رابعاً: طرائف ومكتشفات كيميائية:

إرشادات

قبل أن تبدأ فى التجارب يجب أن تتبع هذه القواعد العامة:

١- اقرأ التجربة قبل أن تبدأ العمل.

٢- احترس جيداً عند شفط أو دفع الهواء عن طريق الفم.

٣- احترس من استنشاق البخار الناتج من التجارب.

٤- أبعد وجهك أثناء التسخين عن المواد الكيميائية.

٥- يجب ارتداء مريلة من المطاط لتحافظ على ملابسك.

٦- يجب أن ترتدى قفازاً فى يدك وخاصة عند تسخين الأحماض.

٧- عند التسخين لا تركز فى نقطة واحدة من الزجاجة حتى لا يحدث ضعف فى هذه النقطة ويحدث فوران فجائى للمادة.

٨- كن حريصاً عند استعمال الأحماض.

٩- لا تخلط أى مواد كيميائية على بعضها دون معرفة هذه المواد حتى لا تحدث انفجارات.

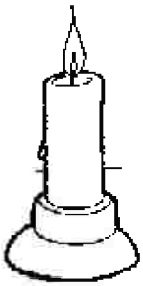
الأدوات المستخدمة فى التجارب:

قبل أن نستغرق، ويأخذنا الحديث مع هذه المجموعة المسلية من التجارب الكيميائية علينا أن نعد عدتنا من الأدوات والمواد اللازمة لإجرائها، وأن نلم بها إلماماً جيداً، وقد راعينا أن تكون هذه الأدوات سهلة وبسيطة وفى متناول الشخص العادى.

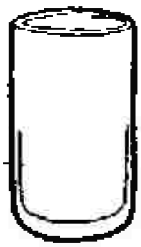
الأدوات المستخدمة :

١- برطمان

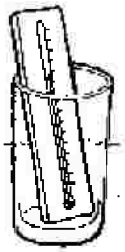
٢- طبق



٣- شمعة

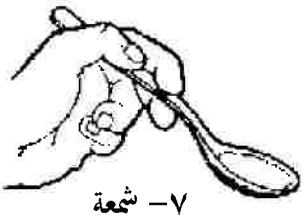


٤- كوب زجاجي



٥- ترمومتر زئبقي

٦- شمعة



٧- شمعة

فهيا تخوض تلك التجارب لكي تكشف بعضاً من أسرار الكيمياء

الجزء الأول

الكيمياء فى حياتنا اليومية

ما الفرق بين المعلق والمحلول؟

سوف نحصل على الإجابة بعد إجراء هذه التجربة.

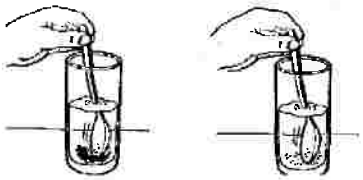
المواد المطلوبة

٢ كوب زجاجى – برطمان – سكر – طمى – ماء – قمع – ورقة ترشيح.

طريقة العمل :

١– املأ نصف كوب ماء وأضف إليه ملعقة سكر وقلب جيداً.

٢– املأ نصف كوب آخر ماء وأضف إليه قطعة صغيرة من الطمى وقلب جيداً.



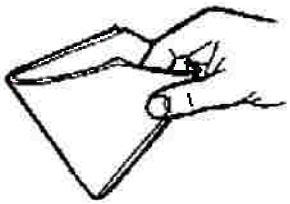
ماء + سكر　　ماء + طمي

المشاهدة

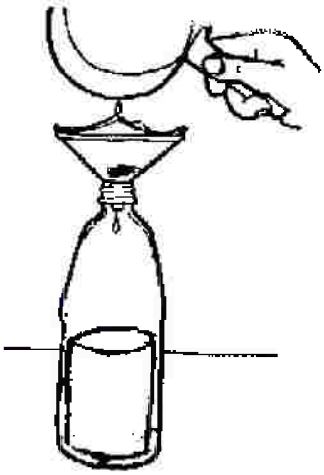
١– نلاحظ فى الكوب الأول أن السكر قد ذاب تماماً فى الماء بحيث لا تستطيع أن تفـــرق بين حبيبات السكر والماء.

٢– أما فى الكوب الآخر فتلاحظ أن حبات الطمى تظهر بوضوح فى الماء.

* اعمل ورقة الترشيح على شكل قمع وضعها كما يوضح الرسم.



* رشح المحلولين من خلال ورقة الترشيح، ماذا تلاحظ؟



نلاحظ فى حالة الماء والسكرأنه لا يوجد أى أثر للسكر فى ورقة الترشيح مما يدل على الإذابة الكاملة.

أما فى حالة الطمى فتجد كتلة من الطمى قد تجمعت فى ورقة الترشيح مما يدل على عدم الإذابة.

التفسير:

١- توجد مواد قابلة للإذابة مثل السكر وتسمى المحلول.

٢- توجد مواد لا تذوب فى الماء ولكنها تسبح بين جزيئاته تسمى بالمعلق أو المحلول المعلق..

تأثير الحرارة والضغط على الذوبان

فى بعض الحالات تذوب المواد الصلبة فى السوائل ويتكون المحلول المشبع مع ازدياد درجة الحرارة تزداد سرعة الإذابة، فمثلاً إذا وضعنا كمية من السكر فى كوب ماء ساخن فإنه يذوب أسرع مما لو كان فى ماء بارد عند درجة حرارة ٢٠° يذوب ٦٥,٢ جرام من بروميد البوتاسيوم فى ١٠٠ جم ماء.

عند درجة حرارة ٨٠° يذوب ٩٥ جراماً من بروميد البوتاسيوم فى ١٠٠ جم من الماء وهذا يوضح تأثير الحرارة على الذوبان، وعلى العكس تقل درجة ذوبان الغازات فى السوائل مع زيادة درجة الحرارة.

فمثلاً عند درجة حرارة ٢٥° يذوب ١٤٥ جراماً من ثانى أكسيد الكربون فى ١٠٠ جرام من الماء، وعند درجة حرارة ٦٠° يذوب فقط ٥٨ جراماً من نفس ثانى أكسيد الكربون فى ١٠٠ جم ماء.

تكوين الملح ...

كيف تحصل على الملح ؟؟؟؟بنفسك؟

الأدوات المطلوبة

ملعقة كبيرة – خل – بيكربونات صوديوم.

طريقة العمل:

١- ضع كمية صغيرة من الخل فى ملعقة.

٢- أضف إلى الخل قليلاً من بيكربونات الصوديوم مع التقليب.

٣- استمر فى الإضافة حتى ينتهى ظهور الفقاقيع.

٣- توقف عن الإضافة.. ستجد أن هناك راسباً أبيض.

التفسير:

١- الفقاقيع المتكونة نتيجة لتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون.

٢- الحامض فى هذه التجربة هو الخل أما بيكربونات الصوديوم فهى القاعدة.

الاستنتاج:

إضافة حامض إلى قاعدة تكون ملحاً ونلاحظ أن الملح المتكون فى هذه الحالة هو خلات الصوديوم.

الملح.. والثلج.. والآيس كريم !!

الملح ونقطة انصهار الثلج

الأدوات المطلوبة

١- كوبان زجاجيان.

٢- ترمومتران زئبقيان.

٣- كمية من الملح.

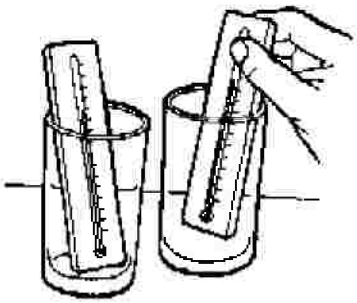
٤- بعض الماء.

٥- ملعقة صغيرة.

٦- كمية من الثلج.

طريقة العمل:

١- ضع ترمومتراً فى كل كوب



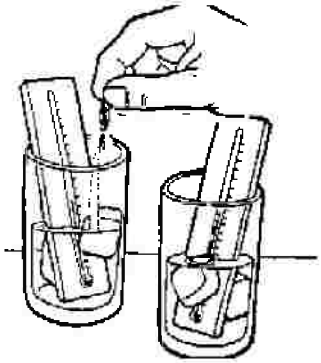
٢- أضف قطعة من الثلج إلى كل من الكوبين ثم أضف إليهما الماء.

٣- لاحظ درجة الحرارة إلى أن تصل ٢٢ درجة مئوية فى كل كوب.

٤- عند هذه الدرجة أضف إلى أحد الكوبين ملعقة واحدة من الملح.

المشاهدة:

تهبط درجة الحرارة فى الكوب الذى أضيف إليه الملح.



التفسير:

يعمل الملح على خفض درجة انصهار الثلج وهذا يوضح تماسك الأيس كريم نتيجة لإضافة الملح إلى الثلج.

كيف نفصل اليود عن الماء؟

الأدوات المطلوبة:

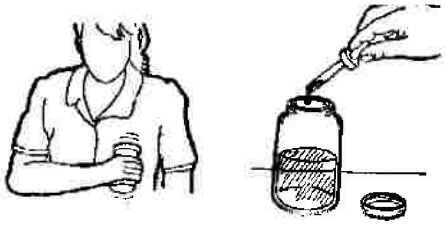
١- كوب زجاجي ٢- كمية من يود ٣- زيت معدني

٤- قطارة ٥- برطمان بغطاء ٦- ملعقة

طريقة العمل:

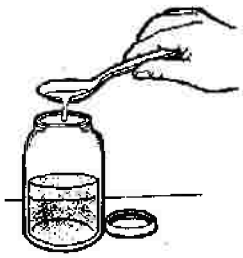
١- املأ كوباً زجاجياً إلى المنتصف بالماء.

٢- أضف قليلاً من اليود وأغلق الكوب جيداً ورج بشدة حتى يمتزج اليود مع الماء (لاحظ اللون البني للخليط).



أضف قطرات من اليود، رج بشدة

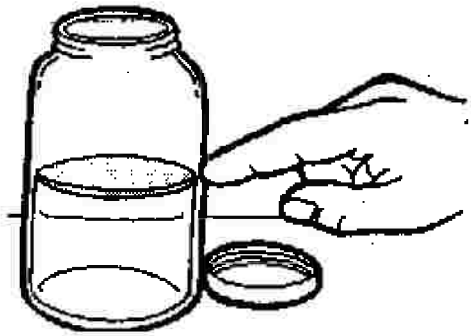
٣- انزع الغطاء وأضف ملعقتين من الزيت ثم أغلق الكوب ورج بشدة واتركه لمدة خمس دقائق.



أضف ملعقتين من زيت الطعام

المشاهدة

نلاحظ أن الخليط أصبح رائقاً وقد انفصل اليود من الماء وامتزج مع الزيت.



اليود امتزج مع الزيت

التفسير:

- معظم المواد لديها القابلية للذوبان والانحلال فى بعض السوائل أكثر من قابليتها لذلك فى السوائل الأخرى.
- ولذلك فإننا نجد فى هذه التجربة أن اليود أكثر قابلية للذوبان فى الزيت المعدنى عنـــه فى الماء.

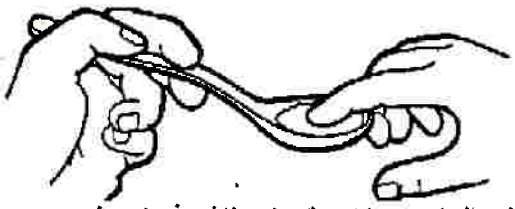
تأثير الحرارة على المواد الكيميائية

الأدوات المطلوبة

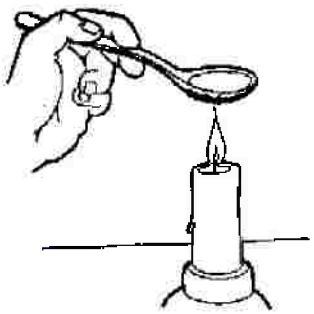
ملعقة – سكر – شمعة – حامل

طريقة العمل:

١– ضع طبقة رقيقة من السكر فى الملعقة



ضع السكر وحركه بيدك حتى ينتشر في تجويف الملعقة فوق لهب الشمعة

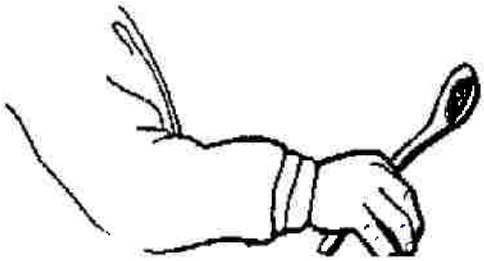


سخن حتى يتحول إلى اللون الأسود

المشاهدة

١– فى البداية يتحول السكر إلى سائل شفاف ثم سرعان ما يتحول إلى اللون البنى.

٢– باستمرار التسخين تظهر فقاقيع وأدخنة ثم يتحول إلى اللون الأسود ثم يتفحم ويتجمد.



التفسير

١- يتكون السكر من: كربون - هيدروجين - أوكسجين.

٢- يتحول السكر بالتسخين إلى هيدروجين وأوكسجين على شكل أبخرة تتصاعد فى الهواء.

٣- يتكون الكربون على شكل كتلة سوداء متفحمة.

تأثير الحرارة على الحالات الصلبة والغازية

الأدوات المطلوبة

كوبان زجاجيان – ملعقة – كمية من الملح – ماء ساخن – ماء بارد – ساعة مطبخ – كولا باردة – كولا دافئة.

طريقة العمل

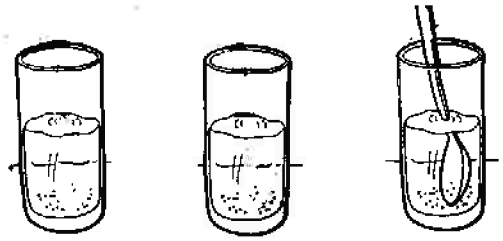
١– املأ أحد الكوبين بالماء البارد حتى منتصفه.

٢– أضف إليه ملعقة من الملح.

٣– قلب بالملعقة جيداً حتى يذوب الملح تماماً (عين الوقت الذى تمت فيه الإذابة).

٤– املأ الكوب الآخر حتى منتصفه بالماء الساخن.

٥– أضف أيضاً ملعقة ملح وقلب جيداً حتى تمام الإذابة (عين الوقت الذى تمت فيه الإذابة).



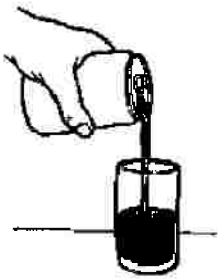
٦– أفرغ محتويات أحد الكوبين واغسله جيداً ثم ضع فيه كولا باردة (لاحظ تصاعد الفقاقيع).

٧– اترك الكولا حتى ترتفع درجة حرارتها إلى درجة حرارة الغرفة وتصبح راكدة، ثم لاحظ تصاعد الفقاقيع.

المشاهدة

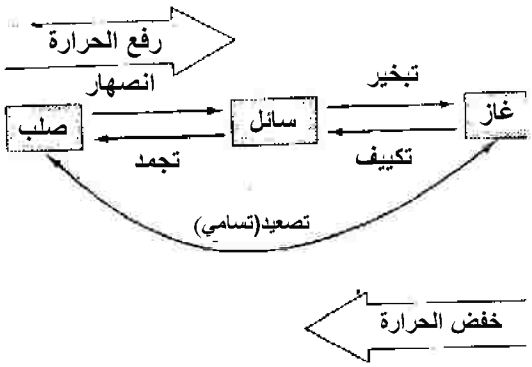
١– الملح يذوب فى الماء الساخن أسرع منه فى الماء البارد.

٢- الفقاقيع تخرج بكثرة فى حالة الكولا الباردة، أما فى حالة الكولا الدافئة فإنها تكون قليلة جداً.



التفسير:

١- المادة الصلبة تذوب فى الماء الساخن بسرعة أكبر من ذوبانها فى المـــاء البـــارد، لأن الفراغات المسامية بين جزئيات الماء الساخن تكون أوسع منها بين جزئيات الماء البارد، ولذلك تكون قدرتها على استيعاب جزئيات المادة الصلبة الذائبة كبيرة.



رسم توضيحى بين كيف تتحول المادة من

الصلبة ← السائلة ← الغازية ← الصلبة مرة أخرى

٣- أما عملية تصاعد غازات الكولا بعد ارتفاع درجة حرارتها، لأن الجزء الـــدافئ مـــن السائل يكون على السطح العلوى وتكون كثافته أقل فتحاول الغازات دائماً الصعود للكثافة الأقل حتى تصل إلى السطح العلوى.

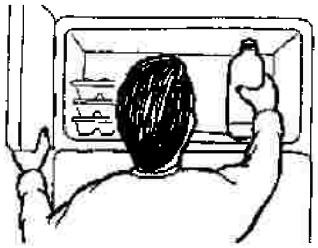
تمـــدد الغـــازات

الأدوات المطلوبة

زجاجة– قطعة معدنية فى مساحة فوهة الزجاجة أو أكثر قليلاً– ثلاجة– كوب مملـــوء بالماء.

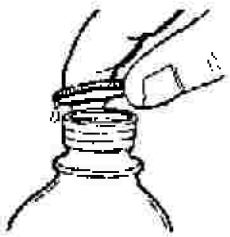
طريقة العمل

١ – ضع الزجاجة بدون غطاء فى مجمد الثلاجة (الفريزر) لمدة ١٠ دقائق.



٢– بلل القطعة المعدنية بالماء من الكوب.

٣– أخرج الزجاجة من الفريزر وضع القطعة المبللة بسرعة على فوهة الزجاجـــة بحيـــث تكون محكمة على الفوهة.



المشاهدة

١– فى أول الأمر نجد أن القطعة المعدنية تلتصق بفوهة الزجاجة.

٢– بعد ثوان قليلة نجد حافة هذه القطعة تتحرك إلى أعلى الفوهة وتسقط على الأرض.

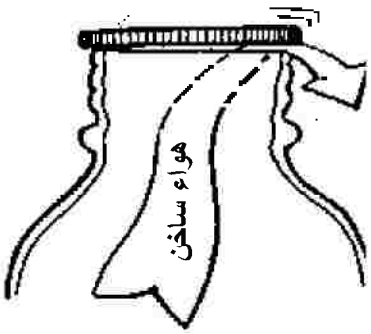
٣– وتتكرر نفس العملية حتى تتساوى درجة حرارة الزجاجة مع درجة حرارة الغرفة.

التفسير:

١- عند وضع الزجاجة فى الفريزر تمتلئ بالهواء البارد فيأخذ الهواء البارد حيزاً قليلاً وبالتالى يدخل فى الزجاجة هواء أكثر.

٢- عند وضع الزجاجة فى جو دافئ (جو الغرفة) يتحول الهواء البارد إلى هواء ساخن فيتمدد ويأخذ مساحة أكبر من حجم الزجاجة.

٣- يضغط الهواء الساخن على القطعة المعدنية فيرفعها لأعلى لتسقط بعيداً عن الفوهة.



تمدد الهواء الساخن يسبب حركة القطعة المعدنية

ملاحظة:

معظم المواد تتمدد بالحرارة وتنكمش بالبرودة.

نظرية عمل الصابون

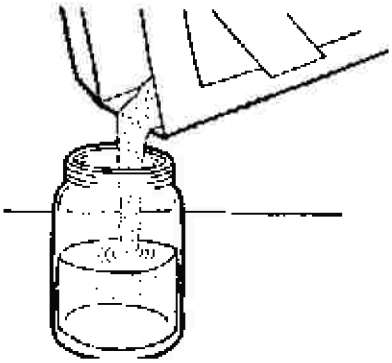
الأدوات المطلوبة

برطمان بغطاء – قطعة قماش صغيرة – مسحوق منظف – قطعة من الشحم أو الدهن – ماء.

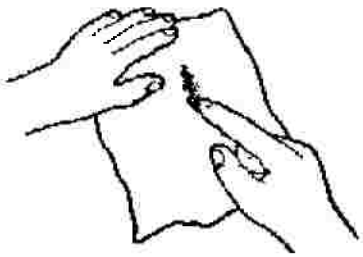
طريقة العمل:

١– املأ البرطمان إلى المنتصف بالماء.

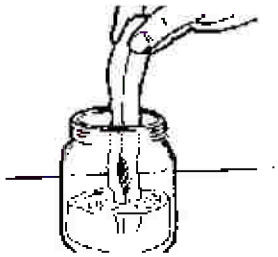
٢– ضع كمية صغيرة من مسحوق الغسيل.



٣– ضع قطعة شحم صغيرة على القماش.

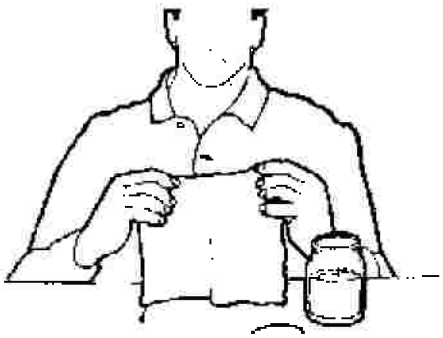


٤– اغمس قطعة القماش المتسخة بالشحم داخل البرطمان.



٥- اغلق البرطمان ورج جيداً لعدة دقائق.

٦- أخرج القماش من البرطمان.



المشاهدة

لاحظ أن قطعة القماش أصبحت نظيفة.

التفسير

١- جزىء الصابون له طرفان.

٢- أحد الطرفين يذوب فى (الشحم) والآخر يذوب فى الماء.

٣- الطرف الذى يذوب فى الشحم يدخل بين الشحم والملابس ويعمل على تفتيت الشحم إلى جزيئات صغيرة جداً.

٤- هذه الجزيئات الصغيرة بمرور الوقت تترك قطعة القماش وتذوب إلى جزيئات الصابون الذائبة فى الماء.

وبذلك تصبح قطعة القماش نظيفة.

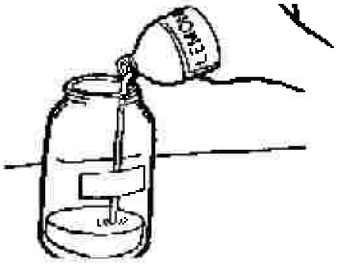
كيف تحول الحامض إلى محلول متعادل ؟

الأدوات المطلوبة

عصير ليمون – بيكربونات صوديوم – كاشف (انظر تجربة كيف تفرق بين الحـــامض والقلوى)– قطارة – ملعقة صغيرة – ٣ برطمانات– ورق وقلم.

طريقة العمل

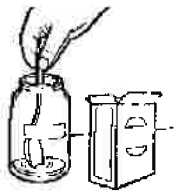
١– ضع كمية من عصير الليمون فى برطمان واكتب عليه حامض.



حامض

٢– ضع ملعقتين من بيكربونات الصوديوم فى برطمان.

٣– أضف إلى البيكربونات نصف ملعقة ماء ورج جيداً حتى يصبح سائلاً رائقاً واكتـــب عليه "قلوى.

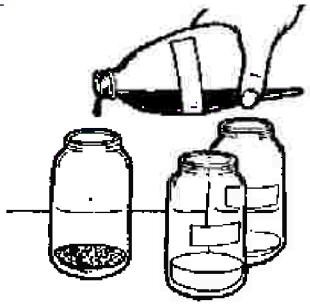


بيكربونات صوديوم

قلوي

٤– أضف فى برطمان ثالث كمية صغيرة من عصير الليمون للاختبار.

٥– أضف إلى هذا البرطمان عدة نقاط من الكاشف... لاحظ ظهور لون وردى، وهـــذا دليل على أن محلول عصير الليمون حامض.



٦- أضف المحلول القلوى إلى البرطمان بحذر نقطة بعد نقطة حتى يتحول اللون الوردى إلى لون أرجوانى.

٧- عند هذه الدرجة يتحول الحامض إلى محلول متعادل (ليس حامض ولا قلوى).

٨- استمر فى الإضافة بعد ذلك، سوف تلاحظ تحول اللون الأرجوانى إلى لـــون أزرق أو أخضر، هنا يصبح المحلول قلوياً.

النتيجة:

عند إضافة محلول قلوى ببطء إلى محلول حامض يتحول إلى محلول متعـــادل وبزيـــادة الإضافة يتحول إلى محلول قلوى.

ملحوظة مهمة:

استغلت الفكرة السابقة فى علاج صعوبة الهضم الناتجة عن زيادة حموضة المعدة بـــأن يتناول الشخص كمية من مادة قلوية (فى صورة فوار مثلاً) وذلك لتعـــادل حموضـــة المعدة الزائدة.

مـــرونـة العظـــام

من المعروف أن العظام ذات قوة وصلابة، ولم نعهد عظاماً مرنة يمكن ثنيها ولكننا هنا سوف نثبت أن هناك عظاماً مرنة.

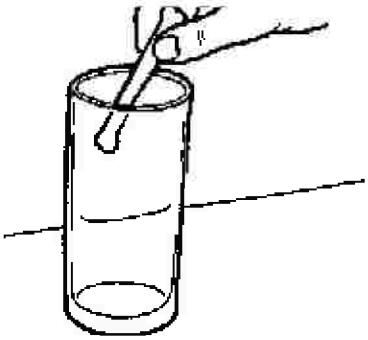
الأدوات المطلوبة

زجاجة خل – عظمة فرخة صغيرة (أية عظام مماثلة) – كوب.

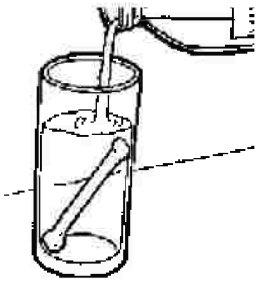
طريقة العمل

١– ضع قطعة العظم داخل كوب من الزجاج .

٢– أضف كمية كافية من الخل فوق العظمة حتى يغطيها تماماً.



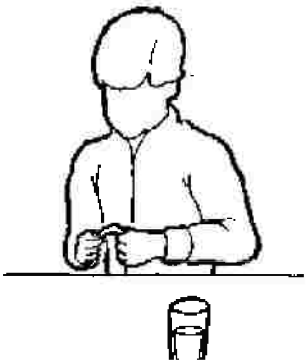
٣– اترك العظمة فى كوب الخل لمدة ثلاثة أسابيع مع ملاحظة تغيير الخل بخل جديد كل يومين.



٤– بعد ثلاثة أسابيع أخرج العظمة وحاول أن تثنيها.

المشاهدة:

نلاحظ أن العظمة أصبحت مرنة وتستطيع أن تثنيها بسهولة.



التفسير

١- تكون العظام صلبة لاحتوائها على فوسفات الكالسيوم.

٢- نظراً لوجود حامض الخليك الموجود فى الخل فإن ذلك يحول فوسفات الكالسيوم إلى خلات الكالسيوم.

٣- عندما يفقد العظم فوسفات الكالسيوم يتحول من الصلابة إلى الليونة ويصبح مرناً.

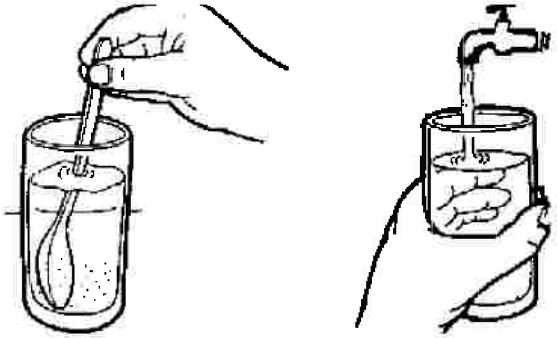
كيف تسترجع حبيبات السكر مرة أخرى ؟

الأدوات المطلوبة

قلم رصاص – سلك رفيع طوله حوالى ٣ سم، ثقل صغير – قرص صغير من الكرتون الخفيف – كوب – ملعقة – سكر – ماء.

طريقة العمل:

١– املأ حوالى ٣/٤ كوب زجاجى بالماء.

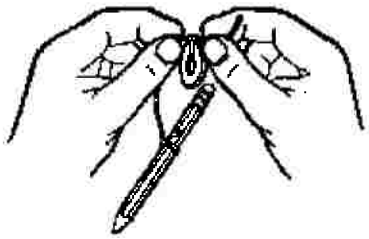


٢– أضف عدة ملاعق من السكر وقلب حتى تمام الذوبان.

٣– أضف كمية أخرى حتى يتشبع الماء بالسكر (تعرف درجة التشبع عندما تضيف سكر ولا يقبل الذوبان، أى أن الماء تشبع بالسكر).

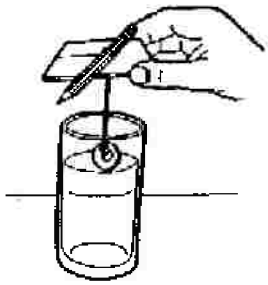
٤– عندئذ قلب حتى يذوب كل السكر الموجود فى الماء.

٥– اربط أحد طرفى السلك فى قلم رصاص والطرف الآخر فى الثقل.



٦- اعمل ثقباً من قرص الكرتون وأدخل الثقل منه ثم اغمسه فى كوب محلول السكر.

٧- اعمل على أن يكون السلك مستقيماً تماماً، والثقل يستخدم لهذا الغرض.



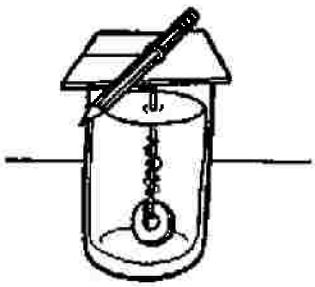
٨- بهذه الطريقة يغطى القرص الكوب الزجاجى بينما يظل القلم فوق القرص.

٩- فائدة القرص هنا هى العمل على تقليل معدل تبخير الماء.

١٠- ضع الزجاجة فى مكان جاف لمدة ٣ أسابيع.

المشاهدة

بعد ثلاثة أسابيع تتكون حبيبات من السكر على السلك.



ملحوظة مهمة

كلما كانت عملية التبخير بطيئة كانت حبيبات السكر المتكونة كبيرة والعكس صحيح.

اصنع بنفسك حديقة من البللورات

الأدوات المطلوبة

قطع صغيرة من الفحم– برطمان – وعاء زجاجى واسع– ملعقة – ملح– ماء

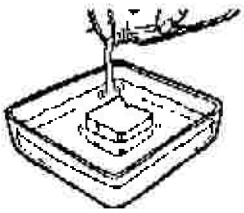
طريقة العمل:

١– املأ نصف برطمان بالماء.

٢– ضع عدة ملاعق من الملح فى الماء حتى يتشبع المحلول (إضافة الملح حتى لم يعد يقبل الذوبان فى الماء).

٣– ضع قطع الفحم فى الوعاء الزجاجى.

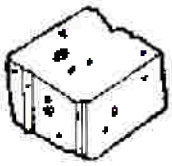
٤– اسكب محلول الملح على قطع الفحم.



٥– اتركه لمدة يوم ولاحظ ما يحدث.

المشاهدة

نلاحظ تكون ونمو بللورات كثيرة على سطح قطع الفحم.



التفسير

١- تتكون البللورات نتيجة لأن محلول الملح يتحرك فى الفجوات الصغيرة الموجـــودة فى الفحم لأعلى بالخاصية الشعرية.

٢- يبلل الماء الفحم من خلال الفجوات الصغيرة ويصعد إلى أعلى.

٣- عندما يصعد الماء لأعلى يصل إلى الهواء فيتبخر تاركاً الملح.

٤- كلما تبخر الماء تجمعت البللورات مع بعضها البعض مكونة بللورات كبيرة.

ثانى أكسيد الكربون والاشتعال

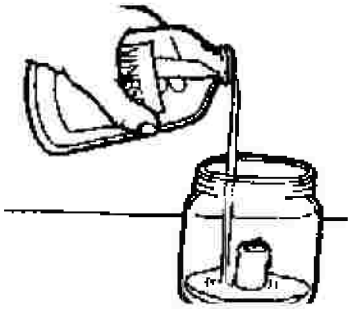
الأدوات المطلوبة

شمعة – كبريت– خل – بيكربونات صوديوم – برطمان – قفاز

طريقة العمل

١– ضع شمعة فى قاع البرطمان.

٢– ضع كمية من الخل بحيث تغطى قاع البرطمان.

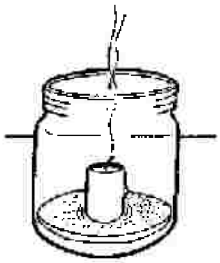


٣– أشعل الشمعة الموجودة بداخل البرطمان.

٤- أضف كمية صغيرة من بيكربونات صوديوم إلى الخل بداخل البرطمان.

المشاهدة

نلاحظ وجود فقاعات وفوران وتنطفئ الشمعة.



التفسير

الشمعة تحتاج إلى غاز الأوكسجين لكى تشتعل ولكن غاز ثانى أكسيد الكربون المتصاعد يعمل على دفع الأوكسجين للخارج فتنطفئ الشمعة.

كيف تتعرف على غاز ثانى أكسيد الكربون؟

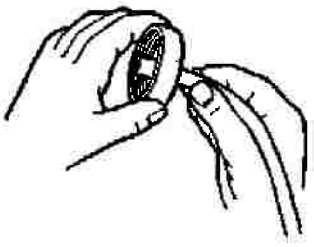
الأدوات المطلوبة

بيكربونات صوديوم – خل – زجاجة بلاستيك نظيفة بغطاء بلاستيك (زجاجة أسبرين مثلاً)– مسمار كبير– خرطوم مرن من البلاستيك (طوله حوالى ١٨سم وقطره ١/٤سم)– طين صلصال– سلك قوى – ماء جير.

طريقة العمل:

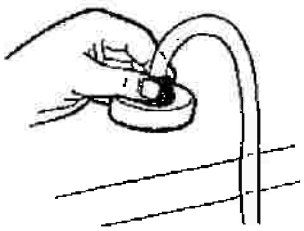
تعتمد هذه التجربة على وجود غاز ناتج وماء جير لاختباره.

١– اعمل ثقباً فى غطاء الزجاجة البلاستيك بواسطة مسمار بحيث يمر الخرطوم من هذا الثقب.



٢– أدخل أحد طرفى الخرطوم فى هذا الثقب حوالى ٤ سم.

٣– لإحكام غلق الفتحة حول الخرطوم نلف قطعة من طين الصلصال حوال مكان دخول الخرطوم.



٤- لكى نحصل على ماء الجير نعمل الآتى:

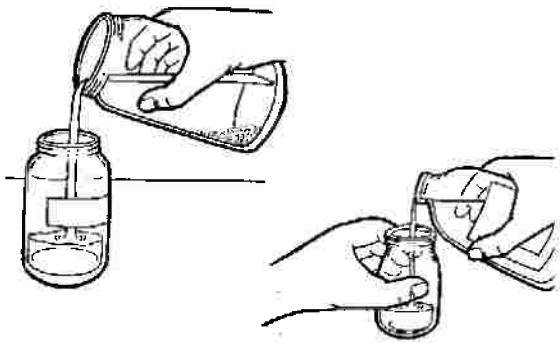
أ - أضف كمية من الجير إلى برطمان به ماء ثم رج البرطمان جيداً .

ب- اترك البرطمان لمدة من ٣-٤ ساعات حتى يصبح المحلول رائقاً تماماً.

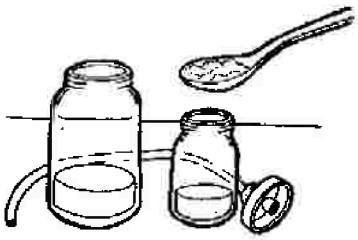
جـ- أفرغ الجزء الرائق فى برطمان آخر نظيف واكتب عليه ماء جير (ممكن أن تستخدم ماء الجير هذا فى تجارب أخرى).

٥- أضف كمية من ماء الجير فى برطمان نظيف.

٦- انزع الغطاء البلاستيك الموجود به الخرطوم واملأ ثلثه بالخل.



٧- أضف حوالى ٣ ملاعق من بيكربونات الصوديوم إلى الخل ثم أغلق الغطاء بسرعة وضع طرف الخرطوم الثانى فى برطمان الجير المحضر من الخطوة رقم (٥).



المشاهدة

نلاحظ ظهور فقاقيع ويتعكر ماء الجير.

التفسير

ثانى أكسيد الكربون يعكر ماء الجير، عندما تضاف بيكربونات الصوديوم إلى الخل فإن غاز ثانى أكسيد الكربون يتصاعد من خلال الخرطوم إلى برطمان ماء الجير فيسبب التعكير.

هل الزفير يحتوى على ثانى أكسيد الكربون؟

الأدوات المطلوبة

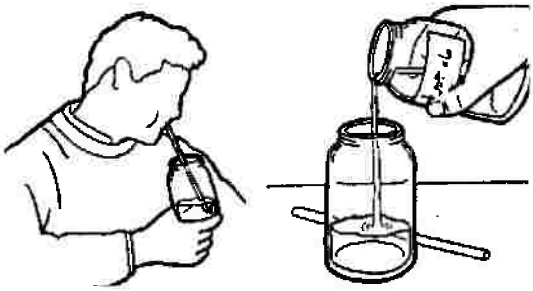
برطمان – ماء جير (من التجربة السابقة) – شفاطة عصير.

طريقة العمل

١– ضع كمية صغيرة من ماء الجير فى برطمان.

٢– انفخ باستخدام الشفاطة فى هذا البرطمان (احذر من أن يدخل ماء الجير فى فمك).

٣– استمر لمدة حوالى (١–٣) دقيقة.



المشاهدة

نلاحظ تعكر ماء الجير.

التفسير

تعكر ماء الجير دليل على وجود غاز ثانى أكسيد الكربون فى هواء الزفير.

تكوين الصدأ [الأكسدة]

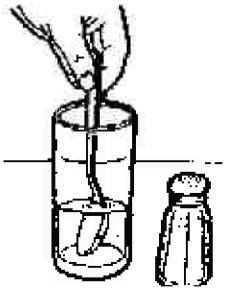
الأدوات المطلوبة

مسماران – بطارية – سلك نحاس– كوب صغير– ملح– ماء دافئ– ملعقة – مقص.

طريقة العمل:

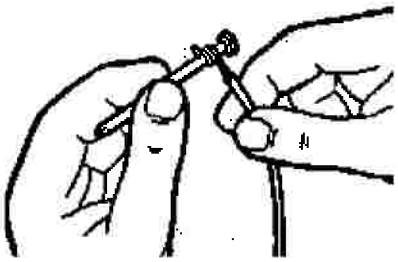
١– املأ كوباً زجاجياً إلى الثلث بالماء الدافئ.

٢– ضع ملعقتين من الملح وقلب جيداً.



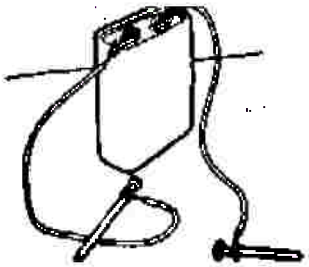
٣– انزع حوالى ١ سم من كل طرف من السلك النحاس بالمقص.

٤– اربط أحد طرفى السلك بمسمار (من ناحية رأس المسمار).



٥– اربط الطرف الثانى بأحد أطراف البطارية.

٦– كرر نفس الشيء بالنسبة للمسمار الثانى ليكون الشكل الموضح كما يلى:



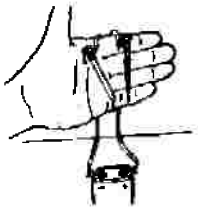
٧- اغمس المسمارين فى محلول الملح بحيث لا يتلامسان مع بعضهما البعض.

المشاهدة

١- يتكون فى الحال فقاعات حول أحد المسمارين ولا تتكون عند المسمار الثانى.

٢- بعد عدة دقائق انزع المسمارين من الماء.

٣- نلاحظ تكون صدأ حول المسمار الثانى (أكسيد الحديد).



التفسير

١- المسمار المتصل بالطرف السالب للبطارية يظل لامعاً بينما المسمار المتصل بالطرف الموجب يتكون عليه صدأ.

٢- يلتصق الهيدروجين بالطرف السالب (الفقاعات التى تشاهدها فى التجربة) لذلك يظل لامعاً حيث أن فقاعات الهيدروجين تمنعه من الصدأ.

٣- يلتصق بالطرف الموجب الكلوريد (الموجود فى كلوريد الصوديوم ويتكون (الصدأ).

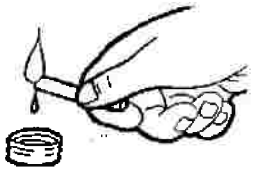
الأكسجين ضرورى للاشتعال

الأدوات المطلوبة

شمعة – كبريت – غطاء زجاجى – برطمان

طريقة العمل

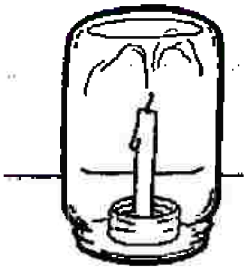
١- ثبت الشمعة فوق غطاء الزجاجة.



٢- اقلب البرطمان على الشمعة .

المشاهدة

نلاحظ انطفاء الشمعة بعد فترة وجيزة.



التفسير

١- يحتاج اللهب إلى الأوكسجين لكى يستمر فى الاشتعال.

٢- عندما نقلب البرطمان على الشمعة فإن اللهب يحرق كل الأوكسجين الموجود داخله.

٣- لذلك تنطفئ الشمعة لعدم وجود أوكسجين.

ثانى أكسيد الكربون ونواتج الاحتراق

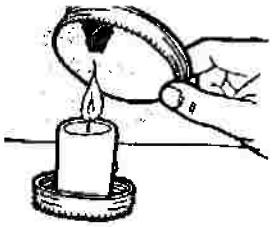
الأدوات المطلوبة

شمعة – كبريت – قطعة معدنية – غطاء وزجاجة

طريقة العمل

١– أشعل شمعة وثبتها فى غطاء زجاجة.

٢– ضع القطعة المعدنية فوق اللهب فى وضع مائل.

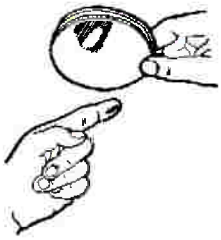


المشاهدة

نلاحظ تكون شبورة سوداء على الغطاء المعدنى بالإضافة إلى بخار بسيط.

التفسير:

١– الشبورة السوداء هى الكربون.



٢- عندما نسمح للشمعة أن تحترق بحرية بدون غطاء، فإن الكربون يختلط مع الأوكسجين الموجود فى الهواء ويكون ثانى أكسيد الكربون.

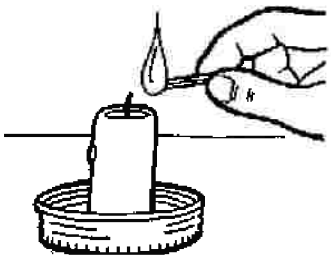
بيكربونات الصودا تطفئ اللهب

الأدوات المطلوبة

بيكربونات صوديوم - شمعة صغيرة - غطاء زجاجى

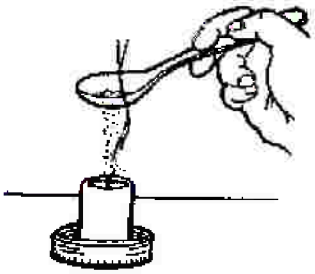
طريقة العمل

١- ضع الشمعة فى الغطاء وثبتها فيه ثم أشعل الشمعة.



٢- اترك الشمعة لعدة ثوان نلاحظ أن الضوء ينمو ويكبر.

٣- عند هذه اللحظة اسكب بيكربونات الصوديوم فوق اللهب.



المشاهدة

نلاحظ أن اللهب ينطفئ بسرعة.

التفسير

عندما تسخن بيكربونات الصوديوم فتتحلل إلى ثلاثة مواد:

كربونات صوديوم – ماء – ثانى أكسيد الكربون

أ – كربونات الصوديوم تتسبب فى عمل تغطية للشحم فتساعد على إطفاء اللهب.

ب– الماء يخفض درجة الحرارة وبالتالى يساعد على إطفاء اللهب.

جـ– كما أن ثانى أكسيد الكربون يمنع وصول الأوكسجين إلى اللهب فتنطفئ الشمعة.

الأدوات المطلوبة

كاشف (انظر تجربة كيف نفرق بين الحامض القلوى)- دقيـــق - ســـكر بـــودرة - ملح - بيكربونات صوديوم - كريم - ٥ برطمانات - ٥ فناجين - ماء دافئ- خل - قلم- ورق.

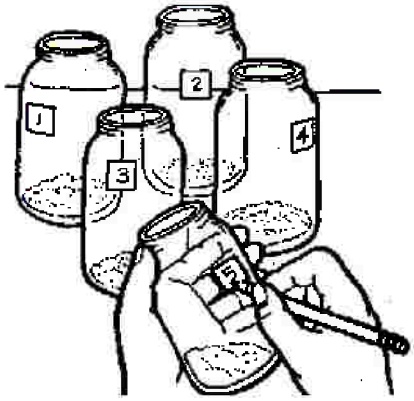
طريقة العمل

١- ضع ملعقتين من الدقيق فى برطمان.

٢- اغسل الملعقة من الدقيق وضع معلقتين من السكر فى برطمان آخر.

٣- ضع ملعقتين من كل من المواد المتبقية (ملح - بيكربونـــات صـــوديوم- كـــريم) فى برطمان منفصل ثم بدل أماكنها بحيث لا تستطيع أن تتعرف على المـــواد الموجـــودة بداخل البرطمانات.

٤- رقم البرطمانات من ١: ٥.



٥- رقم أيضاً الفناجين من١: ٥ مع مراعاة عند الاختبار أن تقع المادة الموجودة فى برطمان (١) فى فنجان رقم (١)، (٢) فى فنجان (٢) وهكذا..

٦- **أولاً: ابدأ باختبار الحموضة والقلوية والتعادل:**

لاحظ أن:

أ – المادة التى تتحول إلى لون وردى مادة حامضية.

ب– المادة التى تتحول إلى لون أخضر أو أزرق مادة قلوية.

جـ– المادة التى تتحول إلى اللون الأرجوانى مادة متعادلة.

التفسير

الكريم حامض – بيكربونات الصوديوم قلوية – الدقيق والسكر متعادل.

ملاحظة

سجل هذه النتائج فى كراسة (على سبيل المثال المادة رقم (١) حامض بينما المادة رقم (٢) قلوى وهكذا...)

ثانياً: اختبار الإذابة:

١- اغسل الفناجين جيداً.

٢- ضع فى كل فنجان ملعقتين من المواد الخمس الموجودة.

٣- أضف إلى كل فنجان حوالى نصفه ماء ساخن، ورج جيداً.

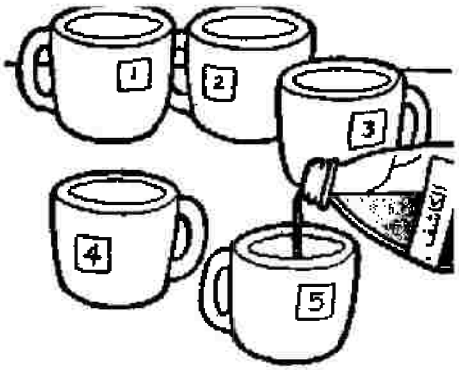
المشاهدة

نشاهد أن جميع المواد تذوب فى الماء ما عدا الدقيق فقط وذلك لأن الدقيق يتكون من القمح بينما الملح والسكر والكريم وبيكربونات الصوديوم مواد كيمياوية سجل أيضاً هذه النتائج.

ثالثاً: اختبار غاز ثانى اكسيد الكربون

١- فى هذا الاختبار يستخدم الزجاجة البلاستيك المستخدمة فى تجربة التعرف على غـــاز ثانى أكسيد الكربون.

٢- أضف كمية صغيرة من الخل لكل بودرة من المواد الخمس واستخدم الكاشف.



النتيجة

إذا حدث تعكير: المادة هى بيكربونات الصوديوم.

من هذه الاختبارات الثلاثة تستطيع أن تتعرف على كل مادة مجهولة.

فصل مكونات الماء

الأدوات المطلوبة

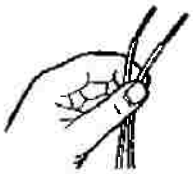
٢ قطعة رصاص (تستطيع أن تحصل عليها من قلمين رصاص).

٢ سلك نحاس مرن (طول كل سلك حوالى ١٨ سم).

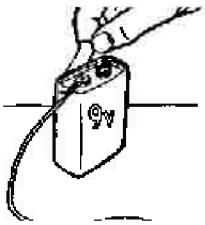
كوب ماء نظيف – مقص – ٢ دبوس ورق صغير.

طريقة العمل

١- انزع حوالى ٢ سم بالمقص من الجزء المعزول الموجود على طرفى السلكين.



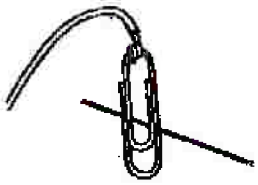
٢- صل أحد طرفى السلك بأحد طرفى البطارية.



٣- صل الطرف الآخر من السلك بدبوس ورق.

٤- صل أحد طرفى السلك الآخر لطرف البطارية الثانى، ثم صل الطرف الآخر للسلك بدبوس ثان.

٥- اشبك فى كل دبوس قطعة رصاص.



٦- املأ الكوب الزجاجى بالماء.

٧- ضع كل طرف به دبوس على حافة الكوب بحيث يكون الرصاص مغموساً داخل الماء.

المشاهدة

١- نلاحظ تكون فقاعات حول الرصاص.

٢- تكون الفقاعات عند أحد الطرفين أكثر من الأخرى.

٣- الفقاعات عبارة عن أوكسجين وهيدروجين.

التفسير:

١- تتكون دائرة كهربية داخل كوب الزجاج وذلك نتيجة لوجود بطارية ويمر التيار من الرصاص إلى الماء إلى الرصاص فى الطرف الآخر ثم يعود إلى البطارية مرة أخرى.

٢- يتكون الماء من ذرات متحدة مع بعضها البعض تسمى جزيئات.

٣- كل جزىء من هذه الجزيئات يحتوى على ذرة أوكسجين وذرتين من الهيدروجين .

٤- عند مرور التيار ينفصل كل جزىء إلى أوكسجين وهيدروجين وتكون ذرات الهيدروجين أكثر من الأوكسجين، لذلك تظهر عند أحد الأطراف فقاعات أكثر من الطرف الآخر.

كيف تحضر الأكسجين ؟

الأدوات المطلوبة

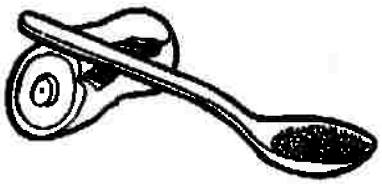
حجر بطارية قديمة(١,٥ فولت)- ماء أوكسجين من الصيدلية- كوب زجاجي- ملعقة- مطرقة - مفك - كبريت خشب- قفاز- نظارة واقية

طريقة العمل:

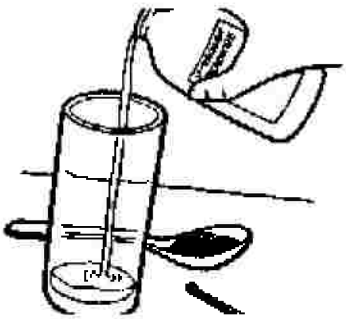
١- ضع ورقة على منضدة قديمة.

٢- أحضر حجر البطارية واكسره بالمطرقة والمفك.

٣- أخرج حوالى ملعقة من الخليط الأسود الموجود داخل الحجر.



٤- ضع كمية صغيرة من ماء الأوكسجين فى كوب زجاجى .



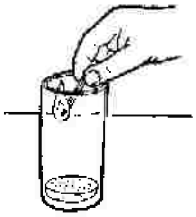
٥- أشعل عوداً من أعواد الثقاب الخشبية واتركه ثوان.

٦- أضف الخليط الأسود إلى الكوب الزجاجى الموجود به ماء الأوكسجين.

المشاهدة

١- نلاحظ تكون دخان بنى وفقاعات كثيرة.

٢- إذا وضعت الطرف المشتعل لعود الكبريت سوف يزداد اللهب بشدة.



التفسير

١- يحتوى الخليط الأسود على أكسيد ماغنسيوم عندما يتحد مع ماء الأوكسجين فيتكون لدينا هيدروكسيد ماغنسيوم ويتصاعد غاز الأوكسجين من المحلول.

٢- عندما يزداد اللهب كما شاهدنا هذا يعنى وجود غاز الأوكسجين.

تحضير النيتروجين

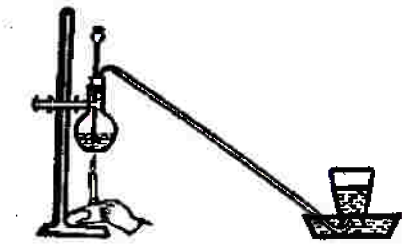
الغرض من التجربة

النيتروجين لا يساعد على الاشتعال، ولا يتحد بسرعة مع العناصر الأخرى وهو ليس نشطاً مثل الأوكسجين ولا متفجراً مثل الهيدروجين، ولا ثقيلاً مثل ثانى أكسيد الكربون.

ولكن بدون وجود هذا الغاز، فإن عمليات الصدأ والتعفن سوف تنتشر وتتمكن وتثبت على نطاق كبير ومن المحتمل أن تصبح الحياة أقصر مما هى عليه الآن، وبالرغم من أن النيتروجين لا يسلم نفسه بسهولة إلى عمليات التجارب المعملية، إلاَّ أنك يمكن أن تحضره وتجمعه فوق الماء، ونلاحظ أن هذه التجربة يجب أن يقوم بها شخص كبير على قدر مناسب من الوعى.

الأدوات

- ٥ جرامات من نيتريت الصوديوم
- ٤ جرامات من كلوريد الأمونيوم
- ماء
- قضيب زجاجى للتقليب
- دورق كبير (قنينة)
- سدادة بتجويفين للتركيب فى الدورق
- أنبوبة رفيعة طويلة
- أنابيب زجاجية ذات أطوال قصيرة
- أنابيب مطاطية ذات أطوال أكبر
- حوض
- برطمان صغير
- طبق زجاجى
- موقد بترين
- حامل دائرى وقفيز
- قطعة طويلة من الخشب



خطوات التجربة:

- ضع نيتريت الصوديوم وكلوريد الأمونيوم فى الدورق وقلبهما باستخدام القضيب الزجاجى.
- ضع السدادة على الدورق.
- ركب الأنبوبة الطولية داخل أحد تجويفى السدادة.
- املأ مجموعة الحوض بالماء، واملأ البرطمان بالماء واقلبه داخل الحوض.
- أمسك الدورق فى الحامل باستخدام القفيز المجهز لذلك الغرض وأدخل الطرف الحر من الأنبوبة المطاطية فى الحوض.
- صب حوالى ٢٠سم٢ من الماء البارد فى الأنبوبة الرفيعة ثم سخن الدورق برفق بتحريك موقد بنزين للخلف والأمام تحته.
- تأكد من أن الأنبوبة الرفيعة تحت سطح الماء.
- سوف يندفع النيتروجين المتحرر خلال الأنبوبة وسوف يعمل فقاعات خلال الماء فى الحوض.
- عندما تبدأ الفقاعات فى التكون بسرعة، أبعد الحرارة عن الدورق واسحب الأنبوبة المطاطية تحت فوهة البرطمان.
- سوف يعمل النيتروجين على إزاحة الماء فى البرطمان.

- إذا كان تكون الفقاعات بعنف، صب كمية أخرى من الماء خلال الأنبوبة الرفيعة، أما إذا كان التفاعل شديد البطء، فعليك أن تزيد الحرارة بلطف شديد إلى الدورق مرة أخرى.
- عندما يزال الماء الموجود فى البرطمان بالكامل، اسحب الطبق الزجاجى من تحت البرطمان وأخرجه من الحوض.
- أوقف البرطمان رأسياً مع تغطيته بالطبق.
- أشعل قطعة الخشب وضعها فى فوهة البرطمان.

المشاهدة

- سوف ينطفئ اللهب.
- النيتروجين- مثله مثل ثانى أكسيد الكربون- لا يساعد على الاشتعال.
- النيتروجين- على عكس ثانى أكسيد الكربون- أخف وزناً من الهواء ولذلك فإنه يرتفع من البرطمان إذا لم يحكم غلقه بالطبق.

التفسير

فى هذا التفاعل: يتحد نيتريت الصوديوم $NaNo_2$ مع كلوريد الأمونيوم NH_4C1 وينتج كلوريد صوديوم $Nacl$ وماء وغاز النيتروجين وتكون المعادلة كما يلى:

$$NaNO_2 + NH_4C1 \rightarrow NaC1 + N_2 + {}_2H_2O$$

الأكسجين وصدأ الحديد

الأدوات المطلوبة

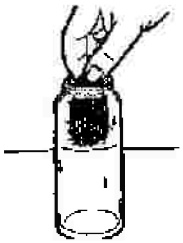
قطع صغيرة من الحديد– برطمان– وعاء زجاجى– ماء – ثقاب خشب.

طريقة العمل:

١– اغسل برادة الحديد بالصابون والماء الدافئ لإزالة الشحوم.

٢– جفف البرطمان من الداخل جيداً.

٣– أدخل قليلاً من برادة الحديد داخل البرطمان.



٤– ضع حوالى ٣ بوصات من الماء فى الطبق.

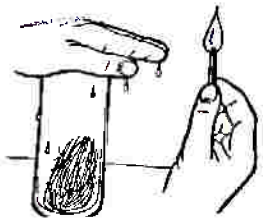
٥– اقلب البرطمان فوق الماء وبداخله برادة الحديد واتركه لمدة يومين.

٦– نلاحظ أن الحديد بدأ فى الصدأ ومستوى الماء ارتفع قليلاً.

٧– ضع يدك فوق فوهة البرطمان لتمنع خروج الهواء منه.

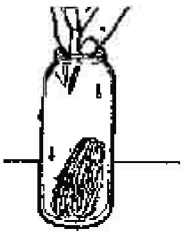
٨– اسحب البرطمان من الماء بحذر حتى لا يخرج الهواء منه.

٩– أشعل عود الثقاب وأبعد يدك عن فوهة البرطمان وأدخل الثقاب بسرعة.



المشاهدة

نلاحظ انطفاء عود الكبريت.



التفسير

١- تتحد المواد التى يتكون منها عود الكبريت مع الأوكسجين وتسبب الحرارة والضوء.

٢- ولكن عندما تتحد بعض المواد الأخرى مع الأوكسجين لا تعطى حرارة ولا ضوءا (كما فى حالة صدأ الحديد).

٣- عندما يتحد الأوكسجين الموجود فى البرطمان يكون ما يسمى بأوكسيد الحديد (الصدأ) لذلك لا يوجد أوكسجين داخل البرطمان مما أدى إلى انطفاء عود الكبريت.

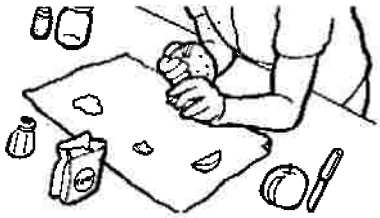
اكتشف بنفسك وجود النشا فى المواد الغذائية

الأدوات المطلوبة

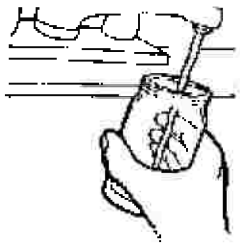
بعض اليود – كمية من الماء– ورقة ترشيح– بعض المواد الغذائية (بطاطس – تفاح)– سكين– قطارة طبية– برطمان صغير.

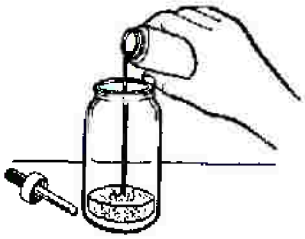
طريقة العمل

١– أحضر ورقة ترشيح وقطع عليها شريحتين من نوعين مختلفين من الطعام (شريحة تفاح + شريحة بطاطس).



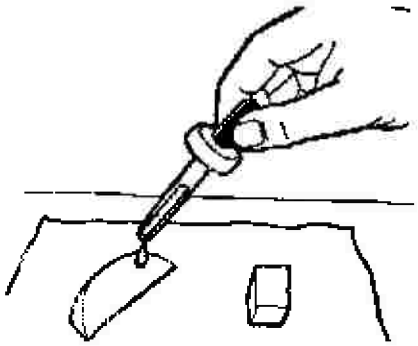
٢– ضع كمية من الماء فى البرطمان وكمية مساوية من اليود وقلب المحلول (فيتكون بذلك محلول اليود) .





تكوين محلول اليود

٣- اسحب بعضاً من هذا المحلول بالقطارة وأضف نقطتين منه إلى كل شريحة من الطعام.



المشاهدة:

يتحول لون اليود إلى اللون البنى الغامق.

التفسير

١- تغير لون اليود إلى اللون البنى الغامق دليل على وجود النشا فى الطعام.

٢- وجد أن معظم المأكولات النباتية تحتوى على النشا.

ملحوظة مهمة جداً:

يجب أن تتخلص بسرعة من الطعام المستخدم فى التجربة.

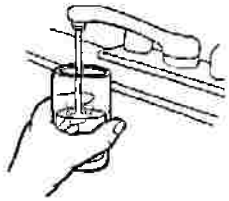
اكتشف النشا فى الخبز

الأدوات المطلوبة

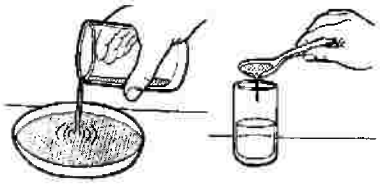
كوب– طبق – كمية من الماء– كمية من اليود – شريحة من الخبز الأبيض– ملعقة – سكين – محمصة خبز (توستر)

طريقة العمل

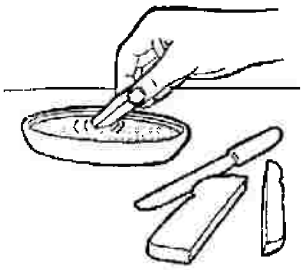
١– املأ الكوب إلى المنتصف بالماء



٢– أضف ملعقة من اليود إلى الماء وقلب جيداً ثم اسكب المحلول فى طبق.



٣– سخن الخبز فى التوستر واقطع بحذر الجزء الداخلى للخبز (غير محمص جيداً) واغمسه فى الطبق المحتوى على محلول اليود.



المشاهدة

نلاحظ أن الجزء المغموس فى اليود يتحول إلى اللون الأزرق بينما الجزء المحمص الخارجى لا يتأثر.

التفسير

١- تغير لون الخبز إلى اللون الأزرق دليل على وجود النشا.

٢- عدم تغير لون الخبز المحمص يرجع إلى أن الحرارة حولت النشا إلى سكر ثنائى.

٣- لا يختلف النشا والسكر الثنائى كثيراً فى التركيب الكيميائى حيث أن كلاً منهما من المواد الكربوهيدراتية ولكن السكر الثنائى أسهل فى هضمه من النشا.

٤- لهذا السبب يوجد داخل أجسامنا سوائل كثيرة تحول النشا إلى سكر ثنائى سهل الهضم أهمها اللعاب.

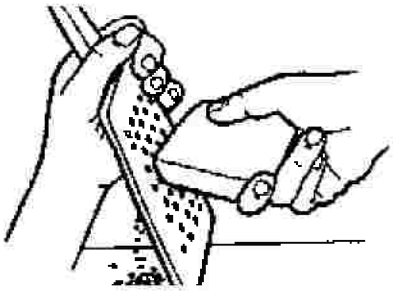
كيف نكشف عن الماء العسر ؟

الأدوات المطلوبة

مبشرة طعام – قطعة صابون– ماء مقطر– ماء صنبور– ثلاثة برطمانات بغطاء زجاجية– قلم – ورقة – شريط.

طريقة العمل:

١– ابشر الصابون بشراً جيداً.



٢– أضف ملعقة واحدة من الصابون المبشور فى أحد البرطمانات الثلاثة.

٣– أضف ٦ ملاعق ماء ساخن فى هذا البرطمان.

٤– اخلط المحتويات جيداً وبذلك يتكون محلول صابون.

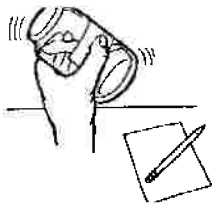
٥– أكتب على هذا البرطمان (صابون).

٦- املأ البرطمان الثانى بماء صنبور واكتب عليه ماء صنبور.

٧- املأ البرطمان الثالث بنفس الكمية السابقة ولكن بماء مقطر واكتب على البرطمان ماء مقطر.

٨- أضف خمس نقاط من محلول الصابون بواسطة قطارة إلى البرطمان المحتوى على ماء صنبور وأغلق البرطمان ورجه جيداً.

٩- إذا لم تظهر رغوة الصابون، أضف خمس نقاط أخرى من الصابون ورج مرة أخرى حتى تظهر رغوة الصابون.



١٠- احسب كمية الصابون المضافة (عدد القطرات) حتى تظهر رغوة الصابون.

١١- كرر نفس العمل السابق فى برطمان الماء المقطر.

١٢- احسب كمية الصابون المضافة إلى الماء المقطر حتى تظهر الرغوة.

١٣- قارن بين الكميتين من الصابون المضاف فى حالة الماء المقطر وماء الصنبور ماذا تلاحظ؟

المشاهدة:

نلاحظ أن ماء الصنبور هو الذى يحتاج إلى كمية من صابون أكثر من تلك التى يحتاجها الماء المقطر لكى يكون رغوة.

التفسير

وتفسير ذلك أن ماء الصنبور يحتوى على أملاح الكالسيوم الذى يتفاعل مع الصابون ويكون غشاء يمنع الرغوة، لذلك يحتاج إلى كمية صابون كبيرة حتى تتفاعل مع هذه الأملاح وتتخلص منها ثم تظهر الرغوة بعكس الماء المقطر الخالى من هذه الأملاح.

ملحوظة مهمة:

١- الماء الذى يحتاج كمية قليلة من الصابون ليكون الرغوة يسمى الماء اليسر.

٢- الماء الذى يحتاج كمية أكبر من الصابون ليكون رغوة يسمى الماء العسر.

كيف نفرق بين الحامض والقلوى ؟

يمكنك تحضير مادة كاشفة للتفرقة بين المادة الحمضية والمادة القلوية كما يلى:

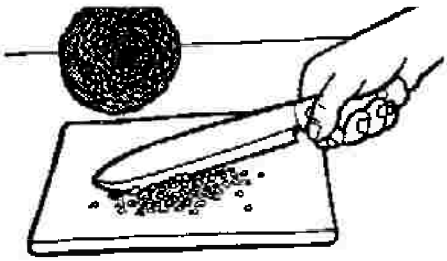
الأدوات المستخدمة

ورق ترشيح– براد شاى– كرنب أحمر– زجاجة بغطاء– قمع– ماء – وعاء معـــدنى بيد– سكين – موقد.

طريقة العمل

١– ضع كمية من الماء فى براد الشاى وسخن الماء حتى يغلى.

٢– اقطع جزءاً من الكرنب الأحمر وقطعه قطعاً صغيرة ثم ضعه فى الوعاء المعدنى.

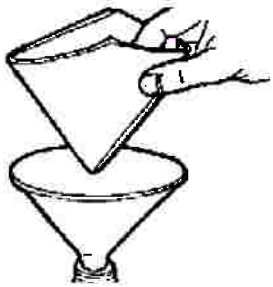


٣– عندما يغلى ماء البراد اسكب بحذر كمية من الماء على الكرنب حتى يتغطى بالماء.

٤– قلب الخليط بالملعقة ثم اتركه ينقع لمدة ٢٠ دقيقة.

٥– أحضر زجاجة وضع على فوهتها القمع.

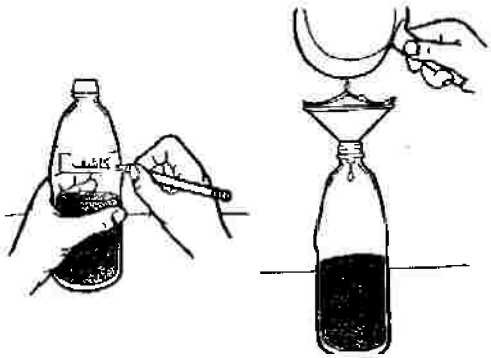
٦–اجعل ورقة الترشيح على شكل مخروطى وضعها داخل القمع كما هو موضح بالشكل التالى.



٧- أفرغ محتويات الوعاء داخل الزجاجة.

٨-تعمل ورقة الترشيح على فصل قطع الكرنب المتبقية عن السائل الذى ينسكب داخل الزجاجة

٩- أغلق الزجاجة جيداً واكتب عليها كاشف.



النتيجة:

هذا المحلول المحضر تستطيع أن تفرق به بين الحامض والقلوى.

تطبيق عملى

١- أضف هذا المحلول إلى مادة ما.

أ - إذا تغير اللون إلى الوردى تكون هذه الخاصية حامضية.

ب- إذا تغير اللون إلى الأخضر أو الأزرق فإن المادة تكون قلوية.

ملاحظة:

تستطيع أن تستخدم هذا الكاشف فى بعض التجارب الأخرى.

كيف تصنع ورقة كاشف للأحماض ؟

يمكن عمل طريقة أخرى للكشف عن الأحماض بحيث يكون الكاشف ورقياً وليس محلولاً.

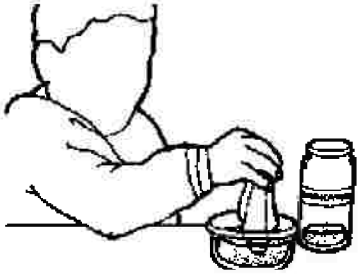
الأدوات المطلوبة

ورقة ترشيح– محلول كاشف (المحضر من التجربة السابقة) برطمان– كيس بلاستيك.

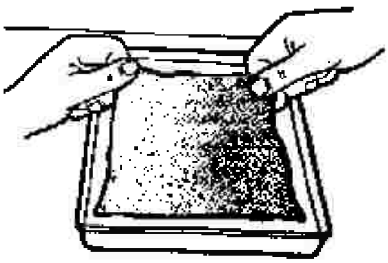
طريقة العمل

١– ضع كوباً من محلول الكاشف المحضر فى التجربة السابقة فى طبق.

٢– اغمس ورقة الترشيح فى الطبق.



٣– أخرج الورقة من الطرق واتركها فترة لتجف.



٤– عندما تجف الورقة قطعها إلى قطع صغيرة (١سم عرض ٤ سم طول) وضعها فى كيس بلاستيك محكم الغلق ولا يفتح إلاَّ عند الاستعمال.

النتيجة:

هذا الورق تستطيع أن تكشف به عن الأحماض والقلويات.

تطبيق

اغمس الورقة فى محلول ما

أ – إذا أعطى لوناً ورديا ← (حامض).

ب– إذا أعطى لوناً أزرق أو أخضر ← (قلوى)

الأدوات المستخدمة

محلول صابون المخضر من التجربة السابقة – ماء صنبور– صودا غسيل – قطارة طبية – برطمان.

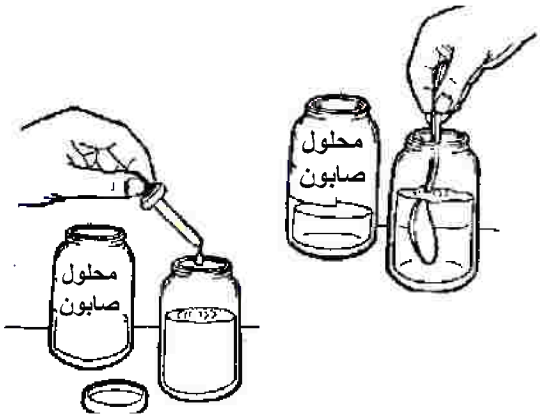
طريقة العمل:

١– ضع فى البرطمان ٦ ملاعق من ماء الصنبور.

٢– أضف ملعقة واحدة من صودا الغسيل.

٣– قلب حتى تذوب الصودا تماماً فى الماء.

٤– أضف عدة نقاط من محلول الصابون ورج بشدة حتى تظهر الرغوة.



٥- احسب عدد نقاط محلول الصابون المضاف إلى أن تظهر الرغوة.

المشاهدة

نجد أن الرغوة قد ظهرت بعدد نقاط قليل جداً.

التفسير

١- صودا الغسيل تحتوى على كربونات صوديوم.

٢- تتحد الكربونات الموجودة فى صودا الغسيل مع الكالسيوم الموجود فى المـــاء مكونـــة كربونات الكالسيوم.

٣- فى هذه الحالة لا يستطيع الكالسيوم أن يتفاعل مع الصابون وتظهر الرغوة بسرعة.

كيف تصنع ميسرات الماء؟

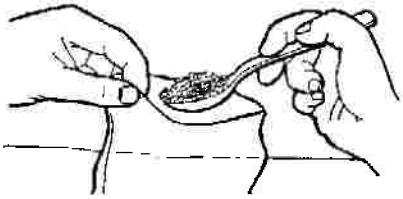
الأدوات المطلوبة

كربونات صوديوم – كولونيا– كيس بلاستيك – طبق – ورق ترشيح من (٢–٣)– ملعقة– برطمان– مكسبات لون (خاصة بالطعام).

طريقة العمل:

١– اشتر كربونات صوديوم أو صودا الغسيل من العطار.

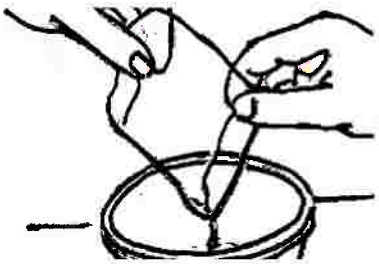
٢– ضع حوالى خمس ملاعب من صودا الغسيل داخل كيس بلاستيك.



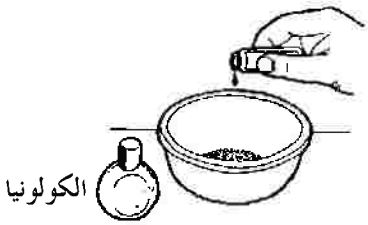
٣– ضع ورق الترشيح فوق بعضه (ثلاث طبقات) على منضدة وضع كيس الصودا فوق الورق.

٤– ابدأ فى تكسير حبيبات الصودا حتى تجعلها صغيرة وناعمة.

٥– أفرغ هذه الصودا الناعمة فى طبق (وعاء)

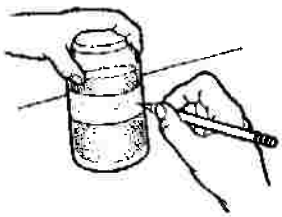


٦- أضف إلى الصودا خمس نقاط من الكولونيا، ثم أضف خمس نقاط من مكسبات اللون (صبغة)



٧- قلب جيداً حتى تتلون كل الحبيبات.

٨- ضع هذه الحبيبات فى برطمان وأحكم غلقه جيداً ولا يفتح إلاَّ عند الاستعمال فقط.



النتيجة:

١- هذا الملح المتكون يحول الماء العسر إلى ماء يسر.

٢- يساعد على زيادة الرغوة فى الغسيل.

فوائد الإنزيمات

الإنزيم هو مادة سائلة بروتينية تفرزها غدد معينة فى جسم الإنسان للمساعدة فى هضم وامتصاص الطعام وتوجد أنواع من الإنزيمات فى بعض الخلايا النباتية، وهى ما تستخدم فى مساحيق الغسيل ولكى تعرف تأثير الإنزيمات عليك القيام بهذه التجربة.

الأدوات المطلوبة

برطمانان– بيضة – مسحوق غسيل به إنزيم ومسحوق غسيل آخر بدون إنزيم– ملعقة – سكين – ماء دافئ– ورق وقلم.

طريقة العمل:

١– ضع ملعقة من مسحوق الغسيل المحتوى على إنزيم فى برطمان واكتب عليه (إنزيم).

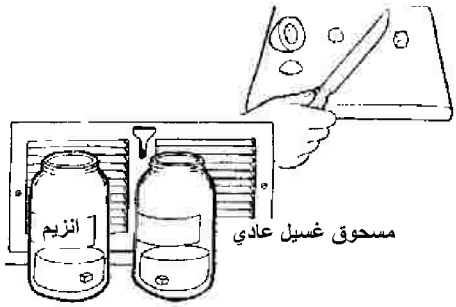
٢– ضع ملعقة من مسحوق الغسيل العادى فى برطمان آخر واكتب عليه مسحوق غسيل عادى.

٣– ضع فى كل برطمان ٨ ملاعق من الماء الساخن.

٤– اسلق بيضة واتركها حتى تبرد.

٥– اقطع شريحتين متساويتين تماماً من بياض البيضة وضع فى كل قطعة فى برطمان.

٦– ضع البرطمانين فى مكان دافئ واتركهما لمدة يومين كاملين.



٧- بعد يومين أخرج قطعتى البيض وقارن بينهما من حيث الحجم.

المشاهدة:

لاحظ أن قطعة البيض الموجودة فى مسحوق الغسيل المحتوى بالإنزيم قد أصبحت أصغر حجماً من تلك الموجودة فى مسحوق الغسيل العادى.

التفسير

١- فى هذه التجربة يلتصق الإنزيم بقطعة البيض ويفتت جزءاً منها إلى قطع صغيرة جداً.

٢- هذه القطع تذوب فى الماء.

٣- قطعة البيض الموجودة فى مسحوق الغسيل العادى لا تتأثر، لذلك يظل حجمها كما هو.

س: ترى ماذا يفعل الإنزيم داخل معدة الإنسان؟

- تعمل الإنزيمات على تفتيت الطعام إلى أجزاء صغيرة جداً، وبذلك يذوب الطعام بسهولة فى الدم.

تلميع الألومنيوم باستخدام الكيمياء

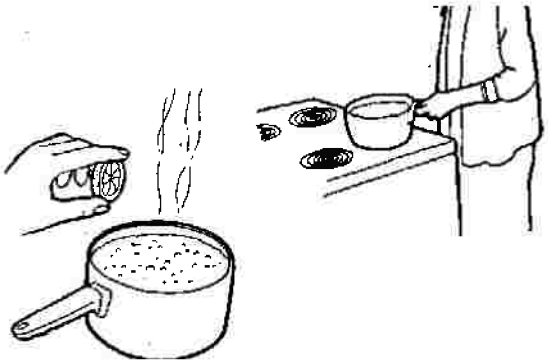
الأدوات المطلوبة

وعاء ألومنيوم قديم – ليمون – سكين – ماء – موقد

طريقة العمل

١– سخن كمية من الماء لدرجة الغليان فى وعاء مصنوع من الألومنيوم.

٢– قطع الليمون إلى شرائح ثم ضعها فى الماء المغلى.



المشاهدة:

سوف تلاحظ أن الوعاء قد بدأ فى اللمعان.

التفسير

١– الألومنيوم المعرض للهواء يكون طبقة رقيقة من أوكسيد الألومنيوم.

٢– بمرور الوقت وكثرة غليان الماء والسوائل فى الوعاء الألومنيوم يتغير اللـــون الفـــضى اللامع.

٣– حامض الليمونيك الموجود فى الليمون يمتزج مع أوكسيد الألومنيوم ويكون ليمونات الألومنيوم التى تذوب فى الماء، ويعود اللون اللامع للألومنيوم مرة أخرى.

كيف تلمع نحاس منزلك ؟

الأدوات المطلوبة

عملة نحاسية قديمة – ورق ترشيح – ملح طعام – خل – قطارة طبية.

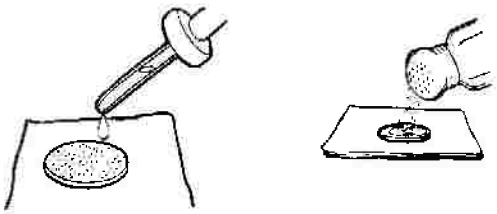
طريقة العمل

١– اطو ورقة الترشيح مرتين وضعها على المنضدة.

٢– ضع العملة النحاسية على ورقة الترشيح.

٣– ضع طبقة رقيقة من الملح فوق العملة النحاسية.

٤– أضف بعض النقاط من الخل فوق الملح بواسطة القطارة الطبية.



المشاهدة

تلاحظ أن القطعة النحاسية تلمع فجأة.

التفسير

١– عندما نضيف الخل (حامض الخليك) إلى الملح (كلوريد صوديوم) يتكون حامض الهيدروكلوريك.

٢– هذا الحامض المتكون يعتبر من الأحماض القوية جداً فيزيل طبقة الصدأ الموجودة على قطعة النحاس بسرعة ويجعلها لامعة.

ملاحظة:

بعد فترة يعود النحاس مرة أخرى للصدأ وذلك نتيجة لتعرض القطعة مرة أخـــرى إلى بخار الماء والأوكسجين– وثانى أكسيد الكربون الموجود فى الهواء.

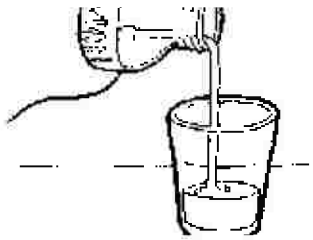
اصنع الحبر السرى بنفسك

الأدوات المطلوبة

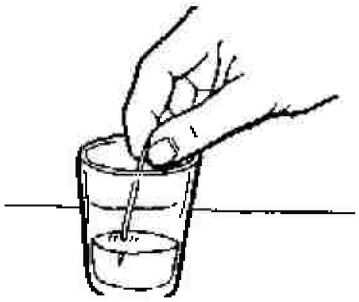
عصير ليمون – كوب صغير – خلة (قطعة خشب صغيرة ورفيعة لتسليك الأسنان)– مكواة– ورق.

طريقة العمل

١– ضع قليلاً من عصير الليمون داخل كوب زجاجى.



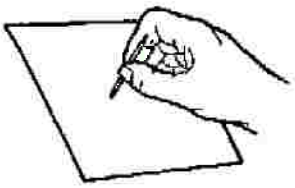
٢– اغمس الخلة فى الخل واتركها لفترة حتى تتشرب منه.



٣– الآن أخرج الخلة واكتب بها رسالة صغيرة على الورقة

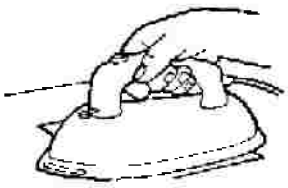
٤– اترك الورقة لتجف.

٥- لاحظ أنك لن تستطيع أن ترى ما كتبت.



٦- سخن المكواة ثم خفف الحرارة بمرورها على قطعة صوف مثلاً.

٧- حرك المكواة على سطح الورقة.



المشاهدة

فى الحال سوف تظهر الكتابة على الورقة .

التفسير

١- حرارة المكواة تحرق عصير الليمون قبل أن تحرق الورقة.

٢- هذه الحرارة تحدث تفاعلاً كيميائياً يحول لون عصير الليمون إلى اللون البنى.

٣- تستطيع أن تستخدم اللبن أيضاً فى هذه التجربة على أن تضع ورقة فوق الرسالة التى كتبتها حتى لا تلتصق بالمكواة.

كيف تصنع الحبر بنفسك ؟

الأدوات المطلوبة

كمية من نشارة الحديد – ٤ أكياس شاى– كمية من خل – برطمان – كوب + كـــوب مدرج – وعاء معدنى– وعاء فخارى– مروحة.

طريقة العمل:

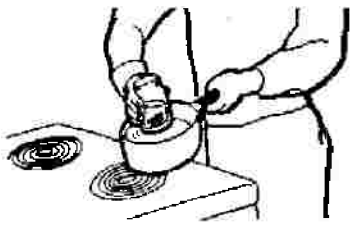
١– اغسل نشارة الحديد بالماء والصابون لتنظيفها من الزيوت التى قد تتواجد فيها.

٢– جفف النشارة تماماً من الماء (ضعها أمام مروحة لتمام التجفيف).

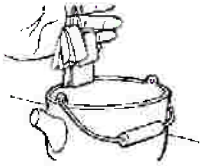
٣– تأكد من أنها جفت تماماً.

٤– ضع النشارة فى برطمان واسكب عليها كمية من الخل حتى تغطيها بالخل تماماً.

٥– ضع البرطمان فى وعاء معدنى به ماء وضعه على النار وسخن بحيث لا تصل إلى نقطة غليان الماء.



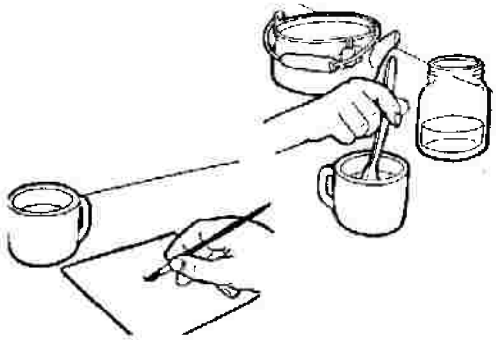
٦– ضع حوالى نصف كوب من الماء فى وعاء فخارى وأضف إليه ٤ باكتات من الـــشاى ثم اغل الماء (تأكد من تمام الغليان) .



٧- اترك المحلولين حتى يبردان تماماً.

٨- بواسطة كوب مدرج أضف فى كوب آخر كميتين متساويتين من المحلولين.

٩- اغمس فى المحلول المتكون ريشة كتابة واعمل بها علامة على الورقة واتركها لتجف.



المشاهدة

بعد فترة من ٣ – ٥ ساعات يتغير لون العلامة إلى اللون الأسود.

التفسير

١- التفاعل الذى يتم بين الحديد (الموجود فى نشارة الحديد) والخل يكون ما يسمى بخلات الحديد والهيدروجين.

٢- الشاى المغلى فى الماء يكون مادة التنين.

٣- عندما تخلط المادتين (خلات الحديد + التنين) تنتج مادة تنات الحديد.

٤- هذه المادة هى التى تغير اللون وتجعله أسود عندما يتعرض إلى الهواء.

تحضير غاز ثانى أكسيد الكربون

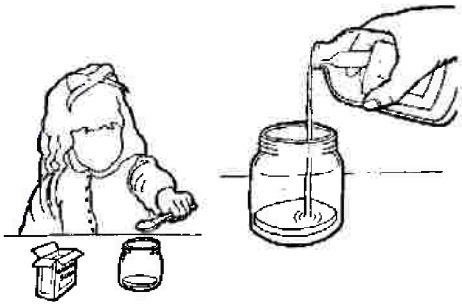
الأدوات المطلوبة

بيكربونات صوديوم – خل – برطمان – ملعقة

طريقة العمل

١– ضع كمية من الخل فى برطمان بارتفاع حوالى ٠,٥سم.

٢– ضع ملعقتين من بيكربونات الصوديوم على الخل.



المشاهدة

تلاحظ وجود فوران وفقاقيع.

التفسير

هذا الفوران والفقاقيع نتيجة لتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون.

اصنع ملح الطعام بنفسك

كما نعلم أن إضافة حامض إلى قلوى يعطى ملحا + ماء وبهذه القاعدة تستطيع أن تكـــون ملح الطعام كما يأتى:

١– ضع كمية صغيرة من حامض الهيدروكلوريك المخفف فى برطمان.

٢- ضع فيه ورقة عباد الشمس (تستطيع أن تحصل عليها من الصيدلية) سوف نلاحظ احمـــرار الورقة.

٣- أضف بعد ذلك كمية من هيدروكسيد الصوديوم حتى يتحول لون ورقة عباد الـــشمس إلى اللون الأزرق.

٤- أضف كمية أخرى من الحامض (نقطة .. نقطة) حتى يتحول لون الورقة إلى اللون الأرجوانى.

٥- عند هذه النقطة اغل المحلول حتى يتبخر كل السائل.

٦- نلاحظ تكون بللورات من ملح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

الخلايا الكهروكيميائية

الغرض من التجربة

كل من الخلايا الجافة والرطبة تصنع من مواد مرتبة مع بعضها البعض لكى تنتج تياراً كهربائياً بواسطة تفاعلات كيميائية.

وفى التجربة التالية سوف نصنع خلية سائلة ونثبت أنها تولد كهرباء..

الأدوات

- شريحة نحاسية (عرض ٢,٥ سم، وطول ١٢,٥ سم).
- شريحة من الزنك (عرض ٢,٥سم ، وطول ١٢,٥سم).
- سلك نحاسى معزول بطول ٣٠ سم.
- ١٠٠سم٣ من حامض الكبريتيك المخفف (لا تلمس هذا الحمض لأنه يمكن أن يحرق الجلد).
- كوب بمقبض.
- سكين.

الخطوات

- صب الحامض بعناية فى الكوب.
- استخدم السكين لكى تكشف ١٠سم من أحد طرفى السلك المعزول و٢,٥سم من الطرف الآخر.
- لف الجزء الطويل من السلك المكشوف حول قمة الشريحة النحاسية واجعل الشريحة راسية فى الكوب بحيث يكون الطرف غير الملفوف بالسلك لأسفل.

- اجعل شريحة الزنك تقف رأسياً فى الكوب، وتأكد من أنها لا تلمس الشريحة النحاسية.
- لاحظ سلوك الشرائح المعدنية فى الكوب، هل النحاس يتفاعل مع الحمض؟ هل الزنك يتفاعل مع الحمض؟.
- لامس الطرف الآخر المكشوف من السلك (٢,٥سم) بقمة شريحة الزنك، واستمر لبعض دقائق.

- هل تغير سلوك شريحة النحاس الآن.

المشاهدة والتفسير

- عندما يغمر الزنك فى الحمض، تخرج الفقاعات من الشريحة.
- أما شريحة النحاس فلا تتفاعل مع الحمض ولا تظهر حولها الفقاعات.
- عندما يوصل المعدنان فى دائرة كهربائية، تتدفق الإلكترونات من الزنك (وهو المعدن الأنشط كيميائياً) إلى النحاس.
- عندما تتلامس هذه الإلكترونات مع أيونات الحمض حول شريحة النحاس، تخرج فقاعات من غاز الهيدروجين على سطح هذه الشريحة.
- ولذا فإن وجود الفقاعات حول النحاس يبين أن الخلية تولد كهرباء.

الأكسجين والحياة ..!!

– تمتص الكائنات الحية الأوكسجين وتخرج ثانى أكسيد الكربون.

– هل سيختفى الأوكسجين من الحياة وتغطى الكرة الأرضية بثانى أكسيد الكربون؟

– لا تقلق يا صديقى.. فإن النبات يمتص ثانى أكسيد الكربون وينطلق منه الأوكسجين (عملية التمثيل الضوئى).

وهذا يوضح التوازن الطبيعى من صنع الله – عز وجل–.

الماس .. والجرافيت نقيضان من أصل واحد !

– لا يتصور أحد أن الماس الغالى جداً والصلب جداً يأتى من نفس الأصل الذى يتفرع منه الجرافيت الرخيص والضعيف جداً حيث أن الماس والجرافيت من فصيلة واحدة وهى الكربون.

ويكفى أن نلاحظ أن :

– قلم الرصاص المصنوع من الجرافيت وكم هو ضعيف وهش! بالمقارنة بقطعة الماس التى تستطيع أن تقطع بها قطعة الزجاج!!

نرى ما سر صلابة الماس عن الجرافيت ؟

– السبب فى ذلك هو التركيب البللورى لكل منهما.

– يتكون جزىء الجرافيت من ذرات كربون تصطف على شكل طبقات، فتكون القوة الرابطة بين الطبقتين ضعيفة.

– أما ذرات الكربون فى حالة الماس تصطف بصورة منتظمة ومتداخلة فى تركيب مكعب الشكل، وترتبط كل ذرة كربون مع أربع ذرات أخرى بقوة فتكون البلورة متينة جداً، لذلك يمتاز الماس بصلابة شديدة.

الشكل التركيبي لجزئ الجرافيت

الشكل التركيبي لجزئ الماس

كيمياء الجسم وكيمياء البحر .. ! !

يتكون جسم الإنسان كيميائياً من:

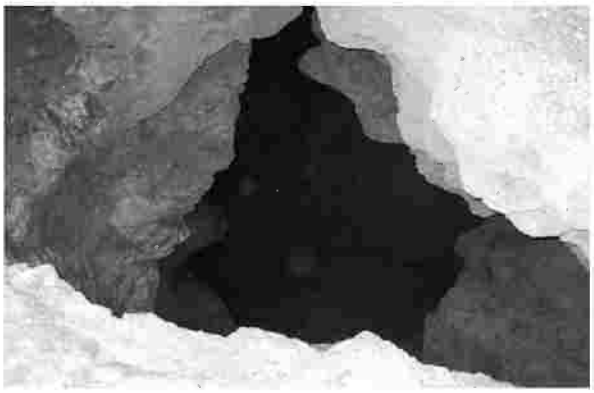
أوكسجين	٦٥٪	كبريت الحديديك	١٪
كربون	١٨٪	صوديوم زنك	١٪
هيدروجين	١٠٪	كلوريد	١٪
نيتروجين	٣٪	ماغنسيوم	١٪
كالسيوم	١,٥٪	سيليكون	١٪
فسفور	١٪	بوتاسيوم	١٪

تتكون مياه البحر من:

أوكسجين	٩١٪	هيدروجين	٥,٧٪
كلوريد	١,٩٪	صوديوم	١,١٪
مواد أخرى	٠,٣٪		

كيف تتكون الكهوف

- بعض التفاعلات الكيميائية تأخذ ثوانى والبعض الآخر يأخذ سنين.
- الكهوف وتفتيت الصخور يتم بتفاعلات كيميائية بطيئة.
- ماء المطر يتفاعل مع ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الهواء.
- يتكون فى هذه الحالة حامض الكربونيك مع قطرات الماء التى تسقط على الصخور الجيرية، وتعمل على تفتيتها نتيجة التفاعل بها.
- بمرور الوقت تتكون الشقوق فى الصخر وتكون فى النهاية ما يسمى بالكهوف.



من أين يأتى الماء ؟

– عندما تحتاج إلى الماء فما عليك إلاَّ أن تفتح الصنبور فتأخذ منه ما تريد من الماء.

– ولكن هل تعرف من أين وكيف يأتى كل هذا الماء.

– لكى نعرف إجابة هذا السؤال يجب أولاً أن نتعرف على هذه الدورة العجيبة للمياه.

– الماء الموجود على سطح الأرض والأنهار والمحيطات والبحيرات يتبخر بفعل حرارة الشمس.

– هذا الماء المتبخر يكون كتلاً تسمى بالسحاب.

– هذا السحاب عندما يرتفع إلى أعلى يتعرض للبرودة.

– عندما يتعرض للبرودة يتكثف ويتزل على شكل قطرات من الماء (أو الثلج).

بذلك يعود الماء مرة أخرى إلى الأرض والأنهار والمحيطات، ثم يكرر نفس الدورة مرة أخرى... وهكذا.

دورة المياه فى الطبيعة

كيف يصبح الماء نقياً .. ؟

– الماء الموجود فى الأنهار غير صالح للشرب.

– لكى يصبح صالحاً .. يمر بالخطوات الآتية:

أ – يمر الماء من النهر إلى مصاف كبيرة لتحجز منه مخلفات النهر (الأسماك– الأعشاب– الصفائح).

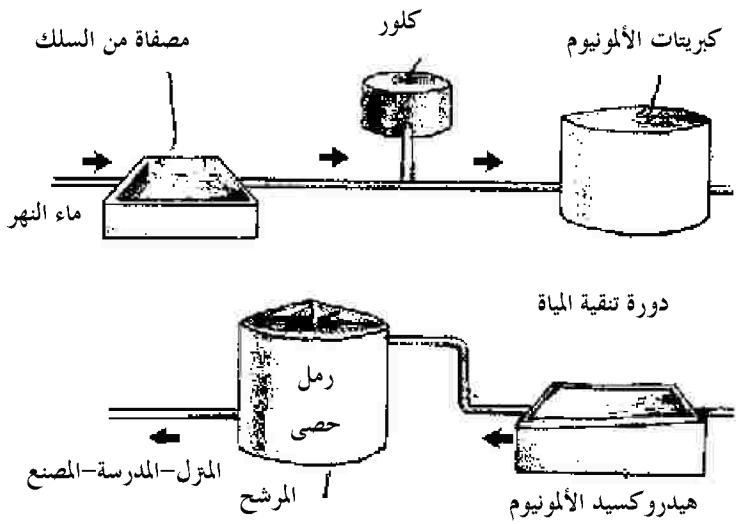
ب– بعد ذلك يمر إلى خزان كبير به كلور يعمل على قتل البكتريا.

جـ– ثم يمر على خزان به كبريتات الألومنيوم (الشبة) التى تعمل على ترسيب الشوائب.

ج – تنزل المواد العالقة فى الماء إلى القاع بفعل هيدروكسيد الألومنيوم.

هـ– تمر المياه بعد ذلك على المرشحات للتنقية النهائية.

و – يصل الماء إلى المنازل والمصانع والمدارس نقياً تماماً.



ماذا يحدث عندما تكون كمية الأكسجين غير كافية للاحتراق

فى بعض الأحيان لا يجد الوقود الأكسجين الذى يحتاجه ليساعده على الاحتراق فعلى سبيل المثال فى موتور السيارة يمكن للبترين ألا يجد الهواء الكافى اللازم لاحتراقه احتراقاً كاملاً.

عندما يكون مصدر الأكسجين ضعيفاً، فإن الوقود يحترق ليعطى منتجات مختلفة حيث إن قلة الأكسجين المتوفر، تجعل الكربون، يكون أول أكسيد الكربون بدلاً من ثانى أكسيد الكربون.

وهذا المنتج الجديد (أول أكسيد الكربون) يحتوى على نصف كمية الأكسجين التى يحتويها ثانى أكسيد الكربون.

بترين + أكسجين ← أول أكسيد الكربون + ماء

$$2C_8H_{18} + 17O_2 \rightarrow 16CO + 18H_2O$$

- أما إذا كان مصدر الأكسجين سيئاً جداً لن يكون هناك حتى الأكسجين اللازم لتكوين أول أكسيد الكربون.
- يظل الكربون بدون تغير ولا يتأكسد ، ويخرج بلون اسود على هيئة دخان ملوث.
- إن أول أكسيد الكربون غاز خطر لأنه سام جداً، إنه يوقف الدم الذى يحمل الأكسجين.
- إن الجسم يمكن أن يقاوم الكميات الصغيرة من أول أكسيد الكربون ولكن الكميات الكبيرة منه تقتل.

تأثير نقص الأكسجين...
وزيادة أول أكسيد الكربون على جسم الإنسان

لكى يعيش الإنسان فإن الجسم لابد من أن يكون له مصدر دائم للأكسجين، ويحتوى الدم على مادة تسمى الهيموجلوبين، ويتحد الهيموجلوبين مع الأكسجين ولكن الرابطة تكون ضعيفة.

عندما يمر الدم خلال الرئتين، فإن عدداً من جزيئات الهيموجلوبين تكون روابط ضعيفة مع جزئيات الأكسجين لتكون الهيموجلوبين المؤكسج.

عندما يصل الدم فى أجزاء أخرى من الجسم، يتحلل الهيموجلوبين المؤكسج حيث يبقى الهيموجلوبين ويتحرر الأكسجين ويصبح الهيموجلوبين حراً ليلتقط جزيئات أكسجين أخرى من الرئتين ولكن للأسف الشديد فإن الهيموجلوبين يمكن أن يكون رابطة قوية مع أول أكسيد الكربون ليكون الهيموجلوبين المكرر.

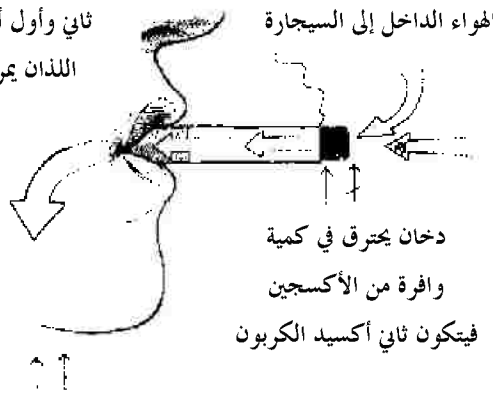
ونظرة لقوة هذه الرابطة فإنه من الصعب أن يترع أول أكسيد الكربون من الهيموجلوبين وهذا ما يجعل الهيموجلوبين غير قادر على حمل الأكسجين.

فإذا زاد عدد جزيئات الهيموجلوبين المشبعة بأول أكسيد الكربون فإن الدم يعجز عن حمل الأكسجين اللازم لجسم الإنسان.

التدخين ضار جداً بالصحة .... لماذا ؟

يحتوى دخان السجاير على كمية من أول أكسيد الكربون وهو ما يضر الدم- كما بينا من قبل ويؤدى إلى الإصابة بالعديد من الأمراض ، والرسم التالى يبين كيفية تكون أول أكسيد الكربون.

كما يوجد أول أكسيد الكربون فى عادم السيارات، وأفران الغاز، وسخانات الكيروسين التى يكون مصدر الهواء لها مملوءاً بالأقذار.



لماذا يحتوى دخان السجاير على أول أكسيد الكربون؟

لماذا يتسبب الوقود المحترق فى حدوث التلوث؟

عندما يحترق الوقود ينتج عدة غازات أهمها:

- ثانى أكسيد الكربون (CO_2) وهو يتكون عندما يتأكسد الكربون الموجود فى الوقود.
- ثانى أكسيد الكبريت (sO_2) والذى يتكون عندما تتأكسد شوائب الكبريت الموجودة فى الوقود.
- أكسيد النيتروجين $(NO \ \& \ NO_2)$ التى تتكون عندما يتحد النيتروجين والأكسجين الموجودان فى الهواء الجوى مع بعضهما البعض.
- تصنف العناصر الكيميائية إلى فلزات ولا فلزات، وتختلف خواص الفلزات اختلافاً كبيراً عن خواص اللافلزات ، وكذلك الأكاسيد تختلف فى الفلزات عنها فى حالة اللافلزات فمثلاً..
- أكاسيد الفلزات مواد صلبة، أما أكاسيد اللافلزات فهى غالباً غازات أو سوائل.
- أكاسيد الفلزات قلويات أما أكاسيد اللافلزات، فهى أحماض.
- يمكنك أن تلاحظ أن أكاسيد اللافلزات مثل ثانى أكسيد الكربون (cO_2) وثانى أكسيد النيتروجين (NO_2) تسبب بعض المشاكل عندما يحترق الوقود.
- ليست هذه الأكاسيد حامضية فقط ولكنها أيضاً غازات يمكنها أن تتسرب فى الجو وتلوث الهواء.

لماذا تتسبب الغازات الحامضية فى حدوث أضرار ؟

- تكون الغازات الحامضية أكثر ضرراً عندما تندمج مع مياه الأمطار، حيث تتفاعل مكونة محاليل حمضية.
- فيقوم ثانى أكسيد الكبريت بتكوين حامض الكبريتيك (H_2SO_4) وحامض الكبريتيت (H_2SO_3).
- وتقوم أكاسيد النيتروجين بتكوين حمض النيتريك (HNO_3)
- وهذه المحاليل الحمضية مخففة جداً ولكنها لا تزال لها خطورتها فى حدوث التآكل فهى تهاجم الأحجار والصخور والمعادن، كما أنها ضارة لحياة النبات والحيوان.

ماذا تعرف عن الكيمياء العضوية ؟
ORGANIC CHEMISTRY

الكيمياء العضوية هى دراسة المركبات التى تحتوى على الكربون (لاحظ أن المركبات البسيطة مثل ثانى أكسيد الكربون لا تحسب ضمن الكيمياء العضوية) وقد سميت كذلك لأن الكيميائيين اعتقدوا أن هذه المركبات يمكن أن توجد فقط فى الأعضاء الحية.

جميع الأشياء الحية تحتوى على كربون، ولكن هناك أيضاً أشياء أخرى تحتوى على الكربون، مثلاً البلاستيك والأدوية، والألياف الصناعية، وكذلك العديد من المواد الصناعية الأخرى.

تتكون مركبات الكربون غالباً من جزيئات كبيرة جداً تحتوى المئات– وربما الآلاف– من الذرات وذلك لأن ذرات الكربون تكون روابط تساهمية (مشتركة) مستقرة مع الذرات الأخرى، ويمكن لها أن تترابط مع بعضها البعض على هيئة سلاسل طويلة وحلقات.

عادة ما تحتوى المركبات العضوية على بضعة عناصر أخرى– مثل الهيدروجين والأكسجين ولكن هناك العدد من التركيبات المختلفة التى يمكن أن تكون مجموعة كبيرة من المركبات المختلفة.

أقسام العائلة العضوية

يمكن تقسيم المركبات العضوية إلى مجموعات وعائلات معرفة تعريفاً جيداً، أبسط هذه المجموعات هى "الهيدروكربونات" وتقسم الهيدروكربونات إلى عائلات مثل: الألكانات، والتى لها نفس الخواص الكيميائية، وهذه الخواص تتدرج تبعاً لحجم الجزىء.

الألكانات:

ويوجد بها ستة أعضاء فهى تبدأ بالمثيان وهو أبسط مركب عضوى وتتميز الألكانات– مثلها مثل جميع الهيدروكربونات– أن كلاً منها يزداد فى الحجم تبعاً لتوزيع الذرات.

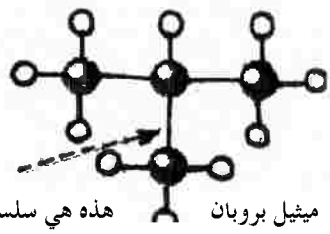
وهذا القسم غير قابل للتفاعل، ولذلك فإن الكيميائيين يسمونها مركبات متشبعة، لأن بها ذرات هيدروجين كافية تنتقل بها.

والروابط التى تربط بين ذرات هذه المجموعة روابط مفردة.

الجزء الأول من اسم الهيدروكربون يشير إلى عدد الذرات الموجودة بها.

الأيسومرات:

الأيسومرات هى مركبات لها نفس الصيغة مثل بعضها البعض، وإن كانت مختلفة فى التكوين.



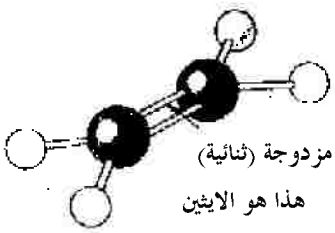
ميثيل بروبان هذه هي سلسلة متفرعة

ولذا فإن لها نفس عدد الذرات من كل عنصر، وهى مرتبة بطرق مختلفة، وعلى سبيل المثال لدينا الميثيل بروبان، وميثيل البيوتان. وعلى العكس من البيوتان فهو ذو بناء من سلسلة تفرعية وبحساب عدد ذرات كل عنصر من كل من المركبين نجد أن الأعداد متطابقة تماماً، ولكن الاختلاف الإنشائى فى تكوين الاثنين يجعل المركبين يسلكان سلوكاً مختلفاً عن بعضهما البعض.

الألكينات

والألكينات أيضاً عائلة أخرى من الهيدروكربونات، ويكون كل جزىء من هذه العائلة أقل فى عدد ذرات الهيدروجين بمقدار ذرتين عن مثيله من عائلة الألكانات.

ومما يجدر ذكره أن الألكينات غير متشبعة لأنها تحتوى على روابط مزدوجة، وهذا ما يعنى أن ذرات الألكينات تشارك زوجين من الإلكترونات مع بعضها البعض والألكينات قابلة للتفاعل، نظراً لهذه الرابطة الإضافية التى يمكن أن ترتبط بذرة أخرى.



رابطة مزدوجة (ثنائية)

هذا هو الايثين

أبسط أنواع الأكلينات

البوليمرات

البوليمرات هى جزيئات ضخمة، تكونت بواسطة ربط كميات من جزيئات متماثلة- أصغر حجماً- مع بعضها البعض.

هذه الجزيئات المتناهية فى الصغر تسمى مركبات مستقلة (غير متبلمرة)، وهى تحتوى على روابط ثنائية أو ثلاثية، والتى تزال عندما تصبح الجزيئات متصلة مع بعضها البعض، وهذا ما يسمى البلمرة وتأتى كمية البليمرات من مواد طبيعية مثل السيليولوز الذى يوجد فى النباتات.

الألكاينات

وهى عائلة أكثر نشاطاً من الألكينات.

ومركباتها تقل أربع ذرات هيدروجين عما يحتاجه كل جزىء ولذلك فإن ذرات الكربون تعمل على أن تشارك ثلاثة أزواج من الالكترونات وهذا ما يسمى رابطة ثلاثية.

رابطة ثلاثية

الهيدروكربونات الحلقية

تحتوى بعض الهيدروكربونات– مثل البنزين– على ذرات مرتبطة مع بعضها البعض على شكل حلقة، وهذا البناء قد اكتشف فى القرن التاسع عشر عن طريق الكيميائى الألمانى "كيكيول".

وقد مثل بعض الناس هذه الفكرة فى ذلك الوقت بعملية مضحكة، حيث رسموا حلقة مكونة من ستة قرود وقد تشابكت أيديهما لكى تكون رابطة مفردة، وتشابكت الأذيال لكى تكون روابط ثنائية.