Go to ›
Concept of Soil Science · p.2
Rocks and Minerals · p.4
Weathering · p.8
Soil Forming Factors and Processes · p.10
Soil Profile · p.15
Soil Texture, Colour and Air · p.17
Soil Physics · p.24
Soil Organisms · p.27
Plant Nutrition · p.34
Soil Fertility, Productivity and Fertilizers · p.38
Last-Night Revision · p.41

SSC 101 · Introductory Soil Science · Exam Answers

২০২১–২০২৫ এর পাঁচটি প্রশ্নপত্রের সব প্রশ্ন (১৪৬টি উপ-প্রশ্ন) নিয়ে মোট **72টি আলাদা প্রশ্ন** সাজানো হয়েছে। একই প্রশ্ন বারবার এলে একবারই দেওয়া হয়েছে, পাশে কোন সালে কোন কোডে এসেছে লেখা আছে। প্রতিটি টপিকে **বেশি আসা প্রশ্ন আগে**।

প্রশ্নের ধরন
প্রতি পত্রে সেকশন A ও B; প্রতি সেকশন থেকে **যেকোনো ৫টি** উত্তর।
পূর্ণমান ৬০ (২০২১ সালে ৯০)।

কোড পড়ার নিয়ম
A4a = সেকশন A, প্রশ্ন ৪(a)
m = নম্বর

★★★ ৪–৫ বার ★★☆ ৩ বার ★☆☆ ২ বার ☆☆☆ ১ বার — সবচেয়ে বেশি আসা প্রশ্ন আগে পড়ো।

Concept of Soil Science
Mamun Sir
5 questions · 15× asked
Top: Define soil from the pedological point of view. 5×

Rocks and Minerals
Baquey Sir
6 questions · 8× asked
Top: Differentiate between rocks and minerals. 2×

Weathering
Rayhan Sir
4 questions · 11× asked
Top: Describe the principal agents/processes of chemical weathe… 4×

Soil Forming Factors and Processes
Moinur Sir
10 questions · 18× asked
Top: Write about the fundamental soil-forming processes. 4×

Soil Profile
Rayhan Sir
3 questions · 6× asked
Top: Draw and label an ideal soil profile. 2×

Soil Texture, Colour and Air
Baquey Sir
12 questions · 37× asked
Top: Define soil particle and soil separate. 5×

Soil Physics
Mosharraf Sir
7 questions · 14× asked
Top: Differentiate between particle density and bulk density. 3×

Soil Organisms
Rayhan Sir
13 questions · 21× asked
Top: Name some important genera of blue-green algae (BGA) found… 2×

Plant Nutrition
Mamun Sir
6 questions · 17× asked
Top: Write the available forms and sources of essential plant n… 5×

Soil Fertility, Productivity and Fertilizers
Shahadat Sir
6 questions · 8× asked
Top: Differentiate between soil fertility and soil productivity… 3×

Mahfuz R. Shanto

Concept of Soil Science

Mamun Sir · 5 questions · asked 15× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

CS1 ★★★ 5× asked — Marks: 1.5 / 2

2025 A1a · 2m | 2024 A1a · 2m | 2023 A1a · 1.5m | 2022 A1a · 2m | 2021 A1a · 2m

Q Define soil from the pedological point of view.

মৃত্তিকাবিজ্ঞানের (পেডোলজি) দৃষ্টিতে মাটির সংজ্ঞা দাও।

A Answer

> **Soil is a natural body of mineral and organic constituents, differentiated into horizons (layers) of variable depth, which differs from the parent material below in its morphology, physical make-up, chemical properties and biological characteristics.** — *Joffe, pedological definition*

In pedology (পেডোলজি = মাটির উৎপত্তি ও গঠনের বিজ্ঞান) the soil is studied as an independent natural body. It is formed by the combined action of climate, organisms and relief on the parent material over a long time (Dokuchaev).

1. **Natural body:** formed in nature, not made by man.
2. **Has horizons (স্তর):** O, A, E, B, C make a profile.
3. Differs from the parent material below in colour, texture, structure and chemistry.
4. Has a depth that varies from place to place.

Do not confuse: edaphological definition = soil is a medium (মাধ্যম) for plant growth. Pedological definition = soil is a natural body with horizons.

সারকথা পেডোলজির মতে মাটি হলো খনিজ ও জৈব পদার্থের তৈরি একটি প্রাকৃতিক বস্তু, যা বিভিন্ন স্তরে (হরাইজন) ভাগ থাকে এবং নিচের মূল শিলা (প্যারেন্ট ম্যাটেরিয়াল) থেকে গঠন, ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মে আলাদা। উদ্ভিদের বৃদ্ধির মাধ্যম হিসেবে দেখলে সেটি এডাফোলজিক্যাল সংজ্ঞা।

CS2 ★★★ 5× asked — Marks: 1.5 / 2 / 4

2025 A1b · 2m | 2024 A1c · 2m | 2023 A1b · 1.5m | 2022 A1b · 2m | 2021 A1c · 4m

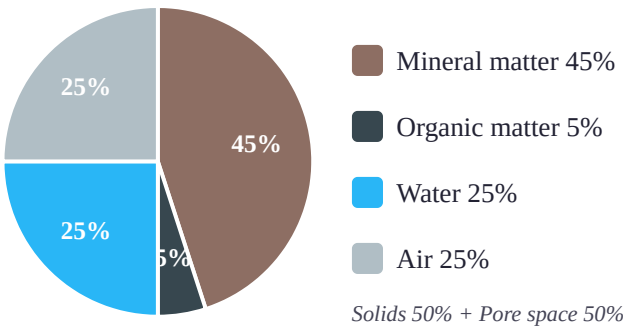
Q What are the major components of mineral surface soil? Show them diagrammatically (volume basis) and write the functions of each.

খনিজ মাটির প্রধান উপাদানগুলো কী কী ? আয়তনের ভিত্তিতে চিত্রসহ দেখাও এবং প্রতিটির কাজ লেখো।

Also asked as: pie chart of components with two functions each (2021); one function of each component (2024)

A Answer

An ideal mineral surface soil is made of **four components**. On a volume basis, about half is solid and half is pore space (ফাঁকা জায়গা).



Solids 50% + Pore space 50%

Volume composition of an ideal mineral surface soil

CS2 **continued**

Component	Volume	Main functions
Mineral matter	45%	Skeleton of soil; source of plant nutrients (K, Ca, Mg, P); decides texture and structure.
Organic matter	5%	Store of N, P, S; makes good structure; holds water and nutrients; food for microbes.
Water	25%	Solvent and carrier of nutrients; needed for photosynthesis; keeps plant cool.
Air	25%	O_2 for root and microbe respiration; N_2 for N-fixation; removes CO_2.

Remember: 45 + 5 + 25 + 25 = 100. Water and air share the pore space, so when one increases the other decreases.

সারকথা খনিজ মাটির আয়তনের ৪৫% খনিজ পদার্থ, ৫% জৈব পদার্থ, ২৫% পানি ও ২৫% বায়ু। খনিজ পদার্থ মাটির কাঠামো ও পুষ্টির উৎস, জৈব পদার্থ পুষ্টি ও পানি ধরে রাখে, পানি পুষ্টির বাহক, আর বায়ু শিকড় ও অণুজীবের শ্বসনের জন্য অক্সিজেন দেয়।

CS3 ★ ★★ **2× asked** **Marks: 2 / 3**

2025 A1c · 2m **2023** A1c · 3m

Q **Write the major functions of soil in the ecosystem.**
বাস্তুতন্ত্রে মাটির প্রধান কাজগুলো লেখো।

2025: four major functions; 2023: six broad ecological functions

A **Answer** ✎

Soil is the base of the terrestrial (স্থলজ) ecosystem. Its **six broad ecological functions** are:

1. **Medium for plant growth:** gives anchorage, water, air and nutrients.
2. **Regulator of water supply:** stores rain water, controls runoff, flood and recharge of groundwater.
3. **Recycler of nutrients and wastes:** decomposes dead plants, animals and wastes and returns nutrients.
4. **Habitat for soil organisms:** home of bacteria, fungi, earthworms and many others (biodiversity).
5. **Modifier of the atmosphere:** exchanges and stores gases such as CO_2, CH_4, N_2O (climate effect).
6. **Engineering medium:** base for roads, buildings and a filter that cleans water (buffer).

For 2 marks (any four): plant growth medium, water regulator, nutrient recycler, habitat for organisms.

সারকথা বাস্তুতন্ত্রে মাটির ছয়টি প্রধান কাজ: উদ্ভিদের বৃদ্ধির মাধ্যম, পানি নিয়ন্ত্রণ, পুষ্টি ও বর্জ্যের পুনর্ব্যবহার, জীবের আবাস, বায়ুমণ্ডলের গ্যাস পরিবর্তন এবং প্রকৌশলের ভিত্তি/ফিল্টার। ৪ নম্বরের জন্য প্রথম চারটি লিখলেই হবে।

CS4 ★ ★★ **2× asked** **Marks: 2 / 3**

2024 A1b · 2m **2021** A1b · 3m

Q **What is soil science? Enlist its branches.**
মৃত্তিকাবিজ্ঞান কী ? এর শাখাগুলোর তালিকা দাও।

A **Answer** ✎

Soil science is the science that deals with soil as a natural resource: its formation, classification, mapping, physical, chemical and biological properties, fertility, and its use and management.

Two main branches (প্রধান শাখা):

1. **Pedology:** origin, morphology, classification and distribution of soil as a natural body.
2. **Edaphology:** study of soil in relation to plant growth and crop production.

CS4 **continued**

Other branches (উপ-শাখা):

Branch	Deals with
Soil physics	Texture, structure, density, water, air, temperature
Soil chemistry	Soil reaction (pH), colloids, ion exchange, salinity
Soil biology / microbiology	Soil organisms and their activities
Soil fertility and plant nutrition	Nutrient supply and fertilizer use
Soil genesis, classification and survey	Formation, taxonomy and mapping of soils
Soil conservation and management	Erosion control, land use, reclamation

সারকথা মৃত্তিকাবিজ্ঞান হলো মাটির গঠন, শ্রেণিবিভাগ, ভৌত-রাসায়নিক-জৈব ধর্ম, উর্বরতা ও ব্যবস্থাপনার বিজ্ঞান। প্রধান শাখা দুটি: পেডোলজি (মাটির উৎপত্তি ও শ্রেণিবিভাগ) ও এডাফোলজি (উদ্ভিদের সাথে মাটির সম্পর্ক)। এছাড়া মাটির ভৌত, রসায়ন, জীববিজ্ঞান, উর্বরতা, জরিপ ও সংরক্ষণ আছে।

CS5 ★★★ **asked once** **Marks: 2**

2022 A1c · 2m

Q **How does soil support plant growth?**
মাটি কীভাবে উদ্ভিদের বৃদ্ধিতে সাহায্য করে?

A **Answer** ✎

Soil supports plant growth in five main ways:

1. **Anchorage (অবলম্বন):** roots hold the plant firmly in the soil.
2. **Water:** soil stores water in pores and gives it to the roots.
3. **Nutrients:** soil supplies essential nutrients like N, P, K from minerals and humus.
4. **Air:** pores supply O_2 to roots for respiration.
5. **Temperature and habitat:** soil keeps root zone temperature moderate and hosts useful microbes (e.g. Rhizobium) and buffers toxic substances.

সারকথা মাটি উদ্ভিদকে শিকড় দিয়ে আঁকড়ে ধরে রাখে (অবলম্বন), পানি, পুষ্টি ও বায়ু সরবরাহ করে এবং শিকড়ের অঞ্চলের তাপমাত্রা ঠিক রাখে ও উপকারী অণুজীবের আবাস দেয়। তাই মাটি উদ্ভিদের বৃদ্ধির প্রধান মাধ্যম।

Rocks and Minerals

Baquey Sir · 6 questions · asked 8× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

RM1 ★ ★★ **2× asked** **Marks: 3 / 5**

2025 A2a · 3m **2021** A3b · 5m

Q **Differentiate between rocks and minerals.**
শিলা ও খনিজের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

A **Answer** ✎

Rock is a natural aggregate (মিশ্রণ) of one or more minerals. Mineral is a naturally occurring, inorganic, homogeneous solid with a definite chemical composition and crystal structure.

RM1 continued

Point	Rock	Mineral
Definition	Aggregate of one or more minerals	Naturally occurring inorganic substance
Composition	Not definite; varies	Definite chemical composition
Crystal form	Usually no definite crystal form	Definite crystal structure
Homogeneity	Heterogeneous (mixture)	Homogeneous (one substance)
Examples	Granite, basalt, sandstone, marble	Quartz (SiO_2), feldspar, mica, calcite
Classes	Igneous, sedimentary, metamorphic	Primary and secondary minerals
Study	Petrology	Mineralogy
Relation	Rocks are made of minerals	Minerals are building blocks of rocks

সারকথা শিলা হলো এক বা একাধিক খনিজের মিশ্রণ, নির্দিষ্ট রাসায়নিক গঠন নেই (যেমন গ্র্যানাইট)। খনিজ একটি প্রাকৃতিক অজৈব পদার্থ, যার নির্দিষ্ট রাসায়নিক গঠন ও স্ফটিক আকার আছে (যেমন কোয়ার্টজ)। খনিজ দিয়ে শিলা তৈরি হয়।

RM2 ★ ★★ 2× asked

Marks: 1 / 5

2022 A3a · 1m | 2022 A3b · 5m

Q **Define minerals. Write the characteristics of mica and quartz.**

খনিজের সংজ্ঞা দাও। মাইকা ও কোয়ার্টজের বৈশিষ্ট্য লেখো।

A Answer ✎

Minerals are naturally occurring, inorganic, homogeneous solids with a definite chemical composition and crystal structure; they are the building units of rocks and soil.

Point	Mica	Quartz
Formula	Muscovite $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$; Biotite $K(Mg,Fe)_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	SiO_2
Type	Sheet silicate (phyllosilicate)	Framework silicate
Colour	Muscovite white/colourless; biotite black/dark	Colourless, white, milky
Cleavage	Perfect, splits into thin elastic flakes	None; breaks with a curved (conchoidal) fracture
Hardness	2–3 (soft)	7 (hard)
Specific gravity	2.7–3.1	2.65
Weathering	Muscovite is resistant; biotite weathers faster	Very resistant, remains in sand and silt
Nutrient	Source of K (also Mg, Fe in biotite)	Gives no nutrient
Occurs in	Granite, schist; sand and silt fractions	Granite, sandstone; most abundant in sand

সারকথা খনিজ হলো প্রাকৃতিক অজৈব পদার্থ যার নির্দিষ্ট রাসায়নিক গঠন ও স্ফটিক আকার আছে। মাইকা (মাসকোভাইট সাদা, বায়োটাইট কালো) নরম, পাতলা পাতে ভাঙে ও পটাশিয়ামের উৎস। কোয়ার্টজ (SiO_2) খুব শক্ত (কঠিনতা ৭), ক্ষয়ে না, বালি-পলিতে বেশি থাকে, কোনো পুষ্টি দেয় না।

RM3 ★★★ asked once Marks: 3

2023 A2a · 3m

Q **Define rocks. Classify rocks according to genesis and structure with examples.**
শিলার সংজ্ঞা দাও। উৎপত্তি ও গঠন অনুসারে শিলার শ্রেণিবিভাগ উদাহরণসহ লেখো।

A Answer ✎

Rock is a natural aggregate of one or more minerals, forming the solid part of the earth's crust.

1. Classification by genesis (origin):

Class	How formed	Examples
Igneous	Cooling and solidification of hot molten magma. Intrusive (plutonic, below surface): coarse grain. Extrusive (volcanic, on surface): fine grain.	Granite, gabbro, diorite (intrusive); basalt, rhyolite, andesite (extrusive)
Sedimentary	Deposition and cementation of sediments (weathered materials, shells) in layers.	Sandstone, shale, limestone, conglomerate
Metamorphic	Change of old rocks by heat, pressure and fluids, without melting.	Gneiss, schist, slate, marble, quartzite

2. Classification by structure (গঠন):

1. **Stratified (layered) rocks:** sedimentary rocks, e.g. sandstone, shale.
2. **Unstratified (massive) rocks:** igneous rocks, e.g. granite, basalt.
3. **Foliated (banded or schistose) rocks:** metamorphic, e.g. gneiss, schist, slate; non-foliated: marble, quartzite.

Igneous rocks by silica: acidic (more than 65% SiO_2, e.g. granite), intermediate (diorite), basic (45–52%, e.g. basalt, gabbro).

সারকথা শিলা হলো খনিজের প্রাকৃতিক সমষ্টি। উৎপত্তি অনুযায়ী তিন ধরনের: আগ্নেয় (ম্যাগমা ঠান্ডা হয়ে, যেমন গ্র্যানাইট, ব্যাসল্ট), পাললিক (স্তরে স্তরে জমে, যেমন বেলেপাথর, চুনাপাথর) ও রূপান্তরিত (তাপ-চাপে পরিবর্তিত, যেমন মার্বেল, স্লেট)। গঠন অনুযায়ী: স্তরিত, অস্তরিত ও পত্রায়িত।

RM4 ★★★ asked once Marks: 3

2023 A2b · 3m

Q **Differentiate between pyroxenes and amphiboles.**
পাইরক্সিন ও অ্যাম্ফিবোলের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

A Answer ✎

Both pyroxenes and amphiboles are dark, iron-magnesium (ferromagnesian) silicate minerals of igneous rocks.

Point	Pyroxene	Amphibole
Common example	Augite	Hornblende
Silicate structure	Single chain of SiO_4	Double chain of SiO_4
Si : O ratio	1 : 3	4 : 11
Cleavage angle	Two cleavages at about 90° (87°)	Two cleavages at about 56° and 124°
Water (OH)	Absent (anhydrous)	Present (hydrous)
Crystal shape	Short, stubby, 8-sided prisms	Long, slender, 6-sided prisms
Colour	Dark green to black	Dark green to black
Occurrence	Basic igneous rocks (basalt, gabbro)	Acidic and intermediate rocks (granite, diorite)

সারকথা পাইরক্সিন (অগাইট) একক শৃঙ্খল গঠনের, Si:O = ১:৩, ফাটল প্রায় ৯০° কোণে, OH নেই। অ্যাম্ফিবোল (হর্নব্লেন্ড) দ্বিগুণ শৃঙ্খলের, Si:O = ৪:১১, ফাটল ৫৬° ও ১২৪° কোণে, OH আছে। দুটোই গাঢ় রঙের ও Mg-Fe সমৃদ্ধ।

RM5 ★★★ asked once Marks: 3

2023 A6a · 3m

Q **Define geology. Mention the geographic (geological) characteristics of Bangladesh.**
ভূতত্ত্বের সংজ্ঞা দাও। বাংলাদেশের ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো।

A **Answer** ✎

> **Geology (Greek geo = earth, logos = science) is the science that deals with the origin, structure, composition and history of the earth, its rocks and the processes that change it.**

Geographic and geological characteristics of Bangladesh:

1. **Location:** lies in South Asia between about 20°34′N–26°38′N and 88°01′E–92°41′E; area about 147,570 km^2.
2. Part of the Bengal Basin and the world's largest delta, built by sediments of the Ganges, Brahmaputra and Meghna rivers.
3. Land is mostly low and flat; much of it is only a few metres above sea level; bordered by the Bay of Bengal in the south.
4. **Three physiographic regions:** Tertiary hills (about 12%) in the east and north-east; Pleistocene terraces (about 8%) such as Barind and Madhupur; Recent floodplains (about 80%).
5. Tropical monsoon climate with heavy rain (June–September) and yearly flooding that deposits fresh alluvium.
6. **Soils:** mostly alluvial; coastal areas have saline soils; hill soils are acidic and erosion-prone.

Region	Share	Soil type
Hills	≈ 12%	Acidic, sandy loam to clay loam, erosion-prone
Terraces	≈ 8%	Old reddish, deep, low fertility (Barind, Madhupur)
Floodplains	≈ 80%	Young alluvial, fertile; coastal part saline

সারকথা জিওলজি বা ভূতত্ত্ব হলো পৃথিবীর উৎপত্তি, গঠন, শিলা ও ইতিহাসের বিজ্ঞান। বাংলাদেশ বঙ্গীয় অববাহিকায় অবস্থিত, বিশ্বের বৃহত্তম ব-দ্বীপ, গঙ্গা-ব্রহ্মপুত্র-মেঘনার পলিতে গঠিত। ভূমির প্রায় ৮০% প্লাবনভূমি, ১২% টারশিয়ারি পাহাড় ও ৮% প্লাইস্টোসিন চত্বর। জলবায়ু ক্রান্তীয় মৌসুমি।

RM6 ★★★ asked once Marks: 4

2021 A3a · 4m

Q **Write the name and formula of eight important soil-forming minerals.**
মাটি গঠনকারী আটটি গুরুত্বপূর্ণ খনিজের নাম ও সংকেত লেখো।

A **Answer** ✎

Eight important soil-forming minerals with formulas:

Mineral	Formula	Group / note
1. Quartz	SiO_2	Silica; very resistant
2. Orthoclase (K-feldspar)	$KAlSi_3O_8$	Feldspar; source of K
3. Plagioclase (Albite–Anorthite)	$NaAlSi_3O_8$ – $CaAl_2Si_2O_8$	Feldspar; source of Na, Ca
4. Muscovite	$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	White mica
5. Biotite	$K(Mg,Fe)_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	Black mica
6. Hornblende	$Ca_2Na(Mg,Fe)_4(Al,Fe,Ti)_3Si_6O_{22}(OH)_2$	Amphibole
7. Augite	$Ca(Mg,Fe,Al)(Al,Si)_2O_6$	Pyroxene
8. Olivine	$(Mg,Fe)_2SiO_4$	Source of Mg, Fe; weathers fast

Also useful: calcite $CaCO_3$, dolomite $CaMg(CO_3)_2$, gypsum $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, apatite $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl,OH)$, hematite Fe_2O_3, kaolinite $Al_2Si_2O_5(OH)_4$.

RM6 continued

সারকথা মাটি গঠনকারী আটটি প্রধান খনিজ: কোয়ার্টজ SiO_2, অর্থোক্লেজ $KAlSi_3O_8$, প্লাজিওক্লেজ ($NaAlSi_3O_8$–$CaAl_2Si_2O_8$), মাসকোভাইট, বায়োটাইট, হর্নব্লেন্ড, অগাইট ও অলিভিন $(Mg,Fe)_2SiO_4$। এগুলো মাটিতে K, Ca, Mg, Fe ইত্যাদি পুষ্টি জোগায়।

Weathering

Rayhan Sir · 4 questions · asked 11× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

WE1 ★★★ **4× asked** **Marks: 4 / 5**

2025 A5b · 4m | **2024** A3b · 4m | **2022** B6b · 4m | **2021** A4b · 5m

Q Describe the principal agents/processes of chemical weathering.
রাসায়নিক আবহবিকারের প্রধান প্রভাবক/প্রক্রিয়াগুলো বর্ণনা করো।

A Answer ✎

Chemical weathering is the decomposition of rocks and minerals by chemical reactions, in which the minerals change into new, more stable products (e.g. clay).

Principal agents: water, oxygen, carbon dioxide (carbonic acid) and organic acids. Warm temperature and rainfall speed it up.

Process	What happens	Example
Hydrolysis (most important)	H^+ of water/acid replaces K^+, Na^+, Ca^{2+} of the mineral; clay forms	Orthoclase → kaolinite clay, K^+ released
Hydration	Mineral takes up water and swells	Fe_2O_3 → limonite; anhydrite → gypsum
Oxidation	Oxygen joins the mineral; Fe^{2+} → Fe^{3+}, red colour	$4FeO + O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
Reduction	Fe^{3+} → Fe^{2+} in waterlogged soil; grey-blue colour	Gley formation
Carbonation	$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$ dissolves carbonates	$CaCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$
Solution	Water dissolves soluble minerals	Rock salt, gypsum

সারকথা রাসায়নিক আবহবিকারে পানি, অক্সিজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড ও জৈব অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় খনিজ ভেঙে নতুন পদার্থ (কাদা) তৈরি হয়। প্রধান প্রক্রিয়া: হাইড্রোলাইসিস (সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ), হাইড্রেশন, অক্সিডেশন, বিজারণ, কার্বনেশন ও দ্রবণ।

WE2 ★★ ★ **3× asked** **Marks: 2 / 4**

2025 A5a · 2m | **2024** A3a · 2m | **2021** A4a · 4m

Q Define weathering. Enlist its agents / types and the factors affecting it.
আবহবিকারের সংজ্ঞা দাও। এর প্রভাবক/ধরন ও প্রভাবকারী বিষয়গুলো লেখো।

2025: agents; 2024: biological agents; 2021: types and factors

A Answer ✎

Weathering is the physical disintegration and chemical decomposition of rocks and minerals at or near the earth's surface by atmospheric agents, in place and with little transport.

Types and agents (প্রভাবক):

WE2 **continued**

Type	Agents
Physical (disintegration)	Temperature change, water (rain, frost), wind, ice/glacier, gravity
Chemical (decomposition)	Water, oxygen, carbon dioxide, acids (hydrolysis, oxidation, carbonation …)
Biological	Plants (root pressure, acids, lichens), animals (earthworm, ant, termite, rodent), microbes (organic acids), man (tillage, mining)

Factors affecting weathering: climate (temperature, rainfall), kind and hardness of parent rock, size of particles (more surface = faster), topography, vegetation and time.

সারকথা আবহবিকার হলো বায়ুমণ্ডলের প্রভাবে শিলা ও খনিজের ভৌত ভাঙন ও রাসায়নিক পচন। ধরন তিনটি: ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক। প্রভাবিত করে জলবায়ু, মূল শিলার ধরন, কণার আকার, ভূমির ঢাল, গাছপালা ও সময়। জৈবিক প্রভাবক: উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব ও মানুষ।

WE3 ★★ ☆ **3× asked** **Marks: 2 / 3 / 4**

2023 A3b · 4m | **2022** B6a · 2m | **2021** B7 · 3m

Q **Describe physical weathering: its processes and agents (including water as an agent).**
ভৌত আবহবিকার বর্ণনা করো: এর প্রক্রিয়া ও প্রভাবক (পানির ভূমিকাসহ)।

2023: water as an agent; 2022: processes, describe one; 2021: short note

A **Answer** ✎

> **Physical weathering is the breaking of rock into smaller pieces by mechanical forces without any change in its chemical composition.**

Process	How it works
Temperature change	Daily heating and cooling: unequal expansion and contraction of minerals cracks the rock (exfoliation, granular disintegration).
Freezing and thawing	Water in cracks freezes, expands about 9% and wedges the rock apart (frost action).
Abrasion	Rubbing by wind-blown sand, running water and glaciers.
Unloading	Pressure release when overlying rock is removed; sheets peel off.
Salt crystallisation, roots	Growing salt crystals and plant roots force cracks wider.

Water as an agent of physical weathering:

1. **Frost wedging:** water enters cracks, freezes and its expansion splits the rock.
2. **Running water (rivers, rain):** moves, rolls and rubs rock pieces; boulders become pebbles, gravel and sand (abrasion and rounding).
3. **Rain-drop and wave action:** loosen and wear away surface rock.
4. **Glacier ice:** moving ice scrapes and carries rock pieces.
5. **Wetting and drying:** repeated swelling and shrinking breaks shale and clay rocks.

সারকথা ভৌত আবহবিকারে রাসায়নিক গঠন না বদলে শিলা ছোট টুকরায় ভাঙে। প্রক্রিয়া: তাপমাত্রার পরিবর্তন, জমা-গলা (বরফ ৯% ফোলে), ঘর্ষণ, চাপ কমে যাওয়া ও লবণের স্ফটিক। পানি শিলার ফাটলে জমে বরফ হয়ে, নদীর স্রোতে ঘষা খেয়ে ও বৃষ্টির আঘাতে শিলাকে ভাঙে।

WE4 ★★★ asked once Marks: 2

2023 A3a · 2m

Q What is exfoliation?

এক্সফোলিয়েশন কী ?

A Answer ✎

Exfoliation is the peeling off of thin, curved, onion-like sheets or scales from the surface of a bare rock, caused by repeated heating and cooling.

1. In hot, dry areas the rock surface is heated by the sun in the day and cooled at night.
2. The outer layer expands and contracts more than the cool inner part, so cracks form parallel to the surface.
3. Thin curved sheets peel off one after another, like the skin of an onion (onion-skin weathering).
4. Pressure release (unloading) of granite also causes sheeting.

Result: rounded, dome-shaped rocks (exfoliation domes) and angular rock debris; the fresh surface then weathers further.

সারকথা এক্সফোলিয়েশন হলো খোলা শিলার উপরিভাগ থেকে পেঁয়াজের খোসার মতো পাতলা বাঁকা স্তর খসে পড়া। দিনে গরম ও রাতে ঠান্ডার কারণে বাইরের স্তর ও ভিতরের অংশ অসমভাবে প্রসারিত-সংকুচিত হয়ে ফাটল ধরে। গ্র্যানাইটে এটি বেশি দেখা যায়।

Soil Forming Factors and Processes

Moinur Sir · 10 questions · asked 18× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

FM1 ★★★ 4× asked Marks: 2

2025 A7a · 2m | 2024 A5a · 2m | 2023 A5a · 2m | 2022 B5a · 2m

Q Write about the fundamental soil-forming processes.

মাটি গঠনের মৌলিক প্রক্রিয়াগুলো লেখো।

A Answer ✎

Soil formation goes on through four fundamental (মৌলিক) processes (Simonson, 1959):

Process	Meaning	Examples
1. Additions	Materials added to the soil body	Organic matter from plants, rain water, dust, flood silt, salts, fertilizer
2. Losses	Materials removed from the soil	Leaching of Ca, Mg, K, NO_3; erosion; crop removal; volatilisation of N
3. Translocations	Movement of materials inside the profile	Eluviation–illuviation of clay, Fe, Al; upward movement of salts by capillary rise
4. Transformations	Chemical or physical change of materials in place	Weathering of minerals, humification of residues, clay formation

Memory trick: Add – Lose – Move – Change (A L M C).

সারকথা মাটি গঠনের চারটি মৌলিক প্রক্রিয়া: সংযোজন (জৈব পদার্থ, পলি যোগ), ক্ষয়/অপসারণ (লিচিং, ভূমিক্ষয়), স্থানান্তর (এলুভিয়েশন-ইলুভিয়েশন, কৈশিক টানে লবণ ওঠা) ও রূপান্তর (আবহবিকার, হিউমিফিকেশন)।

FM2 ★ ★★ 2× asked Marks: 2

2025 A6a · 2m 2022 B4a · 2m

Q Write Jenny's equation (CLORPT) of soil formation.
জেনির সমীকরণ (CLORPT) লেখো।

A Answer

Hans Jenny (1941) expressed soil formation as a function of five soil-forming factors: S = f (Cl, O, R, P, T …)

Symbol	Factor	Type
S	Soil	Dependent (result)
Cl	Climate	Active
O	Organisms (vegetation, biota)	Active
R	Relief (topography)	Passive
P	Parent material	Passive
T	Time	Passive
…	Other unknown factors	

The dots (…) mean other minor factors. This is called the **CLORPT** equation. It tells that soil differs from place to place because the factors differ. Earlier, Dokuchaev (1883) said that soil is a function of parent material, climate, organisms, relief and age.

সারকথা জেনির সমীকরণ: S = f (Cl, O, R, P, T ...); এখানে S = মাটি, Cl = জলবায়ু, O = জীব, R = ভূমির ঢাল, P = মূল শিলা, T = সময়। জলবায়ু ও জীব সক্রিয় নিয়ামক; মূল শিলা, ঢাল ও সময় নিষ্ক্রিয় নিয়ামক। একে CLORPT বলে।

FM3 ★ ★★ 2× asked Marks: 4

2025 A6b · 4m 2022 B4b · 4m

Q Write the active factors of soil formation.
মাটি গঠনের সক্রিয় নিয়ামকগুলো লেখো।

A Answer

Active factors are those that supply energy and actively act on the parent material to form soil. They are climate and organisms.

Factor	Effect on soil formation
Climate: rainfall	Water weathers rocks, leaches bases and clay, decides soil depth and horizons
Climate: temperature	Reaction rate roughly doubles with each 10 °C rise; warm-wet areas weather quickly; cold areas slowly
Climate: wind	Carries dust and sand; erosion and deposition
Vegetation	Forest gives acid litter and leaching (podzol); grass gives deep dark humus-rich soil
Micro-organisms	Decompose residues to humus, release nutrients, fix nitrogen
Animals	Earthworms, ants, termites, rodents mix soil and make pores
Man	Tillage, irrigation, fertilizer and drainage change the soil

সারকথা সক্রিয় নিয়ামক হলো জলবায়ু ও জীব। বৃষ্টি ও তাপমাত্রা শিলা ভাঙে ও উপাদান ধুয়ে নেয়; গাছপালা জৈব পদার্থ জোগায়; অণুজীব জৈব পদার্থ পচিয়ে হিউমাস করে; কেঁচো-পিঁপড়া মাটি মিশ্রিত করে; মানুষ চাষ ও সেচ দিয়ে মাটি বদলায়।

Mahfuz R. Shanto

FM4 ★ ★★ 2× asked Marks: 4

2024 A5b · 4m 2023 A5b · 4m

Q Differentiate between podzolization and laterization.

পডজলাইজেশন ও ল্যাটেরাইজেশনের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

A Answer

Both are leaching (ধৌত) processes. They differ in climate, materials removed and the soil formed.

Point	Podzolization	Laterization
Climate	Cool, humid, temperate	Hot, humid tropical
Vegetation	Coniferous forest (pine, spruce)	Tropical rain forest / savanna
Parent material	Acidic, sandy	Basic, iron-rich (basalt)
Reaction	Strongly acid; organic (fulvic) acids	Weakly acid to neutral; no organic acid effect
Removed from surface	Fe, Al oxides, humus and clay	Silica (SiO_2) and bases (desilication)
Remains / accumulates	Silica in bleached E horizon; Fe, Al in B	Fe and Al oxides (sesquioxides) throughout
Colour	Ash-grey E; dark brown B	Red or yellow-red
Soil formed	Podzol (Spodosol)	Laterite (Oxisol)
Fertility	Poor	Very poor, hardens on drying

সারকথা পডজলাইজেশন ঠান্ডা আর্দ্র অঞ্চলে ঘটে; জৈব অ্যাসিড Fe, Al ও কাদা ধুয়ে নিচে জমায়, উপরে সাদা-ছাই E স্তর পড়ে থাকে। ল্যাটেরাইজেশন উষ্ণ আর্দ্র অঞ্চলে ঘটে; সিলিকা ধুয়ে যায়, Fe-Al অক্সাইড জমে লালচে মাটি (ল্যাটেরাইট) হয়।

FM5 ★ ★★ 2× asked Marks: 4

2024 A4b · 4m 2023 A4b · 4m

Q Write the passive factors of soil formation.

মাটি গঠনের নিষ্ক্রিয় নিয়ামকগুলো লেখো।

A Answer

Passive factors are those that are acted upon: they supply the materials and the setting for soil formation. They are parent material, relief (topography) and time.

Factor	Effect
Parent material	Decides texture, mineral and nutrient content, rate of weathering and colour (quartz-rich = sandy soil; basalt = clayey, fertile soil)
Relief (topography)	Steep slope: erosion, thin soil. Flat land: deep soil. Depression: waterlogged, dark, organic-rich. Slope direction (aspect) changes temperature and moisture
Time	Long time makes deeper, more developed profile; young soils have weak horizons; old soils are strongly weathered and leached

Remember: Passive = Parent material + Relief + Time (P R T). Active = Climate + Organisms.

সারকথা নিষ্ক্রিয় নিয়ামক হলো মূল শিলা, ভূমির ঢাল (টপোগ্রাফি) ও সময়। মূল শিলা মাটির বুনট ও খনিজ ঠিক করে; ঢালে ভূমিক্ষয় ও পানির নিষ্কাশন নির্ভর করে; সময় যত বেশি, মাটির স্তর তত উন্নত হয়। এরা নিজে কাজ করে না, কাজের উপাদান ও পরিবেশ জোগায়।

FM6 ★ ★★ 2× asked Marks: 2

2024 A4a · 2m 2023 A4a · 2m

Q What is soil formation (pedogenesis)?
মাটি গঠন (পেডোজেনেসিস) কী ?

A Answer ✎

> **Soil formation (pedogenesis) is the process by which weathered rock material (parent material) is changed into soil with distinct horizons, under the action of the soil-forming factors and processes.**

Two stages:

1. **Weathering** of hard rock into loose, unconsolidated parent material (regolith).
2. **Horizon development:** pioneer organisms (lichen, moss) grow, add organic matter and humus; then additions, losses, translocations and transformations build the layers O, A, E, B, C.

Factors: climate, organisms, relief, parent material and time, i.e. S = f (Cl, O, R, P, T …).

সারকথা মাটি গঠন (পেডোজেনেসিস) হলো আবহবিকারে তৈরি মূল শিলা থেকে জলবায়ু, জীব, ঢাল, মূল শিলা ও সময়ের প্রভাবে স্তরযুক্ত মাটি তৈরির প্রক্রিয়া। প্রথমে শিলা ভাঙে, তারপর জৈব পদার্থ যোগ হয়ে এবং সংযোজন, ক্ষয়, স্থানান্তর ও রূপান্তরে হরাইজন গড়ে ওঠে।

FM7 ★★★ asked once Marks: 6

2022 B7 · 6m

Q Short notes (any two): laterization, calcification, pedoturbation.
সংক্ষিপ্ত টীকা (যেকোনো দুটি): ল্যাটেরাইজেশন, ক্যালসিফিকেশন, পেডোটারবেশন।

A Answer ✎

(a) Laterization: a process of hot, humid tropical regions. Heavy rain and high temperature remove silica (desilication) and bases; iron and aluminium oxides (sesquioxides) accumulate. The soil becomes red, acidic, low in fertility, and may harden into **laterite** on drying (used as building brick). Soil: Oxisol.

(b) Calcification: a process of semi-arid grassland regions. Low rainfall cannot leach Ca fully. Calcium carbonate ($CaCO_3$) moves down only to a limited depth and accumulates in the B horizon as a **calcic horizon** (caliche). Grass roots add a thick dark humus layer. Soil: Chernozem (Mollisol), rich in bases and fertile.

(c) Pedoturbation: mixing of the soil by organisms and physical forces. Agents: earthworms, ants, termites, rodent burrowing, roots, uprooted trees, freezing–thawing, wetting–drying cracks and tillage. Effects: horizons are mixed, pores and aeration increase; it works against horizon formation.

সারকথা (ক) ল্যাটেরাইজেশন: উষ্ণ আর্দ্র অঞ্চলে সিলিকা ও ক্ষার ধুয়ে Fe-Al অক্সাইড জমে লাল ল্যাটেরাইট হয়। (খ) ক্যালসিফিকেশন: আধা-শুষ্ক তৃণভূমিতে $CaCO_3$ নিচের স্তরে জমে ক্যালসিক হরাইজন গড়ে, মাটি উর্বর (চার্নোজেম)। (গ) পেডোটারবেশন: কেঁচো, পিঁপড়া, শিকড় ও ফাটল দ্বারা মাটির স্তর মিশে যাওয়া।

FM8 ★★★ asked once Marks: 4

2021 A5a · 4m

Q Write about zonal and intrazonal pedogenic processes.
জোনাল ও ইন্ট্রাজোনাল পেডোজেনিক প্রক্রিয়া সম্পর্কে লেখো।

A Answer ✎

Soils are grouped by the main factor that governs their formation (old classification).

FM8 continued

Point	Zonal	Intrazonal
Controlled by	Regional climate and vegetation (active factors)	Local factors: parent material, poor drainage, salts
Profile	Well developed, mature	Developed, but shaped by local condition
Pedogenic processes	Laterization, podzolization, calcification (chernozemization)	Salinization, solonization, solodization, gleization (gleying), peat formation
Examples	Laterite, Podzol, Chernozem, desert soil, tundra soil	Solonchak (saline), Solonetz (alkali), Gley, Peat, Rendzina

A third group, **azonal** soils, are young soils with no profile (alluvial, lithosol, regosol).

সারকথা জোনাল প্রক্রিয়া বৃহৎ অঞ্চলের জলবায়ু ও গাছপালার ফল (ল্যাটেরাইজেশন, পডজলাইজেশন, ক্যালসিফিকেশন)। ইন্ট্রাজোনাল প্রক্রিয়া স্থানীয় কারণে ঘটে, যেমন মূল শিলা বা পানি জমা (লবণাক্তকরণ, সোলোনাইজেশন, গ্লেইজেশন, পিট গঠন)। তৃতীয় দল অ্যাজোনাল, অর্থাৎ অপরিণত মাটি।

FM9 ★★★ asked once

Marks: 5

2021 A5b · 5m

Q **Describe the podsolization process.**
পডজলাইজেশন প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।

A **Answer** ✎

> **Podzolization is the process of leaching of iron, aluminium oxides and organic matter from the upper layer and their deposition in the lower layer, forming ash-coloured (podzol = under ash) soil.**

Conditions: cool humid climate, coniferous forest, acidic sandy parent material, heavy rain.

1. Conifer litter decays slowly and forms acid raw humus; organic (fulvic) acids are released.
2. Rain water with these acids leaches Fe, Al and humus (as chelates) from the A horizon.
3. Silica remains behind and makes the surface layer bleached, grey, ash-like: the **E horizon**.
4. The leached Fe, Al and humus are deposited in the **B horizon** (dark brown or red).
5. Sometimes a hard layer, **hardpan (ortstein)**, forms in B.

Profile: O – A – E (ash-grey) – B (Fe-Al-humus) – C. **Soil:** Podzol (Spodosol), acid and infertile.

সারকথা পডজলাইজেশনে ঠান্ডা আর্দ্র অঞ্চলে পাইন বনের অম্লীয় জৈব অ্যাসিড Fe, Al ও হিউমাসকে উপরের স্তর থেকে ধুয়ে নিচের B স্তরে জমা করে। উপরে সিলিকাসমৃদ্ধ ছাই-রঙের E স্তর পড়ে থাকে। ফলে অম্লীয় ও কম উর্বর পডজল মাটি হয়।

FM10 ★★★ asked once Marks: 4

2021 A6a · 4m

Q Differentiate between salinization and solonization.

স্যালিনাইজেশন ও সোলোনাইজেশনের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

A Answer ✎

Point	Salinization	Solonization (alkalization)
Meaning	Accumulation of soluble salts (NaCl, Na_2SO_4, $CaCl_2$, $MgSO_4$) in soil	Accumulation of exchangeable sodium (Na^+) on the clay surface
Cause	Evaporation of saline water; poor drainage; sea water; salty irrigation	Leaching of salts leaves Na^+ replacing Ca^{2+} and Mg^{2+} on clay
Climate	Arid, semi-arid and coastal	Semi-arid with seasonal leaching
Soil formed	Solonchak (white alkali / saline soil)	Solonetz (black alkali / sodic soil)
Key values	EC > 4 dS/m, ESP < 15, pH < 8.5	EC < 4 dS/m, ESP > 15, pH > 8.5
Structure	Good, flocculated	Poor, dispersed; columnar; hard when dry
Surface	White salt crust	Dark, sticky, waterlogged when wet
Reclamation	Leaching with good water and drainage	Gypsum + leaching

ESP = exchangeable sodium percentage. Salinization is an intrazonal process.

সারকথা স্যালিনাইজেশনে মাটিতে দ্রবণীয় লবণ (NaCl ইত্যাদি) জমে, সাদা লবণের আস্তর পড়ে (সোলনচাক), pH ৮.৫-এর কম। সোলোনাইজেশনে কাদার গায়ে বিনিময়যোগ্য সোডিয়াম (ESP > ১৫) জমে, মাটি জমাট-শক্ত ও কালচে হয় (সোলোনেৎজ), pH ৮.৫-এর বেশি। সংশোধন: লবণে ধোয়া ও নিষ্কাশন; ক্ষারে জিপসাম।

Soil Profile

Rayhan Sir · 3 questions · asked 6× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

PR1 ★ ★★ 2× asked Marks: 3 / 4

2025 A2b · 3m 2024 A6b · 4m

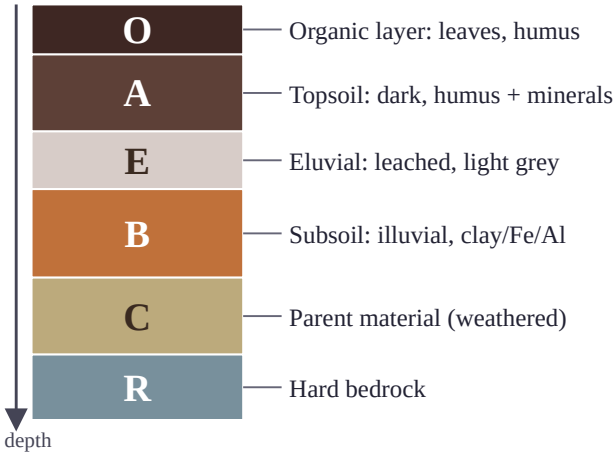
Q Draw and label an ideal soil profile.

একটি আদর্শ মাটি-প্রোফাইল এঁকে চিহ্নিত করো।

A Answer ✎

Soil profile is the vertical section of soil from the surface down to the parent material, showing the horizons.

PR1 **continued**



Ideal soil profile with master horizons

Horizon	Name	Description
O	Organic	Surface layer of leaves and humus (forest soils)
A	Topsoil	Dark, humus + minerals; most roots and organisms; fertile
E	Eluvial	Light coloured; clay, Fe, Al and humus washed out
B	Subsoil	Illuvial; accumulation of clay, Fe, Al; red or brown, compact
C	Parent material	Weathered rock, little biological action
R	Bedrock	Hard unweathered rock

সারকথা আদর্শ মাটি-প্রোফাইলে ওপর থেকে নিচে O (জৈব), A (উপরের মাটি, গাঢ়, উর্বর), E (ধুয়ে যাওয়া, হালকা), B (নিচের মাটি, জমা হওয়া), C (আবহবিকৃত মূল শিলা) ও R (শক্ত শিলা) স্তর থাকে। চিত্রে নাম ও বর্ণনা চিহ্নিত করতে হবে।

PR2 ★ ★★ **2× asked** **Marks: 4**

2025 A7b · 4m **2022** B5b · 4m

Q **Distinguish between eluviation and illuviation.**
এলুভিয়েশন ও ইলুভিয়েশনের (অপসারণ ও সঞ্চয়) পার্থক্য লেখো।

A **Answer** ✎

Both occur together when rain water moves down through the soil.

Point	Eluviation	Illuviation
Meaning	Removal of materials from a horizon	Deposition of materials in a horizon
Origin of word	e = out	il = in
Horizon	E (or upper A) = eluvial	B = illuvial
Materials	Clay, Fe, Al oxides, humus, bases carried out	The same materials received and accumulated
Result	Light colour, coarse texture, low fertility	Dark or red colour, heavy (clayey) texture, compact; blocky or prismatic structure
Subtypes	—	Bt (clay), Bs (Fe-Al), Bh (humus)
Occurs in	Humid regions, rainfall greater than evaporation	Same soils, below the eluvial layer

সারকথা এলুভিয়েশন হলো পানির সাথে কাদা, Fe, Al, হিউমাস উপরের স্তর (E) থেকে ধুয়ে যাওয়া; ফলে সেখানে রং হালকা ও বুনট মোটা হয়। ইলুভিয়েশন হলো সেই উপাদান নিচের স্তরে (B) জমা হওয়া; ফলে B স্তর গাঢ়/লালচে, কাদাময় ও শক্ত হয়।

PR3 ★ ★★ 2× asked

Marks: 2 / 5

2024 A6a · 2m | 2021 A6b · 5m

Q Define soil profile, horizons (master, transitional, mixed, AP), eluviation and illuviation.

মাটি-প্রোফাইল, হরাইজন (মাস্টার, ট্রানজিশনাল, মিশ্র, AP), এলুভিয়েশন ও ইলুভিয়েশনের সংজ্ঞা দাও।

2024: soil profile, illuviation, eluviation; 2021: soil profile, master, transitional, mixed and AP horizons

A Answer ✎

Term	Definition
Soil profile	Vertical section of soil from the surface to the parent material, showing all horizons.
Horizon	A layer of soil roughly parallel to the surface, with properties different from the layers above and below.
Master horizons	The main layers: O, A, E, B, C and R.
Transitional horizons	Lie between two master horizons and have properties of both; the first letter shows the dominant one: AB, BA, EB, BE, BC, CB.
Mixed horizons	Two parts, each like a master horizon, are mixed in one layer, written with a slash: E/B, B/E, A/B.
AP horizon (Ap)	The A horizon disturbed by ploughing and cultivation (p = plowed); uniform, mixed surface layer of farm soils.
Eluviation	Washing out of clay, Fe, Al, humus or salts from an upper horizon by percolating water.
Illuviation	Deposition (accumulation) of those washed materials in a lower horizon.

সারকথা মাটি-প্রোফাইল হলো ওপর থেকে মূল শিলা পর্যন্ত মাটির উল্লম্ব ছেদ। প্রধান হরাইজন O, A, E, B, C, R; দুইয়ের মাঝের স্তর ট্রানজিশনাল (AB, BC); মিশ্র স্তর স্ল্যাশ দিয়ে (E/B); চাষে নাড়া পড়া A স্তরকে Ap বলে। এলুভিয়েশন = উপর থেকে ধুয়ে যাওয়া, ইলুভিয়েশন = নিচে জমা হওয়া।

Soil Texture, Colour and Air

Baquey Sir · 12 questions · asked 37× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

TX1 ★★★ 5× asked

Marks: 1 / 2 / 3

2025 B1a · 2m | 2024 A7a · 1m | 2023 A7a · 3m | 2022 B1a · 3m | 2021 B1a · 2m

Q Define soil particle and soil separate.

মাটির কণা ও মাটির বিভাজ্য (সেপারেট) সংজ্ঞা দাও।

2023 and 2022 asked this together with classification

A Answer ✎

Soil particle: an individual mineral grain of soil, such as one sand grain, one silt grain or one clay particle.

Soil separate: a group of soil particles within a definite size range (diameter), i.e. sand, silt and clay. Each separate is a size class.

Point	Soil particle	Soil separate
Meaning	Single grain	Group of grains of the same size range
Example	One grain of quartz of 0.3 mm	Sand (2.0–0.05 mm), silt (0.05–0.002 mm), clay (< 0.002 mm)
Use	Basic unit of soil	Used to find soil texture

সারকথা মাটির কণা হলো মাটির একটি একক দানা। সেপারেট হলো নির্দিষ্ট আকারের (ব্যাস) কণার দল, যেমন বালি, পলি ও কাদা। সেপারেটের শতকরা হার থেকে মাটির বুনট নির্ণয় করা হয়।

TX2 ★★★ 5× asked Marks: 1 / 2 / 3

2025 B2a · 2m | 2024 B2a · 2m | 2023 A7b · 3m | 2022 B2a · 1m | 2021 B2a · 2m

Q Define soil texture.
মাটির বুনট (টেক্সচার) কী ?

2024: texture and structure; 2023: texture with textural class names

A Answer

Soil texture is the relative proportion (percentage) of sand, silt and clay particles in the soil. It tells how coarse or fine the soil is.

1. Counted only for fine earth (< 2 mm).
2. **Permanent property:** it cannot be changed easily by tillage or management.
3. Found by mechanical analysis (hydrometer, pipette method) or by hand feel.
4. On the basis of the three separates, soil is placed in a textural class, using the USDA textural triangle (12 classes).

Texture vs structure: texture is the size of the particles; structure is how those particles are arranged into aggregates.

সারকথা বুনট বা টেক্সচার হলো মাটিতে বালি, পলি ও কাদার আপেক্ষিক শতকরা পরিমাণ। এটি মাটির স্থায়ী ধর্ম, সহজে বদলায় না। বুনটের মাধ্যমে মাটি মোটা না মিহি তা বোঝা যায় এবং USDA ত্রিভুজ থেকে বুনট শ্রেণি (১২টি) ঠিক করা হয়।

TX3 ★★★ 4× asked Marks: 2 / 3

2025 B3a · 2m | 2024 B1a · 2m | 2022 B3a · 3m | 2021 B3a · 3m

Q Write Stokes' law.
স্টোকসের সূত্র লেখো।

A Answer

Stokes' law states that the velocity of fall of a spherical particle in a fluid is directly proportional to the square of its radius and to the difference between the densities of the particle and the fluid, and inversely proportional to the viscosity of the fluid.

$$v = \frac{2\,r^2\,(\rho_s - \rho_l)\,g}{9\,\eta}$$

Symbol	Meaning
v	Velocity of fall (cm/s)
r	Radius of particle (cm)
ρ_s	Density of particle (about 2.65 g/cm^3)
ρ_l	Density of liquid (water about 1.0)
g	Acceleration of gravity (980 cm/s^2)
η	Viscosity of liquid (poise)

Use: in mechanical analysis (hydrometer and pipette method) it gives the time a particle of a given size takes to settle, so sand, silt and clay can be separated. A large particle settles fast; clay (2 µm) needs about 8 hours to fall 10 cm in water at 20 °C.

সারকথা স্টোকসের সূত্র: তরলে গোলাকার কণার পতনের বেগ কণার ব্যাসার্ধের বর্গের এবং কণা ও তরলের ঘনত্বের পার্থক্যের সমানুপাতিক, আর তরলের সান্দ্রতার ব্যস্তানুপাতিক। $v = 2r^2(\rho s - \rho l)g / 9\eta$। বুনট নির্ণয়ের হাইড্রোমিটার ও পিপেট পদ্ধতিতে এটি ব্যবহার হয়।

Mahfuz R. Shanto

TX4 ★★★ 4× asked Marks: 2 / 3

2024 A7b · 2m | 2023 A7a · 3m | 2022 B1a · 3m | 2021 B1b · 2m

Q Classify soil separates according to USDA (and MTFS/ISSS system).
USDA অনুযায়ী মাটির সেপারেটের শ্রেণিবিভাগ করো।

2022 asked "MTFS"; answer gives USDA and the International (ISSS) systems

A Answer

1. USDA system (most used): diameter in mm

Separate	Diameter (mm)
Very coarse sand	2.0 – 1.0
Coarse sand	1.0 – 0.5
Medium sand	0.5 – 0.25
Fine sand	0.25 – 0.10
Very fine sand	0.10 – 0.05
Silt	0.05 – 0.002
Clay	< 0.002

Total **sand** = 2.0–0.05 mm. Particles larger than 2 mm are gravel and stones, not counted as soil separates (fine earth is < 2 mm).

2. Other systems (for 2022 and comparison):

System	Sand	Silt	Clay
USDA	2.0 – 0.05	0.05 – 0.002	< 0.002
International (ISSS)	2.0 – 0.02 (coarse 2–0.2, fine 0.2–0.02)	0.02 – 0.002	< 0.002
MIT	2.0 – 0.06	0.06 – 0.002	< 0.002

সারকথা USDA অনুযায়ী ২ মিমি-এর নিচের কণা: খুব মোটা বালি ২–১, মোটা ১–০.৫, মাঝারি ০.৫–০.২৫, মিহি ০.২৫–০.১, খুব মিহি ০.১–০.০৫ মিমি; পলি ০.০৫–০.০০২ মিমি; কাদা ০.০০২ মিমির কম। মোট বালি ২–০.০৫ মিমি। অন্য পদ্ধতিতে (ISSS, MIT) সীমা কিছুটা ভিন্ন।

TX5 ★★☆ 3× asked Marks: 4 / 5

2025 B3b · 4m | 2024 B2b · 4m | 2021 B2c · 5m

Q Write the importance of soil texture in agriculture.
কৃষিতে মাটির বুনটের গুরুত্ব লেখো।

A Answer

Texture is the most important physical property of soil in agriculture because it controls many other properties:

1. **Water holding and drainage:** clay holds much water; sand drains fast.
2. **Aeration:** sandy soil is well aerated; clay soil may be poorly aerated.
3. **Nutrient holding (fertility):** clay and humus hold nutrients (high CEC); sand loses them by leaching.
4. **Tillage ease (workability):** sandy soil is light and easy to plough; clay is heavy and sticky.
5. **Root growth:** roots penetrate loam and sandy soil more easily than hard clay.
6. **Soil temperature:** sandy soil warms up quickly (warm soil); clay is cold soil.
7. **Erosion and compaction:** silt is most erodible; clay may crack and compact.
8. **Crop choice:** rice – clay loam, silty clay; jute, potato, vegetables – loam and sandy loam; groundnut, sweet potato – sandy loam.
9. **Management:** decides irrigation interval, fertilizer dose and liming.

TX5 continued

সারকথা বুনট মাটির সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ভৌত ধর্ম। এটি পানি ধারণ ও নিষ্কাশন, বায়ু চলাচল, পুষ্টি ধরে রাখা, চাষের সুবিধা, শিকড়ের বৃদ্ধি, তাপমাত্রা ও ভূমিক্ষয় নিয়ন্ত্রণ করে। ধানে এঁটেল-দোআঁশ, আলু-সবজিতে দোআঁশ ও বেলে-দোআঁশ মাটি ভালো।

TX6 ★★ ☆ 3× asked

Marks: 3 / 4 / 5

2025 B1b · 4m | 2022 B1b · 3m | 2021 B1c · 5m

Q Write the properties of sand, silt and clay particles.

বালি, পলি ও কাদা কণার বৈশিষ্ট্য লেখো।

2025: printed "clay" with a handwritten "sand"; 2021: sand and clay

A Answer

Property	Sand	Silt	Clay
Size (USDA)	2.0–0.05 mm	0.05–0.002 mm	< 0.002 mm
Visibility	Seen with naked eye	Seen with microscope	Only electron microscope
Feel	Gritty, rough	Smooth, floury, silky	Sticky when wet, hard lumps when dry
Shape	Round or angular	Angular to round	Plate-like (flaky)
Minerals	Mostly quartz (primary)	Quartz, feldspar, mica	Secondary clay minerals (kaolinite, illite, montmorillonite) and Fe-Al oxides
Water holding	Very low	Medium	High
Drainage and aeration	Fast, good	Moderate	Slow, poor
Plasticity and cohesion	None	Slight	High (plastic, sticky)
Swelling and shrinking	None	Very little	Large (cracks when dry)
Nutrient holding (CEC)	Very low	Low	High (colloidal)
Surface area	Small	Medium	Very large

2025 note: the printed question says clay; a handwritten correction says sand. Both are given here, so the answer is safe.

সারকথা বালির কণা বড় (২–০.০৫ মিমি), খসখসে, পানি ধরে রাখে না, নিষ্কাশন ও বায়ু চলাচল ভালো, পুষ্টি ধরে রাখতে পারে না। পলি মাঝারি, মসৃণ। কাদা সবচেয়ে ছোট (<০.০০২ মিমি), আঠালো, পানি ও পুষ্টি ধরে রাখে, ভিজলে ফোলে, শুকালে ফাটে, নিষ্কাশন খারাপ।

TX7 ★★ ☆ 3× asked

Marks: 3 / 4

2025 B4a · 3m | 2022 A5a · 3m | 2021 B4b · 4m

Q Define soil colour and write its causes.

মাটির রং কী ? এর কারণ লেখো।

A Answer

Soil colour is the visible colour of the soil, described with the Munsell colour chart by hue, value and chroma (e.g. 10YR 5/3). It is a guide to soil composition and drainage.

TX7 continued

Cause	Colour produced
Organic matter (humus)	Black, dark brown (more humus = darker)
Iron oxide, hematite (Fe_2O_3)	Red (well-drained, oxidised)
Hydrated iron oxide, goethite	Yellow, yellow-brown
Reduced iron (Fe^{2+}), waterlogging	Grey, blue-grey, green (gley)
Quartz, kaolin, $CaCO_3$, gypsum, salts	White, light grey
Manganese oxide	Black spots
Parent material	Red sandstone = reddish soil; basalt = dark soil
Moisture	Wet soil looks darker than dry soil
Climate and drainage	Hot humid, well drained = red; cold wet = grey

সারকথা মাটির রং বর্ণনা করা হয় মানসেল চার্টে (হিউ, ভ্যালু, ক্রোমা)। কারণ: হিউমাস (কালো), আয়রন অক্সাইড (লাল, হলুদ), জলাবদ্ধ অবস্থায় বিজারিত আয়রন (ধূসর-নীল), কোয়ার্টজ, লবণ ও চুন (সাদা), মূল শিলা, আর্দ্রতা ও নিষ্কাশন। রং দেখে মাটির নিষ্কাশন ও জৈব পদার্থ আন্দাজ করা যায়।

TX8 ★★ ★ 3× asked

Marks: 2 / 3

2024 A7c · 3m | **2023** A7b · 3m | **2021** B2b · 2m

Q **Write the names of textural classes in order of increasing fineness.**

বুনট শ্রেণির নামগুলো সূক্ষ্মতার ক্রমবৃদ্ধি অনুসারে লেখো।

A Answer ✎

The 12 USDA textural classes, written from coarse to fine (increasing fineness):

1. Sand | **2. Loamy sand** | **3. Sandy loam** | **4. Loam** | **5. Silt loam** | **6. Silt**

7. Sandy clay loam | **8. Clay loam** | **9. Silty clay loam** | **10. Sandy clay** | **11. Silty clay** | **12. Clay**

Group	Textural classes
Sandy (coarse)	Sand, loamy sand
Moderately coarse	Sandy loam
Medium (loamy)	Loam, silt loam, silt
Moderately fine	Sandy clay loam, clay loam, silty clay loam
Fine (clayey)	Sandy clay, silty clay, clay

সারকথা ১২টি বুনট শ্রেণি মোটা থেকে মিহি ক্রমে: Sand, Loamy sand, Sandy loam, Loam, Silt loam, Silt, Sandy clay loam, Clay loam, Silty clay loam, Sandy clay, Silty clay, Clay। এগুলো মোটা (বেলে), মাঝারি (দোআঁশ) ও মিহি (এঁটেল) তিন প্রধান দলে পড়ে।

TX9 ★★ ★ **3× asked** **Marks: 2 / 3 / 5**

2023 B3b · 3m **2022** A4a · 2m **2021** B4a · 5m

Q Compare soil air with atmospheric air.
মাটির বায়ু ও বায়ুমণ্ডলীয় বায়ুর তুলনা করো।

2023: define soil aeration and compare; 2021: compare, plus importance of soil air

A Answer ✎

Soil aeration is the process by which the soil air is exchanged with fresh atmospheric air; it keeps the oxygen level of the soil suitable for roots and microbes.

Point	Soil air	Atmospheric air
Nitrogen (N_2)	≈ 79%	≈ 78–79%
Oxygen (O_2)	Lower: 10–20%	Higher: ≈ 21%
Carbon dioxide (CO_2)	Higher: 0.15–0.65% (even more in wet soil)	Very low: ≈ 0.04%
Water vapour	Almost saturated (RH ≈ 100%)	Variable, usually lower
Other gases	CH_4, H_2S, NH_3, ethylene in waterlogged soil	Almost none
Composition	Varies with depth, season, moisture and microbial activity	Fairly uniform
Continuity	Discontinuous, in pores	Continuous

সারকথা মাটির বায়ু ও বায়ুমণ্ডলের বায়ুর তুলনা: মাটির বায়ুতে অক্সিজেন কম (১০–২০%) ও CO_2 বেশি (০.১৫–০.৬৫%), জলীয় বাষ্প প্রায় সম্পৃক্ত, জলাবদ্ধ মাটিতে মিথেন ও H_2S থাকে এবং গঠন স্থানভেদে বদলায়। বায়ুমণ্ডলে O_2 প্রায় ২১%, CO_2 প্রায় ০.০৪% ও গঠন প্রায় স্থির।

TX10 ★ ★★ **2× asked** **Marks: 4 / 5**

2022 A4b · 4m **2021** B4a · 5m

Q Write the importance of soil air.
মাটির বায়ুর গুরুত্ব লেখো।

A Answer ✎

Soil air is important because roots and soil organisms need oxygen:

1. **Root respiration:** O_2 gives energy for root growth and for water and nutrient uptake.
2. **Microbial activity:** aerobic microbes decompose organic matter and do nitrification.
3. **Nutrient availability:** oxidised forms of N, S, Fe and Mn are taken up well; in poor air, denitrification and loss of N occur.
4. Seed germination needs O_2.
5. **Avoids toxicity:** poor aeration makes toxic H_2S, ethylene, Fe^{2+} and Mn^{2+}.
6. **Root depth and plant health:** well-aerated soil gives deep roots and fewer root diseases.
7. Exchange of gases (CO_2, N_2O, CH_4) with the atmosphere.

সারকথা মাটির বায়ুর গুরুত্ব: শিকড়ের শ্বসন ও পুষ্টি শোষণ, অণুজীবের সক্রিয়তা (পচন, নাইট্রিফিকেশন), বীজের অঙ্কুরোদগম, পুষ্টির প্রাপ্যতা, বিষাক্ত গ্যাস (H_2S) জমা না হওয়া ও শিকড়ের গভীরে বৃদ্ধি। বায়ু কম হলে ডিনাইট্রিফিকেশন ও শিকড় পচা হয়।

TX11 ★★★ **asked once** **Marks: 3**

2024 B4a · 3m

Q **Describe the two mechanisms of gas exchange between soil and atmosphere.**
মাটি ও বায়ুমণ্ডলের মধ্যে গ্যাস বিনিময়ের দুটি প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।

A **Answer** ✎

Gas exchange between soil and atmosphere happens by two mechanisms:

Mechanism	Meaning	Cause / example
1. Mass flow (convection)	Bulk movement of air as a whole, from high to low pressure	Changes in atmospheric pressure, temperature, wind, rain or irrigation water pushing air out of pores, tillage
2. Diffusion (main)	Each gas moves separately from high to low concentration (partial pressure), Fick's law	O_2 moves into the soil (low O_2) and CO_2 moves out (high CO_2)

Diffusion is the more important process; it needs air-filled pores, so waterlogging stops it.

সারকথা মাটি ও বায়ুমণ্ডলের গ্যাস বিনিময় দুইভাবে: (১) ভর প্রবাহ—চাপ, তাপমাত্রা, বৃষ্টি বা সেচের কারণে বায়ু পুরোটা সরে যাওয়া; (২) ব্যাপন—প্রতিটি গ্যাস বেশি ঘনত্ব থেকে কম ঘনত্বের দিকে যায়, অক্সিজেন মাটিতে ঢোকে আর CO_2 বের হয়। ব্যাপনই প্রধান।

TX12 ★★★ **asked once** **Marks: 3**

2022 B3b · 3m

Q **Write the assumptions of Stokes' law.**
স্টোকসের সূত্রের অনুমানগুলো লেখো।

A **Answer** ✎

Stokes' law is true only when these assumptions are met:

1. The particles are perfectly **spherical**, smooth and rigid.
2. All particles have the **same density**.
3. The particles fall **freely** and do not touch or disturb each other (dilute suspension).
4. The liquid is **uniform** (homogeneous) with a constant viscosity.
5. The flow is **laminar** (streamline), no turbulence or eddies; the particle reaches a steady (terminal) velocity.
6. The container is wide, so walls do not affect the fall; the particles are much larger than liquid molecules.

In real soil particles are not truly spherical (clay is flat), so the result is only an equivalent diameter.

সারকথা স্টোকসের সূত্রের অনুমান: কণা সম্পূর্ণ গোলাকার, মসৃণ ও কঠিন; সব কণার ঘনত্ব সমান; কণা মুক্তভাবে পড়ে ও একে অপরকে বাধা দেয় না; তরল সমসত্ত্ব ও সান্দ্রতা স্থির; প্রবাহ লামিনার (ঘূর্ণি নেই); পাত্রের দেয়ালের প্রভাব নেই। বাস্তবে কণা গোলাকার নয়, তাই মান আনুমানিক।

Mahfuz R. Shanto

Soil Physics

Mosharraf Sir · 7 questions · asked 14× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

PY1 ★★ ☆ 3× asked — Marks: 4 / 5

2025 B2b · 4m | 2024 B1b · 4m | 2022 B2b · 5m

Q Differentiate between particle density and bulk density.

কণা ঘনত্ব ও আয়তন ঘনত্বের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

A Answer

Both are densities of soil, but one counts only the solids and the other counts the whole volume.

Point	Particle density (true density)	Bulk density
Meaning	Mass of dry soil solids per unit volume of the **solids only**	Mass of dry soil per unit **total volume** (solids + pores)
Formula	$D_p = M_s / V_s$	$D_b = M_s / (V_s + V_{pores})$
Value	≈ 2.65 g/cm^3 (2.60–2.75) in mineral soil	1.0–1.6 g/cm^3; lower than D_p
Pore space	Does not include pores	Includes pores
Depends on	Mineral and organic matter composition only	Structure, compaction, organic matter, texture, tillage
Variation	Almost constant for a soil	Changes with management (high in compacted soil)
Use	To calculate porosity and settling (Stokes' law)	To calculate porosity, soil weight per hectare and water content

Porosity (%) = $(1 - D_b / D_p) \times 100$. Example: D_b = 1.325 and D_p = 2.65 give 50%.

সারকথা কণা ঘনত্ব = শুধু কঠিন কণার ভর ÷ কণার আয়তন (প্রায় ২.৬৫ গ্রাম/সেমি^{3}, প্রায় স্থির)। আয়তন ঘনত্ব = শুকনো মাটির ভর ÷ মোট আয়তন (কণা + ফাঁকা), মান ১.০–১.৬ গ্রাম/সেমি^{3}, চাপ ও গঠনে বদলায়। আয়তন ঘনত্ব সবসময় কণা ঘনত্বের চেয়ে কম। সছিদ্রতা = (১ − Db/Dp) × ১০০।

PY2 ★ ☆☆ 2× asked — Marks: 3

2025 B4b · 3m | 2023 A6b · 3m

Q Write the importance of soil temperature in agriculture.

কৃষিতে মাটির তাপমাত্রার গুরুত্ব লেখো।

A Answer

Soil temperature controls many processes in agriculture:

1. **Seed germination and seedling emergence:** every crop has its own best temperature.
2. **Root growth and uptake of water and nutrients:** low temperature slows them.
3. **Microbial activity:** decomposition, nitrification and N-fixation are best at 25–35 °C.
4. **Organic matter decay and nutrient release:** faster in warm soil.
5. **Weathering and chemical reactions:** speed doubles for each 10 °C rise.
6. **Soil water:** warm soil loses water by evaporation; cold soil may freeze.
7. **Plant diseases and pests:** some are active at specific temperatures.
8. Crop selection and sowing time depend on soil temperature; mulching and irrigation help to control it.

সারকথা মাটির তাপমাত্রা বীজের অঙ্কুরোদগম, শিকড়ের বৃদ্ধি, পানি-পুষ্টি শোষণ, অণুজীবের কাজ (২৫–৩৫° সে. সবচেয়ে ভালো), জৈব পদার্থের পচন, রাসায়নিক বিক্রিয়া ও রোগ-পোকার সক্রিয়তা নিয়ন্ত্রণ করে। তাই ফসল ও বপনের সময় বাছাইয়ে এটি গুরুত্বপূর্ণ।

PY3 ★ ★★ 2× asked Marks: 2

2024 B2a · 2m 2023 B2a · 2m

Q What is soil structure?

মাটির গঠন (স্ট্রাকচার) কী ?

A Answer ✎

Soil structure is the arrangement of sand, silt and clay particles into groups called aggregates (peds), which differ in shape, size and strength.

1. The particles are bound together by organic matter, clay, Fe-Al oxides, roots, fungi and bacterial gums.
2. Pores between aggregates allow movement of air and water.
3. **Types by shape:** platy, prismatic, columnar, blocky (angular and sub-angular), granular (crumb).
4. **Grade:** structureless (single grain or massive), weak, moderate, strong.
5. Good structure (granular, crumb) means good aeration, drainage, root growth and resistance to erosion.

Texture vs structure: texture = size of particles (permanent); structure = arrangement of particles (can be improved by organic matter and good tillage).

সারকথা মাটির গঠন (স্ট্রাকচার) হলো বালি, পলি ও কাদা কণার দলবদ্ধ হয়ে অ্যাগ্রিগেট বা পেড তৈরি করার বিন্যাস। প্রকার: পাতলা পাতের মতো (প্লেটি), প্রিজম্যাটিক, কলামনার, ব্লকি ও দানাদার। জৈব পদার্থ ও চুন গঠন উন্নত করে; ভালো গঠনে বায়ু, পানি ও শিকড়ের বৃদ্ধি ভালো হয়।

PY4 ★ ★★ 2× asked Marks: 3

2024 B4b · 3m 2022 A5b · 3m

Q Write the factors affecting soil temperature (temperature fluctuation).

মাটির তাপমাত্রা প্রভাবিতকারী বিষয়গুলো লেখো।

A Answer ✎

Factor	Effect on soil temperature
Solar radiation	More sunlight (low latitude, summer, noon) = warmer soil
Colour	Dark soil absorbs more heat; light soil reflects it
Moisture content	Water has high specific heat, so wet soil warms and cools slowly; dry soil changes quickly
Texture	Sandy soil warms quickly (warm soil); clay holds water, so it is cold
Vegetation and mulch	Cover shades the soil, keeps it cooler in summer, warmer in winter
Slope and aspect	Slopes facing the sun are warmer
Altitude	Higher places are cooler
Organic matter, structure, tillage	Loose, porous soil is a poor conductor; humus makes soil dark and moist

সারকথা মাটির তাপমাত্রা নির্ভর করে সূর্যালোক (অক্ষাংশ, ঋতু), মাটির রং (গাঢ় বেশি তাপ শোষে), আর্দ্রতা (ভেজা মাটি ধীরে গরম/ঠান্ডা হয়), বুনট (বেলে মাটি দ্রুত গরম হয়), গাছপালা ও মালচ, ঢালের দিক, উচ্চতা, জৈব পদার্থ ও চাষের ওপর।

Mahfuz R. Shanto

PY5 ★ ☆☆ 2× asked

Marks: 3

2023 B1a · 3m | 2021 B7 · 3m

Q Define particle density, bulk density and porosity.

কণা ঘনত্ব, আয়তন ঘনত্ব ও সছিদ্রতা (পোরোসিটি) সংজ্ঞা দাও।

2021: porosity of soil (short note)

A Answer ✎

Term	Definition	Typical value
Particle density (D_p)	Mass of soil solids per unit volume of the solids (without pores). $D_p = M_s / V_s$	≈ 2.65 g/cm^3
Bulk density (D_b)	Mass of oven-dry soil per unit total volume of soil (solids + pore space). $D_b = M_s / V_t$	1.0–1.6 g/cm^3
Porosity (f)	Percentage of total soil volume occupied by pores (air + water). $f = (V_{pores} / V_t) \times 100 = (1 - D_b/D_p) \times 100$	30–60%

1. **Macropores (large, > 0.08 mm):** drainage and aeration; more in sandy soil.
2. **Micropores (small, < 0.08 mm):** hold water; more in clay soil.
3. Sandy soil has lower total porosity (35–50%) than clay soil (40–60%).

সারকথা কণা ঘনত্ব = কঠিন অংশের ভর ÷ কঠিন অংশের আয়তন (≈২.৬৫)। আয়তন ঘনত্ব = শুকনো মাটির ভর ÷ মোট আয়তন (১.০–১.৬)। সছিদ্রতা = মোট আয়তনের কত শতাংশ ফাঁকা = (১ – Db/Dp) × ১০০, সাধারণত ৩০–৬০%। বেলে মাটিতে বড় ছিদ্র বেশি, এঁটেল মাটিতে ছোট ছিদ্র বেশি।

PY6 ★ ☆☆ 2× asked

Marks: 4 / 6

2023 B2b · 4m | 2021 B3b · 6m

Q Describe soil aggregates and the two structural types with diagrams.

মাটির অ্যাগ্রিগেট বর্ণনা করো এবং দুই ধরনের গঠন চিত্রসহ লেখো।

A Answer ✎

Aggregate (ped) is a cluster of primary soil particles (sand, silt, clay) held together by organic matter, clay and oxides to form a single natural unit. A clod is made artificially by tillage.



Types of soil structure with their usual horizon

Type	Shape	Where found	Remark
Granular (crumb)	Small rounded grains	A horizon (topsoil)	Best for plant growth; high organic matter
Blocky	Cubes with angular or rounded edges	B horizon, humid areas	Roots penetrate with moderate ease
Platy	Thin horizontal plates	E horizon, compacted soil	Slows water and root movement
Prismatic	Vertical pillars, flat top	B horizon, dry areas	Common in clay soils
Columnar	Vertical pillars with rounded top	B horizon, sodic soil	High sodium, poor drainage

সারকথা অ্যাগ্রিগেট হলো মাটির কণা জৈব পদার্থ, কাদা ও অক্সাইডে আটকে তৈরি প্রাকৃতিক দলা। প্রধান গঠন: দানাদার (A স্তরে, সবচেয়ে ভালো), ব্লকি (B স্তরে), প্লেটি (পাতলা পাত, শক্ত মাটিতে), প্রিজম্যাটিক ও কলামনার (স্তম্ভ আকৃতি, B স্তরে; কলামনারে মাথা গোল ও সোডিয়াম বেশি)।

PY7 ★★★ asked once Marks: 3

2023 B1b · 3m

Q **"Particle density is always higher than bulk density" — explain.**

"কণা ঘনত্ব সবসময় আয়তন ঘনত্বের চেয়ে বেশি" — ব্যাখ্যা করো।

A Answer ✎

Explanation: Particle density (D_p) is the mass of solids divided by the volume of the **solids only**. Bulk density (D_b) is the same mass divided by the **total volume**, which includes the pore spaces.

1. Total volume = volume of solids + volume of pores, so V_t is always bigger than V_s.
2. The mass is the same, so $D_b = M_s/V_t$ is always smaller than $D_p = M_s/V_s$.
3. $D_b = D_p (1 – f)$. Since porosity f is never zero in soil (30–60%), D_b is always less than D_p.
4. **Example:** $D_p = 2.65$ and $D_b = 1.33$ g/cm^3 (porosity 50%).

They would be equal only if the soil had no pores at all, which does not happen in real soil.

সারকথা কণা ঘনত্ব হিসাবে শুধু কঠিন কণার আয়তন ধরা হয়, আর আয়তন ঘনত্বে ফাঁকা জায়গাসহ মোট আয়তন ধরা হয়। মোট আয়তন কঠিন আয়তনের চেয়ে বড়, তাই একই ভরে আয়তন ঘনত্ব সবসময় কম। Db = Dp (১ – f), মাটিতে সছিদ্রতা কখনো শূন্য নয়।

Soil Organisms

Rayhan Sir · 13 questions · asked 21× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

OG1 ★ ★★ 2× asked Marks: 2 / 3

2025 B6a · 2m 2022 A7a · 3m

Q **Name some important genera of blue-green algae (BGA) found in Bangladesh.**

বাংলাদেশে প্রাপ্ত গুরুত্বপূর্ণ নীলাভ-সবুজ শৈবাল (BGA) এর কয়েকটি গণের নাম লেখো।

A Answer ✎

Important genera (গণ) of blue-green algae (BGA) found in the rice fields of Bangladesh:

Genus	Note
Anabaena	Filamentous, with heterocyst; also lives in Azolla
Nostoc	Beaded filaments in jelly colony
Aulosira	Aulosira fertilissima: best N-fixer in rice
Tolypothrix	Branched filament, heterocyst
Scytonema	False branching
Calothrix	Tapered filament
Cylindrospermum, Gloeotrichia, Westiellopsis	Other N-fixers
Oscillatoria	No heterocyst; not an N-fixer

সারকথা বাংলাদেশের ধানক্ষেতে পাওয়া গুরুত্বপূর্ণ নীলাভ-সবুজ শৈবালের গণ: অ্যানাবিনা, নস্টক, অলোসিরা (Aulosira), টলিপোথ্রিক্স, স্কাইটোনেমা, ক্যালোথ্রিক্স, সিলিন্ড্রোস্পার্মাম ও গ্লোইওট্রিকিয়া। এদের হেটেরোসিস্ট দিয়ে বায়ুর নাইট্রোজেন আটকায়।

OG2 ★ ★★ 2× asked Marks: 4

2025 B6b · 4m 2023 B6b · 4m

Q Differentiate between bacteria and algae.

ব্যাকটেরিয়া ও শৈবালের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

A Answer ✎

Point	Bacteria	Algae
Cell type	Prokaryotic	Eukaryotic (except BGA, prokaryotic)
Nutrition	Mostly heterotrophic; some autotrophic	Autotrophic (photosynthetic)
Pigment	Absent (except photosynthetic bacteria)	Chlorophyll and other pigments present
Cell wall	Peptidoglycan	Cellulose and pectin
Size	Very small (0.5–5 µm)	Larger (µm to cm)
Light need	Not needed (most)	Needed
Reproduction	Binary fission, endospore	Fission, fragmentation, spores, sexual gametes
Habitat	Deep soil also, everywhere	Soil surface, water; where light reaches
Role	Decomposition, N-fixation, nitrification	Add organic matter, BGA fix nitrogen, bind soil
Examples	Bacillus, Rhizobium	Chlorella, Anabaena

সারকথা ব্যাকটেরিয়া প্রোক্যারিওট, বেশিরভাগ পরভোজী, রঞ্জক নেই, কোষপ্রাচীরে পেপটিডোগ্লাইক্যান, আলো লাগে না, বিভাজনে জনন। শৈবাল (নীলাভ-সবুজ ছাড়া) ইউক্যারিওট, স্বভোজী, ক্লোরোফিল আছে, আলো লাগে, কোষপ্রাচীর সেলুলোজের, যৌন ও অযৌন দুভাবে জনন হয়।

OG3 ★ ★★ 2× asked Marks: 1 / 2

2024 B7a · 1m 2022 A6a · 2m

Q Name the organisms/microorganisms present in soil.

মাটিতে বসবাসকারী জীব/অণুজীবের নাম লেখো।

A Answer ✎

Many organisms live in soil. Typical numbers per gram of soil are given (approx.):

Group	Examples	Number per g soil
Bacteria	Rhizobium, Azotobacter, Bacillus, Pseudomonas	$10^8 – 10^9$ (most)
Actinomycetes	Streptomyces, Frankia	$10^7 – 10^8$
Fungi	Aspergillus, Penicillium, mycorrhiza	$10^5 – 10^6$
Algae	Blue-green algae (Anabaena, Nostoc), green algae, diatoms	$10^4 – 10^5$
Protozoa	Amoeba, ciliates	$10^3 – 10^4$
Nematodes and other animals	Nematodes, mites, springtails, earthworms, ants, termites, millipedes	Few to many
Plant roots	Roots of higher plants	—

সারকথা মাটিতে ব্যাকটেরিয়া (সবচেয়ে বেশি), অ্যাকটিনোমাইসিট, ছত্রাক, শৈবাল, প্রোটোজোয়া, নেমাটোড, কেঁচো, পিঁপড়া, উইপোকা, মাইট ও উদ্ভিদের শিকড় বাস করে। এক গ্রাম মাটিতে ব্যাকটেরিয়া ১০^8–১০^9 টি, ছত্রাক ১০^5–১০^6 টি পর্যন্ত থাকে।

OG4 ★ ★★ 2× asked Marks: 5 / 7

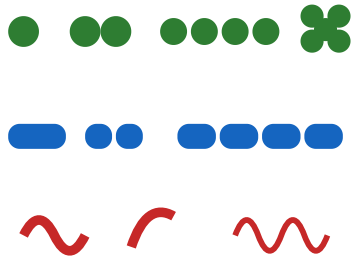
2024 B7b · 5m 2021 B6b · 7m

Q Classify bacteria on the basis of morphology with examples.

আকৃতি অনুসারে ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিভাগ উদাহরণসহ লেখো।

A Answer ✎

On the basis of shape (morphology), bacteria are of three main types.



Cocci: single, diplo, chain, cluster,

Bacilli: single, diplo, chain (rods)

Spiral: vibrio, spirillum, spirochaet

Shapes of bacteria

Type	Shape	Sub-types	Examples
Cocci	Spherical / oval	Micrococcus (single), Diplococcus (pair), Streptococcus (chain), Staphylococcus (cluster), Tetrad (4), Sarcina (cube of 8)	Micrococcus, Sarcina, Streptococcus
Bacilli	Rod shaped	Single rod, Diplobacilli (pair), Streptobacilli (chain), palisade	Bacillus, Rhizobium, Azotobacter, Pseudomonas, Clostridium
Spirilla	Spiral / curved	Vibrio (comma shaped), Spirillum (rigid spiral), Spirochaete (flexible)	Vibrio cholerae, Spirillum, Azospirillum

Other forms: filamentous (Streptomyces, an actinomycete) and pleomorphic (Rhizobium bacteroid, Y or club shaped).

সারকথা আকৃতি অনুসারে ব্যাকটেরিয়া তিন প্রকার: কক্কাই (গোলাকার, যেমন মাইক্রোকক্কাস, সারসিনা), ব্যাসিলাই (দণ্ডাকার, যেমন ব্যাসিলাস, রাইজোবিয়াম, অ্যাজোটোব্যাক্টর) ও স্পাইরিলা (প্যাঁচানো, যেমন ভিব্রিও, স্পিরিলাম)। কক্কাই একক, জোড়া, শিকল বা গুচ্ছ আকারে থাকতে পারে।

OG5 ★ ★★ 2× asked Marks: 2 / 3

2024 B6a · 2m 2022 A7a · 3m

Q Classify algae.

শৈবালের শ্রেণিবিভাগ করো।

2022: classify algae and name important genera of BGA

A Answer ✎

Algae are simple, chlorophyll-bearing, photosynthetic organisms with no true root, stem or leaf. On the basis of pigments and food reserve they are placed in classes.

Class	Colour	Soil examples
Cyanophyceae (blue-green algae, BGA)	Blue-green (prokaryote)	Anabaena, Nostoc, Aulosira, Oscillatoria
Chlorophyceae	Green	Chlorella, Chlamydomonas, Chlorococcum
Bacillariophyceae (diatoms)	Golden-brown	Navicula, Pinnularia
Xanthophyceae	Yellow-green	Botrydium, Vaucheria
Phaeophyceae	Brown (marine)	Sargassum
Rhodophyceae	Red (marine)	Polysiphonia

Soil mainly contains the first four groups. BGA are most useful because they fix nitrogen.

OG5 continued

সারকথা শৈবাল সালোকসংশ্লেষণকারী সরল জীব। রঞ্জকের ভিত্তিতে শ্রেণি: সায়ানোফাইসি (নীলাভ-সবুজ, যেমন অ্যানাবিনা, নস্টক), ক্লোরোফাইসি (সবুজ, যেমন ক্লোরেলা), ব্যাসিলারিওফাইসি (ডায়াটম), জ্যান্থোফাইসি (হলদে-সবুজ), ফিওফাইসি (বাদামি) ও রোডোফাইসি (লাল)। মাটিতে প্রথম চারটি বেশি।

OG6 ★ ★★ 2× asked — **Marks: 3 / 4**

2024 B6b · 4m | **2022** A7b · 3m

Q **Why is BGA used as a biofertilizer?**
নীলাভ-সবুজ শৈবাল কেন জৈবসার হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

A **Answer** ✎

Blue-green algae (BGA) are used as a biofertilizer, especially in rice, for these reasons:

1. **Nitrogen fixation:** heterocyst and the enzyme nitrogenase fix atmospheric N_2; about 20–30 kg N/ha per season in rice.
2. **Self-made food:** they are photosynthetic, so need only light, water and CO_2, with no costly food.
3. **Growth substances:** release auxin, gibberellin and vitamin B_{12} that help rice growth.
4. **Organic matter:** when they die, they add organic matter and N, improving structure and water holding.
5. Reclaim saline and alkaline soils; increase availability of phosphorus.
6. Cheap, eco-friendly, no pollution, easy to multiply in rice fields (algalization: spreading BGA culture).
7. Rice fields give the warm, wet, sunny, neutral-to-alkaline condition BGA need.

সারকথা নীলাভ-সবুজ শৈবাল বায়ুর নাইট্রোজেন আটকায় (ধানে প্রতি হেক্টরে মৌসুমে ২০–৩০ কেজি N), নিজে সালোকসংশ্লেষণে খাদ্য তৈরি করে, বৃদ্ধি-হরমোন ও ভিটামিন দেয়, মরে গেলে জৈব পদার্থ যোগ করে, লবণাক্ত-ক্ষারীয় মাটি সংশোধনে সাহায্য করে এবং সস্তা ও পরিবেশবান্ধব। তাই ধানক্ষেতে জৈবসার হিসেবে উপযুক্ত।

OG7 ★ ★★ 2× asked — **Marks: 2 / 3**

2023 B6a · 2m | **2021** B7 · 3m

Q **Write the characteristics of blue-green algae (BGA).**
নীলাভ-সবুজ শৈবালের বৈশিষ্ট্য লেখো।

2021: short note on BGA

A **Answer** ✎

Blue-green algae (BGA) are prokaryotic, photosynthetic micro-organisms also called cyanobacteria.

1. **Prokaryotic cell:** no true nucleus, no mitochondria or chloroplast.
2. **Pigments:** chlorophyll-a, phycocyanin (blue) and phycoerythrin (red), so blue-green colour.
3. Unicellular, colonial or filamentous; cell wall of peptidoglycan with mucilage (jelly) sheath.
4. No flagella; filaments move by gliding.
5. **Heterocyst:** thick-walled special cell that fixes atmospheric nitrogen (nitrogenase). **Akinete:** resting spore.
6. **Reproduce only asexually:** binary fission, hormogonia, akinetes; no sexual reproduction.
7. Live in wet soil, ponds and rice fields, prefer neutral to alkaline pH (7–9) and warm temperature; need light and water.
8. **Food reserve:** cyanophycin and glycogen (not starch).

সারকথা নীলাভ-সবুজ শৈবাল (সায়ানোব্যাকটেরিয়া) প্রোক্যারিওটিক ও সালোকসংশ্লেষী; ক্লোরোফিল-a, ফাইকোসায়ানিন ও ফাইকোএরিথ্রিন থাকে। এককোষী, গুচ্ছ বা সুতার মতো; হেটেরোসিস্ট দিয়ে নাইট্রোজেন আটকায়; অযৌন জনন (বিভাজন, হরমোগোনিয়া, অ্যাকাইনেট); ধানক্ষেত ও ভেজা মাটিতে (pH ৭–৯) ভালো জন্মায়।

Mahfuz R. Shanto

OG8 ★ ★★ 2× asked

Marks: 4 / 6

2022 A6b · 4m | 2021 B5b · 6m

Q Differentiate: prokaryote vs eukaryote, obligate vs facultative bacteria (and symbiotic vs free-living).

পার্থক্য লেখো: প্রোক্যারিওট ও ইউক্যারিওট, অবলিগেট ও ফ্যাকাল্টেটিভ ব্যাকটেরিয়া (এবং মিথোজীবী ও মুক্তজীবী)।

A Answer ✎

1. Prokaryote vs Eukaryote

Point	Prokaryote	Eukaryote
Nucleus	No true nucleus (no nuclear membrane); DNA lies in nucleoid	True nucleus with nuclear membrane
Organelles	Absent (no mitochondria, chloroplast)	Present
Cell size	Small (0.5–5 µm)	Large (10–100 µm)
DNA	Single circular chromosome	Many linear chromosomes
Ribosome	70S	80S
Cell wall	Peptidoglycan	Cellulose or chitin
Examples	Bacteria, actinomycetes, blue-green algae	Fungi, true algae, protozoa

2. Obligate vs Facultative bacteria

Point	Obligate	Facultative
Meaning	Can live in only one condition	Can live in either condition
Obligate aerobe	Needs O_2 (Azotobacter, Nitrobacter)	—
Obligate anaerobe	Killed by O_2 (Clostridium)	—
Facultative	—	Live with or without O_2 (Bacillus, Pseudomonas, E. coli)

3. Symbiotic vs Free-living bacteria

Point	Symbiotic	Free-living (non-symbiotic)
Life	Live in partnership with a host plant, both benefit	Live independently in soil
N-fixation	In root nodules of legumes	In the soil by themselves
Examples	Rhizobium, Bradyrhizobium	Azotobacter, Clostridium, Beijerinckia

সারকথা প্রোক্যারিওটে সত্যিকারের নিউক্লিয়াস ও অঙ্গাণু নেই, কোষ ছোট (ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ-সবুজ শৈবাল); ইউক্যারিওটে নিউক্লিয়াস ও অঙ্গাণু আছে (ছত্রাক, শৈবাল, প্রোটোজোয়া)। অবলিগেট বাঁচে একটি অবস্থায় (O_2 লাগে বা O_2 ছাড়া), ফ্যাকাল্টেটিভ দুই অবস্থায়ই বাঁচে। মিথোজীবী ব্যাকটেরিয়া (রাইজোবিয়াম) শিকড়গুটিতে, মুক্তজীবী (অ্যাজোটোব্যাক্টর) মাটিতে নাইট্রোজেন আটকায়।

OG9 ★★★ asked once

Marks: 1

2025 B7a · 1m

Q Write the systematic position of bacteria.

ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান লেখো।

A Answer ✎

Systematic position of bacteria:

Mahfuz R. Shanto

OG9 continued

Level	Position
Domain (Woese)	Bacteria
Kingdom (Whittaker)	Monera (prokaryotes)
Division (older classification)	Schizophyta (fission plants)
Class	Schizomycetes
Order	Eubacteriales (true bacteria)

Bacteria are unicellular, prokaryotic micro-organisms that multiply mostly by binary fission.

সারকথা ব্যাকটেরিয়ার অবস্থান: ডোমেইন Bacteria, জগৎ (কিংডম) Monera (প্রোক্যারিওট), পুরোনো শ্রেণিবিন্যাসে ডিভিশন Schizophyta, ক্লাস Schizomycetes, বর্গ Eubacteriales। এরা এককোষী, প্রোক্যারিওটিক অণুজীব, বিভাজনে বংশবৃদ্ধি করে।

OG10 ★★★ asked once **Marks: 5**

2025 B7b · 5m

Q **Describe the different heterotrophic bacteria with examples.**
বিভিন্ন হেটারোট্রফিক ব্যাকটেরিয়া উদাহরণসহ বর্ণনা করো।

A Answer ✎

Heterotrophic bacteria get carbon and energy from organic compounds (they cannot make food from CO_2). Most soil bacteria are heterotrophic.

Group	Role	Examples
Saprophytic (decomposers)	Decompose dead plants, animals; release nutrients	Bacillus, Pseudomonas, Clostridium, Cellulomonas (cellulose decomposer)
Symbiotic N-fixers	Fix N_2 in root nodules of legumes	Rhizobium, Bradyrhizobium (Frankia in Alnus)
Free-living N-fixers	Fix N_2 without host	Azotobacter (aerobic), Beijerinckia, Clostridium pasteurianum (anaerobic), Azospirillum (associative)
Ammonifiers	Convert protein to NH_4^+	Bacillus, Pseudomonas
Denitrifiers	NO_3^- to N_2 gas (N loss)	Pseudomonas, Bacillus
Parasitic (pathogens)	Cause plant disease	Agrobacterium (crown gall), Xanthomonas oryzae (bacterial blight of rice), Ralstonia (wilt)

সারকথা হেটারোট্রফিক ব্যাকটেরিয়া জৈব যৌগ থেকে খাদ্য ও শক্তি নেয়। এরা সাপ্রোফাইট (ব্যাসিলাস, সিউডোমোনাস), মিথোজীবী নাইট্রোজেন-সংবন্ধক (রাইজোবিয়াম), মুক্তজীবী সংবন্ধক (অ্যাজোটোব্যাক্টর, ক্লসট্রিডিয়াম), অ্যামোনিফায়ার, ডিনাইট্রিফায়ার ও পরজীবী (অ্যাগ্রোব্যাক্টেরিয়াম) হতে পারে।

OG11 ★★★ asked once **Marks: 6**

2023 B7 · 6m

Q **Classify bacteria on the basis of physiology (nutrition) with examples.**
পুষ্টি/শারীরবৃত্তীয় ভিত্তিতে ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিভাগ উদাহরণসহ লেখো।

A Answer ✎

Physiological classification is based on how bacteria get their carbon and energy (nutrition), and on their need for oxygen and temperature.

OG11 **continued**

Group	Carbon / energy source	Examples
Photoautotroph	CO_2 + light energy	Purple and green sulphur bacteria, cyanobacteria (BGA)
Chemoautotroph	CO_2 + energy from oxidising inorganic compounds	Nitrosomonas (NH_4^+ to NO_2^-), Nitrobacter (NO_2^- to NO_3^-), Thiobacillus (S to SO_4), Ferrobacillus (Fe^{2+} to Fe^{3+})
Heterotroph: saprophytic	Organic carbon from dead matter	Bacillus, Pseudomonas, Clostridium
Heterotroph: parasitic	Living host	Agrobacterium tumefaciens, Xanthomonas
Heterotroph: symbiotic	Host plant; gives N in return	Rhizobium (legume)

By oxygen need: aerobic (Azotobacter), anaerobic (Clostridium), facultative (Bacillus). **By temperature:** psychrophilic (cold), mesophilic (moderate; most soil bacteria), thermophilic (hot).

সারকথা শারীরবৃত্তীয় (পুষ্টি) ভিত্তিতে ব্যাকটেরিয়া: স্বভোজী (ফটোঅটোট্রফ: নীলাভ-সবুজ শৈবাল; কেমোঅটোট্রফ: নাইট্রোসোমোনাস, নাইট্রোব্যাক্টর, থায়োব্যাসিলাস) ও পরভোজী (সাপ্রোফাইটিক: ব্যাসিলাস; পরজীবী: অ্যাগ্রোব্যাক্টেরিয়াম; মিথোজীবী: রাইজোবিয়াম)। অক্সিজেন অনুসারে বায়ুজীবী, অবায়ুজীবী ও ফ্যাকাল্টেটিভ।

OG12 ★★★ **asked once** **Marks: 3**

2021 B5a · 3m

Q **Classify soil organisms.**
মাটির জীবের শ্রেণিবিভাগ করো।

A **Answer** ✎

Soil organisms are placed in two kingdoms:

Group	Sub-group	Examples
Soil flora (plants)	Micro-flora	Bacteria, actinomycetes, fungi, algae
	Macro-flora	Roots of higher plants
Soil fauna (animals)	Micro-fauna	Protozoa, nematodes
	Meso-fauna	Mites, springtails
	Macro-fauna	Earthworms, ants, termites, millipedes, beetles, moles, rodents

By food: autotrophs (make food from CO_2: algae, some bacteria) and heterotrophs (use organic food: most bacteria, fungi, protozoa, animals).

সারকথা মাটির জীব দুই ভাগে: উদ্ভিদ (ফ্লোরা: ব্যাকটেরিয়া, অ্যাকটিনোমাইসিট, ছত্রাক, শৈবাল, শিকড়) ও প্রাণী (ফনা: প্রোটোজোয়া, নেমাটোড, মাইট, কেঁচো, উইপোকা ইত্যাদি)। খাদ্য অনুসারে স্বভোজী (শৈবাল, কিছু ব্যাকটেরিয়া) ও পরভোজী (বেশিরভাগ ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক)।

OG13 ★★★ **asked once** **Marks: 2**

2021 B6a · 2m

Q **Write the systematic position of Azotobacter.**
অ্যাজোটোব্যাক্টরের শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান লেখো।

A **Answer** ✎

Azotobacter is an aerobic, free-living, nitrogen-fixing bacterium. Systematic position:

OG13 continued

Level	Position
Domain	Bacteria
Kingdom	Monera (Bacteria)
Phylum	Proteobacteria
Class	Gammaproteobacteria
Order	Pseudomonadales
Family	Azotobacteraceae (Pseudomonadaceae)
Genus	Azotobacter
Species	A. chroococcum, A. vinelandii

It is an oval to round, Gram-negative rod that fixes nitrogen without a host plant and is used as a biofertilizer for non-legume crops.

সারকথা অ্যাজোটোব্যাক্টর হলো বায়ুজীবী, মুক্তজীবী নাইট্রোজেন-সংবন্ধনকারী ব্যাকটেরিয়া। অবস্থান: ডোমেইন Bacteria, জগৎ Monera, ফাইলাম Proteobacteria, ক্লাস Gammaproteobacteria, বর্গ Pseudomonadales, গণ Azotobacter, প্রজাতি A. chroococcum। এটি জৈবসার হিসেবে ব্যবহার হয়।

Mahfuz R. Shanto

Plant Nutrition

Mamun Sir · 6 questions · asked 17× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

NU1 ★★★ **5× asked** **Marks: 2 / 3 / 5**

2025 A3b · 5m | **2024** A2b · 3m | **2023** B4b · 3m | **2022** A2a · 2m | **2021** A2a · 3m

Q **Write the available forms and sources of essential plant nutrient elements.**
উদ্ভিদের অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টি উপাদানের প্রাপ্তিযোগ্য রূপ ও উৎস লেখো।

2024: available forms of micronutrients; 2023: classify macronutrients with available forms

A **Answer** ✎

17 essential elements. Carbon, hydrogen and oxygen come from air and water; the other 14 come from the soil (minerals, organic matter, fertilizer).

NU1 continued

Class	Element	Available form	Main source
Macro (structural)	C	CO_2	Air
	H, O	H_2O, O_2	Water, air
Primary macro	N	NO_3^-, NH_4^+	Organic matter, urea, N-fixation
	P	$H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}	Apatite, organic matter, TSP
	K	K^+	Feldspar, mica, MoP
Secondary macro	Ca	Ca^{2+}	Calcite, dolomite, gypsum
	Mg	Mg^{2+}	Dolomite, biotite, hornblende
	S	SO_4^{2-}	Organic matter, gypsum, pyrite
Micro	Fe	Fe^{2+} (Fe^{3+})	Hematite, biotite
	Mn	Mn^{2+}	Pyrolusite, MnO_2
	Zn	Zn^{2+}	Sphalerite, zinc sulphate
	Cu	Cu^{2+}	Chalcopyrite, copper sulphate
	B	H_3BO_3, $H_2BO_3^-$ (borate)	Tourmaline, borax
	Mo	MoO_4^{2-}	Molybdenite, sodium molybdate
	Cl	Cl^-	Salts, rain
	Ni	Ni^{2+}	Soil minerals

Micronutrient forms (2024): Fe^{2+}, Mn^{2+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}, H_3BO_3/borate, MoO_4^{2-}, Cl^-, Ni^{2+}. **Macronutrients (2023):** N, P, K (primary); Ca, Mg, S (secondary), plus C, H, O.

সারকথা ১৭টি অত্যাবশ্যকীয় উপাদান: C, H, O বাতাস-পানি থেকে; বাকিগুলো মাটি থেকে। প্রাপ্যতার রূপ: N → NO_3^-/NH_4^+, P → $H_2PO_4^-$/HPO_4^{2-}, K → K^+, Ca → Ca^{2+}, Mg → Mg^{2+}, S → SO_4^{2-}, Fe → Fe^{2+}, Mn → Mn^{2+}, Zn → Zn^{2+}, Cu → Cu^{2+}, B → H_3BO_3, Mo → MoO_4^{2-}, Cl → Cl^-। উৎস: বায়ু, পানি, মাটির খনিজ, জৈব পদার্থ ও সার।

NU2 ★★★ **4× asked** **Marks: 3**

2025 A4a · 3m | **2024** B3a · 3m | **2023** B3a · 3m | **2021** A2b · 3m

Q **Write the functions of N, P, K, S, Zn and B in plants.**
উদ্ভিদে N, P, K, S, Zn ও B এর কাজ লেখো।

A **Answer**

Element	Two main functions
N	1) Part of amino acids, protein, chlorophyll, nucleic acids. 2) Promotes vegetative growth, dark green leaves.
P	1) Part of ATP (energy), nucleic acids, phospholipids. 2) Promotes root growth, flowering, seed formation and early maturity.
K	1) Activates many enzymes. 2) Controls stomata opening and water balance; makes plant strong and disease resistant; moves sugar.
S	1) Part of amino acids cysteine and methionine, vitamins, coenzyme A. 2) Helps chlorophyll formation, oil synthesis (mustard) and nodule formation.
Zn	1) Activator of enzymes (carbonic anhydrase). 2) Needed for auxin (IAA) and protein synthesis.
B	1) Cell wall formation and cell division. 2) Pollen germination, fruit setting and sugar movement.

NU2 **continued**

সারকথা N: প্রোটিন ও ক্লোরোফিলের অংশ, গাছের সবুজ বৃদ্ধি। P: ATP ও নিউক্লিক অ্যাসিডের অংশ, শিকড় ও ফুল-ফল গঠন। K: উৎসেচক সক্রিয় করা, পত্ররন্ধ্র ও পানি নিয়ন্ত্রণ, রোগ প্রতিরোধ। S: সিস্টেইন-মিথিওনিন, ক্লোরোফিল ও তেল গঠন। Zn: উৎসেচক সক্রিয়, অক্সিন ও প্রোটিন তৈরি। B: কোষপ্রাচীর, পরাগরেণু অঙ্কুরোদগম ও ফল ধরা।

NU3 ★★ ☆ 3× asked — Marks: 3 / 4

2024 A2a · 3m | 2022 A2b · 4m | 2021 B7 · 3m

Q Differentiate between macronutrients and micronutrients.
ম্যাক্রো ও মাইক্রো পুষ্টি উপাদানের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

2024: any six points; 2021: short note

A Answer ✎

Point	Macronutrients	Micronutrients
Amount needed	Large (more than 0.1% of dry weight, 1000 mg/kg or more)	Small (less than 100 mg/kg dry weight)
Number	9: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S	8: Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni
Also called	Major elements	Trace elements, minor elements
Fertilizer dose	Kilograms per hectare	Grams to few kg per hectare
Main role	Structure of cell, protein, energy, water balance	Enzyme activators, electron transfer, hormones
Deficiency–toxicity range	Wide; toxicity is rare	Very narrow; over-dose is toxic
Essentiality	Equally essential	Equally essential (only the amount is small)
Deficiency example	N: yellow old leaves; P: purple colour	Zn: khaira of rice; B: hollow stem

সারকথা ম্যাক্রো পুষ্টি (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S) গাছ বেশি পরিমাণে (শুকনো ওজনের ০.১%-এর বেশি) নেয়, সার কেজি/হেক্টরে দিতে হয়। মাইক্রো পুষ্টি (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni) খুব অল্প লাগে, কম-বেশির ব্যবধান সংকীর্ণ, বেশি দিলে বিষক্রিয়া হয়। দুই ধরনই সমান জরুরি।

NU4 ★ ☆☆ 2× asked — Marks: 1 / 3

2025 A3a · 1m | 2023 B4a · 3m

Q What are essential plant nutrient elements? Write the criteria of essentiality.
অত্যাবশ্যকীয় উদ্ভিদ পুষ্টি উপাদান কী ? অত্যাবশ্যকতার শর্তগুলো লেখো।

A Answer ✎

> **Essential plant nutrient elements are those chemical elements that plants need to complete their life cycle, and whose function cannot be done by any other element.** — *Arnon and Stout, 1939*

Criteria of essentiality (শর্ত):

1. Without the element the plant cannot complete its life cycle (vegetative and reproductive stages).
2. The function of the element cannot be replaced by another element.
3. The element must be directly involved in plant metabolism (nutrition), not by only removing a harmful condition of soil.
4. Its deficiency gives a specific symptom, which is cured only by supplying that element.

Count: 17 essential elements (9 macro + 8 micro).

সারকথা অত্যাবশ্যকীয় উপাদান হলো যা ছাড়া উদ্ভিদ জীবনচক্র শেষ করতে পারে না। শর্ত: (১) অভাবে জীবনচক্র সম্পূর্ণ হয় না, (২) অন্য উপাদান তার কাজ করতে পারে না, (৩) সরাসরি উদ্ভিদের বিপাকে জড়িত, (৪) নির্দিষ্ট অভাব-লক্ষণ ও তা কেবল ওই উপাদানেই সারে। মোট ১৭টি (আর্নন ও স্টাউট, ১৯৩৯)।

NU5 ★ ★★ 2× asked Marks: 3

2024 B3b · 3m | 2021 A2c · 3m

Q Where does chlorosis start (older or younger leaves) in N and S deficiency? Explain.

N ও S এর অভাবে ক্লোরোসিস পুরনো না কচি পাতায় আগে দেখা দেয় ? ব্যাখ্যা করো।

A Answer ✎

Chlorosis is the yellowing of leaves because chlorophyll is not formed, usually from deficiency of a nutrient.

Where chlorosis first appears depends on the **mobility** (গতিশীলতা) of the nutrient inside the plant:

Element	Mobility in plant	Chlorosis first on	Reason
N	Mobile	**Older (lower) leaves**; tip first, V-shaped	The plant moves N from old leaves to young growing leaves
S	Immobile (not easily moved)	**Younger (upper) leaves**; uniform yellow	S stays in old leaves, so young leaves starve

N and S symptoms look alike, so check the leaf age: N = old leaves, S = young leaves.

সারকথা ক্লোরোসিস হলো ক্লোরোফিল না হয়ে পাতা হলুদ হওয়া। নাইট্রোজেন গাছের মধ্যে চলাচল করতে পারে, তাই অভাবে পুরোনো (নিচের) পাতা আগে হলুদ হয়। সালফার চলাচল করতে পারে না, তাই অভাবে কচি (উপরের) পাতা আগে হলুদ হয়।

NU6 ★★★ asked once Marks: 3

2025 A4b · 3m

Q Write two deficiency symptoms each of S, Zn and B.

S, Zn ও B এর অভাবজনিত দুটি করে লক্ষণ লেখো।

A Answer ✎

Element	Deficiency symptoms (two each)
S	1) Yellowing (chlorosis) of young leaves, whole leaf pale. 2) Stunted growth, thin stem, late maturity.
Zn	1) Interveinal chlorosis, small leaves (little leaf), short internodes (rosette). 2) Khaira disease in rice (brown rusty spots, stunted); white bud in maize.
B	1) Death of growing tip (terminal bud), thick brittle leaves. 2) Hollow or cracked stem, poor flowering and fruit setting (sterility); e.g. heart rot of beet, hollow stem of cauliflower.

সারকথা S অভাবে কচি পাতা ফ্যাকাশে হলুদ ও গাছ খর্বাকৃতি হয়। Zn অভাবে পাতা ছোট, গিঁট খাটো, ধানে খয়রা রোগ ও ভুট্টায় সাদা কুঁড়ি দেখা যায়। B অভাবে ডগা মরে যায়, কাণ্ড ফাঁপা বা ফাটা হয়, ফুল-ফল ঠিকমতো ধরে না।

Soil Fertility, Productivity and Fertilizers

Shahadat Sir · 6 questions · asked 8× · most-asked first

★ MOST ASKED IN THIS TOPIC ★

FT1 ★★ ★ 3× asked — Marks: 3 / 4 / 5

2025 B5a · 3m | **2023** B5b · 4m | **2021** A7b · 5m

Q **Differentiate between soil fertility and soil productivity.**
মাটির উর্বরতা ও উৎপাদনশীলতার মধ্যে পার্থক্য লেখো।

A Answer ✎

Soil fertility is the capacity of a soil to supply essential plant nutrients in adequate amounts and in balanced proportion.

Soil productivity is the capacity of a soil to produce crops (yield per unit area) under a specified system of management.

Point	Fertility	Productivity
Meaning	Nutrient supplying power	Crop producing power
Nature	Inherent (potential) capacity	Actual output
Depends on	Nutrient content and balance only	Fertility + water, climate, drainage, pests, variety, management
Scope	Narrow; one part of productivity	Broad; includes fertility
Measured by	Soil test (nutrient content)	Crop yield (kg/ha)
Relation	A fertile soil may not be productive	A productive soil is generally fertile

সারকথা উর্বরতা হলো মাটির পর্যাপ্ত ও সুষম পুষ্টি জোগানোর ক্ষমতা (সুপ্ত ক্ষমতা)। উৎপাদনশীলতা হলো নির্দিষ্ট ব্যবস্থাপনায় ফসল ফলানোর ক্ষমতা (প্রকৃত ফলন)। উর্বরতা উৎপাদনশীলতার একটি অংশ; উৎপাদনশীলতায় পানি, জলবায়ু, রোগ-পোকা ও ব্যবস্থাপনাও যুক্ত।

FT2 ★★★ asked once — Marks: 3

2025 B5b · 3m

Q **Write the phosphatic fertilizers used in Bangladesh with formula and nutrient content.**
বাংলাদেশে ব্যবহৃত ফসফেটিক সারের নাম, সংকেত ও পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ লেখো।

A Answer ✎

Fertilizer	Formula	Nutrient content
TSP (Triple super phosphate)	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$	46% P_2O_5 (≈ 20% P); also Ca
DAP (Diammonium phosphate)	$(NH_4)_2HPO_4$	18% N and 46% P_2O_5 (≈ 20% P)
SSP (Single super phosphate)	$Ca(H_2PO_4)_2$ + $CaSO_4$	16–20% P_2O_5 (≈ 8–9% P); ≈ 12% S, Ca
Rock phosphate	$Ca_3(PO_4)_2$ / apatite	25–30% P_2O_5 (slow, for acid soil)

P = P_2O_5 × 0.436. TSP is the main P fertilizer in Bangladesh; DAP is also common.

সারকথা বাংলাদেশে ফসফেট সার: টিএসপি $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ (৪৬% P_2O_5, প্রায় ২০% P), ডিএপি $(NH_4)_2HPO_4$ (১৮% N + ৪৬% P_2O_5), এসএসপি (১৬–২০% P_2O_5, সাথে S ও Ca) ও রক ফসফেট (২৫–৩০% P_2O_5)। $P = P_2O_5 \times ০.৪৩৬$।

FT3 ★★★ asked once Marks: 3

2024 B5b · 3m

Q **Write six fertilizers used in Bangladesh with formula and nutrient content.**

বাংলাদেশে ব্যবহৃত ছয়টি সারের নাম, সংকেত ও পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ লেখো।

A Answer ✎

Fertilizer	Formula	Nutrient content
Urea	$CO(NH_2)_2$	46% N
TSP	$Ca(H_2PO_4)_2·H_2O$	46% P_2O_5 (≈ 20% P)
MoP (Muriate of potash)	KCl	60% K_2O (≈ 50% K)
Gypsum	$CaSO_4·2H_2O$	≈ 18% S, 23% Ca
Zinc sulphate	$ZnSO_4·H_2O$ / $ZnSO_4·7H_2O$	36% Zn (monohydrate) / ≈ 22% Zn (heptahydrate)
Borax	$Na_2B_4O_7·10H_2O$	≈ 11% B
DAP	$(NH_4)_2HPO_4$	18% N, 46% P_2O_5
Ammonium sulphate	$(NH_4)_2SO_4$	21% N, 24% S

সারকথা ছয়টি সার: ইউরিয়া (৪৬% N), টিএসপি (৪৬% P_2O_5), এমওপি KCl (৬০% K_2O), জিপসাম $CaSO_4·2H_2O$ (১৮% S), জিংক সালফেট (৩৬% Zn মনোহাইড্রেট) ও বোরাক্স $Na_2B_4O_7·10H_2O$ (১১% B)। ডিএপি ও অ্যামোনিয়াম সালফেটও ব্যবহৃত হয়।

FT4 ★★★ asked once Marks: 3

2024 B5a · 3m

Q **Differentiate between manures and fertilizers.**

জৈবসার (ম্যানিউর) ও রাসায়নিক সারের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

A Answer ✎

Point	Manure	Fertilizer
Origin	Organic: dung, compost, green manure, residues	Inorganic (chemical), made in factory
Nutrient content	Low and variable; many nutrients including micronutrients	High and known (e.g. urea 46% N)
Quantity used	Large (tons per hectare)	Small (kg per hectare)
Nutrient release	Slow, long lasting (residual effect)	Fast, quick effect
Organic matter	Adds humus, improves structure and water holding	Adds none; may harm soil if overused
Soil life	Feeds microbes	Little effect on microbes
Handling and cost	Bulky, hard to carry and store	Easy to carry, store and apply; costly

সারকথা জৈবসার (গোবর, কম্পোস্ট, সবুজ সার) জীবজ উৎসের, পুষ্টি কম কিন্তু অনেক ধরনের, ধীরে ছাড়ে, বেশি পরিমাণ লাগে, মাটির জৈব পদার্থ ও গঠন উন্নত করে। রাসায়নিক সার কারখানায় তৈরি, পুষ্টি বেশি ও নির্দিষ্ট, দ্রুত কাজ করে, অল্প লাগে, কিন্তু জৈব পদার্থ যোগ করে না।

Mahfuz R. Shanto

FT5 ★★★ asked once Marks: 2

2023 B5a · 2m

Q **Write the nitrogenous fertilizers used in Bangladesh.**
বাংলাদেশে ব্যবহৃত নাইট্রোজেনযুক্ত সারগুলো লেখো।

A Answer ✎

Fertilizer	Formula	N content
Urea	$CO(NH_2)_2$	46% N (most used)
Ammonium sulphate	$(NH_4)_2SO_4$	21% N + 24% S
DAP	$(NH_4)_2HPO_4$	18% N + 46% P_2O_5
Ammonium nitrate	NH_4NO_3	33–34% N
Ammonium chloride	NH_4Cl	26% N

Urea is the main N fertilizer of Bangladesh (also as urea super granule, USG, placed deep in rice fields).

সারকথা বাংলাদেশে নাইট্রোজেন সার: ইউরিয়া $CO(NH_2)_2$ (৪৬% N, সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত), অ্যামোনিয়াম সালফেট (২১% N, ২৪% S), ডিএপি (১৮% N) ও অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট (৩৩–৩৪% N)। ধানে ইউরিয়া সুপার গ্র্যানিউল (USG) গভীরে বসানো হয়।

FT6 ★★★ asked once Marks: 4

2021 A7a · 4m

Q **"A fertile soil may not be productive" — explain.**
"উর্বর মাটি উৎপাদনশীল নাও হতে পারে" — ব্যাখ্যা করো।

A Answer ✎

Explanation: Fertility only means the soil has enough nutrients. A crop also needs water, air, suitable temperature, no toxic substance and good management. If any one is wrong, a fertile soil gives a poor yield.

1. **Drought or waterlogging:** nutrients are there but roots cannot use them.
2. **Salinity or alkalinity:** salts stop water uptake (coastal fertile alluvium, but saline).
3. **Toxic substances:** high Al, Fe^{2+}, H_2S harm roots.
4. Poor aeration, hard pan, shallow depth or compaction.
5. Unsuitable climate or temperature; pests, diseases and weeds.
6. **Poor management:** no irrigation, wrong crop or variety, late sowing.

Example: A fertile delta soil in the coast has plenty of N, P, K but is saline in the dry season, so rice yield is low.

সারকথা উর্বর মাটিতে পুষ্টি থাকলেও খরা বা জলাবদ্ধতা, লবণাক্ততা, বিষাক্ত পদার্থ, খারাপ নিষ্কাশন, প্রতিকূল আবহাওয়া, রোগ-পোকা বা ভুল ব্যবস্থাপনা থাকলে ফলন কমে। তাই উর্বর মাটি উৎপাদনশীল নাও হতে পারে, যেমন উপকূলের লবণাক্ত উর্বর পলিমাটি।

Mahfuz R. Shanto

✎ Last-Night Revision · শেষ রাতের রিভিশন (পড়া শেষ হলে বক্সে টিক দাও)

- ☐ **Concept of Soil Science** 15× asked **CS1 · CS2 · CS4 · CS3 · CS5**
  Pedological definition (natural body, horizons). Volume: mineral 45, organic 5, water 25, air 25. Branches: pedology and edaphology. Six ecosystem functions.

- ☐ **Rocks and Minerals** 8× asked **RM1 · RM3 · RM2 · RM6 · RM4 · RM5**
  Rock = aggregate of minerals; mineral = definite formula and crystal. Igneous, sedimentary, metamorphic. Quartz SiO2 (H7). Pyroxene single chain, amphibole double chain. Bangladesh: 80% floodplain.

- ☐ **Weathering** 11× asked **WE2 · WE1 · WE3 · WE4**
  Physical (temperature, frost, water, abrasion), chemical (hydrolysis, hydration, oxidation, reduction, carbonation, solution), biological. Exfoliation = onion-skin peeling.

- ☐ **Soil Forming Factors and Processes** 18× asked **FM1 · FM4 · FM2 · FM3 · FM5 · FM6 · FM8 · FM9 · FM10 · FM7**
  S = f(Cl, O, R, P, T). Active: climate + organisms. Passive: parent material, relief, time. Processes: addition, loss, translocation, transformation. Podzol: cool, E horizon; laterite: hot, Fe-Al.

- ☐ **Soil Profile** 6× asked **PR1 · PR3 · PR2**
  O, A, E, B, C, R. Eluviation = out of E; illuviation = into B. Ap = ploughed A. Transitional AB, BC; mixed E/B.

- ☐ **Soil Texture, Colour and Air** 37× asked **TX1 · TX4 · TX2 · TX8 · TX5 · TX6 · TX3 · TX12 · TX7 · TX9 · TX10 · TX11**
  USDA: sand 2–0.05, silt 0.05–0.002, clay below 0.002 mm. 12 textural classes. Stokes: v = 2r2(ps–pl)g / 9n. Soil air: less O2, more CO2. Gas exchange: mass flow and diffusion.

- ☐ **Soil Physics** 14× asked **PY1 · PY5 · PY7 · PY3 · PY6 · PY2 · PY4**
  Dp ≈ 2.65, Db 1.0–1.6; porosity = (1 – Db/Dp) × 100. Structure: platy, prismatic, columnar, blocky, granular. Temperature factors: radiation, colour, moisture, texture, cover.

- ☐ **Soil Organisms** 21× asked **OG3 · OG12 · OG8 · OG9 · OG13 · OG4 · OG11 · OG10 · OG5 · OG1 · OG6 · OG7 · OG2**
  Cocci, bacilli, spirilla. Auto/heterotrophs. Symbiotic Rhizobium, free-living Azotobacter. BGA: Anabaena, Nostoc, Aulosira; heterocyst; 20–30 kg N/ha.

- ☐ **Plant Nutrition** 17× asked **NU1 · NU2 · NU3 · NU4 · NU5 · NU6**
  17 essential elements (9 macro, 8 micro). Forms: NO3, NH4, H2PO4, K, SO4, Zn2+, H3BO3. N mobile (old leaf chlorosis), S immobile (young leaf).

- ☐ **Fertility, Productivity and Fertilizers** 8× asked **FT1 · FT6 · FT2 · FT5 · FT3 · FT4**
  Fertility = nutrient supply; productivity = yield. Urea 46% N; TSP 46% P2O5; MoP 60% K2O; DAP 18-46; gypsum 18% S; borax 11% B.

More notes and updates
Scan the QR code or tap the link in the footer to visit **https://agri-elite-arena.netlify.app**
Best of luck for the exam!

- Mahfuz