تلخيص

الفصل الدراسي الثاني

لمادة الجيولوجيا

العام الدراسي ٢٠١٨ – ٢٠١٩

إعداد المعلمة:

نادية الحجر

الانجراف القاري

العالم	انجازاته
ألفريد فيجنر	نظرية الانجراف القاري
أرثر هولمز	فسر آلية انجراف القارات (تيارات الحمل)
توزو ويلسون	نظرية الصفائح التكتونية

مصطلحات:

- نظرية الانجراف القاري: تفترض وجود قارة عظمى (بانجايا) منذ ٢٠٠ مليون سنة ثم تفتت إلى قارات صغيرة انجرفت لتصل لمواقعها الحالية.
- بانجايا : القارة العظمى التي نشأت منها القارات الحالية.
- الصفائح: جزء من الغلاف الصخري للأرض تطفو فوق الطبقة العليا للوشاح وتتحرك نحو بعضها أو بعيدا عن بعضها أو منزلقة بطول بعضها.
- الميزوسورس : أحفورة وجدت في صخور كل من أمريكا الجنوبية وأفريقيا.

معلومات:

❖ نظرية الانجراف القاري تطورت لنظرية الصفائح التكتونية.

❖ تقدم نظرية الصفائح التكتونية معلومات عن:

١- العمليات المسؤولة عن تكون الظواهر السطحية الرئيسية (مثل القارات والأحواض المحيطية).

٢- معرفة أسباب الزلازل والبراكين وأحزمة الجبال وطريقة توزعها.

٣- تفسير توزع النباتات والحيوانات في العصور الجيولوجية الماضية.

٤- معرفة وتفسير توزع الرواسب المعدنية ذات الأهمية الاقتصادية.

❖ لم يتم قبول نظرية الانجراف القاري لفيجنر لأنه لم يفسر آلية الانجراف على الرغم من الأدلة التي قدمها.

❖ أدلة الانجراف القاري:

١- التطابق الهندسي لحواف القارات المتقابلة.

٢- تطابق الأحافير عبر المحيطات.

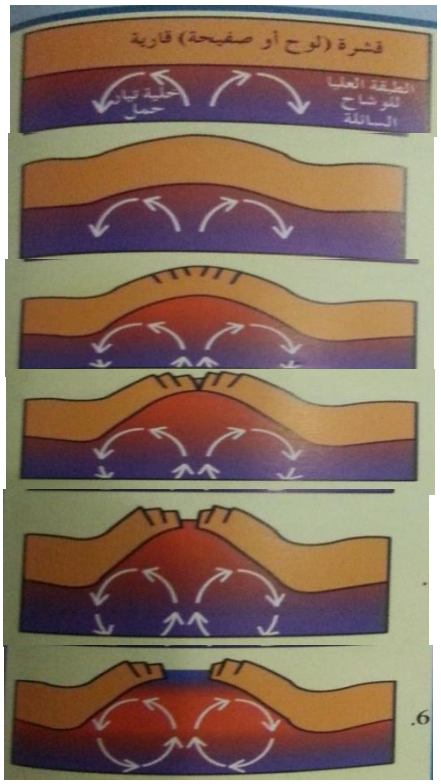
٣- تطابق الصخور والتراكيب للحواف القارية المتقابلة.

٤- أدلة من المناخ القديم.

❖ أسباب حركة الصفائح الأرضية:

١- تيارات الحمل.

٢- البقع الساخنة.



❖ تيارات الحمل الصاعدة:

١. تضغط على القشرة فتتقوس.

٢. نشوء قوى شد تعمل على تفلق القشرة وإزاحة الكتل كصدوع عاديه تحصر بينها وادي صدعي.

٣. تمتد الصدوع لتصل للطبقة العليا للوشاح.

٤. تتسرب الصهارة لأعلى لتزيح الصفيحة بعيدا عن بعضها وتملأ المسافة بينها كقشرة محيطية.

٥. تتسع القشرة المحيطية لتكون حيد منتصف المحيط.

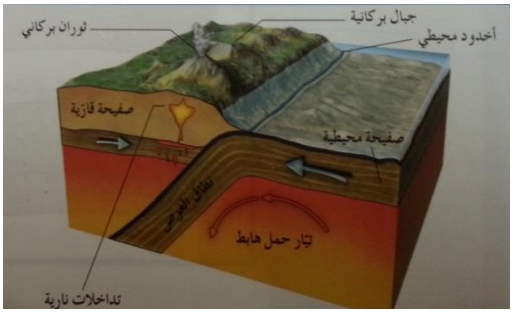
❖ تيارات الحمل الهابطة:

١- تتحرك لأسفل فتجذب القشرة المحيطية لأسفل نحو الطبقة العليا للوشاح.

٢- ينغمس الطرف المندس في الأشينوسفير الحار فيكون منخفض في قاع المحيط فوقه يسمى الأخدود المحيطي.

٣- ينصهر الطرف المنغمس.

٤- تندفع الصهارة لأعلى كبراكين .



❖ حركة الصفائح مسؤوله عن:

الثوران البركاني – الزلازل – انتشار قاع المحيط – الانسياب الصهاري – بناء الجبال .

❖ يقسم سطح الأرض إلى ٧ صفائح رئيسية و ١٢ صغيرة.

❖ الصفيحة الواحدة قد تكون:

١- قشرة قارية.

٢- قشرة محيطية : اللوح الباسيفيكي.

٣- قشرة قارية ومحيطية : اللوح الأفريقي.

❖ عللي: انتشار البراكين بطول الأماكن المطلة على الأخاديد الصدعية.

بسبب انغماس القشرة المحيطية في الأستينوسفير فتنصهر وتندفع الصهارة لأعلى.

❖ عللي: تعد جزر هاواي جزر بركانية.

١- لأنها واقعة فوق بقع ساخنة

٢- وبسبب الحرارة المتصاعدة من هذه النقط لتصل إلى سطح الأرض فتسبب انصهار جزء من القشرة المحيطية ومن الجزء العلوي للوشاح.

أنواع حدود الصفائح

نوع الحدود	تباعدية	تقاربية	تحويلية
تسمى	بناءة	هدامة	محافظة
تيار الحمل	صاعد	هابط	تتحرك الكتل عكس بعضها
يحدث في	حيود منتصف المحيطات	الأخاديد المحيطية	
مثال	**البحر الأحمر و خليج السويس**	١. تقارب حدين محيطيين:جزر الفلبين واليابان – غور بيرو وتشيلي ٢. تقارب حد محيطي مع قاري: **جبال الإنديز** ٣. تقارب حدين قاريين	خليج العقبة
تسبب	انسياب صهيري بطيء	براكين	زلازل

❖ التغيرات المتوقع حدوثها على شكل الأرض مستقبليا بناء على حركة الصفائح التكتونية :

١. اتساع المحيط الأطلسي
٢. تحول البحر الأحمر إلى محيط
٣. انفصال شرق قارة إفريقيا
٤. تحول الخليج العربي إلى منطقة قارية جبلية
٥. انكماش المحيط الهادئ وتحوله إلى قارة
٦. تحول البحر الأبيض المتوسط إلى منطقة قارية جبلية

باختصار : اتساع المحيط الأطلسي والبحر الأحمر – و تحول الخليج العربي والمحيط الهادي والبحر الأبيض المتوسط إلى قارة – انفصال شرق قارة افريقيا.

الآثار المترتبة على حركة الصفائح التكتونية

- الآثار المترتبة على حركة الصفائح التكتونية / حركة الصفائح التكتونية تسبب:
  ١- تأثير سريع: زلازل وبراكين.
  ٢- تأثير بطيء: بناء الجبال وتشكيل سطح الأرض (أخاديد صدعية – حيد محيطي).

- الأخاديد الصدعية:
  - تتعرض التكوينات الصخرية لقوى شد من البقع الساخنة
  - ثم لحركات رفع من تأثير الحركات التباعدية لتيارات الحمل الصاعدة
  - تتكسر لتكون صدع ذي ثلاث أذرع
  - تهبط الكتلة الوسطى وتبقى الجوانب عند مستواها أو تندفع لأعلى مكونة أخاديد صدعية.
  - مثل أخدود البحر الأحمر الصدعي.
- الحيد المحيطي:
  - تتقوس القشرة المحيطية وتتفلق قمتها بسبب تعرضها لقوى شد فوق تيار الحمل الصاعد.
  - تتحول الشقوق لصدوع عادية تحصر في مركزها جزء منخفض يسمي وادي صدعي
  - تنبثق دفعات جديدة من الصهارة البازلتية منتشرة على جانبي الحيود.
  - تتكون قشرة محيطية جديدة.
  - لذلك تسمى الحيود مراكز الانتشار.
- الزلازل والبراكين:
  - ترتبط بحدود الألواح التي تتعرض لقوى شد أو ضغط.
  - تتوقف قوة الزلزال على: ١- مقدار تحرك الألواح.

    ٢- سرعة حركة الألواح.

  - بؤرة الزلزال: مكان انطلاق الطاقة.
  - المركز السطحي للزلزال: الموقع الموجود على سطح الأرض فوق الزلزال مباشرة.
  - الموجات الزلزالية: موجات متتابعة تنطلق من بؤرة الزلزال .
  - أنواع الموجات الزلزالية: ١- أولية

    ٢- ثانوية

    ٣- سطحية

  - تنتشر الزلازل والبراكين على حافة المحيط الهادئ وتسمى حلقة النار.

- علل: تطابق توزيع الزلازل والبراكين على سطح الأرض.
لأنهم يرتكزون عند مواطن الضعف في القشرة الأرضية وخاصة عند حدود الألواح ويشتركون في أسباب التكون.

- علل: تباعد حدود الصفائح التكتونية حول حيد منتصف المحيط.
بسبب تيار الحمل الصاعد الناتج من قوى الشد.

- علل: انصهار طرف اللوح المنغمس في الوشاح عند حدود الصفائح التقاربية.
بسبب ارتفاع درجة الحرارة في الطبقة العليا للوشاح.

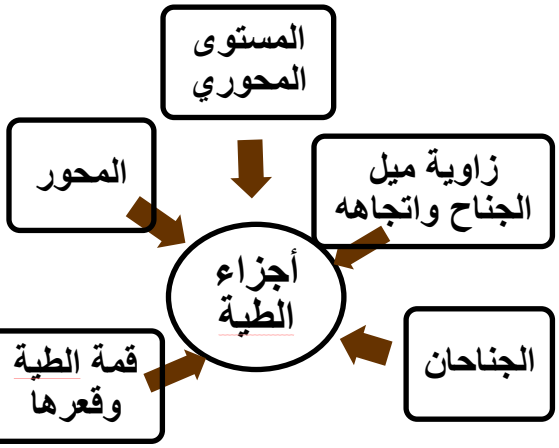
- علل: غوص الصفيحة المحيطية عند تقاربها مع الصفيحة القارية.
لأن القشرة المحيطية أكبر كثافة من الكتلة القارية فتغوص محمولة بتيار الحمل الهابط.

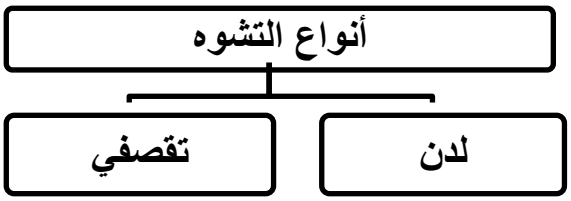
- علل: يسمى الحيد المحيطي مراكز الانتشار.
لأن الصهارة البازلتية تنتشر على جانبي الحيود فتدفع الألواح وتكون قشرة محيطية جديدة.

مقارنة بين الأخاديد الصدعية والأخاديد المحيطية و الحيد المحيطي

وجه المقارنة	الأخاديد الصدعية	الحيد المحيطي	الأخاديد المحيطية
القوى	شد	شد	ضغط
تيار الحمل	صاعد	صاعد	هابط
الصهارة في المنتصف	لا يوجد	يوجد	يوجد
أخرى	صدع له ٣ أذرع	يسمى حيود مراكز الانتشار	انتشار البراكين حوله

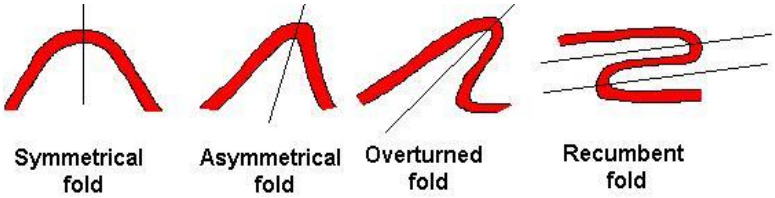
تلخيص الطيات

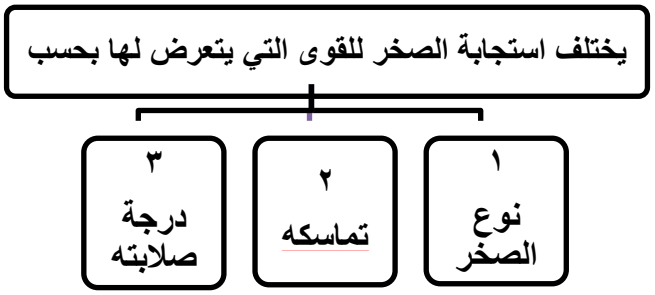




يتعرض الصخر لقوى	
١ شد	٢ ضغط

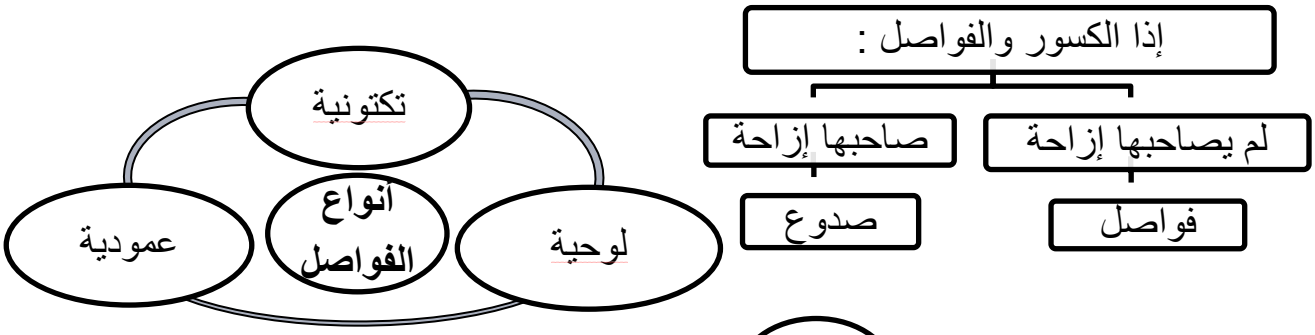
وجه المقارنة	الطية المضطجعة	الطية المقلوبة	الطية الغير متماثلة	الطية المتماثلة
زاويتا ميل الجناحين	غير متساويتين	غير متساويتين	غير متساويتين	متساويتين
المستوى المحوري	أفقي	مائل لدرجة أدت إلى انقلاب أحد الجناحين	مائل	رأسي

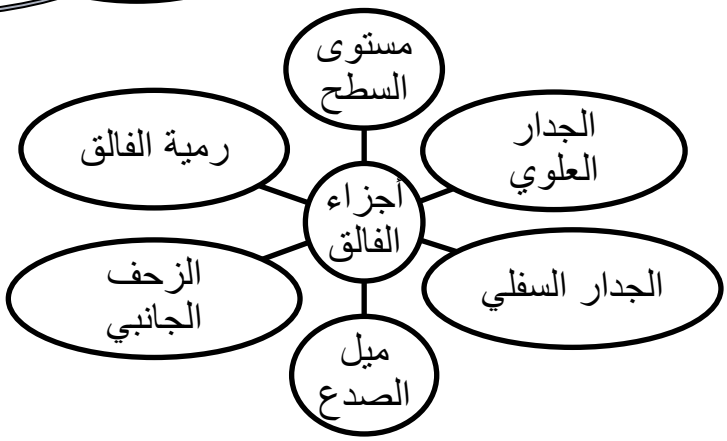




وجه المقارنة	الطية المحدبة	الطية المقعرة
يميل فيها الجناحان بالنسبة للمحور والمستوى المحوري	بعيدا	نحو - قريب
الطبقات الأقدم	في المركز	للخارج
الطبقات الأحدث	للخارج	في المركز
وجه المقارنة	**القبة**	الحوض
نوع الطية	محدبة	مقعرة
تبدو كـ	قبة مسجد	كالطبق العميق

تلخيص الفوالق والفواصل





أنواع الفوالق البسيطة	العادي C	المعكوس B	انزلاق اتجاهي A
وضع الجدار العلوي بالنسبة للسفلي	منخفض	مرتفع	نفس المستوى
تنشأ بسبب قوى	الشد	الضغط	مختلفة
أماكن حدوثها	الحيود في منتصف المحيط أو فوق الاختراقات النارية الجوفية الكبرى (الباثوليث)	مناطق الحواف التصادمية للصفائح الأرضية	-
نتائجها	اتساع الأرض	تقليص الأرض وتراكب وتكرار الطبقات الرأسية	تشوه الصخر

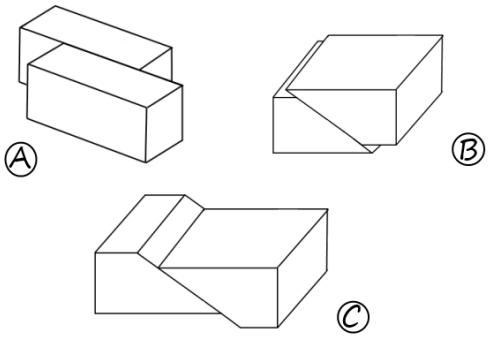
- الأهمية الاقتصادية للفواصل والفوالق:

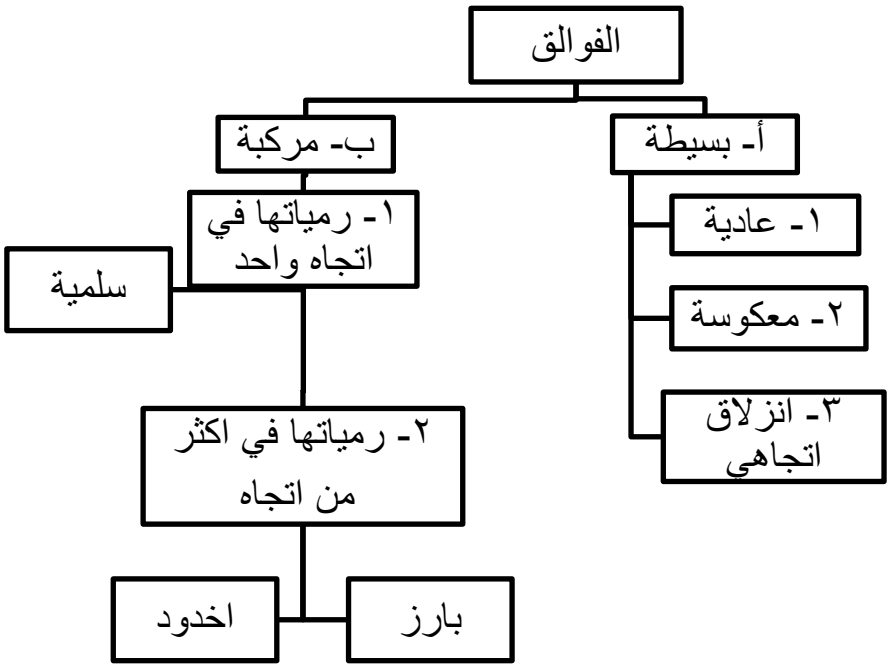
١. تكون مصائد نفطية (عند تقابل الطبقات المسامية التي تحتوي على النفط طبقة غير منفذة).

٢. تكون خزانات صخرية للمياه الأرضية.

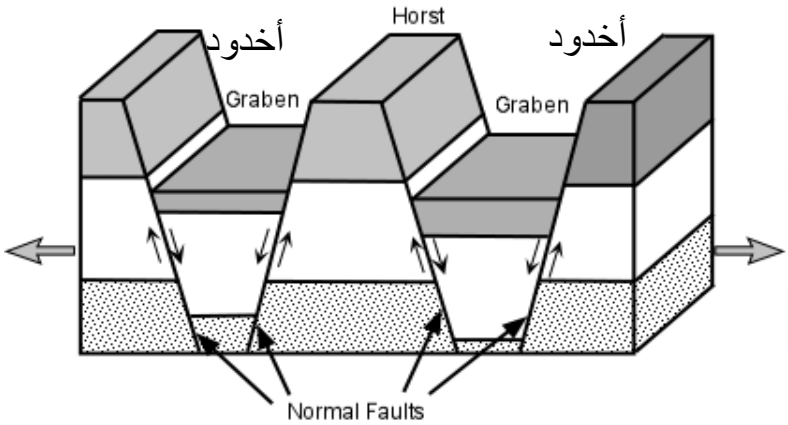
٣. تمتلئ الفواصل برواسب معدنية ذات قيمة اقتصادية (كالنحاس والنيكل والقصدير).

٤. تساعد الفواصل عمال المناجم لأنها تمثل مستويات ضعف.





بارز



- مكونات الفالق :-

١- <u>مستوى سطح الفالق:</u> هو مستوى الكسر الذي يفصل بين كتلتين متجاورتين وتنزلق عليه الكتل.

٢- <u>الجدار العلوي:</u> الكتلة الموجودة فوق سطح الفالق.

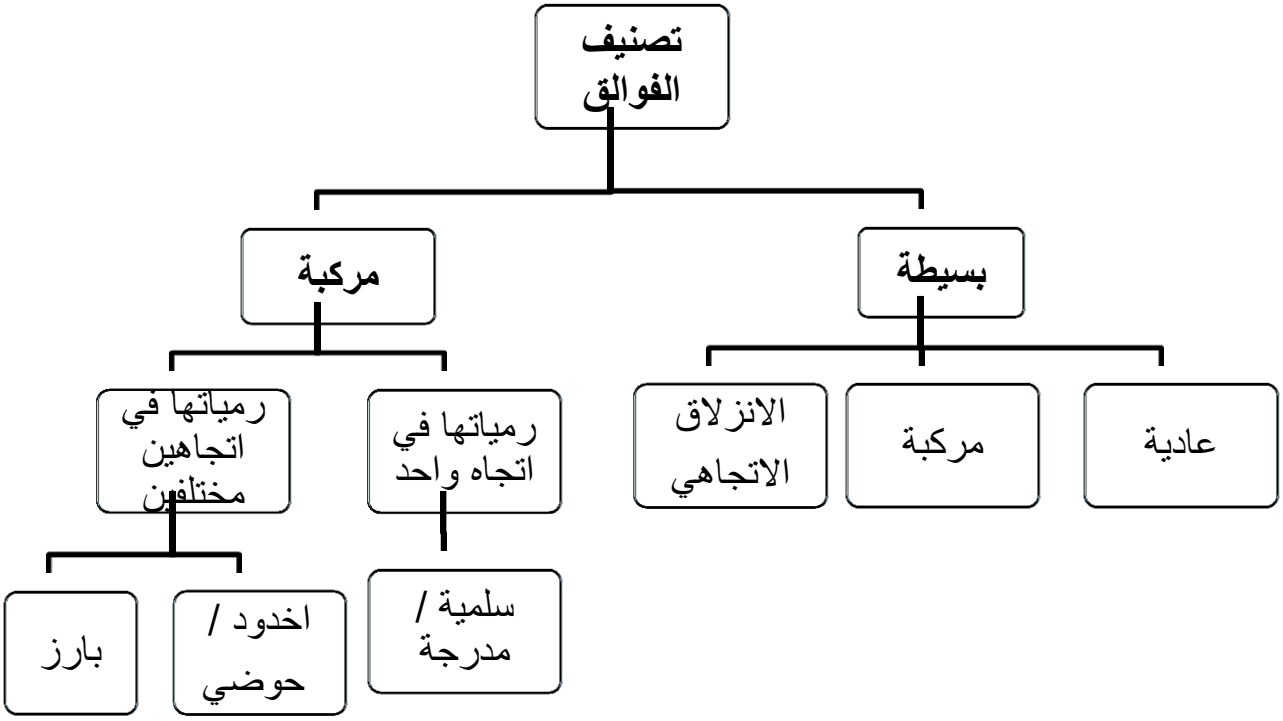
٣- <u>الجدار السفلي:</u> الكتلة الموجودة تحت سطح الفالق.

٤- <u>رمية الفالق:</u> الإزاحة الرأسية للطبقة.

٥- <u>الزحف الجانبي:</u> الإزاحة الأفقية للطبقات.

٦- <u>ميل الصدع:</u> الزاوية بين سطح الفالق والمستوى الأفقي.

- عللي: ١- رمية فوالق الانزلاق الاتجاهي تساوي صفر. لأن الكتل لا تتحرك حركة رأسية.
- ٢- خطورة العمل في المناجم كثيرة الفواصل. لأنها مناطق ضعف قد تنهار بسهولة.



الأحافير

- **الأحافير** : هي بقايا حيوانات و نباتات عاشت في عصور جيولوجية قديمة و حفظت حفظاً طبيعياً في طبقات الصخور الرسوبية و تدل على الكائن الحي الذي تمثله.

- **علم الأحافير**: العلم الذي يختص بدراسة بقايا الأحياء القديمة (الأحافير).

- الأحافير المرشدة هي الأحافير التي تتوافر فيها الشروط التالية:-

أ- عدم التقيد ببيئة ترسيب واحدة.

ب- واسعة الانتشار جغرافياً.

ج- المدى الزمني للأحفورة قصير

- العوامل التي ساعدت على تأحفر الكائنات الحية بعد موتها:

١- وجود الهيكل الصلب ٢- الدفن السريع ٣- حفظها في وسط مناسب

- عللي:

١- يعتبر وجود الهيكل الصلب من العوامل التي تساعد على تأحفر الكائن الحي بعد موته.

لأنها غالبا تحفظ إذا توافرت الشروط المناسبة أما المواد الرخوة فتتحلل بعد موته.

٢- يعتبر الدفن السريع من العوامل التي تساعد على تأحفر الكائنات الحية بعد موتها.

لأنه يقلل من فرصة تعرض الكائن الحي للبكتيريا وعوامل التحلل الأخرى.

٣- فرص الدفن السريع في المناطق الصحراوية غير متاحة و نادرة.

بسبب حرارة الشمس العالية التي تساعد على سرعة تحلل الكائن الحي بعد موته.

- أفضل الأماكن لحفظ بقايا الكائنات الحية:

البيئة المائية الهادئة: منطقة الرف القاري.

البيئة البرية: دالات الأنهار وضفافها وفي برك القار وفي المناطق الباردة نتيجة الانهيارات الجليدية.

- طرق حفظ الأحافير:

١- عدم تغير بقايا الكائن

١- الحفظ الكامل

٢- حفظ الأجزاء الصلبة

٢- تغير طبيعة أنسجة الكائن (بقايا مستبدلة)

١- التفحم

٢- الاستبدال المعدني

٣- التشرب بالمعادن

٣- القالب والنموذج والطبعة

- متى يحفظ الكائن الحي حفظاً كاملاً؟

في حال حفظه في مواد تمنعه من التعفن و بمعزل عن الأكسجين

- ما هي أفضل الأواسط التي تحفظ الكائن الحي حفظاً كاملا؟

الجليديات (الماموث في ثلوج سيبيريا) – إفرازات الأشجار كالكهرمان (يحفظ الحشرات).

- **الاستبدال المعدني**: استبدال جزئ مادة الأحفورة بجزئ من مواد معدنية (سيليكا وكالسيت وبيريت) يحفظ الشكل الأصلي للكائن.

- **التشرب بالمعادن** : يحدث عندما تمتلأ التجاويف والفراغات المجودة في الكائن الحي بالمعادن المحمولة بالمياه دون أن تحل محل المادة الأصلية لبقايا الكائن الحي.

- **التفحم** : عند دفن الكائن الحي بعد موته في رواسب رطبة أو مياه راكدة يفقد هيكله الصلب المكونات الطيارة ويبقى الكربون ، مثل النباتات ذو الهيكل السيليلوزي كأوراق الأشجار والحيوانات القشرية.

- **القالب:** هو التجويف الذي يتركه الكائن الحي بعد تحلله في الصخور.

- القالب نوعان: **١- داخلي:** تجويف يعكس الشكل الداخلي للكائن الحي.

٢- خارجي: تجويف يعكس الشكل الخارجي للكائن الحي.

- **النموذج:** هو الرواسب أو المعادن التي تملأ التجويف.
- النموذج نوعان: **١- داخلي:** تجويف يعكس الشكل الداخلي للقالب الداخلي.

٢- خارجي: تجويف يعكس الشكل الخارجي للقالب الخارجي.

- **الطبعات:** هي شكل أو طبعة سطحية في الصخور تدل على وجود كائن حي سابقا مثل آثار الطيور والحشرات والزواحف والنبات.

- هل المومياء أحفورة؟

لا لأنها لم تحفظ طبيعيا، بل بالتحنيط.

- عللي: ندرة أحافير الكائنات الرخوة.

لعدم وجود هيكل صلب ولأن المادة الرخوة تتحلل سريعا إذا تعرضت للرطوبة أو الأكسجين أو الحرارة وعوامل التحلل المختلفة.

- عللي : تساهم الأحافير في تعرف البيئات القديمة.

لأن من خلال معرفة نوع الأحفورة يمكن التعرف على البيئة التي كان يعيش فيها الكائن الحي وترسبت فيها الصخور، فكل أحفورة تعيش في بيئة خاصة تختلف عن الأحافير الأخرى.

سلم الزمن الجيولوجي

تم تقسيم الزمن الجيولوجي للأرض على أساس:

١ — **الأحداث الجيولوجية الكبرى**

حركات البانية للقارات والجبال

(١) طغيان مياه البحار ← ترسيب كميات هائلة من الرسوبيات الغنية بالأحافير

(٢) انحسار مياه البحار ← انقطاع الترسيب وتعرية الصخور المتكونة أو أجزاء منها

٢ — **تغير أنواع الحياة على الأرض**

تم تقسيم الزمن الجيولوجي الى

١- زمان (دهر) اللاحياة

٢- زمان (دهر) الحياه المستترة (سحيقة – أولية)

٣- زمان (دهر) الحياه الظاهرة (القديمة – المتوسطة – الحديثة)

٣ — **المناخ وتطور الأرض**

- لماذا سمي زمن اللاحياة بذلك؟

لعدم وجود حياة فيه ٠

- الأحداث التي تميز بها زمن اللاحياة:

١- تشكل الأرض

٢- النشاط البركاني

٣- تكون الغلاف الصخري والمائي والغازي

٤- تكون أساس القارات

- علل: وجود رواسب الفحم في زمن الحياة الظاهرة حقب الحياة القديمة.

بسبب انتشار نباتات السراخس التي غطت مساحات واسعة من الأرض.

الحقب	الحياة النباتية	الحياة الحيوانية	الحركات الأرضية
حقب الحياة الحديثة زمن الحياة الظاهرة	* سادت النباتات الزهرية مغطاة البذور * وظهور الحشائش و البقوليات وأشجار البلوط.	* تطور الثديات و الطيور إلى شكلها الحالي. * ظهور الحيوانات الرعوية . * ظهور كائنات كونت أحافير مرشدة مثل عائلة الفورامنيفرا والتي تسمي نيميوليت التي كونت هياكلها الحجر الجيري النيوميوليتي وظهور النوتيات.	استمرار الحركة الألبية
حقب الحياة المتوسطة زمن الحياة الظاهرة	* ظهرت النباتات الزهرية معراة البذور (المخروطيات) * ظهرت النباتات الزهرية مغطاة البذور ——————— انتشار الحجر الجيري الغني بالأحافير	* ظهرت الرأسقدميات الملتفة مثل الأمونيت والمستقيمة مثل البلمنيت *ظهرت المفصليات مثل العقارب * ظهرت الزواحف الضخمة مثل الديناصورات ومنها الطائرة مثل الأركيوبتركس (أسلاف الطيور) * ظهور الثديات الصغيرة و الأولية * في نهايته: انقراض شبه جماعي للرأسقدميات والزواحف المائية والطائرة ومعظم الزواحف الأرضية (الديناصورات)	بداية الحركة الألبية
حقب الحياة القديمة زمن الحياة الظاهرة	* بدايته ظهرت النباتات لازهرية * بنهايته ظهرت النباتات الزهرية معراة البذور (المخروطيات) * انتشرت نباتات السراخس مما أدى لوجود رواسب الفحم	* أحافير مرشدة لحيوانات لافقارية مثل الترايلوبيت و جرابتوليت * فقارية: أسماك مدرعة. * برمائيات أولية. * زواحف صغيرة الحجم قليلة العدد	الحركة الكاليدونية الحركة الهرسينية
حقب الحياة الأولية حقب الحياة السحيقة زمان الحياة المستترة	* كانت الحياة بسيطة * بكتريا وطحالب خضراء مزرقة		الحركة الهورنية الجبال الهورونية انحسار البحر
زمان اللاحياة	لايوجد	لايوجد	لايوجد

المناخ وتطور الأرض :

- مرت على الأرض فترات ثلجية كانت تتبعها فترات دافئة (الفترات بعد الثلجية)
- أهم هذه الفترات التي حدثت في عصر البليستوسين (عددها ١٨ فتره جليدية تفصلها فترات أدفئ تسمى الفترات بين الجليدية)
- مرت الأرض بفترتين كانت دافئة ورطبة وخالية من الثلوج وانتشرت فيها الغابات والمستنقعات حتى القطبين .
- تميز العصر الكربوني (حقب الحياة القديمة) و العصر الجوراسي (حقب الحياة المتوسطة) برواسب الفحم .

- علل: أهم الفترات الجليدية في تاريخ الأرض هي التي حدثت خلال عهد البليستوسين.

لأن عدد الفترات الجليدية في هذا العهد ١٨ فترة تفصل بينها فترات بين جليدية.

- علل: تميز العصر الكربوني (حقب الحياة القديمة) و العصر الجوراسي (حقب الحياة المتوسطة) برواسب الفحم .

لأن مناخ الأرض كان دافئ ورطب وخالي من الثلوج

- علل: وجود رواسب الفحم في صخور العصور الجيولوجية القديمة.

بسبب انتشار نباتات السراخس – وانتشار الغابات والمستنقعات - ولأن مناخ الأرض كان دافئ ورطب وخالي من الثلوج

- عددي الأحافير المرشدة في كل حقب:

وجه المقارنة	حقب الحياة القديمة	حقب الحياة المتوسطة	حقب الحياة الحديثة
الأحافير المرشدة	التريلوبيت الجرابتوليت	الأمونيت البلمنيت	النيميوليت

تلخيص قراءة تاريخ الأرض في الصخور

- تنشأ الصخور الرسوبية في وضع أفقي تحت تأثير الجاذبية الأرضية
- الطبقات المسطحة دليل على أنها لم تتعرض لما يغير وضعها .

تقدير عمر الصخور

المطلق	النسبي
• حساب عدد السنين التي مرت منذ وقوع الحادثة • يتم باستخدام التأريخ الإشعاعي	وضع الصخور في مكانها المناسب ضمن تسلسل أو تعاقب الأحداث، من حيث الأقدم أو الأحدث.

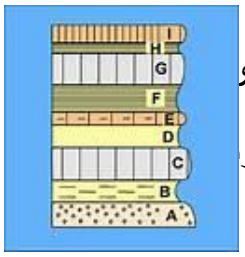
- تقدير العمر المطلق
  - تحتوي بعض الصخور على كميات قليلة من النظائر المشعة في بداية تكوينها.
  - تتحل النظائر بمعدل ثابت.
  - **فترة عمر النصف للعنصر:** هو الوقت اللازم لتحلل نصف كمية ذرات العنصر المشع .
  - عمر الأرض ٤,٥ مليار سنة.
  - الديناصورات انقرضت منذ ٦٥ مليون سنة .
  - يتحلل اليورانيوم الى رصاص

- علل: تقدير عمر الصخور له أهمية كبيرة.

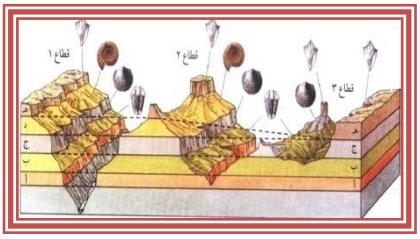
لأنه يساعد في ترتيب الأحداث وفهم تاريخ الأرض.

كيفية تقدير العمر النسبي للصخور :

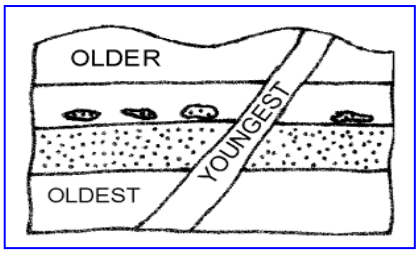
١. قانون تعاقب الطبقات :



للعالم نيكولاس ستينو ينص على أن: في أي تتابع لطبقات الصخور الرسو
تكون أي طبقة احدث من الطبقة التي تقع أسفلها ما لم تكن هذه الطبقات تعر
لقوى أدت إلى تغيير نظام تتابعها الأصلي أو انقلابها.



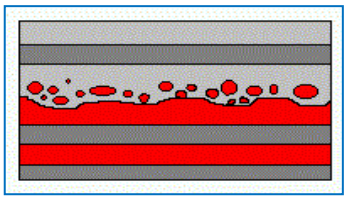
٢. مبدأ تتابع الحياة: الصخور التي تحتوي على نفس المحتوى الأحفوري لها نفس العمر الجيولوجي .



٣. مبدأ صلة القاطع و المقطوع : القاطع احدث من المقطوع

٤. الشوائب الدخيلة :

عبارة عن قطع صغيرة تختلف عن الصخر الذي وجدت فيه حيث انها مستمدة من صخر اخر



تكون الشوائب أقدم من الصخر الذي يحتويها

٥. عدم التوافق :

هو سطح يدل على حدوث تعرية أو انقطاع في الترسيب

أنواعها:

أ- الزاوي: وجود اختلاف في ميل الطبقات للتتابعين اللذين يفصل بينهما سطح عدم التوافق

ب-التخالفي: هو ترسب طبقات رسوبية فوق كتل نارية أو متحولة أي أن المجموعتين مختلفتين في نوع الصخور.

ت-الانقطاعي: وجود سطح تعرية متعرج يفصل بين الوحدتين الصخرتين.

ث-شبه التوافق: مجموعتان متوازيتان من الصخور تفصل بينهما طبقة رقيقة من الكونجلوميرات

تلخيص الخرائط الجيولوجية

- الخريطة: عبر اليونانيون عنها بكلمة تعني الكتابة والرسم.
- الخريطة الطبوغرافية: تضاريس منطقة ما وارتفاعاتها وتوزيعها الجغرافي.
- نستخدم للتمييز بين الارتفاعات في الخريطة الطبوغرافية:

١- الألوان (أزرق: ماء – أصفر: يابسة منخفضة – بني: مرتفعات) ٢- خطوط ، ٣- رموز.

- **خط الكنتور**:

خط وهمي يمر بنقاط على سطح الأرض لها نفس الارتفاع بالنسبة لسطح البحر (الخط صفر).

فهو ناتج من تقاطع مستوى أفقي مع سطح الجسم على ارتفاع معين عن سطح البحر.

- **مواصفات خطوط الكنتور :**

١- أفقية متوازية .

٢- لا تتقاطع .

٣- معبره عن شكل الجسم .

٤- منحنيات مغلقة .

٥- تقارب الخطوط الكنتور يعني شدة الانحدار وتباعدها يدل على قلة الانحدار.

٦- الخطوط الموجبة يعني أعلى مستوى البحر والسالبة تحت مستوى البحر .

- الخريطة الكونتورية: هي مسقط رأسي للخطوط الكونتورية التصورية المحيطة بالأجسام الأرضية.

- علل: استخدام الخرائط الطوبغرافية في تنفيذ المشاريع أمر صعب.
لأنها توضح الارتفاعات النسبية وتوزيع المظاهر الطوبغرافية لكنها لا تحدد الارتفاعات بدقة.

- **ما أهمية الخرائط الكنتورية ؟**

١- التوزيع الجغرافي للوحدات الصخرية.

٢- رصد التراكيب الجيولوجية.

٣- تأثير التراكيب الجيولوجية على الطبقات وامتدادها.

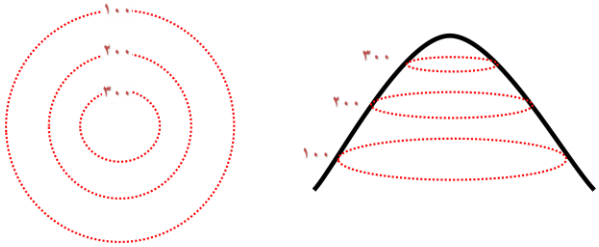
٤- تحديد المناطق المهمة اقتصاديا.

٥- تخطيط المشاريع التنموية والاقتصادية.

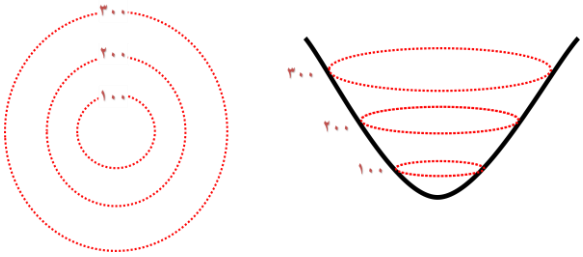
٦- تخطيط المشاريع السكانية وشق الطرق وإقامة السدود.

٧- التخطيط العسكري وحماية الأمة.

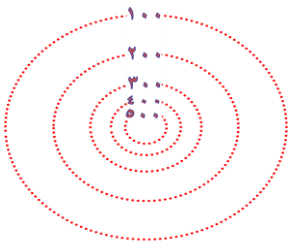
- قيمة كونتور الأجسام المرتفعة تزداد نحو المركز.

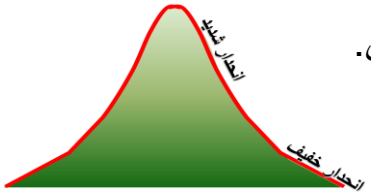


- وقيمة كونتور الأجسام المنخفضة تقل نحو المركز.

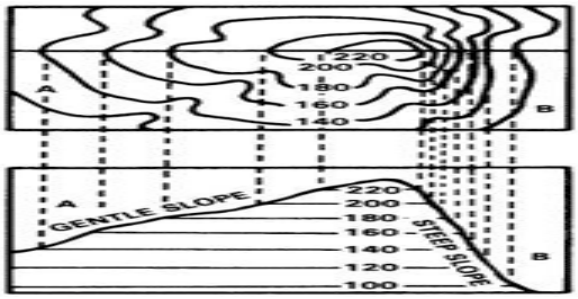


- الخطوط الدائرية : شكل مخروطي.

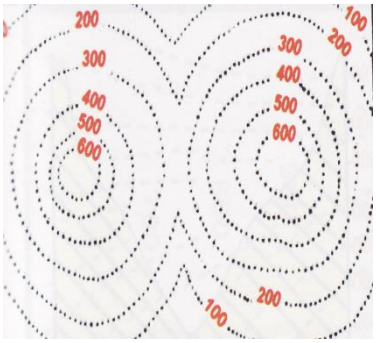


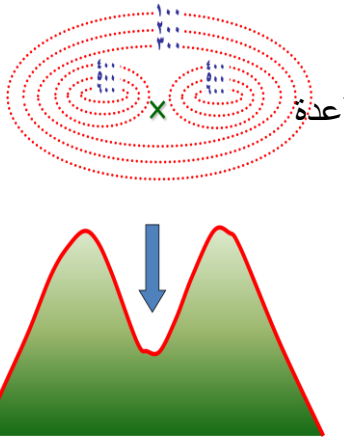


- الخطوط غير المنتظمة : سلاسل جبال.

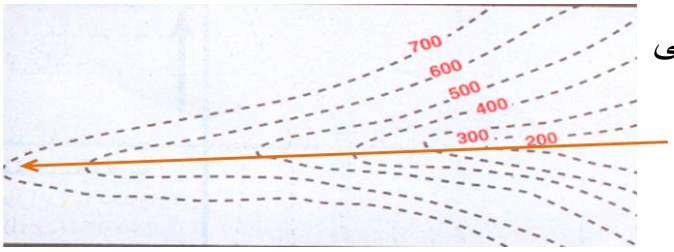


- الانخفاض بين مرتفعين متحدي القاعدة : سرج.

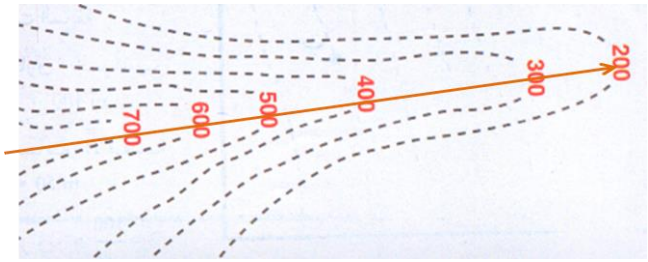




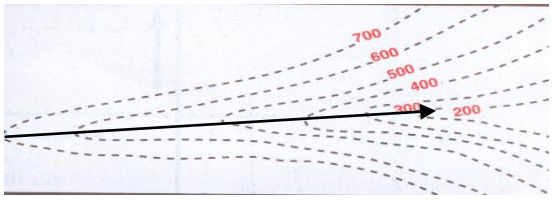
- تنحني خطوط الكونتور عند الوادي على شكل V ويشير رأسها للأعلى



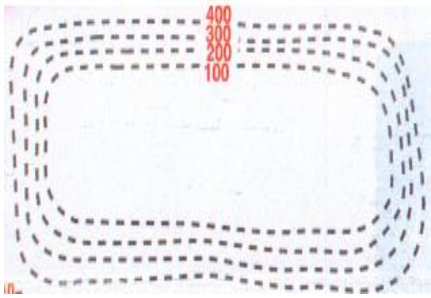
- تنحني خطوط الكونتور عند البروز على شكل V ويشير رأسها لل أسفل

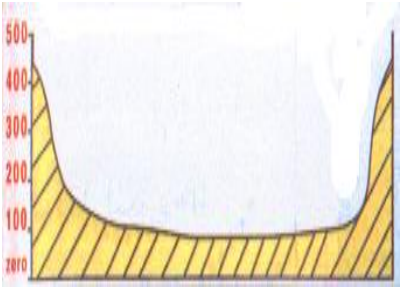


- السهم يمثل مجرى الوادي

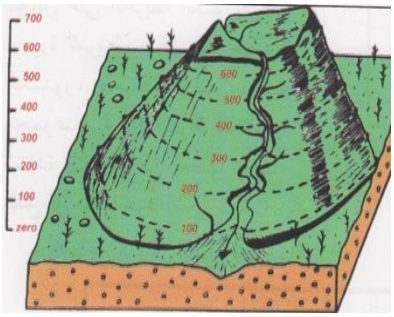


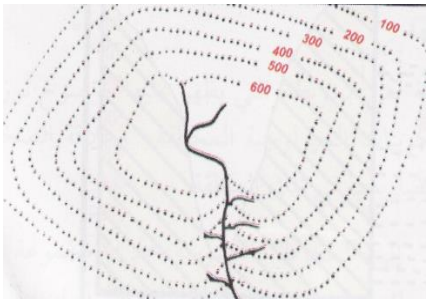
- السهل





- الهضبة





النفط

- كلمة مشتقة من الأصل اللاتيني بيترا ومعناها الصخر و أليوم ومعناها الزيت. ويطلق عليه أيضا الزيت الخام – ويسمى الذهب الأسود.
- النفط : سائل كثيف قابل للاشتعال لونه بني قاتم أو بني مخضر ويوجد في الطبقة العليا من القشرة الأرضية، ويتكون من المركبات الهيدروكربونية.

- **أهم النظريات التي تحاول تفسير نشأة النفط**

١- النظرية غير العضوية

✓ نظرية برشلوت (الكربيدية):

الأسيتيلين (ماء+كبريتيدات)

تحول إلى نفط بسبب الحرارة والضغط.

✓ نظرية لبنتس(البركانية):

النفط تكون من مواد هيدروكربونية

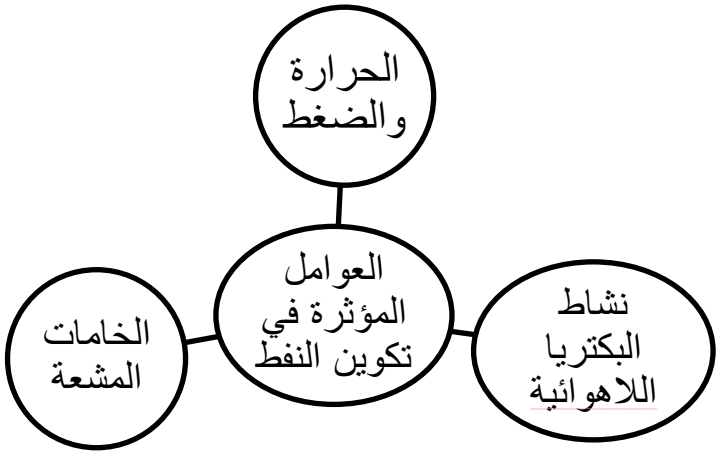
مندفعة أثناء البركان.

٢- النظرية العضوية

✓ تكون النفط نتيجة تحلل العوالق البحرية (البلانكتونات)

✓ و انطمارها تحت الرواسب في قاع المياه الفقيرة بالأكسجين (بيئة مختزلة)

✓ المحكومة بعدة عوامل كالضغط والحرارة ونشاط البكتيريا اللاهوائية والمواد المشعة ووجود عوامل مساعدة تنشط عملية التحلل.



- **الشواهد المؤيدة للنظرية العضوية :**

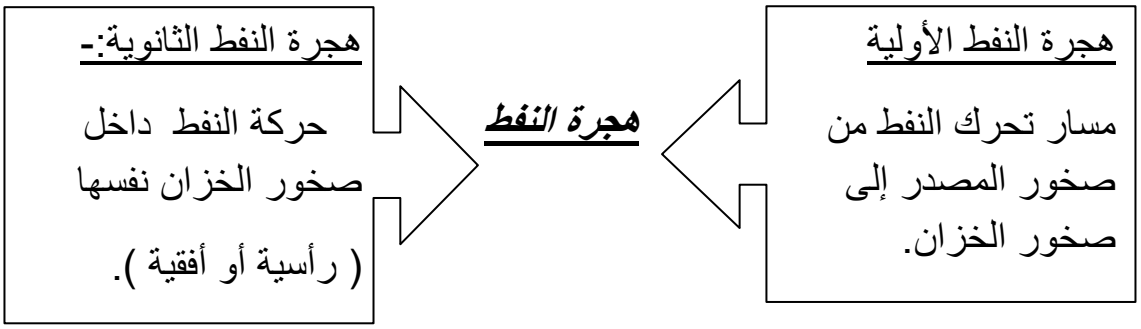
✓ احتوائه على مواد عضوية من أصل حيواني أو نباتي.

✓ لديه خاصية الاستقطاب للضوء كالمواد العضوية.

✓ ممكن نحصل في المعمل على مواد تشابه النفط والغاز من عظام الأسماك.

✓ استخدام فضلات المزارع لإنتاج بعض أنواع الوقود الصناعي.

✓ احتوائه على عنصر النيتروجين ومادة البورفرين التي لا توجد إلا في أنسجة الكائنات العضوية.



- ***العوامل التي تساعد على هجرة النفط:***

١- انخفاض مسامية الرواسب الحاوية للنفط.
٢- اختلاف الضغط نتيجة الحركات الأرضية وميول الطبقات
٣- اختلاف الكثافة بين الماء والنفط
٤- حركة المياه الأرضية
٥- ضغط الغاز الطبيعي

- **أنواع النفط :**

وجه المقارنة	الخفيف	الثقيل
اللون	مخضر	أسود
الوزن النوعي	منخفض	مرتفع
اللزوجة	منخفضة	عالية
يطلق عليه	برافيني	أسفلتي

- النفط المستخرج من آبار الكويت يشمل **الأنواع كلها** وهذا يعتمد على **نسبة الشوائب** و**العمق**.

- **مكونات الغاز الطبيعي:**

خليط من **مواد هيدروكربونية** في حالة **غازية** عند الضغط والحرارة **العاديين** :

١- ميثان: ٧٠ – ١٠٠ %

٢- ايثان : ١ – ١٠ %

٣- بروبان: نسبة بسيطة

- **طبيعة تواجد الغاز الطبيعي:**

١- حر: يوجد منفرد في مكامن خاصة.

٢- مذاب في سائل: يتحرر من النفط السائل فور انخفاض الضغط عليه.

- **أنواع الغاز الطبيعي حسب وجود المكثفات:**

١- غني بالمكثفات (رطب).

٢- فقير بالمكثفات (جاف)

كيف تفسري جيولوجياً : تأييد العلماء لفرضية الأصل العضوي للنفط:

١. احتوائه على مواد عضوية من أصل حيواني أو نباتي.
٢. لديه خاصية الاستقطاب للضوء كالمواد العضوية.
٣. ممكن نحصل في المعمل على مواد تشابه النفط والغاز من عظام الأسماك.
٤. استخدام فضلات المزارع لإنتاج بعض أنواع الوقود الصناعي.
٥. احتوائه على عنصر النيتروجين ومادة البورفرين التي لا توجد إلا في أنسجة الكائنات العضوية.

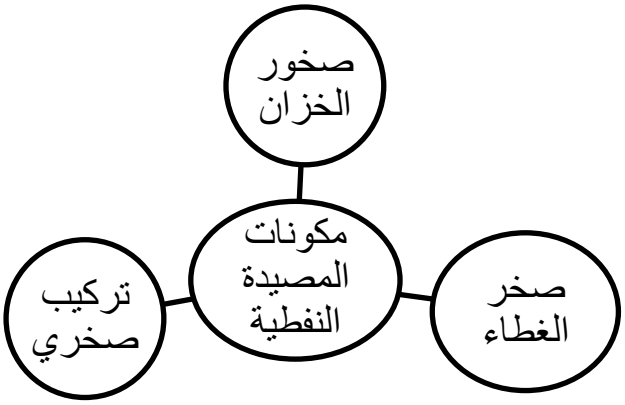
- أذكر بعض من العوامل المؤثرة في تكوين النفط .

١- الضغط والحرارة

٢- نشاط البكتيريا اللاهوائية

٣- المواد المشعة

المصائد النفطية



- **المسامية** : الحجم الكلي للفراغات بالنسبة لحجم الصخر.
- **النفاذية**: قدرة الصخر على إنفاذ السوائل خلاله ،

مثل: الحجر الرملي والحجر الجيري المتشقق و الكونجلوميرات المسامية.

- **مكونات المصائد النفطية :**

وجه المقارنة	صخر الخزان	صخر الغطاء	تركيب صخري
المسامية	عالية	-	-
النفاذية	عالية	غير منفذة / منخفضة	-
المكان	تحت صخر الغطاء	أعلى الصخر الخزان	صخر الخزان والغطاء
يمنع الهجرة	-	العمودية	عمودية أم أفقية
مثال	-	طين صفحي / صخور الجبس / الأنهيدريت بعض الصخور الملحية والنارية	المصيدة الطية أو مصيدة عدم التوافق

- **أنواع المصائد النفطية:**

١- **مصيدة الطية**: محدبة ، وقمتها أقل منطقة معرضة للضغط فيتجمع النفط فيها.

٢- **المصيدة القبوية**: طية محدبة ، تميل في كل الاتجاهات بالتساوي بعيدا عن المحور، مصائد ممتازة وخاصة القباب الملحية.

٣- **المصيدة الصدعية** : صدع ذي تباعد طبقي يكفي لأن يضع صخورا غير منفذه على أحد جانبي الصدع مقابل صخور الخزان على الجهة الأخرى فيمنع استمرار هجرة النفط.

٤- **مصيدة عدم التوافق:** ينتج سطح عدم التوافق بتوقف الترسيب.

- **التنقيب على النفط :**
- يوجد النفط بكثرة تحت الصخور في **المياه الضحلة** و**العميقة**، مثل المنطقة المحيطة بشبه الجزيرة العربية.
- تعتمد بعض المعالجات على تقنيات **الاستشعار عن بعد**
- التي تساعد في تحليل التراكيب الجيولوجية استنادا **للصور الجوية**.

- **مراحل التنقيب :**

١- المسح الجيولوجي:

إعداد تقرير كامل للمنطقة (دراسة التراكيب و الأحافير وتطابق زمني للصخور و الأحافير ورسم خرائط)

٢- التنقيب والمسح الجيوفيزيائي:

دراسة بنية الطبقات وتراكيب المكامن البترولية

وتشمل:**(١) الطريقة الزلزالية (السيزمية):** دراسة التكوين الجيولوجي تحت سطح الأرض.

- تعتمد على بإجراء تفجير في حفر أسطوانية فتتولد اهتزازات تنتقل كموجات صوتية وتنتشر في كل الاتجاهات.و تسجل الانعكاسات بواسطة جهاز **الجيوفون**.

- **الهدف منها**:

١. حساب سرعة الموجات الصوتية.

٢. معرفة عمق الطبقات

٣. معرفة التراكيب الجيولوجية وخواص الصخور وتجمعات النفط.

(٢) طريقة الجاذبية:

- تعتمد على اختلاف **قوة الجاذبية الأرضية** للمكونات المختلفة للقشرة الأرضية.
- **تختلف الجاذبية : بسبب** اختلاف كثافة الصخور.
- تقاس الجاذبية بأجهزة **الجرافيمترات** :هي أداة لقياس التفاوت في قوة الجاذبية بين الصخور العالية الكثافة والمنخفضة الكثافة.
- تستخدم **لتحديد تراكيب** جيولوجية معينة.

(٣) طريقة المغناطيسية:

- تستخدم لقياس قوة المجال المغناطيسي للأرض واتجاهه.
- تقاس المغناطيسية بأجهزة **الماجنيتومتر**.
- تبين توزع الصخور النارية وكثافة الصخور الرسوبية ثم تستنتج **التراكيب الإقليمية الجوفية**.

(٤) طريقة الكهربائية:

- تستخدم **لتحديد عمق صخور القاعدة** نظرا إلى ارتفاع المقاومة النوعية.
- **تعتمد على** : اختلاف قياسات المقاومة النوعية الكهربائية بين أنواع الصخور المختلفة.
- مقاومة الصخور الرسوبية محدودة ،
- أما الصخور الجيرية و الأنهيدرات فتتميز بمقاومتها النوعية الكهربائية العالية.

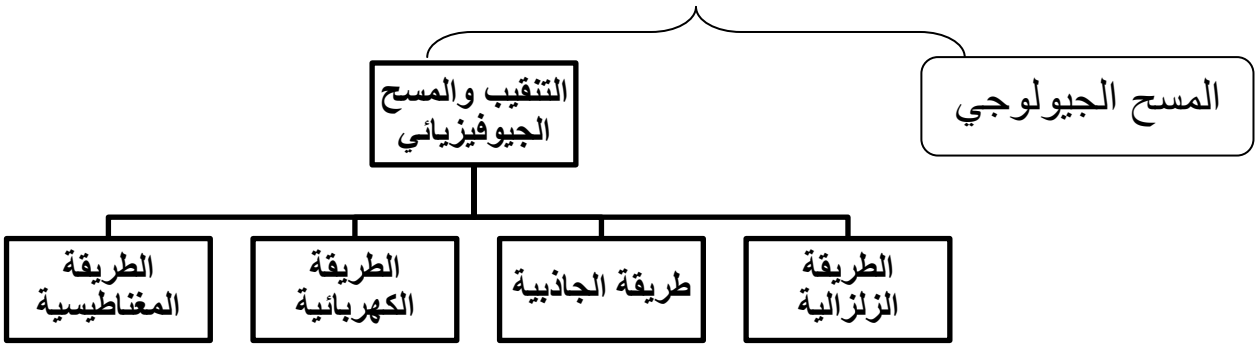
- علل: ضرورة وجود صخور الغطاء فوق صخور الخزان في المصيدة النفطية.

لتمنع الهجرة العمودية للنفط.

- علل: تختلف الجاذبية الأرضية من مكان إلى آخر.

بسبب اختلاف كثافة الصخور تحت سطح الأرض.

مراحل التنقيب عن النفط



التنقيب والمسح الجيوفيزيائي

الطرق	الزلزالية	الجاذبية	الكهربائية	المغناطيسية
الكيفية	إجراء تفجير في حفر اسطوانية لتوليد اهتزازات أرضية	قياس التفاوت في الجاذبية بين الصخور المختلفة الكثافة	تعتمد على اختلاف المقاومة النوعية الكهربائية بين أنواع الصخور المختلفة	قياس قوة المجال المغناطيسي للأرض من مكان لآخر واتجاهه
الجهاز	الجيوفونات	الجرافيمترات	-	الماجنيتومتر
الهدف	١- حساب سرعة الموجات ٢- معرفة عمق الطبقات ٣- معرفة التراكيب الجيولوجية ٤- معرفة خواص الصخور		تحديد عمق صخور القاعدة (نظرا لارتفاع المقاومة النوعية)	١. لمعرفة كثافة الصخور النارية ٢. وكثافة الصخور الرسوبية ٣. لاستنتاج التراكيب الإقليمية الجوفية

- المقاومة النوعية الكهربائية للصخور الرسوبية محدودة أما الصخور الجيرية والأنهيدريت فعالية.

النفط في الكويت

- **الحفر:** أهم عمليات استخراج النفط وأكثرها تكلفة وهي التقنية الوحيدة لاستخراجه.

- **أنواع الحفر من حيث آلية الحفر:**

١- الحفر الدوار (الرحوى) :

توليد عزم دوران من **السطح** ليتمكن الدقاق من ثقب الصخور.

يستخدم في الحقول البحرية والبرية.

٢- الحفر الثابت :

توليد عزم دوران من **أسفل** بواسطة ضخ طين الحفر في مواسير الحفر فيدور محرك الحفر الذي يدير الدقاق.

يستخدم في الحقول البحرية والبرية.

- **تقسم أنواع الحفر:**

١- رأسي ٢- مائل ٣- أفقي

- **أجزاء منصة الحفر:**

١- **برج الحفر** : لتثبيت أعمدة الحفر عموديا ووصلها ثم دفعها إلى أسفل بطريقة لولبية.

٢- **أعمدة الحفر:** أعمدة معدنية صلبة مجوفة تسمح بمرور طين الحفر داخلها.

٣- رأس الحفر:

– له حواف شديدة الصلادة أو من الألماس المصنع

– مصنع بأشكال مختلفة

- له حواف حادة يفتت الصخور

– مجوف

– به فتحات تسمح بمرور طين الحفر عبره.

٤- طين الحفر :

- مواد كيميائية ممزوجة بالماء (سائل غليظ)
- يضخ الطين بمضخات عبر التجويف داخل الأنابيب
- ليصل إلى رأس الحفر
- ثم من القاع للسطح
- حامل معه الفتات الصخري.

- **تبطين بئر الحفر**
- بأنبوب فولاذي ينزل من القمة إلى قاع البئر يسمى : أنبوب البطانة.

- **فائدته:**

١- ضخ أسمنت خاص بين جدار البئر وأنبوب البطانة.

٢- يمنع انهيار البئر.

٣- يمنع ضياع الطين أثناء صعوده.

٤- يمنع تسرب المياه الجوفية إلى البئر.
- يوصل أنبوب التبطين برأس البئر

- يتألف الرأس من مجموعه من الوصلات والصمامات التي تتصل بجهاز مانع للانفجار.
- يمنع خروج الغاز أو النفط أو الماء في أثناء الحفر.

- **التثقيب:**

بعد الوصول للنفط يثقب بطانة البئر بطلقات في كل الاتجاهات باستخدام جهاز التثقيب.

- **إذا لم يتدفق النفط يتم إجراء التالي:**

١- التثقيب عند عمقين مختلفين (البئر مزدوجة)

٢- إضافة حمض الهيدروكلوريك لزيادة النفاذية.

٣- تصديع الصخور باستخدام ضغط عالي.

- علل: حواف رأس الحفر حادة مصنوعة من سبائك معدنية شديدة الصلادة أو من الألماس المصنع.

لتعمل على تفتيت الصخور.

- علل: رأس الحفر مجوف يحتوي على فتحات في الأسفل.

لتسمح باندفاع طين الحفر عبره إلى تجويف الحفرة.

- علل: يجب أن تكون صخور الغطاء في المحابس النفطية غير منفذة.

حتى تمنع الهجرة العمودية للنفط.

- علل: صخور الخزان النفطي ذات مسامية ونفاذية عالية.

ليسمح للصخر باحتواء النفط في داخله.

- ما الشروط الواجب توافرها في الصخر ليكون محبساً جيداً للنفط ؟

١- وجود صخر خزان له مسامية ونفاذية عاليتين.
٢- وجود صخر الغطاء الغير منفذ أعلى الصخر الخزان.
٣- وجود تركيب جيولوجي يشمل صخر الخزان و الغطاء الصخري يمنع استمرار هجرة النفط العمودية أو الأفقية.

- علل: تبطين آبار النفط بأنابيب فولاذية.

١- ليتم ضخ نوعية خاصة من الإسمنت بين جدار البئر و أنبوب البطانة
٢- ليمنع انهيار البئر.
٣- ليمنع ضياع الطين في أثناء صعوده إلى سطح الأرض.
٤- يمنع تسرب المياه الجوفية من طبقات الأرض إلى البئر.
٥- قبل عملية الحفر الجديدة يوصل أنبوب التبطين بعد تثبيته بالإسمنت برأس البئر.

- علل: اتصال رأس البئر بصمامات ووصلات.

ليمنع خروج الغاز أو النفط أو الماء في أثناء الحفر و ليمنع الانفجار.

- عددي الطرق المستخدمة عند عدم تدفق النفط بعد التنقيب عنه.

١- إضافة حمض الهيدروكلوريك في الطبقات الجيرية (علل) لزيادة نفاذية الصخور.
٢- تصديع الطبقة الصخرية باستخدام ضغط عالٍ (علل) للسماح بنفاذ النفط إلى قاع أنبوب الحفر.

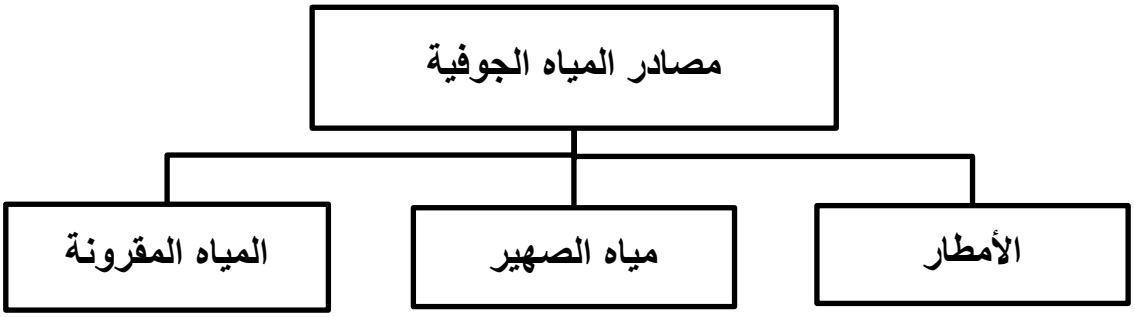
- كيف يمكن جعل البئر مزدوجة الإنتاج.

عن طريق التنقيب عند عمقين مختلفين في البئر نفسها.

المياه الجوفية

- **المياه الجوفية:** هي المياه الموجودة تحت سطح الأرض والتي تتخلل التربة وما تحتها من صخور وتظهر على سطح الأرض في الأماكن المنخفضة .
- المياه الجوفية موجودة في خزانات من طبقات **مسامية** تسمى (خزانات المياه الجوفية).
- تعتبر المياه الجوفية المصدر **الرئيسي** لمياه الشرب ومياه الاستخدامات الشخصية في البلدان التي تفتقر لوجود الأنهار والجداول والأمطار.

- **ما هي مصادر المياه الأرضية ؟**



- المصدر الأساسي للمياه الأرضية هي مياه **الأمطار**.
- **مياه الصهير:** مياه تنتج عن تكثف البخار المصاحب لتبلور المعادن المكونة للصخور.
- **المياه المقرونة:** مياه تنتج عن احتباس المياه في مسامات الصخور الرسوبية في أثناء تكونها.

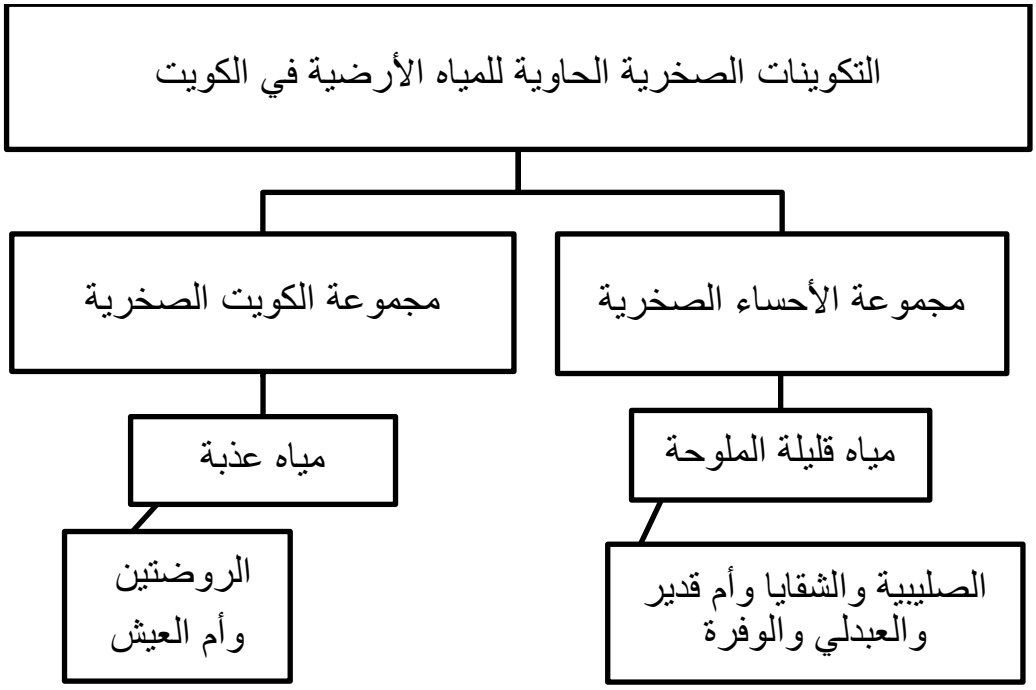
- **التكوينات الصخرية الحاوية على المياه الجوفية:**

١- مجموعة الكويت الصخرية
٢- مجموعة الإحساء الصخرية

- **تعتمد نوعية المياه الأرضية في الكويت على العوامل التالية:**

١- كمية الأمطار المتساقطة سنويا
٢- وجود كمية من الأملاح القابلة للذوبان في الصخور
٣- ميل الطبقات الخازنة للمياه الأرضية من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي
٤- سرعة حركة المياه الأرضية في الصخور

- **تزداد ملوحة** المياه كلما اتجهنا من **الشرق والشمال الشرقي** للكويت بسبب **قربها من ساحل البحر** حيث تتسرب بعض مياه البحر إلى خزانات الماء الجوفي القريبة.



- علل : اختلاف نوعية المياه الأرضية من مكان لآخر.

بسبب كمية الأمطار - كمية الأملاح القابلة للذوبان في الصخور

ميل الطبقات الخازنة للمياه الأرضية - سرعة المياه الأرضية