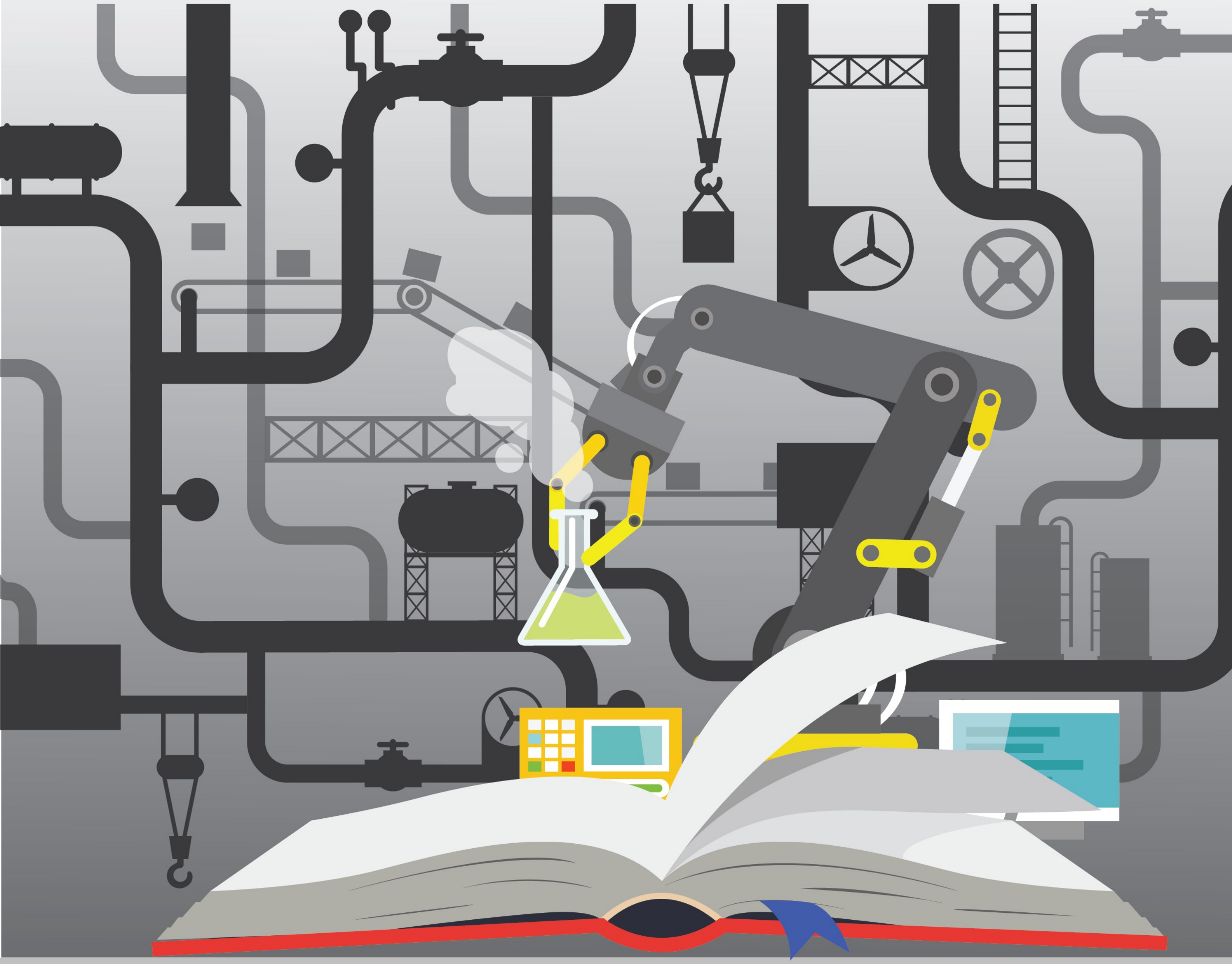
තාක්ෂණවේදය සඳහා විද්‍යාව

12.2 චාලක රසායනයේ මූලධර්ම ඇසුරෙන් ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාවය



Start Your Learning Journey with e-thaksalawa

The National e-learning Portal for The General Education

චාලක රසායනයේ මූලධර්ම ඇසුරින් ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව

ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා 3කි.

1.) ප්‍රතික්‍රියක අණු ගැටිය යුතුය.

2.) සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අණු ගැටිය යුතුය .

3.) සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අණු ගැටිය යුතුය .

ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය

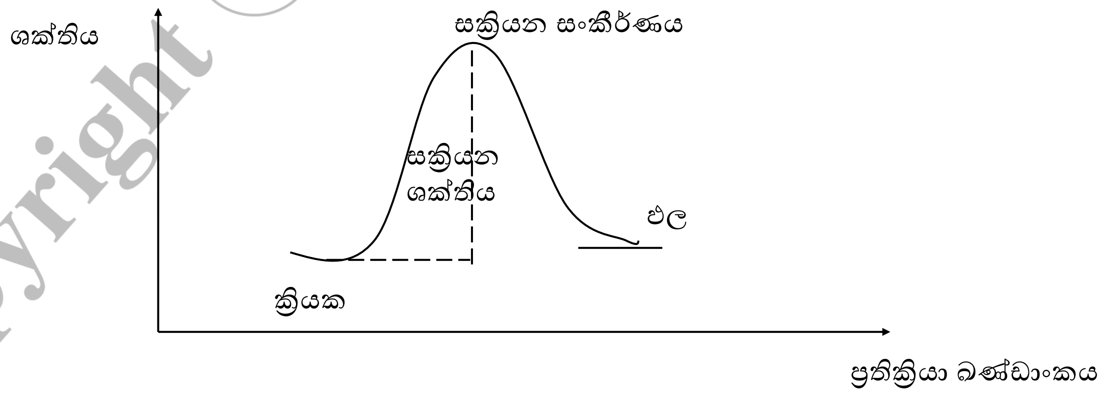
ඵල නිපදවීම සඳහා ක්‍රියක අණු සතු විය යුතු අවම ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තිය ලෙස හඳුන්වයි.

එනම් ප්‍රතික්‍රියක අණු නියමිත දිශානතියකින් යුතුව ගැටුනද ඵල සෑදීම සිදුවන්නේ සක්‍රියන ශක්තිය සපිරූ අණු ගැටීමෙන් පමණි.

සක්‍රියන ශක්තිය ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවිම සඳහා ශක්ති බාධකය ලෙස ක්‍රියා කරයි.

සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවූ අණු එකිනෙක සම්බන්ධ වීමෙන් ක්‍රියකවල බන්ධන බිඳෙමින් නව බන්ධන සෑදෙමින් පවතින අස්ථායි සංක්‍රමණ අවස්ථාවක පවතින සංකීර්ණය සක්‍රිය සංකීර්ණය ලෙස හඳුන්වයි.

ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය ප්‍රස්තාරිකව දැක්වීම



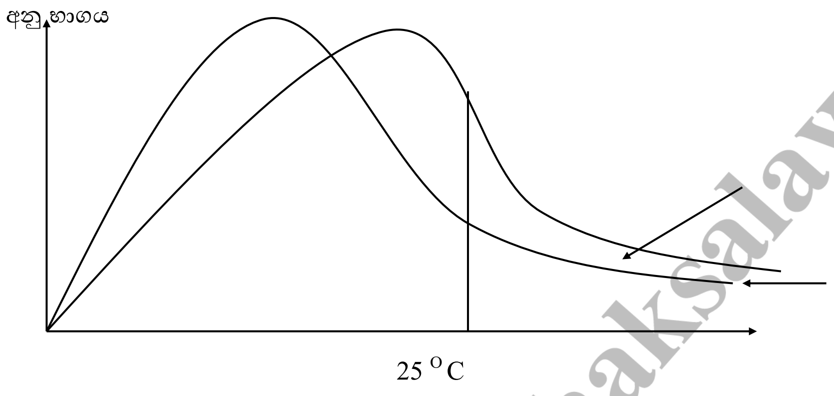
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

ප්‍රතික්‍රියාවක ශිඝ්‍රතාව චාලක රසායනික මුලධර්ම ඇසුරෙන් පැහැදිලි කිරීම

උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ශීඝ්‍රතාව වැඩි වීම.

සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියක අණුවලට චාලක ශක්තියක් පවතී. උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට අණුවල චාලක ශක්තියද වැඩි වේ. එවිට සක්‍රීය ශක්තිය ඉක්මවූ අණු ප්‍රමාණයද වැඩි වේ. එවැනි අණු අතර සිදුවන සඵල ගැටීම් ප්‍රමාණයද වැඩි වීම මඟින් ප්‍රතිඵල සෑදීමේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

අනු වල චාලක ශක්තිය



හරස්කඩ වර්ගඵලය වැඩිවන විට ශීඝ්‍රතාව වැඩිවීම

ප්‍රතික්‍රියක වල හරස්කඩ වර්ගඵලය වැඩිවන විට ඇතිවන සඵල ගැටීම ප්‍රමාණයද වැඩිවේ. එවිට සක්‍රියන ශක්තිය සපිරූ අනු වල ගැටීම ප්‍රමාණයද වැඩිවන නිසා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩිවේ.

සාන්ද්‍රණය වැඩිවන විට සීග්‍රතාව වැඩිවීම .

සාන්ද්‍රණය වැඩිවන විට ඒකක පරිමාවක ඇති අනු ප්‍රමාණයද වැඩිවේ. එවිට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවූ අනු අතර සිදුවන සඵල ගැටුම් ප්‍රමාණයද වැඩිවීම නිසා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩිවේ.

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

අන්තර්ගතය : කේ.ජී. ඩී. ධර්මසිරි මිය, දේවි බාලිකා විද්‍යාලය -කොළඹ .
අන්තර්ගතය පරීක්ෂා කිරීම : සුමතිපාල විදානපතිරණ මයා - ගුරු උපදේශක(වලස්මුල්ල අධ්‍යාපන කලාපය)
සැකසුම: ප්‍රෙමෝද්‍යා වර්ණකුල මයා , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය .
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

සාන්ද්‍රණය වැඩිවන විට ශීඝ්‍රතාව වැඩිවීම .

සාන්ද්‍රණය වැඩිවන විට ඒකක පරිමාවක ඇති අනු ප්‍රමාණයද වැඩිවේ. එවිට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවූ අනු අතර සිදුවන සඵල ගැටුම් ප්‍රමාණයද වැඩිවීම නිසා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩිවේ.

උත්ප්‍රේරක

ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රනය වෙනස් කරමින් ප්‍රතික්‍රියාව සක්‍රියන ශක්තිය අඩු විකල්ප මාර්ගයක් තොරා දෙන රසායනික සංයෝග උත්ප්‍රේරක ලෙස හඳුන්වයි.

උත්ප්‍රේරක වල ලක්ෂණ

- ප්‍රතික්‍රියාවට සක්‍රියන ශක්තිය අඩු විකල්ප මාර්ගයක් තොරා දීම.
- ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි කිරීම
- ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගී වුවද රසායනික විපර්යාසයකට ලක් නොවීම.

උත්ප්‍රේරක වර්ග

උත්පේරක වර්ග 2 කි.

1.)සමජාතීය උත්ප්‍රේරක

ප්‍රතික්‍රියක සහ උත්ප්‍රේරක එකම කලාපයේ පවතීනම් එවැනි උත්ප්‍රේරක සමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස හඳුන්වයි උදාහරණ ;

1. $2\,H_2O_{2\,(aq)} \xrightarrow{NaOH_{(aq)}} O_{2\,(g)} + 2H_2O_{\,(l)}$

2. $2\,SO_{2\,(g)} + O_2 \xrightarrow{NO_{\,(g)}} 2\,SO_{3\,(g)}$

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

2.)විෂම ජාතිය උත්ප්‍රේරක

ප්‍රතික්‍රියක සහ උත්ප්‍රේරක එකිනෙකට වෙනස් කලාපවල පවතී නම් එවැනි උත්ප්‍රේරක විෂමජාතිය උත්ප්‍රේරක ලෙස හඳුන්වයි.

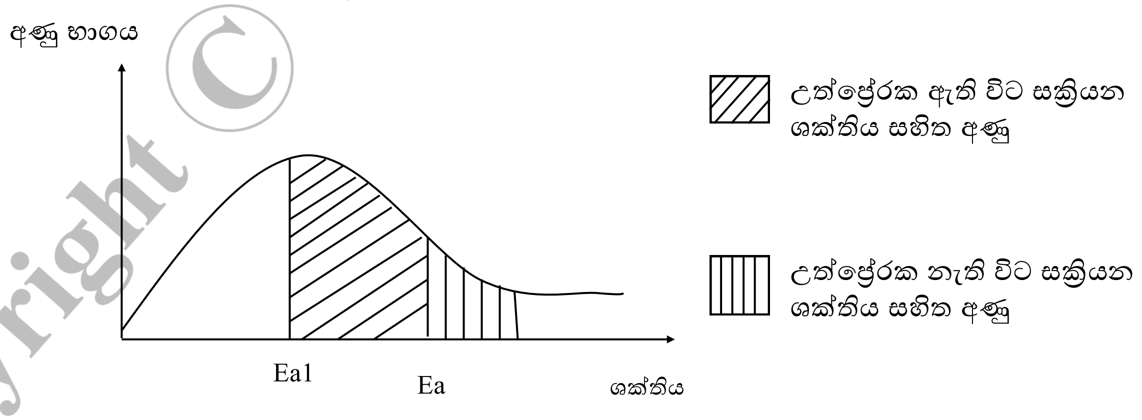
උදාහරණ .

1. $2\,H_2O_2 \xrightarrow{MnO2_{(s)}} O_{2(g)} + 2\,H_2O_{(l)}$

2. $2\,SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \xrightarrow{V_2O_2} 2\,SO_{3\,(g)}$

උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශිග්‍රතාව වැඩි වීම

උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය වෙනස් කරමින් ප්‍රතික්‍රියාව සක්‍රියන ශක්තිය අඩු මාර්ගයක් වෙත යොමු කරයි. එවිට ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය සපිරූ අණු ප්‍රමාණය වැඩිවේ. පහත ප්‍රස්තාරයේ එය දැක්වේ. එවිට එවැනි අණු අතර සිදුවන සඵල ගැටුම් ප්‍රමාණයද වැඩිවෙමින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව වැඩිවේ .



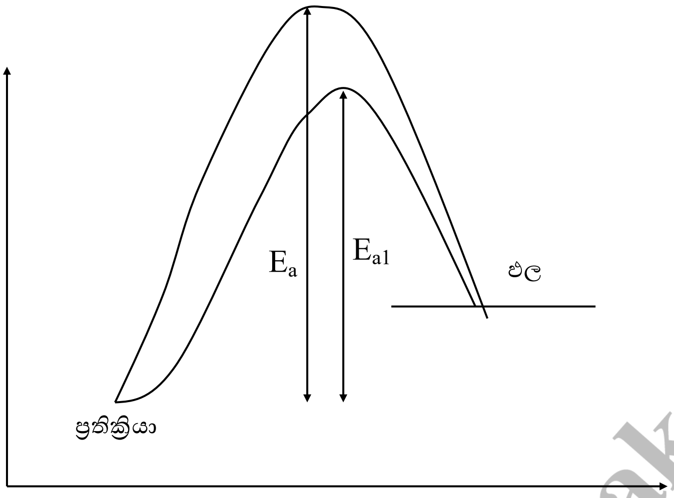
අන්තර්ගතය : කේ.ජී. ඩී. ධර්මසිරි මිය, දේවි බාලිකා විද්‍යාලය -කොළඹ .
අන්තර්ගතය පරීක්ෂා කිරීම : සුමතිපාල විදානපතිරණ මයා - ගුරු උපදේශක(වලස්මුල්ල අධ්‍යාපන කලාපය)
සැකසුම: ප්‍රෙමෝද්‍යා වර්ණකුල මයා , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය .
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

උත්ප්‍රේරක සහිත හා රහිත විට ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය

E_a- උත්ප්‍රේරක නැති විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය

E_{a1}– උත්ප්‍රේරක ඇති විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය

ශක්තිය



ප්‍රතික්‍රියා ඛණ්ඩාංකය

ප්‍රතික්‍රියා වර්ග

ප්‍රතික්‍රියක ඵල බවට පත්වන ආකාරය අතරමැදි ඵල සහිතව පියවරෙන් පියවර ඉදිරිපත් කිරීම ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රනය ලෙස හඳුන්වයි.

ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රනය අනුව ප්‍රතික්‍රියා වර්ග දෙකකි.

- තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා
- බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා

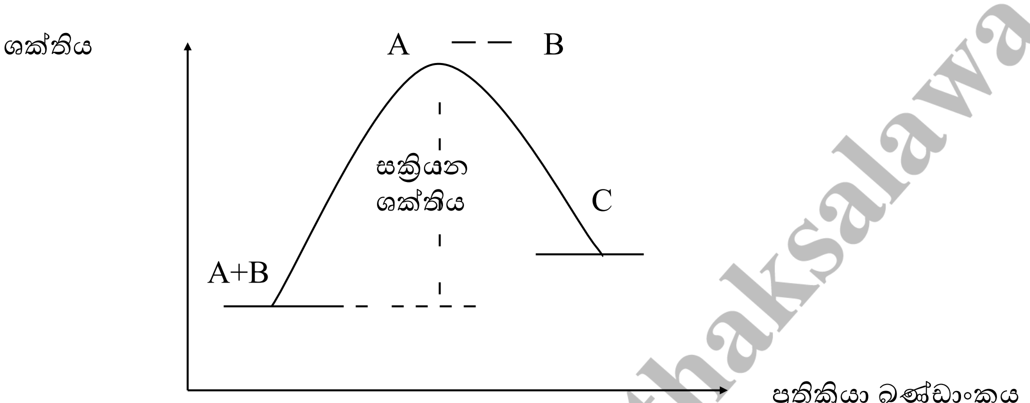
අන්තර්ගතය : කේ.ජී. ඩී. ධර්මසිරි මිය, දේවි බාලිකා විද්‍යාලය -කොළඹ .
අන්තර්ගතය පරීක්ෂා කිරීම : සුමතිපාල විදානපතිරණ මයා - ගුරු උපදේශක(වලස්මුල්ල අධ්‍යාපන කලාපය)
සැකසුම: ප්‍රේමෝද්‍යා වර්ණකුල මයා , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය .
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකදී සෘජුවම ප්‍රතික්‍රියක වලින් ප්‍රතිඵල සෑදේ නම් එවැනි ප්‍රතික්‍රියා තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හඳුන්වයි. මේවා මූලික ප්‍රතික්‍රියා ලෙසද හඳුන්වයි.

$$A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)}$$

තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ප්‍රතික්‍රියා ඛණ්ඩාංකයට එදිරිව ශක්තිය



බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා

පියවර කිහිපයකින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හඳුන්වයි. මෙහිදී ඵල සෑදීමට පෙර අතරමැදි පියවරවල දී අතරමැදි ඵල සෑදීම සිදුවේ.

ප්‍රතික්‍රියාවේ අවසානයේදී ඵලයක් ලෙස ඉතිරි නොවන නමුත් ප්‍රතික්‍රියාවේ පියවරවල දී ඵලයක් ලෙස සෑදෙන සංයෝග අතරමැදි ඵල වේ.

උදාහරණ

A සහ B ප්‍රතික්‍රියක වලින් E ඵලය සෑදේ යයි සිතමු.

$$A + 2B \longrightarrow E$$

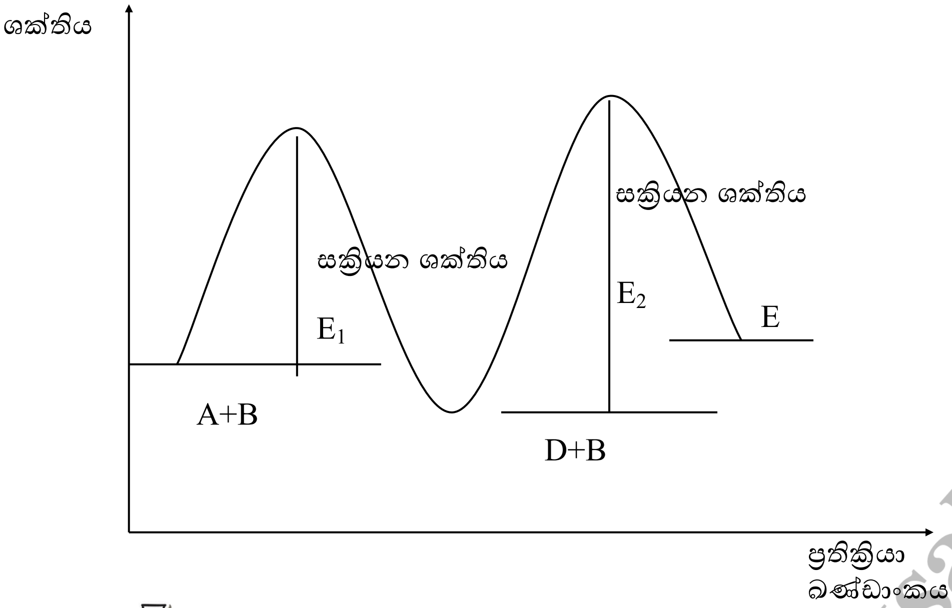
$$A + B \longrightarrow D$$

$$D + B \longrightarrow E$$

එනම් ප්‍රතික්‍රියාව පියවර දෙකකින් සිදුවේ . D අතරමැදි ඵලයයි.

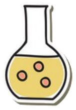
ඒ සඳහා ප්‍රතික්‍රියා ඛණ්ඩාංකයට එදිරිව ශක්ති ප්‍රස්තාරය අඳිමු.

අන්තර්ගතය : කේ.ජී. ඩී. ධර්මසිරි මිය, දේවි බාලිකා විද්‍යාලය -කොළඹ .
අන්තර්ගතය පරීක්ෂා කිරීම : සුමතිපාල විදානපතිරණ මයා - ගුරු උපදේශක(වලස්මුල්ල අධ්‍යාපන කලාපය)
සැකසුම: ප්‍රේමෝද්‍යා වර්ණකුල මයා , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය .
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk



E$_1$- පළමු පියවරේ සක්‍රියන ශක්තිය

E $_2$- දෙවන පියවරේ සක්‍රියන ශක්තිය

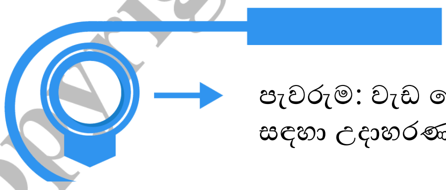


මෙහි සක්‍රිය සංකීර්ණ දෙකක් සෑදේ

බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය

- මීටර් 100 ×4 සහය දුවන තරගයක් සලකමු. මෙම තරගයේ දිනුම නොමැතිනම් වේගය තීරණය වනුයේ ක්‍රීඩකයන් 4 දෙනා ගෙන් කවර ක්‍රීඩකයා මතද ?
- තරඟයේ දිනුම තීරණය වනුයේ සෙමින්ම දුවන තරඟකරුවා මත නොවේද?
- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව ද එවැනිම වේ පියවර කිහිපයකින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා සක්‍රියන ශක්තීන්ද කිහිපයක් පවතී. එවිට සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය තීරණය වනුයේ සෙමෙන්ම සිදුවන පියවර මතය. එනම් සෙමෙන්ම සිදුවන්නේ සක්‍රියන ශක්තිය වැඩිම ප්‍රතික්‍රියාවයි.

  වෙනත් ආකාරයකින් ප්‍රකාශ කළහොත් සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය තීරණය වනුයේ සක්‍රියන ශක්තිය වැඩිම පියවර මතයි.



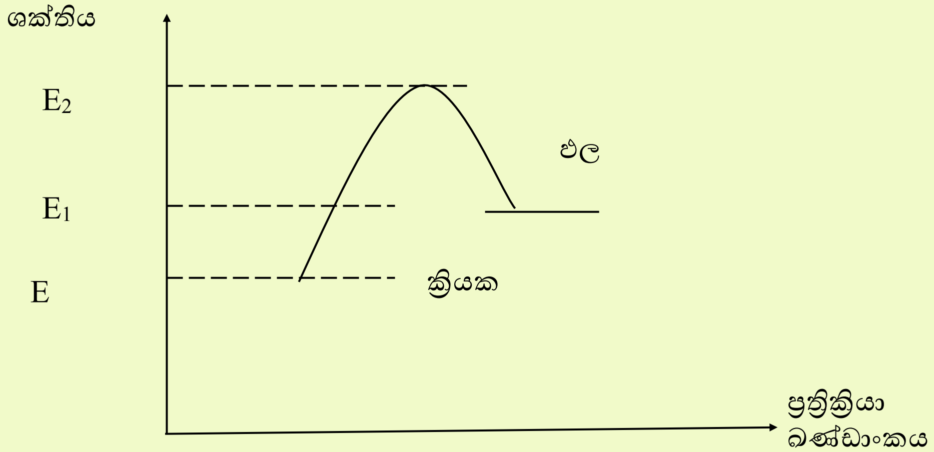
පැවරුම: වැඩ ලෝකයේදී වාලක රසායනයේ යොදා ගැනීම් භාවිත වන කර්මාන්ත සඳහා උදාහරණ අන්තර්ජාලය මඟින් සොයන්න.

අන්තර්ගතය : කේ.ජී. ඩී. ධර්මසිරි මිය, දේවි බාලිකා විද්‍යාලය -කොළඹ .
අන්තර්ගතය පරීක්ෂා කිරීම : සුමතිපාල විදානපතිරණ මයා - ගුරු උපදේශක(වලස්මුල්ල අධ්‍යාපන කලාපය)
සැකසුම: ප්‍රේමෝද්‍යා වර්ණකුල මයා , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය .
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

01.) ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව සඳහා බලපාන සාධකයක් නොවන්නේ ,

1. උෂ්ණත්වය
2. ප්‍රතික්‍රියක වල සාන්ද්‍රණය
3. ප්‍රතික්‍රියක වල භෞතික ස්වභාවය
4. ප්‍රතිඵල වල ස්වභාවය
5. උත්ප්‍රේරක

02.) පහත ප්‍රස්තාරය අනුව ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය වනුයේ ,



1. $E_1 - E_2$
2. $E_2 - E_1$
3. $E_1 - E$
4. $E - E_1$
5. $E_2 - E$

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

03.) පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න

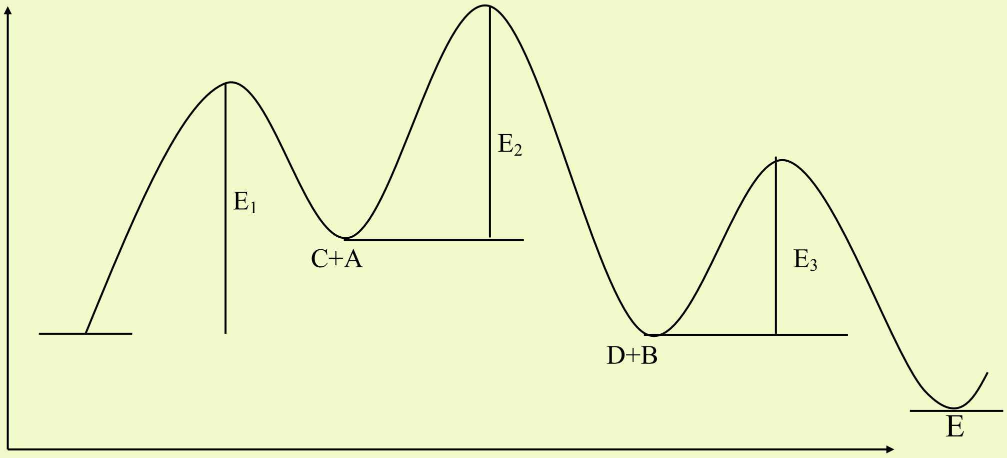
$2\ SO_2 + O_2(g) \longrightarrow 2\ SO_3\ (g)$

ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ වි තත්පර 10 ට පසු සෑදුන SO_3 වායු ප්‍රමාණය $1\ mol\ dm^{-3}$ වේ. එම කාලය තුල O_2 වැයවීමේ ශිග්‍රතාව කොපමණද ?

1.) $0.1\ mo1dm^{-3}\ s^{-1}$
2.) $1.0\ mo1dm^{-3}\ s^{-1}$
3.) $0.05\ mo1dm^{-3}\ s^{-1}$
4.) $10.0\ mo1dm^{-3}\ s^{-1}$
5.) $0.25\ mo1dm^{-3}\ s^{-1}$

04.) ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රනය පහත ප්‍රස්තාරයෙන් දැක්වේ.

$2\ A + 2\ B \longrightarrow E$



ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය රඳවා පවතිනුයේ,

A. පළමු පියවර මතය
B. දෙවන පියවර මතය
C. තෙවන පියවර මතය

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරින් සත්‍ය වන්නේ ,

1. A පමණි.
2. B පමණි.
3. C පමණි.
4. Aසහ Bපමණි.
5. Aසහ Cපමණි.

අන්තර්ගතය : කේ.ජී. ඩී. ධර්මසිරි මිය, දේවි බාලිකා විද්‍යාලය -කොළඹ .
අන්තර්ගතය පරික්ෂා කිරීම : සුමතිපාල විදානපතිරණ මයා - ගුරු උපදේශක(වලස්මුල්ල අධ්‍යාපන කලාපය)
සැකසුම: ප්‍රෙමෝදා වර්ණකුල මයා , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය .
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

05.) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගයෙන්ම සිදුවන පියවර වනුයේ,

1. පළමු පියවර
2. දෙවන පියවර
3. තෙවන පියවර
4. පළමු හා දෙවන පියවර
5. පළමු හා තුන්වන පියවර

06.) ඇමෝනියා යනු කෘෂි කර්මාන්තයේදී සුවිශේෂී වැදගත්කමක් ඇති සංයෝගයකි. කාර්මිකව ඇමෝනියා නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි වේ.

$$N_{2\,(g)} + H_{2\,(g)} \xrightarrow{Fe_2O_{3(s)}} NHs_{\,(g)}$$

A.

1. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න .
2. පීඩනය වැඩි කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශිග්‍රතාව වැඩිවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න .
3. මෙහි භාවිත වන උත්ප්‍රේරක කුමන ආකාරයේද ?
4. උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශිග්‍රතාව වැඩිවන අකාරය පැහැදිලි කරන්න
5. උත්ප්‍රේරක ඇති විට හා නැතිවිට ප්‍රතික්‍රියාවේ ශක්ති සටහන ඇඳ දක්වන්න
6. H_2 වැයවීමේ ශිග්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න
7. H_2 ඇසුරින් N_2 වැයවීමේ ශිග්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න

B .

N_2 හා H_2 10^{3} l පරිමාවක් සහිත ප්‍රතික්‍රිය කුටීරයක් තුල ප්‍රතික්‍රියා කරවන ලදී. පය 4 කට පසු ප්‍රතික්‍රියා කුටීරය තුල ඇති අමුද්‍රව්‍ය පරික්ෂා කල විට H_2 , 2 mol l^{-1} අඩුවී ඇති බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

1. H_2 වැය වීමේ ශිග්‍රතාව mol l^{-1} s^{-1} සොයන්න
2. NH_3 නිපදවීමේ ශිග්‍රතාවය mol l^{-1} s^{-1} වලින් සොයන්න
3. පැයක් තුල නිපදවන මුළු NH_3 මවුල ප්‍රමාණය සොයන්න

Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk

අන්තර්ගතය : කේ.ජී. ඩී. ධර්මසිරි මිය, දේවි බාලිකා විද්‍යාලය -කොළඹ .
අන්තර්ගතය පරීක්ෂා කිරීම : සුමතිපාල විදානපතිරණ මයා - ගුරු උපදේශක(වලස්මුල්ල අධ්‍යාපන කලාපය)
සැකසුම: ප්‍රෙමෝදා වර්ණකුල මයා , ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්ව විද්‍යාලය .
Copyright © www.e-thaksalawa.moe.gov.lk