

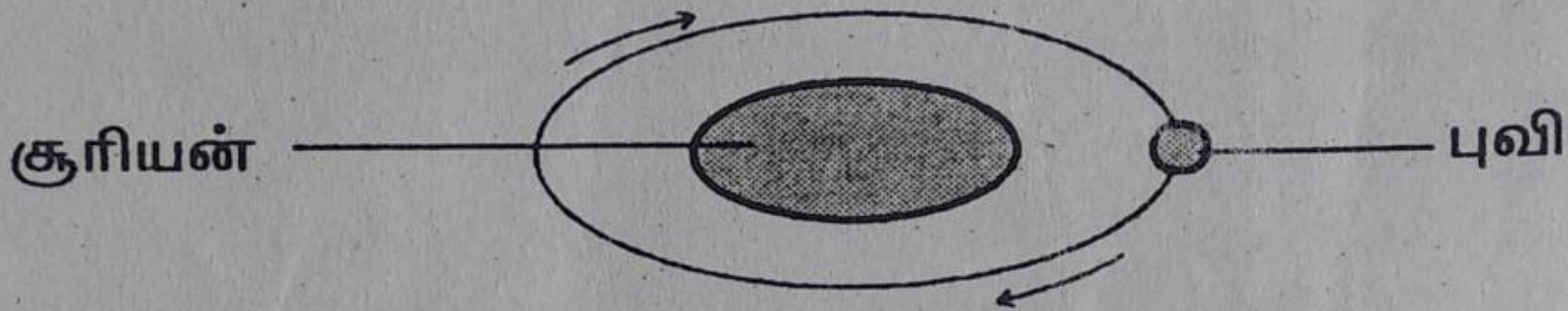
அலகு - I

மண் அறிவியல் (Soil Science)

புவி தோன்றிய விதம் (Origin of Earth)

புவியின் தோற்றம் :

புவியின் தோற்றம் பற்றி பல கொள்கைகள் வெளியிடப்பட்டன. அவற்றில் பெரும்பான்மையினரால் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட கொள்கை லாப்லஸ் (Laplace) என்பவரால் 1796 -ல் வெளியிடப்பட்ட நெபுலா (NEBULA) கொள்கை ஆகும். இக்கொள்கையின் சாரங்கள் கீழ் வருமாறு



1. ஆரம்பத்திலிருந்து நெபுலா வெப்பம் மிகுந்த சுழலுகிற ஒரு வாயுக் கோளமாக இருந்தது.
2. வெப்பம் மிகுந்த நெபுலா குளிர்ச்சியடைந்து சுருங்கிய போது அதன் சுழலும் வேகம் மேலும் அதிகரித்தது. இதனால் மையவிலக்கு விசையும் அதிகரித்தது.
3. நெபுலாவின் மத்திய ரேகைப் பகுதியில் மையவிலக்கு விசையும், ஈர்ப்பு விசையும் சமநிலையை அடையும் வரை நெபுலா தட்டையாக்கப்படுவது தொடர்கிறது. இந்நிலையில் மத்திய ரேகைப் பகுதியிலுள்ள வாயு வளையப் பொருள்கள் தம் எடையை இழந்துவிடுவதால் சுருங்கி வரும் நெபுலாவை விட்டு விலகுகின்றன. பின்னர் இவ்வளையப் பொருள்கள் சுருங்கிக் கோள்களாக மாறின.
4. இவ்வாறே கோள்களிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட வெப்பமான வாயுப் பொருள்கள் சுருங்கித் துணைக்கோளாக மாறியபின் நெபுலாவின் எஞ்சிய பகுதி சூரியனாக மாறியது.

லாப்லஸ் தம் கொள்கையின் கோள்களும், துணைக் கோள்களும் எவ்வாறு சூரியனைச் சுற்றி ஒரே மாதிரியான திசையில் சுழன்று செல்லும் தன்மையைப் பெற்றன என்பதை விளக்கியுள்ளார். இதைத் தவிர இன்று நாம் காணும் கோள்களின் நீள் வட்டப் வடிவப் பாதைகள் ஒரே தளத்தில் அமைந்திருப்பதற்கான காரணத்தையும் இதில் உணர்த்தியுள்ளார். கோள்கள் முதலில் வாயுக் கோளமாகவும், பின்னர் குளிர்ந்து, உறைந்து திடத் தன்மையை பெற்றன என்ற முடிவுக்கு வடிவதற்கு இந்த நெபுலா கொள்கை வித்திட்டது எனலாம். இவ்வாறு உருவாகிய கோள்களில் புவியும் ஒன்றாகும்.

இந்தியாவின் மண்ணியல் அமைப்பு (Geological formation of India)

இந்தியா ஒரு தீபகற்ப நாடாகும். உலகில் இது உலகில் ஏழாவது பெரிய நாடாகக் கருதப்படுகிறது. இந்தியா கீழ்க்கண்ட முப்பெரும் புவியியல் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது.

1. இமயமலைத் தொடர்கள்
2. கங்கைச் சமவெளி
3. தக்காண பீடபூமி



1. இமயமலைத் தொடர்கள்

இது பல மடிப்பு மலைகளைக் கொண்டது. இம்மலைகள் மூன்று பெரும் தொடர்களைக் கொண்டுள்ளன. வடக்கு பகுதியில் உயரமான மலைத்தொடர்கள் பெரிய இமயமலைகள் எனவும், நடுப்பகுதியில் உள்ள உயரம் குறைந்த மலைத்தொடர்கள் சிறிய இமயமலைகள் எனவும், தென் பகுதியில் மேலும் சற்று உயரம் குறைந்த மலைத்தொடர்கள் புறவெளி இமயமலைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இம் மலைகளுக்கிடையே வளமான பள்ளதாக்குகள் அமைந்துள்ளன. இம் மலைகளுக்கிடையே பல அழகிய, வளமிக்க சமவெளிகள் அமைந்துள்ளன. இம்மலைகள் யாவும் கேப்பிரியென் காலத்திற்கு முற்பட்ட கால படிவுப் பாறைகளால் உருவானவை. மலையின் உயரமான பகுதியில் 'போட்சால்' மண் காணப்படுகிறது.

கங்கைச் சமவெளி

வடக்கே இமயமலைத் தொடருக்கும், தெற்கே உள்ள தக்காண பீடபூமிக்கும் இடைப்பட்ட சமவெளி கங்கைச் சமவெளி எனப்படுகிறது. இது கங்கை மற்றும் யமுனா ஆறுகளால் அடித்துவரப்பட்ட களிமண் படிவுகளால் ஆனது. நடுப்பகுதியில் படிந்த பழைய களிமண் பங்கர் எனவும் கீழ்ப்பகுதியில் புதிதாகப் படிந்த களிமண்கள் காதிர் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. உலகிலேயே இது கப்பெரிய டெல்டா பகுதியாகக் கருதப்படுகிறது.

தக்காண பீடபூமி

இதன் சிறிய வடபகுதி மால்வா பீடபூமி எனவும் நீண்ட வடபகுதி தக்காணம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இப்பீடபூமி முழுவதும் கார-லாவா மண்ணால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. வடபகுதியில் கருப்பு மண் அதிகமாக உள்ளது. தென்பகுதியில் களிமண் மிகுந்து காணப்படுகிறது. இது வடக்கே ஆரவல்லி, விந்தியா, சாத்தூரா மலைகளையும் தென்மேற்கே நீலகிரி, பழனி, கொடைக்கானல் போன்ற மேற்கு தொடர்ச்சி மலைகளையும் கொண்டுள்ளது. இப்பகுதிகளில் பல ஆறுகள் மேற்கு தொடர்ச்சி மலையில் உருவாகி வங்கக் கடலில் கலக்கின்றன. கோதாவரி, கர்நாடகா, காவேரி, வைகை, தாமிரபரணி போன்ற ஆறுகள் இச்சமவெளியை ஓட்டிப்போய்கின்றன.

பாறைகளும் தாதுக்களும் (Rocks and Minerals)

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் தனாமங்கள் பல ஒருங்கிணைந்து கனிமங்களாகின்றன. கனிமங்கள் ஒருங்கிணைந்து பாறைகளாக மாறுகின்றன. ஒவ்வொரு பாறையிலும் பலவித கனிமப் பொருள்கள் பல்வேறு விகிதங்களில் கலந்து காணப்படுகின்றன.

சில பகுதிகளில் நிலப்பரப்பு பாறைகளாக இருப்பதைப் பார்க்கலாம். இன்னும் சில பகுதிகளில் குன்றுகளும், மலைகளும் காணப்படுகின்றன. குன்றுகளும், மலைகளும் பாறைகளால் உருவானவை.

புவியைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகள் பல வகைப்படும். சில பாறைகள் கருமையாகவும், சில பாறைகள் வெண்மையாகவும் இருக்கின்றன. ஒரு சில பாறைகள் எளிதில் உடையக் கூடியதாகவும் ஒரு சில பாறைகள் உறுதியானதாகவும் இருக்கின்றன. ஏனெனில் பாறைகளாயும் பல்வேறு விதங்களில் உருவாகியவை. பாறைகள் யாவும் பலவித தாதுக்களால் ஆனவை. பாறைகளில் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தாதுக்கள் பல்வேறு அளவுகளில் சேர்ந்துள்ளன. பாறைகளில் சிலிகா, அலுமினியம், இரும்பு, மக்னீசியம் போன்ற பலவித தாதுக்கள் உள்ளன.

பாறைகளின் வகைகள் (Types of Rocks)

பாறைகள் உருவாகிய விதத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாறைகளை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. தீப்பாறைகள் (Igneous rocks)
2. படிவுப்பாறைகள் (Sedimentary rocks)
3. உருமாறிப் பாறைகள் (Metamorphic rocks)

1. தீப்பாறைகள் (Igneous rocks)

புவியோட்டிற்கு கீழே ஆழத்தில் வெப்பநிலை 3000° சென்டிகிரேட்டுக்கு அதிகமாக இருக்கிறது. எனவே, அங்கு பாறை உருகுநிலையில் உள்ளது. புவிக்குள் உருகுநிலையிலுள்ள பாறைக்குழம்பை மேக்மா என அழைக்கிறோம். எரிமலை வெடிக்கும் போது மேக்மா புவியோட்டை உடைத்துக் கொண்டு புவியின் மேற்பரப்பை அடைகிறது. காலப்போக்கில் உருகுநிலையிலிருக்கும் பாறைக்குழம்பு குளிர்ந்து இறுகி பாறையாக மாறுகின்றது. இவ்வாறு உருவான பாறையை தீப்பாறைகள் என அழைக்கிறோம்.

புவியின் ஆழத்திலிருந்து விரிசல்கள் வழியே மேலெழும் மாக்மா சில சமயங்களில் நிலப்பரப்பை அடைவதில்லை. நிலப்பரப்பிற்கு கீழேயே விரிசல்களில் தங்கி விடுகிறது. அவ்வாறு தங்கும் பாறைக்குழம்பு காலப்போக்கில் குளிர்ந்து

இறுகி தீப்பாறைகள் உருவாகிறது. நிலப்பரப்பிற்கு கீழே புவி ஓட்டிலுள்ள விரிசல்களுக்குள் மேக்மா நுழைந்து குளிர்ந்து உருவாகும் பாறைகளையே நுழைவுப் பாறைகள் என அழைக்கிறோம். நுழைவுப் பாறைகளும் தீப்பாறைகளே ஆகும்.

தீப்பாறைகள் உறுதியானவை. காற்று, ஆறு மற்றும் கடலலை போன்ற இயற்கை சக்திகள் தீப்பாறைகள் எளிதில் அரிக்க இயலாது. ஆனால் வெப்பம் மற்றும் அழுத்தத்தின் காரணமாக இப்பாறைகள் சிதைவிற்கு ஆட்படுகின்றன.

புவிக்குள்ளிலிருந்து வெளிப்படும் பாறைக்குழம்பு குளிர்ந்து, இறுகி உருவாகும் தீப்பாறைகளிலிருந்துதான் படிவுப்பாறைகளும், உருமாறிப் பாறைகளும் உருவாகின்றன. பிற பாறைகள் தோன்றக் காரணமாயிருப்பதால் தீப்பாறை தாய்பாறை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

2. படிவுப்பாறைகள் (Sedimentary Rocks)

எந்தவொரு பொருளும் வெப்பப் படுத்தப்படும் பொழுது விரிவடைகிறது. குளிரும் பொழுது சுருங்குகிறது. பாறையின் மேற்பரப்பில் பகலில் சூரிய வெப்பத்தினால் சூடேறி விரிவடைகிறது. இரவில் குளிரும்பொழுது, பகலில் விரிவடைந்தபகுதி சுருங்குகிறது. புவியின் மீதுள்ள பாறைகள் நாள்தோறும் விரிவடைந்து சுருங்குகின்றன.

பாறைகள் பலவித தாதுக்களால் ஆனவை. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் எல்லா தாதுக்களும் ஒரே அளவிற்கு விரிவடைவதில்லை. எனவே பாறைகளில் உள்ள தாதுப் பொருட்களின் தன்மைக்கு ஏற்றாற்போல ஒரே வெப்பநிலையில் பல்வேறு அளவிற்கு விரிவடைகின்றன. இரவில் வெப்பநிலை குறையும் பொழுது பாறையில் உள்ள பல்வேறு தாது பொருட்கள் பல்வேறு அளவில் சுருங்குகின்றன. வெவ்வேறு அளவில் விரிந்து சுருங்கும் தாதுக்களால் பாறை வலுவழிக்கிறது. பாறைகள் விரிவடைந்து சுருங்குதல் ஒவ்வொரு நாளும் தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. இதனால் காலப்போக்கில் பாறைகள் உடைந்து சிதைய ஆரம்பிக்கின்றன. இவ்வாறு பாறைகள் சிதைவதை பொறிமுறை சிதைவு என்கிறோம்.

பாறைகளில் வரிசல்களும், இணைப்புகளும் உள்ளன. இவ்விரிசல்களிலும், இணைப்புகளிலும் மண் சேருகிறது. அதில் சிறு செடிகள் முளைத்து வளருகின்றன. செடிகள் பெரிதாக வளரும்போது, அவற்றின் வேர்கள் பரவுவதால் பாறைகளின் வரிசல் வரிவடைந்து பிளவுப்பட்டு உடைந்து சிதறுகின்றன. இதனை உயிரினச்சிதைவு என்கிறோம்.

காற்றில் ஆக்ஸிஜன், கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு போன்ற வாயுக்கள் கலந்திருக்கின்றன. காற்றிலுள்ள இந்த வாயுக்கள் பாறைகளில் கலந்திருக்கும் தாதுக்களை வேதியியல் மாற்றத்திற்கு ஆட்படுத்துகின்றன. வேதியியல் மாற்றத்திற்கு ஆட்பட்ட பாறைகள் உடைந்து சிதறுகின்றன. இவ்வாறு பாறைகள் சிதைவறுவதை வேதியியல் சிதைவு என்கிறோம்.

புவியில் உருவான தாய்ப்பாறையான தீப்பாறைகளில் பெரும்பகுதி பொறிமுறை, உயிரினம் மற்றும் வேதியியல் முறைகளில் சிதைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் இயற்கைச் சக்திகளான ஆறு, காற்று மற்றும் கடலலை போன்றவைகளாலும் இப்பாறைகள் அரிக்கப்பட்டு சிதைகின்றன.

அவ்வாறு சிதைக்கப்பட்ட பாறைகளைக் காற்று, ஆறு மற்றும் கடலலைப் போன்ற இயற்கைச் சக்திகள் கடத்திச் சென்று பள்ளத்தாக்கு, எரிப்படுகை, கடலின் அடித்தளம் போன்ற பள்ளங்களில் படியவைக்கின்றன. இந்நிகழ்ச்சி பல்லாயிரம் ஆண்டுகளாகத் தொடர்ந்து நடைபெறுவதினால் படிவுகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்றாகப் படிகின்றன. படிவுகளின் உயரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க மேலேயுள்ள படிவுகள் கீழேயுள்ள படிவுகளை அழுத்துகின்றன. காலப்போக்கில் கீழுள்ள படிவுகள் அழுத்தத்தின் காரணமாக பாறைகளாக இறுகிவிடுகின்றன. இவ்வாறு இறுகி உருவான பாறைகளே படிவுப்பாறைகள் எனப்படுகின்றன.

படிவுப்பாறைகள் மென்மையானவை. இயற்கைச் சக்திகளான ஆறு, காற்று மற்றும் கடலலை போன்றவை எளிதாக இப்பாறைகளை அரித்து விடும். பல்வேறு காலகட்டங்களில் படிவுகள் படியவைக்கப்பட்டு இறுகியதால் படிவுப்பாறைகளில் அடுக்குகள் உருவாகுகின்றன. அடுக்குகளைக் கொண்டு இப்பாறைகள் உருவான காலத்தினை எளிதில் கணக்கிட்டுக் கூறலாம். சில படிவுப்பாறைகளில் படிமங்கள் (Fossils) காணப்படும். படிவுகள் தாழ்நிலங்களில் படிய வைக்கப்படும் பொழுது, அங்கு வாழும் உயிரினங்களின் எலும்பு கூடுகளும் படிவுகளின் இடையில் சிக்கி விடுகின்றன. படிவுகள் இறுதி பாறைகளாக மாறும் பொழுது இடையில் சிக்கிய உயிரினங்களின் எலும்பு கூடுகளின் வடிவம் பாறைகளில் நிலையாகப் படிந்து விடுகின்றன. இவற்றையே படிமங்கள் (Fossils) என்கிறோம். இவ்வாறே தாவரங்களின் படிமங்களும் படிவுப்பாறைகளில் காணப்படுகின்றன.

படிமங்களைக் கொண்டு இப்பாறைகள் எந்த இடத்தில் உருவாயின என்பதைக் குறிப்பிடலாம். உதாரணமாக இன்று உயரமாக இருக்கும் இமயமலையில் உள்ள பாறைகளில் கடல் வாழ் உயிரினங்களின் படிமங்கள் காணப்படுகின்றன. இதிலிருந்து இமயமலை கடலடியில் உருவான படிவுப்பாறைகளால் ஆனது என அறிய முடிகிறது. புவியின் இன்று பெருமளவில் படிவுப்பாறைகள் தான் காணப்படுகின்றன.

3. உருமாறிய பாறைகள் (Metamorphic rocks)

தீப்பாறைகள், படிவுப்பாறைகள் ஆகிய இரண்டிலிருந்தும் மற்றுமொரு பாறை வகையான உருமாறிய பாறைகள் உருவாகின்றன.

மிருதுவான களிமண்ணைக் கொண்டு செங்கற்கள் வடிவமைக்கப் படுகின்றன. பின்னர் அவை சூளையிலிடப்பட்டு கடப்படுகின்றன. மிருதுவான களிமண்ணால் ஆன மண்கட்டிகள் அதிக வெப்பத்தினால் மிக உறுதியான செங்கற்களாக மாறுகின்றன. செங்கற்களைக் கொண்டு பெரிய கட்டிடங்கள் அணைகள் போன்றவை கட்டப்படுகின்றன. அவை பல ஆண்டுகாலம் உறுதியாக இருக்கின்றன.

வெப்பத்திற்கு ஆட்படுத்தப்படும் மண்கட்டி அதன் தன்மையில் மாறி செங்கற்களாக உருவாவது போலவே, பாறைகளும் அதிக வெப்பத்திற்கு ஆட்படுத்தப்படும் போது அதன் பண்புகளை இழந்து புதிய பண்புகளைக் பெறுகின்றன.

எரிமலை வெடிக்கும்பொழுது புவிக்குள்ளிலிருந்து அதிக வெப்பமுடைய பாறைக்குழம்பு வெளிபட்டு புவியின் மீது பரவுகிறது. பாறைக்குழம்பு பரவும் நிலப்பகுதியில், தீப்பாறைகளாகவே அல்லது படிவுப்பாறைகளோ இருக்கக்கூடும். புவியின் மீது குறைந்த வெப்ப நிலையிலிருக்கும் இப்பாறை பகுதிகளின் மீது புவிக்குள்ளிருந்து வரும் அதிக வெப்பமுடைய பாறைக்குழம்பு பரவும்பொழுது திடீரென இப்பாறைகளின் வெப்பநிலை அதிக அளவிற்கு உயர்த்தப்படுகிறது. மேலும் இப்பாறைகள் அதன் மீது தேங்கும் பாறைக்குழம்பின் அழுத்தத்திற்கும் ஆட்படுகின்றன. இவ்வாறு அதிக அழுத்தத்திற்கும், அதிக வெப்பத்திற்கும் பாறை குழம்பின் ஆட்படுத்தப்படும் தீப்பாறைகளும், படிவுப்பாறைகளும் வேதியியல் மாற்றத்திற்கு ஆட்பட்டு தனது பண்புகளை தனிப்பண்புகளை இழக்கின்றன. இதனால் நிறமும் கடினத்தன்மையும் வேறுபடுகிறது. பாறைகளின் தன்மைகள் முற்றிலும் மாறுபட்டு புதிய தன்மைகளைக் கொண்ட புதிய பாறைகள் உருபெறுகின்றன. இவ்வாறு தீப்பாறைகளும், படிவுப்பாறைகளும் தங்களின் நிறம், கடினத்தன்மை, தாதுக்கள் போன்றவற்றில் முற்றிலுமாக மாறி உருவாகும் புதிய பாறைகள் உருமாறிய பாறைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

பாறைகளின் சிதைவு (weathering of rocks)

புவித் தளத்திலுள்ள பாறைகள் பௌதிக, வேதி செய்கையால் உடைப்பட்டு சிதைவுறுவதை வானிலைச் சிதைவு (weathering) என்கிறோம். இவ்வாறு சிதைவடைந்து உதிரியாக மாறிய பாறைப் பொருட்கள் ஆற்று நீர், பனியாறு, காற்று ஆகியவற்றின் அசைவுச் செய்முறைகளால் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு கடத்தப்படுகின்றன. எனவே பாறைகளை அரித்து கடத்துவதற்கு வானிலைச் சிதைவு வழிவகுக்கிறது.

பாறைகளின் சிதைவைப் பொதுவாக மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் அவை.

1. பௌதிக சிதைவு
2. வேதிச் சிதைவு
3. உயிரினச் சிதைவு என்பனவாகும்.

1. பௌதிக சிதைவு (Physical weathering)

பௌதிக செய்முறைகளால் பாறைகள் இரசாயன மாற்றம் ஏதும் அடையாமல் உடைபடுவதை பௌதிக சிதைவு என்கிறோம். பௌதிக சிதைவுக்குப் பின் பாறைகளின் உருவம் மாறுகிறதே தவிர பாறைகளின் இயைபு மாறுவதில்லை. பாறைகளின் பௌதிக சிதைவு பொதுவாகக் கீழ்க்கண்ட காரணங்களினால் ஏற்படுகிறது. அவை

- a. பளு நீங்குவதால் பாறை விரிவடைதல்
- b. பாறை வெடிப்புகளில் படிகமாதல்
- c. வெப்பத்தால் விரிவடைந்து சுருங்குதல்.

a. பளு நீங்குவதால் பாறை விரிவடைதல் :

மேல் தளத்து பாறைகளின் பளுவால் அடித்தளத்து பாறைகள் அழுக்கப்படுகின்றன. அரிப்பினால் பாறைகள் கடத்தப்படும் போது நீங்குவதால் அழுக்கம் குறைந்து அடித்தளத்துப் பாறைகள் விரிவிடைகின்றன.

எ.கா. : மணற்பாறை, கிரானைட் போன்ற பாறைகளில் இத்தகைய விரிசல்கள் தோன்றுகின்றன.

b. பாறை வெடிப்புகளில் படிகமாதல் :

பாறை வெடிப்புகளில் தேங்கியிருக்கும் நீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாகும் போது அதன் கனஅளவு அதிகரிப்பதால் பாறையின் உட்பகுதியில் பக்க வாட்டத்தகைய ஏற்பட்டு பாறை உடைகிறது.

எ.கா. : சலவைக் கற்கலிலுள்ள விரிசல்களில் ஊடுருவிச் செல்லும் போது இரசாயன மாற்றம் ஏற்பட்டு ஜிப்சம் உப்பு உண்டாகிறது. இந்த உப்பு படிகமாகும் போது பாறைகள் விரிவடைகின்றன.

c. வெப்பத்தால் பாறை சிதைவடைதல் :

சூரிய வெப்பத்தால் பாறைகள் விரிவடைகின்றன. பாறையில் உள்ள தாதுப் பொருட்கள் ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு வெப்பத் திறனைப் பெற்று அதற்கேற்ப விரிவடைகின்றன. பாறையிலுள்ள படிகங்கள் இவ்வாறு விரிவடையும் போது இணைப்புகளில் அவை உடைகின்றன.

II. வேதிச் சிதைவு :

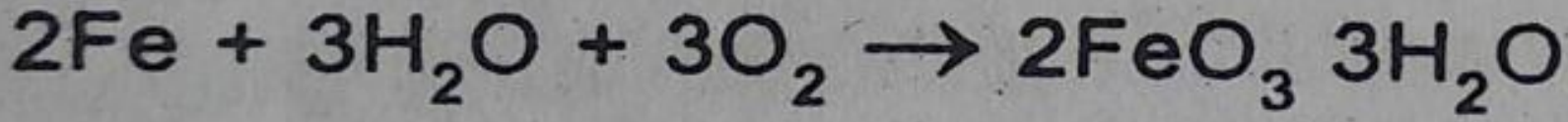
வேதிச் செய்கையால் பாறைகள் சிதைவுறுவதை வேதிச் சிதைவு என்கிறோம். வெப்பமும், ஈரமும் பாறைகளிலுள்ள தாதுப் பொருள்களை எளிதில் கரைத்து வேதிச் சேர்க்கையை ஊக்குவிக்கின்றன. வேதி சிதைவு முறையில் ஏற்படுகிறது.

1. ஆக்ஸிஜனேற்றம் (oxidation)
2. கார்பனாக்கம் (carbonation)
3. நீராற்பகுத்தல் (hydrolysis)
4. நீரேற்றம் (hydration)
5. கரைதல் (solution)
6. அயனிகளின் இடமாற்றம் (ion exchange)

1. ஆக்ஸிஜனேற்றம் (oxidation)

மழை நீரிலும், நில நீரிலும் வளிமண்டலத்திலுள்ள ஆக்ஸிஜன் கரைந்துள்ளது. ஆக்ஸிஜனும், நீரும், இரும்புக் கூட்டுப் பொருள்களுடன் (Iron Compounds) உடனடியாக சேர்க்கை செய்கின்றன. இதுவே ஆக்ஸிஜனேற்றமாகும்.

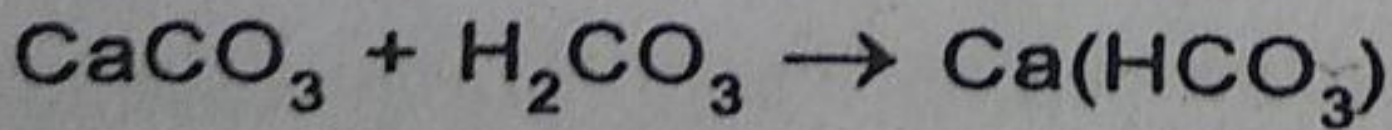
இரும்பு + நீர் + ஆக்ஸிஜன் → ஹைட்ராஸ் இரும்பு ஆக்ஸைடு (லிமனைட்)



இவ்வாறு இரும்பு கூட்டுப்பொருட்கள் கொண்ட பாறைகள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து சிதைந்து மண்ணாக மாறுவதால்தான் செம்மண் தோன்றுகிறது.

2. கார்பனாக்கம் (carbonation)

வளிமண்டலத்திலுள்ள CO_2 மழை நீரில் கரைந்து நீர்த்த கார்பானிக் (H_2CO_3) அமிலமாகிறது. இவ்வமிலம் பாறைகளிலுள்ள இரும்பு, கால்சியம், மக்னீசியம், சோடியம், பொட்டாசியம் போன்ற தாதுப் பொருள்களுடன் வேதி சேர்க்கை செய்கிறது. இதுவே கார்பனாக்கமாகும்.



3. நீராற்பகுத்தல் (hydrolysis)

ஆக்ஸிஜனேற்றத்திலும், கார்பனாக்கத்திலும் நீர் ஒரு வேதிப் பொருளாக செயல்படுவதைப் பார்த்தோம். இவற்றில் தாதுப் பொருள்களை நீர் கரைத்துக் கொண்டு செல்வதோடு அதுவே ஒரு வேதிக் கிரியை செய்யும் பொருளாகவும் விளங்குகிறது. இது நீராற்பகுத்தல் (hydrolysis) எனப்படும்.

நீரின் சேர்க்கையால் தோன்றும் பொருள்களில் அணு அமைப்பில் (Atomic structure) நீர் ஒரு பகுதியாகிவிடுகிறது. அவற்றிலிருந்து நீரைப் பிரித்தெடுத்த இயலாது. எனவே, நீரின் சேர்க்கையால் வேதி மாற்றம் ஏற்பட்டால் தாதுக்கள் பழைய நிலைக்கு மீண்டும் வராது.

4. நீரேற்றம் (hydration)

தாதுக்கள் நீரை ஈர்த்துக்கொள்வது நீரேற்ற எனப்படும். நீரை ஈர்த்துக் கொள்ளும் தாதுக்கள் கன அளவில் பெருகி புதிய பொருள்களாக மாறுகின்ற பாறைகளில் நீர் சேரும்போது மூன்று முக்கிய மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. அவை

- படிக அமைப்பு கொண்ட பாறைகள் படிகத் தன்மையை இழந்து விடுகின்றன.
- கடினமான பாறைகள் மென்மையாகின்றன.
- சிதைந்த பாறைகள் கன அளவில் பெருகி பெரிய பரப்பில் அமைகின்றன.

களிமண் பாறைகள் பெரும்பாலும் நீரேற்றம் வினையினால் தோன்றியவையே.

5. கரைதல் (solution)

மழை நீரானது வளிமண்டலம் அல்லது மண்ணிலுள்ள CO₂ஐ கரைத்துக் கொண்டு கார்பானிக் அமிலமாகி சுண்ணாம்புப் பாறைகளில் ஊடுருவும் போது அவை கரைந்து கீழ்க்கண்டவாறு சிதைவடைகின்றன:

கால்சைட் (சுண்ணாம்பு பாறை) + நீர் + கார்பன் டை ஆக்சைடு → கால்சியம் பை கார்ப்பனேட்டு.



6. அயனிகளின் இடமாற்றம் (ion exchange)

சில சமயங்களில் பாறைகளிலுள்ள தனிமங்கள் ஒன்றுக்கொன்று இடம் மாறிக் கொள்வதாலும், வேதிச் சிதைவு ஏற்படுகிறது. கடின நீரிலுள்ள கால்சியம் அயனிகள் பாதையிலுள்ள சோடியம் அயனிகள் ஒன்றுக்கொன்று மாறி இடம் பெயர்வதால் கடின நீர் மென்நீராக மாறுகிறது. இவ்வாறு நீருக்கும், பாறைக்கும் இடையே தோன்றும் இடமாற்றத்தால் பாறைகளிலுள்ள தாதுக்களின் அமைப்பு மாறுபட்டு சிதைகின்றன.

III. உயிரினச் சிதைவு (biological weathering)

விலங்கு, பறவை, தாவரம் ஆகியவற்றின் செய்கையால் தோன்றும் சிதைவு உயிரினச் சிதைவு எனப்படும். பாறை இடுக்கில் படிந்துள்ள மண்ணில் வளரும் செடிகளின் வேர்கள் கீழ்நோக்கி ஊடுருவிச் செல்வதால் பாறைகள் பிளவுபடுகின்றன. வேர்களின் வழியாக காற்றும் நீரும் வெகு ஆழத்திற்கு

கொண்டுச் செல்லப்படுவதால் கீழ் அடுக்கிலுள்ள பாறைகளில் வேதிச் சிதைவு ஏற்படுகிறது.

பறவைகள் நிலத்தை கிளறி குழிகளை ஏற்படுத்துகின்றன. எலி, நண்டு போன்றவை நிலத்தில் வளைகளை அமைப்பதால் சில சமயம் ஆற்று நீர் தேக்கங்கள் ஆற்றங்கரை ஆகியவை சரிந்து விடுகின்றன. எறும்பு, மண்புழு, கரையான் போன்றவை நிலத்தைச் சிறிது சிறிதாக அரிக்கின்றன. சில கடல் வாழ் பிராணிகளிலிருந்து சுரக்கும் திரவங்கள் சுண்ணாம்புப் பாறைகளைச் சிதைவடையச் செய்கின்றன.

பாறைகளின் சிதைவை பாதிக்கும் காரணிகள் :
(Factors affecting the weathering of rocks)

வானிலைச் சிதைவின் வகையும், அதன் தீவிரமும் வெவ்வேறு காரணிகளைப் பொருத்துள்ளது. அவைகளில் முக்கியமானவை பின்வருமாறு.

1. மூலப் பாறை
2. காலநிலை
3. தாவரம்
4. நிலத் தோற்றம்
5. காலம்.

1. மூலப்பாறை (Parent rocks)

மூலப்பாறையிலுள்ள தாதுப் பொருள்களின் தொகுப்பமைப்பு பாறையின் அமைப்பு, கடினத் தன்மை ஆகியவற்றைப் பொருத்துதான் பாறைகள் விரைவாகவோ அல்லது மெதுவாகவோ வானிலைச் சிதைவடைகின்றன. ஒவ்வொரு தாதுப் பொருளும் வெவ்வேறு வகையில் சிதைவுக்குள்ளாகிறது. துவார்ட்ஸ் தாது மற்ற தாதுக்களை விட கடினமாக இருப்பதால் எளிதில் வானிலைச் சிதைவடைவதில்லை. சுண்ணாம்புப் பாறை, சலவைக்கல் போன்றவற்றில் கால்சைட், நிறைந்துள்ளதால் கரைதல் வினை மூலம் அவை விரைவில் சிதைகின்றன.

படிகங்களால் நெருக்கமாகப் பின்னப்பட்டிருக்கும் பாறைகளைக் காட்டிலும் தாதுப் பொருள்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பாறைகள் எளிதில் சிதைகின்றன. இணைப்புப் பொருள்களின் தன்மைக்கு ஏற்ப பாறைகள் சிதைவுறுகின்றன.

எ.கா. : சிலிகா இணைப்புப் பொருளாக இருப்பின் பாறை எளிதில் சிதைவடையாது. கால்சியம் கார்பனேட் இணைப்புப் பொருளாக இருப்பின் அது நீரின் கரைதல் செயலால் பாதிக்கப்பட்டு சிதைகிறது. இரும்பு ஆக்ஸைடு இணைப்புப் பொருளாக இருப்பின் அதில் கார்பனாக்கம் ஏற்படுகிறது. களிமண் இணைப்புப் பொருளாக இருப்பின் அங்கு பௌதிகச் சிதைவு ஏற்படுகிறது.