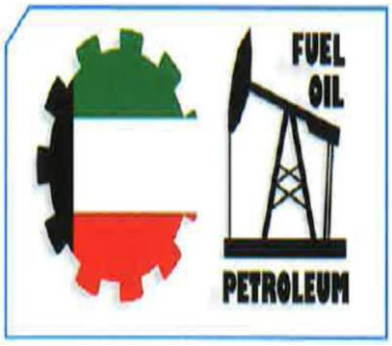
Ibrahim Ali

٤

النفط
Oil

- النفط من الثروات الطبيعية التي وهبها الله تعالى لدولة الكويت .



- **أهمية النفط** : - مورد لإنتاج الطاقة الكهربية .
- يُستخرج منه وقود وسائل النقل المختلفة .
- يُستخدم في الكثير من الصناعات البترولية .

س : **علل** : **تم تسمية النفط بالذهب الأسود و الملك المتوّج** .

جـ : لاستخدامه بكميات ضخمه منذ القرن الماضي و حتى يومنا هذا فى العديد من الصناعات المهمة

س : **هل هناك فرق بين كلمة النفط و كلمة البترول** ؟

جـ : **البترول** : هو النفط الخام المستخرج من الأرض .

النفط : يشمل جميع أنواع الزيوت مثل زيوت التشحيم و زيوت المحركات .(الجزء السائل من البترول)

- بدأ التنقيب عن البترول في الكويت عام ١٩٣٤ م في حقل بحرة ضمن الحقول الشمالية .

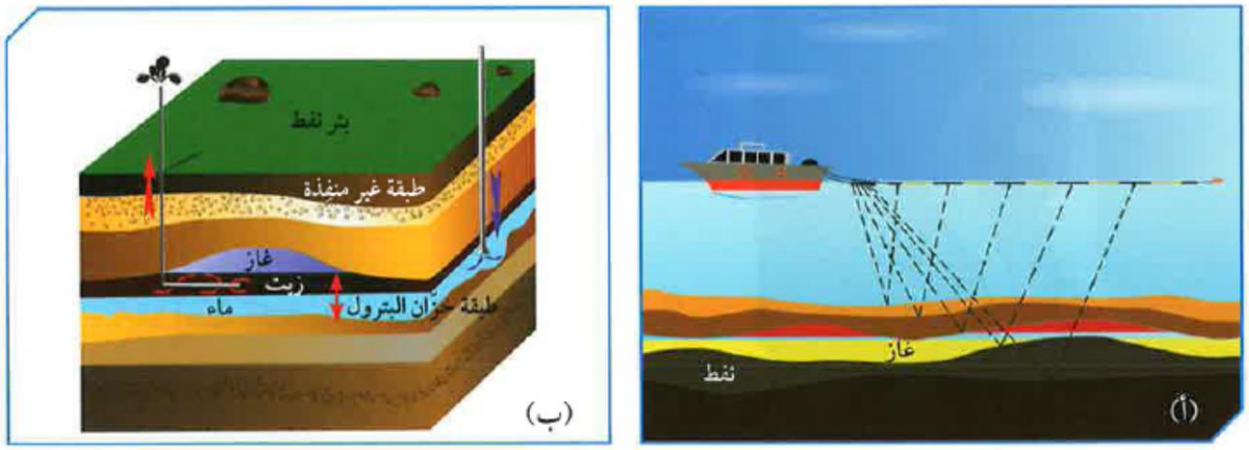
- تم تصدير أول شحنة من النفط الكويتي عام ١٩٤٦ م في عهد الشيخ أحمد الجابر رحمه الله .

* **مصيدة النفط** : هي تراكيب جيولوجية في جوف القشرة الأرضية ذات مسامية و نفاذية عاليتين ، تعمل كخزان صخري ، و قد تسمى بالحقل النفطي .

- الجزء العلوي من مصيدة النفط يتكون من طبقة غير منفذة تمنع حركة النفط إلى أعلى .

- تعتمد سعة الخزان على مسامية و نفاذية الصخور .

- مسامية و نفاذية الصـــــخور تتحكمان بكمية النفط المتواجدة في كل خزان . و المصائد لها أشكال مختلفة .



شكل (48)

84

1. ما صفات الطبقة التي تعلو خزّان النفط؟

طبقة غير منفذة

2. تعتمد سعة الخزّان على كلّ من **مسامية** و **نفاذية** الصخور.

3. إستخلِص ممّا سبق تعريف «مصيدة النفط Oil trap».

خزان صخري ذو مسامية و نفاذية عاليتين يحدّ سطحه العلوي غطاء غير منفذ .

- **الطرق المستخدمة في البحث عن مصائد النفط** :-

١) المسح الجيولوجي : تتم فيه دراسة التراكيب الصخرية و أحافير الصخور الرسوبية .

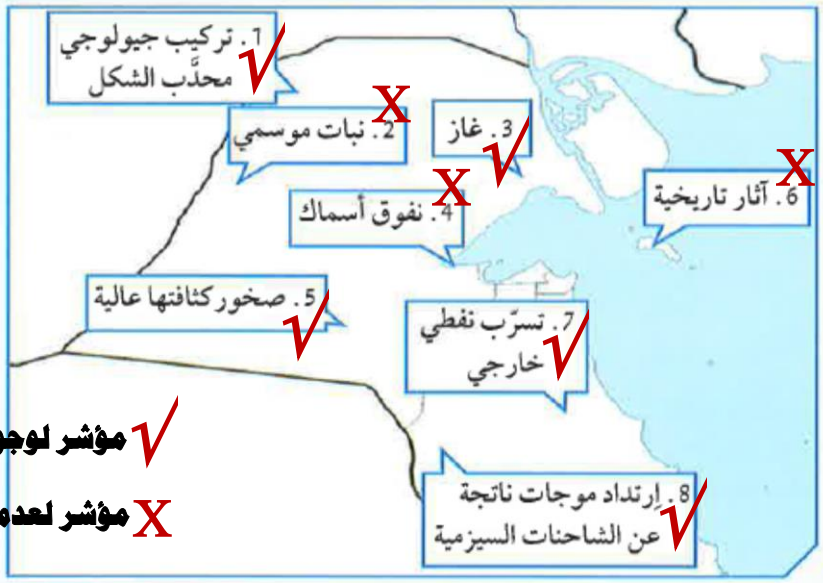
٢) المسح الزلزالي .

٣) طريقة الجاذبية .

٤) الطريقة المغناطيسية .

من خلال مشاهدتك الفيلم ومناقشة زملائك، حدِّد المناطق التي تعتقد أنّ فيها حقولًا نفطية، ثمّ ابحث عن اسم الحقل، وقُم بتسجيله في الجدول.

85



√ مؤشر لوجود حقل نفطي

X مؤشر لعدم وجود حقل نفطي

رقم الحقل	١	٣	٥	٧	٨
اِسمه	الرتقة	بحرة	كراع المرو	برقان	أم قدير

سجِّل أكثر الطرق استخدامًا للتنقيب عن النفط في الكويت.

المسح الزلزالي (السيزمي)

المناظرة العلمية في نشأة النفط الأصلية

86

	المجموعة (1)	المجموعة (2)
	النظرية العضوية للنفط Organic origin theory	النظرية غير العضوية للنفط Inorganic origin theory
كيف تكوّن النفط؟	النفط ذات أصل عضوي تكوّن من بقايا كائنات نباتية و حيوانية حيث تعرضت للضغط و الحرارة داخل الصخور الرسوبية خلال مدة طويلة من الزمن .	النفط عبارة عن هيدروكربونات نتجت من مواد غير عضوية نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية في أعماق القشرة الأرضية تحت تأثير الضغط و الحرارة .

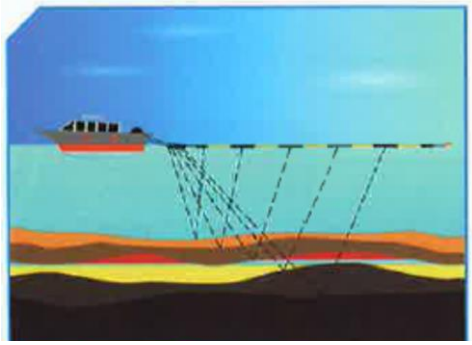
أدلّة تدعم نظريتك	- تواجد النفط في صخور رسوبية تحتوي على بقايا نباتية و حيوانية - التركيب الكيميائي للنفط مشابه للتركيب الكيميائي للكائنات الحية . - احتواء النفط على مواد لا توجد إلا فى الكائنات الحية .	- يمكن تحضير بعض مشتقات النفط في المختبر من خلال تفاعل H_2 مع C تحت ظروف معينة . - لا يُعقل أن تختزن مساحة صغيرة من الأرض هي الخليج العربي كميات هائلة من بقايا الكائنات الحية .

87

- و الآن هل تعتقد أنه بالإمكان صنع النفط ؟ و ما السبب ؟

لا – لأنه يحتاج إلى زمن طويل و حرارة و ضغط لا يمكن للإنسان أن يوفرهما .

* **النفط** *Oil* :هو خليط من مركبات كيميائية عضوية تُعرف بالمركبات الهيدروكربونية .



- **صفات النفط** : ١) مادة زيتية لزجة .
٢) له رائحة نفاذة مميزة .
٣) له قابلية شديدة للاشتعال .

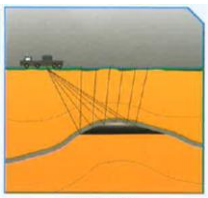
س : ما الهدف من عمليات التنقيب عن النفط ؟

ج : تحديد و تقدير الاحتياطات النفطية ، و التجهيز لاستثمار المكمن النفطي .

- **طرق التنقيب عن النفط** :

شكل (52)

شكل (51)


شكل (50)

١) **المسح الزلزالي (الطريقة السيزمية)** :

- تُعتبر من أهم طرق البحث عن النفط و من أكثرها انتشارا .
- معظم مكامن النفط و الغاز المنتشرة في العالم تم اكتشافها بهذه الطريقة .
- تعتمد على إصدار موجات زلزالية بواسطة شاحنات المسوحات إما بالتفجير أو بالهزازات ، فتتولد عنها اهتزازات تنتقل إلى التكوينات الصخرية في القشـــرة الأرضية على شكل موجات صوتية (سيزمية) .
- ترتد هذه الموجات و يتم التقاطها و تسجيل انعكاسها بواسطة أجهزة حساسة تسمى جيوفونات .

- يتم حساب سرعة الموجات لتعطي مؤشر على تجمعات النفط .
- **أنواع المسح الزلزالي** : ثنائي الأبعاد / ثلاثي الأبعاد / رباعي الأبعاد .
- هذه الأنواع توفر معلومات دقيقة عن تحركات السوائل داخل المكامن كالموقع و التشبع و الضغط و درجة الحرارة .و هي معلومات مهمة للتحكم في إنتاج النفط .
- يتم المســـــــــح الزلزالي في البحر عن طريق انفجارات أو إطلاق فقاعات من الهواء المضغوط ، و يتم التقاط الموجات الصوتية المنعكسة بأجهزة استقبال خاصة .

٢) طريقة الجاذبية الأرضية :

- تعتمد هذه الطريقة على اختلاف الجاذبية الأرضـــــــية من مكان لأخر لاختلاف كثافة الصخور تحت سطح الأرض .
- كلما زادت قوة الجاذبية الأرضية في مكان ما دل ذلك على وجود صخور عالية الكثافة ، و هو ما يميز الصخور المشبعة بالنفط .
- يمكن قياس التغير في شدة الجاذبية الأرضـــية من مكان لأخر بواسطة أجهزة حساسة تسمى **الجرافيميترات** .

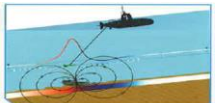
- جميع أراضي الكويت قيست بهذه الطريقة إلا أنها لم تؤدّ مباشرة إلى اكتشـــاف النفط و لكنها أسهمت في تفسير الدراسات التي أُجريت على الصخور .

٣) الطريقة المغناطيسية :

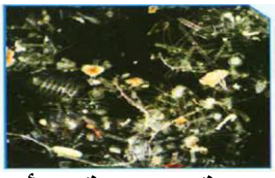
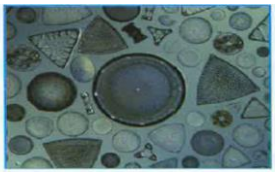
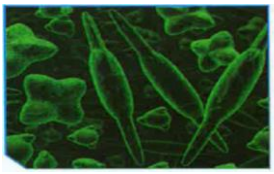
- تعتبر من أقدم الطرق الاستكشافية في التنقيب عن النفط .
- تعتمد على قياس معدل التغير في شدة المجال المغناطيسي الأرضـــي من نقطة لأخرى فوق سطح الأرض سواء أفقيا أو رأسيا .
- يقاس المجال المغناطيسي للأرض بواسطة أجهزة **ماغنيتوميتر** ، و يشمل :

* **المسح الأرضي** : يتم بواسطة ماسح جيولوجي أو بتركيب الجهاز على سيارة .
* **المسح البحري** : يتم بوضع الجهاز في صندوق يُجر بواسطة كيبل خلف السفينة .
* **المسح الجوي** : يتم باستخدام طائرة استطلاع تحوي جهاز قياس المغناطيسية .

- في عام ١٩٦٩ م تم إجراء مسـح كامل للكويت مع شركة البترول الوطنية الإسبانية و تم الحصول على معلومات دون الحاجة للحفر .



* **المسح بالأقمار الصناعية** : تتم عملية المسح على ارتفاع مئات الكيلومترات حيث تم تركيب الجهاز بالقمر الصناعي الذي يدور حول الأرض.

- **نظريات نشأة النفط** :

١) **النشأة العضوية** : و هي النظرية الخاصة بالأصل البيولوجي . و تحوي عنصري H ، C

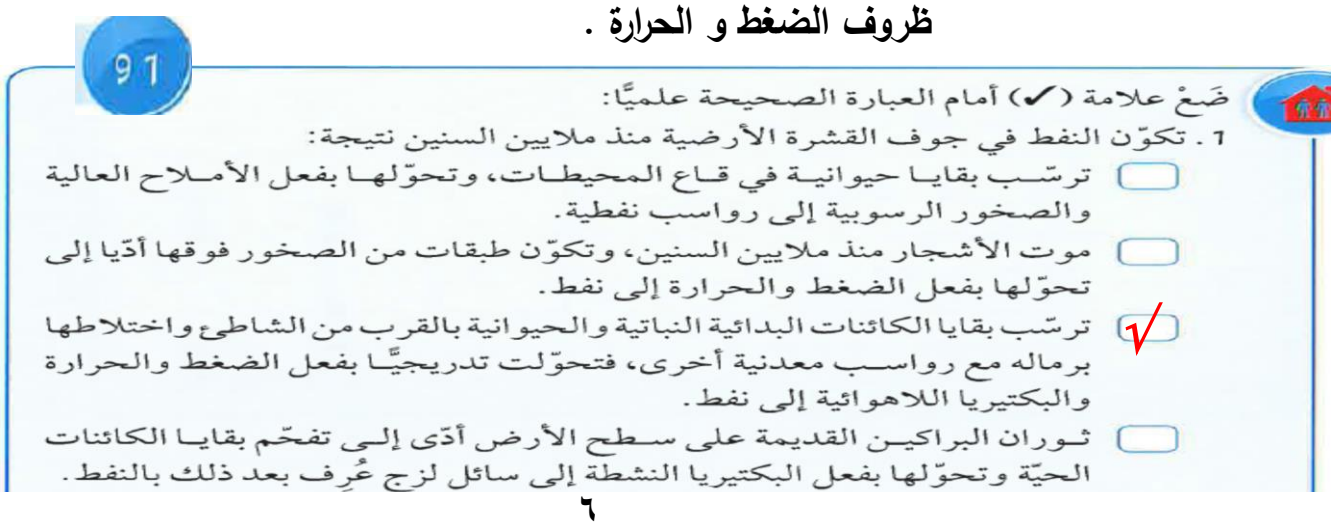
- تعتمد هذه النظرية على أن المادة الأم في النفط ذات أصل عضوي .

- تجمعت بقايا الكائنات البدائية النباتية و الحيوانية (طحالب /ديوتومات/فورومانيفرا) مع بقايا كائنات أخرى بعد موتها في مناطق قريبة من الشاطئ و اختلطت برمالها و برواسب معدنية أخرى و تحولت إلى صخور رسوبية .

- بمرور الزمن تزايد سُمك الصخور الرسوبية و تعرضت للضغط و الحرارة بفعل تحركات القشرة الأرضية و حرارة باطن الأرض فتكونت صخور المصدر ، و في ثناياها تحوّلت البقايا العضوية الغنية بالكربون و الهيدروجين إلى مواد هيدروكربونية منها زيت النفط و الغاز الطبيعي .

- قامت البكتيريا اللاهوائية بدور مهم في انتزاع الأكسـجين و الكبريت و النيتروجين من المركبات العضوية و التي كانت موجودة في خلايا بقايا الكائنات الحية .

٢) **النشأة غير العضوية** : تستند هذه النظرية أنه يمكن تكوين الهيدروكربونات من مصادر غير عضـوية نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية في أعماق الأرض تحت ظروف الضغط و الحرارة .


91

ضَعْ علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علميًّا:

1 . تكوّن النفط في جوف القشرة الأرضية منذ ملايين السنين نتيجة:

- ☐ ترسّب بقايا حيوانية في قاع المحيطات، وتحوّلها بفعل الأملاح العالية والصخور الرسوبية إلى رواسب نفطية.
- ☐ موت الأشجار منذ ملايين السنين، وتكوّن طبقات من الصخور فوقها أدّيا إلى تحوّلها بفعل الضغط والحرارة إلى نفط.
- ☑ ترسّب بقايا الكائنات البدائية النباتية والحيوانية بالقرب من الشاطئ واختلاطها برماله مع رواسب معدنية أخرى، فتحوّلت تدريجيًّا بفعل الضغط والحرارة والبكتيريا اللاهوائية إلى نفط.
- ☐ ثوران البراكين القديمة على سطح الأرض أدّى إلى تفحّم بقايا الكائنات الحيّة وتحوّلها بفعل البكتيريا النشطة إلى سائل لزج عُرِف بعد ذلك بالنفط.

2 . تمّ إجراء مسح جيولوجي لمناطق الكويت بطريقة المسح المغناطيسي، ومن ثمّ إعداد خريطة توضّح مناطق الجذب العالية والمنخفضة. فإذا علمت أنّ اللون الأحمر يمثّل مناطق الجذب العالي، واللون الأزرق يمثّل مناطق الجذب المنخفض، يجب على الجيولوجيين:

- [x] البدء بحفر المناطق الحمراء.
- [ ] البدء بحفر المناطق الصفراء.
- [ ] البدء بحفر المناطق الزرقاء .
- [ ] البدء بحفر المناطق الزرقاء والصفراء.

92

سجِّل أهمّ الصناعات النفطية الكويتية موضِّحًا أهمّيتها الاقتصادية.

المنتَج	أهمّيته
البنزين بأنواعه	لقيادة السيارات
زيت الوقود	لمحطات توليد الكهرباء
الكيروسين	وقود للطائرات
الديزل	وقود للشاحنات و لتشغيل المصانع

س : علل تهاجر الطيور من مكان لأخر .

جـ : تهاجر الطيور بحثا عن الغذاء و الأمان و الاستقرار و لدرجة حرارة مناسبة .

– بالمثل يهاجر النفط من المكان الذي تكوّن فيه إلى أماكن تجمعه . (هجرة النفط) .

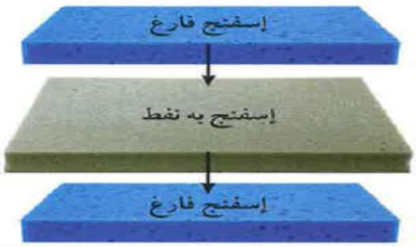
93

عوامل هجرة النفط

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

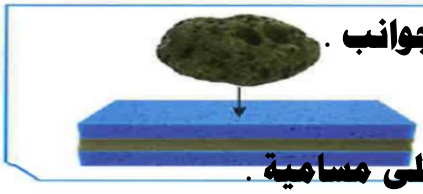
العامل الأوّل:

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



ملاحظاتي: **تتسخ الإسفنجة التي في الأسفل و في الأعلى**

2 . ضَعْ الثقل على الإسفنج واضغط.



ملاحظاتي: **يخرج النفط من الإسفنج الأوسط إلى الخارج و على الجوانب .**

فسِّر: **عندما ينضغط النفط تتقارب جزيئات الإسفنج فتقل المسامية فيحاول النفط أن يهاجر إلى منطقة أقل ضغطا و أعلى مسامية .**

3 . أطلِق اسمًا على العامل الأوّل.

تضاغط الرواسب .

94

العامل الثاني:

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

ملاحظاتي: **يطفو النفط فوق سطح الماء**

شكل (61)

2. اِقلب الأنبوبة رأسيًّا.

ملاحظاتي: **يهاجر الهواء إلى أعلى ليتواجد عند منطقة الطيّة ثم النفط فالماء .**

فسِّر: **عند حدوث الحركات الأرضية فإن النفط يهاجر إلى أعلى الطيّة حيث الضغط الأقل .**

أنبوبة زجاجية على شكل حرف U مفتوح الطرفين

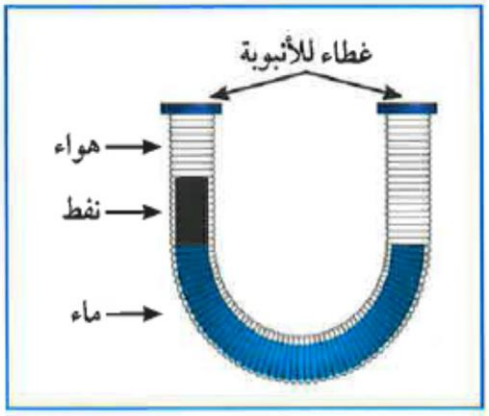
3. أطلِق اسمًا على العامل الثاني.

الحركات الأرضية

العامل الثالث:

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

ملاحظاتي: **يطفو النفط فوق سطح الماء**



شكل (62)

2. اِضغط الغشاء المطّاطي على إحدى الجهتين.

ملاحظاتي: **يرتفع النفط رأسيا إلى أعلى**

فسِّر: **ضغط الغاز المحصور يكون كبيرا على النفط مما يجعله يهاجر إلى مناطق ذات ضغط أقل .**

3. أطلِق اسمًا على العامل الثالث.

ضغط الغاز

العامل الرابع:

95

شكل (63)

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

ملاحظاتي: **يطفو النفط فوق سطح الماء**

2. رُجَّ القنينة لخلط الماء بالنفط، واتركها.

ملاحظاتي: **يعود النفط للارتفاع أعلى الماء سريعا بعد وضع الزجاجة على الطاولة .**

فسِّر: **النفط أقل كثافة من الماء مما يجعله يرتفع رأسيا لأعلى ليطفو فوق سطح الماء .**

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**

فكّر

لاحِظ أثر العوامل السابقة على اتّجاه خروج النفط.

هل يختلف مسمّى هجرة النفط بحسب اتّجاه حركته؟

نعم يختلف إلى هجرة أولية وثانوية

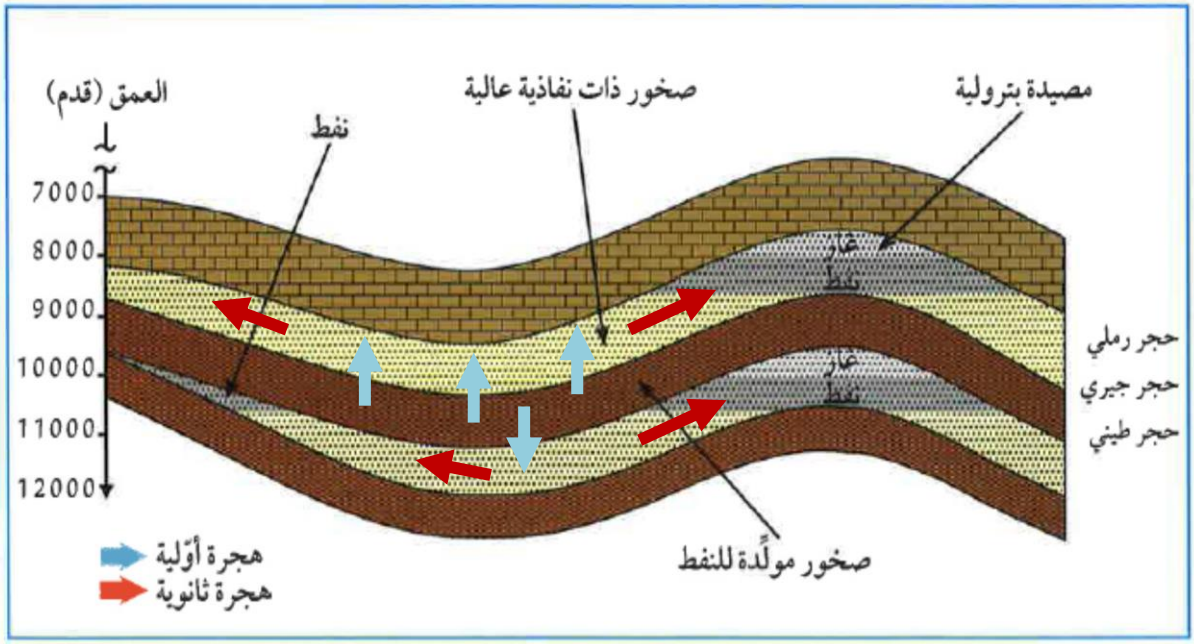
الهجرة الأوّلية والثانوية

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

96

	الهجرة الأوّلية Primary migration	الهجرة الثانوية Secondary migration
اِتّجاه حركة النفط	من مكان تكوّنه إلى أماكن تجمعه	داخل صخور الخزان نفسه و تكون إما رأسية خلال الشقوق أو أفقية موازية للطبقات الصخرية
الأدلّة على هجرة النفط	- ظهور النفط على سطح الأرض في صورة رشح بترولي . - وجود النفط في صخور الحجر الرملي الفقيرة بالمواد العضوية دليل على هجرته . - وجود النفط بكميات قليلة في الصخور النارية .	

ضَـعْ على الرسـم أسـهمًا توضّح اتّجاه حركـة النفط، ليمثّل (↑) هجـرة أوّلية، و (→) هجرة ثانوية.



فكّر

هل تعتقد أنّ هناك هجرة ثالثة للنفط؟

الهجرة الثالثة للنفط تتم عندما يتحرك النفط من مصيدة غير مستقرة حتى يتجمع في مصيدة أخرى

- بعد أن يتكوّن النفط و الغاز في مسـامات الصخور الأم (صخور المصدر) يتم انتقاله إلى المكمن حيث الضغط الأقل .

- تساعد خاصية الطفو للنفط على الهجرة للطبقات العليا .

- تتطلب هذه المرحلة توافر عنصرين أساسيين هما :

١) الفرق في الضغط بين الطبقات .

٢) وجود ممرات صخرية تسمح بمرور النفط من خلالها أفقيا أو رأسيا مثل الشقوق و الكسور .

هجرة النفط

الهجرة الأولية	**الهجرة الثانوية**
انتقال نفط حديث التكوين إلى خارج صخور المصدر	انتقال النفط إلى المصائد أو إلى أماكن التجمع

- تتم الهجرة الثانوية من خلال مسـامات أكبر للصخور الناقلة و الصخور المكمنية الأكثر مسامية و نفاذية بعد طردها من صخور المصدر حيث تصل إلى عشرات و مئات الكيلومترات .

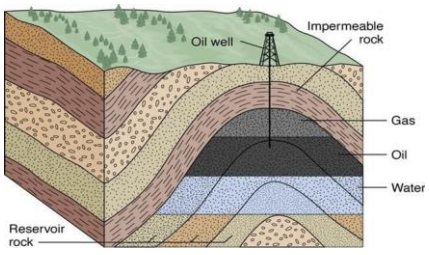
- **العوامل التي تساعد على هجرة النفط** :

١) **تضاغط الرواسب** : زيادة الضغط تعمل على تقريب الرواســـــب و اختزال حجم المسافات البينية مما يؤدي إلى طرد النفط منها ليتجه إلى صـــخور مجاورة ذات مسامية أعلى و ضغط أقل .

٢) **الحركات الأرضية** : يهاجر النفط من أماكن الضغط المرتفع إلى أماكن الضـــغط المنخفض عند قمم الطيّات المحدبة التي تتكون عند تعرض الطبقات الحاوية على النفط لحركات أرضية عنيفة .

٣) **ضغط الغاز الطبيعي** : يوّلد الغاز الطبيعي المصاحب للنفط ضغطا شـــــديدا في جميع الاتجاهات كرد فعل لضغط الصـــخور عليه ، و نتيجة لضغط الغاز يهاجر النفط من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضـــــغط المنخفض ليتجمع فيها .

٤) **الكثافة أو الوزن النوعي** : يُعرف الماء المتواجد مع النفط بالماء المقرون أو المحبوس . و من المعروف أن النفط أقل كثافة من الماء و بالتالي فإن قطرات النفط المبعثرة تتجه إلى أعلى سـطح الماء في اتجاه قمة الطية المحدبة ، فتتجمع المكونات الغازية عند القمة ثم يليها مكونات النفط السائلة و التي تكون طافية على سطح الماء .



- **الأدلة على هجرة النفط** :

١) ظهور النفط على سطح الأرض في صورة رشح بترولي .

٢) وجود النفط في صخور الحجر الرملي الفقيرة بالمواد العضوية دليل على هجرتها من صـخور المصدر الغنية بالمواد العضوية مثل الصخور الطينية و الجيرية .

٣) وجود النفط بكميات قليلة في الصخور النارية .

– من المعروف أن غاز الطبخ هو غاز البروبان مضاف إليه كمية قليلة من الإيثانول لإضافة الرائحة القوية إليه .

99

صوِّب الخطأ في العبارت التالية:

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

التصويب: .....

من أماكن الضغط المرتفع إلى أماكن الضغط المنخفض

.....

2. عند تعرّض الرواسـب 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 حجم المساحات البينية (نقصها)

.....

99

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

العوامل التي ساهمت في تجمع النفط في الكويت :

- **الحركة التركيبية التي حدثت لجبال زاجروس و التي ساهمت في إيجاد مكامن للنفط في الكويت .**
- **مجموعة المرتفعات التي نتجت من طيّات محدبة في الصخور الجيرية .**
- **مجموعة المنخفضات التي نتجت عن طيّات مقعرة حدثت في الصخور الجيرية .**

100

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

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

س : ما هو المصدر الأساسي لماء الشرب في دولة الكويت ؟

ج : المصدر الأساسي لماء الشرب في دولة الكويت هو ماء البحر .

- ماء البحر يمر بعملية تقطير في محطات تقطير الماء ثم يتم معالجته ليصبح صالحا للاستهلاك .

- لا يمكن الاستفادة من النفط و هو في حالته الطبيعية ، و لا يمكن استخدامه في الصناعات إلا بعد خضوعه لعمليات التقطير ليتحول من شكله الخام إلى الاستخدام البشري .

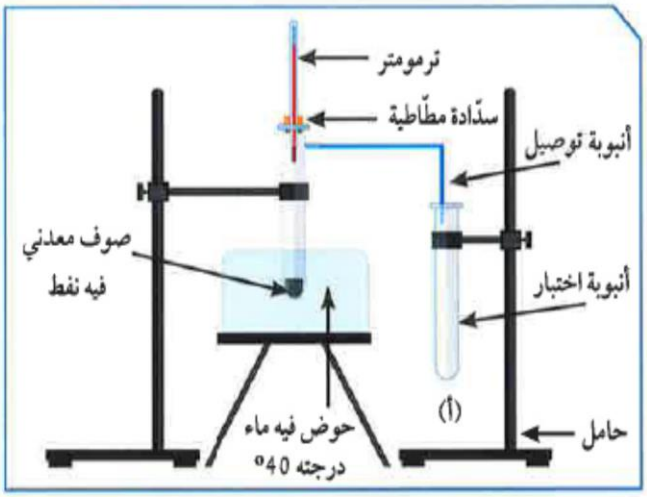
تقطير النفط

101

شاهِد التجربة في المختبر، وسجِّل النتائج في الجدول التالي:

1. سخِّن الأنبوبة (1) بالماء الساخن.

عند درجة الحرارة 40° س، لاحِظ ما يحدث في الأنبوبة (أ).



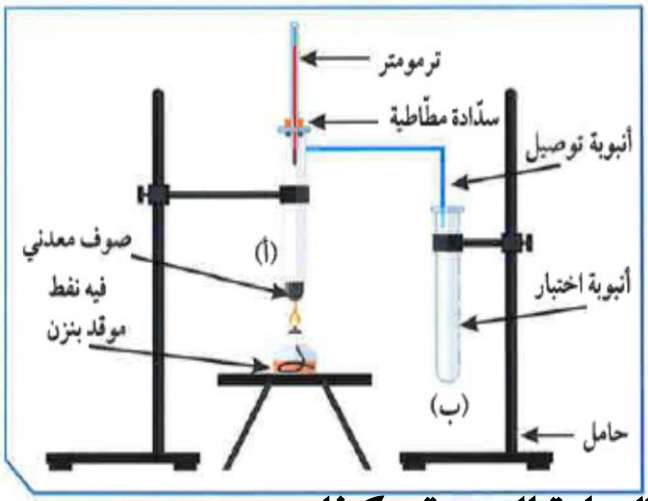
إستنتاجي: .....

- تتكون مادة شفافة اللون في الأنبوبة أ .....

- يمكن تقطير النفط إلى عدة منتجات .....

2. سخِّن الأنبوبة (1) مرّة أخرى، باستخدام اللهب المباشِر.

عند درجة الحرارة 60° س، لاحِظ ما يحدث في الأنبوبة (ب).



يستمر النفط بالتفكك و تتكون مادة صفراء اللون في الأنبوبة ب .....

إستنتاجي: **- يمكن فصل مكونات النفط بالحرارة إلى عدة مكونات .**

..... - عند الاستمرار في التسخين سينفصل النفط الخام إلى المزيد من مشتقاته

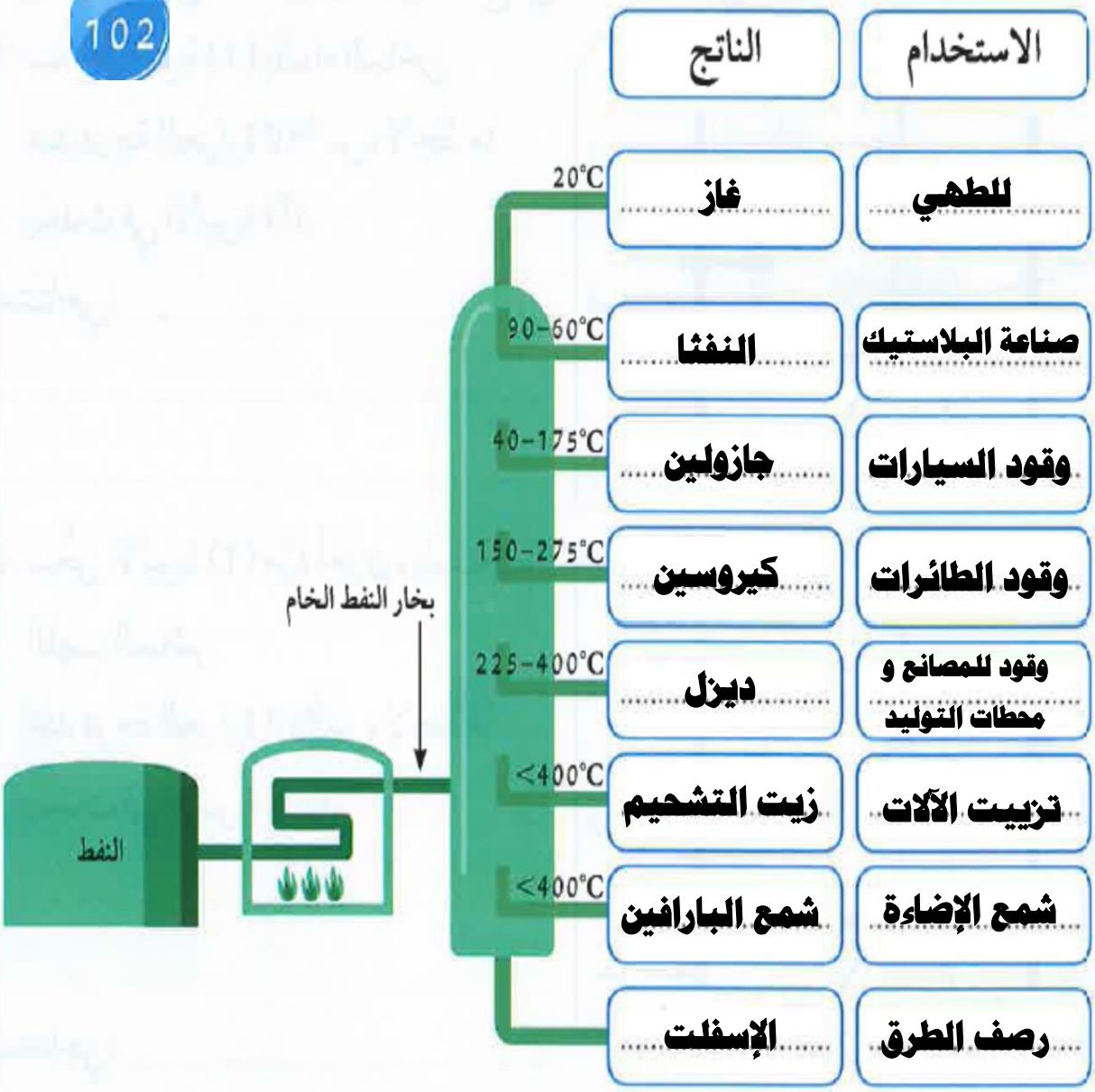
برج التقطير التجزيئي Distributive distillation tower

مستعينًا بالكلمات المرفَقة، أكمِل البيانات على برج التقطير التجزيئي للنفط، محدِّدًا المادّة المتكوّنة من تغيير درجة الحرارة، واستخدامات كلّ مادّة.

الناتج: غاز البروبان - جازولين - النفثا - كيروسين - ديزل - زيت التشحيم - الإسفلت

الاستخدام: للطهي - وقود السيّارات - وقود محطّات توليد الكهرباء - رصف الطرق - صناعة البلاستيك - تزييت الآلات.

102



إستنتاجي: يمكن تكرير النفط إلى مشتقات أقل كثافة باستخدام عملية التقطير التجزيئي.

التقطير = تبخير ثم تكثيف

* **النفط الخام** : هو خليط من عديد من المركبات الهيدروكربونية المختلفة .

س : علل : تُعرف عملية فصل النفط إلى مكوناته بعملية تكرير النفط .

جـ : لأن النفط الخام يتكون من خليط من عديد من المركبات الهيدروكربونية المختلفة .

تكرير النفط

التقطير التجزيئي

- هو عملية فصل مكونات مخاليط ممتزجة بحسب درجة غليانها .
- تُستخدم في فصل النفط الخفيف أو النفط الثقيل .

التقطير الهدام

- هو فصل الأجزاء بدرجة أكبر إلى منتجات أخرى مثل البنزين .
- تسخين مادة في حاوية مغلقة وجمع المكونات المتطايرة و المنبعثة منها .

- **نواتج التقطير** :

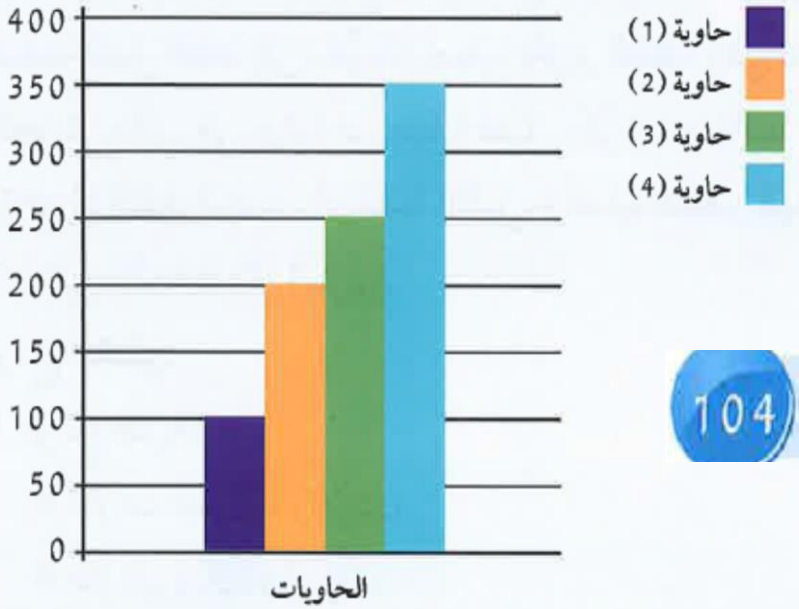
١) **نواتج غازية** : الميثان – الإيثان – البروبان – البيوتان .

٢) **نواتج سائلة** : الجازولين (البنزين) – الكيروسين – الزيوت .

٣) **نواتج صلبة** : هي المواد المتخلفة بعد عملية التقطير مثل القار (الأسفلت) .

نواتج التقطير التجزيئي	درجة الغليان (س)	الاستخدامات
غازات	أقلّ من 20° س	غاز الطبخ، التدفئة
إيثر بترولي	30° س – 60° س	مذيب عضوي (مثل إذابة الصبغات النباتية)
نفثا	60° س – 90° س	تُستخدَم لصناعة البلاستيك
الجازولين	40° س – 175° س	مذيب ووقود سيّارات
الكيروسين	150° س – 275° س	وقود للطائرات، التدفئة
زيت الوقود (الديزل)	225° س – 400° س	وقود للمصانع ومحطّات توليد الكهرباء
زيوت التشحيم	أكثر من 400° س	تزييت السيّارات والآلات
شمع البارافين	أكثر من 400° س	شمع الإضاءة
إسفلت	أكثر من 400° س	رصف الطرق

عند إجراء عملية التقطير التجزيئي للنفط، تمّ فصله إلى الحاويات التالية. فأيّ الحاويات سيتمّ نقلها إلى محطّات وقود السيّارات؟



(1) ☐
(2) ■
(3) ☐
(4) ☐

104

ناقِش مع زملائك أهـمّ التدابير الوقائية التي تـمّ اتّباعها عند إجراء تجربـة تقطير النفط، ثمّ سجِّلها بالنقاط.

١) **ارتداد القفازات و النظارة الواقية** .

٢) **ارتداء البالطو الأبيض** .

٣) **الحذر عند مسك و تداول الأدوات الزجاجية** .

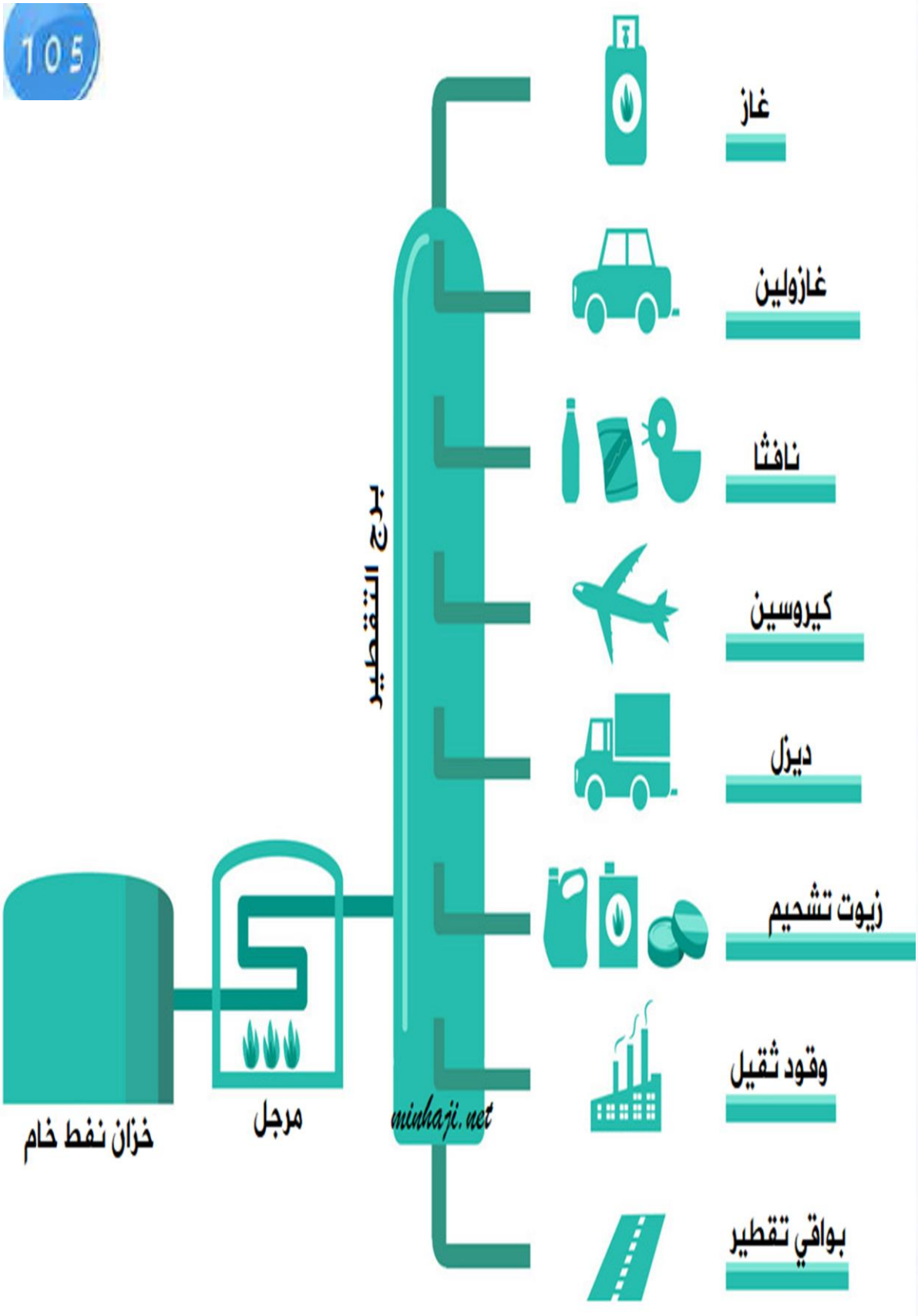
٤) **عدم استنشاق المواد الكيميائية المتطايرة من عملية التقطير** .

٥) **الحذر عند التعامل مع الصوف المعدني لأنه يسبب تهيجا بالجلد** .

٦) **الحذر عند التعامل مع اللهب** .

صمِّم نموذجًا لبرج التقطير التجزيئي للنفط مبيِّنًا النواتج.

105



استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. مصيدة النفط: تراكيب جيولوجية في جوف القشرة الأرضية ذات مسامية ونفاذية عاليتين تعمل كخزّان صخري.
2. تعتمد سعة خزّان النفط على مسامية ونفاذية الصخور.
3. المسح الجيولوجي: دراسة التراكيب الصخرية والأدلّة التي تبيّن العصور الجيولوجية ومحتواها من الأحافير المحفوظة في الصخور الرسوبية.
4. النفط: خليط لمركّبات كيميائية عضوية تُعرَف بالمركّبات الهيدروكربونية.
5. طرق التنقيب عن النفط عديدة منها:
   - المسح الزلزالي (الطريقة السيزمية)
   - طريقة الجاذبية الأرضية
   - الطريقة المغناطيسية
6. نظرية النشأة العضوية للنفط تعتمد على أنّ المادّة الأمّ للنفط ذات أصل عضوي.
7. النظرية غير العضوية للنفط تعتمد على أنّه يمكن تكوين الهيدروكربونات المكوِّنة للنفط من مصادر غير عضوية.
8. هجرة النفط: إنتقال النفط من مناطق تكوّنه في صخور المصدر، حيث الضغوط المرتفعة إلى المكمن حيث الضغط الأقلّ.
9. الهجرة الأوّلية Primary migration: تحدث عند انتقال نفط حديث التكوين إلى خارج صخور المصدر.
10. الهجرة الثانوية Secondary migration: تحدث عند انتقال النفط إلى المصائد القريبة أو أماكن التجمّع.

استخلاص النتائج
Draw conclusions

11 من العوامل التي تساعد على هجرة النفط

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

12 التقطير التجزيئي: عملية فصل مكوِّنات مخاليط ممتزجة بحسب درجة غليانها.

13 التقطير الهدّام: فصل الأجزاء بدرجة أكبر إلى منتَجات مثل البنزين.

14 تكرير النفط: مجموع عمليتي التقطير التجزيئي والتقطير الهدّام.

15 نواتج تقطير النفط:

* غازية مثل غاز البروبان
* سائلة مثل الجازولين
* صلبة مثل الإسفلت

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

ظلِّـل الدائرة مقابِل كلّ من الطرق المذكـورة أدناه، لبيان إن كانت من طرق البحث عن النفط في القشرة الأرضية أم لا، (ظلِّل دائرة واحدة لكلّ صفّ).

	من طرق البحث	ليس من طرق البحث
المسح الزلزالي	أ	ب
الحركة الدورانية	أ	ب
الطريقة المغناطيسية	أ	ب
طريقة الجاذبية	أ	ب

السؤال الثاني:

ذهبت أسرة يوسف إلى البرّ في فترة التخييم، وهناك قام يوسف بعمل حفرة في الرمال، ثمّ وضع فيها بقايا نباتات ميتة وجدها بالقرب منه، ودفنها لكي تتحوّل إلى نفط مستقبلًا.

هل يمكن أن تنجح تجربته؟

ضَعْ علامة (✓) في مربّع واحد.

☐ نعم

☐ لا

فسِّر إجابتك.

تكوين النفط يحتاج إلى ظروف خاصة جدا مثل وجود بقايا الكائنات الحية المدفونة في عمق مناسب في داخل القشرة الأرضية ليتعرض لضغوط هائلة و حرارة ، كما أنه يحتاج إلى مدة زمنية طويلة جدا .

السؤال الثالث:

يبيّن الجدول أربعة من العوامل التي تساعد على هجرة النفط.

تحت كلّ مجموعة، ضَعْ علامة (✗) إلى جانب كلّ سمة مميِّزة تتعلّق بذلك العامل.

بعض العوامل قد يكون لها أكثر من سمة واحدة.

السمات	تضاغط الرواسب	الحركات الأرضية	ضغط الغاز الطبيعي	الوزن النوعي
ينتقل فيها النفط من ضغط مرتفع إلى ضغط منخفض		(✗)	(✗)	
يختزل حجم المساحات البينية	(✗)			
تسبّب شدًّا في قمم الطيّة وضغطًا على جناحيها		(✗)		
تعتمد على أنّ كثافة الماء أقلّ من الزيت				(✗)

السؤال الرابع:

في خلال عملية تقطير النفط، تنتج الموادّ التالية:

ضَعْ علامة (✗) أمام درجة الحرارة المناسِبة لإنتاج مشتقّات النفط التالية وحالة المادّة.

المادّة	أقلّ من 20° س	-40° س 175° س	-150° س 275° س	-225° س 400° س	أكثر من 400° س	غازية	سائلة	صلبة
البيوتان	(✗)					(✗)		
البروبان	(✗)					(✗)		
الجازولين		(✗)					(✗)	
الكيروسين			(✗)				(✗)	
الإسفلت					(✗)			(✗)
شمع البارافين					(✗)			(✗)

السؤال الخامس:

تفحَّصِ الصورة أمامك التي تمثّل برجًا لفصل مكوِّنات النفط، ثمّ رتِّب خطوات فصل هذه المكوِّنات:

٢ تدخل نواتج التسخين برج التقطير (ارتفاعه 60 مترًا).

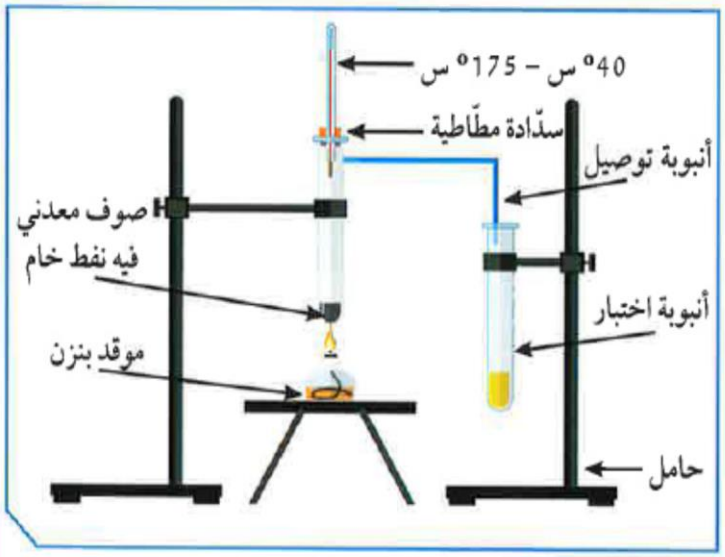
٣ يُسخَّن النفط الخام إلى حوالى 400° س.

٤ تُجمَع مكوِّنات النفط كلّ على حدة في خزّانات.

١ يوضَع النفط في خزّان، ثمّ يُدفَع إلى وعاء من الحديد للتسخين.

السؤال السادس:

أُجري تقطيرًا للنفط الخام في المختبر، وتكوّنت في الأنبوبة مادّة كما في الصورة. تستدلّ من الصورة أنّ المادّة المتكوّنة:



- ☐ نفثا
- ■ جازولين
- ☐ كيروسين
- ☐ ديزل

تم بحمد الله و توفيقه