المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم

وزارة التعليم
Ministry of Education

- قررت وزارة التعليم تدريس
- هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الثاني المتوسط - الفصل الدراسي الأول

كُرّاسة التجارب العملية

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٣٧ ـ ١٤٣٨ هـ

٢٠١٦ ـ ٢٠١٧م

يُوزع مجّانا ولا يُباع

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٣٧هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
العلوم للصف الثاني المتوسط (الفصل الدراسي الأول) كراسة التجارب العلمية
وزارة التعليم. - الرياض ، ١٤٣٧هـ .
٦٠ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-١٨٢-٥
١ ـ العلوم ـ كتب دراسية ٢ ـ التعليم المتوسط ـ السعودية ـ كتب دراسية. أ ـ العنوان
ديوي ٥١٠,٧١٣ ١٤٣٧/٣٣٧٧

رقم الإيداع : ١٤٣٧/٣٣٧٧
ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-١٨٢-٥

لهذا المقرر قيمة مهمة وفائدة كبيرة فلنحافظ عليه، ولنجعل نظافته تشهد على حسن سلوكنا معه.

إذا لم نحتفظ بهذا المقرر في مكتبتنا الخاصة في آخر العام للاستفادة ، فلنجعل مكتبة مدرستنا تحتفظ به.

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم ـ المملكة العربية السعودية

موقع وزارة التعليم
www.moe.gov.sa

موقع مشروع الرياضيات والعلوم الطبيعية
www.obeikaneducation.com

البريد الإلكتروني :
لقسم العلوم - الإدارة العامة للمناهج
science.cur@moe.gov.sa

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

قائِمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الموضوع	الصفحة
المقدمة	٧
الأدوات والأجهزة المعملية	٨
وحدات النظام الدولي للقياس	١١
رموز السلامة في المختبر	١٤
تعليمات السلامة	١٥
الوحدة الأولى : دراسة المادة	
الفصل الأول: طبيعة العلم	
١. حل المشكلة بالطريقة العلمية	١٧
٢. الاحتمالات	٢٠
الفصل الثاني: المخاليط والمحاليل	
١. تحديد الذائبية	٢٥
٢. معدلات الذوبان والمحاليل	٢٨
الوحدة الثانية : المادة والطاقة	
الفصل الثالث: حالات المادّة	
١. تشكل البلورات	٣٢
٢. حالات المادة	٣٦

قائِمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الموضوع	الصفحة
الفصل الرابع: الطاقة ومصادرها	
١. تحولات الطاقة	٣٨
٢. المولد الكهرومائي	٤١
الوحدة الثالثة: أجهزة جسم الإنسان-١	
الفصل الخامس: جهاز الدوران والمناعة	
١. تركيب القلب	٤٥
٢. ضغط الدم	٤٩
الفصل السادس: الهضم والتنفس والإخراج	
١. فحص الكربوهيدرات	٥٣
٢. كيف تحدث عملية التنفس؟	٥٦

المقدمة

لقـد حرصنـا أن تأتي هذه الكراسـة مرافقة لكتاب الطالب، وتضـم مجموعة من التجـارب العملية المتنوعة، تهـدف إلى بنـاء وتطوير المفاهيم العلمية لدى الطالب، وإكسـابه المزيد من المهارات العقليـة واليدوية، وتنمية ميوله إلى البحث والاستقصاء والعمل الجماعي، وربط المعرفة العلمية بالحياة اليومية للطالب.

وحتـى تتحقق الاسـتفادة القصوى مـن التجارب العملية فإنك تحتـاج إلى العمل باسـتمرار لتنمية مهاراتك، ومن ذلك تنظيم الأجهزة والأدوات بطريقة مناسبة، وإجراء القياسات الدقيقة باستخدام وحدات النظام الدولي، وغيرهـا. ويجب أن تكون السـلامة دومًا في أولى اهتماماتك، بحيـث تتجنب الأخطار المحتملة في أثناء عملك في المختبر.

وستزودك مادة هذه الكراسة بما يلي :

- مراجعة مصورة للأجهزة المختبرية الرئيسة، بحيث تتعرف أجزاءها بصريًّا .
- وحدات النظام الدولي للقياس.
- رموز السلامة وتعليماتها.

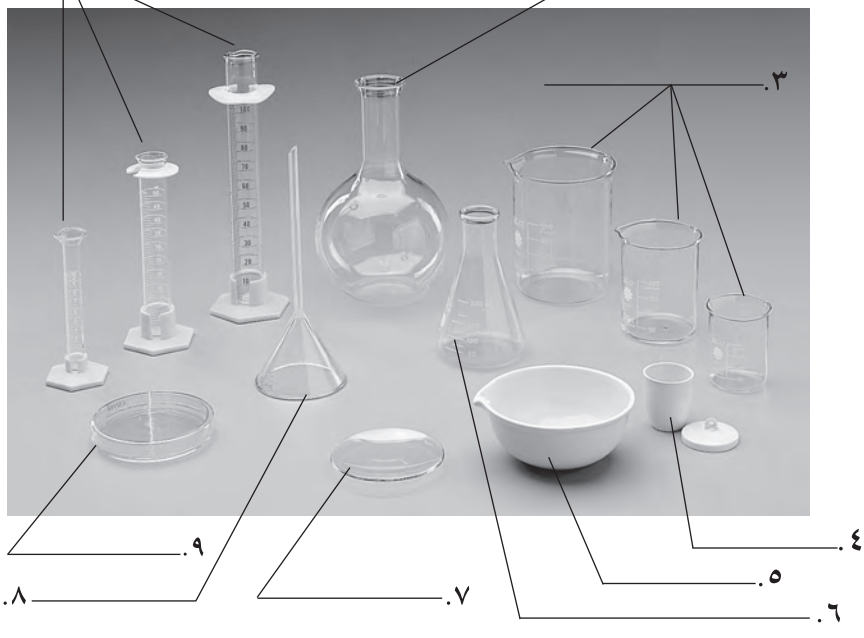
وتتضمن كل تجربة مختبرية في الكراسة النقاط التالية :

- عنوانًا للاستقصاء، ومقدمة تزودك بمعلومات نظرية عن موضوع وأدوات التجربة.
- فقرة بعنوان (في هذا الدرس العملي) توضح استراتيجية وأهداف الدرس العملي.
- قائمة بالمواد والأدوات اللازمة للتجربة.
- تعليمات السلامة.
- خطوات تنفيذ التجربة.
- فقرة خاصة بالبيانات والملاحظات.
- جزءًا خاصًّا بتحليل البيانات وتسجيل الاستنتاجات.
- اختبارًا لمراجعة مدى تحقيق أهدف التجربة.

الأدوات والأجهزة المعملية

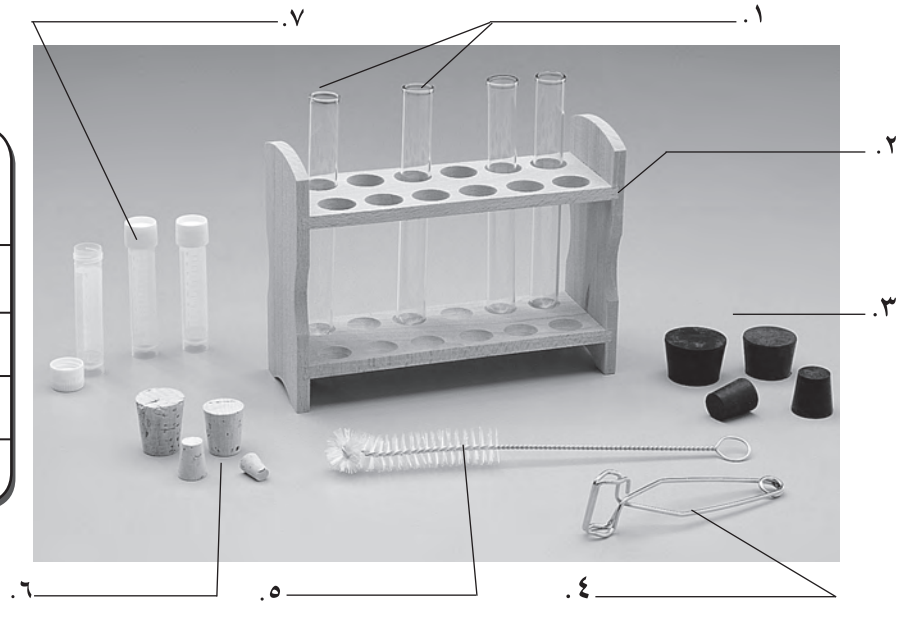
مستعينًا بالأشكال والجداول، تعرَّف الأدوات التي ستستعملها في المختبر، واكتب اسم الأداة أمام الرقم المناسب فيما يلي:

الأدوات	
كأس زجاجية	قمع زجاجي
بوتقة بغطاء	طبق بتري
مخبار مدرج	دورق كروي
دورق مخروطي	زجاجة ساعة
جفنة	



الشكل ١

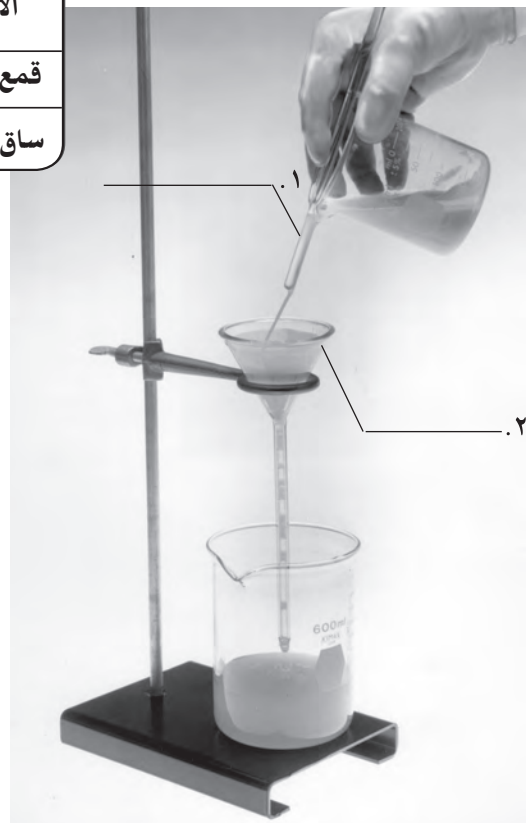
الأدوات	
سدادة مطاطية	فرشاة تنظيف
سدادة من الفلين	حامل أنابيب
ماسك أنابيب	أنابيب اختبار
أنابيب اختبار بقاعدة وأغظية	



الشكل ٢

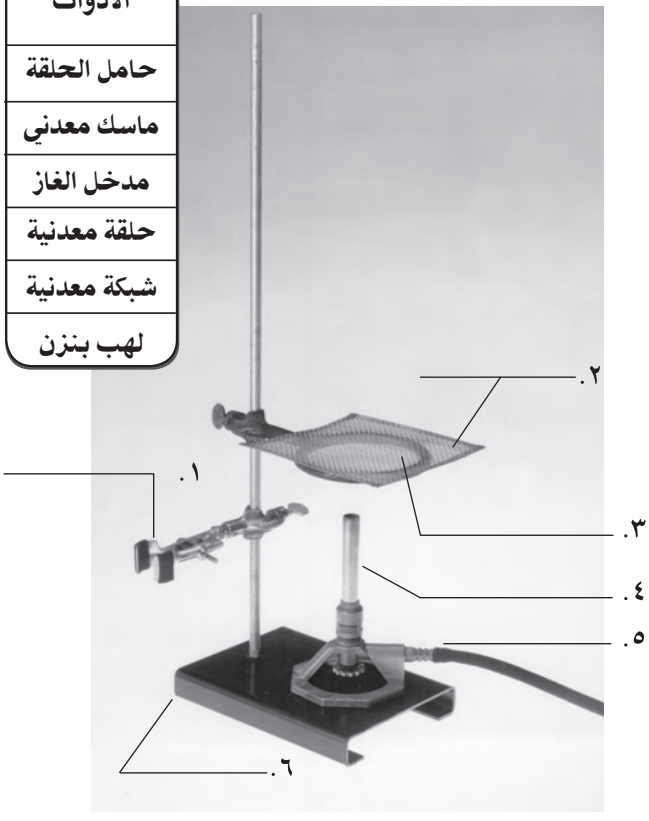
الأدوات والأجهزة المعملية

الأدوات
قمع زجاجي
ساق زجاجية



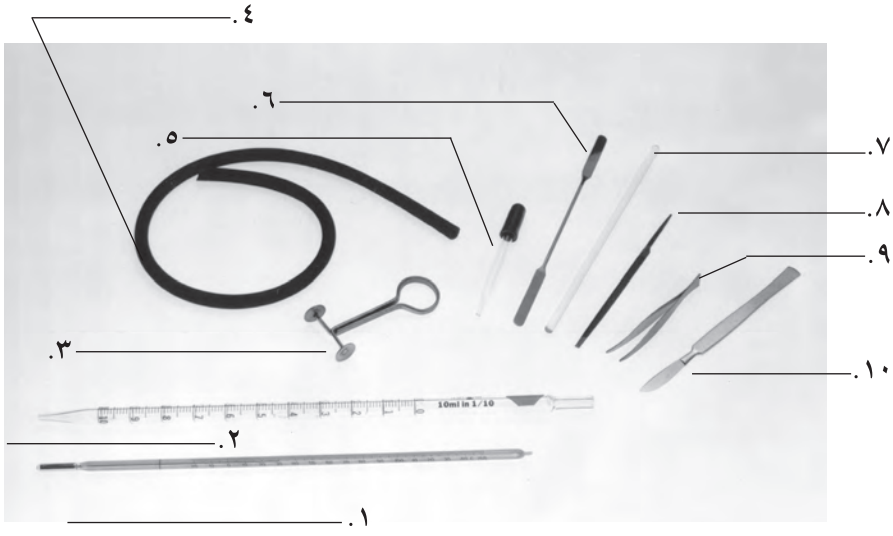
الشكل ٣

الأدوات
حامل الحلقة
ماسك معدني
مدخل الغاز
حلقة معدنية
شبكة معدنية
لهب بنزن



الشكل ٤

الأدوات	
ملقط	ماصة مدرجة
قطارة	مشرط
ثرمومتر	ماسك / ضاغط
ساق زجاجية	ملعقة الخلط
أنبوب مطاطي	مبرد

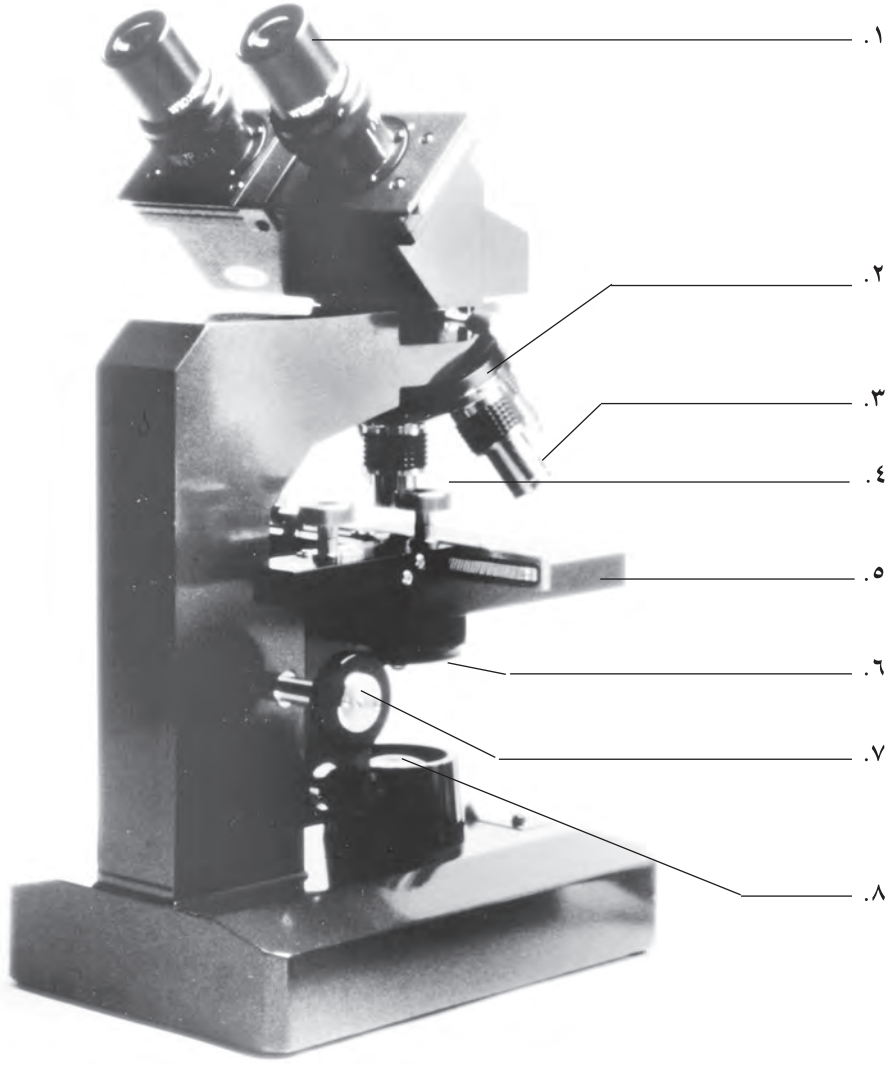


الشكل ٥

الأدوات والأجهزة المعملية

مستعينًا بالشكل (٦) والجدول تعرَّف أجزاء المجهر، ثمَّ اكتب اسم كلّ جزء أمام الرقم المناسب له:

أجزاء المجهر	
منصة	مصدر ضوء / مصباح
غالق الضوء	عدسة شيئية (قوة تكبير صغيرة)
عدسة عينية	قرص تدوير العدسات الشيئية
مقبض الضبط	عدسة شيئية (قوة تكبير عالية)



الشكل: ٦

وحدات النظام الدولي للقياس:

وحـدات النظـام الدولـي هي معاييـر القياس المقبـول والمعتمد فـي جميع أنحـاء العالم، ويبيـن **الجدول ١** الوحدات الشائع استعمالها، كما يوضح **الجدول ٢** بعض الوحدات الإضافية أو التكميلية.

الجدول ١

	الوحدات الشائع استعمالها
الطول	١ ملمتر (مم) = ١٠٠٠ ميكرومتر ١ سنتمتر (سم) = ١٠ ملمتر (مم) ١ متر (م) = ١٠٠ سنتمتر (سم) ١ كيلومتر (كم) = ١٠٠٠ متر (م) السنة الضوئية = ٩ ٤٦٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلومتر (كم)
المساحة	١ متر مربع (م^{٢}) = ١٠ ٠٠٠ 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 الممثلة**
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 ملليتر، فإن عليك أن تضرب ١,٢٥٥ لتر في معاملٍ، أو نسبة مناسبة على النحو التالي:

١,٢٥٥ لتر × ١٠٠٠ ملليتر/ لتر = ١٢٥٥ ملليترًا (لاحظْ أنَّ وحدة اللتر قد أُلغيت تمامًا عند إجراء التحويل).

غالبًا ما تستخدم الدرجة السيليزية في قياسات درجة الحرارة في النظام الدولي، وهي وحدة 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.

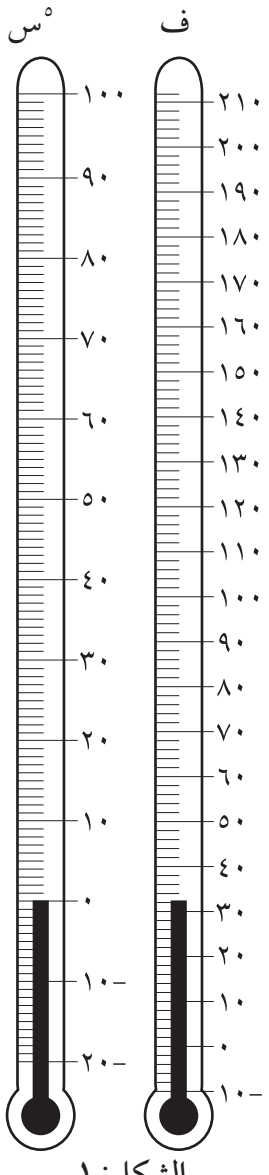
ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى السلسيوس، فعليك:

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 الشكل 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	إنش (بوصة)	٢,٥٤	سنتمتر
	سنتمتر	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	أونصة	٢٨,٣٥	جرام
	جرام	٠,٠٤	أونصة
	رطل	٠,٤٥	كيلوجرام
	كيلوجرام	٢,٢٠	باوند
	طن	٠,٩١	طن متر
	طن متر	١,١٠	طن
الحجم	بوصة مكعبة	١٦,٣٩	سنتمتر مكعب
	مللتر	٠,٠٦	بوصة مكعبة
	قدم مكعبة	٠,٠٣	متر مكعب
	متر مكعب	٣٥,٣١	قدم مكعبة
	لتر	٠,٢٦	جالون
	جالون	٣,٧٨	لتر
المساحة	بوصة مربعة	٦,٤٥	سنتمتر مربع
	سنتمتر مربع	٠,١٦	بوصة مربعة
	قدم مربعة	٠,٠٩	متر مربع
	متر مربع	١٠,٧٦	قدم مربعة
	ميل مربع	٢,٥٩	كيلومتر مربع
	كيلومتر مربع	٠,٣٩	ميل
	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، والمخلوقات 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 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 استُنشقت 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 بسبب 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 الأظافر؛ 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.

الفصل
١

حل المشكلة بالطريقة العلمية

كيف تمكنت من حل آخر مشكلة واجهتك؟ هل اتبعت بعض خطوات الطريقة العلمية أو كلها؟ الطريقة العلمية أسلوب منطقي لحل المشكلات، وهي تتضمن غالبًا أربع خطوات أساسية:

١. تحديد المشكلة ٢. وضع الفرضيات واختبارها ٣. تحليل النتائج ٤. التوصل إلى الاستنتاج

في هذا الدرس العملي

تطبق الطريقة العلمية لتحديد كثافة مكعب جليد.

المواد والأدوات

- مكعبات جليد
- ميزان
- كأس مدرجة
- كحول
- ماء
- ملاقط
- مسطرة
- مخبار مدرج
- قضبان تحريك

تحذير: لا تتذوق الكحول، ولا تستنشق الأبخرة؛ فالكحول المستخدم في المختبرات مادة سامة وقابلة للاشتعال.

الخطوات

١. لحل مشكلة ما، عليك أولاً أن تحدد طبيعتها، أي تحدد ما تحتاج إلى معرفته. ضع مكعب الجليد على سطح الطاولة بالملقط، ولاحظ ما يحدث له. صف الشكل المكعب، ثم احسب حجمه مستعينًا بالمسطرة. هل يتغير حجمه وشكله على مدى خمس دقائق؟ دوّن ملاحظاتك في الجدول الآتي. استعمل مخبارًا وكأسًا مدرجين في الخطوتين (د، هـ) مراعيًا تنظيفهما واستعمال مكعب جليد مختلف لكل محاولة.

الجدول ١

مكعب جليد	ملاحظات
أ. ملاحظة المكعب وهو على سطح الطاولة مدة خمس دقائق	
ب. شكله	
جـ. حجمه	
د. عند وضعه في الماء	
هـ. عند وضعه في الكحول	

٢. مـا المعلومات الضرورية الأخرى التي تحتاج إليهـا ولا يمكنك التوصل إليها من خلال الملاحظة الأولية؟ ابحث في ذلك مستعينًا بكتابك، وعرّف كلاً من المصطلحات التالية مبينًا الوحدات المستعملة في قياسها.

أ. الكثافة .....

ب. الكتلة .....

جـ. الحجم .....

٣. صمّم تجربة لقياس كثافة مكعب جليد.

خطوات المحاولة الأولى	**خطوات المحاولة الثانية**
أ.	أ. .....
ب.	ب. .....
جـ.	جـ. .....
د.	د. .....
هـ.	هـ. .....

النتائج :

أ. حجم مكعب الجليد ..... سم^{٣}.

ب. كتلة مكعب الجليد ..... جم.

جـ. كثافة مكعب الجليد ..... جم/ سم^{٣}.

أسئلة واستنتاجات

تحليل النتائج:

أ. كثافة مكعب الجليد كما حصلت عليها من التجربة .....

ب. القيمة المقبولة لكثافة مكعب الجليد .....

جـ. حدّد النسبة المئوية للخطأ من خلال تطبيق العلاقة:

$$\frac{\text{القيمة المقبولة} - \text{القيمة المحسوبة مختبريًّا}}{\text{القيمة المقبولة}} \times ١٠٠$$

إذن النسبة المئوية للخطأ هي: .....

الاستنتاج:

إذا كان مقـدار الخطـأ فـي تجربتك أقل مـن ١٠٪ فإن تصميمها مقبـول وفقًا للزمن المتاح والمـواد المتوافرة للتجربـة. وتذكّـر أن معرفـة الجـواب الصحيح تحتاج أحيانًـا إلى إعادة التجريـب أكثر من مـرة، ومقارنته بنتائج الآخرين.

أ. كيف كانت نتائجك مقارنة بنتائج زملائك؟

ب. كيف كانت خطواتك التجريبية مقارنة بزملائك؟

ج. هل ترى أن هناك ضرورة لتغيير خطوات تجربتك؟ كيف يكون ذلك؟

د. ما الاستنتاج الذي توصلت إليه؟

التحقق من أهداف الدرس العملي:

..... هل يمكنك استعمال طريقة علمية لتجد كثافة مكعب جليد؟

الاحتمالات

يمكنـك توقع ما يحدث في العديد من العمليـات، كنمو خلايا النبات والحيوان، أو تحول بلورات الصخور، فـي حيـن لا يمكن توقع ما يحدث في مواد أخرى؛ فجزيئات الغـاز مثلاً تتحرك في جميع الاتجاهات، وتصطدم بحواجـز معينـة، ثم ترتد في اتجاهات مختلفة. لفهم هذا السـلوك يضع العلماء عدة تخمينات باسـتخدام قوانين الاحتمالات، ومن خلال الاحتمالات وقوانينها يستطيعون توقع السلوك العشوائي للمادة. ويحددون متوسطاتها، ويستعملون هذا المتوسط لتوقع سلوك مادة ما.

في هذا الدرس العملي

- تستعمل القرص المدرَّج والمؤشر لتحدد الاتجاه والمسافة التي تتحركها.
- تطبق الاحتمالات لتفسير حركاتك العشوائية.

المواد والأدوات

- لوح ورق مقوى
- معجون
- مقصات
- دبوس
- أزرار
- أقلام تلوين
- ورق رسم بياني
- مسطرة

الخطوات

١. قص **الشكل ١**، ثـم ألصقه على لـوح الكرتون المقوى.

٢. قص القرص المدرج والمؤشر.

٣. ثبت الدبوس في مركز القرص المدرج ، بحيث يكون سِنُّه متجهًا إلى أعلى.

٤. ثبِّت الزر في سن الدبوس، وثبت السهم فوقه.

٥. أدر السـهم ، وانتظـر حتـى يتوقـف . اقـرأ مـن التدريج الخارجي الاتجاه الذي سـتتحرك إليه، وسجله في الجدول.

٦. أدر السـهم، وانتظـر حتـى يتوقـف. اقـرأ عـدد الفراغات التي ستتحركها من التدريج الداخلي.

٧. المحاولـة الأولـى: نفـذ ٢٠ دورة (بمعـدل لفتين لـكل دورة، تسـجل في الأولـى التدريج الخارجي، وفي الثانية التدريج الداخلي).

٨. نفـذ ٢٠ دورة أخـرى بالطريقـة السـابقة. وهذا يمثـل المحاولـة الثانية، وكذلك نفـذ ٢٠ دورة أخرى، وهذا يمثل المحاولة الثالثة.

٩. أحضر ورقة رسم بياني، واكتب الحرف (أ) في مركزها، وارسـم باسـتعمال المسطرة حركاتك في المحاولة الأولى، وتحرك بصورة قطرية إذا كان الاتجاه نحو الشـمال الشـرقي أو الجنوب الشرقي أو الشـمال الغربي أو الجنوب الغربي. وتحرك على طول خط الشـبكة إذا كان الاتجاه

نحو الشمال أو الجنوب أو الشرق أو الغرب.

١٠. ارسم حركتك في المحاولتين الثانية والثالثة مستعملاً أقلامًا ملونة، حيث تبدأ كل محاولة من النقطة (أ).

١١. قس وسجل المسافات على طول الخط المستقيم بدءًا من النقطة (أ) حتى آخر المسارات العشوائية التي نفذتها. وسجّل أيضًا متوسط نتائج زملائك.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

الدورات كل دورة مكونة من لفتين	**المحاولة الأولى**		**المحاولة الثانية**		**المحاولة الثالثة**	
	الاتجاه	**الفراغات**	**الاتجاه**	**الفراغات**	**الاتجاه**	**الفراغات**
١						
٢						
٣						
٤						
٥						
٦						
٧						
٨						
٩						
١٠						
١١						
١٢						
١٣						
١٤						
١٥						
١٦						
١٧						
١٨						
١٩						
٢٠						
المسافة						
متوسط المسافة المحسوبة من قبل طلاب الصف						

أسئلة واستنتاجات

١. أين تساوت المسافات الثلاث؟وهل كانت المسارات الثلاث في الاتجاه نفسه؟

.....

.....

٢. استنادًا إلى المحاولات الثلاث، هل يمكنك توقع المسافة والاتجاه في مسارات جديدة بصورة صحيحة؟

.....

٣. هل متوسط المسافة للمسارات العشرة أكثر قربًا إلى المسافة والاتجاه المتوقعين، من متوسط مساراتك الثلاثة؟ لماذا؟

.....

.....

٤. ما مدى التوافق بين متوسط نتائجك ومتوسط نتائج زملائك في الصف؟

.....

.....

٥. أيهما أفضل: التوقع الناتج عن متوسط نتائج زملائك في الصف أم عن متوسط نتائجك؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

٦. هل يكون القانون العلمي القائم على الاحتمال غير صحيح دائمًا؟

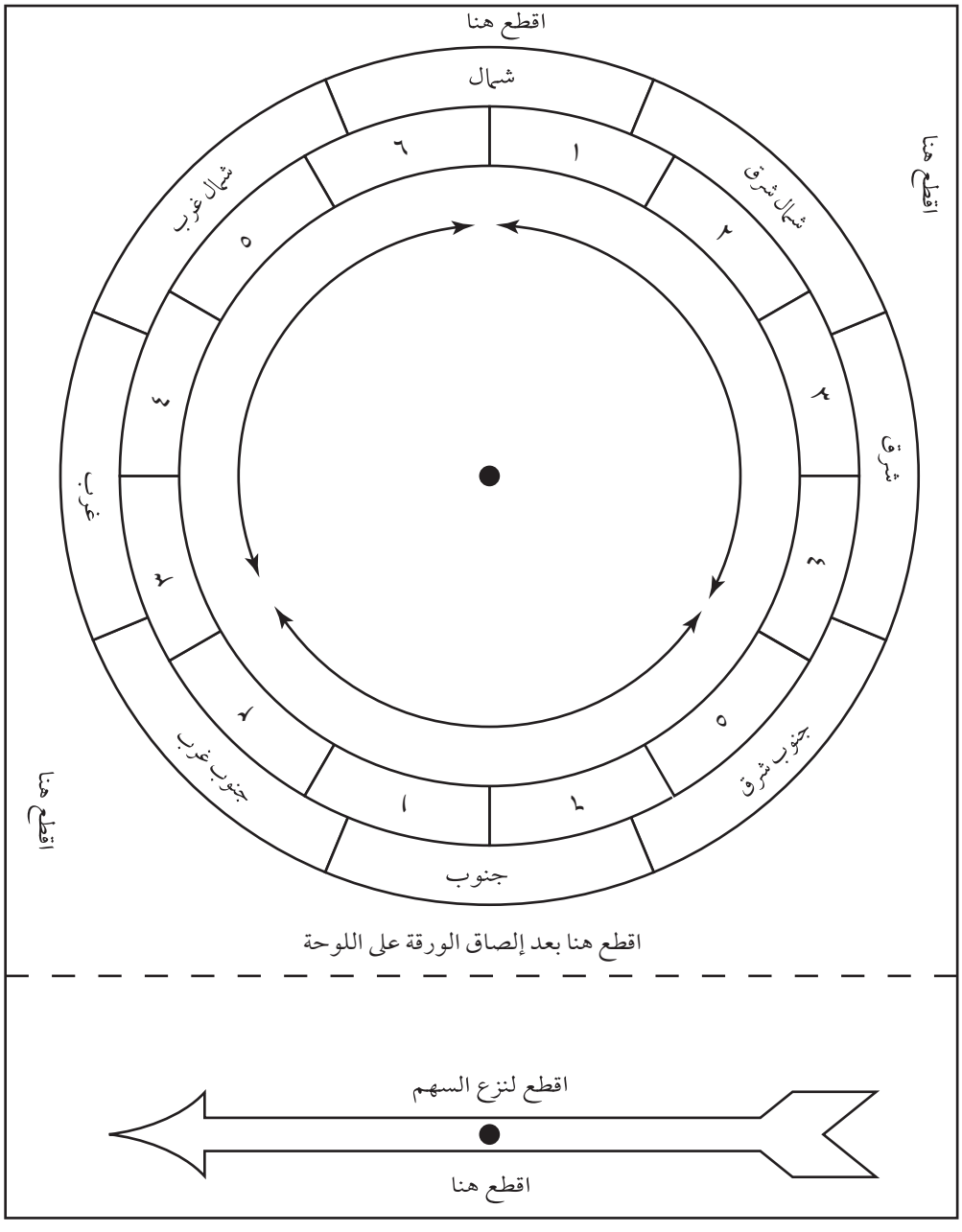
.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي:

..... هل يمكنك توقع المسافة التي ستتحركها من النقطة (أ) اعتمادًا على المسارات الثلاث؟

..... هل يمكنك توقع حركة عشوائية باستعمال الاحتمال؟


اقطع هنا
شمال
١
شمال شرق
٢
شرق
٣
جنوب شرق
٥
جنوب
٦
جنوب غرب
١
غرب
٢
شمال غرب
٤
٥
٦
٤
٣
٢
اقطع هنا
اقطع هنا
اقطع هنا بعد إلصاق الورقة على اللوحة
اقطع لنزع السهم
اقطع هنا

الشكل ١

تجربة مختبرية ١ تحديد الذائبيّة

إنّ محاليـل الموادّ الصلبة الذائبة في الماء مألوفة أكثر من غيرها؛ فعندما تضيف مسـحوق شـراب الليمون أو الملـح مثـلًا إلى الماء تحصل علـى محلول منهما. إن ذوبان المادّة الصلبة في السـائل لا ينتـج عنه عادة تغيرات كيميائيّـة؛ فعنـد إذابـة ملح الطعام في الماء يتكون محلـول ملحي، وعند تبخُّر الماء يترسـب الملح دون أن يطرأ أي تغييـر علـى تركيبـه. وتعرف ذائبية المحلـول بأنها أكبر كمية مـن المذاب يمكن إذابتها فـي كمية محدودة من المذيب، ويعبّر عنها بعدد جرامات المذاب في كلّ ١٠٠ جرام من المذيب. وذائبية المادة ليسـت ثابتة في جميع الظروف؛ فدرجة الحرارة مثلاً لها تأثير في ذائبية المادة الصلبة في الماء.

في هذا الدرس العملي

- تحدّد ذائبية الملح.
- تحدّد تأثير درجة الحرارة في ذائبية الملح.
- تستخلص المعلومات من الرسم البياني للذائبية.

الموادّ والأدوات

- إناءان زجاجيان
- ماء مقطر
- قطع جليد
- قفاز واقٍ من الحرارة
- كلوريد البوتاسيوم $KCl_{(s)}$
- مخبار مدرّج (سعته ١٠ مل)
- مقياس حرارة
- ماسك أنبوب اختبار
- ٣ أطباق ألومنيوم
- سخان كهربائي
- حامل أنابيب اختبار
- ٣ أنابيب اختبار
- ميزان

تحذير: البس النظارة الواقية ومعطف المختبر في هذه التجربة.

الخطوات

١. املأ إناءً إلـى ثلثه بمـاء الصنبـور، وضعه على السـخان حتى تصـل درجة حرارة المـاء ما بين ٥٥–٦٠°س. أطفئ السخان واترك الإناء فوقه.

٢. املأ الإناء الثاني إلى ثلثه بالماء والثلج.

٣. رقِّـم ثلاثـة أنابيـب اختبـار بالأحـرف أ، ب، جـ، وكذلـك رقِّـم أطبـاق الألومنيـوم الثلاث بالأحـرف أ، ب، جـ. ثـمّ قـس كتلـة كلّ طبق، ودوّن قياساتك في الجدول ١.

٤. أضف ٥ جرامات KCl إلى كلّ أنبوب اختبار.

٥. أضف ٥ مل من الماء المقطر إلى كلّ أنبوب باستعمال المخبار المدرّج، وهزّ كلّ أنبوب بلطف مدة ٣٠ ثانية، واحذر انسكاب المحلول.

٦. ضع أنبوب الاختبار (ب) في حامل الأنابيب.

٧. ضع أنبوب الاختبار (أ) في إناء الماء والثلـج ٥ دقائق تقريبًا.

٨. اسكب ببطء محلول الأنبوب (أ) في الطبق (أ)، ومحلول الأنبوب (ب) في الطبق (ب)، وانتبه حتى لا ينقل شيء من المادة الصلبة من قاع الأنبوب.

٩. ضع أنبوب الاختبار (جـ) بحذر في الماء الساخن في الإناء على السخان، واتركه ٥ دقائق حتى تصل درجة حرارة محتوياته إلى درجة حرارة الماء الساخن. ارفع أنبوب الاختبار (جـ) وأعده إلى الحامل مستعملًا الماسك .

١٠. استعمل ماسك أنبوب الاختبار، واسكب بحذر وببطء السائل من الأنبوب (جـ) في الطبق (جـ)، بحيث لا ينتقل شيء من المادّة الصلبة من قاع الأنبوب. لاحظ الشكل١ .

١١. حدّدَ كتلة كلّ طبق مع محلوله، ودوّن الكتل في الجدول١ .

١٢. اضبط السخان على درجة حرارة منخفضة، ثم سخن محتويات كل طبق حتى يتبخر السائل كلّه. البس قفازًا لإبعاد الأطباق عن السخان. **تحذير**: *لا تلمس الأطباق الساخنة أو السخان.*

اترك الأطباق حتى تبرد، ثم قس كتلة كل طبق ومحتوياته، وسجلها في الجدول ١ .

١٣. احسب كتلة الماء المتبخر من كلّ طبق، بطرح كتلة الطبق بعد التبخر من كتلته مع المحلول، ودوّن ذلك في الجدول ١ .

١٤. احسب كتلة الملح المتبقي في كلّ طبق بعد التبخّر، وذلك بطرح كتلة الطبق الفارغ من كتلة الطبق بعد التبخر، ودوّن ذلك في الجدول١ .

١٥. استعمل كتل الملح التي ذابت لتحديد الذائبية في كلّ ١٠٠ جرام ماء، واستعمل المنازل العشرية في حساباتك، ثمّ دوّن ذلك في الجدول١ .

الشكل ١

البيانات والملاحظات

الجدول ١

	الكتلة (جرام)		
	أ	ب	جـ
الطبق فارغ			
الطبق والمحلول			
الطبق بعد التبخر			
الماء المتبخر			
الملح المتبقي			
الذائبية (جم/ ١٠٠ جم ماء)			

أسئلة واستنتاجات

١. ما نوع المادّة الصلبة التي بقيت في قاع كل أنبوب اختبار؟

.....

٢. ماذا تتوقّع أن يحدث لذائبيّة KCl في كلّ أنبوب إذا رفعت درجة حرارة الماء لتصبح ٧٥ °س؟

.....

٣. انظر إلى الرسم البياني في الشكل٢، الذي يوضح تأثير تغيّر درجة الحرارة في ذائبية أربعة مركبات مألوفة.

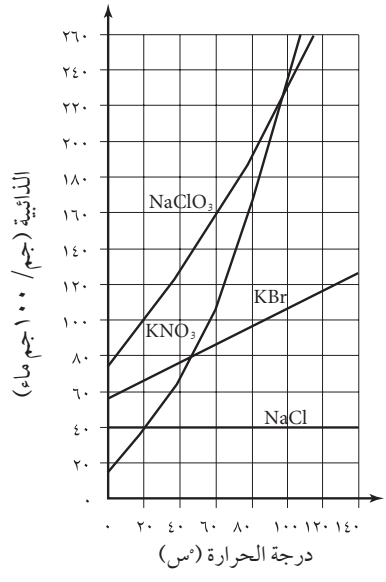
أ. كيف تؤثر زيادة درجة الحرارة في ذائبية NaCl؟

.....

ب. كيف تؤثر زيادة درجة الحرارة في ذائبية KNO_3؟

.....

الشكل ٢



٤. في الشكل ٢، عند أيّ درجة حرارة تكون ذائبية KNO_3 مساوية لذائبية KBr؟ وما مقدار الذائبية عند هذه الدرجة؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل يمكنك تفسير ازدياد ذائبية المادّة الصلبة بارتفاع درجة الحرارة؟

..... هل يمكنك مقارنة كمية المذاب في محلول مشبع بكميته في محلول غير مشبع؟

الفصل
٢

تجربة مختبرية ٢ معدلات الذوبان والمحاليل

يُحضر محلول الملح والماء باستعمال مسحوق ملح الطعام أو الحجر الملحي. فإذا استعملت الكتلة نفسها من كليهما فإن ذوبان ملح الطعام سيكون أسرع؛ وذلك لأن مساحة سطحه أكبر. وهناك عوامل أخرى تؤثر في معدل ذوبان المذاب؛ فدرجة الحرارة والتحريك مثلاً يغيران من معدل ذوبان المذاب. وبالإضافة إلى ذلك يتأثر معدل ذوبان الغازات بتغير الضغط.

في هذا الدرس العملي

- توضّح تأثير كلّ من حجم الجزيئات ودرجة الحرارة والتحريك في معدل تكوين محلول صلب-سائل.
- توضّح تأثير كلّ من درجة الحرارة والتحريك والضغط في معدل تكوين محلول غاز-سائل.

الموادّ والأدوات

- ٦ أكواب بلاستيكيّة شفافة
- قارورة مياه غازية زجاجية
- ماء ساخن
- ملعقة أو قضيب تحريك
- ساعة إيقاف
- ماء بارد
- كأس زجاجية (سعتها ٥٠٠ مل)
- ٦ مكعّبات سكر
- مخبار مدرّج (سعته ١٠٠ مل)
- ٣ مناشف ورقية

الخطوات

الجزء أ: محلول صلب-سائل

١. عنون الأكواب الستة (أ، ب، ج، د، هـ، و) ، واستعمل المخبار المدرّج لإضافة ١٠٠ مل من ماء بارد إلى كلّ كوب من الأكواب جـ، د، هـ، و، ثم أضف ١٠٠ مل ماء ساخن لكل من الكوبين أ ، ب.

٢. اطحن ثلاثة مكعّبات من السكر على ثلاث مناشف ورقية منفصلة (واحدًا على كلّ منشفة).

٣. أضف السكر المطحون ومكعّبات السكر إلى الأكواب، كما يبين الجدول١، وابدأ في تحريك الماء في الكوبين هـ، و، لاحظ ما يحدث بعناية، ودوّن الزمن الذي ذاب فيه السكر تمامًا. لاحظ الشكل١. عندما تصبح جزيئات السكر غير مرئية دوّن الزمن في الجدول١.

الشكل ١

الجزء ب: محلول غاز-سائل

١. اغسل الأكواب (أ، ب، جـ) التي استعملتها في الجزء (أ) بالماء.

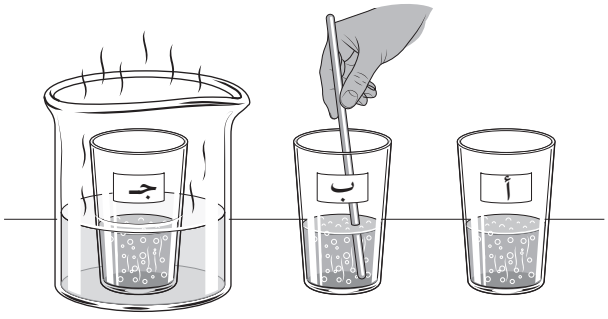
٢. لاحظ قارورة المياه الغازية المقفلة. ثم افتحها ولاحظها ثانية. قارن بين ملاحظاتك ودوّنها في الجزء (ب) من فقرة البيانات والملاحظات.

٣. املأ الكأس الزجاجية إلى منتصفها تقريبًا بماء ساخن.

٤. ضع ٢٥ مل مياه غازية في كلّ من الأكواب الثلاثة. اترك الكوب (أ) كما هو، وحرّك المياه الغازية في الكوب (ب)، وضع الكوب (جـ) في إناء الماء الساخن كما في الشكل٢.

٥. قارن بين معدّل خروج الفقاعات في كلّ كوب، ودوّن ملاحظاتك في الجدول٢.

الشكل ٢



البيانات والملاحظات

الجزء أ: محلول (صلب-سائل)

الجدول ١

الكوب	عينة السكر	ظروف الماء	الزمن	سرعة الذوبان
أ	مسحوق	ساخن		
ب	مكعّب	ساخن		
جـ	مسحوق	بارد		
د	مكعّب	بارد		
هـ	مسحوق	بارد مع التحريك		
و	مكعّب	بارد مع التحريك		

الجزء ب: محلول (غاز-سائل)

ملاحظاتـك علـى علبتي الميـاه الغازيـة: المفتوحـة والمغلقة .....

.....

الجدول ٢

الكوب	ظروف المياه الغازية	الملاحظات والمقارنة بين الفقاقيع
أ	(ضابطة)	
ب	تحريك	
جـ	تسخين	

أسئلة واستنتاجات

١. رتّب معدل ذوبان عينات السـكر في الجدول١ من الأسـرع إلى الأبطأ ذوبانًا، على أن يكون ترتيب الأسـرع منها ١ والأبطأ منها ٦.

.....

.....

٢. كيف يؤثر حجم حبيبات السكر في ذوبانه في الماء؟

.....

.....

٣. كيف تؤثر درجة الحرارة في ذوبان السكر في الماء؟

.....

.....

٤. كيف يؤثّر التحريك في ذوبان السكر في الماء؟

.....

.....

٥. كيف أحدثت تغييرًا في الضغط في قارورة المياه الغازية؟ ماذا حدث نتيجة تغيّر الضغط ؟

.....

.....

٦. ما العوامل التي أدت إلى زيادة ظهور الفقاقيع في المياه الغازية؟

.....

.....

٧. تحتوي المشروبات الغازية على غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 مذابًا فيها، فإذا رُجّت العلبة أو القارورة ثمّ فُتحت فقد يفور الشراب في الهواء. فسَّر حدوث ذلك.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل يمكنك توضيح تأثير زيادة حجم المذاب في معدل ذوبان الموادّ الصلبة في المحلول؟

..... هـل يمكنك توضيح تأثير درجة الحرارة في معدل ذوبـان المواد الصلبة في المحلول من خلال إذابة السكر في الشاي الساخن، وفي الشاي المثلج؟

الفصل
٣

تشكّل البلورات

تكونت القشـرة الأرضية منذ القِدَم من تبريد الصهارة (الماجما) التي صعدت من باطن الأرض إلى سـطحها عبر الشـقوق التي بيـن الصخور. تكون درجة حرارة الصهارة في باطـن الأرض حوالي ١٢٠٠°س، فإذا صعدت الصهارة من بين الشقوق خلال القشرة الأرضية فإن درجة حرارتها تبدأ في الانخفاض، وعند ذلك تتجمع ذرات العناصر المختلفة المكونة لها في ترتيب منتظم لتشكل بلورات صلبة. هذه التجمعات هي ما نسميه المعدن. فإذا بردت الصهارة إلى حوالي ٥٠٠°س تبلورت معظم المعادن التي فيها.

أمـا المعـادن المتبقية فتكون ذائبـة في الماء. وعندما يبرد المحلول السـاخن بعد خروجه إلى السـطح، حيث الضغـط أقـل، تتبلـور المعادن التـي فيه. فـإذا كان التبريد بطيئًا نتجت عنـه بلورات كبيرة، في حيـن تنتج بلورات صغيرة إذا كان التبريد سـريعًا. أما إذا كان التبريد سـريعًا جدًّا فلا تجد الذرات وقتًا لتترتب بانتظام، لذا تنتج مادة غير متبلورة.

في هذا الدرس العملي

١. تلاحظ تكون بلورة من مادّة مصهورة.

٢. تشاهد بلورات معدنية لعينة من الجرانيت.

٣. تكتشف تأثير معدل التبريد في حجم البلورة.

٤. تكتشف عمليّات تؤدي إلى تكون البلورة.

الموادّ والأدوات

- عدسة مكبّرة
- عينة جرانيت
- سلك نحاسي رفيع
- سلك تنظيف الأواني
- شريحتا مجهر
- مجهر (اختياري)
- علبة قطارة
- محلول نترات فضة مخفف
- ساليسلات الفينيل ($C_{13}H_{10}O_3$)
- علبة زجاجية شفافة بغطاء
- سخان كهربائي
- ملقط دورق

الخطوات

الجزء أ

١. افحص عينة من الجرانيت بعدسة مكبرة؛ لتُميّز المعـادن التي يتكوّن منهـا الجرانيت من خلال ألوانهـا المختلفة. تذكر أنَّ هـذا الجرانيت كان مصهـورًا في وقـت ما. املأ الجـدول ١ اعتمادًا على ملاحظاتك.

الجدول ١

لون المعدن	له شكل محدد	ليس له شكل محدد
أ. أبيض أو زهري		
ب. أسود و لامع		
ج. أسود وباهت		
د. شفاف		

أسئلة واستنتاجات

١. المادة الشفافة في الجرانيت تسمى الكوارتز، وتتبلور متأخرًا من الصهارة (عند ٥٠٠°س). تُرَى، لماذا لا يوجد شكل محدد للكوارتز؟

.....

٢. أي بلورات المعادن في الجرانيت يسهُل مشاهدتها بالعين المجردة؟

.....

٣. ماذا تستنتج من معدل تبريد الجرانيت؟ فسر ذلك.

.....

الخطوات

الجزء ب

١. ضع سلكًا نحاسيًّا رفيعًا طوله ١ سم على شريحة مجهر. (قد تحتاج إلى تنظيف السلك بسلك تنظيف الأواني).

٢. ضع الشريحة على منضدة المجهر (أو على ورقة بيضاء إن كنت تستعمل عدسة يدوية).

٣. ضع نقطة واحدة من محلول نترات الفضة المخفف بالقطارة على السلك النحاسي، وشاهد ما يحدث.

تحذير: لا تدع محلول نترات الفضة ينسكب على الأرض أو ملابسك أو يدك لأنّه يترك بقعًا دائمة.

٤. ارسم شكلًا يوضح السلك النحاسي، وتكوُّن البلورات في المستطيل أدناه.

أسئلة واستنتاجات

١. يوضح الشكل الذي رسمته النمط الذي كونته بلورات الفضة. هذا الشكل يعرف بالنمط الشجيري. هل هذا النمط منتظم؟

.....

٢. هل تكرّر هذا النمط؟

.....

٣. هل تتوقع ظهور ترتيبات منتظمة للذرات في السطوح المستوية؟

.....

٤. ابحث عن كلمة (بلورة) في كتابك. إذا تكوَّن مثل هذا النمط الشجيري في الطبيعة فهل يمكن تسميته بلورة؟ وضح إجابتك.

.....

٥. في يوم بارد جدًّا لامس بخار الماء الموجود في الهواء زجاج نافذة لغرفة دافئة فتجمد. سيكون الناتج ثلجًا خفيفًا ذا نمط شجري، فهل يكون هذا النمط الشجري نتيجة التبلور السريع أم البطيء؟ فسر ذلك.

.....

.....

الخطوات

الجزء جـ

١. ضع بعض بلورات ساليسلات الفينيل في العلبة الشفافة، ثم أحكم إغلاق العلبة.

٢. سخن العلبة في حمام مائي (ينصهر ساليسلات الفينيل عند ٤٣ °س، وهي أعلى قليلاً من درجة حرارة الجسم).

٣. عندما تنصهر ساليسلات الفينيل أخرج العلبة الشفافة من الماء بالملقط. ثم ضع قطرة من ساليسلات الفينيل السائل على شريحة مجهر نظيفة.

٤. راقب تكوُّن البلورة بالمجهر أو بعدسة مكبرة.

أسئلة واستنتاجات

١. تنصهر ساليسلات الفينيل عند ٤٣°س، ولكن عند وضعها في علبة زجاجية مغلقة (كما في الخطوة ٢ السابقة) فإنها تنصهر عند درجة حرارة أعلى. لماذا؟

.....

٢. أين بدأ تشكّل البلورات في مصهور ساليسلات الفينيل؟

.....

٣. أين تتوقّع أن تجد بلورات شكلها غير منتظم؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل يمكنك تمييز بلورات مختلفة في عينة الجرانيت؟

..... هل يمكنك عمل قائمة ببعض العمليات الطبيعيّة التي ينتج عنها تشكّل البلورات؟

..... هل يمكنك ربط حجم البلورة مع معدل التبريد؟

تجربة مختبرية ٢ حالات المادة

حالات المادة الشائعة ثلاث: الصّلبة والسائلة والغازية. أمّا الحالة الرابعة (البلازما) فلا توجد إلا في درجات الحرارة العالية جدًّا. وتعتمد الاختلافات بين الحالات الفيزيائية للمادّة على التجاذب بين الذرات أو الجزيئات، وعلى معدل حركتها، ويتحكّم كلّ من الضغط ودرجة الحرارة في هذين العاملين.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ خواص الحالة الصّلبة للمادة.
- تحوّل الغاز إلى سائل.
- تقارن بين خواص كل من الحالة الصّلبة للمادّة والحالة السائلة والحالة الغازية.

الموادّ والأدوات

- قلم تلوين
- كأس تحوي ماءً باردًا
- مكعّبات جليدية
- وعاء مكعبات الجليد
- كأس سعتها ١٠٠٠ مل

الخطوات

١. أحضر وعاء مكعبات الجليد يحتوي على ماء مجمد، وضع إشارة على الوعاء عند أعلى مستوى الجليد فيه، ثم انقل المكعبات إلى الكأس.

٢. اترك الكأس حتى ينصهر الجليد تمامًا، واكتب خصائص الماء الناتج في الجدول (١)، ثم اسكب الماء الناتج عن انصهار الجليد مرة أخرى في وعاء مكعبات الجليد، وضع إشارة ثانية على الوعاء عند أعلى مستوى للماء.

٣. سجل في الجدول (١) ما إذا كان مستوى الماء أعلى أم أدنى من مستوى الجليد.

٤. ضع كأس الماء البارد في منطقة دافئة، وبعد بضع دقائق دوّن ملاحظاتك حول ما يحدث على سطح الكأس في الجدول (٢).

٥. أضف مكعبًا من الجليد إلى الماء في الكأس، ولاحظ ما إذا كان سينغمر أم سيطفو. ثم دوِّن ملاحظاتك في الجدول (٢).

البيانات والملاحظات

الجدول ١

المادّة	حالة المادّة	تأخذ شكل الوعاء (نعم أم لا)	خصائص أخرى
مكعّبات جليديّة			تطفو: نعم أم لا
ماء			مستواه في الوعاء أعلى أم أدنى من مستوى الجليد

الجدول ٢

الإجراء	ملاحظات
وضع كأس باردة في منطقة دافئة	
وضع مكعب جليد في كأس	

أسئلة واستنتاجات

١. ماذا يُسمّى الماء في كل من الحالة الصّلبة والحالة السائلة والحالة الغازية؟

.....

٢. هل انغمر مكعّب الجليد في الماء أم طفا فوقه؟ وضح إجابتك.

.....

٣. أيهما يشغل حجمًا أكبر: ماء (سائل) أم كمية مساوية له من الجليد؟

.....

.....

٤. ما مصدر الماء الذي تجمّع على جدار الكأس من الخارج؟

.....

٥. ما خصائص الماء في الحالة الغازية؟

.....

٦. ما سبب تكاثف بخار الماء على جدار الكأس؟

.....

٧. إذا تحوّل الماء السائل إلى بخار في قدر ضغط، فما الحجم الذي يشغله البخار؟

.....

٨. قارن بين خواص الماء في كل من حالاته الصلبة والسائلة والغازية.

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل يمكنك ملاحظة خواص الحالة الصّلبة للمادّة؟

..... هل يمكنك ملاحظة تحوّل الغاز إلى سائل؟

..... هل يمكنك المقارنة بين خواص الحالات الصلبة والسائلة والغازية للمادّة؟

الفصل
٤

تجربة مختبرية ١ تحوّلات الطاقة

عنـد قذف حجر إلى أعلى يكتسـب طاقة حركية، وتبدأ سـرعته في التناقص كلما ارتفـع إلى أعلى، مما يؤدي إلى تناقص طاقته الحركية. وفي الوقت نفسه تزداد طاقة الوضع للحجر بزيادة ارتفاعه عن سطح الأرض. وعندما يتوقف الحجر عن الصعود بسبب الجاذبية يبدأ في السقوط، وتبدأ طاقة الوضع للحجر في التناقص، بينما تتزايد طاقته الحركية. كيف تثبت أنّ طاقة الوضع تتحوّل إلى طاقة حركية أو العكس؟

في هذا الدرس العملي

- تصنع أداةً تغيِّر الطاقة من شكل إلى آخر.
- تلاحظ وتقيس المسافات التي تتحركها الأداة.
- تفسر البيانات في ضوء تحولات الطاقة.

الموادّ والأدوات

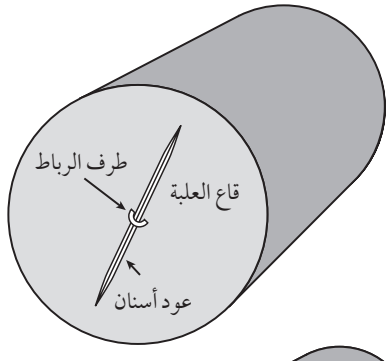
- رباط مطاطي (حلقة)
- مقصّ أو مثقب
- عودا أسنان
- خيط (١٠ سم)
- علبة أسطوانية من الكرتون لها غطاء
- حلقة معدنية كبيرة
- مسطرة مترية
- شريط لاصق

الخطوات

١. اعمل بالمقص ثقبًا في مركز قاعدة العلبة الكرتونية، وثقبًا آخر في مركز غطائها.

٢. أخـرج جزءًا من الربـاط المطاطي مـن داخل العلبة عبـر ثقب القاعـدة، وثبّـت طرف الربـاط المطاطي الخارجي بعود أسـنان، كما في الشكل ١، واسحب الطرف الآخر إلى الداخل.

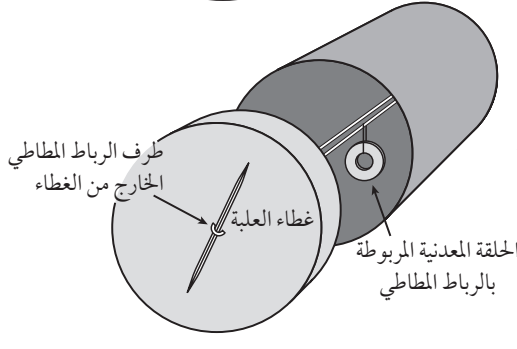
الشكل ١



٣. اسـتعـمـل خيطًا لربـط الحـلقـة المعدنيـة بالربـاط المطاطي من داخل العلبة، واقطع ما زاد من الخيط.

٤. دع زميلك يمسـك بغطاء العلبة ويرفعه قليلاً، وشـد الربـاط المطاطـي، وأخـرج طرفه الآخـر عبر ثقب الغطاء، وثبّته بإدخال عود الأسـنان الآخر في طرف

الشكل ٢



الربـاط المطاطي الخارج من غطـاء العلبة، كما في الشكل ٢.

٥. أغلق العلبة.

٦. ألصق شـريطًا لاصقًا على سـطح طاولة العمل، ثم ضع العلبة عند أحد طرفي الشريط.

٧. ادفـع العـلبـة بلـطـف لتـتـدحـرج علـى الشـريـط اللاصـق، واطـلـب إلـى زميـلك أن يضـع عـلامة عـنـد أقـصى مسـافـة تصل إليها العلبـة قبـل أن تتوقف وتبـدأ في التدحـرج إلى الخلف.

٨. قـس هـذه المسـافة، وسـجّلها فـي الجـدول.

٩. أعـد الخطـوة ٧ مرتيـن أخريين، علـى أن تدفع العلبة بقوة أكبر قليلاً كلّ مرة.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

القوة المبذولة	المسافة التي تدحرجتها العلبة
قليلة	
متوسطة	
كبيرة	

أسئلة واستنتاجات

١. متى كان للعلبة طاقة حركية؟

.....

.....

٢. كيف أثرت القوة المبذولة في المسافة التي تدحرجتها العلبة؟ ولماذا؟

.....

.....

٣. كيف أثرت القوة المبذولة في سرعة تدحرج العلبة؟ ولماذا؟

.....

.....

٤. كيف أثرت القوة المبذولة في الطاقة الحركية للعلبة؟

.....

.....

٥. تمنـع الحلقـة المعدنية الرباط المطاطي من الدوران عند تدحرج العلبة ، ممّا يؤدي إلى التوائه. ما نوع الطاقة التي يمتلكها الرباط المطاطي الملتوي؟

.....

٦. كيف أدت الطاقة الموجودة في الرباط المطاطي إلى عودة العلبة إليك؟

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل يمكنك تصميم أداة تغير الطاقة من شكل إلى آخر؟

..... هل يمكنك ملاحظة وقياس المسافة التي تتحرّكها الأداة؟

..... هل يمكنك تفسير البيانات من خلال تحولات الطاقة؟

تجربة مختبرية ٢ المولِّد الكهرومائي

للمياه الجارية طاقة استغلها الإنسان في الماضي، فاستعملها لتدوير رحى المطاحن لطحن الحبوب، ولإدارة آلات المصانع. أمّا الآن فتستعمل المياه الجارية لتوليد الكهرباء، حيث تقام السدود على مجاري الأنهار لتخزين المياه، ثم تطلق المياه عند الحاجة إلى توليد الكهرباء. وفي هذا النشاط تختبر سلسلة تحولات الطاقة التي تحدث عند الاستفادة من المياه المتحركة في توليد الطاقة الكهربائية.

في هذا الدرس العملي

- تصمم نموذجًا للمولد الكهرومائي.
- تصمم أداة لقياس الكهرباء المتولدة.
- توضّح كيف تحولت طاقة المياه المتحركة إلى طاقة كهربائية.

الموادّ والأدوات

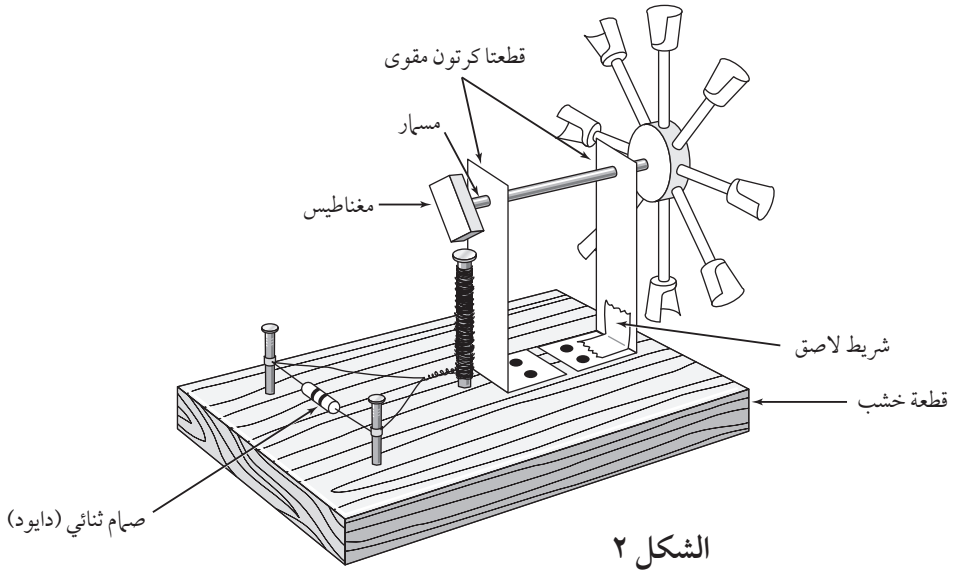
- لفة سلك معزول
- مسطرة متريّة
- مسماران بطول ٥ , ٧ سم
- مقصّ
- مطرقة
- قطعة خشبية (٥ , ٧ سم ×٥ , ١٢ سم ×٥ سم)
- مسماران بطول ٥ , ٢ سم
- دايود (صمام ثنائي) جرمانيوم من نوع (1N34A)
- غراء أبيض
- مغناطيس صغير ٢-٣ سم
- قطعة خشبية دائريّة
- بوصلة
- لاصق حديد
- شريط لاصق
- ٨ أذرع خشبية ٥ , ٧سم
- ٨ أكواب ورقية صغيرة
- مثقب
- قطعتا كرتون مقوى (٥ , ٢ سم×١٥ سم)
- قطعتا كرتون مقوى (٥ , ١٢ سم×٥ , ١٧ سم)
- ٤ دبابيس صغيرة
- شريط لاصق
- مشبكا فم التمساح
- خرطوم مطاطي
- مغسلة (لماء دائم الجريان)

الخطوات

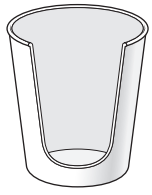
تصميم نموذج للمولد الكهرومائي

١. خذ طولًا مناسبًا من سلك نحاسي معزول، ولُفَّه حول مسمار طوله حوالي ٥ , ٧ سم، بحيث تترك نهايتي المسمار دون لف. كما في الشكل ١. اترك جزءًا من طرفي السلك دون لف.

الشكل ١



الشكل ٢



الشكل ٣

٢. لُفَّ طرفي السلك معًا عدّة مرات.

٣. ثبِّت المسمار في منتصف القطعة الخشبية، وثبِّت مسمارين طول كل منهما ٥ , ٢سم أيضًا في القطعة الخشبية، كما في الشكل٢.

٤. أزل العازل عن نهايتي سلك الملف، واربط كلّ نهاية على أحد المسمارين. انظر الشكل٢.

٥. ثبّت الدايود بين المسمارين، وتأكد أن جميع الوصلات سليمة آمنة.

٦. ثبت باللاصق أحد وجهي المغناطيس برأس المسمار الكبير الآخر، واتركه جانبًا حتى يجفّ الغراء. سيكون هذا المسمار محور الدوران للعجلة المائية.

٧. اثقب الحافة الخارجية للقطعة الخشبية الدائرية ثم ثبت الأذرع الخشبية في الثقوب، وإذا لم يثبت بعضها في الثقوب على نحو آمن فأخرجها، وضع قليلاً من الغراء على نهاياتها، وأعد وضعها في الثقوب.

٨. قص الأكواب الورقية، كما هو مبين في الشكل ٣.

٩. ألصق قاعدة كلّ كوب بإحدى الأذرع، كما في الشكل٢.

١٠. استعمل المثقب لإحداث ثقب واسع في منتصف إحدى حافتي كل قطعة كرتونية مقواة، كما في الشكل ٢. اثنِ طرفي كلٍّ من قطعتي الكرتون من الجهة غير المثقوبة لتثبتهما على القطعة الخشبية بالدبابيس، بحيث يكون الثقبان في الأعلى متقابلين ليدخل فيهما عمود الدوران بسهولة.

١١. ثبِّت العجلة المائية بإحدى نهايتي محور الدوران المقابل للمغناطيس. لاحظ أنه عندما

يتـم إدخـال محور الـدوران في ثقبـي القطعتين يكون طرف المغناطيس قريبًا مـن أعلى الملـف ليـدور المغناطيـس بحـريـّة بالقرب من مسمار الملف دون أن يلمسه.

١٢. أدخـل محور الـدوران في ثقوب قطـع الكرتون مـــن جـديـــد. ألصـــق عجلـــة المـاء مـن منتصفـها بعمود الـدوران بالغراء، بحيث يكون الوضع النهائي كما في الشكل٢.

تصميم أداة للكشف عن تولد تيار كهربائي

١٣. صمم قاعدة مربّعة للبوصلة بثني نهايات قطعتي الكرتون المسـتطيلتين وتركيبهما إحداهما فوق الأخرى ظهرًا لظهر، كما في الشكل ٤.

١٤. ضـع البوصلـــة على القاعـدة، ولـف الســـلك النحاسـي (حول محور شـمال جنوب) مئة لفة، واترك ٣٠سم تقريبًا من طرفي السلك دون لف.

١٥. لف (اثن) طرفي السـلك معًا عدة مرات بالقرب من الملف.

١٦. صل طرفي السلك بمشبك فم التمساح، كما في الشكل ٤.

الكشف عن تولد التيار الكهربائي

١٧. صل مشـبكي فـم التمسـاح بطرفي المسـمارين تحت مكان وصل الدايود.

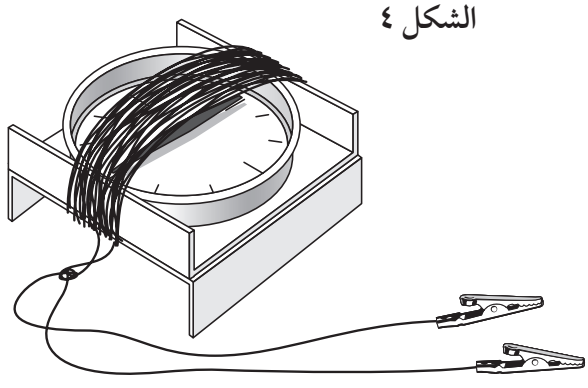
١٨. أبعـد البوصلـة ٢٥ سـم علـى الأقـلّ عـن المغناطيـس، واجعـل إبرتهـا موازية للأسـلاك الملفوفة حول البوصلة.

١٩. صل الخرطـوم المطاطـي بصنبـور المغسـلـة، وضـع المولّـد بجانب المغسـلة علـى أن تكون عجلة الماء فوق المغسلة.

٢٠. اسـتعمل الخرطوم لتوجيه تيار الماء إلى العجلة المائيـة. وعنـد دوران العجلة لاحـظ ما يحدث للمغناطيس ولإبرة البوصلة.

٢١. أغلق الماء، ولاحظ ما يحدث لإبرة البوصلة.

الشكل ٤



البيانات والملاحظات

١. ماذا حدث للمغناطيس عند دوران عجلة الماء؟

.....

٢. ماذا حدث لإبرة البوصلة عند دوران عجلة الماء؟

.....

٣. ماذا حدث لإبرة البوصلة عند توقف تدفق الماء على عجلة الماء؟

.....

أسئلة واستنتاجات

١. الجلفانومتر أداة تستعمل للكشف عن التيارات الكهربائية الصغيرة وقياسها. أيّ جزء قام بعمل الجلفانومتر في هذا النشاط؟

.....

.....

٢. صف كيف تُعدّل جهازك ليصبح مولّدًا كهربائيًّا؟

.....

٣. صف تحولات الطاقة التي حدثت في جهازك.

.....

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل يمكنك بناء نموذج للمولد الكهرومائي؟

..... هل يمكنك بناء أداة للكشف عن التيار الكهربائي المتولد؟

..... هل يمكنك توضيح كيفيّة تحوّل طاقة المياه المتحركة إلى طاقة كهربائية؟

١ تجربة مختبرية — تركيب القلب

هل تعرف العضلة التي تعمل لا إراديًّا، وتدفع ٥ لترات تقريبًا من الدم خلال جسمك كل دقيقة، وتستريح مدة ٥ ثوان فقط، وتنقبض من ٧٠ إلى ١٠٠ مرة في الدقيقة؟ إنها القلب.

في هذا الدرس العملي

- تلاحظ التركيب الداخلي والخارجي لقلب خروف أو بقرة، وتتعرف أجزاءه.
- تدرس حركة الدم ومساره في القلب.
- تقارن حالة الدم في الجزء الأيمن من القلب بالجزء الأيسر منه.

الموادّ والأدوات

- قلما تلوين، أحمر وأزرق
- صينية تشريح
- مسبار تشريح
- قلب خروف أو بقرة
- ملقط ذو طرف رفيع
- قفازات نايلون

الخطوات

الجزء (أ): التركيب الخارجي للقلب

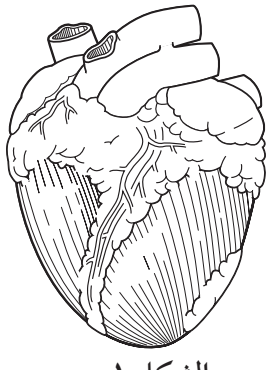
١. ضع قلب البقرة أو الخروف كما في الشكل ١ في صينية تشريح.

تحذير: البس القفازات واغسل يديك بعد ذلك.

ملحوظة: استعن بالوصف أدناه والأسهم في الشكل ٢ لمساعدتك على تحديد أجزاء القلب المختلفة.

٢. يعيد كل من الوريد الأجوف العلوي والوريد الأجوف السفلي الدم إلى الجزء الأيمن من القلب قادمًا من أجزاء الجسم المختلفة. حدد موقع الوريد الأجوف، واكتب اسمه على الرسم. يعيد الوريد الرئوي الدم إلى الجهة اليسرى من القلب قادمًا من الرئتين. تعرّف موقع هذا الوريد، وحدده على الرسم.

٣. يدخل الدم الموجود في الأوردة إلى الأذينين



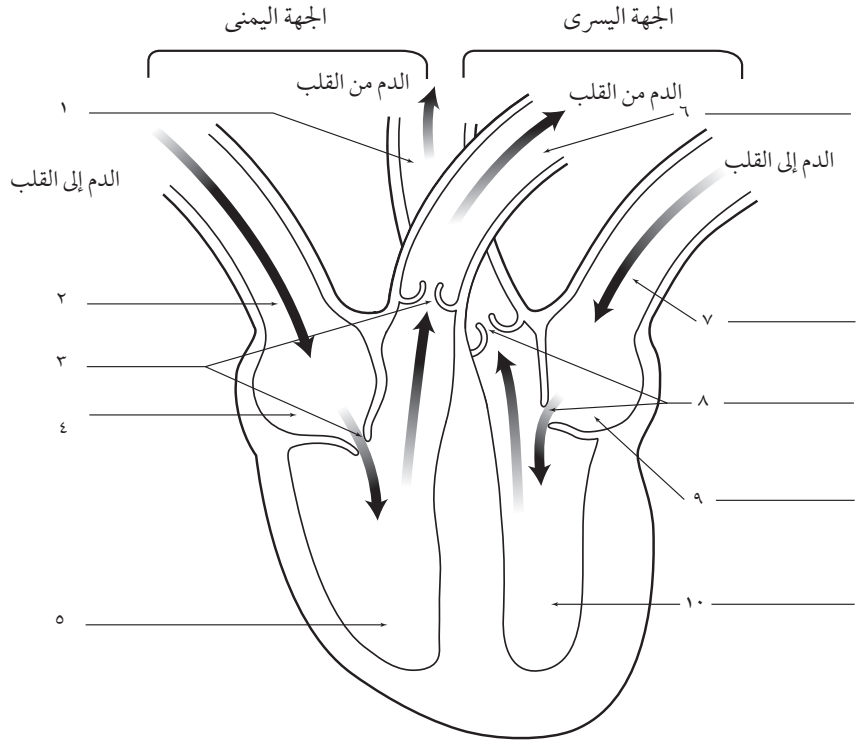
الشكل ١

الأيمن والأيسر. والأذينان حجرتان صغيرتان في أعلى القلب. حدد موقع كلا الأُذينين الأيمن والأيسر، ودوّنهما على الرسم.

٤. إن عملية انقباض القلب تضغط الدم من الأُذينين إلى البُطينين الأيمن والأيسر. والبُطينان حجرتان كبيرتان في أسفل القلب. حدد موقعيهما على الرسم، ودوّنهما عليه.

٥. عملية انقباض القلب تدفع الدم من البطينين، فينتقل الدم من الجهة اليسرى في

القلب عبر شريان يسمى الشريان الأبهر. حدد موقع هذا الشريان ودونه على الرسم. يحمل الشريان الأبهر الدم إلى أجزاء الجسم جميعها. وينتقل الدم كذلك من الجهة اليمنى في القلب عبر شريان يُسمى الشريان الرئوي الذي ينقل الدم إلى الرئتين. حدد هذا الشريان ودوِّنه على الرسم.



الشكل ٢

الجزء (ب): داخل القلب

١. يقوم المعلم بفتح القلب باستعمال المشرط.

٢. لاحظ سمك العضلة المكونة للبطينين الأيمن والأيسر.

٣. حدد موقع صمامات القلب الواقعة بين الأذينين والبطينين. تسمح الصمامات للدم بالتدفق في اتجاه واحد فقط.

٤. حدد موقع الصمامات، حيث يلتقي كل من الشريان الأبهر والشريان الرئوي في القلب.

الجزء (جـ): تدفق الدم في القلب

١. استعمل قلم التلوين الأزرق لتلوين المساحات في الشكل (٢) التي يُوجد فيها الدم غير المحمل بالأكسجين. يكون الدم الذي يعود إلى الجزء الأيمن من القلب أو يضخ منه غير محمل أو فقيرًا بالأكسجين.

٢. استعمل قلم التلوين الأحمر لتلوين المساحات التي يوجد فيها الدم المحمل بالأكسجين. الأوعية الدموية القادمة من جهة القلب اليسرى أو الخارجة منها تحتوي على دم غني بالأكسجين.

البيانات والملاحظات

١. حدد ولوّن الأجزاء الرئيسة في الشكل ٢، كما هو موضح في الخطوات. ملحوظة: لاحظ أن الشكل ٢ يُظهر الجهة اليسرى واليمنى من القلب مقلوبة، حيث يُظهر الرسم صورة القلب كما لو كان شخص ما ينظر إلى قلب شخص آخر يقف أمامه.

٢. أكمل الجدول ١، مستعملاً الكلمتين (دم غني بالأكسجين) أو (فقير بالأكسجين) لوصف حالة الدم في كل جزء من القلب. (استعن بخطوات الجزء ج).

الجدول ١

الجزء	الجهة اليمنى	الجهة اليسرى
الأذين		
البطين		
الوريد الأجوف		
الأبهر		
الوريد الرئوي		
الشريان الرئوي		

أسئلة واستنتاجات

١. إلى أي أجزاء الجسم يتدفق الدم عندما يُضخ عبر الشريان الرئوي؟

.....

.....

٢. من أي أجزاء الجسم يأتي الدم القادم إلى القلب عبر الوريد الرئوي، وعبر الوريد الأجوف؟

.....

.....

٣. إذا علمت أن الدم الذي يغادر القلب من الجهة اليمنى فقير بالأكسجين، ويعود إلى الجهة اليسرى محملًا بالأكسجين، فما العضو الذي يمر الدم خلاله ليتحمل بالأكسجين؟

.....

.....

٤. فسِّر لماذا تكون العضلات في البطين الأيسر أسمك منها في البطين الأيمن؟

.....

.....

٥. ما وظيفة الصمامات في القلب؟

.....

.....

٦. اكتب أجزاء القلب مرتبة تبعًا لاتجاه حركة الدم، مبتدئًا بالوريد الأجوف، ومضمنًا إجابتك الأجزاء التالية: الأذين الأيسر، البطين الأيسر، البطين الأيمن، الشريان الرئوي، الوريد الرئوي، الأبهر.

.....

.....

.....

٧. وضح مستعينًا بالبيانات والملاحظات حالة الدم في كل من:

أ. الجزء الأيمن من القلب.

.....

.....

ب. الجزء الأيسر من القلب.

.....

.....

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل تمكنت من تحديد موقع الأجزاء التالية من القلب: الوريد الأجوف، الأذين الأيمن، الأذين الأيسر، الشريان الرئوي، البطين الأيسر، البطين الأيمن، الأبهر؟

..... هل يمكنك إعادة ترتيب الأجزاء أعلاه على نحو صحيح، بدءًا بالوريد الأجوف، اعتمادًا على اتجاه انتقال الدم عبر القلب؟

..... هل يمكنك المقارنة بين حالة الدم في الجزء الأيسر من القلب بحالته في الجزء الأيمن منه؟

تجربة مختبرية ٢ ضغط الدم

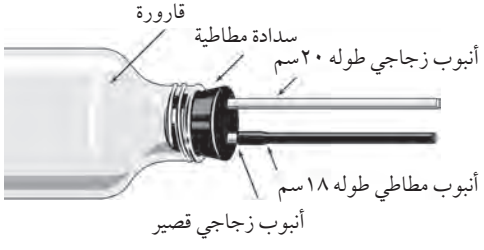
الأوردة والشرايين هي الأوعية الدموية الرئيسة في الجسم، ويضخ القلب الدم إلى أجزاء الجسم كلها عبر الشرايين، ثم تعيد الأوردة الدم إلى القلب. وفي أثناء وجود الدم في الأوعية الدموية يتعرض إلى ضغط. فهل يكون الضغط في الشرايين مساويًا للضغط في الأوردة؟

في هذا الدرس العملي

- تقوم ببناء نموذج قلب وأوعية دموية باستعمال علبة بلاستيكية وأنابيب زجاجية ومطاطية.
- تقيس المسافة التي يقطعها الماء الخارج من الأنبوب الزجاجي والأنبوب المطاطي عند ضغط العلبة.
- تقارن بين المسافة التي يقطعها الماء وليونة الأنابيب.

الموادّ والأدوات:

- وعاء غسيل
- مسطرة مترية
- أنبوب مطاطي طوله ١٨ سم، وقطره الداخلي ٥ مم
- قارورة بلاستيكية قابلة للضغط
- صبغة طعام حمراء
- أنبوبان زجاجيان طولاهما ٢٠ سم، و٥ سم، وقطر كلٍّ منهما الداخلي ٥ مم، ينفذان من سدادة مطاطية ذات ثقبين (يثبت المعلم الأنابيب)



الشكل ١

الخطوات

١. املأ العلبة بالماء، وأضف إليه عدة قطرات من صبغة الطعام الحمراء، وحرِّكه جيدًا.

٢. أحكم إغلاق القارورة بسدادة مطاطية.

٣. أدخل الأنبوب المطاطي في الأنبوب الزجاجي القصير النافذ من السدادة، كما في الشكل ١. ضع المسطرة المترية على حافة وعاء الغسيل، ثم ثبِّت الأنابيب فوقه على أن يكون الأنبوب المطاطي على مستوى الأنبوب الزجاجي، كما في الشكل ٢.

٤. عيِّن المسافة التي يقطعها مجرى الماء من كلا الأنبوبين في أثناء ضغط زميلك على القارورة، وسجِّل المعلومات التي حصلت عليها في الجدول ١.

٥. أعد تعبئة القارورة قبل البدء في محاولة جديدة. وكرِّر الخطوتين الثالثة والرابعة ثلاث مرات، ثم سجِّل النتائج في الجدول١.

الشكل ٢

البيانات والملاحظات

١. سجل النتائج التي حصلت عليها في الجدول ١، مستعملاً وحدة السنتمتر.

الجدول ١

المحاولة	١	٢	٣	٤	٥	المتوسط
الأنبوب الزجاجي						
الأنبوب المطاطي						

٢. احسب متوسط المسافة التي يقطعها الماء، وسجِّله في الجدول.

أسئلة واستنتاجات

١. الأنبوب الذي يكون فيه الضغط أكبر ينتقل الماء فيه مسافة أطول. أي الأنبوبين كان ضغط الماء فيه أكبر؟ وأيهما كان ضغط الماء فيه أقل؟

.....

.....

٢. تمتاز الأوردة بأنها أكثر مرونة وليونة من الشرايين. أي الأنابيب يمثّل الشرايين؟ وأيها يمثّل الأوردة؟

.....

.....

٣. قارن بين ضغط الدم في الأوردة وضغطه في الشرايين، مستعينًا بالنتائج التي حصلت عليها.

.....

.....

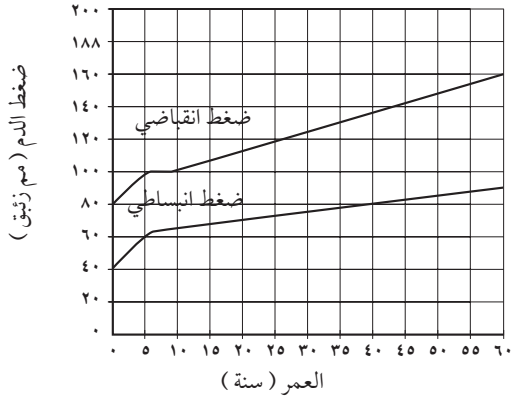
٤. أي أجزاء الجسم تم تمثيله بالقارورة البلاستيكية؟ وأيها تم تمثيله بالماء؟

.....

.....

يوصف ضغط الدم من خلال قياس كل من: أ) الضغط الانقباضي: وهو الضغط الناتج عن انقباض البطينين مما يسبب دفع الدم عبر الشرايين. ب) الضغط الانبساطي: وهو الضغط الناتج عن انبساط البطينين، وهنا لا يتعرض الدم في الشرايين للضغط.

إن ضغط الدم هو المقارنة بين قيم الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي. ويظهر الشكل ٣ ضغط الدم الطبيعي مقيسًا بالملمتر زئبق والعمر بالسنوات. فمثلاً الضغط الانقباضي لطفل عمره ١٠ سنوات هو ١٠٠ مم زئبق، والضغط الانبساطي لهذا الطفل هو ٦٥ مم زئبق.



الشكل ٣

٥. أ. ما الضغط الانقباضي لشخص عمره ٢٠ سنة؟

ب. ما الضغط الانبساطي لشخص عمره ٢٠ سنة؟

٦. عيِّن ضغط الدم للأعمار التالية مستعينًا بالرسم أعلاه (اكتب الضغط الانقباضي أولًا، ثم الضغط الانبساطي).

أ. ١٥ سنة:

ب. ٣٠ سنة:

جـ. ٤٠ سنة:

٧. أ.ما مقدار التغير الذي يحدث للضغط الانقباضي منذ لحظة ولادة الشخص إلى أن يصبح عمره ٦٠ عامًا؟

ب. ما مقدار التغير الذي يحدث للضغط الانبساطي منذ لحظة ولادة الشخص إلى أن يصبح عمره ٦٠ عامًا؟

٨. أيهما يتغير فيه الضغط الانقباضي أكثر: في العمر "صفر–٢٠ سنة"، أم "٢٠–٦٠ سنة"؟

٩. أ. ما العمر الذي يكون عنده الفرق بين الضغط الانبساطي والضغط الانقباضي أكبر ما يمكن؟

ب.كم يبلغ ضغط الدم في هذا العمر؟

.....

١٠.ما عمر الشخص الذي ضغطه الانقباضي ١٢٠، وضغطه الانبساطي ٧٥؟

.....

.....

يقال عادةً: إن ضغط شخص ما أعلى من المعدل الطبيعي (مرتفع) إذا كانت قيم الضغط الانقباضي والانبساطي مرتفعة، ويقال: أقل من المعدل الطبيعي (منخفض) إذا كانت قيم الضغط الانقباضي والانبساطي منخفضة . بيِّن نوع الضغط (مرتفع، منخفض، طبيعي) للأعمار المذكورة في الجدول ٢ بمقارنتها بما ورد في الرسم بالشكل ٣.

الجدول ٢

ضغط الدم			
العمر	**الانقباضي**	**الانبساطي**	**الضغط**
٤٥	١٤٠	٨٣	.١١
٣٠	١٣٠	٨٥	.١٢
٦٠	١٤٠	٨٠	.١٣

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل استطعت بناء نموذج لقلب صناعي وأوعية دموية؟

..... هل استطعت تحديد أي الأنبوبين يسمح باندفاع الماء مسافة أطول عند ضغط القارورة: الزجاج أم المطاط؟

..... هل وجدت علاقة بين المسافة التي قطعها الماء وليونة كل من الأنبوب الزجاجي والمطاطي؟

تجربة مختبرية ١ فحص الكربوهيدرات

تزود الكربوهيدرات الجسم بالطاقة. ويحتاج جسمك إلى كمية أكبر من الكربوهيدرات يوميًّا مقارنة بالدهون والبروتينات. وتعد الأطعمة التي تحتوي على النشا والسكر مصدرًا رئيسًا للكربوهيدرات.

في هذا الدرس العملي

- تتفحص النشا في الأطعمة باستعمال محلول اليود.
- تتفحص السكر في الأطعمة باستعمال أقراص فحص السكر.
- تستعمل نتائج الاختبار التي حصلت عليها لتحدد الأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات.

الموادّ والأدوات

- ١٢ أنبوب اختبار (١٨×١٥٠) ملم
- حامل أنابيب
- ماء
- نشا
- خبز
- أرز مطبوخ
- بطاطس مطبوخة
- محلول اليود في علبة قطارة
- ملصقات ورقية
- جلوكوز
- عصير فاكهة
- بياض بيضة مسلوقة جيدًا
- عسل
- حليب
- دبس السكر
- ملقط
- أقراص فحص السكر

الخطوات

تحذير: لا تتذوق أي مادة تُستعمل في المختبر أو تأكلها أو تشربها.

تحذير: *أخبر معلمك إذا لامست أي مادة كيميائية.*

١. رقّم ستة أنابيب من ١ – ٦، وضعها في حامل الأنابيب.

٢. املأ الأنابيب بالمواد التالية إلى ارتفاع سنتمتر واحد:

أ. ماء — ب. نشا

جـ. خبز — د. أرز

هـ. بياض البيض — و. بطاطس

٣. أضف ٥ قطرات من اليود إلى أنابيب الاختبار من ١ – ٦.

تحذير: اليود مادة سامة، فلا تستنشق أبخرته، ولا تدعه يلامس يديك، واغسل المنطقة التي يلامسها، وأخبر معلمك بذلك فورًا.

تفحَّص اللون الناتج عن إضافة اليود إلى الأنابيب؛ إذ يدل اللون الأزرق على وجود النشا في المادة الغذائية، وسجِّل اللون الظاهر في الجدول١. (انظر قسم البيانات والملاحظات)

٤. رقّم الأنابيب المتبقية من ٧ – ١٢، وضعها في حامل الأنابيب.

٥. املأ الأنابيب بالموادّ التالية إلى ارتفاع سنتمتر واحد:

أ. ماء　　ب. جلوكوز

جـ. عصير فاكهة مركز　　د. عسل

هـ. حليب　　و. دبس السكر

٦. أضف قرصًا من أقراص فحص السكر إلى الأنابيب من ٧- ١٢ باستعمال الملقط.

تحذير: أقراص فحص السكر سامة فلا تلمسها، واغسل يديك مباشرة إذا لامستها أو لمست محلولها. وستسخن الأنابيب عند إضافة الأقراص إليها، فلا ترفع الأنابيب من مكانها، واحذر لمسها.

٧. لاحظ اللون الظاهر في كل أنبوب من الأنابيب، حيث يدل اللون الأخضر والأصفر والبرتقالي على وجود السكر، ثم سجّل الألوان في الجدول ٢.

البيانات والملاحظات

الجدول ١

فحص النشا				
أنبوب الاختبار	المادة الغذائية	اللون بعد إضافة اليود	هل يوجد نشا؟ (نعم،لا)	هل توجد كربوهيدرات؟ (نعم،لا)
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				

الجدول ٢

فحص السكر				
أنبوب الاختبار	المادة الغذائية	اللون بعد إضافة أقراص فحص السكر	هل يوجد سكر؟ (نعم،لا)	هل توجد كربوهيدرات؟ (نعم،لا)
٧				
٨				
٩				
١٠				
١١				
١٢				

أسئلة واستنتاجات

١. أي الأطعمة التي فحصتها تحتوي على النشا؟

كيف عرفت ذلك؟

٢. أيّ الموادّ الغذائية التي فحصتها تحتوي على السكر؟

٣. لماذا اختُبر الماء في كل من فحصي السكر والنشا؟

٤. لماذا أُضيف اليود إلى النشا؟

٥. لماذا فُحص الجلوكوز للكشف عن السكر؟

٦. أيّ الأطعمة تعد كربوهيدرات؟

٧. ما العلاقة بين النشا والسكر؟

التحقق من أهداف الدرس العملي

هل يمكنك الكشف عن النشا في الأطعمة باستعمال محلول اليود؟

هل يمكنك الكشف عن السكر في الأطعمة باستعمال أقراص فحص السكر؟

هل يمكنك بالفحص تحديد الأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات؟

الفصل
٦

تجربة مختبرية ٢ كيف تحدث عملية التنفس؟

إن عمليـة التنفس تحدث تلقائيًّا. وسـوف تتأكد مـن ذلك إذا حاولت حبس أنفاسـك. ويقصد بعملية التنفس خروج الهواء من الرئتين ودخوله إليها. وتسـمى عملية دخول الهواء بالشـهيق وعملية خروجه بالزفير. ويسـاعد الصـدر والأضـلاع على حـدوث عملية التنفس، كما تسـاعد عضلة الحجـاب الحاجز على هـذه العملية؛ حيث تنقبض في أثناء الشهيق وتنبسط خلال الزفير.

في هذا الدرس العملي

- تقارن بين صدر الإنسان ونموذج له.
- تستعمـل النمـوذج لتعـرف كيـف يساعـد الصدر وعضلة الحجـاب الحاجـز علـى حـدوث عمليـتي الشهيـق والزفير.

الموادّ والأدوات

- نموذج لصدر الإنسان

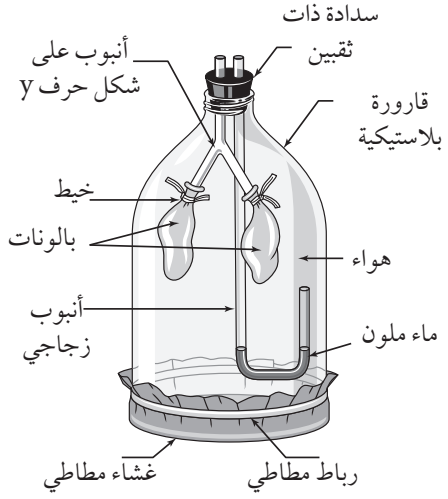
الخطوات

الجزء أ: أجزاء النموذج وكيفية عملها.

١. احصل من معلمك على نموذج لصدر الإنسان.

٢. ارجـع إلـى الشـكل١، وادفع الغشـاء المطاطـي بلطف، ولاحـظ التغـير في مسـتوى الماء فـي الأنبـوب في كـلا الطرفين، وسجله في الجدول ١.

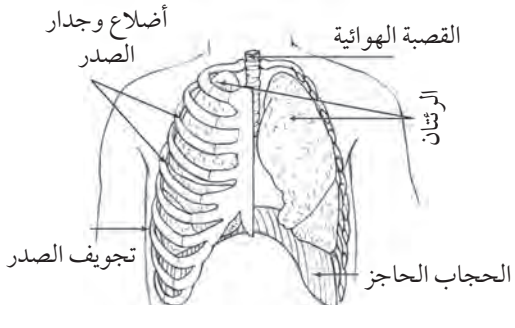
٣. اسـحب الغشـاء المطاطـي بلطـف، ولاحـظ التغيـر في مستوى الماء في الأنبوب، ودوِّنه في الجدول١.



الشكل ١

الجزء ب: مقارنة أجزاء النموذج بصدر الإنسان

قارن بين الشـكلين ١ و٢، ثم طابق بين أجزاء النموذج مع أجزاء صدر الإنسـان في الشكل ٢، وسـجِّل أوجه المقارنة في الجدول ٢.



الشكل ٢

الجزء جـ: المقارنة بين حركة الغشاء المطاطي في النموذج وحركته في صدر الإنسان.

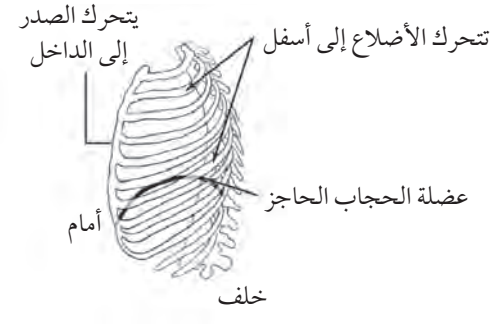
١. ادفع الغشاء المطاطي في النموذج بلطف إلى أعلى، وسجل ملاحظاتك في الجدول ٣. لاحظ أن الحجاب الحاجز يكون في حالة ارتخاء (انبساط) عندما يندفع أعلى في جسمك.

٢. اسحب الغشاء المطاطي بلطف إلى أسفل، وسجِّل ملاحظاتك في الجدول ٣، لاحظ أن الحجاب الحاجز يكون في حالة انقباض (مشدود) إذا كان في أسفل الجسم.

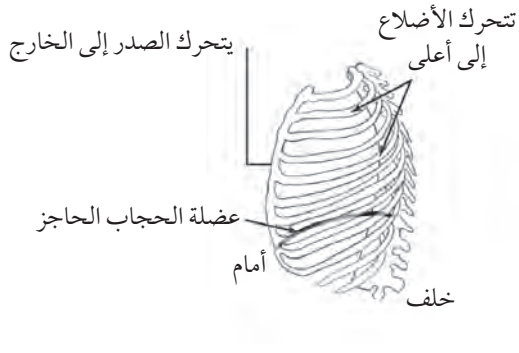
الجزء د: مقارنة حركة نموذج الصدر مع حركة صدر الإنسان.

١. اضغط على جوانب القارورة البلاستكية بلطف من أسفل (جدار الصدر)، ثم سجل ملاحظاتك في الجدول ٤. لاحظ أن جدار الصدر والأضلاع في الشكل (٣ - أ) تتحرك إلى أسفل قليلًا عندما يتحرك جدار الصدر إلى الداخل.

٢. اضغط على جوانب القارورة البلاستيكية بلطف من أسفل، ثم اتركها ببطء، وسجِّل الملاحظات في الجدول ٤. لاحظ أن جدار الصدر والأضلاع في الشكل (٣- ب) تتحرك قليلاً إلى أعلى عندما يتحرك جدار صدر الإنسان إلى الخارج، وأن حجم التجويف الصدري يصبح أكبر.



الشكل ٣-أ



الشكل ٣-ب

البيانات والملاحظات

الجدول ١

مستوى الماء في نموذج الصدر				
الغشاء المطاطي	**مستوى الماء على الجانب الطويل**	**مستوى الماء على الجانب القصير**	**التغير في ضغط الهواء الداخلي**	**التغير في ضغط الهواء في النموذج**
١. الدفع إلى أعلى				
٢. السحب إلى أسفل				

الجدول ٢

تحديد أجزاء النموذج	
أجزاء النموذج	**الأجزاء المقابلة في صدر الإنسان**
١. البالونات	
٢. الغشاء المطاطي	
٣. الأنبوب على الشكل حرف Y	
٤. الهواء داخل القارورة	
٥. الجوانب البلاستيكية للقارورة	

الجدول ٣

حركة الحجاب الحاجز خلال عملية التنفس						
الغشاء المطاطي	**الحجاب الحاجز (منقبض/ منبسط)**	**موقع الحجاب الحاجز (الأعلى، الأسفل)**	**جانب الأنبوب الذي يرتفع فيه الماء (قصير/ طويل)**	**الضغط الداخلي (مرتفع/ منخفض)**	**البالونات (الأكياس الهوائية) (فارغ/ ممتلئ)**	**تنفس الشخص (شهيق/ زفير)**
١. مندفع إلى أعلى						
٢. مسحوب إلى أسفل						

الجدول ٤

حركة الصدر خلال عملية التنفس		
الملاحظـــــة	**جدار الصدر مندفع إلى الداخل**	**جدار الصدر عند عودته إلى وضعه الطبيعي**
١. جانب الأنبوب الذي يرتفع فيه الماء (قصير/ طويل)		
٢. ضغط الهواء الداخلي (ينخفض/ يرتفع)		
٣. ضغط الهواء (مرتفع/ منخفض)		
٤. حركة القفص الصدري (إلى أعلى/ إلى أسفل)		
٥. حجم التجويف الصدري (كبير/ صغير)		
٦. البالونات أو الأكياس الهوائية (ممتلئة/ فارغة)		
٧. تنفس الشخص (شهيق/ زفير)		

أسئلة واستنتاجات

التوجيه: أكمل الجدول التالي اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها عند تنفيذ النشاط.

حركة الصدر خلال عملية التنفس		
الملاحظـــــة	الشهيق	الزفير
١.هل الحجاب الحاجز متحرك إلى أعلى أم إلى أسفل؟		
٢.هل الحجاب الحاجز منقبض أم منبسط؟		
٣.هل جدار الصدر مندفع إلى الداخل أم إلى الخارج؟		
٤.هل الأضلاع مندفعة إلى أعلى أم إلى أسفل؟		
٥.هل ضغط الهواء في الصدر عالٍ أم منخفض؟		
٦.هل الضغط يعصر الأكياس الهوائية أم لا؟		
٧.هل يزداد حجم التجويف الصدري أم يقل؟		
٨.هل الرئتان مملوءتان بالهواء أم مفرغتان؟		
٩.هل التنفس إلى الداخل أم إلى الخارج؟		

التحقق من أهداف الدرس العملي

..... هل يمكنك المقارنة بين النموذج وصدر الإنسان؟

..... هـل يمكنك باسـتعمال النموذج توضيح كيف يسـاعد كل من الحجـاب الحاجز وجدار الصدر على حدوث عمليتي الشهيق والزفير؟

شركة المطابع الأهلية للأوفست المحدودة
National Offset Printing Press Ltd. Co.
الرياض - المملكة العربية السعودية