

Petroleum Microbiology

ميكروبيولوجيا البترول

يشمل هذا الفرع من العلوم جميع الجوانب الميكروبولوجية ذات العلاقة بالصناعة النفطية ، بما في ذلك دور الميكروبات في تشكيل البترول والاستكشاف والانتاج والتصنيع والتخزين والتركيب للبترول و مشتقاته .

و هناك الكثير من أنواع البكتيريا والفطريات ، والطحالب لديها القدرة الأنزيمية لاستخدام الهيدروكربونات النفطية كمواد غذائية و تقوم هذه الكائنات الدقيقة باستهلاك جزء من المواد الهيدروكربونية و تحويلها إلى غاز ثاني أكسيد الكربون و ماء ، إلى جانب المواد الخلوية ، مثل البروتينات والأحماض النوويه.

• علاقة الكائنات الدقيقة بالبترول تتم من خلال الآتي:

١- تكوين البترول **Petroleum formation**

تحتوى معظم المواد المترسبة في البيئات البحرية على خلايا ميكروبية ميتة. وتحدث التغيرات البيوكيميائية في هذه الرواسب بواسطة أنواع مختلفة من الكائنات الدقيقة وترتبط هذه التغيرات الحادثة بتكوين البترول.

كائنات حية دقيقة عاشت في البحر قبل ملايين السنين، ثم طمرت إلى باطن الأرض مباشرة بعد موتها وتحلت بواسطة البكتيريا اللاهوائية ف تكونت طبقة من المواد العضوية والطين.

وفي اثناء تحول البقايا العضوية الغنية بالكريبون والهيدروجين إلى مواد هيدروكربونية، يتكون منها زيت البترول ، 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 وبترول، أو بقيت في بعض الطبقات المسامية.

ويحدث تحويل المواد العضوية نتيجة :-

١- تاثير البكتيريا (Bacterial Action) :

تلعب البكتيريا دورا هاما في تحويل المواد العضوية وتفسيخها على اليابسة اما في البحر فتكثر البكتيريا الاختزالية والتي تعيش في الرسوبيات البحرية .

٢- الضغط والحرارة (Pressure and temperature) :

الحرارة والضغط او الضغط لوحده يمكن اعتباره من العوامل الرئيسية في تحويل المواد العضوية الى نفط.

٢- الكشف عن البترول **Petroleum exploration**

قد تحتوى التربة في المناطق المحتوية على مستودعات بترول على عديد من أبخرة مركبات الهيدروكربونات مثل الميثان والإيثان. ويمكن الكشف عن هذه المركبات باستخدام الكائنات الدقيقة التي تستطيع استغلال الهيدروكربونات كمصدر كربوني لنموها. ويتم إدخال المزارع لهذه الكائنات في نظام اختبار يحتوى على كل المواد الغذائية الالزامية لنمو هذا الكائن بدون المصدر الكربوني.

٣- استخلاص البترول **Petroleum recovery**

عندما يتم حفر بئر بترول فإنه يمكن الحصول على زيت البترول في بادئ الأمر بواسطة الضغط الناتج عن الصخور المتواجدة حوله. إلا أن بعد ذلك وعندما ينخفض الضغط ويقل تدفق البترول، يتم حفر آبار إضافية حول ذلك البئر ويتم ضخ تيار ماء أو بخار ليدفع الزيت إلى أعلى في اتجاه السطح. وفي هذا الصدد، قد اقترح استغلال النشاط الميكروبي كوسيلة فعالة في تحسين استعادة واستخلاص البترول الموجود في الصخور. فعلى سبيل المثال يتم حقن البكتيريا في البترول فينتظر عن نموها أحماض تذيب التكوينات الصخرية بما ينتج عنه زيادة الضغط الصخري الموجود فيندفع البترول لأعلى بمعدلات أفضل.

نبذة عن أهم الأجناس الميكروبية

Bacillus sp.

بكتيريا عصوية موجبة لصبغة جرام هوائية أو لاهوائية اختيارية مكونة للسبورات الداخلية.

واعتماد على دراسات تجزين الـ DNA لوحظ اختلاف في محتوى الـ GC لأنواع الـ *Bacillus* لهذه البكتيريا قابلية عالية لتحليل الهيدروكربونات مثل النفط الخام ومشتقاته

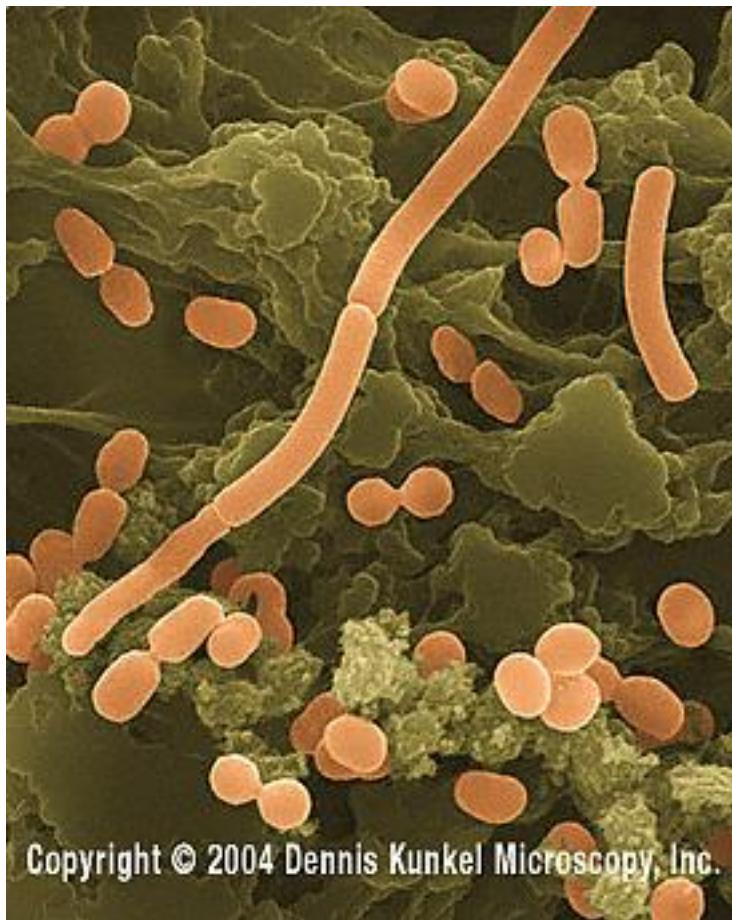
جنس *Micrococcus sp.*

- بكتيريا موجبة لصبغة جرام تكون بشكل كرويات هوائية إجبارية تترتب بشكل رباعيات أو عناقيد غير منتظمة واثبتت دراسات التهجين وجود اختلافات جينية بين أنواعه من حيث محتواها الجيني من GC. تلعب دورا مهما في تحليل النفط الخام والديزل والكربون.



Pseudomonas sp.

بكتيريا عصوية سالبة لصبعة
Gram



Copyright © 2004 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

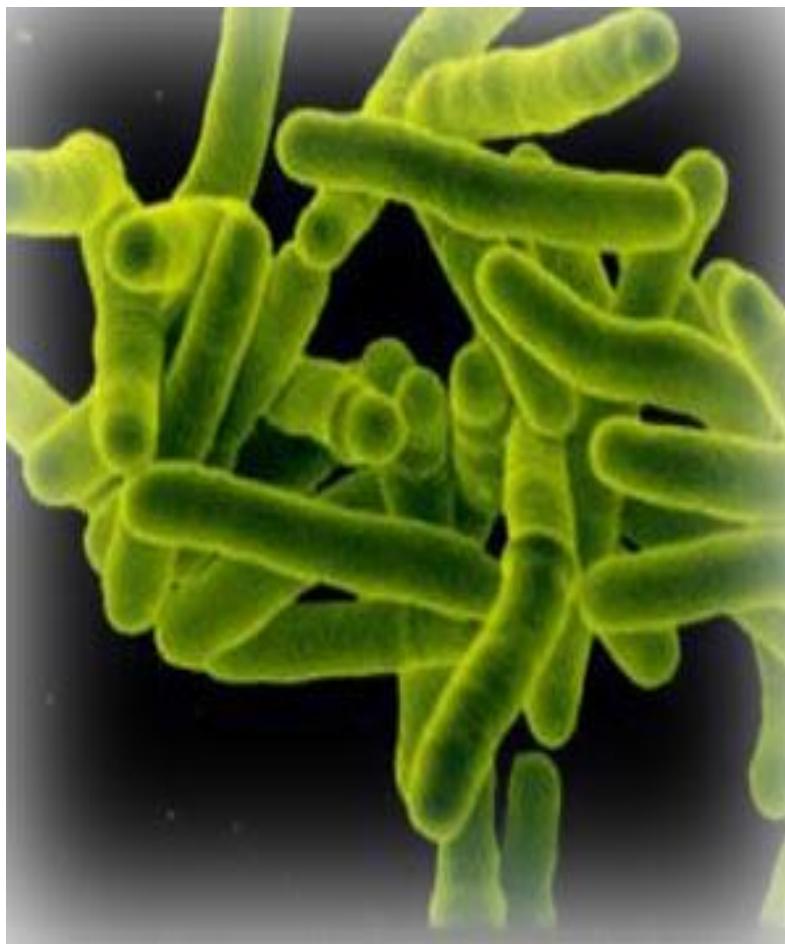
Acinetobacter sp.

بكتيريا عصوية سالبة لصبعة جرام



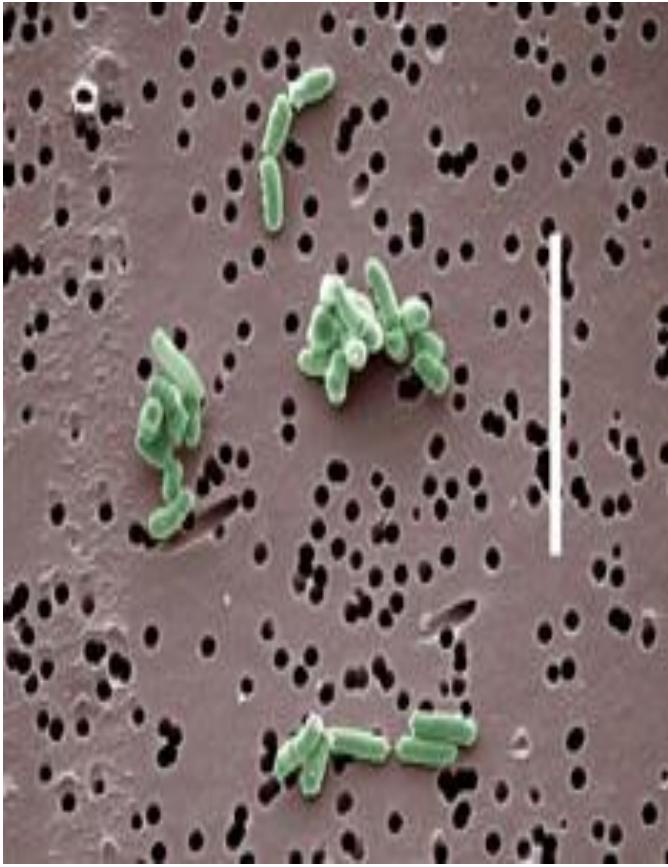
Flavobacterium sp.

بكتيريا عصوية سالبة
لصبعة جرام



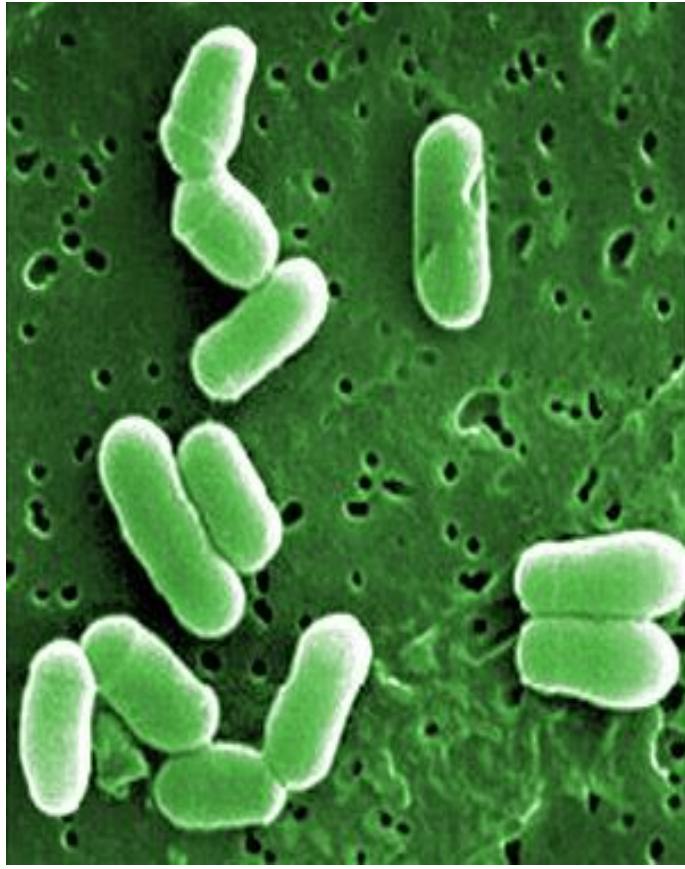
Mycobacterium sp.

بكتيريا عصوية سالبة
لصبعة جرام



Brevibacterium sp.

بكتيريا عصوية غير منتظمة موجبة
لصبعة جرام



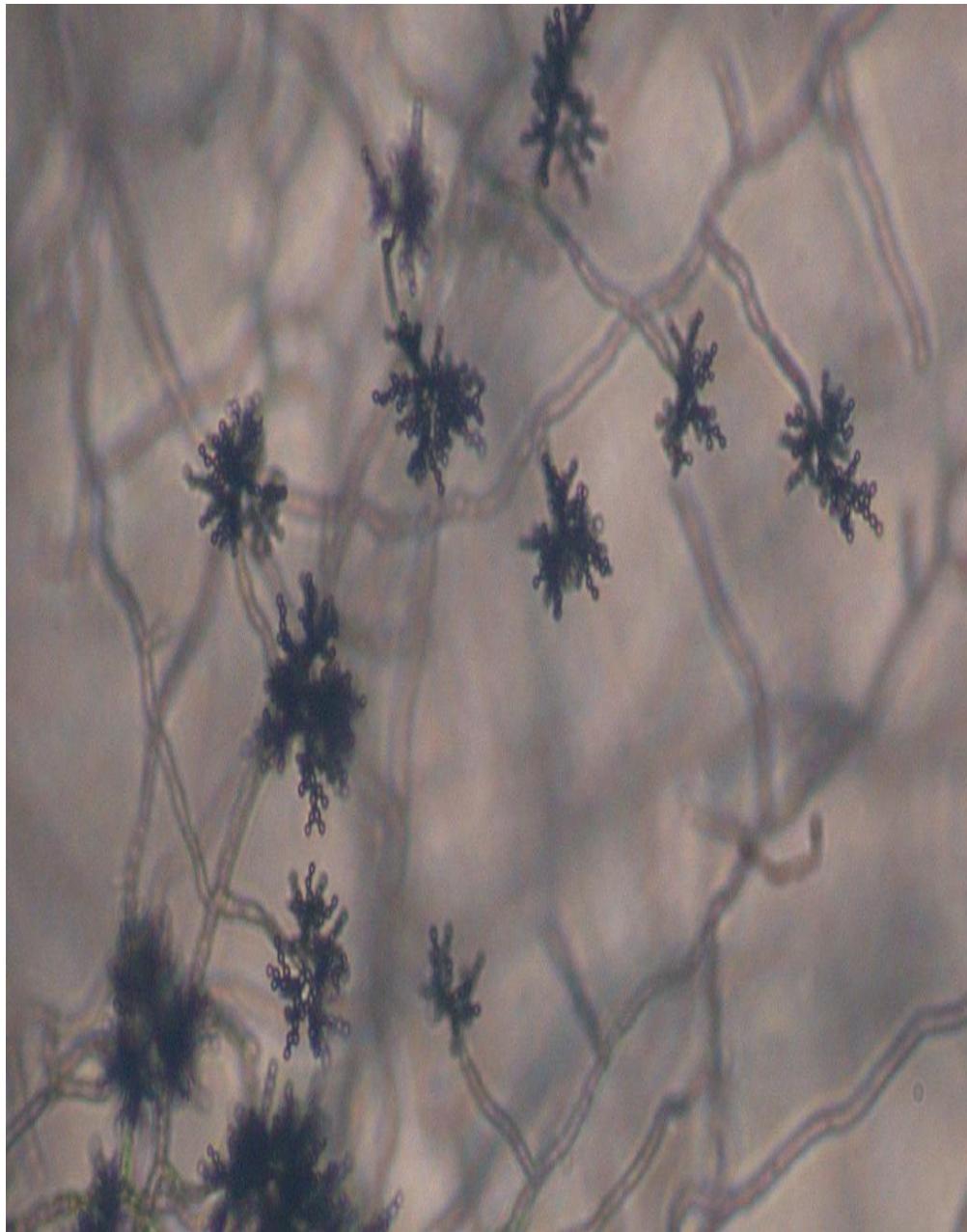
Corynebacterium sp.

بكتيريا عصوية غير منتظمة موجبة
لصبعة جرام

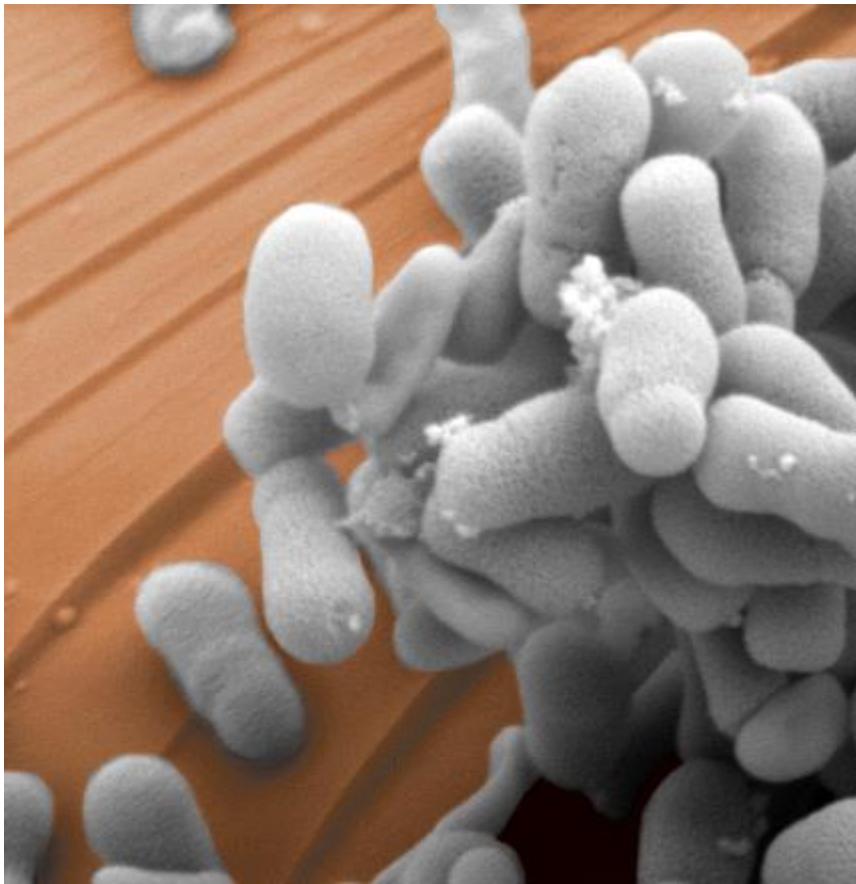
الفطريات



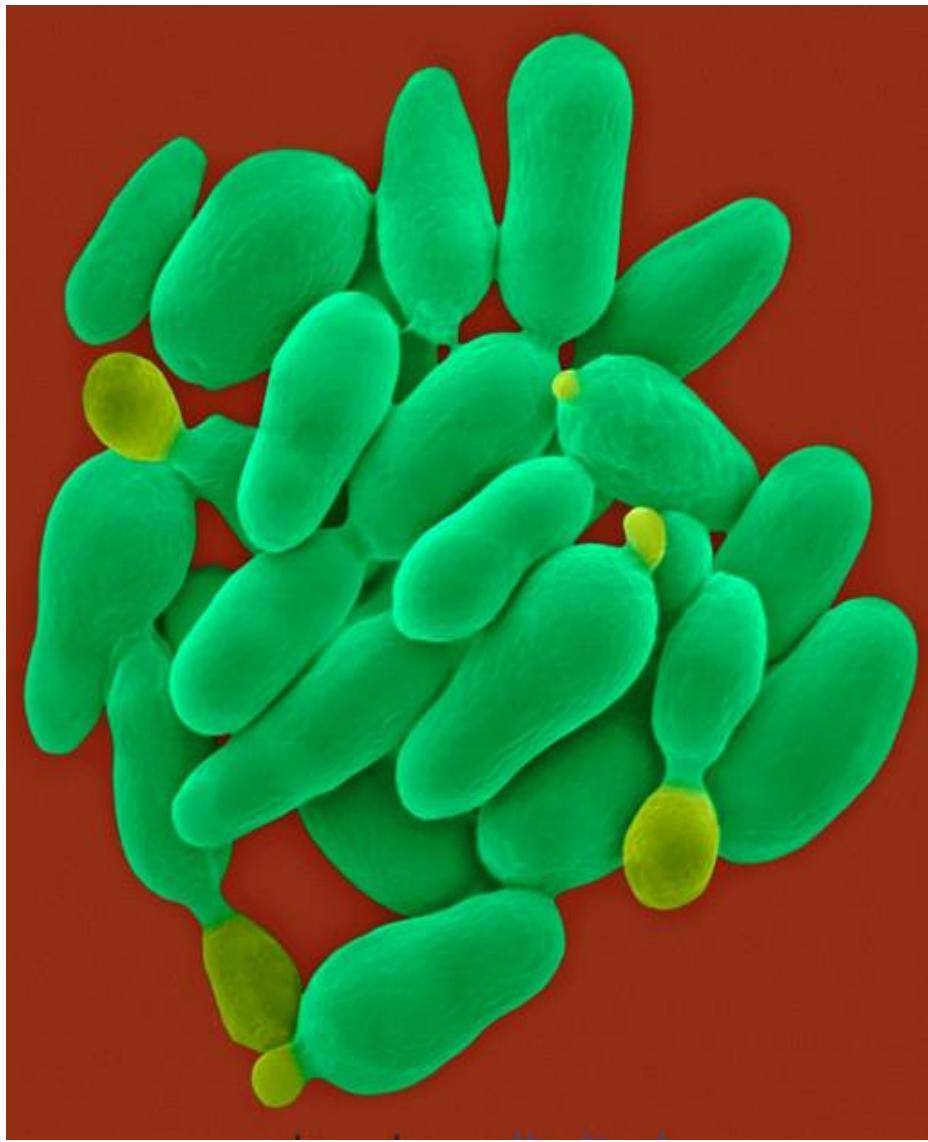
Candida sp.



Cladosporium sp.



Trichosporium sp.



Rhodotorula sp.

ما هي تطبيقاته ميكروبيولوجيا البترول؟

١- التخلص من التلوث النفطي:

- تلعب دورا هاما في معالجة مشكلة التلوث بالنفط الناجمة عن التسربات الهيدروكربونية الطبيعية ، والانسكابات العرضية ، والتفریغ المتمد من المواد الزيتية في البيئة. فمجرد أن يتم تحرير النفط و يصبح في اتصال مع الماء ، والهواء ، والأملاح الازمة ، والكائنات الدقيقة الموجودة في بيئه بده عملية التحلل البيولوجي الطبيعي للبترول. إذا لم يحدث ذلك التحلل فإن محیطات العالم سرعان ما تصبح تماما مغطاة بطبيعة من النفط. و يتطلب التحلل العضوي للنفط وجود خليط مناسب من الكائنات الدقيقة ، والاتصال مع غاز الأكسجين ، وكيميات كبيرة من النتروجين ومركبات الفسفور وكيميات صغيرة من العناصر الأساسية الأخرى لنمو جميع الكائنات الحية الدقيقة. و يشترط لاتمام عملية التحليل بكفاءة وجود خليط من الميكروبات المختلفة وذلك لأن البترول يتكون من مجموعة منوعة من المواد الهيدروكربونية ، في حين أن أي كائن حي دقيق يكون متخصص لتحليل نوع محدد من المواد الهيدروكربونية .

ما هي تطبيقاته ميكروبيولوجيا البترول؟

٢- الاستخلاص المعزز للنفط :

- مثال يستخدم الزانثان و السكارايد الذي تنتجه بكتيريا *Xanthomonas* بثابة عامل تشixin في استخراج النفط.

٣- تحويل الهيدروكربونات النفطية في المنتجات الميكروبية

- ٤- يؤدي استخلاص النفط ميكروبيا إلى انتاج مجموعة متنوعة من المواد الثمينة ، مثل الأحماض الأمينية ، والكريوهيدرات ، النيوكليوتيدات ، والفيتامينات والإنزيمات ، والمضادات الحيوية

٥- انتاج غاز الميثان