— University of Mosul —
College of Petroleum & Mining Engineering

General Geology2

Lecture 1

Prof. Dr. Majid Majdi Al-Mutwali

Petroleum and Refining Engineering Department

Email: majidmutwaly@uomosul.edu.iq

المتحجرات Fossils

المتحجرات Fossils إن الكلمة الانكليزية Fossil مشتقة من الكلمة اللاتينية Fossils والتي تعني ما يستخرج من الأرض وكانت تطلق على كل ما يستخرج من داخل الارض من معادن ومتحجرات وغيرها، ثم أنحصر استعمالها كتسمية على بقايا أو آثار وفعاليات الكائنات الحية فقط.

علم المتحجرات
Paleontology
Study of Fossils

ان المصطلح الانكليزي Paleontology ' من أصل أغريقي ومقاطع الكلمة هي :

Palaio = قديم ***Ontos*** = كائن ***Logos*** = علم

لذا فإن الترجمة العربية لها هو (علم الكائنات القديمة) كما يسمى العلم بـ (علم الاحافير أو علم المستحاثات) كما وأن العالم الذي يدرس المتحجرات يسمى Paleontologist

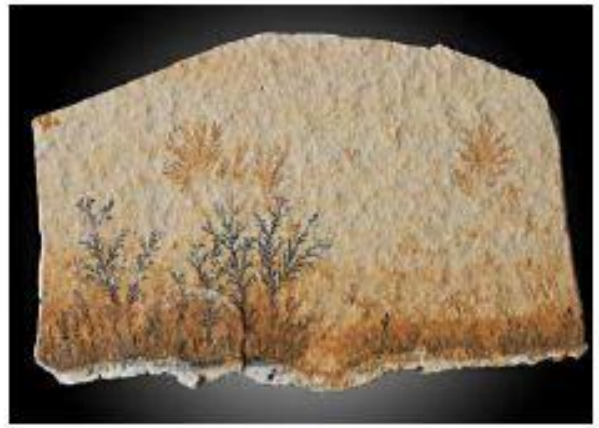
What is a fossils?

The **remains** OR **traces** of pre-existing life generally > 10,000 years old found in sedimentary rocks. There are three types of fossils, **body fossils, trace fossils and Pseudo fossils**

BODY FOSSIL

TRACE FOSSIL

PSEUDO FOSSILS



ماهو المتحجر: هي بقايا أو آثار الكائنات الحية التي عاشت قبل العصر الجيولوجي الحديث Holocene أي أكثر من عشرة آلاف سنة وهي تتراوح من الحجوم المجهرية Microfossils والحجوم الكبيرة التي قد تصل إلى 30 مترا والتي تسمى Macrofossils والمتحجرات غالبا ما تتكون في الصخور الرسوبية لأنها في الصخور المتحولة والنارية تكون تالفة. يوجد ثلاث انواع من المتحجرات ، جسم المتحجر وأثار المتحجرات والمتحجرات الكاذبة.

What conditions are necessary for fossils to form?

1) **Rapid burial**

   When an organism dies its soft parts are eaten by scavengers or is decomposed by bacteria. However, if the organism is quickly buried by sediment where it is protected from the environment, evidence of the organisms remains can be preserved in the rock.

2) **Presence of hard body parts**

   Fossils of organisms that contained hard parts are abundant in the fossil record, but only rare traces of soft tissued organisms are seen as fossils.

شروط التحجر

إن حفظ أي كائن حي أو جزء منه بعد مماته يرتبط بعوامل هي:

1. **الطمر السريع Rapid burial**

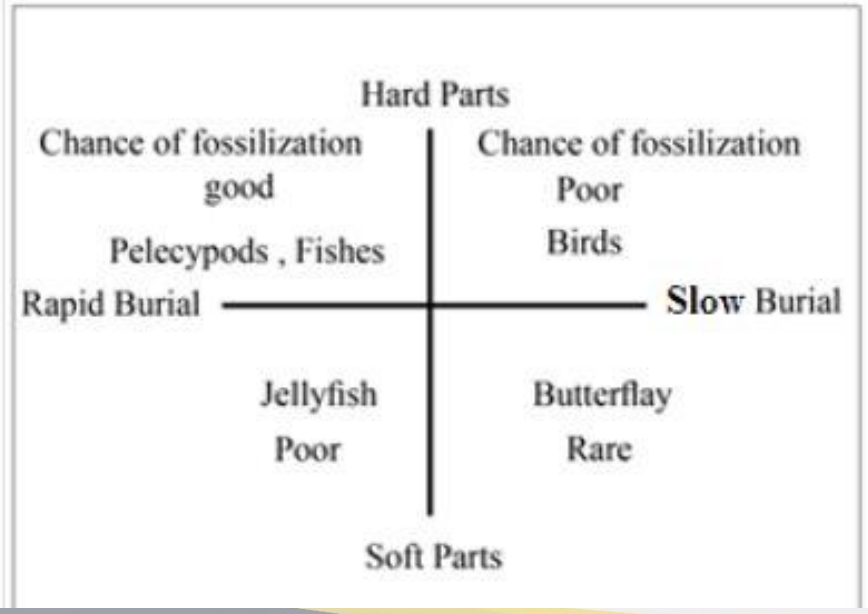
بعد موت الكائنات فان اجزاءها الرخوة تتغذى عليها بعض الكائنات مثل البكتريا وتتحلل اجسامها، ولكن اذا دفنت هذه الكائنات بعد موتها بالترسبات ربما سوف تحفظ اجسام هذه الكائنات وتبقى ضمن هذه الترسبات التي سوف تتحول فيما بعد إلى صخور رسوبية.

2. **أن يكون للكائن الحي هيكل أو غلاف صلب Presence of hard body parts**

الكائنات التي اجسامها مكونة من هياكل صلبة تمتلك فرصة أكبر من تلك الكائنات ذات الهياكل الرخوة في التحول الى متحجرات ولكن انسجتها العضوية نادرا ما تحفظ كمتحجرات.

وهناك شكل يسمى **زائد التحجر**

يوضح العلاقة ما بين طبيعة الهيكل (صلب ام هش) للكائن وسرعة الطمر (سريع ام بطيء) وفرص التحجر .



تقسيمات أو انواع المتحجرات :Type of fossils

A. تقسم المتحجرات بالنسبة لحجومها Size إلى:

1. متحجرات مجهرية Microfossils (المتحجرات الدقيقة): هي المتحجرات التي لا يمكن دراستها إلا باستخدام المايكروسكوب بسبب حجومها الصغيرة.

2. متحجرات كبيرة Macrofossils هي المتحجرات التي نستطيع دراستها بدون استخدام المايكروسكوب بسبب كون حجومها كبيرة ويمكن تشخيص صفاتها بالعين المجردة.

B. تقسيم المتحرجات على أساس نوع الجزء المحفوظ:

1. حفظ جسم المتحجر Body Fossils

2. حفظ اثار المتحجر Trace Fossils

3. المتحجرات الكاذبة Pseudo Fossils

حفظ جسم المتحجر Body Fossils يكون على نوعين محور و غير محور

Types of Fossils depends on Fossilization nature

1. Unaltered Fossils: Fossils preserve their original composition as when first buried

2. Altered Fossils: The Organism Change their original composition as when first buried.

حفظ جسم المتحجر Body Fossils

ينقسم حفظ جسم المتحجرات إلى قسمين:

1. **متحجرات غير محورة (Unaltered fossils)**: الكائنات تحفظ كمتحجرات بنفس طبيعة مكوناتها التي كانت تمتلكها عند موتها أي لم يحدث عليها تغير.
2. **متحجرات محورة (Altered fossils)**: المتحجرات المحفوظة تختلف من ناحية المكونات عن مكونات الكائنات التي تمتلكها فقد يحدث استبدال للمعادن المكونة لهياكل هذه الكائنات بمواد أخرى تختلف عن المادة الأصل.

1. Unaltered fossils المتحجرات غير المحورة

A. Peat bogs مستنقعات الفحم

B. Amber الكهرمان (الصمغ النباتي)

C. Tar pits حفر القطران

E. Refrigeration التجميد

A. Peat bog

A swamp in which peat has accumulated variety of fossils preserved by rapid burial in this anaerobic environment. Conditions in these peat bogs are highly acidic anoxic waters.

في مستنقعات الفحم غالبا ما تصبح البيئة ذات حامضية عالية وخالية من الاوكسجين وبالتالي لا تستطيع الكائنات الدقيقة التي تعمل على تحلل الكائنات بعد موتها الحياة في هذه البيئات وبالتالي تحفظ أجزاء الكائنات الرخوة والصلبة بشكل كبير من دون تغيير.

B. Amber with Insects:

Amber is the pitch from conifer trees
make a sticky and thick liquid called "pitch" or "resin." Small animals such as **insects** and **spiders** or plant **seeds** and **spores** can get trapped in the pitch and become preserved.

الكهرمان او صمغ الناتج من أشجار الصنوبريات هو عبارة سائل كثيف ولزج فعندما تعلق بعض الحشرات والحيوانات الصغيرة داخل هذا الصمغ تصبح معزولة عن عوامل التحلل فتحفظ بشكل جيد.

C. Tar Pits: A tar pit, or more accurately an asphalt pit or asphalt lake, is the result of a type of petroleum seep where subterranean bitumen leaks to the surface, creating a large area of natural asphalt.
tar pits are excellent areas to preserve life as a **fossil**.

حفر القطران وبتعبير ادق تسمى بحفر الاسفلت او بحيرات الاسفلت وهي نتيجة لتسرب النفط الموجود تحت السطح إلى السطح ليكون بحيرات من القير بعد هروب الغازات والمواد الخفيفة . وعند سقوط الكائنات في هذه البحيرات وموتها تصبح معزولة عن عوامل التحلل وتحفظ كمتحجرات.

D. Refrigeration: doesn't mean putting it in the fridge. Animals can get trapped in cracks of ice sheets, called **glaciers**, and **freeze**. **Mammoths** have been found frozen in ice.

التجميد: بعض الكائنات قد تسقط في البحيرات المتجمدة او تغطيها الثلوج فتتجمد وتحفظ بشكل جيد كمتحجرات مثل متحجرات فيل الماموث الصوفي .

2. Altered fossils **المتحجرات المحورة**

A: Petrifaction **التصخر**

1. Permineralization التمعدن
2. Mineral replacement الاستبدال المعدني (الاحلال)
3. Recrystallization إعادة التبلور

B: Carbonization **التفحم**