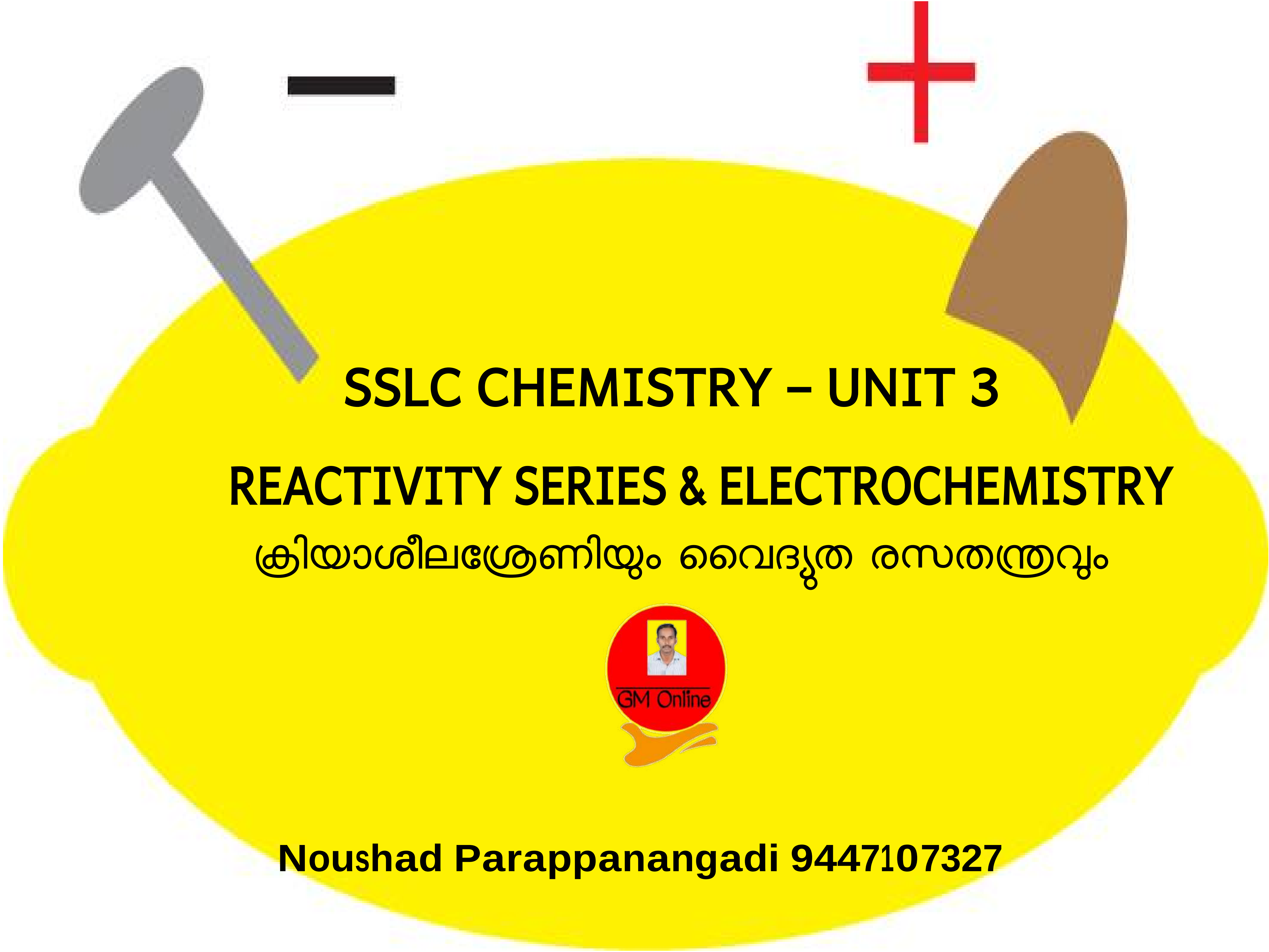


SSLC CHEMISTRY – UNIT 3

REACTIVITY SERIES & ELECTROCHEMISTRY

ക്രിയാശീലശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും

Noushad Parappanangadi 9447107327

Reactivity Series (ക്രിയാശീലശ്രേണി)

- **Potassium (K)**
- **Sodium (Na)**
- **Calcium (Ca)**
- **Magnesium (Mg)**
- **Aluminium (Al)**
- **Zinc (Zn)**
- **Iron (Fe)**
- **Nickel (Ni)**
- **Tin (Sn)**
- **Lead (Pb)**
- **Hydrogen (H)**
- **Copper (Cu)**
- **Silver (Ag)**
- **Gold (Au)**

- പൊട്ടിയ
- സോഡ
- കാലിസ്
- മഗ്ഗിലെടുത്തു. ഈ സമയം
- അല്ല
- സിംഗ്
- ഇരുമ്പും
- നിക്കലും ചേർത്ത
- ടിന്നിലെ
- ലെഡു
- ഹൈഡ്രുക്കാന്റെ
- കോപ്പയിലിട്ടു. ഇത് നോക്കി നിന്ന
- സിൽവമോൾ
- സ്വർണകുമാരിയെ നോക്കിചിരിച്ചു

Noushad Parappanangadi 9447107327

Reactivity Series (ക്രിയാശീലശ്രേണി)

- A series obtained by arranging in the decreasing order of some metals reactivity.

- ഏതാനും ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ രാസപ്രവർത്തനശേഷി കുറഞ്ഞ് വരുന്ന ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിച്ച പട്ടികയാണ് ക്രിയാശീലശ്രേണി

GM Online

Noushad Parappanangadi 9447107327

Reaction of metals with water

- K, Na, Ca reacts with cold water forms its hydroxide

  Eg: $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

- Mg reacts with hot water form its hydroxide

  Eg: $Mg + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$

- Fe reacts with super-heated steam.
- Cu does not react even with steam.

ലോഹങ്ങളുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

- K, Na, Ca തണുത്ത ജലവുമായി ചേർന്ന് ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

  Eg: $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

- Mg ചൂടുള്ള ജലവുമായി ചേർന്ന് ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

  Eg: $Mg + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$

- Fe നീരാവിയുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
- കോപ്പറിന് താഴെയുള്ള ലോഹങ്ങൾ നീരാവിയുമായി പോലും പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

Reaction of metals with oxygen

- The metals react with oxygen on the basis of their reactivity and produces its oxides.
- Eg: Potassium highly reactive with oxygen, but goes down in the reactivity series, the reaction of metal with oxygen is very slow.

Eg: $2Na + O_2 \rightarrow Na_2O$

GM Online

ലോഹങ്ങളുടെ ഓക്സിജനുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

- ലോഹങ്ങൾ അവയുടെ ക്രിയാശീലത അനുസരിച്ച് ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് ലോഹഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
- Eg: ക്രിയാശീലത കൂടിയ പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം പോലുള്ളവ ഓക്സിജനുമായി വളരെ വേഗത്തിലും ക്രിയാശീലത കുറഞ്ഞവ (വെള്ളി, സ്വർണം) തീരെ പ്രവർത്തിക്കാത്തവയുമാണ്.

Eg: $2Na + O_2 \rightarrow Na_2O$

Noushad Parappanangadi 9447107327

- **Potassium (K)**
- **Sodium (Na)**
- **Calcium (Ca)**
- **Magnesium (Mg)**

ഞങ്ങൾ തീവ്രന്മാരാണ്ട്!

- **Aluminium (Al)**
- **Zinc (Zn)**
- **Iron (Fe)**
- **Nickel (Ni)**
- **Tin (Sn)**
- **Lead (Pb)**

ഞങ്ങൾ മിതന്മാരാണ്ട്!

- **Hydrogen (H)**
- **Copper (Cu)**
- **Silver (Ag)**
- **Gold (Au)**

ഞങ്ങൾ മടിയന്മാരാണ്ട്!

GM Online

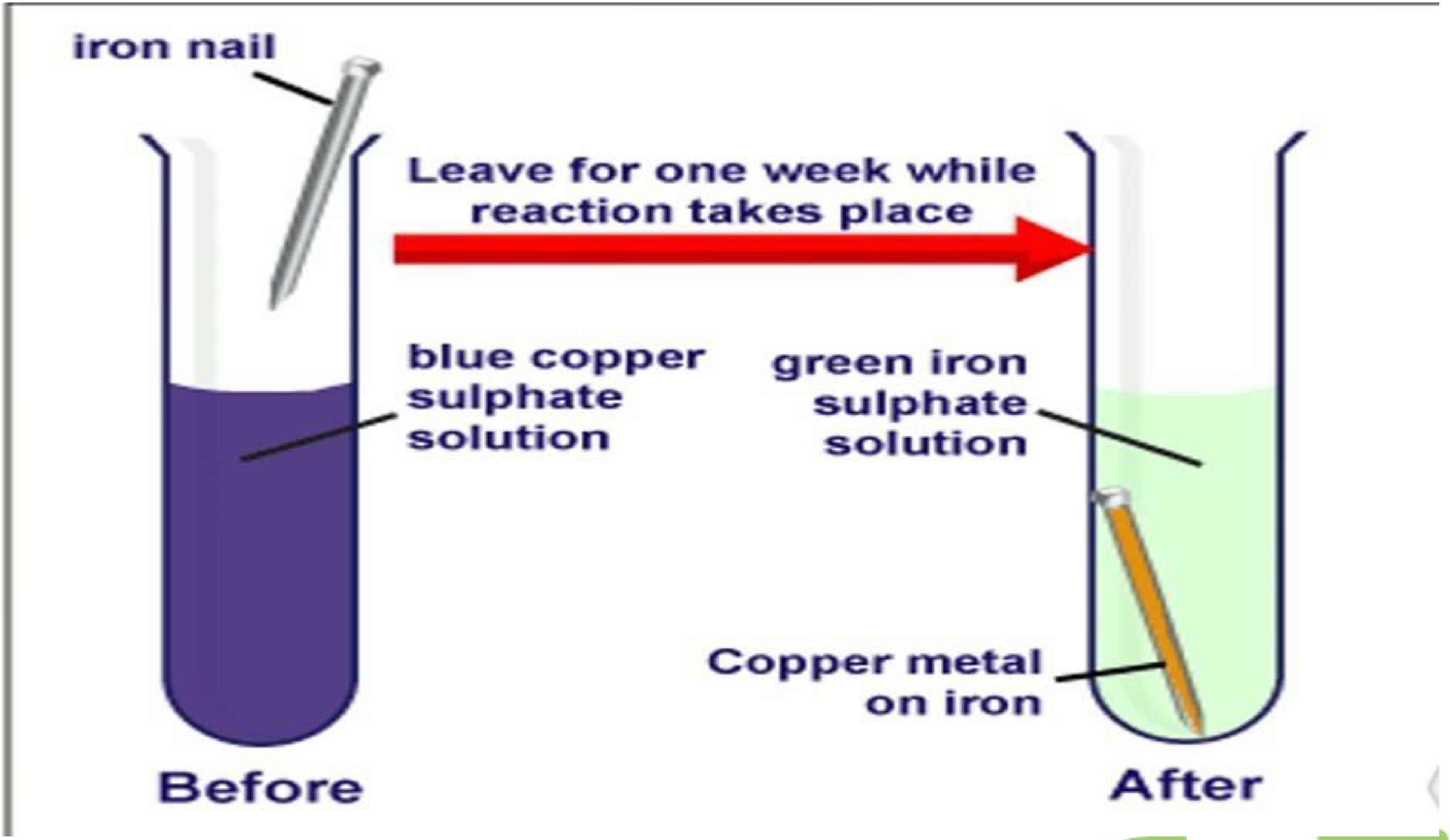
DISPLACEMENT REACTION

ആദേശരാസപ്രവർത്തനം

- Metals with low reactivity are displaced from their salt solutions by metals of high reactivity.
- ക്രിയാശീലത കൂടിയ ലോഹങ്ങൾ ക്രിയാശീലത കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ലവണലായനിയിൽ നിന്ന് ആദേശം ചെയ്യുന്നു.

DISPLACEMENT REACTION

ആദേശരാസപ്രവർത്തനം



OXIDATION AND REDUCTION

Noushad Parappanangadi 9447107327

GM Online

OXIDATION ഓക്സീകരണം

- **Oxidation is the process involving loss of electrons.**

  ഇലക്ട്രോൺ വിട്ട്കൊടുക്കുന്ന പ്രവർത്തനം

REDUCTION നിരോക്സീകരണം

- **Reduction is the process involving gain of electrons.**

  ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്ന പ്രവർത്തനം

OXIDISING AGENT ഓക്സീകാരി

- An oxidising agent is a substance whose atoms gain electrons.

ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്ന ആറ്റമാണ് ഓക്സീകാരി

REDUCING AGENT നിരോക്സീകാരി

- A reducing agent is a substance whose atoms lose electrons.

ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ആറ്റമാണ് നിരോക്സീകാരി

GM Online

OXIDATION

$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$$

REDUCTION

- **Here Zn atom loses electrons while Cu^{2+} ions gains electrons.**
- **So Zn is oxidized and Cu^{2+} is reduced.**
- **Cu^{2+} is the oxidising agent and Zn is the reducing agent.**

GM Online

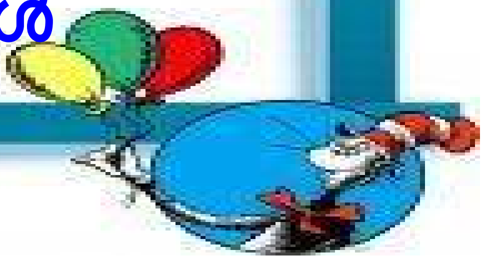
ഓക്സീകരണം

$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$$

നിരോക്സീകരണം

- Zn ആറ്റത്തിന് ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നു, Cu^{2+} അയോണിന് ഇലക്ട്രോൺ ലഭിക്കുന്നു
- Zn ആറ്റത്തിന് ഓക്സീകരണവും, Cu^{2+} അയോണിന് നിരോക്സീകരണവും സംഭവിക്കുന്നു
- Cu^{2+} ഓക്സീകാരിയും, Zn നിരോക്സീകാരിയും ആണ്

Electrochemical Cells
വൈദ്യുതരാസസെല്ലുകൾ



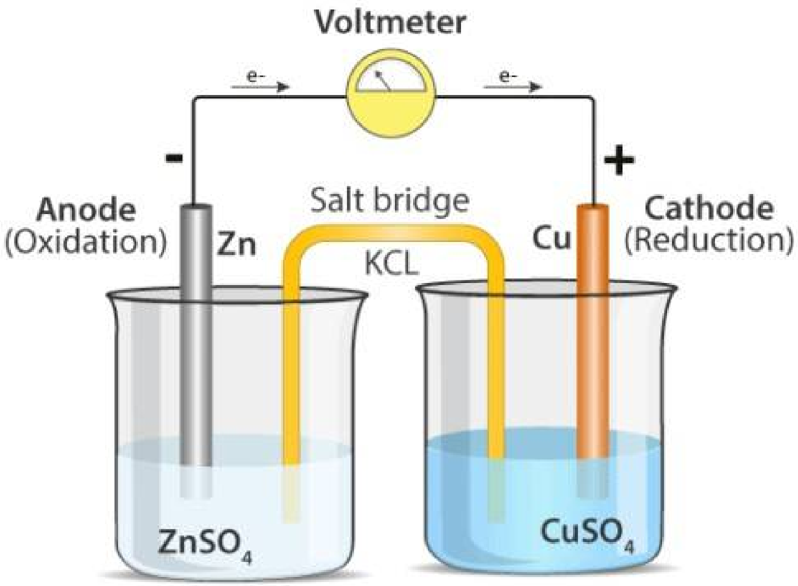
The device used for the conversion of chemical energy to electrical energy through redox reaction.

റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം മൂലം രാസോർജത്തെ വൈദ്യുതോർജമാക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം

GM Online

Example is Galvanic Cell

Here Anode is the most reactive metal according to reactivity series. In **Anode oxidation** (electron releasing) occurs...



Here Cathode is the least reactive metal according to reactivity series. In **Cathode reduction** (electron gain) occurs...

Oxidation Reaction

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

Cell Reaction
(Redox Reaction)

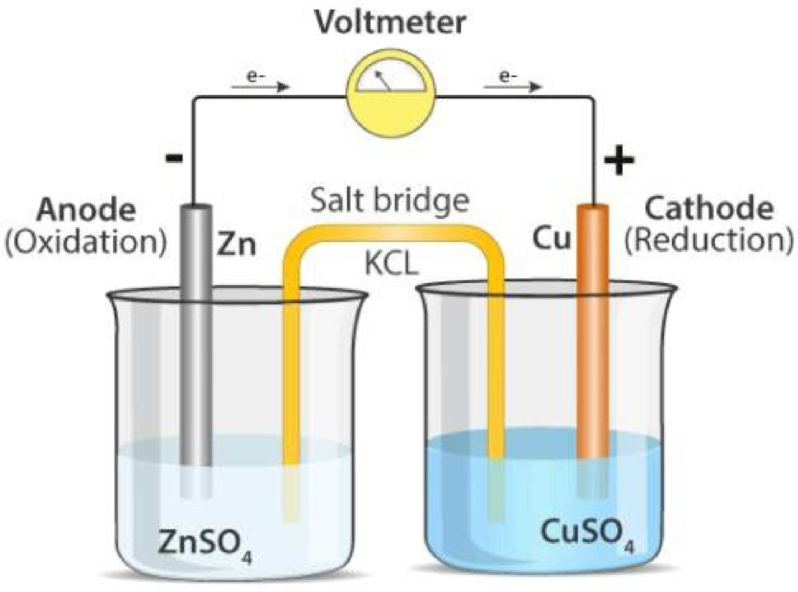
$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

Reduction Reaction

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

ഗാൽവാനിക് സെൽ

ക്രിയാശീലതകൂടിയ ലോഹം ആനോഡ്.
ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം (ഇലക്ട്രോൺ വിട്ട്കൊടുക്കൽ) നടക്കുന്നു



ക്രിയാശീലത കുറഞ്ഞ ലോഹം കാഥോഡ്.
കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം (ഇലക്ട്രോൺ നേടൽ) നടക്കുന്നു

ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനം

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

സെൽ രാസപ്രവർത്തനം (റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം)

$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

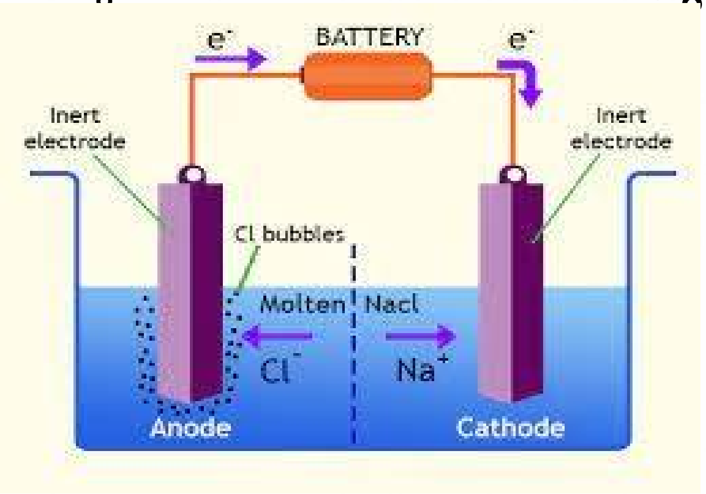
നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനം

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

Salt Bridge (സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ്)

- Used to maintain the flow of electricity by transferring of ions.
- It is a U-tube filled with a paste made by mixing gelatine and a salt like KCl, KNO_3 or NH_4Cl
- അയോണുകളുടെ കൈമാറ്റത്തിലൂടെ സെല്ലിൽ വൈദ്യുതി നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.
- KCl, KNO_3 or NH_4Cl പോലുള്ള ഏതെങ്കിലും സാൾട്ടുകൾ ജലാറ്റിനുമായി ചേർത്ത് പേസ്റ്റ് രൂപത്തിലാക്കി U ആകൃതിയുള്ള ട്യൂബിൽ നിറച്ച സംവിധാനം

Electrolytic Cells
വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണസെല്ലുകൾ



The device used for the conversion of electrical energy to chemical energy.

വൈദ്യുതോർജത്തെ രാസോർജമാക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം.

Electrolytes ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ

molten states

aqueous solutions **Acids,**

Alkalis or salts

ions

conduction

ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലോ ജലീയ ലായനികളിലോ

ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ,

ലവണങ്ങൾ

അയോണുകളാണ് **വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന് കാരണം**

Noushad Parappanangadi 9447107327

Electrolysis

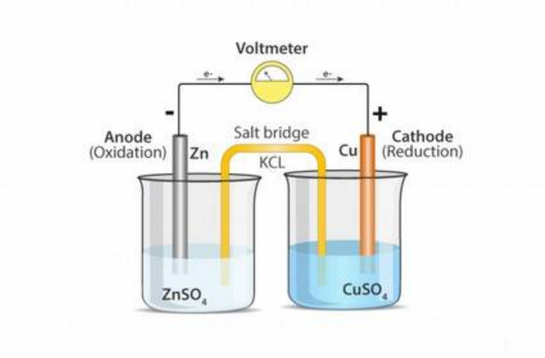
The process of chemical change taking place in an electrolyte by passing electricity. During electrolysis the anions (negatively charged ions) move towards the anode and cations (positively charged ions) move towards the cathode.

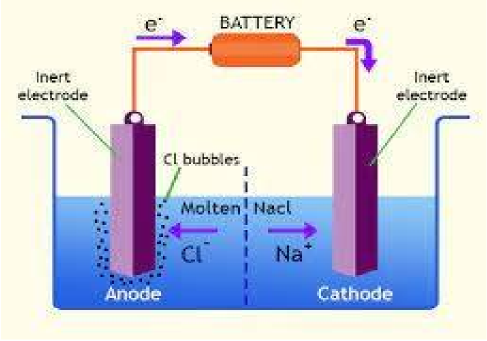
വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം

വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ രാസമാറ്റം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം. നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ (ആനയോണുകൾ) ആനോഡിലേക്കും പോസറ്റീവ് അയോണുകൾ (കാറ്റയോണുകൾ) കാഥോഡിലേക്കും നീങ്ങുന്നു.

Cells - Comparison

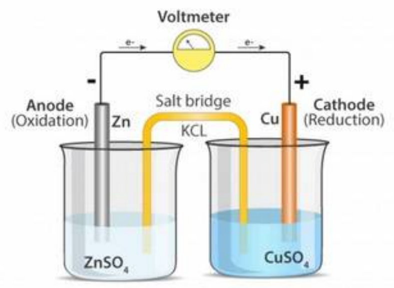
Electrochemical Cells	Electrolytic Cells
Converts Chemical Energy into Electrical Energy	Converts Electrical Energy into Chemical Energy
Anode is Negative	Anode is Positive
Cathode is Positive	Cathode is Negative
Oxidation occurs at Anode	Oxidation occurs at Anode
Reduction occurs at Cathode	Reduction occurs at Cathode

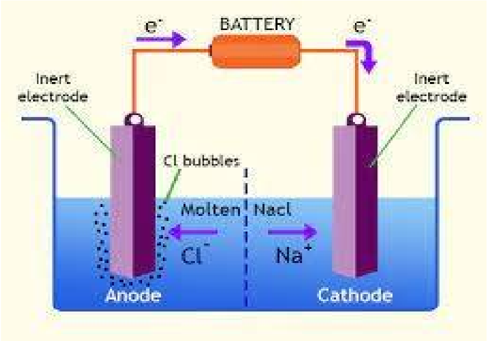




സെല്ലുകൾ - താരതമ്യം

വൈദ്യുതരാസസെല്ലുകൾ	വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണസെല്ലുകൾ
രാസോർജത്തെ വൈദ്യുതോർജമാക്കി മാറ്റുന്നു	വൈദ്യുതോർജത്തെ രാസോർജമാക്കി മാറ്റുന്നു
ആനോഡ് നെഗറ്റീവ് ആണ്	കാഥോഡ് നെഗറ്റീവ് ആണ്
കാഥോഡ് പോസറ്റീവ് ആണ്	ആനോഡ് പോസറ്റീവ് ആണ്
ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു	ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു
കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു	കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു





GM Online

Electrolysis of Molten Sodium Chloride

When electricity is passed through molten sodium chloride, it converts into its ions...

The ions are: Na^{+} and Cl^{-}

Process at cathode (reduction): $Na^{+} + 1e^{-} \rightarrow Na$

Process at anode (oxidation): $Cl^{-} - 1e^{-} \rightarrow Cl$,

$Cl + Cl \rightarrow Cl_2$

As a result:

Sodium is obtained at cathode and Chlorine obtained at anode

ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം

വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുമ്പോൾ ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് അയോണുകളായി വിഘടിക്കുന്നു.

അയോണുകൾ: Na^+ and Cl^-

കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം (നിരോക്സീകരണം): $Na^+ + 1e^- \rightarrow Na$

ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം (ഓക്സീകരണം): $Cl^- - 1e^- \rightarrow Cl$,

$Cl + Cl \rightarrow Cl_2$

പ്രവർത്തനഫലമായി:

കാഥോഡിൽ സോഡിയവും ആനോഡിൽ ക്ലോറിനും ലഭിക്കുന്നു.

GM Online

Electrolysis of Sodium Chloride Solution

When electricity is passed through sodium chloride solution, it converts into its ions...

The ions are: Na^+, Cl^-, H^+, OH^-

Process at cathode (reduction): $H^+ + 1e^- \rightarrow H$

$H + H \rightarrow H_2$

Process at anode (oxidation): $Cl^- - 1e^- \rightarrow Cl$,

$Cl + Cl \rightarrow Cl_2$

As a result:

Hydrogen is obtained at cathode and Chlorine obtained at anode

GM Online

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം

വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടുമ്പോൾ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി അയോണുകളായി വിഘടിക്കുന്നു.

അയോണുകൾ: Na^+, Cl^-, H^+, OH^-

കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം (നിരോക്സീകരണം):

$$H^+ + 1e^- \rightarrow H$$
$$H + H \rightarrow H_2$$

ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം (ഓക്സീകരണം):

$$Cl^- - 1e^- \rightarrow Cl,$$
$$Cl + Cl \rightarrow Cl_2$$

പ്രവർത്തനഫലമായി:

കാഥോഡിൽ ഹൈഡ്രജനും ആനോഡിൽ ക്ലോറിനും ലഭിക്കുന്നു.

Uses of Electrolysis

- Production of metals (Eg: K, Na, Ca, Al)
- Production of non metals (Eg: H_2, O_2, Cl_2)
- Production of compounds (Eg: NaOH, KOH)
- Purification of metals (Eg: Copper, Gold)
- Electroplating

GM Online
Noushad Parappanangadi 9447107327

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- ലോഹങ്ങളുടെ നിർമാണം (Eg: K, Na, Ca, Al)
- അലോഹങ്ങളുടെ നിർമാണം (Eg: H_2, O_2, Cl_2)
- സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമാണം (Eg: NaOH, KOH)
- ലോഹങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണം (Eg: Copper, Gold)
- വൈദ്യുതലേപനം

GM Online
Noushad Parappanangadi 9447107327

Electroplating

Coating of metallic objects with other metals to resist corrosion and to increase the lustre.

- The article to be coated is connected to negative terminal of the battery.
- The metal to be plated is connected to positive terminal of the battery.
- A salt solution of the metal to be coated is taken as electrolyte.

വൈദ്യുതലേപനം

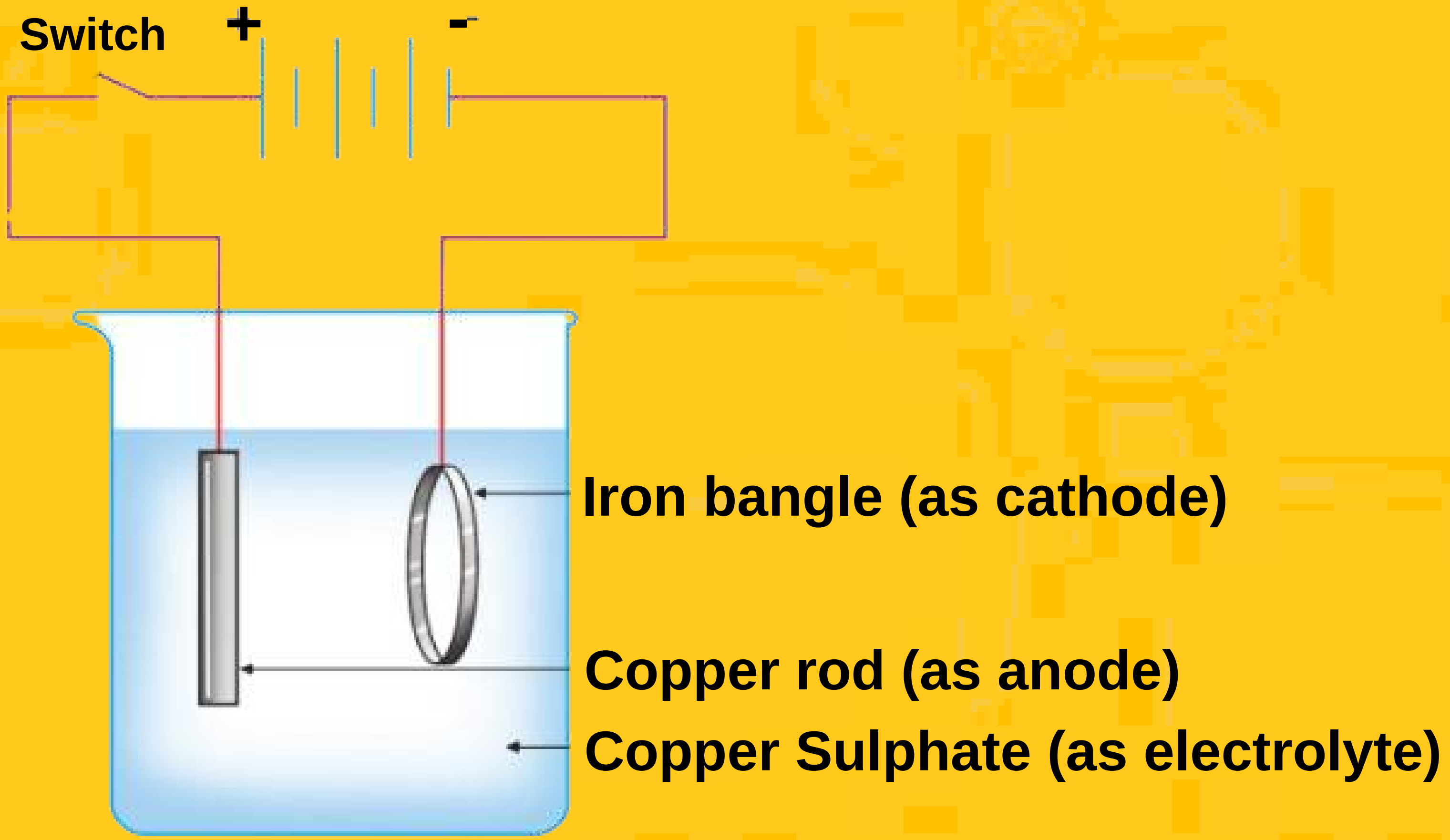
വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണഫലമായി ഒരു ലോഹത്തിന് മുകളിൽ മറ്റൊരു ലോഹത്തിന്റെ ആവരണം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയ.

- ആവരണം ചെയ്യേണ്ട വസ്തുവിനെ ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റീവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- ആവരണം ചെയ്യുന്ന ലോഹം ബാറ്ററിയുടെ പോസറ്റീവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- ആവരണം ചെയ്യുന്ന ലോഹത്തിന്റെ ലവണലായനി ഇലക്ട്രോലൈറ്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

Electroplating of some metals			
Metal to be plated	**At positive terminal**	**At negative terminal**	**Electrolyte**
Copper	Copper	The article	Copper sulphate solution
Silver	Silver	The article	Silver nitrate solution **or** sodium cyanide + silver cyanide solution
Gold	Gold	The article	Sodium cyanide + gold cyanide solution

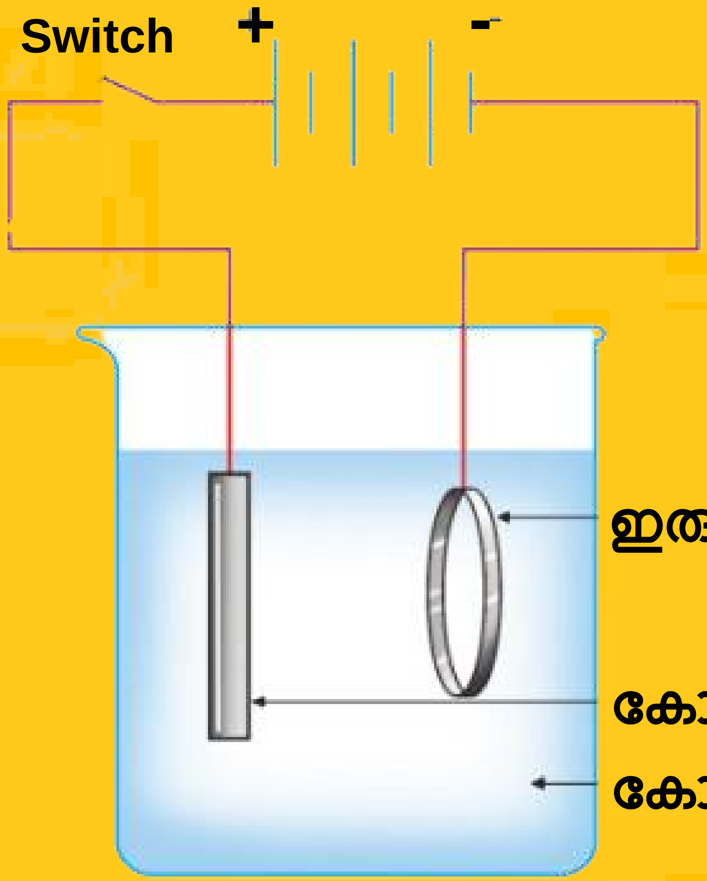
ചില ലോഹങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോപ്ലേറ്റിങ്			
പൂശേണ്ട ലോഹം	പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലിൽ	നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിൽ	ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്
കോപ്പർ	കോപ്പർ	വസ്തു	കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി
സിൽവർ	സിൽവർ	വസ്തു	സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി അല്ലെങ്കിൽ സോഡിയം സയനൈഡ് ലായനി + സിൽവർ സയനൈഡ് ലായനി
സ്വർണം	സ്വർണം	വസ്തു	സോഡിയം സയനൈഡ് ലായനി+ഗോൾഡ് സയനൈഡ് ലായനി

Copper Plating on Iron Bangle



Noushad Parappanangadi 9447107327

ഇരുമ്പ് വളയിൽ ചെമ്പ് പൂശുന്ന വിധം



Noushad Parappanangadi 9447107327

GM Online

Uses of Electroplating

- Gold Plated Ornaments
- Silver Plated Vessels
- Chromium Plated iron handles

GM Online

വൈദ്യുതലേപനത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- സ്വർണം പൂശിയ ആഭരണങ്ങൾ
- വെള്ളി പൂശിയ പാത്രങ്ങൾ
- ക്രോമിയം പൂശിയ ഇരുമ്പ് കൈപ്പിടികൾ

GM Online

Noushad Parappanangadi 9447107327