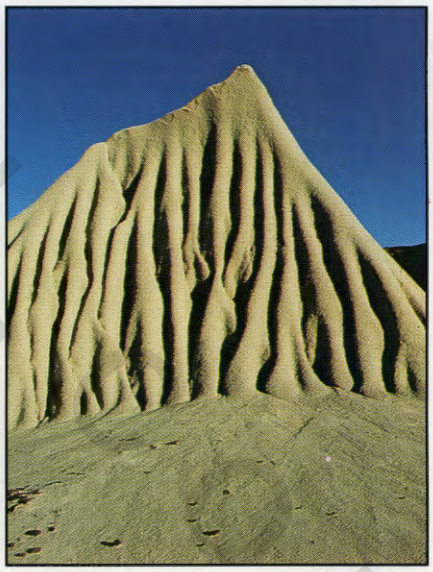
ما هي مكونات الصخور؟

الأرض التي تمشي عليها تتكون من الصخور، وأغلبها نشأ قبل ملايين السنين. وقد تغطى الصخور بالرمل أو الحشائش أو المياه في الأنهار والبحيرات والبحار. والصخور نفسها تتكون من مواد تسمى المعادن. والمعادن مواد كيماوية تم تكوينها في باطن الأرض، وتشمل السيلكون والحديد والكربون.

وقد يتكون الصخر من نوع واحد من المعادن أو خليط من معادن كثيرة ومختلفة. فالصخور الجرانيتية الصلبة - على سبيل المثال - تتكون من ثلاثة معادن رئيسية هي المايكا والكوارتز والفلسبار «سلكات الألمنيوم». وفي الطبيعة يوجد ما يزيد عن ٣٠٠٠ نوع مختلف من المعادن، ولكن أغلبية الصخور تتكون من حوالي ٣٠ نوعاً معروفاً. **وتنقسم الصخور إلى** ثلاثة أنواع: **هي الصخور النارية، والصخور الرسوبية، والصخور المتحولة. فالصخور النارية**،وتسمى البركانية أيضاً تتضمن ما تقذف به البراكين من باطن الأرض وصخور أخرى مثل الجرانيت والزجاج البركاني الأسود المعروف بالسبج. وهذه الصخور تتكون عقب خروج الحمم البركانية من باطن الأرض ثم تبرد وتتصلب.

أما الصخور الرسوبية،مثل الحجر الرملي والحجر الجيري فتتكون من طبقات. والطبقات السفلى تتحول إلى صخر بفعل الضغط الهائل الذي يقع عليها من الطبقات التي تعلوها. وتحتوي الصخور الرسوبية على **أحفوريات** أحياناً (انظر الصفحتين: ٢٠-٢١).

أما الصخور المتحولة، فهي أصلاً إما صخور نارية أو رسوبية تم دفعها إلى باطن الأرض، لسبب أو لآخر، ثم تعرضت لدرجات حرارة باطن الأرض العالية، وتحت الضغط العالي تحولت خصائصها. فالرخام مثلاً من الصخور المتحولة التي تتكون من تسخين وضغط الحجر الجيري.



الأعلى: *صخور جرانيتية صلبة بجزيرة لندي ببريطانيا.*

الأعلى لليمين: *تكوين حجر رملي تَشَكَّل بفعل عوامل التعرية الجوية في البرتا - كندا.*

الأدنى لليسار: *صخور رخامية حمراء وبيضاء ظهرت على السطح - أستراليا.*

ما هي الأحجار الكريمة؟

هنالك حوالي ١٠٠ نوع من المعادن المختلفة التي تسمى بالأحجاراً الكريمة. وهي نادرة جداً، وذات قيمة عالية. وهذه الأحجار تشمل الياقوت الأزرق والياقوت الأحمر والزمرد والماس. ويتم استخراج الأحجار الكريمة من المناجم أو الحفريات التي تجري على سطح الأرض، ثم تقطع في أشكال محددة وتصقل وتحول إلى قطع مجوهرات جميلة.

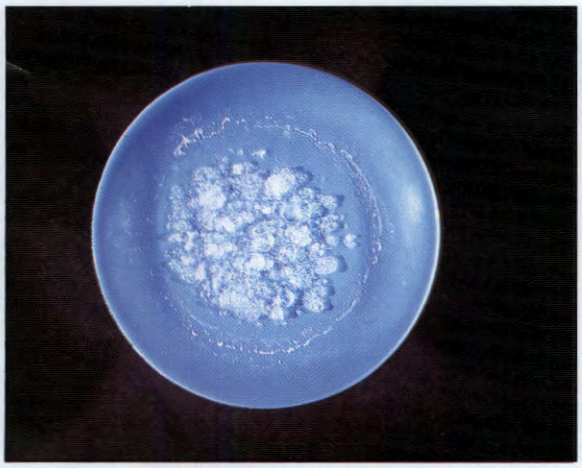
وكافة المعادن، بما فيها الأحجار الكريمة، تحدد درجتها بناءً على مستوى الصلابة الذي تتمتع به. فالماس هو أصلب المعادن على وجه الأرض، إذ لا يمكن قطع أي ماسة إلا بأخرى. وأهش المعادن هو الطلق الذي يستخدم في إنتاج مسحوق الطلق.

هذه الصخرة تحتوي حجر الجمشت، وهو نوع من الأحجار شبه الثمينة.

تأكد بنفسك

هنالك بعض المعادن التي تكوّن البلورات. والبلورات أجسام منتظمة الشكل داخل الصخور. ويمكنك الحصول على بلورات بنفسك باستخدام مسحوق الشبّ الذي يمكنك شراؤه من متجر الكيمياويات. أذب كمية كافية من مسحوق الشب في ماء دافئ حتى يتشبع المحلول ويصبح غير قابل لزيادة المسحوق، ويمكنك رؤية جزء يسير في قاع برطمان المربى. وعند هذه المرحلة يسمى ما لديك بالمحلول المشبع. ضع جزءاً من هذا المحلول في صحن ضحل واتركه حتى يتبخر الماء وتتشكل بعض البلورات الصغيرة. اختر أكبر بلورة واربط حولها خيطاً ثم لف طرف الخيط الآخر حول قلم رصاص. صب مزيداً من المحلول المركز داخل البرطمان حتى النصف. ضع قلم الرصاص مستعرضاً فتحة البرطمان بحيث تتدلى البلورة معلقة داخل المحلول. اترك البرطمان في مكان دافئ وانتظر حتى يتبخر الماء. ستجد أن بلورةً كبيرةً قد تكونت بسبب التحام الشب الموجود في المحلول بالبلورة التي كانت معلقة وسطه.

هنالك بلورة كبيرة قد نمت داخل برطمان المربى



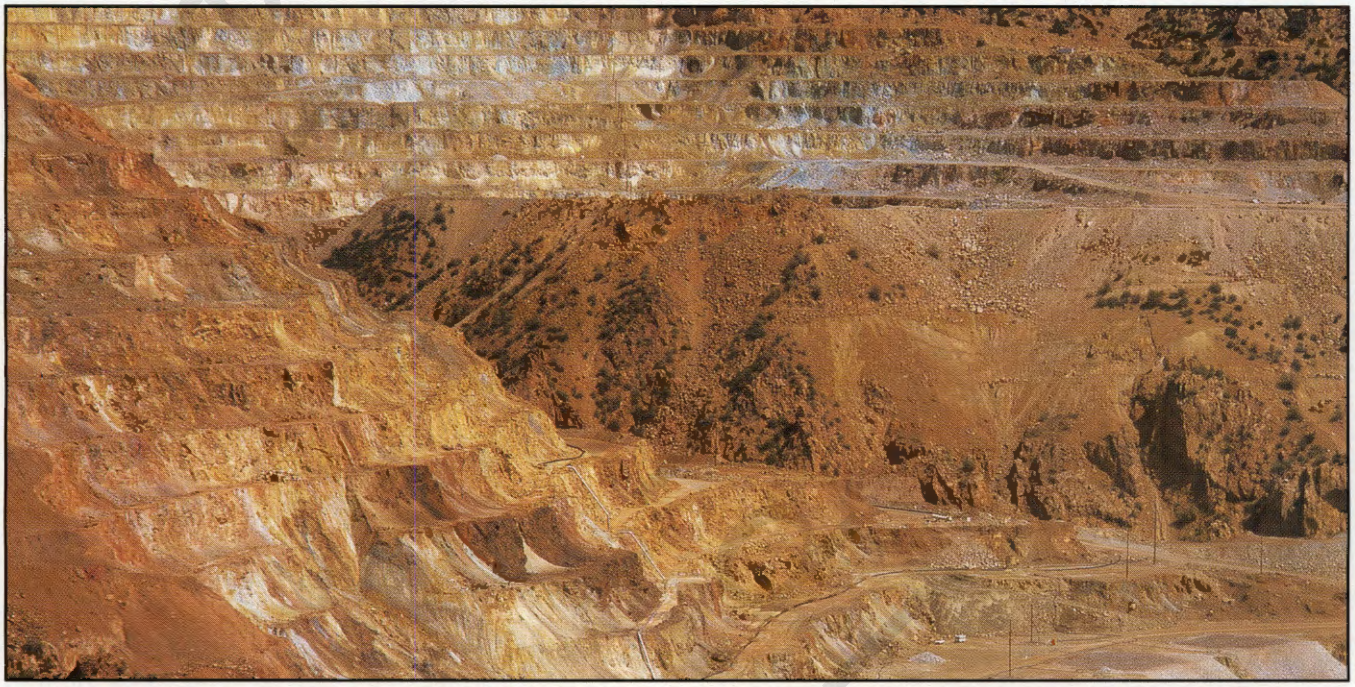
هنالك بلورات صغيرة بدأت تتشكل في الطبق

obeikandl.com

من أين تأتي الفلزات؟

تعد الفلزات ـ مثل الأحجار الكريمة ـ من المعادن. والفلزات موجودة في صخور قشرة الأرض. وإن الصخر يحوي نوعاً معيناً من الفلزات يعرف بأنه الفلز الخام، فخام الحديد يحتوي على الحديد، وخام النحاس يحتوي على النحاس. وهكذا. وكل نوع من الخامات يحتوي على كميات مختلفة من الفلزات. فخام الحديد مثلاً يحتوي على نسبة ٧٥٪ من الحديد بينما يحتوي خام النحاس على ما بين ٢٪ إلى ٣٪ من النحاس.

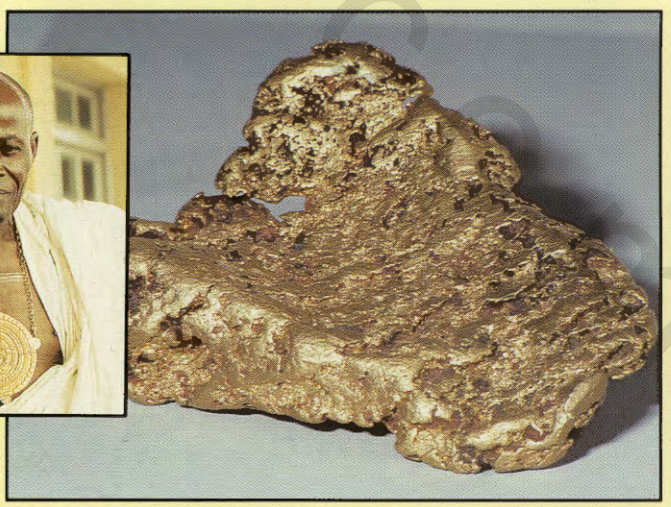
قبل أن تكون الفلزات صالحة للاستعمال، يجب أن ينقب عنها أولاً. ويمكن أن يكون استخراج المواد الخام من باطن الأرض مهمة شاقة. فمثلاً لا تُنتج ٢ طن من الصخور الحاملة للذهب سوى ٢٨ جراماً. ومن المعلوم أن الفلزات تستخدم في صناعة المعدات والأدوات والمجوهرات. والشريط المستخدم في التصوير بالكاميرا يغطى بالفضة. والمشروبات الغازية يمكن أن تعبأ في علب مصنوعة من معدن خفيف الوزن هو الألمنيوم. وأول المعادن التي استخدمها الإنسان هي النحاس والبرونز، والبرونز هو خليط من النحاس والصفيح وذلك قبل حوالي ٢٧٠٠ سنة.

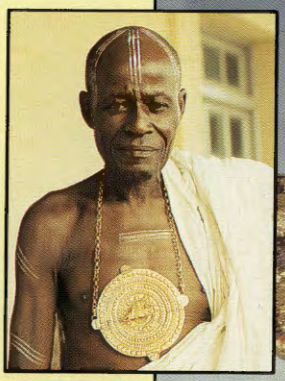


منجم نحاس مفتوح في أريزونا ـ الولايات المتحدة .

هل تعلم

أن أعمق منجم ذهب في العالم يقع في جنوب غرب أفريقيا الجنوبية، ويزيد عمقه عن ٣,٧ كيلومتر. وفي قاع هذا المنجم تصل درجة الحرارة إلى ٥٥ درجة مئوية أحياناً. وتستخدم ثلاجات خاصة للمحافظة على درجة حرارة مناسبة لعمال المناجم بالداخل.





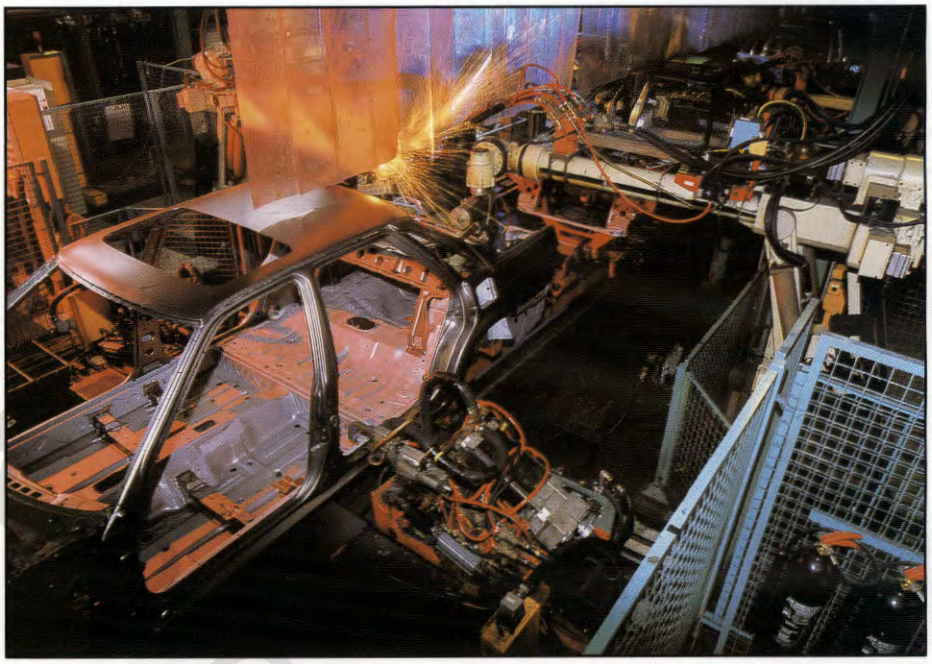
أقصى اليمين: سبيكة ذهبية من فنزويلا.

يمين في المنتصف: قلادة ذهبية يتزين بها أحد أفراد قبيلة الأشانتي في غانا.

ما هو الحديد وما هو الفولاذ؟

الحديد فلز يوجد في الطبيعة في خام الحديد. ويقوم الناس بخلط الحديد مع الكربون لصناعة الفولاذ. والخلائط من هذا القبيل تسمى سبائك. فبعد أن يستخرج الحديد من باطن الأرض يسخن داخل أفران عالية الحرارة تسمى أفران الصهر. يصهر الحديد داخل هذه الأفران ويصبح سهل التجميع. كما يخلط معظم هذا الحديد مع الكربون للحصول على الفولاذ، وهو أقوى من الحديد. وهنالك عدة أنواع من الفولاذ الصلب.

وتصنع السيارات عادة من الفولاذ الصلب. أما السكاكين والملاعق وشوك الطعام فعادة ما تصنع من الفولاذ غير القابل للصدأ. وهذا يعني أن الفولاذ قد جرى خلطه مع معدن آخر، وهو معدن الكروم الذي يحول دون تكوّن الصدأ على الحديد.



هيكل سيارة تُجرى عملية لحامه داخل أحد المصانع. وكما هو الحال في صناعة أغلب سيارات اليوم، يقوم بالعمل هنا روبوت (إنسان آلي).

تأكد بنفسك

انظر حولك وحدد عدد الأشياء المصنوعة من المعدن داخل منزلك. هل يمكنك العثور على أشياء مصنوعة من الفضة أو الذهب أو الحديد أو الحديد غير القابل للصدأ أو النحاس أو البرونز أو النيكل أو الألمنيوم؟ ضع قائمة تضم هذه المعادن ثم أشر إلى كل عنصر تعثر عليه.

ويمكنك تدوير المعادن، أي إعادة صنعها مرة أخرى كما نفعل مع الورق. فالعلب المعدنية يمكن أن تصنع من الحديد أو الألمنيوم، لذلك تحتاج إلى أن تفرز إلى كومتين منفصلتين. فإن كنت ترغب في إعادة تدوير أي علب موجودة في منزلك، استخدم قطعة مغناطيس لمساعدتك في ذلك، وتحديد أيها صنع من الألمنيوم وأيها من الحديد. فالحديد ينجذب صوب المغناطيس في حين لا ينجذب الألمنيوم. وبعد الفرز يمكنك أخذها إلى حيث يتم إعادة تدويرها.

علب ألمنيوم فارغة جرى كبسها استعداداً لإعادة تصنيعها إلى ألواح ألمنيوم.

ما هي الأحفوريات؟

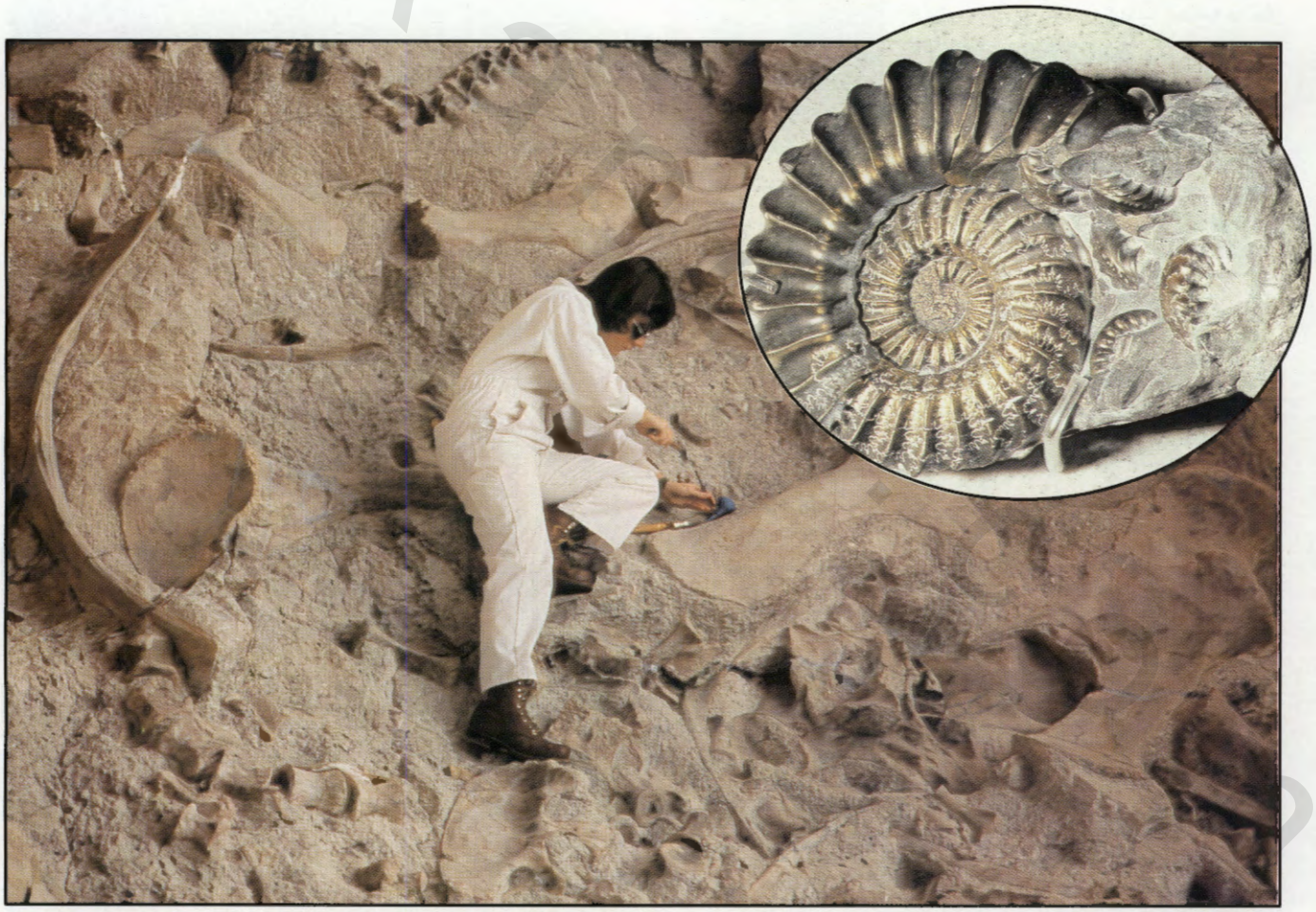
الأحفوريات هي الأجزاء المتصلبة من نباتات وحيوانات ما قبل التاريخ، مثل الديناصورات، والتي تحولت إلى أحجار على مر ملايين السنين، وأكثر الأحفوريات المعروفة هي للأسنان والعظام والأصداف. ولكن آثار أقدام الديناصورات وبيضها وأعشاشها وجدت أيضاً في شكل أحفوريات. والأحفوريات تساعد العلماء على تكوين الصورة التي كانت عليها الكرة الأرضية قبل ملايين السنين. وفي واقع الأمر تعتبر الأحفوريات السجل الوحيد الذي يتوفر لدينا عن تاريخ العصور الأولى لهذه الأرض التي نعيش عليها.

إن فرص تكوين الأحفوريات ضيقة للغاية، فعندما يهلك أحد الديناصورات تذوب وتتحلل الأجزاء الرخوة من جسمه مخلفة وراءها الأجزاء الصلبة.

وبعد مرور سنوات عديدة تغطى تلك الأجزاء بالتراب والطين. وتدريجياً تتحول العظام إلى معادن ثم تتحجر. وغالبية الأحفوريات موجودة بين الصخور الرسوبية، مثل الحجر الرملي والحجر الجيري (انظر صفحة ١٦). وعندما يتم دفع تلك الأحجار إلى سطح الأرض تتم تعريتها بفعل الرياح وعوامل الطقس الأخرى مما يؤدي إلى كشف الأحفوريات.

هل تعلم

أن أقدم أحفوريات اكتشفت حتى الآن هي عبارة عن خلايا صغيرة تشبه الفقاقيع عاشت قبل حوالي ٣٢٠٠ سنة. وقد تم اكتشافها في جنوب أفريقيا داخل صخور تسمى بالصوانيات.



أعلى: أحفورية لعظم ساق أحد الديناصورات يجري تقشيرها بعناية فائقة داخل الحديقة الوطنية التذكارية لآثار الديناصورات في الولايات المتحدة.

داخل الإطار: هذه القوقعة الأحفورية بدأت التكوين قبل ١٩٤ مليون سنة في ألمانيا

ما هي أنواع الوقود الأحفوري؟

يسمى كل من الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي بالوقود الأحفوري. وسميت كذلك لأنها تكونت من بقايا نباتات وحيوانات ترجع لعصور ما قبل التاريخ. فالفحم الحجري تكوَّن من بقايا الأشجار والنباتات الضخمة التي كانت تنمو بالقرب من المستنقعات منذ ٢٥٠ إلى ٢٨٠ مليون سنة مضت. عندما كانت تموت الأشجار، كانت تغرق داخل المستنقعات ومع مرور السنين أدى ثقل المواد التي تراكمت عليها إلى طرد الماء خارج الأشجار وتحولها إلى فحم حجري، ويمكن ملاحظة بقايا النباتات في الكتل الضخمة للفحم الحجري.

هنالك أنواع كثيرة من الفحم الحجري. وأصلبها فحم «الانثراسيت» الذي ينتج درجات حرارة عالية عند احتراقه.

أما النفط والغاز فيتكونان من بقايا الحيوانات البحرية الصغيرة التي ترجع إلى عصور ما قبل التاريخ حيث ترسبت أجسامها في قاع البحر وطمرت تحت الطين والرمل. وبمرور ملايين السنين على ذلك تحولت إلى غاز ونفط. ويوجد النفط داخل أحواض تحتجزه تحت قشرة الأرض، وهذه الأحواض تسمى «مصائد».

النفط الذي يوجد تحت سطح البحر يسمى نفط المناطق المغمورة.

هل تعلم

أن أحد العظام المتحجرة اكتشف في عام ١٦٧٧م، واعتقد الناس أنه لإنسان عملاق. وفي الحقيقة كان العظم الأحفوري يرجع لديناصور من نوع يسمى «ميجالوسورس». وكانت تلك أقدم أحفورة ديناصور يتم اكتشافها على الإطلاق. ولم يطلق اسم «ديناصورات» ويعني «السحالي المرعبة» على هذه الكائنات إلا عام ١٨٤١م.

هل تعلم

أنه في عام ١٨٦١م تم اكتشاف إحدى الأحفوريات المثيرة في «سولنهوفن» بألمانيا حيث أظهرت أول حيوان له ريش يتم العثور عليه. ولقد أطلق على هذا الطائر العتيق اسم «الزاحف المجنح».

كان للزاحف المجنح أجنحة وريش مثل الطيور التي نعرفها ولكن نفس هذه الحيوانات المنقرضة كانت ذات أظافر وأسنان وذيول عظيمة.