

ملخص علوم الأرض والبيئة / الصف الأول الثانوي الأكاديمي



علوم الأرض والبيئة الأول ثانوي الأكاديمي الفصل الدراسي الثاني الوحدة الأولى الوقود الأحفوري

الدرس الأول: نشأة الوقود الأحفوري

الدرس الثاني: أنواع الوقود الأحفوري

الدرس الثالث: الوقود الأحفوري في الأردن

0786048203



قناة الأستاذ خالد الرئيس



الأستاذ خالد الرئيس



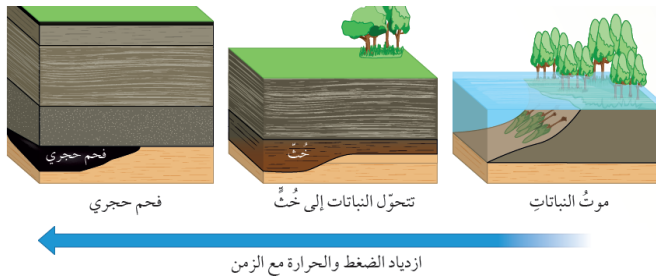
العلوم مع الأستاذ خالد الرئيس



الأستاذ خالد الرئيس

الدرس الأول : نشأة الوقود الأحفوري

- سؤال 1: ما هو الوقود الأحفوري ؟ أحد اشكال الطاقة الغير متجددة تشكل من بقايا الكائنات الحية النباتية والحيوانية.
- سؤال 2: ما انواع الوقود الأحفوري ؟ الفحم الحجري و النفط و الغاز الطبيعي و الصخر الزيتي
- تقدر نسبته 86% من الطاقة المستخدمة في العالم
- سؤال 3: مما يتشكل الفحم الحجري؟ تشكل الفحم الحجري من بقايا الأشجار والسرخسيات والنباتات التي عاشت قبل 358 مليون سنة في ظل المناخ الدافئ بعد أن غطت المستنقعات الأرض بمساحات واسعة
- سؤال 4: أذكر عمليات تشكل الفحم الحجري ؟



- 1- بعد موت النباتات بالمستنقعات تحللت بشكل جزئي بفعل البكتيريا.
- 2- دفنت تحت طبقة من الرسوبيات وبقيت بعيدة عن الأكسجين.
- 3- تراكم الطبقات الرسوبية زادت درجة الحرارة والضغط وبالتدريج تحولت الى أنواع الفحم الحجري اعتمادا على درجة الحرارة والضغط .

سؤال 5: ما هي أنواع الفحم الحجري ؟ الخث / الفحم البتوميني

سؤال 6: أذكر نظريات تشكل النفط والغاز الطبيعي ؟

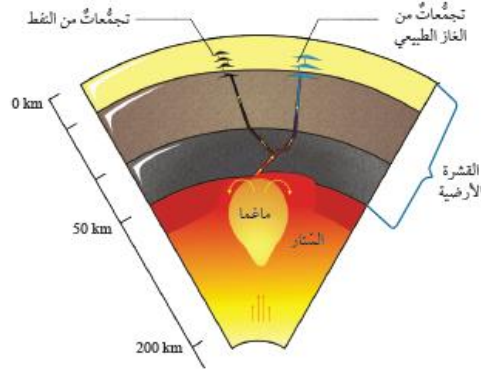
- 1- النظرية غير العضوية ذات الأصل غير العضوي (أن المواد الهيدروكربونية تتشكل في الستار)
- 2- النظرية العضوية ذات الأصل العضوي (أن المواد الهيدروكربونية تشكلت من بقايا الكائنات الحية)

سؤال 7 : قارن بين النظرية غير العضوية والنظرية العضوية من حيث ما يلي:

وجه النظرية	أصل النفط والغاز الطبيعي	آلية التكوين	أدلة الإثبات
غير العضوية المقارنة	تشكلت نتيجة تفاعلات كيميائية مختلفة في الستار العلوي	1- أن الميثان والمواد الهيدروكربونية تشكلت نتيجة تفاعلات مختلفة في الستار العلوي 2- هاجرت هذه المواد عن طريق الصدوع العميقة الى صخور القشرة الأرضية	أنبعاث غاز الميثان من البراكين ومع اكتشاف غاز الميثان في بعض كواكب المجموعة الشمسية
النظرية العضوية	من بقايا كائنات حية مجهرية مثل العوالق النباتية والحيوانية	1- سقطت تلك الكائنات الحية بعد موتها في قاع البحر ودفنت 2- بسبب نقص الأكسجين فإنها لم تتحلل بشكل كامل وتراكمت في الطبقة 3- مع مرور الوقت لزداد الضغط ودرجة الحرارة مما أدى الى تكون مادة عضوية ناضجة	وجود مواد عضوية في المواد الهيدروكربونية

سؤال 8: أذكر أدلة رفض النظرية غير العضوية؟ وكيف فسروها؟ أن الميثان الذي تشكل في ستار الأرض يكون مشتتاً ولا ينتج كميات كبيرة ذات قيمة اقتصادية

أما عن تفسيرهم فقد تم تبرير ذلك أن سبب تكون النفط والغاز الطبيعي بكميات اقتصادية مثلاً في روسيا كان ناتج من أندفاع الماغما في الصخور الرسوبية التي كانت غنية بالمواد الهيدروكربونية مثل صخر الغضار



سؤال 9: ما هي صخور المصدر؟ هي الصخور التي تحتوي على كميات كافية من المواد العضوية والتي يمكن أن يتولد ويتحرر منها ما يكفي من المواد الهيدروكربونية لتكوين تراكب إقتصادي من النفط والغاز. (صخور الغضار والصخور الطينية)
تسمى المادة العضوية الصلبة التي تتراكم في صخور المصدر بالـ **الكروجين**

سؤال 10: اذكر خصائص مادة الكروجين؟

- 1- يتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين مع كميات قليلة من النيتروجين والكبريت.
- 2- غير قابل للذوبان في المذيبات العضوية مثل ثاني كبريتيد الكربون (CS_2).
- 3- يعتمد تحوله إلى نفط وغاز طبيعي على مقدار الحرارة والضغط المعرض لهم في إنتاج المادة الهيدروكربونية.

سؤال 11: ما هي هجرة النفط والغاز الطبيعي وإلى أين تهاجر؟ يهاجر النفط والغاز الطبيعي من صخور المصدر إلى صخور ذات نفاذية مرتفعة صخور الخزنة رأسياً وأفقياً / (الصخور الجيرية والصخور الرملية)

سؤال 12: قارن بين الهجرة الأولية والهجرة الثانوية؟

- الهجرة الأولية : هجرة النفط والغاز الطبيعي من صخور المصدر إلى صخور الخزنة بسبب الضغط .
- الهجرة الثانوية : الحركات التي تحدث للنفط والغاز الطبيعي في الصخور الخزنة الناتجة بسبب اختلاف الكثافة بين مكونات الصخور الخزنة .

سؤال 13: لماذا يهاجر النفط مع الماء غالباً؟ عند التقائهما في الصخور الخزنة لا يذوب النفط في الماء بينما يطفوا على الماء بسبب كثافته أقل من كثافة الماء وعندما يهاجر الماء يهاجر معه النفط بسبب قوى التلاصق بينهم

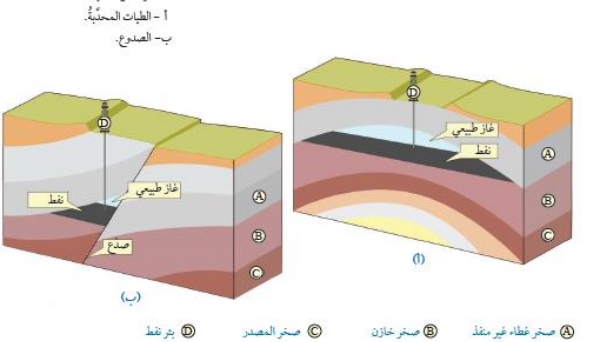
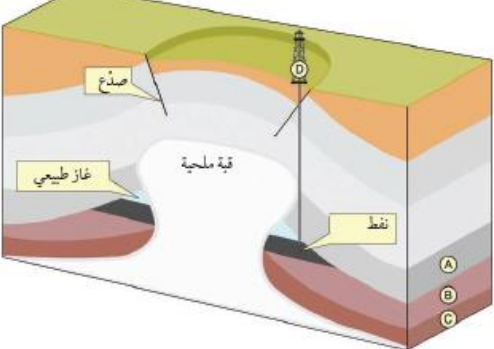
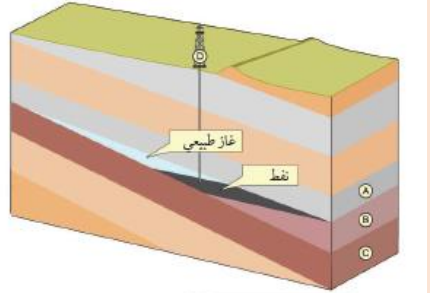
سؤال 14: كيف يهاجر الغاز الطبيعي؟ يهاجر ذائباً في الماء

سؤال 15: كيف يتشكل الماء الموجود في صخور المصدر؟ بتحلل المادة العضوية وارتشاح الماء

سؤال 16: كيف تعمل بعض الصخور على حجز النفط والغاز الطبيعي؟ تعمل بعض الصخور الغير منفذة أو قليلة النفاذية على منع تلك المواد من الإستمرار بالحركة وتسمى تلك الصخور بصخور الغطاء مثل صخر الأردواز والغضار

سؤال 17: ما هي المصيدة؟ هي التركيب الجيولوجي (صدع أو طية) ويتكون من صخور خزنة وصخور غطاء

➤ أنواع المصائد : راجع الأشكال ص (15-16-17)

الخصائص العامة	أوجه المقارنة
<p>1- أكثر المصائد انتشارا</p> <p>2- السبب في تكوينها العمليات التكتونية التي تؤدي الى تشوه الصخور وتكوين تراكيب مثل الصدوع والطيات</p>	<p>المصائد التركيبية</p>
	
<p>1- تتشكل بفعل تحرك الرسوبيات للأعلى بسبب قلة كثافتها مثل القباب الملحية *</p> 	<p>المصائد الأخرافية</p>
<p>1- تتشكل بسبب اختلاف في خصائص التي تنتج للصخور أثناء الترسيب او بعده</p> <p>2- يمكن تنشأ هذه المصائد بسبب تضاول سماكة طبقة من صخور ذات مسامية ونفاذية كبيرة مثل الصخور الرملية بحيث تدمج مثلا في طبقة صخر الغضار الغير منفذ</p> 	<p>المصائد الطبقيه</p>
<p>1- المصائد لا توجد منفردة غالبا ولكنها تكون نتيجة اندماج نوعين من المصائد</p> <p>2- اكثر الأنواع نتيجة اندماج مصائد (تركيبية وطبقية)</p>	<p>المصائد المركبة</p>

*القباب الملحية

- يتميز الصخر الملحي بنقصان كثافته مع زيادة العمق
- تتشكل القباب الملحية عندما يصل الملح الصخري الى أعماق تزيد درجة حرارتها عن 300س
- تصبح كثافته قليلة نسبة للرسوبيات التي تعلوه ويسلك سلوك الموائع
- تندفع الكتل الملحية الى الأعلى مشكلة القبة و تعمل القباب الملحية على حجز النفط والغاز لانها صخور غير منفذة.

الدرس الثاني: أنواع الوقود الأحفوري

الفكرة الرئيسية: للوقود الأحفوري أنواع مختلفة، ويعتمد تشكُّل كل منها على نوع المواد العضوية المكوِّنة له، وكمية الضغط والحرارة التي يتعرض لها، والفترة الزمنية اللازمة لتشكُّله

- السؤال 1: مما يتشكل الوقود الأحفوري ؟ من بقايا كائنات حية نباتية وحيوانية
- سؤال 2: قارن بين أنواع الكيروجين من حيث اصلها الذي تكونت منه وبيئة التكوين ؟

النوع	الأصل	بيئة التكوين
كيروجين 1	بقايا الطحالب المائية	بيئة بحرية
كيروجين 2	بقايا العواق النباتية والحيوانية	بيئة بحرية
كيروجين 3	بقايا نباتات	بيئة قارية

يوجد نوع خاص وهو كيروجين 4 لكنه نادر الوجود وغير قادر على انتاج النفط والغاز الطبيعي

مرحلة نضج الكيروجين

➤ المرحلة الأولى .

- سؤال 3: كم تعادل درجة حرارة في بداية تحول تحلل الكيروجين ؟ لا تتجاوز ال 50 C
- سؤال 4: ما هو المسؤول عن تحلل الكيروجين ؟ البكتيريا اللاهوائية
- سؤال 5 : الى ماذا يؤدي عملية التحلل في نسب بعض العناصر ؟ تقل نسب الأكسجين والنيتروجين والكبريت وزيادة تركيز المركبات الهيدروكربونية .
- سؤال 6: ما هو عمق الرسوبيات الحاوية على الكيروجين في هذه المرحلة ؟ 1-4.5 كم
- الى هنا لا تعد المادة الناتجة كيروجين ناضج ومثال عليه الصخر الزيتي

➤ المرحلة الثانية.

- سؤال 7 : ما هو العامل المسؤول عن نضج الكيروجين في المرحلة الثانية ؟ درجة الحرارة التي تعتمد على الممال الحراري الأرض .
- سؤال 8 : ما هو الممال الحراري الأرضي ؟ هو معدل التغير في درجة حرارة الأرض مع زيادة العمق بمعدل (25-30 C/km) وهي متغيرة حسب الظروف والطبوغرافية .
- سؤال 9 : متى يصبح الكيروجين ناضجا؟ عندما ترتفع درجة حرارة الحد الكافي الذي يسمح بتولد النفط ومن ثم الغاز

سؤال 10: ما هو نضج الكيروجين ؟ عملية تحول مادة الكيروجين المدفونة تحت الطبقات الرسوبية الى نفط أو غاز طبيعي

- تعتمد عملية تصنيف الوقود الأحفوري الى أنواع مختلفة بناءً على نضج الكيروجين وخصائص كل نوع

البتترول

البتترول: خليط معقد من المواد الهيدروكربونية يتشكل في الطبيعة ويوجد بحالات المادة الثلاث .

أنواع البترول هي : النفط والغاز الطبيعي و القار والأسفلت .

1- النفط (النفط الخام)

- هو الحالة السائلة من البترول يعتمد لونه بناء على تركيبه (الأسود الى الأسود البني المصفر)
- يتكون من تركيب كيميائي حيث

المواد الهيدروكربونية	50%-97%
نيتروجين واكسجين وكبريت	6%-10%
عناصر فلزية (نحاس ونيكل والحديد والفانديوم)	0.1%

العنصر	النسبة (%)
الكربون	83- 85
الهيدروجين	10 -14
النيتروجين	0.1 – 2
الأكسجين	0.05 -1.5
الكبريت	0.05 – 6.0
عناصر فلزية	<0.1

- يتولد النفط من الكيروجين عند دفنه في أعماق كبيرة نتيجة لارتفاع درجة الحرارة الى C (60-120)

2- الغاز الطبيعي (الغاز الأحفوري)

- هو الحالة الغازية للبتترول

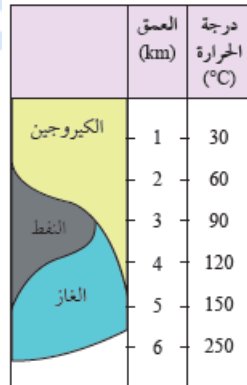
سؤال 11: ما هي خصائص الغاز الطبيعي ؟ غاز عديم اللون والرائحة

سؤال 12: ما هي المكونات الكيميائية للغاز الطبيعي ؟ يتكون بشكل أساسي من 1- الميثان والإيثان والبروبان 2- نسب

قليلة من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء والنيتروجين كبريتيد الهيدروجين .

- يتواجد الغاز الطبيعي مصاحباً للنفط او منفرداً ومن نوع كيروجين 2 يتولد عندما تصل درجة الحرارة (120-225 C)

الجدول (2): التركيب الكيميائي للغاز الطبيعي	العنصر	النسبة (%)
	الميثان CH_4	70 – 90
	الإيثان C_2H_6	0 -20
	البروبان C_3H_8	
	البيوتان C_4H_{10}	
	ثاني أكسيد الكربون CO_2	0 -8
	الأكسجين O_2	0 -0.2
	النيتروجين N_2	0 -5
	كبريتيد الهيدروجين H_2S	0 -5
	غازات أخرى He, Ne	0 -2



3- الأسفلت (البيتومين)

- هو بقايا مواد هيدروكربونية عالية اللزوجة تكون شبه السائلة الى الصلبة
- طرق تكوين الاسفلت في صخور المصدر والخزانة (بعد هجرة النفط)

صخور الخزانة	صخور المصدر	
فينتج من تسرب النفط نحو الأعلى وتبخر المواد الهيدروكربونية الخفيفة منه	يتشكل قبل تولد النفط اثناء مراحل تطور المادة العضوية التي تحدث بعد عملية الدفن بسبب تحلل البيولوجي بواسطة البكتريا لمادة الكيروجين	الطريقة الأولى
أو بسبب زيادة نشاط البكتيريا المحللة للمواد الهيدروكربونية المكونة له وزيادة تركيز المواد الهيدروكربونية الصلبة.	بعد تولد النفط عند وجود شقوق أو صدوع، حيث يتحرك النفط نحو سطح الأرض خلالها؛ فتتحرر المواد المتطايرة، وتتبخر المواد الغازية وتتركز مادة الأسفلت	الطريقة الثانية

وكما زادت عمليات التحلل يصبح الأسفلت أكثر صلابة

4- رمال القار (الرمال النفطية)

- هو صخور رملية تحتوي بداخلها على مواد هيدروكربونية ثقيلة (الأسفلت).
- تتكون رمال القار من حبيبات معدنية محاطة بغشاء رقيق من الماء، وتوجد بين الحبيبات مادة الأسفلت
- مكونات رمل القار (مادة الأسفلت بنسبة 10% من كتلة الصخر الرمي)
- يفسر تكوينه

- 1 - هجرة النفط الى خزانات مكونة من صخر الرمي توجد على أعماق 2 كم ودرجة حرارة 80 c
- 2- يصبح النفط عرضة للتحلل الحيوي بواسطة البكتيريا الهوائية يزيد من تحلل المواد الهيدروكربونية الخفيفة والمتوسطة وتطيرها وترسب المواد الهيدروكربونية الثقيلة بين حبيبات الرمل

5- الصخر الزيتي

- هو أحد صخور المصدر التي لم تدفن بعمق كافٍ لتتسج، وتتكون غالباً من صخر الغضار الذي يحتوي على كمية كبيرة من الكيروجين.
- يجب تسخين الصخور لحرارة تصل بين 400-500 C ليحدث انحلال حراري ليتم تولد النفط والغاز الطبيعي من الكيروجين.

علل: يتشكل الصخر الزيتي في بيئات مختلفة بحرية أو قارية أو بحيرية، ولا يوجد تركيب كيميائي محدد لمادة الكيروجين المكونة له؟ لأن بقايا الكائنات الحية التي تكونت منها بعضاً نباتات نمت على اليابسة، وبعضها كائنات بحرية مجهرية نباتية أو حيوانية، ومع ذلك فإن جميع أنواع الكيروجين تتكون بشكل رئيسي من المواد الهيدروكربونية.

يتم تصنيف الصخر الزيتي بحسب المحتوى المعدني الى ثلاث أنواع رئيسية

- 1- الصخر الزيتي الغني بالكربونات
- 2- الصخر الزيتي الغني بالمواد السليكاتية
- 3- الصخر الزيتي الشمعي ذو الأصل القاري الغني بالمواد العضوية النباتية

6- الفحم الحجري

كيف يتشكل الفحم الحجري ؟ من تحلل بقايا نباتات دُفنت بعد موتها تحت طبقات مختلفة من الصخور الرسوبية بعيدة عن الأكسجين.

- يقسم الفحم الحجري الى ثلاث أنواع وهم

النوع	الخصائص
الخث	<ul style="list-style-type: none"> - يتكون في المرحلة الأولى عند درجة حرارة وضغط منخفض - يتكون من بقايا نباتات متحللة جزئياً حيث تظهر فيه الجذوع والأفرع
اللغيت (الفحم البني)	<ul style="list-style-type: none"> - زيادة في درجة الحرارة والضغط - يحتوي على نسبة كربون اعلى من الخث لكن لا يزال يحتوي على نسبة كبيرة من بقايا النباتات المتحللة - يشكل النسبة الأعلى من الاحتياطي العالمي
الفحم البتيوميني	<ul style="list-style-type: none"> - مع زيادة درجة الحرارة والضغط، ومرار الزمن يتكون الفحم البتيوميني، - يحتوي هذا النوع من الفحم على نسبة من الكربون تصل إلى 86 % ، - ويتم حرق الفحم البتيوميني في مآجل صناعية لصنع فحم الكوك Coke وهو فحم معالج يستخدم في صناعة الحديد الصلب.
الأنثراسيت	<ul style="list-style-type: none"> - يعد المرحلة الأخيرة من تكون الفحم - يستغرق تشكله فترة زمنية طويلة - يحتاج الى ضغط وحرارة عاليتين - اقصى نوع ويتكون معظمه من الكربون - انتاج كمية كبيرة من الحرارة

منصة أساس التعليمية

الدرس الثالث : الوقود الأحفوري في الأردن

سؤال: متى بدأ الأردن في التنقيب عن النفط والغاز ؟ منذ عام 1947م وبلغ ذروته بين عامين (1978-1986)

سؤال: كيف تبنت الحكومة مشروع التنقيب عن النفط؟

- من خلال تبني الحكومة للاستراتيجية الوطنية لمشروع التنقيب عن البترول، وبكودار وطنية من أجل تأمين احتياجات المملكة من الطاقة،
- تم خلال تلك الفترة حفر 85 بئراً

سؤال: ما هي أبرز نتائج لمشروع التنقيب ؟

- اكتشاف النفط في حقل حمزة عام 1984م
- اكتشاف الغاز الطبيعي في حقل الريشة عام 1987
- الحصول على معلومات جيولوجية وجيوفيزيائية عن معظم مناطق المملكة التي ساعدت كونها عامل جذب لشركات النفط العالمية للاستثمار في الأردن.

سؤال: علل الكميات التي تم اكتشافها كميات متواضعة ؟

- 1- معظم الترسبات في الأردن كانت قارية وليست بحرية ما أدى إلى قلة المواد العضوية فيها،
 - 2- فإن المناطق التي تحتوي على ترسبات بحرية لم تُدَقَّن بعمق كاف، ما أدى إلى انخفاض درجة الحرارة اللازمة لإنضاج المادة العضوية في صخور المصدر وتحويل مادة الكيروجين إلى نفط وغاز طبيعي
 - 3- كذلك فإن كثرة الأنشطة التكتونية التي تعرضت لها المنطقة أدت إلى تبخر وتسرب المواد الهيدروكربونية
- بناء على ما سبق وأن بعض المناطق لم تستكشف بعد وبناء على شركات متخصصة تم تقسيم الأردن إلى مناطق إلى 12 منطقة استكشافية منها (الأزرق - البحر الميت - منطقة السرحان التطويرية) الخارطة ص 62

1- منطقة حقل حمزة التطويرية

- يقع شرقي الأردن في صخور خازنة مكونة من الصخر الجيري تعود إلى العصر الكريتياسي الأعلى
- تقدر مساحته حوالي 363 Km²
- تم حفر 19 بئر فيه منها 4 منتجة بمعدل إنتاج مليون برميل نفطي
- سؤال : ما الأعمال التي وكلت لشركة بتروال الوطنية بالقيام بها باتجاه الآبار؟
- بتجديد وتطوير الحقل، وذلك من خلال
- تنفيذ أعمال تحسين البنية التحتية، / صيانة مرافق الحقل الإنتاجية كافة، / إجراء عمليات تزيد من طاقته الإنتاجية.

2- منطقة الريشة

- تقع في أقصى شمال شرق الأردن و يقدر مساحته بحوالي 8367 Km²
- تم إعطاء امتياز التنقيب لشركة البترول الوطنية منذ عام 1996 ولمدة 50 عام
- يقع في صخور الخازنة المكونة من الصخر الرملي تعود للعصر الأردوفيتشي

رمال القار في الأردن

- تتكشف رمال القار في الأردن على امتداد صدع رئيسي يقطع منطقة شمال البحر الميت باتجاه شمال شرق في الوديان التي تقع شمال البحر الميت
- في ثلاث مناطق رئيسية: وادي عسال ووادي أحيمر ووادي الذراع.
- وينحصر وجود رمال القار في الصخور الرملية التابعة للعصر الكامبري، وصخور رمل الكربن التابعة للكريتياسي الأسفل،

سؤال: كيف تشكل رمل القار في الأردن؟

- 1- وجود خزّان نفطي أسفل البحر الميت، ونتيجة تكوّن حفرة الإنهدام تشكّلت العديد من الصدوع التي ساعدت على تسرب النفط إلى سطح الأرض وتركيزه على امتداد تلك الصدوع.
- 2- قد أدى ذلك إلى تبخر المكونات الخفيفة منه أو تحللها بفعل البكتيريا الهوائية، وبقاء المواد الثقيلة مثل الأسفلت شبه الصلب في الصخور الرملية مشكّل رمال القار

سؤال: مما تتكون الصخور الرملية المكونة لرمال القار في البحر الميت؟ بشكل رئيسي من معدن الكولتز والكربون العضوي 10.5% والكبريت 1.3 %

- (كل كيلو غرام من رمل القار ما معدله 1190 kcal)

سؤال: ما هي احتمالات وجود رمل القار في منطقة البحر الميت؟

- 1- أن رمال القار تمثل بقايا نفط كان يوجد أسفل البحر الميت، وأن معظم النفط قد هاجر نتيجة تكون حفرة الانهدام عبر الصدوع التي تشكلت.
- 2- أن هناك خزناً نفطياً في الأسفل، وأن هناك كميات من النفط قد هاجرت للأعلى ما أدى إلى إغلاق المسامات نتيجة هجرة المكونات الخفيفة وبقي الأسفل في الرمال على شكل رمال قار

نتيجة ان النفط ما زال متواجد في الأسفل وبكميات تجارية

الصخر الزيتي في الأردن

- اتجاه الأنظار الى الطاقة الغير تقليدية ومنها الصخر الزيتي
- يوجد الصخر الزيتي في الصخور الجيرية المارلية (الرخامية) الغنية في مادة الكيروجين

سؤال : ما هو أصل الصخر الزيتي من ناحية جيولوجية؟ أصل الكيروجين المتواجد فيه هو بقايا نباتات وعوالق بحرية ضحلة وبحيرية ترسبت خلال العصر الكيرتاسي الأعلى ثم دفنت وتحولت المادة العضوية بسبب زيادة درجة الحرارة والضغط

سؤال: ما هي الكميات المتواجده في الأردن؟ يحتوي الأردن على احتياطات ضخمة منه بحوالي 70 بليون طن تكفي لسد حاجات الأردن من الطاقة لفترة زمنية طويلة

سؤال أين تتواجد رواسب الصخر الزيتي؟ رواسب الصخر الزيتي تتواجد تحت 60% من مساحة الأراضي بواقع 16 نقطة في المملكة ولكن توجد أهمّ تكشّفات ومواقع في وسط المملكة، منها اللجون، وأمّ عُدران، والسّلطاني، ووادي مغار

استثمار الصخر الزيتي

سؤال: لماذا اتجهت الأنظار نحو الصخر الزيتي؟ الطلب الكبير على مصادر الطاقة التقليدية المتمثلة في النفط والغاز الطبيعي، والتناقص في احتياطاتهما

انتاج النفط من الصخر الزيتي

- يسمى النفط في هذه الحالة النفط الصخري
- سؤال: ما هي آلية تحويل الصخر الزيتي الى النفط الصخري؟
- يتم تحويل مادة الكيروجين الموجودة في الصخر الزيتي بالانحلال الحراري إلى نفط بشكل مباشر عن طريق تسخين الصخر الزيتي ثم تكريره
- في بعض الحالات يحتاج النفط إلى معالجة بإضافة بعض العناصر ومنها الهيدروجين وإزالة الكبريت والنيروجين ليصبح بخصائص النفط التقليدي
- كل واحد طن من الصخر الزيتي يمكن انتاج 125 كغ من النفط ما نسبته 12.5%

سؤال: ما هي طرق استخراج النفط من الصخر الزيتي ؟

- 1- المعالجة في الموقع
- 2- المعالجة خارج الموقع

وجه المقارنة	الخصائص
المعالجة في الموقع	<ul style="list-style-type: none"> - تسمى المعالجة الباطنية - تعتمد على تسخين الصخر الزيتي في موقعه باستخدام عدة طرق 1- أذخار أعمدة معجنية ببطن الأرض وتوصيلها بالكهرباء) 2- حقن سوائل ساخنة في الطبقات الصخرية حيث تعمل على رفع درجة الحرارة إلى 340 تندي إلى الانحلال الحراري للكروجين - تتم عن طريق حفر آبار عمودية لاستخراج النفط وحماية المياه الجوفية ويتم انشاء جدار تبريدي حول مكان المعالجة (تجمد المياه في باطن الأرض بعدة أشهر)
المعالجة خارج الموقع	<ul style="list-style-type: none"> - من ثلاث خطوات رئيسية هي: 1- استخراج الصخر الزيتي من موقعه أو ما يعرف بالتعدين. 2- إعداد المادة الأولية من خلال تكسير الصخر الزيتي إلى قطع صغيرة ، 3- المعالجة الحرارية للمادة الأولية في أجهزة تقطير خاصة عمودية أو أفقية يتم فيها تسخين المادة الأولية وحدوث الانحلال الحراري لها، حيث يتعرض الصخر الزيتي فيها إلى درجات حرارة تصل ما بين 480- 520 س فتتحلل مادة الكروجين وينتج النفط الصخري على شكل غازات يتم تجميعه ثم تبريده وتكثيفه. - ينتج عن معالجة الصخر الزيتي بقايا صلبة تمثل بعض المعادن وبقايا كربونية على شكل فحم، وتستخدم البقايا الصلبة في صناعة الأسمنت أو الطوب، ويمكن أيضاً إنتاج مواد إضافية منها الكبريت والأمونيا

- تتميز طريقة المعالجة في الموقع مقارنة بتقنيات المعالجة التقليدية خارج الموقع بما يلي:
- 1- قدرتها على استخراج المزيد من النفط الصخري؛ لأن الآبار قد تصل إلى أعماق أكبر، وحدوث عملية الانحلال الحراري للكروجين في درجات حرارة أقل،
- 2- إمكانية استخلاص النفط الصخري من الرواسب منخفضة الجودة التي لا تستطيع تقنيات التعدين التقليدية استخلاصها.

إنتاج الكهرباء بطريقة الحرق المباشر :

- يتم استخراج الصخر الزيتي وحرقه بشكل مباشر مثل حرق الفحم الحجري
- الآلية :
- 1- يتم استخراجه ومن ثم تكسيه الى قطع أو طحنه
- 2- ثم يتم وضع الفتات في أفران خاصة وحرقه واستخدام الحرارة لتسخين المياه وفي توليد بخار مياه يحرك توربينات خاصه لإنتاج طاقة كهربائية
- 1 طن من الصخر الزيتي ينتج 850 kWh من الكهرباء

الخاصية	الصخر الزيتي	الفحم الحجري
كمية المواد غير العضوية التي يحتويها	أكبر	أقل
زمن الاحتراق الكامل	أبطأ	أسرع
أعلى درجة حرارة تنتج عن الاحتراق	1080 kelvin	2260 kelvin
القيمة الحرارية (Heating Value)	7000 KJ/Kg	29000 KJ/Kg

أهمية استثمار الوقود الأحفوري

يحقّق تنفيذ مشاريع استكشاف الوقود الأحفوري واستثماره وخاصة استثمار الصخر الزيتي العديد من الفوائد منها:

- 1- تقليل استيراد الوقود من الخارج، وتوفير آلاف فرص العمل للشباب
- 2- إقامة صناعات تتعلق بالمنتجات البترولية، أو المواد المصاحبة، ومنها الكبريت والأمونيا
- 3- إقامة صناعات تتعلق بالتخلص من التأثيرات البيئية المتعلقة بعمليات الاستخراج والاستثمار

