



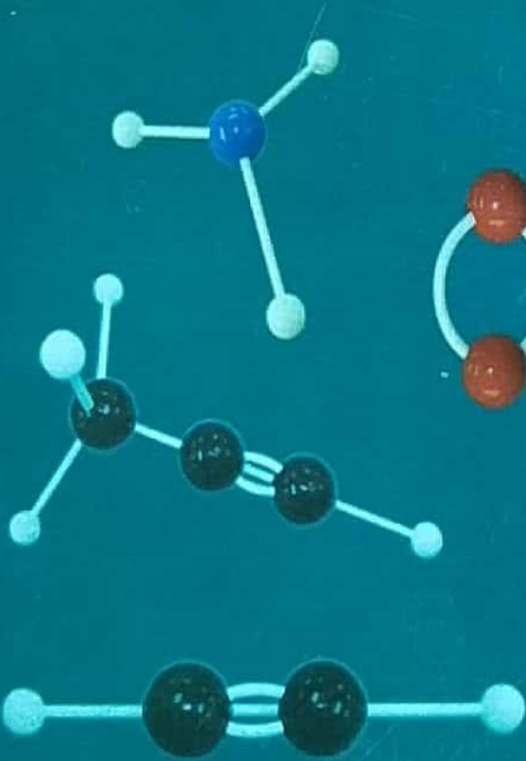
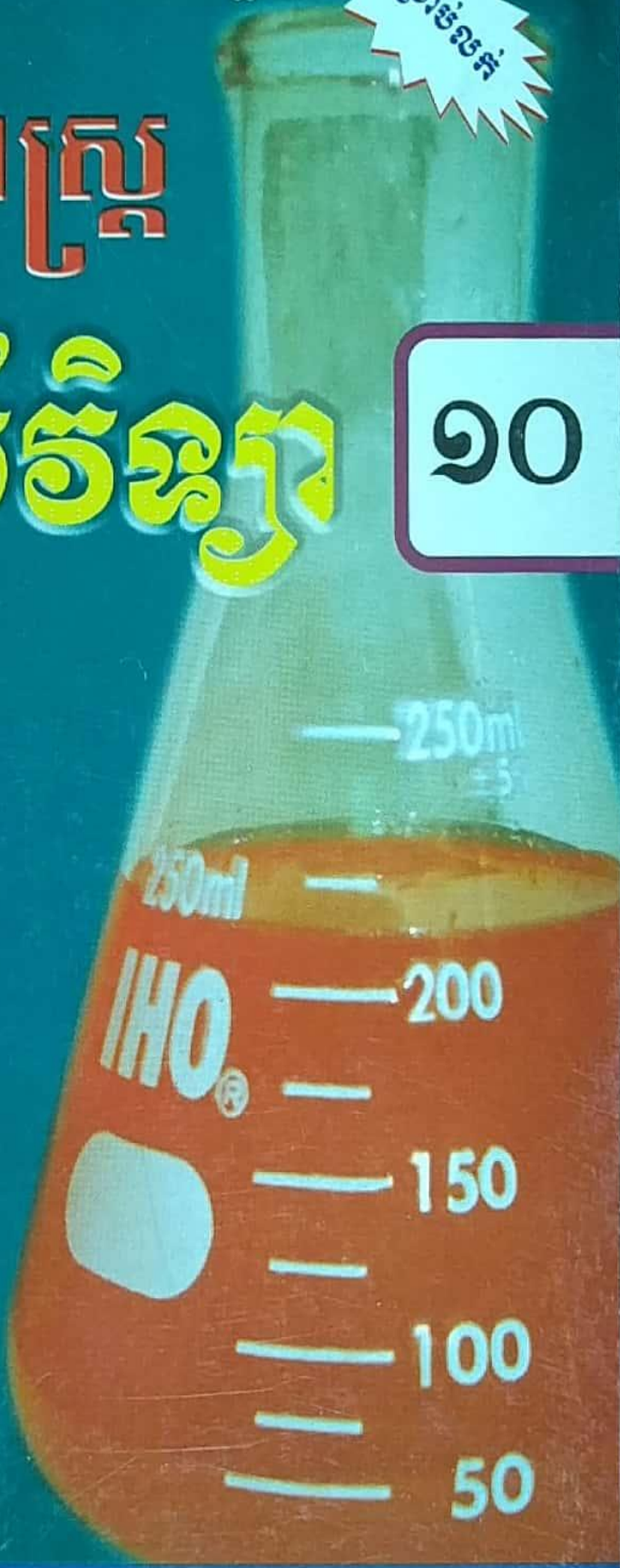
ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

សម្រាប់មតិ

វិទ្យាសាស្ត្រ

គីមីវិទ្យា

១០



គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកចាយ



ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

ពិធីវិទ្យា

ថ្នាក់ទី

១០



បោះពុម្ពផ្សាយដោយ

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកចាយ

អគារ ១៤៩ មហាវិថី ព្រះនរោត្តម ភ្នំពេញ

គណៈកម្មការនិពន្ធ

លោក សួន សុជាតិ

លោក ចាន់ ខេង

លោក ម៉ី សុវុឌ្ឍី

អ្នកស្រី អន កិត្យាស៊ី

លោក ប៉ែន សំភា

អ្នកវាយអត្ថបទ

អ្នកស្រី ហាក់ ផានី

វិចិត្រករ

លោក សិដ្ឋ ចាន់រដ្ឋា

អ្នករៀបរៀង

លោក ស៊ិន 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 ©

គ្រឹះស្ថានបោះពុម្ពនិងចែកចាយ

បោះពុម្ពឆ្នាំ ២០១៨

ISBN 9-789-995-000-738

អារម្ភកថា

សៀវភៅតិចិវិទ្យាសម្រាប់សិស្សថ្នាក់ទី 10 គណៈកម្មការយើងបានរៀបចំឡើងស្របតាម
គោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សាឆ្នាំ ២០០៥-២០០៩ គឺឱ្យសិស្សស្គាល់ច្បាស់អំពីបាតុភូត
ដែលកើតឡើងនៅជុំវិញខ្លួនយើងតាមរយៈវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ ។

សៀវភៅតិចិវិទ្យាថ្នាក់ទី 10 មានទម្រង់ដូចខាងក្រោម :

- មេរៀននីមួយៗមានខ្លឹមសារនិងវត្ថុបំណងច្បាស់លាស់
- ខ្លឹមសារមេរៀនផ្តើមចេញពីឧទាហរណ៍នៃបាតុភូតដែលមាននៅក្នុងជីវភាពរស់នៅ
- មេរៀនខ្លះមានសកម្មភាពពិសោធន៍ដើម្បីឱ្យសិស្សយកទៅអនុវត្តផ្ទាល់
- នៅចុងមេរៀននីមួយៗមានសង្ខេបមេរៀនដើម្បីឱ្យសិស្សចងចាំអ្វីដែលសិស្សបានរៀន
- មេរៀននីមួយៗមានសំណួរនិងលំហាត់ហើយសៀវភៅនេះក៏មានសំណួរនិងលំហាត់សម្រាប់
ជំពូកនីមួយៗផងដែរ ។

ជាទីបញ្ចប់គណៈកម្មការនិពន្ធ សូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅចំពោះអង្គការ JICA ជា
ពិសេសអ្នកឯកទេសជប៉ុន ដែលបានជួយផ្តល់យោបល់សម្រាប់អ្នកនិពន្ធ ព្រមទាំងលោកគ្រូ អ្នកគ្រូ
ដែលបានសម្រួលនិងផ្តល់យោបល់ក្នុងការសាកល្បង រួមទាំងគណៈកម្មការវាយតម្លៃដែលបានជួយ
ត្រួតពិនិត្យនិងផ្តល់យោបល់លើសៀវភៅនេះ ។

ដើម្បីឱ្យសៀវភៅសិស្សនេះកាន់តែល្អប្រសើរ គណៈកម្មការយើងខ្ញុំនិងទទួលរាល់ការវិះ
គន់ និងកែលំអបន្ថែមពីសំណាក់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូដោយក្តីរីករាយ ។

គណៈកម្មការនិពន្ធ

បញ្ជីអត្ថបទ

ទំព័រ

សេចក្តីផ្តើម.....	1
ជំពូក 1 : អាក្ខរ	5
1. ទ្រឹស្តីអាក្ខរ.....	6
2. ទម្រង់អាក្ខរ.....	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. អ៊ីដ្រូកាបូឡែត : អាល់កាន.....	86
3. អ៊ីដ្រូកាបូមីនទាន់ឡែត.....	94
4. អ៊ីដ្រូកាបូប្រហើរ : បង់សែន.....	106
5. ធីតិមី.....	116

សេចក្តីផ្តើម

1. អ្វីទៅជាគីមី ?

គីមី គឺសិក្សាពីរូបធាតុនិងការបំប្លែងរបស់វា ដែលមាននៅជុំវិញយើងនិងក្នុងពិភពលោក ។ រូបធាតុដែលបង្កើត ផែនដី សមុទ្រ និងខ្យល់ហៅថារូបធាតុដើម ។ រូបធាតុទាំងនេះរួមបញ្ចូលទាំង ធនធានធម្មជាតិសំខាន់ៗមាន ដែក ថ្ម ធូលី ប្រេងកាត និងឧស្ម័ន ។ ការងាររបស់អ្នកគីមី គឺសិក្សាស្រាវ ជ្រាវ អង្កេតលើរូបធាតុដើមនិងកំណត់លក្ខណៈរបស់រូបធាតុទាំងនោះ ។

រូបធាតុមានសារៈសំខាន់សម្រាប់មនុស្ស វាអាចប្តូរពីរូបធាតុមួយទៅរូបធាតុផ្សេងទៀតដូចជា លោហៈ ឥន្ធនៈ និងវត្ថុធាតុដើម ។ រូបធាតុដើមភាគច្រើនមិនកើតឡើងវិញទេ ។ កំណើននៃការប្រើ ប្រាស់របស់មនុស្សធ្វើឱ្យរូបធាតុដើមមួយចំនួនដូចជា ធូលី ប្រេងកាត និងឧស្ម័នធម្មជាតិនិងអស់នៅ ពេលឆាប់ៗខាងមុខនេះ ។ ការណ៍នេះធ្វើឱ្យអ្នកគីមីខំស្វែងរកជម្រើសសម្រាប់ជំនួសរូបធាតុទាំងនោះ ។

ធនធានធម្មជាតិមានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់មនុស្ស ។ កំណើនប្រជាជនលើពិភពលោកធ្វើឱ្យ មានតម្រូវការកសិផល និងមូលហេតុយ៉ាងធំធេង ។ អ្នកគីមីបានផលិត ជី ថ្នាំសម្រាប់សត្វល្អិតចង្រៃ... ដែលអាចបង្កើនទិន្នផលកសិកម្មនិងជួយធ្វើឱ្យកសិករមានជីវភាពប្រសើរឡើង ។ ម្យ៉ាងទៀតអ្នកគីមី យកចិត្តទុកដាក់យ៉ាងខ្លាំងទៅលើការផលិតឱសថសម្រាប់ព្យាបាលជំងឺនិងថែរក្សាសុខភាព ។ លើសពី នេះទៀត គេបានខិតខំអភិវឌ្ឍសម្ភារៈទំនើបៗដែលធ្វើឱ្យការរស់នៅមានលក្ខណៈសមរម្យនិងសម្បូរ បែប ។

2 ផ្នែកផ្សេងៗនៃគីមី

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

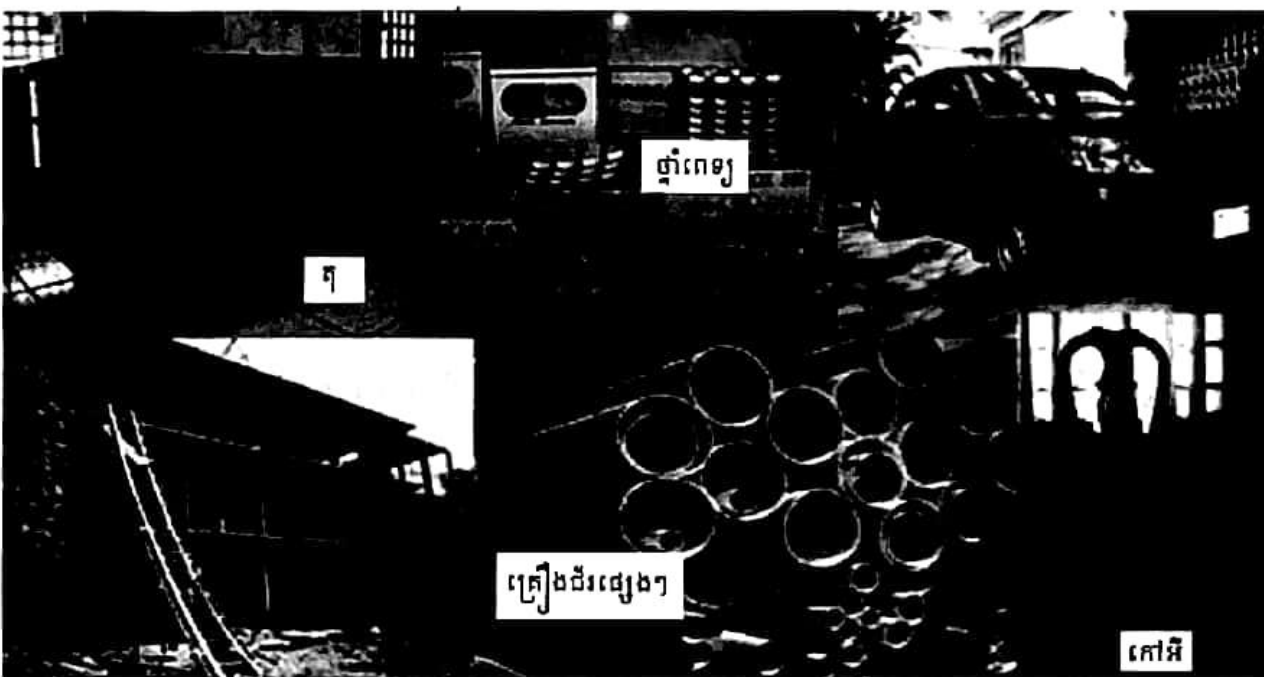
- គីមីរ៉ែ (Inorganic Chemistry) សិក្សាអំពីប្រតិកម្មគីមី និងលក្ខណៈគីមីរបស់ធាតុ និងសមាស ធាតុរបស់វា លើកលែងតែសមាសធាតុកាបូនចេញ ។
- គីមីសរីរាង្គ (Organic Chemistry) សិក្សាអំពីសមាសធាតុកាបូន ។
- គីមីអនុវត្ត (Applied Chemistry) សិក្សាពីគីមីឧស្សាហកម្ម គីមីកសិកម្ម និងគីមីឱសថ ។
- គីមីវិភាគ (Analytical Chemistry) សិក្សាលើការវិភាគបរិមាណ ដើម្បីកំណត់រកប្រភេទនៃ ធាតុគីមីក្នុងអង្គធាតុដែលគេសិក្សា និងវិភាគគុណភាពដើម្បីកំណត់រកសមាមាត្រនៃធាតុផ្សំ ទាំងនោះ ។

- គីមីជីវៈ (Biochemistry) សិក្សាអំពីធាតុបង្កនៃការរស់និងប្រតិកម្មគីមីដែលបង្កើតបានជាបណ្តុំរូបធាតុដែលជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃជីវិត ។
- គីមីរូប (Physical Chemistry) សិក្សាពីលក្ខណៈនៃការបំប្លែងរូបធាតុនិងទំនាក់ទំនងវាទៅនឹងថាមពលនិងទម្រង់ ។

3. ហេតុអ្វីត្រូវសិក្សាគីមី ?

យើងបានកំណត់និយមន័យគីមីថា ជាការសិក្សាពីរូបធាតុនិងការបំប្លែងរបស់វា ។

រូបធាតុនិងសារធាតុទាំងអស់ដែលនៅជុំវិញខ្លួនយើងគឺផ្សំឡើងពីធាតុគីមី ។ ខ្យល់ដែលយើងដកដង្ហើមជាល្បាយនៃធាតុគីមីដូចជា អុកស៊ីសែននិងអាសូត ។ សៀវភៅដែលអ្នកកំពុងអានគឺធ្វើឡើងដោយសែលុយឡូសដែលយកចេញពីសាច់ឈើនិងត្រូវបានធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មជាមួយនិងធាតុគីមីផ្សេងៗទៀត ។ សម្លៀកបំពាក់ដែលយើងកំពុងស្លៀកពាក់បង្កើតឡើងពីការច្នៃប្រឌិតធាតុគីមីហៅថាប៉ូលីមែរដូចជា នីឡុង ឬប៉ូលីអេស្ទែរ . . . ។ កៅអី តុ អគារ កុំព្យូទ័រ រថយន្ត និងសម្ភារៈប្រើប្រាស់ដទៃទៀតជាច្រើនគឺសុទ្ធសឹងតែជាផលិតផលដែលកើតនិងផ្សំឡើងពីធាតុគីមីទាំងអស់ ។ មានន័យថា គីមីមាននៅគ្រប់ទីកន្លែងហើយជះឥទ្ធិពលលើគ្រប់ទិដ្ឋភាពនៃជីវិតរបស់យើងដែលចាំបាច់ត្រូវតែសិក្សា ។ ការយល់ដឹងពីមូលដ្ឋានគីមីនិងធាតុគីមីអាចជួយយើងក្នុងការបង្កើតរូបធាតុទាំងឡាយទូទាំងពិភពលោក ។



រូបទី 1 : រូបវត្ថុប្រើប្រាស់ផ្សេងៗដែលជាផលិតផលនៃគីមី

4. បំណិនរបស់អ្នកគីមី

នៅក្នុងវិទ្យាសាស្ត្រ ការសិក្សាគីមីទាក់ទងសំខាន់ទៅនឹងការសួរសំណួរនិងចម្ងល់ “ជាអ្វីទៅ ?” “ដូចម្តេច ?” និង “ហេតុអ្វី ?” ។ ដើម្បីឆ្លើយសំណួរនិងចម្ងល់ទាំងនេះត្រូវទាក់ទងទៅនឹងបំណិនពិសេសរបស់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ ។

ជាបឋម បំណិនលើការសង្កេតនិងកត់ត្រាគឺជាការចាំបាច់ ។ ការប្រើប្រាស់បំណិនទាំងនេះហាក់ដូចជាងាយស្រួលទេ ប៉ុន្តែដើម្បីធ្វើការកត់ត្រា គីមីវិទូត្រូវកត់ត្រាឱ្យបានច្បាស់លាស់និងជាក់លាក់នូវអ្វីដែលបានសង្កេតឃើញនិងត្រូវមានការបណ្តុះបណ្តាលឱ្យបានត្រឹមត្រូវ ។

បន្ទាប់មក ត្រូវមានបំណិនក្នុងការបកស្រាយរាល់ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីពិសោធន៍ ។ ទិន្នន័យនិងបំណកស្រាយនេះ ធ្វើឱ្យយើងអាចអនុវត្តចំណេះដឹងគីមីទៅនិងស្ថានភាពនានាបាន ។ បំណិនទាំងនេះទាក់ទងយ៉ាងខ្លាំង មិនត្រឹមតែនៅក្នុងផ្នែកវិទ្យាសាស្ត្រប៉ុណ្ណោះទេ ប៉ុន្តែនៅក្នុងផ្នែកពាណិជ្ជកម្មនិងឧស្សាហកម្មផងដែរ ។



រូបទី២ សិស្សកំពុងធ្វើពិសោធន៍គីមី

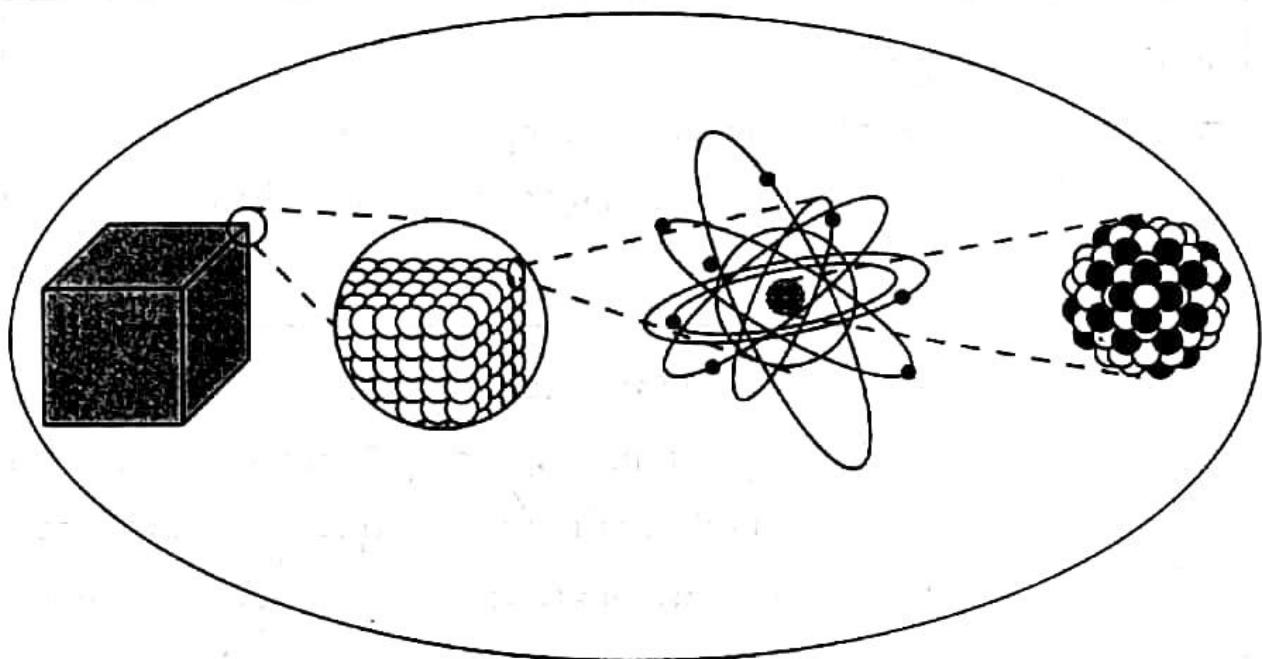
ការវាយតម្លៃនិងវិភាគព័ត៌មាន គឺជាបំណិនចាំបាច់ផ្សេងទៀតដែលទាក់ទងទៅនឹងការសម្រេចចិត្តទៅលើព័ត៌មានដែលទទួលបានថា តើពិតឬមិនពិត ? រាល់ដំណោះស្រាយបញ្ហាទាំងឡាយ អាស្រ័យលើលទ្ធភាពវាយតម្លៃកត្តាដែលជះឥទ្ធិពលលើវា ។ កត្តាមួយចំនួនអាចប្រែប្រួលដោយអាស្រ័យទៅលើលក្ខខណ្ឌ ។ វាជាការចាំបាច់ក្នុងការសង្កេតតាមដានទៅលើកត្តាមួយក្នុងចំណោមកត្តាទាំងនេះ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

ជាមួយអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រផ្សេងទៀតអាចធ្វើអោយមានគំនិតកាន់តែទូលំទូលាយថែមទៀត ។ ដូចនេះ បំណិនក្នុងការទាក់ទងនិងពិភាក្សាគ្នាគឺជាកត្តាចាំបាច់បំផុត ។ បំណិនក្នុងការទាក់ទងត្រូវរួមបញ្ចូលទាំង ការសរសេររបាយការណ៍អំពីពិសោធន៍ផ្សេងៗផង ។ របាយការណ៍នេះរួមមាន : ក្រាប តារាង ឬដ្យាក្រាម ។

សរុបសេចក្តីមក គ្រប់បំណិនទាំងអស់ត្រូវបានទាក់ទងគ្នាតាមគោលការណ៍នៃវិធីវិទ្យាសាស្ត្រ ដែលចាប់ផ្តើមពី :

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

ប្រសិនបើសម្មតិកម្មផ្ទៀងផ្ទាត់ទៅឃើញថាត្រឹមត្រូវតាមគ្រប់កាលៈទេសៈទាំងអស់ ប៉ុន្តែមានតែ ករណីលើកលែងតិចតួច គេហៅថា ទ្រឹស្តី តែបើសម្មតិកម្មនោះមិនពិត គេត្រូវប្តូរឬបោះបង់ចោល បានដោយវិវេកសម្មតិកម្មថ្មី ។



រូបធាតុទាំងអស់សុទ្ធសឹងបង្កឡើងដោយភាគល្អិតតូចបំផុតដែលមិនអាចមើលឃើញដោយភ្នែក
 ទទេបាន ហៅថា អាកូម ។ តើអាកូមមានទម្រង់បែបណាបានជាគាំឱ្យមានប្រតិកម្មគីមីនិងប្រតិកម្មនុយ
 ក្លេអ៊ែដែលបញ្ចេញថាមពលដ៏មហិមា ។

មេរៀនទី 1 : ព្រឹត្តិអាកូម

មេរៀនទី 2 : ទម្រង់អាកូម

1

ទ្រឹស្តីអាកូម

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- រៀបរាប់ច្បាប់រក្សាម៉ាស ច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ និងច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។
- ពណ៌នាចំណុចទាំងប្រាំនៃទ្រឹស្តីអាកូមរបស់ដាល់តុននិងចំណុចខ្លះខាតនៃទ្រឹស្តីនេះ ។
- ពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងទ្រឹស្តីអាកូមរបស់ដាល់តុនទៅនឹងច្បាប់ទាំងបីខាងលើ ។

នៅប្រហែល 400 ឆ្នាំមុន គ.ស ទស្សនវិទូក្រិច ដេម៉ូគ្រីត (Democritus) បានលើកឡើងនូវទ្រឹស្តីដែលចែងថា “ គ្រប់វត្ថុទាំងអស់បង្កឡើងដោយភាគល្អិតតូចបំផុតដែលមិនអាចបំបែកបានហៅថាអាកូម ” (ដែលតាមភាសាក្រិចមានន័យថាមិនអាចបំបែកបាន) ។ ប៉ុន្តែនៅក្នុងសម័យនោះ ក៏មានទស្សនវិទូផ្សេងទៀតមិនយល់ស្របនឹងគំនិតអំពីអាកូមនោះទេ ។ លោក អារីស្តូត (Aristotle) (384-322) ឆ្នាំមុន គ.ស មិនមានជំនឿទៅលើអាកូមទេ ។ គាត់យល់ថា វត្ថុទាំងអស់ផ្សំឡើងដោយធាតុបួនគឺ : ដី ទឹក ភ្លើង ខ្យល់ ដែលត្រូវបានលាយបញ្ចូលគ្នាតាមបរិមាណធាតុខុសៗគ្នា ។ គំនិតនេះបានបន្តអស់រយៈពេលប្រហែលជា 2000 ឆ្នាំទៅក្នុងវប្បធម៌របស់បស្ចឹមប្រទេស ។ ប៉ុន្តែគំនិតដេម៉ូគ្រីតក្តី គំនិតអារីស្តូតក្តីមិនបានគាំទ្រដោយពិសោធន៍ឡើយ ។

1. មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃទ្រឹស្តីអាកូម

នៅចុងសតវត្សទី 18 ការសិក្សាពីរូបធាតុតាមរយៈការពិសោធន៍មានការអភិវឌ្ឍយ៉ាងខ្លាំង ដោយសារជញ្ជីងដែលគេបង្កើតឡើងកាន់តែមានភាពសុក្រិតដែលអាចឱ្យគេឆ្លងម៉ាសអង្គធាតុប្រតិករនិងម៉ាសអង្គធាតុកកើតក្នុងប្រតិកម្មគីមីបានជាក់លាក់ ។ ពិសោធន៍ដោយប្រើជញ្ជីងកាន់តែសុក្រិតនាំទៅដល់ការរកឃើញនូវច្បាប់គ្រឹះមួយចំនួន ។

1.1 ច្បាប់រក្សាម៉ាស

ពិគោលច្បាប់ : “ ក្នុងប្រតិកម្មគីមី ម៉ាសនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកកើត ”
បានន័យថា គ្រប់បំលាស់ប្តូររូបប្រតិកម្មគីមីពុំមានបម្រែបម្រួលម៉ាសនៃរូបធាតុទេ ។

1.2 ច្បាប់សមាមាត្រកំណត់

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

ពិគោលច្បាប់ : “ អង្គធាតុសុទ្ធនីមួយៗមានភាគផ្សំ (ធាតុគីមី) បិតក្នុងសមាមាត្រជាម៉ាស់ កំណត់ហើយថេរជានិច្ច ” ។

ឧទាហរណ៍ : ទឹកគឺជាអង្គធាតុសមាសមួយដែល ផ្សំដោយធាតុអ៊ីដ្រូសែននិងអុកស៊ីសែនមានសមាមាត្រជាម៉ាស់ រវាងធាតុគី (H) 11.11% និងធាតុ (O) 88.89% ជានិច្ច ដោយមិនអាស្រ័យទៅនឹងប្រភពទេ ។



មិនថាទីណាទេ ទឹកផ្សំដោយធាតុ (H) 11.11% និងធាតុ (O) 88.89% ជានិច្ច រូបទី៣ ទឹកជ្រោះច្រូស្រា (ទេក្ខមណូលី)

1.3 ច្បាប់ពហុសមាមាត្រ

ជួនកាលធាតុគីមីពីរចូលផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាសមាសធាតុ ច្រើនលើសពីមួយ ដូចជាធាតុកាបូននិងធាតុអុកស៊ីសែនចូល ផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីតនិងកាបូនឌីអុកស៊ីត ។ ការវិភាគរកម៉ាស់នៃធាតុបង្កប់របស់សមាសធាតុនីមួយៗបានលទ្ធ ផលដូចខាងក្រោម :

សមាសធាតុ \ ធាតុ	កាបូន	អុកស៊ីសែន
កាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត	1.00g	1.33g
កាបូនឌីអុកស៊ីត	1.00g	2.66g
$\frac{\text{ម៉ាស់ធាតុក្នុងកាបូនឌីអុកស៊ីត}}{\text{ម៉ាស់ធាតុក្នុងកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត}}$	$\frac{1.00}{1.00} = 1$	$\frac{2.66}{1.33} = 2$

តាមការគណនាបង្ហាញថា បើ ម៉ាស់កាបូនស្មើគ្នា នោះផលធៀប ម៉ាស់អុកស៊ីសែនគឺ 2 ។ ការសង្កេត បែបនេះជាច្រើននាំឱ្យ ចល ដាល់តុន (John Dalton) លើកឡើងនូវច្បាប់ ពហុសមាមាត្រនៅក្នុងឆ្នាំ 1803 ។

ពិគោលច្បាប់ : “ នៅពេលដែលធាតុគីមីពីរចូលផ្សំគ្នា បង្កើតបានជាសមាសធាតុពីរ ឬច្រើន នោះផលធៀបម៉ាស់រវាងធាតុទី 2 ដែលផ្សំនឹងម៉ាស់មួយដូចគ្នានៃធាតុទី 1 ជាចំនួនគត់តូច ” ។

2. ទ្រឹស្តីអាតុមៈចងដាស់តុន

នៅក្នុងឆ្នាំ 1803 លោក ដាស់តុន បានលើកឡើងនូវការពន្យល់មួយពីច្បាប់រក្សាម៉ាស ច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ និងច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។ ទ្រឹស្តីរបស់គាត់អាចសង្ខេបបានដូចខាងក្រោម :

1. គ្រប់ធាតុទាំងអស់ផ្សំដោយភាគល្អិតតូចៗហៅថា អាតុម ។
2. អាតុមនៃធាតុតែមួយមាន ម៉ាស ទំហំ និងលក្ខណៈដូចគ្នា ។
អាតុមនៃធាតុផ្សេងគ្នាមាន ម៉ាស ទំហំ និងលក្ខណៈខុសគ្នា ។
3. អាតុមមិនត្រូវបានបំបែក បង្កើតថ្មី ឬបំផ្លាញចោលទេ ។
4. អាតុមនៃធាតុផ្សេងគ្នា ចូលផ្សំគ្នាតាមផលធៀបជាចំនួនគត់ ដើម្បីបង្កើតជាសមាសធាតុ ។
5. ក្នុងពេលប្រតិកម្មគីមី អាតុមអាចចូលផ្សំគ្នា ផ្តាច់ចេញពីគ្នា ឬតម្រៀបសាជាថ្មី ។

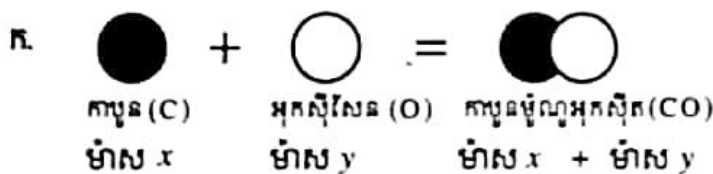


ចងដាស់តុន (John Dalton) (1766-1844)
រូបវិទូ និងគីមីវិទូអង់គ្លេសជាអ្នកបង្កើតទ្រឹស្តី
អាតុមនៅក្នុងឆ្នាំ 1803 ។

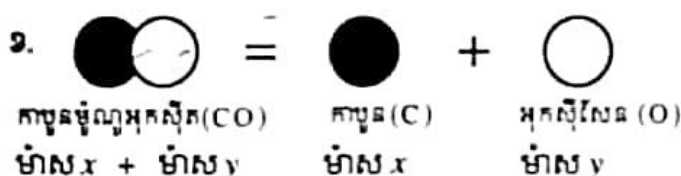
បំណកស្រាយច្បាប់គីមីដោយទ្រឹស្តីអាតុមដាស់តុន

បំណកស្រាយច្បាប់រក្សាម៉ាស : តាមច្បាប់រក្សាម៉ាស នៅក្នុងប្រតិកម្មគីមី ពុំមានអាតុមណាដែលត្រូវបាត់បង់ ឬបង្កើតថ្មី ឬរងការបំផ្លាញទេ អាតុមគ្រាន់តែផ្តាច់ចេញពីគ្នា ចូលផ្សំឬតម្រៀបឡើងវិញតែប៉ុណ្ណោះ ។ ម៉ាសនិងចំនួននៃអាតុមនីមួយៗរកនៅមិនប្រែប្រួលទេ ព្រោះម៉ាសនៃរូបធាតុទទួលបានក្រោយប្រតិកម្មស្មើនឹងម៉ាសនៃរូបធាតុមុនប្រតិកម្ម ។

ឧទាហរណ៍ : ការបង្កើតកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីតពីកាបូន និងអុកស៊ីសែន និងការបំបែកកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីតជាកាបូន និងអុកស៊ីសែន ។

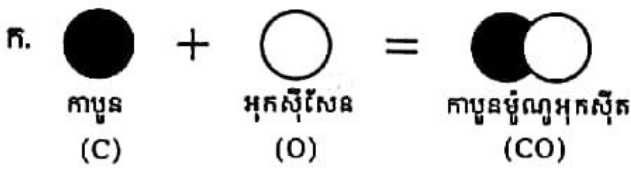


អាតុម C មួយនិងអាតុម O មួយចូលផ្សំគ្នាតាមបែបគីមីដើម្បីបង្កើតម៉ូលេគុល CO មួយ ។ ម៉ាសម៉ូលេគុលរបស់ CO ស្មើនឹងផលបូកម៉ាសអាតុម C និងម៉ាសអាតុម O ។

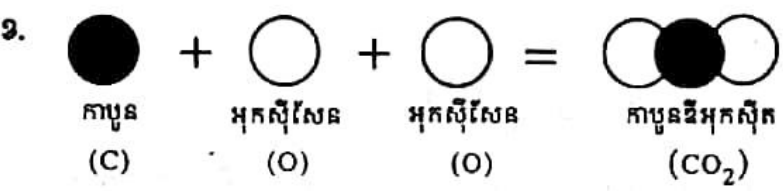


ម៉ាសនេះនៅតែស្មើគ្នាជានិច្ចទោះបីនៅពេលម៉ូលេគុល CO បំបែកទៅជាធាតុបង្កភាគីដោយ ។

បំណកស្រាយច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ : តាមច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ សមាសធាតុនីមួយៗមានភាគផ្សំកំណត់ ឬមានន័យថាអង្គធាតុសមាសមួយតែងតែបង្កដោយបន្សំនៃអាក្រក់ដូចគ្នាជានិច្ច ព្រោះធាតុគីមីដែលបង្កមាន ចំនួនអាក្រក់ជាក់លាក់ ហើយអាក្រក់នីមួយៗមានម៉ាស់កំណត់ស្រេច ។



ម៉ូលេគុល CO ផ្សំដោយ អាក្រក់កាបូន 1 និងអាក្រក់អុកស៊ីសែន 1 ជានិច្ច ។



ម៉ូលេគុលកាបូនឌីអុកស៊ីត CO₂ បង្កដោយអាក្រក់ C មួយ និងអាក្រក់ O ពីរជានិច្ច ។ នេះបង្ហាញថាម៉ូលេគុលកាបូនឌីអុកស៊ីតមានចំនួនអាក្រក់អុកស៊ីសែន 2 ដងនៃអាក្រក់អុកស៊ីសែនដែលមានក្នុងកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត ។

បំណកស្រាយច្បាប់ពហុសមាមាត្រ : ទ្រឹស្តីដាល់តុនបានពន្យល់ពីច្បាប់ពហុសមាមាត្រថាសមាសធាតុផ្សេងគ្នាដែលផ្សំដោយធាតុបង្កដូចគ្នា ខុសគ្នាតែចំនួនអាក្រក់នៃធាតុនីមួយៗតែប៉ុណ្ណោះ ដូចជាក្នុងករណីកាបូនអុកស៊ីតផលធៀប 2/1 បង្ហាញថា កាបូនឌីអុកស៊ីតមានចំនួនអាក្រក់អុកស៊ីសែនពីរដងនៃចំនួនអាក្រក់អុកស៊ីសែនដែលមានក្នុងកាបូនម៉ូណូអុកស៊ីត ។

3. ទ្រឹស្តីអាក្រក់ទំនើប

ទ្រឹស្តីអាក្រក់របស់ដាល់តុនបានបើកពិភពថ្មីនៃការពិសោធស្រាវជ្រាវ ។ ដោយមានការប្រមូលផ្តុំទិន្នន័យចាប់តាំងពីយុគសម័យដាល់តុនមក ចំណុចទាំងឡាយដែលមិនគ្រប់គ្រាន់នៅក្នុងទ្រឹស្តីដាល់តុនត្រូវបានលាតត្រដាងជាបណ្តើរៗ ។ ផ្ទុយពីទ្រឹស្តីដាល់តុនអាក្រក់ខ្លះអាចចូលផ្សំជាមួយអាក្រក់ដូចគ្នាដើម្បីបង្កើតជាម៉ូលេគុល ។ ឧទាហរណ៍: ម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូសែន (H₂) ម៉ូលេគុលអុកស៊ីសែន (O₂) ម៉ូលេគុលអាសូត (N₂) ហើយនិងមានម៉ូលេគុលផ្សេងៗទៀត ។ ការរកឃើញកាំរស្មី (X) និងវិទ្យុសកម្មនៅចុងសតវត្សទី 19 និងដើមសតវត្សទី 20 បានបញ្ជាក់ថានៅក្នុងករណីខ្លះអាក្រក់ត្រូវបានបំផ្លាញ ។ សព្វថ្ងៃនេះអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រអាចបំបែកអាក្រក់ឱ្យទៅជាភាគល្អិតតូចៗហើយអាចបំផ្លាញនិងបង្កើតអាក្រក់បាន ។

មេរៀនសង្ខេប

- ប្រហែលជា 400 ឆ្នាំមុន គ.ស ដែលទស្សនវិទូក្រិចដេម៉ូក្រីត យល់ថារូបធាតុទាំងអស់បង្កដោយ អាក្រូម ។
- នៅឆ្នាំ 1803 ដាល់តុន បានចេញនូវទ្រឹស្តីអាក្រូមដែលមាន 5 ចំណុច :
 - គ្រប់ធាតុទាំងអស់ផ្សំដោយភាគល្អិតតូចៗហៅថា អាក្រូម ។
 - អាក្រូមនៃធាតុតែមួយ មានម៉ាស់ ទំហំ និងលក្ខណៈដូចគ្នា ។
 - គេមិនអាចបំបែក បង្កើត ឬបំផ្លាញអាក្រូមបានទេ ។
 - អាក្រូមនៃធាតុផ្សេងគ្នា ចូលផ្សំគ្នាតាមផលធៀបជាចំនួនគត់ ។
 - ក្នុងពេលប្រតិកម្មគីមី អាក្រូមអាចចូលផ្សំគ្នា ផ្តាច់ចេញពីគ្នា ឬតម្រៀបសាជាថ្មី ។
- **ច្បាប់រក្សាម៉ាស់ :** ម៉ាស់នៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាស់នៃអង្គធាតុកកើត ។
- **ច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ :** គ្រប់អង្គធាតុសុទ្ធមានភាគផ្សំបឺតក្នុងសមាមាត្រជាម៉ាស់កំណត់ហើយ ថេរជានិច្ច ។
- **ច្បាប់ពហុសមាមាត្រ :** កាលណាធាតុពីរចូលផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាសមាសធាតុពីរប្រើនោះ ផលធៀបម៉ាស់រវាងធាតុទីពីរផ្សំនិងម៉ាស់មួយដូចគ្នានៃធាតុទីមួយជាចំនួនគត់តូច ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរពិពណ៌នាច្បាប់រក្សាម៉ាស និងពន្យល់ច្បាប់នេះដោយប្រើទ្រឹស្តីអាកូមរបស់ដាល់តុស ។ សំណួរដូចគ្នានេះដែរចំពោះច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ និងច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។
2. ចូរពិពណ៌នាពីទ្រឹស្តីអាកូមរបស់ដាល់តុស និងចំណុចខ្វះខាតរបស់ទ្រឹស្តីនេះ ។
3. តើចំណុចណាខ្លះនៃទ្រឹស្តីអាកូមរបស់ដាល់តុសដែលមានតម្លៃរហូតដល់បច្ចុប្បន្ន?

ស្ថិតិសម្រាប់សិស្ស

ឈ្មោះ: _____ ថ្នាក់: _____

សាលា: _____

សំណួរទី ១: ចូរពិពណ៌នាច្បាប់រក្សាម៉ាស និងពន្យល់ច្បាប់នេះដោយប្រើទ្រឹស្តីអាកូមរបស់ដាល់តុស ។ សំណួរដូចគ្នានេះដែរចំពោះច្បាប់សមាមាត្រកំណត់ និងច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។

សំណួរទី ២: ចូរពិពណ៌នាពីទ្រឹស្តីអាកូមរបស់ដាល់តុស និងចំណុចខ្វះខាតរបស់ទ្រឹស្តីនេះ ។

សំណួរទី ៣: តើចំណុចណាខ្លះនៃទ្រឹស្តីអាកូមរបស់ដាល់តុសដែលមានតម្លៃរហូតដល់បច្ចុប្បន្ន?

ស្ថិតិសម្រាប់សិស្ស

ឈ្មោះ: _____ ថ្នាក់: _____

សាលា: _____

2

ទម្រង់អាកូម

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- រៀបរាប់បានពីសមាសភាពរបស់អាកូម និងលក្ខណៈរបស់ភាគល្អិតបង្កអាកូមនីមួយៗ ។
- ឱ្យនិយមន័យអ៊ីសូតូប ធាតុគីមី និងម៉ូល ។
- សរសេរបានពីគម្រៀបអេឡិចត្រុងនៅក្នុង 20 ធាតុដំបូង ។
- គណនាចំនួនម៉ូល និងម៉ាស់នៃសារធាតុតាមរយៈរូបមន្ត : $m = n \times M$ ។

គ្រប់អង្គធាតុទាំងអស់បង្កឡើងដោយអាកូម ។ អាកូមនៃធាតុតែមួយដូចគ្នាហើយខុសពីអាកូមនៃធាតុផ្សេងទៀត ។ ដើម្បីកំណត់ធាតុគីមីមួយចាំបាច់គេត្រូវស្គាល់ពីទម្រង់អាកូមរបស់វា ។

1. អាកូម

អាកូមនីមួយៗមានពីរផ្នែកខុសគ្នា នៅចំកណ្តាលគឺណ្វៃយ៉ូនិងនៅពីទ្វជុំវិញគឺពពកអេឡិចត្រុង ។

1.1 វិមាត្រអាកូម

អាកូមមានវិមាត្រតូចណាស់ គេចាត់ទុកអាកូមជាស្វ៊ីមួយដែលមានកាំប្រហែល 10^{-10} m ឬ $\frac{1}{10} \text{ nm}$ (1 ណាណូម៉ែត្រ (1nm) = 10^{-9} m) ។ គេមិនបានដឹងពីតម្រាកដពីកាំរបស់អាកូមមួយដែលនៅដាច់តែឯងទេ ប៉ុន្តែគេគ្រាន់តែដឹងថាកាំរបស់អាកូមដែលធំជាងគេ គឺសេស្យូម មានប្រហែលប្រាំពីរដងនៃកាំអាកូមដែលតូចជាងគេ គឺអ៊ីដ្រូសែន ។

1.2 វិមាត្រណ្វៃយ៉ូ

គេអាចតាងណ្វៃយ៉ូជាស្វ៊ីមួយដែលមានកាំប្រហែល 10^{-15} m ដូច្នេះកាំអាកូមធំជាងកាំណ្វៃយ៉ូ 10^5 ដង ។

2. ភាគល្អិតបង្កអាកូម

អាកូមបង្កឡើងដោយភាគល្អិតតូចៗមាន ប្រូតុង ណឺត្រុង និងអេឡិចត្រុងដែលមានលក្ខណៈដូចបង្ហាញក្នុងតារាងខាងក្រោម :

ភាគល្អិត	និមិត្តសញ្ញា	បន្ទុក (C កូឡុំ)	ម៉ាស់ធៀប	ម៉ាស់ពិត
ប្រូតុង	p	+1 (= 1.602 × 10 ⁻¹⁹ C)	1amu	m _p = 1.673 × 10 ⁻²⁷ kg
ណឺត្រុង	n	0	1amu	m _n = 1.675 × 10 ⁻²⁷ kg
អេឡិចត្រុង	e ⁻	-1 (= -1.602 × 10 ⁻¹⁹ C)	$\frac{1}{1840}$ amu	m _{e⁻} = 9.109 × 10 ⁻³¹ kg

យើងឃើញថា :

- ប្រូតុងមានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមានដែលមានតម្លៃស្មើគ្នាទៅនឹងបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាននៃអេឡិចត្រុង ឯណឺត្រុងគ្មានបន្ទុកអគ្គិសនីទេ ។
- ប្រូតុងនិងណឺត្រុងមានម៉ាស់ប្រហាក់ប្រហែលគ្នាហើយមានតម្លៃប្រហែលជា 1840 ដងនៃម៉ាស់អេឡិចត្រុងមួយ ។ ប្រសិនបើអាក្រូមមួយដែលមានអេឡិចត្រុងតិចជាង 100 នោះម៉ាស់អេឡិចត្រុងទាំងអស់ជាតម្លៃមួយអាចចោលបានដោយធៀបនឹងម៉ាស់ប្រូតុងនិងម៉ាស់ណឺត្រុង ។ ដូច្នេះ ម៉ាស់អាក្រូមទាំងមូលគឺជាម៉ាស់នៃប្រូតុងនិងម៉ាស់ណឺត្រុង ។

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

3. ទម្រង់អាតូម (ទីតាំងភាគល្អិតនៅក្នុងអាក្រូម)

3.1 ណឺយ៉ូ

នៅក្នុងអាក្រូម ភាគល្អិតប្រូតុងនិងណឺត្រុងផ្គុំគ្នានៅក្នុងណឺយ៉ូ ។ ដោយប្រូតុងផ្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន ដូច្នេះណឺយ៉ូ គឺជាផ្នែកនៃអាក្រូមដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមាន ។

3.2 អេឡិចត្រុង

អេឡិចត្រុងទាំងឡាយផ្លាស់ទីយ៉ាងលឿនជុំវិញណឺយ៉ូ ហាក់ដូចជាភពទាំងឡាយដែលវិលជុំវិញព្រះអាទិត្យ បង្កើតបានជាពពកអេឡិចត្រុង ។ ពពកអេឡិចត្រុង គឺជាផ្នែកនៃអាក្រូមដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនីអវិជ្ជមាន ។



រូបទី 1 : គំនូសភាពពពកអេឡិចត្រុងនៃអាក្រូមអ៊ីដ្រូសែន

4. អត្តសញ្ញាណរបស់ធាតុ

ណឺយ៉ូអាក្រូមនីមួយៗ មានចំនួនប្រូតុង (Z) និងចំនួននុយក្លេអុង (A) ។

ចំនួនប្រូតុង (Z) ឬចំនួនបន្ទុក (Z) ឬលេខអាក្រូម (Z) គឺជាចំនួនប្រូតុងដែលមាននៅក្នុងណឺយ៉ូនៃអាក្រូមរបស់ធាតុមួយ ។

ចំនួនអុយក្លេអុង (A) ឬចំនួនម៉ាសអាតូម (A) គឺជាចំនួនសរុបនៃប្រូតុងនិងណឺត្រុងដែលមាននៅក្នុងណ្វៃយ៉ូនៃអាតូមរបស់វា។

(Z) និង (A) គឺជាចំនួនគត់

$$A = \text{ចំនួនប្រូតុង} + \text{ចំនួនណឺត្រុង}$$

$$\text{ឬ } A = Z + \text{ចំនួនណឺត្រុង}$$

$$\text{ឬ ចំនួនណឺត្រុង} = A - Z$$

គេតាងណ្វៃយ៉ូនៃធាតុ X មួយដោយនិមិត្តសញ្ញា ${}^A_Z X$ ← និមិត្តសញ្ញាធាតុ
 ចំនួនម៉ាស A
 ចំនួនប្រូតុង Z

បើអាតូមនៃធាតុ X មួយមាន Z ប្រូតុង វាក៏ត្រូវមាន Z អេឡិចត្រុងដែរ ព្រោះវាអាតូមនីមួយៗណឺត តាមន័យអគ្គិសនី។

$$\text{ដូច្នេះ ចំនួនប្រូតុង (Z) = ចំនួនអេឡិចត្រុង} = \text{លេខអាតូម} \text{ ។}$$

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

ឧទាហរណ៍ : ទម្រង់អាតូមសូដ្យូម

និមិត្តសញ្ញាណ្វៃយ៉ូនសរសេរ ${}^{23}_{11}\text{Na}$ អាតូមសូដ្យូមមាន 11p , 11e⁻ និងចំនួន

$$\text{ណឺត្រុង} = 23 - 11 = 12n \text{ ។}$$

តារាងបង្ហាញពីភាគល្អិតបង្កអាតូមរបស់ធាតុ ២០ ដំបូង

ធាតុគីមី	លេខអាតូម Z	ចំនួនម៉ាស A	ចំនួន p	ចំនួន e ⁻	ចំនួន n (A - Z)
អ៊ីដ្រូសែន (H)	1	1	1	1	0 (1 - 1)
អេលូប្យូម (He)	2	4	2	2	2 (4 - 2)
លីទីយូម (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)

ក្លរអ័រ (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)
ម៉ាញ៉េស្យូម (Mg)	12	24	12	12	12 (24 - 12)
អាឡូយុមីញ៉ូម (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)
ស្ពាន់ផ័រ (S)	16	32	16	16	16 (32 - 16)
ក្លរ (Cl)	17	35	17	17	18 (35 - 17)
អាកុំដ (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 ពេលខ្លះគេសង្កេតឃើញអាកូមនៃធាតុគីមីតែមួយមានម៉ាសខុសគ្នា ឧទាហរណ៍ ទង់ដែងធម្មជាតិមានអាកូមពីរប្រភេទគឺ ទង់ដែង 63 និងទង់ដែង 65 ។

ប្រភេទអាកូម	និមិត្តសញ្ញាណៃយ៉ូ	ចំនួននុយក្លេអុង		% ក្នុងល្បាយធម្មជាតិ
		p	n	
ទង់ដែង 63	$^{63}_{29}\text{Cu}$	29	34	69.2
ទង់ដែង 65	$^{65}_{29}\text{Cu}$	29	36	30.8

អាកូមទង់ដែងទាំងពីរមានចំនួនប្រូតុងដូចគ្នា តែខុសគ្នាដោយចំនួនណឺត្រុង ដូច្នេះចំនួនម៉ាសរបស់វាខុសគ្នា ។ ប្រភេទអាកូមទង់ដែងទាំងពីរជាអ៊ីសូតូបនឹងគ្នា ។

និយមន័យ : អ៊ីសូតូបគឺជាប្រភេទអាតូមនៃធាតុតែមួយដែលមានចំនួនណឺត្រុងខុសគ្នា ។

គេប្រទះឃើញមានអ៊ីសូតូបធម្មជាតិប្រមាណជាង300 ប្រភេទខុសគ្នានិងប្រមាណជា1500 អ៊ីសូតូបនិមិត្ត ។

តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីអ៊ីសូតូបនៃធាតុមួយចំនួន

ធាតុគីមី	និមិត្តសញ្ញាណៃយូអ៊ីសូតូប	% អ៊ីសូតូបក្នុងធម្មជាតិ	ម៉ាស់អាតូមមធ្យម (amu)
អ៊ីដ្រូសែន (H)	${}^1_1\text{H}$	99.98	1.008
	${}^2_1\text{H}$	0.02	
	${}^3_1\text{H}$	(ធាតុនិមិត្ត)	
កាបូន (C)	${}^{12}_6\text{C}$	98.9	12.001
	${}^{13}_6\text{C}$	1.1	
	${}^{14}_6\text{C}$	10^{-10}	
នីត្រូសែនឬអាសូត (N)	${}^{14}_7\text{N}$	99.63	14.007
	${}^{15}_7\text{N}$	0.37	
អុកស៊ីសែន (O)	${}^{16}_8\text{O}$	99.76	15.994
	${}^{17}_8\text{O}$	0.04	
	${}^{18}_8\text{O}$	0.20	
ក្លរ (Cl)	${}^{35}_{17}\text{Cl}$	75.76	35.48
	${}^{37}_{17}\text{Cl}$	24.24	

លក្ខណៈដូចគ្នានិងខុសគ្នានៃអ៊ីសូតូបត្រូវបានសង្ខេបនៅក្នុងតារាងខាងក្រោម :

លក្ខណៈដូចគ្នា	លក្ខណៈខុសគ្នា
ចំនួនប្រូតុង	ចំនួនណឺត្រុង
ចំនួនអេឡិចត្រុង	ចំនួនម៉ាស់
លេខអាតូម	
លក្ខណៈគីមី	លក្ខណៈរូប : 2. កម្រិតរលាយ ដង់ស៊ីតេ

5.2 របៀបគណនាម៉ាសអាតូមមធ្យម

ឧទាហរណ៍ : ម៉ាសអាតូមមធ្យមរបស់ក្លរគឺ 35.5 ។ ម៉ាសអាតូមរបស់ក្លរ គឺជាម៉ាសមធ្យមនៃ ធុរក្លរអុំដទាំងអស់របស់អ៊ីសូតូបទាំងពីរ $^{35}_{17}\text{Cl}$ និង $^{37}_{17}\text{Cl}$ ហើយភាពសំបូររបស់វាក្នុងធម្មជាតិត្រូវបានបង្ហាញក្នុងតារាងខាងលើ ។

$$\begin{aligned} \text{ម៉ាសអាតូមមធ្យម (Cl)} &= \left(35 \times \frac{75.76}{100}\right) + \left(37 \times \frac{24.24}{100}\right) \\ &= 35.48 \approx 35.5 \text{ amu ឬ } 35.5 \text{ ខ.អ} \end{aligned}$$

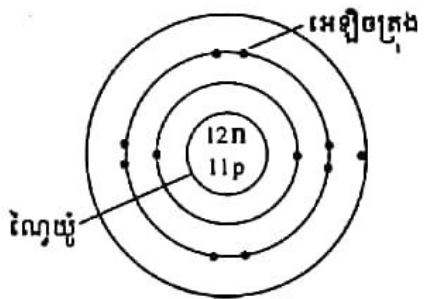
5.3 ធាតុគីមី

តាមរយៈអ៊ីសូតូប គេអាចឱ្យនិយមន័យធាតុគីមីថា ធាតុគីមីមួយត្រូវកំណត់ដោយលេខអាតូម Z ឬចំនួនប្រូតុងក្នុងណ្វៃយ៉ូ ។

ឧទាហរណ៍ : ធាតុគីមីទង់ដែង $Z = 29$ ។ អាតូមមួយនៅដាច់តែឯងគឺ នៅក្នុងបន្ទុកដែលមានលេខអាតូម $Z = 29$ គឺជាអាតូមទង់ដែង ។ អាតូមមួយដែលមាន 29 ប្រូតុងនៅក្នុងណ្វៃយ៉ូ គឺជាអាតូមទង់ដែង ។ អាតូមមួយដែលមានលេខអាតូមខុសពី 29 មិនមែនជាអាតូមទង់ដែងទេ ។

6. ស្រទាប់អេឡិចត្រុងនៃអាតូម

យើងដឹងថា អេឡិចត្រុង Z របស់អាតូមមួយផ្លាស់ទីយ៉ាងលឿនជុំវិញណ្វៃយ៉ូ ។ អេឡិចត្រុងទាំងនេះត្រូវបានទាញទៅខាងណ្វៃយ៉ូដោយសារកម្លាំងទំនាញរវាងបន្ទុក $+Z$ របស់ប្រូតុងនិងបន្ទុក $-Z$ របស់អេឡិចត្រុង ។ ដើម្បីផ្តាច់អេឡិចត្រុងទាំងនេះចេញពីអាតូមគេត្រូវប្រើថាមពលមួយ ។ ពិសោធន៍ បង្ហាញថា អេឡិចត្រុងខ្លះងាយផ្តាច់ជាងអេឡិចត្រុងខ្លះទៀត ។ យោងទៅតាមទ្រឹស្តី អេឡិចត្រុងត្រូវបានពង្រាយជាស្រទាប់ៗ ។ អេឡិចត្រុងដែលស្ថិតនៅក្នុងស្រទាប់ជាមួយគ្នាមានចម្ងាយជាមធ្យមទៅណ្វៃយ៉ូដូចគ្នាហើយត្រូវការថាមពលបណ្តាច់ អេឡិចត្រុងក៏ស្មើគ្នាដែរ ។ គេនិយាយថា អេឡិចត្រុងទាំងនោះស្ថិតក្នុងនីវ៉ូថាមពលជាមួយគ្នា ។ ដោយអេឡិចត្រុងផ្លាស់ទីយ៉ាងលឿន គេមិនអាចកំណត់បានពីទីតាំងពិតប្រាកដរបស់អេឡិចត្រុងនៅក្នុងគន្លងវាទេ តែគេអាចនិយាយថា អេឡិចត្រុងនេះស្ថិតក្នុងនីវ៉ូថាមពលណាមួយតែប៉ុណ្ណោះ ។



(11 ប្រូតុង និង 12 ណឺត្រុង)
រូបទី 2 : តម្រៀបភាគល្អិតនៅក្នុងអាតូមសូដ្យូម

គេរាប់ស្រទាប់អេឡិចត្រុងពីណ្វៃយ៉ូទៅក្រៅ ដូចជា K, L, M, N... ។ ស្រទាប់ទី 1 ឬ K គឺជាស្រទាប់ដែលនៅជិតណ្វៃយ៉ូជាងគេ ។

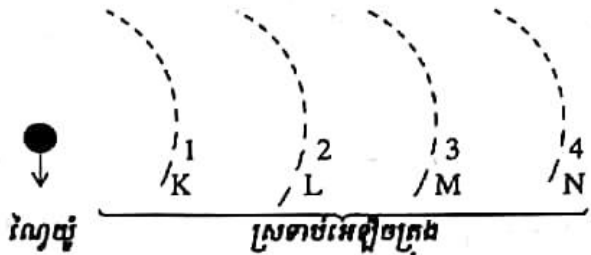
អេឡិចត្រុងដែលនៅជិតណ្វៃយ៉ូជាងគេ មានស្ថិរភាពជាងអេឡិចត្រុងដែលនៅស្រទាប់ខាងក្រៅបន្ទាប់ ។

ស្រទាប់នីមួយៗអាចផ្ទុកអេឡិចត្រុងបានអតិបរមាចំនួន $2n^2$ ដែល n ជាលេខស្រទាប់ ។

ស្រទាប់ទី 1 ឬស្រទាប់ K អាចផ្ទុកជាអតិបរមាចំនួន 2 អេឡិចត្រុង

ស្រទាប់ទី 2 ឬស្រទាប់ L អាចផ្ទុកជាអតិបរមាចំនួន 8 អេឡិចត្រុង

ស្រទាប់ទី 3 ឬស្រទាប់ M 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 ដែលមានឥទ្ធិពលយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការកំណត់លក្ខណៈរបស់ធាតុនិងក្នុងការចងសម្ព័ន្ធរវាងអាតូម ។

តារាងរបាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់របស់ធាតុ 20 ដំបូង

ធាតុគីមី	និមិត្តសញ្ញា	លេខអាតូម	ចំនួនអេឡិចត្រុង	ស្រទាប់អេឡិចត្រុង				ទម្រង់អេឡិចត្រុងរបាយអេឡិចត្រុង
				K	L	M	N	
អ៊ីដ្រូសែន	H	1	1	1				$(K)^1$
អេលូម	He	2	2	2				$(K)^2$
លីត្យូម	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			$(K)^2(L)^6$
ក្លរូយអរ	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		$(K)^2(L)^8(M)^1$
ម៉ាញ៉េស្យូម	Mg	12	12	2	8	2		$(K)^2(L)^8(M)^2$
អាឡុយមីញ៉ូម	Al	13	13	2	8	3		$(K)^2(L)^8(M)^3$
ស៊ីលីស្យូម	Si	14	14	2	8	4		$(K)^2(L)^8(M)^4$
ផូស្វ័រ	P	15	15	2	8	5		$(K)^2(L)^8(M)^5$
ស្ថាន់ដឺរ	S	16	16	2	8	6		$(K)^2(L)^8(M)^6$
ក្លរ	Cl	17	17	2	8	7		$(K)^2(L)^8(M)^7$
អាកុំដ	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	$(K)^2(L)^8(M)^8(N)^2$

របាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់របស់ធាតុ ២០ ដំបូង

1 H 1	2 He 2	3 Li 2,1	4 Be 2,2	5 B 2,3	6 C 2,4	7 N 2,5	8 O 2,6	9 F 2,7	10 Ne 2,8
11 Na 2,8,1	12 Mg 2,8,2	13 Al 2,8,3	14 Si 2,8,4	15 P 2,8,5	16 S 2,8,6	17 Cl 2,8,7	18 Ar 2,8,8		
19 K 2,8,8,1	20 Ca 2,8,8,2	<p>លេខអាតូម</p> <p>ស្រទាប់អេឡិចត្រុង</p> <p>របាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់</p>							

គំនូសតាមរបាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់របស់ធាតុ 20 ដំបូង

7. ម៉ូល (mole)

7.1 ម៉ូល

ដោយអាតូមទាំងឡាយមានម៉ាស់អាតូមតូចពេក គឺមីរិទ្ធិមិនអាចច្រឹងអាតូមមួយឬមួយចំនួនតូចបានទេ តែគេអាចច្រឹងបានចំនួនធំមួយ។ ក្នុងគោលបំណងនេះ គឺមីរិទ្ធិច្រើងកតាមួយដែលហៅថា ម៉ូល។ និមិត្តសញ្ញានៃម៉ូលតាងដោយ mol ។

ម៉ូល គឺជាចំនួនសន្មតមួយដូចជាឡូប៊ូដូនដែរ ។

ក្រូច 1 ឡូ មានចំនួន 12 ផ្ទៃ

ភាគល្អិត 1 ម៉ូលមានចំនួន 6.02×10^{23} ភាគល្អិត

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

ដូចនេះ 1 ម៉ូលអាតូមមាន 6.02×10^{23} អាតូម

1 ម៉ូលម៉ូលេគុលមាន 6.02×10^{23} ម៉ូលេគុល

1 ម៉ូលអេឡិចត្រុងមាន 6.02×10^{23} អេឡិចត្រុង ។



អាវ៉ូកាដ្រូ

(Amedeo Avogadro 1776-1856)

រូបវិទូនិងគីមីវិទូអ៊ីតាលីបានទទួលការគោរពសរសើរដោយសារការរកឃើញចំនួនអាវ៉ូកាដ្រូ

7.2 ម៉ាស់ម៉ូល (M)

ម៉ាស់ម៉ូល គឺជាម៉ាស់ក្នុង ១ ម៉ូលនៃអាក្រក់ឬម៉ូលេគុល ។ ម៉ាស់ម៉ូល ត្រូវគិតជា $g \cdot mol^{-1}$ ។

ក. គណនាម៉ាស់ម៉ូលអាក្រក់

ឧទាហរណ៍ គណនាម៉ាស់ម៉ូលអាក្រក់អ៊ីដ្រូសែន បើអាក្រក់អ៊ីដ្រូសែនមួយមានម៉ាស់

$$0.167 \times 10^{-23} g$$

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

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

ក្នុងការអនុវត្ត គេតែងប្រាប់ម៉ាស់ម៉ូលអាក្រក់ ដូចជា :

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

ខ. គណនាម៉ាស់ម៉ូលម៉ូលេគុល

ដើម្បីគណនាម៉ាស់ម៉ូលម៉ូលេគុល គេត្រូវធ្វើផលបូកម៉ាស់ម៉ូលអាក្រក់ដែលបង្កវា ។

$$M(A_x B_y) = xM(A) + yM(B) \text{ ដែល } M(A) ; M(B) \text{ ជាម៉ាស់ម៉ូលអាក្រក់}$$

ឧទាហរណ៍ គណនាម៉ាស់ម៉ូលម៉ូលេគុលឧស្ម័នកាបូនិច (CO_2)

$$M(CO_2) = M(C) + 2M(O) = 12 + (2 \times 16) = 44g \cdot mol^{-1}$$

7.3 ទំនាក់ទំនងរវាងម៉ាស់ម៉ូលនិងបរិមាណរូបធាតុ

តាមរយៈនិយមន័យរបស់ម៉ាស់ម៉ូលគេបាន :

$$m = n \cdot M \begin{cases} n \text{ បរិមាណរូបធាតុគិតជា (mol)} \\ m \text{ ម៉ាស់នៃរូបធាតុគិតជា (g)} \\ M \text{ ម៉ាស់ម៉ូលជា (g} \cdot \text{mol}^{-1}) \end{cases}$$

ឧទាហរណ៍ : បរិមាណរូបធាតុ (ឬចំនួនម៉ូល) ដែលមានក្នុងកាល់ស្យូម 0.2g ដែល

$$M(Ca) = 40g \cdot mol^{-1}$$

តាមទំនាក់ទំនង $m = n \cdot M$ គេបាន $n_{Ca} = \frac{m_{Ca}}{M(Ca)}$

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

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

មេរៀនសង្ខេប

- ទម្រង់អាកូមនៃធាតុ X មួយត្រូវកំណត់ដោយលេខអាកូម Z ឬចំនួនប្រូតុងនិងចំនួនម៉ាស A ។ គេតាងណែយ៉ូនៃធាតុ X ដោយ A_ZX ។

$$\text{អាកូម} \begin{cases} \text{ណែយ៉ូ} \longrightarrow \text{ចំនួននុយក្លេអុង A} = \text{ចំនួនម៉ាស A} \\ \text{ពពកអេឡិចត្រុង} \longrightarrow Z \text{ អេឡិចត្រុង} \end{cases} \begin{cases} Z \text{ ប្រូតុង} \\ (A-Z) \text{ ណឺត្រុង} \end{cases}$$

- ធាតុគីមីមួយត្រូវកំណត់ដោយលេខអាកូម Z ឬចំនួនប្រូតុង ។
- អ៊ីសូតូបគឺជាប្រភេទអាកូមនៃធាតុតែមួយ ដែលមានលេខអាកូម Z ឬចំនួនប្រូតុងដូចគ្នា ប៉ុន្តែមានចំនួនម៉ាស A ខុសគ្នា ។
- អេឡិចត្រុង Z នៅក្នុងអាកូមមួយវិលជុំវិញណែយ៉ូ 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 $N = 6.02 \times 10^{23}$ ។ ខ្នាតនៃម៉ូលគឺ mol ។ ម៉ាសម៉ូល (M) ជាម៉ាសក្នុងម៉ូលនៃប្រភេទគីមីដែលបានលើកឡើង ។

$$\begin{array}{ccc} \text{ម៉ាសនៃសារធាតុ} & \longleftarrow & m = n \cdot M \longrightarrow \text{ម៉ាសម៉ូលនៃសារធាតុ} \\ & & \downarrow \\ & & \text{ចំនួនម៉ូលនៃសារធាតុ} \end{array}$$

ម៉ាសម៉ូលនៃសមាសធាតុ $M(A_xB_y) = xM(A) + yM(B)$ ដែល M(A) , M(B) ជាម៉ាសម៉ូលអាកូម ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. តើផ្នែកនៃអាក្ខរកម្មដែលផ្ទុកអត្ថិសន្តិវិជ្ជមាន មានឈ្មោះអ្វី ? តើផ្នែកនេះបង្កដោយភាគល្អិតអ្វីខ្លះ ?
តើអាក្ខរកម្មបង្កដោយភាគល្អិតអ្វីខ្លះ ? ចូររៀបរាប់ពីលក្ខណៈនៃភាគល្អិតនីមួយៗ ។
2. តើអ្វីទៅជាចំនួននុយក្លេអុងនៃធាតុមួយ ? តើលេខអាក្ខរកម្មអាចឱ្យដឹងពីតិមានអ្វីខ្លះពីអាក្ខរកម្មមួយ ?
3. តើអ្វីទៅជាអ៊ីសូតូប ? តើគេសំគាល់ធាតុគីមីមួយដោយសារអ្វី ?
4. តើស្រទាប់អេឡិចត្រុងនីមួយៗអាចផ្ទុកអេឡិចត្រុងបានជាអតិបរមាប៉ុន្មាន? ចូរឱ្យឧទាហរណ៍ ។
5. តើអ្វីទៅជាអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់ ?
6. តើ 1 ម៉ូលអាក្ខរកម្មដែកមានប៉ុន្មានអាក្ខរកម្មដែក ?

១ សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 1

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់មុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់

1. ក្នុងចំណោមអំណះអំណាងពីប្រូតុងខាងក្រោម តើណាមួយដែលមិន ត្រឹមត្រូវ :

- ក. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលផ្ទុកបន្ទុកវិជ្ជមាន
- ខ. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលមានម៉ាស់អាចចោលបាន
- គ. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលមាននៅក្នុងណឺយ៉ូ
- ឃ. ប្រូតុងជាភាគល្អិតដែលមានគ្រប់អាក្រូមទាំងអស់

2. អាក្រូមមួយមាន 3 ប្រូតុង និងចំនួនម៉ាស់ 7 ។ អាក្រូមនេះត្រូវមាន :

- ក. 7 អេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅ
- ខ. 3 ប្រូតុងក្នុងណឺយ៉ូ
- គ. 4 ណឺត្រុងនៅជុំវិញណឺយ៉ូ
- ឃ. 3 អេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅ ។

3. អ៊ីសូតូបនៃធាតុតែមួយមាន :

- ក. ចំនួនណឺត្រុងខុសគ្នា
- ខ. ចំនួនប្រូតុងខុសគ្នា
- គ. លក្ខណៈគីមីខុសគ្នា
- ឃ. ភាគល្អិតក្នុងណឺយ៉ូមមានចំនួនដូចគ្នា

4. ប្រសិនបើគេដកចំនួនប្រូតុងចេញពីចំនួនម៉ាស់ លទ្ធផលទទួលបានជា :

- ក. ចំនួនប្រូតុងនៅក្នុងណឺយ៉ូ
- ខ. ចំនួនណឺត្រុងនៅក្នុងណឺយ៉ូ
- គ. ចំនួនប្រូតុងនិងអេឡិចត្រុងនៅក្នុងអាក្រូម
- ឃ. ចំនួនប្រូតុងនិងណឺត្រុងនៅក្នុងអាក្រូម

5. ស្រទាប់ M មានអេឡិចត្រុងអតិបរមា :

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

II. ចូរសរសេរពាក្យ ត្រូវ ឬខុស នៅក្នុងប្រអប់មុខអំណះអំណាងខាងក្រោម :

- 1. ធាតុមួយកំណត់ដោយចំនួននុយក្លេអុងក្នុងណឺយ៉ូ ។
- 2. ណឺយ៉ូពីរនៃធាតុតែមួយអាចមានចំនួនម៉ាស់ខុសគ្នា ។
- 3. អាក្រូមដែលមានទម្រង់អេឡិចត្រូនិច $(K)^2(L)^8$ មានលេខអាក្រូម $Z = 8$ ។
- 4. ប្រូតុងមួយមានម៉ាស់ប្រហែល 1840 ដងនៃម៉ាស់អេឡិចត្រុង ។
- 5. ប្រូតុងនិងណឺត្រុងមានម៉ាស់ប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។

III. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឱ្យមានន័យត្រឹមត្រូវ :

1. ជាភាគល្អិតផ្ទុកអគ្គិសនីវិជ្ជមានដែលមាននៅក្នុង នៃអាក្រូម ។
2. អាក្រូមនៃ តែមួយដែលមានម៉ាស់ខុសគ្នាហៅថា ។ វាមានចំនួន ខុសគ្នា ។
3. ដើម្បីបានប្រាក់ចំនួន 0.2mol គេត្រូវប្រមូលអាក្រូមប្រាក់ចំនួន ដែលត្រូវនឹងម៉ាស់ g នៃប្រាក់ ។

IV. លំហាត់

ច្បាប់រក្សាម៉ាស់ - ច្បាប់ពហុសមាមាត្រ

- ដោយអនុវត្តទៅតាមច្បាប់រក្សាម៉ាស់របស់រូបធាតុ បើធាតុ A មួយមានម៉ាស់អាក្រក់ 2 ខ្នាតម៉ាស់ (2 ខ.អ) ហើយធាតុ B មានម៉ាស់អាក្រក់ 3 ខ្នាតម៉ាស់(3 ខ.អ) តើសមាសធាតុ AB មានម៉ាស់ម៉ូលេគុលប៉ុន្មាន ? តើសមាសធាតុ A_2B_3 មានម៉ាស់ម៉ូលេគុលប៉ុន្មាន ?
- គេមានសមាសធាតុឧស្ម័នបី A B និង C ដែលផ្សំដោយធាតុអាសូតនិងអុកស៊ីសែន ។ A ជាឧស្ម័នដែលធ្វើឱ្យហៀរទឹកក្អែកមានអាសូត63.65 % ។ B ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ដែលមានអាសូត 46.68 % និង C ជាឧស្ម័នពណ៌ត្នោតដែលមានអាសូត30.45 % ។
 - ចូរគណនាភាគរយនៃធាតុអុកស៊ីសែនដែលមានក្នុង A B និង C ។
 - តើទិន្នន័យនេះគាំទ្រច្បាប់ពហុសមាមាត្រដែរឬទេ ?
- គេមានសមាសធាតុពីរ សមាសធាតុទី 1 មានសូដ្យូម 2.00g ក្លរ 3.08g និងអុកស៊ីសែន 1.39g ។ សមាសធាតុទី 2 មានសូដ្យូម 1.00g ក្លរ 1.54g និងអុកស៊ីសែន 2.78g ។ ចូរបង្ហាញថាទិន្នន័យទាំងនេះគាំទ្រច្បាប់ពហុសមាមាត្រ ។

ទម្រង់អាក្រក់

- ចូរកំណត់ភាគល្អិតបង្កអាក្រក់ក្នុងករណីដូចតទៅ : $^{59}_{27}\text{Co}$ $^{84}_{36}\text{Kr}$ $^{209}_{83}\text{Bi}$ ។
- ណែយ៉ូននៃអាក្រក់មួយមាន 15 ប្រូតុង និង 16 ណឺត្រុង ។
 - តើនៅក្នុងស្រទាប់អេឡិចត្រុងមានអេឡិចត្រុងចំនួនប៉ុន្មាន ?
 - តើវាមានលេខអាក្រក់ប៉ុន្មាន ? ចំនួនម៉ាស់ប៉ុន្មាន ?

ទម្រង់អេឡិចត្រូនិច

ចូរឱ្យទម្រង់អេឡិចត្រូនិចនៃអាក្រក់ដូចតទៅ : ^7_3Li $^{40}_{20}\text{Ca}$ $^{28}_{14}\text{Si}$ $^{20}_{10}\text{Ne}$ $^{40}_{18}\text{Ar}$ $^{39}_{19}\text{K}$ ។

អ៊ីសូតូប

- អ៊ីសូតូបនៃក្លរដែលសម្បូរជាងគេគឺ $^{35}_{17}\text{Cl}$ ។ អ៊ីសូតូបមួយទៀតនៃក្លរមានណឺត្រុងចំនួន 20 ។ ចូរសរសេរនិមិត្តសញ្ញាតាងអ៊ីសូតូបនេះ និងឱ្យទម្រង់អាក្រក់នៃអ៊ីសូតូបទាំងពីរ ។
- គេមានអាក្រក់ពីរ ដែលមួយៗ មាន 14 ណឺត្រុង ។ អាក្រក់ទីមួយមាន 13 ប្រូតុងនិង13 អេឡិចត្រុង អាក្រក់ទីពីរមាន 14 ប្រូតុង និង 14 អេឡិចត្រុង ។ តើអាក្រក់ទាំងពីរជាអ៊ីសូតូបនៃធាតុតែមួយដែរឬទេ ? ចូរបញ្ជាក់ចម្លើយ ។

3. នៅក្នុងធម្មជាតិអាតូមបរ -11 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) |

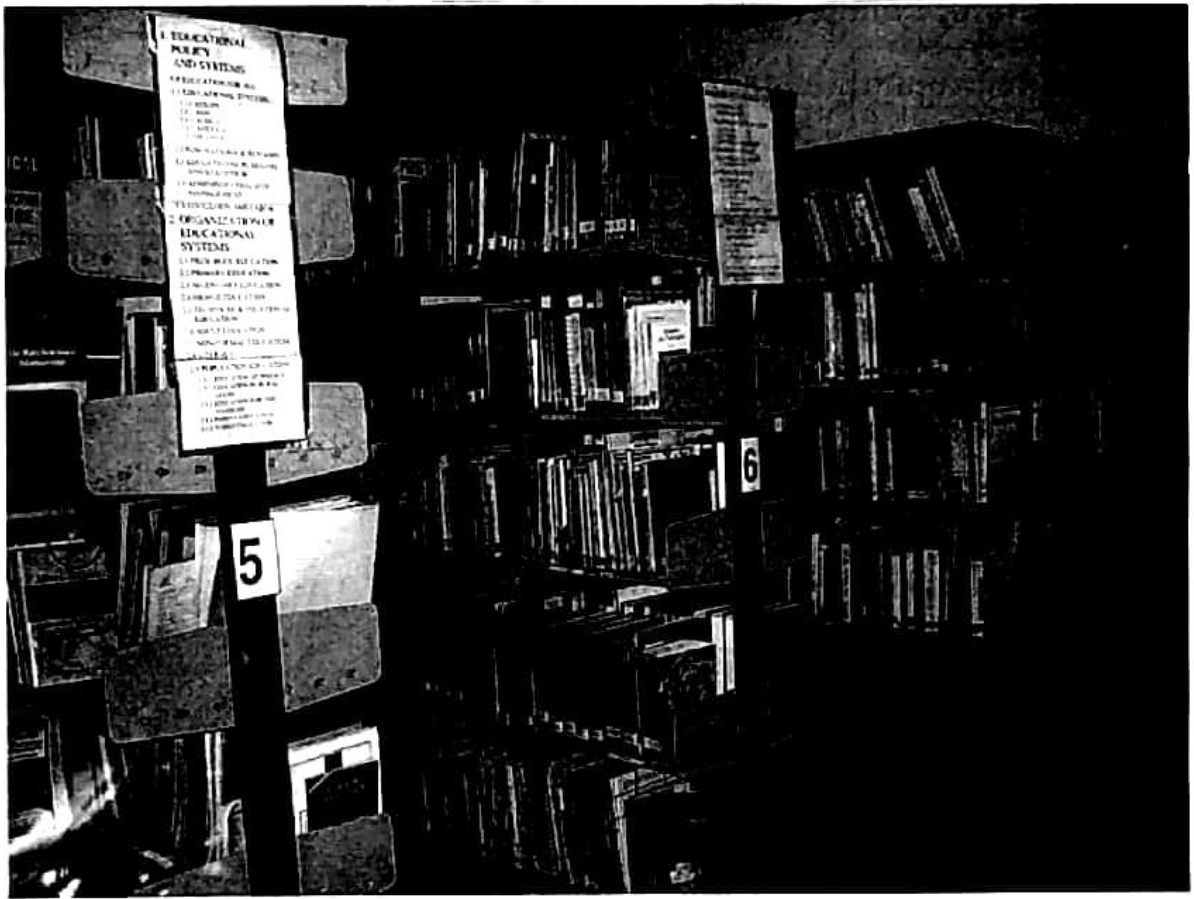
2. គណនាចំនួនអាតូមដែលត្រូវនឹង

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 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 $2.7 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ។ តើមានអាតូមអាលុយមីញ៉ូមចំនួនប៉ុន្មាននៅក្នុងតូបមួយដែលមានទ្រនុង 1.0cm ?



នៅក្នុងបណ្ណាល័យគេរៀបចំសៀវភៅដែលមានមុខវិជ្ជាដូចគ្នាឬខ្លឹមសារស្រដៀងគ្នានៅលើធ្នើរ ឬទូជាមួយគ្នា ។ ក៏ដូចគ្នាដែរ គេរៀបចំធ្នើរណែនាំផ្នែកនៃធាតុគីមីទាំងអស់តាមក្រុមនិងខួបជាមួយគ្នា ។ ដោយពិនិត្យតាមតារាងនេះគេអាចប្រាប់បានយ៉ាងហ័សពីធាតុដែលដូចគ្នានិងលក្ខណៈរបស់វាហើយ តារាងនេះរៀបចំដោយគីមីវិទូជនជាតិរុស្ស៊ីឈ្មោះឌីមេទ្រីមីនដេលេយេវ នៅឆ្នាំ 1863 ហើយឱ្យឈ្មោះ ថា “ តារាងខួបនៃធាតុគីមី ” ។

មេរៀនទី 1 : លក្ខណៈនៃតារាងខួប

មេរៀនទី 2 : សិក្សាធាតុតាមក្រុម

1

លក្ខណៈនៃតារាងខួប

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ ពន្យល់ពីរបៀបតម្រៀបធាតុគីមីក្នុងតារាងខួប ។
- ❑ ពណ៌នាពីលក្ខណៈសំគាល់របស់ក្រុម និងខួប ។
- ❑ បង្ហាញទីតាំងលោហៈ អលោហៈ និងឧស្ម័នកម្រក្នុងតារាងខួប ។

1. អំបូរនៃធាតុគីមី

តារាងខួបនៃធាតុគីមី គឺជាតារាងចំណែកថ្នាក់នៃធាតុ ។ គេប្រើវាដើម្បីទាយទុកលក្ខណៈរបស់ធាតុ ។ បច្ចុប្បន្ននេះអ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានស្គាល់ធាតុគីមីចំនួនជាងមួយរយហើយ ។ ចំនួនធាតុនេះមានការកើនឡើង ព្រោះមានអាក្រក់ថ្មីៗបានបង្កើតឡើងដោយប្រតិកម្មធម្មជាតិ ។ ធាតុគីមីជាច្រើន មានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា អាស្រ័យដោយលក្ខណៈរូប (ដូចជាៈ ភីនភាគខាងក្រៅ ភាពរូប ដង់ស៊ីតេ ពណ៌ គ្លិន ចំណុចរលាយ ចំណុចរំពុះ . . .) និងលក្ខណៈគីមី (ប្រតិកម្មជាមួយនិងធាតុផ្សេងទៀត) ។ ការធ្វើចំណែកថ្នាក់ធាតុដោយផ្អែកលើលក្ខណៈរបស់វា បានបែងចែកធាតុទាំងនោះទៅជាអម្បូរគីមីឬក្រុមនៃធាតុគីមី ។



លោក **ឌីមេត្រី មីនដេលេយេវ** (រុស្ស៊ី) 1834-1907 ជាកូនពៅនៅក្នុងគ្រួសារដែលមានកូន 17 នាក់ ។ គាត់ជាអ្នកបង្កើតតារាងខួបមុនគេ ។

ក្រុម ខួប	I លោហៈ អាល់កា ឡាំង	II លោហៈ អាល់កាលី ណូទែរី	អម្បូរនៃធាតុគីមី										III	IV	V	VI	VII អាឡូសែន	0 ឧស្ម័ន កម្រ	
1			H																2 He
2	Li	Be	លោហៈឆ្នង										B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	*A	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra	*B	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg								

● A ឡង់តានីត	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

● B អាក់ទីនីត	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

រូបទី១ អម្បូរនៃធាតុគីមីក្នុងតារាងខួប

ធាតុគីមីទាំងអស់ក្នុងតារាងខួបត្រូវបានរៀបចំតាមក្រុមឬអម្បូរនៃធាតុគីមីគឺៈលោហៈអាល់កាឡាំង លោហៈអាល់កាលីណូទែរីលោហៈឆ្នង អាឡូសែននិងឧស្ម័នកម្រ ។ នៅផ្នែកខាងក្រោមនៃតារាងមានធាតុពីរជួរដែលក្នុងមួយជួរមានធាតុគីមីចំនួន 15 ធាតុ ។ ធាតុទាំងអស់ដែលបិតក្នុងជួរខាងលើមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា និងធាតុឡង់តាន (La) មានលេខលំដាប់ 57 គេឱ្យឈ្មោះថា “ អម្បូរឡង់តានីត ” ។ ចំណែកធាតុនៅក្នុងជួរខាងក្រោមមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នានិងធាតុអាក់ទីញ៉ូម (Ac) មានលេខលំដាប់ 89 គេឱ្យឈ្មោះថា “ អម្បូរអាក់ទីនីត ” ។

2. ក្រុមនិងខួប

2.1 ជួរឈរឬក្រុម

នៅក្នុងតារាងខួបគេតម្រៀបធាតុគីមីតាមលំដាប់កើនឡើងនៃចំនួនប្រូតុង (លេខអាតូម) ដែលជាចំនួនប្រូតុងក្នុងណ្វៃយ៉ូ នៃអាតូមនីមួយៗ ។ ជួរឈរឬបន្ទាត់ឈរក្នុងតារាងខួបហៅថា “ ក្រុម ” ។ លេខក្រុមគឺកំណត់ឱ្យចំនួនអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់របស់ធាតុ ។ ធាតុដែលបិតនៅក្នុងក្រុមជាមួយគ្នាមានចំនួនអេឡិចត្រុងស្រទាប់ក្រៅដូចគ្នាហៅថា “ អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់ ” ហើយមានលក្ខណៈគីមីស្រដៀងគ្នា ។ ធាតុគីមីទាំងអស់ក្នុងតារាងខួបចែកជាប្រាំបីក្រុមនិងក្រុមលោហៈឆ្នង ។

2.2 ជួរដេកឬខួប

នៅក្នុងតារាងខួបបន្ទាត់ដេកឬជួរដេកហៅថា “ខួប” ។ តារាងនេះចែកជាប្រាំពីរខួប ហើយលេខលំដាប់ខួបសម្រាប់សំគាល់ចំនួនស្រទាប់អេឡិចត្រុងរបស់ធាតុ ។ បើធាតុមួយចិតនៅក្នុងខួបលេខ 3 មានន័យថាធាតុនោះមានបីស្រទាប់អេឡិចត្រុង ។ ធាតុគីមី ដែលស្ថិតនៅក្នុងខួបតែមួយដូចគ្នា មានចំនួនស្រទាប់អេឡិចត្រុងដូចគ្នា ហើយស្រទាប់ក្រៅបង្អស់បំពេញអេឡិចត្រុងជាបណ្តើរៗរហូតដល់ផ្នែកអេឡិចត្រុង (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⁺	← កូរ៉ាឡុង →				
សកម្មភាព	សកម្ម ខ្លាំង	សកម្ម	សកម្ម ល្មម	មិនសកម្ម	សកម្ម ល្មម	សកម្ម	សកម្ម ខ្លាំង	និចល
ភាពចម្លងអគ្គិសនី	ល្អ	ល្អ	ល្អ	បង្កួរ	ខ្សោយ	ខ្សោយ	ខ្សោយ	ខ្សោយ
	លោហៈ			អលោហៈ				

ធាតុដែលស្ថិតនៅក្នុងខួបតែមួយមានលក្ខណៈប្រែប្រួលបន្តិចម្តងៗពីលោហៈ (អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន) ទៅអលោហៈ (អ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន) ដោយឆ្លងកាត់ខួប ។

3. ទីតាំងលោហៈ និងអលោហៈ ក្នុងតារាងខួប

ធាតុគីមីទាំងអស់ក្នុងតារាងខួបចែកជា 2 ក្រុម គឺក្រុមលោហៈ និងក្រុមអលោហៈ ។ ក្រុមនីមួយៗមានលក្ខណៈសំគាល់ផ្ទាល់របស់វា ។

លក្ខណៈខុសគ្នារវាងលោហៈ និងអលោហៈ

លោហៈ	អលោហៈ
<ul style="list-style-type: none"> • ជាអង្គធាតុរឹងនៅសីតុណ្ហភាពធម្មតា(លើកលែង ចារត Hg) • ចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះខ្ពស់(លើកលែង ធាតុក្រូម I) • ចម្រងកម្ដៅនិងអគ្គិសនីបានល្អ • មានផ្នែកលោហៈអាចផែជាសន្លឹក ឬហូតជាល្អស បាននិងមានកម្លាំងខ្លាំងទប់និងតំណឹង • ផ្តល់ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនពេលមានប្រតិកម្មជាមួយ អាស៊ីតរាវ • ជាសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងភាគច្រើន • ជាធម្មតាអុកស៊ីតរបស់វាជាអុកស៊ីតបាន ឬជា អុកស៊ីតអំដូទែ • អ៊ីយ៉ុងមានបន្ទុកវិជ្ជមាន (កាចុង) 	<ul style="list-style-type: none"> • ជាឧស្ម័ន (លើកលែងប្រូម Br_(l) ស្ពាន់ធ័រ S(s) អ៊ីយ៉ូត I(s) កាបូន C(s) ប៊័រ B(s) ស៊ីលីស្យូម Si(s)) • ចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះទាប (លើកលែង B , C និង Si) • ចម្រងកម្ដៅនិងអគ្គិសនីខ្សោយ (លើកលែង កាបូន / ក្រាភីត) • ស្រអាប់ ទន់ និងមិនអាចហូតជាល្អស ឬផែជា សន្លឹកបាន • មិនបង្កើតឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនពេលមានប្រតិកម្មជា មួយអាស៊ីត • ជាសមាសធាតុកូរ៉ាឡង់ភាគច្រើន • ជាធម្មតាអុកស៊ីតរបស់វាជាអុកស៊ីតអាស៊ីត ឬណឺត • អ៊ីយ៉ុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន (អាក្រុង)

នៅក្នុងតារាងខួបធាតុដែលនៅក្នុងថតពណ៌សជាលោហៈ ចំណែកធាតុដែលនៅក្នុងថតពណ៌ ប្រផេះហើយ ដែលខណ្ឌចែកដាច់ពីគ្នាដោយបន្ទាត់កាច់ពណ៌ខ្មៅដិតរាងថ្នាក់ៗដូចកាំដណើរជា អលោហៈ(រូបទី2) ។ មានធាតុមួយចំនួនដូចជាស៊ីលីស្យូម (Si) សែម៉ាញ៉ូម (Ge) មានលក្ខណៈទ្រូ ដែលជាលោហៈផង និងជាអលោហៈផងហៅថា ធាតុអំដូទែ (metalloids) ។

លេហៈ: ក្រុម I និង II

ធាតុអ័ដ្ឋុទ័រ (metalloids)

អលេហៈ:

ក្រុម I លេហៈ: អាល់កាឡាំង

ធាតុទាំងនេះនៅជិតបន្ទាត់ដិត

ច្រើនជាឧស្ម័ន (លើកលែងតែ

ក្រុម II លេហៈ: អាល់កាលីណូ

ខ្មៅរាងកាំជណ្តើរមានលក្ខណៈ:

ប្រូម Br(l) ផូស្វ័រ P(s)

ទ័រ វាជាលេហៈ: សកម្ម

ជាលេហៈ: និងជាអលេហៈ: ។

ស្ពាន់ធ័រ S(s) កាបូន C(s)

ហើយសកម្មភាពរបស់វាកើន

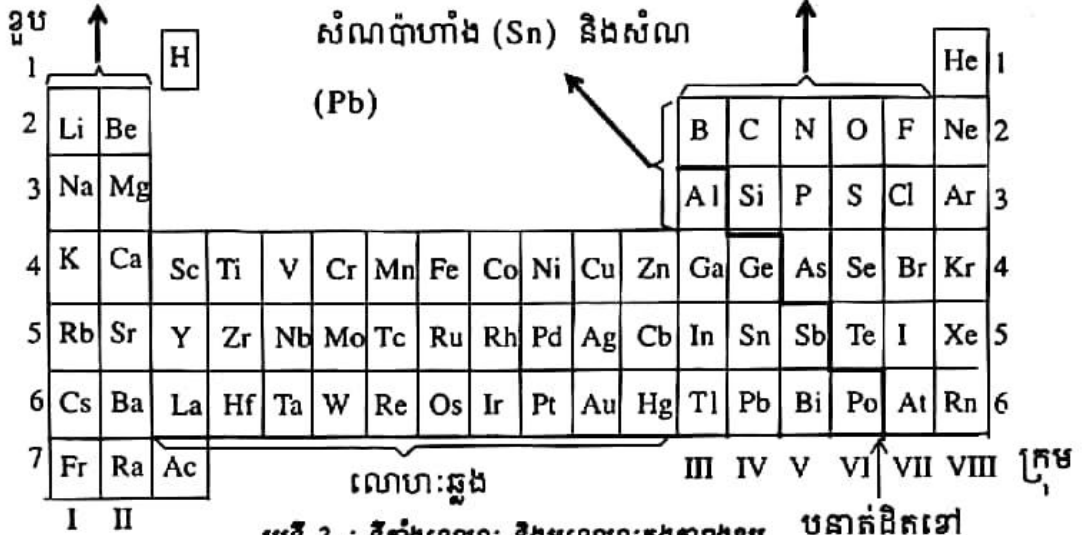
ធាតុនៅក្រោមបន្ទាត់ដិតខ្មៅ

ប៊ឺរ B(s) សេលេញ៉ូម

ឡើងពីលើចុះក្រោម

ជាលេហៈ: ខ្សោយដូចជា :

Se(s) មានចំណុចរលាយទាប ។



រូបទី 2 : ទីតាំងលេហៈ: និងអលេហៈ: ក្នុងតារាងខួប បន្ទាត់ដិតខ្មៅ

លេហៈ: ឆ្លង

លេហៈ: ទាំង 30 ដែលស្ថិតនៅផ្នែកកណ្តាលនៃតារាងខួបហៅថា លេហៈ: ឆ្លង ។ វាមិនមានសកម្មភាពខ្លាំងទេ ហើយសមាសធាតុដែលកើតឡើងពីវាមានពណ៌សំគាល់ ។ លក្ខណៈ: នេះអាចយកទៅប្រើដើម្បីធ្វើអត្តសញ្ញាណអ៊ីយ៉ុងលេហៈ: ឆ្លងបាន ។

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

លេហៈ: ឆ្លងទាំងអស់មានលក្ខណៈ: រឹងខ្លាំង ចម្លងកម្ដៅនិងអគ្គិសនីបានល្អហើយមានចំណុចរំពុះខ្ពស់ ។ លេហៈ: ឆ្លងជាច្រើនមាន ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម ប្រែប្រួល ។

ឧទាហរណ៍ : ទង់ដែង (I) Cu^+ និងទង់ដែង (II) Cu^{2+} ដែក (II) Fe^{2+} និងដែក (III) Fe^{3+} ... ។ គេប្រើលេហៈ: ឆ្លង និងសមាសធាតុរបស់វាជា កាតាលីករ ដើម្បីបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មនៅក្នុងឧស្សាហកម្ម ។

ឧទាហរណ៍ : លេហៈ: ដែកក្នុងលំនាំហាបើ Haber process (ផលិតកម្មអាម៉ូញាក់) និងប្លាទីន Pt ឬវ៉ាណាដ្យូម (V) អុកស៊ីតក្នុងលំនាំផលិតកម្មអាស៊ីតស៊ុលផួរិច ។

លក្ខណៈរបស់ធាតុមួយចំនួនសំខាន់ៗ

ធាតុរ៉ែសេស		ធាតុឧបករណ៍សញ្ញា	ភាពរូប	ចំណុចរលាយ (°C)	ចំណុចរំពុះ (°C)	ដងស៊ីតេ g/cm ³
លីធ្យូម (Li) លោហៈស្រាលបំផុត ដងស៊ីតេ : 0.53g · cm ⁻³ អូសូមីម (Os) លោហៈធ្ងន់បំផុត ដងស៊ីតេ : 22.48g · cm ⁻³ ចាមក (Hg) ចំណុចរលាយទាបបំផុត -38.9°C កង់ស្តែន : ចំណុចរលាយខ្ពស់បំផុត +3410°C	Al Cu Au Fe Pb Mg Hg Ni Ag Sn Zn	រឹង រឹង រឹង រឹង រឹង រឹង រាវ រឹង រឹង រឹង រឹង	660 1083 1063 1535 327 650 -39 1453 961 232 420	2470 2595 2970 3000 1744 1110 357 2730 2210 2270 907	2.7 8.9 19.3 7.9 11.3 1.7 13.6 8.9 10.5 7.3 7.1	
អ៊ីប្រូសែន (H) ឧស្ម័នស្រាលបំផុត ដងស៊ីតេ : 0.08988g · L ⁻¹ រ៉ាដុង : (Rn) ឧស្ម័នធ្ងន់បំផុត ដងស៊ីតេ : 111.5 ដងនៃទំងន់អ៊ីប្រូសែន អេល្យូម (He) ឧស្ម័នមានចំណុចរំពុះទាបបំផុត : -268.9°C ក្លរ (Cl) : ឧស្ម័នមានចំណុចរំពុះខ្ពស់បំផុត : -34.1°C	Br C Cl H I N O P Si S	រាវ រឹង ឧស្ម័ន ឧស្ម័ន រឹង ឧស្ម័ន ឧស្ម័ន រឹង រឹង រឹង	-7 3730 -101 -259 184 -210 -218 44 1410 113	59 4830 -35 -252 184 -196 -183 280 2360 444	3.1 2.3 0.3 0.009 4.9 0.1 0.1 1.8 2.3 2.0	

មេរៀនសង្ខេប

- នៅក្នុងតារាងខួបគេតម្រៀបធាតុគីមីតាមលំដាប់កើនឡើងនៃចំនួនប្រូតុង ។
- ជួរឈរនៅក្នុងតារាងខួបហៅថា “ ក្រុម ” ហើយលេខលំដាប់ក្រុមសំគាល់ឱ្យចំនួន អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់របស់ធាតុ ។
- ជួរដេកនៅក្នុងតារាងខួបហៅថា “ ខួប ” ហើយលេខលំដាប់ខួបសម្រាប់កំណត់ចំនួនស្រទាប់អេឡិចត្រុងរបស់ធាតុ ។
- ធាតុគីមីទាំងអស់នៅក្នុងតារាងខួបត្រូវបានរៀបចំឡើងទៅតាមអម្បូរនៃធាតុគីមី :
ក្រុមលោហៈអាល់កាឡាំង លោហៈអាល់កាលីណូទែរី ឧស្ម័នកម្រ ក្រុមលោហៈឆ្នង . . . ។

? សំណួរនិងលំហាត់

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

11. តើចែកធាតុតិមីជាប៉ុន្មានក្រុម ? គឺក្រុមអ្វីខ្លះ ?
12. អម្បូរឡុងតានីតនិងអាក់ទីនីតមានទីតាំងក្នុងណាក្នុងតារាងខួប ?
13. ដូចម្តេចហៅថា អេឡិចត្រុងវ៉ាឡុង ?
14. សូដ្យូមមានលេខអាតូម 11 ។ ចូរសរសេររបាយអេឡិចត្រុងរបស់វា ។
15. ក្លរមានលេខអាតូម 17 ។ ចូរសរសេររបាយអេឡិចត្រុងរបស់វា ។
16. ដូចម្តេចហៅថា ធាតុអំធុទៃ ?
17. តើលោហៈឆ្នងណាមួយដែលគេប្រើជាភាគលីករក្នុងលំនាំ ហេប៊ី ?

2

សិក្សាធាតុតាមក្រុម

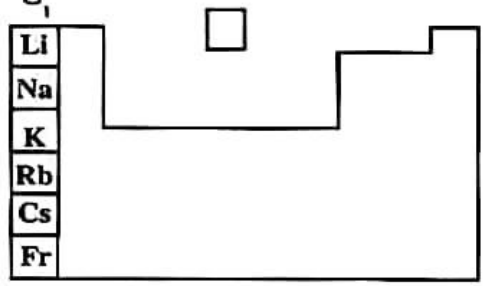
ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ ពណ៌នាលក្ខណៈរូប លក្ខណៈគីមីរបស់លោហៈអាល់កាឡាំង ក្រុមអាឡូសែននិងក្រុមឧស្ម័នកម្រ ។
- ❑ បង្ហាញពីលក្ខណៈ ទីតាំង និងបម្រើបម្រាស់របស់ក្រុមលោហៈឆ្លងពន្យល់ពីទំនាក់ទំនងរវាងទ្រឹស្តីអាតូមរបស់ដាល់តុនទៅនឹងច្បាប់ទាំងបីខាងលើ ។
- ❑ ពណ៌នាពីភាពស្រដៀងគ្នានៃរូបមន្តគីមី : រូបមន្តអុកស៊ីត អ៊ីដ្រូកស៊ីត នីត្រាត ស៊ុលផាត កាបូណាត និងក្លរួ ។

តារាងដែលយើងឃើញនៅក្នុងបន្ទប់គីមីហៅថា “តារាងខួបនៃធាតុគីមី” ។ តាមរយៈតារាងនេះយើងអាចស្គាល់និមិត្តសញ្ញា ឈ្មោះ លក្ខណៈព្រមទាំងទម្រង់អាតូមរបស់ធាតុ ។ តារាងនេះមាន 8 ក្រុមធាតុគីមី និងក្រុមលោហៈឆ្លង ហើយយើងនឹងលើកយកមកសិក្សាលំអិតធាតុ 4 ក្រុមគឺ : ក្រុម I លោហៈអាល់កាឡាំង ក្រុម VII អាឡូសែន ក្រុម VIII ឧស្ម័នកម្រ និងក្រុមលោហៈឆ្លង ។

1. ក្រុម I លោហៈអាល់កាឡាំង

ក្រុម លោហៈអាល់កាឡាំង ស្ថិតនៅជួរឈរទីមួយផ្នែក ក្រុម I ខាងឆ្វេងនៃតារាងខួប ។ លោហៈអាល់កាឡាំងមាន 6 ធាតុគីមី : លីត្យូម (Li) សូដ្យូម (Na) ប៉ូតាស្យូម (K) រូបេស៊ីដ្យូម (Rb) សេស្យូម (Cs) និងប្រង់ស្យូម (Fr) ។



រូបទី 1 : ទីតាំងលោហៈអាល់កាឡាំងក្នុងតារាងខួប

1.1 លក្ខណៈរូប

លោហៈអាល់កាឡាំងមានលក្ខណៈដូចខាងក្រោម :

- ជាលោហៈសកម្មខ្លាំង
- ចម្លងកម្ដៅនិងអគ្គីសនីបានល្អ
- ទន់ជាងលោហៈដទៃទៀតហើយអាចកាត់ ឬចិតនិងកាំបិតបាន

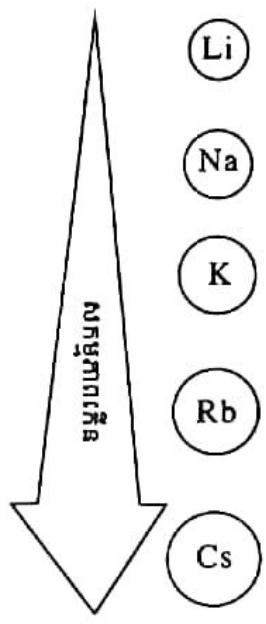
- ស្រាលជាងលោហៈដទៃទៀត មានដង់ស៊ីតេ និងចំណុចរលាយទាប ។ លោហៈបីខាងលើ Li Na K អណ្តែតលើទឹក ហើយមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកយ៉ាងខ្លាំងក្លា គេរក្សាវាដោយត្រាំនៅក្នុងប្រេងកាត ។ រុយប៊ីដ្យូម និងសេស្យូម គឺជាធាតុដែលមានគ្រោះថ្នាក់ ។ ប្រសិនបើគេដាក់វានៅក្នុងកែវដែលមានទឹក គោះប្រតិកម្មខ្លាំងក្លាមួយនឹងកើតមានឡើង ដែលធ្វើឱ្យកែវបែកខ្ចាយ ។ ចំណែកប្រេងស្យូមគឺជាធាតុដែលមានគ្រោះថ្នាក់បំផុត វាជាធាតុវិទ្យុសកម្ម ។ ដូចនេះធាតុ Rb និង Cs កម្រឃើញមាននៅទីពិសោធន៍ណាស់ ។

តារាងលក្ខណៈរូបលោហៈអាល់កាឡាំង

ឈ្មោះធាតុ	និមិត្តសញ្ញា	អាការៈខាងក្រៅ(ពណ៌)	ចំណុចរលាយ °C	ដង់ស៊ីតេ g . cm ⁻³
លីច្នូម	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

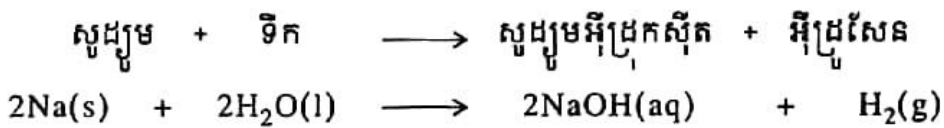
លោហៈអាល់កាឡាំងជាលោហៈសកម្មខ្លាំងហើយសកម្មភាពនេះកើនឡើងពីលើចុះក្រោម ព្រោះកាលណាអាក្រក់កាន់តែធំស្រទាប់អេឡិចត្រុងកាន់តែកើនហើយកម្លាំងទំនាញពីណឺយ៉ូទៅ អេឡិចត្រុងកាន់តែខ្សោយធ្វើឱ្យវាងាយផ្តាច់អេឡិចត្រុងវាឡង់ទោលនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ក្លាយទៅជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ។ លោហៈអាល់កាឡាំងទាំងអស់បង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន M⁺ (Li⁺ , Na⁺ , K⁺ , Rb⁺ , Cs⁺) ។



ក. ប្រតិកម្មជាមួយទឹក

លោហៈអាល់កាឡាំងមានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងគ្នាជាមួយទឹកឱ្យផលជាអ៊ីដ្រូសែននិងសូដ្យូមស្រុងអ៊ីដ្រូកស៊ីត (ជាធាតុអាល់កាលីដែលអាចប្រែប្រួលអង្គធាតុចង្កុលពណ៌) ។

ឧទាហរណ៍ :

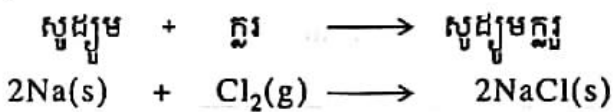


ខ. ប្រតិកម្មជាមួយអលោហៈ

លោហៈអាល់កាឡាំងជាលោហៈសកម្ម វាអាចចូលផ្សំដោយផ្ទាល់ជាមួយអលោហៈសកម្មដូចជាអាឡូសែន ។

• ប្រតិកម្មជាមួយក្លរ (Cl₂)

កាលណាគេដាក់លោហៈសូដ្យូមដែលដុតកម្ដៅទៅក្នុងឧស្ម័នក្លរនោះ គេឃើញមានអណ្ដាតភ្លើងភ្លឺកើតឡើង ។ លោហៈនេះនេះដោយបញ្ចេញពន្លឺ និងផ្សែងពណ៌សយ៉ាងខ្លាំងហើយមានកកើតអង្គធាតុរឹងពណ៌សហៅថា : សូដ្យូមក្លរ (អំបិលសំល) ។



• ប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែន (O₂)

លោហៈអាល់កាឡាំងមានប្រតិកម្មខ្លាំងគ្នាជាមួយខ្យល់ ឬអុកស៊ីសែនឱ្យជាអង្គធាតុរឹងពណ៌សហៅថា “ អុកស៊ីត ” ។ លោហៈអាល់កាឡាំងនេះឱ្យជាអណ្ដាតភ្លើងមានពណ៌ផ្សេងៗគ្នា ។

តារាងបង្ហាញពីពណ៌អណ្ដាតភ្លើងលោហៈអាល់កាឡាំង

លោហៈអាល់កាឡាំង	ពណ៌អណ្ដាតភ្លើង
លីត្យូម (Li)	ពណ៌ ក្រហម
សូដ្យូម (Na)	ពណ៌ លឿង
ប៉ូតាស្យូម (K)	ពណ៌ផ្កាឈូក - ស្វាយ
រូបេដ្យូម (Rb)	ពណ៌ផ្កាឈូក - ស្វាយ

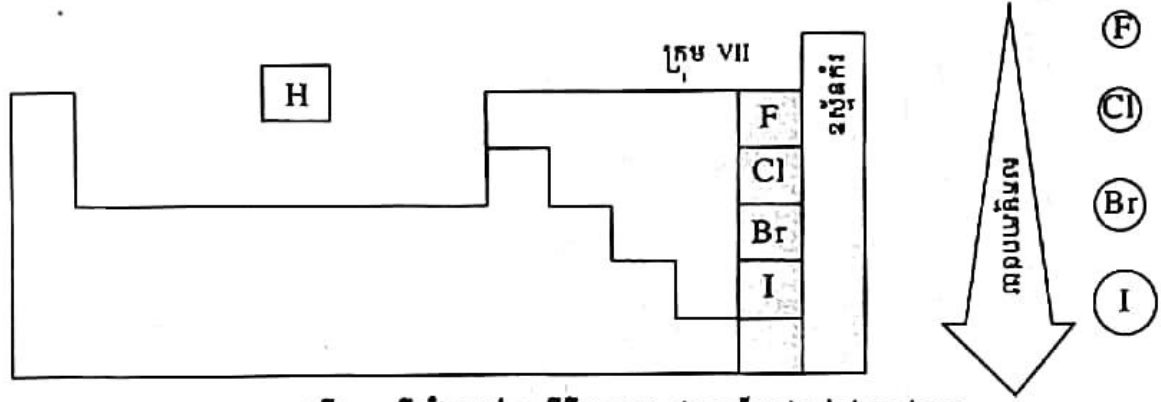
តារាងសម្រាប់ប្រតិកម្មលោហៈអាល់កាឡិដ

អាល់កាឡិដ	ប្រតិកម្មជាមួយខ្យល់(អុកស៊ីសែន)	ប្រតិកម្មជាមួយទឹក	ប្រតិកម្មជាមួយក្លរ (Cl ₂)
លីត្យូម (Li)	នេះឲ្យជាអណ្តាតភ្លើងពណ៌ក្រហមឲ្យលីត្យូម អុកស៊ីតដែលជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស $4Li(s) + O_2(g) \rightarrow 2Li_2O(s)$	ប្រតិកម្មខ្លាំងក្លា អណ្តាតលើទឹក ឲ្យផលជាលីត្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតនិងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន $2Li(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2LiOH(aq) + H_2(g)$	នេះឲ្យអណ្តាតភ្លើងភ្លឺឲ្យផលជាអង្គធាតុ រឹងពណ៌ស គឺលីត្យូមក្លរ $2Li(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2LiCl(s)$
សូដ្យូម (Na)	នេះឲ្យជាអណ្តាតភ្លើងលឿងភ្លឺឲ្យផលជា សូដ្យូមអុកស៊ីតពណ៌ស $4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$	អណ្តាតលើទឹក និងប្រតិកម្មយ៉ាងរហ័ស ឲ្យផលជាសូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីតនិងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$	នេះឲ្យអណ្តាតភ្លើងភ្លឺ ឲ្យផលជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស គឺសូដ្យូមក្លរ $2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$
ប៉ូតាស្យូម (K)	នេះខ្លាំងក្លាឲ្យជាអណ្តាតភ្លើងពណ៌ផ្កាយក ស្វាយ ឲ្យផលជាប៉ូតាស្យូមអុកស៊ីត $4K(s) + O_2(g) \rightarrow 2K_2O(s)$	អណ្តាតលើទឹកមានប្រតិកម្មខ្លាំងក្លា(ផ្ទះ)ឲ្យផល ជាប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត និងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន $2K(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H_2(g)$	នេះយ៉ាងខ្លាំងក្លាឲ្យអណ្តាតភ្លើងភ្លឺ និង អោយផលជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស គឺប៉ូតា ស្យូមក្លរ $2K(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2KCl(s)$

សំគាល់ : រឹង (s) . រាវ (l) . ឧស្ម័ន (g) . សូលុយស្យុងរាវ (aq)

2. ក្រុម VII : ក្រុមអាឡូសែន

ធាតុនៅក្នុងក្រុម VII នេះសុទ្ធតែជាអលោហៈមានធាតុ : ភ្លុយអរ (F) ក្លរ (Cl) ប្រូម (Br) និង អ៊ីយ៉ូត (I) វាជាអលោហៈសកម្មខ្លាំង ។ គេឱ្យឈ្មោះធាតុនៅក្នុងក្រុម VII នេះថា ក្រុមអាឡូសែន ព្រោះធាតុទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមនេះមានប្រតិកម្មជាមួយលោហៈភាគច្រើនឱ្យជាអំបិល ។ អាឡូសែនជាពាក្យក្រិចមានន័យថា "អ្នកបង្កើតអំបិល" ។ សកម្មភាពគីមីរបស់ធាតុក្នុងក្រុម VII ថយចុះពីលើចុះក្រោម នេះបណ្តាលមកពីទំហំអាតូមកាន់តែធំ ហើយស្រទាប់អេឡិចត្រុងកាន់តែកើនឡើងឱ្យល្បាយរបស់វាពិបាកទាញយកអេឡិចត្រុងដើម្បីក្លាយជាអ៊ីយ៉ុង ។ អ៊ីយ៉ុង អាឡូសែនទាំងអស់មានបន្ទុកអវិជ្ជមាន -1 (F^- , Cl^- , Br^- និង I^-) ហើយម៉ូលេគុលរបស់វានិមួយៗមាន 2 អាតូម (ឌីអាតូម) F_2 , Cl_2 , Br_2 និង I_2 ។



រូបទី 2 : ទីតាំងរបស់ធាតុក្រុម VII (អាឡូសែន) នៅក្នុងតារាងរូប

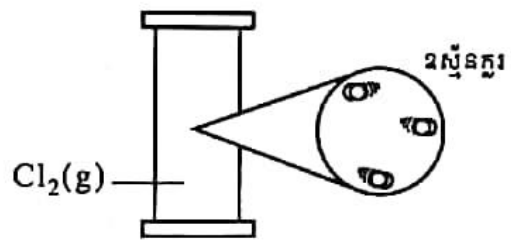
2.1 លក្ខណៈរូប

ធាតុទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមអាឡូសែនសុទ្ធតែជាអលោហៈដែលក្នុងនោះភ្លុយអរ និងក្លរជាឧស្ម័ន ប្រូមជាអង្គធាតុរាវហើយអ៊ីយ៉ូតជាអង្គធាតុរឹង (មើលតារាងខាងក្រោម) ។ ធាតុក្នុងក្រុមអាឡូសែនទាំងអស់ជាធាតុពុល ដូចនេះយើងត្រូវប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលធ្វើពិសោធន៍ ។

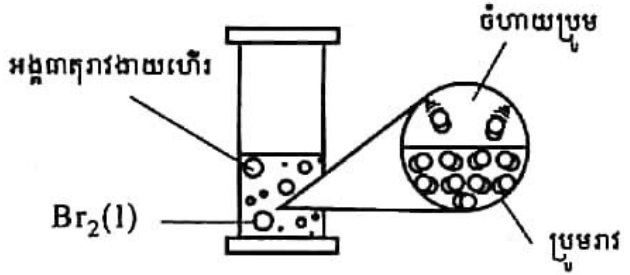
តារាងលក្ខណៈរូបរបស់អាឡូសែន

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

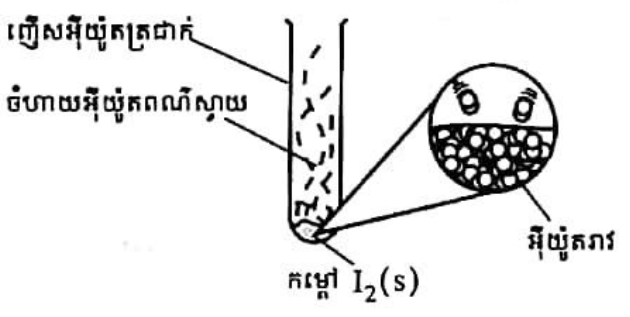
- ក្លរ (Cl₂) : ជាឧស្ម័នពណ៌ក្រហម ចេកមានម៉ូលេគុលឌីអាតូម ។ នៅក្នុងភាពរូបជាឧស្ម័នម៉ូលេគុលរបស់វាតាំងនៅឆ្ងាយពីគ្នា និងធ្វើចលនាដោយលឿនលឿន ។



- ប្រូម (Br₂) : ជាអង្គធាតុរាវពណ៌ក្រហមត្នោតងាយហើរ មានចំណុចរំពុះទាប 59°C ហើយងាយក្លាយទៅជាចំហាយ ។



- អ៊ីយ៉ូត (I₂) : ជាអង្គធាតុរឹងពណ៌ស្វាយ ។ ម៉ូលេគុលឌីអាតូមរបស់អ៊ីយ៉ូតភ្ជាប់គ្នាទៅវិញទៅមកនិងការតម្រៀបទៀងទាត់ ។ បើគេដុតកម្ដៅ អ៊ីយ៉ូតប្លែងដោយផ្ទាល់ទៅ



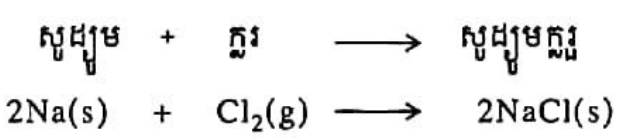
ជាចំហាយពណ៌ស្វាយដោយមិនឆ្លងកាត់ភាពរាវ ។ អាតូមទាំងពីររបស់ម៉ូលេគុលអាឡូសែនចងភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែកម្លាំងចន្លោះម៉ូលេគុលវាខ្សោយណាស់ ដូចនេះចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះរបស់វាទាំងនេះទាប (ក្រោម 200°C) ។

2.2 លក្ខណៈគីមី

ក. ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈ

អាឡូសែនទាំងអស់មានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងក្លាជាមួយលោហៈបង្កើតបានជាអំបិល ។

ឧទាហរណ៍ : សូដ្យូមនេះក្នុងក្លរដោយបញ្ចេញអណ្តាតភ្លើងភ្លឺ :

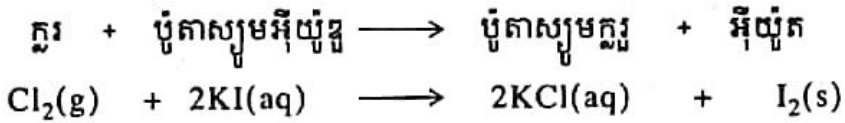


ភាពសកម្មរបស់អាឡូសែន៧យចុះពីលើចុះក្រោមគឺ ប្រូមខ្សោយជាងក្លរ ហើយអ៊ីយ៉ូតខ្សោយជាងប្រូម ។

១. ប្រតិកម្មជំនួស

អាឡូសែនដែលសកម្មខ្លាំងអាចជំនួសអាឡូសែនដែលមិនសូវសកម្មពីសូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ូតរបស់វាបាន ។

ឧទាហរណ៍ : ក្លរអាចជំនួសអ៊ីយ៉ូតពីសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមអ៊ីយ៉ូតបាន :



ប្រតិកម្មរបស់អាឡូសែននេះជាប្រតិកម្មវេដុក ។ នៅពេលក្លរជំនួសអ៊ីយ៉ូតក្នុងប្រតិកម្មខាងលើ អាតូមក្លរចំណេញអេឡិចត្រុងមួយដើម្បីក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងក្លរ ។ ចំណែកអ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូតបាត់អេឡិចត្រុងមួយដើម្បីក្លាយជាអាតូមអ៊ីយ៉ូត ។ អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូតរងអុកស៊ីតកម្ម ។

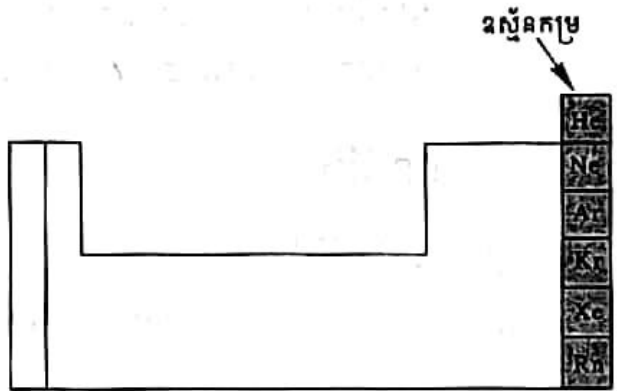


អាតូមក្លរតូចជាងអាតូមអ៊ីយ៉ូត ។ ដូចនេះអាតូមក្លរប្រទាញយកអេឡិចត្រុងបានខ្លាំងជាងអាតូមអ៊ីយ៉ូត នេះបញ្ជាក់ថាអាតូមក្លរជាភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្ម (អុកស៊ីតករ) ខ្លាំងជាងអាតូមអ៊ីយ៉ូត ។

៣. ក្រុម VIII : ឧស្ម័នកម្រ

៣.១ លក្ខណៈទូទៅ

ក្រុម VIII (ឧស្ម័នកម្រ) រួមមានប្រាំបីធាតុនៅជួរឈរផ្នែកខាងស្តាំនៃតារាងខួប ។ ធាតុទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមនេះសុទ្ធតែជាឧស្ម័នអសកម្មឬធាតុគីមីនិចល គេឱ្យឈ្មោះថាឧស្ម័នកម្រ ។ វាជាឧស្ម័នម៉ូណូអាតូម (អាតូមមួយ) ហើយមានចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះទាប ។ និចលភាពនេះដោយសារតែស្រទាប់ក្រៅបំផុតនៃធាតុត្រូវបំពេញ ៨អេឡិចត្រុងលើកលែងតែអេលរូម ។



រូបទី១ : ទីតាំងឧស្ម័នកម្រក្នុងតារាងខួប

ឧស្ម័នទាំងនេះមិនមានទំនោរចូលផ្សំជាមួយធាតុផ្សេងទៀត ដើម្បីបង្កើតសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង ឬសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ទេ ។ ដូចនេះវាមានលក្ខណៈអសកម្មហើយស្ថិតក្នុងភាពជាអាតូមទោលឬហៅថាៈ ម៉ូណូអាតូម ។ ឧស្ម័នទាំងអស់នៅក្នុងក្រុម VIII ជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ ហើយវាមានចំណុចរលាយនិងចំណុចរំពុះទាប ។

4. ក្រុមលោហៈឆ្នុង

លោហៈឆ្នុងគឺជាក្រុមលោហៈដែលបិទនៅក្នុងផ្នែកកណ្តាលនៃតារាងខួប ។ ធាតុទាំងអស់នៅក្នុងក្រុមនេះមានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នា ។

ក្រុមលោហៈឆ្នុង									
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg
Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	

រូបទី៥ : ទីតាំងលោហៈឆ្នុងក្នុងតារាងខួប

4.1 លក្ខណៈរូប

លោហៈឆ្នុងមានដង់ស៊ីតេ និងចំណុចរលាយខ្ពស់ធៀបនឹងលោហៈដទៃទៀត ។

តារាងប្រៀបធៀបលក្ខណៈរូបលោហៈឆ្នុង និងលោហៈដទៃ

លោហៈឆ្នុង			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	ម៉ាញ៉េស្យូម (Mg)	1.7	650
នីកែល (Ni)	8.9	1453	អាលុយមីញ៉ូម (Al)	2.7	660
ទង់ដែង (Cu)	8.9	1083	កាល់ស្យូម (Ca)	1.5	840

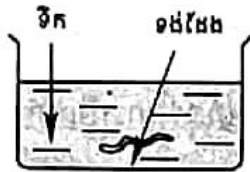
- លោហៈឆ្នុងជាលោហៈរឹង ស្វិត មាំ និងភ្លឺ យើងមិនអាចកាត់វានិងកាំបិតដូចលោហៈអាល់កាឡាំងបានទេ ។
- ចំណុចរលាយខ្ពស់ លើកលែងបារតចេញដែលជាអង្គធាតុរាវនៅសីតុណ្ហភាពបន្តប់វារលាយនៅសីតុណ្ហភាព -39°C ។
- អាចផែនិងហូតជាល្អសបាន ។
- ចម្លងកម្ដៅនិងអគ្គិសនីបានល្អ : ប្រាក់គឺជាធាតុដែលចម្លងអគ្គិសនីបានល្អជាងគេបំផុតហើយទង់ដែងល្អបន្ទាប់ពីប្រាក់ ។

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

4.2 លក្ខណៈគីមី

សកម្មភាពរបស់លោហៈឆ្លងខ្សោយជាងលោហៈអាល់កាឡាំងខ្លាំងណាស់ ។

ឧទាហរណ៍ :



ទងដែងគ្មានប្រតិកម្មជាមួយទឹក

(សូដ្យូមមានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងក្លាជាមួយទឹក)



ទងដែងមិនឆេះក្នុងខ្យល់

(សូដ្យូមឆេះក្នុងខ្យល់យ៉ាងខ្លាំង)

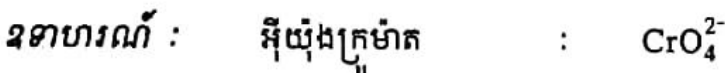
- យើងអាចផលិតអំបិលរបស់លោហៈឆ្លងដោយឱ្យអុកស៊ីត ឬអ៊ីដ្រូស៊ីតរបស់វាមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត ។
- អុកស៊ីតឬអ៊ីដ្រូស៊ីតរបស់លោហៈឆ្លងជា បាស ។ លក្ខណៈមិនសូវសកម្មរបស់វាមានន័យថា វាមិនរងកំណូតនៅក្នុងខ្យល់និងក្នុងទឹកទេ លើកលែងតែដែក ។ ដែកងាយឡើងច្រែះ ហើយយើងបានចំណាយប្រាក់ជាច្រើនជារៀងរាល់ឆ្នាំដើម្បីការពារមិនអោយឡើងច្រែះនេះ ។

• បម្រែបម្រួលវ៉ាន់ : អ៊ីយ៉ុងលោហៈឆ្លងមួយចំនួន មានវ៉ាន់ប្រែប្រួល ។

ឧទាហរណ៍ : អ៊ីយ៉ុងវ៉ាន់ខុសគ្នា



• អ៊ីយ៉ុងកំផ្លិច : លោហៈឆ្លងបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងកំផ្លិចដែលមានបន្តកអវិជ្ជមាន :



• ពណ៌របស់សមាសធាតុ:សមាសធាតុរបស់លោហៈឆ្នងសុទ្ធតែមានពណ៌សំគាល់ជានិច្ច ។

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

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

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងទងដែង (II) : Cu^{2+} ពណ៌ខៀវខ្ចី

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងក្រូម៉ាត : CrO_4^{2-} ពណ៌លឿង

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងឌីក្រូម៉ាត : $Cr_2O_7^{2-}$ ពណ៌ទឹកក្រូច

សមាសធាតុដែលមានអ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត : MnO_4^- ពណ៌ស្វាយស្លែត

• លក្ខណៈកាតាលីករ : មានលោហៈឆ្នងនិងសមាសធាតុវាជាច្រើនមាននាទីជាកាតាលីករក្នុងពេលប្រតិកម្មគីមី ។

ឧទាហរណ៍ : កាតាលីករ

- វ៉ាណាដ្យូមអុកស៊ីត : ជាកាតាលីករក្នុងឧស្សាហកម្មអាស៊ីតស៊ុលផួរិច

- ដែក : ជាកាតាលីករក្នុងឧស្សាហកម្មអាម៉ូញាក់

4.3 បម្រើបម្រាស់

លោហៈឆ្នងភាគច្រើនប្រើនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ដូចជានៅក្នុងផ្ទះបាយ សាលារៀននិងទីកន្លែងជាច្រើនទៀត ។ ភាពរឹងស្វិតរបស់វាអាចយកមកប្រើប្រាស់ក្នុងការសាងសង់អគារនិងសំណង់ផ្សេងៗ ។ ដែកជាធាតុដែលគេប្រើច្រើនជាងគេនៅក្នុងសំណង់ ។ ជាធម្មតាគេប្រើវាជាដែកថែប ឬជាសំលោហៈដែក ។ គេប្រើលោហៈឆ្នងសម្រាប់រត់ទាំងឡាយណាដែលធ្វើឱ្យកម្ដៅនិងចរន្តអគ្គិសនីឆ្លងកាត់បានយ៉ាងងាយ ។ គេប្រើដែកថែបនៅក្នុងម៉ាស៊ីនវាដ្យាទ័រហើយគេប្រើទងដែងក្នុងខ្សែកាបអគ្គិសនី ។ គេប្រើលោហៈឆ្នងនិងសមាសធាតុរបស់វាជាកាតាលីករ ដើម្បីបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្មដោយគ្មានការប្រែប្រួលលក្ខណៈគីមីរបស់វាទេ ។

5. ភាពស្រដៀងគ្នានៃរូបមន្តគីមី

ភាពស្រដៀងគ្នានៃរូបមន្តគីមីត្រូវបានកំណត់តាមរយៈក្រុមដែលធាតុនោះបិទនៅ ។ ធាតុនីមួយៗនៅក្នុងក្រុម I មានអេឡិចត្រុងតែមួយគត់នៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ដូចនេះអ៊ីយ៉ុងវាមានបន្ទុក +1 ។ អាស្រ័យហេតុនេះ វាខ្យង ឬទំនោរចង់សម្ព័ន្ធនៃធាតុនីមួយៗនៅក្នុងក្រុមតែមួយ គឺដូចគ្នា ។

ធាតុនីមួយៗនៅក្នុងក្រុមតែមួយ មានចំនួនអេឡិចត្រុងស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ដូចគ្នា ដូចនេះបន្ទុកលើអ៊ីយ៉ុងរបស់វា ឬចំនួនអេឡិចត្រុងដាក់ហ៊ុននៅពេលបង្កើតជាសមាសធាតុគីមីដូចគ្នា។ តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីវាឡុង ឬទំនោរចងសម្ព័ន្ធនៃធាតុក្នុងក្រុមតែមួយដែលធ្វើឱ្យរូបមន្តគីមីរបស់សមាសធាតុមានផលធៀបអាកូមដូចគ្នា។

តារាងភាពស្រដៀងគ្នានៃរូបមន្តគីមី

ក្រុម	ធាតុសញ្ញា	អុកស៊ីត	អ៊ីដ្រុកស៊ីត	នីត្រាត	ស៊ុលផាត	កាបូណាត	ក្លរ
I	Na	Na ₂ O	NaOH	NaNO ₃	Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	NaCl
	K	K ₂ O	KOH	KNO ₃	K ₂ SO ₄	K ₂ CO 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 ₂ O ₃	B(OH) ₃	*B(NO ₃) ₃	*B ₂ (SO ₄) ₃	*B ₂ (CO ₃) ₃	BCl ₃
	Al	Al ₂ O ₃	Al(OH) ₃	Al(NO ₃) ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃	Al ₂ (CO ₃) ₃	AlCl ₃

(*សំគាល់ : សមាសធាតុគ្មានស្ថិរភាព)

មេរៀនសម្រេច

- ធាតុនៅក្នុងក្រុម I ឈ្មោះថា “លោហៈអាល់កាឡាំង ” ។ វាជាលោហៈទន់មានចំណុចរលាយ និងដង់ស៊ីតេទាប ។ វាជាលោហៈសកម្មខ្លាំង មានប្រតិកម្មយ៉ាងខ្លាំងក្លាជាមួយទឹក រំដោះអ៊ីដ្រូសែន ។ នៅក្នុងក្រុមសកម្មភាពរបស់វាកើនឡើងពីលើចុះក្រោម ។
- លោហៈអាល់កាឡាំងជារេដុកខ្លាំងអាកូមរបស់វាបោះបង់អេឡិចត្រុងមួយដើម្បីក្លាយជាភាពចុង ។
ឧទាហរណ៍ : $Na \rightarrow Na^+ + 1e^-$
- ធាតុនៅក្រុម VII ហៅថា “អាឡូសែន ” ។ អាឡូសែនជាអលោហៈសកម្មខ្លាំងហើយនៅក្នុងក្រុមសកម្មភាពនេះថយចុះពីលើចុះក្រោម ។ វាជាអលោហៈដែលមានម៉ូលេគុលឌីអាតូម ។ អាឡូសែនដែលខ្លាំងអាចជំនួសអាឡូសែនដែលខ្សោយចេញពីអំបិលរបស់វាបាន ។
- ធាតុនៅក្រុមទី VIII ហៅថា “ឧស្ម័នកម្រ ” ។ វាជាធាតុអសកម្មខ្លាំងព្រោះស្រទាប់ក្រៅបង្អស់របស់វាមានអេឡិចត្រុង ៨ (ផ្អែកអេឡិចត្រុង) ។
- លោហៈឆ្នង គឺជាក្រុមធាតុដែលបិទនៅផ្នែកកណ្តាលនៃតារាងខួប មានដង់ស៊ីតេ និងចំណុចរំពុះខ្ពស់ ។ លោហៈឆ្នង និងសមាសធាតុរបស់វាខ្លះជាភាគាស៊ីករដ៏ល្អ ។

១ សំណួរនិងសំហាក់

1. ចូរច្រើនតារាងខ្ទប់នៃធាតុគីមីដើម្បីឆ្លើយនិងសំណួរខាងក្រោម :
 - ក. ឱ្យឈ្មោះ និងនិមិត្តសញ្ញាអលោហៈពីរក្នុងក្រុម III
 - ខ. ឱ្យឈ្មោះ និងនិមិត្តសញ្ញាអលោហៈពីរក្នុងក្រុម VI
 - គ. ឱ្យឈ្មោះ និងនិមិត្តសញ្ញាឧស្ម័នពីរក្នុងក្រុមអាឡូសែន
 - ឃ. ឱ្យឈ្មោះ និងនិមិត្តសញ្ញាអលោហៈពីរក្នុងក្រុមអលោហៈអាស់កាឡាំង

2. តើធាតុណាមួយដែលបិទនៅក្នុងក្រុម I ?
 - ក. ម៉ាញ៉េស្យូម
 - 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. ក្នុងចំណោមរូបមន្តខាងក្រោមរបស់សមាសធាតុបារ៉ូម តើរូបមន្តណាមួយដែលពុំត្រឹមត្រូវ ?

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

6. X , Y និង Z ជាធាតុ 3 នៅក្នុងខ្ទប់តែមួយនៃតារាងខ្ទប់ ។

X ជាអលោហៈ , Y ជាលោហៈ និង Z ជាលោហៈឆ្នង ។

តើលំដាប់ណាមួយខាងក្រោមនេះដែលត្រឹមត្រូវតាមតារាងខ្ទប់ពីឆ្វេងទៅស្តាំ ?

ក. X Y Z	ខ. X Z Y	គ. Z Y X	ឃ. Y Z X
----------	----------	----------	----------

? 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 បិតនៅក្រោមក្លរ ។ តើប្រយោគណាមួយដែលត្រឹមត្រូវចំពោះធាតុ X ?

- ក. X អាចជំនួសក្លរពីសូលុយស្យុងក្លរ
- ខ. X ជាឧស្ម័ននៅលក្ខខណ្ឌបន្តប់
- គ. ម៉ូលេគុលរបស់ X មាន 2 អាតូម
- ឃ. X មានប្រតិកម្មជាមួយក្លរ បង្កើតបានសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង

4. នៅក្នុងអំពូលមូលគេបំពេញឧស្ម័ន :

- ក. ខ្យល់ ខ. អុកស៊ីសែន គ. ក្លរ ឃ. អាកុដ

5. ក្នុងចំណោមធាតុខាងក្រោម តើធាតុណាមួយដែលបិតនៅក្នុងក្រុមលោហៈឆ្នង ?

- ក. Li ខ. Fe គ. Mg ឃ. Br

II. ចូរបំពេញល្អះខាងក្រោមឱ្យមានន័យត្រឹមត្រូវ

1. នៅក្នុងតារាងខួបធាតុគីមីត្រូវបាន តាមលំដាប់កើនឡើងនៃ ។
2. នៅក្នុងក្រុមពីលើចុះក្រោមសកម្មភាពគីមីរបស់លោហៈ ឯសកម្មភាពគីមីរបស់អលោហៈ ។
3. ប៉ូតាស្យូមជាលោហៈ នីកែលជា ចំណែកសេណុងគីជា ។

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

- ក. ក្នុងតារាងខួបលោហៈបិតនៅផ្នែកខាងស្តាំ ហើយអលោហៈបិតនៅផ្នែកខាងឆ្វេង ។
- ខ. នៅក្នុងក្រុម VII ភ្នុយអរជាអលោហៈសកម្មជាងគេ ។

គ. លោហៈឆ្លងជាធាតុដែលមានចំណុចរលាយ និងដង់ស៊ីតេខ្ពស់ ។

ឃ. ធាតុទាំងអស់ក្នុងក្រុម VIII ជាធាតុសកម្ម ។

IV. លំហាត់

1. ក. ចូរបំពេញតារាងដែលពណ៌នាពីធាតុអាឡូសែន :

អាឡូសែន	ភាពរូបនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់	ពណ៌	របាយអេឡិចត្រុង
ភ្នុយអរ	.....	លឿងស្លែក	.....
.....	ឧស្ម័ន	.....	.....
.....	.....	ក្រហមត្នោត	2 , 8 , 18 , 7
អ៊ីយ៉ូត	រឹង	.....	2 , 8 , 18 , 18 , 7

ខ. តាមតារាងខាងលើនេះ តើធាតុអាឡូសែនណាមួយដែលគេស្គាល់ច្រើនជាងនៅក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ?

គ. តើអាឡូសែនណាមួយដែលសកម្មតិចបំផុត ?

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

ក. តើអ្នកគួរដាក់លីច្នូមក្នុងក្រុមណានៃតារាងខួប ?

ខ. សរសេររូបមន្ត លីច្នូមអុកស៊ីត លីច្នូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត និងលីច្នូមក្លរួ ។

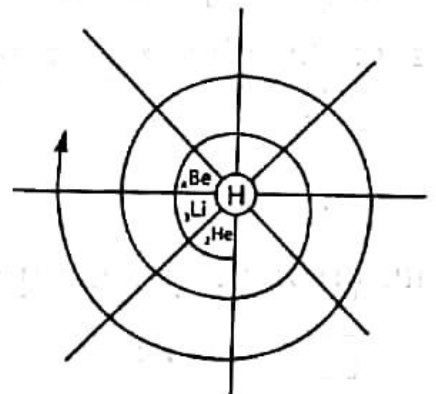
គ. តើនឹងមានអ្វីកើតឡើងពេលលីច្នូមប្រតិកម្មជាមួយទឹកត្រជាក់ ? សរសេរសមីការគីមីតាមប្រតិកម្ម ។

3. នេះជាទម្រង់តូចខ្វែងរបស់តារាងខួប

ក. បំពេញទម្រង់ខាងលើនៃតារាងខួបដោយដាក់និមិត្តសញ្ញា និងចំនួនប្រូតុងនៃធាតុ 20 ដំបូង ។

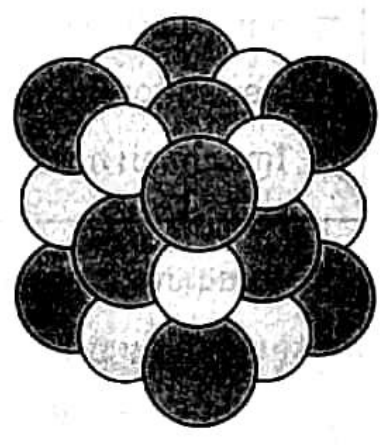
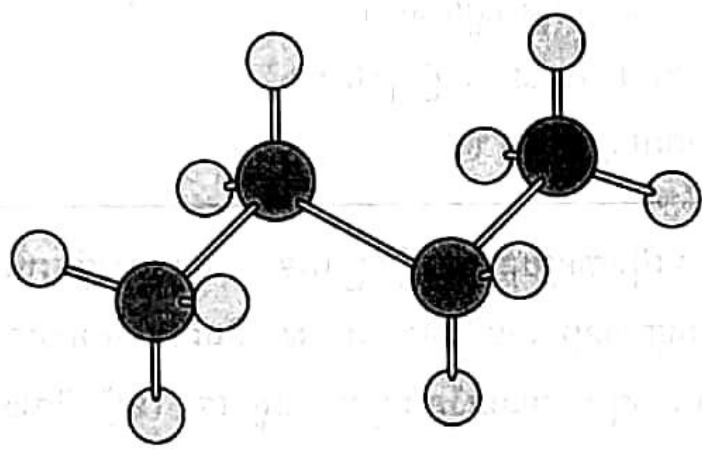
ខ. តើផ្នែកណាមួយជា : លោហៈអាល់កាឡាំង ?

អាឡូសែន ? ឧស្ម័នកម្រ ?



ជំពូក 3

សម្ព័ន្ធគីមីនិងចម្រង់អង្គធាតុរឹង



នៅពេលធាតុគីមីមានប្រតិកម្មជាមួយគ្នា តើមានអ្វីកើតឡើង ? អាក្រក់នៃធាតុគីមីបានផ្គុំគ្នាបង្កើតជាសារធាតុច្រើនប្រភេទដែលមានលក្ខណៈនិងសារៈប្រយោជន៍ផ្សេងៗពីគ្នា ។

អាក្រក់ទាំងឡាយចង់សម្ព័ន្ធជាមួយគ្នាបង្កើតជាសមាសធាតុផ្សេងៗដែលមានលក្ខណៈរូប លក្ខណៈគីមីខុសៗគ្នា ហើយតាមរយៈលក្ខណៈទាំងនេះ យើងអាចប្រើវាបានសមស្រប ។ ដូចនេះការចង់សម្ព័ន្ធគីមីប្រធានបទមួយដែលគួរឱ្យចាប់អារម្មណ៍និងមានសារៈសំខាន់បំផុតសម្រាប់គីមីវិទូ ។

នៅក្នុងជំពូកនេះ យើងនឹងសិក្សាពីរបៀបចង់សម្ព័ន្ធរបស់អាក្រក់នៃធាតុគីមី ហេតុអ្វីបានជាឧស្ម័ននិងចលមានស្ថិរភាព មិនចង់សម្ព័ន្ធជាមួយធាតុផ្សេងទៀត ? យើងនឹងសិក្សាផងដែរអំពីប្រភេទខុសគ្នានៃការចង់សម្ព័ន្ធនិងចម្រង់របស់អង្គធាតុរឹងដែលបានមកពីការចង់សម្ព័ន្ធ ។

មេរៀនទី 1 : សម្ព័ន្ធគីមី

មេរៀនទី 2 : ចម្រង់អង្គធាតុរឹង

1

សម្ព័ន្ធតីមី

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ពន្យល់អំពីកំណសម្ព័ន្ធកូរ៉ាខ្យង់ដោយការដាក់ហ៊ុនតូអេឡិចត្រុង ។
- ពន្យល់ពីកំណអ៊ុយ៉ុងដោយការបាត់បង់ឬការទទួលយកអេឡិចត្រុង ។
- ញែកសំគាល់រវាងសារធាតុអ៊ុយ៉ុងនិងសារធាតុកូរ៉ាខ្យង់ ។

ការចងសម្ព័ន្ធរបស់អាកូមទាំងឡាយ បង្កើតបានរូបធាតុជាច្រើនប្រភេទ ។ ការចងសម្ព័ន្ធរបស់អាកូមមួយចំនួនជាមួយអាកូមផ្សេងទៀត បណ្តាលឱ្យមានប្រតិកម្មយ៉ាងរហ័ស និងថែមទាំងអាចមានបន្ទុះទៀតផង ។ ធាតុគីមីទាំងនេះជាធាតុគីមីសកម្ម ។ មានឧស្ម័នតែមួយចំនួនតូចទេ (ឧស្ម័ននិចល) ដែលអាកូមរបស់វាស្ថិតនៅតែឯងដោយមិនត្រូវការចងសម្ព័ន្ធ ។

1. ការចងសម្ព័ន្ធតីមី

យើងបានសិក្សាពីទម្រង់អាកូមដែលបង្ហាញពីការតម្រៀបប្រូតុងណឺត្រុងនិងអេឡិចត្រុងក្នុងអាកូម ។ ចំណុចសំខាន់ក្នុងការចងសម្ព័ន្ធគឺការតម្រៀបរបស់អេឡិចត្រុង ជាពិសេសអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់ ។ ការចងសម្ព័ន្ធ គឺជារបៀបមួយដែលអាកូមទាំងឡាយចូលផ្គុំជាមួយគ្នា ។

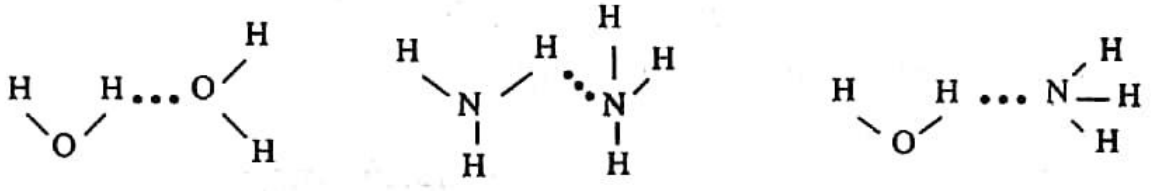
ទាក់ទងនឹងការចងសម្ព័ន្ធ យើងគួរចងចាំនូវចំណុចសំខាន់ដូចខាងក្រោមនេះ :

1. មានតែអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅប៉ុណ្ណោះ (អេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់) ដែលចូលរួមនៅក្នុងការចងសម្ព័ន្ធ ។
2. គ្រប់អាកូមទាំងអស់មានទំនោរទៅរកទម្រង់អេឡិចត្រុងដូចឧស្ម័ននិចល ដែលធ្វើឱ្យវាមានស្ថិរភាពបំផុត ។
3. ចំនួនអេឡិចត្រុងឆ្លែតនៅស្រទាប់ទីមួយគឺ 2 ស្រទាប់ទីពីរគឺ 8 ស្រទាប់ទីបីគឺ 18 ។ ប៉ុន្តែទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ មានធាតុជាច្រើនដែលអេឡិចត្រុងចាប់ផ្តើមបំពេញស្រទាប់ទីបួននៅពេលដែលស្រទាប់ទីបីមានតែ 8 អេឡិចត្រុង ។
4. អាកូមទាំងឡាយមានទំនោរ ធ្វើឱ្យស្រទាប់វ៉ាឡង់ទទេ ឬស្រទាប់វ៉ាឡង់ពេញដោយអេឡិចត្រុង 8 (មួយអដ្ឋតា ឬ 4 ទ្វេតាអេឡិចត្រុង) ។ នេះហៅថា “ ច្បាប់អដ្ឋតា ” ។

ច្បាប់អដ្ឋតា : “គ្រប់អាក្រក់ទាំងអស់វិវត្តតាមន័យគីមីដើម្បីឱ្យស្រទាប់ក្រៅបង្អស់របស់វាផ្អែក គឺមួយអដ្ឋតាអេឡិចត្រុង (លើកលែងតែអ៊ីដ្រូសែនដែលស្រទាប់ក្រៅផ្អែកមាន 2 អេឡិចត្រុងដូច អេល្យូម He)” ។

យើងនឹងសិក្សាពីការចងសម្ព័ន្ធបង្កើតជា សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង និងសម្ព័ន្ធលោហៈ (មេរៀន ទី 2) ។ ចំពោះ សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន ជាប្រភេទពិសេសមួយដែលកើតឡើងពីកម្លាំងនៃអន្តរកម្មរវាងម៉ូលេគុល និងម៉ូលេគុលដែលក្នុងនោះអាក្រក់អ៊ីដ្រូសែនដើរតួជាស្ថាននៅចន្លោះអាក្រក់ពីរដូចជា O ,N ឬ F ។

ឧទាហរណ៍ : ទឹក (H₂O) សូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ NH₃ ... ។

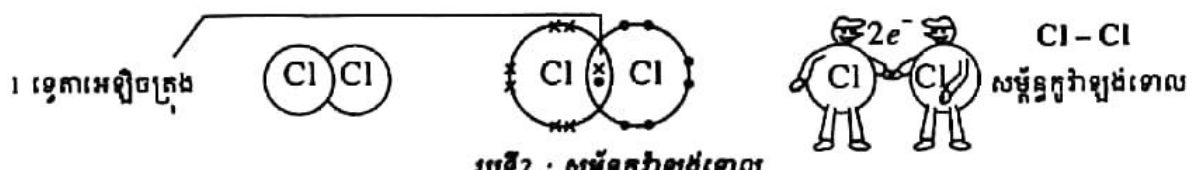


រូបទី 1 សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែនដែលកើតមាននៅក្នុងទឹក (H₂O) និងសូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ (NH₃)

2. ម៉ូលេគុលនិងសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់

ការកើតបានជាម៉ូលេគុល គឺទាក់ទងនឹងការដាក់ហ៊ុនអេឡិចត្រុងរវាងអាក្រក់ និងអាក្រក់ដោយ មិនមានការផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីអាក្រក់មួយទៅអាក្រក់មួយផ្សេងទៀតឡើយ ។ លទ្ធផលនៃការដាក់ហ៊ុន អេឡិចត្រុងនេះ គឺការកើតឡើងជាភាគល្អិតដែលមិនមានបន្ទុកឡើយ វាគ្រាន់តែជាភាគល្អិតនៃក្រុម អាក្រក់ប៉ុណ្ណោះហៅថា ម៉ូលេគុល ។

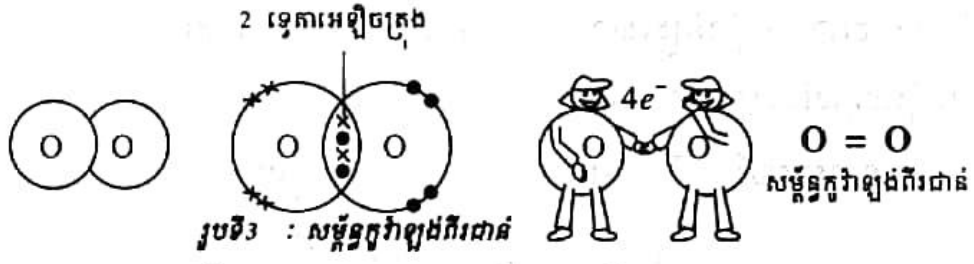
ដើម្បីពន្យល់ពីប្រភេទសម្ព័ន្ធនេះ យើងសិក្សាពីម៉ូលេគុលងាយមួយគឺឧស្ម័នក្លរ ។ អាក្រក់នីមួយៗ មានអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ចំនួន 7 ។ របាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់គឺ 2, 8, 7 មានន័យថា វាខ្វះអេឡិចត្រុង 1 ទៀតនៅស្រទាប់ទី 3 ដើម្បីមានស្ថិរភាពតាមច្បាប់ អដ្ឋតា ។ អាក្រក់ក្លរ 1 និងមានស្ថិរ ភាពដោយការដាក់ហ៊ុន អេឡិចត្រុង 1 ជាមួយអាក្រក់ក្លរមួយផ្សេងទៀត ។ ជាលទ្ធផល វាមាន 2 អេឡិចត្រុង (1 ទ្វេតាអេឡិចត្រុង) ដែលដាក់ហ៊ុនជាមួយគ្នា ។ មួយទ្វេតាអេឡិចត្រុងដែលដាក់ហ៊ុន នេះបង្កើតបានជា សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ទោល ។



រូបទី 2 : សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ទោល

ឥឡូវយើងសិក្សាអំពីម៉ូលេគុលឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ។ អាក្រក់អុកស៊ីសែននីមួយៗមានអេឡិចត្រុង នៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ចំនួន 6 ។ របាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់គឺ 2, 6 មានន័យថាវាខ្វះអេឡិចត្រុង 2

ទៀតនៅស្រទាប់ទី 2 ដើម្បីមានស្ថិរភាពតាមច្បាប់អដ្ឋតា។ អាក្រូមអុកស៊ីសែន 1 និងមានស្ថិរភាពដោយដាក់ហ៊ុន 2 អេឡិចត្រុងជាមួយអាក្រូមអុកស៊ីសែនមួយផ្សេងទៀត។ ជាលទ្ធផលវាមាន 4 អេឡិចត្រុង (2 ទ្វេតាអេឡិចត្រុង) ដែលបានដាក់ហ៊ុនជាមួយគ្នា។ 2 ទ្វេតាអេឡិចត្រុងដែលដាក់ហ៊ុននេះបង្កើតបានជា សម្ព័ន្ធកូរ៉ាខ្យង់ពីរជាន់។



តារាងទី 1 : ទម្រង់អេឡិចត្រុងនៃម៉ូលេគុលកូរ៉ាខ្យង់ងាយៗមួយចំនួន

ម៉ូលេគុល	ការចងសម្ព័ន្ធកូរ៉ាខ្យង់
អ៊ីដ្រូសែន $H_2(g)$	$H^{\bullet} + \bullet H \rightarrow \begin{array}{c} \text{H} \times \text{H} \\ \text{---} \end{array} \quad H-H$
មេតាន $CH_4(g)$	$4H^{\bullet} + \begin{array}{c} \times \\ \times C \times \\ \times \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{H} \\ \times \\ \text{H} \times \text{C} \times \text{H} \\ \times \\ \text{H} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
ទឹក $H_2O(g)$	$2H^{\bullet} + \begin{array}{c} \times \times \\ \times O \times \\ \times \times \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{H} \\ \times \\ \text{H} \times \text{O} \\ \times \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{O} \times \times \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$
អាម៉ូញាក់ $NH_3(g)$	$3H^{\bullet} + \begin{array}{c} \times \\ \times N \times \\ \times \times \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{H} \times \text{N} \times \text{H} \\ \times \\ \text{H} \end{array} \quad \begin{array}{c} \times \times \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
កាបូនឌីអុកស៊ីត $CO_2(g)$	$\cdot \text{C} \cdot + 2 \begin{array}{c} \times \times \\ \times O \times \\ \times \times \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{O} \times \times \text{C} \times \times \text{O} \\ \times \times \end{array} \quad \begin{array}{c} \times \times \\ \times O = C = O \times \times \\ \times \times \end{array}$



រូបទី 4 : គំរូម៉ូលេគុលសារធាតុតូរ៉ាខ្យង់

3. អ៊ីយ៉ុងនិងសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង

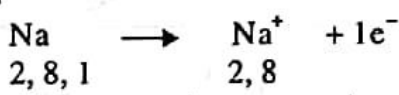
សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង គឺជាការចងសម្ព័ន្ធនិងគ្នានៃអាក្រូមដែលកើតឡើងដោយការផ្ទេរអេឡិចត្រុង ។
 ការផ្ទេរអេឡិចត្រុងនេះ ទាក់ទងនឹងការបាត់បង់អេឡិចត្រុងឬការទទួលអេឡិចត្រុង ហើយជាលទ្ធផល
 គឺវាបង្កើតបានជា អ៊ីយ៉ុង ។ អ៊ីយ៉ុងទាំងនេះ ជាភាគល្អិតដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនី ហើយប្រទាញគ្នាចូល
 ដោយសារកម្លាំងទំនាញអេឡិចត្រូស្តាទិច ។

ដើម្បីពន្យល់ពីប្រភេទសម្ព័ន្ធនេះ យើងលើកយកសូដ្យូមក្លរួមកសិក្សា ។ វាជាសារធាតុសាមញ្ញ
 បំផុតដែលគេស្គាល់ថាជាអំបិលសម្ម ។ អំបិលនេះមានសារៈសំខាន់ណាស់សម្រាប់ជីវិតនិងមិនមានគ្រោះ
 ថ្នាក់អ្វីឡើយ វាបង្កឡើងពីធាតុគីមីពីរប្រភេទគឺសូដ្យូមដែលងាយនេះក្នុងខ្យល់និងក្លរដែលជាធាតុពុល
 ខ្លាំង ។ តើធាតុទាំងពីរនេះមានប្រយោជន៍ដូចម្តេចពេលវាផ្សំគ្នាបង្កើតបានជាអំបិលសម្ម (NaCl) ។

អាក្រូមសូដ្យូមមានប្រតិកម្មខ្លាំង អាស្រ័យដោយការ
 តម្រៀបអេឡិចត្រុងរបស់វា 2, 8, 1 ។ វាមានអេឡិចត្រុង
 វាខ្វះមួយនៅស្រទាប់ទី 3 ដែលមានទំនោរនិងបោះបង់ ។
 អេឡិចត្រុងវាខ្វះនេះ មានកម្លាំងទំនាញខ្សោយពីព្រោះវា
 នៅឆ្ងាយពីណ្វៃយ៉ូដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ។ នៅពេលអាក្រូម

បន្ទុកនៅលើអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូម	
បន្ទុកនៅលើ 11 ប្រូតុង	= +11
បន្ទុកនៅលើ 10 អេឡិចត្រុង	= - 10
<hr/>	
បន្ទុកសរុប	= +1

សូដ្យូមបាត់បង់អេឡិចត្រុង 1 នៅស្រទាប់ទី 3 វានឹងមានស្ថិរភាព មានន័យថាស្រទាប់ក្រៅបង្អស់របស់
 វាឆ្លែតតាមច្បាប់អដ្ឋតា ។ បន្ទាប់មកអាក្រូមសូដ្យូមនេះបានក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ពីព្រោះវាបាត់បង់អេ
 ឡិចត្រុងអវិជ្ជមាន 1 (ភាគល្អិតនេះមាន 11 ប្រូតុង ប៉ុន្តែវាមានអេឡិចត្រុងតែ 10 ប៉ុណ្ណោះ) ។



អាក្រូមក្លរអាចជួយអាក្រូមសូដ្យូមក្នុងការបាត់បង់ 1

អេឡិចត្រុងនេះ ។ របាយអេឡិចត្រុងរបស់អាក្រូមក្លរគឺ 2, 8,
 7 មានន័យថាវាក្រូមការ 1 អេឡិចត្រុងដើម្បីបំពេញស្រទាប់
 ទី 3 ឱ្យឆ្លែត (មានស្ថិរភាព) តាមច្បាប់អដ្ឋតា ។ ណ្វៃយ៉ូរបស់
 អាក្រូមក្លរទាញយកអេឡិចត្រុងមួយពីអាក្រូមសូដ្យូម បន្ទាប់
 មកអាក្រូមក្លរក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងក្លរដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន (អ៊ីយ៉ុងវាមាន 17 ប្រូតុង ប៉ុន្តែមាន 18 អេឡិច
 ត្រុង) ។

បន្ទុកនៅលើអ៊ីយ៉ុងក្លរ	
បន្ទុកនៅលើ 17 ប្រូតុង	= +17
បន្ទុកនៅលើ 18 អេឡិចត្រុង	= - 18
<hr/>	
បន្ទុកសរុប	= -1



យើងអាចបង្ហាញពីការផ្ទេរអេឡិចត្រុងនេះដោយដ្យាក្រាម “ ចំណុចមូល ខ្វែង ” បញ្ជាក់ពីអេឡិចត្រុងក្នុងអាតូមផ្សេងគ្នា ។



រូបទី 5 : ដ្យាក្រាមបង្ហាញពីការផ្ទេរអេឡិចត្រុងរវាងអាតូមសូដ្យូមនិងក្លរ

សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងអាចកើតមានចំពោះសមាសធាតុដូចក្នុងតារាងខាងក្រោម :

តារាងទី 2 : ដ្យាក្រាមបង្ហាញពីការបង្កើតសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង

សមាសធាតុ	ការបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុង
ប៉ូតាស្យូមក្លរួយអង្ស (KF)	
លីត្យូមក្លរួ (LiCl)	
ម៉ាញ៉េស្យូមអុកស៊ីត (MgO)	
កាល់ស្យូមក្លរួ (CaCl2)	
ប៉ូតាស្យូមអុកស៊ីត (K2O)	

សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង ងាយកើតឡើងពីបន្សុំរវាងលោហៈក្រុម I និងក្រុម II ជាមួយអលោហៈក្នុងក្រុម VI និង ក្រុម VII នៃតារាងខួប ។ ក្រុមធាតុនៅកណ្តាលតារាងខួប (មានអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅបំផុតច្រើន) មិនអាចបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងបាន ពីព្រោះវាទាក់ទងនឹងថាមពលច្រើនក្នុងការបោះបង់ឬទទួលយកបីឬបួនអេឡិចត្រុង ។ ចំពោះអ៊ីយ៉ុងអាលុយមីញ៉ូម (Al^{3+}) ជាករណីលើកលែង វាមានលក្ខណៈជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងផងនិងជាសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ផង ។ ធាតុដែលអាចបង្កើតជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងក្នុងចំណោមធាតុ 20 ដំបូង និងបង្ហាញក្នុងរូបទី 6 ។

		H ⁺ អ៊ីដ្រូសែន						0 ក្លរ
1 ក្រូម	2		3	4	5	6	7	
Li ⁺ លីត្យូម	Be ²⁺ បេរីល្យូម					O ²⁻ អុកស៊ីត	F ⁻ ហ្វ្លុយអូរ	ក្លរ
Na ⁺ សូដ្យូម	Mg ²⁺ ម៉ាញ៉េស្យូម		Al ³⁺ អាលុយមីញ៉ូម			S ²⁻ ស៊ុលផួរ	Cl ⁻ ក្លរ	ក្លរ
K ⁺ ប៉ូតាស្យូម	Ca ²⁺ កាល់ស្យូម	លោហៈឆ្នង						

រូបទី ៦ : អ៊ីយ៉ុងនៃធាតុមួយចំនួនក្នុងចំណោមធាតុ 20 ដំបូង

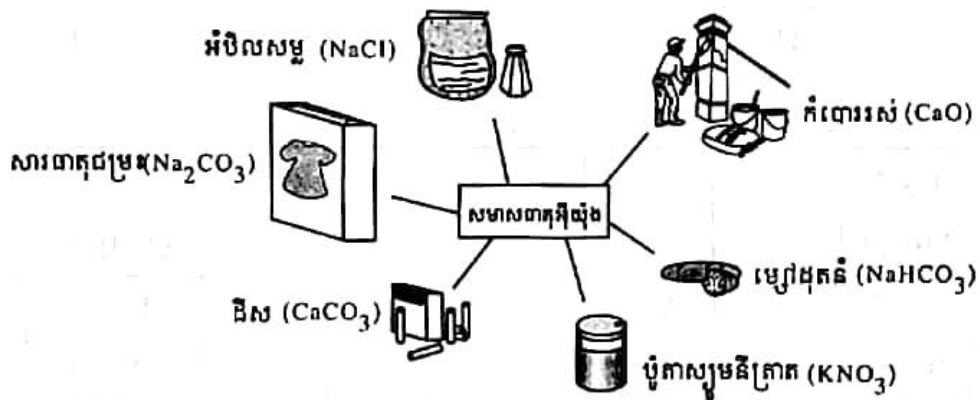
4. សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូអរដោនេ

4.1 សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង

ការចងជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងតែរវាងលោហៈនិងអលោហៈប៉ុណ្ណោះ ។

តារាងទី 3 : ឧទាហរណ៍សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមួយចំនួន

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង	ធាតុគីមី		រូបមន្តគីមី
	លោហៈ	អលោហៈ	
សូដ្យូមក្លរ (អំបិលសមុទ្រ)	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 ₂ CO ₃
សូដ្យូមកាបូណាតអុកស៊ីត (ម្សៅដុតធំ)	សូដ្យូម	អ៊ីដ្រូសែន កាបូន និងអុកស៊ីសែន	NaHCO ₃



រូបថិ ៧ : សមាសធាតុទីយ៉ុង

4.2 សមាសធាតុកូរ៉ាឡង់

សម្ព័ន្ធកូរ៉ាឡង់កើតឡើងតែរវាងអាតូមអលោហៈនិងអលោហៈប៉ុណ្ណោះ ។ អាតូមទាំងនេះអាចជាអាតូមប្រភេទដូចគ្នាឬជាអាតូមប្រភេទខុសគ្នា ។

តារាងទី ៤ : ឧទាហរណ៍សមាសធាតុកូរ៉ាឡង់មួយចំនួន

សមាសធាតុកូរ៉ាឡង់	អលោហៈ	រូបមន្តគីមី	ឃើញមាននៅ
អុកស៊ីសែន	អុកស៊ីសែនសុទ្ធ	O ₂	ក្នុងខ្យល់
អាសូត	អាសូតសុទ្ធ	N ₂	ក្នុងខ្យល់
មេតាន	កាបូន និងអ៊ីដ្រូសែន	CH ₄	ក្នុងឧស្ម័នធម្មជាតិ
ប៊ុយតាន	កាបូន និងអ៊ីដ្រូសែន	C ₄ H ₁₀	ដែកកេះហ្គាស
អុកតាន	កាបូន និងអ៊ីដ្រូសែន	C ₈ H ₁₈	ប្រេងសាំង
ស្ពាន់ធីរឌីអុកស៊ីត	ស្ពាន់ធីរ និងអុកស៊ីសែន	SO ₂	ក្នុងខ្យល់កង្វក់
កាបូនឌីអុកស៊ីត	កាបូន និងអុកស៊ីសែន	CO ₂	បំពង់ពន្លត់អគ្គិសីទ
អេតាណុល	កាបូន អ៊ីដ្រូសែន និងអុកស៊ីសែន	C ₂ H ₅ OH	ស្រាបៀរ ស្រា
អាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច	កាបូន អ៊ីដ្រូសែន និងអុកស៊ីសែន	CH ₃ COOH	ទឹកខ្មេះ
គ្លុយកូស	កាបូន អ៊ីដ្រូសែន និងអុកស៊ីសែន	C ₆ H ₁₂ O ₆	គ្រឿងទេសសម្រាប់ធ្វើម្ហូប



រូបទី ៨ : សមាសធាតុកូរ៉ាឡុង

៥. លក្ខណៈរបស់សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូរ៉ាឡុង

ការប្រៀបធៀបរវាងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូរ៉ាឡុង គឺមានលក្ខណៈជាច្រើនដូចជា ចំណុចរំពុះ ចំណុចរលាយ កម្រិតរលាយក្នុងទឹក និងការចម្លងចរន្តអគ្គិសនីដូចដែលបានបង្ហាញក្នុងតារាងទី ៥ ទំព័រទី(៦០) ។

៥.១ ការប្រៀបធៀបលក្ខណៈរូប

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង ជាអង្គធាតុរឹងដែលមានសីតុណ្ហភាពរលាយនិងរំពុះខ្ពស់ ។ នេះគឺដោយសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមានកម្លាំងទំនាញអេឡិចត្រូស្តាទិចខ្លាំងរវាងអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកផ្ទុយគ្នា ។ កម្លាំងនេះធ្វើឱ្យទម្រង់មានស្ថិរភាពហៅថា បណ្តាញក្រាម ដែលពិបាករលាយ ។ នៅក្នុងបណ្តាញក្រាមនេះអ៊ីយ៉ុងតែងស្ថិតនៅផ្គុំគ្នាជាប្រព័ន្ធទៀងទាត់មួយដើម្បីបង្កើតជាទ្រង់ទ្រាយទាំងមូលរបស់ក្រាម ។ ចំពោះបណ្តាញក្រាមសូដ្យូមក្លរួ អ៊ីយ៉ុងស្ថិតនៅផ្គុំគ្នាជាកូបដែលកំណត់ឱ្យក្រាមទាំងមូលមានរាងជាកូបដែរ ។



រូបទី១ : ក្រាមអំបិលសូដ្យូមក្លរួនិងបណ្តាញក្រាមអំបិលសូដ្យូមក្លរួ

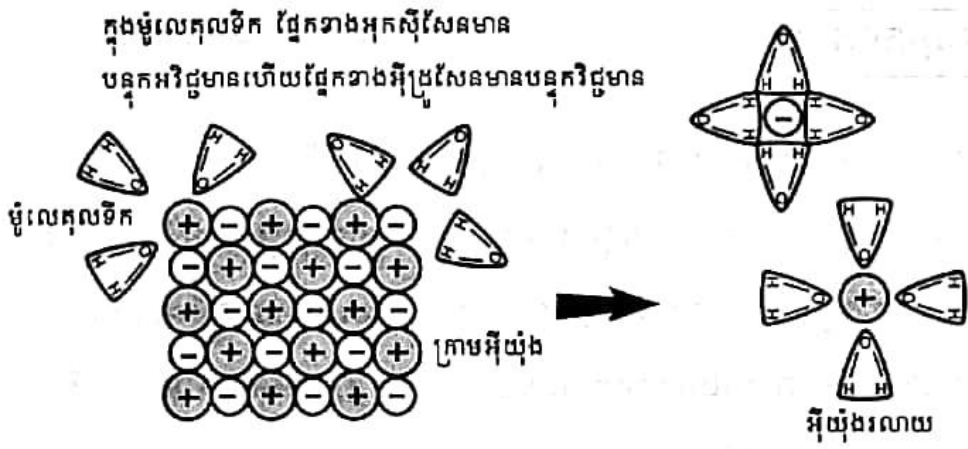
តារាងទី 5 : លក្ខណៈរូបរបស់សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូរ៉ាឡុង

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
កូរ៉ាឡុង	មេតាន	-182	-161	មិនរលាយ	ចម្លងមិនបានល្អ
	កាបូនឌីអុកស៊ីត	-	-	រលាយតិចតួច	ចម្លងមិនបានល្អ
	ទឹក	0	+ 100	-	ចម្លងមិនបានល្អ
	អ៊ីយ៉ូត	+ 114	+ 184	រលាយតិចតួច	ចម្លងមិនបានល្អ
	ស្ពាន់ធ័រ	+ 115	+ 444	មិនរលាយ	ចម្លងមិនបានល្អ

ជាទូទៅសមាសធាតុកូរ៉ាឡុងជាឧស្ម័ន ជាអង្គធាតុរាវងាយហើរ ឬជាអង្គធាតុរឹងដែលមានចំណុចរលាយនិងរំពុះទាបមានន័យថាវាងាយហួតនិងបង្កើរជាក្លិន ។ ដូចនេះហើយបានជាសមាសធាតុកូរ៉ាឡុងអាចប្រើជាគ្រឿងបង្កើនឱជារសឬជាគ្រឿងក្រអូប ។ ឥន្ធនភាព ដូចជាប្រេងសាំងនិងឧស្ម័នធម្មជាតិសារធាតុក្នុងបំពង់ពន្លត់អគ្គិភ័យនិងអេឡិចត្រូលីស ។ សុទ្ធតែជាសមាសធាតុកូរ៉ាឡុង ។

5.2 កម្រិតរលាយ

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងភាគច្រើនតែងតែរលាយក្នុងទឹក ទោះបីទឹកជាសមាសធាតុកូរ៉ាឡុងក៏ដោយ ។ នេះគឺដោយសារម៉ូលេគុលទឹកមានបន្ទុកដោយផ្នែកដែលផ្នែកខាងអុកស៊ីសែនមានបន្ទុកអវិជ្ជមានហើយផ្នែកខាងអ៊ីដ្រូសែនមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ។ អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានទាញផ្នែកអវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹក (ខាងអុកស៊ីសែន) ហើយអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមានទាញផ្នែកវិជ្ជមាននៃម៉ូលេគុលទឹក(ខាងអ៊ីដ្រូសែន) ។ លំនាំរលាយនេះនឹងបង្ហាញក្នុងរូបទី 10 ខាងក្រោមនេះ :



រូបទី ១០ : ការរលាយនៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង

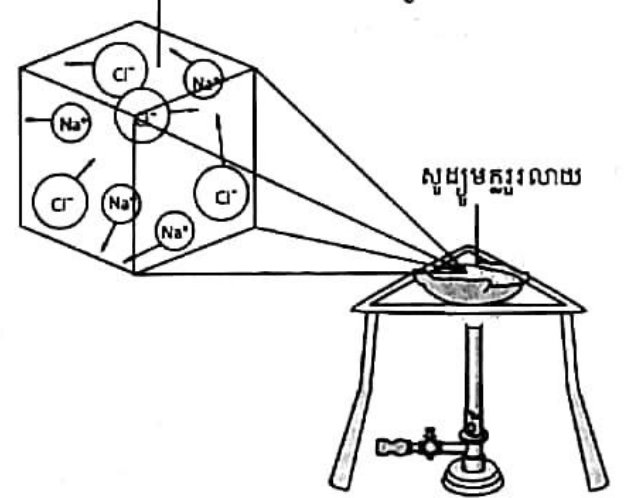
សមាសធាតុក្នុងទ្រង់ភាគច្រើនមិនរលាយក្នុងទឹកទេ ប៉ុន្តែវារលាយក្នុងសារធាតុរលាយដូចជា
អាល់កុល តេត្រាគ្លរូមេតានឬប្រេងសាំង ។ សារធាតុទាំងនេះហៅថា ធាតុរលាយសរីរាង្គ ។ សមាស
ធាតុអ៊ីយ៉ុងមិនរលាយក្នុងធាតុរលាយសរីរាង្គឡើយ ។

5.3 ការចម្លងចរន្តអគ្គិសនី

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងជាអង្គធាតុរឹង វាមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីទេ ប៉ុន្តែពេលវារលាយដោយកម្ដៅ
ឬរលាយក្នុងទឹក វាអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ។ ការចម្លងអគ្គិសនីបាននេះ បណ្តាលមកពីបណ្តាញ
ក្រាមអ៊ីយ៉ុងបានបំបែកធ្វើឱ្យអ៊ីយ៉ុងអាចផ្លាស់ទីបានហើយដោយសារអ៊ីយ៉ុងផ្លាស់ទីនេះហើយដែលដឹក
នាំចរន្តអគ្គិសនី ។

សមាសធាតុក្នុងទ្រង់ ចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានខ្សោយណាស់ ទោះបីវារលាយដោយកម្ដៅក៏ដោយ
នេះដោយសារវាមិនផ្ទុកអ៊ីយ៉ុងឡើយ តែវាកើតពីម៉ូលេគុលដែលមិនអាចដឹកនាំចរន្តអគ្គិសនីបាន ។

អ៊ីយ៉ុងក្នុងអំបិលរលាយអាចផ្លាស់ទីបានដោយសេរីនិងតម្រៀមគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់



រូបទី ១១ : ការបំបែកបណ្តាញក្រាមដោយកម្ដៅ

មេរៀនសង្ខេប

- គ្រប់អាក្រក់ទាំងអស់មានទំនោរទៅរកទម្រង់ដូចឧស្ម័ននិចល ។
- ក្នុងការចងសម្ព័ន្ធ មានតែអេឡិចត្រុងវាឡុងនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ប៉ុណ្ណោះដែលចូលរួម ។
- សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់គឺជាការហ៊ុនអេឡិចត្រុង ហើយវាបង្កើតបានជាម៉ូលេគុល ។
- សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ងាយៗមួយចំនួនមាន ទឹក H_2O មេតាន CH_4 អាម៉ូញាក់ NH_3 និង កាបូនឌីអុកស៊ីត CO_2 ។
- ការចងជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងទាក់ទងនឹងការផ្ទេរអេឡិចត្រុង ។
- អាក្រក់ដែលបាត់បង់អេឡិចត្រុង កើតជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ។ អាក្រក់ដែលទទួលអេឡិចត្រុងកើតជាអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន ។
- សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង ធម្មតាកើតឡើងរវាងធាតុក្នុងក្រុម I ឬ II ជាមួយធាតុក្នុងក្រុម VI ឬ VII ។
- សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ មានសីតុណ្ហភាពរលាយ និងរំពុះទាប ភាគច្រើនមិនរលាយក្នុងទឹក និងមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីនៅពេលរលាយដោយកម្ដៅ ឬជាសូលុយស្យុង ។
- សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង មានសីតុណ្ហភាពរលាយ និងរំពុះខ្ពស់ រលាយក្នុងទឹក និងចម្លងចរន្តអគ្គិសនីនៅពេលរលាយដោយកម្ដៅឬជាសូលុយស្យុង ។

? សំណួរនិងលំហាត់

I. ចូរជ្រើសរើសចម្លើយមួយដែលត្រឹមត្រូវ

1. អាក្រក់មួយ ឬក្រុមអាក្រក់ដែលមានបន្ទុកអគ្គិសនី គេហៅថា :

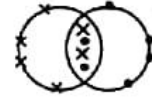
<input type="checkbox"/> ក. អេឡិចត្រុង	<input type="checkbox"/> ខ. ម៉ូលេគុល	<input type="checkbox"/> គ. ច្បាប់អដ្ឋតា	<input type="checkbox"/> ឃ. អ៊ីយ៉ុង
--	--------------------------------------	--	-------------------------------------
2. ពេលអាក្រក់ម៉ាញ៉េស្យូមមួយបានក្លាយទៅជាអ៊ីយ៉ុងម៉ាញ៉េស្យូម មានន័យថា :

<input type="checkbox"/> ក. វាទទួលបាន 1 អេឡិចត្រុង	<input type="checkbox"/> ខ. វាទទួលបាន 2 អេឡិចត្រុង
<input type="checkbox"/> គ. វាទទួលបាន 2 ប្រូតុង	<input type="checkbox"/> ឃ. វាបាត់បង់ 2 អេឡិចត្រុង
3. តើធាតុក្រណាមួយដែលមានទំនោររបង្កើតជាសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ខ្លាំងជាងគេ ?

<input type="checkbox"/> ក. លីច្យូម និងភ្នុយអរ	<input type="checkbox"/> ខ. សូដ្យូម និងស្កាន់ធីរ
<input type="checkbox"/> គ. ម៉ាញ៉េស្យូម និងអុកស៊ីសែន	<input type="checkbox"/> ឃ. កាបូន និងក្លរ

4. តើសមាសធាតុណាមួយដែលមានរបាយអេឡិចត្រុងដូចបង្ហាញក្នុងដ្យាក្រាម ?

- ក. ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន ខ. សូដ្យូមក្លរួ
- គ. ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ឃ. អ៊ីដ្រូសែនក្លរួ



5. តើភាគល្អិតណាមួយមាន 12 លីត្រុង 11 ប្រូតុង និង 10 អេឡិចត្រុង ?

- ក. $^{16}_8\text{O}^{2-}$ ខ. $^{19}_9\text{F}^-$ គ. $^{23}_{11}\text{Na}^+$ ឃ. $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$

II. សំណួរត្រិះរិះ

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

ឃ. លីចូមក្លរួ (LiF) ង. ដីឡាច់ (SiO_2) ច. អ៊ីយ៉ូត (I_2) ឆ. ស្ពាន់ផ័រ (S_8)

2. ក្នុងចំណោមធាតុសូដ្យូម អុកស៊ីសែន ប៉ូតាស្យូម កាបូន ម៉ាញ៉េស្យូម និងក្លរួ ។ ចូរប្រើសរសេរ
 ក. ធាតុមួយតូចបង្កើតសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ ខ. ធាតុមួយតូចបង្កើតសមាសធាតុអ៊ីយ៉ូង

គ. ធាតុពីរជាមូលេគុលឌីអាតូមក្នុងធម្មជាតិ ឃ. ធាតុពីរជាឧស្ម័ន

ង. ធាតុដែលមានសីតុណ្ហភាពរលាយខ្ពស់បំផុត

3. ចូរបង្ហាញដោយប្រើដ្យាក្រាម “ចំណុចមូល ខ្វែង ” នូវសម្ព័ន្ធនៃសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ខាងក្រោម ។
 គេឱ្យចំនួនប្រូតុងរបស់ធាតុ $\text{C} = 6$, $\text{Cl} = 17$, $\text{O} = 8$, $\text{F} = 9$, $\text{H} = 1$ ។

- ក. ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនក្លរួ (HF) ខ. តេត្រាគ្លរួមេតាន (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. តើធាតុណាមួយមានទំនោរកើតជាអ៊ីយ៉ូងដែលមានបន្ទុក (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 ?

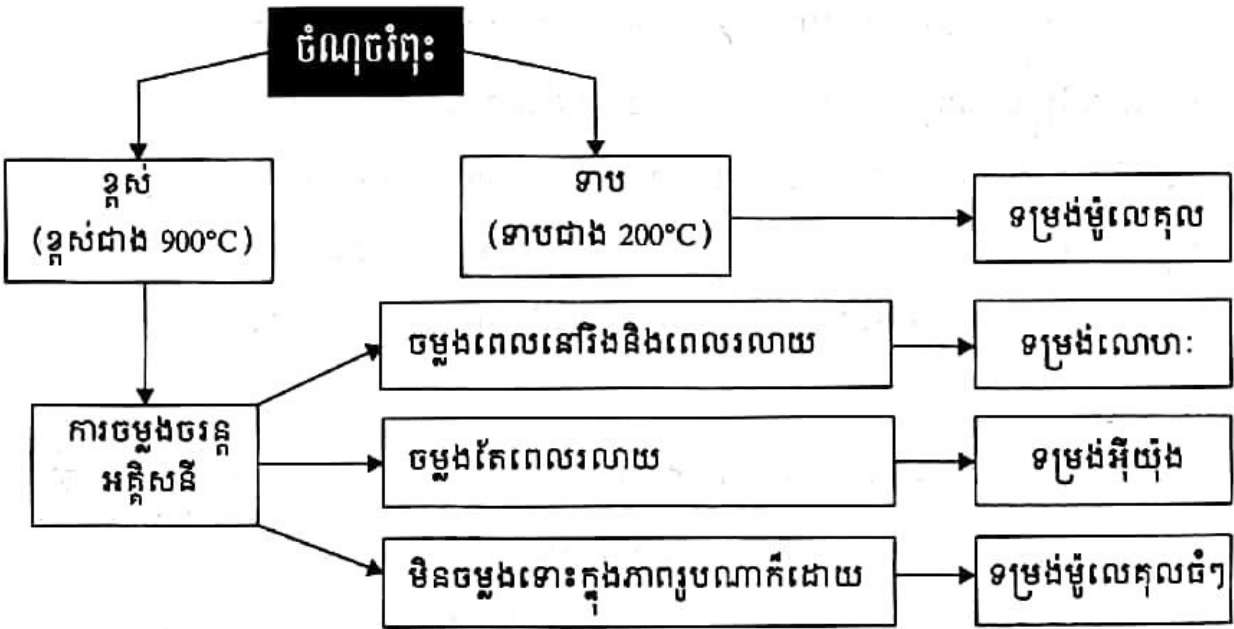
2

ទម្រង់អង្គធាតុរឹង

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- រៀបរាប់លក្ខណៈសមាសធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុល ។
- រៀបរាប់ពីលក្ខណៈនិងទម្រង់របស់ពេជ្រ ។
- ពន្យល់ពីលក្ខណៈនិងទម្រង់របស់សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង ។
- រៀបរាប់ពីទម្រង់លោហៈនិងសម្ព័ន្ធលោហៈ ។
- ធ្វើពិសោធន៍ពីការរលាយរបស់សមាសធាតុកូរ៉ាឡង់និងកូរ៉ាឡង់ ធៀបទៅនឹងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងនិងសមាសធាតុកូរ៉ាឡង់ ។

ភាគល្អិតនៃអង្គធាតុរឹងតម្រៀបនិងផ្គុំគ្នាតាមរបៀបមួយបង្កើតជាទម្រង់បណ្តាញ ។ អង្គធាតុរឹងភាគច្រើនត្រូវបានបែងចែកជាបួនប្រភេទដោយអាស្រ័យទៅចំណុចរំពុះរបស់វានិងលក្ខខណ្ឌនៃការចម្លងចរន្តអគ្គិសនី ។ ការបែងចែកនេះនឹងបង្ហាញដូចដ្បក្រាមខាងក្រោម :



1. ទម្រង់ម៉ូលេគុល

សារធាតុដែលមានទម្រង់ម៉ូលេគុលងាយៗ ផ្សំពីម៉ូលេគុលកូរ៉ាខ្យង់តូចៗជាច្រើន ។ ឧទាហរណ៍ ទឹកផ្សំពីម៉ូលេគុលទឹកជាច្រើន ។ កម្លាំងរវាងម៉ូលេគុលទឹកនិងម៉ូលេគុលទឹក (គេហៅថាកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល)ខ្សោយនិងងាយផ្តាច់ ។ ដូចនេះ ទឹកជាអង្គធាតុរាវអាចបំបែកទៅជាឧស្ម័នបានយ៉ាងងាយដោយដុតកម្ដៅហើយពុះនៅសីតុណ្ហភាព 100°C ។ ពេលពុះទឹកក្លាយជាឧស្ម័នឬចំហាយមានតែកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្សោយប៉ុណ្ណោះបានផ្តាច់ ចំណែកសម្ព័ន្ធកូរ៉ាខ្យង់ម៉ូលេគុលទឹកមិនត្រូវបានបំបែកទេ (រូបទី 1) ។

សារធាតុផ្សេងទៀតដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលក៏មានលក្ខណៈស្រដៀងគ្នានិងទឹកដែរ ។ សារធាតុទាំងនោះមានកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្សោយងាយបំបែក ដូចនេះចំណុចរំពុះនិងចំណុចរលាយរបស់វាទាប (ជាធម្មតាទាបជាង 200°C) ។

ធាតុអលោហៈភាគច្រើនមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលដូចជា អ៊ីដ្រូសែន អុកស៊ីសែន អាសូត និងធាតុនៅក្នុងក្រុម VII ។ សមាសធាតុកូរ៉ាខ្យង់ភាគច្រើនមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុល ដូចជា CO₂, SO₂, CH₄ និង CCl₄ ។

ដោយសារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលមានចំណុចរំពុះទាប វាច្រើនតែជាសារធាតុងាយហើរ និងជាឧស្ម័ន ។ ម៉ូលេគុលរបស់វាងាយហួតនិងមានគ្លិនសំគាល់ ។ គេច្រើនប្រើវាជាគ្រឿងក្រអូបនិងគ្រឿងបន្ថែមធារស ។



រូបទី 1 : មានតែកម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្សោយប៉ុណ្ណោះបានបំបែកពេលទឹកពុះ

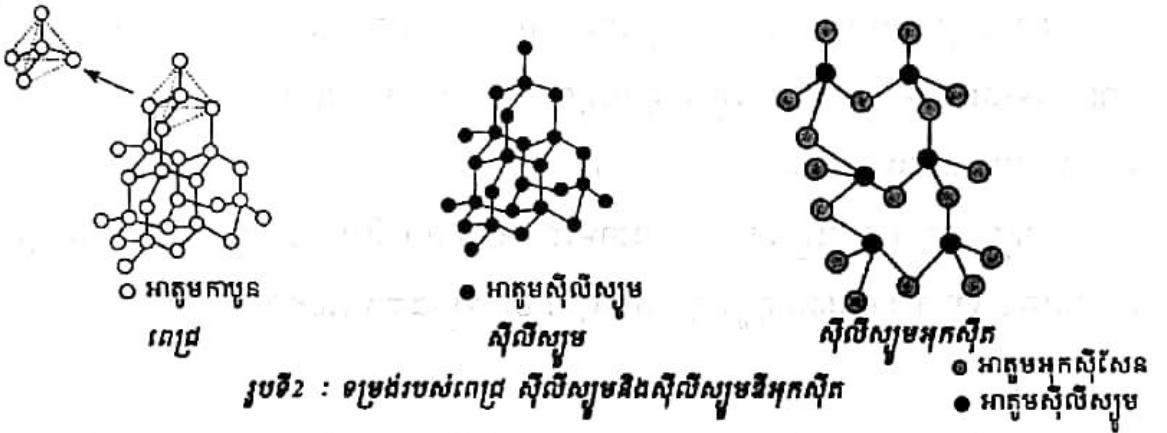
សារធាតុម៉ូលេគុលភាគច្រើនមិនរលាយក្នុងទឹកទេ ផ្ទុយទៅវិញវារលាយក្នុងសារធាតុរំលាយសរីរាង្គ ។ សារធាតុរំលាយសរីរាង្គគឺជាសមាសធាតុកាបូន ដូចជាប្រេងសាំងនិងអេតាណុលជាដើម ។

ដើម្បីអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានសារធាតុនោះត្រូវមានអ៊ីយ៉ុងឬអេឡិចត្រុងសេរី ។ ចំពោះសារធាតុដែលម៉ូលេគុលវាមិនមានអ៊ីយ៉ុងសេរីទេ ហើយអេឡិចត្រុងរបស់វាស្ថិតនៅក្នុងទីតាំងជាក់លាក់ក្នុងម៉ូលេគុល មិនអាចផ្លាស់ទីពីម៉ូលេគុលមួយទៅម៉ូលេគុលមួយទៀតបាន នេះហើយដែលធ្វើឱ្យសារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលមិនអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ។

2. ទម្រង់ម៉ូលេគុលធំៗ

ពេជ្របង្កឡើងដោយធាតុកាបូន ។ នៅក្នុងពេជ្រអាតូមទាំងអស់ចងសម្ព័ន្ធនិងគ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់រឹងមាំ ។ ពេជ្រគឺជាឧទាហរណ៍មួយនៃ ទម្រង់ម៉ូលេគុលធំៗ ដែលពេលខ្លះគេហៅថាទម្រង់ម៉ាក្រូម៉ូលេគុល ។ ម៉ាក្រូម៉ូលេគុល មានន័យថា “ ម៉ូលេគុលធំ ” ដែលអាចជាក្រាមពេជ្រទាំងមូលជាម៉ូលេគុលធំមួយ ។

ធាតុស៊ីលីស្យូម ប្រើសម្រាប់ធ្វើយឺប (IC) កុំព្យូទ័រនិងសមាសធាតុស៊ីលីស្យូមឌីអុកស៊ីត SiO_2 (មានក្នុងដីឡាច) ក៏ជាសមាសធាតុដែលមានទម្រង់កូវ៉ាឡង់ធំដែរ ។



2.1 លក្ខណៈរូប

សារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់ធំៗមានចំណុចរលាយនិងរំពុះខ្ពស់ ពីព្រោះវាត្រូវការថាមពលកម្តៅខ្ពស់ ដើម្បីបំបែកសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មាំមួនរបស់វា ។ ពេជ្ររលាយនៅសីតុណ្ហភាពប្រហែល $3500^{\circ}C$ ។ ចំណុចរលាយប្តូររំពុះរបស់សមាសធាតុកូវ៉ាឡង់ធំៗខុសគ្នាឆ្ងាយធៀបទៅនឹងសមាសធាតុកូវ៉ាឡង់តូចៗដែលមានចំណុចរលាយនិងរំពុះទាប ។

សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មាំនេះធ្វើឱ្យសារធាតុទាំងនេះរឹងខ្លាំង ដែលគេអាចប្រើវាជាឧបករណ៍ដុសខាត់ប្រក្សាលខ្នង ។ សារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់ធំៗមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីនិងមិនរលាយក្នុងទឹកទេ ។

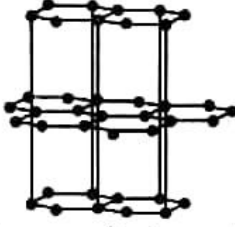
2.2 ពេជ្រ

នៅក្នុងពេជ្រ អាតូមកាបូននីមួយៗចងសម្ព័ន្ធនៅនឹងអាតូមកាបូន 4 ផ្សេងទៀត តម្រៀបជាចតុមុខនិយ័ត ហើយអាតូមកាបូននីមួយៗជាផ្ចិតនៃចតុមុខនិយ័ត ។ សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មាំនិងទម្រង់បណ្តាញជាចតុមុខនិយ័តរបស់ពេជ្រធ្វើឱ្យវាជាសារធាតុធម្មជាតិដែលរឹងមាំបំផុត ។

ដោយសារភាពរឹងរបស់វា គេប្រើពេជ្រសម្រាប់កាត់វត្តរឹងផ្សេងទៀត ដូចជាក្បាលខ្នងត្រូវបានគេបំពាក់ពេជ្រដើម្បីខ្ទង់ទម្លុះឬក្រោមដីរាប់ពាន់ម៉ែតដើម្បីបូមយកប្រេងកាតនិងឧស្ម័ន ។

2.3 ក្រាភីត

ក្រាភីតគឺជាទម្រង់មួយផ្សេងទៀតរបស់កាបូន ។ នៅក្នុងក្រាភីត អាតូមកាបូនទាំងឡាយតម្រៀបគ្នាជាស្រទាប់រាបហើយអាតូមក្នុងស្រទាប់នីមួយៗតម្រៀបគ្នាជារង្វង់ដែលមាន ៦ អាតូមកាបូន ។ អាតូមកាបូននីមួយៗចងសម្ព័ន្ធនៅនឹងអាតូមកាបូន ៣ ផ្សេងទៀតដោយសម្ព័ន្ធកូរ៉ាខ្យង ។



ការតម្រៀបអាតូមក្នុងមួយស្រទាប់ ការតម្រៀបជាស្រទាប់

រូបទី៣ : ការតម្រៀបអាតូមនៅក្នុងក្រាភីត

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

ក្រាភីតត្រូវបានគេប្រើធ្វើជាបណ្តុលខ្មៅដែ ព្រោះតែស្រទាប់នៃអាតូមវារអិលដាច់ចេញពីខ្មៅដែដិតទៅលើក្រដាស ។ គេក៏ប្រើវាជាសារធាតុរំអិលដែរ ជាពិសេសសម្រាប់ម៉ាស៊ីនដែលក្តៅខ្លាំងពីព្រោះវាមិនបំបែកទៅជាសារធាតុផ្សេងឡើយនៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ។

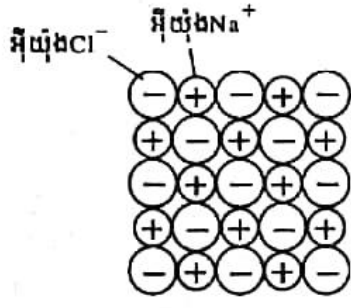
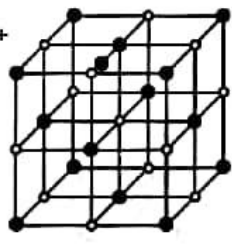
ក្រាភីត គឺជាអលោហៈដែលចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានល្អ ពីព្រោះវាផ្ទុកអេឡិចត្រុងដែលអាចផ្លាស់ទីដោយសេរីបាន ។ គេប្រើវាជាអេឡិចត្រូតក្នុងម៉ូទ័រអគ្គិសនី និងប្រើជាអេឡិចត្រូតម៉ូលបូកក្នុងថ្មពិលធម្មតា ។

3. ទម្រង់អ៊ីយ៉ុង

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងបង្កដោយអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាននៃលោហៈនិងអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាននៃអលោហៈ ។

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

- = អ៊ីយ៉ុង Cl^-
- = អ៊ីយ៉ុង Na^+



រូបទី៤ : ការតម្រៀបអ៊ីយ៉ុងក្នុងសូដ្យូមក្លរួ

ទម្រង់ខាងលើបង្ហាញថាអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូមនិងអ៊ីយ៉ុងក្លរួមានសមាមាត្រ 1:1 ដូចនេះរូបមន្តរបស់សូដ្យូមក្លរួគឺ NaCl ។ អ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងក្រាមអ៊ីយ៉ុងចងភ្ជាប់ជាមួយគ្នាដោយសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងមាំបូកម្ខាងទំនាញអេឡិចត្រូស្តាទិច ។

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមានចំណុចរលាយនិងរំពុះខ្ពស់ ពីព្រោះវាត្រូវការថាមពលកម្ដៅច្រើនដើម្បីបំបែកសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង ។ **ឧទាហរណ៍** : សូដ្យូមក្លរួរលាយនៅសីតុណ្ហភាព 801°C និងរំពុះនៅសីតុណ្ហភាព 1413°C ។

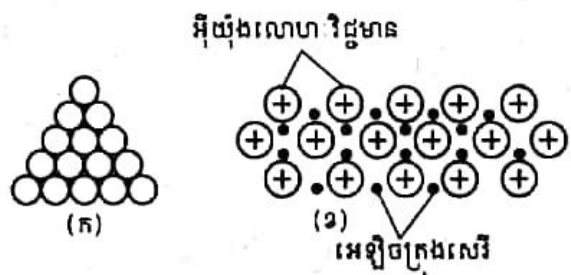
ចំណុចរលាយរបស់សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងអាស្រ័យលើកម្លាំងសម្ព័ន្ធរបស់អ៊ីយ៉ុងវា ។ ប្រសិនបើបន្ទុកវិជ្ជមាននិងអវិជ្ជមានរបស់អ៊ីយ៉ុងកាន់តែធំ នោះកម្លាំងទំនាញរបស់សម្ព័ន្ធកាន់តែខ្លាំង ហើយចំណុចរលាយនិងរំពុះកាន់តែខ្ពស់ ។ **ឧទាហរណ៍** : ដូចជាម៉ាញ៉េស្យូមអុកស៊ីតបង្កដោយអ៊ីយ៉ុងមានបន្ទុក +2 និង -2 (Mg^{2+} , O^{2-}) មានសីតុណ្ហភាពរលាយខ្ពស់ជាងសូដ្យូមក្លរួដែលបង្កដោយអ៊ីយ៉ុងបន្ទុក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

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងខ្លះមានសីតុណ្ហភាពរលាយខ្ពស់ ដូចជាម៉ាញ៉េស្យូមអុកស៊ីត (MgO) វារលាយនៅសីតុណ្ហភាព 2800°C ។ គេប្រើវាដាក់នៅចន្លោះខាងក្នុងឡូស្តលោហៈធាតុ ។

សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនីទេពេលវាជាអង្គធាតុរឹង ។ ប៉ុន្តែពេលគេដុតកម្ដៅយ៉ាងខ្លាំងវារលាយជាអង្គធាតុរាវហើយអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ។ សមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងក៏អាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបានដែរនៅពេលរលាយក្នុងទឹក ។ នេះមកពីអ៊ីយ៉ុងរបស់វាអាចផ្លាស់ទីបាន ខុសពីក្នុងភាពជាអង្គធាតុរឹងដែលអ៊ីយ៉ុងវាមិនអាចផ្លាស់ទីបាន ។

4. ទម្រង់លោហៈ

នៅក្នុងលោហៈ អាតូមទាំងឡាយស្ថិតនៅជុំគ្នាយ៉ាងជិតបំផុតទៅតាមការតម្រៀបដ៏មានសណ្តាប់ធ្នាប់ ។ អាតូមនីមួយៗបានឱ្យអេឡិចត្រុងខ្លះហើយក្លាយទៅជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ។ អេឡិចត្រុងទាំងនេះទៅនៅតាមចន្លោះអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន ។ **សម្ព័ន្ធលោហៈ** គឺជាកម្លាំងទំនាញរវាងអេឡិចត្រុងអវិជ្ជមាននិងអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានរបស់លោហៈ ។



រូបទី 5 : (ក)ការតម្រៀបអាតូម (ខ)ការចងសម្ព័ន្ធនៅក្នុងលោហៈ

អ៊ីយ៉ុងលោហៈមានទំហំធំនិងមិនអាចផ្លាស់ទីបានទេ រីឯអេឡិចត្រុងតូចណាស់ ហើយអាចផ្លាស់ទីបានដោយសេរីពាសពេញលោហៈ ។ ដូចនេះគេអាចនិយាយបានថា លោហៈទាំងឡាយផ្ទុកទៅដោយអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានដែលរុំព័ទ្ធនៅដោយអេឡិចត្រុងដ៏ច្រើនសន្លឹកសម្លាប់ ។ លោហៈចម្រុងចរន្តអគ្គិសនីបានដោយសារអេឡិចត្រុងរបស់វាអាចផ្លាស់ទីបានដោយសេរីទោះបីវាស្ថិតជាអង្គធាតុរឹងឬពេលរលាយ ។

សម្ព័ន្ធលោហៈមានលក្ខណៈរឹងមាំខ្លាំង ដូចនេះហើយលោហៈភាគច្រើនមានសីតុណ្ហភាពរលាយនិងរំពុះខ្ពស់ ។

តារាងសង្ខេបទម្រង់សំខាន់ៗនៃអង្គធាតុរឹង

ទម្រង់	ភាគល្អិតក្នុងអង្គធាតុរឹង	សម្ព័ន្ធរវាងភាគល្អិត	ចំណុចរំពុះ	កម្រិតរលាយក្នុងទឹក	ការចម្រុងចរន្តអគ្គិសនី	ឧទាហរណ៍
ម៉ូលេគុល	ជាម៉ូលេគុលក្លរ៉ាឡង់តូចៗ	ខ្សោយណាស់	ទាប	មិនរលាយ	មិនចម្រុងចរន្តក្នុងគ្រប់ភាពរូប	មេតាន ទឹក អ៊ីយ៉ូត
ម៉ូលេគុលធំៗ	ជាអាក្រូម	សម្ព័ន្ធក្លរ៉ាឡង់	ខ្ពស់	មិនរលាយ	មិនចម្រុងចរន្តក្នុងគ្រប់ភាពរូប	ពេជ្រ ស៊ីលីស្យូមអុកស៊ីត
អ៊ីយ៉ុង	អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាននិងអវិជ្ជមាន	សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងមាំ	ខ្ពស់	រលាយ	ចម្រុងពេលរលាយ មិនចម្រុងពេលជាអង្គធាតុរឹង	សូដ្យូមក្លរួ ម៉ាញ៉េស្យូមអុកស៊ីត
លោហៈ	អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាននិងអេឡិចត្រុងសេរី	អ៊ីយ៉ុងលោហៈមាំ	ខ្ពស់	មិនរលាយ	ចម្រុងពេលជាអង្គធាតុរឹង និងពេលរលាយ	ម៉ាញ៉េស្យូម ដែក សូដ្យូម ទងដែង



ពិសោធន៍ការរលាយចូលរវាងសារធាតុកូរ៉ាឡង់និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុង

ជាទូទៅការរលាយចូលគ្នា គឺសារធាតុដូចគ្នារលាយចូលគ្នា ប៉ុន្តែយើងបានដឹងរួចមកហើយថាទឹក ជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់ មេតានគឺជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់ ប៉ុន្តែវាបែរជាមិនរលាយចូលគ្នា។ តើនេះបណ្តាល មកពីមូលហេតុអ្វី ? ហើយហេតុអ្វីបានជាអំបិលសម្ម (NaCl) ជាសារធាតុអ៊ីយ៉ុងបែរជាអាចរលាយ ក្នុងទឹកដែលជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់ ? តើវាមានអ្វីជាលក្ខណៈដូចគ្នា ?

ខាងក្រោមនេះជាលំនាំពិសោធន៍មួយ ដែលបកស្រាយពីការរលាយចូលគ្នានៃសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ។

1. វត្ថុបំណង

ប្រៀបធៀបការរលាយចូលគ្នារវាងសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុង ធៀបនឹងការរលាយ នៃសារធាតុអ៊ីយ៉ុង និងសារធាតុកូរ៉ាឡង់ ។

2. ចំណេះដឹងទូទៅ

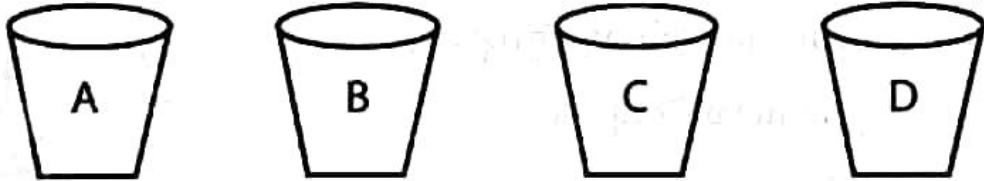
- សារធាតុកូរ៉ាឡង់មានពីរប្រភេទគឺកូរ៉ាឡង់ប៉ូលែរនិងកូរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែរ ។ សារធាតុកូរ៉ាឡង់ប៉ូលែរ បង្កឡើងពីអាតូមប្រភេទខុសគ្នា និងមានអាតូមមួយមានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងធៀបនឹងអាតូម មួយទៀតបង្កើតជាបន្ទុកបូកនិងដក នៅភាគម្ខាងៗក្នុងម៉ូលេគុល(ដូចជាអាម៉ូញាក់ NH_3 ដែល អាតូម N មានចំណូលអេឡិចត្រុងខ្លាំងជាងអាតូម H) ។ ចំណែកសារធាតុកូរ៉ាឡង់មិនប៉ូលែរ បង្កឡើងពីអាតូមប្រភេទដូចគ្នាឬពីអាតូមប្រភេទខុសគ្នាដែលមានចំណូលអេឡិចត្រុងប្រហាក់ ប្រហែលគ្នា (ដូចជា ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន (O_2) , ក្លរ (Cl_2) , មេតាន (CH_4)) ។
- សារធាតុអ៊ីយ៉ុងបង្កឡើងពីភាគល្អិតដែលមានបន្ទុកជុយគ្នា ដូចជា $NaCl$ (Na^+ , Cl^-), $MgCl_2$ (Mg^{2+} , $2Cl^-$) ។
- ការរលាយចូលគ្នារវាងសារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងសារធាតុអ៊ីយ៉ុងកើតឡើងដោយសារបន្ទុកប៉ូលែរ របស់សារធាតុកូរ៉ាឡង់ និងបន្ទុកវិជ្ជមាន ឬអវិជ្ជមានរបស់សារធាតុអ៊ីយ៉ុង ។

3. សំភារៈពិសោធន៍

- ឧបករណ៍ : កែវជ័រចំនួន 4 ចង្កឹះសម្រាប់កូរចំនួន 4 ស្លាបព្រាញាំបាយ ។
- សារធាតុគីមី : ទឹកសុទ្ធ 1 ដប ស្ករ (សាក់កាវ៉ូស) 1 ស្លាបព្រា ប្រេងសាំងប្រហែល 10 មីលីលីត្រ អំបិលសម្ប (NaCl) 1 ស្លាបព្រា ។

4. ដំណើរការពិសោធន៍

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



5. លទ្ធផល

កែវ	រលាយ	មិនរលាយ
A បន្ថែមទឹក		
B បន្ថែមស្ករ		
C បន្ថែមសាំង		
D បន្ថែមអំបិល		

៦. ពិភាក្សា

ក. តើទឹកជាសារធាតុកូរ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬមិនប៉ូលែ ? ហេតុអ្វី ?

.....

ខ. សាក់កាវ៉ូសមានរូបមន្ត $C_{12}H_{22}O_{11}$ និងតាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ តើវាជាសារធាតុអ្វីយ៉ូង កូរ៉ាឡង់ប៉ូលែ ឬមិនប៉ូលែ ? ចូរពន្យល់ ?

.....

គ. តាមរយៈលទ្ធផលពិសោធន៍ តើអ្នកគិតថាអំបិលអាចរលាយក្នុងប្រេងសាំងដែរ ឬទេ ? ហេតុអ្វី ?

.....

ឃ. ចំពោះការរលាយក្នុងទឹក ចូររៀបរាប់សារធាតុផ្សេងទៀតដែលមានលក្ខណៈដូចប្រេង សាំង ។

.....

មេរៀនសង្ខេប

- សារធាតុដែលមានទម្រង់ជាម៉ូលេគុលកូរ៉ាឡង់ធំៗ
- មានសីតុណ្ហភាពរលាយ និងរំពុះខ្ពស់
- មិនរលាយក្នុងទឹក
- មិនចម្រង់ចរន្តអគ្គិសនី (លើកលែងក្រាហ្វីត)
- មានសភាពរឹងខ្លាំង (លើកលែងក្រាហ្វីត)
- នៅក្នុងលោហៈធាតុ មានអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន និងអេឡិចត្រុងសេរី ។
- សម្ព័ន្ធលោហៈជាកម្លាំងទំនាញរវាងអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមានរបស់លោហៈនិងអេឡិចត្រុងអវិជ្ជមាន ។
- សម្ព័ន្ធលោហៈមាំខ្លាំង ដូចនេះទើបលោហៈមានសីតុណ្ហភាពរលាយ និងរំពុះខ្ពស់ ។
- លោហៈអាចចម្រង់ចរន្តអគ្គិសនីបាន ពីព្រោះវាមានអេឡិចត្រុងដែលអាចផ្លាស់ទីបានដោយសេរីក្នុងដុំលោហៈ ។



សំណួរនិងលំហាត់

- តើលក្ខណៈណាខ្លះនៃក្រាភីត និងពេជ្រដែលពន្យល់ពីការប្រើប្រាស់របស់វាដូចខាងក្រោម ?
 - ពេជ្រប្រើសម្រាប់ខ្នងធ្មេញ
 - ពេជ្រប្រើសម្រាប់កាត់កញ្ចក់
 - ក្រាភីតប្រើជាអេឡិចត្រូតសម្រាប់ទាញយកលោហៈអាណូយមីញ៉ូម
 - ពេជ្រត្រូវបានគេប្រើធ្វើជាកញ្ចក់បង្អួចនៃយានអវកាសគ្មានមនុស្សចុះនៅភពពុធ ហើយសីតុណ្ហភាពផ្ទៃខាងក្រៅគឺ 500°C ។
- ហេតុអ្វីបានជាសំបកក្រូចថ្មីៗមានក្លិន ប៉ុន្តែអំបិលបែរជាគ្មានក្លិន ?
- អាណូយមីញ៉ូមអុកស៊ីត គឺជាសមាសធាតុអ្វីយ៉ូង ។ វាជាអង្គធាតុរឹងគេប្រើជាអ្វីសូឡង់អគ្គិសនី ។ ហេតុអ្វីបានជាវាមិនចម្លងចរន្តអគ្គិសនី និងក្នុងលក្ខខណ្ឌអ្វីដែលវាអាចចម្លងចរន្តអគ្គិសនីបាន ?
- តារាងខាងក្រោមនិយាយអំពីការចម្លងចរន្តអគ្គិសនីរបស់សារធាតុបីប្រភេទ :

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

- តើសារធាតុណាមួយជាសមាសធាតុអ្វីយ៉ូង ?
 - តើសារធាតុណាមួយជាលោហៈ?
 - តើសារធាតុណាមួយបង្កឡើងពីម៉ូលេគុលកូវ៉ាឡង់តូចៗ ?
- សេស្យូម (Cs) គឺធាតុនៅក្នុងក្រុម I នៃតារាងខួប ។
 - តើវាមានអេឡិចត្រុងប៉ុន្មាននៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ ?
 - ចូរសរសេររូបមន្តអ្វីយ៉ូងរបស់វា ។
 - ចូរសរសេររូបមន្តអំបិលក្លរួរបស់វា ។
 - ចូរសរសេររូបមន្តអុកស៊ីតរបស់វា ។
 - ចូររៀបរាប់ពីសកម្មភាពគីមីរបស់វា ។

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 3

1. ចូរគូសសញ្ញា / ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយមួយដែលត្រឹមត្រូវ

1. តើសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងណាមួយដែលកម្លាំងអេឡិចត្រូស្តាទិចរវាងអ៊ីយ៉ុងរបស់វាខ្លាំងជាងគេ ?

- ក. លីច្នូមអុកស៊ីត
- ខ. ម៉ាញ៉េស្យូមអុកស៊ីត
- គ. សូដ្យូមក្លរួ
- ឃ. ប៉ូតាស្យូមក្លរួ

2. តើគូធាតុណាមួយដែលបង្កើតបានសមាសធាតុដែលមានសមាមាត្រអាតូម 1:1 ?

- ក. ម៉ាញ៉េស្យូម និងក្លរួ
- ខ. សូដ្យូម និងអុកស៊ីសែន
- គ. ប៉ូតាស្យូម និងក្លរួ
- ឃ. លីច្នូម និងស្ថាន់ដឺរ

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. ចម្លងចរន្តអគ្គីសនីពេលរលាយដោយកម្ដៅ

5. ក្នុងចំណោមសមាសធាតុខាងក្រោម តើអំណះអំណាងពីកំណសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុងណាមួយដែលមិនត្រឹមត្រូវ ?

- ក. $K^+ Cl^-$: មានការផ្ទេរ 1 អេឡិចត្រុង
- ខ. $(Na^+)_2 O^{2-}$: មានការផ្ទេរ 2 អេឡិចត្រុង
- គ. $(Al^{3+})_2 (O^{2-})_3$: មានការផ្ទេរ 4 អេឡិចត្រុង
- ឃ. $Mg^{2+} (Cl^-)_2$: មានការផ្ទេរ 2 អេឡិចត្រុង

6. ចូរពិនិត្យតារាងប្រៀបធៀបលក្ខណៈសារធាតុម៉ាញ៉េស្យូមក្លរួអរូ និងក្លរួអរខាងក្រោមនេះ ។ តើលក្ខណៈត្រង់ចំណុចណាដែលមិនត្រឹមត្រូវ ?

លក្ខណៈ	
ម៉ាញេស្យូមភ្នុយអង្គ	ភ្នុយអរ
ក ជាអង្គធាតុចម្លងចរន្តអគ្គីសនីបានពេលរលាយដោយកម្ដៅ	ជាអង្គធាតុមិនអាចចម្លងចរន្តអគ្គីសនីបាន
ខ ជាអង្គធាតុរឹងនៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់	ជាឧស្ម័ននៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់
គ បង្កឡើងជាម៉ូលេគុល	បង្កឡើងជាបណ្តាញក្រាម
ឃ មានសីតុណ្ហភាពរលាយខ្ពស់	មានសីតុណ្ហភាពរលាយទាប

II. សំណួរត្រិះរិះ

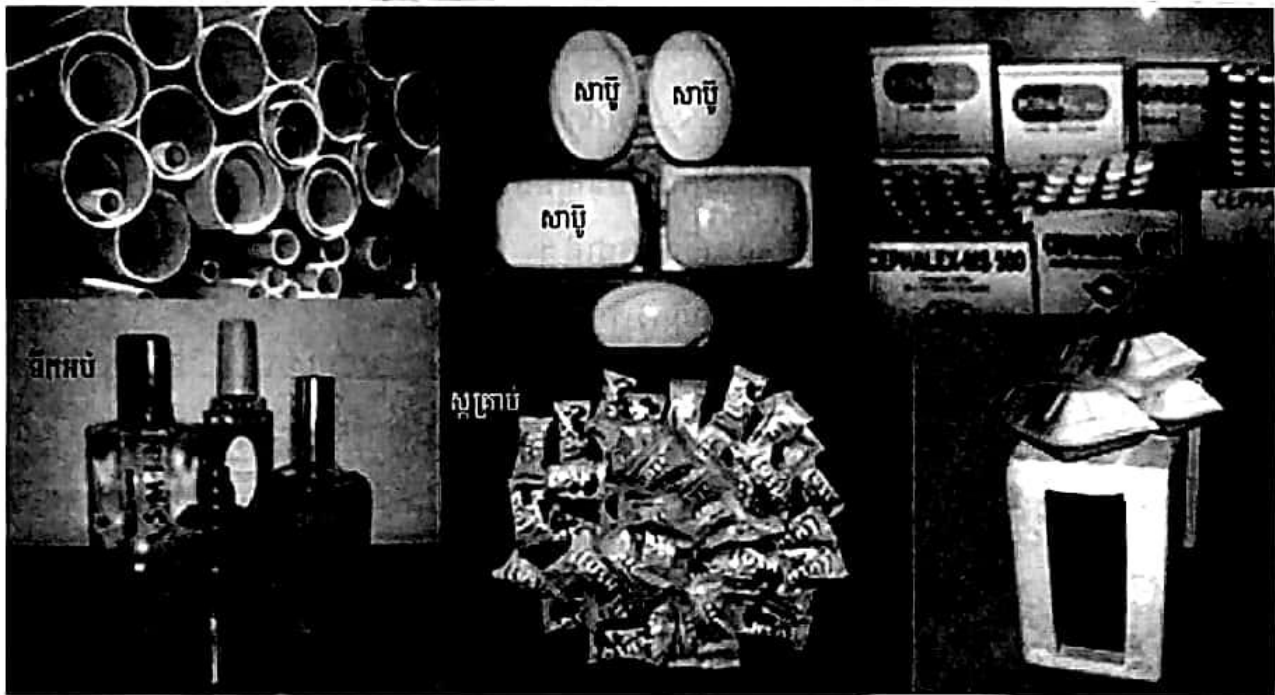
- ក. ចូរសរសេររូបមន្តប្រភេទគីមី អ៊ីយ៉ុងនីត្រាតនិងអ៊ីយ៉ុងកាបូណាត ។
 - លោហៈស្តង់ដារចូមបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងមាននិមិត្តសញ្ញា Sr^{2+} ។ ចូរសរសេររូបមន្តសមាសធាតុស្តង់ដារចូមអុកស៊ីត ស្តង់ដារចូមក្លរួ និងស្តង់ដារចូមនីត្រាត ។
- ស៊ីលីស្យូមបិតនៅក្រោមធាតុកាបូននៅក្នុងក្រុម IV នៃតារាងខួប ។ តារាងខាងក្រោមនេះបង្ហាញពីចំណុចរលាយ និងចំណុចរំពុះនៃស៊ីលីស្យូម កាបូន (ពេជ្រ) និងអុកស៊ីតរបស់វា ។

សារធាតុ	និមិត្តសញ្ញា រូបមន្ត	ចំណុចរលាយ (°C)	ចំណុចរំពុះ (°C)
កាបូន	C	3730	4530
ស៊ីលីស្យូម	Si	1410	2400
កាបូនឌីអុកស៊ីត	CO ₂	ហើរនៅ -78	
ស៊ីលីស្យូមឌីអុកស៊ីត	SiO ₂	1610	2230

- នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ 20°C តើប្រភេទគីមីខាងលើនេះបិតក្នុងភាពរូបអ្វី ?
- តើទម្រង់របស់កាបូន (ពេជ្រ) ជាទម្រង់ម៉ូលេគុលក្លាឡុងធាតុឬទម្រង់ម៉ូលេគុលធម្មតា ?
- តើអ្នកគិតថា ស៊ីលីស្យូមមានទម្រង់ជាអ្វី ? ចូរពន្យល់ ។
- នៅសីតុណ្ហភាពបន្ទប់ តើអុកស៊ីតទាំងពីរនេះបិតក្នុងភាពរូបអ្វី ?

3. ដោយគិតពីភាពខុសគ្នានៃលក្ខណៈរូបនិងទម្រង់របស់ពេជ្រ ក្រាភីត និងលោហៈ ចូរពន្យល់ថាហេតុអ្វីបានជា :

- ក. ក្រាភីតត្រូវបានប្រើជាបណ្ណាល្មោងដែ ?
- ខ. ពេជ្រត្រូវបានគេប្រើជាឧបករណ៍សម្រាប់កាត់ ?
- គ. ក្រាភីតត្រូវបានគេប្រើជាអេឡិចត្រូត ?
- ឃ. ទង់ដែងត្រូវបានគេប្រើជាខ្សែចម្លង ?
- ង. ដែកថែបត្រូវបានគេប្រើជាគ្រឿងកម្ដៅ?



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

តិមិសវិរាង្គជាសាខានៃតិមិដែលសិក្សាអំពីសមាសធាតុដែលមានធាតុកាបូនចូលផ្សំ ។ សមាសធាតុទាំងនេះមាននៅក្នុងធម្មជាតិឬបានមកពីវិធីសំយោគ ។ ក្នុងជំពូកនេះយើងនឹងសិក្សាអំពីសមាសធាតុដែលផ្សំដោយកាបូននិងអ៊ីដ្រូសែន ។

មេរៀនទី 1 : ប្រេងកាតនិងឥន្ធនៈ

មេរៀនទី 2 : អ៊ីដ្រូកាបូឡែត : អាល់កាន

មេរៀនទី 3 : អ៊ីដ្រូកាបូមីនទាន់ឡែត : អាល់សែននិងអាល់ស៊ីន

មេរៀនទី 4 : អ៊ីដ្រូកាបូប្រហើរ : បង់សែន

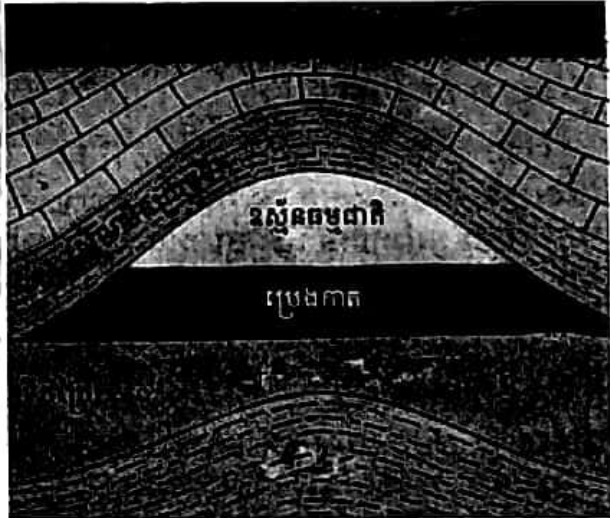
1 ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ រៀបរាប់ពីរបៀបកំណត់លើកនៃប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ។
- ❑ រៀបរាប់ពីសមាសភាពប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ។
- ❑ ពណ៌នាពីវិធីចម្រាញ់ប្រេងកាត (វិធីបំណិត) ។

1. ប្រេងកាត : ប្រភពនៃអ៊ីដ្រូកាបូ

ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិមានដើមកំណើតពីមីក្រូសារពាង្គកាយដែលរស់នៅក្នុងសមុទ្ររាប់លានឆ្នាំកន្លងមកហើយ ។ ដំបូងសាកសពមីក្រូសារពាង្គកាយធ្លាក់ទៅគរផ្គុំគ្នានៅបាតសមុទ្រជាមួយកម្ទេចកំណផ្សេងៗ ។ ក្រោមអំពើនៃសីតុណ្ហភាពនិងសម្ពាធខ្ពស់ ព្រមទាំងគ្មានអុកស៊ីសែន សាកសពមីក្រូសារពាង្គកាយទាំងនោះត្រូវបានបំបែកធាតុយឺតៗហើយបំប្លែងទៅជា



រូប 1 : អណ្តូងប្រេងកាត

ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ។ ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ដែលកកើតមកនេះបិទនៅចន្លោះស្រទាប់សិលាមិនជ្រាបទឹកនិងក្រោមសម្ពាធខ្ពស់ ។ ដោយសារមានចលនាសំបកផែនដី វាក៏ផ្គុំគ្នាក្នុងសិលាយ៉ាង (រូបទី 1) ។

ប្រេងកាត ឧស្ម័នធម្មជាតិ និងធុនថ្ម ហៅថា ឥន្ធនៈផ្សស៊ីល ដោយសារវាកកើតយឺតៗ ក្នុងធរណីកាល ។ ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ជាប្រភពថាមពលនិងវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ផលិតវត្ថុប្រើប្រាស់យ៉ាងច្រើន ។

ប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិកាលណាវារឹងស្ងួត វាមិនអាចកកើតឡើងសាជាថ្មីទេ ។ តម្រូវការប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិកើនឡើងជារៀងរាល់ថ្ងៃ ។ សព្វថ្ងៃនេះគេកំពុងស្វែងរកប្រភពថាមពលផ្សេងទៀត ដើម្បីជំនួសថាមពលឥន្ធនៈផ្សេងៗ ដូចជាថាមពលដែលបានមកអំពីជីវឧស្ម័ន អេតាណូល អេស៊ែ . . . ។

វិវេប្រេងកាតនៅកម្ពុជា
តាមការស្រាវជ្រាវ កម្ពុជាមានកំណប់វិវេប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិដែរ ។ កម្ពុជានិងចាប់ផ្តើមទាញផលប្រយោជន៍ពីកំណប់វិវេប្រេងកាតនៅពេលអនាគតឆាប់ៗ ។

1.1 ធាតុបង្កប្រេងកាត

ប្រេងកាតនៅជាសារធាតុខ្មៅអន្តិល (រូបទី2) ។ វាជាល្បាយសំបុកនៃអ៊ីដ្រូកាបូ (សមាសធាតុដែលផ្សំដោយកាបូននិងអ៊ីដ្រូសែន) ច្រើនប្រភេទដែលមានសមាសភាពប្រែប្រួលមិនកំណត់ ។ ម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូកាបូនៅក្នុងប្រេងកាតមានអាក្រក់ចាប់ពី 1 រហូតដល់ច្រើនជាង 50 ។ អ៊ីដ្រូកាបូដែលជាធាតុបង្កទាំងឡាយនៃប្រេងកាតនៅមានសីតុណ្ហភាពរំពុះខុសៗគ្នា ។ ដូចនេះគេបានអ៊ីដ្រូកាបូទាំងនោះ ដោយធ្វើបំណិតប្រភាគ ។



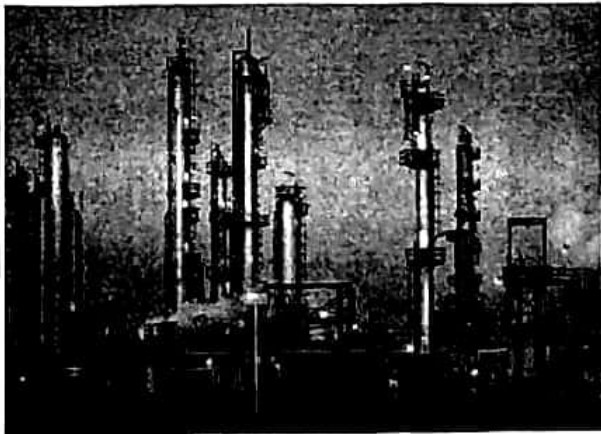
រូបទី2 លំហូរប្រេងកាតនៅ

1.2 ធាតុបង្កឧស្ម័នធម្មជាតិ

ឧស្ម័នធម្មជាតិជាល្បាយនៃអ៊ីដ្រូកាបូដែលម៉ូលេគុលវាមានអាក្រក់ចាប់ពី 1 ទៅដល់ 4 ។ ធាតុបង្កសំខាន់នៃឧស្ម័នធម្មជាតិគឺមេតាន (ប្រហែល 90%) ។ សមាសភាពប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិប្រែប្រួលតាមទីកន្លែងកកើតរបស់វា ។

2. ការចម្រាញ់ប្រេងកាត

ប្រេងកាតនៅដែលបូមមកពីអណ្តូងវិមិនអាចប្រើការបានទេ ។ ដូចនេះគេចាំបាច់ត្រូវចម្រាញ់វា គឺជម្រះភាពមិនសុទ្ធ (ខ្សាច់ ទឹកប្រៃ អ៊ីដ្រូសែនស៊ុលផ្ទ . . .) បន្ទាប់មកញែកប្រភេទអ៊ីដ្រូកាបូនិងបំលែងម៉ូលេគុលអ៊ីដ្រូកាបូ ។

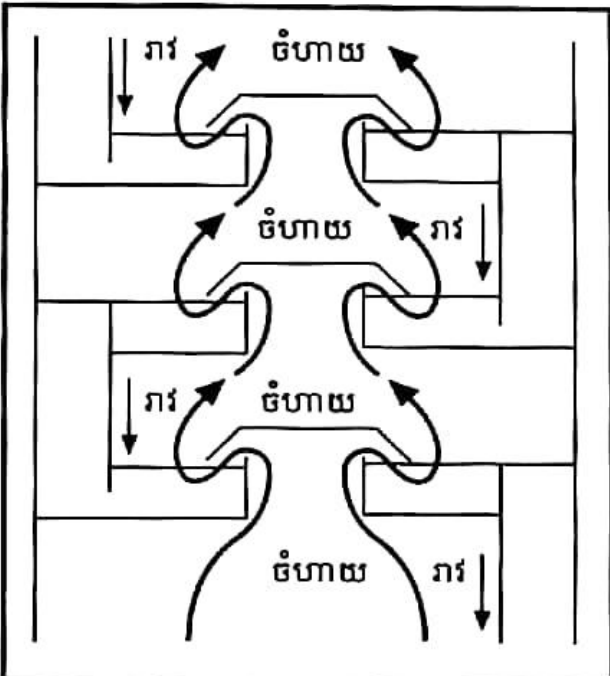


រូបទី3 បំពង់បំណិតប្រេងកាតនេះអាចចិញប្រេងកាតនៅបានរហូតដល់ 30 000 តោនក្នុងមួយថ្ងៃ ។

2.1 បំណិតប្រភាគនៃប្រេងកាត

ប្រេងកាតជាល្បាយអ៊ីដ្រូកាបូច្រើនយ៉ាង ។ ដំណាក់កាលដំបូងនៃដំណើរការចម្រាញ់ប្រេងកាតគឺគេញែកអ៊ីដ្រូកាបូជាក្រុមតូចៗដែលមានសីតុណ្ហភាពរំពុះប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។ លំនាំនេះប្រព្រឹត្តទៅតាមបច្ចេកទេសដែលហៅថាបំណិតប្រភាគ ។

ក្នុងឧស្សាហកម្មចម្រាញ់ប្រេងកាតគេធ្វើបំពង់បំណិត(រូបទី3) ដែលមានថាសជាច្រើន(រូបទី4) ។ គេដុតកម្ដៅប្រេងកាតនៅនៅសីតុណ្ហភាព 380°C ហើយបញ្ជូនទៅក្នុងបំពង់បំណិត ។ ចំហាយដែលភាយឡើងកញ្ជើសនៅក្នុងថាសដែលមាននៅតាមថ្នាក់នីមួយៗ ។ ក្នុងបំពង់បំណិតមានសីតុណ្ហភាពចុះជាលំដាប់ពីក្រោមទៅលើ ។ នៅកំពូលបំពង់បំណិតគេទទួលបានឧស្ម័ន ។



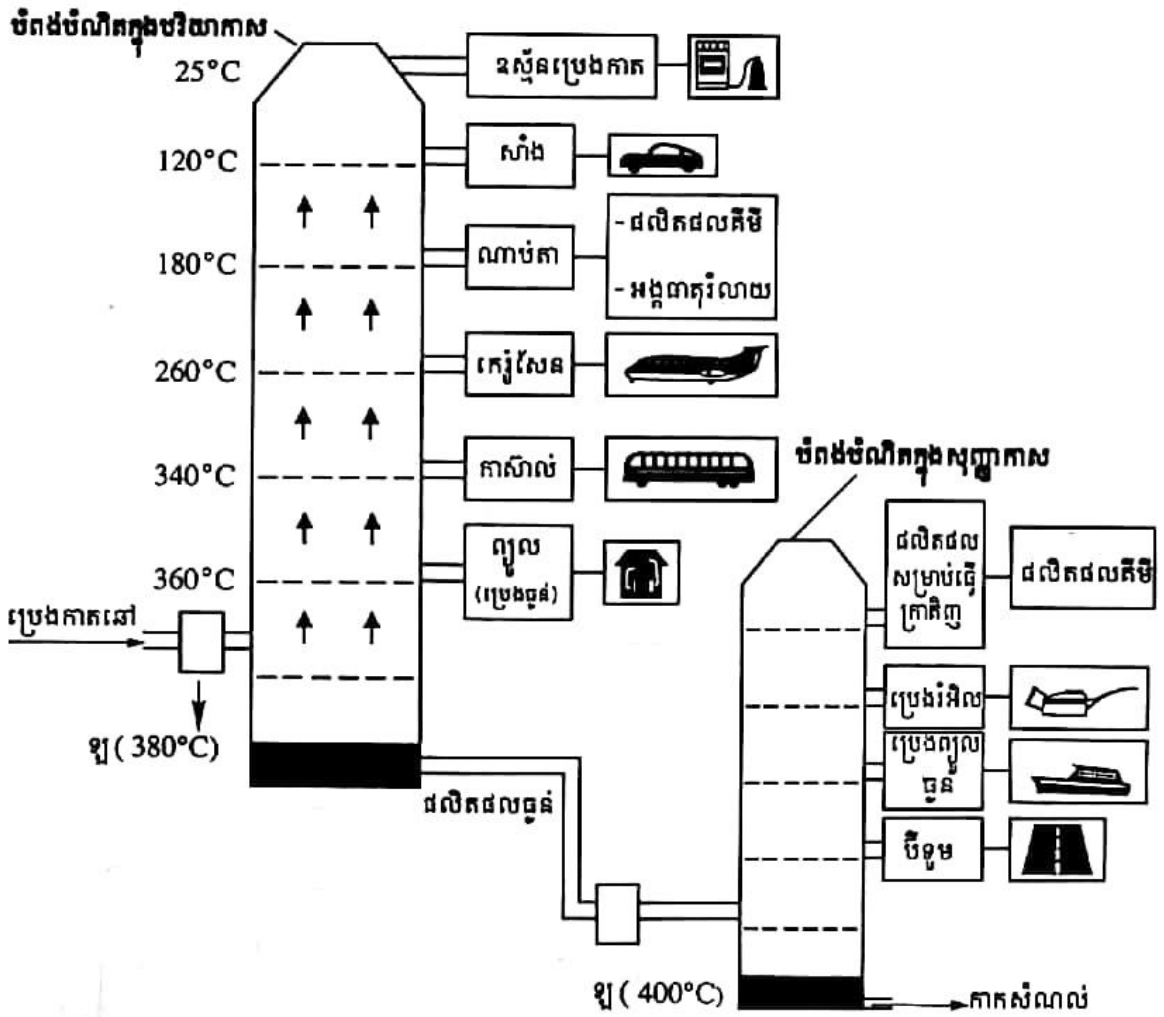
រូបទី4 : ថាសនៅក្នុងបំពង់បំណិត ។ ចលនាឡើងនៃចំហាយ និងចលនាចុះនៃអង្គធាតុរាវ ។

ប្រេងកាតនៅត្រូវបានគេបិទជាពីរដំណាក់គឺ បំណិតក្នុងបរិយាកាសនិងបំណិតក្នុងសុញ្ញកាស ។

- បំណិតក្នុងបរិយាកាសជាបំណិតក្នុងសម្ពាធបរិយាកាស
- បំណិតក្នុងសុញ្ញកាសជាបំណិតក្រោមសម្ពាធខ្សោយ ។

កាកសំណល់ដែលមិនអាចញែកបាននៅបំណិតក្នុងបរិយាកាស គេបញ្ជូនវាទៅក្នុងបំពង់បំណិតក្នុងសុញ្ញកាសដើម្បីបំណិតបន្តទៀត ។

2.2 គំនូសបំប្លែងលំដាប់ដំណិតប្រេងកាតក្នុងឧស្សាហកម្ម



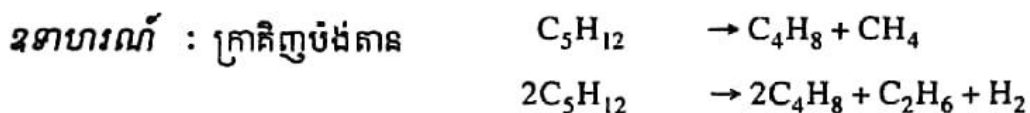
រូបទី៥ : ដំណើរប្រព្រឹត្តទៅនៃការចម្រាញ់ប្រេងកាត

3. ក្រាតិកា និងផលិតផលប្រេងកាត

ការធ្វើបំណិតប្រភេទប្រេងកាត គេបានផលិតផលធ្ងន់ (ប្រភេទធ្ងន់) ច្រើនហួសពីសេចក្តីត្រូវការតែគេត្រូវការផលិតផលស្រាល (ប្រភេទស្រាល) ច្រើនជាង ។ ដើម្បីបំបែកផលិតផលធ្ងន់ទៅជាផលិតផលស្រាល គេត្រូវអនុវត្តវិធី ក្រាតិកា ។

3.1 និយមន័យ

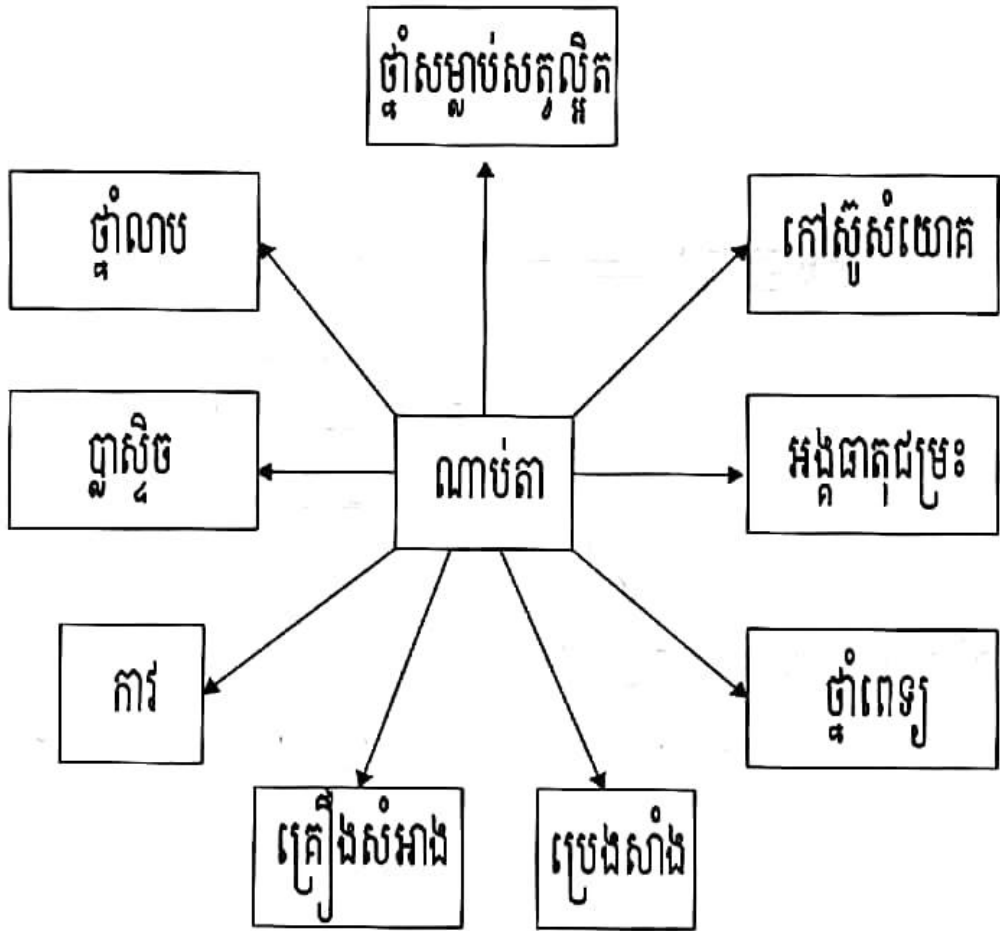
ក្រាតិកាជាប្រតិបត្តិការបំបែកម៉ូលេគុលធ្ងន់ឱ្យទៅជាម៉ូលេគុលស្រាលជាង ។



3.2 អនុវត្តន៍

ការធ្វើក្រាតិកាផលិតផលធុននៅសីតុណ្ហភាព 500°C ក្រោមសម្ពាធនិងចំពោះមុខកាតាលីករ (សមាសធាតុបង្កើនល្បឿនប្រតិកម្ម) គេទទួលបានផលិតផលសំខាន់ៗគឺ

- ប្រេងសាំង
- មេតាន អេតាន ប្រូប៉ាន ប៊ុយតាន ជាឧស្ម័ននេះ ។
- អេតែន ប្រូប៉ែន ប៊ុយតែន ប៊ុយតាដ្យែន ជារត្តធាតុដើមសម្រាប់ឧស្សាហកម្ម : ប្លាស្ទិច សរសៃសំយោគ កៅស៊ូ អង្គធាតុជម្រះ ថ្នាំពេទ្យ . . . ។



រូបទី 6 : ផលិតផលសម្រេចដែលទទួលបានពីក្រាតិកាណាប៉េតា



ញែកល្បាយអេតាណុល និងទឹកតាមវិធីបំណិត

1. វត្ថុបំណង

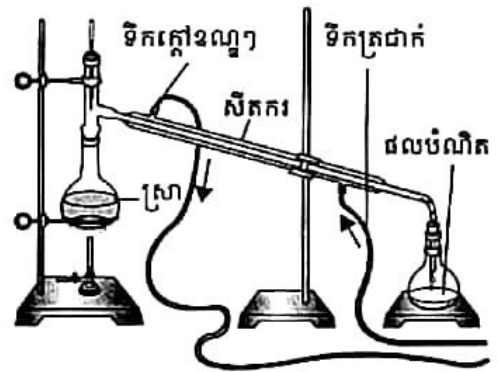
ដំឡើងនិងបំណាកស្រាយបំណិតល្បាយអេតាណុលនិងទឹក ។

2. សំភារៈពិសោធន៍

កែវបាឡុងមានខ្លែង ជើងទម្រ ចំពុះប៊ុនសិន ទែម៉ូម៉ែត កែវអ៊ែឡិស (កែវបាឡុង) បំពង់សិតករ បន្ទះអាម៉ុង ពែងអាតោ ។

3. ដំណើរការពិសោធន៍

- ដំឡើងឧបករណ៍ដូចបង្ហាញនៅក្នុងរូបទី 7 ។ ចាក់ស្រា 50mL ចូលក្នុងកែវបាឡុងមានខ្លែង ដាក់កណ្តក់ទែម៉ូម៉ែតឱ្យចំមាត់ខ្លែងបាឡុង
- ដុតកម្ដៅថ្នមៗរហូតដល់ពុះ ។ ឈប់ដុតកម្ដៅពេលសីតុណ្ហភាពចាប់ផ្ដើមកើនឡើងម្តងទៀត
- ត្រង់ផលបំណិតនៅក្នុងកែវអ៊ែឡិស ។



រូបទី 7 : ពិសោធន៍ញែកល្បាយអេតាណុលនិងទឹក

4. លទ្ធផល

- ស្រាចាប់ផ្ដើមពុះនៅសីតុណ្ហភាព °C ។
- យកផលបំណិត និងស្រាក្នុងកែវបាឡុង 2 ឬ 3 ដំណាក់ដាក់ក្នុងកូនពែងអាតោពីរផ្សេងគ្នា ។ បន្ទាប់មកហិតក្លិន និងដុត ។ តើវាឆាប់នេះដែរ ឬទេ ? ចូរបំពេញតារាងខាងក្រោមនេះ ។

	ក្លិន	នេះ	មិននេះ
ផលបំណិត			
ស្រាក្នុងកែវបាឡុង			

5. សំណួរពិភាក្សា

- ក. តើអេតាណុលពុះនៅសីតុណ្ហភាពប៉ុន្មាន ?
- ខ. តើធាតុបង្កសំខាន់នៃផលបំណិតគីអ៊ី ?
- គ. តើសំណល់រាវនៅក្នុងកែវបាឡុងគីអ៊ី ?

សំគាល់ : - អេតាណុលពុះនៅសីតុណ្ហភាព 78.5°C ។

- គេអាចញែកធាតុបង្កនៃល្បាយអង្គធាតុរាវចេញពីគ្នាបាន លុះត្រាតែសីតុណ្ហភាពពុះនៃអង្គធាតុទាំងនោះខុសគ្នាធំជាង 10°C ។

មេរៀនសង្ខេប

- អ៊ីដ្រូកាបូជាសមាសធាតុសរីរាង្គផ្សំដោយអាតូម C និង H ។
- ប្រេងកាត និងឧស្ម័នធម្មជាតិជាឥន្ធនៈផូស៊ីល ។ វាជាល្បាយអ៊ីដ្រូកាបូដែលមិនអាចកើតឡើងវិញបានទេ ។
- បំណិតប្រភេទនៃប្រេងកាតទទួលបាន ឧស្ម័ននេះ សាំង ណាប៉េតា កាស៊ីល ព្យូល (ប្រេងធ្ងន់) ប្រេងរំអិល និងប៊ីទ្វីម ។
- ក្រាតិញជាលំដាប់បំបែកម៉ូលេគុលធ្ងន់ទៅជាម៉ូលេគុលស្រាលជាង ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូររាប់ឈ្មោះឥន្ធនៈផូស៊ីលទាំងបី ។
2. តើអ៊ីដ្រូកាបូផ្សំដោយធាតុគីមីអ្វីខ្លះ ?
3. តើប្រេងកាតជាអង្គធាតុសុទ្ធឬជាល្បាយ ?
4. តើបំណិតប្រភេទប្រេងកាតគេបានប្រភេទសំខាន់ៗអ្វីខ្លះ ?
5. ចូរឱ្យនិយមន័យក្រាតិញ ។
6. តើណាប៉េតាជារត្នធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើអ្វីខ្លះ ?

7. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ ។

ក. ប្រេងកាតជាឥន្ធនៈផ្លុស៊ីល ពីព្រោះវាបានកកើតរាប់លានឆ្នាំកន្លងមកហើយពី :

- 1. រុក្ខជាតិ
- 2. សត្វស្លាប
- 3. ដាយណូស័រ
- 4. មីក្រូសារពាង្គកាយ ។

ខ. ប្រេងកាតនៅជា :

- 1. សមាសធាតុសរីរាង្គសុទ្ធ
- 2. ល្បាយអ៊ីដ្រូកាបូរាវ
- 3. ប្រេងកាតសំរាប់ដុតបំភ្លឺ
- 4. ល្បាយសំញ្ញាំនៃអ៊ីដ្រូកាបូ

គ. ក្នុងចំណោមសារធាតុខាងក្រោមនេះ តើណាមួយអាចកើតឡើងវិញបាន ?

- 1. ជីវឧស្ម័ន
- 2. ធូលីថ្ម
- 3. ឧស្ម័នធម្មជាតិ
- 4. ប្រេងកាត ។

2 អ៊ីដ្រូកាបូស្ត្រុក : អាល់កាន

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

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

អ៊ីដ្រូកាបូទាំងឡាយត្រូវបានបែងចែកជាក្រុមសំខាន់ៗទៅតាមប្រភេទសម្ព័ន្ធនៅចន្លោះអាតូមកាបូន ។ អ៊ីដ្រូកាបូស្ត្រុកដូចជាអាល់កាន គឺបណ្តាអ៊ីដ្រូកាបូដែលអាតូមកាបូននីមួយៗក្នុងម៉ូលេគុលភ្ជាប់ទៅអាតូម 4 ផ្សេងទៀត (អាតូម C ឬ H) ។ ដូចនេះអាតូមកាបូនក្នុងម៉ូលេគុលអាល់កានភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធមួយជាន់ ។ អាល់កានមានរូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n+2} (n ជាចំនួនគត់វិជ្ជមាន) ។



រូបទី 1 : អាល់កានត្រូវបានប្រើជាប្រភពថាមពលសម្រាប់ដុតកម្ដៅ ។

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

ប្រូប៉ាន ។

1. នាមវលី

1.1 នាមវលីឬឈ្មោះអាល់កាន

ក. ឈ្មោះអាល់កានខ្សែទោល

- អាល់កាន 4 ក្នុងមួយម៉ូលេគុលមានឈ្មោះថា មេតាន អេតាន ប្រូប៉ាន និងប៊ុយតាន ។
- ចាប់ពីកូទី 5 ទៅគេត្រូវប្រើបុព្វបទក្រិចដែលបញ្ជាក់ពីចំនួនអាតូមកាបូននិងបច្ច័យបទ “អាន” ។

តារាងទី 1 : តាមរលីអាល់កាន

ចំនួនអាតូមកាបូន n	រូបមន្ត	បុព្វបទ	ឈ្មោះ
1	CH ₄	មេតាន	មេតាន
2	C ₂ H ₆	អេតាន	អេតាន
3	C ₃ H ₈	ប្រូប៉ាន	ប្រូប៉ាន
4	C ₄ H ₁₀	ប៊ូតាន	ប៊ូតាន
5	C ₅ H ₁₂	ប៉ង់តាន	ប៉ង់តាន
6	C ₆ H ₁₄	អិចសាន	អិចសាន
7	C ₇ H ₁₆	អិបតាន	អិបតាន
8	C ₈ H ₁₈	អុកតាន	អុកតាន
9	C ₉ H ₂₀	ណូណាន	ណូណាន
10	C ₁₀ H ₂₂	ដេកាន	ដេកាន

ខ. តាមរលីបណ្តុំអាល់គីល

បើគេដកអាតូមអ៊ីដ្រូសែនមួយចេញពីមូលេគុលអាល់កាន គេបាន បណ្តុំអាល់គីល ។ ឈ្មោះបណ្តុំអាល់គីលបានពីឈ្មោះអាល់កាន ដោយគ្រាន់តែជំនួស បច្ច័យបទអាន ដោយបច្ច័យបទអ៊ីលវិញ ។

ឧទាហរណ៍ :	អាល់កាន (C _n H _{2n+2})	បណ្តុំអាល់គីល (C _n H _{2n+1})
	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. តាមរលីអាល់កានខ្សែបែកខ្លី

ដើម្បីហៅឈ្មោះអាល់កានខ្សែបែកខ្លី គេត្រូវអនុវត្តតាមវិធានដូចតទៅ

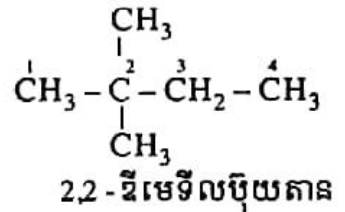
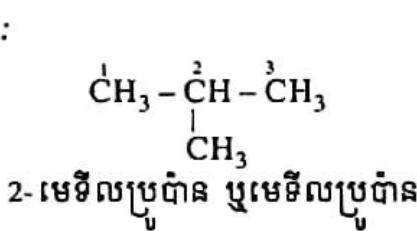
- កំណត់ខ្សែកាបូនមេ គឺខ្សែកាបូនវែងជាងគេ ។ ឈ្មោះខ្សែកាបូនមេនេះយកតាមឈ្មោះអាល់កាន ។
- កំណត់អត្តសញ្ញាណបណ្តុំអាល់គីលដែលជាខ្លី ។
- បង់លេខរៀងអាតូមកាបូនក្នុងខ្សែមេ ដើម្បីកំណត់សន្ទស្សន៍អាល់គីល ។ ការបង់លេខត្រូវធ្វើ

យ៉ាងណាឱ្យអក្ខរកម្មដែលមានខ្លែងមានលេខរៀងតូចជាងគេ ។

- បើមានបណ្តុំអាល់គីលដូចគ្នា 2 , 3 , 4 ... គេត្រូវប្រើបុព្វបទ ឌី ទ្រី តេត្រា . . . ។
- ការហៅឈ្មោះអាល់កានត្រូវហៅតាមលំដាប់ដូចតទៅ

ទីតាំងសន្ទស្សន៍ទាំងឡាយនៃបណ្តុំអាល់គីល + ឈ្មោះបណ្តុំអាល់គីល + ឈ្មោះខ្សែមេ

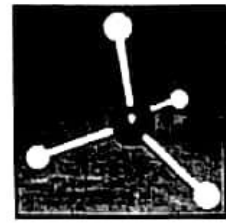
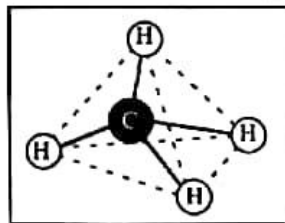
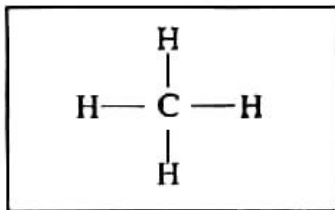
ឧទាហរណ៍ :



1.2 ទម្រង់ម៉ូលេគុលអាល់កានងាយ

ក. មេតាន

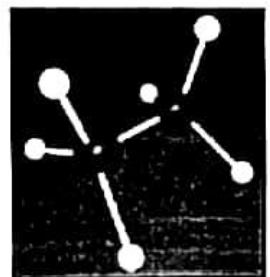
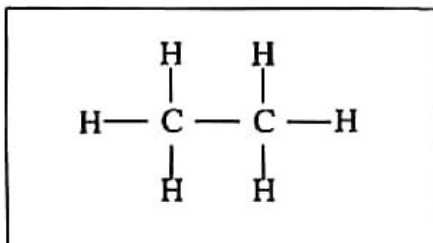
មេតានមានរូបមន្តម៉ូលេគុល CH_4 ។ អក្ខរកម្មមួយចុងសម្ព័ន្ធកូរ៉ាខ្យងជាមួយអក្ខរកម្មអ៊ីដ្រូសែនបួន ។ ម៉ូលេគុលមេតានមានទម្រង់ធរណីមាត្រជាចតុមុខនិយ័តដែលអក្ខរកម្មស្ថិតនៅចំផ្ចិតចតុមុខនិងអក្ខរកម្មអ៊ីដ្រូសែនទាំង 4 ស្ថិតនៅកំពូលទាំងបួននៃចតុមុខនិយ័ត (រូបទី 2 ១) ។



រូបទី 2 ក. គំនូសតាងគីរីសម៉ូលេគុលមេតាន ខ. ទម្រង់ចតុមុខម៉ូលេគុលមេតាន គ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលមេតាន

ខ. អេតាន

បើគេជំនួសអក្ខរកម្មអ៊ីដ្រូសែនមួយនៃម៉ូលេគុលមេតាន ដោយបណ្តុំមេទីល ($-\text{CH}_3$) គេបានម៉ូលេគុលអេតាន (CH_3-CH_3) ដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_2H_6 (រូបទី 3) ។

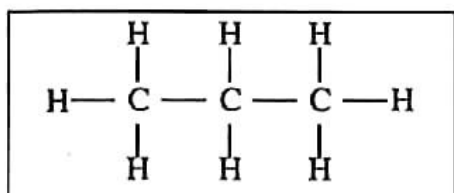


រូបទី 3 ក. គំនូសតាងគីរីសអេតាន ខ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលអេតាន

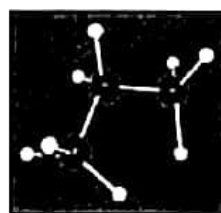
គ. ប្រូប៉ាន

បើគេជំនួសអាក្រូមអ៊ីដ្រូសែនមួយដោយបណ្តុំមេទីលមួយទៅក្នុងម៉ូលេគុលអេតាន គេបាន

ម៉ូលេគុលប្រូប៉ាន ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$) ដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_3H_8 (រូបទី 4) ។



រូបទី 4 ក. គំនូសតាងឡីវីសប្រូប៉ាន



ខ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលប្រូប៉ាន

បើគេជំនួសអាក្រូមអ៊ីដ្រូសែនដោយបណ្តុំមេទីល ($-\text{CH}_3$) បន្តទៀត គេនឹងបានសេរីនៃសមាស

ធាតុមួយហៅថា អាល់កានដែលមានរូបមន្តទូទៅ $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$) ។

ឃ. រូបមន្តស្ទើរលាក់និងរូបមន្តលាក់

គេនិយមតាងម៉ូលេគុលអាល់កានដោយរូបមន្តលាក់ និងស្ទើរលាក់ដូចបង្ហាញក្នុងតារាងទី 2 ។

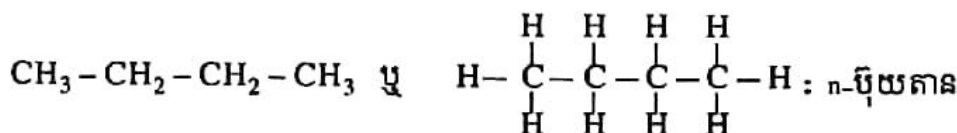
តារាងទី 2 : រូបមន្តស្ទើរលាក់ និងរូបមន្តលាក់របស់អាល់កានមួយចំនួន

n	រូបមន្តម៉ូលេគុល	រូបមន្តស្ទើរលាក់	រូបមន្តលាក់
1	CH_4	CH_4	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} $
2	C_2H_6	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $
3	C_3H_8	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $

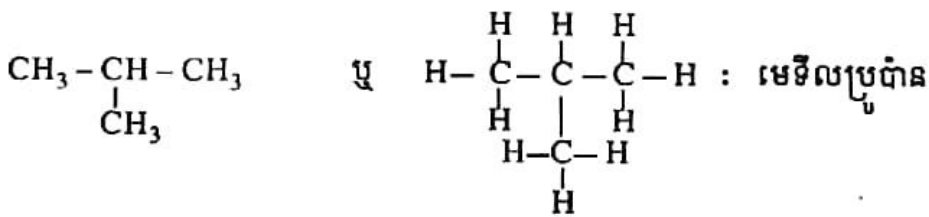
ង. អ៊ីសូម៉ែខ្សែកាបូន

គេអាចជំនួសអាក្រូមអ៊ីដ្រូសែនដោយបណ្តុំមេទីលបានពីរយ៉ាងចាប់ពីប្រូប៉ានទៅ

- បើគេជំនួសអាក្រូមអ៊ីដ្រូសែននៅចុងខ្សែកាបូនគេបានអាល់កានខ្សែទោល



- បើគេជំនួសអាក្រូមអ៊ីដ្រូសែននៅកណ្តាលខ្សែកាបូនគេបានអាល់កានខ្សែបែកខ្លែង



n - ប៊ុយតានឬប៊ុយតាន និងមេទីលប្រូប៉ានជាអ៊ីសូមែរខ្សែកាបូន ។

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

តារាងទី 3 : លក្ខណៈខុសគ្នានៃអ៊ីសូមែរខ្សែកាបូនទាំងពីរ

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

ចំនួនអ៊ីសូមែរកើនឡើងរហ័សតាមកំណើនចំនួនអាតូមកាបូនក្នុងម៉ូលេគុល ។



2. លក្ខណៈរូប

អាល់កានរាវមិនរលាយក្នុងទឹកនិងស្រាលជាងទឹក តែវាអាចរលាយក្នុងធាតុរំលាយសរីរាង្គ ។ សីតុណ្ហភាពរំពុះនៃអាល់កានកាន់តែកើនឡើង កាលណាចំនួនអាតូមកាបូននៃម៉ូលេគុលកើនឡើង ។ អាល់កានបួនក្នុងមួយដំបូងជាឧស្ម័ន ចាប់ពីក្នុងទីប្រាំងលំក្នុងដំបូងប្រាំជាអង្គធាតុរាវ និងចាប់ពីក្នុងដំបូងប្រាំមួយទៅជាអង្គធាតុរឹង (មើលតារាងទី 4) ។

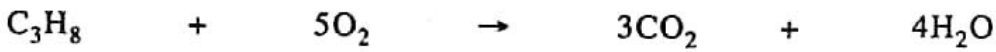
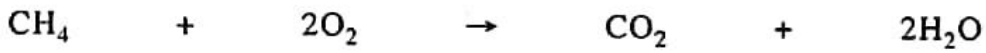
តារាងទី 4 : ចំណុចរំពុះនិងភាពរូបនៃអាល់កាន

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
$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	.....	រឹង

3. លក្ខណៈគីមី

3.1 ប្រតិកម្មចំហេះ

ចំហេះសព្វអាល់កានឱ្យផលជាទឹក កាបូនឌីអុកស៊ីត និងកម្ដៅ(រូបទី៥ ក) ។



បើបរិមាណអុកស៊ីសែនមិនគ្រប់គ្រាន់ ចំហេះអាល់កានឱ្យផលជា C , CO , CO₂ , និងH₂O ។

ចំហេះបែបនេះគេហៅថា ចំហេះមិនសព្វ(រូបទី៥ខ) ។



(ក) ពិសោធន៍ចំហេះសព្វមេតានឆាំ
ឱ្យបាន H₂O និង CO₂

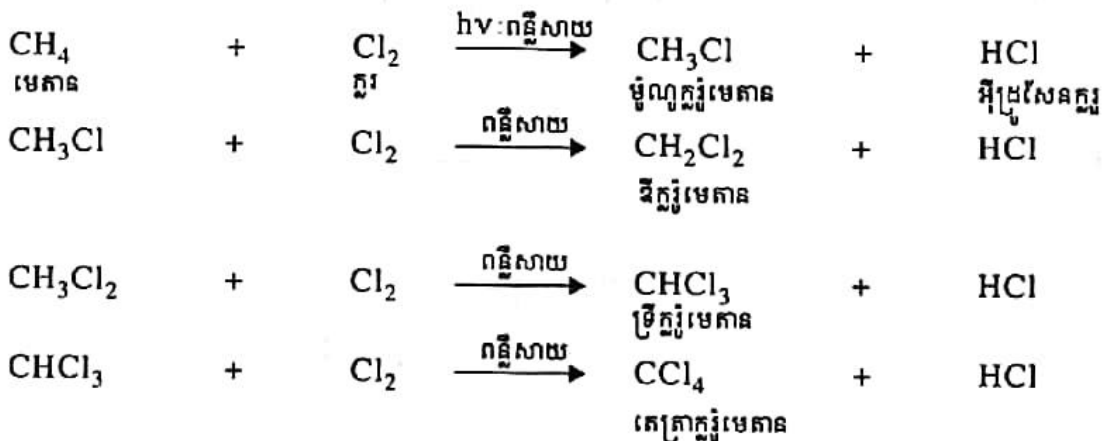


(ខ) ចំហេះមិនសព្វនៃសាំងឱ្យផ្សែងខ្មៅ

រូបទី៥ : ចំហេះសព្វនិងចំហេះមិនសព្វនៃអាល់កាន

3.2 ប្រតិកម្មជំនួស

ប្រតិកម្មជំនួសមានចំពោះតែអ៊ីដ្រូកាបូឡែត ដូចជាអាល់កាន ។ ក្រោមពន្លឺសាយនៃថ្ងៃមេតានមានប្រតិកម្មជាមួយក្លរ ដោយអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៃមេតានត្រូវបានជំនួសដោយអាតូមក្លរ ។ ប្រតិកម្មនេះប្រព្រឹត្តរហូតដល់អស់អាតូមអ៊ីដ្រូសែនក្នុងម៉ូលេគុលមេតាន ។



ទ្រីក្លរូមេតាន ឬក្លរូមេតាន គេប្រើជាថ្នាំសណ្ត ។ តេត្រាក្លរូមេតានជាអង្គធាតុរំលាយយ៉ាងល្អសម្រាប់រំលាយអង្គធាតុខ្លាញ់ ។

4. ទង្វើនិចមន្តប្រមាស

អាល់កានមាននៅក្នុងធម្មជាតិ ប្រភពសំខាន់នៃអាល់កានគឺប្រេងកាតនិងឧស្ម័នធម្មជាតិ ។ ក្នុងឧស្សាហកម្មចម្រាញ់ប្រេងកាត គេញែកអ៊ីដ្រូកាបូតាមក្រុម (ឬប្រភេទ) ដែលមានសីតុណ្ហភាពរំពុះប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។ អ៊ីដ្រូកាបូទាំងនេះមួយភាគធំជាអាល់កាន ។

គេប្រើអាល់កានជាប្រភពថាមពល ដូចជាចំហេះក្នុងម៉ាស៊ីននិងចង្ក្រានប្រភេទ ។ អាល់កានក៏ជារត្នធាតុដើមសម្រាប់ឧស្សាហកម្មគីមីដើម្បីសំយោគធ្វើគ្រឿងប្រើប្រាស់បានច្រើនយ៉ាងដូចជា : សរសៃសំយោគ ញាស៊ីច ថ្នាំពេទ្យ . . . ។

មេរៀនសង្ខេប

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

? សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរសរសេររូបមន្តម៉ូលេគុលអាល់កានបួនក្នុងប្លង់ ។
2. ចូរសរសេររូបមន្តលាតរបស់អាល់កានដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_3H_8 ។
3. ហៅឈ្មោះអាល់កានដែលមានរូបមន្តស្ទើរលាត : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ និង $CH_3 - \underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH} - CH_3$ ។ តើអង្គធាតុទាំង 2 នេះជាអ៊ីសូមែននិងគ្នាដែរឬទេ ?
4. ចូរសរសេររូបមន្តស្ទើរលាតអាល់កានដែលមានឈ្មោះដូចតទៅ :
 - ក. 2,2-ឌីមេទីលបង់តាន
 - ខ. 3-អេទីលបង់តាន

5. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយណាមួយដែលត្រឹមត្រូវ ។

ក្រោមពន្លឺសាយនៃថ្ងៃ ក្លរមានអំពើជាមួយមេតានឱ្យផលជា

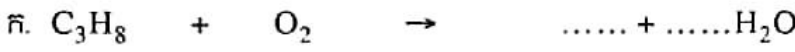
ក. ក្លរូមេតាន និងអ៊ីដ្រូសែន

ខ. ក្លរូមេតាន និងអ៊ីដ្រូសែនក្លរូ

គ. ឌីក្លរូមេតាន និងអ៊ីដ្រូសែន

ឃ. ឌីក្លរូមេតាន និងទ្រីក្លរូមេតាន ។

6. ចូរបំពេញសមីការគុល្យការចំហេះសព្វមួយម៉ូលអាល់កានដូចតទៅ



ឧទាហរណ៍ :

$n = 2$: C_2H_4 អេទីឡែន ឬអេតែន

$n = 3$: C_3H_6 ប្រូប៉ែន

$n = 4$: C_4H_8 ប៊ូយតែន

.....

1.2 ទាមវលី

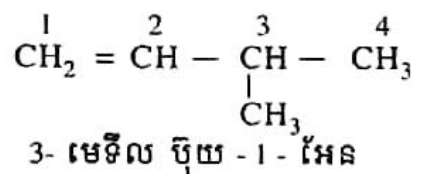
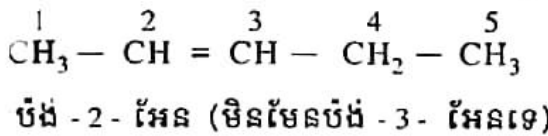
ឈ្មោះអាល់សែនត្រូវមានបុព្វបទទៅតាមចំនួនអាក្រក់កាបូនខ្សែមេដែលមានសម្ព័ន្ធន៍ ២ ជាន់ និង បច្ច័យបទ អែន ។

ការបង់លេខលើអាក្រក់កាបូនខ្សែមេ ត្រូវលែងឱ្យអាក្រក់កាបូនដែលមានសម្ព័ន្ធន៍ ២ ជាន់ មានសន្ទស្សន៍តូចបំផុត ។ សន្ទស្សន៍ត្រូវដាក់ខាងឆ្វេងបច្ច័យបទអែន ។

ការហៅឈ្មោះត្រូវគោរពតាមលំដាប់ដូចខាងក្រោម :

ទីតាំងបណ្តុំជំនួស + ឈ្មោះបណ្តុំជំនួស + បុព្វបទ + ទីតាំងសម្ព័ន្ធន៍ ២ ជាន់ + បច្ច័យបទអែន

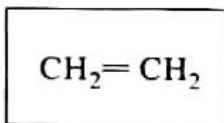
ឧទាហរណ៍:



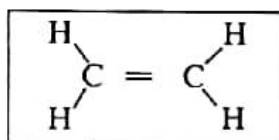
1.3 ទម្រង់ម៉ូលេគុលអាល់សែនងាយ

ក. អេទីឡែនឬអេតែន

អេតែនមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_2H_4 ។ អាក្រក់ទាំងប្រាំមួយប៊ីតនៅក្នុងប្លង់តែមួយ ។ ដើម្បីធានាគេត្រាវាឡុងនៃអាក្រក់កាបូនទាំងពីរវាត្រូវចងសម្ព័ន្ធន៍និងគ្នាដោយសម្ព័ន្ធពីរជាន់ $C = C$ (រូបទី 2) ។



(ក)



(ខ)



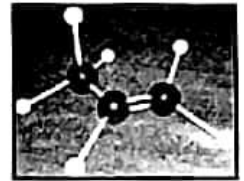
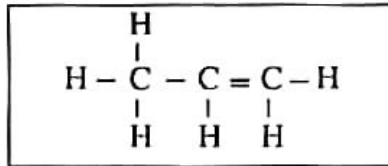
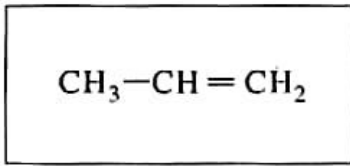
(គ)

រូបទី 2 ក និងខ រូបមន្តស្ទើរលាក់ និងរូបមន្តលាក់នៃអេតែន

ក. គំរូឃ្លាតនៃម៉ូលេគុលអេតែន

ខ. ប្រូប៉ែន

បើយើងជំនួសអាកូមអ៊ីដ្រូសែននៃអេតែនដោយបណ្តុំមេទីល (-CH₃) មួយយើងបានប្រូប៉ែន ដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C₃H₆ ។ ប្រូប៉ែនមានទម្រង់ម៉ូលេគុលដូចបង្ហាញក្នុងរូបទី 3 ។



រូបទី 3 ក. រូបមន្តស្ទើរលាតប្រូប៉ែន

ខ. រូបមន្តលាតប្រូប៉ែន

គ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលប្រូប៉ែន

បើយើងចេះតែជំនួសអាកូមអ៊ីដ្រូសែនដោយបណ្តុំមេទីលបន្តទៅទៀត យើងនឹងបានសេរីអ៊ីដ្រូ កាបូមួយប្រភេទហៅថា អាល់សែន ដែលមានរូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n} (n ≥ 2) ។

1.4 អ៊ីសូមែរីតាំងនិងអ៊ីសូមែរខ្សែកាបូន

បើយើងជំនួសអាកូមអ៊ីដ្រូសែនក្នុងម៉ូលេគុលប្រូប៉ែន CH₃-CH=CH₂ ដោយបណ្តុំមេទីល មួយ យើងបានសមាសធាតុបីយ៉ាងគឺ

- ក. CH₂ = CH - CH₂ - CH₃ : ប៊ុយ -1- អែន
- ខ. CH₃ - CH = CH - CH₃ : ប៊ុយ -2- អែន
- គ. CH₂ = $\begin{array}{c} \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$: មេទីលប្រូប៉ែន

សមាសធាតុទាំងបីនេះជាអ៊ីសូមែរនិងគ្នា

- (ក) និង (ខ) មានខ្សែកាបូនដូចគ្នា តែមានទីតាំងសម្ព័ន្ធ 2 ជាន់ខុសគ្នា វាជាអ៊ីសូមែរីតាំង ។
- (គ) មានខ្សែកាបូនមិនដូច (ក) និង (ខ) ។ វាជាអ៊ីសូមែរខ្សែកាបូន ។

1.5 លក្ខណៈរូប

អាល់សែនបីក្នុងចំណោម អេតែន ប្រូប៉ែន និងប៊ុយតែនជាឧស្ម័នគ្មានរាង ។ ចាប់ពីបំបង់តែនទៅជា អង្គធាតុរាវ ។ អាល់សែនមិនរលាយក្នុងទឹក តែរលាយក្នុងអង្គធាតុរលាយសរីរាង្គ ។ តារាងទី 1 បង្ហាញ ពីចំណុចរំពុះនៃអាល់សែន ។

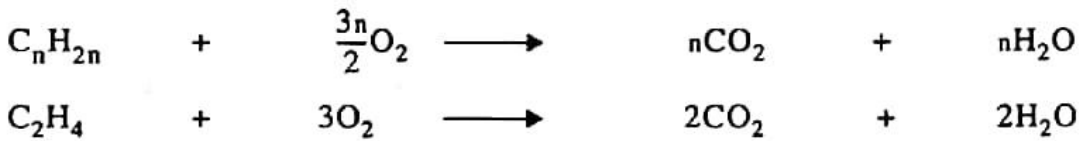
តារាងទី 1 : ចំណុចរំពុះអាល់សែនមួយចំនួន

ឈ្មោះ	រូបមន្តស្ទើរលាត	ចំណុចរំពុះ (°C)
អេតែន	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	-104
ប្រូប៉ែន	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$	-47
ប៊ុយ -1- អែន	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$	-6.5
ប៉ង់ -1- អែន	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$	30

1.6 លក្ខណៈគីមីអាល់សែន

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

ដូចអាល់កាន និងសមាសធាតុសរីរាង្គផ្សេងទៀតដែរ ចំហេះសព្វនៃអាល់សែនឱ្យផលជា កាបូនឌីអុកស៊ីតនិងទឹក ។ គេមិននិយមយកអាល់សែនធ្វើជាធាតុនេះទេ ពីព្រោះវាជារត្តធាតុដើមយ៉ាង សំខាន់សម្រាប់ឧស្សាហកម្មគីមី ។ ឧទាហរណ៍ :

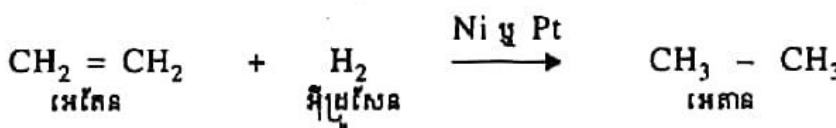


ខ. ប្រតិកម្មបូក

អាល់សែនមានលក្ខណៈសកម្មជាងអ៊ីដ្រូកាបូឡែត ដោយសារវាមានវត្តមានសម្ព័ន្ធពីរជាន់ក្នុង ម៉ូលេគុល ។ ប្រតិកម្មបូកលើម៉ូលេគុលអាល់សែនងាយជាងប្រតិកម្មជំនួស ។

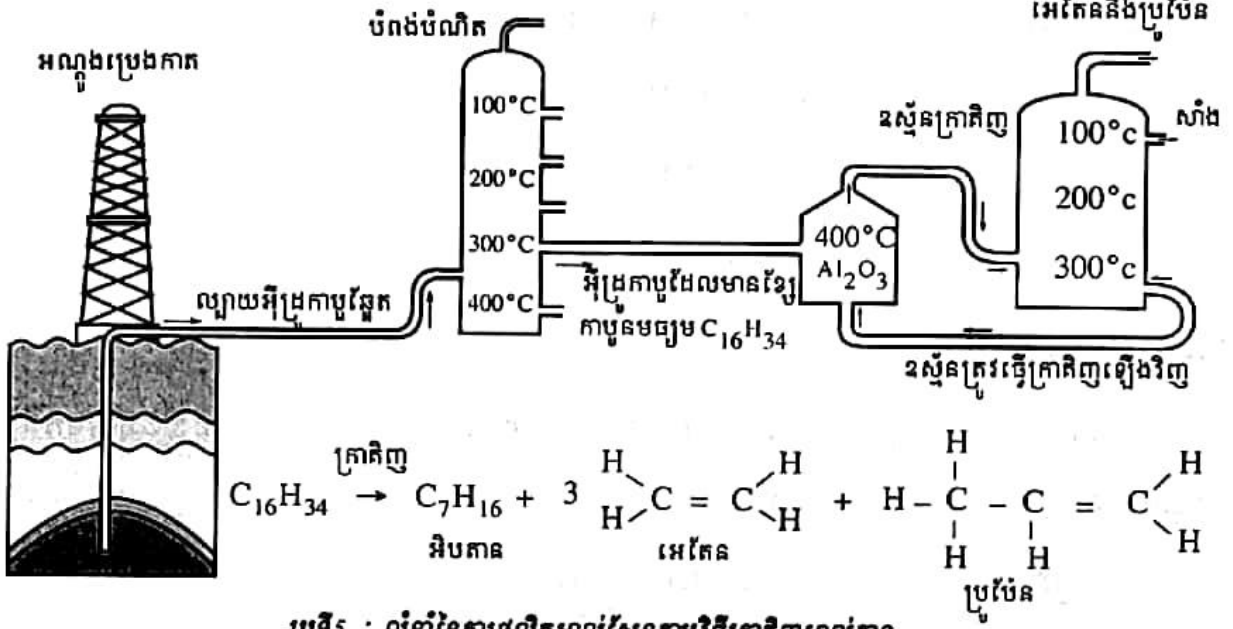
• អ៊ីដ្រូសែនកម្ម

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



• អាឡូសែនកម្ម

អាឡូសែនកម្មជាប្រតិកម្មបូកជាមួយអាឡូសែន ។ ឧទាហរណ៍ :

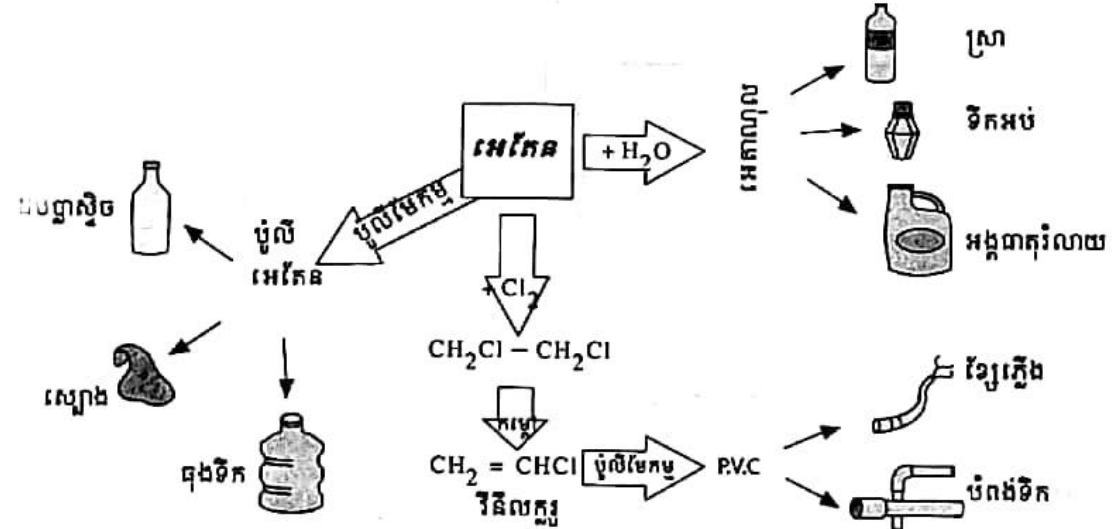


រូបទី៥ : លំដាប់ការផលិតអាល់សែនតាមវិធីក្រាតិញូអាល់កាត

១. បម្រើបម្រាស់អាល់សែន

ដូចបានរៀបរាប់នៅក្នុងផ្នែកខាងដើម អេតែនជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់ធ្វើវត្ថុធាតុគីមីជាច្រើន ។

រូបទី៦ បង្ហាញអំពីផលិតផលសម្រេច ដែលបានមកពីអង្គធាតុស្រឡាយអេតែន ។



រូបទី៦ : ផលិតផលបានអំពីអង្គធាតុស្រឡាយអេតែន

២. អាល់ស៊ីន

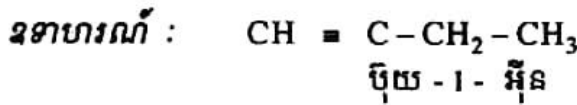
២.១ សេចក្តីផ្តើម

អ៊ីដ្រូកាបូមីនទាន់ផ្នែកសេរីអាល់ស៊ីនមានសម្ព័ន្ធថិប្រដាប់យ៉ាងតិចចំនួនមួយនៅចន្លោះអាតូមកាបូន ។ អាល់ស៊ីនងាយជាងគេគឺអេទីន C_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 វាចាវលីអាល់ស៊ីន

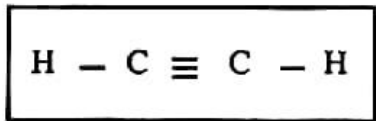
អាល់ស៊ីនជាសេរីអ៊ីដ្រូកាបូដែលមានសម្ព័ន្ធបីជាត់ក្នុងម៉ូលេគុល ។ ឈ្មោះអាល់ស៊ីនបានមកពីឈ្មោះអាល់សែន តែមានបច្ចិមបទ អ៊ីន ។



ក. ទម្រង់ម៉ូលេគុលអាល់ស៊ីនងាយ

• អេទីនឬអាសេទីឡែន

អេទីនមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_2H_2 ។ អាកូមទាំងបួនរត់ក្រុងជួរគ្នា ។ ដើម្បីធានាគេត្រាវាឡុងនៃអាកូមកាបូនទាំងពីរ វាត្រូវចងសម្ព័ន្ធនិងគ្នាជាសម្ព័ន្ធបីជាត់ $C = C$ (រូបទី 7) ។



រូបទី 7 : ក. រូបមន្តលាតអេទីន



ខ. គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលអេទីន

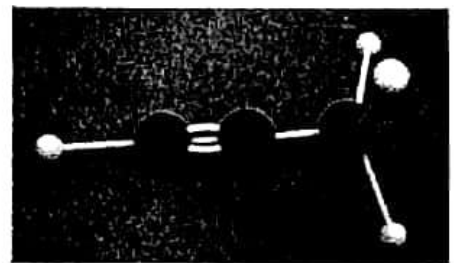
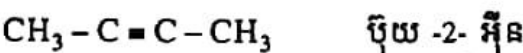
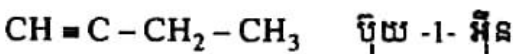
• ប្រូពីន

ប្រូពីនមានទម្រង់ម៉ូលេគុលដូចរូបទី 8 ។

ខ. អ៊ីសូមែ

អាល់ស៊ីនមានអ៊ីសូមែទីតាំង និងអ៊ីសូមែខ្សែកាបូនដូចអាល់សែនដែរ ។

ឧទាហរណ៍ : អ៊ីសូមែប៊ុយទីន C_4H_6 ។



រូបទី 8 : គំរូឃ្លាតម៉ូលេគុលប្រូពីន

2.3 លក្ខណៈរូប

អាសេទីឡែនជាឧស្ម័នគ្មានពណ៌ស្រាលជាងខ្យល់និងរលាយក្នុងទឹកបានតិចតួច ។ ចំពោះអាល់ស៊ីន ដទៃទៀតមានសីតុណ្ហភាពរំពុះកើនឡើងតាមចំនួនអាតូមកាបូនកើនឡើងក្នុងម៉ូលេគុល (តារាងទី 2) ។

តារាងទី 2 : ចំណុចរំពុះអាល់ស៊ីនមួយចំនួន

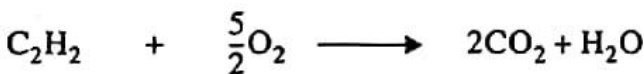
ឈ្មោះ	រូបមន្តស្ទើរលាត	ចំណុចរំពុះ (°C)
អេទីន	HC = CH	-84
ប្រូពីន	CH ₃ - C = CH	-23
ប៊ុយ -1- អ៊ីន	CH ₃ - CH ₂ - C = CH	8
ប៉ង់ -1- អ៊ីន	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - C = CH	39

2.4 លក្ខណៈគីមីអាល់ស៊ីន

អាល់ស៊ីនមានលក្ខណៈសកម្មជាងអាល់កានដោយសារវត្តមានសម្ព័ន្ធបីជាន់ក្នុងម៉ូលេគុល ។

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

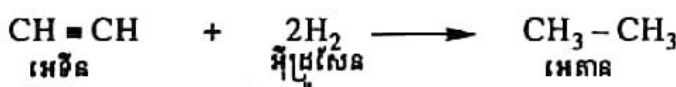
អេទីនឬអាសេទីឡែនជាធាតុនេះយ៉ាងខ្លាំងក្លា ។ ចំហេះរបស់វាផ្តល់សីតុណ្ហភាពរហូតដល់ 3000°C ។ គេប្រើវាក្នុងចំពុះផ្សារសម្រាប់ផ្សារនិងកាត់ដែកថែប (រូបទី 9) ។



រូបទី 9 : ចំពុះផ្សារប្រើធាតុនេះអាសេទីឡែន

ខ. ប្រតិកម្មបូកអ៊ីដ្រូសែន ឬអ៊ីដ្រូសែនកម្ម

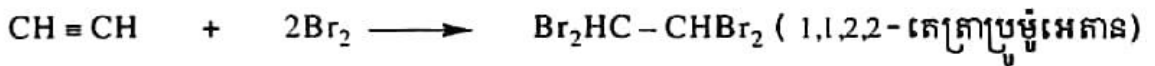
នៅចំពោះមុខកាតាលីករ Ni ឬ Pt និងនៅសីតុណ្ហភាព 180°C អេទីនធ្វើប្រតិកម្មបូកជាមួយអ៊ីដ្រូសែន បង្កើតបានជាអាល់កានដែលត្រូវគ្នានឹងវា គឺអេតាន ។



គ. អាឡូសែនកម្ម

អេទីនអាចមានប្រតិកម្មបូកជាមួយប្រូមបានមួយប្រូពីរម៉ូលេគុល ។





ឃ. អ៊ីប្រាតកម្ម

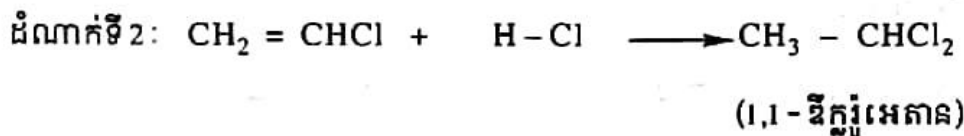
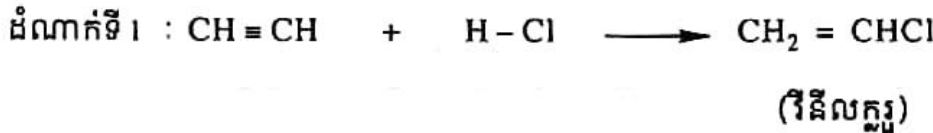
អេទីនមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកឱ្យផលជាអេតាណាល់ ។



អេតាណាល់ជាផលិតផលយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់ធ្វើអេតាណុល និងអាស៊ីតអេតាណូអ៊ីច ។

ង. ប្រតិកម្មបូកអ៊ីដ្រូសែនក្នុង

ប្រតិកម្មរវាងអេទីននិងអ៊ីដ្រូសែនក្នុង ប្រព្រឹត្តទៅពីរដំណាក់ដូចខាងក្រោម



នៅដំណាក់ទី 2 នេះអាក្រក់ទាំងពីរភ្ជាប់ជាមួយអាក្រក់តែមួយ ។

2.5 ទង្វើនិងបម្រើបម្រាស់

ក. ទង្វើអាសេទីឡែន

អាសេទីឡែនក៏ដូចជាអាល់ស៊ីនដទៃទៀតដែរ គ្មាននៅក្នុងធម្មជាតិទេ ។ គេអាចធ្វើអាសេទីឡែនដោយអំពើនៃទឹកលើកាល់ស្យូមកាប៊ូ (ថ្មស្អុយ) ។



ខ. បម្រើបម្រាស់

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

មេរៀនសង្ខេប

• អាល់សែន

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

• អាល់ស៊ីន :

- អាល់ស៊ីនមានរូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$)
- ចំហេះសព្វនៃអេទីនផ្តល់សីតុណ្ហភាពរហូតដល់ $3000^\circ C$
- 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. បន្សុប 2. ជំនួស 3. បូក 4. ចំហេះ

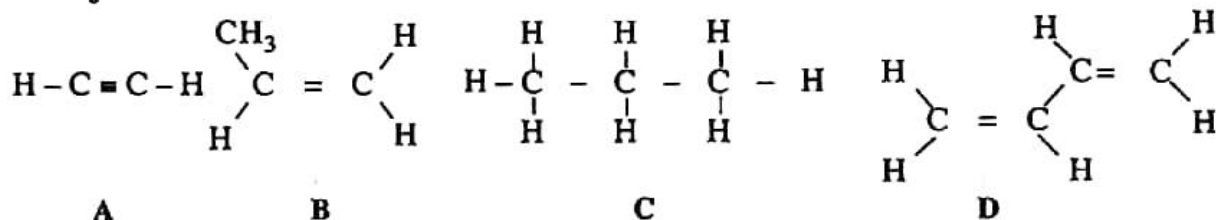
គ. តើធាតុបន្ទាល់ណាមួយដែលគេប្រើសម្រាប់ញែកសំគាល់រវាងអ៊ីដ្រូកាបូនឆ្នែតនិងអ៊ីដ្រូកាបូនមិនទាន់ឆ្នែត ?

1. ទឹកប្រូម 2. ទឹកកំបោរថ្លា
3. សូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាត 4. សូលុយស្យុងផេណុលផ្កាលេអ៊ីន

ឃ. ក្នុងចំណោមរូបមន្តលាតខាងក្រោមនេះ តើណាមួយដែលសរសេរមិនបានត្រឹមត្រូវ ?

1. $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ 2. $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
3. $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ 4. $\text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H}$

6. អ៊ីដ្រូកាបូន A B C និង D មានទម្រង់ម៉ូលេគុលដូចតទៅ



តើម៉ូលេគុលណាខ្លះ ?

- ក. ជាអ៊ីដ្រូកាបូនឆ្នែត ?
- ខ. បង្កើរពណ៌ទឹកប្រូម ?
- គ. ហៅប្រូម៉ែន ?
- ឃ. មានប្រតិកម្មបូក ?

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

ខ. តើមានអាល់សែនផ្សេងទៀតដែលធ្វើអ៊ីដ្រូសែនកម្ម ទទួលបានអាល់កានដូចក្នុងសំណួរ (ក) ដែរឬទេ ?

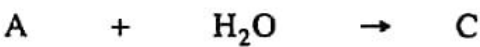
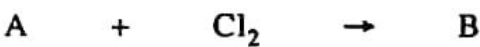
8. ប្រតិកម្មបូកគ្នារលើអាល់សែន A មួយឱ្យផលជាឌីក្លរ៉ូអាល់កាន B មួយប្រភេទដែលមានម៉ាសក្នុង 62.5 % ។

ក. តើ A មានរូបមន្តម៉ូលេគុលដូចម្តេច ?

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. អ៊ីដ្រូកាបូមីនទាត់ឆ្អែត A មួយប្រភេទដែលធ្វើប្រតិកម្មបូកជាមួយក្លរ និងទឹក តាងដោយសមីការ តុល្យការប្រតិកម្ម :



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

ក. បង្ហាញឱ្យឃើញថា A ជាអាល់សែន ។

ខ. កំណត់រូបមន្តស្ទើរលាត A , B និង C ព្រមទាំងឱ្យឈ្មោះរបស់វាផង ។

10. គេចង់ធ្វើអាសេទីឡែន 52g ពីកាល់ស្យូមកាបូដែលមានភាពសុទ្ធ 90 % ។ តើគេត្រូវការប្រើកាល់ស្យូមកាបូនេះប៉ុន្មានក្រាម ?

4 អ៊ីដ្រូកាបូប្រហើរ : បង់សែន

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- ❑ សរសេរនិងហៅឈ្មោះម៉ូលេគុលរបស់សមាសធាតុប្រហើរមួយចំនួន ។
- ❑ រៀបរាប់ពីលក្ខណៈរូបនិងលក្ខណៈគីមីរបស់បង់សែន ។
- ❑ ពន្យល់និងសរសេរប្រតិកម្មពីលំដាប់ទង្វើបង់សែន ។

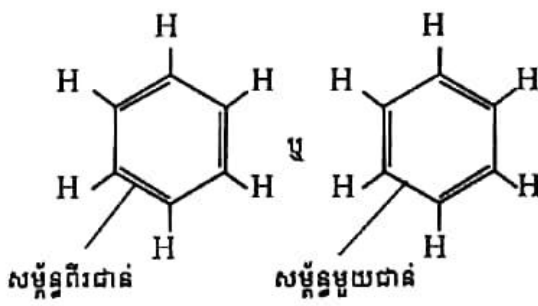
សេចក្តីផ្តើម

សមាសធាតុទាំងឡាយដែលមានរង់បង់សែននៅក្នុងម៉ូលេគុលហៅថា សមាសធាតុប្រហើរ ។ នៅឆ្នាំ 1825 ជាវាដេបានញែកសមាសធាតុប្រហើរចេញពីជ័រធុរង្វង់ ។ គេឱ្យឈ្មោះថា សមាសធាតុប្រហើរ ពីព្រោះវាមានក្លិនខ្លាំងនិងជាទូទៅវាមានក្លិនក្នុងខ្សែជាប់ចិត្ត ។

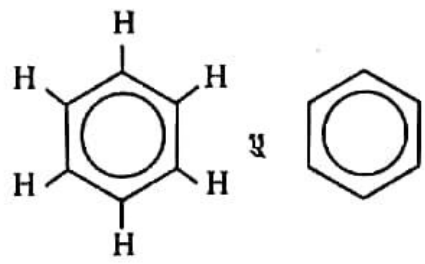


រូបទី 1 : អាការដំផុតនៃគ្រាប់បែកគេកម្ទេចចោល ដោយប្រើសេរីដុះ TNT (គ្រឿងដុះដែលជាសមាសធាតុប្រហើរ) ។

បង់សែនជាសមាសធាតុប្រហើរមួយដែលមាន រូបមន្តម៉ូលេគុល C_6H_6 ។ វាជាអ៊ីដ្រូកាបូមិនទាន់ផ្អែក ខ្លាំង ។ និមិត្តសញ្ញាម៉ូលេគុលបង់សែនតាងដោយគោណនិយ័តមួយ ដែលអាកូមកាបូនទាំងប្រាំមួយនៅត្រង់កំពូលគោណ ហើយអាកូមកាបូននីមួយៗ ភ្ជាប់ជាមួយអាកូមអ៊ីដ្រូសែនមួយ ។ អាកូមកាបូនភ្ជាប់គ្នាតាមរយៈសម្ព័ន្ធមួយជាន់និងពីរជាន់នៅឆ្នាស់គ្នា (រូបទី 2) ។



រូបទី 2 : និមិត្តសញ្ញាបង់សែនបែបចាស់



រូបទី 3 : និមិត្តសញ្ញាបង់សែនបែបថ្មី

តាមការសិក្សាបែបទំនើបបង្ហាញថា សម្ព័ន្ធភាបូន កាបូនទាំងប្រាំមួយក្នុងម៉ូលេគុលបង់សែនមានប្រវែង និងមានភាពរឹងមាំដូចគ្នា។ ដូចនេះអេឡិចត្រុងរបស់ កាបូនពុំបានចងសម្ព័ន្ធពីរជាន់ទេ តែវាផ្លាស់ទីនៅលើរង កាបូនទៅវិញ។ សម្ព័ន្ធភាបូន-កាបូនទាំងប្រាំមួយក្នុង ម៉ូលេគុលបង់សែន មានភាពរឹងមាំជាងសម្ព័ន្ធមួយជាន់ (C-C) នៅក្នុងម៉ូលេគុលអេតានតែខ្សោយជាងសម្ព័ន្ធពីរជាន់ (C=C) ក្នុងអេទីឡែន។ យោងតាមការសិក្សានេះគេតាងនិមិត្តសញ្ញាម៉ូលេគុលបង់សែនដូចក្នុងរូបទី 3 ។ នៅក្នុងសៀវភៅនេះ យើងប្រើនិមិត្តសញ្ញាម៉ូលេគុលបង់សែនទាំងពីរបែប។

សំគាល់

សម្ព័ន្ធ C = C មានប្រវែងខ្លីជាង សម្ព័ន្ធ (C-C) តែសម្ព័ន្ធ C = C មាន ភាពរឹងមាំជាងសម្ព័ន្ធ (C-C) ។

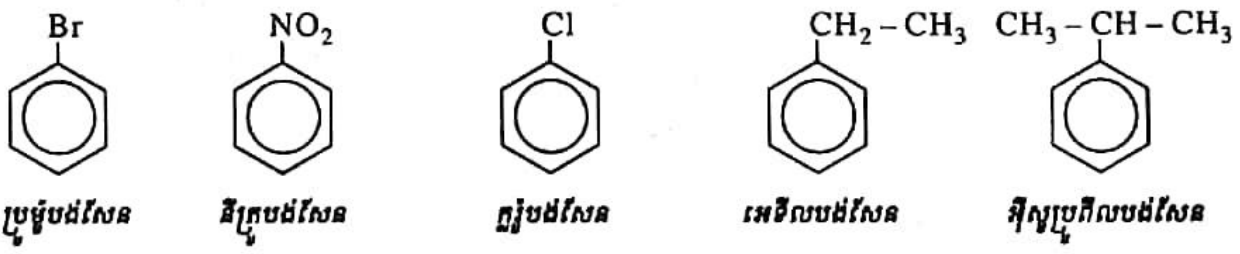
1. នាមវន្ត

- ម៉ូលេគុលបង់សែនដែលបានដកអាក្រូមអ៊ីដ្រូសែនមួយចេញហៅថា បណ្តុំ ផេនីល។



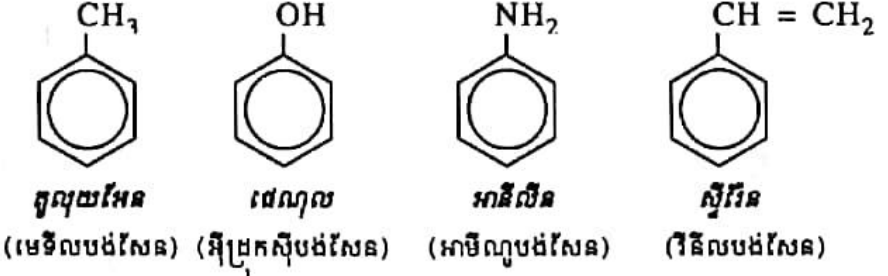
- គេចាត់ទុកម៉ូលេគុលបង់សែនដែលមានបណ្តុំជំនួសតែមួយថាជាស្រឡាយបង់សែន។
ឈ្មោះស្រឡាយបង់សែន = ឈ្មោះបណ្តុំជំនួស + បង់សែន។

ឧទាហរណ៍

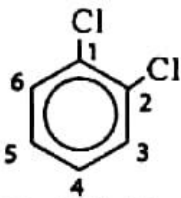


ស្រឡាយបង់សែន មួយចំនួនត្រូវបានគេហៅតាមឈ្មោះដែលគេធ្លាប់ប្រើ។

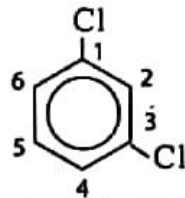
ឧទាហរណ៍



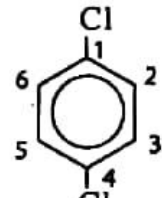
- កាលណាម៉ូលេគុលបង់សែនមានបណ្តុំជំនួសពីរ គោះទម្រង់អ៊ីសូមែរមានបីប្រភេទ ។ គេកំណត់ទីតាំងបណ្តុំជំនួសនីមួយៗដោយលេខ និងបុព្វបទដែលសមស្រប ។ គេប្រើបុព្វបទអ័រតូ (o -) មេតា (m -) និងប៉ារ៉ា (p -) ។



1,2- ឌីក្លរូបង់សែន
ឬ អ័រតូឌីក្លរូបង់សែន
ឬ o-ឌីក្លរូបង់សែន

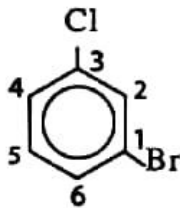


1,3- ឌីក្លរូបង់សែន
ឬ មេតាឌីក្លរូបង់សែន
ឬ m-ឌីក្លរូបង់សែន
សមាសធាតុទាំងបីនេះជាអ៊ីសូមែរនិងគ្នា

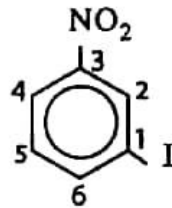


1,4- ឌីក្លរូបង់សែន
ឬ ប៉ារ៉ាឌីក្លរូបង់សែន
ឬ p- ឌីក្លរូបង់សែន

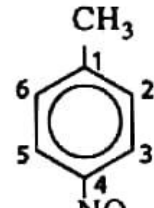
កាលណាបណ្តុំជំនួសទាំងពីរខុសគ្នា គេក៏ប្រើបុព្វបទ អ័រតូ មេតា និងប៉ារ៉ាដែរ ។ គេហៅបណ្តុំជំនួសតាមលំដាប់អក្ខរក្រមអក្សរឡាតាំង ។ បណ្តុំជំនួសដែលហៅមុនគេ ត្រូវភ្ជាប់នឹងកាបូនដែលមានលេខតូចជាងគេ ។ **ឧទាហរណ៍**



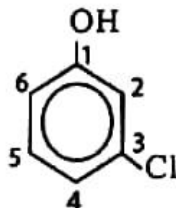
m- ប្រមូល្យបង់សែន
1-ប្រមូល្យ -3- ក្លរូបង់សែន



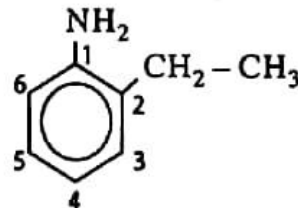
m- អ៊ីយ៉ូដូឌីក្រូបង់សែន
1- អ៊ីយ៉ូដូ -3- ឌីក្រូបង់សែន



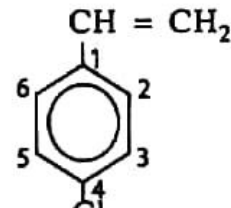
p- ឌីក្រូតូលុយអែន
4- ឌីក្រូតូលុយអែន



m- ក្លរូផេណុល
3- ក្លរូផេណុល

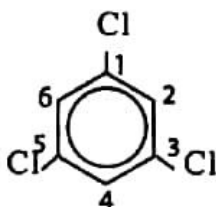


o- អេទីលអាមីនីន
2- អេទីលអាមីនីន

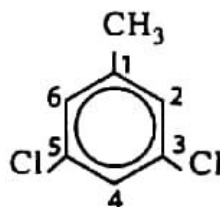


p- ក្លរូស៊ីរីន
4- ក្លរូស៊ីរីន

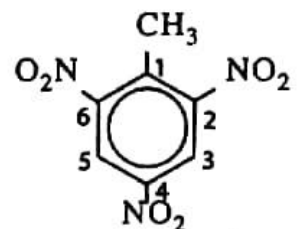
កាលណាមានបណ្តុំជំនួសច្រើនលើសពីពីរគេប្រើតែលេខប៉ុណ្ណោះសម្រាប់បញ្ជាក់ទីតាំងនៃបណ្តុំជំនួស ។ **ឧទាហរណ៍**



1,3,5- ត្រីក្លរូបង់សែន



3,5- ឌីក្លរូតូលុយអែន



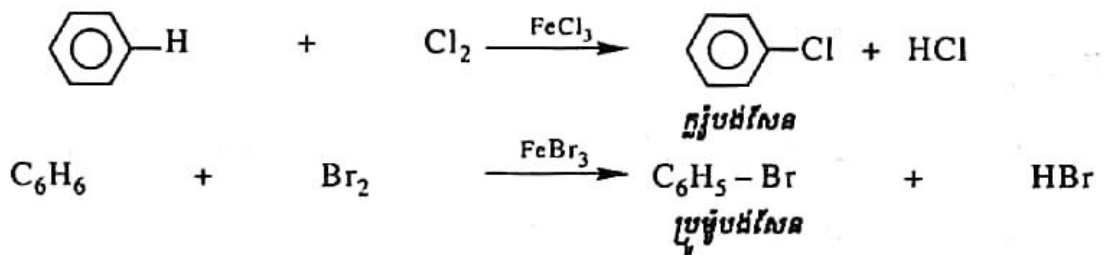
2,4,6- ត្រីឌីក្រូតូលុយអែន(T.N.T.)

3.3 ប្រតិកម្មជំនួស

ថ្មីបើរង់បង់សែនមានសម្ព័ន្ធកាបូន-កាបូនពីរជាន់ តែបង់សែនអាចឱ្យប្រតិកម្មជំនួសដូចអាល់កានដែរ ។ ប្រតិកម្មជំនួសនេះមិនអាចកើតមានចំពោះអាល់សែននិងអាល់ស៊ីនទេ ។

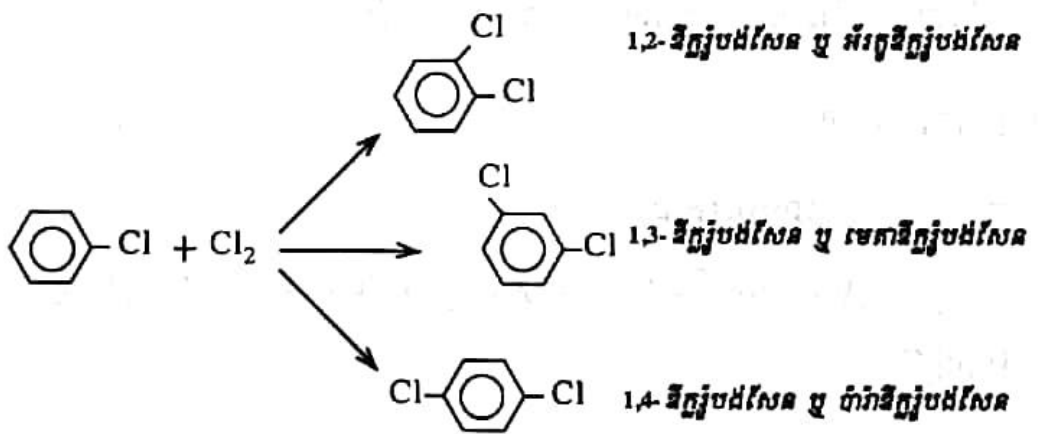
ក. ប្រតិកម្មជំនួសដោយអាឡូសែន (ឬអាឡូសែនកម្ម)

ចំពោះមុខកាតាលីករ បង់សែនធ្វើប្រតិកម្មជំនួសជាមួយ ប្រូម ឬក្លរ ។



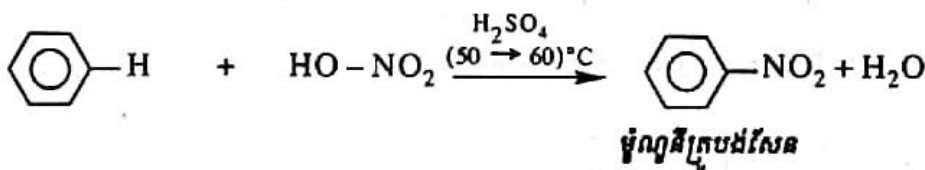
ប្រតិកម្មជំនួសដោយអាឡូសែន ប្រព្រឹត្តទៅរហូតដល់អស់អាតូមអ៊ីដ្រូសែន ។

ប្រតិកម្មជំនួសលើកទី 2 គេទទួលបានល្បាយអ៊ីសូមែរីប្រភេទ :

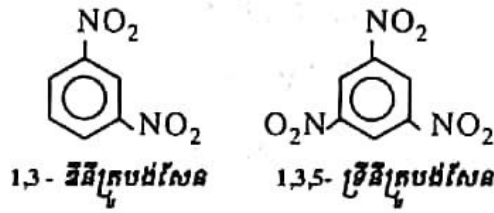


ខ. ប្រតិកម្មជំនួសដោយបណ្តុំ -NO₂ (ឬនីត្រូកម្ម)

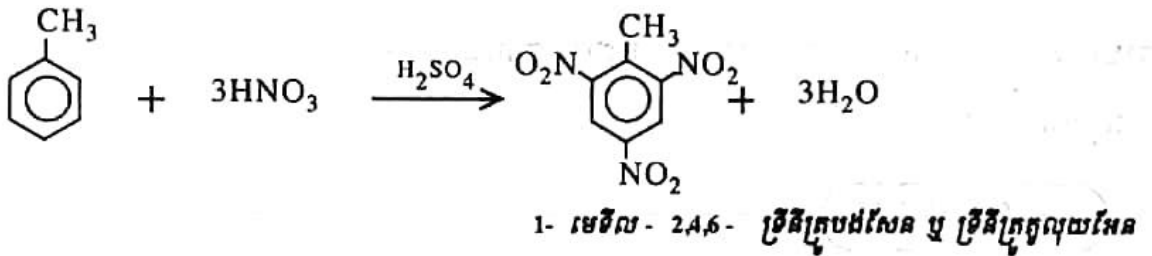
នីត្រូកម្មបង់សែន : ក្នុងភាពត្រជាក់អាស៊ីតនីត្រិចមានអំពើលើបង់សែន ចំពោះមុខអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ឱ្យផលជាម៉ូណូនីត្រូបង់សែន ។



នៅសីតុណ្ហភាពប្រហែល 80°C គេបាន :

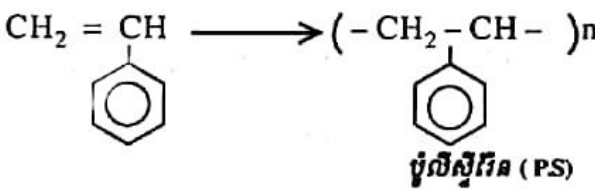


នីត្រូកម្មតូលុយអែន : តូលុយអែនឬមេទីលបង់សែនមានប្រតិកម្មជំនួសជាមួយអាស៊ីតនីត្រិច ចំពោះមុខអាស៊ីតស៊ុលផួរិចខាប់ គេបានទ្រីនីត្រូតូលុយអែន (T.N.T.) ។



3.4 ប៉ូលីមែកម្មស្តីរ៉ែន

ប៉ូលីមែកម្មស្តីរ៉ែនឱ្យផលជា ប៉ូលីស្តីរ៉ែន (PS) ។

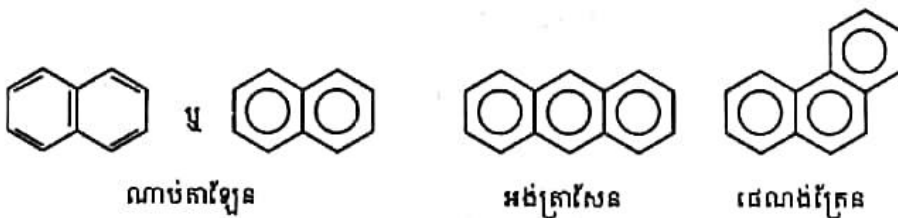


រូបទី 4 : រតុប្រើប្រាស់ធ្វើអំពីប៉ូលីស្តីរ៉ែន

4. អ៊ីដ្រូកាបូប្រហើរពហុរង់

អ៊ីដ្រូកាបូប្រហើរពហុរង់ជា អ៊ីដ្រូកាបូដែលមានរង់បង់សែននៅជាប់ៗគ្នា ។

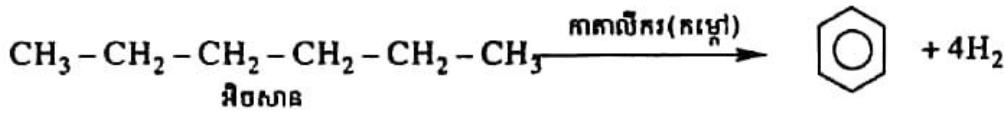
ឧទាហរណ៍



អង់ត្រាសែននិងផេណាង់ត្រែនជាអ៊ីសូមែរនិងគ្នា ។


5. ទង្វើនិចបរម្រើបម្រាស់

ច្បងថ្ម ជាប្រភពយ៉ាងសំខាន់ដែលផ្តល់បង់សែននិងអ៊ីដ្រូកាបូប្រហើរដទៃទៀត (តូលុយអែន ណាប៉ាតាឡែន ផេណង់ត្រូលីន . .) ។ ថ្មីបើបង់សែននិងធាតុស្រឡាយរបស់វាអាចទាញចេញពីជីវច្បង ថ្មតែបរិមាណយ៉ាងច្រើននៃបង់សែន ត្រូវបានផលិតចេញពីប្រេងកាត ។ **ឧទាហរណ៍** : គេផលិតបង់សែនពីអិចសាន



បង់សែន ជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់សំយោគសមាសធាតុសរីរាង្គដទៃទៀតដូចជាធីត្រូបង់សែន ក្លរូបង់សែន លីខ និងថ្នាំពេទ្យ ។ គេក៏ប្រើវាជាវត្ថុធាតុដើមសម្រាប់សំយោគរូបធាតុផ្លាស្ទិក (PS) និង ជាអង្គធាតុរំលាយ ។

មេរៀនសង្ខេប

- បង់សែនមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_6H_6 ។
- ម៉ូលេគុលវាតាងដោយនិមិត្តសញ្ញា :  ។
- បង់សែនជាអង្គធាតុរាវនៅសីតុណ្ហភាពបន្តប់ ។ វាងាយហួតនៅក្នុងខ្យល់និងងាយឆាបឆេះ ។
- ប្រតិកម្មបូករបស់អ៊ីដ្រូសែនឬក្លរ (H₂ , Cl₂) ទៅលើម៉ូលេគុលបង់សែនពិបាកសម្រេចណាស់ ។
- ប្រតិកម្មជំនួសទៅលើម៉ូលេគុលបង់សែន ប្រព្រឹត្តទៅដោយងាយស្រួលនៅចំពោះមុខ កាតាលីករ ។ ផលិតផលនៃប្រតិកម្មនេះមានសារៈសំខាន់ក្នុងការអនុវត្តផ្សេងៗ ។

? សំណួរនិងលំហាត់

1. សរសេររូបមន្តលាតនៃម៉ូលេគុលបង់សែននិងតូលុយអែន ។
2. សរសេរសមីការគុណប្រតិកម្មចំហេះសព្វបង់សែនក្នុងអុកស៊ីសែន ។
3. ឱ្យរូបមន្តម៉ូលេគុលនិងឈ្មោះផលិតផលដែលទទួលបានពីប្រតិកម្មបូកនៃអ៊ីដ្រូសែនលើម៉ូលេគុល បង់សែន ។
4. ឱ្យរូបមន្តលាតនៃណាប៉ាតាឡែននិងអង់ត្រាសែន ។

5. សរសេររូបមន្តលាតនៃសមាសធាតុខាងក្រោម

ក. មេតានីត្រូតូលុយអែន

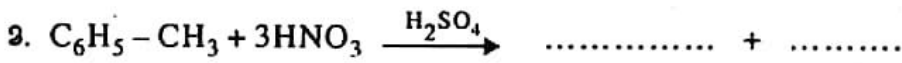
ខ. មេតាឌីនីត្រូបង់សែន

គ. 2,6- ឌីប្រូមី-4- ក្លរូតូលុយអែន

ឃ. T.N.T.

ង. PS

6. បំពេញសមីការតុល្យការប្រតិកម្មខាងក្រោមនិងសរសេររូបមន្តលាតនៃអង្គធាតុកើត



? សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 4

1. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់ ។
 - ក. តើប្រភាគណាមួយដែលគេប្រើសម្រាប់លាយជាមួយថ្ម និងខ្សាច់ហើយយកទៅក្រាលផ្លូវ

<input type="checkbox"/> ព្យួល	<input type="checkbox"/> កាស៊ីល	<input type="checkbox"/> ណាប៉េតា	<input type="checkbox"/> ប៊ីទូម
--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------
 - ខ. សមាសធាតុបង្កសំខាន់នៃឧស្ម័នធម្មជាតិគឺ

<input type="checkbox"/> អេតាន	<input type="checkbox"/> មេតាន	<input type="checkbox"/> ប្រូប៉ាន	<input type="checkbox"/> ប៊ុយតាន
--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------
 - គ. បំណិតប្រភាគនៃប្រេងកាតជា

<input type="checkbox"/> ប្រតិកម្មតិមី	<input type="checkbox"/> ប្រតិបត្តិការចម្រាញ់ប្រេងកាត
<input type="checkbox"/> បច្ចេកទេសទាញយកប្រេងកាត	<input type="checkbox"/> ក្រាតិញផលិតផលប្រេងកាត
 - ឃ. បើអ្នកធ្វើក្រាតិញម៉ូលេគុលដេកាន $C_{10}H_{22}$ តើអ្នកអាចទទួលបានសមាសធាតុណាមួយ

<input type="checkbox"/> $C_{10}H_{22}$	<input type="checkbox"/> C_5H_{12}	<input type="checkbox"/> $C_{12}H_{24}$	<input type="checkbox"/> CO_2 ។
---	--------------------------------------	---	-----------------------------------
2. សាំងស៊ុបពែជាសាំងដែលមានគុណភាពខ្ពស់ ក្នុងនោះមានអ៊ីសូអុកតាន 98 % ។ អ៊ីសូអុកតាន ឬ 2, 2, 4 - ទ្រីមេទីលបង់តានជាអ៊ីសូមែនៃអុកតាន ។ សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនៃអ៊ីសូអុកតាន ។
3. អាល់កានខ្សែបើកមួយមានម៉ាសម៉ូលម៉ូលេគុល $M = 58g \cdot mol^{-1}$ ។
 - ក. កំណត់រូបមន្តអាល់កាននេះ ។
 - ខ. សរសេររូបមន្តស្ទើរលាតនិងឱ្យឈ្មោះនៃបណ្តាអ៊ីសូមែនដែលអាចមាន ។
4. ក. សរសេរសមីការចំហេះសព្វនៃអាសេទីឡែននិងអេទីឡែន ។
 - ខ. គេយកអាសេទីឡែន 1L និងអេទីឡែន 1L លាយចូលគ្នា ។ រកមាឌអុកស៊ីសែនចាំបាច់សម្រាប់ចំហេះសព្វល្បាយឧស្ម័ននេះ ។ គណនាម៉ាសកាបូនឌីអុកស៊ីតកកើត ។
គេឱ្យមាឌម៉ូលឧស្ម័ន $V_M = 22.4L \cdot mol^{-1}$ ។
5. អ៊ីដ្រូសែនកម្មអាសេទីឡែនដែលមានមាឌ V ចំពោះមុខកាតាលីករនីកែល Ni ត្រូវការអ៊ីដ្រូសែន 10g ។ រកមាឌអាសេទីឡែន V ដែលបានប្រើ ។ មាឌម៉ូលឧស្ម័ននៅក្នុងលក្ខខណ្ឌពិសោធន៍គឺ $V_M = 22.4L \cdot mol^{-1}$ ។

6. ក. សរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មអ៊ីដ្រាតកម្មអាសេទីឡែន ។
 ខ. រកម៉ាសអង្គធាតុដែលទទួលបានពីប្រតិកម្មអ៊ីដ្រាតកម្មអាសេទីឡែន 100L ។
 គេឱ្យមានមូលឧស្ម័ន $V_M = 22.4L \cdot mol^{-1}$ ។
7. អ៊ីដ្រូកាបូ A មួយមានប្រតិកម្មបូកជាមួយប្រូម ។ គេដឹងថា បើគេប្រើអ៊ីដ្រូកាបូមួយមូល គេត្រូវការប្រូមមួយមូលដែរ ។ បើគេធ្វើអ៊ីដ្រូសែនកម្ម A ចំនួន 3.5g គេត្រូវការអ៊ីដ្រូសែន 1.12L ។ កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលនៃអ៊ីដ្រូកាបូ A ។
8. គេយកល្បាយអេតែននិងអេតាន $70cm^3$ ឱ្យមានប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីដ្រូសែន $40cm^3$ ចំពោះមុខភាគាលីករ Ni ។ ក្រោយប្រតិកម្មគេទទួលបានល្បាយឧស្ម័ន $80cm^3$ ។ គណនាមាឌអេតែននិងអេតាននៅក្នុងល្បាយដើម ។
9. ក្រាតិញអិបតានអាចទទួលបានប៊ុយ -1- អែន និងអាល់កានមួយប្រភេទ ។
 ក. ចូរកំណត់ឈ្មោះអាល់កាន ។
 ខ. សរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មក្រាតិញដោយប្រើរូបមន្តស្ទើរលាត ។
10. ក. តាមការវិភាគបង្ហាញថា ចំហោះសព្វនៃអ៊ីដ្រូកាបូ A ចំនួន 0.46g គេទទួលបានកាបូនឌីអុកស៊ីត 1.54g និងទឹក 0.36g ។ កំណត់រូបមន្តងាយនៃអ៊ីដ្រូកាបូ A ។
 ខ. អ៊ីដ្រូកាបូ A នេះមានអំពើជាមួយអ៊ីដ្រូសែនចំពោះមុខភាគាលីករ Pt គេទទួលបានអ៊ីដ្រូកាបូផ្លែតមួយដែលមានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_7H_{14} ។ តើអ៊ីដ្រូកាបូ A មានរូបមន្តលាតដូចម្តេច ?
11. ក. សមាសធាតុ B មានរូបមន្តម៉ូលេគុល C_8H_8 ដែលម៉ូលេគុលវាមានរង់បង់សែនមួយ ។ ឱ្យឈ្មោះនិងរូបមន្តលាតនៃសមាសធាតុ B ។
 ខ. សមាសធាតុ B អាចធ្វើប្រតិកម្មប៉ូលីមែកម្មឱ្យផលជាប៉ូលីមែ C ។ ចូរសរសេរសមីការតុល្យការប្រតិកម្មប៉ូលីមែកម្មនេះនិងឱ្យឈ្មោះប៉ូលីមែ C ។

ចប់មេរៀននេះ សិស្សអាច

- បង្ហាញពីសមាសភាពរបស់ជី ។
- ពណ៌នាពីតួនាទីរបស់សមាសភាគផ្សំនីមួយៗរបស់ជី ។
- អនុវត្តចំណេះដឹងនៃបម្រើបម្រាស់ជីពីមីក្នុងជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ ។

កសិករធ្លាប់តែពឹងផ្អែកទៅលើសារធាតុធម្មជាតិដើម្បីបង្កើនជីវជាតិដី ដែលបាត់បង់ដោយសាររុក្ខជាតិស្រូបយក ។ លាមកសត្វ និងការពុកផុយរបស់រុក្ខជាតិ គឺជាសារធាតុធម្មជាតិដែលកសិករតែងប្រើជាយូរមកហើយ ។ បច្ចុប្បន្ននេះដោយអត្រាកំណើនប្រជាជនកើនយ៉ាងលឿន ដូចនេះគេត្រូវការស្បៀងអាហារយ៉ាងច្រើន ដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ជីវភាពរស់នៅ ។ ដូច្នេះដើម្បីបំពេញតម្រូវការចាំបាច់នេះ កសិករត្រូវការប្រភពសារធាតុចិញ្ចឹមដីផ្សេងទៀត ដើម្បីបង្កើនទិន្នផលដំណាំ ។



រូបទី 1 : ចម្ការបន្លែ

ជីពីមីជាសមាសធាតុដែលផ្ទុកនូវសារធាតុចិញ្ចឹម ដើម្បីជួយបង្កើនការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ។ គេបន្ថែមដីទៅក្នុងដីដើម្បីបង្កើនផលដំណាំ ។

1. សមាសភាពជី

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

1.1 ជីសរីរាង្គ

ជីសរីរាង្គបំបែកទៅជាសារធាតុខនីដ ក្រោមអំពើនៃបាក់តេរីដើម្បីឱ្យរុក្ខជាតិស្រូបយកវាបាន ។ ជីសរីរាង្គអាចទៅបានតាមធម្មជាតិនិងតាមឧស្សាហកម្ម ។ ជីសរីរាង្គមានប្រភពពីកម្ទេចកំទីពុកផុយនៃរុក្ខជាតិ កាកសំណល់សត្វដូចជា លាមកសត្វ ឆ្កឹង ស្បែកជាដើម ។ ជីប្រភេទនេះសម្បូរទៅដោយធាតុអាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យូមដែលរុក្ខជាតិត្រូវការចាំបាច់សម្រាប់ការលូតលាស់ ។

ឧទាហរណ៍ : ជីអ៊ុយរ៉េ ជាជីសរីរាង្គ ដែលមាននៅក្នុងទឹកនោម ។ ក្នុងឧស្សាហកម្មអាចទៅបានពីអាម៉ូញាក់ (NH₃) និងកាបូនឌីអុកស៊ីត (CO₂) ។ ជីអ៊ុយរ៉េមានរូបមន្ត CO(NH₂)₂ ។

1.2 ជីសរីរាង្គ

ក. ជីទោល

ជីទោលគឺជាជីដែលមានធាតុបង្កជីតែមួយប្រភេទគឺ N P ឬ K ។

- ជីអាសូត : ជីអាសូតអាចផ្តល់ធាតុអាសូតទៅឱ្យរុក្ខជាតិក្រោមសណ្ឋានពីរយ៉ាង
 - ជាអ៊ីយ៉ុងនីត្រាត (NO_3^-) ដូចជាសូដ្យូមនីត្រាត ($NaNO_3$) កាល់ស្យូមនីត្រាត $Ca(NO_3)_2$ និងម៉ាញ៉េស្យូមនីត្រាត $Mg(NO_3)_2$ ។
 - 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 ។
 - ជីស៊ុយរ៉េផូស្វាត ជាផលិតផលដែលបានមកពីអំពើនៃអាស៊ីតស៊ុលផួរិច (H_2SO_4) ឬអាស៊ីតផូស្វរិច (H_3PO_4) ទៅលើផូស្វាតធម្មជាតិ ។

នៅប្រទេសកម្ពុជាយើង ជីផូស្វាតមាននៅក្នុងខេត្តកំពត ។ រុក្ខជាតិអាចស្រូបផូស្វាតធម្មជាតិបានយ៉ាងលំបាក ពីព្រោះវាជាអំបិលរលាយតិច ដូចនេះគេត្រូវយកវាទៅកែច្នៃសិន ។

ដូចនេះដើម្បីបានជីផូស្វាតរលាយច្រើន គេត្រូវបំប្លែងអ៊ីយ៉ុង 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 ។

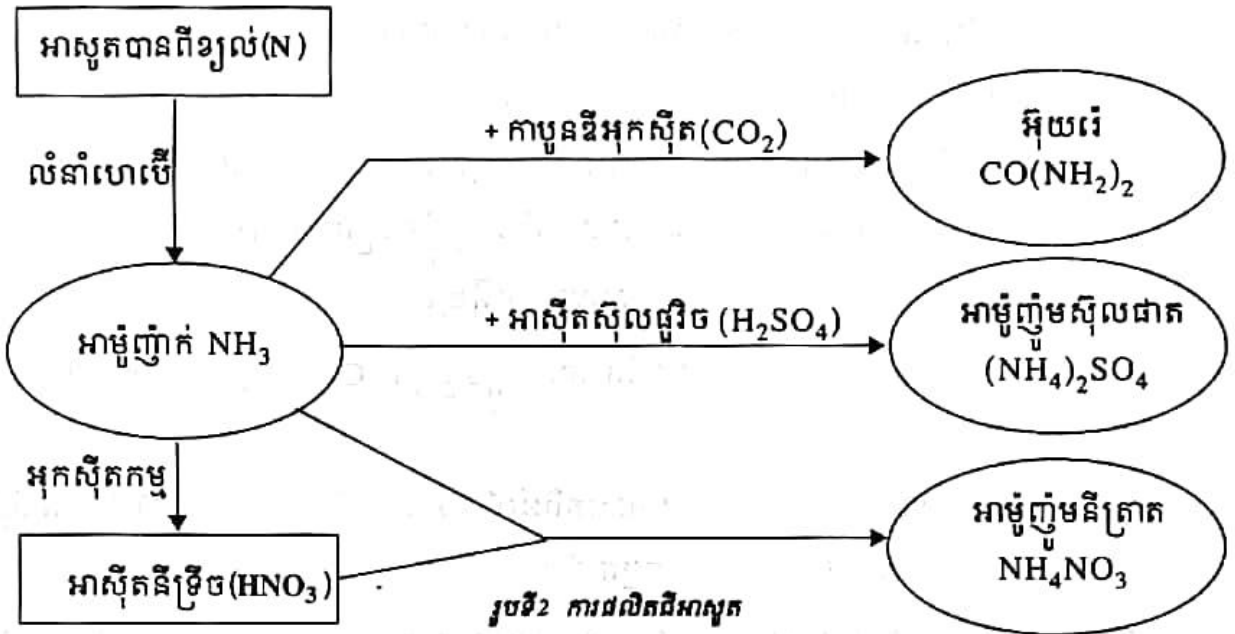
ជីសមាសសំខាន់ៗដែលផលិតនៅក្នុងឧស្សាហកម្មមាន

- ជីទ្វេធាតុ ជាជីដែលមានធាតុបង្កជី 2 មុខ : NP NK ឬ PK ។
 - ឧទាហរណ៍ : NP ដូចជា អាម៉ូញ៉ូមឌីអ៊ីដ្រូសែល្យូផូស្វាត $(NH_4)H_2PO_4$
 - NK ដូចជា ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត KNO_3
 - PK ដូចជា ប៉ូតាស្យូមឌីអ៊ីដ្រូសែល្យូផូស្វាត KH_2PO_4

- ជីត្រីធាតុ : ជាជីដែលមានធាតុបង្កជីមុខគឺ NPK ។

គ. ទង្វើជីអាសូត

ជីអាសូតភាគច្រើនទង្វើចេញពីអាម៉ូញាក់ (NH_3) និងអាស៊ីតនីទ្រីច (HNO_3) ។ ជីអាសូតសំខាន់ៗរួមមានអាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត អ៊ុយរេ និងអាម៉ូញ៉ូមស៊ុលផាត ។ គំនូសតាងខាងក្រោមនេះ បង្ហាញពីលំនាំនៃការផលិតជីអាសូតនៅក្នុងឧស្សាហកម្ម ។



2. គុណវិបសន៍សមាសភាគនីមួយៗរបស់ទី

រុក្ខជាតិត្រូវការធាតុគីមីជាច្រើនប្រភេទដើម្បីទ្រទ្រង់ដល់ការលូតលាស់ ផ្លែផ្កា និងការបន្តពូជ ។ ធាតុសំខាន់ៗទាំងនោះមានធាតុ NP និង K ។ តើធាតុសំខាន់នីមួយៗនេះផ្តល់សារប្រយោជន៍អ្វីខ្លះដល់រុក្ខជាតិ ?

ធាតុអាសូត (N)

រុក្ខជាតិត្រូវការអាសូតដើម្បីផលិតប្រូតេអ៊ីនសម្រាប់ការលូតលាស់ ។ អាសូតជួយដល់ការលូតលាស់របស់ស្លឹកនិងធ្វើឱ្យស្លឹកមានពណ៌ខៀវ ។ កង្វះជាតិអាសូតធ្វើឱ្យស្លឹកមានពណ៌លឿងនិងបង្អាក់ដល់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ។ ប៉ុន្តែបើធាតុអាសូតមានច្រើនពេកនឹងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិមិនងាយចេញផ្កានិងមានស្លឹកច្រើន ។



រូបទី3 ដើមស្ពៃខៀវ

ធាតុផ្លូស្វរ (P)

រុក្ខជាតិត្រូវការផ្លូស្វរដើម្បីការលូតលាស់បួស និងរួមចំណែកក្នុង ចលនាការនៃការបន្តពូជ ។ វាជួយឱ្យគ្រាប់មានការលូតលាស់បានល្អបង្កើន ទិន្នផលគ្រាប់និងឆាប់ចេញផ្លែផ្កា ។ ម្យ៉ាងទៀតធាតុផ្លូស្វរជួយរុក្ខជាតិធន់ និងជំងឺទៀតផង ។



រូបទី៤ បូសរុក្ខជាតិ

ធាតុប៉ូតាស្យូម (K)

ប៉ូតាស្យូមមានសារៈសំខាន់ណាស់ ពីព្រោះវាមានក្នុងទីជួយស្រូប ទឹកនិងធ្វើឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់ ។ ប៉ូតាស្យូមក៏ជួយក្នុងលំនាំធ្វើរស្មី សំ យោគនិងកំណត្តយស៊ុតបម្រុងទុកក្នុងរុក្ខជាតិ (ដំឡូង ឆៃថាវ) និងធ្វើ ឱ្យរុក្ខជាតិធន់នឹងភាពស្ងួត ។



រូបទី៥ មើមឆៃថាវ

ក្រៅពីធាតុសំខាន់ៗខាងលើក៏មានធាតុបន្ទាប់បន្សំផ្សេងទៀតដែល រុក្ខជាតិត្រូវការផងដែរ ដូចជាស្ពាន់ផ័រក្នុងសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុង (SO_4^{2-}) ជួយបង្កើនការលូតលាស់នៃរុក្ខជាតិ កាល់ស្យូមក្នុងសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុង (Ca^{2+}) ជួយមីក្រូសារពាង្គកាយ ឱ្យមានសកម្មភាព ជាពិសេសជួយក្នុងលំនាំស្រូបយកអាសូត ម៉ាញ៉េស្យូមក្នុងសណ្ឋានជា (Mg^{2+}) ជួយក្នុងការបង្កើតក្លរូភីល ។ មានធាតុខ្លះទៀតក៏រុក្ខជាតិបានស្រូបយកផងដែរ ក្នុងបរិមាណតិចតួចនិង ក្នុងសណ្ឋានជាអ៊ីយ៉ុងដូចជា : Fe^{2+} Mn^{2+} Zn^{2+} Cu^{2+} ... ។

3. គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិរបស់ជី

រុក្ខជាតិមិនស្រូបយកជីដែលកសិករប្រើដើម្បីបង្កើនទិន្នផលដំណាំបានទាំងអស់ទេ ។ ជីមួយ ចំណែកបានរលាយក្នុងទឹកភ្លៀងហើយហូរចូលទៅក្នុងបឹង ស្ទឹង ទន្លេ ។ លំនាំនេះបានបំពុលទឹកនិង បណ្តាលឱ្យត្រីងាប់ថែមទៀតផង ។ ដូចនេះ ដើម្បីគ្រប់គ្រងការបំពុលដល់បរិស្ថានទឹក ទន្លេ ស្ទឹង បឹង ប្តូរ យើងគប្បីប្រើប្រាស់ជីកុំឱ្យលើសពីបរិមាណកំណត់ ។

3.1 គុណសម្បត្តិ

ប្រជាជននៅលើពិភពលោកបានកើនឡើងយ៉ាងឆាប់រហ័សក្នុងអំឡុងមួយសតវត្សចុងក្រោយ នេះ ។ តើគេផ្គត់ផ្គង់ស្បៀងដល់ប្រជាជនទាំងអស់នោះយ៉ាងដូចម្តេច ? ជីសម្រាប់ការដាំដុះពុំមានការ កាប់រានបានច្រើនថែមទៀតទេ ដូចនេះដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ស្បៀងឱ្យបានគ្រប់គ្រាន់នោះ កត្តាសំខាន់បំផុតគឺ ត្រូវប្រើប្រាស់ជីជាចាំបាច់ ។

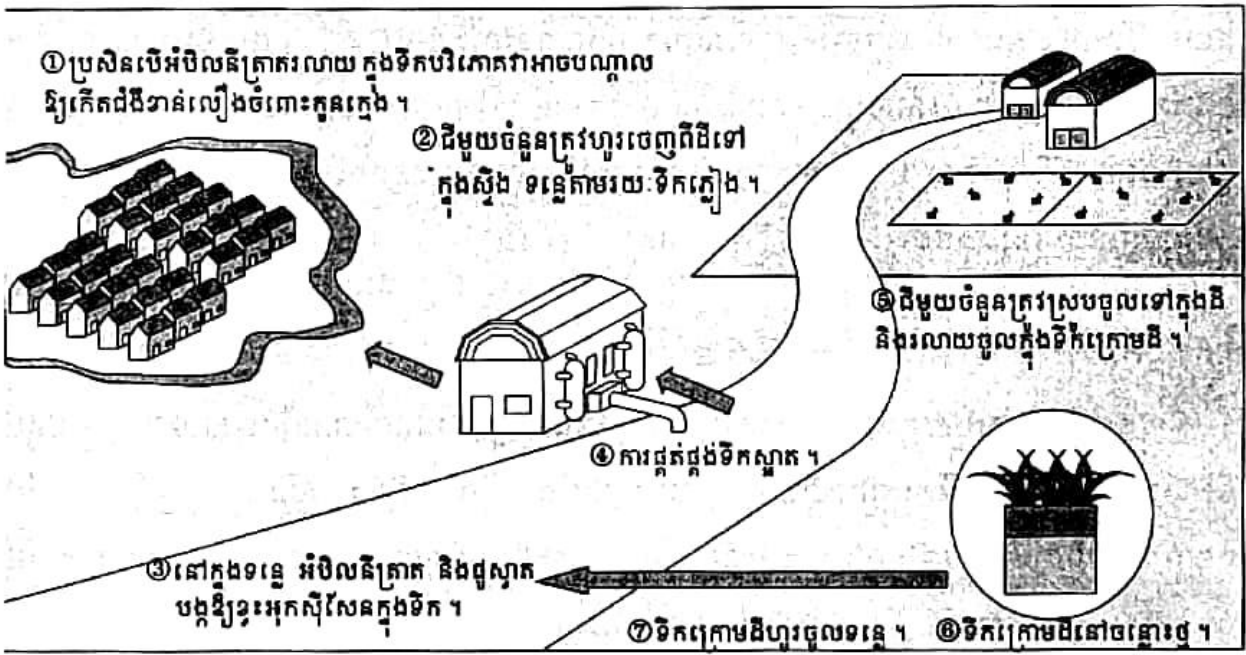
បច្ចុប្បន្ននេះពិភពលោកបានផលិតស្បៀងលើសពីតម្រូវការ ប៉ុន្តែនៅតែមានមនុស្សជាច្រើន ដែលមិនទាន់មានស្បៀងអាហារគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ទទួលបាននៅឡើយ ។

ប្រទេសក្រីក្រមួយចំនួនផលិតស្បៀងមិនបានគ្រប់គ្រាន់ទេ ពីព្រោះកសិករមិនអាចទិញដីបានឬ មិនមានគ្រាប់ពូជល្អឬគ្មានគ្រឿងម៉ាស៊ីនសម្រាប់ប្រើប្រាស់ហើយភ្លៀងធ្លាក់ក៏មិនគ្រប់គ្រាន់ទៀត ។ ប៉ុន្តែ មានប្រទេសខ្លះទៀតផលិតស្បៀងលើសពីតម្រូវការ ។ ដូចនេះការផលិតស្បៀងនៅលើពិភពលោក មានលក្ខណៈមិនស្មើគ្នាទេ ។

រហូតដល់ឆ្នាំ2025 មនុស្សនៅលើពិភពលោកប្រហែលជាភើនឡើងដល់ 8,3 ពាន់លាននាក់ ដូច្នេះប្រសិនបើយើងមិនប្រើដីទេនោះ ការផលិតស្បៀងនិងមិនបានគ្រប់គ្រាន់តាមតម្រូវការឡើយ ។

3.2 គុណវិបត្តិ

នៅពេលគេបាចដីទៅក្នុងស្រែ វាមិនត្រឹមតែស្រូបយកដោយបូសរុក្ខជាតិតែប៉ុណ្ណោះទេ ។ ចូរ ពិនិត្យមើលរូបភាពខាងក្រោមនេះ



រូបទី 6 : ការបំពុលបរិស្ថានទឹក

ដីអាចជួយឱ្យរុក្ខជាតិលូតលាស់បានយ៉ាងល្អ ។ សារាយជារុក្ខជាតិកូចៗដែលរស់នៅលើទឹក វា អណ្តែតនៅលើផ្ទៃទឹក ដូចជាកម្រាលព្រំដែលរំខានដល់ការធ្វើរស្មីសំយោគរបស់រុក្ខជាតិនៅក្រោមទឹក ដោយរារាំងពន្លឺព្រះអាទិត្យ ។ នៅពេលរុក្ខជាតិនៅក្នុងទឹកងាប់ វានឹងរលួយដោយសារការបំបែករបស់ បាក់តេរី ហើយប្រតិកម្មបំបែកនេះស្រូបយកអុកស៊ីសែនដែលរលាយក្នុងទឹក ។ កាលណាទឹកខ្វះអុក ស៊ីសែនពពួកសត្វក្នុងទឹក (ត្រី កង្កែប . . .) ក៏ត្រូវបាត់បង់ដែរ ។

កំហាប់នីត្រាតខ្ពស់នៅក្នុងទឹកសម្រាប់បរិភោគក៏ទាក់ទងនឹងជំងឺមហារីកដែរ ប៉ុន្តែទំនាក់ទំនងនេះមិនទាន់មានអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រណាអាចបង្ហាញបាននៅឡើយទេ ។

3.3 ដំណោះស្រាយបញ្ហាបំពុលបរិស្ថាន

ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាបំពុលបរិស្ថាន កសិករត្រូវបន្ថយការប្រើប្រាស់ដីដោយប្រើជីតិចតួច ហើយកុំប្រើវានៅលើដីសើម ឬនៅក្នុងអាកាសធាតុសើម ។ ចំពោះទឹកបរិភោគ យើងអាចបំបាត់អ៊ីយ៉ុងនីត្រាតនៅកន្លែងផលិតទឹក ។ តែមានរុក្ខជាតិមួយចំនួនបានប្រើប្រាស់បាក់តេរី ដើម្បីស្រូបយកអ៊ីយ៉ុងនីត្រាតចេញពីទឹកដែរ ។

មនុស្សមួយចំនួនជឿជាក់ថា ការដាំដុះតាមបែបធម្មជាតិ គឺជាវិធីមួយល្អបំផុតដែលក្នុងនោះកសិករប្រើតែជីធម្មជាតិនិងធ្វើការផ្លាស់ប្តូរប្រភេទដំណាំដែលគាត់ដាំដុះឬទុកដីឱ្យនៅទំនេរ ដើម្បីឱ្យដីមានជីជាតិដោយធម្មជាតិឡើងវិញ ។

មេរៀនសង្ខេប

- ប្រភពនៃជីសរីរាង្គមាន កាកសំណល់សត្វ រុក្ខជាតិ លាមកសត្វ អំពុកផុយសរីរាង្គផ្សេងៗ ។
- ធាតុសំខាន់នៅក្នុងជីគីមីគឺ អាសូត ផូស្វ័រ និងប៉ូតាស្យូម ។
- ជីទោលគឺជាជីដែលមានធាតុបង្កជីតែមួយប្រភេទ : N P ឬ K ។
- ជីសមាសអាចផ្តល់នូវធាតុបង្កជី យ៉ាងហោចណាស់ពីរយ៉ាងនៃ N P ឬ K ។
- រុក្ខជាតិត្រូវការអាសូតសម្រាប់ផលិតប្រូតេអ៊ីនដើម្បីលូតលាស់ដើម និងស្លឹក ផូស្វ័រដើម្បីការលូតលាស់ឫស ការបន្តពូជផ្លែផ្កា និងជួយធន់នឹងជំងឺ ប៉ូតាស្យូមសម្រាប់លំនាំស្ទឹងសំយោកស្រូបទឹក និងកំណត់យស៊ីត ។
- ការប្រើប្រាស់ជីជួយបង្កើនទិន្នផលដំណាំ ប៉ុន្តែការប្រើប្រាស់ដោយមិនបានត្រួតពិនិត្យត្រឹមត្រូវនាំឱ្យមានការបំពុលដល់បរិស្ថាន ជាពិសេសទឹកទន្លេ ស្ទឹង បឹងបូ និងគ្រោះថ្នាក់ដល់សុខភាពមនុស្ស សត្វ ។
- ជីអសរីរាង្គ សំដៅទៅលើជីគីមីដែលមានធាតុផ្សំ N P និង K ។ ជីអសរីរាង្គមានពីរប្រភេទគឺជីទោល និងជីសមាស ។

? 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 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ។ វាមានប្រតិកម្មយឺតៗជាមួយទឹកបង្កើតជា អាម៉ូញ៉ាក់ និងកាបូនឌីអុកស៊ីត ។ ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មនេះ ។

4. ហេតុអ្វីបានជាកសិករមិនបញ្ចូលអ៊ីដ្រូសែន និងអុកស៊ីសែនទៅក្នុងដីគីមី ?

5. តើរវាងដីសរិរាង និងដីអសរិរាង (ដីទោល - ដីសមាស) មួយណាដែលរុក្ខជាតិងាយស្រូបយកជាង ? ព្រោះអ្វី ?

6. ទឹកនៅក្នុងស្ទឹងមួយត្រូវបានគេរកឃើញថាមានបរិមាណជីអាសូតដ៏ច្រើន និងសារធាតុដែលអាចបំបែកដោយបាក់តេរីបាន ។ ទឹកនៅក្នុងស្ទឹងពោរពេញដោយរុក្ខជាតិទឹក ហើយគេអង្កេតឃើញបរិមាណអុកស៊ីសែននៅក្នុងទឹកបានថយចុះ ។

ក. តើអ្នកគិតថា ជីអាសូតអាចចូលក្នុងទឹកស្ទឹងបានដោយវិធីណា ?

ខ. ចូរប្រាប់ឈ្មោះសមាសធាតុគីមីដែលគេប្រើជាជីអាសូត ។

គ. ចូរពន្យល់ថា ហេតុអ្វីបានជាបរិមាណអុកស៊ីសែននៅក្នុងទឹកស្ទឹងថយចុះ ?

បណ្ណាញក្រុម

កម្ទេចកំណា	រូបធាតុរឹង (ដុំធំ ក្រួស ខ្សាច់ . . .) ដែលដឹកជញ្ជូននិងចាក់បង្កដោយខ្យល់ ចរន្តទឹក ឬទឹកនៅបាតស្ទឹង បឹងទន្លេ សមុទ្រ ជាដើម ។
កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុល	កម្លាំងខ្សោយដែលកើតឡើងរវាងម៉ូលេគុលទាំងឡាយ ។
កម្លាំងអេឡិចត្រូស្តាទិច	កម្លាំងបង្កឡើងដោយបន្ទុកអគ្គិសនីនៅនិង ដូចជាបន្ទុកអគ្គិសនីលើវត្ថុមួយ ។
កាចុង	ជាអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន ។
កាតាលីករ	សារធាតុដែលជួយបង្កើនល្បឿនឬពន្លឺល្បឿនប្រតិកម្មគីមីមួយ ហើយក្រោយប្រតិកម្ម បរិមាណ និងសមាសភាពរបស់វានៅដដែល ។
ក្រាតិច	ទម្រង់នៃកាបូនដែលមានការត្រៀមអាតូមជាស្រទាប់ៗ ។ វាជា សារធាតុពណ៌ខ្មៅទន់ គេប្រើជាបណ្តុរខ្មៅដៃនិងក្នុងឧបករណ៍អគ្គិសនី ។
ក្រុម	ជួរឈរឬបន្ទាត់ឈរក្នុងតារាងខួប ។
ក្រុមឡុងតានីត	ធាតុកម្រលើផែនដីពីលេខលំដាប់ 57-71 ដែលមានលក្ខណៈគីមីប្រហែលគ្នាទៅនឹងធាតុឡុងតាន ។
ក្រុមអាក់ទីនីត	ធាតុវិទ្យុសកម្ម ចាប់ពីលេខលំដាប់ 89-103 ។
ខួប	ជួរដេកនៃតារាងខួប ។
ជីសរិវាង	ជីដែលផ្សំដោយអង្គធាតុសរិវាងមាន : ជីអ៊ុយរ៉េ $CO(NH_2)_2$ ជីធម្មជាតិ ដូចជា ទឹកនោម អាចម៍សត្វ ផ្លឹង ភក់ កំប៉ុស ជីស្រស់ ដើម ស្លឹក វត្តជាតិ ស្រស់ . . .) ។
ជីអសរិវាងឬជីខនីដ	ជីដែលផ្សំដោយអង្គធាតុខនីដ ។ ខនីដសំខាន់ៗមាន សមាសធាតុអាសូត (N) ផូស្វរ (P) និងប៉ូតាស្យូម (K) ។

ជំរឿន	បំណិតច្រើនឱ្យក្លាយជាច្រើនកូក ។
ដងស៊ីតេ	ម៉ាសក្នុងមួយខ្នាតមាឌ ជាទូទៅគិតជាក្រាមក្នុងមួយសង់ទីម៉ែត្រគូបឬក្រាមក្នុងមួយមីលីលីត ។
ទម្រង់ម៉ូលេគុលធំៗ	ទម្រង់ដែលក្នុងនោះ អាតូមទាំងអស់ចងភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ ដែលផ្តល់ភាពរឹងនិងចំណុចរលាយខ្ពស់នៃរូបធាតុ ។ ឧទាហរណ៍ : កាបូន (ពេជ្រ...) ។
ទម្រង់អេឡិចត្រូនិច	ជាការតម្រៀបអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់នៅក្នុងអាតូមមួយ ។ ឧទាហរណ៍ : ធាតុស្ថាន់ធំ (S) មានលេខអាតូម 16 ទម្រង់ អេឡិចត្រូនិចរបស់ស្ថាន់ធំ គឺ $(K)^2 (L)^8 (M)^6$ ។
ធាតុអ័ដ្រែន	ធាតុដែលមានលក្ខណៈជាលោហៈផង និងជាអលោហៈផង ។
ឌីអុកស៊ីត	គឺជាការបញ្ចូលបណ្តុំ ($-NO_2$) ទៅក្នុងសមាសធាតុសរីរាង្គមួយ ។
បណ្តាញក្រាម	ការតម្រៀបស្មើនៃម៉ូលេគុល អាតូម ឬអ៊ីយ៉ុងនៅក្នុងក្រាមអង្គធាតុរឹង ។ បណ្តាញក្រាមមានផ្ទុកដោយភាគល្អិតដ៏ច្រើនដែលតម្រៀបតាមរបៀបដោយឡែកៗគ្នា ។
ប្រតិកម្មរុយក្លេអ៊ែ	ប្រតិកម្មទាក់ទងទៅនឹងបម្រែបម្រួលក្នុងណឺយ៉ូអាតូម ។
បំណិតប្រភាគ	គឺញែកធាតុបង្កនៃល្បាយរត្តរាវ ដែលរលាយចូលគ្នា ។ រត្តរាវទាំងនោះមានសីតុណ្ហភាពរំពុះខុសគ្នា ។
ប្រព្រឹត្តកម្ម	លំនាំកំណែប្រែសារធាតុមួយទៅជាសារធាតុផ្សេងទៀតដែលជាតម្រូវការ ។
ប៉ូលីមែរ	សារធាតុដែលបង្កឡើងពីម៉ូលេគុលធំៗកើតឡើងពីការផ្គុំគ្នានៃម៉ូលេគុលតូចៗ (ម៉ូណូមែរ) ដូចគ្នាច្រើន ។

ជួសីល	ដាននៃសត្វ និងរុក្ខជាតិ ឬសំណល់នៃផ្នែកមួយនៃសរីរាង្គ ឬការរស់ទាំងមូល ដែលរក្សាទុកនៅក្នុងសីលាតាំងពីរាប់លានឆ្នាំមកហើយ ។
ភាពរូប	រឹង រាវ និងឧស្ម័ន ។ ឧទាហរណ៍ : រឹង រាវ និង ឧស្ម័ន គឺជាភាពរូបទាំង៣នៃរូបធាតុ ។
ម៉ាក្រូម៉ូលេគុល	ជាម៉ូលេគុលធំៗ ។ គេប្រើសម្រាប់ពណ៌នាពីម៉ូលេគុល ។
ម៉ូល	ជាចំនួនសន្មតមួយ ដែលមួយម៉ូលតាងចំនួន 6.02×10^{23} និងមានទិមិត្តសញ្ញា mol ។
ម៉ូលេគុល	ក្រុមអាតូមដែលចងសម្ព័ន្ធជាមួយគ្នាក្នុងសមាមាត្រកំណត់មួយ ដើម្បីបង្កជាសមាធាតុ ។ ឧទាហរណ៍ : អាតូមអ៊ីដ្រូសែនពីរ និងអាតូមអុកស៊ីសែនមួយបង្កើតបានជាម៉ូលេគុលទឹក H_2O . . . ។
រូបធាតុ	ភារៈដែលមានម៉ាសនិងមាឌក្នុងលំហ ។
លោហៈ	ពួកអង្គធាតុទោលដែលមានផ្ទេកលោហៈ ចម្បងកំដៅ និងអគ្គីសនីបានល្អ និងជាទូទៅអាចដៃឬហូតជាលូសបាន ។
លោហៈឆ្លង	ធាតុដែលមិនទាន់បំពេញគ្រប់ស្រទាប់ d ។
លោហៈអាល់កាលីណូទីវ	ធាតុក្នុងក្រុមទី IIA (Be Mg Ca Sr Ba និង Ra) ។
លោហៈអាល់កាលី	ធាតុក្នុងក្រុមទី IA (Li Na K Rb Cs និង Fr) ។
លំនាំហេប៊ី	លំនាំឧស្សាហកម្មសម្រាប់ផលិតអាម៉ូញាក់ ដោយប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូសែនជាមួយអាសូតលើសដោយយកកាតាលីករដែកនៅ $450^{\circ}C$ និងសម្ពាធ $250atm$ ។ ឧទាហរណ៍ : $N_2 + 3H_2O \rightarrow NH_3$ ។

រង់ចាំសែនឬណែយ៉ូ បង់សែន	គឺជាស៊ីក (Cycle) នៃអាក្រក់ C មានរាងជាសកោណនិយ័ត ដែលអាក្រក់ C ទាំង 6 ជាកំពូលរបស់សកោណនិងមានសម្ព័ន្ធពីរជាប់គ្នាសំបូរសម្ព័ន្ធមួយជាន់ ។
វត្ថុធាតុដើម	សារធាតុដែលប្រើប្រាស់ក្នុងផលិតកម្មគីមីឬឧស្សាហកម្មអាហារ ។ វត្ថុធាតុដើមដែលប្រើក្នុងឧស្សាហកម្មគីមីមាន : អ៊ីដ្រូកាបូ ខ្យល់ រ៉ែ លោហៈ ទឹក ។
វាឡង់	ចំនួនបង្ហាញពីលទ្ធភាពបន្សំនៃធាតុមួយចំពោះធាតុមួយផ្សេងទៀត ។
វិសមរូប	លក្ខណៈនៃអង្គធាតុរ៉ែទោលឬសមាសដែលមានទម្រង់ និងលក្ខណៈរូបផ្សេងៗគ្នា ។
សិលាឃ្នាំង	សិលាស្តោតមានសណ្ឋាន ដូចជាអេប៉ុង ។
សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់	សម្ព័ន្ធដែលកើតឡើងដោយការដាក់ហ៊ុនអេឡិចត្រុងជាទ្វេតា ។
សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ	សម្ព័ន្ធដែលកើតឡើងដោយការដាក់ហ៊ុន e^- រួមនៃអាក្រក់ដែលចងសម្ព័ន្ធ ។ ប៉ូលែទ្វេតា e^- នេះខិតទៅជិតអាក្រក់ដែលមានកម្រិតអេឡិចត្រុងអវិជ្ជមានខ្លាំងជាង ។ ឧទាហរណ៍ : $H \rightarrow Cl \dots$ ។
សម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ	សម្ព័ន្ធដែលកើតឡើងដោយការដាក់ហ៊ុន e^- រួមនៃអាក្រក់ចងសម្ព័ន្ធតែទ្វេតា e^- រួមនេះមិនខិតទៅជិតអាក្រក់ណាមួយឡើង ។ ឧទាហរណ៍ : $H-H, O=O \dots$ ។
សម្ព័ន្ធគីមី	កម្លាំងទំនាញរវាងអាក្រក់ដែលបង្កឡើងដោយការបែងចែកឬការបញ្ជូនអេឡិចត្រុង ។
សម្មតិកម្ម	ទ្រឹស្តីឬច្បាប់ដែលមិនអាចពិតជាសកល ។
សមាសធាតុ	អង្គធាតុដែលកើតឡើងដោយបន្សំរវាងធាតុពីរឬច្រើន ។

សម្ព័ន្ធលោហៈ	ប្រភេទសម្ព័ន្ធគីមីដែលអាតូមជាច្រើនដាក់រួមអេឡិចត្រុងដោយផ្តល់អេឡិចត្រុងនីមួយៗជាមួយក្រុម អេឡិចត្រុងដែលចល័តជុំវិញអាតូម ។
សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុង	សម្ព័ន្ធដែលកើតពីកម្លាំងទំនាញរវាងអ៊ីយ៉ុងពីរដែលមានបន្ទុកផ្ទុយគ្នា ។
សម្ព័ន្ធអ៊ីដ្រូសែន	កម្លាំងអន្តរម៉ូលេគុលខ្សោយដែលក្នុងនោះអាតូមអ៊ីដ្រូសែនចងសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ទៅនឹងអាតូមដែលមានកម្រិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានខ្លាំង (F , N , O) ហើយចងសម្ព័ន្ធខ្សោយផងដែរទៅនឹងទ្វេតាអេឡិចត្រុងមិនដាក់រួមនៃអាតូមដែលមានកម្រិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានអាតូមនៅក្បែរនោះ ។
សមាសធាតុប្រហើរ	ជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលមានរង់បង់សែនក្នុងម៉ូលេគុល ។
សារធាតុ	ប្រភេទនៃរូបធាតុដែលមានសមាសភាពគីមីកំណត់មួយ ។
អង្គធាតុចង្កុលពណ៌	ជាសារធាតុដែលអាចមានពណ៌ខុសៗគ្នាក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីតនិងបាស ។
អលោហៈ	ធាតុដែលមិនមែនជាលោហៈ មិនចម្លងកម្ដៅឬចរន្តអគ្គិសនី ។ វាមានអេឡិចត្រូអវិជ្ជមាន និងបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន ឬសម្ព័ន្ធ កូរីឡង់ក្នុងសមាសធាតុនិងបង្កើតអុកស៊ីតណ៍តឬអុកស៊ីតអាស៊ីត ។
អាញ្យុង	ជាអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន ។
អាឡូសែន	ធាតុដែលចិញ្ចឹមនៅក្នុងក្រុមទី VIIA ឬក្រុមទី 17 នៃតារាងរូប (F Cl Br I និង At) ។
អ៊ីដ្រូកាបូ	សមាសធាតុផ្សំដោយកាបូននិងអ៊ីដ្រូសែន ។
អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិច	ក្រុមអាតូមឬវ៉ាឌីកាល់មានបន្ទុកអគ្គិសនីសំបាំង ។
អុកស៊ីត	ផលិតផលនៃប្រតិកម្មរវាងអុកស៊ីសែនជាមួយធាតុមួយទៀត ។

អុកស៊ីតកម្ម	លំនាំបាត់បង់អេឡិចត្រុងដោយផ្នែកឬទាំងស្រុងឬក៏ការចំណេញអុកស៊ីសែន ។ វាក៏ជាលទ្ធផលនៃការកើនឡើងនូវចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃអាតូម ។ ឧទាហរណ៍ : ពេលដែកឡើងច្រើនវាប្តូរចំនួនអុកស៊ីតកម្មរបស់វា 0 ទៅ +3 ។
អ៊ីសូតូប	ជាប្រភេទអាតូមនៃធាតុតែមួយ ដែលមានចំនួនប្រូតុងដូចគ្នា តែមានចំនួនណឺត្រុងខុសគ្នា ។ ឧទាហរណ៍ : ធាតុអ៊ីដ្រូសែន មានអ៊ីសូតូបបីគឺ : ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ ។
អេឡិចត្រុងវាឡង់	ជាអេឡិចត្រុងស្រទាប់ក្រៅនៃអាតូមដែលទាក់ទងក្នុងការចងសម្ព័ន្ធគីមី ។
ឥន្ទនៈ	ជាធាតុនេះដូចជាឧស្ម័នធម្មជាតិ ប្រេងកាត ធ្យូងថ្ម អុស ធុយក្លែវី . . . ។
ឥន្ទនៈផ្លូស៊ីល	សមាសធាតុកាបូន ឬអ៊ីដ្រូកាបូធម្មជាតិដែលកើតឡើងពីការបំបែកធាតុនៃរូបធាតុសរីរាង្គនៅក្នុងសំបកផែនដីក្នុងធរណីកាលដោយពុំមានការចូលរួមពីខ្យល់ ។ ឥន្ទនៈផ្លូស៊ីលសំខាន់ៗមានៈឧស្ម័នធម្មជាតិ ប្រេងកាត ធ្យូងថ្ម ។
ឧស្ម័នកម្រ	ធាតុក្នុងក្រុមទី VIII (ឬក្រុម 0 ឬក្រុមទី 18) នៃតារាងរូបធាតុ(He Ne Ar Kr Xe និង Rn) ។