8 વાતાવરણ

M3B9M8

વાતાવરણ (Atmosphere)

વાતાવરણ વગર પૃથ્વીસપાટી પરની જીવસૃષ્ટિનું અસ્તિત્વ અશક્ય છે. તેમાં ઑક્સિજન અને નાઇટ્રોજન વાયુ જીવસૃષ્ટિને જીવંત રાખે છે. વાદળ, ધુમ્મસ, વરસાદ, હિમ, વરાળ વગેરે વાતાવરણમાં રહેલાં પાણીનાં સ્વરૂપો છે. રજકણો એ વાતાવરણમાં મહત્ત્વનું સ્થાન ધરાવે છે. તે ધુમ્મસ અને ઝાકળની પ્રક્રિયાઓ માટે કારણભૂત છે.

''પૃથ્વીની ચારે બાજુ વીંટળાઈને આવેલા હવાના આવરણને **'વાતાવરણ'** કહે છે.'' પૃથ્વીસપાટીથી આશરે 32 કિમીની ઊંચાઈ સુધીના વાતાવરણના સ્તરમાં 99 % જેટલી હવા સમાયેલી છે. આથી સપાટીની નજીકનું વાતાવરણ ઘટ્ટ છે અને ઊંચે જઈએ તેમ તે પાતળું બને છે.

વાતાવરણ રંગહીન, સ્વાદરહિત અને વાસરહિત છે. ગતિ કરતી હવાને પવન કે લહેર કહીએ છીએ. વાતાવરણ સ્થિતિસ્થાપકતા અને દબનીયતાનો ગુણ ધરાવે છે. વાતાવરણ પારદર્શક છે. પરંતુ તેમાંથી પસાર થતાં અમુક પ્રકારનાં વિકિરણો શોષાય છે અને પદાર્થો હવાના ઘર્ષણથી અવરોધાય છે. તેથી ઉલ્કાઓ પૃથ્વીસપાટી પર આવતાં પહેલાં વાતાવરણમાં સળગીને નાશ પામે છે. આમ, વાતાવરણ અવકાશી પદાર્થોથી પૃથ્વીનું રક્ષણ કરે છે.

વાતાવરણનું બંધારણ

વાતાવરણમાં ઘન, પ્રવાહી અને વાયુ તત્ત્વો છે. વાતાવરણમાં મુખ્યત્વે સૂક્ષ્મ રજકણો, ક્ષારકણો, હિમકણો, જીવજંતુઓ, પાણી, જુદા જુદા વાયુઓ અને ભેજ રહેલા છે.

વાયુ		પ્રમાણ (ટકામાં)
નાઇટ્રોજન (N_2)		78.00
ઑક્સિજન (O_2)		21.00
આર્ગન (Ar)		0.93
કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ (CO_2)		0.03
નિયોન (Ne)	હલકા વાયુઓ	0.4
હિલિયમ (He)		
ઓઝોન (O_3)		
હાઇડ્રોજન (H_2)		
મિથેન (CH_4)		
ક્રીપ્ટોન (Kr)		
ઝેનોન (Xe)		100.00

કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ સૌથી વધુ ભારે વાયુ છે. તેથી તે સપાટીથી 20 કિમીની ઊંચાઈ સુધીના વાતાવરણમાં વધુ પ્રમાણમાં હોય છે, જ્યારે ઑક્સિજન 110 કિમી સુધી અને નાઇટ્રોજન 130 કિમીની ઊંચાઈ સુધી હોય છે. વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડનું પ્રમાણ ખૂબ જ ઓછું (0.03 %) છે. વનસ્પતિ પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા દરમિયાન હવામાંથી કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ લે છે અને પોતાનો ખોરાક તૈયાર કરવામાં તેનો ઉપયોગ કરે છે. માનવી અને પ્રાણીઓના શ્વાસોચ્છ્વાસ માટે ઑક્સિજન ઉપયોગી વાયુ છે. ઓઝોન વાયુનું પડ પૃથ્વીસપાટીથી આશરે 15 થી 50 કિમીની ઊંચાઈએ આવેલું છે. જે સૂર્યના અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણોનું શોષણ કરે છે. સામાન્ય રીતે પૃથ્વીસપાટીથી આશરે 130 કિમીની ઊંચાઈએ વાતાવરણ હાઇડ્રોજન અને હિલિયમ જેવા હલકા વાયુઓનું બનેલું છે.

વાતાવરણમાં પાણી ઘન, પ્રવાહી અને વાયુ સ્વરૂપે જોવા મળે છે. પાણી હવામાં હિમકણો, જલબુંદો અને વરાળના રૂપમાં હોય છે. આ બધામાં વરાળ એ મહત્ત્વનું સ્વરૂપ છે. વિવિધ જળાશયોમાં બાષ્પીભવન તેમ જ વનસ્પતિમાં બાષ્પ નિષ્કાસન પ્રક્રિયાથી વરાળ થાય છે અને વાતાવરણમાં ભળે છે. વરાળ વાતાવરણમાં લગભગ 10 થી 12 કિમીની ઊંચાઈ સુધી જ

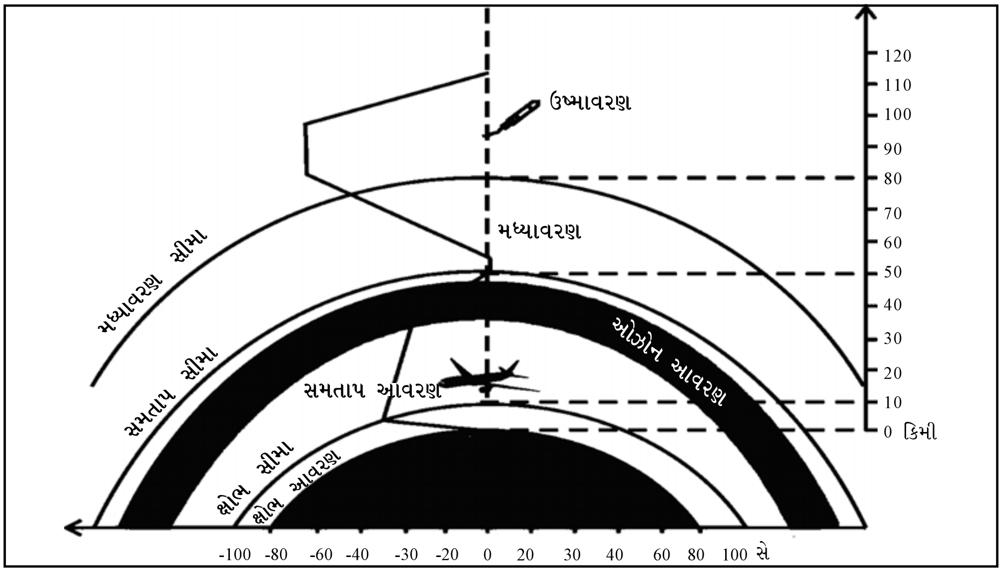
હોય છે. વરાળનું પ્રમાણ વાતાવરણમાં 0 થી 4 % જેટલું હોય છે. વરાળ એ સૂર્યની ગરમી શોષી લેનારું વાતાવરણનું મુખ્ય ઘટક છે. વાતાવરણમાં વાદળો, ધુમ્મસ, વરસાદ વગેરે વરાળનાં સ્વરૂપો છે.

પૃથ્વીની સપાટીથી તદ્દન નજીકના વાતાવરણમાં અસંખ્ય રજકણો આવેલાં છે. તે ખુલ્લી ધરતી, કારખાનામાંથી નીકળતો ધુમાડો, વનસ્પતિ, જ્વાળામુખી પ્રસ્ફોટન, ઉલ્કાપાત વગેરે દ્વારા વાતાવરણમાં ભળે છે. રજકણો અને ક્ષારકણો ભેજગ્રાહી અને ભેજધારી હોવાથી તે વાતાવરણની ઘનતા વધારે છે. ઉષા કે સંધ્યાનાં દૃશ્યો, ધુમ્મસ, વાદળ વગેરે બનવાની પ્રક્રિયા માટે રજકણો કારણભૂત છે.

વાતાવરણની સ્તરરચના

સપાટીથી ઊંચે જતાં અનુભવાતા તાપમાનના ફેરફારને કારણે વાતાવરણનાં ચાર આવરણો પાડવામાં આવ્યાં છે :

(1) ક્ષોભ આવરણ (Troposphere)
(2) સમતાપ આવરણ (Stratosphere)
(3) મધ્યાવરણ (Mesosphere)
(4) ઉષ્માવરણ (Thermosphere)



8.1 વાતાવરણનાં આવરણો

(1) ક્ષોભ આવરણ (Troposhere) : પૃથ્વીસપાટીને વીંટળાઈને આવેલા વાતાવરણના પ્રથમ આવરણને 'ક્ષોભ આવરણ' કહે છે. ઉષ્ણ કટિબંધીય પ્રદેશ પર તે 16 કિમી, સમશીતોષ્ણ કટિબંધીય પ્રદેશ પર 12 કિમી અને શીત કટિબંધીય પ્રદેશ પર 8 કિમીની ઊંચાઈ સુધી ફેલાયેલું છે. આ ઊંચાઈનો આંક ઋતુ પ્રમાણે બદલાતો રહે છે. જેમકે ઉનાળાની ગરમ ઋતુમાં ક્ષોભ આવરણ વધારે ઊંચે સુધી અને શિયાળાની ઠંડી ઋતુમાં ઓછી ઊંચાઈ સુધી વિસ્તરેલું હોય છે.

પૃથ્વીસપાટી પરની જીવસૃષ્ટિ પર ક્ષોભ આવરણની અસર થાય છે. વાતાવરણનાં તોફાનો, હવાનું સંચરણ, ગાજ-વીજ, વાદળ, વરસાદ, વંટોળ વગેરે આ આવરણમાં અનુભવાય છે. પૃથ્વી પરના હવામાન અને આબોહવાના નિર્માણમાં ક્ષોભ આવરણનો મોટો ફાળો છે. વાતાવરણના કુલ વાયુ દ્રવ્યના 75 % જેટલો વાયુ દ્રવ્ય, પાણીની વરાળ અને રજકણો આ આવરણમાં આવેલાં છે. પૃથ્વીસપાટીથી જેમ જેમ ઊંચે જઈએ તેમ તેમ તાપમાન ઘટે છે. એક કિમીની ઊંચાઈએ જતાં 6.5^{0} સે તાપમાન ઘટે છે.

ક્ષોભ આવરણની ઉપરની સપાટી કે જ્યાં તાપમાન ઘટતું અટકી જાય છે, તે સીમાને **'ક્ષોભ સીમા' (Tropopause)** કહે છે. આ સીમા વિસ્તારમાં હવાનું તાપમાન લગભગ સ્થિર થાય છે. હવાનું સંચરણ મંદ પડી જાય છે. આ વિસ્તાર વિમાનોના ઉડ્ડયન માટે ખૂબ જ અનુકૂળ છે.

(2) સમતાપ આવરણ (Stratosphere) : જ્યાં ક્ષોભ આવરણ પૂરું થાય ત્યાંથી 50 કિમીની ઊંચાઈ સુધી સમતાપ આવરણ વિસ્તરેલું છે. આ આવરણમાં તાપમાન લગભગ સ્થિર રહે છે. તેથી તેને 'સમતાપ આવરણ' કહે છે. સમતાપ આવરણમાં ઋતુઓ અનુભવાતી નથી, વાદળ, વરસાદ, વંટોળ, હિમ વગેરે અનુભવાતાં નથી. અહીં હવા અત્યંત સ્વચ્છ અને પાતળી છે, તેથી જેટ વિમાનો ઓછા અવરોધ સાથે ઝડપથી ઊડી શકે છે.

આ વાતાવરણમાં શરૂઆતમાં પૃથ્વીસપાટીથી 20 કિમીની ઊંચાઈ સુધી હવાનું તાપમાન લગભગ સ્થિર રહે છે. ત્યાર પછી ઊંચાઈની સાથે તાપમાન ધીમે ધીમે વધવા લાગે છે અને આશરે 50 કિમીની ઊંચાઈએ તાપમાન વધતું અટકી જાય છે. જે ઊંચાઈએ તાપમાન વધતું અટકી જાય છે તે સીમાને **સમતાપ સીમા (Stratopause)** કહે છે.

ઊંચાઈની સાથે સમતાપ આવરણના બંધારણમાં થોડો ફેરફાર જોવા મળે છે. આશરે 15 કિમીથી 50 કિમી વચ્ચેની ઊંચાઈમાં ઓઝોન વાયુ આવેલો છે. તેથી સમતાપ આવરણના આ ભાગને **ઓઝોન આવરણ (Ozonosphere)** તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. સૂર્યનાં અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણો આ ભાગમાં શોષાય છે તેમ જ આ આવરણમાંથી પસાર થતી ઉલ્કાઓ સળગી ઊઠે છે અને નાશ પામે છે. ઓઝોન વાયુ જંતુનાશક છે, હવાને શુદ્ધ કરે છે, મનુષ્ય માટે તે આરોગ્યપ્રદ છે.

(3) મધ્યાવરણ (Mesosphere) : સમતાપ આવરણની ઉપર વાતાવરણના આશરે 50 થી 80 કિમીની ઊંચાઈ સુધીના ભાગને **મધ્યાવરણ** કહે છે. આ આવરણમાં ઊંચે જતાં તાપમાન ઘટતું જાય છે. લગભગ 80 કિમીની ઊંચાઈએ તાપમાન ઘટતું અટકી જાય છે. આ ઊંચાઈને **મધ્યાવરણ-સીમા (Mesopause)** કહે છે. આ વિસ્તારમાં હવાનું તાપમાન -90° થી -100° સે હોય છે.

(4) ઉષ્માવરણ (Thermosphere) : મધ્યાવરણની ઉપરના આવરણને ઉષ્માવરણ કહે છે. તે 80 કિમીની ઊંચાઈએથી શરૂ થઈ જ્યાં સુધી વાતાવરણ છે. ત્યાં સુધી આ આવરણ વિસ્તરેલું છે. અહીં હવા અતિશય ગરમ અને એકદમ પાતળી હોય છે. આ આવરણમાં 350 કિમીની ઊંચાઈએ આશરે 900° સે જેટલું તાપમાન હોય છે. સૂર્યના અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણોના સતત પ્રહારને કારણે ઉષ્માવરણની હવાનું આયનીકરણ થાય છે. તેથી વાતાવરણના આ આવરણને 'આયનાવરણ' (Ionosphere) પણ કહે છે.

રેડિયોના તરંગો આ આવરણની વીજભારયુક્ત હવા સાથે અથડાઈ પરાવર્તન થઈ પાછા પૃથ્વી પર આવે છે. તેથી પૃથ્વી પરનાં રેડિયો પ્રસારણ માટે આ આવરણ ખૂબ જ ઉપયોગી છે. આ આવરણમાં થતી આયનીકરણની પ્રક્રિયાને કારણે કેટલીક વાર ધ્રુવ પ્રદેશમાં ઊંચે આકાશમાં 'મેરુ જ્યોત' (aurora) જોવા મળે છે. તે કોઈક વાર તેજના લિસોટારૂપે, તો કોઈક વાર મંડપની ઝાલર જેવા આકારે પણ દેખાય છે. વિકસિત રાષ્ટ્રો અવકાશયાન દ્વારા વિવિધ પ્રકારના પ્રયોગ કરીને વધુ ઊંચાઈએ આવેલા વાતાવરણની માહિતી મેળવવા પ્રયત્નશીલ છે.

આમ, વાતાવરણ જુદાં જુદાં ચાર આવરણોમાં વહેંચાયેલું છે :

હવામાન (Weather)

ટૂંકા સમયગાળાની વાતાવરણની વાસ્તવિક સ્થિતિને **હવામાન** કહે છે. હવામાન સવારનું, બપોરનું, સાંજનું, રાત્રીનું કે દિવસનું એમ કોઈ પણ સમયગાળાનું હોઈ શકે, હવામાનનો આધાર તાપમાન, ભેજ, વરસાદ, હવાનું દબાણ, ધુમ્મસ, વાદળનું પ્રમાણ વગેરે પર રહેલો છે. વિશ્વના દેશો પોતાના પ્રદેશનું દરરોજનું હવામાન નોંધી, તેનો અહેવાલ અને હવામાન નકશા, દૂરદર્શન તથા રેડિયો પર પ્રસારિત કરે છે. ભારતમાં હવામાન ખાતાની મુખ્ય કચેરી દિલ્લીમાં આવેલી છે, જે સમગ્ર દેશનું રોજેરોજનું હવામાન દર્શાવતા અહેવાલ અને નકશા દિવસમાં બે વખત પ્રસિદ્ધ કરે છે.

આબોહવા (Climate)

વાતાવરણની લાંબા ગાળાની સરેરાશ સ્થિતિને **આબોહવા** કહે છે. સામાન્ય રીતે જે-તે પ્રદેશની 35 કે તેથી વધુ વર્ષોની હવામાનની પરિસ્થિતિ ઉપરથી તે પ્રદેશની આબોહવા નક્કી કરવામાં આવે છે.

આબોહવાનાં તત્ત્વો

(1) સૂર્યાઘાત અને તાપમાન : સૂર્યમાંથી મળતી ગરમીને સૂર્યાઘાત કહે છે. સૂર્યાઘાતનું પ્રમાણ અક્ષાંશ પ્રમાણે જુદું જોવા મળે છે.

ઉષ્ણ કટિબંધમાં સૂર્યનાં કિરણો લંબ પડતાં હોવાથી તાપમાન ઊંચું રહે છે જ્યારે ધ્રુવ પ્રદેશમાં સૂર્યનાં કિરણો ત્રાંસાં પડતાં હોવાથી તાપમાન નીચું અનુભવાય છે. સૂર્યાઘાત અને તાપમાન પરથી જે-તે પ્રદેશની આબોહવા ગરમ, ઠંડી, સમ કે વિષમ છે તે નક્કી કરી શકાય છે.

(2) દબાણ અને પવનો : અક્ષાંશ, સમુદ્રથી અંતર, પ્રાકૃતિક રચના, ભૌગોલિક સ્થાન, ઊંચાઈ, જંગલપ્રદેશો વગેરે કારણસર હલકા અને ભારે દબાણો રચાય છે. વિષુવવૃત્તના પ્રદેશમાં ગરમીને કારણે હલકું દબાણ અને ધ્રુવીય કે ઠંડા પ્રદેશોમાં ઠંડીને કારણે ભારે દબાણ અનુભવાય છે. આમ વિવિધ પરિબળોની અસરને કારણે હલકા અને ભારે દબાણો રચાય છે. ભારે દબાણ પરથી હલકા દબાણ તરફ હવા ગતિ કરે છે. સમુદ્ર પર ભારે દબાણ હોય છે. ત્યારે અહીંના ભેજવાળા પવનો હલકા દબાણવાળા ભૂમિખંડો તરફ વાય છે અને વરસાદ આપે છે. સમુદ્ર પરથી આવતા પવનો ઠંડા હોવાના કારણે કિનારાની આબોહવા સમ

રહે છે. સૂકા પવનો જે ભાગમાં વાય છે ત્યાં વરસાદ ખૂબ ઓછો પડે છે અને આબોહવા વિષમ બને છે. આમ, દબાણ અને પવનો જે-તે પ્રદેશની આબોહવામાં ફેરફાર લાવવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.

(3) ભેજ અને વરસાદ : વાતાવરણમાં વરાળરૂપે રહેલા પાણીને ભેજ કહે છે. ભેજનું પ્રમાણ બાષ્પીભવનની તીવ્રતા પર આધાર રાખે છે. સૂકા રણપ્રદેશમાં ઓછા વરસાદને કારણે અને ધ્રુવ પ્રદેશમાં નીચા તાપમાનને કારણે બાષ્પીભવન મંદ થતું હોવાથી હવામાં ભેજનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે. તેથી ત્યાં વરસાદ ઓછો પડે છે. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશમાં સૂર્યનાં કિરણો બારેમાસ લંબ પડતાં હોવાથી બાષ્પીભવન સૌથી વધુ થાય છે અને દુનિયાનો સૌથી વધુ સરેરાશ વરસાદ અહીં પડે છે. હવામાં રહેલો ભેજ ઊકળાટ અને બાફ ઉત્પન્ન કરે છે. આ કારણથી વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશની ભેજવાળી આબોહવા માનવ-સ્વાસ્થ્ય માટે અનુકૂળ નથી. આ રીતે ભેજ અને વરસાદના કારણે સૂકી કે ભેજવાળી આબોહવા નક્કી થાય છે.

આબોહવા પર અસર કરતાં પરિબળો

આબોહવાના 'તત્ત્વો' અને 'પરિબળો' વચ્ચે તફાવત છે. આબોહવાનાં તત્ત્વો આબોહવાનું નિર્માણ કરે છે જ્યારે આબોહવાનાં પરિબળો તેનાં તત્ત્વો પર અસર કરે છે. આબોહવા પર અસર કરતાં પરિબળો આ પ્રમાણે છે :

(1) અક્ષાંશ : અક્ષાંશ આબોહવા પર અસર કરનારું મહત્ત્વનું પરિબળ છે. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશમાં સૂર્યનાં કિરણો લંબ પડતાં હોવાથી ત્યાં ગરમી વધુ પડે છે. બાષ્પીભવન વધારે થાય છે અને વરસાદ પણ વધારે પડે છે. આથી, આ પ્રદેશમાં આબોહવા ગરમ અને ભેજવાળી બને છે. વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશથી ધ્રુવીય પ્રદેશો તરફ જતાં સૂર્યનાં કિરણો ત્રાંસા પડતાં જાય છે. ધ્રુવીય પ્રદેશ પર સૂર્યનાં કિરણો સૌથી વધુ ત્રાંસા પડે છે, બાષ્પીભવન ઓછું થાય છે અને વરસાદ ઓછો પડે છે. તેથી અહીં બારેમાસ અતિશય ઠંડી આબોહવા અનુભવાય છે. ભૂમધ્ય પ્રદેશના 30^{0} અને 45^{0} અક્ષાંશના પટ્ટામાં ઉનાળામાં સૂકી અને શિયાળામાં હૂંફાળી તથા ભેજવાળી આબોહવા હોય છે.

(2) સમુદ્રસપાટીથી ઊંચાઈ : સમુદ્રસપાટીથી જેમ જેમ ઊંચે જઈએ તેમ તેમ તાપમાન ઘટે છે. એક કિમીની ઊંચાઈએ વાતાવરણમાં સરેરાશ 6.5^{0} સે તાપમાન ઘટે છે. સમુદ્રસપાટીથી જેમ ઊંચે જઈએ તેમ તાપમાનની સાથે દબાણ ઘટે છે. કેટલાંક સ્થળો ઉષ્ણ કટિબંધમાં આવેલાં હોવા છતાં, તેમની ઊંચાઈને કારણે ત્યાં આબોહવા ખુશનુમા અને સ્ફૂર્તિદાયક રહે છે. દક્ષિણ અમેરિકા ખંડના ઈક્વેડોરનું ક્વિટો શહેર વિષુવવૃત્ત પર આવેલું હોવા છતાં તેની આબોહવા ઊંચાઈના કારણે જ ખુશનુમા રહે છે. માટે લોકો ઉનાળાની સખત ગરમીથી બચવા માટે શિમલા, મનાલી, દાર્જિલિંગ, માઉન્ટ આબુ, સાપુતારા, પચમઢી, મહાબળેશ્વર, ઊટી વગેરે ઊંચાઈ પર આવેલાં ગિરિમથકો પર જાય છે.

(3) સમુદ્રથી અંતર : જમીન અને પાણીની ગરમી સંગ્રહ કરવાની શક્તિ અને આપ-લે કરવાની શક્તિ જુદી જુદી છે. પૃથ્વી પર આવેલા મહાસાગરો અને ભૂમિખંડો પર આ અસર સ્પષ્ટ જોવા મળે છે. સમુદ્રકિનારાના નજીકના વિસ્તારમાં સમુદ્રની અસરને કારણે આબોહવા સમઘાત જોવા મળે છે, જ્યારે સમુદ્રથી દૂર ખંડસ્થ ભાગોમાં તાપમાન ઊંચું રહે છે અને વરસાદ ઓછો પડે છે. મુંબઈ, સિંગાપોર, લંડન, શાંઘાઈ, રીઓ-દ-જનીરો વગેરે શહેરો સમુદ્રકિનારે હોવાથી ત્યાં સમઘાત આબોહવા રહે છે જ્યારે દિલ્લી, મોસ્કો, વિનિપેગ, અમૃતસર, લાહોર વગેરે શહેરો સમુદ્રકિનારાથી દૂર હોવાથી ત્યાં આબોહવા વિષમ રહે છે.

(4) મહાસાગરના પ્રવાહો : મહાસાગરમાં વહેતા ગરમ અને ઠંડા પ્રવાહો આબોહવા પર અસર કરે છે. જે સમુદ્રકિનારા નજીક ગરમ પ્રવાહ કે ઠંડો પ્રવાહ વહેતો હોય ત્યાંની આબોહવા અનુક્રમે હૂંફાળી અને ઠંડી રહે છે. કૅનેડાનો પૂર્વ કિનારો અને પશ્ચિમ યુરોપનો ઉત્તર ભાગ લગભગ સરખા અક્ષાંશો પર આવે છે છતાં તે બંને પ્રદેશોની પાસે વહેતા ભિન્ન પ્રકારના મહાસાગર પ્રવાહોના કારણે ત્યાંની આબોહવામાં તફાવત છે. કૅનેડાના પૂર્વ કાંઠા પાસે લાબ્રાડોરનો ઠંડો પ્રવાહ વહે છે. તેથી ત્યાં આબોહવા ખૂબ ઠંડી છે. શિયાળામાં ત્યાં બરફ જામી જાય છે જ્યારે પશ્ચિમ યુરોપના ઉત્તરના ભાગ પાસેથી ઉત્તર ઍટલૅન્ટિકનો ગરમ ગલ્ફસ્ટ્રીમ પ્રવાહ વહે છે. આને કારણે ત્યાં આબોહવા બારેમાસ હૂંફાળી રહે છે.

(5) જમીનના પ્રકાર : આબોહવાના નિર્માણમાં જમીન એક ગૌણ પરિબળ છે. રેતાળ જમીન જલદી ગરમ અને જલદી ઠંડી થાય છે. આવી જમીન રણપ્રદેશોની વિષમ આબોહવાના નિર્માણમાં અમુક અંશે જવાબદાર ગણાય છે. લાવાની કાળી કે કાંપની જમીન જલદી ગરમ થતી નથી. તેમ જ જલદી ઠંડી પડતી નથી. આની અસર પણ આબોહવા પર અમુક અંશે થાય છે.

(6) જંગલોનું પ્રમાણ : વિશાળ પ્રમાણમાં આવેલાં જંગલોના પ્રદેશમાં વરસાદનું પ્રમાણ વધુ હોય છે અને તાપમાન સરેરાશ કરતાં નીચું રહે છે. રણપ્રદેશ કે વનસ્પતિ વગરની ખુલ્લી જમીન સપાટીવાળા પ્રદેશોનું તાપમાન ઊંચું રહે છે અને વરસાદ

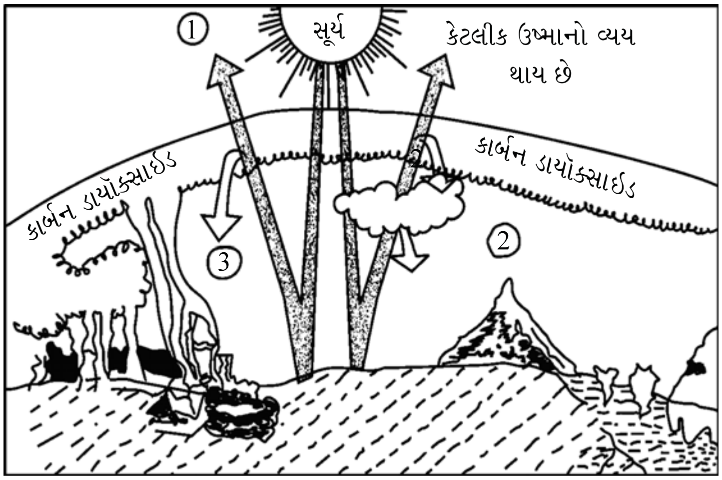
નહિવત પડે છે. પૂર્વ ભારતમાં આવેલાં વિશાળ જંગલ પ્રદેશોને કારણે વરસાદ વધુ પડે છે. તેથી અહીં આબોહવા ગરમ અને ભેજવાળી બને છે. કચ્છ અને પશ્ચિમ રાજસ્થાનના સૂકા વેરાન પ્રદેશમાં તાપમાન ઊંચું રહે છે, વરસાદ ખૂબ જ ઓછો પડે છે. આમ, અહીં વિષમ પ્રકારની આબોહવાનું નિર્માણ થાય છે.

(7) પવનો : પવનોની દિશા અને તેની ગતિની આબોહવા પર અસર થાય છે. ઠંડા પ્રદેશો પરથી આવતા પવનો ઠંડા હોય છે. તે જ્યારે ગરમ પ્રદેશો પર વાય છે, ત્યારે ત્યાંના તાપમાનમાં ઘટાડો કરે છે. ગરમ પ્રદેશો પરથી આવતા પવનો ગરમ હોય છે. તે જ્યારે ઠંડા પ્રદેશો પર વાય છે ત્યારે તે તાપમાનમાં વધારો કરે છે. સમુદ્ર તરફથી વાતા ગરમ અને ભેજવાળા પવનો વરસાદ આપે છે અને જમીન વિસ્તાર પરથી વાતા સૂકા પવનો વરસાદ આપતા નથી. તેની આબોહવા પર અસર થાય છે.

(8) પર્વતમાળાની દિશા અને ઢોળાવ : પર્વત પર સૂર્યાઘાતનું પ્રમાણ કેટલા સમય પૂરતું રહે છે અને તેના ઢોળાવની દિશા કઈ છે, તે મુજબ તાપમાન અને વરસાદ નક્કી થાય છે. સામાન્ય રીતે પૂર્વ દિશા કરતાં પશ્ચિમ દિશાના પહાડી ઢોળાવ પર સૂર્યાઘાતનું પ્રમાણ વધુ સમય સુધી રહે છે. આથી પશ્ચિમ દિશાના ઢોળાવ પર તાપમાન ઊંચું રહે છે. હિમાલયનો દક્ષિણ તરફનો ઢોળાવ ઉત્તરના ઠંડા પવનોની અસરથી દૂર રહે છે. જેનાથી દક્ષિણ ઢોળાવનું તાપમાન એટલું નીચું નથી હોતું જેટલું ઉત્તરના ઢોળાવનું હોય છે.

સમુદ્ર પરથી વાતા ભેજવાળા પવનોના માર્ગમાં પર્વતમાળા આડી આવેલી હોય તો તે પવનો તેની સાથે અથડાઈને ઊંચે ચઢે છે અને પવનાભિમુખ ઢોળાવો પર વધુ વરસાદ આપે છે અને પવનો પર્વતમાળા ઓળંગીને પવનવિમુખ બાજુએ જાય છે ત્યારે તેમાં ભેજ ઓછો થઈ ગયો હોવાને કારણે ઓછો વરસાદ આપે છે.

વૈશ્વિક તાપ-વૃદ્ધિ (Global Warming)



8.2 ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ

પૃથ્વીની આસપાસ વાતાવરણ આવેલું છે. આ વાતાવરણમાં છેલ્લા ઘણાં વર્ષોથી તાપમાનમાં વધારો નોંધાયો છે. વૈશ્વિક તાપમાન વધવાની આ પ્રક્રિયાને વૈશ્વિક તાપ-વૃદ્ધિ કહે છે. સૂર્યનાં કિરણો વાતાવરણમાંથી પસાર થઈ સીધાં પૃથ્વી સપાટી પર પહોંચે છે અને સૌપ્રથમ પૃથ્વીસપાટીને ગરમ કરે છે. પછી વાતાવરણ ધીમે ધીમે ગરમ થાય છે.

સૂર્યનાં કિરણો પૃથ્વીસપાટી પરથી પરાવર્તન પામી વાતાવરણમાંથી પસાર થાય છે. ત્યારે વાતાવરણમાં રહેલો કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ વાયુ (CO_2) લાંબી તરંગલંબાઈ ધરાવતા 'ઈન્ફ્રારેડ' કિરણોને શોષે છે અને પૃથ્વી તરફ પુનઃ પરાવર્તિત થાય છે. પરિણામે પૃથ્વી અને વાતાવરણ ગરમ થાય છે. આ અસરને **ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ** કહે છે. આવી અસર કરતાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ વાયુને ગ્રીન હાઉસ વાયુ કહે છે. આ ઉપરાંત મિથેન (CH_4), નાઈટ્રસ ઑક્સાઇડ (N_2O), ક્લોરોફ્લોરો કાર્બન (CFC) વગેરે અન્ય ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ છે.

આકૃતિ 8.2નો અભ્યાસ કરતાં :

(1) કેટલીક ઉષ્મા બહાર ચાલી જાય છે. અશ્મિભૂત-ઈંધણ અને નિર્વનીકરણને કારણે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડના પ્રમાણમાં વધારો થાય છે.

(2) ઉષ્મામાં વૃદ્ધિ થકી બાષ્પીભવનમાં વધારો થાય છે તેથી વધારાની ઉષ્માનું અવશોષણ થાય છે. તાપ-વૃદ્ધિ થવાથી બરફ પીગળે છે અને સમુદ્રસપાટી ઊંચી આવે છે.

(3) કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ પૃથ્વીસપાટીથી પરાવર્તિત ઉષ્માને મહત્તમ પ્રમાણમાં અવશોષે છે.

માનવીની વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા ગ્રીન હાઉસ વાયુઓનો દિન પ્રતિદિન વાતાવરણમાં ઉમેરો થાય છે. ઉદ્યોગોને કારણે ઉત્પન્ન થતો ધુમાડો, પરિવહનનાં સાધનો થકી ઉત્સર્જિત થતા વાયુઓ, અશ્મિભૂત બળતણનું દહન, નિર્વનીકરણ, જલાઉ લાકડું તથા સેન્દ્રિય કચરાનું દહન, યુદ્ધો વગેરે કારણોસર વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડના પ્રમાણમાં વધારો થવા લાગ્યો છે. આ ઉપરાંત માનવીની કેટલીક પ્રવૃત્તિઓને કારણે વાતાવરણમાં મિથેન, નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ, ક્લોરોફ્લોરો કાર્બન વગેરે ગ્રીન હાઉસ વાયુઓનું પ્રમાણ વધવાને કારણે વૈશ્વિક તાપ-વૃદ્ધિ અનુભવાય છે.

વૈશ્વિક તાપ-વૃદ્ધિના નિયંત્રણ માટે આ મુજબ પગલાં લઈ શકાય :

- અશ્મિભૂત બળતણના દહનમાં ઘટાડો કરવો.
- શક્તિના સ્રોત તરીકે કુદરતી વાયુનો વૈકલ્પિક ઉપયોગ
- સૌર શક્તિ, પવનશક્તિ, ભરતીશક્તિ વગેરેનો ઉપયોગ કરવો.
- વનીકરણ પ્રવૃત્તિને પ્રોત્સાહન આપવું.
- ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ વાતાવરણમાં વધુ ઉત્સર્જન ન પામે તેવી યોગ્ય તકેદારી લેવી.
- શાળા, મહાશાળા કક્ષાએ વિદ્યાર્થીઓને આ અંગે જાગૃત કરવા, તે માટે સુયોગ્ય વ્યવસ્થાપનની જોગવાઈ કરવી.

આબોહવા પરિવર્તન (Climate Change)

પૃથ્વીસપાટી પર વાતાવરણની રચના અદ્ભુત રીતે થયેલી છે. વાતાવરણની આ રચના કદી સ્થિર નથી. વૈજ્ઞાનિકોના અધ્યયન પ્રમાણે પ્રિ-કેમ્બ્રિયન યુગ (60 કરોડ વર્ષ પહેલાં)માં પૃથ્વીસપાટીનો મોટો ભાગ બરફથી છવાયેલો હતો. આમ, લાખો વર્ષના સમયગાળામાં આશરે ચાર મોટા હિમયુગો પૃથ્વી ઉપર અનુભવાયા હતા. હિમયુગોને બાદ કરતાં મોટા ભાગના સમય દરમિયાન આબોહવા ગરમ અને ભેજવાળી હતી. તે સમયે પૃથ્વી પરનું સરેરાશ તાપમાન આશરે 22° સે જેટલું હતું. આથી, ધ્રુવ પ્રદેશો બરફ વગરના હતા. આજે પૃથ્વી પર સરેરાશ તાપમાન આશરે 14° સે જેટલું અંદાજવામાં આવે છે.

છેલ્લાં દસ હજાર વર્ષોના સમયગાળા દરમિયાન આબોહવામાં ઘણા ફેરફારો થયા છે. આશરે 8000 વર્ષ પૂર્વે પૃથ્વી પરની આબોહવા ગરમ અને ભેજવાળી હતી. સહરાનો રણપ્રદેશ, અરબસ્તાનનો રણપ્રદેશ, ભારત-પાકિસ્તાનનો રણપ્રદેશ વગેરે હરિયાળા વિસ્તારો હતા અને માનવ સંસ્કૃતિનો વિકાસ થયો હતો. ઈ.સ. પૂર્વે 3000 થી 1700ની આસપાસ સૂકી અને ગરમ આબોહવાના આવેલા તબક્કાઓને કારણે એ વિસ્તારો રણપ્રદેશમાં ફેરવાઈ ગયા. આજે ત્યાંથી પ્રાચીન સંસ્કૃતિના અવશેષો મળી રહ્યા છે.

1885 થી 1940 સુધીના સમયગાળામાં પૃથ્વી પરની, ખાસ કરીને ઉત્તર ગોળાર્ધની આબોહવા ગરમ હતી, પરંતુ 1940 પછી પૃથ્વી પરના સરેરાશ તાપમાનમાં ઘટાડો થઈ રહ્યો છે. એવું આબોહવાવિજ્ઞાનીઓ માને છે. સંયુક્ત રાજ્ય અમેરિકાના મોટા મેદાનના દક્ષિણ-પશ્ચિમ ભાગ કે જે 'ધૂળના કટોરા' તરીકે ઓળખાય છે, ત્યાં 1930ના દશકામાં ભયંકર દુષ્કાળ પડ્યો હતો. આબોહવાના પરિવર્તનને કારણે 1950 થી 1966 વચ્ચેના સમયગાળામાં ઇંગ્લૅન્ડમાં પાકની ઋતુનો સમયગાળો 9થી 10 દિવસ ઘટી ગયો હતો.

આબોહવાવિજ્ઞાનીઓના અભ્યાસ પ્રમાણે 1850 થી આજ દિન સુધી માનવીની વિવિધ પ્રવૃત્તિઓને કારણે ઉદ્યોગોમાંથી ઉત્પન્ન થતો ધુમાડો, પરિવહનનાં સાધનો થકી ઉત્સર્જિત થતો વાયુ, નિર્વનીકરણ, શહેરીકરણ, યુદ્ધો વગેરેના કારણે વાતાવરણમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ, મીથેન, ક્લોરોફ્લોરો કાર્બન, નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ વગેરે વાયુઓનું પ્રમાણ વધ્યું છે, જે આબોહવામાં પરિવર્તન લાવવા માટે જવાબદાર છે.

ભૂતકાળની આબોહવામાં પણ મોટા ફેરફારો થયાના નક્કર પુરાવા પૃથ્વીની સપાટીમાંથી મળી આવ્યા છે. દૂર ભૂતકાળની આબોહવાના ફેરફારોની અસર અંકિત થઈ હોય એવા ખડકો પૃથ્વીની સપાટી પરથી મળી આવ્યા છે. જુદી જુદી આબોહવામાં જીવી ગયેલાં પ્રાણીઓ અને ઊગેલી વનસ્પતિના અવશેષો પણ ભૂતકાળની આબોહવામાં થયેલા ફેરફારોની ઝાંખી કરાવે છે. આ ઉપરાંત આબોહવાના ફેરફારો પ્રમાણે મોટાં વૃક્ષોના થડમાં વિકસતાં વાર્ષિક વર્તુળો, નદીઓ તથા હિમનદીઓના નિક્ષેપો, નિર્જન કે રણપ્રદેશોમાંથી મળી આવતા વસ્તી-વસવાટના જીવાવશેષો, સમુદ્ર અને સરોવરોની સપાટીમાં થયેલા ફેરફારો તથા કાયમી બરફ પ્રદેશોના બદલાતા રહેતા વિસ્તારો અને એની જમીનસપાટી પર અંકિત થયેલી અસરો વગેરે ભૂતકાળની આબોહવામાં થયેલા નોંધપાત્ર ફેરફારો સૂચવે છે.

આબોહવામાં પરિવર્તનથી અનુભવાતાં પરિણામો

- વૈશ્વિક તાપમાનમાં વધારો થવાને પરિણામે હિમક્ષેત્રોની સીમા ઘટવા લાગી તેથી સમુદ્રની સપાટી ઊંચી આવવા લાગી.
- પૃથ્વીસપાટીના કેટલાક પ્રદેશોમાં વરસાદની અનિયમિતતા અનુભવાય છે. જેમ કે કેટલાક પ્રદેશોમાં અતિવૃષ્ટિને કારણે પૂરની પરિસ્થિતિ તો કેટલાક પ્રદેશોમાં અનાવૃષ્ટિના કારણે પાણીની તંગી વર્તાય છે. ક્યારેક કમોસમી વરસાદ પણ થાય છે.
- આબોહવામાં પરિવર્તનને કારણે પાકની વાવણી તેમજ લણણી પર વિપરિત અસરો થઈ છે. પરિણામે ખેત-ઉત્પાદન પર માઠી અસરો જોવા મળે છે. આથી જે-તે પ્રદેશના સમગ્ર અર્થતંત્ર પર તેની પરોક્ષ અસરો થાય છે.
- ઓઝોન વાયુનું પડ પાતળું થવાથી સૂર્યનાં અલ્ટ્રાવાયોલેટ કિરણોની માત્રા વધવાથી કૅન્સર, ત્વચારોગ, મોતિયા તથા અન્ય રોગોમાં વધારો થયો છે.
- કેટલીક કુદરતી ઘટના જેવી કે પૂર, દુષ્કાળ, ચક્રવાત, ભૂસ્ખલન, હિમપ્રપાત, ગાઢ ધુમ્મસ, કરાવર્ષા વગેરેમાં અનિયમિતતા અને અતિશયતામાં વધારો અનુભવાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના પ્રશ્નોના સવિસ્તર ઉત્તર લખો :

(1) વાતાવરણ એટલે શું ? વાતાવરણમાં આવેલા વિવિધ પદાર્થો વિશે માહિતી આપો.

(2) વાતાવરણની સ્તરરચના આકૃતિ દોરી સમજાવો.

(3) આબોહવા એટલે શું ? આબોહવાનાં તત્ત્વો વિશે માહિતી આપો.

(4) આબોહવા પર અસર કરતાં પરિબળો જણાવી, કોઈ પણ બે પરિબળો વિશે ચર્ચા કરો.

2. નીચેના પ્રશ્નોના મુદ્દાસર ઉત્તર લખો :

(1) ક્ષોભ આવરણ

(2) ઉષ્માવરણ

(3) હવામાન અને આબોહવા વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો.

(4) આબોહવામાં પરિવર્તનથી અનુભવાતાં પરિણામોની ચર્ચા કરો.

(5) વૈશ્વિક તાપ-વૃદ્ધિ વિશે ટૂંકી નોંધ લખો.

(6) ભૂતકાળમાં આબોહવામાં થયેલા ફેરફારના નક્કર પુરાવા વિશે લખો.

3. નીચેના પ્રશ્નોના સંક્ષિપ્તમાં ઉત્તર લખો :

(1) 'ક્ષોભ સીમાનો વિસ્તાર વિમાન ઉડ્ડયન માટે અનુકૂળ છે.' સમજાવો.

(2) હવામાન અને આબોહવાની વ્યાખ્યા આપો.

(3) અક્ષાંશ આબોહવા પર કેવી અસર કરે છે ?

(4) આબોહવાનાં તત્ત્વ તરીકે સૂર્યાઘાત અને તાપમાન વિશે વર્ણન કરો.

(5) વૈશ્વિક તાપ-વૃદ્ધિના નિયંત્રણ માટેનાં પગલાં જણાવો.

4. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર એક-બે વાક્યમાં આપો :

(1) વાતાવરણનાં મુખ્ય ચાર આવરણો કયાં કયાં છે ?

(2) ઓઝોન વાયુ કયા આવરણમાં આવેલો છે ?

(3) ક્ષોભ-સીમા કોને કહે છે ?

(4) હવામાન એટલે શું ?

(5) આબોહવા કોને કહે છે ?

(6) આબોહવાનાં તત્ત્વો ક્યાં ક્યાં છે ?

(7) ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ કયા કયા છે ?

5. નીચેના પ્રશ્નો માટે આપેલા વિકલ્પમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરી ઉત્તર લખો :

(1) વાતાવરણના બંધારણમાં કયા વાયુનું પ્રમાણ સૌથી વધુ છે ?

(a) ઑક્સિજન (b) કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ

(c) નાઇટ્રોજન (d) ઓઝોન

(2) વાતાવરણમાં સૌથી ભારે વાયુ કયો છે ?

(a) નાઇટ્રોજન (b) ઑક્સિજન

(c) હિલિયમ (d) કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ

(3) 'મેરુ જ્યોત' કયા આવરણમાં જોવા મળે છે ?

(a) સમતાપ-આવરણ (b) ઉષ્માવરણ

(c) મધ્યાવરણ (d) ક્ષોભ-આવરણ

(4) ભારતમાં હવામાન ખાતાની મુખ્ય કચેરી કયા શહેરમાં આવેલી છે ?

(a) મુંબઈ (b) ચેન્નઈ

(c) કોલકાતા (d) દિલ્લી

(5) 'ગ્રીન હાઉસ વાયુઓમાં' મુખ્ય અને વધુ અસરકારક વાયુ કયો છે ?

(a) મિથેન (b) નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ

(c) ઓઝોન (d) કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ

(6) વર્તમાન સમયમાં પૃથ્વી પર સરેરાશ તાપમાન આશરે કેટલા અંશ સે છે ?

(a) 12° સે (b) 18° સે

(c) 22° સે (d) 14° સે

પ્રવૃત્તિ

- ગુજરાતની કોઈ પણ ઔદ્યોગિક વસાહતની મુલાકાત લઈ ઉદ્યોગો દ્વારા થતું પ્રદૂષણ અને તેને કારણે આબોહવામાં પરિવર્તન વિશે નોંધ તૈયાર કરો.