

الأنشطة والتجارب العملية لمناهج العلوم المطورة

للفصل الثالث المتوسط
الفصل الدراسي الأول
الوحدة الثالثة

تاريخ الإصدار : ١٤٣٦ هـ

إعداد وتنفيذ مشرفة المختبرات
الأستاذة / فريدة عبدالقادر أبوبكر باقيس



فهرس المحتويات

الوحدة

٣

الروابط والتفاعلات الكيميائية

الفصل

٥

البناء الذري والروابط الكيميائية

الدرس الأول : اتحاد الذرات

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٣٢	بناء نموذج لطاقة الالكترونات	تجربة استهلالية - كتاب الطالب - ص ١٤٥	١٣
٣٣	طاقة المجالات	تجربة عرض في دليل المعلم - ص ١٥٤	١٧
٣٤	النشاط الكيميائي	كراسة التجارب العملية - ص ٤٧	٢٠

الدرس الثاني : ارتباط العناصر

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٣٥	المركبات الأيونية والتساهمية	تجربة عرض في دليل المعلم ص ١٦٦	٣٤
٣٦	الروابط الكيميائية	كراسة التجارب العملية - ص ٤٢	٣٧
٣٧	جزيئات الماء القطبية (١)	تجربة توضيحية لمفهوم قطبية الماء	٤٥
٣٨	جزيئات الماء القطبية (٢)	عرض سريع في دليل المعلم ص ١٦٧	٤٧

التفاعلات الكيميائية

الفصل

٦

الدرس الأول : الصيغ والمعادلات الكيميائية

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٣٩	تعرف على التفاعل الكيميائي (١)	تجربة استهلاكية - كتاب الطالب - ص ١٧١	٥٢

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٤٠	تعرف على التفاعل الكيميائي (٢)	تجربة بديلة	٥٤
٤١	أمثلة لبعض التغيرات الفيزيائية	تجربة إثرائية	٥٧
٤٢	أمثلة لبعض التغيرات الكيميائية	عرض سريع في دليل المعلم ص ١٨١	٦١
٤٣	التفاعلات الكيميائية	كراسة التجارب العملية - ص ٥٠	٦٦
٤٤	قانون حفظ الكتلة	تجربة - كتاب الطالب - ص ١٧٨	٧٣
٤٥	الطاقة في التفاعلات الكيميائية	تجربة توضيحية لمفهوم الطاقة في التفاعلات الكيميائية	٧٦
٤٦	تفاعلات طاردة للحرارة أو ماصة لها	استقصاء من واقع الحياة كتاب الطالب - ص ١٩٢	٨٢

الدرس الثاني : سرعة التفاعلات الكيميائية

رقم النشاط	اسم النشاط	مصدر النشاط	رقم الشريحة
٤٧	تفاوت سرعة التفاعلات الكيميائية	تجربة توضيحية لمفهوم سرعة التفاعلات الكيميائية	٩٢
٤٨	طاقة التنشيط	تجربة توضيحية لمفهوم طاقة التنشيط	٩٤
٤٩	معدل سرعة التفاعل	تجربة إثرائية	٩٧
٥٠	سرعة التفاعل ودرجة الحرارة (١)	كراسة التجارب العملية - ص ٥٥	١٠٠
٥١	تأثير درجات الحرارة في سرعة التفاعل (٢)	تجربة بديلة لتأثير الحرارة في سرعة التفاعل	١٠٩
٥٢	تأثير درجات الحرارة في سرعة التفاعل (٣)	تجربة بديلة لتأثير الحرارة في سرعة التفاعل	١١٢
٥٣	تأثير التركيز على سرعة التفاعل (١)	عرض سريع في دليل المعلم ص ١٩١	١١٧

رقم الشريحة	مصدر النشاط	اسم النشاط	رقم النشاط
١١٩	تجربة بديلة لتأثير التركيز على سرعة التفاعل	تأثير التركيز على سرعة التفاعل (٢)	٥٤
١٢٢	نشاط استقصائي في دليل المعلم ص ١٩١	أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل (١)	٥٥
١٢٦	تجربة عرض في دليل المعلم ص ١٩٣	أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل (٢)	٥٦
١٢٩	تجربة بديلة لتأثير مساحة السطح في سرعة التفاعل	أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل (٣)	٥٧
١٣٢	تجربة إثرائية	إبطاء التفاعلات باستخدام المثبطات	٥٨

تعليمات السلامة أثناء العمل في المختبر

الحوادث والحالات الطارئة

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

التعليمات الخاصة بالعمل في المختبر

- البس معطف المختبر .
- استخدم القفازين والنظارة الواقية عند التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة .
- اقرأ جميع التعليمات قبل البدء في تنفيذ التجربة المخبرية أو النشاط الميداني ،
- 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 .
- لا تستخدم مواد كيميائية بديلة غير المذكورة ، إلا بعد التأكد من المعلم .
- لا تقرب الأوعية الساخنة ، وأنابيب الاختبار ، والدوائر الزجاجية وغيرها منك أو ممن حولك .
- تأكد من سلامة توصيلات الغاز قبل إشعال المواقد الغازية ، وأطفئ مواقد الغاز بعد استخدامها مباشرة مع أحكام قفل محابس الغاز .
- تأكد من سلامة توصيلات الكهرباء قبل استخدامها ، وتأكد من الفولت المناسب للأجهزة الكهربائية المستخدمة ، وافصل الأجهزة عن الكهرباء بعد استخدامها مباشرة .

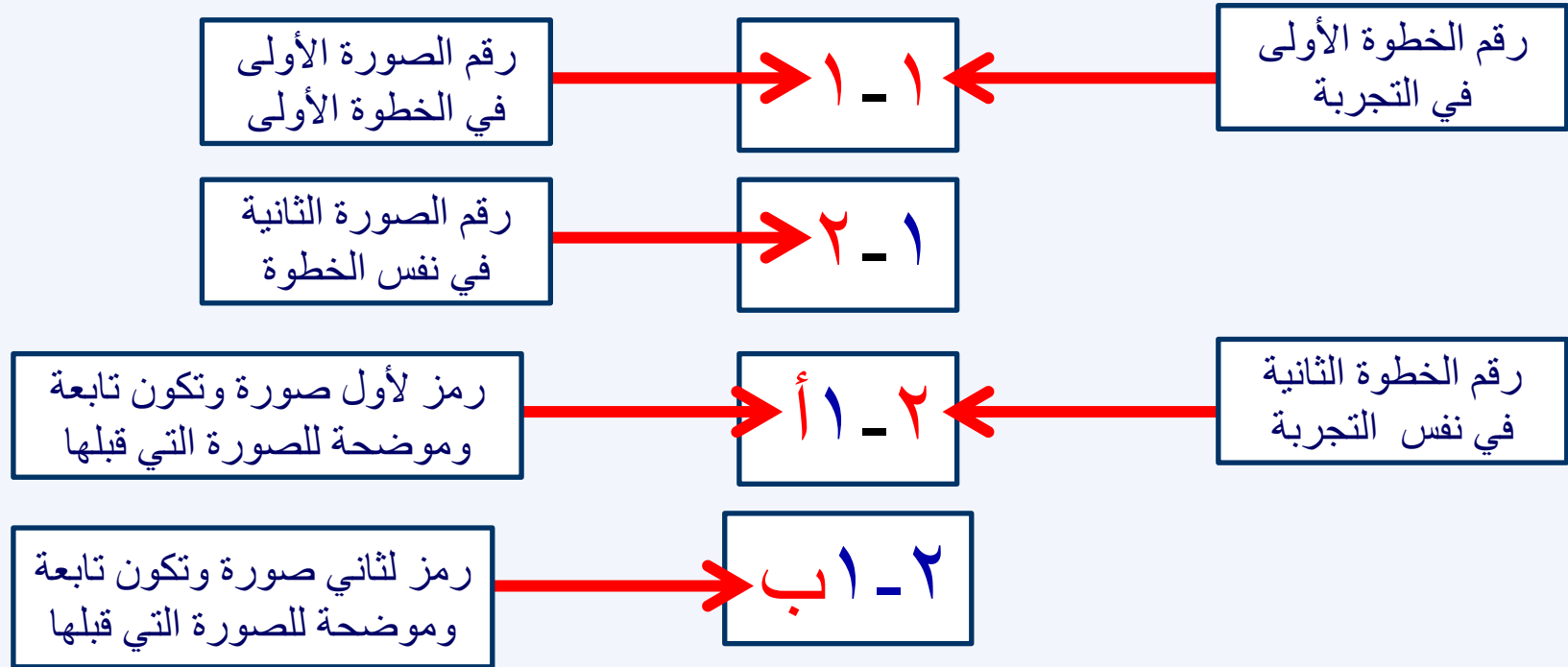
- عند استخدام أدوات التشريح استخدم المشروط بحرص ، بعيدًا عن جسمك ، وعن الآخرين ، اقطع الأجزاء بحذر ، ولا تغرز المشروط في مادة التشريح بشكل مفاجئ .
- لا تتعامل مع المخلوقات الحية والعينات المحفوظة ، إلا تحت إشراف معلمك .
- يجب التخلص من محاليل المواد الكيميائية في حوض الغسيل بعد تخفيفها .
- ضرورة غسل اليدين بعد الانتهاء من التجربة .

للمعلومات والطالبات

- أزيل طلاء الأظافر ، لأنه سريع الاشتعال .
- اربطي الملابس الفضفاضة والشعر الطويل ، وأبقيهما بعيدين عن اللهب والأجهزة .
- انزعي الحلي والمجوهرات (السلاسل والأساور) في أثناء العمل المختبري .

دلالات أرقام الصور

تم ترقيم الصور، بحيث وضع على كل صورة مستطيل يحتوي على عدد من الأرقام أو أرقام وحرف أبجدي واحد وهي تدل على الآتي :-



إذا كانت التجربة تتضمن عدد من الأجزاء :

يتم ترقيم الصور في كل جزء على حدة من البداية وكأنه تجربة مستقلة بذاتها .

الروحانية الثالثة

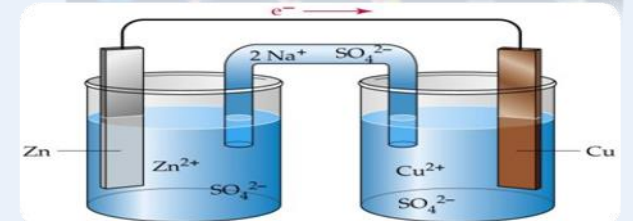
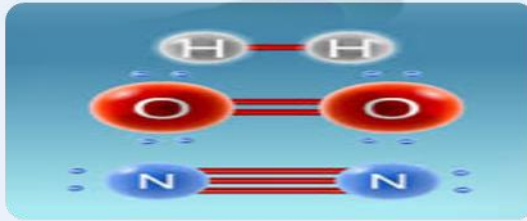
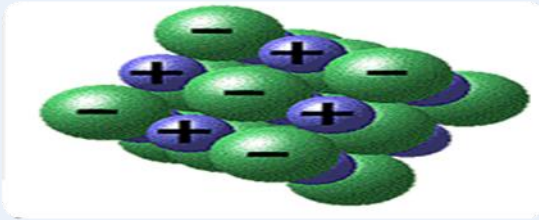
البروابط والنفاعات الحبيبات

الفصل السادس

الفصل الخامس

الفصل الخامس

البناء الذري والروابط الكيميائية



الدرس الثاني

الدرس الأول

الدرس الأول : اتحاد الذرات

اسم النشاط	رقم النشاط في المقرر	رقم النشاط في الدرس
بناء نموذج لطاقة الالكترونات	٣٢	١
طاقة المجالات	٣٣	٢
النشاط الكيميائي	٣٤	٣

نشاط (٣٢)

بناء نموذج لطاقة الإلكترونات

الأهداف :-

توضيح أن قوى الجذب بين النواة والإلكترونات تتناقص كلما زادت المسافة بينهما .

الأدوات والمواد :-

مغناطيس ، عدد من مشابك الورق .

★ ملاحظة :-

استخدمي مشابك ورق صغيرة وخفيفة وصلبة . لا تستخدم مشابك مغطاة بالبلاستيك .

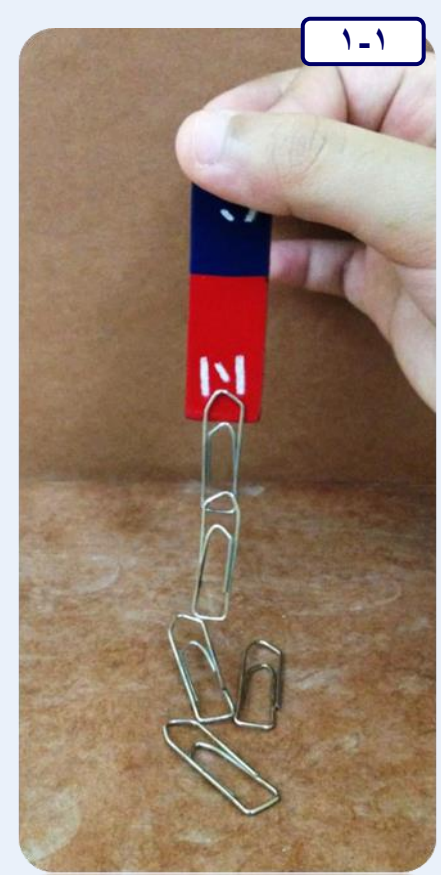
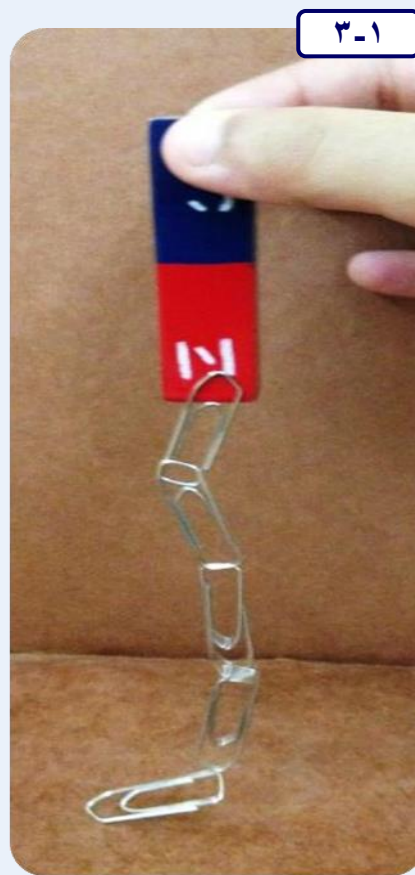
خطوات العمل :-

كتاب الطالب - ص ١٤٥

توضيح أن قوى الجذب بين النواة والإلكترونات تتناقص كلما زادت المسافة بينهما

الحد الأقصى من المشابك التي تم التقاطها بواسطة المغناطيس
خمسة مشابك فقط ولم يتم التقاط المشبك السادس بعد ذلك

التقاط مشبك الورق الواحد تلو
الأخر بواسطة لمغناطيس



٢-٢



صعوبة
إزالة المشابك
الأولى القريبة
من المغناطيس
(مشابك رقم :
٢ ، ١)

١-٢

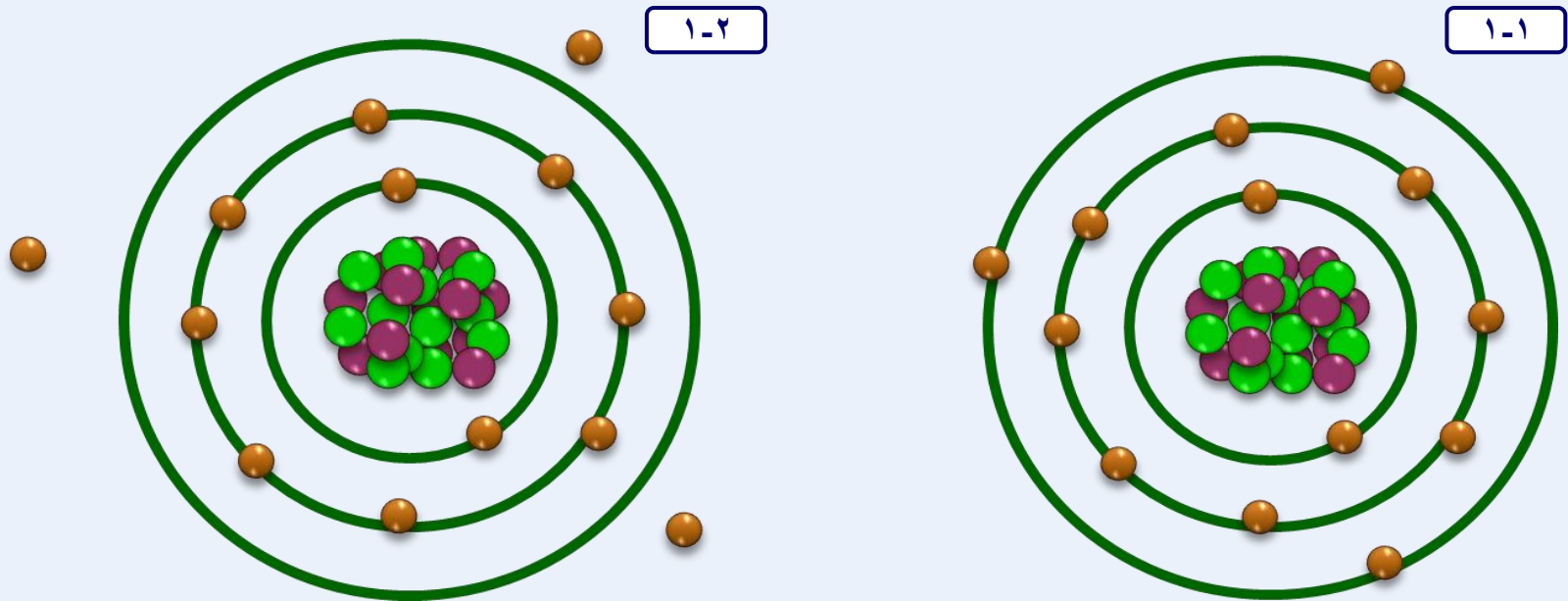


سهولة
إزالة المشابك
الأخيرة البعيدة
عن المغناطيس
(مشابك رقم :
٥ ، ٤)

نلاحظ من النشاط السابق : أنه كلما اقتربنا من المغناطيس كلما زادت قوى جذب المغناطيس لمشابك الورق ، وكلما ابتعدنا عن المغناطيس ضعفت قوى جذب المغناطيس لمشابك الورق لذا يمكن اعتبار أن المغناطيس هو نواة الذرة ومشابك الورق هي الإلكترونات ، وبالتالي فإن الإلكترونات القريبة من النواة تكون قوى جذب النواة لها كبيرة فيصعب إزالتها ، أما الإلكترونات البعيدة عن النواة تكون قوى جذب النواة لها ضعيفة فيسهل إزالتها ، أي كلما ابتعدنا عن النواة ضعفت قوى جذب النواة للإلكترونات وأصبح من السهل إزالتها وهذا ما يحدث للإلكترونات عند دخول ذرات العناصر في تفاعلات كيميائية .

توضيح كيفية إزالة الإلكترونات البعيدة عن النواة من ذرات العناصر أثناء دخولها في تفاعلات كيميائية

مقطع عرضي لذرة الألمنيوم يتضح فيه تركيب النواة الموجبة بما تحتويه من بروتونات موجبة (١٣) ، ونيوترونات سالبة (١٣) ، بالإضافة إلى الإلكترونات السالبة (١٣) الموجودة خارج النواة



يتضح من التركيب السابق لذرة الألمنيوم وجود إلكترونين في المستوى الأول القريب من النواة (شديدة التجاذب مع النواة) ، وثمانية إلكترونات في المستوى الثاني الأبعد عن النواة (أقل تجاذبًا بالنواة) وثلاث إلكترونات في المستوى الثالث والأخير الأبعد عن النواة (ضعيف التجاذب بالنواة) ، لذلك يمكن إزالة هذه الإلكترونات بسهولة أكثر أثناء دخول ذرة الألمنيوم في التفاعلات الكيميائية .

نشاط (٣٣)

طاقة المجالات

الأهداف :-

عرض تغيرات مستويات الطاقة .

الأدوات والمواد :-

كلوريد الباريوم ، كلوريد صوديوم ، كلوريد بوتاسيوم ، كلوريد الكالسيوم ، لهب بنزن ، نظارات واقية ، مشبك ورق ، سداة فلين .

*ملاحظات :-

- ١ - من الأفضل استخدام الملح الصلب للحصول على ألوان واضحة للفلزات .
- ٢ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

- ١ - أدخل أحد مشابك الورق في سدادة الفلين ، ثم اثن الطرف الآخر للمشبك على شكل دائرة ، أو أدخل إبرة خياطة كبيرة الحجم في سدادة الفلين واجعل ثقبها في الجهة الأخرى لالتقاط الملح .
- ٢ - سخن السلك المثني على شكل دائرة بواسطة لهب بنسن الأزرق ، ثم اغمس طرف السلك في أحد المحاليل ثم ضعه مرة أخرى على المستوى الداخلي للهب ولاحظ لون اللهب ، نظف السلك وكرر العملية باستخدام محاليل أخرى . ماذا تلاحظ ؟

عرض تغيرات مستويات الطاقة



الأداة التي
تستخدم في
التسخين

عند تسخين أيونات الفلزات (عن طريق تعريض الملح الصلب مباشرة للهب) تظهر ألوان مميزة لكل فلز كالتالى :

فلز الكالسيوم يعطي لون
أحمر طوبى (برتقالى)



فلز الصوديوم يعطي
لون أصفر



فلز البوتاسيوم يعطي
لون بنفسجى



فلز الباريوم يعطي
لون أخضر



نستنتج من النشاط السابق : عند تسخين أيونات الفلزات فإنها تثار وتكتسب الإلكترونات الموجودة في الذرة كمية من الطاقة فتتحرك وتنتقل من مستويات الطاقة الأقل إلى مستويات الطاقة الأعلى ، وهذه حالة عدم استقرار للذرة ، لذلك لا تلبث أن تعود هذه الإلكترونات من مستويات الطاقة الأعلى إلى مستويات الطاقة الأقل فتفقد الطاقة المكتسبة على شكل ضوء مميز للعنصر .
أي أن الإلكترونات الموجودة في ذرات العناصر تترتب في مستويات مختلفة في الطاقة حسب قربها أو بعدها عن النواة .

نشاط (٣٤)

النشاط الكيميائي

الأهداف :-

- ١ - ملاحظة حدوث التفاعلات الكيميائية بين الفلزات والمحاليل التي تحوي أيونات الفلزات .
- ٢ - مقارنة النشاط الكيميائي لفلزات مختلفة .
- ٣ - ترتيب العناصر حسب نشاطها الكيميائي .

الأدوات والمواد :-

طبق تفاعلات بلاستيكي ذو ٩٦ فجوة أو قوالب الثلج ، ورق أبيض ، ماصات بلاستيكية ، مناديل ورقية ، ماء مقطر ، عدسة مكبرة ، محلول نترات الألمنيوم $Al(NO_3)_3$ تركيزه ٠,١ مول ، محلول نترات النحاس $Cu(NO_3)_2$ تركيزه ٠,١ مول / لتر ، محلول نترات الحديد $Fe(NO_3)_2$ تركيزه ٠,١ مول / لتر ، محلول نترات المغنيسيوم $Mg(NO_3)_2$ تركيزه ٠,١ مول / لتر ، محلول نترات النيكل $Ni(NO_3)_2$ تركيزه ٠,١ مول / لتر ، محلول نترات الزنك $Zn(NO_3)_2$ تركيزه ٠,١ مول / لتر ، ٨ شرائط فلزية (١ ملم x ١٠ ملم) لكلا : الألمنيوم و النحاس و الحديد و المغنيسيوم و النيكل و الخارصين .

★ ملاحظات: -

- ١ - في هذه التجربة تم توحيد الأيون السالب النترات (NO_3^-) في جميع الأملاح المستخدمة ولكن الأيون الموجب مختلف وذلك لمعرفة أي من هذه الأيونات الموجبة أكثر نشاطاً .
، وفي حالة عدم توفر النترات المطلوبة يمكن استخدام أملاح الفلزات المطلوبة القابلة للذوبان في الماء .
- ٢ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل : -

كراسة التجارب العملية - ص ٤٧

البدائل المستخدمة في حالة عدم توفر الطبق البلاستيكي متعدد الفجوات

***ملاحظة:** لا تقلق بخصوص تأثر الأطباق البديلة بالمواد الكيميائية المستخدمة فجميعها محاليل أملاح آمنة لا ضرر منها على هذه الأطباق

وضع قوالب الجليد مجاورة لبعضها حتى
تحصل على العدد المطلوب من الفجوات

١ - قوالب الجليد

وضع أكواب القهوة مجاورة لبعضها
وتثبيتها بالصمغ مع بعضها حتى تحصل
على العدد المطلوب من الفجوات وتثبيتها
أخيراً على قاعدة لا تتأثر كثيراً بالماء
كالخشب أو الفلين أو الألمنيوم السميك

٢ - أكواب القهوة
الشفافة

وضع أغطية قوارير ماء الشرب مجاورة
لبعضها وتثبيتها بالصمغ مع بعضها حتى
تحصل على العدد المطلوب من الفجوات
وتثبيتها أخيراً على قاعدة لا تتأثر كثيراً
بالماء كالخشب أو الفلين أو الألمنيوم السميك

٣ - أغطية قوارير
ماء الشرب









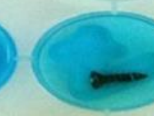








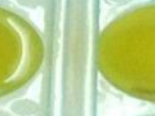



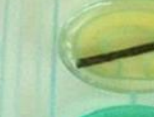
















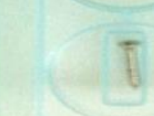



١ - ملاحظة حدوث التفاعلات الكيميائية بين الفلزات والمحاليل التي تحوي أيونات الفلزات

إضافة محاليل الأملاح المطلوبة في الفجوات الخاصة بها (قوالب الجليد) كل محلول
من (أ - ي) ووضع الأشرطة الفلزية في الفجوة (٧)

١-٢

	أ	ب	ج	د	هـ	و	ي	
١								كلوريد المنيوم
٢								نترات النحاس II
٣								كبريتات الحديد II
٤								نترات مغنيسيوم
٥								كبريتات النيكل
٦								نترات الخارصين
٧								أشرطة الفلزات
	Al	Cu	Fe	Mg	Zn	Ni		

وضع الأشرطة الفلزية في فجوات المحاليل عدا فجوات الصف (ي) وملاحظة التغيرات التي تطرأ على المحاليل في كل فجوة ، واستخدام العدسة المكبرة وملاحظة أي تغير يطرأ على لون المحلول في كل فجوة وذلك بمقارنته بلون المحلول الأصلي الذي في الفجوة (ي)

١-٣						
	أ	ب	ج	د	هـ	و
١						
٢						
٣						
٤						
٥						
٦						
٧						
	Al	Cu	Fe	Mg	Zn	Ni

كلوريد المنيوم

نترات النحاس II

كبريتات الحديد II

نترات مغنيسيوم

كبريتات النيكل

نترات الخارصين

أشرطة الفلزات

إضافة محاليل الأملاح المطلوبة في الفجوات الخاصة بها (أكواب القهوة)
كل محلول من (أ - ي) ووضع الأشرطة الفلزية في الفجوة (٧)

١-١

ي

هـ

د

ج

ب

أ

١

كلوريد المنيوم

٢

نترات النحاس II

٣

نترات الحديد II

٤

نترات مغنيسيوم

٥

نترات الخارصين

٧

Zn

Mg

Fe

Cu

Al

وضع الأشرطة الفلزية في فجوات المحاليل عدا فجوات الصف (ي)
وملاحظة التغيرات التي تطرأ على المحاليل في كل فجوة

١-٢

ي

هـ

د

ج

ب

أ

١

كلوريد المنيوم

٢

نترات النحاس II

٣

نترات الحديد II

٤

نترات مغنيسيوم

٥

نترات الخارصين

٧



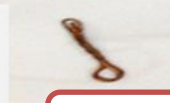
Zn



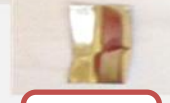
Mg



Fe



Cu



Al

استخدام العدسة المكبرة وملاحظة أي تغير يطرأ على لون المحلول في كل فجوة وذلك بمقارنته بلون المحلول الأصلي الذي في الفجوة (ي) (بعد مرور عدة ساعات على التفاعل)

٢-٢

ي

هـ

د

ج

ب

أ

١

كلوريد المنيوم

٢

نترات النحاس II

٣

نترات الحديد II

٤

نترات مغنيسيوم

٥

نترات الخارصين

٧

Zn

Mg

Fe

Cu

Al

★ ملاحظة هامة جدًا : -

تفاعل الألمنيوم مع نترات النحاس الثنائي بطيء جدًا ولا تظهر النتيجة حتى بعد عدة أيام لذلك استخدمت كلوريد النحاس الثنائي فتفاعل مع الألمنيوم سريعًا خلال عدة ثواني ، كذلك تفاعل الحديد مع نترات النحاس الثنائي بطيء ولم تظهر النتيجة إلا بعد عدة ساعات لذلك استخدمت كبريتات النحاس الثنائي فتفاعل مع الحديد سريعًا (ويمكن استخدام كلوريد النحاس الثنائي فيكون التفاعل أسرع في هذه الحالة) ، أما المغنيسيوم والخاصين فتفاعل من نترات النحاس الثنائي سريعًا .

وفي هذا النوع من التفاعلات سوف يذوب الفلز الأكثر نشاطًا (قابليته لفقدان الإلكترونات أكثر من أيونات الفلز المكون للمحلول الموجود معه في الفجوة) من الشريط ويتحول من ذرات متعادلة صلبة إلى أيونات موجبة ذائبة في المحلول أي أنه يتأكسد ، وفي المقابل تكتسب أيونات الفلز الآخر (الذائبة في المحلول الموجودة في نفس الفجوة) هذه الإلكترونات المفقودة وتترسب وتتحول من أيونات ذائبة إلى فلز صلب أي أنه أختزل ، وبالتالي فإنه يعتبر أقل نشاطًا من الفلز الآخر الموجود معه في نفس الفجوة .

أما الفجوة التي لا يحدث فيها تفاعل يتم فيها اكتساب الإلكترونات للأيونات الموجودة في المحلول ، فهذا يعني أن الفلز الصلب أقل نشاطًا (أقل قابلية لفقد الإلكترونات) من الفلز المكون للمحلول ، وبالتالي لا يستطيع الفلز الصلب أن يحل محل أيون الفلز الآخر في محلوله .

٢ - مقارنة النشاط الكيميائي لفلزات مختلفة

الفجوات التي حدث بها تفاعل

في محلول كلوريد أو كبريتات
أو نترات النحاس II

١-٢

في محلول نترات
الألمنيوم

١-١

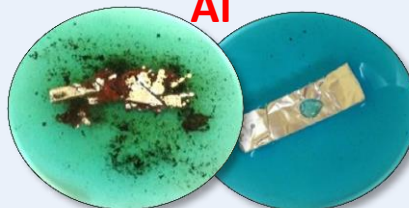
Mg

ترسب
الألمنيوم
الفضي على
شريط
المغنيسيوم
وقطعة
الخرصين

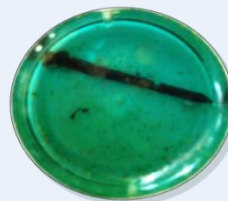
Zn



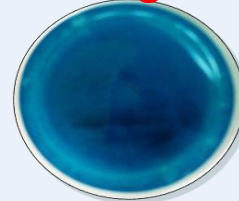
Al



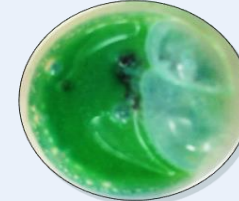
Fe



Mg



Zn



ترسب
النحاس
الثاني على
كل من
الألمنيوم
والحديد
والمغنيسيوم
والخرصين

في محلول نترات
الحديد II

١-٣

Mg



Zn

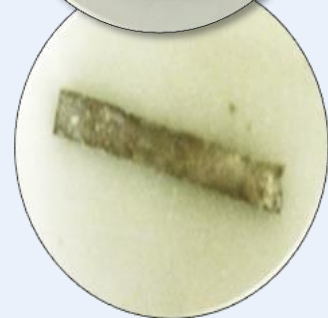


ترسب
الحديد
الثاني على
كل من
المغنيسيوم
والخرصين

في محلول نترات
الخرصين

١-٤

Mg



ترسب
الخرصين
على شريط
المغنيسيوم

جدول يوضح النشاط الكيميائي للفلزات أثناء تفاعلها مع المحاليل
التي تحوي أيونات هذه الفلزات

١-١						
Ni	Zn	Mg	Fe	Cu	Al	
x	✓	✓	x	x	x	نترات المنيوم
x	✓	✓	✓	x	✓	نترات النحاس
x	✓	✓	x	x	x	نترات الحديد II
x	x	x	x	x	x	نترات مغنيسيوم
x	x	✓	x	x	x	كبريتات النيكل
x	x	✓	x	x	x	نترات الخارصين

جدول يوضح عدد التفاعلات الخاصة بكل فلز على حدة مع محاليل أيونات الفلزات

١-٢						
Ni	Zn	Mg	Fe	Cu	Al	الفلز
-	٣	٥	١	-	١	عدد التفاعلات

٣ - ترتيب العناصر حسب نشاطها الكيميائي

★ ملاحظة :-

عند وضع شريط المغنيسيوم في محلول نترات المغنيسيوم وجدنا تغير لون محلول نترات المغنيسيوم ، وبالرغم من ذلك تم اعتبار أنه لم يحدث تفاعل بين شريط المغنيسيوم و محلول نترات المغنيسيوم ، لأنه لا يمكن لذرات المغنيسيوم في الشريط أن تتحول إلى أيونات مغنيسيوم في المحلول وأيونات المغنيسيوم في المحلول تتحول إلى ذرات مغنيسيوم في الشريط ، لأن نفس الفلز موجود على شكل ذرات وأيونات ، وسبب تغير لون محلول نترات المغنيسيوم هو وجود شوائب على شريط المغنيسيوم ، لذلك يجب تنظيف أشرطة الفلزات قبل بدء التجربة .

نستنتج من النشاط السابق : أن أنشط هذه الفلزات هو المغنيسيوم ثم الخارصين ثم الألمنيوم ثم الحديد ثم النيكل وأخيراً النحاس .

أما المغنيسيوم فإنه يعتبر أنشط هذه العناصر (الفلزية) لقابليته لفقدان الإلكترونات (طبيعة الفلزات فقدان الإلكترونات) وتحوله من ذرات إلى أيونات كما في حالة محاليل (الألمنيوم ، النحاس ، الحديد ، النيكل ، الخارصين) .

Mg	Zn	Al	Fe	Ni	Cu
----	----	----	----	----	----

اتجاه زيادة النشاط الكيميائي

أسئلة واستنتاجات

١ - أضيفت المحاليل فقط ولم تُضف الشرائط الفلزية إلى الفجوات (١ إلى ٧) لأن هذه المحاليل سوف تكون المجموعة الضابطة التي نقارن بها المحاليل المتبقية وما يعترىها من تغيير بعد إضافة الشرائط الفلزية لها .

٢ - أضيفت الشرائط الفلزية إلى الفجوات من أ ٧ - ي ٧ ولم تُضيف المحاليل إليها حتى يمكن ملاحظة أي تغيير يطرأ على هذه المحاليل (المستقرة) خاصة في حالة تصاعد الغازات عديمة اللون .

٣ - نظفت الشرائط الفلزية بالمناشف الورقية حتى يتم التخلص من أي شوائب عالقة في الشرائط الفلزية فيكون التفاعل بين مادة كل شريط على حدة والمحاليل المختلفة .

٤ - ترتيب الفلزات من الأكثر نشاط إلى الأقل نشاطا (بناءً على قدرتها لفقد الإلكترونات) اعتماداً على النتائج في الجدول (١)

ماغنسيوم - خارصين - ألومنيوم - حديد - نيكل - نحاس

٥ - ترتيب أيونات الفلزات من الأكثر نشاط إلى الأقل نشاطا (بناءً على قدرتها لاكتساب الإلكترونات)

أيونات النحاس - أيونات النيكل - أيونات الحديد - أيونات الألومنيوم - أيونات خارصين - أيونات الماغنسيوم

٦ - مقارنة نشاط أيون الفلز بنشاط الفلز أنه كلما كان الفلز أكثر نشاطاً كلما زادت قدرته على فقد الإلكترونات ، وفي المقابل نقصت قدرة أيون الفلز على اكتساب الإلكترونات أي قل نشاط أيون الفلز .

الدرس الثاني : ارتباط العناصر

اسم النشاط	رقم النشاط في المقرر	رقم النشاط في الدرس
المركبات الأيونية والتساهمية	٣٥	١
الروابط الكيميائية	٣٦	٢
جزيئات الماء القطبية (١)	٣٧	٣
جزيئات الماء القطبية (٢)	٣٨	٤

نشاط (٣٥)

المركبات الأيونية و التساهمية

الأهداف :-

توضيح الفرق بين المركبات الأيونية والمركبات التساهمية .

الأدوات والمواد :-

ملح طعام ، كحول إيثيلي ، كأس زجاجي سعة ٥٠ مل عدد (٢) ، ميزان الكتروني .

*ملاحظة :-

يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة .

خطوات العمل :-

- ١ - ضع كمية من ملح الطعام في أحد الكأسين وضعه على الميزان وسجل وزن الملح .
- ٢ - ضع في الكأس الزجاجي الآخر كمية من الكحول الإيثيلي ماثلة لكمية الملح وسجل وزن الكحول .
- ٣ - اترك الكأسين معرضين للهواء فترة من الزمن (كلما طالت الفترة الزمنية كلما كانت النتائج أفضل) ، ثم زن كلا منهما . ماذا تلاحظ ؟ احسب كمية الكحول المتبقية .

توضيح الفرق بين المركبات الأيونية والمركبات التساهمية

وزن كميات متماثلة من ملح الطعام (مركب أيوني) والكحول الإيثيلي (مركب تساهمي) وقياس حجم هذه المواد وتركهما معرضان للهواء .

٢-١



وزن الكحول الايثيلي
(٣٠,٠٠ جم)

١-١



وزن ملح الطعام
(٣٠,٠٠ جم)

٢-٢



حجم الكحول
(٤٠,٠٠ مل)

١-٢



حجم الملح
(٢٢,٠٠ مل)

وزن ملح الطعام والكحول الإيثيلي ومقارنة حجمهما بعد مرور ١٢ ساعة

ملاحظة عدم تغير
وزن الملح وفي المقابل
نقص وزن الكحول
بمقدار (٣,٧٢ جم)



وزن الكحول
الإيثيلي
(٢٦,٢٨ جم)

وزن ملح
الطعام
(٣٠,٠٠ جم)

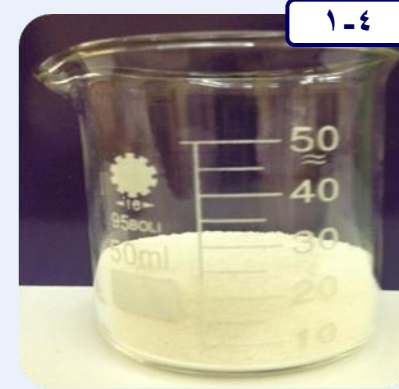


ملاحظة عدم تغير
حجم الملح وفي المقابل
نقص حجم الكحول
بمقدار (٥,٠٠ مل)



حجم
٣٠,٠٠ جم
من الكحول
(٣٥,٠٠ مل)

حجم
٣٠,٠٠ جم
من الملح
(٢٢,٠٠ مل)



نستنتج من النشاط السابق : أن المركبات الأيونية تكون الروابط بين أيوناتها قوية فهي بلورية وصلبة ، لذلك فإنها لا تتطاير ولا يتأثر حجمها عند تعرضها للهواء كما في ملح الطعام ، أما المركبات التساهمية فإن الروابط بين جزيئاتها متوسطة أو ضعيفة لذلك فإن معظمها سوائل أو غازات وهي مواد سريعة التبخر والتطاير عند درجة حرارة الغرفة لذلك ينقص حجمها عن تعرضها للهواء كما في الكحول الإيثيلي .

نشاط (٣٦)

الروابط الكيميائية

الأهداف :-

- ١ - تحديد موصلية عدة محاليل .
- ٢ - تصنيف المركبات التي تذوب في المحاليل إلى مركبات أيونية ومركبات تساهمية .

الأدوات والمواد :-

بطارية ٩ فولت و قاعدة بطارية ذات رأسين ، شريط لاصق ، لوحة كرتونية ١٠ سم × ١٠ سم ،
٤ ملاقط فك التمساح ، صمام ثنائي باعث للضوء (diode) ، مقاومة ١,٠٠٠ أوم ، سلكان نحاسيان
معزولان طول كل منهما ٢٠ سم ، طبق تفاعلات بلاستيكي ذو ٢٤ فجوة ، ٧ ماصات بلاستيكية ،
محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 تركيزه ٠,١ مول / لتر ، محلول كلوريد الصوديوم NaCl تركيزه
٠,١ مول / لتر ، محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه ٠,١ مول / لتر ، محلول السكر
تركيزه ٠,١ مول / لتر ، محلول الجلوكوز تركيزه ٠,١ مول / لتر ، مكعبات السكر (سكروز) ،
كلوريد الصوديوم (صخور أوبلورات) ، ماء مقطر ، مناشف ورقية .

★ ملاحظات :-

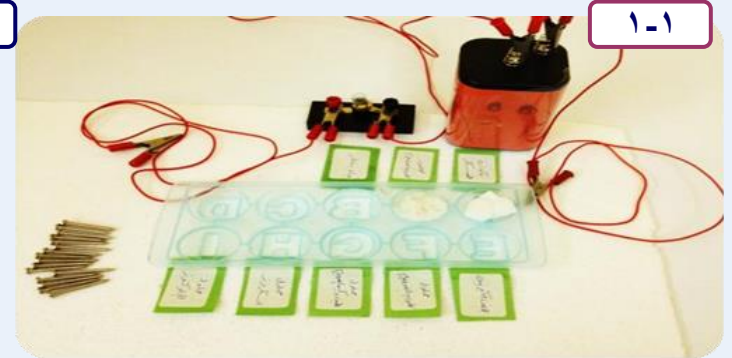
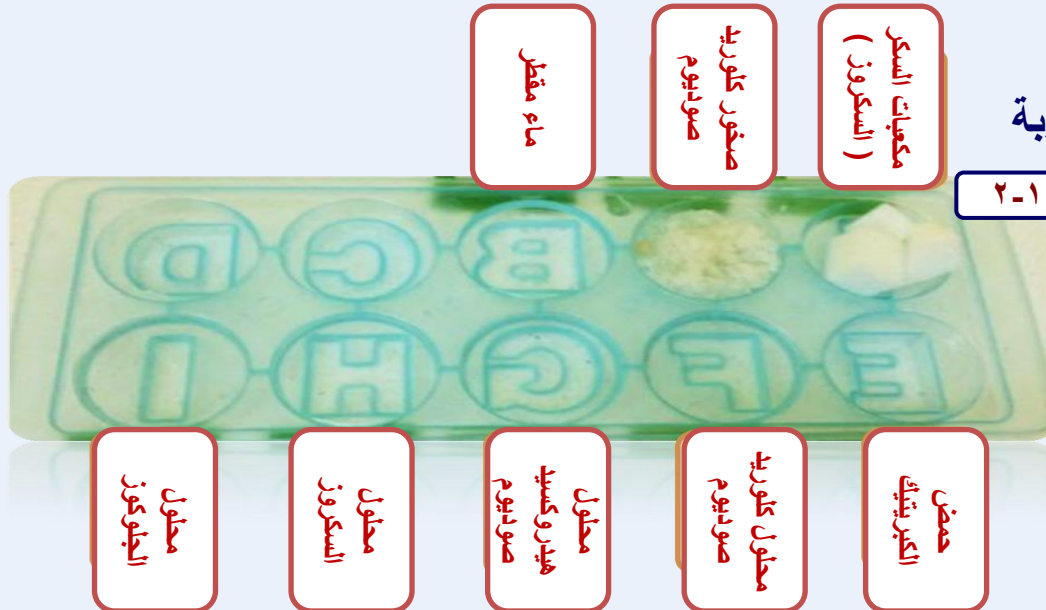
١ - لقد تم تكوين دائرة بسيطة (بطارية ٦ فولت ، مصباح كهربائي مثبت على قاعدة ، أسلاك توصيل فك التماسح ، مسامير من الحديد) وقالب مكعبات الجليد واستخدامها جميعاً لاختبار موصلية المحاليل عوضاً عن بطارية ٩ فولت و قاعدة بطارية ذات رأسين ، شريط لاصق ، لوحة كرتونية ١٠ سم × ١٠ سم ، ٤ ملاقط فك التماسح ، صمام ثنائي باعث للضوء (diode) ، مقاومة ١,٠٠٠ أوم ، سلكان نحاسيان معزولان طول كل منهما ٢٠ سم ، طبق تفاعلات بلاستيكي ذو ٢٤ فجوة ، وقد حصلنا على نتائج جيدة .

٢ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

كراسة التجارب العملية - ص ٤٢

جاهزية الأدوات والمواد اللازمة لإجراء التجربة



٢-١

١-١

١ - تحديد موصلية عدة محاليل

قياس موصلية (قدرة المحلول على توصيل التيار الكهربائي) لبعض المركبات الأيونية والتساهمية



قدرة حمض الكبريتيك على توصيل التيار الكهربائي لاحتوائه على أيونات



قدرة محلول كلوريد الصوديوم على توصيل التيار الكهربائي لأنه مركب أيوني

١-٤



محلول
هيدروكسيد
الصوديوم

قدرة محلول
هيدروكسيد
الصوديوم على
توصيل التيار
الكهربائي لاحتوائه
على أيونات

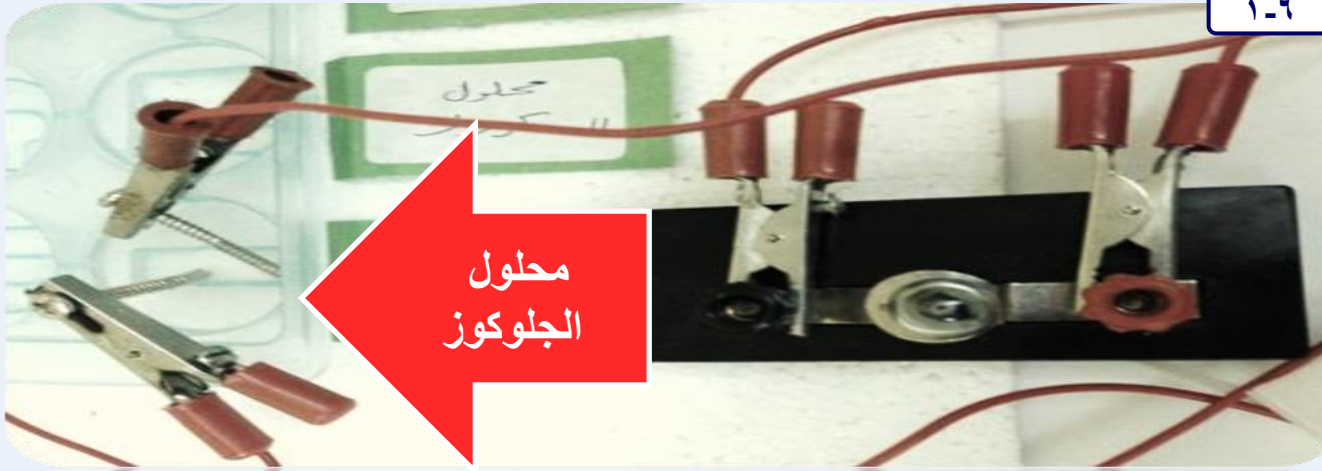
١-٥



محلول
السكر

عدم قدرة محلول
السكر على
توصيل
التيار الكهربائي
لأنه مركب تساهمي
لا يكون أيونات في
المحلول

١-٦



محلول
الجلوكوز

عدم قدرة محلول
الجلوكوز على
توصيل
التيار الكهربائي
لأنه مركب تساهمي
لا يكون أيونات في
المحلول

١-٧



مكعبات السكر
(السكروز)

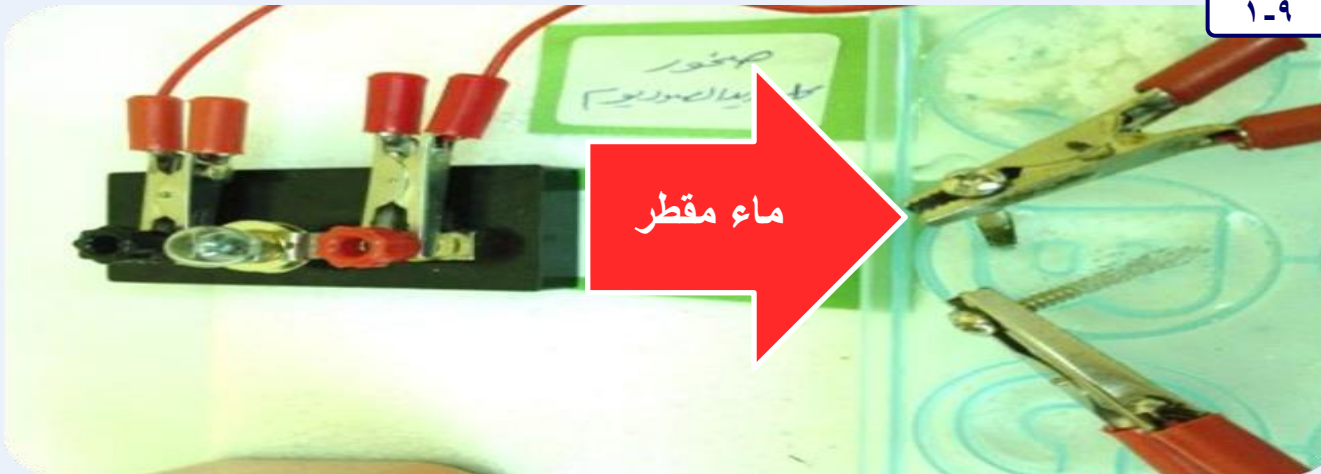
عدم قدرة مكعبات
السكروز على توصيل
التيار الكهربائي لأنه
مركب تساهمي صلب
لا يحتوي على أيونات

١-٨



عدم قدرة صخور
كلوريد الصوديوم
على توصيل
التيار الكهربائي لأنه
مركب أيوني صلب
لا يحتوي على
أيونات حرة

١-٩



عدم قدرة الماء
المقطر على توصيل
التيار الكهربائي
لأنه مركب تساهمي
لا يحتوي على
أيونات
ويعتبر المادة
الضابطة

٢ - تصنيف المركبات التي تذوب في المحاليل إلى مركبات أيونية ومركبات تساهمية

نستنتج من النشاط السابق : أن المركبات الكيميائية تختلف في قدرتها على توصيلها للتيار الكهربائي ، فالمركبات الأيونية تحتوي على أيونات موجبة وسالبة متجاذبة مع بعضها البعض بقوة لذلك هي في الحالة الصلبة فلا توجد أيونات حرة تساعد على نقل الإلكترونات (لأن التيار الكهربائي عبارة عن سيل من الإلكترونات تنتقل من مكان لآخر) فلا توصل التيار الكهربائي ، كما في حالة صخور كلوريد الصوديوم ، أما عند إذابة المركبات الأيونية في الماء فإنها تتفكك إلى أيونات موجبة وسالبة قادرة على نقل الإلكترونات ، فتصبح موصلة للكهرباء ، كما في حالة محلول كلوريد الصوديوم ، أما في حالة حمض الكبريتيك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم فهما مركبان تساهميان لا يتكونا من أيونات موجبة وسالبة (أحماض قواعد) ، حيث تحتوي محاليلها المائية على (أيون الهيدرونيوم H_3O^+ من الأحماض ، أيون الهيدروكسيد OH^- من القواعد) التي تساعد على نقل الإلكترونات ، فيكونان موصلان للتيار الكهربائي ، أما السكر والجلوكوز الصلب فهما مركبان تساهميان لا تتكون جزيئاتهما من أيونات ، وعند إذابتهما في الماء لا تحتوي محاليلهما المائية على أيونات أيضاً ، كما في محلول الجلوكوز ومحلول السكر ، فيكونان غير موصلان للتيار الكهربائي ، كذلك الماء المقطر فهو مركب تساهمي لا يحتوي على أيونات فيكون غير موصل للتيار الكهربائي .

أسئلة واستنتاجات

- ١ - الماء المقطر غير موصل للكهرباء لأنه مركب تساهمي لا يحتوي على أيونات .
- ٢ - تم قياس موصلية الماء المقطر لمقارنة موصليته مع موصلية المحاليل الأخرى ، وللتأكد أن موصلية أو عدم موصلية المحاليل الأخرى التي تحتوي على الماء المقطر يعود سببه إلى المادة المذابة نفسها .
- ٣ - المحاليل التي تحتوي على أيونات (حمض الكبريتيك ، هيدروكسيد الصوديوم ، كلوريد الصوديوم) المحاليل التي لا تحتوي على أيونات (السكروز ، الجلوكوز) .
- ٤ - المحاليل التي تحتوي على مركبات تساهمية (حمض الكبريتيك ، السكروز ، الجلوكوز) ، المحاليل الموصلة للتيار الكهربائي (حمض الكبريتيك ، هيدروكسيد الصوديوم)
- ٥ - لم توصل بلورات ملح الطعام ومكعبات السكر التيار الكهربائي .
- ٦ - نقارن بين موصلية بلورات ملح الطعام ومحلول كلوريد الصوديوم تركيزه ٠.١ مول / لتر بتحضير محلول من بلورات ملح الطعام باستخدام الماء المقطر بتركيز ٠.١ مول / لتر ثم نختبر موصليته للتيار الكهربائي .
- ٧ - خصائص الأيونات في المحلول أنها أكثر حرية مما يساعدها على نقل الكثرونات التيار الكهربائي من قطب لآخر فتكون موصلة للتيار الكهربائي .

نشاط (٣٧)

جزيئات الماء القطبية (١)

الأهداف :-

أثبت أن الماء يحتوي على أقطاب .

الأدوات والمواد :-

بالونات ، قطعة صوف أو حرير ، ماء يصب من صنوبر الحنفية مباشرة .

خطوات العمل :-

- ١ - اطلب من الطلاب نفخ عدد من البالونات .
- ٢ - ادلك البالونات بقطعة من الصوف أو الحرير لإكسابها شحنة .
- ٣ - قرب البالونات المشحونة من خيط رفيع من الماء المنساب من الصنوبر في حوض المغسلة دون أن يلامسه . ماذا تلاحظ ؟

*ملاحظة :-

إذا لم يتوفر لديك صنوبر مناسب ليكون مصدر لخيط الماء ، يمكن وضع كمية من الماء في قارورة بلاستيكية سهلة الضغط مع عمل ثقب في منتصف الغطاء ، ويتم تنكيسها والضغط عليها فوق البالون

لملاحظة خيط الماء وعلاقته بشحنة البالون (كما في النموذج الموضح) ، كما يمكن تلوين الماء المستخدم ليكون خيط الماء أكثر وضوحًا .

أثبت أن الماء يحتوي على أقطاب

نفخ البالون ودلكه بالصوف فيكتسب شحنة سالبة وتقريبه من خيط الماء وملاحظة انجذاب خيط الماء للبالون عند اقترابه منه

خيط الماء في حالة استخدام قارورة الماء

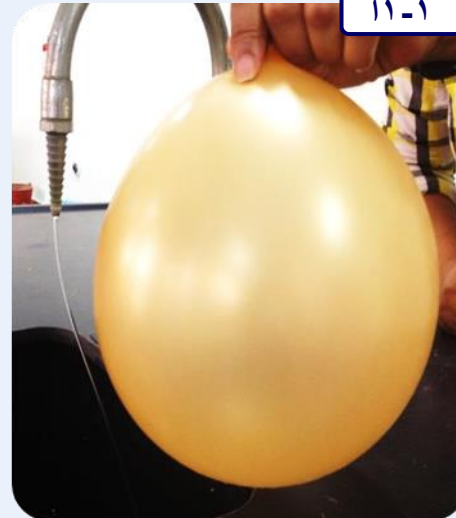


٣-١



٢-١

خيط الماء في حالة استخدام الصنبور



١١-١



١-١

نستنتج من النشاط السابق : أنه نتيجة لذلك البالون بقطعة من الصوف يكتسب البالون شحنة سالبة ، وعند تقريب خيط الماء من البالون نلاحظ انحناء خيط الماء باتجاه البالون ، بسبب أن مركب الماء قطبي فتتكون جزيئاته من أقطاب موجبة وسالبة ، فتتجاذب الأقطاب الموجبة في جزيئات الماء إلى الشحنة السالبة في البالون مما يسبب انحراف خيط الماء باتجاه البالون .

نشاط (٣٨)

جزيئات الماء القطبية (٢)

الأهداف :-

أثبت أن الماء يحتوي على أقطاب .

الأدوات والمواد :-

شمعة مثبتة على قاعدة ، ولاعة ، سطح زجاجي بارد (درجة حرارة الغرفة) ، حامل لهب بنزن .

خطوات العمل :-

- ١ - ضع زجاجة ساعة أو أي طبق زجاجي على حامل لهب بنزن .
- ٢ - ضع الشمعة أسفل الحامل وزجاجة الساعة ، أشعل الشمعة . ماذا تلاحظ ؟

*ملاحظة :-

التفاعل سريع جدًا راقبه بدقة من البداية حيث تتكون قطرات الماء المتكاثفة على الزجاج بصورة سريعة قبل أن يسخن الوعاء الزجاجي ، لأنه بمرور الوقت يسخن الوعاء الزجاجي فتتبخر قطرات الماء المتكاثفة وبالتالي لا يمكن ملاحظتها بعد ذلك .

أثبت أن الماء يحتوي على أقطاب

ملاحظة تكون قطرات الماء
المتكاثفة على السطح الزجاجي

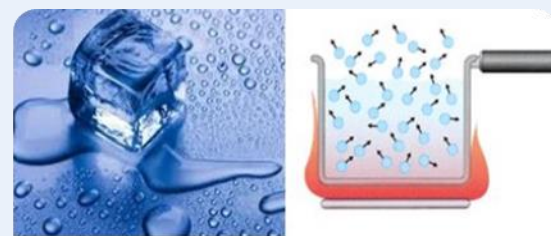
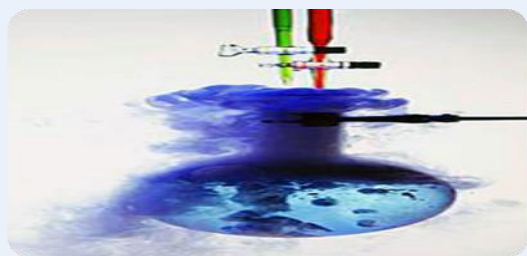


وضع الشمعة أسفل الحامل و السطح
الزجاجي ثم اشعالها ومراقبة ما يحدث



نستنتج من النشاط السابق : أنه يتكون عند إشعال الشمعة بخار الماء وثاني أكسيد الكربون ، ويعتبر جزيء ثاني أكسيد الكربون غير قطبي فينتشر في الهواء ، بينما يعتبر جزيء الماء قطبي فتجاذب جزيئات الماء معاً لتتكاثف بسهولة على شكل سائل .

الفصل السادس التفاعلات الكيميائية



الدرس الثاني

الدرس الأول

الدرس الأول : الصيغ والمعادلات الكيميائية

اسم النشاط	رقم النشاط في المقرر	رقم النشاط في الدرس
تعرفي على التفاعل الكيميائي (١)	٣٩	١
تعرفي على التفاعل الكيميائي (٢)	٤٠	٢
أمثلة لبعض التغيرات الفيزيائية	٤١	٣
أمثلة لبعض التغيرات الكيميائية	٤٢	٤

تابع الدرس الأول : الصيغ والمعادلات الكيميائية

اسم النشاط	رقم النشاط في المقرر	رقم النشاط في الدرس
التفاعلات الكيميائية	٤٣	٥
قانون حفظ الكتلة	٤٤	٦
الطاقة في التفاعلات الكيميائية	٤٥	٧
تفاعلات طاردة للحرارة أو ماصة لها	٤٦	٨

نشاط (٣٩)

تعرف على التفاعل الكيميائي (١)

الأهداف :-

مقارنة خواص المواد قبل وبعد التفاعل .

الأدوات والمواد :-

أنبوب اختبار كبير ، لهب بنزن ، ماسك ، ٣ جم سكر .

*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

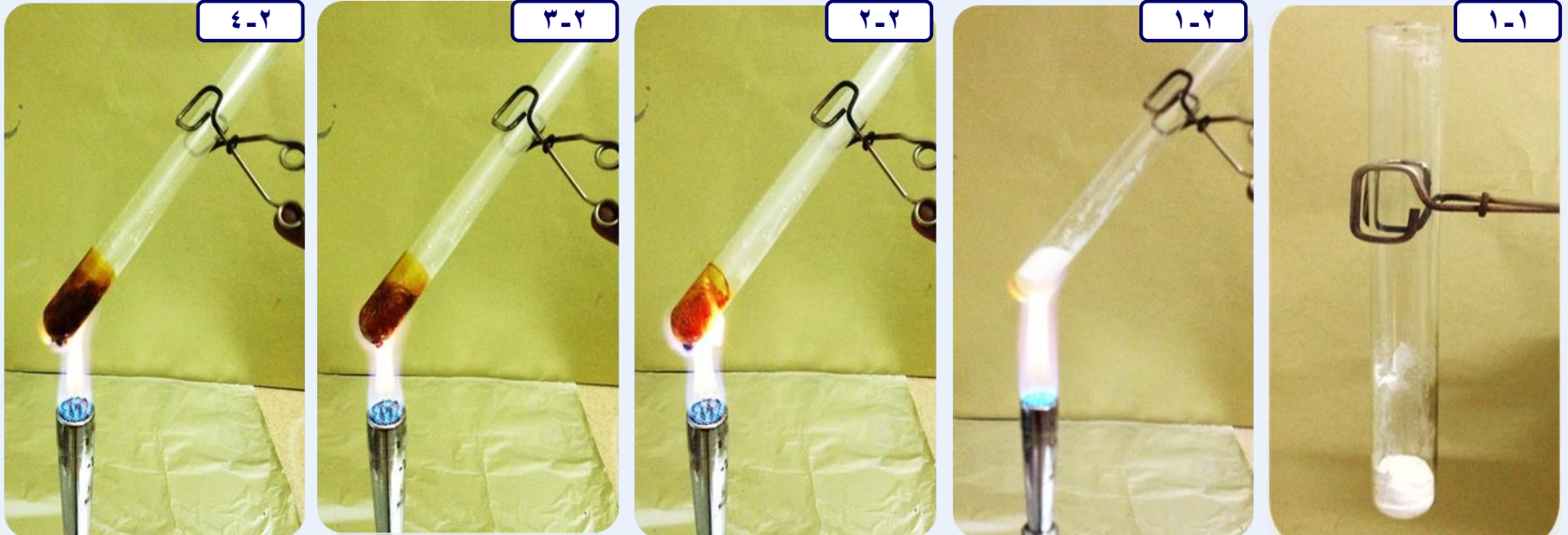
خطوات العمل :-

كتاب الطالب - ص ١٧١

مقارنة خواص المواد قبل وبعد التفاعل

وضع ٣ جم من السكر
في أنبوب اختبار كبير
وملاحظة خواصه
حبيبات بيضاء متجانسة

تسخين السكر في أنبوب الاختبار على اللهب لمدة ٤٥ ثانية
تقريباً وملاحظة التغيرات التي تطرأ عليه وتغير لونه من الأبيض
إلى الذهبي إلى العسلي (لون الكارميل) إلى البني المحروق



نستنتج من النشاط السابق : أن تسخين السكر أدى إلى اختلاف خواصه وتحول من بلورات بيضاء غير متماسكة مع بعضها ومع جدران الأنبوب إلى مادة متماسكة مع بعضها وملتصقة بجدران الأنبوب ذات لون بني قاتم ، بالإضافة إلى ظهور فقاعات وتصاعد غازات ورائحة مميزة ، حيث نتج عن احتراق السكر غاز CO_2 وبخار الماء وبقايا كربون غير محترق ، فما حدث له هو تفاعل كيميائي

نشاط (٤٠)

تعرف على التفاعل الكيميائي (٢)

الأهداف :-

مقارنة خواص المواد قبل وبعد التفاعل .

الأدوات والمواد :-

مخبر زجاجي سعة ١٠ مل ، كأس زجاجي سعة ١٠٠ مل ، خميرة جافة ثاني أكسيد الهيدروجين تركيزه ٣ % ، مقياس حرارة كحولي .

*ملاحظات :-

١ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

٢ - يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة .

خطوات العمل :-

١ - ضع قليل من الخميرة الجافة إلى الكأس الزجاجي . قيس درجة الحرارة في بداية التجربة وسجلها .

٢ - أضف ١٠ مل من ثاني أكسيد الهيدروجين إلى الكأس الزجاجي . ماذا تلاحظ ؟ .

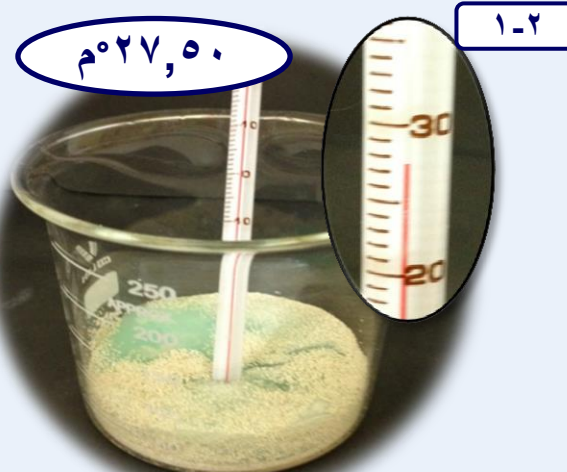
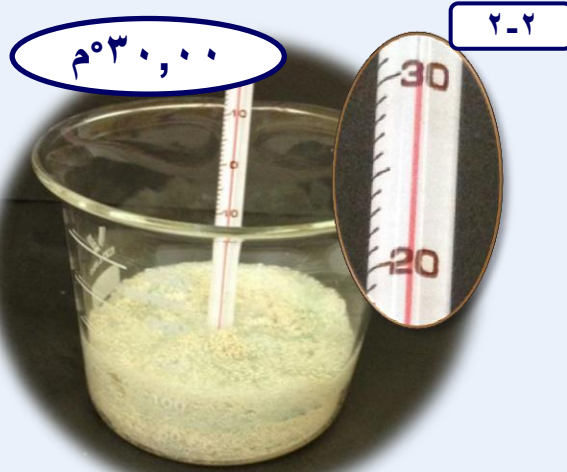
٣ - راقب التفاعل ، وسجل درجة الحرارة عند نهاية التفاعل ، صف ما يحدث .

مقارنة خواص المواد قبل وبعد التفاعل

إضافة ثاني أكسيد الهيدروجين
إلى الخميرة الجافة وقياس
درجة حرارة في
بداية التجربة $27,5^{\circ}\text{C}$



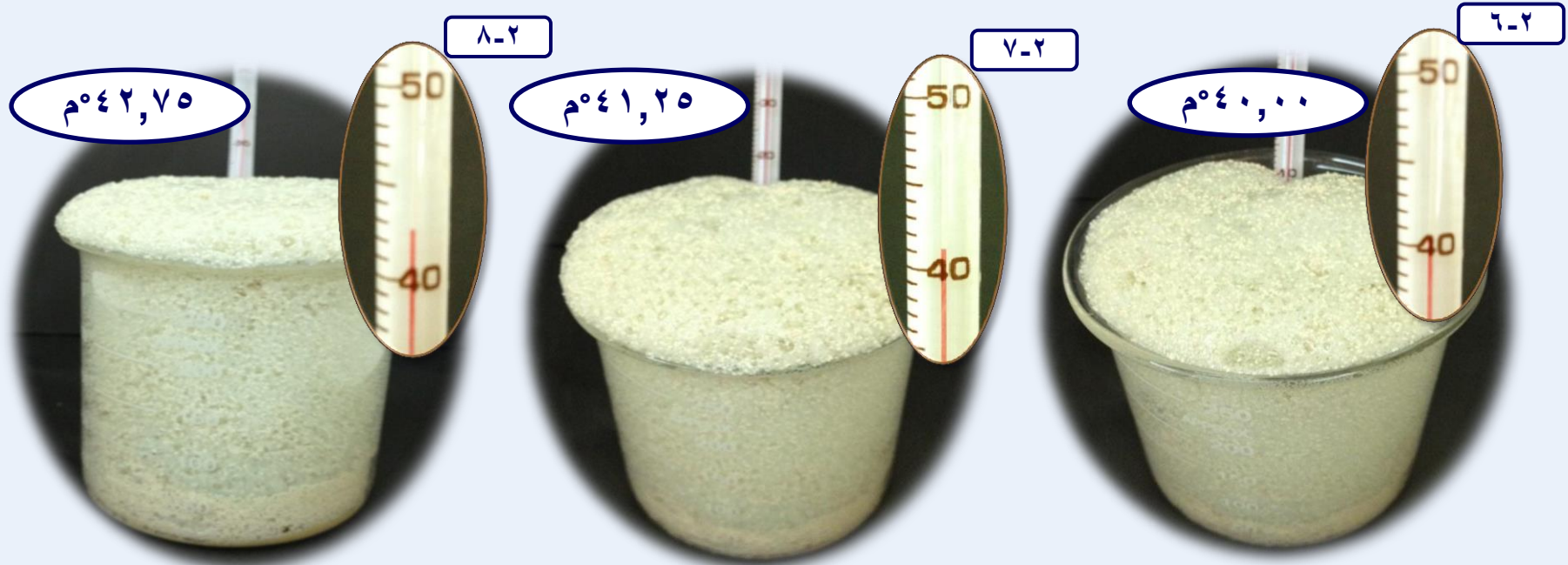
ثاني أكسيد
الهيدروجين
المستخدم في
التجربة



ملاحظة ظهور فقاعات وارتفاع مستوى المواد داخل الكأس وارتفاع درجة الحرارة مع مرور الوقت



استمرار ظهور الفقاعات وارتفاع مستوى المواد داخل الكأس وارتفاع درجة حرارتها إلى نهاية التفاعل ، أي بعد مرور عشر دقائق وثبتت درجة الحرارة التي بلغت في نهاية التجربة $42,75^{\circ}\text{C}$ ، مع ملاحظة اختلاف خواص المواد في نهاية التفاعل عن خواص المواد في بداية التفاعل



نستنتج من النشاط السابق : أنه نتيجة لإضافة الخميرة إلى بيروكسيد الهيدروجين اختلفت خواصهما فظهرت فقاعات كثيرة من غاز CO_2 وارتفع مستوى المواد داخل الكأس وارتفعت درجة الحرارة في غضون ١٠ دقائق من $27,5^{\circ}\text{C}$ إلى $42,75^{\circ}\text{C}$ أي أن مقدار الزيادة في درجة الحرارة $16,25^{\circ}\text{C}$ مما يؤكد حدوث تفاعل كيميائي بين الخميرة وبيروكسيد الهيدروجين .

نشاط (٤١)

أمثلة لبعض التغيرات الفيزيائية

الأهداف :-

إثبات أن المواد لا تفقد خصائصها عند حدوث التغيرات الفيزيائية .

الأدوات والمواد :-

شمعة مثبتة على قاعدة مادة ملونة أو(عصير مسحوق ، كيس شاهي أحمر أو أخضر) ، مكعبات ثلج ، شمعة مع قاعدة ، ورق زجاجي ، كأس زجاجي عدد (٣) ، ماء، ساق زجاجي ، لهب مع حامل .

*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

أولاً : (الانصهار)

- ضع مكعبات الثلج في كأس زجاجي واتركه فترة من الزمن . ماذا تلاحظ ؟
- أشعل فتيل الشمعة واتركه فترة من الزمن . ماذا تلاحظ على الشمعة ؟

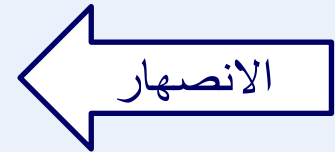
ثانيًا : (الغليان)

- ضع كمية من الماء في كأس زجاجي ، ثم ضع كأس الماء على الموقد وسخنه لدرجة الغليان .
ماذا تلاحظ ؟ .

ثالثًا : (الذائبية)

- ضع كمية من الماء في الدورق الزجاجي ثم أضف قليلاً من المادة الملونة إلى الدورق المخروطي
- حرك المحلول بلطف باستخدام الساق الزجاجي . ماذا تلاحظ ؟

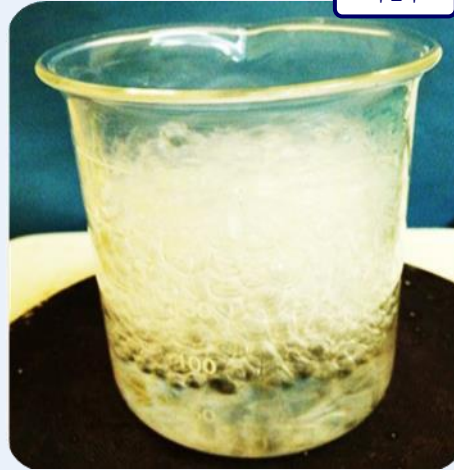
إثبات أن المواد لا تفقد خصائصها عند حدوث التغيرات الفيزيائية



انصهار الثلج وتحوله إلى ماء
سائل ، كذلك انصهرت الشمعة
وتحولت إلى مادة سائلة تغير
الشكل ولا تزال كل مادة
محتفظة بخواصها الأصلية



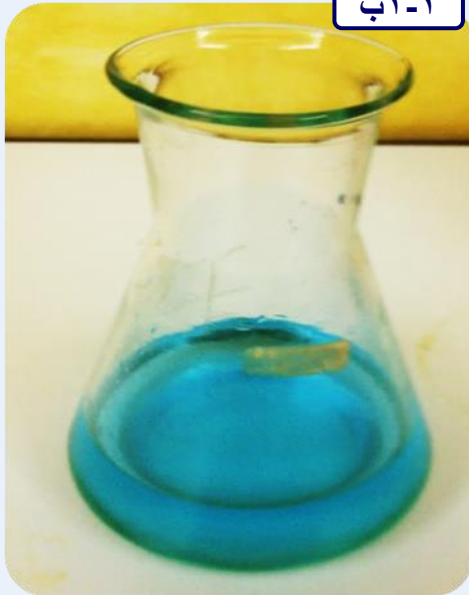
١-٢



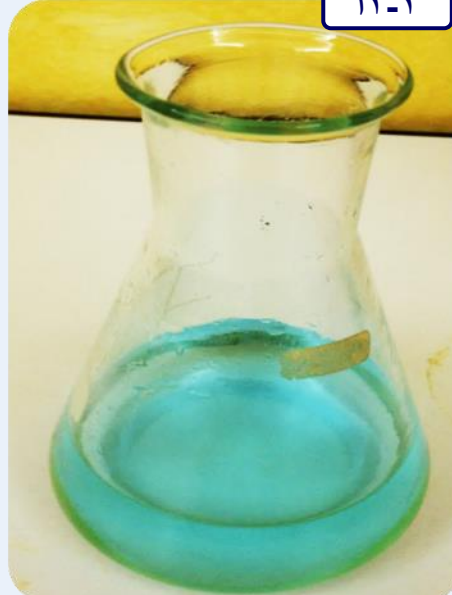
١-١

غليان وتحول الماء
السائل إلى
بخار الماء وتكثف بخار
الماء إلى ماء سائل تغير
شكل الماء ولا يزال
محتفظ بخواصه الأصلية.

الغليان
والتكثف
والانصهار



١-١ ب



١١-١



١-١

الذائبية

ذوبان المواد وانتشار
اللون في المحلول
وتلون المحلول
بنفس لون المادة
الملونة ولا زالت كل
مادة محتفظة
بخواصها الأصلية

نستنتج من النشاط السابق : أن جميع المواد السابقة لم تفقد خصائصها الأصلية بل تغير فقط شكلها الخارجي ومظهرها (الحجم ، حالة المادة ، اللون ، الطعم) ، أي أنه حدث لها تغيرات فيزيائية ، وبالتالي فإن المادة لم تفقد هويتها و أصلها وتركيبها الكيميائي وتتحول إلى مادة أخرى ذات خواص جديدة ، لذلك فإن أي مادة يطرأ عليها أي تغيير في شكلها ومظهرها فقط مع احتفاظها بخصائصها الأصلية ، فإن هذا التغير هو تغير فيزيائي .

نشاط (٤٢)

أمثلة لبعض التغيرات الكيميائية

الأهداف :-

إثبات أن المواد تفقد خصائصها عند حدوث التغيرات الكيميائية.

الأدوات والمواد :-

التفاعل الأول :-

تفاعل كربونات الكالسيوم أو قشر البيض مع حمض الهيدروكلريك : حمض الهيدروكلريك HCl ، قشر بيض ، زجاجة ساعة ، قطارة .

التفاعل الثاني :-

تفاعل نترات الفضة مع كلوريد أو يوديد الصوديوم : ملح نترات الفضة ، ملح كلوريد أو يوديد الصوديوم ، أو (كلوريد كالسيوم + بيكربونات الصوديوم) ، ماء مقطر ، ماسك أنابيب ، أنابيب اختبار ، حامل أنابيب .

التفاعل الثالث :-

تفاعل المغنيسيوم مع الأكسجين: شريط مغنيسيوم ١٠ سم ، علبة فارغة ، مصدر للهب

*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

التفاعل الأول :-

- ١ - ضع كمية مناسبة من قشر البيض (كربونات الكالسيوم) في زجاجة ساعة أو طبق مسطح .
- ٢ - أضف باستخدام القطارة حمض الهيدروكلريك HCl إلى كربونات الكالسيوم أو قشر البيض .
ماذا تلاحظ ؟

التفاعل الثاني :-

- ١ - ضع كمية قليلة من ملح نترات الفضة في أنبوب اختبار (١) ، وكمية مناسبة من ملح كلوريد أو يوديد الصوديوم في أنبوب اختبار آخر (٢) .
- ٢ - اذب الأملاح السابقة في كمية مناسبة من الماء المقطر ، رج الأنبوب جيداً لكي تحصل على محاليل متجانسة ورائقة (شفافة) من المواد المتفاعلة .
- أو حضر محلول كلوريد الكالسيوم في الأنبوب (١) ومحلول بيكربونات الصوديوم في الأنبوب (٢)
- ٣ - أضف محلول الأنبوب (١) إلى محلول الأنبوب (٢) ماذا تلاحظ ؟

التفاعل الثالث :-

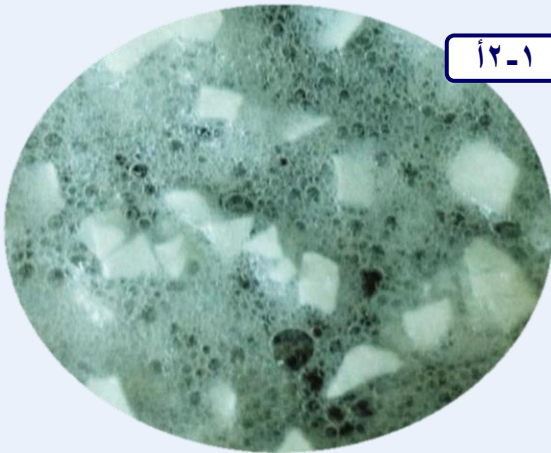
- ١ - اجعل الغرفة معتمة ، وأشعل شريط المغنيسيوم داخل العلبة الفارغة . ماذا تلاحظ ؟

إثبات أن المواد تفقد خصائصها عند حدوث التغيرات الكيميائية

نتائج التفاعلات السابقة

التفاعل الأول :-

إضافة حمض الهيدروكلريك HCl إلى قشر البيض وملاحظة ظهور فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 أدى إلى زياد حجم المواد وتحول قشر البيض الصلب إلى مادة لينة طرية ، أي انه نتجت مواد جديدة لها خصائص مختلفة عن خصائص المواد الأصلية .



١-٢



١-٢



١-١

التفاعل الثاني :-

إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد أو يوديد الصوديوم وملاحظة اختفاء المحاليل الشفافة وظهور راسب أبيض أو أصفر من كلوريد أو يوديد الفضة أو إضافة محلول بيكربونات الصوديوم إلى محلول كلوريد الكالسيوم وحدوث فوران وتصاعد غاز CO_2 وتكوين راسب أبيض من كربونات الكالسيوم كمادة ناتجة أي انه نتجت مواد جديدة لها خصائص مختلفة عن خصائص المواد الأصلية .

تفاعل محلول نترات الفضة مع

محلول يوديد الصوديوم

لتكوين راسب أصفر من يوديد الفضة

١-١

١

محلول
نترات الفضة

٢

محلول
يوديد الصوديوم

٢-١

راسب
يوديد الفضة

ينتج

١-٢

١

محلول
بيكربونات
الصوديوم

٢-٢

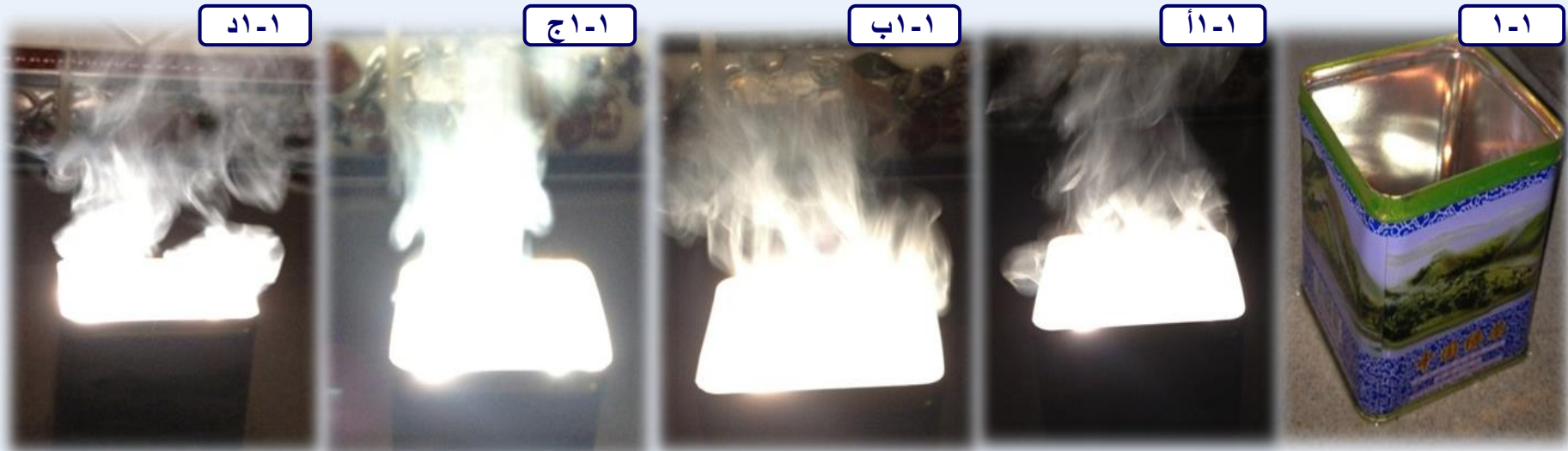
ينتج

محلول
كلوريد
كالسيوم

راسب
كربونات
الكالسيوم

التفاعل الثالث :

احتراق شريط المغنيسيوم في الأكسجين ينتج عنه ضوء أبيض (لهب مضيئ) أدى إلى إضاءة الغرفة المعتمة وتحويل شريط المغنيسيوم الفضي الصلب إلى مسحوق أبيض من أكسيد المغنيسيوم أي انه نتجت مواد جديدة لها خصائص مختلفة عن خصائص المواد الأصلية .



نستنتج من النشاط السابق : أن جميع المواد السابقة فقدت خصائصها الأصلية ، وبالتالي فقدت هويتها و أصلها وجوهرها وتغير تركيبها الكيميائي وتحولت إلى مواد جديدة لها خصائص مختلفة تمامًا عن خصائص المواد الأصلية أي أنه حدث لها تغيرات كيميائية .
لذلك فإن أي مادة يطرأ عليها أي تغيير في شكلها وفي خصائصها الأصلية ، فإن هذا التغير هو تغير كيميائي .

نشاط (٤٣)

التفاعلات الكيميائية

الأهداف :-

- ١ - التمييز بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في التفاعل الكيميائي .
- ٢ - التمكن من كتابة المعادلة الكيميائية اللفظية .
- ٣ - التمكن من كتابة معادلة كيميائية موزونة باستخدام الرموز الكيميائية .

الأدوات والمواد :-

الجزء (أ) : مادتان متفاعلتان ← ناتج واحد

ورق ألومنيوم ، لهب ، أعواد ثقاب ، ملقط ، سلك مواعين .

الجزء (ب) : مادة متفاعلة ← مادتان ناتجتان

أنبوب اختبار ، ملعقة ، بيكربونات الصوديوم NaHCO_3 ، ماسك أنابيب ، قطعة خشب .

الجزء (ج) : مادتان متفاعلتان ← مادتان ناتجتان

مسمار حديد ، خيط ، ساعة ، كأس زجاجي ، منشفة ورقية ، محلول كبريتات النحاس (II) CuSO_4

*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

كراسة التجارب العملية - ص ٥٠

في جميع التفاعلات التالية سيتم تحقيق الأهداف التالية :

١ - التمييز بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في التفاعل الكيميائي

٢ - التمكن من كتابة المعادلة الكيميائية اللفظية

٣ - التمكن من كتابة معادلة كيميائية موزونة باستخدام الرموز الكيميائية

الجزء (A) : مادتان متفاعلتان ← ناتج واحد

تسخين سلك المواعين (تسخين مباشر) بواسطة اللهب (حرقه في الأكسجين)

سلك المواعين بعد الحرق ألياف
(سوداء اللون غير لامعة وجزء
منها قابل للتفتت)

١-٣



توهج سلك المواعين أثناء احتراقه

١-٢



سلك المواعين قبل الحرق
(ألياف رمادية اللون لامعة)

١-١



نلاحظ من النشاط السابق : اختلاف خواص سلك المواعين بعد حرقه ، أي أن الحديد تفاعل كيميائياً مع الأكسجين (مادتين) ، ونتج عن ذلك مركب أكسيد الحديد الثنائي (ناتج واحد) ، ويمكن التعبير عن التغير الذي حدث في التفاعل السابق بالمعادلة الكيميائية التالية :

حديد + أكسجين $\xrightarrow{\text{تسخين}}$ أكسيد الحديد (II)



الجزء (B) : مادة متفاعلة ← مادتان ناتجتان

تسخين بيكربونات الصوديوم (مسحوق أبيض) في أنبوب اختبار بواسطة اللهب

استمرار تسخين البيكربونات وملاحظة تصاعد غاز وعند تقريب شعلة الشمعة منه يتم إخمادها

تسخين مسحوق بيكربونات الصوديوم



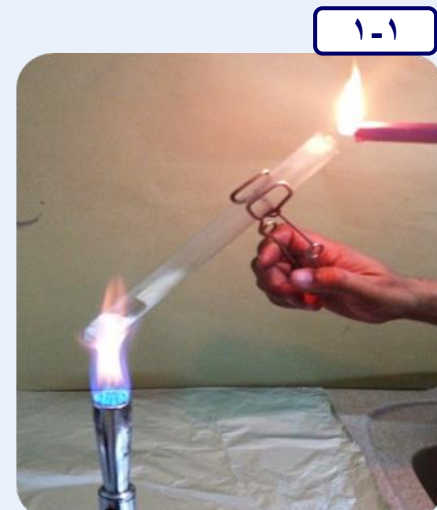
١-١ ج



١-١ ب



١-١ أ



١-١

نلاحظ من النشاط السابق : اختلاف خواص بيكربونات الصوديوم (مادة متفاعلة) بعد تسخينها ، أي أنها تحللت ونتج عن ذلك (مادتان) هما كربونات الصوديوم (مسحوق أبيض) وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 الذي يعمل على إخماد شعلة الشمعة ، ويمكن التعبير عن التغير الذي حدث في التفاعل السابق بالمعادلة الكيميائية التالية :

بيكربونات الصوديوم $\xrightarrow{\text{تسخين}}$ كربونات الصوديوم + غاز ثاني أكسيد الكربون + بخار ماء



***ملاحظة :** لم يتم التطرق إلى بخار الماء كمادة ناتجة لأنه تبخر أثناء التسخين بالإضافة إلى أنه لم يتم الكشف عنه أثناء إجراء التجربة .

الجزء (C) : مادتان متفاعلتان ← مادتان ناتجتان

وضع مسمار جديد من الحديد في محلول كبريتات النحاس (II) لمدة خمس دقائق



١-٣
وضع
مسمار
الحديد في
محلول
كبريتات
النحاس (II)
مدة خمس
دقائق

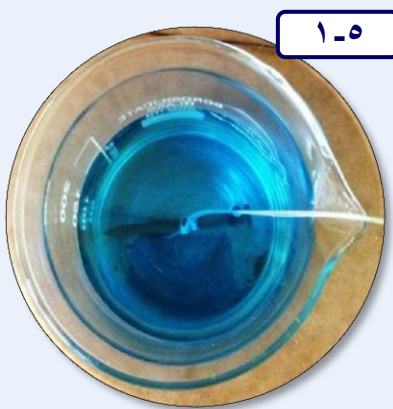


١-٢
محلول
(أزرق) من
كبريتات
النحاس (II)
حديث
التحضير



١-١
مسمار
الحديد قبل
التفاعل
فضي
اللون وله
لمعان

اعادة المسمار إلى محلول
كبريتات النحاس (II)



١-٥



٢-٤
ملاحظة تغير لون
محلول كبريتات
النحاس (II)
بشكل بسيط
بعد مرور خمس
دقائق على وجود
المسمار فيه



١-٤
اخراج
مسمار الحديد
من محلول
كبريتات النحاس
(II) بعد مرور
خمس دقائق
وقد أصبح لونه
(بني داكن)

لون محلول كبريتات النحاس
(II) بعد مرور ثلاثون دقيقة
على وجود المسمار فيه وقد
تحول لونه إلى اللون الأزرق
البحري (أزرق مخضر)
من كبريتات الحديد (II)

٤-٦



لون المسمار بعد
جفافه وقد زاد سمك
طبقة النحاس
(بني محمر)
المترسبة على
سطح المسمار

٣-٦



لون المسمار حال
خروجه من المحلول
وقد زاد سمك الطبقة
ذات اللون البني
الداكن

٢-٦

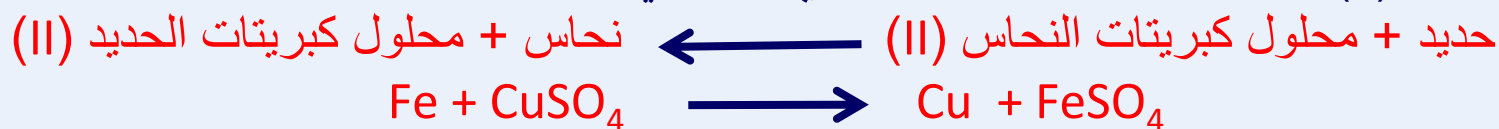


مسمار الحديد داخل
محلول
كبريتات النحاس (II)
بعد مرور ثلاثون دقيقة

١-٦



نلاحظ من النشاط السابق : اختلاف خواص مسمار الحديد ومحلول كبريتات النحاس (II) أي أنهما تفاعلا مع بعضهما كيميائياً (مادتان متفاعلتان) ، ونتج عن ذلك (مادتان ناتجتان) فلز النحاس ومحلول كبريتات الحديد (II) ، ويمكن التعبير عن التغير الذي حدث في التفاعل السابق بالمعادلة الكيميائية التالية :



أسئلة واستنتاجات

- ١ - التفاعل اللذان حدثا عند احتراق سلك المواعين هو التفاعل بين الحديد والأكسجين (احتراق الحديد) لتكوين أكسيد الحديد (II) الأسود ، ومع استمرار عملية التسخين يتحول إلى أكسيد الحديد (III) الأحمر .
- ٢ - تؤثر الحرارة التي تولدت من اللهب في المواد المتفاعلة عند احتراق سلك تنظيف الأواني أنها بمثابة طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل فتساعد على أكسدة الحديد وسرعة تفاعله مع الأكسجين .
- ٣ - ما يدل على أن مادتين على الأقل تكونتا عند تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 لأنه عند مقارنة صيغتها بصيغة المادة الناتجة التي تم الكشف عنها غاز CO_2 ، نجد أنه توجد ذرات عناصر في البيكربونات لم تدخل في تركيب CO_2 مثل (الصوديوم Na ، والهيدروجين H) ، فأين ذهبت هذه الذرات ؟ وتبعاً لقانون حفظ المادة أن المادة لا تختفي أو تذهب إلى العدم ، لذا لا بد من وجود مادة أو مواد أخرى ناتجة مع CO_2 عند تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 ، وهما مادتان كربونات الصوديوم Na_2CO_3 والماء H_2O .
- ٤ - يعتبر تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 تفاعلاً ماصاً للحرارة ، لأنه لم ينتج CO_2 إلا عند تسخين البيكربونات وتحللها بواسطة الحرارة .
- ٥ - نعم ينتج من تفاعل المسمار مع محلول كبريتات النحاس (II) أكثر من ناتج ، وهو النحاس ذو اللون البني المحمر الذي ترسب على المسمار ، و كبريتات الحديد (II) ذو اللون الأزرق البحري (أزرق مخضر) الذائبة في المحلول .
- ٦ - تفاعل المسمار مع محلول كبريتات النحاس (II) غير طارد وغير ماص للحرارة لأنه لا يحتاج حدوثه إلى حرارة ، ولم ينتج عند حدوثه أيضاً حرارة .

نشاط (٤٤)

ملاحظة قانون حفظ الكتلة

الأهداف :-

ملاحظة أن الذرات لا تضيع هباءً .

الأدوات والمواد :-

قطعة من سلك الأواني ، أنبوب اختبار متوسط الحجم ، بالون ، ميزان الكتروني ، لهب بنزن ، شبكة للهب ، حامل معدني للهب ، ٢ كأس زجاجي سعة ٢٥٠ مل ، ماسك أنابيب .

*ملاحظات :-

- ١ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .
- ٢ - يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة

خطوات العمل :-

كتاب الطالب - ص ١٧٨

ملاحظة أن الذرات لا تضيع هباءً

كتلة الأنبوب بمحتوياته
(٠,٤ , ٤٠ جم)

١-٣



كتلة قطعة سلك الأواني في
بداية التجربة (٠,١ , ١ جم)

١-٢



وضع قطعة
سلك الأواني
في أنبوب
اختبار متوسط
الحجم وتثبيت
فوهة بالون على
فوهة الأنبوب

كتلة قطعة سلك الأواني
بعد تسخينه (٠,١ , ١ جم)

١-٦



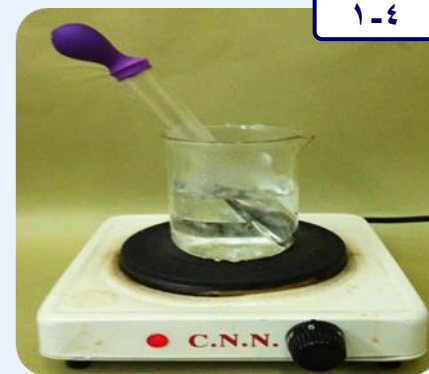
كتلة الأنبوب بمحتوياته بعد تبريده
وتجفيفه (٠,٤ , ٤٠ جم)

١-٥



تسخين الأنبوب بمحتوياته في
حمام مائي ساخن مدة دقيقتين

١-٤



يتضح من النشاط السابق : أن وزن الأنبوب ومحتوياته (قطعة سلك الأواني + البالون) بعد التسخين يساوي وزنها قبل التسخين (٠,٤ , ٤٠ جم) أي أن الكتلة ثابتة لم تتغير ولكن هل نتج عن تسخين قطعة سلك الأواني تفاعل كيميائي وأن كتلة النواتج تساوي كتلة المتفاعلات ؟

عند مقارنة وزن قطعة سلك الأواني قبل وبعد التسخين وجدنا أن وزنها ثابت لم يتغير (٠,١ , ١ جم) أي أنها لم يحدث لها تفاعل كيميائي مع الأكسجين الموجود في أنبوب الاختبار لأنها لو تفاعلت مع الأكسجين سوف يتحول الحديد في قطعة سلك الأواني إلى أكسيد الحديد وبالتالي سيزداد وزنها ولكن وزنها ثابت ، لذا فإنها لم تتفاعل كيميائياً مع أكسجين الجو ، وأن انتفاخ البالون أثناء التسخين لم يكن بسبب انطلاق غاز نتج من التفاعل وإنما كان بسبب تمدد الهواء الموجود داخل الأنبوب نتيجة لتسخينهما في الحمام المائي ، فالتفاعل بين الحديد والأكسجين يحتاج إلى تسخين الحديد مباشرة على اللهب أو تعريضه لأكسجين الجو (الهواء) فترة زمنية طويلة .

نشاط (٤٥)

الطاقة في التفاعلات الكيميائية

الأهداف :-

- ١ - التعرف على التفاعلات الطاردة للحرارة .
- ٢ - التعرف على التفاعلات الماصة للحرارة .

الأدوات والمواد :-

أولاً : تفاعلات طاردة للحرارة

التفاعل الأول :-

احتراق شريط مغنيسيوم : شريط مغنيسيوم ، ماسك أنابيب معدني ، مصدر للهب .

التفاعل الثاني :-

تفاعل الحمض مع القاعدة : أنابيب اختبار ، حمض الهيدروكلوريك HCl ، هيدروكسيد الصوديوم صلب NaOH ، كاشف كيميائي ، ماسك أنابيب ، ترمومتر .

ثانياً : تفاعلات ماصة للحرارة أو الطاقة

التفاعل الأول :-

احتراق السكر : أنبوب اختبار متوسط الحجم ، ماسك أنابيب ، موقد بنزن ، سكر .

التفاعل الثاني : -

التحليل الكهربائي للماء : جهاز هوفمان لتحليل الماء أو البديل {كأس زجاجي كبير أو حوض متوسط الحجم ، أنابيب اختبار متوسطة الحجم عدد (٢) ، أقطاب كربون متوسطة أو كبيرة الحجم مستخرجة من بطارية جافة عدد (٢) } ، أسلاك توصيل ، مصدر للتيار الكهربائي ، أو بطارية (٩ فولت) حمض كبريتيك مخفف، ماء ، شمعة طويلة مشتعلة أو خشبة الحلق الطبية مشتعلة .

*ملاحظات :-

- ١ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .
- ٢ - يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة

خطوات العمل :-

التفاعل الأول :-

- ١ - ثبت قطعة من شريط المغنيسيوم في ماسك الأنابيب ، ثم اشعلها بواسطة اللهب . ماذا تلاحظ ؟

التفاعل الثاني :-

- ١ - ضع قليل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في كأس زجاجي وأضف إليه قليل من الماء ، ثم قس درجة حرارة المحلول .
- ٢ - ضع كمية من الماء في كأس زجاجي ، واضف إليها قليل من حمض الهيدروكلوريك HCl المركز ثم قس درجة حرارة الحمض .
- ٣ - أضف في أنبوب اختبار هيدروكسيد الصوديوم ثم حمض الهيدروكلوريك ، قس درجة حرارة المحلول الناتج ماذا تلاحظ ؟

١ - التعرف على التفاعلات الطاردة للحرارة

نتائج
التفاعلات
السابقة

التفاعل الأول :-

ملاحظة احتراق
شريط المغنيسيوم
وانطلاق كمية من
الطاقة الضوئية



١-١



١-٢

التفاعل الثاني :-

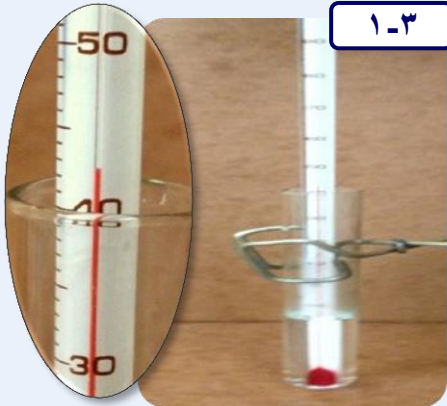
قياس درجة حرارة الحمض ، وقياس درجة حرارة القاعدة ، ثم إضافة الحمض إلى القاعدة
وقياس درجة حرارة المحلول الناتج .

ملاحظة ارتفاع درجة حرارة

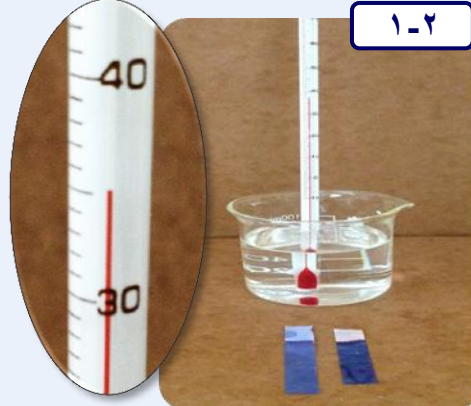
المحلول الناتج $42,50^{\circ}\text{C}$

درجة حرارة القاعدة $35,25^{\circ}\text{C}$

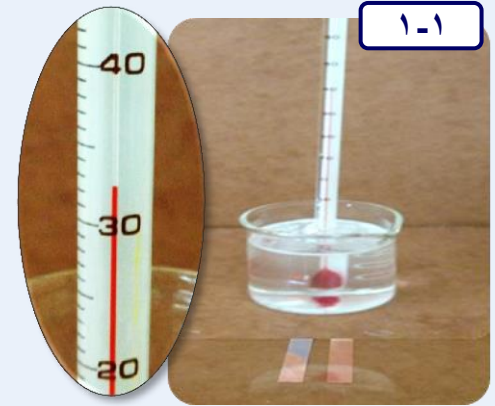
درجة حرارة الحمض $32,50^{\circ}\text{C}$



١-٣



١-٢



١-١

نستنتج من الأنشطة السابقة : أنه نتج من التفاعلات السابقة (ضوء ، حرارة) وهما شكلان من أشكال
الطاقة ، أي أن التفاعلات السابقة طاردة للحرارة .

خطوات العمل :-

التفاعل الأول :-

سبق إجراء هذا التفاعل في نشاط تعرفي على التفاعل الكيميائي (١) .

التفاعل الثاني :-

١ - اعد جهاز هوفمان وذلك بإضافة الماء المحمض بواسطة حمض الكبريتيك المخفف إلى الماء .
وتوصيله عن طريق الأقطاب والأسلاك بالتيار المناسب . ماذا تلاحظ ؟

تركيب وطريقة عمل بديل جهاز هوفمان .:

- ١ - املاً الكأس الزجاجي أو الحوض إلى ثلاثة أرباعه بالماء المحمض بواسطة حمض الكبريتيك المخفف
- ٢ - املاً أنبوبي اختبار بالماء المحمض ولا تدع مجال لدخول فقاعات الهواء فيهما، ثم نكسهما في الكأس المملوء بالماء المحمض .
- ٣ - ادخل قطبي الكربون في الأنبوبين، ثم صل طرفي الأسلاك الموجودة خارج الكأس بالبطارية .
- ٤ - راقب التفاعل عند الأقطاب . ماذا تلاحظ ؟



تركيب
وتوصيل
بديل
جهاز
هوفمان



أقطاب الكربون
المستخرجة
من البطارية
الجافة بعد توصيلها
بأسلاك نحاس

٢ - التعرف على التفاعلات الماصة للحرارة

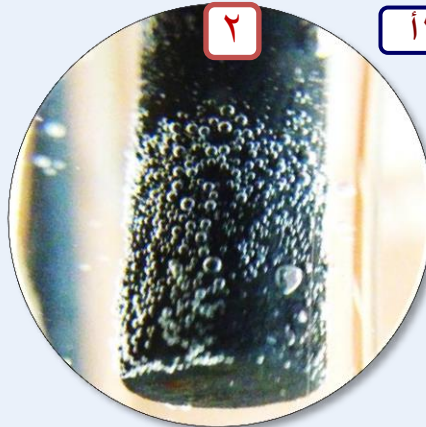
التفاعل الثاني :-

نتائج
التفاعلات
السابقة

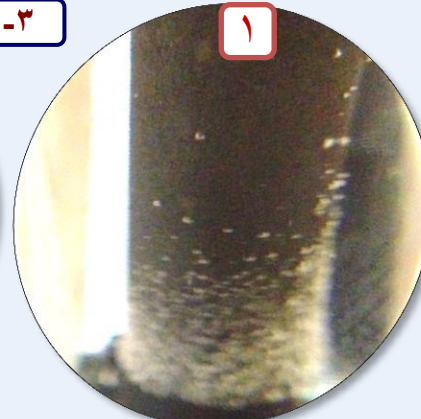


ملاحظة ظهور فقاعات صغيرة
من الغازات في الأنبوبين
وتزداد عند القطبين ، وبعد
مرور فترة من الزمن نجد أن
مستوى الماء في أنبوبي
الاختبار انخفض ، وأن حجم
أحد الغازين ضعف حجم الغاز
الآخر

الفقاعات المتجمعة عند
قطب الغاز ذو الحجم الأكثر



١-٣



الفقاعات المتجمعة عند
قطب الغاز ذو الحجم الأقل

١-٤



عند الكشف عن الغاز في
الأنبوب (١) وذلك
بتقريب شمعة مشتعلة
منه زاد توهج الشمعة أي
أن الغاز هو غاز
الأكسجين الذي
يساعد على الاشتعال

٢-٤



عند الكشف عن الغاز في
الأنبوب (٢) وذلك
بتقريب شمعة مشتعلة
منه حدثت فرقة وانطفأت
الشمعة أي أن الغاز هو غاز
الهيدروجين القابل للاشتعال

أي أنه تم تحليل الماء كهربائياً إلى عناصره الأصلية (غاز الأكسجين وغاز الهيدروجين)
باستخدام الطاقة الكهربائية .

نستنتج من الأنشطة السابقة : أنه يتطلب لحدوث التفاعلات السابقة (حرارة ، كهرباء) وهما
شكلان من أشكال الطاقة ، أي أن التفاعلات السابقة ماصة أو مستهلكة للطاقة .

نشاط (٤٦)

تفاعلات طاردة للحرارة أو ماصة لها

الأهداف :-

- ١ - تصميم نشاطاً لمعرفة ما إذا التفاعل الكيميائي طارداً أم ماصاً للطاقة .
- ٢ - قياس التغير في درجات الحرارة الناتج عن التفاعل الكيميائي .

الأدوات والمواد :-

أنابيب اختبار أو كؤوس زجاجية عدد (٨) ، حامل أنابيب اختبار ، مخبر مدرج سعة ٢٥ مل ، محلول فوق أكسيد الهيدروجين ٣ % ، كبد دجاج ني (تم تقطيعه قطع صغيرة) ، بطاطس (مبشور) ، مقياس حرارة عدد (٢) ، ساعة إيقاف أو ساعة ذات عقرب ثواني .

*ملاحظات :-

- ١ - عند استخدام محلول فوق أكسيد الهيدروجين ٦ % فكان مقدار الارتفاع في درجة الحرارة بسيط في حالة كل من البطاطس وكبد الدجاج ، أما عند استخدام محلول فوق أكسيد الهيدروجين ٣٠ % فكان مقدار الارتفاع في درجة الحرارة أفضل في حالة كل من البطاطس وكبد الدجاج ، كذلك يجب تحريك الخليط لتوزيع فوق أكسيد الهيدروجين على البطاطس والكبد وملاحظة الارتفاع الحقيقي في درجة الحرارة .
- ٢ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .
- ٣ - يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة .

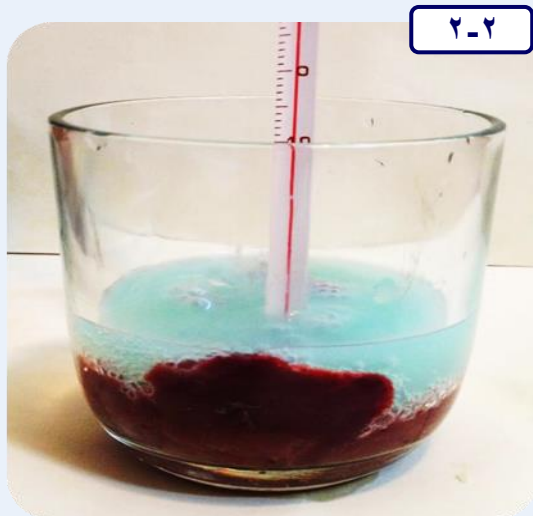
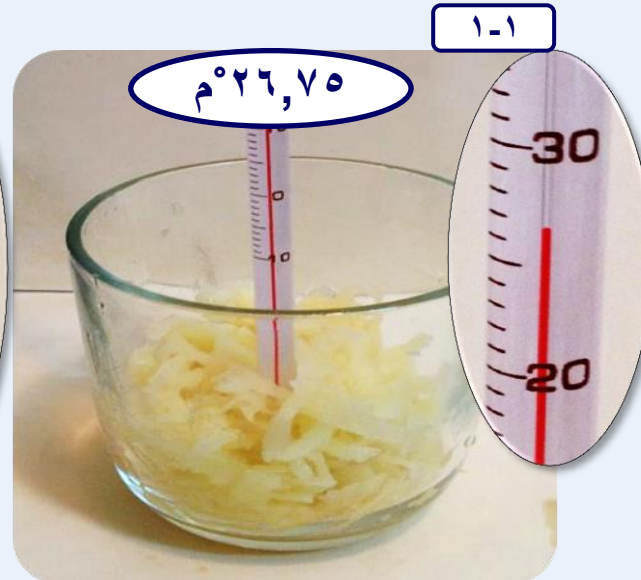
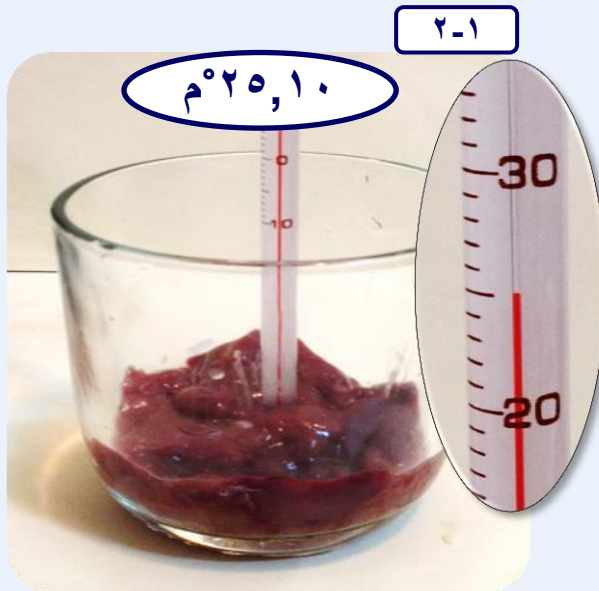
خطوات العمل :-

كتاب الطالب - ص ١٩٢

١ - تصميم نشاطاً لمعرفة ما إذا التفاعل الكيميائي طارداً أم ماصاً للطاقة

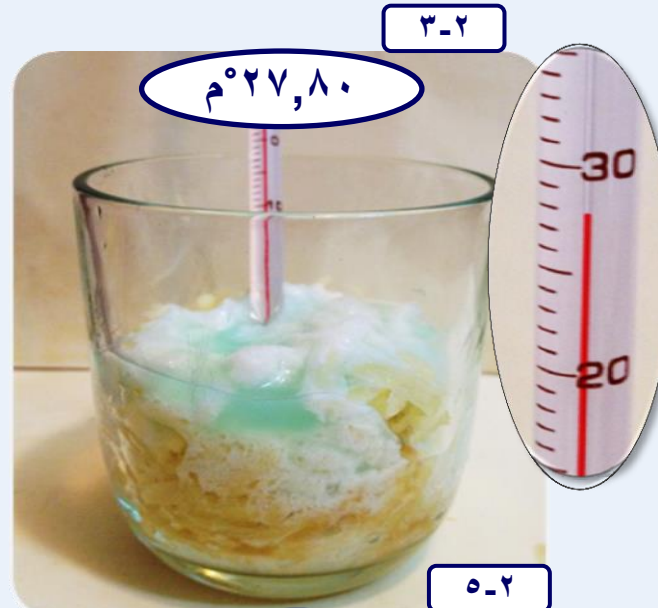
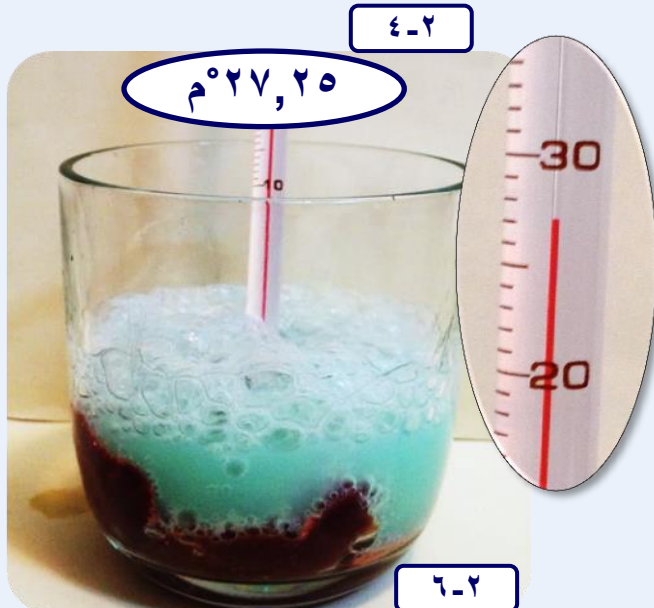
في حالة استخدام فوق أكسيد الهيدروجين بنسبة ٦ %

قياس درجة حرارة البداية
لكل من الكوبين
البطاطس المبشور
٢٦,٧٥°م
وقطع كبد الدجاج
٢٥,١٠°م



إضافة فوق أكسيد الهيدروجين
إلى البطاطس وكبد الدجاج
وملاحظة التغير في درجة
الحرارة

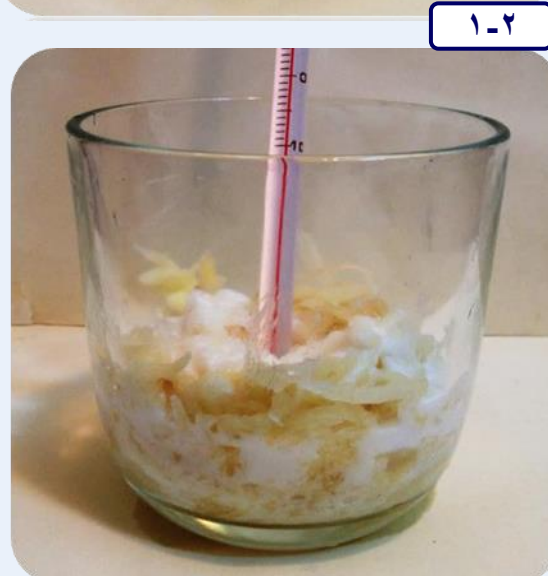
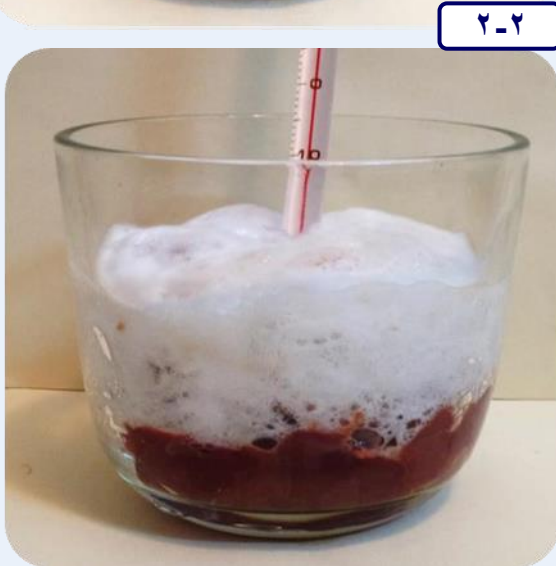
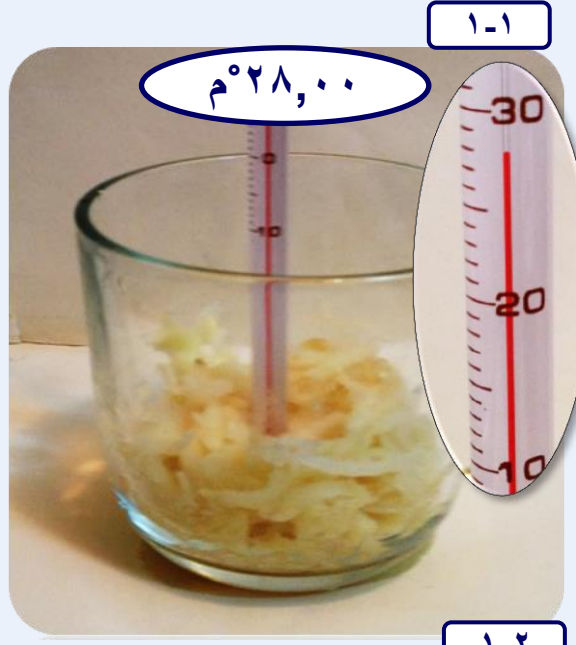
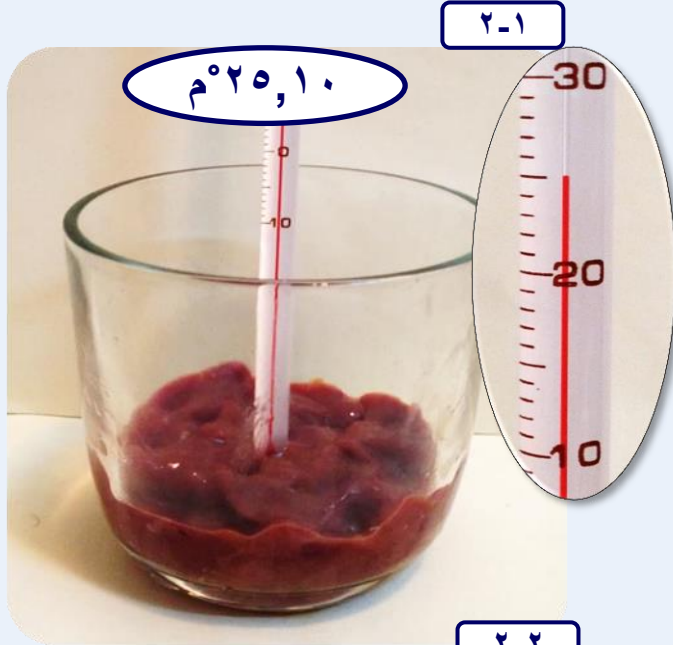
٢ - قياس التغير في درجات الحرارة الناتج عن التفاعل الكيميائي



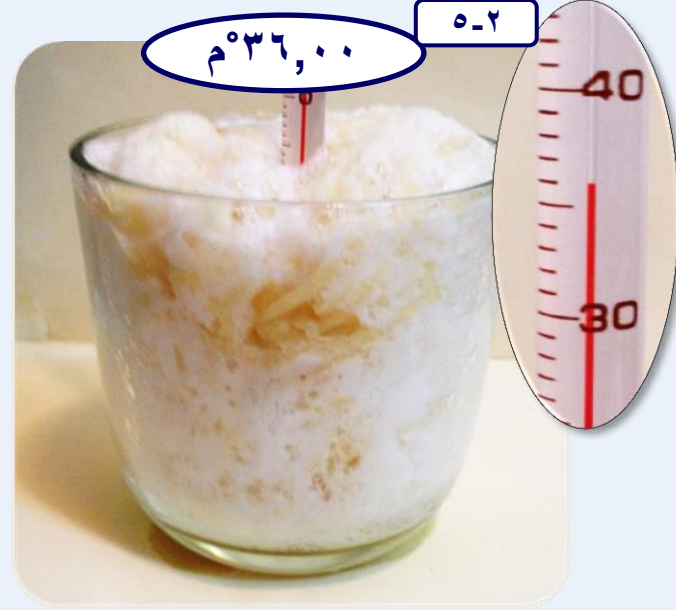
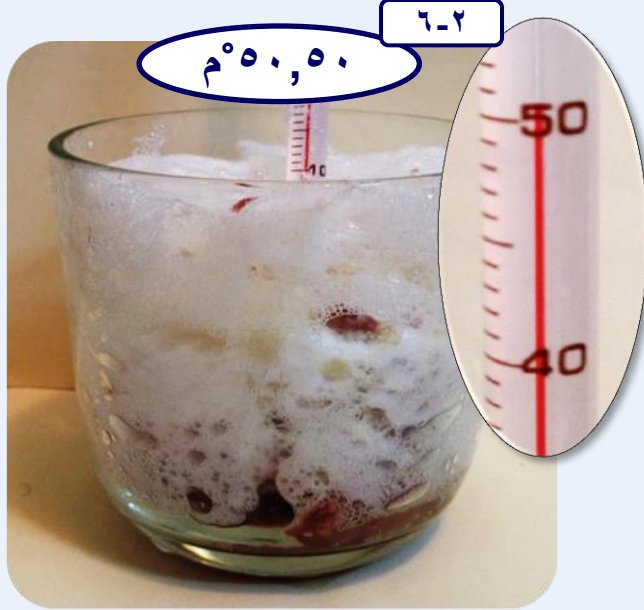
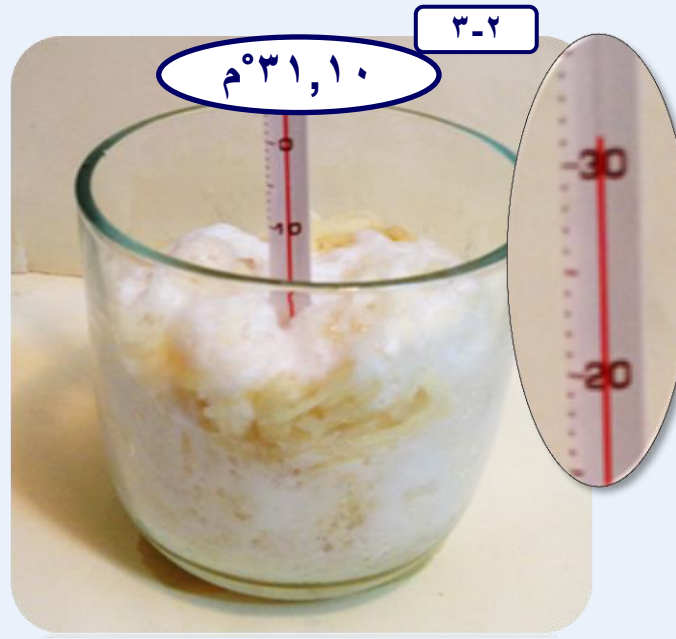
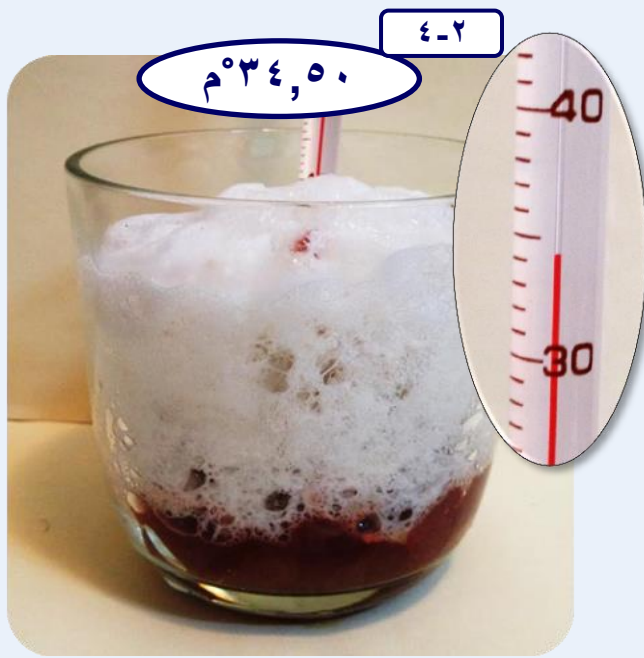
ملاحظة حدوث تفاعل
البطاطس
وكبد الدجاج
مع فوق أكسيد
الهيدروجين
وظهور فقاعات
في كأس كبد
الدجاج أكثر منها
في كأس البطاطس
وارتفاع درجة حرارة
مقياس الحرارة في
كلاً من الكأسين وبعد
مرور ١٥ دقيقة
اصبحت درجة
الحرارة في كأس
البطاطس
٢٩,٧٥ °م
وكأس كبد الدجاج
٣٠,١٠ °م

في حالة استخدام فوق أكسيد
الهيدروجين بنسبة ٣٠ %

قياس درجة حرارة البداية
لكل من الكوبين
البطاطس المبشور
٢٨,٠٠ م°
وقطع كبد الدجاج
٢٥,١٠ م°



إضافة فوق أكسيد
الهيدروجين
إلى البطاطس
وكبد الدجاج
وحدوث تفاعل سريع
في كأس كبد الدجاج
وملاحظة التغير في
درجة الحرارة



ملاحظة حدوث تفاعل
البطاطس
وكبد الدجاج
مع فوق أكسيد
الهيدروجين
وظهور فقاعات
في كأس
كبد الدجاج
أكثر منها في كأس
البطاطس
وارتفاع درجة حرارة
مقياس الحرارة في
كلاً من الكأسين
وبعد مرور ٥ دقائق
اصبحت درجة الحرارة
في كأس البطاطس
٣٦,٠٠°م
وكأس كبد الدجاج
٥٠,٥٠°م

جدول يوضح قيم درجات الحرارة بعد إضائة تركيزين مختلفين من فوق أكسيد الهيدروجين إلى البطاطس وكبد الدجاج

١-٣

درجة الحرارة في كبد البطاطس		درجة الحرارة في كبد الدجاج		
البداية	بعد مرور ١٥ دقيقة	البداية	بعد مرور ٥ دقائق	
٢٦,٧٥ °م	٢٩, ٧٥ °م	٢٥,١٠ °م	٣٠, ١٠ °م	فوق أكسيد الهيدروجين تركيز ٦ %
٢٨,٠٠ °م	٣٦,٠٠ °م	٢٥,١٠ °م	٥٠,٥٠ °م	فوق أكسيد الهيدروجين تركيز ٣٠ %

نستنتج من النشاط السابق : أنه حدث تفاعل كيميائي بين فوق أكسيد الهيدروجين وكل من البطاطس وكبد الدجاج فظهرت فقاعات كثيرة لم تكن موجودة وارتفعت درجة حرارة مقياس الحرارة في كل من الكأسين ، مما يدل على أن تفاعل فوق أكسيد الهيدروجين مع البطاطس وكبد الدجاج طارد للحرارة .

تحليل البيانات :

- ١ - نعم يمكن أن نستدل على حدوث التفاعل الكيميائي ، الأدلة التي تدعم ذلك :
 - ارتفاع درجة الحرارة في كأس البطاطس وكبد الدجاج (طاقة ناتجة) .
 - ظهور فقاعات من كل من الكأسين دليل على تصاعد غاز ناتج من التفاعل .
- ٢ - العوامل المتغيرة في التجربة هي : البطاطس وكبد الدجاج .
- ٣ - العامل الضابط في التجربة هو :
محلول ثاني أكسيد الهيدروجين .

الاستنتاج والتطبيق :

- ١ - يُعتبر هذا التفاعل طارد للحرارة ، لأنه نتج عنه ارتفاع في درجة الحرارة في كأس البطاطس وكبد الدجاج (عند لمس كأس التفاعل نشعر بسخونتها) .
- ٢ - مصدر هذه الطاقة هو تفكك ثاني أكسيد الهيدروجين إلى ماء و غاز الأكسجين (الذي كان مصدر للفقاعات الناتجة من التفاعل) ، وذلك بفعل الانزيمات الموجودة في البطاطس وكبد الدجاج ، التي تعمل على تكسير الروابط الموجودة في هذه المواد .



الدرس الثاني : سرعة التفاعلات الكيميائية

رقم النشاط في الدرس	رقم النشاط في المقرر	اسم النشاط
١	٤٧	تفاوت سرعة التفاعلات الكيميائية
٢	٤٨	طاقة التنشيط
٣	٤٩	معدل سرعة التفاعل
٤	٥٠	سرعة التفاعل ودرجة الحرارة (١)
٥	٥١	تأثير درجات الحرارة في سرعة التفاعل (٢)

الدرس الثاني : سرعة التفاعلات الكيميائية

اسم النشاط	رقم النشاط في المقرر	رقم النشاط في الدرس
تأثير درجات الحرارة في سرعة التفاعل (٣)	٥٢	٦
تأثير التركيز على سرعة التفاعل (١)	٥٣	٧
تأثير التركيز على سرعة التفاعل (٢)	٥٤	٨
أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل (١)	٥٥	٩
أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل (٢)	٥٦	١٠
أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل (٣)	٥٧	١١
إبطاء التفاعلات باستخدام المثبطات	٥٨	١٢

نشاط (٤٧)

تفاوت سرعة التفاعلات الكيميائية

الأهداف :-

مقارنة سرعة بعض التفاعلات الكيميائية .

الأدوات والمواد :-

ورقة متوسطة الحجم ، مصدر للهب ، قطعة من الفحم ، مسامير من الحديد عليها طبقة من الصدأ ، ساعة إيقاف .

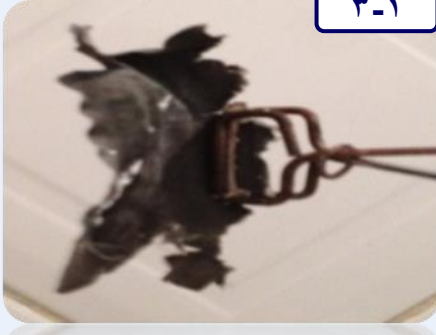
*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

- ١ – أشعل الورقة واحسب الفترة الزمنية التي تستغرقها لكي تحترق وتتحول إلى رماد . ماذا تلاحظ ؟
- ٢ – أشعل قطعة الفحم واحسب الفترة الزمنية التي تستغرقها لكي تحترق وتتحول إلى رماد . ماذا تلاحظ ؟
- ٣ – عرض عدد من مسامير الحديد لأكسجين الجو لعدة أشهر . ماذا تلاحظ ؟

مقارنة سرعة بعض التفاعلات الكيميائية



٣-١



٢-١



١-١

١ - عملية احتراق الورقة وتحولها إلى رماد سريعة تستغرق (دقيقة واحدة)

٢ - عملية احتراق الفحم وتحوله إلى رماد أقل سرعة تستغرق (ساعة و ٢٥ دقيقة)



١-٢



١١-٢



١-٢



١-١

٣ - صدأ الحديد وتحوله من اللون الفضي اللامع إلى طبقة هشة من اللون البني بطيئة وتستغرق عدة أشهر



١-٢

مسامير تفاعلت مع أكسجين الجو لعدة أشهر وتكونت عليها طبقة ذات لون بني من أكسيد الحديد



١-١

مسامير من الحديد حديثة الصنع لامعة لم تتفاعل بعد مع أكسجين الجو

نستنتج من النشاط السابق : أن التفاعلات الكيميائية لا تحدث جميعها بالسرعة نفسها بل تتفاوت في سرعتها .

نشاط (٤٨)

طاقة التنشيط

الأهداف :-

معرفة الطاقة اللازمة لبدء التفاعل .

الأدوات والمواد :-

حوض زجاجي متوسط أو كبير، ورقة أو قليل من الإيثانول ، مصدر للهب .

*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

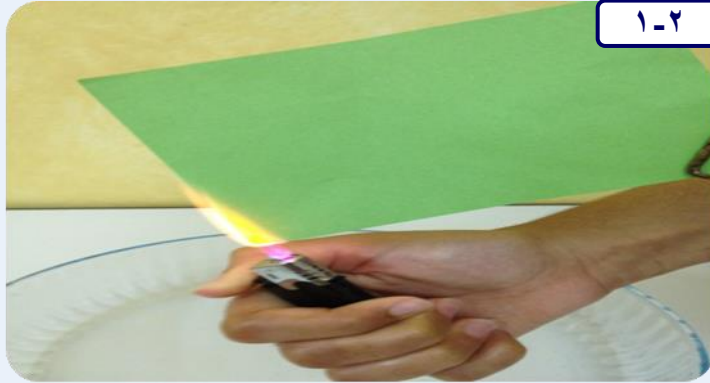
خطوات العمل :-

- ١ - اعرض الورقة على الطلاب .
- ٢ - اسأل الطلاب هل بإمكان الورقة أن تحترق نتيجة لتعرضها للهواء فقط ؟ وما السبب ؟
- ٣ - اشعل الورقة . ووضح للطلاب أن بعض التفاعلات الكيميائية تحتاج إلى طاقة لازمة لبدء التفاعل تسمى طاقة التنشيط .
- ٣ - كرر المحاولة مع مادة أخرى ولتكن الإيثانول .

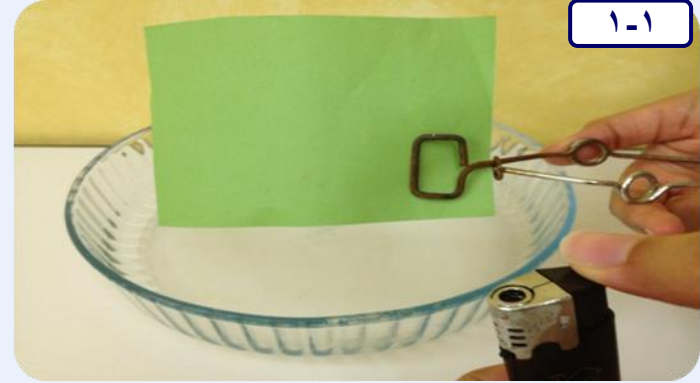
معرفة الطاقة اللازمة لبدء التفاعل

أولاً : في حالة اشعال الورقة

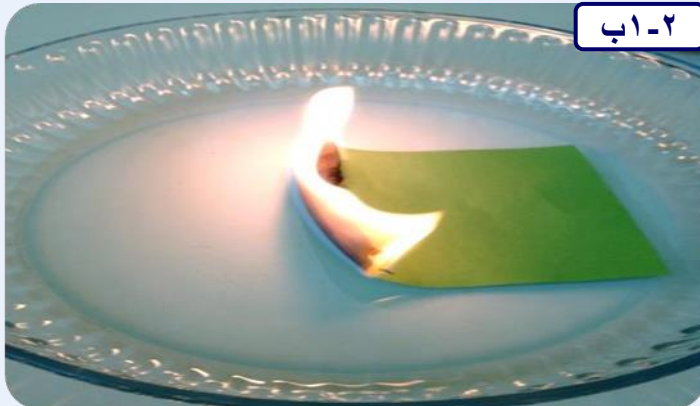
تزويد الورقة وأكسجين الهواء بطاقة التنشيط
اللازمة لبدء التفاعل وبداية حدوث التفاعل بينهما



تعرض الورقة لأكسجين الهواء
وعدم حدوث تفاعل بينهما



استمرار التفاعل بين الورقة وأكسجين الهواء بالرغم من توقف طاقة التنشيط إلا أنه ينتج من التفاعل كمية من الطاقة تجعل التفاعل يستمر إلى أن تستنفذ إحدى المواد المتفاعلة



ثانيًا : في حالة اشعال الكحول

بدء التفاعل بين الكحول والأكسجين
وانطلاق كمية من الطاقة



تزويد الكحول والأكسجين
بطاقة التنشيط



وضع الكحول الايثيلي في الطبق واختلاطه
بغاز الأكسجين وعدم حدوث تفاعل بينهما
بالرغم أن الكحول سريع الاشتعال



استمرار التفاعل بين الكحول وأكسجين الهواء بالرغم من توقف طاقة التنشيط إلا أنه ينتج من التفاعل كمية من الطاقة تجعل التفاعل يستمر إلى أن تستنفذ إحدى المواد المتفاعلة



نستنتج من الأنشطة السابقة : أنه عند توفير طاقة التنشيط يحدث التفاعل نظراً لتصادم الجزيئات مع بعضها بدرجة كافية وطاقة محددة لتكسير الروابط بين ذرات المتفاعلات وتكوين روابط جديدة بين ذرات المواد الناتجة أي أن جميع التفاعلات حتى الطاردة للحرارة تحتاج إلى طاقة تنشيط لبدء التفاعل .

نشاط (٤٩)

معدل سرعة التفاعل

الأهداف :-

تحديد معدل سرعة التفاعل .

الأدوات والمواد :-

شمعة ، زجاجة ساعة ، مصدر للهب ، ساعة إيقاف .
أو : شريط مغنيسيوم ، ماسك معدني ، مصدر للهب .

*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

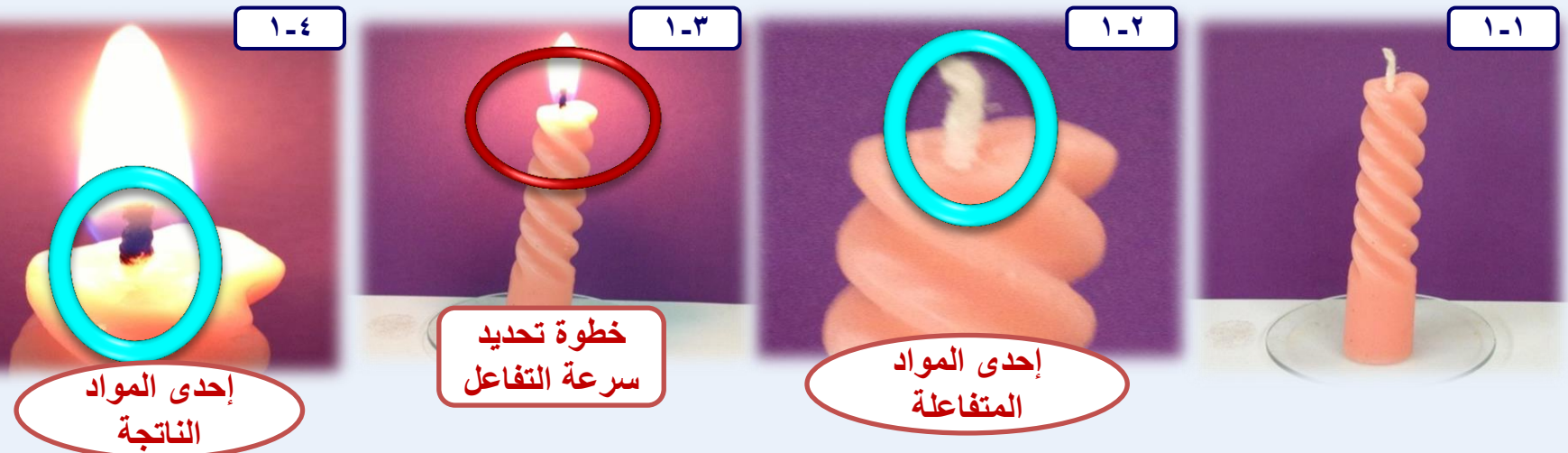
١ - أشعل فتيل الشمعة ، واحسب الزمن الذي تختفي فيه إحدى المواد المتفاعلة أو تظهر فيه إحدى المواد الناتجة . ماذا تلاحظ ؟

٢ - أشعل شريط مغنيسيوم ، احسب الزمن الذي تختفي فيه إحدى المواد المتفاعلة أو تظهر فيه إحدى المواد الناتجة . ماذا تلاحظ ؟

تحديد معدل سرعة التفاعل

١ - في حالة احتراق فتيل الشمعة

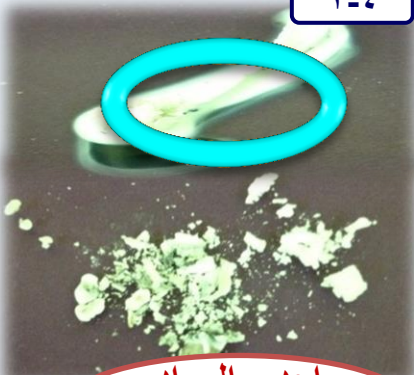
توضيح خواص المادة المتفاعلة (فتيل الشمعة الأبيض) ومراقبته من بدء التفاعل إلى حين اختفائه أو من بدء التفاعل حتى ظهور المادة الناتجة (فتيل الشمعة الأسود) وحساب الزمن في أيّ من الحالتين يكون هو معدل سرعة التفاعل (عدة ثوان)



٢ - في حالة احتراق شريط مغنيسيوم

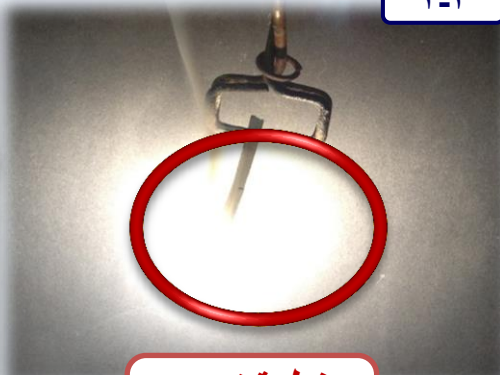
توضيح خواص المادة المتفاعلة (شريط المغنيسيوم الفضي) ومراقبته من بدء التفاعل إلى حين اختفائه أو من بدء التفاعل حتى ظهور المادة الناتجة (اللهب المضيء أو المسحوق الأبيض) وحساب الزمن في أيّ من الحالتين يكون هو معدل سرعة التفاعل (عدة ثوان)

١-٤



إحدى المواد
الناتجة

١-٣



خطوة تحديد
سرعة التفاعل

١-٢



إحدى المواد
المتفاعلة

١-١



نستنتج من الأنشطة السابقة : أن معدل سرعة التفاعل يقاس بمعدل سرعة استهلاك أحد المتفاعلات أو بمعدل سرعة تكون أحد النواتج ، وأن كلا القياسين يدل على كمية التغير الحاصل للمادة خلال فترة زمنية محددة .

نشاط (٥٠)

سرعة التفاعل ودرجة الحرارة (١)

الأهداف :-

- ١ - ملاحظة كمية الأكسجين الناتجة عن تحلل المبيض عند درجات حرارة مختلفة .
- ٢ - تمثيل البيانات التي تم الحصول عليها من التفاعل بيانياً .
- ٣ - تحديد العلاقة بين سرعة التفاعل ودرجة حرارة هذا التفاعل .

الأدوات والمواد :-

سخان كهربائي ، ساعة إيقاف ، مقياس حرارة ، ماصة بلاستيكية ، محلول نترات الكوبلت $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ أو كلوريد الكوبلت CoCl_2 ، حلقات معدنية من الحديد أو الرصاص (٣ - ٤) لتثبيت الماصة أثناء وضعها في الحمام المائي ، ثلج ، كأس زجاجي سعة ٤٠٠ مل ، طبق تفاعلات بلاستيكي ذو ٢٤ فجوة ، محلول مبيض هيبوكلورات الصوديوم NaClO تركيزه ٢,٥% بالكتلة (كلوركس) .

★ ملاحظات :-

١ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

٢ - يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة

٣ - لم اتمكن من الحصول على الماصة البلاستيكية المطلوبة ، فاستخدمت قارورة جل معقم الأيدي البلاستيكية ، فوهتها مثقوبة من الوسط يمر منها أنبوب بلاستيكي يمر من خلاله حلقات معدنية (من محلات السباكة أو الصواميل) التي تثبت المسامير من طرفها الثاني) ، ويتم وضع محلول هيبوكلورات الصوديوم في قارورة الجل ثم سحب محلول نترات أو كلوريد الكوبلت ، بواسطة الأنبوب البلاستيكي من الطبقة المتعدد الفجوات عن طريق الضغط على قارورة الجل ، ثم وضع قارورة الجل سريعاً في الحمام المائي المناسب .

أو استخدام أنبوب اختبار كبير وسد فوهته بنفس السدادة السابقة مع الأنبوب البلاستيكي والحلقات المعدنية ، ولكن في هذه الحالة أنبوب الاختبار لا يمكن ضغطه لسحب محلول نترات أو كلوريد الكوبلت ، لذا يتم وضع جميع محاليل المواد المتفاعلة في أنبوب الاختبار وغلق فوهته بوضع السدادة سريعاً ، ثم وضع أنبوب الاختبار سريعاً في الحمام المائي المناسب .

خطوات العمل :-

كراسة التجارب العملية - ص ٥٥

تجهيز الأدوات والمحاليل المطلوبة اللازمة لإجراء التجربة



٣-١



٢-١

د
ج
ب
أ

وضع ٣٠ فطرة من محلول
هيبوكلورات الصوديوم في
الفجوة أ١ و ١٠ قطرات من
نترات الكوبلت في الفجوة
ج١ وسحب كلا منهما
على حدة بواسطة الأنبوب
البلاستيكي



١-١

قارورة الجل
البديلة
للماصة
البلاستيكية



٢-٢



١-٢

وضع قارورة الجل البلاستيكية
وملحقاتها أو أنبوب الاختبار وملحقاته
في الحمام المائي المناسب

١ - ملاحظة كمية الأكسجين الناتجة عن تحلل المبيض عند درجات حرارة مختلفة

١ - توضيح أثر الحرارة على سرعة التفاعل باستخدام قارورة جل معقم الأيدي

التفاعل عند درجة الحرارة المنخفضة ($23,00^{\circ}\text{C}$)

١-٣



التفاعل عند درجة الحرارة المرتفعة ($43,00^{\circ}\text{C}$)

١-٢



التفاعل عند درجة حرارة الغرفة ($33,00^{\circ}\text{C}$)

١-١



١١-٣



١١-٢



١١-١



٢ - توضيح أثر الحرارة على سرعة التفاعل باستخدام أنبوب اختبار كبير

التفاعل عند درجة الحرارة
المنخفضة ($23,00^{\circ}\text{C}$)



التفاعل عند درجة الحرارة
المرتفعة ($43,00^{\circ}\text{C}$)



التفاعل عند درجة حرارة
الغرفة ($33,00^{\circ}\text{C}$)



جدول يوضح العدد الكلي للفقاعات عند درجات الحرارة المختلفة الناتجة
من التفاعل بين كلوريد الكوبلت وهيبوكلورات الصوديوم خلال فترة زمنية مقدارها ثلاث دقائق

١-٤

الزمن بالثانية	الجزء (أ) : العدد الكلي للفقاعات عند درجة حرارة الغرفة (٣٣ °م)	الجزء (ب) : العدد الكلي للفقاعات عند درجة الحرارة العالية (٤٣ °م)	الجزء (ج) : العدد الكلي للفقاعات عند درجة الحرارة المنخفضة (٢٣ °م)
٠	٠	٠	٠
١٥	٢٢	٤١	٠
٣٠	٦	٢٣	٧
٤٥	٠	١٧	٦
٦٠	١	٩	٤
٧٥	٠	٥	٤
٩٠	٢	٤	٢
١٠٥	٠	٠	٢
١٢٠	٠	٠	٢
١٣٥	٠	٠	٢
١٥٠	٠	٠	٢
١٦٥	٠	٠	٢
١٨٠	٠	٠	٠

٢ - تمثيل البيانات التي تم الحصول عليها من التفاعل بيانياً

العلاقة البيانية بين الزمن والعدد الكلي للفقاعات الناتجة من التفاعل خلال ثلاث دقائق

١-٥

الشكل (٤)

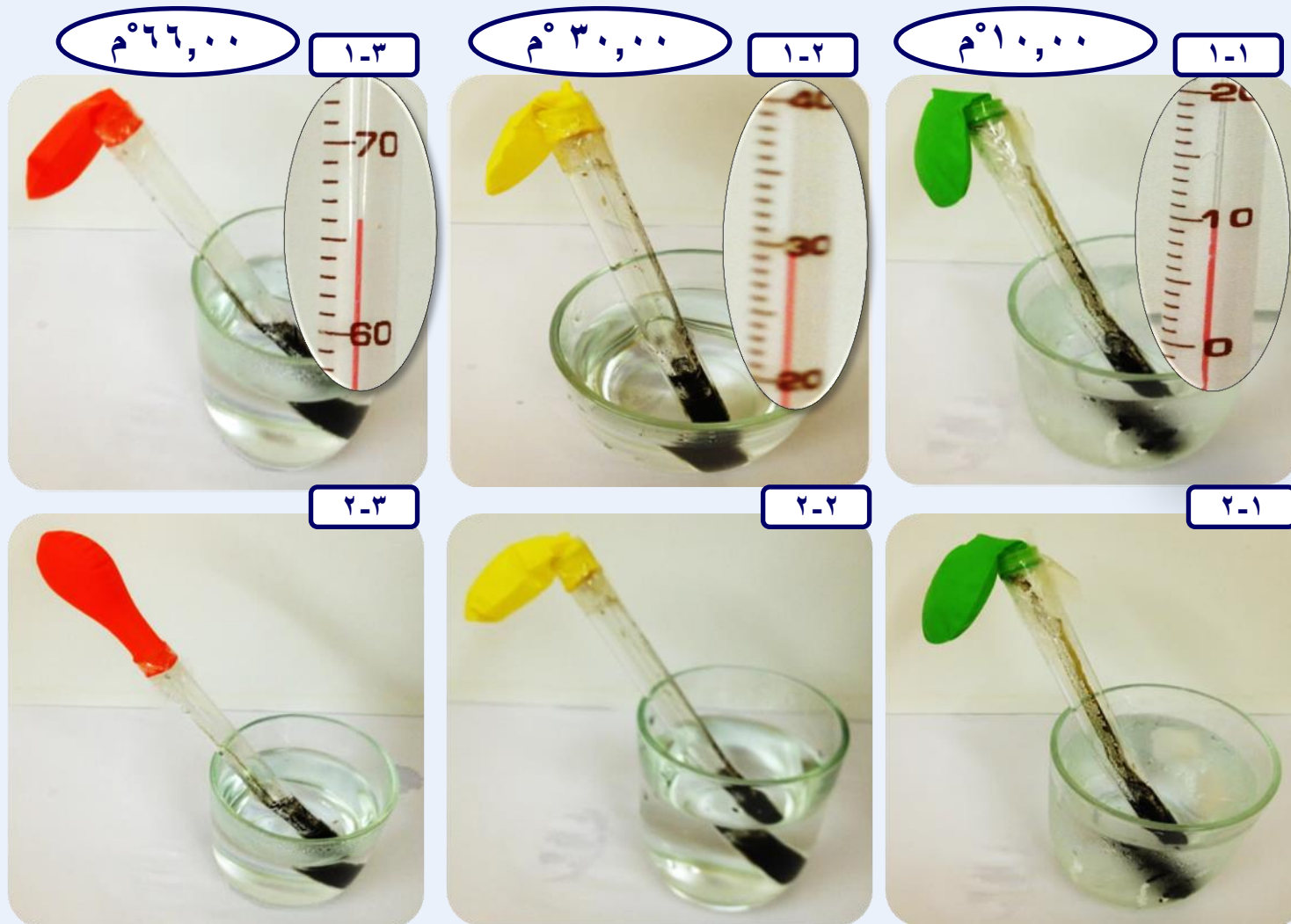
العدد الكلي للفقاعات



الزمن (ث)

نستنتج من النشاط السابق : أن العدد الكلي للفقاعات يزداد بزيادة درجة الحرارة ويقل العدد الكلي للفقاعات بمرور الزمن أي أن العلاقة طردية بين الحرارة وسرعة التفاعل .

إجراء التفاعل بين هيبوكلورات الصوديوم ونترات الكوبلت عند درجات حرارة مختلفة باستخدام أنبوب اختبار وبالون يجمع فيه غاز الأكسجين الناتج من التفاعل



ملاحظة أثر الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي بتجميع غاز الأكسجين الناتج من التفاعل داخل بالون يغطي فوهة أنبوب الاختبار الذي يجري فيه التفاعل وملاحظة ازدياد حجم البالون مع زيادة درجة حرارة الوسط المائي الذي يتم فيه التفاعل نتيجة لزيادة كمية غاز الأكسجين الناتج من التفاعل .

٣ - تحديد العلاقة بين سرعة التفاعل ودرجة حرارة هذا التفاعل

نستنتج من النشاط السابق : أن سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بارتفاع درجة الحرارة ، وذلك لأن الجزيئات في هذه الحالة تمتلك طاقة حركية عالية وفي حركة مستمرة وسريعة ، مما يساعدها على أن تصطدم مع بعضها البعض مرات أكثر ، فينتج عن ذلك تكسير الروابط بين ذرات المواد المتفاعلة فتزداد فرصتها لتكوين أكبر قدر من النواتج فتزداد سرعة التفاعل (وهو يماثل دور طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل) .

أسئلة واستنتاجات

- ١ - مع ارتفاع درجة الحرارة يزداد ارتفاع المنحنى الذي يتضمن أكبر عدد من الفقاعات الناتجة من التفاعل .
- ٢ - يزداد معدل التفاعل (سرعة التفاعل) مع زيادة درجة الحرارة اللازمة لتحلل هيبوكلورات الصوديوم NaClO .
- ٣ - بالفعل يجب ألا يبقى أي شيء من محلول هيبوكلورات الصوديوم NaClO في عمود الماصة ، لأنه لو تبقى محلول الهيبوكلورات في الماصة ثم سُحب بنفس الماصة محلول نترات الكوبلت $\text{Co (NO}_3)_2$ لحدث تفاعل بين هاتين المادتين في عمود الماصة ، مما يؤدي إلى تصاعد غاز الأكسجين الناتج من التفاعل ، والذي يدفع ويعيق سحب المتبقي من محلول نترات الكوبلت ، وبالتالي لن نحصل على نتائج جيدة في جميع الحالات .
- ٤ - عبوة المشروب الغازي المفتوحة الموجودة خارج الثلاجة سوف يتحلل فيها حمض الكربونيك بصورة أسرع ، لأن الحرارة خارج الثلاجة تكون مرتفعة فتساعد على زيادة تحلل حمض الكربونيك بعكس البرودة داخل الثلاجة التي تقلل من تحلل حمض الكربونيك .

نشاط (٥١)

تأثير درجات الحرارة في سرعة التفاعل (٢)

الأهداف :-

معرفة أثر الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي .

الأدوات والمواد :-

أنابيب اختبار عدد (٣) ، حامل أنابيب ، قطارة ، حمض النيتريك HNO_3 مركز ، خرطة نحاس ، كأس زجاجي به ماء ساخن ، كأس زجاجي به ماء بارد سداة من الفلين أو المطاط مناسبة لقطر أنابيب الاختبار عدد (٣) ساعة إيقاف .

*ملاحظة :-

- ١ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .
- ٢ - يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة

خطوات العمل :-

- ١ - ضع ثلاث قطع نحاس صغيرة متساوية الوزن (١١,٠ جم) في أنابيب الاختبار الثلاثة .
- ٢ - ضع في كل أنبوب من الأنابيب السابقة ٥ قطرات من حمض النيتريك كل أنبوب على حدة وأغلق

مباشرة فوهة كل أنبوب بسدادة الفلين لعدم تسرب الغاز الناتج إلى الخارج ، حيث ينتج غاز لونه بني يميل إلى الاحمر من ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 . (حذار من الكميات الكبيرة حتى لا تطير السدادة ٤ - ضع الأنبوب الأول في حامل الأنابيب فهو العينة الضابطة و الأنبوب الثاني في كأس الماء الساخن والأنبوب الثالث في كأس الماء البارد ، واترك الأنابيب في الكؤوس مدة دقيقة واحدة ثم ضعها على حامل الأنابيب مع العينة الضابطة . ماذا تلاحظ ؟

معرفة أثر الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي

تأثير الحرارة على تركيز (كمية) غاز ثاني أكسيد النيتروجين
 NO_2 الناتج من تفاعل النحاس مع حمض النيتريك

غلق الأنابيب بالسدادات
لعدم تسرب غاز NO_2 الناتج

إضافة حمض النيتريك إلى
قطعة النحاس وتساعد غاز NO_2
ذو اللون البني المحمر

وزن ٣ عينات من خراطة
النحاس كلاً منها
(١١, ٠ جم)



ملاحظة تفاوت كمية غاز NO_2 في الأنابيب المختلفة في درجة الحرارة

ارتفاع درجة الحرارة في الأنبوب الساخن وزيادة كمية غاز NO_2

انخفاض درجة الحرارة في الأنبوب البارد ونقصان كمية غاز NO_2



نستنتج من النشاط السابق : أن كمية أو تركيز غاز NO_2 يزداد في الأنابيب بزيادة درجة حرارة الأنبوب نتيجة لأن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل وتكوين المزيد من غاز NO_2 الناتج من التفاعل .

نشاط (٥٢)

تأثير درجات الحرارة في سرعة التفاعل (٣)

الأهداف :-

معرفة أثر الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي .

الأدوات والمواد :-

كأس زجاجي متوسط الحجم عدد (٣) ، ماء ساخن ، ماء بارد ، ماء صنبور ، أقراص فيتامين (C)
الفوارة ، ساعة إيقاف .

*ملاحظة :-

يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة

خطوات العمل :-

- ١ - ضع في الكأس الأول إلى منتصفه ماء من الصنبور ، ثم ضع قرص فوار واحد في الكأس .
ماذا تلاحظ ؟ أحسب الزمن الذي يستغرقه ذوبان هذا القرص في ماء الصنبور .
- ٢ - ضع في الكأس الثاني إلى منتصفه ماء ساخن ، ثم ضع قرص فوار واحد في الكأس .
ماذا تلاحظ ؟ أحسب الزمن الذي يستغرقه ذوبان هذا القرص في الماء الساخن .
- ٣ - ضع في الكأس الثالث إلى منتصفه ماء بارد ، ثم ضع قرص فوار واحد في الكأس .
ماذا تلاحظ ؟ أحسب الزمن الذي يستغرقه ذوبان هذا القرص في الماء البارد . .

معرفة أثر الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي

إضافة القرص الفوار إلى الماء حيث درجة الحرارة المعتدلة (٢٨,٥ °)

أ١-٢



ب١-٢



٢٨,٥ °م

١-١



ملاحظة

حدوث فوران
وظهور فقاعات
متوسطة العدد
على سطح
الكأس

ج١-٢



د١-٢



استغرق زمن تفاعل
القرص الفوار مع الماء
عند درجة الحرارة المعتدلة
إلى نهايته
دقيقتان و ١٥ ثانية

إضافة القرص الفوار إلى الماء حيث درجة الحرارة المرتفعة (٥٨,٧٥°م)



أ١-٢



ب١-٢



٥٨,٧٥°م

أ١-١

ملاحظة حدوث
فوران وظهور
فقاعات كثيرة
جداً على سطح
الكأس



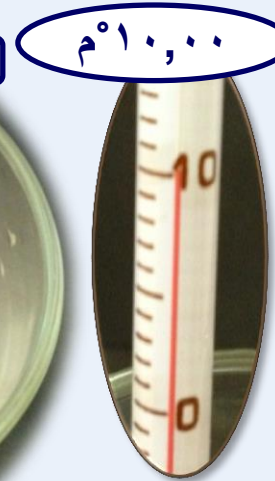
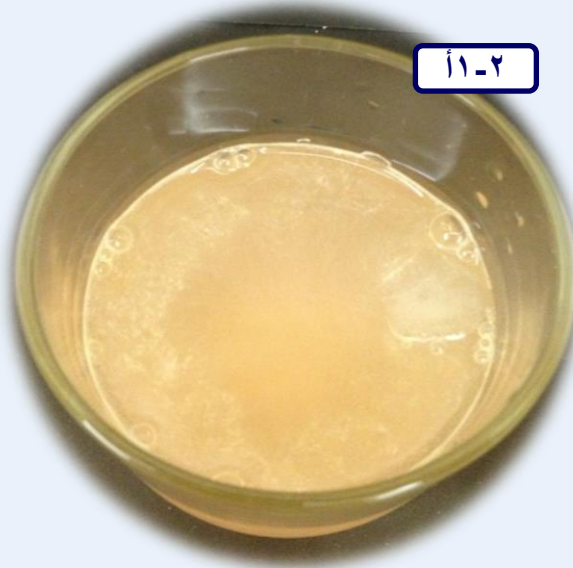
ب١-٢



أ١-٢

استغرق زمن تفاعل
القرص الفوار مع الماء
عند درجة الحرارة
المرتفعة إلى نهايته دقيقة
واحدة وست ثوان

إضافة القرص الفوار إلى الماء حيث درجة الحرارة المنخفضة (١٠°م)



1-1

ملاحظة حدوث
فوران وظهور
فقاعات قليلة
جداً على
سطح الكأس



استغرق زمن تفاعل
القرص الفوار مع الماء
عند درجة الحرارة
المنخفضة دقيقتان وخمس
وخمسون ثانية

جدول يوضح العلاقة بين درجة الحرارة و سرعة التفاعل الكيميائي

١-٣

حالة الماء	درجة الحرارة	الزمن	تصنيف سرعة التفاعل
معتدل	٢٨,٥٠ م°	دقيقتان و ١٥ ثانية	سريع
ساخن	٥٨,٧٥ م°	دقيقة واحدة وست ثوان	سريع جداً جداً
بارد	١٠,٠٠ م°	دقيقتان وخمس وخمسون ثانية	بطيء

نستنتج من النشاط السابق : أن لدرجة الحرارة تأثير في سرعة التفاعل الكيميائي حيث يتم عند إضافة القرص الفوار إلى الماء تفاعل كيميائي بين مكونات القرص في وسط مائي (حمض + قاعدة) فينتج ملح وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون حيث تزداد سرعة التفاعل بين مكونات القرص الفوار بارتفاع درجة الحرارة (علاقة طردية) .

نشاط (٥٣)

تأثير التركيز على سرعة التفاعل (١)

الأهداف :-

توضيح أثر التركيز على سرعة التفاعل .

الأدوات والمواد :-

شمعة مثبتة على قاعدة ، ناقوس زجاجي ، ولاعة .

خطوات العمل :-

١ - أشعل الشمعة وهي خارج الناقوس وبين للطلاب أهمية دور الأكسجين بأنه يساعد على الاشتعال .
ماذا تلاحظ ؟

٢ - ضع الناقوس الزجاجي على الشمعة . ماذا تلاحظ ؟

توضيح أثر التركيز على سرعة التفاعل

انخفاض توهج الشمعة داخل الناقوس مع مرور الوقت إلى أن تنطفئ



وضع الشمعة داخل الناقوس أدى إلى زيادة توهجها واشتعالها



اشتعال الشمعة بضوء برّاق نتيجة لتعرضها للأكسجين



نستنتج من النشاط السابق : أنه عند اشعال الشمعة وتعرضها لأكسجين الجو سوف تشتعل بضوء برّاق ، حيث نسبة الأكسجين تكون معتدلة ، أما عند وضع الشمعة داخل الناقوس نتج عن ذلك زيادة توهجها واشتعالها ، بسبب تركيز الأكسجين المحصور داخل الناقوس فتكون جزيئات المواد قريبة من بعضها البعض فتزداد فرصة تصادمها ، وبالتالي تزداد سرعة التفاعل ، ومع مرور الوقت نلاحظ أن الشمعة لاتزال مشتعلة ولكن بضوء قليل وبدون توهج ، وذلك لأن تركيز غاز الأكسجين الذي يساعد الشمعة على الاشتعال أصبح قليلاً (استهلك في التفاعل) فأصبح التفاعل أقل سرعة إلى أن يستهلك كلياً فيتوقف عندها التفاعل وستنطفئ الشمعة ، أي أن سرعة التفاعل تزداد بزيادة تركيز المواد المتفاعلة.

نشاط (٥٤)

تأثير التركيز على سرعة التفاعل (٢)

الأهداف :-

توضيح أثر التركيز على سرعة التفاعل .

الأدوات والمواد :-

أنابيب اختبار عدد (٢) ، ٣ مل حمض الهيدروكلوريك HCl مركز ، ٣ مل حمض الهيدروكلوريك HCl مخفف ، قطعتان من شريط المغنيسيوم (طول كلاً منهما ٢ سم) ، ماسك أنابيب ، ساعة إيقاف .

★ ملاحظات :-

- ١ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .
- ٢ - يعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة

خطوات العمل :-

- ١ - ضع قطعة من شريط المغنيسيوم (٢ سم) في أنبوب الاختبار الأول ، ثم أضف إليها ٣ مل

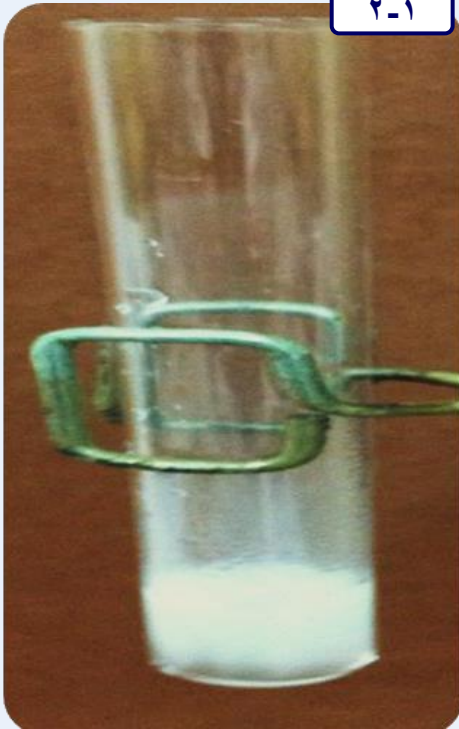
حمض الهيدروكلوريك HCl مركز ، وأحسب الزمن الذي يستغرقه هذا التفاعل (إلى أن يتوقف التفاعل أو يختفي شريط المغنيسيوم) .

٢ - ضع قطعة شريط المغنيسيوم الثانية (٢ سم) في أنبوب الاختبار الثاني ، ثم أضف إليها ٣ مل حمض الهيدروكلوريك HCl مخفف ، وأحسب الزمن الذي يستغرقه هذا التفاعل (إلى أن يتوقف التفاعل أو يختفي شريط المغنيسيوم) . ماذا تلاحظ ؟

توضيح أثر التركيز على سرعة التفاعل

تفاعل شريط المغنيسيوم
مع HCl مخفف

٢-١



تفاعل شريط المغنيسيوم
مع HCl مركز

١-١



إضافة حمض الهيدروكلوريك
المركز إلى شريط المغنيسيوم
في الأنبوب الأول
وإضافة حمض الهيدروكلوريك
المخفف إلى شريط المغنيسيوم
في الأنبوب الثاني
وملاحظة تفاوت شدة أو سرعة
تفاعل شريط المغنيسيوم مع
حمض HCl المركز أكثر منها
في المخفف

جدول يوضح العلاقة بين تركيز المواد المتفاعلة وسرعة التفاعل

١-٢

تركيز الحمض	كمية الحمض	كمية المغنسيوم	الزمن اللازم للتفاعل	سرعة التفاعل	العلاقة بين التركيز وسرعة التفاعل
مركز	٣,٠٠ مل	٢,٠٠ سم	ست دقائق وثلاثون ثانية	سريع	طردية أي تزداد سرعة التفاعل مع زيادة التركيز
مخفف	٣,٠٠ مل	٢,٠٠ سم	خمس وأربعون دقيقة	بطيء جداً	

نستنتج من التفاعل السابق : أن سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة تركيز المواد المتفاعلة لأن جزيئات المواد تكون قريبة من بعضها البعض فتزداد فرصة تصادمها ، وبالتالي تزداد سرعة التفاعل .

نشاط (٥٥)

أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل الكيميائي (١)

الأهداف :-

توضيح مدى تأثير مساحة السطح في سرعة التفاعل .

الأدوات والمواد :-

مكعبين من السكر ، حبيبات سكر ، ميزان الكتروني ، أنابيب اختبار أو كؤوس صغيرة ، ماسك أنابيب ، سخان كهربائي ، ساعة إيقاف ، ورق ترشيح .

★ ملاحظات :-

- ١ - يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .
- ٢ - يُعتبر هذا النشاط مثال تطبيقي لأنه يوجد فيه نتائج رقمية يمكن أن تكون متغيرة حسب ظروف التجربة

خطوات العمل :-

- ١ - زن مكعبى سكر وسجل الوزن ، زن كمية من حبيبات السكر بحيث يكون وزن حبيبات السكر يساوي وزن مكعبى السكر .
- ٢ - ضع مكعبى السكر في أنبوبة اختبار أو في كأس زجاجي و حبيبات السكر في أنبوبة اختبار أو في كأس زجاجي آخر .
- ٣ - ضع الكأسين على السخان الكهربائي، ثم أبدأ بحساب الزمن اللازم لاحتراق السكر في كل من الكأسين . ماذا تلاحظ ؟

توضيح مدى تأثير مساحة السطح في سرعة التفاعل

١-١



وضع أوزان
متساوية
من حبيبات
السكر
ومكعبات
السكر في
كأسين
زجاجيين

١-٢



بعد مرور خمس
ثواني من
التسخين بدأت
حبيبات السكر
تنصهر ويتغير
لونها ومكعبات
السكر بدأت
بالانصهار

٢-٢



بعد مرور
ثلاثون ثانية
من التسخين
زاد احتراق
حبيبات السكر
وأصبح لونها
بني وبدأت
مكعبات السكر
يتغير لونها

٣-٢



بعد مرور دقيقة
و ١٠ ثواني
تحول لون حبيبات
السكر إلى البني
الداكن وتضاعف
غازات ومكعبات
السكر تحول لون
المنصهر منها
إلى البني الداكن

٥-٢



بعد مرور
دقيقتين من
التسخين
تفحمت مكعبات
السكر وقد
استغرقت وقت
أطول لأن
مساحة
سطحها أقل

٤-٢



بعد مرور
دقيقة وخمس
وأربعون ثانية
من التسخين
احتترقت
وتفحمت
حببيات السكر
لأن مساحة
سطحها أكبر

نستنتج من النشاط السابق : أن حببيات السكر احتترقت في زمن أقل من زمن احتراق مكعبات السكر أي أن سرعة احتراق أو تفاعل السكر مع الأكسجين في حببيات السكر أسرع منه في مكعبات السكر ، لأن مساحة سطحها أقل لأنه كلما زادت مساحة سطح المادة المتفاعلة (عدد الذرات أو الجزيئات المكشوفة) أدى ذلك إلى زيادة سرعة التفاعل ، وذلك لأن الذرات أو الجزيئات المكشوفة تكون في الطبقة الخارجية للمادة المتفاعلة فهي وحدها القادرة على لمس المواد المتفاعلة الأخرى والتفاعل معها فيستغرق تفاعلها فترة زمنية أقصر (حببيات السكر) من المواد ذات السطوح الأقل مساحة (مكعبات السكر) ، أي أن العلاقة طردية بين مساحة سطح المادة المتفاعلة وسرعة التفاعل .

نشاط (٥٦)

أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل الكيميائي (٢)

الأهداف :-

توضيح مدى تأثير مساحة السطح في سرعة التفاعل .

الأدوات والمواد :-

نشا الذرة ، موقد بنزن ، ملعقة مختبر ، نظارات واقية ، ورق مقوى .

*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

- ١ - أشعل عود ثقاب على كومة من نشا الذرة . ماذا تلاحظ ؟
- ٢ - ضع كمية من نشا الذرة على ورق مقوى ثم دور الورق المقوى لتصنع منه مخروطاً ، ثم امسك

المخروط من الطرف الأصغر بالقرب من اللهب وانفخ النشا نحو اللهب .
أو يمكن نثر نشا الذرة باليد من على ارتفاع مناسب أو استخدم مصفاة طعام معدنية صغيرة
لنثر النشا . ماذا تلاحظ ؟

توضيح مدى تأثير مساحة السطح في سرعة التفاعل

١ - توضيح أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل في حالة كومة من نشا الذرة

٢-١



١-١

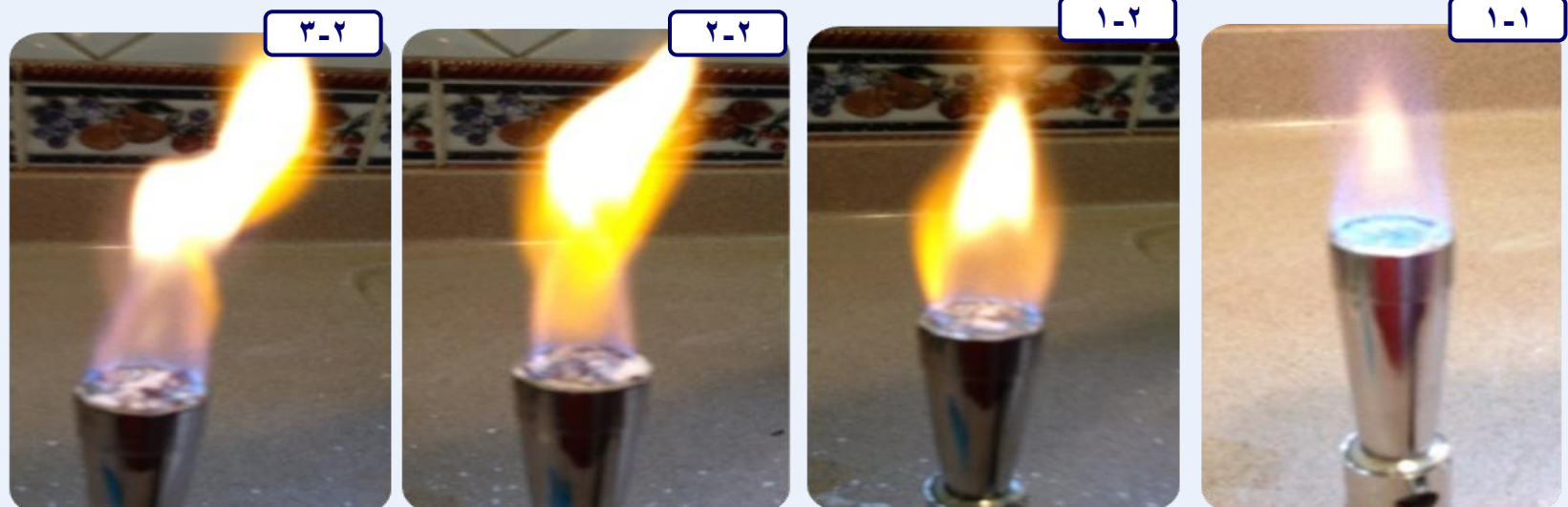


تقريب عود ثقاب
مشتعل أو خشبة
مشتعلة وملاحظة
عدم اشتعال نشا
الذرة

٢ - توضيح أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل في حالة دقائق نشا الذرة المتناثرة

اللهب الأصلي

نثر نشا الذرة على اللهب وملاحظة اشتعال اللهب بضوء خفيف



نستنتج من النشاط السابق : أن مساحة السطح في كومة النشا صغيرة ، فأصبحت سرعة التفاعل بطيئة ، أما النشا المتناثر فإن زيادة مساحة السطح فيه أدت إلى تعرض أكبر قدر ممكن من الجزيئات للهيب أي زودتها بكمية من طاقة التنشيط ساعد على تفاعلها مع الأكسجين واحتراق هذه الجزيئات فاشتعل اللهيب بضوء خفيف .

نشاط (٥٧)

أثر مساحة السطح في سرعة التفاعل الكيميائي (٣)

الاهداف :-

توضيح مدى تأثير مساحة السطح في سرعة التفاعل .

الأدوات والمواد :-

ميزان الكتروني ، أنابيب اختبار عدد (٢) ، مسمار حديد ، برادة حديد ، كبريتات النحاس (II) ، كأس زجاجي ، حامل أنابيب ، ورق للوزن .

*ملاحظة :-

يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة أثناء إجراء التجربة كما ورد ذكرها في بداية الوحدة .

خطوات العمل :-

- ١ - زن مسمار الحديد وسجل الوزن ، ثم زن كمية من برادة الحديد مماثلة في وزنها مسمار الحديد .
- ٢ - أذب كمية من كبريتات النحاس (II) في الكأس الزجاجي في كمية مناسبة من الماء .

٣ - ضع مسمار الحديد في أنبوب اختبار وبرادة الحديد في أنبوب آخر وأضف إليهما مقادير متساوية من محلول كبريتات النحاس (II) ثم رج أنابيب الاختبار بلطف وانتظر دقيقة واحدة . ماذا تلاحظ ؟

توضيح مدى تأثير مساحة السطح في سرعة التفاعل

٢-١



وزن
برادة الحديد
(١,٣٨ جم)

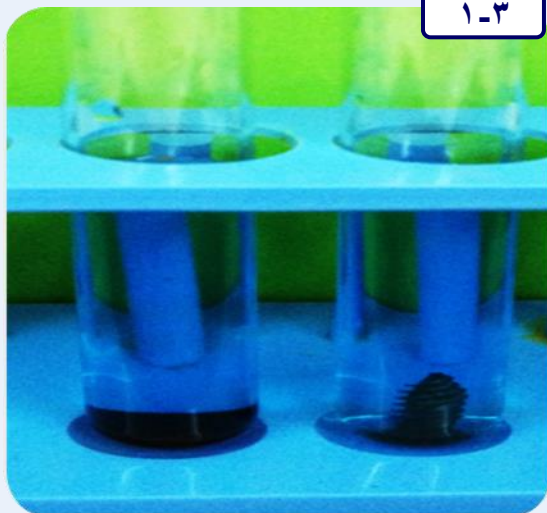
١-١



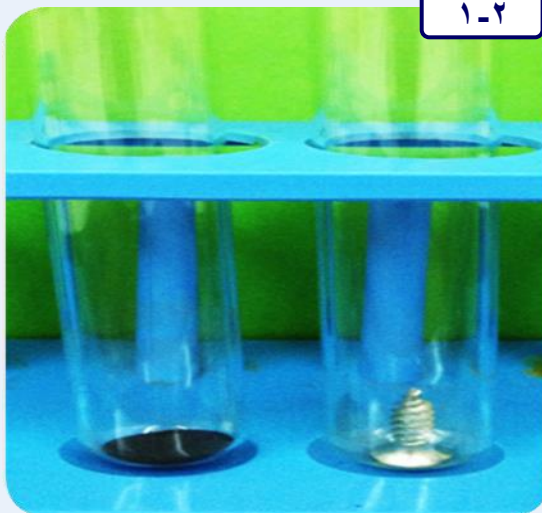
وزن
مسمار الحديد
(١,٣٨ جم)

وزن كمية من
برادة الحديد
تساوي وزن
مسمار من الحديد

١-٣



١-٢



وضع مسمار الحديد
وبرادة الحديد في
أنابيب اختبار وإضافة
محلول كبريتات النحاس (II)
إلى أنبوبي الاختبار

١-٤ أ



١-٤ ب



ملاحظة ترسب فلز النحاس
ذو اللون البني المحمر على
مسمار الحديد على السطح
فقط في الأنبوب الأول
وفي جميع برادة الحديد
في الأنبوب الثاني

نستنتج من النشاط السابق : أن مساحة السطح في حالة برادة الحديد (جميع ذرات الحديد المكشوفة) أكبر منها في حالة مسمار الحديد (ذرات الحديد الخارجية فقط مكشوفة) ، مما أدى إلى زيادة سرعة التفاعل بين البرادة وكبريتات النحاس (II) عنها في حالة المسمار وكبريتات النحاس (II) ، فتكونت كمية كبيرة من الناتج وهو النحاس ذو اللون البني المحمر في حالة البرادة أكثر منها في حالة المسمار .

نشاط (٥٨)

إبطاء التفاعلات باستخدام المثبطات

الأهداف :-

توضيح كيفية تثبيط تفاعل كيميائي .

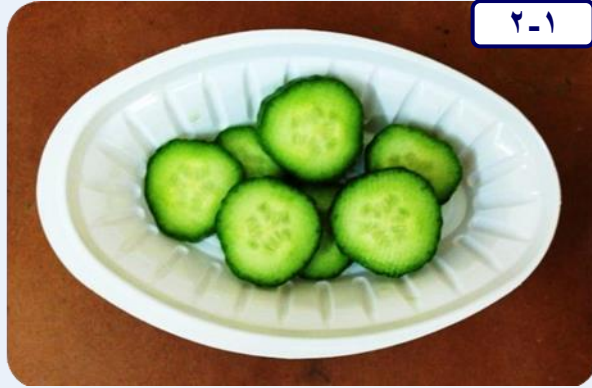
الأدوات والمواد :-

أطباق بلاستيكية ، خيار ، خل ، سكين .

خطوات العمل :-

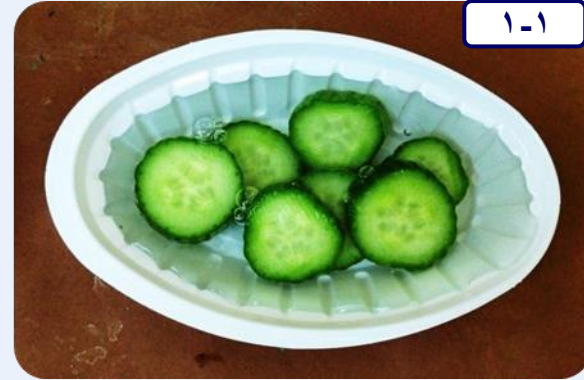
- ١ - قطع الخيار إلى شرائح ، ووزعه في طبقين .
- ٢ - ضع في أحد الأطباق كمية من الخل بحيث تغمر جميع الخيار الموجود في الطبق .
- ٣ - دع طبق الخيار الثاني كما هو (بدون أي اضافات) ، ثم اترك الطبقين معرضين للهواء عدة أيام .
- ٤ - تفحص الخيار في الطبقين . ماذا تلاحظ ؟

توضيح كيفية تثبيط تفاعل كيميائي



٢-١

شرائح
خيار
معرض
للhواء



١-١

شرائح
خيار
مغمور
بالخل
معرض
للhواء

بعد مرور
أربعة أيام



٢-٢

الخيار المعرض للهواء
تغير لونه وشكله
وتقلص حجمه وهو
غير صالح للأكل



١-٢

لا يزال
الخيار
المغمور
بالخل بحالة
جيدة وطعمه
جيد

نستنتج من النشاط السابق : أن الخيار تفاعل سريعاً مع مكونات الهواء مع مرور الوقت مما أدى إلى اتلافه وعدم صلاحيته للأكل كما في الطبق (٢) ، أما الطبق (١) فإن الخيار فيه تفاعل ببطء مع مكونات الهواء فلم يتلف وهو صالح للأكل بسبب أن الخل من المواد المثبطة التي تضاف للمواد فتجعل عملية تكون كمية قليلة من المواد الناتجة فتأخذ وقتاً أطول مما يؤدي إلى إبطاء التفاعل والاستفادة من هذه المواد لفترة زمنية أطول .