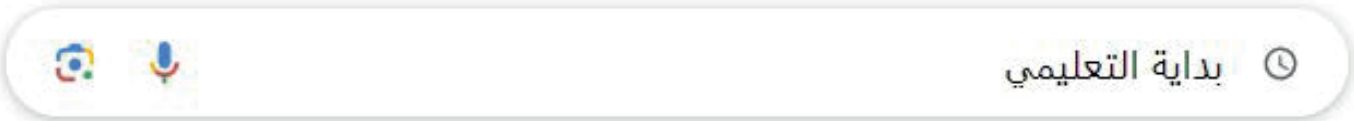
تم تحميل الملف
من موقع بداية

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي

للمزيد اكتب
في جوجل Google



موقع بداية التعليمي كل ما يحتاجه **الطالب والمعلم**
من ملفات تعليمية، حلول الكتب، توزيع المنهج،
بوربوينت، اختبارات، ملخصات، اختبارات إلكترونية،
أوراق عمل، والكثير...

حمل التطبيق

GET IN ON Google Play

Download on the App Store

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

5-1

الأهداف

- **تتعرف** نظريات نشأة النفط والغاز الطبيعي.
- **تميز** سبب تفضيل العلماء للنظرية العضوية عن باقي النظريات الأخرى.
- **تتعرف** النظام النفطي.

مراجعة المفردات

المسامية : هي نسبة المسام في الصخر إلى حجم الصخر الكلي.

المفردات الجديدة

النظرية العضوية

النظرية المعدنية

النظرية الكيميائية

النظام النفطي

المصائد النفطية

النفط والغاز وأماكن وجودهما
Oil and gas reservoir

الفكرة الرئيسة **تعد نظرية النشأة العضوية للنفط والغاز الطبيعي هي الأكثر قبولًا لدى العلماء المعاصرين، حيث تعتبر منطقة الخليج العربي من أغنى المناطق في العالم بالنفط والغاز.**

الربط مع الحياة عند وجودك في المطار استعدادًا للسفر مع عائلتك، لاحظت اقتراب شاحنة كبيرة من الطائرة وبدأت تضخ بها سائل، هذا هو الكيروسين وقود الطائرة وهو أحد مشتقات النفط.

النفط والغاز الطبيعي Oil and natural gas

النفط الخام بمسمياته المختلفة النفط أو الزيت أو الذهب الأسود هو سائل كثيف قابل للاحتراق وهو عبارة عن هيدروكربون، بمعنى أنه يتكون أساسًا من ذرات كربون وهيدروجين، كما يحمل في بعض الأحيان عنصر الكبريت ضمن مكوناته. وتتدرج ألوانه من الأخضر الغامق إلى الأسود، وكذلك كثافته من خفيف إلى ثقيل وذلك حسب أصل مكوناته. وغالبًا ما يجتمع الغاز الطبيعي (كالميثان والبروبان والبيوتان) والنفط الخام في نفس المكمن، حيث يتكون في نفس الظروف التي يتشكل فيها النفط غير أن الاختلاف يكمن في اختلاف درجة حرارة التشكل. حيث ينفصل الغاز عن النفط، ويكون الغاز في الأعلى ثم النفط تحته ثم الماء في الأسفل، ولا تتم هذه العملية إلا بوجود عنصر مهم وهو المصائد.

وتعرف الإنسان على النفط والغاز منذ ما يزيد على خمسة آلاف سنة، كانت البداية بالغاز الطبيعي الذي تسرب خلال الشقوق الأرضية، من حقول النفط القريبة من سطح الأرض، كما عرف الناس النفط عبر رشحه من خلال الشقوق إلى أن يصل إلى سطح الأرض مكونًا بركًا إسفلتية، حيث اكتشف خواصه المصريون القدماء والبابليون والأشوريون.

نشأة النفط و الغاز Origin of Petroleum and Gas

هناك ثلاث نظريات تفسر أصل ونشأة النفط، وهي: النظرية البيولوجية أو العضوية والنظرية الكيميائية والنظرية المعدنية.

1. النظرية البيولوجية أو العضوية Organic Theory

تنص هذه النظرية أن النفط قد تكون من بقايا بعض الكائنات الحية الحيوانية والنباتية، وبخاصة العوالق النباتية والحيوانية (Plankton أو الهائمات) وهي كائنات حية دقيقة هائمة أو عالقة في الطبقات العليا من البحار والمحيطات، التي تجمعت مع بقايا كائنات أخرى بعد موتها في قيعان البحار والمحيطات، واختلطت بالرواسب الطينية والرواسب الأخرى، وبترسيب طبقات سميكة فوقها وبتعرضها لضغوط هائلة وارتفاع حرارتها إلى درجات عالية جدًا بفعل تحركات القشرة الأرضية وتأثير حرارة باطن الأرض، وبسبب النشاط الحيوي البكتيري والتفاعلات الكيميائية والتغيرات الفيزيائية، تحصل عمليات تفاعل للمواد العضوية ينتج عنها اتحاد الكربون بالهيدروجين وبعض العناصر الأخرى مكوّنة مواد هيدروكربونية هي النفط والغاز، و تسمى تلك الصخور عندئذ بصخور المصدر.

وتعد نظرية النشأة العضوية للنفط هي الأكثر قبولًا بين العلماء المعاصرين لأسباب عديدة:

أولًا: اكتشاف الغالبية العظمى من حقول النفط في الصخور الرسوبية، أما النفط الموجود في بعض الصخور النارية أو المتحولة فإن مصدره هو الهجرة من صخور رسوبية مجاورة.

ثانيًا: أن النفط المستخرج من باطن الأرض يحتوي عادة على بعض المركبات العضوية التي يدخل في تركيبها النيتروجين والفوسفور والكبريت، وهي عناصر لا توجد في الكربيدات (مركب يتكون من الكربون وعنصر أقل كهربية) بل توجد في خلايا الكائنات الحية فقط، سواء كانت حيوانية أم نباتية.

ثالثًا: تميز النفط بخاصية النشاط الضوئي التي تكاد تنفرد بها المواد العضوية. ولما كانت المواد العضوية المترسبة هي المصدر الأساسي الذي نشأ منه النفط، فإن صفاته الطبيعية وخصائصه الكيميائية تختلف باختلاف طبيعة الكائنات الحية، ومكونات الصخور الرسوبية الحاوية له.

2. النظرية المعدنية (نظرية ماندليف) Mineral Theory

تنص هذه النظرية أن النفط تكوّن نتيجة لتعرض بعض رواسب كربيدات الفلزات الموجودة في باطن الأرض لبخار الماء؛ ذلك لأن كربيد الكالسيوم يتفاعل مع الماء مكونًا الهيدروكربون غير المشبع "الأسيتلين"، وأول من وضع هذه النظرية هو العالم الروسي ماندليف، وما جعل هذه النظرية غير مقبولة هو أن الندرة الشديدة لرواسب الكربيدات يصعب معها تصور أنها كانت

beadaya.com

موجودة بكميات هائلة وكافية لتكوين ما استخرج فعلًا من النفط وما لا يزال موجودًا في باطن الأرض. وجيولوجياً فمثل هـذه الكربيدات إن وجدت فلا بد أن تكون في ثنايا الصخور البركانية بدليل خروج غازات هيدروكربونية من فوهات البراكين، بينما لا يوجد النفط إلا في طبقات الصخور الرسوبية.

3. النظرية الكيميائية Chemistry theory

تفترض النظرية الكيميائية أن بعض الهيدروكربونات قد تكونت في الزمن القديم باتحاد الهيدروجين بالكربون، ثم انتشرت في باطن الأرض، واختزنت فيها، وتحولت إلى النفط، الذي بدأ يتسرب إلى سطح الأرض عن طريق بعض الشقوق والصدوع في القشرة الأرضية، أو عن طريق حفر آبار الاستكشاف أو المياه، وظهرت الهيدروكربونات على هيئة غازات طبيعية ونفط، أو بقيت في بعض الصخور المسامية. وما يدعم هذه النظرية هو وجود احتياطيات هائلة من النفط في مناطق صغيرة جدًا في مساحتها كالخليج العربي، والذي يحتوي على ثلثي الاحتياطي المؤكد للنفط العالمي، ولا يعقل أن تكون هذه المساحة مكان تجمع بالغ الضخامة من بقايا الكائنات الحية. هذه النظرية تعني أن هناك احتمالات كبيرة للغاز الطبيعي والنفط في أماكن كثيرة من الأرض، وأن باطن الأرض يحتوي على مصدر لا ينضب من الهيدروكربونات المكونة للنفط. ويشك بعض العلماء من الولايات المتحدة والسويد وروسيا بصدق هذه النظرية، إذ جرى الحفر على أعماق تناهز خمسة آلاف متر أو أكثر، بل إن عمق بعض الآبار الاستكشافية في روسيا وصل إلى 15 كيلومتر في الدروع الجرانيتية لشبه جزيرة "كولا" شمال الدائرة القطبية.

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

النظرية البيولوجية أو العضوية.

ماذا قرات؟ أي النظريات الثلاث في نشأة النفط أجمع عليها تقريبًا العلماء المعاصرون؟

أماكن تواجد النفط و الغاز في العالم

Oil and Gas reservoir in the Word

تقع المصادر الرئيسة للنفط الخام في منطقة الشرق الأوسط (السعودية والعراق والكويت وقطر وعمان وإيران)، وفي أمريكا الشمالية (ولايات بنسلفانيا وكاليفورنيا وتكساس وكندا)، وفي روسيا وفي أمريكا الجنوبية (فنزويلا والأرجنتين وكولومبيا)، وفي أفريقيا (ليبيا والجزائر ونيجيريا)، وجنوب شرق آسيا (أندونيسيا) وهنالك بعض الدول الأخرى ولكن كميات الإنتاج فيها قليلة.

النظام النفطي Oil System

يشمل كل العناصر والعمليات الجيولوجية الأساسية لعملية التنقيب وإنتاج النفط كما هو في **الشكل 1–5**، تشمل هذه العناصر:

1- صخور المصدر Source Rocks

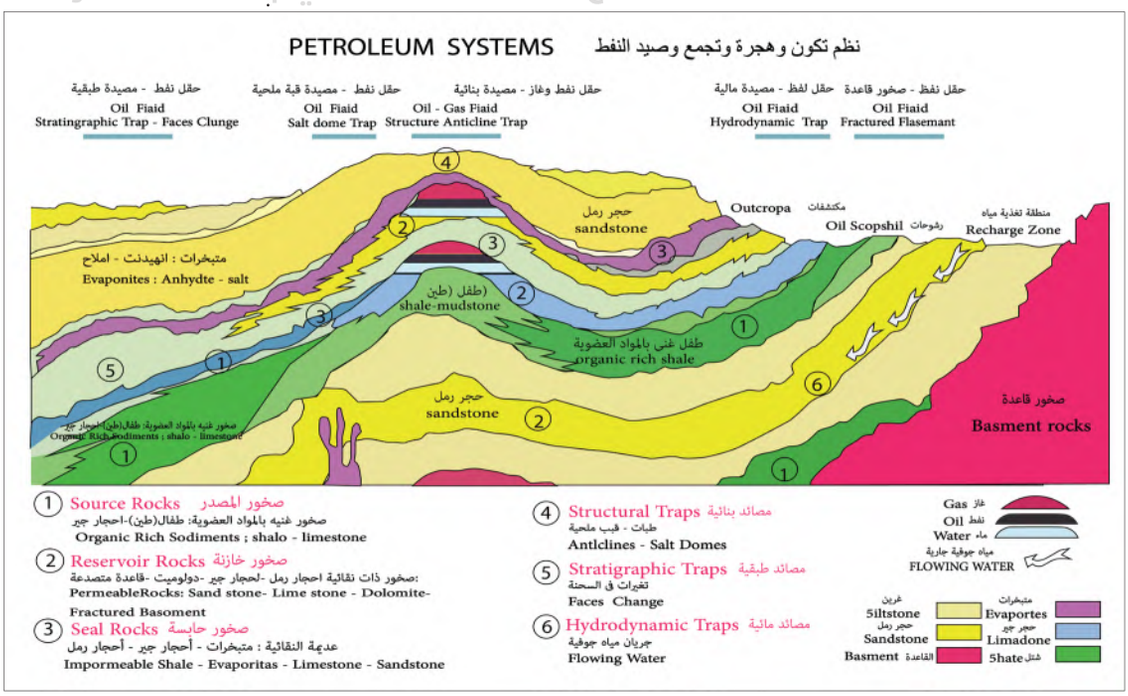
هي صخور تختلط فيها المواد العضوية الناتجة من موت الكائنات الحية المختلفة النباتية والحيوانية بالرواسب الطينية والغرينية والجيرية أثناء الترسيب، ويتم حفظها وحجزها بعيدًا عن الأوكسجين، وتكون أغلبها عبارة عن طحالب وكائنات دقيقة، وبذلك يتم حفظها من الأكسدة، ومع مرور الزمن واستمرار الترسيب يزداد عمق المواد العضوية، وبالتالي تزيد كتلة الطبقات الضاغطة من الأعلى. ويؤدي تزايد الضغط ودرجة الحرارة لملايين السنين إلى نضج المادة العضوية وتحولها إلى هيدروكربونات. وتسمى الصخور الرسوبية التي تحتوي على المادة العضوية بصخور المصدر **الشكل 2–5**، وغالبًا ما تكون صخور طفلية أو طينية أو من أنواع معينة من الصخور الجيرية. ولكي يكون الصخر مصدرًا جيدًا لإنتاج الهيدروكربونات، يجب أن يتميز بثلاث خصائص وهي:

أولًا: توفر كمية كافية من المواد العضوية لا تقل عن 0.5 % من مجمل الكربون الكلي من وزن الصخر، وأن تكون قادرة على إنتاج النفط والغاز بكميات وفيرة.

ثانيًا: بلوغ المواد العضوية إلى مرحلة النضوج المناسبة (حرارة وضغط وتفاعلات حيوية وكيميائية).

ثالثًا: تضافر العوامل الجيولوجية الزمنية والتكتونية البنائية (تكون سبل الهجرة وتشكل المصائد).

بداية
beadaya.com | موقع بداية التعليمي



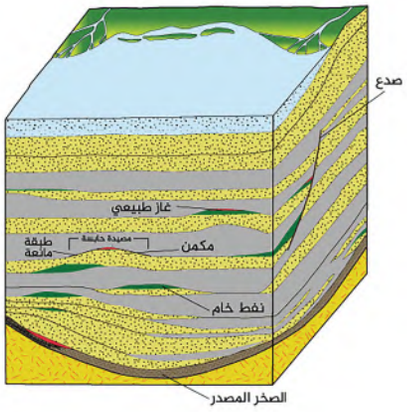
الشكل 1–5 النظام النفطي.

2- صخور المكمن Reservoir Rock

صخر المكمن هو الصخر ذو المسامية والنفاذية التي تسمح بمرور أو تجمع السوائل فيه من المياه والنفط والغاز. وتقسم الصخور الخازنة إلى نوعين رئيسين هما:

a. الصخور الخازنة الفتاتية: وتتمثل بالحجر الرملي والكونجلوميرات؛ حيث يعد الحجر الرملي أفضل الصخور لتجمع النفط نتيجة لاحتوائه على مسامية ونفاذية عاليتين.

b. الصخور الخازنة الكربونية: وتتمثل بالحجر الجيري والدولوميت، وغالبًا ما تكون مسامية هذه الصخور ثانوية نتيجة لعمليات النشأة التي تحدث للصخور بعد الترسيب.



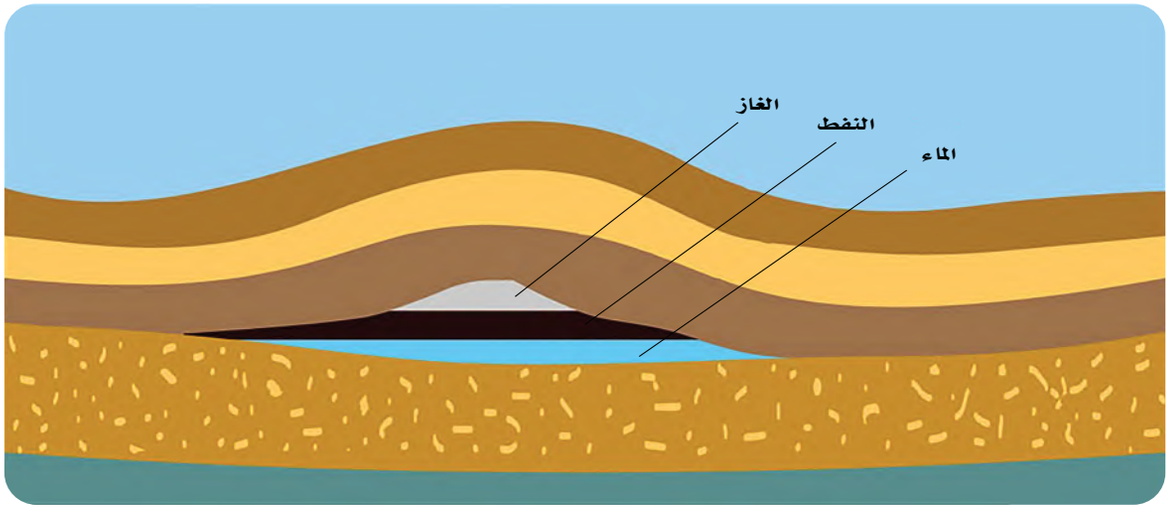
الشكل 2–5 صخر المصدر.

3- صخور الغطاء Seal or Cap Rocks

صخور الغطاء أو المحبس هي صخور غير منفذة تعمل على منع مرور الموائع من خلالها رأسيًا، ومنها: صخور المتبخرات والطفل والحجر الجيري دقيق الحبيبات، وتعتبر المتبخرات أفضل صخور الغطاء.

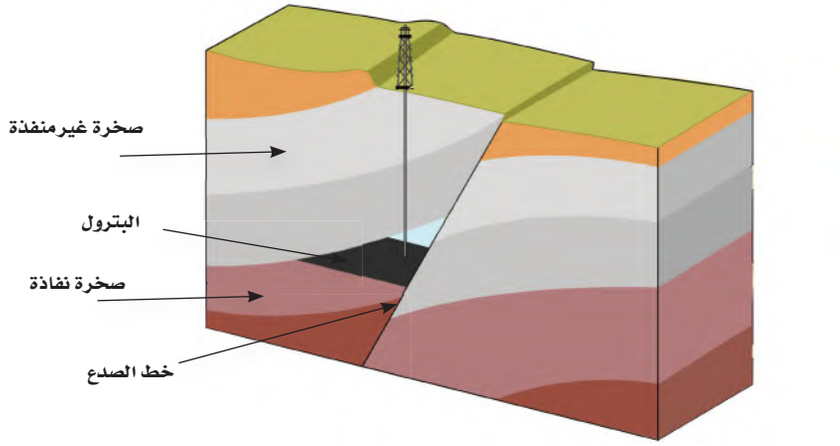
4- المصائد النفطية Petroleum and Gas Traps

هي نسق هندسي للطبقات الرسوبية يسمح للنفط أو الغاز أو لكليهما بالتجمع فيه بكميات اقتصادية، ويحول دون تسربها منها جانبيًا، ويتخذ هذا النسق الطبقي الهندسي أشكالًا عدة، لكن تظل السمة الرئيسة للمصيدة هي وجود صخر مسامي نفاذ مغطى بصخور حابسة غير منفذة. ويعد الماء عاملًا أساسيًا في توجيه النفط والغاز إلى المصيدة في أغلب الحالات، مثلما يساعد في إزاحة النفط والغاز إلى فتحات الآبار في مرحلة الإنتاج، وهكذا تكون المصيدة مكان تبادل نشط للسوائل.



الشكل 3–5 مصائد الطيات المحدبة.

بداية للتعليم
beadaya.com



الشكل 4–5 مصائد الصدوع.

وفيما يلي أهم المصائد للنفط والغاز ذات الجدوى الاقتصادية:

a. المصائد التركيبية

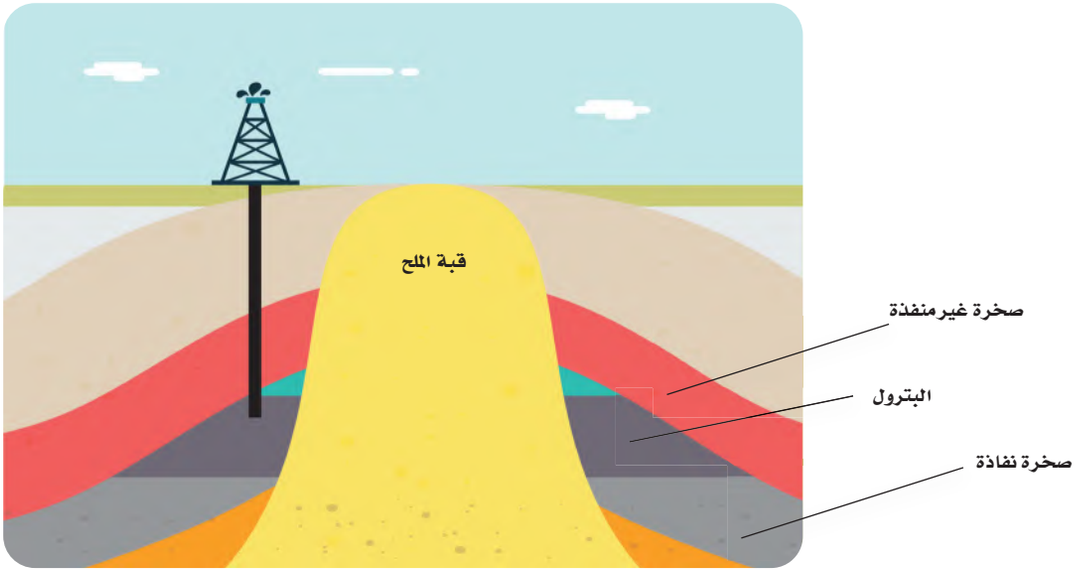
وهي مصائد تنشأ بفعل الحركات التكتونية التي تحدث لصخور القشرة الأرضية، وتشمل: مصائد الطيات المحدبة ومصائد الصدوع **الشكل 3–5** **الشكل 4–5**. حيث تقوم الصدوع بدور مهم ومباشر في تكوين المصائد؛ حيث تعمل على وضع الطبقات غير المنفذة في طريق الطبقات المنفذة الحاملة للنفط والغاز مما يمنع من هجرته وبالتالي اصطياده.

كما يمكن أن يكون للصدع دور غير مباشر في اصطياد النفط، بأن يشترك في ذلك مع ظواهر تركيبية أخرى، مثل: الطي، أو تغير النفاذية. وقد يكون سطح تماس الغاز والنفط متصلًا في المصيدة المحدبة المتأثرة ببعض الصدوع، وعندئذ يكون عنصر الإصطياد الرئيس هو الطي، أو غير متصل فيكون الصدع هو العامل الرئيس في تكوين المصيدة، أو تكون الطية المحدبة قد تأثرت بالصدع فانفصل التجمع النفطي بها إلى أجزاء.

b. مصائد القبب الملحية Salt domes

تتكون نتيجة اختلاف كثافتي الملح والطبقات الرسوبية التي تعلوها، فالملح أقل كثافة، ومن ثم يندفع إلى أعلى، ويتسبب في تقبب الطبقات الرسوبية التي تعلوه، وعند هجرة النفط فإنه يتحرك نحو الجوانب الخارجية للطبقة الملحية، وينحصر بين الطبقات الرسوبية من جهة والقبة الملحية من جهة أخرى. ويؤدي النمو غير المنتظم للقباب الملحية إلى تكوين مصائد متعددة متتالية ومتنوعة. وأهم أسباب تكوين مصائد القباب الملحية هي اندفاع غازات مصاحبة لنشاط بركاني، ينتج عنها ترسيب الأملاح من المحاليل المائية، ثم

beadaya.com

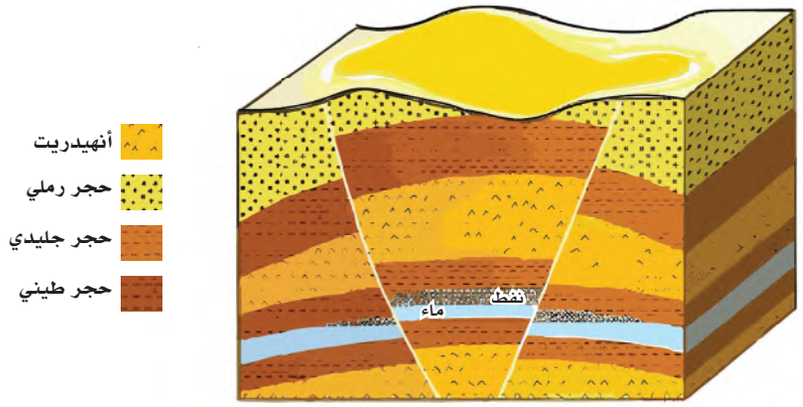


الشكل 5–5 مصائد القبب الملحية.

اندفـــاع الكتل الملحية إلى أعلى، أو صعود المحاليـــل الملحية الحارة إلى أعلى من خلال ثغرات ضعيفة في الطبقات، ثم انخفاض درجات حرارتها تدريجيًا مسببة ترسيب الملـــح وتزايد كميتـه وحجمه تدريجيًا نتيجة استمرار عمليات التبريد والتبلور، مما يؤدي إلى اختراق القباب الملحية للطبقات الرســوبية التي تعلوها وتوغلها فيها **الشكل 5–5**.

c. المصائد الطبقية Stratigraphic Traps

تتكـــون المصائد الطبقية نتيجة تغيرات جانبية في مســـامية ونفاذية صخور المكمن أو عدم اســـتمراريتها، وفي هذا النوع يكون تمـــاس الصخور المختلفة حادًا أو تدريجيًا ومتوافقًا. ومن أهم المصائد الطباقية تلك التي يحاط فيها صخر المكمن المنفذ مثل الحجر الرملي بآخر غير منفذ مثل: الطفل الصـفحي، وبذلك يكون التغير في النفاذية أساس تكوين المصيدة.



الشكل 6–5 المصائد المركبة.

d. المصائد المركبة Combination trap

مصائد النفط المركبة هي المصائد المكونة من أكثر من نوع من المصائد، مثال ذلك اصطياد النفط في مواجهة صدع، وهو عنصر تركيبي في طبقة رملية أحاطت حوافها طبقة غير منفذة تمثل عنصرًا طبقيًا، وكذلك مصيدة طبقية مصاحبة لسطح عدم التوافق تم طيها لاحقًا. وتعطي المصائد المتعددة التي يواكب تكوينها نشوء القباب الملحية أمثلة على ذلك **الشكل 6–5**.

جواب 1:

1- اكتشاف الغالبية العظمى من حقول النفط في الصخور الرسوبية، أما النفط الموجود في بعض الصخور النارية أو المتحولة فإن مصدره هو الهجرة من صخور رسوبية مجاورة.

2- أن النفط المستخرج من باطن الأرض يحتوي عادة على بعض المركبات العضوية التي يدخل في تركيبها النيتروجين والفوسفور والكبريت، وهي عناصر لا توجد في الكربيدات (مركب يتكون من الكربون وعنصر أقل كهربية) بل توجد في خلايا الكائنات الحية فقط، سواء كانت حيوانية أم نباتية.

3- تميز النفط بخاصية النشاط الضوئي التي تكاد تنفرد بها المواد العضوية. ولما كانت المواد العضوية المترسبة هي المصدر الأساسي الذي نشأ منه النفط، فإن صفاته الطبيعية وخصائصه الكيميائية تختلف باختلاف طبيعة الكائنات الحية، ومكونات الصخور الرسوبية الحاوية له.

.

جواب 2:

صخور الغطاء هي صخور غير منفذة ومقاومة، تعلو فوق صخور أخرى أضعف أو أكثر منفذية. صخور الغطاء تحمي الصخور السفلية من التعرية والتسرب، وتشكل حاجزاً أو محبساً للنفط والغاز والماء.

صخور المصدر هي صخور تحتوي على مواد عضوية كافية لإنتاج النفط والغاز القابل للاحتراق. صخور المصدر تتحول إلى خزانات للنفط والغاز عندما تتعرض لظروف مناسبة من الحرارة والضغط والزمن.

فهم الأفكار الرئيسة

1. فسر سبب قبول العلماء المعاصرين بنظرية نشأة النفط والغاز العضوية.
2. ميز بين صخور الغطاء وصخور المصدر.
3. ارسم مصيدة نفطية وحدد البيانات على الرسم. يترك للطالب

التفكير الناقد

4. وضح أهمية التراكيب الجيولوجية المختلفة في تكون النفط والغاز. في الصفحة التالية
5. صف كيف تساعد المسامية والنفاذية في هجرة النفط من مكان لآ- في الصفحة التالية
6. قوم الجملة الآتية: «عرف النفط والغاز بعد توفر الأجهزة الحديثة».

تعرف الإنسان على النفط والغاز منذ ما يزيد على خمسة آلاف سنة

الكتابة في الجيولوجيا

اكتب تقريرًا عن حقول النفط والغاز في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية.

يترك للطالب

beadaya.com | موقع بداية التعليمي

جواب 4:

تلعب التراكيب الجيولوجية المختلفة دورًا مهمًا في تكون النفط والغاز، حيث توفر البيئة المناسبة لتكوينهما وتراكمها.
تتكون النفط والغاز الطبيعي من تحلل بقايا الكائنات الحية التي عاشت قبل ملايين السنين، حيث تتعرض هذه البقايا للضغط والحرارة في باطن الأرض، مما يؤدي إلى تكوين النفط والغاز.
تحتاج عملية تكوين النفط والغاز إلى وجود صخور رسوبية، حيث تتراكم بقايا الكائنات الحية في هذه الصخور، كما تحتاج إلى وجود صخور صلبة غير منفذة، حيث تعمل هذه الصخور كحاجز يمنع تسرب النفط والغاز.
لذلك، فإن وجود التراكيب الجيولوجية المختلفة، مثل الصخور الرسوبية والصخور الصلبة غير المنفذة، هو أمر أساسي لتكوين النفط والغاز.

.

جواب 5:

المسامية والنفاذية هما خصائص مهمة للصخور الخازنة التي تحتوي على النفط والغاز الطبيعي. المسامية هي نسبة الفراغات أو المسام بين حبيبات الصخور إلى حجم الصخرة نفسها، وتعبر عن قدرة الصخرة على تخزين النفط والغاز.
النفاذية هي قدرة الصخرة على السماح بمرور السوائل أو الغازات من خلال المسام أو الشقوق أو الكسور فيها، وتعبر عن قدرة الصخرة على نقل النفط والغاز.
بشكل عام، تهاجر النفط من صخور المصدر، وهي الصخور التي تتكون فيها النفط، إلى صخور الخزان، وهي الصخور التي تتراكم فيها النفط. وتوفير المسامية والنفاذية ممرات لحركة النفط تحت تأثير عدة عوامل مثل الضغط والحرارة والجاذبية والخاصية الشعرية.