



অধ্যায় ১৪

বিভিন্ন ধরনের শিলা

অধ্যায় ১৪

বিভিন্ন ধরনের শিলা

এই অধ্যায়ের শেষে শিক্ষার্থীরা নিম্নোক্ত বিষয়গুলো শিখতে পারবে—

- ✓ পাললিক, আগ্নেয় ও রূপান্তরিত শিলা: গঠন এবং ব্যবহার
- ✓ ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে শিলার ধরন শনাক্তকরণ
- ✓ শিলার বিভিন্ন উপাদান
- ✓ শিলা ও খনিজ পদার্থ সৃষ্টিতে বল এবং শক্তির ভূমিকা
- ✓ বিভিন্ন খনিজ সম্পদ ও আকরিক

আমরা জানি পৃথিবীর সবচেয়ে বাইরের বা উপরের পৃষ্ঠ ভূত্বক নামে পরিচিত। এই ভূত্বক নানা প্রকার শিলা (Rock) দ্বারা গঠিত। ভূত্বকে যেসব শিলা পাওয়া যায় সেগুলোকে প্রধান তিনটি ভাগে ভাগ করা হয়। সেগুলো হচ্ছে, (১) আগ্নেয় শিলা (২) পাললিক শিলা এবং (৩) রূপান্তরিত শিলা। উল্লিখিত তিন প্রকার শিলার মধ্যে পৃথিবীতে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে পাওয়া যায় আগ্নেয় শিলা। এ ছাড়া স্বল্প পরিমাণে পাললিক এবং রূপান্তরিত শিলাও বিভিন্ন এলাকায় পাওয়া যেতে পারে।

পাললিক, আগ্নেয় ও রূপান্তরিত শিলা: গঠন এবং ব্যবহার

আগ্নেয় শিলা: আগ্নেয় শিলা আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতের ফলে নির্গত লাভা কিংবা ভূপৃষ্ঠের অভ্যন্তরস্থ গলিত ম্যাগমা ঠান্ডা এবং শক্ত হয়ে তৈরি হয়। এগুলো পৃথিবীপৃষ্ঠে বা পৃথিবীপৃষ্ঠের নিচে গঠিত হতে পারে। পৃথিবীপৃষ্ঠে তৈরি হলে তাকে বলে বহিরাগত শিলা এবং পৃথিবীপৃষ্ঠের নিচে গঠিত হলে তাকে বলে অনুপ্রবেশকারী শিলা। এই দুই ধরনের শিলার মধ্যে মূল পার্থক্য হচ্ছে, বহিরাগত শিলায় লাভা খুব দ্রুত ঠান্ডা হয়ে শক্ত হয়ে যায়। লাভা দ্রুত ঠান্ডা হবার কারণে এই ধরনের শিলায় বড় স্ফটিক বা ক্রিস্টাল দেখা যায় না। গ্রানাইট এ রকম শিলার উদাহরণ। অন্যদিকে ভূত্বকের নিচে ম্যাগমা ধীরে ধীরে ঠান্ডা এবং কঠিন হলে অনুপ্রবেশকারী শিলা গঠিত হয়। ধীরে ধীরে শীতল হয় বলে এই ধরনের শিলায় নানা ধরনের খনিজ পদার্থের স্ফটিক বা ক্রিস্টাল তৈরি হয়। পৃথিবীর কিছু কিছু স্থানে নানান ধরনের মূল্যবান রত্ন-পাথর এই প্রকার শিলায় পাওয়া যায়।

ভূত্বক গঠনের প্রধান উপাদান এই আগ্নেয় শিলা (প্রায় ৯০% থেকে ৯৫%)। অধিকাংশ স্থানে আগ্নেয় শিলার উপরে পলল কিংবা পাললিক শিলার স্তর থাকার কারণে তা দেখা যায় না। তবে আগ্নেয়গিরিপ্রবণ এলাকাতে ভূপৃষ্ঠে বিস্তীর্ণ এলাকাজুড়ে নানান ধরনের আগ্নেয় শিলা দেখতে পাওয়া যায়।



যুক্তরাষ্ট্রের মাউন্ট রাশমোরে গ্রানাইট পাথরে
তৈরি আব্রাহাম লিংকনের বিশাল ভাস্কর্য

আগ্নেয় শিলা প্রাচীনকাল থেকে মানুষ নানান কাজে ব্যবহার করে আসছে। গ্রানাইট সাধারণত বড় ভবন এবং ভাস্কর্য তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। গ্রানাইটের টাইলস অনেক শক্ত ও মজবুত হয় থাকে। পিউমিস নামক বহিরাগত আগ্নেয় শিলা তৈরি হওয়ার সময় তার ভেতরে গ্যাস আবদ্ধ থাকার কারণে এটি এত হালকা যে তা পানিতে ভাসে। জিসের কাপড়ে যে হালকা দাগ থাকে, সেটি পিউমিস ঘষে তৈরি করা হয়। দাঁত সহজে পরিষ্কার করার জন্য টুথপেস্টে পিউমিসের গুঁড়া ব্যবহার করা হয়।

পাললিক শিলা: তোমরা নিশ্চয় বর্ষাকালে নদীতে ঘোলা পানি বয়ে যেতে দেখেছ। পানিতে মাটির বিভিন্ন আকারের দানা মিশে থাকার কারণে তা ঘোলা দেখায়। এই পানি একটি পরিষ্কার বোতলে ভরে একটুও না ঝাঁকিয়ে কোথাও দুই দিন

রাখলেই দেখবে বোতলের পানি দেখতে পরিষ্কার লাগছে এবং বোতলের তলায় মাটির পাতলা স্তর পড়েছে। এই তলানিটাকে বলা হয় পলল। লক্ষ লক্ষ বছর ধরে জমা পলল জমাট বেঁধে যে শিলায় পরিণত হয় তাকে বলা হয় পাললিক শিলা। এই সকল পললের মধ্যে রয়েছে নুড়ি পাথর, বালু, কদর্ম, মৃত জীবের দেহাবশেষ ইত্যাদি। এ ছাড়া পানি শুকিয়ে গেলে তাতে দ্রবীভূত বিভিন্ন রাসায়নিক মিলেও পাললিক শিলা গঠন করে।

অধিকাংশ পলল নদীর পানির মাধ্যমে প্রবাহিত হয়। প্রবাহমান পানিতে থাকা এই পলল নদীর পাড় বরাবর এবং নদীর শেষ হয় যেখানে সেই স্থানে জমতে থাকে। যখন এই স্তরগুলো শক্ত হয়ে যায়, তখন তা সেই পললের স্তরকে সংরক্ষিত করে ফেলে এবং পাললিক শিলায় পরিণত হয়। সেই পাললিক শিলার উপর আরো পললের স্তর পড়তে থাকে যা পরবর্তী সময়ে নতুন পাললিক শিলায় পরিণত হয়। এ ক্ষেত্রে সবচেয়ে নতুন স্তর থাকে সবচেয়ে উপরে এবং পুরনো পলল অথবা পাললিক শিলার স্তর ক্রমান্বয়ে নিচের দিকে পাওয়া যায়। পাললিক শিলাতে ফসিল পাওয়া যায় এবং



পাললিক শিলার স্তর

কোন স্তরে কোন ফসিল পাওয়া গেছে সেটা দেখে বিজ্ঞানীরা বুঝতে পারেন, একটি প্রাণী কত আগে পৃথিবীতে বিচরণ করত এবং কীভাবে সেটি বিবর্তিত হয়েছে।



পাললিক শিলায় ফসিল বা জীবাশ্ম

যেমন টাইরেনেসরাস রেক্সের ফসিল এবং পিসানোসরাসের ফসিল পাললিক শিলার দুটি ভিন্ন স্তরে পাওয়া গেছে এবং তা থেকে আমরা জানতে পারি পিসানোসরাস টাইরেনেসরাস রেক্সের অনেক আগে পৃথিবীতে এসেছিল। তোমরা যদি কখনও পাললিক শিলা আছে এমন এলাকায় যাও তবে দেখতে পাবে তা স্তরে স্তরে গঠিত হয়েছে।

পাললিক শিলা যান্ত্রিক, রাসায়নিক এবং জৈব উপায়ে সৃষ্টি হতে পারে। কয়লা, চূনাপাথর ইত্যাদি হচ্ছে জৈব উপায়ে সৃষ্টি হওয়া পাললিক শিলার উদাহরণ।

পাললিক শিলা আমাদের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কারণ, এই শিলাতে খনিজ তেল, প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা প্রভৃতি জ্বালানি পাওয়া যায়। এ ছাড়া চূনাপাথর কাঁচামাল হিসেবে সিমেন্ট কারখানায় ব্যবহৃত হয়। খনিজ তেল এই ধরনের শিলাতে পাওয়া যায় বলে সেগুলোকে শিলা-তেল বা পেট্রোলিয়াম বলে।

রূপান্তরিত শিলা: শিলার রূপান্তরের ক্ষেত্রে যেকোনো শিলার উপর প্রযুক্ত তাপ এবং চাপ প্রধান ভূমিকা পালন করে থাকে। তাই তাপ ও চাপের ফলে শিলার পরিবর্তনকে রূপান্তর প্রক্রিয়া বলা হয়। এ ক্ষেত্রে শিলার গঠনগত অথবা রাসায়নিক অথবা উভয় প্রকার পরিবর্তন হয়ে থাকে। আগ্নেয় বা পাললিক শিলা রূপান্তর প্রক্রিয়ার মাধ্যমে রূপান্তরিত শিলা গঠিত হয়। রূপান্তরিত শিলা আবার রূপান্তরিত হয়ে নতুন রূপান্তরিত শিলা তৈরি হতে পারে।

রূপান্তরিত শিলার গঠন প্রক্রিয়াকে মাটির পাত্রের গঠনের সঙ্গে তুলনা করা যেতে পারে। কুমাররা প্রথমে কাদামাটি থেকে পাতিলের আকার তৈরি করে রোদে শুকিয়ে নেন। এরপর তা আগুনে ২-৩ দিন পোড়ানো হয়। ফলে শক্ত মাটির পাতিল বা অন্যান্য পাত্র তৈরি হয়। প্রাকৃতিকভাবে সেভাবে প্রধান তিন প্রকার শিলার যেকোনোটি এমনভাবে পরিবর্তিত হয় যে তা সম্পূর্ণ নতুন শিলায় পরিণত হয়।

যদি শিলার উপর তাপ কিংবা তাপ এবং চাপ একত্রে প্রযুক্ত হয়, সে ক্ষেত্রে পূর্বের শিলার ক্রিস্টাল/কেলাসের গঠন পরিবর্তিত হয়ে সম্পূর্ণ নতুন এবং পূর্বের শিলার তুলনায় দৃঢ় কেলাসের গঠনসমৃদ্ধ সম্পূর্ণ নতুন একটি রূপান্তরিত শিলা গঠন করে। আবার কোনো শিলার এক পাশ থেকে প্রচণ্ড চাপ প্রযুক্ত হলে তার কেলাসসমূহ পুনঃসজ্জিত হয়ে ব্যান্ডের মতো ফোলিয়েশন নামক স্তর

সৃষ্টি করে।

রূপান্তরিত শিলা মার্বেল
পাথরে তৈরি করা মাইকেল

এঞ্জেলোর জগদ্বিখ্যাত ভাস্কর্য ‘ডেভিড’।

কোয়ার্টজাইট এবং মার্বেল সবচাইতে বেশি ব্যবহৃত রূপান্তরিত শিলা। এগুলো নিয়মিতভাবে বিভিন্ন ভবনে নির্মাণ সামগ্রী হিসেবে এবং শিল্পকলায় ব্যবহৃত হয়। মার্বেল দিয়ে টাইলস, বিভিন্ন পাত্র এবং ভাস্কর্য তৈরি করা হয়। মার্বেলের গুঁড়া টুথপেস্ট, প্লাস্টিক এবং কাগজ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। কোয়ার্টজাইট খুবই শক্ত শিলা এবং রেলপথ নির্মাণে রেললাইনের নিচে ব্যবহার করা হয়।



রূপান্তরিত শিলায় ফলিয়েশন

ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে শিলার ধরন শনাক্তকরণ

বিভিন্ন ধরনের শিলা শনাক্তকরণের নানা ধরনের পদ্ধতি রয়েছে।

আগ্নেয় শিলা: অভ্যন্তরস্থ আগ্নেয় শিলা সাধারণত অত্যন্ত শক্ত এবং বিভিন্ন খনিজের কেলাস দ্বারা গঠিত হয়ে থাকে। আবার বহিঃস্থ আগ্নেয় শিলাতে কেলাসের আকার অতিক্ষুদ্র এমনকি কেলাস অনুপস্থিত থাকতে পারে।

পাললিক শিলা: পাললিক শিলার ক্ষেত্রে সাধারণত স্তর লক্ষ করা যায়। এই ধরনের শিলায় ফসিল বা জীবাশ্ম উপস্থিত থাকতে পারে।

রূপান্তরিত শিলা: রূপান্তরিত শিলার ক্ষেত্রে ফলিয়েশন বা ব্যান্ড দেখা যায়।

শিলার বিভিন্ন উপাদান

শিলার গাঠনিক উপাদানকে মিনারেল বা খনিজ বলা হয়। খনিজ হচ্ছে প্রাকৃতিকভাবে সৃষ্ট অজৈব, কঠিন এবং এক বা একাধিক মৌলের সমন্বয়ে গঠিত বস্তু। খনিজের নির্দিষ্ট কেলাসের গঠন থাকে। শিলার সঙ্গে খনিজের মূল পার্থক্য হলো এক বা একাধিক খনিজ মিলে একটি শিলা গঠিত হয় এবং খনিজের নির্দিষ্ট রাসায়নিক গঠন রয়েছে যা সাধারণত শিলায় নেই। ভূত্বকে চার হাজারেরও বেশি প্রকারের খনিজ পাওয়া যায় তবে ভূত্বকের শতকরা ৯০ (নব্বই) ভাগেরও বেশি সিলিকেট খনিজ দ্বারা তৈরি, যার মূল উপাদান হচ্ছে সিলিকন (২৭%) ও অক্সিজেন (৪৬%)। এই কারণেই ভূত্বকে অক্সিজেন ও সিলিকন সবচেয়ে বেশি পরিমাণে পাওয়া যায়।

বিভিন্ন খনিজ তাদের ভৌত বৈশিষ্ট্য যেমন রং, ঔজ্জল্য, দৃঢ়তা, আপেক্ষিক গুরুত্ব, স্বাদ, ঘ্রাণ, চুম্বকত্ব ইত্যাদির মাধ্যমে একটি অপরটির থেকে পৃথকভাবে চেনা যায়। আবার বিভিন্ন রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য যেমন, অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া, তেজস্ক্রিয়তা ইত্যাদিও খনিজ শনাক্তকরণে ভূমিকা রাখে। আমরা আমাদের আশপাশে নির্মাণকাজে যে বালু বা পাথর ব্যবহার হতে দেখি, তাতে মূলত কোয়ার্টজ এবং ফেল্ডস্পার থাকে যা বেশ শক্ত খনিজ। এ ছাড়া বালুতে এই দুই খনিজের সঙ্গে অব্রও (Mica) পাওয়া যায় যা তুলনামূলকভাবে

নরম খনিজ। পৃথিবীর কিছু কিছু স্থানে কোয়ার্টজের সঙ্গে অন্যান্য মৌলের মিশ্রণে মূল্যবান রত্ন পাওয়া যায়। এমনকি খনিজ রূপে সোনা, রূপা, প্লাটিনাম, তামা প্রভৃতি ধাতুও খনিতে পাওয়া যায়। মূল্যবান হীরা পাওয়া যায় মৃত আগ্নেয়গিরির শিলার মধ্যে। এই হীরা প্রাকৃতিকভাবে সৃষ্ট সবচেয়ে শক্ত বস্তু।



সোনার আকরিক

শিলা ও খনিজ পদার্থ সৃষ্টিতে বল এবং শক্তির ভূমিকা

শিলা ও খনিজ পদার্থ সৃষ্টিতে বিভিন্ন ধরনের বল এবং শক্তির ভূমিকা অপরিহার্য। যেমন:

আগ্নেয় শিলা: আগ্নেয় শিলা উৎপন্ন হয় গলিত লাভা ও ম্যাগমা থেকে যা ঠান্ডা ও শক্ত হয়ে শিলায় পরিণত হয়। এ ক্ষেত্রে ভূ-অভ্যন্তরস্থ তাপশক্তি আগ্নেয়শিলা উৎপাদনের উপাদান ম্যাগমা বা লাভা তৈরিতে ভূমিকা রেখেছে।

পাললিক শিল: পাললিক শিলা গঠনের জন্য শিলার যে খণ্ডিত অংশ বা পলল ভূমিকা রাখে তা মূলত আসে যান্ত্রিক শক্তি অর্থাৎ চাপ এবং তাপশক্তি থেকে। ক্রমাগত ঠান্ডা এবং গরম হবার ফলে অনেক কঠিন শিলা ভেঙে চূর্ণ-বিচূর্ণ হয়ে যায়। আবার নদী বা হিমবাহের মাধ্যমে পরিবাহিত হওয়ার সময় শিলা চূর্ণ-বিচূর্ণ হয়ে অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র দানায় রূপান্তরিত হয়। শিলার এই বিচূর্ণীভবনে মূলত চাপ এবং তাপের পরিবর্তন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

রূপান্তরিত শিলা: রূপান্তরিত শিলার ক্ষেত্রে চাপ অথবা তাপশক্তি অথবা উভয়েই সক্রিয়ভাবে ভূমিকা পালন করে। প্রচণ্ড চাপ যদি শুধু একদিক থেকে প্রযুক্ত হয় তবে সেই রূপান্তরিত শিলা ফোলিয়েশন নামক বিশেষ স্তর প্রদর্শন করে।

বিভিন্ন খনিজ সম্পদ ও আকরিক

তোমরা এর মধ্যে জেনে গেছ যে নানা রকম খনিজ পদার্থ দিয়ে শিলা তৈরি হয়। আকরিক বলতে সেই সকল শিলাকে বোঝায়, যার মধ্যে অর্থনৈতিক মূল্য রয়েছে এ রকম মূল্যবান খনিজ পদার্থ থাকে এবং খুব সহজে যেগুলো থেকে মূল্যবান খনিজ সংগ্রহ করা যায়। এই সকল আকরিককে মাটির নিচে থেকে উত্তোলন করা হয়, সেখান থেকে মূল্যবান খনিজ সংগ্রহ করা হয়। জ্বালানির মধ্যে প্রাকৃতিক গ্যাস, খনিজ তেল, কয়লা প্রভৃতি খনিজ সম্পদের অন্তর্গত। এ ছাড়া বিভিন্ন ধাতুও আকরিক থেকে সংগ্রহ করা হয়। মাটি থেকে উত্তোলনের পর এর থেকে মূল্যবান পদার্থ আলাদা করার বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। এ ক্ষেত্রে বেশির ভাগ সময়েই আকরিককে গলানো হয়।

সন্ধাননী
?

১। অভ্যন্তরস্থ আগ্নেয় শিলাতে কেলাস দেখা যায় কিন্তু বহিঃস্থ আগ্নেয় শিলাতে সাধারণত কেলাস থাকে না। কারণ কী?