وزارة التربية والتعليم
MINISTRY OF EDUCATION
المملكة العربية السعودية

الكيمياء

للصف الأول الثانوي

الفصل الدراسي الأول

دليل التجارب العملية

Education

الطبعة التجريبية
١٤٣١ هـ - ٢٠١٠ م

قررت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية
تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العبيكان Obeikan

يوزع مجانًا ولا يباع

Original Title:

Chemistry
Matter and Change

By:
Thandi Buthelezi
Cheryl Wistrom
Nicholas Hainen.
Laurel Dingrando
Dinah Zike.

الكيمياء

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للأبحاث والتطوير

التحرير والمراجعة والمواءمة

موسى عطا الله الطراونه
ناصر بن محمد بن طرجم الدوسري
عمر سليم دعباس

التعريب والتحرير اللغوي

نخبة من المتخصصين

إعداد الصور

د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

الإشراف

د. علي بن صديق الحكمي
د. أحمد محمد رفيع

www.macmillanmh.com

Education

العبيكان Obeikan

English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

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

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨م.

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

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

مقدمة

عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة

يهدف دليل التجارب العملية المصاحب لكتاب الكيمياء إلى تعزيز المفاهيم والمهارات العلمية لديك، وإلى إكسابك مبادئ ومهارات الاستقصاء العلمي، والطرائق العلمية في تنفيذ التجارب العملية، وجمع البيانات وتسجيلها، والتعامل مع الجداول والرسوم البيانية، واستخلاص النتائج وتفسيرها. كما يهدف الدليل إلى إكسابك مهارات التعامل مع الأدوات والأجهزة العلمية في المختبر.

يتضمن هذا الدليل تجارب عملية تتلاءم مع محتوى فصول كتاب الكيمياء، وفي سياق الموضوعات المقدمة فيه، ويتضمن إرشادات عن كيفية تنفيذ التجارب وفق خطوات متسلسلة، من حيث وضع الفرضية لكل تجربة وأهدافها، وتعليمات الأمن والسلامة الخاصة بها، والمواد والأدوات المطلوبة لإجرائها، وخطوات العمل فيها، وجدولة البيانات، وتحليل النتائج، مع ربط كل تجربة مع واقع الكيمياء في حياتك اليومية.

وسوف يساعدك معلمك على تنفيذ التجارب على أن تتبع تعليماته المتعلقة بنواحي الأمن والسلامة وتصميم وتخطيط التجربة.

نأمل أن يحقق هذا الدليل الفائدة المرجوة منه.

والله ولي التوفيق.

قائمة المحتويات

كيف تستعمل هذا الدليل؟ 5

كتابة تقرير المختبر 6

أدوات المختبر 8

السلامة في المختبر 11

رموز السلامة 13

بطاقة إجراءات السلامة في المختبر 14

التجارب العملية

الفصل 1 مقدمة في الكيمياء

1 - 1 التقنيات المعملية والسلامة في المختبر 15

1 - 2 الاستعمال الفعّال لموقد بنزن 19

الفصل 2 المادة - الخواص والتغيرات

2 - 1 كثافة الخشب 23

2 - 2 خواص الماء 27

كيف تستعمل هذا الدليل؟

الكيمياء علم يدرس المادة وخواصها وتغيراتها. وليست مجرد معلومات نظرية، وتعد التّجارب العملية الوسائل الأساسية التي يستعملها العلماء ليتعلموا أكثر عن المادة. وتتطلب التجارب في هذا الدليل أن تكوِّن فرضيات وتختبرها، أو تجمع حولها البيانات وتسجلها وتحللها، وتستخلص النتائج منها.

تنظيم التجارب

- **المقدمة**: يأتي بعد عنوان التجربة ورقمها، مقدمة تناقش الخلفية العلمية للمشكلة التي ستدرسها في التجربة.
- **المشكلة**: توضيح المشكلة التي ستدرسها في التجربة.
- **الأهداف**: عبارات تبين ما تنجزه عند إجراء الاستقصاء. لذا ارجع إليها بعد الانتهاء من التجربة.
- **المواد والأدوات**: تبيّن قائمة بالمواد والأدوات والأجهزة التي تلزم لتنفيذ التجربة.
- **احتياطات السلامة**: تحذرك رموز السلامة وعباراتها من الأخطار المحتملة في المختبر. فقبل البدء في أي تجربة ارجع إلى صفحة (13) لتعرف ماذا تعني هذه الرموز.
- **ما قبل المختبر**: تُقوم الأسئلة في هذا الجزء مدى معرفتك للمفاهيم المهمة واللازمة لإنجاز التجربة بنجاح.
- **الخطوات**: تخبرك خطوات العمل المرقمة كيف تقوم بالتجربة، وتقدم أحيانًا ملاحظات تساعدك على أن تكون ناجحًا في المختبر؛ فبعض التجارب تشتمل بعض خطواتها على عبارات تحذير لتنبهك إلى المواد أو التقنيات الخطرة.
- **الفرضيات**: هذا الجزء يوفر لك فرصة لكتابة فرضية للتجربة.
- **البيانات والملاحظات**: يقدم هذا الجزء جدولاً مقترحًا أو نموذجًا لجمع بياناتك العملية. لذا، سجل بياناتك وملاحظاتك دائمًا بطريقة منظمة في أثناء تنفيذك التجربة.
- **التحليل والاستنتاج**: يوضح لك كيف تجري الحسابات الضرورية لتحليل البيانات والتوصل إلى نتائج. كما يوفر أسئلة تساعدك على تفسير البيانات والملاحظات للتوصل إلى نتيجة تجريبية. سيطلب إليك التوصل إلى نتائج علمية مبنية على ما لاحظته فعلاً، وليس على "ما كان يجب أن يحدث". و تعطى في هذا الجزء فرصة أيضا لتحليل الأخطاء المحتملة في التجربة.
- **واقع الكيمياء في الحياة**: قد تطبق ما تعلمته في هذه التجربة على مواقف من واقع الحياة. وقد يطلب إليك أن تتوصل إلى نتائج إضافية، أو تبحث في مسألة تتعلق بالتجربة.

كتابة تقرير المختبر

يقوم العلماء بالملاحظة وجمع البيانات وتحليلها، ويضعون التعميمات عندما يجرون التجارب. لذا، يجب أن تسجل البيانات جميعها في التقرير الذي تعده عن أي تجربة عملية، وأن يكون ذلك بأسلوب منظم ومنطقي؛ حتى يسهل تحليلها. وغالبًا ما تستعمل الجداول والرسوم البيانية لهذا الغرض.

العنوان: يجب أن يصف العنوان موضوع التقرير بشكل واضح.

الفرضيات: صف النتائج المتوقعة للتجربة باعتبار ذلك إجابة عن المشكلة التي تدرسها أو إجابة عن السؤال الذي تبحث عنه.

المواد: اكتب قائمة بكافة المواد والأدوات المختبرية اللازمة لتنفيذ التجربة.

الخطوات: صف كل خطوة بحيث يمكن لشخص آخر تنفيذ التجربة متبعًا إرشاداتك.

البيانات والملاحظات: ضمن تقريرك كافة البيانات والجداول والرسوم البيانية التي استعملتها للوصول إلى نتائجك.

النتائج : سجل نتائجك في نهاية تقريرك، على أن تتضمن تحليلاً للبيانات التي جمعتها.

اقرأ الوصف التالي لإحدى التجارب، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

تحتاج النباتات جميعها إلى الماء، والمعادن، وثاني أكسيد الكربون، والضوء ومكان لتعيش فيه. فإذا لم تتوافر هذه المتطلبات لم تنم النباتات بشكل سليم. أراد أحد العلماء اختبار فاعلية الأسمدة المختلفة في تزويد النباتات بالمعادن اللازمة. ولاختبار هذه الفكرة، صمم تجربة، حيث ملأ ثلاثة أوعية بكميات متساوية من التربة، وزرع نبتة بازلاء سليمة في كل منها. وزود الوعاء (A) بالسماد (A)، والوعاء (B) بالسماد (B)، ولم يضف أي سماد للوعاء (C)، ووضع الأوعية الثلاثة في غرفة مضاءة جيدًا، وسقى كل وعاء الكمية نفسها من الماء كل يوم لمدة أسبوعين. وقاس العالم ارتفاع النباتات النامية كل يوم، وحسب معدل ارتفاع كل نبتة في كل يوم وسجله في **جدول البيانات 1**، ثم مثَّل هذه البيانات برسم بياني.

1 – ما الهدف من التجربة؟

.....

2 – ما المواد التي تطلبتها هذه التجربة؟

.....

3 – ما خطوات العمل في التجربة؟

.....

.....

.....

.....

جدول البيانات 1 : معدل ارتفاع النباتات النامية (mm)

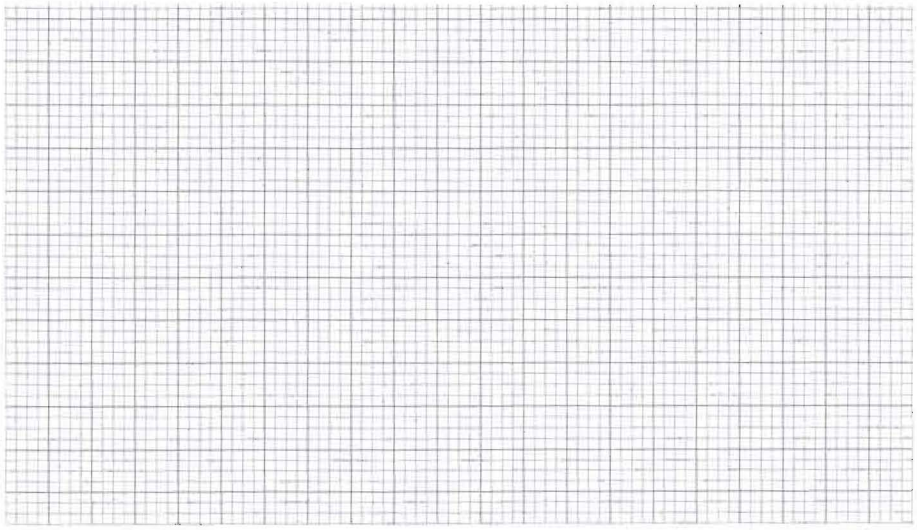
الوعاء	اليوم									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	20	50	58	60	57	80	85	90	110	120
B	16	30	41	50	58	70	75	80	100	108
C	10	12	20	24	30	25	42	50	58	60

4 – **جدول البيانات 1** يوضح البيانات التي تم جمعها في هذه التجربة. ماذا تستنتج منها؟

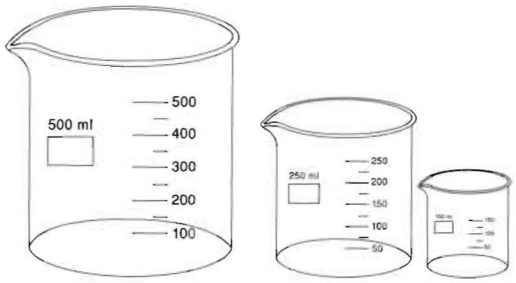
.....

.....

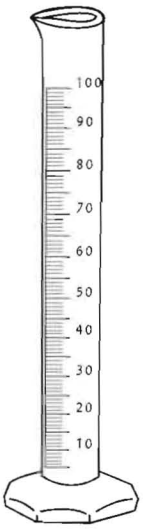
5 – ارسم البيانات في **الجدول رقم 1** بيانيًّا، مبينًا معدل الارتفاع على المحور الرأسي والأيام على المحور الأفقي، على أن تمثل بيانات كل وعاء بلون مختلف عن الآخر.



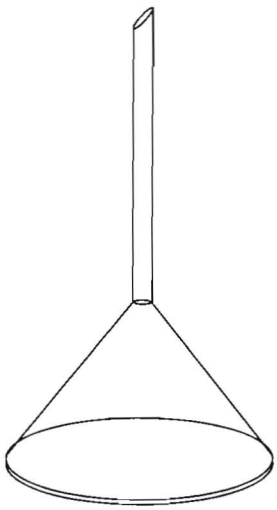
أدوات المختبـــــــــر



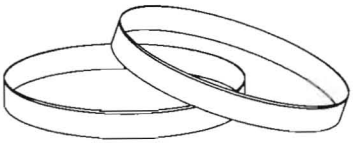
كؤوس زجاجية مدرّجة



مخبار مدرج

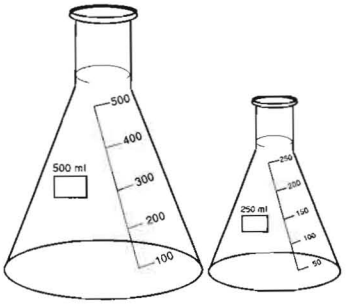


قمع زجاجي

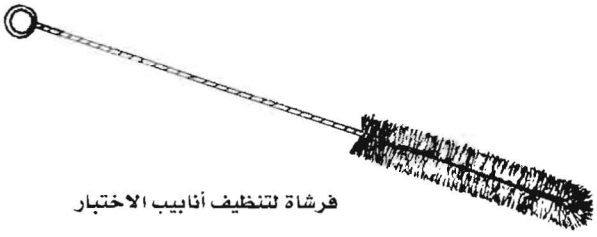


طبق بتري

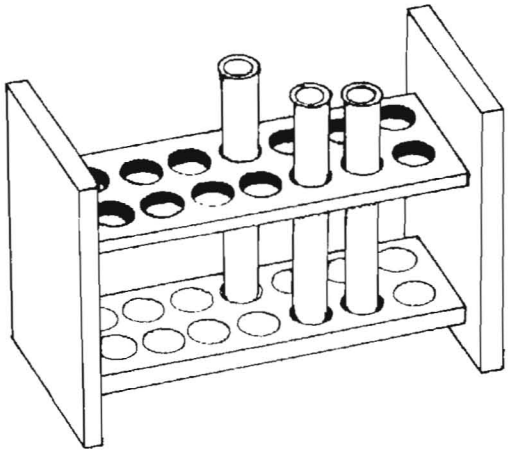
زجاجة ساعة

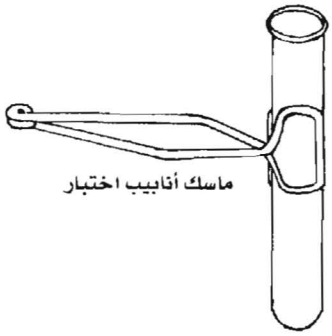


دوارق زجاجية

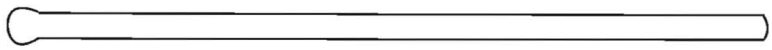


فرشاة لتنظيف أنابيب الاختبار

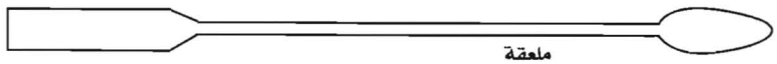




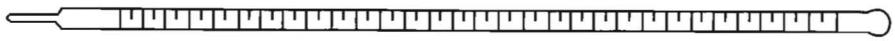
ماسك أنابيب اختبار



ساق زجاجية

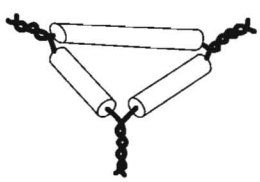


ملعقة



مقياس درجة الحرارة (ثرمومتر)

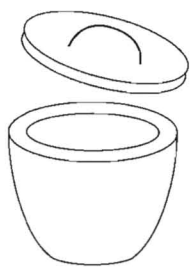
قطّارة



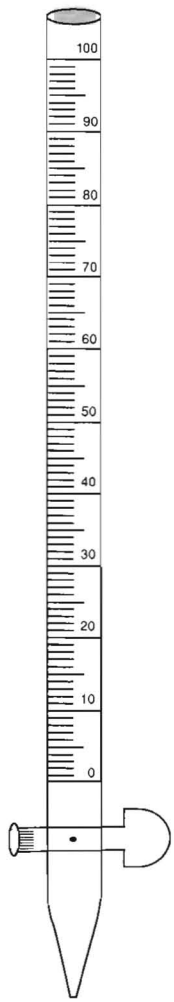
مثلث تسخين

سدادة
مطاطية

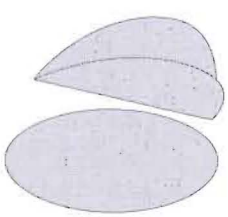
سدادة من
الفلين



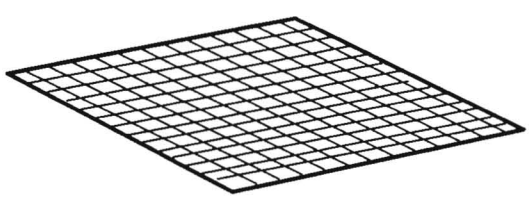
جفنة



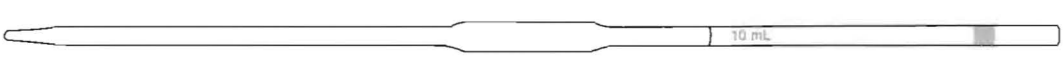
سحاحة



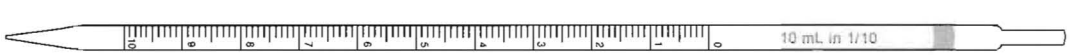
ورق ترشيح



شبكة تسخين

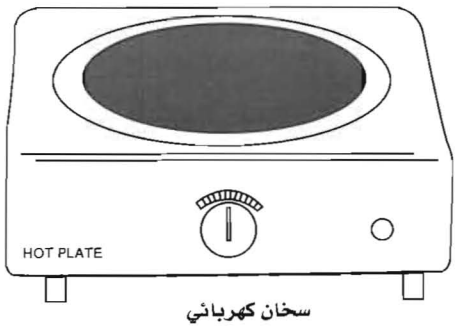


ماصة



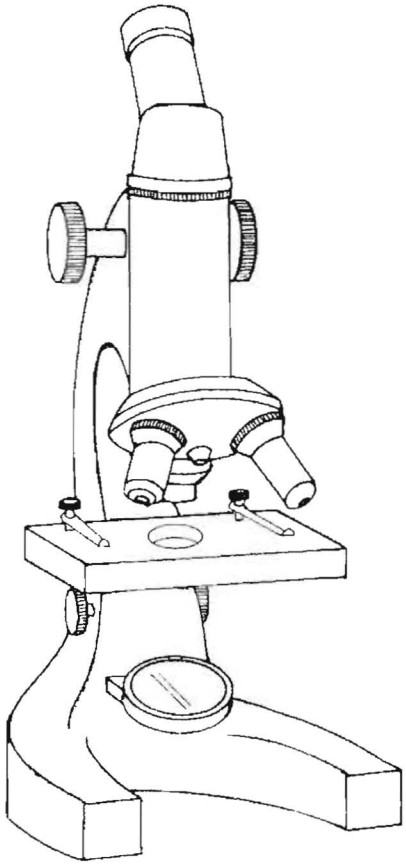
ماصة

ميزان رقمي

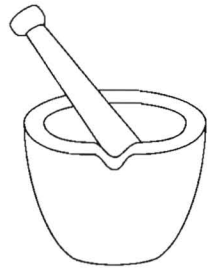


سخان كهربائي

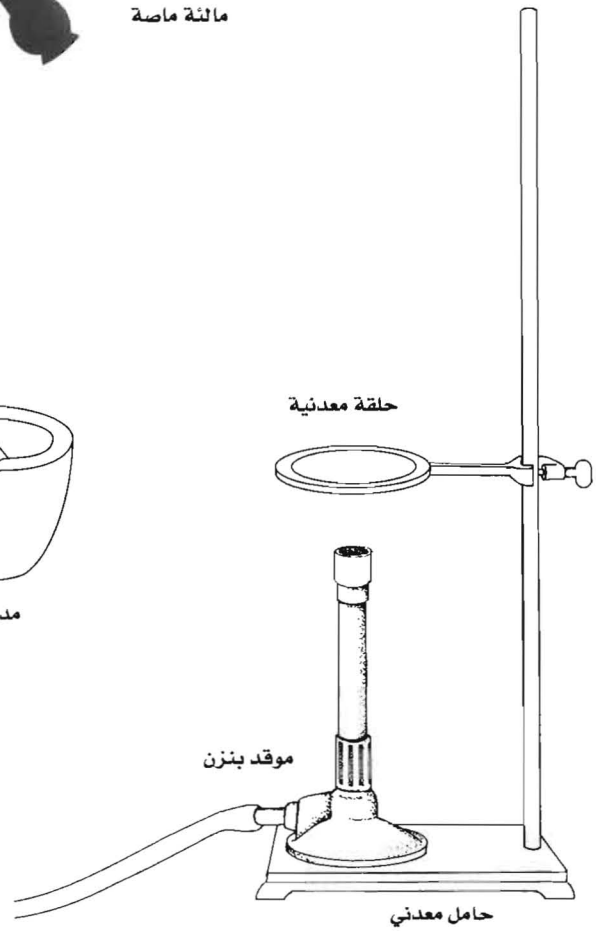
مالئة ماصة



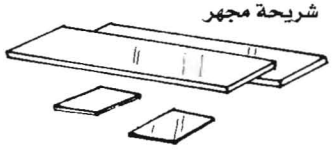
مجهر ضوئي مركب



مدق (هاون)



حامل معدني



شريحة مجهر

غطاء شريحة

السلامة في المختبر

مختبر الكيمياء مكان للتجريب والتعلم. لذا عليك أن تتحمل مسؤولية سلامتك الشخصية وسلامة من يعملون بالقرب منك. الحوادث عادة يسببها الإهمال، إلا أنه يمكنك أن تساعد على منعها بالاتباع الدقيق للتعليمات المتضمنة في هذه الكراسة، بالإضافة إلى تعليمات معلمك. وفيما يلي بعض قواعد السلامة التي تساعدك على حماية نفسك والآخرين من التعرض للإصابات في المختبر.

1 - مختبر الكيمياء مكان للعمل، فلا تقم بأية نشاطات دون إذن معلمك. ولا تعمل أبدًا بمفردك في المختبر، بل اعمل فقط عندما يكون معلمك موجودًا.

2 - ادرس التجربة قبل مجيئك إلى المختبر. وإذا كان لديك شك في أي من خطوات التجربة فاطلب المساعدة إلى معلمك.

3 - يجب ارتداء النظارات الواقية، ولبس معطف المختبر في أي وقت تعمل فيه في المختبر. كما يجب ارتداء القفازات في كل مرة تستعمل فيها المواد الكيميائية؛ لأنها تسبب التهيج، وقد يمتصها الجلد.

4 - يجب عدم وضع عدسات لاصقة في المختبر، حتى لو كنت تلبس نظارات واقية. فالعدسات تمتص الأبخرة ويصعب إزالتها في الحالات الطارئة.

5 - يجب ربط الشعر الطويل للخلف بالنسبة للطالبات ورفعه لفترة، أو الشماغ للطلاب؛ لتجنب اشتعاله.

6 - تجنب لبس الأشياء المتدلية وغيرها، والملابس الفضفاضة. فالملابس الفضفاضة قد تشتعل، كما أنها قد تشتبك بالأدوات المختبرية وكذلك الحلي.

7 - البس أحذية مغلقة تغطي القدم تماما؛ الأحذية المكشوفة غير مسموح بها في المختبر.

8 - اعرف مكان طفاية الحريق، ورشاش الماء، ومغسلة العينين، وبطانية الحريق، وصيدلية الإسعاف الأولي. واعرف أيضا كيف تستعمل أدوات السلامة المتوافرة.

9 - أخبر معلمك فورًا بأي حادث، أو إصابة، أو خطأ في العمل، أو تلف أداة.

10 - تعامل مع المواد الكيميائية بحذر، وتفحص بطاقات المعلومات التي على العبوات قبل أخذ أي كميات منها، واقرأها ثلاث مرات قبل حمل العبوة، وفي أثناء حملها، وإعادتها.

11 - لا ترجع المواد الكيميائية الفائضة إلى عبواتها الأصلية.

12 - لا تأخذ عبوات المواد الكيميائية إلى مكان عملك إلا إذا طلب إليك ذلك. واستعمل أنابيب اختبار، أو أوراقًا، أو كؤوسًا للحصول

على ما يلزمك منها. خذ كميات قليلة فقط؛ لأن الحصول على كمية إضافية أسهل من التخلص من الفائض.

13 - لا تدخل القطّارات في عبوات المواد الكيميائية مباشرة. بل اسكب قليلاً منها في كأس.

14 - لا تتذوق أبدًا أية مادة كيميائية.

15 - يمنع الأكل والشرب والعلكة (اللبان) في المختبر.

16 - استعمل مالئة الماصة عند سحب المواد الكيميائية، ولا تسحبها بفمك أبدًا.

17 - إذا لامست مادة كيميائية عينيك أو جلدك، فاغسلها مباشرة بكميات كبيرة من الماء، وأخبر معلمك فورًا بطبيعة المادة.

18 - احفظ المواد القابلة للاشتعال بعيدًا عن اللهب (الكحول والأسيتون مادتان سريعتا الاشتعال).

19 - لا تتعامل مع الغازات السامة والقابلة للاحتراق إلا تحت إشراف معلمك. واستعمل مثل هذه المواد داخل خزانة الغازات.

20 - عند تسخين مادة في أنبوب اختبار، كن حذرًا، فلا توجه فوهة الأنبوب تجاه جسمك أو تجاه أي شخص آخر، ولا تنظر أبدًا إلى فوهة الأنبوب.

21 - توخَّ الحذر، واستعمل أدوات مناسبة عند الإمساك بالزجاج والأجهزة الساخنة. الزجاج الساخن لا يختلف في مظهره عن الزجاج البارد.

22 - تخلص من الزجاج المكسور، والمواد الكيميائية غير المستعملة، ونواتج التفاعلات كما يوجهك معلمك.

23 - تعرف الطريقة الصحيحة لتحضير محاليل الأحماض، ودائمًا أضف الحمض ببطء إلى الماء.

24 - حافظ على موقع الميزان نظيفًا، ولا تضع أبدًا المواد الكيميائية في كفة الميزان مباشرة.

25 - لا تسخن المخابير المدرجة، أو السحاحات، أو الماصات باستعمال اللهب.

26 - بعد أن تكمل التجربة، نظف الأدوات، وأعدها إلى أماكنها، ونظف مكان العمل، وتأكد من إغلاق مصادر الغاز والماء. واغسل يديك بالماء والصابون قبل أن تغادر المختبر.

رموز السلامة في المختبر

رموز السلامة	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التخلص من المواد	يجب اتباع خطوات التخلص من المواد.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من النفايات وفق تعليمات المعلم.
مواد حيّة	مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، والبس قناعًا (كمامة) وقفازات.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة حرارة مرتفعة أو منخفضة	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	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة	الأمونيا، الأسيتون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد قناعًا (كمامة).	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، وأخبر معلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك المواعين، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ارتد قناعًا (كمامة) واقيًا من الغبار وقفازات، وتصرف بحذر شديد عند تعاملك مع هذه المواد.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي يمكن أن تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيضات، مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، والقواعد كالأمونيا، وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارات واقية، وقفازات، 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 طلباً للإسعاف الأولي.
مواد قابلة للاشتعال	بعض المواد الكيميائية يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأسيتون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنّب مناطق اللهب المشتعل عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك فورًا، واستعمل طفاية الحريق.
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.	اغسل يديك جيدًا بعد الاستعمال. واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.

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

وقاية الملابس
يظهر هذا الرمز على عبوات المواد التي يمكن أن تبقع الملابس أو تحرقها.

سلامة الحيوانات
يشير هذا الرمز للتأكيد على سلامة الحيوانات.

نشاط إشعاعي
يظهر هذا الرمز عندما تستعمل مواد مشعة.

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

بطاقة السلامة في المختبر

الاسم : .....

التاريخ : .....

نـــوع التجربة : نشاط استهلالي، المختبر الصغير، مختبر الكيمياء

عنوان التجربة : .....

اقرأ التجربة كاملة، ثم أجب عن الأسئلة التالية :

1- ما الهدف من الاستقصاء؟

.....

.....

.....

2- هل ستعمل مع زميل أو ضمن مجموعة؟

3- هل خطوات العمل من تصميمك الخاص؟ نعم ، لا

4- صف إجراءات السلامة والتحذيرات الإضافية التي يجب أن تتبعها خلال تنفيذك الاستقصاء.

.....

.....

.....

5- هل لديك مشاكل في فهم خطوات العمل أو رموز السلامة في المختبر؟ وضح.

.....

.....

.....

تجربة 1.1 التقنيات المعملية والسلامة في المختبر

Laboratory Techniques and Lab Safety

لا شك أن تطور علم الكيمياء مبني على التجربة، والتجربة تستخدم كذلك لعرض مبادئ الكيمياء للطلاب وتوضيح هذه المبادئ وتطويرها.

ولأهمية التجربة، وخطورة بعض المواد المستعملة في المعمل؛ احتاج العمل داخل المعمل إلى سلوك أكثر انضباطًا، واتباع قواعد السلامة التي سبق تلخيصها، وكذلك اتباع التعليمات الأخرى التي يزودك بها معلمك قبل القيام بأي نشاط معملي. ولا بأس أن تسأل معلمك عن أي خطوات من خطوات النشاط قبل قيامك به.

ومن المهم أن تتحلى بالمهارة في استعمال الزجاجيات والأدوات والأجهزة المختبرية الأخرى.

المشكلة

كيف يمكن قياس كتلة جسم ما؟

كيف يمكن قياس حجم سائل ما؟

كيف يمكن فصل مكوّنات مخلوط ما؟

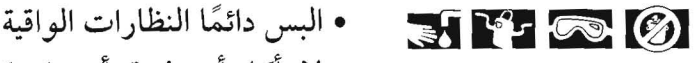
الأهداف

- **تقيس** كتلة مادة صلبة.
- **تقيس** حجمًا من الماء.
- **تفصل** مكوّنات مخلوط بالترشيح.

المواد والأدوات

رمل
ملح طعام
ماء مقطّر
مخبار مدرّج 100ml
كأسان 250ml
كأسان 50ml
ميزان
حامل حلقة
حلقة
قمع زجاجي
ملعقتان
ساق زجاجية
ورق ترشيح
ورق وزن
قارورة ماء (غسل)
زجاجة ساعة

احتياطات السلامة



- **البس دائمًا النظارات الواقية، وارتد معطف المختبر.**
- **لا تأكل أو تتذوق أي مادة كيميائية أبدًا.**

ما قبل المختبر

1 – ما قاعدة السلامة المتعلقة بالعمل منفردًا في المختبر؟

2 – ما قاعدة السلامة المتعلقة بالتعامل مع المواد الكيميائية الزائدة؟

3 – ماذا تفعل إذا سكبت مادة كيميائية؟

4 – اقرأ النشاط العملي كاملاً. وتوقع احتياطات السلامة التي تحتاج إليها للتعامل مع المواد الكيميائية المختلفة والأدوات المستعملة في هذه التجربة، وسجلها في صفحة 17.

خطوات العمل

1 – ضع كمية قليلة من ملح الطعام NaCl بالملعقة في كأس زجاجية سعتها 50ml.

2 – عين كتلة قطعة من الورق إلى أقرب 0.1g باستعمال الميزان، وسجلها في **جدول البيانات 1**.

3 – أضف 5.0g تقريبًا من ملح الطعام NaCl في الكأس إلى الورقة على الميزان، وسجل كتلة الورقة والملح معًا إلى أقرب 0.1g في **جدول البيانات 1**.

4 – انقل كمية الملح إلى كأس زجاجية سعة 250ml، وتخلص من الملح الزائد في وعاء النفايات المناسب، كما يرشدك معلمك.

5 – ضع كمية قليلة من الرمل بملعقة أخرى في كأس زجاجية ثانية سعة 50ml. واتبع الأساليب التي نفذتها في الخطوتين 2، 3، وعين 50g تقريبًا من الرمل، ثم أضف الرمل إلى الكأس سعة 250ml التي تحتوي الملح.

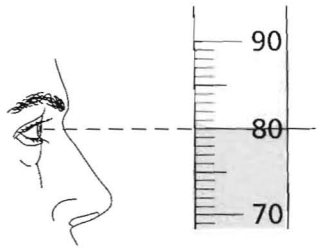
6 – قس 80ml تقريبًا من الماء المقطر باستعمال مخبار مدرج سعة 100ml إلى أقرب 0.1ml. وسجل حجم الماء في **جدول البيانات 1**.

ملاحظة: يقاس الحجم بالنظر إلى أسفل تقعر سطح الماء في المخبار، كما هو مبين في **الشكل 1**.

7 – اسكب الماء في الكأس التي تحتوي ملح الطعام والرمل، وحرك الخليط جيدًا بالساق الزجاجية مدة دقيقة واحدة، وسجل ملاحظاتك في **جدول البيانات 2**.

8 – ركب جهازًا كما هو مبين في **الشكل 2** مستعملاً حامل الحلقة لترشيح الخليط.

الشكل 1



واحرص أن تكون بداية القمع عند منتصف الكأس.

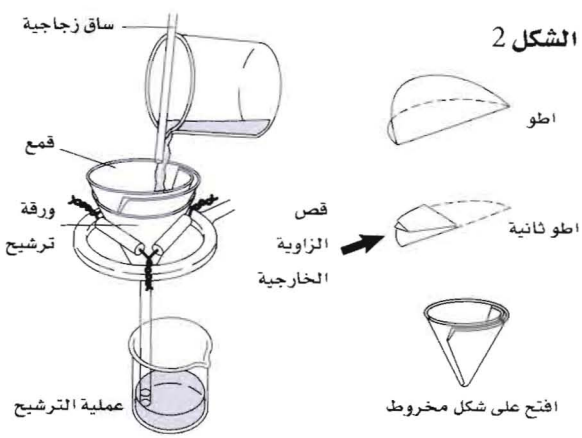
9 – اطو ورقة ترشيح كما هو مبين في **الشكل 2**، وضعها في القمع.

10 – ثبت الساق الزجاجية على فوهة الكأس، لتجنب تناثر السائل في أثناء الترشيح، كما هو مبين في **الشكل 2**. وصبّ محتويات الكأس ببطء في قمع الترشيح، واجمع السائل الذي يرشح في الكأس.

11 – أمسك الكأس بشكل مائل واستعمل قارورة الماء في غسله ونقل أي جزء من الرمل بقي فيها إلى ورقة الترشيح، وسجل ملاحظاتك في **جدول البيانات 2**.

12 – اترك ورقة الترشيح حتى تجف، ثم ارفعها بحذر عن القمع، وابسطها على زجاجة ساعة، وسجل ملاحظاتك في **جدول البيانات 2**.

الشكل 2



الفرضيات

.....

.....

.....

.....

.....

التنظيف والتخلص من النفايات

1 – تخلص من بقايا كل مادة كيميائية في وعاء النفايات المخصص لها.

2 – أعد الأدوات المختبرية جميعها إلى أماكنها.

3 – نظف مكان عملك .

جدول البيانات 1	
كتلة ملح الطعام (g) + كتلة الورقة (g)	
كتلة الورقة (g)	
كتلة ملح الطعام (g)	
كتلة الرمل + كتلة الورقة (g)	
كتلة الورقة (g)	
كتلة الرمل (g)	
حجم الماء (ml)	

- لحساب كتلة الملح اطرح كتلة الورقة من كتلة (ملح الطعام + الورقة) .
- لحساب كتلة الرمل اطرح كتلة الورقة من كتلة (الرمل + الورقة).

جدول البيانات 2	
الخطوة	الملاحظات
خطوة 7	
خطوة 11	
خطوة 12	

التحليل والاستنتاج

1 – **الملاحظة والاستنتاج** لماذا لا تعاد المواد الفائضة إلى عبواتها الأصلية ؟

.....

.....

2 – **المقارنة** ماذا تلاحظ على مخلوط الملح والرمل في الكأس قبل إضافة الماء وبعده ؟

.....

.....

3 – **استخلاص النتائج** لماذا أخذت كمية قليلة من ملح الطعام أو الرمل ووضعتها في كأس زجاجية سعتها $50\,ml$ قبل قياس الكمية المطلوبة منها بالميزان؟

.....

.....

4 – **التفكير الناقد**

a. لماذا يجب تنظيف الزجاج المكسور فورًا إذا سقطت أداة زجاجية وانكسرت؟

.....

b. لماذا يجب إخبار المعلم فورًا، إذا سقطت إحدى قطع الزجاج وانكسرت ؟

.....

5 – **التفكير الناقد** لماذا يعد ارتداء النظارات الواقية ومعطف المختبر ضروريًّا في أثناء إجراء التجارب في المختبر؟

.....

6 – **تحليل الخطأ** ما مصادر الخطأ المحتملة في هذا النشاط؟

.....

.....

واقع الكيمياء في الحياة

1 – لِماذا يمنع الأكل والشرب ومضغ العلكة في المختبر؟
2 – لماذا يجب عليك دائمًا غسل يديك بعد الانتهاء من العمل في المختبر؟
3 – لماذا يحظر عليك أن تعمل منفردًا في المختبر؟

تجربة 1.2 الاستعمال الفعال لموقد بنزن

Effective Use of a Bunsen Burner

غالبًا ما تنتقل الطاقة على شكل حرارة في أثناء حدوث التغيرات الكيميائية والفيزيائية، وهذا الانتقال يمكن ملاحظته بقياس التغير في درجة الحرارة. في هذا النشاط ستختبر فاعلية استعمال موقد بنزن من خلال قياس الزمن اللازم لغليان كأس من الماء عند ارتفاعات مختلفة عن الموقد. تبقى العوامل الأخرى كلها ثابتة، ومنها شدة اللهب وارتفاع شبكة التسخين. ولأن شدة اللهب لن تتغير فإن الحرارة التي يوفرها اللهب تكون ثابتة. ويلاحظ أن كمية معينة من الماء تحتاج دائمًا إلى الكمية نفسها من الطاقة لتغلي.

المشكلة

ما المسافة بين اللهب والكأس التي يكون عندها التسخين أكثر فاعلية ؟

الأهداف

- **تسخن** كأس ماء باستعمال موقد بنزن.
- **تقيس** مسافات بالمسطرة.
- **تقيس** درجة الحرارة بمقياس الحرارة.

المواد والأدوات

مخبار مدرج 100*ml*	شبكة تسخين
أربع كؤوس 250*ml*	مسطرة
موقد بنزن	ساعة وقف
عيدان ثقاب	ماسك كؤوس أو
مقياس حرارة	قفازات حرارية
حامل حلقة	لبّادة حرارية
حلقة معدنية	ماء مقطّر

احتياطات السلامة

- **البس دائمًا النظارات الواقية، وارتد معطف المختبر.**
- **لا تأكل أو تتذوق أي مادة كيميائية ابدًا.**
- **افترض دائمًا أن الأدوات الزجاجية ساخنة، وارتد القفازات عند الإمساك بها.**
- **الماء المغلي يحرق الجلد.**

ما قبل المختبر

1 – ما الثوابت في هذه التجربة؟

2 – ما المتغيرات في هذه التجربة؟

3 – ما القياس الذي يمثل المتغير التابع في هذه التجربة؟

4 – اقرأ التجربة كاملة، وضع فرضية عن الارتفاع الأكثر فاعلية للتسخين فوق الموقد. وسجل فرضيتك في المكان المخصص في الصفحة (21).

خطوات العمل

1 – أحضر أربع كؤوس زجاجية سعة 250*ml* ورقمها من 1 إلى 4.

2 – خذ 100*ml* من الماء المقطّر باستعمال المخبار المدرّج وضعها في الكأس 1 وعين درجة حرارة الماء وسجلها في **جدول البيانات** 1.

3 – كرّر الخطوة 2 للكؤوس الثلاث الأخرى.

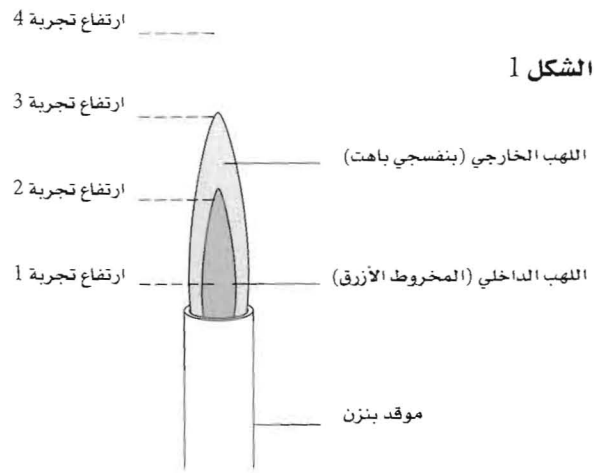
4 – ركّب حامل الحلقة، وضع عليه شبكة تسخين.

5 – صل الموقد بمصدر الغاز بأنبوب مطاطي آمن.

تحذير: تأكد من عدم وجود أي تشققات أو ثقوب في الأنبوب.

6 – افتح مجرى الغاز، وأشعل الموقد بتقريب عود ثقاب إلى فوهته.

الشكل 1



7 - اضبط تدفق الغاز والأكسجين، بحيث تظهر الشعلة زرقاء وبداخلها مخروط ذو لون مائل إلى الزرقة.

توجيه:

- الشعلة الصفراء تعني الحاجه إلى أكسجين أكثر.
- اسمع توجيهات معلمك حول كيفية إشعال الموقد.

8 - بعد الانتهاء من ضبط الشعلة انقل الموقد إلى حامل الحلقة .وعدّل ارتفاع شبكة التسخين بحيث تكون في منتصف المخروط الداخلي للشعله تقريبًا.

9 - أطفئ اللهب، ثم ارجع إلى **الشكل 1**، ارتفاع تجربة 1. قدّر المسافة بين فوهة الموقد وشبكة التسخين بواسطة مسطرة، وسجل هذه المسافة في **جدول البيانات 2**. فتكون هذه هي المسافة الابتدائية.

10 - ضع الكأس رقم 1 على شبكة التسخين، ثم أشعل الموقد، وعين الزمن (s) الذي يبدأ الماء عنده في الغليان. وسجله في **جدول البيانات 2**.

11 - أطفئ الموقد، وأنزل الكأس الساخنة باستعمال ملقط أو قفازات حرارية عن شبكة التسخين، وضعها على لبادة حرارية على طاولة المختبر.

12 - أشعل الموقد مرة أخرى، وعدّل ارتفاع شبكة التسخين، بحيث تكون عند مستوى قمة المخروط الداخلي الأزرق للشعلة.

13 - أطفئ اللهب، ثم ارجع إلى **الشكل 1**، ارتفاع التجربة 2. قدّر المسافة بين فوهة الموقد وشبكة التسخين باستعمال مسطرة، وسجلها في **جدول البيانات 2**.

14 - أعد الخطوتين 8، 9 باستعمال الكأس رقم2.

15 - أشعل الموقد، وعدّل ارتفاع شبكة التسخين، بحيث تكون أعلى من قمة المخروط الأزرق بمسافة تساوي ارتفاعها عند ارتفاع تجربة 1.

16 - أطفئ اللهب، ثم ارجع إلى **الشكل 1**، ارتفاع تجربة 3. إذا كان الارتفاع في التجربة 1يساوي 3cm وقمة المخروط الأزرق الداخلي 6cm فإن الارتفاع الآن يجب أن يكون 9cm. قدّر المسافة بين فوهة الموقد وشبكة التسخين باستعمال مسطرة، وسجلها في **جدول البيانات 2**.

17 - أعد الخطوتين 8، 9 باستعمال الكأس رقم (3).

18 - أشعل الموقد وعدّل ارتفاع شبكة التسخين، بحيث يزداد مسافة تساوي المسافة التي زادها في المرة السابقة.

19 - أطفئ اللهب، ثم ارجع إلى **الشكل 1**، ارتفاع التجربة 4، فإذا كانت الزيادة في الارتفاع 3cm في المرة السابقة تكون 3cm أيضا هذه المرة. قدر المسافة بين فوهة الموقد وشبكة التسخين باستعمال مسطرة، وسجلها في **جدول البيانات 2**.

20 - أعد الخطوتين 8، 9 باستعمال الكأس (4).

21 - دع الكؤوس تبرد ثم فرّغها من الماء في الحوض، وجفّفها.

الفرضيات

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التنظيف والتخلص من النفايات

1 - نظّف الأدوات الزجاجية كلها وجففها.

2 - أعد الأدوات المختبرية كلها إلى أماكنها .

3 - نظف مكان عملك.

جدول البيانات 1

الكأس	درجة الحرارة الابتدائية للماء
1	
2	
3	
4	

جدول البيانات 2

الارتفاع	ارتفاع شبكة التسخين فوق الموقد (cm)	زمن الغليان (s)
1		
2		
3		
4		

التحليل والاستنتاج

1 – **الملاحظة والاستنتاج** لماذا كنت تطفئ الموقد بين تجربة وأخرى؟

.....

.....

2 – **التفكير الناقد** لماذا يُعد ارتفاع شبكة التسخين متغيرًا مستقلا؟

.....

.....

3 – **التفكير الناقد** لماذا يُعد الزمن اللازم لغليان الماء متغيرًا تابعًا؟

.....

.....

4 – **المقارنة** ما الفروق التي لاحظتها بين نتائج التجارب الأربع؟

.....

.....

5 – **استخلاص النتائج** لماذا استغرق غليان الماء وقتًا أقل عندما كانت شبكة التسخين على قمة المخروط الداخلي الأزرق للشعلة؟

.....

.....

6 – **التفكير الناقد** لماذا كان استعمال ماسك كؤوس أو قفازات حرارية لنقل كأس الماء بعد إجراء التجربة مهمًّا، ولم يكن ذلك مهمًّا قبل العمل؟

7 – **تحليل الخطأ** ما مصادر الخطأ المحتملة في هذا النشاط؟

.....

.....

واقع الكيمياء في الحياة

1 – افترض أنك أردت أن تقيس الحرارة الناتجة عن شعلة موقد بنزن. فلماذا تُعد فكرة وضع مستودع ترمومتر داخل الشعلة أمرًا غير صحيح؟

2 – لماذا تفحصت أنبوب توصيل الغاز وتأكدت من عدم وجود شقوق أو ثقوب فيه؟

تجربة 2.1 كثافة الخشب

The Density of Wood

يرجع الاستعمال الواسع للخشب إلى بعض خواصه الفيزيائية، كالقوة والقابلية للانضغاط والقساوة والكثافة واللون. يصنّف الكيميائيون الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد إلى خواص كميّة ونوعية. والخواص الكيميائية جميعها نوعية، أما الخواص الفيزيائية فقد تكون كمية أو نوعية. فالكثافة خاصية فيزيائية مهمة تستعمل غالبًا في تحديد نوع المادة. فإذا قِسْت كثافة قطعة من الخشب تستطيع أن تحدد نوع الخشب الذي أخذت منه.

المشكلة	الأهداف	المواد والأدوات
إذا قسنا كتل قطع خشبية وحجومها فهل نستطيع تحديد نوع الخشب؟	• **تحسب** كثافة قطع الخشب. • **ترسم** أشكالاً بيانية لقيم الكتلة والحجم لتوضيح العلاقة الرياضية بينهما.	عينات من أنواع مختلفة من الأخشاب المتوافرة في الأسواق المحلية. ميزان مسطرة مترية

احتياطات السلامة

- **البس النظارات الواقية، وارتد معطف المختبر دائمًا.**
- **انتبه؛ فقد تنكسر القطع الخشبية في أثناء العمل.**

ما قبل المختبر

1 – قارن بين الخواص الكمية والنوعية.

2 – أعط مثالين على كل من الخواص الكمية والنوعية.

3 – اقرأ التجربة جيدًا. كوّن فرضية عما تتوقعه إذا كانت كثافات قطع مختلفة الحجم من أحد أنواع الخشب تختلف أم لا. فسر إجابتك. سجل فرضيتك في ص (24).

4 – راجع معادلات حساب:

a. حجم متوازي المستطيلات.

b. الكثافة.

c. ميل الخط المستقيم.

خطوات العمل

1 – أحضر ثلاث قطع من نوع واحد من الخشب ذات أبعاد مختلفة ورقمها (1a ، 2a ، 3a).

2 – اختر إحدى القطع، وقس أبعادها بحرص إلى أقرب 0.01cm، وكتلتها إلى أقرب 0.01g، وسجل قياساتك في **جدول البيانات**.

3 – أعد الخطوتين 1، 2 على القطعتين الأخريين، وسجل المعلومات في **جدول البيانات 1**.

الفرضيات

.....

.....

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1

رمز العينة	الملاحظات	الطول (cm)	الارتفاع (cm)	العرض (cm)	الحجم (cm^3)	الكتلة (g)	الكثافة (g/cm^3)	متوسط الكثافة (g/cm^3)

1 – احسب كثافة كل قطعة، ثم متوسط كثافة القطع الثلاث.

2 – استعن بجدول كثافات أنواع الخشب أدناه أو أي مصدر معرفة، وحدد إلى أيها تنتمي عينتك؟ يجب أن تُبنى إجابتك على كل من متوسط الكثافة المحسوب وملاحظاتك النوعية عن العينة. فمثلا، أي أنواع الخشب تنبعث منه رائحة مميزة، أو ذو لون مائل إلى البياض، أو مائل إلى السواد، أو مائل إلى اللون البني؟

.....

.....

3 – صنف خواص عينات الخشب التالية بوصفها نوعية أو كمية:

a– اللون **b**– الرائحة **c**– الكتلة **d**– الحجم **e**– الكثافة. معللًا تصنيفك.

.....

نوع الخشب	الكثافة (g/m^3)	نوع الخشب
الصنوبر	0.3 – 0.6	
البلوط	0.6 – 0.9	

التنظيف والتخلص من النفايات

1 – أعد القطع الخشبية جميعها إلى مكانها.

2 – حافظ على نظافة الميزان والمنطقة من حوله.

التحليل والنتائج

1 - **الرسم البياني** ارسم شكلا بيانيًا يوضح العلاقة الرياضية بين الحجم والكتلة للقطع الخشبية، مستعينًا بالبيانات المدونة في الجدول :

.....

.....

2 - **استعمال الأرقام** ارسم خطًا مستقيمًا يمر بالنقاط الممثلة بيانيًا قدر الإمكان (أفضل خط مستقيم)، وجدْ ميل هذا الخط. ما وحدة الميل؟ قيمة الميل مشابهة لقيمة حسبت من قبل. ما هذه القيمة؟

.....

.....

3 - **استخلاص النتائج** ميل الخط المستقيم ثابت، فإذا حسبته عند أي نقطة على الخط تحصل على القيمة نفسها. وفي هذه التجربة تجد أن الميل يساوي حاصل قسمة التغير في الكتلة على التغير في الحجم. بناءً على هذه النتيجة، هل الكثافة صفة كمية أو نوعية؟ ولماذا؟

.....

.....

4 - **تحليل الخطأ** ناقش معلمك فيما إذا كنت قد عرفت نوع الخشب الذي أُخذت منه القطع بشكل صحيح أو لا. وقارن متوسط الكثافة الذي حسبته للعينات الثلاث بقيمة الكثافة المعطاة في الجدول، أو من المعلم، واحسب الخطأ النسبي، ثم اذكر مصدرين على الأقل من مصادر الخطأ في هذه التجربة.

.....

.....

1 - توجد كثافات المواد على شكل مدى، وليس على شكل قيم محددة بالنسبة لأنواع الخشب المختلفة. فسر اختلاف قيم الكثافة قليلاً لعينات النوع الواحد من الخشب باختلاف الظروف البيئية، وكمية المطر.

2 - تصنف أنواع الخشب المختلفة عمومًا إلى خشب لين مثل المأخوذ من أشجار الصنوبر، وخشب صلب كالمأخوذ من أشجار غير دائمة الخضرة. ابحث في كثافة بعض الأنواع من الأخشاب، وبين ما إذا كان هناك علاقة بين صلابة الخشب وكثافته.

3 - للخشب عدة خواص نوعية. ومن هذه الخواص القساوة، وهي مقياس لقوة مقاومة الخشب للضغط المفاجئ والمتكرر.

هل تصنف هذه الخاصية كمية أم نوعية؟

تجربة 2.2 خواص الماء

Properties of Water

لا يتوافر الماء السائل بسهولة في هذا الكون. فقد وجد العلماء جليدًا صلبًا في أماكن مختلفة مثل المريخ. كذلك وجدوا بخار الماء في الغلاف الجوي لكوكب الزهرة، ولكن لم يعثروا على الماء السائل في مكان آخر غير الأرض. فالماء هو المادة العادية الوحيدة التي توجد في حالاتها الثلاث (الصلبة، والسائلة، والغازية) في درجات الحرارة العادية. وبتفحص بعض خواص الماء تكتشف أن الماء سائل متميز من غيره من السوائل .

المشكلة	الأهداف	المواد والأدوات
ما الذي يميز هذه الخواص الثلاث للماء: درجة الغليان، والحرارة النوعية، وتغير كثافته بتغير الحالة؟	• **ترسم** بيانيًّا درجة الغليان التقديرية للماء. • **تسجل** بيانات عن درجات الحرارة في أزمنة مختلفة وترسمها بيانيًّا. • **تفسر** العلاقة بين درجات الحرارة والزمن. • **تقارن** السعة الحرارية لكل من الماء والرمل. • **تحسب** كثافة كل من الماء والجليد وتقارن بينهما.	كأسان زجاجيتان (400*ml*) حامل حلقة وماسك شبكة تسخين موقد بنزن رمل مقياس حرارة (ثرمومتر) ساعة وقف ميزان حساس مخبار مدرج 50*ml* ورقة رسم بياني ماء

احتياطات السلامة

- **البس النظارات الواقية، وارتد معطف المختبر دائمًا.**
- **اربط الشعر الطويل للخلف ولا تلبس الملابس الفضفاضة في أثناء العمل في المختبر.**
- **بعض الأشياء لا يتغير مظهرها بعد تسخينها. كن حذرًا من الرمل والماء بعد تسخينهما.**

ما قبل المختبر

1 – ادرس الخواص الآتية للماء، وصنفها إلى كيميائية أو فيزيائية: مذيب عام، له درجة غليان عالية، يمتاز بحرارة نوعية عالية، كثافته 1g/*ml* تقريبًا، درجة حموضته pH متعادلة، لا لون له، لا رائحة له.

2 – صف الرابطة الهيدروجينية، ودرجة الغليان.

3 – عرف المصطلحات التالية:

a– درجة الحرارة b– الحرارة

c– الحرارة النوعية.

4 – راجع معادلة حساب الكثافة.

5 – اقرأ التجربة كاملة، وكوّن فرضية عن كثافة الجليد، وبين ما إذا كانت أكبر من كثافة الماء أو أقل. سجل فرضيتك في صفحة (31).

الجزء (A): درجة الغليان

خطوات العمل

انظر إلى الجدول الموجود في الصفحة التالية، والذي يقارن بين درجات غليان هيدريدات (مركبات تحتوي على الهيدروجين) الكربون من المجموعة الرابعة عشرة والأكسجين من المجموعة السادسة عشرة. لاحظ أن درجة غليان الماء غير موجودة. ارسم رسمًا بيانيًّا يبين تغير درجة غليان هذه المركّبات بتغير كتلها المولية.

هيدريدات المجموعة الرابعة عشرة		هيدريدات المجموعة السادسة عشرة	
المركّب	درجة الغليان ($^{\circ}C$)	المركّب	درجة الغليان ($^{\circ}C$)
CH_4	-164	H_2O	توقع
SiH_4	-112	H_2S	-61
GeH_4	-90	H_2Se	-41
SnH_4	-52	H_2Te	-2

البيانات والملاحظات

اعتمادًا على البيانات الموجودة في الجدول توقع درجة غليان الماء، ومثلها على الرسم البياني.

التحليل والاستنتاج

1 - **تفسير البيانات** اعتمد على الرسم البياني الذي رسمته، كيف تتوقع درجة غليان الماء؟ كم تختلف الدرجة المتوقعة عن درجة الغليان الحقيقية للماء؟

.....

.....

2 - **عمل الرسوم البيانية واستعمالها** بناء على توقعاتك لدرجة غليان الماء، ما حالة الماء (صلبة أم سائلة أم غازية) عند درجة حرارة الغرفة ($25^{\circ}C$) إن لم تكن هناك روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء؟

.....

.....

3 - **استخلاص النتائج** ماذا تستدل من هذا النشاط عن قوة الرابطة الهيدروجينية؟

.....

.....

الجزء (B): الحرارة النوعية

خطوات العمل

1 – ضع 300g ماء في كأس سعتها 400ml، و300g رمل في كأس أخرى مماثلة.

2 – ضع الثرمومتر في الرمل واتركه دقيقة تقريبًا لتوازن درجة حرارته بدرجة حرارة الرمل. وسجل درجة الحرارة في جدول البيانات 1، ثم أبعد ميزان الحرارة.

3 – ركب جهازًا في أثناء انتظارك اتزان درجة الحرارة كما هو مبين في **الشكل 1**.

4 – أشعل موقد بنزن وعدّل شعلته بحيث تكون متوسطة الحرارة (الشعلة مخروط أزرق اللون).

5 – ضع الموقد تحت الرمل، وابدأ حساب الوقت.

6 – سخن الرمل مدة دقيقة، ثم أطفئ الموقد وأدخل ميزان الحرارة فورًا في الرمل، بحيث ينغمر مستودعه فيه. انتظر حتى تصل درجة الحرارة أقصى حد لها، ثم سجل هذه الدرجة على أنها "درجة الحرارة بعد التسخين لمدة دقيقة" في **جدول البيانات 1**.

7 – بعد تسجيل درجة الحرارة، ابدأ فورًا حساب الزمن وتسجيل درجة الحرارة كل 30 ثانية لمدة 120 دقيقة.

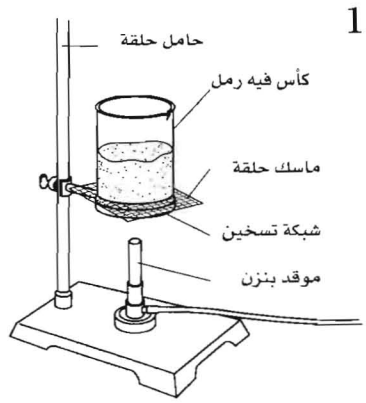
8 – ضع كأس الرمل جانبًا.

9 – ضع ثرمومترًا في الماء واتركه دقيقةً تقريبًا لتوازن درجة حرارته بدرجة حرارة الماء.

10 – أشعل موقد بنزن، دون أن تقوم بأي عملية ضبط له، على أن يكون اللهب مماثلاً تمامًا لما كان عليه الوضع مع كأس الرمل.

11 – ضع الموقد تحت الماء وابدأ حساب الزمن. كرر الخطوات 5–8 مستخدمًا كأس الماء.

الشكل 1



التنظيف والتخلص من النفايات

1 – لا تسمح للرمل بالدخول إلى مياه الصرف الصحي.

2 – أعد الرمل الساخن بحذر إلى الوعاء الخاص به.

جدول البيانات 1		
	درجة حرارة الرمل ($^{\circ}C$)	درجة حرارة الماء ($^{\circ}C$)
درجة الحرارة الابتدائية		
بعد التسخين مدة دقيقة		
أطفئ الموقد		
بعد التبريد مدة 30 S		
بعد التبريد مدة 60 S		
بعد التبريد مدة 90 S		
بعد التبريد مدة 120 S		

1 – استعمل ورقة الرسم البياني لعمل رسم بياني لدرجة الحرارة، مقابل الزمن بعد عملية التبريد. تأكد أنك وضعت المتغير التابع على محور السينات. يجب أن تحصل على أربع نقاط لكل من الرمل والماء. يُسمى هذا الرسم منحنى التبريد.

.....

2 – **أي المادتين**: الرمل أم الماء احتاج إلى حرارة أقل لرفع درجة حرارته؟

.....

3 – **أي المادتين**: الرمل أم الماء فقد حرارته بسرعة أكبر؟

.....

التحليل والاستنتاج

1 – **تفسير البيانات** ناقش الفروق بين منحنيي التبريد للرمل والماء، واشرح أهميتها.

.....

2 – **تطبيق المفاهيم** للماء– مقارنة بكل المواد المعروفة– أعلى حرارة نوعية. في ضوء ذلك، فسر لماذا يستعمل الماء مبردًا في السيارات.

.....

الجزء (C): الكثافة

خطوات العمل

1 – قس كتلة مخبار مدرّج نظيف سعة 50 ml.

2 – صبّ 49 ml بدقة من ماء الحنفية في المخبار المدرج.

3 – سجل كتلة المخبار المدرج والماء معًا في جدول **البيانات رقم 2**.

4 – ضع المخبار المدرج في مجمد الثلاجة (الفريزر) إلى اليوم التالي.

5 – في اليوم التالي سجل كتلة الجليد وحجمه عند إخراجه من المجمد.

6 – احسب كثافة كل من الماء والجليد.

الفرضيات

.....

.....

.....

التنظيف والتخلص من النفايات

1 – نظّف الأدوات الزجاجية كلها وجففها.

2 – أعد الأدوات المختبرية كلها إلى أماكنها .

3 – نظف مكان عملك.

جدول البيانات 2	
كتلة المخبار المدرّج	
كتلة(المخبار + الماء)	
كتلة الماء	
حجم الماء	
كثافة الماء	
كتلة (المخبار + الجليد)	
كتلة الجليد	
حجم الجليد	
كثافة الجليد	

التحليل والاستنتاج

1 – **تعرّف السبب والنتيجة** إذا بقيت كتلتا الماء والجليد ثابتتين بينما تغير الحجم. فسر كيف يؤثر ذلك في الكثافة؟

.....

.....

2 – **تحليل الخطأ** هل تم تأييد فرضيتك؟ فسر ذلك. ما الذي يمكن عمله لتحسين دقة قياساتك وصحتها؟

.....

.....

1- نبات الكرم لا يتحمل الطقس الحار جدًّا أو البارد جدًّا. ويزرع الكرم عادة بجانب أماكن فيها مياه كالأنهار والبحيرات. لماذا تعتقد أنه يزرع بجانب الماء؟

2- الرطوبة ودرجات الحرارة المتغيرة هما العاملان الرئيسان في تكوين الحفر في الطرق. فسر كيف تتسبب إحدى خواص الماء في إتلاف شديد للطرق؟

تنسيق أمين مصادر التعلم في ثانوية الرياض

علي بن حمد البدر