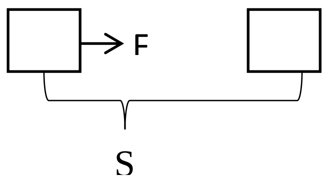
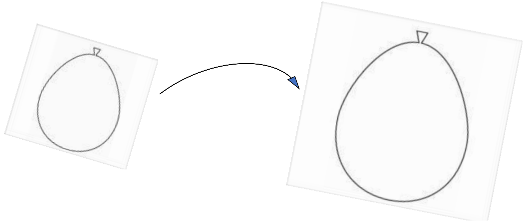
තාප රසායනය

උෂ්ණත්වය යන භෞතික රාශිය පදනම්ව හටගන්නා ශක්ති ප්‍රභවය තාපය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙම තාපය නම් ශක්ති ප්‍රභවය හා රසායනික ක්‍රියාවලිය අතර සිදුවන සංසිද්ධි තාප රසායනය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙහිදී තාප රසායනයට අදාළ මූලික සංකල්ප හා ප්‍රතික්‍රියා තාපය පිළිබඳව අධ්‍යනය කරනු ලබයි.

❖ කාර්යය (Work)

යම් දිශාවක් ඔස්සේ වස්තුවක් චලනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන ශක්තිය කාර්යය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. ඝන ද්‍රව්‍යයක බලය එම වස්තුව සිදු කරනු ලබන විස්ථාපනයෙන් ගුණ කල විට කාර්යය ලැබෙන අතර, තරලයක පීඩනය පරිමා වෙනස් වීමෙන් ගුණ කල විට කාර්යය ලැබේ.





කාර්යය = බලය × විස්ථාපනය

$$W = FS$$

කාර්යය = පීඩනය × පරිමා වෙනස

$$W = P\Delta V$$

❖ ශක්තිය (Energy)

කාර්යය කිරීමේ හැකියාව ශක්තිය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙහි ඒකකය ලෙස ජූල් (J) භාවිතා වේ. (ශක්තිය පිළිබඳව වැඩිදුර දැනුමට මාගේ තාක්ෂණවේදයේ භෞතිකය I ග්‍රන්ථය අධ්‍යයනය කරන්න.)

❖ පද්ධතිය (System)

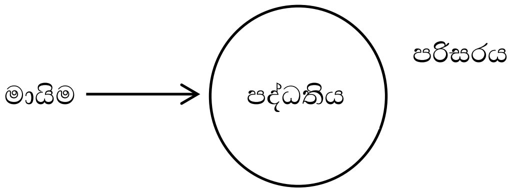
යම් අධ්‍යයනයක් සඳහා අවකාශයෙන් තෝරා ගන්නා ඉඩ ප්‍රමාණය පද්ධතිය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ජීවී අජීවී, විශාල හෝ කුඩා විය හැක.

❖ වටපිටාව

අවකාශයෙන් තෝරා ගන්නා පද්ධතිය හැර ඉතිරි සියලුම ප්‍රදේශය වටපිටාව හෙවත් පරිසරය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

❖ මායිම

පද්ධතිය හා පරිසරය වෙන්කරනු ලබන සීමාව මායිම ලෙස හඳුන්වනු ලබයි.



❖ විශ්වය

පද්ධතිය හා පරිසරය යන සියල්ලන්ගේම එකතුව විශ්වය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි.

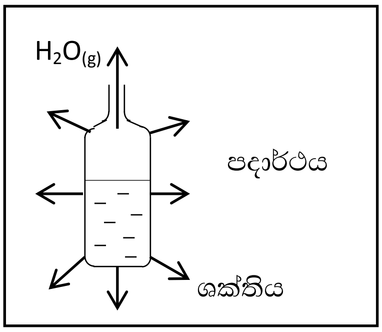
පද්ධතිය හා පරිසරය අතර පදාර්ථය හා ශක්තිය හුවමාරු වීම පදනම්ව පද්ධති වර්ග තුනකට බෙදා දැක්විය හැක.

1) විවෘත පද්ධති
2) සංවෘත පද්ධති
3) ඒකලිත පද්ධති

1) විවෘත පද්ධති

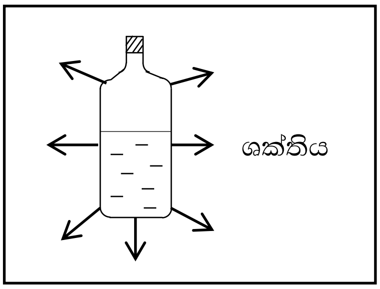
පද්ධතිය හා පරිසරය අතර ශක්තිය මෙන්ම පදාර්ථය ද හුවමාරු විය හැකි පද්ධති විවෘත පද්ධති ලෙස හඳුන්වයි. (විවෘත බෝතලයක් තුල සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක්.)

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)} + \text{ශක්තිය}$$



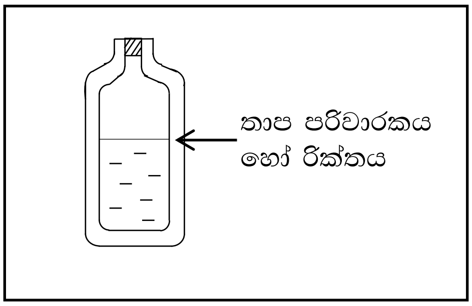
2) සංවෘත පද්ධති

පද්ධතිය හා පරිසරය අතර ශක්තිය හුවමාරු විය හැකි නමුත් පදාර්ථය හුවමාරු විය නොහැකි පද්ධති සංවෘත පද්ධති ලෙස හඳුන්වයි. (සංවෘත බෝතලයක් තුල සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක්.)



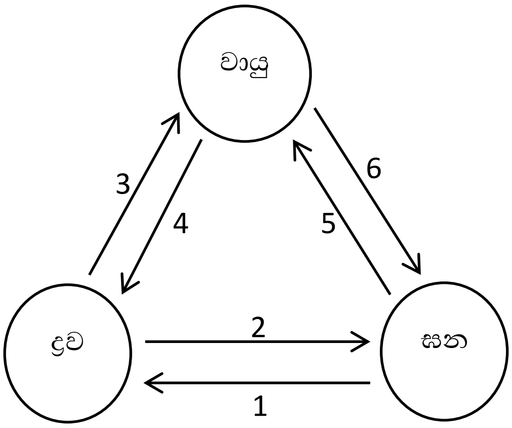
3) ඒකලිත පද්ධති

පද්ධතිය හා පරිසරය අතර ශක්තිය හෝ පදාර්ථය යන කිසිවක් හුවමාරු විය නොහැකි පද්ධති ඒකලිත පද්ධති ලෙස හඳුන්වයි. මෙහිදී තාප ආවරණය කල තාපය සංක්‍රමණය නොවන ලෙස සැකසූ සංවෘත බෝතලයක් භාවිතා කරයි. (උණු වතුර බෝතලයද ඒකලිත පද්ධතියකි.)



අවස්ථා විපර්යාස

සන, ද්‍රව, වායු ලෙස පදාර්ථයේ අවස්ථා තුනක් පවතී. මෙහි එක් අවස්ථාවක සිට තවත් අවස්ථාවකට පත්වීම අවස්ථා විපර්යාස ලෙස හඳුන්වයි. මෙහිදී පදාර්ථයේ පවතින අංශු අතර බන්ධන ශක්තිය තාප පිට කිරීමක් හෝ ලබා ගැනීමක් නිසා වෙනස් වී අවස්ථා විපර්යාසයක් බවට පත්වේ.



1. විලයනය (ද්‍රවීකරණය)

සන අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රව්‍යයක් ද්‍රව අවස්ථාවට පත්වීම විලයනය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙහිදී සන අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රව්‍යය තාපය ලබාගනිමින් එහි අංශු වල චාලක ශක්තිය වැඩිකර ද්‍රව අවස්ථාවට පත් වේ.

අයිස් (සන) ⟶ ද්‍රව ජලය (ද්‍රව)

2. හිමායනය (මිදීම)

ද්‍රව්‍යයක් ද්‍රව අවස්ථාවේ සිට සන අවස්ථාවක් බවට පත්වීම හිමායනය ලෙස හඳුන්වයි. මෙය විලයනයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාවලියක් බැවින් තාපය උරා ගැනීමක් සිදු කරයි.

ද්‍රව ජලය (ද්‍රව) ⟶ අයිස් (සන)

3. වාෂ්පීකරණය

ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රව්‍යයක් තාපය උරා ගනිමින් අංශුවල චාලක ශක්තිය වැඩිකර වායු අවස්ථාවට පත්වීම වාෂ්පීකරණය ලෙස හඳුන්වයි.

ද්‍රව ජලය (ද්‍රව) ⟶ ජල වාෂ්ප (වායු)

4. ඝනීභවනය

වාෂ්පීකරණයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාවලිය ඝනීභවනය නම් වේ. එනම් වායු අවස්ථාවේ සිට ද්‍රව අවස්ථාවට පත් වීමයි. මෙහිදී ශක්තිය පිට කිරීමක් සිදු කරයි.

ජල වාෂ්ප (වායු) ⟶ ද්‍රව ජලය (ද්‍රව)

5. ඌර්ධවපාතනය

ඝනයක් එක එල්ලේම වාෂ්ප බවට පත්වීම ඌර්ධවපාතනය ලෙස හඳුන්වයි. මෙහිදී ඝණයකට වඩා වායුවක චාලක ශක්තිය වැඩි බැවින් මෙය තාපය උරා ගන්නා ප්‍රතික්‍රියාවකි. කපුරු බෝල වාෂ්ප බවට පත්වන්නේ ද මේ ආකාරයට වේ.

අයඩීන් (ඝන) ⟶ අයඩීන් වාෂ්ප (වායු)

6. ප්‍රති ඌර්ධවපාතනය

වාෂ්පයක් ඝන බවට පත්වීම ප්‍රති ඌර්ධවපාතනය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙය ඌර්ධවපාතනයට ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාවලියක් බැවින් තාපය පිට කිරීමක් සිදු කරයි.

අයඩීන් වාෂ්ප (වායු) ⟶ අයඩීන් (ඝන)

මවුල ගණන හා සාන්ද්‍රණය

රසායනික ගණනය කිරීම් තුල රසායනික ද්‍රව්‍යය වල ප්‍රමාණය මැනීම සඳහා මවුල යන ඒකකය භාවිතා කරයි. කාබන් සමස්ථානිකයකට අනුව ගණනය කර එක් එක් පරමාණුවට අදාල මවුලික ස්කන්ධය නිර්ණය කර ඇත.

$$n = \frac{m}{M}$$

n ⟶ මවුල ගණන (mol)

m ⟶ ස්කන්ධය (g)

M ⟶ මවුලික හෝ අනුක ස්කන්ධය ($g\ mol^{-1}$)

මෙහිදී සංයෝගයක් ලබාදී තිබුණ හොත් (සංයෝගයක් යනු පරමාණු එකකට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාවක් එකතු වීමෙන් සෑදී ඇති ද්‍රව්‍ය වේ.) එක එක් පරමාණුවල සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය එක්තු කර අනුක ස්කන්ධය ලබාගත යුතුය.

සාන්ද්‍රණය යනු ඒකක පරිමාවක පවතින මවුල ගණන වේ. එබැවින් මෙය මවුලිකතාවය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙහි ඒකකය $mol\ dm^{-3}$ වේ. පහත සමීකරණයට පරිමාව cm^{-3} වලින් ආදේශ කර 1000 මගින් ගුණ කළ විට එය dm^{-3} බවට පත් වේ.

$$C = \frac{n}{V} \times 1000$$

C ⟶ සාන්ද්‍රණය ($mol\ dm^{-3}$

n ⟶ මවුල ගණන (mol)

V ⟶ පරිමාව (cm^{-3})

ඝණත්වය (d)

ඒකක පරිමාවක ස්කන්ධය ඝනත්වය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙහි ඒකකය kg m^{-3} හෝ g cm^{-3} වේ. ද්‍රාවණයක ඝනත්වය සැලකූ විට එම ද්‍රාවණයේ සම්පූර්ණ ස්කන්ධය සම්පූර්ණ පරිමාවෙන් බෙදිය යුතුය.

$$d = \frac{m}{V}$$

d ⟶ ඝණත්වය (kg m^{-3} හෝ g cm^{-3})

m ⟶ ස්කන්ධය (kg හෝ g)

V ⟶ පරිමාව (m^3 හෝ cm^3)

ද්‍රාවණයක් රත් වීමේදී හෝ සිසිල් වීමේදී ලබා ගන්නා තාප ප්‍රමාණය

ද්‍රාවණයක් රත් වීමේදී හෝ සිසිල් වීමේදී ලබා ගන්නා තාප ප්‍රමාණය පහත සමීකරණය මගින් ලබාගත හැක. එය පිළිබඳව වැඩිදුර තොරතුරු මාගේ තාක්ෂණවේදයේ භෞතිකය II ග්‍රන්ථයේ තාපය ඒකකය යටතේ පවතී.

$$Q = mC\Delta\theta$$

Q ⟶ තාප ප්‍රමාණය (J)

m ⟶ ස්කන්ධය (kg හෝ g)

C ⟶ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව (J kg^{-1} K^{-1} හෝ J g^{-1} $°C^{-}$

$\Delta\theta$ ⟶ උෂ්ණත්ව වෙනස (K හෝ °C)

$$d = \frac{m}{V}$$

$$m = dV$$

$$Q = dVC\Delta\theta$$

d ⟶ ඝණත්වය (kg m^{-3} හෝ g cm^{-3})

V ⟶ පරිමාව (m^3 හෝ cm^3)

ප්‍රතික්‍රියාතාපය (ΔH)

ප්‍රතික්‍රියාවකදී පරිසරයෙන් පද්ධතිය වෙත ලබා ගන්නා හෝ පද්ධතියෙන් පරිසරය වෙත පිට කරනු ලබන තාප ප්‍රමාණය ප්‍රතික්‍රියාතාපය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙය ගණනය කිරීම සඳහා ප්‍රතිඵල වල ශක්තියෙන් ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය අඩු කල යුතුය. එවිට මෙය ධන (+) හෝ ඍණ (-) අගයක් ගනී. ශක්ති සංක්‍රමණයක් සිදු නොවූයේ නම් ප්‍රතික්‍රියා තාපය ශුන්‍ය (0) වේ. මෙහි ඒකකය J වේ.

ප්‍රතික්‍රියාතාපය = ප්‍රතිඵල වල ශක්තිය - ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය

$$\Delta H = E_2 - E_1$$

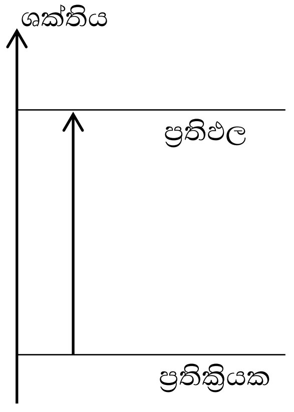
(මෙහිදී ලැබෙන පිළිතුර J වලින් ලැබෙන නමුත් සම්මත ප්‍රතික්‍රියා තාපය $KJ\ mol^{-1}$ වලින් ගණනය කරනු ලබයි. එය ඉදිරියේ දී සාකච්ඡා කෙරේ.)

ප්‍රතික්‍රියාවකදී තාපය ලබා ගැනීම හා පිට කිරීම මත ප්‍රධාන වශයෙන් ප්‍රතික්‍රියා ආකාර දෙකක් පවතී.

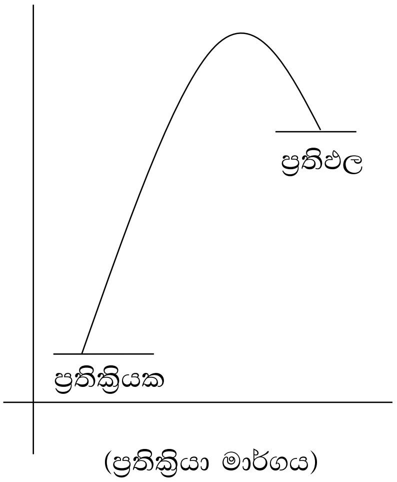
1) තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා
2) තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා

01. තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා

ප්‍රතික්‍රියාවකදී පරිසරයෙන් පද්ධතිය වෙත තාපය උරා ගනු ලබයි නම් එය තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හඳුන්වයි. මෙහිදී තාපය උරාගනු ලබන නිසා ප්‍රතිඵල වල ශක්තිය ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තියට වඩා වැඩි අගයක් ගනී. එවිට ඵලවල ශක්තියෙන් ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය අඩු කල විට ΔH සඳහා ධන (+) අගයක් ලැබේ.



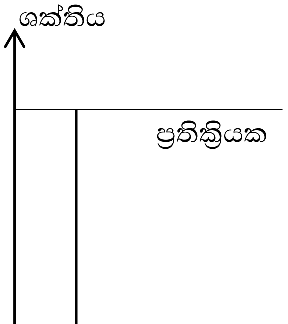
(ශක්ති සටහන)



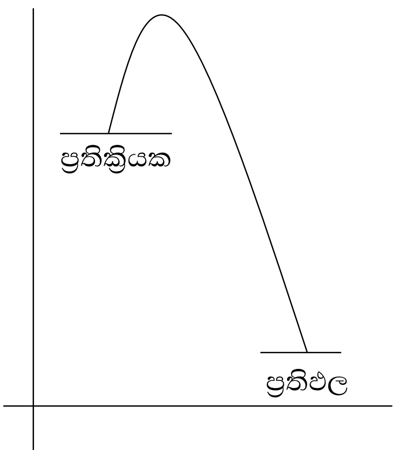
(ප්‍රතික්‍රියා මාර්ගය)

02. තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකදී පද්ධතියෙන් පරිසරය වෙත තාපය මුදා හරී නම් එය තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙහිදී තාපය පිට කරන බැවින් ඵලවල ශක්තිය ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තියට වඩා අඩු අගයක් ගනී. එම නිසා ΔH සඳහා ඍණ (-) අගයක් ලැබේ.



(ශක්ති සටහන)



(ප්‍රතික්‍රියා මාර්ගය)

සම්මත ප්‍රතික්‍රියාතාපය ($\Delta H°$)

සම්මත පීඩන තත්ත්ව යටතේ ප්‍රතික්‍රියක මවුල එකක් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේදී පිට කරනු ලබන හෝ ලබාගන්නා තාප ප්‍රමාණය සම්මත ප්‍රතික්‍රියාතාපය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. මෙහි ඒකකය $KJmol^{-1}$ වේ. (මෙහිදී ද්‍රාවණය ලබාගන්නා හෝ පිට කරනු ලබන තාප ප්‍රමාණය(Q) ගණනය කර එය මවුල ගණනින්(n) බෙදනු ලබයි. එවිට පිළිතුර $Jmol^{-1}$ වලින් ලැබේ. මෙම පිළිතුර 1000 න් බෙදා $KJmol^{-1}$ යන ඒකකය ලබා ගනී.)

$$\text{සම්මත ප්‍රතික්‍රියාතාපය} = \frac{\text{ලබාගන්නා හෝ පිටකල තාපය}}{\text{මවුල ගණන}}$$

$$\Delta H° = \frac{Q}{n}$$

$Q = mC\Delta\theta$ හෝ

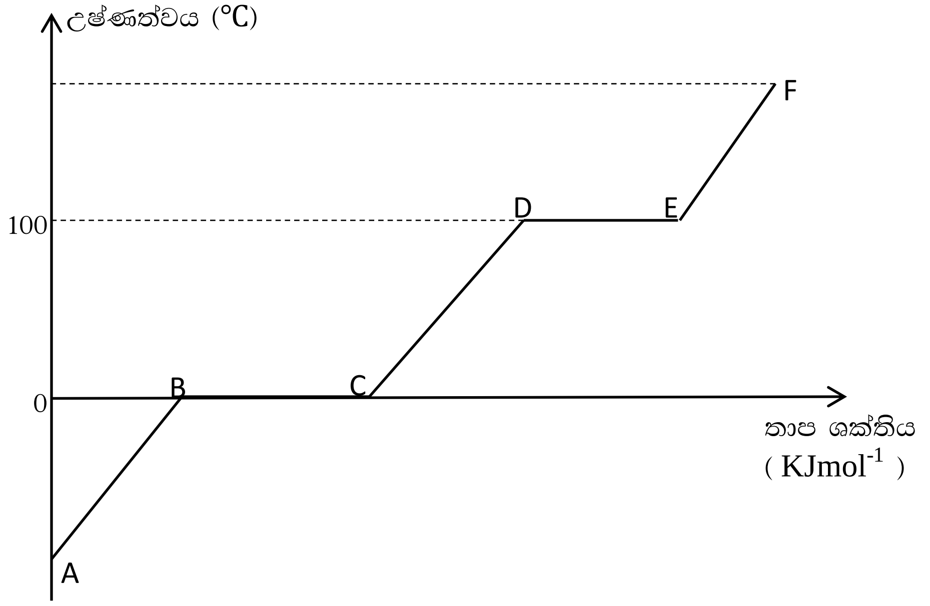
$Q = dVC\Delta\theta$ නිසා

$$\Delta H° = \frac{mC\Delta\theta}{n}$$

$$\Delta H° = \frac{dVC\Delta\theta}{n}$$

තාප රසායනික චක්‍ර

යම් ද්‍රව්‍යයකට ලබාදෙන තාප ප්‍රමාණය අනුව එහි උෂ්ණත්වය වෙනස්වීම ප්‍රස්ථාරගත කල විට තාප රසායනික චක්‍රයක් ලැබේ.



ආරම්භයේ අයිස් කැටයකට තාපය ලබාදීමේදී ජලය බවට පත්වී පසුව ජල වාෂ්ප බවට (හුමාලය) පත්වේ.

AB ⟶ අයිස් රත්වීම
BC ⟶ අයිස් දියවීම (විලයනය)
CD ⟶ ජලය රත්වීම
DE ⟶ ජලය වාෂ්පවීම (වාෂ්පීකරණය)
EF ⟶ වාෂ්ප රත්වීම (හුමාලය රත්වීම)

A,B ⟶ අයිස්
C,D ⟶ ජලය
E,F ⟶ හුමාලය

අභ්‍යාස 01 (MCQ)

01. තාප ශක්තිය මැනීම සඳහා භාවිතා කරනු ලබන ඒකකයක් වනුයේ,
 1. J 2. N 3. K 4. ℃ 5. $JKg^{-1}K^{-1}$

02. ඝනයක් ද්‍රව බවට පත්වීම හඳුන්වනු ලබන්නේ,
 1. ඌර්ධව පාතනය 2. විලයනය 3. හිමායනය 4. ඝනීභවනය 5. වාෂ්පීකරණ

03. A). අළුහුණු ජලයට එක් කිරීම.
 B). යූරියා ජලයේ දියවීම.
 C). සාන්ද්‍ර HCl වලට ජලය එක් කිරීම.

 මින් තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා ඇතුලත් පිළිතුරු වනුයේ,
 1. A 2. B 3. C 4. A,B 5. B,C

04. පරිසරය සමඟ ශක්තිය මෙන්ම පදාර්ථය ද හුවමාරු **නොවන** පද්ධති හඳුන්වනුයේ,
 1. සංවෘත පද්ධති 2. විවෘත පද්ධති 3. ඒකලිත පද්ධති 4. තාප පද්ධති 5. සංයෝජන පද්ධති

05. ඒකලිත පද්ධතියක් සඳහා වඩාත් ගැලපෙන පිළිතුර වනුයේ,
 1. විදුලි බුබුලක් 2. විශාල මත්ස්‍ය ටැංකියක් 3. ප්‍රතිරෝධකයක් 4. උණුවතුර බෝතලයක් 5. පීඩන උදුනක්

06,07,08 ප්‍රශ්න පහත දත්ත මත පදනම් වේ.

- සාන්ද්‍රණය 2mol dm^{-3} වන HCl ද්‍රාවණයකි 100 cm^3 ක් වෙන් කරගනී.
- එයට ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට NaOH එක්කරන ලදී.
- NaOH හා HCl අතර ප්‍රතික්‍රියා තාපය -57 KJ mol^{-1} වේ.

06. ඉහත වෙන් කරගත් HCl මවුල ගණන වනුයේ,
 1. 0.002 mol 2. 0.02 mol 3. 0.2 mol 4. 2 mol 5. 20 mol

07. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ දී මොකද වනු ලබන තාප ප්‍රමාණය වනුයේ,
 1. 2.85 KJ 2. 5.7 KJ 3. 6.2 KJ 4. 7.5 KJ 5. 11.4 KJ

08. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධව සාවද්‍ය වනුයේ,
   1. එය අම්ල භෂ්ම ප්‍රතික්‍රියාවකි.
   2. ප්‍රතික්‍රියාව තාප දායක වේ.
   3. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ දී පරිසරයට තාපය මුදා හරී.
   4. ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ඵලවල ශක්තිය ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තියට වඩා වැඩිය.
   5. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතිඵල ලෙස ජලය ලැබිය හැක.

09. 30°C හි පවතින $CaCO_3$ 500g ක් 830°C දක්වා ගෙන ඒමට ලබාදිය යුතු තාප ප්‍රමාණය වනුයේ,
   ($CaCO_3$ වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය 900 $JKg^{-1}K^{-1}$ වේ.)
   1. 3.6×10^2 KJ
   2. 3.6×10^3 KJ
   3. 3.6×10^4 KJ
   4. 3.6×10^5 KJ
   5. 3.6×10^6 KJ

10. mol dm^{-3} වූ HCl ද්‍රවණයකින් 15 ml ක් ගෙන බීකරයකට දමා මුළු පරිමාව 250 ml වන තෙක් ජලය එක් කරන ලදී. එවිට එම බිහිකරයේ පවතින HCl සාන්ද්‍රණය වනුයේ,
   1. 0.1 mol dm^{-3}
   2. 0.01 mol dm^{-3}
   3. 0.02 mol dm^{-3}
   4. 0.002 mol dm^{-3}
   5. 0.005 mol dm^{-3}

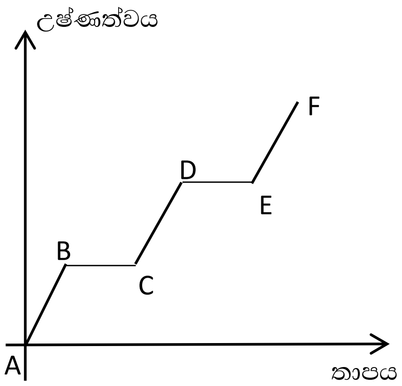
11. හුණුගල් 10 Kg ක් වියෝජන උෂ්ණත්වයට ගෙන ඒම සඳහා ලබාදිය යුතු තාප ප්‍රමාණය වනුයේ,
   - හුණුගල් වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 900 $JKg^{-1}K^{-1}$
   - කාමර උෂ්ණත්වය 30°C
   - වියෝජන උෂ්ණත්වය 900°C

   1. 7.83×10^6 KJ
   2. 7.83×10^5 KJ
   3. 7.83×10^4 KJ
   4. 7.83×10^3 KJ
   5. 7.83×10^2 KJ

12. බඳුනක පවතින ජලය 10 Kg ක් සම්පූර්ණයෙන් වාෂ්ප බවට පත්කිරීමට ලබාදිය යුතු අවම තාප ප්‍රමාණය වනුයේ,
   - ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 4000 $JKg^{-1}K^{-1}$
   - ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය 2.25×10^6 JKg^{-1}
   - ආරම්භක උෂ්ණත්වය 30°C

   1. 2.25×10^7 J
   2. 2.544×10^7 J
   3. 2.25×10^6 J
   4. 2.544×10^6 J
   5. 2.94×10^6 J

13. පැරපින් ඉටි රත් කිරීමේදී එහි තාප වක්‍රය පහත දැක්වේ. මෙහි BC කලාපය යනු,



   1. ඝන ඉටි රත්වීම.
   2. ද්‍රව ඉටි රත්වීම.
   3. ඝන ඉටි දියවීම.
   4. ද්‍රව ඉටි වාෂ්ප වීම
   5. ඉටි වාෂ්ප රත්වීම

14. පහත සංයෝග අතරින් තාප අවශෝෂක වනුයේ,
    1. NH_4Cl 2. CaO 3. H_2SO_4 4. NaOH 5. HCl

15. 0.1 mol dm^{-3} වන HCl ද්‍රාවණ 100 ml සමග සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍ය NaOH මවුල ගණන වනුයේ,
    1. 0.001 mol 3. 0.1 mol 5. 0.2 mol
    2. 0.01 mol 4. 0.02 mol

16. 2 mol dm^{-3}, NaOH ද්‍රාවණයකින් 100 cm^3 ක් සාදා ගැනීමට අවශ්‍ය NaOH ස්කන්ධය කොපමණද? (Na=23, O=16, H=1)
    1. 1 g 2. 2 g 3. 4 g 4. 8 g 5. 16 g

17. 1 mol dm^{-3} වන NaOH, 50 ml ක් සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍ය H_2SO_4 මවුල ගණන ගණනය කරන්න.
    1. 0.5 mol 3. 0.05 mol 5. 0.001 mol
    2. 0.25 mol 4. 0.025 mol

18. NaOH ද්‍රාවණයකින් 100 ml ක් වෙන් කල විට එහි ස්කන්ධය එය තුල පවතින NaOH ස්කන්ධය 4 g බව තහවුරු විය. එම ද්‍රවණයේ NaOH සාන්ද්‍රනය වනුයේ,
    1. 0.001 mol dm^{-3} 3. 0.1 mol dm^{-3} 5. 10 mol dm^{-3}
    2. 0.01 mol dm^{-3} 4. 1 mol dm^{-3}

19. පොත් රාක්කයක් තුල තිබූ කපුරු බෝලයක ප්‍රමාණය කාලය සමඟ කුඩා විය. මෙයට හේතු වන විද්‍යාත්මක සංසිද්ධිය වනුයේ,
    1. ඌර්ධවපාතනය 3. ද්‍රවීකරණය 5. විලයනය
    2. හිමායනය 4. වාෂ්පීකරණය

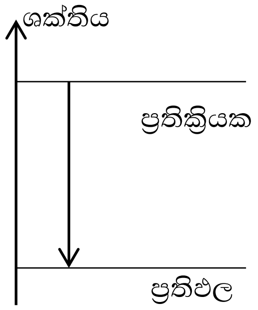
20. පද්ධතියක ආරම්භක ශක්තිය 23 KJ වේ. යම් කිසි කාලයකට පසු මෙහි ශක්තිය 19 KJ වේ. මෙහි ප්‍රතික්‍රියා තාපය වනුයේ,
    1. 4 KJ 2. 42 KJ 3. 19 KJ 4. -42 KJ 5. -4 KJ

21. තාප අවශෝෂක පද්ධතියක යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් නිසා එහි සම්පූර්ණ ශක්තිය 50% කින් වැඩි විය. එහි අවසන් ශක්තිය 60 KJ නම් ආරම්භක ශක්තිය වනුයේ,
    1. 20 KJ 2. 40 KJ 3. 60 KJ 4. 90 KJ 5. 150 KJ

22. ඉහත පද්ධතියේ සම්මත ප්‍රතික්‍රියා තාපය වනුයේ, (මවුල ගණන = 4 mol)
    1. 5 KJ mol^{-1} 3. 15 KJ mol^{-1} 5. 30 KJ mol^{-1}
    2. 8 KJ mol^{-1} 4. 18 KJ mol^{-1}

23. 2000 Kg m^{-3} ඝනත්වයකින් යුත් ද්‍රාවණයකින් 250 cm^3 ක් වෙන්කරයි. පසුව එහි උෂ්ණත්වය 10°C කින් ඉහල නංවයි නම් එයට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය වනුයේ,(විශිෂ්ටට තාප ධාරිතාවය = 3000 $JKg^{-1}K^{-1}$)
    1. 0.15 KJ 3. 15 KJ 5. 1500 KJ
    2. 1.5 KJ 4. 150 KJ

24. ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති සටහන පහත දැක්වේ. මින් නිවැරදි වගන්තිය වනුයේ,



1. මෙය තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවකි.
2. මෙහි ඵලවල ශක්තිය වැඩි වේ.
3. මෙය ΔH^+ ප්‍රතික්‍රියාවකි.
4. NH_4Cl ජලයේ දිය කල ප්‍රස්තාරයකි.
5. මෙමගින් පද්ධතියට තාපය උරා ගනියි.

25. ඝණත්වය 800 Kg m^{-3} වන ද්‍රාවණයකි 500 ml ගෙන් එයට 20 KJ තාප ප්‍රමාණයක් ලබා දෙයි. එවිට ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය කොපමණ ප්‍රමාණයකින් ඉහල යනු ඇත්ද? (විශිෂ්ටය තාප ධාරිතාවය = 1000 $JKg^{-1}K^{-1}$)

1. 3 ℃ 2. 14 ℃ 3. 25 ℃ 4. 30 ℃ 5. 50 ℃

26. පහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි A හි මවුලික ශක්තිය 1200 KJ mol^{-1} වේ. A හි මවුල 0.5 ක් දහනයෙන් ලබාගත හැකි ශක්තිය වනුයේ,

$$A + 2B \longrightarrow C + 3D$$

1. 400 KJ 2. 600 KJ 3. 1200 KJ 4. 2400 KJ 5. 3000 KJ

27. පහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි NaOH වල ප්‍රතිත්‍රියා තාපය -57 KJ mol^{-1} වේ. NaOH 80 g ක ස්කන්ධයක් ප්‍රතික්‍රියා කල විට නිපදවනු ලබන තාපය වනුයේ, (Na=23, H=1, O=16)

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

1. -28.5 KJ 2. 57 KJ 3. 28.5 KJ 4. -114 KJ 5. 114 KJ

28. පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියා තාපය -57 KJ mol^{-1} වේ. KOH 84 g ක් භාවිතා කල විට පිට කරනු ලබන තාප ශක්තිය වනුයේ,

$$KOH + NHO_3 \longrightarrow KNO_3 + H_2O$$

1. 28.5 KJ 2. -57 KJ 3. -85.5 KJ 4. -114 KJ 5. -142.5 KJ

29. යම් සංයෝගයකින්(A) 2 mol ක් ජලයේ දිය කල විට ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය 8 ℃ කින් ඉහල ගියේය. ද්‍රාවණයේ අවසන් පරිමාව 100 cm^3 නම් එහි ප්‍රතික්‍රියා තාපය KJ mol^{-1} වලින් වනුයේ,

- ද්‍රාවණයේ ඝණත්වය 1000 Kg m^{-3}
- ද්‍රාවණයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවය 4200 J Kg^{-1} K^{-1}

1. 3.360 KJ mol^{-1} 3. 5.040 KJ mol^{-1} 5. 8.400 KJ mol^{-1}
2. 1.680 KJ mol^{-1} 4. 6.270 KJ mol^{-1}

30. (B) නම් සංයෝගයෙන් 5 mol ක් ජලයේ දිය කල විට එම ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය 2℃ කින් අඩු විය. එම ද්‍රාවණයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවය 4200 J Kg^{-1} K^{-1} හා ඝනත්වය 1200 Kg m^{-3} නම් ප්‍රතික්‍රියා තාපය KJ mol^{-1} වලින් වනුයේ, (පරිමාව 250 cm^3)

1. -0.27 KJ mol^{-1} 3. -0.81 KJ mol^{-1} 5. -2.16 KJ mol^{-1}
2. -0.54 KJ mol^{-1} 4. -1.08 KJ mol^{-1}

ව්‍යුහගත රචනා - ගැටළු

01. 27℃ ඇති 0.3 mol dm^{-3} NaOH ද්‍රාවණ 200 cm^3 සහ 29℃ පවතින 0.3 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණ 200 cm^3 බැගින් ගෙන මිශ්‍ර කරන ලදී. එවිට උපරිම උෂ්ණත්වය 40℃ විය. ජලයේ ඝනත්වය 1 gcm^{-3} හා ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 4.2 J g^{-1} K^{-1} වේ.

i. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

....

ii. භාවිත කල NaOH මවුල ගණන කීය ද?

....

....

iii. භාවිත කල HCl මවුල ගණන කීය ද?

....

....

iv. උෂ්ණත්ව වෙනස් කොපමණ ද?

....

v. මෙහිදී සෑදෙන ජල මවුල ගණන කොපමණ ද?

....

vi. ඉහත අවස්ථාවේ පිටවූ තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

....

....

....

....

....

vii. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියා තාපය කොපමණ ද?

....

....

....

viii. ඉහත පරීක්ෂණය සිදු කිරීමට සුදුසු උපකරණ කට්ටලයක් ඇඳ එය නම් කරන්න.

ix. ඉහත පරීක්ෂණ මගින් සිදුකරනු ලබන උපකල්පන තුනක් ලියන්න.

....

....

....

x. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක ද? තාප අවශෝෂක ද? එහි ලකුණ කුමක්ද?

....

02. a). පහත සඳහන් පද හඳුන්වන්න.

i. පද්ධතිය

....

....

ii. පරිසරය

....

....

iii. මායිම

....

....

iv. විවෘත පද්ධතිය

....

....

v. සංවෘත පද්ධතිය

....

....

vi. ඒකලිත පද්ධතිය

....

....

b). i. පදාර්ථයේ ප්‍රධාන අවස්ථා තුන අතර සිදුවිය හැකි ප්‍රධාන අවස්ථා විපර්යාස හය දක්වන්න.

....

....

....

ii. ඉහත සඳහන් විපර්යාස අතර සම්බන්ධතාව දක්වන්න.

....

....

iii. සනයක් වාෂ්ප බවට පත්වීමේදී අනුක මට්ටමේ සිදුවන වෙනස් වීම විස්තර කරන්න.

....

....

iv. **ද්‍රවයක්** සන බවට පත් වීමේදී අනුක මට්ටමේ සිදුවන වෙනස් වීම විස්තර කරන්න.

....

03.a)i. තාප දායක සහ තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා වල වෙනස දක්වන්න.

....

ii. ඉහත ප්‍රතික්‍රියා වර්ග දෙක සඳහා ශක්ති සටහන් අඳින්න.

b). පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා තාපදායක ද? තාප අවශෝෂක ද? යන්න ඉදිරියෙන් ලියන්න.

i. අයිස් දියවීම ....

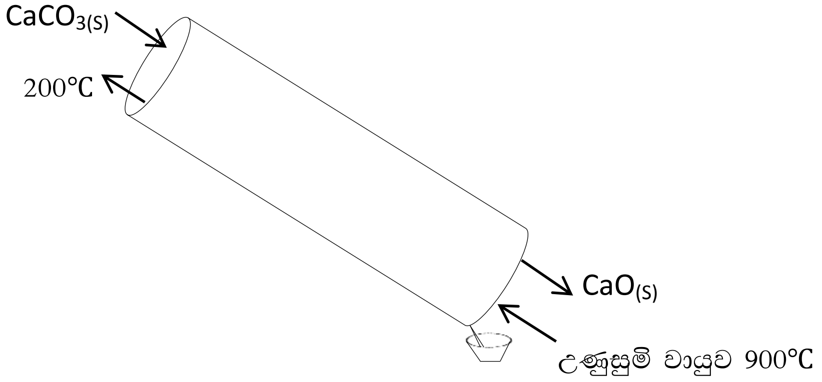
ii. ජලය මිදීම ....

iii. ග්ලූකෝස් ජලයේ දියවීම ....

iv. $CaCO_3$ වියෝජනය ....

v. මීතේන් වායුව දහනය ....

04. $CaCO_{3(S)}$ මගින් $CaO_{(S)}$ නිෂ්පාදනය සඳහා භාවිත කරන ඇටවුමක් පහත දක්වා ඇත.



මෙම ධාරා ඌෂ්මකයේ පහත කෙලවර 900℃ පවතින අතර ඉහල කෙලවර 200℃ පමණ රඳවා ඇත. ඉහලින් $CaCO_{3(S)}$ ඇතුල් කරන අතර, එය ධාරා ඌශ්මකය තුලදී $CaO_{(S)}$ බවට පත් වේ. එම ක්‍රියාවලිය පහත ප්‍රතික්‍රියාවෙන් දක්වා ඇත.

$$CaCO_{3(S)} \xrightarrow{A} CaO_{(S)} + CO_{2(g)}$$

ප්‍රතික්‍රියා තාපය = +177.8 kJ

a). $CaCO_3$ මෙටිරික් ටොන් එකක් (1000 kg) පැයක් තුල $CaO_{(S)}$ බවට පරිවර්තනය සිදු කරන කුඩා ප්‍රමාණයේ කර්මාන්තශාලාවක් තුල නිෂ්පාදනය කරන CaO ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

$CaCO_3$ මවුලික ස්කන්ධය = 100.09 g/mol

CaO මවුලික ස්කන්ධය = 56.08 g/mol

CO_2 මවුලික ස්කන්ධය = 44.01 g/mol

....

....

....

....

b). CaO නිෂ්පාදනය සඳහා අදාල වන ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන උෂ්ණත්වයේ 900℃ නම්, $CaCO_3$ මෙට්‍රික් ටොන් එකක් 900℃ දක්වා උෂ්ණත්වයකට ඉහල දැමීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

$CaCO_3$ හි ධාරිතාව - 0.9 J/g℃

ආරම්භක උෂ්ණත්වය - 30℃

....

....

....

c). $CaCO_3$ ටොන් එකක් $CaO_{(S)}$ බවට පත් කිරීම සඳහා ලබා දිය යුතු සමස්ත තාපය කොපමණද?

....

....

....

d). මෙම කර්මාන්තශාලාව සඳහා තාප ශක්තිය ලබා ගැනීමට භාවිතා කරන ද්‍රව ඉන්ධන දහනය වීමේදී ඉන්ධන එක් ග්‍රෑමයක් මගින් 56.0 kJ නිෂ්පාදනය කරයි. (ශක්තිය)

i. මෙම කර්මාන්ත ශාලාව සඳහා එක් පැයක් තුල අවශ්‍ය ද්‍රව ඉන්ධන ප්‍රමාණය හා

ii. මෙම පරිවර්තනයේ කාර්යක්ෂමතාව 80% නම් අපතේ යන තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

....

....

....

05. නිවසක් තැනීමට බලාපොරොත්තු වන ඔබ ප්‍රදේශයේ කාර්මිකයෙක් $CaO_{(S)}$ භාවිතා කොට $Ca(OH)_{2(S)}$ නිෂ්පාදනය කරයි. ඒ සඳහා අදාල වන ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.

$$CaO_{(S)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(S)}$$

ප්‍රතික්‍රියා තාපය = -64.9 kJ

a). නිවස තැනීම සඳහා $Ca(OH)_{2(S)}$ 500kg ක් පමණ අවශ්‍ය බවට කාර්මිකයා විසින් ඇස්තමේන්තු කොට ඇත. මේ සඳහා භාවිත කල යුතු CaO ස්කන්ධය කොපමණද?

$CaO_{(S)}$ = 56.08 g/mol

$H_2O_{(l)}$ = 18.00 g/mol

$Ca(OH)_{2(S)}$ = 74.08 g/mol

....

....

....

b). $Ca(OH)_{2(S)}$ නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී නිපදවෙන තාපය අවට පරිසරයට හානි නොවේ නම්.

i. $Ca(OH)_{2(S)}$ 500kg නිෂ්පාදනය වීමේදී විමෝචනය වන තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

....

....

....

ii. අවසානයේ දී $Ca(OH)_2$ හි උපරිම උෂ්ණත්වය කවර අගයක් විය යුතු ද?

$Ca(OH)_2$ හි තාප ධාරිතාව = 1.19 J/g

....

....

....

c). මෙම නිෂ්පාදනය සිදු කිරීමේදී ඔබ විසින් කාර්මිකයාට කුමන ආකාරයේ අනතුරු වලින් ආරක්ෂා වීමට උපදෙස් ලබා දිය යුතු ද?

....

....

....

06. කෘතිම වලබා ගන්නා එතනෝල් (C_2H_5OH) භාවිත කොට $C_2H_{4(g)}$ වායුව ඇලුමිනා (Al_2O_3) උත්ප්‍රේරකය හමුවේ සිදු කළ හැක. ඔබට එම ප්‍රතික්‍රියාව යොදා ගනිමින් කර්මාන්තයක් ආරම්භ කිරීමට අවශ්‍යව ඇත.

$$C_2H_5OH_{(g)} \longrightarrow C_2H_{4(g)} + H_2O_{(g)}$$

පහත ඇටවුම 500 K හිදී කාලයත් සමඟ පීඩන වෙනස සෙවීමට සිදු කරන ලද පරීක්ෂණයක දී පහත ප්‍රතිඵලයන් ලැබුණි.

t	පීඩනය
0	250
10	265
20	280
30	295
40	310
50	325

a). මෙම ප්‍රතිඵලයන් කාලයට එදිරිව පීඩනය පස්තාර ගත කරන්න.

b). i. $C_2H_5OH_{(g)}$ වැය වීම සඳහා වේගය ගණනය කරන්න.

....

....

i. $C_2H_{4(g)}$ නිෂ්පාදනය වන වේගය සහ C_2H_5OH වැය වීමේ වේගය සමාන බව පෙන්වන්න.

....

....

ii. Al_2O_3 ඇලුමිනා නොමැතිව මෙම ප්‍රතික්‍රියා සිදු කිරීම සඳහා උෂ්ණත්වය ඉතා ඉහල අගයකට රත් කළ යුතුය. නමුත් Al_2O_3 හමුවේ 1000℃ පමණ උෂ්ණත්වයකට රත් කල විට ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය සැලකිය යුතු ප්‍රමාණයකින් අඩු විය. එයට හේතුව කුමක් විය හැකි ද?

....

....

....

....