المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الأول المتوسط - الفصل الدراسي الأول

كُرّاسة التجارب العملية

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤١ ـ ٢٠١٩

يُوزع مجّاناً ولا يُباع

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٣٦هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

العلوم للصف الأول المتوسط : الفصل الدراسي الأول كراسة التجارب العلمية

وزارة التعليم. – الرياض ، ١٤٣٦هـ .

٦٠ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم

ردمك : ٩-٠٨٥-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

١ ـ الرياضيات ـ كتب دراسية ٢ ـ التعليم المتوسط ـ السعودية ـ كتب دراسية. أ ـ العنوان

ديوي ٥١٠,٧١٣ **١٤٣٦/٤٧٧**

رقم الإيداع : ١٤٣٦/٤٧٧

ردمك : ٩-٠٨٥-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

قائمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الموضوع | الصفحة

المقدمة ٥

الأدوات والأجهزة المعملية ٦

وحدات النظام الدولي للقياس ١١

رموز السلامة في المختبر ١٤

تعليمات السلامة ١٥

الفصل ١ : طبيعة العلم

١ – حل مشكلة بالطريقة العلمية ١٧

٢ – نمذجة الطقس ٢٣

الفصل ٢ : الحركة والقوى والآلات البسيطة

١ – سرعة الأجسام الساقطة ٢٨

٢ –قانون نيوتن الأول في الحركة ٣١

الفصل ٣ : المادة وتغيراتها

١ – كثافة المواد الصلبة ٣٤

٢– دلائل حدوث التغير الكيميائي ٣٨

الفصل ٤ : الذرات والعناصر والجدول الدوري

١ – المخاليط والمركبات ٤٢

٢ – بناء المركبات ٤٥

الفصل ٥ : الصخور والمعادن

١ – بلورات الشب والجيود ٤٧

٢ – العمليات الرسوبية ٥٠

الفصل ٦ : القوى المشكلة للأرض

١ – الصفائح الأرضية ٥٣

٢ – التجوية الكيميائية والميكانيكية ٥٧

المقدمة

لقد حرصنا أن تأتي هذه الكراسة مرافقة لكتاب الطالب ، ومتسقة مع كتاب العلوم، الذي يهدف إلى إحداث نقلة نوعية في تعلّم هذه المادة وتعليمها .

وتضم هذه الكراسة مجموعة من التجارب العملية المتنوعة، تهدف إلى بناء وتطوير المفاهيم العلمية لدى الطالب، وإكسابه المزيد من المهارات العقلية واليدوية، وتنمية ميوله إلى البحث والاستقصاء والعمل الجماعي، وربط المعرفة العلمية بالحياة اليومية للطالب.

وحتى تتحقق الاستفادة القصوى من التجارب العملية فإنك تحتاج إلى العمل باستمرار لتنمية مهاراتك، ومن ذلك تنظيم الأجهزة والأدوات بطريقة مناسبة، وإجراء القياسات الدقيقة باستخدام وحدات النظام الدولي، وغيرها . ويجب أن تكون السلامة دومًا في أولى اهتماماتك، بحيث تتجنب الأخطار المحتملة في أثناء عملك في المختبر.

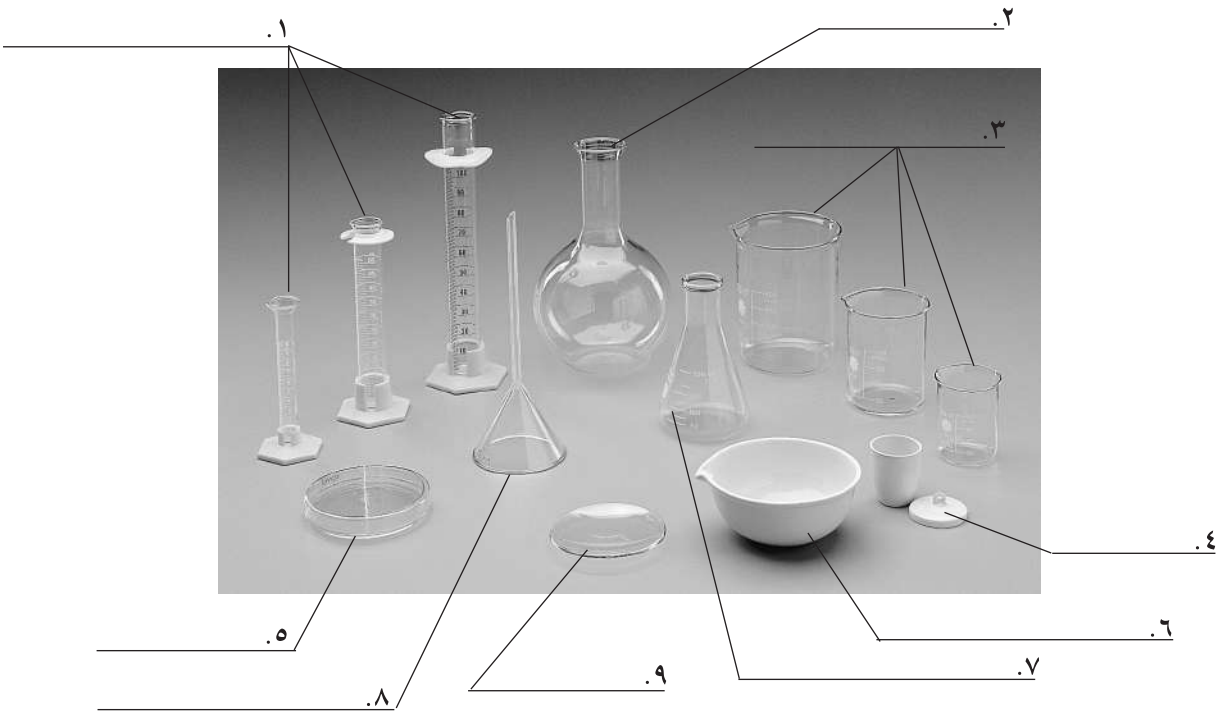
وستزودك مادة هذه الكراسة بما يلي :

١. مراجعة مصورة للأجهزة المختبرية الرئيسة، بحيث تتعرف أجزاءها بصرياً .
٢. وحدات النظام الدولي للقياس.
٣. رموز وتعليمات السلامة.

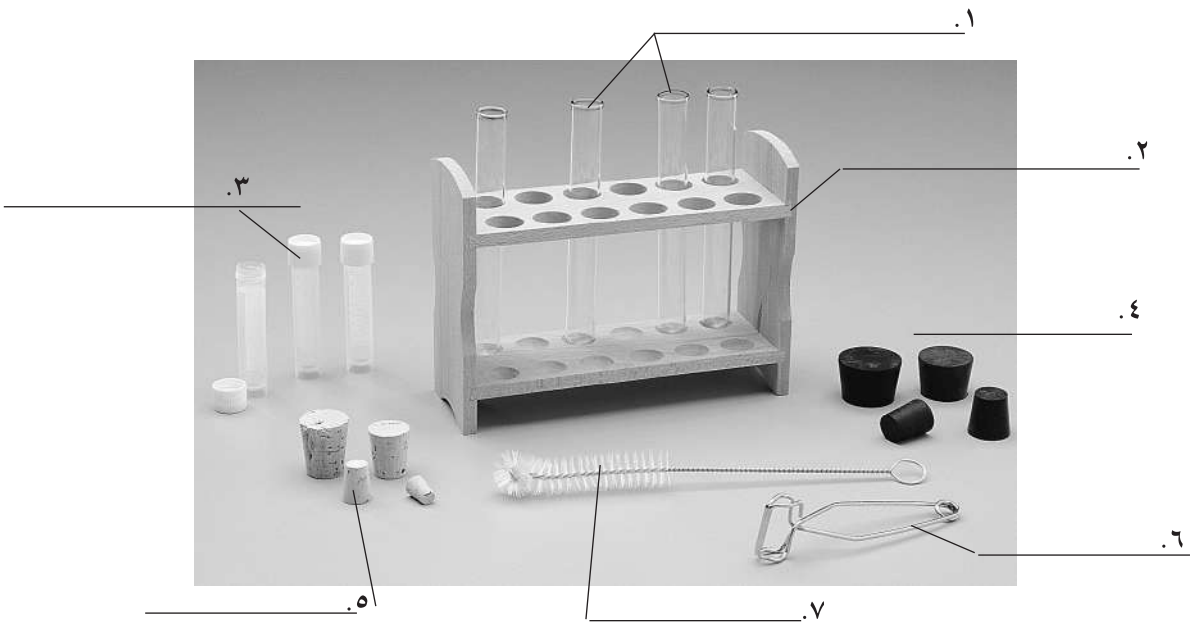
وتتضمن كل تجربة مختبرية في الكراسة النقاط التالية:

١. عنواناً للاستقصاء، ومقدمة تزودك بمعلومات نظرية عن موضوع وأدوات التجربة.
٢. فقرة بعنوان (في هذا الدرس العملي) توضح استراتيجية وأهداف الدرس العملي.
٣. قائمة بالمواد والأدوات اللازمة للتجربة.
٤. تعليمات السلامة.
٥. خطوات تنفيذ التجربة.
٦. فقرة خاصة بالبيانات والملاحظات.
٧. جزءاً خاصًا بتحليل البيانات وتسجيل الاستنتاجات.
٨. اختباراً لمراجعة مدى تحقيق أهدف التجربة.

الأدوات والأجهزة المعملية:

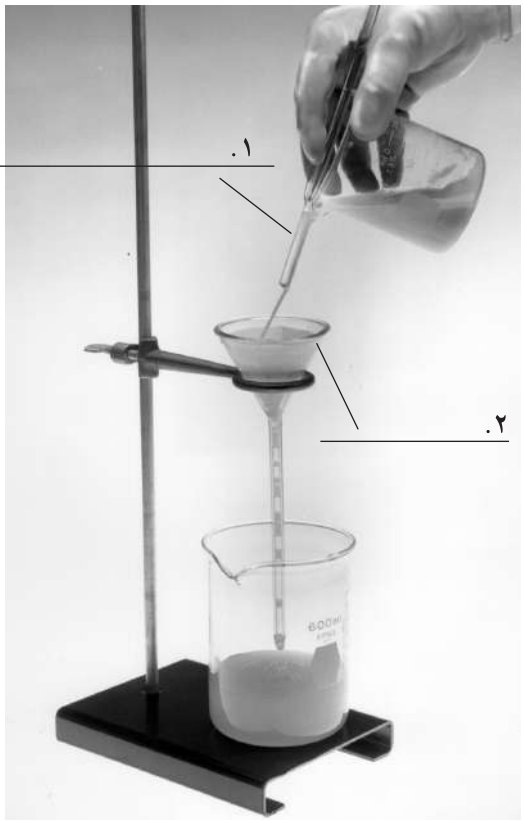


الشكل ١

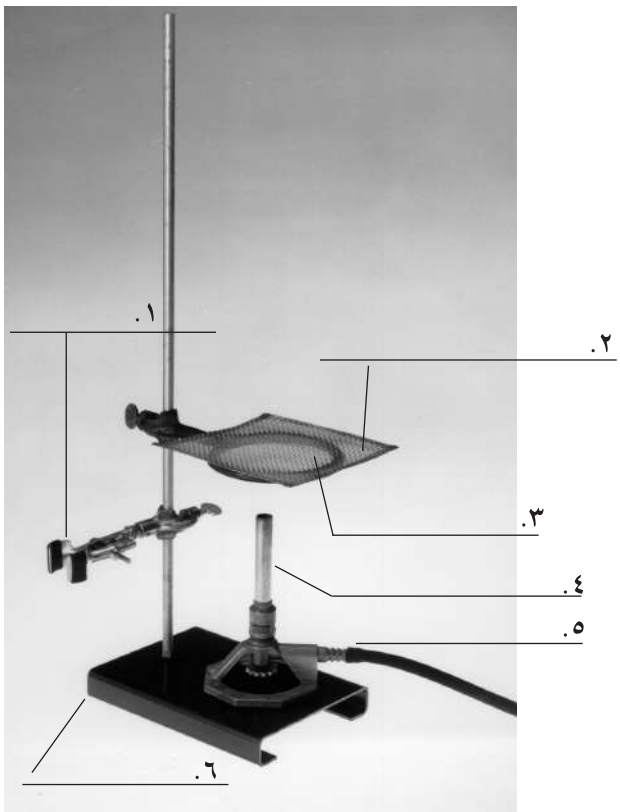


الشكل ٢

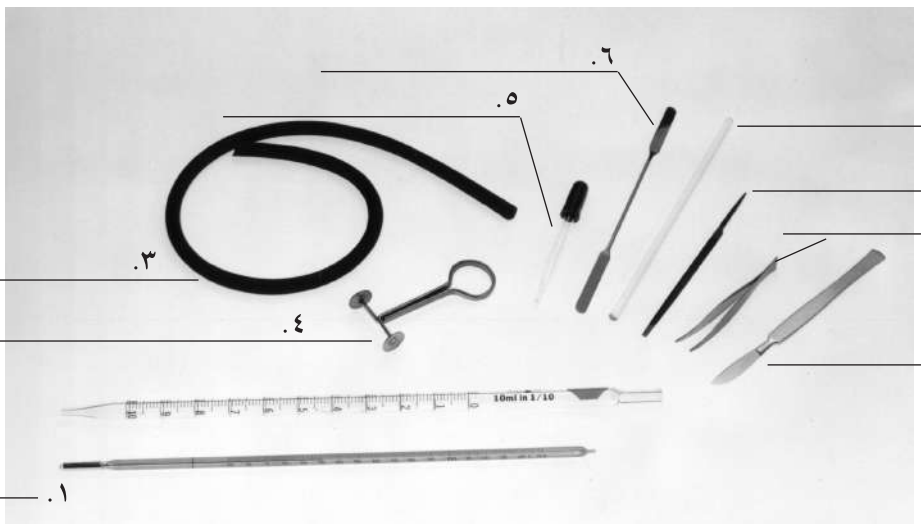
تابع الأدوات والأجهزة المعملية:



الشكل ٣

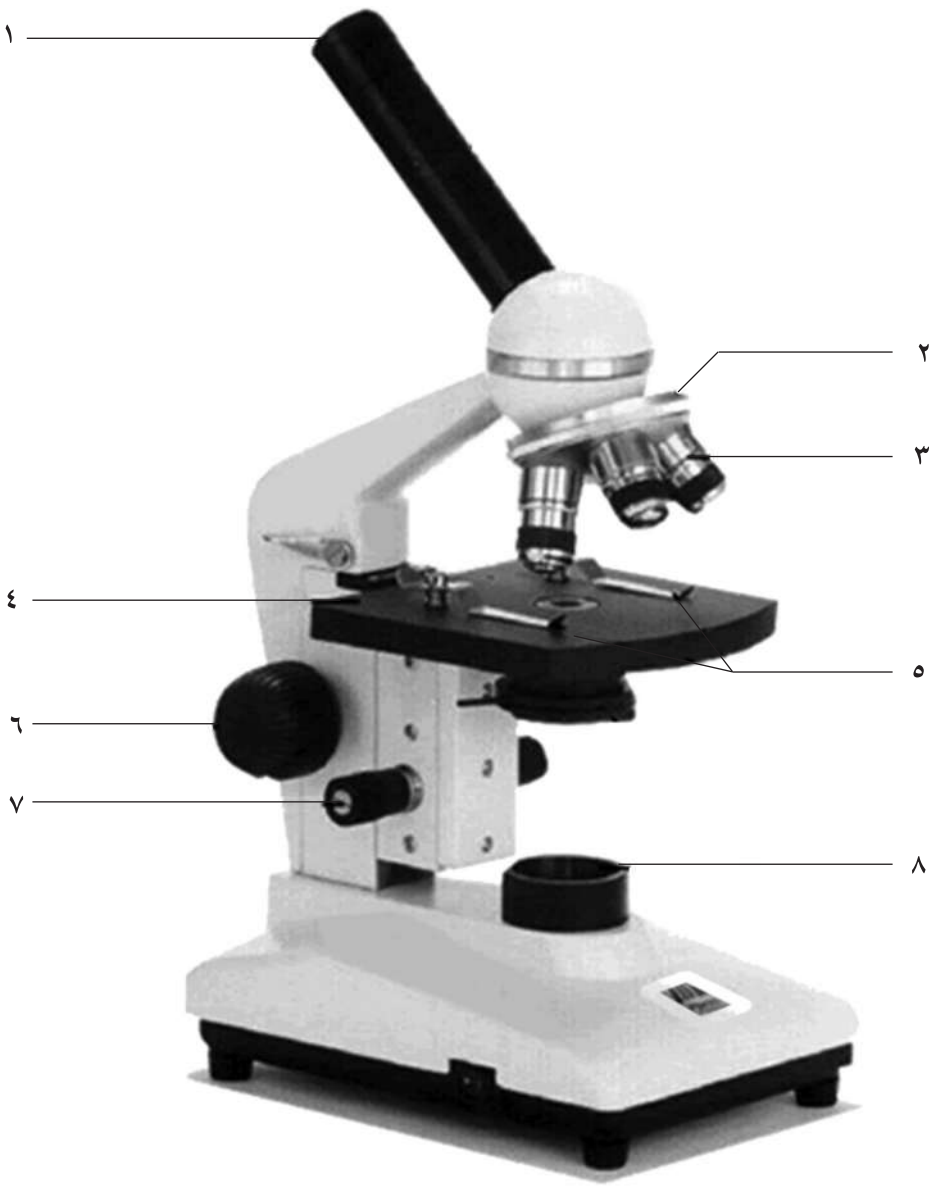


الشكل ٤



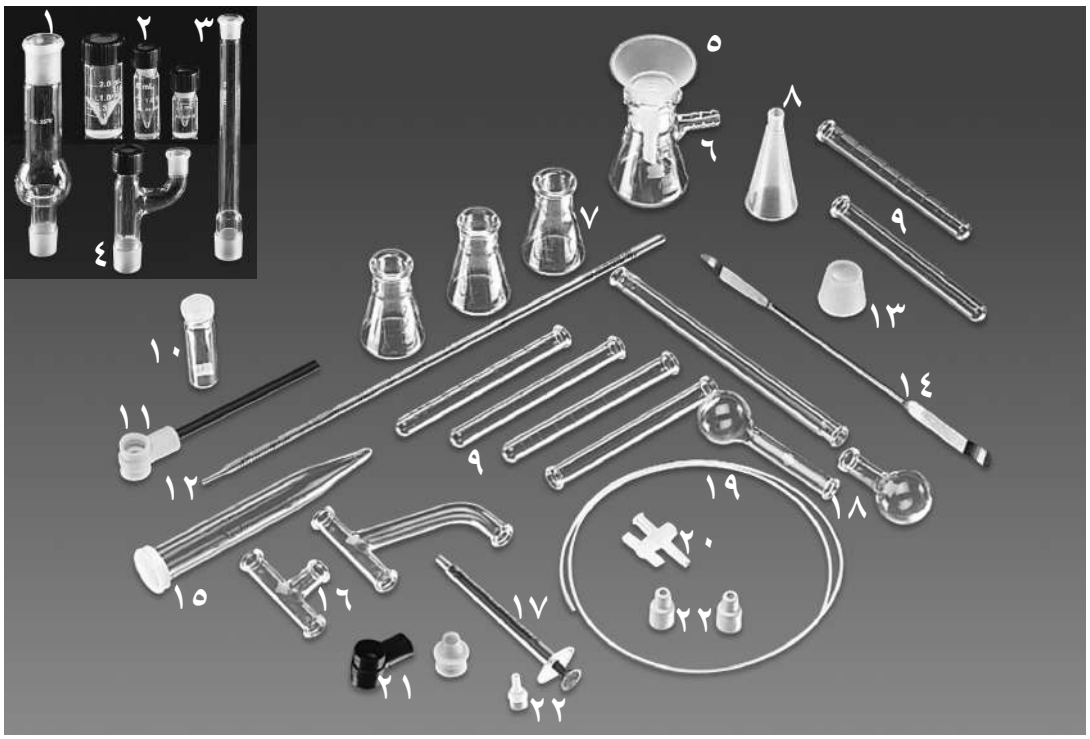
الشكل ٥

تابع الأدوات والأجهزة المعملية:



الشكل ٦

تابع الأدوات والأجهزة المعملية:



الشكل ٧

١ – ..... ١٢ –

٢ – ..... ١٣ –

٣ – ..... ١٤ –

٤ – ..... ١٥ –

٥ – ..... ١٦ –

٦ – ..... ١٧ –

٧ – ..... ١٨ –

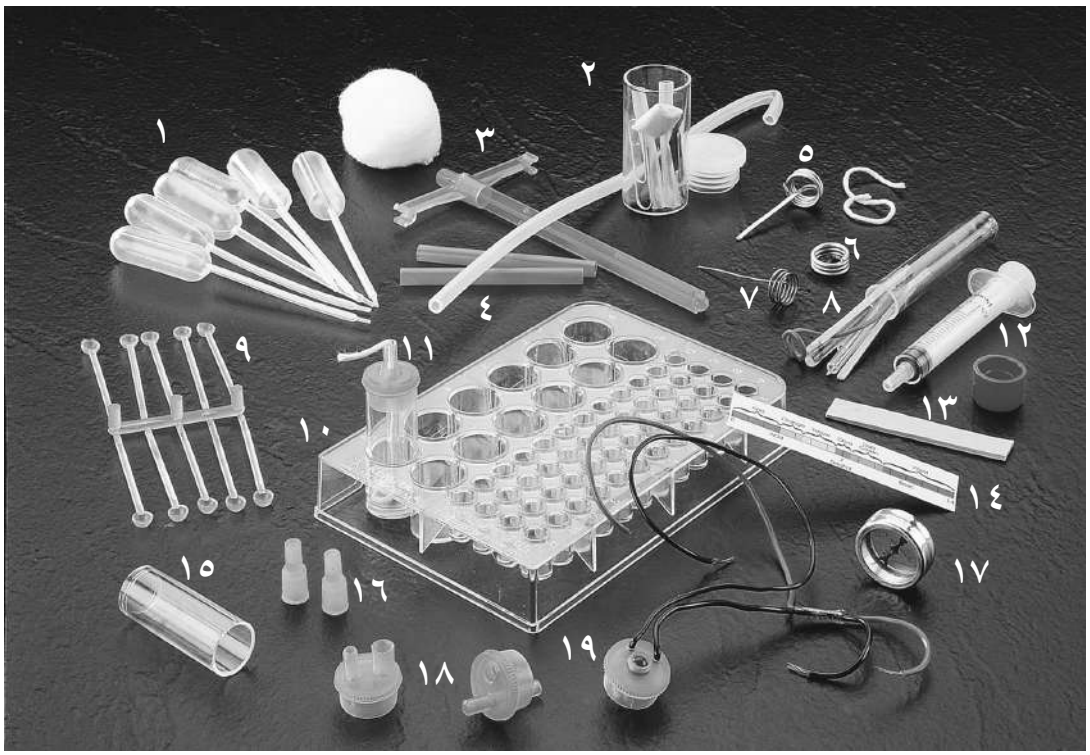
٨ – ..... ١٩ –

٩ – ..... ٢٠ –

١٠ – ..... ٢١ –

١١ – ..... ٢٢ –

تابع الأدوات والأجهزة المعملية:



الشكل ٨

١ – .....

٢– .....

٣– .....

٤– .....

٥– .....

٦– .....

٧– .....

٨– .....

٩– .....

١٠– .....

١١– .....

١٢– .....

١٣– .....

١٤– .....

١٥– .....

١٦– .....

١٧– .....

١٨– .....

١٩– .....

وحدات النظام الدولي للقياس:

وحدات النظام الدولي هي معايير القياس المقبول والمعتمد في جميع أنحاء العالم، ويبين **الجدول ١** الوحدات الشائع استعمالها، كما يوضح **الجدول ٢** بعض الوحدات الإضافية أو التكميلية.

الجدول ١

	الوحدات الشائع استعمالها
الطول	(مم) = ١٠٠٠ ميكرومتر ١ سنتمتر (سم) = ١٠ ملمتر (مم) ١ متر (م) = ١٠٠ سنتمتر (سم) ١ كيلومتر (كم) = ١٠٠٠ متر (م) السنة الضوئية = ٩ ٤٦٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠٠ كيلومتر (كم)
المساحة	١ متر مربع (م^{٢}) = ١٠٠٠٠ سنتمتر مربع (سم^{٢}) ١ كيلومتر مربع (كم^{٢}) = ١ ٠٠٠ ٠٠٠ متر مربع (م^{٢})
الحجم	١ مللتر (مل) = ١ سنتمتر مكعب (سم^{٣}) ١ لتر (ل) = ١٠٠٠ مللتر (مل)
الكتلة	١ جرام (جم) = ١٠٠٠ ملجرام (مج) ١ كيلوجرام (كجم) = ١٠٠٠ جرام (جم) ١ طن متري = ١٠٠٠ كيلوجرام (كجم)

الجدول ٢

الوحدات الإضافية		
القياس	الوحدة	الوحدة الأساسية الرمزية
الطاقة	جول	كجم. م^{٢}/ ث^{٢}
القوة	نيوتن	كجم. م / ث^{٢}
القدرة	واط	كجم. م^{٢} / ث^{٣} أو (جول/ ث)
الضغط	باسكال	كجم/ م. ث^{٢} أو (نيوتن/ م^{٢})

وفي بعض الأحيان، تُقاس الكميات باستخدام وحدات قياس دولية مختلفة، ولاستخدامها معًا في معادلة واحدة يجب تحويل الكميات إلى الوحدة نفسها. ولتحويلها عليك أن تضرب في مُعامل التحويل. فإذا أردت تحويل ١,٢٥٥ لتر إلى مللتر، فإن عليك أن تضرب ١,٢٥٥ لتر في معاملٍ، أو نسبة مناسبة على النحو التالي:

١,٢٥٥ لتر × ١٠٠٠ مللتر/ لتر = ١٢٥٥ مللتر

لاحظْ أنَّ وحدة اللتر قد أُلغيت تمامًا عند إجراء التحويل. غالبًا ما تستخدم الدرجة السيليزية في قياسات درجة الحـرارة في النظام الدولي، وهي وحـدة إضافية أو مكملة للوحدة الأساسية (كِلفن). ويحتوي مقياس سلسيوس (° س) على ١٠٠ تدريج متساوٍ يقع بين درجة تجمد الماء (٠° س)، ودرجة غليانه (١٠٠° س).

وتمثل المعادلة التالية العلاقة بين السلسيوس والكلفن :

ك = ° س + ٢٧٣.

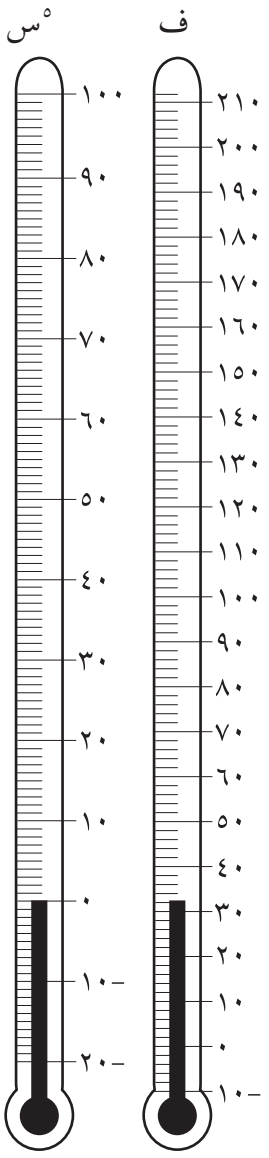
ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى السلسيوس، فعليك:

١. استخدام المعادلة الواردة في آخر **الجدول (٣)** لحساب القيمة المساوية تمامًا.

٢. حساب القيمة التقريبية بإيجاد درجة الحرارة على مقياس درجة الحرارة الفهرنهايتي في شكل ١، وقراءة ما يقابلها تمامًا على مقياس درجة الحرارة السيليزي.

الجدول ٣

تحويل النظام الدولي إلى النظام الإنجليزي والعكس			
	الوحدات المراد تحويلها	اضرب في	لتحصل على
الطول	بوصة	٢,٥٤	سنتيمتر
	سنتيمتر	٠,٣٩	بوصة
	قدم	٠,٣٠	متر
	متر	٣,٢٨	قدم
	ياردة	٠,٩١	متر
	متر	١,٠٩	ياردة
	ميل	١,٦١	كيلومتر
	كيلومتر	٠,٦٢	ميل
الكتلة والوزن	أونسة	٢٨,٣٥	جرام
	جرام	٠,٠٤	أونسة
	رطل	٠,٤٥	كيلوجرام
	كيلوجرام	٢,٢٠	باوند
	طن	٠,٩١	طن متر
	طن متر	١,١٠	طن
الحجم	إنش مكعب	١٦,٣٩	سنتيمتر مكعب
	مللتر	٠,٠٦	إنش مكعب
	قدم مكعب	٠,٠٣	متر مكعب
	متر مكعب	٣٥,٣١	قدم مكعب
	لتر	٠,٢٦	جالون
	جالون	٣,٧٨	لتر
المساحة	إنش مربع	٦,٤٥	سنتمتر مربع
	سنتيمتر مربع	٠,١٦	إنش مربع
	قدم مربع	٠,٠٩	متر مربع
	متر مربع	١٠,٧٦	قدم مربع
	ميل مربع	٢,٥٩	كيلومتر مربع
	كيلومتر مربع	٠,٣٩	ميل مربع
	هكتار	٢,٤٧	فدان
	فدان	٠,٤٠	هكتار
درجة الحرارة	الفهرنهايت	$\frac{٥}{٩}$(°ف−٣٢)	سلسيوس
	السلسيوس	$\frac{٩}{٥}$ °س+٣٢	فهرنهايت



الشكل ١

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 تسبب 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 تنظيف الأواني، 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 طلبا 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، 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.

تعليمات السلامة

الحوادث والحالات الطارئة

أخبر معلمك في الحال إذا حدث حريق أو إصابات، أو كُسر زجاج، أو سُكبت مواد كيميائية أو سوائل خطرة، وغيرها من الأحداث الطارئة.

اتبع تعليمات المعلم والمدرسة في حالات الطوارئ .

التعليمات الخاصة بالطالب

* البس معطف المختبر.
* استخدم القفازين والنظارة الواقية عند التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة.
* أبق يديك بعيدتين عن وجهك في أثناء العمل في المختبر.
* لا تأكل أو تشرب وأنت في المختبر، ولا تخزن أغذية في ثلاجات المختبر أو خزائنه.
* لا تستنشق الأبخرة، أو تتذوق، أو تلمس، أو تشم أي مواد كيميائية إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك

للطالبات فقط

* أزيلي طلاء الأظفار؛ لأنه سريع الاشتعال.
* اربطي الملابس الفضفاضة والشعر الطويل، وأبقيهما بعيدين عن اللهب والأجهزة .
* انزعي الحلي والمجوهرات (السلاسل والأساور) في أثناء العمل المختبري.

التعليمات الخاصة بالعمل في المختبر

* اقرأ جميع التعليمات قبل البدء في تنفيذ التجربة المختبرية أو النشاط الميداني، واسأل معلمك إذا وجدت جزءًا منها غير مفهوم لديك.
* نفذ فقط الأنشطة المخصصة لك، من قبل معلمك.
* لا تستخدم مواد وكيماويات بديلة غير المذكورة في التجربة.
* لا تستخدم أي أجهزة أو آلات دون إذن مسبق.
* لا تغادر منطقة عملك إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.
* لا تقرّب الأوعية الساخنة، وأنابيب الاختبار، والدوارق الزجاجية وغيرها إليك أو من زملائك.
* لا تخرج أي مواد أو كيماويات خارج غرفة الصف.
* لا تدخل مستودع المختبر إلا إذا طُلب إليك ذلك، وتحت إشراف معلمك.
* لا تعمل وحدك في المختبر أبدًا.

* عند استخدام أدوات التشريح استخدم المشرط بحرص، بعيدًا عن جسمك، وعن الآخرين. اقطع الأجزاء بحذر، ولا تغرز المشرط في مادة التشريح بشكل مفاجئ.
* لا تتعامل مع المخلوقات الحية والعينات المحفوظة، إلا تحت إشراف معلمك.
* البس قفازين سميكين دائمًا عند التعامل مع الحيوانات. وإذا تعرضت للعض أو اللسع فأخبر معلمك فورًا.

التعليمات الخاصة بالنظافة والترتيب

* حافظ على نظافة المختبر ومنطقة عملك .
* أطفئ مصادر اللهب، وأوقف تشغيل جميع الأجهزة والآلات قبل أن تغادر المختبر.
* تخلص من النفايات وفق تعليمات المعلم، وتعليمات هذه الكراسة.
* اغسل يديك بالماء والصابون جيدًا بعد كل تجربة.

تجربة ١ حل مشكلة بالطريقة العلمية

الطريقة التي يستخدمها العلماء لحل مشكلة ما تسمى الطريقة العلمية، وعادة ما تتضمن هذه الطريقة مهارات: الملاحظة، وصياغة الفرضيات، والتجريب، والتفسير. ويمكن تشبيه إجراءات الطريقة العلمية في كثير من جوانبها بأساليب المحققين في تحرياتهم من أجل الكشف عن الجرائم والأحداث الغامضة. سوف تقوم في هذا الاستقصاء باستخدام الطريقة العلمية لحل مشكلة تعرض عليك.

في هذا الدرس العملي:

* تستخدم الطريقة العلمية لمعرفة ما إذا كان السائل في الدورق (أ)، هو نفس السائل في الدورق (ب).
* تلاحظ بعناية ودقة.
* تسجِّل نتائج تجريبية دقيقة.
* تستخدم البيانات التي حصلت عليها بوصفها أساسًا لتقرر ما إذا كان السائلان متماثلين أم مختلفين.

المواد والأدوات:

* دورق مخروطي عدد ٢
* سدادة (مناسبة لغلق الدورق) عدد ٢
* كأس زجاجية
* ساعة (تقيس بالثواني)

الخطوات:

الجزء الأول: الملاحظة:

تحذير: لا تتخلص من السوائل بصبها في المغسلة أو سلة المهملات. لا تتذوق أو تأكل أو تشرب أي مادة تستخدم في المختبر. أخبر معلمك إذا حدث ولمست أي مادة كيميائية بغير قصد.

١. تفحص الدورقين. لا ترفع السدادة عن أي منهما، ولا ترج محتوياتهما.
٢. ضع ملصقًا بالرمز (أ) على أحد الدورقين، وملصقًا بالرمز (ب) على الدورق الآخر.
٣. سجِّلْ في **الجدول ١** وجهين أو ثلاثة من أوجه التشابه والاختلاف بين الدورقين.

أ – هل تعتقد أن كلا من الدورقين يحتوي على السائل نفسه؟ وضح إجابتك.

.....

ب – هـل بنيت فرضيتـك في إجابتـك علـى السـؤال السابق على تجارب أجريتها، أم بناء على ملاحظاتك؟

.....

ج – هل يضع العلماء فرضيات للإجابة عن أسئلتهم، أم يقومون بإجراء التجارب أولاً؟

.....

د – هل كمية السائل في الدورقين هي نفسها؟ .....

البيانات والملاحظات:

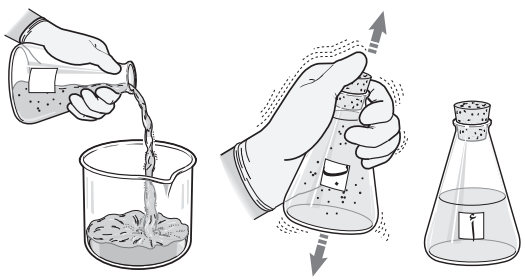
الجدول ١

التشابه	الاختلاف

الجزء الثاني: التجريب

تجربة ١: ما الذي يحدث للسائل إذا قمت برجّه؟

الخطوات:



الشكل ١

١. رج كل دورق رجة واحدة قوية إلى أعلى ثم إلى أسفل.
احرص على أن تضغط على السدادة بإبهامك في أثناء الرج لاحظ **الشكل ١**.

٢. لاحظ جيدًا ما يحدث في كل دورق.

٣. سجِّلْ ملاحظاتك حول أوجه الشبه وأوجه الاختلاف في **الجدول ٢**.

أ – بعد رج الدورقين، هل تعتقد أنهما يحتويان على سائلين مختلفين؟ .....

ب – ما الشيء الذي قد يكون في الدورق (أ) وتسبب في تغير السائل؟ .....

البيانات والملاحظات:

الجدول ٢

تجربة ١	
التشابه	الاختلاف

تجربة ٢ : ماذا يحدث إذا سكبنا بعض السائل من الدورق (ب)؟

الخطوات:

١. انزع سدادة الدورق (ب)، وصب نصف كمية السائل الموجود فيه في كأس أو وعاء مناسب، لاحظ **الشكل ١** . تأكد أنَّ كمية السائل المتبقية في الدورق (ب) تساوي كمية السائل في الدورق (أ) .

٢. أعد إغلاق الدورق، ثم رج كل دورق رجة واحدة، كما فعلت سابقًا في التجربة ١ .

٣. لاحظ جيدًا ما يحدث في كل دورق.

٤. سجِّلْ أوجه التشابه الاختلاف التي تلاحظها في الجدول٣ .

أ – هل يظهر لك الآن أن كلا الدورقين يحتوي على السائل نفسه؟ .....

ب – ما الذي يمكن أن يكون قد أضيف إلى الدورق (ب) ولم يكن موجودًا فيه قبل ذلك؟ .....

.....

البيانات والملاحظات:

الجدول ٢

تجربة ٢	
التشابه	الاختلاف

تجربة ٣ : ما الذي يحدث إذا رججت الدورقين أكثر من مرة؟

الخطوات:

١. رج كلَّ دورقٍ رجة واحدةً بالطريقة المذكورة سابقًا.

٢. عين بدقة الزمن (بالثواني) اللازم لعودة السائل إلى وضعه الأصلي في كل دورق. سجِّل الزمن في الجزء المخصص له في **الجدول ٤** (رجة واحدة، المحاولة ١).

٣. رج كل دورقٍ رجتين بالطريقة السابقة نفسها.

٤. سجِّلْ مرة أخرى في المكان المخصص للرجتين في **الجدول ٤** الزمن اللازم لعودة السائل إلى وَضْعِه الأصلي في كل دورق.

٥. كررْ ما فعلته سابقًا برجّ كل دورق ثلاث رجّات، ثم سجِّل الزمن في المكان المخصص لذلك.

٦. أ– هل يتشابه سلوك السائلين بعد رجّهما رجّة واحدة؟ إن كان كذلك، فهل كان الزمن اللازم لعودة السائلين إلى وضعيهما هو نفسه تقريبًا؟ .....

.....

ب – هل كان سلوك السائلين في الدورقين أ، ب في العموم متشابهًا بعد رجتين أو ثلاث رجات؟

.....

٧. تأمل بياناتك المدونة في **الجدول ٤**:

أ – في الدورق (أ)، هل يزداد الزمن اللازم لعودة السائل إلى وضعه الأصلي بزيادة عدد الرجات من رجة واحدة إلى ثلاث رجات، أم يقل؟ .....

ب – هل يظهر التغير نفسه على السائل في الدورق (ب)؟ .....

٨. أجر محاولتين إضافيتين لكل جزء في التجربة ٣. تأكد من قياس الزمن اللازم لعودة السائل إلى وضعه الأصلي في كل محاولة، وتسجيله في المكان المخصص له في **الجدول ٤**.

٩. هل توفر لك المحاولات الثلاث أدلةً أفضل من محاولة واحدة فقط لكي تحدد:

أ – محتويات الدورقين أ، ب؟ .....

ب – تأثير رج الدورقين على السائل الذي بهما؟ .....

البيانات والملاحظات:

الجدول ٤

تجربة ٣									
الزمن اللازم لرجوع السائل إلى وضعه الأصلي									
	رجة واحدة			رجّتان			ثلاث رجّات		
المحاولة	١	٢	٣	١	٢	٣	١	٢	٣
الدورق أ									
الدورق ب									

أسئلة واستنتاجات:

الأسئلة من ١ – ٤ ستعينك على تفسير ملاحظاتك، وهي تمثل المرحلة الثانية في الطريقة العلمية.

١. هل تمكنتَ من تحديد ما إذا كان الدورقان يحتويان على السائل نفسه، بالاعتماد على ملاحظاتك في الجزء الأول (الملاحظة) من التجربة؟ .....

٢. هل تمكنتَ من تحديد ما إذا كان الدورقان يحتويان على السائل نفسه بعد إجرائك التجربة (١)؟

.....

٣. ما التجربة أو التجارب التي ساعدتك على تحديد ما إذا كان السائلان في الدورقين أ، ب متشابهين أم مختلفين؟ وضح إجابتك. .....

.....

٤. ما الذي يلزم لتغيير لون السائل؟ .....

.....

الأسئلة من ٥ – ٧ ستعينك على صياغة فرضية. تربط الفرضية جميع الحقائق في محاولة لتفسير ما تم ملاحظته.

٥. وضح لماذا لم يتغير لون السائل في الدورق (ب) عند رجّه في التجربة (١)؟ .....

.....

٦. لماذا يجب رج السائل في الدورقين المملوءين إلى منتصفيهما لإحداث تغيير في لونه؟

.....

٧. هل أدت زيادة عدد مرات رج كل دورق إلى إطالة الزمن اللازم لعودة السائل إلى لونه الأصلي؟ لماذا؟

.....

٨. لماذا يُعد التجريب أفضل من التخمين لحل مشكلة ما؟

.....

٩. ما المقصود بعبارة «حل مشكلة ما باستخدام الطريقة العلمية»؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك استخدام الطريقة العلمية لمعرفة ما إذا كان السائلان في الدورقين أ، ب متشابهين؟

_____ هل يمكنك القيام بملاحظات دقيقة؟

_____ هل يمكنك تسجيل نتائج تجريبية دقيقة؟

_____ هل يمكنك، بالاعتماد على البيانات التي حصلت عليها، أن تقرر ما إذا كان السائلان متشابهين أو مختلفين؟

٢ تجربة نمذجة الطقس

تعد نماذج الطقس أمثلة على النمذجة العلمية؛ فالعلماء يجمعون باستمرار بيانات عن الطقس وينمذجونها لاستخدامها في أغراض مختلفة. فهم في بعض الأحيان ينظمون المعلومات تاريخيًّا ليتوصلوا إلى معرفة ما إذا كان الطقس الآن مشابهًا لما كان عليه في الماضي، مما يساعد المزارعين على اختيار الأوقات التي تكون عندها درجة الحرارة مناسبة للحصاد.

يستخدم العلماء نماذج حاسوبية معقدة لتساعدهم على توقع حدوث الأعاصير ومساراتها وقوتها، وتحديد الأماكن التي ستضربها. وتعد خرائط الطقس اليومية التي تنشر في الصحف وعلى شاشات التلفاز أمثلة أخرى على نماذج الطقس، حيث تقدم للمواطن العادي معلومات حول الطقس بطريقة سهلة يفهمها.

في هذا الدرس العملي:

* تتعرف بعض رموز الطقس وتقوم بتحديدها واستخدامها في رسم خرائط حقيقية لتوقعات الطقس.

المواد والأدوات:

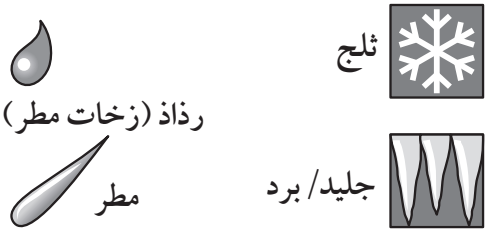
* أقلام تلوين.
* معلومات عن حالة الطقس المحلي.

الخطوات:

الجزء الأول: فهم نموذج الطقس

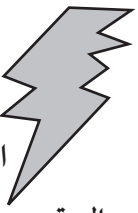
١. لاحظ خريطة الطقس في **الشكل ٤**، اختر أرقام ثماني مدن من الخريطة، ثم أدرجها في **الجدول ١** حسب درجة حرارة الجو في كل منها بالرجوع إلى لون التظليل في المدينة المختارة والمربعات أسفل الخريطة.

٢. تفحص الرموز في **الشكل ١** والتي تُستَخدم للتعبير عن الأنواع المختلفة للهطول، ثم حدد كلاً من هذه الرموز على خريطة الطقس. حدد ما إذا كان هناك هطول على المدن التي اخترتها، وحدد نوع ذلك الهطول الذي سيقع على كل مدينة، ثم سجِّلْ هذه المعلومات في **الجدول ١**.



الشكل ١

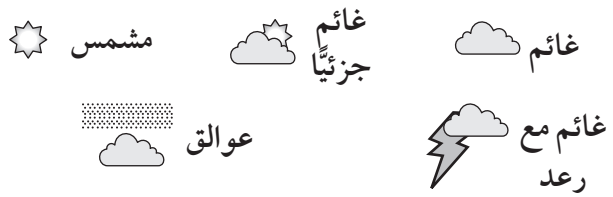
١. يظهر رمز البرق في مكان واحد على خريطة الطقس الموضحة كما في الشكل ٢. وإذا كان بجوار إحدى المدن التي اخترتها فسجل هذه المعلومات في **الجدول ١** في العمود المخصص للهطول.



الشكل ٢

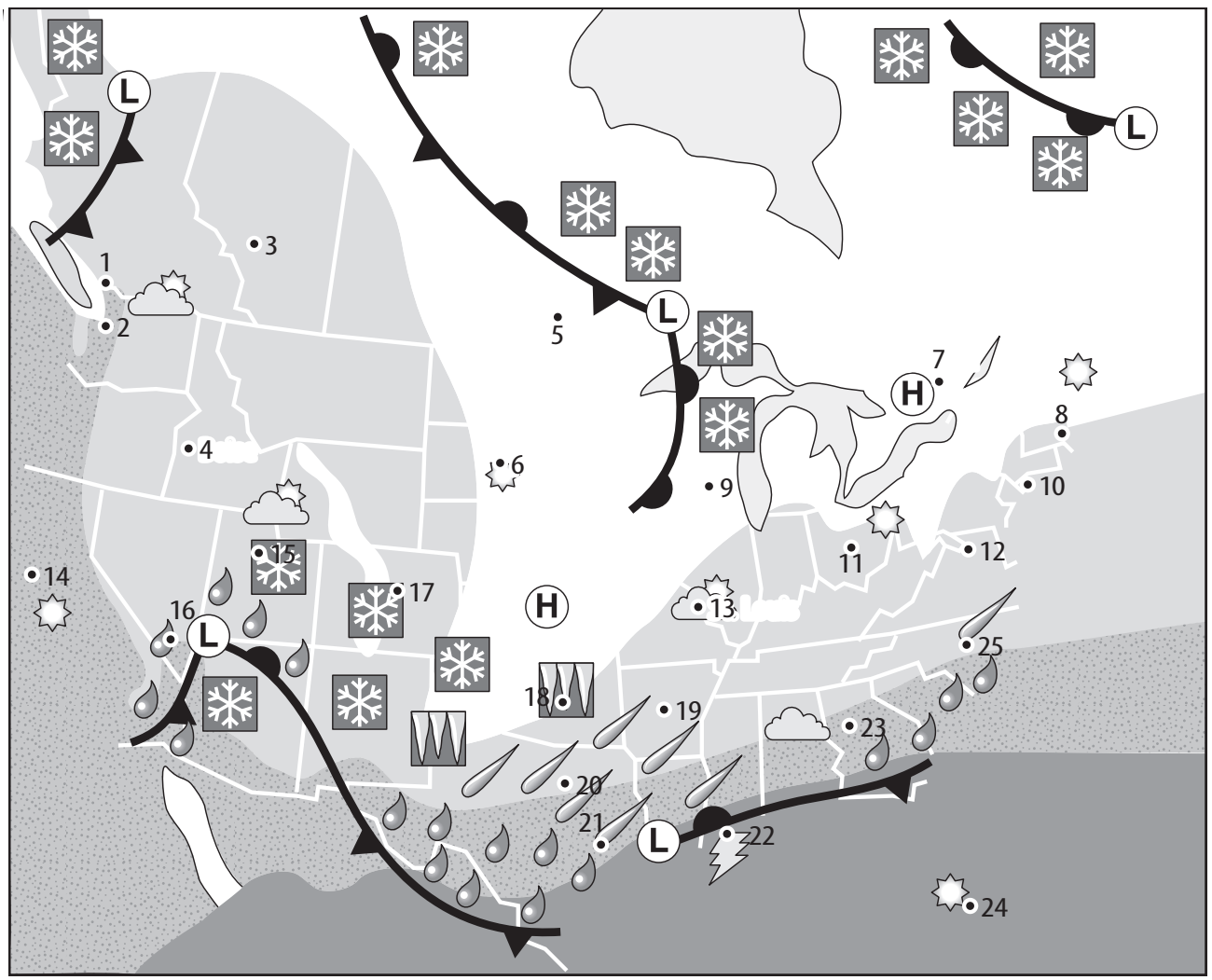
البرق

٢. ادرس الرموز التي تشير إلى ما إذا كان الطقس مشمسًا أو غائمًا في **الشكل ٣**. ثم انظر إلى خريطة الطقس في الشكل ٤ وحدد المناطق المشمسة والمناطق الغائمة، ثم أضف هذه المعلومات إلى القائمة الخاصة بالمدن التي اخترتها.



الشكل ٣

الشكل ٤



٣. يمثل الرمز (L) الضغط المنخفض ويمثل الرمز (H) الضغط المرتفع كما يظهر في الشكل ٥ انظر إلى الخريطة في الشكل ٤ ثم حوط باللون الأحمر منطقة ضغط مرتفع، وباللون الأزرق منطقة ضغط منخفض.

الشكل ٥

٤. يطلق على الحدود بين الكتل الهوائية الباردة، والكتل الهوائية الساخنة اسم «الجبهات»، وهناك ثلاثة أنواع من الجبهات الهوائية: الجبهة الهوائية الدافئة، والجبهة الهوائية الباردة، والجبهة الهوائية المستقرة الشكل ٦.

الشكل ٦

وتشير أنصاف الدوائر والمثلثات في مقدمة الجبهات إلى اتجاه حركة الجبهة. أمّا الجبهة الهوائية الثابتة (المستقرة) فيشار إليها بالرمزين معًا، وعلى جانبي الخط الممثل لمقدمة الجبهة.

حدد على الخريطة في الشكل ٤ جبهة هوائية دافئة، وظلّلها باللون الأصفر، ثم حدد جبهة هوائية باردة وظلّلها باللون الأخضر.

الجزء الثاني: حالة الطقس المحلي

١. انظر إلى الجدول ٢ الذي يصف الحالة الجوية ودرجة الحرارة في سبع من مدن المملكة العربية السعودية. انتقل إلى الخريطة في الشكل ٧ وارسم رموز الطقس المناسبة وسجل درجات الحرارة الصغرى والعظمى بجوار كلٍ من المدن التي وردت في الجدول ٢.

رقم	المدينة	حالة الطقس	درجة الحرارة	
			عظمى	صغرى
١	الرياض	غائم جزئيًّا	٢٧	١٣
٢	مكة	عوالق	٣٧	٢٤
٣	حائل	عوالق	٢٧	١٢
٤	نجران	عوالق	٣٢	١٤
٥	أبها	غائم مع عواصف رعدية	٢٢	١٠
٦	الطائف	عوالق	٢٧	١٢
٧	بريدة	غائم	٣١	١٣

جدول ٢: معلومات عن الطقس المحلي المتوقع ليوم ما (الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة).

٢. انظر إلى الخريطة في الشكل ٧، ثم حوط باللون الأحمر منطقة ضغط مرتفع، وباللون الأزرق منطقة ضغط منخفض.

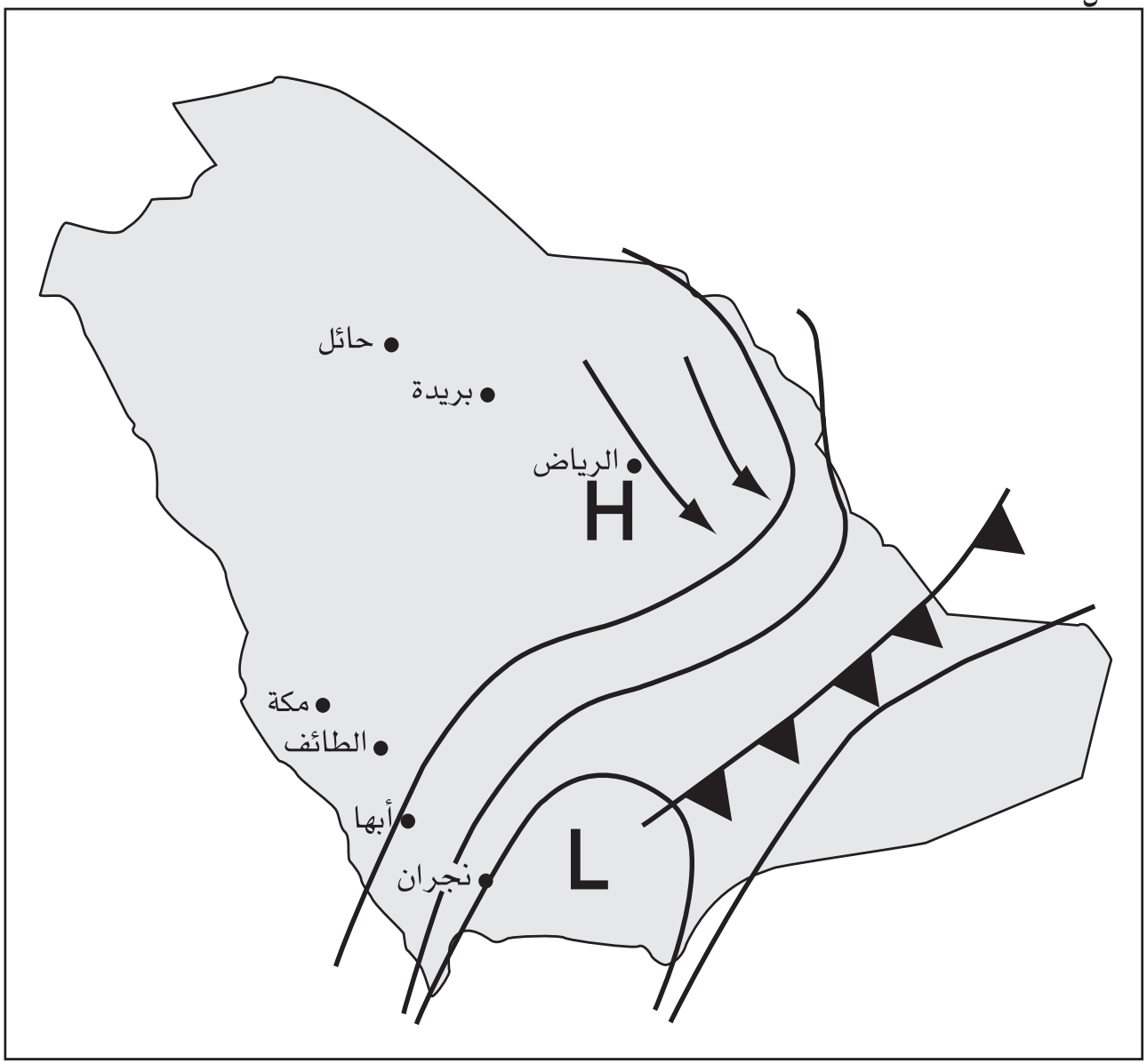
٣. انظر إلى الخريطة في الشكل ٧ ثم حدد نوع الجبهة الهوائية فيها. وما المناطق على الجزيرة العربية التي تأثرت بها؟

البيانات والملاحظات:

الجدول ١

المدينة	درجة الحرارة (° س)	الهطول	السحب (غائم – مشمس)
	أقل من (–١)		
	(–١) حتى ٩		
	٩ – ٢١		
	٢١ فما فوق		

الشكل ٧



أسئلة واستنتاجات:

١. هل يقدم لك نموذج الطقس الموضح في الشكل ٤ معلومات كافية لتحديد المناطق ذات درجة الحرارة العظمى، والمناطق ذات درجة حرارة الصغرى؟، وضح إجابتك.

.....

.....

٢. ما فصل السنة الذي تمثله الخريطة في الشكل٤؟ ما المعلومات التي استخدمتها لتساعدك على تحديد الفصل؟

.....

.....

٣. بالرجوع إلى الخريطة في الشكل ٧، والجدول ٢، ما حالة الطقس السائدة في المملكة العربية السعودية في ذلك اليوم؟

.....

.....

٤. ما الرموز التي استخدمت في خريطة الطقس، وقد مكنتك لسهولتها أنت والآخرين من فهم الخريطتين؟ ما الرموز التي تعتقد أن بعض الناس لن يتوصلوا إلى معناها؟

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك ملاحظة رموز الطقس المختلفة على خريطة الطقس؟

_____ هل يمكنك أن تعرف الطقس في منطقتك، وأن تصمم نموذجًا خاصًّا؟

١ تجربة

سرعة الأجسام الساقطة

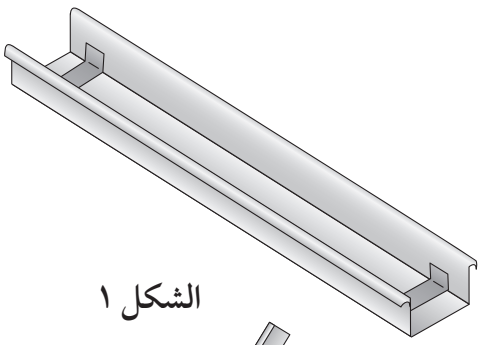
حاول جاليليو إثبات أنه إذا سقطت أجسام مختلفة الكتلة من الارتفاع نفسه، فسوف تصل إلى الأرض في الوقت نفسه، إلا أن إثبات ذلك كان صعبًا عليه؛ لأن الأجسام كانت تسقط بسرعة، بحيث لا يمكنه التحقق من ملامستها للأرض في الوقت نفسه. ففكر جاليليو في أنه لو قلَّل من سرعة الأجسام، لاستطاع الحصول على ملاحظات دقيقة.

في هذا الدرس العملي:

* تراقب سرعات سقوط أجسام مختلفة في الكتلة.
* تقارن بين سرعة سقوط أجسام مختلفة في الكتلة.

المواد والأدوات:

* شريط لاصق
* مِزْراب ١٥سم × ١٥٠ سم
* كرسي
* كرتان زجاجيتان مختلفتا الكتلة.
* بطاقات كرتونية



الشكل ١

الخطوات:

١. ثبِّت شريطًا لاصقًا عند نهايتي المزراب، كما هو موضح في **الشكل ١**.

٢. ضع طرف المزراب على قمة ظهر الكرسي (يجب أن يكون ارتفاع المزراب في مستوى ارتفاع الكتف أو أكثر).

٣. ضع الكرتين عند إحدى حافتي اللاصق الموجود أعلى المزراب.

٤. اطلب إلى زميلك أن يجلس بالقرب من أسفل المزراب، والنظر إلى اللاصق السفلي (ستكون هذه نقطة النهاية).ضع البطاقة

الكرتونية، بحيث تكون حاجزًا أمام الكرتين الزجاجيتين، ثم ارفعها لتنطلق الكرتان معًا.

٥. كلِّفْ زميلك بمراقبة أي الكرتين تصل أولاً إلى خط النهاية.

٦. سجِّل النتائج، وذلك بوضع إشارة (√) في العمود المناسب من **الجدول ١** الموجود في قسم البيانات والملاحظات.

٧. كرر المحاولة مرتين إضافيتين بدءاً من الخطوة ٣ وحتى الخطوة ٦.

٨. بدّل مواقع انطلاق الكرتين، مكررًا المحاولة ثلاث مرات أخرى. (أيْ ما مجموعه ٦ مرات)، وسجل النتائج.

٩. غيّر زاوية ميل المزراب، وأعد التجربة مرة أخرى، وسجِّلْ ملاحظاتك في **الجدول ٢**.

البيانات والملاحظات:

جدول ١

الميل:			
محاولة	الكرة الزجاجية الأثقل أسرع	الكرة الزجاجية الأخف أسرع	لهما نفس السرعة
١			
٢			
٣			
٤			
٥			
٦			

جدول ٢

الميل:			
محاولة	الكرة الزجاجية الأثقل أسرع	الكرة الزجاجية الأخف أسرع	لهما السرعة نفسها
١			
٢			
٣			
٤			
٥			
٦			

أسئلة واستنتاجات:

١. قارن بين سرعتي الكرتين الزجاجيتين المتدحرجتين.

.....

.....

٢. هل تغيرت سرعة الكرتين بتغير مواقعهما؟

.....

.....

٣. لماذا يجب تبديل مواقع انطلاق الكرات في أثناء التجربة ؟

.....

.....

٤. قارنْ بين النتائج التي حصلت عليها عندما تكون زاوية الميل مختلفة؟

.....

.....

.....

٥. ماذا تستطيع أن تستنتج عن سرعة سقوط الأجسام ذات الكتل المختلفة؟

.....

.....

.....

٦. قارن بين حركة الكرة المتدحرجة على سطح مائل، وحركة كرة تسقط بشكل رأسي.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك أن تبين سرعة سقوط الأجسام ذات الكتل المختلفة؟

_____ هل يمكنك المقارنة بين سرعات سقوط الأجسام ذات الكتل المختلفة؟

تجربة ٢ قانون نيوتن الأول في الحركة

ينص أحد قوانين إسحاق نيوتن في الحركة على أن جميع الأجسام الساكنة تبقى ساكنة ما لم تؤثر فيها قوة. عندما تؤثر قوة خارجية في جسم فإنه يتحرك في خط مستقيم ما لم تؤثر فيه قوة أخرى تغير من سرعته أو اتجاه حركته. وقد تكون القوة التي تغير حركة الجسم قوة ضغط الهواء، أو قوة الاحتكاك، أو قوة رد الفعل الناتجة عن اصطدامه بجسم أخر.

في هذا الدرس العملي:

* تقيس مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم ساكن.
* تتعرف العلاقة بين مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم ساكن وكتلته.

المواد والأدوات:

* ميزان
* قطع طوب
* ميزان زنبركي

الخطوات:

١. حدِّد كتلة إحدى قطع الطوب، وسجِّلْها في **الجدول ١**.

٢. اربط قطعة الطوب بحبل وعلّقه في خطاف الميزان النابض، ثم ضع الطوبة على أرضية الغرفة، وشدّ الميزان أفقيًّا لتسحب الطوبة ببطء على أرض الغرفة.

٣. سجِّلْ مقدار القوة اللازمة لبدء تحريك الطوبة، ومقدار القوة اللازمة لجعلها تستمر في الحركة.

٤. حدد كتلة الطوبة الثانية، وأضف قيمة كتلتها إلى كتلة الطوبة الأولى، ثم سجل النتيجة في **الجدول ١**.

٥. كرِّر الخطوتين (٢)، و (٣)، وذلك بعد وضع الطوبة الثانية فوق الطوبة الأولى.

٦. حدّد كتلة الطوبة الثالثة، وأضف قيمتها إلى كتلة الطوبتين الأولى والثانية وسجل النتيجة في **الجدول ١**.

٧. كرر الخطوتين (٢)، و (٣) وذلك بعد وضع الطوبة الثالثة فوق الطوبتين الأولى والثانية.

البيانات والملاحظات:

جدول ١

		القوة اللازمة (نيوتن)	
عدد قطع الطوب	الكتلة كجم	للبدء في الحركة	لتحافظ على استمرار الحركة
١			
٢			
٣			

أسئلة واستنتاجات:

ما القوة الخارجية التي أثرت على قطع الطوب وجعلتها تتحرك؟

.....

.....

.....

قارن بين مقدار القوة اللازمة لبدء حركة قطع الطوب، ومقدار القوة اللازمة للمحافظة على استمرار حركتها.

.....

.....

.....

قارن بين مقدار القوة اللازمة لاستمرار حركة قطع الطوب وبين كتلتها .

.....

.....

.....

صغ العلاقة بين مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم ساكن، وبين كتلته.

.....

.....

.....

ما القوة التي تقاوم حركة قطع الطوب في الحالات جميعها؟

.....

.....

.....

فسِّر، اعتمادًا على قانون نيوتن في الحركة، ما الذي يحدث للأشخاص الواقفين في حافلة عندما تتوقف فجأة؟ استخدم الرسوم لتساعدك على توضيح الإجابة.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك قياس مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم ساكن؟

_____ هل يمكنك صياغة العلاقة بين القوة اللازمة لتحريك جسم وكتلته؟

١ تجـربـة كثافة المواد الصلبة

افترض أنك قطعت قضيبًا من النحاس إلى قطع متساوية، حجم كلٍ منها ١سم٣، فإذا وزنتَ كل قطعة منها على حدة فستجد أن كتلها متساوية. إنَّ كتلة وحدة الحجم، أو ما نسميه الكثافة ثابتة دائمًا للمادة الواحدة مهما كانت العينة المأخوذة منها، ولكنها تختلف من مادة إلى أخرى. ولهذا السبب، تعد الكثافة من الخصائص الفيزيائية المميزة للمادة. كيف يمكنك التحقق مما إذا كانت عينات مختلفة لها خصائص فيزيائية متشابهة تتركب من المادة نفسها أم لا؟ من الطرائق التي يمكنك استخدامها لمعرفة ذلك إيجاد كثافة تلك العينات.

في هذا الدرس العملي:

* تقيس كتل وأحجام عينات متعددة من أجسام صلبة.
* تحسب كثافة كل من تلك الأجسام الصلبة.
* تستنتج ما إذا كانت بعض العينات مكونة من المادة نفسها.
* تتعرف العينات بناء على معرفة كثافاتها.

المواد والأدوات:

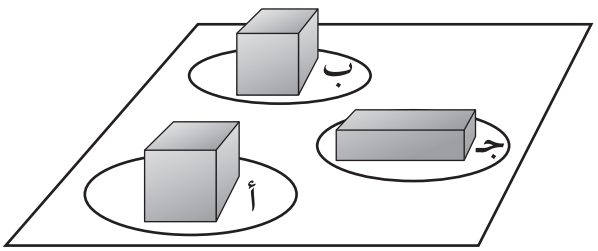
* أوراق (قياس كبير) عدد٢
* قوالب معدنية بشكل متوازي مستطيلات عدد ٣
* ميزان (يقيس أجزاء من الجرام)
* مسطرة مترية
* قطع صخور صغيرة (حجارة) عدد ٢
* مخبار مدرج (٥٠ مل)
* ماء

قطع من الصخور

الخطوات:

١. ضع القوالب المعدنية الثلاثة فوق الورقة، وارسم دائرة حول كل منها، ثم سمِّ الأولى الدائرة (أ)، والثانية الدائرة (ب)، والثالثة الدائرة (جـ)، كما هو موضح في الشكل١. خذ كل مرة قالبًا واحدًا من فوق الورقة، واترك القوالب الأخرى في أماكنها بحيث لا تخلط بينها في أثناء التجربة.

٢. أوجد كتلة كل من القوالب الثلاثة إلى أقرب ١,٠ جم باستخدام الميزان، ثم سجِّلْ نتائجك في **الجدول ١**.



الشكل ١

٣. قِسْ أبعاد كل متوازي مستطيلات باستخدام المسطرة المترية بدقة. ثم سجِّلْ نتائجك في الجدول.

٤. احسبْ حجم كل متوازي مستطيلات من خلال العَلاقة التالية: الحجم = الطول × العرض × السُّمك (الارتفاع)، ثم سجِّلْ نتائجك في **الجدول ١**.

٥. احسبْ كثافة كل متوازي مستطيلات، بقسمة الكتلة على الحجم، ثم سجِّلها في **الجدول ١**.

٦. ضع الحجرين على الورقة الثانية، ثم حوِّط كلاًّ منهما بدائرة، وسمِّهما بالحرفين: (أ)، (ب). تناول أحد الحجرين تاركًا الآخر في مكانه على الورقة، حتى لا يختلط عليك الأمر لاحقًا في أثناء أخذ القياسات.

٧. أوجد كتلة كل حجر باستخدام الميزان، ثم سجلها في **الجدول ٢**.

٨. املأ المخبار المدرج إلى منتصفه بالماء. اقرأ الرقم الدال على حجم الماء ثم سجله في **الجدول ٢**، بوصفة الحجم الأصلي للماء.

٩. أمِلْ المخبار المدرج، ثم دع الحجر ينزلق برفق على جداره لينغمر في الماء. حاذر لئلا ينسكب شيءٌ من الماء خارج المخبار.

١٠. اقرأ التدريج المحاذي لسطح الماء في المخبار، ثم سجِّل القراءة في **الجدول ٢**.

١١. احسب حجم الحجر بطرح الحجم الأصلي للماء من حجم الماء والحجر (الحجم الجديد).

١٢. احسب كثافة الحجر (أ)، بقسمة كتلته على حجمه، ثم سجِّلْها في **الجدول ٢**.

١٣. كرر الخطوات من ٨ –١٢ بالنسبة للحجر الثاني (ب).

البيانات والملاحظات:

جدول ١

متوازي المستطيلات	الكتلة (جرام)	الطول (سم)	العرض (سم)	الارتفاع (سم)	الحجم (سم^{٣})	الكثافة (جم/سم^{٣})
أ						
ب						
جـ						

جدول ٢

	حجر (أ)	حجر (ب)
الكتلة (جم)		
الحجم الأصلي للماء (مل)		
حجم الماء بعد إضافة الحجر (مل)		
حجم الحجر (مل)		
الكثافة (جم/ مل)		

أسئلة واستنتاجات:

١. هل كان أحد متوازي المستطيلات الفلزي مصنوعًا من المادة نفسها لمتوازي المستطيلات الآخر؟ كيف عرفت ذلك؟

.....

.....

٢. مستعينًا بجدول ٣، هل كان أحد متوازي المستطيلات مصنوعًا من أحد المواد في القائمة. ما القاعدة التي بنيتَ عليها حُكمك؟

.....

.....

.....

جدول ٣

قائمة الكثافة	
الفلز (المعدن)	الكثافة (جم/سم^{٣})
ألومنيوم	٢,٧
نحاس	٨,٩
ذهب	١٩,٣
حديد	٧,٩
رصاص	١١,٣
فولاذ	٧,٨
زنك (خارصين)	٧,١

٣. كيف تقارن بين كثافتي مادتي الحجرين؟

.....

٤. إذا كان الحجران من صخرة واحدة كبيرة واختلفت كثافتاهما، فكيف تفسر ذلك؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك قياس كتل وحجوم عينات مختلفة من مواد صلبة؟

_____ هل يمكنك حساب كثافة كل مادة صلبة منها؟

_____ هل يمكنك أن تقرر ما إذا كانت بعض عينات المواد الصلبة مصنوعة من المادة نفسها؟

_____ هل يمكنك تصنيف عينات من مواد مختلفة وفقًا لكثافاتها؟

دلائل حدوث التغير الكيميائي

نعد بعض أنواع الحلوى أحيانًا بتعريض السكر للحرارة حتى يتغير لونه إلى البني اللامع (يصبح كراميل)، ثم نضيف إليه بعض المكسرات، ونتركه ليبرد فتتماسك مكوّنات الحلوى معًا. هل بقي السكر على حاله في الحلوى أم أنه تغير إلى مادة أخرى مما غيّر من طعم الحلوى؟ لاحظ أنك إذا نسيت السكر ليتعرض للحرارة فترة أطول فقد يتحول إلى مادة سوداء، ولن تستطيع استعادة السكر الأبيض من هذه المادة؛ لأنه تحول إلى مادة أخرى. وهذا مجرد مثال لتغيرات كيميائية عديدة تحدث من حولك.

في هذا الدرس العملي:

* تلاحظ وتصف التفاعلات الكيميائية.
* تتعرف دلائل حدوث التغيرات الكيميائية.

المواد والأدوات:

* ملاعق بلاستيكية (٥)
* صودا الخبز
* أكياس بلاستيكية قابلة للغلق
* ماء
* مناشف ورقية
* قطعة نقد نحاسية قديمة (باهتة)
* نشا
* قطارة(٢)
* ملح إبسوم (كبريتات الماغنسيوم)
* خل
* أنابيب اختبار(٢)
* صودا الغسل (كربونات الصوديوم)
* صبغة اليود
* ملح طعام
* كأس زجاجية (٢) سعة ٥٠مل، أو ١٠٠مل
* أطباق بتري (٢)
* عبوة طبية بلاستيكية (كالعبوات التي يوضع فيها محلول الجلوكوز)

الخطوات:

الجزء الأول

١. ضع مقدار ملعقة طعام من صودا الخبز في كيس بلاستيكي قابل للغلق. ثم ضع مقدار ملعقتي طعام من كلوريد الكالسيوم في الكيس نفسه، ثم اخلط المادتين خلطًا جيدًا داخل الكيس (تنبه إلى استخدام ملعقة نظيف جافة في كل مرة تأخذ فيها مادة كيميائية من عبوتها).

٢. املأ العبوة الطبية البلاستيكية إلى منتصفها

بالماء، واحــرص على تجفيف الماء المنسكب على العبوة من الخارج جيدّا. ضع العبوة في الكيس البلاستيكي بحذر، بحيث تكون فتحة العبوة إلى أعلى وتحافظ على وضعها.

٣. أمسك الكيس البلاستيكي محافظًا على استقامة العبوة، واطلب إلى زميلك أن يضغط على الكيس لطرد الهواء منه، ثم يغلقه بإحكام.

٤. حرِّك العبوة بحيث تسكب القليل من الماء على خليط المادتين في الكيس البلاستيكي. احمل الكيس وراقب التغيرات التي تحدث. سجل ملاحظاتك في **الجدول ١**.

الجزء الثاني

١. املأ كأسًا إلى منتصفها بالماء

٢. أضف إلى الماء ملء ملعقتي طعام من مسحوق النشا، ثم حرك جيدًا.

٣. استخدم قطارة لإضافة ٢٠ نقطة من صبغة اليود إلى الماء، ثم حرك الماء مع بقية محتويات الكأس. **احذر**، فصبغة اليود مادة سامة، من الخطر ابتلاعها، لذلك أبق يديك بعيدتين عن فمك.

٤. حرك محتويات الكأس مدة دقيقتين تقريبًا، ثم راقب ما يحدث، وسجل ملاحظاتك في **الجدول ١**.

٥. الجزء الثالث

١. أذب نصف ملعقة كبيرة من ملح إبسوم في أنبوب اختبار يحوي ماء.

٢. أذب نصف ملعقة كبيرة من صودا الغسل في أنبوب اختبار آخر فيه ماء.

٣. لاحظ شكل المخلوطين في أنبوبي الاختبار.

٤. ابدأ بسكب محتوى أنبوب الاختبار الذي يحوي مخلوط ملح إبسوم في جهة من طبق بتري.

٥. في الجهة المقابلة من طبق بتري اسكب مخلوط صودا الغسل.

٦. راقب ما يحدث عند نقطة التقاء المخلوطين. سجل ملاحظاتك في **الجدول ١**.

الجزء الرابع

١. ضع قطعة النقد النحاسية الباهتة اللون في قعر طبق بتري.

٢. رش قليلًا من الملح على قطعة النقد، ثم استخدم قطارة لتغطية قطعة النقد بالخل. راقب أي تغيرات تطرأ على قطعة النقد. سجل ملاحظاتك في **الجدول ١**.

البيانات والملاحظات:

جدول ١

المواد	التغيرات التي لاحظتها
صودا الخبز، كلوريد الكالسيوم، ماء	
نشا، ماء، صبغة اليود	
ملح إبسوم، صودا الغسل، ماء	
قطعة نقد نحاسية، ملح، خل	

أسئلة واستنتاجات:

١. حدد أربعة دلائل تشير إلى حدوث تغيّر كيميائي.

.....

.....

.....

٢. في الجزء الأول: ماذا لاحظت من دلائل على حدوث تغير كيميائي؟

.....

.....

.....

٣. في الجزء الثاني: ماذا لاحظت من دلائل على حدوث تغير كيميائي؟

.....

.....

٤. في الجزء الثالث: ماذا لاحظت من دلائل على حدوث تغير كيميائي؟

.....

.....

٥. في الجزء الرابع: ماذا لاحظت من دلائل على حدوث تغير كيميائي؟

.....

.....

٦. ما العامل المشترك بين جميع الملاحظات؟

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل بإمكانك ملاحظة ووصف التفاعلات الكيميائية؟

_____ هل بإمكانك تحديد دلائل حدوث التغيرات الكيميائية؟

١ تجربة المخاليط والمركبات

المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزًا، وتوجد في أشكال مختلفة. والتصنيفات الثلاثة للمادة المعروفة لدينا، هي العناصر والمخاليط والمُركبات.

العناصر هي المواد الأساسية في العالم، ويمكن فصلها في المخاليط بطرائق ميكانيكية. أما العناصر في المُركبات الكيميائية فيمكن فصلها بطرائق كيميائية. إن عنصر الأكسجين (O) يتحد مع عنصر الهيدروجين (H) ليكوِّنا الماء الذي يُعد مُركبا. والماء المالح مخلوط مؤلف من مُركبين، هما: الملح والماء.

في هذا الدرس العملي:

* تقوم بفصل مكونات المخلوط.
* تقارن بين خصائص كل من المُركب والمخلوط.

المواد والأدوات:

* عدسة مكبرة • صخر جرانيت • ماء • ملح صخري • رمل خشن
* مصدر حرارة • صخر جرانيت مكسر (قطع صغيرة) • أطباق ألومونيوم للاستعمال مرة واحدة (٢).

الخطوات:

١. استخدم العدسة المكبرة لملاحظة الرمل وصخر الجرانيت، ارسم في المستطيل (أ) الجرانيت موضحًا المعادن وشكل الحبيبات فيه.

٢. افصل الجرانيت المكسَّر إلى أكوام حسب اللون.

٣. ارسم الشكل العام لقطعة تختارها من كل كومة جرانيت، وعنوِنها حسب اللون في المستطيل ب.

٤. اخلط ملعقة من الرمل بكمية من الماء في الطبق الأول، وارسم ما لاحظته في المستطيل (ج).

٥. تفحص بلورة ملح، وارسمها في المستطيل د.

تحذير: لا تبتلع حبيبات الصخر الملحي؛ فقد يحتوي على شوائب ضارة.

٦. اخلط ملعقة من الملح بكمية من الماء في الطبق الثاني، وسجِّلْ ملاحظاتك.

٧. سخن الطبقين حتى يتبخر الماء، وارسم ما بقي في كل طبق في المستطيل هـ.

تحذير: تأكد من عدم تقريب ملابسك أو شعرك من مصدر الحرارة.

البيانات والملاحظات:

رسم (أ)

رسم (ب)

رسم (جـ)

رسم (د)

رسم (هـ)

أسئلة واستنتاجات:

١. هل توجد حبيبات رمل شبيهة بقطع الجرانيت الصغيرة؟ إذا كان الأمر كذلك فصِفها.

.....

.....

٢. فيم يتشابه الملح والرمل، وفيم يختلفان؟

.....

.....

٣. هل الماء المالح مخلوط أم مُركب؟ وضِّحْ ذلك.

.....

.....

٤. هل الجرانيت مخلوط أم مُركب؟ وضح ذلك.

.....

.....

٥. اذكر بعض الطرائق الميكانيكية المستخدمة في فصل المخاليط.

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك فصل مكونات المخلوط؟

_____ هل تستطيع تحديد الفرق بين المُركب والمخلوط؟

٢ تجربة بناء المركبات

تتكون العناصر جميعها من ذرات، وتتكون المُركبات عندما يتحد عنصران أو أكثر ليشكلا نوعًا مختلفًا من المادة. ويستخدم الكيميائيون الصيغ الكيميائية لوصف مُركب معين والدلالة على عدد أنواع الذرات التي تكوِّن وحدة واحدة من المُركب. لا بد أنك تعرف الآن أن الصيغة الكيميائية للماء – وهو مركب شائع – هي H_2O ؛ إن هذه الصيغة تدل على أن جزيء الماء يتكون من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأكسجين.

في هذا الدرس العملي:

* تبني نماذج مركبات مختلفة.
* تستخدم هذه النماذج في تحديد عدد الذرات من كل عنصر في كل جزيء مُركب.

المواد والأدوات:

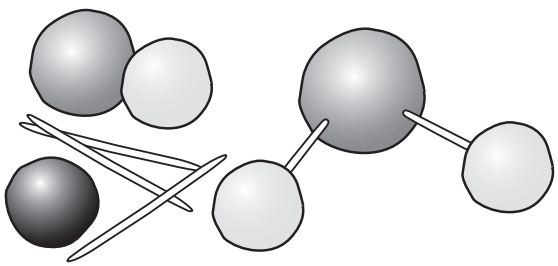
* صلصال ملون (أحمر، وأصفر، وأزرق).
* أعواد تنظيف الأسنان.

الخطوات:

١. حضر كمية كافية من الصلصال لعمل أربع كرات من كل لون. تمثل الكرات الزرقاء ذرات الهيدروجين، والكرات الحمراء ذرات الأكسجين، والكرات الصفراء ذرات الكربون.

٢. استخدم أعواد تنظيف الأسنان لربط الكرات كما في **الشكل ١**.

٣. قم ببناء النماذج مستخدمًا أعواد الأسنان، ومستعينًا **بالشكل ١** لكل من المُركبات في **الجدول ١**. وبعد بناء كل نموذج، دوِّن البيانات الخاصة به في **الجدول ١**. وبعد الانتهاء من بناء نموذجي كلٍّ من جزيء الماء وجزيء ثاني أكسيد الكربون، فكّكهما، واعمل نموذجًا لجزيء الميثان.



الشكل ١

أ – H_2O (الماء)، صِلْ ذرتين من الهيدروجين بذرة أكسجين.

ب – CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)، صِلْ ذرتين من الأكسجين بذرة كربون.

جـ – CH_4 (الميثان)، صِلْ أربع ذرات من الهيدروجين بذرة كربون.

البيانات والملاحظات:

جدول ١

الصيغة الكيميائية	عدد ذرات العناصر في المُركب			المجموع
	هيدروجين	كربون	أوكسجين	
أ ـ H_2O (الماء)				
ب ـ CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)				
جـ ـ CH_4 (الميثان)				

أسئلة واستنتاجات:

١. ما عدد ذرات العناصر المكونة لجزيء سكر الفاكهة $C_6H_{12}O_6$؟(استخدم طريقة الجدول أعلاه لتصل إلى الإجابة)

.....

٢. أي الصيغ الكيميائية التالية عنصر، وأيها مُركب؟ AgBr ، SO_2، CO_2، Co، Ag، NaCl

.....

.....

٣. تستطيع ذرة الكربون أن ترتبط مع أربع ذرات أخرى. يحتوي مركب الهكسان على ست ذرات كربون مرتبطة معًا في سلسلة. فإذا كان مركب الهكسان يتكون من الكربون والهيدروجين فقط فما عدد ذرات الهيدروجين التي توجد فيه؟ ارسم صورة للجزيء لتساعدك على ذلك.

.....

.....

٤. يتألف النيتروجين في الهواء من ذرتي نيتروجين مرتبطتين معًا N_2 .

.....

.....

٥. هل النيتروجين عنصر أم مُركب؟ وضح ذلك.

.....

.....

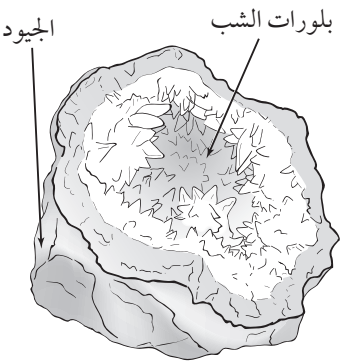
التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل تستطيع عمل نموذج مبسط لمُركب معتمدًا على الصيغة الكيميائية له؟

_____ هل تستطيع تحديد عدد الذرات لكل عنصر في مُركب ما معتمدًا على صيغته الكيميائية؟

_____ هل تعرف الفرق بين العنصر والمُركب؟

١ تجـربـة بلورات الشب والجِيُود (Geoid)



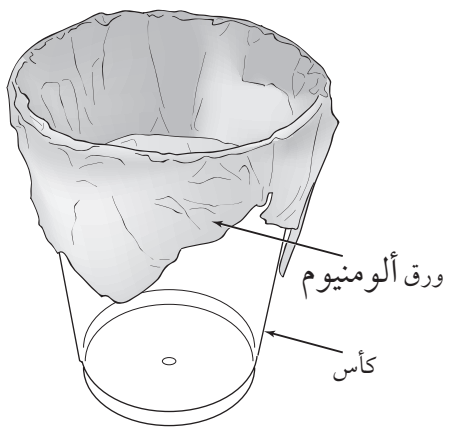
تتألف المعادن من ذرات ترتبط معًا وفق نمط معين ، ويمكنها أن تكون على شكل بلورات. من طرائق تشكل البلورات تبلورها في محلول غني بالمعادن المذابة. عندما تتشكل البلورات في مكان مفتوح تكون ذات سطوح ملساء وحواف وزوايا حادة، تتوافر مثل هذه الأمكنة داخل فجوات الصخور أسفل سطح الأرض، تمتليء هذه الفجوات بالمحاليل الغنية بالمعادن الذائبة، مما يتيح الفرصة لتكوين بلورات رائعة الجمال. يسمى الصخر ذو التجاويف المملوءة بالبلورات (الجِيُود).

في هذا الدرس العملي:

* تلاحظ نمو بلورات الشبّ.
* تصف شكل بلورات الشبّ.
* تكوّن نموذج جِيُود مغطى بورق الألومنيوم وبلورات الشبّ.

المواد والأدوات:

* مقص
* ورق ألومنيوم
* كأس زجاجية أو بلاستيكية صغيرة.
* مخبار مدرج (١٠٠ مل)
* دورق (٢٥٠ مل)
* ١٥٠ مل من الماء المغلي
* موقد كهربائي، أو غلاية، أو سخان القهوة الكهربائي لغلي الماء.
* ٥٠ مل من الشب ($KAl(SO_4)_2.12H_2O$)



شكل ١

تحذير: *اغسل يديك إذا لامست مخلوط الماء والشبّ؛ إذ يمكن أن يؤذي الجلد، ولا تستنشق غبار الشب.*

تحذير: *احذر من اقتراب ملابسك، أو شعرك من مصدر الحرارة.*

تحذير: *لا تتذوق، أو تأكل، أو تشرب أيًا من المواد المستخدمة في المختبر.*

الخطوات:

١. قصّ قطعة مربعة الشكل من ورق الألومنيوم طولها ١٥سم تقريبًا، وشكِّل منها صحنًا قليل العمق باستخدام الكأس الزجاجية. احذر أن تحدث ثقوبًا في ورق الألومنيوم. وضع هذه القطعة بعد الانتهاء من تشكيلها فوق الكأس، كما في **الشكل ١**.

٢. قس بحذر ٥٠ مل من الشبّ $KAl(SO_4)_2.12H_2O$، وضعها في دورق سعته ٢٥٠ مل. احتفظ بكمية قليلة من الشبّ تستخدمها في الخطوة رقم (٦).

٣. اسكب بحذر ١٥٠ مل من الماء المغلي في الدورق الذي يحتوي على الشبّ، ثم حرك المحلول مدة ٣ دقائق؛ فقد لا يذوب جميع الشبّ.

٤. اسكب ١٠٠ مل من المحلول الناتج في صحن ورق الألومنيوم الذي عملته في الخطوة الأولى، واترك ٥٠ مل من المحلول، وأي قطع غير ذائبة من الشبّ في الدورق.

٥. ضع الدورق بجانب الكأس في انتظار تبريد المحلولين، وانتبه؛ لئلا ترج الوعاءين أثناء التبريد.

٦. بعد مضي ١٥ دقيقة، انثر الكمية القليلة من الشبّ التي احتفظت بها في الخطوة (٢) فوق سطحي المحلولين في الوعاءين، (تحتاج إلى ٢٠ – ٣٠ حبة صغيرة لكل دورق).

أسئلة واستنتاجات:

١. انتظر دقائق قليلة بعد نثر الشبّ في المحلولين، وانظر إلى الوعاءين عن كثب. ماذا ترى في كل منهما؟

.....

.....

٢. استمر في تفحص البلورات، هل لاحظت أي شيء يرتفع من البلورات عندما تتشكل؟

.....

.....

.....

٣. بعد مضي ساعة، لاحظ الوعاءين، وارسم شكل بلورات الشبّ التي تكونت.

٤. انقل الوعاءين إلى مكان لا يتعرضان فيه إلى ارتجاج ، واتركهما مدة ٢٤ ساعة. ثم اسكب كلًّا من المحلولين المتبقيين خارج الوعاء لكي تهيئ الفرصة لتجفيف البلورات. ارسم بلورات الجِيُود التي ستظهر، ثم صف مظهرها.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك مشاهدة تشكل البلورات؟

_____ هل يمكنك وصف شكل بلورات الشبّ؟

_____ هل يمكنك عمل نموذج الجِيُود؟

تجربة ٢ العمليات الرسوبية

تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية والفتاتية بوساطة عدة عمليات. فالصخور الكيميائية تتكون عندما تترسب المعادن بسبب عملية تبخر الماء، كما في الصخر الملحي والجبس الصخري. أما الصخور الرسوبية الفتاتية فتتكون من تراكم الحبيبات الناتجة عن تجوية الصخور، ومنها الغرين والرمل والحصى. وتُحمل هذه الرسوبيات بوساطة المياه، وتترسب على هيئة طبقات، ثم يلي عملية ترسب الفتات الصخري ترسب مواد لاحمة بينها، مثل كربونات الكالسيوم والسليكا. ومن الأمثلة على الصخور الرسوبية الفتاتية الحجر الرملي.

تُظهر بعض التكوينات الرسوبية تدرجًا في تناقص أحجام الحبيبات من قاع الطبقة إلى القمة. وهذا النوع من التركيب يتكون غالبًا بفعل التيارات المائية المختلفة السرعة؛ إذ تترسب الحبيبات وفقًا لأحجامها.

في هذا الدرس العملي:

* تلاحظ عملية فرز الرسوبيات وفقًا لأحجامها في الماء.
* تقارن بين عمليتي تكوّن الصخور الرسوبية الفتاتية، وتكوّن الصخور الرسوبية الكيميائية.

المواد والأدوات:

* ماء صنبور
* مقصات
* حصى
* عدسة مكبرة
* كأس ورقية عدد (٥)
* مسطرة مترية
* ملح
* بطاقات
* دورق زجاجي سعة ٢٥٠مل
* ملعقة بلاستيكية
* رمل
* ماء مقطر
* صبغة ملون طعام (٤ ألوان)
* مسحوق الجير CaO
* ساق زجاجية للتحريك
* طين جاف / غرين (مواد بديلة)
* برطمان ذو فتحة واسعة مع غطاء
* صحون ألومنيوم عدد (٣).

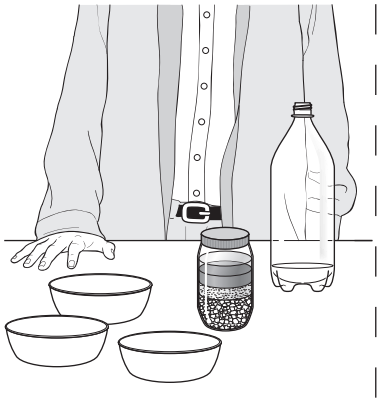
الخطوات:

الجزء الأول - الترسيب:

١. ضع كميات متساوية من الرمل والطين والحصى في البرطمان إلى منتصفه، ثم أضف ماء الصنبور لملء البرطمان كاملاً بالماء. انظر **الشكل ١**.
٢. أغلق البرطمان بإحكام، ثم رجّه لخلط الرسوبيات بداخله، انظر **الشكل ٢**.
٣. اترك البرطمان جانبًا مدة ثلاثة أيام، واحرص على ألا يتعرض للرج، انظر **الشكل ٣**.
٤. بعد مضي ثلاثة أيام، شاهد محتوى البرطمان، ثم قس ارتفاع كل طبقة، وسجِّلْ ملاحظاتك في **الجدول ١**، وارسم مخططًا للطبقات.

الشكل ١

الشكل ٢



الشكل ٣

الشكل ٤

الجزء الثاني- تكوّن الصخور الرسوبية الكيميائية

١. رقّم الصحون مستخدمًا الأرقام ١، ٢، ٣.

٢. املأ الدورق بماء مقطر، وأضف إليه بالتدريج ملحًا مع تحريكه، واستمر في إضافة الملح حتى يتوقف عن الذوبان.

٣. اسكب السائل في الصحن رقم (١).

٤. كرر الخطوة (٢) باستخدام مسحوق الجير بدلاً من الملح. وهنا اسكب السائل في الصحن رقم (٢).

تحذير: أضف الجير بحذر، وتجنب استنشاق غباره في أثناء التحريك.

٥. املأ الصحن رقم (٣) بالماء المقطر.

٦. اترك الصحون الثلاثة مدة ثلاثة أيام، أو حتى يتبخر الماء كليًّا.

٧. تفحص محتوى الصحون بدقة باستخدام العدسة المكبرة، وسجِّلْ ملاحظاتك حول تشكّل البلورات في **الجدول ٢**.

الجزء الثالث - تكوّن الصخور الرسوبية الفتاتية

١. لعمل نموذج صخور رسوبية فتاتية، استخدم ملعقة بلاستيكية لملء الكأس الزجاجية إلى منتصفها من مخلوط يتكون من أجزاء متساوية من رمل رطب، ومسحوق الجير الجاف. ثم أضف عدة قطرات من صبغة الطعام وقليلاً من الماء، وحرّك جيدًا حتى يصبح الخليط ذا قوام غليظ.

تحذير: أضف مسحوق الجير الجاف بحذر، وتجنب استنشاق غباره في أثناء التحريك.

٢. كرر الخطوة (١) في الأكواب الثلاثة باستخدام ألوان مختلفة من صبغة الطعام، انظر **الشكل ٤**.

٣. انقل بوساطة الملعقة البلاستيكية الخلطة من الأكواب الثلاثة إلى كأس ورقية فارغة لتكوين طبقات متفاوتة السُّمك، ذات ألوان مختلفة.

٤. اترك الخليط عدة أيام حتى يتصلب.

٥. مزّق الكأس الورقية، وانزع المادة المتكونة بداخلها.

البيانات والملاحظات:

جدول ١

١. الملاحظات	٢. الرسم التخطيطي

جدول ٢

رقم الصحن	الملاحظات

أسئلة واستنتاجات:

١. كيف تتشكّل الصخور الرسوبية الكيميائية؟

.....

.....

.....

٢. كيف تتشكّل الصخور الرسوبية الفتاتية؟

.....

.....

اعتمادًا على البيانات في **الجدول ١**، هل تتوقع أن تكون النتائج مختلفة لو استغرق إجراء التجربة وقتًا أطول؟ لماذا؟

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك المقارنة بين طريقتي تشكّل كل من الصخور الرسوبية الفتاتية، والصخور الرسوبية الكيميائية؟

الفصل
٦

١ تجربة الصفائح الأرضية

يتألف الغلاف الصخري للأرض من ٣٠ قطعة، تتطابق حدودها بعضها مع بعض مثل الأحجيات الرسومية (Puzzles). وتمتد الصفائح الأرضية تحت سطح الأرض إلى عمق ١٠٠كم، وتتضمن القشرة الأرضية ما فوق مستوى سطح البحر وما تحته. وتكون كل قارة تقريبًا ضمن صفيحة أرضية واحدة، ولكن ليس بالضرورة أن تتشابه كل من الصفيحة الأرضية والقارة في الحجم والشكل.

في هذا الدرس العملي:

- تصمم أحجية رسومية تُظهر كيف تتطابق قطع الغلاف الصخري للأرض بعضها مع بعض.

المواد والأدوات:

- مقص
- خريطة تظهر القارات (**الشكل ٢**)
- قلم تخطيط أحمر اللون
- خريطة الصفائح الأرضية **الشكل ١**.
- قلم تخطيط أسود اللون
- لاصق
- سكين حادة، أو أداة لقطع ألواح الفلين.

الخطوات

الجزء الأول

١. استخدم المقص في قطع كل من الصفائح في **الشكل ١**.
٢. حدّد شكل كل صفيحة على لوح الفلين.
٣. قصّ الشكل الذي حددته على لوح الفلين، ثم ألصق الصفيحة الورقية على قطعة الفلين المقصوصة، واتركها لتجفّ.
٤. حاول الآن أن تطابق الصفائح التي عملتها.

الجزء الثاني

١. قصّ رسم كل قارة على حدة في **الشكل ٢**.
٢. ضع القارات الورقية فوق أحجية الصفائح في مكانها المناسب، حسب رأيك.
٣. استخدم **الشكل ٤** صفحة ١٦١ من كتاب الطالب لكي تتحقق من المواقع الصحيحة لكل من القارات والصفائح.
٤. بالاستعانة **بالشكل ٤** في كتاب الطالب صفحة ١٦١ اكتب اسم كل صفيحة بقلم التخطيط الأسود.
٥. ابحث عن الزلازل والبراكين التي حدثت قبل ١٠ سنوات خلت، ثم حدّدها بنقاط تمثل مواقعها على أحجية الصفائح بقلم التخطيط الأحمر.

أسئلة واستنتاجات

١. استخدم شكل الصفائح فقط، وطابق بعضها مع بعض بطرائق مختلفة حتى تحصل على شكلها النهائي. بكم طريقة تستطيع عمل ذلك؟

.....

٢. ما الطرق الأخرى، غير الشكل، التي يمكن أن تستخدمها لكي تُطابق الصفائح بعضها مع بعض؟

.....

.....

٣. تُرى، كيف تبدو الصفائح بعد مليون سنة من الآن؟

.....

.....

.....

٤. أيّ الصفائح تتضمن مقاطع من القارات الحالية؟

.....

.....

.....

٥. ما سبب إمكانية حدوث الزلازل في منطقة البحر الأحمر؟

.....

.....

.....

٦. لو كانت الصفائح والقارات تتحرك باستمرار فما تأثير ذلك في المحيطات؟

.....

.....

.....

٧. هل تلاحظ أي علاقة بين الزلازل والبراكين التي حددتها بنقاط على أحجيتك الرسومية وبين الصفائح الأرضية؟ وضح إجابتك.

.....

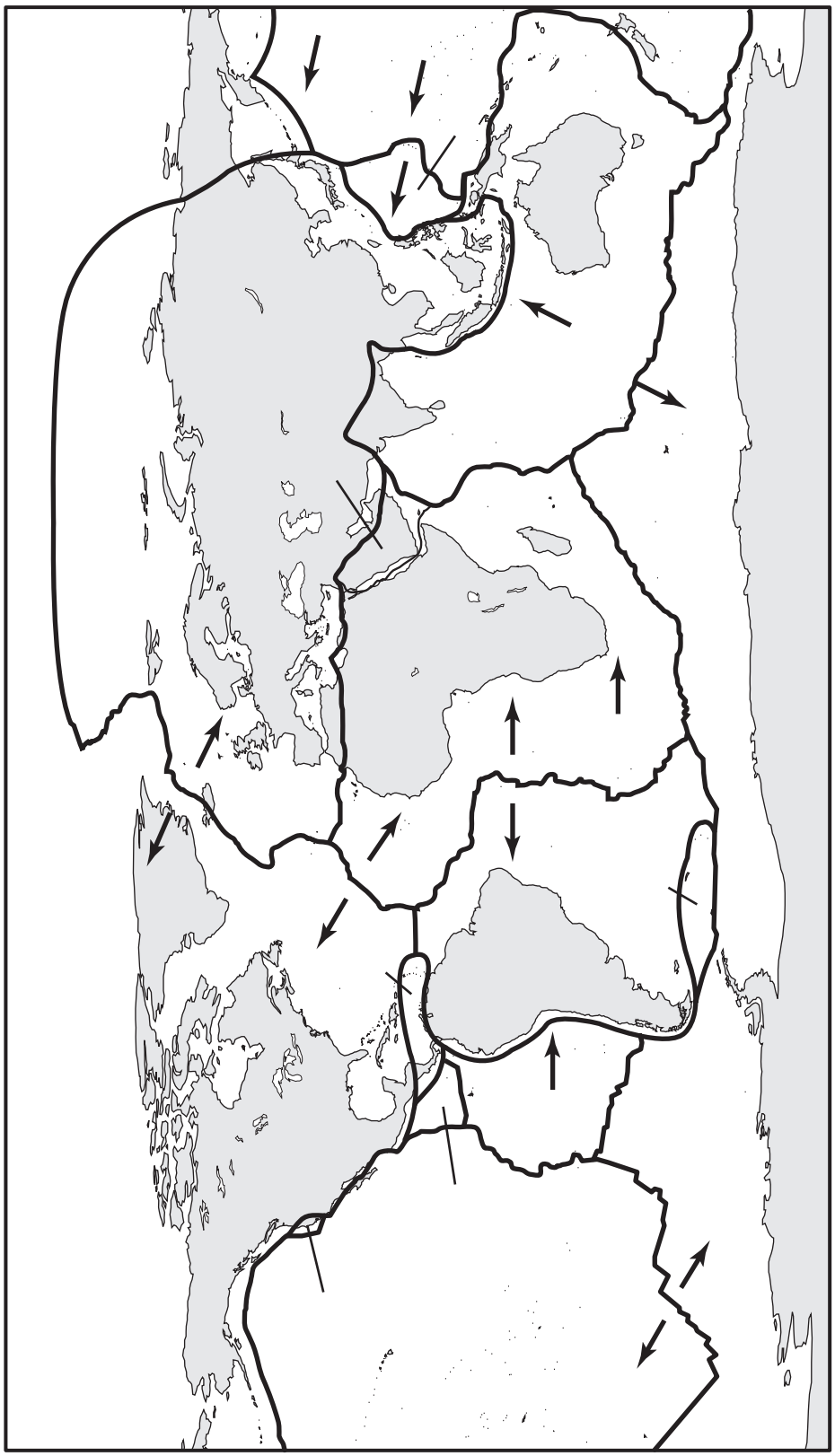
.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك عمل أحجية رسومية تظهر كيف تتطابق قطع الغلاف الصخري بعضها مع بعض؟

الشكل ١



الشكل ٢

تجربة ٢ التجوية الكيميائية والميكانيكية

عندما تؤثر التجوية الكيميائية في الصخور يحدث تفاعل كيميائي بين معادن الصخور والعوامل الكيميائية. وتُعد حموضة مياه الأمطار من عوامل التجوية الكيميائية؛ إذ يمكنها التفاعل مع معادن معينة، فتغير التركيب الكيميائي للصخر. أما التجوية الميكانيكية فتنتج بفعل القوى الفيزيائية فقط، ولا يؤدي هذا النوع من التجوية إلى أي تغيير في التركيب الكيميائي للصخر.

في هذا الدرس العملي:

- تختبر حموضة مياه الأمطار في منطقتك.
- توضح التجوية الكيميائية مستخدمًا الإسمنت والخل.

المواد والأدوات:

* محلول خل أبيض.
* ٢٠ مكعبًا من السكر.
* برطمان ذو غطاء.
* ١٠٠ مل مشروب غازي.
* ١٠٠ مل أمونيا.
* شريط ورق تباع الشمس.
* قطعة صغيرة من الأسمنت.
* دورق.
* خمسة برطمانات صغيرة الحجم.
* قلم تخطيط وبطاقات.
* ١٠٠ مل ماء صنبور.
* ١٠٠ مل ماء مطر.
* ١٠٠ مل عصير ليمون.
* ١٠ قطع حصى بحجم حبة البازلاء.

الخطوات:

الجزء الأول

١. اسكب ماء الصنبور في البرطمان الأول، واكتب عليه (ماء الصنبور).
٢. اسكب ماء المطر في البرطمان الثاني، واكتب عليه (ماء المطر).
٣. اسكب عصير الليمون في البرطمان الثالث، واكتب عليه (عصير الليمون).
٤. اسكب المشروب الغازي في البرطمان الرابع، واكتب عليه: (مشروب غازي).
٥. اسكب (الأمونيا) في البرطمان الخامس، ودوِّن عليه (أمونيا).
٦. ضع ورق تباع الشمس في كل برطمان، واكتب النتائج في **الجدول ١** (فقرة البيانات والملاحظات). إذا تحوّل ورق تبّاع الشمس إلى الأحمر فإن ذلك يدل على أن المادة حمضية، وإذا تحول إلى اللون الأزرق فإنه يدل على أن المادة قاعدية، وإذا لم تتحول فإنه يدل على أن المادة متعادلة.

الجزء الثاني

١. صف قطعة الأسمنت في جدول البيانات والملاحظات. **الجدول ٢**.
٢. ضع قطعة الأسمنت في دورق.
٣. اسكب كمية كافية من الخل فوق قطعة الأسمنت بحيث تنغمر.

٤. اترك الإسمنت والخل في البرطمان مدة يومين إلى ثلاثة أيام.
٥. سجِّلْ ملاحظاتك.

الجزء الثالث

١. صف مظهر مكعبات السكر في **الجدول ٣**.
٢. ضع ١٠ مكعبات سكر في برطمان، وغطه، ثم رجه ٢٠ مرة.
٣. اسكب محتويات البرطمان على قطعة ورق، وافصل مكعبات السكر عن فتات السكر، وصف التغيرات التي شاهدتها.
٤. كرر الخطوتين ١٣ و ١٤ باستخدام مكعبات السكر وفتات السكر في الخطوة ١٤.
٥. كرر الخطوتين ١٣ و١٤ باستخدام ١٠ مكعبات سكر جديدة، و١٠ قطع حصى بحجم حبة البازلاء.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

المواد المختبرة	لون شريط تبّاع الشمس
ماء الصنبور	
ماء المطر	
عصير الليمون	
مشروب غازي	
أمونيا	

الجدول ٢

وصف قطعة الأسمنت في بداية التجربة	وصف قطعة الأسمنت بعد غمرها بالخل

الجدول ٣

شكل مكعبات السكر	
في البداية	
بعد الرجّة الأولى	
بعد الرجّة الثانية	
بعد رجّة مع الحصى	

أسئلة واستنتاجات:

١. أي المواد في الجزء الأول من التجربة أكثر حمضية، وأيها قاعدية؟ وأيها مادة متعادلة؟ كيف عرفت ذلك؟

.....

.....

.....

٢. في رأيك، كيف يمكن اختبار حموضة مياه الأمطار المحلية؟ وكيف تسهم هذه الأمطار في تجوية الصخور؟ اعتمادًا على نتائجك، هل تسهم مياه الأمطار في منطقتك بفاعلية في التجوية الكيميائية؟ وضح إجابتك.

.....

.....

.....

٣. ماذا حدث للأسمنت في الجزء الثاني من التجربة؟ وضح النتائج.

.....

.....

.....

٤. هل التغييرات التي حصلت عليها في الجزء الثاني مثال على التجوية الكيميائية، أم التجوية الميكانيكية؟ وضح إجابتك.

.....

.....

.....

٥. هل التغيرات التي لاحظتها في مكعبات السكر ناتجة عن التجوية الكيميائية، أم التجوية الميكانيكية؟

.....

.....

.....

٦. هل أعطت الرجّة الثانية في الجزء الثالث من التجربة نتائج مختلفة؟ وهل أعطت إضافة قطع الحصى نتائج مختلفة؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

_____ هل يمكنك اختبار حموضة مياه الأمطار؟

_____ هل يمكنك توضيح التجوية الكيميائية باستخدام الأسمنت والخل؟