# পাঠ ঃ ২
# পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগ

**মূল অৰ্হতা ঃ**

- পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগ আৰু ইয়াৰ বিভিন্ন স্তৰ (Layers) সম্বন্ধে জনা।
- পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগৰ বিভিন্ন স্তৰৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ জনা।
- পৃথিৱীত থকা বিভিন্ন ধৰণৰ শিল, মণিক আৰু মাটি সম্পৰ্কে বুজি পোৱা।
- শিল, মণিক আৰু মাটিৰ বৈশিষ্ট্যৰ বিষয়ে জনা আৰু জীৱ জগতৰ বাবে ইয়াৰ প্ৰয়োজনীয়তা বুজি পোৱা।

আমি বাস কৰা পৃথিৱীখন সৌৰজগতৰ এটা গ্ৰহ। এই পৃথিৱীখনৰ উৎপত্তি কেনেকৈ হ'ল সেই বিষয়ে জানিবলৈ তোমালোকৰ মন নাযায়নে? আচলতে পৃথিৱীৰ উৎপত্তি এক ৰহস্যৰ বিষয়। ভূগোল বিজ্ঞানীসকলে পৃথিৱীৰ উৎপত্তি সম্বন্ধে বিভিন্ন অধ্যয়ন কৰি কৈছে যে আজিৰ পৰা প্ৰায় ৪৫০ কোটি বছৰ আগতে পৃথিৱীখনৰ সৃষ্টি হৈছিল। পৃথিৱী সৃষ্টি হোৱা সময়ত ই এটা জ্বলন্ত গেছীয় অগ্নিপিণ্ড আছিল। কালক্ৰমত এই অগ্নিপিণ্ডই তাপ বিকিৰণ কৰি কৰি চেঁচা হ'বলৈ ধৰে আৰু পিছত বৰ্তমানৰ কঠিন অৱস্থা পায়। পৃথিৱীৰ উপৰিভাগ বৰ্তমানৰ কঠিন অৱস্থাত থাকিলেও কিন্তু অভ্যন্তৰ ভাগ এতিয়াও উত্তপ্ত গলিত অৱস্থাতেই আছে। পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ পৰা যিমানেই ভিতৰলৈ যোৱা যায়, সিমানেই ইয়াৰ উষ্ণতা বাঢ়ি গৈ থাকে। ভূ-বিজ্ঞানীসকলে অনুমান কৰিছে যে পৃথিৱীৰ কেন্দ্ৰভাগৰ উত্তাপ ৬০০০° চেলছিয়াছতকৈ বেছি। তোমালোকে নিশ্চয় ১০০° চেলছিয়াছ উত্তাপত উতলা পানীৰ অৱস্থা মন কৰিছা। আনহাতে ৬০০০° চেলছিয়াছত থকা পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগৰ অৱস্থা কেনেকুৱা হ'ব এবাৰ ভাবি চোৱাচোন? অৱশ্যে উত্তাপ ইমান অধিক হোৱা সত্ত্বেও পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ পৰা পোৱা প্ৰচণ্ড হেঁচাৰ ফলত, কেন্দ্ৰৰ উত্তপ্ত অৰ্ধজুলীয়া পদাৰ্থবোৰ বাহিৰলৈ ওলাই আহিব নোৱাৰে। কিন্তু পৃথিৱীৰ উপৰিভাগত কোনো ফাট বা সুৰুঙা পালেই এনে উত্তপ্ত গলিত পদাৰ্থবোৰে বাহিৰলৈ ওলাই আহে। যাক আমি **উদ্গিৰণ** বুলি কওঁ।

**জানি থওঁ আহা ঃ**

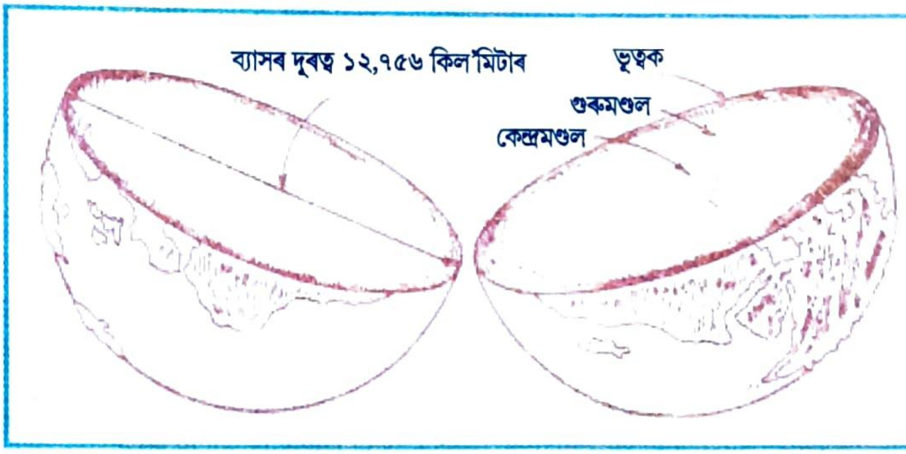
পৃথিৱীখন এটা বৃত্ত বুলি ধৰিলে ইয়াৰ ব্যাসাৰ্ধ প্ৰায় ৬,৩৭৮ কিল'মিটাৰ। অৰ্থাৎ পৃথিৱীৰ পিঠিৰ পৰা কেন্দ্ৰলৈ গভীৰতা ৬,৩৭৮ কিল'মিটাৰ। এই গভীৰতা ভেদ কৰি পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগৰ গঠন অধ্যয়ন কৰাটো সহজসাধ্য নহয়। অৱশ্যে ভূ-বিজ্ঞানীসকলে বিশেষকৈ ভূমিকম্পৰ তৰংগৰ প্ৰকৃতি অধ্যয়ন কৰি পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগৰ পদাৰ্থবোৰৰ গুণাগুণ সম্পৰ্কে জানিব পাৰিছে।

**ক্ৰিয়াকলাপ ঃ**

পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগলৈ আমি কিয় সোমাই যাব নোৱাৰো?

## পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগৰ গঠন ঃ

পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগৰ গঠন প্ৰণালী একে নহয়। পৃথিৱীৰ ওপৰৰ পৰা কেন্দ্ৰলৈকে স্তৰে স্তৰে কঠিন, অৰ্ধজুলীয়া আৰু জুলীয়া আদি পদাৰ্থবোৰ পোৱা যায়। সাধাৰণতে লঘু ঘনত্বৰ পদাৰ্থবোৰ গধুৰ ঘনত্বৰ পদাৰ্থৰ ওপৰত ওপঙি জমা হৈ আছে। সেয়েহে পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠৰ পৰা কেন্দ্ৰলৈকে ক্ৰমে লঘুৰ পৰা গধুৰ পদাৰ্থবোৰ স্তৰ হিচাপে পোৱা যায়। এতিয়া তোমালোকে পিঁয়াজ এটিলৈ মন কৰা। পিঁয়াজৰ বাকলিবোৰে যেনেদৰে এটা তৰপৰ পিছত আন এটা তৰপেৰে পিঁয়াজটো গঠন কৰে; ঠিক তেনেদৰে পৃথিৱীখনো ওপৰৰ পৰা ভিতৰলৈ কিছুমান তৰপেৰে গঠিত। পৃথিৱী পৃষ্ঠৰ পৰা কেন্দ্ৰলৈকে থকা পদাৰ্থৰ বিভিন্নতা আৰু সিহঁতৰ গুণাগুণৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠৰ পৰা অভ্যন্তৰ ভাগলৈ মূল তিনিটা স্তৰ বা তৰপত ভাগ কৰা হৈছে। এই স্তৰ তিনিটা হ'ল ক্ৰমে— **ভূত্বক** (Crust), **গুৰুমণ্ডল** (Mantle) **আৰু কেন্দ্ৰ মণ্ডল** (Core)। ওপৰৰ চিত্ৰ - ২.১ লৈ ভালকৈ মন কৰিলে পৃথিৱীৰ স্তৰ তিনিটাৰ বিষয়ে সম্যক ধাৰণা পাবা। এতিয়া ওপৰৰ ২.১ চিত্ৰটিক আন এটা উদাহৰণেৰে আলোচনা কৰিলে অধিক বুজিব পাৰিবা। তোমালোকে নিশ্চয় নাৰিকল দেখিছা। নাৰিকলটোৰ ওপৰৰ বাকলিখিনি গুচাই দি তাক দুফাল কৰিলে আমি তিনিটা স্তৰ পাওঁ— ওপৰৰ খোলা অৰ্থাৎ টান অংশ, নাৰিকলৰ খাব পৰা বগা শাহ অংশ আৰু একেবাৰে ভিতৰৰ পানী থকা অংশ। ঠিক তেনেদৰে পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ পৰা কেন্দ্ৰভাগলৈ তিনিটা স্তৰ ক্ৰমে খোলা, গুৰুমণ্ডল আৰু কেন্দ্ৰমণ্ডল পাওঁ। এতিয়া আমি এই স্তৰ তিনিটাৰ বিষয়ে বিতংভাৱে আলোচনা কৰিমহঁক




*চিত্ৰ নং ২.১ পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগ*

### ভূত্বক ঃ

পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ কঠিন আৱৰণটোক **ভূত্বক** বুলি কোৱা হয়। আদিতে তৰল আৰু গেছীয় পদাৰ্থবোৰ চেঁচা হৈ সংকুচিত হোৱাৰ ফলত ভূত্বক অসমান আৰু ওখোৰা-মোখোৰা হোৱা বুলি ধাৰণা কৰা হৈছে। পৰ্বত-পাহাৰ, মালভূমি, সমভূমি, সাগৰ, মহাসাগৰ আদি অবয়ৱসমূহ ভূত্বকতে অৱস্থিত। ভূত্বকৰ গভীৰতা আন দুটা স্তৰতকৈ কম। ই গড়ে প্ৰায় ২০ কিল'মিটাৰ ডাঠ। অৱশ্যে মহাদেশীয় অংশত ই ১৬ কিল'মিটাৰৰ পৰা ৬০ কিল'মিটাৰ ডাঠ আৰু মহাসাগৰ তলিত ই মাত্ৰ ৫ কিল'মিটাৰৰ পৰা ১০ কিল'মিটাৰ পৰ্যন্তহে ডাঠ।

ভূত্বক স্তৰটো সাধাৰণতে গ্ৰেণাইট জাতীয় শিলেৰে

**জানি থওঁ আহা ঃ**

- পৃথিৱীৰ খোলা কেইটামান ভাগত বিভক্ত। ইয়াৰ প্ৰতিটো ভাগক ফলক বোলে। গতিশীল এই ফলক সমূহৰ গতি বছৰত ৫ ছে.মি পৰা ১০ ছে.মি পৰ্যন্ত। এই ফলক সমূহে গতি কৰিলে ভূ-গৰ্ভৰ অভ্যন্তৰত চাপ পৰি নানা ভূ-অৱয়বৰ লগতে ভূমিকম্পৰো সৃষ্টি কৰে।
- পৃথিৱীৰ মুঠ আয়তনৰ ০.৫ শতাংশ ভূত্বক, ১৬.০ শতাংশ গুৰুমণ্ডল আৰু ৮৩.০ শতাংশ কেন্দ্ৰমণ্ডলে আবৰি আছে।
- ভূগোল বিজ্ঞানীসকলে ভূত্বকত থকা মূল পদাৰ্থসমূহ চিনাক্ত কৰিব পাৰিছে। এই পদাৰ্থসমূহ হ'ল— অক্সিজেন, ছিলিকন, আইৰণ, এলুমিনিয়াম, কেলছিয়াম, ছ'ডিয়াম, পটাছিয়াম, মেগনেছিয়াম ইত্যাদি। ভূ-ত্বকৰ প্ৰায় ৯৮ শতাংশ এনেবোৰ পদাৰ্থৰে গঠিত।

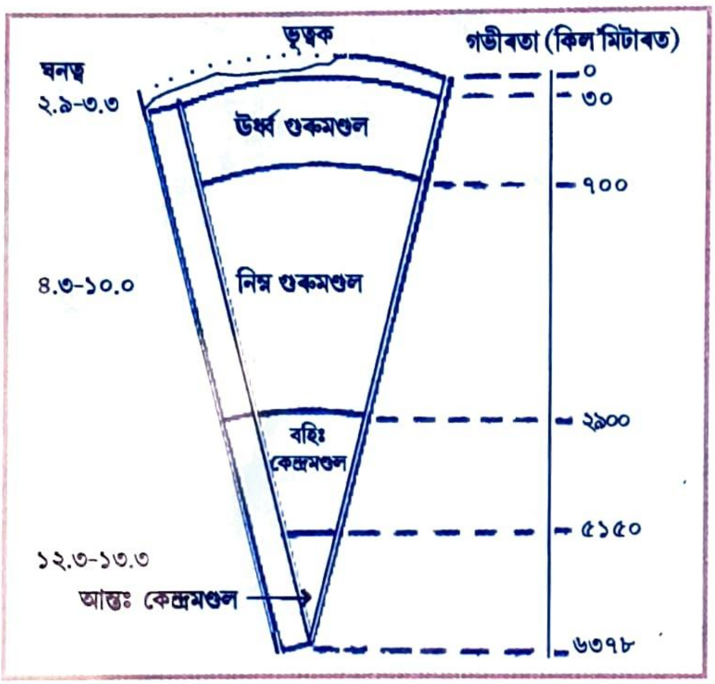
গঠিত। ভূত্বকৰ সমুদ্ৰৰ তলিৰ অংশটো মূলত **বেছল্ট** জাতীয় শিলেৰে গঠিত। ভূত্বকৰ শিলবোৰত সাধাৰণতে ছিলিকন আৰু **এলুমিনিয়াম** পদাৰ্থৰ পৰিমাণ অধিক বাবে এই স্তৰটোক **'ছিয়াল'** স্তৰ বোলা হয়। ইয়াৰ 'Sial' (ছিয়াল) শব্দটো 'Si'য়ে ছিলিকন আৰু 'Al' য়ে এলুমিনিয়াম বুজাইছে।

### ক্ৰিয়াকলাপ ঃ

তোমালোকে গোলক এটি লৈ দলত পৰ্যবেক্ষণ কৰা। এতিয়া গোলকৰ উপৰিভাগক পৃথিৱীৰ ভূত্বক হিচাপে ধৰি লৈ ইয়াত কি কি অৱয়ব আছে তোমালোকৰ বহীত লিপিবদ্ধ কৰা।

## গুৰুমণ্ডল ঃ

কাষৰ ২.২ চিত্ৰটিলৈ মন কৰা। চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে ভূত্বকৰ ঠিক তলৰ দ্বিতীয় স্তৰটো হ'ল **গুৰুমণ্ডল**। এই স্তৰটো প্ৰায় ২,৯০০ কিল'মিটাৰ ডাঠ। ভূত্বকতকৈ এই স্তৰৰ পদাৰ্থবোৰৰ ঘনত্ব বেছি। গোটেই গুৰুমণ্ডলক আকৌ **উৰ্দ্ধ গুৰুমণ্ডল** আৰু **নিম্ন গুৰুমণ্ডল** হিচাপে দুটা স্তৰত ভাগ কৰা হৈছে। এই স্তৰত সাধাৰণতে ছিলিকন আৰু মেগনেছিয়ামৰ পৰিমাণ অধিক বাবে এই স্তৰক 'ছিমা' (Sima) স্তৰ বুলিও জনা যায়। "Sima" শব্দৰ 'Si'য়ে ছিলিকন আৰু 'Ma'য়ে মেগনেছিয়াম বুজাইছে।




*চিত্ৰ ঃ ২.২ পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰ ভাগৰ স্তৰসমূহ*

### জানি থওঁ আহা ঃ

গুৰুমণ্ডলৰ গলিত পদাৰ্থবোৰ প্ৰচণ্ড উত্তাপ আৰু হেঁচাত থকাৰ বাবে ঠিৰেৰে থাকিব নোৱাৰে। এই তৰপটোত তলৰপৰা ওপৰলৈ এক ধৰণৰ উৰ্দ্ধমুখী সোঁত প্ৰবাহিত হৈ আছে। এনে সোঁতৰ বাবেই পৃথিৱীখন এক অস্থিৰ অৱস্থাত আছে। পৃথিৱীৰ উপৰিভাগত ভূমিকম্প আৰু আগ্নেয়গিৰিৰ দৰে প্ৰাকৃতিক দুৰ্যোগবোৰ গুৰুমণ্ডলৰ এনে প্ৰবাহিত সোঁতৰে ফল।

### ক্ৰিয়াকলাপ ঃ

- ভূত্বক স্তৰৰ গভীৰতা বা ডাঠ কিমান?
- ভূত্বক আৰু গুৰুমণ্ডল এই দুই স্তৰৰ কোনটো স্তৰে পৃথিৱীৰ ভিতৰভাগৰ বেছি অংশ আগুৰি আছে চিত্ৰৰ সহায়ত বুজাই লিখা।

## কেন্দ্ৰমণ্ডল ঃ

গুৰুমণ্ডলৰ ঠিক তলতে কেন্দ্ৰক আবৰি থকা স্তৰটোৱেই হ'ল **কেন্দ্ৰমণ্ডল**। এক কথাত ইয়েই পৃথিৱীৰ গৰ্ভ। এই স্তৰটো প্ৰায় ৩,৪৮৬ কিল'মিটাৰ ডাঠ। ইয়াৰ পদাৰ্থবিলাক অতি উত্তপ্ত অৱস্থাত আছে। এই স্তৰটো মূলত লো, নিকেল

আৰু কোবাল্টৰে গঠিত। লো আৰু নিকেলৰ পৰিমাণ বেছি থকা বাবে এই স্তৰটোক **নিফ** (Nife) স্তৰ বুলিও জনা যায়। ইংৰাজী 'Nickel' (নিকেল) শব্দৰ পৰা 'Ni' আৰু 'Ferrium' (লো) শব্দৰ পৰা 'Fe' লগ কৰি এই স্তৰক 'Nife' (নিফ) বুলি কোৱা হয়। কেন্দ্ৰমণ্ডলৰ বহিঃভাগ এটা তৰল আৱৰণৰ দ্বাৰা গঠিত। ইয়াক **বহিঃ কেন্দ্ৰমণ্ডল** বোলা হয়। এই স্তৰটো প্ৰায় ২,২৫০ কিল'মিটাৰ ডাঠ। এই বহিঃ কেন্দ্ৰমণ্ডলৰ তলত পৃথিৱীৰ কেন্দ্ৰক আগুৰি থকা স্তৰটো **আন্তঃকেন্দ্ৰমণ্ডল**। এই স্তৰটো প্ৰায় ১,২২৮ কিল'মিটাৰ ডাঠ।

আমি ইতিমধ্যে পাই আহিলো যে পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ কঠিন আৱৰণ বা খোলাটোক **ভূত্বক** বোলে। এই খোলাটো একেবাৰে সমান নহয়। এই ভূত্বক বিভিন্ন ধৰণৰ শিলাৰে গঠিত। শিলৰ উপৰিও ভূত্বকত বালি, মাটি, বোকা আদিও পোৱা যায়। এতিয়া আমি ভূত্বকত পোৱা এনে শিল, মণিক আৰু মাটি সম্বন্ধে আলোচনা কৰোঁ আহা।

## শিল ঃ

পৃথিৱীৰ খোলাটোৰ এক প্ৰধান উপাদান হ'ল শিল। শিলেৰে গঠিত বাবে এই স্তৰটোক **শিলামণ্ডল** বোলা হয়। সাধাৰণতে আমি বসবাস কৰা পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ গোটা আৰু আপেক্ষিকভাৱে টান পদাৰ্থবোৰকে শিল বোলা হয়। শিলসমূহ ভিন ভিন মণিকেৰে গঠিত। কিছুমান শিলত মণিক কেবাবিধো থাকে আৰু আন কিছুমান শিলত এবিধ বা দুবিধ মানহে মণিক থাকে। শিলত থকা মণিকৰ বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি শিলৰ আকাৰ-আকৃতি, ৰং, কঠিনতা আদিৰ তাৰতম্য হয়। শিলত থকা ৰাসায়নিক পদাৰ্থবোৰৰ ভিতৰত — অম্লজান, ছিলিকন, এলুমিনিয়াম, লো, কেলছিয়াম, ছ'ডিয়াম, পটাছিয়াম, কাৰ্বন, ছালফাৰ আদি প্ৰচুৰ পৰিমাণে পোৱা যায়। ইয়াৰ উপৰিও শিলত কিছু পৰিমাণে তাম, সীহ, দস্তা আদি ধাতুও পোৱা যায়।

### ক্ৰিয়াকলাপ ঃ

তোমালোকে পৰিবেশৰ চৌপাশে পোৱা বিভিন্ন ধৰণৰ শিল সংগ্ৰহ কৰা আৰু তাক ভালদৰে পৰ্যবেক্ষণ কৰি তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ —

(ক) তোমালোকে শিলবোৰ ক'ৰ ক'ৰ পৰা সংগ্ৰহ কৰিছা?

(খ) শিলবোৰৰ আকাৰ-আকৃতি কেনেকুৱা?

(গ) সংগ্ৰহ কৰা শিলবোৰৰ ৰং কেনেকুৱা?

শিলবোৰ সাধাৰণতে ভিন ভিন ধৰণে উৎপত্তি হয়। উৎপত্তি অনুযায়ী শিলক তিনি প্ৰকাৰে ভাগ কৰিব পাৰি। এই তিনি প্ৰকাৰৰ শিল হ'ল — (ক) আগ্নেয় শিল, (খ) গেদীয় শিল, (গ) ৰূপান্তৰিত শিল।

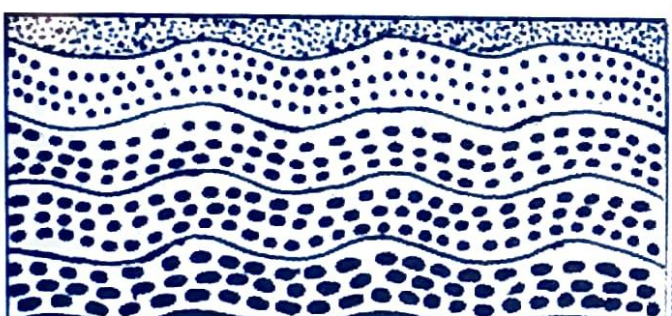
শিলৰ এই শ্ৰেণীবিভাজন তলৰ তালিকাৰ জৰিয়তে দেখুওৱা হ'ল —

## আগ্নেয় শিল ঃ

পৃথিৱীৰ অন্তৰ্ভাগত থকা গলিত, উত্তপ্ত পদাৰ্থসমূহক **মেগ্‌মা** বোলা হয়। এনে মেগ্‌মা ভূ-পৃষ্ঠলৈ ওলাই আহিব নোৱাৰি কালক্ৰমত তাপ বিকিৰণ কৰি শীতল হৈ শিলত পৰিণত হয়। এনে ধৰণে গঠন হোৱা শিলক **অন্তৰ্ভেদী আগ্নেয়শিল** বোলা হয়। আনহাতে কেতিয়াবা কিছুমান প্ৰাকৃতিক কাৰণত পৃথিৱীৰ খোলাটোত ফাঁট মেলিলে সেইফালেদি মেগ্‌মা বাহিৰলৈ ওলাই আহি **লাভা** হিচাপে ভূপৃষ্ঠত জমা হয়। এইবোৰ বায়ুৰ সংস্পৰ্শলৈ অহাৰ ফলত তাপ বিকিৰণ কৰি গোট মাৰি টান হৈ যি শিলৰ সৃষ্টি হয় তাক **বহিৰ্ভেদী আগ্নেয়শিল** বোলা হয়। পৃথিৱীত আগ্নেয়শিলৰ প্ৰথমতেই সৃষ্টি হৈছিল বাবে এই শিলক **প্ৰাথমিক শিল** বুলিও জনা যায়। এই শিলত সাধাৰণতে সোণ, ৰূপ, সীহ, দস্তা আদি মূল্যৱান ধাতুও পোৱা যায়। বেছল্ট, গ্ৰেণাইট, গেব্ৰ', বেথলিথ আদি আগ্নেয় শিলৰ উদাহৰণ। আমাৰ উত্তৰ-পূব ভাৰতত থকা খাছিয়া, জয়ন্তীয়া আৰু নীলাচল পাহাৰত থকা শিলাখণ্ড আগ্নেয়শিলৰ উদাহৰণ।

*চিত্ৰ ঃ ২.৩ আগ্নেয়শিলৰ প্ৰকাৰ*

## গেদীয় শিল ঃ


*চিত্ৰ ঃ ২.৪ গেদীয়শিল*

পৃথিৱীৰ উপৰিভাগত থকা আগ্নেয়শিল কালক্ৰমত শীত, তাপ, বতাহ, বৰষুণ আদিৰ ভৌতিক, ৰাসায়নিক ক্ৰিয়া আৰু উদ্ভিদৰ জৈৱিক ক্ৰিয়াৰ ফলত দুৰ্বল হৈ ভাঙিবলৈ ধৰে। পিছত এই ভগা অংশবিলাক বতাহ, নৈ, হিমবাহ আদিয়ে কঢ়িয়াই নি সাগৰ, হ্ৰদ বা আন নিম্ন অংশত তৰপে তৰপে জমা কৰে। এইদৰে যেতিয়া গেদবোৰ বছৰ বছৰ ধৰি জমা হয়, তেতিয়া এহাতে ওপৰৰ গেদৰ প্ৰচণ্ড চাপ, তাপ আৰু পানীত মিহলি হৈ থকা লো, চূণ আদিৰ ক্ৰিয়াৰ ফলত গেদবোৰ কঠিন হ'বলৈ ধৰে। এইদৰে কঠিন হৈ যি শিলৰ সৃষ্টি হয় তাক **গেদীয় শিল** বোলে। তদুপৰি স্তৰে স্তৰে এই শিল গঠিত হয় বাবে ইয়াক **স্তৰীভূত শিলও** বোলা হয়। কয়লা, চূণশিল, কংলোমাৰেট আদি গেদীয় শিলৰ উদাহৰণ। আমাৰ উত্তৰে হিমালয় পৰ্বতত থকা শিলাখণ্ড গেদীয় শিল।

**জানি থওঁ আহা ঃ**

গেদৰ পৰা গেদীয় শিললৈ পৰিৱৰ্তিত হোৱা প্ৰক্ৰিয়াটোক **দ্বিজনন প্ৰক্ৰিয়া** (diagenesis) হিচাপে জনা যায়। গেদীয় শিল সৃষ্টিৰ সময়ত প্ৰবাহিত গেদৰ লগত উদ্ভিদৰ বিভিন্ন অংশ বা জীৱ-জন্তুৰ হাড়-মূৰ খোলা আদি চেপা খাই কঠিন হৈ শিলৰ ভিতৰত থাকি যায়। ইয়াক **জীৱাশ্ম** (Fossil) বোলে।

### ৰূপান্তৰিত শিল ঃ

আগ্নেয় আৰু গেদীয় শিল যদি বহুদিন ধৰি অধিক চাপ আৰু তাপৰ প্ৰভাৱত থাকে তেন্তে তাৰ ভৌতিক আৰু ৰাসায়নিক পৰিবৰ্তন হৈ এক নতুন শিলৰ সৃষ্টি হয়। এনে শিলক **ৰূপান্তৰিত শিল** বোলে। তলৰ তালিকাত আগ্নেয় আৰু গেদীয় শিলৰ পৰা চাপ আৰু তাপৰ ফলত কি কি ৰূপান্তৰিত শিলৰ সৃষ্টি হৈছে তাক দেখুওৱা হৈছে।

| আগ্নেয় আৰু গেদীয় শিল | ৰূপান্তৰিত শিল |
|---|---|
| আগ্নেয় শিল — মাইকা | — চিষ্ট |
| গ্ৰেণাইট | — নিছ্ |
| গেদীয় শিল — চূণশিল | — মাৰ্বল |
| বালিশিল | — কোৱাৰ্টযাইট |
| বোকাশিল (Shale) | — শ্লেট |

*চিত্ৰ ঃ ২.৫ ৰূপান্তৰিত শিল*

#### ক্ৰিয়াকলাপ ঃ

- আমি শিল কি কি কামত ব্যৱহাৰ কৰো তাৰ এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰা।

### মণিক ঃ

পৃথিৱীৰ খোলাটোৰ আন এটি উপাদান হ'ল **মণিক**। পৃথিৱীত প্ৰাকৃতিকভাৱে সৃষ্টি হোৱা অজৈৱিক গোটা পদাৰ্থসমূহেই হ'ল মণিক। মণিকবোৰ সাধাৰণতে কঠিন পদাৰ্থ। মণিকবোৰ ভু-ত্বকৰ গোটেই খোলাটোতেই পোৱা যায়। সকলো মণিকৰে কিছুমান নিৰ্দিষ্ট ধৰ্ম আছে। বৰণ, বৰ্ণৰেখা, ৰূপ, স্বচ্ছতা আদিবোৰ মণিকৰ মূল ধৰ্ম। মণিকসমূহক দুই শ্ৰেণীত ভাগ কৰা হৈছে। ইয়াৰে এবিধ হ'ল **শিল গঠনকাৰী মণিক** আৰু আনবিধ হ'ল **আকৰ গঠনকাৰী মণিক**। শিল গঠনকাৰী মণিকসমূহে শিল গঠনত সহায় কৰে। যেনে কোৱাৰ্টজ, ছিলিকেট, কাৰ্বনেট, অক্সাইড আৰু ফেল্ডস্পাৰ। আনহাতেদি পৃথিৱীত এনে কিছুমান মণিক আছে, যিবোৰ আকৰিক মণিক হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। আকৰিক মণিকৰ পৰা ধাতু উৎপাদন কৰে বাবে ইয়াক ধাতৱীয় মণিকো বোলে। যেনে— গেলেনা, অৰ্পিমেণ্ট, মেলাকাইট ইত্যাদি।

**জানি থওঁ আহা ঃ**
কঠিনতা মণিকৰ মূল ধৰ্ম। মণিকৰ কঠিনতা জোখাৰ বাবে এক মাপ-কাঠি ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ইয়াৰ নাম হৈছে মহ'ৰ কঠিনত্ব মাপ-কাঠী (Mohs' Scale)। টেল্ক নামৰ মণিক বিধৰ কঠিনতা আটাইতকৈ কম আৰু হীৰাৰ কঠিনতা আটাইতকৈ বেছি।

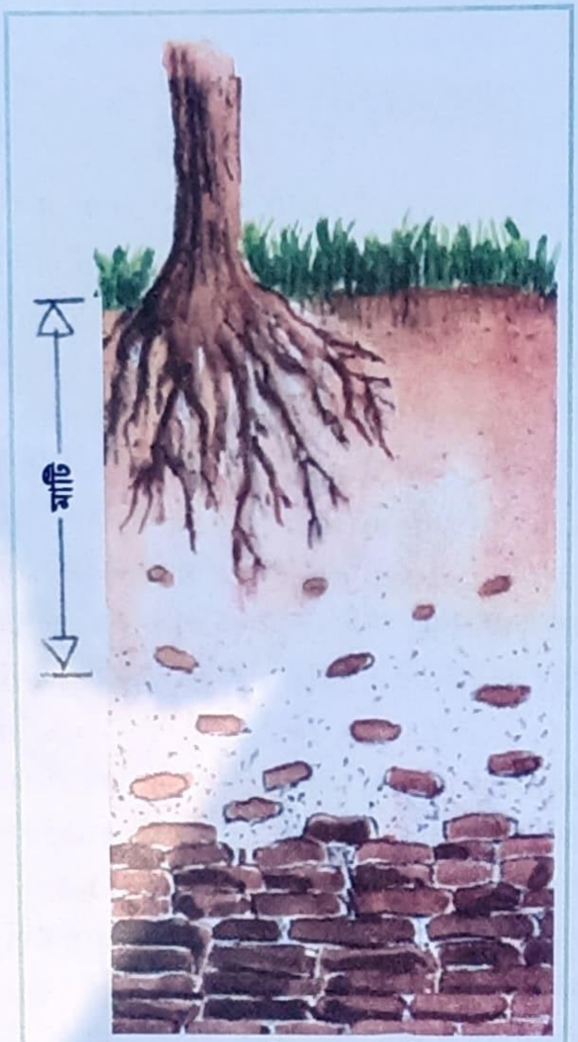
মণিকসমূহক আকৌ আবৃত আৰু অনাবৃত দুয়ো অৱস্থাত পোৱা যায়। অনাবৃত মণিকসমূহ ভূ-পৃষ্ঠত মুক্ত অৱস্থাত পোৱা যায়। আনহাতে আবৃত মণিকসমূহ মাটিৰ পাতল তৰপ অথবা পলসুৱা মাটিৰ তলত পোৱা যায়। মুক্ত ধাতৱীয় মণিকসমূহ হ'ল— সোণ, ৰূপ, তাম, প্লেটিনাম, সীহ, পাৰা, টিন, দস্তা ইত্যাদি। তেনেকৈ অধাতৱীয় মুক্ত মণিকসমূহ হ'ল— গন্ধক (ছালফাৰ), গ্ৰেফাইট, হীৰা ইত্যাদি। আকৌ অধাতৱীয় মণিকসমূহ হৈছে— আৰ্ছেনিক, এণ্টিমণি, বিছমাথ, ছেলেৰিয়াম ইত্যাদি।

#### ক্ৰিয়াকলাপ ঃ

- তোমালোকে দৈনন্দিন জীৱনত ব্যৱহাৰ কৰা বিভিন্ন ধৰণৰ মণিকৰ নামৰ এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰা।

## মাটি ঃ

ভূত্বকৰ আন এবিধ উপাদান হ'ল মাটি। পৃথিৱীৰ খোলাটোৰ একেবাৰে ওপৰৰ কোমল তৰপটো য'ত আমি ঘৰ-দুৱাৰ সাঁজো, খেতি-বাতি কৰোঁ, যাতায়াতৰ ব্যৱস্থা কৰোঁ, য'ত গছ-গছনিয়ে খামোচ মাৰি ধৰি থাকে সেই অংশক আমি **মাটি** বুলি কওঁ। সাধাৰণতে শিলৰ পৰাই মাটিৰ উৎপত্তি হয়। মাটি গঠনত জলবায়ুৰ প্ৰভাৱ অপৰিহাৰ্য। শিলবিলাক সময়ৰ সোঁতত শীত, তাপ, বতাহ, বৰষুণ আদি প্ৰাকৃতিক কাৰকৰ প্ৰভাৱত জহি-খহি চূৰ্ণ-বিচূৰ্ণ হয়। এনে অংশসমূহ আকৌ বতাহ, নদী, হিমবাহ আদিয়ে কঢ়িয়াই নি বিভিন্ন ঠাইত জমা কৰে। এইদৰে মাটিৰ সৃষ্টি হয়। শিলৰ পৰাই মাটিৰ সৃষ্টি হয় বাবে শিলত থকা মণিকবিলাক মাটিতো পোৱা যায়।




*চিত্ৰ ঃ ২.৬ মাটি*

সাধাৰণতে প্ৰকৃত মাটি ভূ-পৃষ্ঠৰ পৰা ৫ৰ পৰা ১০ ফুট তললৈ পোৱা যায়। মাটি জৈৱিক আৰু অজৈৱিক পদাৰ্থৰে গঠিত। মাটিৰ জৈৱিক উপাদান বুলিলে সাধাৰণতে '**হিউমাছ**'ক বুজায়। মাটিত থকা গছ-গছনিৰ ডাল-পাতৰ অংশ, বিভিন্ন জীৱ যেনে — কেঁচু, কুমতি, এন্দুৰ, পোক-পৰুৱাৰ মৃতদেহ, গৰু-ম'হ আদি বিভিন্ন জীৱ-জন্তুৰ বিষ্ঠাবোৰেই মাটিত থকা জৈৱিক পদাৰ্থ। এনে পদাৰ্থসমূহ ৰ'দত শুকাই, পানীত পচি আৰু অণুজীৱৰ প্ৰভাৱত '**হিউমাছ**' সৃষ্টি কৰে। এনে জৈৱিক পদাৰ্থসমূহে উদ্ভিদক পুষ্টিৰ যোগান ধৰে। মাটিত জৈৱিক পদাৰ্থ বেছি হ'লে মাটিৰ পানী ধাৰণ কৰাৰ ক্ষমতা বাঢ়ে। মাটিত থকা পানী ভাগে গছৰ বৰ্ধনত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰে। আনহাতে মাটিত মিহলি হৈ থকা অজৈৱিক পদাৰ্থবোৰ হ'ল নাইট্ৰ'জেন, পটাছিয়াম, মেগনেছিয়াম, ছালফাৰ, ফচফৰাচ, কেলছিয়াম, লো-তাম ইত্যাদি। কাষৰ ২.৬ চিত্ৰখনলৈ ভালকৈ মন কৰিলে মাটি সম্বন্ধে ধাৰণা ল'ব পাৰিবা

ৰাসায়নিক উপাদান, ভৌতিক গঠন, উৎপত্তিৰ স্থান আদিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি মাটিৰ শ্ৰেণী বিভাজন কৰা হয়। সাধাৰণতে দানাবোৰ অতি সূক্ষ্ম হ'লে আলতীয়া; সূক্ষ্ম আৰু স্থূল দানা হ'লে বালি-অঁহীয়া আৰু প্ৰধানকৈ স্থূল দানা হ'লে বালিয়া মাটি বোলা হয়। উৎপত্তি আৰু গঠন অনুযায়ী মাটিৰ প্ৰধান ভাগবোৰ হ'ল—

- মাটি
  - উৎপত্তি অনুসৰি
    - অৱশিষ্ট মাটি
    - অপসৃত মাটি
  - গঠন অনুসৰি
    - পৈণত আঞ্চলিক মাটি
    - আন্ত আঞ্চলিক মাটি
    - অপৈণত মাটি

**জানি থওঁ আহা ঃ**

মাটিত প্ৰধানকৈ চাৰিটা উপাদান থাকে। মণিক বা খনিজ বা অজৈৱিক পদাৰ্থ, জৈৱিক পদাৰ্থ, পানী আৰু বায়ু। আয়তন হিচাপে মাটিত সাধাৰণতে ৪৫ শতাংশ মণিক, ৫ শতাংশ জৈৱিক পদাৰ্থ, ২৫ শতাংশ পানী আৰু ২৫ শতাংশ বায়ু থাকে।

## ভূত্বক আৰু জীৱজগত

আমি বাৰু ক'ত বাস কৰি আছো? ভূত্বকৰ ওপৰৰ অংশত নহয় জানো? এই ভূত্বকৰ লগত জীৱ-জগতৰ এক ওতঃপ্ৰোত সম্পৰ্ক আছে। সকলো প্ৰকাৰৰ প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদৰ আবাসস্থলী হ'ল ভূত্বক। আমাৰ জীৱন যাত্ৰা, আচাৰ-ব্যৱহাৰ, খেতি-বাতি, অনুষ্ঠান-প্ৰতিষ্ঠান, যাতায়াত, উদ্যোগ আদি সকলোবোৰ ভূত্বকৰ ওপৰতে নিৰ্ভৰশীল। ভূত্বকৰ অংশ হিচাপে পৰ্বত-পাহাৰ, মালভূমি-সমভূমি আদিত জীৱজগতৰ আবাসস্থলী যদিও জলমণ্ডলতো জীৱজগতৰ প্ৰসাৰতা আছে। তেনেকৈ মৰু প্ৰধান আৰু শীত প্ৰধান অঞ্চলতো কম বেছি পৰিমাণে জীৱ-জগত বিদ্যমান। ভূত্বকত পোৱা বিভিন্ন ধৰণৰ শিল, মণিক আৰু মাটিৰ গুণাগুণে জীৱজগতক বিশেষভাৱে প্ৰভাৱ পেলাই আহিছে। আনহাতে ভূত্বকত পোৱা বিভিন্ন ধৰণৰ খনিজ পদাৰ্থ যেনে নাইট্ৰ'জেন, পটাছিয়াম, মেগনেছিয়াম, ছালফাৰ, ফচফৰাচ, কেলছিয়াম, লো, তাম, সীহ আদিয়ে উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ বৃদ্ধি আৰু বিকাশত বিশেষ অৰিহণা যোগাই আহিছে। মানুহৰ জীৱন-ধাৰণৰ বাবে খাদ্য দ্ৰব্য, নানা-ধৰণৰ সামগ্ৰী, বাসস্থান আদি ভূত্বকৰ মাটিৰ ওপৰতে নিৰ্ভৰশীল। ভূত্বকত পোৱা শিলক আমাৰ প্ৰয়োজন মতে বিভিন্ন কামত ব্যৱহাৰ কৰি আমাৰ অভাৱ পূৰণ কৰো। শক্তিৰ উৎস কয়লা, খনিজাত তেল, প্ৰাকৃতিক গেছ আদি স্তৰীভূত শিলাৰ মাজৰ পৰাই আমি সংগ্ৰহ কৰোঁ। সোণ, ৰূপ, তাম, দস্তা আদিবোৰ আমি আগ্নেয় আৰু ৰূপান্তৰিত শিলৰ পৰাই পাওঁ। তদুপৰি গ্ৰেণাইট, বেচল্ট, বালিশিল, শ্লেট, মাৰ্বল আদি শিলাসমূহ আমি ঘৰবাৰী, ৰাস্তা-ঘাট নিৰ্মাণ কাৰ্যত বহুলভাৱে ব্যৱহাৰ কৰোঁ। কৃত্ৰিম সাৰ, চিমেণ্ট, চুণ আদি প্ৰস্তুত কৰিবলৈ চুণশিল ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ঘৰ বান্ধিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা ইটা সাধাৰণতে বোকা বা আলতীয়া মাটিৰ পৰা তৈয়াৰ কৰা হয়।

দ্ৰুতগতিত বৃদ্ধি পোৱা জনসংখ্যাই ভূত্বকৰ লগতে মাটিৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰে ক্ষতিসাধন কৰি আছে। ভূমিস্খলন, খহনীয়া, ৰ'দ, বতাহ, বৰষুণ আৰু মানুহৰ বিভিন্ন কাৰ্যই পৃথিৱীৰ ভূত্বকত থকা শিল, মণিক আৰু মাটিৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰে ক্ষতিসাধন কৰি আহিছে। দ্ৰুত উদ্যোগীকৰণ, যান-বাহনৰ বৰ্ধিত সংখ্যা, খেতিবাতিত ব্যৱহাৰ হোৱা বিভিন্ন সাৰ, কীটনাশক দ্ৰব্য, নগৰীয়া আবৰ্জনা আদিৰ বাবে পৃথিৱীৰ উপৰিভাগত প্ৰদূষণ ক্ৰমান্বয়ে বাঢ়ি গৈছে। সেয়েহে মাটিৰ ক্ষয়কাৰ্য ৰোধ কৰাটো আৰু প্ৰদূষণ মুক্ত কৰি ৰখাটো মানৱ জাতিৰ বাবে অতি প্ৰয়োজনীয়। এই প্ৰদূষণসমূহ মাটিত এবাৰ সোমাই গ'লে ই এটা চক্ৰ (cycle)ৰ অংগ হৈ পৰে আৰু উদ্ভিদ, মানুহ আন জীৱ-জন্তুৰ বহুতো ক্ষতিসাধন কৰে। মাটি ক্ষয় হোৱা কাৰ্য ৰোধ কৰিবলৈ গছ-গছনি, ঘাঁহ-বন আদিৰে ইয়াক সদায় ঢাকি ৰাখিব লাগে। খেতি-বাতিত ৰাসায়নিক সাৰৰ পৰিৱৰ্তে জৈৱিক সাৰ প্ৰয়োগত গুৰুত্ব দিব লাগে। মাটিৰ উৰ্বৰতা ৰক্ষা কৰিবলৈ সময়ে সময়ে খেতিবোৰ সলনি কৰিব লাগে। এনেধৰণৰ পদক্ষেপে ভূত্বকক প্ৰদূষণমুক্ত কৰি তোলে আৰু জীৱ-জগতৰ বাবে বসবাসৰ উপযোগী কৰি তোলাত সহায় কৰে।

**মনত ৰাখিবলগীয়া কথা ঃ**

- ভূগোল বিজ্ঞানীসকলে অনুমান কৰিছে যে পৃথিৱীখন প্ৰায় ৪৫০ কোটি বছৰ আগতে সৃষ্টি হৈছিল।
- পৃথিৱীখন আদিতে জ্বলন্ত গেছীয় অগ্নিপিণ্ড আছিল। পিছত তাপ বিকিৰণ কৰি কৰি চেঁচা হৈ বৰ্তমানৰ ৰূপ লয়।

- পৃথিৱী পৃষ্ঠৰ পৰা কেন্দ্ৰলৈকে স্তৰে স্তৰে কঠিন, অৰ্ধ জুলীয়া আৰু জুলীয়া আদি পদাৰ্থবোৰ পোৱা যায়।
- পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠৰ পৰা অভ্যন্তৰ ভাগলৈ স্তৰ তিনিটা হ'ল— ভূত্বক, গুৰুমণ্ডল আৰু কেন্দ্ৰমণ্ডল।
- ভূত্বক গড়ে প্ৰায় ২০ কিল'মিটাৰ ডাঠ।
- গুৰুমণ্ডল প্ৰায় ২,৯০০ কিল'মিটাৰ ডাঠ।
- কেন্দ্ৰমণ্ডল প্ৰায় ৩,৪৮৬ কিল'মিটাৰ ডাঠ।
- পৃথিৱীৰ উপৰিভাগত থকা গোটা আৰু আপেক্ষিকভাৱে টান পদাৰ্থবোৰক শিল বোলে।
- শীত, তাপ, বতাহ, বৰষুণ আদি প্ৰাকৃতিক কাৰকৰ প্ৰভাৱৰ ফলত শিলৰ চূৰ্ণ-বিচূৰ্ণ অংশসমূহ বিভিন্ন ঠাইত জমা হৈ যি কোমল অংশৰ সৃষ্টি কৰে তাক মাটি বোলে।
- পৃথিৱীৰ খোলাত প্ৰাকৃতিকভাৱে সৃষ্টি হোৱা অজৈৱিক গোটা, কঠিন পদাৰ্থসমূহেই হ'ল মণিক।
- শিলৰ পৰা মাটিৰ উৎপত্তি হ'লেও শিল আৰু মাটিৰ মাজত পাৰ্থক্য আছে।
- মাটি জৈৱিক আৰু অজৈৱিক পদাৰ্থৰে গঠিত।

## অনুশীলনী ঃ

১। শুদ্ধ উত্তৰটি বাছি উলিওৱা ঃ

(ক) পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠৰ পৰা কেন্দ্ৰলৈ ৪/৩/২ টা স্তৰেৰে গঠিত।

(খ) ভূত্বক গড়ে প্ৰায় ২০/৩০/২৫ কিল'মিটাৰ ডাঠ।

(গ) পৃথিৱীৰ গৰ্ভ মানে হ'ল— ভূত্বক/গুৰুমণ্ডল/কেন্দ্ৰমণ্ডল।

(ঘ) জীৱাশ্ম সাধাৰণতে গেদীয় শিল/আগ্নেয়শিল/ৰূপান্তৰিত শিলত পোৱা যায়।

(ঙ) আটাইতকৈ টান মণিকবিধ হ'ল সোণ/হীৰা/দস্তা।

২। খালী ঠাই পূৰ কৰা—

(ক) ভু-পৃষ্ঠৰ পৰা অভ্যন্তৰ ভাগলৈ ক্ৰমান্বয়ে ________ বাঢ়ি গৈ থাকে।

(খ) ভূত্বক স্তৰক ________ বুলিও জনা যায়।

(গ) মাটি________ আৰু ________ পদাৰ্থৰে গঠিত।

(ঘ) মেগমাৰ পৰা উৎপত্তি হোৱা শিলক ________ শিল বোলে।

(ঙ) মণিকবোৰ সাধাৰণতে ________ পদাৰ্থ।

৩। চমু উত্তৰ লিখা ঃ (৩০টা মান শব্দৰ ভিতৰত)

(ক) ভূত্বক মানে কি বুজা? (খ) আগ্নেয় শিল কাক বোলে? (গ) মাটি বুলিলে কি বুজা?

(ঘ) মণিক কি? (ঙ) 'হিউমাছ' কাক বোলে?

৪। উত্তৰ লিখা — (১০০টা মান শব্দৰ ভিতৰত)

(ক) পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠৰ পৰা অভ্যন্তৰ ভাগলৈ প্ৰধান স্তৰ কেইটা আৰু কি কি? চিত্ৰ আঁকি বুজাই লিখা।

(খ) শিল কেইপ্ৰকাৰৰ আৰু কি কি বুজাই লিখা।

(গ) শিল আৰু মাটিৰ মাজত পাৰ্থক্য বিচাৰ কৰা।

(ঘ) "মাটি অবিহনে গছ-গছনি, জীৱ-জন্তু জীয়াই থাকিব নোৱাৰে"— কথাষাৰ বুজাই লিখা।

(ঙ) "মাটি গঠনত জলবায়ুৰ প্ৰভাৱ অপৰিহাৰ্য" — কথাষাৰ বুজাই লিখা।

(চ) ভূত্বকত পোৱা শিল, মণিক আৰু মাটিৰ মাজত সম্পৰ্ক বিচাৰ কৰা।

৫। তলৰ তালিকাত বিভিন্ন ধৰণৰ শিলৰ নাম দিয়া আছে। সেইবোৰ তলৰ তালিকাত দিয়া ধৰণে শ্ৰেণীভুক্ত কৰা—
মাৰ্বল, শ্লেট, বালিশিল, গ্ৰেণাইট, কয়লা, চূণশিল, চক্‌মাটি, নিছ্‌, কংলোমাৰেট, বোকাশিল, চিষ্ট, কোৱাৰ্টযাইট, বেছল্ট, গ্ৰেব্ৰ'।

| | |
|---|---|
| আগ্নেয় শিল | |
| গেদীয় শিল | |
| ৰূপান্তৰিত শিল | |

৬। দলত আলোচনা কৰি লিখা—

(ক) মাটিৰ লগত উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীজগতৰ সম্বন্ধ কি?

(খ) যদিহে পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ পৰা সাৰুৱা মাটি নোহোৱা হৈ যায়, তেতিয়া কি হ'ব?

✧✧✧✧✧✧