IT: WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

Electrolytic conduction(વિદ્યુત ચાલન અપઘટન)

જે વિલયનમાથી વિદ્યુતધારા **પસાર થાય**	વિદ્યુત અપઘટ્ય
જે વિલયનમાથી વિદ્યુતધારા **નપસાર થાય**	વિદ્યુત અનપઘટ્ય
વિદ્યુતધારા પસાર થવાની આ ક્રિયા	**વિદ્યુત ચાલન અપઘટન**

→વિદ્યુતધારા પસાર થવાની ક્રિયા **ધનઆયનો** અને **ઋણઆયનોના ગતિશીલ** થવાના કારણે........

વિદ્યુત ચાલકતાને અસર કરતા કારકો

→વિલેયની પ્રકૃતિ
→આયનની સંયોજકતા
→વિલયનની સાંદ્રતા
→તાપમાન

ચાલકતા અને ચાલકત્વ(conductance and conductivity)

→ઘનની જેમ **વિલયનો** પણ **"ઓહમના નિયમ"**નુ પાલન કરે

$V = I \cdot R$	કોઇ વિલયનમાથી **I** એમ્પીયરની વિદ્યુત ધારા પ્રવાહીત કરતા....જ્યારે **R** પ્રતિરોધ હોય....તો **V** વોલ્ટ પર વિભાન્તર
$R \propto \frac{l}{A}$ $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$	જયા, **R**=વિદ્યુત અપઘટ્યનો પ્રતિરોધ **l**=ઇલેકટ્રોડ વચ્ચે અંતર **A**=cross sectional area ρ=રો=સ્થિરાંક

ρ =**specific resistance** <u>**or**</u> **resistivity**
=જે વિદ્યુત અપઘટ્યની સ્વભાવ,**સાંદ્રતા**,**તાપમાનની** વિશિષ્ટતા

ચાલકત્વ	ચાલકતા
$L = \frac{1}{R}$	$\kappa = \frac{1}{\rho}$ **k=કપ્પા**
એકમ: **ohm^{-1}** (જેને **સાઇમેનસ S** તરીકે દર્શાવાય છે)	**એકમ:** **$S\ cm^{-1}$** $\kappa = L\frac{l}{A} = S\frac{cm}{cm^2}$

ચાલકત્વ અને ચાલકતા વચ્ચે સંબંધ :

$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{\rho}\cdot\frac{A}{l}$

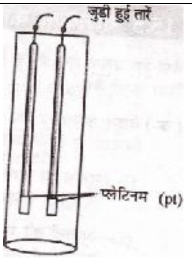
$L = \kappa\frac{A}{l}$ ચાલકત્વ

$\kappa = L\frac{l}{A}$ ચાલકતા

ચાલકતા નુ માપન

ચાલકતાનુ માપન **ચાલકતા સેલ દ્વારા** થાય.....જેમા બે સમાંતર પ્લેટીનમ ઇલેક્ટ્રોડ **પ્લેટીનમ બ્લેક** દ્વારા કોલ્ડ થાય

k (चालकता) = चालकत्व × स्थिरांक



સુત્રમા દર્શાવેલ "સ્થિરાંક" =l/A થાય....જેને**સેલ સ્થિરાંક પણ કહેવામા આવે છે**

ધાતઓની ચાલકતા	**સૌથી વધુ હોય**
શુધ્ધ જળ અને કાંચની ચાલકતા	**સૌથી ઓછી હોય**

મોલર ચાલકતા :

"એક નિશ્ચિત સાંદ્રતાવાળા વિલયનમા **એક મોલ વિદ્યુત અપઘટ્ય** દ્વારા બનેલ બધા આયનોની ચાલકતાનો સરવાળો"

$$\lambda_m = \frac{1000k}{M}$$

λ_mથી દર્શાવવામા આવે

M=વિલયનની મોલરતા
એકમ :Scm^2mol^{-1}

ચાલકતાને પ્રભાવિત કરનારા કારકો :

(1) વિદ્યુત અપઘટ્યનો સ્વભાવ:

(a) પ્રબલ -દુર્બલ વિદ્યુત અપઘટ્ય

દુર્બલ વિદ્યુત અપઘટ્ય	આયન **ન બનાવે** તેથી ચાલકતા **ઓછી**
પ્રબલ વિદ્યુત અપઘટ્ય	આયન **બનાવે** તેથી ચાલકતા **વધુ**

(2)આયનોની સંયોજકતા :

ઉચ્ચ સંયોજકતા	ચાલકતા વધુ
નિમ્ન સંયોજકતા	ચાલકતા ઓછી

(3)આયનોની ગતિ :

તેજ ગતિ	વહન તેજીથી થાય તેથી ચાલકતા વધુ

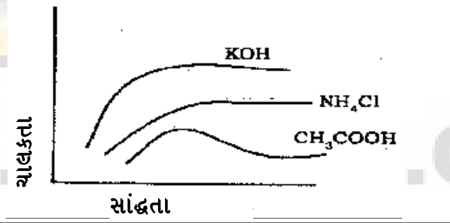
(2) તાપમાન:

વિદ્યુત અપઘટ્યની ચાલકતા પ્રત્યેક ડિગ્રી તાપમાનના વધારા સાથે શ્યાનતા ઘટતા .... **આયન ની ગતિ વધે.....તેથી ચાલકતા** 2-3% વધે

(3) સાંદ્રતા:

(1)સાંદ્રતાથી ચાલકતા મા પરિવર્તન :

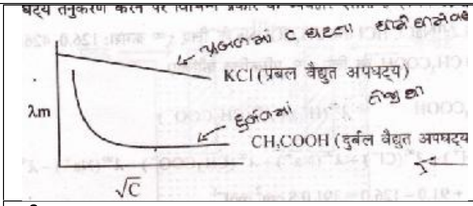
તનુ કરણ કરતા પ્રતિ $1cm^3$ મા ઉપસ્થિત આયનો ઘટે	***<u>તેથી ચાલકતા k પણ ઘટે</u>***



(2)સાંદ્રતાથી **મોલર ચાલકતા** અને તુલ્યાંકી ચાલકતામા પરિવર્તન :

મોલર ચાલકતા $\lambda_m = \frac{1000k}{M}$	*<u>આમા તનુકરણથી k ચાલકતા ઘટે પરંતુ M મા બહુ મોટો ઘટાડો થાય</u>* *<u>તેથી in total λ_m વધે</u>*

BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS



બીજુ કારણ :

→પ્રબળ વિદ્યુત અપઘટયોમા :

સાંદ્રિત વિલયનોમા બે વિપરિત આયનો હોય જેમા આકર્ષણ વધુ હોય.....	તેની ચાલકતાની યોગ્યતા ઘટે.....
પરંતુ તનુ કરણ કરતા અન્તરઆણ્વીક બળો આયનોમા ગતિશીલ બનતા	λ_m વધે

→દુર્બલ વિદ્યુત અપઘટયોમા :

સાંદ્રિત વિલયનોમા બે વિપરિત આયનો હોય જેમા આકર્ષણ વધુ હોય.....	તેની ચાલકતાની યોગ્યતા ઘટે.....
આયનન વધુ હોય.....તેથી આયનની સંખ્યા વધુ હોય.....	જે મોલર ચાલકતા ઝડપથી વધારે

→ટુકમા,તનુકરણ કરતા **ચાલકતા ઘટે છે.....પણ મોલર ચાલકતા વધે છે....**

કોલરાઉસ નિયમ

નિયમ : “અનંત તનુતા પર દરેક આયન.......વિદ્યુત અપઘટયની કુલ ચાલકતા પર.......એક નિશ્ચિત માત્રામા યોગદાન આપે.....**જેને “મોલર આયનિક ચાલકતા”કહેવાય......**આ મોલર આયનિક ચાલકતા બીજા આયનોની ઉપસ્થિતિ પર નિર્ભય ન હોય”

ગણિતિય રીતે.......

A_xB_y વાળા લવણ માટે.....

$$\lambda_m^{\infty}(A_xB_y) = x\,\lambda_m^{\infty}(A^{y+}) + y\,\lambda_m^{\infty}(B^{x-})$$

λ_m^{∞} એ તનુતા પર અનંત મોલર ચાલકતા દર્શાવે

આ નિયમનો ઉપયોગ :

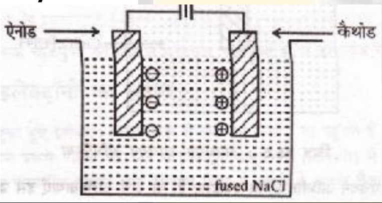
આ નિયમ જે દુર્બલ અપઘટ્યો જેની મોલર ચાલકતા λ_m^{∞} ને આલેખ વિધિ દ્વારા મેળવી ન શકાય.......તેવા માટે મોલર ચાલકતા મેળવવા ઉપયોગ થાય છે

વિદ્યુત રાસાયણિક સેલ

નિયમ : “વિદ્યુત રાસાયણિક સેલ એ યુકતી છે કે જે વિદ્યુત ઉર્જા અને રાસાયણિક ઉર્જાનુ અંતરા-રૂપાંતર કરે છે.....આમા બે ઇલેકટ્રોડો....કેથોડ અને એનોડ.....અને એક વિદ્યુત અપઘટય હોય”

વિદ્યુત રાસાયણિક સેલના બે પ્રકાર:(1)વિદ્યુત અપઘટની સેલ/ફેરાડીયક સેલ(2)ગૈલ્વાનિક સેલ/વોલ્ટાઇક સેલ

(1)વિદ્યુત અપઘટની સેલ/ફેરાડીયક સેલ



રચના :આમા બે ઇલેકટ્રોડો કેથોડ અને એનોડ હોય જે બેટરી સાથે જાડાયેલ હોય **આ સેલ વિદ્યુત ઉર્જાનુ રાસાયણિક ઉર્જામા રૂપાંતર** કરે છે.....

કાર્યપધ્ધતિ :જ્યારે આમા વિદ્યુત ધારા પસાર કરવામા આવે છે ત્યારે વિદ્યુત અપઘટ્યનુ તેના આયનોમા અપઘટિત થવાની પ્રકિયા થાય જેને **વિદ્યુત અપઘટન કહેવાય**

Cl^- છુટુ પડી....એનોડ પર જાય......અને ઇલેકટ્રોન આપી......ઓકસીકૃત થાય

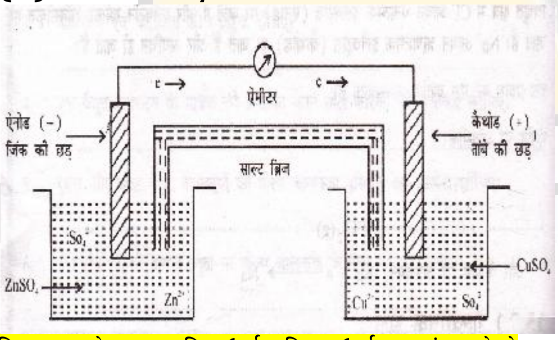
$$Cl^- \longrightarrow Cl + e$$

$$Cl + Cl \longrightarrow Cl_2(g)$$

Na^+ છુટુ પડી.....કેથોડ પર જાય....અને ઈલેકટ્રોન લઇને રિડકસન થાય

$$Na^+ + e \longrightarrow Na$$

(2)ગૈલ્વાનિક સેલ/વોલ્ટાઇક સેલ



નિયમ :આ સેલ રાસાયણિક ઉર્જાનુ વિદ્યુત ઉર્જામા રૂપાંતર કરે છે

ઉદા : કારમા વપરાતી બેટરી,ઘડીઓમા વપરાતા બટન સેલ,શુષ્ક સેલ

રચના :

→ઝીકના સળીયાને એક બીકરમાના **ઝીક સલ્ફેટના** દ્રાવણમા ડુબાડવામા આવે

→કોપરના સળીયાને એક બીકરમાના **કોપર સલ્ફેટના** દ્રાવણમા ડુબાડવામા આવે

→બન્ને દ્રાવણને **“સોલ્ટ બ્રિઝ”**થી જોડવામા આવે

→બન્ને સળીયાને **“એમિટર”**થી જોડવામા આવે

કાર્યપધ્ધતિ :

→ઇલેકટ્રોનનો પ્રવાહ તારમાથી થઇને ઝીક થી કોપર તરફ જાય

→આ ગમે તે એક બિકર જેમા ધાતુનો એક સળીયો તેના જ લવણમા દ્રાવણમા હોય તેને **“અર્ધસેલ”**કહેવાય

પક્રિયા :

→ઝીકના દ્રાવણમા રહેલ ઝીકનો સળીયો ઓકસીકરણ કરે

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

→કોપરના દ્રાવણમાને કોપર સળીયાનુ રિડકસન થઇ તે ઇલેકટ્રોન ગ્રહણ કરે

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

તેથી હવે એક ધનાત્મક અને બીજો ઋણાત્મક થઇ ગયો તેથી ઇલેકટ્રોન ધનાત્મક એનોડથી ઋણાત્મક કેથોડ તરફ ગતિ કરસે અને આપણને વિદ્યુત ઉર્જા મળશે

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS

IT: WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

બાહ્ય સર્કીટમા નિયમ

આપણે જે ભણીયે ત્યારે.....એવુ શીખીયે કે **"ગેલ્વેનોક સેલમા ઇલેક્ટ્રોન એનોડ થી કેથોડ તરફ ગતિ કરે"**પરંતુ જે પરંપરાગત સર્કીટ આ પણે ઇપયોગમા લઇએ છીએ તેમા **"વિદ્યુત ધારા કેથોડથી એનોડ તરફ વહે છે"**

સોલ્ટ બ્રિજ (લવણ સેતુ)

→સોલ્ટ બ્રિજ U આકારની ઉલ્ટી નળી હોય જેમા **નિષ્ક્રિય વિદ્યુત અપઘટયો** જેવા કે KCL અથવા NH_4Cl ના સાંદ્ર વિલયન ભરવામા આવે છે

→આ સ્વંયં અભિક્રિયામા કોઇ ભાગ લેતો નથી

→વિદ્યુત અપઘટયના વિલયનમા થોડા પ્રમાણમા **એગાર** મેળવવામા આવે અને મિશ્રણને ગરમ કરી નળીમા ભરવામા આવે છે.......ઠંડુ થતા આ જેલી જેવુ બની જામી જાય જેથી પ્રયોગ સમયે તે નળી માથી બહાર ન આવે

સોલ્ટ બ્રિજના કાર્યો:

- ➔ તે આંતરિક સર્કીટ પુરી કરે.....પરંતુ વિદ્યુત અપઘટયોને એકબીજામા મળવા ન દે.....માત્ર વિદ્યુત સંપર્ક કરાવે
- ➔ તે વિદ્યુત નિરપેક્ષતા બનાવી રાખે.....એટલે કે સોલ્ટ બ્રિજના ધનાયન અને ઋણાયન બન્ને આવેશોમા રહી વધુ પ્રમાણમા ઉત્પન્ન થતા આવેશને ઉદાસીન કરી નાખે
- ➔ **તેનો ઋણાયન ઓકસીકરણ સેલમા જઇ વધુ આવેશને ઉદાસીન કરે.......ધનાયન અપઘટન સેલમા જઇવધુ આવેશને ઉદાસીન કરે**

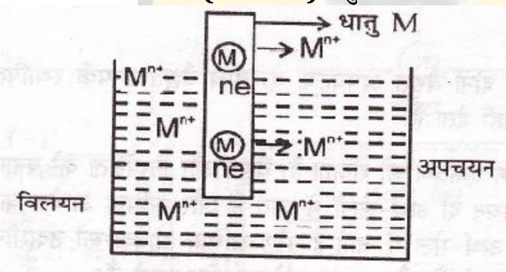
ગેલ્વેનિક સેલનુ સાંકેતીકરણ

આપણે એનોડ કેથોડ તરીકે દર વખતે અલગ અલગ ધાતુ વાપરીએ તેની આકૃતિ દોરવા કરતા નીચેના નિયમો વડે તેને દર્શાવાય છે

૧	એનોડને **ડાબી બાજુ** અને કેથોડને **જમણી બાજુ** લખાય છે	૩	રિડકસન પામનાર કેથોડને આ રીતે લખાય છે $Cu^{2+}_{(aq)}(1M) \mid Cu_{(s)}$ ↑ કેથોડ ધાતુનુ ધનાયન ↑ સાન્દ્રતા ↑ બન્ને અલગ પાડવા ↑ કેથોડ ધાતુ
૨	$Zn_{(s)} \mid Zn^{2+}_{(aq)}\ (1M)$ ↑ એનોડ ધાતુ ↑ બન્ને અલગ પાડવા ↑ એનોડ ધાતુનુ ધનાયન ↑ સાન્દ્રતા		
૪	બન્નેને સાથે......લખી **સોલ્ટ બ્રિજને || થી દર્શાવાય છે** $Zn_{(s)} \mid Zn^{2+}_{(aq)}(1M) \parallel Cu^{2+}_{(aq)}(1M) \mid Cu_{(s)}$ **અથવા** $Zn \mid Zn^{2+}_{(1M)} \parallel Cu^{2+}_{(1M)} \mid Cu$		

ઇલેક્ટ્રોડો વિભવ

→જ્યારે કોઇ ધાતુ પટિટકાને **(અહિ M)**ને જ્યારે તેના **લવણના વિલયન મા જેમા આયન (અહિ M^{n+})**મા ડુબાડવામા આવે



ત્યારે..

(1)ધાતુમાથી ઓકસીકરણ થઇ.....

$M \rightarrow M^{n+} + ne$

જેમાથી M^{n+} એ વિલયન મા ભળે છે અને હજુ વધારે M^{n+} ભળી વધુ **ધનાત્મક થાય અને પટટી વધુ ઋણાત્મક થાય**

→જોકે તેમા સામ્યવસ્થા પ્રાપ્ત કરવા માટે **નિરપેક્ષ પ્રક્રિયા થાય છે**

$M^{n+} + ne \rightarrow M$

અને થોડા M^{n+} ફરી પાછા પટી પર જાય છે તેથી ફરી M થોડા ધાતુ પરમાણુ બને છે પણ તે પટીની સપાટી પર પૃથક થાય છે

$$M(s) \underset{\text{अपचयन}}{\overset{\text{ऑक्सीकरण}}{\rightleftharpoons}} M^{n+}(aq) + ne^-$$

જેને કારણે સપાટીની અંદરની બાજુ પટીમા -ve અને સપાટીની બહારની બાજુ વિલયનમા +ve આવેશ પેદા થાય જેને કારણે સપાટી પર વિદ્યુત વિભવ પેદા થાય

"આમ ઇલેક્ટ્રોન વિભવ એ વિભવ છે કે જે ધાતુ અને વિલયન વચ્ચેના પાર્થક્ય પૃષ્ઠ ઉપર પેદા થાય જ્યારે ધાતુને એમના લવણના વિલયનમા ડુબાડવામા આવે છે"

standard ઇલેક્ટ્રોડો વિભવ

"*1 મોલર સાંદ્રતા* પર *298K તાપમાન* અને *1 bar દબાણ* પર ઇલેક્ટ્રોડ **standard અવસ્થા પર હોય.......આ વખતે રહેલ વિભવને "ઇલેક્ટ્રોડો વિભવ"કહેવાય..........**જેને E^0થી દર્શાવાય

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS

VIJAY - JOTANI EDUCATION

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS

ઓક્સીડેસન	રિડક્સન
"એવી પ્રક્રિયા કે જેમા કોઇ પરમાણુ કે આયન એક અથવા વધુ ઇલેક્ટ્રોન **ગુમાવતો હોય**"	"એવી પ્રક્રિયા કે જેમા કોઇ પરમાણુ કે આયન એક અથવા વધુ ઇલેક્ટ્રોન **મેળવતો હોય**"
$Na \rightarrow Na^+ + e^-$	$Cl^+ + e^- \rightarrow Cl$
જેનુ ઓક્સીડેસન (ઇલેક્ટ્રોન **ગુમાવતો હોય**) થાય....તેને **"રિડક્સન કર્તા"** કહેવાય	જેનુ રિડક્સન(ઇલેક્ટ્રોન **મેળવતો હોય)** થાય.....તેને **"ઓક્સીડેસનકર્તા"** કહેવાય
આ બંને પ્રક્રિયા સાથે સાથે થાય....તેથી તેને **"redox"**પ્રક્રિયા કહેવાય	

ઓક્સીડેસન number

"ઓક્સીડેસન સંખ્યા એક પરમાણુમા રહેલ **પ્રત્યક્ષ આવેશ** છે........કે જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મની પ્રત્યેક જોડ....અધિક વિદ્યુત ઋણાત્મક પરમાણુ સાથે ગણાય છે"

+ sign સુચવે	તે પરમાણુમાથી **e**નુ સ્થાંનાન્તર
- sign સુચવે	તે પરમાણુ **e** ગ્રહણ કરે
અંક સુચવે	કોઇ પરમાણુમાથી electronegative પરમાણુમા ગયેલા **e**
Oxidation numberની ધારણાનો base	એક સહસંયોજક બંધમા ....વિષમ નાભિકીય પરમાણુ .....more electronegative પરમાણુ સાથે **e યુગ્મ** sharing કરે છે

ઓક્સીડેસન number નિર્ધારણના નિયમો

1	જો પરમાણુ તત્વના રૂપમા હોય....તો O.N.=0 લેવો.... ઉદા:O_2 , Na P_4
2	પરમાણુ આયનની O.N.=તેના પર રહેલ આવેશ....... ઉદા:Na^+,Mg^{2+} માટે ક્રમશ: +1,+2
3	બધા સંયોજનોમા ઓક્સીજન માટે O.N.=(-2) પરંતુ પેરોક્સાઇડમા O.N.=(-1) સુપર ઓક્સાઇડમા O.N.=(-0.5)
4	
5	
6	
7	
8	

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

VIJAY JOTANI EDUCATION

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS