مدرستي
الكويتية
school-kw.com

## هجرة النفط Oil migration

شكل (60)

تهاجر الطيور من مكان إلى آخر بحثًا عن الغذاء والأمان والاستقرار، وتختلف أسباب هجرة الطيور وكذلك العوامل التي تساعدها على الهجرة، شكل (60).

وبالمثل، يهاجر النفط من المكان الذي تكوّن فيه إلى أماكن تجمّعه، ويُطلَق على هذه العملية هجرة النفط.

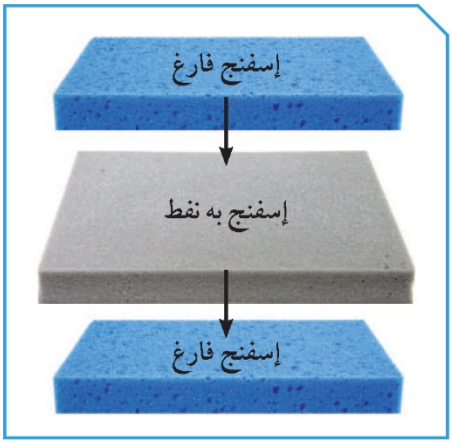
فما العوامل التي تساعد على هجرة النفط؟ وما الفائدة من هذه العملية؟

## عوامل هجرة النفط

يتعرّض النفط وهو في جوف القشرة الأرضية لعدّة عوامل طبيعية، حاوِل تطبيق تلك العوامل داخل المختبر.

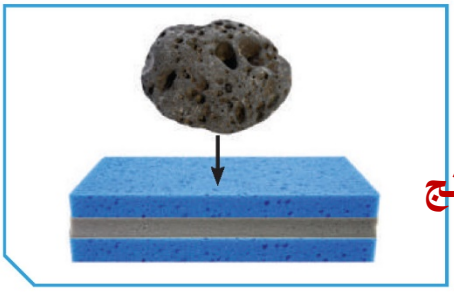
**العامل الأوّل:**

1. قُم بإعداد طبقات مشابِهة كما في القشرة الأرضية، وضَعها فوق بعضها بعضًا.




ملاحظاتي: تتسخ الإسفنجة التي في الأسفل

2. ضَعْ الثقل على الإسفنج واضغط.



ملاحظاتي: خروج النفط من الإسفنج الموجود في المنتصف إلى الخارج وعلى الجوانب

فسِّر: عندما يتعرض النفط للضغط تتقارب جزيئات الإسفنج (حبيبات الصخور) فتقل المسامية فيحاول النفط أن يهاجر إلى منطقة أقل ضغطاً وأعلى مسامية

3. أطلِق اسمًا على العامل الأوّل.

تضاغط الرواسب

مدرستي الكويتية
school-kw.com

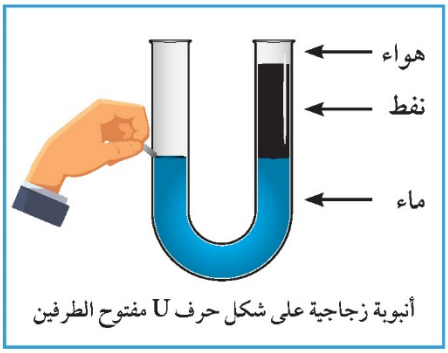
**العامل الثاني:**

1. جهِّز الأنبوبة الزجاجية كما في الشكل (61) وأحكِم إغلاقها.

شكل (61)

ملاحظاتي: يطفو النفط على الماء

2. اِقلب الأنبوبة رأسيًّا.



أنبوبة زجاجية على شكل حرف U مفتوح الطرفين

ملاحظاتي: يهاجر الغاز (الهواء) إلى أعلى الطيّة للأنبوبة ثم النفط ويليهما الماء

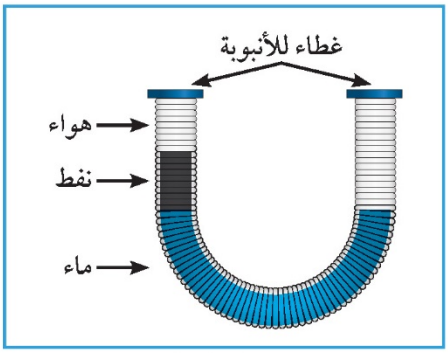
فسِّر: الحركات الأرضية عندما تطوي الصخور على شكل طية محدبة فإن النفط يهاجر إلى أعلى الطيّة حيث الضغط أقل

3. أطلِق اسمًا على العامل الثاني.

الحركات الأرضية

**العامل الثالث:**

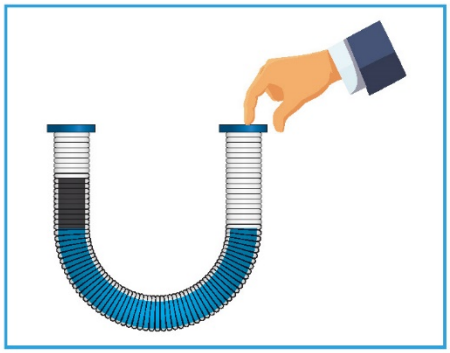
1. جهِّز الأنبوبة المطّاطية كما في الشكل (62)، وأحكِم إغلاقها.



شكل (62)

ملاحظاتي: يطفو النفط على الماء

2. اِضغط الغشاء المطّاطي على إحدى الجهتين.



ملاحظاتي: يرتفع النفط رأسياً إلى الأعلى

فسِّر: ضغط الغاز المحصور يكون كبيراً على النفط ما يجعله يهاجر إلى مناطق ذات ضغط أقل

3. أطلِق اسمًا على العامل الثالث.

ضغط الغاز

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

## العامل الرابع:

1. جهِّز القنّينة البلاستيكية كما في الشكل (63)، وأحكِم إغلاقها.

شكل (63)

ملاحظاتي: يطفو النفط على الماء

2. رُجَّ القنينة لخلط الماء بالنفط، واتركها.

ملاحظاتي: يعود النفط للارتفاع أعلى الماء سريعاً بعد وضع القنينة على الطاولة

فسِّر: النفط (الزيت) أقل كثافة من الماء ما يجعله يرتفع رأسياً لأعلى

3. أطلِق اسمًا على العامل الرابع.

الاختلاف في الوزن النوعي / الكثافة

### عوامل هجرة النفط

- تضاغط الرواسب
- الحركات الأرضية
- ضغط الغاز الطبيعي
- الكثافة أو الوزن النوعي

### فكِّر

لاحِظ أثر العوامل السابقة على اتّجاه خروج النفط.

هل يختلف مسمّى هجرة النفط بحسب اتّجاه حركته؟

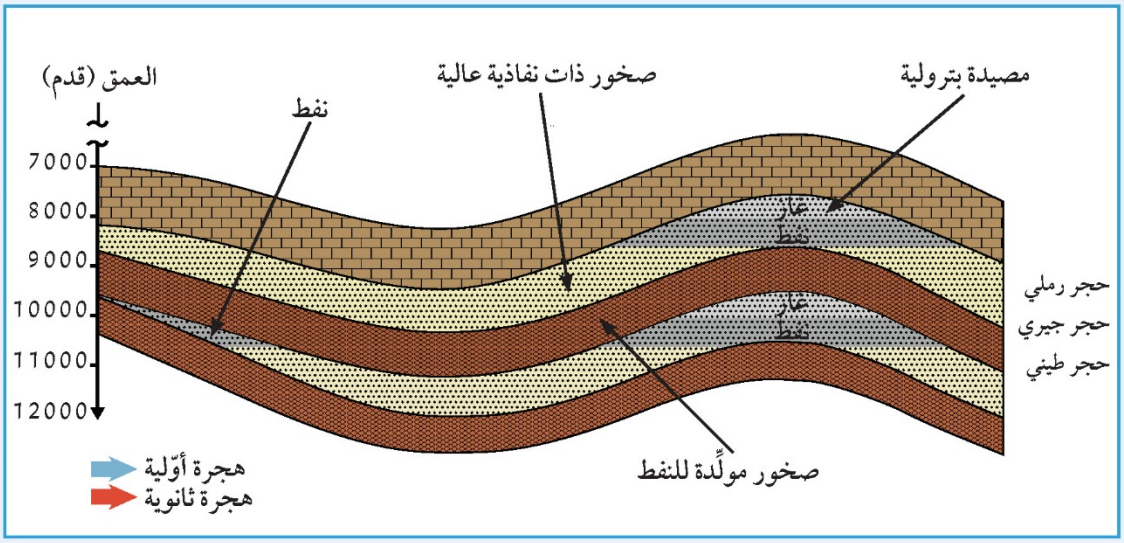
مدرستي
الكويتية
school-kw.com



شـاهِد فيلمًـا يوضّح الفرق بين الهجـرة الأوّلية والثانوية للنفـط، ودوِّن أهمّ الاختلافات بينهما.

| | الهجرة الأوّلية Primary migration | الهجرة الثانوية Secondary migration |
|---|---|---|
| اِتّجاه حركة النفط | من مكان تكوّنه إلى أماكن تجمّعه | داخل صخور الخزّان نفسه وتكون إمّا رأسية من خلال مناطق التشقق والكسور بين الطبقات الصخرية أو أفقية موازية لمستوى الطبقات الصخرية |
| الأدلّة على هجرة النفط | • ظهور النفط على سطح الأرض في صورة رشح بترولي<br>• وجود النفط في صخور الحجر الرملي الفقيرة بالمواد العضوية دليل على هجرتها من صخور المصدر الغنية بالمواد العضوية مثل الطينية والجيرية<br>• وجود النفط بكميات قليلة في الصخور النارية | |

ضَـعْ على الرسـ... هجرة ثانوية.




## فكِّر

هل تعتقد أنّ هناك هجرة ثالثة للنفط؟

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

## تحقَّقْ من فهمك

**هجرة النفط Oil migration**

بعد تكوّن النفط والغاز في مسامات الصخور الأمّ (الصخور التي تكوّن فيها النفط أصلًا)، يتمّ انتقال النفط من مناطق تكوّنه في صخور المصدر، حيث الضغوط المرتفعة إلى المكمن حيث الضغط الأقلّ، وتساعد خاصّية الطفو للنفط أيضًا على الهجرة للطبقات العليا.

تتطلّب هذه المرحلة توافر عنصرين أساسيين هما: الفرق في الضغط بين الطبقات، ووجود ممرّات صخرية تسمح بمرور النفط من خلالها أفقيًّا أو رأسيًّا، مثل الكسور والشقوق في الصخور.

1. **الهجرة الأوّلية Primary migration**: تحدث عند انتقال نفط حديث التكوين إلى خارج صخور المصدر.
2. **الهجرة الثانوية Secondary migration**: تحدث عند انتقال النفط إلى المصائد القريبة أو أماكن التجمّع. وتتمّ خلال مسامات أكبر للصخور الناقلة والصخور المكمنية الأكثر مسامية ونفاذية بعد طردها من صخور المصدر، حيث تصل مسافات الهجرة الثانوية إلى عشرات أو مئات الكيلومترات أحيانًا.

**العوامل التي تساعد على هجرة النفط:**

1. تضاغط الرواسب: تتعرّض الرواسب المحتوية على النفط لضغوط شديدة نتيجة لثقل الرواسب التي تعاقبت عليها، ما يعمل على تقريب هذه الرواسب واختزال حجم المساحات البينية، وما يؤدّي إلى طرد النفط منها ليتّجه إلى صخور مجاوِرة ذات مسامية عالية وضغط منخفض.
2. الحركات الأرضية: قد تتعرّض الطبقات الحاوية على النفط لحركات أرضية عنيفة تعمل على ثنيها في صورة طيّات محدَّبة. وتنشأ عن حركة الثني قوى شدّ كبيرة على الأجزاء القريبة من قمم الطيّات، وفي الوقت نفسه قوى ضغط على الأجزاء الخارجية لجناحي الطيّات. ونتيجة لذلك، يهاجر النفط من أماكن الضغط المرتفع إلى أماكن الضغط المنخفض عند قمم الطيّات.

مدرستي الكويتية
school-kw.com

## تحقَّقْ من فهمك

3. ضغـط الغاز الطبيعي: عادة ما يكون تكوين النفط مصحوبًا بكمّيات مختلفة الطبيعي، حيث يكون واقعًا تحت ضغط شديد من تأثير الصخور التي تعلوه. لذا فإنّ الغاز الطبيعي يولّد ضغطًا شـديدًا كردّ فعل في جميع الاتّجاهات على النفط السـائل المصاحِـب لـه. ونتيجة لذلك، يهاجر النفـط من مناطق الضغـط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض لكي يتجمّع فيها.

4. الكثافـة أو الـوزن النوعي: تحـوي الطبقات التي يكـون فيها النفط عـادة ماء، والذي يُعـرَف بالماء المقرون أو المحبوس. وإذا كانـت مكوِّنات النفط أقلّ كثافة من الماء، فـإنّ قطراته المبعثرة تتّجه إلى أعلى سـطح الماء. وعادة ما تكون هذه الحركة مضادّة لاتّجـاه ميل الطبقـات الحاوية له. فإذا كانـت طيّات التركيب الحـاوي للماء والنفط محدَّبة مثلًا، فإنّ النفط يتحرّك في اتّجاه قمّة الطيّة، حيث تتجمّع مكوِّناته الغازية عند القمّـة، ثمّ يليها إلى أسـفل المكوِّنات السـائلة للنفط، والتي تكون طافية على سـطح الماء، حيث إنّها تتميّز بكثافة نوعية أقلّ من الماء.

**الأدلّة على هجرة النفط:**

1. ظهور النفط على سطح الأرض في صورة رشح بترولي.
2. وجـود النفط في صخور الحجر الرملي الفقيـرة بالموادّ العضوية، دليل على هجرتها من صخور المصدر الغنية بالموادّ العضوية مثل الطينية والجيرية.
3. وجود النفط بكمّيات قليلة في الصخور النارية.

**غاز البروبان المعروف بغاز الطبخ يتمّ حفظه في عبوّات متينة وقوية، وتُغلَق بصمّامات إغلاق مدمَجة لإغلاق الخزّان في حال التسريبات، مع إضافة كمّيات صغيرة من الإيثانول، لإضافة الرائحة القوية إليه، لذا يجب التعامل معه بحذر.**

مدرستي الكويتية
school-kw.com

صوِّب الخطأ في العبارات التالية:

1. قـد تتعرّض الطبقات الحاوية للنفط لحركات أرضية عنيفة تعمل على تثنيـ
طيّة محدَّبة، ما يؤدّي إلى هجرة النفط من أماكن الضغط المنخفض إلى أماكن الضغط المرتفع في القمّة.

التصويب: الضغط المرتفع إلى أماكن الضغط المنخفض

2. عند تعرّض الرواسب المحتوية على النفط لضغوط شديدة نتيجة ثقل الرواسب التي تعاقبت عليها، يؤدّي ذلك إلى زيادة حجم المساحات البينية، ما يؤدّي إلى هجرة النفط.

التصويب: اختزال / نقص حجم المساحات

اِقرأ الملفّ المرفَق عن جيولوجية الكويت، ثمّ سجِّل العوامل التي ساهمت في تجمّع النفط في الكويت.

- لحلّ معيار القيم توجد ورقة مرفقة عن (جيولوجية الكويت) يجب على المتعلم قراءتها لاستخلاص العوامل وتسجيلها:
- الحركة التركيبية التي حدثت لجبال زاجروس، قد ساهمت في إيجاد مكمن للنفط في الكويت
- مجموعة الضلوع (المرتفعات) التي نتجت عن طيّات محدبة في الصخور الجيرية.
- مجموعة المنخفضات التي نتجت عن طيّات مقعرة حدثت في الصخور الجيرية
- الطيّات سابقة الذكر كوّنت محابس نفطية (Oil traps) في معظم حقول نفط الكويت

مدرستي الكويتية
school-kw.com

يوجَد العديد من الصناعات النفطية التي حقّقتها دولة الكويت عن طريق شركات البترول الكويتية.

اِبحث عن إحدى صناعات كلّ شركة، وسجِّلها في المخطَّط التالي: