

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ملخص يعرف بعلم الجيولوجيا البنائية

مقرر 381 جيو



الجيولوجيا البنائية Structural Geology

تعريف:

الجيولوجيا البنائية عبارة عن فرع الجيولوجيا الذي يهتم بشكل وتنظيم البنية الداخلية للصخور ويشمل ذلك وصف وتمثيل وتحليل التراكيب وخاصة على المقياس الدقيق والمتوسط ويطلق عليها أيضاً الهندسة المعمارية للصخور.

- تعتمد دراسة الجيولوجيا البنائية كثيراً على العمل الميداني، ودراساتها مهمة جداً في جيولوجيا النفط و جيولوجيا المياه.



تابع

أنواع البنيات والتراكيب الجيولوجية:

البنيات الجيولوجية الأولية: Primary geological structures

وهي البنيات التي تكونت مصاحبة وامتزامة لتكون الصخر وليس بعد تكونه بفترة زمنية فمثلاً لو كان الصخر رسوبياً فتتكون أثناء الترسيب وتتكون هذه عادة بدون تدخل القوى التي تؤدي إلى التشوه وتشمل الأسطح الأصلية الغير مشوهة. ويتبع البنيات الأولية أسطح ومستويات التطبق وبعض البنيات الرسوبية مثل التطبق المتقاطع وعلامات النيم وغيرها.

البنيات الجيولوجية الثانوية: Secondary geological structures

وتحدث عند تأثير القوى الأرضية على الصخر وتنتج من ذلك البنيات التي يحدث لها التشويه وتغير في الشكل.



تابع

وهناك نوعان من البنيات الثانوية:

- النوع الأول منها ما ينتج في الصخور التي تتفاعل كمواد مطيله أو ولدنه (Plastic, Ductile) ويمثل هذه البنيات الطيات والتخطط والتورق .

- والنوع الثاني منها ما ينتج ويظهر في الصخور التي تتفاعل كمواد قصيفه أو هشة (Brittle) ويمثل هذه البنيات خاصة الكسور مثل الصدوع والفواصل.

وهناك من يعتبر عدم التوافق تركيب مستقل بذاته أى لا يعتبرونه يتبع أى من البنيات الأولية أو الثانوية المألوفة, ولكن بعض الجيولوجين يعتبرونه من البنيات الجيولوجية الأولية.

تابع

يحاول الجيولوجي معالجة ثلاثة مسائل أو مشاكل رئيسية عند دراسة البنيات الجيولوجية أو أنه يوجه لنفسه ثلاثة أسئلة:

السؤال الأول : ما هي التراكيب الجيولوجية ؟ وما نوعها؟

إذاً يجب على الجيولوجي معرفة نوع وشكل وحجم البنيات الجيولوجية. ومع المعرفة العلمية والدراسة الميدانية في الحقل هي أهم ما يتعامل مع هذه المعضلة.

السؤال الثاني : متى نتجت أو تطورت ؟

ولتحقيق الهدف الثاني على الجيولوجي محاولة معرفة زمن حدوث البنيات (التراكيب) الجيولوجية المختلفة

تابع

يحاول الجيولوجي أيضاً ترتيب التسلسل الزمني للأحداث المختلفة. وقد تكون المهمة صعبة والتفسير ناقصاً عندما تكون العمليات معقدة. وتسهل المهمة لمن كان متمكناً من المادة العلمية والميدانية.

السؤال الثالث : تحت أية ظروف طبيعية (فيزيائية) نتجت ؟

يحاول الجيولوجي لتحقيق هذا الهدف, تحديد العمليات الفيزيائية (Physical processes) التي نتجت عنها هذه البنيات المختلفة, وقيمة واتجاه الجهد (Stress) والقوى المؤثرة على الصخور والعوامل الأخرى مثل درجة الحرارة والضغط وغيرها.

تابع

- الجهد والاجهاد (الانفعال):
- الجهد (Stress) : هو القوة التي تؤثر على الصخر وتؤدي إلى تشوّهه.
- الإجهاد (أو الانفعال , Strain): هو نتيجة تأثير هذا الجهد (القوة أو الضغط) من حيث التشويه (Deformation), أي أنه التشوه الذي ينتج بعد تأثير هذه الجهد أو القوة على الصخر ويمثل الإنفعال أو الإجهاد الناتج. أي أن الجهد يؤثر على الصخور ويحدث لها أجهاد ثم يتشوه الصخر تبعاً لذلك.

تابع

هناك عوامل عدة تتحكم في سلوك المواد ومنها المواد الصخرية الصلبة وأهمها

1. الضغط الصخري المستقر أو الضغط الحاصر :

Lithostatic or confining pressure

Temperature

2. درجة الحرارة

Time

3. الزمن

Solutions

4. المحاليل

Pore pressure

5. الضغط المسامي

Inhomogeneity of

6. عدم التجانس وتباين الخواص

Anisotropy

البنيات الجيولوجية المختلفة

Different Geological Structures

الطيات Folds

الطيات عبارة عن انثناءات أو تجعدات أو تموجات تصيب صخور القشرة الأرضية نتيجة تأثير الجهد أو القوى عليها.

أجزاء وعناصر الطية :

Crest

- القمة

Hinge point

- نقطة المفصل

Hinge line

- خط المفصل

Fold axis

- محور الطية



تابع

Axial plane

- المستوى المحورى للطية

Fold flank (limb)

- جناح الطية (طرف الطية)

Dip angle

- زاوية الميل

Inflection point

- نقطة الانعكاس

Fold trough

- قاع (حوض) الطية

Wave length

- طول موجة الطية

Amplitude

- السعة

Plunge angle

- زاوية الغطس



Classification of fold : تصنيف الطيات

- حسب توجه وقفل الطية Closing and facing direction

- حسب وضع وتوجه المستوى المحورى
According to the attitude of the axial plane

- حسب قيمة الزاوية البين طرفية
According to the magnitude of the interlimb angle.

- حسب شكل المقاطع الجانبية
According to the fold profile

- حسب شكل المفاصل
According to hinges shape

- تصنيف حسب غطس الطية
Plunge angle

- طيات أخرى :

* القبة
Dome

* الحوض
Basin

الكسور Fractures

تعريف:

الكسور عبارة عن تشققات تحدث في الصخر بسبب تأثير قوى الجهود على الصخور وينتج عن هذه الكسور انفصال لجزئيات الصخر. يمكن تمييز نوعين من الكسور :

أولاً: الفواصل Joints

الفواصل هي كسور تظهر على الصخور بسبب تأثير قوى الجهد على الصخور ولكن لا تتحرك الكتل على جانبي الكسر, أي أنه ليس هناك

ثانياً : الصدوع Faults

الصدوع كسور أو تشققات تظهر على الصخور بسبب تأثير قوى الجهد على الصخور وتتحرك على امتدادها الكتل المتقابلة على جانبي الكسر أي أنه في هذه الحالة تتم إزاحة الكتل الصخرية على جانبي سطح

تابع

أجزاء وعناصر الصدع:

- خط الصدع Fault line
- مستوى الصدع (سطح الصدع) Fault surface
- الجدار المعلق (العلوى) Hanging wall
- الجدار القدمي (السفلي) Foot wall
- زاوية ميل الصدع Dip angle
- الزاوية المتممة Hade angle



تابع

Throw

- رمية الصدع

Heave

- الإزاحة الأفقية للصدع

Net Slip

- الإزاحة الحقيقية

Dip Slip

- الإزاحة في اتجاه الميل

Strike Slip

- الإزاحة في اتجاه المضرب

Rake

- زاوية الانحراف



تابع

Classification of faults تصنيف الصدوع

تصنف الصدوع تصنيفاً هندسياً أو تصنيفاً منشئياً
أولاً : التصنيف الهندسي:

Geometrical Classification of faults

ويشمل الأنواع التالية :

- تصنيف على أساس زاوية الإنحراف (Rake)
- تصنيف على أساس وضع الصدع بالنسبة للطبقات المجاورة
- تصنيف مبنى على أساس نمط الصدع :
- تصنيف مبنى على أساس قيمة ميل الصدوع (قيمة زاوية ميل الصدوع)
- تصنيف على أساس الحركة الظاهرية للصدع

تابع

ثانياً : التصنيف المنشئ Genetic Classification

يعتمد هذا التصنيف أساساً على الحركات النسبية :

يعتمد هذا التصنيف على الحركة النسبية للكتل الصخرية على جانبي مستوى الصدع ويعتبر هذا التصنيف أفضل التصنيفات الأخرى بأجمعها سواءً كانت التصنيفات المنشئية أو التصنيفات الهندسية.

وهناك نوعان من التصنيف المنشئي:



تابع

1. تصنيف على أساس الحركات النسبية:

ويتبعه ثلاثة أنواع رئيسية:

Normal fault - صدع عادى

Reverse fault - صدع عكسى

Strike Slip fault - صدع إنزلاقى مضربى

وقد يكون صدع انزلاقى مضربى يمينى أو يسارى

Right lateral or left lateral strike slip fault

وهناك نوعان ينتجان من اتحاد صدعين عاديين:

Graben - الغور (صدع الخسف)

Horst - السرج (الحدبة)

تابع

2. تصنيف على اساس الحركات المطلقة (الفعالية)

Absolute movement

وهناك صدوع أخرى :

- صدع مائل
Oblique fault (Diagonal fault)
- صدع دوراني
Rotational fault
- الصدوع التحويلية (أو التحويلية)
Transform fault
- صدع عابر
Transcurrent fault



Foliation التورق

تعريف

التورق عبارة عن تكون أسطح جديدة تظهر في الصخر نتيجة التشوه (Deformation) و يظهر التورق غالباً في الصخور المتحولة المتورقة (مثل الشيست والنيس) ، وفي كثير من الأحيان يرتبط بها ارتباطاً وثيقاً ويميزها عن الصخور الأخرى.

أنواع التورق :

Slaty Cleavage

- الانقسام الأودازي

Fracture Cleavage

- الانقسام التكسري

Crenulation Cleavage (انقسام الزم)

- الانقسام الانثنائي

Schistosity

- الشيستوزية

Gneissosity

- النيسوزية

التخبط Lineation

تعريف:

التخبط عبارة عن مجموعة بنيات وتراكيب خطية تظهر في الصخر نتيجة التشوه الناتج من أثر القوى المؤثرة على الصخور. و يسمى التخبط أحياناً الرفيق الخطى للتورق لأنه غالباً عندما يظهر التخبط في الصخور نجد أن التورق يلزمه.

أنواع التخبط:

- بنيات خطية تدل على اتجاه الحركة على سطح ما.
- * تراكيب خطى ناتج من الطي الانزلاقي الانحنائي.
- * بنيات خطية ناتجة من التصدع.

تابع

- محاور الزم المتوازي.

- التخطيط الناتج من تقاطع المستويات.

- الاستطالة البعدية المتوازية (الاستطالة ذات البعدين)

Dimensional Elongation

Rodding Structures

- التراكيب القضبانية

Mineral Orientation

- توجه المعادن

Structure Saussage (Boudinage)

- التراكيب السجقية

البنىات (التراكيب) السجقية عبارة عن بنيات تنتج بعد تأثر الصخر بقوى الشد (Extension) أثناء عملية التشوه.

تظهر هذه البنىات عند تشوه نوعين متجاوزين من الصخور ويكون أحدهما أقل صلابة من الآخر.

القباب الملحية (Salt Domes (Diapirs))

تنشأ القباب الملحية نتيجة اندفاع مواد مثل الملح أو المتبخرات الأخرى والفوسفات البوتاسى خلال الصخور المحيطة بها وذلك بسبب أن كثافة الملح أو المتبخرات أو الفوسفات البوتاسى أقل من كثافة الصخور المحيطة ولذلك ينساب الملح إلى أعلى ويسبب التقبب.

وتسمى العملية نفسها (Diapirism) أي تكوين القباب الملحية



الخاتمة

هذا وصلى اللهم على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه
أجمعين فإن أصبنا فمن الله عز وجل وإن أخطأنا فمن
الشيطان والله من وراء القصد ..

