වාලක රසායනය

ඕනෑම රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියක රසායනික විපර්යාසයකට ලක් වීමක් සිදුවේ. එම රසායනික විපර්යාසයකට ලක්වන වේගය එක සමාන හෙවත් එක සමාන සීඝ්‍රතාවයකින් සිදු නොවේ. එනම් විවිධ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා වලට ප්‍රතික්‍රියා වලට එකිනෙකට වෙනස් සීඝ්‍රතා පවතී.

උදාහරණ ලෙස

- තනුක HCl අම්ල අඩංගු කැකෑරුම් නලයක් තුළට Zn කැබලි කිහිපයක් එකතු කළ විට HCl සහ අතර Zn ප්‍රතික්‍රියාවෙන් වායු බුබුළු ලෙස H_2 පිට වේ. කෙටි කාලයකදී මෙම ක්‍රියාවලිය අවසන් වේ.
- යකඩ මල බැඳීම රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් වන අතර එය ඉතා දීර්ඝ කාලයක් පුරා සිදුවේ.

මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අනුරූප විපර්යාසය ඉක්මනින් සිදුවන අතර ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අනුරූප විපර්යාසය සිදුවීමට විපර්යාසය සිදු වීමට යම් කාලයක් ගත වන බවයි. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල සීඝ්‍රතාවය හා එය රඳා පවතින සාධක පිළිබඳ අධ්‍යයනය වාලක රසායනය ලෙස හැඳින්වේ. වාලක රසායනය පිළිබඳව දැනුවත් වීමෙන් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය සඳහා බලපාන සාධක හා ආර්ථික වශයෙන් ප්‍රයෝජනවත් හා ලාභදායක අයුරින් එම ක්‍රියාවලිය සැලසුම් කර ගැනීමට හැකියාව ලැබෙයි.

Technology-ZEO Ratnapura

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය

ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය යනු ඒකක කාලයක් තුළදී සංඝටකවල සිදුවන සාන්ද්‍රනයේ වෙනස් වීම වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය = $\dfrac{\text{ප්‍රතික්‍රියක හෝ ප්‍රතිඵල වල සාන්ද්‍රන වෙනස}}{\text{සලකන ලද කාලය}}$

පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

A සාපේක්ෂව සීඝ්‍රතාවය = $\dfrac{\Delta C_A}{\Delta t}$

B සාපේක්ෂව සීඝ්‍රතාවය = $\dfrac{\Delta C_B}{\Delta t}$

C සාපේක්ෂව සීඝ්‍රතාවය = $-\dfrac{\Delta C_C}{\Delta t}$

D සාපේක්ෂව සීඝ්‍රතාවය $= - \dfrac{\Delta C_D}{\Delta t}$

- ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමේදී කාලය සමග ප්‍රතික්‍රියක වල සාන්ද්‍රනය අඩුවන අතර ප්‍රතිඵලවල සාන්ද්‍රනය වැඩි වේ.
- ප්‍රතික්‍රියක වල අවසන් සාන්ද්‍රනය, ආරම්භක සාන්ද්‍රනය වඩා අඩු වන නිසා ප්‍රතික්‍රියක වල වලට සාපේක්ෂව සාන්ද්‍රන වෙනස ඍණ අගයක් වන නිසා ප්‍රතික්‍රියක වල වලට සාපේක්ෂව සීඝ්‍රතාවය සඳහාද ඍණ අගයක් ලැබේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාවය

$$\frac{\Delta C_A}{\Delta t} = \frac{\Delta C_B}{\Delta t} = -\frac{\Delta C_C}{\Delta t} = -\frac{\Delta C_D}{\Delta t}$$

පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න

$$2\,SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2\,SO_{3\,(g)}$$

ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ වී තත්පර 10 ට පසු සෑදුන SO 3 වායු ප්‍රමාණය $1moldm^{-3}$වේ. එම කාලය තුල O2 වැයවීමේ ශීඝ්‍රතාව කොපමණද ?

ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක

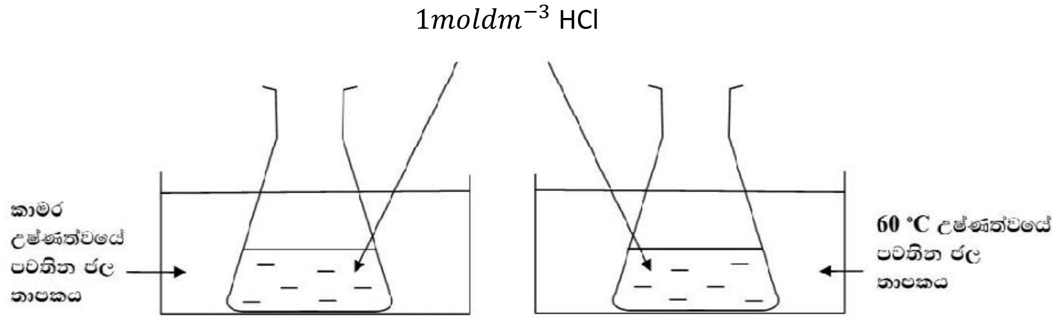
- උෂ්ණත්වය
- සාන්ද්‍රණය (පීඩනය)
- භෞතික ස්වභාවය (ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය)
- උත්ප්‍රේරක

ඉහත සාධකවල බලපෑම නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂණ සිදු කළ හැකිය.

- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වය බලපාන බව ආදර්ශනය කිරීම

Technology -ZEO Ratnapura.

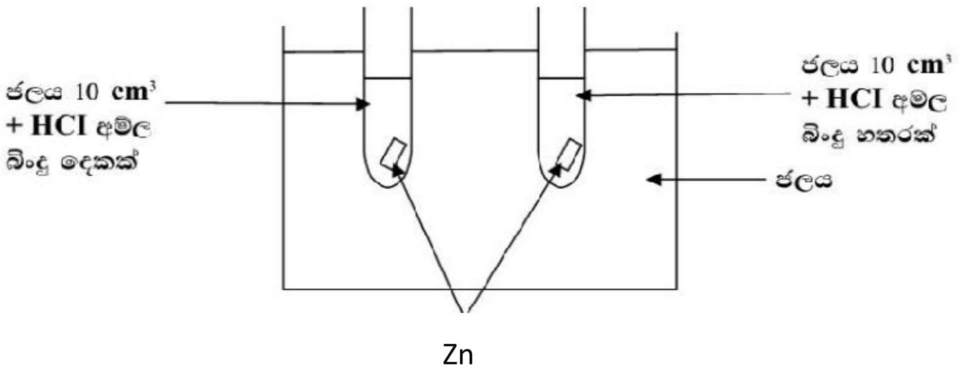
මේ සඳහා පහත පරිදි උෂ්ණත්වය වෙනස් වෙනස් සමාන HCl සාන්ද්‍රනය සහිත කැකෑරුම් නල 2 ක් ට සමාන Zn කැබලි දෙකක් දමා ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට සැලැස්විම



- එවිට නිරීක්ෂණය ලෙස උෂ්ණත්වය වැඩි නලයෙන් වැඩියෙන් වායු බුබුලු පිට වේ. එම නිසා උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට සීඝ්‍රතාවය ද වැඩි වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි සාන්ද්‍රණය බලපාන බව පෙන්වීම

මේ සඳහා රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි ඇටැවුමක් සකස් කර පිරිසිදු කරන ලද 2 cm දිග Zn කැබැලි දෙකක් එකතු කරන්න. නළ දෙකකට ජලය 10 cm^3 බැගින් ගෙන එක නළයකට HCl බිංදු දෙකක් ද අනෙකට බිංදු හතරක් ද දමා පරීක්ෂණය කර බලන්න. (මෙහි අනෙකුත් සාධක නියත ව තබා සාන්ද්‍රණය පමණක් වෙනස් කරන්න)



- එවිට නිරීක්ෂණය ලෙස ශීඝ්‍රතාව වැඩි නලයෙන් වැඩියෙන් වායු බුබුලු පිට වේ. එම නිසා සාන්ද්‍රණය වැඩිවන විට සීඝ්‍රතාවය ද වැඩි වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික ස්වභාවය (පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය) බලපාන බව පෙන්වීම

මේ සඳහා ඉහත පරීක්ෂයේ නල දෙකට සමාන සාන්ද්‍රන සහිත HCl ද්‍රවණ එකතු කර සමාන Zn කැබලි 2ක් ගෙන එක් කැබැල්ල ගෙන කුඩා කැබලි වලට කඩා පරීක්ෂණ නළයකට දමන අතර අනෙක් තනි කැබැල්ම අනෙක් පරීක්ෂන නලයට එකතු කරනු ලබයි.

- එවිට නිරීක්ෂණය ලෙස පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය වැඩි නලයෙන් වැඩියෙන් වායු බුබුලු පිට වේ. එම නිසා පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය වැඩිවන විට සීඝ්‍රතාවය ද වැඩි වේ.

Technology -ZEO Ratnapura.

උත්ප්‍රේරක

උත්ප්‍රේරක යනු ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව වැඩි කරනු ලබන හා ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගී වුව ද රසායනික විපර්යාසයකට ලක් නො වන ද්‍රව්‍ය වේ.

උත්ප්‍රේරක වර්ග දෙකකි

1. සමජාතීය උත්ප්‍රේරක

ප්‍රතික්‍රියක සහ උත්ප්‍රේරක එක ම කලාපයේ පවතී නම් එම උත්ප්‍රේරක සමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස හැඳින්වේ.

උදා:-

$$2H_2O_{2\ (aq)} \xrightarrow{NaOH_{(aq)}} O_{2\ (g)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$2\,SO_{2\ (g)} + O_{2\ (g)} \xrightarrow{NO_{(g)}} 2\,SO_{3\ (g)}$$

2. විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක

උත්ප්‍රේරක හා ප්‍රතික්‍රියක එකිනෙකට වෙනස් කලාපවල පවතින විට ඒවා විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස හැඳින්වේ.

උදා:-

$$2H_2O_{2\ (aq)} \xrightarrow{MnO_{2(s)}} O_{2\ (g)} + 2H_2O_{(l)}$$

$V_2O_{5\ (s)}$

$$2\,SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2\,SO_{3\,(g)}$$

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උත්ප්‍රේරක බලපාන බව පරීක්ෂා කිරීම

මේ සඳහා

- කැකෑරුම් නළ තුනකට 'පරිමා 20' $H_2O_{2\,(aq)}$ 10 cm^3 බැගින් ගන්න. ('පරිමා 20'යන්නෙන් අදහස් වන්නේ සම්මත උෂ්ණත්වය හා පීඩනයේ දී $H_2O_{2\,(aq)}$ ද්‍රාවණයේ ඒකක
- පරිමාවකින් O_2 වායු 'පරිමා 20' ක් ලැබෙන බව යි.)
- පළමු නළයට ජලය 5.0 cm^3 ද, දෙවන නළයට 0.1 $moldm^{-3}$ NaOH ද්‍රාවණය 5.0 cm^3 ද, තෙවන නළයට $MnO_{2(s)}$ කුඩු ස්වල්පයක් ද එකතු කරන්න.
- නළ තුනෙහි වායු බුබුලු පිටවීමේ ශීඝ්‍රතා සසඳන්න.
- එවිට නිරීක්ෂණය ලෙස නල වලින් වෙනස් ප්‍රමාන වලින් වායු බුබුලු පිට වේ. එම නිසා උත්ප්‍රේරක නිසා ද සීඝ්‍රතාවය වෙනස් වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රණය

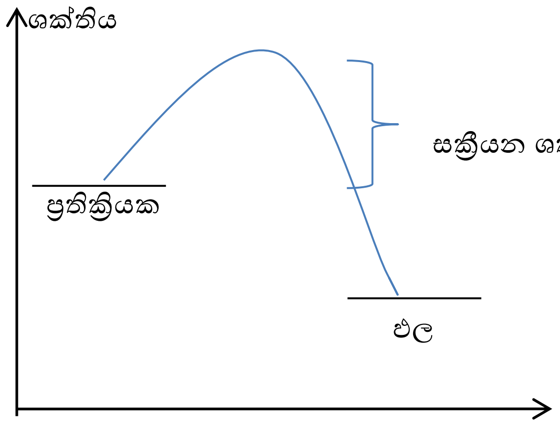
රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියක පල බවට ඵල බවට පත් වීමේදී සිදු වන සරල අනුක්‍රමික පියවර ශ්‍රේණිය ප්‍රතික්‍රියාවේ මාර්ගය හෙවත් යාන්ත්‍රණය ලෙස හැඳින්වේ. ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රණයට අදාළව ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන සරල පියවර සංඛ්‍යාව මත ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රධාන කොටස් දෙකකට බෙදා දැක්විය හැකිය.

- තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා
- බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා

තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා

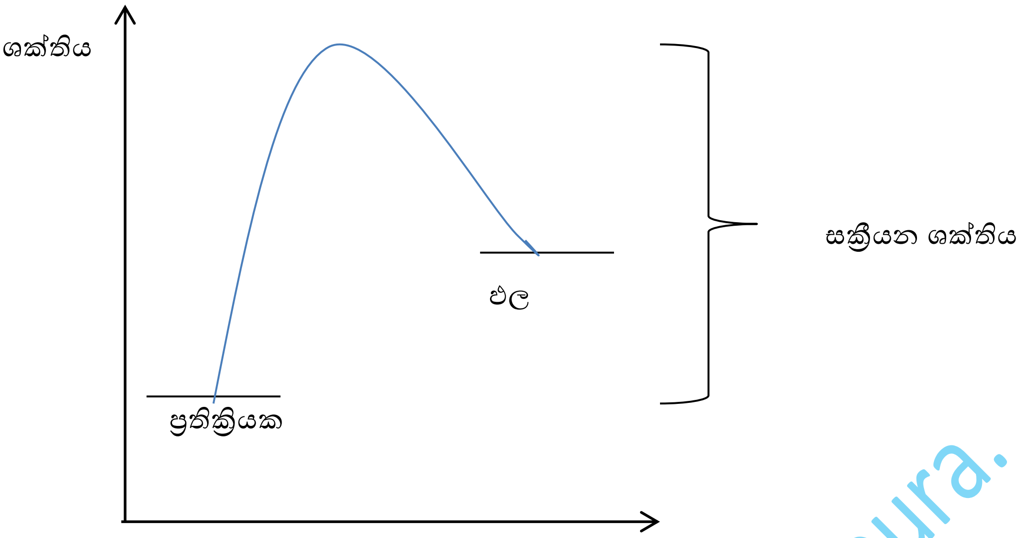
එක් පියවරකින් යුක්තව ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණයක් ඔස්සේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්වෙයි. තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවේ අදාළ පියවර සඳහා සක්‍රියන ශක්තියක් පවතී. මෙම තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා ඉතා දුර්ලභය මේවා මූලික ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්වේ.

තනි පියවර තාප තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ශක්ති සටහන



Technology -ZEO Ratnapura.

තනි පියවර තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ශක්ති සටහන



බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා

පියවර කිහිපයකින් යුක්ත ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණයක් ඔස්සේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්වේ බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක එක් එක් ප්‍රතික්‍රියා පියවර සඳහා සක්‍රියන ශක්තිය බැගින් පවතී

පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න

උදා:-

A + B ⟶ C

C + B ⟶ D

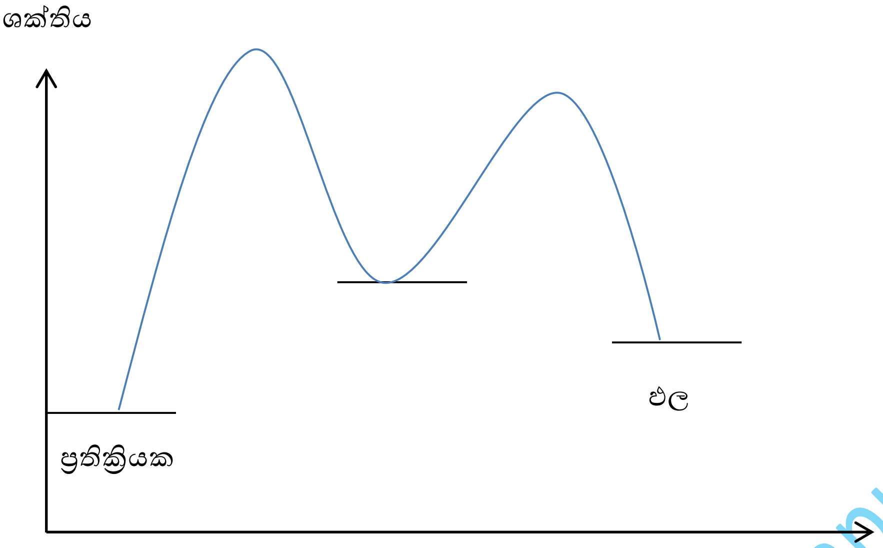
} **A + B ⟶ D**

Technology -ZEO Ratnapura.

මෙය තනි පියවරේ ප්‍රතික්‍රියාවක් නොවන අතර පියවර දෙකකින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක් වේ . මෙහිදී පළමුවA හා B එකතු වී C සෑදෙන අතර දෙවන පියවරේ දී C හා B එකතු වී D නම් සංයෝගය සෑදේ

- එවිට C අතරමැදි ඵලයක් වන අතර මෙය අවසානයේ දී ඉතිරි නොවේ
- මෙවැනි බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය වේගය එහි අඩංගු සෙමින් ම සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා පියවරේ සීඝ්‍රතාවය වේ

බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා සක්‍රීයන ශක්තිය වෙනස් වන ආකාරය පහත පරිදි ප්‍රස්ථාරිකව දැක්විය හැක



ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට සපුරා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා

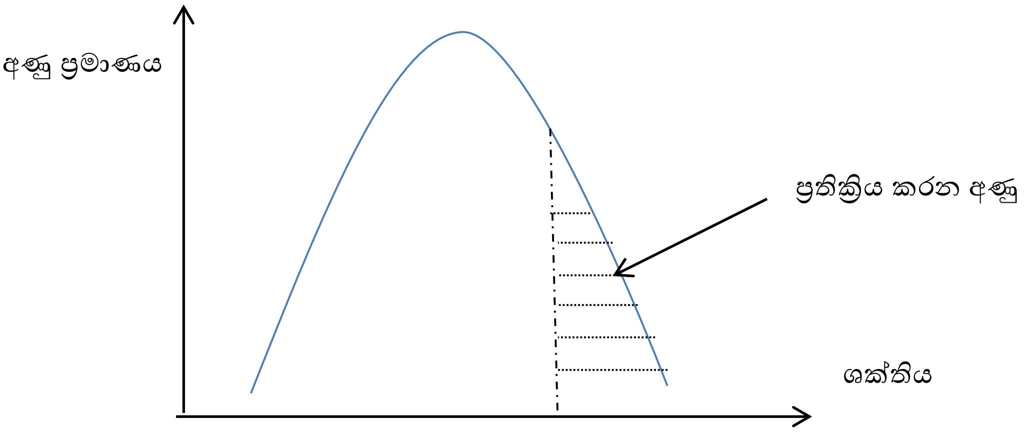
ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා තුනක් ඇත

- ප්‍රතික්‍රියක අණු එකිනෙක ගැටීම
- ප්‍රතික්‍රියක අනු උචිත නියමිත දිශාවෙන් ගැටීය යුතු ය
- සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අනු ගැටීය යුතු ය

සක්‍රියන ශක්තිය

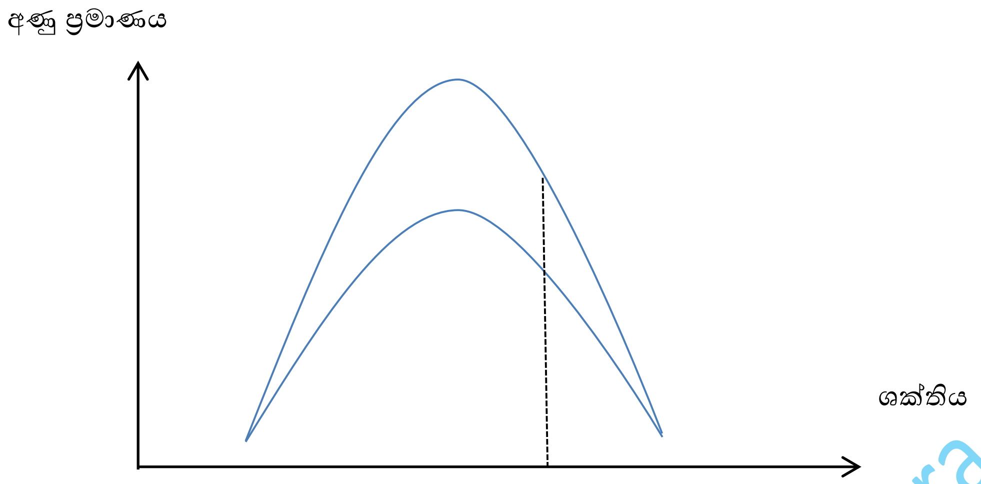
ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රතිඵල බවට පත්වීමට එම ප්‍රතික්‍රියක අණු සතුව පැවතිය යුතු අවම ශක්තිය ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රීය ශක්තිය ලෙස හැඳින්වේ.එනම් ප්‍රතික්‍රියක සතුව ඇති ශක්ති ප්‍රමාණය අවශ්‍ය ශක්තිය ශක්ති ප්‍රමාණය ඉක්මවා ඇත්නම් එම ප්‍රතික්‍රියක අණු එකිනෙක ගැටීම මගින් ප්‍රතිඵල නිපදවීම සිදුවේ.

යම් නියැදියක ඇති අණු ප්‍රමාණය සමඟ ශක්තිය විචලනය වන ආකාරය පහත පරිදි දැක්විය හැකිය එහි මගින් සක්‍රියන ශක්තිය E_a වේ.



Technology -ZEO Ratnapura.

නියැදියක උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට අනුප්‍රමාණයේ ශක්තියද පහත පරිදි වැඩියෙන් එවිට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අණු ප්‍රමාණයද ක්‍රමයෙන් වැඩි වේ එවිට සීඝ්‍රතාවය ද වැඩි විය



එසේම යම් නියැදියට උත්ප්‍රේරකයක් එකතු කළ විට ද සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කිරීම සිදු කරයි එම නිසා උත්ප්‍රේරකයක් ගත්විට එයට ප්‍රධාන ලක්ෂණ තුනක් පවතී

- ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය වැඩි කරනු ලබයි
- ප්‍රතික්‍රියාවකදී වැය නොවේ
- ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කරනු ලබයි

Technology -ZEO Ratnapura.