11 الجيولوجيا

الكورس الثاني • 2024

UULA

الانجراف القاري (نظرية الانجراف القاري - نظرية الصفائح التكتونية)

قديما اعتقد العلماء ان القارات ثابته وهذا خطأ

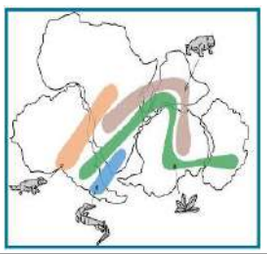
اولا: نظرية الانجراف القاري للعالم فجنر:

مفهومها ان من 200 مليون سنة القارات كانت متجمعة بقارة واحدة تفتت وانجرفت لمواقعها الحالية

التطابق الهندسي للحواف المتقابلة

الأدلة على الانجراف القاري:

1. **التطابق الهندسي لحواف القارات المتقابلة**: اقصى تطابق في منطقة الرف القاري للتغلب على تأثير التجوية والتعرية
2. **تطابق الاحافير عبر المحيطات**: مثال احافير الميزوسورس (موجودة بأمريكا الجنوبية وافريقيا)
3. **تطابق انواع الصخور واعمارها** والتراكيب بالحواف المتقابلة للقارات (مثال صخور عمرها 2.2 مليار سنة موجودة بالبرازيل وافريقيا
4. **ادلة المناخ القديم**: وجود صخور تكونت في بيئة دافئة بالمناطق الباردة (دليل على انها تكونت بالمناطق الدافئة وانجرفت للمناطق الباردة)

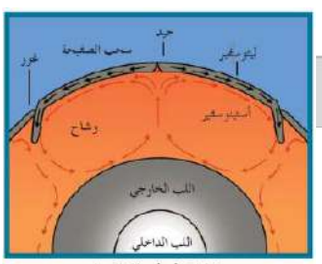


تطابق الاحافير عبر المحيطات

فشلت نظرية الانجراف القاري في **<u>تفسير آلية الانجراف</u>**

ثانيا: نظرية الصفائح التكتونية:

- اقترح العالم هولمز فكرة تيارات الحمل الموجودة بالاستينوسفير (الطبقة العليا من الوشاح المنصهر وتحدث بها تيارات الحمل)
- لاحظ العلم توزو ويلسون أن الارض تتخللها تصدعات مثل الموجودة في قاع المحيط لذلك اقترح **نظرية الصفائح التكتونية**

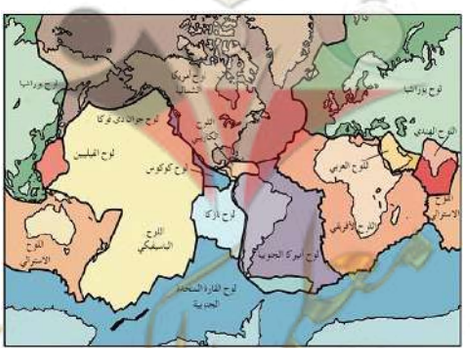


تيارات الحمل بالاستينوسفير

مفهوم النظرية

القشرة الارضية (الغلاف الصخري) مقسمه الى اجزاء تسمى صفائح تطفو فوق الأشينوسفير متحركة متقاربة او متباعدة او منزلقة

- القشرة الارضية مقسمة الى اجزاء وليست جزء واحد متصل
- عدد الصفائح 12 جزء منها 7 صفائح رئيسية مختلفة الحجم
- اللوح الواحد قد يتكون من قشرة قارية (يابسة) وقشرة محيطية (قاع المحيط) معا
- امثلة على الالواح: اللوح الافريقي قاري ومحيطي، اللوح الباسيفيكي لوح محيطي



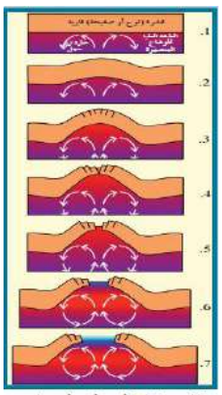
الصفائح التكتونية

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

أسباب حركة الصفائح :

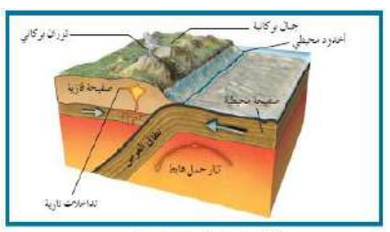
1- تيارات الحمل صاعدة وهابطة
2- البقع الساخنة

تأثير تيارات الحمل الصاعدة على القشرة الارضية:


تاثير تيار الحمل الصاعد

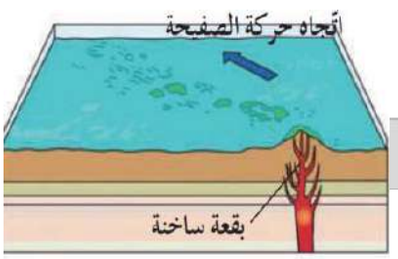
- ضغط لأعلى - تقوس - صدوع عادية بينها انخفاض يسمى **وادي صدعي** - الصدوع تصل للوشاح - اندفاع الصهارة يؤدي لتباعد الألواح وتبرد لتكون قشرة محيطية جديدة - الشكل الناتج يسمى **حيد محيطي**)

تأثير تيارات الحمل الهابطة على القشرة الارضية:


تاثير تيار الحمل الهابط

- تتحرك لأسفل - تجذب وتغوص القشرة المحيطية نحو الوشاح (الأستينوسفير) مكونة انخفاض يسمى اخدود محيطي - ينصهر الجزء المنزلق من القشرة - تندفع الصهارة لأعلى مكونة براكين - هذا يفسر انتشار البراكين بطول الاخاديد المحيطية)

البقع الساخنة:



- يعتبر وسط الالواح خالي من النشاط التكتوني نسبيا - تشذ هذه القاعدة في حالة جزر هاواي بالمحيط الهادي

تعتبر جزر هاواي جزر بركانية لسببين:

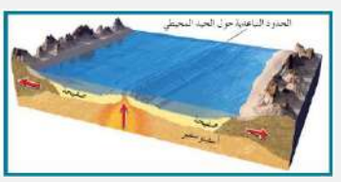
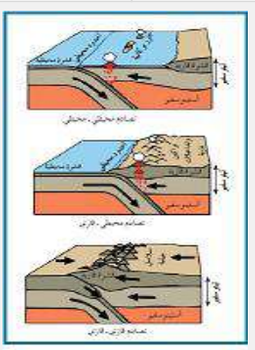
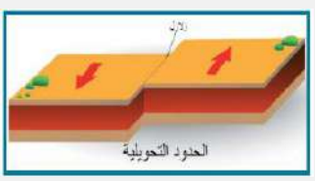
- تقع فوق بقع ساخنة بالمناطق العليا من لب الارض
- حرارة البقع الساخنة تصهر القشرة وتندفع الصهارة مكونة جزر بركانية

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

طبيعة الحدود بين الصفائح

- **حركة الصفائح هي المسئولة** عن النشاط الزلزالي والبركاني وانتشار قاع المحيط وبناء الجبال.
- تختلف نوع الحركة بأختلاف **طبيعة نشاط تيارات الحمل او الصدع الذي سببها**.

هناك ثلاث أنواع من الحركة هي:

المقارنة	الحدود التباعدية (البناءة)	الحدود التقاربية (الهدامة)		الحدود التحويلية (المحافظة)
المفهوم	تتباعد الألواح عن بعضها	الحدود التي تندفع نحو بعضها		تتحرك الكتل بطول الحد الفاصل بينها عكس بعضها
سببها	تيار الحمل الصاعد	تيار الحمل الهابط		
تأثيرها على القشرة الأرضية	صهارة تتحول لقشرة لذلك تزيد مساحة القشرة (**علل تسمى بالبناءة**)	القشرة تغوص إلى طبقة الأستينوسفير وتتحول الى صهارة لذلك تقل مساحة القشرة (**علل تسمى بالهدامة**)		لا تؤثر على مساحة القشرة الارضية (**علل تسمى بالمحافظة**)
النشاط المصاحب	انسياب للصهارة بطيء	انفجارات بركانية وتداخلات		لا يصاحبها نشاط بركاني - يصاحبها نشاط زلزالي
أمثلة	البحر الاحمر وخليج السويس وحيود منتصف المحيط	صفيحة قارية مع قارية	سلاسل جبلية	خليج العقبة
		صفيحة قارية مع محيطية	اخدود وبراكين	
		صفيحة محيطية مع محيطية	اخدود وجزر بركانية	
الرسم		 انواع الحدود التقاربية		 الحدود التحويلية

التغيرات المتوقعة حدوثها على شكل الأرض مستقبليا بناء على حركة الصفائح التكتونية:

- تحول البحر الأحمر إلى محيط
- اتساع المحيط الأطلسي
- تحول الخليج العربي إلى منطقة قارية
- تحول البحر المتوسط إلى منطقة قارية
- تحول المحيط الهادئ إلى منطقة قارية
- انفصال المنطقة الشرقية من قارة أفريقيا

صفوة معلمي الكويت

الاثار المترتبة على حركة الصفائح التكتونية:

اولا: الآثار البطيئة (بناء الجبال، الاخاديد الصدعية، الحيد المحيطي) :

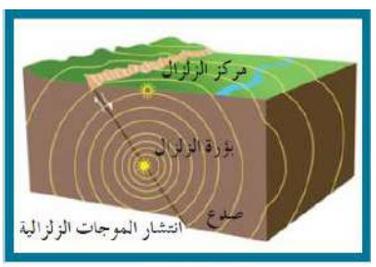
الاخدود الصدعي - البحر الاحمر

- **الأخاديد الصدعية:** تتعرض القشرة الى حركات رفع فشد بسبب البقع الساخنة وتتباعد بفعل تيار الحمل الصاعد، مما يؤدي الى تكسرها وتكون صدع ذي ثلاث أذرع تهبط الكتلة الوسطى مكونة أخاديد صدعية أما التكوينات الجانبية فتبقى عند مستواها او تندفع الى أعلى مثال أخدود البحر الأحمر

مراحل تكوين حيد منتصف المحيط

- **الحيد المحيطي:** قشرة قارية يوثر عليها تيار حمل صاعد يؤدي إلى تقوسها، تتعرض قمتها للشد فتنغلق و تتحول إلى صدوع عادية موازية للحد الفاصل بين اللوحين ، تحصر الصدوع في مركزها منخفض يسمى واديا صدعيا تندفع الصهارة البازلتية خلال الحيود مما يؤدي الى دفع الألواح و أبعادها عن بعضها و تكوين قشرة محيطية جديدة لهذا السبب تسمى الحيود مراكز الانتشار (علل: تسمى الحيود مراكز الانتشار)

ثانيا: الاثار السريعة (الزلازل والبراكين):



اجزاء الزلزال

علل: ترتبط الزلازل والبراكين ارتباطا وثيقا بمواقع حدود الالواح، لأنها تتعرض لقوى الضغط والشد الامر الذي يعرضها للإجهاد

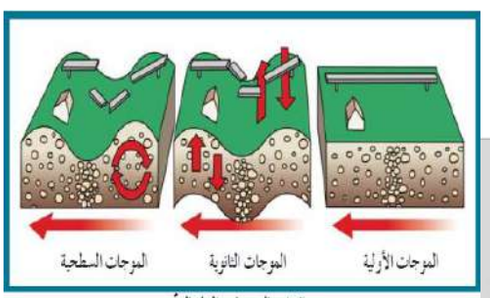
الزلازل تتوقف قوتها على مقدار تحرك الالواح وسرعتها

- **الزلازل**

تتوقف قوتها على مقدار تحرك الألواح وسرعتها.

بؤرة الزلزال هي النقطة التي تنطلق منها الطاقة.

المركز السطحي للزلزال هو الموقع الموجود على سطح الارض فوق بؤرة الزلزال مباشرة.



انواع الموجات الزلزالية

الموجات الزلزالية

هي الموجات التي تنطلق من بؤرة الزلزال وأنواعها:

- موجات أولية
- موجات ثانوية
- موجات سطحية

حلقة النار

المنطقة التي تقع على امتداد حافة المحيط الهادي والتي تنتشر فيها البراكين والزلازل.

صفوة معلمي الكويت

طبيعة صخور القشرة الارضية :

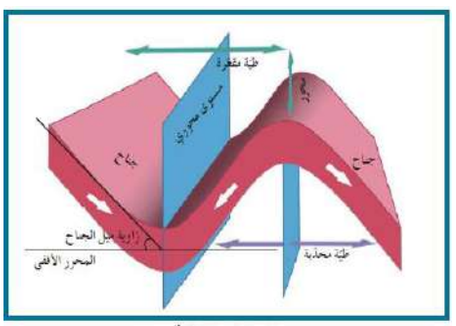
تختلف استجابة الصخور لقوى الضغط والشد **بحسب نوع الصخر وتماسكه ودرجة صلابته منها:**

- **التشوه اللدن:** عندما تتعرض الصخور المرنة لقوى تؤدي إلى انثنائها أو التوائها.
- **التشوه التقصفي:** عندما تتعرض الصخور الصلبة لقوى تؤدى إلى تكسرها.

اولا: الطيات:

الطيات هي الانثناءات او التموجات التي تشكل في الصخور نتيجة خضوعها لقوى الضغط

أجزاء الطية :

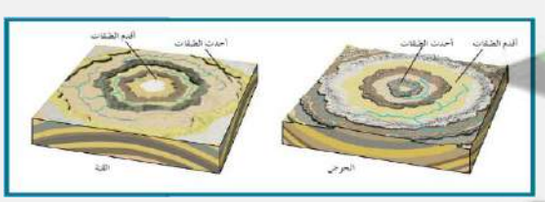


اجزاء الطية

- **الجناحان:** هما طرفا الطبقة المثنية (كتلة الصخور على جانبي الطية)
- **زاوية ميل الجناح:** هي الزاوية الواقعة بين جناح الطية والمستوى الافقي
- **اتجاه ميل الجناح:** هو الاتجاه الجغرافي الذي يميل نحوه جناح الطية
- **المستوى المحوري :** هو المستوى الوهمي الذي ينصف الزاوية بين جناحي الطية وقد يكون رأسيا او مائلا او افقيا وفق درجة تماثل الطية
- **المحور:** هو الخط الوهمي الذي ينصف زاوية قمة الطية او قعرها و ذلك حسب نوعها (محدبة او مقعرة)، ينتج من تقاطع المستوى المحوري و الطبقة المطوية
- **قمة الطية او قعرها:** قمة الطية هو اعلى نقطة في الطية المحدبة، قعر الطية هو أدني نقطة في قاع الطيات المقعرة

تصنيف الطيات: تصنف الطيات اعتماداً على:

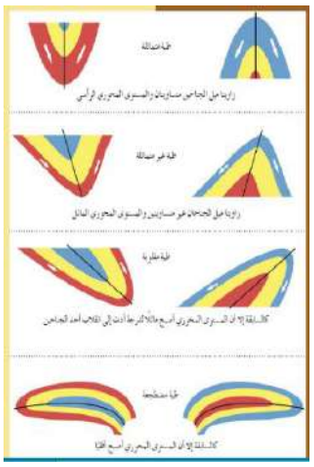
- **اتجاه ميل الجناحين** (محدبة - مقعرة - قبة - حوض)
- **مقدار ميل الجناحين ووضع المستوى المحوري** (متماثلة - غير متماثلة - نائمة او مقلوبة)

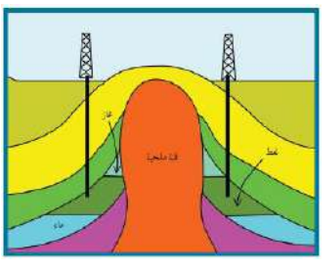
المقارنة	الطية المحدبة	الطية المقعرة	القبة	الحوض
اتجاه ميل الجناحين	يميل الجناحان بعيدا عن المحور والمستوى المحوري	يميل الجناحين نحو المستوى المحوري	هي طية محدبة تميل فيها الطبقات في جميع الاتجاهات بعيد عن المحور والمستوى	طية مقعرة تميل فيها الطبقات نحو المحور من جميع الاتجاهات
ترتيب الطبقات	أقدم الطبقات في المركز وتتبعها الطبقات الاحدث الى الخارج	تقع أحدث الطبقات في مركز الطية تليها الطبقات الاقدم وصولا الى الخارج		

المقارنة	الطية المتماثلة	الطية غير المتماثلة	الطية المقلوبة	الطية المضطجعة
زاوية ميل الجناحين	متساوية	غير متساوية	غير متساوية	الجناحين في وضع افقي
المستوى المحوري	راسي	مائل	مائل لدرجة انقلاب أحد الجناحين	افقي

صفوة معلمي الكويت

الأهمية الاقتصادية للطيات:



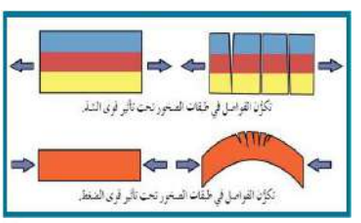


- **الطية المحدبة والقباب:**
تعتبر اهم المصائد النفطية، حيث يتجمع في قمة الطية كما في حقل برقان النفطي
- **الطيات المقعرة والاحواض:**
خزانات للمياه الجوفية، كما في حقل الروضتين.
- **الطيات المقعرة:**
تجميع الرواسب وخامات الفوسفات.
- **القبة الملحية:**
تستخرج منها الرواسب المعدنية كالجبس والأنهيدرايت والملح.

ثانيا: الفواصل

الفواصل هي شقوق تكونت في الصخور دون ان يحدث أي انزلاق او حركة على جانبي الشق نتيجة تكونها

أنواع الفواصل:

المقارنة	الفواصل التكتونية	الفواصل اللوحية	الفواصل العمودية
الشكل	فواصل مائلة او رأسية حسب اتجاه التشوه	فواصل لوحية على اتجاه ازالة الحمل	اعمدة سداسية رأسية عمودية من البازلت
سبب التكوين	▪ قوة الشد على الصخور التقصفية الهشة ▪ قوة الضغط على الصخور المرنة فتتقوس وتتكون قوة شد محلية على الجزء العلوي	عندما يزال هذا الحمل بالتعرية او الانهيارات الارضية تستجيب للتمدد	انكماش الصخور النارية وبخاصة الصخور البازلتية نتيجة التبريد
الرسم		الفواصل اللوحية	الفواصل العمودية

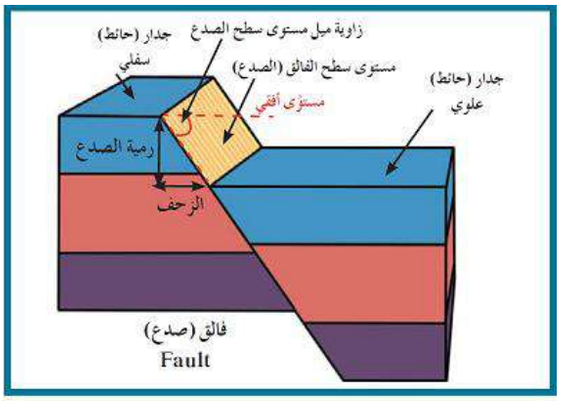
صفوة معلمي الكويت

ثالثاً: الفوالق أو الصدوع

الفوالق او الصدوع

عبارة عن فواصل يصاحبها إزاحة وتحرك للكتل على جانبي الفاصل، يصاحب الصخور المشوهة تشوهاً هشاً.

أجزاء الفالق (الصدع)



اجزاء الفالق

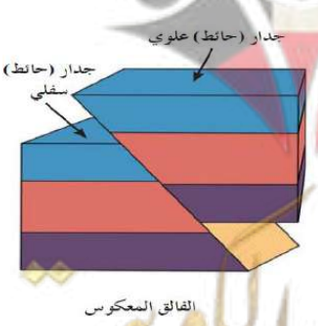
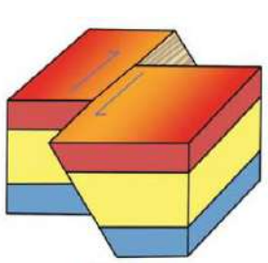
- **مستوى سطح الفالق:**
هو مستوى الكسر ويفصل بين الكتلتين، وتنزلق علية الكتل
- **الجدار (الحائط) العلوي:**
كتلة الصخور الواقعة فوق مستوى سطح الفالق.
- **الجدار (الحائط) السفلي:**
كتلة الصخور الواقعة تحت مستوى الفالق.
- **رمية الفالق:**
مقدار الإزاحة الرأسية للطبقات على جانبي الفالق.
- **الزحف الجانبي:**
مقدار الإزاحة الأفقية في وضع الطبقات.
- **ميل الصدع:**
مقدار الزاوية التي يصنعها سطح الفالق مع المستوى الافقي.

تصنيف الصدوع أو الفوالق:

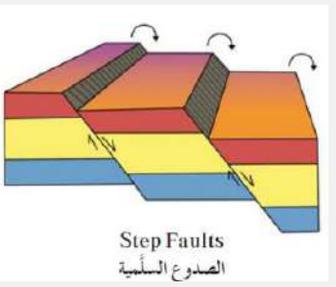
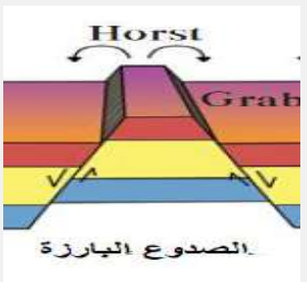
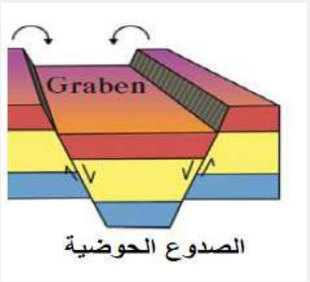
تصنف الصدوع بناء على:

- وضع الحوائط بالنسبة لبعضها البعض
- اتجاه الإزاحة

انواع الصدوع

المقارنة	الفالق او الصدع العادي	فالق معكوس	فوالق الانزلاق الاتجاهي
وضع الحوائط	الحائط العلوي منخفض عن الحائط السفلي	الحائط العلوي مرتفع عن الحائط السفلي	تتحرك فيها الكتل افقيا
سبب التكوين	قوى شد	قوى ضغط	قوى قص / انزلاق
الحركة الافقية / القص	لا توجد	لا توجد	توجد
مناطق الحدوث	الحيود او فوق التداخلات النارية	الحواف التصادمية للصفائح الارضية	
تأثيرها على مساحة الارض	اتساع في القشرة الارضية / اختفاء لبعض الطبقات	انكماش او تقلص في القشرة الارضية بسبب تراكب الطبقات	لا تؤثر
رمية الصدع	توجد	توجد	لا توجد / تساوي صفر
الرسم	 الفالق العادي	الفالق المعكوس	 صدع الانزلاق الاتجاهي

الصدوع المركبة: عندما يتواجد فالقان او أكثر، بحيث تشترك الكتلة الواحدة بين فالقين تسمى **صدوع مركبة**

المقارنة	السلمية او المدرجة	البارزة	الاخدود
المفهوم	ترمى جميع الفوالق في الاتجاه نفسه الحائط العلوي يمثل الحائط السفلي للفالق الذي يليه	الفالقان يشتركان في الحائط السفلي المرتفع نفسه	يشتركان في الحائط العلوي المنخفض نفسه
الرسم			

الأهمية الاقتصادية للفواصل والفوالق:

- تكون الفوالق مصائد نفطية: نتيجة تقابل طبقات مسامية محتوية على النفط مع طبقات غير منفذة
- تكون خزانات للمياه الجوفية
- تمتلئ الفواصل برواسب معدنية ذات قيمة اقتصادية كبيرة مثل النحاس والنيكل والقصدير
- تساعد الفواصل في قطع الصخور لأنها تمثل مستويات ضعف، قد تؤدي الفواصل الى انهيار المناجم لذلك هناك خطورة في العمل بالمناجم في المناطق التي يكثر بها الفواصل

الحياة فى الماضي

- تهدف دراسة تاريخ الارض الى تعرف التغيرات التي طرأت على الارض منذ نشأتها
- يمكننا قراءة تاريخ الارض عن طريق الصخور لأنها تحمل الاحافير والأدلة على الاحداث التي مرت بها الارض
- الاحافير هي بقايا كائنات عاشت في الماضي ودفنت وسط الصخور الرسوبية وحفظت حفظا طبيعيا

عوامل حفظ الأحافير في الصخور:

- **احتواء الجسم على هيكل صلب:** مقاوم للتغيرات مثل الأصداف والعظام والقواقع.
- **وجود البيئة المناسبة للدفن:** أفضل الاماكن المائية **منطقة الرف القاري**، أفضل الاماكن البرية دالات الانهار وضفافها وبرك القار وفي المناطق الباردة الانهيارات الجليدية
- **تمتعه بمعدل ترسيب سريع:** لأنه يعمل على عزل الكائن الحي بعد موته عن عوامل التحلل والاوكسجين

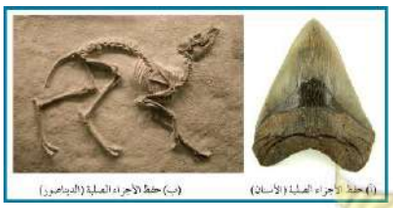
طرق حفظ الأحافير:

عدم تغير بقايا الكائن: لا يحدث تغير في طبيعة الجسم، تتم بطريقتين:

- **الحفظ الكامل للجسم:** كما في التثلج، يحافظ على الجسم و جميع انسجته واحشائه و هيكله الصلب مع تغيرات مقتصره على نسبة الماء و البروتينات كأحفورة امثلة الماموث في ثلج سيبيريا و الحشرات في الكهرمان
- **الحفظ الكامل للأجزاء الصلبة:** مثال هياكل الفقرات والاسنان والاصداف بعد تحلل الجسم الرخو

(ب) حفظ كامل لجسم في الكهرمان

(أ) حفظ كامل لجسم في الثلوج


(ب) حفظ الأجزاء الصلبة (الديناصور)

(أ) حفظ الأجزاء الصلبة (الأسنان)

صفوة معلمي الكويت

الحفظ عن طريق تغير طبيعة انسجة الكائن

- **التشرب بالمعادن:** يحدث عندما تتغلغل المواد المعدنية المحمولة بالمياه داخل شقوق الاخشاب وتجاويف العظام ومساماتها دون ان تحل محل المادة الاصلية
- **الاستبدال المعدني:** استبدال جزيء مادة الاحفورة بجزيء من مادة معدنية يحفظ الشكل الاصلي للكائن الحي (مثل السيليكا و الكالسيت و البيريت) ويحدث ذلك في الاخشاب و القواقع و العظام
- **التكربن او التفحم:** عند دفن جسم الكائن في رواسب رطبة او مياه راكدة يفقد المكونات الطيارة (مثل الاكسجين و الهيدروجين و النيتروجين) و تتبقى الاجزاء الغنية بالكربون و يحدث في النباتات و القشريات

التشرب بالمعادن

الاستبدال المعدني

التفحم / التكربن

القالب والنموذج والطبعات:

- **القالب:** هو التجويف الذي يتركه الهيكل الصلب للكائن في الصخور بعد تحلله
- **النموذج:** نموذج صخري يعكس شكل الكائن الحي و يتشكل عند امتلاء التجويف الذي يتركه الهيكل الصلب للكائن الحي (القالب) بين الصخور بالرواسب
- **الطبعات:** أثر او طبعة يدل على وجود كائن حي سابقا مثل آثار الطيور والحشرات والزواحف

النموذج

القالب

الاحافير المرشدة بقايا او آثار لكائنات عاشت في العصور القديمة وحفظت حفظا طبيعيا في طبقات الصخور الرسوبية وهي تدل على الكائن الذي تمثله

تتميز الاحافير المرشدة بـ :

انتشار جغرافي واسع - ومدي زمني قصير - عدم التقيد ببيئة ترسيب واحدة

- **امثلة على الأحافير المرشدة:**
  - **الترايلوبيت:** حقب الحياة القديمة
  - **الجرابتوليت:** العصر الأردوفيشي

الاحداث الجيولوجية الكبرى: مثل

(الحركات البانية للقارات والجبال) (انحسار البحر - انقطاع في الترسيب - تجوية وتعرية) (طغيان البحر - ترسب كميات هائلة من الرواسب الغنية بالأحافير)

سلم الزمن الجيولوجي

هو تقسيم طبقات الصخور إلى وحدات متتابعة على أساس **تدرج أنواع الحياة فيها والحركات الارضية**

قسم تاريخ الأرض إلى ثلاث أزمنة:

أولاً: زمان اللاحياة: سمي بهذا الاسم لعدم وجود ما يدل على حياة فيه، تميز

- تشكل الأرض
- النشاط البركاني الهائل
- تكون الغلاف الصخري والمائي والهوائي
- تكون أساس القارات

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

ثانياً: زمان الحياة المستترة: (قسم إلى حقبتين الحياة السحيقة والحياة الأولية) تميز ب

- حدوث الحركة الهورونية في نهايته والتي أدت إلى بناء سلاسل جبال تعرف باسم **السلسلة الهورونية**
- كما حدث انحسار للبحر عن أماكن كثيرة من العالم
- صور قليلة من الحياة البحرية البسيطة جدًّا في التركيب، مثل البكتيريا والطحالب الخضراء المزرقة

ثالثاً: زمان الحياة الظاهرة: غني بأحافير جيدة التأحفر للكائنات التي عاصرت هذا الزمان قسم لثلاث حقب هي:

الحقبة	حقب الحياة القديمة	حقب الحياة المتوسطة	حقب الحياة الحديثة
الحركات الأرضية	الحركات الكاليدونية والحركات الهريسينية	الحركة الألبية	استمر تأثير الحركة الألبية واتخذت القارات وضعها الحالي
نوع الحياة	▪ احافير مرشدة لافقارية مثل الترايلوبيت والجرابتوليت ▪ الأسماك المدرعة ▪ برمائيات اولية ▪ نباتات لا زهرية بداية الحقب ▪ نباتات زهرية معراة البذور (المخروطيات) بنهاية الحقب ▪ الزواحف الصغيرة في الحجم والقليلة في العدد في نهاية هذا الحقب. ▪ السراخس غطت الأرض ونتج عنها رواسب الفحم	▪ الرأسقدميات الملتفة (الأمونيت) الرأسقدميات المستقيمة (البلمنيت) ▪ ظهور المفصليات (العقارب) ▪ ظهور الديناصورات والديناصورات الطائرة (الأركيوبتركس) اسلاف الطيور ▪ الثدييات الصغيرة ▪ ازدهار النباتات الزهرية معراة البذور (المخروطيات) ▪ ظهور النباتات الزهرية مغطاة البذور ▪ انتشار الحجر الجيري الغني بالأحافير ▪ انقراض شبة جماعي للرأسقدميات والزواحف ومنها الديناصورات بنهاية الحقب	▪ تطور الثدييات وظهور الحيوانات الرعوية والطيور ▪ ظهور احافير مرشدة مثل عائلة الفورامينيفرا المعروفة باسم النيوميوليت وكونت هياكلها الحجر الجيري النيوميوليتي ▪ ظهور النوتيات ▪ سيادة النباتات الزهرية مغطاة البذور والحشائش والبقوليات وأشجار البلوط
الصور	 اهم احافير حقب الحياة القديمة	 اهم احافير حقب الحياة المتوسطة	 النوتيات الحجر الجيري النيوميوليتي اهم احافير حقب الحياة الحديثة

صفوة معلمي الكويت

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

المناخ وتطور الأرض

غطت الارض فترات جليدية تتبعها فترات دافئة تسمى الفترات بعد الثلجية

- **أهم الفترات الجليدية في تاريخ الأرض:** حدثت 18 فترة في عصر البليستوسين تفصلها فترات دافئة ورطبة تسمى بالفترات بين الجليدية

- **أهم الفترات الدافئة والرطبة والخالية من الثلوج في تاريخ الأرض:** فترتين خلال العصر الكربوني حقب الحياة القديمة و العصر الجوراسي حقب الحياة المتوسطة و انتشرت خلالهما رواسب الفحم بسبب الفترات الدافئة و انتشار الغابات و المستنقعات

قراءة تاريخ الارض

أهمية تقدير عمر الصخور: يساعد في ترتيب الاحداث و فهم تاريخ الارض

يقدر العمر بطريقتين (العمر النسبي والعمر المطلق)

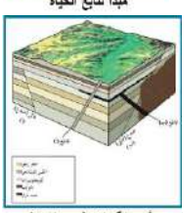
المقارنة	العمر النسبي	العمر المطلق
المفهوم	هو وضع الصخور في مكانها المناسب ضمن تسلسل زمني (الأقدم والأحدث)	حساب عدد السنين التي مرت منذ وقوع الحادثة
طريقة التقدير	قانون تعاقب الطبقات - تتابع الحياة - مبدأ صلة القاطع والمقطوع - الشوائب الدخيلة - عدم التوافق	الطريقة الإشعاعية (التأريخ الإشعاعي)

تستخدم الطرق الإشعاعية فترة عمر النصف للعنصر المشع لتقدير العمر المطلق.

فترة عمر النصف هي الوقت اللازم لتحلل نصف كمية ذرات العنصر المشع الموجودة بالصخر

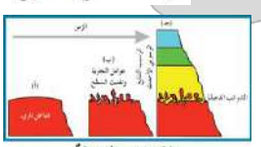
مبدأ تتابع الحياة

(الفرق بين النظائر المشعة الموجودة في الصخر من بداية تكونه و الكمية الباقية من التحلل - مثال اليورانيوم يتحول الى رصاص)


مبدأ صلة القاطع بالمقطوع

تستخدم العناصر المشعة لتقدير عمر الصخر **لأن معدل تحلل العناصر المشعة يكون ثابت**

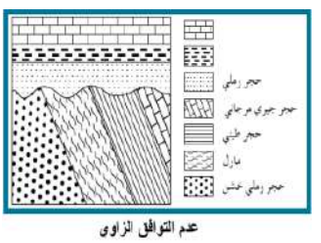
قبل التأريخ الاشعاعي لم يكن لدى العلماء طرق دقيقة لتقدير العمر المطلق واضطروا الى استخدام العمر النسبي


الشوائب الدخيلة

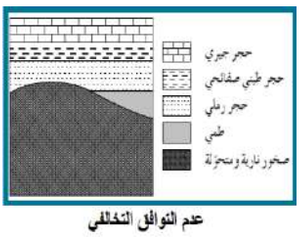
يمكن تقدير العمر النسبي للصخور باستخدام:

- **قانون تعاقب الطبقات :** في اي تتابع لطبقات الصخور الرسوبية تكون أي طبقة احدث من التي اسفلها ما لم تكن تعرضت هذه الطبقات لقوي أدت الى تغير نظام تتابعها الاصلي
- **مبدأ تتابع الحياة:** الصخور التي تتكون من المحتوى الاحفوري نفسه لها العمر الجيولوجي نفسه
- **مبدأ صلة القاطع والمقطوع:** التداخل الناري او القاطع أحدث من الطبقات التي قطعها وتأثرت به
- **الشوائب الدخيلة:** قطع صغيرة تختلف عن الصخر الذي وجدت فيه وتكون مستمدة من صخر أقدم
- **عدم التوافق:** هو سطح يدل على حدوث تعرية او انقطاع في الترسيب

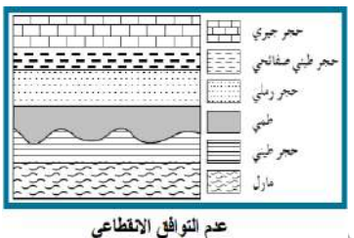
أشكال عدم التوافق	المفهوم
عدم التوافق الزاوي	وجود اختلاف في ميل الطبقات يفصل بينهما سطح عدم توافق
عدم توافق تخالفي	هو ترسب صخور رسوبية فوق كتل نارية او متحولة
عدم توافق انقطاعي	وجود سطح تعرية متعرج يفصل بين وحدتين صخريتين
شبة توافق	وجود مجموعتان من الصخور متوازيتان تفصل بينهما طبقة رقيقة من الكونجلوميرات



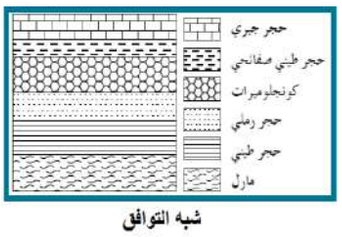
عدم التوافق الزاوي



عدم التوافق التخالفي



عدم التوافق الانقطاعي



شبه التوافق

كيفية قراءة القطاعات وكتابة التقرير الجيولوجي

تترسب طبقات الصخور الرسوبية: في وضع أفقي بتأثير الجاذبية

عندما نرى طبقات افقية مسطحة: نعرف أنها لم تتعرض لقوة ضغط أو شد تغير من وضعها

إذا حدث ميل للطبقات فأنها تعرضت لقوى أدت لحدوث الميل في الطبقات

الترسيب: يتم في المناطق المنخفضة

التعرية: تتم في المناطق المرتفعة

قوة الضغط: ينتج عنها صدع معكوس أو طية

قوة الشد: ينتج عنها صدع عادي

انحسار البحر: من الأعلى إلى الأسفل (كونجلوميرات - رمل - طين - حجر جيري)

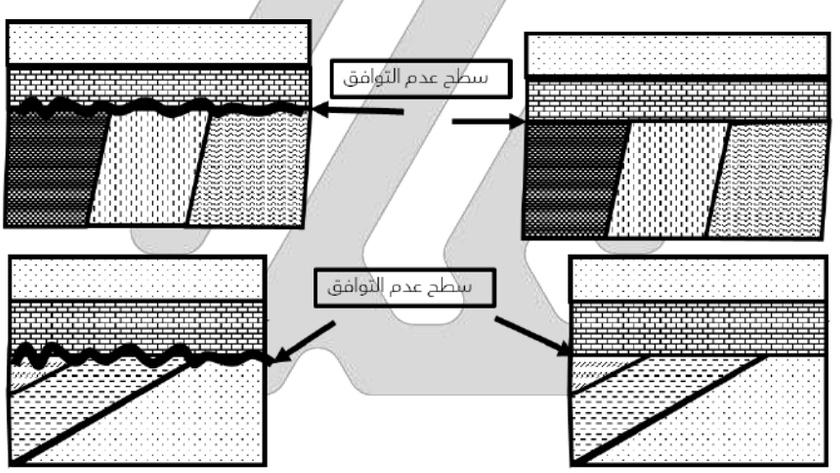
طغيان البحر: من الأعلى إلى الأسفل (حجر جيري - طين - رمل - كونجلوميرات)

الدورة الترسيبية: طبقة او مجموعة من الطبقات ترسبت بدون انقطاع في الترسيب بالتالي سطح عدم التوافق يدل على نهاية دورة ترسيبية وبداية دورة ترسيبية جديدة

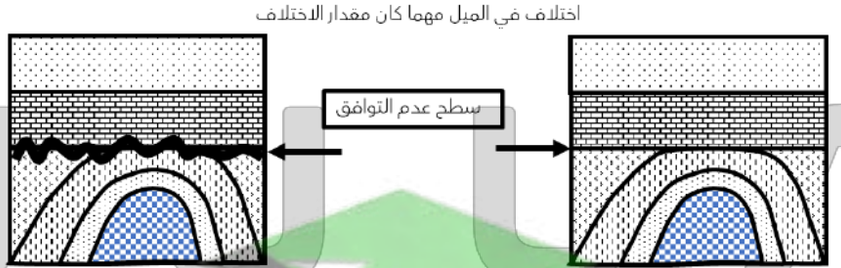
UULA
صفوة معلمي الكويت

اهم اسئلة القطاعات الجيولوجية

- حدد على الرسم اسطح عدم التوافق و اذكر نوعها ؟
- كم عدد الدورات الترسيبية ؟
- حدد من الاقدم او الاحدث ؟
- اذكر نوع القوة المؤثرة على المنطقة ؟
- ما تاثير التداخل الناري على الطبقات ؟
- حدد نوع الصدع ؟
- حدد نوع الطية ؟
- حدد على الرسم اسطح عدم التوافق و اذكر نوعها ؟
- سطح عدم التوافق : هو سطح عدم التوافق سطح يدل على انقطاع في الترسيب و تعرية
- **عدم توافق زاوي** : سطح يفصل بين طبقات مختلفة في الميل اشكاله في القطاع كما في الصورة سواء كان السطح مستوي او متعرج



اختلاف في الميل مهما كان مقدار الاختلاف



نهاية الطية اذا فوقها طبقات افقية او مائلة غير مطوية - أي نوع من الطيات

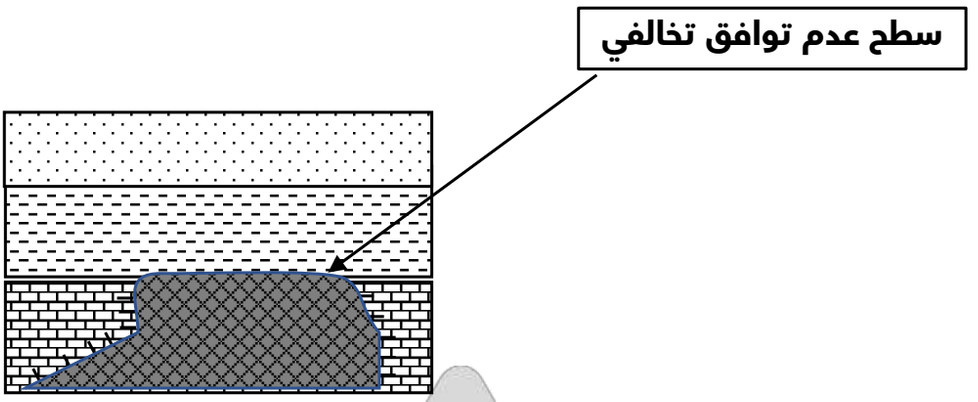
نهاية صدع اثر بالطبقات التي بالاسفل و أدى الى ميلها ولم يؤثر في الطبقات بالأعلى
- أي نوع من الصدوع

صفوة معلمي الكويت

حدد على الرسم اسطح عدم التوافق و اذكر نوعها ؟

انواع عدم التوافق :

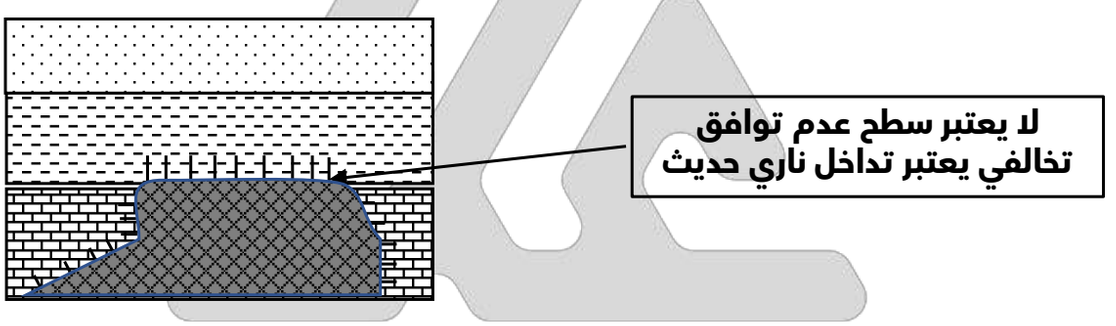
- عدم توافق تخالفي : سطح يفصل بين صخور نارية او متحولة قديمة ترسبت فوقها صخور رسوبية حديثة - مهما كان شكل الصخور النارية



اذا كانت الصخور الرسوبية بالاعلى اقدم لا يحسب عدم توافق تخالفي

كيف نستنتج ان الصخور الرسوبية بالاعلى اقدم من خلال القطاع :

- وجود تحول بالصخور الاعلى من التداخل الناري - نستدل عليه في القطاع من خلال وجود شرطات صغيرة (هالة التحول) فوق الصخور النارية



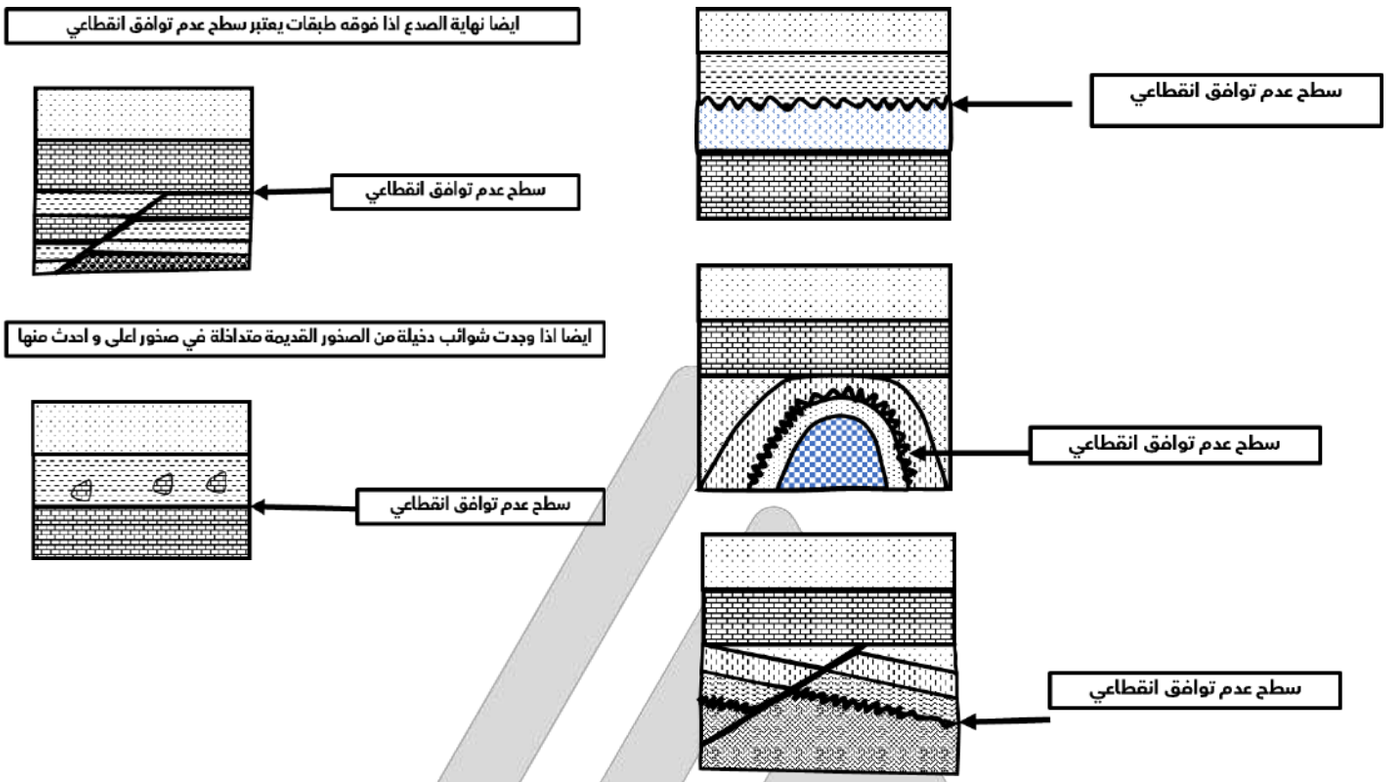
- وجود شوائب دخيلة من الصخور الرسوبية الموجودة فوق كتلة الصخور النارية داخل الصخور النارية

صفوة معلمي الكويت

حدد على الرسم اسطح عدم التوافق و اذكر نوعها ؟

انواع عدم التوافق :

- عدم توافق انقطاعي : سطح متعرج يفصل بين طبقات متوازية



حدد على الرسم اسطح عدم التوافق و اذكر نوعها ؟

انواع عدم التوافق :

- شبه التوافق : طبقة كونجلوميرات تفصل بين مجموعتين متوازيتين من الطبقات الرسوبية

- سطح شبه التوافق هو : السطح السفلي للكونجلوميرات
- شرط شبه التوافق ان تكون الطبقات متوازية

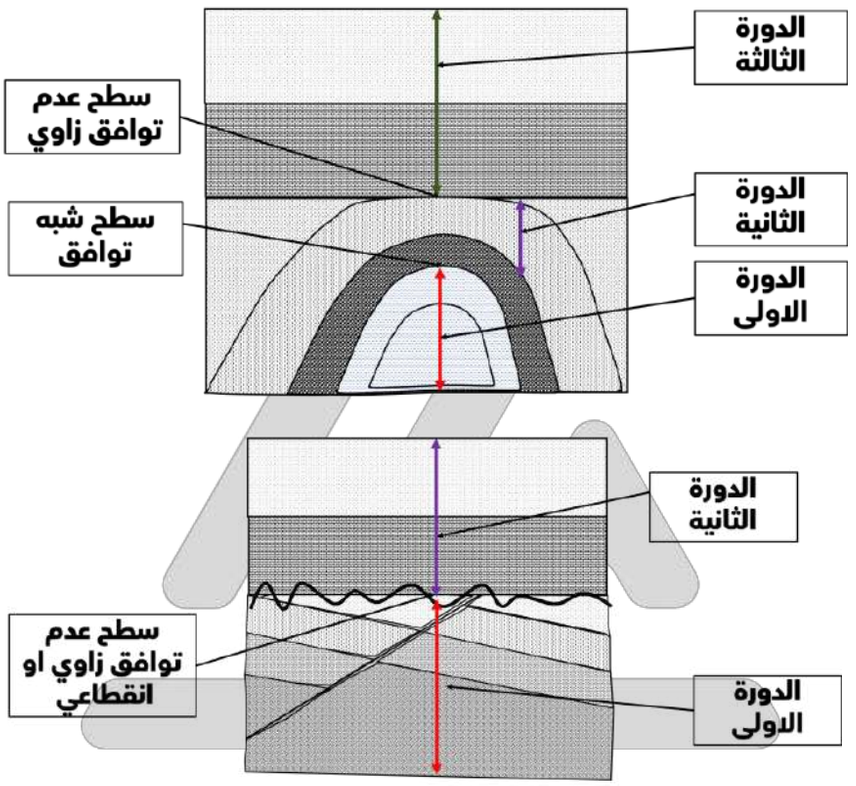
صفوة علمي الكويت

كم عدد الدورات الترسيبية ؟

الدورة الترسيبية هي طبقة او مجموعة من الطبقات ترسبت بدون انقطاع في الترسيب

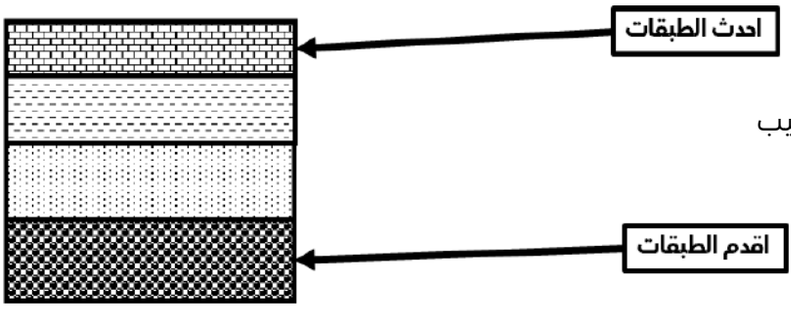
Q كيف نحسبها على القطاع ؟

- سطح عدم التوافق هو سطح يدل على انقطاع الترسيب
- اذن سطح عدم التوافق يمثل نهاية دورة و بداية دورة جديدة (يفصل بين دورتين)



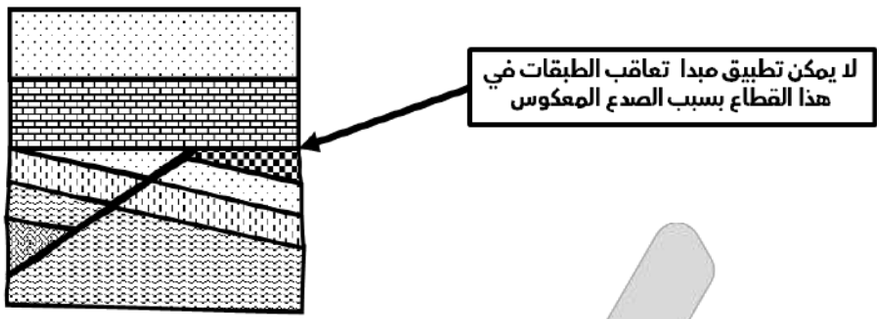
UULA
صفوة معلمي الكويت

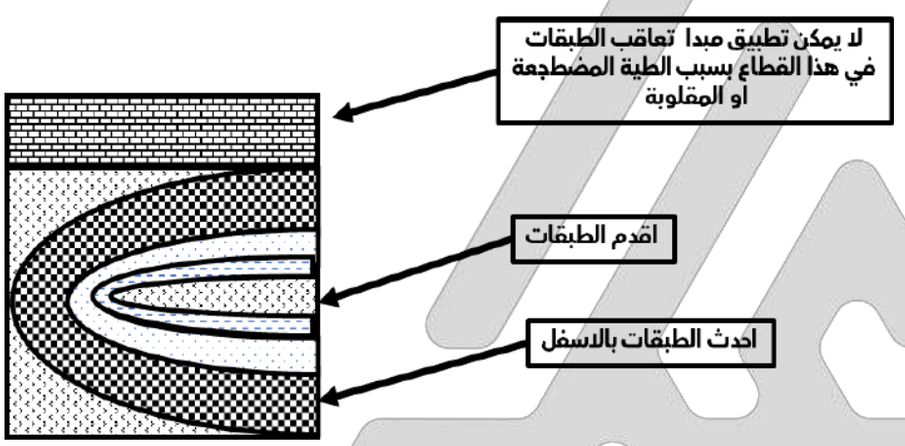
حدد من الاقدم او من الاحدث ؟



تعاقب الطبقات :

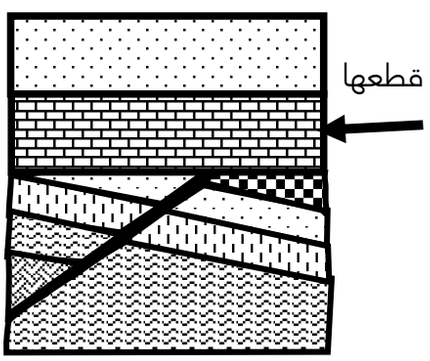
الاسفل اقدم ما لم تتاثر المنطقة بقوة تغير الترتيب



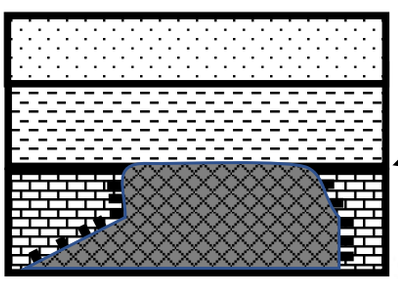


حدد من الاقدم او من الاحدث ؟

القاطع احدث من المقطوع : أي شيء يؤثر في الطبقات او يقطعها هو احدث منها (قاطع ناري - صدع او فالق - طية)

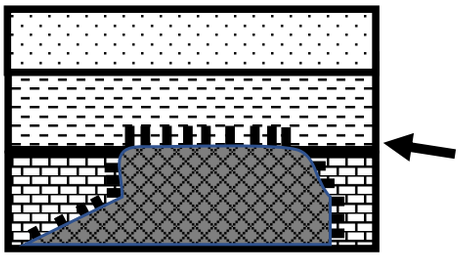


- الفالق احدث من الطبقات (المتبخرات و الطين و الرمل و الكونجلوميرات) لأنه قطعها
- لكنه اقدم من الطبقات التي تعلوه (الحجر الجيري و الرمل)

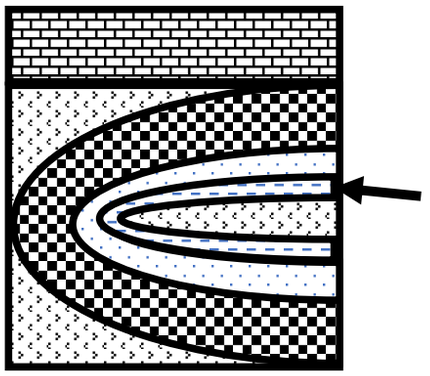


- التداخل الناري احدث من الحجر الجيري لأنه قطعها
- لكنه اقدم من الطبقات التي تعلوه لأنه لم يوثر فيها

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة



- التداخل الناري احدث من الحجر الجيري لأنه قطعها
- و ايضا احدث من الحجر الطيني الذي يعلوه لأنه اثر فيها



- الطية احدث من الصخور التي تعرضت للطي
- بينما الطية أقدم من الصخور التي تعلوها لأنها لم تتأثر بالطي

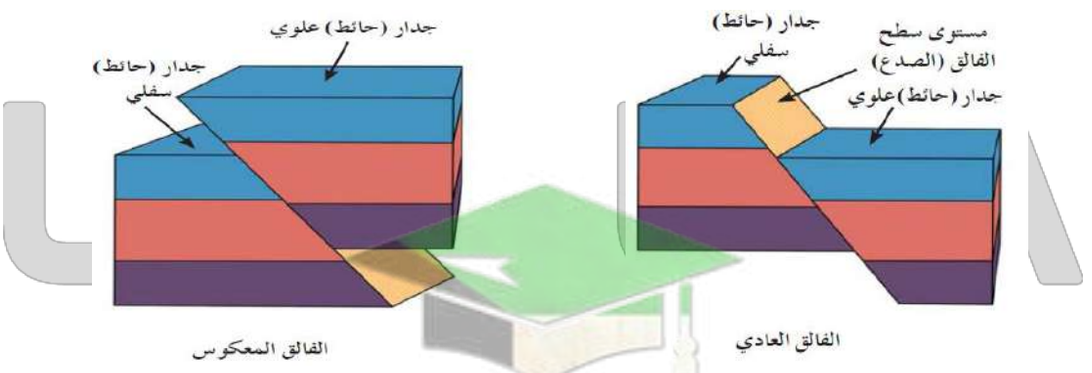
اذكر نوع القوة المؤثرة على المنطقة ؟

- اذا بالقطاع صدع عادي : نوع القوة قوة شد
- اذا بالقطاع صدع معكوس او أي نوع من الطيات : نوع القوة قوة ضغط

ما تأثير التداخل الناري على الطبقات ؟

- يؤدي الى التحول
- الحجر الرملي يتحول الى كوارتزيت
- الحجر الجيري يتحول الى رخام
- الطفل يتحول الى هورنفلس

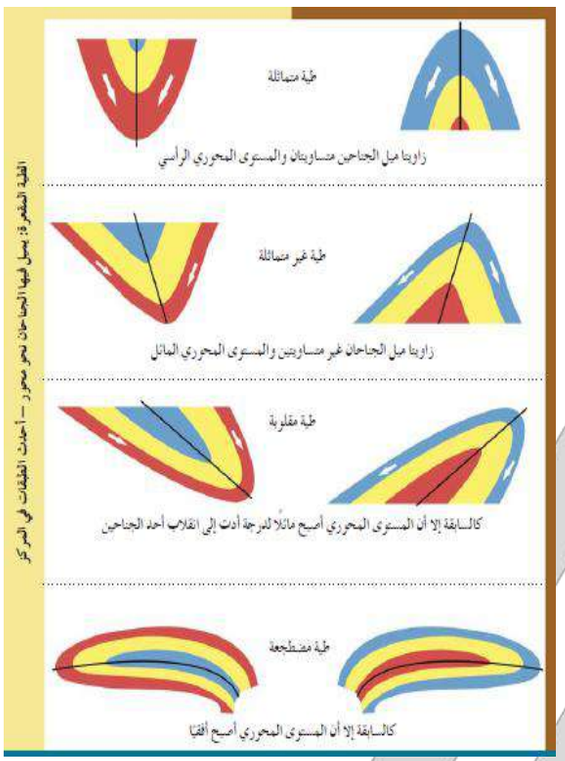
حدد نوع الصدع ؟

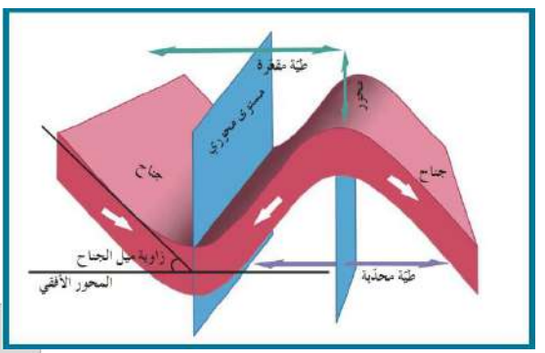


صفوة معلمي الكويت

حدد نوع الطية ؟

تصنيف الطيات : تصنف الطيات اعتمادا على :
- اتجاه ميل الجناحين و ترتيب الطبقات تصنف الى : (محدبة - مقعرة - قبة - حوض)
- مقدار ميل الجناحين و وضع المستوى المحوري : تصنف الى (متماثلة - غير متماثلة - نائمة او مقلوبة)





الخرائط الجيولوجية

الخرائط الطوبوغرافية هي خرائط توضح تضاريس الأرض لمنطقة ما وارتفاعاتها وتوزيعها الجغرافي.

(الازرق للماء، البني للمناطق مرتفعة، الاصفر لليابسة المنخفضة)

علل: الخرائط الطبوغرافية استخدامها صعب في تنفيذ المشاريع؟

لأنها لا تحدد الارتفاعات بدقة

خطوط الكونتور خط وهمي يحيط بالجسم ويضم نقاط على ارتفاع ثابت من سطح البحر (الخط صفر)

خواص خطوط الكونتور:

- خطوط أفقية
- خطوط لا تتقاطع
- خطوط معبرة عن شكل الجسم
- منحنيات مغلقة في النهاية
- تقارب خطوط الكونتور يدل على انحدار شديد و تباعدها يدل على قلة الانحدار
- خطوط الكونتور الموجبة تدل على انها اعلى من مستوى سطح البحر و السالبة تحت مستوى سطح البحر

الخريطة الكونتورية هي مسقط رأسي للخطوط الكونتورية التصويرية المحيطة بالأجسام الارضية

- **الاشكال المرتفعة :** قيم خطوط الكونتور تزداد للداخل
- **الاشكال المنخفضة :** قيم خطوط الكونتور تقل للداخل
- **الخطوط الدائرية :** تعبر عن اشكال مخروطية
- **الخطوط غير المنتظمة :** تعبر عن سلاسل جبلية
- **السرج :** عبارة عن انخفاض بين مرتفعين متحدي القاعدة
- **الوادي :** عبارة عن خطوط كونتور على شكل حرف V يشير رأسها الى القيم الأعلى
- **البروز :** على شكل حرف V يشير رأسها الى القيم الأقل

أهمية الخريطة الكونتورية: تساعد في معرفة:

- التوزيع الجغرافي للوحدات الصخرية
- رصد التراكيب الصخرية وامتدادها
- تحديد المناطق ذات الاهمية المعدنية والاقتصادية
- تساعد في تخطيط المشاريع الاقتصادية
- تساعد في تخطيط المشارع السكنية و شق الطرق و اقامة السدود
- تساعد في التخطيط العسكري وحماية الامة

اشكال المظاهر الجيولوجية على الخريطة الكنتورية

ملاحظة

يجب حفظ شكل خطوط الكنتور على الخريطة وليس الشكل المجسم لكل مظهر

النفط

النفط عبارة عن مركبات هيدروكربونية

خصائص النفط : سائل كثيف ، سريع الاشتعال ، لونه بني قاتم او بني مخضر ، يوجد في الطبقة العليا من القشرة الارضية

نشأة النفط

أولًا : نظريات النشأة اللاعضوية :

- **نظرية برشلوت (النظرية الكربيدية) :** تقول ان الاسيتيلين (ينتج عن تفاعل الماء مع الكربيدات) قد تحول الى نفط بفعل الحرارة والضغط
- **نظرية لبنتس (النظرية البركانية) :** النفط تكون من مواد هيدروكربونية مندفعة اثناء النشاط البركاني

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

ثانيًا : نظرية النشأة العضوية :

تنص على أن النفط تكون نتيجة تحلل العوالق البحرية ودفنها تحت الصخور الرسوبية في بيئة مختزلة في ظروف مناسبة من الضغط والحرارة ونشاط البكتيريا اللاهوائية

الشواهد المؤيدة لنظرية النشأة العضوية :

- احتواء النفط على مواد ذات أصل عضوي
- الاستقطاب للضوء مثل المواد العضوية
- امكانية الحصول على مواد مشابهة للنفط من بقايا الاسماك
- استخدام فضلات المزارع في انتاج الوقود الصناعي
- احتواء النفط على عنصر النيتروجين ومادة البورفيرىن التي لا توجد الا في انسجة الكائنات الحية

هجرة النفط

النفط لم يتكون في الصخور التي يوجد بها حالياً

هناك نوعان من هجرة النفط:

هجرة أولية هي مسار حركة النفط من مكان تكونه الى الصخور التي تخزنه

هجرة ثانوية هي مسار حركة النفط داخل صخور الخزان يمكن ان تكون رأسية (خلال الكسور او التشققات)، افقية (بين الطبقات او موازية لسطح الطبقات)

العوامل التي تساعد على هجرة النفط:

- انخفاض مسامية الرواسب الحاوية للنفط
- اختلاف الضغط الناتج عن الحركات التكتونية وميل الطبقات
- الضغط الناتج عن تراكم الغاز الطبيعي فوق النفط
- اختلاف الكثافة النوعية بين الماء والنفط

أنواع النفط: حسب المركبات الغالبة في التركيب

المقارنة	النفط الخفيف	النفط الثقيل
الوزن النوعي	خفيف	ثقيل
الكثافة	أقل	عالية
اللون	بني مخضر	أسود
اللزوجة	منخفضة	عالية
الاسم الدارج والمكونات	النفط البارافيني	النفط الاسفلتي

الغاز الطبيعي

الغاز الطبيعي هو خليط من المواد الهيدروكربونية (ثلاث غازات) في حالة غازية عند الضغط والحرارة العاديين

صفوة تعلمي الكويت

مكوناته:

- **الميثان:** تتراوح نسبته بين 70 - 100%
- **الإيثان:** تتراوح نسبته بين 1 -10 %
- **البروبان:** يمثل نسبه بسيطة جدا

طبيعة تواجد الغاز الطبيعي:

- **الغاز الحر:** يوجد منفردا
- **الغاز المذاب:** هو الغاز الذي يتحرر من النفط السائل عند انخفاض الضغط

المصائد النفطية

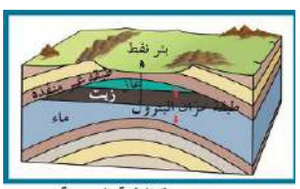
المصائد النفطية هي تركيب صخري يتجمع فيه النفط ويوقف حركته

مكونات المصائد النفطية:

- **الخزان:** طبق صخرية ذات مسامية ونفاذية عالية يسمح باحتواء النفط داخله
- **المسامية:** الحجم الكلي للمسامات بالنسبة للحجم الكلي للصخر
- **النفاذية:** قدرة الصخر على انفاذ السوائل
  امثلة على صخور الخزان: الحجر الرملي، الحجر الجيري المتشقق ، والكونجلوميرات المسامية
- **الغطاء:** طبقة صخرية غير منفذة اعلى الخزان تمنع الحركة العمودية الرأسية للنفط
  امثلة على صخور الغطاء: الطين الصفحي، الجبس، الأنهيدريت، الصخور الملحية وبعض الصخور النارية
- **تركيب صخري:** تركيب جيولوجي يشمل على خزان صخري وغطاء صخري بطريقة تمنع هجرة النفط الافقية او الرأسية

أنواع المصائد النفطية:

- **مصيدة الطية:** عبارة عن طية محدبة يتجمع النفط في قمة الطية حيث الضغط المنخفض

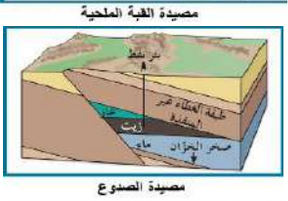


مصيدة الطية المحدبة

- **المصيدة القبوية:** عبارة عن طية محدبة تميل الطبقات في جميع الاتجاهات بالتساوي، القباب الملحية تمثل اغلب مكامن النفط بالكويت

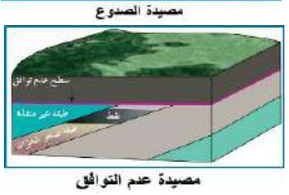
مصيدة القبة الملحية

- **المصيدة الصدعية:** يضع صخور منفذة مقابلة صخور الخزان مما يؤدي الى منع استمرار هجرة النفط



مصيدة الصدوع

- **مصيدة عدم التوافق:** وجود أسطح عدم التوافق بين الطبقات يساعد على تكوين المصائد النفطية


مصيدة عدم التوافق

صفوة معلمي الكويت

التنقيب عن النفط

مراحل التنقيب:
المسح الجيولوجي: دراسة التراكيب الصخرية والاحافير واجراء عملية التطابق الزمني ورسم الخرائط الجيولوجية
التنقيب الجيوفيزيائي: عبارة عن دراسة الصخور والتراكيب بإجراء المسح الزلزالي، او الكهربائية، او المغناطيسية، او الجاذبية

الطريقة الزلزالية أو السيزمية:

دراسة الصخور عن طريق اجراء تفجيرات في حفر اسطوانية ودراسة الموجات التي تتولد عن التفجير ويتم استقبال الموجات **بالجيوفونات** والتي من خلالها يمكن معرفة عمق الطبقات والتراكيب التحت سطحية

طريقة الجاذبية:

عن طريق قياس جاذبيو الصخور التي تختلف باختلاف الكثافة ونوعية الصخور التحت سطحية وذلك باستخدام جهاز **الجرافيمترات**

طريقة المغناطيسية:

يتم قياس قوة المجال المغناطيسي واتجاهه بواسطة **الماجنيتومتر** ويستدل من خلاله على توزيع الصخور النارية والرسوبية وتستخدم في دراسة التراكيب الاقليمية

الطريقة الكهربائية:

تحدد عمق الصخور عن طريق اختلاف المقاومة النوعية بين انواع الصخور (مثال الصخور الرسوبية مقاومتها محدودة بينما الأنهيدريت فمقاومتها عالية) تستخدم في تحديد عمق صخور القاعدة

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت