

# රසායන විද්‍යාව 11 ශ්‍රේණිය

## 08. රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ආශ්‍රිත තාප විපයර්ෂ

H.S.M. පෙරේරා  
මග/ හොලි රොසරි ක.දී.වි.  
මගමුව අධ්‍යාපන කලාපය

## ක්‍රියාකාරකම 8.1

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :  $100\text{ cm}^3$  පමණ වන කුඩා බීකර දෙකක්, උෂ්ණත්වමානයක් සහ වීදුරු කුරක්, සහ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ( $\text{NaOH}$ ), සහ ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )

ක්‍රමය :

බීකරයට අඩක් පමණ ජලය එකතු කර එහි උෂ්ණත්වය මැන සටහන් කර ගන්න. එම බීකරයට සහ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ස්වල්පයක් එකතු කර වීදුරු කුරෙන් කලතා නැවත උෂ්ණත්වය මැන සටහන් කරගන්න. ඔබේ නිරීක්ෂණ සඳහන් කරන්න.

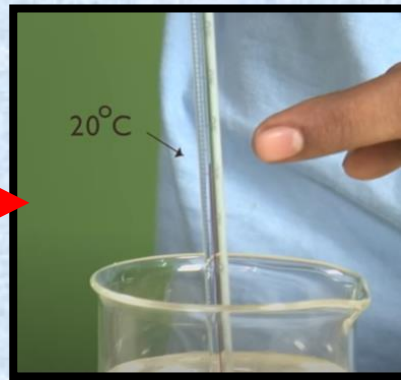
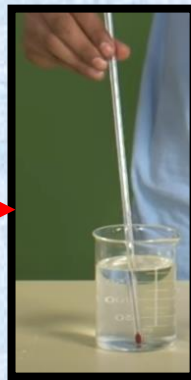
අනෙක් බීකරයට ද අඩක් පමණ ජලය දමා එහි ද උෂ්ණත්වය සටහන් කරගන්න. එම බීකරයට සහ ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් ස්වල්පයක් එක් කරන්න. වීදුරු කුරෙන් කලතා නැවත උෂ්ණත්වය සටහන් කරගන්න. ඔබේ නිරීක්ෂණ සඳහන් කරන්න.



ජලය

NaOH

$\text{NH}_4\text{Cl}$



ජලයේ උෂ්ණත්වය මැනීම



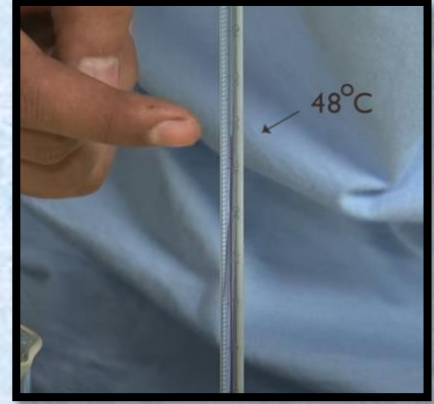
NaOH එකතු කිරීම



ජලය එකතු කිරීම



NaOH දිය කිරීම



NaOH උෂ්ණත්වය මැනීම



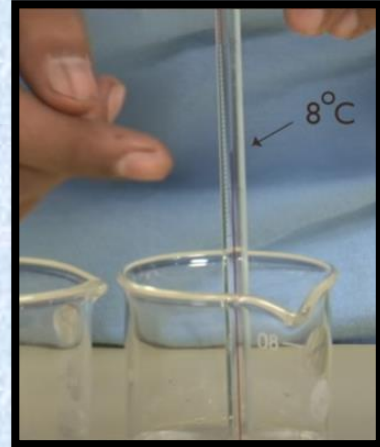


$\text{NH}_4\text{Cl}$  එකතු කිරීම

ජලය එකතු කිරීම



$\text{NH}_4\text{Cl}$  දිය කිරීම



$\text{NH}_4\text{Cl}$  උෂ්ණත්වය මැනීම

නිරීක්ෂණ :-

➤ සන සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ජලයේ දිය වීමේදී උෂ්ණත්වය ඉහළ යන බවත්,

➤ සන ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් ජලයේ දිය වීමේදී උෂ්ණත්වය පහළ යන බවත් දක්නට ලැබේ.

නිගමන:-

➤ සන සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ජලයේ දිය වීමේදී තාපය පිට වන බැවින් උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි.

➤ සන ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් ජලයේ දිය වීමේදී තාපය අවශෝෂණය කළ බැවින් උෂ්ණත්වය පහළ යයි.

# තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා ;

## ක්‍රියාකාරකම 8.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : කුඩා බීකරයක්, මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක්, තනුක හයිඩ්‍රොක්සලෝරික් අම්ලය, උෂ්ණත්වමානයක්

ක්‍රියාව : කුඩා බීකරයට තනුක හයිඩ්‍රොක්සලෝරික් අම්ල ද්‍රාවණයෙන්  $10 \text{ cm}^3$ ක් පමණ එක් කර එහි උෂ්ණත්වය මැන ගන්න. ඊට  $2 \text{ cm}$ ක් පමණ දිග මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක් දමන්න. ප්‍රතික්‍රියාව අවසානයේ යළිත් උෂ්ණත්වය මැනගන්න. ඔබේ නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.



කුඩා බීකරයක්



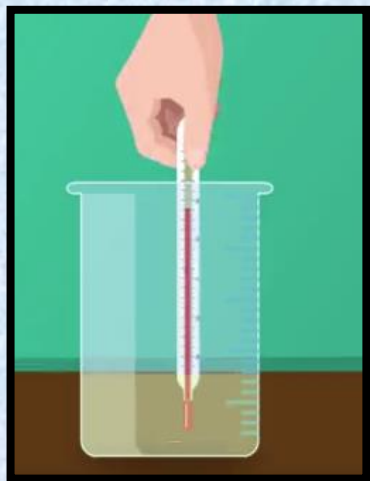
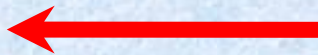
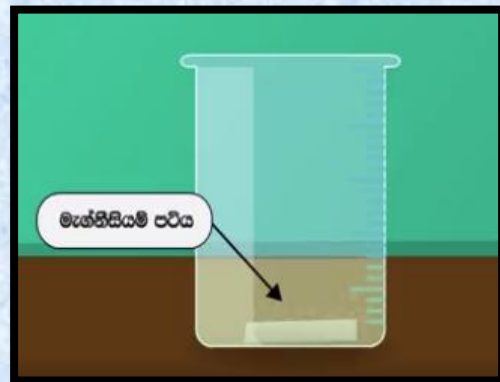
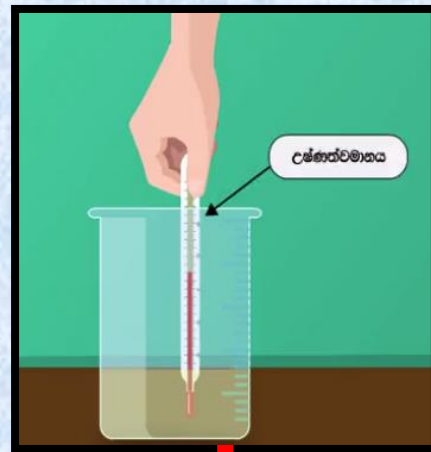
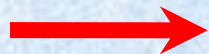
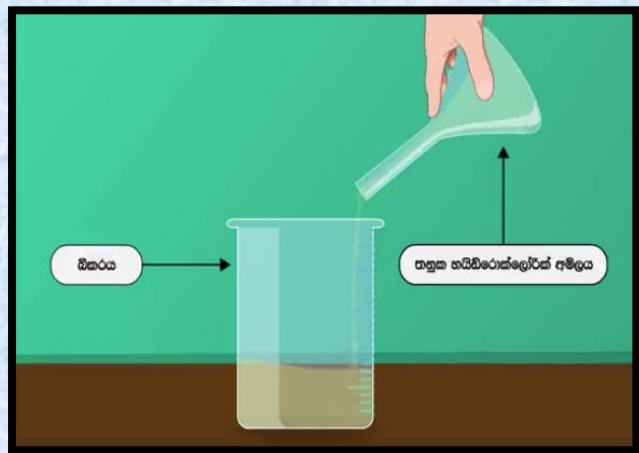
මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක්



තනුක හයිඩ්‍රොක්සලෝරික් අම්ලය



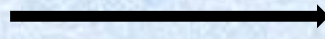
උෂ්ණත්වමානයක්





තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවක් යනු ;  
තාපය පිට කරමින් සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියායි.

ප්‍රතික්‍රියක



වල

+

තාපය

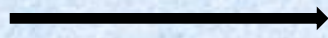
ප්‍රතික්‍රියක  
වල  
ශක්තිය

ශක්තිය

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක වම් පස සහ දකුණු පස ශක්තීන්  
සමාන වේ.....

නමුත් තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවකදී....

ප්‍රතික්‍රියක



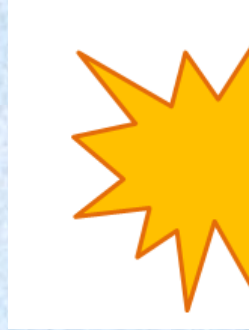
ඵල



තාපය



ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය



ඵල වල ශක්තිය



පද්ධතියට නිකුත්වන  
ශක්තිය

රූප සටහනට අනුව;

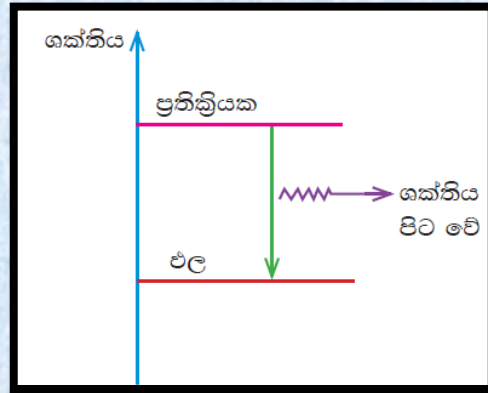


ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය

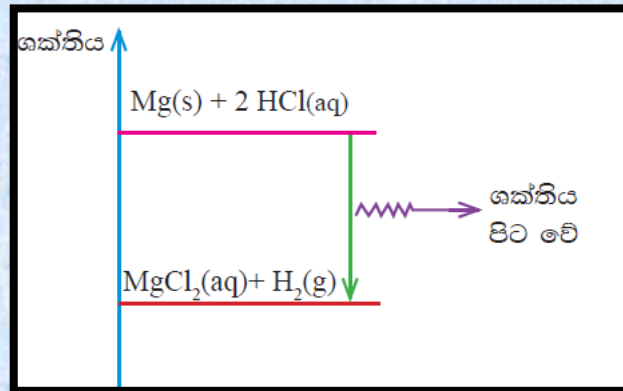


ඵල වල ශක්තිය

තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති සටහන:-



මැග්නීසියම් සහ හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ශක්ති සටහන

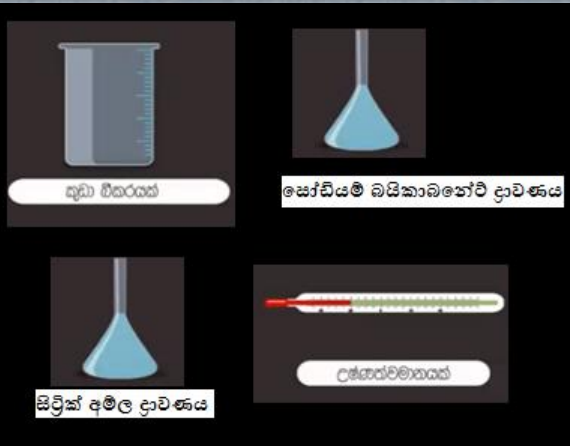


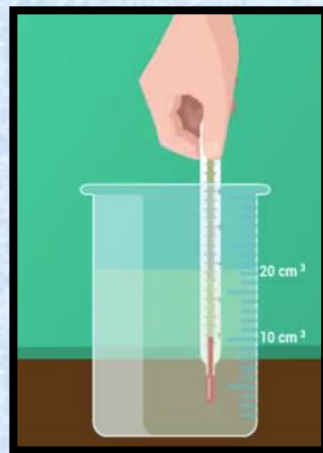
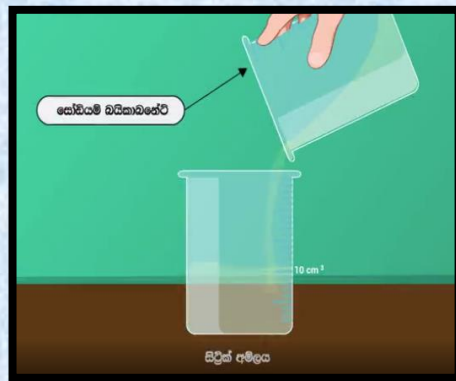
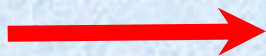
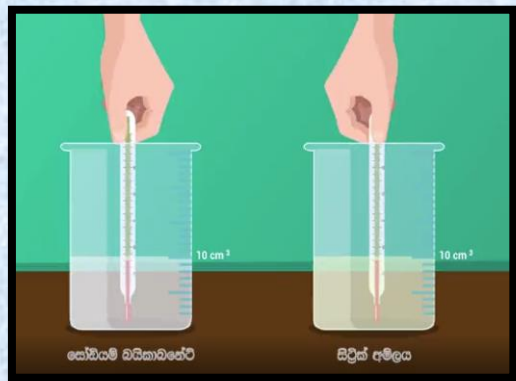
# තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ;

## ක්‍රියාකාරකම 8.2

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය : කුඩා බීකරයක්, සිටරික් අම්ල ද්‍රාවණයක්, සෝඩියම් බයිකාබනේට් ද්‍රාවණය

ක්‍රමය : කුඩා බීකරයට සිටරික් අම්ල ද්‍රාවණයෙන්  $10 \text{ cm}^3$ ක් පමණ දමා එහි උෂ්ණත්වය සටහන් කර ගන්න. සෝඩියම් බයිකාබනේට් ද්‍රාවණයේ ද උෂ්ණත්වය සටහන් කරගන්න. සෝඩියම් බයිකාබනේට් ද්‍රාවණයෙන්  $10 \text{ cm}^3$ ක් පමණ සිටරික් අම්ලය සහිත බීකරයට දමා කලතා උෂ්ණත්වය සටහන් කරගන්න. ඔබේ නිරීක්ෂණ සඳහන් කරන්න.







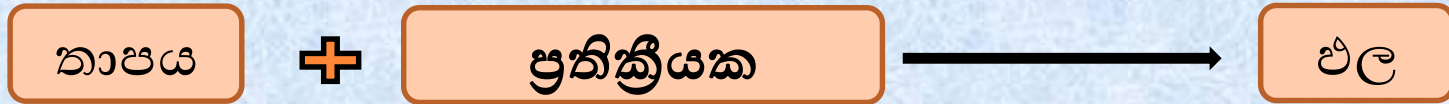
නිරීක්ෂණ :-

➤ සිට්‍රික් අම්ලය සහ සෝඩියම් බයිකාබනේට් අතර ප්‍රතික්‍රියාවේදී උෂ්ණත්වය පහළ යයි.

නිගමන:-

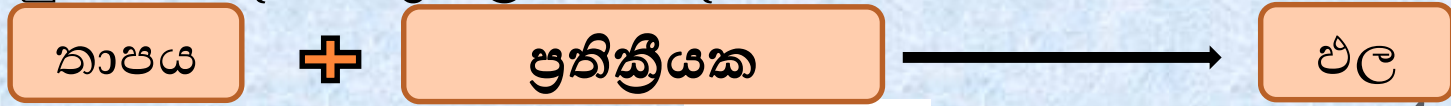
➤ සිට්‍රික් අම්ලය සහ සෝඩියම් බයිකාබනේට් අතර ප්‍රතික්‍රියාවේදී උෂ්ණත්වය පහළ යන්නේ උෂ්ණත්වය අවශෝෂනය වන නිසාය.

තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක් යනු ;  
තාපය අවශෝෂනය කරමින් සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියායි.



රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක වම් පස සහ දකුණු පස ශක්තීන්  
සමාන වේ.....

නමුත් තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවකදී....



පද්ධතියෙන් අවශෝෂනය

ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය

ඵල වල ශක්තිය

රූප වන ශක්තිය  
සටහනට අනුව;



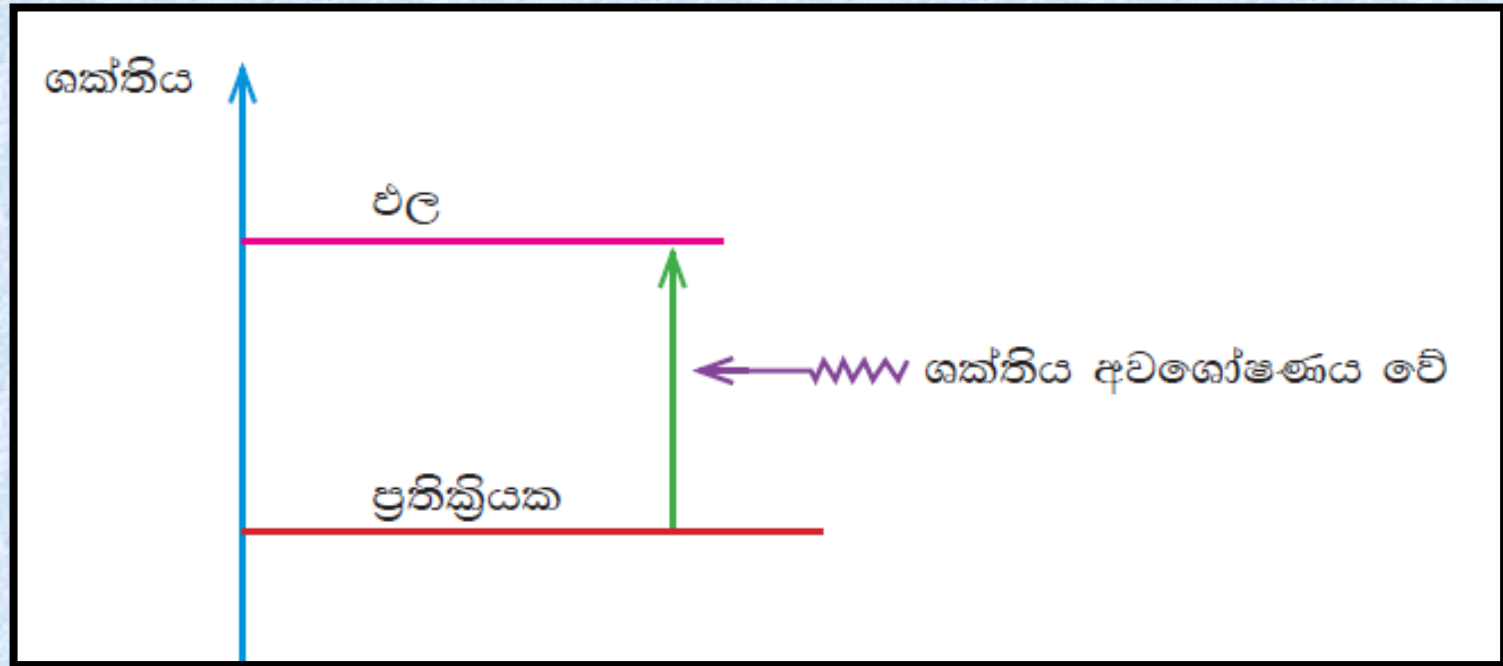
>



ඵල වල ශක්තිය

ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය

තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති සටහන:-

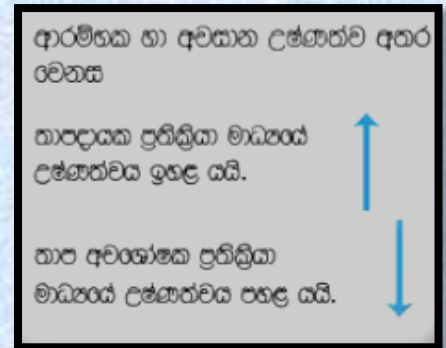


රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක තාප ප්‍රමාණයේ වෙනස් වීමට බලපාන කරුණු:-

1. තාප හුවමාරුවට අදාළ ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය (m)
1. විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (c) - ද්‍රව්‍ය කිලෝග්‍රෑම් 1 ක උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් අංශක එකකින් ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය (ඒකකය -  $\text{J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$ )

ද්‍රව ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව
$4200 \text{ J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$
වාෂ්පවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව
$450 \text{ J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$

1. මාධ්‍යයේ උෂ්ණත්ව වෙනස ( $\theta$ )





රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක තාප ප්‍රමාණය මැනීමට සමීකරණයක්:-

$$Q = m c \theta$$

- තාප විපයර්ෂය ( $Q$ )
- තාප හුවමාරුවට අදාළ ද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය ( $m$ )
- විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ( $c$ )
- මාධ්‍යයේ උෂ්ණත්ව වෙනස ( $\theta$ )

සමීකරණය යොදා ගැනීමේ විශේෂ අවස්ථා :-

Q	=	m	c	θ
ශක්තිය				
J	=	kg	J kg <sup>-1</sup> °C <sup>-1</sup>	°C
	=	<del>kg</del>	<del>J kg<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup></del>	<del>°C</del>
	=	J		

ඝනත්වය = ස්කන්ධය / පරිමාව

තනුක ප්‍රවණතාව දී

- ප්‍රවණතාවේ ඝනත්වය = පලයේ ඝනත්වය
- ප්‍රවණතාවේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = පලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව

උෂ්ණත්ව වෙනස (θ)

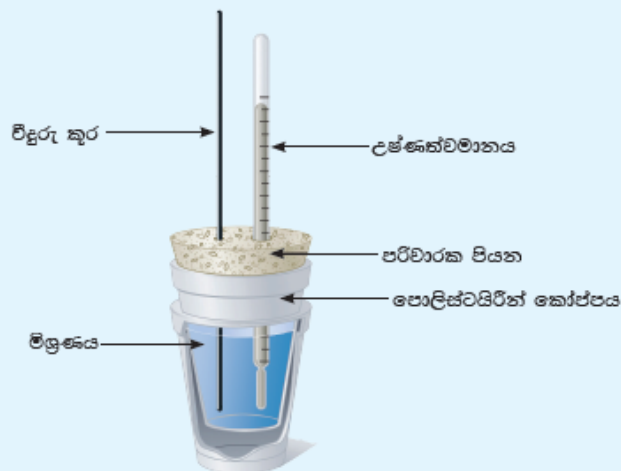
- උපරිම උෂ්ණත්වය - ආරම්භක උෂ්ණත්වය
- ආරම්භක උෂ්ණත්වය 30 °C තිබූ ප්‍රවණතාවේ උපරිම උෂ්ණත්වය 35 °C  
θ = 5 °C
- ප්‍රතික්‍රියාවේ දී උෂ්ණත්වය ශුන්‍යයෙන් අංශක 5 කින් ඉහළ ගොස් ඇත.  
θ = 5 °C

### ක්‍රියාකාරකම 8.3

සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) හා හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය (HCl) අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ භාප විපර්යාසය පරීක්ෂණාත්මක ව නිර්ණය කිරීම

අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය :  $2 \text{ mol dm}^{-3}$  සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය  $50 \text{ cm}^3$ ,  $2 \text{ mol dm}^{-3}$  හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් ද්‍රාවණය  $50 \text{ cm}^3$ ,  $100 \text{ cm}^3$  බිකර 2ක්,  $0 - 100 ^\circ\text{C}$  පරාසය ඇති උෂ්ණත්වමානයක්, පොලිස්ටයිරීන් (රිජිෆෝම්) කෝප්පයක්, විදුරු තුරක්

ක්‍රමය :

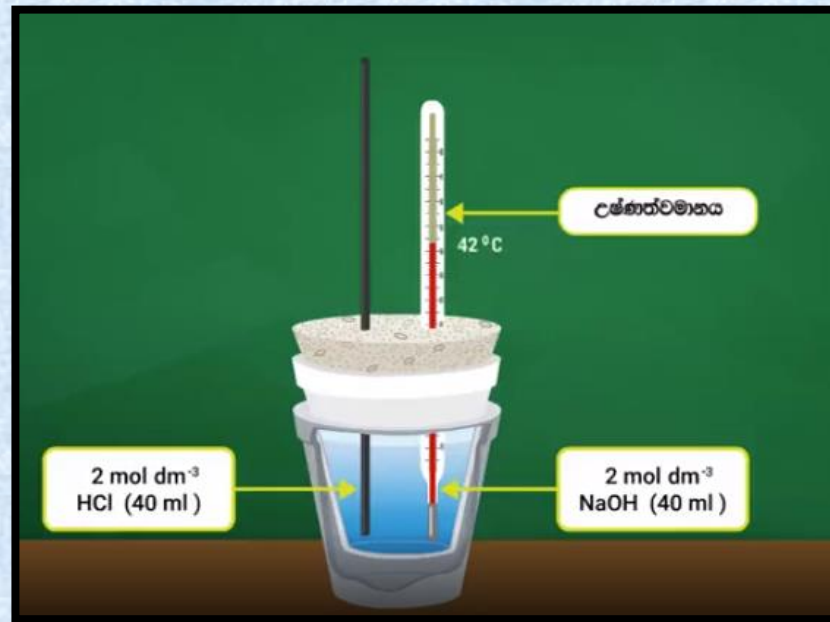
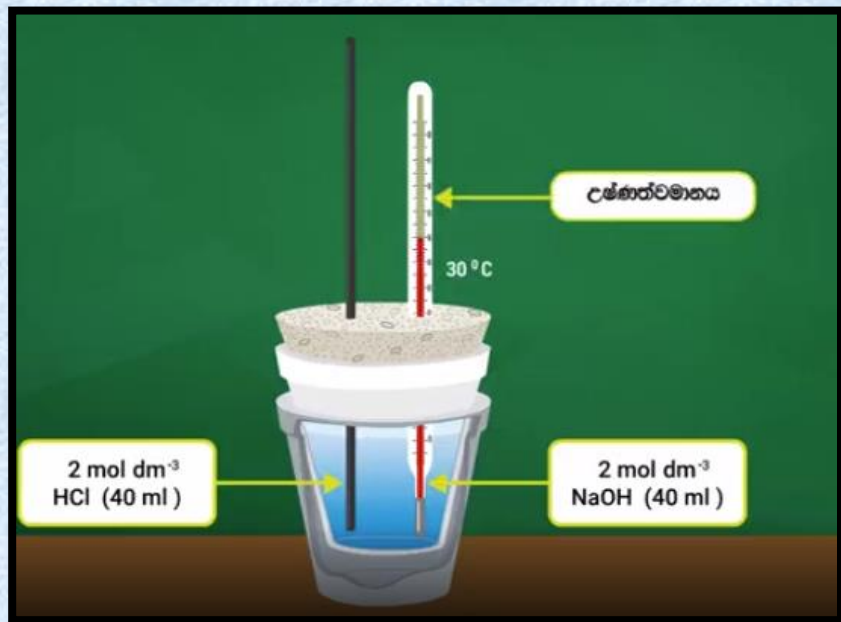


8.4 රූපය

කුඩා බිකර දෙකට වෙන වෙන ම සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණයේ  $50 \text{ cm}^3$ ක් ද හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ල ද්‍රාවණයෙන්  $50 \text{ cm}^3$ ක් ද බැගින් මිනුම් සරාච ආධාරයෙන් මැනගන්න. උෂ්ණත්වමානය ආධාරයෙන් එම ද්‍රාවණ දෙකේ ආරම්භක උෂ්ණත්ව මැන සටහන් කරගන්න.

(හස්ම ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය මැනීමෙන් පසු අම්ල ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය මැනීමට පෙර උෂ්ණත්වමානය සෝදාගන්න.) දැන් මෙම ද්‍රාවණ දෙක පොලිස්ටයිරීන් කෝප්පයට දමා විදුරු තුරෙන් කලතා ලැබෙන උපරිම උෂ්ණත්වය සටහන් කරගන්න.

උදාහරණ :-



$$Q = mc\theta$$

Q - තාප ප්‍රමාණය

m - ප්‍රචණයේ ස්කන්ධය

c - විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව

$\theta$  - උෂ්ණත්ව වෙනස

උපකල්පන :

- ප්‍රතික්‍රියාව නිසා පීඩ වූ සියලු ම තාපය, ප්‍රචණය විසින් අවශෝෂණය කරගන්නා ලදී. එනම්, බාහිර පරිසරයට තාප හානියක් නැත.
- ප්‍රචණයේ ඝනත්වය, පලයේ ඝනත්වයට සමාන වේ.
- ප්‍රචණයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව, පලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවට සමාන වේ.



$$Q = mc\theta$$

$$m = (\text{kg})$$

$$\text{ප්‍රතිකර්මයේ මුළු පරිමාව} = 80 \text{ ml}$$

$$\text{ප්‍රතිකර්මයේ ස්කන්ධය (m)} = 80 \text{ g} = 0.08 \text{ kg}$$

$$\text{ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව (c)} = 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$\text{උෂ්ණත්ව වෙනස (\theta)} = 42 \text{ }^{\circ}\text{C} - 30 \text{ }^{\circ}\text{C} = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 0.08 \text{ kg} \times 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} \times 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$= 4032 \text{ J}$$

$$= 4.032 \text{ kJ}$$

මෙම පරීක්ෂණය සිදුකිරීමේ දී පරිසරයට තාපය හානිවීමක් බඳුනට තාපය අවශෝෂණය වීමක් සිදු වේ. එම තාප ප්‍රමාණය ගණනයට ඇතුළත් නොවීම දෝෂයකි. එය අවම කරගැනීම සඳහා තාප පරිවාරක පොලිස්ටයිරීන් කෝප්පයක් භාවිත කරනු ලැබේ. ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය මිශ්‍රණය පුරා ඒකාකාර ව පැවතීමට මන්ථයක් හෝ වීදුරු කුරක් භාවිතයෙන් මිශ්‍රණය හොඳින් කැලතිය යුතු ය.