SHORT NOTE

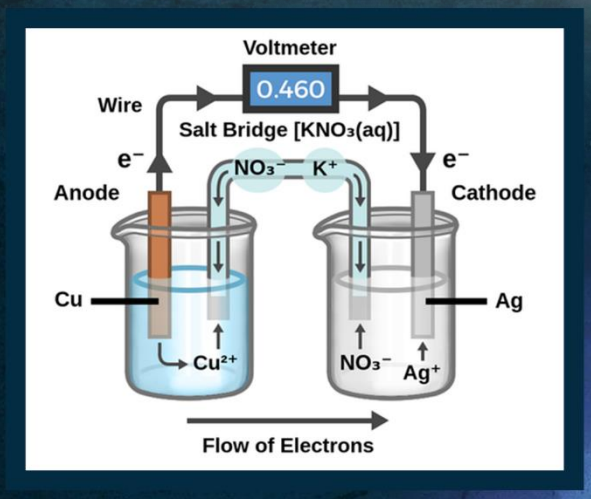
Chemistry

13

විද්‍යුත් රසායනය

Electro Chemistry

කෙටි සටහන්



විදු නැඟ දහරා

නැඟ කිරණ විහිදුවන සහෝදරත්වයේ ගිනිවත්තම...

මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයීය ලියෝ සමාජය

ද්‍රාවණ තුලින් විද්‍යුතය සන්නයනය

- ද්‍රාවණ තුලින් විද්‍යුතය සන්නයනය වන්නේ නිශ්චිත එක් දිශාවකට අයන සංචරණයෙනි
- අයන සංචරණය අහඹු වේ නම් සමස්ත ප්‍රතිඵලය ශූන්‍ය වී ධාරවක් හට නොගණී
- අයන නිශ්චිත දිශාවකට සංචරණය වේ නම් වේගය ධාරාව වේ.

$$I = Q/t$$

සන්නයනතාව සහ ප්‍රතිරෝධය

- අයන සංචරණයෙන් ද්‍රාවණය හරහා විද්‍යුතය සන්නයනය වන විට ඒ ද්‍රාවණය තුලින්ම අයන සංචරණයට බාධාවක් ඇති කරයි
- එය ප්‍රතිරෝධයයි
- සන්නයනතාවය යනු එම ද්‍රාවණය තුලින්ම අයන සංචරණයට ඇති කරන පහසුවයි

$$G \alpha 1/R$$

- ඒ අනුව ප්‍රතිරෝධය වැඩි වන විට සන්නයනතාවය අඩු වේ
- ප්‍රතිරෝධය අඩු වන විට සන්නයනතාවය වැඩි වේ

ප්‍රතිරෝධයට සහ සන්නයනතාවයට බලපාන සාධක

- අයන වල අරය
- අයන වල ආරෝපණය
- අයනවල සාන්ද්‍රණය
- උෂ්ණත්වය

සන්නයනතාවය සහ සන්නායකතාවය

$$R \alpha r l/A$$

R = සන්නයනතාවය

r = ප්‍රතිරෝධය

l = දිග

A = වර්ගඵලය

- ඒකකය = Ωm

$$G = 1/R$$
$$G = A/rl$$

- ඒකකය = Ω^{-1} (S)

$$G \alpha A \alpha 1/l$$

$$G \alpha A/l$$

$$G = k A/l$$

K = සන්නායකතාවය

- ඒකකය = Sm^{-1}

$$k = 1/r$$

- අයන සංචරණය මගින් විද්‍යුතය සන්නයන විමේදී සෑම අයනයක්ම එකම වේගයෙන් සංචරණය නොවේ
- අයන වල ස්වභාවය අනුව එකම තත්වයේදී වුවත් සංචරණ වේග වෙනස් වේ
- ජලීය ද්‍රාවණ වලදී H^+ හා OH^- වලට උපරිම වේග ඇත

ඉලෙක්ට්‍රෝඩ සමතුලිතතාවය

- ලෝහ කූරක් එම කැටායන අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක අඩ වශයෙන් ගිල්වා නියත උෂ්ණත්වයක තැබූ විට ලෝහ කූරෙහි ද්‍රාවණ ගත කොටසේ ඇති ලෝහ පරමාණු ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට කරමින් ලෝහ කැටායන සාදයි
- එම කැටායන ද්‍රාවණ ගත කරමින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලෝහ කූර මත තැන්පත් වේ
- ලෝහ කූර මත ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ජලීය ලෝහ කැටායන ලබා ගනිමින් ලෝහ කූර මත ලෝහ පරමාණු ලෙස තැන්පත් වේ
- කාලයත් සමග යම් මොහොතකදී එම ක්‍රියාවලි දෙකෙහි සීඝ්‍රතා සමාන වේ
- මෙය ඉලෙක්ට්‍රෝඩ සමතුලිතතාවයි

උදා : -

$Zn_{(s)} \rightleftharpoons Zn_{(aq)}^{2+} + 2e$

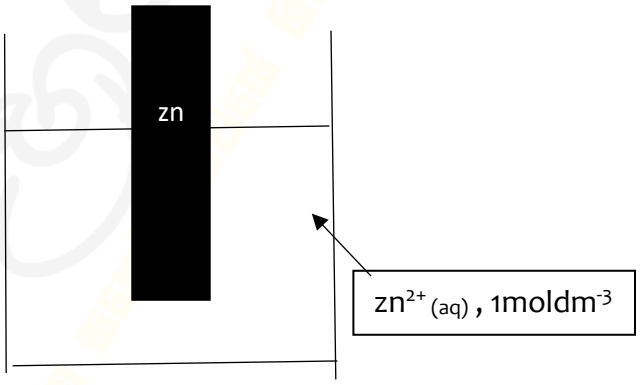
නිරපේක්ෂ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය

- ලෝහ / ලෝහ අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩ සමතුලිතතාවය දකුණට බරව ඇති නිසා උදාසීන නොවන අතිරික්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවක් ලෝහ කූර මත පවතී
- එය වටා ලෝහ කැටායන + ආරෝපිත ස්තරයක් ලෙස හැඩ ගැසේ
- එම විද්‍යුත් ද්විත්ව ස්තරය හරහා දැන් විභව අන්තරක් හට ගනී
- එය නිරපේක්ෂ විභවයි

- වෝල්ට් මීටරයකින් නිරපේක්ෂ විභවය මැනිය නොහැක
- එම නිසා සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩය අර්ත දක්වා එහි සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය ශූන්‍ය යැයි උපකල්පනය කොට ඊට සාපේක්ෂව අනෙක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ වල විභව මනී
- එය සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයයි

සම්මත ලෝහ / ලෝහ අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩ

- $1moldm^{-3}$ ලෝහ කැටායන අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක එම වර්ගයෙම ලෝහ කූරක් අඩ වශයෙන් ගිල්වා $25\ ^0c$ ක උෂ්ණත්වයේ තබා ඇති ඇටවුමක් සම්මත ලෝහ / ලෝහ අයන ඉලෙක්ට්‍රෝඩයකි
- සම්මත Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩය



සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය

- සලකන ලද සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩය , සම්මත H ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට සාපෙක්ෂව දරණ විභවයයි

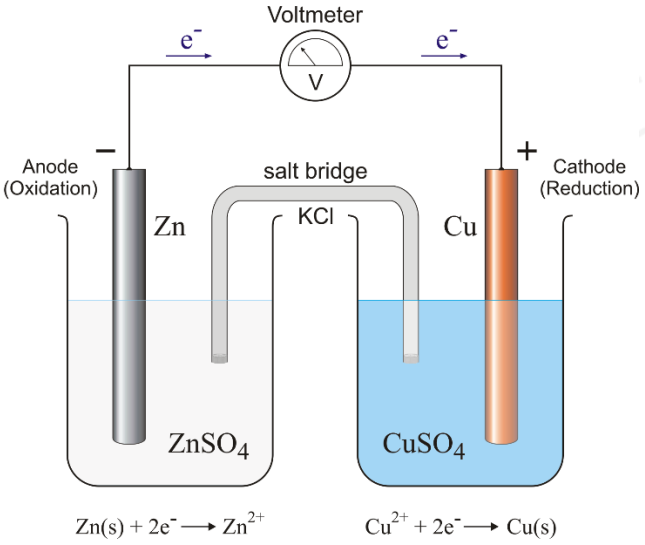
උදා :-

Zn = -0.76V

$E^{\ominus}\ Zn^{2+}{}_{(aq\ ,\ 1moldm^{-3})} / Zn_{(s)} = -0.76\ V$

විද්‍යුත් රසායනික කෝෂ / ගැල්වානි කෝෂ

- ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක ජලීය ද්‍රාවණ දෙකක් ලවණ සේතුවක් මගින් එකිනෙක සම්බන්ද කළ ඇටවුමක් ගැල්වානි කෝෂයකි



$$Zn(s) \mid ZnSO_4(aq) \mid\mid CuSO_4(aq) \mid Cu(s)$$

ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව සහ එහි ධ්‍රැවණය

- ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකරන ඉලෙක්ක්ට්‍රෝඩය ඇනෝඩය වේ
- එම ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව වේ
- ඇනෝඩය (-) ආරෝපිත වේ

කැතෝඩය සහ කැතෝඩයේ ධ්‍රැවණය

- ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කරන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය කැතෝඩය වේ
- එම ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව වේ
- කැතෝඩය (+) ආරෝපිත වේ

කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව

- කෝෂය කාර්යයක් කරන විට දී සිදුවන රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාව කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව වේ
- ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වන සේ ඇනෝඩ සහ කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියා දෙක එකට එකතු කිරීමෙන් කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලැබේ

IUPAC ක්‍රමයට අනුව කෝෂ සටහනක් ලිවීම

- ලවණ සේතුව සමාන්තර සිරස් ඉරි දෙකකින් දක්වා එහි වම්පස ඔක්සිකරණ අර්ධයත් දකුණු පස ඔක්සිහරණ අර්ධයත් දක්වයි
- ලවණ සේතුව දෙපස ද්‍රාවණ දෙක තිබිය යුතුයි

ඉහත කෝෂයේ කෝෂ සටහන,

$E^{\ominus}_{Zn\,(S)} / Zn_{(aq\ 1moldm^{-3})}$ // $E^{\ominus}_{cu\,(aq\ 1moldm^{-3})} / Cu_{(S)}$

කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය

- කෝෂය කාර්යයක් නොකරන විටදී අග්‍ර අතර විභව වෙනස

$$E^{\ominus}_{cell} = E^{\ominus}_{cathode} - E^{\ominus}_{Anode}$$

කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය කෙරෙහි බලපාන සාධක

- උෂ්ණත්වය
- අර්ධ කෝෂ වල අඩංගු අයනවල සාන්ද්‍රණය
- විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යන්හි ස්වභාවය

විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණිය

සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය ඉතාමත්ම ඉහල (-) අගයක සිට (-) අගය ක්‍රමිකව අඩු වී 0 හරහා ඉතාමත්ම ඉහල (+) අගය දක්වා ඉහල සිට පහලට පෙළ ගස්වන ලද මූලද්‍රව්‍ය ශ්‍රේණිය විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණිය නම් වේ

Li^{+} / Li

K^{+} / K

Na^{+} / Na

Ca^{+2} / Ca

Mg^{+2} / Mg

Al^{+3} / Al

Mn^{+2} / Mn

Zn^{+2} / Zn

Cr^{+3} / Cr

Fe^{+2} / Fe

Cd^{+2} / Cd

Co^{+2} / Co

Ni^{+2} / Ni

Sn^{+2} / Sn

Pb^{+2} / Pb

H^{+} / H_2o

Cu^{+2} / Cu

O_2 / OH^{-}

I_2 / I^{-}

Hg_2^{+2} / Hg

Ag^{+} / Ag

Br_2 / Br^{-}

Pt^{+2} / Pt

Cl_2 / Cl^{-}

Au^{+3} / Au

F_2 / F^{-}

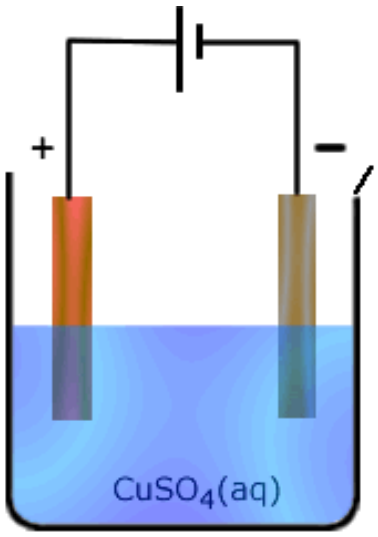
- ශේණියේ පහළට ලෝහවල ජලීය මාධ්‍යකදී ඔක්සිහාරක ගුණය අඩු වේ
- ශේණියේ පහළ කැටායනයක් අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයකට ශේණියේ ඉහළ නිදහස් ලෝහයක් එකතුකල විට එය කැටායනය බවට පත් වී පහළ ඇති ලෝහය නිදහස් කරයි
- ශේණියේ පහළට අලෝහ වල ජලීය මාධ්‍ය වලදී ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමේ හැකියාව වැඩි වේ
- ශේණියේ ඉහළ ඇනායනයක් අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයකට ශේණියේ පහළ ඇති නිදහස් ලෝහයක් එකතු කල විට එය ඇනායනය වී ඉහළ ඇති ලෝහය නිදහස් කරයි
- ඉහළ සිට පහළට දක්වා ඇති ලෝහ සියුම් කුඩු ලෙස ඇති විට වාතය මගින් පහසුවෙන් ඔක්සිකරණය වේ
- ඉහළ සිට දක්වා ලෝහ සිසිල් ජලය සමග වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරයි
- ට ඉහළින් ඇති ලෝහ ත.අම්ල සමග ප්‍රතික්‍රියා කර පිට කරයි
- ඉන් පහළට ඇති ලෝහ අම්ල සමග ප්‍රතික්‍රියා කර පිට නොකරයි

විද්‍යුත් විච්ඡේදනය

- විද්‍යුත් ශක්තිය යොදා යම් ද්‍රව්‍යක් ඊට වඩා සරල ප්‍රභේද වලට බිඳීම විද්‍යුත් විච්ඡේදනයයි

උදා :-

Cu ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා $CuSo_4$ ද්‍රාවණයක විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීම



කැතෝඩය සහ කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව

- විද්‍යුත් සැපයුම මගින් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් (-) ලෙස ධ්‍රැවණය කර ඇත
- එහිදී විද්‍යුත් සැපයුම මගින් එම ඉලෙක්ට්‍රෝඩය හරහා විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය වෙතට ඉලෙක්ට්‍රෝන සපයයි
- විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයේ ඇති කැටායන එම ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගනිමින් ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කරයි
- ඔක්සිහරණයක් සිදු වන නිසා එම ඉලෙක්ට්‍රෝඩය කැතෝඩය වේ
- කැටායන කීපයක් ඇති විට විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පහළින්ම ඇති කැටායනය විසර්ජනය වේ

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e \longrightarrow Cu_{(s)}$

ඇනෝඩය සහ ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව

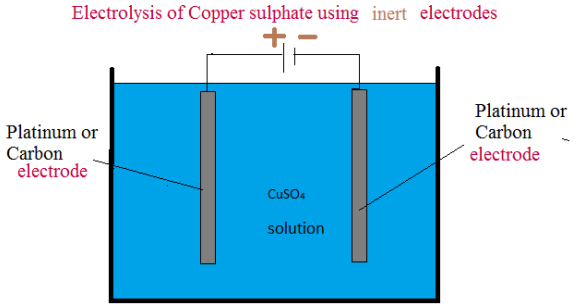
- එක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් විද්‍යුත් සැපයුම මගින් (+) ලෙස ධ්‍රැවණය කර ඇත
- විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන (+) අග්‍රය වෙත ගමන් කරයි
- මෙහිදී ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවේ
- එම නිසා එම ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇනෝඩය වේ

$Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{+2}_{(aq)} + 2e$

❖ විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය , විද්‍යුත් විච්ඡේදනයට භාජනය කර ගැනීමට විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයේ ඇති කැටායනයට වඩා විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පහළින් ඇති / අක්‍රීය ලෝහයක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කළ යුතුය

උදා :-

1. C හෝ Pt ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා ද්‍රාවණයක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීම



Anode : -

$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e \longrightarrow Cu_{(S)}$

Cathode :-

$4OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_2 + 4e$

2. C / pt යොදාගෙන ත.NaCl විද්‍යුත් විච්ඡේදනය

Anode :-

$4OH^- \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2\,(g)} + 4e$

Cathode :-

$H^+_{(aq)} + e \longrightarrow H_{2\,(g)}$

3. C / pt යොදාගෙන සාන්ද්‍ර NaCl විද්‍යුත් විච්ඡේදනය

Anode : -

$2Cl^-_{(aq)} + 2e \longrightarrow Cl_{2\,(g)}$

Cathode :-

$H^+_{(aq)} + e \longrightarrow H_{2(g)}$

4. C / pt යොදාගෙන විලීන NaCl විද්‍යුත් විච්ඡේදනය

Anode :-

$2Cl_{(l)} + 2e \longrightarrow Cl_{2\,(g)}$

Cathode :-

$Na^+_{(aq)} + e \longrightarrow Na_{(s)}$

ෆැරඩේ නියම

1. විද්‍යුත් විච්ඡේදනයකදී විසර්ජනය වන මූල ද්‍රව්‍ය ස්කන්ධය විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය හරහා ගලා ගිය විද්‍යුත් ප්‍රමාණයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ

$m \propto q$

q = ආරෝපණ ප්‍රමාණය
m = ස්කන්ධය
$q = I\,t$

q = ආරෝපණ ප්‍රමාණය
I = ධාරාව
t = කාලය

$m \propto It$

$m = eIt$

e = විද්‍යුත් රසායනික සමකය

$e = m / It$

- 1C ක් මගින් විසර්ජනය වන මූල ද්‍රව්‍ය ස්කන්ධය විද්‍යුත් රසායනික සමකයයි

2. එකම විද්‍යුත් ප්‍රමානය විවිධ විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය හරහා ගලා යාමට සලස්වන විටදී ඒ ඒ මූලද්‍රව්‍ය වල විසර්ජනය වන ස්කන්ධ ඒවයේ රසායනික සමකයන්ට (E) අනුලෝමව සමානුපාතික වේ

$m \propto E$

E = රසායනික සමකය

E = සා.ප.ස්. / සංයුජතාවය

ලෝහ විඛාදනය

- ලෝහයක් එය පිහිටි පරිසරය සමග සිදු කර ගන්නා විද්‍යුත් හෝ රසායනික අන්තර් ක්‍රියාවක් හේතුවෙන් ලෝහය ක්ෂය වීමකට භාජනය කිරීම ලෝහ විඛාදනයයි

- විඛාදනය වූ ලෝහ කොටස් ඔක්සයිඩ ලෙස ලෝහය මත තැන්පත් වීම මළ බැඳීමය

- සක්‍රීයතාවයෙන් වැඩි ලෝහ වැඩි වේගයකින් විඛාදනය වන අතර සක්‍රීයතාවයෙන් අඩු ලෝහ අඩු වේගයකින් විඛාදනය වේ

විඛාදනය සඳහා අවශ්‍ය සාධක

- O_2
- ජල වාෂ්ප

විඛාදන සීඝ්‍රතාව වැඩි කරන්නේ

- අම්ල
- ආම්ලික වායු
- ලවණ

විඛාදන සීඝ්‍රතාව අඩු කරන්නේ

- භෂ්ම

- විද්‍යුත් රසායනික ක්‍රියාවලියක් මගින් ලෝහයක් විඛාදනය වීම ක්‍රම දෙකකට සිදු වේ

1. සාන්ද්‍රණ වෙනසක් සිදු වීම හේතුවෙන් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් සෑදී ලෝහයක් විඛාදනය වේ

Anode : -

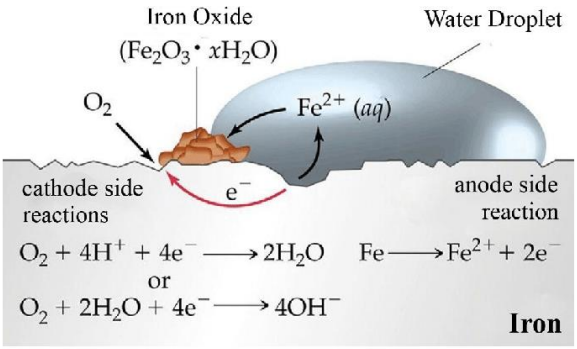
$$Fe_{(s)} \longrightarrow Fe_{(aq)}^{+2} + 2e$$

Cathode : -

$$2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + 4e \longrightarrow 4OH^-$$

- විද්‍යුත් විඛාදක කෝෂයක කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව සෑම විටම මෙම ප්‍රතික්‍රියාව වේ

- විඛාදනයට අවශ්‍ය සාධක සම්පූර්ණ වී ලෝහය මත ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණ වෙනසක් ඇති වූ විට ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය අඩු ස්ථානය විඛාදනය වේ



$$Fe_{(S)} \longrightarrow Fe_{(aq)}^{+2} + 2e$$

$$Fe^{+2}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2\,(s)}$$

$$Fe(OH)_{2\,(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow Fe(OH)_{3\,(g)}$$

$$Fe(OH)_3 \longrightarrow Fe_2O_3 . x\ H_2O$$

2. සක්‍රීයතා වෙනස් ලෝහ දෙකක් එකට ගැටී තිබීම නිසා විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් නිර්මාණය වී ලෝහයක් විඛාදනය වේ

ද්විලෝහ ආවරණය

- විඛාදනයට අවශ්‍ය සධක සැපයූ විට සක්‍රීයතාවයෙන් එකිනෙකට වෙනස් ලෝහ දෙකක් ස්පර්ශව තැබූ විට සක්‍රීයතාවයෙන් වැඩි ලෝහය ඇනෝඩය ලෙසත් සක්‍රීයතාවයෙන් අඩු ලෝහය කැතෝඩය ලෙසත් ක්‍රියාත්මක වන විද්‍යුත් විඛාදක කෝෂයක් නිර්මාණය වී සක්‍රීයතාවයෙන් වැඩි ලෝහය පමණක් විඛාදනය වේ

ලෝහ විඛාදනය වලක්වන ක්‍රම

01 .කැතෝඩීය ආරක්ෂණය

- යකඩ කැතෝඩය බවට පත්වන විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් නිර්මාණය වන යකඩය , යකඩ වලට වඩා සක්‍රීයතාවයෙන් වැඩි ලෝහයක් සමග ගැටෙන්නට සැලැස්වීම

- එවිට යකඩය කැතෝඩය බවට පත් වී විබාදනයෙන් ආරක්ෂා වේ

02 . ඇනෝඩීය ආරක්ෂණය

- සක්‍රියතාවයෙන් අඩු ලෝහයකින් යකඩය පූර්ණ වශයෙන් ආවරණය කිරීම

03 . අකර්මණ්‍ය කිරීම

- ලෝහය මත දැඩි අක්‍රිය පටලයක් ස්වංසිද්ධව සෑදීමට සැලැස්වීම