

Geology

Tahmid Sir ① 2 classes / week

Room no. - 631

□ Syllabus:

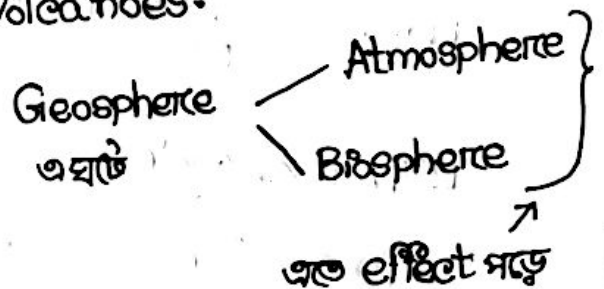
- 1) Introduction
- 2) Minerals
- 3) Rock, Rock Cycle
- 4) Seismic map of Bangladesh
- 5) Faults
- 6) Folds
- 7) Domes and Basins
- 8) Erosional process

□ The earth:

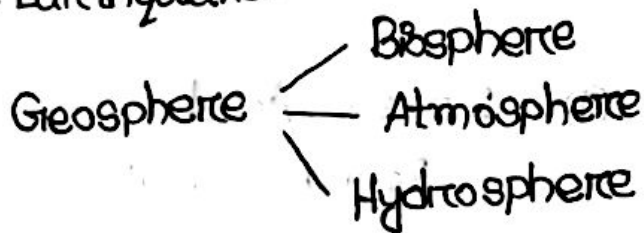
Major component of earth -

- 1) Atmosphere - Air
- 2) Biosphere - Life Zone
- 3) Hydrosphere - Water
- 4) Geosphere - Solid earth

□ Volcanoes:



□ Earthquake:



* □ Earth is a dynamic planet : (why?)

The core — solid inner core
liquid outer core
specific gravity $10-13 \text{ gm/cm}^3$

The mantle —

The crust — oceanic crust heavier

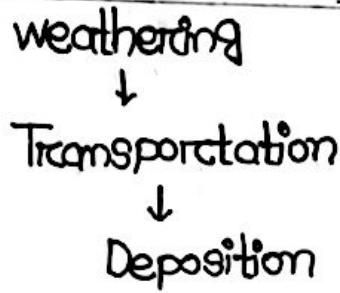
□ Plate Tectonic Theory :

বাংলাদেশের বরাহাঙ্গাছি Indian fault রয়েছে। এর movement $5-6 \text{ cm/year}$
Plate এর movement বেশি হলে earthquake হবার risk বেশি।
rate

□ The rock cycle :

Igneous Rock — Volcano থেকে বের হয়
Sedimentary " — পানি বা বাতাস দ্বারা বাহিত হয়
Metamorphic " — ভূমন্ডলের দুই ধরনের rock থেকে তৈরি হয়।

rock cycle-



□ Geology:

□ Benefit of Geology:

□ Applications of Geology:

□ Branches of Geology

□ Vally surrounded by Hills:

Q: What are the geological hazards in a vally surrounded by hills?

1) Earthquake

2) Flood (Flash Flood)

3) land slide

4) Forest Fire

5) Volcanic Eruption

6) Subsidence

7) Erosion

subsidence - নিচে বেগন গর্ত থাকলে বা খাঁচা থাকলে উন্নতির ঠাটি নিচে বলে মড়া।

□ Benefit:

1) প্রকৃতিকে Balanced অবস্থায় রাখার জন্য

2) প্রকৃতির সুন্দার

3) Mineral collection ও অনুসন্ধান, mining, drilling

For this exploration geologic background is necessary.

□ Application of Geology:

- 1) History of earth
- 2) Plate tectonics
- 3) Mineral / Hydrocarbon
- 4) Water resource
- 5) Natural Hazard
- 6) Environmental problem
- 7) Climate change
- 8) Geotechnical Engineering

Geomorphology

শাক্ষিক স্যার

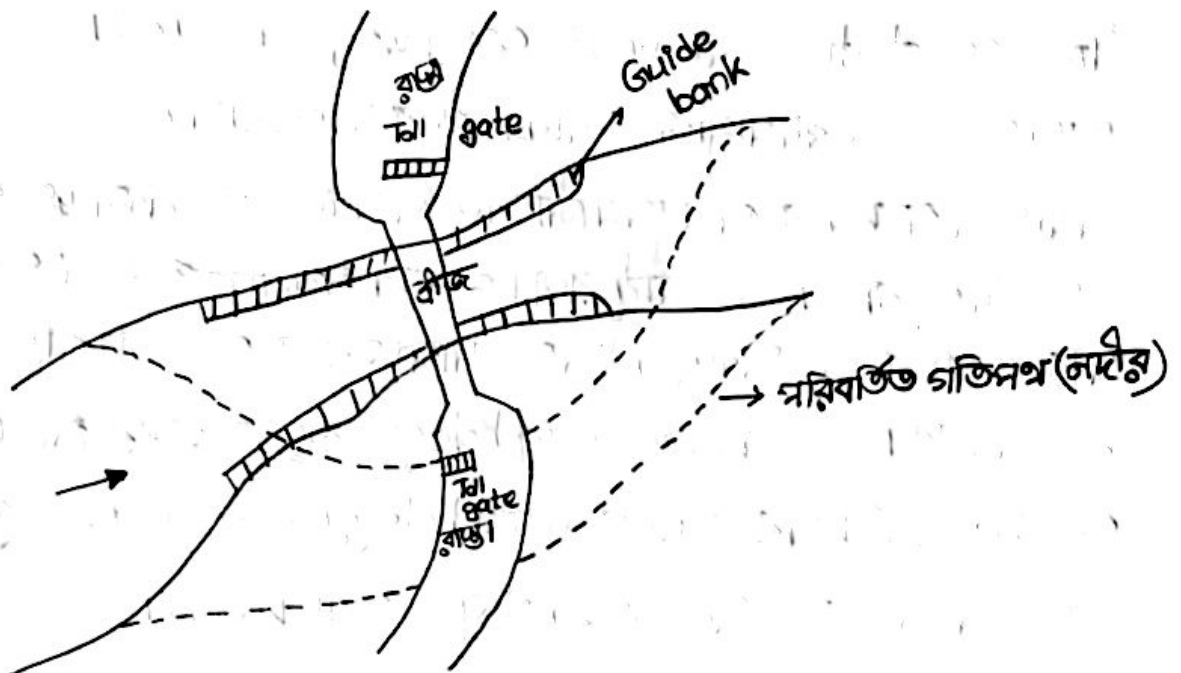
Geo + earth

Morphology → চেহারা, প্রকৃতি, গঠন

It refers to the character, look, appearance, process of change of earth surface.

পৃথিবীর উদ্ভবের চেহারা - Geomorphology (Formation of earth)

নিচের গঠন - Geology



Q: Why knowledge of geomorphology is important for civil engineers?

Guide bank দ্বারা হয় যাতে নদীর গতিপথ change নাহয়। Guide bank হল concrete এর তৈরি বারানো পাড়। Guide bank দিলে গতিপথ change হলে অন্য দিকে নদী প্রবাহিত হতে পারে না। যখন ব্রীজ এর validity থাকে। নদীর ভাঙন-বোঝেও Guide bank ব্যবহৃত করে।

নদীর প্রকৃতি অনুযায়ী যেখানে ব্রীজটি বসালে সেটা যদি stable হবে সেটা বিবেচনা করা হয়। এখানে বলা হয় river morphology.

নদীর পাড়ে অনেক বাজার, industry, power plant, cement industry গড়ে ওঠে। যখন নদী অর্থনীতির কাজে সাহায্য করে।

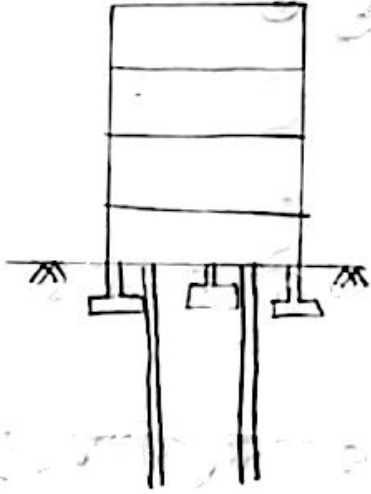
Transportation এর জন্যও easy way হল লৌহ।

আছেও বৃদ্ধ ব্যবসায়ীরাও নদীর উপর নির্ভরশীল।

অর্থাৎ আমাদের দেশের অর্থনীতির অধিবর্ধন বন্ধকিন্দ্রে নদীর উপর নির্ভরশীল। তাই নদী রক্ষাও নদী সমন্বিত জ্ঞান খুবই জরুরী, আর অর্থনীতির অবদান বিধে আমাদের দেশের ভাবসূত্রী অনেকাংশে প্রকাশিত। তাই river morphology বাংলাদেশের মানুষের জন্য খুবই জরুরী। আর river morphology, geomorphology এরই একটি অংশ, তাই geomorphology জেনা দরকার।

bridge এর location বেশখান্না হবে সেটা জেনার জন্য couple of moonsoon এর satellite ছবি নিলে কাজ করা হয়। ব্রীজ বসার জন্য নদীর পাড়ে ভাঙার character সমন্বিত জেনা হতে হবে। নদীর weak ও strong zone locate করতে হবে। তারপর decision নিতে হবে, এটাতে river morphology বলে। নদীর পাড়ে power plant বসায় কারণ cooling water মার্গে আর communication ও transportation এর সুবিধার জন্য।

#



মাটির character এর উপর
 ভিত্তি বসে building এর foundation
 দেয়া হয় এবং এই foundation এর
 cost depend করে মাটির চরিত্রের
 উপর। তাই বাংলাদেশের বেশন
 অঞ্চলের মাটি বিচলকম্ম অভাৱ
 থাকতে হবে। কারণ উপরের building
 এর খরচ অবশ্যেই এক বিস্ত্র

Foundation এর জন্য খরচ বেছি হয় বা কম হতে পারে। তাই huge
 পরিমাণ building বানানো হলে মুর্খুমাত্ত foundation type ভিন্ন হবার কারণেই
 cost এ অনেক হেরফের হতে পারে।

যেখানে মাটি নরম সেখানে foundation দিতে বেছি খরচ হয়। তাই খরচ
 জনতে হলে মাটি সঙ্গরক উন্নয়ন থাকতে হবে।

map দেখে মাটির characteristic দেখে তারপর cost হিসাব করতে হবে।
 যেখানে soil অংশে weak সেখানে land এর দাম কম। সুরক্ষা বা নদী থাকলে
 মাটি নরম হবে। এজন্য geomorphology সঙ্গরক ধারণা থাকতে হবে।

Tahmid Sir ২

□ Minerals:

ক্রমিকভাবে যে অক্সিজেন বেন Compound যোগি নাওয়া যায়, তাহাই mineral.

* এদের একটি internal structure থাকে (ক্রিস্টাল গঠন)।

* Minerals are alike physically and chemically no matter where it comes from.

□ Crystal:

* একই ধরনের mineral এ এক একই ধরনের crystal structure থাকে।

* একটি Rock এ অনেক ধরনের crystal structure থাকতে পারে।

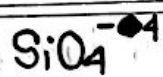
* বিভিন্ন Test এর মাধ্যমে Rock এর মাধ্যমে কোন ধরনের crystal structure আছে তা জানা যায়।

* Crystal এ অনেকগুলো plane surface থাকে ও surface দুটোর মাঝে নির্দিষ্ট angle থাকে।

যেমন কয়লা-এর

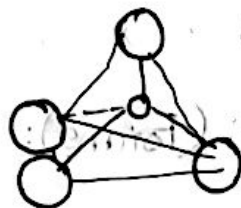
1) Graphite - সফট, hexagonal crystal, opaque, fit

2) Diamond - hard, cubic crystal, transparent, forms in high pressure and Temperature.



স্বাক্ষরস্থানে Si:

ত্রিভুজীয় স্ট্রাকচার



যেমন মিনারালে OH^- ion

আছে তাদের ত্রিভুজীয়

করা হয়। most common in earth crust.

Structure of Silicate Minerals:

Physical properties of minerals:

* Color and Luster:

বিভিন্ন color এর সমন্বয় গঠিত। impurities থাকলে color এ পরিবর্তন দেখা যায়।

Luster → the appearance in light

Metallic Non-Metallic

light ফেললে mineral এ যে রঙ দেখা যায় - Luster.

বাস্তব পাওয়াটা metallic (dark color)

* Streak:

সোডেলিনে rock ঘষলে একটি powder গঠিত হয়, একে streak বলে।

যদি rock সোডেলিনের সঙ্গে Heard হয় তবে Streak পাওয়া যায় না।

* Cleavage:

Rock কে ভাঙার ক্ষমতা বন্ধ হলে, যে বিশেষ ভাঙা তা দেখে বুঝা যায় Cleavage আছে কিনা।

Rock যদি zigzag shape এ ভাঙে - তবে ভাঙা লোক / Fracture.

Rock: নির্দিষ্ট plane/^{sheet} এ ভাঙে - " " cleavage
^{surface}

cleavage - plane of weakness, cleavage perpendicular plane এও হতে পারে।

* Fracture:

যদি rough surface এ ভাঙে।

* Hardness:

Diamond → সবচেয়ে Hard material → hardness scale এ 10.

Graphite → hardness 1.

- 1. Talc
- 2. Gypsum
- 3. Calcite
- 4. Fluorite
- 5. Apatite
- 6. Feldspar
- 7. Quartz
- 8. Topaz
- 9. Corundum
- 10. Diamond

Scale
অনুযায়ী

Hard material দিয়ে soft material এ scratch বন্ধা যায়।
diamond use বন্ধা হয় to drill through rocks.

nail দিয়ে 1, 2 No. scratch বন্ধা যায়।

steel knife 1-5 No. " " " " " "

* specific gravity:

* Gold মানির ভুলনায় 19 times heavier.

* Iron " " 7-8 times " .

* other properties:

1) Taste

2) Feel (Touch)

3) Magnetism

4) Electrical conductivity

5) Double refraction

6) Chemical tests (such as \rightarrow dilute HCl)

* * অথবা Identification এর quick procedure mineral এর।

□ Mineral identification:

Glassy luster - glass এর উপর light পড়লে যে স্বচ্ছ property দেখা যায়।

translucent \rightarrow অস্বচ্ছ

□ Minerals can be element, can be compound. Naturally occurring. Internal structure থাকবে।

physical property - color, hardness

chemical " - acid add করলে কি হবে

propertyগুলো limit এর মাঝে মধ্যে বসে, যেহেতু যেহেতু আয়নের আয়ন
physical ও chemical property same.

* Structure of Silicate Minerals:

1. Single Tetrahedron (SiO_4)
2. Double Tetrahedron (Si_2O_7 or Si_2O_8 ?)
3. Ring (Si_6O_{18})
4. Chains (SiO_3)
5. Double chain (Si_4O_{11})
6. Sheets (Si_2O_6)
7. Three-dimensional networks (SiO_2)

* Crystal Form:

অনেকগুলো crystal মিলে যে shape হয় তাকে single crystal এর shape এর মতই হয়।

* Mica: Thin sheet particle, যাগুলো sheet এই ভাবে। অর্থাৎ plane এই cleavage হয়। Horizontal plane of cleavage.

sand এর particle crush করলে flake হয়ে। কারণ sheet এর মধ্যে দুর্বল connection থাকে graphite এ। তাই cleavage হয়।

Tahmid 911 ③

□ Geological Time:

years → millions of years নিয়ে চিন্তা করা হবে।

□ Rates of Geologic Events:

* Uplift of Alps (Mountain)

গোর্ক্সটি 5km height এর সাহায্য হতে উঠতে লেগেছে - 10 million year

$$\text{speed} = 1 \text{ cm} / 20 \text{ year}$$

দুই গায়ে থেকে push এর কারণে mountain টি
সৃষ্টি হয়েছে।

* Cutting of Grand Canyon:

erosion এর কারণে সৃষ্টি

$$\bullet 2 \text{ km} / 3 \text{ mil. year} = 1 \text{ cm} / 15 \text{ year}$$

* Opening Atlantic Ocean: plate movement এর কারণে সৃষ্টি

হয়েছে।

$$\bullet 5000 \text{ km} / 180 \text{ mil. year} = 2.8 \text{ cm} / \text{year}$$

4.6 billion year আগে পৃথিবী 1cm হয়েছিল। মেসোজেনিক যুগ
ডাইনোসরের যুগ।

জ্যেষ্ঠ সময়কাল ৪টি এতে ভাগ করা হয়েছে।

Geological Time Scale:

1. * Cenozoic: (বর্তমান সময়কাল)

- Time of recent life

- Fossils resemble modern day living organisms

2. Mesozoic:

→ middle ; Cenozoic এর আগের (অতীতের) সময়কাল।

→ কিছু বর্তমান সময়কালের সাথে মিল আছে।

3. Paleozoic:

→ বর্তমানের বেগন কিছু সাথে মিল নেই।

4. Pre cambrian: Time before the time of ancient life.
(স্বচন্দ্রে আদিম)

Pre cambrian হল oldest rock.

Era → period → Epoch

Pre cambrian Era: 4.6 billion year আগে earth, 3.5 billion year আগে bacteria.

Paleozoic era: 6টি period এ বিভক্ত।

1) Cambrian

2) Ordovician

3) Silurian

4) Devonian

5) Carboniferous

Mesozoic Era: 3টি period.
1) Triassic
2) Jurassic
3) Cretaceous

Cenozoic Era: 2টি period.

- 1) Tertiary period (First Primates)
- 2) Quaternary (Human) appear, mammoth extinct

pre cambrian → paleozoic → mesozoic → cenozoic
oldest old recent

* 3.3 billion years → oldest rock
* 4.5 " " → meteorites

* recent time - 0.1 million
* pleistocene - 2 million

□ Principles of Geological Formation:

younger layer rock এর সবচেয়ে উপরে থাকবে।

* principle of uniformity

→ present is the key to the past

→ যে প্রক্রিয়াগুলো আমরা এখন দেখতে পাচ্ছি এগুলো আগেও (অতীতে) ছিল।

→ Geological features of today's earth has been shaped by its past.

* principle of superposition: Top (youngest) ↔ Bottom (oldest)
sandstone, shell, limestone (তলই rock)

আমাদের দেশে উপরে soil, 10km নিচে Hard rock থাকে। যেহেতু Bangladesh younger country তাই তল rock formation হয় নি।

Fossils:

Fossils are defined as Remains of ancient animals and plants, Evidence of life. Fossil এর বস্তুকি থেকে কঠোর animal ও বস্তুকি থেকে আগের জীবিত জন্তু থেকে বস্তুকি যায়।

Organisms:

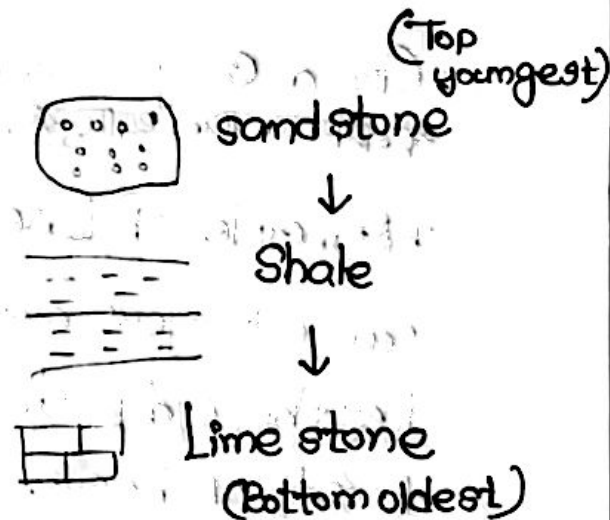
- Bones
- Shells
- Hard parts of insects
- woody material

Where Fossil occur?

এটা sedimentary rock আকারে থাকে

Types of Fossil:

- 1) Petrified
- 2) Mold
- 3) Cast



Dating

A technique to determine the actual age of the fossils. Radio active element study করে বের করা হয়।

* বইতে Dating এর details আছে। নড়তে হবে।

mineral, dating, geology এর application ও history of geology → এগুলো বই থেকে দেখতে হবে।

Dhaka তে প্রায় 10km নিচে অবচেদে Hard Rock পাওয়া যায়।

* Principle of original horizontality : River এর তলদেশে ^{different} layer ^{ভেদে} ভেদে হয়।
তলদেশে ^{অধিক} horizontally firm বসে। তবে মাঝে মাঝে inclined গুহতে পারে, যদি দুই side থেকে pressure পড়ে।

Limestone, sandstone, shell → এরা ^{এই} horizontally ^{sedimentary} rock ^{deposit} হয়।

Schist → metamorphic rock (অবচেদে তলদেশের rock)

Gard Canyon এর depth 2 km.

* নদীর তলদেশে ^{আদ্যন্ত} ^{হলেও} horizontally deposit হবার চেষ্টা বসে।

* Principle of Lateral Continuity :

Sediment layers extend laterally in all direction until they thin and pinch out as they meet the edge of the depositional basin.

Soil এর deposition একটা low lying land এর মধ্যে uniformly হয়।
layer হলে horizontal হয় এবং basin এর কোমলাভূমিতে layer হলে continue করে এবং কোমলাভূমিতে layer এর depth কম।

* Vishnu Schist → metamorphic rock (অবচেদে নিচের layer যেখানে pressure অবচেদে বেশি)

{next কনি/সমিবার → ৩.৭.
যা সড়ালো হয়েছে

Tahmid Sir ④

Discontinuity:

land erosion এর কারণে normal sedimentary rock এর layer গুলোর মাঝে বিচ্ছিন্নি দেখা যায় এবং মাঝে মাঝে কিছু layer গিয়ে নাও বন্ধ হতে পারে। একে Discontinuity বলে।

OUTCROP - rock যদি surface এর বাইরে চলে আসে তবে তাহলে outcrop বলে। মাটির নিচে থাকলে outcrop হবে না।

fossil দিয়ে আমরা detect করতে পারি কোন rock কখন গঠিত হয়েছে। দুটি Different rock যদি same fossil ধারণ করে, তবে জোড়া নির্দেশ করে rock দুটির formation period same. Q

* new rock old rock এর নিচে থাকতে পারে।

মখন ভূগর্ভের গলিত ম্যাগমা উন্নতের পাথরের layer এ চাপ প্রয়োগ করে তখন প্রচলিত উন্নতের rock এর দুর গলে যায়। যখন যে পাথর গঠিত হয়েছে তাতে উন্নতের sedimentary rock (old) ও নিচে granitic (new) rock থাকে।

* Igneous intrusion and contact Metamorphism:

metamorphism ঘটে বাইরে হচ্ছে → এটাই contact metamorphism

Angular unconformity:

Development involved sedimentation, tilting and folding and erosion before sedimentation is resumed.

Layer গুলো inclined হয়- ১) plate tectonics হলে movable ও pressure create করে।

২) গলিত ম্যাগমা নিচ থেকে চাপ প্রয়োগ করে।
Layer গুলোর মধ্যে angular difference থাকে তাকে



* Can you describe the sequences how this landform is created? (valley সৃষ্টি) fm → formation



Rock

→ cohesively bound together

* Types of Rock:

1) sedimentary

২) igneous (লাভা সরু হয়ে যেতে হয় বা ম্যাগমা সরু হয়ে যদি ঠকত হয়)

৩) metamorphic rock (স্থানান্তরিত শিলা)

(new mineral গঠন করে)

↓
চাপ ও তাপমাত্রার কারণে তৈরি হয়

1) deposition এর মাধ্যমে যে কাঁচা হস্ত, তেঁই hard হয়ে তৈরি হয় →
sedimentary rock

Common Minerals Found in Rock:

Igneous

Quartz

Sedimentary

Quartz

Metamorphic

Quartz

Feldspar

Mica

□ Geological process:

1) Weathering

2) Erosion

3) Transportation → নানি, বাতাস, glacier movement

4) Deposition / sedimentation

5) Burial

6) Diagenesis

□ Igneous Rock:

→ formed by solidification of a melt known as magma

→ magma crust এর নিচে mantle. mantle এর উত্তরে ম্যাগমার উৎপত্তি হয়।

2 types:

1) Extrusive → surface এর বাইরে থাকে। ↑ Granite

2) Intrusive → " " ভিতরে "। ↓ basalt

Intrusive rocks → a) Gabbro (Most abundant rock in deep oceanic crust)
 b) Granite
 c) Diorite
 (অদের coarse grain থাকে)
 (slow cooling হয়)
 (অন্যভাবে পাওয়া যায় mineral contains)

Extrusive rocks: a) Basalt (most common bed rock)

b) Andesite

থাকে, quick

cooling হয় ও

crystal ছোট হয়)

c) Pumice → এটা যখন solidified হয় তখন এর ভিতরে বাতাস থেকে যায়। তাই ছিদ্রযুক্ত হয়।

Ex

In

Rock texture

* Most Igneous Rocks are silicates:

Quartz, Feldspar, Mica, Pyroxene, Amphibole, Olivine

Common minerals of igneous Rocks:

□ Felsic Igneous Rocks: (mineral composition এর basis এ)

Rich amount silica

Poor " iron and Magnesium

□ Mafic:

Low → silica

Rich → Fe and Mg

They include → Gabbro (Intrusive)
Basalt (Extrusive)

□ Intermediate: Felsic ও Mafic এর মাঝামাঝি

যেমন - Dacite
Diorite

□ Ultramafic: Mafic চাই যদি বেশি পরিমাণে থাকে।

যেমন - Peridotite

২ কিছু layer with fossil missing হতে পারে due to erosion. মাঝের layer কম হলে যাওয়ার পর উপরে নতুন layer পড়ে। যখন মাঝের layer missing হলে যাওয়া।
Different stone এ আছে fossil থাকার অর্থ হচ্ছে এখানে একই একই stone ভেঁরি হয়েছে।

Q Sequence of landform is created :

১। প্রথমে horizontal layer, tilting

২। ম্যাগমা

৩। এrosion

৪। সিলি, আবায়র deposition

৫। dike → igneous intrusion

৬। নদী, নদীর এrosion ও valley তৈরি হয়।

Q সব mineral এর Si আর O₂ আছে। তাই অক্সিজেন আর Si
হয় most abundant in earth crust.

Geomorphology

□ Definition of geomorphology

This is the systematic examination of the landforms and their interpretation as records of the past history.

□ Aspects of Geomorphology:

earth এর Top most layer এর তার নিচের layer এর inter relation সমসংক্রান্ত আলোচনা করা হয় এতে। বঙ্গদেশে বিভিন্ন প্রাকৃতিক কারণে এই layer গুলোর ব্যান্ড পরিবর্তন ঘটিত হয় যা ভূমিরূপে প্রভাব ফেলে।
↓ যেমন - earthquake, erosion.
Rock, sediment → earth যে material দ্বারা তৈরি

হল

denudational process → ক্ষয় হবার process

rock formation → সৃষ্টি

* কোথাও পাহাড় সৃষ্টি হলে এর আধেপাধে lake সৃষ্টি হয়।

□ Principal zones of earth:

Atmosphere

Hydrosphere

Lithosphere or Geosphere:

Biosphere

* Denudation Process:

অবক্ষণ action এর result যার ফলে পৃথিবীর থেকে material উঠে যায়, transportation হয় (অর্থাৎ এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় যাওয়া) এবং at last sea তে যোগে পতিত হয়। i.e., this is one kind of erosion process.

□ Geomorphic agents and process:

* Lithosphere এ ম্যানের কোথাও erosion বা ক্ষয় হলে, সাথে সাথে অন্য কোথাও সৃষ্টি হবে।

v.v.Gm

1) natural medium

2) transporting earth material

3) capable of securing

এই ৩টি কাজ যারা করে, তারা Geomorphic Agent. বৈশিষ্ট্য বা condition

Geomorphic Agents এর ৩টি

→ Definition of Geomorphology:

The study of the landforms of the earth including their history and process of origin. This is the systematic examination of the landforms and their interpretation as records of the past history.

The information is utilized by members of the different branches of sciences such as those related to geography, geology, ...

Landscape: পৃথিবীর উপরের surface; কল্প এক স্থিতি হবার পরে Total যে surface.

□ Principle zones of earth :

1) Atmosphere:

পৃথিবীর solid surface এর বাইরে চলমান গ্যাস envelope, এর কারণে সন্ধ্যাও উষ্ণ ও সন্ধ্যাও শীতল চাপের স্থিতি হয়। তাছাড়াও heat, humidity all these happen because of this gas envelop.

It also causes climate change.

Climate:

অনেক দিনের সাক্ষাৎকার Avg., উল্লেখ

2) Hydrosphere:

Water envelop of solid earth
i.e. → river, lake, ocean.

3) Geosphere / Lithosphere: solid earth

3 different layer

→ সবচেয়ে বাইরের layer → crust (thickness 16-40 km)

→ inner zone (2900 km)

→ core → liquid outer core (2200 km)

solid inner " (1800 km)

Geomorphic process and agents :

Physical & chemical processes যা পৃথিবীর surface কে change করে।

Physical - • earthquake • landslide • erosion • wind • volcanic activity

Chemical - • acid rain • nuclear reaction • photochemical reaction

example of agent:

1. Rain fall - Rainfall এর ফলে পানি surface এর উপর run করে।
এটা natural medium, গ্যাব করে, secure, transport করে

2. Ground water - নদী, সমুদ্রের পানি যেমন করে ফঠায়, তেমনি ground waterও
করে ফঠায়। কিন্তু আমরা তা দেখতে পাই না।
সমুদ্রের wave যখন মাড়ে এলে আহলে নড়ে তখন tide তৈরি
হয় এক energy release করে।

3. Glacier - বড় ice এর স্তুপ।

wave current, tide এর পৃথিবীর ভূমিরূপের অনেক
change করে।

Tahmid Sir

□ Sedimentary Rocks:

Rocks formed by deposition and consolidation of new sediments in layers over pre-existing rocks.

Only 5% of volume of the Earth's crust
Crust is majority igneous rock.

Sedimentary rock is - fossil, স্নেল, গ্যাস, বসুলা পাওয়া যায়।

* Sediment শব্দের।

→ clastic → erosion থেকে আসে আসে

→ Chemical → solution থেকে

Lithification:

It includes compaction and cementation (concrete
শিল্পের মত)
(void বা ফাঁকা জায়গা কমানো)

void অংশ পানি ও বাতাস থাকে

Transportation of sediment:

water, wind, glacier দ্বারা sediment transport হয়।

Transport হওয়া

* particle যতদূর যাবে shape তত round হবে - Rounding

* Sorting → সমুদ্রে যে particle গুলো deposited হয় সেগুলোর সবচেয়ে finest particle হবে।

যতদূর যাবে → shape round

বকছে থাকলে → angular

আগে deposited হবে সবচেয়ে বড় particle, তারপর ছোট particle.

পলিম্যাটিক - কৃষি জমির জন্য (silt)

স্রোত যত বেগি হবে (velocity) বেশি হবে তত ছোট particle deposit করতে পারবে।

→ clastic

→ Chemical

→ Organic

1) Breccia and Conglomerate
Angular round shape

2) sandstone → a) Quartz
b) Arkose
c) Graywacke

* Limestone
= Biochemical
Rock

3) Shale: It can be split into thin layers.
একটি স্তরে sheet আকারে ভাঙে।

4) Siltstone

5) Claystone

6) Mudstone

□ Chemical sedimentary Rock: (solution থেকে তৈরি)

- 1) Limestone → সব থেকে prominent
- 2) Coal → organic sedimentary
- 3) oil and natural gas

location, transport agent, organism, weather → এছাড়া
প্রজীব মিলেই sedimentary rock created হয়।

Environment:

- 1) continental: land এর environment
- 2) shore line: Coastal " (sea beach, island
- 3) Marine: সমুদ্রের ভেতরে "

* desert এ বাতাস দ্বারা sediment হয়।

□ Sedimentary structure:

যখন sediment deposit হয় এক এর কিছু পরে এই structure
তৈরি হয় এবং rock এর মাঝে ও এই বৈশিষ্ট্য দেখা যায়।

- 1) Bedding / layering: The layers are visible because of
color, texture (grain size).

1cm এর চেয়ে thin = Lamination

So, Lamination ও bed এর মাঝে পার্থক্য আছে

2) Cross bedding: layers are inclined.
deposition সঙ্গতি

* Stratification এর অঙ্গুলি স্তরগুলি থাকে, hard স্বাক্ষর স্তর অর্থাৎ বড়লম্বা layer থাকে। যখন সঙ্গতিতেও বুঝা যায় কি কি layer ও স্তর করেছে।

* Valley of fine → sandstone
Color সৃষ্টি হয় কারণ iron oxide ছিল

deposition এর অঙ্গুলি নিচ coarse particle, উপরে fine particle থাকে।

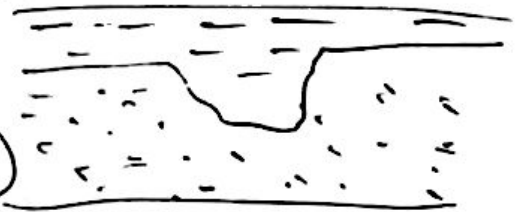
* ripple mark → surface ও সৃষ্টির স্তর সৃষ্টি হয়। এটা
symmetric ও asymmetric হতে পারে।
↓
দুই direction
এ flow
(সমুদ্রের সানি,
beach)
↓
এক direction এ flow
(river, slope এদিকে এদিকে
flow)

* mud crack → সৃষ্টি না হলে স্তরটিতে স্পষ্টতা দেখা যায়। এটা হয় অঙ্গুলি
surface ও হয় mud crack rock এও দেখা যায়।

* Scoured mark → নদীর তলদেশে erosion.

(Source থেকে দূরে) poorly graded → জন side (সর্বশেষ size)

(Source এর কাছে) Well sorted → বাম side (different size)



* Particle যত different size এর হবে তত denser concrete সাঙুয়া
যাবে।

* Sedimentary rock থেকে যা যা জন্মা যায় -

১) source area

২) depositional environment

□ Organic Sedimentary rock:

জ্বালান → Carbonated rock

Sunday C.T

Geological Time

Principles of Geological Formation

Igneous Rocks

Slide → ৫৪ থেকে Igneous
Rock এর শেষ পর্যন্ত।

Geology

Diversity of corals:

* It occupies 0.1% of the sea. 25% ডলফিন প্রাণী এখানে বাস করে।

Chemical sedimentary rock:

ক্যালসিয়াম, সালফেট, ব্লুগ্রাইট

Grain size

- Hard হলে rounding কম, erosion কম
- distances এর সাথে rounding বেশি হয়।
- Water transport → rounding বেশি
- air " → " কম

Shale (clay থেকে হয়, silt ও থাকতে পারে)

minerals:

* Generally soft rock, layer এ break করে (parallel plane এ)
color - gray (চিটাগাং আছে)

Limestone

* cement তৈরিতে use হয়।
* attractive cave গুলো limestone দ্বারা তৈরি।

* Sandstone:

* sandstone এর সাথে environment এর correlation আছে।

The rock cycle

Metamorphic Rock:

Metamorphism এর কারণেও layer হতে হতে পারে। এটা ^{high} pressure ও temperature এর কারণে হয়। এটা অনেক slowly তৈরি হয়।

Slate → Phyllite → Schist

আগে তৈরি হয়েছে। এদের আবার metamorphism (high grade) এর কারণে Phyllite এ (low-grade) তৈরি হয়। যা আবার Schist হয়।

Agent of metamorphism:

- 1) Temperature (Heat)
- 2) Pressure (static pressure)
- 3)

Plate movement থেকে dynamic pressure, stress তৈরি হয়। এখানেও জটিল রূপান্তর হতে পারে।

contact metamorphism → ^{ম্যাগমা} আগ্নেয় শিলার সংস্পর্শে rock এ metamorphism হয়, অল্প area তে হয়।

Chemically active fluid:

- Metamorphic grade :
- 1) Low (Change কম)
 - 2) Intermediate
 - 3) High (Change বেশি)

Geology

Metamorphic reactions:

- Mineralogical changes
- Texture "

Texture of rock:

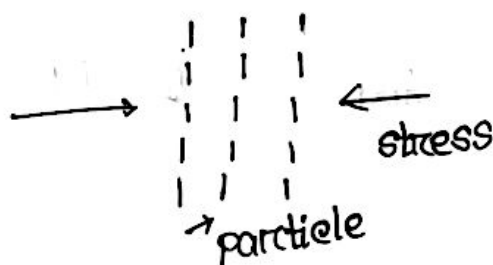
changes in texture due to recrystallization

Imp* Foliation:

Banding বা দাগের মত স্তর মনে হয়, layering এর মত মনে হয়, কিন্তু layering না।

Low grade - foliation - weak plane

High " - " - ভাঙনা



particle গুলো stress এর direction এর perpendicular

↓
এটা foliation এর বৈশিষ্ট্য

Texture of metamorphic rock:

Gneissose } Foliated → coarse → দৃশ্যমান মোটা
Schistose } → fine
Slaty } → very fine → দৃশ্যমান চিকন

Hornfelsic } Unfoliated
Granoblastic }

□ Marble:

→ layering এর Mark বা foliation থাকে না।

→ pure marble white color

□ Slate:

Shale converted হয়ে slate হয়। Low grade rock.

clay/silty clay sediment হয়ে shale হয়।

Slate roof top এ use করা যায়।

Plane of weakness আছে → slate

□ Gneiss: mafic mineral — darker
felsic — light

Gneiss — foliated

Granitic Gneiss — unfoliated (good quality rock)

□ Schist:

medium grade

shale → slate → phyllite → schist

(metamorphism)

* light reflect করে

* structure এ (load bearing এ) schist use হয় না।

* Clay, mud থেকে পাওয়া যায়

* plane of weakness আছে

□ Hornfels:

contact metamorphism এ hornfels তৈরি হয়। heat বেশি, foliation
হয় না।

* used in construction as aggregate

□ Quartzite:

Quartz → sandstone → Quartzite

খুবই কঠিন rock

Quartz is harder than steel

High grade → crystal size বড় → foliation এর size বড় (হোজ)

□ Meta morphism:

mineral same, crystal different → commercial

controlling factor

Geology

Tectonic forces:

- shear stress দিজে shape change হবে।
- compressive " " " " volume বন্ধ হয়ে যায়।

Contact Metamorphism:

Limestone → heat induced → Marble

Regional metamorphism:

↓ উন্নত থেকে নিচ গলে grade of metamorphism বেশি হয়

Partial melting during metamorphism:

Shock metamorphism:

plate tectonics and metamorphism:

Tectonic plate নিচ লেগে যাচ্ছে, আরও depth এ different temperature.

□ Soil:

Rock থেকে soil হয়। যে material কে সহজে ভেঙে যেতে পারে

Clay → silt → sand → Pebble

□ Soil Classification:

1) Residual soil: যেখানে rock থেকে মাটি তৈরি হয় এবং মাটি যেখানে তৈরি হয় সেখানেই থেকে যায়।

2) Transported soil:

মাটি তৈরি হবার পর যদি transport হয়ে চলে যায়।

Transport হয় water, wind, glacial, gravity দ্বারা।

□ Wind transported soil:

এই ধরনের particle এর cohesion থাকে না। sand & silt } example

□ Sand dune: desert area

□ Loess deposits:

silt দ্বারা deposit - dust like soil, porous, অন্যের সাথে cementation হতে পারে, it is not a good soil, erosion is very high

□ Wind erosion:

* Abrasion:

যখন যে sand ও silt আঘাত করে, তখন উপর কক্ষ ও নিচে বেগি particle থাকে। যখন দ্বারা বাহিত হবার সময়, পাথর বা অন্য কোন structure দ্বারা বর্ষা মেয়ে deposition হয়, এটাই abrasion

Glacier:

Huge mass of ice, hard, weight এর কারণে কিছু কয়েক বছরে একে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় নিয়ে যায়।
এটা যখন move করে তখন যে এর weight এর কারণে কিছু কয়েক বছরে এক soil transport করে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় নিয়ে যায়।

2 types of glacier:

- (1) Mountain → বাহিত হয়ে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় যায়
- (2) Continental → যেখানে জৈব হয় সেখানেই থাকে

Glacier erosion:

- 1) plucking
- 2) Abrasion
- 3) Freeze-thaw

- glacier vally: 'U' shape
- hanging vally:

ছোট glacier যখন বড় glacier এর সাথে মিলিত হয়, তখন বড় glacier 'glacier vally' আর ব ছোট glacier 'hanging vally' তৈরি করে।

Glacier deposit:

It was deposited by glacier and now the glacier has been melt.



Geomorphology

□ Is gravity a geomorphic agent?

gravity - directional force, not agent.

□ An outline of geomorphic process:

Exo - external earth crust এর বাইরে

Endo - Internal " " " ভিতরে

earth crust - solid surface of the earth.

Extraterrestrial - যেটা gravitational force এর range এর বাইরে থেকে আসবে।

[Crater - not a search]

Crater → পৃথিবীর বাইরে থেকে পতিত জিনিস দিয়ে তৈরি খাদ এর মত।

□ Geomorphic process:

1) Gradation: earth surface এর উঠানামা

a) Degradation: earth surface এর নামা বেশন কারণে

b) Aggradation: " " " উঠা " "

→ Saline water causes denudation.

→ পাহাড়ের / slope এর মর্ধ্য দিয়ে প্রবাহিত নদীর energy অনেক বেশি।
থাকে। ফলে মাওয়ার সক্ষম পাহাড়ের গায়ে scatch দেয়।

→ নাভা earth surface এর উল্লস আসলে আগামী 40 বছর সেখানে চম্বাড বস্বা যল্ল না। সঙ্গে পলিস্বাটি জলে আবর উর্কর হয়, চম্বাডের উল্লসর্গী হয়।

→ Weathering is a static process. স্থখিবীর যে material অন্বাড হলে যাবে, সেটি অন্য কোথায় যাবে না। ওখানেই স্থির থাকবে।

→ Mass wasting → dynamic process
loose material আর্কসিলে থাকবে না।

Q: Difference between weathering and mass wasting.

Denudation: lowering of the surface of the earth.

☐ Runoff and run off relations:

Surface এর উল্লস পলি আবর সঙ্গে process of running of water over the surface is runoff.

→ এর সঙ্গে precipitation এর জল্য। যে কোন process এ cloud থেকে পলি স্রাটিতে আসা। আমাদের দেশে mostly হল precipitation. এছাড়া িগু, মিনারস্বির্ট হতে পারে।

→ GWL → Ground water level.

☐ Components of the total flow:

Unsaturated - partially filled with water.

→ surface থেকে কিছু পানি surface এর উপর গড়িয়ে যায়, কিছু পানি মাটিতে প্রবেশ করে। তাহলে infiltrating বলে। পানি আরও নিচে GWL এ আসে। আর percolating বলে। গু Infiltrating and percolating এর জন্য পানি ground water level এ আসে।

[যেহেতু বৃষ্টি পড়লে flood control design করতে পারবে]

Q: Why volume of water and time / speed is important?
Flood control এর জন্য।

Geology

Types of dunes:

- Longitudinal dune: wind ও dune এর direction parallel

Loess Deposit: (Deposit of silt)

weak material হিসেবে deposit হয়। এতে void বেশি থাকে। এদের
শেষে লে নাহাড় তৈরি হয়, তাতে cementation বেশি হয়।

Time এর সাথে cementation হয়।

- * Cementing material থাকলে slope vertical হতে পারে, অন্যথায়
- * slope vertical হবে না।
- * silt is very good for agriculture.

□ Glaciated এভেগিওন ,

□ Glacier deposit: (Moraine)

Retreating glacier: ক্রমাগত হলে
সিঁড়ি আশা

আমার temp. এর বদলে glacier গলতে পারে, আমার নতুন glacier
হিমেও বসতে পারে।

- * Terminal moraine এর পুর glacier depositে নেই

* Uniform soil → Different size and particle shape
না, বৃষ্টি এবং size

* Glacier deposit (Till) এর বৈশিষ্ট্য:

- 1) Unsorted (Different size and particle shape)
- 2) Graded soil (Different size and particle shape)

* নদী ও সমুদ্র ও glacier দ্বারা deposition এর পার্থক্য? wind

- | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|--|
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 1. বড় particle আগে deposit হয়, ছোট particle পরে | 1. silt, clay deposit হয় | 1. সব এক সাথে deposit হয় | 1. বড় particle আগে, ছোট particle পরে deposit হয়। |
| 2. sorting হয় | 2. সুরঞ্জি হয় না | 2. sorting হয় না | 2. sorting হয় |

☐ Sea Erosion:

- Cause: a) Wave power
b) Salt and other chemical

☐ Methods of sea erosion:

1. Abrasion: Physical weathering
2. Corrosion: Chemical "

Geology

River erosion :

Meandering river - curve আনের দ্বারা।

ভিতরে deposition, বাইরে erosion - বাঁক নেবার সময়
গভীরতা বেঙ্গি, স্রোত বেঙ্গি, এতেগাটা বেঙ্গি

Deposition in Braided River: (চর)

sandy deposition

Deposition in flood plains :

Alluvial plain develop করেছে। sand ও silt থাকে। fertile soil.

☐ Levees:

Natural embankment. River capacity বাড়াই। স্লাককে protect করে।

☐ Delta: বর্ধন

নদী মথন আগরে সঞ্চিত হয়, তখন velocity কমে, ফলে deposition হয়ে সে
land উঠে যায়, জেগেই Delta.

1) Foreset

2) Bottom set

3) Top set

□ River System In Bangladesh:

□ Alluvial Fan: Fan বা cone বা Funnel Shape depositে সমস্তইটা জন্মায়।

* velocity কমানলে sediment deposition হয়।

□ Plate Tectonics:

Continental Drift:

Glacial movement এর কিছু চিহ্ন থাকে, এটা থেকেও continental Drift বুঝায়। ⇒ Glacial evidence.

Rock এর Type + age match হলে এই সাথে কিন সেটা নির্দেশ করে

Testing Plate Tectonics:

দুটি plate যখন converge করে, তখন ওটি plate নিচে নামতে থাকে। অন্যটা নিচে যোগে heat এর কারণে melt হয়, যখন plate ফিঙ্গার হয়। আবার অন্য কোন জায়গায় ম্যাগমা আসে আবার বেগিয়ে আসে। যখন আবার plate সৃষ্টি হয়।

Crust + Crust এর নিচে কিছু brittle material = Lithospheric plate
(ap. 100km thick plate)

plate এর Hard part এ earthquake generate হচ্ছে।

Q: Why tectonic plates move ?

Mantle's convection current generate হয়, যা উল্লসের plate এর move করে, তাই platemovement হয়।

side wise - slide past each other

diverging - away from each other

converging - move toward each other

□ Earthquake at different depths:

< 70 km = shallow

> 300 km = deep

betⁿ 70-300 = intermediate

Geomorphology

design

- 1) Volume of water to be removed
- 2) Speed of flow of removal.

} * Flood control এর ক্ষেত্রে এই ২টি বিষয় মাথায় রাখতে হবে।

* Flow off is important, because it is important in drainage system.

unsaturated - a part of soil is immersed in water

* Rain → surface runoff,

↓
infiltration

↓
sub surface runoff

↓
Ground water flow

↓
speed বন্ধাচ্ছে

Q: What are the causes of ^{flood in} urban area? possible ways to solve it.

Surface cover হ্রাস হয়ে গেলে,

no infiltration

↓
no percolation

↓
no sub surface runoff

যদিও সব পানি sub surface runoff এর মাধ্যমে যায় বলে, পানি জমে বন্যাসয়।

urban area তে tree land বাড়িয়ে, হাওয়া বলালে হয় বলে cover হ্রাস যায়।

* Flood কমানোর জন্য স্থিতির পানি একসাথে যাবার ব্যবস্থা করতে হবে যাতে, কিছু পরিমাণ surface flow (runoff), কিছু পরিমাণ sub surface runoff হতে পারে।

* কিছু জমি open রাখতে হবে যাতে sub-surface runoff হতে পারে।

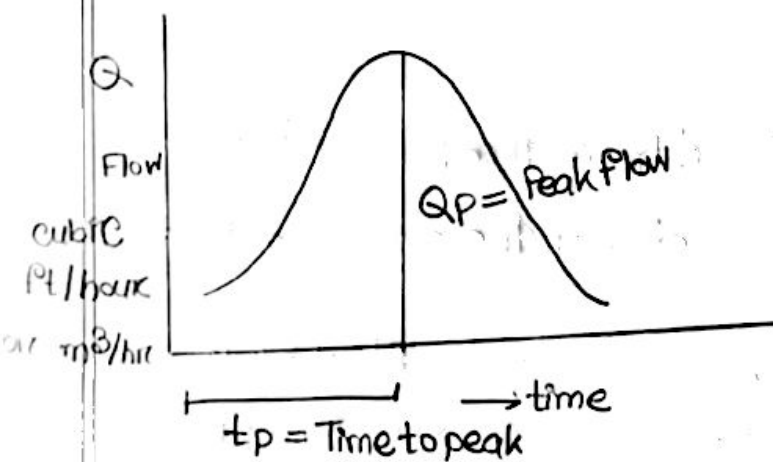
Factors affecting runoff:

Tropical country তে - rainfall } precipitation
Polar " " " " - snowfall } Type

* Rainfall and runoff is not linearly dependent.

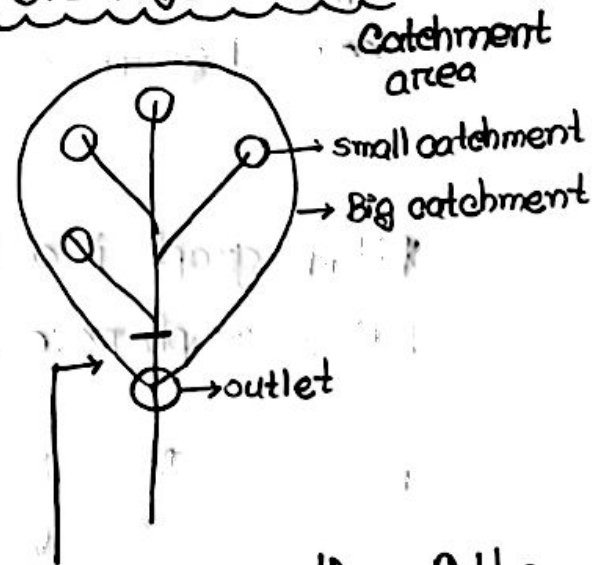
Hydrograph

Q vs T



একটি rainfall event এর কারণে যত পিও পানি প্রতি ফুটায় flow করে, তেঁও Time এর respect এ আকলে যে graph পাওয়া যায়।

Drainage Basin or



Specific location of the drainage system has one hydrograph.

* Generally hydrograph outlet এর একটি point এর respect এ উদ্ভব হয়।

Geology

□ Strike Slip Faults: (Horizontal movement)

সাহাভু ও নদী দুটাইই অঙ্গ গাছে।

□ Oblique Slip Fault:

dip slip → along the dip

strike slip → along strike

strike - Horizontal Direction
Dip - Inclined ৬

□ Fault:

□ Fault Zone Structure:

যেখানে movement হয় সেখানে rock damage হয়।

* damaged zone দিয়ে Fault বুঝা যায়।

□ Recognition of fault:

□ Blind Fault:

বঙ্গল surface থেকে বুঝা যায় না → তহু blind.

blind fault গ্রান- বঙ্গল দেখা যায় না।

বাঙ্গলাদেশের সব fault is buried under sediment. তহু blind fault.

যেখানে ভূমিবন্দন আছে, সেখানেই fault আছে।

Geology

Magnitude 1 বাতুলে 30 গুণ energy বাড়ে

" 2 " 900 " " "

" 3 " 270000 " " "

Seismicity in and around Bangladesh:

10 million বছর আগে Asian ও Indian plate এর মধ্যে collision শুরু হয়। যখন Indian plate নিচে নেমে যায় এবং Asian plate উপরে উঠে গিয়ে হিমালয় সৃষ্টি করে।

বাংলাদেশের ^{প্রায়} সব fault Thrust fault.

★ → earthquake

~ → approximate location of fault.

$$5 \text{ cm/yr} = 0.05 \text{ m/yr}$$

$$\therefore 10 \text{ million yr} = 0.05 \times 10,000,000 \\ = 500 \text{ km}$$

Yellow → BD এর ভিতরের E.2.

White → " " বাইরের E.2.


* Fold & Fault অর্থাৎ ভাঁজ ও ফাটল। বাংলাদেশে folding ও faulting আছে, কিন্তু ভাঁজনা, মাটির নিচে।

Ground motion → 0.36, 0.28, 0.16

Fold

Compression এর কারণে fold create হয়। compression যত বেশি হয় fold তত নিচ মাঝে।

Syncline - valley 

Anticline - Ridge 

Axial plane syncline বা anticline কে দুইভাগে ভাগ করে।

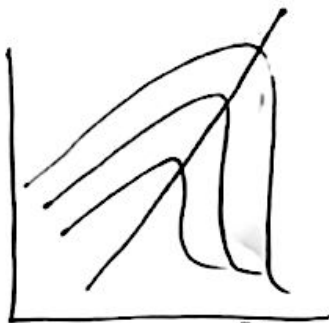
* Plunging fold থাকলে যেখানে 'V' shape এর feature দেখা যায়।

* দুটি limb একই Direction এ গলে → overturned fold

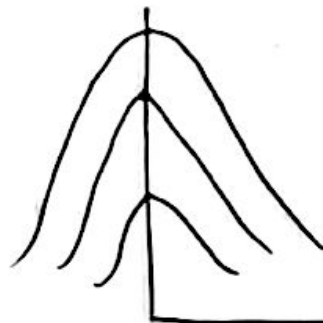
* " " Different " " " → As Asymmetrical fold

* axial plane vertical → Symmetrical fold

* axial planes are nearly horizontal - Recumbent fold
(overturned এর extreme পর্যায়)

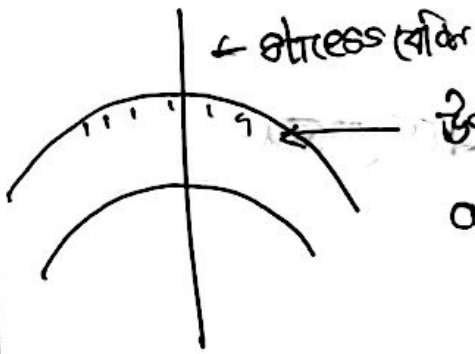


দাগগুলো 90° এর অধিকই
পাকি -
overturned



দাগগুলো 90° এর দুইপাকি -
Asymmetric.

Geology



উন্নতের অংশে fracture হতে পারে।
axis এর আশেপাশে fracture বৈধি

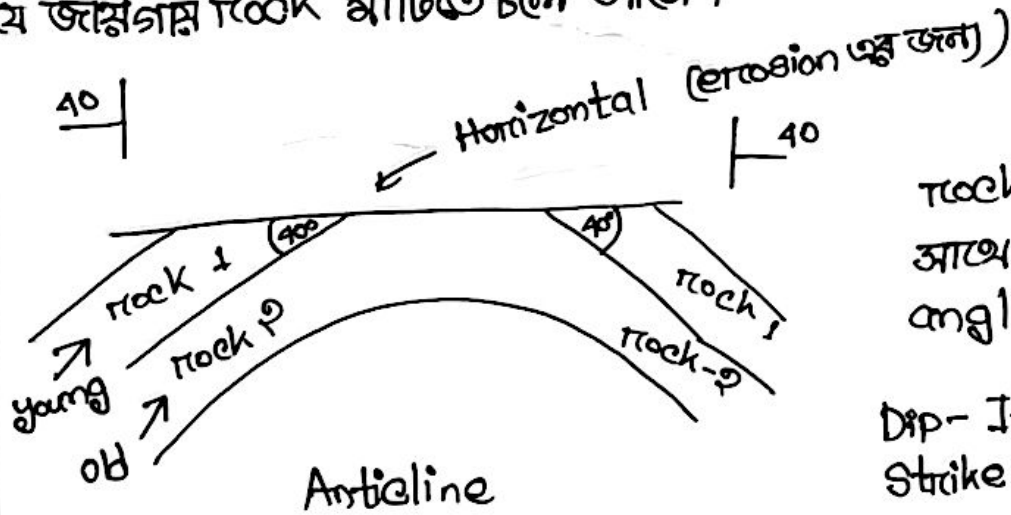


∴ Syncline এ rock ভাল পাওয়া যায়।
Anticline এ ভাল পাওয়া যায় না।
Tunneling এ fold avoid করা better.

* fracture এর মধ্য দিয়ে পানি বের হয়। Syncline - G.W এর source.

Rock outcrop:

যে জায়গায় rock ছাটতে চলে আসে।



rock surface এর সাথে Horizontal এর angle = Dip angle

Dip - Inclined line
Strike - Horizontal line

Strike, Dip এর Direction এর সাথে perpendicular.

Map = Plan view

Dip - সবসময় horizontal এর সাথে Dip angle count
করা হবে।

* Erosion হলে old rock উপরে উঠে আসতে পারে।

← axis বরাবর
Syncline এর মাঝে — younger rock
Anticline " " — older rock

যদি
erosion হয়

* rock যত old → তার quality তত
ভাল।

P → M → D
→ old বাড়ছে

একটি plate উপরে ও অন্যটি নিচে লেগে গেলে Basin তৈরি হয়। এভাবে Ganges-Himalayan basin তৈরি হয়েছে। এঁই বসিনের উপর বছর পর বছর deposition হলে Bangladesh এর Delta তৈরি হয়েছে।

1. Volcanic Mountain:

Dome shape

2. Residual Mountain:

erosion এর মাধ্যমে সৃষ্টি হয়

3. Fault Mountain: Fault এর কারণে সৃষ্টি হয়

4. Fold Mountain:

Mount Fuji - isolated
symmetric shape

chap-
6
(বই)

Geology

□ Continent-continent collision :

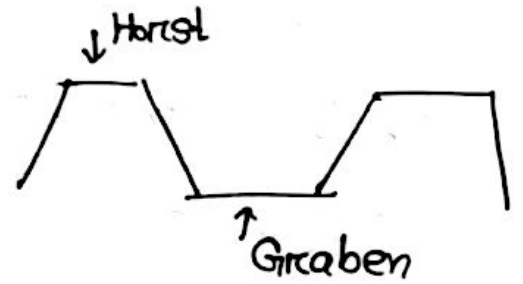
বাংলাদেশে Flat land হলেও এর নিচে hidden অবস্থায় Fold আছে।

Horst and Graben :

যেখানে compression সেখানে folding.

Horst → erosion হবে

Graben - Horst এর eroded অংশ Graben এ sediment আকস্মে জমা হয়।



Horst → parallel পাহাড়, মাঝখানে valley - valley তৈরি হয়
Graben

□ Fold Mountain:

Compression zone এ তৈরি হয়।

Fold, joint, fault থাকবে এই mountain এ.

□ Fold and thrust mountain:

↓) Appalachian Mountain: pangea তৈরি হবার আগে এই mountain তৈরি হয়েছে।

African plate subducting below North American Plate.

left → North American Plate

Right - African plate (নিচে নামছে)

এরা একে অপরকে Towards each other collide করছে, আবার দূরে away from each other হলে Atlantic ocean গঠন করছে।

Upwarped Mountain:

older fold - Overturned, Recumbent

Younger fold - Symmetric

Non-conformity:

Cave গঠনে উন্নত কোন structure build করা risky.

কারণ cave এর উন্নত heavy structure তৈরি করা যাবে না।

Limestone এর cave এ, sink hole ও তৈরি হতে পারে।

Geology

Geological features in the ocean :

Continental shelf - beach এর সাথে adjusted slope, depth কম

Continental slope - slope অনেক steep. depth বেশি

Deep ocean basin :

Abyssal plain - depth বেশি, flat অঞ্চল, sediment deposited

হয়। continental slope ও rise এর পরে plain অঞ্চল,

তাকে abyssal plain বলে।

Seamount :

Trench: Continental slope ও Abyssal plain এর মাঝখানে
আদের মত অঞ্চল, junction - এটাই Trench.

এটা close to volcano, and earthquake.

যেখানে plate subduction হয় সেখানে Trench তৈরি হয়।

Mid ocean ridges: যেখানে plate diverge করে (দূরে সরে যায়) সেখানে
ম্যাগমা বের হয় ridge তৈরি হয়।

Q. ** Difference betⁿ Seamount & mid ocean ridge.

এদের গঠন পদার্থ, material same. but shape ভিন্ন। seamount

isolated, কিন্তু mid ocean ridge একটা elongated part.

Form Factor Different হলে $\frac{P}{L}$ ও Different হবে।

Q_p = Peak of Hydrograph or Maximum Discharge.

Run off measure করার জন্য অনেকগুলো method এবং মধ্যে এটা একটি।

Rational Method:

1) simple method

2) Globally civil engg. use করে

3) অন্য parameter measure করতে Q_p পাওয়া যায়

} এভাবে এই method use হয়।

Limitation

1) Hydrograph এর real shape জেনা যায় না, ধর্ম Q_p পাওয়া যায়।

2) Time of occurrence of peak জেনা যায় না।

Q_m * Assumption হলো মনে রাখতে হবে।

spatially - মানে space

Assumptions

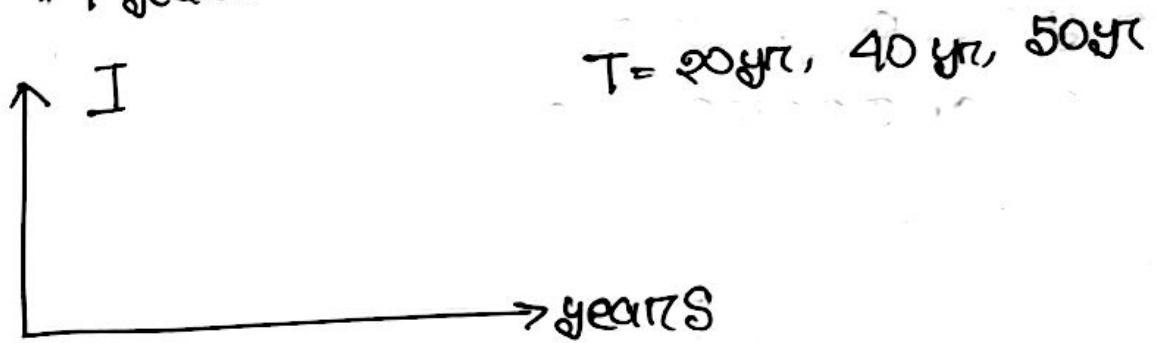
1) সময়ের সাথে সাথে এর জন্মগাম্য থেকে rate এর Q_m .

অর্থাৎ দূরের point থেকে outlet এ পানি আসতে যে সময় লয়, সেটা t_c -
catchment's time of concentration.

Rainfall intensity = depth / time (unit)

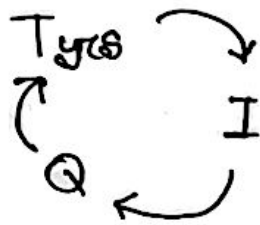
* Record I_{max} values for each year and put those values of I_{max} on graph

→ Calculate I_{max} value that occurs once in T years



২০ বছর জমে ৫০ বছর একটা বর্ষি, হবে।

~~value of T~~



I choose বছর T এর উপর,
জেই I use করে Q বের করব।
এই Q হতে যে মান হোঁটা T এর
জন্য।

C এর value $0 \rightarrow 1$ সর্বমু হতে পারে ।

$C=0$, কোন runoff নেই । স্রষ্ট্রটির জন্য

$C=1$, full runoff হবে । flooded area

1	2	3
4	5	
6	7	8

$$C = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i} = \text{weighted average}$$

catchment with (different C value)
various land uses.

River Transportation:

Transportation of material through water

Factors affecting the transportation power of river:

Geomorphology

load > capacity = deposition

নদীর একই flow তে যেসকল বড়ো particle তৈরি নিয়ে
যাবার capacity আছে, একই flow তে এর চেয়ে 25% বেশি
fine particle তৈরি করার capacity আছে।

Q. How to determine the amount of material required
for the construction of embankment.

velocity 5 → 6 হয়।

অর্থাৎ 1 বাড়ল বা 20% বাড়ল 5 এর

যত্ন competency

Q. How to design the flood protection embankment

capacity $\propto v^3$ → all grain sizes

~~comp~~ capacity $\propto v^4$ → when all the materials
are fine grained.

capacity $\propto v^2$ → for coarse material

particular medium.

Terminal velocity - Free falling velocity of a mater in one ↑
(কোন external বা internal প্রভাব ছাড়াই)

material size competence এর
বর্ধন পর

- * velocity বন্ধালে - competence বন্ধাবে - যদি competence material size এর চেয়ে কম হয়, particle sediment আকাবে থাকবে
- * v বাড়ে - v বাড়ে - competence material size এর চেয়ে বেশি হলে particle আকাবে থাকবে।

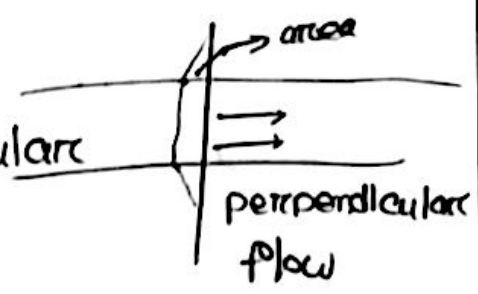
Turbidity - সানির স্রোতাৎ

{ অর্থাৎ বর্ধনই saturation এর
সং অক্ষয়, কিছু particle
বহুরে কিছু অক্ষয় suspended
থাকে, কিছু অক্ষয় load আকাবে
থাকে।

$Q = A \cdot v$

A = River এর cross sectional area

v = cross sectional area এর perpendicular flow.



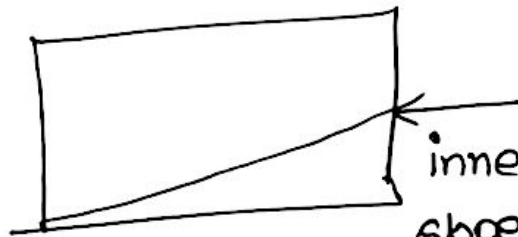
stage discharge diagram full river এর জন্য প্রযোজ্য না। কারণ
স্বল্প নদীর একটি

Q. River bed ক্যার গুরুত্বই তবে উইন বেজ ?

ক্যার গুরুত্বই আধোনাও থেকে অনেক material একেজমা হয়। তাই

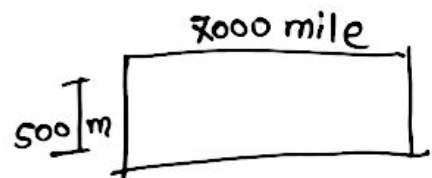
Q. Explain the changes in the channel during flood.

Q. With a diagram show the amount of alluvium reworked into during a flood period. [0]. চিহ্ন



inner sediment বেজি ফলে slope বেজি হবে। steep slope হবে। velocity বাড়ে। particle আরও দ্রুত sediment আকড়ে নিয়ে যেতে শুরু।

* wide and shallow river — $\frac{\text{width}}{\text{depth}}$ ratio



* deep and narrow —



Q. How to find out the specific eqn of every channel.

১।, h, বসিয়ে ২টি eqn পাব।

২।, h, ২টি parameter, ২টি unknown solve করে

b, c প্রাপ্ত পাব।

বসিয়ে যে eqn পাব, জোটাই।

Q Stream ordering এর প্রয়োজন কোন সত্তে?

River engineering এ river চেনার জন্য order প্রয়োজন হয়। কোন order stream এ কোন ক্ষেত্র ডিম নাড়ে হতা, জলা যন্ত্র, বন্যার ঘূর্ণান্তরে করা হয় কোন order stream একবার অঙ্কনা আছে। এভাবে order বন্যার ক্ষেত্রে channel recognize করা যায় তাই quantification এর প্রয়োজন হয়।

* আগে 1 order এর দুইটা চিহ্নিত করব, এরপর 2 order, then 3.

order 2 → যার tributary 1

↳ 3 - " " 1, 2

↳ 4 - " " 1, 2, 3

law of

Q. Prove that, the network follows the ^{law of} stream order number.

→ closely it meets the law of stream number,

যদি অন্য deviate করে perfect straight line থেকে

→ যদি স্তোম্বি অব point straight line এর উপর থাকে -

তবে totally meets the law of stream number.

→ যদি অন্য deviate করে, তবে আমাদের ~~is~~ mathematically হচ্ছে।

Geology

Volcanic Eruption

চিহ্নিত ক্রম shape - বেশি বেশি violent . বঙ্গদেশ pressure বেশি।

- ① Active - জীবন্ত
- ② Dormant - অনেক দীর্ঘ ক্রম, কিছু মে বেগন সঠিক ক্রম উদ্ভবিত
volcano হতে পারে।
- ③ Dead - স্থলভঙ্গী ক্রম (90% পর্যন্ত থাকে মে উদ্ভবিত ক্রম উদ্ভবিত হতে পারে।)

Highest volcano - 6900m high

Vent - Passage

Crater - volcano top এ circular shape

volcano জীবন্ত থাকতে পারে, -

1) magma

2) pressure

3) crust এ crack থাকতে পারে এবং crust thick হতে পারে

High viscous - কম flow হবে, দূরে বসে যাবে

less ৭ - বেশি " " " " বেশি " "

Geology

Difference between earth quake magnitude and intensity:

→ magnitude - the measure of amount of energy

A → যেটা measure করবে

A₀ - correction

যতদূর যাওয়া যাবে A₀ বাড়বে।

Magnitude যত বাড়বে, duration তত বাড়বে

* intensity Roman alphabet এ indicate করা হয়।

* 6 and above এর জন্য damage শুরু হয়।

* Intensity represents shaking.

Intensity measure করতে না পারলে damage consider করতে হবে।

damage consideration existing structure এর stability এর উপর depend করে।

* একটি ৫ এর magnitude একটিই কিন্তু intensity একাধিক হতে পারে।

* Description গাওঁ অৰু
বহু আৱেগ

Lake

Wind অৰু বৰুৱলে current flow কৰে।

* বিন বা হাওঁতে সাৰাবহুৰ দানি আৰুনা, বিষ্ণু lake এ আৰে।

1) Tectonic lake:

2) Barrier lake:

Lacustrine deposit = lake deposit

* D

Hydraulic Action - দানি কৰু বৰু

Abraision (যেদি strong action) - দানি অ particle কাৰু
বৰু হেই particle দ্বাৰা
river bed অৰু কৰু

Dissolution

Downcutting by river causes the formation of canyon,
then land slide widens the valley.

Geology

Minerals. types of mineral, slide অর্থাৎ Topic \Rightarrow
বই থেকে দেখতে হবে।

Global warming

- 1) sea water level বাড়বে
- 2) low lying areas will be submerged
- 3) salinity will increase which will provide an adverse effect on the agricultural land.
- 4) Crops will no longer grow in saline land.
- 5) ঋতুগুলির স্বরূপ ও বর্ষাঋতু হারাতে পারে। তারা ঋতুগুলির আশ্রয় এবং ঋতুগুলির উপর চাপ সৃষ্টি করতে পারে।

engineering solution

- 1) wall তৈরি করলে, water level raise থেকে রক্ষা পাওয়া যায় (নেদারল্যান্ড এ ৬ অঞ্চলে প্রভাবে ১৯৫০-৬০-এ বন্যা সঞ্চয় হয়েছে)
- 2) নদীর পরিষ্কার ড্রেজিং করলে ও নদীর ন্যূনতম ফিরিয়ে আনা ও এই মাটি ব্যবহারে use করা।

engng. sol'n should be long term, durable but also expensive.

Ice Sheet

* Term ও ধর্ম last year দেখা। ez last year
Tahmid sir সঠিক। আগের year এ Teachers different .

* Bangladesh এ glacial deposition আছে কিনা ?

Geomorphology

Q: What are the effects of urbanization?

So, we have to make provision for drainage

EMP - Centre of mass of precipitation

lag time - যে সময় পরে hydrograph এর peak maximum হবে

urbanization এর যখন ground water বন্ধ হয়ে যায়, কিন্তু আমরা G.W বেশি use করছি।

Lowering of G.W

Ground subsidence

আমরা পানি + কঠিন পানি load নিয়ে urbanization এর যখন G.W বন্ধ হয়ে যায়। যখন load bearing capacity বন্ধ হয়ে যায়। তাই urbanization এ অনেক heavy structure তৈরি করা হচ্ছে, যখন.

Solution

1) we have to allow groundwater recharge and for this reason urbanization should be done in a planned way.

v.v.gm Landforms of alluvial river floodplain:

(mechanism how this country's land has formed)

alluvial river - water এর সাথে আসা sediment দিয়ে নদীর bottom ও river bank ~~band~~ bank গঠিত হয়েছে।

levee - নদীর পাড়ে কে যে sediment জমা হয়।

artificial levee - ~~অর্থাৎ করা হয়~~

Back swamp → old oxbow lake

যতই downstream এর দিকে যায় width ও depth বাড়ে, কিন্তু width যেহায়ে বাড়ে depth এর চেয়ে বন্ধ বাড়ে, তাই এটা এর নদী wide and shallow.

width x depth x velocity এর result এ এর সমান হয়।
valley যত downstream এ যায়, river এর depth তত বাড়ে।

shallow
steep slope

deep
gentle slope

Geology

জালায়ক্স বই

৩.২ (elements and compounds)

৩.৩ Minerals - Definition

৩.৪ Identification of minerals and their properties

৩.৫ physical property

3.5.1 - external appearance

~~৩.৫.~~ as to how ... internal arrangement of atoms can be determined? well - which may help in recognition

Fig - 3.1

geometry of crystal - angle, plane of symmetry, axis " "

Fig - 3.2

Table - 3.2

X-Ray method of internal structure of mineral

জলায়ক্স।

3.5.2 Cleavage

Fig - 3.13

3.5.3 Fracture

Table - 3.4(x) 3.3 (x), slide

3.5.4 Hardness

Table - 3.5, 3.6

3.5.5 range 1 - 20

Table - 3.7

Table - 3.8

3.5.7 color table - 3.9

3.5.8 streak

Table - 3.10

3.5.9 luster

Table - 3.11

3.5.10 - Transparency

Table

opaque or Transparency 0%
Transparent " " 100%

3.5.11 Fluorescence

3.5.12 Phosphorescence

3.5.13

3.6 X

2.6.2 The Lithosphere

Avg density of earth 5.5
oil 2.6 ~ 2.8
iron 7

earth গঠনকারী 8টি element এর percentage
vibration measure করে earth এর layer হালের depth
স্বয়ংক্রিয় হয়েছে। indirect measurement - wave
propagation

earth এর common rock basalt & Granite.

Fig - ১.৪, ১.৬, ১.৭.

১ম আল- ১.৪.১ Modern Methods [Radio active metric dating of age]

fault এ detail বর্ণনা section নিলে যদি earthquake হবার সম্ভাব্য ঝুঁকি পড়ে, তবে এই method এ এই earthquake এর বয়স (কত আগে হয়েছে) বোঝা যাবে।

(ii) R.A. Decay is absolutely constant.

half life

radio active element এর নাম. (

These ancient intrusive igneous Correct...
Africa ... age ... 3.6 billion years.

Limitations

- 1) purity of sample
- 2) experimental accuracy

আল- 1.1 Geology = Geo + logy
earth science

1.2 scope of geology

- 1) physical
- 2) historical

'earth science' — geology + আরও অন্যান্য অনেক part ছিল।

last line of art 1.2

Earth science include astronomy of course.

1.2.1

branches name

- 1) mineralogy
 - 2) structural geology
 - 3) geomorphology
- } আমরা সড়েছি

Art- 3.8 , 3.9

3.8 → এর বিভিন্ন mineral এর পরিচয়

3.9.1 Fig 3.24

3.9.1.1 Feldspar 2 types.

color, cleavage [basic property]

Potassium feldspar — property

Quartz — cleavage নেই
hardness 7, harder than steel

different group এর ১-২টা বর্ণনা
দাখ

3.9.1.2 Pyroxine Group. (short note)

3.9.1.3 Amphibole

Double chain of silicon tetrahedron

3.9.1.4 Mica river sand এ Mica পাওয়া যায়, weak material, cleavage আছে, যখন construction এ prob. তৈরি করে, ভাল না।

Im (vi) Kaolinite: clay mineral. ceramic production এ use হয়।

This clay mineral paper industry } এর এই topic এর last line

3.9.2 Non-silicate mineral

Table - 3.16

Gold, Carbon, Graphite

3.10 Clay mineral এর নাম + formula. (অবস্থাতে হবে)

* Montmorillonite mineral clay তে থাকলে → নানি সিলে এবং expand করে। foundation এর জন্য suitable না. avoid হবে।

BD তে expansive clay পাওয়া যায়।