W2C7G1

6 ખડકો, ખનીજો અને જમીન

ભૂ-સપાટી ઉપર ઘન અને પ્રવાહી પદાર્થનાં વિશાળ આવરણો આવેલાં છે. પૃથ્વીનો ઉપરનો પોપડો ઘન પદાર્થનો બનેલો છે. આ ઘન પદાર્થોનું આવરણ મૃદાવરણ (Lithosphere) કહેવાય છે. તે નક્કર પદાર્થોનું બનેલું છે. જેને ખડક કહે છે. આ કારણે જ ઉપરના પોપડાને મૃદાવરણ કે ખડકાવરણ પણ કહે છે.

ખડકો જુદાં જુદાં દ્રવ્યોના સંયોજનથી બને છે. તે દ્રવ્યોને ખનીજ (Mineral) કહે છે. આમ, એક કે તેથી વધુ ખનીજ, દ્રવ્યોનો સંગઠિત જથ્થો એટલે ખડક.

નિર્માણ-પ્રક્રિયાના આધારે ખડકોના ત્રણ પ્રાથમિક પ્રકારો પડે છે :

ખડકોના પ્રકારો

- આગ્નેય ખડક (Igneous rocks)
- પ્રસ્તર ખડક (Stratified rocks)
- રૂપાંતરિત ખડક (Metamorphic rocks)

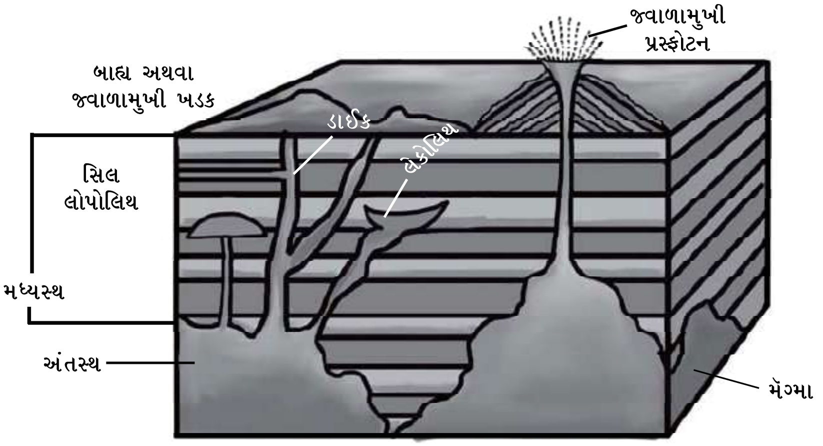
(1) આગ્નેય ખડક : આગ્નેય શબ્દનો અર્થ અગ્નિથી બનેલા એમ થાય છે.

પૃથ્વીનું પેટાળ ગરમ હોવાથી તેનું લાલચોળ તત્ત્વ-મૅગ્મા વિવિધરૂપે ઠરવાથી બનતા ખડકોને આગ્નેય ખડકો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ ખડકોની ઉત્પત્તિ થઈ સૌપ્રથમ હોવાથી તેમને **પ્રાથમિક ખડકો** પણ કહે છે.

આગ્નેય ખડકોના મુખ્ય બે પ્રકારો પાડવામાં આવે છે : (1) આંતરિક આગ્નેય ખડક (2) બાહ્ય આગ્નેય ખડક

આગ્નેય ખડકો

- આંતરિક આગ્નેય ખડક (Intrusive)
  - અંતઃસ્થ (પાતાલીય) (Plutonic)
  - મધ્યસ્થ (Hypabyssal)
- બાહ્ય આગ્નેય ખડક (Extrusive)
  - જ્વાળામુખીય (Volcanic)



6.1 આગ્નેય ખડકોનાં સ્વરૂપો

અંતઃસ્થ આગ્નેય ખડક : આ પ્રકારના આગ્નેય ખડકની રચના મૅગ્મા ઠંડો પડવાથી થાય છે. જો આ મૅગ્મા પૃથ્વીના પેટાળમાં એટલે કે વધુ ઊંડાઈએ ઠરી જાય તો આ પ્રકારના ખડકો રચાય છે. વધુ ઊંડાઈએ ગરમીનું પ્રમાણ વધુ હોવાથી મૅગ્મા ધીરે ધીરે ઠરે છે. આ કારણે બનતા ખડકોમાં મોટા કદના સ્ફટિક જોવા મળે છે. **ગ્રેનાઈટ** ખડક એ અંતઃસ્થ આગ્નેય ખડકનું ઉત્તમ દૃષ્ટાંત છે. અંતઃસ્થ ખડકો દક્ષિણ ભારતનો ઉચ્ચપ્રદેશ, રાજસ્થાન અને મધ્ય પ્રદેશમાં જોવા મળે છે.

મધ્યસ્થ આગ્નેય ખડક : જ્વાળામુખી પ્રસ્ફોટન ક્રિયા દરમિયાન મૅગ્મા ભૂ-સપાટી તરફ આવવા માટે પ્રયત્ન કરે છે. પરંતુ પાતાલીય ખડકો અને બાહ્ય ખડકોની વચ્ચે ઠરી જાય છે. તે સિલ, ડાઈક, લોપોલિથ અને લૅકોલિથ જેવાં સ્વરૂપોની રચના કરે છે આ ખડકોને મધ્યસ્થ આગ્નેય ખડકો કહે છે.

બાહ્ય આગ્નેય ખડક : જ્વાળામુખી ક્રિયા દરમિયાન મૅગ્મા ખડક સ્તરો તોડીને બહાર આવે છે. તે પૃથ્વીની બહારની હવા સાથે સંસર્ગમાં આવવાથી લાવા ઝડપથી ઠંડો પડે છે, જેમાં સ્ફટિકો અતિસૂક્ષ્મ જોવા મળે છે. **બેસાલ્ટ** ખડક તેનું દૃષ્ટાંત છે, જે દક્ષિણ અને પશ્ચિમ ગુજરાતમાંથી મળે છે.

(2) પ્રસ્તર ખડક : અપક્ષરણ (વિદારણ) અને ઘસારણ બળોના પરિણામે આગ્નેય ખડકો તૂટે છે. તૂટેલા ખડક પદાર્થોનું જળમાં નિક્ષેપણ થતું રહે છે અને તેમના સ્તરો રચાય છે. આમ, એક સ્તર ઉપર બીજું સ્તર રચાય છે. કાળક્રમે તેમાંથી સ્તરરચના ધરાવતા ખડકોનું નિર્માણ થાય છે. કેટલીક વાર આ ખડકોને એટલે જ નિક્ષેપકૃત ખડક તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

પ્રસ્તર ખડકોની રચનામાં કેટલાંક રાસાયણિક દ્રવ્યો તથા સેન્દ્રિય દ્રવ્યો જોવા મળે છે. આ પદાર્થો પ્રમાણે પ્રસ્તર ખડકોના નીચે પ્રમાણે પેટા વિભાગ પડે છે :

પ્રસ્તર ખડકો

- ખડક પદાર્થ નિર્મિત (Clastic)
  - રેતીના (Arenaceous)
  - માટીના (Argillaceous)
  - કૉંગ્લોમરેટ (Conglomerate)
- રાસાયણિક પદાર્થ નિર્મિત (Non-Clastic)
- સેન્દ્રિય પદાર્થ નિર્મિત (Organic)
  - ચુનાળું (Calcareous)
  - કાર્બનયુક્ત (Carbonecious)

ખડક પદાર્થ નિર્મિત પ્રસ્તર ખડકો : અપક્ષરણ પ્રક્રિયાથી ખડકોનું વિભંજન થાય છે. આ ખડક પદાર્થોને નદી, હિમનદી અને પવન જેવાં ગતિશીલ બળો અન્યત્ર લઈ જાય છે. આ બળોનો વેગ ઘટતાં સ્થળાંતરિત પદાર્થો જુદા જુદા સ્થળે પથરાઈ જાય છે. સમય જતાં ખડક પદાર્થના સ્તરો રચાય છે. તેને ખડક પદાર્થ નિર્મિત પ્રસ્તર ખડકો કહે છે. રેતી ખડક, માટી ખડક અને કૉંગ્લોમરેટ ખડક તેનાં દૃષ્ટાંત છે.

રાસાયણિક પદાર્થ નિર્મિત પ્રસ્તર ખડક : ખડકોમાં રહેલા રાસાયણિક પદાર્થો વહેતા જળમાં દ્રાવણ સ્વરૂપે ઓગળી જાય છે. પાણીનો વેગ ઘટતાં દ્રાવણરૂપે ઓગળેલા રાસાયણિક પદાર્થોના નિક્ષેપણ દ્વારા જે ખડકોનું નિર્માણ થાય છે તેને રાસાયણિક પદાર્થ નિર્મિત પ્રસ્તર ખડકો કહે છે. ચિરોડી અને મીઠાના ખડક તેનાં દૃષ્ટાંત છે.

સેન્દ્રિય પદાર્થ નિર્મિત પ્રસ્તર ખડકો : જીવાવશેષો કે વનસ્પતિના અવશેષો કાળક્રમે જમા થવાથી ખડકોનું સ્વરૂપ ધારણ કરે છે. ચૂના અને કાર્બનના પ્રમાણ અનુસાર તેના બે પેટા વિભાગો પડે છે.

ચૂનાયુક્ત ખડકો તૂટવાથી તે નદીઓ દ્વારા આવા ચુનાળું પદાર્થો દ્રાવ્ય સ્વરૂપે સમુદ્રમાં ઠલવાય છે. આ ચુનાળું દ્રવ્યોનો ઉપયોગ પરવાળા જેવા સૂક્ષ્મ જીવો પોતાના ખોરાકમાં કરે છે. આ જલીય જીવોના અવશેષોના નિક્ષેપણથી જે ખડકસ્તરો બને છે. તેને ચુનાળું ખડક કહે છે.

વનસ્પતિના અવશેષો દટાઈ જવાથી દબાણ તથા **આંતરિક** ગરમીની લાંબા ગાળાની અસરથી ખડકોનું નિર્માણ થાય છે, જેને કાર્બનયુક્ત ખડકો કહે છે. ખનીજ કોલસો તેનું ઉત્તમ દૃષ્ટાંત છે.

રૂપાંતરિત ખડકો : આગ્નેય અને પ્રસ્તર ખડકોના મૂળ બંધારણ અને સ્વરૂપમાં પરિવર્તન થઈ રચાતા નવનિર્મિત ખડકોને રૂપાંતરિત ખડક કહે છે.

ખડકોનું સ્વરૂપ બે રીતે બદલાય છે. ભૌતિક રૂપાંતરણ અને રાસાયણિક રૂપાંતરણ. આમ, મૂળ ખડકોના આકાર અને ખનીજ દ્રવ્યોનું સ્વરૂપ બદલાઈ આ ખડકોમાં નવા સ્ફટિકોનું નિર્માણ થાય છે.

પ્રવાહી મૅગ્માના સ્પર્શથી તેની આસપાસના સ્થાનિક ખડકોમાં પરિવર્તન થઈ આવા ખડકોનું રૂપાંતરણ થાય છે. તેને સંસ્પર્શિત રૂપાંતરણ (Contact-metamorphism) કહે છે.

તાપમાન અને દબાણના પરિણામે ખૂબ વ્યાપક વિસ્તારોમાં ખડકો પોતાનું બંધારણ અને સ્વરૂપ બદલી નાખે છે. તેને પ્રાદેશિક રૂપાંતરણ (Regional-metamorphism) કહે છે. આરસપહાણ અને ક્વાર્ટ્ઝાઈટ તેનાં દૃષ્ટાંત છે.

ખનીજ (Mineral)

'જૈવિક અને અજૈવિક પદાર્થો ગરમી અને દબાણને લીધે પરિવર્તન પામીને ચોક્કસ રાસાયણિક બંધારણ ધારણ કરે છે તેને **ખનીજ** કહે છે.'

સ્ફટિકમય બંધારણ, ઘનતા, નક્કરતા, રંગ, ચમક વગેરે ખનીજનાં મૂળભૂત લક્ષણો છે. દરેક ખનીજને પોતાની ઘનતા હોય છે. ઘનતા એટલે ખનીજનું ભારેપણું.

ખનીજ ઉપર જ્યારે ઘસરકો કરવામાં આવે ત્યારે તે ખનીજ જેટલો પ્રતિકાર કરે તેને તે ખનીજની નક્કરતા કહે છે. ખનીજની નક્કરતા માટે 1થી 10 સુધીના ક્રમાંક આપવામાં આવ્યા છે. જેમ કે ટાલ્ક ખનીજનો ક્રમાંક 1 અને હીરો 10 ક્રમાંક ધરાવે છે.

પ્રત્યેક ખનીજની સપાટી સૂર્યપ્રકાશનું પરાવર્તન કરે છે. તેના આધારે ખનીજની ચમક નક્કી થાય છે. જુદી જુદી ખનીજની અને ધાતુઓની ચમક અલગ અલગ જોવા મળે છે.

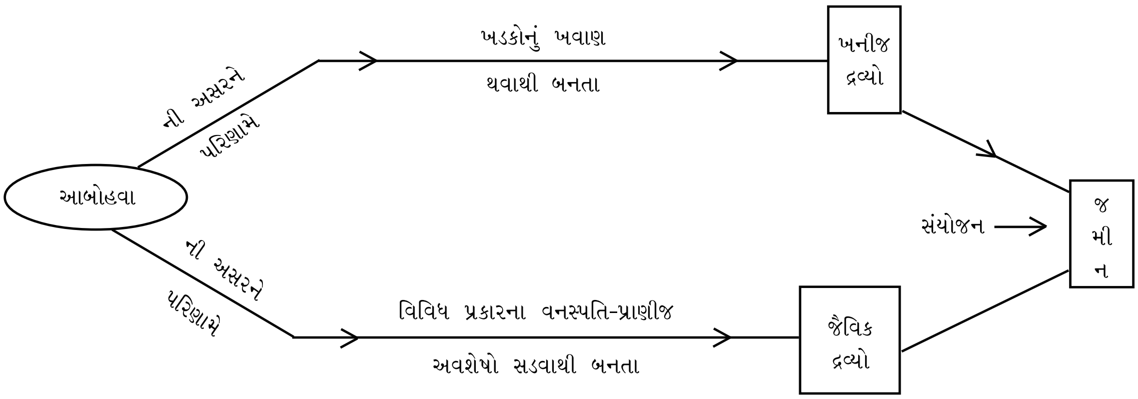
ખનીજો વિવિધ રંગો પણ ધરાવે છે. ખનીજમાં રહેતી અશુદ્ધિઓના પ્રમાણને આધારે તેમના રંગ ઘેરા અથવા ઝાંખા બને છે.

આમ, પ્રાથમિક લક્ષણોને આધારે ખનીજને ધાત્વિક અને અધાત્વિક એમ બે વિભાગોમાં વહેંચી શકાય છે. લોખંડ, તાંબું, સોનું વગેરે ધાત્વિક ખનીજો છે, જ્યારે પોટાશ, સલ્ફર, નાઈટ્રેટ્સ અને ફ્લોરસ્પાર એ અધાત્વિક ખનીજ છે.

કોલસો અને ખનીજતેલ ઈંધણ તરીકે વપરાય છે. તેથી તેમને ઊર્જા-ખનીજ એવા વિશિષ્ટ વિભાગમાં મૂકવામાં આવે છે.

જમીન (Soil)

ખડકોની ખુલ્લી સપાટી ઉપર સૂર્યપ્રકાશ, તાપમાન, હિમ, વરસાદ વગેરે બળોના કારણે ખવાણ થતાં ખડકોનો ભૂકો બને છે. આ ખડકકણોમાં જૈવિક દ્રવ્યો, હવા અને પાણી ભળવાથી જમીન બને છે.



6.2 જમીનની નિર્માણ-ક્રિયા

‘આબોહવાની અસરના પરિણામે તળ ખડકોના ખવાણથી બનતા ખનીજ દ્રવ્યો અને વનસ્પતિ-પ્રાણીજ અવશેષો સડવાથી બનતા જૈવિક દ્રવ્યોથી તૈયાર થયેલા અસંગઠિત પદાર્થોના પાતળા સ્તરને જમીન કહે છે.’

જમીનના મુખ્ય ચાર ભૌતિક લક્ષણો છે :

(1) રંગ (2) કણરચના (3) કણોની ગોઠવણી અને (4) સ્તરરચના.

રંગ એ જમીનનું મહત્ત્વનું લક્ષણ છે. ખનીજતત્ત્વો તથા ઉત્પત્તિની પ્રક્રિયા પ્રમાણે રંગ બદલાય છે. ઘેરા રંગની માટીમાં જૈવિક દ્રવ્યો વધુ હોય છે. રાતા, પીળા કે બદામી રંગની જમીનમાં લોહતત્ત્વનું પ્રમાણ વધારે છે.

અલગ અલગ પ્રકારની જમીનના બંધારણમાં રેતી, માટીનું પ્રમાણ અલગ અલગ હોય છે. રેતી કણોનું કદ મોટું અને માટી કણોનું કદ નાનું જોવા મળે છે. તેથી તે જમીનમાં ભેજનો સંગ્રહ કરવાની ક્ષમતા વધારે રહેલી છે અને તેમાં વધુ ફળદ્રુપતા જોવા મળે છે.

જુદા જુદા જમીનકણો પરસ્પર અલગ અલગ ગોઠવાયેલા જોવા મળે છે. તેથી જમીનની કણ ગોઠવણી રચાય છે. આ ગોઠવણીથી જમીનની છિદ્રાળુતા નક્કી થાય છે. આમ, વિશિષ્ટ ગોઠવણી કે રચનાથી જમીનમાં હવા, પાણી અને વનસ્પતિનાં મૂળ સહેલાઈથી પ્રવેશ પામે છે.

જમીન સ્તરો ઉપર ઊભો કાપ મૂકવામાં આવે, તો સ્પષ્ટ રીતે ઉપરથી નીચે સુધીમાં જુદા જુદા જમીન સ્તરો જોઈ શકાય છે. તેને જમીનનું પાર્શ્વચિત્ર કહે છે.

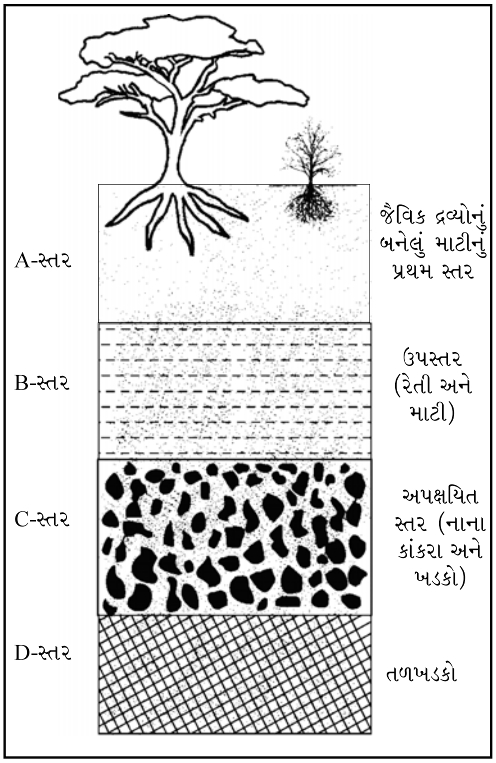
જમીનના પાર્શ્વચિત્રમાં તેના જુદા જુદા સ્તરોમાં જમીનની કણરચના, જમીનના કણોની ગોઠવણી અને તેમના રંગ વગેરેમાં વિભિન્નતા વર્તાઈ આવે છે. આ જમીન સ્તરોને પાર્શ્વચિત્રમાં A-સ્તર, B-સ્તર, C-સ્તર અને D-સ્તર નામ આપ્યાં છે. (આકૃતિ 6.3 પ્રમાણે)

સૌથી ઉપરના A-સ્તરમાં જમીનકણો સૂક્ષ્મ હોય છે. આ સ્તરમાં જીવસૃષ્ટિ સૌથી વધુ ક્રિયાશીલ હોય છે તેમ જ જૈવિક દ્રવ્યો વધુ હોવાથી ફળદ્રુપતા વધુ હોય છે.

B-સ્તરમાં રેતી અને માટીના જમીનકણો જોવા મળે છે. આ સ્તરમાં જૈવિક દ્રવ્યોનું પ્રમાણ અલ્પ હોય છે, તેને ઉપસ્તર પણ કહે છે.

C-સ્તરમાં કાંકરા, નાના ખડક ટુકડા અને મોટા જમીન કણો હોય છે. સામાન્યપણે આ સ્તર ઓછું ફળદ્રુપ હોય છે.

સૌથી નીચે D-સ્તર આવેલું છે. આ સ્તર તળ ખડકોનું બનેલું છે. તેના ખડક કણો એકબીજા સાથે જોડાયેલા જોવા મળે છે.



6.3 જમીનનું પાર્શ્વચિત્ર

‘C’ અને ‘D’ સ્તરનો વાસ્તવિક જમીન (Real Soil)માં સમાવેશ થતો નથી.

જમીનના પ્રકારો

જમીન નિર્માણ-પ્રક્રિયા અનુસાર જમીનના મુખ્ય બે વિભાગો પાડી શકાય :

(1) સ્વસ્થાનીય જમીન (2) સ્થળાંતરિત જમીન

તળ ખડકોના ખવાણથી જમીન બન્યા પછી એના એ જ સ્થાન પર ટકી રહે તેવી જમીનને **સ્વસ્થાનીય જમીન** કહે છે. વનપ્રદેશોમાં આ પ્રકારની જમીન જોવા મળે છે.

નદી, હિમ નદી, પવન જેવા ગતિશીલ બળોના કારણે ઉદ્‌ભવ સ્થાનેથી ખડકબોજ અને કાંપ વગેરે સ્થળાંતરણ થઈ બીજી જ જગ્યાએ પથરાઈને જે જમીનનું નિર્માણ થાય છે તેને **સ્થળાંતરિત જમીન** કહે છે. આ પ્રકારની જમીન ફળદ્રુપ હોય છે. તેમાં જૈવિક અને ખનીજ દ્રવ્યોના સૂક્ષ્મ માટીકણો વધુ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે. ગંગા-નદીનું મેદાન આ પ્રકારનું છે.

સ્વાધ્યાય

1. નીચેના પ્રશ્નોના સવિસ્તર જવાબ લખો :

(1) ખડક એટલે શું ? તેના મુખ્ય પ્રકારો સમજાવો.

(2) ખનીજની વ્યાખ્યા આપી તેનાં લક્ષણોની ચર્ચા કરો.

(3) જમીન નિર્માણ-ક્રિયા સમજાવી તેનાં મુખ્ય લક્ષણો વિશે સવિસ્તર નોંધ લખો.

2. નીચેના પ્રશ્નોના સંક્ષિપ્તમાં ઉત્તર લખો :

(1) ખડકોના કેટલા પ્રકાર પડે છે ? કયા કયા ?

(2) આગ્નેય ખડકોના પેટા-વિભાગો જણાવો.

(3) સેન્દ્રિય ખડક એટલે શું ?

(4) જમીનની સ્તરરચનાના વિભાગો કયા કયા છે ?

(5) જમીનના મુખ્ય પ્રકાર જણાવો.

3. નીચેના પ્રશ્નોના એક-બે વાક્યમાં જવાબ આપો :

(1) મૅગ્મા કોને કહે છે ?

(2) મધ્યસ્થ આગ્નેય ખડકનું દૃષ્ટાંત આપો.

(3) કયા જીવો ચુનાળું પ્રસ્તર ખડકોની રચના કરે છે ?

(4) ખનીજના મુખ્ય પ્રકારો જણાવો.

(5) સ્વસ્થાનીય જમીન એટલે શું ?

4. નીચેના પ્રશ્નો માટે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરી ઉત્તર લખો :

(1) ગ્રેનાઇટ ખડક કયા પ્રકારના ખડકનું દૃષ્ટાંત છે ?

(a) પ્રસ્તર (b) આગ્નેય (c) રૂપાંતરિત (d) કોઈ નહિ

(2) આરસપહાણ ખડક કયા પ્રકારના ખડકનું દૃષ્ટાંત છે ?

(a) આગ્નેય (b) પ્રસ્તર (c) રૂપાંતરિત (d) જ્વાળામુખીય

(3) સૌથી નરમ ખનીજ કઈ છે ?

(a) સોનું (b) ઍલ્યુમિનિયમ (c) તાંબું (d) ટાલ્ક

(4) કયા પ્રકારની જમીન અને તળ ખડકોનું બંધારણ એકસરખું જોવા મળે છે ?

(a) સ્થળાંતરિત (b) સ્વસ્થાનીય (c) A અને B બંને (d) કોઈ નહિ

પ્રવૃત્તિ

- તમારી આસપાસ આવેલા જુદા જુદા ખડકોના તથા માટીના નમૂના એકઠા કરી વર્ગખંડમાં પ્રદર્શન ગોઠવો.