المملكة العربية السعودية

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 ١٤٤٢ ـ ٢٠٢٠

يُوزع مجّاناً 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 ٥ ,٢٧ سم
ردمك : ٥-١٨٢-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨
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 : ٥-١٨٢-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

قائمة المحتويات

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

لقد حرصنا أن تأتي هذه الكراســة مرافقة لكتاب الطالب، وتضم مجموعة مــن التجارب العملية المتنوعة، تهدف إلى بناء وتطوير المفاهيم العلمية لدى الطالب، وإكســابه المزيد من الممارسات العقلية واليدوية، وتنمية ميوله إلى البحث والاستقصاء والعمل الجماعي، وربط المعرفة العلمية بالحياة اليومية للطالب.

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

وستزودك مادة هذه الكراسة بما يلي :

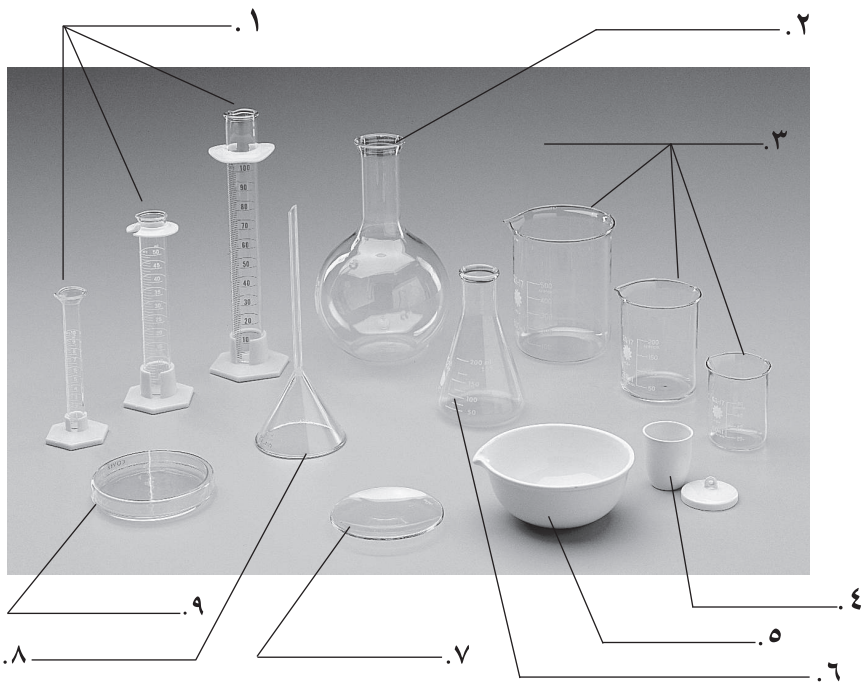
- مراجعة مصورة للأجهزة المختبرية الرئيسة، بحيث تتعرف أجزاءها بصريًّا .
- وحدات النظام الدولي للقياس.
- رموز السلامة وتعليماتها.

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.
- اختبارا لمراجعة مدى تحقيق أهداف التجربة.

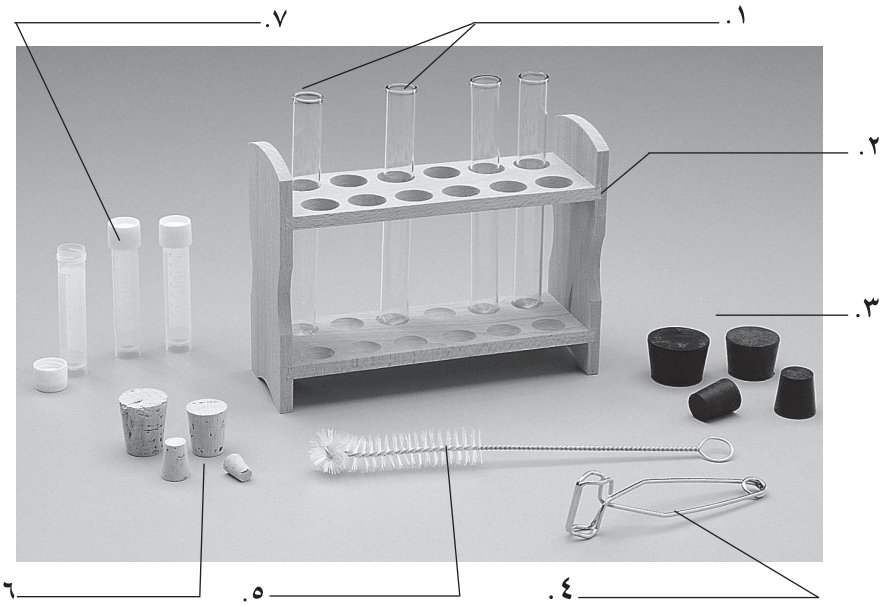
الأدوات والأجهزة المعملية

مستعينًا بالأشــكال والجداول، تعرَّف الأدوات التي ستســتعملها 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

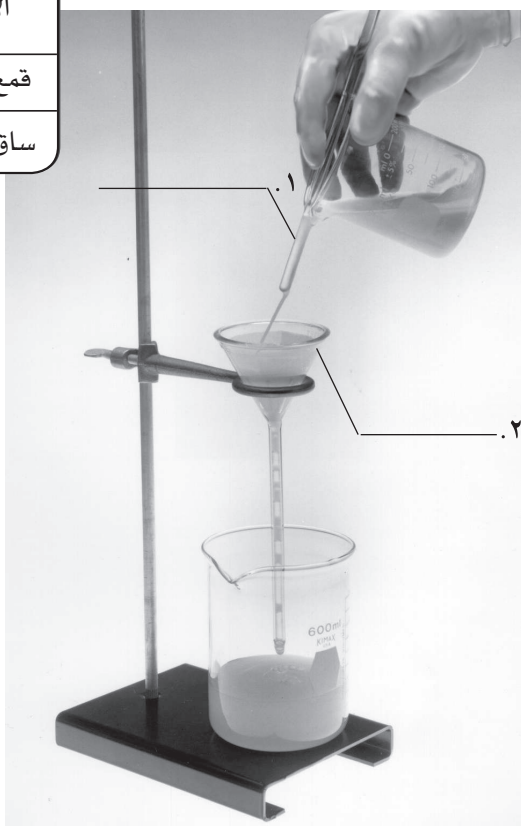


الأدوات	
سدادة مطاطية	فرشاة تنظيف
سدادة من الفلين	حامل أنابيب
ماسك أنابيب	أنابيب اختبار
أنابيب اختبار بقاعدة وأغطية	

الشكل ٢

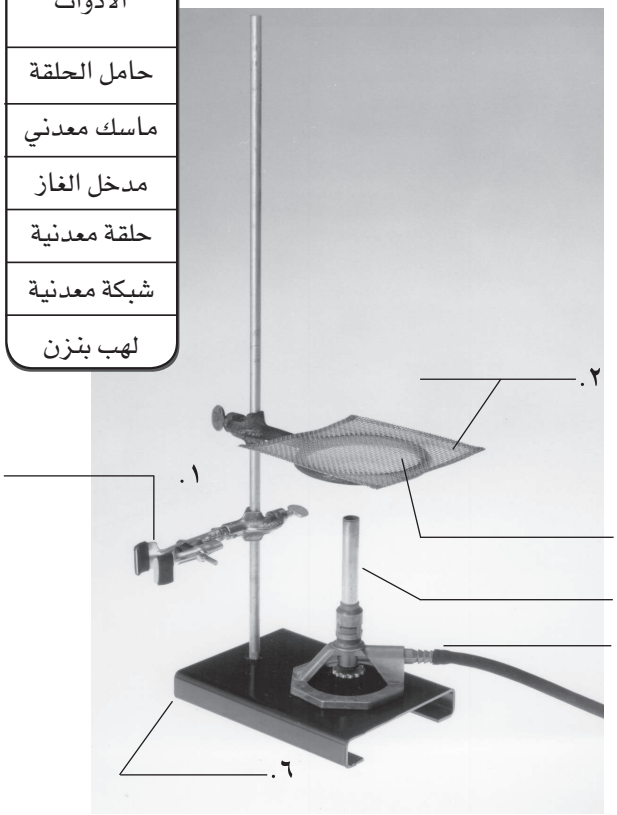
الأدوات والأجهزة المعملية

الأدوات
قمع زجاجي
ساق زجاجية



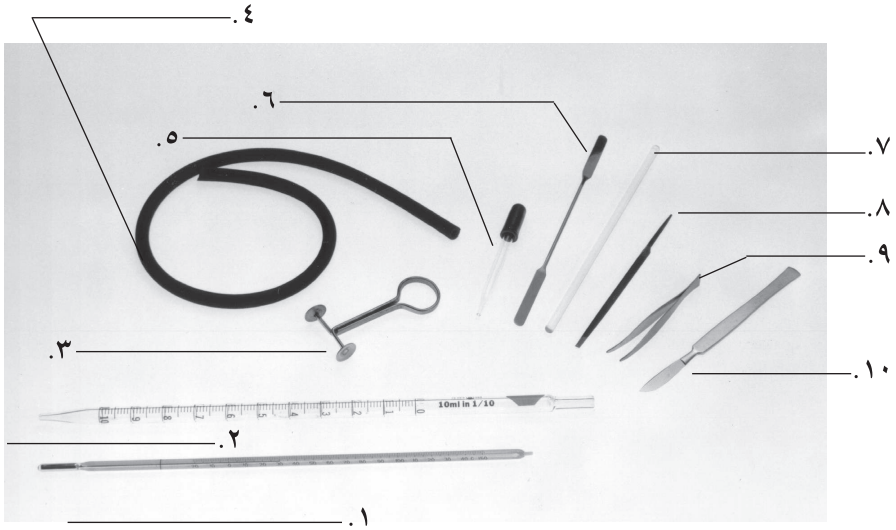
الشكل ٣

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



الشكل ٤

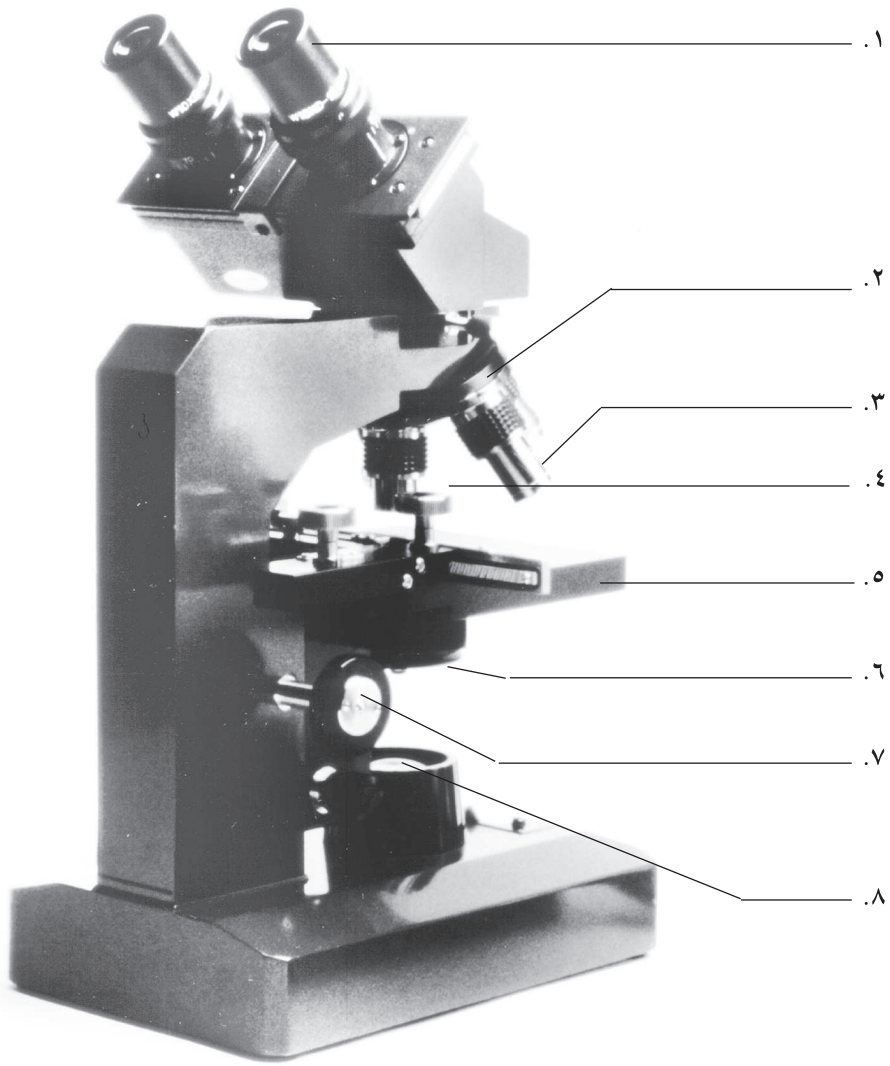
الأدوات	
ملقط	ماصة مدرجة
قطارة	مشرط
ثرمومتر	ماسك / ضاغط
ساق زجاجية	ملعقة الخلط
أنبوب مطاطي	مبرد



الشكل ٥

مستعينًا بالشــكل (٦) والجدول تعرَّف أجزاء المجهر، ثمَّ اكتب اســم 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:

وحـــدات النظام الدولي هـــي معايير القياس المقبـــول والمعتمد في جميع أنحاء العالـــم، ويبين **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 مللتر، فإن عليك أن تضرب ١,٢٥٥ لتر في معاملٍ، أو نسبة مناسبة على النحو التالي:

١,٢٥٥ لتر × ١٠٠٠ مللتر/ لتر = ١٢٥٥ مللترًا (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.

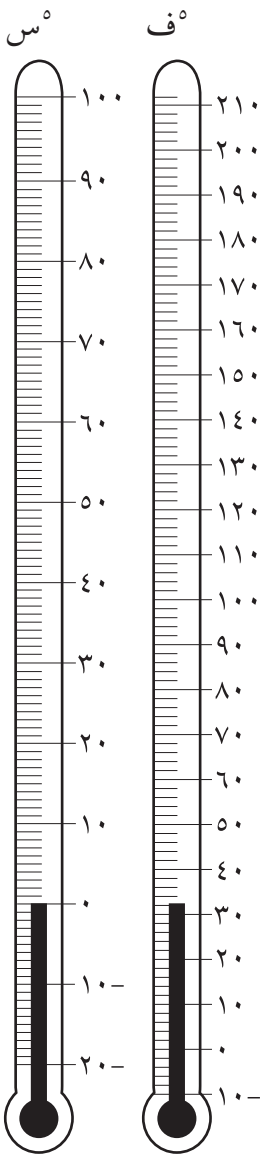
ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى السلسيوس، فعليك:

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 فْ 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 ضررا 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 فورا.
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 ابتُلعت 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 مفتوحاً 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.

تجربة مختبرية ١
حل المشكلة بالطريقة العلمية

كيــف تمكنت من حل آخر مشــكلة واجهتك؟ هل اتبعت بعض خطوات الطريقــة 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 مشــكلة ما، عليــك أولاً أن تحدد طبيعتها، أي تحــدد ما تحتاج إلى معرفته. ضع مكعب الجليد على ســطح الطاولة بالملقط، ولاحظ ما يحدث له. صف الشــكل 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 تنظيفهمــا واســتعمال مكعب جليــد 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. ما المعلومـــات الضرورية الأخرى التي تحتاج إليها 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

أ. .....

ب. .....

جـ. .....

د. .....

هـ. .....

خطوات المحاولة الثانية

أ. .....

ب. .....

جـ. .....

د. .....

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:

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

إذن النسبة المئوية للخطأ هي: .....

الاستنتاج:

إذا كان مقــدار الخطأ فــي تجربتك أقل من ١٠٪ فإن تصميمها مقبول وفقًا للزمــن المتاح والمواد المتوافرة للتجربــة. وتذكّر أن معرفة الجواب الصحيح تحتــاج أحيانًا إلى إعادة التجريب أكثر من مــرة، 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

يمكنــك توقع ما يحدث في العديد من العمليات، كنمو خلايا النبات والحيوان، أو تحول بلورات الصخور، في حين لا يمكن توقع ما يحــدث في مواد أخرى؛ فجزيئات الغاز مثلًا تتحرك في جميع الاتجاهات، وتصطدم بحواجز معينة، ثم ترتد في اتجاهات مختلفة. لفهم هذا الســلوك يضع العلماء عدة تخمينات باســتخدام 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
- دبوس
- ورق رسم بياني
- معجون
- أزرار
- مسطرة
- مقصات
- أقلام تلوين

الخطوات

١. قص **الشــكل ١**، ثم ألصقه على لوح 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 الســهم ، وانتظــر حتى يتوقــف . اقرأ من التدريج الخارجي الاتجاه الذي ستتحرك إليه، وسجله في الجدول.

٦. أدر الســهم، وانتظــر حتى يتوقــف. اقرأ عدد الفراغات التي ستتحركها من التدريج الداخلي.

٧. المحاولــة الأولــى: نفــذ ٢٠ دورة (بمعدل لفتين لكل دورة، تســجل في الأولى التدريج الخارجي، وفي الثانية التدريج الداخلي).

٨. نفــذ ٢٠ دورة أخرى بالطريقة الســابقة. وهذا يمثل المحاولة الثانيــة، وكذلك نفذ ٢٠ دورة أخرى، وهذا يمثل المحاولة الثالثة.

٩. أحضر ورقة رسم بياني، واكتب الحرف (أ) في مركزها، وارســم باستعمال المسطرة حركاتك في المحاولة الأولى، وتحرك بصورة قطرية إذا كان الاتجاه نحو الشــمال الشرقي أو الجنوب الشرقي أو الشمال الغربي أو الجنوب الغربي. وتحرك على طول خط الشبكة إذا كان الاتجاه

نحو الشمال أو الجنوب أو الشرق أو الغرب.

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

١١. قــس وســجل المســافات على طــول الخط المستقيم بدءًا من النقطة (أ) حتى آخر المسارات العشــوائية التي نفذتها. وســجّل 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؟

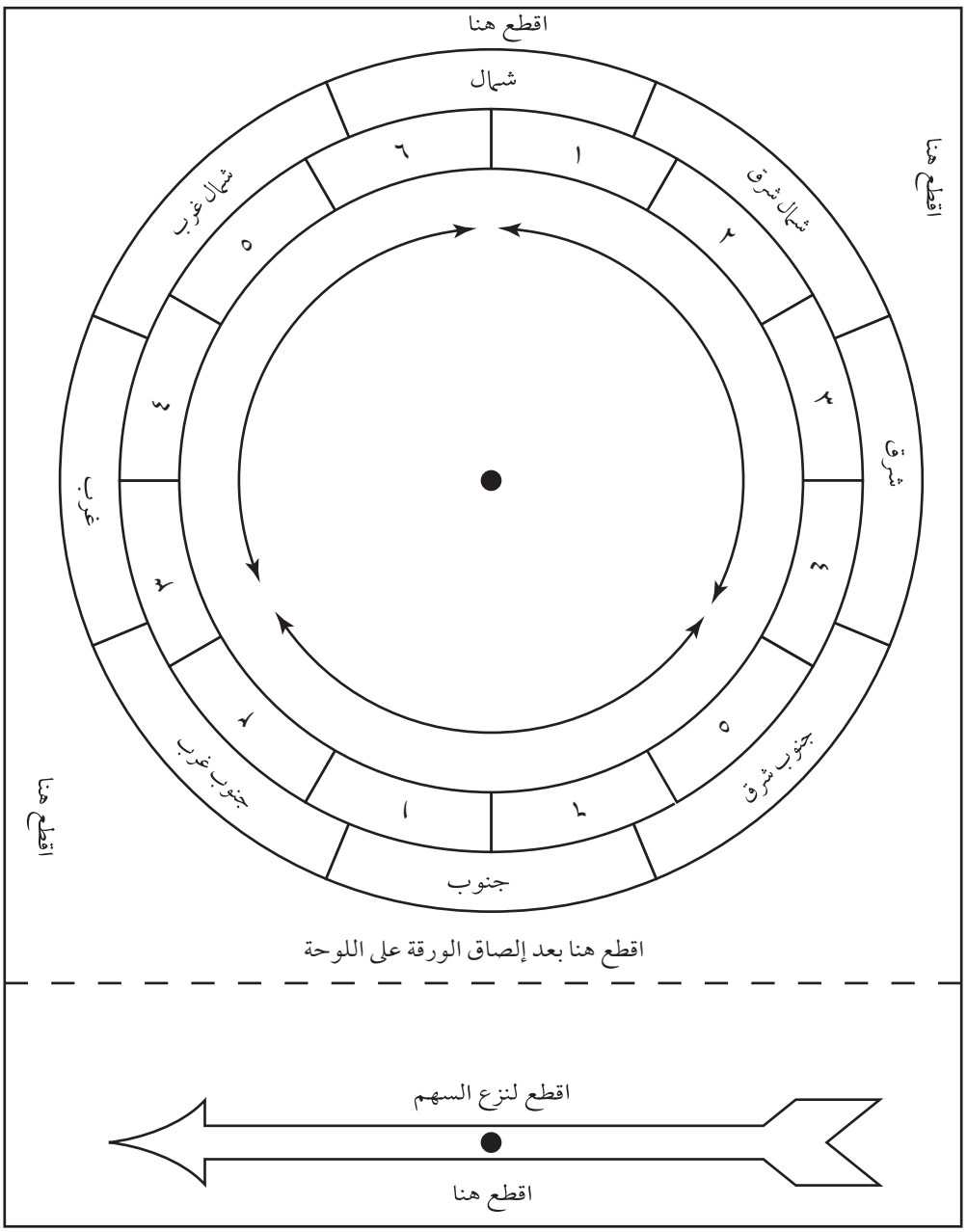
.....

.....

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
٤
جنوب
٥
جنوب غرب
٦
غرب
٧
شمال غرب
٨
اقطع هنا
اقطع هنا
اقطع هنا بعد إلصاق الورقة على اللوحة
اقطع لنزع السهم
اقطع هنا

الشكل ١

تجربة مختبرية ١ تحديد الذائبيّة

إنّ محاليل الموادّ الصلبة الذائبة في الماء مألوفة أكثر من غيرها؛ فعندما تضيف مسحوق شراب الليمون أو الملح مثلاً إلى الماء تحصل على محلول منهما. إن ذوبان المادّة الصلبة في السائل لا ينتج عنه عادة تغيرات كيميائيّة؛ فعند إذابة ملح الطعام في الماء يتكون محلول ملحي، وعند تبخُّر الماء يترسب الملح دون أن يطرأ أي تغيير على تركيبه. وتعرف ذائبية المحلول بأنها أكبر كمية من المذاب يمكن إذابتها في كمية محدودة من المذيب، ويعبّر عنها بعدد جرامات المذاب في كلّ ١٠٠ جرام من المذيب. وذائبية المادة ليست 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 إلى ثلثه بماء الصنبور، وضعه على السخان حتى تصل درجة حرارة الماء ما بين ٥٥–٦٠°س. أطفئ السخان واترك الإناء فوقه.
٢. املأ الإناء الثاني إلى ثلثه بالماء والثلج.
٣. رقِّم ثلاثة أنابيب اختبار بالأحرف أ، ب، جـ، وكذلك رقِّم أطباق الألومنيوم الثلاث بالأحرف أ، ب، جـ. ثمّ قس كتلة 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 والثلج 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.

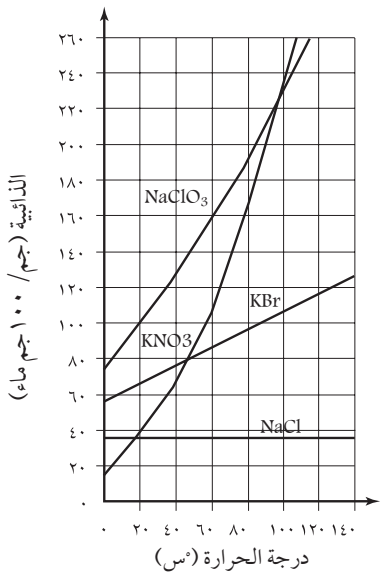
٤. أ. كيف تؤثر زيادة درجة الحرارة في ذائبية NaCl؟

.....

٥. ب. كيف تؤثر زيادة درجة الحرارة في ذائبية KNO٣؟

.....

الشكل ٢



٦. في الشـــكل 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؟

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

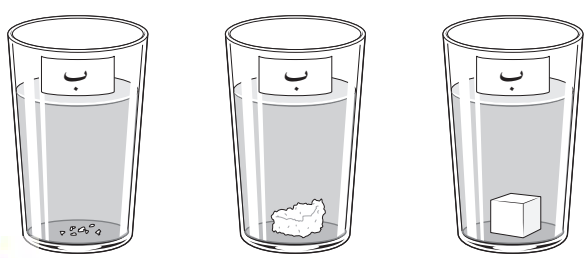
الخطوات

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.

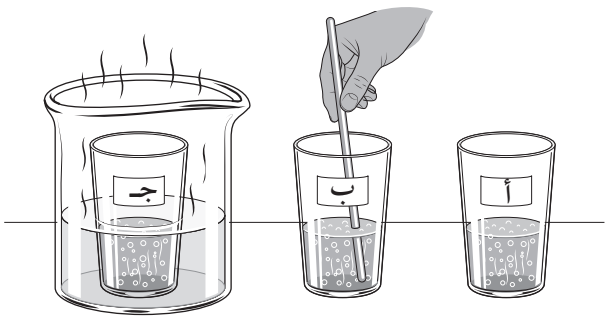
٢. لاحظ قارورة المياه الغازية المقفلة. ثم افتحها ولاحظها ثانية. قارن بين ملاحظاتك ودوّنها في الجزء (ب) من فقرة البيانات والملاحظات.

٣. املأ الكأس الزجاجية إلى منتصفها تقريبًا بماء ساخن.

٤. ضع ٢٥ مـل مياه غازية فـي كلّ من الأكواب الثلاثة. اترك الكوب (أ) كما هو، وحرّك المياه الغازية في الكـوب (ب)، وضع الكوب (جـ) في إناء الماء الساخن كما في الشكل ٢.

٥. قارن بين معدّل خروج الفقاعات في كلّ كوب، ودوّن ملاحظاتك في الجدول ٢.

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)

ملاحظاتك على علبتـــي المياه الغازيـــة: المفتوحة والمغلقة .....

.....

الجدول ٢

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

أسئلة واستنتاجات

١. رتّب معدل ذوبان عينات الســكر في الجدول١ من الأسرع إلى الأبطأ ذوبانًا، على أن يكون ترتيب الأسرع 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؟

..... هل يمكنــك توضيح تأثير درجة الحرارة في معدل ذوبان المواد الصلبة في المحلول من خلال إذابة السكر في الشاي الساخن، وفي الشاي المثلج؟

١ تجربة مختبرية تشكّل البلورات

تكونت القشــرة الأرضية منذ القِدَم من تبريد الصهارة (الماجما) التي صعدت من باطن الأرض إلى سطحها عبر الشــقوق التي بين الصخور. تكون درجة حرارة الصهارة في باطن 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.

أما المعادن المتبقية فتكون ذائبة في الماء. وعندما يبرد المحلول الســاخن بعد خروجه إلى الســطح، حيث الضغــط أقل، تتبلور المعادن التي فيه. فــإذا كان التبريد بطيئًا نتجت عنه بلورات كبيــرة، في حين تنتج بلورات صغيرة إذا كان التبريد ســريعًا. أما إذا كان التبريد سريعًا 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.

المواد 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 المعادن التي يتكــوّن منها الجرانيت من خلال ألوانها المختلفة. تذكــر أنَّ هذا الجرانيت كان مصهورًا في وقت ما. امــلأ الجدول١ 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 الشـفافة في الجرانيت تسـمى 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 السـلك بسلك تنظيف الأواني).

٢. ضع الشـريحة على منضدة المجهـر (أو على ورقة بيضاء إن كنت تستعمل عدسة يدوية).

٣. ضـع نقطة واحدة مـن محلول نتـرات الفضة المخفـف بالقطارة على السـلك النحاسـي، وشاهد ما يحدث.

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

٤. ارسم شكلًا يوضح السـلك 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. تنصهـــر ساليســـلات الفينيل عند ٤٣°س، ولكن عنـــد وضعها في علبة زجاجية مغلقـــة (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؟

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

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

عند قذف حجر إلى أعلى يكتسب طاقة حركية، وتبدأ سرعته في التناقص كلما ارتفع 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

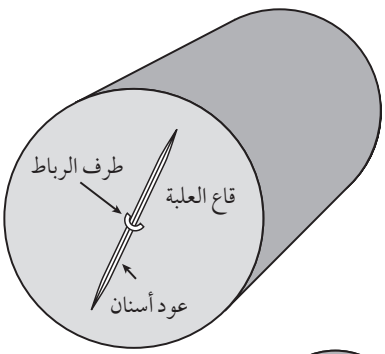
- رباط مطاطي (حلقة)
- خيط (١٠ سم)
- مسطرة مترية
- مقصّ أو مثقب
- علبة أسطوانية من الكرتون لها غطاء
- عودا أسنان
- حلقة معدنية كبيرة
- شريط لاصق

الخطوات

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

٢. أخرج جزءًا من الرباط المطاطي من داخل العلبة عبر ثقب القاعدة، وثبّت طرف الرباط المطاطي الخارجي بعود أسنان، كما في الشكل ١، واسحب الطرف الآخر إلى الداخل.

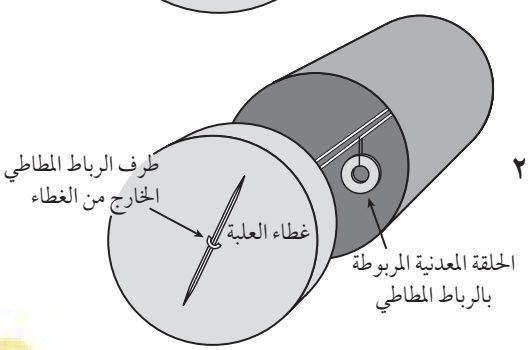
الشكل ١



٣. استعمل خيطًا لربط الحلقة المعدنية بالرباط المطاطي من داخل العلبة، واقطع ما زاد من الخيط.

٤. دع زميلك يمسك بغطاء العلبة ويرفعه قليلاً، وشد الرباط المطاطي، وأخرج طرفه الآخر عبر ثقب الغطاء، وثبّته بإدخال عود الأسنان الآخر في طرف

الشكل ٢



الرباط المطاطي الخارج من غطاء العلبة، كما في الشكل ٢.

٥. أغلق العلبة.

٦. ألصق شريطًا لاصقًا على سطح طاولة العمل، ثم ضع العلبة عند أحد طرفي الشريط.

٧. ادفع العلبة بلطف لتتدحرج على الشريط اللاصق، واطلب إلى زميلك أن يضع علامة عند أقصى مسافة تصل إليها العلبة قبل أن تتوقف وتبدأ في التدحرج إلى الخلف.

٨. قس هذه المسافة، وسجّلها في الجدول.

٩. أعد الخطوة ٧ مرتين أخريين، على 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. تمنــع الحلقة 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؟

٢ تجربة مختبرية
المولِّد الكهرومائي

للمياه الجارية طاقة استغلهـــا الإنسـان في الماضي، فاستعملهـــا لتـدوير رحى المطاحـن 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 النشـــاط 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

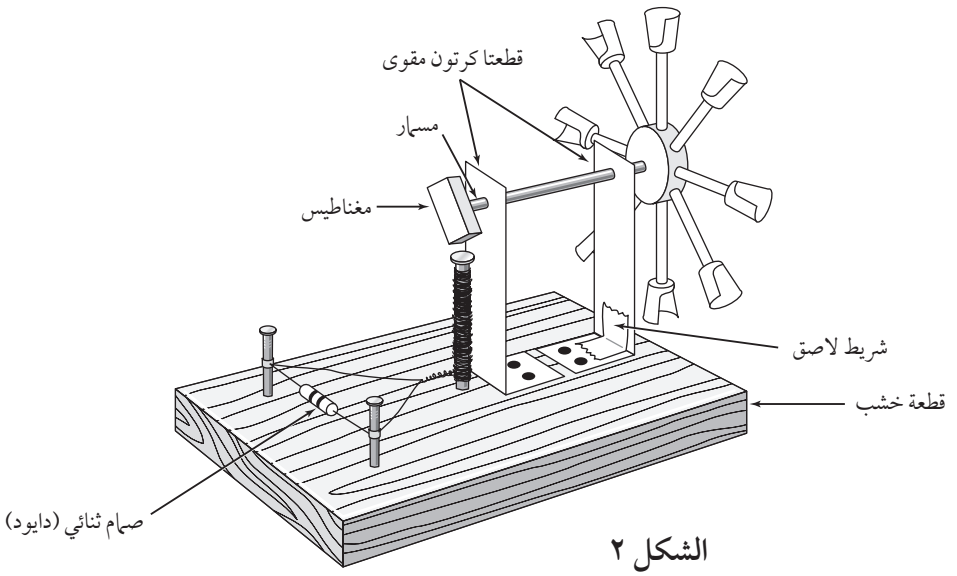
- لفة سلك معزول
- مسطرة متريّة
- مسماران بطول ٥ , ٧ سم
- مقصّ
- مطرقة
- قطعة خشبية (٥ , ٧ سم ×٥ , ١٢ سم ×٥ سم)
- مسماران بطول ٥ , ٢ سم
- دايود (صمام ثنائي) جرمانيوم من نوع (1N34A)
- غراء أبيض
- مغناطيس صغير ٢-٣ سم
- قطعة خشبية دائريّة
- بوصلة
- لاصق حديد
- شريط لاصق
- ٨ أذرع خشبية ٥ , ٧سم
- ٨ أكواب ورقية 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

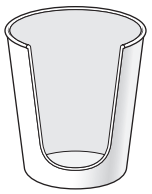
الشكل ١

تصميم نموذج للمولد الكهرومائي

١. خذ طولًا مناسبًا من سلك نحاسي معزول، ولُفَّه حـول مسمـار طولـه حـوالي ٥ , ٧ سم، بحيـــث تترك نهايتي المسمار دون لف. كـمـا في الشكل١. اترك جـزءًا من طرفي السلك دون لف.



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

يتـــم إدخال محور الدوران فـــي ثقبي القطعتين يكون طرف المغناطيس قريبًا مـن أعلى الملـف ليـدور المغناطيـس بحـريـّة بالقرب من مسمار الملف دون أن يلمسه.

١٢. أدخل محور الدوران فـــي ثقوب قطع الكرتون مـــن جـديـد. ألصـــق عجلـــة المـاء مـن منتصفـها بعمود الدوران بالغراء، بحيث يكون الوضع النهائي كما في الشكل٢.

تصميم أداة للكشف عن تولد تيار كهربائي

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

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

١٥. لف (اثن) طرفي السلك 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 فم التمســاح بطرفي المسمارين تحت مكان وصل الدايود.

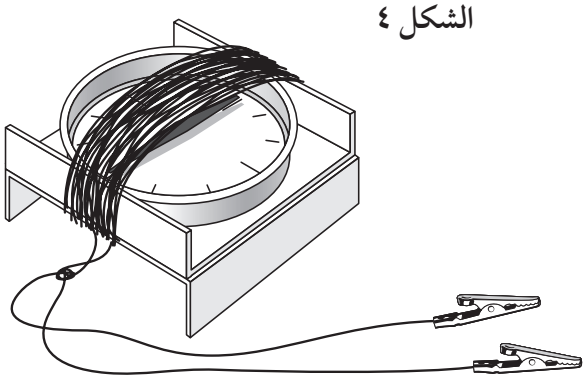
١٨. أبعـد البوصلـة ٢٥ ســم علـى الأقـلّ عن المغناطيــس، واجعل إبرتها موازية للأســلاك الملفوفة حول البوصلة.

١٩. صل الخرطوم المطاطي بصنبـــور المغسلـة، وضـــع المولّد بجانب المغســلة على أن تكون عجلة الماء فوق المغسلة.

٢٠. استعمل الخرطوم لتوجيه تيار الماء إلى العجلة المائية. وعنـد دوران العجلة لاحظ 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.

المواد والأدوات

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

الخطوات

الجزء (أ): التركيب الخارجي للقلب

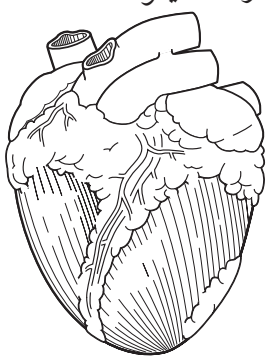
١. ضع قلب البقرة أو الخروف كما في الشكل ١ في صينية تشريح.

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



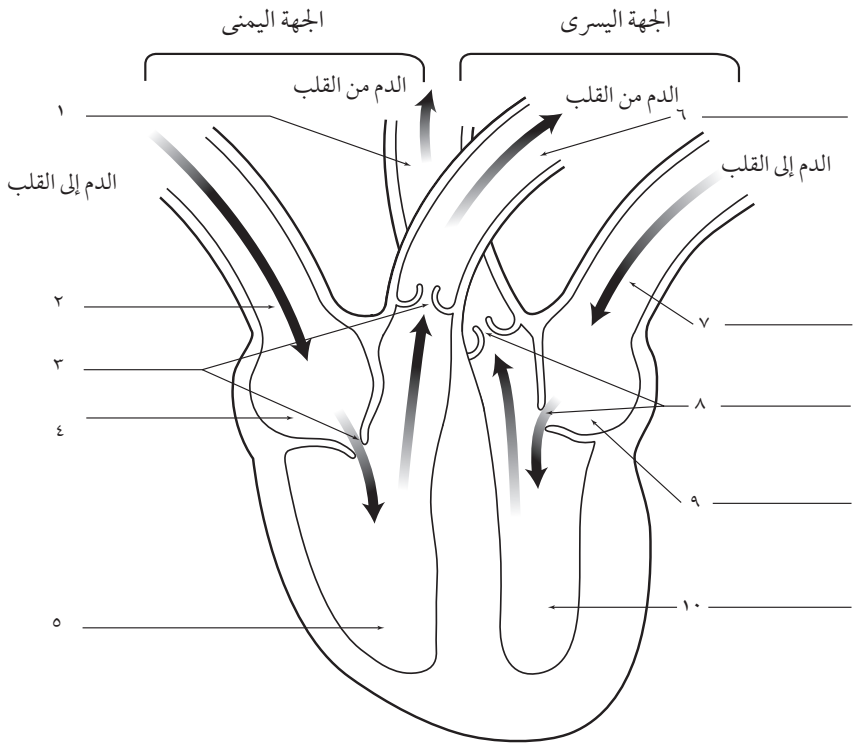
الشكل ١

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 شـــريان يســـمى الشريان الأبهـــر. حـدد مـوقـــع هـــذا الشـــريان ودونه على الرسم. يحمل الشـــريان الأبهر الدم إلى أجزاء الجسم جميعها. وينتقل الدم كذلك من الجهة اليمنى في القلب عبر شـــريان يُســـمى الشريان الرئوي الذي ينقـــل 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. حـدد موقـــع الصمامات، حيـث يلتقـي كـل من الشريان الأبهر والشريان الرئوي في القلب.

الجزء (جـ): تدفق الدم في القلب

١. استعمل قلم التلوين الأزرق لتلوين المساحات في الشكل (٢) التـــي يُوجـد فيهـا الـدم غـير المحمـل بالأكسجـين. يكون الدم الذي يعود إلى الجزء الأيمن مـــن القلب أو يضخ منه غير محمل أو فقيرًا بالأكسجين.

٢. استعمل قلم التلوين الأحمر لتلوين المساحات التي يوجـد فيـها الـدم المحمل بالأكسجـين. الأوعية الدمـوية القادمـة مـن جـهـة القـلـب اليســـرى 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 اليســرى 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 بالأكســجين، 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. اكتــب 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 تحديــد موقع الأجزاء التالية من القلب: الوريــد الأجوف، الأذين الأيمن، الأذين الأيسر، الشريان الرئوي، البطين الأيسر، البطين الأيمن، الأبهر؟

..... هــل يمكنك إعادة ترتيب الأجزاء أعلاه على نحو صحيــح، 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

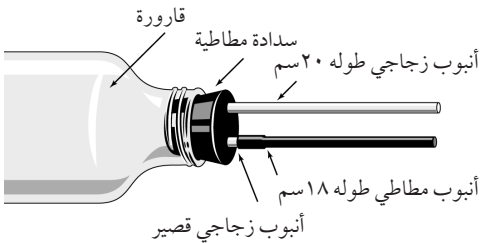
الأوردة والشـــرايين هي الأوعية الدموية الرئيسة في الجســـم، ويضخ القلب الدم إلى أجزاء الجسم كلها عبر الشـــرايين، ثم تعيد الأوردة الدم إلى القلب. وفي أثناء وجود الـــدم في الأوعية الدموية يتعرض إلى ضغط. فهل يكون الضغط في الشرايين مساويًا للضغط في الأوردة؟

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 ســـم، وقطره الداخلي ٥ مم
- قارورة بلاستيكية قابلة للضغط
- صبغة طعام حمراء
- أنبوبـــان زجاجيان طولاهما ٢٠ ســـم، و٥ ســـم، وقطر كلٍّ منهما الداخلي ٥ مم، ينفذان من ســـدادة مطاطيـــة ذات ثقبين (يثبت المعلم الأنابيب)



الشكل ١

الخطوات

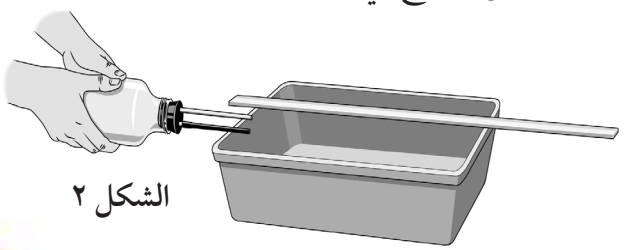
١. املأ العلبة بالماء، وأضف إليه عدة قطرات من صبغة الطعام الحمراء، وحرِّكه جيدًا.

٢. أحكم إغلاق القارورة بسدادة مطاطية.

٣. أدخل الأنبوب المطاطي في الأنبوب الزجاجي القصير النافذ من الســـدادة، كما في الشكل ١. ضع المسطرة المترية على حافة وعاء الغسيل، ثم ثبِّت الأنابيب فوقه علـــى أن يكون الأنبوب المطاطي على مستوى الأنبوب الزجاجي، كما في الشكل٢.

٤. عيِّن المســـافة التي يقطعها مجرى الماء من كلا الأنبوبين في أثناء ضغط زميلك على القارورة، وسجِّل المعلومـــات التي حصلـــت عليهـــا 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. الأنبـــوب الذي يكون فيه الضغط أكبر ينتقل الماء فيه مســـافة 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.

.....

.....

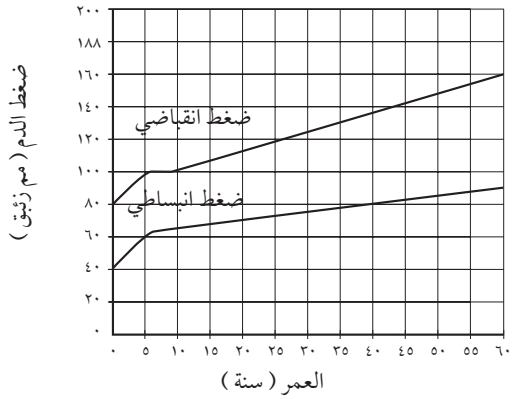
٤. أي أجزاء الجسم تم تمثيله بالقارورة البلاستيكية؟ وأيها تم تمثيله بالماء؟

.....

.....

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

إن ضغـــط الدم هو المقارنة بين قيم الضغط الانقباضي والضغط الانبســـاطي. ويظهر الشـــكل ٣ ضغط الدم الطبيعي مقيسًـــا 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 العمرالذي 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 التاليـة إلى ارتفاع سنتمتر واحد:

أ. ماء　　ب. جلوكوز

جـ. عصير فاكهة مركز　　د. عسل

هـ. حليب　　و. دبس السكر

٦. أضـف قرصًا مـن أقـراص فحـص السكـر إلى الأنابيب من ٧- ١٢ باستعمال الملقط.

تحذير: أقراص فحص السكر سامة فلا تلمسها، واغسل يديك مباشرة إذا لامستها أو لمست محلولها. وستسخـن الأنابيـب عنـد إضافـة الأقراص إليهـا، فلا ترفع الأنابيـب من مكانها، واحذر لمسها.

٧. لاحظ اللون الظاهر في كل أنبوب من الأنابيب، حيث يدل اللــون الأخضر والأصفر والبرتقالي على وجود السكـــر، ثم سجّـــل الألـوان 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؟

تجربة مختبرية ٢ كيف تحدث عملية التنفس؟

إن عملية التنفس تحدث تلقائيًا. وسوف تتأكد من ذلك إذا حاولت حبس أنفاسك. ويقصد بعملية التنفس خروج الهواء من الرئتين ودخوله إليها. وتسمى عملية دخول الهواء بالشهيق وعملية خروجه بالزفير. ويساعد الصدر والأضلاع على حدوث عملية التنفس، كما تساعد عضلة الحجاب الحاجز على هذه العملية؛ حيث تنقبض في أثناء الشهيق وتنبسط خلال الزفير.

في هذا الدرس العملي

- تقارن بين صدر الإنسان ونموذج له.
- تستعمل النموذج لتعرف كيف يساعد الصدر وعضلة الحجاب الحاجز على حدوث عمليتي الشهيق والزفير.

الموادّ والأدوات

- نموذج لصدر الإنسان

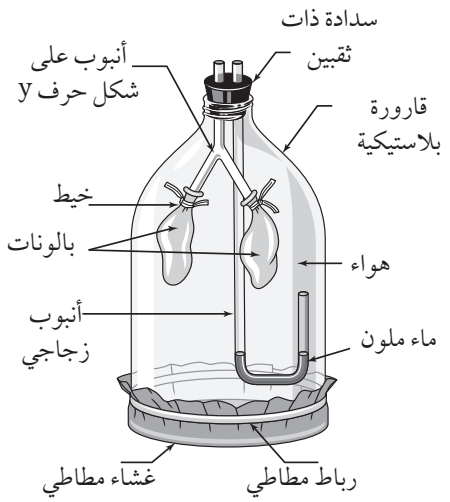
الخطوات

الجزء أ: أجزاء النموذج وكيفية عملها.

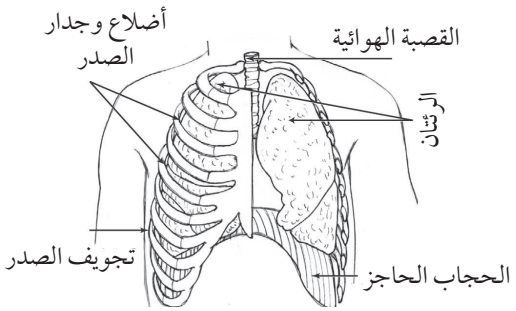
١. احصل من معلمك على نموذج لصدر الإنسان.

٢. ارجع إلى الشكل١، وادفع الغشاء المطاطي بلطف، ولاحظ التغير في مستوى الماء في الأنبوب في كلا الطرفين، وسجله في الجدول ١.

٣. اسحب الغشاء المطاطي بلطف، ولاحظ التغير في مستوى الماء في الأنبوب، ودوِّنه في الجدول١.



الشكل ١



الشكل ٢

الجزء ب: مقارنة أجزاء النموذج بصدر الإنسان

قارن بين الشكلين ١ و٢، ثم طابق بين أجزاء النموذج مع أجزاء صدر الإنسان في الشكل ٢، وسجِّل أوجه المقارنة في الجدول ٢.

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

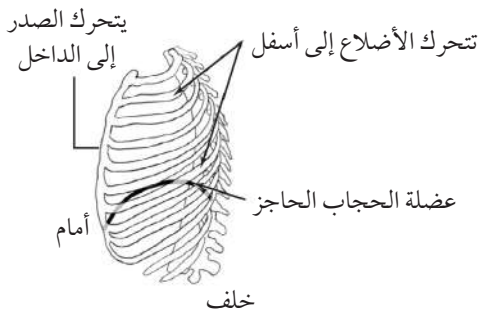
١. ادفع الغشاء المطاطي في النموذج بلطف إلى أعلى، وسجل ملاحظاتك في الجدول ٣. لاحظ أن الحجاب الحاجز يكون في حالة ارتخاء (انبساط) عندما يندفع أعلى في جسمك.

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.

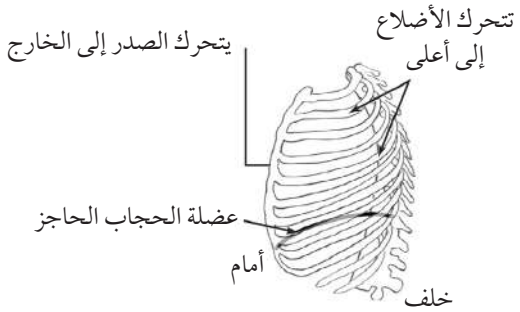
الجزء د: مقارنة حركة نموذج الصدر مع حركة صدر الإنسان.

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؟

..... هل يمكنك باســتعمال النموذج توضيح كيف يســاعد كل من الحجاب الحاجز وجدار الصدر على حدوث عمليتي الشهيق والزفير؟