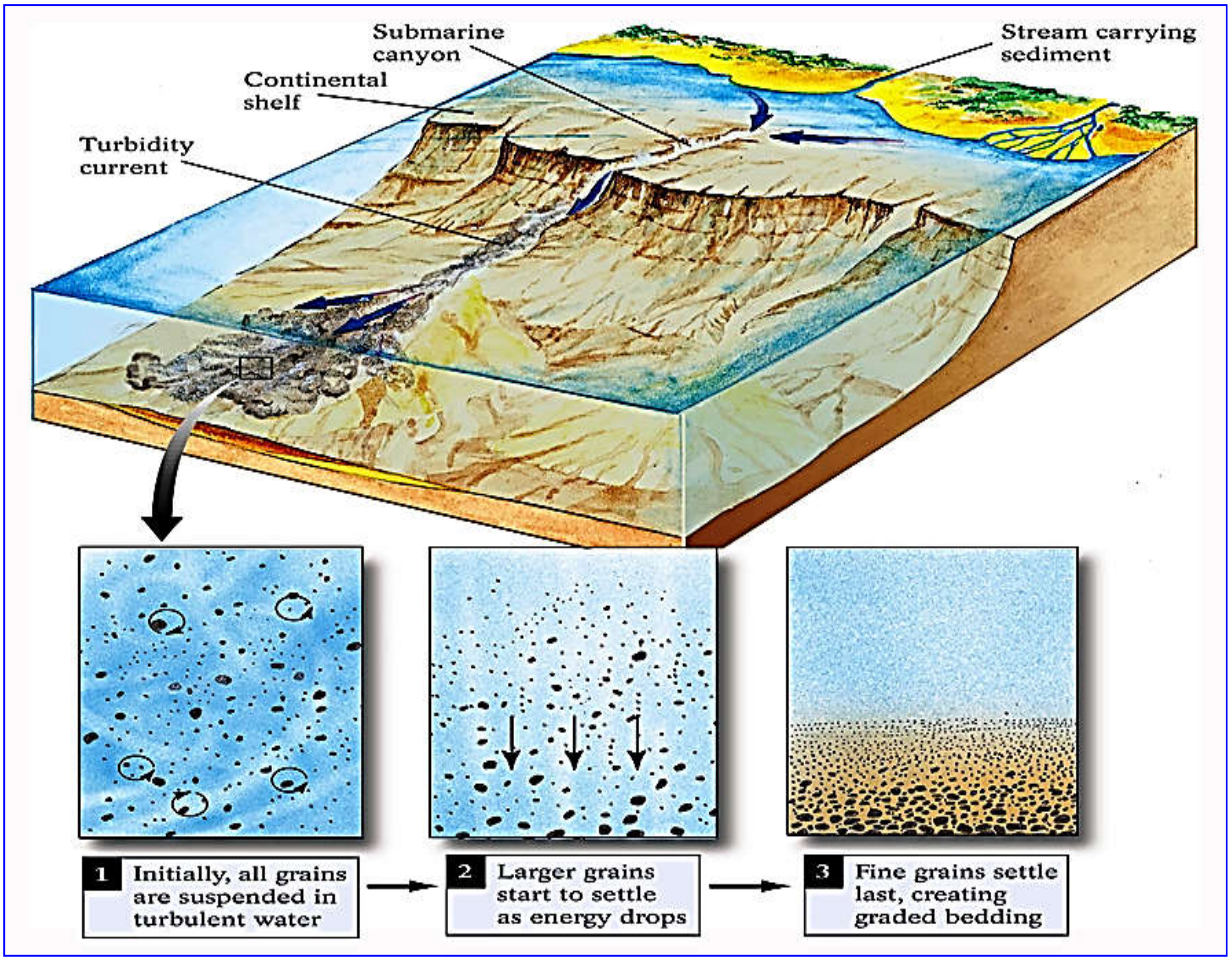
الصخور الرسوبية:

تغطي الصخور الرسوبية حوالي 75% من سطح الكرة الأرضية ولا تمثل سوى (5%) من حجم الصخور المكونة للقشرة الأرضية. تتكون الصخور الرسوبية نتيجة ثلاثة عمليات هي التعرية والنقل والترسيب. وعليه يمكن تعريف الصخور الرسوبية كالآتي.

هي الصخور المتكونة بفعل ترسيب المواد الناتجة عن تفتيت الصخور التي سبق تكوينها تحت ضغط وحرارة اعتيادية. بمعنى هي صخور ناتجةٌ عن تصلب الفتات الصخري الناتج عن عمليات التجوية والتعرية والمنقولة بفعل الرياح والماء أو غيرها.



تطلق كلمة الراسب (Sediment) على أية مادة صلبة (معلقة او ذائبة في سائل) ترسبت وتراكمت في القاع، مثل ترسب الأملاح من المياه المالحة نتيجة التبخر او الرمال التي تحملها الأنهار وترسبها في مكان آخر أو الرمال التي تنقلها الرياح وتراكمها في منطقة أخرى. الرواسب بعد تصلبها تعرف بالصخور الرسوبية.

العمليات الترسيبية: Sedimentary processes

هي مجموعة العمليات التي تغير الصخر الأصلي إلى صخر رسوبي وتشمل عدة مراحل:

التجوية والتعرية(الحتّ):

التجوية(Weathering): هي عمليّات جيولوجية تؤثر في سطح الأرض وتغيّر خصائص الصخور والفلزات تحت تأثير فعاليات الغلاف الغازيّ والمائيّ والحيوي، أو هي عملية تفكيك الصخور وتحليلها إلى فتات وبأحجام مختلفة وتقسم إلى ثلاثة أقسام:

التجوية الكيميائيّة: وهي عملية إذابة الصخور بمياه ذات خاصية تفاعلية ويُعد الماء والأوكسجين وثاني أكسيد الكربون من العوامل التي تؤدّي إلى حدوث التجوية الكيميائيّة، وتُعد من أشد العوامل تأثيراً بسبب تغييّرها للتركيب الكيميائيّ للصخور، ومن عمليّات التجوية الكيميائيّة، تفاعلات الأكسدة والاختزال والتبادل الأيوني، الإذابة والانحلال وغيرها.

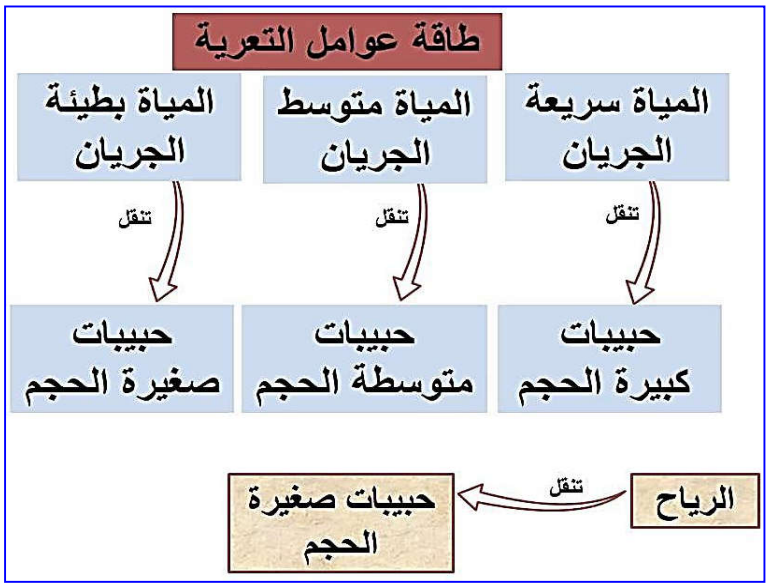
التجوية الفيزيائية: وهي عملية تفتيت الصخور وزيادة سطح التفاعل بفعل فيزيائي مثل اختلاف درجة الحرارة أو حركة المياه أو الانجماد. تتعرّض الصخور في التجوية الفيزيائيّة إلى تفتت أجزائها دون أن يؤثر ذلك في تركيبها الكيميائيّ، وتحدث بفعل التغيرات الحراريّة، والتجلد الإسفيني، ونمو البلّورات بين المسامات والفراغات الموجودة بين الصخور.

التجوية العضوية: وتتم بفعل الكائنات الحية مثل النباتات، البكتريا والطحالب والأشنات.

التعرية(الحتّErosion): تُعدّ هذه المرحلة عملية تخريبية للصخور تأتي بعد عملية تحويل الفلزات ذات المنشأ العميق وذات التركيب المعقد إلى فلزات ثابتة في الظروف السطحيّة للأرض، والتي تكون بسيطة التركيب الكيميائيّ، وكما يتم خلال عمليّة الحت تحرير كميّات ضخمة من العناصر المتحللة ونقلها إلى أحواض الترسيب.

النقل(Transportation): يتم نقل نواتج التجوية بشكل مواد عالقة أو ذائبة أو غروية إلى أماكن ترسيبها بواسطة الرياح والمياه حيث تحمل المياه المواد المفتتة أو الذائبة على هيئة مواد عالقة أو ذائبة أو متدحرجة.

وهي عمليةٌ تعتمد بشكلٍ رئيسٍ على الماء فمثلاً الماء في الأنهار يعمل على نقل الفتات الصخري بمختلف الأحجام والكتل وهذه العملية لا تقتصر على نقل الفتات الصخري وحسب بل تنقل العناصر والأملاح التي تمت إذابتها في المرحلة السابقة أيضاً.



الترسيب(Deposition)

تترسب المواد المنقولة عندما تضعف قدرة عامل النقل على الاستمرار بفعالية.

ويتم الترسيب بإحدى العمليات التالية :

أ- الترسيب الميكانيكي Mechanical deposition

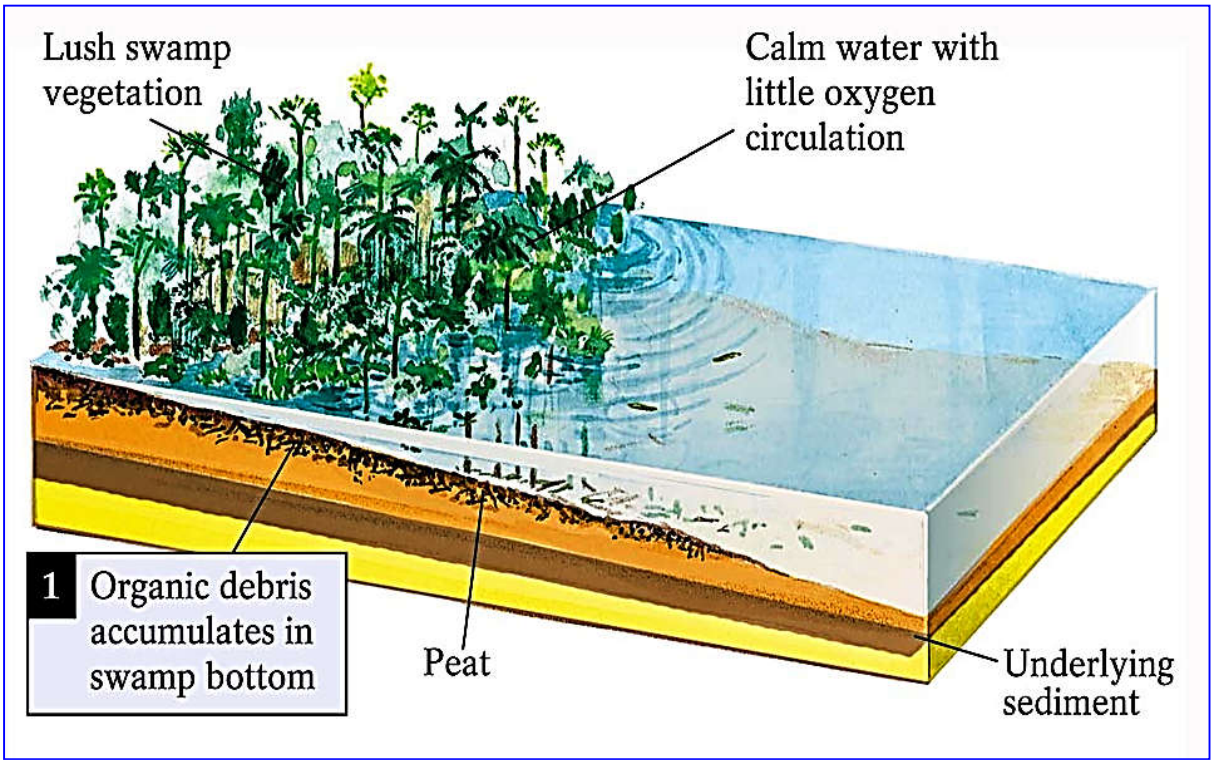
تترسب المواد المنقولة في الحالة الصلبة عندما تنخفض سرعة التيار وازدياد حمولتها وينطبق هذا على تيار الماء أو الهواء وتسمى هذه المواد بالرواسب الفتاتية Classics مثل الرمل والحصى والطين.

ب- الترسيب الكيميائي: Chemical deposition

تترسب المواد المنقولة في الحالة السائلة بطرق كيميائية مختلفة وتسمى الرواسب الناتجة بالرواسب غير الفتاتية مثل ترسيب ملح الطعام والحجر الجيري والدولومايت.

ج- الترسيب العضوي Biologic deposition

تقوم الكائنات الحية النباتية و الحيوانية بامتصاص بعض المواد من المحاليل الذائبة واستيعابها في هياكلها وعند موتها تترسب هياكلها مكونة رواسب عضوية مثل الفحم والفوسفات.



التماسك والتحول إلى صخور رسوبية :

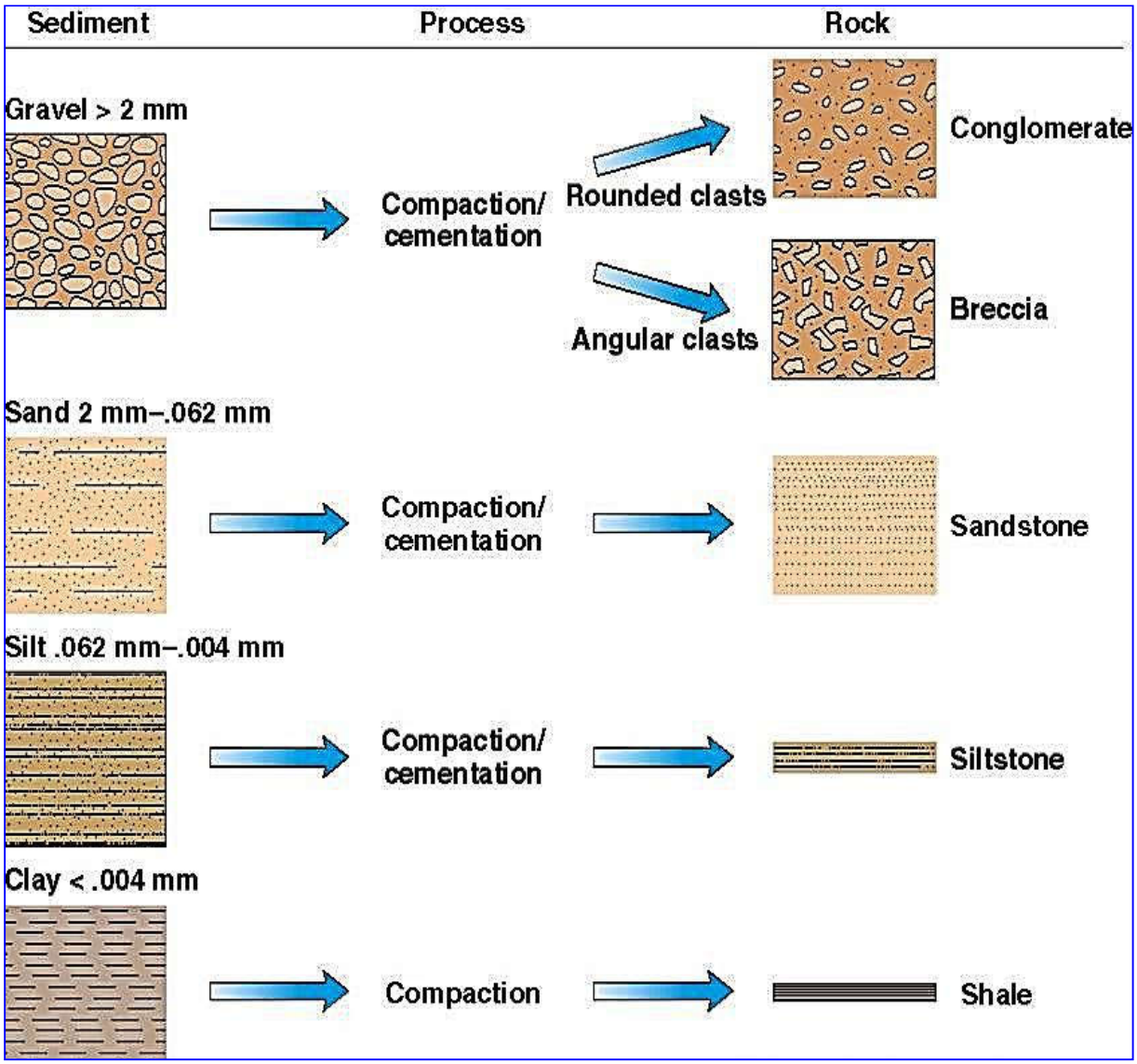
تتحول الرواسب إلى صخور بفعل العمليات التالية :

1- الانضغاط (Compaction): يؤدي الضغط الناتج عن ثقل الطبقات المترسبة فوق بعضها البعض إلى تقارب الحبيبات وطرد المياه البينية مصحوب بقلة في الحجم مكونا الصخور الرسوبية .

2- التلاحم (Cementation: تترسب بعض المواد الكيماوية أو المعدنية بين حبيبات الراسب وتعمل كمادة لاحمة مثل السليكا وكربونات الكالسيوم و أكاسيد الحديد .

3- التبلور (Crystallizations) تتماسك حبيبات الرواسب نتيجة لتبلور مكوناتها او إعادة تبلورها وينتج عنها تداخل البلورات مالئة للفراغات مسببة تماسك في الحبيبات .

نلخص ما ورد أعلاه بما يلي:



تتكون الصخور الرسوبية كنتيجة لفعل عوامل التفتيت والنقل والترسيب حيث تساهم هذه العمليّات في تشكيل الصخور الرسوبيّة، اذ تتكوّن الصخور الرسوبيّة بعد ترسّب المواد المفتتة والمتحللة من الصخور النارية أو المتحولة أو النارية تحت تأثير النشاط الميكانيكيّ، ومن هذه النشاطات عوامل التجوية كالأمطار والرياح والأمواج البحرية، ويبدأ دور مرحلة النقل في تكوين الصخور الرسوبيّة حيث تحمل المياه الجارية والرياح الحبيبات والمكونات المتحللةّ وتنقلها لتبدأ بترسيبها بضعف شدة الرياح أو تيار الماء الناقل، أما فيما يتعلّق بالمواد الذائبة في الماء فإنّ الماء الموجود بين جزيئاتها يتعرّض للتبخّر لتترسّب المواد الذائبة، وتتبعها عملية تصخر بفعل مواد

لاحمة تربط حبيبات الرواسب أو بفعل التضاغط، وبذلك تخرج جزيئات الماء الموجودة بين حبيبات المواد المترسبة، فتصبح بحالة صلبة لتنشأ عنها الصخور الرسوبية.

مميزات وخواص الصخور الرسوبية

من ميزات الصخور الرسوبيّة أنها تعتمد على مبدا تعاقب الطبقات اذ تتكوّن الصخور الرسوبيّة بشكل طبقات فوق بعضها فتكون الطبقة السفلى هي الأقدم في النشوء والطبقة العليا تكون هي الأحدث.

ومن المعلوم أنّ الصخور الرسوبية تترسّب على شكل طبقات أفقية متعرجة متتالية وحتى يتم تحديد الاختلافات بين أنواع الصخور الرسوبيّة وأحجامها فإنّ ذلك يتطلب اللجوء إلى اعتماد معايير خاصة بذلك، بالإضافة إلى إخضاع الحبيبات إلى قياسات الطول والعرض والأقطار الثلاثة للحبيبات وهي: كروية (Spherical) قرصية (Disc)، نصلية (Blade)، قضيبية (Rod). أهم خواص الصخور الرسوبية هي وجودها على هيئة طبقات

مختلفة السماكة واحتواءها على المتحجرات المجهرية والكبيرة بالإضافة إلى ان صفاتها المسامية ذات أهمية لخزن المياه والنفط والغازات كما تعتبر الصخور الرسوبية أصل ومصدر النفط والفحم والفوسفات وهي من أصل عضوي وهذه الصفات لا توجد في الصخور النارية والمتحولة.

تُصنّف الصخور الرسوبيّة من حيث نشأتها إلى:

رسوبية عضوية: وتعود أصول هذا النوع من الصخور إلى بقايا الكائنات الصلبة التي مّر عليها زمن طويل، وتجمعت وتحلل منها ما تحللّ وبقيت المواد الصلبة ومثال ذلك المحار الذي يعّد عنصراً في تكوين الحجر الجيري العضويّ، وكذلك هياكل الحيوانات المتكوّنة من مواد كبيرة من كربونات الكالسيوم، حيث تعمل الكائنات

البكتيرية الدقيقة على عملية الترسيب العضويّ الناتجة عن تعرّض النباتات للتحّلل، وكما تستخلص الأوكسيد من مياه البحيرات والمستنقعات وترسّبه، ومن المتوقع أن ينتج عن عمليّة الترسيب صخوراً سيلكيّة أصولها عضوية المنشأ، كبقايا الحيوانات المائية كالإسفنج والنباتات المائية. وأهم أنواعها :

1- الحجر الجيري العضوي (Organic Limestone)

يرجع تكوينها إلى قدرة بعض أنواع الحيوانات والنباتات على استخلاص المادة الجيرية من مياه البحر التي تعيش فيها وتحولها محارات و أصداف لتسكنها وبعد موتها تترسب في القيعان وتتحول إلى صخور جيرية مثل الحجر الجيري الصدفي Shelly Limestone والحجر الجيري المرجاني Coral stone بالإضافة إلى الحجر الجيري الطباشيري .Chalky Limestone ويتكون من أصداف بحرية وحيدة الخلايا.

2- الصخور الفوسفاتية:

تتكون من تراكم عظام حيوانات فقرية بحرية وبرية اسماك وزواحف تتحول بمضي الزمن إلى فوسفات الكالسيوم.

3- الفحم الحجري والرواسب الفحمية والنباتية:

تتكون هذه الرواسب من أصل عضوي نباتي في ظروف المستنقعات ثم تحللت وتفحمت وهي على أنواع الفحم(Peat) ونسبة C تصل 60%، واللكنايت يصل الكربون فيه إلى نسبة (55-75) %، الانثراسايت فهو صخر صلد حالك السواد ويبلغ نسبة الكربون فيه بين (75-90)% ويحترق مسحوقه ويعطي لهب صافي.

رسوبية كيميائية:

تتكون رواسبها نتيجة لتبخر المحاليل الملحية وتراكم المواد المعدنية بعد ترسبها من المحاليل والمعدن الذي يترسب أولا هو المعدن الأقل ذوبانا. ومن الصخور الرسوبية ذات الأصل الكيميائي، الهالايت، الجبس ، الانهيدرايت والصخور الجيرية. وتترسب من المحاليل الملحية لمياه البحر عند وصول المحلول إلى درجة تشبع بتراكيز هذه المعادن مع توفر الظروف الملائمة من الحرارة والضغط .

وقد تترسب الصخور الجيرية من المياه المشبعة بكربونات الكالسيوم من الينابيع الجيرية وتسمى بالترافرتين وقد تترسب داخل الكهوف تعرف بالهوابط (الستالاكمايت) وهي أعمدة صخرية جيرية متبلورة على أرضية الكهوف. وهنالك رواسب سليكية مكونة من ثاني أوكسيد السليكون تتكون حول الينابيع العذبة وهنالك صخور سليكية تتكون من حبيبات مجهرية تسمى صخور الدياتومايت وتتكون من قشرة الكائنات الحية المجهرية (بلانكتونية) بعد موتها.

وهنالك صخور جيرية دولومايتية تترسب من مياه البحر على شكل معدن الدولومايت $CaMg(CO_3)_2$،

الصخور الرسوبيّة الميكانيكيّة:

الصخور ناتجة من الرواسب الفتاتية وتتدرج هذه الرواسب من حجم مجهري إلى حجم كبير وتشمل الطين والسلت والرمل والحصى والجلاميد وبقطر اقل من 256/1، (16/1-265/1) ملم، (2-16/1)ملم ، (2-64) ملم واكبر من 64 ملم، على التوالي. وأهم صخورها:

1- المتكتلات (Conglomerate)

صخور تتألف من الرمل والحصى والجلاميد متماسكة بمادة رابطة قد تكون مركبات حديدية، جبسية، كلسية او سليكية وعندما تكون حبيبات الرمل او الحصى والجلاميد ذات زوايا حادة تعرف الصخرة بريشيا (Breacia) .

2- الصخور الرملية (sandstone)

هي الصخور التي تتألف حبيباتها من رواسب الرمل والذي يبلغ قطرها بين (2-16/1) ملم مترابطة مع بعضها بمركبات كيميائية قد تكون سليكية، كلسيه، حديدية، الخ .

3- الصخور الطينية (Clay Stone)

هي الصخور التي تتألف حبيباتها من رواسب الطين والذي يبلغ قطر حبيباتها بين (256/1-16/1) ملم ومادة تحتوي الطين 15% ماء فإذا فقد هذا الماء يتكون الحجر الطيني وإذا تصلب على شكل طبقات رقيقة أو صفائح (laminate) فيسمى حجر طيني صفيحيShale .