# 1. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ અને સમીકરણો

## રાસાયણિક પ્રક્રિયાના પ્રકારો

**રિડક્શન**
CuO + $H_2$ → Cu + $H_2O$

**ઓક્સીડેશન**
2Cu + $O_2$ → 2CuO

**ઓક્સીડેશન :** $O_2$ ઉમેરાય અથવા $H_2$ દૂર થાય
**રિડક્શન :** $O_2$ દૂર થાય અથવા $H_2$ ઉમેરાય

**ખોરાપણું**
તેલ અને ચરબીનું ઓક્સીડેશન

**ઉપાયો**
એન્ટિઓક્સિડેન્ટ ઉમેરી, હવાચુસ્ત ડબ્બામાં બંધ રાખી

**ક્ષારણ**
ધાતુની સાથે હવા, ભેજ, એસિડ સાથે પ્રક્રિયા થવાથી

**નુકશાન**
મોટરના ભાગોને, પૂલને, રેલવેના પાટાને, જહાજને

**દ્વિવિસ્થાપન પ્રક્રિયા**
બે પરમાણુઓ કે આયનોની અદલાબદલી થાય.
$2KBr_{(aq)} + BaI_{2(aq)} \rightarrow BaBr_{2(s)} + 2KI_{(aq)}$

**સંયોગીકરણ પ્રક્રિયા**
બે કે તેથી વધુ પ્રક્રિયકો એક જ નીપજ બનાવે.
$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ + ઉષ્મા

**ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા**
નીપજની સાથે ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય
$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ + ઉષ્મા

**ઉષ્માશોષક પ્રક્રિયા**
પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉષ્માનું શોષણ થાય
$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\text{(ઉષ્મા)}} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

**વિઘટન પ્રક્રિયા**
એક પ્રક્રિયકનું વિઘટન એકથી વધુ નીપજમાં થાય
$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\text{(ઉષ્મા)}} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

**વિસ્થાપન પ્રક્રિયા**
એક તત્વનું બીજા તત્વ દ્વારા વિસ્થાપન થાય
$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$

## સમીકરણ બનાવવું સમીકરણનું સંતુલન

**સમીકરણને શબ્દોમાં લખો**

ઉદા. મેગ્નેશિયમ + ઓકિસજન → મેગ્નેશિયમ ઓક્સાઈડ

ઉદા. 2Mg + $O_2$ → 2MgO

- રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં પ્રક્રિયક અને નીપજ બંનેમાં રહેલા તત્વોના પરમાણુઓની સંખ્યા સરખી કરવી તેને સમીકરણ સંતુલિત કર્યું કહેવાય.
- ભૌતિક અવસ્થાઓ : ઘન (s), પ્રવાહી (l), વાયુ (g) અને જલીય દ્રાવણ (aq) લખાય છે.

## શેમાં ફેરફાર ?

- રંગ
- અવસ્થા
- તાપમાન
- વાયુનો ઉદ્દભવ

આગળ વધવાનો ક્રમ :-

By : Dr. JIGAR SHAH

# 2. એસિડ, બેઇઝ અને ક્ષાર

## pH માપક્રમ

- pH એટલે પોન્ટેઝ ઓફ $H^+$ આયન
- પોન્ટેઝ એટલે શક્તિ
- Ph માપક્રમ 0 થી 14 સુધીનો હોય છે.
- pH = 7 હોય તે તટસ્થ દ્રાવણ
- pH < 7 હોય તે એસિડિક દ્રાવણ
- pH > 7 હોય તે બેઇઝિક દ્રાવણ
- જેમ pHનું મુલ્ય વધે તેમ $H^+$ આયનની સાંદ્રતા ઘટે અને $OH^-$ આયનની સાંદ્રતા વધે
- જેમ pHનું મુલ્ય ઘટે તેમ $H^+$ આયનની સાંદ્રતા વધે અને $OH^-$ આયનની સાંદ્રતા ઘટે

## બેઇઝ ના રાસાયણિક ગુણધર્મો

**બેઇઝની ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા**

બેઇઝ + ધાતુ → ક્ષાર + હાઈડ્રોજન

ઉદા. $2NaOH + Zn \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$

**બેઇઝની અધાતુના ઓક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા**

બેઇઝ + અધાતુનો ઓક્સાઈડ → ક્ષાર + $H_2O$

ઉદા. $2NaOH + CO2 \rightarrow Na_2CO3 + H_2O$

## એસિડ ના રાસાયણિક ગુણધર્મો

**એસિડની ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા**

એસિડ + ધાતુ → ક્ષાર + $H_2$

ઉદા. $2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

**એસિડની ધાતુના કાર્બોનેટ કે ધાતુના હાઈડ્રોજન કાર્બોનેટ સાથે પ્રક્રિયા**

એસિડ + ધાતુ કાર્બોનેટ / ધાતુ હાઈડ્રોજન કાર્બોનેટ → ક્ષાર + $CO_2 + H_2O$

ઉદા. $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

ઉદા. $HCl + NaHCO_3 \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$

**એસિડની ધાતુના ઓક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા**

એસિડ + ધાતુ ઓક્સાઈડ → ક્ષાર + $H_2O$

ઉદા. $2HCl + Na_2O \rightarrow 2NaCl + H_2O$

## રોજીંદા જીવનમાં pH

- વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ pH પ્રત્યે સંવેદનશીલતા
- બગીચાની માટીની pH
- પાચનતંત્રમાં pH
- દાંતના ક્ષયનમાં pH
- રાસાયણિક યુદ્ધ થી આત્મસંરક્ષણ

## બેઇઝ ના ભૌતિક ગુણધર્મો

- સ્વાદે તૂરાં
- લાલ લિટમસને ભૂરું બનાવે
- પાણીમાં $OH^-$ આયન ઉત્પન્ન કરે

## ક્ષારની બનાવટ અને ઉપયોગો

- **સોડિયમ હાઇડ્રોકસાઈડ :** $2NaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + Cl_{2(g)} + H_{2(g)}$
- **બ્લીચીંગ પાઉડર :** $Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$
- **બેકિંગ સોડા :** $NaCl_{(aq)} + NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NaHCO_{3(aq)} + NH_4Cl_{(aq)}$
- **વોશિંગ સોડા :** $2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{(ઉષ્મા)} Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$

  $Na_2CO_{3(s)} + 10H_2O_{(l)} \rightarrow Na_2CO_3.10H_2O_{(s)}$
- **પ્લાસ્ટર ઓફ પેરિસ :** $CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{(373\,k\,/\,ઉષ્મા)} CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$

- સોડિયમ હાઈડ્રોકસાઈડ સાબુ અને પ્રક્ષાલકો બનાવવામાં
- બ્લીચીંગ પાઉડર કાપડ, કાગળ ને બ્લીચ કરવા, પાણીને જંતુ મૂક્ત કરવામાં
- બેકિંગ સોડા પકોડાને ક્રિસ્પી બનાવવા, કેકને નરમ બનાવવા, એસીડીટીના ઉપચારમાં
- ધોવાનો સોડા પ્રક્ષાલકો બનાવવા, સફાઈના હેતુ માટે
- પ્લાસ્ટર ઓફ પેરિસ તૂટેલા હાડકાંને સાજા કરવામાં, સુશોભનમાં

## એસિડ ના ભૌતિક ગુણધર્મો

- સ્વાદે ખાટા
- ભૂરા લિટમસને લાલ બનાવે
- પાણીમાં $H^+$ આયન ઉત્પન્ન કરે

- એસિડ અને બેઇઝની ઓળખ કરી આપતા પદાર્થને સૂચક કહે છે.
- કુદરતી સૂચકો : હળદર, લીટમસ, લાલ કોબીજના પર્ણ, જાસુદ વગેરે
- કૃત્રિમ સૂચકો : ફિનોલ્ફથેલીન, મિથાઈલ ઓરેન્જ
- ઘ્રાણેન્દ્રિય સૂચકો : ડુંગળી, વેનીલાઅર્ક, લવિંગનું તેલ

By : Dr. JIGAR SHAH

## ધાતુની સક્રિયતાના ઉતરતા ક્રમમાં શ્રેણી

K > Na > Ca > Mg > Al > Zn > Fe > Pb > [H] > Cu > Hg > Ag > Au > Pt

# ધાતુની સક્રિયતા શ્રેણી

# 3. ધાતુઓ અને અધાતુઓ

## આયનીય સંયોજન

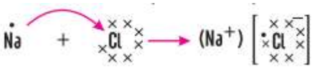
### નિર્માણ

જયારે ધાતુની અધાતુ સાથે પ્રક્રિયા થાય છે ત્યારે ઈલેક્ટ્રોનની આપ-લે થાય છે. આ આપ-લે થી બનતા બંધને આયનીય બંધ કહે છે, અને સંયોજનને આયનીય સંયોજન કહે છે.

ઉદા. સોડિયમ ક્લોરાઈડ નું નિર્માણ

$Na \rightarrow Na^+ + e^-$
(2,8,1) (2,8)

$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$
(2,8,7) (2,8,8)




### ગુણધર્મો

- સામાન્ય રીતે ઘન અવસ્થામાં અને બરડ હોય
- ઊંચા ગ.બિં. અને ઉ.બિં.
- પાણીમાં દ્રાવ્ય-પેટ્રોલ /કેરોસીનમાં અદ્રાવ્ય
- ઘન અવસ્થામાં વિદ્યુતનું વહન ન કરે પીગળેલી અવસ્થામાં કરે.

## ધાતુની પ્રાપ્તિ

### નિષ્કર્ષણ

## ધાતુનું ક્ષારણ

### ઉદાહરણ

- ચાંદીનું કાળું પડવું – $Ag_2S$
- કોપર પર લીલાં ડાઘ – $CuCO_3$
- લોખંડનું કટાવું – $Fe_2O_3.xH_2O$

### ઉપાયો

- રંગ કરીને, તેલ લગાડીને, ગ્રીસ લગાડીને
- ગેલ્વેનાઇઝિંગ કરીને, ક્રોમ પ્લેટિંગ કરીને, એનોડીકરણ કરીને, મિશ્રધાતુ બનાવીને
- પીતળ – કોપર (Cu) + ઝિંક (Zn)
- બ્રોન્ઝ – કોપર (Cu) + ટીન (Sn)
- સોલ્ડર – સીસું (Pb) + ટીન (Sn)

## અધાતુના ગુણધર્મો

### રાસાયણિક

અધાતુ + ઓક્સિજન → અધાતુ ઓક્સાઈડ

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

અધાતુ+પાણીની વરાળ →અધાતુઓક્સાઈડ+$H_2$

$C + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 2H_2$

અધાતુ + એસિડ → પ્રક્રિયા આપતા નથી.

અધાતુ + $Cl_2$ → પ્રક્રિયા આપતા નથી.

### ભૌતિક

- સામાન્ય રીતે ઘન અને વાયુ અવસ્થામાં
- નીચા ગ.બિં. અને ઉ.બિં,
- તન્યતા અને ટીપાઉપણું ધરાવતા નથી
- ઉષ્મા અને વિદ્યુતના મંદવાહકો
- બરડ અને રણકાર આપતા નથી.

## ધાતુના ગુણધર્મો

### રાસાયણિક

ધાતુ + ઓક્સિજન → ધાતુ ઓક્સાઈડ

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

ધાતુ + પાણી → ધાતુ ઓક્સાઈડ + $H_2$

ધાતુ ઓક્સાઈડ + પાણી → ધાતુ હાઈડ્રોક્સાઈડ

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ + ઉષ્મા

ધાતુ + મંદ એસિડ → ક્ષાર + $H_2$

$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

ધાતુ + $Cl_2$ → ધાતુ ક્લોરાઈડ

ધાતુ +$H_2$ → ધાતુ હાઈડ્રાઈડ

### ભૌતિક

- સામાન્ય રીતે ઘન અવસ્થામાં ઊંચા ગ.બિં. અને ઉ.બિં,
- તન્યતા અને ટીપાઉપણું ધરાવે
- ઉષ્મા અને વિદ્યુતના સુવાહકો
- સખત અને રણકાર આપે

By : Dr. JIGAR SHAH

# 4. કાર્બન અને તેના સંયોજનો

**કાર્બન**

**સહ સંયોજક બંધ**

- કાર્બન કાર્બન વચ્ચે ઈલેક્ટ્રોનની ભાગીદારી
- $H_2$, $O_2$, $N_3$ $NH_3$, $CH_4$ વગેરેમાં સહ સંયોજક બંધ બને છે.

**કાર્બનિક રસાયણ**

## કાર્બનનો સર્વતોમુખી સ્વભાવ

- **કેટેનેશન :** એકલબંધ, દ્વિબંધ, ત્રિબંધ, શૃંખલા, વલય
- **ચતુ:સંયોજકતા :** નાનું કદ, અન્ય તત્વ સાથે સહેલાઈથી સયોજાય

## હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનો

### સંતૃપ્ત હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનો

કાર્બન – કાર્બન વચ્ચે એકલ બંધ

આલ્કેન શ્રેણીનું સામાન્ય સૂત્ર : $C_nH_{2n}+_2$

### આલ્કેન શ્રેણી [એન – પ્રત્યય]

મિથેન – $CH_4$
ઈથેન – $C_2H_6$
પ્રોપેન – $C_3H_8$
બ્યુટેન – $C_4H_{10}$
પેન્ટેન – $C_5H_{12}$
હેક્ઝેન – $C_6H_{14}$
હેપ્ટેન – $C_7H_{16}$
ઓક્ટેન – $C_8H_{18}$
નોનેન – $C_9H_{20}$
ડેકેન – $C_{10}H_{22}$

### અસંતૃપ્ત હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનો

કાર્બન – કાર્બન વચ્ચે દ્વિ બંધ કે ત્રિ બંધ હોય.

આલ્કીન (દ્વિ બંધ) શ્રેણીનું સામાન્ય સૂત્ર : $C_nH_{2n}$

આલ્કાઇન (ત્રિ બંધ) શ્રેણીનું સામાન્ય સૂત્ર : $C_nH_{2n-2}$

### આલ્કીન શ્રેણી [ઈન – પ્રત્યય]

ઈથિન – $C_2H_4$
પ્રોપીન – $C_3H_6$
બ્યુટીન – $C_4H_8$
પેન્ટીન – $C_5H_{10}$
હેક્ઝીન – $C_6H_{12}$
હેપ્ટીન – $C_7H_{14}$
ઓક્ટીન – $C_8H_{16}$
નોનીન – $C_9H_{18}$
ડેકીન – $C_{10}H_{20}$

### આલ્કાઈન શ્રેણી [આઈન – પ્રત્યય]

ઈથાઈન – $C_2H_2$
પ્રોપાઈન – $C_3H_4$
બ્યુટાઈન – $C_4H_6$
પેન્ટાઈન – $C_5H_8$
હેક્ઝાઈન – $C_6H_{10}$
હેપ્ટાઈન – $C_7H_{12}$
ઓક્ટાઈન – $C_8H_{14}$
નોનાઈન – $C_9H_{16}$
ડેકાઈન – $C_{10}H_{18}$

### ક્રિયાશીલ સમૂહ

- હેલો – Cl / Br – પૂર્વગ- ક્લોરો/બ્રોમો
- આલ્કોહોલ – OH –પ્રત્યય-ઓલ
- આલ્ડીહાઇડ – CHO-પ્રત્યય-આલ
- કીટોન – CO – પ્રત્યય- ઓન
- કાર્બોક્સીલીક એસિડ – COOH – પ્રત્યય- ઓઇક એસિડ

### સમઘટકો

- અણુસૂત્ર સમાન – બંધારણીય સૂત્ર જુદા-જુદા હોય તેને સમઘટકો કહેવાય.

ઉદા. n- બ્યુટેન, આઈસો-બ્યુટેન

ઉદા. n-પેન્ટેન, નિયો-પેન્ટેન, આઈસો –પેન્ટેન

## રાસાયણિક ગુણધર્મો

**દહન**

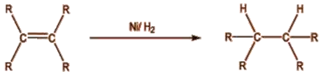
$C + O_2 \rightarrow CO_2$ + ઉષ્મા

$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ +ઉષ્મા

**ઓક્સીડેશન**

$CH_3CH_2OH$ +ઉષ્મા→ $CH_3COOH$

**યોગશીલ પ્રક્રિયા**




**વિસ્થાપન**

$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$

**મહત્વના કાર્બન સંયોજનો**

### (1) ઇથેનોલ [ભૌતિક ગુણધર્મો]

- ઓરડાના તાપમાને પ્રવાહી
- ગ.બિં. 156 k – ઉ.બિં. – 351 k
- ઉત્તમ દ્રાવક
- પાણીમાં સુદ્રાવ્ય

### ઇથેનોલ [રાસાયણિક ગુણધર્મો]

- સોડિયમ સાથે પ્રક્રિયાથી સોડિયમ ઇથોકસાઇડ અને હાઇડ્રોજન વાયુ ઉત્પન્ન થાય.
- સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક એસિડ સાથે પ્રક્રિયાથી ઇથીન મળે છે.

### ઇથેનોલ-પીણાં તરીકે નુકશાનકારક

- ચયાપચયની ક્રિયા ધીમી કરે
- ચેતાતંત્ર નિર્બળ બને, તાલમેલની ઉણપ, માનસિક દુવિધા અને બેહોશી આવે
- મિથેનોલ થોડી માત્રામાં પણ મૃત્યુનું કારણ બને
- દૃષ્ટિચેતાને નુકશાન થવાથી અંધ થઇ શકે

### (2) ઇથેનોઇક એસિડ [ભૌતિક ગુણધર્મો]

- રંગવિહિન, તીવ્ર ખટાશયુક્ત પ્રવાહી, પાણીમાં દ્રાવ્ય
- ગ.બિં. – 290 k
- પાણીમાં 5%-8% ઇથેનોઇક એસિડનું દ્રાવણ વિનેગર કહે છે.
- વિનેગરનો પ્રિઝર્વેટીવ તરીકે ઉપયોગ

### ઇથેનોઇક એસિડ [રાસાયણિક ગુણધર્મો]

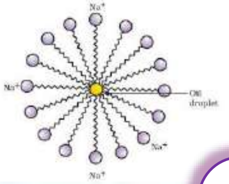
- એસિડ અને આલ્કોહોલની પ્રક્રિયાથી એસ્ટર બને છે જેને એસ્ટરીકરણ કહે છે.
- એસ્ટર મીઠી વાસ ધરાવતું હોવાથી અત્તર બનાવવા – સ્વાદ ઉમેરવા ઉપયોગી

### ઇથેનોઇક એસિડ [રાસાયણિક ગુણધર્મો]

- સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડની એસ્ટર સાથે પ્રક્રિયાથી આલ્કોહોલ અને કાર્બોક્સીલીક એસિડનો સોડિયમ ક્ષાર મળે છે જેને સાબુનીકરણની પ્રક્રિયા કહે છે.

### સાબુ

- કાર્બોક્સીલીક એસિડના સોડિયમ કે પોટેશિયમ ક્ષાર છે.
- $-CH_3COONa$ અથવા – $CH_3COOK$
- બે છેડા (1) જળઅનુરાગી છેડો - પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરે (2) જળવિરાગી છેડો – મેલ સાથે પ્રક્રિયા કરે
- મેલ તૈલી સ્વભાવ ધરાવે
- મિસેલની રચના બનાવે જેનાથી મેલ પાણીમાં ખેંચાઇ આવે



### પ્રક્ષાલકો

- સલ્ફોનિક એસિડના સોડિયમ કે ક્લોરાઇડ કે બ્રોમાઇડ ક્ષાર છે.
- $-SO_3Na$ અથવા $-SO_3Cl$ અથવા – $SO_3Br$
- કઠીન પાણીમાં અસરકારક છે.
- સાબુ કરતાં સારા સફાઈકર્તા છે.

By : Dr. JIGAR SHAH

## પરોપજીવી પોષણ

- કેટલાક સજીવ અન્ય સજીવને માર્યા વગર તેમાંથી પોષણ મેળવે છે.
- ઉદા. અમરવેલ, ઓર્કિડ, ઉધઈ, જૂ, જળો, પટ્ટીકૃમિ

## મૃતોપજીવી પોષણ

- મૃત અને સડી ગયેલા સેન્દ્રીય પદાર્થોનો શોષણ અને વિઘટન કરી પોષણ મેળવે
- ઉદા. બ્રેડ મોલ્ડ, યીસ્ટ, મશરૂમ, કીડી, મંકોડા

## પ્રાણીસમ પોષણ

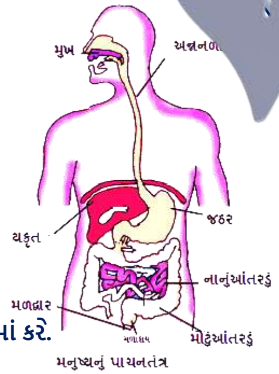
- વનસ્પતિ અથવા પ્રાણીઓના ભાગો અથવા સજીવને ખોરાક તરીકે ઉપોગ કરે.
- ઉદા. વાઘ, સિંહ, કુતરો, માણસ, બિલાડી,હરણ, ગાય,

## અમીબામાં પોષણ

- ખોરાકનું અંતઃગ્રહણ – ખોટા પગો
- પાચન – અન્નધાની
- પરીપાચન(શોષણ) – કોષરસ
- ઉત્સર્જન – પ્રસરણ

## <u>મનુષ્યમાં પોષણ</u>

- મુખ : પાચનતંત્રનો શરૂઆતનો ભાગ.
- મુખગુહા : પાચનની શરૂઆત થાય,
  - ➢ દાંત વડે નાના ટુકડા થાય,
  - ➢ લાળગ્રંથિ દ્વારા લાળરસ ભળે.
  - ➢ એમાયલેઝ કાર્બોદિતનું પાચન સ્ટાર્ચમાં કરે
- અન્નનળી : ખોરાકને જઠરમાં લઇ જાય
- જઠર : જે આકારનું, પેપ્સિન, શ્લેષ્મ,
  - ➢ HClનો સ્રાવ થાય,
  - ➢ HCl – બેક્ટેરિયાનો નાશ કરે,
  - ➢ એસિડિક માધ્યમ બનાવે,
  - ➢ પેપ્સિનને સક્રિય કરે.
  - ➢ પેપ્સિન – પ્રોટીનનું પાચન એમિનો એસિડમાં કરે.
- નાનું આંતરડું : સૌથી મોટું અંગ,
  - ➢ રસાંકુરો આવેલા હોય,
  - ➢ પિત્તરસ, સ્વાદુરસ, આંત્રરસ વડે કાર્બોદિત, પ્રોટીન અને ચરબીનું પાચન થાય.
  - ➢ લાયપેઝ – ચરબીનું પાચન કરે, એમાયલેઝ – કાર્બોદિતનું પાચન કરે અને ટ્રીપ્સીન – પ્રોટીનનું પાચન કરે. – સંપૂર્ણ પાચન થાય.
- મોટું આંતરડું : જરૂરી પાણી અને અન્ય પદાર્થોનું અભિશોષણ થાય.
- મળાશય : અપાચિત ખોરાકનો સંગ્રહ અને યોગ્ય સમયે મળદ્વાર મારફતે શરીર બહાર ત્યાગ પામે.



મનુષ્યનું પાચનતંત્ર

વિષમપોષી ક્રિયા

સ્વયં પોષી ક્રિયા

- વનસ્પતિ પાણી, સૂર્યપ્રકાશ, ક્લોરોફિલ અને CO2 ની મદદથી કાર્બનિક તત્વો [ગ્લુકોઝ/સ્ટાર્ચ] નું નિર્માણ કરે.
- આ ક્રિયા પ્રકાશસંશ્લેષણ તરીકે ઓળખાય છે.
- વનસ્પતિ, કેટલાક બેક્ટેરિયા, લીલમાં સ્વયંપોષી પોષણ જોવા મળે

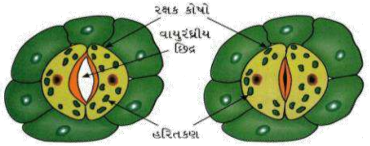
- **પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયાનું સમીકરણ**

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{કલોરોફિલ/સૂર્યપ્રકાશ}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

## પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયાના તબક્કાઓ

- ક્લોરોફિલ દ્વારા પ્રકાશઊર્જાનું શોષણ કરવું.
- પ્રકાશઊર્જાને રાસાયણિકઊર્જામાં રૂપાંતર અને પાણીના અણુનું વિઘટન
- કાર્બન ડાયોક્સાઈડનું કાર્બોદિતમાં રીડકશન
- મરુનિવાસી વનસ્પતિમાં રાત્રિ દરમિયાન CO2 લે અને મધ્યવર્તી નીપજ બનાવી દિવસે ક્લોરોફિલ વડે ઊર્જાનું નિર્માણ કરે

## વાયુઓના વિનિમય માટે પર્ણમાં પર્ણરંધ્રની રચના હોય છે.



# પોષણ

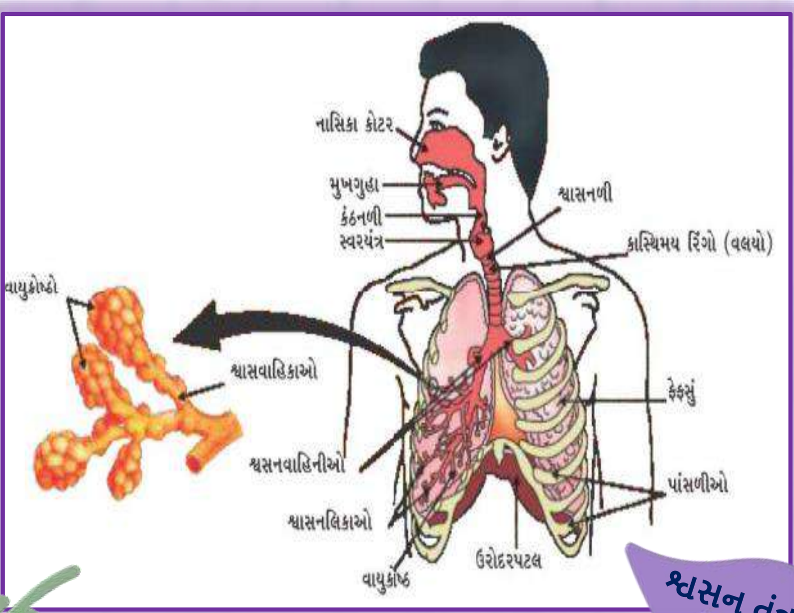
## 6. જૈવિક ક્રિયાઓ

By : Dr. JIGAR SHAH

# 5. જૈવિક ક્રિયાઓ

## શ્વસન

### શ્વસન તંત્ર




### O2 ના અભાવમાં થતું શ્વસન

**$O_2$ ના અભાવમાં થતું શ્વસન**

- $O_2$નો થોડા સમય પૂરતો અભાવ હોય
- પાયરુવેટનું ત્રણ કાર્બન અણુ વાળા લેક્ટિક એસિડમાં રૂપાંતર થાય છે.
- આ પ્રકારનું શ્વસન સ્નાયુપેશીમાં થાય છે.
- આ શ્વસનથી ઉત્પન્ન થતી ઊર્જાનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે.

### અજારક શ્વસન

**અજારક શ્વસન**

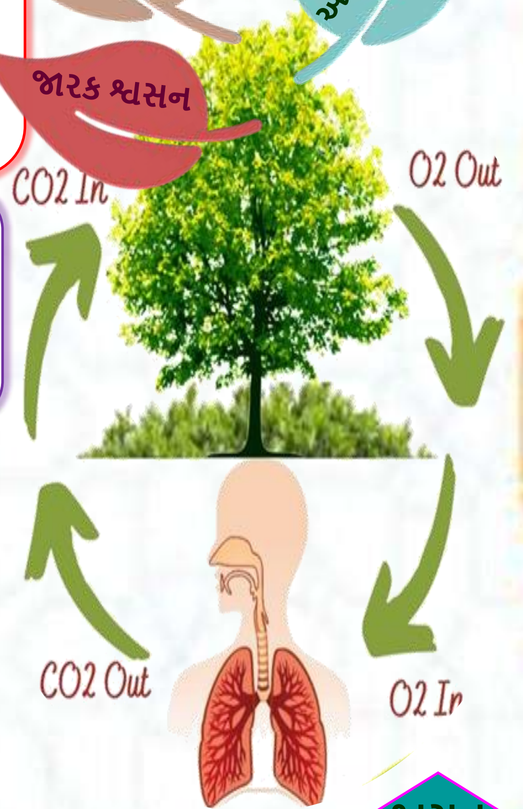
- $O_2$ ની ગેરહાજરીમાં થતું શ્વસન
- પાયરુવેટનું ઇથેનોલ અને $CO_2$માં રૂપાંતર થાય છે.
- યીસ્ટ જેવા સજીવમાં અજારક શ્વસન થાય છે.
- આ શ્વસનથી ઉત્પન્ન થતી ઊર્જાનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે.

### જારક શ્વસન

**જારક શ્વસન**

- $O_2$ની હાજરીમાં થતું શ્વસન
- પાયરુવેટનું $CO_2$ અને પાણીમાં રૂપાંતર થાય છે.
- આ શ્વસન કોષના કણાભસૂત્રમાં થાય છે.
- આ શ્વસનથી ઉપન્ન થતી ઊર્જાનું પ્રમાણ ખુબ જ વધુ હોય છે.

- શ્વસનથી ઉત્પન્ન થતી ઊર્જાનો સંગ્રહ ATP સ્વરૂપે થાય છે.
- ATP = એડિનો સાઈન ટ્રાય ફોસ્ફેટ
- ઊર્જા ચલણ તરીકે ઓળખાય છે.
- 1 મોલ ATPના વિઘટનથી 30 KJ જેટલી ઊર્જા મૂક્ત થાય છે.




### શ્વાસોચ્છવાસ

**શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયાવિધિ**

શ્વાસ :-

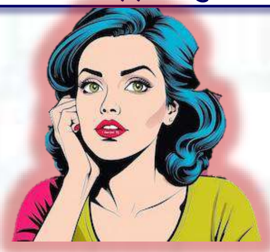
- ઉરોદરપટલ – સંકોચન – ઉરસના પોલાણમાં વધારો – છાતીમાં હવાનું દબાણ ઘટે – શ્વાસ અંદર આવે.
- વાયુકોષ્ઠ $O_2$ થી ભરાય – $O_2$ અને $CO_2$ ની વિનિમય થાય.

ઉચ્છ્વાસ :-

- ઉરોદરપટલ – વિસ્તરણ – ઉરસના પોલાણમાં ઘટાડો – છાતીમાં હવાનું દબાણ વધે – ઉચ્છ્વાસ બહાર નીકળે

### શ્વસન રંજક

- મોટા કદના પ્રાણીઓમાં પ્રસરણની ક્રિયાથી શરીરના દરેક કોષ સુધી $O_2$ પહોંચાડવો શક્ય નથી.
- મનુષ્યના રુધિરમાં હિમોગ્લોબીન નામનું શ્વસનરંજક આવેલું હોય છે, જે $O_2$ સાથે ઊંચી બંધન ક્ષમતા ધરાવે છે.
- આ હિમોગ્લોબીન $O_2$ સાથે સંયોજાયને $O_2$ ને શરીરના દરેક કોષ સુધી પહોંચાડે છે.
- વળી, રુધિરમાં રહેલ રુધિરરસમાં $CO_2$ દ્રાવ્ય હોવાથી તે શરીરના કોષોથી ફેફસાં સુધી પહોંચે છે.



By : Dr. JIGAR SHAH

# પરિવહન

## 5. જૈવિક ક્રિયાઓ

### વનસ્પતિમાં વહન

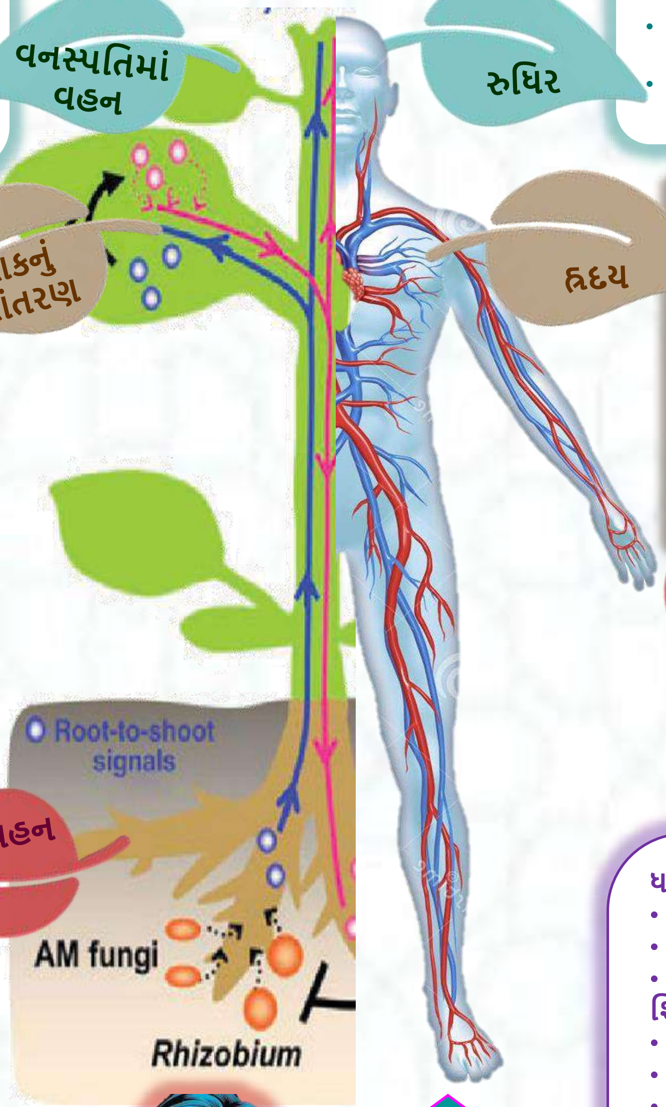
- પાણી, ખનીજક્ષાર, $O_2$, $CO_2$ અને પ્રકાશસંશ્લેષણની નીપજોનું વહન વનસ્પતિમાં થાય છે.
- પાણી અને ખનીજક્ષારનું શોષણ મૂળ દ્વારા થાય છે, જેનું વહન જલવાહક પેશી દ્વારા થાય છે.
- પ્રકાશસંશ્લેષણની નીપજો પર્ણમાં ઉત્પન્ન થાય છે, જેનું વહન અન્નવાહક પેશી દ્વારા થાય છે.

### ખોરાકનું સ્થળાંતરણ

અન્નવાહક પેશી :
- ચાલની કોષો, ચાલનીનલિકા અને સાથીકોષો મુખ્ય વહન ઘટકો છે.
- પ્રકાશસંશ્લેષણની નીપજો નું અને અન્ય પદાર્થોનું અધો દિશા અને ઊર્ધ્વ દિશામાં વહન કરે.
- સ્થળાંતરણ માટે ATP માંથી ઊર્જા મેળવી થાય છે.

### પાણીનું વહન

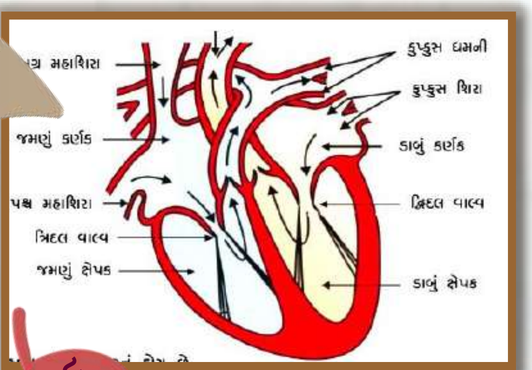
જલવાહક પેશી :
- જલવાહિની અને જલવાહિનીકી મુખ્ય વાહક ઘટકો
- પાણી અને ખનીજક્ષારોનું મૂળ થી પર્ણ સુધી ઊર્ધ્વ વહન કરે
- પાણીના ઊર્ધ્વ વહન માટે બે બળો ઉપયોગી થાય (1) આસૃતિ દાબ અને (2) ચુષક બળ
- ચુષકબળ પર્ણરંધ્ર દ્વારા બાષ્પોત્સર્જનથી સર્જાય




### રુધિર

- ખોરાક, ઓકિસજન અને નકામા પદાર્થોનું વહન રુધિર દ્વારા થાય
- રુધિરમાં રુધિરરસ, રક્તકોષો (રક્તકણો, શ્વેતકણો, ત્રાકકણો) આવેલા હોય છે.
- રક્તકણો દ્વારા ઓક્સિજનનું અને રુધિરરસ (પ્લાઝમા) દ્વારા $CO_2$ નું વહન થાય છે.

### હૃદય




### પરિવહન

- ડાબા ખંડોમાં :
- ફેફસાં → ફુપ્ફુસીય શિરા → ડાબુ કર્ણક → ડાબુ ક્ષેપક → મહાધમની → શરીરના અંગો

જમણા ખંડોમાં :
- શરીરના અંગો → મહાશિરા → જમણું કર્ણક → જમણું ક્ષેપક → ફુપ્ફુસધમની → ફેફસાં

### રુધિરવાહિની

ધમની :
- રુધિર → અંગો,
- દીવાલ જાડી,
- શુદ્ધ રુધિર

શિરા :
- અંગો → રુધિર
- દીવાલ પાતળી
- અશુદ્ધ રુધિર

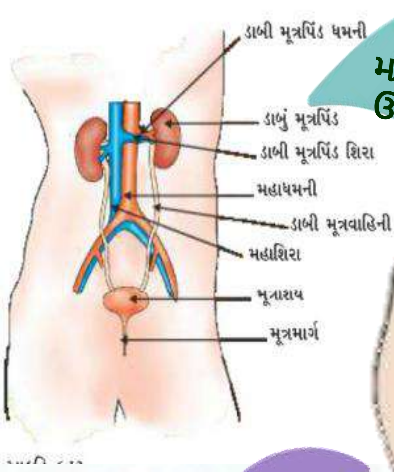
લસિકાવાહિની
- રુધિરકેશિકાઓની દિવાલમાંથી રુધિરરસ, પ્રોટીન, રુધિરકોષો નીકળીને અવકાશમાં આવે છે, જે લસિકાનું નિર્માણ કરે છે.
- પચેલો આહાર, ચરબીનું વહન

By : Dr. JIGAR SHAH

# ઉત્સર્જન

## 5. જૈવિક ક્રિયાઓ

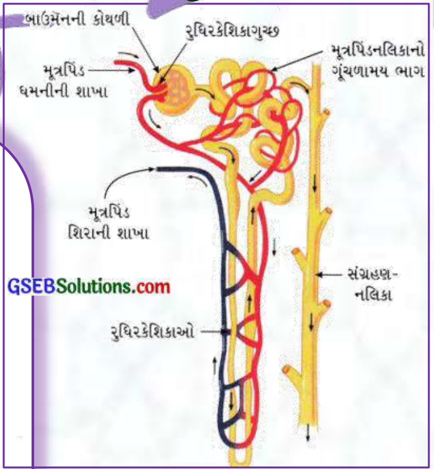
## મનુષ્યમાં ઉત્સર્જન




### ઉત્સર્જન તંત્ર

- એક જોડ મુત્રપિંડ, એક જોડ મૂત્રવાહિની, મૂત્રાશય અને મૂત્રમાર્ગનો ઉત્સર્જન તંત્રમાં સમાવેશ થાય છે.
- મૂત્રપિંડમાં રુધિરનું ગાળણ થાય છે, જેમાં નાઈટ્રોજનયુક્ત ઉત્સર્ગ દ્રવ્યો ગળાયને મૂત્રનું નિર્માણ થાય છે.
- મુત્રપિંડ અને મૂત્રાશય સાથે જોડતી નળીને મૂત્રવાહિની કહે છે, જેના દ્વારા મૂત્ર મૂત્રાશયમાં એકઠું થાય છે.
- મૂત્રાશય મૂત્રનો સંગ્રહ કરતી સ્નાયુમય કોથળી છે.
- મૂત્રમાર્ગ દ્વારા મૂત્રનું ઉત્સર્જન થાય છે.

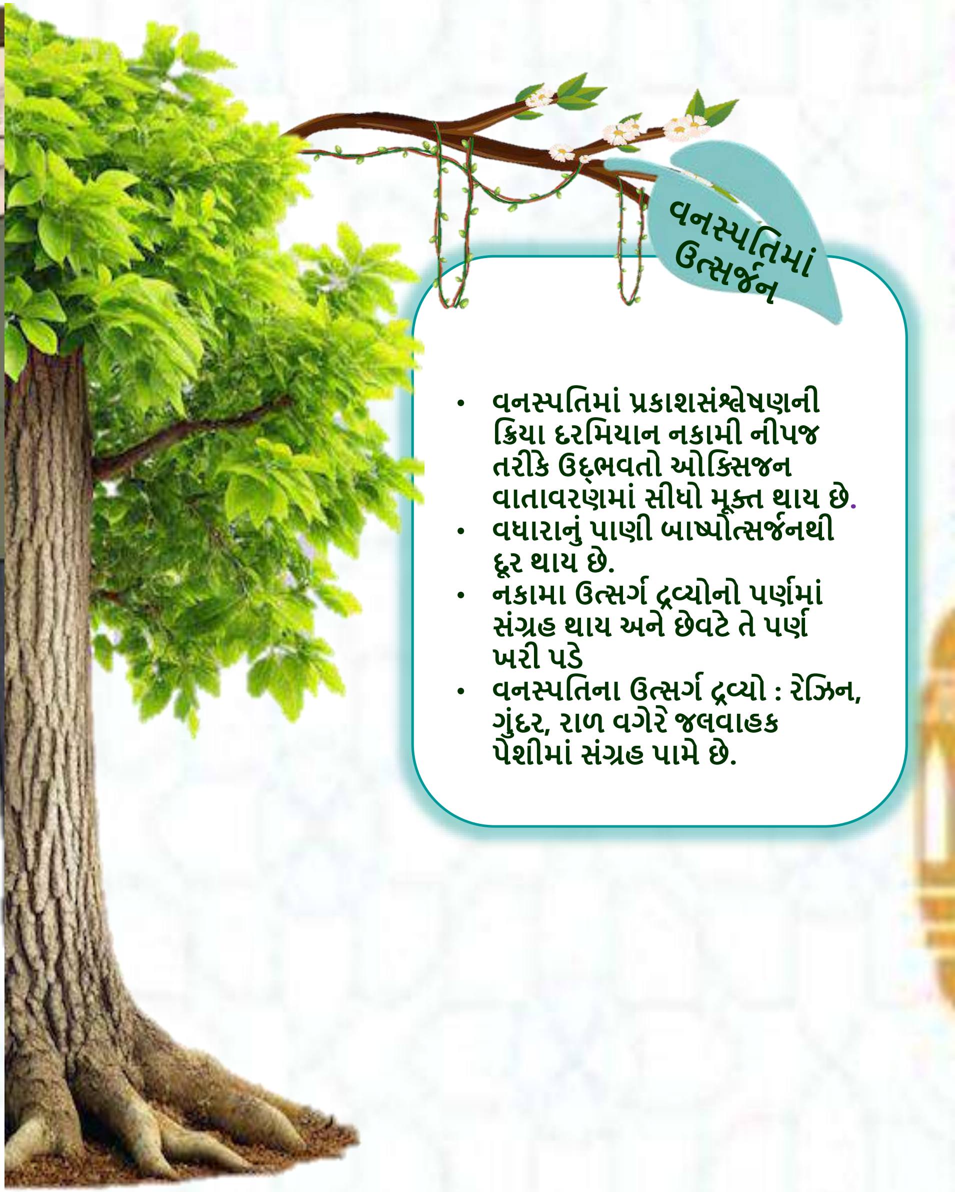
### મુત્રપિંડ નલિકા




### મુત્રનિર્માણ

- દરેક મૂત્રપિંડમાં ગૂંચળામય નલિકાઓ હોય છે. જેને ગાળણ એકમ કહે છે.
- જેમાં પ્યાલા આકારની રચના હોય છે જેને બાઉમેનની કોથળી કહે છે તેમાં રુધિરનું ગાળણ થાય છે.
- આ ગાળણ એકત્ર કરી તેને સંગ્રહણ નલિકામાં મોકલવામાં આવે છે જે મૂત્ર વાહિની દ્વારા મૂત્રાશયમાં એકઠું થાય છે.
- મનુષ્યના મૂત્રમાં યુરીયા, યુરિક એસિડ જેવા નાઈટ્રોજન યુક્ત પદાર્થો હોય છે.
- વધારાનું પાણી, એમિનો એસિડ, જેવા ઉપયોગી પદાર્થોનું શરીરમાં પુનઃ શોષણ થાય છે.

## વનસ્પતિમાં ઉત્સર્જન



- વનસ્પતિમાં પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા દરમિયાન નકામી નીપજ તરીકે ઉદ્ભવતો ઓક્સિજન વાતાવરણમાં સીધો મૂક્ત થાય છે.
- વધારાનું પાણી બાષ્પોત્સર્જનથી દૂર થાય છે.
- નકામા ઉત્સર્ગ દ્રવ્યોનો પર્ણમાં સંગ્રહ થાય અને છેવટે તે પર્ણ ખરી પડે
- વનસ્પતિના ઉત્સર્ગ દ્રવ્યો : રેઝિન, ગુંદર, રાળ વગેરે જલવાહક પેશીમાં સંગ્રહ પામે છે.

By : Dr. JIGAR SHAH

# 6. નિયંત્રણ અને સંકલન

## વનસ્પતિમાં સંકલન

વનસ્પતિ બે પ્રકારે હલનચલન દર્શાવે છે.
(1) વૃદ્ધિ આધારિત – બીજ અંકુરણ પામે તો મૂળ નીચેની અને પ્રકાંડ ઉપર તરફ વિકાસ પામે
(2) વૃદ્ધિથી મૂક્ત – સ્પર્શ જેવી સંવેદના સામે લજામણીના છોડનું હલનચલન

### વનસ્પતિમાં આવર્તન

**આવર્તન**

પ્રકાશાવર્તન(પ્રકાશ પ્રત્યે પ્રતિચાર)
- પ્રકાંડ ધન અને મૂળ ઋણ પ્રકાશાવર્તન દર્શાવે

ભૂ આવર્તન
(ગુરુત્વાકર્ષણ પ્રત્યે પ્રતિચાર)
- પ્રકાંડ ઋણ અને મૂળ ધન ભૂ આવર્તન દર્શાવે

જલાવર્તન(પાણી પ્રત્યે પ્રતિચાર)
- પ્રકાંડ ઋણ અને મૂળ ધન જલાવર્તન દર્શાવે

રસયાણાવર્તન
(રસાયણ પ્રત્યે પ્રતિચાર)
- ફલનની પ્રક્રિયામાં પરાગનલિકાની અંડક તરફ વૃદ્ધિ

### વનસ્પતિ અંતઃસ્ત્રાવો

**અંતઃસ્ત્રાવો**

વૃદ્ધિ પ્રેરક અંતઃસ્ત્રાવો
1. ઓકિઝન : કોષોની લંબાઈમાં વૃદ્ધિ પ્રેરે
2. જીબરેલિન : પ્રકાંડની વૃદ્ધિને પ્રેરે
3. સાયટોકાઈનીન : કોષવિભાજન પ્રેરે (ફળ અને બીજમાં)

વૃદ્ધિ અવરોધક અંતઃસ્ત્રાવો
1. એબ્સિસિક એસિડ : પર્ણો કરમાય જવાની ઘટના માટે જવાબદાર

### અંતઃસ્ત્રાવી તંત્ર

**ગ્રંથિઓ – સ્ત્રાવ**

- એડ્રિનલ ગ્રંથિ : એડ્રિનાલિન – વિપરીત પરિસ્થિતિ માટે લડવા કે દોડવા માટે તૈયાર કરે
- થાઈરોઈડ : થાઇરોક્સિન – ચયાપચયની ક્રિયાનું નિયંત્રણ
- પીટ્યુટરી : વૃદ્ધિ અંતઃસ્ત્રાવ – વામનતા કે વિરાટતા આવે
- શુક્રપિંડ – ટેસ્ટેસ્ટેરોન – નરમાં જાતીય લક્ષણો માટે જવાબદાર
- અંડપિંડ – ઈસ્ટ્રોજન – માદામાં જાતીય લક્ષણો માટે જવાબદાર
- સ્વાદુપિંડ – ઈન્સ્યુલિન – રુધિરમાં શર્કરા (ખાંડ)નું પ્રમાણ જાળવે
- હાઈપોથેલેમસ : રીલીઝીંગ હોર્મોન – પીટ્યુટરી ગ્રંથીને ઉતેજીત કરે

### પરાવર્તી ક્રિયા

**પરાવર્તી ક્રિયા**

- સંવેદના સામે સ્નાયુઓ કે ગ્રંથિઓનો અભાનપણે, સ્વયંસ્ફુરિત, ઝડપી અને અનૈચ્છિક પ્રતિચાર એટલે પરાવર્તી ક્રિયા...
1. ગરમ વસ્તુને અડતા હાથ દૂર લેવો
2. પીન ભોંકાવાથી હાથ દૂર લેવો
3. આંખના પલકારા મારવા
4. ઉધરસ ખાવી
5. બગાસું ખાવું
6. ખોરાક જોઇને મોં માં પાણી આવવું

**પરાવર્તી કમાન**

- સંવેદન અંગ → સંવેદી ચેતા → કરોડરજ્જુ → પ્રેરક ચેતા → સ્નાયુઓનું હલનચલન

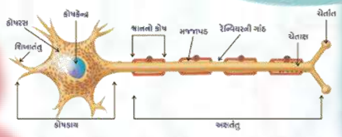
### મનુષ્યમાં ચેતાતંત્ર

**પરીધવર્તી ચેતાતંત્ર**

- મગજ અને કરોડરજ્જુ મુખ્ય ભાગ
- મગજના ત્રણ મુખ્ય ભાગો
- અગ્રમગજ : વિચાર, દૃષ્ટિ, શ્રવણ, ગંધ, સ્પર્શ, તાપમાનના કેન્દ્રો, ભૂખ સંબધિત કેન્દ્રો
- મધ્યમગજ : પરાવર્તી ક્રિયાના કેન્દ્રો
- પશ્ચમગજ :
1. સેતુ : શ્વાસોચ્છવાસનું નિયંત્રણ
2. અનુમસ્તિષ્ક : સમતોલન અને શારીરિક હલનચલનનું નિયંત્રણ
3. લંબમજ્જા : રુધિરનું દબાણ, લાળરસ, ઉધરસ, છીંક, ગળવું, ઊલટીનું નિયંત્રણ

**ચેતાકોષ**

- ગ્રાહી એકમો દ્વારા સંવેદનાઓનું ગ્રહણ થાય
- જીભ, નાક, ત્વચા, આંખ અને કાન સંવેદના ગ્રાહી એકમો છે.
- ચેતાકોષ માં શીખાતંતુ, કોષકાય, અક્ષતંતુ અને ચેતાંત મુખ્ય ભાગો છે.



By : Dr. JIGAR SHAH

# 7. સજીવો કેવી રીતે પ્રજનન કરે છે ?

## પુષ્પમાં અને માનવમાં (લિંગી) પ્રજનન

### પરાગનયન
- પુંકેસરની પરાગરજ સ્ત્રીકેસરના પરાગાસન પર જઇ બેસે તેને પરાગનયન કહે છે.
- સ્વ પરાગનયન : એક જ પુષ્પની પરાગરજ તે જ પુષ્પના પરાગાસન પર બેસે
- પર પરાગનયન : એક પુષ્પની પરાગરજ બીજા પુષ્પના પરાગાસન પર બેસે

### બીજનું નિર્માણ
- હવા, પાણી, માખી, મધમાખી જેવા વાહકો દ્વારા પર પરાગનયન શક્ય બને છે.
- ફલનની ક્રિયા પછી ફલીતાંડ બીજમાં પરિણમે – બીજાશય માંસલ કે શુષ્ક બને

### નર પ્રજનન તંત્ર
- શુક્રપિંડ, વૃષણકોથળી, શુક્રવાહિની, શુક્રાશય, પ્રોસ્ટેટ ગ્રંથિ, શિશ્ન જેવા અંગો નર પ્રજનન તંત્ર બનાવે
- શુક્રપિંડ – શુક્રકોષોનું નિર્માણ કરે – ટેસ્ટેસ્ટેરોન અંતઃસ્રાવ – જાતીય લક્ષણો
- શુક્રકોષ – શીર્ષ – આનુવંશિક દ્રવ્ય – પુંછડી

### માદા પ્રજનન તંત્ર
- અંડપિંડ, અંડવાહિની, ગર્ભાશય, ગ્રીવા, યોનિમાર્ગ, અને યોનિદ્વાર માદા પ્રજનન તંત્ર બનાવે
- દર મહિને એક અંડકોષ વિકસિત બને – ફલન થાય તો ગર્ભનું સ્થાપન – ભ્રુણ – ગર્ભ – બાળક
- ફલન ન થાય તો ગર્ભાશયની દિવાલ તૂટે – રક્તસ્રાવ – માસિક ચક્ર
- અંડપિંડ – અંડકોષનું નિર્માણ કરે – ઈસ્ટ્રોજન અંતઃ સ્રાવ

## અલિંગી પ્રજનન પદ્ધતિઓ

### બીજાણું સર્જન
- રાઇઝોપસ જેવી ફુગમાં જાળીરૂપ તંતુઓ - ગોળાકાર રચના – બીજાણું ધાની – બીજાણું
- ભેજ યુક્ત વાતાવરણનો સંપર્ક – બીજાણું ધાની નું ફાટવું – બીજાણુંનું ફેલાવું – નવા તંતુઓનું નિર્માણ

### વાનસ્પતિક પ્રજનન
- મૂળ, પ્રકાંડ, પર્ણ દ્વારા નવા છોડ વિકસાવવાની પદ્ધતિ
- કલમ, દાબકલમ, આરોપણ જેવી પદ્ધતિ
- કેળા, નારંગી, ગુલાબ, શેરડી, દ્રાક્ષ વગેરે

### કલિકાસર્જન
- કોષોનું વારંવાર વિભાજન થવાથી શરીરનો એક ભાગ ઉપસી આવે – જેને કલિકા કહે છે.
- કલિકા વિકાસ પામી બાળ સજીવ તરીકે વિકસે – હાઇડ્રા

### પુનર્જનન
- પૂર્ણ વિભેદિત સજીવોના શરીરના ભાગમાંથી નવા સજીવનું નિર્માણ થાય – શરીરના ટુકડા નવા સજીવ તરીકે વિકાસ પામે
- પ્લેનેરિયા – હાઈડ્રા

### અવખંડન
- સરળ રચના વાળા બહુકોષીય સજીવોમાં જોવા મળે
- શરીર નાના-નાના ટુકડા માં વિભાજિત થઇ નવા સજીવ તરીકે વિકસે – સ્પાયરોગાયરા

### ભાજન
- એકકોષીય સજીવોમાં કોષવિભાજન દ્વારા નવા સજીવનું નિર્માણ થાય
- અમીબામાં દ્વિભાજન
- પ્લાઝમોડિયમમાં બહુ ભાજન

By : Dr. JIGAR SHAH

# 8. આનુવંશિક્તા

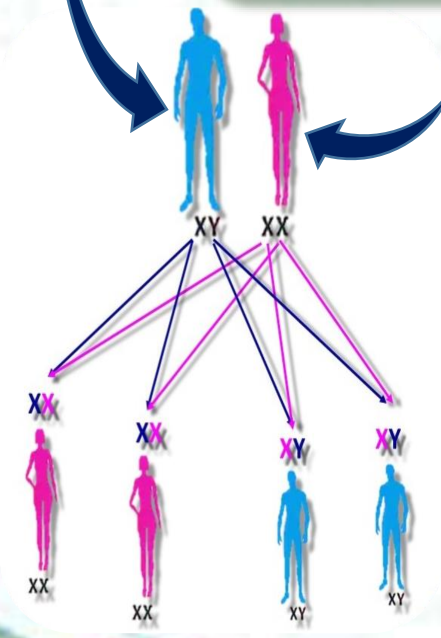
## મનુષ્યમાં લિંગનિશ્ચયન

### પુરુષ

- 22 + XY
- 50% શુક્રકોષો X રંગસૂત્ર ધરાવે
- 50% શુક્રકોષો Y રંગસૂત્ર ધરાવે

### સ્ત્રી

- 22 + XX
- બધાજ અંડકોષો X રંગસૂત્રો ધરાવે




## ગ્રેગર જ્હોન મેન્ડલ

### સ્વતંત્ર અભિવ્યક્તિ

- એક સાથે બે લક્ષણોનો અભ્યાસ
- ગોળ – લીલા, ખરબચડા – પીળા
- F1 પેઢી : બધા છોડ ગોળ – પીળા
- સ્વફલન બાદ :
- F2 પેઢી માં :

1. ગોળ – પીળા = 9
2. ખરબચડા – પીળા = 3
3. ગોળ – લીલા = 3
4. ખરબચડા – લીલા = 1

આમ, દરેક લક્ષણ સ્વત્રંત રીતે અભિવ્યક્ત થાય છે.

### લક્ષણો

- દરેક કારકોને લક્ષણો કહે છે.
- લક્ષણો બે પ્રકારના હોય છે (1) પ્રભાવી લક્ષણ (2) પ્રચ્છન્ન લક્ષણ પ્રભાવી લક્ષણ હાજર હોય ત્યાં સુધી પ્રચ્છન્ન લક્ષણ ની અસર દેખાતી નથી.
- T – પ્રભાવી લક્ષણ છે જયારે t – પ્રચ્છન્ન લક્ષણ

### કારકો

- ઊંચો છોડ (TT) x નીચો છોડ (tt)
- F1 પેઢી :- બધા છોડ ઊંચા (Tt)
- સ્વ ફલન :- Tt x Tt
- F2 પેઢી :- 3 છોડ ઊંચા અને 1 છોડ નીચો
- Tt : TT : tt (2 : 1 : 1)
- દરેક લક્ષણ માટે બે કારકો હોય

## ભિન્નતા

- પ્રજનન દરમિયાન કેટલીક ભિન્નતાઓ ઉદભવે છે.
- આ ભિન્નતાઓથી બદલાતા પર્યાવરણ સામે અનુકુળ બને છે.
- જેનાથી સજીવની જાતિનું અસ્તિત્વ ટકી રહે છે.

By : Dr. JIGAR SHAH

# 9. પ્રકાશ : પરાવર્તન અને વક્રીભવન

## મોટવણી

$$m = -\frac{v}{u} = \frac{h'}{h}$$

## અરીસાનું સૂત્ર

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

## અંતર્ગોળ અરીસાના ઉપયોગો

(1) ટોર્ચ – હેડ લાઈટ
(2) દાંતના ડોક્ટર
(3) સૌર ભઠ્ઠી
(4) શેવીંગ મિરર તરીકે

## અંતર્ગોળ અરીસામાં પરાવર્તન

(1) અનંત અંતરે – મુખ્ય કેન્દ્ર પર – વાસ્તવિક/ઊલટું – નાનું
(2) C થી દૂર – F અને C વચ્ચે – વાસ્તવિક / ઉલટું – નાનું
(3) C પર – C પર – વાસ્તવિક / ઊલટું – વસ્તુ જેવડું
(4) F અને C વચ્ચે – C થી દૂર – વાસ્તવિક/ઊલટું – મોટું
(5) F પર – અનંત અંતરે – વાસ્તવિક/ઊલટું – વિવર્ધિત
(6) F અને P વચ્ચે – અરીસા પાછળ – આભાસી/ચત્તુ – મોટું

## બહિર્ગોળ અરીસામાં પરાવર્તન

(1) આભાસી – ચત્તુ પ્રતિબિંબ
(2) વસ્તુ કરતા નાનું
(3) વાહનોમાં સાઈડ ગ્લાસ તરીકે

## સમતલ અરીસામાં પરાવર્તન

(1) આભાસી – ચત્તુ પ્રતિબિંબ
(2) વસ્તુ કદ – પ્રતિબિંબ કદ સમાન
(3) વસ્તુ અંતર – પ્રતિબિંબ અંતર સમાન
(4) બાજુઓ ઉલટાય

## પરાવર્તનના નિયમો

(1) આપાતકોણ અને પરાવર્તન કોણ સમાન હોય
(2) આપાતકિરણ, પરાવર્તિત કિરણ, લંબ એક જ સમતલમાં હોય છે.

## વક્રીભવનના નિયમો

(1) આપાતકિરણ, વક્રીભૂત કિરણ અને લંબ એક જ સમતલમાં હોય છે.
(2) સ્નેલ નો નિયમ : આપાતકોણની સાઈન અને વક્રીભૂતકોણની સાઈનનો ગુણોત્તર અચળ હોય છે.

$$\frac{SIN\ i}{SIN\ r} = \text{અચળ}$$

## અંતર્ગોળ લેન્સમાં વક્રીભવન

(1) આભાસી – ચત્તુ પ્રતિબિંબ
(2) વસ્તુ કરતા નાનું
(3) આંખના ચશ્માં અને ફ્લેશ લાઈટ માટે ઉપયોગી

## બહિર્ગોળ લેન્સ

(1) અનંત અંતરે – $F_2$ પર – વાસ્તવિક/ઊલટું – નાનું
(2) $2F_1$ થી દૂર – $F_2$ અને $2F_2$ વચ્ચે – વાસ્તવિક / ઉલટું – નાનું
(3) $2F_1$ પર – $2F_2$ પર – વાસ્તવિક / ઊલટું – વસ્તુ જેવડું
(4) $F_1$ અને $2F_1$ વચ્ચે – $2F_2$ થી દૂર – વાસ્તવિક/ઊલટું – મોટું
(5) $F_1$ પર – અનંત અંતરે – વાસ્તવિક/ઊલટું – વિવર્ધિત
(6) $F_1$ અને O વચ્ચે – વસ્તુ જે તરફ હોય તે બાજુ – આભાસી/ચત્તુ – મોટું

## લેન્સની મોટવણી

$$m = \frac{v}{u} = \frac{h'}{h}$$

## લેન્સનું સૂત્ર

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

## લેન્સનો પાવર

$$P = \frac{1}{f}$$

પાવરનો એકમ ડાયોપ્ટર છે.

By : Dr. JIGAR SHAH

# 10. માનવઆંખ અને રંગબેરંગી દુનિયા

## પ્રકાશનું વક્રીભવન - પ્રકાશનું વિભાજન

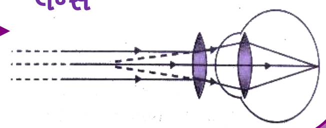
- બે ત્રિકોણાકાર પાયા અને ત્રણ લંબચોરસ પાર્શ્વીય બાજુઓ ધરાવતી રચનાને પ્રિઝમ કહે છે.
- આકૃતિમાં ∠A = પ્રિઝમ કોણ, ∠i = આપાતકોણ, ∠r = વક્રીભવનકોણ, ∠e = નિર્ગમનકોણ અને ∠D = વિચલન કોણ
- પ્રિઝમમાં શ્વેત પ્રકાશ પસાર કરતા દરેક રંગના પ્રકાશ જુદી જુદી ઝડપથી પસાર થાય છે. અલગ અલગ રંગોનો વર્ણપટ્ટ
- લાલ રંગ સૌથી ઉપર અને જાંબલી રંગ સૌથી નીચે મળે છે.
- જાનીવાલાપીનારા
- જાંબલી રંગનું વિચલન સૌથી વધુ અને લાલ રંગનું વિચલન સૌથી ઓછું થાય છે.
- શ્વેત પ્રકાશનું તેના ઘટક રંગોમાં વિભાજિત થવાની ઘટનાને પ્રકાશનું વિભાજન કહે છે. – ન્યુટન

## પ્રેસ બાયોપિઆ

- નજીક અને દૂર ની બંને વસ્તુઓ જોવામાં તકલીફ પડે
- કારણો : સિલિયરી સ્નાયુઓ નબળા પડવાથી – નેત્રમણી (લેન્સ) ની સ્થિતિસ્થાપકતા ઓછી થવાથી
- નિવારણ :- દ્વિકેન્દ્રી (બાયોફોકલ) લેન્સ પહેરવાથી

## ગુરુદૃષ્ટિની ખામી (હાઈપરમેટ્રોપિઆ)

- દૂરનું સ્પષ્ટ દેખાય – નજીકનું અસ્પષ્ટ
- નજીકનું પ્રતિબિંબ નેત્રપટલ પાછળ રચાય
- કારણો : લેન્સની વક્રતામાં ઘટાડો – ડોળો નાનો થવો
- નિવારણ : બહિર્ગોળ લેન્સ

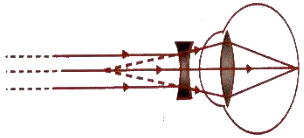


## મેઘધનુષ્ય

- વરસાદ પછી આકાશમાં જોવા મળતો પ્રાકૃતિક વર્ણપટ્ટ
- સૂર્યની વિરુદ્ધ દિશામાં જોવા મળે
- પાણીના બુંદો પ્રિઝમ તરીકે વર્તે
- સૌ પ્રથમ વક્રીભવન, બાદમાં વિભાજન અને અંતે આંતરિક પરાવર્તન થાય

## લઘુદૃષ્ટિની ખામી (માયોપીઆ)

- દૂરનું અસ્પષ્ટ દેખાય – નજીકનું સ્પષ્ટ
- દૂરનું પ્રતિબિંબ નેત્રપટલ આગળ રચાય
- કારણો : લેન્સની વક્રતા વધુ – ડોળો લાંબો થવો
- નિવારણ : અંતર્ગોળ લેન્સ



## વાતાવરણીય વક્રીભવન

- અવકાશમાંથી આવતો પ્રકાશ વાતવરણના અનેક સ્તરો માંથી પસાર થઇને પૃથ્વી સુધી પહોંચે છે.
- વાતવરણના સ્તરોની ઘનતા જુદી જુદી હોય પ્રકાશ સતત વક્રીભવન પામે છે. જેને વાતાવરણનું વક્રીભવન કહે છે.
- જેના કારણે તારાઓનું ટમટમવું અને વહેલો સુર્યોદય – મોડો સુર્યાસ્ત જેવી ઘટના ઘટે છે.
- વાતાવરણના વક્રીભવનને કારણે તારાઓનો પ્રકાશ વતાવરણમાં વક્રીભવન પામી સતત લંબ તરફ વાંકો વળે છે જેથી તારાનું સ્થાન સતત બદલાતુ દેખાય છે.
- વાતાવરણના સ્તરની ઘનતા પણ સ્થિર ન હોવાથી પ્રકાશની માત્રા માં વધ-ઘટ થાય છે તેથી તારા ટમટમતા દેખાય છે.

## પ્રકાશનું પ્રકીર્ણન

- પૃથ્વીનું વાતાવરણ સુક્ષ્મ કણોનું વિષમાંગ મિશ્રણ છે – જેમાં ધુમાડો, પાણીના બુંદો, ધૂળના રજકણો, હવાના અણુઓ હોય છે.
- આ અણુઓના કદ મુજબ પ્રકાશનું પ્રકીર્ણન થાય છે. સુક્ષ્મ કદના કણો ભૂરા રંગનું – મધ્યમ કદના કણો લાલ રંગનું અને મોટા કદના કણો સફેદ રંગનું પ્રકીર્ણન કરે છે.
- ટીન્ડલ અસર, આકાશનો ભૂરો રંગ, ભયદર્શક સિગ્નલમાં લાલ રંગ

## આંખની રચના

- કોર્નિયા :- આંખ પર પડતા પ્રકાશનું વક્રીભવન કરે
- કનિનીકા :- કીકીનું કદ નાનું મોટું કરે
- કીકી :- આંખમાં પ્રવેશતાં પ્રકાશની માત્રાનું નિયંત્રણ કરે
- લેન્સ :- વિવિધ અંતરે રહેલી વસ્તુનું પ્રતિબિંબ નેત્રપટલ પર કેન્દ્રિત કરે
- સિલિયરી સ્નાયુ :- લેન્સની વક્રતામાં ફેરફાર કરી તેની કેન્દ્રલંબાઈ બદલે
- રેટીના :- વસ્તુનું વાસ્તવિક અને ઉલટું પ્રતિબિંબ રચાય

By : Dr. JIGAR SHAH

# 11.વિદ્યુત

## ઓહ્મનો નિયમ

- અચળ તાપમાને વાહકમાંથી પસાર થતો વિદ્યુતપ્રવાહ (I) તે વાહકમાં લાગુ પાડેલા વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવત (V) ના સમપ્રમાણમાં હોય છે.
- $V \alpha I \rightarrow V = IR \rightarrow R = \frac{V}{I} \rightarrow$ R = વાહકનો અવરોધ
- અવરોધનો SI એકમ ઓહ્મ (Ω) છે.

## અવરોધકતા

### અવરોધકતા

- ઓહ્મના નિયમ મુજબ વાહક તારનો અવરોધ નીચેની બાબતો પર આધાર રાખે છે.
- (1) વાહકની લંબાઈ (l) (2) વાહકના આડછેદનું ક્ષેત્રફળ (A) અને (3) દ્રવ્યની જાત
- $R = \rho \frac{l}{A} \rightarrow \rho = \frac{RA}{l}$
- અવરોધકતાનો એકમ ઓહ્મમીટર (Ωm)

## અવરોધોનું જોડાણ

### શ્રેણી જોડાણ

- બે કે તેથી વધુ અવરોધોમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહના વહન માટે માત્ર એક જ માર્ગ હોય તો અવરોધોના એવા જોડાણને શ્રેણી જોડાણ કહે છે.
- $R = R_1 + R_2 + R_3$
- એક સાધન બંધ તો બાકીના પણ બંધ
- અવરોધનું મુલ્ય મોટું – પ્રવાહનું મુલ્ય નાનું
- ઘરના સાધનો ફ્યુઝ સાથે શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે છે.

### સમાંતર જોડાણ

- બે કે તેથી વધુ અવરોધોમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહના વહન માટે એક કરતા વધુ માર્ગ હોય તો અવરોધોના એવા જોડાણને સમાંતર જોડાણ કહે છે.
- $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
- એક સાધન બંધ તો પણ બાકીના ચાલુ
- અવરોધનું મુલ્ય નાનું – પ્રવાહનું મુલ્ય મોટું
- ઘરના સાધનો એકબીજા સાથે સમાંતર જોડવામાં આવે છે.

## વિદ્યુતપ્રવાહની ઉષ્મીય અસર

### વિદ્યુતપાવર

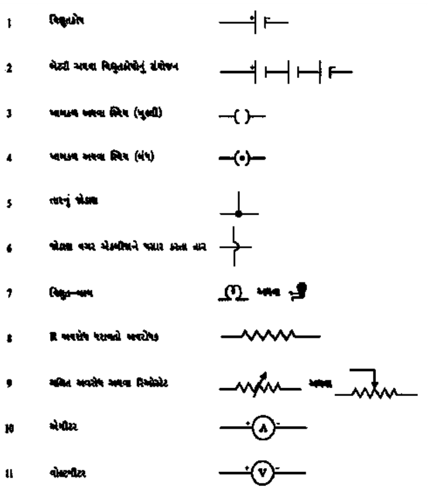
- એકમ સમયમાં ખર્ચાતી વિદ્યુતઊર્જાને વિદ્યુત પાવર (P) કહે છે.
- P = VI
- પાવરનો SI એકમ વોટ (W) છે
- 1 યુનિટ = 1 kW h = $3.6 \times 10^6$ જૂલ

### જૂલનો તાપીય નિયમ

- વિદ્યુતપરીપથમાં અવરોધને કારણે ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે જેને વિદ્યુતપ્રવાહની તાપીય અસર કહે છે
- ઈસ્ત્રી, ટોસ્ટર, હીટર, ઓવનમાં તેનો ઉપયોગ થાય
- $H = I^2Rt$ ને જૂલનો તાપીય નિયમ કહે છે
- ફ્યુઝ : નીચા ગલનબિંદુ વાળો તાર
- ફ્યુઝ જૂલના તાપીય નિયમ પર કાર્ય કરે

## વિદ્યુતસ્થિતિમાન અને પરિપથ આકૃતિ

### પરિપથ આકૃતિ



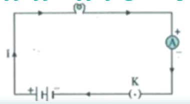
### વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત

- કોઈ વિદ્યુતપ્રવાહધારિત વિદ્યુતપરિપથમાં એકમ ધન વિદ્યુતભારને એક બિંદુથી બીજા બિંદુ સુધી લઇ જવા માટે કરવા પડતા કાર્યને વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત કહે છે.
- $V = \frac{W}{Q}$
- SI એકમ વોલ્ટ (V) છે.
- વોલ્ટમીટરમાં માપવામાં આવે – સમાંતર જોડાય

## વિદ્યુતપ્રવાહ અને પરિપથ

### પરિપથ

- વિદ્યુતને વહેવા માટેના સતત અને બંધ માર્ગને વિદ્યુત પરિપથ કહે છે.
- પરિપથમાં વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા ધન થી ઋણ લેવામાં આવે છે – રૈવાજીક પ્રવાહ



### વિદ્યુતપ્રવાહ

- એકમ સમયમાં વાહકના આડછેદમાંથી પસાર થતાં વિદ્યુતભારના ચોખ્ખાં જથ્થાને વિદ્યુત પ્રવાહ કહે છે.
- $I = \frac{Q}{t}$
- SI એકમ એમ્પિયર (A)
- એમીટરમાં માપવામાં આવે – શ્રેણીમાં જોડાય

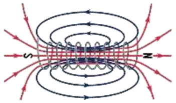
By : Dr. JIGAR SHAH

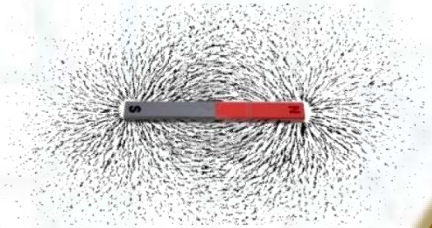
# 12. વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસરો

## સોલેનોઇડ

### સોલેનોઇડ

- અલગ કરેલા તાંબાના તારના અત્યંત નજીક વીંટાળેલા વર્તુળાકાર આંટા વડે બનતા નળાકારને સોલેનોઇડ કહે છે.
- સોલેનોઇડમાં ઉદ્ભવતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ગજીયા ચુંબક જેવું જ હોય છે.
- જેમ વર્તુળાકાર આંટાની સંખ્યા વધુ તેમ ચુંબકીય ક્ષેત્ર વધુ





## વાહક પર લાગતું બળ

### વાહક પર લાગતું બળ

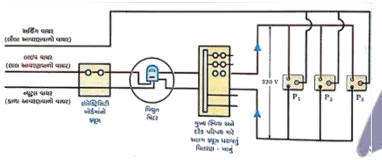
- વાહકને જયારે કોઈ ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં મૂકવામાં આવે છે અને પ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે ત્યારે તે વાહક પર બળ લાગે છે.
- આ બળની દિશા પ્રવાહની દિશા અને ચુંબકીયક્ષેત્રની દિશા પર આધાર રાખે છે.
- વાહકમાં વહેતા પ્રવાહની દિશા, ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશાને લંબ હોય ત્યારે વાહક પર લાગતું બળ મહત્તમ હોય.
- વાહકમાં વહેતા પ્રવાહની દિશા અને ચુંબકીય ક્ષેત્રની દિશા સમાન હોય ત્યારે વાહક પર કોઈ બળ લાગતું નથી.
- પ્રવાહની દિશા બદલતા બળની દિશા બદલાય છે.

### ફ્લેમિંગનો ડાબા હાથનો નિયમ

- વાહક પર લાગતા બળની દિશા જાણવા માટે ફ્લેમિંગના ડાબા હાથનો નિયમ ઉપયોગી છે.
- નિયમ : (1) તમારા ડાબા હાથનો અંગુઠો, પ્રથમ આંગળી અને વચ્ચેની આંગળી એકબીજાને લંબ રહે તેમ ગોઠવો. (2) જો પ્રથમ આંગળી ચુંબકીયક્ષેત્રની દિશામાં હોય અને બીજી આંગળી પ્રવાહની દિશામાં હોય, તો અંગૂઠો વાહક પર લાગતાં બળની દિશા દર્શાવે

## ઘરેલું વિદ્યુત પરિપથ

### આકૃતિ



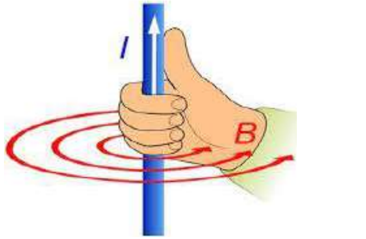
### ઘરેલું વિદ્યુત પરિપથ

- લાઈવ (જીવંત) વાયર નો રંગ – લાલ
- ન્યુટ્રલ (તટસ્થ) વાયરનો રંગ – કાળો
- અર્થિંગ વાયરનો રંગ – લીલો
- અર્થિંગ વાયર એ વિદ્યુતપ્રવાહને વહેવા માટે ઓછા અવરોધનો વહન માર્ગ પૂરો પાડે છે.
- ઓવર લોડીંગ – શોક સર્કીટ જેવી ઘટના માં ફ્યુઝ રક્ષણ પૂરું પાડે છે.

## પ્રવાહધારિત તાર વડે ઉદ્ભવતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર

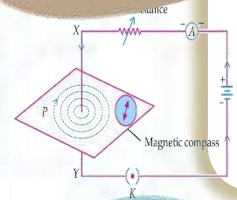
### જમણા હાથના અંગુઠાનો નિયમ

- જમણા હાથમાં વિદ્યુતપ્રવાહધારિત વાહક તારને એવી રીતે પકડો કે જેથી અંગૂઠો વિદ્યુતપ્રવાહની દિશામાં હોય, તો વાહક તાર પર વીંટળાયેલ આંગળીઓ ચુંબકીયક્ષેત્રની દિશા દર્શાવે છે.




### સુરેખ તારમાં ઉદ્ભવતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર

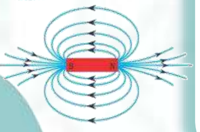
- કોઇ વિદ્યુતપ્રવાહધારિત તારની પાસે હોકાયંત્ર રાખવામાં આવે છે ત્યારે તેમાં કોણાવર્તન (ચુંબકીય ક્ષેત્ર) થાય છે.
- આ ચુંબકીય ક્ષેત્રની ક્ષેત્રરેખાઓને સમકેન્દ્રી વર્તુળો દ્વારા દર્શાવી શકાય
- પ્રવાહ વધે → ચુંબકીય ક્ષેત્ર વધે




## ચુંબકીય ક્ષેત્ર અને ક્ષેત્રરેખાઓ

### ક્ષેત્રરેખાઓ

- ક્ષેત્રરેખાઓ ચુંબકની બહાર N → S અને ચુંબકની અંદર S → N તરફ હોય છે.
- જ્યાં વધારે નજીક નજીક હોય ત્યાં ચુંબકીયક્ષેત્ર વધુ પ્રબળ હોય
- સદિશ રાશિ છે – તેને દિશા અને મુલ્ય બંને છે.
- ક્ષેત્રરેખાઓ એકબીજાને છેદતી નથી.



### ચુંબકીય ક્ષેત્ર

- ચુંબકની આજુબાજુ જેટલા વિસ્તારમાં ચુંબકીય બળ અનુભવી શકાય તે વિસ્તારને ચુંબકીય ક્ષેત્ર કહે છે.

By : Dr. JIGAR SHAH

# 13. આપણું પર્યાવરણ

## નિવસનતંત્રમાં ઊર્જાનું વહન

- ઊર્જાનું વહન :- ઉત્પાદકો → તૃણાહારી → નાના માંસાહારી → ઉચ્ચ માંસાહારી કે વિઘટકો
- ઊર્જાનું વહન હંમેશા એક માર્ગી હોય છે.
- ઉત્પાદકો સુર્યમાંથી મેળવેલ કુલ ઊર્જામાંથી માત્ર 1% ઊર્જાનો ઉપયોગ કરી ખોરાક બનાવે
- ત્યારબાદ તમામ પોષકસ્તરમાં તેની આગળના સ્તરમાં રહેલ ઊર્જાના માત્ર 10% ઊર્જાનું વહન થાય

## આહારજાળ

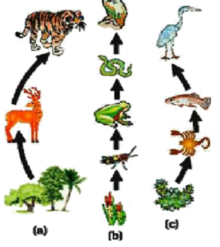
### આહારજાળ

- દરેક સજીવ પોતાના આહાર માટે બીજા સજીવ પર નિર્ભર રહી આહારશૃંખલાનું નિર્માણ કરે છે.
- પ્રત્યેક સજીવ પોતાના આહાર માટે એક થી વધુ સજીવ પર નિર્ભર હોય છે.
- એટલે કોઇપણ આહારશૃંખલા સ્વતંત્ર ન રહેતા એક જાળી જેવી રચના બનાવે જેને આહારજાળ કહે

## આહારશૃંખલા

### આહાર શૃંખલા

- દરેક સજીવ પોતાના આહાર માટે બીજા સજીવ પર નિર્ભર છે.
- તેથી ભક્ષક અને ભક્ષ્ય વચ્ચે એક શૃંખલા રચાય જેને આહાર શૃંખલા કહે છે.
- આહાર શૃંખલાના પ્રત્યેક સ્તર ને પોષક સ્તર કહે છે.
- આહાર શૃંખલામાં પ્રથમ પોષક સ્તર હંમેશા ઉત્પાદકો થી બનેલું હોય છે.




### સજીવોના પ્રકારો

- ઉત્પાદકો :- અકાર્બનિક દ્રવ્યો માંથી કાર્બનિક દ્રવ્યો બનાવે – સ્વયંપોષી – બધી જ વનસ્પતિ, કેટલાક બેક્ટેરિયા, લીલ નો સમાવેશ થાય.
- ઉપભોગીઓ :- ઉત્પાદકો દ્વારા નિર્મિત ખોરાક નું પાચન કરી પોષણ મેળવે તેથી તે ઉત્પાદકો પર પ્રત્યક્ષ કે પરોક્ષ રીતે આધારિત હોય – શાકાહારી, માંસાહારી, મિશ્રાહારી, પરોપજીવી એવા પ્રકાર પાડી શકાય – તમામ પ્રાણીઓનો સમાવેશ થાય.
- વિઘટકો :- જટિલ કાર્બનિક પદાર્થનું સરળ અકાર્બનિક પદાર્થમાં રૂપાંતર કરે – જે ઉત્પાદકો દ્વારા પુનઃ ઉપયોગમાં લેવાય – ફૂગ, બેક્ટેરિયા, કાગડો, ગીધ વગેરે

## નિવસનતંત્ર

### પ્રકારો

- કુદરતી નિવસનતંત્ર :- જંગલ, ઘાસના મેદાન, પૃથ્વીનો પોપડો, સમુદ્ર, તળાવ વગેરે
- કૃત્રિમ નિવસનતંત્ર :- ખેતર, બગીચો, માછલીઘર વગેરે

### ઘટકો

- જૈવિક ઘટકો :- બધા જ સજીવો
- અજૈવિક ઘટકો :- તાપમાન, વરસાદ, હવા, ભૂમિ, પ્રકાશ, ખનિજ પદાર્થો, પાણી વગેરે

## વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા પર્યાવરણ

### જૈવિક વિશાલન

- પાકને વિવિધ પ્રકારના રોગ અને કીટકોથી બચાવવા માટે જંતુનાશકો તેમજ રસાયણોનો વધુ ઉપયોગ આ રસાયણો પાણીમાં ઓગળીને ભૂમિમાં ભળે છે.
- ભૂમિ માંથી તે ઉત્પાદકોમાં પ્રવેશી આહારશૃંખલામાં પ્રવેશે છે અને તે ત્યારબાદના સ્તરમાં તેનું સ્તર વધતું જાય છે. પ્રત્યેક શૃંખલામાં મનુષ્ય ટોચ પર હોય તેમાં તેની હાનિકારક અસરો દેખાય છે.

### ઓઝોન સ્તર

- $O_2$ → UV → O + O
- O + $O_2$ → $O_3$ (ઓઝોન)
- ઓઝોન ઘાતક વિષ છે પરંતુ સુર્યમાંથી આવતા UV કિરણોથી પૃથ્વીને રક્ષણ આપે છે.
- 1980 માં પહેલી વાર O3 સ્તરમાં ઘટાડો જોવા મળ્યો.
- મુખ્ય કારણ CFCs – ફ્રીઝ, એ.સી., સ્પ્રે
- 1987 UNEP ની બેઠક

## કચરાનું નિકાલ

### જૈવ વિઘટનીય

- જે કચરો જૈવિકક્રિયા દ્વારા વિઘટિત થાય છે, તેને જૈવ વિઘટનીય કચરો કહે છે.
- સડેલા શાકભાજી, રાંધેલો ખોરાક, ફળો, કાગળ, વનસ્પતિનો કચરો

### જૈવ અવિઘટનીય

- જે કચરો જૈવિક ક્રિયા દ્વારા વિઘટિત ન થાય તેને જૈવ અવિઘટનીય કચરો કહે છે
- પ્લાસ્ટિક, પોલીથીન, કાચ વગેરે
- પર્યાવરણનું પ્રદુષણ થાય

કચરાનું ઉત્પાદન ઘટાડવાના ઉપાયો :-
(1) REUSE (2) RECYCLE (3) પ્લાસ્ટિક ને બદલે કાપડની થેલી (4) રેઝર – પેન વારંવાર ઉપયોગમાં લેવાય તેવા (5) નેપીપેડ ને બદલે બાળોતિયા (6) જૂતા-ઈલે.વસ્તુ – ફેંકવાને બદલે દાન માં

By : Dr. JIGAR SHAH