5 ઍસિડ, બેઇઝ અને ક્ષાર (Acids, Bases and Salts)

G19CIN

આપણા રોજિંદા જીવનમાં આપણે લીંબુ, આંબલી, મીઠું, ખાંડ અને વિનેગર (સરકો) જેવા ઘણા પદાર્થોનો ઉપયોગ કરીએ છીએ. શું તે બધાના સ્વાદ એકસરખા છે ? તો ચાલો આપણે કોષ્ટક 5.1માં આપેલા ખાદ્ય પદાર્થોના સ્વાદને યાદ કરીએ. જો આમાંથી કોઈ પદાર્થનો સ્વાદ જો તમે ન ચાખ્યો હોય તો તેને ચાખીને કોષ્ટકમાં તેની નોંધ કરો.

સાવચેતી

1. કોઈ પણ પદાર્થને ચાખવા માટે કહેવામાં ન આવે ત્યાં સુધી તેને ચાખવો નહીં.
2. તમને કહેવામાં ન આવે ત્યાં સુધી કોઈ પણ પદાર્થનો સ્પર્શ પણ કરવો નહીં.

કોષ્ટક 5.1

પદાર્થ	સ્વાદ (ખાટો / તૂરો / તે સિવાયનો)
લીંબુનો રસ	
સંતરાનો રસ	
વિનેગર	
દહીં	
આંબલી	
સાકર (ખાંડ)	
મીઠું	
આમળાં	
ખાવાના સોડા	
દ્રાક્ષ	
કાચી કેરી	
કાકડી	

તમને જાણવા મળશે કે આમાંથી કેટલાક પદાર્થોનો સ્વાદ ખાટો, કેટલાકનો તૂરો, કેટલાકનો મીઠો અથવા કેટલાકનો ખારો છે.

5.1 ઍસિડ અને બેઇઝ (Acids and Bases)

દહીં, લીંબુનો રસ, નારંગીનો રસ અને વિનેગરનો સ્વાદ ખાટો હોય છે. તેમનો ખાટો સ્વાદ તેમાં રહેલા ઍસિડને કારણે હોય છે. આ પદાર્થનો રાસાયણિક ગુણધર્મ **ઍસિડિક** છે. **ઍસિડ** શબ્દની ઉત્પત્તિ લેટિન શબ્દ એસિયર (*acere*) પરથી મળે છે. જેનો અર્થ ખટાશ એવો થાય છે. આ પદાર્થોમાં રહેલો ઍસિડ કુદરતી ઍસિડ હોય છે.

બેકિંગ સોડા(ખાવાના સોડા)નો સ્વાદ કેવો હોય છે ? શું તેનો સ્વાદ પણ ખાટો હોય છે ? જો ના તો તેનો સ્વાદ કેવો હોય છે ? જો તેમનો સ્વાદ ખાટો નથી તો તેમાં ઍસિડ હોતો નથી. તેનો સ્વાદ તૂરો હોય છે. જો તમે તેના દ્રાવણને હાથમાં લઈને મસળશો, તો તે સાબુ જેવો ચીકણો લાગે છે. સામાન્ય રીતે જે પદાર્થોના સ્વાદ તૂરા અને તેમને સ્પર્શ કરવાથી સાબુ જેવા ચીકણા જણાય છે તેમને **બેઇઝ** કહે છે. તેમની પ્રકૃતિ (સ્વભાવ) **બેઝિક** કહેવાય છે.

જો આપણે કોઈ પદાર્થને જીભ વડે ચાખી શકતા ન હોય, તો આપણે તેની પ્રકૃતિ કેવી રીતે શોધી શકીએ ?

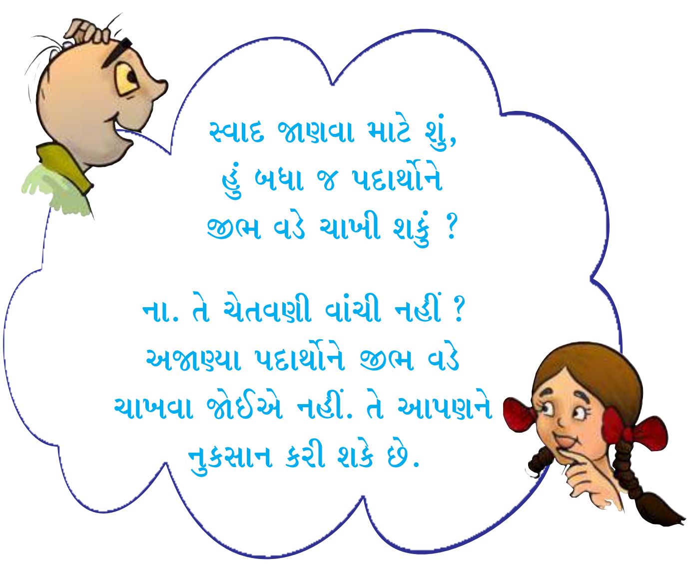
કોઈ પદાર્થ ઍસિડિક છે કે બેઝિક છે તેનું પરીક્ષણ કરવા માટે ખાસ પ્રકારના પદાર્થોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તે **પદાર્થોને સૂચક** (indicators) કહે છે. જ્યારે સૂચકને ઍસિડિક કે બેઝિક પદાર્થના દ્રાવણમાં નાખવામાં આવે છે ત્યારે તેનો રંગ બદલાઈ જાય છે. હળદર, લિટમસ, જાસૂદની પાંદડીઓ (China rose petals), વગેરે કેટલાંક સૂચકો કુદરતી રીતે પ્રાપ્ત થાય છે.

શું તમે જાણો છો ?

ઍસિડનું નામ	શેમાં જોવા મળે છે ?
ઍસિટિક ઍસિડ	વિનેગરમાં
ફોર્મિક ઍસિડ	કીડીના ડંખમાં
સાઇટ્રિક ઍસિડ	નારંગી, લીંબુ જેવા ખાટા ફળોમાં (સાઇટ્રસ ફળોમાં)
લેક્ટિક ઍસિડ	દહીંમાં
ઓક્ઝેલિક ઍસિડ	પાલકમાં
એસ્કોર્બિક ઍસિડ (વિટામિન C)	આમળાં, સાઇટ્રસ ફળોમાં
ટાર્ટરિક ઍસિડ	આંબલી, દ્રાક્ષ તથા કાચી કેરી વગેરેમાં

ઉપરના બધા જ ઍસિડ કુદરતી ઍસિડ છે.

બેઇઝનું નામ	શેમાં જોવા મળે છે ?
કેલ્શિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ	ચૂનાના નીતર્યા પાણીમાં
એમોનિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ	કાચ સાફ કરવાના પ્રવાહીમાં
સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ / પોટેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ	સાબુમાં
મૅગ્નેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ	મિલ્ક ઑફ મૅગ્નેશિયામાં

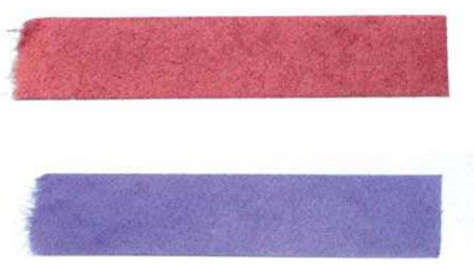


5.2 આપણી આસપાસના કુદરતી સૂચકો (Natural Indicators around Us)

લિટમસ : એક પ્રાકૃતિક રંજક

સામાન્ય રીતે સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવામાં આવતું સૂચક લિટમસ છે. તેને **લાઇકેન** (આકૃતિ 5.1(a)) માંથી પ્રાપ્ત કરવામાં આવે છે. નિસ્યંદિત પાણીમાં તેનો રંગ જાંબુડિયો હોય છે. તેને જ્યારે ઍસિડિક દ્રાવણમાં નાખવામાં આવે છે ત્યારે તે લાલ રંગ ધારણ કરે છે અને જ્યારે તેને બેઝિક દ્રાવકમાં નાખવામાં આવે છે ત્યારે તે ભૂરો (વાદળી) રંગ ધારણ કરે છે. લિટમસ દ્રાવણના સ્વરૂપમાં પ્રાપ્ત છે, અથવા તે કાગળની પટ્ટીઓના સ્વરૂપમાં પણ મળે છે. જેમને લિટમસપત્ર કહે છે. સામાન્ય રીતે **લિટમસપત્ર ભૂરા તથા લાલ રંગના મળે છે** (આકૃતિ 5.1(b)).

(a)


(b)

આકૃતિ 5.1 *(a) લાઇકેન વનસ્પતિ*
(b) લાલ તથા ભૂરું લિટમસપત્ર

પ્રવૃત્તિ 5.1

- પ્લાસ્ટિક કપ / પ્યાલા / કસનળીમાં લીંબુનો થોડો રસ લઈને તેમાં થોડું પાણી મિશ્ર કરો.
- હવે ડ્રોપરની મદદ વડે લાલ લિટમસપત્ર પર આ દ્રાવણનું ટીપું નાખો. શું રંગમાં કોઈ ફેરફાર થયો ?
- ઉપરોક્ત પ્રવૃત્તિનું ભૂરા લિટમસપત્ર માટે પુનરાવર્તન કરો.

જો રંગમાં કોઈ ફેરફાર જણાય તો તેની નોંધ કરો.

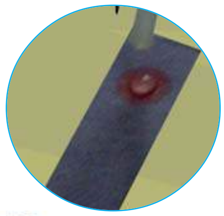
આ પ્રવૃત્તિને નીચે આપેલા પદાર્થો માટે પણ કરો :

નળનું પાણી, ડિટરજન્ટનું દ્રાવણ, એરેટેડ પીણું, સોડા વૉટર, સાબુનું દ્રાવણ, શૅમ્પૂ, મીઠાનું દ્રાવણ, ખાંડનું દ્રાવણ, વિનેગર, બેકિંગ સોડાનું દ્રાવણ, મિલ્ક ઑફ મૅગ્નેશિયાનું દ્રાવણ, વૉશિંગ સોડાનું દ્રાવણ, ચૂનાનું નીતર્યું પાણી. જો શક્ય હોય તો આ દ્રાવણો નિસ્યંદિત પાણીમાં બનાવવા.

તમારા અવલોકનોને કોષ્ટક 5.2માં નોંધો.

તમારા કોષ્ટકમાં એવા ઘણા પદાર્થો જોવા મળશે જેઓ લિટમસપત્ર પર કોઈ અસર દર્શાવશે નહીં. તેવા પદાર્થોના નામ લખો.

એવા દ્રાવણો કે જેઓ લાલ કે ભૂરા લિટમસનો રંગ બદલતા નથી તેમને **તટસ્થ** દ્રાવણ કહે છે. જેઓ ન તો ઍસિડિક કે ન તો બેઝિક પ્રકૃતિ ધરાવે છે.



આકૃતિ 5.2 લિટમસ કસોટી કરતા બાળકો

હળદર એ પ્રાકૃતિક સૂચક છે.

પ્રવૃત્તિ 5.2

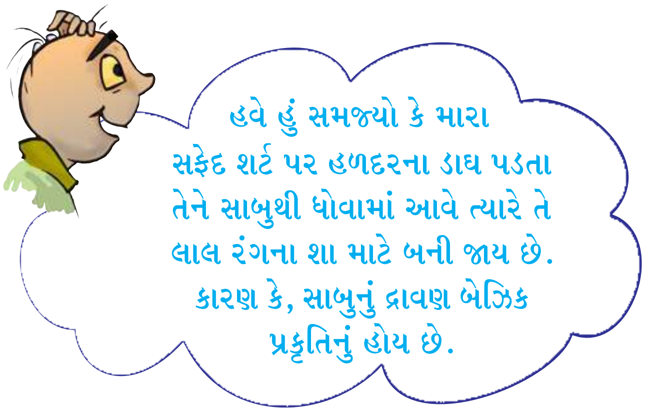
- એક ચમચી હળદરનો પાવડર લઈને તેમાં થોડું પાણી ઉમેરીને તેની પેસ્ટ તૈયાર કરો.
- હવે બ્લોટિંગ પેપર/ગાળણપત્ર પર હળદરની પેસ્ટ લગાડીને તેને સૂકાઈ જવા દો. ત્યારબાદ આ હળદરની પેસ્ટવાળા કાગળને કાપીને પાતળી પટ્ટીઓ તૈયાર કરો.
- હવે હળદરની પટ્ટી પર સાબુના દ્રાવણનું ટીપું મૂકો અને નિરીક્ષણ કરો કે શું થાય છે ?

ચૂનાનું નીતર્યું પાણી બનાવવા માટે, પ્યાલા/પાત્રમાં થોડું પાણી લો અને તેમાં થોડોક ચૂનો ઉમેરો. આ દ્રાવણને બરાબર હલાવીને થોડાક સમય સુધી સ્થિર મૂકી રાખો. ઉપરથી થોડું પાણી નિતારી લો. આ છે ચૂનાનું નીતર્યું પાણી.

કોષ્ટક 5.2

અનુક્રમ	કસોટી માટેનું દ્રાવણ	લાલ લિટમસપત્ર પર અસર	ભૂરા લિટમસપત્ર પર અસર	નિષ્કર્ષ

તમે તમારી મમ્મીના જન્મદિવસ પર વિશેષ કાર્ડ બનાવી શકો છો. સાદા સફેદ કાગળ પર હળદરની લુગદી લગાડીને તેને સૂકવી નાખો. કોટન બડ (કાન સાફ કરવા માટે મળતા સળકડીના છેડા પર લગાડેલા રૂના પૂમડાવાળી રચના)ની મદદથી સાબુના દ્રાવણ વડે તેના પર સુંદર ફૂલનું ચિત્ર દોરો. તમારું સરસ શુભેચ્છા કાર્ડ આ રીતે તૈયાર કરી શકશો.



તે જ રીતે કોષ્ટક 5.3માં દર્શાવેલા પદાર્થો માટે હળદરપત્રની કસોટી (test) કરીને તમારા અવલોકનો તે કોષ્ટકમાં નોંધો. તમે બીજા પદાર્થોના દ્રાવણનો પણ ઉપયોગ કરી શકો છો.

જાસૂદના ફૂલનો સૂચક તરીકે ઉપયોગ

પ્રવૃત્તિ 5.3

જાસૂદના ફૂલની થોડી પાંખડીઓ ભેગી કરીને તેને બીકરમાં મૂકો. તેમાં થોડુંક ગરમ પાણી ઉમેરો. મિશ્રણને થોડોક સમય પાણી રંગીન ન બને ત્યાં સુધી જેમનું તેમ

આકૃતિ 5.3 જાસૂદનું ફૂલ અને તેમાંથી બનાવેલ સૂચક

કોષ્ટક 5.3

ક્રમ	કસોટી માટેનું દ્રાવણ	હળદરના દ્રાવણ પર અસર	નોંધ
1.	લીંબુનો રસ		
2.	નારંગીનો રસ		
3.	વિનેગર		
4.	મિલ્ક ઑફ મૅગ્નેશિયા		
5.	બેકિંગ સોડા (ખાવાનો સોડા)		
6.	ચૂનાનું નીતર્યું પાણી		
7.	ખાંડ		
8.	મીઠું		

કોષ્ટક 5.4

ક્રમ	કસોટી માટેનું દ્રાવણ	પ્રારંભિક રંગ	અંતિમ રંગ
1.	શૅમ્પૂ (મંદ દ્રાવણ)		
2.	લીંબુનો રસ		
3.	સોડા વૉટર		
4.	સોડિયમ હાઈડ્રોજન કાર્બોનેટનું દ્રાવણ		
5.	વિનેગર (સરકો)		
6.	ખાંડનું દ્રાવણ		
7.	મીઠાનું દ્રાવણ		

રહેવા દો. આ રંગીન પાણીનો સૂચક તરીકે ઉપયોગ કરો. આ સૂચકના પાંચ-પાંચ ટીપાં કોષ્ટક 5.4માં દર્શાવેલા પદાર્થોમાં ઉમેરો.

ઍસિડિક, બેઝિક તથા તટસ્થ દ્રાવણો પર સૂચકની શું અસર થાય છે ? જાસૂદના ફૂલનું સૂચક (આકૃતિ 5.3) ઍસિડિક દ્રાવણને ઘેરા ગુલાબી (મેજેન્ટા) અને બેઝિક દ્રાવણને લીલા રંગનું બનાવે છે.

પહેલી તમારી સમક્ષ નીચેની સમસ્યાઓ લઈને આવી છે :

> કૉફી કથ્થાઈ રંગની છે.
> તે સ્વાદમાં કડવી છે.
> શું તે ઍસિડ છે?
> કે પછી બેઇઝ?
> જ્યાં સુધી તમે ચાખો નહીં ત્યાં સુધી
> તમે તેના સ્વાદ વિશે અજ્ઞાત હોવાને લીધે
> જવાબ આપી શકતા નથી

પ્રવૃત્તિ 5.4

શિક્ષકોને નીચે આપેલા રસાયણોના મંદ દ્રાવણો તેમની પ્રયોગશાળા અથવા શાળાની નજીક આવેલી પ્રયોગશાળામાંથી મેળવવા વિનંતી છે : હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ, સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ, સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ, એમોનિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ, કૅલ્શિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ

કોષ્ટક 5.5

ક્રમ	દ્રાવણનું નામ	લિટમસપત્ર પર અસર	હળદરપત્ર પર અસર	જાસૂદના ફૂલના દ્રાવણ પર અસર
1.	મંદ હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ			
2.				
3.				

શું તમે ઍસિડ વર્ષાથી માહિતગાર છો ? ઍસિડ વર્ષાની હાનિકારક અસરો વિશે તમે સાંભળ્યું છે ? વરસાદમાં વધુ માત્રામાં ઍસિડ ભળે તેને ઍસિડ વર્ષા કહે છે. આમ કેવી રીતે થાય છે ? વરસાદ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ, સલ્ફર ડાયૉક્સાઇડ અને નાઇટ્રોજન ડાયૉક્સાઇડ (કે જે હવામાં પ્રદૂષકો તરીકે મુક્ત થાય છે) જેવા વાયુઓ સાથે ભળીને કાર્બનિક ઍસિડ, સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ અને નાઇટ્રિક ઍસિડ બનાવે છે. ઍસિડ વર્ષા બહુમાળી મકાનો, ઐતિહાસિક સ્મારકો, વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓને નુકસાન કરે છે.

સાવચેતી

પ્રયોગશાળામાં ઍસિડ તથા બેઇઝને રાખવા તથા ઉપયોગમાં લેવા માટે ખૂબ જ કાળજી લેવી આવશ્યક છે. કારણ કે તેઓ કુદરતી રીતે જ ક્ષારણ (corrosive)નો ગુણધર્મ ધરાવે છે. તેઓ ચામડીમાં બળતરા ઉત્પન્ન કરે છે અને નુકસાન પહોંચાડે છે.

(ચૂનાનું નીતર્યું પાણી). હવે, આ બધા દ્રાવણોની ત્રણેય પ્રકારના લિટમસ પરની અસર નોંધ કોષ્ટક 5.5 માં કરો.

5.3 તટસ્થીકરણ (NEUTRALISATION)

આપણે શીખી ગયા કે, ઍસિડ ભૂરા લિટમસપત્રને લાલ અને બેઇઝ લાલ લિટમસપત્રને ભૂરું બનાવે છે. ચાલો, આપણે જોઈએ કે જ્યારે ઍસિડ તથા બેઇઝ બંનેને ભેગા કરવામાં આવે ત્યારે શું થાય છે.

આપણે એવા સૂચકનો ઉપયોગ કરીશું જેનો આપણે અત્યાર સુધી ઉપયોગ કર્યો નથી. તેને **'ફિનોલ્ફથેલિન'** કહે છે.

પ્રવૃત્તિ 5.5

આ પ્રવૃત્તિનું વર્ગમાં શિક્ષક દ્વારા જ નિદર્શન કરવામાં આવે.

કસનળીનો ચોથો ભાગ મંદ હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ વડે ભરો. તેના રંગની નોંધ કરો. ફિનોલ્ફથેલિનના રંગની પણ નોંધ કરો. ઍસિડમાં 2થી 3 ટીપાં આ સૂચકના ઉમેરો. હવે, હળવેથી કસનળીને હલાવો. તમને ઍસિડના રંગમાં થતો કોઈ ફેરફાર દેખાયો ?

હવે, ડ્રૉપરની મદદ વડે સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડના દ્રાવણનું એક ટીપું તેમાં ઉમેરો. કસનળીને હળવેથી હલાવો. શું દ્રાવણના રંગમાં કોઈ પરિવર્તન જણાય છે ? હવે ટીપે-ટીપે સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડના દ્રાવણને ઉમેરતા જાવ, જ્યાં સુધી ગુલાબી રંગ અદૃશ્ય ન થાય.

હવે હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડનું એક ટીપું ઉમેરો. તમને શું જોવા મળે છે ? દ્રાવણ ફરીથી રંગવિહીન બને છે. ફરીથી સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડનું એક ટીપું ઉમેરો. શું રંગમાં કોઈ ફેરફાર જણાય છે ? દ્રાવણ ફરીથી ગુલાબી રંગનું બને છે.

આ સ્પષ્ટ કરે છે કે, જ્યારે દ્રાવણ બેઝિક પ્રકૃતિનું હોય છે ત્યારે ફિનોલ્ફથેલિન ગુલાબી રંગ આપે છે. બીજી રીતે, જ્યારે દ્રાવણ ઍસિડિક હોય છે ત્યારે તે રંગવિહીન રહે છે.

4IDPQ6

આકૃતિ 5.4 તટસ્થીકરણની પ્રક્રિયા

જ્યારે ઍસિડિક દ્રાવણ, બેઝિક દ્રાવણમાં ભળે છે, ત્યારે બંને દ્રાવણો એકબીજાની અસરનું તટસ્થીકરણ કરે છે. જ્યારે યોગ્ય પ્રમાણમાં, ઍસિડિક દ્રાવણ તથા બેઝિક દ્રાવણ ભેગા થાય છે ત્યારે, તેમની ઍસિડિક પ્રકૃતિ અને બેઝિક પ્રકૃતિ નાશ પામે છે. પરિણામે મળતું દ્રાવણ ન તો ઍસિડિક હોય કે ન તો બેઝિક હોય છે. તટસ્થીકરણની પ્રક્રિયા બાદ તરત જ કસનળીનો સ્પર્શ કરો. તમને શું, અનુભવ થાય છે ? તટસ્થીકરણની પ્રક્રિયામાં હંમેશાં ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે, એટલે કે વિમુક્ત થાય છે. મુક્ત થતી ઉષ્મા મિશ્રણના તાપમાનમાં વધારો કરે છે.

તટસ્થીકરણની પ્રક્રિયામાં નવા પદાર્થનું નિર્માણ થાય છે, જેને **ક્ષાર** કહે છે. ક્ષારની પ્રકૃતિ ઍસિડિક, બેઝિક કે તટસ્થ હોઈ શકે છે. આ પરથી તટસ્થીકરણની પ્રક્રિયાને નીચે મુજબ વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય :

"ઍસિડ તથા બેઈઝ વચ્ચે થતી રાસાયણિક પ્રક્રિયાને તટસ્થીકરણ કહે છે. પ્રક્રિયામાં પાણી, ક્ષાર તથા ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે."

ઍસિડ + બેઈઝ → ક્ષાર + પાણી

(ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય)

નીચે આપેલું ઉદાહરણ તટસ્થીકરણની પ્રક્રિયાનું છે :

હાઈડ્રોક્લોરિક ઍસિડ (HCl) + સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ ($NaOH$) → સોડિયમ ક્લોરાઈડ ($NaCl$) + પાણી (H_2O)

બૂઝોએ મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડને ચૂનાના નીતર્યાં પાણીમાં ઉમેર્યો, તો પ્રક્રિયાના મિશ્રણનું તાપમાન ઠંડું કે ગરમ હશે ?

5.4 રોજિંદા જીવનમાં તટસ્થીકરણ (NEUTRALISATIONS IN EVERYDAY LIFE)

અપચો (Indigestion)

આપણા જઠરમાં હાઈડ્રોક્લોરિક ઍસિડ હોય છે. તમે પ્રકરણ 2માં શીખી ગયા કે તે આપણને ખોરાકના પાચનમાં મદદરૂપ છે. પરંતુ વધુ પડતો ઍસિડ જઠરમાં ભેગો થાય તો આપણને અપચો થાય છે. કેટલીક વખત અપચો પીડાદાયક છે. આ અપચાથી મુક્ત થવા આપણે એન્ટાસિડ (પ્રતિઍસિડ) ગુણધર્મ ધરાવતો મિલ્ક ઑફ મૅગ્નેશિયા લઈએ છીએ, જે મૅગ્નેશિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ ધરાવે છે. તે વધુ પડતા ઍસિડની અસરનું તટસ્થીકરણ કરે છે.

કીડીનું કરડવું (Ant Bite)

જ્યારે આપણને કીડી કરડે છે ત્યારે તે આપણી ચામડીમાં ફૉર્મિક ઍસિડ નામનું ઍસિડિક દ્રવ્ય દાખલ કરે છે. આ ઍસિડની અસરને દૂર કરવા માટે આપણે બેકિંગ સોડા (સોડિયમ હાઈડ્રોજનકાર્બોનેટ) અથવા કેલેમાઈન દ્રાવણને ચામડી પર ઘસવું જોઈએ. જે ઝિંક કાર્બોનેટ ધરાવતું હોય છે.

જમીનની માવજત (Soil treatment)

રાસાયણિક ખાતરનો વધુ પડતો ઉપયોગ જમીનને ઍસિડિક બનાવે છે. જ્યારે જમીન વધુ પડતી **ઍસિડિક** કે વધુ પડતી **બેઝિક** હોય ત્યારે છોડવાઓનો યોગ્ય વિકાસ થતો નથી. જ્યારે જમીન વધુ પડતી ઍસિડિક હોય ત્યારે તેમાં ક્વિક લાઈમ (કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડ) કે સ્લેક્ડ લાઈમ (કૅલ્શિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ) ભેળવવામાં આવે છે. જો જમીન બેઝિક હોય તો, તેમાં કાર્બનિક દ્રવ્ય (compost-સેન્દ્રિય પદાર્થ) ઉમેરવામાં આવે છે. કાર્બનિક દ્રવ્યો ઍસિડને મુક્ત કરે છે, જેથી જમીન કુદરતી રીતે તટસ્થ બને છે.

ફૅક્ટરી વેસ્ટ - કારખાનામાંથી નીકળતો કચરો (Factory Wastes)

ઘણી ફૅક્ટરીમાંથી નીકળતો કચરો ઍસિડિક હોય છે. જો આવા કચરાને સીધો જ પાણીમાં વહેવડાવી દેવામાં આવે તો તેમાંનો ઍસિડ માછલી તથા અન્ય જળચર જીવોનો નાશ કરી નાખે છે. આથી, ફૅક્ટરીમાંથી નીકળતા કચરાને બેઝિક પદાર્થો ઉમેરીને તટસ્થ બનાવવામાં આવે છે.

પારિભાષિક શબ્દો

ઍસિડ	Acid	બેઝિક	Basic	તટસ્થીકરણ	Neutralisation
ઍસિડિક	Acidic	સૂચક	Indicator	ક્ષાર	Salt
બેઇઝ	Base	તટસ્થ	Neutral		

તમે શું શીખ્યાં ?

- ઍસિડનો સ્વાદ ખાટો હોય છે. સામાન્ય રીતે બેઇઝ સ્વાદમાં કડવા (તૂરાં) અને સ્પર્શમાં ચીકાશવાળા હોય છે.
- ઍસિડ ભૂરા લિટમસને લાલ બનાવે છે. બેઇઝ લાલ લિટમસને ભૂરું બનાવે છે.
- જે પદાર્થો ઍસિડિક કે બેઝિક નથી તેને તટસ્થ કહે છે.
- જે પદાર્થનાં દ્રાવણો, ઍસિડ, બેઇઝ તથા તટસ્થ દ્રાવણમાં જુદા-જુદા રંગ આપે છે તેને સૂચકો કહે છે.
- ઍસિડ તથા બેઇઝ જ્યારે પરસ્પર એકમેકમાં ભળી જાય છે ત્યારે, ક્ષારનું નિર્માણ થાય છે. ક્ષારની પ્રકૃતિ ઍસિડિક, બેઝિક કે તટસ્થ હોઈ શકે.

સ્વાધ્યાય

1. ઍસિડ તથા બેઇઝ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.
2. ઘરની ચીજ વસ્તુઓ સાફ કરવામાં જેમ કે, બારીના કાચ સાફ કરવામાં વપરાતા પદાર્થોમાં એમોનિયા હોય છે, જે લાલ લિટમસને ભૂરું બનાવે છે. તેઓ કેવી પ્રકૃતિ ધરાવે છે ?
3. લિટમસના દ્રાવણનો સ્રોત જણાવો. આ દ્રાવણનો ઉપયોગ શું છે ?
4. શું નિસ્યંદિત પાણી ઍસિડિક / બેઝિક / તટસ્થ હોય છે ? તમે કેવી રીતે નક્કી કરશો ?
5. એક ઉદાહરણની મદદ વડે તટસ્થીકરણની પ્રક્રિયાનું વર્ણન કરો.
6. સાચા વિધાનમાં 'T' અને ખોટાં વિધાનમાં 'F' પર નિશાની કરો.
   (i) નાઇટ્રિક ઍસિડ લાલ લિટમસને ભૂરું બનાવે છે. (T / F)
   (ii) સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ ભૂરા લિટમસને લાલ બનાવે છે. (T / F)
   (iii) સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ અને હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ ભેગા મળતા તેમનું તટસ્થીકરણ થાય છે સાથે સાથે પાણી અને ક્ષાર ઉત્પન્ન થાય છે. (T / F)
   (iv) સૂચક એવા પદાર્થો છે કે જે ઍસિડિક અને બેઝિક દ્રાવણમાં જુદા-જુદા રંગ દર્શાવે છે. (T / F)
   (v) બેઇઝની હાજરીથી દાંતનો ક્ષય થાય છે. (T / F)
7. દોરજીના રેસ્ટોરન્ટમાં ઠંડાપીણાંની થોડી બોટલો છે, પરંતુ કમનસીબે તેના પર લેબલ લગાડેલા નથી. તેને આ બોટલો ગ્રાહકોના ઑર્ડર મુજબ પીરસવી પડે છે. એક ગ્રાહક ઍસિડિક પીણું, બીજો ગ્રાહક બેઝિક પીણું અને ત્રીજો ગ્રાહક તટસ્થ પીણું માગે છે, તો દોરજી કેવી રીતે નક્કી કરશે કે કયા ગ્રાહકને કયા પીણાંની બોટલ પીરસવી ?

8. સમજાવો : આવું કેમ થાય છે ?
   (a) જ્યારે આપણને ઍસિડિટી થાય છે ત્યારે એન્ટાસીડની ગોળી લઈએ છીએ.
   (b) જ્યારે આપણને કીડી કરડે છે ત્યારે આપણે ચામડી પર તે જગ્યાએ કેલેમાઈનનું દ્રાવણ લગાવીએ છીએ.
   (c) કારખાનાઓમાંથી નીકળતા કચરાને પાણીમાં વહેવડાવતા પહેલા તટસ્થ કરવામાં આવે છે.
9. તમારી પાસે માત્ર હળદરનું જ સૂચક છે. તમને હાઇડ્રોક્લોરિક ઍસિડ, સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ અને ખાંડનું દ્રાવણ ધરાવતા ત્રણ પ્રવાહી આપવામાં આવેલા છે, તો તમે તેમને કેવી રીતે ઓળખી શકશો ?
10. ભૂરા લિટમસપત્રને દ્રાવણમાં ડૂબાડતાં તે ભૂરા રંગનું જ રહે છે, તો દ્રાવણની પ્રકૃતિ કઈ છે ? સમજાવો.
11. નીચેનાં વિધાનોને ધ્યાનથી વાંચો :
   (a) ઍસિડ તથા બેઇઝ બધા જ સૂચકના રંગ બદલી નાખે છે.
   (b) જો કોઈ સૂચક, ઍસિડ માટે રંગપરિવર્તન દર્શાવે તો તે બેઇઝ માટે રંગપરિવર્તન દર્શાવતું નથી.
   (c) જો કોઈ સૂચક, બેઇઝ માટે રંગપરિવર્તન દર્શાવે તો તે ઍસિડ માટે રંગપરિવર્તન દર્શાવતું નથી.
   (d) ઍસિડ તથા બેઇઝનું રંગપરિવર્તન સૂચકના પ્રકાર પર આધારિત છે.

   ઉપરોક્ત વિધાનોમાંથી કયાં વિધાનો સત્ય છે ?

   (i) ચારેય (ii) (a) અને (d) (iii) (b),(c) અને (d) (iv) માત્ર (d)

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ

1. ઍસિડ તથા બેઇઝના ઉપયોગની જાણકારી પરથી બેકિંગ સોડા તથા બીટ-મૂળ વડે ખાનગી સંદેશો લખો અને સમજાવો કે તે કેવી રીતે કામ કરે છે.
   (**સૂચન:** બેકિંગ સોડાનું દ્રાવણ બનાવીને તે દ્રાવણ વડે કોટન-બડથી સફેદ કાગળ પર સંદેશો લખો. તેને સુકાઈ જતા કાગળ પરનું લખાણ વાંચી શકાશે નહીં. હવે તેને વાંચવા માટે બીટનો એક નાનો તાજો ટુકડો કાપીને તેના પર હળવેથી ઘસો.)
2. લાલ કોબીજના ટુકડાને ગરમ પાણીમાં નાખીને તેનો રસ તૈયાર કરો. આ સૂચક વડે ઍસિડિક તથા બેઝિક દ્રાવણનું પરીક્ષણ કરો. તમારા અવલોકનોને કોષ્ટકમાં નોંધો.
3. તમારા વિસ્તારમાંથી માટીનો નમૂનો લો અને શોધી કાઢો કે તે ઍસિડિક, બેઝિક કે તટસ્થ છે. હવે ખેડૂત જોડે તેના ઉપચારનો વાર્તાલાપ કરો.
4. ડૉક્ટરની મુલાકાત લો. તેઓ ઍસિડિટી માટે જે દવાની ભલામણ કરે છે તે જાણો અને તેમની સાથે ચર્ચા કરો કે, તે કેવી રીતે કામ કરે છે.

શું તમે જાણો છો ?

આપણા શરીરના બધા જ કોષો ઍસિડ ધરાવે છે, જેને **ડી-ઑક્સિરિબોન્યુક્લિક ઍસિડ (DNA)** કહે છે. જે શરીરના દરેક વ્યક્તિગત ગુણો જેવા કે આપણા રંગ-રૂપ આંખોનો રંગ, ઊંચાઈ વગેરેને નિયંત્રિત કરે છે. આપણા શરીરના કોષોમાં રહેલા પ્રોટીન પણ **એમિનો ઍસિડ**ના બનેલા હોય છે. આપણા શરીરમાં રહેલી ચરબી **'ફેટિઍસિડ'** ધરાવે છે.

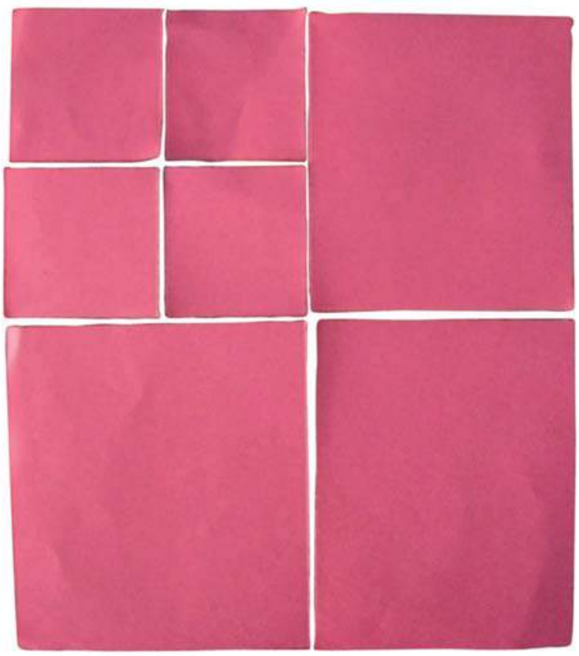
6 ભૌતિક અને રાસાયણિક ફેરફારો (Physical and Chemical Changes)

G1I8KB

રોજિંદા જીવનમાં આપણને આપણી આસપાસ ઘણા ફેરફારો જોવા મળે છે. આ ફેરફારોમાં એક અથવા એક કરતા વધુ પદાર્થોનો સમાવેશ થયેલો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે, તમારી મમ્મી તમને પાણીમાં ખાંડ કે સાકર ઓગાળીને ઠંડું પીણું બનાવવાનું કહે છે. ખાંડનું દ્રાવણ બનાવવું એ ફેરફાર કહેવાય, તે જ રીતે દૂધમાંથી દહીં બનવાની ક્રિયા પણ ફેરફાર કહેવાય. કેટલીક વાર દૂધ ખાટું થઈ જાય છે. દૂધનું ખાટું થવું એ ફેરફાર છે. ખેંચેલું રબર-બેન્ડ પણ ફેરફાર દર્શાવે છે.

તમારી આસપાસ થતા દસ ફેરફારોની યાદી બનાવો જે તમે જોયા હોય.

પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં આપણે કેટલીક પ્રવૃત્તિ કરીને ફેરફારની ક્રિયાઓની પ્રકૃતિનો અભ્યાસ કરીશું. વ્યાપક રૂપે જોઈએ તો આ ફેરફાર બે પ્રકારના હોય છે, **ભૌતિક** અને **રાસાયણિક.**



આકૃતિ 6.1 કાગળના ટુકડાઓ

4IMKRT

6.1 ભૌતિક ફેરફાર (PHYSICAL CHANGE)

પ્રવૃત્તિ 6.1

કાગળના ટુકડાને ચાર ચોરસ ભાગમાં કાપો. વળી, તે દરેક ટુકડાને ફરીથી ચાર ચોરસ ભાગમાં કાપી લો. આ બધા ટુકડાઓને ભોંયતળિયે અથવા ટેબલની સપાટી પર પાસ-પાસે એવી રીતે ગોઠવો કે જેથી તે મૂળભૂત કાગળના ટુકડાના આકારમાં ગોઠવાય (આકૃતિ 6.1).

એ સ્પષ્ટ છે કે ફરીથી તમે કાગળના આ ટુકડાઓને જોડીને મૂળભૂત કાગળનો ટુકડો બનાવી શકતા નથી, પરંતુ શું કાગળના ગુણધર્મમાં કોઈ ફેરફાર થયો છે ?

પ્રવૃત્તિ 6.2

તમારા ક્લાસરૂમના બ્લેકબોર્ડની નજીક જમીન પર વેરાયેલા ચૉકનો ભૂકો ભેગો કરો અથવા ચૉકના ટુકડાને ભાંગીને તેનો ભૂકો કરો. હવે, તેમાં થોડુંક પાણી નાખીને તેની લુગદી (paste) બનાવો. તેને ચૉકના આકારમાં વણી લો. તેને હવે સુકાઈ જવા દો.

તમે આ ચૉકના ભૂકામાંથી ફરી ચૉક બનાવી શકો છો ?

પ્રવૃત્તિ 6.3

કાચ કે પ્લાસ્ટિકના ગ્લાસમાં થોડો બરફ લો. આ ગ્લાસને સૂર્યના તડકામાં મૂકીને થોડાંક બરફને પીગળવા દો. હવે, તમને બરફ તથા પાણીનું હિમ મિશ્રણ (freezing mixture) થયેલું જણાશે. હવે આ ગ્લાસને બરફ તથા મીઠાના મિશ્રણમાં ગોઠવી દો.

શું પાણી ફરી ઘન-બરફમાં ફેરવાઈ જશે ?

પ્રવૃત્તિ 6.4

એક પાત્રમાં થોડું પાણી લઈને તેને ઉકાળો. તમને પાણીની સપાટી પરથી વરાળ ઉપર જતી દેખાય છે ? હવે, આ ઉકળતા પાણીની વરાળથી થોડેક ઉપર એક વાસણને હેન્ડલ વડે પકડીને થોડો સમય ઊંધું રાખો. વાસણની અંદરની સપાટીને જુઓ.

શું તમને ત્યાં પાણીના ટીપાં બાઝી ગયેલા જણાય છે ?

પ્રવૃત્તિ 6.5

સાવચેતી
અગ્નિની જ્યોત સાથે કામ કરતા સાવધાન રહેવું.

વપરાઈ ગયેલી કરવત(hack-saw blade)ની પટ્ટીને ચીપિયા વડે પકડો. તેના બીજા છેડાને ગૅસના સ્ટવની જ્યોત પર રાખો. થોડી મિનિટો રાહ જુઓ.

શું કરવતની પટ્ટીના ભાગના રંગમાં કોઈ ફેરફાર જણાય છે ?

હવે, કરવતની પટ્ટીના છેડાને સ્ટવની જ્યોત પરથી દૂર કરો. થોડા સમય પછી તે છેડાનું ફરી અવલોકન કરો.

શું તે ફરી પ્રથમ જેવા કાળા રંગમાં આવી ગયો ?

પ્રવૃત્તિ 6.1 તથા 6.2માં તમે જોયું કે, કાગળ તથા ચૉકનો ટુકડો બંનેના માપમાં ફેરફાર થાય છે. પ્રવૃત્તિ 6.3 તથા 6.4 બંનેમાં પાણીની અવસ્થામાં (ઘનથી પ્રવાહી અને વાયુથી પ્રવાહી) ફેરફાર થાય છે. પ્રવૃત્તિ 6.5 દર્શાવે છે કે, ગરમીને લીધે કરવતના રંગમાં પરિવર્તન થાય છે.

પદાર્થના આકાર, માપ (પરિમાણ), રંગ અને અવસ્થા જેવા તેના ગુણોને **ભૌતિક ગુણધર્મો** કહે છે. એવો ફેરફાર કે જેમાં પદાર્થના ભૌતિક ગુણધર્મોમાં ફેરફાર થાય તો તેને **'ભૌતિક ફેરફાર'** કહે છે. ભૌતિક ફેરફારો સામાન્ય રીતે પ્રતિવર્તી હોય છે. **આવા ફેરફારમાં નવા પદાર્થનું નિર્માણ થતું નથી.**

હવે, આપણે બીજા પ્રકારના ફેરફારને ધ્યાનમાં લઈએ.

6.2 રાસાયણિક ફેરફાર (Chemical Change)

લોખંડને કાટ લાગવા જેવા ફેરફારથી તમે પરિચિત છો. લોખંડના ટુકડાને થોડા દિવસ સુધી ખુલ્લો મૂકી દેતા તેની સપાટી પર કથ્થઈ રંગનું સ્તર બની જાય છે. આ પદાર્થને **કાટ** કહે છે અને પ્રક્રિયાને **કાટ લાગવાની પ્રક્રિયા** કહે છે (આકૃતિ 6.2). બગીચા અથવા ખેતરના લોખંડના દરવાજા, તેમાં રાખેલા લોખંડના બાંકડા તથા લોખંડની કોઈ પણ વસ્તુ ખુલ્લામાં રાખેલી હોય તેને કાટ લાગે જ છે. તમે જોયું છે કે, ઘરમાં રાખેલી કુહાડી, હથોડી વગેરે પણ થોડા દિવસ વાતાવરણમાં ખુલ્લા રહે

આકૃતિ 6.2 *લોખંડને કાટ લાગવો*

તો તેને કાટ લાગે છે. રસોડામાં ભીનો લોખંડનો તવો કે તાવડી, થોડા સમય સુધી વાપર્યા વગર મૂકી રાખવામાં આવે તો તેને પણ કાટ લાગે છે. 'કાટ' એ લોખંડ નથી, કાટ લોખંડથી જુદો પદાર્થ છે, જે લોખંડ પર જમા થાય છે.

ચાલો, હવે આપણે થોડા વધુ ફેરફારોને ધ્યાનમાં લઈએ જેમાં નવો પદાર્થ બનતો હોય છે.

પ્રવૃત્તિ 6.6

(શિક્ષક દ્વારા જ નિદર્શન કરવું.)

સાવચેતી

સળગતા મૅગ્નેશિયમના તાર કે પટ્ટીને લાંબા સમય સુધી જોયા કરવી હાનિકારક છે. શિક્ષકે બાળકોને સૂચના આપવી જોઈએ કે, બળતા મૅગ્નેશિયમને વધુ સમય એકધારું જોયા ન કરે.

મૅગ્નેશિયમનો નાનો તાર કે પટ્ટી લો. તેના છેડાને કાચ પેપર વડે સાફ કરો. આ છેડાને મીણબત્તીની જ્યોત

આકૃતિ 6.3 મૅગ્નેશિયમની પટ્ટીનું બળવું

પર ધરો. તે તેજસ્વી સફેદ પ્રકાશથી સળગવા લાગે છે (આકૃતિ 6.3). જ્યારે તે સંપૂર્ણપણે સળગી જાય છે ત્યારે, તેનો સફેદ પાવડર રાખ તરીકે મળે છે.

શું આ રાખ મૅગ્નેશિયમ જેવી જ દેખાય છે ? આ ફેરફારને નીચે મુજબના સમીકરણ વડે રજૂ કરી શકાય :

મૅગ્નેશિયમ (Mg) + ઑક્સિજન (O_2) $\rightarrow$ મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઇડ (MgO)

આ સમીકરણ ગણિતના સમીકરણ કરતા અલગ છે. આવા પ્રકારના સમીકરણમાં, તીરનો અર્થ 'બને છે' તેવો થાય છે. આ તબક્કે રાસાયણિક સમીકરણને સંતુલિત કરવાનો પ્રયાસ કરેલો નથી.

હવે, આ રાખને થોડાક પાણી સાથે ભેગી કરો. મિશ્રણ(જલીય દ્રાવણ)ને બરાબર હલાવો. આ મિશ્રણની ભૂરા અને લાલ લિટમસપત્ર વડે કસોટી કરો.

શું, આ મિશ્રણ ભૂરા લિટમસને લાલ બનાવે છે ?

શું, આ મિશ્રણ લાલ લિટમસને ભૂરુ બનાવે છે ?

આ કસોટીના આધારે, જલીય દ્રાવણનું ઍસિડિક કે બેઝિકમાં વર્ગીકરણ કેવી રીતે કરશો ?

મૅગ્નેશિયમની આ રાખને પાણીમાં ઓગાળતા તે નવો પદાર્થ બને છે. આ ફેરફારને નીચે મુજબના રાસાયણિક સમીકરણ વડે રજૂ કરી શકાય છે :

મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઇડ (MgO) + પાણી (H_2O) $\rightarrow$ મૅગ્નેશિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડ [$Mg(OH)_2$]

તમે, પ્રકરણ 5માં શીખી ગયા કે, મૅગ્નેશિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડ બેઇઝ છે. એટલે, મૅગ્નેશિયમ બળીને મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઇડ જેવો નવો પદાર્થ બનાવે છે.

મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઇડ પાણી સાથે ભળતા, મૅગ્નેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ જેવો નવો પદાર્થ બને છે.

પ્રવૃત્તિ 6.7

(શિક્ષક દ્વારા નિદર્શન કરવું.)

કાચના પ્યાલા કે બીકરમાં, અડધો કપ પાણી ભરીને તેમાં લગભગ એક ચમચી કૉપર સલ્ફેટ (મોરથૂથું) નાખીને તેનું દ્રાવણ બનાવો. હવે આ દ્રાવણમાં થોડા ટીપાં મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડના ઉમેરો. તમને વાદળી રંગનું દ્રાવણ જોવા મળશે. તેમાંથી નમૂના રૂપે થોડુંક દ્રાવણ કસનળી કે કાચની બાટલીમાં સાચવો. બાકી રહેલા દ્રાવણમાં, લોખંડની ખીલી કે વપરાયેલી શેવિંગ કરવાની બ્લેડ મૂકો. લગભગ અડધા કલાક સુધી રાહ જુઓ. હવે દ્રાવણનો રંગ જુઓ. તેને નમૂના માટે રાખેલા દ્રાવણના રંગ સાથે સરખાવો અને તેને બાજુમાં સાચવીને મૂકી દો (આકૃતિ 6.4).

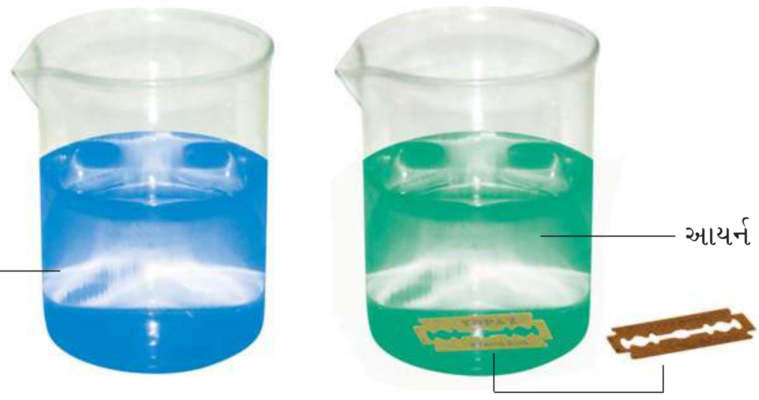
રંગમાં થતો ફેરફાર એ આયર્ન સલ્ફેટ જેવા નવા પદાર્થના બનવાને કારણે છે. ખીલીની સપાટી પર જે કથ્થઈ રંગના કણો જોવા મળે છે તે કૉપરના છે, જે બીજો નવો પદાર્થ છે. આપણે, આ પ્રક્રિયાને નીચે મુજબ લખી શકીએ :

કૉપર સલ્ફેટનું દ્રાવણ (વાદળી) + લોખંડ (આયર્ન) → આયર્ન સલ્ફેટનું દ્રાવણ (લીલું) + કૉપર (કથ્થઈ અવક્ષેપ)

પ્રવૃત્તિ 6.8

ટેસ્ટટ્યુબમાં એક ચમચી જેટલો વિનેગર લો. તેમાં એક ચપટી બેકિંગ સોડા (ખાવાનો સોડા) ઉમેરો. તમને પરપોટા બનવાનો (બુડ-બુડ) અવાજ સંભળાશે સાથે-સાથે વાયુના પરપોટા ઉપર આવતા દેખાશે. હવે આકૃતિ 6.5માં દર્શાવ્યા મુજબ, આ વાયુને તાજા બનાવેલા ચૂનાના નીતર્યાં પાણીમાંથી પસાર થવા દો.

ચૂનાના નીતર્યાં પાણીનું શું થાય છે ?



આકૃતિ 6.4 *લોખંડ સાથેની પ્રક્રિયા બાદ કૉપર સલ્ફેટના રંગમાં આવતું પરિવર્તન*

તમને દ્રાવણના રંગમાં કોઈ ફેરફાર દેખાયો ?

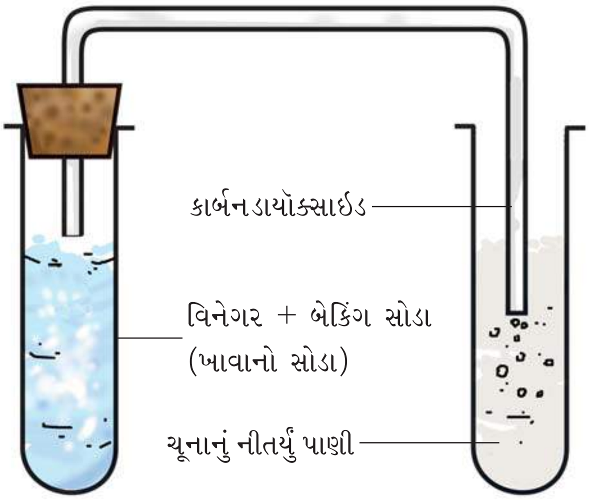
ડૂબાડેલી ખીલી અથવા બ્લેડને કાઢી લો.

શું તેમાં કોઈ પરિવર્તન દેખાયું ?

તમને જે પરિવર્તન જોવા મળ્યું તે કૉપર સલ્ફેટ અને લોખંડ વચ્ચેની પ્રક્રિયાને કારણે હોય છે. વાદળીથી લીલા

ટેસ્ટટ્યુબમાં થતો ફેરફાર નીચે મુજબ છે :

વિનેગર (ઍસિટિક ઍસિડ) + બેકિંગ સોડા (સોડિયમ હાઇડ્રોજન કાર્બોનેટ) → કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ + અન્ય પદાર્થ



આકૃતિ 6.5 *ચૂનાના નીતર્યાં પાણીમાંથી વાયુ પસાર કરવાની ગોઠવણી*

કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ તથા ચૂનાના નીતર્યાં પાણી વચ્ચે થતી પ્રક્રિયા નીચે મુજબ છે :

કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ (CO_2) + ચૂનાનું નીતર્યું પાણી [$Ca(OH)_2$] → કૅલ્શિયમ કાર્બોનેટ [$CaCO_3$] + પાણી (H_2O)

જ્યારે, કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ ચૂનાના નીતર્યાં પાણીમાંથી પસાર થાય છે, ત્યારે કૅલ્શિયમ કાર્બોનેટ બને છે. જે ચૂનાના નીતર્યાં પાણીને દૂધિયું બનાવે છે. ચૂનાનું નીતર્યું પાણી દૂધિયું થવાની ક્રિયા એ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડની હાજરીની પ્રમાણભૂત કસોટી છે. તમે પ્રકરણ 10માં શીખશો કે, ઉચ્છ્વાસમાં જે વાયુ આપણાં શરીરની બહાર આવે છે તે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડથી ભરપૂર હોય છે.

પ્રવૃત્તિ 6.6 થી 6.8 માં તમે જોયું કે, દરેક ફેરફારમાં એક અથવા વધુ નવા પદાર્થો ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રવૃત્તિ 6.6માં, મૅગ્નેશિયમના દહનને લીધે તેની રાખ ઉત્પન્ન થઈ. પ્રવૃત્તિ 6.7માં, લોખંડ સાથે કૉપર સલ્ફેટની પ્રક્રિયાને લીધે આયર્ન સલ્ફેટ તથા કૉપર બન્યા. જે બંને નવા પદાર્થો છે. લોખંડની બનેલી શેવિંગ બ્લેડ પર કૉપરના કણો જમા થયા. પ્રવૃત્તિ 6.8માં, વિનેગર અને બેકિંગ સોડા વચ્ચે થતી પ્રક્રિયામાં તેઓ ભેગા મળીને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ બનાવે છે, જે ચૂનાના નીતર્યાં પાણીને દૂધિયું કરે છે. આ પ્રક્રિયામાં બનેલા નવા પદાર્થનું નામ તમે આપી શકશો ?

જે ફેરફારમાં એક અથવા એક કરતાં વધુ નવા પદાર્થો બને છે તેવા ફેરફારને 'રાસાયણિક ફેરફાર' કહે છે. રાસાયણિક ફેરફારને 'રાસાયણિક પ્રક્રિયા' પણ કહે છે.

આપણા જીવનમાં રાસાયણિક ફેરફાર ઘણા અગત્યના છે. રાસાયણિક ફેરફારના પરિણામે બધાં જ નવા પદાર્થોનું નિર્માણ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, આપણા શરીરમાં ખોરાકનું થતું પાચન, ફળોનું પાકવું, દ્રાક્ષનું આથવણ વગેરે શ્રેણીબધ્ધ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના કારણે થાય છે. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓની શ્રેણીના અંતે જ દવા બને છે. પ્લાસ્ટિક તથા ડિટરજન્ટ જેવા ઉપયોગી પદાર્થોને રાસાયણિક પ્રક્રિયા વડે જ બનાવવામાં આવે છે. વાસ્તવમાં દરેક નવા પદાર્થો રાસાયણિક ફેરફારના અભ્યાસ સ્વરૂપે જ શોધાયેલા છે.

આપણે જોયું કે, રાસાયણિક ફેરફાર વડે એક અથવા એક કરતાં વધુ નવા પદાર્થો બને છે. નવા પદાર્થો ઉપરાંત રાસાયણિક ફેરફાર સાથે નીચે મુજબ વધારાની ઘટનાઓ પણ બની શકે :

- ઉષ્મા, પ્રકાશ કે બીજા પ્રકારનું વિકિરણ (જેમ કે અલ્ટ્રાવાયોલેટ રેડિએશન) ઉત્સર્જન પામે કે શોષાય છે.
- ધ્વનિ પણ ઉત્પન્ન થાય છે.
- ગંધમાં પરિવર્તન આવે છે અથવા નવી ગંધ બને છે.
- રંગમાં ફેરફાર થઈ શકે છે.
- વાયુ પણ બની શકે છે.

ચાલો, આપણે નીચેના ઉદાહરણો જોઈએ.

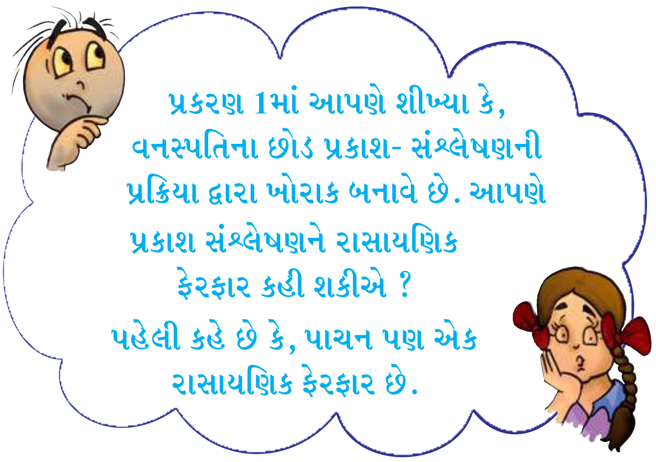
તમે જોયું કે, મૅગ્નેશિયમની પટ્ટીનું બળવું એ રાસાયણિક ફેરફાર છે. કોલસા, લાકડું કે પાંદડાંનું દહન એ પણ રાસાયણિક ફેરફાર છે. વાસ્તવમાં, કોઈ પણ પદાર્થનું દહન એ રાસાયણિક ફેરફાર જ છે. દહનની સાથે હંમેશાં ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે.

ફટાકડાનું ફૂટવું એ રાસાયણિક ફેરફાર છે. તમે જાણો છો કે, આવા વિસ્ફોટમાં, ઉષ્મા, પ્રકાશ, ધ્વનિ ઉપરાંત અણગમતો વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે, જે વાતાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે. આથી, જ તમને ફટાકડા ન ફોડવાની સલાહ આપવામાં આવે છે.

જ્યારે ખોરાક બગડી જાય છે ત્યારે તેમાંથી દુર્ગંધ આવે છે. આવા ફેરફારને આપણે રાસાયણિક ફેરફાર કહી શકીએ ?

તમે જરૂરથી એ નોંધ કરી હશે કે, સફરજનના ટુકડા (સ્લાઈસ)ને તરત જ ખાવામાં ન આવે અને થોડી વાર મૂકી રાખવામાં આવે તો તેની સપાટી કથ્થાઈ રંગની થઈ જાય છે. જો તમે આમ થતું જોયું ન હોય તો, તાજા સફરજનની સ્લાઈસ કાપીને તેને થોડા સમય સુધી મૂકી રાખો. આવું બટાટા તથા રીંગણાની સ્લાઈસ માટે પણ કરી જુઓ. રંગમાં થતો આ ફેરફાર નવા પદાર્થના નિર્માણને લીધે હોય છે. શું આ બધા રાસાયણિક ફેરફારો નથી ?

પ્રકરણ 5માં તમે ઍસિડ તથા બેઈઝનું પરસ્પર



તટસ્થીકરણ શીખ્યા. શું, તટસ્થીકરણની પ્રક્રિયા રાસાયણિક ફેરફાર કહેવાય ?

સુરક્ષાત્મક કવચ (આવરણ)

આપણા વાતાવરણના ઉપલા સ્તરમાં ઓઝોનનું સ્તર આવેલું છે, તે વિશે તમે જરૂર જાણ્યું હશે. તે સૂર્યમાંથી આવતા હાનિકારક પારજાંબલી (અલ્ટ્રાવાયોલેટ) વિકિરણથી આપણને સુરક્ષા પૂરી પાડે છે. ઓઝોન આ વિકિરણનું શોષણ કરીને ઑક્સિજનના અણુઓમાં રૂપાંતર પામે છે. ઓઝોન એ ઑક્સિજન કરતાં જુદો છે. શું, ઓઝોનના તૂટવાની પ્રક્રિયાને આપણે રાસાયણિક ફેરફાર કહી શકીએ ?

જો, ઓઝોનના સ્તર વડે અલ્ટ્રાવાયોલેટ વિકિરણ શોષાતું ન હોત તો તે પૃથ્વીની સપાટી સુધી પહોંચીને આપણને તથા બીજા જીવંત પદાર્થોને હાનિ પહોંચાડી શકે. ઓઝોન આપણને આ વિકિરણથી સુરક્ષા આપવા માટે કુદરતી કવચનું કામ કરે છે.

6.3 લોખંડનું કટાવું (Rusting of Iron)

ચાલો, આપણે કાટ લાગવાની ક્રિયા ફરી જોઈએ. આ એક એવો ફેરફાર છે કે જે લોખંડની વસ્તુઓને અસર કરે છે અને તેનો ધીમે ધીમે નાશ કરે છે. લોખંડનો ઉપયોગ, પુલના નિર્માણમાં, જહાજ, કાર, ટ્રકનું માળખું અને ઘણી વસ્તુઓ બનાવવા માટે થાય છે, તેને કાટ લાગવાને કારણે ઘણું આર્થિક નુકસાન થાય છે.

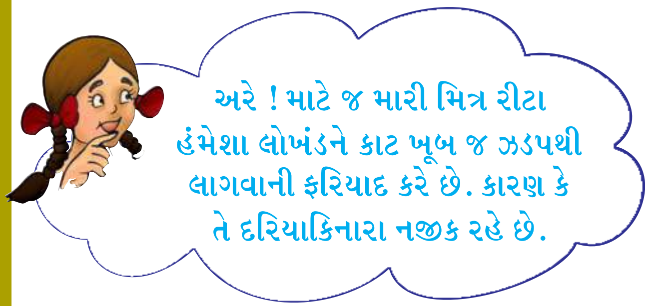
કાટ લાગવાની પ્રક્રિયાને નીચે મુજબ રજૂ કરવામાં આવે છે :

લોખંડ (Fe) + ઑક્સિજન (O_2, હવામાંથી) + પાણી (H_2O) $\rightarrow$ લોખંડનો કાટ (આયર્ન ઑક્સાઈડ Fe_2O_3)

કાટ લાગવા માટે, ઑક્સિજન અને પાણી (કે પાણીની વરાળ) બંનેની હાજરી અનિવાર્ય છે.

વાસ્તવમાં, જો હવામાં ભેજનું પ્રમાણ વધારે હોય, તો તેનો અર્થ થાય કે વધુ ભેજમાં કાટ ઝડપથી લાગે છે.

તો, આપણે કાટ લાગવાની પ્રક્રિયાને કેવી રીતે રોકી શકીએ ? લોખંડની વસ્તુઓને ઑક્સિજન તથા પાણી કે બંનેથી બચાવવી જોઈએ. એક સરળ ઉપાય તેના પર રંગ કે ગ્રીસનું સ્તર ચડાવવાનો છે. વાસ્તવમાં, આવું સ્તર તેના પર નિયમિત રીતે લગાડતા રહેવું જોઈએ, જેથી તેમાં કાટ લાગે નહીં. બીજો ઉપાય એ છે કે લોખંડ પર ક્રોમિયમ કે ઝિંક (જસત)નો ઢોળ ચડાવવો જોઈએ. લોખંડ પર જસતનો ઢોળ ચડાવવાની ક્રિયાને **'ગેલ્વેનાઈઝેશન'** કહે છે.



ઘરમાં વપરાતી પાણીનું વહન કરતી લોખંડની પાઈપ(નળી)ને કાટ લાગવાથી બચાવવા માટે ગેલ્વેનાઈઝ કરેલી હોય છે.

તમે જાણો છો કે, જહાજ લોખંડનું બનેલું હોય છે અને તેનો મોટો ભાગ પાણીમાં ડૂબેલો રહે છે. જહાજની બહારની સપાટી પણ પાણીના ટીપાંના સતત સંપર્કમાં રહે છે. વધુમાં સમુદ્રનું પાણી અનેક પ્રકારના ક્ષાર પણ ધરાવે છે. ક્ષારવાળું પાણી લોખંડની કટાઈ જવાની પ્રક્રિયાને ઝડપી બનાવે છે. આથી, જહાજને રંગ કર્યા પછી પણ તેના પર લાગતો કાટ ઘણું નુકસાન કરે છે. એટલું જ નહીં, જહાજનો લોખંડનો થોડો થોડો ભાગ દર વર્ષે બદલવો આવશ્યક બની જાય છે. વિશ્વમાં કાટ લાગવાની પ્રક્રિયાથી થતા આર્થિક નુકસાનની તમે કલ્પના કરી શકો છો ?

લોખંડમાં કાર્બન, ક્રૉમિયમ, નિકલ અને મૅંગેનીઝ જેવી ધાતુઓને ભેળવીને સ્ટેઈનલેસ સ્ટીલ બનાવવામાં આવે છે. જેને કાટ લાગતો નથી.

6.4 સ્ફટિકીકરણ (CRYSTALLISATION)

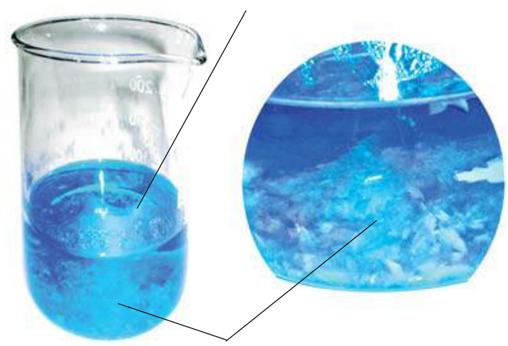
ધોરણ VIમાં તમે શીખ્યા કે સમુદ્રના પાણીનું બાષ્પીભવન થતાં મીઠું મળે છે. આ રીતે મળતું મીઠું શુદ્ધ હોતું નથી અને આ સ્ફટિકોનો આકાર સ્પષ્ટ રીતે જોઈ શકાતો નથી. જો કે, કોઈ પદાર્થના શુદ્ધ અને મોટા સ્ફટિકો તેના દ્રાવણમાંથી પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયાને **સ્ફટિકીકરણ** કહે છે. જે એક ભૌતિક ફેરફારનું ઉદાહરણ છે.

પ્રવૃત્તિ 6.9

(શિક્ષકની હાજરીમાં જ આ પ્રવૃત્તિ કરવી.)

સાવચેતી
માત્ર મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ વાપરો. પાણીને ઉકાળતા કાળજી રાખો.

બીકરમાં એક કપ પાણી લઈને તેમાં મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડનાં થોડાં ટીપાં નાખો. પાણીને ગરમ કરો. જ્યારે તે ઉકળવાની શરૂઆત કરે ત્યારે, તેમાં ધીમે ધીમે કૉપર સલ્ફેટનો પાઉડર નાખતાં જાવ અને સાથે સાથે સતત હલાવતા રહો (આકૃતિ 6.6). જ્યાં સુધી નવો પાઉડર ઓગળી ન શકે ત્યાં સુધી તેમાં પાઉડર નાખવાનું ચાલુ રાખો. દ્રાવણને ગાળી લો. તેને ઠંડું પડવા દો. જ્યારે તે ઠંડું પડતું હોય ત્યારે તેને સહેજ પણ હલવા દેવું નહીં. થોડા સમય પછી દ્રાવણને જુઓ. તમને કૉપર સલ્ફેટના સ્ફટિકો પાત્રના તળિયે દેખાય છે ? જો ના, તો હજુ વધુ



***આકૃતિ 6.6** કૉપર સલ્ફેટના સ્ફટિકો*

સમય રાહ જુઓ.

તમે, ભૌતિક ફેરફાર તથા રાસાયણિક ફેરફાર વિશે શીખ્યા. હવે, તમારી આસપાસ થતા ભૌતિક ફેરફારો તથા રાસાયણિક ફેરફારોને ઓળખવાનો પ્રયત્ન કરો.

પારિભાષિક શબ્દો

રાસાયણિક ફેરફાર	Chemical change
રાસાયણિક પ્રક્રિયા	Chemical reaction
સ્ફટિકીકરણ	Crystallisation
ગેલ્વેનાઇઝેશન	Galvanisation
ભૌતિક ફેરફાર	Physical change
કાટ લાગવાની ક્રિયા	Rusting

તમે શું શીખ્યાં ?

- ફેરફારો બે પ્રકારના હોય છે, ભૌતિક ફેરફાર અને રાસાયણિક ફેરફાર.
- ભૌતિક ફેરફારમાં પદાર્થના ભૌતિક ગુણધર્મોમાં ફેરફાર થાય છે. આ પ્રકારના ફેરફારમાં નવો કોઈ પદાર્થ બનતો નથી. આવા ફેરફાર પ્રતિવર્તી હોઈ શકે છે.
- રાસાયણિક ફેરફારોમાં નવા પદાર્થો ઉત્પન્ન થાય છે.
- કેટલાક પદાર્થોને તેમના દ્રાવણોમાંથી શુદ્ધ અવસ્થામાં સ્ફટિકિકરણની મદદથી મેળવી શકાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલી પ્રક્રિયાઓમાં થતા ફેરફારોનું ભૌતિક ફેરફાર તથા રાસાયણિક ફેરફારમાં વર્ગીકરણ કરો :
   (a) પ્રકાશસંશ્લેષણ
   (b) પાણીમાં સાકર કે ખાંડનું ઓગળવું
   (c) કોલસાનું દહન
   (d) મીણનું પીગળવું
   (e) ઍલ્યુમિનિયમના ટુકડાને ટીપીને તેમાંથી ઍલ્યુમિનિયમ ફોઇલ બનાવવી
   (f) ખોરાકનું પાચન.
2. સાચા વિધાન સામે 'T' કરો અને ખોટાં વિધાન સામે 'F' કરો :
   (a) લાકડાને કાપીને તેના ટુકડા કરવા એ રાસાયણિક ફેરફાર છે. (T / F)
   (b) પાંદડામાંથી ખાતર બનવું એ રાસાયણિક ફેરફાર છે. (T / F)

(c) લોખંડની પાઇપ પર જસતનો ઢોળ ચડાવતા તેને જલદી કાટ લાગતો નથી. (T / F)

(d) લોખંડ અને તેના કાટ બંને એક જ પદાર્થ છે. (T / F)

(e) વરાળનું ઠારણ એ રાસાયણિક ફેરફાર નથી. (T / F)

3. નીચે આપેલાં વિધાનોમાં ખાલી જગ્યા પૂરો :

(a) જ્યારે ચૂનાના નીતર્યાં પાણીમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ પસાર કરવામાં આવે છે, ત્યારે તે ____________ને કારણે દૂધિયું બની જાય છે.

(b) બેકિંગ સોડાનું રાસાયણિક નામ ____________ છે.

(c) લોખંડને કાટ લાગતા બચાવવાની બે રીતો ____________ અને ____________ છે.

(d) પદાર્થના માત્ર ____________ ગુણધર્મમાં થતા ફેરફારને જ ભૌતિક ફેરફાર કહે છે.

(e) એવો ફેરફાર જેમાં નવો પદાર્થ બને છે. તેને ____________ ફેરફાર કહે છે.

4. જ્યારે લીંબુના રસની સાથે બેકિંગ સોડાને ભેળવવામાં આવે છે ત્યારે પરપોટા થઈને વાયુ મુક્ત થાય છે. આ કયા પ્રકારનો ફેરફાર છે, તે સમજાવો.

5. જ્યારે મીણબત્તી સળગે છે ત્યારે ભૌતિક અને રાસાયણિક બંને ફેરફારો થાય છે. આ ફેરફારોને ઓળખો તથા એક બીજું એવું ઉદાહરણ જણાવો કે જેમાં ભૌતિક અને રાસાયણિક બંને પ્રકારના ફેરફારો થતા હોય.

6. તમે કેવી રીતે બતાવી શકશો કે, દહીંનું જામવું તે રાસાયણિક ફેરફાર છે ?

7. સમજાવો કે, લાકડાનું દહન થવું તથા લાકડાને તેના ટુકડાઓમાં કાપવું બંને જુદા જુદા પ્રકારના ફેરફાર ગણવામાં આવે છે.

8. કૉપર સલ્ફેટના સ્ફટિકો કેવી રીતે બનાવવામાં આવે છે તેનું વર્ણન કરો.

9. સમજાવો - લોખંડના દરવાજાને રંગવાથી તેને કેવી રીતે કાટ લાગવામાંથી બચાવી શકાય છે.

10. સમુદ્રકિનારાના પ્રદેશોમાં, રણ વિસ્તારના પ્રદેશો કરતા લોખંડને કાટ ઝડપથી લાગતો હોય છે, તે વાત સમજાવો.

11. રસોડામાં રસોઈના કામમાં વપરાતો ગૅસ એ 'લિક્વિફાઇડ પેટ્રોલિયમ ગૅસ (LPG)' છે. સિલિન્ડરમાં તે પ્રવાહી સ્વરૂપે હોય છે. તે જ્યારે સિલિન્ડરમાંથી બહાર આવે ત્યારે તે વાયુમાં રૂપાંતરણ થાય છે. (ફેરફાર - A) ત્યારબાદ તેનું દહન થાય છે. (ફેરફાર - B) આ ફેરફારો સાથે સંબંધિત નીચેના વિધાન સંબંધ ધરાવે છે. સાચા વિધાનની પસંદગી કરો.

(i) ફેરફાર - A રાસાયણિક ફેરફાર છે.

(ii) ફેરફાર - B રાસાયણિક ફેરફાર છે.

(iii) ફેરફાર - A અને B બંને રાસાયણિક ફેરફાર છે.

(iv) ઉપરોક્ત એક પણ પ્રક્રિયા રાસાયણિક ફેરફાર નથી.

12. પ્રાણીજ કચરાને પચાવીને અજારક બૅક્ટેરિયા બાયોગૅસ બનાવે છે (ફેરફાર - A). ત્યારબાદ, બાયોગૅસનું બળતણ તરીકે દહન થાય છે (ફેરફાર - B). તો તેની સાથે સંબંધિત નીચે આપેલા વિધાનોમાંથી સાચું વિધાન પસંદ કરો.

(i) ફેરફાર - A $\rightarrow$ રાસાયણિક ફેરફાર છે.

(ii) ફેરફાર - B $\rightarrow$ રાસાયણિક ફેરફાર છે.

(iii) ઉપરોક્ત બંને ફેરફાર રાસાયણિક ફેરફાર છે.

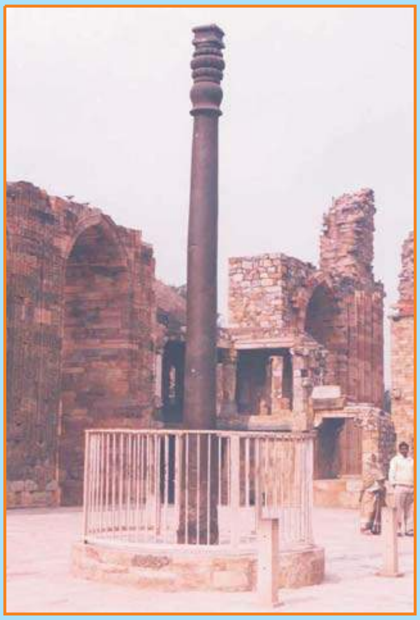
(iv) ઉપરનામાંથી એક પણ ફેરફાર રાસાયણિક ફેરફાર નથી.

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ

1. બે હાનિકારક ફેરફારોનું વર્ણન કરો. સમજાવો કે તમે તેને હાનિકારક કેમ માનો છો ? તેનાથી બચવા માટે તમે શું કરશો ?
2. પહોળા મોઢાવાળી ત્રણ બોટલ લો. તેમના પર A, B તથા C એમ લેબલ લગાવો. બોટલ Aને સાદા નળના પાણીથી અડધે સુધી ભરો. બોટલ Bને થોડોક સમય સુધી ઉકાળેલા પાણી વડે અડધે સુધી જ ભરો. બોટલ Cમાં ઉકાળેલું પાણી તેટલા જ લેવલ સુધી ભરો. ત્રણેય બોટલમાં એકસરખી જણાતી થોડી લોખંડની ખીલીઓ ડૂબી જાય ત્યાં સુધી નાખો. હવે બોટલ Cમાં થોડુંક ખાવાનું તેલ નાખો કે જેથી તેમાંના પાણીની સપાટી પર તેલનું પાતળું સ્તર બની જાય. ત્રણેય બોટલોને થોડા દિવસ સુધી બાજુમાં મૂકી દો. હવે, ત્રણેય બોટલોમાંથી ખીલીઓને કાઢી તેમની જુદી જુદી ઢગલી કરો અને તેનું અવલોકન કરો. તમારા અવલોકનને સમજાવો.
3. ફટકડીના સ્ફટિકો બનાવો.
4. તમારા વિસ્તારમાં રસોઈના બળતણ તરીકે વપરાતા ઈંધણના પ્રકારની માહિતી ભેગી કરો. તમારા શિક્ષક / વાલી કે અન્ય સાથે કયું ઈંધણ ઓછું પ્રદૂષણ ઉત્પન્ન કરે છે અને શા માટે ? તેની ચર્ચા કરો.

શું તમે જાણો છો ?

દિલ્હીના કુતુબમિનારની નજીક એક લોહસ્તંભ આવેલો છે (આકૃતિ 6.7). તેની ઊંચાઈ 7 મીટર કરતાં વધુ અને તેનું વજન 6000 કિગ્રાથી વધુ છે. તેને 1600 વર્ષ કરતાં વધુ વર્ષ પહેલા બનાવવામાં આવેલો છે. આટલા બધા લાંબા સમય પછી પણ તેને કાટ લાગતો નથી. તેના આ કાટ-પ્રતિરોધક ગુણધર્મને દુનિયાના લગભગ બધા જ દેશોના વૈજ્ઞાનિકો દ્વારા ચકાસવામાં આવેલો છે. આ પરથી આપણને એ જાણકારી મળે છે કે, અત્યારથી 1600 વર્ષ પહેલા પણ ભારતમાં ધાતુવિદ્યાનો કેટલો વિકાસ થયો હતો.



આકૃતિ 6.7 લોહસ્તંભ

7 હવામાન, આબોહવા અને આબોહવાની સાથે પ્રાણીઓનું અનુકૂલન (Weather, Climate and Adaptations of Animals to Climate)

G1S4LY

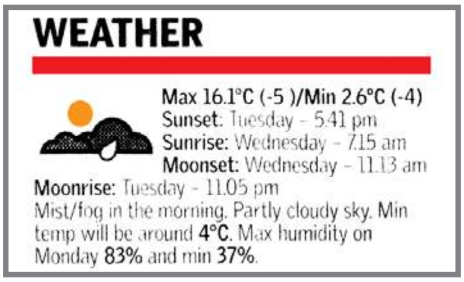
શું તમને યાદ છે કે, જ્યારે તમે હિલસ્ટેશન પર ફરવા જવાની તૈયારી કરી રહ્યા હતા, ત્યારે તમને કયો કયો સામાન સાથે લઈ જવાનું કહ્યું હતું ? જ્યારે આકાશમાં વાદળો હોય છે, ત્યારે તમારા માતા-પિતા તમને છત્રી સાથે લઈ જવાનું કહે છે. તમારા પરિવારના પ્રસંગનું આયોજન કરતી વખતે તમારા ઘરમાં વડીલો દ્વારા હવામાનની ચર્ચા થતી સાંભળી છે ને ? તમે રમત શરૂ થતા પહેલાં નિષ્ણાંતોને હવામાનની ચર્ચા કરતા અવશ્ય સાંભળ્યા હશે. આવું શા માટે ? તે માટે તમને ક્યારે પણ નવાઈ લાગી છે ખરી ? કોઈ પણ રમત પર હવામાનનો ખૂબ જ પ્રભાવ પડતો હોય છે. આપણા જીવન પર તેની ગહન અસર પડે છે. આપણી ઘણી રોજિંદી પ્રવૃત્તિઓ તે દિવસના હવામાનની આગાહી મુજબ યોજાય છે. ટેલિવિઝન, રેડિયો તથા ન્યૂઝપેપરમાં હવામાનના દૈનિક સમાચાર આપવામાં આવે છે. પરંતુ શું તમે જાણો છો કે, વાસ્તવમાં હવામાન શું છે ?

આ પ્રકરણમાં, આપણે હવામાન તથા આબોહવા વિશે અભ્યાસ કરીશું. વળી, આપણે એ પણ જોઈશું કે, જુદાં જુદાં પ્રાણીઓની જીવનશૈલી તેના રહેઠાણની આબોહવા સાથે કેવી રીતે અનુકૂલન સાધે છે.

7.1 હવામાન (WEATHER)

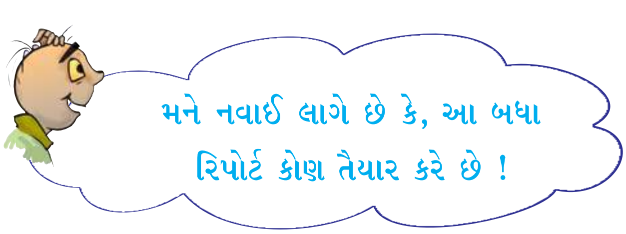
આકૃતિ 7.1માં ન્યૂઝપેપરમાં આવતા હવામાન સમાચારનો નમૂનો આપેલો છે.

દૈનિક હવામાન સમાચારમાં છેલ્લા 24 કલાકમાં થયેલા વરસાદ, તાપમાન તેમજ ભેજ વિશેની માહિતી આપણને મળે છે. વળી તેમાં આજના દિવસના હવામાનની આગાહી પણ કરવામાં આવે છે. તમે જાણો છો કે, હવામાં પાણીની વરાળના માપનને ભેજ કહે છે.


WEATHER

Max 16.1°C (-5)/Min 2.6°C (-4)
Sunset: Tuesday - 5.41 pm
Sunrise: Wednesday - 7.15 am
Moonset: Wednesday - 11.13 am
Moonrise: Tuesday - 11.05 pm
Mist/fog in the morning. Partly cloudy sky. Min temp will be around 4°C. Max humidity on Monday 83% and min 37%.

આકૃતિ 7.1 સમાચારપત્ર(ન્યૂઝપેપર)માં આવેલા હવામાન સમાચારનો નમૂનો



હવામાનના રિપોર્ટ સરકારનો હવામાન વિભાગ તૈયાર કરે છે. આ વિભાગ તાપમાન, પવનની ઝડપ વગેરેના આંકડા મેળવીને, ભેગા કરીને હવામાનનું અનુમાન કરે છે.

પ્રવૃત્તિ 7.1

સમાચારપત્રમાંથી છેલ્લા અઠવાડિયા દરમિયાન આવેલો હવામાન રિપોર્ટ કાપીને ભેગા કરો. જો તમને ઘરમાં સમાચારપત્ર ન મળે તો, તમારા પડોશી કે મિત્રો પાસેથી લઈને તેમાંથી તમારી નોટબુકમાં નોંધી લો. તમે લાયબ્રેરીમાંથી પણ હવામાનનાં રિપોર્ટ મેળવી શકો છો. આ બધા રિપોર્ટને કાપીને સફેદ કાગળ કે ચાર્ટ પેપર પર ચોંટાડી દો.

હવે, તમે મેળવેલા હવામાન રિપોર્ટની કોષ્ટક 7.1માં નોંધ કરો. પ્રથમ હરોળમાં નમૂનો લખીને આપેલો છે. બાકી બધા સ્તંભમાં તમે ચાર્ટ દ્વારા મેળવેલી આંકડાકીય માહિતી ભરીને તૈયાર કરો.

કોષ્ટક 7.1
અઠવાડિયાના હવામાનની આંકડાકીય માહિતી

તારીખ	મહત્તમ તાપમાન (^{0}C)	ન્યૂનતમ તાપમાન (^{0}C)	લઘુત્તમ ભેજનું પ્રમાણ (%)	મહત્તમ ભેજનું પ્રમાણ (%)	વરસાદ * (mm)
23-8-06	36.2	27.8	54	82	

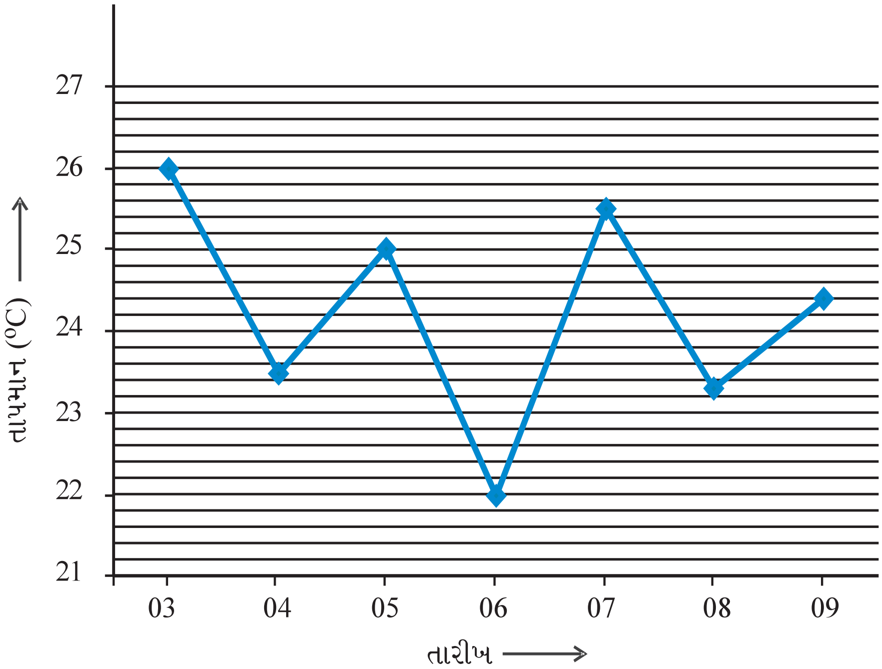
* (રોજ વરસાદ થતો ન હોવાથી, તેની બધા જ દિવસ નોંધ થઈ શકશે નહીં. જો, તેના આંકડા ઉપલબ્ધ ન હોય તો તેની જગ્યા ખાલી છોડી દેવી.)

વર્ષામાપક (rain gauge) સાધનની મદદ વડે વરસાદનું માપન થાય છે. તે સામાન્ય રીતે, અંકિત નળાકાર પર ગળણી ગોઠવેલી હોય તેવી રચના છે, જે વરસાદના પાણીને એકત્રિત કરે છે.

શું અઠવાડિયાના સાતે સાત દિવસ, મહત્તમ તથા લઘુતમ તાપમાન, ભેજનું પ્રમાણ તથા વરસાદ સમાન છે ખરા ? કેટલાક દિવસો દરમિયાન નોંધાતું મહત્તમ અને ન્યૂનતમ તાપમાન સરખું હોઈ શકે છે. જો કે, બધા જ પ્રાચલો (parameters) કોઈ પણ બે દિવસ માટે સરખા હોતા નથી. અઠવાડિયા દરમિયાન તેમાં નોંધપાત્ર ફેરફાર હોઈ શકે છે. **તાપમાન, ભેજનું પ્રમાણ, વરસાદ, પવનની ઝડપ વગેરેના સંદર્ભમાં કોઈ સ્થળના વાતાવરણની રોજબરોજ પરિસ્થિતિને તે સ્થળનું હવામાન કહે છે.** તાપમાન, ભેજનું પ્રમાણ અને બીજા પરિબળોને હવામાનના **મૂળતત્ત્વો (Elements)** કહે છે. કોઈ પણ સ્થળનું હવામાન રોજબરોજ તેમજ દર અઠવાડિયે બદલાતું રહે છે. તેથી જ આપણે એવું સામાન્ય રીતે કહીએ છીએ કે ''આજે હવામાન ઘણું ભેજવાળું છે (કે આજે બહુ જ બફારો છે.)'' અથવા ''ગયા અઠવાડિયે હવામાન ઘણું જ ગરમ હતું.''

હવામાન એ એવી જટિલ ઘટના છે કે, તે સમયના ટૂંકાગાળામાં બદલાઈ શકે છે. કેટલીક વાર એવું પણ બની શકે છે કે, સવારે તડકો નીકળ્યો હોય પરંતુ, બપોરના સમયે અચાનક ક્યાંકથી વાદળો ઘેરાઈ જાય અને ભારે વરસાદ પડવાનો શરૂ થાય. અથવા, ભારે વરસાદ મિનિટોમાં ગાયબ થઈ જાય અને તડકો નીકળે. તમે આવા અનુભવમાંથી જરૂરથી પસાર થયા હશો જ. તમે આવો કોઈ અનુભવને યાદ કરીને તેની તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરો. હવામાન એ એવી જટિલ **ઘટના** છે, કે તેનું અનુમાન કરવું સરળ નથી.

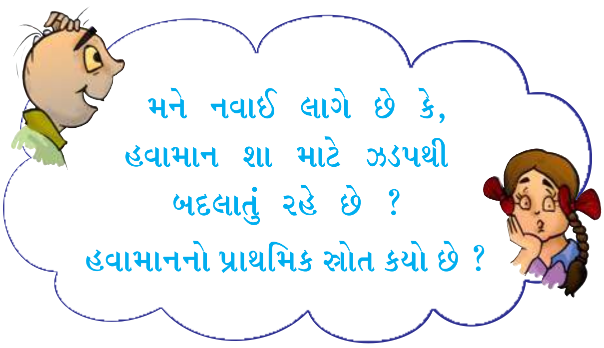
3જી ઑગસ્ટ 2006થી 9મી ઑગસ્ટ 2006 સુધીનો મેઘાલયમાં આવેલા શિલોંગનો નોંધાયેલો મહત્તમ તાપમાનનો આલેખ જુઓ (આકૃતિ 7.2).



તારીખ	મહત્તમ તાપમાન
03-08-06	26.0 °C
04-08-06	23.5 °C
05-08-06	25.0 °C
06-08-06	22.0 °C
07-08-06	25.5 °C
08-08-06	23.3 °C
09-08-06	24.4 °C

***આકૃતિ** 7.2 વર્ષ 2006ના 3જી ઑગસ્ટથી 9મી ઑગસ્ટ સુધીના મહત્તમ તાપમાનના ફેરફારનો આલેખ*

હવામાનના રિપોર્ટથી સ્પષ્ટ છે કે, રોજે રોજ મહત્તમ અને ન્યૂનતમ તાપમાનની નોંધ કરવામાં આવેલી છે. તમે જાણો છો કે આ તાપમાન કેવી રીતે નોંધવામાં આવે છે. પ્રકરણ 4માં તમે શીખી ગયા કે આ માટે ખાસ પ્રકારના થરમૉમીટર વાપરવામાં આવે છે, જેને **મહત્તમ-ન્યૂનતમ થરમૉમીટર** કહે છે. તમે ધારી શકો છો કે, દિવસ દરમિયાન મહત્તમ તાપમાન અને ન્યૂનતમ તાપમાન ક્યારે હોય છે ?



સામાન્ય રીતે, દિવસનું મહત્તમ તાપમાન બપોરના સમયે જ્યારે ન્યૂનતમ તાપમાન વહેલી સવારે હોય છે. હવે તમે સમજી શકો છો કે, ઉનાળામાં બપોરના સમયે શા માટે આપણને અકળામણ થાય છે, અને વહેલી સવારે આપણને સારું લાગે છે.

સૂર્યોદય અને સૂર્યાસ્તના સમય વિશે શું કહી શકાય ? તમે જાણો છો કે, શિયાળામાં વહેલું અંધારુ થાય છે અને તમને રમવા માટે વધુ સમય મળતો નથી. શું

હવામાનમાં થતા બધા જ ફેરફાર સૂર્યને કારણે હોય છે. સૂર્ય એ ખૂબ જ ઊંચુ તાપમાન ધરાવતો વાયુનો મોટો ગોળો છે. સૂર્ય આપણાથી ઘણો દૂર છે. તેમ છતાં સૂર્ય દ્વારા મળતી ઊર્જા વિપુલ પ્રમાણમાં હોવાથી તે પૃથ્વી પરની તમામ ઉષ્મા અને પ્રકાશનો સ્રોત છે જે હવામાનમાં ફેરફાર લાવે છે. સૂર્યઊર્જાનું પૃથ્વીની સપાટી તેમજ સમુદ્ર અને વાતાવરણ વડે થતું શોષણ, પરાવર્તન એ જે-તે સ્થળનું હવામાન નક્કી કરવામાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. જો તમે સમુદ્રકાંઠાના વિસ્તારમાં રહેતા હોવ તો તમને અનુભવ થશે કે, તમારા સ્થળનું હવામાન એ રણ પ્રદેશ અથવા પહાડી પ્રદેશોના હવામાન કરતાં જુદુ જ છે.

શિયાળામાં ઉનાળાની સાપેક્ષે દિવસ ટૂંકો હોય છે ? પ્રકરણના અંતે આવેલા પ્રૉજેક્ટ પરથી તે શોધવા પ્રયત્ન કરજો.

7.2 આબોહવા (CLIMATE)

હવામાનશાસ્ત્રીઓ રોજે રોજ હવામાનની નોંધ કરે છે. કેટલાક દાયકાઓનો હવામાનનો રેકોર્ડ જાળવેલ હોય છે. આ પરથી જે-તે સ્થળના હવામાનનું માળખું નક્કી કરવામાં મદદ મળે છે. **"લગભગ 25 વર્ષ જેવા લાંબા ગાળાના હવામાનના માળખાને તે સ્થળની આબોહવા કહે છે."** જો કોઈ સ્થળ માટે મોટા ભાગના સમયે તાપમાન વધારે મળે તો આપણે કહીએ છીએ કે તે સ્થળની આબોહવા ગરમ છે. હવે, જો આ સ્થળે મોટા ભાગના સમય દરમિયાન ભારે વરસાદ પણ પડતો હોય તો આપણે કહી શકીએ કે, તે સ્થળની આબોહવા ગરમ તથા ભેજવાળી છે.

ભારતના બે સ્થળોની આબોહવાની સ્થિતિ કોષ્ટક 7.2 અને 7.3માં આપવામાં આવેલી છે. આપેલા મહિનાનું સરેરાશ તાપમાન બે તબક્કામાં જોવા મળે છે. પ્રથમ તો આપણને મહિના દરમિયાન નોંધાયેલ તાપમાનનું સરેરાશ તાપમાન જોવા મળે છે. બીજું ઘણા વર્ષો દરમિયાન તાપમાનની સરેરાશ ગણતરી કરીએ છીએ. જે સરેરાશ તાપમાન દર્શાવે છે. આપેલા બે સ્થળો શ્રીનગર (જમ્મુ અને કાશ્મીર) થિરુવનન્થપુરમ્ (કેરાલા) છે.

કોષ્ટક 7.2
શ્રીનગર (જમ્મુ અને કાશ્મીર)
આબોહવાની માહિતી

મહિનો	સરેરાશ તાપમાન (°C)		સરેરાશ કુલ વરસાદ (mm)
	રોજનું ન્યૂનતમ	રોજનું મહત્તમ	
જાન્યુ.	–2.3	4.7	57
ફેબ્રુઆરી	–0.6	7.8	65
માર્ચ	3.8	13.6	99
એપ્રિલ	7.7	19.4	88
મે	10.7	23.8	72
જૂન	14.7	29.2	37
જુલાઈ	8.2	30.0	49
ઑગસ્ટ	17.5	29.7	70
સપ્ટેમ્બર	12.9	27.8	33
ઑક્ટોબર	6.1	21.9	36
નવેમ્બર	0.9	14.7	27
ડિસેમ્બર	–1.6	8.2	43

કોષ્ટક 7.3
થિરુવનન્થપુરમ્ (કેરાલા)
આબોહવાની માહિતી

મહિનો	સરેરાશ તાપમાન (°C)		સરેરાશ કુલ વરસાદ (mm)
	રોજનું ન્યૂનતમ	રોજનું મહત્તમ	
જાન્યુ.	22.2	31.5	23
ફેબ્રુઆરી	22.8	31.9	24
માર્ચ	24.1	32.6	40
એપ્રિલ	24.9	32.6	117
મે	24.7	31.6	230
જૂન	23.5	29.7	321
જુલાઈ	23.1	29.2	227
ઑગસ્ટ	23.2	29.4	138
સપ્ટેમ્બર	23.3	30.0	175
ઑક્ટોબર	23.3	29.9	282
નવેમ્બર	23.1	30.3	185
ડિસેમ્બર	22.6	31.0	66

(નોંધ : સરેરાશ કુલ વરસાદ એ લગભગ નજીકની કિંમતમાં છે.)

કોષ્ટક 7.2 અને 7.3ને જોતા આપણને જમ્મુ-કાશ્મીર તથા કેરાલાની આબોહવાનો ફેરફાર સરળતાથી જોવા મળે છે. આપણે જોઈ શકીએ છીએ કે, જમ્મુ-કાશ્મીર કરતા કેરાલા વર્ષ દરમિયાન વધુ ગરમ તથા ભેજવાળી આબોહવા ધરાવે છે.

પશ્ચિમ ભારતના રાજસ્થાન જેવા વિસ્તાર માટે જોવા મળે છે કે, વર્ષના મોટા ભાગના સમય દરમિયાન તાપમાન ઊંચું હોય છે. પરંતુ, શિયાળા દરમિયાન વર્ષના થોડાક મહિના માટે તાપમાન ઘણું નીચું હોય છે. આ પ્રદેશમાં વરસાદ ઘણો ઓછો થાય છે. જે રણપ્રદેશની લાક્ષણિક આબોહવા છે. જે **ગરમ** અને **સૂકી** કહેવાય. ઉત્તર-પૂર્વ ભારતમાં, વર્ષના મોટા ભાગના સમયે વરસાદ પડે છે. આથી આપણે કહીએ છીએ કે, ઉત્તર-પૂર્વ ભારતની આબોહવા **ભેજવાળી** છે.

7.3 વાતાવરણ અને અનુકૂલન (Climate and Adaptation)

4JF8HR

બધા જ સજીવો પર આબોહવાની ઊંડી અસર થાય છે.

પ્રાણીઓ જે પરિસ્થિતિમાં રહેતા હોય તેમાં જીવિત રહેવા માટે અનુકૂલન સાધે છે. જે પ્રાણીઓ અતિશય ઠંડી કે ગરમ આબોહવામાં રહેલા હોય તેઓ સખત ઠંડી કે ગરમીથી બચવા માટે ખાસ વિશેષતાઓ ધરાવતા હોય છે. ધોરણ VIના વિજ્ઞાનના પુસ્તકના પ્રકરણ 9ની અનુકૂલનની વ્યાખ્યા યાદ કરો. પ્રાણીઓની ખાસ વિશિષ્ટતાઓ અને ટેવો તેમને બધી પરિસ્થિતિમાં અનુકૂળ થવા માટે મદદરૂપ બને છે. જે ઉત્ક્રાંતિની પ્રક્રિયામાં પરિણમે છે.

પ્રકરણ 9માં તમે ભૂમિ પર હવામાન તથા આબોહવાની અસર ભણશો. અહીં, આપણે આબોહવાની પ્રાણીઓ પર થતી અસરનો જ અભ્યાસ કરીશું. ધોરણ VIમાં તમે પ્રાણીઓના કેટલાક નિવાસસ્થાનને અનુલક્ષીને તેમના અનુકૂલન વિશે વાંચ્યું છે. ઉદાહરણ તરીકે, આબોહવાની પરિસ્થિતિના આધારે પ્રાણીઓનું અનુકૂલન, આપણે ધ્રુવ પ્રદેશમાં તથા ઉષ્ણકટિબંધના વર્ષાવનમાં રહેલા પ્રાણીઓની જ ચર્ચા કરીશું.

નામ મુજબ, ધ્રુવ પ્રદેશો પૃથ્વીના ઉત્તર ધ્રુવ તથા દક્ષિણ ધ્રુવ નજીક આવેલા પ્રદેશો છે.

કેનેડા, ગ્રીનલૅન્ડ, આઈસલૅન્ડ, નૉર્વે, સ્વીડન, ફિનલૅન્ડ, યુ.એસ.એ.નું અલાસ્કા અને રશિયાનું સાઈબીરિયા એ બધા જાણીતા ધ્રુવ પ્રદેશ નજીકના પ્રદેશો છે.

ભારત, મલેશિયા, ઈન્ડોનેશિયા, બ્રાઝિલ, રિપબ્લિક ઑફ કોંગો, કેન્યા, યુગાન્ડા અને નાઈઝેરીયા વગેરે ઉષ્ણકટિબંધના વર્ષાવનના ઉદાહરણો છે.

પ્રવૃત્તિ 7.2

દુનિયાનો નકશો મેળવીને, તેમાં ધ્રુવ પ્રદેશોને વાદળી રંગ વડે તથા ઉષ્ણકટિબંધના પ્રદેશને લાલ રંગ વડે દર્શાવો.

(i) ધ્રુવ પ્રદેશો (The polar regions)

ધ્રુવ પ્રદેશ ચરમ આબોહવા (Extreme climate) ધરાવતો પ્રદેશ છે. આ પ્રદેશ બરફ આચ્છાદિત હોય છે અને ત્યાં વર્ષના મોટા ભાગના સમયગાળામાં ખૂબ જ ઠંડી પડે છે. ધ્રુવ પ્રદેશમાં છ મહિના સુધી સૂરજ આથમતો નથી અને બીજા છ મહિના સુધી સૂરજ ઉગતો નથી. શિયાળાની ઋતુમાં તાપમાન –37 °C સુધી નીચું હોઈ શકે છે. ત્યાં રહેતા પ્રાણીઓએ આ વિકટ પરિસ્થિતિ સાથે અનુકૂલન સાધી લીધું છે. ધ્રુવીય રીંછ તથા પેંગ્વિનના ઉદાહરણ વડે આપણે તેઓ કેવી રીતે અનુકૂલન સાધી શક્યા છે તે જોઈએ.

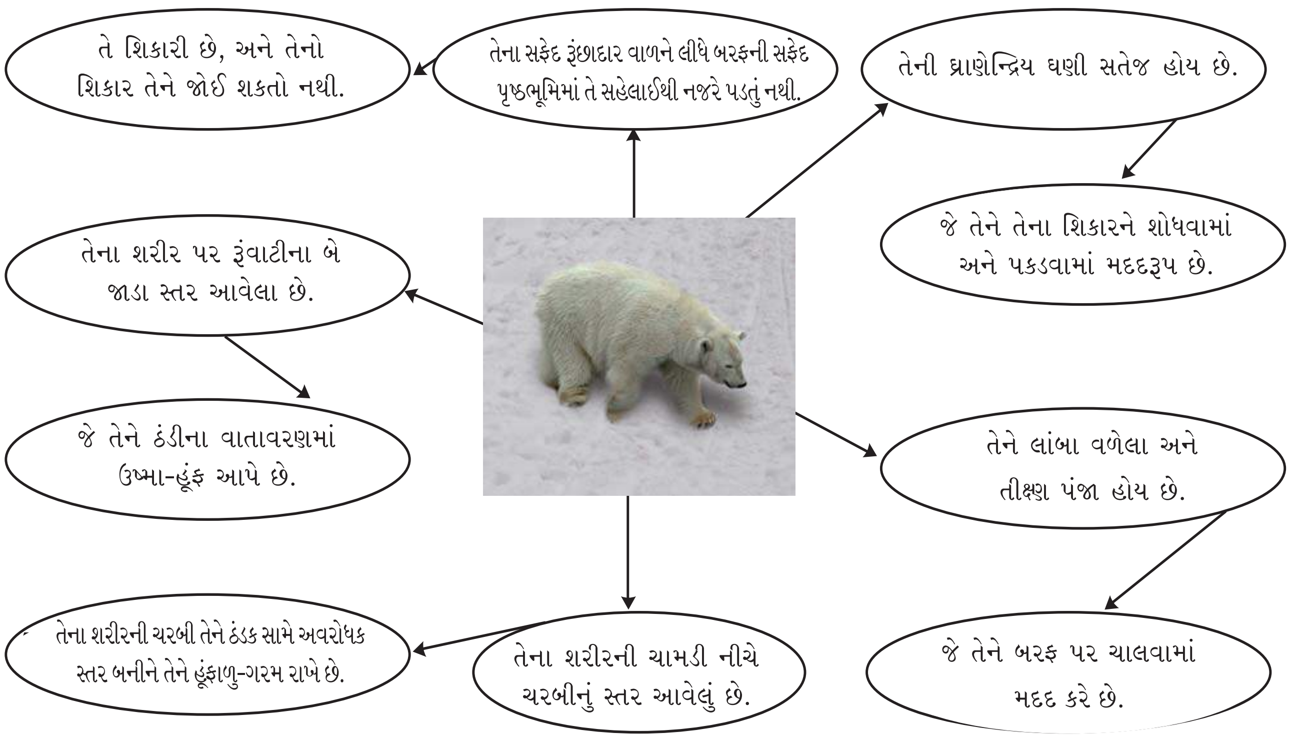
ધ્રુવીય રીંછ પોતાના શરીર પર સફેદ વાળ ધરાવે છે, માટે તે બરફની સફેદ પૃષ્ઠભૂમિમાં સહેલાઈથી નજરે પડતું નથી. આ તેને તેના શિકારીઓથી બચાવે છે. વળી તેને તેનો શિકાર પકડવા માટે પણ મદદરૂપ થાય છે. તેના શરીર પર ઠંડીથી રક્ષણ માટે વાળની રૂંવાટીના બે જાડા સ્તરો આવેલા હોય છે. વળી, તેના શરીરમાં ચામડીની

નીચેના ભાગમાં ચરબીનું સ્તર પણ હોય છે. વાસ્તવમાં તે ધીમી ગતિ કરે છે અને વારંવાર આરામ કરીને પોતાનું તાપમાન વધી ન જાય તે માટે પ્રયત્ન કરીને સારી રીતે ઠંડીથી પોતાની જાતને અલગ રાખે છે.

ગરમીના હૂંફાળા દિવસોમાં તેની શારીરિક પ્રવૃત્તિઓને લીધે તેને ઠંડકની આવશ્યકતા ઊભી થાય છે. આથી, તે પાણીમાં તરવાનું ચાલુ કરે છે. તે સારું તરી શકે છે. તેના પંજા મોટા અને પહોળા હોય છે, તેને કારણે તેને માત્ર તરવા માટે જ નહીં પરંતુ, બરફમાં ચાલવા માટે પણ ઉપયોગી બને છે. પાણીમાં તરતી વખતે તે તેના નસકોરાને બંધ કરીને પાણીની અંદર લાંબો સમય સુધી રહી શકે છે. તેની ઘ્રાણેન્દ્રિય (સૂંઘવાની શક્તિ) ઘણી પ્રબળ હોવાથી તે ખોરાક માટે શિકાર કરી શકે છે. નીચેની આકૃતિ 7.3માં ધ્રુવીય રીંછના અનુકૂલનનો ફ્લો-ચાર્ટ દર્શાવેલ છે.

ધ્રુવ પ્રદેશમાં રહેલું સારી રીતે જાણીતું બીજું પ્રાણી પેંગ્વિન છે (આકૃતિ 7.4). તે પણ સફેદ રંગનું છે અને સફેદ પૃષ્ઠભૂમિમાં તે ભળી જાય છે. તેના શરીર પર પણ જાડી ચામડી અને ખૂબ જ ચરબી આવેલી છે, જે તેને ઠંડીમાં રક્ષણ પૂરું પાડે છે. તમે પેંગ્વિનને એકદમ પાસપાસે ભીડ કરીને, ટોળામાં ઉભેલાં હોય તેવાં ચિત્રો જોયા હશે. આમ કરીને તેઓ તેમના શરીરને ગરમ-હૂંફાળું રાખે છે. યાદ કરો કે, જ્યારે માણસો વડે ગીચોગીચ ભરાયેલા હોલમાં હોવ છો, ત્યારે કેવી ગરમી અનુભવો છો ? ધ્રુવીય રીંછની જેમ પેંગ્વિન પણ સારું તરી શકે

આકૃતિ 7.4 પેંગ્વિનના સમૂહની ભીડ (ટોળું)



આકૃતિ 7.3 ધ્રુવીય રીંછનું અનુકૂલન

આકૃતિ 7.5 પેંગ્વિનના પગ

છે. તેનું શરીર ધારારેખીય (streamlined) અને ત્વચાના પડદાથી જોડાયેલા (web) પગ ધરાવે છે, જે તેને સારા તરવૈયા બનાવે છે (આકૃતિ 7.5).

ધ્રુવ પ્રદેશમાં રહેલા બીજા પ્રાણીઓ માછલીઓ, કસ્તૂરી બળદ (Musk Oxen), રેન્ડિયર, શિયાળ, સીલ માછલી, વ્હેલ અને પક્ષીઓ વગેરે છે. અહીં એ નોંધવું જોઈએ કે જે રીતે માછલી લાંબા સમય સુધી ઠંડા પાણીમાં રહી શકે છે તે રીતે પક્ષીઓને જીવવા માટે હૂંફ મળવી જરૂરી છે. જ્યારે શિયાળો શરૂ થાય ત્યારે તેઓ હૂંફાળા પ્રદેશોમાં સામૂહિક સ્થળાંતર કરે છે અને શિયાળો પૂર્ણ થયા બાદ પાછા ફરે છે. તમે કદાચ જાણો છો કે આવા

પક્ષીઓની જેમ માછલીઓ તેમજ પતંગિયાંઓ પણ સામૂહિક સ્થળાંતર કરે છે ખરા ?

આકૃતિ 7.6 સામૂહિક સ્થળાંતર કરતા પક્ષીઓ તેમના નિવાસસ્થાન / સામૂહિક ઉડ્ડયન કરતી વખતે

શું તમે જાણો છો ?

કેટલાંક સામૂહિક સ્થળાંતર કરનારા (migrators) પક્ષીઓ પોતાના ઘરના સ્થળની ચરમ આબોહવાકીય પરિસ્થિતિમાંથી બચવા માટે 15000 km જેટલો પ્રવાસ કરતા હોય છે. સામાન્ય રીતે તેઓ હવાના પ્રવાહની મદદ મળે તે માટે ખૂબ જ ઊંચે ઉડતા હોય છે. વળી, ઉપરના સ્તરની ઠંડી પરિસ્થિતિઓ તેમના ઉડ્ડયન દરમિયાન તેમના સ્નાયુઓ વડે ઉદ્ભવતી ઉષ્માને વિખેરવા મદદરૂપ થાય છે. પરંતુ, આ પક્ષીઓ દર વર્ષે એક જ સ્થાને કેવી રીતે મુસાફરી કરીને આવી શકે છે. તે રહસ્યમય કોયડો છે. તેવું લાગે છે કે, તેમના શરીરમાં દિશાને શોધવા માટેની કોઈ રચના આવેલી હોવી જોઈએ અને કઈ દિશામાં મુસાફરી કરવી તે જણાવતી હોય. કેટલાંક પક્ષીઓ કદાચ તેમને દિશા સૂચન કરવા માટે સીમાચિહ્ન(Land mark)નો ઉપયોગ કરતા હોવા જોઈએ. ઘણા પક્ષીઓ દિવસના સૂર્યપ્રકાશ અને રાત્રિમાં તારાઓની મદદથી દિશાસૂચન મેળવતા હોઈ શકે. એવી કેટલીક ઘટનાઓ છે કે, જે દર્શાવે છે કે, પક્ષીઓ દિશા શોધવા માટે પૃથ્વીના ચુંબકીય ક્ષેત્રનો ઉપયોગ કરતા હોઈ શકે. માત્ર પક્ષીઓ જ નહીં, સસ્તન પ્રાણીઓ, ઘણા પ્રકારની માછલીઓ, કીટકો પણ ઋતુ અનુસાર વધુ સારી અનુકૂળ આબોહવા માટે સામૂહિક સ્થળાંતર કરતા હોય છે.

પક્ષીઓનાં આશ્રયસ્થાનમાં એક આપણું ભારત છે. તમે કદાચ જોયું કે સાંભળ્યું હશે કે સાઇબેરિયન ક્રેઇન જે સાઇબેરિયાથી આવીને રાજસ્થાનના ભરતપુર અને હરિયાણાના સુલતાનપુરમાં સ્થળાંતર કરીને આવે છે. વળી, કેટલાક ઉત્તર-પૂર્વના કિનારાવાળા પ્રદેશમાં તેમજ ભારતના બીજા ભાગોમાં આવે છે (આકૃતિ 7.6).

(ii) વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનો (The tropical rainforests)

વિષુવવૃત્તની નજીકના ભાગમાં હોવાને કારણે વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોની આબોહવા સામાન્ય રીતે ગરમ હોય છે. ઠંડકના મહિનાઓમાં પણ તેમનું સામાન્ય તાપમાન 15 °C કરતા વધુ હોય છે. ગરમ ઉનાળામાં તેમનું તાપમાન 40 °Cને ઓળંગીને વધી શકે છે. સમગ્ર વર્ષ દરમિયાન દિવસ અને રાત્રિનો સમયગાળો લગભગ સમાન હોય છે. આ પ્રદેશો ખૂબ જ ભારે વરસાદ અનુભવે છે. વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનો એ આ વિસ્તારની અગત્યની ખાસિયત છે. આસામનો પશ્ચિમ ઘાટ (ભારતમાં), દક્ષિણ એશિયા, મધ્ય અમેરિકા અને મધ્ય આફ્રિકામાં વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનો મળી આવે છે. સતત હૂંફાળી પરિસ્થિતિ અને વરસાદને લીધે આ પ્રદેશોમાં ઘણી બધી જાતના વૃક્ષો-છોડવાઓ તથા પ્રાણીઓના જીવનમાં મદદ મળે છે. વાનરો, બે પગે ચાલનારા વાનરો, ગોરીલાઓ, વાઘ, હાથી, દીપડા, ગરોળી તેમજ સાપ વગેરે પ્રાણીઓ મુખ્યત્વે વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનમાં રહે છે.

તો ચાલો, આપણે ગરમ, ભેજવાળી આબોહવામાં અનુકૂલન સાધતા આ પ્રાણીઓ વિશે વાંચીએ.

ખૂબ જ મોટી સંખ્યાના અને વિવિધ પ્રકારના પ્રાણીઓ માટે વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનની આબોહવાકીય પરિસ્થિતિ ખૂબ જ અનુકૂળ અને તેમને મદદરૂપ બને છે.

તેઓની સંખ્યા ઘણી મોટી હોવાથી તેઓની વચ્ચે ખોરાક અને આશ્રયસ્થાન માટે તીવ્ર હરીફાઈ ચાલે છે. ઘણા પ્રાણીઓ વૃક્ષ પર જ જીવન ગાળે છે. રેડ-આઈ ફ્રોગ (આકૃતિ 7.7). તેના પગ પર ચોંટી જાય તેવું પેડ (ગાદી) ઉત્પન્ન કરે છે. જે તે રહેતા હોય તેવા વૃક્ષ પર ચઢવામાં મદદ કરે છે. વૃક્ષ પર રહેલા વાનરો (આકૃતિ 7.8)ને લાંબી પૂંછડી હોય છે, જે વૃક્ષની ડાળીને પકડવામાં મદદરૂપ થાય છે. તેમના હાથ તેમજ પગ એવા હોય છે કે જે વૃક્ષની ડાળીને સરળતાથી પકડીને રહી શકે છે.

આકૃતિ 7.7 રેડ-આઈ ફ્રોગ

આકૃતિ 7.8 વાનર

ખોરાક માટેની હરીફાઈને કારણે, સરળતાથી પ્રાપ્ય ન હોય તેવા ખોરાક સુધી પહોચવા માટે કેટલાક પ્રાણીઓએ અનુકૂલન કેળવ્યું હોય છે. ટોઉકાન પક્ષી (Bird Toucan) (આકૃતિ 7.9) લાંબી મોટી ચાંચ ધરાવે છે. જે તેને એવી નબળી ડાળ પરના ફળ સુધી પહોંચવામાં મદદ કરે છે કે જે ડાળી તેનું વજન સહન કરી શકતી ન હોય.

ઘણા વિષુવવૃત્તીય પ્રાણીઓ સંવેદનશીલ ધ્વનિ પરખ, તીક્ષ્ણ નજર, જાડી ચામડી અને આસપાસ સાથે

આકૃતિ 7.9 ટોઉકાન

આકૃતિ 7.10 સિંહ જેવી પૂંછડી ધરાવતો વાનર

ભળી જાય તેવો ચામડીનો રંગ બદલવા માટેની વ્યવસ્થા - છદમાવરણ ધરાવે છે. જે તેમને તેમના શિકારીઓથી રક્ષણ પૂરું પાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, મોટી બિલાડીઓ (સિંહ તેમજ વાઘ) જાડી ચામડી તેમજ સંવેદનશીલ ધ્વનિપરખ ધરાવે છે.

સિંહ જેવી પૂંછડી ધરાવતો વાનર (Lion tailed Macaque) પશ્ચિમ ઘાટના વર્ષાવનમાં રહે છે (આકૃતિ 7.10). જે તેના માથા પર ગાલથી દાઢી સુધી રૂપેરી-સફેદ કેશવાળી ધરાવે છે. જે ઝડપથી ઊંચે ચડી શકે છે અને પોતાના જીવનનો મોટા ભાગનો સમય વૃક્ષ પર જ વીતાવે છે. તે મોટે ભાગે ફળો, બીજ, કૂણા પાંદડાં, ડાળીઓ, ફૂલ તથા ફૂલની કળીનો ખોરાક ખાય છે. આ બીઅર્ડ એપ ઝાડની છાલની નીચે રહેલા જીવડાને પણ શોધીને ખાય છે. તેને વૃક્ષ પર જ પૂરતું ભોજન મળી રહેતું હોવાથી તે ભાગ્યે જ જમીન પર આવે છે.

ભારતના વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનનું બીજું જાણીતું પ્રાણી હાથી છે (આકૃતિ 7.11). હાથીએ ઘણી જ નોંધપાત્ર રીતે વર્ષાવનમાં અનુકૂલન મેળવેલું છે. તેની સૂંઢને જુઓ. જે તેનો નાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે, જે ગંધ પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલ છે. ખોરાકને પકડવા માટે પણ સૂંઢનો ઉપયોગ થાય છે. વળી, હાથીના રૂપાંતરિત દાંત વૃક્ષની છાલ જે તેનો પ્રિય ખોરાક છે તેને ઉખાડવામાં ઉપયોગી છે. આમ, હાથી ખોરાક માટેની હરીફાઈને સહેલાઈથી સંભાળી શકે છે. હાથીના મોટા કાન તેને અત્યંત મૃદુ અવાજ સાંભળવા માટે મદદરૂપ છે. વળી તે, હાથીને વર્ષાવનની ગરમ અને ભેજવાળી આબોહવામાં શરીરને ઠંડું રાખવા માટે મદદરૂપ થાય છે.

આકૃતિ 7.11 ભારતીય હાથી

પારિભાષિક શબ્દો

અનુકૂલન	Adaptation
આબોહવા	Climate
વાતાવરણનાં તત્ત્વો	Elements of weather
ભેજ	Humidity
મહત્તમ તાપમાન	Maximum temperature
સામૂહિક સ્થાનાંતર	Migration
લઘુત્તમ તાપમાન	Minimum temperature
ધ્રુવ પ્રદેશ	Polar region
વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવન	Tropical rainforest
વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશ	Tropical region
હવામાન	Weather

તમે શું શીખ્યાં ?

- તાપમાન, ભેજનું પ્રમાણ, વરસાદ, પવનની ઝડપ વગેરેના સંદર્ભમાં, કોઈ સ્થળના વાતાવરણની પરિસ્થિતિને તે સ્થળનું હવામાન કહે છે.
- હવામાન કોઈ પણ બે દિવસ સામાન્ય રીતે સમાન હોતું નથી અને એક અઠવાડિયા પછીના બીજા અઠવાડિયે પણ સમાન જળવાતું નથી.
- દિવસના ભાગમાં, બપોર પછીનું તાપમાન મહત્તમ હોય છે અને વહેલી સવારે તાપમાન ન્યૂનતમ હોય છે.
- વર્ષ દરમિયાન સૂર્યોદય તેમજ સૂર્યાસ્તના સમયમાં પણ ફેરફાર થતા હોય છે.
- હવામાનમાં થતાં સઘળા ફેરફાર સૂર્યને આભારી છે.
- લગભગ 25 વર્ષ જેટલા લાંબા સમયગાળામાં મળતાં હવામાનનાં માળખાને તે સ્થળની આબોહવા કહે છે.
- પૃથ્વી પરના ધ્રુવ પ્રદેશ અને વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશો વિકટ આબોહવાની પરિસ્થિતિવાળા પ્રદેશો છે.
- પ્રાણીઓ જે પરિસ્થિતિમાં રહેતા હોય તેની સાથે અનુકૂલન સાધે છે.
- ધ્રુવીય પ્રદેશ વર્ષ દરમિયાન ખૂબ જ ઠંડક ધરાવે છે, ત્યાં છ માસ સુધી સૂર્ય આથમતો નથી અને બાકીના છ માસ સુધી સૂર્ય ઉગતો નથી.
- ધ્રુવ પ્રદેશમાં રહેતા પ્રાણીઓ, સફેદ રૂંવાટીવાળા વાળ, ગંધ પ્રત્યેની તીવ્ર સંવેદના, ચામડીની નીચે ચરબીનું સ્તર, પહોળા અને લાંબા પંજા વડે તરવાની કે ચાલવાની ખાસ લાક્ષણિકતા વડે અનુકૂલન સાધે છે.
- સામૂહિક સ્થળાંતર એ સખત ઠંડી પરિસ્થિતિમાંથી છટકી જવા માટેની પ્રક્રિયા છે.
- વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનના અનુકૂળ આબોહવાકીય સ્થિતિને લીધે છોડ-વૃક્ષ તથા પ્રાણીઓ મોટી સંખ્યામાં મળી આવે છે.
- વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનમાં પ્રાણીઓનું અનુકૂલન એટલા માટે છે કે, તેઓને ખોરાક તથા આશ્રયની હરીફાઈમાં, જુદા જુદા પ્રકારના ખોરાક પ્રાપ્ત થઈ શકે છે.
- વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનમાં રહેતા પ્રાણીઓને અનુકૂલન મેળવવા માટે તેઓ, વૃક્ષ પર નિવાસ, મજબૂત પૂંછડીનો વિકાસ, લાંબી અને મોટી ચાંચ, ચમકદાર રંગ, તીક્ષ્ણ ભાત, મોટો અવાજ, ફળોનો ખોરાક, સંવેદનશીલ ધ્વનિપરખ, તીક્ષ્ણ નજર, જાડી ચામડી, શિકારીથી બચવા ચામડીનો રંગ બદલવાની ક્ષમતા વગેરે લાક્ષણિકતાઓ ધરાવે છે.

સ્વાધ્યાય

1. કોઈ પણ સ્થળના હવામાનને નક્કી કરતાં પરિબળોનાં નામ જણાવો.
2. દિવસના કયા સમયગાળામાં મહત્તમ તેમજ ન્યૂનતમ તાપમાન જોવા મળે છે ?
3. ખાલી જગ્યા પૂરો :

   (i) લાંબા સમય સુધી નોંધાયેલા સરેરાશ હવામાનને ____________ કહે છે.

(ii) એક સ્થળે ખૂબ જ ઓછો વરસાદ થાય છે અને વર્ષ દરમિયાન તાપમાન ખૂબ જ ઊંચું હોય છે, તો આ સ્થળની આબોહવા ____________ અને ____________ હશે.

(iii) પૃથ્વી પરના એવા બે પ્રદેશો જ્યાં ચરમ આબોહવાકીય પરિસ્થિતિ હોય છે તે ____________ અને ____________ છે.

4. નીચેના વિસ્તારોમાં આબોહવાનો પ્રકાર જણાવો :

(a) જમ્મુ અને કશ્મીર : ____________________ .

(b) કેરાલા : ____________________ .

(c) રાજસ્થાન : ____________________ .

(d) ઉત્તર-પૂર્વ ભારત ____________________ .

5. હવામાન અને આબોહવા બંનેમાં કોણ વારંવાર ફેરફાર પામે છે ?

6. પ્રાણીઓની કેટલીક લાક્ષણિકતાઓ નીચે મુજબ છે :

(i) ફળોનો ભારે ખોરાક (ii) સફેદ રૂંછાદાર વાળ

(iii) સ્થળાંતરની જરૂરિયાત (iv) મોટો અવાજ

(v) પગ પર ચોંટી જાય તેવી ગાદી (vi) ચામડીની નીચે ચરબીનું સ્તર

(vii) પહોળા અને મોટા પંજા (viii) ચમકદાર રંગ

(ix) મજબૂત પૂંછડી (x) લાંબી અને મોટી ચાંચ

ઉપરોક્ત દરેક લાક્ષણિકતા એ ધ્રુવ પ્રદેશ કે વર્ષાવનના અનુકૂલન માટે છે. તમે વિચારી શકો છો કે, આ પૈકીની કેટલીક લાક્ષણિકતા બંને પ્રદેશોના અનુકૂલન માટે હોઈ શકે ?

7. વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનમાં પ્રાણીઓની સંખ્યા ઘણી મોટી હોય છે. સમજાવો આવું શા માટે હોય છે ?

8. ઉદાહરણ સાથે સમજાવો કે ખાસ પ્રકારની આબોહવાકીય પરિસ્થિતિમાં, અમુક પ્રકારના પ્રાણીઓ જ જોવા મળે છે.

9. વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનના પ્રદેશમાં હાથી કેવી રીતે અનુકૂલન સાધે છે ?

નીચેના પ્રશ્નોનો જવાબને અનુરૂપ સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

10. શરીર પર ચટાપટા ધરાવતું માંસભક્ષી પ્રાણી તેનો શિકાર પકડતી વખતે ઝડપથી ખસે છે. જે મોટે ભાગે,

(i) ધ્રુવ પ્રદેશમાં જોવા મળે છે. (ii) રણ પ્રદેશમાં જોવા મળે છે.

(iii) સમુદ્રમાં જોવા મળે છે. (iv) વિષુવવૃત્તીય વર્ષાવનમાં જોવા મળે છે.

11. અતિશય ઠંડી આબોહવામાં અનુકૂલન સાધવા માટે ધ્રુવીય રીંછ કઈ લાક્ષણિકતા ધરાવે છે ?

(i) સફેદ રૂંછાદાર વાળ, ચામડી નીચે ચરબી, ગંધ પ્રત્યે અત્યંત સંવેદનશીલતા.

(ii) પાતળી ચામડી, મોટી આંખો, સેફદ મોટા પંજા.

(iii) લાંબી પૂંછડી, મજબૂત જડબા, સફેદ મોટા પંજા.

(iv) સફેદ શરીર, તરવા માટેના પંજા, શ્વસન માટે ચૂઈ (gills).

12. કયો વિકલ્પ વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશને સારી રીતે વર્ણવે છે ?

(i) ગરમ અને ભેજવાળો

(ii) મધ્યમ તાપમાન અને ભારે વરસાદ

(iii) ઠંડક અને ભેજધારક

(iv) ગરમ અને સૂકું

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ

1. શિયાળામાં એક સાથે આવતા સળંગ સાત દિવસ(ડિસેમ્બર)નો હવામાન રિપોર્ટ ભેગો કરો. તે જ રીતે ઉનાળામાં (જૂન) પણ હવામાન રિપોર્ટ મેળવો. હવે સૂર્યોદય અને સૂર્યાસ્તના સમયનું કોષ્ટક અહીં દર્શાવ્યા મુજબ તૈયાર કરો.

કોષ્ટક

જૂન			ડિસેમ્બર		
તારીખ	**સૂર્યોદય**	**સૂર્યાસ્ત**	**તારીખ**	**સૂર્યોદય**	**સૂર્યાસ્ત**

હવે નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપવા પ્રયત્ન કરો :

(i) શું ઉનાળા તથા શિયાળાના ગાળામાં સૂર્યોદયના સમયમાં ફેરફાર છે ?

(ii) તમને ક્યારે સૂર્યોદય વહેલામાં વહેલો જોવા મળશે ?

(iii) તમને જૂન તથા ડિસેમ્બરમા સૂર્યાસ્તના સમયમાં ફેરફાર જોવા મળ્યો ?

(iv) ક્યારે દિવસ લાંબો હોય છે ?

(v) ક્યારે રાત્રી લાંબી હોય છે ?

(vi) શા માટે કેટલાક સમયે દિવસ લાંબો અને કેટલાક વખતે દિવસ ટૂંકો હોય છે ?

(vii) જૂન અને ડિસેમ્બર માટે દિવસની લંબાઈનો આલેખ દોરો.

(પ્રકરણ 13માં આલેખ દોરવા માટેની માહિતી આપેલી છે.)

2. ભારતીય હવામાન વિભાગની માહિતી મેળવો. જો શક્ય હોય તો, http//www.imd.gov.inની વેબસાઇટની મુલાકાત લો. આ વિભાગ વડે થતા કાર્યની માહિતીનો રિપોર્ટ ટૂંકમાં લખો.

શું તમે જાણો છો ?

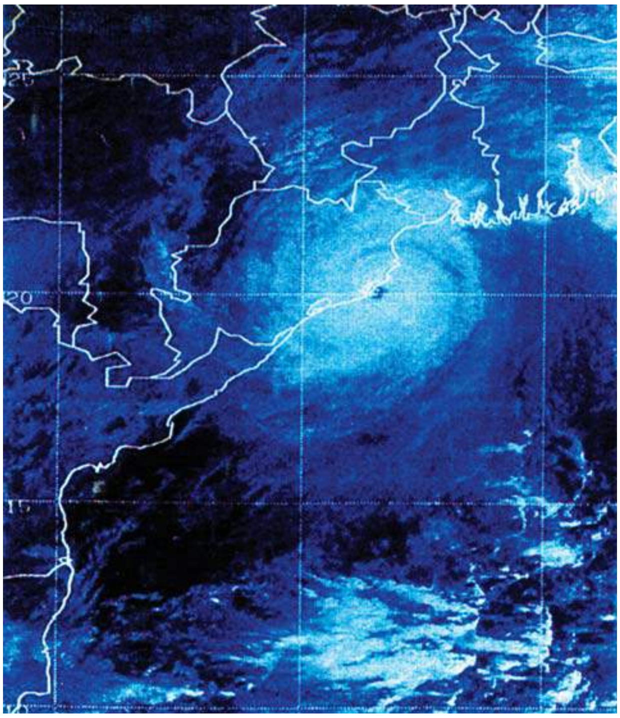
પૃથ્વીની સપાટીના આશરે 6 % ભાગ વર્ષાવનથી ઘેરાયેલો છે; પરંતુ તેનો અર્ધાથી વધુ ભાગ પ્રાણીઓ વડે અને આશરે બે તૃતીયાંશ ભાગ ફૂલો ધરાવતા છોડવાઓનો છે. જો કે, તેનો મોટો ભાગ આપણાથી હજુ અજાણ્યો છે.

8 પવન, વાવાઝોડું અને ચક્રવાત (Winds, Storms and Cyclones)

G21ZNL

1999ની 18મી ઑક્ટોબરે ઓડિશાના સમુદ્રકાંઠાના વિસ્તારમાં 200 km/hની ઝડપે ચક્રવાત ત્રાટક્યો. જેણે 45,000 ઘરોને તબાહ કરીને 7,00,000 લોકોને બેઘર કરી નાંખ્યા. તે જ વર્ષની 29મી ઑક્ટોબરે 260 કિમી/કલાકની ઝડપે ફરી બીજો ચક્રવાત ફરીથી ઓડિશામાં ત્રાટક્યો. જેણે સમુદ્રના મોજાંઓને 9mની ઊંચાઈ સુધી ઉછાળ્યા. તેમાં પણ હજારો લોકોએ પોતાનાં જીવ ગુમાવ્યા. કરોડો રૂપિયાની માલમિલકત નાશ પામી. ચક્રવાતે ખેતીવાડી, વાહનવ્યવહાર, દૂરસંદેશાવ્યવહાર અને વિદ્યુત પુરવઠા લઈ જતી લાઈનોને અસર કરી હતી.

પણ, ચક્રવાત છે શું ? તે કેવી રીતે ઉદ્‌ભવે છે ? શા માટે તે આટલો વિનાશકારી હોય છે ? પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં આપણે આવા કેટલાક પ્રશ્નોના જવાબ મેળવવા માટે પ્રયત્ન કરીશું.



આકૃતિ 8.1 ઓડિશાના દરિયાકાંઠે પહોંચતા ચક્રવાતની ઉપગ્રહ દ્વારા લેવામાં આવેલ તસવીર

(સૌજન્ય : ભારતીય હવામાન વિભાગ, નવી દિલ્હી)

આપણે હવાના અનુસંધાનમાં કેટલીક પ્રવૃત્તિઓથી શરૂઆત કરીશું. આ પ્રવૃત્તિઓ વડે ચક્રવાતને લગતી કેટલીક પ્રાથમિક માહિતીઓનું સ્પષ્ટીકરણ થશે. આપણે શરૂઆત કરીએ તે પહેલાં યાદ રાખો કે, ગતિશીલ હવાને **પવન** કહે છે.

8.1 હવા દબાણ કરે છે (AIR EXERTS PRESSURE)

પ્રવૃત્તિ 8.1

જ્યારે જ્યારે પ્રવૃત્તિમાં પદાર્થને ગરમ કરવાની વાત આવે ત્યારે ઘણી કાળજી રાખજો. આવી પ્રવૃત્તિઓ તમારા કુટુંબના વડીલની હાજરીમાં જ થાય તે સલાહ ભર્યું છે. અથવા તમારા શિક્ષકની હાજરીમાં જ પ્રવૃત્તિ કરશો.

હવે પછીની પ્રવૃત્તિમાં તમને પાણીને ઉકાળવાની જરૂર પડશે.

ઢાંકણા સાથેનો ટીન (પતરા)નો ડબ્બો લો. તેમાં અર્ધા ભાગ સુધી પાણી ભરો. તે પાણી ઉકળે નહીં ત્યાં સુધી ડબ્બાને મીણબત્તીની જ્યોત પર રાખો. હવે, મીણબત્તીને ઓલવી નાખો. તરત જ ડબ્બાને ઢાંકણ વડે સજ્જડ બંધ કરી દો. ગરમ ડબ્બા સાથે કામ કરવામાં કાળજી રાખજો. હવે ડબ્બાને છીછરા ધાતુના પાત્ર(થાળી કે ડીશ જેવા)માં અથવા વોશ-બેસિનમાં મૂકો. તેના પર તાજું-ઠંડું પાણી રેડો. ડબ્બાના આકારનું શું થાય છે ?

આકૃતિ 8.2 *ગરમ પાણી ભરેલો ડબ્બો ઠંડો થાય છે*

શું તમે ધારણા બાંધી શકો છો કે, શા માટે ડબ્બાનો આકાર વિકૃત થઈ ગયો ?

જો તમને ટીનનો ડબ્બો ન મળે તો નરમ પ્લાસ્ટિકની બોટલ લો. તેમાં ગરમ પાણી ભરો અને તેને ખાલી કર્યા બાદ તરત જ તેના પર સખત રીતે ઢાંકણું બંધ કરો. આ બોટલને નળના વહેતા પાણી નીચે મૂકો.

હવે, તમારા કેટલાક અનુભવોને યાદ કરો.

જ્યારે તમે પતંગ ચગાવો છો, ત્યારે તમારી પીઠ પાછળથી આવતો પવન તમને પતંગ ચગાવવામાં મદદરૂપ થાય છે ?

જ્યારે તમે હલેસાવાળી હોડીમાં બેઠા હોવ ત્યારે, તમારી પાછળથી આવતો પવન, હંમેશાં હોડીને હંકારવામાં તમને સરળતા આપે છે ?

શું તમને સામેથી આવતા પવનની દિશામાં સાઇકલ ચલાવવામાં મુશ્કેલી પડે છે ?

તમે જાણો છો કે સાઇકલની ટ્યૂબને ફૂલાવેલી ચુસ્ત રાખવા માટે તેમાં હવા ભરવી પડે છે. વળી, તમે એ પણ જાણો છો કે, જો સાઇકલની ટ્યૂબમાં વધુ પડતી હવા ભરાઈ જાય તો તે ફાટી જાય છે. ટ્યૂબમાં રહેલી હવા શું કરતી હોય છે ?

સાઇકલની ટ્યૂબમાં રહેલી હવા તેને કેવી રીતે યોગ્ય આકારમાં રાખે છે, તેની તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરો.

આ બધા જ અનુભવો દર્શાવે છે કે, હવા દબાણ કરે છે. ઝાડના પાંદડાં, રસ્તા પર લગાડેલા કપડાના બેનર (જાહેરાતના) કે ધ્વજ વગેરેનું પવન આવે ત્યારે ફરકવાનું કારણ હવાનું આ દબાણ જ છે. હવા દબાણ કરે છે તે દર્શાવતા બીજા કેટલાક અનુભવોની યાદી તમે બનાવી શકશો.

ચાલો, હવે આપણે એ સમજવા પ્રયત્ન કરીએ કે પતરાનો ડબ્બો (કે પ્લાસ્ટિકની બોટલ) શા માટે વિકૃત થઈ જાય છે. જ્યારે ડબ્બા પર પાણી રેડવામાં આવે છે ત્યારે ડબ્બામાં રહેલી ગરમ પાણીની વરાળનો અમુક ભાગ પાણીમાં રૂપાંતર થઈ જાય છે, જે અંદરના ભાગમાં હવાનું પ્રમાણ ઘટાડી નાંખે છે. ડબ્બાની બહારના ભાગમાં લાગતા હવાના દબાણ કરતાં ડબ્બાની અંદરના ભાગમાં હવાનું દબાણ ઘટી જાય છે. જેને કારણે ડબ્બો સંકોચાઈ કે દબાઈ જાય છે.

આ પ્રવૃત્તિ ફરી આપણને ખાત્રી કરી આપે છે કે, હવા દબાણ કરે છે.

8.2 પવનનો વેગ વધવાને લીધે હવાનું દબાણ ઘટે છે. (HIGH SPEED WINDS ARE ACCOMPANIED BY REDUCED AIR PRESSURE)

પ્રવૃત્તિ 8.2

આકૃતિ 8.3 *બોટલમાં ફૂંક મારવી*

એક ખાલી બોટલના મુખની સાઈઝ કરતાં નાની સાઈઝનો કાગળના ટુકડાનો ડૂચો વાળીને નાનો દડો બનાવો. બોટલને તેની બાજુમાંથી પકડી આડી રાખો કે જેથી બોટલનું મુખ તમારી તરફ રહે. તમે બનાવેલો

કાગળના ડૂચાનો દડો બોટલના મુખ પર મૂકો. હવે તેને ફૂંક મારીને બોટલમાં અંદર ધકેલવાનો પ્રયત્ન કરો. જુદી જુદી સાઈઝની બોટલો માટે પણ ઉપરોક્ત પ્રવૃત્તિનું પુનરાવર્તન કરો. તમારા મિત્રોને કાગળના દડાને બોટલની અંદર ફૂંક મારીને નાખી દેવા માટે પડકારો.

પહેલી અને બૂઝો નીચેના પ્રશ્નોનો વિચાર કરવા લાગ્યા :

બોટલમાં કાગળના દડાને અંદર નાખવા માટે મુશ્કેલી કેમ પડે છે ?

પ્રવૃત્તિ 8.3

ફુગ્ગાઓ પર ફૂંક મારવી

લગભગ સમાન કદના બે ફુગ્ગા લો. બંનેમાં થોડું પાણી ભરો. હવે બંને ફુગ્ગાને લગભગ સમાન કદમાં

આકૃતિ 8.4 *ફુગ્ગાઓની વચ્ચે હવાની ફૂંક મારવી*

ફૂલાવીને તે દરેકની સાથે દોરી બાંધો. હવે, લાકડી કે સાઈકલના સ્પોક (સાઈકલનાં પૈડાંનાં સળિયાં) પર બંને ફુગ્ગાને એવી રીતે બાંધો કે, જેથી તેમની વચ્ચે આશરે 8થી 10 સેમીનું અંતર રહે.

હવે, બંને ફુગ્ગાની વચ્ચેના ભાગમાં ફૂંક મારો.

તમે શું અપેક્ષા રાખી હતી ? શું થયું ?

હવે, ફુગ્ગા પર જુદી જુદી રીતે ફૂંક મારીને જુઓ કે શું થાય છે ?

પ્રવૃત્તિ 8.4

શું તમે, ફૂંક મારીને ઊંચે ઉઠાવી શકો છો ?

આકૃતિ 8.5 *કાગળની પટ્ટી પર ફૂંક મારવી*

20 સેમી લાંબી અને 3 સેમી પહોળી કાગળની પટ્ટી લો. તેને આકૃતિ 8.5માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે તમારા હાથના અંગૂઠા તથા પહેલી આંગળી વચ્ચે પકડો. હવે કાગળની પટ્ટીની ઉપરના ભાગમાં ફૂંક મારો.

પહેલીએ વિચાર્યું કે, પટ્ટી ઉપર ઉચકાઈ જશે. બૂઝોએ વિચાર્યું કે, પટ્ટી નીચે તરફ વળી જશે.

કાગળની પટ્ટીનું શું થશે, તે માટે તમે શું વિચારો છો ?

ચાલો, પ્રવૃત્તિ 8.2, 8.3 અને 8.4ના અવલોકનોને સમજવા પ્રયત્ન કરીએ.

શું, તમારા અવલોકનો તમારી અપેક્ષાને અનુરૂપ છે ? એટલે કે તમે વિચાર્યું હતું તેવા જ છે ? શું તમને એવો અનુભવ થયો કે, હવાની ઝડપ વધવાથી તેનું દબાણ ઘટી જાય છે ?

જ્યારે આપણે બોટલના મોઢા પર ફૂંક મારીએ છીએ ત્યારે બોટલના મોઢા આગળ હવાની ઝડપ વધારે

હોય છે. જે-તે સ્થાને હવાનું દબાણ ઘટાડે છે. બોટલની અંદરના ભાગમાં, તેના મોઢાના ભાગ કરતાં હવાનું દબાણ વધારે હોય છે. બોટલમાંની હવા કાગળના દડાને બહાર ધકેલે છે.

પ્રવૃત્તિ 8.3માં તમે જોયું કે જ્યારે, તમે બંને ફુગ્ગાની વચ્ચેના ભાગમાં ફૂંક મારો છો, ત્યારે તે એકબીજા તરફ ગતિ કરે છે. આવું કેવી રીતે બન્યું ? આવું એટલા માટે બન્યું કે, ફુગ્ગાની વચ્ચેના ભાગની હવાનું દબાણ કોઈ રીતે ઘટી ગયું. ફુગ્ગાની બહારના દબાણને લીધે ફુગ્ગાઓ એકબીજા તરફ ધકેલાય છે.

પ્રવૃત્તિ 8.4માં તમે જોયું કે જ્યારે તમે કાગળની પટ્ટી પર ફૂંક મારો છો ત્યારે પટ્ટી ઉંચી થાય છે. ફરીથી આવું એટલા માટે બન્યું કે, કાગળની પટ્ટી પર ફૂંક મારતા, પટ્ટી પરના દબાણમાં ઘટાડો થયો.

આપણે જોયું કે, **"પવનની ઝડપ વધતા તે સ્થાને હવાના દબાણમાં ઘટાડો થાય છે."**

તમે કલ્પના કરી શકો છો કે જ્યારે ઘરના છાપરાં પરથી ખૂબ જ વધુ ઝડપે પવન ફૂંકાય ત્યારે શું થતું હોય છે ? જો છાપરું મકાનની દીવાલ સાથે નબળી રીતે જોડાયેલું હોય તો તે ઊંચું થઈને ઊડી જાય છે. જો તમારી પાસે આવો કોઈ અનુભવ હોય તો, તેને તમારા મિત્રો સાથે વહેંચો.

કસનળીના મોઢા પર બાંધેલા રબરનો ફુગ્ગો   *ગરમ પાણીમાં મૂકેલ કસનળી*   *ઠંડા પાણીમાં મૂકેલ કસનળી*

આકૃતિ 8.6 *ગરમ અને ઠંડા પાણીમાં રહેલ ફુગ્ગાનો આકાર*

તો ચાલો, આપણે જોઈએ કે પવન કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે, તે કેવી રીતે વરસાદ લાવે છે અને તે કેવી રીતે ઘણીવાર વિનાશકારી બને છે.

તમે જાણો છો કે, જ્યારે હવા ગતિમાં આવે છે ત્યારે તેને પવન કહે છે. હવા હંમેશાં **વધુ દબાણવાળા વિસ્તારથી ઓછા દબાણવાળા વિસ્તાર તરફ ગતિ કરે છે.** જેમ દબાણનો તફાવત વધુ તેમ હવાની ઝડપ વધુ. પરંતુ કુદરતમાં દબાણનો તફાવત કેવી રીતે ઉત્પન્ન થતો હોય છે ? શું તાપમાનમાં થતા ફેરફારનો તેમાં ફાળો છે ? નીચેની પ્રવૃત્તિ તમને આ સમજવા માટે મદદરૂપ થશે.

8.3 ગરમ થવાથી હવાનું કદ વધે છે (AIR EXPANDS ON HEATING)

પ્રવૃત્તિ 8.5

એક કસનળી લો. તેના મોઢા પર રબરના ફુગ્ગાને સહેજ ખેંચીને સખતપણે બાંધી દો. તેને બરોબર ફીટ રાખવા માટે તમે ટેપનો પણ ઉપયોગ કરી શકો છો. હવે, બીકરમાં ગરમ પાણી ભરો. તેમાં ફુગ્ગાવાળી કસનળીને મૂકો. બે કે ત્રણ મિનિટ સુધી અવલોકન કરો કે ફુગ્ગાના આકારમાં કોઈ ફેરફાર થાય છે ? કસનળીને બહાર કાઢી લો, તેને ઓરડાના તાપમાને ઠંડી પડવા દો. હવે, બીજા બીકરમાં ઠંડું બરફનું પાણી લઈને તેમાં ફુગ્ગાવાળી કસનળીને બે કે ત્રણ મિનિટ સુધી મૂકી રાખો. ફુગ્ગાના આકારમાં થતા ફેરફારનું અવલોકન કરો :

વિચારીને નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપવા પ્રયત્ન કરો :

જ્યારે ગરમ પાણીમાં કસનળીને મૂકવામાં આવે છે ત્યારે ફુગ્ગો કેમ ફૂલે છે ?

તે જ ફુગ્ગો કસનળીને ઠંડા પાણીમાં ગોઠવતા શા માટે સંકોચાઈ જાય છે ?

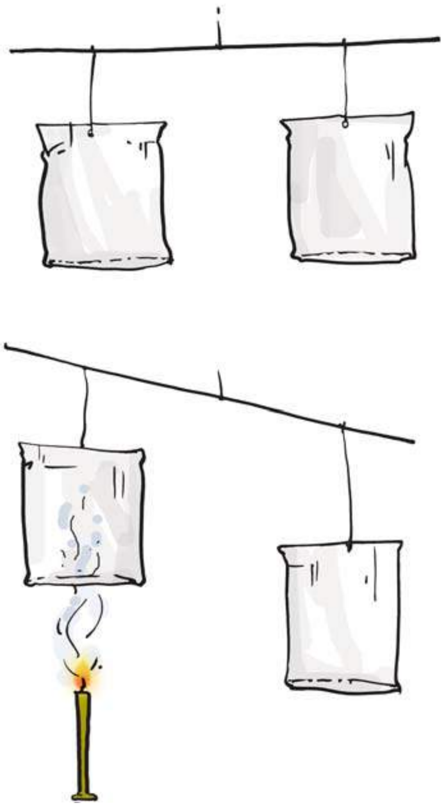
પ્રથમ અવલોકન પરથી આપણે એવો નિષ્કર્ષ તારવી શકીએ કે ગરમ થવાથી હવા ફૂલે છે ? (પ્રસરણ પામે છે). હવે તમે કહી શકો ખરા કે, કસનળીને ઠંડી પાડવામાં આવે છે ત્યારે તેમાંની હવાનું શું થાય છે ?

હવે પછીની રસપ્રદ પ્રવૃત્તિ વડે તમે ગરમ હવા વિશે વધુ સમજ મેળવી શકશો.

પ્રવૃત્તિ 8.6

સમાન કદની બે કાગળની ખાલી કોથળીઓ અથવા ખાલી પેપર-કપ લો (આઈસક્રીમ માટે સામાન્ય રીતે વપરાય છે તે). હવે, ધાતુ કે લાકડાના સળિયાના બંને છેડા પર તેઓનો ખુલ્લો ભાગ નીચે આવે તે રીતે ઊંધી રાખીને દોરી વડે લટકાવી દો. હવે સળિયાની મધ્ય ભાગમાં દોરાનો ટુકડો બાંધીને આકૃતિ 8.7 મુજબ ત્રાજવા જેવી રચના તૈયાર કરો. હવે, આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ કોઈ એકની નીચે સળગતી મીણબત્તી મૂકો. શું થાય છે તે જુઓ.

સાવચેતી
સળગતી મીણબત્તી વડે કામ કરવામાં કાળજી રાખવી.



આકૃતિ 8.7 ગરમ હવા ઊંચે ચડે છે.

કોથળીઓ વડે બનેલા ત્રાજવાનું સંતુલન શા માટે ખોરવાઈ ગયું ?

શું આ પ્રવૃત્તિ દર્શાવે છે કે, ગરમ હવા ઊંચે જાય છે ? જ્યારે ગરમ હવા ઉપર જાય છે ત્યારે તે કોથળીને ઉપર તરફ ધકેલે છે. ત્રાજવાનું આ અસંતુલન એવું સૂચવે છે કે ગરમ હવા, ઠંડી હવા કરતાં હલકી હોય છે ?

હવે, તમે સમજાવી શકશો કે શા માટે ધુમાડો હંમેશાં ઉપર તરફ જ ગતિ કરે છે ?

વળી, એ પણ યાદ રાખવું જરૂરી છે કે, ગરમ થવાથી હવા ફેલાય છે અને વધુ જગ્યા રોકે છે. જ્યારે કોઈ વસ્તુ વધુ જગ્યા રોકે ત્યારે તે વજનમાં હલકી બને છે. આથી જ **ગરમ હવા, ઠંડી હવા કરતાં હલકી** હોય છે. આ કારણે જ ધુમાડો ઉપર તરફ જાય છે.

કુદરતમાં એવી અનેક પરિસ્થિતિઓ સર્જાય છે, જેમાં કોઈ સ્થળની હવા ગરમ થઈને ઉપર જાય છે. તે સ્થળે હવાનું દબાણ ઘટે છે. આજુબાજુથી ઠંડી હવા તે જગ્યા પૂરવા ધસી આવે છે. જેથી હવાનું સંવહન થાય છે. જે તમે પ્રકરણ 4માં શીખી ગયા.

8.4 પૃથ્વી પરની સપાટી અસમાન રીતે ગરમ થવાને કારણે પવનનો પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે (WIND CURRENTS ARE GENERATED DUE TO UNEVEN HEATING ON THE EARTH)

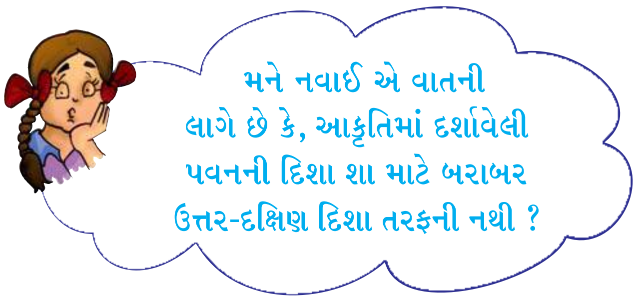
આ પરિસ્થિતિઓ નીચે મુજબ છે :

(a) ધ્રુવપ્રદેશો તથા વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોનું અસમાન રીતે ગરમ થવું (Uneven heating between the equator and the poles)

તમે ભૂગોળમાં કદાચ ભણ્યા છો કે, વિષુવવૃત્ત પાસેના

પ્રદેશો સૂર્યના પ્રકાશ વડે મહત્તમ ગરમ થાય છે. તે વિસ્તારોની હવા પણ ગરમ થાય છે. ગરમ હવા ઊંચે ચડે છે અને 0થી 30 અક્ષાંશના પ્રદેશોના બંને બાજુના પટ્ટામાં આવેલી ઠંડી હવા વિષુવવૃત્તના પ્રદેશ તરફ ગતિ કરવા લાગે છે. આ પવનના ફૂંકાવાની દિશા ઉત્તર અને દક્ષિણ દિશાથી વિષુવવૃત્ત તરફની હોય છે. ધ્રુવ પ્રદેશો પાસેની હવા લગભગ 60 ડિગ્રી અક્ષાંશવાળા પ્રદેશ કરતા ઠંડી હોય છે. આ અક્ષાંશ આગળની ગરમ હૂંફાળી હવા ઊંચે ચડે છે અને ધ્રુવ પ્રદેશની ઠંડી હવા તેની જગ્યા લેવા ધસી આવે છે. આ રીતે, આકૃતિ 8.8માં દર્શાવ્યા મુજબ ધ્રુવોથી હૂંફાળા ગરમ પ્રદેશો વચ્ચે પવનનો પ્રવાહ રચાય છે.

આકૃતિ 8.8 પૃથ્વી પરની સપાટી અસમાન ગરમ થવાની ઘટનાને લીધે રચાતા પવનના પ્રવાહનો ઢાંચો



પવનના પ્રવાહની દિશા ઉત્તર-દક્ષિણ દિશામાં ઉત્તરથી દક્ષિણ કે દક્ષિણથી ઉત્તર તરફની હોવી જોઈએ પરંતુ પૃથ્વીના પરિભ્રમણના કારણે તેની દિશામાં ફેરફાર થાય છે.

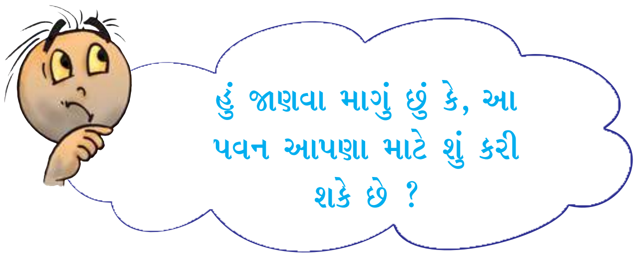
(b) જમીન અને પાણીનું અસમાન રીતે ગરમ થવું (Uneven heating of Land and Water)

તમે પ્રકરણ 4માં દરિયાઈ પ્રવાહો અને જમીનના પ્રવાહો વિશે વાંચ્યું હતું.

ઉનાળામાં, વિષુવવૃત્તની નજીક, જમીન ઝડપથી ગરમ થાય છે અને મોટા ભાગના સમયે, જળાશય તથા સમુદ્રની સાપેક્ષે જમીનનું તાપમાન ઊંચું હોય છે. જમીન પરથી હવા ગરમ થઈને ઊંચે ચડે છે. જેને કારણે પવનનો પ્રવાહ સમુદ્ર તરફથી જમીન તરફનો હોય છે. જેને મોસમી પવનો (Monsoon Winds) કહે છે (આકૃતિ 8.9).

મોનસૂન શબ્દ અરબી શબ્દ 'મૌસમ' પરથી આવેલો છે. જેનો અર્થ ઋતુ થાય છે.

શિયાળામાં પવનના પ્રવાહની દિશા ઉલટાય છે. તે જમીનથી સમુદ્ર તરફની હોય છે (આકૃતિ 8.10).



સમુદ્ર પરથી આવતો પવન પાણીની વરાળ અને વરસાદ લાવે છે. જે 'જળચક્ર'નો એક ભાગ છે.

"ગરમ મોસમી હવા પોતાની સાથે પાણીની વરાળ લઈને આવે છે જેને કારણે વરસાદ આવે છે."

વાદળો વરસાદ લાવીને આપણને આનંદનો અનુભવ કરાવે છે. આપણા દેશના ખેડૂતો પાક માટે મોટે ભાગે વરસાદ પર આધાર રાખે છે. વાદળો અને વરસાદ માટે ઘણા લોકગીતો પ્રચલિત છે. જો તમે આવું કોઈ ગીત જાણતા હોવ તો તમારા મિત્રો સાથે તેને ગાઓ. અહીં આવું એક ગીત આપેલું છે.

આકાશમાં ઘેરાતા વાદળ,
અમને કહો કે હવે વરસાદ આવશે.
કાળા અને લહેરાતા વાદળો,
દરેક જગ્યાએ વરસાદના ટીપાં વરસાવો.
ઉપર વીજળીને ચમકાવતા વાદળો,
વરસાદથી અમારા ખેતરોને સીંચી દો.
તમારા પાણીના ટીપાં વડે ભીંજવી
ધરાની ભીની માટીની સુગંધને પ્રસરાવો.
સમુદ્ર પરથી આવતા વાદળ,
જમીન પર વરસાદ વરસાવીને ફરી
સમુદ્રમાં પહોંચી જાવ.

જોકે, વરસાદ દરેક વખતે સુખદાયક હોય છે તેવું નથી. તે ઘણીવાર મુશ્કેલીઓ પણ ઊભી કરે છે.

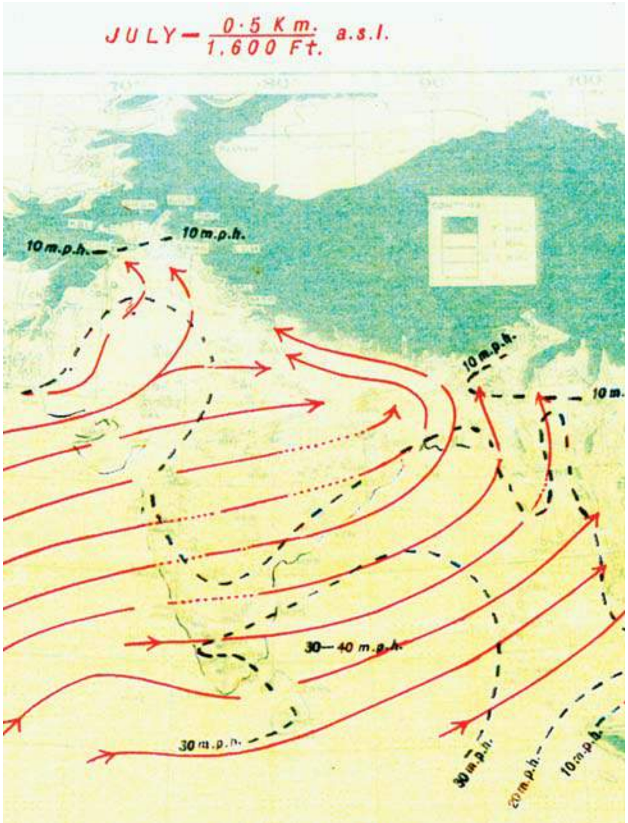
તમે આવી કેટલીક મુશ્કેલીઓની યાદી બનાવી શકો ખરા ?

તમે તે માટે તમારા શિક્ષક અને માતા-પિતા સાથે વરસાદને લગતી મુશ્કેલીઓ તથા તેના ઉપાયોની ચર્ચા કરી શકો છો.

કેટલીક પ્રાકૃતિક ઘટનાઓ એવી પરિસ્થિતિને જન્મ આપે છે, જેથી હોનારત સર્જાય છે. જેનાથી મનુષ્ય, પ્રાણીઓ તથા વનસ્પતિને માટે સંકટ ઊભું થાય છે.

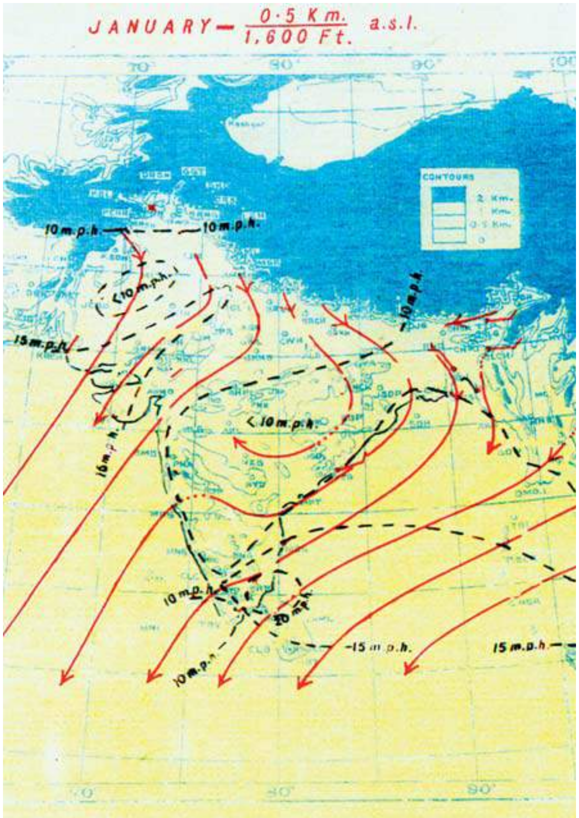
તો ચાલો, આપણે તેમાંની બે પરિસ્થિતિ, **ગાજવીજ સાથેનું વાવાઝોડું** અને **ચક્રવાત** વિશે અભ્યાસ કરીએ.

JULY $-\frac{0.5 \text{ Km.}}{1.600 \text{ Ft.}}$ a.s.l.



આકૃતિ 8.9 સ્થાનના વિશેષ સ્વરૂપે રાજસ્થાનના રણવિસ્તારોની અસમાન ગરમીથી ઉનાળામાં દક્ષિણ-પશ્ચિમી દિશા તરફથી વર્ષા પવન નિર્મિત થાય છે. આ વર્ષા પવન પોતાની સાથે હિન્દ મહાસાગરમાંથી ઘણી બધી જળબાષ્પ લઈને આવે છે.

JANUARY $-\frac{0.5 \text{ Km.}}{1.600 \text{ Ft.}}$ a.s.l.



આકૃતિ 8.10 શિયાળામાં સ્થળ અને પાણીની અસમાન ગરમીના કારણે પવન ઉત્તર-પશ્ચિમના ઠંડા સ્થાનો પરથી આવે છે તે ઠંડો પવન પોતાની સાથે થોડી જળબાષ્પ લાવે છે એટલા માટે શિયાળામાં વરસાદ પણ ઓછો પડે છે.

સૌજન્ય : ભારતીય હવામાન વિભાગ, નવી દિલ્હી

8.5 ગાજવીજ સાથેનું વાવાઝોડું અને ચક્રવાત (THUNDERSTORMS AND CYCLONES)

4JY112

ભારત જેવા ગરમ, ભેજવાળા, ઉષ્ણકટિબંધીય વિસ્તારમાં વારંવાર ગાજવીજ સાથેના વાવાઝોડાં ઉદ્‌ભવે છે. જમીનના તાપમાનના વધારા સાથે ઉપર જતો પવન પ્રબળ (અતિઝડપી) બની જાય છે. જે પોતાની સાથે પાણીના ટીપાં ઉપર લઈ જાય છે, જ્યાં તે ઠરી જાય છે અને ફરીથી જમીન પર પડે છે. નીચે પડતા પાણીના ટીપાં અને ઉપર તરફ ઝડપથી જતી હવા વીજળી અને ગડગડાટ (ગાજવીજ) ઉત્પન્ન કરે છે જેને **ગાજવીજ સાથેનું વાવાઝોડું** કહે છે. તમે આગળના ધોરણોમાં વીજળી વિશે વધુ શીખશો.

જ્યારે વીજળી સાથે તોફાન આવે ત્યારે, નીચેની સાવચેતીઓ રાખવી આવશ્યક છે :

- એકલા-અટુલા વૃક્ષની નીચે આશ્રય ન લેવો. જો તમે જંગલમાં હોવ તો, નાના વૃક્ષ નીચે આશ્રય લો. જમીન પર સૂઈ જતા નહીં.
- ધાતુનો હાથો ધરાવતી છત્રીનો ઉપયોગ તમારા રક્ષણ માટે ન કરો.
- બારીની નજીક બેસવું નહીં. ખુલ્લા ગેરેજ, ગોડાઉનના શેડ, ધાતુના છાપરા આશ્રય સ્થાન માટે યોગ્ય નથી.
- બંધ બારણાવાળી કાર તથા બસ, આશ્રયસ્થાન માટે યોગ્ય છે.
- જો તમે પાણીમાં હોવ તો બહાર નીકળીને કોઈ મકાનમાં જતા રહો.

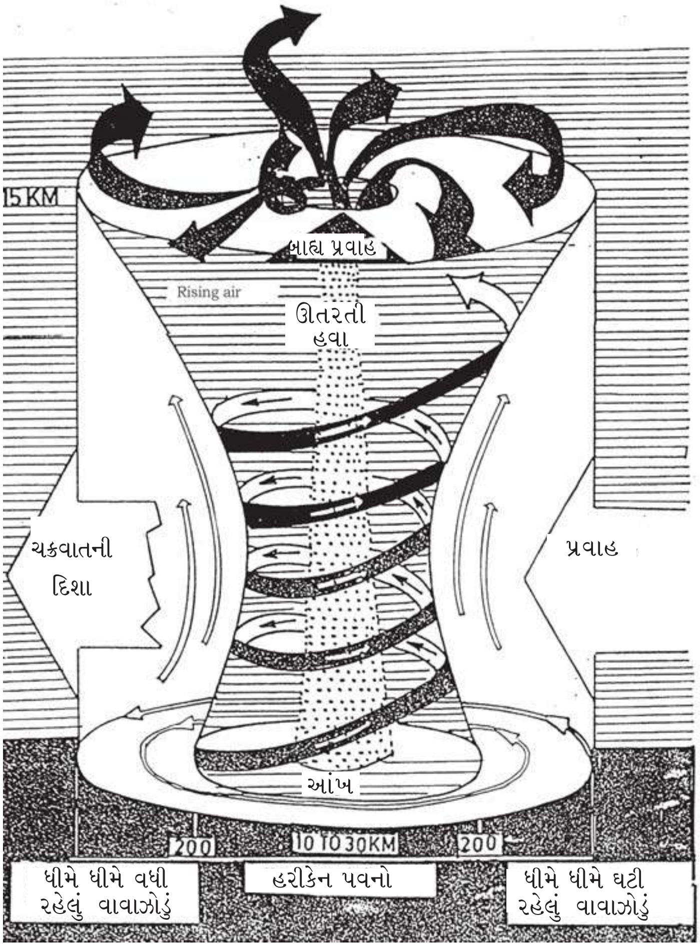
ગાજવીજ સાથેનું વાવાઝોડું ચક્રવાતમાં કેવી રીતે રૂપાંતર પામે છે ? (How a thunderstorm becomes a cyclone)

તમે જાણો છો કે, પાણીને વરાળ બનવા માટે ઉષ્માની જરૂર પડે છે. જ્યારે વરાળ પાણીમાં રૂપાંતરિત થાય (પાણીના ટીપાં સ્વરૂપે બાઝી જાય) ત્યારે શું તે, ઉષ્મા વાતાવરણને પાછી આપે છે ? તમને આવો કોઈ પ્રયોગ યાદ છે ?

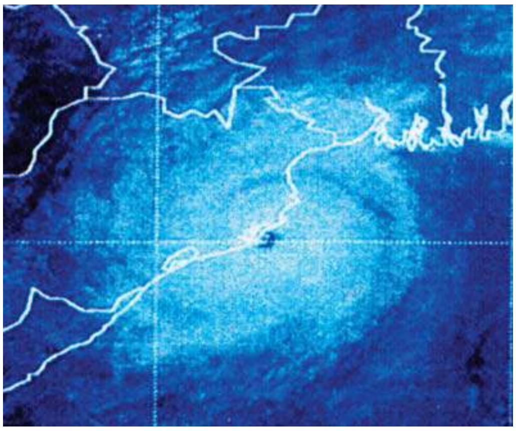
ચક્રવાતની રચના

કોઈ પણ ચક્રવાતનું કેન્દ્ર શાંત વિસ્તાર હોય છે. જેને ચક્રવાતની **આંખ** કહે છે. મોટો ચક્રવાત ખૂબ જ ઝડપથી વાતાવરણની હવાને ભ્રમણ ગતિ કરાવે છે. જે પૃથ્વીની સપાટીથી 10થી 15 kmની ઊંચાઈ પર હોય છે. ચક્રવાતની આંખનો વ્યાસ 10થી 30 km સુધીનો હોઈ શકે (આકૃતિ 8.11). આ વિસ્તાર વાદળરહિતનો અને તેમાં પવનની ઝડપ હળવી હોય છે. આ શાંત અને સ્પષ્ટ આંખ(આકૃતિ 8.12)ની આસપાસ 150 km સુધીનો વિસ્તાર વાદળોથી ઘેરાયેલો હોય છે. આ વિસ્તારમાં, પવનની ઝડપ ખૂબ જ વધારે (આશરે 150થી 250 km/hની) હોય છે અને ભારે વરસાદ આપતા ગાઢ વાદળો આવેલા હોય છે. આ વિસ્તારથી દૂર પવનની ઝડપ ક્રમશઃ ઘટતી જાય છે. ચક્રવાતની ઉત્પત્તિ ઘણી જ જટિલ પ્રક્રિયા છે. તેનું એક મૉડેલ આકૃતિ 8.11માં દર્શાવ્યું છે.

વાદળની રચના થતા પહેલા, પાણી વાતાવરણમાંથી ઉષ્મા શોષીને વરાળમાં રૂપાંતર પામે છે. જ્યારે પાણીની વરાળ ફરી પાછી પ્રવાહીમાં રૂપાંતર પામે ત્યારે વરસાદના ટીપાં બને છે. જે, વાતાવરણમાં ઉષ્મા પાછી આપે છે. વાતાવરણમાં છોડાતી આ ઉષ્મા તેની આસપાસની હવાને ગરમ બનાવે છે. આ હવા ઉપર જાય છે જેને કારણે દબાણ ઘટે છે. આમ થતાં વાવાઝોડાના કેન્દ્રમાં વધુ હવા ધસી જાય છે. આ ચક્રનું પુનરાવર્તન થાય છે. આવી શ્રેણીબદ્ધ ઘટનાને લીધે ઓછા દબાણવાળું ક્ષેત્ર રચાય છે. જેની આસપાસ ખૂબ જ ઝડપથી પવનો ઘૂમવા લાગે છે. આ હવામાનની એવી પરિસ્થિતિ છે જેને **ચક્રવાત** કહે છે. ચક્રવાતના નિર્માણમાં, પવનની ઝડપ, પવનની દિશા, તાપમાન તથા ભેજનું પ્રમાણ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.



આકૃતિ 8.11 ચક્રવાતનું નિર્માણ



આકૃતિ 8.12 ચક્રવાતની આંખનું ચિત્ર

આકૃતિ 8.13 ચક્રવાતને લીધે ઉછળતું પાણી

સૌજન્ય : ભારતીય હવામાન વિભાગ, નવી દિલ્હી

8.6 ચક્રવાતને લીધે થતો વિનાશ (DESTRUCTION CAUSED BY CYCLONES)

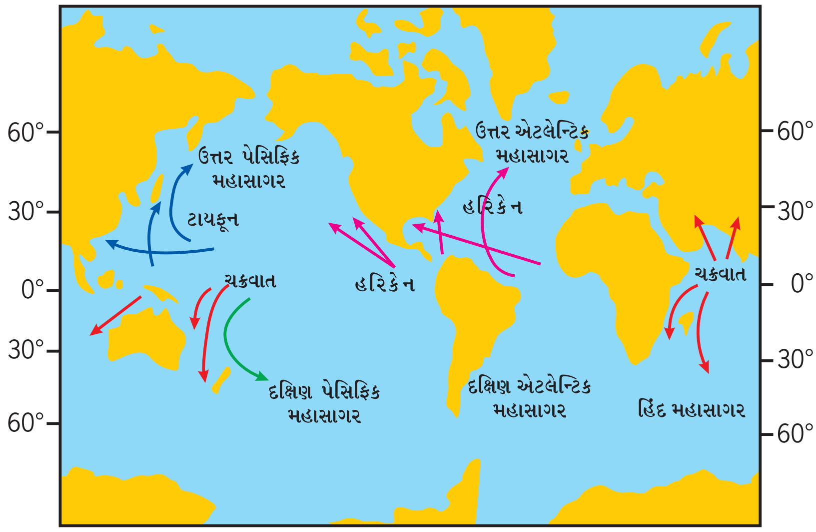
ચક્રવાત ઘણો વિનાશકારી હોઈ શકે છે. ચક્રવાત સમુદ્ર-કિનારાથી સેંકડો કિમી દૂર હોય તો પણ શક્તિશાળી પવન પાણીને સમુદ્રના કાંઠા તરફ ધકેલે છે. જે ચક્રવાતના આગમનનો સંકેત છે. પવન વડે બનતા પાણીના મોજાં પણ એટલા પ્રબળ હોય છે કે, તેનાથી કોઈ પણ વ્યક્તિ બચી શકે નહીં.

ચક્રવાતની આંખ આગળનું ઓછું દબાણ, તેના કેન્દ્ર ભાગમાં પાણીને ઉછાળે છે. ઉછળતા પાણીની ઊંચાઈ 3થી 12 મીટર હોઈ શકે છે (આકૃતિ 8.13). તેને જોતાં એવું લાગે છે કે, પાણીની દીવાલ કિનારા તરફ ધસી રહી છે. આને લીધે સમુદ્રનું પાણી કાંઠા પરના નીચાણવાળા વિસ્તારોમાં પ્રવેશીને, માલમિલકત તથા ત્યાંના જન-જીવનને ગંભીર નુકસાન પહોંચાડે છે. વળી, તે, જમીનની ફળદ્રુપતામાં પણ ઘટાડો કરે છે.

ચક્રવાત સમુદ્રના કિનારેથી પસાર થાય તે સમયે થતો સતત વરસાદ પૂરની સ્થિતિ ઉત્પન્ન કરે છે, જે વધુ ભયાનક છે.

ખૂબ જ ઝડપી પવનો ધરાવતો ચક્રવાત ઘર, ટેલિફોન તથા બીજા સંદેશાવ્યવહાર પ્રસારણના સાધનો, વૃક્ષો વગેરેને ક્ષતિગ્રસ્ત કરીને જીવન તથા માલમિલકતની મોટી હોનારત સર્જે છે.

દુનિયાના જુદા જુદા ભાગોમાં ચક્રવાતો જુદા જુદા નામે ઓળખવામાં આવે છે. અમેરિકા ખંડમાં તેને **હરિકેન (Hurricane)** કહે છે. જાપાન તથા ફિલિપાઈન્સમાં તેને **ટાયફૂન (Typhoon)** તરીકે ઓળખવામાં આવે છે (આકૃતિ 8.14).



આકૃતિ 8.14 *વિષુવવૃત્તના એવા પ્રદેશો જ્યાં ચક્રવાત રચાય છે. ચક્રવાત એ દુનિયામાં સર્વત્ર જોવા મળતી ઘટના છે.*

આકૃતિ 8.15 *વાવાઝોડાથી રક્ષણ*

વાવાઝોડાનો વ્યાસ મીટરથી શરૂ કરીને કિલોમીટર સુધીનો કે તેનાથી વધુ પણ હોય છે. તેની ગળણી, જમીન પરની ધૂળ, ભંગાર અને બીજી વસ્તુઓને ઓછા દબાણને લીધે શોષી લે છે અને તે બધાંને ઉપર તરફ ફેંકે છે. અહીં, વાવાઝોડાનો અનુભવ કરનારના અનુભવો આપેલા છે (ડિસ્કવરી ચેનલની ''યંગ ડિસ્કવરી સીરીઝ''માંથી).

''મેં વાદળને આવીને ઘરના છાપરાને આવરી લેતું જોયું. હું જ્યારે, બારણાના હેન્ડલ પાસે હજુ પહોંચ્યો ત્યાં તો ઘર આકાશમાં ફંગોળાઈ ગયું. સદ્ભાગ્યે મને કોઈ જ ઈજા ન થઈ.''

''વાવાઝોડું પસાર થયા બાદ અમે ભંગાર સાફ કરવા લાગ્યા ત્યારે, તૂટેલા પાટિયાં અને વૃક્ષની ડાળીઓ, પીંછાં વગરના મરેલા મરઘીના બચ્ચાં અને ચામડી ઉખડી ગયેલા સસલાંને પણ જોયા.''

વાવાઝોડાથી બચવા માટેનો ઓરડો, જમીનમાં ઊંડે હોય છે. જેને બારી હોતી નથી. અથવા બારીઓ બંધ કરીને ટેબલની નીચે જતા રહેવું સલાહભર્યું છે, જ્યાં ભંગાર પહોંચી શકે નહીં. આપણે ઘૂંટણથી વાંકા વળીને આપણા ગળા તથા માથાની આસપાસ હાથને વીંટાળીને માથાને બચાવવું જોઈએ (આકૃતિ 8.15).

વંટોળ (Tornadoes) : આપણા દેશમાં વંટોળ બહુ જ ઓછા જોવા મળે છે. વંટોળ એટલે ગળણી આકારનું કાળું વાદળ જે આકાશથી જમીનની સપાટી પર પહોંચે છે (આકૃતિ 8.16). મોટા ભાગના વંટોળ નબળા હોય છે. પરંતુ વિનાશકારક વંટોળની ગતિ લગભગ 300 કિમી/કલાક જેટલી હોઈ શકે છે. ચક્રવાતની અંદરના ભાગમાં પણ વંટોળ રચાઈ શકે છે.

ભારતનો સમગ્ર દરિયાકાંઠો ચક્રવાત માટે સંવેદનશીલ છે મુખ્યત્વે પૂર્વ કાંઠો. જોકે પશ્ચિમનો દરિયાકાંઠો, ચક્રવાતની પ્રબળતા અને તેની આવૃત્તિ માટે ઓછો સંવેદનશીલ છે.

8.7 સુરક્ષાના અસરકારક પગલાં (EFFECTIVE SAFETY MEASURE)

- ચક્રવાતની આગાહી અને અગમચેતીની વ્યવસ્થા.
- સરકારી સંસ્થાઓ, દરિયાકાંઠાના વિસ્તારો,

આકૃતિ 8.16 *વાવાઝોડાનો ફોટોગ્રાફ*
[નેશનલ સિવિયર સ્ટોર્મ લેબોરેટરી (NSSL)]
સૌજન્ય : ભારતીય હવામાન વિભાગ, નવી દિલ્હી

આપણે શીખ્યા કે, વાવાઝોડું ઓછા દબાણની ઘટના છે. વાવાઝોડાની બનાવટમાં પવનની ઝડપ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. તેથી પવનની ઝડપ માપવી ખૂબ જ અગત્યની છે. જે સાધન પવનની ઝડપ કે વેગ માપે છે, તેને એનેમોમીટર (Anemometer) કહે છે.

આકૃતિ 8.17 *પવનની ઝડપ માપતું એનેમોમીટર*
સૌજન્ય : ભારતનો હવામાન વિભાગ, નવી દિલ્હી

માછલી પકડનાર માછીમારો, બંદરો, વહાણો અને સામાન્ય લોકોને ચેતવણી આપતો ત્વરિત સંદેશાવ્યવહાર.

- ચક્રવાતના સંભવિત ક્ષેત્રોમાં, ચક્રવાતથી બચવાના આશ્રયસ્થાનો અને લોકોને ઝડપથી સુરક્ષાત્મક રીતે તે સ્થાનો પર પહોંચાડવાની સરકારી વ્યવસ્થા.

લોકો દ્વારા કરવાનાં કાર્યો

- આપણે હવામાન વિભાગ વડે દૂરદર્શન, રેડિયો અથવા દૈનિક સમાચારપત્રો જેવા માધ્યમો વડે થતી ચેતવણીની જાહેરાતોને નકારવી જોઈએ નહીં.
- આપણે અનિવાર્ય ઘરેલું સામાન, પાલતુ જાનવરો અને વાહનો વગેરેને સુરક્ષિત સ્થાને પહોંચાડવા માટે જરૂરી પ્રબંધ કરવો જોઈએ.

  પાણીમાં ડૂબેલી સડક પર વાહન ચલાવવા ન જોઈએ. કારણ કે, પૂરથી સડક તૂટી ગયેલી હોઈ શકે છે. બધી જ કટોકટી માટેની સેવાઓ જેવી કે પોલીસ, ફાયરબ્રિગેડ અને મેડિકલ સેન્ટરના ફોન નંબરની માહિતી આપણી પાસે રાખવી જોઈએ.

જો તમે ચક્રવાતવાળા વિસ્તારમાં રહેતા હોવ તો, રાખવાની કેટલીક વધારાની સાવધાની -

- દૂષિત થયેલ પાણીનો વપરાશ કરશો નહીં. કટોકટી માટે પીવાના પાણીનો સંગ્રહ કરવો.
- ભીના થયેલા ઈલેક્ટ્રિકના સ્વીચબોર્ડ તેમજ નીચે પડેલા વીજળીના તારનો સ્પર્શ કરવો નહીં.
- માત્ર ફરવાના બહાને, પૂરના સ્થળો તેમજ ચક્રવાતના સ્થળોએ જવું નહીં.
- બચાવદળ(Rescue force)ના વ્યક્તિઓ પર બિનજરૂરી માંગનું દબાણ કરવું નહીં.
- તમારા પડોશીઓ તથા મિત્રોને મદદ કરવી અને તેમને સહકાર આપવો.

8.8 આધુનિક ટેક્નોલૉજીની મદદ (ADVANCED TECHNOLOGY HAS HELPED)

અત્યારના દિવસોમાં આપણને વધુ સારી સુરક્ષા મળે છે. ગઈ સદીના પ્રારંભના સમયમાં, દરિયાકાંઠામાંના વસવાટના લોકોને ચક્રવાત આવવાની ચેતવણી મળતા સ્થળાંતર માટે એક દિવસ કરતાં પણ ઓછો સમય મળતો હતો. આજની દુનિયા ઘણી જુદી છે. ઉપગ્રહો તથા રડારને લીધે કોઈ પણ ચક્રવાત આવવાના 48 કલાક પહેલા, **ચક્રવાતની સૂચના** મળી જાય છે અને **ચક્રવાતની ચેતવણી** પણ 24 કલાક પહેલા પ્રસારિત કરી દેવામાં આવે છે. જ્યારે ચક્રવાત દરિયાકાંઠાની નજીક હોય છે ત્યારે દર કલાકે અથવા દર અડધા કલાકે તેની પ્રગતિ તેમજ દિશા માટેના સંદેશા પ્રસારિત કરવામાં આવે છે. અનેક રાષ્ટ્રીય તથા આંતરરાષ્ટ્રીય સંસ્થાઓ, ચક્રવાતની સાથે સંબંધિત કટોકટીનું સતત નિરીક્ષણ કરે છે.

પારિભાષિક શબ્દો

એનેમોમીટર	Anemometer
ચક્રવાત	Cyclone
હરીકેન	Hurricane
વીજળી	Lightning

ઓછું દબાણ	Low pressure
વરસાદી પવનો	Monsoon winds
દબાણ	Pressure
ગાજવીજ સાથેનું વાવાઝોડું	Thunderstorms

વાવાઝોડું	Tornado
ટાયફૂન	Typhoon
પવનના વહનની તરાહ	Wind flow pattern

તમે શું શીખ્યાં ?

- આપણી આસપાસની હવા દબાણ ઉત્પન્ન કરે છે.
- ગરમ થવાથી હવા વિસ્તાર પામે છે અને ઠંડી પડવાથી તે સંકોચાય છે.
- ગરમ થયેલી હવા ઊંચે ચડે છે, તેના પ્રમાણમાં આજુબાજુની ઠંડી હવા તેનું સ્થાન લેવા પૃથ્વીની સપાટી તરફ ગતિ કરે છે.
- જે સ્થળે ગરમ હવા ઉપર ચડે છે તે સ્થળે હવાનું દબાણ ઘટે છે અને ઠંડી હવા તે સ્થળ તરફ ગતિ કરે છે.
- ગતિ કરતી હવાને પવન કહે છે.
- પૃથ્વીની સપાટી પરનું અસમાન તાપમાન, પવનની ગતિનું મુખ્ય કારણ છે.
- ભેજવાળા પવન વરસાદ લાવે છે.

- ખૂબ જ ગતિશીલ પવનો અને હવાના દબાણનો તફાવત ચક્રવાતની રચનાના મુખ્ય કારણો છે.
- સેટેલાઈટ તથા રડાર જેવા આધુનિક સાધનોની મદદ વડે ચક્રવાતની ગતિવિધિ પર નજર રાખી શકાય છે.
- જાત-મદદ એ સારામાં સારી મદદ છે. આથી, ચક્રવાતના આગમન પૂર્વે તેનાથી બચવા માટે આગોતરું આયોજન કરવું જોઈએ.
- નીચેનો ફ્લોચાર્ટ તમને વાદળોના નિર્માણ, રચના, વરસાદ પડવાની અને ચક્રવાત તથા વાવાઝોડાના સર્જનની ઘટના સમજવા માટે મદદરૂપ થશે.

બે પ્રદેશો વચ્ચે તાપમાનનો તફાવત

↓

હવાના પ્રવાહનું નિર્માણ થાય

↓

ગરમ હવાને ઊંચે ચડીને તે સ્થાને ઓછા દબાણનો વિસ્તાર બને

↓

ઠંડી હવા ઓછા દબાણવાળા વિસ્તાર તરફ વહે

↓

ગરમ હવા ઊંચે ચડતા, ઠંડી પડે અને તેમાંની પાણીની વરાળ ઠરીને વાદળા બનાવે

↓

વાદળમાંના પાણીના ટીપાંઓ, વરસાદ, કરા તેમજ બરફ સ્વરૂપે જમીન પર પડે

↓

વાતાવરણમાં નીચે પડતા પાણીના ટીપાં અને ઊંચે ચડતી હવાના લીધે ગાજવીજ સાથેનું વાવાઝોડું સર્જાય છે.

↓

હવામાનની કેટલીક પરિસ્થિતિમાં ગાજવીજ સાથેનું વાવાઝોડું ચક્રવાતમાં પરિણમે છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના વાક્યોમાં ખાલી જગ્યા પૂરો :

(a) પવન એ __________ હવા છે.

(b) પવનની ઉત્પત્તિનું કારણ પૃથ્વીની સપાટીની __________ ગરમ થવાની ઘટના છે.

(c) પૃથ્વીની સપાટી નજીક __________ હવા ઉપર ચડે છે, જ્યારે __________ હવા નીચે આવે છે.

(d) હવાનો પ્રવાહ __________ દબાણવાળા વિસ્તારથી __________ દબાણવાળા વિસ્તાર તરફ હોય છે.

2. આપેલા સ્થળે પવનની દિશા જાણવા માટેની બે પદ્ધતિઓ જણાવો.

3. પુસ્તકમાં આપેલા ઉદાહરણો સિવાય બીજા બે તમારા અનુભવો જણાવો કે જે દર્શાવે કે હવા દબાણ કરે છે.

4. તમે ઘર ખરીદવા માગો છો. શું તમે બારીઓ ધરાવતું પરંતુ વેન્ટિલેટર (હવાબારી) વગરનું ઘર ખરીદશો ? તમારો જવાબ સમજાવો.

5. લટકતા જાહેરાતના કપડાં કે પ્લાસ્ટિકના બેનરો તથા જાહેરાતના હોર્ડિંગ પર કાણાં શા માટે પાડવામાં આવે છે ?

6. તમારા ગામ/શહેરમાં ચક્રવાત ચાલી રહ્યો હોય ત્યારે તમારા પડોશીને તમે કેવી રીતે મદદ કરશો ?

7. ચક્રવાત વડે ઉદ્‌ભવતી પરિસ્થિતિને પહોંચી વળવા માટે કયા આયોજનો જરૂરી છે ?

8. નીચે આપેલા સ્થળોમાંથી કયા સ્થળોએ ચક્રવાત આવવાની સંભાવના હોતી નથી ?

   (i) ચેન્નાઈ (ii) મેંગલુરુ

   (iii) અમૃતસર (iv) પુરી

9. નીચે આપેલાં વિધાનોમાંથી કયાં વિધાનો સત્ય છે ?

   (i) શિયાળામાં પવન જમીનથી સમુદ્ર તરફ વહે છે.

   (ii) ઉનાળામાં પવન જમીનથી સમુદ્ર તરફ વહે છે.

   (iii) ખૂબ જ ઊંચું દબાણ અને તેની આસપાસ હવાના ઝડપથી ભ્રમણને લીધે ચક્રવાત સર્જાય છે.

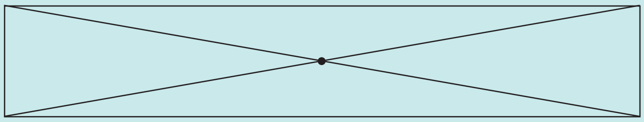
   (iv) ભારતના દરિયાકાંઠા પર ચક્રવાત આવવાની સંભાવના નથી.

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ

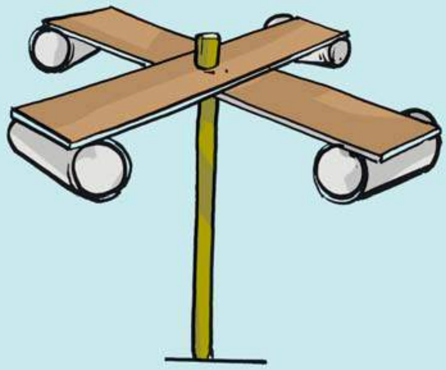
1. તમે આ પ્રકરણની પ્રવૃત્તિ 8.5 તમારા ઘરે થોડી જુદી રીતે પણ કરી શકો છો. તમે સરખા માપવાળી બે પ્લાસ્ટિકની બોટલો લઈને તે દરેકના મોઢા પર એક-એક એમ બે ફુગ્ગા બાંધી દો. પ્રથમ બોટલને તડકામાં અને બીજીને છાંયાવાળા ભાગમાં રાખો. તમારા અવલોકનની નોંધ કરો અને પ્રવૃત્તિ 8.5ના અવલોકનોના પરિણામો સાથે સરખાવો.

2. શું તમે જાતે પવનનો વેગ માપક યંત્ર (Anemometer) બનાવવા માગો છો ? તો નીચે મુજબની ચીજ-વસ્તુઓને ભેગી કરો.

   આઈસક્રીમના (કાગળના બનેલા) 4 નાના કપ, કાર્ડબોર્ડની 20 cm x 2 cmની બે પટ્ટીઓ, ગુંદર, સ્ટેપલર, સ્કેચપેન, અણીવાળી પેન્સિલ (જેના બીજા ભાગમાં રબર હોય તેવી)



આકૃતિ 8.18 પટ્ટીનું કેન્દ્રબિંદુ શોધવું



આકૃતિ 8.19 એનેમોમીટરનું મૉડેલ

ફૂટપટ્ટી લઈને આકૃતિ 8.18 મુજબ બંને કાગળની પટ્ટી પર ચોકડી બનાવીને પટ્ટીઓનું કેન્દ્ર શોધી કાઢો. હવે પટ્ટીઓને એકબીજા પર એવી રીતે રાખો કે તેમનું કેન્દ્ર પરસ્પર સંપાત થાય. પટ્ટીઓને વત્તાકાર (+) એટલે કે ક્રોસની સંજ્ઞામાં ગોઠવી દો. હવે બંને પટ્ટીઓને પરસ્પર ચોંટાડી દો.

હવે આઈસ્ક્રીમના કપને પટ્ટીઓના છેડા પર એવી રીતે ચોંટાડો કે તેમના બહારના કિનારીના ભાગ એક જ દિશા તરફ રહે. તેમાંના કોઈ એક કપની બહારની સપાટી માર્કર પેન વડે રંગી નાંખો.

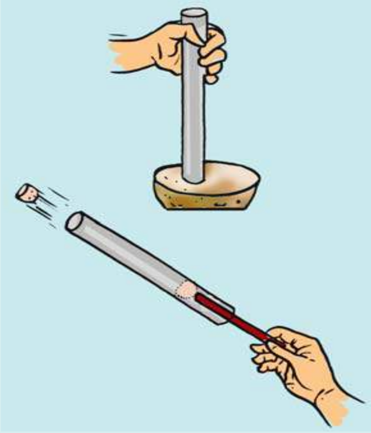
હવે, કપવાળી પટ્ટીઓની જોડના કેન્દ્રમાંથી પીન પસાર કરીને પીનની અણીને પેન્સિલના છેડે આવેલા રબરમાં ભરાવી દો. હવે કોઈ પણ એક કપમાં ફૂંક મારીને ખાત્રી કરો કે, સમગ્ર રચના ગોળગોળ ફરવા લાગે છે. તમારું પવનનો વેગ માપવાનું યંત્ર એનેમોમીટર તૈયાર છે.

હવે, તેને પવન આવતો હોય તે સ્થાને ઊભું ગોઠવીને, દર મિનિટે તેના પરિભ્રમણની સંખ્યા માપીને વહેલા પવનના વેગનું અનુમાન મેળવી શકો છો. પવનના વેગમાં ફેરફાર જાણવા માટે તેને જુદા જુદા સ્થાનો પર, દિવસના જુદા જુદા સમયે ઉપયોગ કરીને જુઓ.

જો, તમારી પાસે રબર લગાડેલી પેન્સિલ ન હોય તો બૉલપેનના આગળના ભાગનો પણ ઉપયોગ કરી શકો છો. શરત એટલી જ છે કે, કપ સામેની પટ્ટી મુક્ત રીતે ફરવી જોઈએ.

યાદ રાખો કે, તમારું આ પવન વેગમાપક માત્ર પવનના વેગમાં થતા ફેરફારોને જ દર્શાવે છે. વાસ્તવમાં પવનનો વેગ માપતું નથી.

3. ન્યૂઝપેપર અને મેગેઝિનમાંથી ચક્રવાત તથા વાવાઝોડાના ફોટોગ્રાફ ભેગા કરો. તમે આ પ્રકરણમાંથી જે શીખ્યા તે અને તમે કરેલા સંગ્રહ વિશેની વાર્તા તૈયાર કરીને લખો.
4. તમે ધારો કે, સમુદ્રકાંઠાના રાજ્યની એવી સમિતિના સભ્ય છો કે જે **વિકાસનો પ્લાન** (એટલે કે આયોજન) કરે છે. તમે ચક્રવાતને કારણે લોકોને હેરાન થતા બચાવવા માટે શું પગલાં લેશો તેનું તમારું નાનું વક્તવ્ય તૈયાર કરો.
5. ચક્રવાતનો પ્રત્યક્ષ અનુભવ કર્યો હોય તેવા વ્યક્તિનો ઈન્ટરવ્યૂ લો.
6. આશરે 15 cm લંબાઈવાળી અને 1 cmથી 1.5 cm વ્યાસવાળી ઍલ્યુમિનિયમની પોલી નળી લો. હવે મધ્યમ કદના બટાટામાંથી આશરે 2 cm જાડાઈનો ટુકડો (સ્લાઈસ) કાપો. ટ્યૂબના એક છેડાને આ સ્લાઈસ પર ઊભો મૂકીને ટ્યૂબને ગોળગોળ ફેરવો. તમે જોઈ શકશો કે, બટાટાનો ટુકડો નળીના છેડા પર પિસ્ટનના માથાની જેમ ચોંટી ગયો છે. હવે, નળીના બીજા છેડા પર પણ આવી રીતે બટાટાના ટુકડાનો પિસ્ટન બનાવો. હવે તમારી પાસે એવી પોલી ટ્યૂબ છે કે, જેના બંને છેડા પર બટાટાના ટુકડા ચુસ્ત રીતે લાગેલા છે અને વચ્ચેના ભાગમાં હવા છે. એક છેડો બુઠ્ઠો હોય તેવી પેન્સિલ લો. નળીને એક હાથમાં વચ્ચેથી પકડીને બીજા હાથે પેન્સિલના છેડાને બટાટાના પિસ્ટન જેવા ટુકડા પર ગોઠવો અને પેન્સિલ વડે એકાએક બટાટાના પિસ્ટનને અંદરના ભાગમાં ધક્કો મારો. શું થાય છે, તેનું અવલોકન કરો. આ પ્રવૃત્તિ નાટકીય રીતે દર્શાવે છે કે, હવાનું દબાણ વધતા તે વસ્તુઓને ધકેલે છે.



આકૃતિ 8.20

સાવચેતી : તમે આ પ્રવૃત્તિ કરો ત્યારે, તમારી અને ટ્યૂબની સામે કોઈ વ્યક્તિ ઊભો નથી ને તેની ખાત્રી કરી લો.

તમે નીચેની વેબસાઈટની મુલાકાત લઈને આને લગતા વધુ બીજા મુદ્દા વાંચી શકશો.

http://www.imd.gov.in

શું તમે જાણો છો ?

વીજળીનો ચમકારો (આકાશમાં થતો) 400,000 km/hની ઝડપે ગતિ કરીને જ્યારે તે જમીન પર ત્રાટકે છે ત્યારે તે સ્થાનની હવાનું તાપમાન સૂર્યની સપાટીના તાપમાન કરતા 4 ગણું વધારી દે છે. આ એ જ વસ્તુ છે કે જે વીજળીને ભયાનક બનાવે છે.

9 ભૂમિ (Soil)

G2AVQ9

ભૂમિ એ ખૂબ જ અગત્યનો કુદરતી સ્રોત છે. તે વનસ્પતિને જકડી રાખે છે તથા પાણી અને પોષકતત્ત્વો પૂરાં પાડે છે. તે ઘણા સજીવોનું ઘર છે. ભૂમિ ખેતી માટે ખૂબ જ મહત્ત્વની છે. ખેતી, ખોરાક, કપડાં અને રહેઠાણ પૂરું પાડે છે. આમ, ભૂમિ એ આપણા જીવનનું અભિન્ન અંગ છે. પહેલા વરસાદ પછીની ભીની માટીની સુગંધ એ આપણને હંમેશાં મહેંકાવે છે.

આકૃતિ 9.1 માટી સાથે રમતાં બાળકો

9.1 ભૂમિ જીવનથી ભરપૂર (Soil Teeming with Life)

એક દિવસ વર્ષાઋતુમાં પહેલી અને બૂઝોએ અળસિયાને (earthworm) ભૂમિમાંથી બહાર નીકળતાં જોયું. પહેલીને આશ્ચર્ય થયું કે અન્ય સજીવો પણ ભૂમિમાં હશે ! ચાલો શોધીએ.

પ્રવૃત્તિ 9.1

કેટલાક માટીના નમૂના લો અને તેઓનું ધ્યાનથી અવલોકન કરો. તમે બહિર્ગોળ લેન્સ વાપરી શકો છો. દરેક નમૂનાનો કાળજીપૂર્વક અભ્યાસ કરો અને માહિતી કોષ્ટક 9.1માં ભરો.

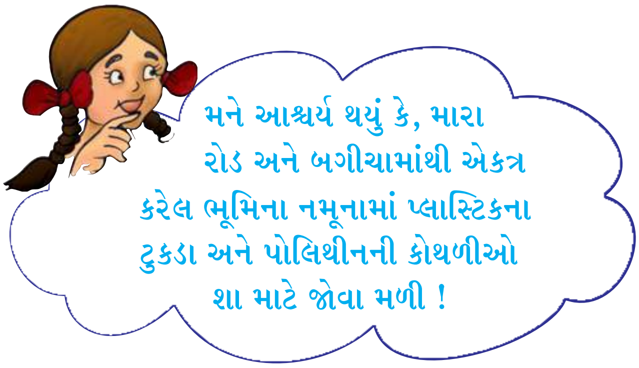
- તમારા મિત્રો સાથે અવલોકનની ચર્ચા કરો.
- તમે એકત્ર કરેલા માટીના નમૂના તમારા મિત્રએ એકત્ર કરેલા માટીના નમૂના જેવાં જ છે ?

બૂઝો અને પહેલીએ માટીને ઘણી રીતે વાપરી છે. તેઓ તેની સાથે રમતા ખૂબ જ આનંદ મેળવે છે. તે ખરો આનંદ છે.

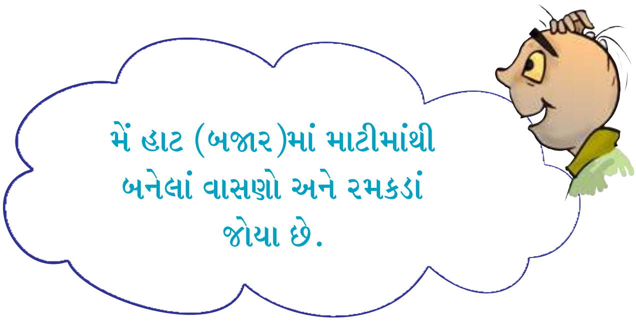
ભૂમિની ઉપયોગિતાઓની એક યાદી બનાવો.

કોષ્ટક 9.1

ક્રમ	ભૂમિનો સ્રોત	વનસ્પતિ	પ્રાણી	અન્ય બીજા અવલોકનો
1.	બગીચાની માટી	ઘાસ, ………	કીડી, ………	
2.	રસ્તાની બાજુની માટી	………………		
3.	જ્યાં બાંધકામ ચાલુ હોય ત્યાંની માટી	………………		
4.		………………	………………	
5.		………………	………………	



પોલિથીનની (Polythene) કોથળીઓ અને પ્લાસ્ટિક ભૂમિના પ્રદૂષકો છે. તેઓ ભૂમિમાં રહેતા સજીવોને પણ મારી નાંખે છે. તેથી જ, પોલિથીન અને પ્લાસ્ટિકની કોથળીના વપરાશ પર પ્રતિબંધ હોવો જ જોઈએ. અન્ય પદાર્થો જે ભૂમિને પ્રદૂષિત કરે છે, તે કચરો, રસાયણ અને જંતુનાશકો છે. કચરા અને રસાયણો પર પ્રક્રિયા કર્યા પછી તેને ભૂમિમાં મુક્ત કરવા જોઈએ. જંતુનાશકોનો ઉપયોગ ઓછામાં ઓછો થવો જોઈએ.

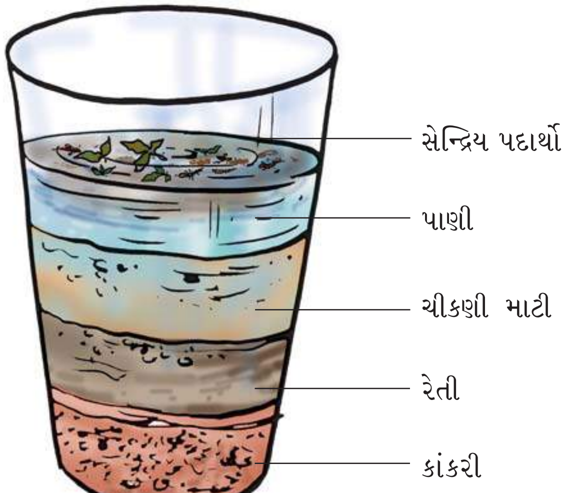


9.2 ભૂમિની રૂપરેખા (SOIL PROFILE)

ભૂમિ વિવિધ સ્તરો ધરાવે છે. સ્તરોની ગોઠવણી કેવી રીતે થયેલ છે તે આ પ્રવૃત્તિ દ્વારા જાણો.

પ્રવૃત્તિ 9.2

થોડીક માટી લો. માટીના ઢેફાંને હાથ વડે તોડીને પાઉડર બનાવો. એક કાચનો ગ્લાસ લો, તેને $\frac{3}{4}$ પાણીથી ભરો અને તેમાં મુઠ્ઠી ભરીને માટી નાંખો. તેને લાકડી વડે હલાવો જેથી માટી ઓગળી જાય. હવે તેને થોડી વાર કોઈ પણ હલનચલન વિના મૂકી રાખો (આકૃતિ 9.2). ત્યારબાદ તેનું અવલોકન કરો અને નીચે આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :



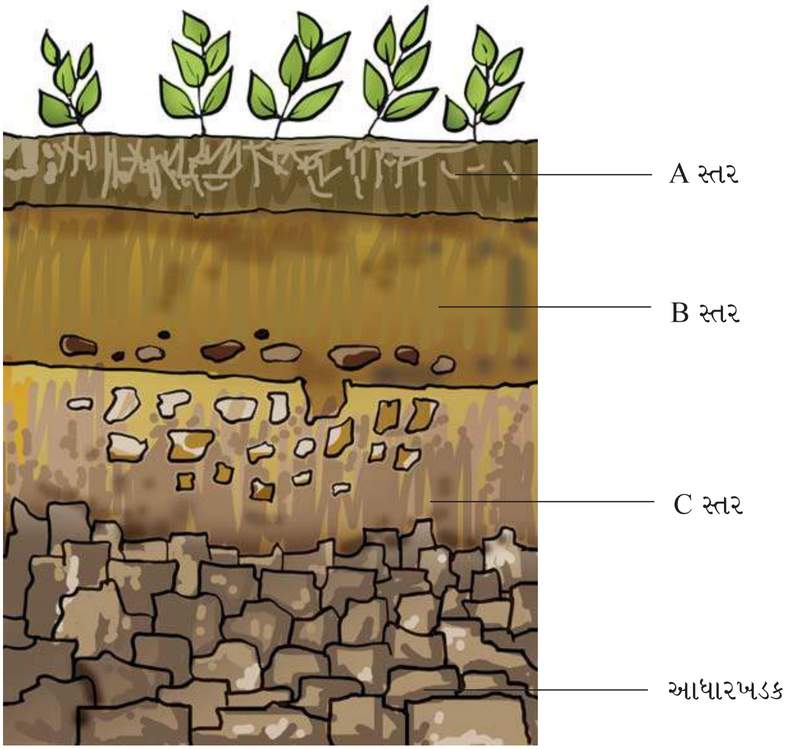
***આકૃતિ 9.2** જમીનના સ્તરો*

- શું તમને, કાચના ગ્લાસમાં અલગ અલગ કદ ધરાવતાં ઘટકોના સ્તરો જોવા મળે છે ?
- આ સ્તરો દર્શાવતી આકૃતિ દોરો.
- શું તેમાં પાણીની સપાટી પર સડી ગયેલા પાંદડાં કે પ્રાણી જોવા મળે છે ?
- ભૂમિમાં રહેલા સડેલા મૃત ઘટકોને **સેન્દ્રિય પદાર્થો** (humus) કહે છે.

તમને કદાચ જાણ હશે કે ભૂમિ એ પાણી, પવન અને વાતાવરણ દ્વારા મોટા પથ્થરોના તૂટવાથી બને છે. આ પ્રક્રિયાને **'અપક્ષય'** (Weathering) કહે છે. કોઈ પણ ભૂમિનો પ્રકાર તે કયા પ્રકારના પથ્થરમાંથી નિર્માણ પામી છે અને તેના પર ઉગતી વનસ્પતિઓ પર આધાર રાખે છે.

ભૂમિનો લંબરૂપ છેદ જોતાં તેના વિવિધ સ્તરો જોઈ શકાય છે, જેને **'ભૂમિની રૂપરેખા'** (Soil Profile) કહે છે. દરેક સ્તર તેની રચના, રંગ, ઊંડાઈ અને રાસાયણિક બંધારણમાં ભિન્નતા દર્શાવે છે. આ સ્તરો ક્ષિતિજ તરીકે વર્ણવાય છે (આકૃતિ 9.3).

આપણે સામાન્ય રીતે ભૂમિના ઉપરના **સ્તરો** જોઈએ છીએ, તેની નીચેના સ્તરો જોતા નથી. જો સામાન્યપણે નરમ, છિદ્રાળુ અને પાણીનું પ્રમાણ જાળવી રાખે છે. આવી ભૂમિને **ઉપરી ભૂમિ** અથવા **A સ્તર**



આકૃતિ 9.3 *ભૂમિની રૂપરેખા*

આપણે તાજેતરમાં ખોદેલો ખાડો જોઈએ તો આપણે ભૂમિના અંદરના સ્તરો પણ જોઈ શકીએ છીએ. આવો દેખાવ આપણને ભૂમિના જુદાં જુદાં સ્તરો (રૂપરેખા) વિશે માહિતગાર કરાવે છે. આપણે ભૂમિની રૂપરેખા કૂવો ખોદતી વખતે અથવા મકાનના પાયા નખાતા હોય ત્યારે જોઈ શકીએ છીએ. તે આપણને પહાડી રસ્તાઓ કે ઢાળવાળા નદીકિનારે પણ જોઈ શકાય છે.

સૌથી ઉપરનું સ્તર ઘેરા રંગનું અને સેન્દ્રિય પદાર્થો તથા ખનીજ દ્રવ્યોથી ભરપૂર હોય છે. સેન્દ્રિય પદાર્થો (humus) ભૂમિને ફળદ્રુપ બનાવે છે અને ઉગતી વનસ્પતિને પોષકતત્ત્વો પૂરાં પાડે છે. આ સ્તર કહે છે. કીડાઓ, ઉંદરો, છછૂંદર (Moles), ઢાલીયા જીવડાં (Beetles) જેવા સજીવોને રહેઠાણ પૂરું પાડે છે. નાની વનસ્પતિઓના મૂળ સંપૂર્ણપણે ઉપરી ભૂમિમાં ખૂંપેલા હોય છે.

તેના પછીના સ્તરમાં સેન્દ્રિય પદાર્થો (humus) ઓછી માત્રામાં પરંતુ ખનીજ દ્રવ્યો વધુ હોય છે. આ સ્તર સામાન્ય રીતે સખત અને સઘન હોય છે. જેને **B સ્તર** અથવા **મધ્યસ્તર** કહે છે.

ત્રીજું સ્તર **C સ્તર** કહેવાય છે. જે ફાંટા તથા તિરાડો ધરાવતા નાના ખડકોના ટુકડાઓનું બનેલું હોય છે. આ સ્તરની નીચે **આધાર ખડક** હોય છે, જે ખૂબ જ સખત હોવાથી કોદાળી (spade) વડે ખોદવું અઘરું છે.

9.3 ભૂમિના પ્રકારો (SOIL TYPES)

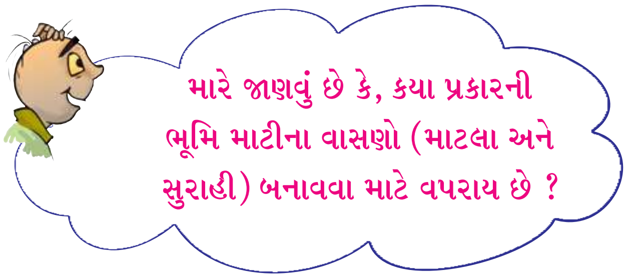
તમે જાણો છો કે, પથ્થરોનો અપક્ષય એ નાના ઘટકો અને વિવિધ પદાર્થોનું નિર્માણ કરે છે. જેમાં રેતી અને ઝીણી માટીનો સમાવેશ થાય છે. રેતી અને ઝીણી માટીની માત્રા તેઓ કયા પથ્થરમાંથી ઉત્પન્ન થયા છે તેના પર આધારિત છે. જેને પિતૃપથ્થર કહે છે. **પથ્થરનાં ઘટકો અને સેન્દ્રિય પદાર્થોના મિશ્રણને ભૂમિ કહે છે.** વિવિધ સજીવો જેવા કે બૅક્ટેરિયા, વનસ્પતિના મૂળ અને અળસિયાં ભૂમિનો મહત્ત્વનો ભાગ છે.

4K7W2P

ભૂમિનું વર્ગીકરણ તેમાં રહેલા વિવિધ કણોની માત્રાને આધારે થાય છે. જો ભૂમિમાં વિશાળ માત્રામાં મોટા કણો રહેલા હોય તો તેને **રેતાળ ભૂમિ (Sandy Soil)** કહે છે. જો ભૂમિમાં ઝીણા કણો પ્રમાણમાં વધારે હોય તો તેને **ચીકણી ભૂમિ (Clayey Soil)** કહે છે. જો ભૂમિમાં મોટા તેમજ ઝીણા કણો એકસાથે રહેલા હોય તો તેને **ગોરાડુ ભૂમિ (Loamy Soil)** કહે છે. આમ, ભૂમિ રેતાળ, ચીકણી અથવા ગોરાડુ (છિદ્રાળુ) પ્રકારની હોય છે.

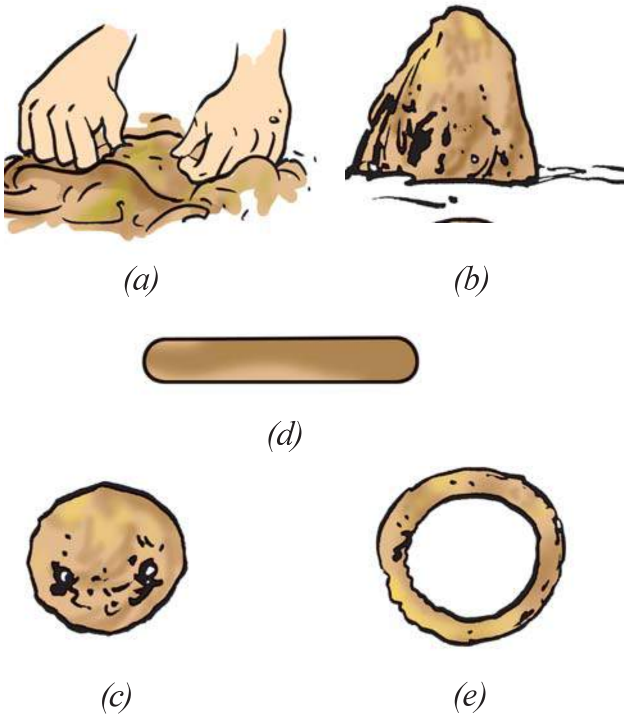
ભૂમિમાં રહેલા કણોનું કદ એ ભૂમિની ગુણવત્તા પર ખૂબ જ ઘેરી અસર કરે છે. રેતીના કણો ખૂબ જ મોટા હોય છે. તેઓ એકબીજા સાથે ગાઢ રીતે જોડાયેલા હોતા નથી, તેથી તેમની વચ્ચે ખૂબ જ અવકાશ જોવા મળે છે. આ અવકાશમાં હવા ભરાય છે. આપણે કહીએ છીએ કે રેતી એ વાયુમિશ્રિત હોય છે. પાણી ખૂબ જ સરળતાથી રેતીના કણો વચ્ચેથી નીચે આવે છે. આથી, રેતાળ ભૂમિ હલકી, છિદ્રાળુ અને સૂકી હોય છે. ચીકણી ભૂમિમાં માટીના કણો ખૂબ જ નાના, એકબીજાથી ચુસ્ત જોડાયેલા અને હવા માટે ખૂબ જ ઓછો અવકાશ છોડે છે. રેતાળ ભૂમિથી વિપરિત ચીકણી માટીના કણોની વચ્ચેની નાની જગ્યામાં પાણી રોકાઈ રહે છે. તેથી, ચીકણી માટીમાં ખૂબ જ ઓછી હવા હોય છે. પરંતુ તેઓ વજનમાં ભારે હોય છે, કારણ કે તેઓ રેતાળ ભૂમિ કરતાં વધુ પ્રમાણમાં પાણી રોકી રાખે છે.

વનસ્પતિની વૃદ્ધિ માટે ગોરાડુ ભૂમિ એ સૌથી શ્રેષ્ઠ છે. **ગોરાડુ (Loamy)** ભૂમિ એ રેતી, માટી અને અન્ય પ્રકારના ભૂમિના કણની બનેલી હોય છે જેને કાંપ (silt) કહે છે. નદીના કાંઠા ઉપર કાંપ એકત્ર થાય છે. કાંપના કણનું કદ રેતી અને માટીના કણના કદની વચ્ચેનું હોય છે. ગોરાડુ ભૂમિમાં પણ કળણ જોવા મળે છે. આ ભૂમિ વનસ્પતિની વૃદ્ધિ માટે યોગ્ય જલધારણ ક્ષમતા ધરાવે છે.



પ્રવૃત્તિ 9.3

માટીવાળી, ગોરાડુ અને રેતાળ ભૂમિના નમૂના એકઠા કરો. આ નમૂનામાંથી એકાદ પ્રકારની ભૂમિ મુઠ્ઠી ભરીને લો. તેમાંથી પથ્થર, કાંકરા કે ઘાસ વગેરે દૂર કરો. હવે તેમાં ટીપું ટીપું પાણી નાંખીને ગુંદો [આકૃતિ 9.4 (a)]. એટલાં પ્રમાણમાં પાણી નાખો કે જેથી માટીનો દડો બનાવી શકાય [આકૃતિ 9.4 (b)] પણ તેની સાથે તે ચીકણો ન હોવો જોઈએ. ભૂમિમાંથી દડો બનાવવાનો પ્રયત્ન કરો [આકૃતિ 9.4 (c)]. સીધી સપાટી પર દડાને નળાકારની જેમ વણો [આકૃતિ 9.4 (d)]. આ નળાકારમાંથી એક રીંગ જેવી રચના બનાવો [આકૃતિ 9.4 (e)]. બીજા નમૂનાઓ વડે આ પ્રવૃત્તિનું પુનરાવર્તન કરો. શું માટીના નમૂનાના આકાર પરથી તેનો પ્રકાર જાણી શકાય છે ?



આકૃતિ 9.4 ભૂમિ સાથે કાર્ય

શું તમે જણાવી શકશો કે, કયા પ્રકારની માટી, કૂંડાં, રમકડાં કે મૂર્તિ (Statues) બનાવવા કામમાં આવી શકે ?

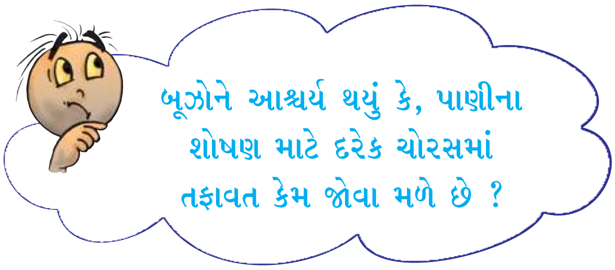
9.4 ભૂમિના ગુણધર્મો (PROPERTIES OF SOIL)

4HL5I9

તમે ભૂમિની ઉપયોગિતાની કેટલીક યાદી બનાવેલી છે. ચાલો, ભૂમિની કેટલીક લાક્ષણિકતાઓ શોધવા માટે પ્રવૃત્તિ કરીએ.

ભૂમિમાં પાણીનો અનુસ્રવણ (ઝરણ) દર (Percolation rate of water in Soil)

બૂઝો અને પહેલીએ ઘરના ભોંયતળિયે અને એક કાચા રોડ પર 50 cm X 50 cmના બે જુદા ચોરસ બનાવ્યા. તેમણે એકસરખા કદની બે બોટલો ભરી. તેમણે બંને જગ્યાઓ (ચોરસ) પર એકસરખા સમયે બોટલો ઠાલવી. તેમણે જોયું કે, ઘરના તળિયા પર પાણી વહી ગયું અને શોષણ ન પામ્યું. બીજી તરફ કાચા રસ્તા પર પાણી શોષણ પામ્યું.



ચાલો, આ સમજવા માટે આપણે એક પ્રવૃત્તિ કરીએ.

પ્રવૃત્તિ 9.4

આ પ્રવૃત્તિ માટે ત્રણ ટીમ બનાવો. ટીમને A, B અને C નામ આપો. તમે ભૂમિમાંથી પાણી કેટલી ઝડપથી નીચે જાય છે, તે જાણી શકશો. તમારે એક પોલી નળાકાર પાઈપની જરૂર પડશે. એટલી ખાતરી કરજો કે, દરેક ટીમ પાસે સરખા વ્યાસવાળી નળી હોય. આવી પાઈપ મેળવવા માટેના સૂચનો નીચે આપેલ છે :

1. જો શક્ય હોય તો, એક નાનું ટીન કેન (Tin Can) લો, અને તેનું તળિયું કાપો.
2. જો PVC (આશરે 5 સેમી વ્યાસ) નળી હોય, તો તેને 20 સેમી લાંબા ટુકડામાં કાપો અને વાપરો.

જે સ્થાન પરથી ભૂમિ એકત્ર કરવાના હોય ત્યાં 2 સેમી ઊંડી પાઈપ મૂકો. 200 મિલી જેટલું પાણી તેમાં નાંખો. 200 મિલી પાણી માપવા માટે તમે 200 મિલી ખાલી બોટલ વાપરી શકો. તેમાં પાણી નાખવાનું શરૂ કરો ત્યારનો સમય નોંધો. જ્યારે પાઈપમાંથી પૂરેપૂરું પાણી

આકૃતિ 9.5 અનુસ્રવણ દરનું માપન

ખાલી થાય ત્યારનો સમય નોંધો. અહીં, પાણી ઊભરાઈ ના જાય અથવા તો આજુબાજુ ના ઢોળાઈ જાય તેની કાળજી લેવી. નીચે આપેલ સૂત્રની મદદથી અનુસ્રવણ દર ગણો.

$$\text{અનુસ્રવણ દર (મિલી/મિનિટ)} = \frac{\text{પાણીની માત્રા (મિલી)}}{\text{અનુસ્રવણ સમય (મિનિટ)}}$$

ઉદાહરણ તરીકે, એક ચોક્કસ નમૂના માટે તે 200 મિલીના અનુ:સ્રવણ માટે 20 મિનિટ લે છે તો,

$$\text{અનુસ્રવણનો દર} = \frac{200\,\text{મિલી}}{20\,\text{મિનિટ}} = 10 \text{ મિલી / મિનિટ}$$

તમારા ભૂમિના નમૂના માટે અનુસ્રવણનો દર ગણો. તમારા અવલોકનો બીજા સાથે સરખાવો અને દરેક ભૂમિના નમૂનાને અનુસ્રવણ દરના ચડતા ક્રમમાં ગોઠવો.

9.5 ભૂમિમાં ભેજ (Moisture in Soil)

શું તમે ક્યારેય ઉનાળાના ગરમ દિવસોમાં ખેતર નજીકથી પસાર થયા છો ? તમે કદાચ ભૂમિ પરની હવા થોડીક ચળકતી લાગશે. આવું શા માટે ? આ પ્રવૃત્તિ કરો અને જવાબ મેળવો.

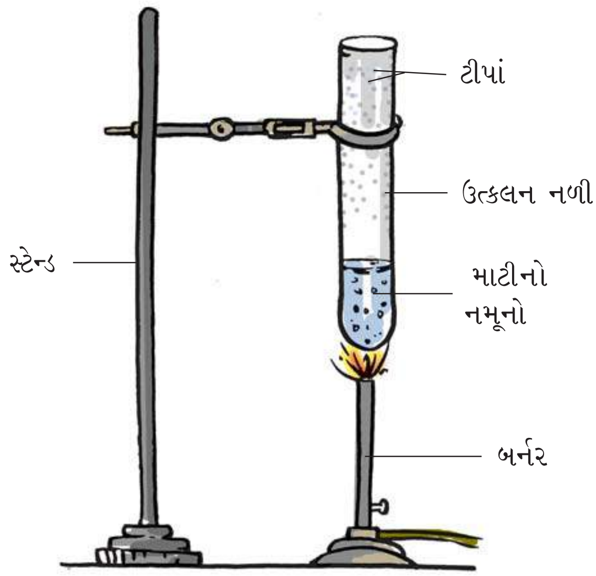
પ્રવૃત્તિ 9.5

એક ઉત્કલન નળી લો. તેમાં બે ચમચી માટીનો નમૂનો નાંખો. તેને જ્યોત પર ગરમ કરો (આકૃતિ 9.6) અને અવલોકન કરો. ચાલો, આપણે શોધીએ કે ગરમ કરવાથી શું થાય છે ?

શું તમને પાણીના બિંદુઓ ક્યાંય દેખાય છે ? જો હા, તો તમને તે ક્યાં જોવા મળે છે ?

ગરમ કરતાં પાણી માટીમાંથી બાષ્પરૂપે બહાર નીકળે છે, ઉપર જતાં બાષ્પ ઠંડી પડે છે અને ઉત્કલન નળી ઉપરની અંદરની સપાટી પર જામે છે.

ઉનાળાના ગરમ દિવસોમાં, ભૂમિમાંથી નીકળતી બાષ્પ એ સૂર્યપ્રકાશનું પરાવર્તન કરે છે અને ભૂમિની



આકૃતિ 9.6 માટીમાંથી બાષ્પ બહાર કાઢવી

ઉપરની સપાટી ચળકતી લાગે છે.

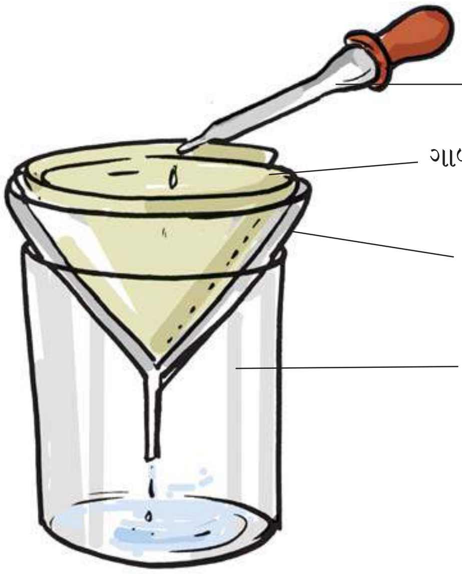
માટીના નમૂનાને ગરમ કર્યા પછી, તેને ઉત્કલન નળીમાંથી બહાર કાઢો. તેને જે માટીને ગરમ નથી કરેલી તેની સાથે સરખામણી કરો. બંને વચ્ચેનો તફાવત નોંધો.

9.6 ભૂમિ દ્વારા પાણીનું શોષણ (Absorption of Water by Soil)

શું બધી જ પ્રકારની ભૂમિ એકસરખી રીતે પાણીનું શોષણ કરે છે ? ચાલો જાણીએ.

પ્રવૃત્તિ 9.6

એક પ્લાસ્ટિકની ગળણી લો. એક ગાળણપત્ર (અથવા સમાચારપત્રનો ટુકડો) લો, તેને વાળીને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ ગોઠવો. 50 ગ્રામ કોરી પાઉડરવાળી માટી લઈ તેને ફનેલ(ગળણી)માં નાંખો. અંકિત નળાકારની મદદથી નિશ્ચિત માત્રામાં પાણી લઈ તેને ટીપે ટીપે માટી ઉપર નાંખો. તમે આ હેતુ માટે ડ્રોપરનો વપરાશ કરી શકશો. બધું જ પાણી એક જ સ્થાન પર ન પડવા દો. બધી જ માટી પર પાણી રેડો.



આકૃતિ 9.7 *માટી દ્વારા પાણીનું શોષણ*

જ્યાં સુધી, પાણી ટપકવાનું શરૂ ન થાય ત્યાં સુધી પાણી રેડો. અંકિત નળાકારમાં વધેલું પાણી, મૂળ લીધેલી પાણીની માત્રામાંથી બાદ કરો. આટલું પાણી માટી દ્વારા શોષણ પામ્યું. નીચે મુજબ તમારી નોંધપોથીમાં પરિણામ લખો :

માટીનું વજન = 50 ગ્રામ

અંકિત નળાકારમાં શરૂઆતમાં લીધેલ પાણીનું કદ = U મિલી

અંકિત નળાકારમાં બાકી રહેલ પાણીનું કદ = V મિલી

માટી દ્વારા શોષાયેલ પાણીનું કદ = (U – V) મિલી

માટી દ્વારા શોષાયેલ પાણીનું વજન = (U – V) ગ્રામ

(1 મિલી પાણીનું વજન 1 ગ્રામ જેટલું)

શોષાયેલ પાણીના ટકા = $\frac{(U-V)}{50} \times 100$

આ પ્રવૃત્તિ જુદા જુદા માટીના નમૂનાઓ સાથે કરો. શું તમને બધા જ નમૂનાઓ માટે એક જ પરિણામ મળશે ? તમારા મિત્રો સાથે પરિણામ ચર્ચો અને નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

- કયા પ્રકારની માટીમાં વધુમાં વધુ અનુસ્રવણ દર જોવા મળશે ?
- કયા પ્રકારની માટીમાં ઓછામાં ઓછો અનુસ્રવણ દર જોવા મળે છે ?
- બૂઝોએ તેના પડોશી તરફથી સાંભળ્યું હતું કે, વરસાદના 8-10 દિવસ પછી તળાવ અને કૂવામાં પાણીનું સ્તર વધે છે. કયા પ્રકારની માટી પાણીને ખૂબ જ ઝડપથી અંદર જવા દેશે ?
- કયા પ્રકારની માટી વધુમાં વધુ માત્રામાં પાણીનું શોષણ કરે છે અને કઈ માટી ઓછામાં ઓછું કરે છે ?
- શું તમે એવી કોઈ પદ્ધતિનું સૂચન કરી શકો કે જે વધુ પાણીનું અનુસ્રવણ કરે અને ભૂગર્ભ જળ સુધી પહોંચાડે ?

9.7 ભૂમિ અને પાક (SOIL AND CROPS)

ભારતના જુદા-જુદા ભાગોમાં જુદા-જુદા પ્રકારની ભૂમિ જોવા મળે છે. કેટલાક ભાગમાં ચીકણી માટીવાળી ભૂમિ, કેટલાક ભાગમાં ગોરાડુ ભૂમિ જ્યારે કેટલાક ભાગમાં રેતાળ ભૂમિ છે.

ભૂમિ પર પવન, વરસાદ, તાપમાન, પ્રકાશ અને ભેજની અસર જોવા મળે છે. આ કેટલાક મહત્ત્વના પર્યાવરણીય પરિબળો છે જે ભૂમિના ગુણધર્મો અને બંધારણમાં ફેરફારો લાવે છે. પર્યાવરણીય પરિબળો અને

ગ્રામ (g) અને કિલોગ્રામ (kg) હકીકતમાં દળના એકમો છે. 1 ગ્રામ અને 1 કિલોગ્રામના દળનું વજન 1 ગ્રામ અને 1 કિલોગ્રામ હોય છે. પરંતુ સામાન્ય રીતે રોજિંદા વ્યવહારમાં, વેપાર તથા ઉદ્યોગમાં ગ્રામ અને ગ્રામ વજનના તફાવતને અવગણવામાં આવે છે.

સાથે સાથે ભૂમિના ઘટકો તે પ્રદેશની વનસ્પતિઓ અને પાક ઉગશે તે નક્કી કરે છે.

ચીકણી અને ગોરાડુ બંને પ્રકારની ભૂમિ એ ઘઉં (Wheat) અને ચણા (Gram) જેવા ધાન્યો માટે યોગ્ય છે. આ પ્રકારની ભૂમિ પાણીને જકડીને રાખે છે. ચોખા જેવા પાક માટે ભૂમિ ચીકણી અથવા કાર્બનિક પદાર્થો અને ઊંચી જલધારક ક્ષમતાવાળી હોવી જોઈએ. મસૂર અને અન્ય કઠોળ માટે ગોરાડુ ભૂમિ જેમાં સરળતાથી અનુસ્રવણ થાય તે જરૂરી છે. કપાસ માટે રેતાળ અથવા ગોરાડુ જે સરળતાથી અનુસ્રવણ થવા દે અને વધુ પ્રમાણમાં હવા ધરાવે તે વધુ યોગ્ય છે.

ઘઉં જેવા પાકને ચીકણી માટીમાં ઉગાડવામાં

એક કેસ સ્ટડી (Case Study)

જોન, રશીદા અને રાધા, મધ્ય પ્રદેશમાં સોહાગપુરમાં લીલાધર દાદા અને સંતોષ માલવીયા પાસે ગયાં. લીલાધર દાદા ભૂમિનો પિંડ બનાવી રહ્યા હતાં જેમાંથી સુરાહી,માટલી, તાવડી વગેરે બનાવી શકાય. તેઓની વચ્ચે લીલાધર દાદા સાથે થયેલ વાતચીત નીચે મુજબ હતી :

જોન : માટી ક્યાંથી મેળવાય છે ?

દાદા : અમે ઉજ્જડ ભૂમિના ટુકડામાંથી કાળી માટી લાવીએ છીએ.

રશીદા : માટીનો પિંડ કેવી રીતે બનાવાય છે ?

દાદા : કોરી માટી એક મોટા ટાંકામાં લેવામાં આવે છે, તેમાંથી કાંકરા વગેરે કાઢીને ચોખ્ખી કરવામાં આવે છે. આ બધી વસ્તુઓ દૂર કરીને આઠ કલાક સુધી માટીને પલાળવામાં આવે છે. ઘોડાની લાદ ઉમેરીને માટી ગુંદવામાં આવે છે. બંધાયેલી ભૂમિને ચાકડા પર મુકવામાં આવે છે અને ચોક્કસ આકાર અપાય છે. અંતિમ આકાર હાથથી આપવામાં આવે છે. ત્રણ દિવસ સુકાવા દીધા પછી તેને રંગકામ કરાવવામાં આવે છે. તે સુકાઈ જાય પછી તેને ઊંચા તાપમાને ગરમ કરવામાં આવે છે.

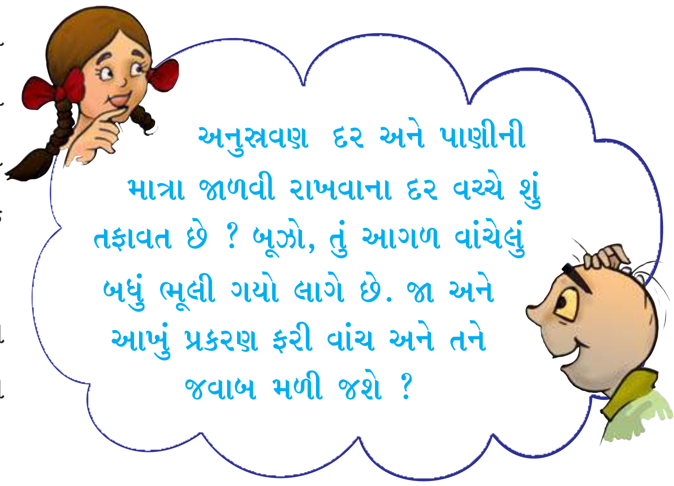
રાધા : માટીમાં ઘોડાની લાદ શા માટે ઉમેરવામાં આવે છે ?

દાદા : ઘોડાની બળી ગયેલ લાદ માટીના છિદ્રો ખુલવામાં મદદ કરે છે. તેથી પાણી માટલી કે સુરાહીમાં ઝમે છે અને બાષ્પમાં રૂપાંતરિત થાય છે અને અંદરના પાણીને ઠંડું કરે છે. તમને સોહાગપુરની સુરાહી અને માટલા વિશે માહિતી હશે જ, જે જબલપુર, નાગપુર અને અલાહાબાદમાં પ્રખ્યાત છે.

આકૃતિ 9.8 માટલાંની બનાવટ

આવે છે કારણ કે, તેઓ સેન્દ્રિય પદાર્થોથી ભરપૂર હોય છે અને ફળદ્રુપ હોય છે. તમારા શિક્ષકો, માતાપિતા અને ખેડૂત મિત્રો પાસેથી ભૂમિના પ્રકાર અને તેમાં ઉગાડી શકાય તેવા પાક વિશે માહિતી મેળવો. કોષ્ટક 9.2માં તમારી વિગતો દર્શાવો.

કયા કારની ભૂમિ ચોખા ઉગાડવા માટે સુયોગ્ય છે ? વધારે અનુસ્રવણ દર્શાવતી કે ઓછું અનુસ્રવણ દર્શાવતી ?



કોષ્ટક 9.2

ક્રમ	ભૂમિનો પ્રકાર	જોવા મળતા પાક
1.	ચીકણી માટી	ઘઉં...........
2.		
3.		

પારિભાષિક શબ્દો

ચીકણી માટી	Clayey
સેન્દ્રિય પદાર્થ	Humus
ગોરાડુ (છિદ્રાળુ)	Loamy
અનુસ્રવણ	Percolation

ભેજ	Moisture
રેતાળ	Sandy
જલધારકતા	Water retention

ભૂમિનું ધોવાણ (Soil erosion)

ભૂમિની સપાટીનું પાણી, પવન કે બરફ દ્વારા દૂર થવાની પ્રક્રિયાને ધોવાણ કહે છે. વનસ્પતિના મૂળ ભૂમિને નિશ્ચિત રીતે બાંધે છે. વનસ્પતિની ગેરહાજરીમાં ભૂમિ ઢીલી પડે છે, જેથી તે સરળતાથી પવન (Wind) અને વહેતા પાણી દ્વારા ચલિત થાય છે. જે વિસ્તારોમાં ભૂમિ પર વૃક્ષો ઓછા પ્રમાણમાં હોય અથવા હોય જ નહીં ત્યાં ગંભીર ધોવાણ જોવા મળે છે. જેવા કે રણ અને ઉજ્જડ ભૂમિ. આથી, વૃક્ષો કપાતા અને વનકટાઈ અટકાવવી જોઈએ અને લીલા વિસ્તારોનો વધારો કરવા માટેના પ્રયાસો થવા જોઈએ.

તમે શું શીખ્યાં ?

- પૃથ્વી પરના જીવન માટે ભૂમિ અગત્યની છે.
- ભૂમિની રૂપરેખા તેના લંબછેદમાં જોઈ શકાય છે. જુદા-જુદા સ્તરને ક્ષિતિજ કહેવાય છે.
- ભૂમિ જુદા જુદા પ્રકારની હોય છે. ચીકણી, ગોરાડુ (છિદ્રાળુ) અને રેતાળ.
- અનુસ્રવણ દર દરેક ભૂમિમાં જુદો જુદો હોય છે. તે રેતાળ ભૂમિમાં સૌથી વધુ હોય છે અને ચીકણી માટીમાં સૌથી ઓછો હોય છે.

- જુદા જુદા પાક ઉગાડવા માટે જુદી જુદી ભૂમિની જરૂરિયાત હોય છે. ઘઉં, ચણા અને ચોખા ઉગાડવા માટે ચીકણી અને છિદ્રાળુ માટીની જરૂરિયાત રહે છે. રેતાળ છિદ્રાળુ ભૂમિમાં કપાસ ઉગાડી શકાય છે.
- ભૂમિ પાણીને જકડીને રાખે છે જે જલધારણશક્તિ કહેવાય છે. વિવિધ પાકો માટે ભૂમિની જલધારણ શક્તિ ખૂબ જ મહત્ત્વની છે.
- ચીકણી માટી કૂંડાં, રમકડાં અને પૂતળા બનાવવા માટે ખૂબ જ ઉપયોગી છે.

સ્વાધ્યાય

સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

1. પથ્થર ઉપરાંત ભૂમિ ____________ ધરાવે છે.
   (i) હવા અને પાણી
   (ii) પાણી અને વનસ્પતિ
   (iii) ખનીજ ક્ષારો, કાર્બનિક દ્રવ્યો, હવા અને પાણી
   (iv) પાણી, હવા અને વનસ્પતિ
2. જલધારક ક્ષમતા સૌથી વધુ ____________માં જોવા મળે છે.
   (i) રેતાળ ભૂમિ
   (ii) ચીકણી ભૂમિ
   (iii) છિદ્રાળુ ભૂમિ
   (iv) રેતી અને કળણનું મિશ્રણ
3. કૉલમ-I માં આપેલી વિગતોને કૉલમ-II સાથે જોડો :

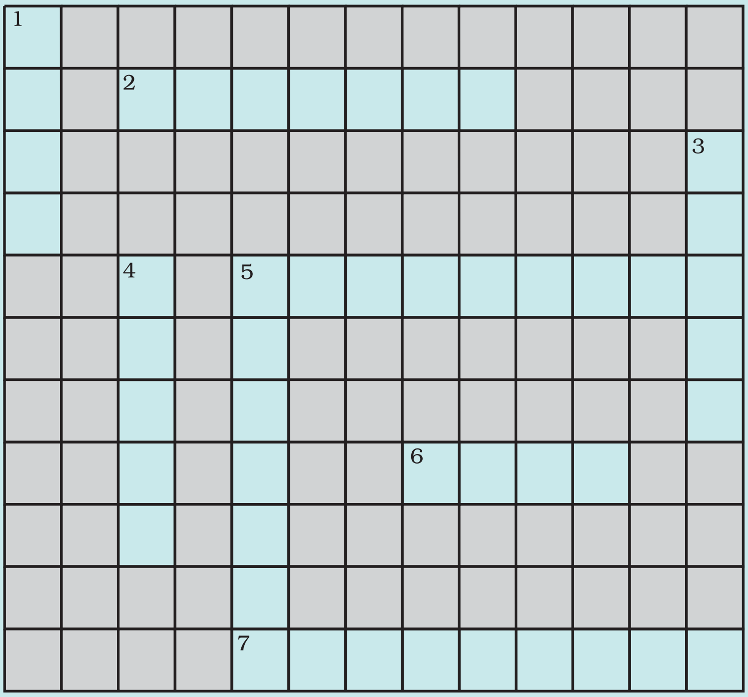
કૉલમ-I	**કૉલમ-II**
(i) સજીવોનું ઘર	(a) મોટા કણો
(ii) ભૂમિનું અધિસ્તર	(b) બધા પ્રકારની ભૂમિ
(iii) રેતાળ ભૂમિ	(c) ઘેરા રંગની
(iv) ભૂમિનું મધ્યસ્તર	(d) નાના કણો અને ચુસ્ત જોડાણ
(v) ચીકણી ભૂમિ	(e) ઓછી માત્રામાં કળણ

4. ભૂમિ કેવી રીતે બને છે તે સમજાવો.
5. ચીકણી માટી પાકને કેવી રીતે ઉપયોગી છે ?
6. ચીકણી અને રેતાળ માટીનો તફાવત આપો.
7. ભૂમિનો ત્રાંસો છેદ દોરી અને તેના સ્તરોને નામ આપો.
8. રઝિયાએ અનુસ્રવણ દરનો પ્રયોગ તેના ખેતર માટે કર્યો. તેણે જોયું કે 200 મિલી પાણી માટે તે 40 મિનિટ લે છે તો અનુસ્રવણ દર શોધો.

9. ભૂમિનું પ્રદૂષણ અને ભૂમિનું ધોવાણ કેવી રીતે અટકાવી શકાય છે ?

10. નીચે આપેલી ચાવીઓના અંગ્રેજી શબ્દોની મદદથી આપેલ કોયડો ઉકેલો.

(Earthworm, Sandy, Wind, Wheat, Clay, Erosion, Polythene, Profile)



આડી ચાવી

2. વૃક્ષારોપણ આ અટકાવશે.
5. ભૂમિ પ્રદૂષણ અટકાવવા માટે તેના ઉપયોગ પર પ્રતિબંધ હોવો જોઈએ.
6. કુંભારકામ માટે વપરાતી માટી.
7. ભૂમિમાં રહેલા સજીવો.

ઊભી ચાવી

1. રણમાં ભૂમિનું ધોવાણ થાય છે તે.
3. ચીકણી અને છિદ્રાળુ માટી જે પાકને સુયોગ્ય છે તે.
4. આ પ્રકારની ભૂમિ ખૂબ જ ઓછી માત્રામાં પાણી લે છે.
5. ભૂમિના બધા જ સ્તરો માટે એક નામ.

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ

1. બૂઝોને કાચી અને પકવેલી માટીનો તફાવત જાણવો છે. તપાસ કરો માટલી બનાવવામાં વપરાતી માટી એ મૂર્તિ (Statues) બનાવવા માટે વપરાતી માટી કરતાં કેવી રીતે અલગ છે ?

2. પહેલી ચિંતિત છે. તે તેના ઘરથી ઈંટોની ભઠ્ઠી જોઈ શકે છે. ત્યાં ઈંટો બનાવાય છે. તેમાંથી ખૂબ જ ધુમાડો નીકળે છે. તેણીને કહેવાયેલું કે શ્રેષ્ઠ ગુણવત્તાવાળી ચીકણી માટી એ માટીકામ, મૂર્તિ અને ઈંટ બનાવવા માટે વપરાય છે. તેણીએ ઈંટો ભરાયેલ ટ્રક બહુમાળી બાંધકામ થતી જગ્યા પર જતી જોઈ. તેણીને ડર લાગે છે કે જો આ જ રીતે ઈંટો લઈ જવાશે તો ભૂમિ બચશે જ નહિ. શું તેના ડરને સમર્થન આપશો ? આ સમસ્યાને તમારા માતા-પિતા, શિક્ષક અને બીજા તમારા વિસ્તારના નિષ્ણાતો સાથે ચર્ચો અને અહેવાલ તૈયાર કરો.

3. માટીનો નમૂનો લઈ તેમાં રહેલા ભેજનું પ્રમાણ શોધવાનો પ્રયત્ન કરો. એક પદ્ધતિ અહીં આપેલ છે.

પ્રવૃત્તિ : 100 ગ્રામ માટી લો. (કોઈ પણ દુકાનવાળાની મદદથી વજન કરી શકાય.) તેને પેપર પર લઈ બે કલાક સુધી સુકાવા દો. આ પ્રવૃત્તિ બપોરના સમયે થઈ શકે. એ ધ્યાન રાખો કે, માટી પેપરની બહાર ના જાય. તે સુકાઈ જાય એટલે તેનું ફરીથી વજન કરો. પહેલા કરેલું માટીનું વજન અને પછીથી કરેલું માટીના વજન વચ્ચેનો તફાવત એ 100 ગ્રામ માટીમાં રહેલ ભેજની માત્રા સૂચવે છે. જેને 'ભેજમાત્રાના ટકા' કહે છે.

ધારો કે તમારો માટીનો નમૂનો સુકાયા પછી 10 ગ્રામ વજન ઓછું કરે છે, તો

$$\text{માટીમાં ભેજના ટકા} = \frac{\text{ભેજનું વજન (ગ્રામ)}}{\text{જમીનના નમૂનાનું મૂળ વજન (ગ્રામ)}} \times 100$$

આ ઉદાહરણમાં,

$$\text{માટીમાં રહેલ ભેજના ટકા} = \frac{10 \times 100}{100} = 10\%$$

શું તમે જાણો છો ?

ઉત્તર ભારતની નદીઓ જે હિમાલયમાંથી વહે છે, તે વિવિધ પદાર્થો જેવા કે કાંપ, માટી, રેતી અને પથ્થર તાણી લાવે છે. આવી ભૂમિને કાંપવાળી (alluvial) ભૂમિ કહે છે. જે ઉત્તર ભારતના મેદાનોમાં ઠલવાય છે. આ ભૂમિ ખૂબ જ ફળદ્રુપ છે અને આશરે ભારતની અડધી વસ્તીને આધાર આપે છે.

10 સજીવોમાં શ્વસન (Respiration in Organisms)

GDP56T

એક દિવસ બૂઝો તેના દાદા-દાદી, જે એક વર્ષ પછી શહેરમાં આવવાના હતાં તેની આતુરતાથી રાહ જોતો હતો. તે હકીકતમાં ખૂબ જ ઉતાવળમાં હતો, કારણ કે તે બસસ્ટોપ પરથી તેમને લઈ આવવા ઈચ્છતો હતો. તે ઝડપથી દોડ્યો અને થોડી જ મિનિટોમાં બસસ્ટોપ પર પહોંચ્યો. તેની દાદીએ પુછ્યું કે તે કેમ આટલો ઝડપી શ્વાસ લઈ રહ્યો છે ? બૂઝોએ કહ્યું કે, તે પૂરા રસ્તે દોડતો આવ્યો. પણ, એક પ્રશ્ન તેના મનમાં થયો. તેને આશ્ચર્ય થયું કે શા માટે દોડતી વખતે શ્વાસ ઝડપી થઈ જાય છે ? બૂઝોના આ પ્રશ્નમાં આપણે શ્વાસ શા માટે લઈએ છીએ, તેનો જવાબ સમાયેલ છે. શ્વાસોચ્છ્વાસ એ શ્વસનનો એક ભાગ છે. ચાલો, આપણે શ્વસન વિશે શીખીએ.

10.1 આપણે શ્વસન શા માટે કરીએ છીએ ? (Why do We Respire ?)

પ્રકરણ 2માં તમે શીખી ગયા કે દરેક સજીવ નાના સૂક્ષ્મદર્શી એકમો, જેને કોષો કહીએ છીએ તેનો બનેલો છે. કોષ એ સજીવનો રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ છે. સજીવનો દરેક કોષ ચોક્કસ પ્રકારના કાર્યો કરે છે. જેમ કે પોષણ, પરિવહન, ઉત્સર્જન અને પ્રજનન. આ બધાં કાર્યો કરવા માટે કોષને શક્તિની જરૂર પડે છે. ખાતી, સૂતી અને વાંચતી વખતે પણ આપણને શક્તિની જરૂર પડે છે. પરંતુ આ શક્તિ ક્યાંથી આવે છે ? શું તમે કહી શકો છો કે, તમારા માતા-પિતા શા માટે તમને ખોરાક નિયમિતપણે લેવાનું કહે છે ? ખોરાકમાં સંગ્રહિત ઊર્જા હોય છે, જે શ્વસન દરમિયાન છૂટી પડે છે. તેથી બધા સજીવો ખોરાકમાંથી શક્તિ મેળવવા શ્વસન કરે છે. શ્વાસોચ્છ્વાસ દરમિયાન આપણે હવા લઈએ છીએ. તમે જાણો છો કે હવામાં ઑક્સિજન હોય છે. આપણે ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ બહાર કાઢીએ છીએ. આપણે જે હવા અંદર લઈએ છીએ તે આપણા શરીરના વિવિધ ભાગોમાં અલબત્ત, દરેક કોષોમાં પહોંચે છે. આ કોષોમાં, હવામાં રહેલો ઑક્સિજન ખોરાકને તોડવામાં મદદ કરે છે. કોષમાં ખોરાકના કણને તોડી ઊર્જા મુક્ત કરવાની પ્રક્રિયાને કોષીય શ્વસન કહે છે. બધા સજીવોના કોષોમાં **કોષીય શ્વસન** થાય છે.

કોષમાં, ખોરાક(ગ્લુકોઝ)નું ઑક્સિજનના ઉપયોગથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને પાણીમાં રૂપાંતરણ થાય છે. જ્યારે ઑક્સિજનની મદદથી ગ્લુકોઝનું વિઘટન થાય છે તેને **જારક શ્વસન** કહે છે. ખોરાક ઑક્સિજનની મદદ વિના પણ તૂટે છે (દહન પામે છે) તેને **અજારક શ્વસન** કહે છે. ખોરાકનું વિઘટન થવાથી શક્તિ મુક્ત થાય છે.

$$\text{ગ્લુકોઝ} \xrightarrow[\text{હાજરીમાં}]{\text{ઑક્સિજનની}} \text{કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ} + \text{પાણી} + \text{શક્તિ}$$

તમારે જાણવું જરૂરી છે કે, કેટલાક યીસ્ટ જેવા સજીવો હવાની ગેરહાજરીમાં જીવી શકે છે. તેઓને **અજારકજીવી** કહે છે. તેઓ અજારક શ્વસન દ્વારા શક્તિ પ્રાપ્ત કરે છે. ઑક્સિજનની ગેરહાજરીમાં, ગ્લુકોઝ આલ્કોહોલ અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડમાં નીચે મુજબ રૂપાંતરણ પામે છે :

$$\text{ગ્લુકોઝ} \xrightarrow[\text{ગેહાજરીમાં}]{\text{ઑક્સિજનની}} \text{આલ્કોહોલ} + \text{કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ} + \text{શક્તિ}$$

જ્યારે થોડા સમય માટે ઑક્સિજનની ત્રુટિ હોય ત્યારે, આપણા સ્નાયુઓ પણ અજારક શ્વસન કરે છે. આકરી (ભારે) કસરત દરમિયાન, દોડવું (આકૃતિ 10.1), સાઇક્લિંગ કરવું, કલાકો સુધી ચાલવું અથવા

યીસ્ટ એકકોષીય સજીવ છે. તે અજારક રીતે શ્વસન કરે છે. આ પ્રક્રિયા દરમિયાન આલ્કોહોલ બને છે. તેથી તેનો ઉપયોગ 'વાઈન' (Wine) અને બીયર (Beer) બનાવવા થાય છે.

ભારે વજન ઊંચકવું આ બધી ક્રિયામાં વધુ શક્તિની જરૂર પડે છે. પરંતુ આ શક્તિ ઉત્પન્ન કરવા માટે ઑક્સિજનનો પુરવઠો મર્યાદિત હોય છે. આ સમયે શક્તિની જરૂરિયાતને પૂરી કરવા માટે સ્નાયુકોષોમાં અજારક શ્વસન થાય છે.

$$\text{ગ્લુકોઝ (સ્નાયુઓમાં)} \xrightarrow[\text{ગેરહાજરીમાં}]{\text{ઑક્સિજનની}} \text{લૅક્ટિક ઍસિડ} + \text{શક્તિ}$$

તમે ક્યારેય એ વિચાર્યું છે કે, ભારે કસરત દરમિયાન સ્નાયુ ખેંચાઈ કેમ જાય છે ? જ્યારે સ્નાયુઓ અજારક

આકૃતિ 10.1 *કસરત દરમિયાન, કેટલાક સ્નાયુઓ અજારક શ્વસન કરે છે.*

શ્વસન કરે ત્યારે સ્નાયુખેંચાણ પામે છે. ગ્લુકોઝનું અપૂર્ણ દહન થવાથી લૅક્ટિક ઍસિડ ઉત્પન્ન થાય છે. લૅક્ટિક ઍસિડ એકઠો થવાને કારણે સ્નાયુઓ ખેંચાઈ જાય છે. આપણે જ્યારે, ગરમ પાણીથી સ્નાન (Waterbath) કરીએ અથવા માલિશ કરીએ ત્યારે, આપણને આ ખેંચાણથી છુટકારો મળે છે. શું તમે અનુમાન બાંધી શકો છો કે આવું શા માટે ? ગરમ પાણીનું સ્નાન અને માલિશ રુધિરના વહનને ઝડપી કરે છે. પરિણામે, સ્નાયુઓને મળતા ઑક્સિજનનું પ્રમાણ વધે છે. વધતો ઑક્સિજનનો જથ્થો લૅક્ટિક ઍસિડનું સંપૂર્ણપણે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ અને પાણીમાં રૂપાંતર કરે છે.

10.2 શ્વાસોચ્છ્વાસ (BREATHING)

પ્રવૃત્તિ 10.1

સાવચેતી
આ પ્રવૃત્તિ તમારા શિક્ષકની દેખરેખ હેઠળ કરો.

તમારા નસકોરાં અને મોં ચુસ્ત રીતે બંધ કરો અને ઘડિયાળ જુઓ. તમે થોડા સમય પછી શું અનુભવો છો ? ક્યાં સુધી તમે બંને બંધ રાખી શકો છો ? તમારો શ્વાસ રોકી શકવાનો સમય નોંધો (આકૃતિ 10.2).

તો, હવે તમે માહિતગાર છો કે, તમે લાંબા સમય સુધી શ્વાસોચ્છ્વાસ વિના જીવી શકતાં નથી.

શ્વાસોચ્છ્વાસ એટલે ઑક્સિજનયુક્ત હવા અંદર લેવી અને શ્વસનાંગો દ્વારા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડયુક્ત હવા બહાર કાઢવી. ઑક્સિજનયુક્ત હવા શરીરની અંદર લેવાની ક્રિયાને **શ્વાસ** (inhalation) કહે છે અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડયુક્ત હવા શરીરની બહાર કાઢવાની ક્રિયાને **ઉચ્છ્વાસ** (exhalation) કહે છે. સજીવોના જીવનકાળ દરમિયાન આ પ્રક્રિયા સતત ચાલતી રહે છે.

એક મિનિટમાં વ્યક્તિ જેટલી વાર શ્વાસોચ્છ્વાસ કરે છે તેને **શ્વસનદર** કહે છે. શ્વાસોચ્છ્વાસ દરમિયાન શ્વાસ અને ઉચ્છ્વાસની પ્રક્રિયા વારાફરતી થાય છે. શ્વસન એટલે એક શ્વાસ અને એક ઉચ્છ્વાસ. શું તમને તમારો શ્વસનદર શોધવો ગમશે ? શું તમારે જાણવું છે કે, શ્વસનદર સતત છે કે પછી શરીરની ઑક્સિજનની

આકૃતિ 10.2 શ્વાસ રોકવાની ક્રિયા

બૂઝોએ નોંધ્યું કે
જ્યારે તેણે થોડા સમય સુધી શ્વાસ
રોકી રાખીને છોડ્યો ત્યારે તેને વધુ
શ્વાસ લેવો પડ્યો. શું તમે તેને જણાવી
શકો છો કે આમ કેમ બન્યું ?

જરૂરિયાત મુજબ બદલાતો રહે છે ? ચાલો, આપણે નીચે મુજબની પ્રવૃત્તિ કરીને શોધીએ.

પ્રવૃત્તિ 10.2

સામાન્ય રીતે, આપણા શ્વાસોચ્છ્વાસથી આપણે અજાણ હોઈએ છીએ. તો પણ, તમે પ્રયત્ન કરો તો શ્વાસોચ્છ્વાસ ગણી શકો છો. સામાન્ય રીતે શ્વાસ લો અને શ્વાસ છોડો. કેટલીવાર તમે શ્વાસ લો છો અને કેટલીવાર શ્વાસ છોડો છો એ શોધો. શું તમે જેટલી વાર શ્વાસ લો છો, તેટલી જ વાર ઉચ્છ્વાસ છોડો છો ? હવે, તમારો શ્વસનદર (શ્વાસોચ્છ્વાસની સંખ્યા/મિનિટ) ઝડપી ચાલ્યા પછી અને દોડ્યા પછી ગણો. જેવી ક્રિયા પૂર્ણ થાય ત્યારે તમારો શ્વસનદર નોંધો અને આરામદાયી સ્થિતિમાં પણ નોંધો. તમારા અવલોકનો કોષ્ટકના સ્વરૂપમાં દર્શાવી તમારા સહપાઠી સાથે બધી જ પરિસ્થિતિમાં શ્વસનના દરની સરખામણી કરો.

ઉપરની પ્રવૃત્તિ પરથી તમને ખ્યાલ આવ્યો જ હશે કે જ્યારે વ્યક્તિને વધારાની શક્તિની જરૂરિયાત ઊભી થાય ત્યારે તે/તેણી ઝડપી શ્વાસ લે છે. પરિણામે, વધુ ઑક્સિજન આપણા કોષો સુધી પહોંચે છે. તે ખોરાકના

કોષ્ટક 10.1 જુદી-જુદી પરિસ્થિતિમાં શ્વસનદરમાં ફેરફાર

સહપાઠીનું નામ	શ્વસનદર			
	સામાન્ય	10 મિનિટ ઝડપી ચાલ્યા પછી	100 મીટર ઝડપથી દોડ્યા પછી	આરામદાયી સ્થિતિ
પોતે				