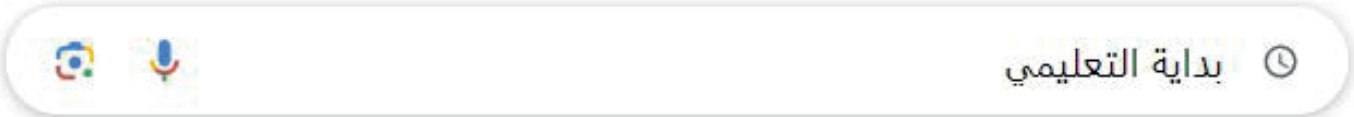
تم تحميل الملف
من موقع بداية

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

5-2

طرق استكشاف النفط والغاز وخصائصهما

Methods of oil and gas exploration

الأهداف

- **تميز** بين المكونات الكيميائية للنفط الخام.
- **تتعرف** طريقة هجرة النفط والغاز.
- **تقارن** بين طرق المسح الجيولوجي والمسح الفيزيائي.
- **توضح** الاستخدامات المختلفة لمنتجات النفط والغاز.

مراجعة المفردات

غاز البروبان: تصل نسبته في الغاز المسال المستخدم في المنازل إلى 90٪، يمتاز بتوفره وكثافة طاقته، واحتراقه النظيف وكلفته المنخفضة نسبيًا.

المفردات الجديدة

الهجرة الأولية

الهجرة الثانوية

الفكرة الرئيسة **يهاجر النفط والغاز من صخر المصدر إلى صخر الخزان والذي -في الغالب- يتكون من الحجر الرملي ذو المسامية والنفاذية العالية، ويمكن استكشاف النفط والغاز من خلال دراسة الصخور والتراكيب الجيولوجية تحت الأرض بطرق عديدة.**

الربط مع الحياة عند رفعك لإسطوانة الغاز في منزلك تلاحظ وكأن بها سائلًا، هذا الغاز المسال مكوّن من البروبان والبيوتان بنسب مختلفة ويعتبران من مشتقات النفط.

الوقود الأحفوري Fossil fuels

يتضمن الوقود الأحفوري كلًا من النفط والغاز و الفحم الطبيعي، ويعد مصدرًا غير متجدد للطاقة. يتكون النفط من بقايا عضوية لاحافير أحياء دقيقة ونباتات في عصور جيولوجية قديمة خلال الترسب الجيولوجي الذي استغرق ملايين السنين. والمصدر الأساس لتشكل النفط هو المادة العضوية المتكونة من بقايا حيوانية ونباتية ميتة، عامة ما تكون بحرية، حفظت في ظروف خاصة، حيث تُدفن المادة العضوية تحت آلاف الأمتار في الطبقات الرسوبية من الطمي والرمل أو الطين.

المكونات الكيميائية للنفط الخام وأهميتها:

يتكون النفط الخام كيميائيًا عند فصله بواسطة التقطير التجزيئي إلى أربعة مكونات كيميائية رئيسة هي:

1) **الجازولين**: عند حرارة 40° C – 200° C.

2) **البارافين (الكيروسين)**: عند حرارة 40° C – 250° C.

3) **الديزل، زيت الوقود، النفط الثقيل**: عند حرارة 250° C – 300° C.

4) **زيوت التشحيم، الشحوم، الشمع البارافيني والجازولين**: أكثر من 300° C.

أما ما يتبقى بعد ذلك فهي منتجات إسفلتية.

هجرة وتجمع النفط والغاز

Petroleum and Gas Migration & Accumulation

بعد نشأة النفط والغاز في صخر المصدر يهاجر صخر المصدر نحو صخر الخزان والذي في الغالب يتكون من الحجر الرملي ذو المسامية والنفاذية العالية مما يسمح للنفط السائل والغاز الطبيعي بالتحرك إلى أن يجد حاجزًا يمنع هجرته وحركته إلى الأعلى ومصيدة يتجمع فيها وتمنع هجرته جانبيًا، وللمصيدة طبيعة هندسية تسمح بتراكم الهيدروكربون، وتحدث هذه العملية خلال ملايين من السنين.

ومن أهم الدلائل على هجرة النفط ظهوره على السطح على هيئة رشح نفطي. عادة ما يذهب اعتقاد بعض الناس إلى وجود النفط أو الغاز داخل خزان كبير في باطن الأرض، مع أن صخر المكمن يكون ممتلئ بسائل نفطي أو ماء أو غاز طبيعي في مساماته كإسفنج ممتلئ. وتنقسم هجرة النفط إلى:

الهجرة الأولية Main Oil migration: وفيها ينتقل النفط مباشرة من صخر المصدر إلى صخر الخزان.

الهجرة الثانوية secondary oil migration: عندما يتحرك النفط داخل الخزان نفسه من المناطق ذات الضغط العالي إلى المناطق ذات الضغط الأقل. وبفعل التباين في الكثافة ينفصل الغاز وهو الأخف إلى الأعلى، ويتوسط النفط الغاز والماء لأنه أخف من الماء وأثقل من الغاز، ويستقر الماء في الأسفل إذا كان موجودًا.

ولكي يتجمع ويتراكم النفط والغاز لابد من توافر ثلاثة عوامل سبق التطرق لها:

1. وجود صخور ذات مسامية عالية تسمح بتجمع كمية كبيرة ونفاذية عالية لتسمح للهيدروكربونات بالتحرك خلالها كالحجر الرملي والجيري والكونجلوميرات وهذه الصخور تعرف بصخور المكمن.

2. وجود صخور صماء غير منفذة تمنع حركة الهيدروكربونات والمتبخرات وهروبها لأعلى كالطَفَلْ الصفحي والتي تسمى بصخور الغطاء.

3. وجود مصائد تحفظ وتمنع حركة النفط والغاز أفقيًا.

الربط مع الكيمياء

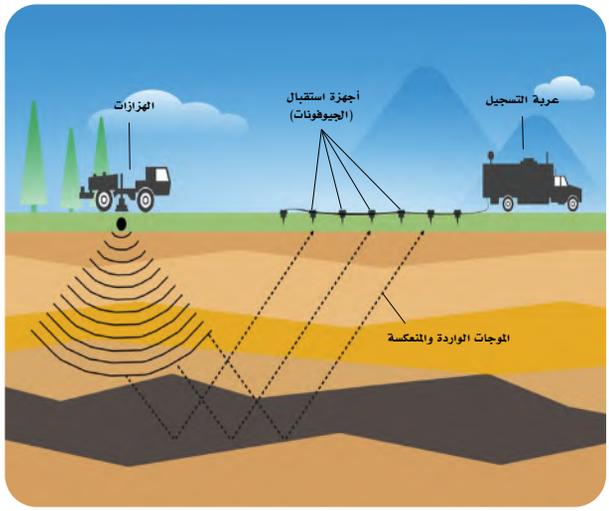
علم الجيوكيمياء هو العلم الذي يهتم بدراسة العمليات والتفاعلات الكيميائية التي تتحكم في تركيب الصخور والمعادن، كما يدرس العناصر المعدنية التي تدخل في تركيب المواد العضوية المشكلة للمواد الهيدروكربونية والمياه والتربة.

beadaya.com

طرق الاستكشاف والتنقيب عن النفط والغاز

Methods of exploration and drilling for oil and gas

لاكتشاف النفط والغاز يتطلب ذلك دراسة طبقات الصخور تحت سطح الأرض للعثور على النفط والغاز وكذلك التراكيب الجيولوجية. وهدف التنقيب الواضح هو البحث عن مكامن تجمع النفط باستخدام مختلف أنواع المسح، والكشف جويًا وأرضيًا وجوفيًا، ويعد الرشح النفطي مؤشرًا إيجابيًا لتحديد أغلب مناطق التنقيب، إلى جانب البحث عن النفط في مصائد بنائية معينة كالطيات المحدبة والقباب. ومن طرق البحث ما يلي:



الشكل 7–5 المسح الزلزالي.

المسح الجيولوجي Geology Survey

يعد التصوير الطيفي بالأقمار الصناعية ومنها سلسلة لاندسات (Landsat Series). من أحدث طرق المسح الجيولوجي لدراسة النفط والغاز، حيث يمكن بواسطتها تحديد مناطق تسرب البترول إلى السطح وأماكن الصدوع والطيات والتراكيب الجيولوجية المختلفة؛ حيث استخدمت في خمسة حقول في العالم العربي هي: حقل الغوار السعودي، حقل برقان الكويتي، حقل بوزرغان العراقي، وحقل المسلة الليبي.

المسح الجيوفيزيائي Geophysics Survey

يعد المسح الجيوفيزيائي الأداة العملية لاستكمال المعلومات المفيدة عن بنية الطبقات وتراكيب المكامن النفطية وذلك من خلال عدد من الطرق أهمها:

a-الطريقة الزلزالية:

يفيد المسح الزلزالي في تحديد التكوين الجيولوجي تحت الأرض، ويعتمد على تفجير شحنة صغيرة من المتفجرات قريبة من السطح أو عمل اهتزازات صناعية، تنتج عنها صدمة آلية أو هزة أو موجة زلزالية، تعود إلى السطح بعد انعكاسها لأجهزة حساسة سريعة الاستجابة (الجيوفونات) توضع على أبعاد محددة من نقطة التفجير **الشكل 7–5**.

حيث تعتمد سرعة الموجات الصوتية على كثافة الصخور التي تمر بها، ومن خلالها يتم إنتاج خرائط تركيبية لتحديد أماكن الطيات المحدبة والفوالق والقباب الملحية.

b-طريقة الجاذبية:

تعتمد هذه الطريقة (في حدود الأميال الأولى القليلة من سطح الأرض) على قياس التغيرات الصغيرة في جذب الصخور للأجسام والكتل فوق سطحها؛ حيث تختلف قوى الجذب من مكان لآخر طبقًا لاختلاف كثافات الصخور تحت سطح الأرض، حيث إن مجال الجاذبية الأرضية يكون فوق محور الطية أكبر منه على طول أجنابها، كما أن القبة الملحية الأقل كثافة من الصخور التي تخترقها.

d-الطريقة المغناطيسية:

تستخدم هذه الطريقة في قياس التغير في شدة المجال المغناطيسي للأرض من مكان لآخر بسبب اختلاف التراكيب الجيولوجية والتغيرات الطبوغرافية لأسطح صخور القاعدة والتأثيرية المغناطيسية لهذه الصخور.

تجربة

صخر المصدر وصخر الخزان.

تختلف مسامية ونفاذية الصخور الرسوبية حسب نوع الصخر وظروف النشأة.

خطوات العمل

1. اقرأ نموذج السلامة في المختبر.
2. احصل على $200\ cm^3$ من الرمل المفكك، ومثلها من الطين.
3. احصل على كأسين زجاجيين سعة $500\ cm^3$.
4. ضع الرمل في كأس والطين في الكأس الأخرى.

في الصفحة التالية

5. ضع $300\ cm^3$ من المياه على كل كأس.
6. لاحظ عملية تسرب المياه خلال الكأسين.

التحليل

7. **وضح** ما تلاحظه بعد مرور 10 دقائق.
8. **صف** ماذا حدث للمياه في كل كأس.
9. **علل** سبب اختلاف تسرب المياه في الكأسين.

موقع عبادية للتعليم
beadaya.com

جواب 7:

بعد مرور 10 دقائق، سنلاحظ أن المياه قد تسربت بسرعة أكبر في الكأس الذي يحتوي على الرمل مقارنة بالكأس الذي يحتوي على الطين. سنلاحظ أيضا أن المياه في الكأس الأولى أكثر شفافية من المياه في الكأس الثانية.

.

جواب 8:

ما حدث للمياه في كل كأس هو أنها اخترقت الفراغات بين حبيبات الرمل أو الطين. هذه الفراغات تسمى المسام وهي تحدد مسامية الصخر. المياه في الكأس الأولى كانت أقل تلوثا لأن الرمل يحتوي على مسام أكبر وأقل عدد منها مقارنة بالطين. المياه في الكأس الثانية كانت أكثر تلوثا لأن الطين يحتوي على مسام أصغر وأكثر عددا منها ويحتوي أيضا على مواد عضوية ومعدنية تذوب في المياه.

.

جواب 9:

سبب اختلاف تسرب المياه في الكأسين هو اختلاف نفاذية الصخور. النفاذية هي قدرة الصخر على نقل السوائل فيه. الرمل يمتلك نفاذية أعلى من الطين لأن مسامه أكبر وأقل ترابطا بينها. الطين يمتلك نفاذية أقل من الرمل لأن مسامه أصغر وأكثر ترابطا بينها ويمكن أن تنسد بسبب الجسيمات الدقيقة أو المواد المذابة.

c-الطريقة الكهربائية:

تعتمد هذه الطريقة على اختلاف قياسات المقاومة النوعية الكهربائية بين شتى أنواع الصخور، وبخاصة بين الملح والرسوبيات، ويسهل باستخدامها تحديد عمق صخور القاعدة بفضل ارتفاع قيم المقاومة النوعية لها.

استخدامات المنتجات النفطية والغاز

Uses of oil and gas products

- استخدام مكونات الجازولين كمذيبات وعوامل استخلاص للزيوت والشحوم إضافة إلى استخدامها كوقود للسيارات والطائرات.
- استخدام مكونات الكيروسين كمصدر للإضاءة والتدفئة.
- استخدام الجزء الصلب من النفط بتقطيره في درجات قليلة للحصول على مزيتات ذات جودة عالية كزيوت المحركات والفازلين.
- الحصول على شمع البارافين ذو الأهمية الصناعية حيث ينحصر استخدامه في صناعة الشموع وأعواد الثقاب وفي المواد العازلة.
- استخدام الغاز الطبيعي بعد المعالجة كوقود للسفن والحافلات والقطارات وكمصدر للحرارة لاحتوائه على نسبة أقل من الكربون.

ماذا قرأت؟ **حدد** السبب في استخدام الغاز الطبيعي كوقود وكمصدر للحرارة.

لاحتوائه على نسبة أقل من الكربون.

التقويم 2-5

في الصفحة التالية

الخلاصة

- يعد النفط والغاز من مصادر الطاقة غير المتجددة.
- من طرق اكتشاف النفط والغاز المسح الجيولوجي والمسح الجيوفيزيائي.
- من طرائق المسح الجيوفيزيائي: الطريقة الزلزالية وطريقة الجاذبية والطريقة المغناطيسية والطريقة الكهربائية.
- منتجات النفط والغاز لديها استخدامات عديدة في حياتنا اليومية.

فهم الأفكار الرئيسة

1. صف عملية هجرة النفط من صخور المصدر إلى صخور الخزان، وماذا يترتب على نجاح هذه الهجرة؟
2. ميز بين الهجرة الأولية والثانوية للنفط والغاز.
3. فسر في أي مكمن يكون الترتيب من الأعلى إلى الأسفل بالشكل التالي: الغاز - النفط - الماء.
4. وضح المقصود بالوقود الأحفوري.

التفكير الناقد

5. وضح كيف يفيد المسح الزلزالي في تحديد التكوين الجيولوجي للطبقات تحت السطحية.
6. فسر العبارة الآتية ((يعد الرشح النفطي مؤشرًا إيجابيًا لتحديد مناطق التنقيب)).

الكتابة في الجيولوجيا

7. في حال نضوب حقول النفط والغاز ما هو مصدر الطاقة البديل في نظرك؟

بداية
موقع بداية التعليمي
beadaya.com

جواب 1:

بعد نشأة النفط والغاز في صخر المصدر يهاجر من صخر المصدر نحو صخر الخزان بما يسمى بالهجرة الأولية، ومن ثم ينتقل في الصخر الخزان نفسه من المناطق ذات الضغط العالي إلى المناطق ذات الضغط المنخفض إلى أن يجد حاجزا يمنع هجرته وحركته إلى الأعلى ومصيدة يتجمع فيها وتمنع هجرته جانبيا، وللمصيدة طبيعة هندسية تسمح بتراكم الهيدروكربون، وتحدث هذه العملية خلال ملايين من السنين. ويكون هذا التراكم والتجمع على الترتيب التالي: الغاز في الأعلى، والنفط في الوسط، والماء في الأسفل.

.

جواب 2:

الهجرة الأولية: وفيها ينتقل النفط مباشرة من صخر المصدر إلى صخر الخزان.

الهجرة الثانوية: وهو عندما يتحرك النفط داخل الخزان نفسه من المناطق ذات الضغط العالي إلى المناطق ذات الضغط الأقل.

.

جواب 3:

يكون هذا الترتيب في المصائد النفطية وذلك بفعل اختلاف الكثافة بين هذه العناصر الثلاثة.

.

جواب 4:

الوقود الأحفوري: يتضمن الوقود الأحفوري كلا من النفط والغاز و الفحم الطبيعي، ويعد مصدرا غير متجدد للطاقة.

.

جواب 5:

يفيد المسح الزلزالي في تحديد التكوين الجيولوجي تحت الأرض، ويعتمد على تفجير شحنة صغيرة من المتفجرات قريبة من السطح أو عمل اهتزازات صناعية، تنتج عنها صدمة آلية أو هزة أو موجة زلزالية، تعود إلى السطح بعد انعكاسها لأجهزة حساسة سريعة الاستجابة (الجيوفونات) توضع على أبعاد محددة من نقطة التفجير. حيث تعتمد سرعة الموجات الصوتية على كثافة الصخور التي تمر بها، ومن خلالها يتم إنتاج خرائط تركيبية لتحديد أماكن الطيات المحدبة والفوالق والقباب الملحية.

.

جواب 6:

الرشح النفطي هو ظاهرة تسرب النفط من الصخور الرسوبية إلى السطح أو إلى الطبقات الأرضية الأعلى، ويعتبر مؤشراً إيجابياً لتحديد مناطق التنقيب عن النفط والغاز لأنه يشير إلى وجود مصادر نفطية في تلك المنطقة. عندما يظهر النفط على سطح الأرض، يكون قد هاجر من الصخور المصدرية عبر الشقوق والفتحات في الطبقات الصخرية إلى السطح. هذا الظهور يدل على أن هناك تراكمات كافية من النفط في الأعماق قد تكون موجودة ويمكن استكشافها واستخراجها. لذا، يعتبر الرشح النفطي علامة هامة تساعد الجيولوجيين وشركات النفط في تحديد أماكن التنقيب المحتملة.

.

جواب 7:

هناك العديد من مصادر الطاقة البديلة التي يمكن اعتمادها عند نضوب حقول النفط والغاز مثل: الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الهيدروكهربائية، والوقود الحيوي، وطاقة المد والجزر.