SPE International
Kingdom of Saudi Arabia Section

SandRose
التعليمية

إلى شباب مملكتنا الطموح، نتمنى من خلال هذا الكتيب أن نوضح لكم أهمية النفط والغاز في حياتنا، ونأمل أن نرى إبداعكم بيننا في هذا المجال في المستقبل.

ماهي جمعية مهندسي البترول SPE؟

تعد جمعية مهندسي البترول من أكبر المنظمات المهنية التي تخدم المختصين في جميع أنحاء العالم في قطاع التنقيب والإنتاج في صناعة النفط والغاز الطبيعي. نحن شبكة عالمية من المتطوعين ولدينا فرع في المملكة العربية السعودية.

تعرف على فريقنا

د. بندر الغامدي
رئيس جمعية مهندسي البترول، فرع المملكة العربية السعودية

سلمى الهاشمي
رئيس تحرير مجلة ساندروز

رباب المشيخص
بطلة ساندروز التعليمية

علي الطويلب
بطل ساندروز التعليمية

مهمتنا

جمع، نشر وتبادل المعلومات التقنية المتعلقة باكتشاف مصادر النفط والغاز وتنميته وإنتاجه، بالإضافة إلى التقنيات المرتبطة بالمنفعة العامة. كما نهتم بإتاحة الفرص للمهنيين لرفع كفاءتهم التقنية والمهنية.

رؤيتنا

تمكين القطاع العالمي لاستكشاف وإنتاج النفط والغاز من تبادل المعرفة التقنية المطلوبة لتلبية احتياجات العالم من الطاقة بطريقة آمنة وعلى نحو مسؤول بيئياً.

تطبيق SPE-KSA للهواتف الذكية

لتجربة جديدة ومشوقة،
حملوا تطبيقنا الآن!

spe-ksa.org/mobile

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

زوروا موقعنا الإلكتروني

spe-ksa.org

ماهي مجلة ساندروز؟

هي مجلة تابعة لجمعية مهندسي البترول "SPE" – فرع المملكة العربية السعودية. تسلط ساندروز الضوء على النشاطات المتعلقة بال "SPE" وآخر المستجدات في صناعة النفط والغاز الطبيعي. كما توفر منصة لمشاركة وتبادل المعرفة.

ماهي ساندروز «زهرة الرمال»؟

ساندروز، والتي تسمى بالعربية «زهرة الرمال»، منتج فريد يوجد بأشكال وأحجام مختلفة في الطبيعة. يبدو شكلها كالزهرة ويمكن إيجادها في الصحاري الحارة. تعرف أيضاً باسم «زهرة الصحراء».

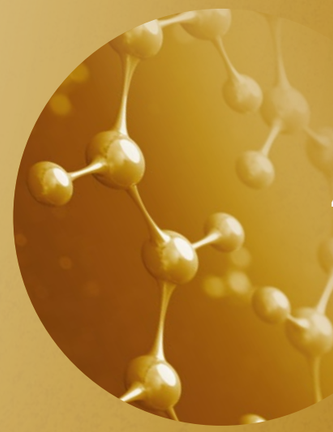
متوفرة باللغة الانجليزية على
spe-ksa.org/sandrose

الترجمة بواسطة شيماء الشكري shymashukri3@gmail.com
التصميم بواسطة محمد الخميس mohkha.com

الكنز المدفون

في طريقك للمدرسة، هل تساءلت يوماً عن المصدر الأساسي لوقود سيارتك؟ إذا كان جوابك بـ«قاع الأرض» فهذا صحيح! ولكن، يمر هذا الوقود بالعديد من العمليات قبل أن يصل لخزان وقود سيارتك.

ليسهل عليك تصور مصدر الوقود الأساسي، سنناقش المصدر الأساسي لمنتج غذائي نراه في أغلب المنازل، وهو الخبز. أنت تعلم أننا نحصل على الخبز من مصدر طبيعي يزرع في أنحاء العالم وهو القمح. فبعد حصاد هذا القمح، يُعالَج ويُنتَج منه العديد من المنتجات مثل الخبز والحبوب غيرها.

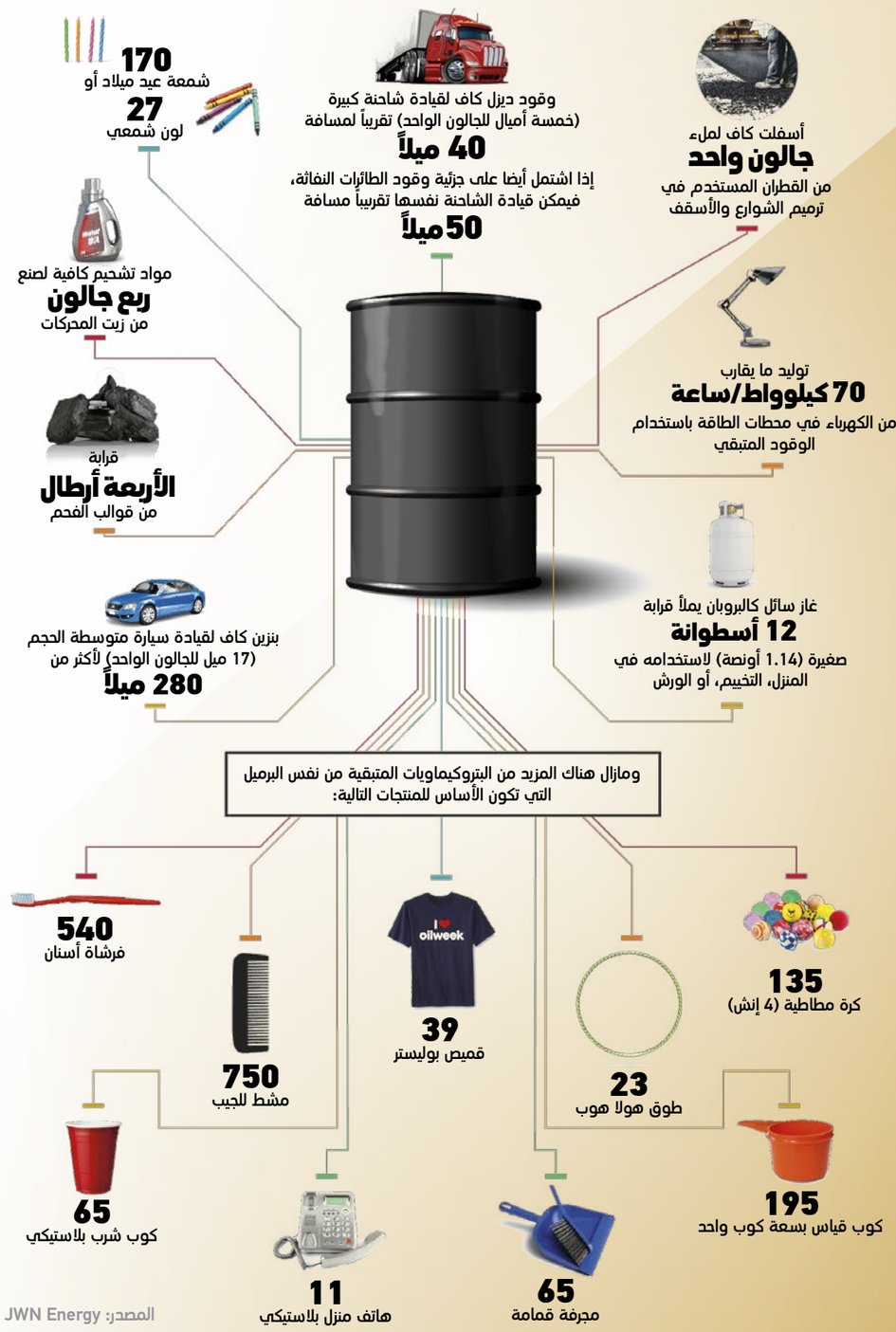


وبالمثل، فإن المصدر الأساسي لوقود سيارتك مصدر طبيعي، لكنه لا يُزرَع كالقمح، وإنما يتواجد في طبقات الأرض الجوفية. عند استخراج هذا المصدر من أعماق الأرض، يتم معالجته وتكريره ليستخدم في العديد من الصناعات والمنتجات، مثل الهواتف المحمولة، الملابس، الأصباغ، الحبر وغيرها. بالإضافة إلى تزويدنا بالكهرباء، ووقود السيارات، الطائرات والسفن. يُعْرَف هذا المصدر الطبيعي بالهيدروكربونات، ويتواجد في عدة حالات منها: السائلة (النفط الخام)، الغازية (الغاز الطبيعي)، شبه الصلبة (البيتومين)، أو الصلبة (الأسفلت).

وكما يزرع القمح في أنحاء معينة من العالم، تتواجد الهيدروكربونات أيضاً في مناطق معينة، ومملكتنا تعد من أهمها. فالمملكة تفخر بإنتاجها لأكثر من 10 مليون برميل من النفط يومياً للعالم.

ما هو تأثير برميل واحد فقط من النفط على حياتنا؟

لنقدر أهمية الهيدروكربونات، دعنا نستكشف تأثير برميل واحد من النفط في حياتنا. يمكن لبرميل واحد من النفط أن ينتج الآتي:

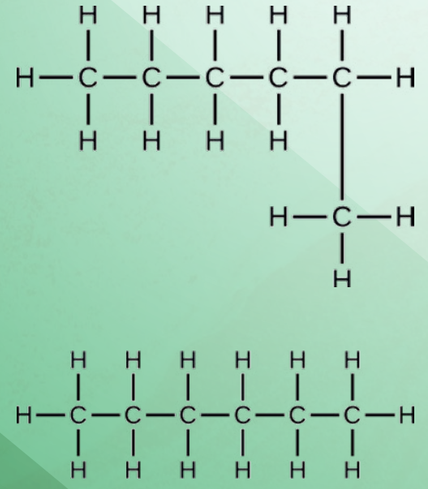


المصدر: JWN Energy

زوّد عقلك بالمعرفة

ما هي الهيدروكربونات؟

مركبات عضوية مكونة من ذرات الهيدروجين والكربون فقط.



Example of Hydrocarbons

بعد أن وضّحنا لك أهمية النفط والغاز في حياتنا، فلنتعمق أكثر لنفهم رحلة النفط والغاز من القاع إلى السطح.

فإذا كان لبرميل النفط الواحد كل هذا التأثير في حياتنا، فهل لك أن تتصور تأثير أكثر من 10 ملايين برميل؟

بالإضافة للنفط الخام، يستفيد العالم من الهيدروكربونات الغازية المعروفة بالغاز الطبيعي، والذي يستخدم في التدفئة، وغاز الطبخ، وتوليد الطاقة وغيرها.

كما يتضح لنا من الصورة السابقة، يزودنا برميل واحد من النفط الخام بوقود كاف لقيادة سيارة متوسطة الحجم من الدمام إلى الرياض، وديزل كاف لقيادة شاحنة من جدة إلى مكة.

ذكرنا سابقاً أن الهيدروكربونات تُزَوِدُنَا بالكهرباء، فكم يُزَوِدُنَا برميل البترول الواحد من الكهرباء؟ لو اعتبرنا وجود 700 مصباح كهربائي (سعة 100 واط)، فبرميل النفط الواحد يزودنا بكهرباء كافية لإضاءة جميع هذه المصابيح لمدة ساعة كاملة.

ما هو النفط الخام؟

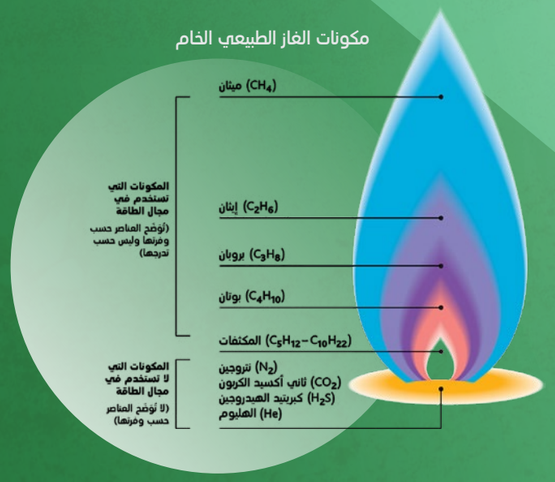
سائل عضوي يتدرج لونه من الأصفر إلى الأسود، ويتكون من خليط من الهيدروكربونات، بالإضافة لبعض الغازات المذابة مثل الأكسجين (O_2)، النيتروجين (N_2)، ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وكبريتيد الهيدروجين (H_2S).

ما هو الفرق بين النفط الخام والبترول؟

كلمة البترول "petroleum" مشتقة من الكلمتين اللاتينيتين: "petra" تعني صخر و "oleum" تعني زيت. فالبترول إذاً يعني زيت الصخر. يستخدم هذا المصطلح عادة كبديل لمصطلح النفط الخام، ولكنه قد يستخدم للإشارة إلى هيدروكربونات أخرى.

ماذا عن الغاز الطبيعي؟

الغاز الطبيعي مكون من خليط من الهيدروكربونات في الحالة الغازية، مثل الميثان، الإيثان، البيوتان والبروبان، بالإضافة لبعض الغازات الغير عضوية مثل النيتروجين، ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين.



Copyright 2013 An International Centre for Energy Information

هل تكونت الهيدروكربونات (النفط والغاز) من بقايا الديناصورات بالفعل؟

بالرغم من أن هذه المعلومة تبدو مألوفة إلا أنها غير صحيحة. فالنفط والغاز أساسهما بقايا كائنات حية تواجدت قبل ولادة أول الديناصورات بملايين السنين. إذا، الإجابة هي لا!

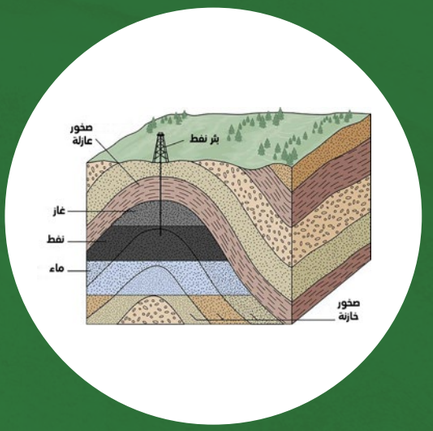
كيف تتكون الهيدروكربونات؟

تتحلل بقايا النباتات والكائنات البحرية في قاع المحيطات بفعل البكتيريا إلى مواد عضوية تعرف بالكيروجين والبوتمين. وبعد أن تُدفن بعمق مع الوقت، تقوم عوامل الضغط والحرارة بـ«طهي» هاتين المادتين لتصبحا نفط وغاز طبيعي. لمعرفة المزيد.

كيف يتواجد النفط والغاز في باطن الأرض؟

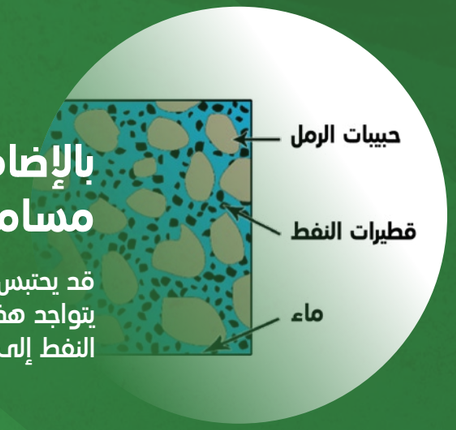
قد يعتقد البعض أن النفط والغاز عادةً ما يتواجدان كبحيرات جوفية. ولكن في الحقيقة، يحتبس النفط والغاز في صخور مسامية تعرف بالمكمن.

كيف يبدو شكل المكمن؟



توضح لنا هذه الصورة مكمن النفط. لاحظ بأن طبقات الأرض مقوسة للأعلى، يطلق على هذا التقوس مسمى «الطية المحدبة» والتي تساعد على حصر النفط؛ حيث تُحْتَجَز الهيدروكربونات تحتها ما دام هناك طبقة جدارية عازلة تمنع انتقال المواد الهيدروكربونية عبرها. في هذه الحالة، الطريقة الوحيدة للوصول إلى المكمن هي حفر هذه الطبقة.

بالإضافة للنفط والغاز، ماذا يوجد في مسامات الصخر؟



قد يحتبس الماء أيضا في مسامات الصخر مع النفط والغاز. قد يتواجد هذا الماء بشكل طبيعي في المكمن أو يتم حقنه لدفع النفط إلى سطح الأرض.

في أي أرجاء العالم تتواجد مكامن النفط والغاز؟

بالإضافة لمملكتنا، بعض من أهم الدول المنتجة للنفط والغاز الطبيعي هي الولايات المتحدة الأمريكية، روسيا، الصين، نيجيريا، فنزويلا والكثير غيرها. لا تتواجد هذه المكامن في قاع اليابسة فحسب، بل تتواجد في قاع المحيطات أيضاً.

أين يقع أكبر حقل في العالم؟

يعد حقل الغوار بالقرب من الأحساء من أكبر حقول العالم البرية.

يعد حقل السفانية البحري الواقع في الخليج العربي من أكبر حقول العالم البحرية.

ماهي بعض التخصصات المطلوبة لإنتاج النفط والغاز الطبيعي؟

أهم التخصصات العلمية المطلوبة التي تساعدنا على استكشاف النفط والغاز الطبيعي وإنتاجهما هي الجيولوجيا، الجيوفيزياء وهندسة البترول. بالإضافة إلى ذلك، هناك تخصصات أخرى يستعان بها مثل علم الاقتصاد وتخصصات هندسية أخرى مثل الهندسة الميكانيكية، الكيميائية والكهربائية.

رحلة النفط والغاز الطبيعي

يتضح لك الآن أهمية النفط والغاز الطبيعي في حياتنا. لتمكن من استخراج هذا الكنز، يمر النفط والغاز بمراحل وعمليات مليئة بالتحديات الشيقة. أهم هذه المراحل هي الآتي

الاستكشاف | الحفر | وصف المكمن وإدارته | الإنتاج | المعالجة والتكرير

سنتعرف على كل مرحلة في الصفحات القادمة.

مرحلة الاسكتشاف

استكشاف الهيدروكربونات

كيف يتم البحث عن النفط والغاز؟ هل نحفر عشوائياً إلى أن نستكشفه؟

أهم الأهداف:

1. البحث عن النفط والغاز في جوف الأرض.
2. فحص ومعاينة طبقات الأرض الصخرية.
3. تحديد أفضل مواقع الحفر في البر والبحر.

أهم التقنيات المستخدمة:

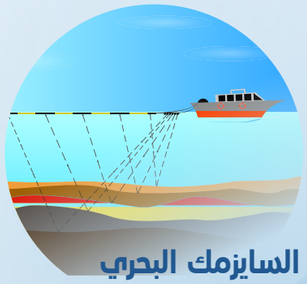
تقنية الموجات الزلزالية أو السايزمك (Seismic)

مواقع العمل:

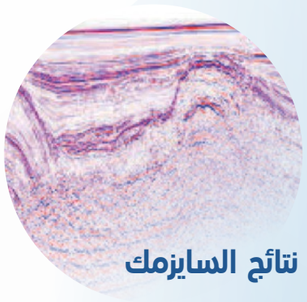
المكاتب والمعامل والحقول.

كيف يستعين الجيولوجيون والجيوفيزيائيون بتقنية «السايزمك» للبحث عن النفط والغاز؟

السايزمك البري



السايزمك البحري



نتائج السايزمك

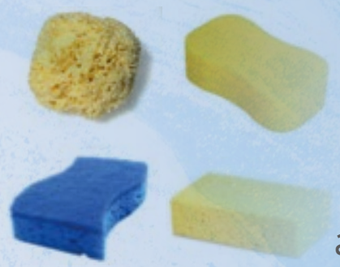
هل تعلم؟

يتكون سطح الأرض من طبقات صخرية متعددة تختلف في خصائصها، ومن أهم هذه الخصائص هي النفاذية والمسامية.

المسامية: عدد أو نسبة الفجوات الموجودة في الصخر.

النفاذية: قابلية الصخور بالسماح للسوائل بالتدفق من خلالها.

جربها في المنزل: ما هي المسامية؟



تحتاج إلى:

- 3-4 أنواع مختلفة من الإسفنج
- كوب قياس - وعاء متوسط الحجم - ماء

الطريقة:

- املأ الوعاء بكوبين من الماء، وضع به نوعاً واحداً من الإسفنج لمدة 30 ثانية.
- قم بعصر الماء من الإسفنج في كوب القياس وسجّل قياس الماء المعصور.
- قم بإعادة الخطوات لباقي أنواع الإسفنج.

أي نوع من الإسفنج سجّل أعلى قياس للماء؟

ولماذا برأيك سجّل هذا النوع بالذات أعلى قياس؟

قم بمعاينة الإسفنج الذي سجل أعلى قياس وقارنه بالبقية.

حقل غوار: اكتشاف تاريخي

في عام 1940، تنبأ الجيولوجي الشاب إيرني بيرج، بالاستعانة بكبير الجيولوجيين ماكس ستاينكي، بوجود النفط بعد أن لاحظ وجود انحرافات سطحية في منطقة حرض بالقرب من بقيق. من خلال تقنية جديدة ابتكرها ستاينكي في الحفر الهيكلي، تمكن الفريق من رسم خريطة جيولوجية تحت الأرض أكدت فرضيات إيرني. بسبب الحرب العالمية الثانية، توقفت أعمال الحفر الاختباري للبحث عن النفط بواسطة الخريطة الجيولوجية. فور انتهاء الحرب، واصل الفريق العمل ونجح في الحصول على النفط من بئر في عين دار عام 1948. بالإضافة إلى ذلك، تم استكشاف النفط في حرض بواسطة الحفر الاختباري في عام 1949، تلتها عثمانية في عام 1951، شدقم في عام 1952 وحوية في عام 1953. أنتجت جميع هذه الآبار النفط من نفس المكمن، وجمعت جميع هذه الحقول تحت مسمى حقل غوار.

المصدر: GEO EXPRO

مرحلة الحفر

التنقيب عن النفط والغاز

سرعان ما يشك فريق التنقيب بوجود أي من النفط أو الغاز، تبدأ مرحلة الحفر!

أهم الأهداف:

حفر الآبار للوصول إلى التراكمات الهيدروكربونية.

الخبراء المسؤولون:

مهندسو الحفر والعاملون الميدانيون.

المعدات المستخدمة:

منصة الحفر، طين «سائل الحفر»، ريشة المثقب، وأنبوب التبطين.

مواقع العمل:

الحقل أو المكتب أو المختبرات.

منصات الحفر

عبارة عن هيكل مكون من معدات وأجهزة تقنية فوق سطح الأرض لحفر آبار النفط، منها تتم مراقبة عملية الحفر ودعمها.

ريشة المثقب

لشق واختراق التكوينات الأرضية الصلبة. تستخدم أنواع مختلفة من ريش المثقاب لاختراق أنواع التكوينات المختلفة.

سوائل الحفر

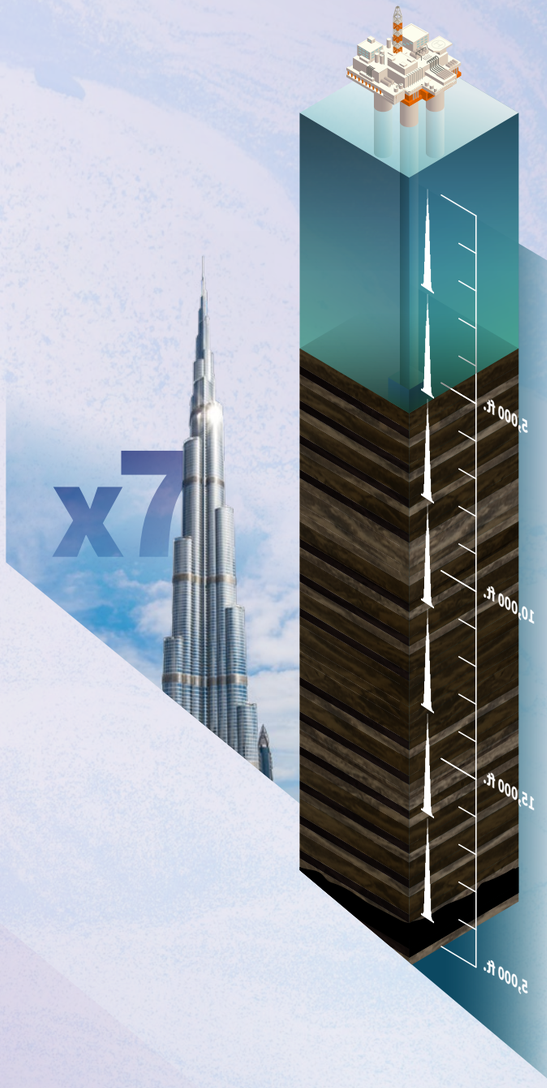
تستخدم لتزييت وتبريد الريشة. كما تستخدم لتنظيف الثقب من فُتات الحفر بينما يوزع الطين. من الجدير بالذكر أن الطين يعد من أكثر سوائل الحفر المستخدمة.

أنابيب التبطين

تركب أنابيب التبطين الصغيرة القطر والمتوسطة والكبيرة، ويتم تثبيتها بالإسمنت لمنع الثقب من الانهيار ولحماية المياه الجوفية.

حقائق مثيرة للاهتمام عن الحفر

قد يبلغ عمق الحفرة سبعة أضعاف أطول مبنى في العالم (برج خليفة)!



قصة الحفر الابتكاري لحقل منيفة

في عام 1957، تم اكتشاف حقل منيفة، مما يجعله أحد أقدم الحقول المغمورة في المملكة. يضم حقل منيفة 7 مكامن للنفط، ويقع على بعد 255 كيلومتر شمال غرب الظهران. يبلغ طوله 45 كم وعرضه 18 كم. يقع الحقل في منطقة بحرية على عمق 15 متر تحت الماء.

مرحلة وصف المكمن وإدارته

مكامن النفط والغاز:

من الضروري التعرف على خصائص صخور المكامن كونها تعمل على تخزين واحتواء النفط.

أهم الأهداف:

وصف طبيعة صخور المكمن وخصائصها.

المعدات المستخدمة:

أجهزة المحاكاة، معدات تسجيل الآبار وسجلات البئر.

الخبراء المسؤولون:

مهندسو المكامن والبتروفيزيائيون.

مواقع العمل:

المكاتب والحقول.

قوة المحاكاة

كما توفر لنا ألعاب الفيديو تجربة فريدة في محاكاة الألعاب التي نلعبها، يقوم مهندسو المكامن بتصور ما يوجد تحت سطح الأرض عن طريق استخدام برامج محاكاة المكامن.

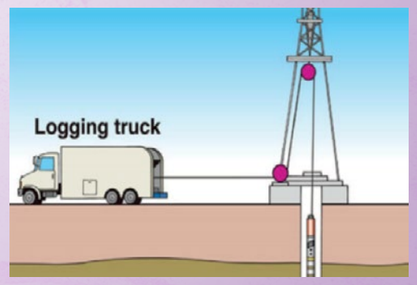
تساعدنا برامج محاكاة المكامن في تقدير كمية الهيدروكربونات الموجودة في المكمن واختيار الطرق المثلى لاستخراجها.

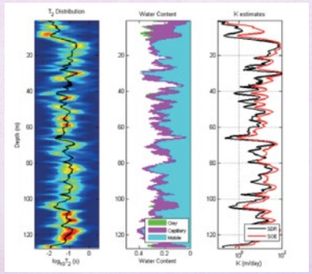
تشخيص المكمن

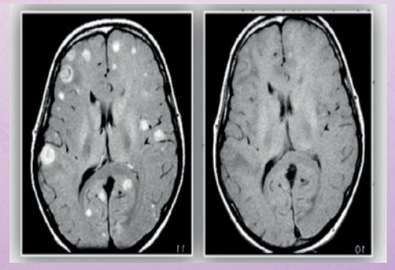
كيف يستطيع الطبيب اكتشاف خطب ما في عضو معين في جسم الإنسان؟ عن طريق جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي. فكما يستخدم الأطباء أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي بكثرة لمعرفة ما يحدث داخل جسم الإنسان، يقوم مهندسو البترول باستخدام أجهزة التسجيل لرؤية ما يحدث في باطن الأرض.

كيف يقومون بذلك؟

يقوم الأطباء بقراءة الأشعة بينما يقوم مهندسو البترول بتحليل سجلات البئر. ترون في الأسفل صورة سجل للبئر تسمى بالرنين المغناطيسي النووي (NMR) والتي تستخدم ذبذبات الرنين المغناطيسي تماماً كأجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي التي يستخدمها الأطباء. أحد القراءات التي نحصل عليها من هذا السجل توضح لنا مسامية صخور المكمن.







مرحلة الإنتاج

إنتاج النفط والغاز

في مرحلة الإنتاج، يحرص مهندسو البترول على إيصال الهيدروكربونات من المكمن إلى السطح بطرق آمنة وفعالة.

أهم الأهداف:

1) مراقبة أداء الآبار فيما يتعلق بإنتاج الهيدروكربون.

2) إيجاد حل لمشاكل الإنتاج: كمعدلات الإنتاج الغير كافية مثلاً؛ ويرجع ذلك إلى انخفاض نفاذية ومسامية صخور المكمن مما يعني رداءة جودة المكمن.

المعدات المستخدمة:

الأنابيب ورأس البئر وخطوط التصب السطحية.

الخبراء المسؤولون:

مهندسو الإنتاج.

مواقع العمل:

بين المعامل والحقول.

هل تعلم؟

عندما يكون البئر المحفور مبطن تماماً، يقوم مهندسو الإنتاج بتفعيل مسدسات التثقيب التي لشق مسار في المكمن.

ما هو الغرض من رأس البئر السطحي:

في المنزل، يمكنك أن تتحكم في مقدار الماء المتدفق أو التحكم في ضغط الماء عن طريق الصمام. إن أحد أهم مهام رأس البئر هو التحكم في الضغط تماماً كما تتحكم في ضغط الماء في منزلك. أيضاً، تتصل خطوط التصب بكل رأس بئر حتى يصل الإنتاج إلى معامل الفصل أو معامل تنقية الغاز.

الأنابيب الجوفية

تساعدنا هذه الأنابيب بعزل أنابيب التبطين عن سوائل البئر مما يساعد على تفادي التأكسد وتلف التبطين.

كيف يحسّن مهندسو الإنتاج من نوعية الصخور

حجر مكمن رديء النوعية

+

HCl

حمض الهيدروكلوريك

←

يقوم الحمض بخلق تشققات في المكمن لتحسين نوعيته

هل سمعت من قبل بالتكسير الهيدروليكي أو التصديع المائي؟

التكسير الهيدروليكي هو استعمال خليط من الماء العالي الضغط والمواد الكيميائية والرمل لإحداث كسور في الطبقات الصخرية للمكمن. عادة ما يتم القيام بذلك في مكامن الغاز الطبيعي.

جربها في المنزل:
هل سيتدفق الماء بدون وجود ثقوب؟

مرحلة المعالجة والتكرير

معالجة وتكرير النفط والغاز

لا تنتهي رحلة الهيدروكربونات عند وصوله إلى السطح فحسب! في الواقع، تكون قيمة النفط المُنْتَج والغاز محدودة إن لم يتم فصلهما، معالجتهما وتكريرهما. إذاً، كيف يمكننا تكرير النفط لإنتاج منتجات مفيدة كوقود السيارات مثلاً؟

أهم الأهداف:

تحويل النفط والغاز الطبيعي إلى منتجات مفيدة.

المعدات المستخدمة:

أجهزة الفصل وأعمدة التقطير وغيرها من المفاعلات.

الخبراء المسؤولون:

المهندسون الكيميائيون ومهندسو العمليات.

مواقع العمل:

معامل التكرير والمكاتب والمختبرات.

ما هو معمل التكرير؟

منشأة صناعية لتصفية النفط الخام وتحويله إلى منتجات نفطية مفيدة صالحة للاستهلاك كوقود السيارات والديزل ووقود الطائرات وغيرها.

نظرة على معامل التكرير الحقيقية

ماذا يحدث بمعامل التكرير؟

منتجات القمح

كما ذكرنا سابقاً، فإن القمح المحصود يخضع لبعض العمليات التي تحوله إلى دقيق (طحين) والذي يمكن من خلاله صنع الخبز، المعكرونة وغيرها الكثير من أصناف الطعام الشهية.

القمح المحصود

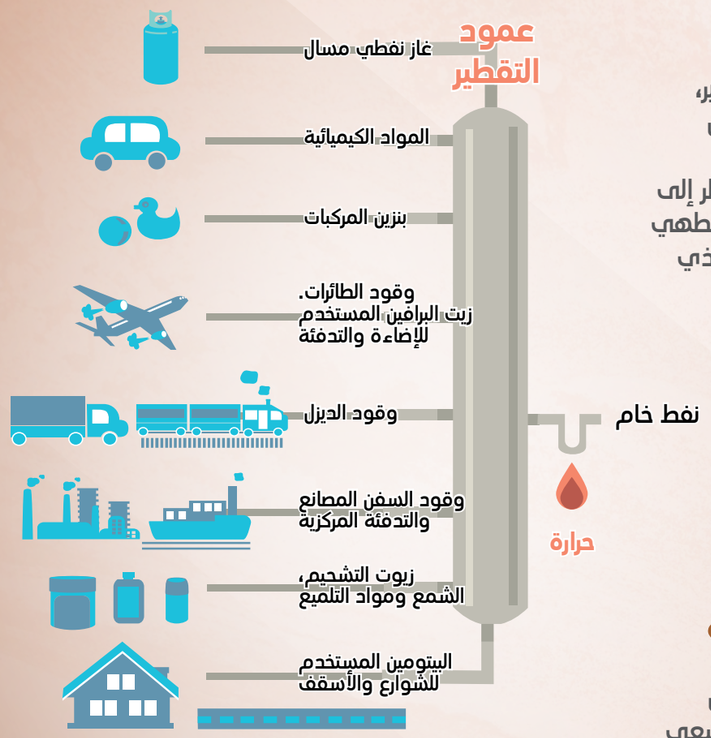
يُطحَن

يتحول إلى طحين

يتم تحويله إلى منتجات عديدة

منتجات النفط

ماذا عن النفط الخام؟ في معامل التكرير، يفصل النفط عن الغاز المنتج ويتم تسخين النفط لإنتاج العديد من المنتجات التي نستخدمها في حياتنا اليومية. عندما تنظر إلى الصورة، ترى الغاز الذي نستخدمه في الطهي كأحد المنتجات النفطية وكذلك البترول الذي نستخدمه كوقود لسياراتنا.



ماذا عن الغاز الطبيعي؟

عادة ما يرسل الغاز الطبيعي إلى معامل المعالجة، حيث يتم فيها تنقية الغاز الطبيعي من الشوائب والمنتجات الغير نافعة. في بعض الحالات، يرسل الغاز الطبيعي المعالج والمنقى إلى منشأة تحول الغاز من حالته الغازية إلى حالة سائلة. تسمى هذه العملية بإسالة الغاز الطبيعي Natural gas liquids (NGL).

مهتم بالانضمام لعالم النفط والغاز؟

إليك بعض الأسباب القوية التي تجعل هندسة البترول أحد التخصصات الرائعة التي قد ترغب بدراستها:

1 العالم بحاجة مستمرة لمهندسي البترول

بدون النفط، كيف يمكننا الحصول على وقود للطائرات أو حتى الكهرباء؟

ماذا عن المستقبل؟ في اعتقادك هل سيُسْتَبْدَل النفط والغاز بمصادر الطاقة البديلة؟

فيما يتنبأ المختصين بزيادة استعمال مصادر الطاقة البديلة في ال 25 سنة المقبلة، إلا أن العالم سيستمر في الاعتماد على النفط والغاز كمصدر كاف للطاقة.

المصدر: BP 2017 Energy Outlook

2 توفر هندسة البترول العديد من التخصصات المتنوعة وبيئات العمل المختلفة

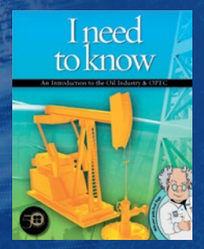
يعمل مهندسو البترول في بيئات متعددة. فبعضهم يعمل في حقول النفط (البرية أو البحرية) بينما يجري بعضهم البحوث أو تحليل البيانات في المختبرات والمكاتب.

3 هناك دائماً مجال للابتكار في الهندسة البترولية

فيما يتمحور المستقبل حول الثورة الصناعية الرابعة، توفر لك هندسة البترول العديد من الفرص لتطبيق التقنيات المبتكرة التي من شأنها دفع عجلة قطاع النفط والغاز إلى الأمام.

هل تريد معرفة المزيد؟

إن الهدف الرئيسي لهذا الكتيب هو إشعال جذوة اهتمامك لمعرفة المزيد عن قطاع النفط والغاز. نحن واثقون أنك ما زلت تود معرفة المزيد، لهذا ننصحك بإلقاء نظرة على المصادر التالية:



برعاية

www.spe-ksa.org