චාලක රාසායනය

ලෝකයේ දියුණුවත් සමග මිනිසා කාර්මීකරණය තුළ විවිධ නිෂ්පාදන කර්මාන්ත ආශ්‍රිතව සිදු කිරීම් ආරම්භ කළේය. මෙම නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය තුළ අමුද්‍රව්‍යය විවිධ ප්‍රතික්‍රියා වලට යොමු කිරීමෙන් යම් යම් ප්‍රතිඵල නිර්මාණය කරනු ලබයි. මෙහිදී එම ප්‍රතික්‍රියා සිදු වීමට අවශ්‍ය පසුබිම, ප්‍රතික්‍රියා වල වේගය හා ප්‍රතික්‍රියා සිදුවීමට අවශ්‍ය තත්ත්ව පිළිබඳව සැලකිලිමත් වීම ඉතා වැදගත් වේ. මෙම ඒකකය තුළ දී එය පිළිබඳව අධ්‍යයනය කරනු ලබයි.

✷ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදුවීම හඳුනාගැනීම.

ඇතැම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදු වන විට ඒවාහි වර්ණ විපර්යාසයක් සිදු විය හැක. බොහෝ විට d ගොණුවේ කැට අයන අන්තර්ගත වන ප්‍රතික්‍රියා තුළ මෙම වර්ණ විපර්යාසය දැකිය හැක. සමහර ප්‍රතික්‍රියා සිදුවීමේදී එම ප්‍රතික්‍රියා වල අවස්ථා විපර්යාසයන් සිදු විය හැක. ඝන ද්‍රව්‍ය සෑදී ද්‍රාවණයේ පතුලේ අවක්ෂේප වීම, වායු බුබුලු පිටවීම, පෙන සහිත ජලටිනීමය තෛලෝදයක් සෑදීම මෙහිදී සිදුවිය හැක. ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියාවල උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම හෝ pH අගයන් වෙනස් වීමද සිදුවිය හැක. උෂ්ණත්වමාන හා pH කඩදාසි භාවිතයෙන් මෙය හඳුනාගත හැක.

✷ සිදුවන කාලය මත ප්‍රතික්‍රියා වර්ගීකරණය

බෝම්බ පිපිරීම, වෙඩි බෙහෙත් දහනය වැනි ඉක්මනින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා ක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හඳුන්වනු ලබයි. ආහාර ජීර්ණය, ප්‍රභාසංස්ලේෂණය කෙටි කාලයකින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා වේ. යකඩ මල් බැඳීම, තඹවල ඔක්සයිඩ බැඳීම් දිගුකාලීන ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්විය හැක.

✷ තුලිත රසායනික සමීකරණ

ස්කන්ධ සංස්ථිතික නියමයට අනුව ප්‍රතික්‍රියාවක ආරම්භයේ පැවති ස්කන්ධය අවසානයේ ද තිබිය යුතුය. (න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවලදී මෙහි සුළු වෙනසක් සිදු වේ.) තවද පරමාණුක වාදයට අනුව ප්‍රතික්‍රියාවක ආරම්භයේ පැවැති පරමාණු මවුල ප්‍රමාණයම අවසානයේ තිබිය යුතුය. එම නිසා ප්‍රතික්‍රියාවක් ලිවීමේදී ස්ටොයිකියෝ මිතිය අනුව ප්‍රතික්‍රියාව තුලිත කර දැක්වීම අනිවාර්යය වේ.

ස්ටොයිකියෝමිතිය යනු ප්‍රතික්‍රියාවක මූල ද්‍රව්‍යය හෝ සංයෝග අන්තර්ගත වන සරල මවුල අනුපාතයයි. එම අනුපාතයට අනුව ප්‍රතික්‍රියා තුලිත කිරීම සිදු කරයි. පහත උදාහරණය සලකා බලන්න.

$$CH_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භයේ H පරමාණු 4 ක් පවතින නමුත් අවසානයේ පවතිනුයේ 2 ක් පමණි. එම නිසා H_2O අණුව ඉදිරියෙන් 2 යොදා පහත ආකාරයට ලිවිය හැක.

$$CH_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ වම්පස O පරමාණු 2 ක් පවතින අතර දකුණු පස O පරමාණු එකතුව 4 කි. එම නිසා වම් පස O_2 ඉදිරියෙන් 2 යෙදිය හැක. එවිට පහත පරිදි තුලිත රසායනික සමීකරණය ලැබේ.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

✷ ප්‍රතික්‍රියාවක භෞතික අවස්ථාව

ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමේදී එහි පවතින සංයෝග හෝ මූල ද්‍රව්‍යය පවතින භෞතික අවස්ථාව කුඩා වරහනක් තුළ යෙදීම සිදු කරයි.

- ඝන - soild - (s)
- ද්‍රව - liquid - (l)
- වායු - gas - (g)
- ජලීය ද්‍රාවණ - aqueous - (aq)

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow 4HNO_{3(aq)}$$

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

✷ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදුවීමට අවශ්‍ය සාදක

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකදී ප්‍රතික්‍රියකයක් ඵල බවට පත්වීමේ අත්‍යාවශ්‍ය සාධක තුනක් පහත දැක්වේ. එම සාධක කිසිවක් හෝ සපුරාලිය නොහැකි නම් එම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු නොවේ.

01. ප්‍රතික්‍රියා අණු සංඝට්ටනය විය යුතුය.
02. අණු උචිත දිශානතියකට ගැටිය යුතුය.
03. ප්‍රතික්‍රියක අණුවල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි විය යුතුය.

01. ප්‍රතික්‍රියා අණු සංඝට්ටනය විය යුතුය.

ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට නම් ප්‍රතික්‍රියක අණු ගැටීමක් සිදු විය යුතුය. අණු ගැටීමකින් තොරව ඵල හට ගැනීම සිදු නොවේ.

02. අණු උචිත දිශානතියකට ගැටිය යුතුය.

ප්‍රතික්‍රියක අණු එකිනෙක ගැටුන පමණින් ඵල නොලැබේ. ප්‍රතික්‍රියක අණු ගැටෙන විට ඒවා නිශ්චිත දිශානතියකට ගැටීම සිදුවිය යුතුය.

$$NO_{(g)} + Cl_2 \longrightarrow NOCl_{(g)} + Cl_{(g)}$$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී NO අණුවේ N පරමාණුව Cl_2 අණුවේ Cl සමග ගැටී බන්ධන සාදයි. NO අණුවේ O පරමාණුව Cl_2 වෙත ලං වූ විට අණුව පොලා පැන ඉවත් වේ.

$$O = N + Cl - Cl \longrightarrow O = N - Cl + Cl$$

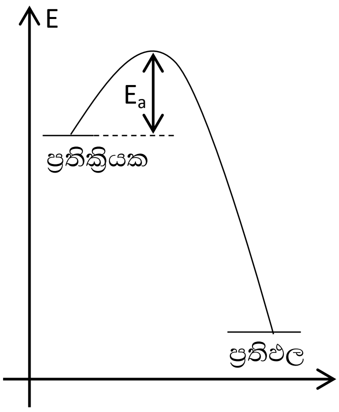
03. ප්‍රතික්‍රියක අණුවල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි විය යුතුය.

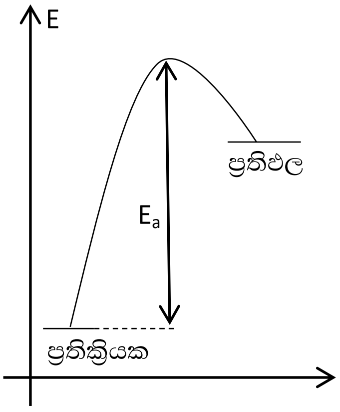
- **සක්‍රියන ශක්තිය**

ප්‍රතික්‍රියක් ඵලයක් බවට පත්වීමේ දී සලකා බලනු ලබන ශක්ති ප්‍රමාණය සක්‍රියන ශක්තිය ලෙස හඳුන්වයි. එය ශක්ති බාධකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන අතර සක්‍රියන ශක්තියට වඩා අඩු ශක්තියක් ඇති කිසිම ප්‍රතික්‍රියක අණුවක් ඵල ලබා නොදෙයි.

- **සක්‍රියන සංකීර්ණය**

ප්‍රතික්‍රියක අණු ගැටී ඒවායේ විභව ශක්ති උපරිම වන විට (සක්‍රියන ශක්තියේ ඉහළම පවතින විට) ප්‍රතික්‍රියක පරමාණු න්‍යෂ්ටි අතර බන්ධන ඇති වී සාදනු ලබන සංකීර්ණය සක්‍රියන සංකීර්ණය ලෙස හඳුන්වයි.



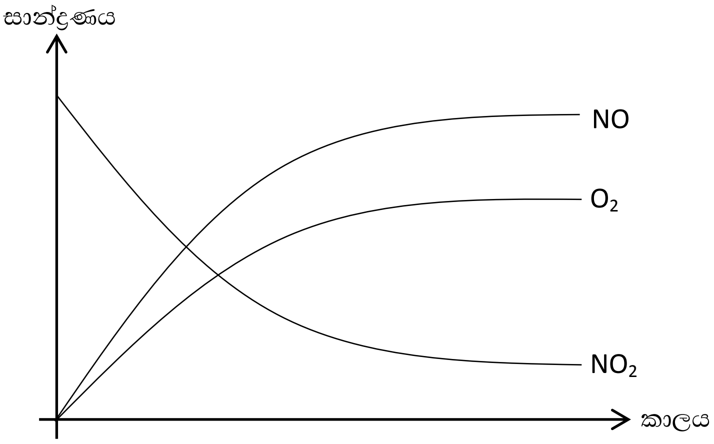


E_a - සක්‍රියන ශක්තිය (සෑම විටම ප්‍රතික්‍රියක මට්ටමේ සිට මනිනු ලබයි.)

✷ ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය (R)

NO_2 විඝටනය වන සාන්ද්‍රණය සම්බන්ධව පහත ප්‍රස්ථාරයේ දක්වා ඇත.

$$NO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$$



මෙම ප්‍රස්ථාරයට අනුව ප්‍රතික්‍රියක් වන NO_2 සාන්ද්‍රණය කාලය සමග අඩු වන අතර ප්‍රතිඵල වල සාන්ද්‍රණය කාලය සමඟ වැඩි වී ඇත. තවද කිසිදු ප්‍රතික්‍රියකයක් හෝ ඵලයක් කාලය සමඟ ඒකාකාරීව විචලනය වී නොමැත. ඉහත ප්‍රස්ථාරයට අනුව NO_2 ප්‍රමාණය ආරම්භයේ සීඝ්‍රයෙන් අඩුවී ඇති අතර අවසානයේ ප්‍රතික්‍රියාව මන්දගාමී වී ඇත. (නමුත් සීඝ්‍රතාවය ගණනය කිරීමට ආරම්භය හා අවසානය පමණක් සලකයි.)

- **ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය ගණනය කිරීම.**

ප්‍රතික්‍රියාවක කාලය සමඟ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය(mol) වෙනස් වීම හෝ සාන්ද්‍රණය වෙනස්වීම මත ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරනු ලැබේ. ප්‍රතික්‍රියාවලදී බොහෝ විට සාන්ද්‍රණ වෙනස්වීම මත ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව ගණනය කරනු ලබන අතර පරිමා වෙනස්වීමක් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා වල ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයට අනුව සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරනු ලබයි.

මෙහිදී ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයේ වෙනස හෝ සාන්ද්‍රණයේ වෙනස ඒ සඳහා ගත් වූ කාලයෙන් බෙදයි. මේ සඳහා ආරම්භක හා අවසාන අගයන් පමණක් සලකනු ලබයි. (ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණ හෝ සාන්ද්‍රණ වෙනස ලබා ගැනීමට අවසානයෙන් ආරම්භය අඩු කරනු ලබයි.)

ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය = $\frac{\text{ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයේ වෙනස}}{\text{කාලය}}$

$$R = \frac{\Delta n}{t}$$

වැදගත් :- ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය සඳහා ස්කන්ධය(m) වුවද භාවිතා විය හැක.

ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය = $\frac{\text{සාන්ද්‍රණ වෙනස}}{\text{කාලය}}$

$$R = \frac{\Delta C}{t}$$

ඉහත සාන්ද්‍රණ හෝ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයේ වෙනස ප්‍රතික්‍රියකවලට අනුව හෝ ප්‍රතිඵලවලට අනුව ගණනය කළ හැක. ප්‍රතික්‍රියක කාලය සමග අඩු වන නිසා සීඝ්‍රතා සමීකරණය ලිවීමේ දී ඉදිරියෙන් සෘණ(-) ලකුණක් යොදයි. තවද ප්‍රතිඵලවලට අනුව සීඝ්‍රතා සමීකරණය ලිවීමේදී ප්‍රතිඵල කාලය සමග වැඩි වන නිසා ඉදිරියෙන් ධන(+) ලකුණක් යොදයි.

ප්‍රතික්‍රියක වලට අනුව,

$$R = \frac{-\Delta n}{t}$$ $$R = \frac{-\Delta C}{t}$$

ප්‍රතිඵල වලට අනුව,

$$R = \frac{+\Delta n}{t}$$ $$R = \frac{+\Delta C}{t}$$

සීඝ්‍රතාවයේ ඒකක mol dm^{-3} s^{-1} හෝ mol s^{-1} වේ.

✷ මධ්‍යන්‍යය සීඝ්‍රතාවය ($\bar{R}$)

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

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සැලකූ විට මෙහි B වැයවීමට වඩා දෙගුණයකින් A වැය වේ. එවිට එක් එක් සංඝටකයට අනුව ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වෙනස් වේ. නමුත් තනි ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා මධ්‍යන්‍යය සීඝ්‍රතාවය සැලකූ විට කුමන සංඝටකයට අනුව ගණනය කලද එකම අගයක් විය යුතුය. එම නිසා මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාව ගණනය කිරීම සඳහා එක් එක් සංඝටක වල ස්ටොයිකියෝමිතිය වැදගත් වේ.

වැදගත් :- සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලිවීමේදී එක් එක් සංඝටකයේ ස්ටොයිකියෝමිතික පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම මගින් සීඝග්‍රතාවය ලබාගත හැක.

ස්ටොයිකියෝමිතිය යනු එක් එක් සංඝටකය සම්බන්ධ වන සරල මවුල අනුපාතයයි. පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ NO_2 වල ස්ටොයිකියෝමිතිය 4 ක්ද, H_2O වල ස්ටොයිකියෝමිතිය 2 ක්ද, වේ.

$$4NO_2 + 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow 4HNO_{3(aq)}$$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාවය($\bar{R}$), NO_2 ට අනුව පහත පරිදි දැක්විය හැක.

$$\bar{R} = -\frac{1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t}$$

මෙහි NO_2 ප්‍රතික්‍රියකයක් නිසා (-)ලකුණ යොදා ඇති අතර NO2 වල ස්ටොයිකියෝමිතිය 4 ක් නිසා මධ්‍යන්‍යය සීඝ්‍රතාවය සෙවීමට $^1/_4$ මගින් ගුණකර ඇත. (මේවාහී කොට වරහන [ ] මගින් අදාළ සංයෝගයේ සාන්ද්‍රණය පෙන්නුම් කරයි.)

$$\bar{R} = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$$

ඉහත O2 හි ස්ටොයිකියෝමිතිය 1 ක් බැවින් එහි පරස්පරයද 1 ක් වේ. තවද එය ප්‍රතික්‍රියකයක් නිසා (-) ලකුණ යොදා ඇත.

වැදගත් :- යම් ප්‍රතික්‍රියාවක මධ්‍යන්‍යය සීඝ්‍රතාව සැලකූ විට එය සෑම සංඝටකයකටම අනුව එකම අගයක් ගනී. එබැවින් ඒවා පහත පරිදි ලිවිය හැක.

$$\bar{R} = -\frac{1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = +\frac{1}{4}\frac{\Delta[HNO_3]}{\Delta t}$$

Ex :- $H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක NaOH සාන්ද්‍රණය 0.04 $mol\ dm^{-3}$ වන අතර තත්පර 5 කට පසු එහි සාන්ද්‍රණය 0.01 $mol\ dm^{-3}$ වේ.

i. NaOH වැයවීමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.
ii. NaOH වැයවීමේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

පිළිතුර :-

ආරම්භක NaOH ප්‍රමාණය (C_1) = 0.04 $mol\ dm^{-3}$
අවසන් NaOH ප්‍රමාණය (C_1) = 0.01 $mol\ dm^{-3}$
ගත වූ කාලය = තත්පර 5 යි.

i.

$$R = \frac{-\Delta[NaOH]}{\Delta t}$$

$$R = \frac{-(C_2 - C_1)}{\Delta t}$$

$$R = \frac{-(0.01 - 0.04)}{5}$$

$$R = \frac{-(-0.03)}{5}$$

$$R = \frac{0.03}{5}$$

$$R = 0.006\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$$

ii.

$$R = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[NaOH]}{\Delta t}$$

$$R = -\frac{1}{2}\frac{(C_2 - C_1)}{\Delta t}$$

$$R = -\frac{1}{2}\frac{(0.01 - 0.04)}{5}$$

$$R = -\frac{1}{2}\frac{(-0.03)}{5}$$

$$R = \frac{0.03}{10}$$

$$R = 0.003\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$$

අමතර :- ප්‍රතික්‍රියාවකදී ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය අර්ධයක් වීමට ගත වන කාලය ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ජීව කාලය ලෙස හඳුන්වයි.

✷ ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවයට බලපානු ලබන සාධක

01. උෂ්ණත්වය
02. සාන්ද්‍රණය/පීඩනය
03. ප්‍රතික්‍රියක වල භෞතික ස්වභාවය
04. උත්ප්‍රේරක

- **උෂ්ණත්වය**

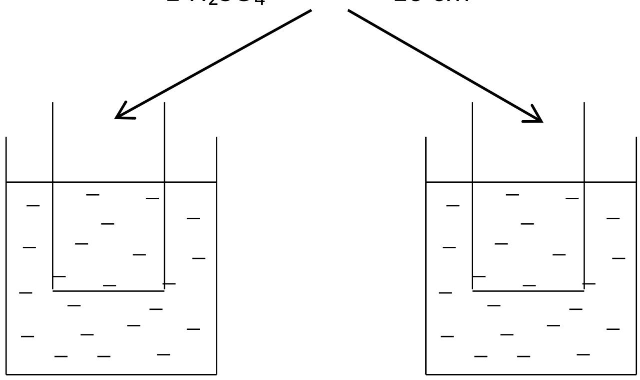
ප්‍රතික්‍රියාවක උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේ දී එහි ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ. මේ සඳහා බලපානු ලබන හේතු සාධක පහත දැක්වේ.

- උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේදී ප්‍රතික්‍රියක අණු අතර ඒකක කාලයකදී සිදුවන සඵල සට්ටන සංඛ්‍යාව වැඩිවේ. එවිට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ.
- උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියක අණු වල ශක්තිය වැඩිවේ. එවිට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අණු ගණන වැඩි වන නිසා ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව වැඩිවේ.

<u>පරීක්ෂණය</u>

අනුමාපන ප්ලාස්කු දෙකක් ගෙන පහත ද්‍රාවණයන් සමානව ප්ලාස්කු වලට දමා එක් ප්ලාස්කුවක් කාමර උෂ්ණත්වයේ ද අනෙක් ප්ලාස්කුව 60 ℃ උෂ්ණත්වයේ ජල තාපකයකද ගිල්වන්න.

$0.01\ Na_2C_2O_4$ – 25 cm^3
$0.01\ KMnO_4$ – 10 cm^3
$1\ H_2SO_4$ – 10 cm^3



කාමර උෂ්ණත්වය (25 ℃) (60 ℃)

(මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේදී දම් පැහැ ද්‍රාවණය ලා රෝස (අවර්ණ) වර්ණයට පත්වේ.)

<u>නිරීක්ෂණය</u>

60 ℃ හි පවතින ද්‍රාවණය 25 ℃ හි ද්‍රවණයට වඩා ඉක්මනින් ලා රෝස පැහැයට පත් වෙයි. එනම් උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ.

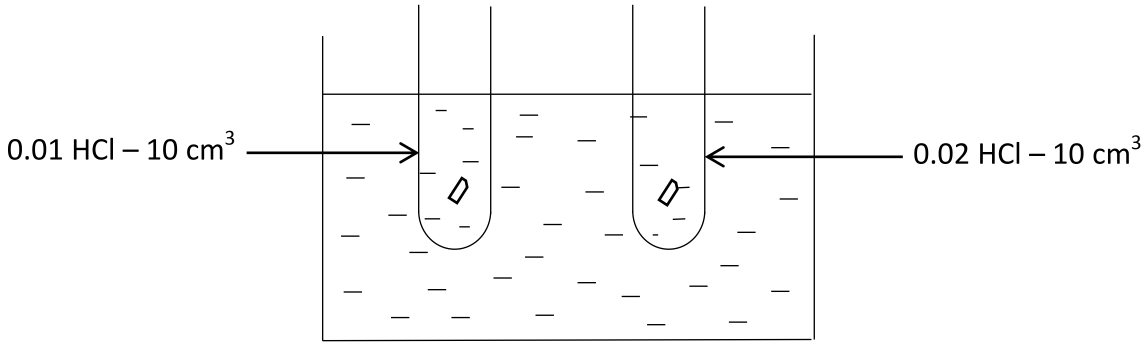
- **සාන්ද්‍රණය**

ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වැඩි වූ විට ප්‍රතික්‍රියක අණු අතර සිදුවන හමුවීම් ගණන වැඩිවේ. එනම් ඒකක කාලයකදී සිදුවන ඝට්ටන ගණන වැඩි වේ. එම නිසා ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය ඉහළ යයි. වායුමය පද්ධතියක් සැලකුවිට එහි පීඩනය වැඩි වන විට පරිමා පරිමාව අඩු වීම හේතුවෙන් සාන්ද්‍රණය වැඩි වේ. එවිටද ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

<u>පරීක්ෂණය</u>

පරීක්ෂණ නල දෙකක් ගෙන සමාන Mg පටි කැබලි දෙකක් දමා අසමාන සාන්ද්‍රණ වලින් යුත් HCl ඒවාට එක්කර ජල තාපකයක තබයි. (ජල තාපකය උෂ්ණත්වය සමානව ලබාදේ.)

$$2HCl + Mg \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$$



<u>නිරීක්ෂණය</u>

0.01 HCl දැමූ නලයට වඩා වේගයෙන් 0.02 HCl දැමූ නලය තුලින් වායු බුබුලු පිට වේ. එනම් සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයද වැඩි වේ.

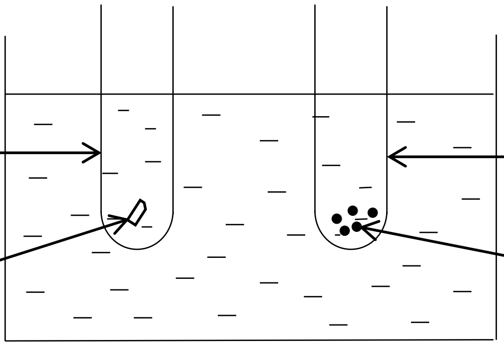
- **ඝන ප්‍රතික්‍රියක වල ස්වාභාවය**

මෙහිදී ඝන ප්‍රතික්‍රියක වල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය පිළිබඳව සලකා බලනු ලබයි. ඝන ප්‍රතික්‍රියක වල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි වන විට අණු ගැටෙන වර්ගඵලය වැඩි වේ. එවිට විශාල අණු ප්‍රමාණයක් එකවර ප්‍රතික්‍රියා කරයි. මේ නිසා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවය ඉහළ යයි. ප්‍රතික්‍රියක විශාල කොටසක් ගෙන එය කුඩා කැබලි වලට වෙන් කිරීමෙන් පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩි වන බව ඔබ දන්නා කරුණකි. ලුණු කැටයක් ජලයේ දියවීමට වඩා වැඩි වේගයෙන් එම ලුණු කැටය කුඩු කර ජලයේ දිය කිරීමෙන් ඉක්මනින් ලුණු ද්‍රාවණය සාදාගත හැකි වන්නේ මේ නිසා බව ඔබ දන්නා කරුණකි.

<u>පරීක්ෂණය</u>

පරීක්ෂණ නල දෙකකට 0.01 HCl – 10 cm^3 බැගින් දමා ඒවාට සමාන සින්ක්(Zn) කැබලි දෙකක් ගෙන එකක් කුඩා කැබලි වලට වෙන්කර එක් කරන්න.

$$2HCl + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

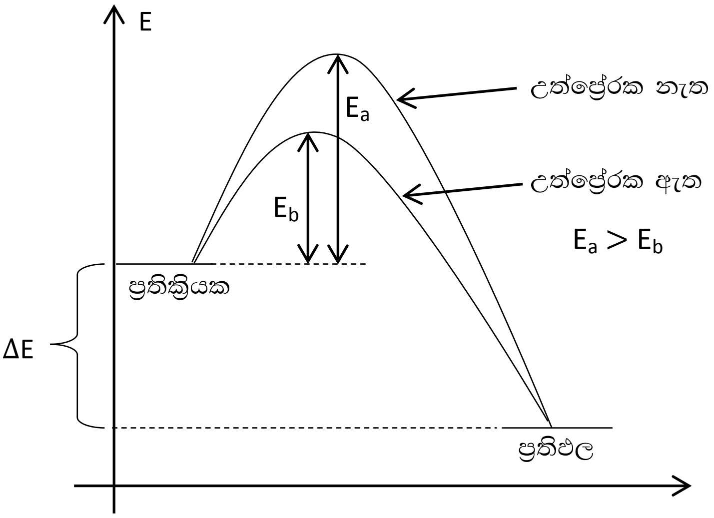


<u>නිරීක්ෂණය</u>

Zn කැබැල්ල දැමූ නලයට වඩා වැඩි වේගෙන් Zn කුඩා කැබලි එක් කළ නලයේ වායු බුබුලු පිට වේ. එනම් අණු ගැටෙන වර්ගඵලය වැඩි වූ විට ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ.

- **උත්ප්‍රේරක**

උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ගමන් මාර්ගය වෙනස් කර සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කරයි. එවිට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අණු ගණන වැඩි වන නිසා ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් වේ.



ඉහත ප්‍රස්ථාරයට අනුව ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල අතර පවතින ශක්ති වෙනස(ΔE) උත්ප්‍රේරක මගින් වෙනස් වී නොමැත. එනම් උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති විපර්යාසය වෙනස් නොකරයි. තවද උත්ප්‍රේරක මගින් ලැබෙන ඵල ප්‍රමාණය තීරණය නොකරයි. ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය පමණක් වැඩි කරයි.

උත්ප්‍රේරකය කිසිදු ආකාරයකින් ඵලය තුල අන්තර්ගත නොවේ. ආරම්භයේ පැවති උත්ප්‍රේරක ප්‍රමාණයම ප්‍රතික්‍රියාව අවසානයේ ද පවතී. උත්ප්‍රේරක වල භෞතික ස්වභාවය අනුව උත්ප්‍රේරක ආකාර දෙකකි.

01. සමජාතීය උත්ප්‍රේරක

උත්ප්‍රේරක හා ප්‍රතික්‍රියක එකම භෞතික අවස්ථාවේ පවතී නම් ඒවා සමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස හඳුන්වයි.

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

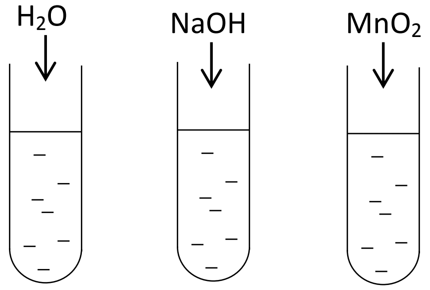
02. විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක

උත්පේරක හා ප්‍රතික්‍රියක වෙනස් භෞතික අවස්ථාවල පවතී නම් ඒවා විෂමජාතීය උත්පේරක ලෙස හඳුන්වයි.

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{V_2O_{5(s)}} 2SO_{3(g)}$$

<u>පරීක්ෂණය</u>

පරීක්ෂණ නල තුනකට "පරිමා 20" (පරිමා 20 යනු H_2O_2 ද්‍රාවණ ඒකක පරිමාවකින් O_2 පරිමා 20 ක් ලැබෙන බව) 10 cm^3 බැගින් දමා එක් නලයකට ජලය 5 cm^3 ක් ද, තවත් නලයකට NaOH 5 cm^3 ක් ද, අනෙක් නලයට MnO_2 ස්වල්පයක්ද එක් කරන්න.



$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

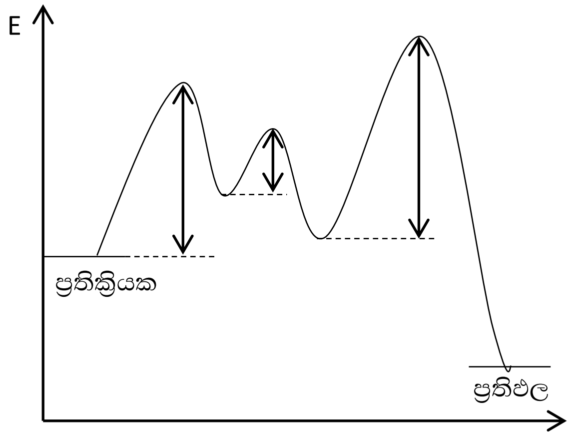
මෙහිදී NaOH හා MnO_2 එක් කල නල තුළින් වේගයෙන් වායු බුබුලු පිට වේ. NaOH සමජාතීය උත්ප්‍රේරකයක් ලෙසත් MnO_2 විෂමජාතිය උත්ප්‍රේරකයක් ලෙසත් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම මෙයට හේතු වේ.

✷ ප්‍රතික්‍රියාවක පියවර ගණන

ප්‍රතික්‍රියාවක අංශු සුළු ප්‍රමාණයක් සහභාගී වේ නම් ඒවා තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා හෙවත් මූලික ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හඳුන්වයි. මේවායේ සමයේ සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව ම එක් පියවරක් තුලදී සිදුවේ.

$$NO + Cl_2 \longrightarrow NOCl + Cl$$

ලිවීමේ පහසුවට ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියා තනි පියවරකින් ලියුවද බො හෝ බහෝ ප්‍රතික්‍රියා සිදු වනුයේ පියවර ගණනාවකිනි. ඒවා බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හඳුන්වයි. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක අතරමැදි අවස්ථා හෙවත් සංක්‍රමණ අවස්ථා ගණනාවක් පවතී. මෙලෙස පියවර ගණනාවකින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය නිර්ණය වනුයේ සෙමෙන් සිදුවන පියවර මතය.



අමතර :-

* උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි කරනු ලබන අතර උත්ප්‍රේරකයේ ක්‍රියාකාරීත්වය වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා ද යම් සංයෝග හෝ මූල ද්‍රව්‍ය පවතී. ඒවා උත්ප්‍රේරක වර්ධක ලෙස හඳුන්වයි. උත්ප්‍රේරක වර්ධකයක් යනු උත්ප්‍රේරකයක් නොවන අතර මේවා මගින් ලැබෙන ඵල ප්‍රමාණය තීරණය නොකරයි.

  උදා :-

  ඇමෝනියා නිෂ්පාදනයේ දී යොදාගන්නා K_2O හා Al_2O_3 යනු උත්ප්‍රේරක වර්ධක වේ.

* බොහෝ ප්‍රතික්‍රියාවල උෂ්ණත්වය $10^{o}C$ කින් පමණ වැඩි කළ විට සීඝ්‍රතාවය දෙගුණයක් පමණ වේ. නමුත් උෂ්ණත්වය වැඩි වීම වඩාත් හිතකර වනුයේ තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ය.

* යම් ප්‍රතික්‍රියාවකින් ලැබෙන ඵල නැවත ප්‍රතික්‍රියක බවට පත් වන ප්‍රතික්‍රියා ද පවතී. ඒවා ප්‍රත්‍යාවර්ථ ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හඳුන්වයි.

$$N_2O_{5(g)} \rightleftharpoons NO_2 + NO_3$$

අභ්‍යාස 01 (MCQ)

1 $xNO_2 + yH_2O + mO_2 \longrightarrow nHNO_3$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තුලිත කලවිට x,y,m,n සඳහා ලැබෙන අගයන් වනුයේ,

	x	y	m	n
1.	1	3	2	4
2.	3	2	1	2
3.	2	1	1	2
4.	4	2	1	4
5.	1	2	3	4

2. පහත ප්‍රකාශ අතරින් සාවද්‍ය වනුයේ,
   1. ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට අණු ගැටීම අත්‍යාවශ්‍ය නොවේ.
   2. අණු ගැටුණු පමණින් සෑමවිටම ඵල නොලැබේ.
   3. තාප දායක ප්‍රතික්‍රියාවක් වුවද ඵල ලැබීමට අණු වල යම් ශක්තියක් තිබිය යුතුය.
   4. ප්‍රතික්‍රියාවක් ආරම්භයේ පවතින අණු ප්‍රතික්‍රියක අණු ලෙස හඳුන්වයි.
   5. ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල අතර ශක්ති වෙනසක් තිබිය හැක.

3. පහත ප්‍රකාශ අතුරෙන් නිවැරදි වනුයේ,
   1. ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට ප්‍රතික්‍රියක අණු අතර නිශ්චිත සංගට්ඨනයක් සිදුවිය යුතු නැත.
   2. NH_3 නිපදවීමේදී N_2 හා H_2 අණු වෙන් කල බඳුන් දෙකක තිබියදී ප්‍රතිඵල ලැබේ.
   3. ස්පර්ශ ක්‍රමය මගින් සල්ෆියුරික් සෑදීමේ දී එහි ප්‍රතික්‍රියක අණු වල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවා තිබීම අත්‍යාවශ්‍ය නොවේ.
   4. ප්‍රතික්‍රියක අණු සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ විට අදාළ ඵලය ලබා ගැනීම නිවරදිව සිදු කළ නොහැක.
   5. ඉහත කිසිවක් නොවේ.

4. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

   A). ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට අණු ගැටිය යුතුය.

   B). ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට අණු වල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම විය යුතුය.

   C). ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට අණු නිශ්චිත දිශානතියකට ප්‍රතික්‍රියා වීම්ද සිදුවිය යුතුය.

   මින් සත්‍ය වනුයේ,

1. A පමණි.
2. A,B පමණි.
3. A,C පමණි.
4. B,C පමණි.
5. A,B,C සියල්ලම.

5. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

   A). ප්‍රතික්‍රියක අණු ගැටුන පමණින් ඵල ලැබේ.

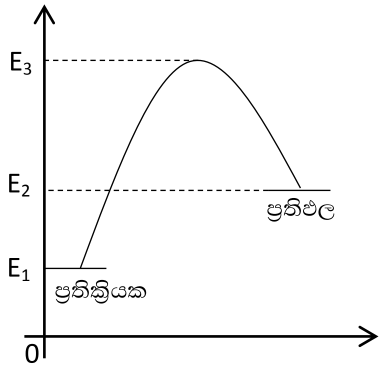
   B). ප්‍රතිඵල ලැබීමට අණු ගැටීම අත්‍යාවශ්‍ය නොවේ.

   C). ප්‍රතික්‍රියක වල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තිය පැන ගිය විට ඵල ලැබිය හැක.

   මින් නිවැරදි වනුයේ,

   1. A පමණි.
   2. B පමණි.
   3. C පමණි.
   4. A,B පමණි.
   5. A,C පමණි.

6. ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු සිදුවීමට නම්,
   1. අණු ගැටිය යුතුය.
   2. අණු නිශ්චිත දිශානතියකට ගැටිය යුතුය.
   3. අණු වල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම විය යුතුයි.
   4. අණු ගැටිය යුතු අතර අණු වල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම විය යුතුය.
   5. අණු නිශ්චිත දිශානතියකට වැටිය යුතු අතර අණු වල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම විය යුතුය.

7. 

   මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය වනුයේ,

   1. E_3
   2. $E_1 - E_3$
   3. $E_3 - E_1$
   4. E_1
   5. E_2

8. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

   A). ප්‍රතික්‍රියාවක, ප්‍රතික්‍රියක අණු ඵල බවට පත්වීමේ දී සලකා බැලෙන ශක්ති ප්‍රමාණය සක්‍රියන ශක්තිය නම් වේ.

   B). උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේදී සක්‍රියන ශක්තිය අඩු වේ.

   C). ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය මත සක්‍රියන ශක්තිය රඳා පවතී.

   මින් සත්‍ය වනුයේ,

   1. A පමණි.
   2. B පමණි.
   3. A,B පමණි.
   4. B,C පමණි.
   5. A,B,C සියල්ලම.

9. පහත ප්‍රකාශ අතුරින් අසත්‍ය වනුයේ,
   1. සක්‍රියන ශක්තිය උෂ්ණත්වය අනුව වෙනස් නොවේ.
   2. සක්‍රියන ශක්තිය මගින් ප්‍රතික්‍රියක අණු ඵල බවට පත්වීම තීරණය කරයි.
   3. උත්ප්‍රේරක මගින් සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කරයි.
   4. සක්‍රියන ශක්තිය වෙනස් වූ විට ප්‍රතික්‍රියක මාර්ගය වෙනස් වේ.
   5. සක්‍රියන ශක්තිය වෙනස් වූ විට ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල අතර පවතින ශක්ති පරතරය වෙනස් වේ.

10. ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයේ ඒකක වනුයේ,
    1. mol dm^{-3}
    2. mol dm^{-3} g-1
    3. mol dm^{-3} s^{-1}
    4. mol dm^{-3} s
    5. mol dm^{3} s^{-1}

11. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක SO_2 මවුල ගණන 2.5 mol කි. තත්පර 10 කට පසු එහි මවුල ගණන 1.98 mol කි. ප්‍රතික්‍රියාවෙි සීඝ්‍රතාවය වනුයේ,

1. $0.052\ mol\ s^{-1}$
2. $0.448\ mol\ s^{-1}$
3. $4.48\ mol\ s^{-1}$
4. $0.52\ mol\ s^{-1}$
5. $0.198\ mol\ s^{-1}$

12. $2HCl_{(aq)} + CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක $CaCO_3$ ස්කන්ධය 6 g වන අතර මිනිත්තු දෙකකට පසු එහි ස්කන්ධය 3 g වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ $CaCO_3$ වැය වීමේ සීඝ්‍රතාවය වනුයේ,

1. $3\ g\ s^{-1}$
2. $1.5\ g\ s^{-1}$
3. $0.25\ g\ s^{-1}$
4. $0.025\ g\ s^{-1}$
5. $0.013\ g\ s^{-1}$

13. $Zn_{(g)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

2 g වන Zn (සින්ක්) කැබැල්ලක් වැඩිපුර HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කල විට තත්පර 20 කදී Zn කැබැල්ල සම්පූර්ණයෙන්ම අවසන් වූයේ නම් Zn වල වැය වීමේ සීඝ්‍රතාවය වනුයේ,

1. $2\ g\ s^{-1}$
2. $1\ g\ s^{-1}$
3. $0.2\ g\ s^{-1}$
4. $0.1\ g\ s^{-1}$
5. $0.01\ g\ s^{-1}$

14. $Mg_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භයේ Mg හා H_2SO_4 පමණක් භාවිතා කර ඇති අතර තත්පර 10 ක් තුල ජනනය වූ (නිපද වූ) මවුල ගණන 2 කි. ප්‍රතික්‍රියාවේ H2 නිපද වීමේ සීඝ්‍රතාවය වනුයේ,

1. $20\ mol\ s^{-1}$
2. $10\ mol\ s^{-1}$
3. $2\ mol\ s^{-1}$
4. $1\ mol\ s^{-1}$
5. $0.2\ mol\ s^{-1}$

15. $A + 3B \longrightarrow AB_3$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක A සාන්ද්‍රණය $2\ mol\ dm^{-3}$ වන අතර තත්පර 10 කට පසු එහි A සියල්ල අවසන්ය. ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය A ඇසුරෙන් ගණනය කරන්න.

1. $1\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
2. $0.1\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
3. $0.01\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
4. $0.001\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
5. $0.0001\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

16. $H_2SO_{4(s)} + 2KOH_{(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ආරම්භක KOH ප්‍රමාණය $0.4\ mol\ dm^{-3}$ වන අතර තත්පර 30 කට පසු එහි සාන්ද්‍රණය $0.1\ mol\ dm^{-3}$ නම් ප්‍රතික්‍රියාවේ KOH වැය වීමේ සීඝ්‍රතාවය වනුයේ,

1. $0.1\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
2. $0.01\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
3. $0.03\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
4. $0.015\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
5. $0.005\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

17. $HNO_{3(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow Zn(NO_3)_{2(aq)} + H_{2(g)}$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක HNO_3 සාන්ද්‍රණය $0.05\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$ වන අතර HNO_3 වල අර්ධ ජීව කාලය තත්පර 10 කි. ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වනුයේ,

1. $0.0025\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
2. $0.005\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
3. $0.025\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
4. $0.05\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
5. $0.25\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

18. $A + 2B \longrightarrow AB_2$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාවය B ප්‍රතික්‍රියකය අනුබද්ධයෙන් නිවැරදිව දක්වා ඇත්තේ,

1. $\frac{-\Delta[B]}{\Delta t}$
2. $\frac{+\Delta[B]}{\Delta t}$
3. $\frac{-1}{2}\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$
4. $\frac{+1}{2}\frac{\Delta[B]}{\Delta t}$
5. $\frac{-2\Delta[B]}{\Delta t}$

19. $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

ප්‍රාථමික මධ්‍යසාර සෑදීමට අදාල ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ මධ්‍යසාර වලට අනුබද්ධයෙන් මධ්‍යනා ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය නිවරදිව දැක්වෙනුයේ,

1. $\frac{-1}{2}\frac{\Delta[C_2H_5OH]}{\Delta t}$
2. $\frac{-\Delta[C_2H_5OH]}{\Delta t}$
3. $\frac{+1}{2}\frac{\Delta[C_2H_5OH]}{\Delta t}$
4. $\frac{+\Delta[C_2H_5OH]}{\Delta t}$
5. $2\,\frac{\Delta[C_2H_5OH]}{\Delta t}$

20. $3K + 2M \longrightarrow P + Q$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියක අණු වලට සාපේක්ෂව මධ්‍යනා ප්‍රකාශය නිවැරදිව දක්වා ඇත්තේ,

1. $\frac{-1}{3}\frac{\Delta[K]}{\Delta t} = \frac{-1}{2}\frac{\Delta[M]}{\Delta t}$
2. $\frac{1}{3}\frac{\Delta[K]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[M]}{\Delta t}$
3. $\frac{-1}{3}\frac{\Delta[K]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[M]}{\Delta t}$
4. $\frac{1}{3}\frac{\Delta[K]}{\Delta t} = \frac{-1}{2}\frac{\Delta[M]}{\Delta t}$
5. $\frac{-1}{2}\frac{\Delta[K]}{\Delta t} = \frac{-1}{3}\frac{\Delta[M]}{\Delta t}$

21. $A + B \longrightarrow 3D$

මෙහි B හා D ට අනුව නිවැරදි මධ්‍යනා සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශය වනුයේ,

1. $\frac{-\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{-1}{3}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$
2. $\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$
3. $\frac{-\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$
4. $\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{-1}{3}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$
5. $\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{\Delta[D]}{\Delta t}$

22. $4NO_2 + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4HNO_3$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව නිවැරදි මධ්‍යනා සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය වනුයේ,

1. $R = \frac{1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4}\frac{\Delta[HNO_3]}{\Delta t}$
2. $R = \frac{-1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{-1}{2}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{-1}{4}\frac{\Delta[HNO_3]}{\Delta t}$
3. $R = \frac{-1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{-1}{2}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4}\frac{\Delta[HNO_3]}{\Delta t}$
4. $R = \frac{1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{-1}{4}\frac{\Delta[HNO_3]}{\Delta t}$
5. $R = 4\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = 2\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = 4\frac{\Delta[HNO_3]}{\Delta t}$

23. $CaCO_{3(s)} + 2HNO_{3(aq)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක HNO3 සාන්ද්‍රණය 0.08 mol dm^{-3} වේ. තත්පර 20 කට පසු එහි සාන්ද්‍රණය 0.02 mol dm^{-3} වේ. එම කාලය තුල සෑදුණු $Ca(NO_3)_2$ සාන්ද්‍රණය වනුයේ,

1. 0.02 mol dm^{-3}
2. 0.03 mol dm^{-3}
3. 0.06 mol dm^{-3}
4. 0.12 mol dm^{-3}

24. $Ca(OH)_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

0.1 mol dm^{-3} වන HCl ද්‍රවණ 50 cm^3 ක් තුලට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට $Ca(OH)_2$ එක් කරන ලදී. ද්‍රාවණයේ HCl සියල්ල අවසන් වන විට සෑදී ඇති $CaCl_2$ මවුල ගණන වනුයේ,

1. 0.0025 mol
2. 0.005 mol
3. 0.025 mol
4. 0.05 mol
5. 0.25 mol

25. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A). ප්‍රතික්‍රියාවක උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට සීඝ්‍රතාවය අඩු වේ.
B). ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ.
C). උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ.

මින් නිවැරදි වනුයේ,

1. A,B පමණි.
2. A,C පමණි.
3. B,C පමණි.
4. A,B,C පමණි.
5. කිසිවක් නොවේ.

26. ප්‍රතික්‍රියාවක උෂ්ණත්වය 10 °C කින් පමණ වැඩි කළ විට ආසන්න වශයෙන් සීග්‍රතාවය.

1. අර්ධයක් වේ.
2. සිව් ගුණයකින් අඩු වේ.
3. දෙගුණයක් වේ.
4. සිව් ගුණයකින් වැඩි වේ.
5. නොවෙනස්ව පවතී.

27. පහත ප්‍රකාශ වලින් සාවද්‍ය වනුයේ,

1. ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් වේ.
2. Zn කැබලි වලට වඩා Zn කුඩු වේගයෙන් HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
3. 0.1 mol dm^{-3} වන HCl වලට වඩා වැඩි වේගයකින් 0.25 mol dm^{-3} වන HCl,NaOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
4. යම් නියත පරිමාවක පවතින ප්‍රතික්‍රියක මවුල ගණන වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් වේ.
5. 0.1 mol dm^{-3} වන H_2SO_4 ට වඩා වැඩි කාලයකින් 0.2 mol dm^{-3} වන H_2SO_4, KOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

28. පහත ප්‍රකාශ අතුරින් සාවද්‍ය වනුයේ,

A). උණත්වය වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය අඩු වන බැවින් ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් වේ.
B). උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේ දී ප්‍රතික්‍රියක අණු අතර ඒකක කාලයකදී සිදුවන සංඝට්ඨන ප්‍රමාණය වැඩිවේ.
C). උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට අණුවල ශක්ති ප්‍රමාණය ඉහළ යයි.

1. A පමණි.
2. B පමණි.
3. C පමණි.
4. A,C පමණි.
5. ඉහත සියල්ල සත්‍ය වේ.

29. යම් ප්‍රතික්‍රියාවක කාල පරාසය සමඟ එහි සීඝ්‍රතාවය පහත දැක්වේ. එහි සීඝ්‍රතා දක්වා ඇති නිවැරදි අනුපිළිවෙල වනුයේ,

කාලය (min)	0 - 5	6 - 10	11 - 15
සීඝ්‍රතාවය	R_1	R_2	R_3

1. $R_1 = R_2 = R_3$
2. $R_1 > R_2 > R_3$
3. $R_1 < R_2 < R_3$
4. $R_1 = R_2 > R_3$
5. $R_1 > R_2 = R_3$

30. පහත ප්‍රකාශ අතරින් අසත්‍ය වනුයේ,
    1. ඝන ප්‍රතික්‍රියක වල අණු ගැටෙන වර්ගඵලය වැඩි වූ විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ.
    2. උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අණු ගණන වැඩිවේ.
    3. උෂ්ණත්වය ඉහළ ගිය විට ප්‍රතික්‍රියක අණු අතර ඝට්ටන සංඛ්‍යාව වැඩි වී ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් වේ.
    4. උත්ප්‍රේරක යෙදීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාවට වැඩි කාලයක් ගත වන නිසා ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් වෙයි.
    5. වායු අණු වල පීඩනය වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් වේ.

31. උත්පේරක සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශ වලින් සත්‍ය වනුයේ,
    A). උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය වැඩි කරයි.
    B). උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කරයි.
    C). උත්ප්‍රේරක මගින් ලැබෙන ඵල ප්‍රමාණය වැඩි කරයි.
    1. A පමණි.
    2. A,B පමණි.
    3. A,C පමණි.
    4. B,C පමණි.
    5. A,B,C සියල්ලම.

32. උත්පේරක සම්බන්ධව සාවද්‍ය වනුයේ,
    1. උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රණය වෙනස් කරයි.
    2. උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ගමන් මාර්ගය වෙනස් කරයි.
    3. උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය වෙනස් කරයි.
    4. උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වෙනස් කරයි.
    5. උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශක්ති විපර්යාසය වෙනස් කරයි.

33. උත්ප්‍රේරක සම්බන්ධව සත්‍ය වනුයේ,
    1. උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවක එන්තැල්පී විපර්යාසය වෙනස් කරයි.
    2. උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවට ගතවන කාලය වෙනස් නොකරයි.
    3. උත්ප්‍රේරක මගින් ලැබෙන ඵල ප්‍රමාණය තීරණය කරයි.
    4. උත්ප්‍රේරක මගින් ලැබෙන ඵල වල ගුණාත්මක භාවය වෙනස් කරයි.
    5. ලැබෙන ඵලය තුළ උත්පේරක අඩංගු නොවේ.

34. පහත ප්‍රකාශ අතුරින් සත්‍ය වනුයේ,
    A). උත්ප්‍රේරක මගින් ඇතැම් තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා, තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා බවට පත් විය හැක.
    B). උත්ප්‍රේරක වැඩි මාත්‍රාවට යෙදීමෙන් ඵල ප්‍රමාණය වැඩි වන නිසා ආර්ථික වාසි ලබාගත හැක.
    C). උත්ප්‍රේරක වල ක්‍රියාකාරීත්වය වැඩි කිරීමට උත්පේරක වර්ධක යොදාගත හැකි අතර එය උත්ප්‍රේරකයක් නොවේ.
    1. A පමණි.
    2. B පමණි.
    3. C පමණි.
    4. A,B පමණි.
    5. A,B,C සියල්ලම.

35. පහත ප්‍රකාශ අතුරින් සාවද්‍ය වනුයේ,
    1. උත්ප්‍රේරක හා ප්‍රතික්‍රියක එකම භෞතික අවස්ථාවේ පවතී නම් ඒවා සමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස හඳුන්වයි.
    2. උත්ප්‍රේරකයේ ක්‍රියාකාරීත්වය වැඩිදියුණු කිරීමට උත්ප්‍රේරක වර්ධක යොදා ගනී.
    3. උත්ප්‍රේරක වර්ධක යනු තවත් උත්ප්‍රේරකයකි.
    4. සෑම ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ම උත්ප්‍රේරක නොමැති අතර ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා විශේෂ වූ උත්ප්‍රේරක ඇත.
    5. යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් උත්ප්‍රේරණය කළ හැකි උත්ප්‍රේරකයක් තවත් ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා උත්ප්‍රේරකයත් නොවිය හැක.

36. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා සම්බන්ධව සාවද්‍ය වනුයේ,
    1. බොහෝ ප්‍රතික්‍රියා බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා වේ.
    2. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නිර්ණ පියවර වනුයේ සෙමින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවයි.
    3. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා යනු පියවර ගනනකින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවේ.
    4. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා වල එක් එක් අතරමැදි ඵල වලට අනුව විවිධ සක්‍රියන ශක්තීන් පවතී.
    5. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා, තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා පමණක් වේ.

ව්‍යුහගත රචනා - ගැටළු

01. A + 2B $\longrightarrow$ C + D

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව එක් එක් සටකය ප්‍රතික්‍රියා කිරීම් සම්බන්ධව පහත වගුව තුළ පවතී.

ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භයේ සිට ගත වූ කාලය (තත්පර)	උෂ්ණත්වය	සාන්ද්‍රණය	
		A	B
10	20 ℃	0.50	0.60
20	20 ℃	0.25	x
30	20 ℃	0.20	y

(a). i. ආරම්භක A සාන්ද්‍රණය 0.25 mol dm^{-3} නම් පලමු තත්පර 10 තුල වැයවී ඇති A සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

....

....

....

ii. පලමු තත්පර 10 තුල A වැඩිවීමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

....

....

....

iii. තත්පර 10 - 20 අතර කාලය තුල A වැයවීමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

....

....

....

iv. ඉහත ii. හා iii. හි A වැයවීමේ සීඝ්‍රතා වෙනස් වීමට හේතුව කුමක්ද?

....

....

v. ප්‍රතික්‍රියාවේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතා සලකමින් A හා B වැයවීමේ සිඝ්‍රතා අතර සම්බන්ධයක් ලියා දක්වන්න.

....

....

vi. ඉහත සම්බන්ධය මගින් x හා y අගයන් ගණනය කරන්න.

....

....

....

(b). ඉහත ප්‍රතික්‍රියා අවස්ථාවේදී උෂ්ණත්වය නියතව තබා ඇති නමුත් පසුව සිදු කරනු ලබන පරීක්ෂණවලදී උෂ්ණත්වය 30 ℃ හි තබා ඇත.

i. උෂ්ණත්වය 20 ℃ සිට 30 ℃ දක්වා වැඩි කරනු ලබන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය දෙගුණ වූයේ නම් පලමු තත්පර 10 අවසානයේදී ඉතිරි වන A මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

....

....

....

ii. ආරම්භක B ප්‍රමාණය 1.5 mol නම් 30 ℃ හි පවතින විට ප්‍රතික්‍රියාව තත්පර 10 ක් සිදු කළ හැකි ද? කෙටියෙන් පහදන්න.

....

....

....

(c). උෂ්ණත්වය වැඩි වූ විට සීඝ්‍රතාවය ඉහළ යාමට හේතු දෙකක් ලියා දක්වන්න.

....

....

....

....

....

02. $H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

(a). ප්‍රබල අම්ල හා ප්‍රබල භෂ්ම ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සම්බන්ධව සිසුවෙක් සිදුකළ පරීක්ෂණයක් මෙහි දැක්වේ. එහිදී කාලය සමඟ NaOH ප්‍රමාණය මෙම වගුවේ දැක්වේ.

කාලය(s)	NaOH ප්‍රමාණය
10	0.8 mol dm^{-3}
20	0.5 mol dm^{-3}
30	0.3 mol dm^{-3}
40	0.2 mol dm^{-3}

i. ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් NaOH ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

....

ii. පළමු තත්පර 10 තුළදී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය NaOH ඇසුරෙන් ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

iii. දෙවන තත්පර 10 තුළදී (10-20) NaOH වැයවීමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

iv. ඉහත ii. හා iii. මගින් ගණනය කළ සීඝ්‍රතා වෙනස් වීමට හේතුව කුමක් ද?

....

....

....

....

(b). $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

Zn හා HCl අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව ඉහත දක්වා ඇත. මෙහිදී ආරම්භයේ Zn, 10g ක කැබැල්ලක් භාවිත කළ අතර තත්පර 40 කට පසු එහි ඉතිරි වූ ස්කන්ධය 10g කි.

i. Zn වැයවීමේ සීඝ්‍රතාවය gs^{-1} වලින් ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

ii. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය නියත ලෙස පවතී නම් Zn සම්පූර්ණයෙන්ම අවසන් වීමට තව කොපමණ කාලයක් ගතවේද? (අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට HCl පවතී යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

....

....

....

....

(c). ප්‍රතික්‍රියාවක උෂ්ණත්වය වැඩි වීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව වැඩිවීමට හේතුව පහදන්න.

....

....

....

03. (a). ක්‍රියාකාරකම :- 500 cm^3 බීකරයක් ගෙන එයට 2 mol dm^{-3} වූ HCl ද්‍රාවණයකින් 20 ml ක් එක්කර 500 cm^3 දක්වා ජලය එක් කරයි.

i. 2 mol dm^{-3} වූ HCl 20 ml ක් තුල අඩංගු වන HCl මවුල ගණන ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

ii. ඉහත HCl 20 ml ක් බීකරයකට දමා 500 cm^3 දක්වා ජලය පිරවූ විට එම තනුක ද්‍රාවණයේ HCl වල සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

iii. එම 500 cm^3 වූ HCl ද්‍රාවණයෙන් 10 ml ප්‍රමාණයක් ගත් විට එය තුල අඩංගු HCl මවුල ගණන ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

iv. H=1, Cl=35.5 නම් ඉහත iii. හි වෙන්කරගත් 10 ml තුල ඇති HCl ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

v. ඉහත iii. ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය ආසන්න වශයෙන් 1000 kgm^{-3} නම් වෙන්කරගත් 10 ml හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

b). i. උත්පේරක යනු මොනවාද?

....

....

....

ii. උත්පේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය ට ඇති වන වන බලපෑම කුමක්ද? කෙටියෙන් පහදන්න.

....

....

....

iii. උත්පේරක නැති විට හා උත්ප්‍රේරක ඇතිවිට ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය පිහිටන ආකාරය පහත සටහන තුල ඇඳ දක්වන්න.

c). i. උත්ප්‍රේරක වර්ධක යනු මොනවාද?

....

....

ii. සක්‍රියන ශක්තිය යනු කුමක්ද?

....

....