* المحاضرة رقم (13):

* أنواع الصخور المقسمة حسب حجم الحبيبات:-

(1) Shale: it's a sedimentary rock consisting of silt and clay-size particle, and it accounts for over 50% of all sedimentary rocks.

* هي نوع من أنواع الصخور الرسوبية، بحيث أنها تحتوي على حبيبات صغيرة الحجم، وأهم هذه الحبيبات هو (Silt & Clay)، وهذه الصخور تشكل حوالي 50% من نسبة الصخور الرسوبية.

* depositional environment: بما أنه حبيباته صغيرة الحجم، نستنتج أن البيئة التي تكونت فيها هي (low energy)، مثل: (البحيرات lake & lagoons & river floodplains). بيئة التكون.

* water flow:
- turbulent flow: في هذا النوع تكون سرعة التدفق عالية، أي يكون عالق، وانسيابات لجزيئات الماء تختلط ببعضها البعض (غير منتظم).
- laminar flow: هنا يكون التدفق هادئ ومنتظم، ومسارات جزيئات الماء محددة ومنتظمة ولا تختلط مع بعضها البعض.

* في حالة الـ (shale): نقول أنه البيئة التي تكونت فيها هي: (low turbulence current.) في عملية الترسيب وصلت في بيئة فيها تيار مائي هادئ (laminar).

turbulent flow: مسارات جزيئات الماء

laminar flow: مسارات جزيئات الماء

* الـ (shale) تتواجد بعدة ألوان:-

① Black shale: اللون الأسود هو بسبب الكربون، وعملية الترسيب حصلت في (swampy area) أي في منطقة مياه قليلة، مثل (المستنقع)، حيث أن المواد العضوية لا تتحلل بسرعة وبالتالي يكون لونها أسود.

② قد يكون لونها فاتح: دلالة على وجود أكسيد الحديد.

* لهذا السبب تكون الـ Shales صغيرة:- ← حبيبات الـ shale.

(Sheet structer) لديها (silt & clay الـ) وتحمل شحنات سالبة.

* يأتي الماء الذي يحمل (clay & silt) إلى البحيرة ويقوم بترسيب هذه الحبيبات فيها.

* في البداية تكون عملية الترسيب بشكل عشوائي (Random) وتسمى هذه الطريقة (edge to face) ← (طريقة الترسيب)

* عند الترسيب يكونان طبقة رقيقة تسمى (Laminae).

* تكون الفراغات بينهم كبيرة في هذه الحالة.

* هذا الشكل أو الترتيب العشوائي يسمى (flocculent structure) والذي يحتوي على فراغات مليئة بالماء.

(X) مع زيادة ترسيب الحبيبات، سوف تنضغط الحبيبات المترسبة في الأسفل، مما يؤدي إلى إعادة ترتيب الشكل.

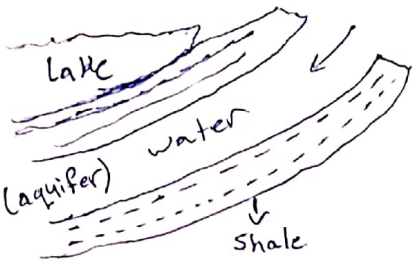
(X) بعد ذلك يصبح الترتيب منظم وبشكل موازي يسمى (dispersed structure) وفي هذا الترتيب سوف تقل الفراغات بسبب الانضغاط وتقريب الحبيبات من بعضها البعض بشكل كبير.

(X) عندما يأتي الماء لترسيب المواد اللاحقة، لا يجد فراغات بين الحبيبات لترسيبها، لذلك تبقى بلا عادة رابطة (لاصقة) وهذا السبب توصف بأنها صخرة ضعيفة.

Scanned with CamScanner

« سلايد رقم 18 »

* الـ (shale) مهمة لتجميع المياه الجوفية .
* حيث يقوم بتجميع المياه الجوفية ومنعها من النزول .
* aquifer : هي الطبقات أو الخزانات التي تحمل الماء ، ويكون
الـ (shale) تحتها مباشرة .



* (geologic oil trap) أو (Anticline trap) أو مصيدة البترول
↓
geological environment suitable for accumulation of oil .
↳ هي بيئة جيولوجية مناسبة لتجمع البترول والغاز .
. تتكون من طبقة يتجمع فيها الغاز والبترول وفوقها طبقة من الـ (shale) حيث تمنع الغاز من الصعود أو الهروب .

« سلايد "19" مهم » ← تشكل مصيدة البترول

* وضح لماذا يعتبر الـ (shale) نشأة ؟
يتحلل بسبب الـ chemical weath لـ feldspar والـ clay ، (clay) الـ
حيث أنه يتكون من salt والـ clay متوفرات بكثرة . والـ feldspar متوفر بكثرة عالقشرة و salt والـ clay

* الـ (shale) يتكون من طبقات رقيقة ، حيث نستطيع قطع هذه الطبقات أو قص جزء منها بشكل سطحي بواسطة مشرط ، ثم هذه الخاصية (fissility) ، حيث عند القص ينتج قطعة طبقة الأصل عن العينة ، حيث يمكنه تمييزه عن باقي الصخور بواسطة هذه الخاصية .

* Mudstone : اقدى صخيات أو اقدى اشكال الـ (shale) ، ولكنه يتكون بنسبة عالية من الـ clay والـ silt
↳ يتميز عن (shale) بأنه لا يمتلك خاصية (fissility) .

⇒ Mudstone breaks into chunks or blocks.
↳ أي إذا حاولنا قصه أو قطعه يتكسر إلى قطع .

* SiltStone : هو تشكل من أشكال (shale) تكون النسبة الأكبر فيه من (silt) .
↳ it's composed predominantly from silt.
↳ siltstone lacks fissility.

* Due to its weakness, shale forms gentler slopes
↳ لين ضعيف .

* يستخدم هذا الصخر (shale) في بعض الصناعات مثل : pottery ، brick ، tile ، cement .
الفخار ، طوب (طوب أحمر وزنه خفيف) ، بلاط ، الاسمنت

Scanned with CamScanner

(2) **Sandstone**: a Sedimentary rock consisting of sand-sized grains, it is the most abundant sedimentary rock after shale, accounting for approximately (20%) of the entire group.

* تتكون من حبيبات (sand)، وهي ثاني أكثر نوع متوفر من الصخور الرسوبية بعد الـ (shale).

* sandstone form in a varicty of environments, and often contain signtficant clues about their origin.

: أي أنه تتكون في بيئات متنوعة، والصخرة غالباً تحتوي على دلائل توضح المكان أو البيئة التي نشأت فيها (مثل تشكل الحبيبات، الترتيب، التكوين).

Compositin. ← sorting ← particle shape(angularity).

* **Sorting**: the degree of similarity in particle size in a sedimentary rocke

لـ مقدار التشابه في حجم الحبيبات.

/very poorly sorted/ poorly sorted/ well-sorted/ very well sorted

"دلالة 23"

rock contains mixed large & small particle.

لـ العامل الناقل هو الماء الجاري (stream).

(transported for short time and deposited rapidly).

sand grains are about the size

العامل الناقل هو الرياح (windblown)

هبة الرياح لها قوة معينة وبالتالي تحمل نفس الحجم من الحبيبات.

* يمكن أن يكون العامل الناقل هو الأمواج (wave) في حالة (well-sorted) فقط، وذلك عائد في هذه الحالة يكون هناك اختلاف بسيط في حجم الحبيبات، ويكون طريقة النقل هذه أفضل من الـ (stream)

(transported for long time).

* أفضل طريقة نقل هي الرياح ثم الأمواج ثم الماء الجاري أو (stream)

Scanned with CamScanner

* Particle size "Angularity" :-

⇓

امتلاء الحبيبات على الزوايا .

* إذا كانت الرواسب تحتوي على زوايا كثيرة ، ستكون قد قطعت مسافة قصيرة (وقت قليل) لـ وقت النقل .

* أما إذا كانت لا تحتوي على زوايا (rounded) ، تكون قد قطعت مسافة كبيرة واستغرقت وقت طويل قبل أن تترسب .

* سلايد (24) تشكل هذه الزوايا .

* Mineral composition :-

* يعطينا فكرة عن نوع الـ (weathering) الذي حصل ← chemical or physical .

* يعني مثلاً لو وجدنا الـ (feldspar) في صخرة ، نستنتج أنه عملية الـ (weathering) في (chemical) وأنها لو كانت (physical) لتحول الـ (feldspar) والـ (mineral) إلى (clay mineral) مختلف .

* المكون الأساسي لـ (Sandstone) هو (SiO_2) بالإضافة لمواد أخرى .

* الـ (Sandstone) له مسميات أخرى وذلك حسب الـ (mineral) الموجود به :-

① Quartz sandstone : quartz is the predominant mineral .
في هذه الحالة يكون الـ (Quartz) هو الغالب .

② Arkose : sandstone containing appreciable quantities of feldspar (25%) . Also contains quartz & mica .
يحتوي على كميات كبيرة من الـ (feldspar) وبإضافة لمواد أخرى mica, quartz .
نستنتج أنه عملية الـ (weathering) في (physical) .

سبب الـ Arkose ↑

③ Envirn : granitic source rock, poor sorting & angularity .
لـ أصله جرانيت .

Little chemical weathering . in dry climate . and rapid deposition
(عدم الحرارة عالية ومناخ رطوبة)
الترسيب حدث بسرعة .

لـ العامل الناقل هو stream أو مياه جارية

نستنتج أن وقت النقل قصير وأنها قطعت مسافة قصيرة .

Scanned with CamScanner

(4) Graywacke : A dark colored sandstone that contains over 15% silt and clay as matrix (groundmass) around quartz and feldspar.

* نستنتج من الترتيب أنها ← (poorly sorted) ← بالتالي العامل الناقل قد يكون المياه الجارية

ثالث نوع (اقسم حسب حجم الحبيبات).

(3) Conglomerate & breccia :-

- Conglomerate: consists largely of rounded gravels & the gaps are filled with sand & mud (matrix).

⇓

- poorly sorted
- نستنتج أنه الصخرة التي قطعها طويلة ← (rounded) أي أنه
- نستنتج أنه العامل الناقل مياه جارية ← (poorly sorted) أي أنه
- the gravel is large enough to be identified.
لأنه حبيبات هذا النوع كبيرة جداً.
راجع الشكل رقم 26 "
لتشكل الصخرة.

بيئة الترسيب.

*Depositional environment: gravel usually indicates steep slopes or very turbulent current (strong wave, action of energetic mountain stream). Some glacial and landslide deposits also contain plentiful gravel.

* بشكل عام تحتاج لطاقة كبيرة لنقلها، وذلك بسبب كبر حجم الحبيبات.
عكس العوامل الموجودة هنا.

- Breccia: same as a conglomerate but the larger particles are angular rather than rounded.

* تختلف عن (Conglomerate) بأنه حبيباتها تكون بشكل زوايا، (less rounded)، وبالتالي وقت النقل (less travel time and distance) ← تكون قليل والمسافة المقطوعة أيضاً قليلة

- particle size ⇒ indicate the strength of the current
تبين طبيعة قوة الناقل ونوعه.
- the degree of rounding ⇒ indicate how far the particles traveled.
تبين المسافة والوقت المقطوع في النقل.
- the fragment ⇒ identify the source rocks.
(5) تعرفنا بنوع الصخرة الأصل أو نوع المواد المكونة لها.

Scanned with CamScanner

*(2) Chemical sedimentary rocks :-

* Sedimentary rocks formed from sediments derived from ions that are carried in solution to lakes and seas, which precipitates out of the water to form sedimentary rocks such as limestone, chert, and rock salt.

* هنا يلخص طريقة تكون الصخور الرسوبية التي تم شرحها سابقاً.

* The precipitation of material occurs in two ways :-

عملية الترسيب تحدث من خلال طريقتين :-

(1) Inorganic processes : such as evaporation (ex: salt) and chemical activity can produced chemical sediments.

عمليات غير عضوية - (ليس لها علاقة بالكائنات الحية).

التبخر

تكون الصخور الكلسية يتم بعملية التبخر (evaporation).

ترتفع درجة الحرارة فيتبخر الماء ويزيد تركيز الملح، ثم يترسب ويكون الصخرة.

(2) organic processes : also form chemical sediments.

(لها علاقة بالكائنات الحية).

* أمثلة على Inorganic sed. :

* Coquina rock. : عبارة عن صخور رسوبية لها علاقة بالكائنات الحية، حيث أنها تتكون من عملية (Lithification) لبقايا الأصداف والقشور الموجودة على الشواطئ.

* travertine : مثال على Inorganic sed.

صخور رسوبية ليس لها علاقة بالكائنات الحية، وتتكون من (Calcite)، حيث أنها تتواجد في الكهوف والمغارات، تتكون

(سلايد 29) يشكل هذه الصخور.

Scanned with CamScanner

Limestone ← (chemical sed. rock) من أشهر أنواعها.

* Accounts for ~ 10% of the total volume of all sed. rocks.
* Lime stone is the most abundant chemical sed. rocks.
الأكثر وفرة.

* it's composed chiefly of the mineral calcite ($CaCO_3$) and forms either by inorganic or biochemical processes.
(or) (غالبا organic الـ)

* أي أنه الـ (Lime stone) يكون بطريقتين: organic ... / Inorganic

* ملاحظة: أكثر الصخور الرسوبية شيوعاً هو (shale) بينما أكثر الـ (chemical sed. rock) هو الـ Lime stone.

* Lime stones form under a variety of conditions producing many types.
* أي أنه له أنواع كثيرة وذلك بسبب تنوع الظروف التي يتكون فيها ولكنه جميع أنواعه لها نفس التركيب ($CaCO_3$).

* the most common types: which having a marine biochemical origin.
* الصخور التي تتكون بسبب الكائنات البحرية هي الأكثر شيوعاً من (أو) ضمن أنواع الـ (Limestone).

examples :-

1) Organic Limestone :

- Corals (carbonate reefs)
- Coquina: a coarse rock composed of poorly cemented shells and shell fragments.
(تم توضيحها قبل قليل) ← لم يتكون تماسكها ضعيف.
- Chalk: a soft, porous rock made up almost entirely of the hard parts of microscopic marine organisms.
يحتوي نسبة عالية من الفراغات.
لبقايا كائنات حية صغيرة جداً.

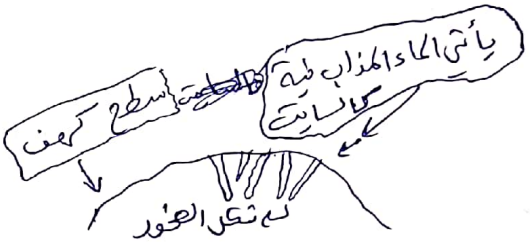
Scanned with CamScanner

② inorganic limestone:

* form when chemical changers or high water temp. increase the concentration of calcium carbonate to the point that it precipitation.

← تحتوي على نسبة من الكالسايت، عندما ترتفع الحرارة يزيد تركيز الكالسايت لأنه الماء تتبخر وتتكون الصخرة بعد أنه يترسب.

(ex) • travertine: deposit in caves, groundwater precipitates $CaCO_3$.

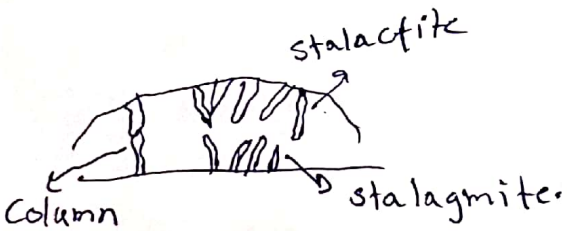


← تحتوي سطح الكهف على (cracks) أي تشققات تدخل من خلالها الكالسايت المذاب في الماء، ولكنه يبقى جزء منه الكالسايت على سطح الكهف ومع الزمن يتراكم الكالسايت ويعطي أشكال متدلية من سطح الكهف.

* هذه الصخور المتدلية من سطح الكهف تسمى (stalactite).

* الجزء الأخر من الكالسايت يبقى محمول مع الماء ويسقط على أرضية الغارة أو الكهف ويتراكم مع الزمن ويكون نحت أو أشكال متراكمة على الأرضية.

* هذه الصخور الموجودة على أرضية الكهف تسمى (stalagmite).



* أحياناً يلتقي الـ (stalactite) مع الـ (stalagmite) ويكونا (column).

• oolitic limestone: it's a rock composed of small spherical grains called (ooids) which form in shallow marine waters.

لها بيئة الترسيب تكون مياه ضحلة (كمية الماء قليلة) وتكون قريبة من البحر.

* يترسب على شكل حبيبات كروية صغيرة تسمى (ooids) تتراوح بعضها وتتماسك مع بعضها البعض.

Scanned with CamScanner

* Dolostone :-
(أو يسمى dolomite)

* هو النوع الذي تكون عن طريق (Chemical Sedo) أو الترسيب الكيميائي

* لا في تشابهي "2" أو "3" حكينا عن الفرق بينه وبين الـ "Limestone"

=> it composed of Calcium-magnesium carbonate mineral dolomite. $[CaMg(CO_3)_2]$

* هذا النوع يتشابه مع الـ (Limestone) وحتى نفرقه بينهم نقوم بتفاعلهم مع (dilute hydrochloric acid)

=> Limestone reacts strongly (fizzes), while it's less in dolostone.
(يفور)

* The origin of dolostone :-

لا زال هناك اختلاف في طريقة تكونه ولكن من المعتقد أنه تكون بطريقتين على الشكل الآتي :-

(1) the chemical precipitation of dolomite from seawater. (less common & in unusual water chemistry in certain near-shore sites).

لأنه عملية الترسيب تتم في البحر وبما أنه ماء البحر يحتوي على (كالسيت ومغنيسيوم) وعندما تترسب مع بعضها ينتج الـ (dolomite).

* نكتة البنية التي تتشكل بهذا الشكل هي قليلة.

(2) Dolostone produced when mg-rich waters circulate through Limestone and convert calcite to dolomite by the replacement of some calcium ions with mg. ions (dolomitization).

* هذه الطريقة تعتمد على (الإحلال) (replacement) وفي البداية يترسب ويتشكل الكالسيت ثم يأتي المغنيسيوم ويحل محل الكالسيت (هذا يحتاج لفترة زمنية طويلة)

لذلك يسمى بـ (ancient rock) أي صخر قديم

لأنه تتكون بهذه الطريقة التي تحتاج لزمن طويل.

* عملية تكوين هذا الصخر بالإحلال تسمى (dolomitization).

لأن عملية احلال المغنيسيوم محل جزء من الكالسيت وتكونت الـ (dolostone).

* هذه الطريقة هي الأكثر شيوعاً

Scanned with CamScanner

* أيضاً أحد أنواع (chemical sed.)

* Chert : الصوّانة :-

• chert is a name used for a number of very compact and hard rocks made of microcrystalline quartz (SiO_2).

* التكوين له هو الكوارتز ← كريستال صغيرة جداً متماسكة مع بعضها و الـ (strength) كما عالي
و الـ (absorption) كما منخفض.
↙ امتصاص الماء.

* هندسياً هذا النوع سيء وذلك لأنه لا يمتص الماء (فش تماسك).

* هذا النوع يتواجد في الأرض على شكل حفر أو على شكل حزام يسمى (belt) وتكون في هذه الحالة طبقة صغيرة السمك (30 - 15cm). أو (bedded)

nodules ↙

* جر الصوانة يصعب تكسيره أو تحطيمه لذلك إذا وجد في الأرض قد يكلف مبلغ عالي لإزالته.

* التعامل معاه صعب.

* أيضاً لا يجوز البناء فوقه طبقة الصوانة لأنه حمولتها قليلة ومحتمل أنه يكون تحتها طبقة تراب. عند البناء فوقها محتمل أنه تتكسر (لأنه الحمولة قليلة) وإذا أنا مبني لا تصلح لأنه تكون أساس.

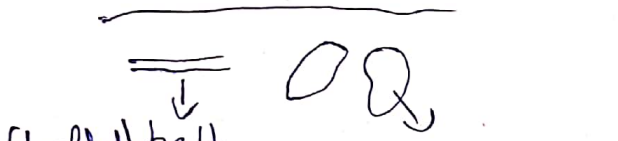
* عند تكسيرها سوف ينتج قطع حادة (كما زوايا) و خفيفة ويكون امتصاصها للماء منخفض جداً لذلك يمكن عمل خلطة بأطوال من الصوانة (امتصاص منخفض جداً) (سطحها ناعم جداً وبالتالي لا تتماسك مع بعضها أيضاً).

* وبالتالي سوف تتطاير. ← هذا التطاير يسمى (raveling).

لم أيضاً يطلق على الحجارة التي الموجودة في الإسفلت (الزفتة) عندما تتطاير وتنفصل من (الزفتة) عندما تكون محمولة بشكل خاطئ.

* أحد أسبابه هو أنه الحبيبات الداخلة في الخلطة يكون سطحها ناعم (يعني تماسكها معدوم).

* لهذه الأسباب الصوانة سيء هندسياً (لا يصلح للاستخدام الهندسي).



Scanned with CamScanner

* يوجد صنفان لألوانه :-

① Flint : dark colored from the organic materials it contains.
لونه الأسود بسبب المواد العضوية.

② Jasper : red bright colored from the iron-oxide it contains.
لونه أحمر بسبب (iron-oxide).

③ Agate : a banded form of chert. One well-known from is (flint). ~~whose dark color results~~
لونه فاتح (مش معتم).
يتجمع فيه الألوان الفاتحة مع بعضها، والألوان الغامقة مع بعضها (مفصولات عن بعض).
« سلايد 34 »

*chert deposits are commonly found in one of two situation i-

① Bedded chert : when tiny water-dwelling organisms (كائنات مائية) are able to extract silica even though seawater contains only tiny quantities of the dissolved material.
يتكون طبقة خفيفة
يتكون طبقات رفيعة
يعتقد أنها تأتي من كائنات حية تعيش في الماء وأجسامها تفرز السيليكا، وبالتالي تنتج الـ (Bedded chert).

• it's also form from their remains that most bedded cherts are believed to originate.
وأيضاً قد تتكون من تحلل هذه الكائنات عندما تموت.

• Some bedded cherts occur in association with Lava flows and layers of volcanic ash.
يتكون بنسبة قليلة كون بعده الطريقة.
قد تتكون بسبب البراكين (حيث يخرج طبقات من الرماد البركاني الذي يحتوي على السيليكا).

② chert nodules are sometimes referred 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, and then chemically precipitates elsewhere, replacing older material.
يتكون قطع غير منتظمة وصلبة.
مادة تتكون من (chert) تتشكل بشكل ثانوي أو استبدالي.
(Limestone) هو الـ
أين تتكون وحده بالتكوين.

Scanned with CamSca

« مش مركز »
« فقط أعتلك عليه »

* Evaporites :- ← التبخير

⇓

• Inorganic chemicaly sed. rock.

ex • gypsum.

• Nacl • العنصر الكيميائي

العنصر الجزيري.

* Coal :-

↓

organic chemical sed. rock.

⇒ ⇒ Coal is quite different from other sed. rocks.

⇒ ⇒ unlike limestone and chert, which are silica and calciterich, coal is made mostly of organic matter.

⇒ ⇒ Coal is in fact the end product of large amounts of plant material buried for millions of years.

* عامل التكوين :-

① في البداية تكون النباتات متجمعة في منطقة (swampy) قليلة الماء قليلة الأكسجين

② تتجمع بقايا النباتات مع بعضها وتتعفن وتبدأ البكتيريا بتحليلها بشكل جزئي وذلك لعدم توفر كمية كافية من الأكسجين وفي هذه المرحلة تتكون طبقة تسمى (peat)

↓

(partially altered plant material).

③ يتعرض الـ (peat) لضغط بفعل وجود طبقات فوقه (يسمى هذا الضغط Burial) فيتحول إلى (Lignite) أي فحم طري لونه بني (وفي هذه المرحلة تكون الكمية أقل بسبب الضغط).

④ تنضغط طبقة الـ (Lignite) بشكل أكبر فينتج (Bituminous) ← أطول مدة تكون أقل من سابقتها.

↓

(Soft, brown coal) : (Soft, black coal)

⑤ ينضغط الـ (Bituminous) بشكل أكبر فينتج الفحم الحجري.

* حتى تحدث هذه العمليات يجب أن يتوفر ضغط هائل (وكمية الحمور أو الطبقات تقل مع كل مرحلة بسبب كمية الضغط الهائل) ← لو كانت سمكها في أول مرحلة (10m) ← مع نهاية المراحل تصبح (1m).

⑥ إذا تكون الفحم الحجري لضغط وحرارة عاليتان ← يتحول إلى (Anthracite) ← وهذا أخر متحول.

↓

Metamorphic (hard, black coal) ← (مخربش لونه أسود)

هذه لا تحدث لكل الأنواع الفحم الحجري (فقط إذا توفرت الظروف)

Scanned with CamScanner

* سلايد رقم (37) توضيح لطريقة تكوين الصخر الجيري.

* Classification of Sedimentary rocks:-

⇒ Sed. are divided into two major groups:-

(1) Detrital → The main criterion for subdividing the detrital rocks is "particle size."

(2) ~~Chemical~~

(2) Chemical → The primary basis for distinguishing among different rocks in the chemical group is their "mineral composition & texture."

* Texture: يتم تصنيف الصخور الرسوبية حسب

⇒ Two major textures are used in the classification:-

(1) Clastic: means "broken", so consisting of fragments & particles that are cemented and compacted together.

(ex) "Coquina (chemical), fossiliferous L.S., chalk"

هنا نقطة في أنواع الصخور الرسوبية التي تستطيع أنه تكسرها [redacted] وتعيدها لأصلها.

⇐ بعض الـ (detrital) تعتبر (Clastic).

⇐ بعض الـ (chemical) تعتبر (Clastic).

(2) Nonclastic: or crystalline texture in which the minerals form a pattern of interlocking crystals.

(ex) "Travertine, rock salt (NaCl), rock gypsum, chert, bituminous coal, etc ---"

في هذه النقطة كل الصخور التي لا تستطيع أنه تعيدها لأصلها (يعني تكسرها وتشتتها لا يمكن اعادتها لأصلها) ⇐ وهي خاصة بالصخور التي لديها كريستالز متداخل.

أي التكوين الأساسي والأصلي (العلقة الأصلية)

Scanned with CamScanner

* Sedimentary rocks & structures represent past environments...

* استطاع العلماء من خلال التوق وتحليل العفور الرسوبية وعوقة الـ (fossils) الموجودة فيها استطاعوا من معرفة أصل الصخرة، وطبيعة البيئات التي تكونت فيها ... (تربيبا وتقاربا وما إلى ذلك ....).

* Law of Uniformitarianism: "the present is the key to the past".

* sedimentary environment are commonly placed into one of three categories: ① continental. → يابسة
② marine. → في البحار
③ transitional (shoreline). → بين القواطع

* كلية الترسيب تتمثل في:-

Scanned with CamScanner