KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

جيو ٢١١

الجيولوجيا ١

كراسة التجارب العملية

للمرحلة الثانوية

البحرين 2030 BAHRAIN

العبيكان Obeikan

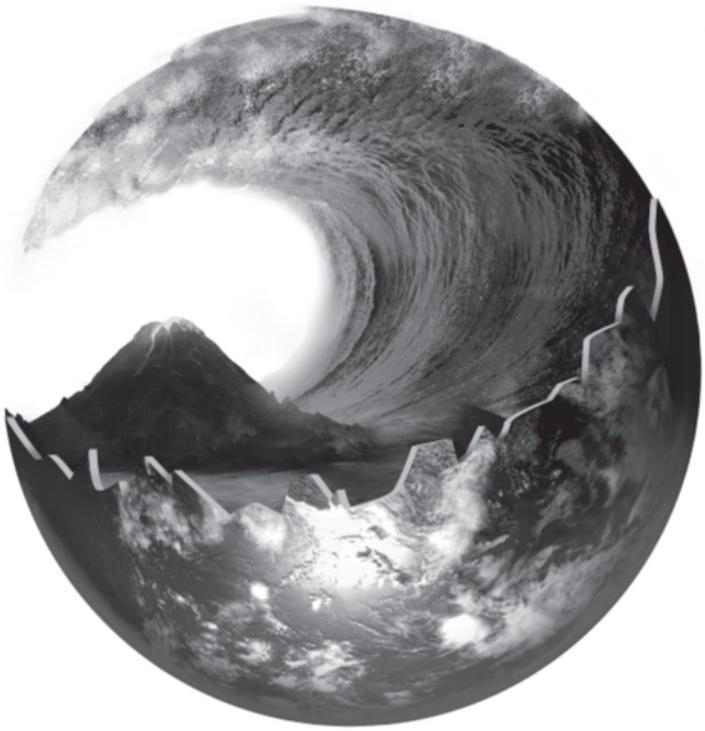
جيو ٢١١

قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين تدريس هذه الكراسة بمدارسها الثانوية

إدارة سياسات وتطوير المناهج

الجيولوجيا ١

للمرحلة الثانوية



كراسة التجارب العملية

الطبعة الأولى

١٤٣٥هـ - ٢٠١٤م

منهاجي

متعة التعليم الهادف

العبيكان Obeikan

Mc Graw Hill Education

Original Title:

Earth Science

By:

Dr. Francisco Borrero
Dr. Frances Scelsi Hess
Dr. Chia Hui (Juno) Hsu
Dr. Gerhard Kunze
Dr. Stephen A. Leslie
Dr. Michael Manga
Len Sharp
Dr. Theodore Snow
Dinah Zike

الجيولوجيا 1

أعدَّ النسخة العربية
شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمراجعة والمواءمة
د. محمود عبداللطيف حبوش
محمد إبراهيم الأمير
د. محمد عبد الكريم قعدان

التعريب
أ.د. عبد القادر محمد عابد
أ.د. غازي عبد الفتاح سفاريني

التحرير اللغوي
عمر الصاوي
حسن فرغلي
أحمد عليَّان

المواءمة والمراجعة لنسخة مملكة البحرين
خلود يوسف بوجيري
عوني أحمد مصاروة

مراجعة نسخة مملكة البحرين
كلثوم محمد شريف
سعيد عباس أحمد

إعداد الصور
د. سعود الفراج

الإشراف
د. أحمد محمد رفيع

المراجعة والتطوير
فريق متخصّص من وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين.

www.obeikaneducation.com

www.macmillanmh.com

McGraw Hill Education

العبيكان Obeikan

English Edition Copyright © 2009 the McGraw-Hill Companies. Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies. Inc. © 2008.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٩م.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

مقدمة

عزيزي الطالب / عزيزتي الطالبة

تتكامل كراسات التجارب العملية لفروع مادة العلوم المختلفة (الفيزياء والكيمياء والأحياء والجيولوجيا) مع الكتب المطوَّرة لكل فرع منها، وفي الصفوف المختلفة في نظام توحيد المسارات، من حيث المحتوى والمضمون، وتتماشى أيضًا مع طبيعة العلم باعتباره مادة وطريقة، وتعتمد في الوقت نفسه على فلسفة المناهج المطوَّرة وفقًا لأحدث التوجهات التي تنطلق من مبادئ التربية العلمية ومعاييرها العالمية.

وتهدف هذه المناهج بموادها التعليمية المختلفة - ومنها هذه الكراسة المصاحبة لكتاب الجيولوجيا ١ للمرحلة الثانوية - إلى تعزيز المفاهيم والمهارات العلمية لديك، وإلى إكسابك مهارات الاستقصاء العلمي، والطرائق العلمية في تنفيذ التجارب العملية والرحلات الميدانية، وجمع البيانات وتسجيلها، والتعامل مع الجداول والرسوم البيانية، واستخلاص النتائج وتفسيرها. كما تهدف هذه الكراسة العملية إلى إكسابك مهارات التعامل مع الأدوات والأجهزة في المختبر.

وتتضمن هذه الكراسة تجارب عملية تتلاءم مع محتوى فصول كتاب الجيولوجيا ١، وفي سياق الموضوعات المقدمة فيه، وتتضمن إرشادات عن كيفية التعامل مع التجارب وفق خطوات متسلسلة، من حيث تحديد المشكلة لكل تجربة، وأهدافها، وإرشادات السلامة والمواد والأدوات.

وإننا إذ نقدم لك هذه الكراسة لنأمل أن تكون قادرًا على استيعاب الأهداف المنشودة وتحقيقها، من خلال تنفيذ التجارب الواردة فيها، وأن تتفاعل مع معلمك والمعنيين في المختبر وفي الميدان تفاعلاً ايجابيًّا في جميع المجالات والمستويات، بدءًا بمراعاة مبادئ الأمن والسلامة، ومرورًا بالتخطيط والتصميم وتنفيذ التجريب، وانتهاءً بالتحليل والاستنتاج.

والله نسأل التوفيق وتحقيق الفائدة المرجوة لناشئتنا على درب التقدم والنجاح.

قائمة المحتويات

- كيف تستعمل كراسة التجارب العملية؟ 5
- كتابة تقرير المختبر 6
- أدوات المختبر 9
- السلامة في المختبر 12
- رموز السلامة 14

الفصل 1 المعادن

1 – 1 نمو البلورات 15

الفصل 2 الصخور النارية

1 – 2 التعرف على الصخور النارية 19

الفصل 3 الصخور الرسوبية والمتحولة

1 – 3 مقارنة الصخور الرسوبية الكيميائية ونمذجة تشكّلها 23

الفصل 4 المياه الجوفية

1 – 4 قياس معدل النفاذية 27

كيف تستعمل كراسة التجارب العمليـــة؟

تتضمـن هـذه الكراسـة نوعين من النشـاطات المخبرية، هما: الاسـتقصاء، ونشـاط "صمّم بنفسـك". إذ تعرض تجارب الاسـتقصاء مشـكلة ينبغي على الطلبة حلها باسـتعمال الطريقة العلمية، ومن ثم التوصل إلى اسـتنتاج. وقد تعتمد اسـتنتاجاتك على ملاحظاتك وحدها، أو على الملاحظات التي أدلى بها جميع طلبـة الصـف، أو على البيانـات التجريبية المدونة، وتفسـيرك لهذه الملاحظات أو البيانـات. أما تجارب "صمم بنفسك" فتهدف إلى مساعدتك على تصميم تجارب للإجابة عن بعض المشكلات.

إن تنفيذ التجارب العملية يشجعك على دراسة الجيولوجيا؛ لأنها تجعل العمل المخبري مجديًا وممتعًا. لذا صُمّمت النشاطات المخبرية لتحقيق الأهداف الآتية:

- إثارة اهتمامك بالعلوم عامة، وفي الجيولوجيا خاصة.
- تعزيز المفاهيم المهمة التي درستها في كتاب الجيولوجيا ١.
- تتيح لك التحقق من بعض المعلومات العلمية التي تعلمتها.
- تتيح لك اكتشاف أفكار علمية في علم الجيولوجيا، ليس من الضـــروري أن تكـــون موجـــودة في كتـــاب الجيولوجيا ١ الذي تدرسه.
- تعرف بعض الأدوات والأجهزة التي يستعملهـــا علماء الجيولوجيـــا. ووفـق ذلك كله تزودك هذه الكراســـة بخبرات علمية في كيفية عمل العلماء.

كما تحتوي هذه الكراسـة ـ بالإضافة إلى التجارب ـ على مزايا أخرى، تتضمن كيفية كتابة تقرير التجربة، ورسـومًا لـلأدوات المخبرية، ومعلومات عن السـلامة العامـة والاتفاقية المتعلقة بها. لـذا عليك أن تقرأ إرشـادات السـلامة في المختبر، لكي يكون العمل آمنًا وممتعًا. وعندما تسـتعمل هذه الكراسـة ستجد أن الجيولوجيا مادة مثيرة للتفكير،وسهلة الفهم في الوقت نفسه.

كتابة تقرير المختبر

يرصد العلماء الملاحظات ويسجلونها، ويجمعون البيانات ويحللونها، ويصوغون تعميمات حولها في أثناء تنفيذ التجارب. لذا عليك تدوين جميع البيانات في تقرير التجربة، وتنظيمها بطريقة منطقية؛ لكي يسهل عليك تحليلها باستعمال الجداول والأشكال.

ويجب أن يتضمن تقرير أي تجربة العناصر الآتية:

العنوان: يمثل العنوانُ موضوعَ التقرير بوضوح.

الفرضية: تعبير عن توقعات نتائج إجراء التجربة لحلّ المشكلة قيد البحث.

المواد والأدوات: قائمة بجميع المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لتنفيذ التجربة.

خطوات العمل: تصف كلُّ خطوة من خطوات العمل الإجراءاتِ التي يقوم بها الشخص وفق تعليمات معطاة.

النتائج: جميع البيانات والجداول والرسوم البيانية والرسوم التخطيطية المستعملة في التوصل إلى النتائج.

الاستنتاجات: تعبير كتابي في نهاية التقرير، يمثل تحليل البيانات التي جُمعت.

اقرأ الوصف الآتي لإحدى التجارب، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

تتأثر حركة الأرض وانزلاقاتها بعوامل عدة، منها الجاذبية الأرضية ومقاومة المادة للانسياب. ويمكن أن ينجم عن هذه الحركة أضرار كبيرة في الممتلكات والأرواح. ولتعرف أثر بعض العوامل في الانزلاقات الأرضية أجرى أحد الجيولوجيين تجارب على مواد أرضية مختلفة لمعرفة كيف يؤثر الماء فيها، وذلك بوضع هذه المواد على ثلاثة ألواح منفصلة ومائلة بزاوية 15°. بدأ الجيولوجي بمادة الطين، حيث سكب لترًا من الماء على اللوح، وقاس معدل حركته. ثم كرّر التجربة مرة أخرى على الحصى، ثم كررها على تربة مغطاة بالأعشاب مستعملاً الكمية نفسها وبمعدلات الجريان نفسها، وكرر التجربة ثلاث مرات مع كل مادة، ودوّن البيانات في جدول، وأخيرًا مثّل الحركة على السطح برسم بياني.

كتابــة تقريـــر المختبـــر

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. ما الهدف من التجربة؟

.....

2. ما المواد اللازمة لإجراء التجربة؟

.....

3. اكتب خطوات تنفيذ التجربة بصورة متسلسلة؟

.....

.....

.....

.....

.....

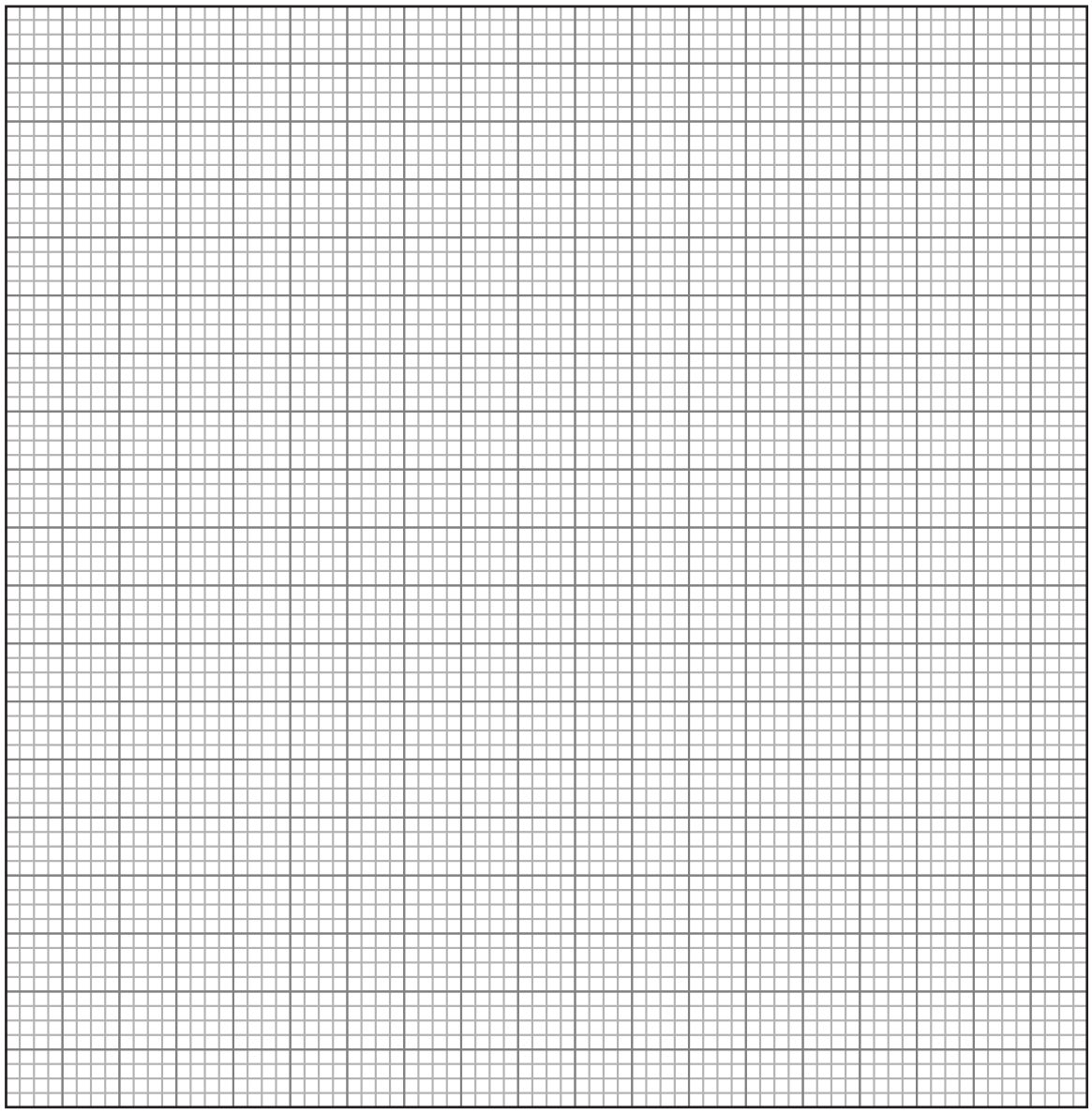
4. يبين **الجدول 1** البيانات التى تم جمعها في هذه التجربة. اكتب استنتاجاتك عن هذه التجربة اعتمادًا على هذه البيانات.

الجدول 1

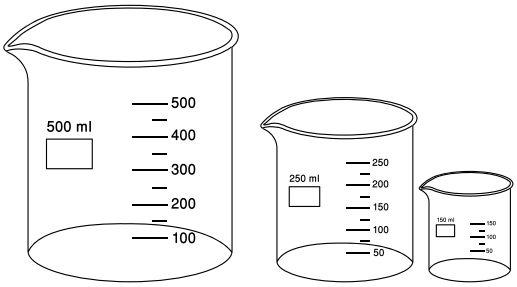
المادة على اللوح	معدل حركة المادة
لوح مغطى بالطين	
لوح مغطى بالحصى	
لوح مغطى بتربة مغطاة بالأعشاب	

الاستنتاج: .....

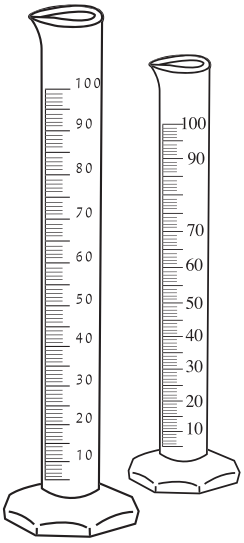
5. مثِّل البيانات في الجدول (1) في رسم بياني، بحيث يكون معدل الحركة على المحور (الصادي) ، مستعملاً أقلامًا ملونة في رسم النتائج.



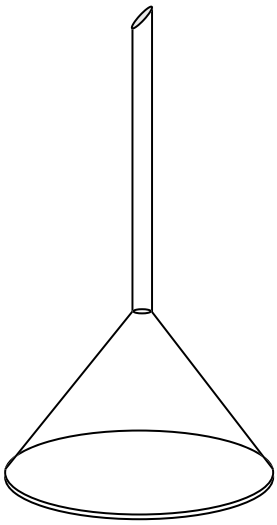
أدوات المختبر



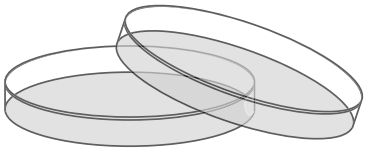
كؤوس زجاجية مدرّجة



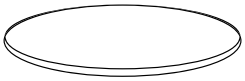
مخبار مدرج



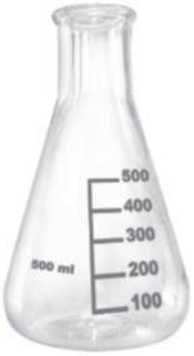
قِمع زجاجي



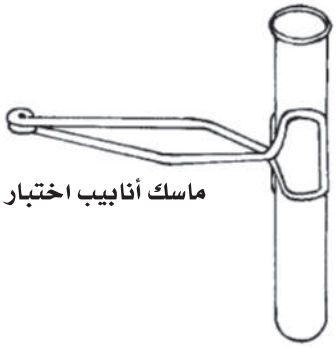
طبق بتري



زجاجة ساعة



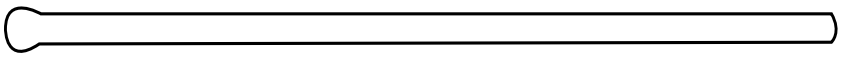
دورق مخروطي



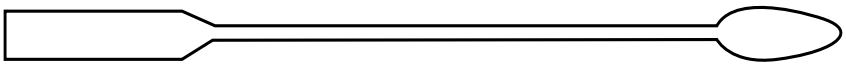
ماسك أنابيب اختبار

حامل أنابيب اختبار

أدوات المختبر



ساق زجاجية

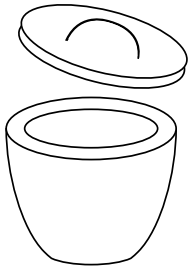


ملعقة معدنية

مقياس درجة الحرارة (ثرمومتر)

قطّارة

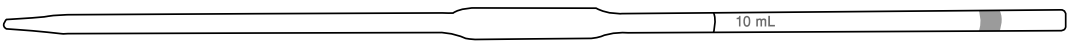
سحاحة



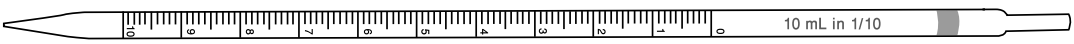
جفنة

سدادة من الفلين

سدادة مطاطية

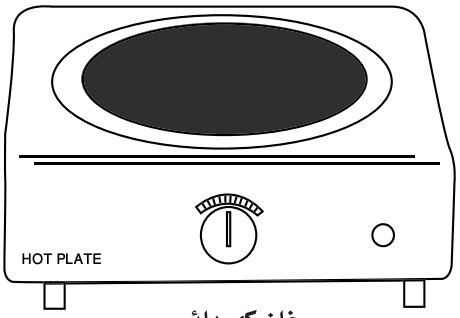


ماصة



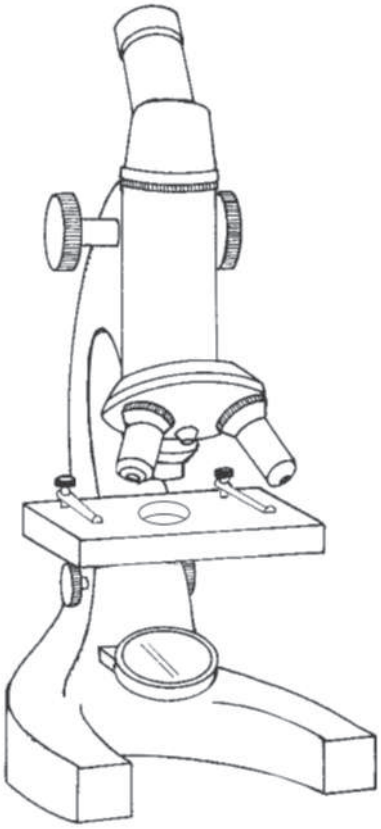
ماصة مدرجة

أدوات المختبر

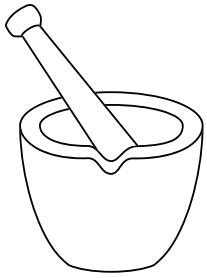


سخان كهربائي

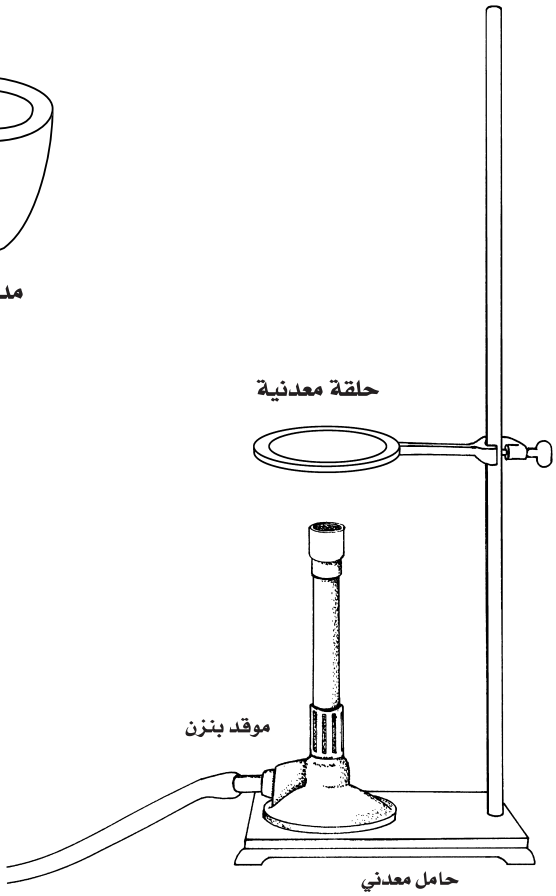
ميزان رقمي

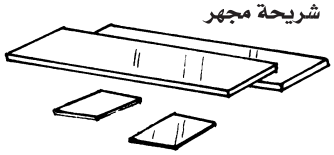


مجهر ضوئي مركب



مدق (هاون)





شريحة مجهر

غطاء شريحة

السلامة في المختبر

1. احصل دائمًا على موافقة معلمك لبدء التجربة.
2. ادرس الخطوات، واستفسر من معلمك إذا كان لديك تساؤلات. وتأكد من استيعابك جميع رموز السلامة في التجربة.
3. استعمال أداة السلامة التي زُوّدت بها، وعليك ارتداء النظارات الواقية ومعطف المختبر في جميع التجارب التي تتطلب استعمال المواد الكيميائية.
4. عندما تسخن أنبوب اختبار عليك أن تجعله مائلاً وفوهته بعيدة عنك وعن الآخرين.
5. لا تأكل ولا تشرب في المختبر، ولا تستنشق المواد الكيميائية، أو تتذوقها.
6. إذا انسكبت أي مادة كيميائية فاغسلها سريعًا بالماء وأبلغ معلمك فورًا.
7. تعرّف مكان طفاية الحريق وبطانيات الحريق وأدوات الإسعافات الأولية وجهاز إنذار الحريق.
8. أبق جميع المواد بعيدة عن اللهب، واربط الشعر الطويل والملابس الفضفاضة.
9. إذا اشتعلت النيران بملابسك فغطها ببطانيات الحريق.
10. أبلغ معلمك عن أي حادث أو إصابة مهما كانت صغيرة.

اتبع الخطوات الآتية بعد تنظيفك منطقة العمل:

1. أغلق صنابير الماء والغاز، وافصل جميع مصادر الكهرباء.
2. أعد المواد إلى أماكنها.
3. تخلص من المواد الكيميائية والمواد الأخرى تبعًا لتوجيهات معلمك، وضع كلًّا من الزجاج المتكسر والمواد الصلبة في وعاء النفايات المخصص لذلك، وحذارِ أن تتخلص منها في المغسلة إطلاقًا.
4. نظف منطقة عملك.
5. اغسل يديك بالماء والصابون جيدًا بعد الانتهاء من المختبر.

السلامة في المختبر

الإسعافات الأولية في المختبر

الإصابة	الإجراء الآمن
الحروق	استعمل الماء البارد، وأبلغ معلمك فورًا.
الجروح والكدمات	أوقف أي نزيف بالضغط المباشر على الجرح، وغطِّ الجرح بشاش معقم. واستعمل الكمادات الباردة للكدمات، وأبلغ معلمك فورًا.
الإغماء	اترك الشخص مستلقيًا، وفكّ الملابس الضيقة، وأمنع تجمع الطلبة عنه، وأبلغ معلمك فورًا.
أي جسم غريب داخل العين	اغسلها بكمية وفيرة من الماء.
التسمم	دوِّن المادة السامة المشكوك فيها، وأبلغ معلمك فورًا.
مادة كيميائية تلامس الجلد	اغسلها بكميات وفيرة من الماء، وأبلغ معلمك فورًا.

اتفاقية السلامة

أنا ..... قرأت تعليمات السلامة والإسعافات الأولية أعلاه واستوعبتها، وأُوافق على الالتزام بهذه التعليمات، وأي تعليمات أخرى مكتوبة أو شفوية تُوجَّه إليَّ من المعلم أو من المدرسة، وأتعهد أن اتبع أي تعليمات أخرى تُوجَّه إليَّ في الحصة الصفية.

توقيع الطالب .....

التاريخ .....

رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، وبقايا المخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، وارتد كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجيات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدبّبة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، تماس كهربائي، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك المواعين، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقيًا للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيّضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، والقواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بواسطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.
اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحًا يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف (للطالبات)، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.

سلامة العين
يجب دائمًا ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.

وقاية الملابس
يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعًا أو حريقًا للملابس.

سلامة الحيوانات
يشير هذا الرمز إلى التأكيد على سلامة المخلوقات الحية.

نشاط إشعاعي
يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.

غسل اليدين
اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.

نمو البلورات
Growing Crystals

تتكون بعض أنواع محاليل المعادن الملحية نتيجة تسرب ماء المطر خلال الصخر. فتتجمع هذه المحاليل في الفراغات أو الكسور الموجودة في الصخر، وعندما يتبخر الماء من المحلول يزداد تركيزه. وإذا أصبح المحلول مشبعًا فإن أيَّ تبخر يلي ذلك يؤدي إلى ترسب بعض هذه الأملاح على هيئة بلورات. ويُعدّ التبخر مسؤولًا عن ترسب الكثير من أشكال البلورات. ويمكننا أن نكوّن العديد من البلورات باستعمال كميات قليلة من المحاليل فوق المشبعة.

التحضير

المشكلة

كيف تتكون الأشكال البلورية من المحاليل؟

الأهداف

- **تُشكل** البلورات بتبخير الماء من المحاليل.
- **تتعرف** عددًا من الأنظمة البلورية الرئيسة.

المواد والأدوات

محاليل من A–D	مواد مذابة من A–D
4 أنابيب اختبار	حامل أنابيب اختبار
قلم تخطيط	4 أطباق بتري
ملعقة معدنية	لهب بنزن
ماسك أنابيب	4 شرائح مجهرية
ماصة	مجهر مركب
مصباح يدوي	

احتياطات السلامة

- البس النظارات الواقية وارتد القفازات ومعطف المختبر، ولا ترتد ملابس فضفاضة عند تنفيذك التجربة.
- لا بد من وجود قاطع كهربائي آلي وخصوصًا عند استعمال الكهرباء بالقرب من مصدر مائي.
- بعض المحاليل سامة وقد تهيج الجلد، لذا عليك غسل يديك بعد الانتهاء من إجراء التجربة، واسكب الماء في المغسلة لتنظيفها من المواد.
- لا تستنشق أي مساحيق أو أبخرة كيميائية؛ فقد تكون سامة.
- استعمل قفازات عازلة للحرارة عند التعامل مع الأجسام الساخنة.
- اتبع تعليمات معلمك عند التخلص من الشرائح المستعملة والمواد الكيميائية الخطرة.

خطوات العمل

1. عنون أربعة أنابيب اختبار بالأحرف من A إلى D، واملأ كل واحد منها إلى منتصفه بالمحاليل التي يزودك بها معلمك.
2. عنون أربعة أطباق بتري بالأحرف من A إلى D، ثم ضع قليلاً من كل مذاب في الأطباق المقابلة لها.
3. استعمل ملقطًا لتسخين الأنبوب A على لهب بنزن إلى درجة حرارة متوسطة بين درجة حرارة الغرفة ونقطة غليان الماء (66°C تقريبًا).
4. أضف ملعقة من كل مذاب إلى المحلول المقابل له، ثم حركه بملعقة نظيفة، حتى يذوب معظمه.
5. عنون أربع شرائح مجهرية بالأحرف من A إلى D. وضع قطرة من المحلول الدافئ مستعملاً الماصة A على الشريحة D. ثم اغسل الماصة وجففها، وكرر هذه الخطوات مع جميع المحاليل، ودوّن وقت البداية في الجدول 2.
6. اجمع الشرائح في مكان واحد، وضعها على بعد 15 cm من المصباح الكهربائي حتى تظل دافئة.
7. تفحص كل شريحة تحت المجهر مدة دقيقتين تقريبًا، وذلك في فترة تكوّن البلورات. ودوّن مشاهداتك، على أن تشمل الزمن الذي تكوّنت فيه البلورة، وكيف بدت، وكيف تطوَّر بناؤها البلوري.
8. بعد مضي 15–20 Min ارسم البلورات التي تنمو في الفراغ في الصفحة التالية.

البيانات والملاحظات

الجدول 1

المحلول	المركب الكيميائي	الصيغة الكيميائية
A	الشّبّ (كبريتات الألومنيوم والبوتاسيوم المائية)	$AlK(SO_4)_2.12H_2O$
B	ملح روشيل	$KNaC_4H_4O_6.4H_2O$
C	أحادي هيدرات أسيتات النحاس	$Cu(CH_3COO)_2.H_2O$
D	سداسي هيدرات أسيتات النحاس والكالسيوم	$CaCu(CH_3COO)_4.6H_2O$

الجدول 2

المحلول	وقت البداية	المشاهدات
A. الشّبّ		
B. ملح روشيل		
C. أحادي هيدرات أسيتات النحاس		
D. سداسي هيدرات أسيتات النحاس والكالسيوم		

رسم البلورات

حلل

صف عملية التبلور الناتجة عن التبخر، آخذًا بعين الاعتبار أمثلة التبلور الأربعة التي شاهدتها. وتعرّف على الخواص التي توجد في جميع العينات، ولخصها.

.....

.....

.....

.....

.....

استنتج وطبّق

1. صف في الجدول أدناه أشكال البلورات والألوان التي تنتج عن تبخر كل محلول.

الجدول 3

المحلول	شكل البلورة	اللون
A. الشّبّ		
B. ملح روشيل		
C. أحادي هيدرات أسيتات النحاس		
D. سداسي هيدرات أسيتات النحاس والكالسيوم		

2. قارن نموذجك بالبلورات التي تتكون بصورة طبيعية.

.....

.....

.....

.....

.....

التعرف على الصخور النارية Recognizing of Igneous Rocks

للصخور النارية خصائص كثيرة مختلفة؛ فاللون وحجم البلورات يُعَدَّان من المعالم التي نميز بها الصخور النارية بعضها من بعض. فالصخور البازلتية يكون محتواها من السيليكا قليلاً، لذا يكون لونها غامقًا، وكلما زاد محتوى الصخر من السيليكا أصبح لونه فاتحًا، ويميل إلى التركيب الريوليتي.

ويستفاد من حجم البلورات في تحديد موقع تكون الصخر الناري، فالبلورات الصغيرة تشير إلى تبلور الماجما على سطح الأرض. أما البلورات الكبيرة فهي دليل على تبلور الماجما في باطن الأرض.

التحضير

المشكلة

كيف نميز أنواع الصخور النارية؟

الهدف

- **تميز** بين أنواع الصخور النارية بحسب نسيج الصخر ولونه.

المواد والأدوات

- 6 أنواع من صخور نارية.
- عدسة مكبرة.
- دليل الصخور النارية.
- قفازات جلدية.

احتياطات السلامة

- احذر الحواف الحادة عندما تتعامل مع عينات الصخور النارية.
- انتبه؛ فقد تنكسر القطع الصخرية في أثناء العمل.
- اغسل يديك بعد استعمال الصخور في التجربة.
- ارتدِ نظارات واقية عند تفحصك للصخور النارية.

خطوات العمل

1. تفحص العينة الصخرية التي يزودك بها معلمك، وحدد نسيجها: هل هو ناعم أم خشن الحبيبة؟ ودوِّن ذلك في **الجدول1**.
2. تفحص حجم وألوان البلورات للعينة بالعين المجردة وباستعمال العدسة المكبرة ثم صف اللون العام للعينة. سيساعدك اللون على تصنيف الصخور إلى ريوليتية (فاتحة اللون أو رمادية، مع وجود عدد قليل من المعادن الغامقة)، أنديزيتية (بلورات متفاوتة الألوان بين فاتحة وغامقة بنسب متساوية تقريبًا) بازلتية (اللون الغالب للعينة يميل إلى الأسود) ودوِّن ذلك في **الجدول1**.
3. تعرف عينات الصخور النارية المجهولة باستخدام المفتاح الخاص بهذه الصخورالمبين في **الجدول 2**، واكتب اسمها الصحيح في **الجدول 1** .
4. كرر الخطوات من 1 إلى 3 مع بقية العينات.

الجدول 1

العينة الصخرية	النسيج	اللون العام	ريوليتية أو أنديزيتية أو بازلتية	اسم الصخر
1				
2				
3				
4				
5				
6				

الجدول 2

المنشأ	النسيج	اللون			
		ألوان فاتحة		ألوان داكنة	
		ريوليتية	أنديزيتية	بازلتية	فوق قاعدية
سطحي	ناعم الحبيبات	ريوليت	أنديزيت	بازلت	
جوفي	خشن الحبيبات	جرانيت	ديوريت	جابرو	بيرودوتيت

حلل

1. أي عينات الصخور التي فحصتها تحتوي قدرًا أكبر من السيليكا؟ فسر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

2. أي عينات الصخور التي فحصتها يمكنك تمييز مكونات بعضها من بعض دون استخدام العدسة؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. أي العينات التي فحصتها تمثل صخرًا سطحيًّا؟ فسر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

استنتج وطبق

1. يعتقد العلماء أن أنواع الصخور النارية تنبثق جميعها من نوع واحد من الماجما، فلماذا تختلف الصخور النارية بعضها عن بعض؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. يتغير تركيب الماجما التي تختلط بصخور القشرة الأرضية ويصبح لونها فاتحًا كلما زادت كمية المواد التي تختلط فيها. اعتمادًا على ذلك، ما أنواع الصخور النارية التي تتوقع تكوُّنها على اليابسة ؟ وما الأنواع التي تتكون في قاع المحيط؟ فسر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مقارنة الصخور الرسوبية الكيميائية ونمذجة تشكلها

Comparing Chemical Sedimentary Rocks and Modeling their Formation

هناك ثلاثة أنواع رئيسة من الصخور الرسوبية: الفتاتية، والكيميائية الحيوية، والكيميائية. وتتشكل الصخور الرسوبية الفتاتية عندما تلتحم الرسوبيات بعضها ببعض، ومنها الرمل والطين. أما الصخور الرسوبية الكيميائية الحيوية فتتشكل من بقايا المخلوقات الحية التي كانت تعيش في الزمن الماضي، ثم دفنت وتصخّرت. في حين أن الصخور الرسوبية الكيميائية قد تتشكل عندما تترسب المعادن من محلول نتيجة تبخر المياه، أو من تفاعلات كيميائية بين الأيونات الموجودة في محلول. ومن الصخور الرسوبية الكيميائية الشائعة الحجر الجيري والصوّان والملح الصخري والجبس الصخري.

التحضير

المشكلة

كيف تستطيع التمييز بين الأنواع المختلفة للصخور الكيميائية؟ وكيف تتشكل الصخور الرسوبية الكيميائية؟

الأهداف

- **تُميز** بين أنواع الصخور الرسوبية الكيميائية.
- **تُحاكي** تشكّل الصخور الرسوبية الكيميائية.

المواد والأدوات

4 عينات صخور رسوبية كيميائية
محلول نترات الفضة
كأس مدرّجة 500 mL
أنبوبا اختبار
قطارة
حمض الخليك المخفف
محلول كلوريد الصوديوم
حامل أنابيب اختبار
ماسك أنابيب اختبار
لهب بنزن
مخبار مدرج

احتياطات السلامة

- احترس عند استعمال لهب بنزن ونترات الفضة.
- افترض دائمًا أن الأدوات الزجاجية ساخنة، واستعمل القفازات عند الإمساك بها.
- انتبه جيدًا عند استعمال نترات الفضة؛ لأنها تصبغ الملابس والجلد؛ إذ لا يمكن إزالة الصبغ عن الجلد بسهولة. كما أن نترات الفضة مادة سامة جدًّا.
- البس النظارات الواقية، واستعمل القفازات، وارتدِ معطف المختبر في أثناء تنفيذ التجربة.

خطوات العمل

1. اسكب الماء في الكأس إلى ثلاثة أرباعها، ثم سخنها حتى يغلي الماء.
2. رقّم أنبوبي الاختبار 1 و2، واملأهما إلى المنتصف بمحلول كلوريد الصوديوم باستعمال المخبار المدرج، ثم ضعهما على حامل أنابيب الاختبار.
3. احمل أنبوب الأختبار 1 بالملقط وضعه في كأس ماء يغلي دون أن يصل إلى قاعها. ويكون في وضع رأسي، واستمر في تسخين أنبوب الاختبار حتى يتبخر معظم الماء الذي فيه، وبعد 10 دقائق تقريبًا تظهر بلورات بيضاء. سجّل ملاحظاتك في الجدول 1.
4. أضف نقطتين من نترات الفضة إلى الأنبوب رقم 2 بالقطارة، وراقب ما يحدث، وسجّل ملاحظاتك.
5. تفحص عينات الصخور الرسوبية الكيميائية التي زودك بها معلمك.

البيانات والملاحظات

الجدول 1

أنبوب اختبار	الملاحظات
1	
2	

الجدول 2

الصخر	اللون	الخصائص
الحجر الجيري	أبيض إلى أصفر شاحب	معظم الأحجار الجيرية رمادية اللون، وتتفاعل بشدة مع حمض الخليك المخفف ويوجد عادة في صورة طبقات حزمية.
الملح الصخري	عديم اللون إلى أبيض	يتكون من بلورات مكعبة، ويوجد عادة في صورة كتلة من البلورات المتداخلة.
الجبس الصخري	أبيض أو رمادي أو بنّي أو أحمر أو أخضر	طري جدًّا، وقد توجد فيه طبقات رقيقة، ويظهر عادة في صورة كتلية، وقد يكون سهل التفتت.

حلل

1. استعمل المعلومات الواردة في **الجدول 2** لمساعدتك على تعرف عينات الصخور الرسوبية الكيميائية التي زوّدك بها معلمك، ثم سجّل نتائجك في **الجدول 3**.

الجدول 3

العينة	اسم الصخر
1	
2	
3	

2. كيف تشكّلت البلورات في أنبوب الاختبار رقم 1؟

.....

.....

.....

.....

3. كيف عرفت أن تفاعلاً كيميائيًّا قد حدث في أنبوب الاختبار رقم 2؟

.....

.....

.....

.....

.....

استنتج وطبّق

1. لاحظت في هذه التجربة تشكّل رسوبيات من محلول ملحي، وأن العناصر الكيميائية المكوِّنة لملح الطعام هي نفسها التي تكوّن معدن الهاليت أو الملح الصخري، فما هذه العناصر؟

.....

.....

.....

.....

.....

2. اذكر بعض أهم المظاهر الخاصة بالصخور الرسوبية.

.....

.....

.....

.....

.....

3. أين يمكن أن تجد الصخور الرسوبية الكيميائية؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

.....

.....

قياس معدل النفاذية Measuring Permeability Rate

لعلك لاحظت تشكل برك صغيرة بعد سقوط الأمطار على الأرض، وعدم تشكلها في مناطق أخرى. لماذا بقيت كمية من الماء على أحد السطحين دون الآخر رغم أن كميتي الأمطار في المكانين متساويتان؟ إن نفاذية المنطقة الزراعية أكثر من نفاذية الطرق المعبّدة. والنفاذية هي قابلية المادة لتمرير الماء من خلالها بسهولة.

التحضير

المشكلة

كيف تختلف نفاذية الماء باختلاف مكونات التربة؟

الأهداف

- **تقيس** نفاذية الماء في أنواع مختلفة من التربة.
- **تقارن** نفاذية مواد نقية بخليط من المواد.

المواد والأدوات

عدسة مكبّرة
100 mL رمل
100 mL حصى
100 mL صلصال
100 mL تربة سيئة الفرز (حجوم حبيباتها غير متساوية)
قمع زجاجي عدد 4
مخبار مدرّج سعة 100 mL
ساعة توقيت
أربعة أربطة مطاطية
أربع قطع قماش مربعة منفذة للماء
أربعة كؤوس كبيرة
500 mL أو 1000 mL

احتياطات السلامة

- البس النظارات الواقية عند استعمال الصلصال الجاف؛ لأنه قد يثير الحساسية في العين والأنف، وامسح أي تناثر منه إذا حدث فورًا.
- ارتدِ معطف المختبر في أثناء التجربة واحذر أن تُصبغ ملابسك.

خطوات العمل

1. تفحص الرمل والحصى والصلصال والتربة السيئة الفرز بالعدسة اليدوية، ولاحظ الاختلاف في حجم الحبيبات وأي صفة أخرى يمكن ملاحظتها. ودوّن هذه الملاحظات.
2. بطّن الأقماع الأربعة ببطانة من القماش، وثبت القماش بالأربطة المطاطية، ثم ضع قمعًا فوق كل كأس.
3. ضع 100 mL من الرمل في القمع الأول، و100 mL حصى في القمع الثاني، و 100 mL صلصال في القمع الثالث، و 100 mL تربة سيئة الفرز في القمع الرابع، واترك فراغًا لايقل عن 3 cm فوق كل عينة.
4. أضف الماء في القمع، ثم توقف عن الإضافة حتى يبدأ الترشيح في الكأس، ثم انتظر حتى تنتهي هذه العملية. تخلص من هذا الماء الراشح.
5. أضف 100 mL من الماء تدريجيًّا في قمع الرمل، ولا تدع الماء ينسكب من جوانب القمع. وابدأ التوقيت عندما يرشح الماء من القمع.
6. أوقف ساعة التوقيت عندما يتوقف نزول الماء الراشح في القمع أو بعد 5 دقائق. وسجّل الزمن إلى أقرب ثانية في الجدول التالي.
7. قِس كمية الماء الذي تم ترشيحه في الكأس، وسجّلها.
8. كرّر الخطوات من 4 – 7 مع الحصى والصلصال.
9. احسب نفاذية المواد الثلاث بقسمة كمية الماء الذي تم رشحه في الكأس على زمن الترشيح، واكتب النتيجة بوحدة مللتر/ ثانية.
10. قدّر نفاذية التربة المختلطة، وسجلها معتمدًا على نفاذية المواد الثلاث.
11. كرّر الخطوات من 4 إلى 7 مع التربة المختلطة، واحسب النفاذية.
12. لا تلقِ المواد الرطبة في حوض المغسلة أو سلة المهملات، بل تخلص منها حسب توجيهات معلمك.

البيانات والملاحظات

الملاحظات

.....

.....

.....

.....

.....

.....

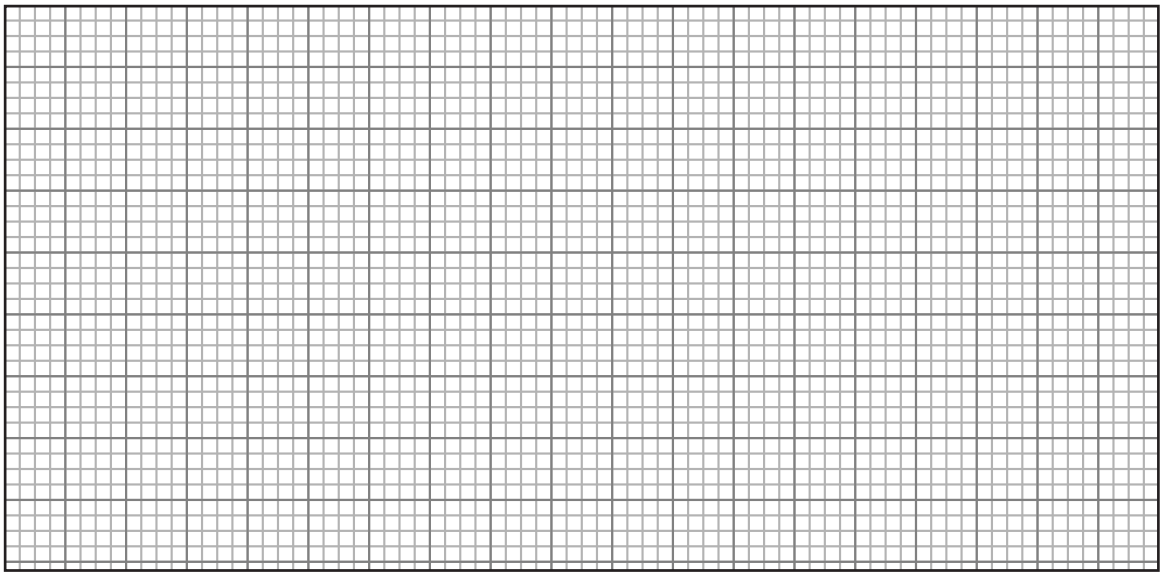
.....

	الرمل	الحصى	الصلصال	التربة سيئة الفرز
مدة ترشيح الماء (s)				
كمية الماء الراشح (mL)				
معدل النفاذية المقدّرة (mL /S)				
معدل النفاذية المحسوبة (mL /s)				

حلّل

1. مثّل بياناتك في صورة أعمدة في الرسم البياني الآتي:

معدل النفاذية



2. قارن بين معدل النفاذية لأنواع المواد الأربعة.

.....

.....

.....

3. هل توقعت بدقة معدل نفاذية التربة السيئة الفرز؟ فسر إجابتك.

.....

.....

.....

استنتج وطبّق

1. في ضوء ملاحظاتك للعينات، فسّر سبب اختلاف نفاذيتها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. كيف يؤثر فرز المواد في النفاذية؟

.....

.....

.....

3. هل تتوقع ـ اعتمادًا على نتائج هذه التجربة ـ الحصول على ماء أكثر من بئر محفورة في الرمل، أم في الحصى، أم في الصلصال، أم في التربة السيئة الفرز؟ فسر إجابتك.

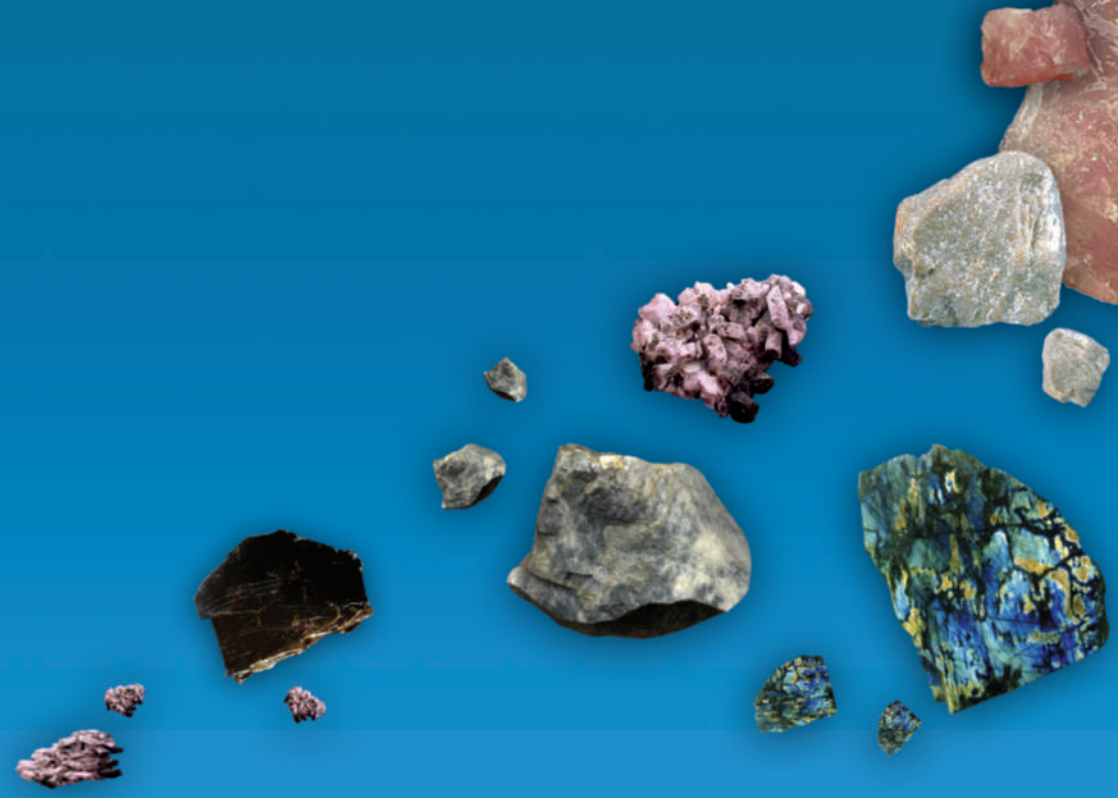
.....

.....

.....

.....

.....



Mc Graw Hill Education

www.obeikaneducation.com

طُبع بالمطبعة الشرقية

مملكة البحرين لصالح وزارة التربية والتعليم

التعليم محتقبل البحرين