دهر	حقب	عصر	زمن	تطور النباتات والحيوانات
دهر الحياة المعلومة - الفانيروزوى - يمتد من (542) مليون سنة وحتى الآن 3 أحقاب	حقب الحياة الحديثة	العصر الرابع	هولوسين	♣ ظهور الإنسان . ♣ تطورالثدييات والطيور وظهرت الحيوانات الرعوية . ♣ ظهورالنيموليت وسادت النباتات الزهرية ويسمى **عصر الثدييات** ♣ حدث إنقراض الديناصورات والعديد من الكائنات الأخرى .
			بليستوسين	
		العصر الثالث	بليوسين	
			ميوسين	
			أوليجوسين	
			أيوسين	
			باليوسين	
	حقب الحياة المتوسطة	طباشيرى	حقب الزواحف	♣ إنتشرت النباتات الزهرية وظهرت أسماك عظمية حديثة وإختفت الديناصورات مع نهايته وتطورت الطيور وظهرت ثدييات مشيمية
		جوراسى		♣ سادت زواحف عملاقة وظهر أول الطيور وإنتشرت ثدييات صغيرة الحجم .
		ترياسى		♣ إنتشرت الزواحف البرية والمائية والهوائية والأمونيتات وأول الثدييات .
	حقب الحياة القديمة	برمى	حقب اللافقاريات	♣ إنتشرت نباتات بذرية حقيقية وبداية الزواحف وإزدهرت الحياة البحرية .
		كربونى		♣ ظهور أشجار حرشفية وسراخس كونت الفحم وإنتشار البرمائيات
		ديفونى		♣ بداية النباتات معراة البذور والأشجار والحشرات وسيادة الأسماك
		سيلورى		♣ بداية النباتات الوعائية وبداية الأسماك (أول الفقاريات) .
		أوردوفيشى		♣ بداية النباتات الخضراءوالفطريات على اليابس وتنوعت اللافقاريات .
		كمبرى		♣ سيادة ثلاثية الفصوص وبداية الكائنات الهيكلية .
دهر الحياة غير المعلومة	بروتيروزوى	(دهر الكريبتوزوى) يبدأ مع بداية تاريخ الأرض من (4600) مليون سنة وحتى (542) مليون سنة مضت . يطلق عليه ما قبل الكامبرى ويمثل 87 ٪ من عمر الأرض . وينقسم لـ (3) أحقاب		♣ طحالب خضراء وبداية الكائنات عديدة الخلايا .
	آركى			♣ بداية الكائنات وحيدة الخلية مثل البكتريا اللاهوائية وتكونت أقدم الصخور .
	هاديان			♣ نشأة الأرض وأغلفتها الصخرى والجوى والمائى .

Mr Hassan Metwally
مدرسة الحسينية الثانوية بنات

♣ الجيولوجيا التاريخية ♣

✪ الهدف الأساسى لعلم الجيولوجيا هو : إستنتاج تاريخ الأرض حيث يستطيع الجيولوجى تحديد تاريخ الأرض من دراسة الصخور عامة والرسوبية خاصة وما تحتويه من حفريات .

✪ أهم إنجازات علم الجيولوجيا : للمعرفة الإنسانية هو إنجاز التقويم الجيولوجى (الزمنى) .

♣ السلم الجيولوجى (التقويم الزمنى) : ♥ هو وضع الأحداث الجيولوجية فى مكانها الصحيح ،

♥ لا يوجد السلم الجيولوجى كاملاً فى مكان واحد بل يوجد إنقطاع بسبب إختفاء بعض الطبقات نتيجة عمليات التعرية أو إنقطاع الترسيب لفترة زمنية وهو ما يسمى أسطح عدم التوافق .

✪ وسائل تقدير عمر الأرض : استخدمت وسائل متعددة لتحديد عمر الأرض منها ما يلى :

1- تحلل المواد المشعة : قدرت عمرالأرض بـ (4,6) بليون سنة أى (4600) مليون سنة .

2- تطور الحياة : والذى يعتمد على : الحفرية المرشدة : هى حفرية ذات إنتشار جغرافى واسع ومدى زمنى محدود .

♥ ومن خلال ذلك يقسم تاريخ الأرض (السلم الجيولوجى) إلى دهرين كبيرين هما : دهر الكريبتوزوى ودهر الفانيروزوى .

♥ وتترتب وحدات قياس الزمن الجيولوجى من الأكبر ← للأصغر كما يلى :

الدهر ← ينقسم إلى ← أحقاب ← تنقسم إلى ← عصور ← تنقسم إلى ← أزمنة

Mr Hassan Metwally

✪ أهمية دراسة السجل الجيولوجى ✪

♣ بدراسة السجل الجيولوجى ثبت وجود تقدم للبحر على اليابس وتراجع له فتكونت فترات ترسيب وفترات إنقطاع ترسيب أو تعرية مما أدى إلى تكون تراكيب جيولوجية هى تراكيب عدم التوافق .

تراكيب عدم التوافق

♣ سطح عدم التوافق : هو سطح تعرية أو سطح عدم ترسيب واضح ومميز يفصل بين مجموعتين صخريتين ويدل على غياب الترسيب لفترات زمنية تصل إلى عشرات الملايين من السنين .

♣ الشواهد التى تدل على وجود عدم توافق :

1- وجود طبقة من الحصى المستدير (الكونجلوميرات) تقع فوق سطح عدم التوافق مباشرة 2- حدوث تغير مفاجىء فى تتابع المحتوى الحفرى بين الطبقات

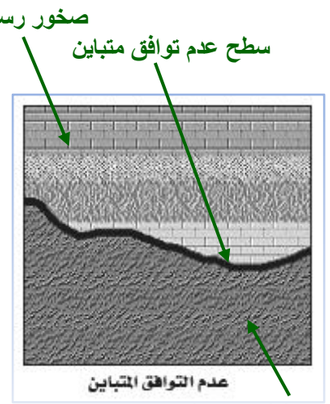
3- إختلاف ميل الطبقات على جانبى سطح عدم التوافق . 4- وجود تراكيب جيولوجية أو العروق فى إحدى الطبقات وعدم وجودها فى الطبقات الأخرى

♣ أنواع عدم التوافق : (3) أنواع موضحة فى الجدول التالى :

عدم التوافق المتباين

♣ يتكون بين الصخور الرسوبية من جهة والصخور النارية أو المتحولة من جهة أخرى .

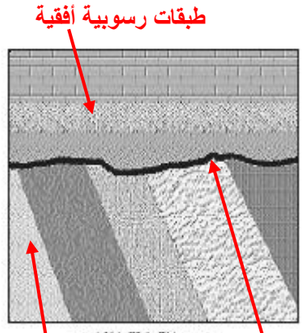
♣ تكون الصخور الرسوبية هى الأحدث .



عدم التوافق الزاوى

♣ يتكون بين مجموعتين من الصخور الرسوبية حيث تكون الطبقات الأقدم مائلة أما مجموعة الطبقات الأحدث فتكون أفقية

♣ أو تكون المجموعتان مائلتين فى إتجاهين مختلفين .

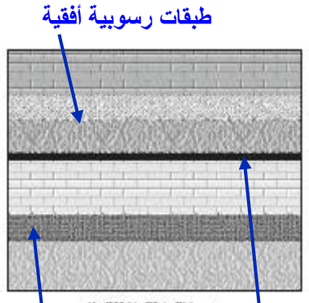


عدم التوافق الإنقطاعى

♣ يكون عدم التوافق بين مجموعتين من الصخور الرسوبية فى وضع أفقى تقريباً .

♣ يحدث بسبب التعرية أو إنقطاع الترسيب .

♣ ويمكن للجيولوجى تحديد سطح عدم التوافق من خلال المحتوى الحفرى لها .



التراكيب الجيولوجية

♣ هى الأشكال والأوضاع الجديدة التى تتخذها صخور القشرة الأرضية نتيجة تعرضها لقوى داخلية وخارجية .

♣ علل : إن صخور القشرة الأرضية خاصة الرسوبية منها لايبقى على الحالة التى نشأت عليها عند تكونها .

الإجابة : لأنها تتعرض دائماً ومن وقت لآخر لقوى داخلية وخارجية من نوع ما تجعلها تتخذ أوضاعاً وأشكالاً جديدة تسمى التراكيب الجيولوجية .

♣ للتراكيب الجيولوجية أنواع : منها التراكيب الأولية ، والتراكيب الثانوية وهذه مقارنة بينهما :

1- التراكيب الأولية

♣ هى الأشكال التى تتخلف بالصخور تحت تأثير عوامل مناخية وبيئية خاصة مثل الجفاف والحرارة وتأثير الرياح والتيارات المائية وغيرها وبدون أى تدخل يذكر من جانب القوى التكتونية والحركات الأرضية .

♣ الأمثلة : التشققات الطينية – علامات النيم – التطبق المتقاطع – التدرج الطبقى وغيرها وتنتشر بكثرة فى صخور القشرة الأرضية خاصة الرسوبية .

♣ علل : يكثر وجود علامات النيم فى الصخور الرسوبية .

2- التراكيب الثانوية (التكتونية)

♣ التراكيب الثانوية تسمى التكتونية لأنها بنيات تكونت بفعل القوى المنبعثة من باطن الأرض وهى التشققات والتصدعات الضخمة والإلتواءات العنيفة التى كثيراً مانراها تشوه صخور القشرة الأرضية أثناء القيام برحلاتنا الجيولوجية للمناطق الجبلية والصحراوية . ♣ والتى يتسبب عنها :

أ) حدوث الزلازل .

ب) هياج البحار والمحيطات وتقدم مياهها أوإنحسارها عن اليابسة .

جـ) زحزحة القارات وحركتها حول بعضها البعض .

♣ الأمثلة (أنواع التراكيب التكتونية) : الطيات (الثنيات) – الفوالق - الفواصل

♣ علل : يسمى البعض التراكيب الثانوية بالتراكيب التكتونية .

أولاً : الطيات (الثنيات) : هى إلتواء أو تجعد يحدث لصخور القشرة الأرضية وقد تكون بسيطة أى ثنية واحدة وغالباً ما تكون عدة ثنيات متصلة وهى تنشأ غالباً نتيجة تعرض سطح القشرة الأرضية لقوى ضغط .

♣ تعتبر الطيات من أهم أنواع التراكيب الجيولوجية تكتونية الأصل .

♣ أماكن وجودها : توجد بكثرة فى الصخور الرسوبية لأنها تكون على شكل طبقات تختلف فى سمكها وإمتدادها فى الطبيعة من مكان لآخر .

♣ الأهمية البيولوجية والإقتصادية للطيات :

أ) تشكل المكامن أو المصايد التى يتجمع فيها زيت البترول الخام والمياه الجوفية أو يترسب فيها الخامات المعدنية .
ب) تحديد العلاقة الزمنية بين الصخور من حيث الأقدم والأحدث جـ) يستدل منها على أحداث جيولوجية .

♣ الخصائص البيولوجية للطيات :

أ) تشغل مساحات متباينة من القشرة الأرضية تتراوح بين بضعة أمتار وعشرات الكيلومترات المربعة فى المنطقة الواحدة .
ب) نادراً أن تجد طية واحدة منفردة فى الطبيعة ولكن غالباً ما تجد عدة طيات متصلة مع بعضها .
جـ) نادراً ما تتواجد الطيات أو تستمر فى الطبيعة فى نظم وأشكال ثابتة لأن الطيات غالباً ما تعانى من تكرار الطى فنجد أن الغالبية العظمى منها قد تعقد شكلها بالكسور والتشققات .

♣ عناصر الطية (العناصر التركيبية الأساسية) توصف الطيات على إختلاف أحجامها وأنواعها بعدة عناصر هى :

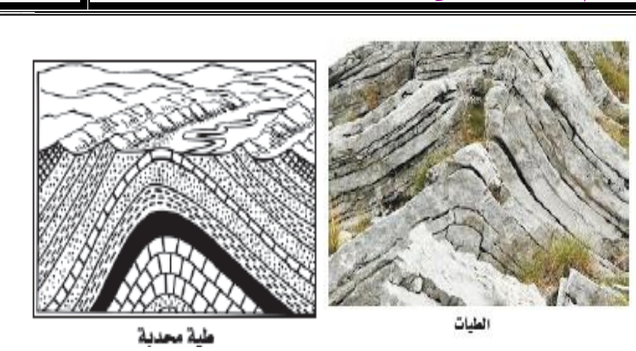
عنصر الطية	التعريف
أ) المستوى المحورى	♣ هو المستوى الوهمى الذى يقسم الطية بكل طبقاتها المختلفة إلى نصفين متماثلين ومتشابهين تماماً .
ب) جناحى الطية	♣ هما كتلتى الصخور الموجودتين على جانبى المستوى المحورى للطية .
جـ) محور الطية	♣ هو الخط الوهمى الناتج من تقاطع المستوى المحورى للطية مع أى سطح من أسطح طبقاتها المختلفة ♥ وحيث أن الطية تحتوى عادة على أكثر من طبقة مطوية ولكل واحدة منها محورها الخاص بها لذلك فإن المستوى المحورى للطية لابد أن يكون شاملاً لهذه المحاور جميعاً (علل) .
سلسلة الخبير Mr Hassan Metwally	لاحظ أن : 1- عدد محاور الطية = عدد طبقاتها 2- للطية مستوى محورى واحد مهما تعددت طبقاتها .

♣ تصنيف الطيات : يتم تصنيف الطيات على الأسس التالية : أ) المظهر الذى تنكشف عليه الطيات فى الحقل .

ب) الأوضاع التى تتخذها العناصر التركيبية للطية فى الطبيعة . جـ) نوعية وطبيعة القوى التكتونية التى أثرت على الصخور أثناء عملية الطى الميكانيكية . وأكثر أنواعها شيوعاً هى الطيات المحدبة والطيات المقعرة .

مقارنة بين الطية المحدبة والطية المقعرة

الطية المحدبة	الطية المقعرة
1- الطبقات منحنية لأعلى . 2- أقدم الطبقات توجد فى المركز .	1- الطبقات منحنية لأسفل . 2- أحدث الطبقات توجد فى المركز



♥ رسم الطية المحدبة فى صفحة الرسومات ♥

ثانياً : الفوالق Faults

هى كسور وتشققات فى الكتل الصخرية التى يصاحبها حركة نسبية للصخور المهشمة على جانبى مستوى الكسر . والفوالق واحدة من أهم التراكيب التكتونية الأصل .

♣ عناصر الفالق :

عنصر الفالق	التعريف
أ) مستوى الفالق	♣ هو المستوى الذى تتحرك على جانبيه الكتل الصخرية المهشمة بحركة نسبية ينتج عنها إزاحة .
ب) صخور الحائط العلوى	♣ هى كتلة الصخور الموجودة أعلى مستوى الفالق .
جـ) صخور الحائط السفلى	♣ هى كتلة الصخور الموجودة أسفل مستوى الفالق .
مستر / حسن متولى	سلسلة الخبير ... ربع قرن من التميز والإبداع

✪ علل : تراكيب الطيات والفوالق تظهر فى الصخور النارية والمتحولة ولكن بصورة أقل وضوحاً من الصخور الرسوبية .
الإجابة : لأن الصخور الرسوبية ذات طابع طباقى التكوين نتيجة إختلافها عن بعضها البعض فى :
السمك – اللون – التركيب المعدنى والكيميائى – المادة اللاحمة – النسيج – المحتوى الحفرى .

♣ أهمية الفوالق : أ) تعتبر الفوالق مصايد للبترول والغاز الطبيعى والمياه الجوفية .

ب) أماكن تصاعد مياه ونافورات ساخنة على مستوى الفالق كما فى منطقة عيون حلوان بحلوان والعين السخنة على الساحل الغربى لخليج السويس وحمام فرعون على الساحل الشرقى لخليج السويس والتى تستخدم للسياحة والعلاج .
جـ) ترسيب معادن الكالسيت والمنجنيز والنحاس وخامات القصدير نتيجة صعود مياه معدنية فى الشقوق على طول مستوى الفالق .

♣ الظواهر التى تصاحب الفوالق والتى يمكن من خلالها تحديد مواقع الفوالق

أ) إنصقال جوانب الفالق مع وجود خطوط موازية لحركة الصخور على مستوى جانبى الفالق .
ب) وجود بريشيا الفوالق : هى فتات من الصخور المهشمة ذات حواف حادة .
جـ) هذا بالإضافة للظواهر الأخرى مثل تصاعد نافورات المياه وترسيب المعادن على طول مستوى الفالق .

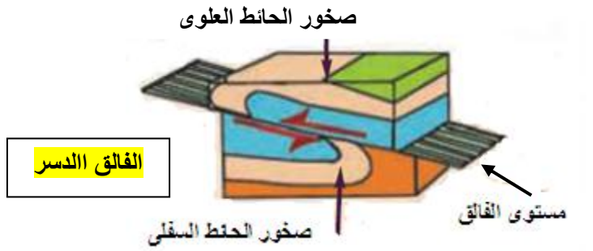
Mr Hassan Metwally

♣ تحديد نوع الفالق (أساس تصنيف الفوالق) لمعرفة نوعية الفالق سواء كان عادى أو معكوس : يجب أولاً أن نحدد الإتجاه

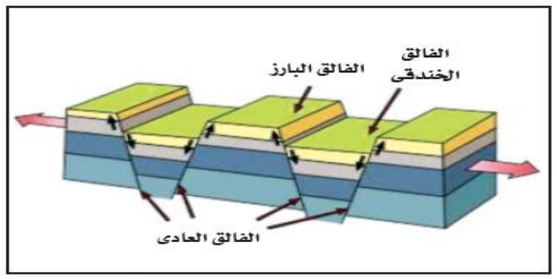
الذى تحركت فيه مجموعة من الصخور الموجودة على أحد جانبى مستوى الفالق بالنسبة لإتجاه حركة نفس هذه المجموعة الصخرية على الجانب الآخر

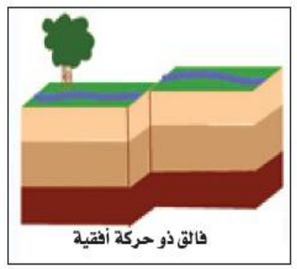
♣ وعلى هذا الأساس يمكن تصنيف الفوالق لعدة أنواع هى

1- الفالق العادى : هو الكسر الناتج عن الشد والذى تتحرك على مستواه صخور الحائط العلوى إلى أسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلى .
2- الفالق المعكوس : هو الكسر الناتج عن الضغط والذى تتحرك على مستواه صخور الحائط العلوى إلى أعلى بالنسبة لصخور الحائط السفلى .
3- الفالق الدسر (الزحفى) : هو أحد أنواع الفوالق المعكوسة ويتميز عن الفالق المعكوس بأن مستوى الفالق أفقى تقريباً (أى قليل الميل) .
♣ يسمى الفالق الدسر بالفالق الزحفى لأن صخوره المهشمة تزحف أفقياً تقريباً بمسافة ما على مستوى الفالق .
4- الفالق ذو الحركة الأفقية : هو فالق تتحرك صخوره المهشمة حركة أفقية فى نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية .
5- الفالق البارز (الساتر) : عبارة عن فالقين عاديين تتأثر بهما الصخور ويتحدان معاً فى صخور الحائط السفلى .
6- الفالق الخندقى (الخسفى) : عبارة عن فالقين عاديين تتأثر بهما الصخور ويتحدان معاً فى صخور الحائط العلوى .



الفوالق فى الطبيعة




فالق ذو حركة أفقية

♣ ثالثاً الفواصل : هى كسور متواجدة فى الصخور المختلفة النارية والرسوبية والمتحولة ولكن بدون أية إزاحة وهى تراكيب تكتونية الأصل .

♣ المسافة بين الفواصل : وجد أن المسافة بين كل فاصل وآخر تختلف من عدة سنتيمترات إلى عشرات الأمتار .
♣ العوامل التى تتوقف عليها المسافة بين الفواصل نوع الصخر - سمك الصخر - طريقة إستجابة الصخر للقوى المؤثرة عليه .
♣ أهمية الفواصل : إستفاد قدماء المصريين من وجود الفواصل فى الصخور فى بناء معابدهم ومقابرهم وكذلك فى عمل المسلات .

التشققات الطينية

التطبق المتقاطع

علامات النيم