សៀវភៅឯកសារធនធាន

ពិសោធន៍ គីមីវិទ្យា និង រូបវិទ្យាសម្រាប់ថ្នាក់រៀនកម្ពុជា

សៀវភៅគ្រូ

គម្រោងកែលម្អអប់រំកម្រិតមូលដ្ឋាននៅកម្ពុជា (IBEC)

Improved Basic Education in Cambodia Project (IBEC)

USAID
ជំនួយពីពលរដ្ឋអាមេរិក

អង្គការអប់រំពិភពលោក
WORLD EDUCATION

DEVELOPED BY:
WORLD EDUCATION, INC. 44 FARNSWORTH STREET, BOSTON MA 02210 USA TEL: (1) 617-482-9485, WWW.WORLDED.ORG

IN COLLABORATION WITH:
KAMPUCHEAN ACTION FOR PRIMARY EDUCATION, PO BOX 1621, PHNOM PEN, CAMBODIA, WWW.KAPEKH.ORG

មាតិកា

អារម្ភកថា- ការប្រើប្រាស់សៀវភៅនេះ

ការទទួលស្គាល់

អំពីអ្នកនិពន្ធ

មេរៀនទី	ចំណងជើង	ទំព័រ សៀវភៅ ក្រសួង	ទំព័រ
	ផ្នែកទី ១ ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី ៧		
ជំពូកទី ១	**រូបធាតុ និង ចំណែកថ្នាក់រូបធាតុ**		
1	**លក្ខណៈរបស់រូបធាតុ (ចំណាត់ថ្នាក់រូបធាតុ) – រឹង រាវ និង ឧស្ម័ន**		
	ពិសោធន៍ទី ១ : អង្គធាតុរឹង	98	1
	ពិសោធន៍ទី ២ : អង្គធាតុរាវ	98	1
	ពិសោធន៍ទី ៣ : ឧស្ម័ន -តើអ្វីទៅជាឧស្ម័ន? **ក្រដាសកាសែត និង បន្ទាត់**	134	2
2	**ទង្វើឧស្ម័ន**		
	ពិសោធន៍ទី ៤ : ប្រតិកម្មរវាងអាលុយមីញ៉ូម និង អាស៊ីតក្លរីទ្រិច (Al + HCl)	128	3
	ពិសោធន៍ទី ៥ : ប្រតិកម្មរវាងម្សៅមេនំ និង ទឹកខ្មេះ	137	4
	ពិសោធន៍ទី ៦ : តើវាជាអង្គធាតុរាវ ឬ អង្គធាតុរឹង? **លក្ខណៈពិសេសនៃម្សៅពោត**		5
	ពិសោធន៍ទី ៧ : តើវាជាអង្គធាតុរឹងឬទេ? **ការចាក់ប៉េងប៉ោង**		6
3	**អន្តរកម្ម**		
	ពិសោធន៍ទី ៨ : ប្រតិកម្មរវាងទឹកខ្មេះ និង សំបកខ្ចៅ ឬ សំបកស៊ុត	128	7
	ពិសោធន៍ទី ៩ : ស៊ុតនៅក្នុងទឹកខ្មេះ (អូស្មូស)		8
4	**លក្ខណៈរូបនៃឧស្ម័ន- ការរីកមាឌនៅពេលត្រូវកំដៅ និង ការដាក់សំពាធ**		
	ពិសោធន៍ទី ១០ : ការកំពិតនៃកំប៉ុង	120	9
	ពិសោធន៍ទី ១១ : ស៊ុតក្នុងដប		10

	ពិសោធន៍ទី ១២ : "ការរុញ និង ការទាញ" ឧទាហរណ៍ចំនួនពីរ		11
5	**ដង់ស៊ីតេ**		
	ពិសោធន៍ទី ១៣ : ដុំឥដ្ឋ និង ដុំឈើ	110	12
	ពិសោធន៍ទី ១៤ : ភេសជ្ជៈកំប៉ុងមានស្ករតិច និង ភេសជ្ជៈកំប៉ុងធម្មតា		13
	ពិសោធន៍ទី ១៥: ដបដាក់ទឹក និង ដបដាក់ទឹកអំបិល	111	13
	ពិសោធន៍ទី ១៦: ដុំទឹកកកលិច	111	14
	ពិសោធន៍ ទី ១៧: ស៊ុតនៅក្នុងទឹក ស៊ុតនៅក្នុងទឹកមានអំបិលល្មម និង ស៊ុតនៅក្នុងទឹកមានអំបិលច្រើន	111	15
	ពិសោធន៍ទិ ១៨ : រលកទឹកក្នុងដប	111	16
ជំពូកទី២	**ខ្យល់, ឧស្ម័ន**		
1	**តើយើងអាចដឹងថាមានខ្យល់ដោយរបៀបណា?**		
	ពិសោធន៍ទី ១៩ : ប៉េងប៉ោងនៅក្នុងដប	136	18
	ពិសោធន៍ទី ២០ : ដបប្លាស្ទិច និង ទឹកក្ដៅ		19
2	**អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នអុកស៊ីសែន O_2 និងឧស្ម័នកាបូនិច CO_2**		
	ពិសោធន៍ទី ២១ : ទង្វើ និង អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នអុកស៊ីសែន	138	20
	ពិសោធន៍ទី ២២ : ទង្វើស្ងួលុយស្បៀងទឹកកំបោរថ្លា		21
	ពិសោធន៍ទី ២៣ : ទង្វើ និង អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នកាបូនិច	138	21
	ពិសោធទី ២៤ : ការផ្លុំឧស្ម័នកាបូនិច	138	22

ផ្នែកទី ២ ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី ៨

ជំពូកទី១	**រូបធាតុ អាតូម និង ម៉ូលេគុល**		
1	**តារាងខួបនៃធាតុគីមី**		
	ពិសោធន៍ទី ១ : ការបង្ហាញពីតារាងខួប	104	25
	ពិសោធន៍ទី ២ : ការវះថ្មពិល យកដែក (Fe) ស័ង្កសី (Zn) កាបូន (C) និងម៉ង់កាណែសឌីអុកស៊ីត (MnO_2)	108	27
	ពិសោធន៍ទី ៣ : ធ្វើតេស្តដែកជាមួយមេដែក		28
	ពិសោធន៍ទី ៤ : ប្រតិកម្មរវាងស័ង្កសី និងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច		29
	ពិសោធន៍ទី ៥ : ទង្វើ និង ការធ្វើតេស្តឧស្ម័នអុកស៊ីសែន		30

ជំពូកទី ២ ប្រតិកម្មគីមី

ពិសោធន៍ទី ៦ : ទង្វើឧស្ម័នអុកស៊ីសែន		31
ពិសោធន៍ទី ៧ : ចំហេះកាបូន	139	31
ពិសោធន៍ទី ៨ : ចំហេះអ៊ីដ្រូសែន	140	32
ពិសោធន៍ទី ៩ : ច្បាប់រក្សាម៉ាស	141	33

ជំពូកទី ៣ ល្បាយ

ពិសោធន៍ទី ១០ : លាយកំទិចដែកជាមួយដីខ្សាច់- ធ្វើតេស្តជាមួយនឹងមេដែក	154	35
ពិសោធន៍ទី ១១ : លាយអំបិលជាមួយទឹក	153	35
ពិសោធន៍ទី ១២ : ការញែកល្បាយ	160	36
ពិសោធន៍ទី ១៣ : ការធ្វើគ្រីស្តាល់ស្ករស	161	38
ពិសោធន៍ទី ១៤ : ក្រូម៉ាតូក្រាហ្វីដីស (ពណ៌វិធីដីស)	163	39

ផ្នែកទី ៣ ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី ៩

ជំពូកទី១ អុកស៊ីសែន និង អ៊ីដ្រូសែន

ពិសោធន៍ទី ១ : ទង្វើឧស្ម័នអុកស៊ីសែន		42
ពិសោធន៍ទី ២ : ចំហេះដែក	118	43

1 **ចំហេះ អុកស៊ីតកម្ម - រេដុកម្ម**

ពិសោធន៍ទី ៣ : ចំហេះទៀន		44
ពិសោធន៍ទី ៤ : អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នកាបូនិច	124	45
ពិសោធន៍ទី ៥ : ទង្វើសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតកំហាប់ 1M		46
ពិសោធន៍ទី ៦ : អាលុយមីញ៉ូមក្លាយជាទង់ដែង (សម្រាប់គ្រូ)	126	47
ពិសោធន៍ទី ៧ : អាលុយមីញ៉ូមក្លាយជាទង់ដែង		48
ពិសោធន៍ទី ៨ : ប្រតិកម្មរវាង អាលុយមីញ៉ូម (Al)និង សូដកាត់(NaOH) ស្រទាប់ទាំងបីរបស់កំប៉ុងភេសជ្ជៈ (ការបង្ហាញរបស់គ្រូ)	132	49
ពិសោធន៍ទី ៩ : ទង្វើឱ្យឃើញពីស្រទាប់ប្លាស្ទិចក្នុងកំប៉ុងភេសជ្ជៈ		51
ពិសោធន៍ទី ១០ : ការកាត់កំប៉ុង	126	51

2 **អ៊ីដ្រូសែន**

លក្ខណៈរបស់អ៊ីដ្រូសែន

ពិសោធន៍ទី ១១ : ប៉េងប៉ោងមានឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន 135 52

ជំពូកទី ២ ទឹក និង សូលុយស្យុង

1 **សូលុយស្យុង**

ពិសោធន៍ទី ១២: ការបង្ហាញពណ៌ 144 54

ពិសោធន៍ទី ១៣: រំលាយអំបិលក្នុងទឹក 155 55

ពិសោធន៍ទី ១៤: កំបោរ និង ទឹក 155 55

ជំពូកទី ៣ អុកស៊ីត អាស៊ីត និងបាស

ពិសោធន៍ទី ១៥ : អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ 176 57

ពិសោធន៍ទី ១៦ : ប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស : ប្រតិកម្មរវាង NaOH និង HCl 176 58

ពិសោធន៍ទី ១៧ : ប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស : ប្រតិកម្មរវាង សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត និងទឹកខ្មេះ 184 59

ពិសោធន៍ទី ១៨ : កំបោរ និង ទឹក (ប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌) 184 61

ពិសោធន៍ទី ១៩ : ចំហេះស្ពាន់ធ័រ និង ការតេស្តវត្តមានស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត 126 62

ពិសោធន៍ទី ២០ : ទធ្វើសូលុយស្យុងស៊ូតកាត់ (NaOH) 5 M 63

ពិសោធន៍ទី ២១ : ការរំលាយ ស៊ូតកាត់ (NaOH) 64

ពិសោធន៍ទី ២២ : ប្រតិកម្មរវាង កាល់ស្យូមកាបូណាត ($CaCO_3$) ជាមួយ អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (HCl) 184 64

សេចក្តីបន្ថែម

សេចក្តីបន្ថែមទី ១ បញ្ជីទីកន្លែង និងតម្លៃសំភារៈ និងសារធាតុសម្រាប់ពិសោធន៍វិទ្យាសាស្រ្ត 66

សេចក្តីបន្ថែមទី ២ បញ្ជីតម្លៃ និងចំនួនសំភារៈពិសោធន៍សម្រាប់ការស្នើសុំ 67

សេចក្តីបន្ថែមទី ៣ ផ្លាកសញ្ញាសម្រាប់គ្រូរៀបចំសំភារៈពិសោធន៍ 69

អារម្ភកថា៖ ការប្រើប្រាស់សៀវភៅនេះ

គំនិតទូទៅមួយចំនួន

សៀវភៅនេះត្រូវបានអភិវឌ្ឍន៍ឡើងដើម្បីលោកគ្រូ អ្នកគ្រូកម្ពុជាក្នុងការប្រើប្រាស់សៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រជាតិដើម្បីផ្លាស់ប្តូរពីការបង្រៀនមានតែទ្រឹស្តី ទៅជាសកម្មភាពដែលឆ្លុះបញ្ចាំងពីអ្វីដែលគេហៅថាវិទ្យាសាស្ត្រ "អនុវត្តន៏" “hands-on”។ នេះមានន័យថា ការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រដោយគឺការបង្រៀនពីទ្រឹស្តីមូលដ្ឋានដែលសិស្ស រៀនពីសៀវភៅអត្ថបទ ទៅការសិក្សាបរិបទវិញ។ ការបង្រៀនក្នុងវិធីនេះមានការលំបាកមួយចំនួនដោយសារតែ សៀវភៅអត្ថបទរៀបរាប់អំពីពិសោធន៏ដែលប្រើប្រាស់សំភារៈ និងសារធាតុដែលមិនអាចរកបាននៅកម្ពុជា ហើយនិងកង្វះខាតសំភារៈនៅតាមអនុវិទ្យាល័យងផងដែរ។ ក្នុងការអភិវឌ្ឍន៏សៀវភៅនេះ អ្នកនិពន្ធបានចំនាយពេលយ៉ាងច្រើនក្នុងការរិះរកពិសោធន៏ជាមូលដ្ឋាននៃវិទ្យាសាស្ត្រដែលបានពន្យល់នៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទ ប៉ុន្តែថែមទាំងប្រើនូវសំភារះដែលអាចរកបានទៀតផង។ ឧទាហរណ៏ មានពិសោធន៏មួយចំនួននៅក្នុងសៀវភៅធនធាននេះ បានប្រើប្រាស់ទឹកលាងបង្គន់ជំនួស HCl សុទ្ធដោយសារតែវាមាន HCl ជាធាតុផ្សំចំបងនៅក្នុងទឹកលាងសំអាតមួយនេះ។

ការរៀបរាប់ខាងលើនេះមិនមែនមានន័យថា មិនត្រូវការសំភារៈបែបវិទ្យាសាស្តដូចជា បំពង់សាក ចំពុះប៊ុនសិន ឬឧបករណ៏ដទៃទៀតនោះទេ។ នឹងមានតំរូវការចាំបាច់ ដែលយើងសង្ឃឹមថា សាលានឹងអាចប្រាស័យពីថវិការកម្មវិធីពី រដ្ឋាភិបាល និងម្ចាស់ជំនួយរបស់ទីភ្នាក់ងារ អង្គការអប់រំពិភពលោក (World Education), VVOB និង JICA។ ទោះជាយ៉ាងណាក៏ដោយ យើងសង្ឃឹមថា តាមរយៈការបញ្ចូលគ្នានៃការប្រើប្រាស់សំភារៈដែលអាចមានក្នុងស្រុក ពិសោធន៏សមស្រប និងថវិកាខាងក្រៅ វានឹងអាចប្រព្រឹត្តទៅបានដោយ ទាំងគ្រូ ទាំងសិស្សពិតជាចង់អនុវត្តវិទ្យាសាស្ត្រមូលដ្ឋាននៅក្នុងថ្នាក់រៀនរបស់ពួកគេពិតមែន។

រាល់ការបង្ហាញដែលបានរៀបរាប់នៅក្នុងអត្ថបទនេះ មានមកពីការរៀបចំសិក្ខាសាលាគីមីសម្រាប់គ្រូៗនៅសហរដ្ឋអាមេរិច។ នេះរួមបញ្ចូលទាំង *វិទ្យាស្ថានអប់រំគីមី (the Institute for Chemical Education)*

សមាគមគ្រូបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រជាតិ ក្លិបគ្រូគីមីញ៉ូយក និងឯកសារយោងដ៏ទៃទៀត។ និស្សិតជំនួយការនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញក៏បានជួយសម្រួល និងបន្ថែមពិសោធន៍ផងដែរ។ រាល់ពិសោធន៍នៅក្នុងសៀវភៅធនធាននេះបានសាកល្បងនៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា ដើម្បីធានាថាពិសោធន៍ទាំងនោះពិតជាដំណើរការជាមួយនឹងសំភារៈដែលអាចរកបានទាំងនោះមែន។ គីមីវិទ្យា គឺជាវិទ្យាសាស្ត្រពិតមួយ ហើយពេលដែលសំភារៈមិនពិត តើអ្វីគួរតែកើតឡើងដែលជារឿយៗមិនអាចកើតឡើង។ ការសាកល្បង ពិសោធន៍ទាមទារពេលជាច្រើនថ្ងៃ និងច្រើនសប្តាហ៍នៃការសាកល្បងយ៉ាងល្អិតល្អន់ និងការរៀបឧបករណ៍ឱ្យត្រូវទៅនឹងពិសោធន៍នីមួយៗ។ ដូច្នេះគ្រូបង្រៀនវិទ្យាសាស្ត្រនៅតាមសាលារៀន ដែលប្រើប្រាស់សៀវភៅធនធាននេះគួរតែដឹងពីការគោរពតាមការណែនាំ នៅពេលបង្រៀនពីពិសោធន៍ទាំងនេះ។ បន្ថែមពីនេះ បញ្ជីនៃសំភារៈសំរាប់ពិសោធន៍នីមួយៗ (រួមទាំងម៉ាក ឬឈ្មោះ) គឺមាននៅក្នុងឯកសារបន្ថែម ដែលវាជាឯកសារយោងដ៏សំខាន់សំរាប់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូនៅពេលធ្វើសំណើរសុំសំរាប់សាលារៀនរបស់ពួកគាត់។

អំពីការរៀបចំសៀវភៅនេះ

ពិសោធន៍ដែលបានរៀបរាប់នៅក្នុងអត្ថបទនេះ គឺយោងតាមមាតិកានៃកាលវិភាគរដ្ឋក្នុងសៀវភៅគីមីវិទ្យា និងរូបវិទ្យា។ ពិសោធន៍ជាច្រើនសង្កត់ធ្ងន់ទៅលើ គីមីវិទ្យា ប៉ុន្តែក៏មានមួយចំនួនទាក់ទងនឹងរូបវិទ្យាផងដែរ។ ពិសោធន៍ទាំងអស់ត្រូវបានដាក់ខាងក្រោមចំនងជើងនៃជំពូកដែលបានដកស្រង់ពីសៀវភៅរដ្ឋ។ ដើម្បីជួយដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ ក្នុងការផ្សារភ្ជាប់រវាងពិសោធន៍ទាំងនេះជាមួយនឹងការវិភាគរបស់រដ្ឋ ទំព័រនៃឯកសារក្នុងសៀវភៅរដ្ឋ ក៏ត្រូវបានដាក់បញ្ចូលមកជាមួយពិសោធន៍ផងដែរ។

រាល់ពិសោធន៍នីមួយៗ មានគោលបំណងក្នុងលក្ខណៈមួយ ដែលសិស្សអាចយល់ពីលទ្ធផលនៃការធ្វើពិសោធន៍។ វិធីកំណត់គោលបំណងនេះគឺលើសកំពស់ការគិតចំពោះការសិក្សាវិទ្យាសាស្ត្រអនុវត្តន៍ និងគួរត្រូវបានប្រើសំរាប់គ្រូក្នុងការរៀបចំផែនការបង្រៀន។ ទោះបីជាពិសោធន៍ភាគច្រើន សំរាប់សិស្សធ្វើក៏ដោយ ក៏នៅមានពិសោធន៍មួយចំនួន គឺសំរាប់តែគ្រូបង្ហាញប៉ុននោះពីព្រោះវាអាចគ្រោះថ្នាក់ និងសិស្សពិបាកធ្វើ។ សំនួរគន្លឹះមាននៅខាងចុងពិសោធន៍នីមួយៗសំរាប់ក្នុងការពិភាក្សាជាមួយសិស្សក្នុងការសន្និដ្ឋានពីពិសោធន៍ដើម្បីឱ្យពួកគេយល់ពីគោលការណ៍

ដែលគ្រូបង្រៀន។ បន្ទាប់ពីសំនួរគឺមានការពន្យល់ពីអ្វីដែលនឹងកើតមានឡើងនៅក្នុងពិសោធន៍ និងជាចំលើយរបស់សំនួរខាងដើម។

ការទទួលស្គាល់

ការអភិវឌ្ឍន៍នៃស្នាដៃនេះ អាចប្រព្រឹត្តទៅបានដោយមានការគាំទ្រយ៉ាងធំធេងពី USAID ដែលផ្តល់ឱ្យតាមរយៈគម្រោងកែលម្អអប់រំកម្រិតមូលដ្ឋាននៅកម្ពុជា(IBECP) ។ ការជួយជ្រោមជ្រែង និងការគាំទ្រពីមន្ទីរអប់រំ យុវជន និងកីឡាខេត្ត ក្នុងការរៀបចំសិក្ខាសាលាដែលការបង្ហាញរនេះ គឺជាការសាកល្បងនៅតាមកន្លែង ត្រូវបានទទួកស្គាល់យ៉ាងពេញទំហឹង។ នេះមានរាប់បញ្ចូលទាំង POEs ក្នុងខេត្តកំពង់ចាម ក្រចេះ និងសៀមរាបផងដែរ។ ជំនួសមុខឱ្យអ្នកនិពន្ធ ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណដល់សមាជិក នៃអង្គការអប់ពិភពលោក និង អង្គការសកម្មភាពសម្រាប់បឋមសិក្សានៅកម្ពុជាចំពោះការខិតខំប្រឹងប្រែងក្នុងជួយរៀបចំសិក្ខាសាលានេះ។

អ្នកនិពន្ធក៏សូមថ្លែងអំណរគុណផងដែរចំពោះជំនួយការទាំងពីរនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ។ បើគ្មានពួកគេទេ នោះសិក្ខាសាលាក៏មិនអាចដំណើរការបានដែរ។ កម្លាំង និងការរីករាយក្នុងការសិក្សា ការងាររៀបចំរាប់ម៉ោង និង ការយកចិត្តទុកដាក់ក្នុងការផ្ទេរចំនេះដឹងទៅដល់ជនជាតិខ្មែរជំនាន់ក្រោយ គឺគួរឱ្យស្ញប់ស្ញែង។ អរគុណច្រើន!!!

អ្នកស្រី **គង់ សុនថាវ៉ា**
ប្រធានអង្គការ អប់រំពិភពលោក
ភ្នំពេញ

កញ្ញា ២០១០

អំពីអ្នកនិពន្ធ

សាស្ត្រាចារ្យ **Myra Hauben** ដែលជាសាស្ត្រាចារ្យគីមីម្នាក់មកពីមហាវិទ្យាល័យ College of Staten Island in នៃសាកលវិទ្យាល័យ *City University of New York* បានស្ម័គ្រចិត្តធ្វើការនៅសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញចាប់តាំងពីឆ្នាំ ២០០៣ កំឡុងពេលវិស្សមកាល និងពេលឈប់សម្រាកពីរឆ្នាំរបស់គាត់។ សិក្ខសាលាស្តីពីការបង្ហាញនិងពិសោធន៍នៅកំឡុងខែកក្កដា និងសីហាបានទាក់ទាញនិស្សិតផ្នែកគីមី ជាច្រើននាក់នៅសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ ដោយឆ្លងកាត់ការចាប់ឆ្នោតដើម្បីតម្រូវតាមទីកន្លែងរបស់សិក្ខាសាលា ។ (មានការបែងចែកជាក្រុមៗ ដែលនៅក្នុងមួយក្រុមមាននិស្សិត ៤ នាក់ ហើយសិក្ខាសាលានោះបានរៀបចំឡើងនៅពេលរសៀល រយៈពេល ២ សប្តាហ៍។ និស្សិតឆ្នើមមួយត្រូវបានជ្រើសរើស និងហ្វឹកហាត់ដើម្បីជួយក្នុងសិក្ខាសាលានីមួយៗ។ សាស្ត្រចារ្យ Hauben បានបញ្ចប់ការសិក្សាថ្នាក់អនុបណ្ឌិតផ្នែកគីមី ផ្នែករៀចំការណែនាំ និងការប្រើប្រាស់កំព្យូទ័រក្នុងការបង្រៀន។ គាត់មានចំណង់ចំនូលចិត្តយ៉ាងខ្លាំងក្នុងការអប់រំផ្នែកគីមី ធ្វើជាគ្រូ និងការបង្ហាញក្នុងថ្នាក់របស់គាត់ដោយប្រើប្រាស់សម្ភារៈក្នុងស្រុកងាយៗ។ សាស្ត្រចារ្យ Hauben បាននឹងកំពុងចូលរួមសិក្ខាសាលាបង្រៀនគីមី (នៅសហរដ្ឋអាមេរិច និងប្រទេសដ៏ទៃទៀតជាច្រើន) យ៉ាងទៀងទាត់។ កាលពីបីបួនឆ្នាំកន្លងទៅនេះ សាស្ត្រចារ្យ Hauben និងជំនួយការរបស់គាត់បានរៀបចំសិក្ខាសាលាកន្លះថ្ងៃនៅតាមបណ្តាខេត្តមួយចំនួនដូចជា ខេត្តកណ្តាល RTTC (2007) បាត់ដំបង RTTC (2008) និងកំពត PTTC (2009)។ ជំនួយការ ៧ នាក់របស់គាត់បានចូលរួមក្នុងសិក្ខាសាលាទាំងនេះដែលពួកគេបានចំនាយពេលជាច្រើនសប្តាហ៍ក្នុងការស្វែងរកសម្ភារៈ រៀបចំសម្ភារៈ និងសិក្សាពីរបៀបដែលមានប្រសិទ្ធភាពសម្រាប់បង្ហាញសម្ភារៈទាំងនោះ និងរបៀបធ្វើឱ្យសិស្សចូលរួមយ៉ាងសកម្មក្នុងដំណើរការបង្ហាញ។

ប៉ិល នោរចនាហ្សាស៊ីន បានបញ្ចប់ការសិក្សាផ្នែកគីមីពិសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ និងមានបំណងសិក្សានៅវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ (NIE) ដែលវគ្គសិក្សាចាប់ផ្តើមនៅខែតុលា។ នាងជាជំនួយការម្នាក់ក្នុងសិក្ខាសាលាចំនួនពីរនៅសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញចាប់ពីខែ កក្កដា ដល់ដខែសីហា ឆ្នាំ២០០៩។ នាងក៏ជាជំនួយការម្នាក់ផងដែរនៅក្នុងសិក្ខាសាលានៅខេត្តកំពត PTTC ក្នុងឆ្នាំ២០០៩។ នាងសង្ឃឹមថានឹងបានចូលរៀនថ្នាក់អនុបណ្ឌិត និងក្លាយខ្លួនជាគ្រូបង្រៀនម្នាក់ ហើយស្រុកកំណើតរបស់នាងនៅខេត្តក្រចេះ។

ថន សុភត្រា ជានិស្សិតឆ្នាំទី ៤ផ្នែកគីមីនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ។ គាត់ជាជំនួយការម្នាក់នៅក្នុងសិក្ខាសាលាចំនួនពីរនៅសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ ចាប់ពីខែ កក្កដា ដល់ខែសីហា ឆ្នាំ២០០៩។ គាត់ក៏ជាជំនួយការម្នាក់ផងដែរនៅសិក្ខាសាលាខេត្តកំពត PTTC ក្នុងឆ្នាំ ២០០៩។ គាត់ជាប់ចំណាត់ថ្នាក់លេខមួយនៅក្នុងថ្នាក់របស់គាត់នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទភ្នំពេញ។ គាត់សង្ឃឹមថា នឹងបានចូលរៀនថ្នាក់អនុបណ្ឌិត និងក្លាយខ្លួនជាគ្រូបង្រៀនម្នាក់ ហើយស្រុកកំណើតរបស់គាត់នៅខេត្តកំពង់ចាម។

ផ្នែកទី ១ ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី ៧

Improved Basic Education in Cambodia Project (IBEC)

WORLD EDUCATION, INC

មាតិកា

ពិសោធន៍ទី ១ : អង្គធាតុរឹង

ពិសោធន៍ទី ២ : អង្គធាតុរាវ

ពិសោធន៍ទី ៣ : ឧស្ម័ន -តើអ្វីទៅជាឧស្ម័ន? **ក្រដាសកាសែត និង បន្ទាត់**

ពិសោធន៍ទី ៤ : ប្រតិកម្មរវាងអាលុយមីញ៉ូម និង អាស៊ីតក្លរីទ្រិច (Al + HCl)

ពិសោធន៍ទី ៥ : ប្រតិកម្មរវាងម្សៅមេនំ និង ទឹកខ្មេះ

ពិសោធន៍ទី ៦ : តើវាជាអង្គធាតុរាវ ឬ អង្គធាតុរឹង? **លក្ខណៈពិសេសនៃម្សៅពោត**

ពិសោធន៍ទី ៧ : តើវាជាអង្គធាតុរឹងឬទេ? **ការចាក់ប៉េងប៉ោង**

ពិសោធន៍ទី ៨ : ប្រតិកម្មរវាងទឹកខ្មេះ និង សំបកខ្ចៅ ឬ សំបកស៊ុត

ពិសោធន៍ទី ៩ : ស៊ុតនៅក្នុងទឹកខ្មេះ (អូស្មូស)

ពិសោធន៍ទី ១០ : ការកំពិតនៃកំប៉ុង

ពិសោធន៍ទី ១១ : ស៊ុតក្នុងដប

ពិសោធន៍ទី ១២ : "ការរុញ និង ការទាញ" ឧទាហរណ៍ចំនួនពីរ

ពិសោធន៍ទី ១៣ : ដុំឥដ្ឋ និង ដុំឈើ

ពិសោធន៍ទី ១៤ : ភេសជ្ជៈកំប៉ុងមានស្ករតិច និង ភេសជ្ជៈកំប៉ុងធម្មតា

ពិសោធន៍ទី ១៥: ដបដាក់ទឹក និង ដបដាក់ទឹកអំបិល

ពិសោធន៍ទី ១៦: ដុំទឹកកកលិច

ពិសោធន៍ ទី ១៧: ស៊ុតនៅក្នុងទឹក ស៊ុតនៅក្នុងទឹកមានអំបិលល្មម និង ស៊ុតនៅក្នុងទឹកមានអំបិលច្រើន

ពិសោធន៍ទិ ១៨ : រលកទឹកក្នុងដប

ពិសោធន៍ទី ១៩ : ប៉េងប៉ោងនៅក្នុងដប

ពិសោធន៍ទី ២០ : ដបប្លាស្ទិច និង ទឹកក្តៅ

ពិសោធន៍ទី ២១ : ទង្វើ និង អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នអុកស៊ីសែន

ពិសោធន៍ទី ២២ : ទង្វើសូលុយស្យុងទឹកកំបោរថ្លា

ពិសោធន៍ទី ២៣ : ទង្វើ និង អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នកាបូនិច

ពិសោធទី ២៤ : ការផ្លុំឧស្ម័នកាបូនិច

ជំពូកទី ១

លក្ខណៈនៃរូបធាតុ : រឹង រាវ និង ឧស្ម័ន

លក្ខណៈរបស់រូបធាតុ

ពិសោធន៍ទី ១ : អង្គធាតុរឹង សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ៩៨

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ៩៨

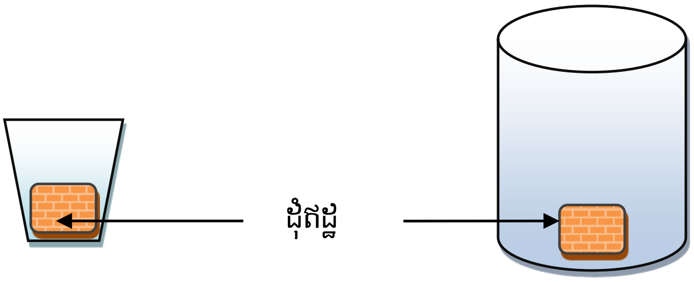
គោលបំណង : សិស្សអាចសិស្សអាចសំគាល់ពីលក្ខណៈរបស់អង្គធាតុរឹង ។

សំភារៈ និងសារធាតុ : - ដុំឥដ្ឋមួយដុំ ឬ ដុំឈើមួយដុំ
- កែវតូចមួយ
- កែវធំមួយ

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដាក់ដុំឥដ្ឋមួយនៅក្នុងកែវតូចមួយ ហើយមើលរូបរាងរបស់ឥដ្ឋ ។
២- ដាក់ដុំឥដ្ឋដដែលនោះនៅក្នុងកែវមួយទៀតដែលធំជាងមុន
បន្ទាប់មកពិនិត្យមើលរូបរាងរបស់ដុំឥដ្ឋនោះម្តងទៀត ។

សំនួរគន្លឹះ : តើអង្គធាតុរឹងមានរាងប្រែប្រួលដែរឬទេនៅពេលយើងផ្ទេរវាពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយ?

អង្កេត : រូបរាងរបស់អង្គធាតុរឹងមិនប្រែប្រួលទេ ។ វាមានរាងកំនត់ច្បាស់លាស់ ។



ពិសោធន៍ទី ២: អង្គធាតុរាវ សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ៩៨

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ៩៨

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីលក្ខណៈរបស់អង្គធាតុរាវ ។

សំភារៈ និងសារធាតុ : - ពែងតូចមួយ
- ពែងធំមួយដែលមានរូបរាងខុសពីពែងតូច
- ទឹក

ដំណើរការពិសោធន៍: ១-ចាក់ទឹកល្មមសមគួរទៅក្នុងពែងតូចបន្ទាប់មកពិនិត្យមើលរូបរាងរបស់ទឹក ។

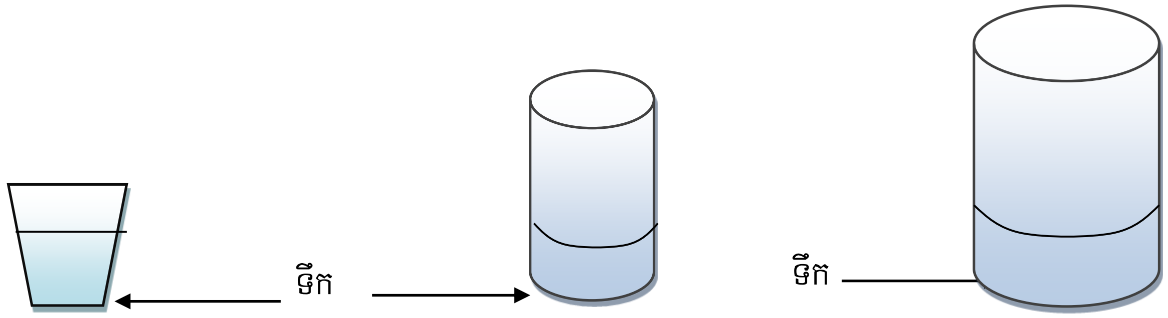
២- ចាក់ទឹកពីពែងតូចនោះទៅក្នុងពែងធំ ហើយពិនិត្យមើលរូបរាងនៃ ទឹក ម្តងទៀត។

៣- ចាក់ទឹកពីពែងធំត្រលប់ចូលទៅក្នុងកែវទីមួយវិញ។

៤- ចាក់ទឹកពីដបធំត្រលប់ចូលទៅក្នុងដបតូចទីមួយវិញ។

សំនួរគន្លឹះ : តើអង្គធាតុរាវមានរាងដូចម្តេចពេលយើងផ្ទេរវាពីកន្លែងមួយទៅកន្លែងមួយ?

អង្កេត : អង្គធាតុរាវមានរូបរាងដូចវត្ថុដែលផ្ទុកវា ប៉ុន្តែមាឌរបស់វាមិនប្រែប្រួលទេ។



ពិសោធន៍ទី ៣: ឧស្ម័ន- តើអ្វីទៅជាឧស្ម័ន? សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១៣៤

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១៣៤

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីសំពាធខ្យល់ដែលនៅជុំវិញខ្លួលយើង។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ក្រដាស់កាសែត
- បន្ទះឈើត្រង់រាបស្មើមួយ រឺ បន្ទាត់ឈើមួយ

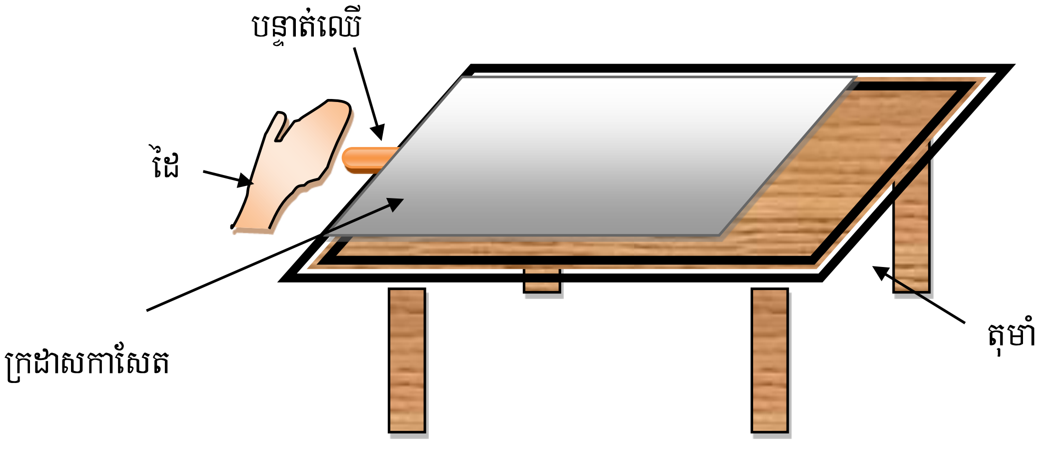
ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ដាក់ក្រដាស់កាសែតគ្របពីលើបន្ទាត់ឈើនៅលើតុ ដោយទាញបន្ទាត់ឈើ ចេញពីគែមតុប្រមាណជា ២-៣ cm ។

២- វាយបន្ទះឈើអោយរហ័សដោយកាប់របៀបការ៉ាតេ

អង្កេត : ក្រដាស់មិនហើរ ឬហើប ចេញពីតុទេ។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាក្រដាសមិនហើរចេញពីតុ?

ការពន្យល់ : ក្រដាស់មិនហើរ ឬហើបចេញពីតុ ពីព្រោះតែសំពាធនៃខ្យល់។



ឧទ្ទ័ឧស្ម័ន

ពិសោធន៍ទី ៤: ប្រតិកម្មរវាងអាលុយមីញ៉ូម និង អាស៊ីតក្លរីទ្រិច (Al + HCl)

គោលបំណង : សិស្សអាចផលិតឧស្ម័នតាមរយៈប្រតិកម្មគីមី ។ សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១២៨

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១២៨

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- បំណែកតូចៗនៃក្រដាសអាលុយមីញ៉ូម
- HCl (ទឹកលាងបង្គន់)
- បំពង់សាក ជើងទម្របំពង់សាក និងដង្កៀបបំពង់សាក
- ប៉េងប៉ោងតូច

ដំណើរការពិសោធន៍:

១- ដាក់បំណែកក្រដាសអាលុយមីញ៉ូមទៅក្នុងបំពង់សាកមួយដែលដាក់នៅលើជើងទំរបំពង់សាក ។

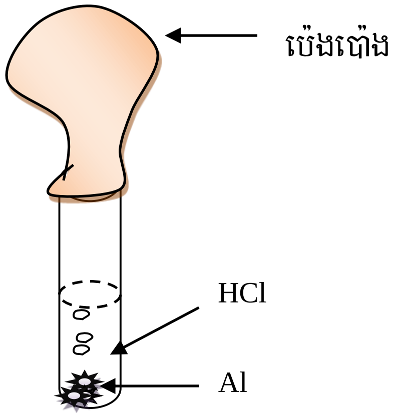
២- ចាក់បន្ថែម HCl (ទឹកលាងបង្គន់) ពីលើ Al ដែលមាននៅក្នុងបំពង់ សាក ។

៣- ភ្ជាប់ប៉េងប៉ោងមួយនៅលើមាត់បំពង់សាក ។

អង្កេត : មានពពុះកកើតឡើងនៅក្នុងសូលុយស្យុង ហើយប៉េងប៉ោងឡើងប៉ោង ។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាប៉េងប៉ោងឡើងប៉ោង?

ការពន្យល់ : ពពុះទាំងនេះជាឧស្ម័នដែលកកើតឡើងដោយសារប្រតិកម្មរវាង Al និង HCl ហើយឧស្មន័នេះ ជាមូលហេតុដែលធ្វើអោយប៉េងប៉ោងឡើងប៉ោង ។



ពិសោធន៍ទី ៥ : ប្រតិកម្មរវាងម្សៅមេនំ និង ទឹកខ្មេះ

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១៣៧

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីឧស្ម័នដែលបង្កើតបានប្រតិកម្មគីមី និងប្រៀបធៀបពីដង់ស៊ីតេរបស់វា ។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ដបទឹកសុទ្ធទទេមួយដែលគ្មានគំរប
- ទឹកខ្មេះ
- មេនំ ($NaHCO_3$)
- ប៉េងប៉ោងតូចពីរ

ដំណើរការពិសោធន៍ :

១- ចាក់ទឹកទៅក្នុងដបប្រមាណជាមួយភាគបួននៃដប

២- បន្ថែមទឹកខ្មេះដែលមានបរិមាណស្មើនឹងទឹកចូលទៅក្នុងដប ។

៣- ទាញប៉េងប៉ោងអោយយឺត ហើយផ្លុំខ្យល់ចូល បន្ទាប់មកបន្ធូរអោយខ្យល់ចេញវិញ ។ ដាក់ ១ រឺ ២ ស្លាបព្រានៃម្សៅមេនំទៅក្នុងប៉េងប៉ោងនោះ ។

៤- មួលកប៉េងប៉ោងដើម្បីជៀសវាងការកំពប់ម្សៅចេញ ហើយដាក់ប៉េងប៉ោងនោះគ្របពីលើមាត់ដប ។

៥- ពន្លាប៉េងប៉ោង ហើយចាក់ម្សៅមេនំចូលនៅក្នុងទឹកខ្មេះ ។

៦- នៅពេលដែលប៉េងប៉ោងឡើងធំ ត្រូវដកវាចេញហើយគួចមាត់វា ។

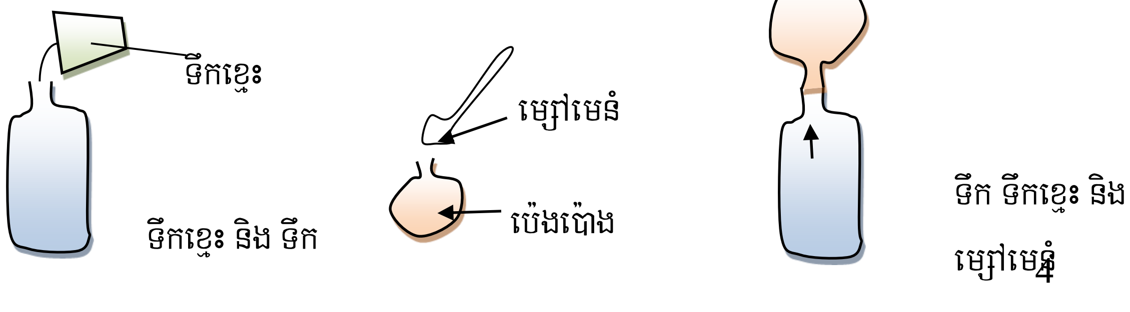
៧- ផ្លុំខ្យល់ចូលប៉េងប៉ោងមួយទៀតរហូតដល់វាមានទំហំប៉ុនប៉េងប៉ោងទី១ ហើយគួចមាត់វា ។

៨- កាន់ប៉េងប៉ោងទី២ អោយមានកំពស់ស្មើគ្នា- ដៃផ្កាប់ចុះក្រោមរួចទំលាក់ប៉េងប៉ោងទាំងពីរទៅលើកំរាល ។

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីនៅក្នុងប៉េងប៉ោង បន្ទាប់ពីប្រតិកម្ម? តើអ្នកអាចសន្និដ្ឋានសង់ស៊ីតេរបស់ដូចម្តេចបើធៀបនឹងខ្យល់?

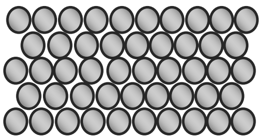
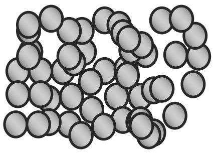
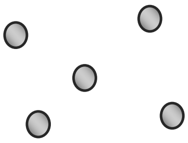
អង្កេត : ប៉េងប៉ោងដែលមានផ្ទុកឧស្មន័(កាបូនឌីអុកស៊ីត)បានមកពីប្រតិកម្មរវាងទឹកខ្មេះជាមួយមេនំធ្លាក់មកលើដីមុន ។

ការពន្យល់ : ឧស្មន័កាបូនឌីអុកស៊ីត មានដង់ស៊ីតេធំជាងខ្យល់ ។



រូបភាព តំណាងឱ្យ អង្គធាតុរឹង អង្គធាតុរាវ និង ឧស្ម័ន

តារាងនៃលក្ខណៈរបស់អង្គធាតុរឹង អង្គធាតុរាវ និង ឧស្ម័ន

លក្ខណៈ \ រូបធាតុ	អង្គធាតុរឹង	អង្គធាតុរាវ	ឧស្ម័ន
រូបរាង	កំណត់	ដូចវត្ថុដែលផ្ទុកវា	មិនកំណត់
ដង់ស៊ីតេ	ធំ	មធ្យម	តូច
មាឌ	កំណត់	កំណត់	មិនកំណត់
ទំរង់នៃអាតូម រឺភាគល្អិត			
ភាពអាចហូរបាន	មិនអាច	អាច	អាច
ភាពអាចបំណែនបាន	មិនអាច	មិនអាច	អាច

ចូរប្រើប្រាស់តារាងនេះដើម្បីពន្យល់ និងសរុបពីការអង្កេតរបស់សិស្សពីការពិសោធខាងលើនេះ ។

ពិសោធន៍ទី ៦: តើវាជាអង្គធាតុរាវ រឺ អង្គធាតុរឹង? លក្ខណៈពិសេសនៃម្សៅពោត

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីលក្ខណៈពិសេសរបស់ម្សៅពោត ។

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ ។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ចានជ័រសំរាប់ដាក់ម្សៅពោត
- ម្សៅពោត
- ទឹក

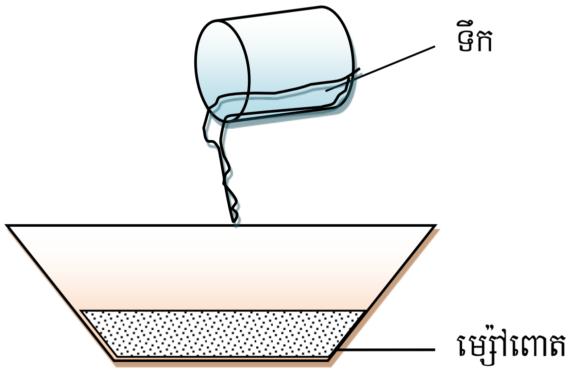
ដំណើរការពិសោធន៍ :

១- លាយបរិមាណស្មើគ្នារវាងម្សៅពោត និង ទឹករហូតដល់ដូចភក់ ។

២.- តេស្តលក្ខណៈ

- ពួតជា "ដុំបាល់" ហើយបើកដៃរបស់អ្នក (អង្កេតៈ ហូរដូចអង្គធាតុរាវ)
- ចុចម្រាមដៃទៅក្នុងល្បាយ (អង្កេតៈ ចូលយ៉ាងស្រួល)

- ដាល់ល្បាយម្សៅពោត (អង្កេត: មានអារម្មណ៍ថាមានកំលាំងទប់មកវិញ)



<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើអ្នកពន្យល់ពីលក្ខណៈរបស់ម្សៅពោតយ៉ាងដូចម្តេច?

<u>ការពន្យល់</u> : ពេលអ្នកដាក់ម្រាមដៃទៅក្នុងម្សៅគឺងាយផុងចូលប៉ុន្តែបើអ្នកដាល់វាហាក់ដូចជាមានកំលាំងទប់នឹងដៃរបស់អ្នក។

<u>ពិសោធន៍ទី ៧:</u> <u>តើវាជាអង្គធាតុរឹង រឺទេ? ការចាក់ប៉េងប៉ោង</u>

<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចសំគាល់ពីលក្ខណៈរបស់ប៉េងប៉ោង។

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។

<u>សំភារ: និងសារធាតុ</u> :
- ប៉េងប៉ោងមួយ
- ចង្កឹះឬស្សីស្រួចសំរាប់ចាក់ប៉េងប៉ោង

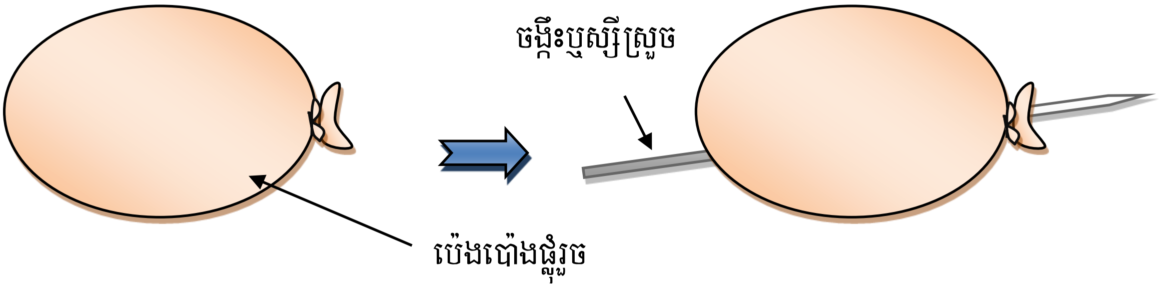
<u>ដំណើរការពិសោធន៍</u> : ១- ផ្លុំប៉េងប៉ោង

២-យកឈើចាក់ពីគួថ ឬក្បាលរបស់ប៉េងប៉ោងដែលជាកន្លែងមានកៅស៊ូក្រាស់ហើយត្បារវាចេញទៅជិតកន្លែងដែលមានចំណង។ ប្រើការត្បារបង្វិលនៅពេលដែលអ្នករុញឈើចូល។

<u>អង្កេត</u> : ប៉េងប៉ោងមិនបែកទេ។

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> :តើប៉េងប៉ោងមានលក្ខណៈដូចម្តេចខ្លះ?

<u>ការពន្យល់</u> : ធម្មជាតិនៃកៅស៊ូ គឺ ជាប៉ូលីមែដែលមានលក្ខណៈអាចបត់បែនបាន និង មានរន្ធតូចល្អិតៗជាច្រើន។ ហេតុដូចនេះ ឈើអាចចាក់ចូលតាមរន្ធទាំងនោះបាន។



អន្តរកម្ម

ពិសោធន៍ទី ៨ : ប្រតិកម្មរវាងទឹកខ្មេះ និង សំបកខ្យង ឬ សំបកស៊ុត សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១២៨

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១២៨

គោលបំណង : សិស្សអាចពណ៌នាពីប្រតិកម្មគីមីរវាងទឹកខ្មេះ និងសំបកខ្យង ឬសំបកស៊ុត។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- បំពង់សាក ជើងទំរបំពង់សាក និង ដង្កៀបបំពង់សាក
- ទឹកខ្មេះ
- សំបកខ្យង រឺ សំបកស៊ុត
- ប៉េងប៉ោងតូចមួយ

ដំណើរការពិសោធន៍ :

១- បំបែកសំបកខ្យង រឺ សំបកស៊ុតទៅជាបំណែកតូចៗ

២- ដាក់បំណែកនៃសំបកខ្យងខ្លះៗ រឺ សំបកស៊ុតខ្លះៗទៅក្នុងបំពង់សាក

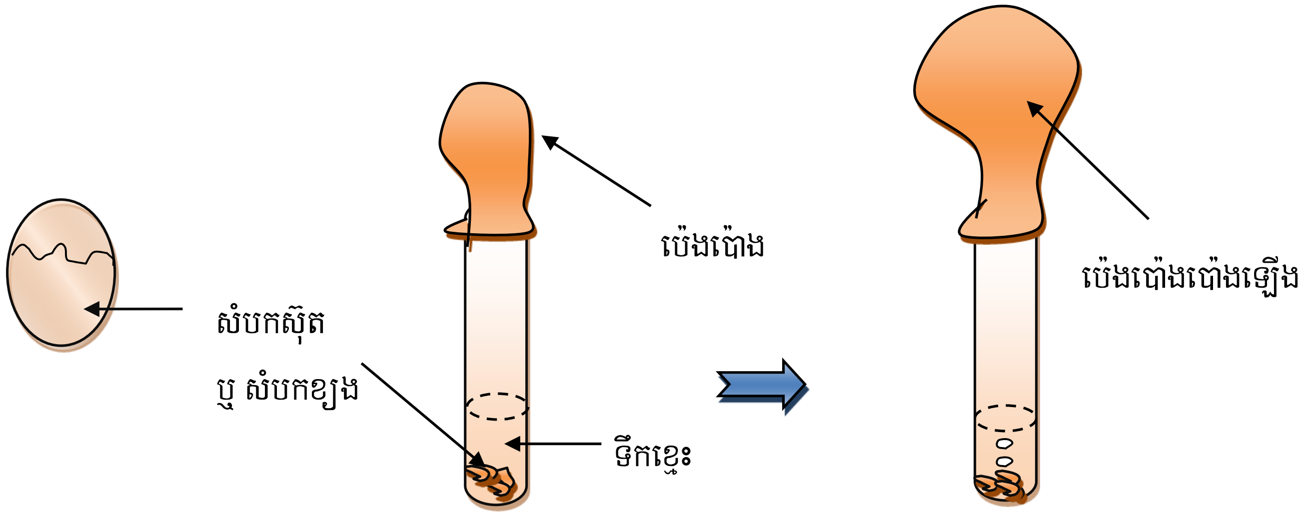
៣- ចាក់ទឹកខ្មេះប្រមាណជាមួយភាគបីទៅលើសំបកទាំងនោះក្នុងបំពង់សាក

៤- ភ្ជាប់ប៉េងប៉ោងមួយទៅលើមាត់បំពង់សាក

អង្កេត : ពពុះត្រូវបានលេចឡើង ហើយប៉េងប៉ោងក៏ប៉ោងឡើង។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាប៉េងប៉ោងឡើងប៉ោង?

ការពន្យល់ : ពពុះជាឧស្ម័នដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងដោយសារប្រតិកម្មរវាងសំបកស៊ុត និង ទឹកខ្មេះ (CH_3COOH) ហើយ ឧស្ម័ននេះជាមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យប៉េងប៉ោងឡើងប៉ោង។



ពិសោធន៍ទី ៩ : ស៊ុតនៅក្នុងទឹកខ្មេះ (អុស្មូស)

គោលបំណង : សិស្សអាចពណ៌នាអំពីបាតុភូតអូស្មូសដែលកើតមាន ពេលយើដាក់ស៊ុតទៅក្នុងទឹកខ្មេះ ។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ស៊ុតឆៅ
- ទឹកខ្មេះ
- ដបសំរាប់ដាក់ស៊ុត និងទឹកខ្មេះ

មិនមានឯកសាយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ ។

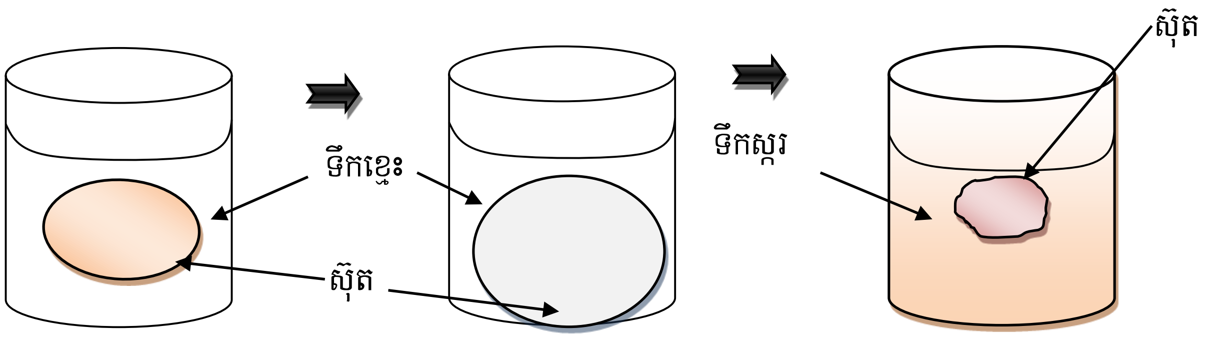
ដំណើរការពិសោធន៍ ១ :
១- ដាក់ស៊ុតមួយទៅក្នុងដប ហើយចាក់ទឹកខ្មេះអោយលិចស៊ុតនោះ ។
២- បង្វិលប្រែស៊ុតចុះឡើងថ្នមៗនៅថ្ងៃបន្ទាប់ ។
៣- យកស៊ុតចេញហើយអង្អែលថ្នមៗ ដើម្បីជួយយកសំបកដែល នៅសល់ចេញ ។ (វាត្រូវចំណាយពេលពីរទៅបីថ្ងៃដើម្បីអោយស៊ុតនៅសល់តែភ្នាស់ខាងក្នុងដូចនេះ ទឹកខ្មេះអាចមានអំពើបន្តជាមួយស៊ុតបាន) ។

អង្កេត : ស៊ុតឡើងធំជាងមុនក្រោយពេលសំបកបានបាត់អស់ ហើយស៊ុតមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកខ្មេះ ។

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីខ្លះកើតឡើងចំពោះទំហំរបស់ស៊ុតនៅក្នុងទឹកខ្មេះ? ក្នុងទឹកស្ករ?

ការពន្យល់ : នៅក្នុងទឹកខ្មេះមានទឹកច្រើនជាងនៅក្នុងស៊ុត ហើយទឹកអាចចូលទៅក្នុងស៊ុតតាមរយះស្រទាប់ស្តើងដែលនៅព័ទ្ធផ្នែកខាងក្រៅនៃស៊ុត ។ ដំណើរការនេះគឺត្រូវបាន គេហៅថា **អូស្មូស** ។

ដំណើរការពិសោធន៍ ២ : ធ្វើអោយស៊ុតតូចជាងមុន (ច្រាសអូស្មូស)
- ដាក់ស៊ុតដែលឡើងធំនោះ ទៅក្នុងសូលលុយស្យុងស្ករដែលខាប់ខ្លាំង (ស្ករច្រើនហើយទឹកតិច) រយះពីរ រឺ បីថ្ងៃ ។



ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ (ពេលចាប់ផ្តើម) | ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ (ពេលបានពីរ បីថ្ងៃបន្ទាប់) | ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ (ក្រោយពេលដាក់ក្នុងទឹកស្ករ)

លក្ខណៈរូបនៃឧស្ម័ន

ពិសោធន៍ទី ១០ : **ការកំពិតនៃកំប៉ុង** សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១២០, ១២១

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីលក្ខណៈរបស់ឧស្ម័នពេលក្តៅ និងត្រជាក់ដែលប៉ះពាល់ទៅដល់សំពាធឧស្ម័ន

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ចានដែកធំមួយ ឬ ចានជ័រធំមួយ
- ទឹក
- កំប៉ុងភេសជ្ជៈមួយ
- ដង្កៀបសំរាប់កៀបកំប៉ុង
- ចង្កៀងអាល់កុល
- ឈើគូស

ដំណើរការពិសោធន៍ :

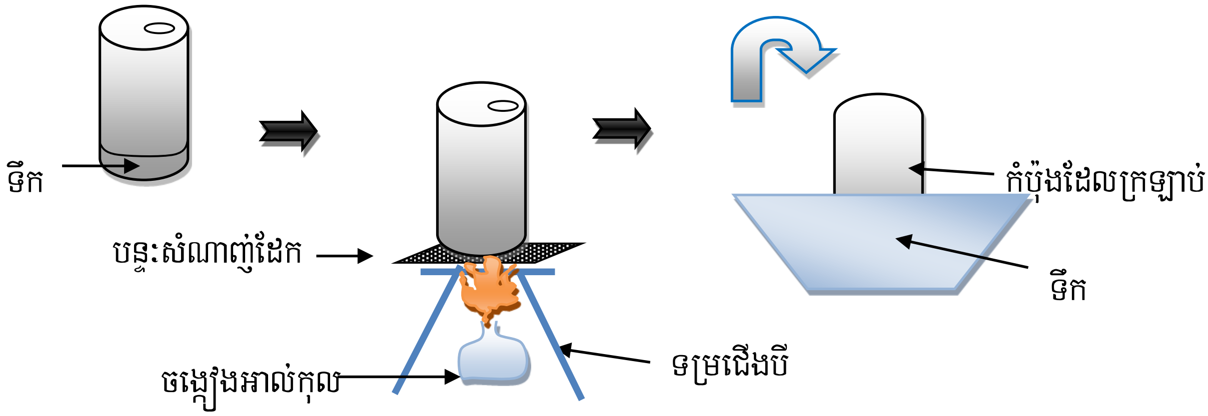
១- ចាក់ទឹកទៅក្នុងកំប៉ុងប្រហែល 1cm រួចកំដៅវារហូតមានចំហាយទឹកភាយឡើង រយៈពេលប្រហែលជា ៣០ វិនាទី ។

២- ផ្កាប់កំប៉ុងយ៉ាងរហ័ស (យកដង្កៀបកាន់ផ្នែកបាតនៃកំប៉ុង) ក្រឡាប់ចូលទៅក្នុងចានជ័រធំ ។

អង្កេត : កំប៉ុងកំពិតជាមួយសំលេងផ្ទុះ (ផប់)

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាកំប៉ុងកំពិត?

ការពន្យល់ : ការកំដៅធ្វើអោយខ្យល់ហើរចេញក្រៅកំប៉ុង ។ ការចុះត្រជាក់ ជាមូលហេតុធ្វើឱ្យ ខ្យល់ដែលបានចេញពីកំប៉ុងរួមគ្នាជាមួយសំពាធខ្យល់ខាងក្រៅផ្ទប់ធ្វើឱ្យកំប៉ុងកំពិត ។



ពិសោធន៍ទី ១១ : **ស៊ុតក្នុងដប**

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីលក្ខណៈរបស់ឧស្ម័នពេលក្តៅ និងត្រជាក់ដែលប៉ះពាល់ទៅដល់សំពាធឧស្ម័ន។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- កែវអ៊ែរឡែនចំនុះ (500 mL)
- ក្រដាស
- ឈើគូស រឺដែកកេស
- ស៊ុតឆ្អិនមួយ
- កន្ត្រៃ

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។

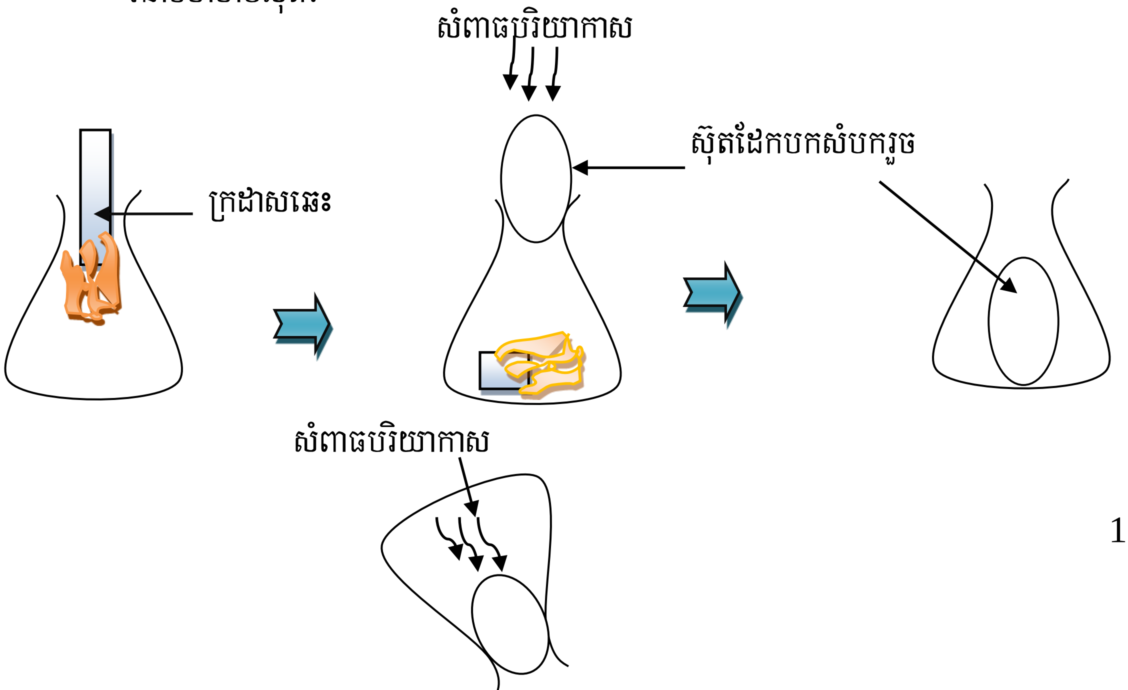
ដំណើរការពិសោធន៍ :
១- បកសំបកស៊ុតចេញ
២- ដុតក្រដាស(ដូចរូប)ហើយដាក់វាក្នុងកែវអ៊ែរឡែន
៣- ភ្លាមៗ នោះ ដាក់ស៊ុតដែលបករួចទៅលើមាត់នៃកែវអ៊ែរឡែន(500ml)

អង្កេត : ស៊ុតត្រូវបានបឺតចូលទៅក្នុងកែវអ៊ែរឡែន។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាស៊ុតអាចធ្លាក់ចូលក្នុងដបបាន? តើត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីយកស៊ុតចេញវិញបាន?

ការពន្យល់ទី១ : ខ្យល់ចេញពីដបនៅពេលត្រូវបានគេកំដៅដោយការដុតក្រដាស។ ស៊ុតដែលដាក់លើមាត់កែវរារាំងខ្យល់ដែលចេញពីកែវចូលមកក្នុងហើយជាហេតុធ្វើ អោយសំពាធខ្យល់ខាងក្រៅរុញច្រានស៊ុតចូលទៅក្នុងដប។

ការពន្យល់ទី២ : ដើម្បីយកស៊ុតចេញ (លាងសំអាតផេះចេញជាមុនសិន) ក្រឡាប់កែវអ៊ែរឡែនចុះក្រោម ដូចនេះស៊ុតគឺនៅនឹងមាត់កែវ។ យកមាត់ខ្ទប់ជុំវិញមាត់កែវហើយ ផ្លុំឱ្យខ្លាំង រយះពេល ១៥-២០ វិនាទីចាំចាប់ស៊ុត!



ពិសោធន៍ទី ១២ : **ការរុញ និង ការទាញ**

គោលបំណង : សិស្សអាចបកស្រាយលក្ខណៈសំខាន់មួយចំនួនរបស់សំពាធបរិយាកាសដែលនៅជុំវិញខ្លួនយើង

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ដបកែវមួយ
- ក្រដាសរឹងមួយ
- ទឹក

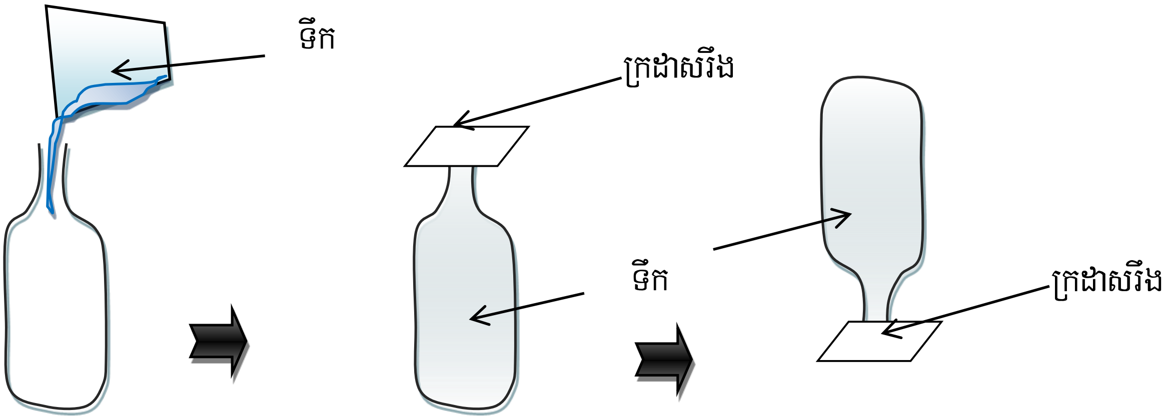
មិនមានឯកសាយោងនៅក្នុងសៀវភៅ អត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ ។

ដំណើរការពិសោធន៍ :
១- បំពេញទឹកចូលទៅក្នុងដបរហូតពេញ
២- ដាក់ក្រដាសរឹងនៅលើមាត់ដប
៣- ដាក់ដៃរបស់អ្នកនៅលើក្រដាសហើយផ្កាប់ដបចុះក្រោមយ៉ាងរហ័ស

អង្កេត : ក្រដាសរក្សាទឹកនោះក្នុងដប

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីទប់ក្រដាស? ហេតុអ្វីបានជាក្រដាសមិនធ្លាក់ចុះក្រោម?

ការពន្យល់ : សំពាធខ្យល់នៅលើក្រដាសរក្សាក្រដាសមិនអោយធ្លាក់ និងមិនអោយទឹកហូរចេញមកក្រៅ ។



ម្យ៉ាងទៀតៈ

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ដបកែវមួយ
- ស្បៃរុំរបួសមួយកំនាត់
- កៅស៊ូកង
- ទឹក

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដាក់កំនាត់ស្បៃនៅលើមាត់នៃដបហើយយកកៅស៊ូកងមកចង

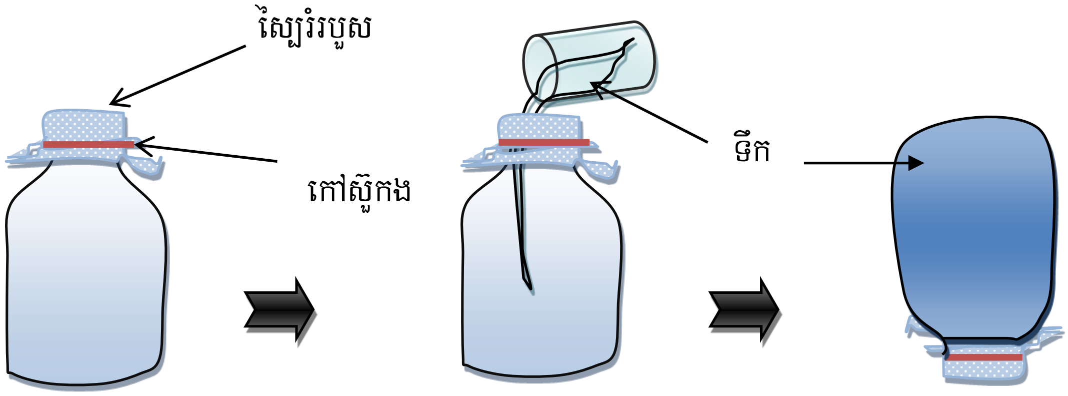
២- ចាក់ទឹកបំពេញក្នុងដប

៣- ផ្កាប់ដបចុះក្រោមអោយរហ័ស ។

អង្កេត : ទឹកមិនធ្លាក់ចុះមកលើកំរាលទាំងអស់ទេ ។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាទឹកមិនហូរចេញពីដបអស់?

ការពន្យល់ : សំពាធខ្យល់នៅលើស្បៃទប់មិនអោយទឹកចេញមកក្រៅ ។



ដង់ស៊ីតេ

ពិសោធន៍ទី ១៣ : **ដុំឥដ្ឋ និង ដុំឈើ** សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១០, ១១១

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១០, ១១១

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីដង់ស៊ីតេរបស់អង្គធាតុរឹង ។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ទឹក
- ដុំឥដ្ឋ
- ដុំឈើមានទំហំប៉ុនដុំឥដ្ឋ
- ដបធំដែលកាត់មាត់ចេញហើយថ្លាចំនួនពីរ

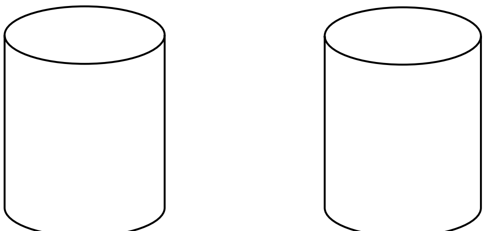
ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ចាក់បំពេញទឹកចូលក្នុងដបរហូតដល់ជិតពេញ

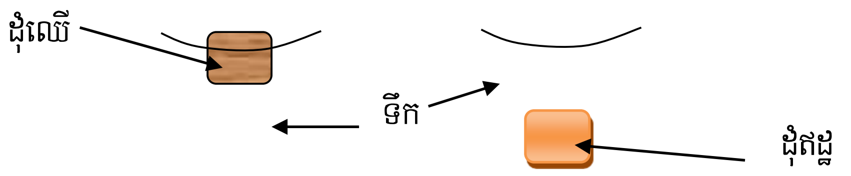
២- ដាក់ដុំឥដ្ឋនៅក្នុងដបមួយនិងដាក់ ដុំឈើនៅក្នុងដបមួយទៀត ។

អង្កេត : ដុំឥដ្ឋធ្លាក់ចុះទៅបាតនៃដបមួយ ហើយដុំឈើអណ្តែតឡើង ។

សំនួរគន្លឹះ : ចូរប្រៀបធៀបពីដង់ស៊ីតេរបស់អង្គធាតុទាំងបី តើមួយណាមានដង់ស៊ីតេធំជាងគេ? មួយណាមានដង់ស៊ីតេតូចជាងគេ?

ការពន្យល់ : ដុំឥដ្ឋមានដង់ស៊ីតេធំជាងដុំឈើ ហើយដុំឥដ្ឋមានដង់ស៊ីធំជាងទឹក ។





ពិសោធន៍ទី ១៤: **ភេសជ្ជៈកំប៉ុងមានស្ករតិចនិង ភេសជ្ជៈកំប៉ុងធម្មតា**

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ និងប្រៀបធៀបពីដង់ស៊ីតេរបស់សូលុយស្យុង។

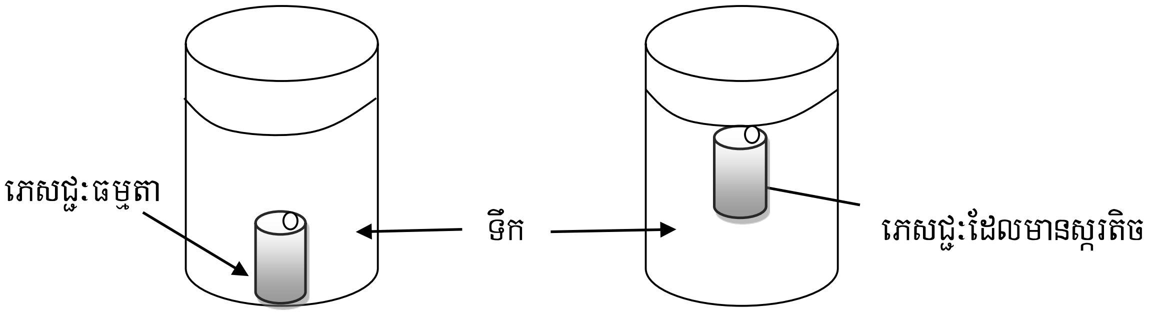
សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ភេសជ្ជៈដែលមានស្ករតិចមួយកំប៉ុងនិង ភេសជ្ជៈធម្មតាមួយកំប៉ុង
- ទឹក
- ដបធំហើយថ្លាចំនួនពីរ

ដំណើរការពិសោធន៍ :
១- ចាក់បំពេញទឹកចូលក្នុងដបធំទាំង២រហូតដល់ជិតពេញ
២- ដាក់ភេសជ្ជៈធម្មតាមួយកំប៉ុងទៅក្នុងដបមួយដែលមានទឹក និងភេសជ្ជៈមួយកំប៉ុងទៀតទៅក្នុងដបទឹកមួយទៀត។

អង្កេត : កំប៉ុងភេសជ្ជៈមានជាតិស្ករតិចអណ្តែតឡើងហើយកំប៉ុងភេសជ្ជៈធម្មតាលិចចុះ។

សំនួរគន្លឹះ : ចូរប្រៀបធៀបពីដង់ស៊ីតេរបស់អង្គធាតុរាវទាំងពីរ តើមួយណាមានដង់ស៊ីតេធំជាងគេ? មួយណាមានដង់ស៊ីតេតូចជាងគេ?

ការពន្យល់ : នៅក្នុងកំប៉ុងនៃភេសជ្ជៈធម្មតាមានបរិមាណស្ករប្រហែល 3 ស្លាបព្រាធំៗ ដូចនេះ វាមានដង់ស៊ីតេ ធំជាងភេសជ្ជៈមានជាតិស្ករតិច (ហើយវាមានដង់ស៊ីតេធំជាងទឹក)។



សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១១
សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១១

ពិសោធន៍ទី ១៥: **ដបដាក់ទឹក និង ដបដាក់ទឹកអំបិល**

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ និងប្រៀបធៀបពីដង់ស៊ីតេរបស់អង្គធាតុរាវ។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ដបធំហើយថ្លាចំនួនពីរ
- ដបតូចៗចំនួនពីរដែលមានគំរប

- ទឹក
- អំបិល
- ស្លាបព្រា

ដំណើរការពិសោធន៍ : ការងារក្រុម

១- បំពេញទឹករហូតជិតពេញដបធំថ្លាទាំងពីរ

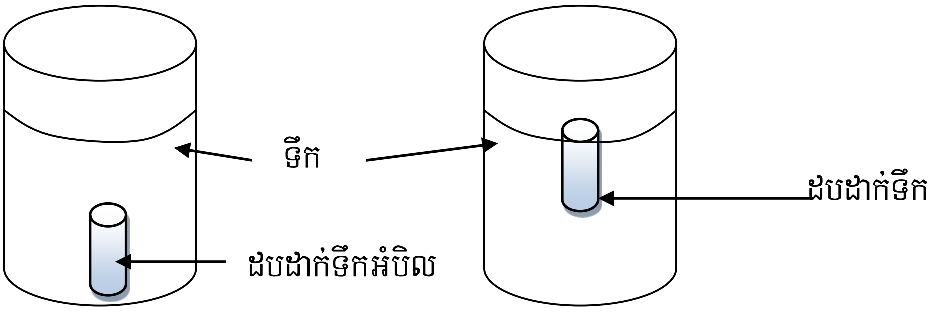
២- ចាក់បំពេញទឹកក្នុងដបតូចមួយហើយបិទគំរប ។ បន្ទាប់មកដាក់ទៅក្នុងដបធំមួយដែលបានចាក់បំពេញទឹករួច ។

៣- ចាក់បំពេញទឹកទៅក្នុងដបតូចមួយទៀតហើយបន្ថែមអំបិលមួយស្លាបព្រាម្តងៗចូលទៅដបតូច ។ កូរដើម្បីរំលាយអំបិលហើយបិទគំរប ។បន្ទាប់មកដាក់ទៅក្នុងដបធំមួយទៀតដែលបានចាក់បំពេញទឹករួច ។ ការងាររបស់អ្នក រួចរាល់ប្រសិនបើវាលិច ។ ប្រសិនបើវាមិនលិច (ទៅបាតនៃដប) ត្រូវបន្ថែមអំបិលចូលដោយដាក់ម្តងមួយស្លាបព្រាពេញៗចូលទៅ រហូតដល់វាលិច ។

អង្កេត : ដបតូចដែលមានទឹកអណ្តែតឡើងហើយដបតូចដែលមានទឹកអំបិលលិចចុះ ។

សំនួរគន្លឹះ : ចូរប្រៀបធៀបពីដង់ស៊ីតេរបស់អង្គធាតុរាវទាំងពីរ តើមួយណាមានដង់ស៊ីតេធំជាងគេ? មួយណាមានដង់ស៊ីតេតូចជាងគេ?

ការពន្យល់ : ដបតូចដែលមានអំបិលលិចចុះពីព្រោះអំបិលនៅក្នុងទឹកបង្កើតបានជាសូលុយស្យុងដែលមានដង់ស៊ីតេធំជាងទឹក ។



ពិសោធន៍ទី ១៦: ដុំទឹកកកលិច សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១១
សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១១

គោលបំណង : សិស្សអាចប្រៀបធៀបពីដង់ស៊ីតេរបស់ទឹក ទឹកកក និងអាល់កុល ។

សំភារៈ និងសារធាតុ : - អាល់កុល ៩៧ ភាគរយ

- ទឹក
- ទឹកកកដុំ
- ដបតូចពីរដែលកាត់មាត់ចេញ

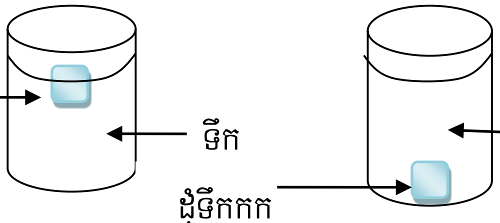
ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ចាក់ទឹកទៅក្នុងដបដែលបានកាត់រហូតដល់ជិតពេញរួចចាក់អាល់កុលទៅក្នុងដបដែលបានកាត់រួចមួយទៀត រហូតដល់ជិតពេញ

២- ដាក់ទឹកកកមួយដុំទៅក្នុងដបដែលមានទឹក ហើយមួយដុំទៀតទៅក្នុងដបដែលមានអាល់កុល ។

អង្កេត : ដុំទឹកកកនៅក្នុងទឹកគឺអណ្តែត ហើយដុំទឹកកកនៅក្នុងអាល់កុលគឺលិច ។

សំនួរគន្លឹះ : ចូរប្រៀបធៀបពីដង់ស៊ីតេរបស់ ទឹក អាល់កុល និងទឹកកក ។ តើមួយណាមានដង់ស៊ីតេធំជាងគេ មួយណាមានដង់ស៊ីតេទាបជាងគេ?

ការពន្យល់ :ទឹកកកដុំអណ្តែតនៅក្នុងទឹកហើយលិចនៅក្នុងអាល់កុលពីព្រោះតែដង់ស៊ីតេរបស់ពួកវាខុសគ្នា ។ (ដង់ស៊ីតេរបស់ទឹកគឺ ១.00ក្រាមក្នុងមួយមីលីលីត្រ ដង់ស៊ីតេរបស់ទឹកកកគឺ 0.៩២ ក្រាមក្នុងមួយមីលីលីត្រ ហើយដង់ស៊ីតេរបស់ អាល់កុល (អេតាណុល)គឺ 0.៧៩ ក្រាមក្នុងមួយមីលីលីត្រ)



ពិសោធន៍ទី ១៧: ស៊ុតនៅក្នុងទឹក ស៊ុតនៅក្នុងទឹកមានអំបិលល្មម និងស៊ុតនៅក្នុងទឹកមានអំបិលច្រើន

គោលបំណង : សិស្សអាចពន្យល់លក្ខណៈរបស់ស៊ុតនៅក្នុងទឹក ។ និងនៅក្នុងទឹកអំបិលដោយផ្អែកលើបញ្ញត្តិនៃដង់ស៊ី ។

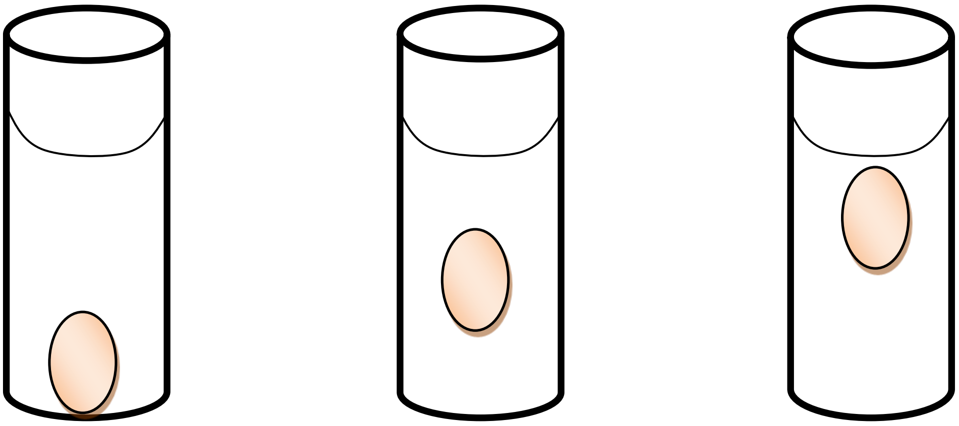
សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១១

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ដបទឹកប្លាស្ទិចមួយដែលបានកាត់មាត់ចេញ
- ស៊ុតឆៅមួយ
- អំបិល
- ទឹក
- ស្លាបព្រា

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដាក់ស៊ុតទៅក្នុងដបដែលបានបំពេញដោយទឹក ។(អង្កេតៈ វាលិច)

២- បន្ថែមអំបិលទៅក្នុងទឹកមួយស្លាបព្រាម្តងៗហើយកូររហូតដល់ស៊ុត
អណ្តែតនៅផ្ទៃកកណ្តាលនៃសូលុយស្យុង។

៣- បន្តបន្ថែមអំបិលម្តងមួយស្លាព្រាៗនិងកូររហូតដល់ស៊ុតអណ្តែតលើសូលុយស្យុង។



ស៊ុតនៅក្នុងទឹក (នៅបាត) | ស៊ុតនៅក្នុងទឹកអំបិលតិច (នៅពាក់កណ្តាល) | ស៊ុតនៅក្នុងទឹកអំបិលច្រើន (អណ្តែតនៅខាងលើ)

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះស៊ុតនៅក្នុងទឹក និងក្នុងទឹកអំបិល? ហេតុអ្វីបានជាវាកើតបែបនេះ?

អង្កេត : ស៊ុតលិចក្នុងទឹក និងអណ្តែតក្នុងទឹកអំបិល។

ការពន្យល់ : ស៊ុតលិចក្នុងទឹកមានន័យថាវាមានដង់ស៊ីតេធំជាងទឹក តែតូចជាងទឹកអំបិលដែលជាហេតុធ្វើឱ្យវាអណ្តែត។

ពិសោធន៍ទី ១៨: **រលាយទឹកក្នុងដប** សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១១

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១១១

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីដង់ស៊ីតេរបស់ទឹក និងប្រេងដែលមានលក្ខណៈផ្សេងគ្នា និងមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យល័ក្ខរលាយក្នុងទឹកដោយផ្អែកលើបញ្ញត្តិនៃទម្រង់មូលេគុល។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ទឹក
- ប្រេង
- ល័ក្ខអាហារ
- ដបប្លាស្ទិចតូចមួយមានគំរប

ដំណើរការពិសោធន៍ :
១- ចាក់ទឹកចូលក្នុងដប បរិមាណប្រហែលជាតិចជាងពាក់កណ្តាលដបបន្តិច។

២- បន្ថែមបរិមាណដូចគ្នានៃប្រេងឆាចូល។ ហើយទុកចន្លោះអោយនៅទំនេរខ្លះនៃផ្នែកខាងលើមាត់ដបប្រហែល ៣-៤ សង់ទីម៉ែត។

៣- បន្ថែមពីរដំណក់នៃល័ក្ខអាហារទៅក្នុងដប

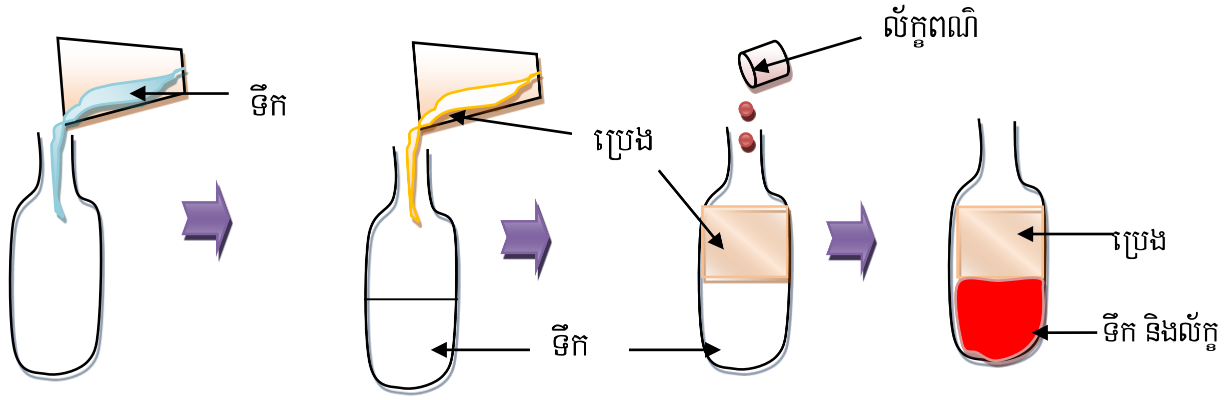
៤- មួលគំរបដប ហើយដាក់ដបបញ្ឈរមួយកន្លែង ដើម្បីអោយប្រេងនិងទឹក អាចញែកចេញពីគ្នាបានល្អ ។

៥- យោលដបទៅមុខទៅក្រោយយឺតៗ ហើយមើលរលក ។

អង្កេត : ល័ក្ខអាហារឆ្លងកាត់ប្រេងចូលទៅក្នុងទឹក ធ្វើអោយទឹកមានពណ៌ ។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាប្រេងមិនរលាយក្នុងទឹក ហើយអណ្តែតលើទឹក? ហេតុអ្វីបានជាល័ក្ខ រលាយក្នុងទឹក?

ការពន្យល់ : ប្រេងនិងទឹកមិនរលាយចូលគ្នាពីព្រោះពួកវាមានទំរង់ខុសគ្នា ហើយប្រេងមានដង់ស៊ីតេតូចជាងទឹក ។ ល័ក្ខអាហារមានទំរង់ ដូចគ្នានឹងទឹក ដូចនេះវាអាចឆ្លងកាត់ប្រេង ហើយលាយបញ្ចូលជាមួយទឹកបាន ។



ជំពូកទី ២

ខ្យល់ និង ឧស្ម័ន

តើយើងដឹងថាមានខ្យល់ដោយរបៀបណា?

ពិសោធន៍ទី ១៩: ប៉េងប៉ោងនៅក្នុងដប

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១៣៦

<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចសំគាល់ពីសំពាធខ្យល់ដែលមានឥទ្ធិពលទៅលើមាឌ។

<u>សំភារៈ និងសារធាតុ :</u>
- ប៉េងប៉ោងតូច
- ដបប្លាស្ទិចដែលមានគំរបភ្ជាប់និង វ៉ាល់ខ្យល់
- ស្នប់

<u>ដំណើរការពិសោធន៍ :</u> ការងារក្រុម

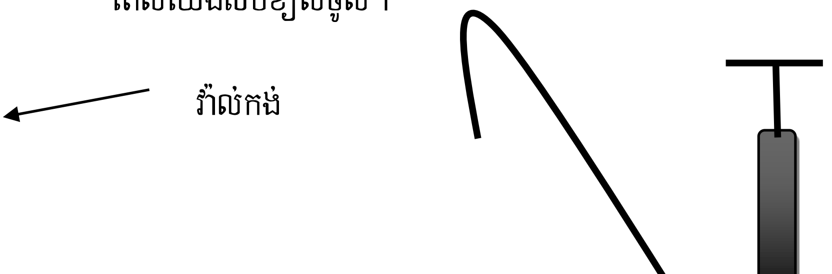
១- ដាក់ប៉េងប៉ោងនៅក្នុងដប ហើយ ផ្លុំវាអោយធំ (ដូចរូប)

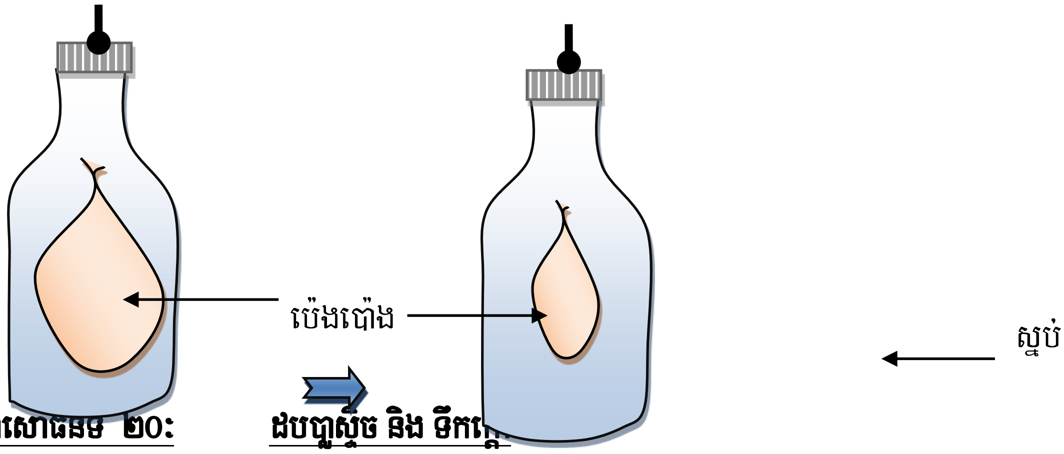
២- ភ្ជាប់ដបជាមួយស្នប់ហើយសប់របូតដល់ដបក្លាយជារឹង

<u>អង្កេត</u> : ប៉េងប៉ោងតូចជាងមុនហើយដបរឹងជាងមុន ។

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : ហេតុអ្វីបានជាអ្នកពិបាកផ្លុំប៉េងប៉ោងក្នុងដប? ហេតុអ្វីបានជាប៉េងប៉ោងរួមតូចនៅពេលអ្នកសប់ខ្យល់បញ្ចូលក្នុងដប?

<u>ការពន្យល់</u> : នៅក្នុងដបមានសំពាធខ្យល់ទប់ធ្វើឱ្យយើងពិបាកក្នុងការផ្លុំប៉េងបោង ហើយនៅពេលយើងសប់ខ្យល់ទៅក្នុងដបគឺ បង្កើនសំពាធខ្យល់ធ្វើឱ្យប៉េងប៉ោងតូចជាងមុន។ (ដបនឹងប្រែជារឹងនៅពេលយើងសប់ខ្យល់ចូល ។





ពិសោធន៍ទី ២០: ដបប្លាស្ទិច និង ទឹកក្តៅ

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីលក្ខណៈរបស់ខ្យល់នៅក្នុងដបនៅពេលដូរសីតុណ្ហភាព។

សំភារៈ និងសារធាតុ : - ដបប្លាស្ទិចមួយដែលមានគំរប
- ទឹកក្តៅ

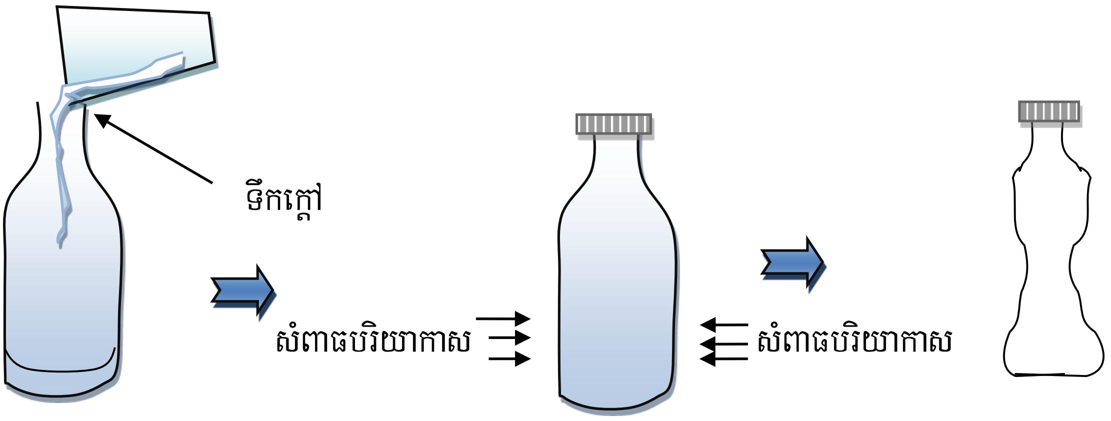
មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។

ដំណើរការពិសោធន៍ ១: ១- ចាក់បំពេញទឹកក្តៅចូលក្នុងដបប្លាស្ទិចប្រមាណជា ១ ភាគ ៣នៃដប
២- បិទគំរប ហើយក្រឡុកប្រហែល ១០ដង
៣- ចាក់ទឹកចេញវិញ ហើយបិទគំរបវាភ្លាមៗ
៤- ទុកដបចោលរយៈពេលប្រហែល ២-៣ នាទីបន្ទាប់មកក្រលេកមើលដប

អង្កេត : ដបត្រូវបានកំពិត។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាដបកំពិត?

ការពន្យល់ : នៅពេលដែលអ្នកចាក់ទឹកក្តៅចូលទៅក្នុងដប ហើយបិទគំរបដបគឺជា ពេលដែលខ្យល់ចុះត្រជាក់ នាំអោយមាឌវាត្រូវបានថយចុះដូចនេះសំពាធខាងក្រៅខ្លាំងរួមសង្កត់ធ្វើអោយដបកំពិត។



ដំណើរការពិសោធទី២: មួលគំរបដបចេញវិញ។

អង្កេត : ដបនឹងត្រលប់មករកភាពដើមវិញ។

ការពន្យល់ : ខ្យល់នៅខាងក្រៅដបមកបំពេញដបវិញ ដោយសារសំពាធខ្យល់ខាងក្រៅធំជាងសំពាធខ្យល់នៅក្នុងដប (ចូរចងចាំថា មានខ្យល់មួយចំនួនចេញពីដបនៅពេលចាក់ទឹកក្ដៅចូល) ។

អត្តសញ្ញាណកម្ម អុកស៊ីសែន និង ឧស្ម័នកាបូនិច

ពិសោធន៍ទី ២១: ទង្វើ និង អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នអុកស៊ីសែន សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១៣៨

គោលបំណង : សិស្សអាចចេះពីទង្វើ និងអត្តសញ្ញាណឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- អ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីត (H_2O_2)
- ថ្លើមសត្វ
- បំពង់សាក
- ឈើ ឬ ឫស្សី
- ឈើគូស

ដំណើរការពិសោធន៍ :

១- ដាក់បំណែកថ្លើមសត្វតូចៗ(ទំហំប្រហែល២គ្រាប់អង្ករ) ទៅក្នុងបំពង់សាកមួយ

២- ដុតចុងឈើហើយផ្លុំភ្លើងពន្លត់ដោយទុកតែរងើក

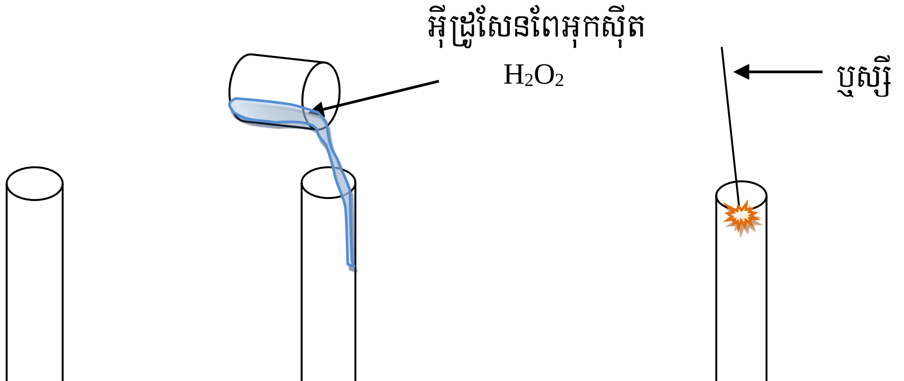
៣- បន្ថែម H_2O_2 ប្រមាណជា ពីរភាគបីនៃបំពង់សាកទៅក្នុងបំពង់សាកដែលមានថ្លើម

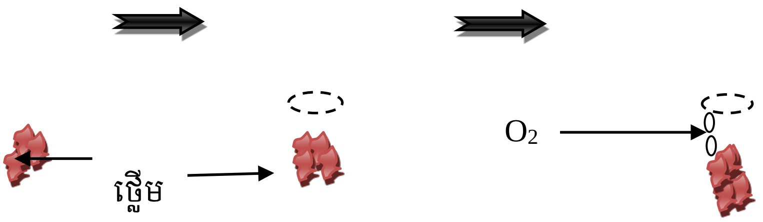
៤- ដាក់ឈើដែលមានរងើកនៅខាងចុងចូលទៅក្នុងបំពង់សាកនៅពេលដែលមានពពុះឧស្ម័នភាយឡើង

អង្កេត : ពេលដែលមានពពុះភាយឡើងក្នុងបំពង់សាក ឈើដែលមានរងើកនឹងឆេះជាអណ្ដាត ភ្លើងឡើងវិញ។

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីកើតឡើងនៅក្នុងបំពង់សាកពេលបន្ថែមទឹកអុកសីសែនចូល? តើឧស្ម័ននោះជាអ្វី?

ការបន្យល់ : មានពពុះគឺមានន័យថាមានឧស្ម័នភាយឡើង ហើយឈើមានតែរងើកឆេះជាអណ្ដាតភ្លើងឡើងវិញ គឺមានន័យថាឧស្ម័នដែលភាយឡើងនោះជាឧស្ម័ន អុកស៊ីសែន។





ពិសោធន៍ទី ២២: ទង្វើសូលុយស្យុងទឹកកំបោរថ្លា

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅ អត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។

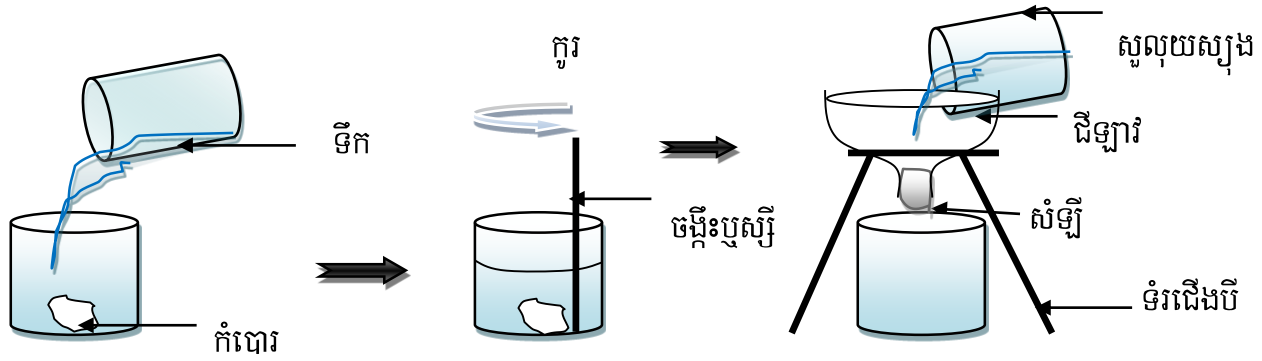
គោលបំណង : សិស្សអាចចេះធ្វើសូលុយស្យុងទឹកកំបោរថ្លា។

សំភារៈ និងសារធាតុ : - កែវ ២
- ជីឡាវដែលមានសំឡីច្រោះ
- ឈើសំរាប់កូរ
- កំបោរ CaO
- ទំរជើងបី

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដាក់ដុំកំបោរ CaO ប្រមាណប៉ុនមេដៃទៅក្នុងកែវមួយ
២- បន្ថែមទឹករហូតជិតដល់ពេញ
៣- ច្រោះល្បាយ

សំនួរគន្លឹះ : តើអ្នកទទួលអ្វីបន្ទាប់ពីច្រោះ?

អង្កេត និង ការពន្យល់ : សូលុយស្យុងថ្លាដែលបានពីផលច្រោះជា សូលុយស្យុងទឹកកំបោរថ្លា(បានពីប្រតិកម្មរវាងកំបោរ នឹងទឹក)



ពិសោធន៍ទី ២៣: ទង្វើ និង អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នកាបូនិច

សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១៣៨

គោលបំណង : សិស្សអាចចេះពីទង្វើ និងអត្តសញ្ញាណឧស្ម័នកាបូនិចដែលបានពីប្រតិកម្ម។

សំភារៈ និងសារធាតុ : - មេនំ
- កំប៉ុងថ្លាតូចមួយដែលបានកាត់រួច

- ទឹកខ្មេះ
- ទឹកកំបោរថ្លា

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដាក់ម្សៅមេនំមួយស្លាបព្រាទៅក្នុង កំប៉ុងថ្លាតូចមួយដែលបានកាត់រួច

២- ថែមទឹកខ្មេះប្រហែលជា ១ រឺ ២ សង់ទីម៉ែត្រទៅក្នុងកំប៉ុងខាងលើ

៣- ចាក់ទឹកកំបោរថ្លាបន្តិចទៅក្នុងកំប៉ុងមួយទៀតហើយដាក់វាបញ្ឈរឡើង

៤- ផ្ទេរឧស្ម័នកាបូនិចដែលមើលមិនឃើញពីកំប៉ុងដែលមានមេនំនិងទឹកខ្មេះទៅក្នុង កំប៉ុងដែលមានទឹកកំបោរ ។ ក្រលេងវាម្តងទៀត ។

អង្កេត : ទឹកកំបោរថ្លាប្រែជាល្អក់ ។

សំនួរគន្លឹះ : តើឧស្ម័នអ្វីដែលបានពីប្រតិកម្មរវាងទឹកខ្មេះ និងម្សៅមេនំ (ម្សៅសូដា)? តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះទឹកកំបោរថ្លា?

ការពន្យល់ : ប្រតិកម្មរវាងទឹកខ្មេះ និងម្សៅសូដា កកើតបានឧស្ម័នកាបូនិច ហើយទឹកកំបោរថ្លាក្លាយជាល្អក់មានន័យថាឧស្ម័នដែល កកើតឡើងទៅប្រតិកម្មជាមួយទឹកកំបោរដែលជាហេតុធ្វើឱ្យទឹកកំបោរប្រែជាល្អក់ ។ ទឹកកំបោរថ្លាត្រូវប្រើប្រាស់ដើម្បីអត្តសញ្ញាណឧស្ម័នកាបូនិច ។

ពិសោធន៍ទី ២៤: ការផ្ទុំឧស្ម័នកាបូនិច សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១៣៨
សៀវភៅសិស្សថ្មី ទំព័រ ១៣៨

គោលបំណង : អត្តសញ្ញាណឧស្ម័នដង្ហើម CO_2 ដោយប្រើទឹកកំបោរថ្លា ។

សំភារៈ និងសារធាតុ :
- ទុយោ
- កំប៉ុងថ្លាតូចមួយដែលបានកាត់មាត់រួច
- ទឹកកំបោរថ្លា

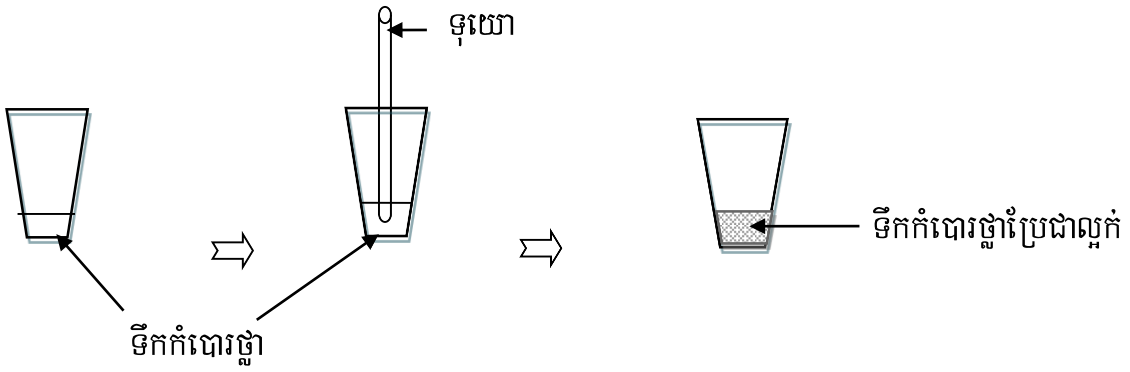
ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ចាក់ទឹកកំបោរទៅក្នុងកំប៉ុងថ្លាតូចមួយដែលបានកាត់មាត់រួច ។

២- យកបំពង់បឺតផ្លុំខ្យល់ចូលក្នុងទឹកកំបោរ

អង្កេត : ទឹកកំបោរថ្លាក្លាយជាល្អក់ ។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីទឹកកំបោរថ្លាប្រែជាល្អក់?

<u>ការពន្យល់</u> : ទឹកកំបោរថ្លាត្រូវបានប្រើយកមកធ្វើតេស្តរកឧស្ម័នកាបូនិច ។ ដូចនេះ នៅពេលទឹកកំបោរថ្លាក្លាយជាល្អក់នៅពេលដែលអ្នកផ្លុំតាមបំពង់បឺតគឺអ្នកកំពុងតែផ្លុំឧស្ម័នកាបូនិចពីក្នុងមាត់របស់អ្នកទៅក្នុងទឹកកំបោរថ្លានោះ ។



ផ្នែកទី ២ ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី ៨

Improved Basic Education in Cambodia Project (IBEC)

WORLD EDUCATION, INC

មាតិកា

ពិសោធន៍ទី ១ : ការបង្ហាញពីតារាងខួប

ពិសោធន៍ទី ២ : ការវះថ្មពិល យកដែក (Fe) ស័ង្កសី (Zn) កាបូន (C) និងម៉ង់កាណែសឌីអុកស៊ីត (MnO_2)

ពិសោធន៍ទី ៣ : ធ្វើតេស្តដែកជាមួយមេដែក

ពិសោធន៍ទី ៤ : ប្រតិកម្មរវាងស័ង្កសីជាមួយ HCl

ពិសោធន៍ទី ៥ : ទង្វើ និង ការធ្វើតេស្តឧស្ម័នអុកស៊ីសែន

ពិសោធន៍ទី ៦ : ទង្វើឧស្ម័នអុកស៊ីសែន

ពិសោធន៍ទី ៧ : ចំហេះកាបូន

ពិសោធន៍ទី ៨ : ចំហេះអ៊ីដ្រូសែន

ពិសោធន៍ទី ៩ : ច្បាប់រក្សាម៉ាស

ពិសោធន៍ទី ១០ : លាយកំទិចដែក ជាមួយដីខ្សាច់ - ធ្វើតេស្តជាមួយនឹងមេដែក

ពិសោធន៍ទី ១១ : លាយអំបិលជាមួយទឹក

ពិសោធន៍ទី ១២ : ការញែកល្បាយ

ពិសោធន៍ទី ១៣ : ការធ្វើគ្រីស្តាល់ស្ករស

ពិសោធន៍ទី ១៤ : ក្រូម៉ាតូក្រាហ្វីដីស (ពណ៌វិធីដីស)

ជំពូកទី ១

រូបធាតុ ទ្រឹស្តីនៃម៉ូលេគុល និង អាតូម

ពិសោធន៍ទី ១: សំរាប់គ្រូ: បង្ហាញអំពីតារាងខួបគីមី សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១០៦

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១០៦

គោលបំណង : សិស្សអាចឆ្លើយសំនួរទាក់ទងនឹងតារាងខួបនៃធាតុគីមី និងអាចអាននិងស្គាល់ឈ្មោះធាតុគីមី ។

សំភារៈ និងសារធាតុ:
- តារាងខួបនៃធាតុគីមី
- ក្រដាសអាលុយមីញ៉ូម
- ខ្សែទង់ដែងដែលយកចេញពីខ្សែភ្លើង
- បន្ទះទង់ដែង
- ដែក (ដែលបានពីថ្មពិល)
- បន្ទះសង្ក័សី (ដែលបានពីថ្មពិល)
- បណ្តូលកាបូន (ដែលបានពីថ្មពិល)
- ភាគសំណាកៈ អំបិល ទឹក ទង់ដែងស៊ុលផាត និង ស្ករស (ស៊ុចក្រូស)

ដំណើរការពិសោធន៍:

១- បង្ហាញសិស្សអំពីតារាងខួបនៃធាតុគីមី ។

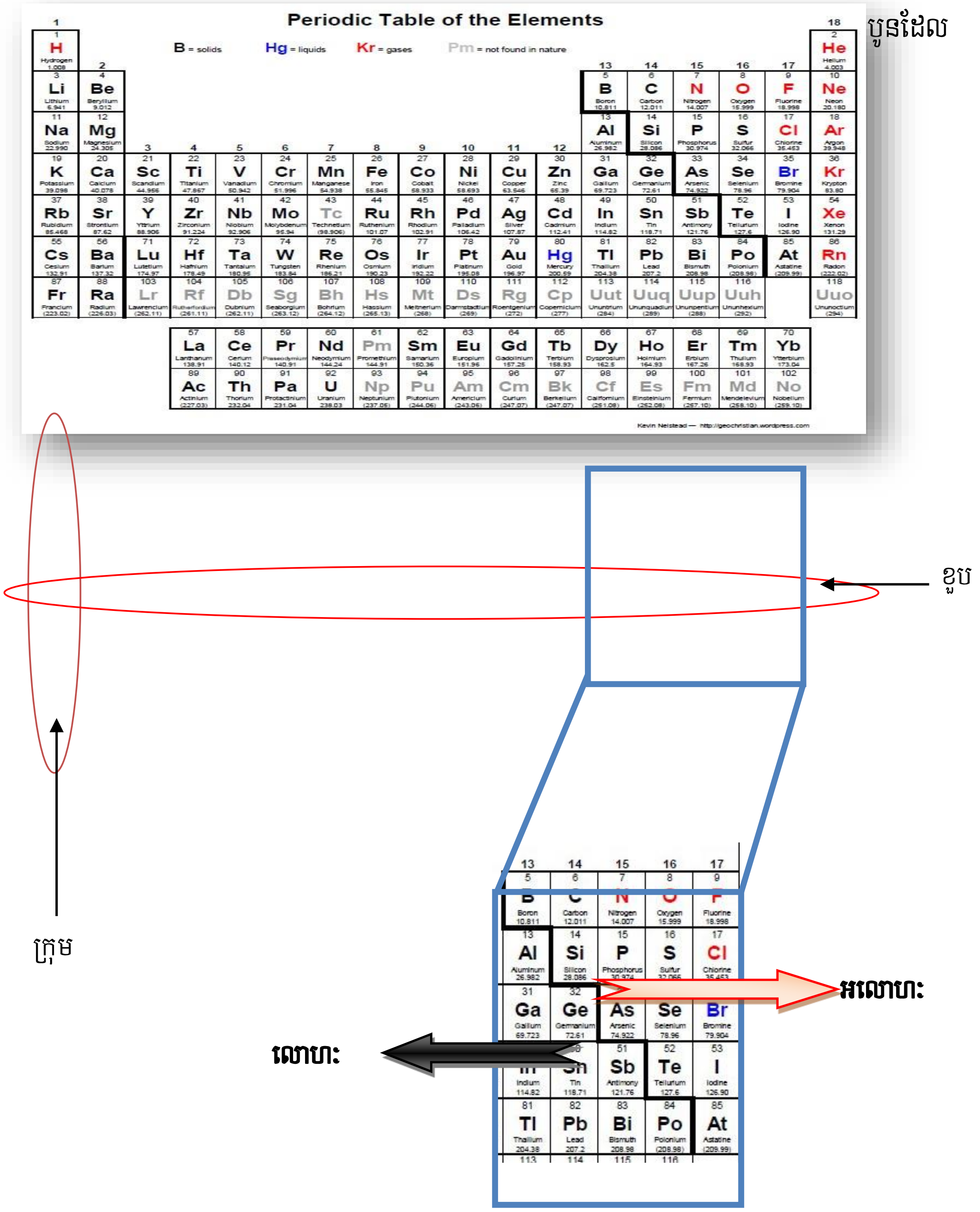
២- បង្ហាញពីខ្សែបន្ទាត់ដែលបែងចែករវាង លោហៈ និងអលោហៈ ។

៣- បង្ហាញពីក្រុម (ជាមួយឈ្មោះ) និងខួប ។

៤- បង្ហាញសិស្សពីធាតុដែលជាអង្គធាតុរឹង រាវ ឧស្ម័ន ធាតុវិទ្យុសកម្ម និង ធាតុសំយោគដោយផ្អែកទៅលើពណ៌របស់ធាតុដែលមាននៅក្នុងតារាងខួប ។

៥- បង្ហាញអំពីភាគសំណាកនៃសន្លឹកអាលុយមីញ៉ូម បន្ទះអាលុយមីញ៉ូមដែលបានមក

ពីកំប៉ុងភេសជ្ជៈ ឬកំប៉ុងភេសជ្ជៈដែលបង្ហាញស្រទាប់អាលុយមីញ៉ូម ទង់ដែងដែល ប៉ូនដែល



ការពន្យល់បន្ថែម: ពេលពន្យល់ពីតារាងខួបសូមភ្ជាប់ជាមួយការពន្យល់ខាងក្រោម។

និមិត្តសញ្ញាតំណាងឱ្យធាតុគីមី : និមិត្តសញ្ញាជាអក្សរ: អាតូម O H Al Cu Fe Zn

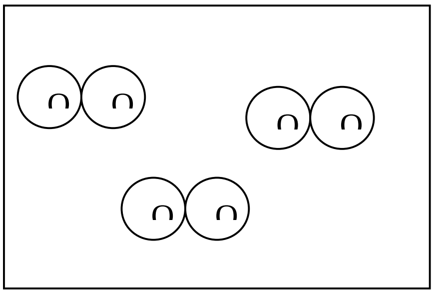
ពិសោធន៍ទី១ : ហែកសន្លឹកអាលុយមីញ៉ូមទៅជាបំណែកតូចៗ ហើយហែកក្រដាសដែលមានរូបភាព អាលុយមីញ៉ូម (Al) ជាបំណែកតូចៗ។

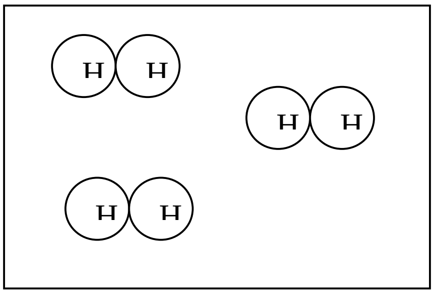
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១១៦
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១១៦

ទាំងនេះទាក់ទង ទៅនឹង រូបភាពនៃអង្គធាតុរឹង រាវ និង ឧស្ម័ននៅក្នុងថ្នាក់ទី៧។

ម៉ូលេគុលឌីអាតូមៈ ម៉ូលេគុល O_2 H_2 (អាតូមពីរ រឺ ច្រើនចងសម្ព័ន្ធជាមួយគ្នា)

រូបភាពៈ ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន O_2 **រូបភាពៈ** ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន H_2

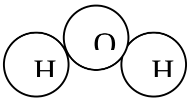


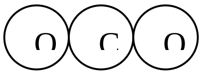


ភាគសំណាកគំរូនៃសមាសធាតុមួយចំនួនៈ អំបិលសំឡ (NaCl), ទឹក (H_2O), សាច់ជូរខៀវ ($CuSO_4$), ស្ករស ($C_{12}H_{22}O_{11}$), ឧស្ម័នកាបូនិច (CO_2) (ធាតុពីរ រឺច្រើន,.,.)។

សមាសធាតុទាំងអស់នេះប្រើនិម្មិតសញ្ញានៃធាតុគីមីជាច្រើន និងបង្ហាញពីរូបមន្តគីមីនៃសារធាតុ។

ការបង្ហាញពីម៉ូលេគុល : ទឹក H_2O និង ឧស្ម័នកាបូនិច CO_2





ពិសោធន៍ទី ២ៈ ការវះថ្មពិល : ដកយកដែក (Fe) សង្ក័សី (Zn) ម៉ង់កាណែសឌីអុកស៊ីត (MnO_2) និង កាបូន (C)

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១០៨

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១០៨

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីធាតុគិមីដែលមាននៅក្នុងថ្មពិល។

សំភារៈ និងសារធាតុ:
- ថ្មពិល
- កន្ត្រៃ

ដំណើរការពិសោធន៍:

១- បែកថ្មពិលឱ្យរបើកឡើង។

២- ដកយកបន្ទះលោហៈខាងក្រៅ (នេះគឺជា ដែក (Fe))។

៣-កាត់ និងហែកស្រទាប់ប្លាស្ទិចចេញ។

៤- ដកបន្ទះលោហៈដែលនៅបន្ទាប់ពី បន្ទះដែក និងប្លាស្ទិច (វាជាសង្ក័សី (Zn))

៥- ដកគំរបចេញ ហើយដកយកបណ្តូលពណ៌ខ្មៅចេញមក នេះជាស្នូលថ្មពិល (វាជាកាបូន (C))

៦- ដកយកម្សៅពណ៌ខ្មៅជុំវិញបណ្តូលកាបូន (វាជាម៉ង់កាណែសឌីអុកស៊ីត(MnO_2))

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើអ្នកអាចឱ្យឈ្មោះនៃធាតុ និងសារធាតុគីមីនៅក្នុងថ្មពិលបានឬទេ? អ្វីខ្លះ?

<u>ការពន្យល់</u> : សូមមើលរូបភាពនៅក្រោម:

ថ្មពិល

សំបកដែកខាងក្រៅ

ស្រទាប់ប្លាស្ទិច
នៅចន្លោះស្រទាប់ ដែក

សំបកស័ង្កសីខាងក្នុង

បណ្តូលកាបូនខាងក្នុងថ្មពិល

<u>ពិសោធន៍ទី ៣:</u> <u>ការធ្វើតេស្តលោហ:ដែកជាមួយមេដែក</u>

<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចសំគាល់ពីលក្ខណ:របស់ដែកពេលដាក់ជិតមេដែក (មេដែកឆក់ដែកជាប់)។

<u>សំភារ: និងសារធាតុ:</u> - ស្រទាប់ខាងក្រៅនៃថ្មពិល(ដែក)

- មេដែក

<u>ដំណើរការពិសោធន៍:</u> ដាក់មេដែកនៅលើស្រទាប់លោហ: (ដែក)។

សង្កេត: ដែកជាប់នឹងមេដែក។

សំនួរគន្លឹះ : តើអ្នកអាចសរុបពីលក្ខណៈរបស់ដែកពេលដាក់ជិតមេដែកបានយ៉ាងដូចម្តេច?

ការពន្យល់ :ដែក គឺជាប្រភេទធាតុគីមីមួយក្នុងចំណោមប្រភេទធាតុគីមីពីរ បីប្រភេទដែលឆក់ជាបនឹងមេដែក។

ប្រតិកម្មគីមី

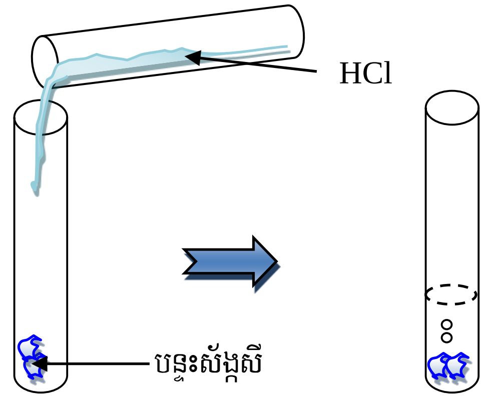
មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។

ពិសោធន៍ទី ៤: ប្រតិកម្មរវាងសង្កសី ជាមួយនិងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីផលិតផលដែលកើតចេញពីប្រតិកម្មរវាងស័ង្កសីជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច ។

សំភារ: និងសារធាតុ:
- សង្កសី(យកពីថ្មពិល)
- អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (ទឹកលាងបង្គន់) ប្រើតែទឹកលាងបង្គន់ម៉ាក Super OK ដែលមាន Hydrochoric acid 13%, Phosphoric acid 27% និង Nonylphenol Polyethylence glycol ether 1.0%
- បំពង់សាក ជើងទម្របំពង់សាក និង ដង្កៀបចាប់បំពង់សាក

ដំណើរការពិសោធន៍:
១- ដាក់កំទេចសង្ក័សីពីរបីដំរៀក ទៅក្នុងបំពង់សាក។
២- បន្ថែម អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចប្រហែល ២ ទៅ ៣ សង់ទីម៉ែត្រទៅក្នុងបំពង់សាក។



<u>សង្កេត</u> :ពពុះកើតឡើងនៅពេល អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចត្រូវបានបន្ថែមទៅលើ សង្កសី ។

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើមានអ្វីកើតចេញពីប្រតិកម្ម?

<u>ការពន្យល់</u> : ឧស្ម័ន កើតឡើងបង្ហាញពីប្រតិកម្មរវាងស័ង្កសី និងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច ។

<u>សមីការសំរាប់ប្រតិកម្ម:</u> $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

<u>ពិសោធន៍ទី ៥: បន្ថែមអ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត (H_2O_2) ទៅក្នុងម្សៅពណិខ្មៅ (MnO_2) និង សំរាប់ តេស្តអុកស៊ីសែន</u>

<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចធ្វើ និងអត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នអុកស៊ីសែនក្នុងនាមជាឧស្ម័នទ្រទ្រង់ចំហេះ ។

<u>សមីការតាងប្រតិកម្ម:</u> $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2\uparrow$

<u>សំភារ: និងសារធាតុ:</u>
- ម្សៅពណិខ្មៅម៉ង់កាណេសឌីអុកស៊ីត (MnO_2) ដែលបានមកពីថ្មពិល
- អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត ឬទឹកអុកស៊ីសែនេ (H_2O_2)
- បំពង់សាក
- ចង្កឹះឈើ ឬចង្កឹះឬស្សី
- ឈើគូស

មិនមានឯកសាយោងនៅក្នុងសៀវភៅ អត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យ សិស្សយល់ ។

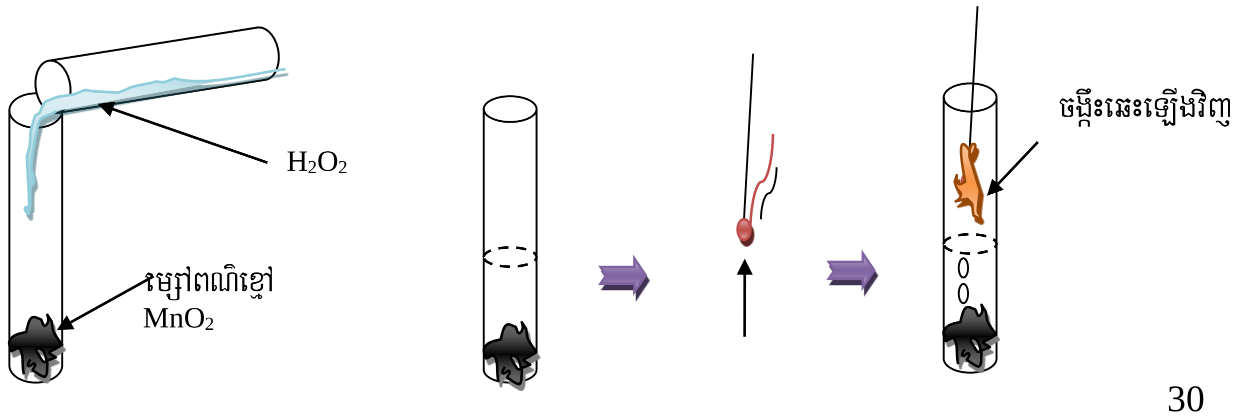
<u>ដំណើរការពិសោធន៍:</u>

១- ដាក់ម្សៅពណិខ្មៅបន្តិចចូលទៅក្នុងបំពង់សាក ។

២- បន្ថែមអ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត (H_2O_2) ប្រហែលមួយភាគបីនៃបំពង់សាក ទៅក្នុងបំពង់សាកដែលមានម្សៅពណិខ្មៅ ។

៣- ដុតចង្កឹះឈើ ហើយផ្លុំពន្លត់ភ្លើងអោយរលត់សល់តែរងើក

៤- ដាក់ចង្កឹះឈើដែលមានរងើកទៅក្នុងបំពង់សាក



➡ រងើកភ្លើង

សង្កេត : ឈើឆាបឆេះក្លាយជាអណ្តាតភ្លើងឡើងវិញ។

សំនួរគន្លឹះ : តើមានឧស្ម័នអ្វីកើតចេញពីប្រតិកម្ម? តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះឧស្ម័ននេះពេលគេដាក់រងើកភ្លើងក្បែរ?

ការពន្យល់ : អុកស៊ីសែនទ្រទ្រង់ចំហេះ។

ជំពូកទី ២

ប្រតិកម្មគីមី

ពិសោធន៍ទី ៦: ទង្វើអុកស៊ីសែន

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។

គោលបំណង : សិស្សអាចធ្វើឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ។

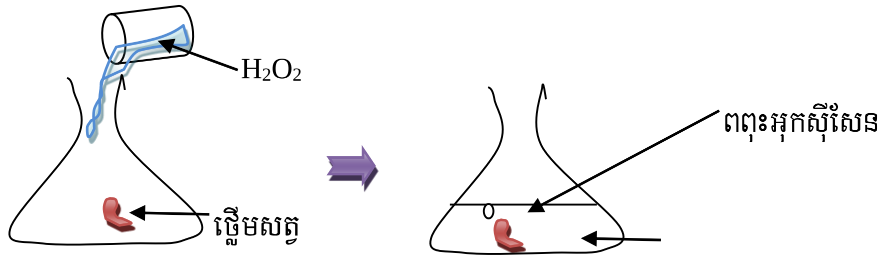
សំភារៈ និងសារធាតុ: - កែវអែកឡែនតូចមួយចំនុះ១00ម.ល
- ចំនិតនៃថ្លើមសត្វ
- អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត (H_2O_2)

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ដាក់ចំនិតថ្លើមសត្វ (ទំហំប៉ុនកូនដៃ) ចូលទៅក្នុងកែវអែកឡែន
២- ចាក់អ៊ីដ្រូសែនពែរអុកស៊ីត (H_2O_2) ចូលទៅក្នុងកែវឱ្យលិចលើថ្លើម (មើលរូប)

សង្កេតៈ មានពពុះកើតឡើង។

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីកើតចេញពីប្រតិកម្ម? តើមានឧស្ម័នអ្វីកើតចេញពីប្រតិកម្ម?

ការពន្យល់: ពពុះនេះបង្ហាញថាមានឧស្ម័នកើតឡើង ហើយឧស្ម័ននោះជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ។
រំលឹកការពិសោធទី ២១ ថ្នាក់ទី៧ -ទង្វើ និងការធ្វើតេស្តអុកស៊ីសែន។



O O O H$_2$O$_2$

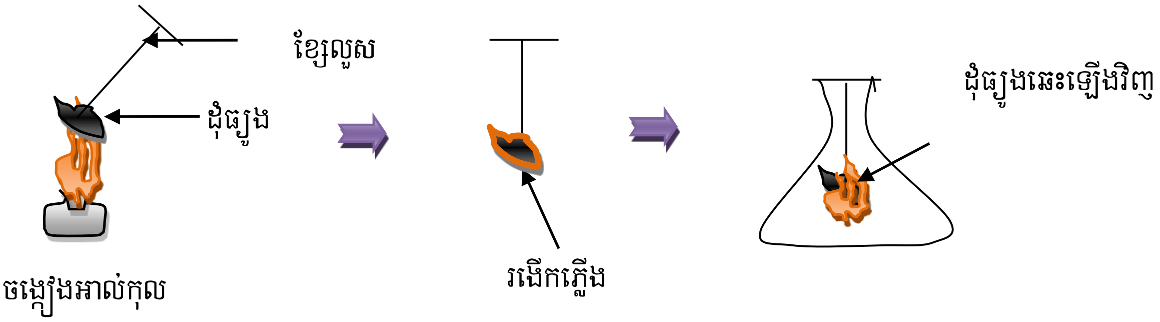
ពិសោធន៍ទី ៧ : ចំហេះកាបូន

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៣៩
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៣៩

គោលបំណង : សិស្សអាចសំគាល់ពីចំហេះរបស់កាបូនដោយប្រើបញ្ញតិចំហេះ និងលក្ខណៈរបស់អុកស៊ីសែន ។

សំភារៈនិងសារធាតុ:
- ធ្យូងមួយដុំ
- ខ្សែលួស
- កែវអែកឡែនមួយដែលមានអុកស៊ីសែនបានមកពីពិសោធន៍ទី៦
- ចង្កៀងអាល់កុល
- ឈើគូស

ដំណើរការពិសោធន៍:
១- ចងធ្យូងមួយដុំជាមួយខ្សែលួស ។
២- ដុតធ្យូងដោយប្រើចង្កៀងអាល់កុល ។
៣- ដាក់រងើកធ្យូងទៅក្នុងកែវអុកស៊ីសែន ។



សង្កេត : រងើកធ្យូងឆេះក្លាយជាអណ្តាតភ្លើងឡើង ។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីបានជាដុំធ្យូងឆេះ?

ការពន្យល់ : អុកស៊ីសែនទ្រទ្រង់ចំហេះ ។

ពិសោធន៍ទី ៨ : ចំហេះអ៊ីដ្រូសែន (Al + HCl)

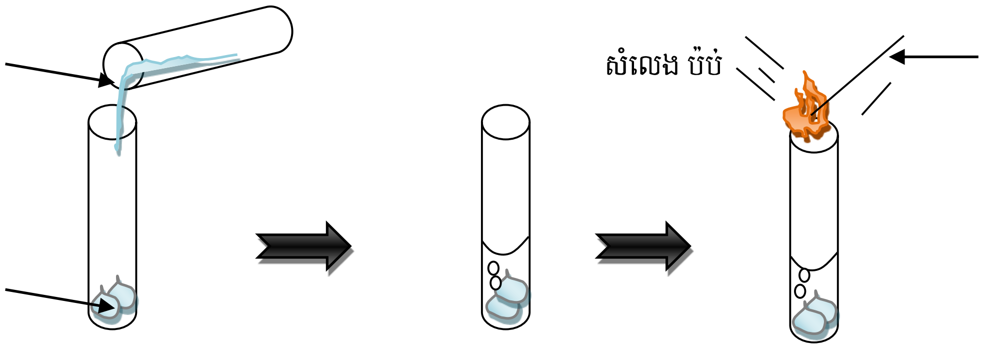
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៤០
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៤០

គោលបំណង : សិស្សអាចកំណត់ពីចំហេះ និងលក្ខណៈរបស់អ៊ីដ្រូសែន ។

សំភារៈ និងសារធាតុ:
- បំពង់សាកពិរ
- Al （ក្រដាសអាលុយមីញ៉ូម）

- HCl (ទឹកលាងបង្គន់)
- ឈើគូស
- ចង្កឹះឈើ

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ដាក់ក្រដាសអាលុយមីញ៉ូមមួយជំរៀកតូចទៅក្នុងបំពង់សាក។
២- បន្ថែមអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចទៅក្នុងបំពង់សាកប្រហែលមួយភាគបីនៃបំពង់សាកទៅក្នុងបំពង់សាកដែលមាន Al ។
៣- ដុតចង្កឹះឈើ ហើយដាក់វាទៅលើមាត់បំពង់សាក។



សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីកើតឡើងពីប្រតិកម្ម? តើឧស្ម័ននោះជាឧស្ម័នអ្វី? តើមានអ្វីកើតឡើងពេលឧស្ម័ននេះឆេះ? តើវាខុសពីឧស្ម័នអុកស៊ីសែនយ៉ាងដូចម្តេច?

សង្កេត : ពពុះកើតឡើងនៅពេលដែលអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចត្រូវបានចាក់បន្ថែមលើ ។ល ។ ឈើដែលឆេះបានបង្កើតជាសំលេងផ្ទុះនៅពេលដាក់ចំកន្លែងមានឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។

ការពន្យល់ : ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនឆេះក្នុងខ្យល់ (អុកស៊ីសែន) បង្កើតជាសំលេងផ្ទុះ។

សមីការតាងប្រតិកម្ម:

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

(ចំហេះឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន បង្កើតជាសំលេងផ្ទុះ)

ពិសោធន៍ទី ៩ : ច្បាប់រក្សាម៉ាស

សៀវភៅឯកសារបំប៉ន ទំព័រ ៦៨
សៀវភៅឯកសារបំប៉ន ទំព័រ ៦៨
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៤១
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៤១

គោលបំណង : សិស្សអាចពន្យល់ពីច្បាប់រក្សាម៉ាសតាមការអង្កេតក្នុងពិសោធន៍។

សំភារៈ និងសារធាតុ: - ក្រឡកែវមួយដែលមានគំរប

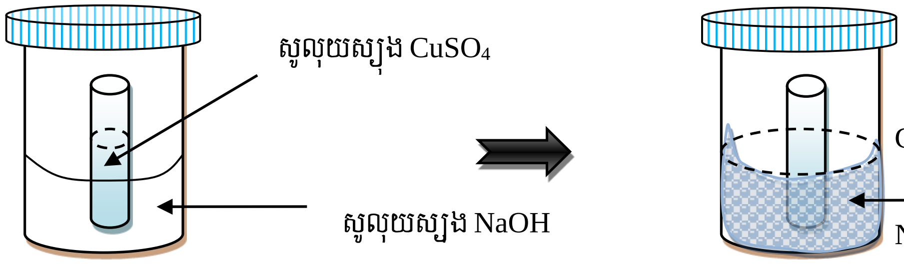
- បំពង់សាកមួយ
- ជញ្ជីងមួយ
- សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5M
- សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត 1M
- ថង់ប្លាស្ទិចមួយដែលមានដៃកាន់

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ចាក់ សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត 5M ប្រមាណជាមួយ ឬ ពីរ សង់ទីម៉ែតនៃក្រឡទៅក្នុង ក្រឡកែវតូចមួយ ហើយដាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាត 1M ទៅក្នុងបំពង់សាកតូចមួយ ។

២- ដាក់បំពង់សាកចូលទៅក្នុងក្រឡ បន្ទាប់មកបិទគំរបហើយថ្លឹងវា

៣- ថ្លឹងក្រឡដោយដាក់វាទៅក្នុងថង់ប្លាស្ទិច ហើយយកជញ្ជីងយួរដៃថ្លឹងវា

៤- លាយសូលុយស្យុងបញ្ចូលគ្នាដោយផ្អៀងក្រឡដែលបានបិទគំរបជិត ។ ថ្លឹងក្រឡម្តងទៀត ។



សង្កេត : បន្ទាប់ពីការលាយបញ្ចូលគ្នា មានកករកើតឡើងក្នុងសូលុយស្យុង ប៉ុន្តែម៉ាសរបស់ក្រឡដែលមានសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងមានទង់ដែងស៊ុលផាតមុនពេលលាយស្មើនឹងម៉ាសក្រោយលាយហើយ ។

សំនួរគន្លឹះ : តើម៉ាសសរុបរបស់អង្គធាតុប្រតិករ (ស៊ូត និងទង់ដែងស៊ុលផាត) ស្មើនឹងម៉ាសអង្គធាតុកកើត (ទង់ដែងអ៊ីដ្រុកស៊ីត និងសូដ្យូមស៊ុលផាត) ឬទេ?

ការពន្យល : ច្បាប់រក្សាម៉ាសពោលថា ម៉ាសសរុបនៃអង្គធាតុប្រតិករស្មើនឹងម៉ាសនៃអង្គធាតុកកើត ។ នៅក្នុងប្រតិកម្មគីមី ។ រូបធាតុមិនត្រូវបានបង្កើត ឬបាត់បង់ ទេ ។

សមីការតាងប្រតិកម្ម: $2NaOH (aq) + CuSO_4 (aq) \rightarrow Cu(OH)_2 (s) + Na_2SO_4 (aq)$

ជំពូកទី ៣

ល្បាយ

ពិសោធន៍ទី ១០ : លាយល្បាយដែកជាមួយខ្សាច់ តេស្តជាមួយមេដែក (អេតេរ៉ូសែន)

គោលបំណង : សិស្សអាចអត្តសញ្ញាណពីល្បាយនៃអង្គធាតុរឹងមិនស្មើសាច់ និងការញែកល្បាយ ។

សំភារៈ និងសារធាតុ:
- ដែក
- ខ្សាច់
- មេដែក
- ដបតូចមួយដែលបានកាត់មាត់រួចហើយ

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៥៤
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៥៤

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- លាយដែកជាមួយខ្សាច់នៅក្នុងដបដែលបានកាត់មាត់រួចហើយ ។

២- ប្រើមេដែកដើម្បីញែកយកដែកចេញពីខ្សាច់ ។

សង្កេតៈ ដែកឆក់ជាប់ជាមួយមេដែក ហើយខ្សាច់នៅក្នុងដបដដែល ។

សំនួរគន្លឹះ : តើអ្នកអាចញែកល្បាយនេះបានដែរឬទេ? ដោយរបៀបណា?

ការពន្យល់: ល្បាយអាចត្រូវបានញែកដោយលក្ខណៈរូប ។

ពិសោធន៍ទី ១១ : លាយអំបិលជាមួយទឹក (អូម៉ូសែន)

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៥៣
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៥៣

<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចអត្តសញ្ញាណពីល្បាយនៃអង្គធាតុរឹងនិងរាវស្មើសាច់ ។

<u>សំភារៈ និងសារធាតុ:</u>

- អំបិល
- ទឹក
- ដបកាត់តូចមួយ
- ស្លាបព្រា

<u>ដំណើរការពិសោធន៍:</u>

១- ដាក់អំបិលមួយស្លាបព្រានៅក្នុងដបតូចមួយ ។

២- ថែមទឹកដើម្បីរំលាយអំបិល ។

<u>សង្កេត</u> : អំបិលរលាយក្នុងទឹក ។

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើអ្នកអាចសិស្សអាចសំគាល់ថាអំបិលនៅផ្នែកណាមួយក្នុងទឹកបានទេ? តើវាជាល្បាយមិនស្មើសាច់ឬទេ? បើមិនមែនតើវាជាល្បាយអ្វី?

<u>ការពន្យល</u> : អំបិលត្រូវបានរលាយក្នុងទឹក ហើយបង្កើតបានជាសូលុយស្យុងអំបិល ដែលមើលទៅដូចជាទឹក នេះជាសូលុយស្យុងល្បាយស្មើសាច់ (អូម៉ូសែន) ។

<u>ពិសោធន៍ទី ១២:</u> <u>ការញែកល្បាយ</u>

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៥៩, ១៦០
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៥៩, ១៦០

<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចចេះពីរបៀបញែកល្បាយស្មើសាច់ និងមិនស្មើសាច់ ។

<u>សំភារៈ និងសារធាតុ:</u>

- ខ្សាច់
- អំបិល
- ទឹក
- ដបកាត់មាត់តូចមួយ
- ជីឡាវ
- សំឡី
- កែវបេស៊ែរ ១០០ម.ល (អាចដាំទឹកបាន)
- ទម្រជើងបី
- ស្លាបព្រា
- ចង្កៀងអាល់កុល
- ដង្កៀបធំមួយ (សំរាប់ចាប់កែវបេស៊ែរក្តៅ)
- ឈើគូស
- បន្ទះសំណាញ់ដែក

<u>ដំណើរការពិសោធន៍:</u>

១- លាយខ្សាច់មួយស្លាបព្រា និង អំបិលមួយស្លាបព្រាទៅក្នុងដបកាត់មាត់មួយ ។

២- ចាក់ទឹកចូលក្នុងដបខាងលើដែលមានល្បាយ ហើយកូរវារហូតដល់ អំបិលរលាយក្នុងទឹកអស់ ។

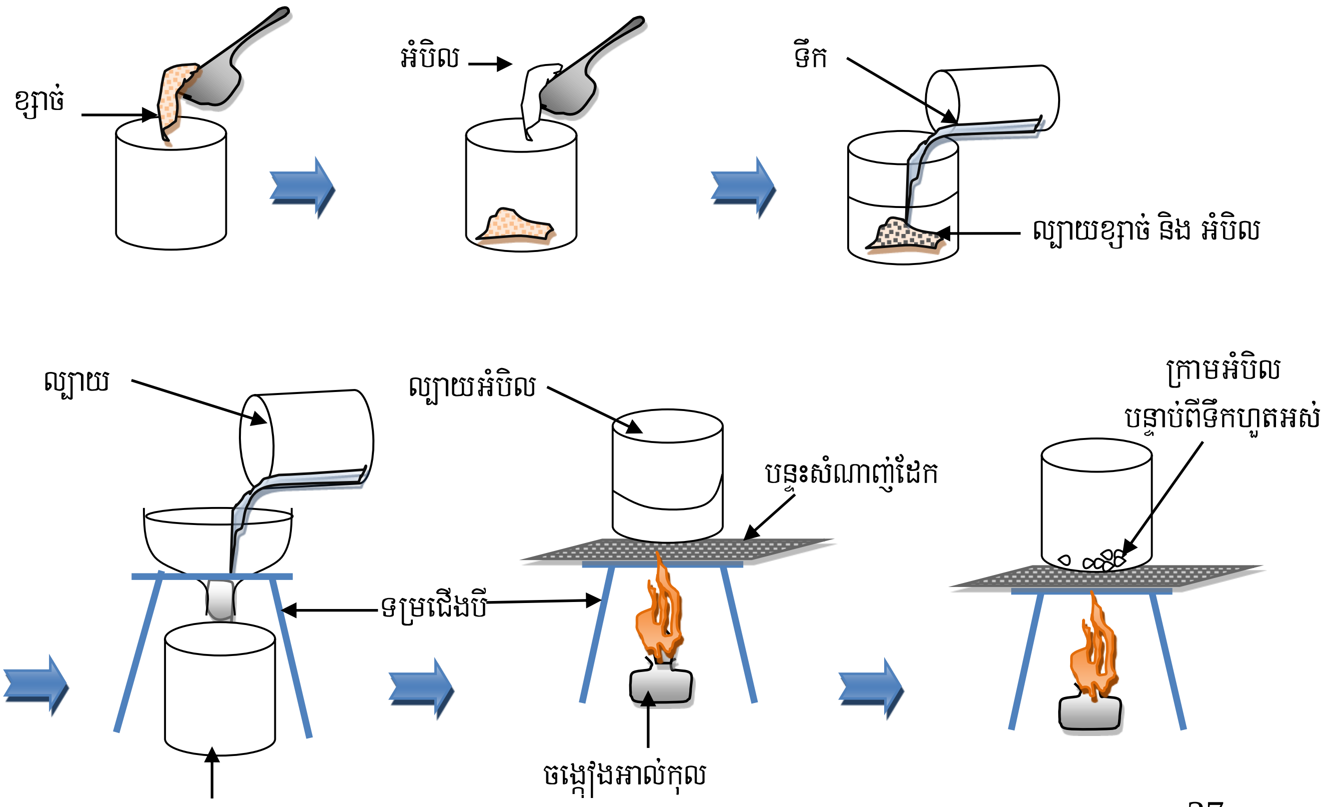
៣- ច្រោះល្បាយដោយប្រើជីឡាវដែលបានញ៉ុកដោយសំឡីដើម្បីញែកទឹកអំបិលចេញពីខ្សាច់ ។ អំបិលនិងទឹកត្រូវបានច្រោះក្នុងកែវបេស៊ែរ ។

៤- យកកែវបេស៊ែរទឹកអំបិលដាក់លើបន្ទះសំណាញ់ដែកនៅលើទម្រជើងបី ។ ដាំទឹកអំបិលរហូតដល់ឃើញក្រាមអំបិល ។ ប្រើដង្កៀបដើម្បីចាប់យកកែវបេស៊ែចេញ (មើលរូប) ។

<u>សង្កេត:</u> ខ្សាច់នៅជាប់លើច្រោះ ហើយទឹកអំបិលស្រក់ចូលទៅក្នុងកែវបេស៊ែរ ។

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើអ្នកអាចញែកអំបិលចេញពិខ្សាច់ដោយវិធីតែមួយបានដែរឬទេ? តើមានវិធីអ្វីខ្លះ? តើវិធីមួយណាជាលក្ខណ:រូប មួយណាជាលក្ខណ:គីមី?

<u>ការពន្យល</u> :ខ្សាច់មិនរលាយក្នុងទឹកទេ តែអំបិលរលាយក្នុងទឹក ។ ដូច្នេះអំបិលដែលរលាយអាចហូរកាត់សំឡីជាមួយទឹកបាន ។ ការដាំទឹកអំបិលអាចគឺបង្កើតជាក្រាមអំបិលក្នុងកែវបេស៊ែរ ។ ការច្រោះជាលក្ខណ:រូប និងការបង្ហួតជាលក្ខណ:គីមី ។



កែវបេស៊ែរ ចំនុះ 100 mL

ពិសោធន៍ទី ១៣: ការធ្វើគ្រីស្តាល់ស្ករស សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៦១

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៦១

គោលបំណង : - សិស្សអាចធ្វើគ្រីស្តាល់ដោយប្រើវិធីរំហួត

-សិស្សអាចពន្យល់ពីដំណើរការនៃការរីកសាយនេះ

សំភារៈ និងសារធាតុ:

- ស្ករស
- កែវទឹក
- ខ្សែអំបោះ
- ចង្កឹះ
- ដបកាត់មាត់តូចមួយដែលមានគំនូសក្រិត
- ទឹក
- កែវអ៊ែកឡែនចំនុះ ១០០ mL
- ចង្កៀងអាល់កុល
- ទម្រជើងបី
- បន្ទះសំណាញ់ដែក
- ស្លាបព្រា

ដំណើរការពិសោធន៍:

១- ចាក់ស្ករសទៅក្នុងដបដ៏រកាត់មាត់រហូតដល់គំនូសរួចផ្ទេរទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែន។ ហើយធ្វើដូចនេះម្តងទៀត (មានន័យថា ចាក់ស្ករស ២ដបកាត់មាត់ទៅក្នុងកែវ) ។

២- ចាក់ទឹកទៅក្នុងដបដ៏រដដែលរហូតដល់គំនូសក្រិត ហើយផ្ទេរវាទៅក្នុងកែវ អ៊ែកឡែនខាងលើដែលមានស្ករស និងប្រើចង្កឹះកូររហូតដល់ស្ករសរលាយខ្លះ។

៣- ដាក់កែវទឹកស្ករ លើបន្ទះសំណាញ់ដែក ដែលនៅលើទម្រជើងបី។ ប្រើចង្កៀង

អាល់កុល ដើម្បីដាំទឹកស្ករនេះអោយពុះ ដែលត្រូវចំណាយពេលប្រហែល ជា ១៥ នាទី ។

៤- នៅពេលដែលទឹកស្ករពុះហើយ ពន្លត់ចង្កៀងអាល់កុល បន្ទាប់មកចាក់ស្ករលាយ ស្បងផ្អែតនេះទៅក្នុងកែវមួយទៀតដោយទុកនូវ ស្ករដែលមិនទាន់រលាយអោយ នៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែន ។ ហើយទុកសូលុយស្យុងនេះចំនួន ៥ នាទីឱ្យវាត្រជាក់ ។

៥- គួចខ្សែអំបោះឱ្យមានគំនួចធំល្មម ហើយចងវាជាមួយនឹងឈើដោយទុកឱ្យគំនួច នោះនៅឆ្ងាយពីឈើប្រមាណជា ៥ ទៅ ៦ សង់ទីម៉ែត (ដូចរូប)

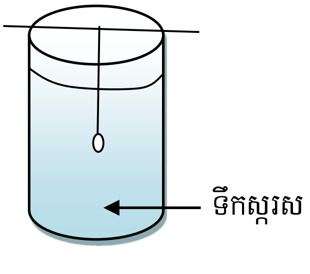
៦- នៅពេលដែលសូលុយស្យុងស្ករនោះត្រជាក់ (បន្ទាប់ពីរង់ចាំរយៈពេល ៥ នាទី) ជ្រលក់គំនួចខ្សែនោះទៅក្នុងសូលុយស្យុងស្ករ ហើយដកវាចេញ ។ បន្ទាប់មក ប្រលាក់គំនួចដែលសើមជាមួយក្រាមស្ករស ។

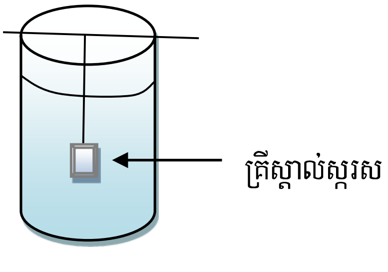
៧- ទំលាក់គំនួចខ្សែដែលមានជាប់គ្រាប់ស្ករ និងដែលបានចងជាមួយចង្កឹះ ទៅក្នុង ទឹកស្ករវិញដោយថ្នមៗ ហើយដាក់ចង្កឹះឱ្យគងនឹងមាត់កែវ បន្ទាប់មកទុកវា រយៈពេល ២ ទៅ ៣ ថ្ងៃ ។

<u>អង្កេត</u> : ពីរបីថ្ងៃក្រោយមក អ្នកនឹងឃើញគ្រីស្តាល់ស្ករសដ៏ស្រស់ស្អាត ។ ចូរឧស្សាហ៍មើលវាជារៀងរាល់ថ្ងៃ ប៉ុន្តែហាមប៉ះ ឬដកខ្សែចេញ ។

គោលបំណង : តើល្បាយស្ករនិងទឹកជាល្បាយអ្វី? តើមានអ្វីកើតឡើងពេលសូលុយស្យុងហួត? ពេលកំណកក្រាមតើស្ករនៅក្នុងទឹកទៀតឬទេ? តើវិធីកំណកក្រាមនេះអាចញែកស្ករ ពីទឹកបានឬទេ? តើវាលក្ខណៈរូប ឬគីមី?

<u>ការពន្យល់</u> : នៅពេលដែលទឹកត្រូវបានរំហួតចេញសូលុយស្យុងផ្អែត ស្ករដែលមានបរិមាណលើស ទៅតោងជាប់ជាមួយនឹងដុំស្ករនៅលើគំនួចខ្សែ ហើយគ្រីស្តាល់នឹងកើតនៅជុំវិញដុំស្ករ ដែលនៅលើគំនួចនោះ ។ ពេលគ្រីស្តាល់កកើតមានឡើង ស្ករបានញែកចេញពីទឹក ។ ដោយសារល្បាយនេះស្មើសាច់ នោះការញែកត្រូវប្រព្រឹត្តទៅតាមវិធីគីមី ។





ពិសោធន៍ទី១៤: គ្រូម៉ាតូក្រាហ្វីដីស

សៀវភៅឯកសារបំប៉ន ទំព័រ ១២៩
សៀវភៅឯកសារបំប៉ន ទំព័រ ១២៩

សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៦៣
សៀវភៅសិស្សទំព័រ ១៦៣

គោលបំណង : សិស្សអាចពន្យល់ពីដំណើរញែកល្បាយពណ៌ដែលកើតមាននៅលើដីស ។

សំភារៈ និងសារធាតុ:
- ដីស
- ទឹក
- លក្ខ័ពណ៌
- ដបកាត់មាត់តូចមួយ ឬកែវ
- ដែកលួស
- ចង្កឹះមុខស្រួច

ដំណើរការពិសោធន៍:

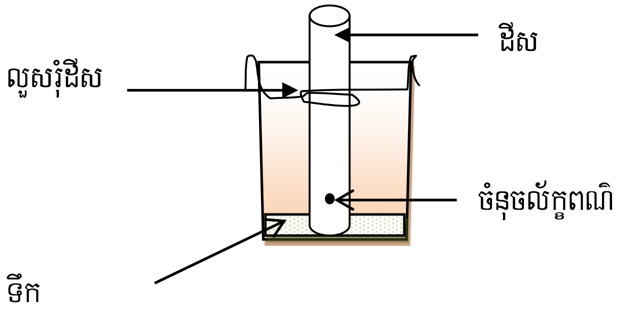
១- ប្រើចង្កឹះមុខស្រួចចុចលក្ខ័អាហារចំងាយប្រហែលមួយសង់ទីម៉ែត្រពីចុងនៃដីស ។

២- ចាក់ទឹកជំរៅប្រហែលកន្លះសង់ទីម៉ែតពីដបកាត់មាត់ ឬកែវ ។

៣- ដាក់បញ្ឈរដីសឡើង (ចងកំពូលវាជាមួយដែកលួសដើម្បីអោយដីសឈរត្រង់) នៅក្នុងកែវ ។

៤- លើដីសចេញពីទឹកពេលដែកទឹកជ្រាបជិតដល់កំពូលដីស ។

អង្កេត : សមាសភាគពណ៌ផ្សំរបស់លក្ខ័ពណ៌នឹងត្រូវបានជ្រាបឡើងលើដីស ហើយញែកចេញពីគ្នាយឺតៗ ។



សំនួរគន្លឹះ : តើល្បាយល័ក្ខពណ៌ជាល្បាយអ្វី? តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះល័ក្ខនៅលើដើមដីស? តើវិធីនេះជាលក្ខណៈរូប ឬគីមី?

ការពន្យល់ : សមាសភាគផ្សំនៃលក្ខ័ពណ៌ត្រូវបានញែកចេញពីគ្នា នៅពេលដែលទឹកជ្រាបឡើងតាម ដីស ។ ដោយសារល្បាយល័ក្ខពណ៌ស្មើសាច់ដូចនេះការញែកនេះមានលក្ខណៈគីមី ។សមាសភាគផ្សំនីមួ

យ៉ៗនៃលក្ខណៈពណិអាចផ្លាសទី នឹងមានចំងាយផ្សេងៗអាស្រ័យ លើសមាសភាគផ្សំនោះមាន ទំនោរចងភ្ជាប់ជាមួយជីស ឬក៏ទឹក។

ផ្នែកទី ៣ ពិសោធន៍គីមីវិទ្យា ថ្នាក់ទី ៩

Improved Basic Education in Cambodia Project (IBEC)

WORLD EDUCATION, INC

មាតិកា

ពិសោធន៍ទី ១ : ទង្វើឧស្ម័នអុកស៊ីសែន

ពិសោធន៍ទី ២ : ចំហេះដែក

ពិសោធន៍ទី ៣ : ចំហេះទ្បើន

ពិសោធន៍ទី ៤ : អត្តសញ្ញាណកម្មឧស្ម័នកាបូនិច

ពិសោធន៍ទី ៥ : ទង្វើសូលុយស្យុងទង់ដែងស៊ុលផាតកំហាប់ 1M

ពិសោធន៍ទី ៦ : អាលុយមីញ៉ូមក្លាយជាទង់ដែង (សម្រាប់គ្រូ)

ពិសោធន៍ទី ៧ : អាលុយមីញ៉ូមក្លាយជាទង់ដែង

ពិសោធន៍ទី ៨ : ប្រតិកម្មរវាង អាលុយមីញ៉ូម (Al)និង ស៊ូតកាត់ (NaOH)

ស្រទាប់ទាំងបីរបស់កំប៉ុងភេសជ្ជៈ (ការបង្ហាញរបស់គ្រូ)

ពិសោធន៍ទី ៩ : ទង្វើឱ្យឃើញពីស្រទាប់ប្លាស្ទិចក្នុងកំប៉ុងភេសជ្ជៈ

ពិសោធន៍ទី ១០ : ការហែកកំប៉ុង

ពិសោធន៍ទី ១១ : ប៉េងប៉ោងមានឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន

ពិសោធន៍ទី ១២: ការបង្ហាញពណ៌

ពិសោធន៍ទី ១៣ : រំលាយអំបិលក្នុងទឹក

ពិសោធន៍ទី ១៤ : កំបោរ និង ទឹក

ពិសោធន៍ទី ១៥ : អង្គធាតុចង្អុរពណ៌

ពិសោធន៍ទី ១៦ : ប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស : ប្រតិកម្មរវាង NaOH និង HCl

ពិសោធន៍ទី ១៧ : ប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស : ប្រតិកម្មរវាង សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត និង ទឹកខ្មេះ

ពិសោធន៍ទី ១៨ : កំបោរ និង ទឹក (ប្រើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌)

ពិសោធន៍ទី ១៩ : ចំហេះស្ពាន់ធ័រ និង ការតេស្តវត្តមានស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត (អុកស៊ីតកម្ម-រេដុកម្ម)

ពិសោធន៍ទី ២០ : ទម្ងើសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (NaOH) 5 M

ពិសោធន៍ទី ២១ : ការរំលាយ ស៊ូតកាត់ (NaOH)

ពិសោធន៍ទី ២២ : ប្រតិកម្មរវាង កាល់ស្យូមកាបូណាត ($CaCO_3$) ជាមួយ អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (HCl)

ជំពូកទី ១

អុកស៊ីសែន និង អ៊ីដ្រូសែន

<u>ពិសោធន៍ទី ១</u> : <u>ទម្ងើអុកស៊ីសែន</u>

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១១៨
សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១១៨

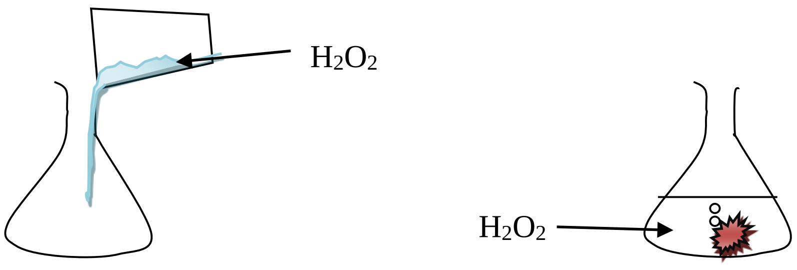
<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចផលិតអុកស៊ីសែនដោយលាយសារធាតុជាក់លាក់។

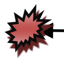
<u>សំភារៈ និង សារធាតុ :</u>

- កែវអឺកឡែនចំណុះ ១០០ មីលីលីត្រ (100 mL)
- ទឹកអុកស៊ីសែននេ (H_2O_2)
- ថ្មើមជ្រូក

<u>ដំណើរការពិសោធន៍ :</u> ១- ដាក់ថ្មើមមួយចំនិតតូច (ប៉ុនម្រាមដៃ) ទៅក្នុងកែវអឺកឡែនចំណុះ ១០០ mL

២- បន្ថែមទឹកអុកស៊ីសែននេ ទៅលើថ្មើមក្នុងកែវ (ដូចរូប)





<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើមានអ្វីកើតចេញពីប្រតិកម្ម? តើឧស្ម័នអ្វីដែលកើតមាន?

<u>ការពន្យល់</u> :ពពុះបញ្ជាក់ពីឧស្ម័នកកើតមានឡើងពីប្រតិកម្ម ហើយឧស្ម័ននេះជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។ រំលឹក ពិសោធន៍ ទី ២១ ក្នុងថ្នាក់ទី ៧ ទង្វើឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។

<u>ពិសោធន៍ទី ២</u> : <u>ចំហេះដែក</u>

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១១៨

សៀវភៅគ្រូ ទំព័រ ១៦

សៀវភៅគ្រូ ទំព័រ ១៦

<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចកំណត់ពីមូលហេតុដែលដែកឆេះដោយប្រើបញ្ញតិនៃចំហេះ និងលក្ខណៈរបស់អុកស៊ីសែន។

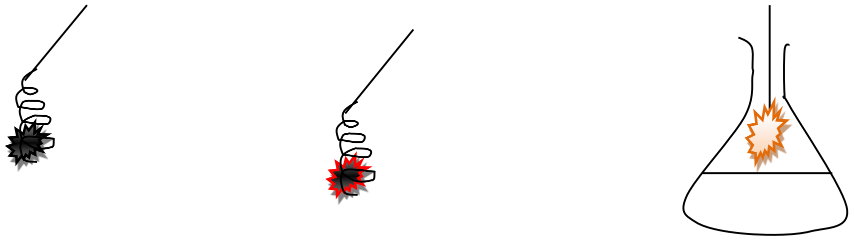
<u>សំភារៈ និង សារធាតុ :</u>

- ដែកដុសឆ្នាំង
- ចង្កៀងអាកុល
- ខ្សែលួស
- ឈើគូស
- កែវដែលមានអុកស៊ីសែន (បានពីពិសោធន៍ទី ១)
- ធ្យូង

<u>ដំណើរការពិសោធន៍</u> : ១- ចងដែកដុសឆ្នាំងបន្តិចជាមួយនឹងធ្យូងមួយដុំតូចប៉ុនកូនដៃហើយចងជាមួយនឹងលួសដើម្បីងាយស្រួលកាន់

២- ដុតធ្យូងនិងដែកដុសឆ្នាំងរហូតដល់ធ្យូងឡើងក្រហម ហើយក្តៅ។

៣- ដាក់ដុំធ្យូងក្រហមក្តៅ ជាមួយដែកដុសឆ្នាំង ទៅក្នុងដបដែលមានផ្ទុកឧស្ម័នអុកស៊ីសែន។



<u>អង្កេត</u> : ដំបូងរងើកធ្យូងឆេះក្លាយជាអណ្តាតភ្លើងបន្ទាប់មកដែកដុសឆ្នាំក៏ឆេះក្លាយជាអណ្តាតភ្លើងដែរ ។

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើអ្វីធ្វើឱ្យដែកឆេះ?

<u>ការពន្យល់</u> : រងើកធ្យូងធ្វើឱ្យដែកក្តៅ ហើយ ដែកឆេះក្នុងកែវដែលមានអុកស៊ីសែន ។

<u>រំលឹក</u> : ទម្ងើឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ក្នុងថ្នាក់ទី ៨ ពិសោធន៍ទី ៦

ការដុតកាបូន ក្នុងអុកស៊ីសែន ថ្នាក់ទី៧ ពិសោធន៍ទី ២១

សមីការ : $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ និង $4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$

<u>ចំហេះ អុកស៊ីតកម្ម_រេដុកម្ម</u>

សៀវភៅឯកសារបំប៉ន ទំព័រ ១០
សៀវភៅឯកសារបំប៉ន ទំព័រ ១០

<u>ពិសោធន៍ទី ៣ : ចំហេះទៀន</u>

<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចពន្យល់ពីមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យទៀនឆេះដោយប្រើបញ្ញតិនៃចំហេះ និងលក្ខណៈរបស់អុកស៊ីសែន ។

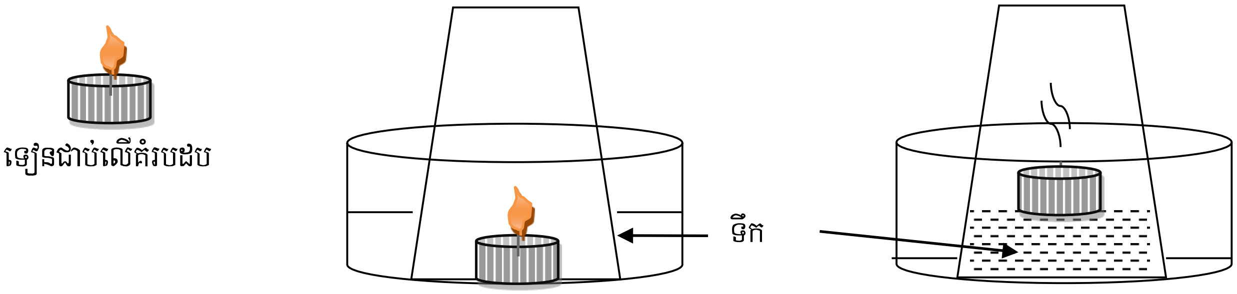
<u>សំភារៈ និង សារធាតុ :</u>

- ទៀនតូចមួយ
- គំរបដបទឹក
- ចានជ័រដាក់ទឹកធំមួយ
- ឈើគូស
- ទឹក
- កែវ

<u>ដំណើរការពិសោធន៍ :</u> ១- ដាក់ទៀនទៅលើគំរបដបទឹក

២- ដុតទៀន បន្ទាប់មក ដាក់គំរបដបដែលមានទៀននោះបណ្តែតទៅក្នុងទឹកដែលនៅក្នុងចានជ័រ ។

៣- ប្រើកែវគ្របពីលើទៀនដែលនៅលើទឹក ហើយ មើលកំរិតទឹកនៅក្នុងកែវដែលមានទៀននៅខាងក្នុង ។



អង្កេត : បន្ទាប់ពីទៀនបានរលត់ កំពស់ទឹកក្នុងកែវកើនឡើង ។

សំនួរគន្លឹះ : តើទៀនឆេះនៅក្នុងកែវបានដោយសារឧស្ម័នអ្វី? តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះទៀនពេលឧស្ម័ននៅក្នុងកែវត្រូវបានប្រើអស់? ហេតុអ្វីបានជាកំពស់ទឹកក្នុងកែវកើនឡើង?

ការពន្យល់ : ទៀនប្រើប្រាស់អុកស៊ីសែន ដូចនេះ ទឹកឡើងនៅក្នុងកែវទៅជំនួសអុកស៊ីសែនដែលបានប្រើប្រាស់អស់ ។ អុកស៊ីសែននៅក្នុងកែវត្រូវបានប្រើអស់ ហើយសំពាធនៅក្នុងកែវត្រូវថយចុះ ជាហេតុធ្វើឱ្យសំពាធខាងក្រៅដែលខ្លាំងជាងរុញទឹកពីខាងក្រៅ ហើយធ្វើឱ្យកំពស់ទឹកក្នុងកែវកើនឡើង ។

ពិសោធន៍ទី ៤ : អត្តសញ្ញាណកម្ម ឧស្ម័នកាបូនិច

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១២៤
សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១២៤

គោលបំណង : សិស្សអាចអត្តសញ្ញាណឧស្ម័នកាបូនិចដោយប្រើទឹកកំបោរថ្លា ។

សំភារៈ និង សារធាតុ :

- ទៀន
- កែវ
- ទឹកកំបោរថ្លា
- ឈើគូស

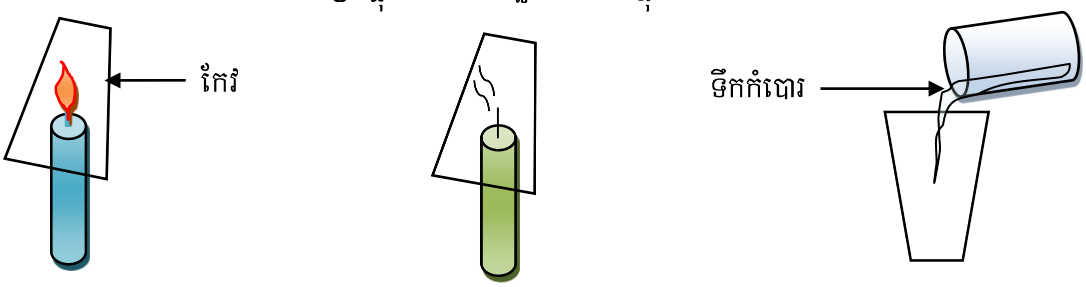
ដំណើរការពិសោធន៍ :

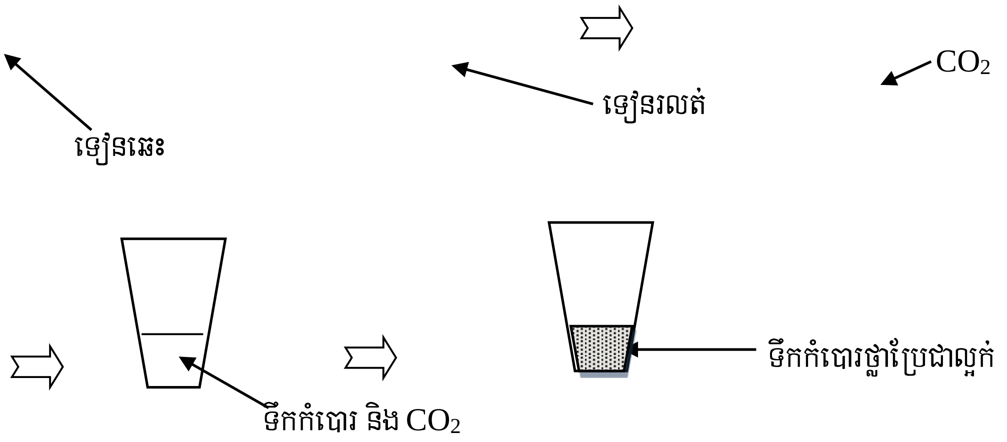
១- ដុតទៀនដោយប្រើឈើគូស ។

២- ប្រើកែវគ្របពីលើភ្លើងទៀនរហូតដល់ទៀនរលត់ ។

៣- ដាក់កែវលើតុ ហើយចាក់ទឹកកំបោរថ្លាប្រហែលជា ២ រឺ៣ សង់ទីម៉ែត ទៅក្នុងកែវនោះ ។

៤- ក្រឡុកទឹកកំបោរថ្លាដែលនៅក្នុងកែវនោះ ១ ទៅ ២នាទី ។





អង្កេត : ទឹកកំបោរថ្លាក្លាយទៅជាល្អក់ ។

សំនួរគន្លឹះ : តើឧស្ម័នអ្វីដែលអ្នកគិតថាធ្វើឱ្យទឹកកំបោរថ្លាប្រែជាល្អក់? តើវាបានមកពីណា?

ការពន្យល់ : ទឹកកំបោរថ្លា ត្រូវបានគេប្រើដើម្បីធ្វើតេស្តរកឧស្ម័នកាបូនិច ។ ដូចនេះទឹកកំបោរប្រែរជាល្អក់ នៅពេលដែលឧស្ម័នកាបូនិចកកើតពីចំហេះទាន រលាយចូលក្នុងទឹកកំបោរថ្លា ។

រំលឹក: ទង្វើអុកស៊ីសែន ក្នុងថ្នាក់ទី ៨ ពិសោធន៍ទី ៦
ចំហេះកាបូន ក្នុងថ្នាក់ទី ៨ ពិសោធន៍ទី ៧
ចំហេះដែក ក្នុងថ្នាក់ទី ៩ ពិសោធន៍ទី ២

សមីការ :

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$$

$$C + O_2 \rightarrow CO_2\uparrow$$

$$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$$

ចំនាំ : ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូ-រេដុកម្ម អាចត្រូវបានកត់សិស្សអាចសំគាល់ដោយមានការផ្លាស់ប្តូរពី សមាសធាតុ ទៅជាធាតុរី ធាតុទៅជាសមាសធាតុ ។ (សម្រាប់ គីមីថ្នាក់វិទ្យាល័យប្រធានបទនេះគឺត្រូវបាន ពន្យល់តាមលក្ខណ:ស៊ីជំរៅជាងនេះ) ។

ពិសោធន៍ទី ៩ : ទង្វើសូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួដែលមានកំហាប់១ម៉ូល

គោលបំណង : សិស្សអាចធ្វើសូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួកំហាប់មួយម៉ូល (រៀបចំសំរាប់ពិសោធន៍ទី ៦ និងទី៧)

សំភារ: និង សារធាតុ :

- ក្រាមទង់ដែងស៊ុលផាតពណ៌ខៀវ(សាច់ដូខៀវ)

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅ អត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យ សិស្សយល់ ។

- ដបសំរាប់ដាក់សូលុយស្យុង
- ស្លាព្រា
- ជីឡាវ
- ទឹក

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដាក់ក្រាមទងដែងស៊ុលផាតពណ៌ខៀវដល់គំនូសទីមួយ នៅក្នុងដបធំមួយ ។

២- បន្ថែមទឹកដល់គំនូសទី២ រួចក្រឡុកដបរហូតក្រាមនោះរលាយអស់ ។

៣- បន្ថែមអំបិលមួយស្លាព្រាចូលទៅក្នុងដប ហើយក្រឡុកអោយអំបិលរលាយ ។

៤- បន្ថែមទឹកដល់គំនូសទី៣ ហើយក្រឡុកអោយចូលគ្នា ។

ពិសោធន៍ទី ៦ : អាលុយមីញ៉ូមក្លាយជាទង់ដែង (គ្រូបង្ហាញ)[1]

គោលបំណង : សិស្សអាចអត្តសញ្ញាណពីប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម-រេដុកម្ម (ការជំនួសអាលុយមីញ៉ូមដោយទង់ដែង) ។

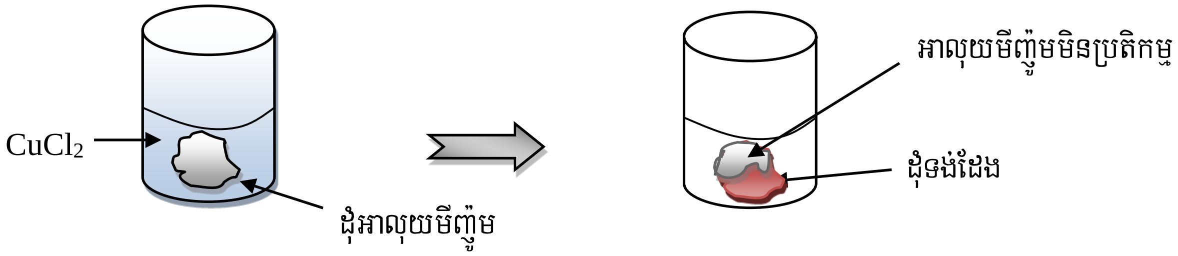
មិនមានឯកសាយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ ។

សារធាតុ និង សំភារៈ

- អាលុយមីញ៉ូមដែលពូតជាបាល់ចំនួន២ (មួយប៉ុនបាល់កីឡាតេននីស និងមួយទៀតទំហំស្មើពាក់កណ្តាលបាល់ទីមួយ)
- កែវបេស៊ែចំណុះ ៥០០ មីលីលីត្រ ចំនួន២
- ទឹក
- សុលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួ កំហាប់ ១ម៉ូល

ដំណើរការពិសោធន៍១: ១- ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួ $CuCl_2$ ដែលមានកំហាប់ ១ម៉ូលចូលក្នុងកែវបេស៊ែដែលមាន ចំនុះ៥០០មីលីលីត្រត្រឹមពាក់កណ្តាល ។

២-ដាក់អាលុយមីញ៉ូមដែលពូតជាបាល់ចំនួនមួយប៉ុនបាល់កីឡាតេននេះចូលទៅក្នុងកែវ



[1] ការបង្ហាញនេះសំរាប់តែគ្រូទេ ដោយសារប្រតិម្មនេះទាមទាឱ្យមានការរៀបចំទុកមុន ហើយប្រតិកម្មនេះបញ្ចេញកំដៅ និងពេលយូរ(១ថ្ងៃ)

អង្កេត : សូលុយស្យុងឡើងក្ដៅ ហើយប្រែជាគ្មានពណ៌នៅថ្ងៃបន្ទាប់ យើងនឹងឃើញទង់ដែងជាច្រើន និង អាលុយមីញ៉ូមដែលមិនទាន់មានប្រតិកម្មនៅក្នុងកែវ ។

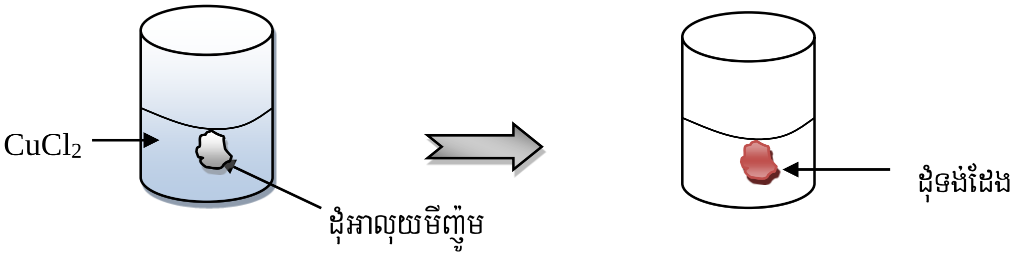
សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីមកជំនួសអាលុយមីញ៉ូម? តើអ្នកអាចដឹងដោយរបៀបណា? តើទង់ដែងកើតមកពីណា?

ការពន្យល : អាលុយមីញ៉ូមបានចូលទៅជំនួសទង់ដែងនៅក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួ ដូចនេះទង់ដែងក៏បានបង្កើតឡើងមានពណ៌ត្នោត ។ អាលុយមីញ៉ូមមានបរិមាណលើស ដូចនេះវានៅសល់ព្រោះសូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួមានប្រតិកម្មអស់ ហើយសូលុយស្យុងប្រែជាគ្មានពណ៌ ។

សមីការប្រតិកម្ម: $2Al\ (s) + 3CuCl\ (aq) \longrightarrow 2AlCl_3\ (aq) + 3Cu\ (s)$

ដំណើរការពិសោធន៍ទី២: ១- ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួដែលមានកំហាប់ ១ម៉ូលចូលក្នុងកែវបេស៊ែដែលមានចំនុះ ៥០០មីលីលីត្រត្រឹមពាក់កណ្ដាល ។

២- ដាក់អាលុយមីញ៉ូមដែលពូតជាបាល់ចំនួនមួយមានទំហំប្រហែលស្មើពាក់កណ្ដាលកូនបាល់ ។



អង្កេត : សូលុយស្យុងឡើងក្ដៅ ហើយពណ៌ខៀវនៅតែបន្សល់នៅថ្ងៃបន្ទាប់ យើងនឹងឃើញទង់ដែង ប៉ុន្តែមិនមានអាលុយមីញ៉ូមនៅក្នុងកែវទៀតទេ ។

ការពន្យល់ : អាលុយមីញ៉ូមបានចូលទៅជំនួសទង់ដែងនៅក្នុងសូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួ ដូចនេះទង់ដែងក៏បានបង្កើតឡើងមានពណ៌ត្នោត ។ សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួ មានបរិមាណលើសហើយអាលុយមីញ៉ូមចូលប្រតិកម្មអស់ដូចនេះពណ៌ខៀវនៃសូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួនៅតែមាន ។

ពិសោធន៍ទី៧ : អាលុយមីញ៉ូមបាត់ កកើតនូវទង់ដែង

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១២៦

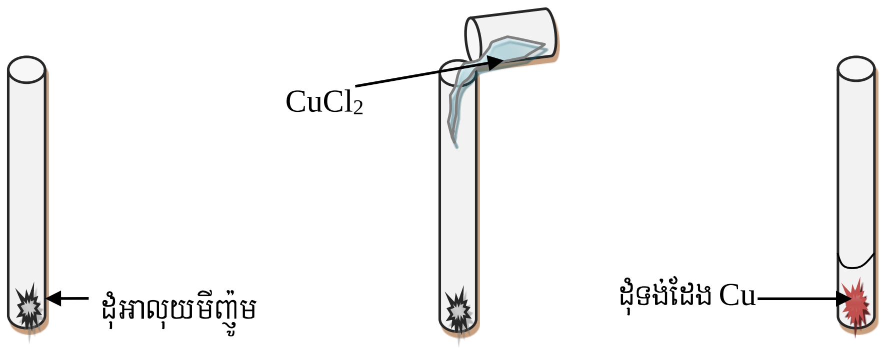
គោលបំណង : សិស្សអាចអត្តសញ្ញាណពីប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម-រេដុកម្ម (ការជំនួសអាលុយមីញ៉ូមដោយទង់ដែង) ។

សំភារៈ និង សារធាតុ :

- អាលុយមីញ៉ូមមួយបន្ទះតូច
- បំពងសាក និង ដង្កៀបបំពងសាក
- សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួដែលមានកំហាប់១ម៉ូល

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ដាក់អាលុយមីញ៉ូមមួយដុំតូចចូលទៅក្នុងបំពងសាក ។

២- ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួប្រហែលជា ១ភាគ ៣ នៃបំពង់សាកចូលទៅក្នុងបំពងសាក ។



សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីមកជំនួសអាលុយមីញ៉ូម? តើអ្នកអាចដឹងដោយរបៀបណា? តើទង់ដែងកើតមកពីណា?

អង្កេត : ២ ឺ ៣នាទី ក្រោយមក អាលុយមីញ៉ូមបានគ្របដណ្តប់ដោយទង់ដែងដែលមានពណ៌ត្នោត ។

ពិសោធន៍ទី ៨ : អាលុយមីញ៉ូម (Al) មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងស៊ូត (NaOH)

គោលបំណង : សិស្សអាចបន្សល់ពីដែលកើតឡើងពីប្រតិកម្មរវាង អាលុយមីញ៉ូម (Al) មានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងស៊ូត (NaOH)

សំភារៈ និង សារធាតុ:

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៣២, ១៣៦
សៀវភៅគ្រូ ទំព័រ ៣៥,៣៦

- សូលុយស្យុងស៊ូតកំហាប់ ៥ ម៉ូល
- អាលុយមីញ៉ូម
- ឈើគូស
- បំពងសាក និង ដង្កៀបបំពងសាក

- ចង្កឹះឈើមួយ

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ចាក់សូលុយស្យុងស៊ូតចូលដល់ពាក់កណ្ដាលបំពង់សាក ។

២- បន្ថែមអាលុយមីញ៉ូមមួយតូចទៅក្នុងបំពងសាក ។

៣- ដុតចង្កឹះឈើ ហើយដាក់វាលើមាត់បំពង់សាកហើយតេស្ដរកឧស្ម័ន ។

អង្កេត : បំពងសាកឡើងក្ដៅ ។

សំនួរគន្លឹះ : តើអ្នកសង្កេតឃើញមានអ្វីកើតពីប្រតិកម្ម? តើអ្នកគិតថាមានឧស្ម័នអ្វីកើតចេញពីប្រតិកម្ម?

ការពន្យល : ប្រតិកម្មមួយចំនួនបញ្ចេញកំដៅយ៉ាងខ្លាំង ។ អណ្ដាតភ្លើង ជាមួយសំលេង ប៉ប់ បញ្ជាក់ថាឧស្ម័នដែលកកើតជា ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន ។

ប្រតិកម្ម :

$$2Al\,(s) + 6NaOH\,(aq) \longrightarrow 3H_2\,(g) + 2Na_3AlO_3\,(aq)$$

$$2Al\,(s) + 2NaOH\,(aq) \longrightarrow H_2\,(g) + 2NaAlO_2\,(aq)$$

ពិសោធន៍ទី ១០ : ការធ្វើឱ្យឃើញស្រទាប់ប្លាស្ទិចនៅក្នុងកំប៉ុងសូដា (គ្រូបង្ហាញ)

គោលបំណង : - សិស្សអាចកំណត់ពីសមាសធាតុផ្សំរបស់សំបកកំប៉ុង

- សិស្សអាចយល់ពីប្រយោជន៍របស់ស្រទាប់ប្លាស្ទិចនៅខាងក្នុងកំប៉ុងភេសជ្ជះ

សំភារៈ និង សារធាតុ :

- កំប៉ុងសូដាមួយ
- ក្រដាសខាត់
- ស្កត់បិទ
- ខ្លាញ់គោ
- កែវបេស៊ែរ ចំណុះ ៥០០ មីលីលីត្រ
- ទម្រជើងបី
- ខ្សែ
- ចង្កឹះ
- ចានដ៏រធំមួយ
- សូលុយស្យុងស៊ូតដែលមានកំហាប់ ៥ ម៉ូល

មិនមានឯកសាយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ ។

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- បិទស្កត់ខាងលើ និង ខាងក្រោម នៃកំប៉ុងសូដាទទេ ។

២- ខាត់ផ្ទៃកកណ្ដាលនៃកំប៉ុងរហូតដល់ឃើញអាលុយមីញ៉ូម ។

៣- លាបខ្លាញ់គោពីលើកន្លែងដែលបិតស្កត់

៤- ចាក់ទឹកចូលកំប៉ុងឱ្យពេញ ។

៥- ដាក់កំប៉ុងចូលក្នុងកែវបេស៊ែ —យកខ្សែចងក្រវ៉ាលកំប៉ុង ហើយចងជាមួយចង្កឹះ ដោយឱ្យចង្កឹះតងលើជំទុលជើងបីដូចនេះអ្នកអាចព្យួរវាបាន ហើយ នឹងងាយស្រួល ដកចេញនៅពេលឃើញប្លាស្ទិច ។ (មើលរូប)

៦- **ចំណាំ ត្រូវធ្វើនៅក្នុងទូរស្រូបកំដៅ រឺ នៅខាងក្រៅ** (ព្រោះមានក្លិនអាក្រក់ ក្តៅ និងកាត់ស៊ី) ដាក់អ្វីដែលបានរៀបចំខាងលើនេះទៅក្នុងចានជ័រធំហើយបន្ថែម សូលុយស្យុងសូ៊តរហូតជិតពេញកែវបេស៊ែរ ។

៧- ពិនិត្យមើលរៀងរាល់ ១០នាទីម្តង ប្រសិនបើឃើញថងប្លាស្ទិច លើកវាដោយ ប្រយ័ត្ន ។(ត្រូវចំនាយពេលមិនដល់១ម៉ោងទេ) ។

៨- លើកកំប៉ុងឡើងដោយប្រុងប្រយ័ត្ននៅពេលដែលឃើញប្លាស្ទិច ហើយដាក់វាចុះ ដោយថ្នមៗ និង លាងសំអាតក្នុងចានជ័រធំ ។

៩- យកចានធំជាមួយកំប៉ុងទៅកន្លែងមានទឹកច្រើន និង លាងសំអាតថ្នមៗ ។

១០- ចាក់ទឹកចេញពីកំប៉ុងដោយប្រយ័ត្ន ។

១១- ដាក់កំប៉ុងក្នុងដបប្លាស្ទិចដែលមានចំនុះ២ លីត្រដែលបានកាត់ឱ្យមានបង្អួច ។ ព្យួរ វាទៅក្នុងដបប្លាស្ទិចនោះ ។

<u>**បង្ហាញថង់ប្លាស្ទិចនៅក្នុងកំប៉ុងសូដា (គ្រូបង្ហាញ)**</u>

កំប៉ុង Coca Cola

ស្រទាប់អាលុយមីញ៉ូម
(បន្ទាប់ពីខាត់រួច)

ស្រទាប់ប្លាស្ទិចនៅខាងក្នុង
(បន្ទាប់ពីដាក់ក្នុងសូ៊ត)

<u>ការពន្យល់:</u> អាលុយមីញ៉ូមអាចមានប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតភេសជ្ជៈ ដូច្នេះទើបបានមានស្រទាប់ប្លាស្ទិច ការពារពីប្រតិកម្មដែលកើតមានឡើង ។

ពិសោធន៍ទី ១១ : ការកាច់កំប៉ុង

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១២៦
សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១២៦

គោលបំណង : - សិស្សអាចពន្យល់ពីប្រតិកម្មដែលកើតមានរវាងអាលុយមីញ៉ូម និងទង់ដែងក្លរួពេលដែលស្រទាប់ប្លាស្ទិចខាងក្នុងត្រូវបានកាត់ផ្តាច់

- សិស្សអាចពន្យលពីមូហេតុដែលធ្វើកំប៉ុងងាយកាច់បន្ទាប់ពីចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួចូល ។

សំភារៈ និង សារធាតុៈ

- កន្ត្រៃ
- កំប៉ុងសូដាទទេមួយ
- សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួកំហាប់១ម៉ូល

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដោយប្រើចុងកន្ត្រៃ ឆូតខាងក្នុងកំប៉ុងជារង្វង់ត្រង់កណ្តាលដើម្បីកាត់ប្លាស្ទិច

២- ចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួដែលមានកំហាប់១ម៉ូលរហូតដល់ហួសកន្លែងឆូត រួចទុករយៈពេល ៣ ទៅ ៤នាទី ។

៣- ចាក់សូលុយស្យុងចេញពីកំប៉ុងវិញ រួចរក្សាវាទុកប្រើម្តងទៀត ។

៤- កាច់កំប៉ុង (រកមើលទង់ដែងកកើតនៅកន្លែងដែលកាច់) ។

អង្កេត : កំប៉ុងដាច់យ៉ាងស្រួល ដោយគ្រាន់តែទាញវី មួលបន្តិច ។

សំនួរគន្លឹះ : បន្ទាប់ពីកាត់ប្លាស្ទិច និងចាក់សូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួ ចូលទៅក្នុងកំប៉ុង នេះហើយ តើកំប៉ុងនេះងាយកាច់ឬទេ? ហេតុអ្វីបាន់កំប៉ុងនេះងាយកាច់?

ការពន្យល់ : នៅពេលដែលឆូតដាច់ប្លាស្ទិច អាលុយមីញ៉ូមអាចមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងទង់ដែងក្លរួ ។ ដូចនេះ មានតែសំបកថ្នាំលាបខាងក្រៅទេដែលនៅសល់ ដូចនេះ កំប៉ុងត្រូវបានកាច់យ៉ាងងាយស្រួល ។

សមីការតាងប្រតិកម្ម : $2Al\,(s) + 3CuCl_2\,(aq) \rightarrow 2AlCl_3\,(aq) + 3Cu\,(s)$

ឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន

លក្ខណៈឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៣៥
សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៣៥

ពិសោធន៍ទី ១២ : ផ្ទុះប៉េងប៉ោងដោយឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន

គោលបំណង : សិស្សអាចកំណត់ពីភាពខុសគ្នារវាងឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន និងខ្យល់ដោយផ្អែកលើបញ្ញតិនៃដង់ស៊ីតេរបស់វា ។

សំភារៈ និង សារធាតុ :

- ប៉េងប៉ោងទំហំមធ្យមចំនួនពីរ

- ដបជ័រកាត់មាត់ចំនួនពីរ
- សូលុយស្យុងស៊ូតកំហាប់ ២.៥ម៉ូល
- កែវអ៊ែកឡែនចំនុះ ១០០មីលីលីត្រ

ដំណើរការពិសោធន៍ :

១- យកបន្ទះអាលុយមីញ៉ូមប៉ុនមេដៃ ហែក និង បត់វាឱ្យដូចបាល់តូចៗប៉ុនមេដៃ

២- ចាក់សូលុយស្យុងស៊ូតដោយប្រុងប្រយ័ត្នប្រហែលជា៤០មីលីលីត្រចូលទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែន

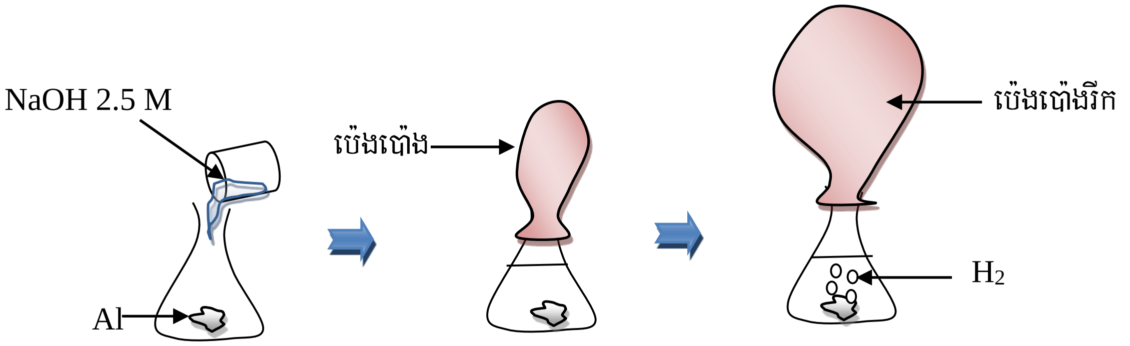
៣- ដាក់ដុំបាល់អាលុយមីញ៉ូមតូចៗនោះទៅក្នុងកែវអ៊ែកឡែន

៤- ភ្ជាប់ប៉េងប៉ោង ទៅនឹងមាត់កែវ ហើយទុករយៈពេលប្រហែលជា ៥ នាទី

៥- យកប៉េងប៉ោងចេញ ហើយគួចមាត់វា ។

៦- ផ្លុំខ្យល់ចូលប៉េងប៉ោងមួយទៀតឱ្យប៉ុនប៉េងប៉ោងមុន ។

៧- កាន់ប៉េងប៉ោងទាំងពីរឱ្យស្មើគ្នា ហើយទំលាក់ព្រមគ្នានៅពេលតែមួយ ។



អង្កេត : ប៉េងប៉ោងដែលមានខ្យល់ធ្លាក់មកក្រោមមុនប៉េងប៉ោងដែលមានអ៊ីដ្រូសែន ។

សំនួរគន្លឹះ : ហេតុអ្វីប៉េងប៉ោងដែលផ្ទុកអ៊ីដ្រូសែនធ្លាក់យឺតជាងប៉េងប៉ោងដែលមានខ្យល់?

ការពន្យល់ : អ៊ីដ្រូសែនមានដង់ស៊ីតេទាបជាងខ្យល់ ។

ជំពូកទី ២

ទឹក និង សូលុយស្យុង

សូលុយស្យុង

ពិសោធន៍ ១៣ :ការបង្ហាញពណ៌ (Color show)

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៤៤
សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៤៤

គោលបំណង : សិស្សអាចពន្យល់ពីមូលហេតុដែលសូលុយស្យុងល័ក្ខពណ៌រលាយក្នុងទឹក និងមិនរលាយក្នុងប្រេង។

សំភារះ និង សារធាតុ

- ប្រេងឆា
- ដបកាត់តូចពីរ
- ល័ក្ខសំរាប់ដាក់អាហារបីពណ៌ខុសៗគ្នា
- ទឹក
- ទុយោ

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ចាក់ប្រេងប្រហែល ១ cm ទៅក្នុងដបកាត់តូចមួយ

២- បន្តក់ល័ក្ខបីតំនក់ក្នុងមួយពណ៌ៗចូលទៅក្នុងប្រេងដោយប្រើទុយោ

៣- ក្រឡុកល្បាយប្រេងល័ក្ខដែលនៅក្នុងដបដោយថ្នមៗ

៤- ចាក់ទឹកទៅក្នុងដបកាត់តូចមួយផ្សេងទៀតរហូតដល់ជិតពេញ

៥- ចាក់ល្បាយប្រេងល័ក្ខទៅលើផ្ទៃទឹក ហើយ ពិនិត្យមើលពណ៌

អង្កេត : ស្រទាប់ប្រេងស្ថិតនៅលើស្រទាប់ទឹក ។ ល័ក្ខឆ្លងកាត់ស្រទាប់ប្រេងខាងលើជាតំនត់តូចៗ ហើយ រលាយចូលទៅក្នុងទឹកហាក់ដូចជា ទឹកផ្កាឈូកដែលមានពណ៌ ។

សំនួរគន្លឹះ : តើល័ក្ខ និងប្រេងរលាយចូលគ្នាឬទេ? តើប្រេង និងល័ក្ខមានទម្រង់ដូចគ្នាឬទេ? តើល័ក្ខ និងទឹកមានទម្រង់ដូចគ្នាឬទេ?

ការពន្យល់ : ប្រេងមានដង់ស៊ីតេតូចជាងទឹក ដូច្នេះវាអណ្តែតនៅលើទឹក ។ ប្រេង និង ទឹក មិនរលាយចូលគ្នាទេ ពីព្រោះ វាមានទម្រង់គីមីផ្សេងគ្នា ។ ល័ក្ខមានទម្រង់គីមីស្រដៀងនឹងទំរង់គីមីទឹក ដូច្នេះវាឆ្លងកាត់ស្រទាប់ប្រេង ហើយទៅរលាយជាមួយទឹក ។

រំលឹក: រលកក្នុងដប ថ្នាក់ទី ៧ — ពិសោធន៍ទី១៨

ពិសោធន៍ទី ១៤ : ការរលាយអំបិលក្នុងទឹក

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៥៥
សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៥៥

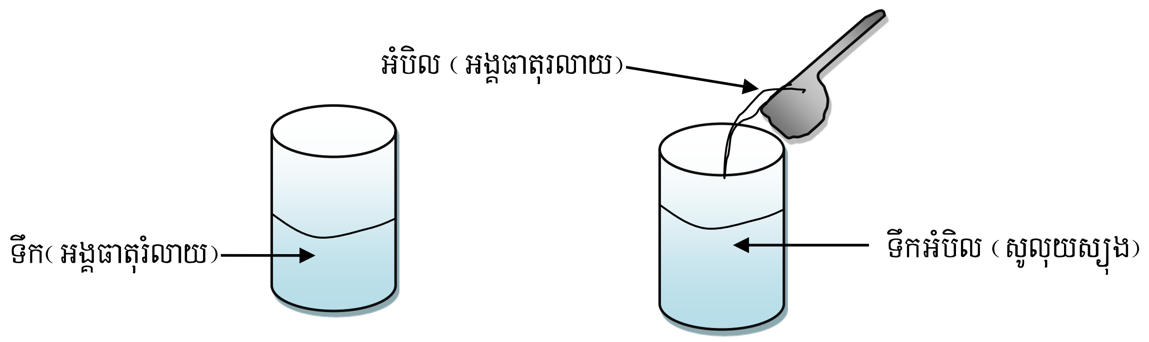
គោលបំណង : សិស្សអាចកំណត់ពីលក្ខណៈរបស់ល្បាយស្មើសាច់ដោយផ្អែកលើការរំលាយអំបិល ដោយទឹក។

សំភារៈ និង សារធាតុ

- ទឹក
- អំបិល
- ដបកាត់តូចមួយ
- កំណាត់ឈើ
- ស្លាបព្រាតូចមួយ

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ចាក់ទឹកចូលទៅក្នុងដបកាត់តូចមួយ

២- ដាក់អំបិលមួយស្លាបព្រាពេញចូលទៅក្នុងទឹក ហើយ យកឈើកូរវា ។



អង្កេត : អំបិលរលាយក្នុងទឹក

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះអំបិលពេលអ្នកថែមទឹកចូល?

តើអ្នកអាចឃើញអំបិលនៅក្នុងទឹកទៀតទេ? តើល្បាយនេះជាល្បាយអ្វី?

<u>ការពន្យល់</u> : អំបិល គឺជាអង្គធាតុដែលអាចរលាយក្នុងទឹកបាន។ គេមិនអាចញែកថាមានអំបិលនៅផ្នែកណាក្នុងទឹកបានទៀតហើយ។ ល្បាយនេះគឺជាល្បាយស្មើសាច់។

<u>ពិសោធន៍ទី១៥ : កាល់ស្យូមអុកស៊ីត (CaO) និង ទឹក</u> សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៥៥

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៥៥

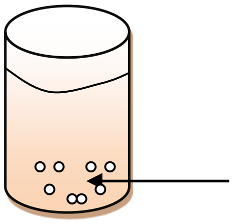
<u>គោលបំណង</u> : សិស្សអាចកំណត់ពីលក្ខណៈរបស់ល្បាយមិនស្មើសាច់ដោយផ្អែកលើការរំលាយកំបោរដោយទឹក។

<u>សំភារៈ និង សារធាតុ:</u>

- កាល់ស្យូមអុកស៊ីតរឹង(កំបោរ)
- កែវ
- ឈើសម្រាប់កូរ

<u>ដំណើរការពិសោធន៍:</u> ១- ដាក់កាល់ស្យូមអុកស៊ីតចូលទៅក្នុងកែវ

២- បន្ថែមទឹកចូលទៅក្នុងដបកែវ ហើយកូរវា។



$Ca(OH)_2$ អង្គធាតុរលាយតិច

<u>អង្កេត:</u> កករនឹងលេចឡើងក្នុងទឹក។

<u>សំនួរគន្លឹះ</u> : តើមានអ្វីកើតឡើងពេលអ្នកដាក់កំបោរចូលក្នុងទឹក? តើអ្នកសង្កេតឃើញមាន កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត [$Ca(OH)_2$]ដែលមិនរលាយឬទេ? តើល្បាយនេះជាល្បាយអ្វី?

<u>ការពន្យល់</u> :កាល់ស្យូមអុកស៊ីតមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកបង្កើតបានជាអង្គធាតុមួយ គឺកាល់ស្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត [$Ca(OH)_2$] ដែលរលាយតិចក្នុងទឹក ហើយល្បាយដែលទទួលបានជាល្បាយមិនស្មើសាច់។

<u>ប្រតិកម្មគីមី:</u> $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2\downarrow$

ជំពូកទី ៣

អុកស៊ីត អាស៊ីត និង បាស

ពិសោធន៍ទី ១៦ : អង្គធាតុចង្អុលពណ៌

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៧៦,១៨០
សៀវភៅគ្រូ ទំព័រ ៩៧
សៀវភៅឯកសារបំប៉ន ទំព័រ ១៣៤

គោលបំណង : សិស្សអាចពន្យល់ពីអ្វីជាអង្គធាតុចង្អុរពណ៌ និងការប្រើប្រាស់វា ក្នុងការកំណត់រវាងសូលុយស្យុងអាស៊ីត និងបាស ។

សំភារៈនិងសារធាតុ

- ដបប្លាស្ទិចកាត់មាត់ធំៗចំនួនបី
- ទឹក
- អង្គធាតុចង្អុរពណ៌ (ទឹកស្លែក្តោបពណ៌ស្វាយ)
- ដបទឹកសុទ្ធទទេមួយ
- សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត ៥ ម៉ូល
- អាស៊ីតក្លរីដ្រិច (HCl) (ទឹកលាងបង្គន់)

ការរៀបចំ (ទឹកស្លែក្តោបពណ៌ស្វាយ)

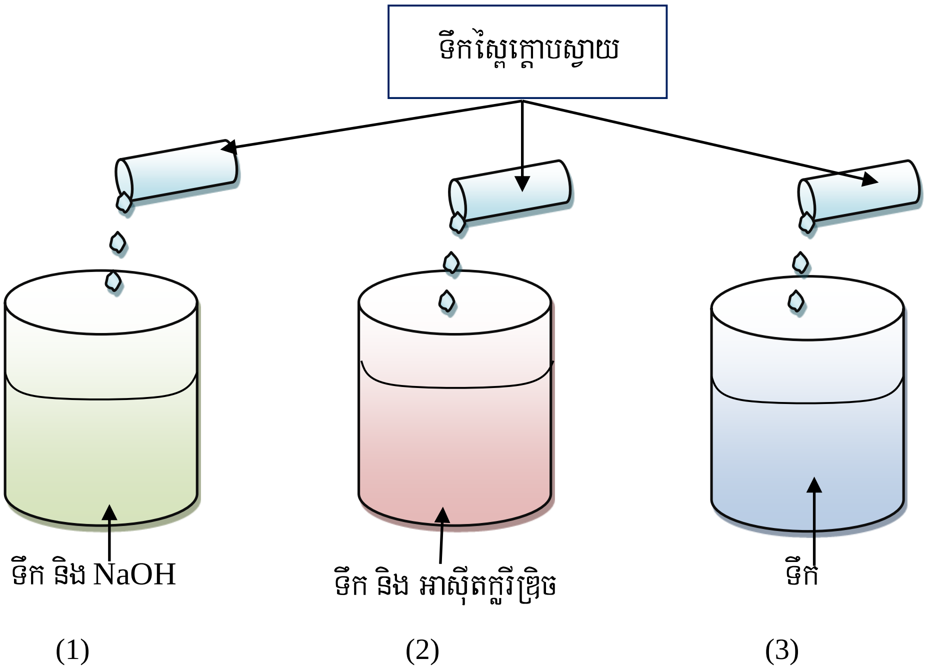
កាត់ស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយជាចំណែកតូចៗ ។ ដាក់ចំណែកតូចៗនោះចូលទៅក្នុងឆ្នាំងដែលមានទឹក បន្ទាប់មក យកវាទៅដាំឱ្យពុះ ហើយ ចាក់យកតែទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយចូលក្នុងដបទឹកសុទ្ធទទេ ។

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ចាក់ទឹកចូលក្នុងដបកាត់មាត់លេខ ១ រហូតដល់គំនូសក្រិតទី១រួចបន្ថែមស៊ូតដល់គំនូសក្រិតទី២ ។

២- ចាក់ទឹកចូលក្នុងដបកាត់មាត់លេខ ២ រហូតដល់គំនូសក្រិតទី១ រួចបន្ថែម HCl ដល់គំនូសក្រិតទី២ ។

៣- ចាក់ទឹកចូលក្នុងដបកាត់មាត់លេខ ៣ រហូតដល់គំនូសក្រិត ។

៤-បន្ថែមទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយបួនស្លាបព្រាបាយចូលទៅក្នុងដបកាត់មាត់ទាំងបីខាងលើហើយកូរវានិង ពិនិត្យមើលពណ៌ ។ (ចូរមើលរូបភាព)



អង្កេត : ទឹកនៅក្នុងដបកាត់មាត់លេខ ៣ ប្រែពណ៌ទៅជាពណ៌ខៀវ រីឯ ដបលេខ ២ ដែលមានទឹក និង អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច ប្រែជាពណ៌ផ្កាឈូក ប៉ុន្តែ ចំពោះដបលេខ ១ ដែលមានទឹក និង សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត ប្រែជាពណ៌បៃតង-លឿង ។

សំនួរគន្លឹះ : តើគេប្រើទឹកស្ពៃក្តោបស្វាយដើម្បីអ្វី? តើវាមានពណ៌ដូចម្តេច នៅក្នុងទឹក អាស៊ីត និងបាស?

ការពន្យល់ : ទឹកស្លែក្តោបពណ៌ស្វាយ គឺជាអង្គធាតុចង្អុលពណ៌អាស៊ីត-បាស (ការផ្លាស់ប្តូរពណ៌អាស្រ័យលើកំរិត អាស៊ីត-បាស នៅក្នុងសូលុយស្យុង) ។ នៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតវាមានពណ៌ផ្កាឈូក នៅក្នុងទឹកវាមានពណ៌ខៀវស្វាយ និងនៅក្នុងសូលុយស្យុងបាសវាមានពណ៌បៃតង ឬលឿង ។

ពិសោធន៍ទី ១៧ : ប្រតិកម្មអាស៊ីត បាស : NaOH និង HCl សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៧៦,១៨៤

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៧៦,១៨៤

គោលបំណង : សិស្សអាចពន្យល់ពីភាពការផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈរបស់សូលុយស្យុងពេលបន្ថែមសារធាតុផ្សេងចូល ដោយប្រើអង្គធាតុចង្អុរពណ៌(ពីអាស៊ីតទៅបាស)

សំភារៈនិង សារធាតុ:

- ដបប្លាស្ទិចកាត់មាត់មួយ
- ទឹក
- អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ (ទឹកស្លែក្តោបពណ៌ស្វាយ)
- សូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (NaOH) ៥ ម៉ូល
- អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (HCl)
- ស្លាបព្រាតូច

ដំណើរការពិសោធន៍:

១- ចាក់ទឹកចូលក្នុងដបកាត់មាត់មួយរហូតដល់គំនូសក្រិតទីមួយ ហើយបន្ថែមអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច HCl (ទឹកលាងបង្គន់) រហូតដល់គំនូសក្រិតទីពីរ ។

២- បន្ថែមទឹកស្លែក្តោបពណ៌ស្វាយបួនស្លាបព្រាពេញៗ ចូលទៅក្នុងដបកាត់មាត់ខាងលើ ហើយកូរវា និង ពិនិត្យមើលពណ៌ ។

៣- ចាក់សូលុស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតដែលមានកំហាប់ ៥ ម៉ូល ចូលទៅក្នុងដបកាត់មាត់ដែលមានអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច និង ទឹកស្លែ ក្តោបពណ៌ស្វាយ រហូតដល់ពណ៌សូលុយស្យុងអាស៊ីតប្រែជាពណ៌ សូលុយស្យុងបាស ។

ចំណាំ : ការប្រែប្រួលពណ៌នឹងកើតមាន នៅពេលដែលគេបន្ថែមសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (NaOH) ចូល ។

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីកើតឡើងចំពោះសូលុយស្យុងទឹកអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចនៅពេលគេបន្ថែមសូលុយស្យុងបាស (សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត)ចូល? តើអ្នកអាចសំគាល់បានដោយរបៀបណា?

អង្កេត :ពណ៌របស់ទឹកស្លែក្តោបពណ៌ស្វាយដែលនៅក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីក្លរីឌ្រិច គឺ ពណ៌ផ្កាឈូក ។ ដោយសារ មានការបន្ថែមសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត ពណ៌ផ្កាឈូកបានប្រែជាពណ៌បៃតងលឿង ។

ពិសោធន៍ទី១៨ : ប្រតិកម្ម អាស៊ីត បាស : សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត ($NaHCO_3$) និង ទឹកខ្មេះ (Vinegar)

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៨៤
សៀវភៅគ្រូ ទំព័រ ១០២

គោលបំណង : សិស្សអាចពន្យល់ពីភាពការផ្លាស់ប្តូរលក្ខណៈរបស់សូលុយស្យុងពេលបន្ថែមសារធាតុផ្សេងចូល ដោយប្រើអង្គធាតុចង្អុរពណ៌(ពីអាស៊ីតទៅបាស)

សំភារៈនិងសារធាតុ
- សូដ្យូមប៊ីកាបូណាត ($NaHCO_3$)
- ទឹកខ្មេះ
- ថង់ប្លាស្ទិចថ្លាធំមួយ
- ដបកាត់មាត់តូចមួយ
- ទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយ
- ទៀន
- ស្លាបព្រា
- ឈើគូស

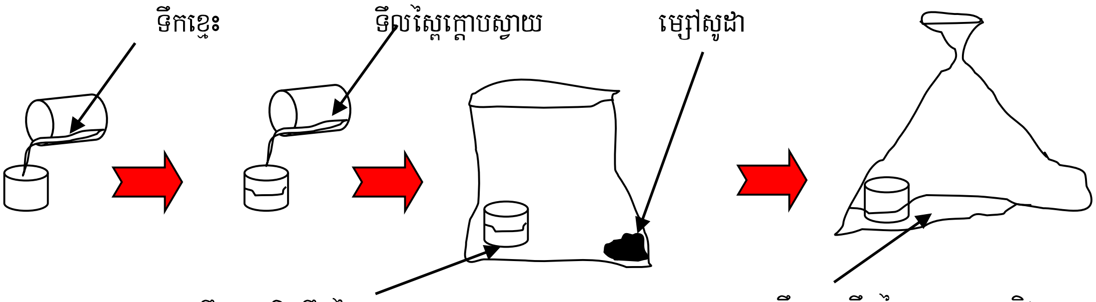
ដំណើរការពិសោធន៍:
១- ចាក់ទឹកខ្មេះប្រហែល 2 cm ទៅក្នុងដបកាត់មាត់តូចមួយ ហើយបន្ថែមទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយចូលទៅក្នុងទឹកខ្មេះ ។
២- បន្ថែមម្សៅមេនំ ពីរស្លាព្រាចូលក្នុងគែមម្ខាងនៃថង់ប្លាស្ទិច
៣- បញ្ឈរដបកាត់មាត់ដែលមានទឹកខ្មេះឱ្យត្រង់នៅគែមម្ខាងទៀតនៃថង់
៤- ច្បូតខ្យល់ចេញឱ្យអស់ពីថង់ កាន់មាត់ថង់ខាងលើ ហើយ ក្រឡុកបញ្ចូលគ្នារវាងទឹកខ្មេះ និង ម្សៅមេនំ
៥- ដុតទៀន ហើយដាក់វាចូលទៅក្នុងមាត់ថង
៦- ស្ទាបសូលុយស្យុងពីខាងក្រៅថង ។

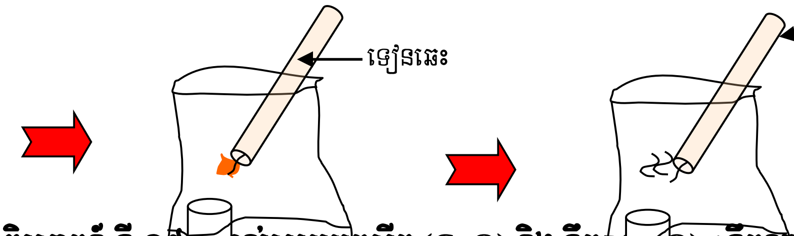
អង្កេត :ពណ៌ស្វាយខៀវនៃទឹកស្ពៃក្តោបបានប្រែពណ៌ជាក្រហមឈូក នៅពេលបន្ថែមទឹកខ្មេះចូល ។ នៅពេល ដែលទឹកខ្មេះត្រូវបានលាយជាមួយម្សៅមេនំនៅក្នុងថង់ប្លាស្ទិច មានពពុះកើតឡើង ហើយថង់ត្រូវបានបំប៉ោងដោយឧស្ម័ន យ៉ាងរហ័ស ពណ៌បានប្រែជាបៃតង ហើយសូលុយស្យុង ចាប់ផ្តើមចុះត្រជាក់ ។ នៅពេលគេបើកមាត់ ថង់ និង ផ្ទៀងភ្លើងទៀនក្បែរនោះ ឧស្ម័ន ដែលចេញពីក្នុងថង់បានពន្លត់ភ្លើងទៀននោះ ។

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលអ្នកបន្ថែមម្សៅសូដាទៅក្នុងទឹកខ្មេះ? តើអ្នកដឹងដោយរបៀបណា?

ការពន្យល់ : ប្រតិកម្មរវាងម្សៅមេនំ និង ទឹកខ្មេះ គឺជាប្រតិកម្មអាស៊ីត-បាស ដូចដែលបានបង្ហាញនៅពេល មានការប្រែប្រួលពណ៌ទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយ ។ ឧស្ម័នដែលបានផលិត គឺជាឧស្ម័នមិនទ្រទ្រង់ចំហេះទេ (កាបូនឌីអុកស៊ីត) ហើយ ល្បាយប្រតិកម្មចុះត្រជាក់ (ជាប្រតិកម្មស្រូបកំដៅ) ។

ប្រតិកម្មគីមី $CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$





ពិសោធន៍ ទី ១៩ : កាល់ស្យូមអុកស៊ីត (CaO) និង ទឹក (H_2O) (ទឹកលាយជាមួយទឹក ស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយ)

គោលបំណង : សិស្សអាចអត្តសញ្ញាណសូលូយស្យុងបាស ឬអាស៊ីតដោយប្រើអង្គធាតុចង្អុរពណ៌។

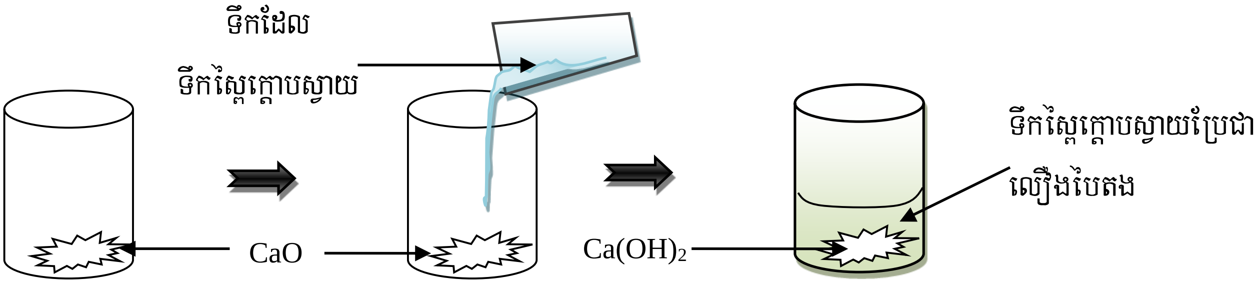
សំភារៈនិងសារធាតុ:

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៨៤

- កែវបេស៊ែរ
- ទឹក
- ទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយ
- កាល់ស្យូមអុកស៊ីត

ដំណើរការពិសោធន៍: ១- ដាក់កាល់ស្យូមអុកស៊ីតចូលក្នុងកែវបេស៊ែរ

២- បន្ថែមទឹកស្ពៃក្តោបពណ៌ស្វាយទៅក្នុងកែវបេស៊ែរកាល់ស្យូមអុកស៊ីត



អង្កេត : ទឹកស្លែក្ដោបពណ៌ស្វាយប្រែជាពណ៌បៃតង

សំនួរគន្លឹះ : តើដសូលុយស្យុងមានពណ៌អ្វីពេលបន្ថែមអង្គធាតុចង្អុរពណ៌ (ទឹកស្លែក្ដោបស្វាយ) ទៅលើកំបោរ? តើអ្នកអាចប្រាប់បានទេថាសូលុយស្យុងដែលទទួលបានជាអាស៊ីត ឬបាស?

ការពន្យល់ : កាល់ស្យូមអុកស៊ីតមានប្រតិកម្មជាមួយទឹកបង្កើតបានជាអង្គធាតុមិនរលាយ ហៅថា កាល់ស្យូម អ៊ីដ្រុកស៊ីត [$(Ca(OH)_2$] ដែលសូលុយស្យុងដែលទទួលបាននេះជាបាស ព្រោះវាបំរែពណ៌ទឹកស្លែក្ដោបស្វាយទៅជាបៃតង-លឿង។

ពិសោធន៍ទី២០ : ចំហេះ ស្ពាន់ធ័រ និង តេស្តស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត

គោលបំណង : សិស្សអាចបង្កើតអុកស៊ីតស្ពាន់ធ័រដោយសារចំហេះស្ពាន់ធ័រ ជាមួយអុកស៊ីសែនក្នុងខ្យល់ និងការតេស្តវាដោយប្រើទឹកអ៊ីយ៉ូត។

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១២៦

សំភារៈនិងសារធាតុ:

- ដបកាត់មាត់តូចចំនួនពីរ
- ឈើគូស
- ទឹកលាងរលួប (I_2)
- ទឹក
- ទឹកអុកស៊ីសែន (H_2O_2)

ដំណើរការពិសោធន៍:

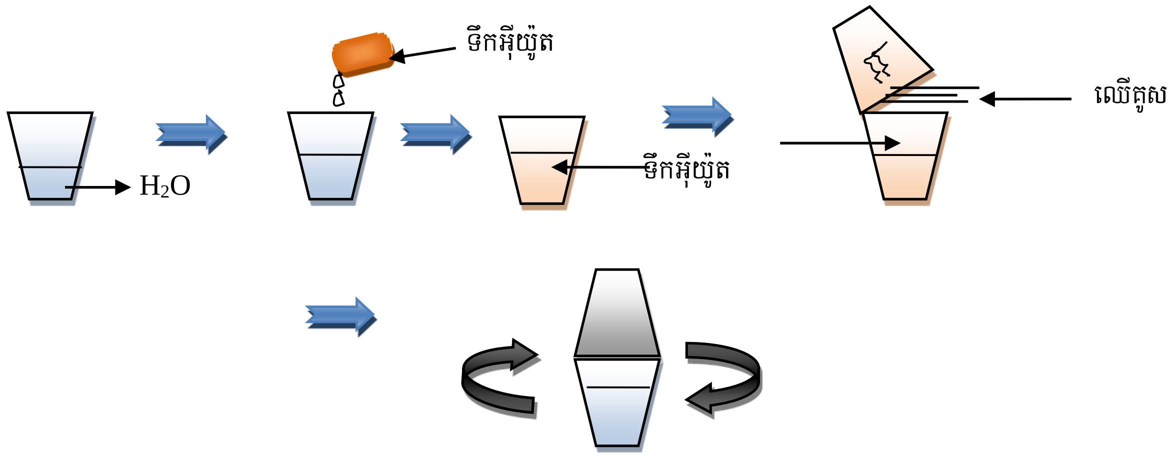
១- ចាក់ទឹក 50 mL ទៅក្នុងដបជ័រ រឺ កែវ

២- បន្តក់ទឹកលាងរបួស I_2 ពីរ រឺ បី តំនក់ទៅក្នុងទឹក

៣- គ្របលែងដបជ័រ រឺ កែវ

៤- ដុតឈើគូស ៣ រឺ ៤ ដើម ហើយ ប្រមូលផ្សែងដំបូង (SO_2) ចូលទៅក្នុងកែវមួយផ្សេងទៀតដែគ្របពីលើកែវទី ១ យ៉ាងជិតដូចរូបខាងក្រោម

៥- គ្រឡុកល្បាយនៃទឹកលាងរបួស I_2 និង ស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត SO_2 រហូតដល់វាប្ដូរពណ៌ពី ពណ៌លឿងទៅគ្មានពណ៌ ។



អង្កេត :សូលុយស្យុងអ៊ីយ៉ូតប្រែជាគ្មានពណ៌បន្ទាប់ពីមានប្រតិកម្មជាមួយ SO_2 ដែលបានមកពីការដុតក្បាលឈើគូស ។

សំនួរគន្លឹះ : តើអ្នកអាចដឹងពីវត្តមាននៃស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីតនៅក្នុងកែវខាងលើទឹកអ៊ីយ៉ូតដោយសារអ្វី?

ការពន្យល់ :ពេលអ្នកគូសឈើគូសដែលមានស្ពាន់ធ័រ បង្កើតបានជាស្ពានលធ័រឌីអុកស៊ីតនៅក្នុងកែវខាងលើ ។ ដើម្បីដឹងថា ឧស្ម័នដែលកើតឡើងជាស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីតគឺអាស្រ័យទៅការបាត់ពណ៌របស់ទឹកអ៊ីយ៉ូតដែលប្រែពណ៌ពី លឿងទៅជាគ្មានពណ៌ ។ នេះបញ្ជាក់ពីការធ្វើអត្តសញ្ញាណស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត ។ សូមមើលប្រតិកម្មខាងក្រោម :

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$ (បានមកពីការដុតក្បាលឈើគូស)

$$2H_2O_2 + I_2 + SO_2 \longrightarrow 2HI + H_2SO_4$$

(I_2: ពណ៌លឿង; $2HI$: គ្មានពណ៌)

ពិសោធន៍ទី ២១ : ការរៀបចំសូលុយស្យុងស៊ូត NaOH ៥ ម៉ូល(ការបង្ហាញរបស់គ្រូ)[២]

គោលបំណង : សិស្សអាចដឹងពីរបៀបរៀបចំសូលុយស្យុស៊ូតកំហាប់ ៥ ម៉ូល

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់ ។

សំភារៈនិងសារធាតុ :

- ស៊ូត NaOH
- កែវអ៊ែកឡែក ចំនុះ 500 mL
- ស្លាបព្រាមួយ

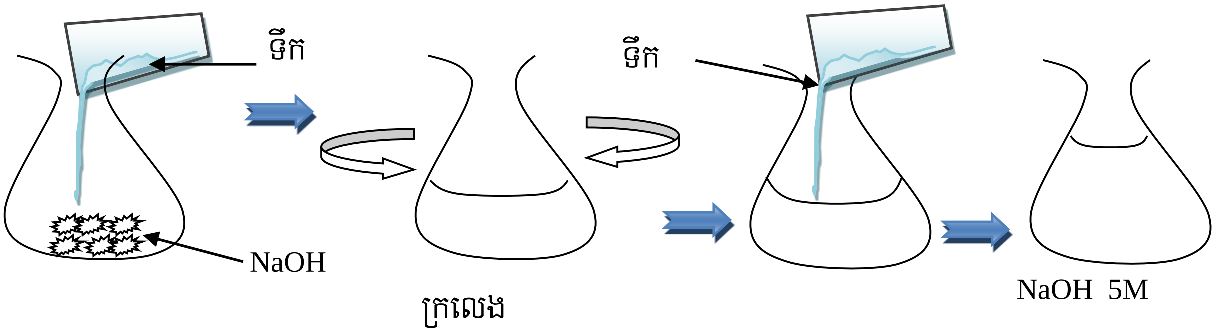
ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដាក់ស៊ូត ១00ក្រាម ចូលក្នុងកែវអ៊ែកឡែន

២- បន្ថែមទឹករហូតដល់ចំនុះប្រហែល ៤00 mL ។ គ្រលេងថ្នមៗដើម្បីរំលាយស៊ូត

---

[2] ចំពោះការពិសោធនេះគឺគ្រូជាអ្នកធ្វើតែប៉ុននោះ ព្រោះវាអាចចំនាយពេលយូរ និង មានគ្រោះថ្នាក់

យកដៃស្ទាបដោយប្រុងប្រយ័ត្នព្រោះវាក្តៅ (ជាប្រតិកម្មបញ្ចេញកំដៅ) ។



ពិសោធន៍ទី២២ : ការរំលាយ ស៊ូតកាត់

មិនមានឯកសារយោងនៅក្នុងសៀវភៅអត្ថបទទេ ប៉ុន្តែវាសំខាន់ណាស់ដើម្បីឱ្យសិស្សយល់។

គោលបំណង : សិស្សអាចពន្យល់ពីលក្ខណៈនៃការរលាយរបស់ដុំស៊ូត ។

សំភារៈនិងសារធាតុ

- បំពង់សាក ទម្របំពង់សាក ដង្កៀបសំរាប់ចាប់បំពង់សាក
- ទឹក
- ក្រាមស៊ូត

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- ដាក់ស៊ូតបន្តិចចូលក្នុងបំពង់សាក

២- បន្ថែមទឹក ៣ សង់ទីម៉ែត្រ ហើយក្រលេងវាថ្នមៗ

អង្កេត :បំពង់សាកឡើងក្តៅ

សំនួរគន្លឹះ : នៅពេលដែលដុំស៊ូតរលាយក្នុងទឹក តើមានអ្វីកើតឡើង? ក្តៅ ឬត្រជាក់?

ការពន្យល់ : ជាធម្មតា អង្គធាតុរឹងមួយចំនួនឡើងកំដៅ រឺ ចុះត្រជាក់ នៅពេលគេរំលាយវា។ ចំពោះដុំស៊ូត នៅពេលរលាយក្នុងទឹកគឺវាបញ្ចេញយ៉ាងខ្លាំង។

ពិសោធន៍ទី ២៣ : កាល់ស្យូមកាបូណាត (សំបកពងមាន់) ជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច HCl (ទឹកលាងបង្គន់)

គោលបំណង : សិស្សអាចអត្តសញ្ញាណពីឧស្ម័នដែលបានពីប្រតិកម្មរវាងសំបកស៊ុត និង HCl

សំភារៈនិងសារធាតុ:

សៀវភៅសិស្ស ទំព័រ ១៨៤
សៀវភៅគ្រូ ទំព័រ ១០២

- សំបកពងមាន់
- អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច

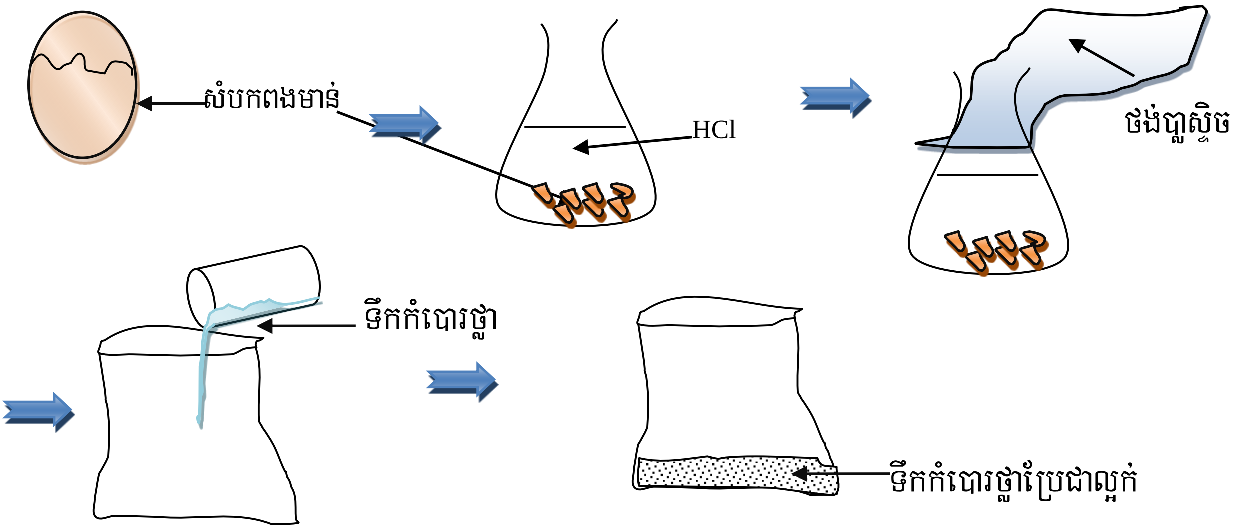
- កែវអែកឡែន ចំនុះ ១០០ មីលីលីត្រ
- ថង់ប្លាស្ទិច

ដំណើរការពិសោធន៍ : ១- បំបែកសំបកពងមាន់ឱ្យទៅជាបំនែកតូចៗ បន្ទាប់មកដាក់វាចូលក្នុងកែវ

២- ចាក់អាស៊ីតក្លរីឌ្រិច (ប្រហែល ១០-២០ mL) ចូលក្នុងកែវ

៣- យកថង់ប្លាស្ទិចគ្របពីលើមាត់កែវ

៤- បន្ទាប់ពីថង់បានផ្ទុកឧស្ម័ន យើងចាក់ទឹកកំបោរថ្លាចូលទៅក្នុងថង់ដើម្បីតេស្តឧស្ម័ននោះ ។



អង្កេត :ពពុះកកើតឡើង ហើយថង់ប្លាស្ទិចឡើងប៉ោង ។

សំនួរគន្លឹះ : តើមានអ្វីកើតឡើងនៅពេលអ្នកចាក់អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចទៅលើសំបកស៊ុត? តើអ្នកគិតថាឧស្ម័ននេះជាឧស្ម័នអ្វី? តើមានអ្វីមកបញ្ជាក់?

ការពន្យល់ :ពពុះមានន័យថា ឧស្ម័នបាបកកើតឡើងពីប្រតិកម្មរវាងសំបកស៊ុត និង HCl ហើយឧស្ម័នគឺជាមូលហេតុដែលធ្វើឱ្យថង់ប្លាស្ទិចប៉ោង និងទឹកកំបោរប្រែជាល្អក់បញ្ជាក់ថាឧស្ម័ននោះជា ឧស្ម័នកាបូនិច ។

សមីការតាងប្រតិកម្ម: $CaCO_3(s) + 2HCl\ (l) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2\ (g) + H_2O\ (l)$

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\ (s) + H_2O\ (l)$

សេចក្តីបន្ថែមទី ១: បញ្ជីទីកន្លែង និងតម្លៃសំភារៈ និងសារធាតុ ពិសោធន៍វិទ្យាសាស្ត្រ

ល.រ	ឈ្មោះសំភារៈ និង សារៈធាតុ	ចំនួន	តំលៃរាយ	អាស្រ័យដ្ឋាន
១	សូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (NaOH)	១ Kg	៤០០០ រ	តូបលេខ២១ ផ្សារអូរឬស្សី ភ្នំពេញ
២	ទង់ដែងស៊ុលផាត ($CuSO_4$)	១ Kg	១៥០០០ រ	តូបលេខ២១ ផ្សារអូរងឬស្សី ភ្នំពេញ
៣	ទឹកអុកស៊ីសែននេ (H_2O_2)	១យូរ	៣៥០០ រ	ក្បែររបងវត្តមហាមន្ត្រី សង្កាត់អូរឡាំពិច ផ្លូវ១៧៣ ភ្នំពេញ
៤	ទឹកអ៊ីយ៉ូត	១យូរ	៨០០០ រ	ក្បែររបងវត្តមហាមន្ត្រី សង្កាត់អូរឡាំពិច ផ្លូវ១៧៣ ភ្នំពេញ
៥	ចង្កៀងអាកុល	១	១ ដូល្លា	ផ្ទះលេខ ៥ Eo ផ្លូវ១៧៣ សង្កាត់អូឡាំពិច, ផ្សារអូឡាំពិច, ភ្នំពេញ
៦	អាកុល	១យូរ	២.៨០ ដូល្លា	ក្បែររបងវត្តមហាមន្ត្រី សង្កាត់អូរឡាំពិច ផ្លូវ១៧៣ ភ្នំពេញ
៧	បំពង់សាក	១	៣០០រ	ក្បែររបងវត្តមហាមន្ត្រី សង្កាត់អូរឡាំពិច ផ្លូវ១៧៣ ភ្នំពេញ
៨	កែវបេស៊ែ (100mL)	១	១,៥ ដូល្លា	ក្បែររបងវត្តមហាមន្ត្រី សង្កាត់អូរឡាំពិច ផ្លូវ១៧៣ ភ្នំពេញ

៩	កែវអ៊ែកឡែនតូច (100mL)	១	១,៥ ដូល្លា	ក្បែររបងវត្តមហាមន្ត្រី សង្កាត់អូរឡាំពិច ផ្លូវ១៧៣ ភ្នំពេញ
១០	កែវអ៊ែកឡែនធំ (500mL)	១	២,៥ ដូល្លា	ក្បែររបងវត្តមហាមន្ត្រី សង្កាត់អូរឡាំពិច ផ្លូវ១៧៣ ភ្នំពេញ
១១	ម្សៅមេនំ ($NaHCO_3$)	១ប្រអប់	១,៣០ដូល្លា	ផ្សារទំនើប ឡាក់គី ភ្នំពេញ
១២	ល័ក្ខ	១	៣០០៛	តូបលេខ២១ ផ្សារអូរឫស្សី ភ្នំពេញ

សេចក្តីបន្ថែមទី ២ បញ្ជីតម្លៃ និងចំនួនសំភារៈពិសោធន៍សំរាប់ការស្នើសុំ

ល,រ	ឧបករណ៍ ឬសារធាតុ	បរិមាណ	តម្លៃរាយ (US $)	សរុប (US $)
1	បំពង់សាក (Test tubes)	20	$ 0.075	$ 1.50
2	បំពង់សាកតូច (Test tubes)	20	$ 0.015	$ 0.30
3	កែវបេស៊ែរ ១០០ ម.ល (Beakers(100mL))	3	$ 1.50	$ 4.50
4	កែវបេស៊ែរ ៥០០ ម.ល (Beakers(500mL))	3	$ 2.50	$ 7.50
5	កែវអ៊ែកឡែន ៥០០ ម.ល (Erlenmeyer Flask (500mL))	3	$ 2.50	$ 7.50
6	កែវអ៊ែកឡែន ១០០ ម.ល (Erlenmeyer Flask (100mL))	3	$ 1.50	$ 4.50
7	ស្លាប់	3	$ 2.00	$ 6.00
8	ដញ្ញីង	3	$ 2.00	$ 6.00
9	ដបមានក្បាលវ៉ាល់	3	$ 0.63	$ 3.78
10	ឈើគូស	1 កញ្ចប់	$ 0.50	$ 0.50
11	ដបដាក់ល័ក្ខ	10	$ 1.00	$ 1.00
12	ថង់ប្លាស្ទិចធំ	100g	$ 0.25	$ 0.25
13	ថង់ប្លាស្ទិចតូច	100g	$ 0.25	$ 0.25

14	ដង្កៀបតូច	6	$ 0.25	$ 1.50
15	ដង្កៀបធំ	6	$ 0.38	$ 2.28
16	កែវ	1 ប្រអប់	$ 2.00	$ 2.00
17	កន្ត្រៃ	6	$ 0.38	$ 2.28
18	ទឹកអុកស៊ីសែន H_2O_2	2 យួរ	$ 0.9	$ 1.8
19	អាល់កុល (97%)	2 ដប	$ 0.625	$ 1.25
20	ទឹកអ៊ីយ៉ូត	6 ដប	$ 1.00	$ 1.00
21	ចានជ័រធំ	6	$ 0.375	$ 2.25
22	ក្រដាសអាលុយមីញ៉ូម	1 ដុំ	$ 1.20	$ 1.20
23	ម្សៅមេនំ Baking Soda	1 កញ្ចប់	$ 1.30	$ 1.30
24	ដីស	1 ប្រអប់	$ 0.10	$ 0.10
25	ចង្កៀងអាល់កុល	6	$ 1.00	$ 6.00
26	ស្បៃរុំរបួស	1 កញ្ចប់	$ 0.15	$ 0.15
27	ប៉េងប៉ោង	1 កញ្ចប់	$ 2.00	$ 2.00
28	ទឹកលាងបង្គន់ (Supper OK)	1 ដប	$ 1.13	$ 1.13
29	ប្រេងឆា	1 ដប	$ 1.33	$ 1.33
31	ទុយយោ	1 កញ្ចប់	$ 0.375	$ 0.375
32	ទៀនតូច	1 កញ្ចប់	$ 0.25	$ 0.25
33	ទៀនធំ	3 កញ្ចប់	$ 0.50	$ 0.50
34	ម្សៅពោត	1 កញ្ចប់	$ 1.45	$ 1.45
35	ទឹកខ្មេះ	6 ដប	$ 0.375	$ 2.25
36	សាច់ជូរខៀវ ($CuSO_4$)	1Kg	$ 3.75	$ 3.75
37	មេសាប៊ូ NaOH	1Kg	$ 1.00	$ 1.00
38	សំលី	2 កញ្ចប់	$ 0.25	$ 0.50
39	ចង្កឹះឬស្សី	½ កញ្ចប់	$ 0.60	$ 0.60
40	សាប៊ូលាងចាន	1 ដប	$ 0.60	$ 0.60
41	ល័ក្ត	9 កញ្ចប់	$ 0.075	$ 0.675

42	អំបិល	2 កញ្ចប់	$ 0.375	$ 0.75
43	បន្ទាត់	2 កញ្ចប់	$ 1.10	$ 2.20
44	ទម្រជើងបី	3	$ 2.00	$ 6.00
45	ទម្របំពង់សាក	3	$ 1.00	$ 3.00
46	បន្ទាត់	1	$ 2.00	$ 3.00
			សរុប	$ 98.05

សេចក្តីបន្ថែមទី ៣: ផ្លាកសញ្ញាសម្រាប់គ្រូរៀបចំសំភារៈពិសោធន៍

ចំនាំ : គ្រូជាច្រើនពេលបានទទួលសំភារៈពិសោធន៏វិទ្យាសាស្ត្រសម្រាប់ថ្នាក់រៀនហើយលែងប្រើដោយសារតែមិនបានបិតផ្លាក សញ្ញា និងរៀបចំ ។ ផតចំលងផ្លាកសញ្ញាខាងក្រោមអាចជួយក្នុងការរៀបចំសំភារៈថ្នាក់រៀន ឬបន្ទប់ពិសោធន៏របស់អ្នកបាន ។

ប៉េងប៉ោងក្នុងដប
Balloon in Bottle

ប៉េងប៉ោងក្នុងដប
Balloon in Bottle

ប៉េងប៉ោងក្នុងដប
Balloon in Bottle

ប៉េងប៉ោងក្នុងដប
Balloon in Bottle

ប៉េងប៉ោងក្នុងដប
Balloon in Bottle

ប៉េងប៉ោងក្នុងដប
Balloon in Bottle

ពណ៌វិធី
Chalk Chromatography

ពណ៌វិធី
Chalk Chromatography

ពណ៌វិធី
Chalk Chromatography

ពណ៌វិធី
Chalk Chromatography

ពណ៌វិធី
Chalk Chromatography

ពណ៌វិធី
Chalk Chromatography

ទឹកស្ពៃក្តោបស្វាយ
Red cabbage juice

ទឹកស្ពៃក្តោបស្វាយ
Red cabbage juice

ទឹកស្ពៃក្តោបស្វាយ
Red cabbage juice

ទឹកស្ពៃក្តោបស្វាយ
Red cabbage juice

ទឹកស្ពៃក្តោបស្វាយ
Red cabbage juice

ទឹកស្ពៃក្តោបស្វាយ
Red cabbage juice

ខ្លាញ់គោ
Motorcycle grease

កំបោរ CaO

កំបោរ CaO

កំបោរ CaO

កំបោរ CaO

កំបោរ CaO

កំបោរ CaO

ដង់ស៊ីតេ ទឹកអំបិល
Density (salt water)

ដង់ស៊ីតេ
Density A &W

ដង់ស៊ីតេ
Density A &W

ដង់ស៊ីតេ ទឹក
Density (water)

រលកទឹកក្នុងដប
Wave in Bottle

រលកទឹកក្នុងដប
Wave in Bottle

រលកទឹកក្នុងដប
Wave in Bottle

រលកទឹកក្នុងដប
Wave in Bottle

រលកទឹកក្នុងដប
Wave in Bottle

រលកទឹកក្នុងដប
Wave in Bottle

អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឥដ្ឋ) Solid & Liquid (brick)	អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឥដ្ឋ) Solid & Liquid (brick)	អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឥដ្ឋ) Solid & Liquid (brick)
អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឥដ្ឋ) Solid & Liquid (brick)	អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឥដ្ឋ) Solid & Liquid (brick)	អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឥដ្ឋ) Solid & Liquid (brick)
អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឈើ) Solid & Liquid (wood)	អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឈើ) Solid & Liquid (wood)	អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឈើ) Solid & Liquid (wood)
អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឈើ) Solid & Liquid (wood)	អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឈើ) Solid & Liquid (wood)	អង្គធាតុរឹង និង អង្គធាតុរាវ (ដុំឈើ) Solid & Liquid (wood)
ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ(អូស្មូស) Egg in Vinegar(Osmosis)	ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ(អូស្មូស) Egg in Vinegar(Osmosis)	ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ(អូស្មូស) Egg in Vinegar(Osmosis)
ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ(អូស្មូស) Egg in Vinegar(Osmosis)	ស៊ុតក្នុងទឹកខ្មេះ(អូស្មូស) Egg in Vinegar(Osmosis)	

ដបទេវមន្ត Pushes & Pulls bottle	ដបទេវមន្ត Pushes & Pulls bottle	ដបទេវមន្ត Pushes & Pulls bottle
ដបទេវមន្ត Pushes & Pulls bottle	ដបទេវមន្ត Pushes & Pulls bottle	ដបទេវមន្ត Pushes & Pulls bottle