الكيمياء

للصف العاشر - الفصل الدراسي الثاني

دليل التجارب العملية

العبيكان Obeikan

McGraw Hill Education

الطبعة الأولى

1437هـ - 2016م

www.macmillanmh.com www.obeikaneducation.com

أعدَّ النسخة العربية شركة العبيكان للتعليم

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل© ٢٠٠٨م.

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

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.

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة

يهـدف دليل التجارب العملية المصاحب لكتاب الكيمياء للمسـتوى العاشـر إلى تعزيز المفاهيم والمهارات العلمية لديك، وإلى إكسابك مبادئ ومهارات الاستقصاء العلمي، والطرائـق العلميـة في تنفيـذ التجارب العمليـة، وجمـع البيانات وتسـجيلها، والتعامل مع الجداول والرسـوم البيانية، واسـتخلاص النتائج وتفسـيرها. كما يهـدف الدليل إلى إكسابك مهارات التعامل مع الأدوات والأجهزة العلمية في المختبر.

يتضمن هذا الدليل تجارب عملية تتلاءم مع محتوى وحدات كتاب الكيمياء، وفي سياق الموضوعـات المقدمة فيه، ويتضمن إرشـادات عن كيفية تنفيـذ التجارب وفق خطوات متسلسـلة، مـن حيث وضع الفرضية لـكل تجربة وأهدافها، وتعليمات الأمن والسـلامة الخاصـة بها، والمـواد والأدوات المطلوبـة لإجرائها، وخطوات العمـل فيها، وجدولة البيانات، وتحليل النتائج، مع ربط كل تجربة مع واقع الكيمياء في حياتك اليومية.

وسـوف يسـاعدك معلمك على تنفيذ التجارب علـى أن تتبع تعليماتـه المتعلقة بنواحي الأمن والسلامة وتصميم وتخطيط التجربة.

نأمل أن يحقق هذا الدليل الفائدة المرجوة منه.

والله ولي التوفيق.

قائمـــة المحتـــويـــــات

كيف تستعمل هذا الدليل؟ 6
كتابة تقرير التجربة 7
أدوات المختبر 9
السلامة في المختبر 12
رموز الأمن والسلامة في المختبر 14

التجـارب العملية

الوحدة 5 الأحماض والقواعد

التجربة الاستهلالية: ماذا يوجد في خزانتك؟ 15
تجربة: تفاعل الحمض مع أكسيد فلز 16
مختبر الكيمياء: معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية 17

الوحدة 6 الكيمياء الصناعية

التجربة الاستهلالية: الفصل اللوني (الكروماتوجرافي) 20
تجربة: تنقية النحاس 21
مختبر الكيمياء: التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس 22

الوحدة 7 الكيمياء البيئية

التجربة الاستهلالية: كيف تؤثر الحرارة المهدورة على مصادر المياه؟ 25
تجربة: نمذجة الإحتباس الحراري 26
مختبر الكيمياء: معالجة آثار الأمطار الحمضية 27

كيف تستعمل هذا الدليل؟

الكيمياء علم يدرس المادة وخصائصها وتغيراتها. وسوف تتعرف في أثناء دراستك لها المزيدَ من المعلومات التي جمعها العلماء عن المادة. والتجارب المختبرية هي الوسيلة الأساسية التي يستخدمها العلماء ليتعلموا المزيد عن المادة. وتتطلب التجارب في هذا الدليل أن تُكوِّنَ فرضيات ثم تختبرها، وتجمع البيانات وتسجلها وتحللها، وتستخلص النتائج المبنية عليها وعلى معرفتك بمادة الكيمياء. وهذه العمليات هي نفسها التي يستخدمها الكيميائيون وغيرهم من العلماء.

تنظيم التجارب

- **المقدمة** تأتي بعد عنوان التجربة ورقمها، وتناقش 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 المختبرقبل البدء في أي تجربة (ارجع إلى صفحة (14) لتعرف ما تعنيه هذه الرموز).
- **ما قبل التجربة** تُقوِّم الأسئلة في هذا الجزء مدى معرفتك للمفاهيم المهمة واللازمة لإنجاز التجربة بنجاح.
- **خطوات العمل** تخبرك خطوات العمل المرقّمة كيف تقوم بالتجربة، وتقدم أحيانًا ملاحظات تساعدك على أن تكون ناجحًا في المختبر؛ فبعض خطوات التجارب تشتمل على عبارات تحذير تنبهك إلى المواد أو التقنيات الخطرة.
- **الفرضية** يوفر لك هذا الجزء فرصة لكتابة فرضية للتجربة.
- **البيانات والملاحظات** يقدم هذا الجزء جدولاً مقترحًا أو نموذجًا لجمع بياناتك العملية؛ لذا سجِّل 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 تتهيأ لك في هذا الجزء فرصة أيضًا لتحليل الأخطاء المحتملة في التجربة.
- **الكيمياء في واقع 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 التجربة

يقـوم العلـماء بالملاحـظة وجـمع البيانـات وتحليلـها، ويضـعون التعميـمات عندمـا يجـرون التجـارب. لذا عليك أن تسجل البيانات كلها 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 بوضوح.

الفرضية: صف النتائج المتوقعة للتجربة بوصفها إجابة عن المشكلة التي تدرسها، أو إجابة عن السؤال الذي تبحث عنه.

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

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

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

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

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

يحدث تفاعل التعادل عندما تتفاعل محاليل الأحماض مع محاليل القواعد؛ وفي أثناء هذا التفاعل تحدث الكثير من التغيرات على النظام الكيميائي، بعضها يمكن ملاحظته، والبعض الآخر يصعب ملاحظته. في هذه التجربة تم تسجيل بعض البيانات التي ترتبط بالعلاقة بين حجم محلول القاعدة المضاف إلى حجم معلوم من محلول حمضي، والتغير في الرقم الهيدروجيني لهذا المحلول. اقرأ الأسئلة التالية، ثم أجب عنها:

1. ما الهدف من هذه التجربة؟

.....

.....

2. ما المواد التي تطلبتها هذه التجربة؟

.....

.....

3. ما خطوات العمل في التجربة؟

.....

.....

.....

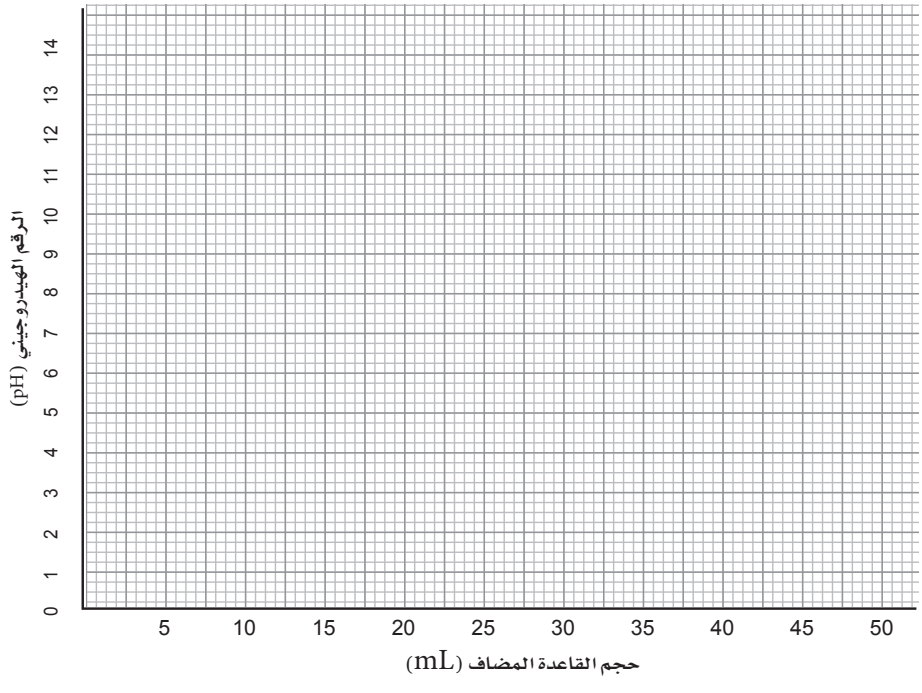
جدول البيانات 1 : العلاقة بين حجم القاعدة المضاف والرقم الهيدروجيني للمحلول													
حجم القاعدة المضاف (mL)	0	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30
الرقم الهيدروجيني (pH)	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	2.0	7.0	11.9	12.1	12.3	12.4	12.5	12.5

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

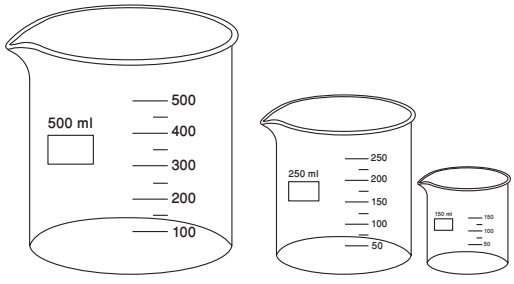
.....

.....

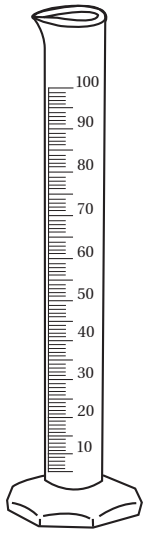
5. ارسم البيانات في **جدول البيانات 1** بيانيًّا، مبينًا الرقم الهيدروجيني على المحور الرأسي، وحجم القاعدة المضاف على المحور الأفقي.



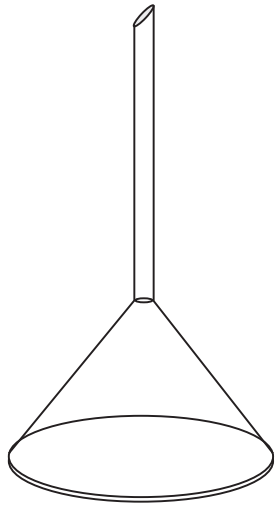
Lab Apparatus أدوات المختبر



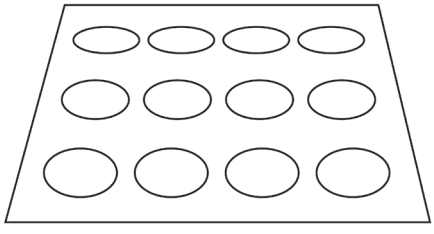
كؤوس زجاجية مدرّجة
Graduated beakers



مخبار مدرج
Graduated cylinder

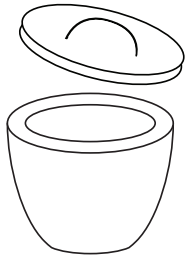


قمع زجاجي
Funnel

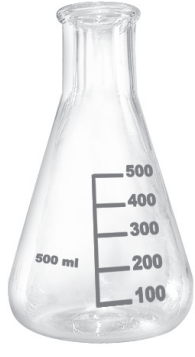


صحن متعدد الفتحات
well plate

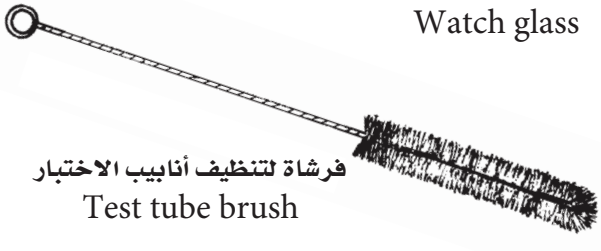
زجاجة ساعة
Watch glass



جفنة
Crucible and Cover

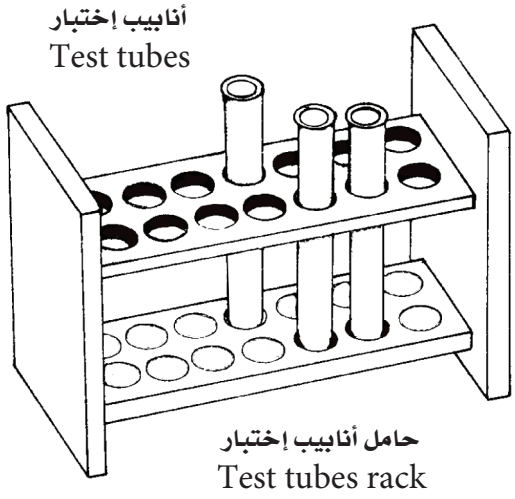


دورق مخروطي
Erlenmeyer flask

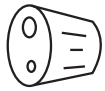


فرشاة لتنظيف أنابيب الاختبار
Test tube brush

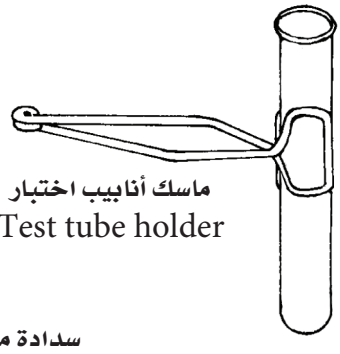
أنابيب إختبار
Test tubes



حامل أنابيب إختبار
Test tubes rack

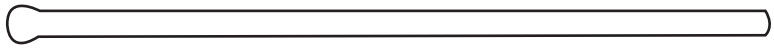


سدادة من الفلين
Corks

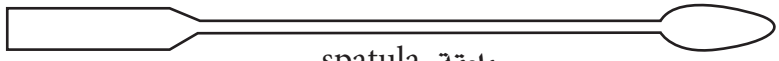


ماسك أنابيب اختبار
Test tube holder

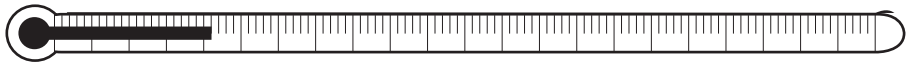
سدادة مطاطية
Rubber stopper



Stirring rod ساق زجاجية

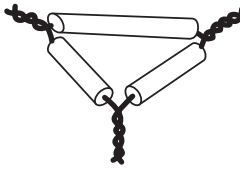


spatula ملعقة

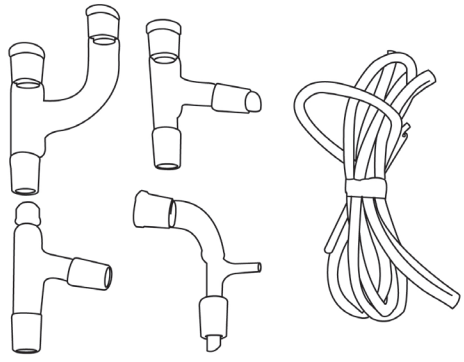


Thermometer مقياس درجة الحرارة (ثرمومتر)

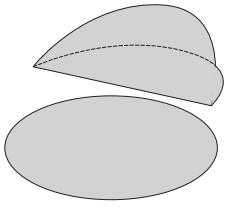
Dropper قطّارة



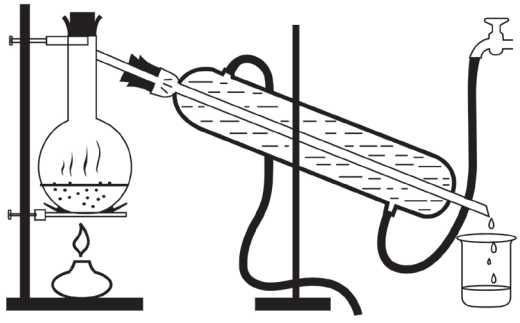
مثلث تسخين
Clay Triangle



وصلات بلاستيكية وزجاجية
Plastic & glass Connectors

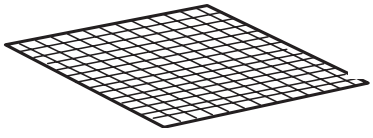


ورق ترشيح
Filter paper

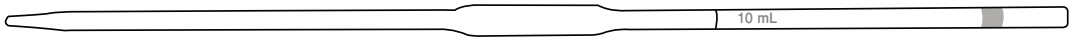


جهاز تقطير بسيط
Distillation apparatus

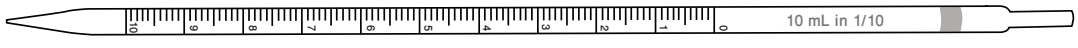
سحاحة
Burette



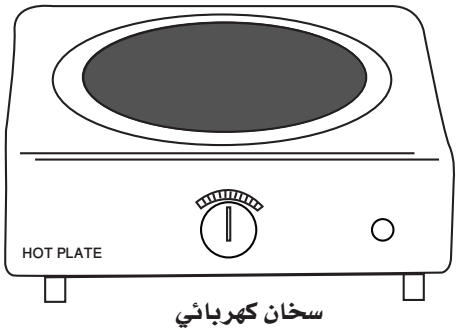
شبكة تسخين معدنية
Gauze mat



Pipette ماصة

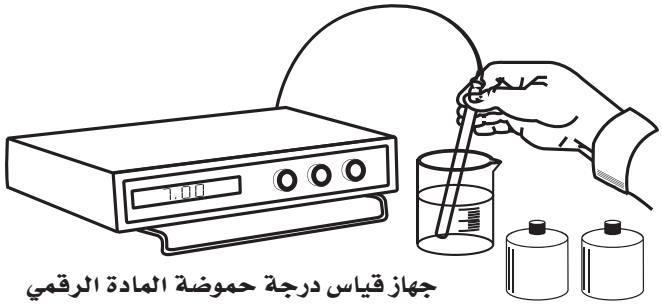


Graduated pipette ماصة مدرجة

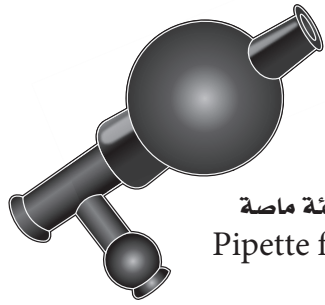


سخان كهربائي
Hot plate

ميزان رقمي
Digital balance

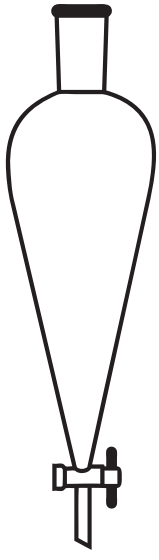


جهاز قياس درجة حموضة المادة الرقمي
Digital pH meter

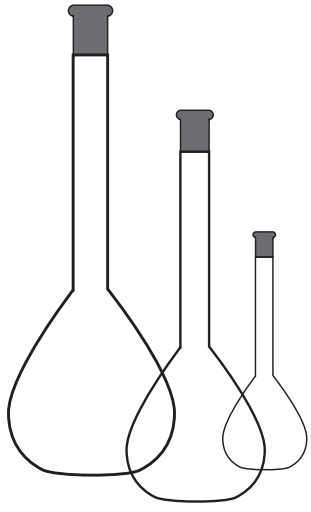


مالئة ماصة
Pipette filler

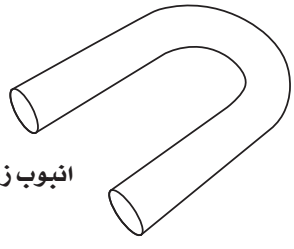
مدق وهاون
Mortar and pestle



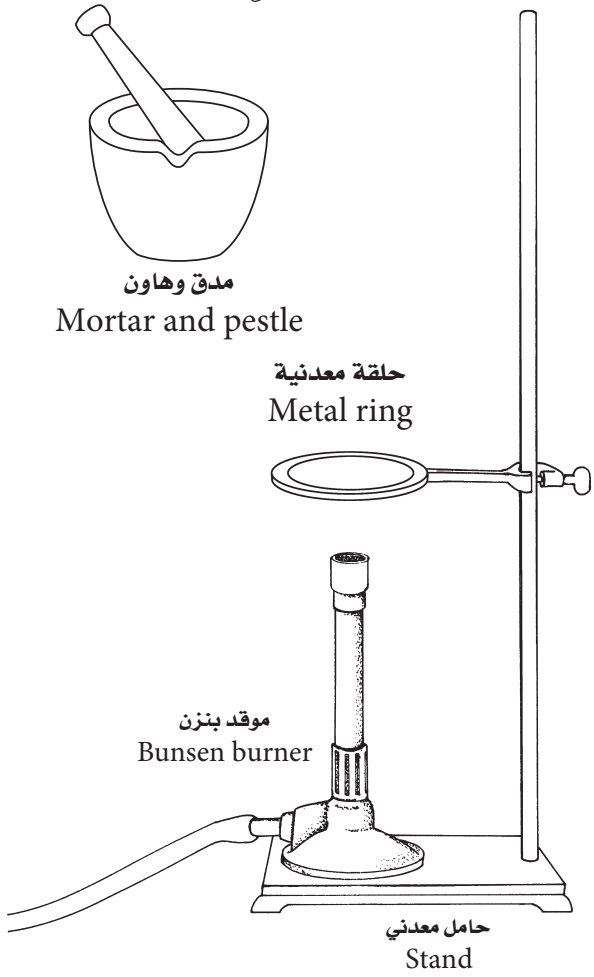
قمع فصل
Separating funnel



دورق زجاجي بأحجام مختلفة
Volumetric flask



انبوب زجاجي على شكل حرف U
U Tube



حلقة معدنية
Metal ring

موقد بنزن
Bunsen burner

حامل معدني
Stand

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 هذا الدليل، 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 بأي 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 لبس النظارة الواقية، وارتداء معطف المختبر في أي وقت تعمل فيه في المختبر. كما يجب ارتداء القفازين كل مرة تستعمل فيها المواد الكيميائية؛ لأنها تسبب التحسُّس، وقد يمتصها الجلد.
4. يحظر وضع عدسات لاصقة في المختبر، حتى لو كنت تلبس نظارة واقية؛ فالعدسات تمتص الأبخرة، ويصعب إزالتها في الحالات الطارئة.
5. يُمنع ربط الشعر الطويل إلى الخلف لتجنب اشتعاله.
6. يُمنع لبس الحلي المدلاة، والملابس الفضفاضة، فالملابس الفضفاضة قد تشتعل، كما أنها قد تشتبك بالأدوات المختبرية، وكذلك الحلي.
7. البس أحذية مغلقة تغطي القدم تمامًا؛ فالأحذية المكشوفة غير مسموح بها في المختبر.
8. اعرف مخارج الطوارئ ومكان طفاية الحريق، ورشاش الماء، ومغسلة العينين، وبطانية الحريق، وصيدلية الإسعاف الأولي، واعرف أيضا كيف تستعمل أدوات السلامة المتوافرة.
9. أخبر معلمك فورًا عن أي 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 من المواد الكيميائية أسهل من التخلص من الفائض.
13. لا تدخل القطّارات في عبوات المواد الكيميائية مباشرة. بل اسكب قليلاً منها في كأس.
14. لا تتذوق أي مادة كيميائية أبدًا.
15. يمنع الأكل والشرب ومضغ العلكة في المختبر.
16. استعمل مالئة الماصة عند سحب المواد الكيميائية، ولا تسحبها بفمك أبدًا.
17. إذا لامسَت 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. يعرّض الأنبوب للهب بشكل مائل وتوزع الحرارة على جدران الأنبوب بشكل دائري.

21. عند تسخين مادة في أنبوب اختبار كن حذرًا، فلا توجِّه فوهة الأنبوب تجاه جسمك أو تجاه أي شخص آخر، ولا تنظر أبدًا في فوهة الأنبوب.

22. توخَّ الحذر، واستعمل أدوات مناسبة عند الإمساك بالزجاج والأجهزة الساخنة مثل قفازات مقاومة للحرارة والملاقط، مع ملاحظة أن الزجاج الساخن لا يختلف في مظهره عن الزجاج البارد.

23. تخلص من الزجاج المكسور، والمواد الكيميائية غير المستعملة، ونواتج التفاعلات بحسب إرشادات المعلم ونشرات الأمن والسلامة.

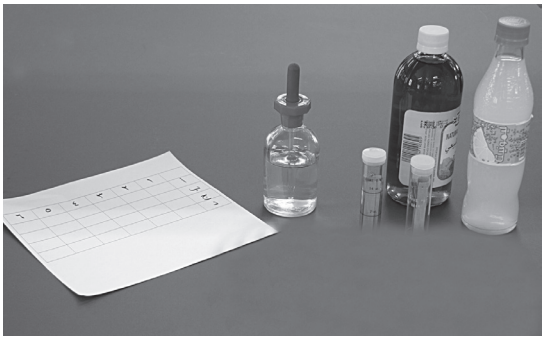
24. تعرَّف الطريقة الصحيحة لتحضير محاليل الأحماض، وأضف دائمًا الحمض ببطء إلى الماء.

25. حافظ على كفة الميزان نظيفة، ولا تضع أبدًا المواد الكيميائية في كفة الميزان مباشرة.

26. لا تسخن المخابير المدرجة أو السحاحات أو الماصات باستعمال اللهب.

27. بعد أن تكمل التجربة نظِّف الأدوات، وأعدها إلى أماكنها، ونظِّف مكان العمل، وتأكد من إغلاق مصادر الغاز والماء والكهرباء، واغسل يديك بالماء والصابون قبل أن تغادر المختبر.

رموز الأمن والسلامة في المختبر



ماذا يوجد في خزائنك؟ What's in your closet?

يمكنك أن تتعلم شيئًا حول خواص المنظفات، والمنتجات التي تستعملها في منزلـك، وذلك باختبارها بورق تبّاع الشـمس. هل تسـتطيع تصنيف تلك المنتجات في مجموعتين؟

الهدف

اختبار حمضية أو قاعدية منتجات مختلفة باستخدام كواشف متنوعة.

احتياطات السلامة

- اتبع إرشادات الأمن والسلامة التي يزودك بها معلمك قبل بدء التجربة.
- الفينولفثالين قابل للاشتعال؛ لذا أبعده عن اللهب.

خطوات العمل

1. ضع 10 mL من منتجات مختلفة في كؤوس زجاجية، أو يمكنك استخدام أنابيب الاختبار بدلًا من ذلك.
2. اختبر كل منتج باستخدام الكواشف التالية: (ورق تبّاع الشمس الأزرق والأحمر، الفينولفثالين)، ثمّ سجِّل ملاحظاتك.

التحليل

1. **صنّف** المواد في مجموعتين، بناءً على مشاهداتك.

اسم المنتج	حمضي	قاعدي

3. **صف** كيف تختلف المجموعتان؟ وماذا يمكنك أن تستنتج؟

.....

.....

استقصاء اختر عينة واحدة تفاعلت مع الفينولفثالين. هل تسـتطيع جعل هذا التفاعل يسـير في الاتجاه العكسي؟ صَمِّم تجربة لاختبار فرضيتك.

.....

.....

تجربة 5

تفاعل الحمض مع أكسيد فلز The reaction between acid and metal oxide

كيف يمكن تحضير الأملاح في المختبر؟ يمكن تحضير الأملاح بعدة طرق منها تفاعل حمض مع أكسيد فلز. قم بإجراء التجربة التالية ولاحظ المادة الناتجة.

الهدف: تعرف كيفية تحضير الملح من خلال تفاعل حمض مع أكسيد فلز.

المواد والأدوات اللازمة: حمض الكبريتيك (0.5 M)، دورق صغير، مسحوق أكسيد النحاس، ساق زجاجية.

احتياطات السلامة

- اتبع إرشادات الأمن والسلامة التي يزودك بها معلمك قبل بدء التجربة.
- حمض الكبريتيك يؤذي الجلد والعيون، فاحذر من لمسه أو تقريبه من وجهك ووجه زميلك.

خطوات العمل

1. ضع 25 mL من حمض الكبريتيك في دورق صغير.
2. أضف مسحوق أكسيد النحاس تدريجيًّا مع التحريك بساق زجاجية إلى أن يتوقف حدوث التفاعل. كيف تعرف أن الحمض كله قد تفاعل؟
3. رشح المزيج حتى تحصل على راشح نظيف وأزرق اللون.
4. إذا بقيت آثار للمسحوق الأسود في المحلول، اسكب المحلول في صحن تبخير، وسخن الصحن في حمام مائي، كما تشاهد في الشكل المجاور.
5. توقف عن التسخين عندما تشاهد تكون بلورات على حواف الصحن.
6. اترك المحلول عدة أيام حتى تتشكل البلورات ببطء.

التحليل

1. ما اسم الملح الناتج؟

.....

.....

2. اكتب معادلة التفاعل.

.....

.....

معايرة حمض قوي مع قاعدة قوية Titration of strong acid and strong base

الخلفية تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية ينتج ملحًا متعادلًا.

المشكلة	الأهداف	المواد والأدوات اللازمة	
كيف يمكنك إجراء المعايرة؟	• **يلاحظ** ناتج حمض قوي مع قاعدة قوية • **يستخدم** جهاز pH meter • **يقيس** الرقم الهيدروجيني للمحلول • **يرسم** العلاقة بين pH وحجم القاعدة المضافة بيانيًّا	دورق مخروطي سعته (250 mL) ماصة سعتها (25 mL) سحاحة سعتها (50 mL) حمض الهيدروكلوريك (HCl) محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه (0.1 M). كأسان سعة (100mL) إحداهما للحمض والأخرى للقاعدة. قارورة غسل بلاستيكية تملأ بالماء المقطر. مقياس الرقم الهيدروجيني (pH meter).	حامل معدني ماسك سحاحة

إجراءات السلامة

- اتبع إرشادات الأمن والسلامة التي يزودك بها معلمك قبل بدء التجربة.

ما قبل المختبر

1. اقرأ التجربة على نحو كامل.

2. أيّ المركبين يمثل الحمض وأيهما يمثل القاعدة كيف يمكن التأكد؟

.....

.....

3. اكتب معادلة تفكك كلٍّ من حمض الهيدروكلوريك HCl وهيدروكسيد الصوديوم NaOH.

.....

.....

4. أي المركبين يمنح بروتون H^+ وأيهما يستقبل بروتون H^+؟

.....

.....

خطوات العمل

1. اغسل السحاحة بالماء العادي ثم بالماء المقطر مرتين أو ثلاثًا، ثم اغسلها بمحلول هيدروكسيد الصوديوم.
2. املأ السحاحة مستخدمًا قمعًا بمحلول هيدروكسيد الصوديوم حتى يصل أعلاها، ثم افتح صمام التحكم السفلي بالسحاحة لإنزال مستوى القاعدة بالسحاحة حتى العلامة صفر.
3. اغسل دورقًا مخروطيًّا سعته (250 mL) بالماء العادي ثم بالماء المقطر.
4. اغسل ماصة سعتها (25 mL) بالماء المقطر ثم بمحلول حمض الهيدروكلوريك.
5. اسحب (25 mL) من محلول حمض الهيدروكلوريك بالماصة، ثم ضعها بالكامل في الدورق المخروطي، ثم كرر مرة أخرى بحيث يصبح مجموع الحجم 50 mL.
6. أضف قطرة أو قطرتين من كاشف الفينولفثالين إلى محلول الحمض في الدورق المخروطي، وستحصل على محلول عديم اللون.
7. قس الرقم الهيدروجيني للمحلول في كل مرحلة باستخدام pH meter، وذلك بحسب الحجوم في الجدول الموضح أدناه.
8. ابدأ المعايرة بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم الموجود في السحاحة تدريجيًّا إلى محلول حمض الهيدروكلوريك الموجود في الدورق المخروطي مع تحريك الدورق المخروطي باستمرار في أثناء المعايرة. وعند ظهور أول تغير في اللون، أوقف إضافة القاعدة.
9. كَرِّر الخطوات السابقة لكن باستخدام حمض آخر ضعيف، مثل حمض الخليك، وسَجِّل البيانات كما في الجدول الآتي:

حجم NaOH المضاف (mL)	حجم المحلول (الحمض + القاعدة المضافة) (mL)	pH
0	50	
10	60	
20	70	
30	80	
40	90	
49	99	
50	104	
60	114	

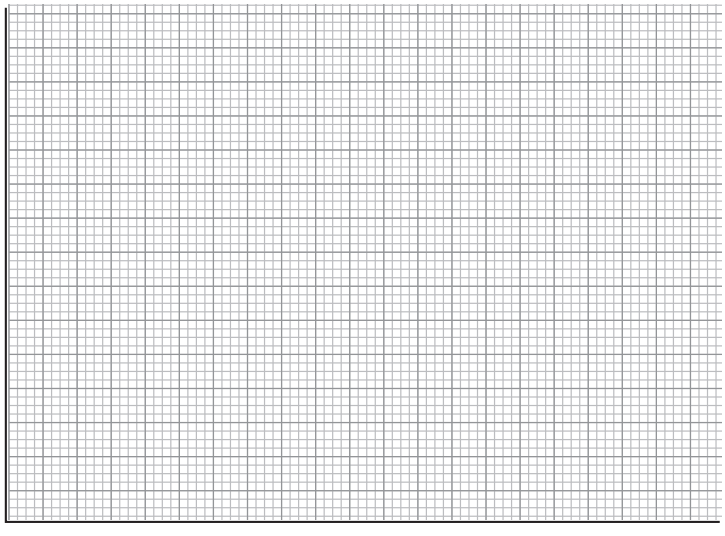
10. التنظيف والتخلص من النفايات تخلص من المحاليل المتعادلة في المغسلة مع كمية وافرة من الماء.

التحليل والاستنتاج

1. اكتب معادلة التفاعل.

2. ما لون المحلول عند نقطة نهاية المعايرة؟

3. ارسم العلاقة بين pH وحجم القاعدة المضافة إلى المحلول بيانيًّا.

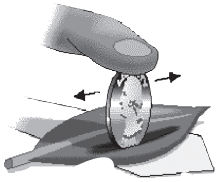


الاستقصاء

صمِّم تجربة بحيث تعيد الخطوات السابقة باستخدام دليل الميثيل البرتقالي وقارئ البيانات ومستشعر pH، ثم قارن الرسم البياني الناتج من قارئ البيانات بالرسم البياني في التجربة الأولى.

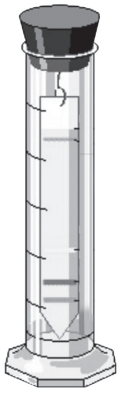
6 التجربة الاستهلالية

الفصل اللوني (الكروماتوجرافي) Chromatography



يمكن فصل مكونات صبغة الكلوروفيل في أوراق النبات بطريقة الفصل اللوني.

الهدف: فصل مكونات صبغة الكلوروفيل في أوراق النبات بطريقة الفصل اللوني.



المواد والأدوات اللازمة: قلم رصاص، شريط من ورقة ترشيح أو ورقة الفصل اللوني، أسيتون، ورقة نبات أخضر، أنبوب اختبار أو مخبار مدرج، سدادة فلين.

احتياطات السلامة

- اتبع إرشادات الأمن والسلامة التي يزودك بها معلمك قبل بدء التجربة.

خطوات العمل

1. ارسم مستخدمًا قلم رصاص خطًا أفقيًا على شريط من ورقة ترشيح.
2. ضع ورقة من نبات السبانخ على الخط الأفقي (أو أي نبات أخضر آخر)، ثم اضغط عليها باستخدام قطعة معدنية بحيث يظهر خط أخضر اللون على شريط ورقة الترشيح، انظر الشكل المرفق.
3. ركب الأجزاء كما في الشكل.
4. استخدم الأسيتون كمذيب بحيث يكون مستوى الأسيتون أدنى من مستوى الخط الأفقي.

التحليل

1. هل يمكنك تفسير ظهور عدد من الصبغات على ورقة الترشيح؟

.....

.....

2. ما العوامل التي تحدد سرعة حركة مكونات المخلوط على الجزء الثابت؟

.....

.....

استقصاء ابحث في طرائق فصل مكونات مخلوط من الملح والرمل وبرادة الحديد.

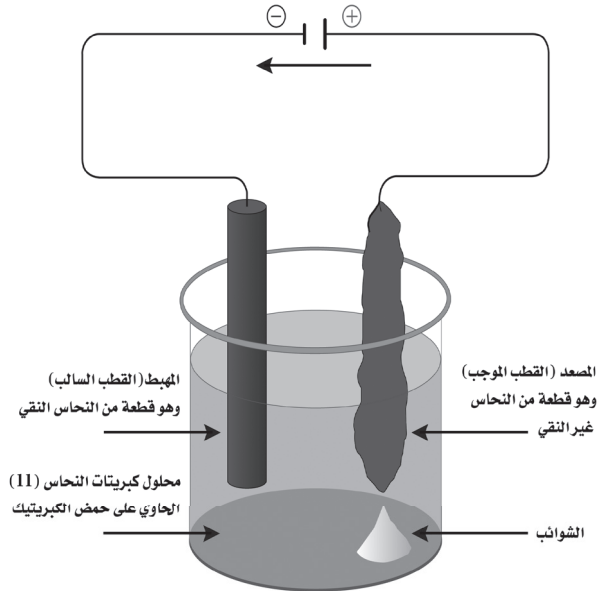
.....

.....

تجربة 6

تنقية النحاس Purification of copper

الهدف: تنقية النحاس بإستخدام خلية التحليل الكهربائي.



خطوات العمل

1. زن القطبين باستخدام ميزان حساس.
2. ركِّب خلية التحليل الكهربائي هو موضح في الشكل.
3. بعد مرور 10 min، اغسل القطبين بماء مقطر، ثم بالأسيتون واتركهما ليتبخر، ثم زنهما مجددًا.

التحليل

1. سجِّل ملاحظاتك.

.....

.....

.....

.....

.....

2. ما الذي تلاحظه على كتلة كل من المصعد والمهبط؟

.....

.....

.....

.....

التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس Electrolysis of copper sulphate solution

الخلفية يعتبر قطب النحاس من الأقطاب النشطة في خلايا التحليل الكهربائي.

المشكلة	الأهداف	المواد والأدوات اللازمة
مـا الذي يحدث عنـد تحليل محلول كبريتات النحاس كهربائيًا؟	• **يركب** خلية التحليل الكهربائي • **يلاحظ** التغيـر علـى كل مـن الآنود والكاثود.	محلول كبريتات النحاس II بتركيز 0.5M كأس زجاجية سعة 250 mL قطبان نظيفان من النحاس مصدر تيار كهربائي مستمر D.C أسلاك توصيل مفتاح كهربائي أميتر أو مصباح كهربائي ورق ترشيح

احتياطات السلامة

- اتبع إرشادات الأمن والسلامة التي يزودك بها معلمك قبل بدء التجربة.

ما قبل المختبر

1. اقرأ التجربة على نحو كامل.
2. اكتب معادلة تأين كبريتات النحاس في الماء.

.....

.....

3. أي القطبين يعتبر أنودًا وأيهما يعتبر كاثودًا؟

.....

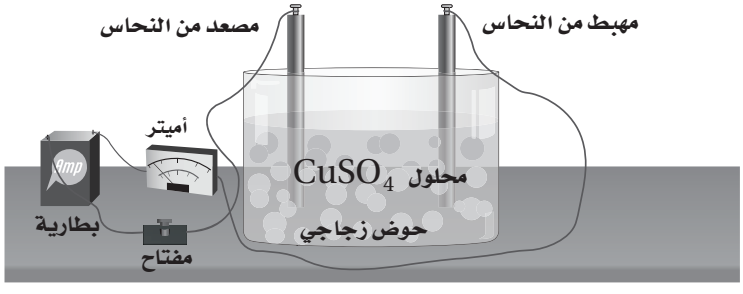
.....

.....

.....

خطوات العمل

$$CuSO_4 \rightleftharpoons Cu^{2+} + SO_4^{2-}$$



1. ضع في كأس زجاجية حوالي 200 mL من محلول كبريتات النحاس II $CuSO_4$.
2. ركِّب الدائرة الكهربائية كما في الشكل المرفق مستخدمًا أقطاب النحاس.
3. أغلق الدائرة الكهربائية لمدة 15min.
4. **التنظيف والتخلص من النفايات،** تخلص من بقايا المواد والمحاليل باتباع إرشادات معلمك، ونظِّف أدوات المختبر جميعها، وأعدها إلى أماكنها.

التحليل والاستنتاج

1. **افتح** الدائرة الكهربائية، وأخرج الكاثود من المحلول، وامسحه بورقة ترشيح. ماذا تلاحظ؟

2. ما المادة التي ترسبت على الكاثود؟

3. **أخرج** الأنود من المحلول، ماذا تلاحظ بالنسبة لمادة الأنود؟

4. هل تغير لون محلول كبريتات النحاس في الكأس؟ ولماذا؟

5. **اكتب** معادلات التفاعل الكيميائي عند كل من الأنود والكاثود، ثم اكتب معادلة التفاعل الكلي في الخلية.

6. ما نواتج التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس؟

استقصاء

صمِّم تجربة بحيث توضّح فيها كيفية تنقية قطعة من النحاس تحتوي على بعض الشوائب.

7

التجربة الاستهلالية

كيف تؤثر الحرارة المهدورة على مصادر المياه؟ How wasted heat affect Sources of water?

تتعرض مصادر المياه – ومنها البحار والأنهار – إلى رفع درجة حرارة الماء نتيجة عملية التصريف فيها للمياه الساخنة الناتجة عن عمليات التبريد في المصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية. ما الآثار التي تترتب على رفع درجة حرارة تلك المياه؟

الهدف: يتوصل إلى أثر إرتفاع درجة الحرارة على كميات الأكسجين الذائبة في الماء.

احتياطات السلامة

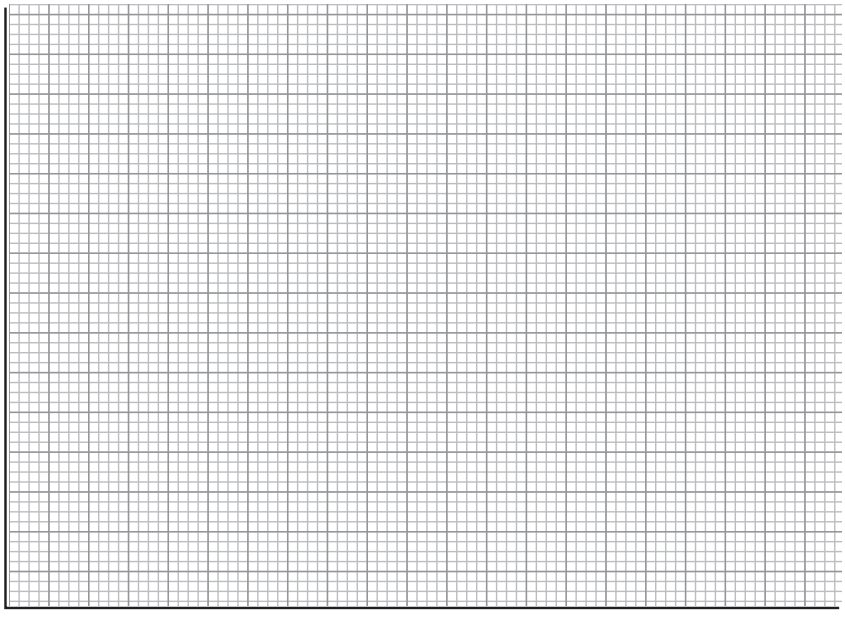
- اتبع إرشادات السلامة التي يزوِّدك بها معلمك قبل بدء التجربة وأكِّد على الطلاب عدم لمس الماء الساخن.

خطوات العمل

1. ضع لترًا واحدًا من ماء البحر في وعاء وقِسْ درجة حرارته، ثم سجِّل القيمة في دفتر الكيمياء.
2. استخدم أحد المستشعرات sensor لقياس كمية الأكسجين الذائبة في الماء عند تلك الدرجة، ثم سجِّل القيمة في دفتر الكيمياء.
3. سخِّن الماء مدة ستة دقائق وقِسْ درجة الحرارة وكمية الأكسجين الذائب في الماء كل دقيقتين، وسجِّل القيم في دفتر الكيمياء.

التحليل

1. مثِّل بيانيًّا العلاقة بين درجة الحرارة وكمية الأكسجين المذاب في الماء.



2. ما العلاقة بين كل من درجة الحرارة وكمية الأكسجين المذاب في الماء؟ فسِّر ذلك.

.....

.....

.....

3. ما تأثير نقصان كمية الأكسجين على الكائنات الحية في مياه البحر؟

.....

استقصاء كيف يمكن استعادة الحرارة المهدورة في الماء، وكيف يمكن الاستفادة منها؟

.....

.....

تجربة 7

نمذجة الاحتباس الحراري Modeling the green house effect

كيف يَحبس الغلافُ الجويُ الأشعةَ؟ ظاهرة الاحتباس الحراري (أو ما يعرف بتأثير غازات الدفيئة) ظاهرة طبيعية، تحدث عندما يمنع الغلاف الجوي الأشعة الصادرة من الأرض من الانطلاق خارج الغلاف الجوي.

الهدف: عمل نموذج للاحتباس الحراري.

احتياطات السلامة

- اتبع إرشادات الأمن والسلامة التي يزودك بها معلمك قبل بدء التجربة.

خطوات العمل

1. في يوم صافٍ ضع صندوقًا من الورق المقوى في الخارج في منطقة مظلة.
2. ضع مقياسي حرارة بشكل عمودي في الصندوق، وتأكد من أن أشعة الشمس لا تسقط بشكل مباشر على المقياسين.
3. غطّ أحد المقياسين بإناء زجاجي نظيف له غطاء محكم.
4. لاحظ، وسجّل التغيرات في درجة الحرارة كل مقياس كل دقيقتين، على مدى 30 دقيقة.

التحليل

1. حدد كلًّا من المتغير المستقل والمتغير التابع في هذه التجربة.

.....

.....

2. أنشئ رسمًا بيانيًّا تُظهر فيه العلاقة بين التغيرات في درجة حرارة المقياسين والزمن.

3. قيّم اعتمادًا على الرسم البياني، أيّ المقياسين يُظهر درجات حرارة أعلى؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

4. اربط بين ملاحظاتك، وظاهرة الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي.

.....

.....

.....

معالجة آثار الأمطار الحمضية Treatment of acid rain effect

الخلفية تسمى أنواع الهطول المختلفة أمطارًا حمضيَّة إذا قلّ الرقم الهيدروجيني لها عن 5.6. وعندما تتلوث المياه السطحية ومنها البحيرات والأنهار بأمطار حمضية تزداد درجة حموضتها، ومن ثم تتأثر الكائنات الحية التي تعيش فيها. ولمعالجة هذه المشكلة تضاف مواد قاعدية تعمل على معادلة مياه البحيرة والتخلص من تلوثها، وتسمى مضاد الحموضة.

المشكلة	الأهداف	المواد والأدوات اللازمة
كيف يتم معالجة المياه السطحية الملوَّثة بالأمطار الحمضية؟	• **التعرف** على كيفية معالجة آثار المطر الحمضي	ماء مقطر، صودا الخبز، حمض الكبريتيك المخفف، مقياس الرقم الهيدروجيني (قارئ بيانات data logger)، كأس سعة 200 mL، قطارة.

إجراءات السلامة

- اتبع إرشادات الأمن والسلامة التي يزودك بها معلمك قبل بدء التجربة.
- البس القفازات والنظارات الواقية قبل بدء تنفيذ التجربة.

ما قبل المختبر

1. اقرأ التجربة على نحو كامل.
2. راجع مع معلمك تعليمات السلامة المتعلقة بالتعامل مع الأحماض.
3. تأكد من معرفتك لكيفية إستخدام القطارة وكيفية إضافة قطرات الحمض.

خطوات العمل

1. اتبع إرشادات الأمن والسلامة التي يزودك بها معلمك قبل بدء التجربة.
2. أضف ملعقتين ونصف من صودا الخبز (كربونات الصوديوم الهيدروجينية) إلى نصف لتر (500 mL) من الماء المقطر، وعنونه "محلول قاعدي".
3. ضع 2 mL من حمض الكبريتيك في لتر من الماء المقطر؛ ليصبح حمضًا مخففًا.
4. أضف 100 mL من الماء المقطر إلى الكأس، ثم سجّل في دفتر الكيمياء الرقم الهيدروجيني مستخدمًا مسجل بيانات الرقم الهيدروجيني.
5. باستخدام القطارة أضف قطرة تلو قطرة من حمض الكبريتيك المخفف إلى المياه المقطرة، وسجّل الرقم الهيدروجيني (pH) بعد كل إضافة باستخدام مسجل البيانات، وتوقّف عندما يصبح الرقم الهيدروجيني 5.
6. باستخدام القطارة أضف قطرة تلو قطرة من المحلول القاعدي إلى مياه الكأس نفسها التي تحوي المياه المقطرة، وسجّل الرقم الهيدروجيني (pH) بعد كل إضافة باستخدام مسجل البيانات، وتوقّف عندما يصبح الرقم الهيدروجيني 7.

حلّل واستنتج

1. **استنتج** علام يدل نقصان الرقم الهيدروجيني مع كل إضافة من الحمض المخفف على الماء المقطر في الكأس؟ فسّر إجابتك.

2. **فسّر** كيف تم التخلص من حموضة المحلول؟

3. **وضح** اعتمادًا على نتيجة التجربة، كيف يمكن التخلص من المطر الحمضي في النظام البيئي الطبيعي؟

استقصاء ابحث عن طرق أخرى يتم من خلالها التخلص من آثار المطر الحمضي على البحيرات والمباني، ثم ضمّن ما توصلت إليه في تقرير واعرضه على زملائك.

التصويبات

رقم الصفحة	الملاحظة	التعديل

الكيمياء

أعدَّ النسخة العربية : شركة العبيكان للتعليم

التحرير والمواءمة

د. مصطفى حسن مصطفى

حازم محمد الخطيب

التحرير اللغوي

محمد مصطفى الكشك

Original Title

Glencoe Science

CHEMISTRY

MATTER CHANGE

By

Thandi Buthelezi, PhD

Cheryl Wistrom, PhD

Laurel Dingrando

Nicholas Hainen

Dinah Zike

مراجعة وتنقيح : لجان وفرق وطنية

الطبعة الأولى للعام الأكاديمي 1437 هـ - 2016 م

www.edu.gov.qa

www.qatscience.net