

សម្រាប់កម្រិតវិទ្យាល័យ

វិទ្យាសាស្ត្រ

សៀវភៅមូលដ្ឋានគីមីវិទ្យា

Basic Chemistry

រៀបរៀងដោយ ហួន គីមស្រី

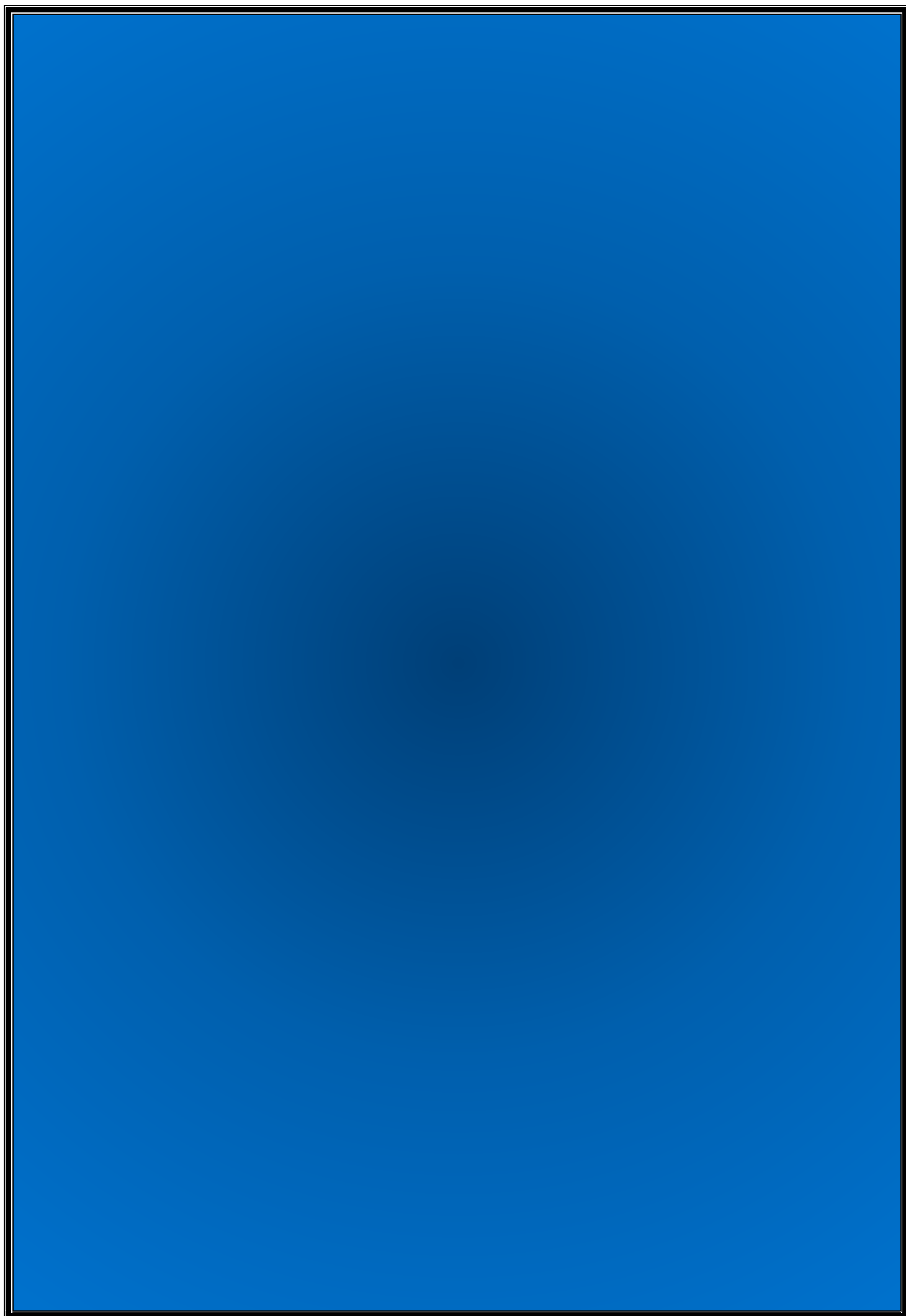
ឆ្នាំ ២០២០

សៀវភៅមូលដ្ឋានគីមីវិទ្យា

Basic Chemistry

កម្រិតថ្នាក់វិទ្យាល័យ

ហួន គីមស្រី



អារម្ភកថា

សូមស្វាគមន៍ចំពោះប្អូនៗសិស្សានុសិស្ស និង ប្រិយមិត្តអ្នកអានទាំងអស់ជាទីរាប់អាន!

សៀវភៅមូលដ្ឋានគ្រឹះគីមីវិទ្យា ដែលប្អូនៗកំពុងតែកាន់ក្នុងដៃមួយក្បាលនេះ វាពិតជាគោលការណ៍មិត្តដ៏សំខាន់បំផុតដែលខ្លះមិនបានរបស់ប្អូនៗក្នុងការសិក្សាមុខវិជ្ជាគីមីវិទ្យា។ សៀវភៅនេះ ត្រូវបានចងក្រងឡើង យ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់ដើម្បីជាជំនួយមួយដ៏សំខាន់ក្នុងការសិក្សាមុខវិជ្ជានេះ សម្រាប់ប្អូនៗកម្រិតវិទ្យាល័យ។ សៀវភៅនេះ នឹងអាចជួយសម្រួលដល់ប្អូនៗក្នុងការទន្ទេញវាឡង់របស់លោហៈឲ្យបានស្អាតជំនាញ និង **ការព្យាករណ៍សមាសធាតុរលាយ និង មិនរលាយក្នុងទឹកតាមវិធីគីមីស្រី**។ ខ្ញុំបានចងក្រងសៀវភៅនេះឡើង ដោយប្រើប្រាស់គំនិតច្នៃប្រឌិតមួយចំនួនដូចជា **Please Stop Calling Me a Cute Zebra and a Nice Cat** និង **Lina Kissed Mr Srea's Baby** មានអត្ថន័យជាភាសាខ្មែរយើងថា **សូមឈប់ហៅខ្ញុំជាសេះបង្កង់ដែលគួរឲ្យស្រឡាញ់និងជាត្នាដែលស្រស់ស្អាតទៅ** និង **លីណាបានចើបកូនរបស់លោកស្រី** ជាដើម ដើម្បីធ្វើជាគន្លឹះបំភ្លឺផ្លូវដល់ប្អូនៗក្នុងការស្វែងរកវិធីសាស្ត្រ ឬបង្កើតគំនិតច្នៃប្រឌិតផ្សេងៗទៀត។ ប៉ុន្តែ ខ្ញុំសូមបញ្ជាក់ថានេះជាគំនិតបន្តិចបន្តួចដ៏ស្អាតស្អំតែប៉ុណ្ណោះ ហើយខ្ញុំយល់ថាប្អូនៗនឹងអាចមានគំនិតច្នៃប្រឌិតល្អៗជាងខ្ញុំជាច្រើនទៀត ហេតុដូច្នេះ ប្អូនៗអាចបង្កើតអ្វីៗថ្មីដែលជាគំនិតរបស់ប្អូនៗបាន ដើម្បីជំរុញដល់ល្បឿននៃការសិក្សារបស់ប្អូនៗឲ្យកាន់តែទៅយ៉ាងរលូន។ ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ ខ្ញុំគិតថា អ្វីៗដែលខ្ញុំបានសរសេរយកមកបង្ហាញនេះ វាប្រហែលជាធ្វើឲ្យប្អូនៗមានអារម្មណ៍ថាចម្លែក ឬ ក៏ខុសពីអ្វីៗដែលប្អូនៗបានសិក្សាជាមួយលោកគ្រូ អ្នកគ្រូរបស់ប្អូនៗនៅក្នុងថ្នាក់រៀន។ ចំពោះខ្លួនខ្ញុំផ្ទាល់ ខ្ញុំក៏មានអារម្មណ៍ថា អ្វីៗដែលខ្ញុំបានចងក្រងឡើងនេះ វាពិតជាមានលក្ខណៈខុសពីគេមែន ប៉ុន្តែ ខ្ញុំពិតជាចង់ឲ្យប្អូនៗសាកល្បងគិតឲ្យខុស ពីអ្នកដទៃគិតក្នុងការស្វែងរកគំនិតច្នៃប្រឌិតដើម្បីធ្វើជា វិធីសាស្ត្រឬប្រែប្រួលសម្រាប់សិក្សាមុខវិជ្ជានេះ និងមុខវិជ្ជាដទៃទៀត។ ទោះបីជាប្អូនៗបានបង្កើតគំនិតច្នៃប្រឌិតដែលចម្លែកខុសពីគេ ឬ មិនដែលមាននរណាបង្កើតទាល់តែសោះក៏ដោយសូមប្អូនៗកុំមានអារម្មណ៍ថាខុសគេអី ពីព្រោះវាអាចនឹងធ្វើឲ្យប្អូនៗជោគជ័យនៅថ្ងៃណាមួយបានក៏ដោយសារតែប្អូនៗខុសពីគេដែលជាគំនិតផ្ទាល់ខ្លួន។ ខ្ញុំសូមជូនដល់ប្អូនៗមួយឃ្លាថា **សុខចិត្តធ្វើឲ្យខុសគេតែត្រូវ ក៏ប្រសើរជាជាងធ្វើឲ្យដូចគេតែខុសដែរ។**

ខ្ញុំបាទសង្ឃឹមថា ប្អូនៗសិស្សានុសិស្សថ្នាក់វិទ្យាល័យ ក៏ដូចជាមិត្តអ្នកអានទាំងអស់នឹងប្រើប្រាស់ សៀវភៅនេះ ដើម្បីក្រេបជញ្ជក់យកចំណេះដឹងបន្តិចបន្តួច សម្រាប់ធ្វើជាប្រយោជន៍ក្នុងការបង្កើននូវ សមត្ថភាពរបស់ប្អូនៗឲ្យកាន់តែប្រសើរលើមុខវិជ្ជានេះ។

ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ ខ្ញុំបាទយល់ថាសៀវភៅនេះនៅតែមានចំណុចខ្វះខាតមួយចំនួនជា មិនខាន ហើយខ្ញុំសូមអធ្យាស្រ័យដោយអស់ពីចិត្តទុកជាមុនរាល់នូវកំហុសឆ្គងទាំងឡាយដោយអចេតនា និង កំហុសដែលកើតចេញពីខ្ញុំចេះមិនដល់ តែបើកំហុសដែលកើតចេញពីចេតនាមិនមានទេ។ ហើយខ្ញុំ នឹងរងចាំទទួលយកនូវការរិះគន់ណាដែលក្នុងន័យជួយស្ថាបនាតែប៉ុណ្ណោះ ពីសំណាក់មិត្តអ្នកអានទាំង អស់ដោយក្តីសោមន្ស ដើម្បីជួយកែលំអរសៀវភៅនេះ ឲ្យកាន់តែមានគុណភាពល្អប្រសើរជាងនេះ ទៅទៀត ហើយខ្ញុំពិតជាមិនទទួលយកនូវការរិះគន់ណាបែបជាន់ពន្លឺចប្រកបដោយចិត្តអកុសលនោះទេ ឬ រិះគន់បែបមើលងាយគេថាខ្លួនឯងអស្ចារ្យជាងគេនោះទេ។ ក្នុងនាមយើងទាំងអស់គ្នាជាប្រជាជនខ្មែរ យើងត្រូវតែចេះជួយគ្នា កែលំអរគ្នា ជួយស្ថាបនាគ្នាប្រកបដោយចិត្តមេត្តាធម៌ឲ្យសមជាកូនខ្មែរដែលមាន ពូជផ្លែថ្មីមានចរិតស្រគត់ស្រគំដែលមានអរិយធម៌ដ៏រុងរឿងកាលពីសម័យអង្គរ ព្រមទាំងមានក្រមសីល ធម៌ក្នុងខ្លួនផង។

ជាទីបញ្ចប់ខ្ញុំបាទសូមជូនពរដល់ប្អូនៗសិស្សានុសិស្ស លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ និងមិត្តអ្នកអាន ទាំងអស់ សូមឲ្យមានសុខភាពល្អបរិបូណ៌ មានប្រាជ្ញាឈ្លាសវៃ និងទទួលបានជោជ័យគ្រប់ភារកិច្ច ប៉ុន្តែ ជាពិសេស សូមកុំភ្លេចមើលថែរក្សាសុខភាពខ្លួនឯងផង និងខិតខំប្រឹងប្រែងធ្វើការងារផង។

កំពង់ធំ ថ្ងៃអាទិត្យ ១៣កើត ខែបុស្ស ឆ្នាំជូត ទោស័ក ព.ស ២៥៦៤



Please scan this
to upload the file

ត្រូវនឹងថ្ងៃទី ២៧ ខែធ្នូ ឆ្នាំ ២០២០

រៀបរៀងដោយ ហួន គីមស្រីា

ទូរស័ព្ទលេខ 098 474 472

Facebook: Kimsrea Houn

បញ្ជីអត្ថបទ

ទំព័រ

១. លោហៈវ៉ាឡង់ I និង III Metals With Valency 1 And 3.....	១
២. លោហៈវ៉ាឡង់ II Metals With Valency 2.....	២
៣. រ៉ាឌីកាល់អាស៊ីដ Acid Radicals	២
៤. របៀបសរសេររូបមន្តគីមី How To Write The Chemical Formula	៣
៥. ការប្រើវង់ក្រចកក្នុងការសរសេររូបមន្តគីមី Using parentheses in chemical formula writing.....	៦
៦. អុកស៊ីដ Oxides	១០
៧. អុកស៊ីដបាស Basic Oxides.....	១០
៧.ក. ការហៅឈ្មោះអុកស៊ីដបាស Naming Basic Oxides.....	១០
៧.ខ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដបាសជាមួយទឹក The Reaction Basic Oxides with Water.....	១១
៧.គ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដបាសជាមួយអាស៊ីដ The Reaction Basic Oxides with Acid ...	១២
៨. អុកស៊ីដអំពូទេ Amphoteric Oxides	១៣
៨.ក. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដអំពូទេជាមួយអាស៊ីដ Reaction Amphoteric Oxides with Acid..	១៣
៨.ខ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដអំពូទេជាមួយបាស Reaction Amphoteric Oxides with Base ...	១៥
៩. អុកស៊ីដអាស៊ីដ Acidic Oxides	១៩
៩.ក. ការហៅឈ្មោះអុកស៊ីដអាស៊ីដ Naming Acidic Oxides	១៩

៩.ខ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដអាស៊ីដជាមួយទឹក	Reaction Acidic Oxides with Water	..... ២០
៩.គ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដអាស៊ីដជាមួយបាស	Reaction Acidic Oxides with Base	..... ២១
១០. អាស៊ីដ	Acid	..... ២២
១០. ក. របៀបហៅឈ្មោះអាស៊ីដ	How To Name Acid	..... ២៣
ការហៅឈ្មោះអាស៊ីដមានពីរធាតុ	Naming Binary Acid (ក្នុងទម្រង់ជាសូលុយស្យុង)	២៣
ការហៅឈ្មោះអាស៊ីដមានពីរធាតុ	Naming Binary Acid (ក្នុងទម្រង់ជាឧស្ម័ន)	..... ២៥
១០. ខ. ការហៅឈ្មោះអុកស៊ីអាស៊ីដ	Naming Oxyacid (Oxoacid or Ternary acid)	... ២៦
១០. គ. ការបកស្រាយពីការគណនារកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម		..... ២៨
១០. ឃ. គ្រួសារអុកស៊ីអាស៊ីដរបស់ក្លរ	Chlorine Oxyacid Family	..... ២៨
១០. ង. គ្រួសារអុកស៊ីអាស៊ីដរបស់ប្រូម	Bromine Oxyacid Family	..... ២៩
១០. ច. គ្រួសារអុកស៊ីអាស៊ីដរបស់អ៊ីយ៉ូដ	Iodine Oxyacid Family	..... ២៩
១០. ឆ. គ្រួសារអុកស៊ីអាស៊ីដរបស់ក្លរយអរ	Fluorine Oxyacid Family	..... ២៩
១១. ប្រតិកម្មសូលុយស្យុងអាស៊ីដជាមួយលោហៈសកម្ម	Acid-Active Metal Reaction	... ៣០
១២. ប្រតិកម្មលោហៈជាមួយអាស៊ីដអុកស៊ីតកម្ម	Metal-Oxidizing Acid Reaction	..... ៣២
១៣. បាស	Base	..... ៣៧
១៣.ក. របៀបហៅឈ្មោះអ៊ីដ្រុកស៊ីតលោហៈ	How To Name Metal Hydroxide	..... ៣៨
១៣.ខ. ប្រតិកម្មបាសជាមួយអាស៊ីដ	Acid-Base Reaction	..... ៣៩
១៤. អំបិល	Salt	..... ៤៣
១៤.ក. របៀបហៅឈ្មោះអំបិល	How to name the salts	..... ៤៣

១៤.ខ. ប្រតិកម្មជំនួសទ្វេ Double Displacement Reaction	៤៥
១៤.គ. ការព្យាករណ៍សមាសធាតុរលាយនិងមិនរលាយក្នុងទឹកតាមវិធី គីមស្រី	
Predicting soluble and insoluble compounds in water (Kimsrea's rule)	៤៨
១៤.ឃ. ការព្យាករណ៍សមាសធាតុរលាយនិងមិនរលាយក្នុងទឹក	
Predicting Soluble And Insoluble Compounds In Water	៤៩
១៥. ស៊េរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមី Activity Series of metals	៥៧
១៥.ក. ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈ Metal Displacement Reaction	៥៨
១៥.ខ. ប្រតិកម្មជំនួសអ៊ីដ្រូសែន Hydrogen Displacement Reaction	៦១
១៦. លោហៈអាល់កាឡាំងប្រតិកម្មជាមួយទឹក Reaction of Alkali metals with Water ..	៦៥
១៧. អំបិលកាបូណាត Carbonate Salts ឬ Metal Carbonates	៦៦
១៧.ក. ប៊ីកាបូណាតលោហៈ Metal Bicarbonate ឬ Metal Hydrogen Carbonates	៦៧
១៨. ការសរសេរពាក់កណ្តាលឬកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចតាមមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ	
Writing The Half-Reaction In Acidic Medium (Acidic Solution)	៦៩
១៩. ការសរសេរពាក់កណ្តាលឬកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចតាមមជ្ឈដ្ឋានបាស	
Writing The Half-Reaction In Basic Medium (Basic Solution)	៧៥
២០. របៀបសរសេរសមីការតុល្យការដែលកើតឡើងរវាងគូរដុក	
How To Write The Balanced Equation Using Gamma's Rule	៩៨

១. លោហៈវ៉ាឡង់ I និង III Metals With Valency 1 And 3

Lina Kissed Silver (Ag = ប្រាក់)				All Fake Golds (Au)			
និមិត្តសញ្ញា	ឈ្មោះ	វ៉ាឡង់	ម៉ាសអាតូមិច (g/mol)	និមិត្តសញ្ញា	ឈ្មោះ	វ៉ាឡង់	ម៉ាសអាតូមិច (g/mol)
Li	លីត្យូម	I	7	Al	អាលុយមីញ៉ូម	III	27
Na	សូដ្យូម	I	23	Fe	ដែក	III	56
K	ប៉ូតាស្យូម	I	39	Au	មាស	III	197
Ag	ប្រាក់	I	108	ចំពោះ Fe មានវ៉ាឡង់ II និង III			

ដើម្បីងាយស្រួល និងចំណេញពេលក្នុងការទន្ទេញវ៉ាឡង់របស់លោហៈឲ្យបានស្អាតជំនាញ ខ្ញុំបានបង្កើតគំនិតច្នៃ ប្រឌិតមួយចំនួនដល់ប្អូនៗដើម្បីទុកជាដើមទុនក្នុងការសិក្សាគីមីវិទ្យា ព្រោះវាជាមូលដ្ឋានគ្រឹះដ៏រឹងមាំ ហើយមានប្រយោជន៍បំផុតដែលតម្រូវឲ្យអ្នកសិក្សាត្រូវតែចងចាំនូវវ៉ាឡង់របស់វា។ ប៉ុន្តែខ្ញុំសូមបញ្ជាក់ ថានេះជាគំនិតបន្តិចបន្តួចដ៏ស្លូតស្តើងតែប៉ុណ្ណោះ ហើយខ្ញុំយល់ថាប្អូនៗអាចមានគំនិតច្នៃប្រឌិតល្អៗជាងខ្ញុំច្រើនហេតុដូច្នេះប្អូនៗអាច បង្កើតអ្វីៗថ្មីដែលជាគំនិតរបស់ប្អូនៗបាន ដើម្បីជំរុញដល់ល្បឿននៃការសិក្សារបស់ ប្អូនឲ្យកាន់តែទៅយ៉ាងរលូន។ ប្អូនៗត្រូវដឹងថា ការសរសេរពីវ៉ាឡង់ របស់លោហៈខាងលើនេះគឺ ខ្ញុំលើកយក តែលោហៈដែលប្អូនៗតែងតែបាន ជួបប្រទះក្នុងការសិក្សា គីមីវិទ្យានៅកម្រិតវិទ្យាល័យ តែប៉ុណ្ណោះ តែការពិត លោហៈវ៉ាឡង់ I និងវ៉ាឡង់ III មានច្រើនជាង នេះទៅទៀត។ វាជាការពិតមែន ឃ្លាជាភាសាអង់គ្លេសខាងលើ *Lina Kissed Silver* និង *All Fake Golds* ប្រើដើម្បីទន្ទេញ លោហៈវ៉ាឡង់ I និងវ៉ាឡង់ III។ នៅពេលប្អូនចងចាំលោហៈវ៉ាឡង់ I និងវ៉ាឡង់ III អស់ហើយ លោហៈ នៅសល់ពីនេះគឺមានវ៉ាឡង់ II (សូមបញ្ជាក់ ខ្ញុំសរសេរនេះក្នុងកម្រិតវិទ្យាល័យទេ)។

២. លោហៈវ៉ាឡង់ II Metals With Valency 2

Please stop calling me a cute zebra and a nice cat.							
និមិត្តសញ្ញា	ឈ្មោះ	វ៉ាឡង់	ម៉ាសអាតូមិច (g/mol)	និមិត្តសញ្ញា	ឈ្មោះ	វ៉ាឡង់	ម៉ាសអាតូមិច (g/mol)
Pb	សំណ	II	207	Cu	ទង់ដែង	II	64
Sr	ស្រង់ចូម	II	88	Zn	ស័ង្កសី	II	65
Ca	កាល់ស្យូម	II	40	Ni	នីកែល	II	59
Mg	ម៉ាញ៉េស្យូម	II	24	Cd	កាត់ម៉ូម	II	112
Ba	បារ៉ូម	II	137	ចំពោះ Cu មានវ៉ាឡង់ I និង II			

៣. វ៉ាឌីកាល់អាស៊ីដ Acid Radicals

វ៉ាឌីកាល់អាស៊ីដ គឺជាអ៊ីយ៉ុងអាតូម ឬអ៊ីយ៉ុងម៉ូលេគុលដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន កើតនៅពេលដែលអាស៊ីដផ្តាច់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចេញ (H^+) ។ ★ លើកលែងអ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូម NH_4^+ ចេញមិនមែនជាវ៉ាឌីកាល់អាស៊ីដ។ ដើម្បីសរសេររូបមន្តគីមីបានប្តូរៗក៏ត្រូវចងចាំវ៉ាឌីកាល់អាស៊ីដដែរ ព្រោះវាក៏មានប្រយោជន៍ប្រៀបដូចជាប្រពន្ធ ឯលោហៈប្រៀបដូចជាប្តីអញ្ចឹង។

ឈ្មោះវ៉ាឌីកាល់	រូបមន្ត	វ៉ាឡង់	ឈ្មោះវ៉ាឌីកាល់	រូបមន្ត	វ៉ាឡង់
វ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកស៊ីត ឬ បង្គុំអ៊ីដ្រូកស៊ីល	OH^-	1	អ៊ីយ៉ុងអាសេតាត ឬ អ៊ីយ៉ុងអេតាណូអាត	CH_3COO^-	1
អ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត	MnO_4^-	1	អ៊ីយ៉ុងកាបូណាត	CO_3^{2-}	2
★ អ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូម	NH_4^+	1	អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផួ	S^{2-}	2
អ៊ីយ៉ុងនីទ្រីត	NO_2^-	1	អ៊ីយ៉ុងស៊ុលភីត	SO_3^{2-}	2
អ៊ីយ៉ុងនីត្រាត	NO_3^-	1	អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផាត	SO_4^{2-}	2
អ៊ីយ៉ុងក្លរ	Cl^-	1	អ៊ីយ៉ុងផូស្វាត	PO_4^{3-}	3
អ៊ីយ៉ុងក្លរ៉ាត	ClO_3^-	1	អ៊ីយ៉ុងប្រូម	Br^-	1
អ៊ីយ៉ុងពែក្លរ៉ាត	ClO_4^-	1	អ៊ីយ៉ុងផ្លុយអូ	F^-	1

៤. របៀបសរសេររូបមន្តគីមី How To Write The Chemical Formula

ដើម្បីសរសេររូបមន្តគីមី វាពិតជាសំខាន់ណាស់ដែលប្អូនៗត្រូវតែស្គាល់និមិត្តសញ្ញាធាតុគីមីដែលមានក្នុងសមាសធាតុ រូបមន្តរ៉ាឌីកាល់ និងជាពិសេសវ៉ាឡង់របស់ធាតុគីមី និងរ៉ាឌីកាល់។

ជំហានក្នុងការសរសេររូបមន្តគីមីឲ្យបានត្រឹមត្រូវ

ជំហានទី១ ប្អូនៗត្រូវតែសរសេរនិមិត្តសញ្ញា **កាចុងលោហៈ** និង **អាញីង** ឲ្យបានត្រឹមត្រូវសិន

ជំហានទី២ ប្អូនត្រូវតែចាំវ៉ាឡង់ ឬបន្ទុករបស់និមិត្តសញ្ញា (**កាចុង** និង **អាញីង**) ឲ្យបានច្បាស់

កាចុង (អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន)	អាញីង (អ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន)
ធាតុក្នុងក្រុម 1 ទាំងអស់មានវ៉ាឡង់ I ឬបន្ទុក +1	ធាតុក្នុងក្រុម 17 ទាំងអស់មានវ៉ាឡង់ I ឬបន្ទុក -1
ធាតុក្នុងក្រុម 2 ទាំងអស់មានវ៉ាឡង់ II ឬបន្ទុក +2	ធាតុក្នុងក្រុម 16 ទាំងអស់មានវ៉ាឡង់ II ឬបន្ទុក -2
ធាតុឆ្លងឬលោហៈឆ្លង ទាំងអស់មានវ៉ាឡង់ច្រើន	ធាតុក្នុងក្រុម 15 ទាំងអស់មានវ៉ាឡង់ III ឬបន្ទុក -3
ដោយសរសេរជាលេខរ៉ូម៉ាបង្ហាញពីបន្ទុកវិជ្ជមាន	អ៊ីយ៉ុងប៉ូលីអាញីង ប្រើបន្ទុករបស់វា ជាទូទៅមាន
អ៊ីយ៉ុងប៉ូលីកាចុង ប្រើបន្ទុករបស់វា	សម្លេង អាតូមអ៊ីត ប៉ូឌ្រូ OH⁻ អ៊ីដ្រូកស៊ីត
	និង CN⁻ ស្យានូ

ជំហានទី៣ ប្អូនត្រូវតែសរសេររូបមន្តគីមីធ្វើយ៉ាងណាឲ្យវ៉ាឡង់របស់កាចុងនិងអាញីងឲ្យស្មើគ្នា។

ឬម្យ៉ាងទៀត ខ្វែង ឬប្តូរវ៉ាឡង់គ្នារវាងកាចុងនិងអាញីង (**Cross the Charge**)។

ចំ ចំណាំ **កាចុង (Cation)** ជាអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន។ ឧទាហរណ៍: **Na⁺** , **Ca²⁺** , **Al³⁺**

អាញីង (Anion) ជាអ៊ីយ៉ុងដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន។ ឧទាហរណ៍: **Cl⁻** , **O²⁻** , **N³⁻**

កាចុងប៉ូលីអាតូម Polyatomic cation ជាក្រុមអាតូមដែលមានបន្ទុកវិជ្ជមាន។

ឧទាហរណ៍: **NH₄⁺** , **Hg₂²⁺**

អាញីងប៉ូលីអាតូម Polyatomic anion ជាក្រុមអាតូមដែលមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន។

Ex: **NO₃⁻** , **SO₄²⁻** , **PO₄³⁻**

ធាតុឆ្លងឬលោហៈឆ្លង Transition metal ជាធាតុ១ដែលអាចបង្កើតបានកាចុងជាច្រើន។

ឧទាហរណ៍: **Cu²⁺** , **Cu⁺** , **Fe²⁺** , **Fe³⁺** , **Cr³⁺** , **Cr⁶⁺**



ក. កាលស្សមគ្គ

ខ. ប៉ូតាស្យូមស៊ីលីកាត

គ. សូដ្យូមផ្លូអ៊ីណាត

កាល់ស្យូម **Ca** ក្លរ **Cl**

ជំហានទី២ ប្តូរត្រូវតែចាំវ៉ាឡង់ ឬបន្ទុករបស់និមិត្តសញ្ញា (**កាចុង** និង**អាញ៉ុង**) ឲ្យបានច្បាស់

កាល់ស្យូម Ca ក្លរ Cl ចំណាំ សន្ទស្សន៍១ មិនដែលសរសេរ

រ៉ាឡង់ II I

ជំហានទី៣ ប្អូនត្រូវតែសរសេររូបមន្តគីមីធ្វើយ៉ាងណាឱ្យវាឡង់របស់កាចុងនិងអាញ់ឱ្យស្មើគ្នា។

ដោយវាឡង់ជាតុទាំង២មិនស្មើគ្នាប្អូនត្រូវ**គុណថែម២**ខាងឆ្វេងដើម្បីវាឡង់ស្មើគ្នាយើងបាន

កាល់ស្យូម **Ca** ក្លរ **Cl**

វ៉ាឡុង 2 $1 \times 2 = 2$ នោះក្តួរត្រូវមានសន្ទស្សន៍២

យើងបានរូបមន្តវាគី CaCl_2

ឫម្យាំងទៀត ខ្វែង ឬប្តូរវ៉ាឡង់គ្នារវាងកាតុងនិងអាញ្លិង

កាល់ស្យូម **Ca** ក្លរ **Cl**

កំឡុង **II** **I** **នោះក្លាត្រូវមានសន្ទស្សន៍ ២**

យើងបានរូបមន្តវាគី CaCl_2

Iron(III)hydroxide

write
symbol

Remember
charge

Cross the charge

Fe OH
+3 -1

$$Fe(OH)_3$$

ខ. ជំហានទី១ ប្តូរៗត្រូវតែសរសេរនិមិត្តសញ្ញា**កាចុង** និង**អាញ់**ឲ្យបានត្រឹមត្រូវសិន

ប៉ូតាស្យូម K ស៊ីលីកូន S

ជំហានទី២ ប្អូនត្រូវតែចាំវ៉ាឡង់ ឬបន្តការបស់និមិត្តសញ្ញា (កាចុង និងអាញ៉ុង) ឲ្យបានច្បាស់

ប៉ូតាស្យូម K ស៊ុលផួរ S

ភ័ក្ត្រ **I** **II**

ជំហានទី៣ ប្អូនត្រូវតែសរសេររូបមន្តគីមីធ្វើយ៉ាងណាឲ្យវាឡង់របស់កាចុងនិងអាញ្លុងឲ្យស្មើគ្នា។

ដោយវ៉ាឡង់ធាតុទាំង២មិនស្មើគ្នាប្អូនត្រូវតុណាថែម២ខាងប៉ូតាស្យូមដើម្បីឲ្យវ៉ាឡង់ស្មើគ្នាយើងបាន

ប៉ូតាស្យូម K ស៊ុលផួរ S

វ៉ាឡង់ $1 \times 2 = 2$ 2 នោះប៉ូតាស្យូមត្រូវមានសន្ទស្សន៍២

លេខ១មិនចាំបាច់សរសេរទេ

យើងបានរូបមន្តវាគី **K₂S**

ឫម្យ៉ាងទៀត ខ្មែង ឬប្តូរវ៉ាឡង់គ្នារវាងកាតុងនិងអាញ៉ុង (**Cross the Charge**)។

ប៉ូតាស្យូម **K** **S** ស៊ុលផួរ
វ៉ាឡង់ **I** **II** នោះប៉ូតាស្យូមត្រូវមានសន្ទស្សន៍**២**
យើងបានរូបមន្តវាគឺ **K₂S**

គ. ជំហានទី១ ប្តូរត្រូវតែសរសេរនិមិត្តសញ្ញា**កាតុង** និង**អាញ៉ុង**ឲ្យបានត្រឹមត្រូវសិន

សូដ្យូម **Na** ផូស្វាត **PO₄**

ជំហានទី២ ប្តូរត្រូវតែចាំវ៉ាឡង់ ឬបន្ទុករបស់និមិត្តសញ្ញា (**កាតុង** និង**អាញ៉ុង**) ឲ្យបានច្បាស់

សូដ្យូម **Na** ផូស្វាត **PO₄**

វ៉ាឡង់ **I** **III**

ជំហានទី៣ ប្តូរត្រូវតែសរសេររូបមន្តគីមីយ៉ាងណាឲ្យវ៉ាឡង់របស់កាតុងនិងអាញ៉ុងឲ្យស្មើគ្នា។

ដោយវ៉ាឡង់ធាតុទាំង២មិនស្មើគ្នាប្តូរត្រូវ**គុណថេរ៣**ខាងសូដ្យូមដើម្បីឲ្យវ៉ាឡង់ស្មើគ្នាយើងបាន

សូដ្យូម **Na** ផូស្វាត **PO₄**

វ៉ាឡង់ **1x3=3** **3** នោះសូដ្យូមត្រូវមានសន្ទស្សន៍**៣** លេខ១មិនចាំបាច់សរសេរទេ

យើងបានរូបមន្តវាគឺ **Na₃PO₄**

ឫម្យ៉ាងទៀត ខ្មែង ឬប្តូរវ៉ាឡង់គ្នារវាងកាតុងនិងអាញ៉ុង

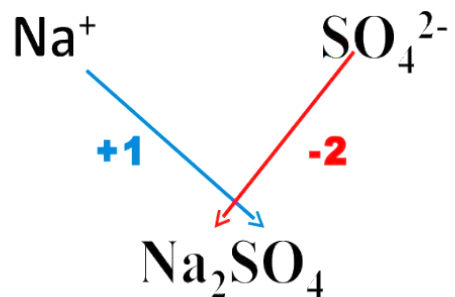
សូដ្យូម **Na** ផូស្វាត **PO₄**

វ៉ាឡង់ **I** **III**

នោះសូដ្យូមត្រូវមានសន្ទស្សន៍**៣**

យើងបានរូបមន្តវាគឺ **Na₃PO₄**

Sodium Sulphate



ប្តូរត្រូវតែចេះសរសេររូបមន្តគីមីឲ្យបានស្អាត

៥. ការប្រើវង់ក្រចកក្នុងការសរសេររូបមន្តគីមី Using parentheses in chemical formula writing

 ឧទាហរណ៍២ ចូរសរសេររូបមន្តគីមីខាងក្រោមនេះ

ក. ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុលផាត ខ. បារ៉ូមក្លរ គ. បារ៉ូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត

ក. ជំហានទី១ ប្តូរៗត្រូវតែសរសេរនិមិត្តសញ្ញា**កាចុង** និង**អាញ៉ុង**ឲ្យបានត្រឹមត្រូវសិន

កាល់ស្យូម **Mg** **SO₄** ស៊ុលផាត

ជំហានទី២ ប្តូរត្រូវតែចាំវ៉ាឡង់ ឬបន្ទុករបស់និមិត្តសញ្ញា (**កាចុង** និង**អាញ៉ុង**) ឲ្យបានច្បាស់

កាល់ស្យូម **Mg** **SO₄** ស៊ុលផាត

វ៉ាឡង់ **II** **II**

ជំហានទី៣ ប្តូរត្រូវតែសរសេររូបមន្តគីមីឆ្លើយយ៉ាងណាឲ្យវ៉ាឡង់របស់កាចុងនិងអាញ៉ុងឲ្យស្មើគ្នា។

ដោយវ៉ាឡង់ធាតុទាំង២ស្មើគ្នាហើយប្តូរមិនចាំបាច់ធ្វើអ្វីទេ

ម៉ាញ៉េស្យូម **Mg** **SO₄** ស៊ុលផាត

វ៉ាឡង់ **II** **II** នោះ **Mg** និង **SO₄** ត្រូវមានសន្ទស្សន៍**២ដូចគ្នា** គឺ **Mg₂(SO₄)₂**

ដោយវ៉ាឡង់ស្មើគ្នាប្តូរមិនចាំបាច់សរសេរវ៉ាឡង់ទេ (**សម្រួលចោល**) យើងបានរូបមន្តវាគឺ **MgSO₄**

ឬម្យ៉ាងទៀត ខ្វែង ឬប្តូរវ៉ាឡង់គ្នារវាងកាចុងនិងអាញ៉ុង

ម៉ាញ៉េស្យូម **Mg** **SO₄** ស៊ុលផាត

វ៉ាឡង់ **II** **II** នោះ **Mg** និង **SO₄** ត្រូវមានសន្ទស្សន៍**២ដូចគ្នា** គឺ **Mg₂(SO₄)₂**

ដោយវ៉ាឡង់ស្មើគ្នាប្តូរមិនចាំបាច់សរសេរវ៉ាឡង់ទេ (**សម្រួលចោល**) យើងបានរូបមន្តវាគឺ **MgSO₄**

ខ. ជំហានទី១ ប្តូរៗត្រូវតែសរសេរនិមិត្តសញ្ញា**កាចុង** និង**អាញ៉ុង**ឲ្យបានត្រឹមត្រូវសិន

បារ៉ូម **Ba** **Cl** ក្លរ

ជំហានទី២ ប្តូរត្រូវតែចាំវ៉ាឡង់ ឬបន្ទុករបស់និមិត្តសញ្ញា (**កាចុង** និង**អាញ៉ុង**) ឲ្យបានច្បាស់

បារ៉ូម **Ba** **Cl** ក្លរ ចំណាំ សន្ទស្សន៍**១** មិនដែលសរសេរ

វ៉ាឡង់ **II** **I**

ជំហានទី៣ ប្តូរត្រូវតែសរសេររូបមន្តគីមីឆ្លើយយ៉ាងណាឲ្យវ៉ាឡង់របស់កាចុងនិងអាញ៉ុងឲ្យស្មើគ្នា។

ដោយវ៉ាឡង់ធាតុទាំង២មិនស្មើគ្នាប្តូរត្រូវ**គុណថែម២**ខាងក្លរដើម្បីវ៉ាឡង់ស្មើគ្នាយើងបាន

បារ៉ូម **Ba** **Cl** ក្លរ

វ៉ាឡង់ **2** **1x2 = 2** នោះក្លរត្រូវមានសន្ទស្សន៍**២**

យើងបានរូបមន្តវាគឺ BaCl_2

ឬម្យ៉ាងទៀត ខ្វែង ឬប្តូរវាឡង់គ្នារវាងកាតុងនិងអាញ៉ុង

បារ៉ូម Ba Cl ក្លរ ចំណាំ សន្ទស្សន៍១ មិនដែលសរសេរ
វាឡង់ II I នោះក្លរត្រូវមានសន្ទស្សន៍២

យើងបានរូបមន្តវាគឺ BaCl_2

គ. ជំហានទី១ ប្តូរៗត្រូវតែសរសេរនិមិត្តសញ្ញា**កាតុង** និង**អាញ៉ុង**ឲ្យបានត្រឹមត្រូវសិន

បារ៉ូម Ba OH អ៊ីដ្រុកស៊ីត

ជំហានទី២ ប្តូរត្រូវតែចាំវាឡង់ ឬបន្ទុករបស់និមិត្តសញ្ញា (**កាតុង** និង**អាញ៉ុង**) ឲ្យបានច្បាស់

បារ៉ូម Ba OH អ៊ីដ្រុកស៊ីត ចំណាំ សន្ទស្សន៍១ មិនដែលសរសេរ
វាឡង់ II I

ជំហានទី៣ ប្តូរត្រូវតែសរសេររូបមន្តគីមីយ៉ាងណាឲ្យវាឡង់របស់កាតុងនិងអាញ៉ុងឲ្យស្មើគ្នា។
ដោយវាឡង់ធាតុទាំង២មិនស្មើគ្នាប្តូរត្រូវ**គុណថែម២**ខាងអ៊ីដ្រុកស៊ីតដើម្បីវាឡង់ស្មើគ្នាយើងបាន

បារ៉ូម Ba OH អ៊ីដ្រុកស៊ីត
វាឡង់ 2 $1 \times 2 = 2$ នោះអ៊ីដ្រុកស៊ីតត្រូវមានសន្ទស្សន៍២

យើងបានរូបមន្តវាគឺ Ba(OH)_2

ឬម្យ៉ាងទៀត ខ្វែង ឬប្តូរវាឡង់គ្នារវាងកាតុងនិងអាញ៉ុង

បារ៉ូម Ba OH អ៊ីដ្រុកស៊ីត ចំណាំ សន្ទស្សន៍១ មិនដែលសរសេរ
វាឡង់ II I នោះអ៊ីដ្រុកស៊ីតត្រូវមានសន្ទស្សន៍២

យើងបានរូបមន្តវាគឺ Ba(OH)_2

ប្តូរៗត្រូវតែចេះសរសេររូបមន្តគីមីឲ្យបានស្អាត

??? តើប្អូនៗមានសង្កេតឃើញចំណុចខុសប្លែកគ្នាខ្លះរវាង BaCl_2 និង Ba(OH)_2 ដែរឬទេ? បើមាន តើសមាសធាតុទាំងពីរនេះខុសគ្នាកន្លែងណា? ហេតុអ្វីបានជាក្នុងសមាសធាតុ BaCl_2 មិនប្រើវង់ក្រចកកន្លែងក្លរ? ចុះហេតុអ្វីបានជាក្នុងសមាសធាតុ Ba(OH)_2 ប្រើវង់ក្រចកកន្លែងអ៊ីដ្រូស៊ីតទៅវិញ?

☞☞ ចម្លើយ គឺមានចំណុចខុសគ្នារវាង BaCl_2 និង Ba(OH)_2 មែន។ ខុសត្រង់ក្នុងសមាសធាតុ BaCl_2 មិនប្រើវង់ក្រចកនៅកន្លែងក្លរ ហើយក្នុងសមាសធាតុ Ba(OH)_2 ប្រើវង់ក្រចកនៅកន្លែងអ៊ីដ្រូស៊ីត។ បានជាក្នុងសមាសធាតុ BaCl_2 មិនប្រើវង់ក្រចកនៅកន្លែងក្លរព្រោះក្នុង **វ៉ាឌីកាល់ក្លរ** មានអាតូមក្លរតែ១ប៉ុណ្ណោះ។ បានជាក្នុងសមាសធាតុ Ba(OH)_2 ប្រើវង់ក្រចកនៅកន្លែង អ៊ីដ្រូស៊ីត ព្រោះក្នុង **វ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូស៊ីត** មានអាតូម ចំនួន**២**គឺ **អុកស៊ីសែន** និង **អ៊ីដ្រូសែន** ដូចនេះ ប្អូនត្រូវប្រើវង់ក្រចក។

ទឹកចិត្តព្រះអាចារ្យ ហែម ចៀវ

ឆ្នាំរំលាយព្រះសង្ឃគឺនៅនិងប្រជានន បើប្រជាននវេទនាអត់បាយ ប្រជាននគ្មានសិទ្ធិសេរីភាព បើប្រជានននៅក្នុងថានៈជាខ្ញុំកញ្ជះគេ លោកសង្ឃក៏ទទួលបានផលអាត្រក់ដែរ។ ដូច្នេះលោកសង្ឃដែលមានភារៈប្រោសសត្វលោក គឺត្រូវស្តីប្រដៅធ្វើឲ្យមនុស្សមានស៊ី មានស្លៀក មានសេរីភាពក្នុងប្រទេស ឯករាជ្យ និងសន្តិភាពដ៏បរិបូរណ៍...។

ប្រវត្តិព្រះអាចារ្យ ហែម ចៀវ



១៨៩៨-១៩៤៣

??? លំហាត់អនុវត្តន៍: **I.** ចូរសរសេររូបមន្តគីមីខាងក្រោមនេះឲ្យបានត្រឹមត្រូវ:

សូដ្យូមផូស្វាត បារ៉ូមស៊ុលផាត អាម៉ូញ៉ូមស៊ុលផួ សំណ(II)នីត្រាត
 ទង់ដែង(II)ក្លរ កាល់ស្យូមកាបូណាត ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត ដែក(II)អ៊ីដ្រូកស៊ីត
 សំងួលស៊ុលផួ កាត់ម៉ូមកាបូណាត អាឡុយមីញ៉ូមនីត្រាត ស្រង់ចូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត
 ម៉ាញ៉េស្យូមផូស្វាត សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត

II. ចូរហៅឈ្មោះសមាសធាតុគីមីខាងក្រោមនេះឲ្យបានត្រឹមត្រូវ:

ក. K_2S ខ. $Pb(NO_3)_2$ គ. $Al_2(SO_4)_3$
 ឃ. $CdCO_3$ ង. NH_4Cl ច. $Ca_3(PO_4)_2$
 ឆ. $Zn(NO_3)_2$ ជ. $PbCl_2$ ឈ. $Al_2(CO_3)_3$
 ញ. CdS ដ. NH_4NO_3 ប៊. Na_3PO_4
 ឧ. K_2SO_4 ឈ. $Ca(NO_3)_2$ ណ. $Al(NO_3)_3$
 ប. $CaCO_3$ ផ. $BaCl_2$ ព. $CaCl_2$

III. ចូរបំពេញល្បះខាងក្រោមឲ្យបានត្រឹមត្រូវ:

កាចុង អាញ៉ុង	Cl^-	CO_3^{2-}	OH^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}	NO_3^-
Na^+						
NH_4^+						
K^+						
Ca^{2+}						
Mg^{2+}						
Zn^{2+}						
Fe^{2+}						
Al^{3+}						
Co^{3+}						
Fe^{3+}						
H^+						

៦. អុកស៊ីដ Oxides

អុកស៊ីដ ជារូបមន្តគីមីដែលផ្សំឡើងពីយ៉ាងហោចណាស់មានអាតូមអុកស៊ីសែន១ ជាមួយធាតុផ្សេងទៀត (លោហៈ អលោហៈ និងលោហៈអំផូទែ)។ **អុកស៊ីដ** ត្រូវបានបែងចែកជា២ក្រុមមានអុកស៊ីដលោហៈ (Metallic Oxides) និងអុកស៊ីដអលោហៈ (Non-metallic Oxides)។ អុកស៊ីដលោហៈ (Metallic Oxides) ត្រូវបានបែងចែកជា២ក្រុមទៀតមាន អុកស៊ីដបាស (Basic Oxides) និង អុកស៊ីដអំផូទែ (Amphoteric Oxides)។ អុកស៊ីដអលោហៈ (Non-metallic Oxides) ត្រូវបានបែងចែកជា២ក្រុមទៀតមាន អុកស៊ីដអាស៊ីត (Acidic Oxides) និង អុកស៊ីដណឺត្រល (Neutral Oxides) ។

អុកស៊ីដលោហៈ (Metallic Oxides) ជាអង្គធាតុរឹងដែលផ្សំពី កាចុងលោហៈនិងអាញីងអុកស៊ីដ។ អុកស៊ីដអលោហៈ (Non-metallic Oxides) ជាសមាសធាតុគីមី ដែលផ្សំឡើងពីអលោហៈ និង អុកស៊ីតសែន ដែលអាតូមអុកស៊ីសែនមានចំនួនអុកស៊ីតកម្ម (វ៉ាឡង់) -2 ។

៧. អុកស៊ីដបាស Basic Oxides

ជាអុកស៊ីដដែលមានលក្ខណៈជាបាស និង មានប្រតិកម្មជាមួយទឹកបង្កើតបានជាសូលុយស្យុងបាស និងអាចមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីដបង្កើតបានអំបិលនិងទឹក។

៧.ក. ការហៅឈ្មោះអុកស៊ីដបាស Naming Basic Oxides

ហៅឈ្មោះ អ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន (កាចុង) មុនបូកពាក្យ**អុកស៊ីដ**ជាការស្រេច

រូបមន្ត	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះអង់គ្លេស	រូបមន្ត	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះអង់គ្លេស
Li_2O	លីត្យូមអុកស៊ីដ	Lithium oxide	Cs_2O	សេស្យូមអុកស៊ីដ	Caesium oxide
Na_2O	សូដ្យូមអុកស៊ីដ	Sodium oxide	CaO	កាល់ស្យូមអុកស៊ីដ	Calcium oxide
K_2O	ប៉ូតាស្យូមអុកស៊ីដ	Potassium oxide	SrO	ស្ត្រុង់ចូមអុកស៊ីដ	Strontium oxide
Rb_2O	រុយប៊ីដ្យូមអុកស៊ីដ	Rubidium oxide	BaO	បារ្យូមអុកស៊ីដ	Barium oxide

៧.ខ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដបាសជាមួយទឹក The Reaction Basic Oxides with Water

អុកស៊ីដបាស ត្រូវបានគេហៅម្យ៉ាងទៀតថា ★ **អានីឌ្រីដបាស (Base anhydride)** ដែលមានន័យថា ជាបាសដែលគ្មានជាតិទឹក ជាទូទៅវាកើតឡើងពីប្រតិកម្មអុកស៊ីសែនជាមួយលោហៈអាល់កាឡាំងនិងលោហៈអាល់កាលីណូម។ អុកស៊ីដនៃលោហៈទាំងពីរអាចរលាយក្នុងទឹកបង្កើតបានជាសូលុយស្យុងបាសនៃអ៊ីដ្រុកស៊ីតលោហៈ (**Metal hydroxide**)។

សមីការប្រតិកម្មអុកស៊ីដលោហៈអាល់កាឡាំងជាមួយទឹក $M_2O + H_2O \rightarrow 2MOH$

សមីការប្រតិកម្មអុកស៊ីដលោហៈអាល់កាលីណូមជាមួយទឹក $MO + H_2O \rightarrow M(OH)_2$

ដែល **M** ជាលោហៈអាល់កាឡាំង និងលោហៈអាល់កាលីណូម

ឧទាហរណ៍: អុកស៊ីដបាសក្រុម១ និងក្រុម២ទាំងអស់ជាបាស (លើកលែង BeO) និង មានប្រតិកម្មជាមួយទឹកបង្កើតបានសូលុយស្យុងបាស។

$Li_2O (s) + H_2O (l) \rightarrow 2LiOH (aq)$ **លីចូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត**

$Na_2O (s) + H_2O (l) \rightarrow 2NaOH (aq)$ **សូដ្យូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត**

$K_2O (s) + H_2O (l) \rightarrow 2KOH (aq)$ **ប៉ូតាស្យូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត**

$Rb_2O (s) + H_2O (l) \rightarrow 2RbOH (aq)$ **រុយប៊ីដ្យូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត**

$Cs_2O (s) + H_2O (l) \rightarrow 2CsOH (aq)$ **សេស្យូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត**

$MgO (s) + H_2O (l) (120^{\circ}C) \rightarrow Mg(OH)_2 (aq)$ **ម៉ាញ៉េស្យូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត ★**

$CaO (s) + H_2O (l) \rightarrow Ca(OH)_2 (aq)$ **កាល់ស្យូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត**

$BaO (s) + H_2O (l) \rightarrow Ba(OH)_2 (aq)$ **បារីយ៉ូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត**

$SrO (s) + H_2O (l) \rightarrow Sr(OH)_2 (aq)$ **ស្ត្រុង់ចូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត**

★ **អានីឌ្រីដបាស (Base anhydride)** ជាអុកស៊ីដកើតឡើងពីលោហៈក្រុម១ និងក្រុម២ (លោហៈអាល់កាឡាំង និងលោហៈអាល់កាលីណូម)។

★ $Mg(OH)_2 (aq)$ រលាយតិចក្នុងទឹក **Partially Soluble**

S: solid អង្គធាតុរឹង

L: liquid អង្គធាតុរាវ

Aq: aqueous សូលុយស្យុងទឹក

g: gas ឧស្ម័ន

៧.គ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដបាសជាមួយអាស៊ីដ The Reaction Basic Oxides with Acid

អុកស៊ីដបាស មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដបង្កើតបានអំបិល និងទឹក

សមីការប្រតិកម្មអុកស៊ីដបាសជាមួយអាស៊ីដ



ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្មអុកស៊ីដបាសជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដ



៨. អុកស៊ីដអំពូទេ Amphoteric Oxides

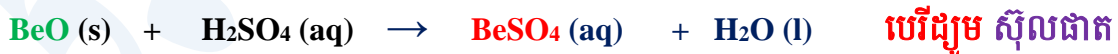
អុកស៊ីដអំពូទេ ជាអុកស៊ីដលោហៈដែលមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាសផង និងសូលុយស្យុងអាស៊ីដផង ឬម្យ៉ាងទៀត ជាអុកស៊ីដៗដែលអាចជាបាសផង និង ជាអាស៊ីដផង។ មានលោហៈជាច្រើនដូចជា ស័ង្កសី **Zn** សំណប៉ាហាំង **Sn** សំណ **Pb** អាឡុយមីញ៉ូម **Al** និងបេរីឡូម **Be** អាចបង្កើតបាន**អុកស៊ីដអំពូទេ** ★។ លោហៈអំពូទេ (Amphoteric metals) មាន ស័ង្កសី **Zn** សំណប៉ាហាំង **Sn** សំណ **Pb** អាឡុយមីញ៉ូម **Al** និង បេរីឡូម **Be**។ **អុកស៊ីដអំពូទេ** មាន បេរីឡូម **BeO** អាឡុយមីញ៉ូម **អុកស៊ីដ** **Al₂O₃** ស័ង្កសី **អុកស៊ីដ** **ZnO** សំណ(II) **អុកស៊ីដ** **PbO** សំណប៉ាហាំង(II) **អុកស៊ីដ** **SnO** ក្រូម(III) **អុកស៊ីដ** **Cr₂O₃** ដែក(III) **អុកស៊ីដ** **Fe₂O₃** កាល់លូម **អុកស៊ីដ** **Ga₂O₃**។ **អ៊ីដ្រូអុកស៊ីដអំពូទេ** មាន បេរីឡូម **អ៊ីដ្រូកស៊ីត** **Be(OH)₂** ស័ង្កសី **អ៊ីដ្រូកស៊ីត** **Zn(OH)₂** សំណប៉ាហាំង(II) **អ៊ីដ្រូកស៊ីត** **Sn(OH)₂** អាឡុយមីញ៉ូម **អ៊ីដ្រូកស៊ីត** **Al(OH)₃** សំណ(II) **អ៊ីដ្រូកស៊ីត** **Pb(OH)₂** ក្រូម(III) **អ៊ីដ្រូកស៊ីត** **Cr(OH)₃**។

៨.ក. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដអំពូទេជាមួយអាស៊ីត Reaction Amphoteric Oxides with Acid

សមីការប្រតិកម្ម**អុកស៊ីដអំពូទេ**ជាមួយអាស៊ីដ

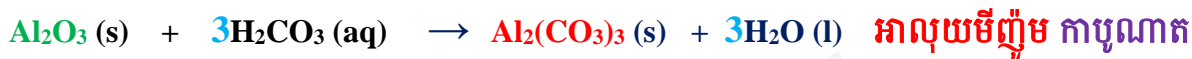
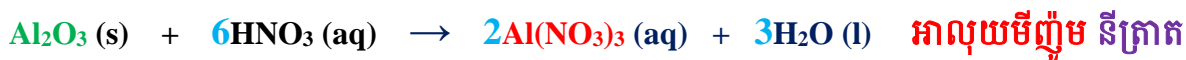
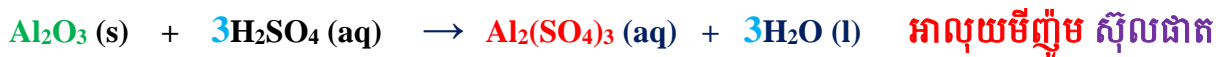


ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្ម**បេរីឡូម អុកស៊ីដ** **BeO** ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដ



★ មានលោហៈជាច្រើនទៀតដែលអាចបង្កើត**អុកស៊ីដអំពូទេ**បាន។

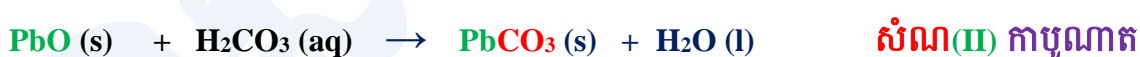
ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្ម **អាលុយមីញ៉ូម** អុកស៊ីដ Al_2O_3 ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដ



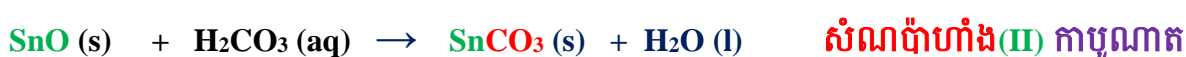
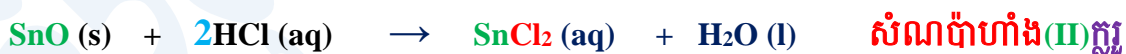
ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្ម **ស័ង្កសី** អុកស៊ីដ ZnO ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដ



ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្ម **សំណ(II)** អុកស៊ីដ PbO ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដ



ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្ម **សំណប៉ាហាំង(II)** អុកស៊ីដ SnO ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដ



ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្ម ក្រូម(III) អុកស៊ីដ Cr_2O_3 ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដ

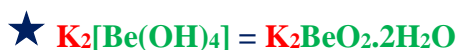
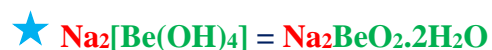
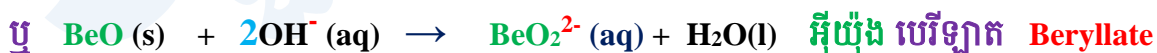
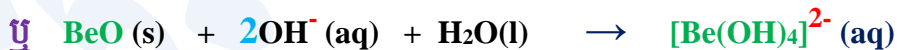
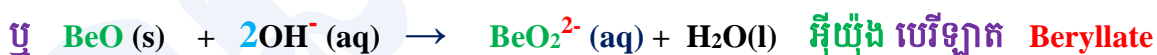
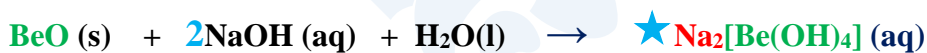


ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្ម ដែក(III) អុកស៊ីដ Fe_2O_3 ជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដ

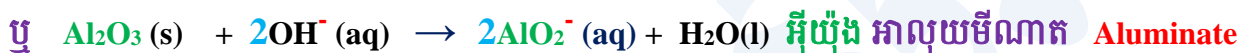
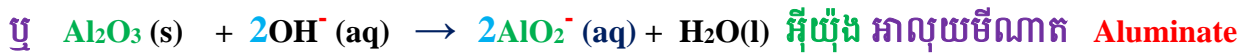


៨.២. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដអំពូទៅជាមួយបាស Reaction Amphoteric Oxides with Base

ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្មបេរីឡីម អុកស៊ីដ BeO ជាមួយសូលុយស្យុងបាស



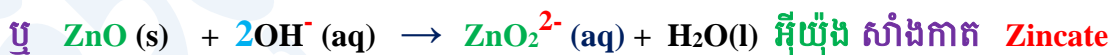
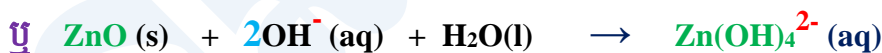
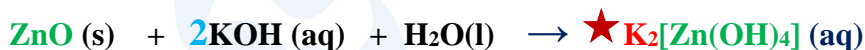
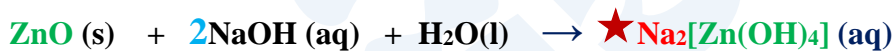
ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្មអាឡុយមីញ៉ូម អុកស៊ីដ Al_2O_3 ជាមួយសូលុយស្យុងបាស



★ $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ សូដ្យូម តេត្រាអ៊ីដ្រុកសូអាឡុយមីណាត(III) ឬន្ទមិនចាំបាច់មើលចំណុចនេះទេ

★ $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ ប៉ូតាស្យូម តេត្រាអ៊ីដ្រុកសូអាឡុយមីណាត(III)

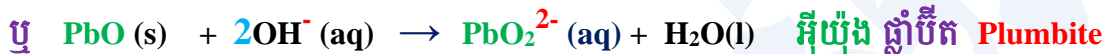
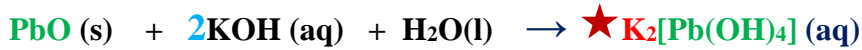
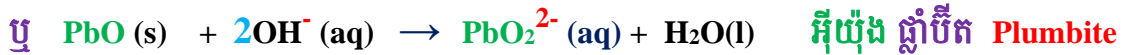
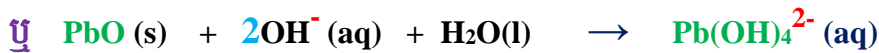
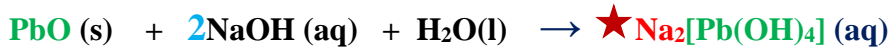
ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្មស័ង្កសី អុកស៊ីដ ZnO ជាមួយសូលុយស្យុងបាស



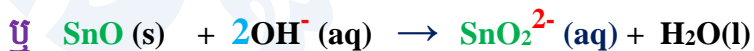
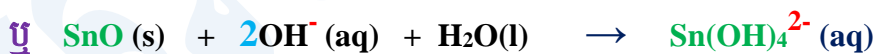
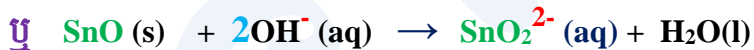
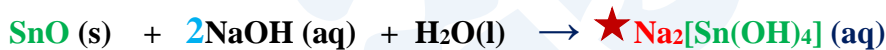
★ $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ សូដ្យូម តេត្រាអ៊ីដ្រុកសូសាំងកាត(II) ឬន្ទមិនចាំបាច់មើលចំណុចនេះទេ

★ $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ ប៉ូតាស្យូម តេត្រាអ៊ីដ្រុកសូសាំងកាត(II)

ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្មសំណ(II) អុកស៊ីដ PbO ជាមួយសូលុយស្យុងបាស

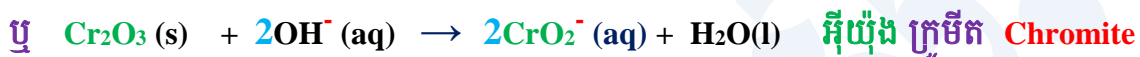
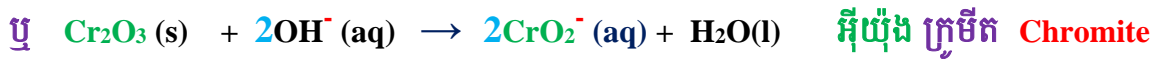


ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្មសំណប៉ាប៉ាង(II) អុកស៊ីដ SnO ជាមួយសូលុយស្យុងបាស

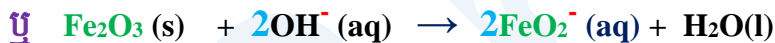
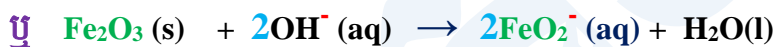


ឬនឹងមិនចាំបាច់មើលចំណុចនេះទេ

ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្មក្រូម(III) អុកស៊ីដ Cr_2O_3 ជាមួយសូលុយស្យុងបាស



ឧទាហរណ៍: សមីការប្រតិកម្មដែក(III) អុកស៊ីដ Fe_2O_3 ជាមួយសូលុយស្យុងបាស



៩. អុកស៊ីដអាស៊ីដ Acidic Oxides

អុកស៊ីដអាស៊ីដ ឬ **អាស៊ីដទ្រីដអាស៊ីដ (Anhydride Acid)** ជាអុកស៊ីដដែលមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកបង្កើតជាសូលុយស្យុងអាស៊ីដ និងមានប្រតិកម្មជាមួយបាសបង្កើតអំបិល។

៩.ក. ការហៅឈ្មោះអុកស៊ីដអាស៊ីដ Naming Acidic Oxides

អុកស៊ីដនៃអលោហៈត្រូវបានហៅឈ្មោះធាតុអលោហៈមុន បូកពាក្យ**អុកស៊ីដ** ពាក្យបន្ថែមដើមត្រូវបានប្រើបើចាំបាច់។

ពាក្យបន្ថែមដើម	ចំនួន	ពាក្យបន្ថែមដើម	ចំនួន
ហេមី Hemi	$\frac{1}{2}$	អិបតា Hepta	7
ម៉ូណូ mono	1	អុកតា Octa	8
ឌី di	2	ណូណា Nona	9
ត្រី Tri	3	ដេកា Deca	10
តេត្រា tetra	4	អាន់ដេកា Undeca	11
ប៉ង់តា penta	5	ដូដេកា Dodeca	12
អិចសា hexa	6	ត្រីដេកា Trideca	13

ឧទាហរណ៍១ CO កាបូន **ម៉ូណូ**អុកស៊ីត ព្រោះអាតូមអុកស៊ីសែនមាន១ ហៅ**ម៉ូណូ**

ចំណាំ ពាក្យបន្ថែមដើមម៉ូណូត្រូវលុបចោលចំពោះធាតុទី១ ប៉ុន្តែមិនលុបចោលទេចំពោះធាតុទី២

ឧទាហរណ៍២ CO₂ កាបូន **ឌី**អុកស៊ីត ព្រោះអាតូមអុកស៊ីសែនមាន២ ហៅ**ឌី**

ឧទាហរណ៍៣ NO₂ អាសូត **ឌី**អុកស៊ីត ព្រោះអាតូមអុកស៊ីសែនមាន២ ហៅ**ឌី**

ឧទាហរណ៍៤ N₂O **ឌី**អាសូត **ម៉ូណូ**អុកស៊ីត ព្រោះអាតូមអាសូតមាន២ ហៅ**ឌី** និងអាតូមអុកស៊ីសែនមាន១ ហៅ**ម៉ូណូ**

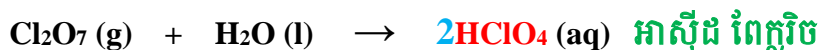
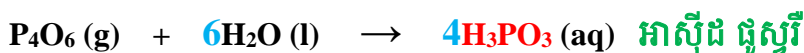
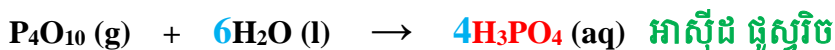
ឧទាហរណ៍៥ Cl₂O₇ **ឌី**ក្លរ **អិបតុកស៊ីត** ព្រោះអាតូមក្លរមាន២ ហៅ**ឌី** និង

អាតូមអុកស៊ីសែនមាន៧ ហៅ**អិបតា**។ **អិបតាអុកស៊ីត** ក្លាយជា **អិបតុកស៊ីត**

រូបមន្ត	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះអង់គ្លេស	រូបមន្ត	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះអង់គ្លេស
SO ₂	ស្ពាន់ធូរ ឌីអុកស៊ីត	sulfur dioxide	Cl ₂ O	ឌីក្លរ ម៉ូណូអុកស៊ីត	Dichlorine monoxide
SO ₃	ស្ពាន់ធូរ ត្រីអុកស៊ីត	sulfur trioxide	Cl ₂ O ₇	ឌីក្លរ អិបតុកស៊ីត	Dichlorine heptoxide
N ₂ O ₃	ឌីអាសូត ត្រីអុកស៊ីត	Dinitrogen trioxide	ClO ₂	ក្លរ ឌីអុកស៊ីត	Chlorine dioxide
N ₂ O ₄	ឌីអាសូត តេត្រាកុកស៊ីត	Dinitrogen tetroxide	Cl ₂ O ₆	ឌីក្លរ អិបសុកស៊ីត	Dichlorine hexoxide
N ₂ O ₅	ឌីអាសូត ប៉ង់តុកស៊ីត	Dinitrogen pentoxide	Br ₂ O	ឌីប្រូម ម៉ូណូអុកស៊ីត	Dibromine monoxide
P ₄ O ₆	តេត្រាផូស្វរ អិបសុកស៊ីត	Tetraphosphorus hexoxide	BrO ₂	ប្រូម ឌីអុកស៊ីត	Bromine dioxide
P ₄ O ₁₀	តេត្រាផូស្វរ ដេកាអុកស៊ីត	Tetraphosphorus decaoxide	Br ₂ O ₃	ឌីប្រូម ត្រីអុកស៊ីត	Dibromine trioxide

៩.២. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដអាស៊ីដជាមួយទឹក Reaction Acidic Oxides with Water

អុកស៊ីដអាស៊ីដ ឬអានីឌ្រីដអាស៊ីដ (Anhydride Acid) ជាអុកស៊ីដដែលមានប្រតិកម្មជាមួយទឹក បង្កើតជាសូលុយស្យុងអាស៊ីដ។ ឧទាហរណ៍



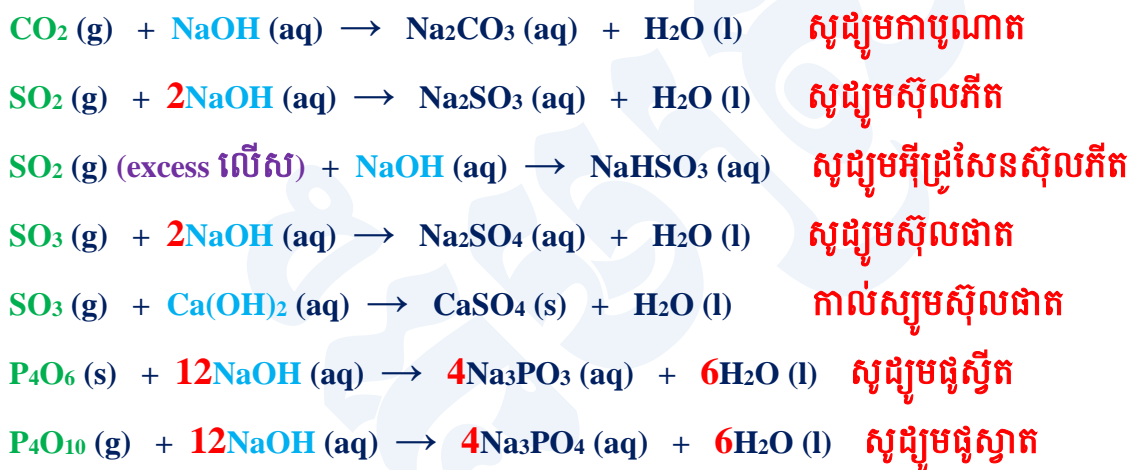
៩.គ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដអាស៊ីដជាមួយបាស Reaction Acidic Oxides with Base

អុកស៊ីដអាស៊ីដ ឬអានីទ្រីដអាស៊ីដ (Anhydride Acid) ជាអុកស៊ីដដែលមានប្រតិកម្មជាមួយបាសបង្កើតអំបិលនិងទឹក។

សមីការប្រតិកម្មអុកស៊ីដអាស៊ីដជាមួយបាស



ឧទាហរណ៍ សមីការប្រតិកម្មអុកស៊ីដអាស៊ីដជាមួយបាស



សមីការប្រតិកម្មអុកស៊ីដអាស៊ីដជាមួយអុកស៊ីដបាស



ឧទាហរណ៍ សមីការប្រតិកម្មអុកស៊ីដអាស៊ីដជាមួយអុកស៊ីដបាស



១០. អាស៊ីត Acid

អាស៊ីត ជាសារធាតុគីមីដែលមានអាតូមអ៊ីដ្រូសែន១ឬច្រើនជាង១ក្នុងសូលុយស្យុង។ អាស៊ីតផ្សំពីអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន (H^+) និងវ៉ាឌីកាល់អាស៊ីត។ ឧទាហរណ៍ពីការបន្សំរវាង (H^+) និងវ៉ាឌីកាល់អាស៊ីត

អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន	វ៉ាឌីកាល់អាស៊ីត	រូបមន្តនិងឈ្មោះអាស៊ីត
H^+	Cl^-	HCl អាស៊ីតក្លរីត្រីច
H^+	NO_3^-	HNO_3 អាស៊ីតនីត្រីច
H^+	SO_4^{2-}	H_2SO_4 អាស៊ីតស៊ុលផួរិច
H^+	CO_3^{2-}	H_2CO_3 អាស៊ីតកាបូនិច
H^+	S^{2-}	H_2S អាស៊ីតស៊ុលហ្វីត្រីច
H^+	PO_4^{3-}	H_3PO_4 អាស៊ីតផូស្វរិច

ការបកស្រាយ: តាមខ្លែង ឬប្តូរវ៉ាឡង់គ្នារវាងកាចុងនិងអាញ៉ុង (Cross the Charge)

អ៊ីដ្រូសែន H ស៊ុលផាត SO_4 ចំណាំ សន្ទស្សន៍១ មិនដែលសរសេរ
វ៉ាឡង់ I II នោះអ៊ីដ្រូសែនត្រូវមានសន្ទស្សន៍២
យើងបានរូបមន្តវាគឺ H_2SO_4

អ៊ីដ្រូសែន H ផូស្វាត PO_4 ចំណាំ សន្ទស្សន៍១ មិនដែលសរសេរ
វ៉ាឡង់ I III នោះអ៊ីដ្រូសែនត្រូវមានសន្ទស្សន៍៣
យើងបានរូបមន្តវាគឺ H_3PO_4



១០. ក. របៀបហៅឈ្មោះអាស៊ីដ How To Name Acid

ការហៅឈ្មោះអាស៊ីដមានពីរធាតុ **Naming Binary Acid** (ក្នុងទម្រង់ជាសូលុយស្យុង)

អាស៊ីដដែលមានពីរធាតុ **Binary Acid** ជាអាស៊ីដដែលមានធាតុអ៊ីដ្រូសែន និងធាតុផ្សេងៗទៀត។

ការហៅឈ្មោះអាស៊ីដដែលមានពីរធាតុមានពីរបៀប៖

របៀបទី១ Strategy 1

ហៅពាក្យ អ៊ីដ្រូ + ឈ្មោះដើមអលោហៈ + អ៊ីច + ពាក្យអាស៊ីដ

ឧទាហរណ៍៖ ចូរហៅឈ្មោះអាស៊ីដ

ក. HF(aq) ខ. HCl(aq) គ. HBr(aq) ឃ. HI(aq) ង. H₂S(aq) ច. H₃P(aq) ឆ. H₃N(aq)

ក្លរ + អ៊ីច = ក្លរិច
Chloride → Chloric

ឈ្មោះជាអ៊ីយ៉ុង	ឈ្មោះអង់គ្លេស	ឈ្មោះអាស៊ីដ	ឈ្មោះអង់គ្លេស
អ៊ីយ៉ុងក្លរ F ⁻	Fluoride	ក្លរអ៊ីច	Fluoric
អ៊ីយ៉ុងក្លរ Cl ⁻	Chloride	ក្លរិច	Chloric
អ៊ីយ៉ុងប្រូម Br ⁻	Bromide	ប្រូមិច	Bromic
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូ I ⁻	Iodide	អ៊ីយ៉ូឌិច	Iodic
★អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផួ S ²⁻	Sulfide	ស៊ុលផួរិច	Sulphuric
★អ៊ីយ៉ុងផូស្វ P ³⁻	Phosphide	ផូស្វរិច	Phosphoric
★អ៊ីយ៉ុងនីត្រូ N ³⁻	Nitride	នីត្រិច	Nitric

យើងបាន ក. អ៊ីដ្រូក្លរអ៊ីចអាស៊ីដ ខ. អ៊ីដ្រូក្លរិចអាស៊ីដ

គ. អ៊ីដ្រូប្រូមិចអាស៊ីដ ឃ. អ៊ីដ្រូអ៊ីយ៉ូឌិចអាស៊ីដ

ង. អ៊ីដ្រូស៊ុលផួរិចអាស៊ីដ ច. អ៊ីដ្រូផូស្វរិចអាស៊ីដ

ឆ. អ៊ីដ្រូនីត្រិចអាស៊ីដ

★ករណីលើកលែង Sulfur ប្តូរជា Sulfuric

★Phosphorous ប្តូរជា Phosphoric

★Nitrogen ប្តូរជា Nitric

HCl(aq) hydrochloric acid
HCl(g) hydrogen chloride
H₂S(aq) hydrosulphuric acid
H₂S(g) hydrogen sulfide
CN⁻ cyanide
HCN(aq) hydrocyanic acid
HCN(g) hydrogen cyanide

If the word "acid" is contained in the name, the stem for S is SULFUR not SULF.

Check Yourself
HF, HBr, HI, H₂Se, H₂Te
Remember: H₃N is not an acid

របៀបទី២ Strategy 2

(ក្នុងទម្រង់ជាសូលុយស្យុង)

ការហៅឈ្មោះអាស៊ីដដែលមានពីរធាតុភាគច្រើនគឺហៅតាមរបៀបទី២ ព្រោះសៀវភៅខ្មែរយើងច្រើនហៅតាមរបៀបទី២នេះ។

ហៅពាក្យ អាស៊ីដ + ឈ្មោះដើមអលោហៈ + ពាក្យអ៊ីដ្រូ

ឈ្មោះជាអ៊ីយ៉ុង	ការបម្លែងឈ្មោះ	ឈ្មោះអាស៊ីដ
អ៊ីយ៉ុងក្លរអ័រ F^-	ក្លរអ័រ + អ៊ីដ្រូ = ក្លរអ៊ីដ្រូ	ក្លរអ៊ីដ្រូ
អ៊ីយ៉ុងក្លរ Cl^-	ក្លរ + អ៊ីដ្រូ = ក្លរីដ្រូ	ក្លរីដ្រូ
អ៊ីយ៉ុងប្រូម Br^-	ប្រូម + អ៊ីដ្រូ = ប្រូមីដ្រូ	ប្រូមីដ្រូ
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូដ I^-	អ៊ីយ៉ូដ + អ៊ីដ្រូ = អ៊ីយ៉ូដីដ្រូ	អ៊ីយ៉ូដីដ្រូ
អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផួ S^{2-}	★ ស៊ុលផួ + អ៊ីដ្រូ = ស៊ុលក៊ីដ្រូ	ស៊ុលក៊ីដ្រូ
អ៊ីយ៉ុងស្យាណូ CN^-	ស្យាណូ + អ៊ីដ្រូ = ស្យានីដ្រូ	ស្យានីដ្រូ

★ ចំណាំ ស៊ុលផួ + អ៊ីដ្រូ = ស៊ុលក៊ីដ្រូ ព្រោះយើងត្រូវប្តូរអក្សរជើងទៅជាអក្សរក្រចកបានជាស៊ុលក៊ីដ្រូ

ឧទាហរណ៍ៈ ចូរហៅឈ្មោះអាស៊ីត

ក. HF (aq) ខ. HCl (aq) គ. HBr (aq) ឃ. HI (aq) ង. H₂S (aq)

ច. HCN (aq) យើងបាន ក. អាស៊ីដក្លរអ៊ីដ្រូ ខ. អាស៊ីដក្លរីដ្រូ

គ. អាស៊ីដប្រូមីដ្រូ ឃ. អាស៊ីដអ៊ីយ៉ូដីដ្រូ ង. អាស៊ីដស៊ុលក៊ីដ្រូ

ច. អាស៊ីដស្យានីដ្រូ ★★

★★ HCN contains three elements but it is name as a binary acid

ប្តូរៗនឹងសិក្សាថ្នាក់ទី១២

ការហៅឈ្មោះអាស៊ីដមានពីរធាតុ **Naming Binary Acid** (ក្នុងទម្រង់ជាឧស្ម័ន)

ហៅពាក្យ អ៊ីដ្រូសែន + ឈ្មោះដើមអលោហៈ + ពាក្យអ៊ុ

ឈ្មោះជាអ៊ីយ៉ុង	ការបម្លែងឈ្មោះ	ឈ្មោះអាស៊ីតក្នុងទម្រង់ជាឧស្ម័ន	ឈ្មោះអង់គ្លេស
អ៊ីយ៉ុងក្លរួអ័រ F^-	ក្លរួអ័រ + អ៊ុ = ក្លរួអ័រ	អ៊ីដ្រូសែន ក្លរួអ័រ	Hydrogen fluoride
អ៊ីយ៉ុងក្លរ Cl^-	ក្លរ + អ៊ុ = ក្លរ	អ៊ីដ្រូសែន ក្លរ	Hydrogen chloride
អ៊ីយ៉ុងប្រូម Br^-	ប្រូម + អ៊ុ = ប្រូម	អ៊ីដ្រូសែន ប្រូម	Hydrogen bromide
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌ I^-	អ៊ីយ៉ូឌ + អ៊ុ = អ៊ីយ៉ូឌ	អ៊ីដ្រូសែន អ៊ីយ៉ូឌ	Hydrogen iodide
អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផួ S^{2-}	ស៊ុលផួ + អ៊ុ = ស៊ុលផួ	អ៊ីដ្រូសែន ស៊ុលផួ	Hydrogen sulfide
អ៊ីយ៉ុងផូស្វ P^{3-}	ផូស្វ + អ៊ុ = ផូស្វ	អ៊ីដ្រូសែន ផូស្វ	Hydrogen phosphide

ឧទាហរណ៍: ចូរហៅឈ្មោះអាស៊ីត

ក. $HF(g)$ ខ. $HCl(g)$ គ. $HBr(g)$ ឃ. $HI(g)$ ង. $H_2S(g)$ ច. $HCN(g)$

យើងបាន ក. អ៊ីដ្រូសែន ក្លរួអ័រ ខ. អ៊ីដ្រូសែន ក្លរ គ. អ៊ីដ្រូសែន ប្រូម

ឃ. អ៊ីដ្រូសែន អ៊ីយ៉ូឌ ង. អ៊ីដ្រូសែន ស៊ុលផួ ច. អ៊ីដ្រូសែន ស្យាណូ ★

★ **HCN** contains three elements but it is name as a binary acid

១០. ខ. ការហៅឈ្មោះអុកស៊ីអាស៊ីដ Naming Oxyacid (Oxoacid or Ternary acid)

អុកស៊ីអាស៊ីដ ជាអាស៊ីដដែលមានអាតូមអ៊ីដ្រូសែន អាតូមអុកស៊ីសែននិងយ៉ាងហោចណាស់មានធាតុ១ផ្សេងទៀត ក្នុងម៉ូលេគុលរបស់វា។ សូមស្វែងយល់ដោយយកចិត្តទុកដាក់ពីតារាងខាងក្រោម

ឈ្មោះអាញ៉ុង	ឈ្មោះអាស៊ីដ	ឧទាហរណ៍	ឈ្មោះអង់គ្លេស
ពែ.....អាត	អាស៊ីដពែ.....អ៊ីច	HClO ₄ អាស៊ីដពែក្លរិច HBrO ₄ អាស៊ីដពែប្រូមិច	Perchloric acid Perbromic acid
.....អាត	អាស៊ីដ.....អ៊ីច	H ₂ CO ₃ អាស៊ីដកាបូនិច HNO ₃ អាស៊ីដនីទ្រិច	Carbonic acid Nitric acid
.....អ៊ីត	អាស៊ីដ.....អ៊ី	HClO ₂ អាស៊ីដក្លរី HNO ₂ អាស៊ីដនីត្រី	Chlorous acid Nitrous acid
អ៊ីប៉ូ.....អ៊ីត	អាស៊ីដអ៊ីប៉ូ.....អ៊ី	HClO អាស៊ីដអ៊ីប៉ូក្លរី HBrO អាស៊ីដអ៊ីប៉ូប្រូមី	Hypochlorous acid Hypobromous acid

ករណីទី១ បើអាញ៉ុងមានសម្លេងខាងចុងអាត(ate) ត្រូវប្តូរវាទៅជាសម្លេងអ៊ីច(ic)

ឈ្មោះអាញ៉ុង	ឈ្មោះអាស៊ីដ	ឈ្មោះអង់គ្លេស
អ៊ីយ៉ុងនីត្រាត NO ₃ ⁻	អាស៊ីដនីទ្រិច HNO ₃	Nitric acid
អ៊ីយ៉ុងកាបូណាត CO ₃ ²⁻	អាស៊ីដកាបូនិច H ₂ CO ₃	Carbonic acid
អ៊ីយ៉ុងពែក្លរ៉ាត ClO ₄ ⁻	អាស៊ីដពែក្លរិច HClO ₄	Perchloric acid
អ៊ីយ៉ុងក្លរ៉ាត ClO ₃ ⁻	អាស៊ីដក្លរិច HClO ₃	chloric acid
អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផាត SO ₄ ²⁻	អាស៊ីដស៊ុលផួរិច H ₂ SO ₄	Sulfuric acid

For remembering this change:

I ate it and it was icky

ករណីទី២ បើអាញ៉ុងមានសម្លេងខាងចុងអ៊ីត(ite) ត្រូវប្តូរវាទៅជាសម្លេងអ៊ី(ous)

ឈ្មោះអាញ៉ុង	ឈ្មោះអាស៊ីដ	ឈ្មោះអង់គ្លេស
អ៊ីយ៉ុងនីត្រីត NO_2^-	អាស៊ីដនីត្រី HNO_2	Nitrous acid
អ៊ីយ៉ុងកាបូណាត CO_3^{2-}	អាស៊ីដកាបូណី H_2CO_3	Carbonous acid
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីប៊ូក្លរីត ClO^-	អាស៊ីដអ៊ីប៊ូក្លរី HClO	Hypochlorous acid
អ៊ីយ៉ុងក្លរីត ClO_2^-	អាស៊ីដក្លរី HClO_2	chlorous acid
អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផីត SO_3^{2-}	អាស៊ីដស៊ុលផួរី H_2SO_3	Sulfurous acid
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីប៊ូប្រូមីត BrO^-	អាស៊ីដអ៊ីប៊ូប្រូមី HBrO	Hypobromous acid
អ៊ីយ៉ុងប្រូមីត BrO_2^-	អាស៊ីដប្រូមី HBrO_2	bromous acid

ករណីទី៣ ចំពោះក្រុមអុកស៊ីអាស៊ីដអាឡូសែន

Halogen Oxoacid or Halogen Oxoacid Family

បើអាញ៉ុងមានសម្លេងខាងចុងអាត(ate) ត្រូវប្តូរវាទៅជាសម្លេងអ៊ីច(ic)

បើអាញ៉ុងមានសម្លេងខាងចុងអ៊ីត(ite) ត្រូវប្តូរវាទៅជាសម្លេងអ៊ី(ous)

ចំណាំ: អ៊ីប៊ូ(Hypo) មានន័យថា ខ្វះ(lacking) ដូច្នេះ អ៊ីប៊ូក្លរីតមានចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនតិច

បំផុត។ ពែ(per) មកពីពាក្យ អ៊ីពែ(Hyper) មានន័យថា លើស(excessive) ដូច្នេះ ពែក្លរីត

មានចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនច្រើនជាងគេ។ ឬម្យ៉ាងទៀត:

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃធាតុអាឡូសែនក៏អាចបង្ហាញពីបុព្វបទ(prefixes)និងបច្ច័យ(suffixes)

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Oxidation number	អាស៊ីដ Acid
ខ្ពស់បំផុត Highest	អាស៊ីដពែ.....អ៊ីច per.....ic
ខ្ពស់ High	អាស៊ីដ.....អ៊ីច .....ic
ទាប Low	អាស៊ីដ.....អ៊ី .....ous
ទាបបំផុត Lowest	អាស៊ីដអ៊ីប៊ូ.....អ៊ី hypo.....ous

I ATE ICE CREAM, IT WAS DELICIOUS

១០. គ. ការបកស្រាយពីការគណនាកំនួនអុកស៊ីតកម្ម ★

✍ ✍ សមាសធាតុដែលមានអុកស៊ីសែនចំនួនអុកស៊ីតកម្មវ៉ាល្លេ-2 លើកលែងសមាសធាតុពែអុកស៊ីតចំនួនអុកស៊ីតកម្មវ៉ាល្លេ-1។ ឬនឹងសិក្សាថ្នាក់ទី១២

✍ ✍ សមាសធាតុដែលមានអ៊ីដ្រូសែនចំនួនអុកស៊ីតកម្មវ៉ាល្លេ+1 លើកលែងសមាសធាតុអ៊ីដ្រូចំនួនអុកស៊ីតកម្មវ៉ាល្លេ -1។

ចូរគណនាកំនួនអុកស៊ីតកម្មរបស់ធាតុក្នុង

Naming Oxoacid & Oxoanion: H₂SO₄

ក. HClO ខ. HClO₂ គ. HClO₃ ឃ. HClO₄

តាង Y ជាចំនួនអុកស៊ីតរបស់ក្លរ n.o(Cl) ★

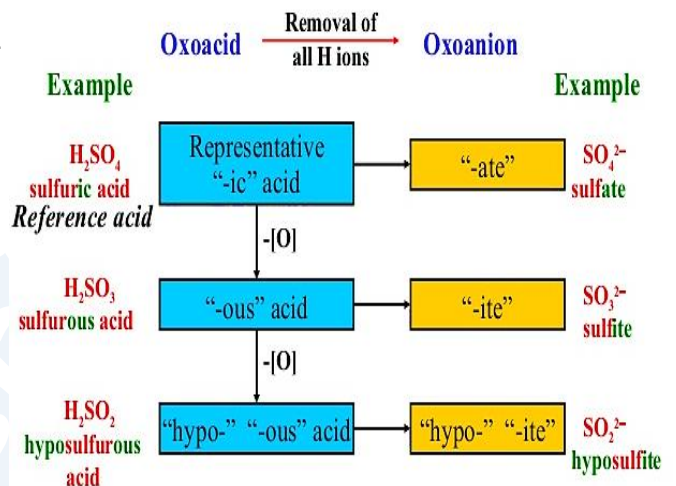
យើងបាន

ក. +1 + Y + (-2) = 0 នាំឲ្យ Y = + 1

ខ. +1 + Y + 2(-2) = 0 នាំឲ្យ Y = + 3

គ. +1 + Y + 3(-2) = 0 នាំឲ្យ Y = + 5

ឃ. +1 + Y + 4(-2) = 0 នាំឲ្យ Y = + 7



១០. ឃ. គ្រួសារអុកស៊ីអាស៊ីដរបស់ក្លរ Chlorine Oxyacid Family

ឈ្មោះអាញ៉ុង	រូបមន្តអាញ៉ុង	ឈ្មោះអាស៊ីដ	រូបមន្តអាស៊ីត
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីប៉ូក្លរីត	ClO ⁻ hypochlorite	អាស៊ីដអ៊ីប៉ូក្លរី	HClO
អ៊ីយ៉ុងក្លរីត	ClO ₂ ⁻ chlorite	អាស៊ីដក្លរី	HClO ₂
អ៊ីយ៉ុងក្លរ៉ាត	ClO ₃ ⁻ chlorate	អាស៊ីដក្លរិច	HClO ₃
អ៊ីយ៉ុងពែក្លរ៉ាត	ClO ₄ ⁻ perchlorate	អាស៊ីដពែក្លរិច	HClO ₄

★ n.o(Cl) អាចជា ចំនួនអុកស៊ីតរបស់ក្លរ ★ អុកស៊ីតកម្មជាចំនួនបន្ទុករបស់អាតូមដែលមានក្នុងម៉ូលេគុល ឬជាចំនួនអេឡិចត្រុងដែលបោះបង់ និងចាប់យកក្នុងសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុង។

១០. ង. គ្រួសារអុកស៊ីអាស៊ីដរបស់ប្រូម **Bromine Oxyacid Family**

ឈ្មោះអាញ្ចីង	រូបមន្តអាញ្ចីង	ឈ្មោះអាស៊ីដ	រូបមន្តអាស៊ីត
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីប្រូមីត	BrO^- hypobromite	អាស៊ីដអ៊ីប្រូមី	HBrO
អ៊ីយ៉ុងប្រូមីត	BrO_2^- bromite	អាស៊ីដប្រូមី	★ HBrO_2
អ៊ីយ៉ុងប្រូម៉ាត	BrO_3^- bromate	អាស៊ីដប្រូមិច	HBrO_3
អ៊ីយ៉ុងពែប្រូម៉ាត	BrO_4^- perbromate	អាស៊ីដពែប្រូមិច	HBrO_4

១០. ច. គ្រួសារអុកស៊ីអាស៊ីដរបស់អ៊ីយ៉ូដ **Iodine Oxyacid Family**

ឈ្មោះអាញ្ចីង	រូបមន្តអាញ្ចីង	ឈ្មោះអាស៊ីដ	រូបមន្តអាស៊ីត
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីប្រូអ៊ីយ៉ូដ	IO^- hypoiodite	អាស៊ីដអ៊ីប្រូអ៊ីយ៉ូដ	HIO
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូដ	IO_2^- iodite	អាស៊ីដអ៊ីយ៉ូដ	★ HIO_2
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូដាត	IO_3^- iodate	អាស៊ីដអ៊ីយ៉ូដិច	HIO_3
អ៊ីយ៉ុងពែអ៊ីយ៉ូដាត	IO_4^- periodate	អាស៊ីដពែអ៊ីយ៉ូដិច	HIO_4

១០. ឆ. គ្រួសារអុកស៊ីអាស៊ីដរបស់ក្លរ **Fluorine Oxyacid Family**

ឈ្មោះអាញ្ចីង	រូបមន្តអាញ្ចីង	ឈ្មោះអាស៊ីដ	រូបមន្តអាស៊ីត
អ៊ីយ៉ុងអ៊ីប្រូក្លរ	FO^- hypofluorite	អាស៊ីដអ៊ីប្រូក្លរ	HFO
អ៊ីយ៉ុងក្លរ	FO_2^- fluorite	អាស៊ីដក្លរ	★ HFO_2
អ៊ីយ៉ុងក្លរាត	FO_3^- fluorate	អាស៊ីដក្លរិច	★ HFO_3
អ៊ីយ៉ុងពែក្លរាត	FO_4^- perfluorate	អាស៊ីដពែក្លរិច	★ HFO_4

១១. ប្រតិកម្មសូលុយស្យុងអាស៊ីដជាមួយលោហៈសកម្ម Acid-Active Metal Reaction

នៅពេលសូលុយស្យុងអាស៊ីដមានប្រតិកម្មជាមួយលោហៈសកម្មផលិតផលដែលទទួលបានមាន**អំបិល** និង**ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន**។

លោហៈសកម្មខ្លាំង + អាស៊ីដ → អំបិលនៃលោហៈសកម្មខ្លាំង + ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន

More Active Metal + Acid → Salt of More Active Metal + Hydrogen gas

ឧទាហរណ៍១ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈដែកជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដក្លរីត។

ដោយតាម **សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមីលោហៈដែក**ស្ថិតពីមុនអ៊ីដ្រូសែនដូចនេះយើងអាចសរសេរបានសមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២



អ៊ីយ៉ុង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។

ឧទាហរណ៍២

ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈម៉ាញ៉េស្យូមជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដស៊ុលផួរិច។

ដោយតាម **សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមីលោហៈម៉ាញ៉េស្យូម**ស្ថិតពីមុនអ៊ីដ្រូសែនដូចនេះ

យើងអាចសរសេរបាន **សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation**



សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២

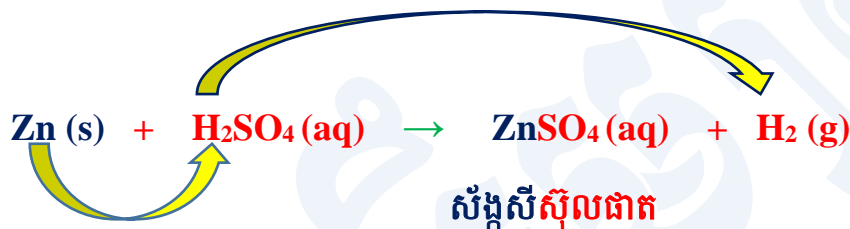


អ៊ីយ៉ុង SO_4^{2-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។

ឧទាហរណ៍៣ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈស័ង្កសីជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដស៊ុលផួរិច។

ដោយតាម សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមីលោហៈស័ង្កសីស្ថិតពីមុនអ៊ីដ្រូសែនដូចនេះ

យើងអាចសរសេរបាន សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២



អ៊ីយ៉ុង SO_4^{2-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។

១២. ប្រតិកម្មលោហៈជាមួយអាស៊ីដអុកស៊ីតកម្ម Metal-Oxidizing Acid Reaction

អាស៊ីដអុកស៊ីតកម្ម ជាភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្មខ្លាំង១ដែលអាញ់ររបស់វា អាចធ្វើអុកស៊ីតកម្មទៅលោហៈសកម្មខ្សោយមួយចំនួន។ ភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្ម (អុកស៊ីតករ★) របស់វាមិនមែនអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន H^+ ទេ ព្រោះ អាញ់ជាភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្មខ្លាំងជាង H^+ ។ តួយ៉ាងដូចទង់ដែងជាលោហៈអសកម្មមិនមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដក្លរីចខាប់ទេ។ ឬនៗមិនចាំបាច់មើលចំណុចនេះទេ

ប៉ុន្តែសូលុយស្យុងអាស៊ីដនីទ្រិចអាចធ្វើអុកស៊ីតកម្មទង់ដែងឲ្យជា អ៊ីយ៉ុងទង់ដែង(II)។

អាស៊ីដអុកស៊ីតកម្ម មានសូលុយស្យុងអាស៊ីដនីទ្រិចខាប់ $HNO_3(con)$ ★ អាស៊ីដនីទ្រិចរាវ $HNO_3(dil)$ ★ និងសូលុយស្យុងអាស៊ីដស៊ុលផួរិចខាប់ $H_2SO_4(con)$ ។

ក. សមីការប្រតិកម្មទង់ដែងជាមួយអាស៊ីដនីទ្រិចរាវ



ខ. សមីការប្រតិកម្មទង់ដែងជាមួយអាស៊ីដនីទ្រិចខាប់



គ. សមីការប្រតិកម្មទង់ដែងជាមួយអាស៊ីដស៊ុលផួរិចខាប់



📖 របៀបថ្លឹងសមីការដោយប្រើវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

✍️✍️ ជំហានទី១ កំណត់ធាតុគីមីណារងអុកស៊ីតកម្មនិងរងអេឌុកម្ម ចំណាំចំនួនអុកស៊ីតកម្មដើម និងចុងក្រោយ ហើយគណនាបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃធាតុទាំងនោះ

✍️✍️ ជំហានទី២ គុណនឹងលេខណាមួយ ដើម្បីឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនស្មើចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយ

✍️✍️ ជំហានទី៣ ថ្លឹងអាតូមណាដែលមិនទាន់ស្មើគ្នា។

★ $HNO_3(con)$ Con = Concentrated មានន័យថាខាប់

★ $HNO_3(dil)$ Dil = Diluted មានន័យថារាវ

★ (អុកស៊ីតករ=Oxidant=Oxidizing agent) ជាប្រភេទគីមីដែលចាប់យកអេឡិចត្រុង ដែលធ្វើអុកស៊ីតកម្ម ដែលរងអេឌុកម្ម និងដែលមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ។

រក $n.o(Cu)$ ក្នុង $Cu(NO_3)_2$
ដោយដឹងថា នីត្រាតមានបន្ទុក-1
នោះនីត្រាត២មានបន្ទុកសរុប-2
យើងបាន $n.o(Cu) + (-2) = 0$
 $n.o(Cu) = +2$ ឬដោយងាយ
គ្រាន់តែបំបែកជាអ៊ីយ៉ុង $n.o(Cu)$
ស្មើបន្ទុករបស់វា $Cu^{2+} + 2NO_3^-$

ជំហានទី១ កំណត់ធាតុគីមីណាមួយអ្នកស្ថិតកម្មនិងរងរេដុកម្ម ចំណាំចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មដើម និងចុងក្រោយ ហើយគណនាបម្រែបម្រួលចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មនៃធាតុទាំងនោះ



$$\text{n.o(Cu)}=0$$

$$\text{n.o(Cu)}=+2$$

$$\text{n.o(N)}=+5$$

$$\text{n.o(N)}=+2$$

គណនាបម្រែបម្រួលចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មនៃធាតុ Cu និង N

$$\Delta \text{n.o(Cu)} = +2 - (0) = +2 \text{ អ្នកស្ថិតកម្មកើនត្រូវបោះបង់ ២ អេឡិចត្រុង}$$

$$\Delta \text{n.o(N)} = +2 - (+5) = -3 \text{ អ្នកស្ថិតកម្មថយត្រូវចាប់យក ៣ អេឡិចត្រុង}$$

រក n.o(N) ក្នុង HNO_3

$$\text{ដោយដឹងថា } \text{n.o(H)}=+1, \text{n.o(O)}=-2$$

$$\text{យើងបាន } 1 + \text{n.o(N)} + 3(-2)=0$$

$$\text{n.o(N)}=+5$$

រក n.o(N) ក្នុង NO

$$\text{n.o(N)} + (-2)=0 \text{ នោះ } \text{n.o(N)}=+2$$

ជំហានទី២ គណនឹងលេខណាមួយ ដើម្បីឲ្យចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មកើនស្មើនឹងចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មថយ

ដោយចំនួនអេឡិចត្រុងបោះបង់និងចាប់យកមិនស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណលេខ ៣ ខាងបោះបង់ ២ អេឡិចត្រុង

លេខ ៣ ជាមេគុណរបស់ Cu និងត្រូវគុណលេខ ២ ខាងចាប់យក ៣ អេឡិចត្រុង លេខ ២ ជាមេគុណរបស់



$$6\text{N} + 2\text{N} = 8\text{N}$$

ជំហានទី៣ ថ្លឹងអាតូមណាដែលមិនទាន់ស្មើគ្នា។

ដោយសង្កេតឃើញថាអាតូមអាសូតនៅខាងស្តាំមាន៨អាតូម ដូចនេះ HNO_3

មិនអាចមានមេគុណ២បានទេ ត្រូវតែមានមេគុណ៨ ទើបអាតូមអាសូតស្មើគ្នាបាន។

ពេលយើងថែមមេគុណ៨មុខ HNO_3 នោះ H មាន៨អាតូម យើងត្រូវថែមមេគុណ៤មុខ H_2O ។

យើងបានសមីការតុល្យការ



សមីការប្រតិកម្មម៉ាញ៉េស្យូមជាមួយអាស៊ីដនីត្រិចរាវ



សមីការប្រតិកម្មម៉ាញ៉េស្យូមជាមួយអាស៊ីដនីត្រិចខាប់



សមីការប្រតិកម្មស័ង្កសីជាមួយអាស៊ីដនីត្រិចរាវ



សមីការប្រតិកម្មស័ង្កសីជាមួយអាស៊ីដនីត្រិចខាប់



សមីការប្រតិកម្មសំងួតជាមួយអាស៊ីដនីត្រិចខាប់



សមីការប្រតិកម្មសំងួតជាមួយអាស៊ីដនីត្រិចរាវ 6%



សមីការប្រតិកម្មសំងួតជាមួយអាស៊ីដស៊ុលផួរិចរាវ 20%



សមីការប្រតិកម្មប្រាក់ជាមួយអាស៊ីដនីត្រិចរាវ



សមីការប្រតិកម្មប្រាក់ជាមួយអាស៊ីដនីត្រិចខាប់

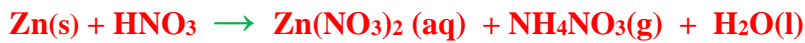


សមីការប្រតិកម្មប្រាក់ជាមួយអាស៊ីដអាស៊ីដស៊ុលផួរិចខាប់



<p>សូលុយស្យុង HNO_3 រាវខ្លាំង (6%) Very dilute HNO_3 (6%)</p>	Mg, Mn (2%)	H_2 + លោហៈនីត្រាត
	Fe, Zn, Sn	NH_4NO_3 + លោហៈនីត្រាត + H_2O
<p>សូលុយស្យុង HNO_3 រាវ (20%) Dilute HNO_3 (20%)</p>	Pb, Cu, Ag, Hg	NO + លោហៈនីត្រាត + H_2O
	Fe, Zn	N_2O + លោហៈនីត្រាត + H_2O
	Sn	NH_4NO_3 + $\text{Sn(NO}_3)_2$
<p>សូលុយស្យុង HNO_3 ខាប់ (70%) Dilute HNO_3 (70%)</p>	Zn, Fe, Pb, Cu, Ag, Hg	NO_2 + លោហៈនីត្រាត + H_2O
	Sn	NO_2 + H_2SnO_3

ជំហានទី១ កំណត់ធាតុគីមីណាមួយអ្នកស្ថិតកម្មនិងរងរេដុកម្ម ចំណាំចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មដើម និងចុងក្រោយ ហើយគណនាបម្រែបម្រួលចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មនៃធាតុទាំងនោះ



$$\text{n.o(Zn)}=0$$

$$\text{n.o(Zn)}=+2$$

$$\text{n.o(N)}=+5$$

$$\text{n.o(N)}=+1$$

គណនាបម្រែបម្រួលចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មនៃធាតុ Cu និង N

$$\Delta \text{n.o(Zn)} = +2 - (0) = +2 \text{ អ្នកស្ថិតកម្មកើនត្រូវបោះបង់ ២ អេឡិចត្រុង}$$

$$\Delta \text{n.o(N)} = +1 - (+5) = -4 \text{ អ្នកស្ថិតកម្មថយត្រូវចាប់យក ៤ អេឡិចត្រុង}$$

ដោយអាតូមអាសូត១ចាប់យក៤អេឡិចត្រុង នោះ អាតូមអាសូត២ចាប់យក ៨ អេឡិចត្រុង

ជំហានទី២ គណនឹងលេខណាមួយ ដើម្បីឲ្យចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មកើនស្មើនឹងចំនួនអ្នកស្ថិតកម្មថយ

ដោយចំនួនអេឡិចត្រុងបោះបង់និងចាប់យកមិនស្មើគ្នាយើងត្រូវគណនាខាងបោះបង់២អេឡិចត្រុង

លេខ៤ជាមេគុណរបស់ Zn និងត្រូវគណនាខាងចាប់យក៨អេឡិចត្រុង លេខ១ជាមេគុណរបស់



$$8\text{N} + 2\text{N} = 10\text{N}$$

ជំហានទី៣ ថ្លឹងអាតូមណាដែលមិនទាន់ស្មើគ្នា។

ដោយសង្កេតឃើញថាអាតូមអាសូតនៅខាងស្តាំមាន១០អាតូម ដូចនេះ HNO₃ ត្រូវតែមានមេគុណ១០

ទើបអាតូមអាសូតស្មើគ្នាបាន។ ពេលយើងថែមមេគុណ១០មុខ HNO₃ នោះ H មាន១០អាតូម

យើងត្រូវថែមមេគុណ៣មុខ H₂O។ យើងបានសមីការតុល្យការ



#Salute to this Great President



Jose Mujica is the President of Uruguay. He donates 90% of his salary to educate poor children & himself lives in a small house. He is the poorest President in the world. We Salute this great person. Feel Proud To Share This Picture

សូមសម្តែងការគោរពអស់ពីចិត្តពីថ្លើម

ចំពោះប្រធានាធិបតីដ៏អស្ចារ្យ

លោក Jose Mujica គឺជាប្រធានាធិបតីនៃប្រទេសអ៊ុយរូហ្គាយ។ គាត់បរិច្ចាគ៩០ភាគរយនៃប្រាក់ខែ របស់គាត់ដើម្បីអប់រំក្មេងៗក្រីក្រ ហើយរូប គាត់រស់នៅក្នុងផ្ទះដ៏តូចមួយ។ គាត់ជាប្រធានាធិបតីដែលក្របំផុតនៅក្នុងពិភពលោក។

ជំហានទី១ កំណត់ធាតុគីមីណាមួយអ្នកស៊ីតកម្មនិងរងរេដុកម្ម ចំណាំចំនួនអ្នកស៊ីតកម្មដើម និងចុងក្រោយ ហើយគណនាបម្រែបម្រួលចំនួនអ្នកស៊ីតកម្មនៃធាតុទាំងនោះ



$$\text{n.o(Zn)}=0$$

$$\text{n.o(Zn)}=+2$$

$$\text{n.o(S)}=+6$$

$$\text{n.o(S)}=-2$$

គណនាបម្រែបម្រួលចំនួនអ្នកស៊ីតកម្មនៃធាតុ Cu និង N

$$\Delta \text{n.o(Zn)} = +2 - (0) = +2 \text{ អ្នកស៊ីតកម្មកើនត្រូវបោះបង់ ២ អេឡិចត្រុង}$$

$$\Delta \text{n.o(S)} = -2 - (+6) = -8 \text{ អ្នកស៊ីតកម្មថយត្រូវចាប់យក ៨ អេឡិចត្រុង}$$

រក n.o(S) ក្នុង H_2SO_4

ដោយដឹងថា $\text{n.o(H)}=+1$, $\text{n.o(O)}=-2$

$$\text{យើងបាន } 2 + \text{n.o(S)} + 4(-2) = 0$$

$$\text{n.o(S)} = +6$$

រក n.o(S) ក្នុង H_2S

$$\text{n.o(N)} + 2 = 0 \text{ នោះ } \text{n.o(N)} = -2$$

ជំហានទី២ គណនឹងលេខណាមួយ ដើម្បីឲ្យចំនួនអ្នកស៊ីតកម្មកើនស្មើនឹងចំនួនអ្នកស៊ីតកម្មថយ

ដោយចំនួនអេឡិចត្រុងបោះបង់និងចាប់យកមិនស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណលេខ ៤ ខាងបោះបង់ ២ អេឡិចត្រុង

លេខ ៤ ជាមេគុណរបស់ Zn និងត្រូវគុណលេខ ១ ខាងចាប់យក ៨ អេឡិចត្រុង លេខ ១ ជាមេគុណរបស់



$$4\text{S} + \text{S} = 5\text{S}$$

ជំហានទី៣ ថ្លឹងអាតូមណាដែលមិនទាន់ស្មើគ្នា។

ដោយសង្កេតឃើញថាអាតូមស្ពាន់ដែរនៅខាងស្តាំមាន ៥ អាតូម ដូចនេះ H_2SO_4 ត្រូវតែមានមេគុណ ៥

ទើបអាតូមស្ពាន់ដែរស្មើគ្នាបាន។ ពេលយើងថែមមេគុណ ៥ មុខ H_2SO_4 នោះ H មាន ១០ អាតូម

យើងត្រូវថែមមេគុណ ៤ មុខ H_2O ។ យើងបានសមីការតុល្យការ



១៣. បាស Base

បាស ជាសារធាតុគីមីដែលក្នុងសូលុយស្យុងទឹកមានលក្ខណៈអាលកែលប៉ះវា មានរសជាតិល្វឹង និងមានអាច ប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតបង្កើតបានអំបិលនិងទឹក

ហើយបង្កើតអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីតពេលរលាយក្នុងទឹក។ បាស ជាអ៊ីដ្រុកស៊ីតលោហៈ (Metal hydroxide) ហើយអ៊ីដ្រុកស៊ីតលោហៈផ្សំឡើងពីលោហៈនិង**រ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រុកស៊ីត**។ តារាងរូបមន្តនិងឈ្មោះបាស

រូបមន្ត	ឈ្មោះ	ឈ្មោះជាភាសាអង់គ្លេស
LiOH	លីត្យូអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Lithium Hydroxide
NaOH	សូដ្យូអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Sodium Hydroxide
KOH	ប៉ូតាស្យូអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Potassium Hydroxide
Al(OH) ₃	អាលុយមីញ៉ូអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Aluminium Hydroxide
Fe(OH) ₂	ដែក(II)អ៊ីដ្រុកស៊ីត	Iron(II) Hydroxide
Ca(OH) ₂	កាល់ស្យូអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Calcium Hydroxide
Pb(OH) ₂	សំណ(II)អ៊ីដ្រុកស៊ីត	Lead(II) Hydroxide
Mg(OH) ₂	ម៉ាញ៉េស្យូអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Magnesium Hydroxide
Zn(OH) ₂	ស័ង្កសីអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Zinc Hydroxide
Ni(OH) ₂	នីកែល(II)អ៊ីដ្រុកស៊ីត	Nickel(II) Hydroxide
Cu(OH) ₂	ទង់ដែង(II)អ៊ីដ្រុកស៊ីត	Copper(II) Hydroxide
Sr(OH) ₂	ស្រ្តុងចូអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Strontium Hydroxide
Ba(OH) ₂	បារ្យូអ៊ីដ្រុកស៊ីត	Barium Hydroxide
Au(OH) ₃	មាស(III)អ៊ីដ្រុកស៊ីត	Gold (III) Hydroxide

១៣.ក. របៀបហៅឈ្មោះអ៊ីដ្រុកស៊ីតលោហៈ How To Name Metal Hydroxide

ដើម្បីហៅឈ្មោះបាស ឬនៗត្រូវតែហៅឈ្មោះលោហៈមុន ដោយភ្ជាប់ពាក្យអ៊ីដ្រុកស៊ីត។

??? ឧទាហរណ៍ ចូរហៅឈ្មោះរូបមន្តបាសខាងក្រោម

ការហៅឈ្មោះបាស

ក. KOH ខ. Ca(OH)₂ គ. NaOH

Metal name (charge) + hydroxide

ក. ប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត ព្រោះវាមានលោហៈប៉ូតាស្យូម K

KOH : Potassium hydroxide

ខ. កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត ព្រោះវាមានលោហៈកាល់ស្យូម Ca

NaOH : Sodium hydroxide

គ. សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត ព្រោះវាមានលោហៈសូដ្យូម Na

Mg(OH)₂ : Magnesium hydroxide

ករណីចំពោះលោហៈដែលមានវ៉ាន់ច្រើនជាងមួយ

Ba(OH)₂ : Barium hydroxide

ឧបមាថាមានវ៉ាន់ II ផង III ផង ឬនៗត្រូវហៅ

Al(OH)₃ : Aluminium hydroxide

ឈ្មោះលោហៈ(វ៉ាន់) ដោយភ្ជាប់ពាក្យអ៊ីដ្រុកស៊ីត។

Cu(OH)₂ : Copper (II) hydroxide

Fe(OH)₃ : Iron (III) hydroxide

NH₃*H₂O : Ammonium hydroxide (ammonia)

វ៉ាន់ត្រូវប្រើលេខរ៉ូម៉ា

??? ឧទាហរណ៍ ចូរហៅឈ្មោះរូបមន្តបាសខាងក្រោម

ក. Fe(OH)₂ ខ. Pb(OH)₂ គ. Au(OH)₃

👉👉 ចម្លើយ

ក. ដោយដែកប្រើវ៉ាន់(II) យើងបាន ដែក(II)អ៊ីដ្រុកស៊ីត

ខ. ដោយសំណប្រើវ៉ាន់(II) យើងបាន សំណ(II)អ៊ីដ្រុកស៊ីត

គ. ដោយមាសប្រើវ៉ាន់(III) យើងបាន មាស(III)អ៊ីដ្រុកស៊ីត

ខ្ញុំស្តាប់គឺដើម្បីឲ្យជាអិរមេស៍ខ្ញុំនោះស្រី។

សាសនាប្រពៃណីនោះស្រី ជាអិរមេស៍ខ្មែរក្រោម

នោះស្រីតែបើសាសនា ប្រពៃណីស្តាប់ ជាអិរ

ខ្មែរក្រោមស្តាប់។ ខ្ញុំ សីលធម៌ស្តាប់តែលេច

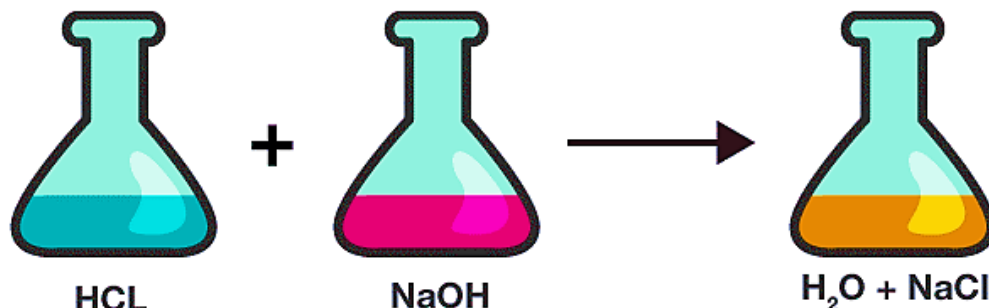
មូរបាន ព្រះពុទ្ធសាសនាប្រពៃណីមេស៍បទ

មូរខ្មែរក្រោម ខ្ញុំស្តាប់មិនស្តាយឡើយ។

១៣.ខ. ប្រតិកម្មបាសជាមួយអាស៊ីដ Acid-Base Reaction

ប្រតិកម្មបាសជាមួយអាស៊ីដ មានឈ្មោះ១ទៀតថាប្រតិកម្មបន្លាប Neutralization Reaction។
អាស៊ីដមានប្រតិកម្មជាមួយបាសបង្កើតបានអំបិលនិងទឹក។

NEUTRALIZATION REACTION EQUATION



លំហាត់គំរូ១ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល រវាងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដក្លរីត្រីច។

លំហាត់គំរូ២ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល រវាងសូលុយស្យុងប្លូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដស៊ីលីផ្ស៊ីច។

១. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



សូដ្យូមក្លរ

សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



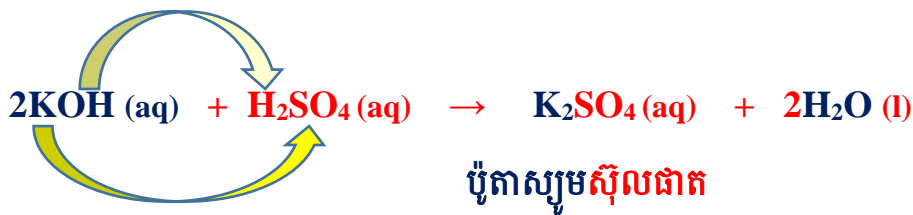
សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២

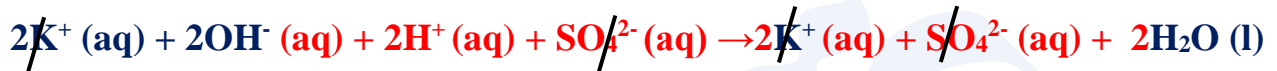


អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។

២. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២



អ៊ីយ៉ុង K^+ និង SO_4^{2-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។

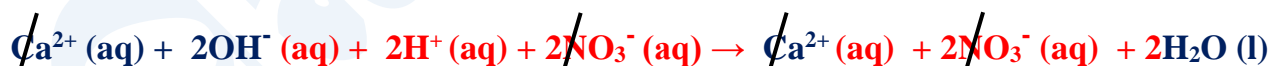
លំហាត់គំរូ៣ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

រវាងសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដនីត្រិច។

៣. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២

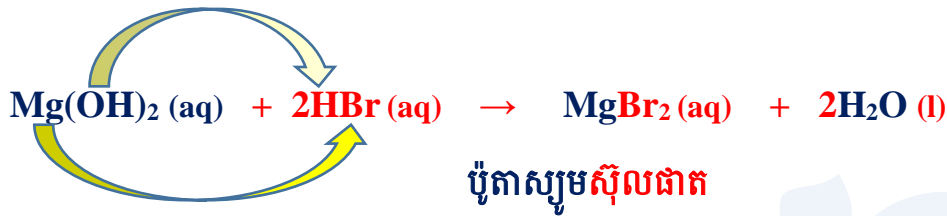


អ៊ីយ៉ុង Ca^{2+} និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី

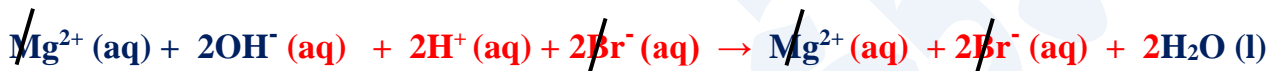
(Spectator ion)។

លំហាត់គំរូ៤ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល រវាងសូលុយស្យុងម៉ាញ៉េស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីដប្រូមីឌ្រិច។

៤. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២



អ៊ីយ៉ុង Mg^{2+} និង Br^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion)។

☞☞ លំហាត់អនុវត្តន៍: ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល

- ក. អាស៊ីដនីទ្រិច + ស្រង់ចូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត →
- ខ. អាស៊ីដស៊ីលីផ្សិច + ម៉ាញ៉េស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត →
- គ. អាស៊ីដក្លរិច + ប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត →
- ឃ. អាស៊ីដនីទ្រិច + លីចូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត →
- ង. អាស៊ីដប្រូមីឌ្រិច + បារ៉ូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត →
- ច. អាស៊ីដនីទ្រិច + បារ៉ូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត →

ដំណោះស្រាយ

ចូរសរសេរសមីការម៉ូលេគុល សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល



ស្តង់ដារនីត្រាត



ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុលផាត



ប៉ូតាស្យូមក្លរ៉ាត



លីត្យូមនីត្រាត



បារ៉ូមប្រូម



១៤. អំបិល Salt

អំបិល ជាសមាសធាតុគីមីដែលផ្សំឡើងពីអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាននៃលោហៈ (កាតុង) និងអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន (អាញីង) លើកលែងតែកាលអ៊ីដ្រូស៊ីត។

១៤.ក. របៀបហៅឈ្មោះអំបិល How to name the salts

ពាក្យហៅមុនគេ គឺឈ្មោះលោហៈ និងពាក្យហៅបន្ទាប់ គឺឈ្មោះរាឌីកាល់អាស៊ីដ។

លំហាត់តម្រូវ ចូរហៅឈ្មោះអំបិលឲ្យបានត្រឹមត្រូវ

ក. CaCl_2

ខ. Na_3PO_4

គ. FeSO_4

ក. កាល់ស្យូមក្លរួ ព្រោះហៅលោហៈមុន បន្ទាប់មកហៅឈ្មោះរាឌីកាល់ក្លរួ

ខ. សូដ្យូមផូស្វាត ព្រោះហៅលោហៈមុន បន្ទាប់មកហៅឈ្មោះរាឌីកាល់ផូស្វាត

គ. ដែក(II)ស៊ុលផាត ព្រោះហៅលោហៈមុន បន្ទាប់មកហៅឈ្មោះរាឌីកាល់ស៊ុលផាត ហៅដែក(II)

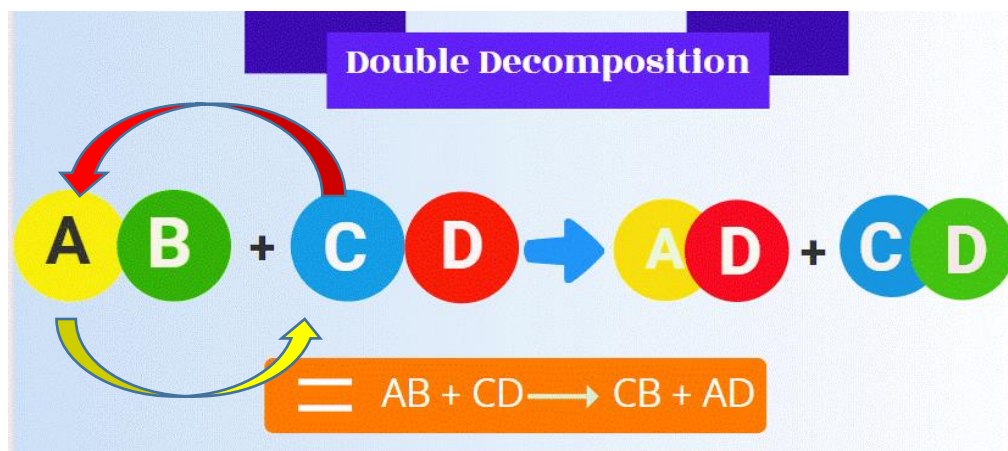
ព្រោះដែកមានវ៉ាន់ឡង់ច្រើនជាង១ មានវ៉ាន់ឡង់២ និងវ៉ាន់ឡង់៣ ដូចនេះប្អូនត្រូវតែហៅវ៉ាន់ឡង់របស់វាផង។ ដោយស៊ុលផាតមានវ៉ាន់ឡង់២នោះដែកក៏មានវ៉ាន់ឡង់២ដែរ ព្រោះដែកមិនមានសន្ទស្សន៍ដោយសារសម្រួលជាមួយស៊ុលផាតហើយ។

រូបមន្តអំបិល	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះអង់គ្លេស	រូបមន្តអំបិល	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះអង់គ្លេស
LiCl	លីថ្យូមក្លរួ	Lithium chloride	LiNO_3	លីថ្យូមនីត្រាត	Lithium nitrate
NaCl	សូដ្យូមក្លរួ	Sodium chloride	NaNO_3	សូដ្យូមនីត្រាត	Sodium nitrate
KCl	ប៉ូតាស្យូមក្លរួ	Potassium chloride	KNO_3	ប៉ូតាស្យូមនីត្រាត	Potassium nitrate
AgCl	ប្រាក់ក្លរួ	Silver chloride	AgNO_3	ប្រាក់នីត្រាត	Silver nitrate
AlCl_3	អាឡុយមីញ៉ូមក្លរួ	Aluminum chloride	$\text{Al(NO}_3)_3$	អាឡុយមីញ៉ូមនីត្រាត	Aluminum nitrate
FeCl_2	ដែក(II)ក្លរួ	Iron(II) chloride	$\text{Fe(NO}_3)_2$	ដែក(II)នីត្រាត	Iron(II) nitrate
FeCl_3	ដែក(III)ក្លរួ	Iron(III) chloride	$\text{Fe(NO}_3)_3$	ដែក(III)នីត្រាត	Iron(III) nitrate
AuCl_3	មាស(III)ក្លរួ	Gold(III) chloride	$\text{Au(NO}_3)_3$	មាស(III)នីត្រាត	Gold(III) nitrate

រូបមន្តអំបិល	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះអង់គ្លេស	រូបមន្តអំបិល	ឈ្មោះខ្មែរ	ឈ្មោះអង់គ្លេស
Li_2CO_3	លីចូមកាបូណាត	Lithium carbonate	ZnCO_3	ស័ង្កសីកាបូណាត	Zinc carbonate
Na_2CO_3	សូដ្យូមកាបូណាត	Sodium carbonate	BaCO_3	បារ្យូមកាបូណាត	Barium carbonate
K_2CO_3	ប៉ូតាស្យូមកាបូណាត	Potassium carbonate	CaCO_3	កាល់ស្យូមកាបូណាត	Calcium carbonate
Ag_2CO_3	ប្រាក់កាបូណាត	Silver carbonate	MgCO_3	ម៉ាញ៉េស្យូមកាបូណាត	Magnesium carbonate
$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$	អាលុយមីញ៉ូមកាបូណាត	Aluminum carbonate	NiCO_3	នីកែល(II)កាបូណាត	Nickel(II) carbonate
FeCO_3	ដែក(II)កាបូណាត	Iron(II) carbonate	PbCO_3	សំណ(II)កាបូណាត	Lead(III) carbonate
$\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$	ដែក(III)កាបូណាត	Iron(III) carbonate	CuCO_3	ទង់ដែង(II)កាបូណាត	Copper(II) carbonate
$\text{Au}_2(\text{CO}_3)_3$	មាស(III)កាបូណាត	Gold(III) carbonate	CdCO_3	កាត់ម៉ូមកាបូណាត	Cadmium carbonate
Li_3PO_4	លីចូមផូស្វាត	Lithium phosphate	$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$	បារ្យូមផូស្វាត	Barium phosphate
Na_3PO_4	សូដ្យូមផូស្វាត	Sodium phosphate	$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$	ស័ង្កសីផូស្វាត	Zinc phosphate

១៤.២. ប្រតិកម្មជំនួសទ្វេ **Double Displacement Reaction**

សមាសធាតុពីរប្តូរកាចុងឬប្តូរអាញ៉ុងគ្នាដើម្បីបង្កើតសមាសធាតុថ្មីពីរទៀត។



ចំណាំ: យើងតែងតែសរសេរកាចុងនៅពីមុខអាញ៉ុងជានិច្ច

លំហាត់គំរូ១ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល រវាងសូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាតជាមួយសូលុយស្យុងសូដ្យូមក្លរួ។

លំហាត់គំរូ២ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល រវាងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីប្រូកស៊ីតជាមួយសូលុយស្យុងស័ង្កសីស៊ុលផាត។

១. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី **Molecular Chemical Equation**



សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ **Complete Ionic Equation**



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល **Net Ionic Equation** នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២



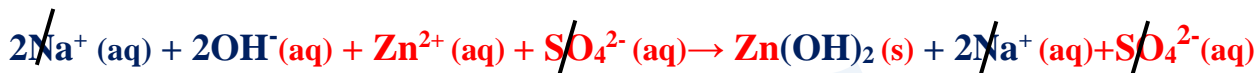
អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី។

២. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



សំងំស៊ីអ៊ីប្រូកស៊ីត

សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២



អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង SO_4^{2-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion) ។

លំហាត់គំរូ៣ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល រវាងសូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាតជាមួយសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមស៊ុលផាត។

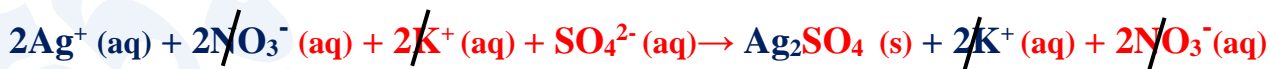
លំហាត់គំរូ៤ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល រវាងសូលុយស្យុងសូដ្យូមផូស្វាតជាមួយសូលុយស្យុងកាល់ស្យូមនីត្រាត។

៣. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



ប្រាក់ស៊ុលផាត

សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២



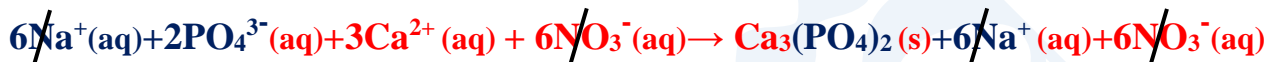
អ៊ីយ៉ុង K^+ និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion) ។

៤. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation

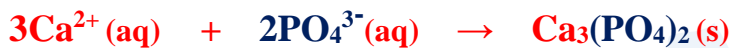


កាល់ស្យូមផូស្វាត

សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation



អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion) ។

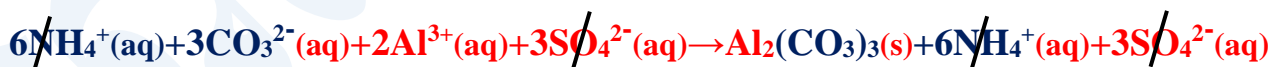
លំហាត់គំរូ៥ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល រវាងសូលុយស្យុងអាម៉ូញ៉ូមកាបូណាតជាមួយសូលុយស្យុងអាលុយមីញ៉ូមស៊ុលផាត។

៥. សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



អាលុយមីញ៉ូមកាបូណាត

សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២



អ៊ីយ៉ុង NH_4^+ និង SO_4^{2-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion) ។

១៤.គ. ការព្យាករណ៍សមាសធាតុរលាយ និងមិនរលាយក្នុងទឹកតាមវិធីគីមស្រី

Predicting soluble and insoluble compounds in water (Kimsrea's rule)

ប្តូរៗនឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២

★ [១]. Lina Kissed Ammonium Nitrate (aq) លីណាបានចើប អាម៉ូញ៉ូមនីត្រាត
Li⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺ និង NO₃⁻ រលាយក្នុងទឹកទាំងអស់។

★ [២]. Cl⁻ ion អ៊ីយ៉ុងក្លរ (aq) ជាសមាសធាតុរលាយក្នុងទឹក (Soluble Compound)
ករណីលើកលែង A Pretty Horse: សេះស្អាត១ក្បាល
Ag⁺, Pb²⁺, Hg₂²⁺ សមាសធាតុមិនរលាយក្នុងទឹក

★ [៣]. SO₄²⁻ ion អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផាត ជាសមាសធាតុរលាយក្នុងទឹក (Soluble Compound)
ករណីលើកលែង ABC Please Mr Srea: លោកស្រីសុំ ABC មក
Ag⁺, Ba²⁺, Ca²⁺, Pb²⁺, Sr²⁺ ជាសមាសធាតុមិនរលាយក្នុងទឹក

★ [៤]. CO₃²⁻ អ៊ីយ៉ុងកាបូណាត, PO₄³⁻ អ៊ីយ៉ុងផូស្វាត ជាសមាសធាតុមិនរលាយក្នុងទឹក
ករណីលើកលែង Lina Kissed NH₄⁺: លីណាបានចើបអ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូម
Li⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺ ជាសមាសធាតុរលាយក្នុងទឹក

★ [៥]. OH^- អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត ជាសមាសធាតុមិនរលាយក្នុងទឹក (insoluble Compound)

ករណីលើកលែង **Lina** Kissed Mr **Srea's** **Baby**: លីណាបានចើបកូនរបស់លោកស្រី

$\text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Sr}^{2+}, \text{Ba}^{2+}$ ជាសមាសធាតុរលាយក្នុងទឹក

★ [៦]. S^{2-} អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផ្ទួ ជាសមាសធាតុមិនរលាយក្នុងទឹក (insoluble Compound)

ករណីលើកលែង **Lina** Kissed **My** **Baby**: លីណាបានចើបកូនរបស់ខ្ញុំ

$\text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Ba}^{2+}$ ជាសមាសធាតុរលាយក្នុងទឹក

១៤.យ. ការព្យាករណ៍សមាសធាតុរលាយ និងមិនរលាយក្នុងទឹក

Predicting Soluble And Insoluble Compounds In Water

សមាសធាតុរលាយក្នុងទឹក	ករណីលើកលែង
<p>សមាសធាតុដែលផ្សំពីអ៊ីយ៉ុងលោហៈអាល់កាឡាំង ($\text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Rb}^+, \text{Cs}^+$) និងអ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូម ($\text{NH}_4^+$) អ៊ីយ៉ុងនីត្រាត ($\text{NO}_3^-$) ប៊ីកាបូណាត ($\text{HCO}_3^-$) និងអ៊ីយ៉ុងក្លរ៉ាត ($\text{ClO}_3^-$)</p> <p>អាឡូសែណ្ក ($\text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{I}^-$)</p> <p>ស៊ុលផាត ($\text{SO}_4^{2-}$)</p>	<p>$\text{Ag}^+, \text{Hg}_2^{2+}, \text{Pb}^{2+}$</p> <p>$\text{Ag}^+, \text{Ca}^{2+}, \text{Sr}^{2+}, \text{Ba}^{2+}, \text{Hg}^{2+}, \text{Pb}^{2+}$</p>
សមាសធាតុរលាយក្នុងទឹក	ករណីលើកលែង
<p>អ៊ីយ៉ុងកាបូណាត CO_3^{2-} អ៊ីយ៉ុងផូស្វាត PO_4^{3-}</p> <p>អ៊ីយ៉ុងក្រូម៉ាត CrO_4^{2-} អ៊ីយ៉ុងស៊ុលផ្ទួ S^{2-}</p> <p>អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត OH^-</p>	<p>សមាសធាតុដែលផ្សំពីអ៊ីយ៉ុងលោហៈអាល់កាឡាំង និងអ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូម</p> <p>សមាសធាតុដែលផ្សំពីអ៊ីយ៉ុងលោហៈអាល់កាឡាំង និងអ៊ីយ៉ុង Ba^{2+}</p>

???លំហាត់អនុវត្តន៍: ១. ចូរសរសេរសមីការមូលេគុល សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល ខាងក្រោម និងប្រាប់ពីអ៊ីយ៉ុងទស្សនិកផង។

- ក. បារត(II)ក្លរួ + ប៉ូតាស្យូមស៊ុលផួ →
- ខ. សូដ្យូមកាបូណាត + កាល់ស្យូមក្លរួ →
- គ. ទង់ដែង(II)ក្លរួ + អាម៉ូញ៉ូមផូស្វាត →
- ឃ. ប្រាក់នីត្រាត + សូដ្យូមស៊ុលផាត →
- ង. បារ្យូមក្លរួ + សំងួលស៊ុលផាត →
- ច. អាម៉ូញ៉ូមកាបូណាត + កាល់ស្យូមក្លរួ →
- ឆ. សូដ្យូមស៊ុលផួ + សំងួលក្លរួ →
- ជ. កាល់ស្យូមក្លរួ + ប៉ូតាស្យូមផូស្វាត →
- ឈ. អាម៉ូញ៉ូមស៊ុលផួ + កាត់ម៉ូមនីត្រាត →
- ញ. អាម៉ូញ៉ូមស៊ុលផួ + សំងួលនីត្រាត →
- ដ. ប្រាក់នីត្រាត + សូដ្យូមក្លរួ →
- ប. សូដ្យូមកាបូណាត + អាឡុយមីញ៉ូមនីត្រាត →
- ខ. ប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត + ដែក(III)នីត្រាត →
- ឈ. ប៉ូតាស្យូមស៊ុលផាត + សំណ(II)នីត្រាត →
- ណ. អាឡុយមីញ៉ូមនីត្រាត + សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត →
- ត. សូដ្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត + ទង់ដែង(II)ក្លរួ →

២. ចូរសរសេរសមីការមូលេគុល សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួលខាងក្រោម

- ក. $\text{Zn(NO}_3)_2 (\text{aq}) + (\text{NH}_4)_2\text{S} (\text{aq}) \rightarrow$
- ខ. $\text{CaCl}_2 (\text{aq}) + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{aq}) \rightarrow$
- គ. $\text{BaCl}_2 (\text{aq}) + \text{ZnSO}_4 (\text{aq}) \rightarrow$
- ឃ. $\text{Na}_2\text{S} (\text{aq}) + \text{ZnCl}_2 (\text{aq}) \rightarrow$

(Bacc II Year 2017)

All rights reserved by Houn Kimsrea

រៀបរៀងដោយ: ហួន គីមស្រីា

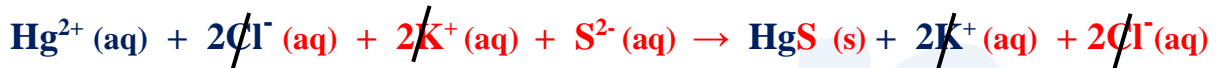
Telegram: 098 472 472

ដំណោះស្រាយ

១. ចូរសរសេរសមីការម៉ូលេគុល សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល



បារត(II)ស៊ីលផ្លួ



អ៊ីយ៉ុង K^+ និង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



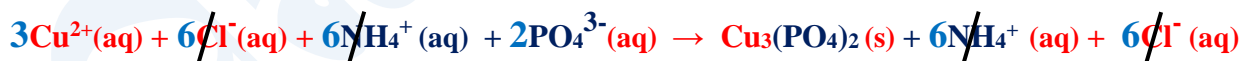
កាល់ស្យូមកាបូណាត



អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



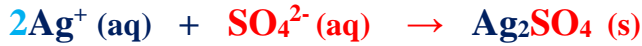
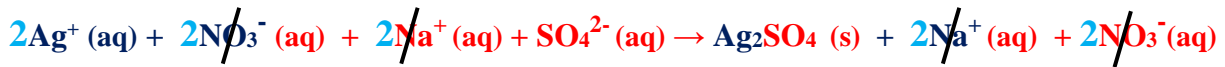
កាល់ស្យូមផូស្វាត



អ៊ីយ៉ុង NH_4^+ និង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



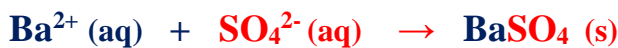
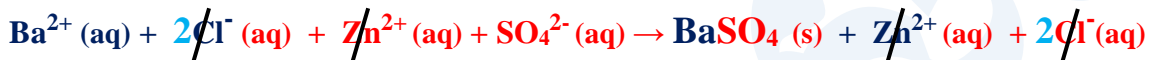
ប្រាក់ស៊ុលផាត



អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



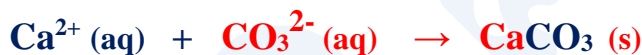
បារ៉ូមស៊ុលផាត



អ៊ីយ៉ុង Zn^{2+} និង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



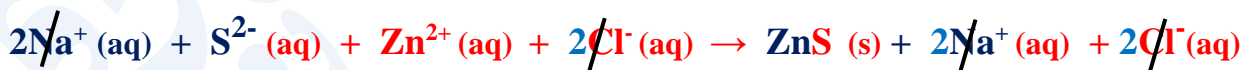
កាល់ស្យូមកាបូណាត



អ៊ីយ៉ុង NH_4^+ និង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



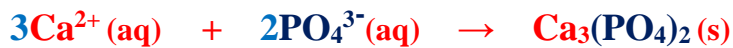
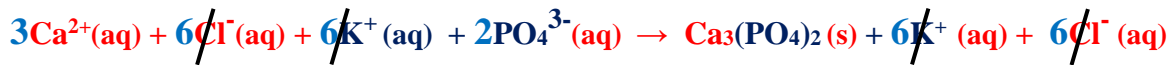
ស័ង្កសីស៊ុលផួ



អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



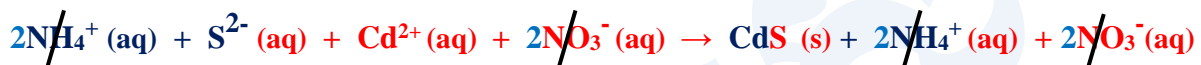
កាល់ស្យូមផូស្វាត



អ៊ីយ៉ុង K^{+} និង Cl^{-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



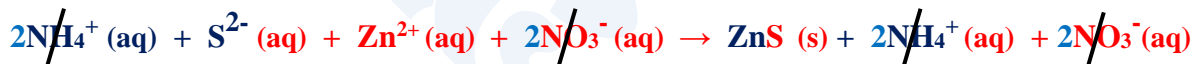
កាត់ម្លូមស៊ុលផួ



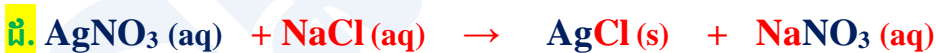
អ៊ីយ៉ុង NH_4^{+} និង NO_3^{-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



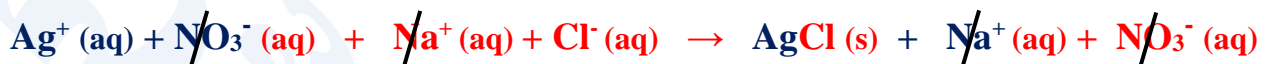
សំងួលស៊ុលផួ



អ៊ីយ៉ុង NH_4^{+} និង NO_3^{-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។



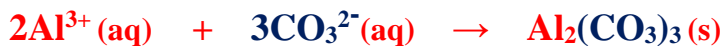
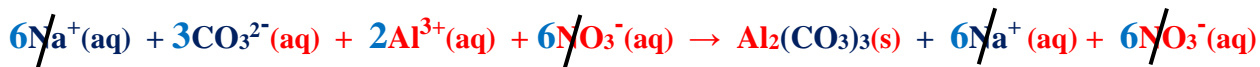
ប្រាក់ក្លរ



អ៊ីយ៉ុង Na^{+} និង NO_3^{-} ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី។



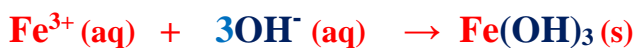
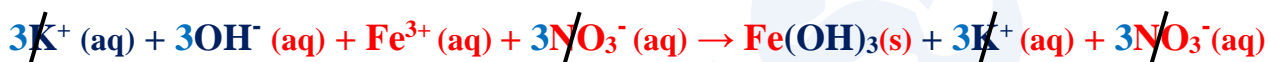
អាឡុយមីញ៉ូមកាបូណាត



អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion)។



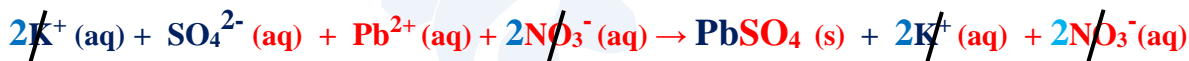
ដែក(III)អ៊ីដ្រកស៊ីត



អ៊ីយ៉ុង K^+ និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion)។



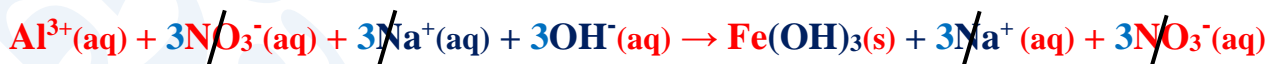
សំណ(II)ស៊ីលផាត



អ៊ីយ៉ុង K^+ និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion)។



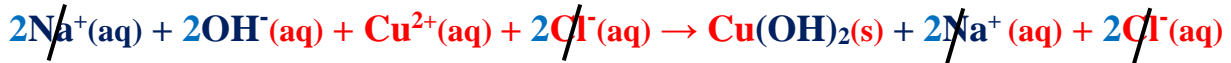
អាឡុយមីញ៉ូម(III)អ៊ីដ្រកស៊ីត



អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង NO_3^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី (Spectator ion)។



ទង់ដែង(II)អ៊ីដ្រកស៊ីត

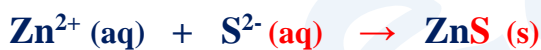


អ៊ីយ៉ុង Na^+ និង Cl^- ជាអ៊ីយ៉ុងទស្សនិក ឬអ៊ីយ៉ុងដែលមិនរងនូវបម្រែបម្រួលគីមី(Spectator ion)។

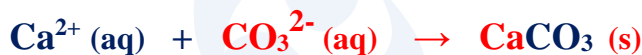
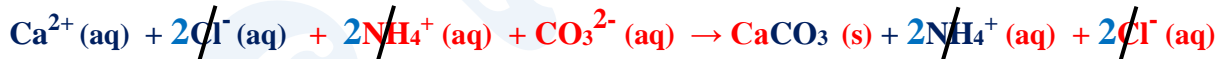
២. ចូរសរសេរសមីការមូលេគុល សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល



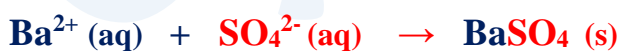
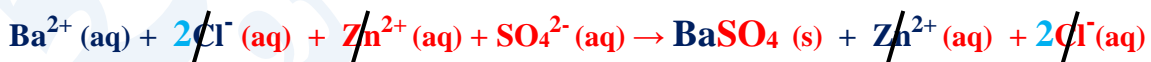
សំងួតស៊ីលីផ្ទូ



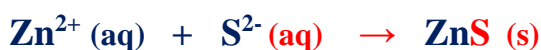
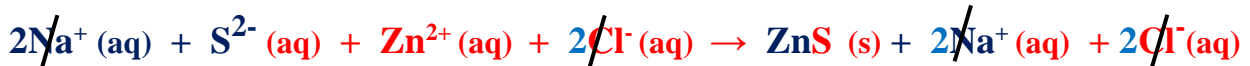
កាល់ស្យូមកាបូណាត

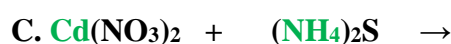
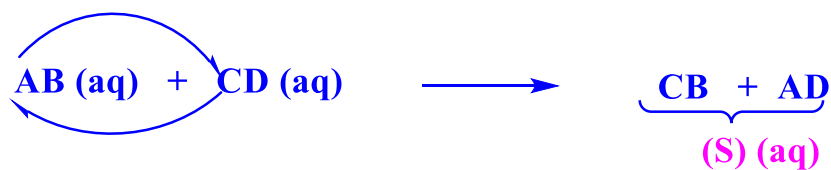


បារ៉ូមស៊ីលីផាត



សំងួតស៊ីលីផ្ទូ



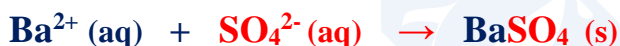


សរសេរសមីការម៉ូលេគុល សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល និងប្រាប់ឈ្មោះកករដែលកើតឡើង។

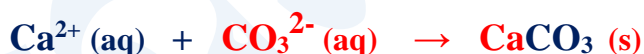
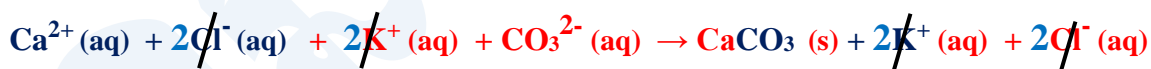
ដំណោះស្រាយ



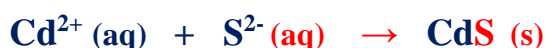
បាញ់ម៉ូលីត



កាត់ម៉ូលីត



កាត់ម៉ូលីត



១៥. សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមី Activity Series of metals

សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមី គឺជាតារាងឈ្មោះនៃលោហៈដែលតម្រៀបតាមរយៈសេរីសកម្មភាពថយចុះ ដើម្បីជំនួស ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនចេញពីទឹក និងសូលុយស្យុងអាស៊ីត ឬដើម្បីជំនួសលោហៈផ្សេងក្នុង សូលុយស្យុងទឹក។

ប្លង់១នឹងរៀនថ្នាក់ទី១១

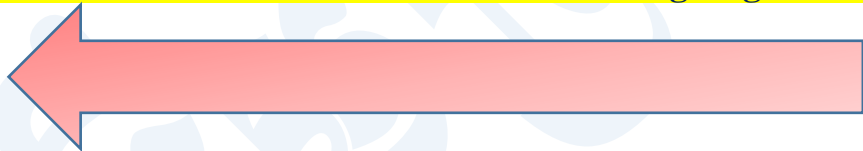
Please Stop Calling Me A Zebra, I'm Not Smart Leader, He Calls Her A Pretty Girl

ប៉ូតាស្យូម (K) សូដ្យូម (Na) កាល់ស្យូម (Ca) ម៉ាញ៉េស្យូម (Mg) អាលុយមីញ៉ូម (Al)
ស័ង្កសី (Zn) ដែក (Fe) នីកែល (Ni) សំណប៉ាហាំង (Sn) សំណ (Pb) អ៊ីដ្រូសែន (H)
ទង់ដែង (Cu) បារីត (Hg) ប្រាក់ (Ag) ប្លាទីន (Pt) មាស (Au)

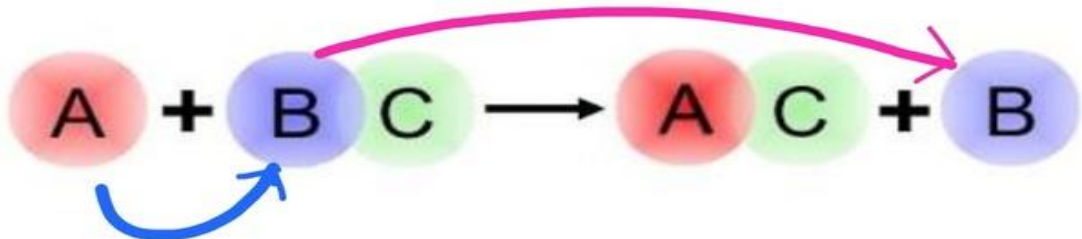
Most reactive

Less reactive

K Na Ca Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au



ឬម្យ៉ាងទៀត: កា ណា កា ម៉ង់ អាល់ ហ្សង់ ហ្វី នី សំណទាំងពីរ អ៊ី ទង់ បាន ប្រាក់ ទិញ មាស



លោហៈសកម្មខ្លាំង + អំបិលនៃលោហៈខ្សោយ → អំបិលនៃលោហៈសកម្មខ្លាំង +
លោហៈសកម្មខ្សោយ

More Active Metal + Salt of Less Active Metal →

Less Active Metal + Salt of More Active Metal

១៥.ក. ប្រតិកម្មជំនួសលោហៈ Metal Displacement Reaction

(Metal Replacement Reaction)

ឧទាហរណ៍១ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈម៉ាញ៉េស្យូមជាមួយសូលុយស្យុងដែក(II)ស៊ុលផាត។ ដោយតាម សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមីលោហៈម៉ាញ៉េស្យូមសកម្មខ្លាំងជាងដែកដូចនេះយើងអាចសរសេរបាន

សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុលផាត

សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation



ឧទាហរណ៍២ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈទង់ដែងជាមួយសូលុយស្យុងប្រាក់នីត្រាត។ ដោយតាម សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមីលោហៈទង់ដែងសកម្មខ្លាំងជាងប្រាក់ដូចនេះយើងអាចសរសេរបាន

សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



ទង់ដែង(II)នីត្រាត

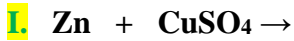
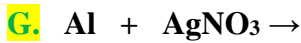
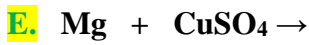
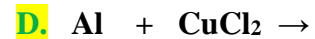
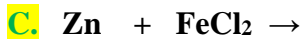
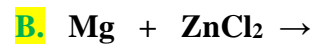
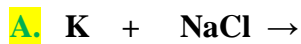
សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation



???លំហាត់អនុវត្តន៍: ចូរសរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ុយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ុយ៉ុងសម្រួល



☞ ដំណោះស្រាយ

សរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ុយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ុយ៉ុងសម្រួល



ប៉ូតាស្យូមក្លរួ



ម៉ាញ៉េស្យូមក្លរួ



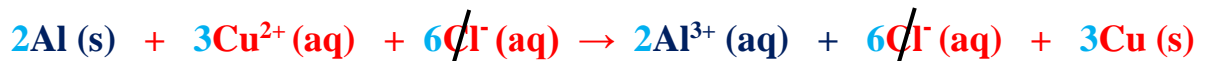
ដែក(II)ក្លរួ

ស័ង្កសីក្លរួ



ទង់ដែង(II)ក្លរួ

លុយមីញ៉ូមក្លរួ



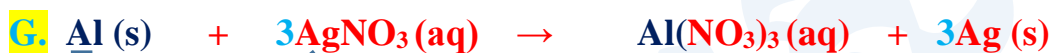
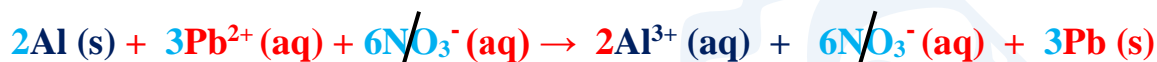


ទង់ដែង(II)ស៊ុលផាត ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុលផាត



សំណ(III)នីត្រាត

អាលុយមីញ៉ូមនីត្រាត



ប្រាក់នីត្រាត

អាលុយមីញ៉ូមនីត្រាត



នីកែល(II)នីត្រាត

សំងួលនីត្រាត

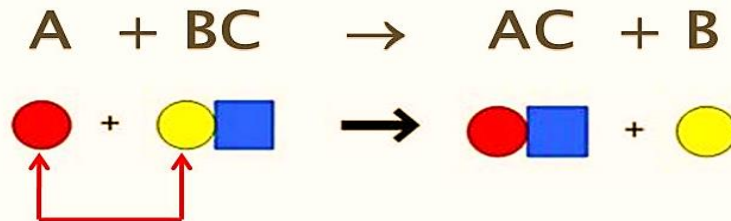


ទង់ដែង(II)ស៊ុលផាត សំងួលស៊ុលផាត



១៥.២. ប្រតិកម្មជំនួសអ៊ីដ្រូសែន Hydrogen Displacement Reaction
(Hydrogen Replacement Reaction)

Single Displacement Reactions:



An element takes the place of another element in a compound.

• Example:



Zinc has "kicked out" the hydrogen!

ឧទាហរណ៍១ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈម៉ាញ៉េស្យូមជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីដ្រីច។

ដោយតាម សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមីលោហៈម៉ាញ៉េស្យូមស្ថិតពីមុនអ៊ីដ្រូសែនដូចនេះ

យើងអាចសរសេរបាន សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



ម៉ាញ៉េស្យូមក្លរួ

សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation



ឧទាហរណ៍២ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងលោហៈអាឡុយមីញ៉ូមជាមួយសូលុយស្យុង

អាស៊ីតស៊ុលផួរីច។ ដោយតាម សេរីសកម្មភាពប្រតិកម្មគីមីលោហៈអាឡុយមីញ៉ូមស្ថិតពីមុនអ៊ីដ្រូសែន

ដូចនេះ យើងអាចសរសេរបាន

សមីការម៉ូលេគុល ឬសមីការគីមី Molecular Chemical Equation



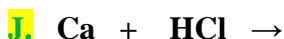
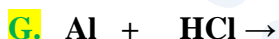
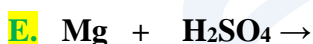
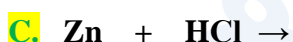
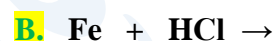
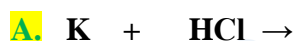
សមីការអ៊ីយ៉ុង ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ ឬសមីការអ៊ីយ៉ុងពេញ Complete Ionic Equation



សមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល Net Ionic Equation

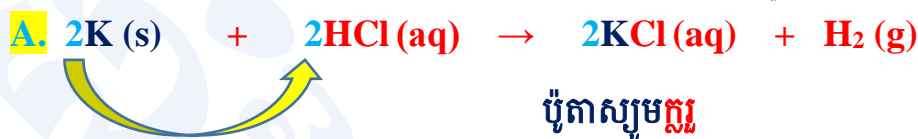


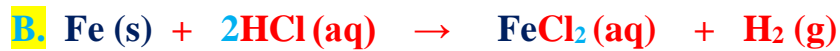
???លំហាត់អនុវត្តន៍: ចូរសរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល



☞ ដំណោះស្រាយ

សរសេរសមីការគីមី សមីការអ៊ីយ៉ុងសព្វ និងសមីការអ៊ីយ៉ុងសម្រួល





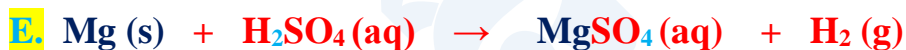
ប៉ូតាស្យូមក្លរ



ស័ង្កសីក្លរ



នីកែល(II)ក្លរ



ម៉ាញ៉េស្យូមស៊ុលផាត

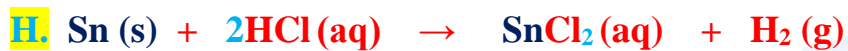


អាឡុយមីញ៉ូមប្រូម





អាណុយមីញ៉ូមត្រូវ



សំណប៉ាហាំង(III)ត្រូវ



សំងួលស៊ីលីផាត



កាល់ស្យូមត្រូវ



១៦. លោហៈអាល់កាឡាំងប្រតិកម្មជាមួយទឹក Reaction of Alkali metals with Water

លោហៈអាល់កាឡាំងមាន **Li** **K** **Rb** **Cs** **Fr** **Ba** **Ca** **Sr**

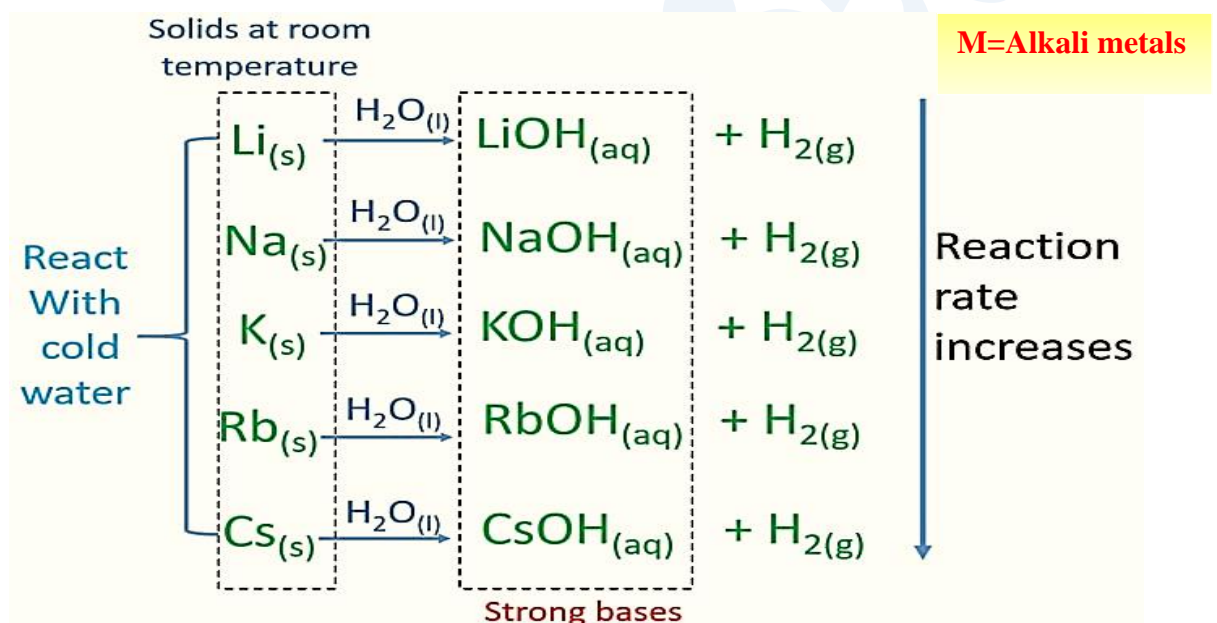
Li (លីថ្យូម) **Na** (សូដ្យូម) **K** (ប៉ូតាស្យូម) **Rb** (រូបេដ្យូម) **Cs** (សេស្យូម) **Fr** (ហ្វ្រង់ច្យូម)

លោហៈអាល់កាឡាំងទាំងអស់និងលោហៈអាល់កាឡាំងដីឡាង់ (**Ca**, **Sr**, **Ba**)

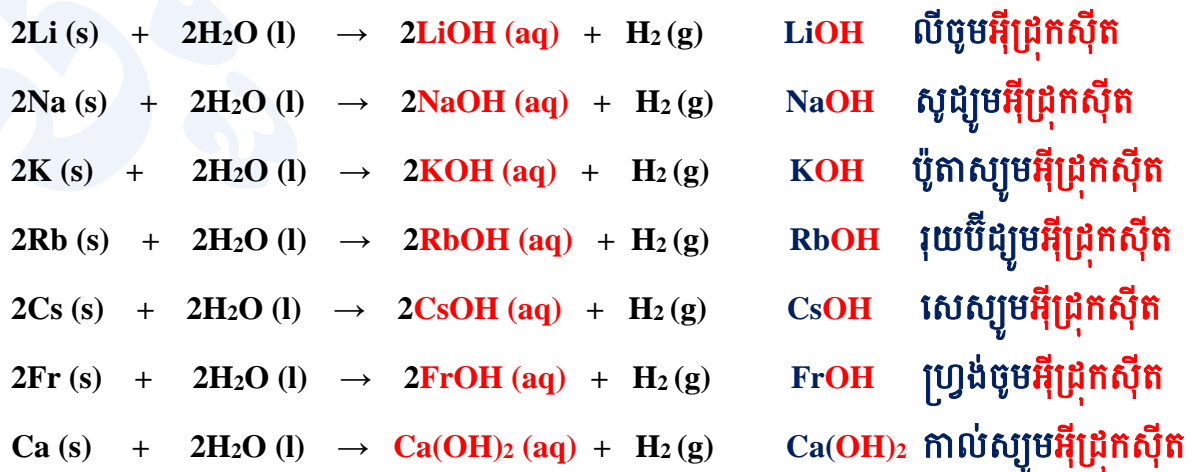
Alkaline Earth Metal

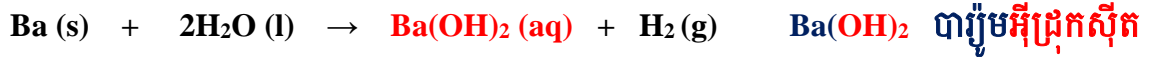
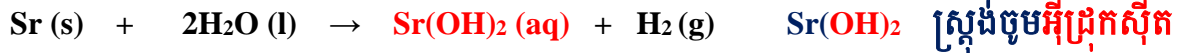
Alkali metal + water → alkali metal hydroxide + hydrogen

លោហៈអាល់កាឡាំង + ទឹក → អ៊ីដ្រុកស៊ីតលោហៈអាល់កាឡាំង + អ៊ីដ្រូសែន



សមីការប្រតិកម្មលោហៈអាល់កាឡាំងនិង **Ca**, **Sr**, **Ba** ជាមួយទឹក





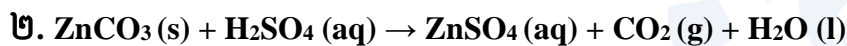
១៧. អំបិលកាបូណាត Carbonate Salts ឬ Metal Carbonates

អំបិលកាបូណាតឬកាបូណាតលោហៈមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតបង្កើតបាន អំបិល កាបូនឌីអុកស៊ីត និងទឹក។ អំបិលកាបូណាត + អាស៊ីត \rightarrow អំបិលថ្មី + $\text{CO}_2 \text{ (g)}$ + $\text{H}_2\text{O (l)}$

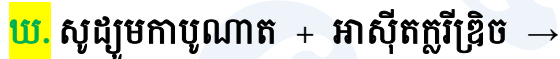
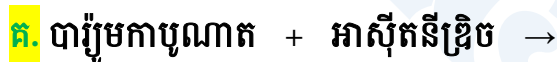
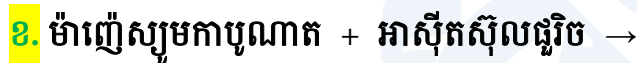
Metal carbonates + Acid \rightarrow Salt + Carbon dioxide + water

ឧទាហរណ៍១ សរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងម៉ាញ៉េស្យូមកាបូណាតជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រីច។

ឧទាហរណ៍២ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាងស័ង្កសីកាបូណាតជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតស៊ុលផួរិច។



???លំហាត់អនុវត្តន៍: ចូរសរសេរសមីការខាងក្រោមនេះ:



១៧.ក. ប៊ីកាបូណាតលោហៈ **Metal Bicarbonate** ឬ **Metal Hydrogen Carbonates**

ប៊ីកាបូណាតលោហៈ មានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតបង្កើតបាន អំបិល កាបូនឌីអុកស៊ីត និងទឹក។



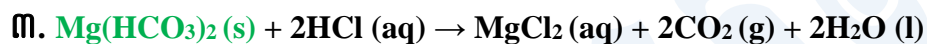
ឧទាហរណ៍១ ចូរសរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាង **សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត** ជាមួយសូលុយស្យុង **អាស៊ីតក្លរីឌ្រីច**។

ឧទាហរណ៍២ សរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាង **កាល់ស្យូមប៊ីកាបូណាត** ជាមួយសូលុយស្យុង **អាស៊ីតស៊ុលផួរិច**

ឧទាហរណ៍៣ សរសេរសមីការប្រតិកម្មរវាង **ម៉ាញ៉េស្យូមប៊ីកាបូណាត** ជាមួយសូលុយស្យុង **អាស៊ីតក្លរីឌ្រីច**។



កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូសែនកាបូណាត

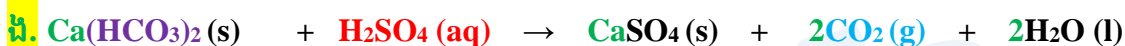
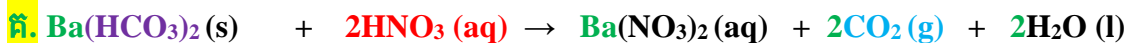
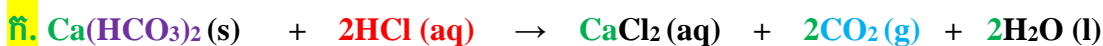


ម៉ាញ៉េស្យូមអ៊ីដ្រូសែនកាបូណាត

??? លំហាត់អនុវត្តន៍: ចូរសរសេរសមីការខាងក្រោមនេះ: **អ៊ីដ្រូសែនកាបូណាត = ប៊ីកាបូណាត**



👉 ដំណោះស្រាយ



អាស៊ីតខ្លាំង	ឈ្មោះអាស៊ីត	បាសខ្លាំង	ឈ្មោះបាស
HCl	អាស៊ីតក្លរីដ្រិច ឬ អ៊ីដ្រូក្លរិចអាស៊ីត	LiOH	លីចូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត
HBr	អាស៊ីតប្រូមីដ្រិច ឬ អ៊ីដ្រូប្រូមិចអាស៊ីត	NaOH	សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត
HI	អាស៊ីតអ៊ីយ៉ូដ្រិច ឬ អ៊ីដ្រូអ៊ីយ៉ូដិចអាស៊ីត	KOH	ប៉ូតាស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត
HNO ₃	អាស៊ីតនីដ្រិច	RbOH	រុយប៊ីរូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត
H ₂ SO ₄	អាស៊ីតស៊ុលផួរិច	CsOH	សេស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត
HClO ₃	អាស៊ីតក្លរិច	Mg(OH) ₂	ម៉ាញ៉េស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត
HClO ₄	អាស៊ីតពែក្លរិច	Ca(OH) ₂ Ba(OH) ₂ Sr(OH) ₂	កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត បារ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត ស្រ្តង់ចូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត

១៨. ការសរសេរពាក់កណ្តាលប្រតិកម្មៈសមីការអេឡិចត្រូនិចតាមមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ

Writing The Half-Reaction In Acidic Medium (Acidic Solution)

របៀបសរសេរពាក់កណ្តាលប្រតិកម្មៈសមីការអេឡិចត្រូនិច (Half-reaction)

១. សរសេរអុកស៊ីតករ (Ox)

២. សរសេរប្រេញទៅមក

៣. សរសេររេដុករ (Red)

៤. ថ្លឹងអាតូម ខ្វះអាតូមអុកស៊ីសែន (O) ថែមទឹក (H₂O) ខ្វះអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H) ថែម H⁺

(មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ)

គូរដុកៈ Ox / Red

ចំណាំៈ ថ្លឹងអាតូមខុសពី O និង H មុន

៥. ថ្លឹងបន្ទុក (ថែមអេឡិចត្រូនក្នុងខាងណាដែលមានបន្ទុកធំជាង)

ឧទាហរណ៍ៈ ១. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនៃគូរដុកនីមួយៗក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ

ក. S₂O₃²⁻/S

ខ. SO₂/S₂O₃²⁻

គ. MnO₄⁻/Mn²⁺

ឃ. CO₂/H₂C₂O₄

ង. ClO₂⁻/Cl₂

ច. Cr₂O₇²⁻/Cr³⁺

ឆ. BrO₃⁻/Br⁻

ជ. H₃O⁺/H₂

ឈ. Cl₂/Cl⁻

ញ. O₂/H₂O₂

ដ. NO₃⁻/HNO₂

ប. ClO₃⁻/HClO₂

ខ. H₂O₂/H₂O

ឈ. NO₃⁻/NO

ណ. H₂SO₃/S

ត. S₂O₈²⁻/SO₄²⁻

ថ. ClO⁻/Cl₂

ចម្លើយ

ក. S₂O₃²⁻ \rightleftharpoons S

ប្តូរៗនឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២

ចំណាំប្តូរៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី H និង O មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម S (ស្ពាន់ផ័រ)ចំនួន២

និងនៅខាងស្តាំមាន អាតូម S (ស្ពាន់ផ័រ)ចំនួន១ ដោយអាតូមស្ពាន់ផ័រមិនស្មើគ្នា

ដូចនេះយើងត្រូវថែមមេគុណ២មុខអាតូម S ខាងស្តាំ យើងបាន S₂O₃²⁻ \rightleftharpoons 2S

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម O (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំខ្វះអាតូម O

យើងត្រូវថែមចំនួន៣ម៉ូលេគុលទឹក នៅខាងស្តាំ យើងបាន

S₂O₃²⁻ \rightleftharpoons 2S + 3H₂O

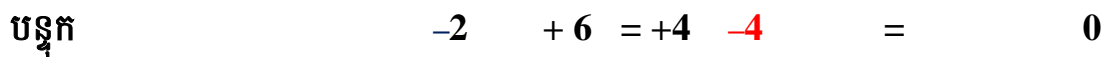
ដោយខាងស្តាំមានអាតូម H (អ៊ីដ្រូសែន)ចំនួន៦ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម H យើងថែមចំនួន ៦ H⁺

នៅខាងឆ្វេង យើងបាន S₂O₃²⁻ + 6H⁺ \rightleftharpoons 2S + 3H₂O

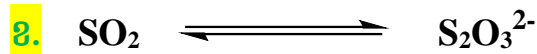
បន្ទុក -2 + 6 = +4 = 0

ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា

ដូចនេះប្តូរត្រូវថែមខាងឆ្វេង ៤អេឡិចត្រូនក្នុង



ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន(-1)



ចំណាំប្អូនៗត្រូវតែខ្លាំងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **S** (ស្ថាន់ដ័រ)ចំនួន**១**

និងនៅខាងស្តាំមាន មានអាតូម **S** (ស្ថាន់ដ័រ)ចំនួន**២** ដោយអាតូមស្ថាន់ដ័រមិនស្មើគ្នា

ដូចនេះយើងត្រូវថែមមេគុណ២មុខអាតូម **S** ខាងឆ្វេង យើងបាន



និងខាងស្តាំមានអាតូម**O** ចំនួន**៣** យើងត្រូវថែមចំនួន **១ម៉ូលេគុលទឹក** នៅខាងឆ្វេង យើងបាន

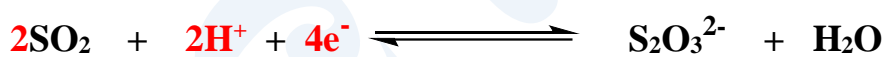


ដោយខាងស្តាំខ្វះអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) និងខាងស្តាំលើសអាតូម**H** ចំនួន**២** យើងថែមចំនួន **២ H⁺**



ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា

ដូចនេះប្អូនត្រូវថែមខាងឆ្វេងចំនួន **៤អេឡិចត្រុង** យើងបាន



ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន(-1) **ម្យ៉ាងទៀត** យើងអាចគិតវិធីផ្សេងបាន ពី **+2** ដល់ **-2**

ថយអស់**៤លេខ**គឺចាប់ពី **-1, 0, +1, និង +2**

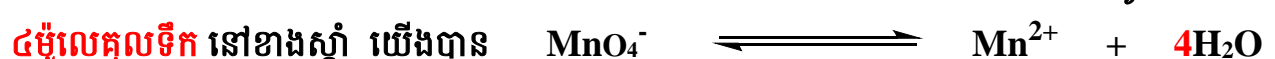


ចំណាំប្អូនៗត្រូវតែខ្លាំងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Mn** (ម៉ង់កាណែស)ចំនួន**១**

និងនៅខាងស្តាំមាន មានអាតូម **Mn** (ម៉ង់កាណែស)ចំនួន**១** ដូចនេះអាតូម **Mn** ស្មើគ្នា

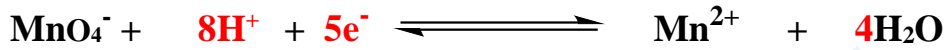
ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម**O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន**៤** និងខាងស្តាំខ្វះអាតូម**O** ចំនួន**៤** យើងត្រូវថែមចំនួន



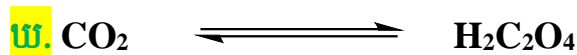
ដោយខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) និងខាងស្តាំលើសអាតូម**H** ចំនួន**៨** យើងថែមចំនួន **៨ H⁺**



ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្តូរត្រូវថែមខាងឆ្វេងចំនួន **៥អេឡិចត្រុង** យើងបាន



ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន(-1) ម្យ៉ាងទៀត យើងអាចគិតវិធីផ្សេងបាន ពី +7 ដល់ +2 ថយអស់**៥លេខ**គឺចាប់ពី +6, +5, +4, +3 និង +2



ចំណាំប្តូរៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **C** (កាបូន)ចំនួន**១**

និងនៅខាងស្តាំមាន មានអាតូម **C** (កាបូន)ចំនួន**២** ដោយអាតូមកាបូនមិនស្មើគ្នា

ដូចនេះយើងត្រូវថែមមេគុណ២ មុខ កាបូន ឌីអុកស៊ីត (CO_2) ចំនួន**២** ខាងឆ្វេងយើងបាន



និងខាងស្តាំលើសអាតូម**H** ចំនួន**២** យើងត្រូវថែមចំនួន **២ H⁺** នៅខាងឆ្វេង យើងបាន



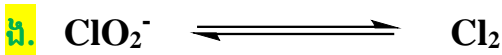
ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា

ដូចនេះប្តូរត្រូវថែមខាងឆ្វេងចំនួន **២អេឡិចត្រុង** យើងបាន



ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន(-1) ម្យ៉ាងទៀត យើងអាចគិតវិធីផ្សេងបាន ពី +2 ដល់ 0

ថយអស់**២លេខ**គឺចាប់ពី +1, និង 0

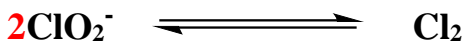


ចំណាំបន្តៗត្រូវតែផ្ដើមអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Cl** (ក្លរ) ចំនួន **១**

និងនៅខាងស្តាំមាន មានអាតូម **Cl** (ក្លរ) ចំនួន **២** ដោយអាតូមក្លរមិនស្មើគ្នា

ដូចនេះយើងត្រូវថែមមេគុណ២ មុខ ClO_2^- ចំនួន **២** ខាងឆ្វេងយើងបាន



ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន **៤** និងខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** ចំនួន **៤** យើងត្រូវថែមចំនួន

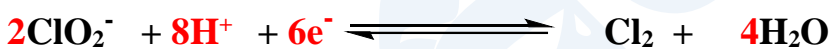


ដោយខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) និងខាងស្តាំលើសអាតូម **H** ចំនួន **៨** យើងត្រូវថែមចំនួន **៨ H^+**



ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា

ដូចនេះបន្ថែមត្រូវថែមខាងឆ្វេងចំនួន **៦អេឡិចត្រុង** យើងបាន



ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន **(-1)** ម្យ៉ាងទៀត យើងអាចគិតវិធីផ្សេងបាន ពី **+6** ដល់ **0**

ថយអស់ **៦លេខ** គឺចាប់ពី **+5, +4, +3, +2, +1** និង **0**

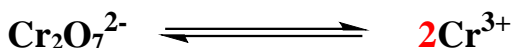


ចំណាំបន្តៗត្រូវតែផ្ដើមអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Cr** (ក្រូម) ចំនួន **២**

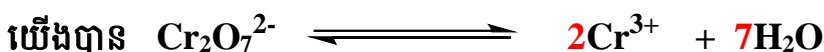
និងនៅខាងស្តាំមាន មានអាតូម **Cr** (ក្រូម) ចំនួន **១** ដោយអាតូមក្រូមមិនស្មើគ្នា

ដូចនេះយើងត្រូវថែមមេគុណ២ មុខ Cr^{3+} ចំនួន **២** ខាងស្តាំយើងបាន



ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន **៧** និងខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** ចំនួន **៧**

យើងត្រូវថែមចំនួន **៧ម៉ូលេគុលទឹក** នៅខាងស្តាំ



ដោយខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) និងខាងស្តាំលើសអាតូម**H** ចំនួន**១៤** យើងត្រូវថែមចំនួន **១៤**



បន្ទុក $-2 \quad +14 \quad = \quad +6$

បន្ទុក $+12 \quad = \quad +6$

ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា

ដូចនេះប្តូរត្រូវថែមខាងឆ្វេងចំនួន **៦អេឡិចត្រុង**



បន្ទុក $+12 \quad + (-6) \quad = \quad +6$

ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន**(-1)** ម្យ៉ាងទៀត យើងអាចគិតវិធីផ្សេងបាន ពី **+12** ដល់ **+6**

ថយអស់**៦លេខ**គឺចាប់ពី **+11, +10, +9, +8, +7** និង **+6**

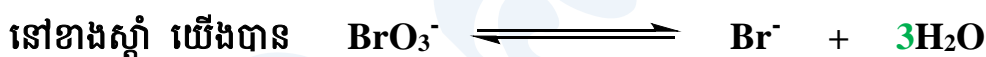


ចាំណាំប្តូរៗត្រូវតែផ្ទៀងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Br** (ប្រូម)ចំនួន**១**

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **Br** (ប្រូម)ចំនួន**១** ដូចនេះអាតូម **Br** ស្មើគ្នា។ ដោយខាងឆ្វេងមាន

អាតូម**O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន**៣** និងខាងស្តាំខ្វះអាតូម**O** ចំនួន**៣** យើងត្រូវថែមចំនួន **៣ម៉ូលេគុលទឹក**



ដោយខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) និងខាងស្តាំលើសអាតូម**H** ចំនួន**៦** យើងថែមចំនួន **៦H⁺**

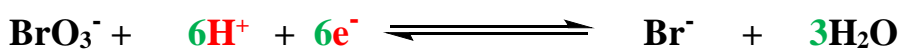


បន្ទុក $-1 \quad +6 \quad = \quad -1$

បន្ទុក $+5 \quad = \quad -1$

ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្តូរត្រូវ

ថែមខាងឆ្វេងចំនួន **៦អេឡិចត្រុង** យើងបាន



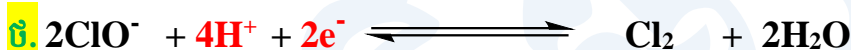
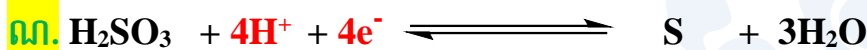
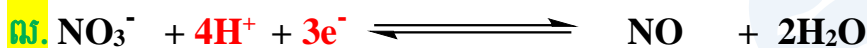
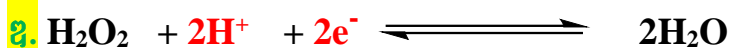
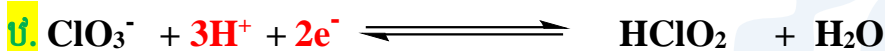
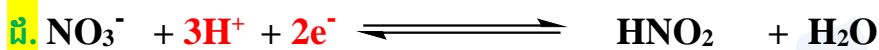
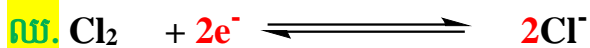
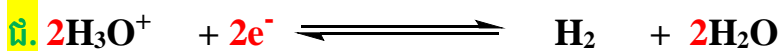
បន្ទុក $-1 \quad +6 \quad -6 \quad = \quad -1$

ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន **(-1)** ម្យ៉ាងទៀត យើងអាចគិតវិធីផ្សេងបាន ពី **+5** ដល់ **-1**

ថយអស់**៥លេខ**គឺចាប់ពី **+4, +3, +2, +1, 0** និង **-1**

ប្រភេទរូបភាពធ្វើលំហាត់ដែលនៅសល់ដោយខ្លួនឯងបាន

ប្រភេទរូបភាពធ្វើលំហាត់ទី១១និង១២



១៩. ការសរសេរពាក់កណ្តាលប្រតិកម្មៈសមីការអេឡិចត្រូនិចតាមមជ្ឈដ្ឋានបាស

Writing The Half-Reaction In Basic Medium (Basic Solution)

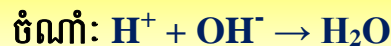
១. សរសេរអុកស៊ីតករ (Ox)

២. សរសេរប្រេញទៅមក

៣. សរសេររេដុករ (Red)

៤. ថ្លឹងអាតូម ខ្វះអាតូមអុកស៊ីសែន (O) ថែមអ៊ីដ្រូកស៊ីត (OH⁻) ខ្វះអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H) ថែម H₂O

(មជ្ឈដ្ឋានបាស)



៥. ថ្លឹងបន្ទុក (ថែមអេឡិចត្រូនក្នុងខាងណាដែលមានបន្ទុកធំជាង)

ចំណាំ យើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ក៏បានដែរ បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួន

អ៊ីយ៉ុង OH⁻ (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង H⁺) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។ ១ H⁺ ត្រូវការ ១ OH⁻ បង្កើត ១

ម៉ូលេគុលទឹក H₂O

ឧទាហរណ៍: ២. ចូរសរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនៃគូរេដុកនីមួយៗក្នុង(មជ្ឈដ្ឋានបាស)

ក. ClO_2^- / Cl^-

ខ. PO_4^{3-} / HPO_3^{2-}

គ. MnO_4^- / MnO_2

ឃ. HgO / Hg

ង. ClO_3^- / ClO_2^-

ច. $HPO_3^{2-} / H_2PO_2^-$

ឆ. Ag_2O / Ag

ជ. SO_3^{2-} / S^{2-}

ឈ. NO_2^- / NO

ញ. NO_3^- / NH_3

ដ. SO_3^{2-} / S

ប. IO_3^- / I_2

ឧ. ClO_4^- / ClO_3^-

ឈ. $SO_3^{2-} / S_2O_3^{2-}$

ណ. $SO_4^{2-} / HS_2O_4^-$

ត. $CrO_4^{2-} / Cr(OH)_4^-$

ថ. ClO^- / Cl_2

☞☞ ចម្លើយ

ប្តូរៗនឹងរៀនថ្នាក់ទី១១និង១២

ក. $ClO_2^- \rightleftharpoons Cl^-$ (ថ្លឹងតាមមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីតសិន)

វិធីទី១ ចាំណាំប្តូរៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី H និង O មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម Cl (ត្រូវ)ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម Cl (ត្រូវ)ចំនួន១ នោះអាតូមត្រូវស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម O (អុកស៊ីសែន) ចំនួន២ និងខាងស្តាំខ្វះអាតូម O យើងត្រូវថែមចំនួន

២ម៉ូលេគុលទឹក នៅខាងស្តាំ យើងបាន $ClO_2^- \rightleftharpoons Cl^- + 2H_2O$

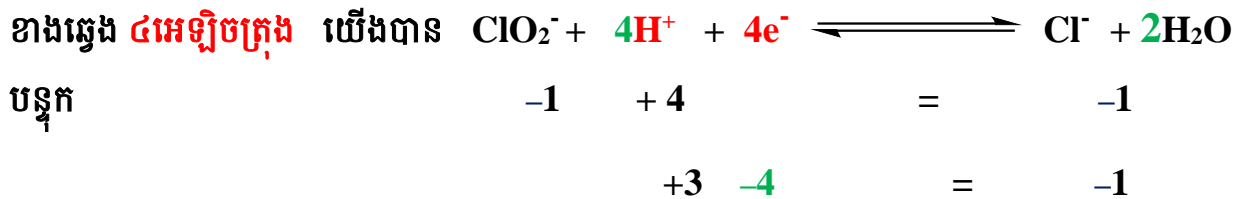
ដោយខាងស្តាំមានអាតូម H (អ៊ីដ្រូសែន)ចំនួន៤ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូមH យើងថែមចំនួន ៤ H⁺

នៅខាងឆ្វេង យើងបាន $ClO_2^- + 4H^+ \rightleftharpoons Cl^- + 2H_2O$

បន្ទុក $-1 + 4 = -1$

$+3 = -1$

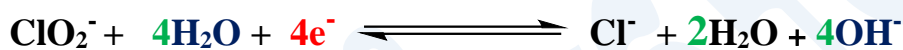
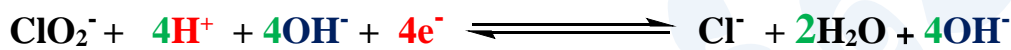
ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះបន្ទុកត្រូវថែម



ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន(-1)

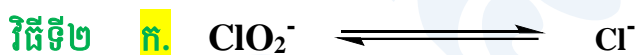
ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង H^+) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

១ H^+ ត្រូវការ ១ OH^- បង្កើត ១ ម៉ូលេគុលទឹក H_2O ដោយខាងឆ្វេងមាន **4 H^+** យើងត្រូវថែម **4 OH^-** ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**៤**

និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**២** ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**២**



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Cl** (ក្លរ)ចំនួន**១**

និងនៅខាងស្តាំមាន មានអាតូម **Cl** (ក្លរ)ចំនួន**១** នោះអាតូមក្លរស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន**២** និងខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង **OH^-** នៅខាងស្តាំ (ចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH^-** ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម **O** ទេ) យើងបាន



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន)លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម**H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក



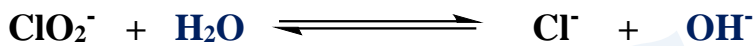
វិធីកំណត់លេខមេគុណ OH^- (Method for Assigning hydroxide ion coefficients)

១. កំណត់ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម (ចំពោះអាតូមដែលមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មប្រែប្រួលតែប៉ុណ្ណោះ)

២. កំណត់បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មរបស់អាតូម (n.o ថយវាចាប់យកអេឡិចត្រុង n.o

កើនវាបោះបង់អេឡិចត្រុង) (Kimsrea's Second Method) (20/01/2020)

៣. គណនាបន្ទុកសរុបនៅអង្គដែលគ្មាន OH^- រួចថែមលេខមេគុណ OH^- ដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា



ជំហានទី១ n.o(Cl) = +3

n.o(Cl) = -1

ជំហានទី២ $\Delta \text{n.o}(\text{Cl}) = -1 - (+3) = -4$

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម Cl ១ ថយចុះ -4 ដូចនេះ Cl វានឹងចាប់យក ៤អេឡិចត្រុង



ថ្លឹងបន្ទុក: ខាងឆ្វេង -1 -4 = -5

ខាងស្តាំ -1 + 4(-1) = -5

ដូចនេះយើងត្រូវថែម អ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន៤ ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម



២. $\text{PO}_4^{3-} \rightleftharpoons \text{HPO}_3^{2-}$ (ថ្លឹងតាមមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដស៊ីន)

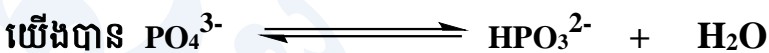
វិធីទី១ ចំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី H និង O មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម P (ផូស្វរ) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម P (ផូស្វរ) ចំនួន១ នោះអាតូមផូស្វរស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម O (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៤ និងខាងស្តាំមានអាតូម O ចំនួន៣ នោះខាងស្តាំ

ខ្វះអាតូម O យើងត្រូវថែមចំនួន ១ម៉ូលេគុលទឹក នៅខាងស្តាំ



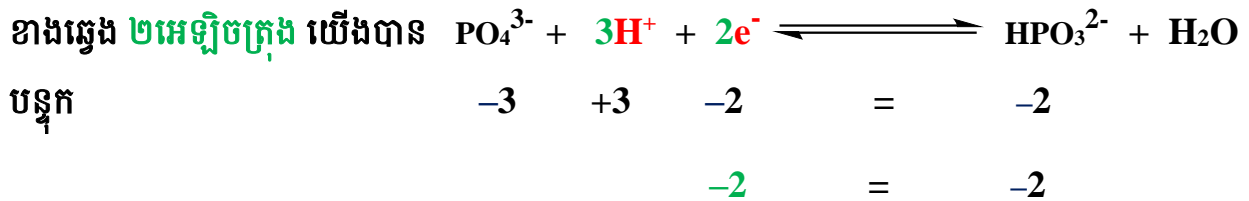
ដោយខាងស្តាំមានអាតូម H (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន៣ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម H យើងថែមចំនួន ៣ H^+



បន្ទុក $-3 + 3 = -2$

$0 = -2$

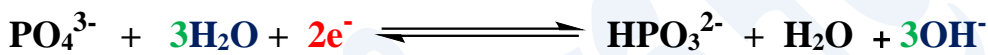
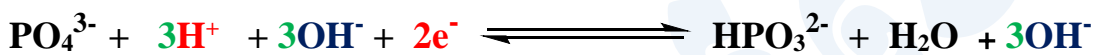
ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្តូរត្រូវថែម



ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន(-1)

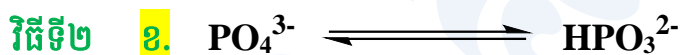
ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង H^+) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

១ H^+ ត្រូវការ ១ OH^- បង្កើត ១ ម៉ូលេគុលទឹក H_2O ដោយខាងឆ្វេងមាន 3H^+ យើងត្រូវថែម 3OH^- ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៣

និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន១ ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន២



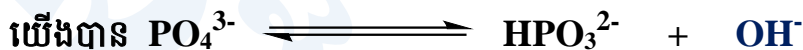
បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម P (ផូស្វរ)ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមាន អាតូម P (ផូស្វរ)ចំនួន១ នោះអាតូមផូស្វរស្មើគ្នាហើយ។ ដោយខាងឆ្វេង

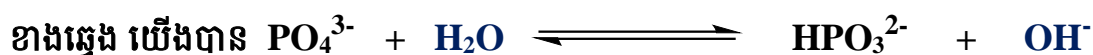
មានអាតូម O (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៤ និងខាងស្តាំមានអាតូម O ចំនួន៣ នោះខាងស្តាំ ខ្វះអាតូម O

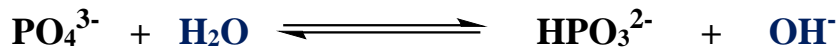
យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- នៅខាងស្តាំ។

(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម O ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម H (អ៊ីដ្រូសែន)លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូមH យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក



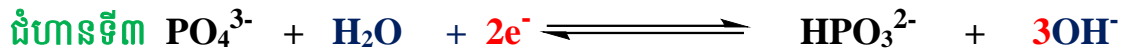


ជំហានទី១ $\text{n.o(P)} = +5$

$\text{n.o(P)} = +3$

ជំហានទី២ $\Delta \text{n.o(Cl)} = +3 - (+5) = -2$

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **P ១** ថយចុះ **-2** ដូចនេះ **P** វានឹងចាប់យក **២អេឡិចត្រុង**

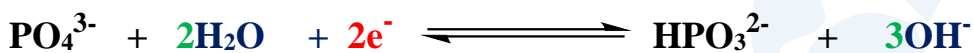


ថ្លឹងបន្ទុក៖ ខាងឆ្វេង $-3 -2 = -5$

ខាងស្តាំ $-2 + 3(-1) = -5$

ដូចនេះយើងត្រូវថែម **អ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន៣** ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម



គ. $\text{MnO}_4^- \rightleftharpoons \text{MnO}_2$ (ថ្លឹងតាមមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដស៊ីត)

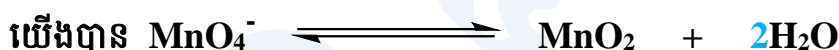
វិធីទី១ ចាំណាំប្លុនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Mn** (ម៉ង់កាណែស) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **Mn** (ម៉ង់កាណែស) ចំនួន១ នោះអាតូមម៉ង់កាណែសស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៤ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** ចំនួន២ នោះខាងស្តាំ

ខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមចំនួន **២ម៉ូលេគុលទឹក** នៅខាងស្តាំ



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន៤ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមចំនួន **៤ H^+**



បន្ទុក $-1 \quad +4 \quad = \quad 0$

$+3 \quad = \quad 0$

ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្លុនត្រូវថែម



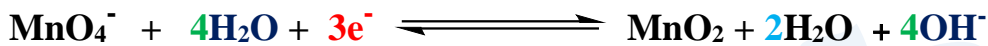
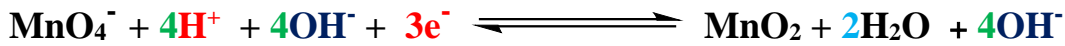
បន្ទុក $-1 \quad +4 \quad + (-3) \quad = \quad 0$

$0 \quad = \quad 0$

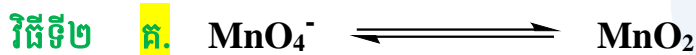
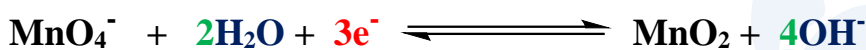
ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន **(-1)**

ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង H^+) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

១ H^+ ត្រូវការ ១ OH^- បង្កើត ១ ម៉ូលេគុលទឹក H_2O ដោយខាងឆ្វេងមាន ៤ H^+ យើងត្រូវថែម ៤ OH^- ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន

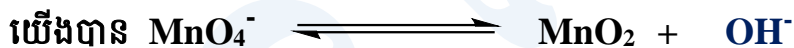


បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៤ និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន២ ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន២

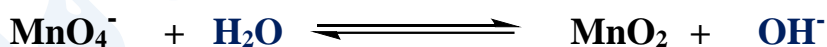


បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម Mn (ម៉ង់កាណែស) ចំនួន១ និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម Mn (ម៉ង់កាណែស) ចំនួន១ នោះអាតូមម៉ង់កាណែសស្មើគ្នាហើយ។ ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម O (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៤ និងខាងស្តាំមានអាតូម O ចំនួន២ នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម O យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- នៅខាងស្តាំ។

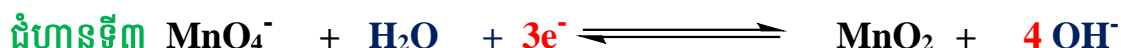
(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម O ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម H (អ៊ីដ្រូសែន) លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម H យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក ខាងឆ្វេង យើងបាន $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + \text{OH}^-$

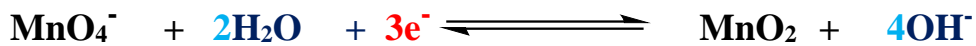


ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម Mn ១ ថយចុះ -3 ដូចនេះ Mn វានឹងចាប់យក ៣អេឡិចត្រុង



ដូចនេះយើងត្រូវថែម អ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន៤ ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

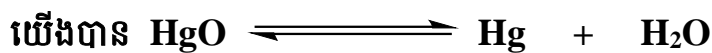


វិធីទី១ ចាំណាំប្លុនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Hg** (បារក) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **Hg** (បារក) ចំនួន១ នោះអាតូមបារកស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន១ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមចំនួន ១ម៉ូលេគុលទឹក នៅខាងស្តាំ



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន២ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមចំនួន ២ **H⁺**



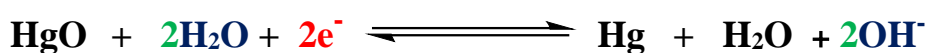
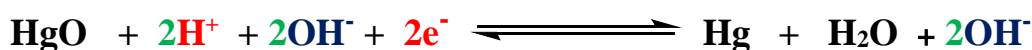
ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្លុនត្រូវថែម



ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន(-1)

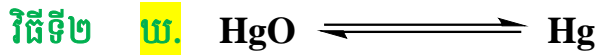
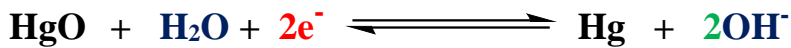
ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង **H⁺**) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

១ **H⁺** ត្រូវការ ១ **OH⁻** បង្កើត ១ ម៉ូលេគុលទឹក **H₂O** ដោយខាងឆ្វេងមាន **2H⁺** យើងត្រូវថែម **2OH⁻** ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន២

និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន១ ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន១

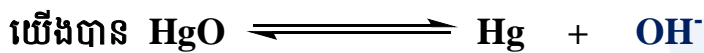


បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម Hg (បារក)ចំនួន១

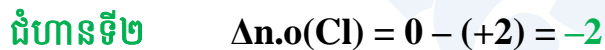
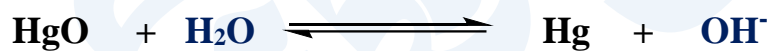
និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម Hg (បារក) ចំនួន១ នោះអាតូមបារកស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម O (អុកស៊ីសែន) ចំនួន១ និងគ្មានអាតូម O នោះខាងស្តាំ នោះខាងស្តាំ ខ្វះអាតូម O យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង OH⁻ នៅខាងស្តាំ។

(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH⁻ ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម O ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម H (អ៊ីដ្រូសែន)លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូមH យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក

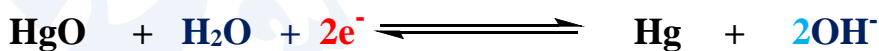


ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម Hg ១ ថយចុះ -2 ដូចនេះ Hg វានឹងចាប់យក ២អេឡិចត្រុង



ដូចនេះយើងត្រូវថែម អ៊ីយ៉ុង OH⁻ ចំនួន២ ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម



ង. $\text{ClO}_3^- \rightleftharpoons \text{ClO}_2^-$ (ថ្លឹងតាមមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដស៊ីន)

វិធីទី១ ចាំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Cl** (ក្លរ) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **Cl** (ក្លរ) ចំនួន១ នោះអាតូមក្លរស្មើគ្នាហើយ។ ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** ចំនួន២ យើងត្រូវថែមចំនួន **១ម៉ូលេគុលទឹក**

នៅខាងស្តាំ យើងបាន $\text{ClO}_3^- \rightleftharpoons \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) ចំនួន២ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម**H** យើងថែមចំនួន **២ H⁺**

នៅខាងឆ្វេង យើងបាន $\text{ClO}_3^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

បន្ទុក	-1	+ 2	=	-1
		+1	=	-1

ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្អូនត្រូវថែម

ខាងឆ្វេង **២អេឡិចត្រុង** យើងបាន $\text{ClO}_3^- + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

បន្ទុក	-1	+ 2	-2	=	-1
			-1	=	-1

ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន**(-1)**

ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង **H⁺**) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

១ H⁺ ត្រូវការ **១ OH⁻** បង្កើត **១ ម៉ូលេគុលទឹក H₂O** ដោយខាងឆ្វេងមាន **2H⁺** យើងត្រូវថែម **2OH⁻** ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន

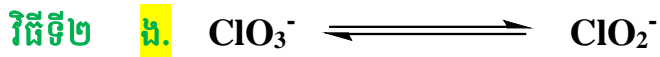
$\text{ClO}_3^- + 2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^-$

$\text{ClO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^-$

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**២**

និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**១** ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**១**

$\text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ClO}_2^- + 2\text{OH}^-$



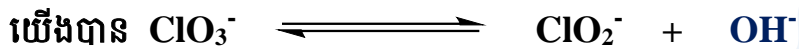
បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Cl** (តួរ)ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **Cl** (តួរ)ចំនួន១ នោះអាតូមតួរស្មើគ្នាហើយ។

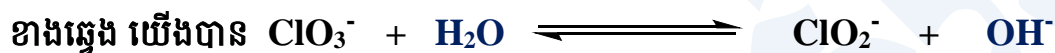
ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** ចំនួន២

យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** នៅខាងស្តាំ។

(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម **O** ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន)លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម**H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក



វិធីកំណត់លេខមេគុណ **OH⁻** (Method for Assigning hydroxide ion coefficients)

១. កំណត់ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម (ចំពោះអាតូមដែលមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មប្រែប្រួលតែប៉ុណ្ណោះ)

២. កំណត់**បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មរបស់អាតូម** (n.o ថយវាចាប់យកអេឡិចត្រុង n.o

កើនវាបោះបង់អេឡិចត្រុង) (*Kimsrea's Second Method*) (20/01/2020)

៣. គណនាបន្ទុកសរុបនៅអង្គដែលគ្មាន **OH⁻** រួចថែមលេខមេគុណ **OH⁻** ដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា



ជំហានទី១ n.o(Cl) = +5

n.o(Cl) = -3

ជំហានទី២ $\Delta n.o(\text{Cl}) = -3 - (+5) = -2$

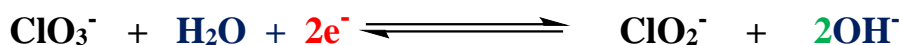
ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **Cl** ១ ថយចុះ -2 ដូចនេះ **Cl** វានឹងចាប់យក ២អេឡិចត្រុង



ថ្លឹងបន្ទុក: ខាងឆ្វេង -1 -2 = -3 ខាងស្តាំ -1 + 2(-1) = -3

ដូចនេះយើងត្រូវថែម អ៊ីយ៉ុង **OH⁻** ចំនួន២ ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម





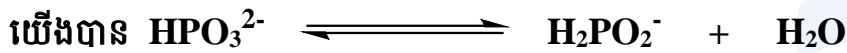
វិធីទី១ ចាំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **P** (ផូស្វរ) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **P** (ផូស្វរ) ចំនួន១ នោះអាតូមផូស្វរស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** ចំនួន២ នោះខាងស្តាំ

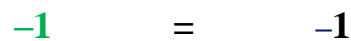
ខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមចំនួន **១ម៉ូលេគុលទឹក** នៅខាងស្តាំ



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន៤ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** ចំនួន៣ យើងថែមចំនួន



ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្អូនត្រូវថែម

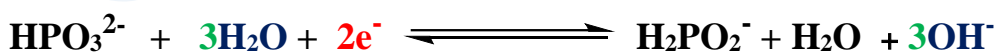
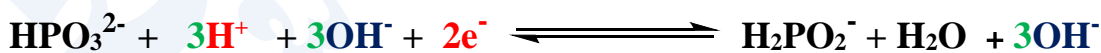


ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន**(-1)**

ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង **H⁺**) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

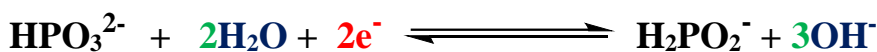
១ H⁺ ត្រូវការ **១ OH⁻** បង្កើត **១ ម៉ូលេគុលទឹក H₂O** ដោយខាងឆ្វេងមាន **3H⁺** យើងត្រូវថែម **3OH⁻**

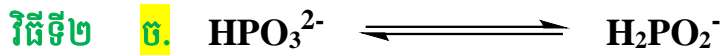
ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៣

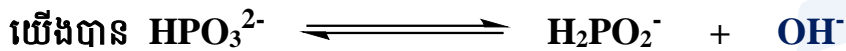
និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន១ ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន២



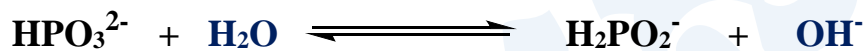


បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **P** (ផូស្វរ) ចំនួន១ និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **P** (ផូស្វរ) ចំនួន១ នោះអាតូមផូស្វរស្មើគ្នាហើយ។ ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** ចំនួន២ នោះខាងស្តាំ ខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** នៅខាងស្តាំ។

(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម **O** ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក ខាងឆ្វេងយើងបាន $\text{HPO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_2^- + \text{OH}^-$

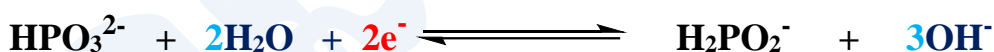


ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **P** ១ ថយចុះ **-2** ដូចនេះ **P** វានឹងចាប់យក **២អេឡិចត្រុង**



ដូចនេះយើងត្រូវថែម **អ៊ីយ៉ុង OH⁻** ចំនួន៣ ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

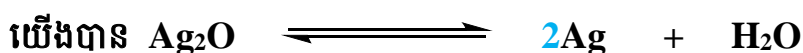


វិធីទី១ ចំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **Ag** (ប្រាក់) ចំនួន២

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **Ag** (ប្រាក់) ចំនួន១ នោះយើងត្រូវថែមមេគុណ២ប្រាក់ខាងស្តាំ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន១ និងខាងស្តាំគ្មានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមចំនួន **១ម៉ូលេគុលទឹក** នៅខាងស្តាំ

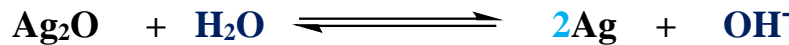


ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន២ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមចំនួន **២ H⁺**

$$+2 = 0$$
$$0 = 0$$

យើងបាន $\text{Ag}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Ag} + \text{OH}^-$

ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក



ជំហានទី១

$$\text{n.o}(\text{Ag}) = +1$$

$$\text{n.o}(\text{Ag}) = 0$$

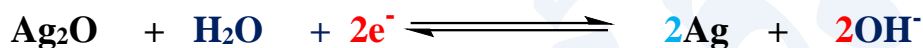
ជំហានទី២

$$\Delta \text{n.o}(\text{Ag}) = 0 - (+1) = -1$$

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **Ag ១** ថយចុះ **-1** នាំឲ្យអាតូម **Ag ២** ថយចុះ **-2**

ដូចនេះវានឹងចាប់យក **២អេឡិចត្រុង**

ជំហានទី៣

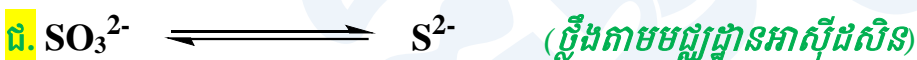
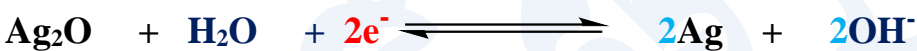


ថ្លឹងបន្ទុក: ខាងឆ្វេង $0 - 2 = -2$

ខាងស្តាំ $2(-1) = -2$

ដូចនេះយើងត្រូវថែម **អ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២** ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម



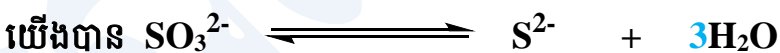
វិធីទី១ ចាំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **S** (ស្ថាន់ដ័រ) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **S** (ស្ថាន់ដ័រ) ចំនួន១ នោះអាតូមស្ថាន់ដ័រស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំគ្មានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម

O យើងត្រូវថែមចំនួន **៣ម៉ូលេគុលទឹក** នៅខាងស្តាំ



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន៦ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមចំនួន **៦ H^+**



បន្ទុក $-2 \quad +6 \quad = \quad -2$

$+4 \quad = \quad -2$

ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្តូរត្រូវថែម

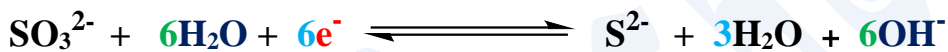
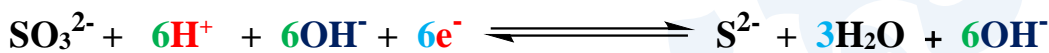
ខាងឆ្វេង ៦អេឡិចត្រុង យើងបាន $\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S}^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$

បន្ទុក	-2	$+6$	-6	$=$	-2
		-2		$=$	-2

ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន(-1)

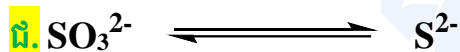
ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង H^+) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

១ H^+ ត្រូវការ ១ OH^- បង្កើត ១ ម៉ូលេគុលទឹក H_2O ដោយខាងឆ្វេងមាន 6H^+ យើងត្រូវថែម 6OH^- ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៦

និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៣ ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៣



វិធីទី២ ចាំណាំប្តូរៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

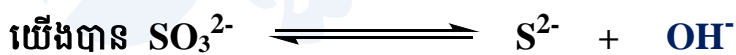
បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **S** (ស្ថាន់ដ័រ)ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **S** (ស្ថាន់ដ័រ) ចំនួន១ នោះអាតូមស្ថាន់ដ័រស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំ

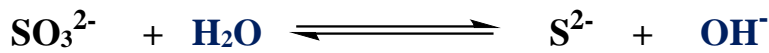
ខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- នៅខាងស្តាំ។

(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម **O** ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន)លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម**H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក





ជំហានទី១ $\text{n.o}(\text{S}) = +4$ $\text{n.o}(\text{S}) = -2$

ជំហានទី២ $\Delta \text{n.o}(\text{S}) = -2 - (+4) = -6$

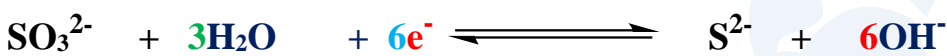
ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **S ១** ថយចុះ **-6** ដូចនេះវានឹងចាប់យក **៦អេឡិចត្រុង**



ថ្លឹងបន្ទុក៖ ខាងឆ្វេង $-2 -6 = -8$ ខាងស្តាំ $-2 + 6(-1) = -8$

ដូចនេះយើងត្រូវថែម **អ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន៦** ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម



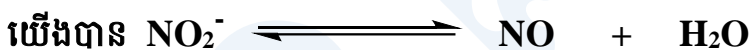
វិធីទី១ ចាំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **N** (អាសូត) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **N** (អាសូត) ចំនួន១ នោះអាតូមអាសូតស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន២ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** ចំនួន១

នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមចំនួន **១ម៉ូលេគុលទឹក** នៅខាងស្តាំ



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន២ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមចំនួន **២ H^+**



បន្ទុក $-1 + 2 = 0$

$+1 = 0$

ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្អូនត្រូវថែម



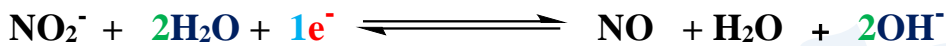
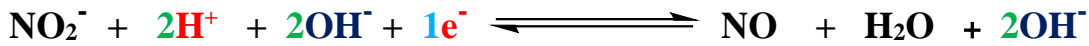
បន្ទុក $-1 + 2 - 1 = 0$

$0 = 0$

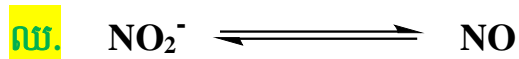
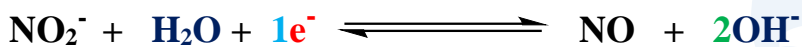
ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន **(-1)**

ដោយយើងអាចធ្វើ (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង H^+) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

១ H^+ ត្រូវការ ១ OH^- បង្កើត ១ ម៉ូលេគុលទឹក H_2O ដោយខាងឆ្វេងមាន 2H^+ យើងត្រូវថែម 2OH^- ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន២ និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន១ ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន១



វិធីទី២ ចាំណាំប្អូនៗត្រូវតែធ្វើអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

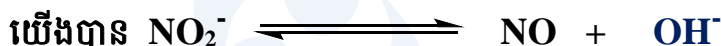
បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **N** (អាសូត) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **N** (អាសូត) ចំនួន១ នោះអាតូមអាសូតស្មើគ្នាហើយ។

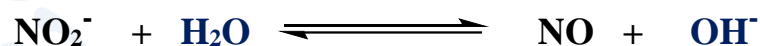
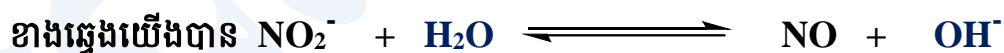
ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន២ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** ចំនួន១

នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- នៅខាងស្តាំ។

(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម **O** ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក



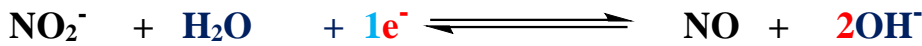
ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **N** ១ ថយចុះ -1 ដូចនេះវានឹងចាប់យក ១អេឡិចត្រុង



ថ្លឹងបន្ទុក៖ ខាងឆ្វេង $-1 -1 = -2$ ខាងស្តាំ $2(-1) = -2$

ដូចនេះយើងត្រូវថែម អ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម



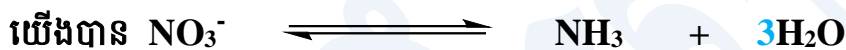
វិធីទី១ ចំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **N** (អាសូត) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **N** (អាសូត) ចំនួន១ នោះអាតូមអាសូតស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំមានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំ

ខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមចំនួន ៣ម៉ូលេគុលទឹក នៅខាងស្តាំ



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន៩ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមចំនួន 8H^+



ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្អូនត្រូវថែម



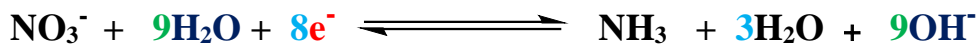
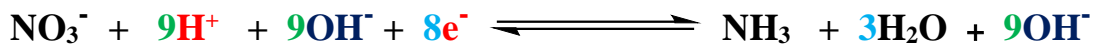
ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន **(-1)**

ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^-

(ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង H^+) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

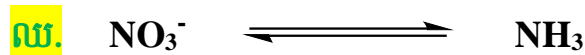
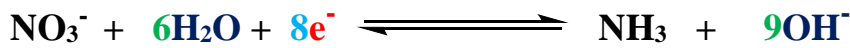
១ H^+ ត្រូវការ **១ OH^-** បង្កើត **១ ម៉ូលេគុលទឹក H_2O** ដោយខាងឆ្វេងមាន **9H^+** យើងត្រូវថែម **9OH^-**

ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៩

និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៣ ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៦



វិធីទី២ ចាំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **N** (អាសូត)ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **N** (អាសូត) ចំនួន១ នោះអាតូមអាសូតស្មើគ្នាហើយ។

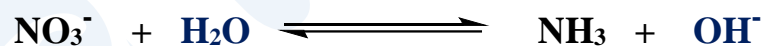
ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំគ្មានអាតូម **O**

នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** នៅខាងស្តាំ។

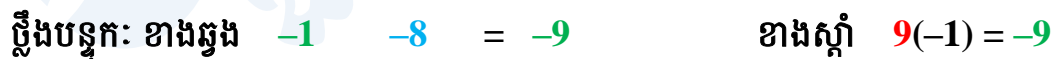
(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម **O** ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន)លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក

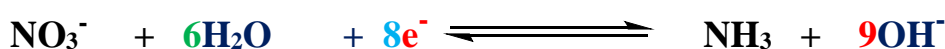


ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **N** ១ ថយចុះ **-8** ដូចនេះវានឹងចាប់យក **៨អេឡិចត្រុង**



ដូចនេះយើងត្រូវថែម **អ៊ីយ៉ុង OH⁻** ចំនួន៩ ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម





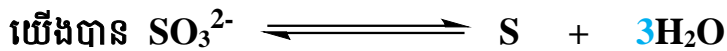
វិធីទី១ ចំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **S** (ស្ថាន់ដ័រ) ចំនួន១

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **S** (ស្ថាន់ដ័រ) ចំនួន១ នោះអាតូមស្ថាន់ដ័រស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៣ និងខាងស្តាំគ្មានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម

O យើងត្រូវថែមចំនួន ៣ម៉ូលេគុលទឹក នៅខាងស្តាំ



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន៦ និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមចំនួន ៦ **H⁺**



ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះប្អូនត្រូវថែម

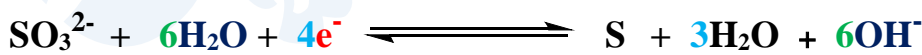
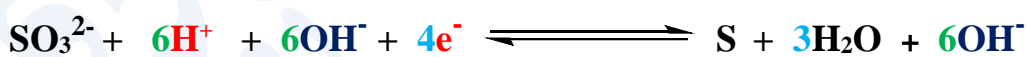


ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន (-1)

ដោយយើងអាចថ្លឹង (មជ្ឈដ្ឋានបាស) តាម (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ) បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង **H⁺**) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

១ **H⁺** ត្រូវការ ១ **OH⁻** បង្កើត ១ ម៉ូលេគុលទឹក **H₂O** ដោយខាងឆ្វេងមាន ៦ **H⁺** យើងត្រូវថែម ៦ **OH⁻**

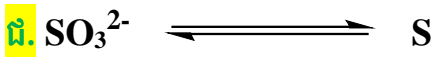
ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៦

និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៣ ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន៣





វិធីទី២ ចំណាំបួនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

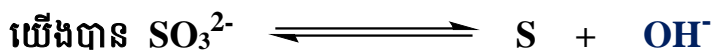
បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **S** (ស្ពាន់ផ័រ) ចំនួន **១**

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **S** (ស្ពាន់ផ័រ) ចំនួន **១** នោះអាតូមស្ពាន់ផ័រស្មើគ្នាហើយ។

ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន **៣** និងខាងស្តាំគ្មានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំ

ខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** នៅខាងស្តាំ។

(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម **O** ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក

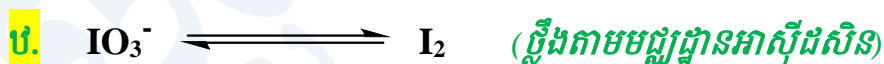
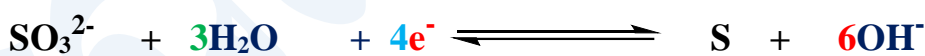


ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **S** **១** ថយចុះ **-4** ដូចនេះវានឹងចាប់យក **៤អេឡិចត្រុង**



ដូចនេះយើងត្រូវថែម អ៊ីយ៉ុង **OH⁻** ចំនួន **៦** ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម



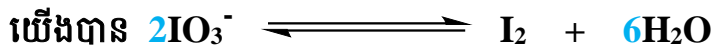
វិធីទី១ ចំណាំបួនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **I** (អ៊ីយ៉ូដ) ចំនួន **១**

និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **I** (អ៊ីយ៉ូដ) ចំនួន **២** នោះយើងត្រូវថែមមេគុណ២អ៊ីយ៉ូដខាងឆ្វេង។

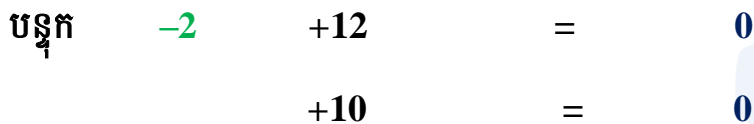
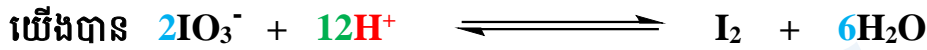


ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន**៦** និងខាងស្តាំគ្មានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមចំនួន **៦ម៉ូលេគុលទឹក** នៅខាងស្តាំ

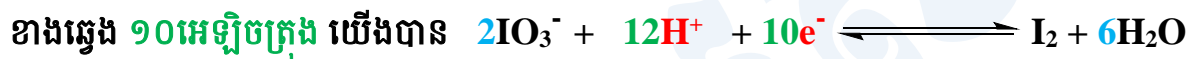


ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) សរុបចំនួន**១២** និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H**

យើងថែមចំនួន **១២ H⁺** នៅខាងឆ្វេង



ដោយបន្ទុកមិនស្មើ យើងត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យបន្ទុកខាងស្តាំនិងខាងឆ្វេងស្មើគ្នា ដូចនេះបន្ថែមត្រូវថែម

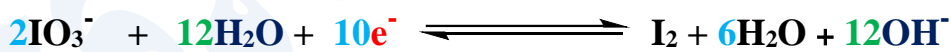
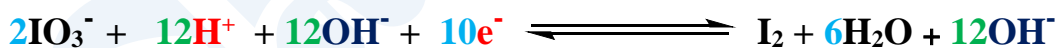


ព្រោះអេឡិចត្រុងមានបន្ទុកអវិជ្ជមាន **(-1)**

ដោយយើងអាចថ្លឹង **(មជ្ឈដ្ឋានបាស)** តាម **(មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីដ)** បន្ទាប់មក យើងត្រូវថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង **OH⁻** (ថែមស្មើចំនួនអ៊ីយ៉ុង **H⁺**) ក្នុងអង្គទាំងពីរនៃប្រតិកម្ម។

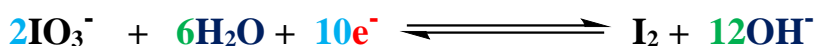
១ H⁺ ត្រូវការ **១ OH⁻** បង្កើត **១ ម៉ូលេគុលទឹក H₂O** ដោយខាងឆ្វេងមាន **12H⁺**

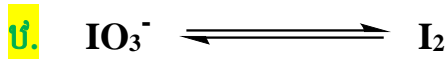
យើងត្រូវថែម **12 OH⁻** ទៅអង្គទាំងពីរយើងបាន



បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង(អង្គធាតុប្រតិកម្ម) មានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**១២**

និងនៅខាងស្តាំមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**៦** ដូចនេះខាងឆ្វេងនៅមានម៉ូលេគុលទឹកចំនួន**៦**





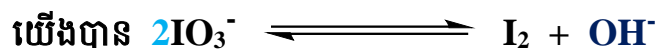
វិធីទី២ ចាំណាំប្អូនៗត្រូវតែថ្លឹងអាតូមណាខុសពី **H** និង **O** មុន

បើយើងពិនិត្យមើលឃើញថានៅខាងឆ្វេង (អង្គធាតុប្រតិករ) មានអាតូម **I** (អ៊ីយ៉ូដ) ចំនួន១ និងនៅខាងស្តាំមានអាតូម **I** (អ៊ីយ៉ូដ) ចំនួន២ នោះយើងត្រូវថែមមេគុណ២អ៊ីយ៉ូដខាងឆ្វេង។



ដោយខាងឆ្វេងមានអាតូម **O** (អុកស៊ីសែន) ចំនួន៦ និងខាងស្តាំគ្មានអាតូម **O** នោះខាងស្តាំខ្វះអាតូម **O** យើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- នៅខាងស្តាំ។

(ចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- ដែលត្រូវថែមមិនមែនស្មើនឹងចំនួនអាតូម **O** ទេ)



ដោយខាងស្តាំមានអាតូម **H** (អ៊ីដ្រូសែន) លើស និងខាងឆ្វេងខ្វះអាតូម **H** យើងថែមម៉ូលេគុលទឹក



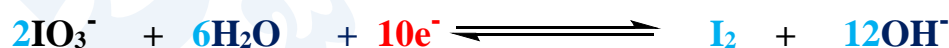
ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយអាតូម **I** ១ ថយចុះ -5 នាំឲ្យអាតូម **I** ២ ថយចុះ -10

ដូចនេះវានឹងចាប់យក **១០អេឡិចត្រុង**



ដូចនេះយើងត្រូវថែម អ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន១២ ខាងស្តាំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម



២០. របៀបសរសេរសមីការតុល្យការដែលកើតឡើងរវាងគូរដុក

How To Write The Balanced Equation Using Gamma's Rule

១. គូសអក្សរកាម៉ា
២. តម្រៀបគូរដុកទាំងពីរលើអក្សរកាម៉ា E° ធំនៅលើ E° តូចនៅក្រោម
៣. សរសេរអុកស៊ីតករខ្លាំង (ខាងឆ្វេងលើគេ)
៤. សរសេររេដុករខ្លាំង (ខាងស្តាំក្រោមគេ)
៥. ត្រូវគុណពាក់កណ្តាលប្រតិកម្មមួយឬទាំងពីរដើម្បីឲ្យចំនួនអេឡិចត្រុងស្មើគ្នា ហើយបូកបញ្ចូលគ្នា។

ចូរសរសេរសមីការតុល្យការដែលកើតឡើងរវាងគូរដុក:

នឹងសិក្សាថ្នាក់ទី១២

- ក. $I_2 / I^- E^\circ = 0.54 \text{ V}$ និងគូ $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-} E^\circ = 2.01 \text{ V}$
- ខ. $MnO_4^- / Mn^{2+} E^\circ = 1.51 \text{ V}$ និងគូ $H^+ / H_2 E^\circ = 0.00 \text{ V}$
- គ. $SO_2 / S_2O_3^{2-} E^\circ = 0.40 \text{ V}$ និងគូ $S_2O_3^{2-} / S E^\circ = 0.50 \text{ V}$
- ឃ. $MnO_4^- / Mn^{2+} E^\circ = 1.51 \text{ V}$ និងគូ $CO_2 / H_2C_2O_4 E^\circ = -0.49 \text{ V}$
- ង. $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-} E^\circ = 2.01 \text{ V}$ និងគូ $MnO_4^- / Mn^{2+} E^\circ = 1.51 \text{ V}$
- ច. $O_2 / H_2O_2 E^\circ = 0.68 \text{ V}$ និងគូ $H_2O_2 / H_2O E^\circ = 1.77 \text{ V}$
- ឆ. $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+} E^\circ = 1.33 \text{ V}$ និងគូ $H^+ / H_2 E^\circ = 0.00 \text{ V}$
- ជ. $NO_3^- / NO E^\circ = 0.96 \text{ V}$ និងគូ $Cu^{2+} / Cu E^\circ = 0.34 \text{ V}$
- ឈ. $I_2 / I^- E^\circ = 0.54 \text{ V}$ និងគូ $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-} E^\circ = 0.09 \text{ V}$
- ញ. $I_2 / I^- E^\circ = 0.54 \text{ V}$ និងគូ $H_2O_2 / H_2O E^\circ = 1.77 \text{ V}$
- ដ. $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+} E^\circ = 1.33 \text{ V}$ និងគូ $Cu^{2+} / Cu E^\circ = 0.34 \text{ V}$
- ប. $MnO_4^- / Mn^{2+} E^\circ = 1.51 \text{ V}$ និងគូ $Fe^{3+} / Fe^{2+} E^\circ = 0.77 \text{ V}$
- ខ. $Fe^{3+} / Fe^{2+} E^\circ = 0.77 \text{ V}$ និងគូ $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-} E^\circ = 2.01 \text{ V}$
- ឈ. $MnO_4^- / Mn^{2+} E^\circ = 1.51 \text{ V}$ និងគូ $O_2 / H_2O_2 E^\circ = 0.68 \text{ V}$

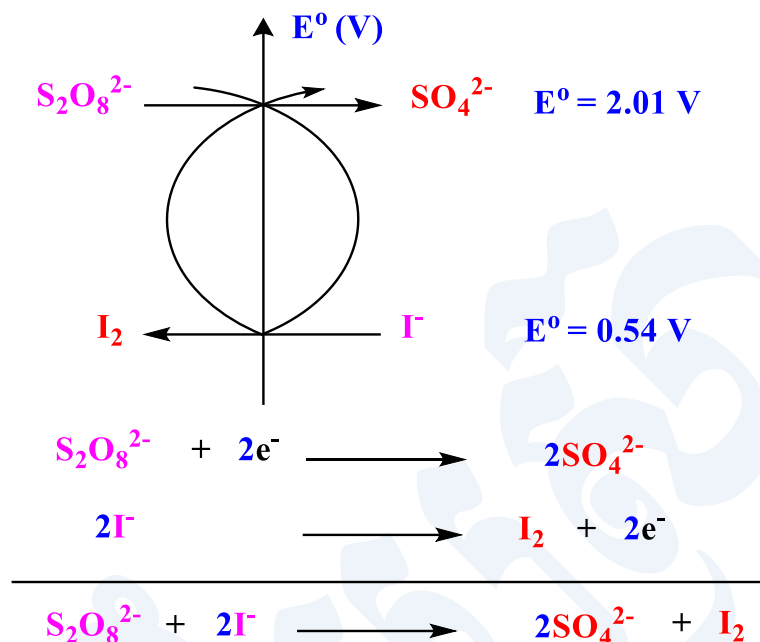
Note: មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត

ថ្លឹងអាតូមខុសពី O និង H មុន

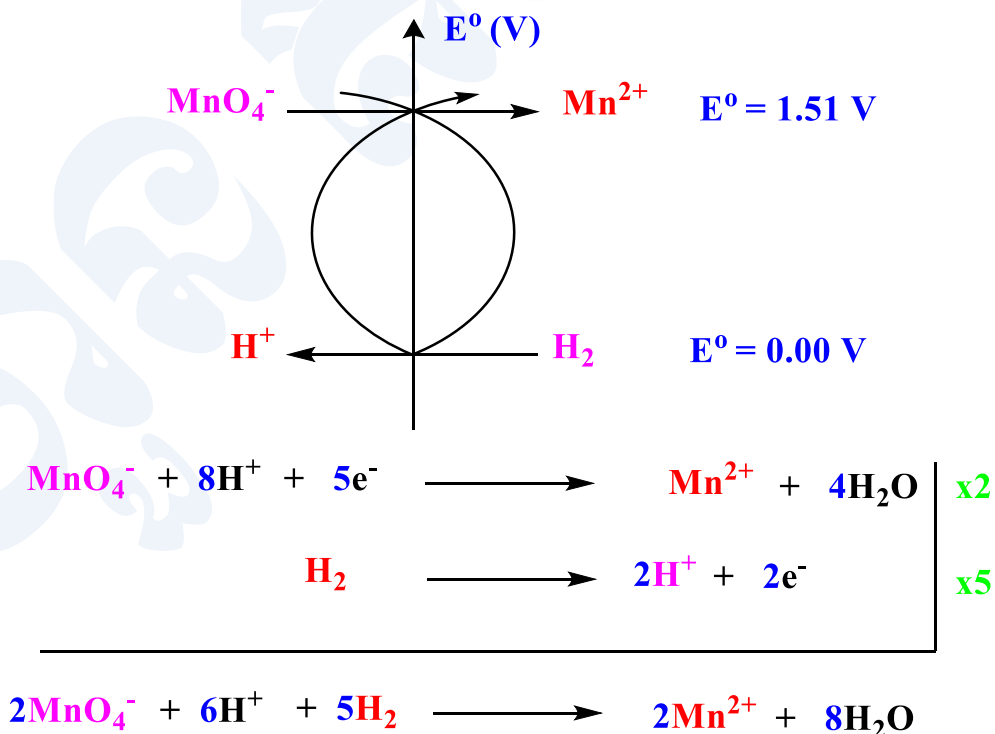
ខ្វះ O ថែម H_2O ខ្វះ H ថែម H^+

ចម្លើយ

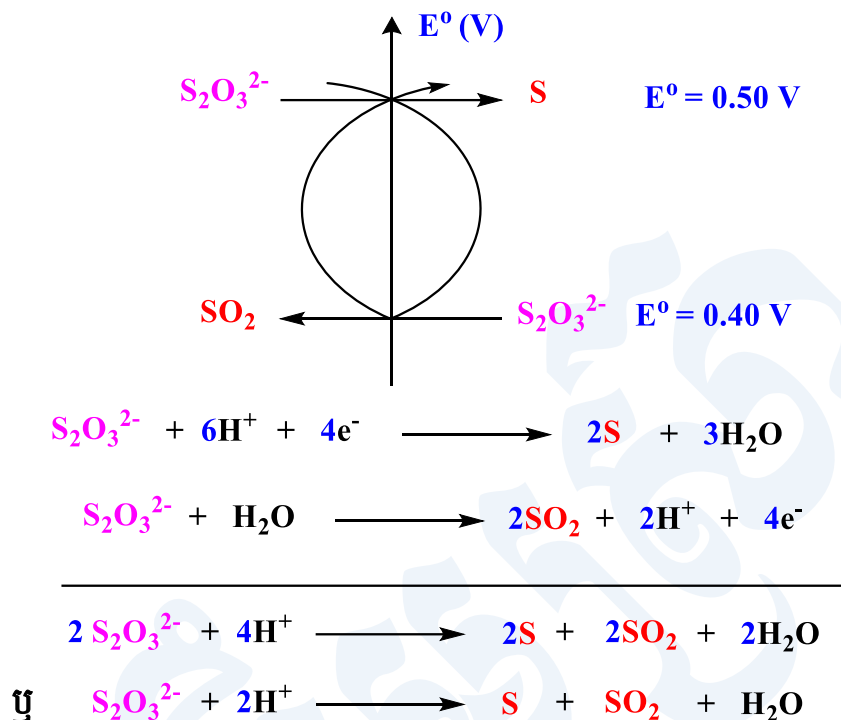
ក. តាមវិធានកាម៉ា



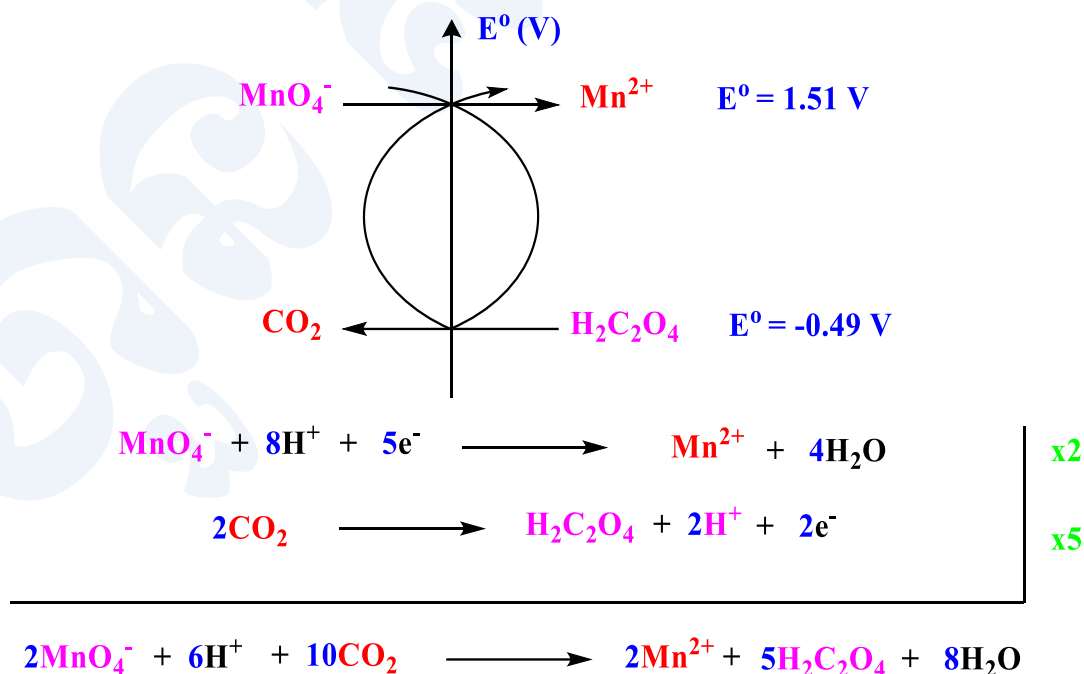
ខ. តាមវិធានកាម៉ា



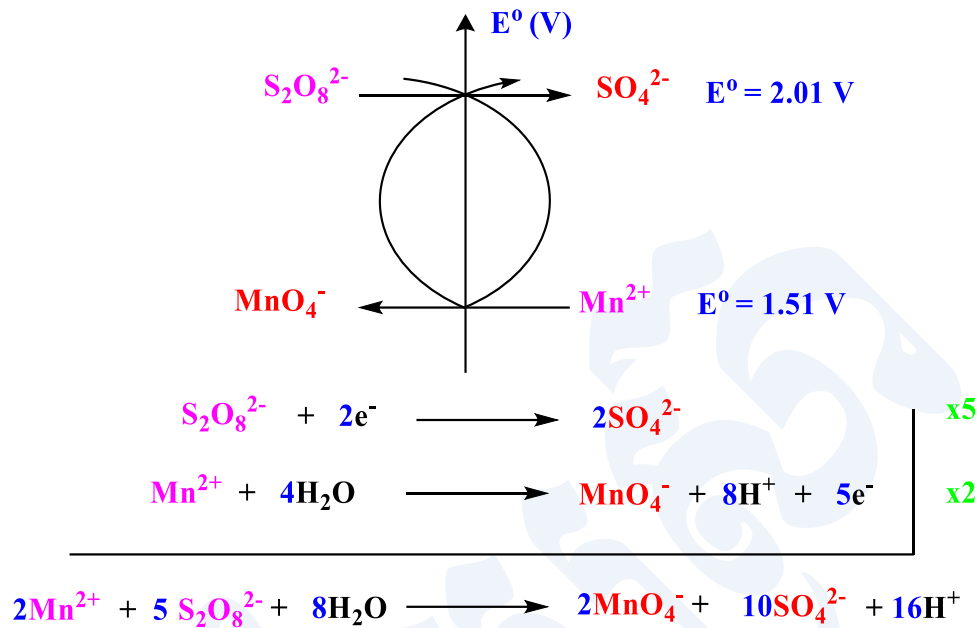
គ. តាមវិធានកាម៉ា



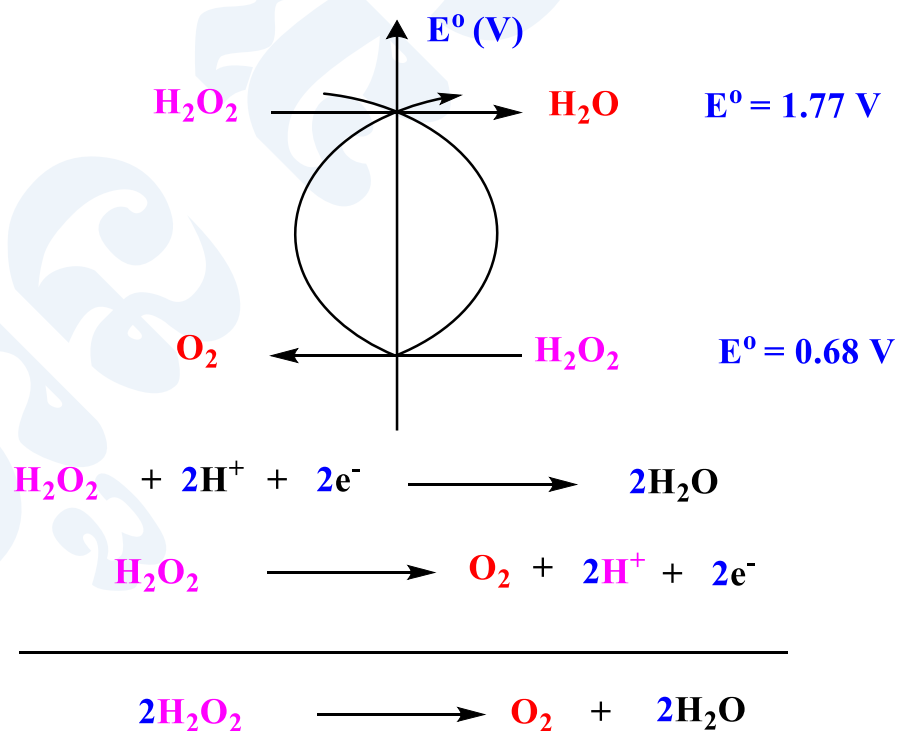
ឃ. តាមវិធានកាម៉ា



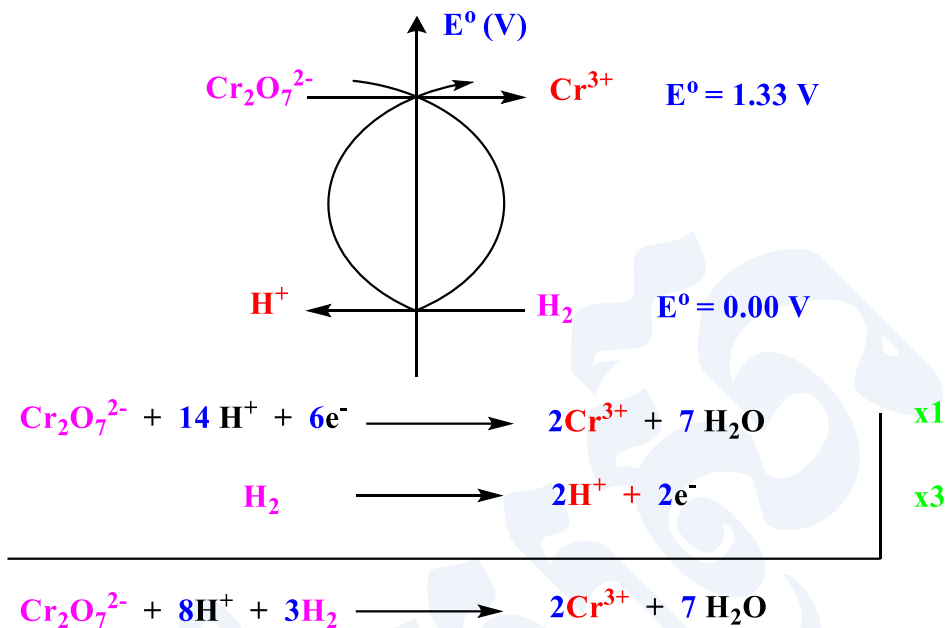
ង. តាមវិធានកាម៉ា



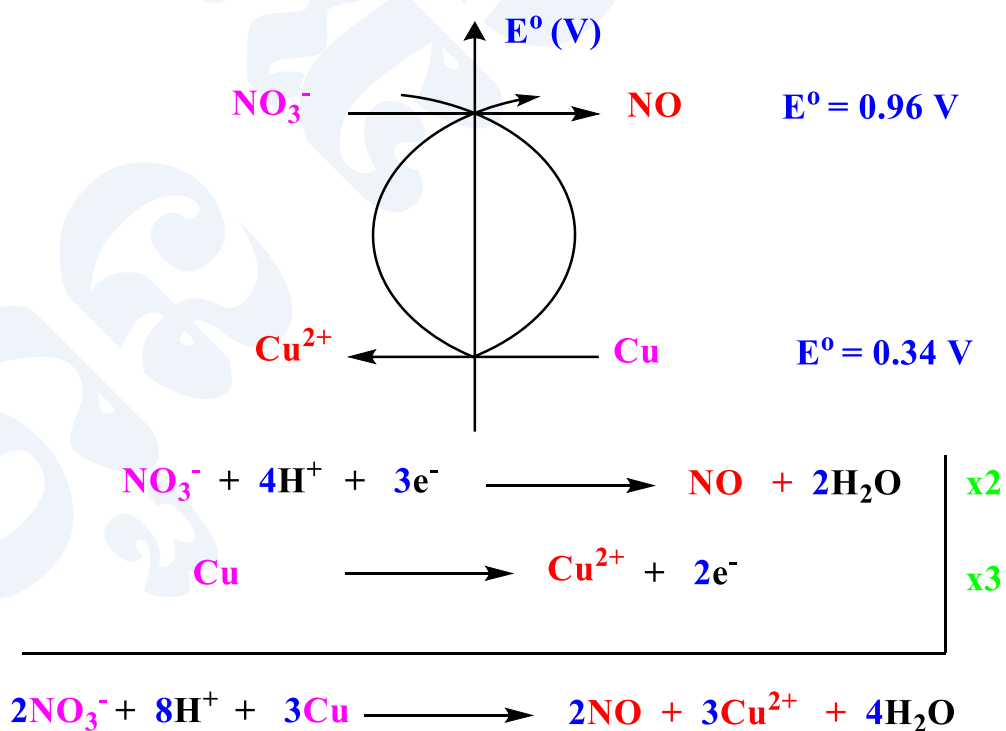
ច. តាមវិធានកាម៉ា



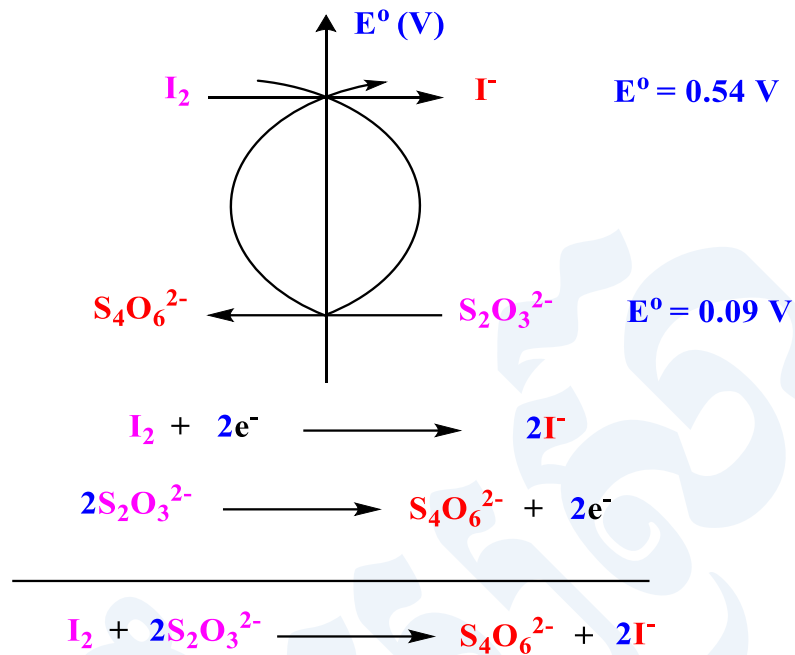
៧. តាមវិធានកាម៉ា



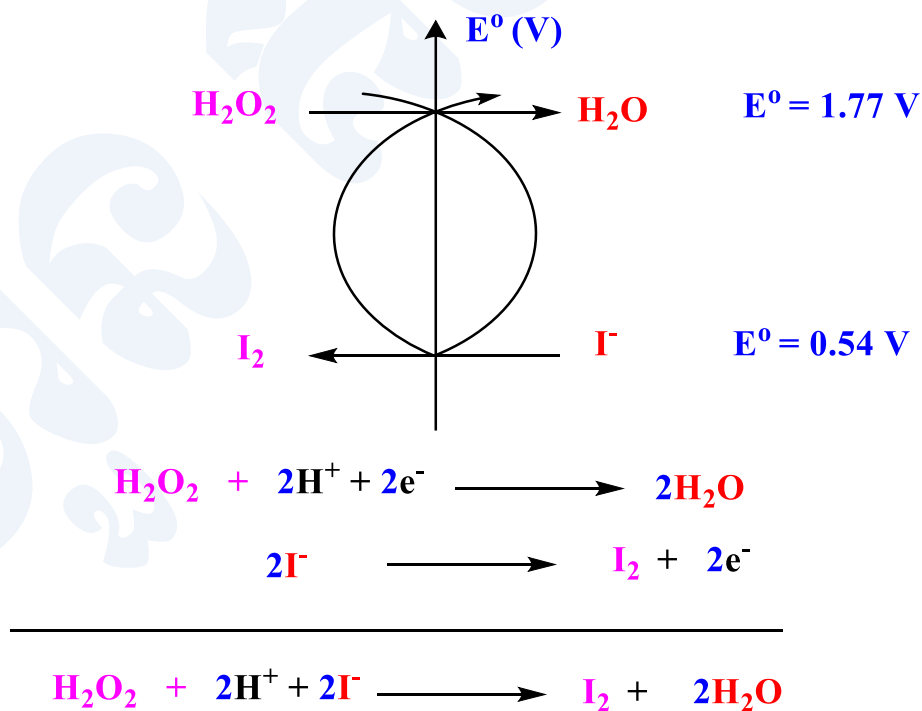
៨. តាមវិធានកាម៉ា



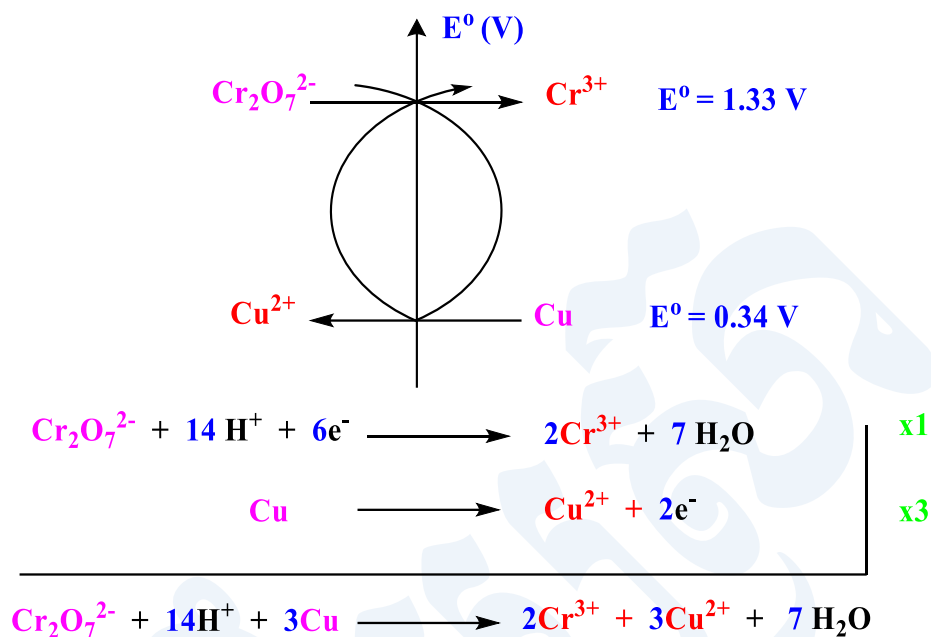
ឈ. តាមវិធានកាម៉ា



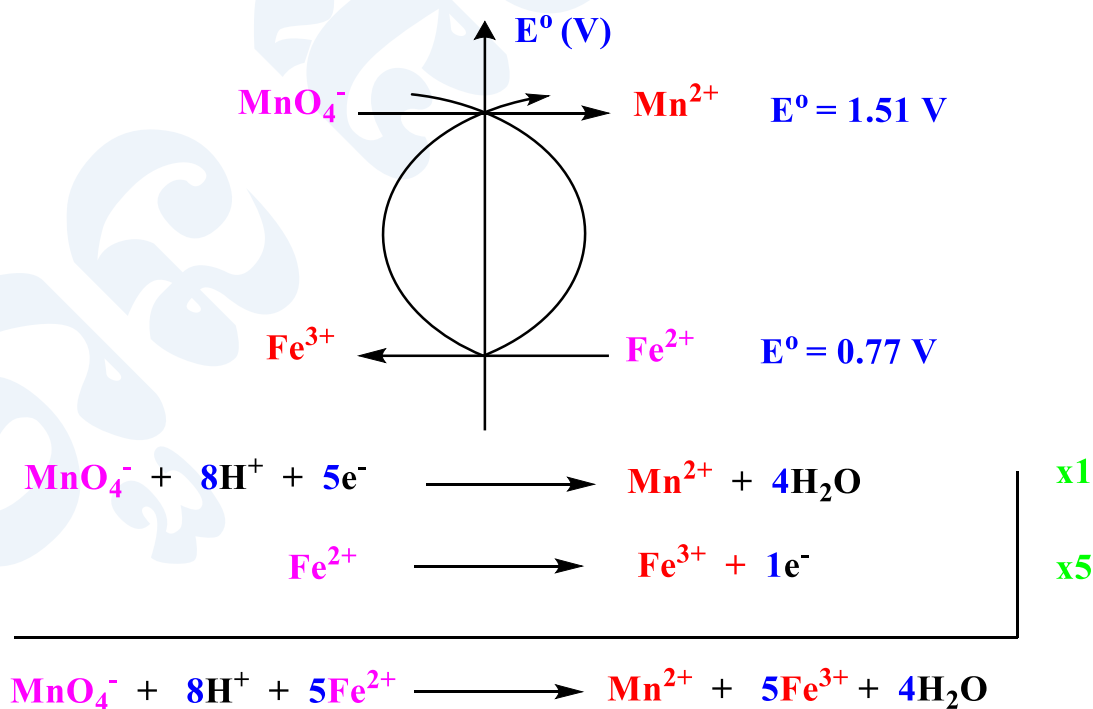
ញ. តាមវិធានកាម៉ា



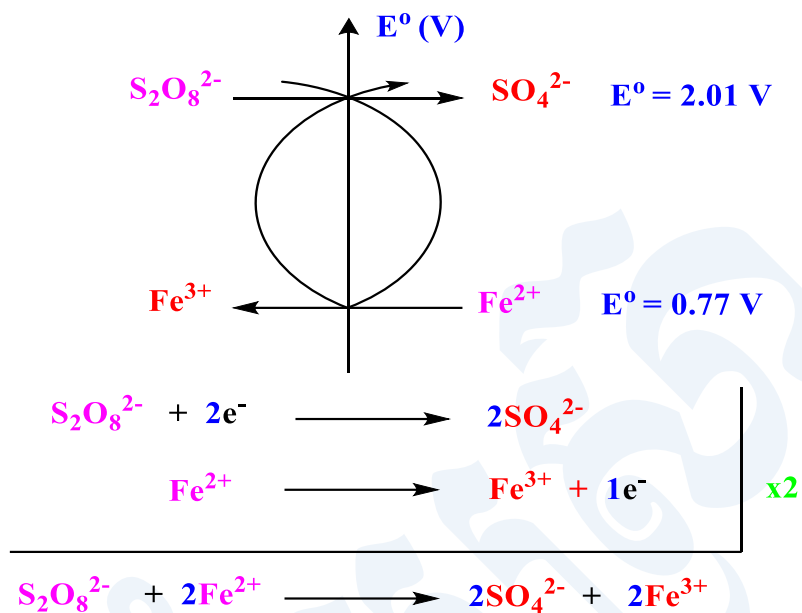
ជ. តាមវិធានកាម៉ា



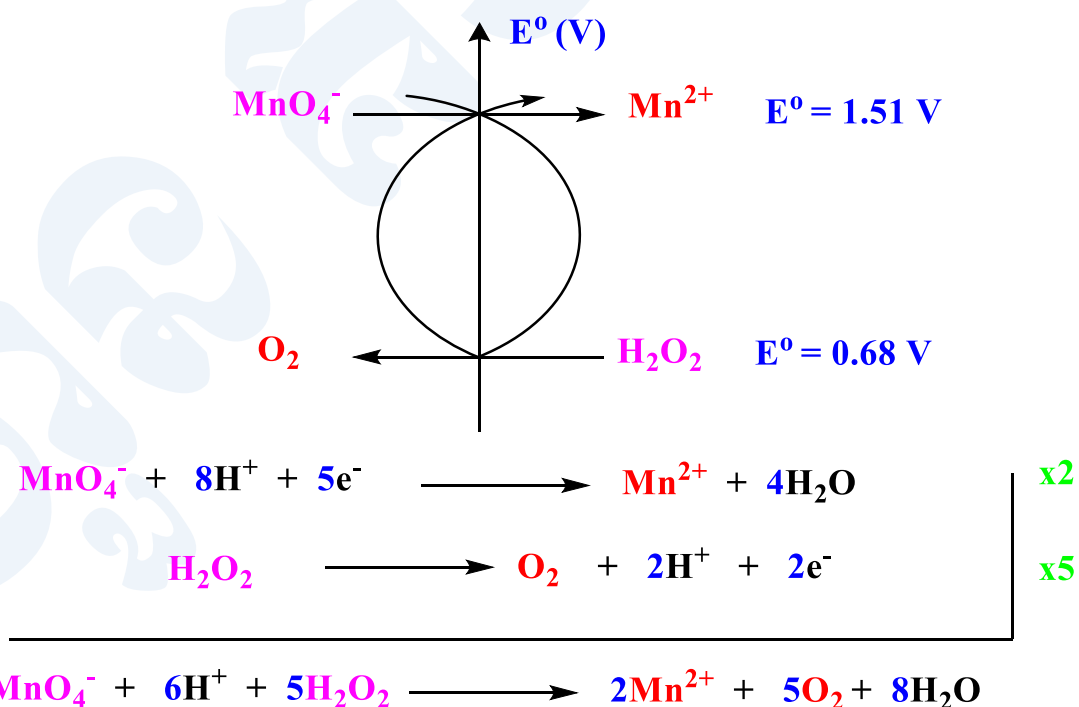
ប. តាមវិធានកាម៉ា



ខ. តាមវិធានកាម៉ា



ឆ. តាមវិធានកាម៉ា



អ៊ីយ៉ុងប៉ូលីអាតូម	ឈ្មោះអ៊ីយ៉ុង	អ៊ីយ៉ុងនិងអំបិល	ឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងនិងអំបិល
MnO_4^-	អ៊ីយ៉ុងពែម៉ង់កាណាត	KMnO_4	ប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	អ៊ីយ៉ុងឌីក្រូម៉ាត	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	ប៉ូតាស្យូមឌីក្រូម៉ាត
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	អ៊ីយ៉ុងត្យូស៊ីលផាត	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	សូដ្យូមត្យូស៊ីលផាត
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$	អ៊ីយ៉ុងពែអុកសូឌីស៊ីលផាត	$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$	ប៉ូតាស្យូមពែអុកសូឌីស៊ីលផាត
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	អ៊ីយ៉ុងតេត្រាត្យូណាត	$\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$	សូដ្យូមតេត្រាត្យូណាត
$\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$	អ៊ីយ៉ុងឌីអ៊ីដ្រូសែនផូស្វាត	HPO_4^{2-}	អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនផូស្វាត
HCO_3^-	អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនកាបូណាត	HSO_4^-	អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនស៊ីលផាត
HC_2O_4^-	អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនអុកសាឡាត	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	អ៊ីយ៉ុងអុកសាឡាត
HS^-	អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនស៊ីលផូ	HSO_3^-	អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនស៊ីលភីត
CrO_4^{2-}	អ៊ីយ៉ុងក្រូម៉ាត	MnO_4^{2-}	អ៊ីយ៉ុងម៉ង់កាណាត

ប្រភេទនិងរូបភាពថ្នាក់ទី១១និង១២

Note: ១. អុកស៊ីតករ ឬភ្នាក់ងារអុកស៊ីតកម្មគឺជា (Oxidant Or Oxidizing Agent)

- ❖ អង្គធាតុប្រតិករដែលធ្វើអុកស៊ីតកម្មទៅលើអង្គធាតុប្រតិករផ្សេងទៀត
- ❖ អង្គធាតុប្រតិករដែលចាប់យក ឬទទួលយកអេឡិចត្រុង
- ❖ អង្គធាតុប្រតិករដែលក្នុងប្រតិកម្ម វាទទួលរងរេដុកម្ម
- ❖ អង្គធាតុប្រតិករដែលក្នុងប្រតិកម្ម ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម វាថយចុះ

២. វេដុករ ឬភ្នាក់ងារវេដុកម្មគឺជា (Reductant or Reducing Agent)

- ❖ អង្គធាតុប្រតិករដែលធ្វើវេដុកម្មទៅលើអង្គធាតុប្រតិករផ្សេងទៀត
- ❖ អង្គធាតុប្រតិករដែលបោះបង់អេឡិចត្រុង
- ❖ អង្គធាតុប្រតិករដែលក្នុងប្រតិកម្ម វាទទួលរងអុកស៊ីតកម្ម (undergoes oxidation)
- ❖ អង្គធាតុប្រតិករដែលក្នុងប្រតិកម្ម ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម (oxidation number) វាកើនឡើង

៣. ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម ឬអុកស៊ីតកម្ម (Oxidation) គឺជា

- ❖ លំនាំបោះបង់អេឡិចត្រុង
- ❖ លំនាំចាប់យកអុកស៊ីសែន
- ❖ លំនាំបោះបង់អ៊ីដ្រូសែន។

៤. ប្រតិកម្មវេដុកម្ម ឬវេដុកម្ម (Reduction) គឺជា

- ❖ លំនាំចាប់យកអេឡិចត្រុង
- ❖ លំនាំបោះបង់អុកស៊ីសែន
- ❖ លំនាំចាប់យកអ៊ីដ្រូសែន។

៥. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូវេដុកម្ម ឬប្រតិកម្មវេដុក (Oxidation-Reduction Reaction or Redox Reaction) ប្រតិកម្មដែលមាន ការបន្ថែមអេឡិចត្រុង និងការយកអេឡិចត្រុង។

៦. ប្រតិកម្មខ្លីស្វ័យ (Disproportionation Reaction) ប្រតិកម្មដែលអង្គធាតុប្រតិករមួយ អាចដើរតួជាអុកស៊ីតករផង និងវេដុករផង។ ឬនឹងសិក្សាថ្នាក់ទី១១និង១២

រៀបរៀងដោយ: ហួន គឹមស្រីា

Telegram: 098 472 472