සුවෙන් පෙරට

e ඉගෙනුම් පියස

මිනුවන්ගොඩ අධ්‍යාපන කලාපය

ZEOM

කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය - මිනුවන්ගොඩ

மண்டல கல்வி அலுவலகம் - மினுவாங்கொட

Zonal Education Office - Minuwangoda

වාරය - 1 වාරය		
ශ්‍රේණිය :13 ශ්‍රේණිය	විෂයය : රසායන විද්‍යාව	පාඩම : චාලක රසායනය

11 ඒකකය

චාලක රසායනය

රසායනික ක්‍රියාවල ශීඝ්‍රතාව පිළබඳ අධ්‍යයනය හෙවත් ප්‍රතික්‍රියා සම්බන්ධ චාලක විද්‍යාව මෙලෙස හැඳින්වේ.

විවිධ පරීක්ෂණාත්මක තත්ත්ව රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය කෙරෙහි බලපාන්නේ කෙසේද යන්න ගවේෂණය කිරීම හා ඉන් ප්‍රතික්‍රියාවල යාන්ත්‍රණ හා සංක්‍රමණ අවස්ථා පිළිබඳව විස්තර කෙරෙයි.

එමගින් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ගති ලක්ෂණ විස්තර කෙරෙන වේග සමීකරණ ගොඩනගා ගැනිම සිදුවේ.

යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට නම් එම පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය හා පීඩනය වැනි දෙන ලද තත්ව යටතේ තාපගතික වශයෙන් මෙන්ම චාලක වශයෙන්ද අනුබල ලැබිය යුතුය. එනම් ඵලයක අවශ්‍ය ප්‍රමාණය සෑදිමට තරම් තාපගතික ලෙස ප්‍රතික්‍රියාව අනුබල ලැබිය යුතු අතර අවශය කාල ප්‍රමාණය තුළදී සම්පූර්ණත්වය කරා යෑමට තරම් චාලක තත්ත්ව ඊට හිතකර විය යුතුය.

වේගවත් ප්‍රතික්‍රියා ⟶ න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා

සෙමින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා ⟶ මිනිරන් දියමන්ති බවට පත්වීමට වසර මිලියන ගණනක්

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් පාලනය කරන සාධක

තාපගතික

චාලක

ශ්‍රීඝ්‍රතා, උෂ්ණත්වය, සක්‍රියන ශක්තිය

▸ චාලක රසායනය යටතේ දි අප හඳුරෙනු ලබන්නේ ඉතා වේගයෙන් හෝ ඉතා සෙමෙන් හෝ සිදු නොවන ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳ වේ.

▸ එලෙසම සාමාන්‍යයෙන් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකදි ප්‍රතික්‍රියක අණුවල බන්ධන බිදෙන අතර ඵලවල බන්ධන සෑදිම සිදුවේ.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියා වර්ග 03 කි

- **ක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා**

උදා)- අයනික ප්‍රතික්‍රියා උත්පේරක පෘෂ්ඨ මත සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සාමානය ක්‍රම මගින් වේගය නිර්ණය කල නොහැක.

$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

$HCl + + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

- **මධ්‍යස්ථ ප්‍රතික්‍රියා**

කාමර උෂ්ණත්වයේදි මධ්‍යස්ථව සිදුවේ. මේවායේ වේගය මැනිය හැකිය

- **ඉතා සෙමෙන් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා**

මේවායේ වේගය මැනිම අසිරු වේ.

$C + O_2 \longrightarrow$

$H_2 + O_2 \longrightarrow$

අපගේ විද්‍යාගාර තත්ව යටතේ දි අධ්‍යයනය කළ හැකි වන්නේ මධයස්ථ ප්‍රතික්‍රියා පමණි

උදා: $H_2O_2 \longrightarrow H_2O + O_2$

$N_2O_5 \longrightarrow N_2O_4 + O_2$

$Na_2S_2O_3 + 2HNO_3 \longrightarrow S + NaNO_3 + SO_2 + H_2O$

$2I + 2Fe^{3+} \longrightarrow I_2 + 2Fe^{2+}$

$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

<u>**ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාවය**</u>

ප්‍රතික්‍රියාවක් පොදුවේ පහත දැක්වේ

ප්‍රතික්‍රියක ⟶ ඵල

ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමේදී ප්‍රතික්‍රියක වැය වේ. ඵල නිපද වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය හෙවත් ශීඝ්‍රතාව යනු නියත උෂ්ණත්වයකදී ඒකක කාලයකදී ප්‍රතික්‍රියක හෝ ඵලයක සිදුවන ප්‍රමාණයේ වෙනසයි.

එනම් ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය අඩු වීමේ ශීඝ්‍රතාවයයි

$$A \longrightarrow B$$

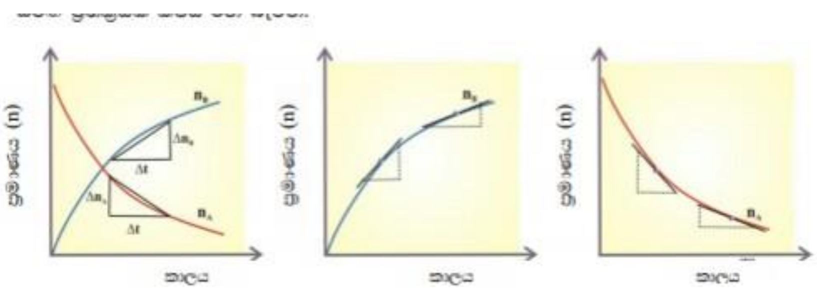
ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සළකමු,

t_i **කාලයකදී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ** A **හි ආරම්භක ප්‍රමාණය** $(NA)_i$ **මවුල යැයිද** t_t **කාලයකට පසුව** A **හි ඇති සිතමු.එවිට** (t_t- t_i) **කාලයේදී** A **වල ප්‍රමාණයේ සිදු වූ මවුල වෙනස වේ**

$(NA)_t - (NA)_i$

මෙහි $(NA)_t$ /$(NA)_i$ **වන නිසා** NA **හි ලකුණ ඍණ වේ. එනම් ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රමාණයේ සිදුවන වෙනස සඳහා ඍණ ලකුණ භාවිතා වේ. මේ නිසා ප්‍රමණය වෙනස් වීමේ**

ශීඝ්‍රතාව හැම විටම ධන රාශියක් වේ.



1 ප්‍රස්ථාරය - කාලය සමග B ඵලයේ ප්‍රමාණයේ වෙනස්වීම පෙන්වයි

2 ප්‍රස්ථාරය - කාලය සමග A ප්‍රතික්‍රියකයේ ප්‍රමාණයේ වෙනස්වීම පෙන්වයි

3 ප්‍රස්ථාරය - t කාලයකදි ප්‍රමාණයේ සිදුවන වෙනස්වීම ශීඝ්‍රතාව ලෙස විස්තර කරයි

ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතා සෙවීම සදහා ඉහත භාවිතා කරන ලද්දේ මවුල ප්‍රමාණයේ වෙනසයි ප්‍රතික්‍රියා සිදුවන බදුනෙහි පරිමාව ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමත් සමග නොවෙනස්ව පවති යයි සැලකුවහොත් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව ඒකක පරිමාවක් තුළ ඒකක කාලයකදි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියක හෝ ප්‍රමාණයේ වෙනස වේ

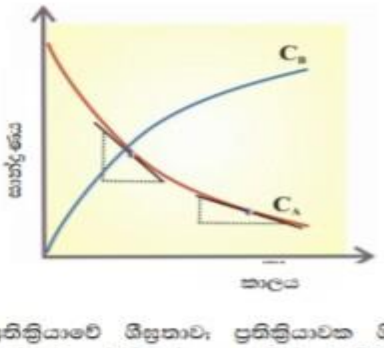
ඒ අනුව සාන්ද්‍රණය හා කාලය අතර ප්‍රස්තාරය පහත දැක්වේ.

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} = \frac{\Delta(n_A)}{V\,\Delta t} = \frac{\Delta(C_A)}{\Delta t} \quad \because \quad {(n_A)}/{V} = C_A : \text{සාන්ද්‍රණය}$$

එබැවින් අපට ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව ඒකක කාලයක දී ප්‍රතික්‍රියාවක ඵල හෝ ඵලවල සාන්ද්‍රණයේ සිදු වන වෙනස ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} = -\frac{\Delta(C_A)}{\Delta t} = \frac{\Delta(C_B)}{\Delta t}.$$

මේ නිසා අපට 1.2 හා 1.3 ප්‍රස්තාරවල y අක්ෂයේ ප්‍රමාණය වෙනුවට සාන්ද්‍රණය යෙදිය හැකි අතර මින් ඉදිරියට 1.4 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියාවක් ආශ්‍රිත ප්‍රමාණ වෙනස නියෝජනය කිරීම සඳහා සාන්ද්‍රණය යොදමු.



1.4 රූපය $A \rightarrow B$ ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව; ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව කාලයත් සමග සාන්ද්‍රණයේ වෙනස් වීමක් ලෙස විස්තර කිරීම; වක්‍රවල අනුක්‍රමණයේ අඩු වීමෙන් පිළිබිඹු වන පරිදි කාලයත් සමග ශීඝ්‍රතාව අඩු වෙයි.

මේ ප්‍රස්තාරයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවේ ඉදිරි ගමනත් සමග එය වඩ වඩා සෙමෙන් සිදු වන බව ද (හැම ප්‍රතික්‍රියාවක ම සිදු නොවුණත්) පෙන්නුම් කෙරේ. මෙයින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව, ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සහභාගි වන A සාන්ද්‍රණය මත රැඳී පවතින බව දැක්වේ. [A] වැඩි වන විට වක්‍රයේ බෑවුම වැඩි වන බව ද ඒ නිසා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි බව ද සැලකිල්ලට ගන්න. ප්‍රතික්‍රියාවේ පසු අවධියේ දී [A] අඩු බවත් ඒ සමග වක්‍රයේ බෑවුම අඩු වන බවත් පැහැදිලි ය. එනම්, A වැය වත් ම ප්‍රතික්‍රියා වේගය අඩු වේ. ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව සාන්ද්‍රණය මත රඳා පවත්නා බව මින් පෙන්නුම් කෙරේ.

ඉහත ප්‍රස්තාරයේ (A) වැඩි විට වක්‍රයේ බෑවුම වැඩි වේ. එනම් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩිය.

ඉන් පසු අඩු වන විය වක්‍රයේ බෑවුම අඩු වන අතර ප්‍රතික්‍රියා වේගය අඩු වේ.

එනම් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව සාන්ද්‍රණය මත රදා පවති.

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} = \frac{\text{සාන්ද්‍රණ වෙනස}}{\text{ගත වූ කාලය}} = \frac{moldm^{-3}}{s}$$

ඒකකය $=moldm^{-3}s^{-1}$

වායු කලාපයේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා.:

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} = \frac{\text{ආංශික පීඩන වෙනස}}{\text{ගත වූ කාලය}} =$$

- ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනයේ සාන්ද්‍රණ වෙනස නියතයක් වූ විට

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} = \frac{\text{නියතය}}{t}$$

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} \propto \frac{1}{t}$$

ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව හා ස්ටොයිකියොමිතිය අතර සම්බන්ධතාවය

1.3 ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව හා ස්ටොයිකියොමිතිය

1.2 කොටසින් පෙන්වා දෙන පරිදි නියත උෂ්ණත්වයක් යටතේ සංවෘත දෘඪ බඳුනක (පරිමාව නියත වූ) සිදු වන A → B අකාරයේ සරල ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව Aවල සාන්ද්‍රණය අඩු වීමේ ශීඝ්‍රතාව $-\frac{\Delta(C_A)}{\Delta t}$ ලෙස හෝ Bවල සාන්ද්‍රණය වැඩි වීමේ ශීඝ්‍රතාව $\frac{\Delta(C_B)}{\Delta t}$ ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී Aවල එක් මවුලයකින් Bවල එක් මවුලයක් ඇති වේ. එබැවින් එහි වේගය $-\frac{\Delta(C_A)}{\Delta t} = \frac{\Delta(C_B)}{\Delta t}$ වේ.

දැන් අපි A මවුල දෙකකින් B එක් මවුලයක් දෙන ප්‍රතික්‍රියාවක් සලකමු.

$$2A \rightarrow B$$

B එක් මවුලයක් නිපදවීමට A මවුල දෙකක් වැය කෙරෙන බැවින්, A වැය වීමේ ශීඝ්‍රතාව, B නිපදවීමේ ශීඝ්‍රතාව මෙන් දෙගුණයක් වේ. එහෙයින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව මෙසේ ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

$$-\frac{1}{2}\frac{\Delta(C_A)}{\Delta t} = \frac{\Delta(C_B)}{\Delta t}$$

එය මෙසේ ද ලිවිය හැකි යː

$$-\frac{1}{2}\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

මේ අනුව $aA + bB \rightarrow cC + dD$ යන සාධාරණ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අපට මෙසේ ලිවිය හැකි යː

$$\text{ශීඝ්‍රතාව} = -\frac{1}{a}\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b}\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{c}\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{1}{d}\frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

$2A \longrightarrow B$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ B එක් මවුලයක් නිපදවීමට A මවුල දෙකක් වැයවේ. එවිට A වැයවීමේ ශීඝ්‍රතාවය B නිපදවීමේ ශීඝ්‍රතාවය මෙන් දෙගුණයක් වේ.

<u>ගැටළුව</u>

1) දෙන ලද උෂ්ණත්වයකදී පරිමාව $1.0 dm^3$ වන දෘඪ බඳුනක් තුළ පහත දැක්වෙන සමීකරණයට අනුව H_2O_2 වියෝජනය වේ ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල යන දෙක සඳහා වේගය සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න

$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$

2) ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල ආශ්‍රයෙන් පහත දැන්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවල ශීඝ්‍රතා ලියා දක්වන්න

$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$

$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

3) ඩයි නයිට්‍රජන් පෙන්ටොක්සයිඩ් N_2O_5 පහත පරිදි වියෝජනය වේ.

$N_2O_5 \longrightarrow NO_2 + O_2$

නියත උෂ්ණත්වයකදී එක්තරා මොහොතක සංවෘත බඳුනක ඇති N_2O_5 වියෝජනය වීමේ ශීඝ්‍රතාව 3.0×10^{-7} $moldm^{-3}s^{-1}$ බව සොයා ගනු ලැබිණ.

1) NO_2 හා 11) O_2 සෑදීම ශීඝ්‍රතාව නිමානය කරන්න

4) නියත උෂ්ණත්වයකදී සංවෘත බඳුනක් තුළ පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ

$2\,NOBr \longrightarrow 2\,NO + Br_2$

එහි සෑදීමේ ශීඝ්‍රතාව 2.0×10^{-4} $moldm^{-3}s^{-1}$ බව සොයා ගනු ලැබිණ.

1) ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව හා

2) ක්ෂයවීමේ ශීඝ්‍රතාව නිමානය කරන්න

5) එක්තරා කාලයකදී C_2H_4 අනුබද්ධව පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව

0.2 $moldm^{-3}s^{-1}$ වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ අනෙකුත් විශේෂ අනුබද්ධව ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතා නිමානය කරන්න

$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{(g)}$

6) ප්‍රතික්‍රියකයේ 0.50 $moldm^{-3}s^{-1}$ වලින් ආරම්භ කරන ලද $A \longrightarrow 2B$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න තත්පර 10ක් තුළදී එය 0.00 $moldm^{-3}$ දක්වා පහත වැටේ. මේ කාලය තුළ වල සාන්ද්‍රණය 0.00 $moldm^{-3}$ සිට 1.00 $moldm^{-3}$ දක්වා ඉහළ නගී.

ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න

7) 300 දී පරිමාව නියත වූ ද්‍රාවණය ඇති A හි වියෝජනය A වල සාන්ද්‍රණය 2.00 $moldm^{-3}$ වන අතර තත්පර 180කට පසු එය 1.64 $moldm^{-3}$ දක්වා අඩු වේ.

ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වෙන සමීකරනයට අනුව සිදුවේ.

$2A_{(aq)} \longrightarrow 4B_{\,(aq)} + C_{(aq)}$

ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය ගණනය කරන්න

ප්‍රතික්‍රියා ශිඝ්‍රතාව පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමේ ක්‍රම

1)වර්ණාවලි දීප්තිමිතික ක්‍රම

ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගි වන ප්‍රතික්‍රියක හෝ ඵල වලින් එක් විශේෂයක් වල මේ සඳහා වර්ණවත් විය යුතුය. එවිට ප්‍රතික්‍රියක හෝ ඵලයක අවශෝෂණ වර්ණාවලියෙන් ලබාගත් උචිත තරංග ආයාමයක් මගින් අවශෝෂකතාව කාලය ප්‍රස්තාර ගත කළ හැකිය

2) සමස්ථ පීඩන වෙනස මැනීම

දෘඩ බඳුනක් තුළ සිදුවන වායු කලාප ප්‍රතික්‍රියාවක ඕනෑම අවස්ථාවක මුළු පීඩනය වායුමය ප්‍රතික්‍රියනවල හා ඵලවල ආංශික පීඩනවල ඓක්‍යයට සමාන වේ. ඒ අනුව සමස්ථ පීඩනය හා ස්ටොයිකියොමිතිය ඇසුරින් ශිඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම

3) විද්‍යුත් සන්නයනය

සන්නායකතාව අයනවල සාන්ද්‍රණය මත රැඳි පවතී

4) ප්‍රකාශ භ්‍රමණ ක්‍රමය

ඵලවල ප්‍රකාශ සක්‍රියතාව ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රකාශ සක්‍රියතාවයෙන් වෙනස්වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා මේ ක්‍රමය සුදුසුය

5) වර්තනාංක ක්‍රමය

ප්‍රතික්‍රියාවේ ඉදිරි ගමනත් සමග සිදුවන ඵල වැඩි වීම හා ප්‍රතික්‍රියක අඩුවීම නිසා ප්‍රතික්‍රියක මිශ්‍රණයේ වර්තනාංකය වෙනස් වන්න වු ද්‍රව කලාපයේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වේ

6) වායු විමෝචන ක්‍රමය

ප්‍රතික්‍රියාවක රක් ඵලයක් ලෙෂ වායුවක් පිටවේ නම් එය රැස් කරඑහි පරිමාව කාලයේ ශ්‍රිතයක් ලෙස මැනිය හැකිය

උදා - $CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaO_{2(s)} + CO_{2(g)}$

7) රසායනික විශ්ලේෂණ ක්‍රමය

මෙහිදී අවශ්‍ය නියැදිය ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයෙන් වෙන් කර ගෙන විශ්ලේෂණය කෙරේ. මෙම අවස්ථාවේදී ප්‍රතික්‍රියාව තව දුරටත් සිදු නොවිය යුතු

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශිඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක

1 ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය

2 උෂ්ණත්වය

3 ප්‍රතික්‍රියක වල භෞතික අවස්ථා

4 පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලය

5 උත්ප්‍රේරක ලක්ෂණ

6 ද්‍රාවනය

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක ශිඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාදක සංඝට්ටන වාදය ඇසුරින් පැහැදිලි කිරීම

සංඝට්ටන වාදය

මෙයින් අණුක චාලක වාදය පැහැදිලි වෙයි. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීම සඳහා පහත දැක්වෙන අවශ්‍යතා සපිරිය යුතුය.

1) සංඝට්ටන සිදුවන පරිදි අණු එකිනෙක හමුවිය යුතුය

2) අණු උචිත දිශානතියන් සහිතව ගැටිය යුතුය

3) එක්තරා අවම ශක්තියකට වඩා වැඩි චාලක ශක්තියක් ගැවෙන අණුවලට තිබිය යුතුය. (මේ අවම ශන්තියක් සක්‍රියක ශක්තිය නමින් හැඳින්වේ.)

1 සංඝට්ටනය

මෙම සංඝට්ටනවාදය එල සෑදීම සඳහා අංශු දෙකක් සංඝට්ටනය වන කනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා ආශ්‍රිතව යෙදේ. චාලක අණුකවාදයට අනුව ප්‍රතික්‍රියක අණු දෘඪ ගෝලාකාර වස්තු සේ සැලකේ. තත්පරයක් තළ ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයේ ඒකක පරිමාවක සිදුවන ගැටුම් සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව ලෙස හැඳින්වේ. දෙන ලද උෂ්ණත්වයකදී ඒකක කාලයකදී ඒකක පරිමාවක් තුළ සංඝට්ටනය සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. නම් ප්‍රතික්‍රියා

2 සංඝට්ටන දිශානතිය

අණු රකිනෙක සමග සංඝට්ටන වන්නේ වී නමුත් ඒ සියලු සංඝට්ටන එල ඇති නොකරයි අවශ්‍ය ඵලය සෑදීමට නම් ප්‍රතික්‍රියාවක අණු ගැටිය යුත්තේ උචිත දිශානතියකින් යුතුවය. එවැනි සංඝට්ටන **සඵල සංඝට්ටන** ලෙස හැඳින්වේ. සඵල

සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි වන අතර එය මුළු සංඝට්ටන සංඛ්‍යාවට සමානුපාතික වේ.

උදා - 1 $NO_{(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow NOCl_{(g)} + Cl_{(g)}$

මෙහි සංඝට්ටනයට තුඩු දෙන පහත දක්වෙන දිශානති දෙක සළකමු.

1) NO අණුවේ නයිට්‍රජන් පරමාණුව Cl_2 අණුවේ Cl පරමාණුව සමග ගැටෙන අතර

N - Cl බන්ධනය ඇති වේ.

2) NO අණුවේ ඔක්සිජන් පරමාණුව Cl_2 අණුව වෙත සමීප වන අතර N - Cl බන්ධනය ඇති නොවේ.

2 $BrNO_{(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + Br_{g)}$

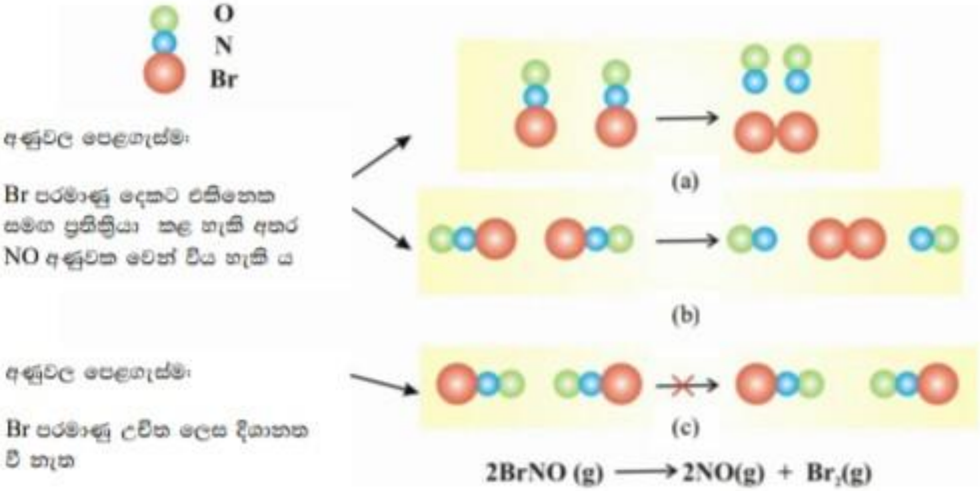
අණු පෙළ ගැස්ම පහත පරිදි වේ.

නිදසුන:

පහත දී ඇති තනි - පියවර BrNO වියෝජන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

$$2BrNO(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$$

1.7 රූපයේ පෙන්නුම් කෙරෙන පරිදි දත් අපි BrNO අණු දෙකක් අවකාශයේ පැවතිය හැකි ආකාරය බලමු. ඵලයක් ලෙස බ්‍රෝමීන් අණු $Br_2(g)$ සෑදීමට නම්, BrNO අණු දෙකෙහි Br පරමාණු දෙක පළමු සංඝට්ටන දෙක සිදු වන රේඛාව ඔස්සේ එකිනෙක වෙත සමීප විය යුතු ය. එසේ වුව ද ඒ අණු තුන් වැනි සංඝට්ටනයේ දක්වෙන ආකාරයට සැකසේ නම් Br පරමාණු දෙකෙහි ගැටීමක් සිදු නොවන අතර, ඒ දිශානතිය ප්‍රතික්‍රියා ඵල ඇති නොකරනු ඇත. එබැවින් නිසි ගැටුම් රේඛාව හෙවත් ප්‍රතික්‍රියක අණුවල සංඝට්ටන දිශාව ප්‍රතික්‍රියා වේගය පාලනය කරයි.

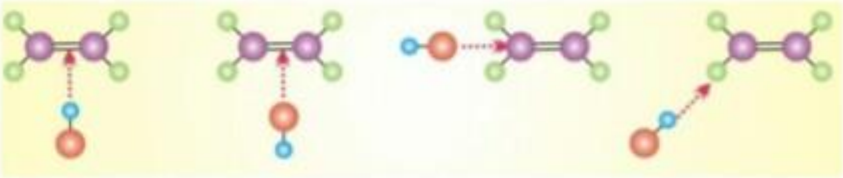


රූපය BrNO අණු දෙකක විවිධ සංඝට්ටන දිශානති **(a)** හා **(b)**, හි අණු උචිත ලෙස දිශානතව ඇති අතර, එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස Br_2 අණුවක් හා NO අණු දෙකක් නිපදවේ. **(c)**හි ප්‍රතික්‍රියක අණු පෙළ ගැසී ඇති නමුත් Br පරමාණු, ඵල ඇති කිරීමට යෝග්‍ය පිහිටුමක නැත.

ඉහත අවස්ථා වලදී Br පරමාණු දෙකට එකිනෙක සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ හැකි අතර NO අණුවක් වෙන් විය හැකිය

Br පරමාණු උචිත ලෙස දිගානත වී නැත. එම නිසා පරමාණු ගැටී පැන වෙන් වේ.

3, $CH_2{=}CH_{2\,(g)} + HCl_{g)} \longrightarrow CH_3CH_2Cl_{(g)}$



	(a)	(b)	(c)	(d)
හිතකරබව	ඔව්	නැත	නැත	නැත

$$CH_2{=}CH_2(g) + HCl(g) \rightarrow CH_3CH_2Cl(g)$$

රූපය $CH_2{=}CH_2$හා HCl අතර සංඝට්ටන සඳහා තිබිය හැකි දිශානති. **(a)**හි HCl වල හයිඩ්‍රජන් පරමාණුව C=C බන්ධනය වෙත යොමු වී ඇති අතර, C=C බන්ධනය සෘණ ආරෝපණයෙන් යුත් බැවින් මේ සංඝට්ටනය ඵල සැදීමට හිතකර වේ. **(b)**හි Cl පරමාණුව විකර්ශනය වන බැවින් එය ප්‍රතික්‍රියාවට හිතකර නොවේ. **(c)** හා **(d)** අවස්ථා ද ප්‍රතික්‍රියාවට හිතකර නො වේ.

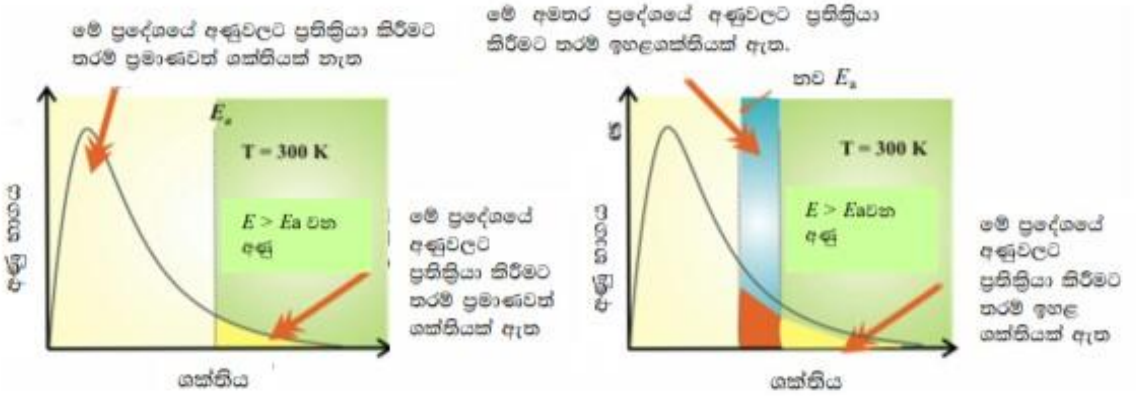
a හි HCl වල හයිඩ්‍රජන් පරමාණුව C=C බන්ධනය වෙත යොමු වී ඇති අතර C=C බන්ධන ඍණ ආරෝපණයකින් යුත් බැවින් මේ සංඝට්ටන ඵල සෑදිමට හිතකර වේ.

b හි Cl පරමාණුව විකර්ෂණය වන බැවින් එය ප්‍රතික්‍රියාවට හිතකර නොවේ.

3 සක්‍රියන ශක්ති බාධකය ඉක්මවාලීම

ප්‍රතික්‍රියක අණු නියැදියක අණුක චාලක ශක්ති වලය බෝල්ට්ස්මාන් ව්‍යාප්තියක් ඇත.

ඇතැම් අණුවලට ඉහළ ශක්තියක්ද තවත් සමහරකට පහළ ශක්තියක්ද ඇති අතර බහුතරයකට ඇත්තේ මධ්‍යස්ථ ශක්තියකි



රූපය 300 K දී (එක ම උෂ්ණත්වයේ දී) උත්ප්‍රේරකයක් රහිතව හා සහිතව මැක්ස්වෙල්-බොල්ට්ස්මාන් ව්‍යාප්තිවල සංසන්දනය ප්‍රතික්‍රියාවකට උත්ප්‍රේරකයක් එකතු කිරීම, ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් ඇති අණුවල භාගය වැඩි කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා වේගය වැඩි කරයි. ඒ විකල්ප ප්‍රතික්‍රියා මාර්ගයක් සපයමින් සංඝට්ටන සංඛ්‍යාතය වැඩි කිරීමෙනි.

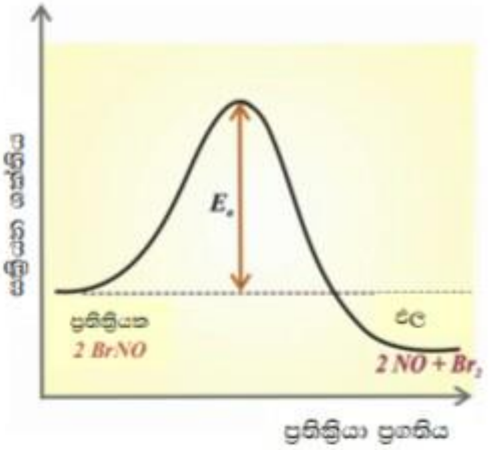
- සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියකින් යුත් ප්‍රතික්‍රියක අණුවලට පමණක් ප්‍රතික්‍රියා කර ඵල සෑදීමට හැකියාව ඇත

- වැඩි උෂ්ණත්වයක් යටතේ දී අණුවලින් වැඩි භාගයකට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවිය හැකි බැවින් ඉහළ උෂ්ණත්ව නියැදිය වැඩි සඵල සංඝට්ටන සංඛ්‍යාවක් සිදු කරන අතර අඩු උෂ්ණත්ව නියැදියට සාපේක්ෂව ඉහළ ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවක් පෙන්වයි

සක්‍රිය සංකීර්ණ

ප්‍රතික්‍රියක අණු අතර අන්තර්ක්‍රියා වල අභිභවනය කරමින් ප්‍රමාණවක් ශක්තියෙන් යුත් අණු අතර හිතකර සංඝට්ටනයක් සිදුවන විට එය අස්ථායි වන අතර ආයු කාලය ඉතා කෙටිය. සක්‍රිය සංකීර්ණ ඵල බවය පත්වීම හෝ ආපසු ප්‍රතික්‍රියක පවට පත්වීම සිදු වේ.

$BrNO_{(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + Br_{g)}$



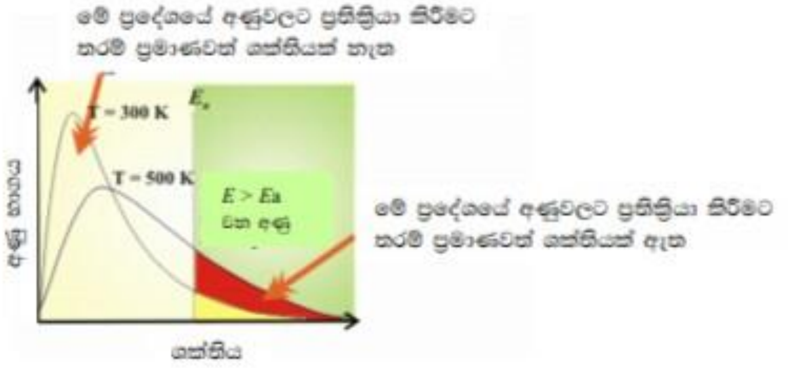
1.10 රූපය සක්‍රියන ශක්තිය (E_a) නිරූපණය කරන රූප සටහන

නිදසුනක් ලෙස, BrNO වායුවේ $2BrNO(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$, BrNO(g) යන වියෝජන ප්‍රතික්‍රියාවේ දී Br-N බන්ධන දෙකක බිඳීමත් එක් Br-Br බන්ධනයක් සෑදීමත් සිදු විය යුතු ය. Br-N බන්ධනයක් බිඳීමට අවශ්‍ය ශක්තිය 243 kJ mol^{-1} පමණ වන අතර ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වීමට මේ ශක්තිය අවශ්‍ය වේ. සංඝට්ටන ආකෘතියට අනුව මේ ශක්තිය සැපයෙන්නේ අණුවල චාලක ශක්තියෙනි. අණු සංඝට්ටනය වීමේ දී චාලක ශක්තිය, විභව ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වන අතර එය බන්ධන බිඳ හෙළා පරමාණු ප්‍රතිසංවිධානය කරයි.

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ Br-N බන්දන දෙක බිදීමත් Br-Br බන්ධනයක් සැදීමත් සිදුවිය යුතුය. Br-N බන්දනයක් බිදීමටෙ අවශ්‍ය ශක්තිය 243kJmol^{-1} පමණ වන අතර ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමට මේ ශක්තිය අවශ්‍ය වේ. මේ සදහා ශක්තිය සැපයෙන්නේ අණුවල චාලක ශක්තියෙනි. අණු සංඝට්ටනය වීමේදි චාලක ශක්තිය විභව ශක්තිය පවට පරිවර්තනය වන අතර එය බන්ධන බිදහෙළා පරමාණු ප්‍රතිසංවිධානය කරයි.

- **සක්‍රියන ශක්තිය**

(E_a) යනු ඵල නිපදවීමට සදහා සංඝට්ටනය වන අණුවලට තිබිය යුතු අවම ශක්තියයි.එය



සංඝට්ටන ශක්තිවල ව්‍යාප්තිය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම. වැඩි උෂ්ණත්වයක දී සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියෙන් යුත් අණුවල භාගය වැඩි වන අතර, එය ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි කිරීමට හේතු වේ.

- සක්‍රියන ශක්තියට වඩා අඩු ශක්තියකින් යුත් අණුද සංඝට්ටනය වේ. එහෙත් මෙහිදී එම අණු ගැටීමෙන් පසු එකිනෙකින් ඈත් වේ.

- ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව සක්‍රියන ශක්තිය (E_a) මත රැදි පවති. (E_a) අඩුවත්ම ඊට වැඩි ශක්තියකින් යුත් අණු වල සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. මේ නිසා සඵල සංඝට්ටනය සංඛ්‍යාව ඉහළ ගොස් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන සාධක

1 සාන්ද්‍රණය

ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වැඩිවත්ම ඒකක පරිමාවක අණු සංක්‍යාව වැඩිවන බැවින් ඒකක කාලයක් තුල ඒකක පරිමාවක සැදුවන සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව වැඩිවන අතර ඒ සමග ඒකක පරිමාවක සිදුවන සඵල සංඝට්ටනය සංඛ්‍යාවද වැඩි වේ.

එබැවින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

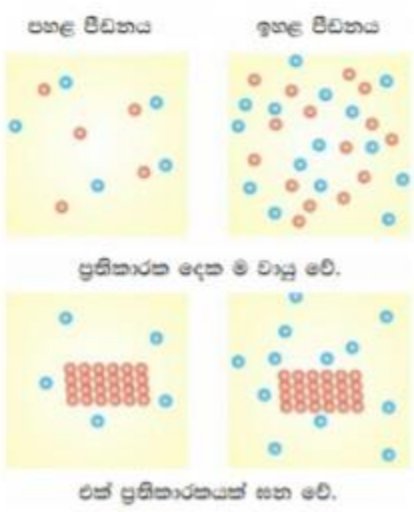
$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය වෙනස් කිරීමෙන් වෙනස් කළ හැකිය. මෙම පරීක්ෂණයේ HCl අම්ලයේ සාන්ද්‍රණයේ වැඩිවීමත් සමග නියත CO_2 පරිමාවක් නිපදවීමට ගතවන කාලය අඩු වේ. එනම් HCl අම්ලයේ සාන්ද්‍රණයේ වැඩිවීමත් සමග ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ. ඉහළ සාන්ද්‍රණ වලදී ඒකක කාලවලදී $CaCO_3$ හි ඒකක ක්ෂේත්‍රඵලයක් මත සංඝට්ටනය වැඩි වන අතර එමගින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

ඉහත ආකාරයේ තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා වලට අමතරව බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා ද පවති. එම ප්‍රතික්‍රියාවල එකිනෙකට වෙනස් වේගවලින් යුත් පියවර රාශියක් සිදු වේ. ඇතැම් පියවර වේගයෙන්ද ඇතැම් පියවර සෙමෙන්ද සිදුවේ. එවැනි අවස්ථාවක <u>සෙමෙන්</u>

සිදුවන්නා වු පියවරෙන් ප්‍රතික්‍රියාව පාලනය වේ. එම ප්‍රතික්‍රියාව පාලනය වේ. එම ප්‍රතික්‍රියාව වේග නිර්ණ පියවර ලෙස හැදින්වේ.

2 .පීඩනය



පීඩනය වැඩි කිරීම වායුමය ප්‍රතික්‍රියක සහභාගිවන ප්‍රතිකි5ටාවල වේගය වැඩි කරයි.

ඝන හා ද්‍රව පවතින ප්‍රතික්‍රියා වලට පීඩනය

වායුවක පීඩනය වැඩි කිරීම සදහා දෙන ලද ස්කන්ධයක සාන්ද්‍රණය වැඩි කළ හැක

$$PV=nRT$$

$$P=CRT$$

$$P\propto C$$

පීඩනය ඉහළ නැංවූ විට අංශු අතර ඇති සංඝට්ටනය ඉහළ යයි.

3 .උෂ්ණත්වය

උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට චාලක ශක්තිය වැඩිවන බැවින් ඒකක කාලයකදි ඒකක පරිමාවක් තුල සිදුවන සංඝට්ටනය සංඛ්‍යාව වැඩි වේ.

එම නිසා ඒකක කාලයකදි සිදුවන සඵල සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව ද වැඩි වන අතර එයින් ප්‍රතික්‍රියා ශිඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

ඊට අමතරව කුඩා උෂ්ණත්ව නැගීමකදි පවා සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවා න ශක්තියෙන් යුත් අණුවල භාගය බොහෝ සෙයින් වැඩි විම නිසාද ශිඝ්‍රතාව වැඩි වේ. එය මැක්ස්වෙල් - බෝල්ට්ස්මාන් ශක්ති ව්‍යාප්ති වක්‍රයෙන් පැහැදිලි කල හැකිය. කාමර

උෂ්ණත්වය ආසන්නයේදි සිදුවන බොහෝ ප්‍රතික්‍රියාවල වේගය සෑම $10^{o}c$ උෂ්ණත්ව ගැලිමක් සමගම දළ වශයෙන් දෙගුණ වේ.

4. ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික ස්වභාවය

ප්‍රතික්‍රියක අණු සමජාතිය ද්‍රාවණයක ඒකාකාරි ලෙස පැතිරි ඇතොත් ඒකක කාලයකදි ඒකක පරිමාවක් තුළ සිදුවන සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව සාන්ද්‍රණය හා උෂ්නත්වය ම රදා පවති.

විෂමජාතිය ප්‍රතික්‍රියාවකදි ප්‍රතික්‍රියාවකදි වෙනස් කලාප කුළ ඇති අතර ප්‍රතික්‍රියක අතර සංඝට්ටන ඇති වන්නේ කලාප දෙක අතර අතුරු මුහුණතේ දි පමණි

ප්‍රතික්‍රියාවල සිඝ්‍රතාව වායු අවස්ථාව >ද්‍රව අවස්ථාව> ඝන අවස්ථාව යන ආකාරයෙන් භෞතික ස්වභාවය මත රුදි පවති

ප්‍රතික්‍රියකවල සියුම් ලෙස කුඩු කරන ලද ඝනයක් ඒ ස්කන්ධයෙන්ම යුත් තනි කැබැල්ලකට වඩා වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරයි. කුඩු කරන ලද ඝනයේ පෘෂ්ඨිය වර්ගඵලය වැඩි වේ.

උදා-

- $CaCO_3$ හා HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව $CaCO_3$ කුඩු ලෙස ඇති විට වේගයෙන් ත HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි
- H_2O_2 උත්පේරික වියෝජනය සඳහා උත්පේරකය ලෙස MnO_2 කුඩු භාවිතා කල විට වේගයෙන් O_2 නිදහස් වේ.
- Mg හා ත HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා Mg කුඩු භාවිතා කල විට වේගයෙන් H_2 වායුව නිදහස් කරයි

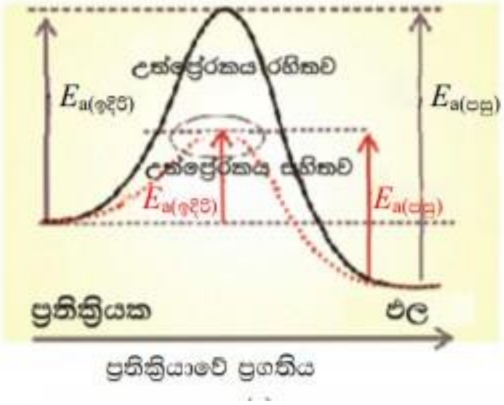
5. ද්‍රාවකයේ බලපෑම

විවිධ ද්‍රාවක තුළදි එකම ප්‍රතික්‍රියාව වෙනස් වේගවලින් සිදුවන අතර එය භාවිතා කළ ද්‍රාවකයේ ධ්‍රැවීයතාව මත රදා පවති

ද්‍රාවක වල දුස්ස්‍රාවිතාව වැඩි නම් එහි දිය වු අංශු වල ව්‍යාප්ත වීමේ හැකියාව අඩුය. එවිට ඒකක කාලයකදි ඒකක පරිමාවක් තුල සිදු වන අංශුවල සංඝට්ටන සංඛ්‍යාතය ද අඩුය එනම් ද්‍රාවකයේ දුස්ස්‍රාවිතාව වැඩිවන විට ප්‍රතික්‍රියා ශිඝ්‍රතාව අඩු වෙයි

6 උත්ප්‍රේරක වල බලපෑම

උත්පේරක යනු සමස්ත රසායනනික වෙනසකට භාජනය නොවී ප5තිකි5යා මාර්ගය වෙනස් කරමින් හා ප්‍රතික්‍රියා වේගය වැඩි කරමින් ඊට සහභාගි වන ද්‍රව්‍යයකි. මෙම වෙනස් මාර්ගයේ සක්‍රියන ශක්තිය පහත් අගයකි. එබැවින් මෙම සක්‍රියන ශක්තියට වැඩි ශක්තියක් ඇති අණුවල සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. මේ නිසා ඒකක කාලයකදි සිදුවන සට්ල



සංඝට්ටන ශක්තිවල ව්‍යාප්තිය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම. වැඩි උෂ්ණත්වයක දී සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියෙන් යුත් අණුවල භාගය වැඩි වන අතර, එය ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි කිරීමට හේතු වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය ප්‍රකාශ කිරීම

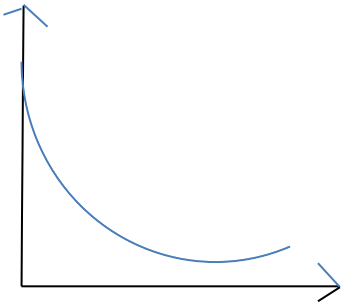
ආරම්භයේදී වේගය

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

මෙහි A සෑම අණුවකටම B අණුවක් ප්‍රතික්‍රියා කරන බැවින් (A) හා (B) සමාන වේගයෙන් අඩු වේ.

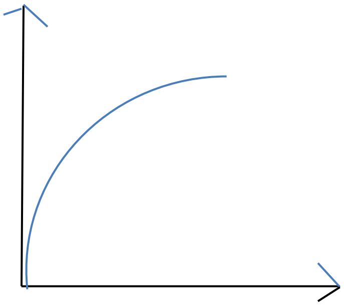
ශීඝ්‍රතාව $= \frac{1}{a}\frac{\Delta(A)}{\Delta t} = -\frac{1}{b}\frac{\Delta(B)}{\Delta t}$

සාන්ද්‍රණය



කාලය

සාන්ද්‍රණය



කාලය

ආරම්භක වේගය යනු ප්‍රත්‍රියක මිශ්‍ර කරන ලද මොහොතේදී තත්කාල වේගයයි මෙය ගණනය කරනු ලබන්නේ t=o දී වක්‍රයට අඳින ලද ස්පර්ශකයේ අණුක්‍රමණයෙනි

මධ්‍යක වේගය

දෙන ලද කාල පරිච්ඡේදයකදී වක්‍රය දිගේ ලක්ෂ්‍ය දෙකක් සම්බන්ධකරන රේඛාවේ බෑවුම මධ්‍යක වේගයයි. මේ සඳහා සාන්ද්‍රණ වෙනස ගතවූ කාලයෙන් බෙදිය යුතුය.

වක්‍රය දිගේ ඕනෑම ලක්ෂයකදී වේගය මධ්‍යක වේගය නොවේ. කාලයත් සමග වක්‍රයේ බෑවුම අඩුවන අතර මධ්‍යක වේගය ද අඩු වේ.

උදා -

- 100S කාලාන්තරයකදී සාන්ද්‍රණය C1 හා C2 පහත දැක්වේ. මධ්‍යක වේගය ගණනය කරන්න

$C1 = 3.50\times10^{-5}$ moldm-3

$C1 = 0.50\times10^{-5}$ moldm-3

- 10S කාලාන්තරයකදී සාන්ද්‍රණය C1 හා C2 පහත දැක්වේ. මධ්‍යක වේගය ගණනය කරන්න

$C1 = 3.50\times10^{-5}$ moldm-3

$C1 = 3.00\times10^{-5}$ moldm-3

යම් මොහොතකදී වේගය (තත්කාල වේගය)

යම් කිසි මොහොතකදී ප්‍රතික්‍රියා වේගය තත්කාල වේගය නම් වේ. වේග වක්‍රය යම් ලක්ෂ්‍යයකට අඳින ලද ස්පර්ශනයේ බෑවුමෙන් අදාල මොහොතේ ප්‍රතික්‍රියාවේ තත්කාල වේගය ලැබේ.

උදා -

1) $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow N_{2\,(g)} + 2H_2O_{(g)}$

ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණකය සෑම විටම එහි පෙළ නොවේ.

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

3) $(CH_3)_3CBr + H_2O \longrightarrow (CH)_3COH + HBr$

මෙහි H_2O ට සාපේක්ෂව පෙළ ශූන්‍ය වේ. එනිසා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනයේ H_2O අඩංගු නොවේ. අවශ්‍ය නම් මෙසේ දැක්විය හැකිය.

ශීඝ්‍රතාව = $K[(CH_3)_3CBr][H_2O]$

උදා- 50 දි වක්‍රය සදහා අදින ලද ස්පර්ශකයේ බෑවුම සදහා අගයයන්

(65, 1.25×10^{-5} $moldm^{-3}$ හා 35, 0.75×10^{-5} $moldm^{-3}$ වේ. එහි තත්කාල වේගය සොයන්න

ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි සාන්ද්‍රණයේ බලපෑම

වේග නියමය

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක තුලිත සමීකරනයෙන් දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියා වල ස්ටොයිකියොමිතික සංගුණක වල සමාන නොවන යම් බලයකට නංවන ලද ඒ ඒ ප්‍රතික්‍රියකයේ මවුලික සාන්ද්‍රණ ඇසුරින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව ප්‍රකාශ කරන්නා වු ප්‍රකාශනයයි

$aA + bB \longrightarrow$ ඵල

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සදහා වේග නියමය පහත වේ.

ශීඝ්‍රතාව = $K(A)^x (B)^y$

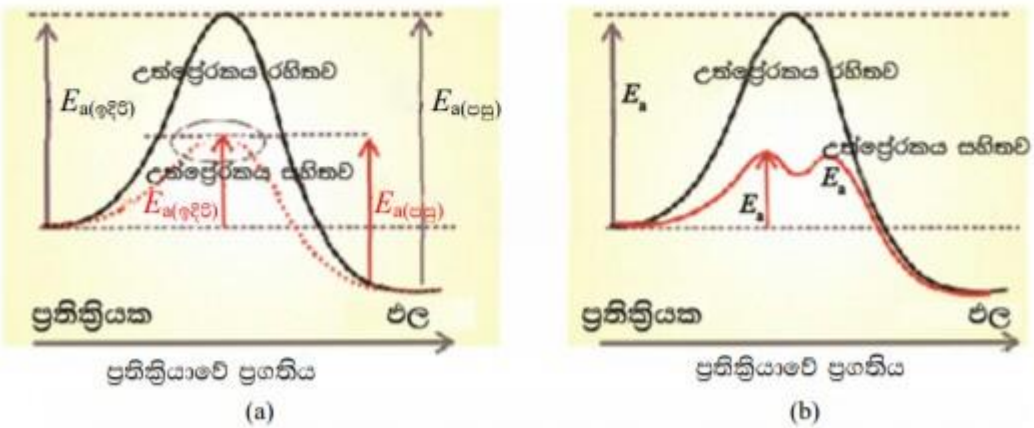
$K \longrightarrow$ වේග නියතය

$X \longrightarrow A$ ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පෙළ වේ

$Y \longrightarrow B$ ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පෙළ වේ

සමස්ත පෙළ යනු

යම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නියමය ප්‍රකාශනයේ ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණ පද නංවා ඇති බලවල ඓක්‍යය වේ $(x+y)$



1.23 රූපය උත්ප්‍රේරකයක් සහිතව හා රහිතව ප්‍රතික්‍රියා පැතිකඩ සංසන්දනය ප්‍රතික්‍රියාවකට උත්ප්‍රේරකයක් එකතු කිරීමේ දී නව, අඩු-ශක්ති විකල්ප මාර්ගයක් සැපයීම නිසා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

(a) ප්‍රතික්‍රියාව වෙනත් යාන්ත්‍රණයක් හරහා ගමන් කරයි.

(b) ප්‍රතික්‍රියාව සංක්‍රමණ අවස්ථා දෙකක් හරහා ගමන් කරයි.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ඒවායේ පෙල අනුව වර්ග කල හැකිය

<u>1) ශුන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියා</u>

A $\longrightarrow$ ඵල

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව = K

K = $moldm^{-3}s^{-1}$

ශුන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියා

$A \rightarrow$ ඵල යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකමු.

ප්‍රතික්‍රියාව ශුන්‍ය පෙළ නම්, වේග නියමය මේ යඃ

$$\text{වේගය} = k$$

එබැවින් kහි ඒකක වේගයෙහි ඒකක ම වේ. එනම්, mol dm^{-3} s^{-1} වේ.

පළමු වන පෙළ ප්‍රතික්‍රියා

$A \rightarrow$ඵල යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකමු.

ප්‍රතික්‍රියාව **පළම වැනි** පෙළ නම්, වේග නියමය මේ යඃ

$$\text{වේගය} = k\,[A]$$

$$k\text{හි ඒකක;} = \text{වේගය}/[A] = \frac{\text{mol dm}^{-3}\text{s}^{-1}}{\text{mol dm}^{-3}} = \mathbf{s^{-1}}$$

දෙවැනි පෙළ ප්‍රතික්‍රියා

$A \rightarrow$ඵල හෝ $A + B \rightarrow$ ඵල ප්‍රතික්‍රියා සලකන්න. ප්‍රතික්‍රියාව දෙවැනි පෙළ නම් වේග නියමය පහත පරිදි වේ.

ප්‍රතික්‍රියාව **දෙවැනි** පෙළ නම්, වේග නියමය මේ යඃ

$$\text{වේගය} = k\,[A]^2 \text{ හෝ වේගය} = k\,[A][B]$$

$$k\text{හි ඒකක} = \text{වේගය}/\,[A]^2 = \frac{\text{mol dm}^{-3}\text{s}^{-1}}{\text{mol}^2\text{ dm}^{-6}} = \text{mol}^{-1}\text{ dm}^3\text{s}^{-1}.$$

<u>**ගැටළු**</u>

1) පහත දැක්වෙන පළමු පෙළ ප්‍රත්‍රික්‍රියාව සළකමු

$N_2O_{5\,(g)} + O_{3(g)} \longrightarrow 2No_{2\,(g)} + 1/2O_{2(g)}$

325 K දි N_2O_5 හි සාන්ද්‍රණය 2.00×10^{-2} $_{\text{moldm-3}}$ වූ කල්හි එහි වියෝජන වේගය 1.00×10^{-2} $_{\text{moldm-3}}$ බව සොයා ගන්නා ලදි. 325 K දි ප්‍රතික්‍රියාවේ පළමු පෙළ වේග නියතය සොයන්න

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

යන ප්‍රතික්‍රියාවේ 300 K දි වේග නියමය මෙසේය.$O_{2\,(g)}$ හි හා NO හි සාන්ද්‍රණය පිළිවෙලින් 1.00×10^{-2} හා 1.00×10^{-2} වන විට 300 K දි ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව

3.2×10^{-3} moldm-3S-1 බව සොයා ගන්නා ලදි. 300 K දි ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය ගණනය කරන්න

3) $aA + bB \longrightarrow cC + dD$

දෙන ලද උෂ්ණත්වයකදී සිදු කරන ලද පරීක්ෂණයකදී A හා B වල සාන්ද්‍රණ 1.00×10^{-5} moldm-3 හා 1.00 moldm-3 වු කල ප්‍රතික්‍රියා වේගය 5.00×10^{-4} moldm-3S-1 බව සොයා ගන්නා ලදි. A වල සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කල විට ප්‍රතික්‍රියා වේගය දෙගුණ වන බවද නිරීක්ෂණය කෙරිණි.

ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය ගණනය කරන්න

(2) පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියා

$A \longrightarrow$ ඵල

වේගය = K(A)

$K = \dfrac{moldm^{-3}s^{-1}}{moldm^{-3}}$

$= s^{-1}$

(3) දෙවන පෙළ ප්‍රතික්‍රියා

$A + B \longrightarrow$ ඵල

වේගය = K(A) (B)

$K = \dfrac{moldm^{-3}s^{-1}}{mol^{2}dm^{-6}}$

$= mol^{-1}dm^{3}s^{-1}$

<u>ප්‍රශ්න</u>

1) පහත දී ඇති සමීකරණයට අනුව මෙතිල් ඇසිටේට් හයිඩ්රොක්සයිඩ් අයන සමග ප්‍රතික්‍රියා කරරයි

$CH_3COOCH_3 + OH \longrightarrow CHCOO + CH_3OH$

ශිඝ්‍රතාව = $K(CH_3COO^-)(OH^-)$

දැන් එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකය අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ හා සමස්ත පෙළ සොයන්න

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

යන ප්‍රතික්‍රියාවේ ශිඝ්‍රතාව = $K(NO_{(g)})^2(NO_{2\,(g)})$ වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළපෙළ සොයන්න

3) $NO_{2\,(g)} + CO_{(g)} + \longrightarrow No_{(g)} + CO_{(g)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ ශිඝ්‍රතාව = $K(NO_{2\,(g)})^2$ ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ සොයන්න

4)පහත දි ඇති එක් එක් වේග නියතය අනුසාරයෙන් ප්‍රතික්‍රියා පෙළ හඳුනා ගන්න

K = $5.6\times10^{-5}\ dm^3mol^{-1}s^{-1}$

K = $3\times10^{-4}\ s^{-1}$

5) ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය හා වේග නියතය අතර වෙනස වගුවකින් සංසන්දනය කරන්න

<u>ප්‍රතික්‍රියා පෙළ ප්‍රස්තාරික නිරූපණය</u>

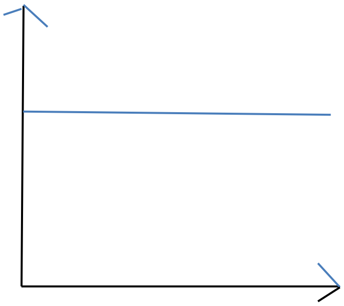
- ශුන්‍ය පෙළ

මෙහි ප්‍රතික්‍රියා වේගය ප්‍රතික්‍රිටක සනේද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ.

ශිඝ්‍රතාව = $K(A)^0 = K$

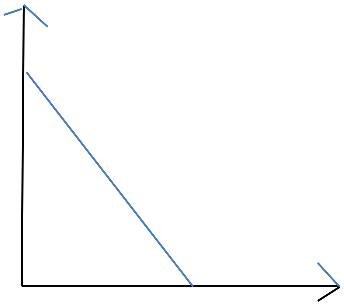
එනිසා දෙන ලද ඕනෑම A සාන්ද්‍රණයකදී ප්‍රතික්‍රියා වේගය නොවෙනස්ව පවතී. වේගය සාන්ද්‍රණය මත නොරැදෙන නියතයකි එනම් කාලයත් සමග සාන්ද්‍රණයේ සිදුවන නියතයකි.

සාන්ද්‍රණය



කාල

සාන්ද්‍රණය



කාලය

ශීඝ්‍රතාව = අනුක්‍රමණය

ශූන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නිදසුන්

1 $H_{2\,(g)} + Cl_{2\,(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

2 $N_2O_{(g)} \longrightarrow N_{2\,(g)} + 1/2O_{2\,(g)}$

3 $2NH_{3\,(g)} \longrightarrow N_{2\,(g)} + 3H_2$

4 $CH_3COCH_{3(aq)} + I_{2\,(aq)} \longrightarrow ICH_2COCH_{3\,(aq)} + HI_{(aq)}$

ශූන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවල සාන්ද්‍රණය කාලයත් සමග රේඛීය ලෙස අඩු වේ.

- පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියා

මේ පන්තියේ ප්‍රතික්‍රියාවල ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයේ පලමුවන බලයට සමානුපාතතික වේ.

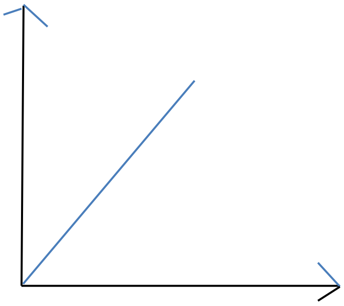
A ⟶ ඵල

ශීඝ්‍රතාව = K(A)/

log ශීඝ්‍රතාව = log(A)+ log(K)

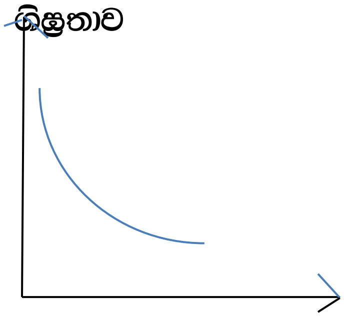
$$y=mx$$

ශීඝ්‍රතාව



සාන්ද්‍රණය

ශීඝ්‍රතාව



සාන්ද්‍රණය

ශුන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නිදසුන්

2 $N_2O_{(g)} \longrightarrow N_{2\,(g)} + 1/2O_{2\,(g)}$

3 $2NH_{3\,(g)} \longrightarrow N_{2\,(g)} + 3\,H_2$

4 $CHCOCH_{3(aq)} + I_{2\,(aq)} \longrightarrow ICHCOCH_{3\,(aq)} + HI_{(aq)}$

දෙවන පෙළ ප්‍රතික්‍රියා

මෙහි ප්‍රතික්‍රියා වේගය ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයේ දෙවැනි බලයට සමානුපාතික වේ.

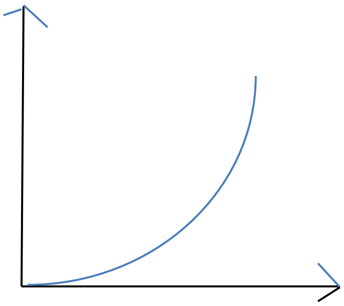
A $\longrightarrow$ ඵල

ශීඝ්‍රතාව $= K(A)^2$

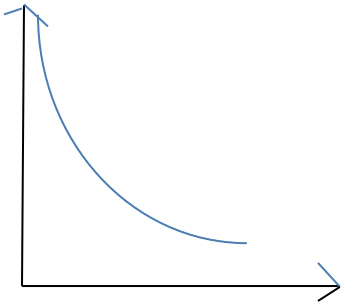
log ශීඝ්‍රතාව $= 2\log(A) + \log(K)$

$$y=mx^2$$

ශීඝ්‍රතාව



ශීඝ්‍රතාව



මෙහි බෑවුම පළමු පෙළ ප්‍රස්තාරයක බෑවුමට වඩා වැඩිය.

ගැටළු

1) පහත දැක්වෙන පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාව සළකමු

$N_2O_{5\,(g)} + O_{3(g)} \longrightarrow 2No_{2\,(g)} + 1/2O_{2(g)}$

325 K දි N_2O_5 හි සාන්ද්‍රණය 2.00×10^{-2} $moldm^{-3}$ වූ කල්හි එහි වියෝජන වේගය 1.00×10^{-2} $moldm^{-3}$ බව සොයා ගන්නා ලදි. 325 K දි ප්‍රතික්‍රියාවේ පළමු පෙළ වේග නියතය සොයන්න

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

යන ප්‍රතික්‍රියාවේ 300 K දි වේග නියමය මෙසේය

වේගය $=k[O_2][NO]^2$

O_2 (හි හා NO හි සාන්ද්‍රණය පිළිවෙළින් 1.00×10^{-2} හා 1.00×10^{-2} වන විට 300 K දි ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව 3.2×10^{-3} $moldm^{-3}S^{-1}$ බව සොයා ගන්නා ලදි. 300 K දි ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය ගණනය කරන්න

3) $aA + bB \longrightarrow cC + dD$

දෙන ලද උෂ්ණත්වයකදී සිදු කරන ලද පරීක්ෂණයකදී A හා B වල සාන්ද්‍රණ 1.00×10^{-5} moldm-3 හා 1.00 moldm-3 වු කල ප්‍රතික්‍රියා වේගය 5.00×10^{-4} moldm-3S-1 බව සොයා ගන්නා ලදී. A වල සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කල විට ප්‍රතික්‍රියා වේගය දෙගුණ වන බවද නිරීක්ෂණය කෙරිණි.

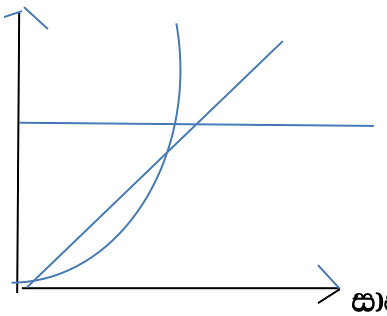
ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය ගණනය කරන්න

4) $aA + bB \longrightarrow cC + dD$

යන ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියමය වේගය = $K(A)\,(B)^2$ වේ. මෙහි A හා B යන දෙකෙහිම සාන්ද්‍රණය 1.0 moldm-3 වේ. නම් ශිඝ්‍රතාව සොයන්න. ඉන්පසු B හි සාන්ද්‍රණය 1.0 moldm-3 නියතව තබා ගනිමින් A සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කල විට ශිඝ්‍රතාව සොයන්න.

<u>ප්‍රතික්‍රියා පෙළ සාරාංශ කිරීම</u>

ශිඝ්‍රතාව



සාන්ද්‍රණය

<u>ප්‍රතික්‍රියා පෙළ හා වේග නියතය නිර්ණය කිරීමේ ක්‍රම</u>

ප්‍රතික්‍රියාවල පෙළ නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණ සැලසුම් කළ හැකිය. මේ සඳහා ප්‍රධාන ක්‍රම 2ක් පවතී

1 ප්‍රතික්‍රියාවක් දිගින් දිගටම නියාමනය කරමින් එහි ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීම

2 ප්‍රතික්‍රියක සාන්දණය වෙනස් කරමින් ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශිඝ්‍රතාවේ සිදුවන වෙනස විශ්ලේසණය

පළමු ක්‍රමය

මෙහිදි එක් ප්‍රතික්‍රියකයක හැර අන් සියලු ප්‍රතික්‍රියක වල සාන්ද්‍රණය ඉතා ඉහළ අගයක පවත්වා ගනිමින් පරික්ෂණ සිදු කෙරේ

$aA + bB \longrightarrow cC + dD$

ශීඝ්‍රතාව = $K(A)^x (B)^y$

මෙහි හි සාන්ද්‍රණය $(A)^0$ට වඩා ඉහළ අගයක පවත්වා ගනි

එවිට ශීඝ්‍රතාව = $K^/ (A)^x$

$K^/ = K^/ (B)^y$

log ශීඝ්‍රතාව = Xlog(A)+ log(K/)

මෙය සරල රේඛාවකි අනුක්‍රමණය Y හා අන්තඃඛණ්ඩය log(K/) වේ.

මෙහි log ශීඝ්‍රතාව හා log(A) අතර ප්‍රස්තාරය ඇදිමෙන් ප්‍රතික්‍රියා පෙල හා වේග නියතය සෙවිය හැකිය

දෙවන ක්‍රමය

දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියාවක චලනය විමර්ශනය කරමින් එහි වේග නියතය හා පෙළ සොයා ගැනිමට උපකාරි වන පරික්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදයකි. මෙහිදි එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයේ විවිධ ආරම්භක සාන්ද්‍රණ සහිතව ප්‍රතික්‍රියාව විවිධ වාර ගණණක් සිදු කරයි

- මෙහිදි වායුමක දෙන ලද පරිමාවක් නිදහස් වීමට ගතවක කාලය
- අවක්ෂේපයක උස
- වර්ණ විපර්යාසයක් ඇතිවීමට ගත වු කාලය මැනිය හැකිය

ඉන් පසුව අනෙකුත් ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණ ද්‍රාවණයේ මුළු පරිමාව හා උෂ්ණත්වය ආදි අනෙකුත් සියලු සාදක නියතව තබා ගත යුතුය

මෙහිදි සරලව සිදුවන්නේ අනෙකුත් ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණ හා තත්ව නියත තබා ගනිමින් එම ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණය වෙනස් කර ප්‍රතික්‍රියා යුගලයක් සිදු කිරිමයි

- සාන්ද්‍රනය දෙගුණ කිරිමේදි බෙහෝ විට ආරම්භක වේගය ආකාර 3කින් වෙනස් විය හැකිය

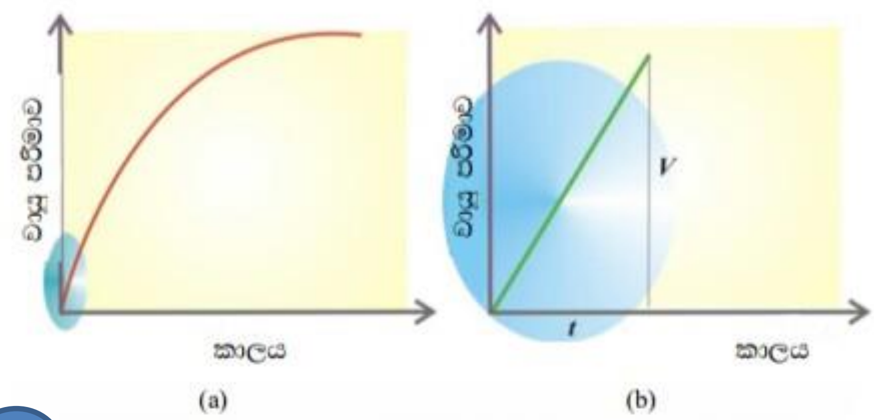
1 වේගය වෙනස් නොවේ. එනම් වේගය එම ප්‍රතික්‍රියකයෙන් ස්වායත්ත වේ. ප්‍රතික්‍රියාව එකි ප්‍රතික්‍රියකය අනුබද්ධව පළමු පෙළ වේ.

2 වේගය දෙගුන වේ. එනම් වේගය ඒ ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණයට සමානුපාතික වේ. ප්‍රතික්‍රියාව එකි ප්‍රතික්‍රියකය අනුබද්ධව පළමු පෙළ වේ.

3 වේගය සිව්ගුණ වේ. එනම් වේගය ඒ ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණයට වර්ගයට සමානුපාතික වේ. ප්‍රතික්‍රියාව එකි ප්‍රතික්‍රියකය අනුබද්ධව දෙවනි පෙළ වේ.

<u>ආරම්භක වේග පරීක්ෂණ වල ප්‍රතිඵල ගවේෂණය කිරීම</u>

නිදසුනක් ලෙස වායුවන් නිපදවෙන ප්‍රතික්‍රියාවක් සළකමු එහි කාලය සමග විමෝචනය වන වායු පරිමාව මනින ලදි. එය ප්‍රස්තාරගත කල විට පහත ආකාරයේ ප්‍රස්තාරයක් ලැබේ.



රූපය ආරම්භක වේග පරීක්ෂණයක දී විමෝචනය වන වායුවක පරිමාව මැනීම. (a) කාලය සමග වායු පරිමාවේ වෙනස් වීම; ආරම්භයේ දී ඉතා වේගයෙන් පරිමාව වැඩි වන අතර, ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රගතියත් සමග එය මන්දනය වේ. (b) a හි අඳුරු කළ කොටසෙහි විශාලිත දැක්ම; ආරම්භයේ දී පරිමාවේ වැඩි වීම රේඛීය වේ. එබැවින් දෙන ලද උෂ්ණත්වයක දී අවශ්‍ය ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වෙනස් කිරීමෙන් වායුවේ නියත පරිමාවක් නිපදවීමට ගත වන කාලය මැනිය හැකි වේ.

ආරම්භක වේගය සෙවිය යුතු බැවින් ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භක වන මොහොතේ ප්‍රස්තාරයේ බෑවුම සොයා ගත යුතුය මෙම ප්‍රස්තාරයේ රවුම් කර ඇති කොටස විශාල කළ විට එය දළ වශයෙන් සරල රේඛාවක් බව පෙනි යයි

$$\text{අනුක්‍රමණය} = \frac{\text{වායු පරිමාව } V}{t}$$

$$\text{ආරම්භක වේගය} = \frac{V}{t}$$

ආරම්භක වේගය ∝ $\frac{1}{t}$

ගැටළුව

1) දෙන ලද උෂ්ණත්වයක දි සිදුවන පහත කල්පිත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න

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

මෙහි වේග නියමය ශීඝ්‍රතාව = $K(A)^m (B)^n$

මෙහි m හා n වල අගයයන් සෙවීමට ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් හා අනෙකුත් ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණය නියතව තබා ගනිමින් පරීක්ෂණ ශ්‍රේණියක් සිදුකර ආරම්භක වේගය මනින ලදි

පහත වගුවේ දත්ත භාවිතා කර m n හා k සඳහා අගයයන් ගණනය කරන්න

පරීක්ෂණය	ආරම්භක (A) moldm-3	ආරම්භක (B) moldm-3	ආරම්භක වේගය moldm-3s -1
1	2.5×10^{-2}	3.0×10^{-2}	1.75×10^{-3}
2	5.0×10^{-2}	3.0×10^{-2}	3.50×10^{-3}
3	2.5×10^{-2}	6.0×10^{-2}	3.50×10^{-3}

A අනුබද්ධව පෙළ m සෙවීම

1 පරීක්ෂණය ශීඝ්‍රතාව$(R_1)^1$ = $K(A)^m (B)_2{}^n$--------

2 පරීක්ෂණය ශීඝ්‍රතාව$(R_2)^2$ = $K(A)_2{}^m (B)_2{}^n$--------2

1.75×10^{-3} $_{moldm\text{-}3s\ \text{-}1}$ $K(2.5\times10^{-2}{}_{moldm\text{-}3})^m (3.0\times10^{-2}{}_{moldm\text{-}3})^n$--------1

3.50×10^{-3} $_{moldm\text{-}3s\ \text{-}1}$ $K(5.0\times10^{-2}{}_{moldm\text{-}3})^m (3.0\times10^{-2}{}_{moldm\text{-}3})^n$--------2

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1.75\times10^{-3}{}_{moldm\text{-}3s\ \text{-}1}}{3.50\times10^{-3}{}_{moldm\text{-}3s\ \text{-}1}} = \frac{(2.5\times10^{-2}{}_{moldm\text{-}3})^m}{(5.0\times10^{-2}{}_{moldm\text{-}3}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2}^m$$

$m = 1$

B අනුබද්ධව පෙළ n සෙවීම

$$\frac{1 \quad 1.75\times10^{-3}\ moldm^{-3}s^{-1}}{2 \quad 3.50\times10^{-3}\ moldm^{-3}s^{-1}} = \frac{(3.0\times10^{-2}\ moldm^{-3})^m}{(6.0\times10^{-2}\ moldm^{-3})^m}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$n = 1$

ඒ අනුව ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියමය

ශීඝ්‍රතාව = K(A) (B)

1 පරීක්ෂණය සඳහා උචිත අගයයන් ආදේශ කිරීමෙන් K වල අගය ලබා ගත හැක

$1.75\times10^{-3}\ moldm^{-3}s^{-1} = K(2.5\times10^{-2})(3.0\times10^{-2})\ mol^2dm^{-6}$

$$K = \frac{1.75\times10^{-3}\ moldm^{-3}s^{-1}}{7.50\times10^{-4}\ mold^2\text{-}d^{-6}} = 2.3\times10^{-3}\ mol^{-1}dm^{-3}s^{-1}$$

ගැටළුව 2

ඉහත පරීක්ෂණයේ A හා B යන සාන්ද්‍රණ දෙකම එකවිට දෙගුණ කළ හොත් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවට කුමක්වේද?

ගැටළුව 3

300k දී ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රජන් මොනොක්සයිඩ් අතර සත්‍ය ප්‍රතික්‍රියාව සැලකිල්ලට ගන්න

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

මෙහි සාමාන්‍ය වේග නියමය නම්

ශීඝ්‍රතාව = $K(O_{2\,(g)})^m\,(NO_{(g)})^n$

වගුවේ දරක්වෙන දත්ත භාවිතා කරමින් 300 k දි ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියමය ව්‍යුත්පන්න කරන්න

පරීක්ෂණය	ආරම්භක (A) moldm-3	ආරම්භක (B) moldm-3	ආරම්භක වේගය moldm-3s -1
1	1.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	3.20×10^{-3}
2	2.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	6.40×10^{-3}
3	1.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	12.80×10^{-3}
4	3.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	9.60×10^{-3}

ගැටළුව 4

ඉහත පරීක්ෂණයේ ආරම්භක වේගය 3.10×10^{-3} $moldm^{-3}s^{-1}$ වේ නම් k හි අගය සොයන්න

ඉහත ආකාරයේ ගණනය කිරීම් වලට අමතරව ප්‍රස්තාර භාවිතයෙන්ද පෙළ සෙවිය හැකිය

<u>**ප්‍රස්තාර ඇසුරින් පෙළ සෙවීම**</u>

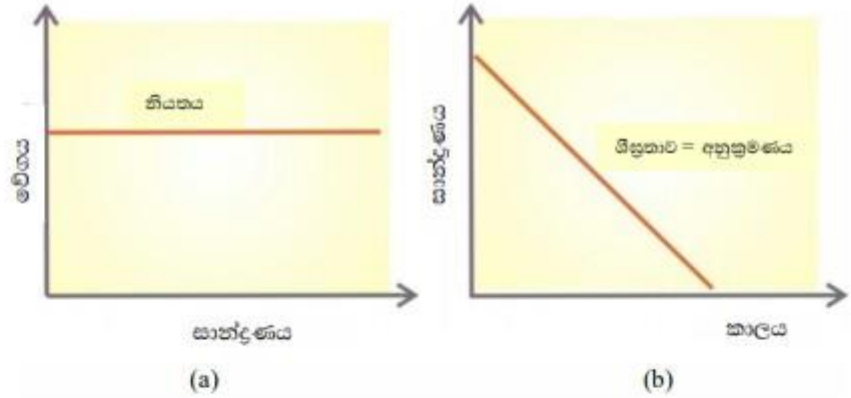
1.7.3 ශූන්‍ය පෙළ, පළමු පෙළ හා දෙවැනි පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවල සාන්ද්‍රණය සමඟ වේගයේ වෙනස් වීමෙහි ප්‍රස්තාරික නිරූපණය

ශූන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියා

ශූන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියා යනු ප්‍රතික්‍රියා වේගය, ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වූ ප්‍රතික්‍රියා ය. නැත හොත් ප්‍රතික්‍රියා වේගය ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයේ ශූන්‍ය බලයට සමානුපාතික ප්‍රතික්‍රියා ය. පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

$$A \rightarrow \text{ඵල}$$
$$\text{ශීඝ්‍රතාව} = k\,[A]^0 = k$$

එහෙයින් දෙන ලද ඕනෑ ම A සාන්ද්‍රණයක දී ප්‍රතික්‍රියා වේගය නොවෙනස්ව පවතී; එනම් වේගය සාන්ද්‍රණය මත නොරැඳෙන නියතයකි. මේ නිසා සාන්ද්‍රණයට එරෙහි වේග ප්‍රස්තාරය 1.14 (a). රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයේ තිරස් සරල රේඛාවකි. වෙනත් වචනවලින් කිව හොත් කාලයත් සමඟ සාන්ද්‍රණයේ සිදු වන වෙනස නියතයක් වන අතර, එය 1.14 (b) රූපයෙන් පෙන්වා ඇති පරිදි සාන්ද්‍රණ-කාල ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමයෙන් ලබා ගත හැකි ය.



1.14 රූපය ශූන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක (a) සාන්ද්‍රණයටඑරෙහිව ප්‍රතික්‍රියා වේගයේ වෙනස් වීම හා (b) කාලයට එරෙහිව ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයේ වෙනස් වීම

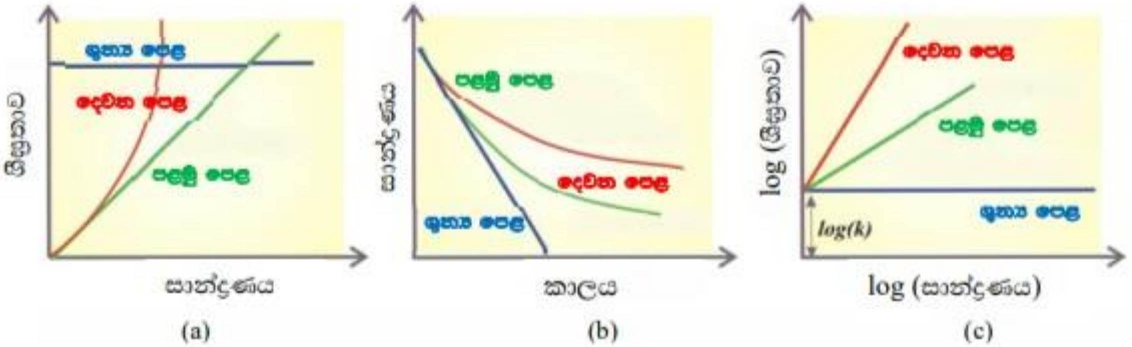
ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය හා 1/t ට එරෙහිව ප්‍රස්තාර ගත කලවිට සරල රේඛාවක්

ශීඝ්‍රතාව $= k\,[A]^2$

දෙපසෙහි ම ලඝු අගය ගැනීමෙන්;

$$\log(\text{ශීඝ්‍රතාව}) = 2\log[A] + \log(k)$$

එබැවින් ලඝු (වේගය) ට එරෙහි ලඝු [A] ප්‍රස්තාරය $y = mx + c$ ආකාර එකක් වන අතර එහි අනුක්‍රමණය 2 ද, අන්තඃඛණ්ඩය ලඝු k ද වේ. ශූන්‍ය පෙළ, පළමු පෙළ හා දෙවැනි ප්‍රතික්‍රියා අතර වෙනස්කම් පහසුවෙන් තේරුම් ගත හැකි වන පරිදි 1.17 රූපය ඒවා සම්පිණ්ඩනය කරමින් සසඳයි.



1.17 රූපය ශූන්‍ය පෙළ, පළමු වන පෙළ, හා දෙවැනි පෙළ ප්‍රතික්‍රියා සංසන්ධනය **(a)** සාන්ද්‍රණයට එරෙහිව ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවේ විචලනය. ශූන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක, [A] හි අගය කුමක් වුව ද වේගය වෙනස් නොවන බැවින් ප්‍රස්තාරය තිරස් සරල රේඛාවකි. පළමු වන පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය [A]ට අනුලෝමව සමානුපාතික බැවින් ප්‍රස්තාරය ඉහළට බෑවුම් වන සරල රේඛාවකි. දෙවැනි පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය [A] සමග ඝාතීය ලෙස වැඩි වන බැවින් ප්‍රස්තාරය ඉහළට බෑවුම් වන වක්‍රයකි. **(b)** කාලයත් සමග සාන්ද්‍රණයේ විචලනය. ශූන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක කාලය සමග [A]හි අඩු වීම වෙනස් නො වේ. පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක, කාලය ගත වත් ම ඒ අඩු වීම මන්දනය වේ. දෙ වැනි පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක අඩු වීම වඩාත් වැඩි ය. **(c)** ලඝු (සාන්ද්‍රණය) සමග ලඝු (වේගය) හි වෙනස් වීම. ශූන්‍ය පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රස්තාරය තිරස් රේඛාවකි. පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රස්තාරය අනුක්‍රමණය 1 වූ සරල රේඛාවක් වන අතර දෙවැනි පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රස්තාරය අනුක්‍රමණය 2 වූ සරල රේඛාවකි.

1. තයෝසල්ෆේට්- අම්ල ප්‍රතික්‍රියාව

$Na_2S_2O_3 + 2\,HNO_3 \rightarrow S + 2\,NaNO_3 + SO_2 + H_2O$

කතිර සලකුණක් X අඳින ලද කඩදාසියක් මත ප්ලාස්කුවක් හෝ කුඩා බිකරයත් තබා කතිරය නොපෙනි යන නෙක් ප්‍රතික්‍රියක මිශ්‍රණයට ඉහළික් බලනු ලැබේ

පළමුව තයෝසල්ෆේට් ද්‍රාවණයෙන් දන්නා ප්‍රමාණයක් බීකරයකට දමා අනතුරුව විවිධ සාන්ද්‍රණවලින් යුත් තනුක අම්ල ද්‍රාවණයෙන් කුඩා ප්‍රමාණයක් ඊට එකතු කරමින් කතිරය නොපෙනි යෑමට ගතවන කාලය මනිනු ලැබේ.

මෙ කාල මිනුම් පිළිබඳ දත්ත ලබා ගැනිමෙන් පසු තයෝසල්ෆේට් ද්‍රාවණයට එරෙහිව 1/t හි විචලනය ප්‍රස්තාර ගත කල හැකිය

එයින් තයෝසල්ෆේට් ප්‍රතික්‍රියකය අනුබද්ධව පෙළ අපෝහනය කල හැකිය

2) අයඩින් ඔරලෝසු පරීක්ෂණ

මෙහිදි ඵලයක් ලෙස අයඩින් නිපදවේ. එවිට නියත අයඩින් ප්‍රමාණයක් ලැබිමට ගතවන කාලයය මැනිය හැකිය

උදා - ආම්ලික තත්ව යටතේ හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් විසින් අයඩයිඩ් අයන ඔක්සිකරණය කිරිම

$H_2O_{2\,(aq)} + 2I_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow I_{2\,(aq)} + H_2O_{(aq)}$

මෙහි කුඩා I_2 ප්‍රමාණයක් සෑදි ඇති විට එය පිෂ්ටය භාවිතා කර සොයා ගත හැක

අයඩින් තද නිල් පැහැති සංකිර්ණයක් දෙමින් පිෂ්ටය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. කුඩා පරිමාවක් අයඩින් සමග පිෂ්ටය ක්ෂණිකවම ප්‍රතික්‍රියා කරමින් නිල් පැහැයට හැරේ එවැනි ප්‍රතික්‍රයාවක් මගික් වාලකය සෙවිය නොහැකිය

එබැවින් නිපදවුණු I_2 ඉවත් කිරිම සඳහා දන්නා සෝඩියම් තයෝසල්ෆේට් ද්‍රාවණයක් එකතු කරනු ලබයි

$S_2O_3{}^{-2}{}_{(aq)} + I^2{}_{(aq)} \longrightarrow 2I^-{}_{(aq)} + s_2O_6{}^{2-}{}_{(aq)}$

ඔවිට ආරම්බයේදි නිපදවුණු I_2 $Na_2S_2O_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි එවියය නිල් පැහැය දක්නට නොලැබේ. නමුත් $Na_2S_2O_3$ ප්‍රමාණය ඉවර වු පසු අලුතින් සෑදෙන සමග පිෂ්ටය ප්‍රතික්‍රියා කර නිල් පැහැය ලබා දේ. ඒ සඳහා ගත වන කාලය මැනිය හැකිය

ඉහත දැක්වෙන ආකාරයේ පරික්ෂණ සිදු කිරිමේදි පහත අවශ්‍යතා පැවතිය යුතුය

1 උෂ්ණත්ව පාලනය කිරිම

2 නිවැරදි කාල මානයක් තෝරා ගැනිම

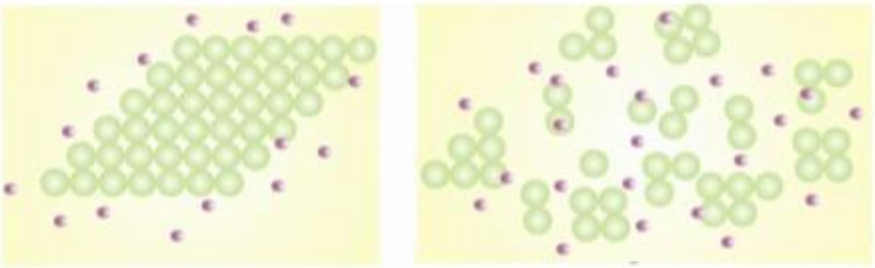
3 ප්‍රතික්‍රියක වල හෝ ඵල වල හෝ සාන්ද්‍රණය උචිත ක්‍රමයකින් නිර්ණය කිරිම

උදා-

1 $CaCO_3$ හා HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව (කුඩු කරන ලද හුණුගල් භාවිතය)

2 H_2O_2 උත්පේරික වියෝජනය (ඝන MnO_2 සිහින් කුඩු ලෙස උත්පේරිකයට භාවිතය)

3. Mg හා HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව



සීමිත සංඝට්ටන (a) වැඩි සංඝට්ටන (b)

.22 රූපය අංශුවල තරම ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව කෙරෙහි බලපාන ආකාරය (a) විශාල අංශුවකට ප්‍රතික්‍රියක අංශු සමග ගැටීමට ඇති පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලය අඩු ය. අණු සංඝට්ටනය වන්නේ පිටත පෘෂ්ඨයේ පමණි. (b) සමාන පරමාණු සංඛ්‍යාවක් ඇතුළත් ඝන ප්‍රතික්‍රියකය සියුම් අංශු බවට කුඩු කරන ලද්දේ නම් ප්‍රතික්‍රියක අණු සමග ගැටීමට ඇති පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලය වැඩි වන අතර එනිසා ප්‍රතික්‍රියා වේගය ද වැඩි වේ.

සිමිත සංඝට්ටනය

විශාල අංශුවකට ප්‍රතික්‍රියක අංශූ සමග ගැටීමට ඇති පෘෂ්ටික වර්ගඵලය වැඩි වේ.

වැඩි සංඝට්ටනය

ඝන ප්‍රතික්‍රියක සියුම් අංශූ බවට කුඩු කල විට ප්‍රතික්‍රියක අණු ගැටීමට ඇති පෘෂ්ටික වර්ගඵලය අඩු වේ.

ප්‍රතික්‍රියා ශිඝ්‍රතාව කෙරෙහි උත්ප්‍රේරකවල බලපෑම

උත්පේරකයක් යනු ක්ෂය වීමකින් තොරව ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය වැඩි කරන ද්‍රව්‍යයකි

- එනම් ප්‍රතික්‍රියාවක් වේගවත් කිරීමට උත්ජේරයකින් ඉතා අල්ප ප්‍රමානයක් අවශ්‍ය වේ.

- උත්ජේරකයක ශුද්ධ රසායනික විපර්යාසයකට භාජනය නොවී ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය වැඩි කරයි

- ප්‍රතික්‍රියාවේ සෙමෙන් සිදුවන වේග නිර්ණ පියවර මගහරිමින් ප්‍රතික්‍රියාවට අඩු සක්‍රියන ශක්තියෙන් යුත් විකල්ප මාර්ගයක් ලබා දේ

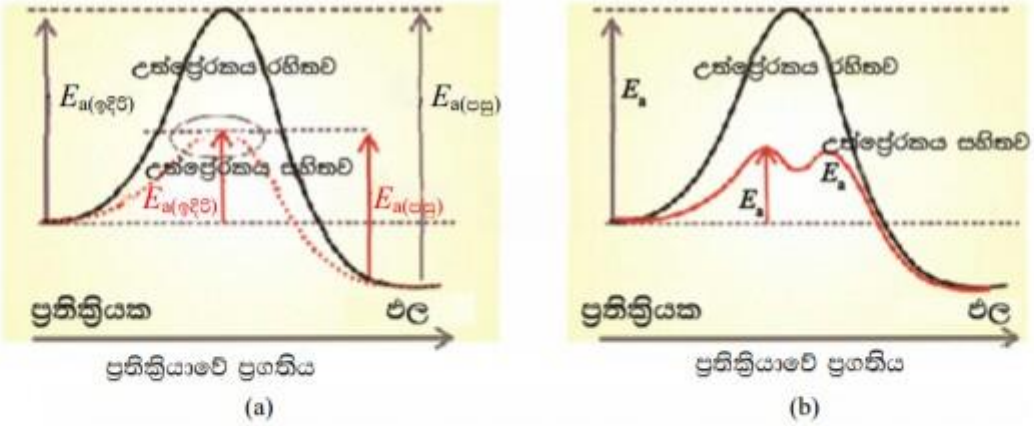
උත්ප්‍රේරක වර්ග

සමජාතිය	විෂමජාතිය
ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණය පවතින කලාපයේම පවති	ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණය පවතින කලාපයට වෙනස් කලාපයක පවතී
උදා - ජලීය ද්‍රාවණයේ අම්ල උත්පේරික උත්පේරික	උදා - වායු කලාපයේ පවතින ප්‍රතික්‍රියක වලට ඝන උත්පේරක

ජෛව උත්පේරක - එන්සයිම ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ.

නිශේධනය - ප්‍රතික්‍රියා ශිෂ්‍රතාව අඩු කරන ද්‍රව්‍යය

ස්වයං උත්පේරක - ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන විට සෑදෙන ඵලයක්ම උත්පේරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි



1.23 රූපය උත්ප්‍රේරකයක් සහිතව හා රහිතව ප්‍රතික්‍රියා පැතිකඩ සංසන්දනය ප්‍රතික්‍රියාවකට උත්ප්‍රේරකයක් එකතු කිරීමේ දී නව, අඩු-ශක්ති විකල්ප මාර්ගයක් සැපයීම නිසා ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

(a) ප්‍රතික්‍රියාව වෙනත් යාන්ත්‍රණයක් හරහා ගමන් කරයි.

(b) ප්‍රතික්‍රියාව සංක්‍රමණ අවස්ථා දෙකක් හරහා ගමන් කරයි.

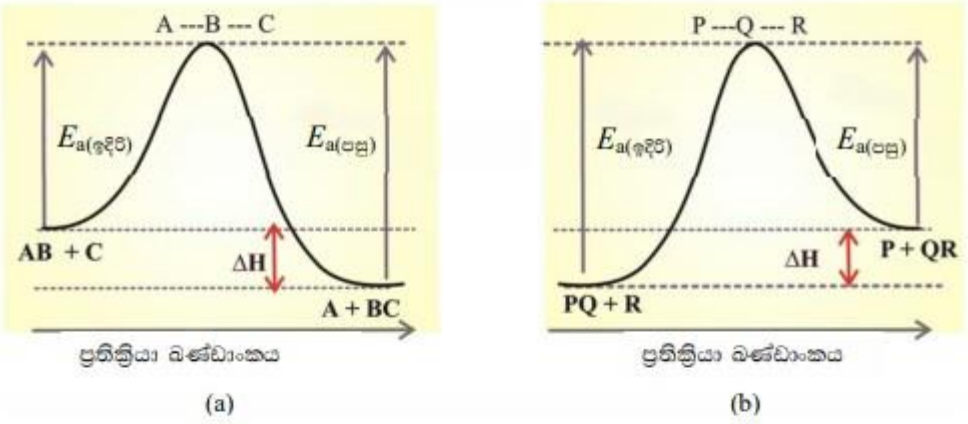
<u>ප්‍රතික්‍රියාවල ශක්ති පැතිකඩ</u>

සක්‍රිය සංකීර්ණ පවතින්නේ උච්චතම විභව ශක්ති අවස්ථාවේ. පමණි සක්‍රියන ශක්තිය යොදවන්නේ සංක්‍රමණ අවස්ථාව කරා එළඹීමට වේ.

සංක්‍රමණ අවස්ථාවෙන් පසු සෑදි ප්‍රතික්‍රියාව සම්පුර්ණ වීම හෝ ඵල නොසෑදි සංක්‍රමණ අවස්ථාව දෙපසට වීම සිදු විය හැකිය.

- උදා :$AB + C \longrightarrow A + BC$ තාප දායක වේ-තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති පැතිකඩ
- $PQ + R \longrightarrow P + QR$ තාප අවශෝෂක

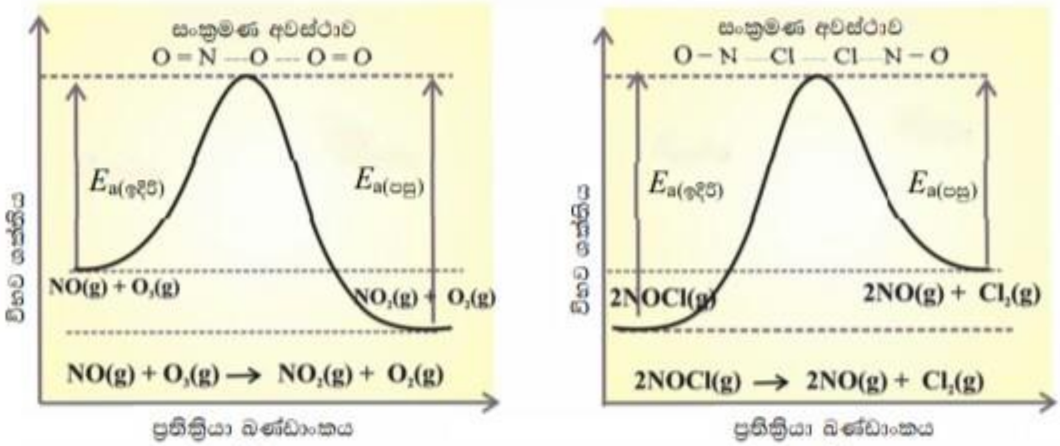
$AB + C \rightarrow A + BC$: $\Delta H < O$ හා $PQ + R \rightarrow P + QR$: $\Delta H > O$.



1.27 රූපය එක් සංක්‍රමණ අවස්ථාවක් හරහා යන **(a)** තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක හා **(b)** තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති පැතිකඩ

තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති පැතිකඩ

නිදසුන් වශයෙන්, $NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ යන තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවත්, $2NOCl(g) \rightarrow 2NO(g) + Cl_2(g)$ යන තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවත් එක් සංක්‍රමණ අවස්ථාවක් සහිත තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවන් ය. 1.28 රූපය ඒවායේ විභව ශක්ති වෙනස සමග සංක්‍රමණ අවස්ථාව ද පෙන්වයි.



රූපය (a) තාපදායක හා (b) තාපාවශෝෂක වායු කලාප ප්‍රතික්‍රියා දෙකක ශක්ති පැතිකඩ. මේ එක එකක, ඵලයෙහි බන්ධනය වී තිබිය යුතු ප්‍රතික්‍රියක පරමාණුවල දිශානතිය අනුසාරයෙන් සංක්‍රමණ අවස්ථාවෙහි ව්‍යුහය පුරෝකථනය කරනු ලැබ ඇත.

2) $NO_{(g)} + O_{3\,(g} \longrightarrow NO_{2\,(g)} + O_{2\,(g}$ තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති පැතිකඩ

3) $NOCl_{(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + Cl_{2\,(g}$ තාපඅවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක ශක්ති පැතිකඩ

අතරමැදි හරහා සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා වල ශක්ති පැතිකඩ

පහත ප්‍රතික්‍රියාව සළකන්න

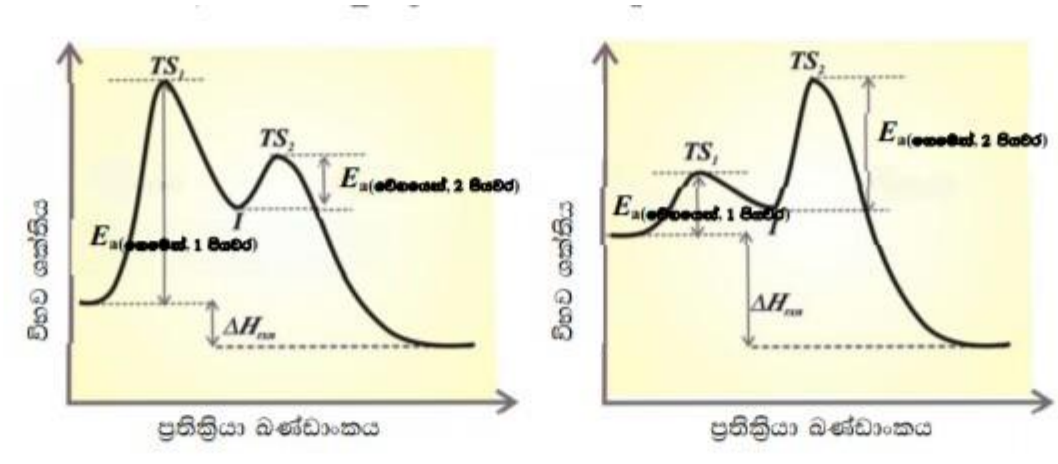
$(CH_3)_3CBr + OH^- \longrightarrow (CH_3)_3COH + Br^-$

ඉහත සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි පියවර දෙකකින් සිදු වේ.

$(CH_3)_3CBr \longrightarrow (CH_3)_3C^+ + Br^-$ සෙමෙන්

$(CH_3)_3C^+ + OH^- \longrightarrow (CH_3)_3COH$ වේගයෙන්

එම ප්‍රතික්‍රියා අතරමැදියන් හරහා සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා වේ.



රූපය දෙපියවර යන්ත්‍රණ සහිත ප්‍රතික්‍රියා දෙකක ශක්ති පැතිකඩ **(a)** සෙමෙන් සිදු වන පියවරෙන් ආරම්භ වන ප්‍රතික්‍රියාව **(b)** වේගයෙන් සිදු වන පියවරෙන් ආරම්භ වන ප්‍රතික්‍රියාව දෙකෙහි ම සමස්ත ප්‍රතික්‍රියා තාපදායක ය.

1.සෙමෙන් සිදුවන පියවර ආරම්භවක ප්‍රතික්‍රියාවයි.

2.වේගයෙන් සිදුවන පියවරෙන් ආරම්භවන ප්‍රතික්‍රියාවකි.

ඉහත යාන්ත්‍රණවල එක් එක් පියවරට ප්‍රථම හිමි ශිර්ෂයක් පවතී. ඒවායේ මුදුනෙහි ඇත්තේ සංක්‍රමණ අවස්ථායි (TS1 හා TS2)

අතරමැදි ප්‍රතික්‍රියාශීලි අස්ථායි විශේෂ (I)වේ. එබැවින් ඒවා ප්‍රතික්‍රියක වලට වඩා ශක්තියෙන් ඉහළය.සෙමෙන් සිදුවන වේග නිර්ණ පියවරට අනෙක් පියවරට වැඩි සක්‍රියන ශක්තියක් ඇත

බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නිදසුන්

බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය නිර්ණය කරන්නේ සෙමෙන්ම සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවයි එනිසා එය වේග නිර්ණ පියවර(RDS) ලෙස හඳුන්වයි. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නියමය නිර්ණය කිරීමේ තිරණාත්මක සාධකය වේග නිර්ණ පියවරයි.

බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවල පහත දැක්වෙන මුලික ලක්සණ පවති

- මේවා මුලික පියවර ශ්‍රේණියක් ඔස්සේ සිදු වේ.
- සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතික්‍රියා පියවර වල එකතුව වේ.
- එක් පියවරකදි සෑදි පසු පියවරකදි වැයවන විශේෂයක් **අතරමැදියක්** වේ.
- එක් පියවරකදි හෝ උත්ප්‍රේරක සමස්ත වේග නියමෙහි ඇතුලත් නොවේ

උදා 1) O_3 වල වියෝජනය

1 පියවර $O_3 \longrightarrow O_2 + O$

2 පියවර $O_3 + O \longrightarrow 2O_2$

සමස්ත පියවර $2O_3 + O \longrightarrow 3O_2 + O$

$$2O_3 \longrightarrow 3O_2$$

යාන්ත්‍රණයක පූර්ව සමතුලිතතා පවතින අවස්ථා

උදා :

1) A + B $\longrightarrow$ P ප්‍රතික්‍රියාව සලකමු

1 A $\longrightarrow$ I වේගයෙන් මෙය සමතුලික ප්‍රතික්‍රියාවකි

2 I + B $\longrightarrow$ P සෙමෙන්

මෙහි වේගය = K (B) (I)

මෙහි සමතුලිත පියවර සඳහා සමතුලිතතා නියතය K_C ඉදිරිපත් කල හැකිය

$$K_C = \frac{(I)}{(A)}$$

(I) = K_C (A)

එවිට වේග සමීකරණය

වේගය = K (B) K_C (A)

= K K_C (A) (B)

2) A + B $\longrightarrow$ P ප්‍රතික්‍රියාව සලකමු

A $\longrightarrow$ I වේගයෙන්

I + A $\longrightarrow$ P සෙමෙන්

2A + B $\longrightarrow$ P සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව

වේග සමීකරණය = K (A) (I)

සමතුලිතතා නියතය $K_C = \frac{(I)}{(A)\ (B)}$

(I) = K_C (A) (B)

අනුගාමී (මූලික) ප්‍රතික

1.10.6 අනුගාමී (මූලික) ප්‍රතික්‍රියා

ඉහත ප්‍රතික්‍රියා පියවර/ යන්ත්‍රණ අනුව පෙනී යන පරිදි අතරමැදියක් හරහා යන ප්‍රතික්‍රියාවක් පහත දැක්වෙන පරිදි ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

$$A \xrightarrow{k_1} I \xrightarrow{k_2} P$$

එක් එක් පියවරට සහභාගි වන්නේ එක් ප්‍රතික්‍රියකයක් බැවින් ද ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නිර්ණ පියවර පළමු පියවර බැවින් ද ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව අනුගාමී ඒකාණුක ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

එවැනි ක්‍රියාවලියක:

(i) Aවල ඒකාණුක වියෝජනය නිසා A සාන්ද්‍රණය අඩු වන අතර එය පුනර්ජනනය වීමක් සිදු නො වේ. එහෙයින් එහි වේග සමීකරණය මේ ය.

$$ශීඝ්‍රතාව = -k_1[A]$$

(ii) k_1[A] වේගයෙන් Aවලින් I සෑදෙන අතර, එය k_2[I] වේගයෙන් P බවට ක්ෂය වේ. මේ සිදු වීම ඉතා වේගයෙන් සිදු වේ.

(iii) k_2[I] යන ඉහළ වේගයෙන් P ඵලය සෑදෙන අතර එහි අඩු වීමක් සිදු වන්නේ නැත.

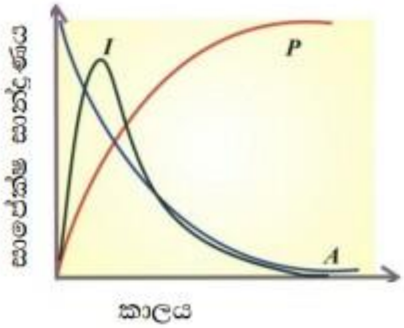
මේ අනුව, අපට සරලව නිගමනය කළ හැකි කරුණු මෙසේ ය:

(i) A ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණය කාලයත් සමඟ අඩු වේ.

(ii) කෙටි කාලාන්තරයක් තුළ I අතරමැදියෙහි සාන්ද්‍රණය උපරිමයක් දක්වා වැඩි වී ශූන්‍යය දක්වා පහත වැටේ.

(iii) P ඵලයෙහි සාන්ද්‍රණය ශූන්‍යයෙහි සිට ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියොමිතිය අනුව තීරණය වන යම් අගයක් දක්වා ඉහළ යයි.

මේ කරුණු 1.25 රූපයෙන් නිරූපණය කළ හැකි ය.



1.25 රූපය $A \xrightarrow{k_1} I \xrightarrow{k_2} P$. අනුගාමී ප්‍රතික්‍රියාවල දී A, I හා P විශේෂවල සාන්ද්‍රණ. I අතරමැදිය සෑදී ඊළඟ පියවරේ දී වැය වන බැවින් කාලය සමඟ එහි සාන්ද්‍රණය ශූන්‍ය වේ.

මෙහිදි අතරමැදියන් I හරහා සිදුවන මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් අධ්‍යනය කරයි.

A → I → P

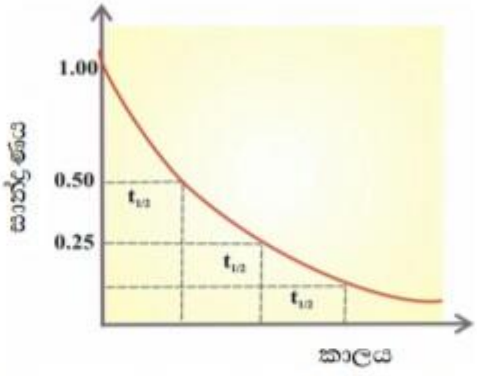
ප්‍රතික්‍රියක අතරමැදියා ඵල

මෙහි A වියෝජනය වන අතර I අතරමැදියා සෑදේ. ඉන්පසු එම වේගයෙන් P බවට ක්ෂය වේ.

ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ජීව කාලය ($t_{1/2}$)

ප්‍රතික්‍රියාවක් ඉදිරියට යත් ම ප්‍රතික්‍රියකයේ/ ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය අඩු වේ. කාලය, සාන්ද්‍රණයට සම්බන්ධ කරන, ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව පිළිබඳ මිනුමක් නම් අර්ධ ජීව කාලයයි. ප්‍රතික්‍රියාවක දළ ශීඝ්‍රතාව විස්තර කිරීමට අර්ධ ජීව කාල සංකල්පය ප්‍රයෝජනවත් ය. ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ජීව කාලය යනු ආරම්භක ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රමාණය ඉන් අඩක් දක්වා වැය වීමට ගත වන කාලයයි.

වෙනත් වචනවලින් කිව හොත් ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ජීව කාලය යනු ප්‍රතික්‍රියකයක ආරම්භක සාන්ද්‍රණය ඉන් අර්ධයක් දක්වා අඩු වීමට ගත වන්නා වූ කාලයයි. එය $t_{1/2}$ යන්නෙන් සංකේතවත් කෙරෙන අතර ඒ කෙරෙහි උෂ්ණත්වය බලපායි. මෙය 1.21 රූපයෙන් නිරූපණය කෙරේ.



1.21 රූපය පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ජීව කාලයේ අර්ථ දැක්වීම

උදාහරණයක් ලෙස හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ්වල පළමු වන පෙළ වියෝජනය සලකන්න. මිනිත්තු 600 කාලාන්තරවල දී හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ්වල සාන්ද්‍රණය පහත දී ඇති වගුවෙන් පෙන්නුම් කෙරේ.