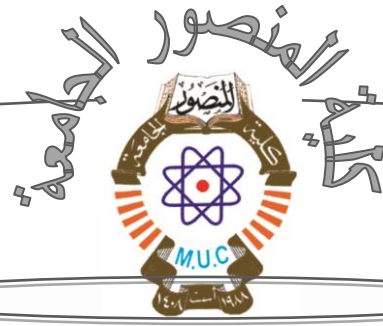


قسم الهندسة المدنية

المرحلة الثالثة



Al-Mansour University College

Civil Eng. Dept.

3rd. Stage

Soil Mechanics

2022 - 2023

ميكانيك التربة

Lec.1



Lec. Dr. Lubna Abdul Rehman

Ministry of Higher Education and Scientific Researches
Al-Mansour University College
Civil Engineering Department
Class 3



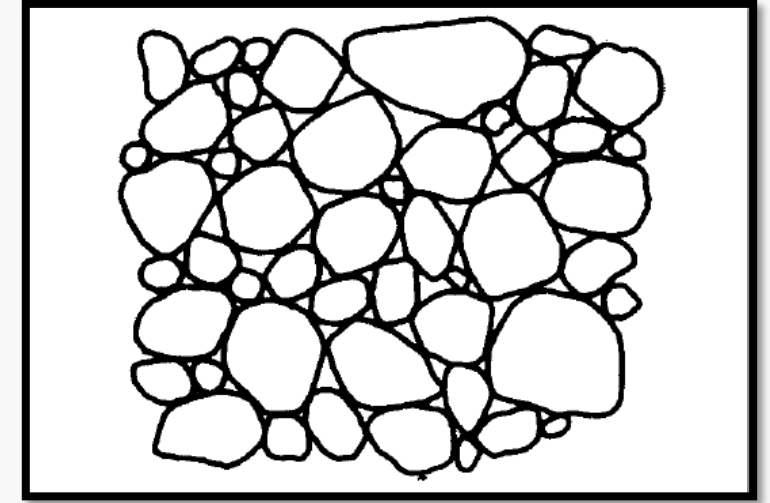
Soil Formation

Dr. Lubna Abdulrahman

❖ Soil

Is any un-cemented or weakly cemented accumulation of mineral particles حبيبات formed by weathering of rocks.

The voids الفراغات between the particles containing water/ or air.



➤ Depending on the method of deposition, soils can be grouped into two categories:

■ Residual soils: The soils which remain at the place of disintegration of parent rock.

التربة المتبقية: التربة التي تبقى في مكان تفكك الصخور الأم.

■ Transported soils: The soils, which carried away from their place of disintegration to some other place by transporting agencies.

التربة المنقولة: التربة التي ابتعدت عن مكان تفككها إلى مكان آخر عن طريق عوامل النقل.

✓ The transporting agencies may be classified as: i) water ii) wind iii) gravity iv) Ice

❖ Weathering التجوية

Which are usually results from atmospheric processes action on the rock at or near the earth surface.

والتي تنتج عادةً عن عمليات الغلاف الجوي التي تحدث على الصخور عند سطح الأرض أو بالقرب منه.

1- Mechanical (Physical weathering): ميكانيكية

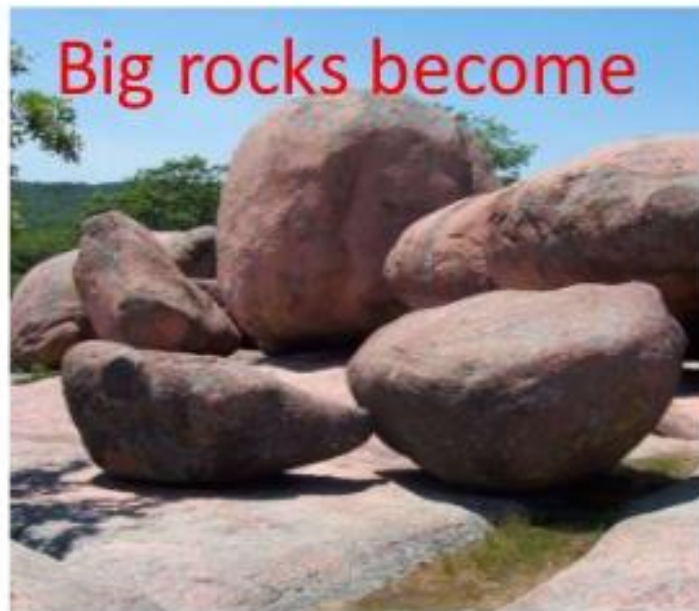
All type of actions that cause a disintegration تفكك of the parent rocks by physical means such as, gravity, wind and water.

The product of this type is rounded, sub rounded or granular, its products called **coarse grained soil** e.g. (gravel and sand) they present in nature in a single grain structure .

It properties are the same as parent rock.

2- Chemical weathering: كيميائية

All types of chemical reactions that occur between the minerals



➤ Coarse grained soil التربة الخشنة

Mechanical (Physical weathering)

Sand & Gravel رمل وحصى

Cohesionless material مواد غير تماسكية



➤ Fine grained soil التربة الناعمة

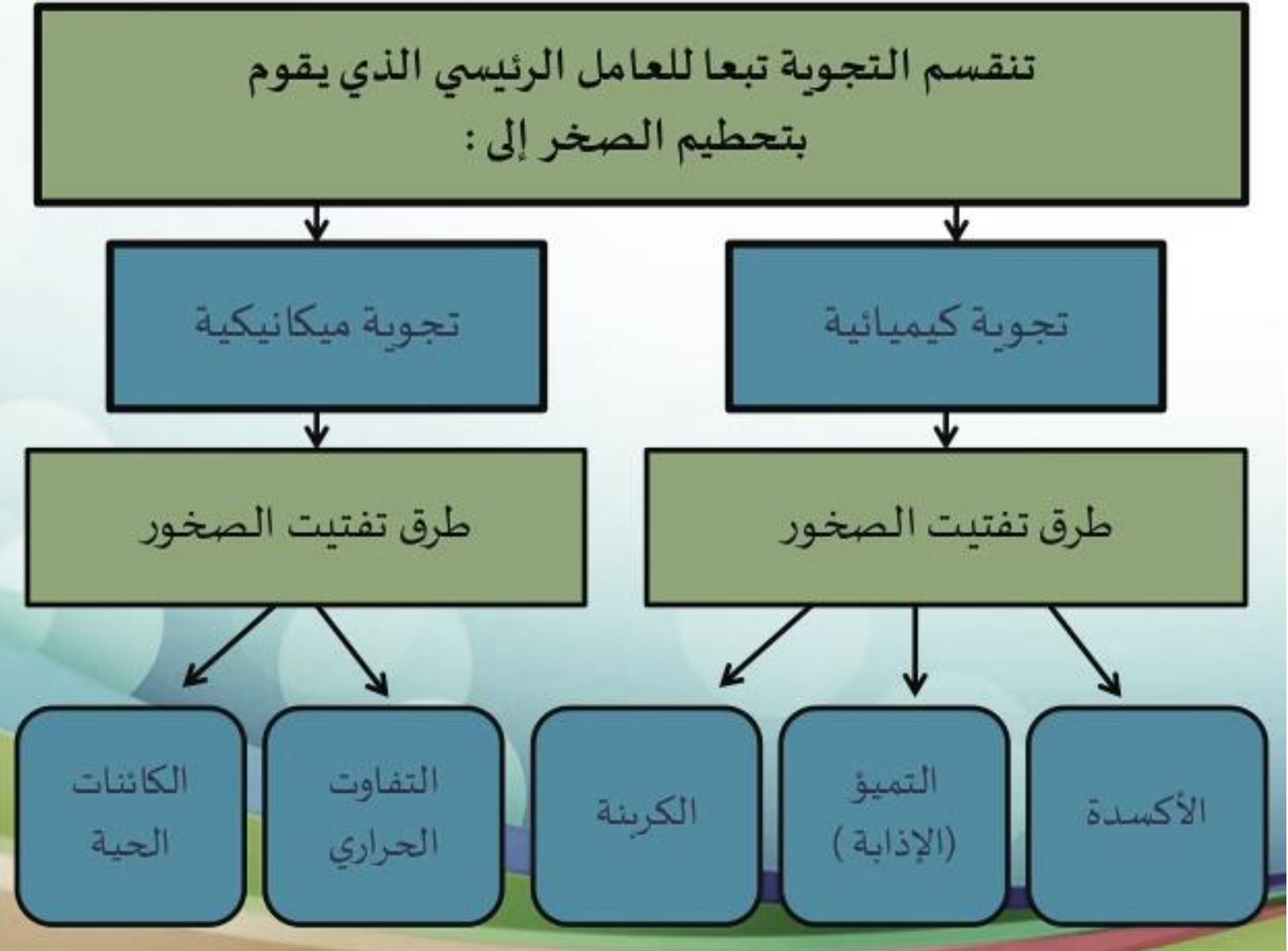
Chemical weathering

Silt and clay غرين وطين

Cohesive material مواد تماسكية



للاطلاع فقط



Rock + Water → Clay

❖ Clay minerals:

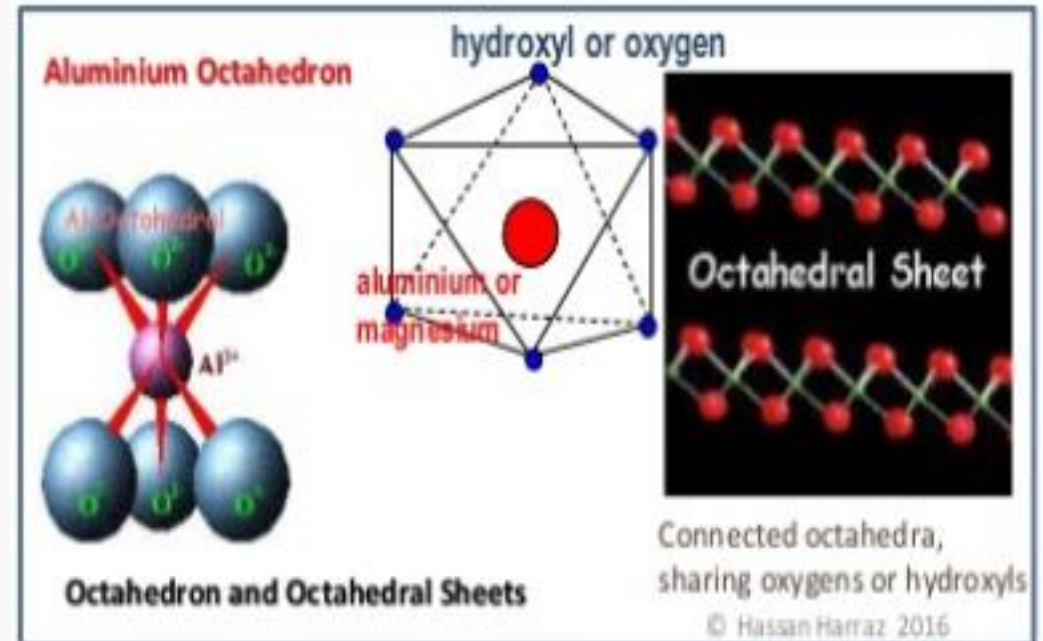
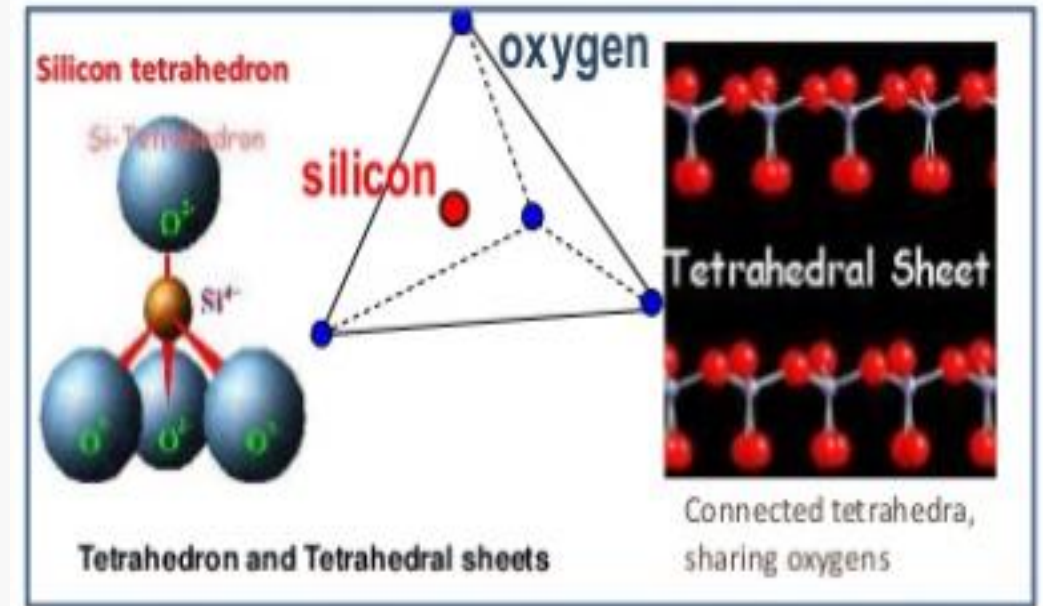
There are two basic structure units that form types of the minerals in the clay:

Tetrahedral Unit: وحدة رباعية السطوح

Consists of **four oxygen** atoms (or hydroxyls, if needed to balance the structure) and **one silicon** atom.

Octahedral Unit: وحدة ثماني السطوح

Consist of **six hydroxyl** ion at apices of an octahedral enclosing an **aluminum** ion at the center.



❖ Formation of Minerals

The combination of two sheets of silica and gibbsite in different arrangements and condition lead to the formation of different clay minerals such as

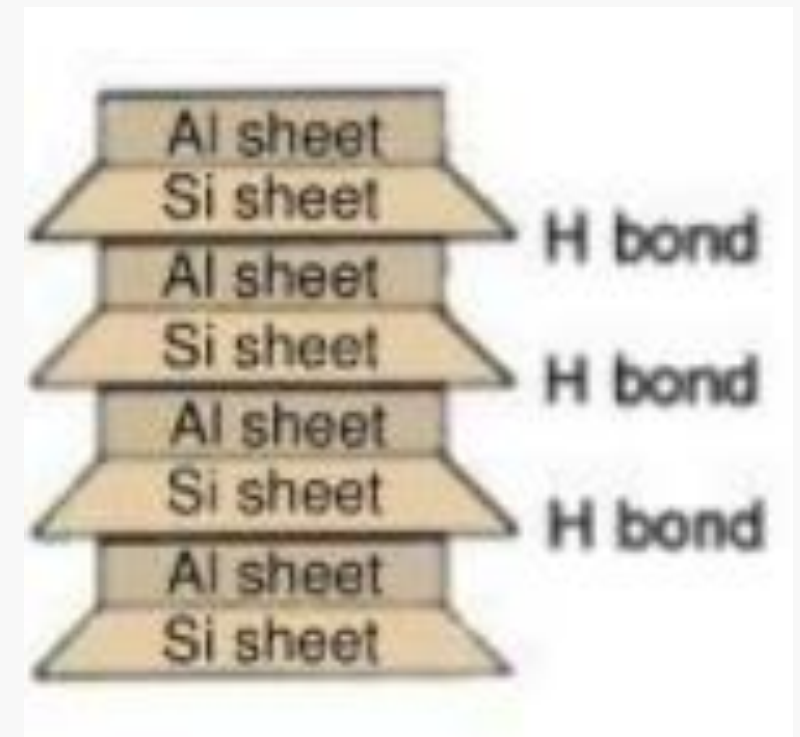
يؤدي الجمع بين وحدات لسيليكا ووحدات الألومينا بترتيبات وحالات مختلفة إلى تكوين معادن طينية مختلفة مثل

□ **Kaolinite:**

The most common mineral is kaolinite. The structure is composed of a single tetrahedral sheet and a single alumina octahedral sheet.

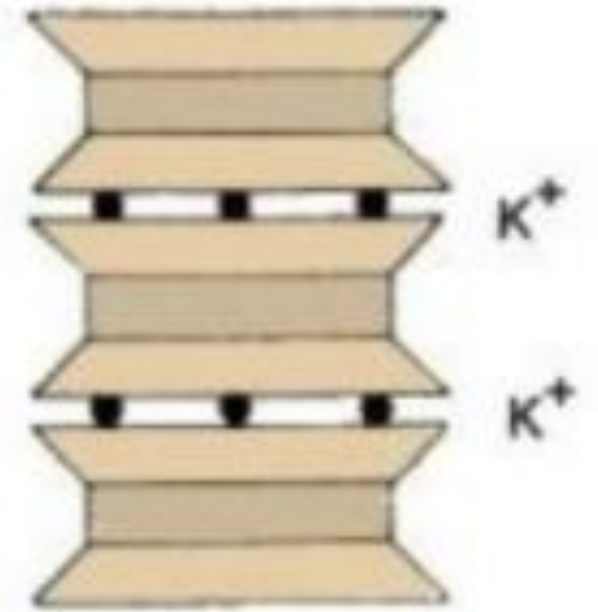
Strong Hydrogen Bond So not affected by water.
And its also called China clay

أكثر المعادن شيوعاً هو الكاولين. يتكون الهيكل من صفية رباعية السطوح وصفية واحدة من الألومينا ثمانية السطوح. الرابطة هيدروجينية قوية لذلك لا تتأثر بالماء. ويطلق عليه أيضاً الطين الصيني



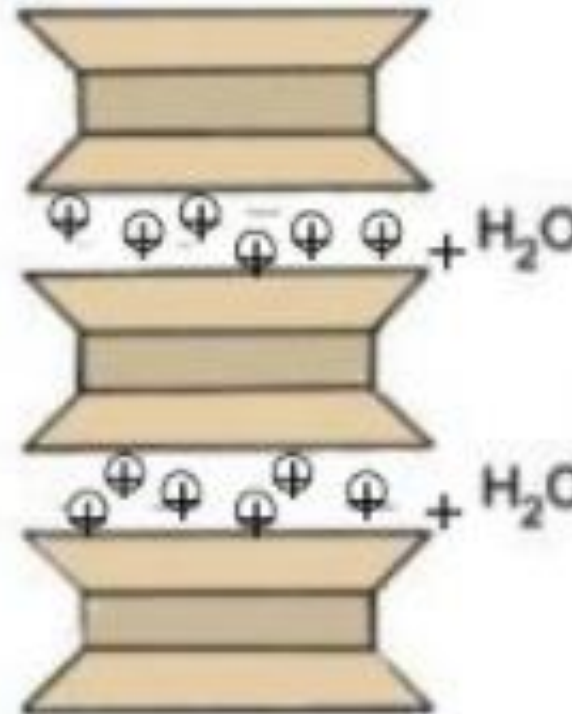
❑ **Illite** has a basic structure consisting of two silica sheets with a central alumina sheet. There is a potassium bond between the layers. Slightly affected by water

يحتوي Illite على هيكل أساسي يتكون من صفحتين من السيليكا مع لوح ألومينا مركزي. هناك رابطة البوتاسيوم بين الطبقات. تتأثر قليلاً بالمياه.



❑ **Montmorillonite** unit: The basic structural unit is similar to that of Illite. Highly affected by water called swelling soil.

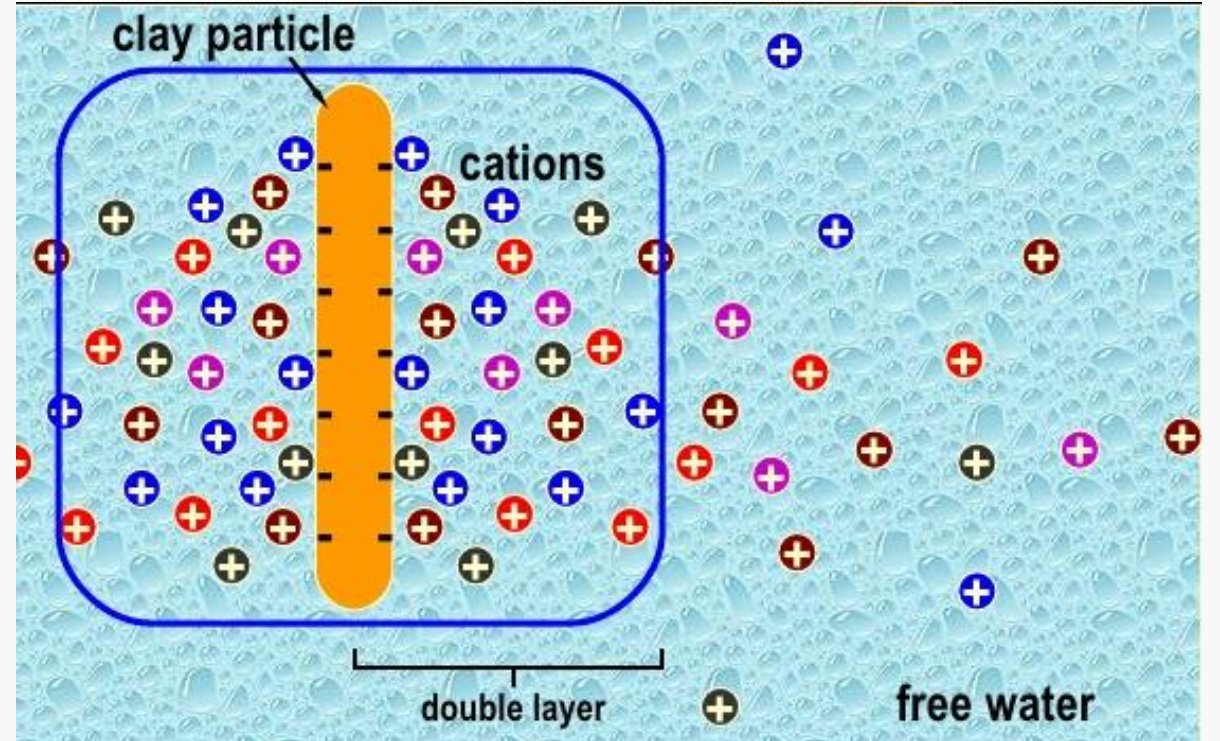
الوحدة الهيكلية الأساسية مماثلة لتلك الموجودة في إيليت. تتأثر بشدة بالمياه ذات الانكماش العالي والانتفاخ وتسمى بالتربة الانتفاخية.



Clay Particle –water relations:

The negative charge on the surface of the soil particle therefore attracts the positive (hydrogen) end of the water molecules.

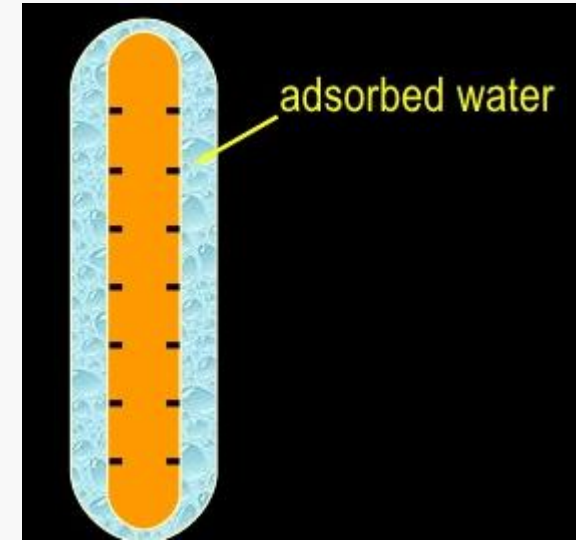
More than one layer of water molecules sticks on surface with considerable force decrease with increase in the distance of the water molecule from the surface.



- الشحنة السالبة على سطح جسيم التربة تجذب الطرف الموجب (الهيدروجين) لجزيئات الماء.
- تلتصق أكثر من طبقة واحدة من جزيئات الماء بالسطح مع تناقص كبير في القوة مع زيادة مسافة جزيء الماء عن السطح.

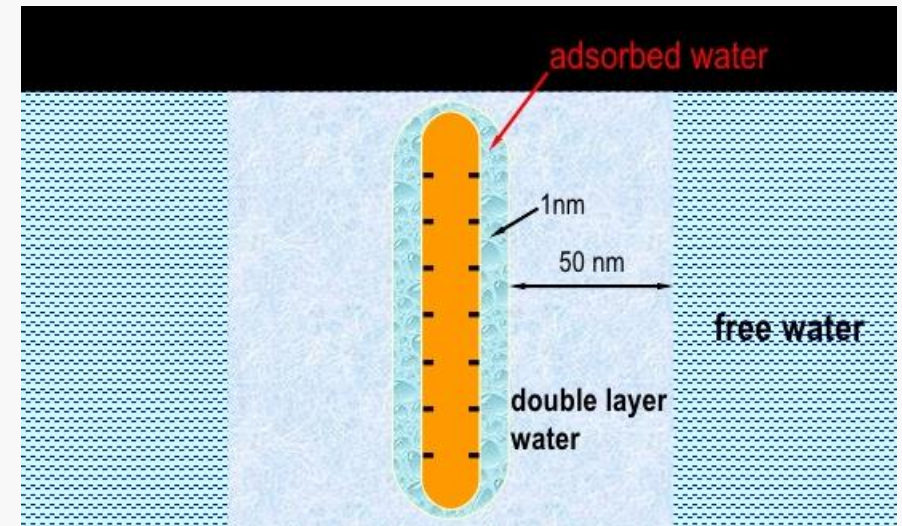
The electrically attracted water surrounds the clay particle is known as the diffused **double-layer of water**.

يعرف الماء المنجذب كهربائياً الذي يحيط بجزيئات الطين بالطبقة المزدوجة المنتشرة من الماء.



The ayer.

يعرف الماء الموجود داخل منطقة التأثير بالطبقة الممتصة.



CLAY STRUCTURES

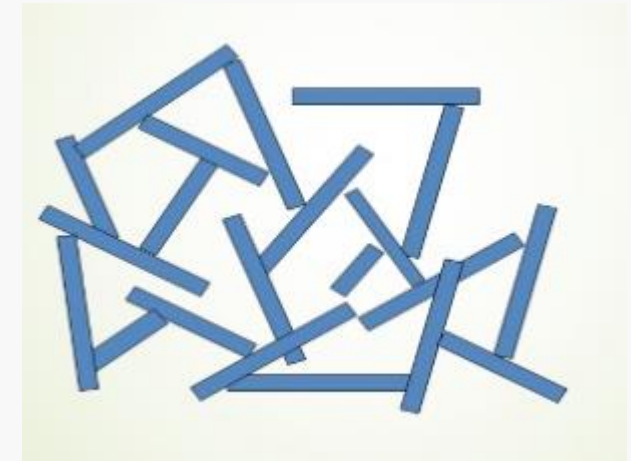
- If there is net **repulsion** the particles tend to assume a face-to-face orientation, this being referred to as a **dispersed structure**.

إذا كان هناك تنافر صافٍ ، فإن الجسيمات تميل إلى افتراض اتجاه وجهاً لوجه ، ويشير إلى هذا على أنه هيكل مشتت.



- If there is net attraction the orientation of the particles tends to be edge-to-face or edge-to-edge, this being referred to as a **flocculated structure**.

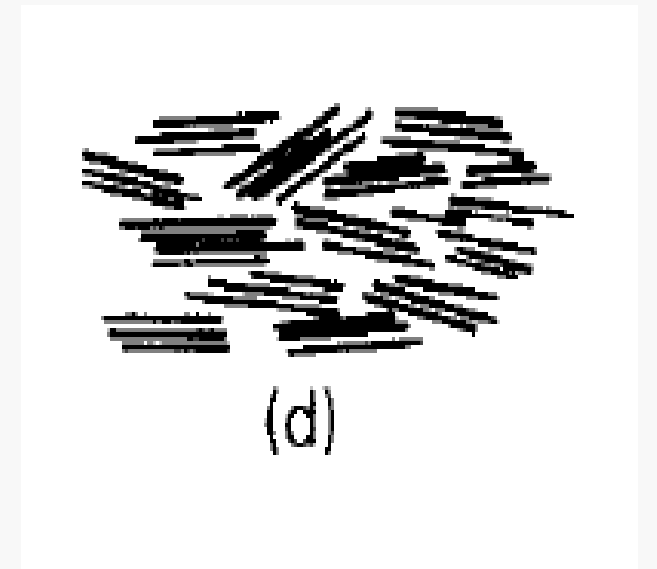
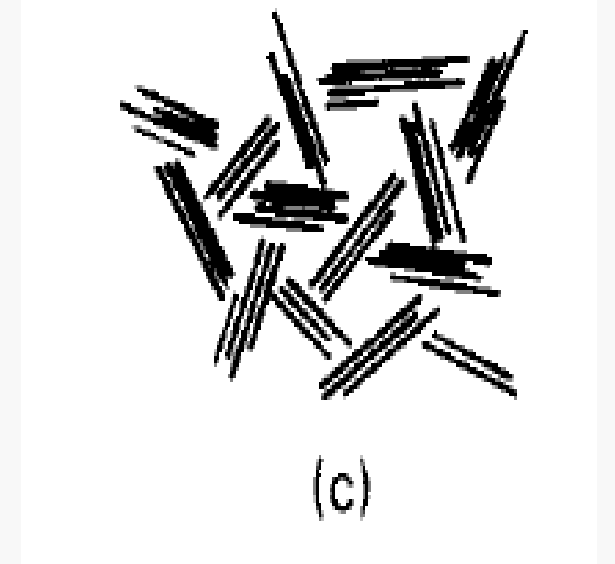
إذا كان هناك جاذبية صافية ، فإن اتجاه الجسيمات يميل إلى أن يكون من الحافة إلى الوجه أو من الحافة إلى الحافة ، ويشير إلى هذا على أنه بنية ملبدة.



In natural clays, which normally contain a significant proportion of larger, bulky particles, the structural arrangement can be extremely complex.

Two possible forms of particle assemblage, known as the **bookhouse** and **turbostratic structures**, are illustrated in Figures c&d.

في الطين الطبيعي ، الذي يحتوي عادةً على نسبة كبيرة من الجزيئات الضخمة الكبيرة الحجم ، يمكن أن يكون الترتيب الهيكلي معقدًا للغاية . يوضح الشكلان شكلين محتملين لتجميع الجسيمات ، والمعروفين باسم غرفة الكتب والهياكل التوربينية.



Assemblages can also occur in the form of connectors or a matrix between larger particles.

An example of the structure (e)

الطبيعي ، في شكل تخطيطي ، في الشكل

