"محاضرة 13" [1]

النوع الأول (Detrital Sedimentary Rock)

① shale:- → Sedimentary rock consisting of silt and clay size particles [Fine-grained], detrital Rocks account for over 50% of all sedimentary rocks.

أهم حاجة لازم نعرف أنه (shale) ← أكثر نوع من الصخور الرسوبية شيوعاً وبيشكل حوالي 50% من جميع أنواع الصخور الرسوبية « بيتكون بيتشكل من silt, clay

⇒ Depositional environment:- (small particles) ⇒ deposition occurred in a (Low energy) ⇒ (Low turbulence current) with gradual settling "مشروحة إلى البيئة المتكونة منخفضة ونزلت من جزيئات صغيرة"

Example: Lakes, river, Flood plains, Lagoons, deep ocean basins.

⇒ different color:- ① → Black shales :- due to organic matter carbon ⇒ indicate an oxygen poor environment Ex: (swamp) organic matter doesn't decay or oxidize

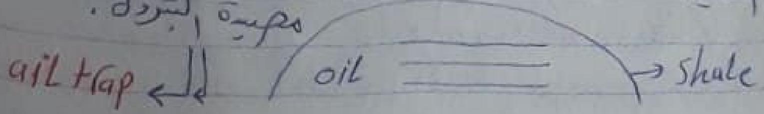
كمية الأكسجين قليلة

بما أنه هذا النوع من الصخر رسوبي له خاصية تشبه خاصية cleavage وتسمى :- (Fissility)

① "أهمية وجود shale": تكمن أهمية shale في تجمع المياه الجوفية، لكن لا يمكن أنه يحصل عليها في أي مكان، وإنما لا بد تتطلب بيئة مناسبة، وظروف معينة « shale ← على مثل الحاجز حجز المياه الجوفية.

[2] أيضاً يعمل (shale) كطبقة تمنع نفاذية البترول وعلى الشكل التالي.

مصيدة البترول.



بيئة جيولوجية تتكون من طبقة تحتوي على البترول وتسمى (Porous Reservoir) و أيضاً (Rock oil) ويليهم طبقة تعمل على عدم نفاذيتهم وتسمى rock (shale clay)

:: سؤال لماذا يعتبر shale هو أكثرهم شيوعاً ؟؟
الجواب: لأنه مكوناته silt, clay متوفرة بشكل كبير في القشرة الأرضية وبالتالي shale هيكون متوفر عندي وبكميات كبيرة.

⇒ (shale) exhibits splitting into thin layers along well-developed planes, Property referred to as (Fissility) → إمكانية فصل طبقة كاملة من دون حدوث

فتات أو دمار وباستخدام (Fissility) ← يمكننا التمييز ما بين الصخور

⇒ (Mudstone) ⇒ تتكون من silt + clay ولكنه لا يمتلك خاصية (Fissility) يعني يحدث عنده كسور وشقوق.

(siltstone) ⇒ تركيبته من silt وأيضاً لا تمتلك خاصية (Fissility) إذا حاولت أفصل قطعة راح يصير عندي كسور + شقوق

high silt. — clay + silt — clay + silt

الصخور الطينية Shale, Mudstone, Siltstone هي التي لها صفة (Fissility)

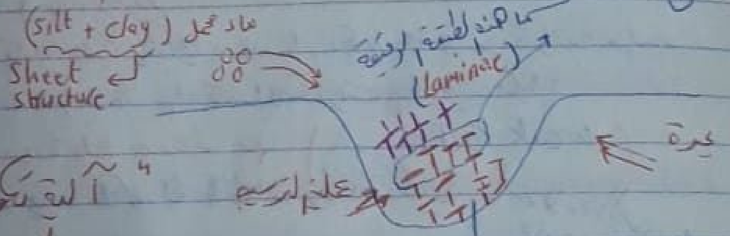
∴ shale ⇒ weakness
↳ gentler slopes and crumbles often hiding underlying unweathered Layers.
(يتهدم)

∴ Shales are also (mined) For raw material {Pottery} (فخار), (brick) (الطوب), tile, (Cement ⇐ Shale + limestone)

← هنا شرح سلايد رقم "17" مهم :-

على شكل شحنات كهربائية سالبة ←

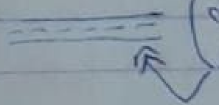
①



"آلية تكوين وترسيب الصخور على shale"

الترتيب العشوائي ← بين الشحنات السالبة.
يسمى (Flocculent structure) ويحتوي على كمية كبيرة من الفراغات تحتوي على ماء.

ترسيب طبقة فوق الطبقة المترسبة وباستمرار يؤدي إلى زيادة الضغط على الطبقة الأولى مما تسبب يحدث إعادة ترتيب الطبقات وتصبح الطبقات موازية لبعضها بشكل أفقي



(dispersed structure)

السؤال الهام: هيكون فيه فراغات أكبر Floculent structure or dispersed structure ؟

الجواب: Floculent structure لأنه في dispersed structure تم إعادة ترتيب الجزيئات

وقلت الفراغات التي بينها بسبب الضغط أدى إلى تقارب الفراغات

ويعتبر هذا الجزء الأول من عملية lithification وهو (compaction)

dispersed structure

هنا إذا كان يتحول على طبقات "dispersed" ما يعتبر يتحول لأنه المتحول بالمواد الرابط

الفراغات قليلة جداً ومتاكد منه راح يكون هذا لا مادة لاحقة ولكن لأن الفراغات أصبحت بسبب الضغط وإعادة ترتيب الجزيئات قليلة.

لأنه ما في مادة رابطة هذه ← (weak rocks)

صح هو ضعيف ولكن له تطبيقات وأهمية كبيرة. ← لأنه ما يحتوي على مادة لاحقة

② الرملي Sand stone :- is the name given rocks in which Sand-sized gains Perdominate.

↳ is the most abundant Sedimentary Rock ⇒ 20% of the entire group

من خلال معرفة المكونة sand
ممكن نعرف البيئة يلي تم تكوينه فيها

Sand stone form in a variety of environments and often contain significant clues about their origin, including [sorting (1), particle shape (angularity) (2), (composition) (3)]

مهم جداً: الفرق ما بين sandstone and shale
shale ⇓ low energy ⇒ small size

من خلال معرفة المكونات ممكن نعرف البيئة يلي تم تكوينه فيها.

°° (1) Sorting :- ⇒ ترتيب → the degree of similarity in particle size in a sedimentary rock. (مقدار التشابه الموجود بين الجزيئات)

- Well sorted :- Sand grains are about size.
- Poorly sorted :- Rock contains mixed large and small particles

مهم *** Degree of sorting indicates depositional environments:-

- Wind ⇒ very well sorted
- wave ⇒ well sorted
- running water ⇒ poorly sorted (stream)

** كما لازم نعرف أنه sorting بعطينا معلومات على الزمن قبل ترسيب هذه المواد
يعني كلما كانت الـ sorting أكبر كلما كانت المواد المترسبة قطعت مسافة أكبر، إما عندما تكون المسافة قليلة راح تكون عملية الترتيب ضعيفة راح تكون

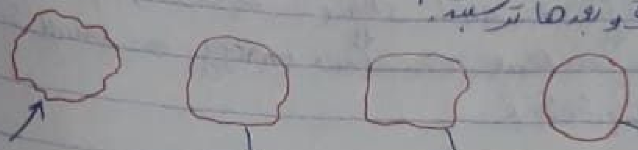
(Poorly sorting) → تحتوي كل الأحجام مختلفة

(Well sorting) → الأحجام متشابهة نوعاً ما.

احتواء الحبيبات على زوايا.

② Particle shape "angularity"

إذا كانت الرواسب تحتوي على زوايا كثير معناته المسافة يلي قطعتها
راح تكون قليلة ،، إما إذا كانت الحبيبات (Rounded) or (Subrounded)
راح تكون احتوائها على زوايا معدوم أو قليل جداً فبالتالي المسافة يلي قطعتها
راح تكون كبيرة وبعدها ترسبت.



"angular"
المسافة قليلة يلي قطعتها قبل الترسيب

Sub angular
مسافة أكبر من المسافة التي قطعتها angular ومع هيك
هيكون عندها زوايا واضحة جداً.

Sub rounded

Rounded
خالية من الزوايا
(high distance)
يعني المسافة يلي قطعتها راح تكون كبيرة وكثير.

③ mineral composition ⇒ توضح نوع weathering الذي جرى
هل هو physical or chemical

*elosibnal [sorting + degree of rounding + mineral composition]

How?? ,, Long transport and substantial weathering gradually destroy weaker and less stable minerals such as (Feldspar) and (Ferromagnesian dark minerals) ,, on the contrary, (Quartz) is highly durable and survives turbulent air + water currents

(7)

منه نوع المعدن ممكن نعرف منه نوع weathering يلي صار

مثال:- لو أعطيت على sandstone موجود في نسبة عالية من Feldspar وبتالي
هون لتبدأ أحدد نوع weathering ← (physical weathering) لأنه لو كانه (chemical weathering)
راح تتحول Feldspar إلى مكونات صلبة.

ومن أشهر الأنواع:-

1. quartz sand stone:- المكون الأساسي والرئيسي له هو (SiO_2)
2. Arkose:- quartz + mica وبحتوي كميات على (Feldspar من 25%) يتكون منه
   → physical weathering because Feldspar [redacted] present.
3. Envirn:- granite source Rock, poor sorting and angularity
   → quartz غير متجانسة → because dry climate
(short distance transport), little chemical weathering in dry climate and rapid deposition
→ لأنه (stream) running water العامل الناقل له هو
(poorly sorting)
درجة حرارة عالية + الرطوبة قليلة وبتالي منه راح يكون عندي التفاعلات بشكل ضعيف
4. (Gray wacke) ⇒ dark colored sandstone that contains over 15% silt + (clay) as matrix (ground mass) around quartz and feldspar. → granite + K-feldspar.
→ poorly sorting because ⇒ quartz.. silt + clay لانه يحتوي على
كبير ↓ له حجم صغير ↓

النوع الثالث

③ **Conglomerate and BRECCIA :-** (8)

تشير إلى ان المسافة المقطوعة كبيرة

↳ Consists Largely of <u>rounded</u> gravels and the gaps are filled with sand + mud [matrix] so they can safely be considered **Poorly sorted**

[matrix] → cementation materials

Poorly sorted → عامل النقل هو [stream or running water]

∴ the Gravel is large enough to be identified as a distinctive rock type, so they can indicate the source areas of sediments.

∴ Depositional environ:- Gravel usually indicates steep slopes or [very turbulent current] such as the action of energetic mountain streams or strong wave activity along a rapidly eroding coast. Some glacial and landslide deposits also contain plentiful gravel.

يحتاج إلى تيار كبير وذلك لأن الحبيبات كبيرة مثل المواد اللي نازلة من الجبال دي بعض الصيانة عكس تكوين الكلبير عامل النقل ديرسبها.

** Breccia:- Same as a Conglomerate <u>but</u> the large particles are <u>angular</u> rather than <u>rounded</u>

∴ angular gravel particles indicate Less abrasion Less travel time + Less distance.

قوة العامل الناقل.

Conclusion:- → Particle Size : indicate the strength of the currents that transported them.

→ The Degree of Rounding ⇒ indicate how far the particles traveled
مرتبطة بالمسافة التي قطعتها

→ The Fragments ⇒ identify the source rocks that supplied them.

★★ **Chemical Sedimentary Rocks** :- Formed from sediments derived from ions that are carried in solution to lakes and seas, which precipitate out of the water to form sedimentary rocks such as [Lime stone, chert, rock salt]

تتكون الصخور الرسوبية من رواسب مشتقة من الأيونات التي تم حملها من البحيرات والبحار والتي تترسب خارج الماء لتشكيل الصخور الرسوبية مثل الحجر الجيري وغيرها.

This precipitation of material occurs in two ways :-

① inorganic processes :- such as (evaporation) ⇒ example Salt
and chemical activity can produce → chemical sediments.
" ليس لها أي علاقة بالكائنات الحية"

② organic [life] processes of water dwelling organisms also form chemical sediments, said to be of biochemical origin.
" تترسب عن طريق نشاط الكائنات التي تسكن في الماء"
→ (Limestone ⇐ وبالتحديد (Coquina))

مثال :- الصخور التي تتكون في الكهوف ليس للإنسان أو أي كائنات حية دخل في تكوينها " أما الصخور التي تتكون من بقايا كائنات حية + صدف تسمى في هذه الحالة (organic sediment) ولها علاقة أكيد بالكائنات الحية.

(1)

⇒ Limestone: accounts for (10%) of the total volume of all Sedimentary Rock

⇒ most abundant Chemical Sedimentary Rock [limestone]

⇐ سؤال مهم: أشهر نوع صخور رسوبية بشكل عام هو (shale stone)

أشهر نوع صخر رسوبي بـ (chemical weathering) هو (Limestone)

تتكون الـ Limestone من (mineral calcite) = صيغته (CaCO3)

↳ Calcium Carbonate.

قد يكون تركيبة من (inorganic) أو (biochemical processes)

حتى لو كانت (Lime stone) organic / inorganic ⟵ إلا أنه في تقسيم أخير

أي تركيبة (CaCO3) ولكن أكثر شيوعاً راح نكون في

↳ marine biochemical origin

↳ الكائنات البحرية

⇒ "أنواع Limestone" ⟶ organic Limestone

⟶ inorganic Limestone

** organic Lime stone :- ① Corals "Carbonate Reefs"

② Coquina :- "بقايا القشور" Coarse Rock Composed of poorly Cemented shells and shell Fragments.

فراغات

③ Chalk " الطباشير " Soft, Porous Rock made up almost entirely of the hard parts of microscopic marine organisms

كائنات دقيقة

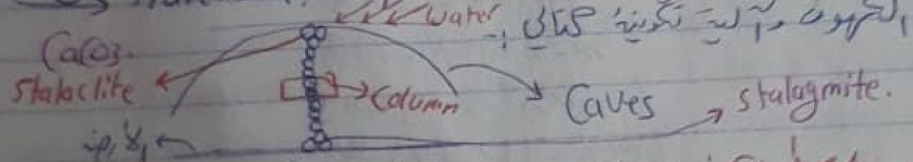
** inorganic Lime stone :- Form when chemical changes or high water temperatures increase the Concentration of Calcium Carbonate to the Point that it precipitates.

تغيرات كيميائية أو مياه تحتوي على نسبة عالية من calcite عندما ترتفع درجة الحرارة يؤدي الى زيادة التركيز وبالتالي يصير عندي ترسيب مالها علاقة بالكائنات الحية

Example

① Travertine :- deposited in Caves groundwater precipitates

تترسب في الكهوف من آلية تكوينية كالتالي :-



الماء لما يجي على سطح الكهف بعمل تذويب لل (Calcite) نتيجة وجود شقوق على سطح الكهف يؤدي الى دخوله Calcite وبالتالي بيقل ويبقى جزء عالق على سطح الكهف ومع مرور الزمن تشكل اشكال مختلفة وتسمى (stalactite) و جزء آخر يتجمع مع الأرض وكأنه نبت طالع من جوا الأرض وتسمى (stalagmite) وقد يحصل في بعض الأحيان التقاء ما بين

(stalactite) + (stalagmite) =

| Column | عمود |

③ Oolitic Limstone: - it's a rock composed of small spherical granis called (ooids) which form in shallow marine waters

ترسب في بيئة مائية ، لكنه عادةً قليلة ، وطبعًا لسه الكائنات الحية أي علاقة منها .

صح مكتبنا في { inorganic / organic } Limestone ولكن تركيبته الكيميائية واحدة

chemical Sedimentary Rocks "Dolostone"

Composed of [Calcuim - magnesium Carbonate / mineral dolomite [$CaMg[CO_3]_2$]]

⇒

في فرق واضح ما بينهم Limestone , dolostone

dolostone ⇓
① تفاعل قليل مع Hcl
② المقاومة للتآكل (4)
③ لونه مائل إلى ازرق غامق
④ يحتاج إلى قوة أكبر منه القوة التي كنا نحتاجها لكسر Lime stone

Limestone:
ـ يتفاعل بدرجة عالية مع Hcl
ـ مقاومته للتآكل (3)

⇒ The origin of dolostone is still debated among geologists but it can occurs as follows:- طريقة تكوين dolomite

① Chemical precipitation of dolomite from sea water [Less common] in unusual water chemistry in certain near - shore site, calcite, mg ترسيب في البحر والبحر بيحتوي على وبالتالي تتشكل dolomite ولكنه التي تتشكل بهذه الطريقة قليلة جداً .

② Dolostone produced when magnesium-rich waters circulate through limestone and convert calcite to dolomite by the replacement of some calcium ions with magnesium ions

[dolomitization] → معظم dolomite تتشكل بهذه الطريقة وتحتاج إلى فترة زمنية طويلة « أولاً يتم تشكيل $CaCO_3$ وبعدها يحل مكانه mg ← calcite وحتى يصير هذا الإحلال يحتاج إلى وقت طويل وبنشئ في هذه الحالة dolomite
↳ (Ancient Rock :- صخر قديم)

✿ chemical sedimentary rocks " Chert " الصوان

التعريف
- → very compact
- → hard rocks
- → made of microcrystalline Quartz (SiO_2)

سؤال مهم جداً :- اعتماداً على صفاته وتعريفه الصوان هل له مناسب للأعمال الهندسية ؟؟
⇐ الجواب هو "لا" والسبب [1] لأنه صلب وبالتالي تكسيره مكلف جداً [2] له صلادة عالية جداً وبالتالي لا يمكن استخدامه في الباطونة لأن امتصاصه للماء قليل وهذا يعني أن تماسكه ضعيف جداً.
③ مساميته قليلة تؤدي إلى كسرها بسرعة وبالتالي لا تتحمل أحمال في الباطونة « لا يمكن استخدامها حتى على صعيد "الرصفة" لأنه مش هيكون عندك تماسك.

Example:
→ ① Flint :- dark colored from the organic matter it contains.
→ ② Jasper :- red bright colored from the iron-oxide it contains
→ ③ Agate :- banded form of chert (انفصال الألوان), one well-known form is flint whose dark color result from. انفصال للألوان بين الألوان الفاتحة مع بعضه و الغامقة مع بعضه.

- chert deposits are commonly found in one of two situations:-

① Bedded chert:- "طبقات مرصوصة"

→ When tiny water-dwelling organisms are able to extract silica even though sea water contains only tiny quantities of the dissolved material. It's from their remains that most bedded cherts are belived to originate. Some bedded cherts occur in association with lava flows and layers of volcanic ash.

هي بقايا كائنات حية بحرية تفرز أجسامها silica مع ما تحويه تتغذى
silica ، يتم تكوين (Bedded chert) ولكنه لصغير تم تكوينها من الـlava
سيل الماء عند صهر الـ البركانية .

② Chert nodules:- sometimes refered to as secondary or replacement cherts and most often occur within beds of limestone. They form when silica originally deposited in one place dissolves, migrates, then chemically precipitates elsewhere replacing older material.

يتم تكوينها خلال تكوين صخر الكبريت وتكون على شكل قطع مادة و
غير منتظم ، تشكل وتكوينها أشعة silica من الكائنات الحية
البحرية .

Chemical Sedimentaly Rock "EVAPORITES"

∘∘ evapolites ⇒ inorganic chemical Sedimentaly rocks result from the evaporation of water and precipitation of minerals such as halite, NaCl, chief component of rock salt, gypsum (hydrous calcium sulfate, $CaSO_4\,2H_2O$) the main ingredient of rock gypsum.

"ناتجة عن عملية التبخر وليس لها علاقة بأي كائن حي"

uses of these evaporates:-

① halite ⇒ kitchen salt, melting ice on roads.

② Gypsum ⇒ basic ingredient of plaster of Paris, this material is used as wall board and interior plaster

كـ قواطع.

آلية تكوين "Coal"

↳ made mostly of organic matter, is in fact the end product of large amounts of plant material buried for millions of years

[organic chemical sedimentary rock]

Swamp environment
تعج تقريبا كائنات حية
بيئة قليل O2 + مشبعة

← Burial (دفنه)

Partially changed plant
بسبب البكتيريا عملية التحليل
الجزئي لأنه ما في O2 كافي
وتحلل جزئية تسمى
(Peat)

↳ تتعرض (Peat) إلى Burial بسبب
وجود الطبقات فوقها وبالتالي يعمل على زيادة
compaction ومع تحولها

Lignite ← Peat

→ خصائص Lignite ← soft brown coal
وبالتالي الفحم الحجري ... كامل
لونه لازم أسود + صلب وبالتالي
في كل مرحلة تقل السماكة
نتيجة تعرض Lignite إلى عمق أعلى

~~Bituminous~~
Bituminous
↳ soft + Black coal

ثم السماكة تقل بسبب العمق العالي وبالتالي مع زيادة العمق يتم
تحويل (Bituminous) إلى (Coal)

↳ إذا تعرضت Coal إلى عمق (عمق + حرارة عالية جدا) metamorphic فإنها تتحول
إلى metamorphic rocks وتسمى **Anthracite**
↳ hard + black coal.

* تم أكتشاف ان عملية التحول لبقايا النباتات إلى coal تحتاج الى ضغط عالي جداً وبناءً عليه إذا كانت سماكة طبقة النباتات 10cm ← تقل إلى 1cm من السماكة الأصلية.

* آلية تكوين coal تبدأ ببقايا الكائنات الحية "النباتات" تترسب في حالة تدفق ... بشرط (anthracite)

⇒ Classification of Sedimentary rocks:-

Sedimentary rocks are divided into two major groups:-

① Detrital:- the main criterion for subdividing the detrital rocks is (particle size.)

② chemical:- the primary basis for distinguishing among different rock in the chemical group is their mineral composition and texture.

* تكوينه حسب "texture" :- ← (Broken.)

texture: → ① clastic:- يطلق هنا للحفاظ على جميع أنواع الصخور الرسوبية التي يمكن أكسرها وترجع بعد الا حفرياتي وتبقى جميع (detrital) هي clastic , بعض chemical تعتبر clastic مثل (chalk) , (fossiliferous) , (coquina) → organic sedimentary Rock.

② nonclastic:- يطلق هنا للحفاظ على الصخور التي لا يمكن إعادتها إلى شكلها الأصلي بعد تكسيرها أو تفتيتها مثل crystalline → (Rock salt) texture (coal) (rock gypsum) (travertine)

← سلايد رقم "39" من سي بتر العنصر الرسوبية.

* ملح الطعام (NaCl) ← non clastic
* quartz (clastic)
* Gypsum (non clastic)
* Fragment (non clastic)
* chalk (clastic)
* Sand stone (clastic).

** By analyzing a sedimentary Rock, geologists can often reconstruct the history of a rock, including * origin of it's component particles * the method of sediment transport * depositional environment or sedimentary environment.

* "Law of uniformitarianism" the Present is key to the past"

* sedimentary environments are commonly placed into one of three categories [1] continental اليابسة ② marine or transitional shoreline ✓ قريبة من البحر
(المنطقة الانتقالية اليابسة والبحر)

مهم جداً :- turbidity ⇐ سرعة عالية جداً " نازله منه على شكل دالمواد current يلي حاملها متكونة (Poorly shorting) ⇐ لأنه قوة كبيرة تحمل جميع الأحجام.