

بسم الله الرحمن الرحيم

مبادئ الرسوبيات والطبقات

(جيو 234) (GEO 234)

مبادئ الرسوبيات SEDIMENTOLOGY

تعريف:

علم الرسوبيات / هو العلم الذي يهتم بدراسة جميع أنواع الرواسب ذات النشأة الفتاتية والكيميائية والحيوية . وتشمل دراسة النشأة والتكوين والبيئات والظروف التي تكونت تحتها هذه الرواسب ..

علاقة علم الرسوبيات بالعلوم الأخرى :

- علم الأحياء / ويستفاد منه بتطبيقه على الأحافير الموجودة في الرواسب القديمة ..

- علم الفيزياء / ويستفاد منه عند دراسة الصخور تحت المجهر وأيضاً دراسة خصائص المسامية والنشأة المابعدية ..

- علم الكيمياء / بتطبيق الكيمياء الجيولوجية في دراسة التحليل البيئي ..

فوائد دراسة الطبقات الحبيوية :

1- علم الطبقات يعتمد على تعريف النطاقات الطبقيّة الحبيوية وعلى دراسة علاقتها بالوحدات الطبقيّة الصخرية ، وبالتالي تصبّح دراسة الطبقات الحبيوية ضرورةً للتأهيل الرسوبي والجيولوجي .

2- معرفة علم البنية القديمة .

- يعتمد التحليل البيئي على تفسير الخصائص الطبيعية للصخور الرسوبية ..

علم الرسوبيات عند العرب :

- أسهم العلماء العرب والمسلمين في علم الرسوبيات ومنهم : محمد الكرخي وأبي الريحان البيروني وأبي علي ابن سينا ، ولقد ساهم كل منهم في علم الجيولوجيا عامرة وعلم الرسوبيات خاصة .

- محمد بن الحسن بن الحاسب الكرخي :

أحد كتبه (أنبأط المياه الخفية) وقد تحدث فيه عن كيفية استخراج المياه الجوفية والعلامات الدالة على وجود الماء والأجهزة المستخدمة ، وقد بين من خلال إحدى نظرياته فكرة التوازن الأرضي ، وأيضاً أشار إلى الدورة التضاريسية التي تنتهي بما يعرف بشبه السهل ثم تتلوها عملية إعادة التوازن الأرضي .

- أبو الريحان البيروني :

يعتبر من العلماء الذين أسهموا في علم الأرض ، وقد أظهر نصين أحدهما يتعلق ببادية العرب في شمال شبه الجزيرة العربية والآخر يتعلق بتفسيره لأصل سهول الهند الممتدة جنوب الهيمالايا ..

- أبو علي الحسين بن سينا :

- يعتبر بن سينا هو مؤسس علم الأرض ، ونجد في إحدى نصوصه أن الجبال تكونت من طين جاف على طول الزمن ، وقد عرف أن فكرة تغيرات مابعد الترسيب هي التغيرات اللازمة لتحويل الرواسب إلى صخور .

الخصائص الطبيعية للحبيبات:

Physical Properties of Grains

يقصد بدراسة الخصائص الطبيعية للحبيبات هو دراستها من حيث الحجم والشكل (مثل الاستدارة والتكور) والنسيج والطراز والفرز . أفضل طريقة لدراسة النسيج الرسوبي هي استعمال عدسة مكبرة أو المجهر .

الحجم Size

• وتقاس حجوم الحبيبات بعدة طرق هي :

1. القياس المباشر / وتتم عن طريق استخدام مسطرة مدرجة أو شريط معدني أو مجهر مثبت عليه مقياس مدرج .

2. المناخل / وتعتبر من أهم طرق القياس ، وتتم عن طريق فرز حجوم الحبيبات الأكبر فالأصغر من سابقتها وتتم خطواتها كالتالي :

ترتب مجموعة من المناخل ترتيبا تنازليا من حيث القطر بالملم أو الفاي ..

ب - تؤخذ عينة معروفة الوزن وتمرر من خلال مجموعة من المناخل ..

ج - تثبت المناخل المحتوية على العينات على جهاز مختص وتهز ميكانيكيا لمدة تتراوح بين 15-20 دقيقة ..

د - تفرغ الأحجام من كل منخل ثم توزن وتحسب النسبة المئوية لكل عينة من المجموعة ..

هـ - تدون هذه الأوزان المئوية ثم تحسب النسبة التجمعية لكل هذه الأحجام ..

و - يرسم المدرج التكراري والمنحنى التواتري والمنحنى التجمعي و التراكمي ..

وتظهر نتائج التحليل الحجمي الحبيبي عند رسم :

- المدرج التكراري .

- منحنى التواتر .

- منحنى التراكم .

ومن ثم يمكن إيجاد معامل التفرطح، وهو معامل يشير إلى درجة تقمم منحنى التفرطح الناجم عن أغلبية رتب حجوم عينة الراسب المدروس .

3- سرعة الإستقرار :

وتستخدم لفصل حجوم جسيمات حبيبات الرواسب الناعمة مثل الرمل الناعم ، الغرين ، الطين إذا اجتمعت سويا في عينة واحدة .

وتتم علي النحو التالي :

توضع العينة في أنبوب زجاجي فتستقر الحبيبات في القاع بحيث تكون الحبيبات الكبيرة مستقرة في الأسفل

..

ويقاس زمن وصول الحجوم إلى وضع الاستقرار عن طريق العلاقة التالية : (أنظر الصفحة 35 في الكتاب المقرر)

حيث w . سرعة الاستقرار (settling velocity)

(p_1-p_2) . الفرق بين ثقل (density difference) الحبيبة والسائل .

g . ازدياد سرعة الهبوط نتيجة للجاذبية .

u . لزوجة السائل .

d . قطر الحبيبة او الجسيم (particle).

المجهر الالكتروني أو الأشعة السينية : ويستخدم لمعرفة حجوم الحبيبات الدقيقة مثل حجر الغرين (siltstone) أو حجر الطين (claystone) .

شكل الحبيبة Shape

- وهناك عاملان إما الاستدارة أو التكور ..
- ويعرف التكور بأنه الدرجة التي تقترب فيها الحبيبة من الشكل الكروي .
- وتعرف الاستدارة بأنها درجة وجود أو غياب النتوءات والزوايا من سطح الحبيبة .

ويمكن تحديد التكور من دراسة العلاقة بين أقطار حبيبية ما ومن ثم يتم تحديد الرتب الأربعة للحبيبية:

ج ÷ د	ب ÷ أ	الرتبة
أكبر من 2 ÷ 3	أكبر من 2 ÷ 3	كروية
أصغر من 2 ÷ 3	أكبر من 2 ÷ 3	قرصية
أصغر من 2 ÷ 3	أصغر من 2 ÷ 3	نصلية (ورقية)
أكبر من 2 ÷ 3	أصغر من 2 ÷ 3	قضيبية

- كلما ابتعدت الحبيبات عن مصدرها كلما صغرت أحجامها .
- تعتمد الاستدارة على صلابة الصخر .
- تزداد استدارة الرواسب كلما ابتعدت عن منطقة مصدرها .
- النشاط الهوائي (أو الريحي) أكثر تكاملاً في تحقيق الاستدارة الميكانيكية للحبيبة من النقل المائي عبر نفس المسافة .
- ليس من الضروري أن تكون الحبيبات جيدة الاستدارة إذا كان تكورها عالياً .

طريقة باورز في وضع رتب لوصف استدارة الحبيبات :

المصطلح	الوصف	المقياس
Very angular	حادة الزوايا	0 – 1
Angular	مزواه	1 – 2
Sub-angular	تحت مزواة	2 – 3
Sub-rounded	تحت مستديرة	3 – 4
Rounded	مستديرة	4 – 5
Well rounded	جيدة الاستدارة	5 – 6

النسيج السطحي للحبيبات Surface textures of grains

- الانسجة السطحية للحبيبات هي علامات صغيرة تظهر احيانا على سطح الحبيبات وبذات على الرمل حيث انها غالبا لا ترى بالعين المجردة وإنما بالمجهر .
- من هذه العلامات :
 - التتلعج ويدل على تعرض سطح الحبيبة لنشاط هوائي أو نشاط الرياح .
 - الخدوش وتدل على البيئات الجليدية .
 - التضاريس وهو من أثر المحاليل على سطح الحبيبات .
 - الصقل ويدل على تعرض سطح الحبيبة لعمليات التعرية .
- من السهل إزالة أو محو العلامات السطحية لحبيبة .
- وقد يتصاعد محلول السليكا من داخل الحبيبة بسبب تعرض الحبيبة لعمليات الاختزال والأكسدة .

الطراز (fabric)

- إن الهدف الرئيسي لدراسة طراز الرواسب الفتاتية هو إعادة بناء اتجاه التيار السائد أثناء فترة ترسيب الرواسب
- ويقصد بطراز الصخر طبيعة ترتيب وضع الحبيبات والفراغات الداخلية في الصخر وأيضاً كيفية توجيه المكونات.

أنواع الطراز من حيث النشأة :

1. طراز التشوه : وينتج بسبب الضغط الخارجي على الصخر ويتمثل بصورة جيدة في الصخور المتحولة .
2. طراز الاضافة : ويتكون أثناء فترة ترسيب مكونات الصخر ويشار إليه بالطراز الأولي ويظهر في الصخور الرسوبية .
3. وقد يكون الطراز متجانساً إذا كان ترتيب عناصر الصخر واضحاً، أو غير متجانساً إذا لم يكن هناك ترتيباً واضحاً ..

التعبئة (Packing)

- هي درجة تباعد أو تقارب العناصر المكونة للصخر عن بعضها البعض .
- أهمية دراستها : التعبئة المتقاربة تؤدي الى انخفاض في كل من حجم الفراغ وأبعاد الفراغات ومن ثم تشكل أهمية في تغيير كل من مسامية ونفاذية الصخر .

طرق تماس الحبيبات مع بعضها :

1. اتصال النقطة .
2. حبيبات عائمة .
3. اتصال متطاول .
4. اتصال محدب مقعر .
5. اتصال متشابك .

النفاذية (Permeability)

تعرف نفاذية الصخر بمقدرة السائل أو الغاز على الحركة أو التدفق داخل الصخر المسامي .

العوامل المؤثرة في النفاذية:

1. مسامية الصخر .
2. مقاسات أبعاد الفراغات .
3. أبعاد الممرات بين الفراغات .
4. قوة الجاذبية الشعرية بين الصخر والسائل المتدفق .
5. لزوجة السائل (السائل) ومعدل الضغط .

وتعتمد النفاذية على :

- شكل الحبيبات (أي تكورها واستدارتها) بحيث أن حبيبات الرمل منخفضة التكور وريئة الاستدارة تكون مساميته مرتفعة ومن ثم تزداد نفاذيتها .
- تعبئة أو ترتيب وترابط حبيبات الصخر .
- إذا كان الصخر عالي المسامية فليس من الضروري أن يكون منفذاً .
- وتزداد النفاذية بزيادة حجم الحبيبات .

المسامية (porosity)

المسامية هي نسبة الفراغات إلى الحجم الكلي للصخر .ويمكن التعبير عن مسامية الصخر بالعلاقة التالية :

$$\text{المسامية} = \left[\frac{\text{الحجم الكلي للمسام (أو الفراغات)}}{\text{حجم عينة الصخر}} \right] * 100$$

- المسامية المؤثرة (الفعالة) :
- هي عبارة عن كمية الفراغات المتصلة ببعضها البعض والمتوفرة في الصخر .
- وفي الواقع هي التي تعطي الصخر خاصية النفاذية ..

تصنيف أنواع المسامية:

زمن التكوين	النوع	اصل النشأة
1- أولي أو أثناء الترسيب	أ - بين الحبيبات أو الجسيمات. ب - داخل الحبيبات.	نتيجة عملية الترسيب .
2- ثانوي أو بعد الترسيب	أ - بين البلورات . ب - ثغرية أو تحديبية . ت - قلبية . ث - ثقبية ج - مكسرية .	نتيجة لإعادة التبلور . نتيجة عملية السمنتة . نتيجة إذابة المواد الأولية مثل الأحافير . نتيجة الحركة التكتونية ، الدموج والإحكام أو طرد الماء