច្បាប់អដ្ឋតា** ” ។

For MPTC-Ebooks Only

ច្បាប់អុកតេត : “គ្រប់អាតូមទាំងអស់វិវត្តតាមន័យគីមីដើម្បីឱ្យស្រទាប់ក្រៅបង្អស់របស់វាផ្ទុកគឺមួយអុកតេតអេឡិចត្រុង (លើកលែងតែអ៊ីដ្រូសែនដែលស្រទាប់ក្រៅផ្ទុកមាន 2 អេឡិចត្រុងដូចអេល្យូម He)” ។

យើងនឹងសិក្សាពីការចងសម្ព័ន្ធបង្កើតជា **សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង** និង**សម្ព័ន្ធលោហៈ** (មេរៀនទី2) ។ ចំពោះ សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ជាប្រភេទពិសេសមួយដែលកើតឡើងពីកម្លាំងនៃអន្តរកម្មរវាងម៉ូលេគុល និងម៉ូលេគុលដែលក្នុងនោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនដើរតួជាស្ពាននៅចន្លោះអាតូមពីរដូចជា O ,N ឬ F ។

ឧទាហរណ៍ : ទឹក (H_2O) សូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ NH_3 ... ។

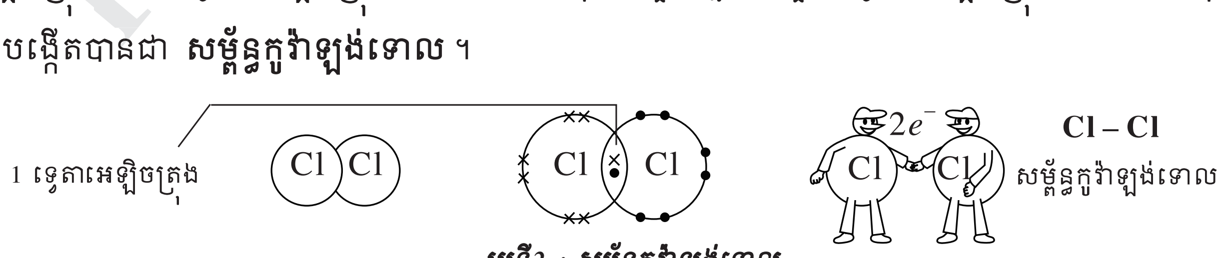


រូបទី1 សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនដែលកើតមាននៅក្នុងទឹក (H_2O) និងសូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ (NH_3)

2. ម៉ូលេគុលនិងសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់

ការកើតបានជាម៉ូលេគុល គឺទាក់ទងនឹងការដាក់ហ៊ុនអេឡិចត្រុងរវាងអាតូម និងអាតូមដោយមិនមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីអាតូមមួយទៅអាតូមមួយផ្សេងទៀតឡើយ ។ លទ្ធផលនៃការដាក់ហ៊ុនអេឡិចត្រុងនេះ គឺការកើតឡើងជាភាគល្អិតដែលមិនមានបន្ទុកឡើយ វាគ្រាន់តែជាភាគល្អិតនៃក្រុមអាតូមប៉ុណ្ណោះហៅថា **ម៉ូលេគុល** ។

ដើម្បីពន្យល់ពីប្រភេទសម្ព័ន្ធនេះ យើងសិក្សាពីម៉ូលេគុលងាយមួយគឺ**ឌីស្ល័រក្លរ** ។ អាតូមនីមួយៗមានអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ចំនួន7 ។ របាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់គឺ 2 ,8,7 មានន័យថាវាខ្វះអេឡិចត្រុង 1 ទៀតនៅស្រទាប់ទី3 ដើម្បីមានស្ថិរភាពតាមច្បាប់ អុកតេត។ អាតូមក្លរ1នឹងមានស្ថិរភាពដោយការ**ដាក់ហ៊ុន** អេឡិចត្រុង1 ជាមួយអាតូមក្លរមួយផ្សេងទៀត ។ ជាលទ្ធផល វាមាន2 អេឡិចត្រុង (1ទ្វេតាអេឡិចត្រុង) ដែលដាក់ហ៊ុនជាមួយគ្នា។ មួយទ្វេតាអេឡិចត្រុងដែលដាក់ហ៊ុននេះបង្កើតបានជា **សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ទោល** ។

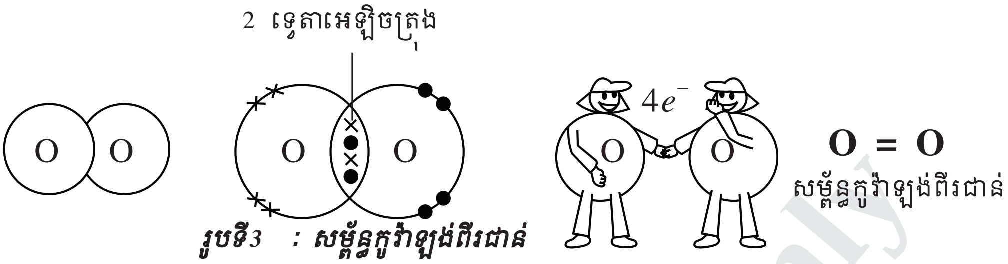


រូបទី2 : សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ទោល

ឥឡូវយើងសិក្សាអំពីម៉ូលេគុលឌីស្ល័រអុកស៊ីសែន ។ អាតូមអុកស៊ីសែននីមួយៗមានអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ចំនួន6 ។ របាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់គឺ 2 ,6 មានន័យថាវាខ្វះអេឡិចត្រុង2

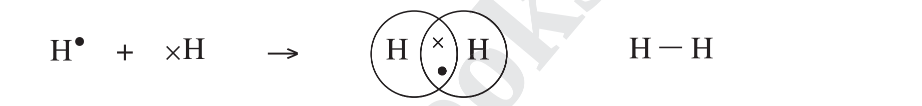
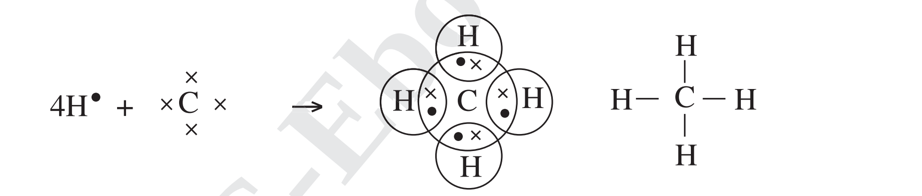
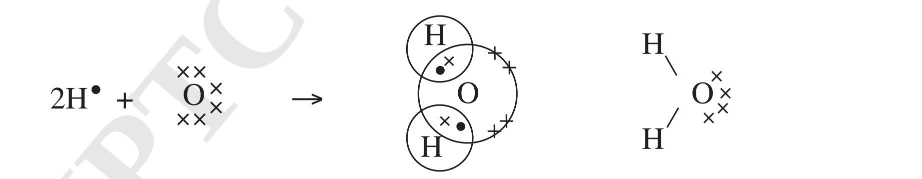
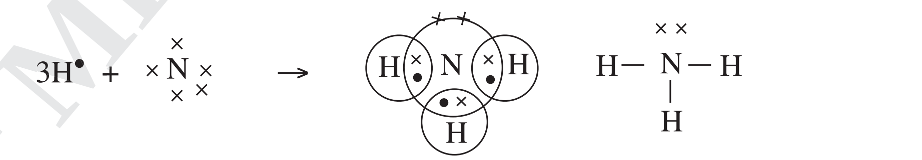
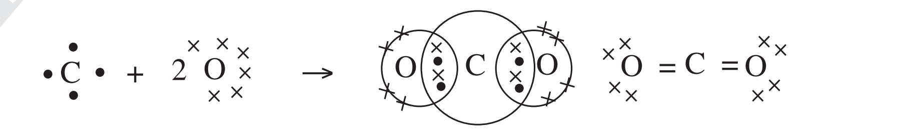
For MPTC-Ebooks Only

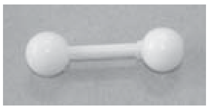
ទៀតនៅស្រទាប់ទី2 ដើម្បីមានស្ថិរភាពតាមច្បាប់អដ្ឋតា។ អាតូមអុកស៊ីសែន1 នឹងមានស្ថិរភាពដោយដាក់ហ៊ុន2 អេឡិចត្រុងជាមួយអាតូមអុកស៊ីសែនមួយផ្សេងទៀត។ ជាលទ្ធផលវាមាន4 អេឡិចត្រុង (2ទេ្វតាអេឡិចត្រុង) ដែលបានដាក់ហ៊ុនជាមួយគ្នា។ 2ទេ្វតាអេឡិចត្រុងដែលដាក់ហ៊ុននេះបង្កើតបានជា **សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ពីរជាន់**។



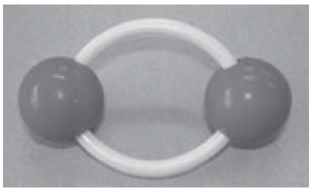
រូបទី3 : សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ពីរជាន់

តារាងទី1 : ទម្រង់អេឡិចត្រុងនៃម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់ងាយៗមួយចំនួន

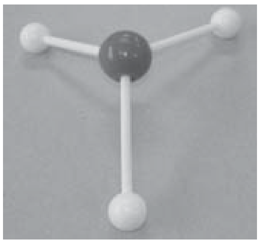
ម៉ូលេគុល	ការចងសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់
អ៊ីដ្រូសែន $H_2(g)$	
មេតាន $CH_4(g)$	
ទឹក $H_2O(g)$	
អាម៉ូញ៉ាក់ $NH_3(g)$	
កាបូនឌីអុកស៊ីត $CO_2(g)$	



ម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូសែន (H_2)



ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែន (O_2)



ម៉ូលេគុលអាម៉ូញ៉ាក់ (NH_3)

រូបទី 4 : គំរូម៉ូលេគុលសារធាតុកូវ៉ាឡង់

For MPTC-Ebooks Only

3. អ៊ីយ៉ុងនិងសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង

សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង គឺជាការចងសម្ព័ន្ធនឹងគ្នានៃអាតូមដែលកើតឡើងដោយការ**ផ្ទេរអេឡិចត្រុង** ។ ការផ្ទេរអេឡិចត្រុងនេះ ទាក់ទងនឹងការបាត់បង់អេឡិចត្រុងឬការទទួលអេឡិចត្រុង ហើយជាលទ្ធផល គឺវាបង្កើតបានជា **អ៊ីយ៉ុង ។** អ៊ីយ៉ុងទាំងនេះ ជាភាគល្អិតដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនី ហើយប្រទាញគ្នាចូល ដោយសារកម្លាំង**ទំនាញអេឡិចត្រូស្តាទិច** ។

ដើម្បីពន្យល់ពីប្រភេទសម្ព័ន្ធនេះ យើងលើកយកសូដ្យូមក្លរួមកសិក្សា ។ វាជាសារធាតុសាមញ្ញ បំផុតដែលគេស្គាល់ថាជាអំបិលសម្ល ។ អំបិលនេះមានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់ជីវិតនិងមិនមានគ្រោះ ថ្នាក់អ្វីឡើយ វាបង្កឡើងពីធាតុគីមីពីរប្រភេទគឺសូដ្យូមដែលងាយឆេះក្នុងខ្យល់និងក្លរដែលជាធាតុពុល ខ្លាំង ។តើធាតុទាំងពីរនេះមានប្រយោជន៍ដូចម្តេចពេលវាផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាអំបិលសម្ល (NaCl) ។

បន្ទុកនៅលើអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូម	
បន្ទុកនៅលើ 11 ប្រូតុង	= +11
បន្ទុកនៅលើ 10 អេឡិចត្រុង	= - 10
បន្ទុកសរុប	= +1

អាតូមសូដ្យូមមានប្រតិកម្មខ្លាំង អាស្រ័យដោយការ តម្រៀបអេឡិចត្រុងរបស់វា 2 , 8, 1 ។ វាមានអេឡិចត្រុង វ៉ាឡង់មួយនៅស្រទាប់ទី 3 ដែលមានទំនោរនឹងបោះបង់ ។ អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់នេះ មានកម្លាំងទំនាញខ្សោយពីព្រោះវា នៅឆ្ងាយពីណ្វៃយ៉ូដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ។ នៅពេលអាតូម សូដ្យូមបាត់បង់អេឡិចត្រុង 1 នៅស្រទាប់ទី 3 វានឹងមានស្ថិរភាព មានន័យថាស្រទាប់ក្រៅបង្អស់របស់ វាឆ្អែតតាមច្បាប់អុកតេ ។ បន្ទាប់មកអាតូមសូដ្យូមនេះបានក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ពីព្រោះវាបាត់បង់អេ ឡិចត្រុងអវិជ្ជមាន 1 (ភាគល្អិតនេះមាន 11 ប្រូតុង ប៉ុន្តែវាមានអេឡិចត្រុងតែ 10 ប៉ុណ្ណោះ) ។

$$\underset{2,\,8,\,1}{Na} \longrightarrow \underset{2,\,8}{Na^{+}} + 1e^{-}$$

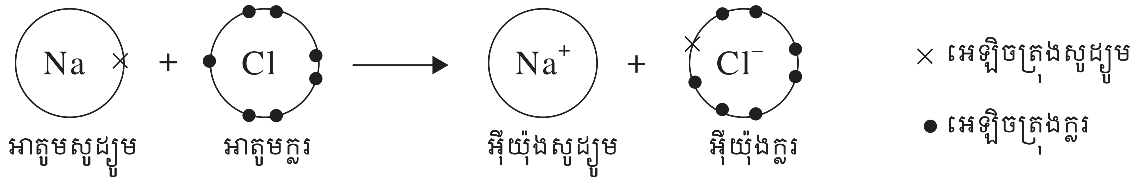
បន្ទុកនៅលើអ៊ីយ៉ុងក្លរ	
បន្ទុកនៅលើ 17 ប្រូតុង	= +17
បន្ទុកនៅលើ 18 អេឡិចត្រុង	= - 18
បន្ទុកសរុប	= -1

អាតូមក្លរអាចជួយអាតូមសូដ្យូមក្នុងការបាត់បង់ 1 អេឡិចត្រុងនេះ ។ របាយអេឡិចត្រុងរបស់អាតូមក្លរគឺ 2, 8, 7 មានន័យថាវាត្រូវការ 1 អេឡិចត្រុងដើម្បីបំពេញស្រទាប់ ទី 3 ឱ្យឆ្អែត (មានស្ថិរភាព) តាមច្បាប់អុកតេ ។ ណ្វៃយ៉ូរបស់ អាតូមក្លរទាញយកអេឡិចត្រុងមួយពីអាតូមសូដ្យូម បន្ទាប់ មកអាតូមក្លរក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងក្លរដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន (អ៊ីយ៉ុងវាមាន 17 ប្រូតុង ប៉ុន្តែមាន 18 អេឡិច ត្រុង) ។

$$\underset{2,\,8,\,7}{Cl} + 1e^{-} \longrightarrow \underset{2,\,8,\,8}{Cl^{-}}$$

For MPTC E-Books Only

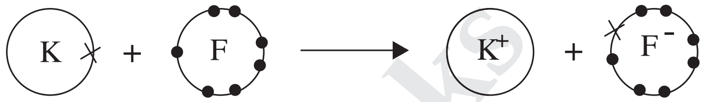
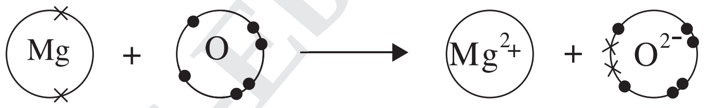
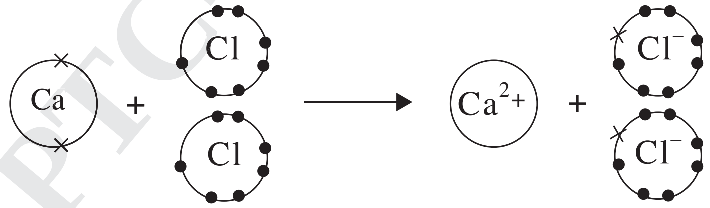
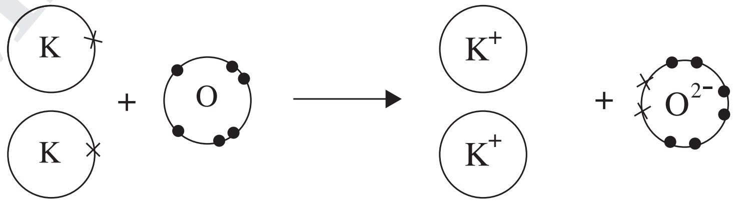
យើងអាចបង្ហាញពីការផ្ទេរអេឡិចត្រុងនេះដោយដ្យាក្រាម “ ចំណុចមូល ខ្វែង ” បញ្ជាក់ពីអេឡិចត្រុងក្នុងអាតូមផ្សេងគ្នា ។



រូបទី5 : ដ្យាក្រាមបង្ហាញពីការផ្ទេរអេឡិចត្រុងរវាងអាតូមសូដ្យូមនិងក្លរ

សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងអាចកើតមានចំពោះសមាសធាតុដូចក្នុងតារាងខាងក្រោម :

តារាងទី2 : ដ្យាក្រាមបង្ហាញពីការបង្កើតសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង

សមាសធាតុ	ការបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុង
ប៉ូតាស្យូមភ្លុយអរួ (KF)	
លីចូមក្លរួ (LiCl)	
ម៉ាញ៉េស្យូមអុកស៊ីត (MgO)	
កាល់ស្យូមក្លរួ ($CaCl_2$)	
ប៉ូតាស្យូមអុកស៊ីត (K_2O)	

សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង ងាយកើតឡើងពីបន្សំរវាងលោហៈក្រុមI និងក្រុមII ជាមួយអលោហៈក្នុងក្រុមVI និង ក្រុម VII នៃតារាងខួប ។ ក្រុមធាតុនៅកណ្តាលតារាងខួប (មានអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅបំផុតច្រើន)មិនអាចបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងបាន ពីព្រោះវាទាក់ទងនឹងថាមពលច្រើនក្នុងការបោះបង់ឬទទួលយកបីឬបួនអេឡិចត្រុង ។ ចំពោះអ៊ីយ៉ុងអាលុយមីញ៉ូម (Al^{3+}) ជាករណីលើកលែង វាមានលក្ខណៈជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងផងនិងជាសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ផង ។ ធាតុដែលអាចបង្កើតជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងក្នុងចំណោមធាតុ 20 ដំបូង និងបង្ហាញក្នុងរូបទី6 ។

For MPTC-Ebooks Only

ក្រុម I	2		3	4	5	6	7	0
		H^+ អ៊ីដ្រូសែន						គ្មាន
Li^+ លីចូម	Be^{2+} បេរីល្យូម					O^{2-} អុកស៊ីត	F^- ភ្លុយអរួ	គ្មាន
Na^+ សូដ្យូម	Mg^{2+} ម៉ាញេស្យូម		Al^{3+} អាលុយមីញ៉ូម			S^{2-} ស៊ុលផួ	Cl^- ក្លរួ	គ្មាន
K^+ ប៉ូតាស្យូម	Ca^{2+} កាល់ស្យូម	លោហៈឆ្លង						

រូបទី 6 : អ៊ីយ៉ុងនៃធាតុមួយចំនួនក្នុងចំណោមធាតុ 20 ដំបូង

4. សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់

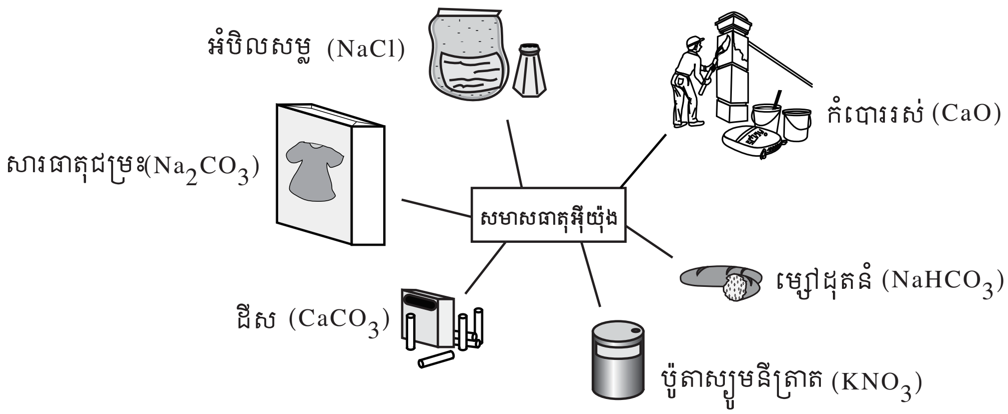
4.1 សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង

ការចងជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងតែរវាង**លោហៈ**និង**អលោហៈ**ប៉ុណ្ណោះ ។

តារាងទី 3 : ឧទាហរណ៍សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមួយចំនួន

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង	ធាតុគីមី		រូបមន្តគីមី
	លោហៈ	អលោហៈ	
សូដ្យូមក្លរួ (អំបិលសម្ល)	សូដ្យូម	ក្លរ	$NaCl$
កាល់ស្យូមអុកស៊ីត (កំបោររស់)	កាល់ស្យូម	អុកស៊ីសែន	CaO
កាល់ស្យូមកាបូណាត (ដីស)	កាល់ស្យូម	កាបូន និងអុកស៊ីសែន	$CaCO_3$
ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត	ប៉ូតាស្យូម	អាសូត និងអុកស៊ីសែន	KNO_3
សូដ្យូមកាបូណាត(សូដាលាង)	សូដ្យូម	កាបូន និងអុកស៊ីសែន	Na_2CO_3
សូដ្យូមកាបូណាតអាស៊ីត(ម្សៅដុតនំ)	សូដ្យូម	អ៊ីដ្រូសែន កាបូន និងអុកស៊ីសែន	$NaHCO_3$

For MPTC-EBooks Only



រូបទី7 : សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង

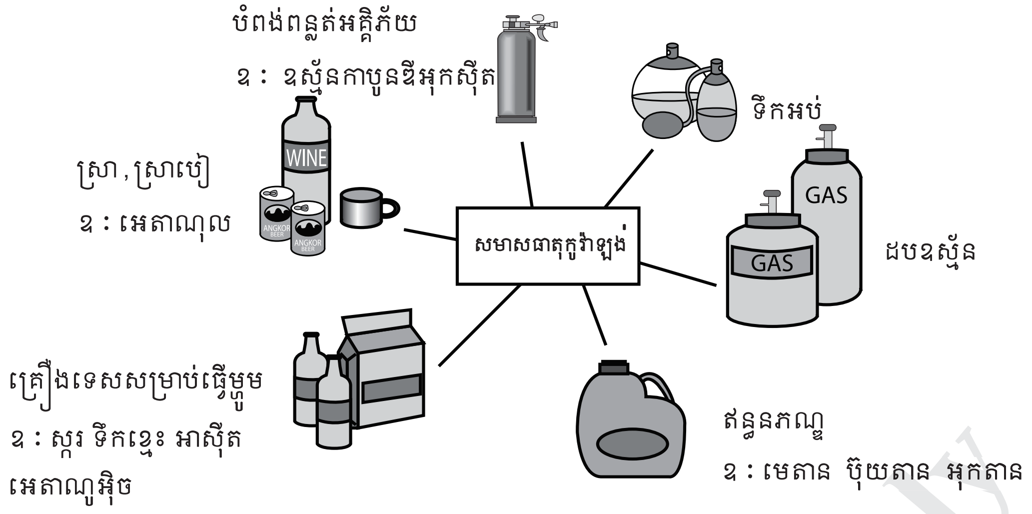
4.2 សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់

សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់កើតឡើងតែរវាងអាតូមអលោហៈនិងអលោហៈប៉ុណ្ណោះ ។ អាតូមទាំងនេះអាចជាអាតូមប្រភេទដូចគ្នាឬជាអាតូមប្រភេទខុសគ្នា ។

តារាងទី4 : ឧទាហរណ៍សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់មួយចំនួន

សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់	អលោហៈ	រូបមន្តគីមី	ឃើញមាននៅ
អុកស៊ីសែន	អុកស៊ីសែនសុទ្ធ	O_2	ក្នុងខ្យល់
អាសូត	អាសូតសុទ្ធ	N_2	ក្នុងខ្យល់
មេតាន	កាបូន និងអ៊ីដ្រូសែន	CH_4	ក្នុងឧស្ម័នធម្មជាតិ
ប៊ុយតាន	កាបូន និងអ៊ីដ្រូសែន	C_4H_{10}	ដែកកេះហ្កាស
អុកតាន	កាបូន និងអ៊ីដ្រូសែន	C_8H_{18}	ប្រេងសាំង
ស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត	ស្ពាន់ធ័រ និងអុកស៊ីសែន	SO_2	ក្នុងខ្យល់កង្វក់
កាបូនឌីអុកស៊ីត	កាបូន និងអុកស៊ីសែន	CO_2	បំពង់ពន្លត់អគ្គីភ័យ
អេតាណុល	កាបូន អ៊ីដ្រូសែន និងអុកស៊ីសែន	C_2H_5OH	ស្រាបៀរ ស្រា
អាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច	កាបូន អ៊ីដ្រូសែន និងអុកស៊ីសែន	CH_3COOH	ទឹកខ្មេះ
គ្លុយកូស	កាបូន អ៊ីដ្រូសែន និងអុកស៊ីសែន	$C_6H_{12}O_6$	គ្រឿងទេសសម្រាប់ធ្វើម្ហូប

For MPTC-Ebooks Only



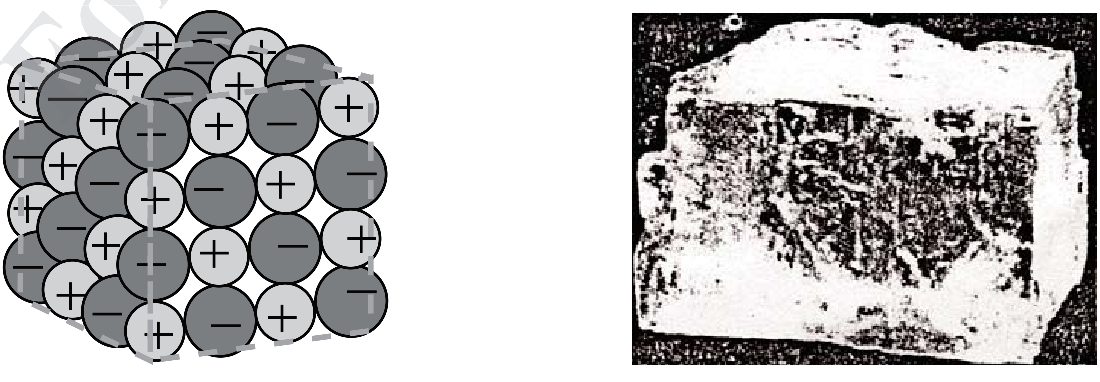
រូបទី 8 : សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់

5. លក្ខណៈរបស់សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់

ការប្រៀបធៀបរវាងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ គឺមានលក្ខណៈជាច្រើនដូចជា ចំណុចរំពុះ ចំណុចរលាយ កម្រិតរលាយក្នុងទឹក និងការចម្លងចរន្តអគ្គិសនីដូចដែលបានបង្ហាញក្នុង តារាងទី 5 ទំព័រទី (60) ។

5.1 ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈរូប

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង ជាអង្គធាតុរឹងដែលមានសីតុណ្ហភាពរលាយនិងរំពុះខ្ពស់ ។ នេះគឺដោយ សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមានកម្លាំងទំនាញអេឡិចត្រូស្តាទិចខ្លាំងរវាងអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកផ្ទុយគ្នា ។ កម្លាំង នេះធ្វើឱ្យទម្រង់មានស្ថិរភាពហៅថា **បណ្តាញក្រាម** ដែលពិបាករលាយ ។ នៅក្នុងបណ្តាញក្រាមនេះ អ៊ីយ៉ុងតែងស្ថិតនៅផ្ទុំគ្នាជាប្រព័ន្ធទៀងទាត់មួយដើម្បីបង្កើតជាទ្រង់ទ្រាយទាំងមូលរបស់ក្រាម ។ ចំពោះ បណ្តាញក្រាមសូដ្យូមក្លរួ អ៊ីយ៉ុងស្ថិតនៅផ្ទុំគ្នាជាគូបដែលកំណត់ឱ្យក្រាមទាំងមូលមានរាងជាគូបដែរ ។



រូបទី9 : ក្រាមអំបិលសូដ្យូមក្លរួនិងបណ្តាញក្រាមអំបិលសូដ្យូមក្លរួ

For MPTC-Ebooks Only

តារាងទី 5 : លក្ខណៈរូបរបស់សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់

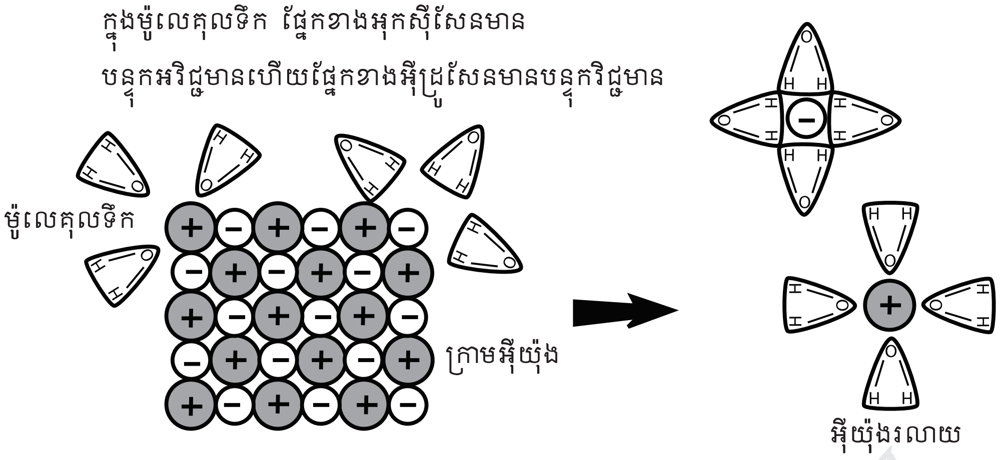
សម្ព័ន្ធ	សមាសធាតុ	ចំណុចរលាយ(°C)	ចំណុចរំពុះ (°C)	កម្រិតរលាយក្នុងទឹក	ការចម្លងចរន្ត (ពេលរលាយ)
អ៊ីយ៉ុង	សូដ្យូមក្លរួ	+ 801	+ 1413	រលាយ	ចម្លងបានល្អ
	ទង់ដែង(II) ក្លរួ	+ 620	+ 990	រលាយ	ចម្លងបានល្អ
	ប៉ូតាស្យូមប្រូមួ	+ 728	+ 1376	រលាយ	ចម្លងបានល្អ
	កាល់ស្យូមក្លរួ	+ 778	+ 1600	រលាយ	ចម្លងបានល្អ
កូវ៉ាឡង់	មេតាន	–182	–161	មិនរលាយ	ចម្លងមិនបានល្អ
	កាបូនឌីអុកស៊ីត	-	-	រលាយតិចតួច	ចម្លងមិនបានល្អ
	ទឹក	0	+ 100	-	ចម្លងមិនបានល្អ
	អ៊ីយ៉ូត	+ 114	+ 184	រលាយតិចតួច	ចម្លងមិនបានល្អ
	ស្ពាន់ធ័រ	+ 115	+ 444	មិនរលាយ	ចម្លងមិនបានល្អ

ជាទូទៅសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ជាឧស្ម័ន ជាអង្គធាតុរាវងាយហើរ ឬជាអង្គធាតុរឹងដែលមានចំណុចរលាយនិងរំពុះទាបមានន័យថាវាងាយហួតនិងបង្កើរជាក្លិន ។ដូចនេះហើយបានជាសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់អាចប្រើជាគ្រឿងបង្កើនឱជារសឬជាគ្រឿងក្រអូប ។ ឥន្ធនភណ្ឌ ដូចជាប្រេងសាំងនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ សារធាតុក្នុងបំពង់ពន្លត់អគ្គីភ័យនិងអាអេរ៉ូសុល សុទ្ធតែជាសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ ។

5.2 កម្រិតរលាយ

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងភាគច្រើនតែងតែរលាយក្នុងទឹក ទោះបីទឹកជាសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ក៏ដោយ ។ នេះគឺដោយសារម៉ូលេគុលទឹកមានបន្ទុកដោយផ្នែកដែលផ្នែកខាងអុកស៊ីសែនមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន ហើយផ្នែកខាងអ៊ីដ្រូសែនមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ។ អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានទាញផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹក (ខាងអុកស៊ីសែន) ហើយអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមានទាញផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹក(ខាងអ៊ីដ្រូសែន) ។ លំនាំរលាយនេះនឹងបង្ហាញក្នុងរូបទី 10 ខាងក្រោមនេះ :

For MoEYS-Ebooks Only



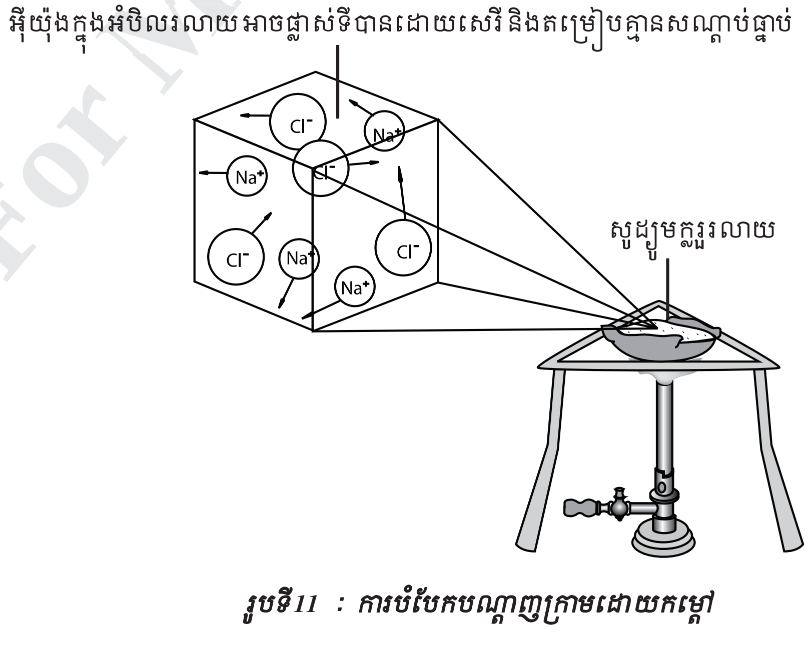
រូបទី10 : ការរលាយនៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង

សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ភាគច្រើនមិនរលាយក្នុងទឹកទេ ប៉ុន្តែវារលាយក្នុងសារធាតុរំលាយដូចជាអាល់កុល តេត្រាក្លរ៉ូមេតានឬប្រេងសាំង ។ សារធាតុទាំងនេះហៅថា **ធាតុរំលាយសរីរាង្គ**។ សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមិនរលាយក្នុងធាតុរំលាយសរីរាង្គឡើយ ។

5.3 ការចម្លងចរន្តអគ្គិសនី

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងជាអង្គធាតុរឹង វាមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីទេ ប៉ុន្តែពេលវារលាយដោយកម្តៅ ឬរលាយក្នុងទឹក វាអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ។ ការចម្លងអគ្គិសនីបាននេះ បណ្តាលមកពីបណ្តាញក្រាមអ៊ីយ៉ុងបានបំបែកធ្វើឱ្យអ៊ីយ៉ុងអាចផ្លាស់ទីបានហើយដោយសារអ៊ីយ៉ុងផ្លាស់ទីនេះហើយដែលដឹកនាំចរន្តអគ្គិសនី ។

សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ ចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានខ្សោយណាស់ ទោះបីវារលាយដោយកម្តៅក៏ដោយ នេះដោយសារវាមិនផ្ទុកអ៊ីយ៉ុងឡើយ តែវាកើតពីម៉ូលេគុលដែលមិនអាចដឹកនាំចរន្តអគ្គិសនីបាន ។



រូបទី11 : ការបំបែកបណ្តាញក្រាមដោយកម្តៅ

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនសង្ខេប

- គ្រប់អាតូមទាំងអស់មានទំនោរទៅរកទម្រង់ដូចឧស្ម័ននិចល ។
- ក្នុងការចងសម្ព័ន្ធ មានតែអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់នៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ប៉ុណ្ណោះដែលចូលរួម ។
- សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់គឺជាការហ៊ុនអេឡិចត្រុង ហើយវាបង្កើតបានជាម៉ូលេគុល ។
- សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ងាយៗមួយចំនួនមាន ទឹក H_2O មេតាន CH_4 អាម៉ូញាក់ NH_3 និង កាបូនឌីអុកស៊ីត CO_2 ។
- ការចងជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងទាក់ទងនឹងការផ្ទេរអេឡិចត្រុង ។
- អាតូមដែលបាត់បង់អេឡិចត្រុង កើតជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ។ អាតូមដែលទទួលអេឡិចត្រុងកើតជាអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន ។
- សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង ធម្មតាកើតឡើងរវាងធាតុក្នុងក្រុម I ឬ II ជាមួយធាតុក្នុងក្រុម VI ឬ VII ។
- សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ មានសីតុណ្ហភាពរលាយ និងរំពុះទាប ភាគច្រើនមិនរលាយក្នុងទឹក និងមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីនៅពេលរលាយដោយកម្តៅ ឬជាសូលុយស្យុង ។
- សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង មានសីតុណ្ហភាពរលាយ និងរំពុះខ្ពស់ រលាយក្នុងទឹក និងចម្លងចរន្តអគ្គិសនីនៅពេលរលាយដោយកម្តៅឬជាសូលុយស្យុង ។

? សំណួរនិងលំហាត់

I. ចូរជ្រើសរើសចម្លើយមួយដែលត្រឹមត្រូវ

1. អាតូមមួយ ឬក្រុមអាតូមដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនី គេហៅថា :

☐ ក. អេឡិចត្រុង ☐ ខ. ម៉ូលេគុល ☐ គ. ច្បាប់អដ្ឋតា ☐ ឃ. អ៊ីយ៉ុង

2. ពេលអាតូមម៉ាញេស្យូមមួយបានក្លាយទៅជាអ៊ីយ៉ុងម៉ាញេស្យូម មានន័យថា :

☐ ក. វាទទួលបាន 1 អេឡិចត្រុង ☐ ខ. វាទទួលបាន 2 អេឡិចត្រុង

☐ គ. វាទទួលបាន 2 ប្រូតុង ☐ ឃ. វាបាត់បង់ 2 អេឡិចត្រុង

3. តើធាតុគូណាមួយដែលមានទំនោរបង្កើតជាសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ខ្លាំងជាងគេ ?

☐ ក. លីចូម និងភ្លុយអរ ☐ ខ. សូដ្យូម និងស្ពាន់ធ័រ

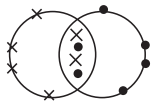
☐ គ. ម៉ាញេស្យូម និងអុកស៊ីសែន ☐ ឃ. កាបូន និងក្លរ

For MPTC-Ebooks Only

4. តើសមាសធាតុណាមួយដែលមានរបាយអេឡិចត្រុងដូចបង្ហាញក្នុងដ្យាក្រាម ?

☐ ក. ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន ☐ ខ. សូដ្យូមក្លរួ

☐ គ. ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ☐ ឃ. អ៊ីដ្រូសែនក្លរួ



5. តើភាគល្អិតណាមួយមាន 12 ណឺត្រុង 11 ប្រូតុង និង 10 អេឡិចត្រុង ?

☐ ក. $^{16}_{8}O^{2-}$ ☐ ខ. $^{19}_{9}F^{-}$ ☐ គ. $^{23}_{11}Na^{+}$ ☐ ឃ. $^{24}_{12}Mg^{2+}$

II. សំណួរត្រិះរិះ

1. ចូរបញ្ជាក់សមាសធាតុខាងក្រោម តើវាជាសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងឬកូវ៉ាឡង់និងបញ្ជាក់ពីហេតុផល

   ក. ទឹកសុទ្ធ (H_2O) ខ. ប៉ូតាស្យូមក្លរួ (KCl) គ. មេតាន (CH_4)

   ឃ. លីចូមភ្លុយអរួ (LiF) ង. ដីខ្សាច់ (SiO_2) ច. អ៊ីយ៉ូត (I_2) ឆ. ស្ពាន់ធ័រ (S_8)

2. ក្នុងចំណោមធាតុសូដ្យូម អុកស៊ីសែន ប៉ូតាស្យូម កាបូន ម៉ាញេស្យូម និងក្លរ ។ ចូរជ្រើសរើស

   ក. ធាតុមួយគូបង្កើតសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ ខ. ធាតុបួនគូបង្កើតសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង

   គ. ធាតុពីរជាម៉ូលេគុលឌីអាតូមក្នុងធម្មជាតិ ឃ. ធាតុពីរជាឧស្ម័ន

   ង. ធាតុដែលមានសីតុណ្ហភាពរលាយខ្ពស់បំផុត

3. ចូរបង្ហាញដោយប្រើដ្យាក្រាម "ចំណុចមូល ខ្វែង" នូវសម្ព័ន្ធនៃសមាធាតុកូវ៉ាឡង់ខាងក្រោម ។

   គេឱ្យចំនួនប្រូតុងរបស់ធាតុ C = 6, Cl = 17, O = 8, F = 9, H = 1 ។

   ក. ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនភ្លុយអរួ (HF) ខ. តេត្រាក្លរូមេតាន (CCl_4)

   គ. ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្លរួ (HCl) ឃ. ឧស្ម័នកាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2)

4. ធាតុគីមីបី P, Q និង R មានចំនួនប្រូតុងចន្លោះពី 2 ទៅ 10 ។ ទម្រង់អាតូម P មានអេឡិចត្រុងច្រើនជាងទម្រង់ឧស្ម័ននិចលចំនួន 1 ទម្រង់អាតូម Q មានអេឡិចត្រុងច្រើនជាងទម្រង់ឧស្ម័ននិចលចំនួន 3 ចំណែកទម្រង់អាតូម R មានអេឡិចត្រុងតិចជាងទម្រង់ឧស្ម័ននិចលចំនួន 2 ។

   ក. ចូរប្រាប់ឈ្មោះធាតុ P , Q និង R ?

   ខ. តើធាតុណាមួយមានទំនោរកើតជាអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុក $(i) +1$ $(ii) -2$

   គ. ចូរសរសេររូបមន្តងាយមួយដែលកើតពីសមាសធាតុ (i) P និង R (ii) Q និង R

   ឃ. តើជាប្រភេទសម្ព័ន្ធអ្វីដែលកើតឡើងរវាង (i) Q និង R (ii) អាតូម R ពីរ ?

   ង. ក្នុងចំណោមធាតុទាំងបី ធាតុណាខ្លះជាលោហៈនិងធាតុណាខ្លះជាអលោហៈ ?

For MPTC-Ebooks Only

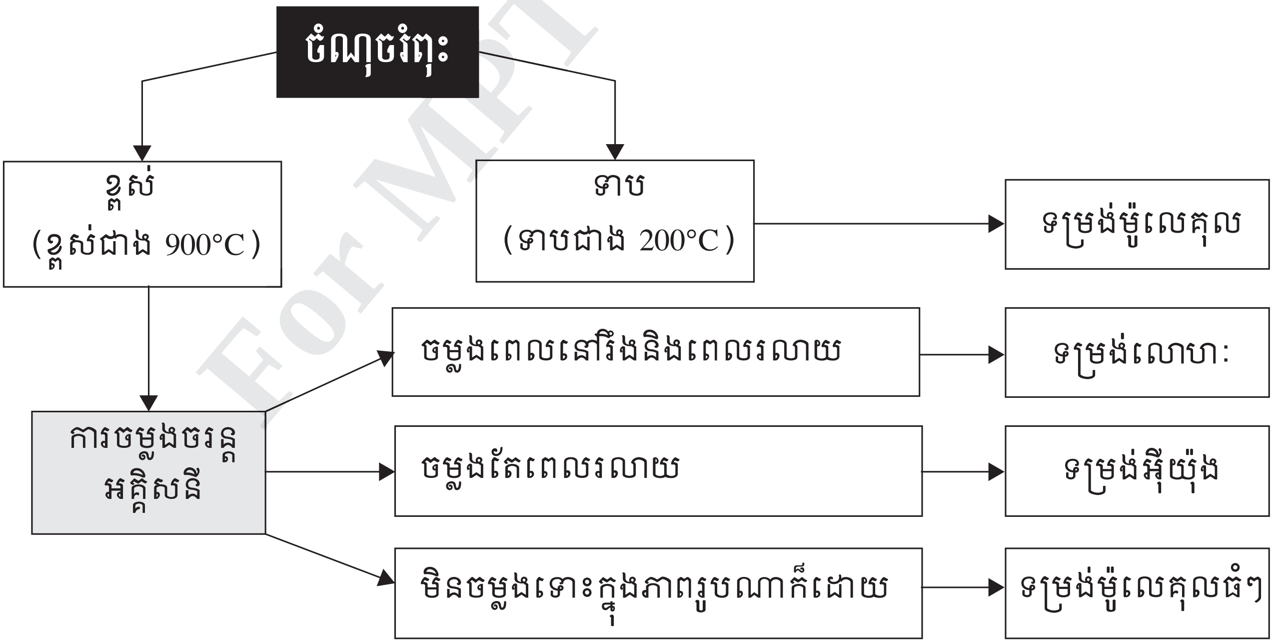
មេរៀនទី

2 ទម្រង់អង្គធាតុរឹង

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ រៀបរាប់លក្ខណៈសមាសធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុល ។
- ❒ រៀបរាប់ពីលក្ខណៈនិងទម្រង់របស់ពេជ្រ ។
- ❒ ពន្យល់ពីលក្ខណៈនិងទម្រង់របស់សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង ។
- ❒ រៀបរាប់ពីទម្រង់លោហៈនិងសម្ព័ន្ធលោហៈ ។
- ❒ ធ្វើពិសោធន៍ពីការរលាយរបស់សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់និងកូវ៉ាឡង់ ធៀបទៅនឹងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ ។

ភាគល្អិតនៃអង្គធាតុរឹងតម្រៀបនិងផ្តុំគ្នាតាមរបៀបមួយបង្កើតជាទម្រង់បណ្តាញ ។ អង្គធាតុរឹងភាគច្រើនត្រូវបានបែងចែកជាបួនប្រភេទដោយអាស្រ័យទៅចំណុចរំពុះរបស់វានិងលក្ខខណ្ឌនៃការចម្លងចរន្តអគ្គិសនី ។ ការបែងចែកនេះនឹងបង្ហាញដូចដ្យាក្រាមខាងក្រោម ៖



For MPTC-Ebooks Only

1. ទម្រង់ម៉ូលេគុល

សារធាតុដែលមានទម្រង់ម៉ូលេគុលងាយៗ ផ្សំពីម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់តូចៗជាច្រើន ។ *ឧទាហរណ៍* ទឹកផ្សំពីម៉ូលេគុលទឹកជាច្រើន ។ កម្លាំងរវាងម៉ូលេគុលទឹកនិងម៉ូលេគុលទឹក (គេហៅថាកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល)ខ្សោយនិងងាយផ្តាច់ ។ ដូចនេះ ទឹកជាអង្គធាតុរាវអាចបំបែកទៅជាឧស្ម័នបានយ៉ាងងាយ ដោយដុតកម្តៅហើយពុះនៅសីតុណ្ហភាព 100°C ។ ពេលពុះទឹកក្លាយជាឧស្ម័នឬចំហាយមានតែកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្សោយប៉ុណ្ណោះបានផ្តាច់ ចំណែកសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មាំក្នុងម៉ូលេគុលទឹកមិនត្រូវបានបំបែកទេ (រូបទី1) ។

សារធាតុផ្សេងទៀតដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលក៏មានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នានឹងទឹកដែរ ។ សារធាតុទាំងនោះមានកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្សោយងាយបំបែក ដូចនេះចំណុចរំពុះនិងចំណុចរលាយរបស់វាទាប (ជាធម្មតាទាបជាង 200°C) ។

ធាតុអលោហៈភាគច្រើនមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលដូចជា អ៊ីដ្រូសែន អុកស៊ីសែន អាសូត និងធាតុនៅក្នុងក្រុម VII ។ សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ភាគច្រើនមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុល ដូចជា CO_2 , SO_2 , CH_4 និង CCl_4 ។

ដោយសារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលមានចំណុចរំពុះទាប វាច្រើនតែជាសារធាតុងាយហើរ និងជាឧស្ម័ន ។ ម៉ូលេគុលរបស់វាងាយហួតនិងមានក្លិនសំគាល់ ។ គេច្រើនប្រើវាជាគ្រឿងក្រអូប និងគ្រឿងបន្ថែមឱជារស ។

រូបទី1 : មានតែកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្សោយ ប៉ុណ្ណោះបានបំបែកពេលទឹកពុះ

សារធាតុម៉ូលេគុលភាគច្រើនមិនរលាយក្នុងទឹកទេ ផ្ទុយទៅវិញវារលាយក្នុងសារធាតុរំលាយសរីរាង្គ ។ សារធាតុរំលាយសរីរាង្គគឺជាសមាសធាតុកាបូន ដូចជាប្រេងសាំងនិងអេតាណុលជាដើម ។

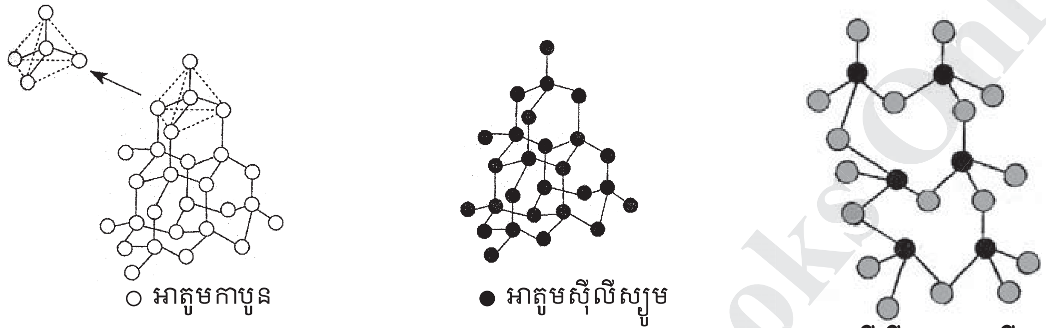
ដើម្បីអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានសារធាតុនោះត្រូវមានអ៊ីយ៉ុងឬ**អេឡិចត្រុងសេរី** ។ ចំពោះសារធាតុដែលម៉ូលេគុលវាមិនមានអ៊ីយ៉ុងសេរីទេ ហើយអេឡិចត្រុងរបស់វាស្ថិតនៅក្នុងទីតាំងជាក់លាក់ក្នុងម៉ូលេគុល មិនអាចផ្លាស់ទីពីម៉ូលេគុលមួយទៅម៉ូលេគុលមួយទៀតបាន នេះហើយដែលធ្វើឱ្យសារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលមិនអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ។

For MPTC-Ebooks Only

2. ទម្រង់ម៉ូលេគុលធំៗ

ពេជ្របង្កើតឡើងដោយធាតុកាបូន ។ នៅក្នុងពេជ្រអាតូមទាំងអស់ចងសម្ព័ន្ធនឹងគ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់រឹងមាំ។ ពេជ្រគឺជាឧទាហរណ៍មួយនៃ **ទម្រង់ម៉ូលេគុលធំៗ** ដែលពេលខ្លះគេហៅថាទម្រង់**ម៉ាក្រូម៉ូលេគុល** ។ ម៉ាក្រូម៉ូលេគុល មានន័យថា " **ម៉ូលេគុលធំ** " ដែលអាចថាក្រាមពេជ្រទាំងមូលជាម៉ូលេគុលធំមួយ ។

ធាតុស៊ីលីស្យូម ប្រើសម្រាប់ធ្វើឈីប (IC) កុំព្យូទ័រនិងសមាសធាតុស៊ីលីស្យូមឌីអុកស៊ីត SiO_2 (មានក្នុងដីខ្សាច់) ក៏ជាសមាសធាតុដែលមានទម្រង់កូវ៉ាឡង់ធំដែរ ។



រូបទី2 : ទម្រង់របស់ពេជ្រ ស៊ីលីស្យូមនិងស៊ីលីស្យូមឌីអុកស៊ីត

2.1 លក្ខណៈរូប

សារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់ធំៗមានចំណុចរលាយនិងរំពុះខ្ពស់ ពីព្រោះវាត្រូវការថាមពលកម្ដៅខ្ពស់ ដើម្បីបំបែកសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មាំរបស់វា ។ ពេជ្ររលាយនៅសីតុណ្ហភាពប្រហែល 3500°C ។ ចំណុចរលាយឬរំពុះរបស់សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ធំៗខុសគ្នាឆ្ងាយធៀបទៅនឹងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់តូចៗដែលមានចំណុចរលាយនិងរំពុះទាប ។

សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មាំនេះធ្វើឱ្យសារធាតុទាំងនេះរឹងខ្លាំង ដែលគេអាចប្រើវាជាឧបករណ៍ដុសខាត់ឬក្បាលខួង ។ សារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់ធំៗមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីនិងមិនរលាយក្នុងទឹកទេ ។

2.2 ពេជ្រ

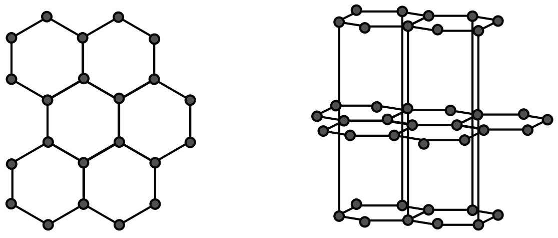
នៅក្នុងពេជ្រ អាតូមកាបូននីមួយៗចងសម្ព័ន្ធទៅនឹងអាតូមកាបូន 4ផ្សេងទៀត តម្រៀបជាចតុមុខនិយ័ត ហើយអាតូមកាបូននីមួយៗជាផ្ចិតនៃចតុមុខនិយ័ត ។ សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មាំនិងទម្រង់បណ្ដាញជាចតុមុខនិយ័តរបស់ពេជ្រធ្វើឱ្យវាជាសារធាតុធម្មជាតិដែលរឹងមាំបំផុត ។

ដោយសារភាពរឹងរបស់វា គេប្រើពេជ្រសម្រាប់កាត់វត្ថុរឹងផ្សេងទៀត ដូចជាក្បាលខួងត្រូវបានគេបំពាក់ពេជ្រដើម្បីខួងទម្លុះថ្មក្រោមដីរាប់ពាន់ម៉ែតដើម្បីបូមយកប្រេងកាតនិងឧស្ម័ន ។

For MPTC-EBooks Only

2.3 ក្រាភីត

ក្រាភីតគឺជាទម្រង់មួយផ្សេងទៀតរបស់កាបូន ។ នៅក្នុងក្រាភីត អាតូមកាបូនទាំងឡាយតម្រៀបគ្នាជាស្រទាប់រាបហើយអាតូមក្នុងស្រទាប់នីមួយៗតម្រៀបគ្នាជារង្វង់ដែលមាន 6 អាតូមកាបូន ។ អាតូមកាបូននីមួយៗចងសម្ព័ន្ធទៅនឹងអាតូមកាបូន3ផ្សេងទៀតដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ ។



ការតម្រៀបអាតូមក្នុងមួយស្រទាប់ ការតម្រៀបជាស្រទាប់

រូបទី3 : ការតម្រៀបអាតូមនៅក្នុងក្រាភីត

កម្លាំងទំនាញរវាងស្រទាប់នីមួយៗ ខ្សោយធ្វើឱ្យស្រទាប់នេះអាចរអិលលើគ្នាបាន ។ លក្ខណៈទាំងនេះហើយធ្វើឱ្យក្រាភីតទន់និងរអិល ។ ក្រាភីតក៏ដូចពេជ្រដែរ វាអាចស្ថិតនៅជាអង្គធាតុរឹងរហូតដល់សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ខ្លាំង (4000°C ទើបវាក្លាយទៅជាឧស្ម័ន) ។

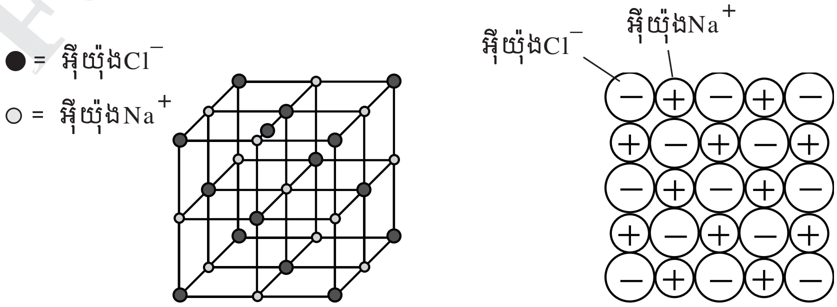
ក្រាភីតត្រូវបានគេប្រើធ្វើជាបណ្តូលខ្មៅដៃ ព្រោះតែស្រទាប់នៃអាតូមវារអិលដាច់ចេញពីខ្មៅដៃជិតទៅលើក្រដាស ។ គេក៏ប្រើវាជាសារធាតុរំអិលដែរ ជាពិសេសសម្រាប់ម៉ាស៊ីនដែលក្តៅខ្លាំងពីព្រោះវាមិនបំបែកទៅជាសារធាតុផ្សេងឡើយនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ។

ក្រាភីត គឺជាអលោហៈដែលចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានល្អ ពីព្រោះវាផ្ទុកអេឡិចត្រុងដែលអាចផ្លាស់ទីដោយសេរីបាន ។ គេប្រើវាជាអេឡិចត្រូតក្នុងម៉ូទ័រអគ្គិសនី និងប្រើជាអេឡិចត្រូតប៉ូលបូកក្នុងថ្មពិលធម្មតា ។

3. ទម្រង់អ៊ីយ៉ុង

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងបង្កដោយអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាននៃលោហៈនិងអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាននៃអលោហៈ ។

ឧទាហរណ៍ : សូដ្យូមក្លរួ គឺជាក្រាមដែលបង្កដោយអ៊ីយ៉ុង Na^{+} និង Cl^{-} ដ៏ច្រើនតម្រៀបគ្នាក្នុងរបៀបមួយទៀងទាត់ ។



រូបទី4 : ការតម្រៀបអ៊ីយ៉ុងក្នុងសូដ្យូមក្លរួ

For MPTC Ebooks Only

ទម្រង់ខាងលើបង្ហាញថាអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូមនិងអ៊ីយ៉ុងក្លរួមានសមាមាត្រ 1:1 ដូចនេះរូបមន្តរបស់សូដ្យូមក្លរួគឺ NaCl ។ អ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងក្រាមអ៊ីយ៉ុងចងភ្ជាប់ជាមួយគ្នាដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងមាំឬកម្លាំងទំនាញ**អេឡិចត្រូស្តាទិច** ។

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមានចំណុចរលាយនិងរំពុះខ្ពស់ ពីព្រោះវាត្រូវការថាមពលកម្តៅច្រើនដើម្បីបំបែកសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង ។ ***ឧទាហរណ៍ :*** សូដ្យូមក្លរួរលាយនៅសីតុណ្ហភាព 801°C និងពុះនៅសីតុណ្ហភាព 1413°C ។

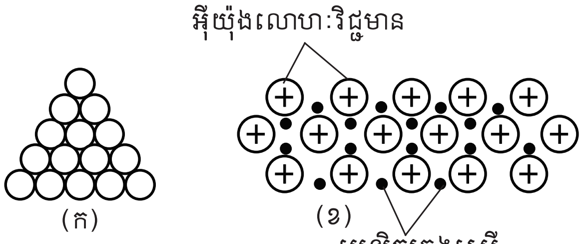
ចំណុចរលាយរបស់សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងអាស្រ័យលើកម្លាំងសម្ព័ន្ធរបស់អ៊ីយ៉ុងវា ។ ប្រសិនបើបន្ទុកវិជ្ជមាននិងអវិជ្ជមានរបស់អ៊ីយ៉ុងកាន់តែធំ នោះកម្លាំងទំនាញរបស់សម្ព័ន្ធកាន់តែខ្លាំង ហើយចំណុចរលាយនិងរំពុះកាន់តែខ្ពស់ ។ ***ឧទាហរណ៍ :*** ដូចជាម៉ាញេស្យូមអុកស៊ីតបង្កដោយអ៊ីយ៉ុងមានបន្ទុក +2 និង –2 (Mg^{2+} , O^{2-}) មានសីតុណ្ហភាពរលាយខ្ពស់ជាងសូដ្យូមក្លរួដែលបង្កដោយអ៊ីយ៉ុងបន្ទុក +1 និង –1 (Na^{+} , Cl^{-}) ។

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងខ្លះមានសីតុណ្ហភាពរលាយខ្ពស់ ដូចជាម៉ាញេស្យូមអុកស៊ីត (MgO) វារលាយនៅសីតុណ្ហភាព 2800°C ។ គេប្រើវាដាក់នៅចន្លោះខាងក្នុងឡស្លលោហៈធាតុ ។

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីទេពេលវាជាអង្គធាតុរឹង ។ ប៉ុន្តែពេលគេដុតកម្តៅយ៉ាងខ្លាំងវារលាយជាអង្គធាតុរាវហើយអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ។ សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងក៏អាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានដែរនៅពេលរលាយក្នុងទឹក ។ នេះមកពីអ៊ីយ៉ុងរបស់វាអាចផ្លាស់ទីបាន ខុសពីក្នុងភាពជាអង្គធាតុរឹងដែលអ៊ីយ៉ុងវាមិនអាចផ្លាស់ទីបាន ។

4. ទម្រង់លោហៈ

នៅក្នុងលោហៈ អាតូមទាំងឡាយស្ថិតនៅផ្ទុំគ្នាយ៉ាងជិតបំផុតទៅតាមការតម្រៀបដ៏មានសណ្តាប់ធ្នាប់ ។ អាតូមនីមួយៗបានឱ្យអេឡិចត្រុងខ្លះហើយក្លាយទៅជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ។ អេឡិចត្រុងទាំងនេះទៅនៅតាមចន្លោះអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ។ **សម្ព័ន្ធលោហៈ** គឺជាកម្លាំងទំនាញរវាងអេឡិចត្រុងអវិជ្ជមាននិងអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានរបស់លោហៈ ។



រូបទី5 : (ក)ការតម្រៀបអាតូម (ខ)ការចងសម្ព័ន្ធនៅក្នុងលោហៈ

For MPTC Ebooks Only

អ៊ីយ៉ុងលោហៈមានទំហំធំនិងមិនអាចផ្លាស់ទីបានទេ រីឯអេឡិចត្រុងតូចណាស់ ហើយអាចផ្លាស់ទីបានដោយសេរីពាសពេញលោហៈ ។ ដូចនេះគេអាចនិយាយបានថា លោហៈទាំងឡាយផ្ទុកទៅដោយអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានដែលរុំព័ទ្ធទៅដោយអេឡិចត្រុងដ៏ច្រើនសន្ធឹកសន្ធាប់ ។ លោហៈចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានដោយសារអេឡិចត្រុងរបស់វាអាចផ្លាស់ទីបានដោយសេរីទោះបីវាស្ថិតជាអង្គធាតុរឹងឬពេលរលាយ ។

សម្ព័ន្ធលោហៈមានលក្ខណៈរឹងមាំខ្លាំង ដូចនេះហើយលោហៈភាគច្រើនមានសីតុណ្ហភាពរលាយនិងរំពុះខ្ពស់ ។

តារាងសង្ខេបទម្រង់សំខាន់ៗនៃអង្គធាតុរឹង

ទម្រង់	ភាគល្អិតក្នុងអង្គធាតុរឹង	សម្ព័ន្ធរវាងភាគល្អិត	ចំណុចរំពុះ	កម្រិតរលាយក្នុងទឹក	ការចម្លងចរន្តអគ្គិសនី	ឧទាហរណ៍
ម៉ូលេគុល	ជាម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់តូចៗ	ខ្សោយណាស់	ទាប	មិនរលាយ	មិនចម្លងចរន្តក្នុងគ្រប់ភាពរូប	មេតាន ទឹក អ៊ីយ៉ូត
ម៉ូលេគុលធំៗ	ជាអាតូម	សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់	ខ្ពស់	មិនរលាយ	មិនចម្លងចរន្តក្នុងគ្រប់ភាពរូប	ពេជ្រ ស៊ីលីស្យូមអុកស៊ីត
អ៊ីយ៉ុង	អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន និងអវិជ្ជមាន	សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងមាំ	ខ្ពស់	រលាយ	ចម្លងពេលរលាយ មិនចម្លងពេលជាអង្គធាតុរឹង	សូដ្យូមក្លរួ ម៉ាញេស្យូមអុកស៊ីត
លោហៈ	អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាននិងអេឡិចត្រុងសេរី	អ៊ីយ៉ុងលោហៈមាំ	ខ្ពស់	មិនរលាយ	ចម្លងពេលជាអង្គធាតុរឹង និងពេលរលាយ	ម៉ាញេស្យូម ដែក សូដ្យូម ទង់ដែង

For MPTC-Ebooks Only

ពិសោធន៍ការរលាយចូលរវាងសារធាតុកូវ៉ាឡង់និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុង

ជាទូទៅការរលាយចូលគ្នា គឺសារធាតុដូចគ្នារលាយចូលគ្នា ប៉ុន្តែយើងបានដឹងរួចមកហើយថាទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ មេតានក៏ជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែវាបែរជាមិនរលាយចូលគ្នា។ តើនេះបណ្តាលមកពីមូលហេតុអ្វី ? ហើយហេតុអ្វីបានជាអំបិលសម្ល (NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុងបែរជាអាចរលាយក្នុងទឹកដែលជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ ? តើវាមានអ្វីជាលក្ខណៈដូចគ្នា ?

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ ដែលបកស្រាយពីការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ។

1. វត្ថុបំណង

ប្រៀបធៀបការរលាយចូលគ្នារវាងសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុកូវ៉ាឡង់ ធៀបនឹងការរលាយនៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសារធាតុកូវ៉ាឡង់ ។

2. ចំណេះដឹងទូទៅ

- សារធាតុកូវ៉ាឡង់មានពីរប្រភេទគឺ**កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ**និង**កូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ** ។ សារធាតុ**កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ** បង្កឡើងពីអាតូមប្រភេទខុសគ្នា និងមានអាតូមមួយមានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងធៀបនឹងអាតូមមួយទៀតបង្កើតជាបន្ទុកបូកនិងដក នៅភាគម្ខាងៗក្នុងម៉ូលេគុល(ដូចជាអាម៉ូញ៉ាក់ NH_3 ដែលអាតូម N មានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងជាងអាតូមH) ។ ចំណែកសារធាតុ***កូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ*** បង្កឡើងពីអាតូមប្រភេទដូចគ្នាឬពីអាតូមប្រភេទខុសគ្នាដែលមានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ប្រហែលគ្នា (ដូចជា ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន (O_2) , ក្លរ (Cl_2), មេតាន (CH_4)) ។
- សារធាតុអ៊ីយ៉ុងបង្កឡើងពីភាគល្អិតដែលមានបន្ទុកផ្ទុយគ្នា ដូចជា NaCl (Na^+ , Cl^-), $MgCl_2$ (Mg^{2+} , $2Cl^-$) ។
- ការរលាយចូលគ្នារវាងសារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងដោយសារបន្ទុកប៉ូលែរបស់សារធាតុកូវ៉ាឡង់ និងបន្ទុកវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមានរបស់សារធាតុអ៊ីយ៉ុង ។

For MPTC Ebooks Only

3. សម្ភារពិសោធន៍

- ឧបករណ៍ : កែវជ័រចំនួន4 ចង្កឹះសម្រាប់កូរចំនួន4 ស្លាបព្រាញ៉ាំបាយ 1
- សារធាតុគីមី : ទឹកសុទ្ធ 1 ដប ស្ករស (សាក់ការ៉ូស) 1 ស្លាបព្រា ប្រេងសាំងប្រហែល 10 មីលីលីត្រ អំបិលសម្ល (NaCl) 1 ស្លាបព្រា ។

4. ដំណើរការពិសោធ

- ចាក់ទឹកសុទ្ធចូលទៅក្នុងកែវទាំងបួន (កែវ A, B, C និង D) ប្រហែលកន្លះកែវ ។
- វាល់ទឹកសុទ្ធ 1 ស្លាបព្រា រួចដាក់ចូលទៅក្នុងកែវ A រួចសង្កេតមើលនិងកត់ត្រាលទ្ធផលដាក់ក្នុងតារាងខាងក្រោម ។
- ធ្វើដូចដំណាក់កាលទី 2 ដែរ ដោយដាក់ស្ករស 1 ស្លាបព្រាទៅក្នុងកែវ B រួចយកចង្កឹះកូររយៈពេល 30 វិនាទី ។ សង្កេតមើល និងកត់ត្រាលទ្ធផលចូលក្នុងតារាងខាងក្រោម ។
- ធ្វើដូចករណីដាក់ស្ករដែរ ចំពោះប្រេងសាំង និងអំបិលដោយដាក់ទៅក្នុងកែវ C និង D រៀងគ្នា ។

5. លទ្ធផល

កែវ	រលាយ	មិនរលាយ
A បន្ថែមទឹក		
B បន្ថែមស្ករស		
C បន្ថែមសាំង		
D បន្ថែមអំបិល		

For MPTC-Ebooks Only

៦. ពិភាក្សា

ក. តើទឹកជាសារធាតុកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬមិនប៉ូលែ ? ហេតុអ្វី ?

. . . .

ខ. សាក់ការ៉ូសមានរូបមន្ត $C_{12}H_{22}O_{11}$ និងតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ តើវាជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុង កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬមិនប៉ូលែ ? ចូរពន្យល់ ?

. . . .

គ. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ តើអ្នកគិតថាអំបិលអាចរលាយក្នុងប្រេងសាំងដែរ ឬទេ ? ហេតុអ្វី ?

. . . .

ឃ. ចំពោះការរលាយក្នុងទឹក ចូររៀបរាប់សារធាតុផ្សេងទៀតដែលមានលក្ខណៈដូចប្រេងសាំង ។

. . . .

មេរៀនសង្ខេប

- សារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់ធំៗ
  - មានសីតុណ្ហភាពរលាយ និងរំពុះខ្ពស់
  - មិនរលាយក្នុងទឹក
  - មិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនី (លើកលែងក្រាភីត)
  - មានសភាពរឹងខ្លាំង (លើកលែងក្រាភីត)
- នៅក្នុងលោហៈធាតុ មានអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន និងអេឡិចត្រុងសេរី ។
- សម្ព័ន្ធលោហៈជាកម្លាំងទំនាញរវាងអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានរបស់លោហៈនិងអេឡិចត្រុងអវិជ្ជមាន ។
- សម្ព័ន្ធលោហៈមាំខ្លាំង ដូចនេះទើបលោហៈមានសីតុណ្ហភាពរលាយ និងរំពុះខ្ពស់ ។
- លោហៈអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ពីព្រោះវាមានអេឡិចត្រុងដែលអាចផ្លាស់ទីបានដោយសេរីក្នុងដុំលោហៈ ។

For MPTC Ebooks Only

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើលក្ខណៈណាខ្លះនៃក្រាភីត និងពេជ្រដែលពន្យល់ពីការប្រើប្រាស់របស់វាដូចខាងក្រោម ?

ក. ពេជ្រប្រើសម្រាប់ខួងធ្មេញ

ខ. ពេជ្រប្រើសម្រាប់កាត់កញ្ចក់

គ. ក្រាភីតប្រើជាអេឡិចត្រូតសម្រាប់ទាញយកលោហៈអាលុយមីញ៉ូម

ឃ. ពេជ្រត្រូវបានគេប្រើធ្វើជាកញ្ចក់បង្អួចនៃយានអវកាសគ្មានមនុស្សចុះនៅភពពុធ ហើយសីតុណ្ហភាពផ្ទៃខាងក្រៅគឺ 500°C ។

2. ហេតុអ្វីបានជាសំបកក្រូចថ្មីៗមានក្លិន ប៉ុន្តែអំបិលបែរជាគ្មានក្លិន ?

3. អាលុយមីញ៉ូមអុកស៊ីត គឺជាសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង ។ វាជាអង្គធាតុរឹងគេប្រើជាអ៊ីសូឡង់អគ្គិសនី ។ ហេតុអ្វីបានជាវាមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនី និងក្នុងលក្ខខណ្ឌអ្វីដែលវាអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ?

4. តារាងខាងក្រោមនិយាយអំពីការចម្លងចរន្តអគ្គិសនីរបស់សារធាតុបីប្រភេទ :

សារធាតុ	ការចម្លងចរន្តអគ្គិសនី	
	ពេលជាអង្គធាតុរឹង	ពេលជាអង្គធាតុរាវ
A	មិនចម្លងចរន្ត	មិនចម្លងចរន្ត
B	មិនចម្លងចរន្ត	ចម្លងចរន្ត
C	ចម្លងចរន្ត	ចម្លងចរន្ត

ក. តើសារធាតុណាមួយជាសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង ?

ខ. តើសារធាតុណាមួយជាលោហៈ?

គ. តើសារធាតុណាមួយបង្កឡើងពីម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់តូចៗ ?

5. សេស្យូម (Cs) គឺជាធាតុនៅក្នុងក្រុម I នៃតារាងខួប ។

ក. តើវាមានអេឡិចត្រុងប៉ុន្មាននៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ?

ខ. ចូរសរសេររូបមន្តអ៊ីយ៉ុងរបស់វា ។

គ. ចូរសរសេររូបមន្តអំបិលក្លរួរបស់វា ។

ឃ. ចូរសរសេររូបមន្តអុកស៊ីតរបស់វា ។

ង. ចូររៀបរាប់ពីសកម្មភាពគីមីរបស់វា ។

For MPTC Ebooks Only

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 3

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយមួយដែលត្រឹមត្រូវ

1. តើសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងណាមួយដែលកម្លាំងអេឡិចត្រូស្តាទិចរវាងអ៊ីយ៉ុងរបស់វាខ្លាំងជាងគេ ?

☐ ក. លីចូមអុកស៊ីត ☐ ខ. ម៉ាញេស្យូមអុកស៊ីត

☐ គ. សូដ្យូមក្លរួ ☐ ឃ. ប៉ូតាស្យូមក្លរួ

2. តើគូធាតុណាមួយដែលបង្កើតបានសមាសធាតុដែលមានសមាមាត្រអាតូម 1:1 ?

☐ ក. ម៉ាញេស្យូម និងក្លរួ ☐ ខ. សូដ្យូម និងអុកស៊ីសែន

☐ គ. ប៉ូតាស្យូម និងភ្លុយអរ ☐ ឃ. លីចូម និងស្ពាន់ធ័រ

3. ភាគល្អិតដែលមាន 20 ប្រូតុង 20 ណឺត្រុង និង 18 អេឡិចត្រុងគឺជា

☐ ក. អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ☐ ខ. ពួកអាឡូសែន

☐ គ. អាតូមលោហៈ ☐ ឃ. អ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន

4. សមាសធាតុដែលមិនមែនជាអ៊ីយ៉ុងប្រហែលជា

☐ ក. កើតពីធាតុអលោហៈពីរ ☐ ខ. សារធាតុមានចំណុចរលាយខ្ពស់

☐ គ. រលាយក្នុងទឹក ☐ ឃ. ចម្លងចរន្តអគ្គិសនីពេលរលាយដោយកម្ដៅ

5. ក្នុងចំណោមសមាសធាតុខាងក្រោម តើអំណះអំណាងពីកំណសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងណាមួយដែលមិនត្រឹមត្រូវ ?

☐ ក. K^{+} Cl^{-} : មានការផ្ទេរ 1 អេឡិចត្រុង

☐ ខ. $(Na^{+})_2O^{2-}$: មានការផ្ទេរ 2 អេឡិចត្រុង

☐ គ. $(Al^{3+})_2(O^{2-})_3$: មានការផ្ទេរ 4 អេឡិចត្រុង

☐ ឃ. $Mg^{2+}(Cl^{-})_2$: មានការផ្ទេរ 2 អេឡិចត្រុង

6. ចូរពិនិត្យតារាងប្រៀបធៀបលក្ខណៈសារធាតុម៉ាញេស្យូមភ្លុយអរួនិងភ្លុយអរខាងក្រោមនេះ ។ តើលក្ខណៈត្រង់ចំណុចណាដែលមិនត្រឹមត្រូវ ?

For MPTC Ebooks Only

	លក្ខណៈ	
	ម៉ាញេស្យូមក្លរួ	ក្លរ
ក	ជាអង្គធាតុចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានពេលរលាយដោយកម្តៅ	ជាអង្គធាតុមិនអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន
ខ	ជាអង្គធាតុរឹងនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់	ជាឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់
គ	បង្កឡើងជាម៉ូលេគុល	បង្កឡើងជាបណ្តាញក្រាម
ឃ	មានសីតុណ្ហភាពរលាយខ្ពស់	មានសីតុណ្ហភាពរលាយទាប

II. សំណួរត្រិះរិះ

1. ក. ចូរសរសេររូបមន្តប្រភេទគីមី អ៊ីយ៉ុងនីត្រាតនិងអ៊ីយ៉ុងកាបូណាត ។

   ខ. លោហៈស្ត្រុងចូមបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងមាននិមិត្តសញ្ញា Sr^{2+} ។ ចូរសរសេររូបមន្តសមាសធាតុ ស្ត្រុងចូមអុកស៊ីត ស្ត្រុងចូមក្លរួ និងស្ត្រុងចូមនីត្រាត ។

2. ស៊ីលីស្យូមឋិតនៅក្រោមធាតុកាបូននៅក្នុងក្រុមIV នៃតារាងខួប ។ តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះនៃស៊ីលីស្យូម កាបូន (ពេជ្រ) និងអុកស៊ីតរបស់វា ។

សារធាតុ	និមិត្តសញ្ញា ឬរូបមន្ត	ចំណុចរលាយ (°C)	ចំណុចរំពុះ (°C)
កាបូន	C	3730	4530
ស៊ីលីស្យូម	Si	1410	2400
កាបូនឌីអុកស៊ីត	CO_2	ហើរនៅ –78	
ស៊ីលីស្យូមឌីអុកស៊ីត	SiO_2	1610	2230

ក. នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ 20°C តើប្រភេទគីមីខាងលើនេះឋិតក្នុងភាពរូបអ្វី ?

ខ. តើទម្រង់របស់កាបូន (ពេជ្រ) ជាទម្រង់ម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់ធំៗឬទម្រង់ម៉ូលេគុលធម្មតា ?

គ. តើអ្នកគិតថា ស៊ីលីស្យូមមានទម្រង់ជាអ្វី ? ចូរពន្យល់ ។

ឃ. នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ តើអុកស៊ីតទាំងពីរនេះឋិតក្នុងភាពរូបអ្វី ?

For MPTC-Ebooks Only

3. ដោយគិតពីភាពខុសគ្នានៃលក្ខណៈរូបនិងទម្រង់របស់ពេជ្រ ក្រាភីត និងលោហៈ ចូរពន្យល់ថាហេតុអ្វីបានជា ៖

ក. ក្រាភីតត្រូវបានប្រើជាបណ្តូលខ្មៅដៃ ?

ខ. ពេជ្រត្រូវបានគេប្រើជាឧបករណ៍សម្រាប់កាត់ ?

គ. ក្រាភីតត្រូវបានគេប្រើជាអេឡិចត្រូត ?

ឃ. ទង់ដែងត្រូវបានគេប្រើជាខ្សែចម្លង ?

ង. ដែកថែបត្រូវបានគេប្រើជាគ្រឿងកម្តៅ?

For MPTC-Ebooks Only

ជំពូក 4 គីមីសរីរាង្គ

ឧបករណ៍ប្រើប្រាស់ និងគ្រឿងបរិភោគមួយចំនួនធំត្រូវបានផលិតចេញអំពីសមាសធាតុសរីរាង្គ ដូចជា : ថ្នាំពេទ្យ ទឹកអប់ សាប៊ូ បំពង់ទឹក ប្រអប់ដាក់ម្ហូបអាហារ . . . ។

គីមីសរីរាង្គជាសាខានៃគីមីដែលសិក្សាអំពីសមាសធាតុដែលមានធាតុកាបូនចូលផ្សំ ។ សមាសធាតុទាំងនេះមាននៅក្នុងធម្មជាតិឬបានមកពីវិធីសំយោគ ។ ក្នុងជំពូកនេះយើងនឹងសិក្សាអំពីសមាសធាតុដែលផ្សំដោយកាបូននិងអ៊ីដ្រូសែន ។

មេរៀនទី 1 : ប្រេងកាតនិងឥន្ធនះ

មេរៀនទី 2 : អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត : អាល់កាន

មេរៀនទី 3 : អ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែត : អាល់សែននិងអាល់ស៊ីន

មេរៀនទី 4 : អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរ : បង់សែន

មេរៀនទី

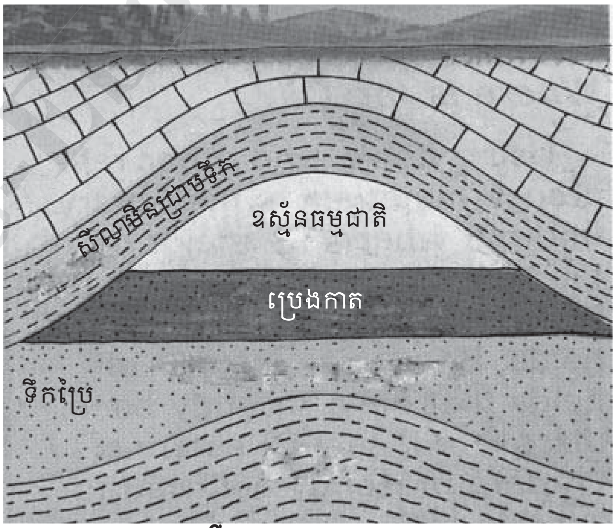
1 ប្រេងកាតនិងឥន្ធនៈ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ រៀបរាប់ពីរបៀបកំណកំណើតនៃប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ។
- ❒ រៀបរាប់ពីសមាសភាពប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ។
- ❒ ពណ៌នាពីវិធីចម្រាញ់ប្រេងកាត (វិធីបំណិត) ។

1. ប្រេងកាត : *ប្រភពនៃអ៊ីដ្រូកាបួ*

ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិមានដើមកំណើតពី**មីក្រូសារពាង្គកាយ**ដែលរស់នៅក្នុងសមុទ្ររាប់លានឆ្នាំកន្លងមកហើយ ។ ដំបូងសាកសពមីក្រូសារពាង្គកាយធ្លាក់ទៅគរផ្តុំគ្នានៅបាតសមុទ្រជាមួយ**កម្ទេចកំណ**ផ្សេងៗ ។ ក្រោមអំពើនៃសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធខ្ពស់ ព្រមទាំងគ្មានអុកស៊ីសែន សាកសពមីក្រូសារពាង្គកាយទាំងនោះត្រូវបានបំបែកធាតុយឺតៗហើយបំប្លែងទៅជាប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ។ ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ដែលកកើតមកនេះឋិតនៅចន្លោះស្រទាប់សិលាមិនជ្រាបទឹកនិងក្រោមសម្ពាធខ្លាំង ។ ដោយសារមានចលនាសំបកផែនដី វាក៏ផ្តុំគ្នាក្នុងសិលាឃ្លាំង (រូបទី 1) ។



រូបទី 1 : អណ្តូងប្រេងកាត

ប្រេងកាត ឧស្ម័នធម្មជាតិ និងធ្យូងថ្ម ហៅថា **ឥន្ធនៈផូស៊ីល** ដោយសារវាកកើតយឺតៗ ក្នុង**ធរណីកាល** ។ ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ជាប្រភពថាមពលនិងវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ផលិតវត្ថុប្រើប្រាស់យ៉ាងច្រើន ។

For MPTC Books Only

ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិកាលណាវារីងស្ងួត វាមិនអាចកកើតឡើងសាជាថ្មីទេ ។ តម្រូវការប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិកើនឡើងជារៀងរាល់ថ្ងៃ ។ សព្វថ្ងៃនេះគេកំពុងស្វែងរកប្រភពថាមពលផ្សេងទៀត ដើម្បីជំនួសថាមពលឥន្ធនៈផូស៊ីល ដូចជាថាមពលដែលបានមកអំពី**ជីវឧស្ម័ន** អេតាណុល អេស្ទែ . . . ។

រ៉ែប្រេងកាតនៅកម្ពុជា

តាមការស្រាវជ្រាវ កម្ពុជាមានកំណប់រ៉ែប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិដែរ ។ កម្ពុជានឹងចាប់ផ្តើមទាញផលប្រយោជន៍ពីកំណប់រ៉ែប្រេងកាតនៅពេលអនាគតឆាប់ៗ ។

1.1 ធាតុបង្កប្រេងកាត

ប្រេងកាតនៅជាសារធាតុខ្មៅអន្ធិល (រូបទី2) ។ វាជាល្បាយសាំញ៉ាំនៃ**អ៊ីដ្រូកាបួ** (សមាសធាតុដែលផ្សំដោយកាបូននិងអ៊ីដ្រូសែន) ច្រើនប្រភេទដែលមានសមាសភាពប្រែប្រួលមិនកំណត់ ។ ម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូកាបួនៅក្នុងប្រេងកាតមានអាតូមកាបូនចាប់ពី 1 រហូតដល់ច្រើនជាង 50 ។ អ៊ីដ្រូកាបួដែលជាធាតុបង្កទាំងឡាយនៃប្រេងកាតនៅមានសីតុណ្ហភាពរំពុះខុសៗគ្នា ។ ដូចនេះគេបានអ៊ីដ្រូកាបួទាំងនោះ ដោយធ្វើបំណិតប្រភាគ ។

រូបទី2 លំហូរប្រេងកាតនៅ

1.2 ធាតុបង្កឧស្ម័នធម្មជាតិ

ឧស្ម័នធម្មជាតិជាល្បាយនៃអ៊ីដ្រូកាបួដែលម៉ូលេគុលវាមានអាតូមកាបូនចាប់ពី 1 ទៅដល់ 4 ។ ធាតុបង្កសំខាន់នៃឧស្ម័នធម្មជាតិគឺមេតាន (ប្រហែល 90%) ។

សមាសភាពប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិប្រែប្រួលតាមទីកន្លែងកកើតរបស់វា ។

2. ការចម្រាញ់ប្រេងកាត

ប្រេងកាតនៅដែលបូមមកពីអណ្តូងរ៉ែមិនអាចប្រើការបានទេ ។ ដូចនេះគេចាំបាច់ត្រូវចម្រាញ់វា គឺជម្រះភាពមិនសុទ្ធ (ខ្សាច់ ទឹកប្រៃ អ៊ីដ្រូសែនស៊ុលផួ . . .) បន្ទាប់មកញែកប្រភេទអ៊ីដ្រូកាបួនិងបំលែងម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូកាបួ ។

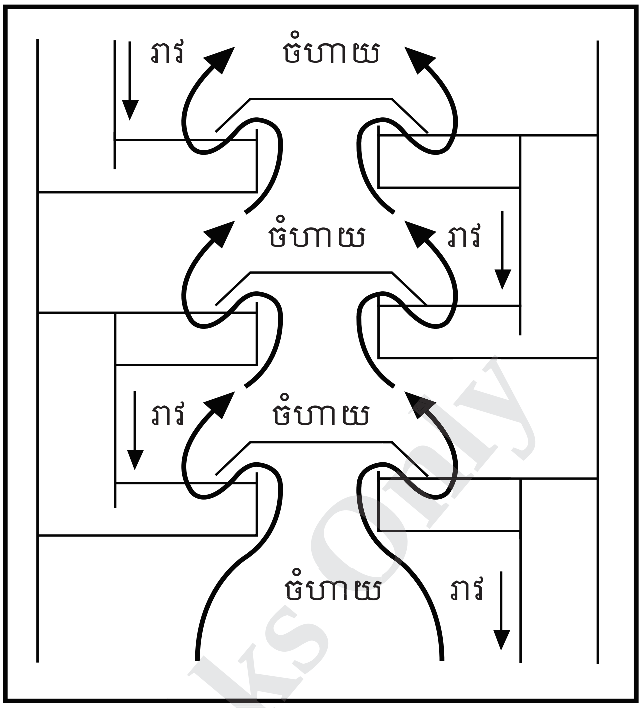
រូបទី3 បំពង់បំណិតប្រេងកាតនេះអាចបិតប្រេងកាតនៅបានរហូតដល់30 000 តោនក្នុងមួយថ្ងៃ ។

For MPTC-Ebooks Only

2.1 បំណិតប្រភាគនៃប្រេងកាត

ប្រេងកាតជាល្បាយអ៊ីដ្រូកាបួច្រើនយ៉ាង ។ ដំណាក់កាលដំបូងនៃដំណើរការចម្រាញ់ប្រេងកាតគឺគេញែកអ៊ីដ្រូកាបួជាក្រុមតូចៗដែលមានសីតុណ្ហភាពរំពុះប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។ លំនាំនេះប្រព្រឹត្តទៅតាមបច្ចេកទេសដែលហៅថា**បំណិតប្រភាគ** ។

ក្នុងឧស្សាហកម្មចម្រាញ់ប្រេងកាតគេធ្វើបំពង់បំណិត(រូបទី 3) ដែលមានថាសជាច្រើន (រូបទី 4) ។ គេដុតកម្ដៅប្រេងកាតឆៅនៅសីតុណ្ហភាព 380°C ហើយបញ្ជូនទៅក្នុងបំពង់បំណិត ។ ចំហាយដែលភាយឡើងកជាញើសនៅក្នុងថាសដែលមាននៅតាមថ្នាក់នីមួយៗ ។ ក្នុងបំពង់បំណិតមានសីតុណ្ហភាពចុះជាលំដាប់ពីក្រោមទៅលើ ។ នៅកំពូលបំពង់បំណិតគេទទួលបានឧស្ម័ន ។



រូបទី4 : ថាសនៅក្នុងបំពង់បំណិត ។ ចលនាឡើងនៃចំហាយ និងចលនាចុះនៃអង្គធាតុរាវ ។

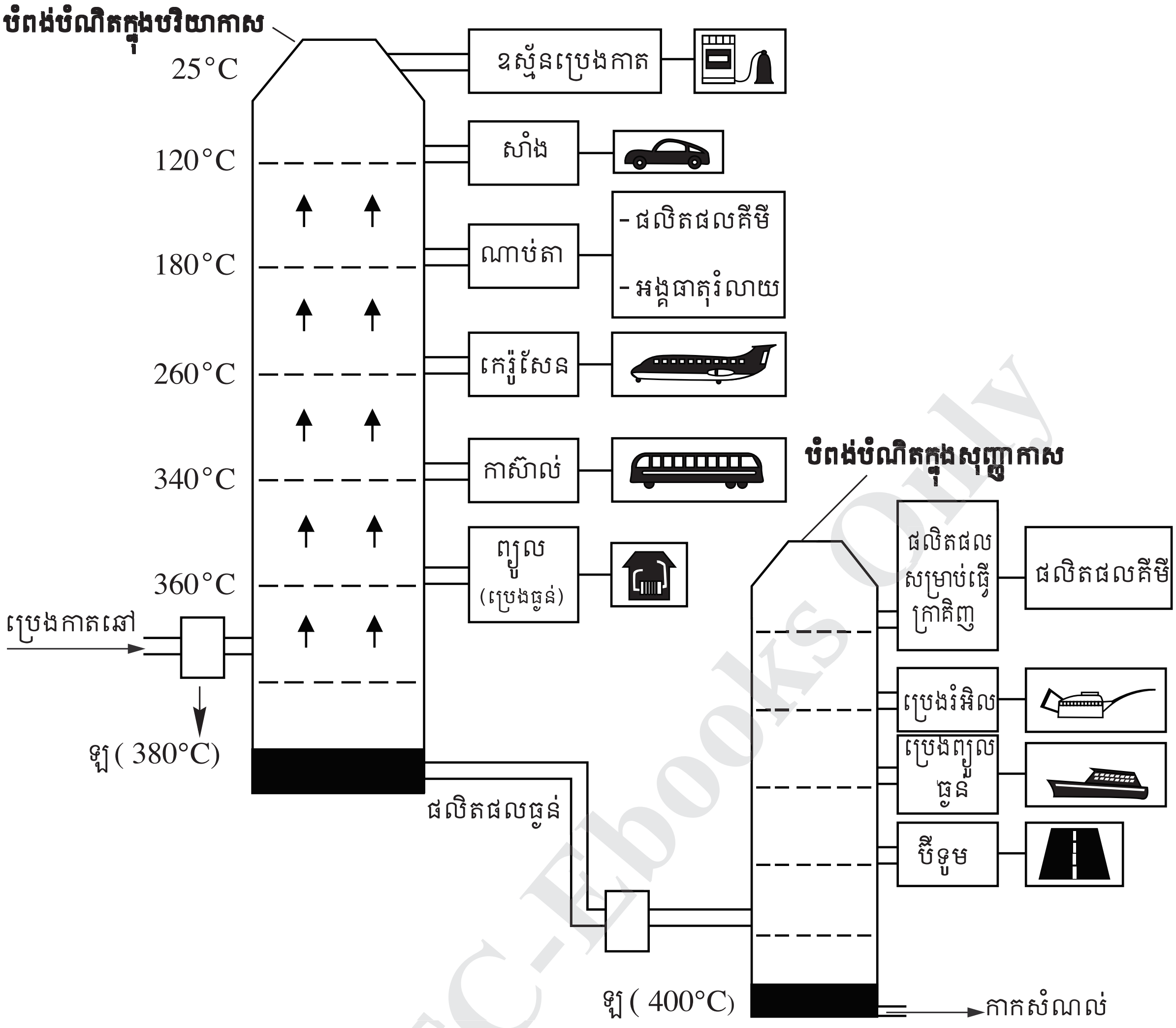
ប្រេងកាតនៅត្រូវបានគេបិតជាពីរដំណាក់គឺ បំណិតក្នុងបរិយាកាសនិងបំណិតក្នុង**សុញ្ញកាស** ។

- បំណិតក្នុងបរិយាកាសជាបំណិតក្នុងសម្ពាធបរិយាកាស
- បំណិតក្នុងសុញ្ញកាសជាបំណិតក្រោមសម្ពាធខ្សោយ ។

កាកសំណល់ដែលមិនអាចញែកបាននៅបំណិតក្នុងបរិយាកាស គេបញ្ជូនវាទៅក្នុងបំពង់បំណិតក្នុងសុញ្ញកាសដើម្បីបំណិតបន្តទៀត ។

For MPTC-Ebooks Only

2.2 គំនូសបំប្រួញលំនាំចំណិតប្រេងកាតក្នុងឧស្សាហកម្ម



រូបទី5 : ដំណើរប្រព្រឹត្តទៅនៃការចម្រាញ់ប្រេងកាត

For MPTC-Ebooks Only

3. ក្រាគិញនៃផលិតផលប្រេងកាត

ការធ្វើបំណិតប្រភាគប្រេងកាត គេបានផលិតផលធ្ងន់ (ប្រភាគធ្ងន់)ច្រើនហួសពីសេចក្ដីត្រូវការ តែគេត្រូវការផលិតផលស្រាល (ប្រភាគស្រាល) ច្រើនជាង ។ ដើម្បីបំលែងផលិតផលធ្ងន់ទៅជាផលិតផលស្រាល គេត្រូវអនុវត្តវិធី ក្រាគិញ ។

3.1 និយមន័យ

ក្រាគិញជាប្រតិបត្តិការបំបែកម៉ូលេគុលធ្ងន់ឱ្យទៅជាម៉ូលេគុលស្រាលជាង ។

ឧទាហរណ៍ : ក្រាគិញប៉ង់តាន

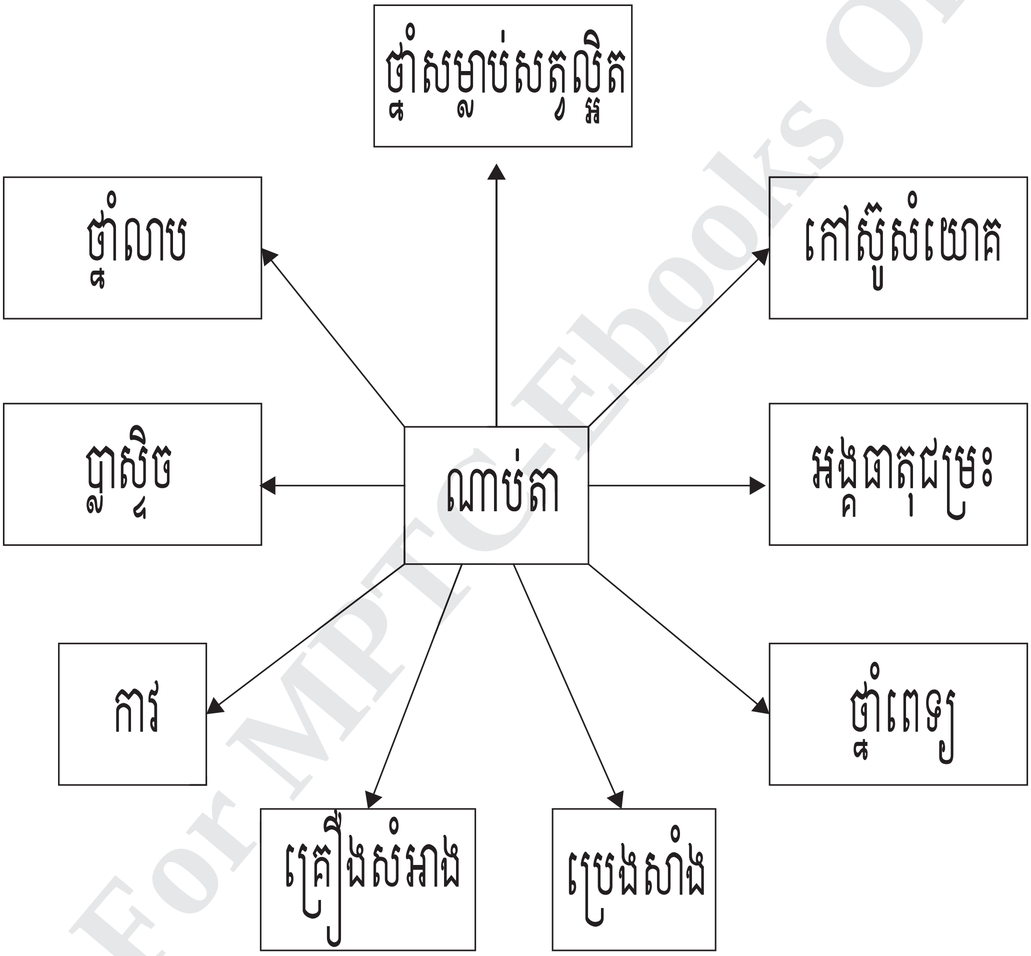
$$C_5H_{12} \rightarrow C_4H_8 + CH_4$$

$$2C_5H_{12} \rightarrow 2C_4H_8 + C_2H_6 + H_2$$

3.2 អនុវត្តន៍

ការធ្វើក្រាគិញផលិតផលធូន់នៅសីតុណ្ហភាព $500°C$ ក្រោមសម្ពាធនិងចំពោះមុខកាតាលីករ (សមាសធាតុបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្ម) គេទទួលបានផលិតផលសំខាន់ៗគឺ

- ប្រេងសាំង
- មេតាន អេតាន ប្រូប៉ាន ប៊ុយតាន ជាឧស្ម័នឆេះ ។
- អេតែន ប្រូប៉ែន ប៊ុយតែន ប៊ុយតាឌៀន ជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ឧស្សាហកម្ម : ប្លាស្ទិច សរសៃសំយោគ កៅស៊ូ អង្គធាតុជម្រះ ថ្នាំពេទ្យ . . . ។



រូបទី6 : ផលិតផលសម្រេចដែលទទួលបានពីក្រាគិញណាប់តា

ញែកល្បាយអេតាណុល និងទឹកតាមវិធីបំណិត

1. វត្ថុបំណង

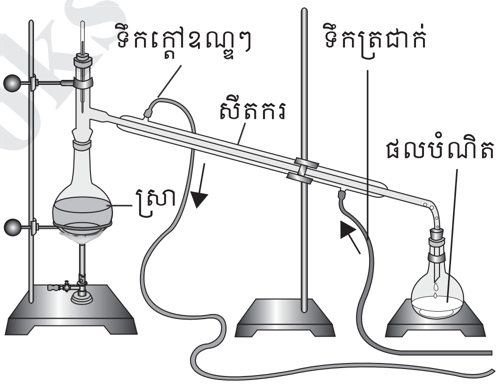
ដំឡើងនិងបំណាកស្រាយបំណិតល្បាយអេតាណុលនិងទឹក ។

2. សម្ភារពិសោធន៍

កែវបាឡុងមានខ្នែង ជើងទម្រ ចំពុះប៊ុនសិន ទែម៉ូម៉ែត កែវអ៊ែឡិន(កែវបាឡុង) បំពង់សីតករ បន្ទះអាម៉្យង់ ពែងអាកោ ។

3. ដំណើរការពិសោធ

- ដំឡើងឧបករណ៍ដូចបង្ហាញនៅក្នុងរូបទី 7 ។ ចាក់ស្រា 50mL ចូលក្នុងកែវបាឡុងមានខ្នែង ដាក់កណ្ដក់ទែម៉ូម៉ែតឱ្យចំមាត់ខ្នែងបាឡុង
- ដុតកម្ដៅថ្នមៗរហូតដល់ពុះ ។ ឈប់ដុតកម្ដៅពេលសីតុណ្ហភាពចាប់ផ្ដើមកើនឡើងម្ដងទៀត
- ត្រងផលបំណិតនៅក្នុងកែវអ៊ែឡិន ។



រូបទី 7 : ពិសោធន៍ញែកល្បាយអេតាណុលនិងទឹក

4. លទ្ធផល

- ស្រាចាប់ផ្ដើមពុះនៅសីតុណ្ហភាព . . . . °C ។
- យកផលបំណិត និងស្រាក្នុងកែវបាឡុង 2ឬ 3ដំណក់ដាក់ក្នុងកូនពែងអាកោពីរផ្សេងគ្នា ។ បន្ទាប់មកហិតក្លិន និងដុត ។ តើវាឆាប់ឆេះដែរ ឬទេ ? ចូរបំពេញតារាងខាងក្រោមនេះ ។

	ក្លិន	ឆេះ	មិនឆេះ
ផលបំណិត			
ស្រាក្នុងកែវបាឡុង			

For MPTC-Ebooks Only

៥. សំណួរពិភាក្សា

ក. តើអេតាណុលពុះនៅសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មាន ?

ខ. តើធាតុបង្កសំខាន់នៃផលបំណិតគឺអ្វី ?

គ. តើសំណល់រាវនៅក្នុងកែវបាឡុងគឺអ្វី ?

សំគាល់ : - អេតាណុលពុះនៅសីតុណ្ហភាព 78.5°C ។

- គេអាចញែកធាតុបង្កនៃល្បាយអង្គធាតុរាវចេញពីគ្នាបាន លុះត្រាតែសីតុណ្ហភាពរំពុះនៃអង្គធាតុទាំងនោះខុសគ្នាធំជាង 10°C ។

មេរៀនសង្ខេប

- អ៊ីដ្រូកាបួជាសមាសធាតុសរីរាង្គផ្សំដោយអាតូម C និង H ។
- ប្រេងកាត និងឧស្ម័នធម្មជាតិជាឥន្ធនៈផូស៊ីល ។ វាជាល្បាយអ៊ីដ្រូកាបួដែលមិនអាចកើតឡើងវិញបានទេ ។
- បំណិតប្រភាគនៃប្រេងកាតទទួលបាន ឧស្ម័នឆេះ សាំង ណាប់តា កាស៊ាល់ ព្យូល (ប្រេងធ្ងន់) ប្រេងរំអិល និងប៊ីទូម ។
- ក្រាគិញជាលំនាំបំបែកម៉ូលេគុលធ្ងន់ទៅជាម៉ូលេគុលស្រាលជាង ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូររាប់ឈ្មោះឥន្ធនៈផូស៊ីលទាំងបី ។
2. តើអ៊ីដ្រូកាបួផ្សំដោយធាតុគីមីអ្វីខ្លះ ?
3. តើប្រេងកាតជាអង្គធាតុសុទ្ធឬជាល្បាយ ?
4. តើបំណិតប្រភាគប្រេងកាតគេបានប្រភាគសំខាន់ៗអ្វីខ្លះ ?
5. ចូរឱ្យនិយមន័យក្រាគិញ ។
6. តើណាប់តាជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើអ្វីខ្លះ ?

For MPTC-Ebooks Only

7. ចូរគូសសញ្ញា ✔ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ ។

ក. ប្រេងកាតជាឥន្ធនៈផូស៊ីល ពីព្រោះវាបានកកើតរាប់លានឆ្នាំកន្លងមកហើយពី :

☐ 1. រុក្ខជាតិ ☐ 2. សត្វស្លាប

☐ 3. ដាយណូស័រ ☐ 4. មីក្រូសារពាង្គកាយ ។

ខ. ប្រេងកាតនៅជា :

☐ 1. សមាសធាតុសរីរាង្គសុទ្ធ ☐ 2. ល្បាយអ៊ីដ្រូកាបួរាវ

☐ 3. ប្រេងកាតសំរាប់ដុតបំភ្លឺ ☐ 4. ល្បាយសាំញ៉ាំនៃអ៊ីដ្រូកាបួ

គ. ក្នុងចំណោមសារធាតុខាងក្រោមនេះ តើណាមួយអាចកើតឡើងវិញបាន ?

☐ 1. ជីវឧស្ម័ន ☐ 2. ធ្យូងថ្ម

☐ 3. ឧស្ម័នធម្មជាតិ ☐ 4. ប្រេងកាត ។

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនទី

2 អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត : អាល់កាន

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❐ ពណ៌នាបានពីទម្រង់ខ្សែកាបូនក្នុងម៉ូលេគុលអាល់កាន ។
- ❐ សរសេររូបមន្តនិងហៅឈ្មោះ អាល់កាន ។
- ❐ សរសេរអ៊ីសូមែខ្សែកាបូន ។
- ❐ ពណ៌នាបានលក្ខណៈរូប ទង្វើ និងបម្រើបម្រាស់អាល់កាន ។
- ❐ សរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មចំហេះសព្វនិងជំនួស ។

អ៊ីដ្រូកាបួទាំងឡាយត្រូវបានបែងចែកជាក្រុមសំខាន់ៗទៅតាមប្រភេទសម្ព័ន្ធនៅចន្លោះអាតូមកាបូន ។ អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែតដូចជាអាល់កាន គឺបណ្ដាអ៊ីដ្រូកាបួដែលអាតូមកាបូននីមួយៗក្នុងម៉ូលេគុលវាភ្ជាប់ទៅអាតូម 4 ផ្សេងទៀត (អាតូម C ឬ H) ។ ដូចនេះអាតូមកាបូនក្នុងម៉ូលេគុលអាល់កានភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធមួយជាន់ ។ អាល់កានមានរូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n+2} (n ជាចំនួនគត់វិជ្ជមាន) ។

រូបទី1 : អាល់កានត្រូវបានប្រើជាប្រភពថាមពលសម្រាប់ដុតកម្ដៅ ។

ឧទាហរណ៍ : បើ $n = 1$ CH_4 មេតាន , $n = 2$ C_2H_6 អេតាន , $n = 3$ C_3H_8 ប្រូប៉ាន ។

For MPTC Ebooks Only

1. នាមវលី

1.1 នាមវលី ឬ ឈ្មោះអាល់កាន

ក. ឈ្មោះអាល់កានខ្សែទោល

- អាល់កាន 4 តួដំបូងមានឈ្មោះថា មេតាន អេតាន ប្រូប៉ាន និងប៊ុយតាន ។
- ចាប់ពីតួទី 5 ទៅគេត្រូវប្រើបុព្វបទក្រិចដែលបញ្ជាក់ពីចំនួនអាតូមកាបូននិងបច្ច័មបទ “**អាន**” ។

តារាងទី 1 : នាមវលីអាល់កាន

ចំនួនអាតូមកាបូន n	រូបមន្ត	បុព្វបទ	ឈ្មោះ
1	CH_4	គ្មាន	មេតាន
2	C_2H_6	គ្មាន	អេតាន
3	C_3H_8	គ្មាន	ប្រូប៉ាន
4	C_4H_{10}	គ្មាន	ប៊ុយតាន
5	C_5H_{12}	ប៉ង់	ប៉ង់តាន
6	C_6H_{14}	អិច	អិចសាន
7	C_7H_{16}	អិប	អិបតាន
8	C_8H_{18}	អុក	អុកតាន
9	C_9H_{20}	ណូ	ណូណាន
10	$C_{10}H_{22}$	ដេ	ដេកាន

ខ. នាមវលីបណ្តុំអាល់គីល

បើគេដកអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយចេញពីម៉ូលេគុលអាល់កាន គេបាន **បណ្តុំអាល់គីល** ។ ឈ្មោះបណ្តុំអាល់គីលបានពីឈ្មោះអាល់កាន ដោយគ្រាន់តែជំនួស បច្ឆិមបទ**អាន** ដោយបច្ឆិមបទ**អ៊ីល**វិញ ។

ឧទាហរណ៍ : **អាល់កាន** (C_nH_{2n+2}) **បណ្តុំអាល់គីល** (C_nH_{2n+1})

អាល់កាន		បណ្តុំអាល់គីល	
CH_4	: មេតាន	CH_3-	: មេទីល
CH_3-CH_3	: អេតាន	CH_3-CH_2-	: អេទីល
$CH_3-CH_2-CH_3$	: ប្រូប៉ាន	$CH_3-CH_2-CH_2-$	: ប្រូពីល

គ. នាមវលីអាល់កានខ្សែបែកខ្នែង

ដើម្បីហៅឈ្មោះអាល់កានខ្សែបែកខ្នែង គេត្រូវអនុវត្តតាមវិធានដូចតទៅ

- កំណត់ខ្សែកាបូនមេ គឺខ្សែកាបូនវែងជាងគេ ។ ឈ្មោះខ្សែកាបូនមេនេះយកតាមឈ្មោះអាល់កាន ។
- កំណត់អត្តសញ្ញាណបណ្តុំអាល់គីលដែលជាខ្នែង ។
- បង់លេខរៀងអាតូមកាបូនក្នុងខ្សែមេ ដើម្បីកំណត់សន្ទស្សន៍អាល់គីល ។ ការបង់លេខត្រូវធ្វើ

For MPTC-Ebooks Only

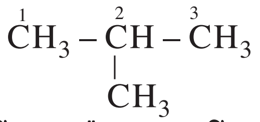
យ៉ាងណាឱ្យអាតូមកាបូនដែលមានខ្នែងមានលេខរៀងតូចជាងគេ ។

• បើមានបណ្តុំអាល់គីលដូចគ្នា 2 , 3 , 4 ... គេត្រូវប្រើបុព្វបទ **ឌី ទ្រី តេត្រា** . . . ។

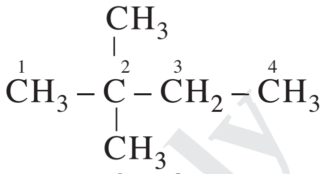
ការហៅឈ្មោះអាល់កានត្រូវហៅតាមលំដាប់ដូចតទៅ

ទីតាំងសន្ទស្សន៍ទាំងឡាយនៃបណ្តុំអាល់គីល + ឈ្មោះបណ្តុំអាល់គីល + ឈ្មោះខ្សែមេ

ឧទាហរណ៍ :



2-មេទីលប្រូប៉ាន ឬមេទីលប្រូប៉ាន

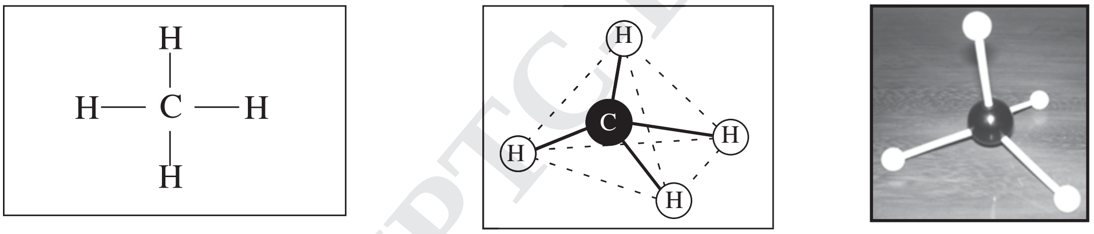


2,2 -ឌីមេទីលប៊ុយតាន

1.2 ទម្រង់ម៉ូលេគុលអាល់កានងាយ

ក. មេតាន

មេតានមានរូបមន្តម៉ូលេគុល CH_4 ។ អាតូមកាបូនមួយចងសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ជាមួយអាតូមអ៊ីដ្រូសែនបួន ។ ម៉ូលេគុលមេតានមានទម្រង់ធរណីមាត្រជាចតុមុខនិយ័តដែលអាតូមកាបូនស្ថិតនៅចំផ្ចិតចតុមុខនិងអាតូមអ៊ីដ្រូសែនទាំង4 ស្ថិតនៅកំពូលទាំងបួននៃចតុមុខនិយ័ត (រូបទី2 ខ) ។



រូបទី2 ក. គំនូសតាងឡឺវីសម៉ូលេគុលមេតាន ខ. ទម្រង់ចតុមុខម៉ូលេគុលមេតាន គ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលមេតាន

ខ. អេតាន

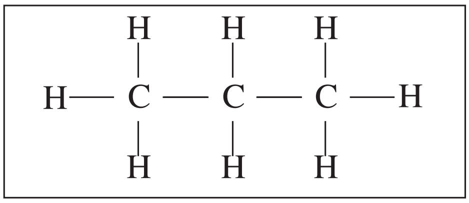
បើគេជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយនៃម៉ូលេគុលមេតាន ដោយបណ្តុំមេទីល ($-CH_3$) គេបានម៉ូលេគុលអេតាន (CH_3-CH_3) ដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_2H_6 (រូបទី3) ។

រូបទី3 ក. គំនូសតាងឡឺវីសអេតាន ខ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលអេតាន

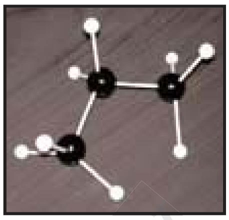
For MPTC Ebooks Only

គ. ប្រូប៉ាន

បើគេជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយដោយបណ្តុំមេទីលមួយទៅក្នុងម៉ូលេគុលអេតាន គេបានម៉ូលេគុលប្រូប៉ាន ($CH_3-CH_2-CH_3$) ដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_3H_8 (រូបទី 4) ។



រូបទី4 ក. គំនូសតាងឡឺវីសប្រូប៉ាន



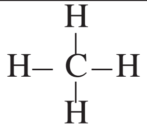
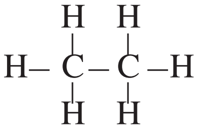
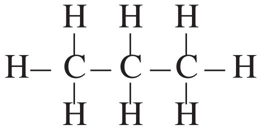
ខ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលប្រូប៉ាន

បើគេជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែនដោយបណ្តុំមេទីល ($-CH_3$) បន្តទៀត គេនឹងបានស៊េរីនៃសមាសធាតុមួយហៅថា អាល់កានដែលមានរូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$) ។

ឃ. រូបមន្តស៊ើរលាតនិងរូបមន្តលាត

គេនិយមតាងម៉ូលេគុលអាល់កានដោយរូបមន្តលាត និងស៊ើរលាតដូចបង្ហាញក្នុងតារាងទី 2 ។

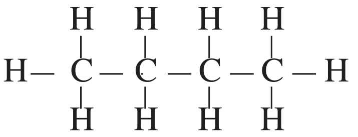
តារាងទី **2** : រូបមន្តស៊ើរលាត និងរូបមន្តលាតរបស់អាល់កានមួយចំនួន

n	រូបមន្តម៉ូលេគុល	រូបមន្តស៊ើរលាត	រូបមន្តលាត
1	CH_4	CH_4	
2	C_2H_6	CH_3-CH_3	
3	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_3$	

ង. អ៊ីសូមែខ្សែកាបូន

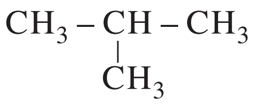
គេអាចជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែនដោយបណ្តុំមេទីលបានពីរយ៉ាងចាប់ពីប្រូប៉ានទៅ

- បើគេជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៅចុងខ្សែកាបូនគេបានអាល់កានខ្សែទោល

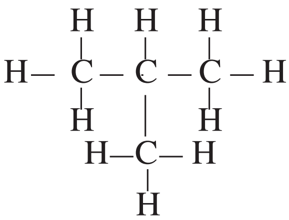
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ ឬ  : n-ប៊ុយតាន

- បើគេជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៅកណ្តាលខ្សែកាបូនគេបានអាល់កានខ្សែបែកខ្នែង

For MPTC-Ebooks Only



ឬ



: មេទីលប្រូប៉ាន

n -ប៊ុយតានឬប៊ុយតាន និងមេទីលប្រូប៉ានជាអ៊ីសូមែខ្សែកាបូន ។

និយមន័យ : សមាសធាតុពីរជាអ៊ីសូមែខ្សែកាបូន កាលណាវាមានរូបមន្តម៉ូលេគុលដូចគ្នា តែមានរូបមន្តលាតខុសគ្នា ជាហេតុនាំឱ្យវាមានលក្ខណៈរូបខុសគ្នា ។ (មើលតារាងទី 3) ។

តារាងទី 3 : លក្ខណៈខុសគ្នានៃអ៊ីសូមែខ្សែកាបូនទាំងពីរ

ឈ្មោះអាល់កាន	ប៊ុយតាន	មេទីលប្រូប៉ាន
សីតុណ្ហភាពរលាយ	–139°C	–160.9°C
សីតុណ្ហភាពរំពុះ	–0.4°C	–10.2°C

ចំនួនអ៊ីសូមែកើនឡើងរហ័សតាមកំណើនចំនួនអាតូមកាបូនក្នុងម៉ូលេគុល ។

C_4H_{10} → អ៊ីសូមែ 2　　C_6H_{14} → អ៊ីសូមែ 5

C_5H_{12} → អ៊ីសូមែ 3　　$C_{10}H_{22}$ → អ៊ីសូមែ 75

2. លក្ខណៈរូប

អាល់កានរាវមិនរលាយក្នុងទឹកនិងស្រាលជាងទឹក តែវាអាចរលាយក្នុងធាតុរំលាយសរីរាង្គ ។ សីតុណ្ហភាពរំពុះនៃអាល់កានកាន់តែកើនឡើង កាលណាចំនួនអាតូមកាបូននៃម៉ូលេគុលកើនឡើង ។ អាល់កានបួនតួដំបូងជាឧស្ម័ន ចាប់ពីតួទីប្រាំដល់តួទីដប់ប្រាំជាអង្គធាតុរាវ និងចាប់ពីតួទីដប់ប្រាំមួយទៅជាអង្គធាតុរឹង (មើលតារាងទី 4) ។

តារាងទី 4 : ចំណុចរំពុះនិងភាពរូបនៃអាល់កាន

អាល់កាន	ចំណុចរំពុះ °C	ភាពរូប
CH_4	–162	ឧស្ម័ន
C_2H_6	–89	ឧស្ម័ន
C_3H_8	–42	ឧស្ម័ន
C_4H_{10}	–1	ឧស្ម័ន
C_5H_{12}	36	រាវ
. . . .	. . . .	រាវ
$C_{16}H_{34}$	. . . .	រឹង

For MPTC-Ebooks Only

3. លក្ខណៈគីមី

3.1 ប្រតិកម្មចំហេះ

ចំហេះសព្វអាល់កានឱ្យផលជាទឹក កាបូនឌីអុកស៊ីត និងកម្តៅ(រូបទី5 ក) ។

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

បើបរិមាណអុកស៊ីសែនមិនគ្រប់គ្រាន់ ចំហេះអាល់កានឱ្យផលជា C , CO , CO_2 , និងH_2O ។ ចំហេះបែបនេះគេហៅថា ចំហេះមិនសព្វ(រូបទី5ខ) ។

(ក) ពិសោធន៍ចំហេះសព្វមេតាននាំឱ្យបាន H_2O និង CO_2

(ខ) ចំហេះមិនសព្វនៃសាំងឱ្យផ្សែងខ្មៅ

រូបទី5 : ចំហេះសព្វនិងចំហេះមិនសព្វនៃអាល់កាន

3.2 ប្រតិកម្មជំនួស

ប្រតិកម្មជំនួសមានចំពោះតែអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត ដូចជាអាល់កាន ។ ក្រោមពន្លឺសាយនៃថ្ងៃមេតានមានប្រតិកម្មជាមួយក្លរ ដោយអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៃមេតានត្រូវបានជំនួសដោយអាតូមក្លរ ។ ប្រតិកម្មនេះប្រព្រឹត្តរហូតដល់អស់អាតូមអ៊ីដ្រូសែនក្នុងម៉ូលេគុលមេតាន ។

$$\underset{\text{មេតាន}}{CH_4} + \underset{\text{ក្លរ}}{Cl_2} \xrightarrow{h\nu : \text{ពន្លឺសាយ}} \underset{\text{ម៉ូណូក្លរ៉ូមេតាន}}{CH_3Cl} + \underset{\text{អ៊ីដ្រូសែនក្លរួ}}{HCl}$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{ពន្លឺសាយ}} \underset{\text{ឌីក្លរ៉ូមេតាន}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

$$CH_3Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ពន្លឺសាយ}} \underset{\text{ទ្រីក្លរ៉ូមេតាន}}{CHCl_3} + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ពន្លឺសាយ}} \underset{\text{តេត្រាក្លរ៉ូមេតាន}}{CCl_4} + HCl$$

ទ្រីក្លរ៉ូមេតាន ឬក្លរ៉ូផម គេប្រើជាថ្នាំសណ្តំ ។ តេត្រាក្លរ៉ូមេតានជាអង្គធាតុរំលាយយ៉ាងល្អសម្រាប់រំលាយអង្គធាតុខ្លាញ់ ។

For MPTC-Ebooks Only

4. ធនធាននិងបម្រើប្រាស់

អាល់កានមាននៅក្នុងធម្មជាតិ ប្រភពសំខាន់នៃអាល់កានគឺប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ។ ក្នុងឧស្សាហកម្មចម្រាញ់ប្រេងកាត គេញែកអ៊ីដ្រូកាបួតាមក្រុម (ឬប្រភាគ)ដែលមានសីតុណ្ហភាពរំពុះប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។ អ៊ីដ្រូកាបួទាំងនេះមួយភាគធំជាអាល់កាន ។

គេប្រើអាល់កានជាប្រភពថាមពល ដូចជាចំហេះក្នុងម៉ាស៊ីននិងចង្ក្រានហ្គាស ។ អាល់កានក៏ជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ឧស្សាហកម្មគីមីដើម្បីសំយោគធ្វើគ្រឿងប្រើប្រាស់បានច្រើនយ៉ាងដូចជា : សរសៃសំយោគ ប្លាស្ទិច ថ្នាំពេទ្យ . . . ។

មេរៀនសង្ខេប

- អាល់កានមានរូបមន្តទូទៅ : C_nH_{2n+2} ។ ម៉ូលេគុលអាល់កានមានសម្ព័ន្ធមួយជាន់ : $C-C$ និង $C-H$ ។
- អាតូមកាបូនក្នុងម៉ូលេគុលអាល់កានមានទម្រង់ចតុមុខ ។
- អ៊ីសូមែខ្សែកាបូនជាសមាសធាតុដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុលដូចគ្នា តែរូបមន្តលាតខុសគ្នា ។
- ចំហេះសព្វនៃអាល់កានឱ្យផលជាទឹក កាបូនឌីអុកស៊ីត និងកម្ដៅ ។
- អាល់កានរងប្រតិកម្មជំនួស ពីព្រោះវាជាអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរសរសេររូបមន្តម៉ូលេគុលអាល់កានបួនតួដំបូង ។
2. ចូរសរសេររូបមន្តលាតរបស់អាល់កានដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_3H_8 ។
3. ហៅឈ្មោះអាល់កានដែលមានរូបមន្តស៊ើរលាត : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ និង

$$\begin{array}{c}CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3\end{array}$$

។ តើអង្គធាតុទាំង 2 នេះជាអ៊ីសូមែនឹងគ្នាដែរឬទេ ?

4. ចូរសរសេររូបមន្តស៊ើរលាតអាល់កានដែលមានឈ្មោះដូចតទៅ :

ក. 2,2 - ឌីមេទីលប៉ង់តាន ខ. 3 - អេទីលប៉ង់តាន

For MPTC-Ebooks Only

5. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ ។

ក្រោមពន្លឺសាយនៃថ្ងៃ ក្លរមានអំពើជាមួយមេតានឱ្យផលជា

☐ ក. ក្លរ៉ូមេតាន និងអ៊ីដ្រូសែន

☐ ខ. ក្លរ៉ូមេតាន និងអ៊ីដ្រូសែនក្លរួ

☐ គ. ឌីក្លរ៉ូមេតាន និងអ៊ីដ្រូសែន

☐ គ. ឌីក្លរ៉ូមេតាន និងទ្រីក្លរ៉ូមេតាន ។

6. ចូរបំពេញសមីការតុល្យការចំហេះសព្វមួយម៉ូលអាល់កានដូចតទៅ

ក. $C_3H_8 + O_2 \rightarrow \ldots\ldots + \ldots\ldots H_2O$

ខ. $\ldots\ldots + \ldots\ldots O_2 \rightarrow 4CO_2 + \ldots\ldots$

គ. $\ldots\ldots + \ldots\ldots O_2 \rightarrow \ldots\ldots + 7H_2O$

ឃ. $\ldots + 2O_2 \rightarrow CO_2 + \ldots H_2O$

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនទី

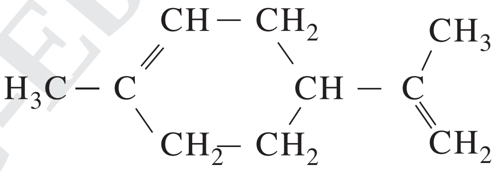
3 អ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែត

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ ពណ៌នាពីទម្រង់ម៉ូលេគុលអាល់សែននិងអាល់ស៊ីន ។
- ❒ ហៅឈ្មោះអាល់សែននិងអាល់ស៊ីន ។
- ❒ ពណ៌នាបានពីលក្ខណៈរូប លក្ខណៈគីមីនៃអាល់សែន និងអាល់ស៊ីន ។
- ❒ រៀបរាប់ពីទង្វើនិងបម្រើបម្រាស់អ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែត ។

1. អាល់សែន

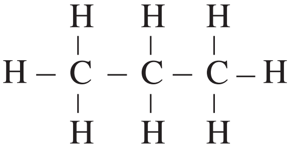
1.1 សេចក្តីផ្តើម



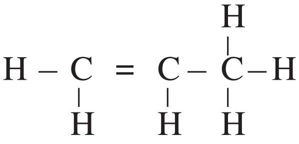
រូបទី1 អាល់សែនមួយប្រភេទ(លីម៉ូណែន)មាននៅក្នុងសំបកផ្លែក្រូច ។ វាផ្តល់ក្លិនដល់ផ្លែក្រូច ។

អ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែតមានសម្ព័ន្ធពីរជាន់ឬបីជាន់ក្នុងម៉ូលេគុលចំនួនមួយឬលើសពីនេះ ។ អាតូមកាបូនអាចបង្កើតសម្ព័ន្ធពីរជាន់ឬបីជាន់យ៉ាងងាយជាមួយអាតូមកាបូនដទៃទៀត ។ អ៊ីដ្រូកាបួដែលមានសម្ព័ន្ធពីរជាន់យ៉ាងតិចចំនួនមួយនៅចន្លោះអាតូមកាបូនហៅថា **អាល់សែន** ។ អាល់សែនដែលមានសម្ព័ន្ធពីរជាន់មួយក្នុងម៉ូលេគុលមានអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចំនួនពីរតិចជាងអាល់កានដែលត្រូវនឹងវា ។

ឧទាហរណ៍ :



C_3H_8 : ប្រូប៉ាន



C_3H_6 : ប្រូប៉ែន

អាល់សែនជាអ៊ីដ្រូកាបួខ្សែចំហដែលមានសម្ព័ន្ធពីរជាន់មួយក្នុងម៉ូលេគុល ។ រូបមន្តទូទៅគឺ C_nH_{2n} , $(n \geq 2)$ ។

For MPTC-Ebooks Only

ឧទាហរណ៍ :

n = 2 : C_2H_4 អេទីឡែន ឬអេតែន

n = 3 : C_3H_6 ប្រូប៉ែន

n = 4 : C_4H_8 ប៊ុយតែន

……………………………………

1.2 នាមវលី

ឈ្មោះអាល់សែនត្រូវមានបុព្វបទទៅតាមចំនួនអាតូមកាបូនខ្សែមេដែលមានសម្ព័ន្ធ2ជាន់ និង បច្ឆិមបទ **អែន** ។

ការបង់លេខលើអាតូមកាបូនខ្សែមេ ត្រូវលៃឱ្យអាតូមកាបូនដែលមានសម្ព័ន្ធ2ជាន់ មានសន្ទស្សន៍តូចបំផុត ។ សន្ទស្សន៍ត្រូវដាក់ខាងឆ្វេងបច្ឆិមបទអែន ។

ការហៅឈ្មោះត្រូវគោរពតាមលំដាប់ដូចខាងក្រោម :

ទីតាំងបណ្តុំជំនួស **+** ឈ្មោះបណ្តុំជំនួស **+** បុព្វបទ **+** ទីតាំងសម្ព័ន្ធ2ជាន់ **+** បច្ឆិមបទអែន

ឧទាហរណ៍:

$$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}=\overset{3}{CH}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3}$$

ប៉ង់ - 2 - អែន (មិនមែនប៉ង់ - 3 - អែនទេ)

$$\overset{1}{CH_2}=\overset{2}{CH}-\underset{CH_3}{\overset{3}{CH}}-\overset{4}{CH_3}$$

3- មេទីល ប៊ុយ - 1 - អែន

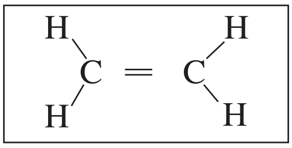
1.3 ទម្រង់ម៉ូលេគុលអាល់សែនងាយ

ក. អេទីឡែនឬអេតែន

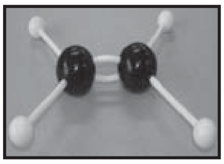
អេតែនមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_2H_4 ។ អាតូមទាំងប្រាំមួយឋិតនៅក្នុងប្លង់តែមួយ ។ ដើម្បីធានាតេត្រាវ៉ាឡង់នៃអាតូមកាបូនទាំងពីរវាត្រូវចងសម្ព័ន្ធនឹងគ្នាដោយសម្ព័ន្ធពីរជាន់ C = C (រូបទី2) ។

$$CH_2=CH_2$$

(ក)



(ខ)



(គ)

រូបទី2 ក និងខ រូបមន្តស្ទើរលាត និងរូបមន្តលាតនៃអេតែន

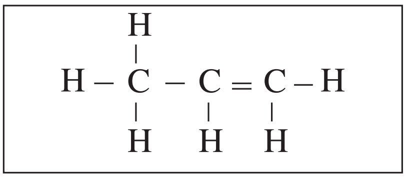
គ. គំរូឃ្លាតនៃម៉ូលេគុលអេតែន

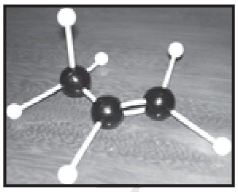
For MPTC-Ebooks Only

ខ. ប្រូប៉ែន

បើយើងជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៃអេតែនដោយបណ្តុំមេទីល ($-CH_3$) មួយយើងបានប្រូប៉ែន ដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_3H_6 ។ ប្រូប៉ែនមានទម្រង់ម៉ូលេគុលដូចបង្ហាញក្នុងរូបទី3 ។

$$CH_3-CH=CH_2$$





រូបទី3 ក. រូបមន្តស្ទើរលាតប្រូប៉ែន ខ. រូបមន្តលាតប្រូប៉ែន គ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលប្រូប៉ែន

បើយើងចេះតែជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែនដោយបណ្តុំមេទីលបន្តទៅទៀត យើងនឹងបានស៊េរីអ៊ីដ្រូកាបួមួយប្រភេទហៅថា អាល់សែន ដែលមានរូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n} $(n \geq 2)$ ។

1.4 អ៊ីសូមែទីតាំងនិងអ៊ីសូមែខ្សែកាបូន

បើយើងជំនួសអាតូមអ៊ីដ្រូសែនក្នុងម៉ូលេគុលប្រូប៉ែន $CH_3-CH=CH_2$ ដោយបណ្តុំមេទីលមួយ យើងបានសមាសធាតុបីយ៉ាងគឺ

ក. $CH_2=CH-CH_2-CH_3$: ប៊ុយ -1- អែន

ខ. $CH_3-CH=CH-CH_3$: ប៊ុយ -2- អែន

គ. $CH_2=C(CH_3)-CH_3$: មេទីលប្រូប៉ែន

សមាសធាតុទាំងបីនេះជាអ៊ីសូមែនឹងគ្នា

- (ក) និង (ខ) មានខ្សែកាបូនដូចគ្នា តែមានទីតាំងសម្ព័ន្ធ2ជាន់ខុសគ្នា វាជាអ៊ីសូមែទីតាំង ។
- (គ) មានខ្សែកាបូនមិនដូច (ក) និង (ខ) ។ វាជាអ៊ីសូមែខ្សែកាបូន ។

1.5 លក្ខណៈរូប

អាល់សែនបីតួដំបូង អេតែន ប្រូប៉ែន និងប៊ុយតែនជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ ។ ចាប់ពីប៉ង់តែនទៅជាអង្គធាតុរាវ ។ អាល់សែនមិនរលាយក្នុងទឹក តែរលាយក្នុងអង្គធាតុរំលាយសរីរាង្គ ។ តារាងទី1 បង្ហាញពីចំណុចរំពុះនៃអាល់សែន ។

For MPTC-Ebooks Only

តារាងទី 1 : ចំណុចរំពុះអាល់សែនមួយចំនួន

ឈ្មោះ	រូបមន្តស្ទើរលាត	ចំណុចរំពុះ (°C)
អេតែន	$CH_2 = CH_2$	–104
ប្រូប៉ែន	$CH_3 - CH = CH_2$	–47
ប៊ុយ -1- អែន	$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$	–6.5
ប៉ង់ -1- អែន	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$	30

1.6 លក្ខណៈគីមីអាល់សែន

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

ដូចអាល់កាន និងសមាសធាតុសរីរាង្គផ្សេងទៀតដែរ ចំហេះសព្វនៃអាល់សែនឱ្យផលជាកាបូនឌីអុកស៊ីតនិងទឹក ។ គេមិននិយមយកអាល់សែនធ្វើជាធាតុឆេះទេ ពីព្រោះវាជាវត្ថុធាតុដើមយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់ឧស្សាហកម្មគីមី ។ ***ឧទាហរណ៍ :***

$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$

$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មបូក

អាល់សែនមានលក្ខណៈសកម្មជាងអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត ដោយសារវាមានវត្តមានសម្ព័ន្ធពីរជាន់ក្នុងម៉ូលេគុល ។ ប្រតិកម្មបូកលើម៉ូលេគុលអាល់សែនងាយជាងប្រតិកម្មជំនួស ។

- **អ៊ីដ្រូសែនកម្ម**

អ៊ីដ្រូសែនកម្មជាប្រតិកម្មបូកអ៊ីដ្រូសែន ។ ចំពោះមុខកាតាលីករ(Ni ឬ Pt)និងសីតុណ្ហភាព 180°C អេតែនមានប្រតិកម្មបូកជាមួយអ៊ីដ្រូសែនបង្កើតបានជាអាល់កានដែលត្រូវគ្នានឹងវាគឺ អេតាន ។

$$\underset{\text{អេតែន}}{CH_2 = CH_2} + \underset{\text{អ៊ីដ្រូសែន}}{H_2} \xrightarrow{\text{Ni ឬ Pt}} \underset{\text{អេតាន}}{CH_3 - CH_3}$$

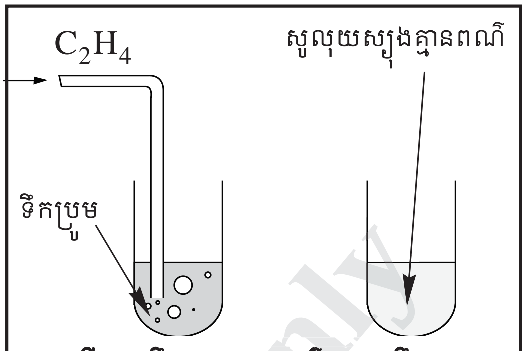
- **អាឡូសែនកម្ម**

អាឡូសែនកម្មជាប្រតិកម្មបូកជាមួយអាឡូសែន ។ ឧទាហរណ៍ :

$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$ (1,2- ឌីក្លរ៉ូអេតាន)

$CH_2 = CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br - CH_2Br$ (1,2- ឌីប្រូម៉ូអេតាន)

គេប្រើទឹកប្រូមសម្រាប់ធ្វើតេសរកវត្ថុមានអ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែត (រូបទី 4) ។



រូបទី4 : ទឹកប្រូមមានពណ៌ក្រហមទឹកក្រូច ប្រែជាគ្មានពណ៌នៅពេលឧស្ម័នអេតែនឆ្លងកាត់

- **អ៊ីដ្រាតកម្ម**

អ៊ីដ្រាតកម្មជាប្រតិកម្មបូកទឹក ។ ទឹកមានអំពើលើអាល់សែនឱ្យផលជាអាល់កុល ។ ***ឧទាហរណ៍ :***

$$\underset{\text{អេតែន}}{CH_2 = CH_2} + \underset{\text{ទឹក}}{H - OH} \xrightarrow{H^+} \underset{\text{អេតាណុល}}{CH_3 - CH_2OH}$$

$CH_3 - CH = CH_2 + H\text{–}OH \longrightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2OH$ (ប្រូប៉ាន -1- អុល)

ឬ $CH_3 - CHOH - CH_3$ (ប្រូប៉ាន -2- អុល)

- **ប៉ូលីមែកម្ម**

ប៉ូលីមែកម្មជាប្រតិកម្មបូកម៉ូលេគុលមិនទាន់ឆ្អែត (**ម៉ូណូមែ**) រវាងគ្នា និងគ្នា ឱ្យជាសមាសធាតុដែលមានម៉ូលេគុលធំ (**ប៉ូលីមែ**) ។ ***ឧទាហរណ៍***

- ប៉ូលីមែកម្មអេតែន :

$$\underset{\text{អេតែន}}{nCH_2 = CH_2} \longrightarrow \underset{\text{ប៉ូលីអេតែន : PE}}{\left(CH_2 - CH_2 \right)_n}$$

- ប៉ូលីមែកម្មវីនីលក្លរួ :

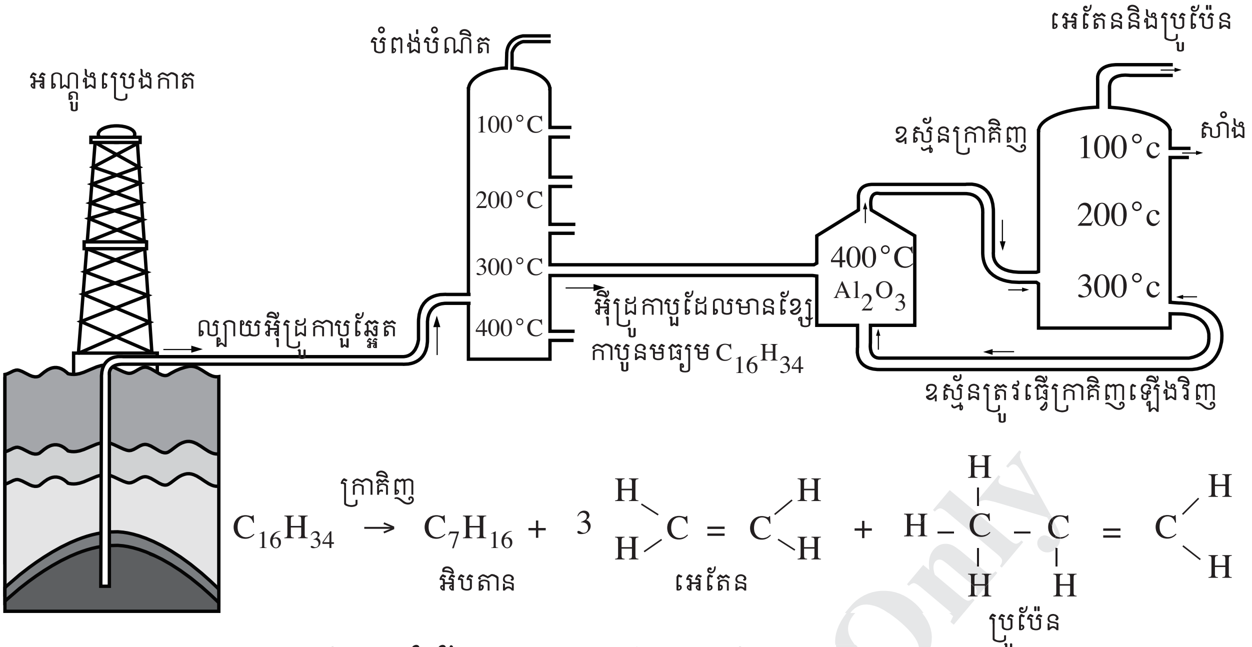
$$\underset{\text{វីនីលក្លរួ}}{nCH_2 = CHCl} \longrightarrow \underset{\text{ប៉ូលីវីនីលក្លរួ P.V.C}}{\left(CH_2 - CHCl \right)_n}$$

1.7 ទង្វើនិងបម្រើបម្រាស់អាល់សែន

ក. ទង្វើអាល់សែន

ម៉ូលេគុលអាល់សែនបានមកពីការធ្វើក្រាគិញនៃអាល់កាន ដែលយើងបានសិក្សានៅក្នុងមេរៀនប្រេងកាត និងឥន្ធនៈ ។ រូបទី 5 បង្ហាញអំពីលំនាំក្រាគិញនៃអាល់កានចំពោះមុខកាតាលីករ Al_2O_3 ក្នុងឧស្សាហកម្មចម្រាញ់ប្រេងកាត ។

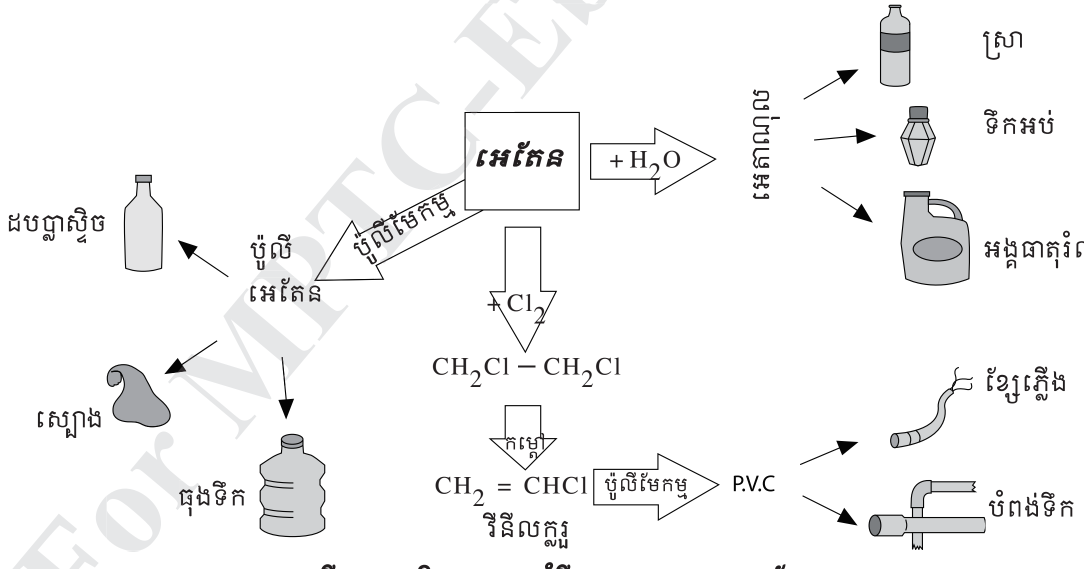
For MPTC-Ebooks Only



រូបទី5 : លំនាំនៃការផលិតអាល់សែនតាមវិធីក្រាគិញអាល់កាន

ខ. បម្រើបម្រាស់អាល់សែន

ដូចបានរៀបរាប់នៅក្នុងផ្នែកខាងដើម អេតែនជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើវត្ថុធាតុគីមីជាច្រើន ។ រូបទី 6 បង្ហាញអំពីផលិតផលសម្រេច ដែលបានមកពីអង្គធាតុស្រឡាយអេតែន ។



រូបទី6 : ផលិតផលបានអំពីអង្គធាតុស្រឡាយអេតែន

2. អាល់ស៊ីន

2.1 សេចក្តីផ្តើម

អ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែតស៊េរីអាល់ស៊ីនមានសម្ព័ន្ធបីជាន់យ៉ាងតិចចំនួនមួយនៅចន្លោះអាតូមកាបូន ។ អាល់ស៊ីនងាយជាងគេគឺអេទីនC_2H_2 ។ អាល់ស៊ីនមានរូបមន្តទូទៅ: C_nH_{2n-2} ; $(n \geq 2)$ ។

ឧទាហរណ៍ : $n = 2$: C_2H_2 អាសេទីឡែន ឬ អេទីន

$n = 3$: C_3H_4 ប្រូពីន

$n = 4$: C_4H_6 ប៊ុយទីន

n = 5 : …………………

2.2 នាមវលីអាល់ស៊ីន

អាល់ស៊ីនជាស៊េរីអ៊ីដ្រូកាបួដែលមានសម្ព័ន្ធបីជាន់ក្នុងម៉ូលេគុល ។ ឈ្មោះអាល់ស៊ីនបានមកពីឈ្មោះអាល់សែន តែមានបច្ឆិមបទ **អ៊ីន** ។

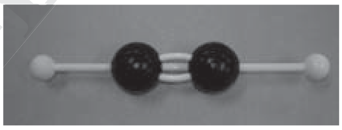
ឧទាហរណ៍ : $CH \equiv C-CH_2-CH_3$
ប៊ុយ - 1 - អ៊ីន

ក. ទម្រង់ម៉ូលេគុលអាល់ស៊ីនងាយ

- **អេទីនឬអាសេទីឡែន**

អេទីនមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_2H_2 ។ អាតូមទាំងបួនរត់ត្រង់ជួរគ្នា។ ដើម្បីធានាតេត្រាវ៉ាឡង់នៃអាតូមកាបូនទាំងពីរ វាត្រូវចងសម្ព័ន្ធនឹងគ្នាជាសម្ព័ន្ធបីជាន់ $C \equiv C$ (រូបទី 7) ។

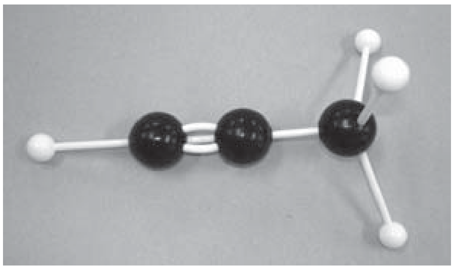
$$H - C \equiv C - H$$



រូបទី7 : ក. រូបមន្តលាតអេទីន *ខ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលអេទីន*

- **ប្រូពីន**

ប្រូពីនមានទម្រង់ម៉ូលេគុលដូចរូបទី 8 ។



រូបទី8 : គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលប្រូពីន

ខ. អ៊ីសូមែ

អាល់ស៊ីនមានអ៊ីសូមែទីតាំង និងអ៊ីសូមែខ្សែកាបូនដូចអាល់សែនដែរ ។

ឧទាហរណ៍ : អ៊ីសូមែប៊ុយទីន C_4H_6 ។

$CH \equiv C-CH_2-CH_3$ ប៊ុយ -1- អ៊ីន

$CH_3-C \equiv C-CH_3$ ប៊ុយ -2- អ៊ីន

For MPTC-Ebooks Only

2.3 លក្ខណៈរូប

អាសេទីឡែនជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ស្រាលជាងខ្យល់និងរលាយក្នុងទឹកបានតិចតួច ។ចំពោះអាល់ស៊ីនដទៃទៀតមានសីតុណ្ហភាពរំពុះកើនឡើងតាមចំនួនអាតូមកាបូនកើនឡើងក្នុងម៉ូលេគុល(តារាងទី 2) ។

តារាងទី **2** : ចំណុចរំពុះអាល់ស៊ីនមួយចំនួន

ឈ្មោះ	រូបមន្តស្ទើរលាត	ចំណុចរំពុះ (°C)
អេទីន	$HC \equiv CH$	–84
ប្រូពីន	$CH_3 - C \equiv CH$	–23
ប៊ុយ -1- អ៊ីន	$CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$	8
ប៉ង់ -1- អ៊ីន	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$	39

2.4 លក្ខណៈគីមីអាល់ស៊ីន

អាល់ស៊ីនមានលក្ខណៈសកម្មជាងអាល់កានដោយសារវត្តមានសម្ព័ន្ធបីជាន់ក្នុងម៉ូលេគុល ។

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

អេទីនឬអាសេទីឡែនជាធាតុឆេះយ៉ាងខ្លាំងក្លា ។ ចំហេះរបស់វាផ្តល់សីតុណ្ហភាពរហូតដល់ 3000°C ។ គេប្រើវាក្នុងចំពុះផ្សារសម្រាប់ផ្សារនិងកាត់ដែកថែប (រូបទី 9) ។

$$C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \longrightarrow 2CO_2 + H_2O$$

រូបទី9 : ចំពុះផ្សារប្រើធាតុឆេះអាសេទីឡែន

ខ. ប្រតិកម្មបូកអ៊ីដ្រូសែន ឬអ៊ីដ្រូសែនកម្ម

នៅចំពោះមុខកាតាលីករ Ni ឬ Pt និងនៅសីតុណ្ហភាព 180°C អេទីនធ្វើប្រតិកម្មបូកជាមួយអ៊ីដ្រូសែន បង្កើតបានជាអាល់កានដែលត្រូវគ្នានឹងវា គឺអេតាន ។

$$\underset{\text{អេទីន}}{CH \equiv CH} + \underset{\text{អ៊ីដ្រូសែន}}{2H_2} \longrightarrow \underset{\text{អេតាន}}{CH_3 - CH_3}$$

គ. អាឡូសែនកម្ម

អេទីនអាចមានប្រតិកម្មបូកជាមួយប្រូមបានមួយឬពីរម៉ូលេគុល ។

$$CH \equiv CH + Br_2 \longrightarrow BrHC = CHBr$$ (1,2-ឌីប្រូម៉ូអេតែន)

$$CH \equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow Br_2HC - CHBr_2$$ (1,1,2,2 - តេត្រាប្រូម៉ូអេតាន)

ឃ. អ៊ីដ្រាតកម្ម

អេទីនមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកឱ្យផលជាអេតាណាល់ ។

$$CH \equiv CH + H_2O \longrightarrow CH_3 - C\begin{matrix} \diagup O \\ \diagdown H \end{matrix}$$ (អេតាណាល់)

អេតាណាល់ជាផលិតផលយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់ធ្វើអេតាណុល និងអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច ។

ង. ប្រតិកម្មបូកអ៊ីដ្រូសែនក្លរួ

ប្រតិកម្មរវាងអេទីននិងអ៊ីដ្រូសែនក្លរួ ប្រព្រឹត្តទៅពីរដំណាក់ដូចខាងក្រោម

ដំណាក់ទី 1 : $CH \equiv CH + H - Cl \longrightarrow CH_2 = CHCl$

(វីនីលក្លរួ)

ដំណាក់ទី 2 : $CH_2 = CHCl + H - Cl \longrightarrow CH_3 - CHCl_2$

(1,1 - ឌីក្លរ៉ូអេតាន)

នៅដំណាក់ទី 2 នេះអាតូមក្លរទាំងពីរភ្ជាប់ជាមួយអាតូមកាបូនតែមួយ ។

2.5 ទង្វើនិងបម្រើបម្រាស់

ក. ទង្វើអាសេទីឡែន

អាសេទីឡែនក៏ដូចជាអាល់ស៊ីនដទៃទៀតដែរ គ្មាននៅក្នុងធម្មជាតិទេ ។ គេអាចធ្វើអាសេទីឡែនដោយអំពើនៃទឹកលើកាល់ស្យូមកាប៊ួ (ថ្មស្អុយ) ។

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

ខ. បម្រើបម្រាស់

នៅក្នុងផ្នែកទី 2-4 បង្ហាញឱ្យឃើញថា អេទីនចូលរួមប្រតិកម្មបូកច្រើនបែប ។ កាលពីមុនគេប្រើអេទីនជាវត្ថុធាតុដើមយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់សំយោគសរសៃអំបោះ និងកៅស៊ូ ។ ប៉ុន្តែបច្ចុប្បន្ននេះគេប្រើអេតែនជំនួសអេទីនវិញ ។ គេប្រើអាសេទីឡែនជាធាតុឆេះក្នុងចំពុះផ្សារអុកស៊ីអាសេទីឡែនសម្រាប់កាត់ឬផ្សារលោហៈ ។

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនសង្ខេប

- **អាល់សែន**

- មានរូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n} $(n \geq 2)$
- គេបានវាពីក្រាគិញនៃអាល់កាន
- ចំហេះសព្វអាល់សែនឱ្យផលជា CO_2 និង H_2O
- អាល់សែនធ្វើប្រតិកម្មបូកជាមួយ H_2 H_2O Br_2 Cl_2
- អាល់សែនអាចចូលរួមប្រតិកម្មប៉ូលីមែកម្ម ។

- **អាល់ស៊ីន :**

- អាល់ស៊ីនមានរូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n-2} $(n \geq 2)$
- ចំហេះសព្វនៃអេទីនផ្តល់សីតុណ្ហភាពរហូតដល់ 3000°C
- អាល់ស៊ីនធ្វើប្រតិកម្មបូកជាមួយ : H_2 , Br_2 , H_2O , HCl ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. សរសេររូបមន្តលាតនៃម៉ូលេគុលអេតែននិងអេទីន ។
2. ឱ្យរូបមន្តទូទៅនៃអាល់សែននិងអាល់ស៊ីន ។
3. សរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មដែលនាំឱ្យគេសំរេចបានម៉ូលេគុល :

   $CH_2 = CHCl$ និង $CH_3-CHCl-CHCl-CH_3$ ។
4. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មអ៊ីដ្រាតកម្មលើប្រូប៉ែននិងអេទីន ។
5. ចូរគូសសញ្ញា ✔ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ ។

   ក. ក្នុងចំណោមម៉ូលេគុលខាងក្រោមនេះ តើណាមួយជាម៉ូលេគុលអាល់សែន ?

   ☐ 1.C_4H_6 ☐ 2.C_4H_{10} ☐ 3.C_4H_8 ☐ 4.C_6H_{10}

   ខ. អេតែនធ្វើប្រតិកម្មជាមួយចំហាយទឹកឱ្យផលជាអេតាណុល ។ ប្រតិកម្មនេះជាប្រតិកម្ម

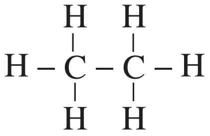
   ☐ 1.បន្សាប ☐ 2.ជំនួស ☐ 3.បូក ☐ 4.ចំហេះ

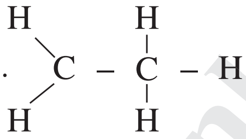
For MPTC-Ebooks Only

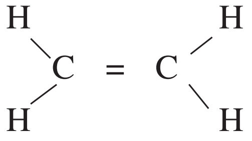
គ. តើធាតុបន្ទាល់ណាមួយដែលគេប្រើសម្រាប់ញែកសំគាល់រវាងអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែតនិងអ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែត ?

- ☐ 1.ទឹកប្រូម
- ☐ 2.ទឹកកំបោរថ្លា
- ☐ 3.សូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាត
- ☐ 4.សូលុយស្យុងផេណុលផ្តាលេអ៊ីន

ឃ. ក្នុងចំណោមរូបមន្តលាតខាងក្រោមនេះ តើណាមួយដែលសរសេរ**មិនបានត្រឹមត្រូវ** ?

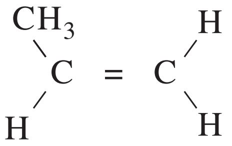
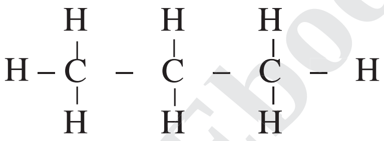
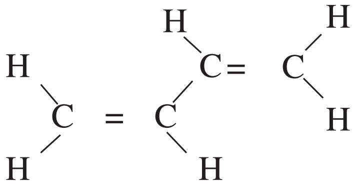
☐ 1. 

☐ 2. 

☐ 3. 

☐ 4. $H-C\equiv C-H$

6. អ៊ីដ្រូកាបួ A B C និង D មានទម្រង់ម៉ូលេគុលដូចតទៅ

$H-C\equiv C-H$   

A **B** **C** **D**

តើម៉ូលេគុលណាខ្លះ ?

ក. ជាអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត ?

ខ. បង្អើរពណ៌ទឹកប្រូម ?

គ. ហៅប្រូប៉ែន ?

ឃ. មានប្រតិកម្មបូក ?

7. ក. សរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូសែនកម្ម ប៊ុយ -1- អែន និងប្រូពីនចំពោះមុខកាតាលីករ Ni ឬ Pt ។

ខ. តើមានអាល់សែនផ្សេងទៀតដែលធ្វើអ៊ីដ្រូសែនកម្ម ទទួលបានអាល់កានដូចក្នុងសំណួរ (ក) ដែរឬទេ ?

For MPTC-Ebooks Only

8. ប្រតិកម្មបូកក្លរលើអាល់សែន A មួយឱ្យផលជាឌីក្លរ៉ូអាល់កាន B មួយប្រភេទដែលមានម៉ាសក្លរ 62.5 % ។

ក. តើ A មានរូបមន្តម៉ូលេគុលដូចម្ដេច ?

ខ. ចូរសរសេររូបមន្តស្ទើរលាត A និង B ព្រមទាំងឱ្យឈ្មោះវាផង ។

គេឱ្យ $M_{Cl} = 35.5g \cdot mol^{-1}$, $M_H = 1g \cdot mol^{-1}$ និង $M_C = 12g \cdot mol^{-1}$ ។

9. អ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែត A មួយប្រភេទដែលធ្វើប្រតិកម្មបូកជាមួយក្លរនិងទឹក តាងដោយសមីការតុល្យការប្រតិកម្ម :

$$A + Cl_2 \rightarrow B$$

$$A + H_2O \rightarrow C$$

ម៉ាសម៉ូលេគុល B គឺ $99g \cdot mol^{-1}$ ។

ក. បង្ហាញឱ្យឃើញថា A ជាអាល់សែន ។

ខ. កំណត់រូបមន្តស្ទើរលាត A , B និងC ព្រមទាំងឱ្យឈ្មោះរបស់វាផង ។

10. គេចង់ធ្វើអាសេទីឡែន 52g ពីកាល់ស្យូមកាប៊ួដែលមានភាពសុទ្ធ 90 % ។ តើគេត្រូវការប្រើកាល់ស្យូមកាប៊ួនេះប៉ុន្មានក្រាម ?

For MPTC-Ebooks Only

មេរៀនទី

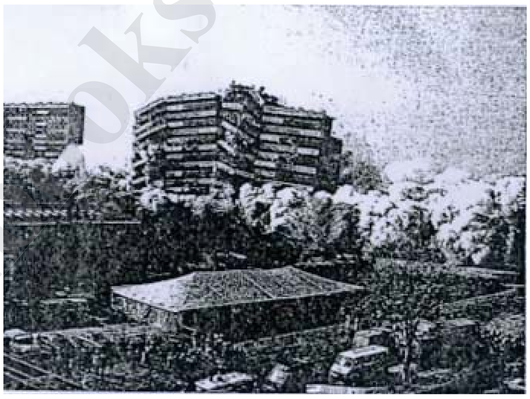
4 អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរ : បង់សែន

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ សរសេរនិងហៅឈ្មោះម៉ូលេគុលរបស់សមាសធាតុប្រហើរមួយចំនួន ។
- ❒ រៀបរាប់ពីលក្ខណៈរូបនិងលក្ខណៈគីមីរបស់បង់សែន ។
- ❒ ពន្យល់និងសរសេរប្រតិកម្មពីលំនាំទង្វើបង់សែន ។

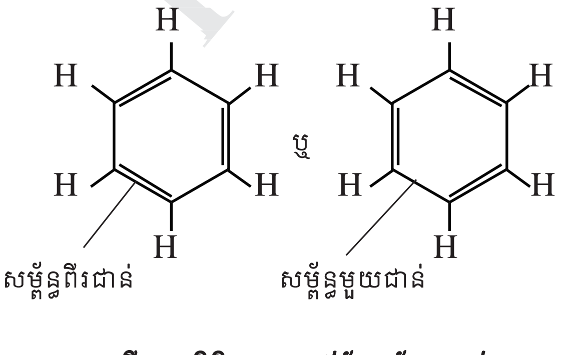
សេចក្ដីផ្ដើម

សមាសធាតុទាំងឡាយដែលមានវង់បង់សែននៅក្នុងម៉ូលេគុលហៅថា សមាសធាតុប្រហើរ ។ នៅឆ្នាំ 1825 ផារ៉ាដេបានញែកសមាសធាតុប្រហើរចេញពីជ័រធ្យូងថ្ម ។ គេឱ្យឈ្មោះថា សមាសធាតុប្រហើរ ពីព្រោះវាមានក្លិនខ្លាំងនិងជាទូទៅវាមានក្លិនគួរឱ្យជាប់ចិត្ត ។

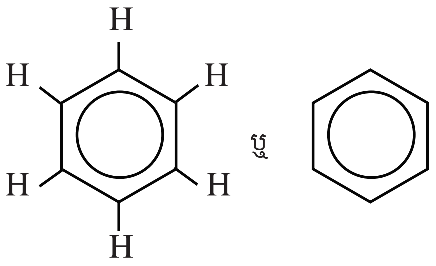


រូបទី1 : អាគារដ៏ធំនេះត្រូវបានគេកម្ទេចចោល ដោយប្រើរំសេវផ្ទុះ TNT (គ្រឿងផ្ទុះដែលជាសមាសធាតុប្រហើរ) ។

បង់សែនជាសមាសធាតុប្រហើរមួយដែលមាន រូបមន្តម៉ូលេគុល C_6H_6 ។ វាជាអ៊ីដ្រូកាបួមិនទាន់ឆ្អែត ខ្លាំង ។ និមិត្តសញ្ញាម៉ូលេគុលបង់សែនតាងដោយឆកោណនិយ័តមួយ ដែលអាតូមកាបូនទាំងប្រាំមួយនៅត្រង់កំពូលឆកោណ ហើយអាតូមកាបូននីមួយៗ ភ្ជាប់ជាមួយអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយ ។ អាតូមកាបូនភ្ជាប់គ្នាតាមរយៈសម្ព័ន្ធមួយជាន់និងពីរជាន់នៅឆ្លាស់គ្នា (រូបទី 2) ។



រូបទី2 : និមិត្តសញ្ញាបង់សែនបែបចាស់



រូបទី3 : និមិត្តសញ្ញាបង់សែនបែបថ្មី

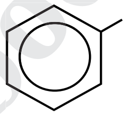
For MPTC-Ebooks Only

> **សំគាល់**
>
> សម្ព័ន្ធ C = C មានប្រវែងខ្លីជាងសម្ព័ន្ធ (C – C) តែសម្ព័ន្ធ C = C មានភាពរឹងមាំជាងសម្ព័ន្ធ (C – C) ។

តាមការសិក្សាបែបទំនើបបង្ហាញថា សម្ព័ន្ធកាបូនកាបូនទាំងប្រាំមួយក្នុងម៉ូលេគុលបង់សែនមានប្រវែង និងមានភាពរឹងមាំដូចៗគ្នា ។ ដូចនេះអេឡិចត្រុងរបស់កាបូនពុំបានចងសម្ព័ន្ធពីរជាន់ទេ តែវាផ្លាស់ទីនៅលើវង់កាបូនទៅវិញ ។ សម្ព័ន្ធកាបូន-កាបូនទាំងប្រាំមួយក្នុងម៉ូលេគុលបង់សែន មានភាពរឹងមាំជាងសម្ព័ន្ធមួយជាន់ (C – C) នៅក្នុងម៉ូលេគុលអេតានតែខ្សោយជាងសម្ព័ន្ធពីរជាន់ (C = C) ក្នុងអេទីឡែន ។ យោងតាមការសិក្សានេះគេតាងនិមិត្តសញ្ញាម៉ូលេគុលបង់សែនដូចក្នុងរូបទី 3 ។ នៅក្នុងសៀវភៅនេះយើងប្រើនិមិត្តសញ្ញាម៉ូលេគុលបង់សែនទាំងពីរបែប ។

1. នាមវលី

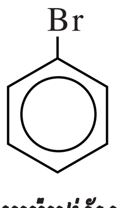
- ម៉ូលេគុលបង់សែនដែលបានដកអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយចេញហៅថា បណ្តុំ **ផេនីល** ។

$C_6H_5—$ ឬ 

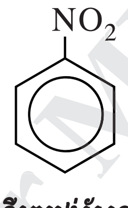
- គេចាត់ទុកម៉ូលេគុលបង់សែនដែលមានបណ្តុំជំនួសតែមួយថាជា**ស្រឡាយបង់សែន** ។

ឈ្មោះស្រឡាយបង់សែន = ឈ្មោះបណ្តុំជំនួស + បង់សែន ។

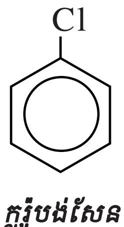
ឧទាហរណ៍



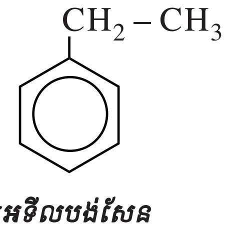
ប្រូម៉ូបង់សែន



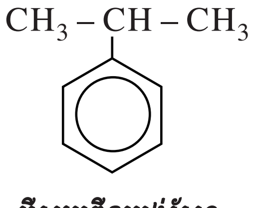
នីត្រូបង់សែន



ក្លរ៉ូបង់សែន



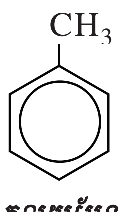
អេទីលបង់សែន



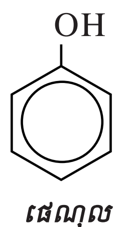
អ៊ីសូប្រូពីលបង់សែន

ស្រឡាយបង់សែន មួយចំនួនត្រូវបានគេហៅតាមឈ្មោះដែលគេធ្លាប់ប្រើ ។

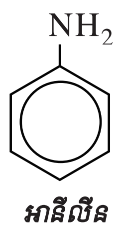
ឧទាហរណ៍



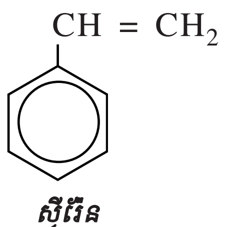
តូលុយអែន
(មេទីលបង់សែន)



ផេណុល
(អ៊ីដ្រុកស៊ីបង់សែន)



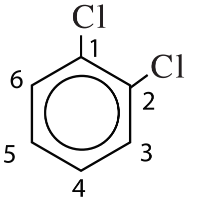
អានីលីន
(អាមីណូបង់សែន)



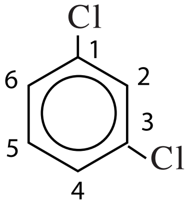
ស្ទីរ៉ែន
(វីនីលបង់សែន)

For MPTC-Ebooks Only

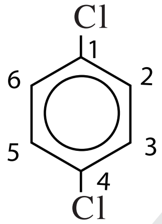
• កាលណាម៉ូលេគុលបង់សែនមានបណ្តុំជំនួសពីរ នោះទម្រង់អ៊ីសូមែមានបីប្រភេទ ។ គេកំណត់ទីតាំងបណ្តុំជំនួសនីមួយៗដោយ**លេខ** និង**បុព្វបទ**ដែលសមស្រប ។ គេប្រើបុព្វបទអ័រតូ ($o-$) មេតា ($m-$) និងប៉ារ៉ា ($p-$) ។



1,2 - ***ឌីក្លរ៉ូបង់សែន***
ឬ អ័រតូឌីក្លរ៉ូបង់សែន
ឬ o-ឌីក្លរ៉ូបង់សែន



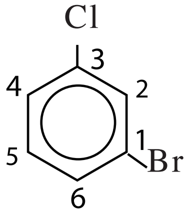
1,3 - ***ឌីក្លរ៉ូបង់សែន***
ឬ មេតាឌីក្លរ៉ូបង់សែន
ឬ m-ឌីក្លរ៉ូបង់សែន



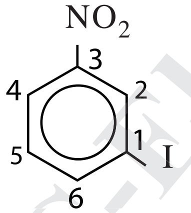
1,4- ***ឌីក្លរ៉ូបង់សែន***
ឬ ប៉ារ៉ាឌីក្លរ៉ូបង់សែន
ឬ p- ឌីក្លរ៉ូបង់សែន

សមាសធាតុទាំងបីនេះជាអ៊ីសូមែនឹងគ្នា

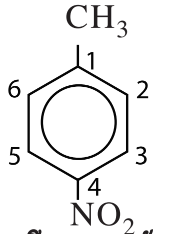
កាលណាបណ្តុំជំនួសទាំងពីរខុសគ្នា គេក៏ប្រើបុព្វបទ អ័រតូ មេតា និងប៉ារ៉ាដែរ ។ គេហៅបណ្តុំជំនួសតាមលំដាប់អក្ខរក្រមអក្សរឡាតាំង ។ បណ្តុំជំនួសដែលហៅមុនគេ ត្រូវភ្ជាប់នឹងកាបូនដែលមានលេខតូចជាងគេ ។ ***ឧទាហរណ៍***



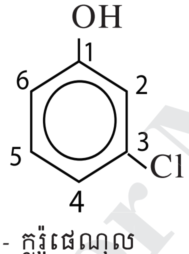
m - ប្រូម៉ូក្លរ៉ូបង់សែន
1-ប្រូម៉ូ - 3- ក្លរ៉ូបង់សែន



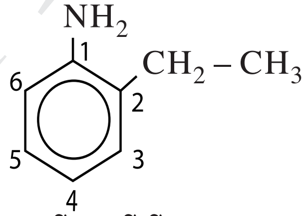
m - អ៊ីយ៉ូដូនីត្រូបង់សែន
1- អ៊ីយ៉ូដូ -3- នីត្រូបង់សែន



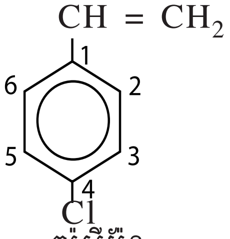
p- នីត្រូតូលុយអែន
4- នីត្រូតូលុយអែន



m - ក្លរ៉ូផេណុល
3 - *ក្លរ៉ូផេណុល*

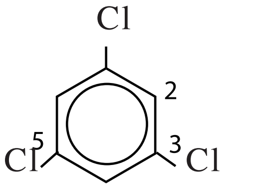


o- អេទីលអានីលីន
2 - *អេទីលអានីលីន*

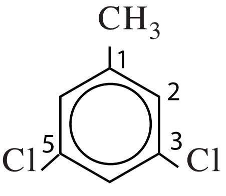


p- ក្លរ៉ូស្ទីរ៉ែន
4 - *ក្លរ៉ូស្ទីរ៉ែន*

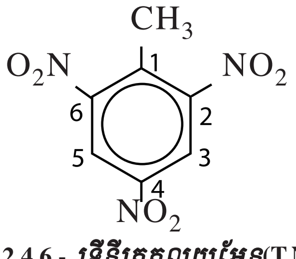
កាលណាមានបណ្តុំជំនួសច្រើនលើសពីពីរគេប្រើតែលេខប៉ុណ្ណោះសម្រាប់បញ្ជាក់ទីតាំងនៃបណ្តុំជំនួស ។ ***ឧទាហរណ៍***



1,3,5 - *ទ្រីក្លរ៉ូបង់សែន*



3,5 - *ឌីក្លរ៉ូតូលុយអែន*



2,4,6 - *ទ្រីនីត្រូតូលុយអែន*(T.N.T.)

For MPTC-Ebooks Only

2. លក្ខណៈរូបបង់សែន

បង់សែន ជាអង្គធាតុរាវ ថ្លា គ្មានពណ៌ មានក្លិនក្រអូប ។ វាងាយហួតចូលទៅក្នុងខ្យល់ ងាយឆាបឆេះនិងរលាយតិចតួចក្នុងទឹក ។ បង់សែនមានម៉ាសម៉ូលស្មើនឹង$78.11 g.mol^{-1}$ កម្រិតកក $5.5°C$ និងកម្រិតរំពុះ $80.1°C$ ។

3. លក្ខណៈគីមី

3.1 ប្រតិកម្មចំហេះ

បង់សែន តូលុយអែន ឆេះក្នុងខ្យល់ឱ្យផ្សែងខ្មៅខ្លាំង (ដោយវត្ថុមានកាបូនម៉ត់ខៃ) ។

ចំហេះសព្វបង់សែនឱ្យផលជា CO_2 និង H_2O ។

$$C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$

ចំហេះមិនសព្វនៃបង់សែន ត្រូវបានគេអនុវត្តនៅក្នុងឧស្សាហកម្មដើម្បីផលិតម្សៅកាបូនពណ៌ខ្មៅ ដែលគេប្រើសម្រាប់ធ្វើកៅស៊ូកង់ឡាន ថ្នាំលាប ស៊ីរ៉ា . . . ។

3.2 ប្រតិកម្មបូក

ក. ការបូកក្លរលើបង់សែន

ប្រតិកម្មបូករវាងក្លរនិងបង់សែនអាចប្រព្រឹត្តទៅបាននៅក្រោមពន្លឺថ្ងៃឬពន្លឺនៃចំហេះម៉ាញេស្យូម ។

$$\underset{\text{បង់សែន}}{C_6H_6} + \underset{\text{ក្លរ}}{3Cl_2} \xrightarrow{\text{ពន្លឺសាយ}} \underset{\text{អិចសាក្លរ៉ូស៊ីក្លូអិចសាន}}{C_6H_6Cl_6}$$

ខ. អ៊ីដ្រូសែនកម្ម(ការបូកអ៊ីដ្រូសែន)

នៅសីតុណ្ហភាព $200°C$ ទៅ $300°C$ ចំពោះមុខកាលីករ Ni ឬ Pt បង់សែនធ្វើប្រតិកម្មបូកជាមួយ H_2 ឱ្យផលជាស៊ីក្លូអិចសានដែលជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើនីឡុង ។

$$C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow{Ni, t^\nearrow} \underset{\text{ស៊ីក្លូអិចសាន}}{C_6H_{12}}$$

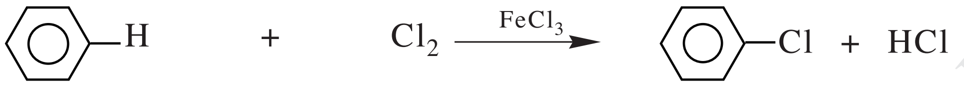
ប្រតិកម្មបូកទៅលើអ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរ ពិបាកជាងប្រតិកម្មបូកទៅលើអាល់សែននិងអាល់ស៊ីន ។

3.3 ប្រតិកម្មជំនួស

ថ្វីបើវង់បង់សែនមានសម្ព័ន្ធកាបូន-កាបូនពីរជាន់ តែបង់សែនអាចឱ្យប្រតិកម្មជំនួសដូចអាល់កានដែរ ។ ប្រតិកម្មជំនួសនេះមិនអាចកើតមានចំពោះអាល់សែននិងអាល់ស៊ីនទេ ។

ក. ប្រតិកម្មជំនួសដោយអាឡូសែន (ឬអាឡូសែនកម្ម)

ចំពោះមុខកាតាលីករ បង់សែនធ្វើប្រតិកម្មជំនួសជាមួយ ប្រូម ឬក្លរ ។



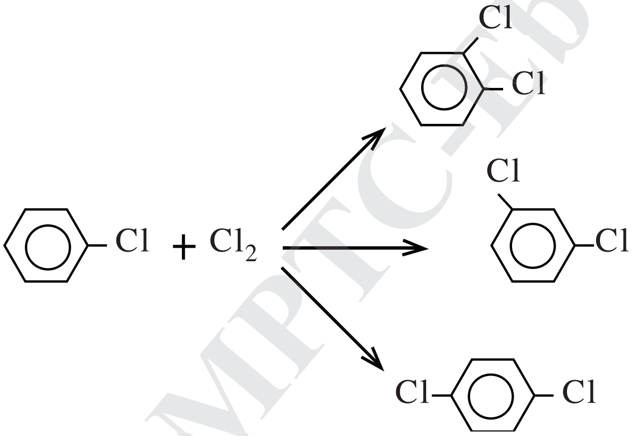
ក្លរ៉ូបង់សែន

$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{FeBr_3} C_6H_5-Br + HBr$$

ប្រូម៉ូបង់សែន

ប្រតិកម្មជំនួសដោយអាឡូសែន ប្រព្រឹត្តទៅរហូតដល់អស់អាតូមអ៊ីដ្រូសែន ។

ប្រតិកម្មជំនួសលើកទី 2 គេទទួលបានល្បាយអ៊ីសូមែបីប្រភេទ :



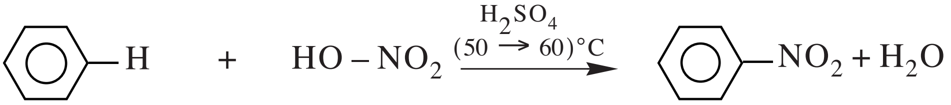
1,2- ឌីក្លរ៉ូបង់សែន ឬ អ័រតូឌីក្លរ៉ូបង់សែន

1,3- ឌីក្លរ៉ូបង់សែន ឬ មេតាឌីក្លរ៉ូបង់សែន

1,4- ឌីក្លរ៉ូបង់សែន ឬ ប៉ារ៉ាឌីក្លរ៉ូបង់សែន

ខ. ប្រតិកម្មជំនួសដោយបណ្តុំ $-NO_2$ (ឬនីទ្រកម្ម)

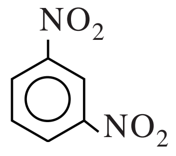
នីទ្រកម្មបង់សែន : ក្នុងភាពត្រជាក់អាស៊ីតនីទ្រិចមានអំពើលើបង់សែន ចំពោះមុខអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ឱ្យផលជាម៉ូណូនីត្រូបង់សែន ។



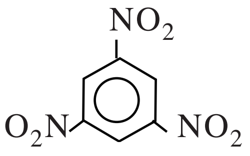
ម៉ូណូនីត្រូបង់សែន

For MPTC-Ebooks Only

នៅសីតុណ្ហភាពប្រហែល 80°C គេបាន :

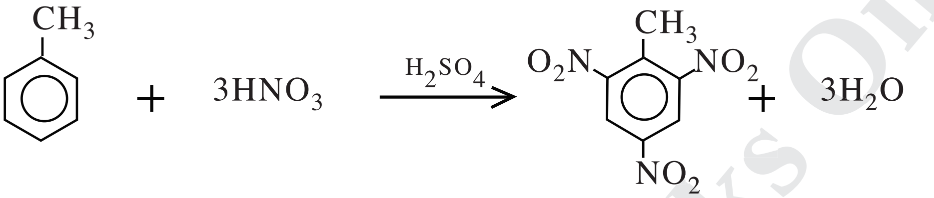


1,3 - ឌីនីត្រូបង់សែន



1,3,5- ទ្រីនីត្រូបង់សែន

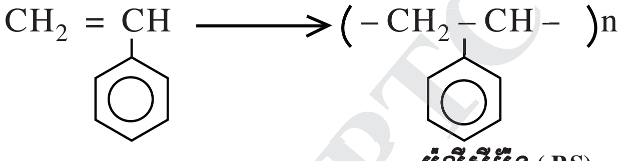
នីទ្រកម្មតូលុយអែន : តូលុយអែនឬមេទីលបង់សែនមានប្រតិកម្មជំនួសជាមួយអាស៊ីតនីទ្រិចចំពោះមុខអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ គេបានទ្រីនីត្រូតូលុយអែន (T.N.T.) ។



1- មេទីល - 2,4,6 - ទ្រីនីត្រូបង់សែន ឬ ទ្រីនីត្រូតូលុយអែន

3.4 ប៉ូលីមែកម្មស្ទីរ៉ែន

ប៉ូលីមែកម្មស្ទីរ៉ែនឱ្យផលជា ប៉ូលីស្ទីរ៉ែន (P.S) ។



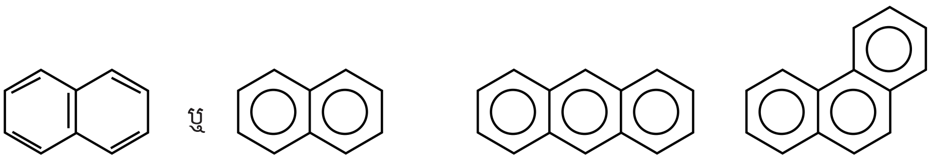
ប៉ូលីស្ទីរ៉ែន (P.S)

រូបទី4 : វត្ថុប្រើប្រាស់ធ្វើអំពីប៉ូលីស្ទីរ៉ែន

4. អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរពហុវង់

អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរពហុវង់ជា អ៊ីដ្រូកាបួដែលមានវង់បង់សែននៅជាប់ៗគ្នា ។

ឧទាហរណ៍



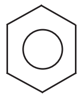
ណាប់តាឡែន អង់ត្រាសែន ផេណង់ត្រែន

អង់ត្រាសែននិងផេណង់ត្រែនជាអ៊ីសូមែនឹងគ្នា ។

for MPTC-Ebooks Only

5. ឧទ្ធើនិងបម្រើប្រាស់

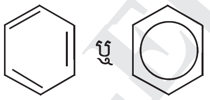
ធ្យូងថ្ម ជាប្រភពយ៉ាងសំខាន់ដែលផ្តល់បង់សែននិងអ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរដទៃទៀត (តូលុយអែន ណាប់តាឡែន ផេណង់ត្រូលីន . .) ។ ថ្វីបើបង់សែននិងធាតុស្រឡាយរបស់វាអាចទាញចេញពីជ័រធ្យូងថ្មតែបរិមាណយ៉ាងច្រើននៃបង់សែន ត្រូវបានផលិតចេញពីប្រេងកាត ។ ***ឧទាហរណ៍ :*** គេផលិតបង់សែនពីអិចសាន

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow{\text{កាតាលីករ(កម្ដៅ)}}$  $+\,4H_2$

អិចសាន

បង់សែន ជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់សំយោគសមាសធាតុសរីរាង្គដទៃទៀតដូចជានីត្រូបង់សែន ក្លរ៉ូបង់សែន ល័ខ និងថ្នាំពេទ្យ ។ គេក៏ប្រើវាជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់សំយោគរូបធាតុប្លាស្ទិច (PS) និងជាអង្គធាតុរំលាយ ។

មេរៀនសង្ខេប

- បង់សែនមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_6H_6 ។
- ម៉ូលេគុលវាតាងដោយនិមិត្តសញ្ញា :  ។
- បង់សែនជាអង្គធាតុរាវនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ ។ វាងាយហួតនៅក្នុងខ្យល់និងងាយឆាបឆេះ ។
- ប្រតិកម្មបូករបស់អ៊ីដ្រូសែនឬក្លរ(H_2 , Cl_2)ទៅលើម៉ូលេគុលបង់សែនពិបាកសម្រេចណាស់ ។
- ប្រតិកម្មជំនួសទៅលើម៉ូលេគុលបង់សែន ប្រព្រឹត្តទៅដោយងាយស្រួលនៅចំពោះមុខកាតាលីករ ។ ផលិតផលនៃប្រតិកម្មនេះមានសារៈសំខាន់ក្នុងការអនុវត្តផ្សេងៗ ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. សរសេររូបមន្តលាតនៃម៉ូលេគុលបង់សែននិងតូលុយអែន ។
2. សរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មចំហេះសព្វបង់សែនក្នុងអុកស៊ីសែន ។
3. ឱ្យរូបមន្តម៉ូលេគុលនិងឈ្មោះផលិតផលដែលទទួលបានពីប្រតិកម្មបូកនៃអ៊ីដ្រូសែនលើម៉ូលេគុលបង់សែន ។
4. ឱ្យរូបមន្តលាតនៃណាប់តាឡែននិងអង់ត្រាសែន ។

For MPTC-Ebooks Only

5. សរសេររូបមន្តលាតនៃសមាសធាតុខាងក្រោម

ក. មេតានីត្រូតូលុយអែន ខ. មេតាឌីនីត្រូបង់សែន

គ. 2,6- ឌីប្រូម៉ូ-4- ក្លរ៉ូតូលុយអែន ឃ. T.N.T. ង. PS

6. បំពេញសមីការតុល្យការប្រតិកម្មខាងក្រោមនិងសរសេររូបមន្តលាតនៃអង្គធាតុកកើត

ក. $C_6H_6 + 6Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3}$ …………… + …………

ខ. $C_6H_5 - CH_3 + 3HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4}$ …………… + ……….

For MPTC-Ebooks Only

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 4

1. ចូរគូសសញ្ញា ✓ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់ ។

ក. តើប្រភាគណាមួយដែលគេប្រើសម្រាប់លាយជាមួយថ្ម និងខ្សាច់ហើយយកទៅក្រាលថ្នល់

☐. ព្យូល ☐ កាស៊ាល់ ☐ ណាប់តា ☐ ប៊ីទូម

ខ. សមាសធាតុបង្កសំខាន់នៃឧស្ម័នធម្មជាតិគឺ

☐ អេតាន ☐មេតាន ☐ប្រូប៉ាន ☐ ប៊ុយតាន

គ. បំណិតប្រភាគនៃប្រេងកាតជា

☐ប្រតិកម្មគីមី ☐ ប្រតិបត្តិការចម្រាញ់ប្រេងកាត

☐បច្ចេកទេសទាញយកប្រេងកាត ☐ក្រាគិញផលិតផលប្រេងកាត

ឃ. បើអ្នកធ្វើក្រាគិញម៉ូលេគុលដេកាន $C_{10}H_{22}$ តើអ្នកអាចទទួលបានសមាសធាតុណាមួយ

☐ $C_{10}H_{22}$ ☐ C_5H_{12} ☐ $C_{12}H_{24}$ ☐ CO_2 ។

2. សាំងស៊ុបពែជាសាំងដែលមានគុណភាពខ្ពស់ ក្នុងនោះមា នអ៊ីសូអុកតាន 98 % ។ អ៊ីសូអុកតាន ឬ 2, 2, 4 – ទ្រីមេទីលប៉ង់តានជាអ៊ីសូម៉ែនៃអុកតាន ។ សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនៃអ៊ីសូអុកតាន ។

3. អាល់កានខ្សែបើកមួយមានម៉ាសម៉ូលម៉ូលេគុល $M = 58\text{g.mol}^{-1}$ ។

ក. កំណត់រូបមន្តអាល់កាននេះ ។

ខ. សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនិងឱ្យឈ្មោះនៃបណ្ដាអ៊ីសូម៉ែដែលអាចមាន ។

4. ក. សរសេរសមីការចំហេះសព្វនៃអាសេទីឡែននិងអេទីឡែន ។

ខ. គេយកអាសេទីឡែន 1L និងអេទីឡែន 1L លាយចូលគ្នា ។ រកមាឌអុកស៊ីសែនចាំបាច់សម្រាប់ចំហេះសព្វល្បាយឧស្ម័ននេះ ។ គណនាម៉ាសកាបូនឌីអុកស៊ីតកកើត ។ គេឱ្យមាឌម៉ូលឧស្ម័ន $V_M = 22.4\text{L.mol}^{-1}$ ។

5. អ៊ីដ្រូសែនកម្មអាសេទីឡែនដែលមានមាឌ V ចំពោះមុខកាតាលីករនីកែល Ni ត្រូវការអ៊ីដ្រូសែន 10g ។ រកមាឌអាសេទីឡែន V ដែលបានប្រើ ។ មាឌម៉ូលឧស្ម័ននៅក្នុងលក្ខខណ្ឌពិសោធន៍គឺ $V_M = 22.4\text{L.mol}^{-1}$ ។

For MPTC-Ebooks Only

6. ក. សរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មអ៊ីដ្រាតកម្មអាសេទីឡែន ។

ខ. រកម៉ាសអង្គធាតុដែលទទួលបានពីប្រតិកម្មអ៊ីដ្រាតកម្មអាសេទីឡែន 100L ។

គេឱ្យមាឌម៉ូលឧស្ម័ន $V_M = 22.4L.mol^{-1}$ ។

7. អ៊ីដ្រូកាបួ A មួយមានប្រតិកម្មបូកជាមួយប្រូម ។ គេដឹងថា បើគេប្រើអ៊ីដ្រូកាបួមួយម៉ូល គេត្រូវការប្រូមមួយម៉ូលដែរ ។ បើគេធ្វើអ៊ីដ្រូសែនកម្ម A ចំនួន 3.5g គេត្រូវការអ៊ីដ្រូសែន 1.12L ។ កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូកាបួ A ។

8. គេយកល្បាយអេតែននិងអេតាន $70cm^3$ ឱ្យមានប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីដ្រូសែន $40cm^3$ ចំពោះមុខកាតាលីករ Ni ។ ក្រោយប្រតិកម្មគេទទួលបានល្បាយឧស្ម័ន $80cm^3$ ។ គណនាមាឌអេតែននិងអេតាននៅក្នុងល្បាយដើម ។

9. ក្រាគិញអិបតានអាចទទួលបានប៊ុយ -1- អែន និងអាល់កានមួយប្រភេទ ។

ក. ចូរកំណត់ឈ្មោះអាល់កាន ។

ខ. សរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មក្រាគិញដោយប្រើរូបមន្តស្ទើរលាត ។

10. ក. តាមការវិភាគបង្ហាញថា ចំហេះសព្វនៃអ៊ីដ្រូកាបួ A ចំនួន 0.46g គេទទួលបានកាបូនឌីអុកស៊ីត 1.54g និងទឹក 0.36g ។ កំណត់រូបមន្តងាយនៃអ៊ីដ្រូកាបួ A ។

ខ. អ៊ីដ្រូកាបួ A នេះមានអំពើជាមួយអ៊ីដ្រូសែនចំពោះមុខកាតាលីករ Pt គេទទួលបានអ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែតមួយដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_7H_{14} ។ តើអ៊ីដ្រូកាបួ A មានរូបមន្តលាតដូចម្តេច ?

11. ក. សមាសធាតុ B មានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_8H_8 ដែលម៉ូលេគុលវាមានវង់បង់សែនមួយ ។ ឱ្យឈ្មោះនិងរូបមន្តលាតនៃសមាសធាតុ B ។

ខ. សមាសធាតុ B អាចធ្វើប្រតិកម្មប៉ូលីមែកម្មឱ្យផលជាប៉ូលីមែ C ។ ចូរសរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មប៉ូលីមែកម្មនេះនិងឱ្យឈ្មោះប៉ូលីមែ C ។

For MPTC Books Only

គីមីអនុវត្តន៍ ជីគីមី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❒ បង្ហាញពីសមាសភាពរបស់ជី ។
- ❒ ពណ៌នាពីតួនាទីរបស់សមាសភាគផ្សំនីមួយៗរបស់ជី ។
- ❒ អនុវត្តចំណេះដឹងនៃបម្រើបម្រាស់ជីគីមីក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ។

រូបទី 1 : ចម្ការបន្លែ

កសិករធ្លាប់តែពឹងផ្អែកទៅលើសារធាតុធម្មជាតិដើម្បីបង្កើនជីវជាតិដី ដែលបាត់បង់ដោយសាររុក្ខជាតិស្រូបយក ។ លាមកសត្វ និងការពុកផុយរបស់រុក្ខជាតិ គឺជាសារធាតុធម្មជាតិដែលកសិករតែងប្រើជាយូរមកហើយ ។ បច្ចុប្បន្ននេះ ដោយអត្រាកំណើនប្រជាជនកើនយ៉ាងលឿន ដូចនេះគេត្រូវការស្បៀងអាហារយ៉ាងច្រើន ដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ជីវភាពរស់នៅ ។ ដូច្នេះដើម្បីបំពេញតម្រូវការចាំបាច់នេះ កសិករត្រូវការប្រភពសារធាតុចិញ្ចឹមដីផ្សេងទៀត ដើម្បីបង្កើនទិន្នផលដំណាំ ។

ជីគីមីជាសមាសធាតុដែលផ្ទុកនូវសារធាតុចិញ្ចឹម ដើម្បីជួយបង្កើនការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ។ គេបន្ថែមជីទៅក្នុងដីដើម្បីបង្កើនផលដំណាំ ។

1. សមាសភាពជី

ធាតុបង្កជីសំខាន់ៗគឺ អាសូត (N) ផូស្វរ (P) និងប៉ូតាស្យូម (K) ។

1.1 ជីសរីរាង្គ

ជីសរីរាង្គបំលែងទៅជាសារធាតុខនិជ ក្រោមអំពើនៃបាក់តេរីដើម្បីឱ្យរុក្ខជាតិស្រូបយកវាបាន ។ ជីសរីរាង្គអាចទង្វើបានតាមធម្មជាតិនិងតាមឧស្សាហកម្ម ។ ជីសរីរាង្គមានប្រភពពីកម្ទេចកំទីពុកផុយនៃរុក្ខជាតិ កាកសំណល់សត្វដូចជា លាមកសត្វ ឆ្អឹង ស្បែកជាដើម ។ ជីប្រភេទនេះសម្បូរទៅដោយធាតុអាសូត ផូស្វរ និងប៉ូតាស្យូមដែលរុក្ខជាតិត្រូវការចាំបាច់សម្រាប់ការលូតលាស់ ។

ឧទាហរណ៍ : ជីអ៊ុយរ៉េ ជាជីសរីរាង្គ ដែលមាននៅក្នុងទឹកនោម ។ ក្នុងឧស្សាហកម្មអាចទង្វើវាពីអាម៉ូញ៉ាក់ (NH_3) និងកាបូនឌីអុកស៊ីត (CO_2) ។ ជីអ៊ុយរ៉េមានរូបមន្ត $CO(NH_2)_2$ ។

For MPTC-Ebook only

1.2 ជីអសរីរាង្គ

ក. ជីទោល

ជីទោលគឺជាជីដែលមានធាតុបង្កជីតែមួយប្រភេទគឺ N P ឬ K ។

- **ជីអាសូត** : ជីអាសូតអាចផ្តល់ធាតុអាសូតទៅឱ្យរុក្ខជាតិក្រោមសណ្ឋានពីរយ៉ាង
  - ជាអ៊ីយ៉ុងនីត្រាត (NO_3^-) ដូចជាសូដ្យូមនីត្រាត ($NaNO_3$) កាល់ស្យូមនីត្រាត $Ca(NO_3)_2$ និងម៉ាញេស្យូមនីត្រាត $Mg(NO_3)_2$ ។
  - ជាអ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូម (NH_4^+) ដូចជាអាម៉ូញ៉ូមស៊ុលផាត $(NH_4)_2SO_4$ និងអ៊ុយរ៉េ $CO(NH_2)_2$ ។ ជីអាសូតដែលសំខាន់ជាងគេគឺ អាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត (NH_4NO_3) ។
- **ជីផូស្វាត** : ជីផូស្វាតផ្តល់ធាតុផូស្វរ ក្រោមសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុង
  - ជីផូស្វាតធម្មជាតិ : មានធាតុបង្កសំខាន់គឺ កាល់ស្យូមផូស្វាត $Ca_3(PO_4)_2$ ដែលជាអំបិលមិនរលាយក្នុងទឹក ។
  - ជីស៊ុយពែផូស្វាត ជាផលិតផលដែលបានមកពីអំពើនៃអាស៊ីតស៊ុលផួរិច (H_2SO_4) ឬអាស៊ីតផូស្វរិច (H_3PO_4) ទៅលើផូស្វាតធម្មជាតិ ។

នៅប្រទេសកម្ពុជាយើង រ៉ែផូស្វាតមាននៅក្នុងខេត្តកំពត ។ រុក្ខជាតិអាចស្រូបផូស្វាតធម្មជាតិបានយ៉ាងលំបាក ពីព្រោះវាជាអំបិលរលាយតិច ដូចនេះគេត្រូវយកវាទៅកែច្នៃសិន ។

ដូចនេះដើម្បីបានជីផូស្វាតរលាយច្រើន គេត្រូវបំលែងអ៊ីយ៉ុង PO_4^{3-} នៃកាល់ស្យូមផូស្វាតធម្មជាតិទៅជាអ៊ីយ៉ុង $H_2PO_4^-$ ដោយបន្ថែមអ៊ីយ៉ុង H^+ នៃអាស៊ីត H_2SO_4 ឬ H_3PO_4 ។

- **ជីប៉ូតាស្យូម** : ជីប៉ូតាស ផ្តល់ធាតុប៉ូតាស្យូម ក្រោមសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុង K^+ ។ គេច្រើនប្រើវាក្រោមសណ្ឋានជាអំបិលប៉ូតាស្យូមក្លរួ (KCl) ។

ខ. ជីសមាស

ជីសមាសជាជីដែលអាចផ្តល់នូវធាតុបង្កជី យ៉ាងហោចណាស់ពីរយ៉ាងនៃ N P ឬ K ។

ជីសមាសសំខាន់ៗដែលផលិតនៅក្នុងឧស្សាហកម្មមាន

- **ជីទ្វេធាតុ** ជាជីដែលមានធាតុបង្កជី 2 មុខ : NP NK ឬ PK ។

ឧទាហរណ៍ : NP ដូចជា អាម៉ូញ៉ូមឌីអ៊ីដ្រូសែណូផូស្វាត $(NH_4)H_2PO_4$

NK ដូចជា ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត KNO_3

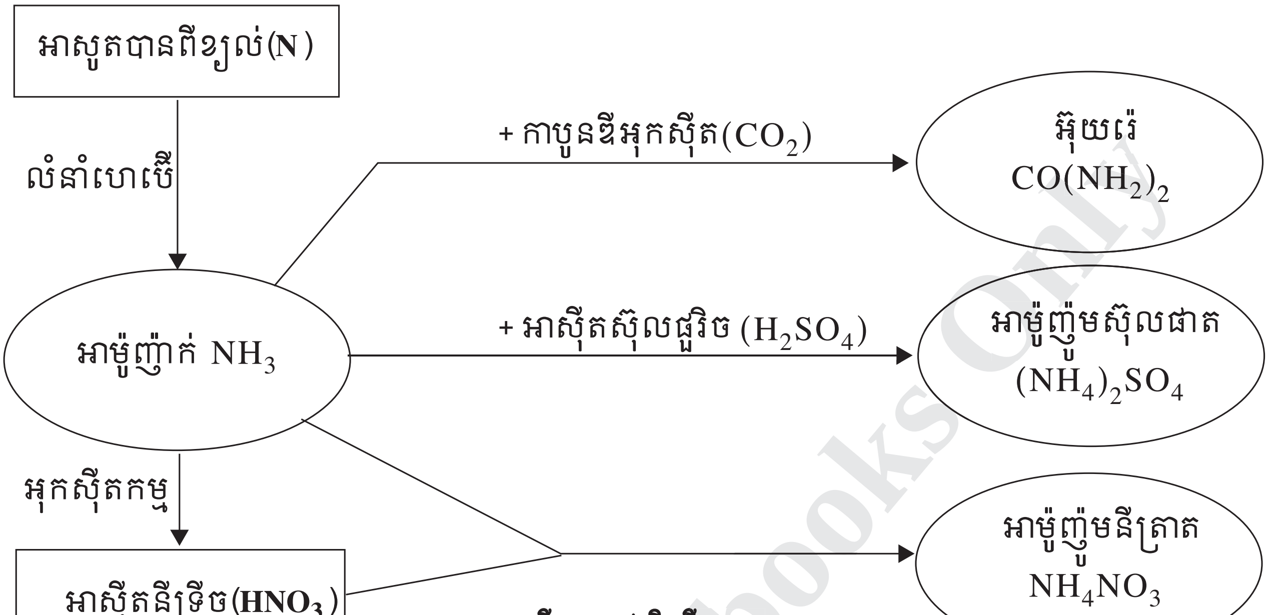
PK ដូចជា ប៉ូតាស្យូមឌីអ៊ីដ្រូសែណូផូស្វាត KH_2PO_4

- **ជីត្រីធាតុ** : ជាជីដែលមានធាតុបង្កបីមុខគឺ NPK ។

For MPTC-Ebooks Only

គ. ទង្វើជីអាសូត

ជីអាសូតភាគច្រើនទង្វើចេញពីអាម៉ូញ៉ាក់ (NH_3) និងអាស៊ីតនីទ្រិច (HNO_3) ។ ជីអាសូតសំខាន់ៗរួមមានអាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត អ៊ុយរ៉េ និងអាម៉ូញ៉ូមស៊ុលផាត ។ គំនូសតាងខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីលំនាំនៃការផលិតជីអាសូតនៅក្នុងឧស្សាហកម្ម ។



រូបទី2 ការផលិតជីអាសូត

2. តួនាទីរបស់សមាសធាតុនីមួយៗរបស់ជី

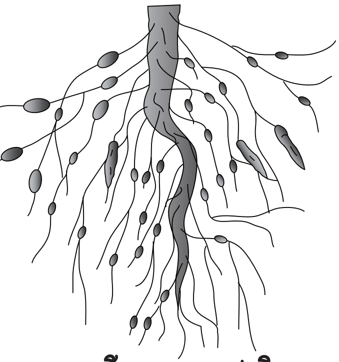
រុក្ខជាតិត្រូវការធាតុគីមីជាច្រើនប្រភេទដើម្បីទ្រទ្រង់ដល់ការលូតលាស់ ផ្លែផ្កា និងការបន្តពូជ ។ ធាតុសំខាន់ៗទាំងនោះមានធាតុ N P និង K ។ តើធាតុសំខាន់នីមួយៗនេះផ្តល់សារប្រយោជន៍អ្វីខ្លះដល់រុក្ខជាតិ ?

ធាតុអាសូត (N)

រុក្ខជាតិត្រូវការអាសូតដើម្បីផលិតប្រូតេអ៊ីនសម្រាប់ការលូតលាស់ ។ អាសូតជួយដល់ការលូតលាស់របស់ស្លឹកនិងធ្វើឱ្យស្លឹកមានពណ៌ខៀវ ។ កង្វះជាតិអាសូតធ្វើឱ្យស្លឹកមានពណ៌លឿងនិងបង្អាក់ដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ។ ប៉ុន្តែបើធាតុអាសូតមានច្រើនពេកនឹងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិមិនងាយចេញផ្កានិងមានស្លឹកច្រើន ។

រូបទី3 ដើមស្ពៃខៀវ

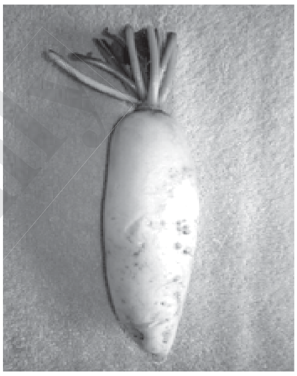
For MPTC Ebooks Only



រូបទី4 ឫសរុក្ខជាតិ

ធាតុផូស្វ័រ (P)

រុក្ខជាតិត្រូវការផូស្វ័រដើម្បីការលូតលាស់ឫស និងរួមចំណែកក្នុងចលនការនៃការបន្តពូជ ។ វាជួយឱ្យគ្រាប់មានការលូតលាស់បានល្អបង្កើនទិន្នផលគ្រាប់និងឆាប់ចេញផ្លែផ្កា ។ ម្យ៉ាងទៀតធាតុផូស្វ័រជួយរុក្ខជាតិធន់នឹងជំងឺទៀតផង ។



រូបទី5 មើមឆៃថាវ

ធាតុប៉ូតាស្យូម (K)

ប៉ូតាស្យូមមានសារៈសំខាន់ណាស់ ពីព្រោះវាមានតួនាទីជួយស្រូបទឹកនិងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់ ។ ប៉ូតាស្យូមក៏ជួយក្នុងលំនាំធ្វើរស្មីសំយោគនិងកំណត្តូយស៊ីតបម្រុងទុកក្នុងរុក្ខជាតិ (ដំឡូង ឆៃថាវ) និងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិធន់នឹងភាពស្ងួត ។

ក្រៅពីធាតុសំខាន់ៗខាងលើក៏មានធាតុបន្ទាប់បន្សំផ្សេងទៀតដែលរុក្ខជាតិត្រូវការផងដែរ ដូចជាស្ពាន់ធ័រក្នុងសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុង (SO_4^{2-}) ជួយបង្កើនការលូតលាស់នៃរុក្ខជាតិ កាល់ស្យូមក្នុងសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុង(Ca^{2+}) ជួយមីក្រូសារពាង្គកាយឱ្យមានសកម្មភាព ជាពិសេសជួយក្នុងលំនាំស្រូបយកអាសូត ម៉ាញេស្យូមក្នុងសណ្ឋានជា (Mg^{2+}) ជួយក្នុងការបង្កើតក្លរ៉ូភីល ។ មានធាតុខ្លះទៀតក៏រុក្ខជាតិបានស្រូបយកផងដែរ ក្នុងបរិមាណតិចតួចនិងក្នុងសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុងដូចជា : Fe^{2+} Mn^{2+} Zn^{2+} Cu^{2+} … ។

3. គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិរបស់ជី

រុក្ខជាតិមិនស្រូបយកជីដែលកសិករប្រើដើម្បីបង្កើនទិន្នផលដំណាំបានទាំងអស់ទេ ។ ជីមួយចំណែកបានរលាយក្នុងទឹកភ្លៀងហើយហូរចូលទៅក្នុងបឹង ស្ទឹង ទន្លេ។ លំនាំនេះបានបំពុលទឹកនិងបណ្ដាលឱ្យត្រីងាប់ថែមទៀតផង ។ ដូចនេះ ដើម្បីគ្រប់គ្រងការបំពុលដល់បរិស្ថានទឹក ទន្លេ ស្ទឹង បឹងបួរ យើងគប្បីប្រើប្រាស់ជីកុំឱ្យលើសពីបរិមាណកំណត់ ។

3.1 គុណសម្បត្តិ

ប្រជាជននៅលើពិភពលោកបានកើនឡើងយ៉ាងឆាប់រហ័សក្នុងអំឡុងមួយសតវត្សចុងក្រោយនេះ ។ តើគេផ្គត់ផ្គង់ស្បៀងដល់ប្រជាជនទាំងអស់នោះយ៉ាងដូចម្ដេច ? ដីសម្រាប់ការដាំដុះពុំមានការកាប់រានបានច្រើនថែមទៀតទេ ដូចនេះដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ស្បៀងឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់នោះ កត្តាសំខាន់បំផុតគឺត្រូវប្រើប្រាស់ជីជាចាំបាច់ ។

For MPTC-Ebooks Only

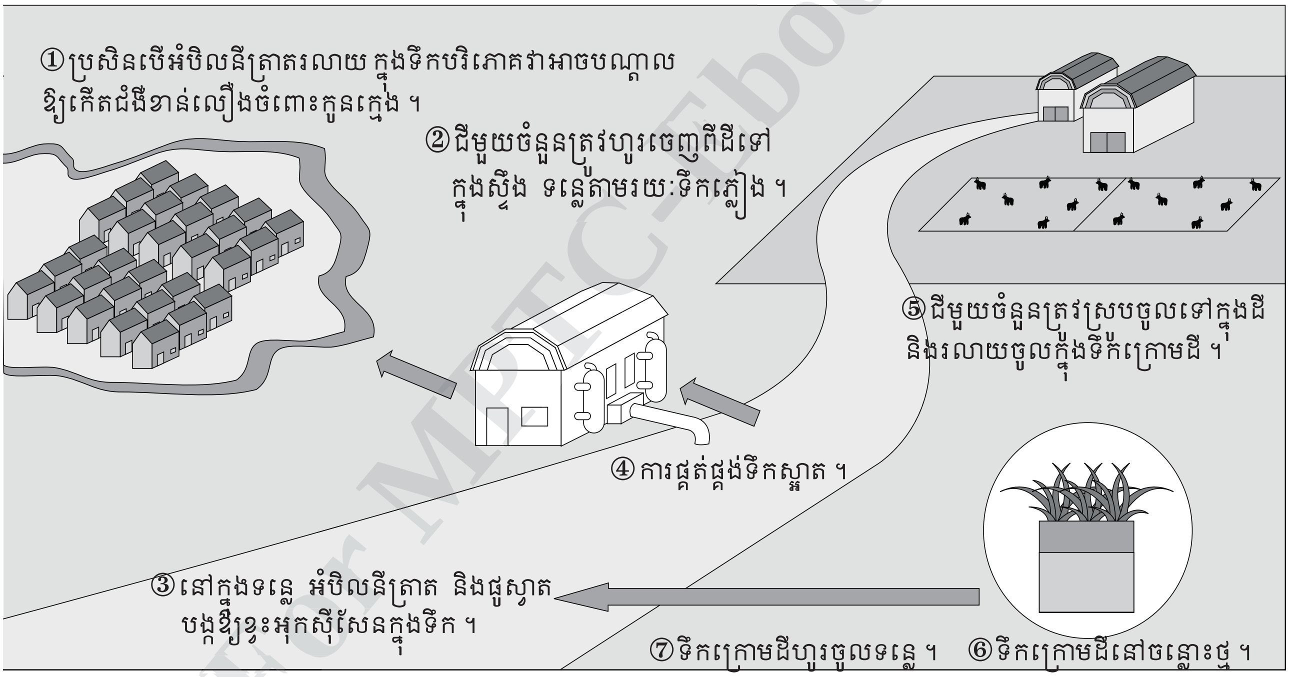
បច្ចុប្បន្ននេះពិភពលោកបានផលិតស្បៀងលើសពីតម្រូវការ ប៉ុន្តែនៅតែមានមនុស្សជាច្រើនដែលមិនទាន់មានស្បៀងអាហារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ទទួលទាននៅឡើយ ។

ប្រទេសក្រីក្រមួយចំនួនផលិតស្បៀងមិនបានគ្រប់គ្រាន់ទេ ពីព្រោះកសិករមិនអាចទិញជីបានឬមិនមានគ្រាប់ពូជល្អឬគ្មានគ្រឿងម៉ាស៊ីនសម្រាប់ប្រើប្រាស់ហើយភ្លៀងធ្លាក់ក៏មិនគ្រប់គ្រាន់ទៀត ។ ប៉ុន្តែមានប្រទេសខ្លះទៀតផលិតស្បៀងលើសពីតម្រូវការ ។ ដូចនេះការផលិតស្បៀងនៅលើពិភពលោកមានលក្ខណៈមិនស្មើគ្នាទេ ។

រហូតដល់ឆ្នាំ2025 មនុស្សនៅលើពិភពលោកប្រហែលជាកើនឡើងដល់ 8,3 ពាន់លាននាក់ ដូច្នេះប្រសិនបើយើងមិនប្រើជីទេនោះ ការផលិតស្បៀងនឹងមិនបានគ្រប់គ្រាន់តាមតម្រូវការឡើយ ។

3.2 គុណវិបត្តិ

នៅពេលគេបាចជីទៅក្នុងស្រែ វាមិនត្រឹមតែស្រូបយកដោយឫសរុក្ខជាតិតែប៉ុណ្ណោះទេ ។ ចូរពិនិត្យមើលរូបភាពខាងក្រោមនេះ



រូបទី 6 : ការបំពុលបរិស្ថានទឹក

ជីអាចជួយឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់បានយ៉ាងល្អ ។ សារាយជារុក្ខជាតិតូចៗដែលរស់នៅលើទឹក វាអណ្តែតនៅលើផ្ទៃទឹក ដូចជាកម្រាលព្រំដែលរំខានដល់ការធ្វើរស្មីសំយោគរបស់រុក្ខជាតិនៅក្រោមទឹកដោយរារាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យ ។ នៅពេលរុក្ខជាតិនៅក្នុងទឹកងាប់ វានឹងរលួយដោយសារការបំបែករបស់បាក់តេរី ហើយប្រតិកម្មបំបែកនេះស្រូបយកអុកស៊ីសែនដែលរលាយក្នុងទឹក ។ កាលណាទឹកខ្វះអុកស៊ីសែនពពួកសត្វក្នុងទឹក (ត្រី កង្កែប . . .) ក៏ត្រូវបាត់បង់ដែរ ។

For MPTC-Ebooks Only

កំហាប់នីត្រាតខ្ពស់នៅក្នុងទឹកសម្រាប់បរិភោគក៏ទាក់ទងនឹងជំងឺមហារីកដែរ ប៉ុន្តែទំនាក់ទំនងនេះមិនទាន់មានអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រណាអាចបង្ហាញបាននៅឡើយទេ ។

3.3 ដំណោះស្រាយបញ្ហាបំពុលបរិស្ថាន

ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាបំពុលបរិស្ថាន កសិករត្រូវបន្ថយការប្រើប្រាស់ជីដោយប្រើជីតិចតួច ហើយកុំប្រើវានៅលើដីសើម ឬនៅក្នុងអាកាសធាតុសើម ។ ចំពោះទឹកបរិភោគ យើងអាចបំបាត់អ៊ីយ៉ុងនីត្រាតនៅកន្លែងផលិតទឹក ។ តែមានរុក្ខជាតិមួយចំនួនបានប្រើប្រាស់បាក់តេរី ដើម្បីស្រូបយកអ៊ីយ៉ុងនីត្រាតចេញពីទឹកដែរ ។

មនុស្សមួយចំនួនជឿជាក់ថា ការដាំដុះតាមបែបធម្មជាតិ គឺជាវិធីមួយល្អបំផុតដែលក្នុងនោះកសិករប្រើតែជីធម្មជាតិនិងធ្វើការផ្លាស់ប្តូរប្រភេទដំណាំដែលគាត់ដាំដុះឬទុកដីឱ្យនៅទំនេរ ដើម្បីឱ្យដីមានជីជាតិដោយធម្មជាតិឡើងវិញ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ប្រភពនៃជីសរីរាង្គមាន កាកសំណល់សត្វ រុក្ខជាតិ លាមកសត្វ អំពុកផុយសរីរាង្គផ្សេងៗ ។
- ធាតុសំខាន់នៅក្នុងជីគីមីគឺ អាសូត ផូស្វរ និងប៉ូតាស្យូម ។
- ជីទោលគឺជាជីដែលមានធាតុបង្កជីតែមួយប្រភេទ : N P ឬ K ។
- ជីសមាសអាចផ្តល់នូវធាតុបង្កជី យ៉ាងហោចណាស់ពីរយ៉ាងនៃ N P ឬ K ។
- រុក្ខជាតិត្រូវការអាសូតសម្រាប់ផលិតប្រូតេអ៊ីនដើម្បីលូតលាស់ដើម និងស្លឹក ផូស្វរដើម្បីការលូតលាស់ឫស ការបន្តពូជផ្លែផ្កា និងជួយធន់នឹងជំងឺ ប៉ូតាស្យូមសម្រាប់លំនាំរស្មីសំយោគស្រូបទឹក និងកំណត់ខ្លុយស៊ីត ។
- ការប្រើប្រាស់ជីជួយបង្កើនទិន្នផលដំណាំ ប៉ុន្តែការប្រើប្រាស់ដោយមិនបានត្រួតពិនិត្យត្រឹមត្រូវនាំឱ្យមានការបំពុលដល់បរិស្ថាន ជាពិសេសទឹកទន្លេ ស្ទឹង បឹងបួ និងគ្រោះថ្នាក់ដល់សុខភាពមនុស្ស សត្វ ។
- ជីអសរីរាង្គ សំដៅទៅលើជីគីមីដែលមានធាតុផ្សំ N P និង K ។ ជីអសរីរាង្គមានពីរប្រភេទគឺជីទោល និងជីសមាស ។

For MPTC-Ebooks Only

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើសារធាតុណាមួយជាជីអាសូត ?

   ក. HNO_3 ខ. N_2 គ. NO_2 ឃ. NH_4NO_3

2. អាម៉ូញ៉ូមនីត្រាតមានរូបមន្តម៉ូលេគុល NH_4NO_3 ។

   ក. ចូរគណនាភាគរយអាសូតនៅក្នុងអាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត ។

   ខ. អាម៉ូញ៉ូមនីត្រាតជាអំបិល ។ ចូរប្រាប់ឈ្មោះអាស៊ីត និងបាសដែលមានប្រតិកម្មបង្កើតវា ។

3. អ៊ុយរ៉េមានរូបមន្តម៉ូលេគុល $CO(NH_2)_2$ ។ វាមានប្រតិកម្មយឺតៗជាមួយទឹកបង្កើតជា អាម៉ូញ៉ាក់ និងកាបូនឌីអុកស៊ីត ។ ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មនេះ ។

4. ហេតុអ្វីបានជាកសិករមិនបញ្ចូលអ៊ីដ្រូសែន និងអុកស៊ីសែនទៅក្នុងជីគីមី ?

5. តើរវាងជីសរីរាង្គ និងជីអសរីរាង្គ (ជីទោល - ជីសមាស) មួយណាដែលរុក្ខជាតិងាយស្រូបយកជាង ? ព្រោះអ្វី ?

6. ទឹកនៅក្នុងស្ទឹងមួយត្រូវបានគេរកឃើញថាមានបរិមាណជីអាសូតដ៏ច្រើន និងសារធាតុដែលអាចបំបែកដោយបាក់តេរីបាន ។ ទឹកនៅក្នុងស្ទឹងពោរពេញដោយរុក្ខជាតិទឹក ហើយគេអង្កេតឃើញបរិមាណអុកស៊ីសែននៅក្នុងទឹកបានថយចុះ ។

   ក. តើអ្នកគិតថា ជីអាសូតអាចចូលក្នុងទឹកស្ទឹងបានដោយវិធីណា ?

   ខ. ចូរប្រាប់ឈ្មោះសមាសធាតុគីមីដែលគេប្រើជាជីអាសូត ។

   គ. ចូរពន្យល់ថា ហេតុអ្វីបានជាបរិមាណអុកស៊ីសែននៅក្នុងទឹកស្ទឹងថយចុះ ?

For MPTC-Ebooks Only

បទានុក្រម

កម្ទេចកំណ	រូបធាតុរឹង (ដុំថ្ម ក្រួស ខ្សាច់ . . .) ដែលដឹកជញ្ជូននិងចាក់បង្កដោយខ្យល់ ចរន្តទឹក ឬទឹកនៅបាតស្ទឹង បឹងទន្លេ សមុទ្រ ជាដើម ។
កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល	កម្លាំងខ្សោយដែលកើតឡើងរវាងម៉ូលេគុលទាំងឡាយ ។
កម្លាំងអេឡិចត្រូស្តាទិច	កម្លាំងបង្កឡើងដោយបន្ទុកអគ្គិសនីនៅនឹង ដូចជាបន្ទុកអគ្គិសនីលើវត្ថុមួយ ។
កាចុង	ជាអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ។
កាតាលីករ	សារធាតុដែលជួយបង្កើនល្បឿនឬពន្យឺតល្បឿនប្រតិកម្មគីមីមួយ ហើយក្រោយប្រតិកម្ម បរិមាណ និងសមាសភាពរបស់វានៅដដែល ។
ក្រាភិច	ទម្រង់នៃកាបូនដែលមានការត្រៀមអាតូមជាស្រទាប់ៗ ។ វាជា សារធាតុពណ៌ខ្មៅទន់ គេប្រើជាបណ្តូរខ្មៅដៃនិងក្នុងឧបករណ៍អគ្គិសនី ។
ក្រុម	ជួរឈរឬបន្ទាត់ឈរក្នុងតារាងខួប ។
ក្រុមឡង់តានីត	ធាតុកម្រលើផែនដីពីលេខលំដាប់ 57-71 ដែលមានលក្ខណៈគីមីប្រហែលគ្នាទៅនឹងធាតុឡង់តាន ។
ក្រុមអាក់ទីនីត	ធាតុវិទ្យុសកម្ម ចាប់ពីលេខលំដាប់ 89-103 ។
ខួប	ជួរដេកនៃតារាងខួប ។
ជីសរីរាង្គ	ជីដែលផ្សំដោយអង្គធាតុសរីរាង្គមាន : ជីអ៊ុយរ៉េ $CO(NH_2)_2$ ជីធម្មជាតិដូចជា ទឹកនោម អាចម៍សត្វ ឆ្អឹង ភក់ កំប៉ុស ជីស្រស់ ដើម ស្លឹករុក្ខជាតិ ស្រស់ . . .) ។
ជីអសរីរាង្គឬជីខនិជ	ជីដែលផ្សំដោយអង្គធាតុខនិជ ។ ខនិជសំខាន់ៗមាន សមាសធាតុអាសូត (N) ផូស្វរ (P) និងប៉ូតាស្យូម (K) ។

For MPTC-Ebooks Only

ជ័រធ្យូងថ្ម	បំណិតធ្យូងថ្មឱ្យក្លាយជាធ្យូងកូក ។
ដង់ស៊ីតេ	ម៉ាសក្នុងមួយខ្នាតមាឌ ជាទូទៅគិតជាក្រាមក្នុងមួយសង់ទីម៉ែតគូបឬក្រាមក្នុងមួយមីលីលីត ។
ទម្រង់ម៉ូលេគុលធំៗ	ទម្រង់ដែលក្នុងនោះ អាតូមទាំងអស់ចងភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ដែលផ្តល់ភាពរឹងនឹងចំណុចរលាយខ្ពស់នៃរូបធាតុ ។ ឧទាហរណ៍ : កាបូន (ពេជ្រ...) ។
ទម្រង់អេឡិចត្រូនិច	ជាការតម្រៀបអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់នៅក្នុងអាតូមមួយ ។ ឧទាហរណ៍ : ធាតុស្ពាន់ធ័រ (S) មានលេខអាតូម 16 ទម្រង់ អេឡិចត្រូនិចរបស់ស្ពាន់ធ័រគឺ $(K)^2$ $(L)^8$ $(M)^6$ ។
ធាតុអំផូទែ	ធាតុដែលមានលក្ខណៈជាលោហៈផង និងជាអលោហៈផង ។
នីត្រូកម្ម	គឺជាការបញ្ចូលបណ្តុំ ($-NO_2$) ទៅក្នុងសមាសធាតុសរីរាង្គមួយ ។
បណ្តាញក្រាម	ការតម្រៀបស្មើនៃម៉ូលេគុល អាតូម ឬអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងក្រាមអង្គធាតុរឹង ។ បណ្តាញក្រាមមានផ្ទុកដោយភាគល្អិតដ៏ច្រើនដែលតម្រៀបតាមរបៀបដោយឡែកៗគ្នា ។
ប្រតិកម្មនុយក្លេអ៊ែ	ប្រតិកម្មទាក់ទងទៅនឹងបម្រែបម្រួលក្នុងណ្វៃយ៉ូអាតូម ។
បំណិតប្រភាគ	គឺញែកធាតុបង្កនៃល្បាយវត្ថុរាវ ដែលរលាយចូលគ្នា ។ វត្ថុរាវទាំងនោះមានសីតុណ្ហភាពរំពុះខុសគ្នា ។
ប្រព្រឹត្តកម្ម	លំនាំកំណែប្រែសារធាតុមួយទៅជាសារធាតុផ្សេងទៀតដែលជាតម្រូវការ ។
ប៉ូលីមែ	សារធាតុដែលបង្កឡើងពីម៉ូលេគុលធំៗកើតឡើងពីការផ្គុំគ្នានៃម៉ូលេគុលតូចៗ (ម៉ូណូមែ)ដូចគ្នាច្រើន ។

For MPTC-Ebooks Only

ផូសីល	ជាននៃសត្វ និងរុក្ខជាតិ ឬសំណល់នៃផ្នែកមួយនៃសរីរាង្គ ឬភាវៈរស់ទាំងមូល ដែលរក្សាទុកនៅក្នុងសិលាតាំងពីរាប់លានឆ្នាំមកហើយ ។
ភាពរូប	រឹង រាវ និងឧស្ម័ន ។ ឧទាហរណ៍ : រឹង រាវ និង ឧស្ម័ន គឺជាភាពរូបទាំង 3 នៃរូបធាតុ ។
ម៉ាក្រូម៉ូលេគុល	ជាម៉ូលេគុលធំៗ ។ គេប្រើសម្រាប់ពណ៌នាពីម៉ូលេគុល ។
ម៉ូល	ជាចំនួនសន្មតមួយ ដែលមួយម៉ូលតាងចំនួន 6.02×10^{23} និងមាននិមិត្តសញ្ញា mol ។
ម៉ូលេគុល	ក្រុមអាតូមដែលចងសម្ព័ន្ធជាមួយគ្នាក្នុងសមាមាត្រកំណត់មួយ ដើម្បីបង្កជាសមាធាតុ ។ ឧទាហរណ៍ : អាតូមអ៊ីដ្រូសែនពីរ និងអាតូមអុកស៊ីសែនមួយ បង្កើតបានជាម៉ូលេគុលទឹក H_2O . . . ។
រូបធាតុ	ភាវៈដែលមានម៉ាសនិងមាឌក្នុងលំហ ។
លោហៈ	ពួកអង្គធាតុទោលដែលមានផ្លេកលោហៈ ចម្លងកំដៅ និងអគ្គិសនីបានល្អ និងជាទូទៅអាចផែឬហូតជាលួសបាន ។
លោហៈឆ្លង	ធាតុដែលមិនទាន់បំពេញគ្រប់ស្រទាប់ d ។
លោហៈអាល់កាលីណូទែរ៉ី	ធាតុក្នុងក្រុមទី IIA (Be Mg Ca Sr Ba និង Ra) ។
លោហៈអាល់កាឡាំង	ធាតុក្នុងក្រុមទី IA (Li Na K Rb Cs និង Fr) ។
លំនាំហេប៊ើ	លំនាំឧស្សាហកម្មសម្រាប់ផលិតអាម៉ូញ៉ាក់ ដោយប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូសែនជាមួយអាសូតលើសដោយយកកាតាលីករដែកនៅ 450°C និងសម្ពាធ 250atm ។ឧទាហរណ៍ : $N_2 + 3H_2O \to NH_3$ ។

For MPTC-Ebooks Only

វង់បង់សែនឬណ្វៃយ៉ូបង់សែន	គឺជាស៊ិច (Cycle) នៃអាតូម C មានរាងជាឆកោណនិយ័ត ដែលអាតូម C ទាំង 6 ជាកំពូលរបស់ឆកោណនិងមានសម្ព័ន្ធពីរជាន់ឆ្លាស់ជាមួយសម្ព័ន្ធមួយជាន់ ។
វត្ថុធាតុដើម	សារធាតុដែលប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតកម្មគីមីឬឧស្សាហកម្មអាហារ ។ វត្ថុធាតុដើមដែលប្រើក្នុងឧស្សាហកម្មគីមីមាន : អ៊ីដ្រូកាបួ ខ្យល់ រ៉ែ លោហៈ ទឹក ។
វ៉ាឡង់	ចំនួនបង្ហាញពីលទ្ធភាពបន្សំនៃធាតុមួយចំពោះធាតុមួយផ្សេងទៀត ។
វីសមរូប	លក្ខណៈនៃអង្គធាតុរ៉ែទោលឬសមាសដែលមានទម្រង់ និងលក្ខណៈរូបផ្សេងៗគ្នា ។
សិលាឃ្លាំង	សិលាស្ពោតមានសណ្ឋាន ដូចជាអេប៉ុង ។
សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់	សម្ព័ន្ធដែលកើតឡើងដោយការដាក់ហ៊ុនអេឡិចត្រុងជាទ្វេតា ។
សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ	សម្ព័ន្ធដែលកើតឡើងដោយការដាក់ហ៊ុន e^- រួមនៃអាតូមដែលចងសម្ព័ន្ធ ។ ប៉ុន្តែទ្វេតា e^- នេះខិតទៅជិតអាតូមដែលមានកម្រិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានខ្លាំងជាង ។ឧទាហរណ៍ : $H \rightarrow Cl$ . . . ។
សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ	សម្ព័ន្ធដែលកើតឡើងដោយការដាក់ហ៊ុន e^- រួមនៃអាតូមចងសម្ព័ន្ធ តែទ្វេតា e^- រួមនេះមិនខិតទៅជិតអាតូមណាមួយឡើយ ។ឧទាហរណ៍ : $H-H$, $O = O$ . . . ។
សម្ព័ន្ធគីមី	កម្លាំងទំនាញរវាងអាតូមដែលបង្កឡើងដោយការបែងចែកឬការបញ្ជូនអេឡិចត្រុង ។
សម្មតិកម្ម	ទ្រឹស្តីឬច្បាប់ដែលមិនអាចពិតជាសកល ។
សមាសធាតុ	អង្គធាតុដែលកើតឡើងដោយបន្សំរវាងធាតុពីរឬច្រើន ។

For MPTC-Ebooks Only

សម្ព័ន្ធលោហៈ	ប្រភេទសម្ព័ន្ធគីមីដែលអាតូមជាច្រើនដាក់រួមអេឡិចត្រុងដោយផ្តល់អេឡិចត្រុងនីមួយៗជាមួយក្រុម អេឡិចត្រុងដែលចល័តជុំវិញអាតូម ។
សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង	សម្ព័ន្ធដែលកើតពីកម្លាំងទំនាញរវាងអ៊ីយ៉ុងពីរដែលមានបន្ទុកផ្ទុយគ្នា ។
សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន	កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្សោយដែលក្នុងនោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចងសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ទៅនឹងអាតូមដែលមានកម្រិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានខ្លាំង(F , N , O) ហើយចងសម្ព័ន្ធខ្សោយផងដែរទៅនឹងទ្វេតាអេឡិចត្រុងមិនដាក់រួមនៃអាតូមដែលមានកម្រិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានអាតូមនៅក្បែរនោះ ។
សមាសធាតុប្រហើរ	ជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលមានវង់បង់សែនក្នុងម៉ូលេគុល ។
សារធាតុ	ប្រភេទនៃរូបធាតុដែលមានសមាសភាពគីមីកំណត់មួយ ។
អង្គធាតុចង្អុលពណ៌	ជាសារធាតុដែលអាចមានពណ៌ខុសៗគ្នាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីតនិងបាស ។
អលោហៈ	ធាតុដែលមិនមែនជាលោហៈ មិនចម្លងកម្តៅឬចរន្តអគ្គិសនី ។ វាមានអេឡិចត្រូអវិជ្ជមាន និងបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន ឬសម្ព័ន្ធ កូវ៉ាឡង់ក្នុងសមាសធាតុនិងបង្កើតអុកស៊ីតណឺតឬអុកស៊ីតអាស៊ីត ។
អាញ៉ុង	ជាអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន ។
អាឡូសែន	ធាតុដែលឋិតនៅក្នុងក្រុមទី VIIA ឬក្រុមទី 17 នៃតារាងខួប(F Cl Br I និង At) ។
អ៊ីដ្រូកាបួ	សមាសធាតុផ្សំដោយកាបូននិងអ៊ីដ្រូសែន ។
អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិច	ក្រុមអាតូមឬរ៉ាឌីកាល់មានបន្ទុកអគ្គិសនីសាំញ៉ាំ ។
អុកស៊ីត	ផលិតផលនៃប្រតិកម្មរវាងអុកស៊ីសែនជាមួយធាតុមួយទៀត ។

អុកស៊ីតកម្ម	លំនាំបាត់បង់អេឡិចត្រុងដោយផ្នែកឬទាំងស្រុងឬក៏ការចំណេញអុកស៊ីសែន ។ វាក៏ជាលទ្ធផលនៃការកើនឡើងនូវចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃអាតូម ។ ឧទាហរណ៍ ៖ ពេលដែកឡើងច្រែះវាប្តូរចំនួនអុកស៊ីតកម្មរបស់វា 0 ទៅ +3 ។
អ៊ីសូតូប	ជាប្រភេទអាតូមនៃធាតុតែមួយ ដែលមានចំនួនប្រូតុងដូចគ្នា តែមានចំនួនណឺត្រុងខុសគ្នា ។ឧទាហរណ៍ ៖ ធាតុអ៊ីដ្រូសែន មានអ៊ីសូតូបបីគឺ ៖ ${}^{1}_{1}H$ ${}^{2}_{1}H$ ${}^{3}_{1}H$ ។
អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់	ជាអេឡិចត្រុងស្រទាប់ក្រៅនៃអាតូមដែលទាក់ទងក្នុងការចងសម្ព័ន្ធគីមី ។
ឥន្ធនៈ	ជាធាតុឆេះដូចជាឧស្ម័នធម្មជាតិ ប្រេងកាត ធ្យូងថ្ម អុស នុយក្លេអ៊ែ . . . ។
ឥន្ធនៈផូស៊ីល	សមាសធាតុកាបូន ឬអ៊ីដ្រូកាបួធម្មជាតិដែលកកើតឡើងពីការបំបែកធាតុនៃរូបធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងសំបកផែនដីក្នុងធរណីកាលដោយពុំមានការចូលរួមពីខ្យល់ ។ ឥន្ធនៈផូស៊ីលសំខាន់ៗមានៈឧស្ម័នធម្មជាតិ ប្រេងកាត ធ្យូងថ្ម ។
ឧស្ម័នកម្រ	ធាតុក្នុងក្រុមទី VIII (ឬក្រុម *O* ឬក្រុមទី 18) នៃតារាងខួបធាតុ(He Ne Ar Kr Xe និង Rn) ។

For MPTC-Ebooks Only