



الموسوعة الميسرة في العلوم المبسطة للهواة ج٥

طرائف وخدع وعجائب فيزيائية

الأستاذ الدكتور

حسام محمد مازن

أستاذ المناهج وتكنولوجيا تعليم العلوم

كلية التربية - جامعة سوهاج

العلم والإيمان للنشر والتوزيع



٥٠٣
ح٠م ————— مازن ، حسام محمد

الموسوعة الميسرة في العلوم المبسطة للهواة ج٥ / حسام محمد
مازن .- ط١ .- كفر الشيخ : العلم والإيمان للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٩ .
١٥٢ ص ؛ ٢٤ سم .

تدمك : 1- 255 - 308 - 977 - 978
١. موسوعة - علوم مبسطة .
أ - العنوان

رقم الإيداع : ١١٦٢٠ / ٢٠٠٩ م .

الناشر : العلم والإيمان للنشر والتوزيع

دسوق - شارع الشركات - ميدان الخطة

هاتف : 0020472550341 - فاكس : 0020472560281

E-mail: elelm_aleman@yahoo.com

elelm_aleman@hotmail.com

حقوق الطبع والتوزيع محفوظة

تحذير:

يحظر النشر أو النسخ أو التصوير أو الاقتباس بأى شكل

من الأشكال إلا بإذن وموافقة خطية من الناشر

2010



فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع
٧	— عجائب فيزيائية
٧	— الخداع البصري
٨	— أيهما أطول
٩	— الدائرة المركبة
١١	— الخطوط المتحركة
١٢	— بطة أم أرنب!؟
٢٦	— تجاب مع النبات
٢٨	— فقاعات الهواء المائية
٣١	— ألعاب مع الشمس
٣٣	— ما هي الظلال
٣٤	— ألعاب وتسالي الحرارة
٣٨	— مصفات النار
٣٩	— الحرارة المنقلة باليد
٤٠	— النار المائية
٤٣	— تسالي كهربائية ومغناطيسية
٥٩	— ألعاب مع الهواء
٧٠	— طوائف وخدع فيزيائية
١٠١	— استخدام الميكروتكنيك لإعداد عفن التربة
١١١	— حامض الهيدروكلوريك
١٢٠	— اختبار المواد المنفذة والحاجة للتأثير المغنطيسي
١٤٨	— تجارب أخرى

o
b
e
i
k
a
n
d
.
c
o
m



مقدمة الموسوعة

لقد لجأ الإنسان منذ العصر الحجري وحتى عصرنا هذا، عصر الكمبيوتر والإنترنت وعصر الصواريخ والفضاء والأقمار الصناعية وعصر الليزر والبلازما والطاقة المندمجة، لجأ إلى العلوم الطبيعية المتنوعة كالكيمياء والفيزياء وعلم الحيوان وعلم النبات والجيولوجيا والفلك، وذلك لحل مشاكله اليومية التي تواجهه أملاً في حياة أفضل وسعيًا لمستقبل أكثر إشراقاً له ولأجياله الحاضرة والمقبلة.

إن هذه العلوم الطبيعية المتعددة مادة مهمة وأيضاً مُسلية، وتأتي أهميتها من ارتباطها الوثيق بحياتنا اليومية، بل لا أكون مبالغاً إذا قلت أن هذه العلوم هي الحياة اليومية ذاتها، فهي تتصل اتصالاً وثيقاً بكل ما حولنا وما نستخدمه في حياتنا اليومية، لذلك كان من الضروري على كل المهتمين بتعليم وتعلم العلوم أن يبذلوا كل ما في وسعهم لتقريب وتبسيط هذه العلوم وذلك بأن تقدم هذه المادة في قالب محبب إلى الدارس لها يثير فيه الفضول المستمر والتساؤل المتعدد وتحثه أيضاً على البحث العلمي والتجريب المعمل.

إن أسلوب الكتابة الذي اتبعه مُعد هذه الموسوعة المتواضعة روعى فيه السلاسة واستخدام الطابع المُسلي والمشوق والجذاب لكل الهواة في العلوم، كما روعى في محتوى هذه الموسوعة أن يكون متنوعاً ومتضمناً لمعظم فروع مادة العلوم بحيث يجد كل محب وعاشق لها بغيته فيها.

إن هذه الموسوعة هي حصيلة مجهودات علمية لمعدها تريبو على العشرين عاماً مستفيداً في ذلك بالجوانب العملية والتطبيقية التي واكبت بحوثه في مرحلتى الماجستير والدكتوراة وما بعدهما من بحوث ميدانية للترقية لدرجتي أستاذ مساعد وأستاذ، حيث كان همه الأكبر فيها وشاغله الأعظم تبسيط العلوم وإضفاء طابع الإثارة العقلية والمتعة العلمية وتوضيح التطبيقات العملية ذات الصلة الوثيقة بظواهر الكون والحياة برأً وبحراً وجواً.

إن هذه الموسوعة المتواضعة ليست منهجاً دراسياً تعليمياً مقررًا - وإن كان هذا لا يمنع من الاستعانة بها في هذا الشأن - بقدر ما هي شرح وتوضيح وتبسيط وتطبيق لمظاهر وظواهر كيميائية وفيزيائية وبيولوجية متعددة نعايشها في حياتنا اليومية وفي شتى مجالات الحياة والكون.



إن الموجه الأهم الذى وضعه المؤلف نصب عينيه طوال العشرين سنة الماضية لإخراج هذه الموسوعة إلى نور البصيرة العلمية أن يكون التعرف على فروع العلوم المتضمنة فيها عملاً لطيفاً ومشوقاً وبعثاً على المتعة العلمية والفسحة العقلية وفي نفس الوقت مراعاة عدم التعميم على المعنى الأساسى العلمى للقصة أو للطرفة أو للعبة العلمية المسلية.

لقد توخينا الدقة في اختيار موضوعات هذه الموسوعة الميسرة في العلوم المبسطة للهواة لتأتى متكاملة- والكمال المطلق لله سبحانه وتعالى وحده- في القصد والنفعة والاستزادة من معينها المتواضع.

هذا وتقع الموسوعة في ثمانية أجزاء، حيث يتناول الجزء الأول قصصاً لبعض الاختراعات وعن بعض المخترعين والاكتشافات والمكتشفين والابتكارات والمبتكرين، أما الجزء الثانى فهو يتناول موضوع الكيمياء المبسطة للهواة في حين يعالج الجزء الثالث بعض المفاهيم الكيميائية والتجارب العملية المبسطة، أما الجزء الرابع فيتناول موضوعات متعددة في الفيزياء المبسطة، أما الجزء الخامس فيتناول طرح بعض المفاهيم الفيزيائية والتجارب العملية المبسطة الخاصة بها، في حين يستعرض الجزء السادس بعض الحكايات التعليمية المبسطة في العلوم بشكل عام، أما الجزء السابع فيتناول موضوع العلوم والفرد والمجتمع وكيف يمكن توظيف العلوم في خدمة الإنسان وكيف نستخدمها للحفاظ على صحته، أما الجزء الثامن والأخير من هذه الموسوعة فهو يقدم س و ج في العلوم المبسطة.

إننى لا أدعى بأننى مؤلفاً لهذه الموسوعة بقدر ما أنا مجتهد في تجميع وترتيب وتبسيط مادتها العلمية، وبعد فإن كان ثمة تقصير، فالكمال لله وحده وإن كان هناك ما يشبع هوايات الهواة في العلوم فالحمد لله من قبل ومن بعد.

الخير أردت وعلى الله قصد السبيل

أ.د/ حسام محمد مازن

أستاذ المناهج وتكنولوجيا

تعليم العلوم



أولاً : عجائب فيزيائية

الخداع البصرى

هل ترى الأشياء على حقيقتها فعلاً؟

إن العقل يرى الأشياء المألوفة على حقيقتها مهما بدت محرفة للعين، ونتيجة لبعض القوانين البصرية فإن الأشياء تظهر أصغر من حقيقتها وهى بعيدة عنها وتختلف تفاصيلها ودقائق مظهرها والأشياء المتساوية فى الحجم تظهر وكأنها غير متساوية إذا كانت على أبعاد مختلفة من العين، وعلى العكس تماماً، فإن الأشياء غير المتساوية فى الحجم قد تظهر وكأنها متساوية إذا كانت على أشياء مختلفة من العين.

وفى بعض الأحيان فإنه يحدث تعارض بين الرؤية الحادثة بواسطة العين والإدراك الحادث بالعقل مسبباً ما يسمى بالخداع البصرى وقد يحدث الخداع البصرى عن تغيير بعض خواص الأشكال والخطوط المرسومة والتي لا تؤدي إلى إدراك بصرى صحيح لها مما يسبب هذا الخلل أو الخداع البصرى.

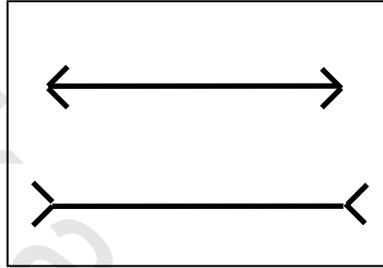
بالإضافة إلى أن الخلفية المحيطة بالأشكال والخطوط تلعب دوراً آخر فى مدى الإحساس بالخداع البصرى الناشئ عنها.



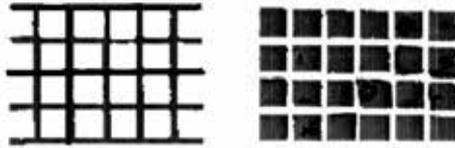
أيهما أطول

هل تعلم أن خطين بنفس الطول يمكن أن يظهر أحدهما أطول من الآخر.

تعال نثبت ذلك:



- قم برسم خطين بنفس الطول أحدهما يعلو الآخر.
- ارسم رؤوس أسهم كما في الشكلين: أحدهما للخارج والآخر للداخل.
- يظهر لك الخط الذي فيه رؤوس الأسهم إلى الخارج أطول من الآخر الذي رؤوس الأسهم فيه إلى الداخل.
- انظر إلى الشكلين اللذين أمامك تلاحظ أن شبكة المربعات السوداء تبدو أكبر من شبكة المربعات البيضاء بالرغم من تساوى أبعادهما تماماً.

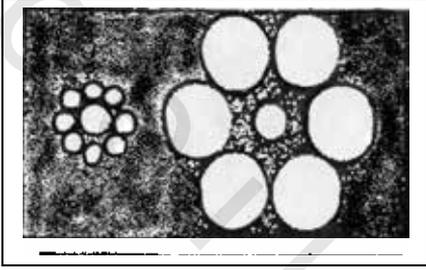


التفسير:

تعطى المربعات السوداء إحساساً بكون المساحة والسيطرة على الخطوط البيضاء الرفيعة التي تقسمها وبالعكس بالنسبة للمربعات البيضاء.



الدائرة المربكة !!



- انظر إلى الرسم الذى أمامك جيداً وحاول أن تدقق فيه.
- ماذا تلاحظ بالنسبة للدائرتين الموجودتين في منتصفى مجموعتى الدوائر؟
- ترى أن الدائرة الموجودة في مركز الدوائر الصغيرة أكبر.
- إجابتك خاطئة لأن الدائرتين متساويتان تماماً.

التفسير :

الدوائر الكبيرة تعطى إحساساً بالنقص في حجم الدائرة الصغيرة ولكننا إذا ما وضعنا نفس هذه الدائرة الصغيرة في وسط دوائر اصغر منها فإنها تبدو أكبر حجماً.

الخداع البصرى

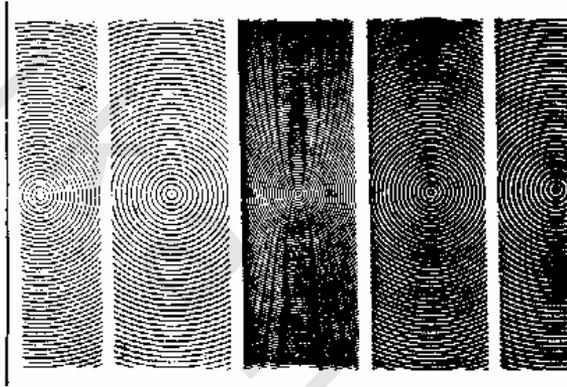


- عندما ننظر إلى مركز هذه الصورة يبدو لك أن الخطوط تتحرك بطريقة مدهشة بعيداً عن المركز.
- إذا نظرت فجأة إلى ورقة بيضاء أو جدار أبيض بعد النظر إلى الصورة فترة طويلة ستجد أنك تشاهد الخطوط تتحرك أمامك بضع ثوانٍ.



الزيغ البصرى

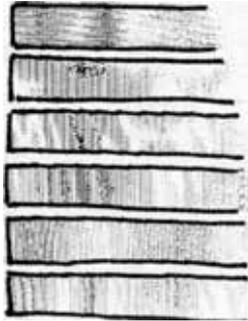
عندما تنظر إلى هذه الأشكال تلاحظ أن العين لا تستطيع التركيز في الرؤية طويلاً مما يحدث الزيغ البصرى.



التفسير :

تعطى هذه الدوائر إحساساً بالدوران حول المركز وبينما تركز رؤية العين في نقطة ثابتة فإن هذه الدوائر الكثيرة تسبب حركة وهذا يعطى عدم التركيز في الرؤية ويسبب الزيغ وهذا ما يسمى بالزيغ البصرى.

وبالمثل يحدث الزيغ البصرى بالنسبة للخطوط المستقيمة والكثيرة المتتالية على مسافات متقاربة ثم متباعدة مما يعطى إحساساً بالحركة.



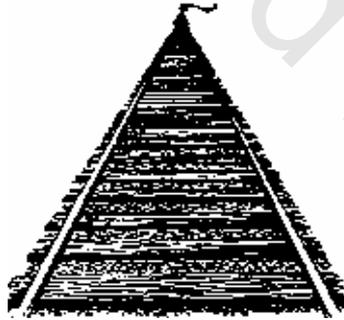


الخطوط المتحركة

تأمل هذه الصورة تلاحظ أن الصورة تبدو كأنها تتحرك مهتزة، وذلك بسبب تقسيم الصورة إلى خطوط تتباعد وتتقارب مما يعطى إحساساً بالحركة.



تأمل هذا الشكل تلاحظ أن فلنكات السكك الحديدية تبدو صغيرة كلما بعدت إلى أن تنتهي بنقطة وتلاشى تقريباً.





التفسير :

إن للبعد تأثيراً سحرياً وذلك نتيجة لبعض قواعد المنظور البصرى فالأشياء تظهر أصغر من حقيقتها وهى بعيدة عنا وتختفى تفاصيلها ودقائق مظهرها والأشياء المتساوية فى الحجم تظهر وكأنها غير متساوية إذا كانت على أبعاد مختلفة من العين والعكس صحيح.

بطة أم أرنب؟!

انظر إلى الصورة الموجودة أمامك، يمكنك رؤية هذه الصورة بطريقتين مختلفتين.



فإذا نظرت بدقة تلاحظ أنك ترى صورة بطة منقارها طويل ولكنك فجأة تلاحظ أنك ترى أرنباً امتدت أذناه إلى خلف رأسه. ولكنك لن ترى منقار البطة وأذنى الأرنب فى آن واحد.

الصورة المزدوجة

انظر إلى الصورة التى أمامك.
هل تستطيع رؤيتها بطريقتين؟

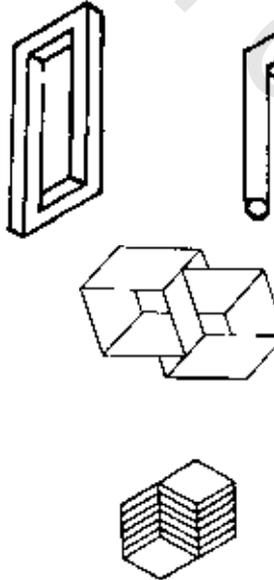




يمكنك رؤية هذه الصورة على أنها وجهان لشخصين في مواجهة بعضهما البعض. و
يمكنك أيضاً رؤية هذه الصورة على أنها شمعدان.

الأشكال العجيبة

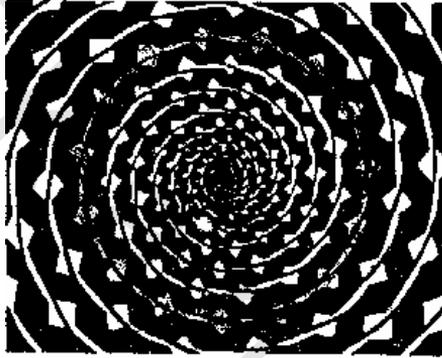
هل تستطيع التمييز بين هذين الشكلين؟!
تأمل جيداً في هذين الشكلين وحاول أن تفهمهما..
لا عليك فلن نستطيع فهمهما نتيجة توصيل بعض الخطوط بطريقة خاطئة مما يغير من
خواص الكل المرسوم فلا نستطيع فهمه وإدراكه.
وبالمثل فهل تستطيع التمييز بين هذه المكعبات؟
هل تراها زخرفة بالخطوط أم أنها أشكال مجسمة؟
يمكنك إدراك الأمرين نتيجة لإهمال بعض الخطوط المكملة لهذه الأشكال.





الخط الدائري

انظر إلى الصورة الموجودة أمامك.. للوهلة الأولى ستظن أنها خط حلزوني.. ولكن أمعن النظر ثم تأكد بواسطة قلم رصاص بأن تظللاً دائرة من الخط الحلزوني فسوف تكتشف أن هذا الشكل ما هو إلا تداخل دوائر.

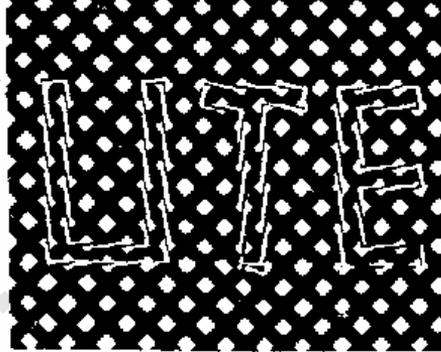


التفسير :

أرضية الصورة سوداء والجزئيات المربعة الموجودة على الخط بشكل متفاوت ومنحرف تؤثر في مشاهدتنا هذه مبينة الصورة حلزون، وهو ما يخالف الواقع.

الأحرف المتصارعة

- انظر إلى الرسم الموجود أمامك وهو عبارة عن قطعة قماش سوداء بها مربعات صغيرة بيضاء ومطرز عليها بعض الأحرف بالخطين الأبيض والأسود معاً.
- هل ترى أن هذه الأحرف مرسومة بخطوط مستقيمة أم لا؟
- ستظن أنها مرسومة بخطوط مستقيمة ولكن لكي تتأكد من خطتك في ذلك استعمل المسطرة فتأكد من استقامة الخطوط.



التفسير :

حدث هنا ما يسمى بخداع البصر نتيجة لوجود المربعات البيضاء والأرضية السوداء مع الخيط البيض والأسود فترأت لنا الخطوط وكأنها مرسومة بخطوط متكسرة.

هل تصدق حواسك؟!؟

عزيزي... هل تعرف ما هي الحواس؟!؟..

الحواس في جسم الإنسان تنقسم إلى خمس حواس وهي نعم من الله عز وجل يمنحنا إياها حتى نستطيع أن نعيش ونحيا.

وهذه أحواس هي:

- حاسة الرؤية وتقوم بها العين.
- حاسة الشم ويقوم بها الأنف.
- حاسة التذوق ويقوم بها اللسان.
- حاسة السمع وتقوم بها الأذن.
- حاسة اللمس وتقوم بها اليد.

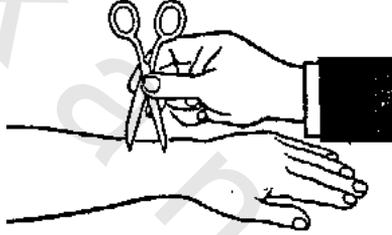
والآن هيا نجري بعض التجارب المسلية والمفيدة مع حواسنا.



الإحساس بالوخز

يمكنك أن تجرى هذه التجربة مع صديقك:

- أحضر مقص وافتحه بمقدار ٣ سم تقريباً.
- قم بوخز زميلك- برفق- بعد أن يغمض عينيه باستخدام طرفي المقص معاً في آن واحد، ثم اجعله يفتح عينه واسأله عن عدد الوخزات التي شعر بها فيجبك بأنها واحدة.
- كرر التجربة السابقة في أماكن أخرى من الجسم فيختلف الإحساس بالوخز وعدده.



التفسير :

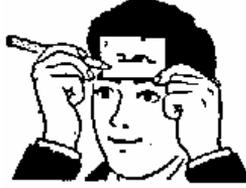
حاسة اللمس ليست متماثلة في كل أنحاء الجسم بل إنها تختلف من مكان إلى آخر نتيجة لاختلاف الأعصاب التي تنقل الإحساس.

الكتابة المقلوبة

- احضر ورقة ثم ضعها على جبهتك وحاول أن تكتب عليها اسمك.



- بعد الانتهاء من الكتابة ستجد أنك تراها كما لو كنت ترى كتابة في المرآة.

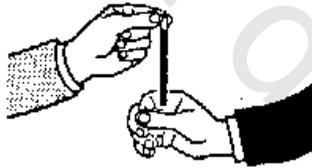


التفسير :

عند الكتابة فإننا لا نلاحظ أننا نكتب من اليسار إلى اليمين على عكس ما هو مفروض أن تكون الكتابة من اليمين إلى اليسار.

لحظة الفرع أو الخوف

– أحضر قلم الرصاص ثم اطلب من صديقك أن يفتح قبضة يده بعض الشيء لكي يقبض على قلم الرصاص الممسوك بإصبعك فوق قبضة يده وذلك بمجرد أن تسقطه من يدك.



– سيفشل صديقك في الإمساك بالقلم.



التفسير :

عندما ترى عين صديقك القلم وهو يسقط فإن حاسة الإبصار تأخذ برهة من الوقت حتى يدركها العقل ويعطى الإشارة ليذك أن تنقبض وبذلك يمر القلم دون أن تستطيع الإمساك به.



الخط المضطرب الدائري

– اجعل صديقك يجلس على كرسي وأمامه منضدة واعطه ورقة وقلماً ثم اجعله يكتب بعض الكلمات التي تملئها عليه مع جعله يحرك رجله تحت المنضدة بطريقة دورانية من اليسار إلى اليمين.



– سوف تجد أنه لن ينجح في الكتابة وأن الكلمات تبدو مضطربة غير مقروءة.



التفسير :

اتجاه الكتابة من اليمين إلى اليسار عكس اتجاه دوران الرجل من اليسار إلى اليمين والإنسان الطبيعي لا يستطيع أن يركز في عملين في آن واحد .

المسار المنحني



– دق وتداً في الأرض ثم قم بمسكه ودر حوله عدة مرات بحيث لا تقل عن خمس مرات.



– اترك الوتد بعد ذلك وامش في خط مستقيم.



– تلاحظ أن مسارك ليس مستقيماً بل هو جزء من دائرة كبيرة، أى أنه خط منحني.

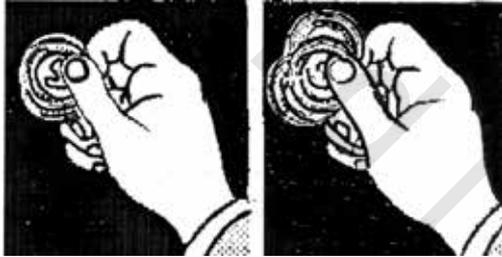


التفسير :

جهاز التوازن لجسم الإنسان موجود في الأذن الداخلية التي ترسل ما يحدث لها إلى المخ الذى يتخذ الإجراء المناسب للأمر بالسير والتحرك، وعند التحرك والدوران السريع فإن المخ يظل فترة وجيزة يعطى إشارة بالحركة الدورانية حتى بعد انتهائك منها، ولذلك تظل حركتك دائرية.

العملة الخادعة

- امسك قطعتين نقديتين من فئة العشرة قروش بين إبهامك وسبابتك.
- افركما بسرعة بين أصابعك.
- تلاحظ وجود قطعة نقدية ثالثة بينهما.



التفسير :

انعكاس رد فعل العين بطئ بحيث لا يمكن تتبع سرعة تحريك النقود وفي كل مرة تبقى صورة النقود منطبقة على الشبكية برهة وجيزة ولذلك نراها كقطعة عملة ثالثة.

التصويب بالقلم

- اجلس على كرسي وأمامك منضدة ثم ضع عليها ورقة بيضاء.
- قم برسم نقطة سوداء على الورقة.



- خذ قلم الرصاص وحاول أن تنزله على النقطة فسوف تنجح بالتأكيد.
- اغلق إحدى عينيك ثم حاول مرة أخرى قذف القلم على النقطة ففي هذه المرة سوف تفشل.



التفسير:

تستطيع أن تحدد المسافات بدقة عند استخدامك لكلتا عينيك ولكن عند استغنائك عن إحداهما فلن تستطيع تقدير المسافة بدقة، وبالتالي فإنك لن تستطيع قذف القلم بدقة.



الحلزون الخادع

- أحضر أسطوانة من الاسطوانات الموسيقية التي يعمل بها الجرامافون.
- حرك هذه الاسطوانة بصورة دائرية وبسرعة أمام عينيك.
- تلاحظ أن الاسطوانة تبدو كأنها تدور.
- يمكنك الحصول على نفس النتيجة السابقة إذا ما حركت أمام عينيك حلزون مرسوم على ورقة فتلاحظ أنه يتحرك إلى الداخل أو الخارج حسب اتجاه الدوران.



التفسير:

الانطباعات على شبكية العين تتم بالتتابع مسببة الخداع في ما نراه.

العجب مع الماء !!

الماء

وهو عبارة عن سائل شفاف لا لون له ولا طعم ولا رائحة، وهو نعمة من الله عز وجل منحنا إياها لنعيش به فالماء ضروري لحياة الإنسان والحيوان والنبات وجميع الكائنات الحية.



والماء في الطبيعة يتواجد في صورتين:

- ماء عذب وهو الذى يوجد فى الأمطار والبحيرات وماء الأمطار والينابيع والآبار.
 - ماء مالح وهو الذى يوجد فى البحار والمحيطات.
- ويعيش تحت سطح الماء الأسماك والحيوانات والمخلوقات البحرية ومنه أيضاً نستخرج اللؤلؤ ومن المياه المالحة نستخرج ملح الطعام، وهكذا نجد أن الماء له الأهمية العظمى فى الحياة بصفة عامة.



المعادن الطافية

كيف يمكنك إبقاء جزء معدني صغير على سطح الماء دون أن يسقط فيه بالرغم من أن المعادن أثقل من الماء؟..

الإجابة:

- أحضر وعاء ثم ضع به ماء.
- أحضر ورقة نشاف ثم ضعها على شوكة طعام وضع على قطعة النشاف أى شئ معدني صغير كموس الحلاقة أو دبوس أو ما شابه.
- قم بغمم الشوكة بما عليها برفق شديد فى الوعاء.
- تلاحظ بعد رفعك للشوكة بأن قطعة النشاف قد هبطت بينما يظل المعدن طافياً على سطح الماء لفترة بعدها يأخذ فى الهبوط؟.



التفسير :

تتماسك حبيبات الماء على السطح أكثر من تماسكها في الداخل ولذلك فهي تحمل المعدن برهة من الوقت حتى يتغلب وزنه على قوى التماسك بين جزيئات الماء.

الجبل المائى

- أحضر كأساً زجاجياً شفافاً ثم املاه حتى آخره بالماء.
- أحضر بعض النقود المعدنية ثم أسقطها في الكأس مهدوء وحذر، فتلاحظ أن الماء لا يسقط من الكأس بل على العكس فإنه يزيد ويرتفع عند قمة الكأس دون أن يتدفق.
- عند وضعك لقطعة من الفلين بدلاً من العملات المعدنية فإنها تطفو إلى أعلى ويزيد معها ارتفاع الماء.

التفسير :

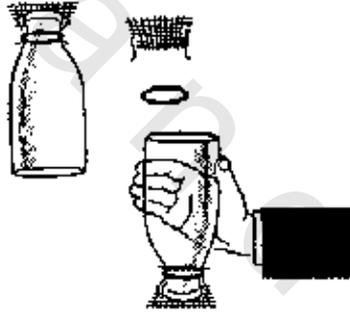
تتماسك جزيئات الماء بقوة معينة في السطح مما يجعلها تشكل سطح يرتفع إلى أعلى فيما يشبه جبل صغير.





منخل لمنع مرور المياه

- أحضر زجاجة مياه ثم املاها بالماء وسد فوهتها بقطعة من منخل شبك سلكي بواسطة قطعة من المطاط.
- أمسك الزجاجة بيدك من أسفلها ثم اقلبها في الهواء.
- تلاحظ عدم نزول الماء منها.



التفسير:

عند تحرك الماء في الهواء عندما قلبت الزجاجة تفقد الطبقة السطحية للماء بحيث لا يمكن أن ينفذ للخارج كما لا يمكن للهوا الدخول إلى الداخل.



تجارب مع النبات

النبات

تعال معنا عزيزي القارئ لتتعرف على النبات وفائدته لنا: يرتبط وجود الإنسان على وجه الأرض بجميع ما يحيط به من الكائنات الحية الأخرى، وتنتمي غالبية هذه الكائنات الحية إلى المملكة النباتية، ولولا هذا التنوع غير العادى للكائنات الحية التى يحتويها عالم النبات لما أمكن للحياة الحيوانية أو البشرية الاستمرار، بل ولأصبح كوكبنا الأراضى عالماً قاحلاً وعديم الحياة كالصحراء.

وبعض النباتات أكثر نفعاً من غيرها وتأتى فى المقدمة نباتات الغذاء ونحن نستخدم فى غذائنا:

الأوراق : مثل الجرجير والملوخية وغيرها.

الحبوب : مثل القمح والشعير والأرز وغيرها.

الثمار : مثل الفواكه العديدة.

الجذور : مثل البطاطا والبطاطس والجزر وغيرها.

السوق : مثل قصب السكر.

ومن النباتات أيضاً الزهور التى تزين بها المنزل ولها رائحة جميلة.

وهناك نباتات أخرى لها فوائد عديدة وبذلك نرى أهمية عالم النبات وفائدته لنا.

ومن أجل الإدراك التام لما يحدث فى النبات هيا بنا نؤدى هذه التجارب.

السوائل المتبادلة

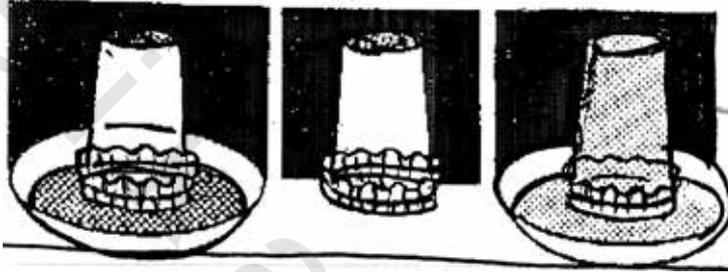
١- نحضر كوباً زجاجياً شفافاً ثم نغلاه بالماء ونذيب فيه ملعقة صغيرة من الملح.

٢- نغطى فوهة الكوب بورق زبدة أو ورق شفاف ونعلق الغطاء جيداً بواسطة حبل أو أستك.



٣- نقلب الكوب بحيث تكون فوهته إلى أسفل في وعاء به ماء ملون "مذاب فيه لون من ألوان الماء".

٤- بالرغم من عدم وجود أى فتحة أو ثقب في غطا الكوب إلا أننا نجد أن الماء الموجود داخل الكوب يتلون.



التفسير :

من خلال المسامات الدقيقة التي لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة فإن جزءاً بسيطاً من الماء الملون الموجود داخل الطبق يمر إلى داخل الكوب عملية امتصاص وهو ما يحدث للنبات في الوسط الذى ينمو فيه إذ تمتص الخلايا الحية الموجودة في الجذر: الماء والغذاء من التربة.

النبات الماص

- أحضر حبوباً من الحمص أو البازلاء وضعها في كوب أو كأس.
- املاً الكأس بالماء ثم ضعه على أى رف عال ثم انتظر بضعة ساعات.
- بعد مرور عدة ساعات نسمع سقوط الحبوب من الكأس بعد أن انتفخت الحبوب فزاد حجمها ولذلك طفت من داخل الكأس.



التفسير :

نلاحظ أن ما حدث نتيجة طبيعية لامتنصاص حبوب النبات للماء خلال غلافها الخارجى حتى يصل الماء إلى النواة والخلايا الداخلية فتتمو ويزداد حجمها.

فقاعات الهواء المائية

- أحضر فرع نبات به أوراق خضراء من شجرة وضعها في كوب من الماء.
- صب فوق الماء الذى فى الكوب طبقة بسيطة من الزيت لمنع تبخر الماء من الكوب.
- ضع كوب الماء الذى فيه النبات فى مكان مشمس ثم اقلب فوقه وعاءً زجاجياً كبيراً.
- بعد عدة ساعات يبدأ بخار الماء بالتشكل داخل الوعاء المقلوب وبعد فترة يتحول البخار إلى رذاذ ماء يشبه ماء المطر.



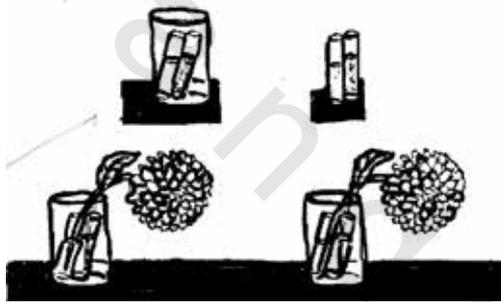
التفسير :

يخرج الماء الذى يمتصه النبات من سطحه على هيئة بخار وهذا البخار يتكثف فيتحول إلى ذرات من المياه.



وردة لها لونين

- أحضر أنبوتى اختبار، وضع فى واحدة من الأنبوتين حبراً لونه أحمر، وضع فى الأنبوبة الأخرى حبراً من لون آخر وليكن لونه أزرق أو أخضر.
- أحضر كوباً وضع به الأنبوتين فى وضع رأسى.
- أحضر وردة بيضاء ثم شق ساقها إلى قسمين طولياً.
- ضع كل قسم من الساق فى أنبوبة ثم انتظر فترة من الوقت.
- نلاحظ أن الوردة قد تلونت بلونين، كل لون فى نصف الألوان الأنبوتين.



التفسير :

يمتص النبات الماء فيتلون بلون الصبغة الموجودة به.

المعدن المتخرب

- أحضر عملة معدنية نحاسية "قطعة فئة الخمسة قروش" ثم ضعها على قطعة من ورق الألومنيوم.
- ضع العملة النحاسية وورق الألومنيوم فى كوب به ماء.
- أترك الكوب لمدة يوم ثم لاحظ ما حدث.



- نلاحظ بعد مرور اليوم تعكر الماء كما نلاحظ أن ورقة الألومنيوم قد انثقت في نفس المكان الذي كانت موجودة عليه قطعة العملة المعدنية.



التفسير :

عند التصاق معدنين مختلفين وفي وجود عامل مساعد مثل الماء فإنه تحدث ظاهرة تسمى بالصدأ وهي ذوبان المعدن بعد انحلاله في الماء مما يحدث تعكر للماء كما يذيب المعدن فيتبخر.





ألعاب مع الشمس

الشمس

هل تعرف ما هي الشمس؟

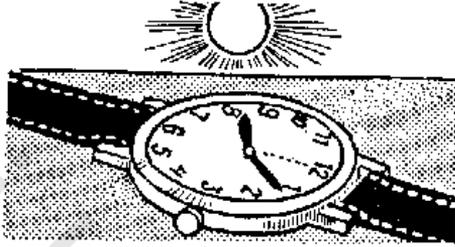
هي كرة هائلة من غاز حار للغاية ويبلغ قطرها حوالي ١٣٨٠٠٠٠٠ كيلو متر، إلا أنها لا تزيد عن كونها نجماً واحداً من ملايين النجوم في الكون، وهي تبدو لنا كبيرة في الحجم نظراً لقربها منا، أما النجم الذي يلي الشمس في القرب منا فيبعد مسافة تبلغ نحو ٢٥٠٠٠٠ مرة قدر المسافة بيننا وبين الشمس.

وتقوم الشمس أيضاً بقذف ألسنة ضخمة من اللهب من سطحها وتصل هذه الألسنة في المسافة بين الشمس والأرض لتعطينا الدفء والأشعة الدافئة. ولا يصح مطلقاً أن ننظر إلى الشمس مباشرة لا بالعين المجردة ولا من خلال عدسة تلسكوب أو نظارة مقربة.

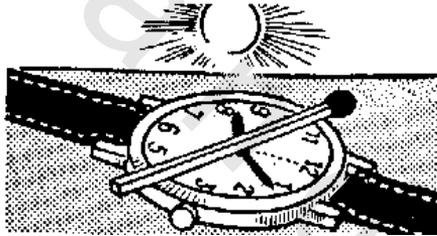
والآن بعد أن تعرفنا سوياً على الشمس يمكنك بالاستفادة من أشعتها إجراء بعض التجارب المسلية والألعاب الممتعة والمفيدة.



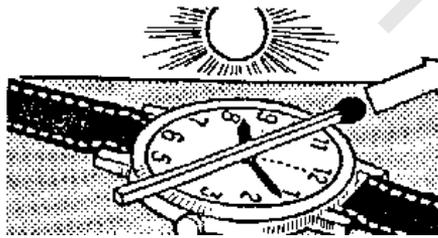
البوصلة الشمسية



– ضع ساعة يد في وضع أفقي ثم أدرها بحيث يكون اتجاه العقرب المشير للساعات في اتجاه قرص الشمس.



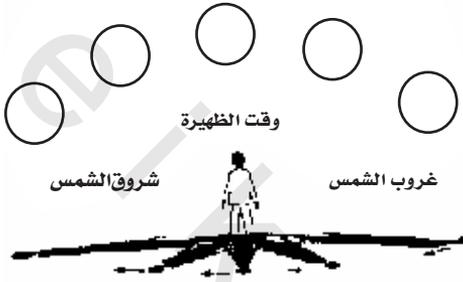
– ضع عوداً من الكبريت فوق الساعة وبحيث يقسمها إلى نصفين متساويين ويمر بمركزها.



– وجه رأس عود الكبريت على الخط النصف للزاوية التي بين عقرب الساعة والخط الوهمي للرقم ١٢ في الساعة مع المركز، ذلك لكي يكون رأس العود متجهاً إلى الجنوب وطره إلى الشمال.

– وعند وقت الظهر في الساعة ١٢ باتباع نفس الطريقة يكون اتجاه عقرب الساعات المنطبق على عقرب الدقائق متوجهاً إلى الجنوب تماماً.

ما هي الظلال؟



تتكون الظلال نتيجة سقوط أشعة الضوء الصادرة من الشمس أو من مصدر كهربائي على الأجسام غير الشفافة، وتسير هذه الأشعة في خطوط مستقيمة فيتكون الظل ويكون

اتجاهه إلى الجانب الآخر بعيداً عن مصدر الضوء.

وتختلف أطوال الظلال، فمثلاً عند شروق أو غروب الشمس يكون الظل طويلاً بينما يكون الظل أقصر ما يمكن عند وقت الظهيرة.



ألعاب وتسالي الحرارة

الحرارة

ما هي الحرارة:

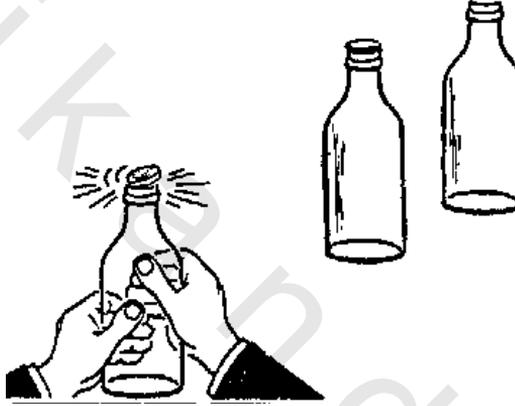
يقول العلماء: إنها صورة من صور الطاقة وإنها طاقة الذرات والجزيئات المتحركة التي يتكون منها كل شيء وما دامت الجزيئات والذرات في حالة حركة دائمة فإن حرارة أى شيء إنما هي مقياس لمدى سرعة تلك الذرات والجزيئات، فكلما أسرع في حركتها كان الجسم أكثر سخونة وتقاس الحرارة بالترومترات، فالماء يغلى حين يشير الترمومتر إلى الرقم ١٠٠ على التدرج المئوي[°]م، وهو يتجمد عند الصفر المئوي.

وتستخدم أجسادنا الطعام الذي نأكله كوقود يحفظ درجة حرارتنا عند ٣٧[°]م تقريباً، على أن درجة الحرارة والحرارة ليست شيئاً واحداً فإذا وضعنا وعاءين على الموقد، وكان أحدهما مملوءاً بالماء والآخر به كمية ضئيلة من الماء فإن الوعاء المملوء سيستغرق وقتاً أطول ليغلى ويعنى هذا أن كمية أكبر بكثير من الحرارة لا بد وأن تعطى للوعاء المملوء لكي يصل الوعاءان لدرجة ١٠٠[°]م.

وتنتقل الحرارة من مكان لآخر بثلاث طرق مختلفة هي الحمل والتوصيل والإشعاع.

العملة المعدنية المهتزة

- احضر زجاجة شفافة فارغة ثم ضعها في الثلاجة حتى تنخفض درجة حرارتها.
- بعد خروجها من الثلاجة بلل فوهتها بالماء ثم ضع عليها عملة معدنية ثم امسكها بكلتا يديك فتلاحظ اهتزاز القطعة المعدنية فوق الفوهة.



التفسير:

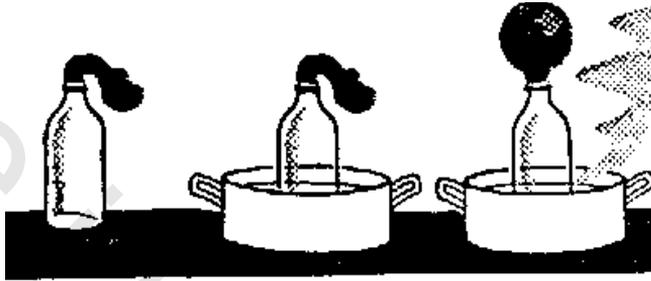
- عند خروج الزجاجة من الثلاجة ثم مسكها باليد فإن الهواء الموجود بداخلها يتمدد متأثراً بحرارة يديك فيخرج الهواء الزائد من الفوهة ويدفع عملة النقود إلى أعلى ثم تعود العملة إلى مكانها بتأثير الجاذبية... وهكذا فتهتز بذلك اهتزازات متفرقة.

نفظ البالون بالحرارة

- كيف يمكنك نفخ بالون بدون استخدام فمك؟
لعمل ذلك نجري التجربة التالية :
- أحضر زجاجة فارغة، واربط بالوناً في عنقها، ثم ضع الزجاجة في وعاء به ماء بارد فنلاحظ أن البالون يظل كما هو غير منتفخ.



- ضع وعاء الماء الذى به الزجاج على مصدر حرارة حتى يسخن الماء وبعد فترة تلاحظ انتفاخ البالون.



التفسير:

عند سخونة الماء فإن الحرارة تنتقل إلى الزجاج فتجعل الهواء الموجود بها يتمدد وعندما يتمدد فإنه يزيد في الحجم فيندفع داخل البالون مسبباً انتفاخه. لاحظ أنه عند برودة الماء مرة أخرى فإن البالون ينكمش نظراً لعودة الهواء إلى حجمه الطبيعي.

أيها موصل للحرارة؟

إذا كان لديك ملاعق من مواد مختلفة كالفضة أو الحديد أو أى معدن آخر وتريد أن تعرف أيها أسرع في التوصيل للحرارة أجرى الآتى:

- أحضر كوباً زجاجياً وضع به ماءً ساخناً ثم ضع به ملعقة فضة وأخرى حديد وثالثة بلاستيك وضع عوداً زجاجياً أيضاً.

- ثبت في الملاعق والعود على نفس الارتفاع قطعة من الزبد بها حبة من البازلاء وذلك قبل وضعها في الكوب.

- انتظر فترة فتلاحظ سقوط حبة البازلاء بالتتابع من ملعقة الفضة ثم الحديد ثم الزجاج، ولا تقع من البلاستيك.



التفسير:

تنتقل الحرارة خلال المعادن على حسب نوع المعدن وبما أن الفضة جيدة للتوصيل للحرارة فلذلك تنصهر قطعة الزبد من عليها أولاً ثم الحديد ثم الزجاج أما البلاستيك فإنه لا يوصل الحرارة ولذلك لا تسقط البازلاء من عليه.

تفتيت الحجر

إذا أردت أن تفتت حجراً صلباً بدون عناء وأنت في فصل الشتاء أى أن الحجر معرض لبرودة الشتاء القاسية فما عليك إلا أن تتبع الآتى:



تتبع الآتى:

- أحضر حجراً نارياً "حجر الصوان" كان معرضاً لبرودة الشتاء.
- أحضر دورقاً به مياه في درجة حرارة الغليان.
- صب الماء المغلي على الحجر.
- تلاحظ أن الحجر يتفتت ويتناثر.

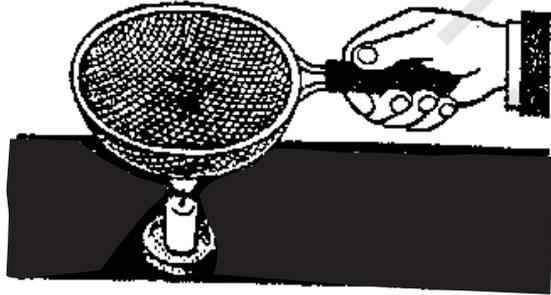


التفسير:

تعرض الطبقة الخارجية (القشرة) للحجر حرارة الماء بصورة مباشرة فتتمدد... في الوقت الذي يظل باطن الحجر على حالته. وهذا التفاوت في عملية التمدد يؤدي إلى تباعد جزيئات الحجر بعضها عن بعض، وهو الأمر الذي يسبب تشقق وتفتت الحجر.

مصفاة النار

- أحضر مصفاة سلك معدنية ثم ضعها على لهب شمعة.
- تلاحظ عدم مرور اللهب خلال المصفاة ولكنه يتوقف عندها.



التفسير:

المعدن المصنوعة منه المصفاة يوزع الجزء الكبير والأغلب من حرارة لهب الشمعة ولذلك لا يمر اللهب إلى أن تصل المصفاة إلى درجة الاحمرار وعندئذ يشتعل البخار الناتج من الشمعة.

الحرارة المنتقلة باليد

والآن هيا يا صديقي لتلعب لعبة سحرية مع أحد أصدقائك...
بإمكانك أن تضع مجموعة عملات معدنية في أحد الأطباق ثم تغمض عينيك وتأمّر
صديقك بأن يمسك بيده إحدى القطع ثم يضعها مرة أخرى في الوعاء ثم ستفاجئه بأنك
تستطيع وأنت مغمض العينين أن تعثر على نفس القطعة التي أمسكتها وذلك بتحسسك
للقطع الموجودة.



التفسير:

عندما يمسك صديقك قطعة النقود فإن الحرارة الموجودة بيده تنتقل إلى القطعة المعدنية
لأن المعادن موصل جيد للحرارة وعندما تتحسس أنت القطع المعدنية فإنك ستشعر بأن
هناك قطعة درجة حرارتها مرتفعة عن باقي القطع فتكون هي القطعة المختارة.



النار المائية

- أحضر شمعة ثم ثبتها في كوب ضيق شفاف وقم بإشعالها.
- ضع الكوب في وعاء عميق ثم قم بإضافة الماء إلى الكوب دون أن تطفئ اللهب حتى يصبح مستوى الماء محاذياً أو أقل جزء يسير من سطح الشمعة العلوى.
- تلاحظ اشتعال الشمعة ثم استمرار اشتعالها مع مستوى الماء ثم تنزل الشعلة إلى أسفل من مستوى الماء.



التفسير:

- لهب الشمعة يقوم بعمل جدار من البخار الذى يشكل اسطوانة تمنع الماء من إطفاء لهب الشمعة.

ماء فى الهواء

- أحضر وعاء فارغاً وشريطاً من السوليفان بعرض مناسب من ٢ إلى ٣ سم ثم ثبت الشريط فى منتصف الوعاء من حافتيه بواسطة الشريط اللاصق.
- ضع عملة معدنية من فئة الخمسة قروش أو العشرة قروش فى منتصف الشريط السوليفان.
- صب ماء ساخناً فى الوعاء حتى مستوى يقل عن مستوى الشريط بمقدار ١ سم.



– انتظر فترة تلاحظ ارتخاء الشريط ونزول العملة المعدنية إلى الماء ثم بعد فترة تعود العملة المعدنية إلى وضعها ويعود الشريط إلى وضعه.



التفسير:

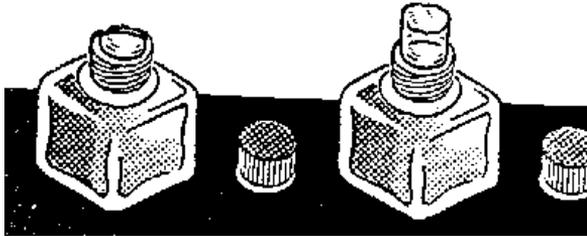
عند صبك للماء في الوعاء فإن جزء من الماء يتبخّر، وهذا البخار يؤثر على شريط السوليفان فيجعله يرتخي، وبعد فترة يتوقف البخار فيعود الشريط إلى وضعه الأول.

الماء الثلجي

هل فكرت يا صديقي لماذا تتشقق وتتكسر الزجاجات إذا وضعتها في فريزر الثلاجة وتركتها مدة كبيرة؟ لمعرفة ذلك نجري التجربة التالية:

– أحضر زجاجة حبر ثم قم بملئها بالماء حتى نهايتها ثم ضعها بالفريزر لمدة من الوقت بدون أن تغطيها بالغطاء.

– تلاحظ تجمد الماء في الزجاجة مع بروز عمود ثلجي من الماء المتجمد فوق فوهة الزجاجة.





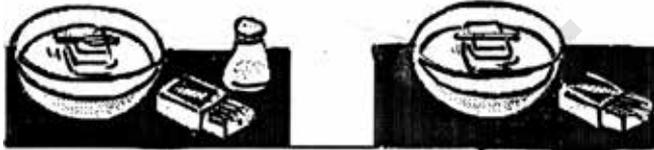
التفسير:

عندما يتجمد الماء فإن حجمه يزيد بنسبة ١١,١ ولذلك زاد حجم الماء وبرز من الزجاجاة لأنها بدون غطاء، أما لو كانت بغطاء لتسبب ذلك في تشقق وكسر الزجاجاة نظراً لازدياد حجم الماء بها.

البرد الصناعي

تستطيع الآن أن تقوم بحركة سحرية أمام أصدقائك وذلك بأن ترفع قطعة من الثلج بواسطة عود كبريت فوقها، وذلك باتباعك الخطوات التالية:

- ضع قطعة ثلج في وعاء به ماء.
- ضع عود كبريت فوق قطعة الثلج ثم رش قليلاً من الملح فوق العود.
- تلاحظ تجمد العود والتصاقه بقطعة الثلج وحينئذ يمكن رفعها بسهولة.



التفسير:

يتسبب الملح الذي قمت برشه على قطعة الثلج في ذوبانها ويتبع ذلك استهلاك طاقة حرارية تسحب الرطوبة تحت عود الكبريت وتسبب التصاقه في قطعة الجليد.



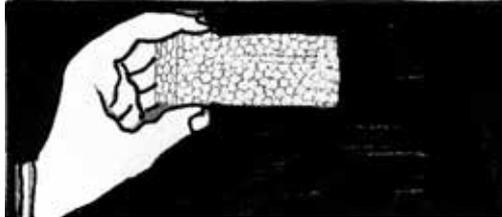
تسالي كهربية ومغناطيسية

الكهرباء

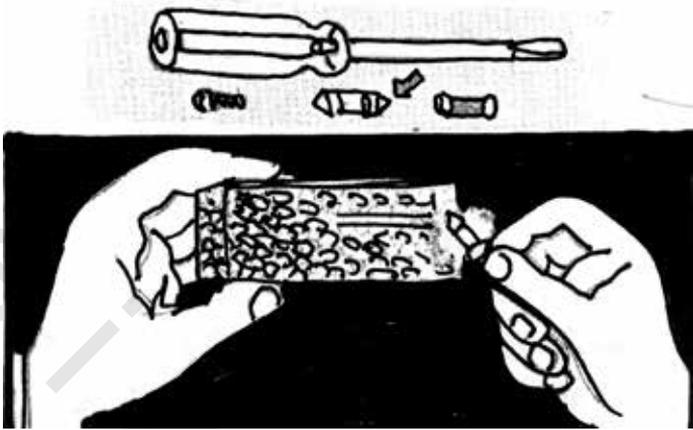
الكهرباء هي أعظم صور الطاقة من حيث الفائدة، ويمكن نقلها بسهولة بواسطة الكابلات إلى المنازل والمصانع والمكاتب حيث تستخدم في إنتاج الضوء أو الحرارة أو إدارة الآلات والكهرباء التي نستخدمها تولد في محطات القوى بواسطة مولدات ضخمة. والتيار الكهربى لا بد له من مسار غير مقطوع على الإطلاق، ولو أمكننا تتبع التيار منذ توليده في مولد لوجدناه ينتقل عبر البلاد كلها خلال أسلاك نحاسية معلقة في الهواء وعبر كابلات ممتدة تحت الأرض إلى أن تصل إلى منازلنا. وهناك لا بد أن يمر التيار خلال المصهرات (الفيوزات)، متجهاً إلى مصباح الإضاءة، وبعد أن يمر التيار خلال المصباح وينتج الكهرباء فإنه يقطع الطريق كله عائداً عن طريق سلك منفصل إلى المولد في محطة القوى، ويحدث هذا الأمر كله في ومضة خاطفة.

الإضاءة بالفلين الأبيض «الاستيروبور»

– أحضر قطعة من "الاستيروبور" أى الفلين الأبيض والمغلف لبعض الأجهزة الكهربائية المتزلية كالتليفزيون والراديو والخلاط ... الخ.



– أحضر مفك فحص التيار الكهربى (مفك تست) ثم خذ اللبنة الموجودة بداخله.



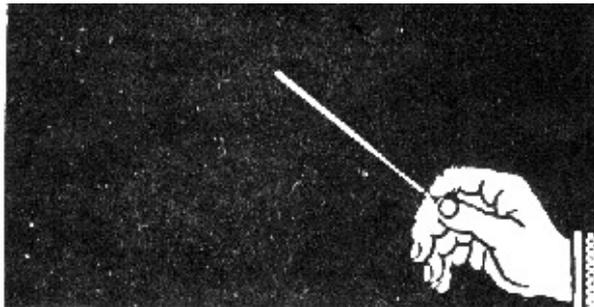
- امسك اللمبة من أحد طرفيها المعدنيين ثم حك الطرف الآخر في قطعة الفلين.
- سوف ترى أن اللمبة تضيء.

التفسير:

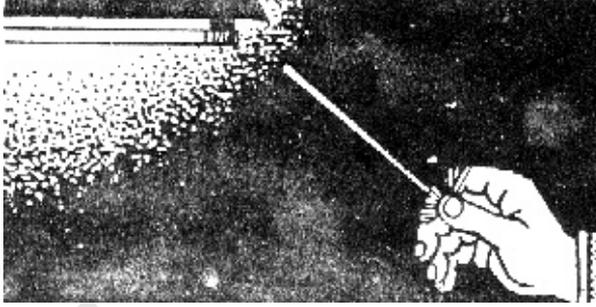
حركة دك اللمبة بقطعة الفلين تسبب شحنها كهربياً وبالتالي تتحرك الشحنات إلى اللمبة فتضيئها.

مروحة الفلورسنت (النيون)

- خذ عوداً شفافاً "قضبب بلاستيك شفاف مثلاً" ثم أمسكه بين إبهامك وسبابتك.



- قرب يدك من لمبة نيون مضاءة وقم بهز العود الشفاف على شكل مروحة.



– تلاحظ بالفعل تشكل مروحة ضوئية من خطوط مضادة تتخللها خطوط سوداء.

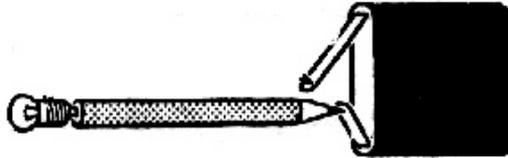


التفسير:

في اللبة النيون يتقطع التيار الكهربى بمعدل ٥٠ مرة في الثانية مما لا يجعلك تلاحظه بالعين المجردة إلا أن هذا التقطع يظهر بوضوح في حركة العود الشفاف.

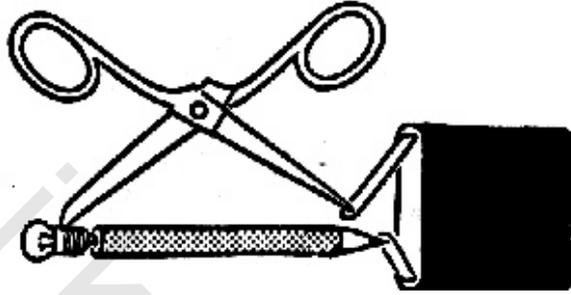
الإضاءة بالقلم الرصاص

– أحضر قلماً رصاصاً ثم ثبت في طرفه السفلى لمبة كهربائية صغيرة وفي الطرف العلوى الآخر وصل قطب بطارية.

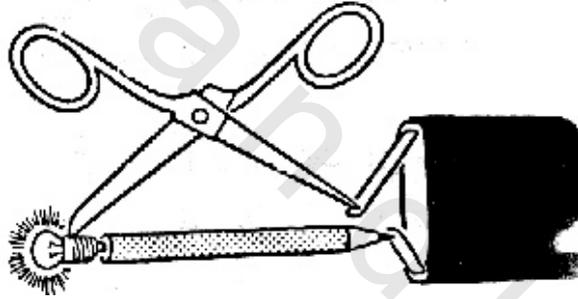




- أحضر مقصاً معدنياً ثم صل طرفه بالجزء المعدني للمبة الكهربائية والطرف الثاني بالقطب الثاني للبطارية.



- لاحظ مرور التيار الكهربائي.



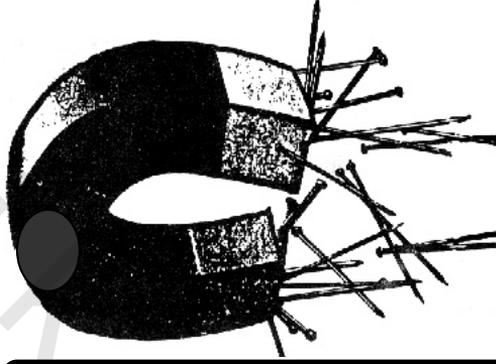
التفسير:

مادة الجرافيت المصنوع منها سن القلم الرصاص ناقل جيد للكهرباء.

المغناطيسية

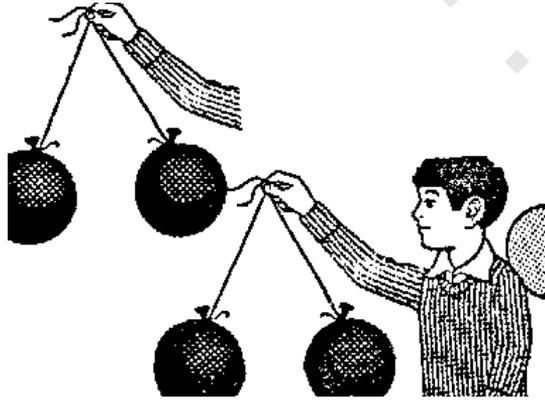
المغناطيس هو أى قطعة من فلز تجذب أو تشد نحوها قطعة من الحديد أو الصلب أو بعض الفلزات القليلة الأخرى، ويمكن أن تكون المغناطيسات فى أحجام وأشكال مختلفة وقد تكون قوية أو ضعيفة وأطراف المغناطيسات تسمى أقطاباً شمالية وجنوبية.

والمغناطيسات هامة جداً فهي تستخدم يومياً في التليفونات وفي مكبرات الصوت وفي أجهزة التلفزيون والراديو.



البالونات المتنافرة والمتجاذبة

- أحضر بالونين ثم قم بنفخهما وأغلق فوهة كل منهما.
- قم بدعك البالونين في قطعة من القماش المصنوع من الصوف.
- قرب البالونين من بعضهما فتلاحظ أنهما يتنافران.
- قرب البالون من سترتك الصوفية فتلاحظ أنها تتجاذب معها.



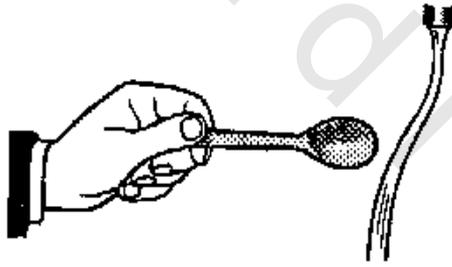


التفسير:

عند دحك البالون بالصوف فإنه يكتسب شحنات سالبة لذلك يتنافر البالون مع بعضه البعض بسبب وجود نفس الشحنة السالبة عليه ولكنه يتجاذب مع الصوف بسبب اختلاف الشحنة الموجودة على الصوف وهي الشحنة الموجبة.

المياه المنحنية

- خذ ملعقة معدنية ثم قم بدعكها بواسطة قطعة قماش صوفية.
- افتح صنوبر الماء بحيث يسيل الماء منه سيلاناً خفيفاً.
- قرب الملعقة من سيلان الماء دون أن تلمسه.
- نلاحظ انحناء مسمار المياه في شكل انجذاب للملعقة.
- عندما يتلامس الماء مع الملعقة فإن المسار يعود عمودياً كما كان في الأصل.



التفسير:

عند دحك الملعقة بالصوف فإنها تكتسب شحنات كهربية تقوم بجذب جزيئات الماء إليها ولكن عند ملامسة الماء للملعقة فإنها تفقد الشحنات التي اكتسبتها فيعود الماء إلى مساره الطبيعي

الملح والفلل المغناطيسي

– ماذا تفعل لو اختلط لديك ملح الطعام مع الفلفل الأسود و كنت تريد أن يكون كل نوع بمفرده؟.

– للإجابة عن هذا السؤال نجري التجربة الآتية:

– احضر قليلاً من الملح غير الناعم مع قليل من الفلفل الأسود الناعم.

– أحضر ملعقة بلاستيكية ثم قم بدعكها بواسطة قطعة قماش صوفية.

– ضع الملعقة فوق الخليط فتلاحظ أن الفلفل يرتفع ليتجمع على الملعقة.



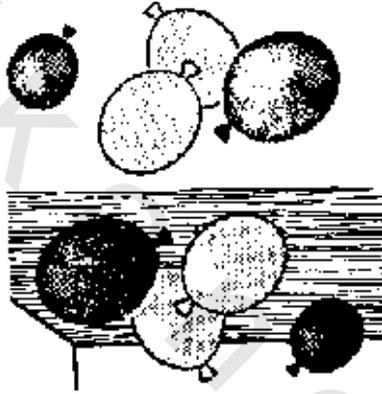
التفسير:

عند دعك الملعقة بالصوف فإنها تكتسب شحنة كهربية تعمل على جذب جزئيات الفلفل لأنها أنعم وأخف من الملح.



البالونات المغناطيسية

- احضر عدداً من البالون المطاىي ثم قم بنفخه.
- بعد نفخ البالون قم بدعكه في قماش صوفى.
- قرب البالون إلى زاوية سقف الغرفة فتلاحظ ثباتها لفترة وكأنها عالقة.

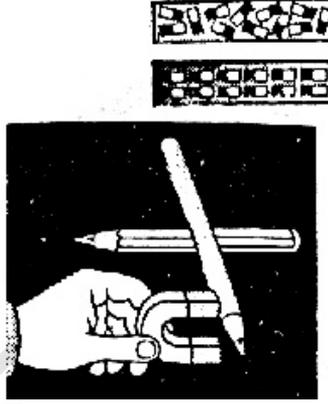


التفسير:

عند دعك البالون بقطعة القماش الصوفية فإنها تكتسب شحنات كهربية سالبة ويكون السقف به شحنات كهربية موجبة حرة ولذلك تتجاذب الشحنات لفترة.

القلم الرصاص المتحرك

- احضر قلمين من الرصاص، أحدهما مضلع والآخر ذو مقطع مستدير.
- ضع القلمين على بعضهما بصورة متعامدة بحيث يكون القلم ذو المقطع المستدير إلى أعلى.
- أحضر مغناطيساً على شكل حدوة الحصان ثم قربه من سن القلم ذى المقطع المستدير.
- تلاحظ أن القلم يجذب إلى المغناطيس ويتحرك في اتجاهه.



التفسير:

الجرافيت الموجود بداخل القلم الرصاص يتميز بقابليته للتمغنط فعند وجود مغناطيس قوى كالمستعمل في التجربة يكسب الجرافيت خاصيته للتمغنط.

الآن يمكنك أن تصنع بنفسك



والآن عزيزي القارئ بعد هذه الرحلة العلمية المبسطة من خلال التجارب والمشاهدات الطريفة التي أجريناها فيمكنك الآن تصنيع بعض الآلات والأدوات العلمية المبسطة والمبنية على الأسس العلمية السابقة مع تمنياتي بوقت ممتع مع ما تصنعه بنفسك لتلعب وتتسلى به أنت وأصدقاؤك.



بيانو مسماري

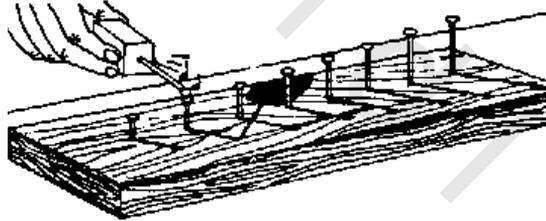
إذا كنت ممن يهوى الاستماع إلى الموسيقى فيمكنك أن تصنع بنفسك بيانو صغير من مواد متوفرة بالمتزل.

– أحضر قطعة من الخشب مستطيلة الشكل طولها تقريباً ٥٠ سم وعرضها ٢٠ سم وبعضاً من المسامير.

– ثبت المسامير في قطعة الخشب بارتفاعات مختلفة.

– أحضر مكعباً صغيراً من الخشب ودق به أحد المسامير الكبيرة ثم دق به على المسامير.

– تلاحظ أن الأصوات تختلف بالدق على مسمار ثم مسمار آخر.



التفسير:

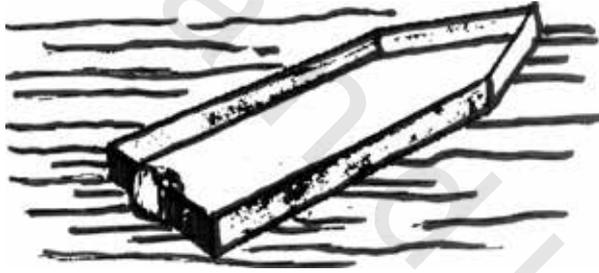
الصوت الصادر من المسمار الأقل طولاً أعلى من الصوت الصادر من المسمار الأكبر طولاً.



القارب الصغير

يمكنك الآن صنع قارب صغير يسير في الماء وذلك باتباعك الآتي:

- اصنع شكل قارب من الخشب الرقيق أو الكرتون ثم احضر قطعة صغيرة من الصابون وثبتها في مؤخرته.
- ضع هذا القارب في وعاء مناسب به ماء.
- تلاحظ أن القارب يتحرك نحو الأمام.



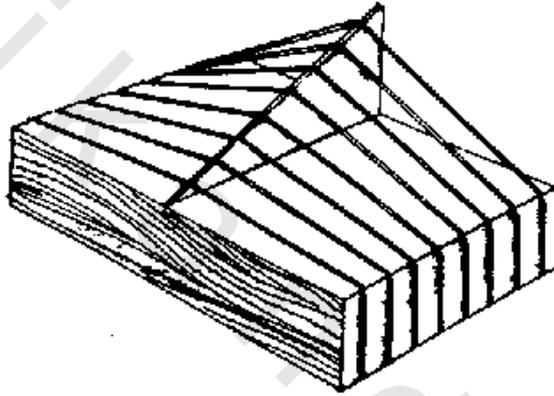
التفسير:

قطعة الصابون قد خفضت التوتر السطحي للماء خلف القارب بينما التوتر السطحي أمام القارب لا يتغير.



قانون وترى

بعد أن أصبح لديك بيانو مسمارى ستشعر بسعادة غامرة لأنك صنعته بنفسك وربما تود أن يكون لديك المزيد من الآلات الموسيقية التي تصنعها بنفسك، لذلك سنوضح لك كيف تصنع قانون وترى:



- أحضر قطعة خشبية مستطيلة الشكل طولها ٤٠ سم وعرضها ٢٠ سم وقطعة أخرى من الخشب الرقيق أو الكرتون على شكل مثلث قائم الزاوية طول أحد أضلاعه ٢٠ سم وارتفاعه ١٠ سم.
- أحضر بعضاً من الأربطة المطاطية "قطع من الأستك" المتماثلة.
- شد الأستك على وتر المثلث وقم بتثبيتها من جانب الصندوق الخشبي أو من أسفله بواسطة مسامير صغيرة يلتف الأستك على رأسها.
- حرك الأستاتيك بواسطة إصبعك أو بقطعة صغيرة ورقيقة من البلاستيك.
- تلاحظ اختلاف الصوت الناتج من الأوتار المختلفة.

التفسير:

تختلف قوة الشدة من استك إلى آخر مما يصدر أصواتاً ونغمات مختلفة.

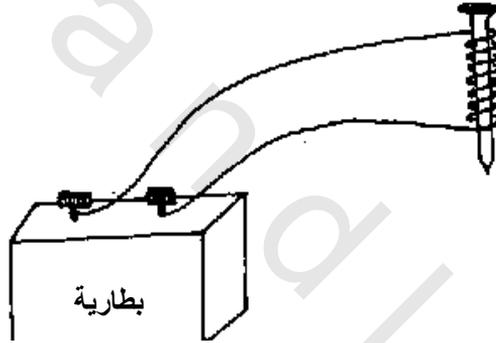
المسمار المغنط

إذا أردت أن تصنع مغناطيساً كهربياً جيداً فما عليك إلا أن تتبع الآتى:

– أحضر مسماراً حديدياً ثم لف عليه عدة لفات من سلك معزول ثم اربط طرفي السلك بقطبي بطارية.

– قرب أى شئ معدنى صغير فتلاحظ أنه ينجذب للمسمار.

– كلما ازداد عدد لفات السلك حول المسمار كلما ازدادت قوة المغناطيس.



التفسير:

الكهرباء السارية في المسمار المعدنى تعيد ترتيب جزئياته فتفصل السالب عن الموجب وبذلك يتحول المسمار إلى مغناطيس.



الأفعى الكهربائية

- أحضر ورقة وقصها على شكل دائرة بقطر ١٠ سم وذلك برسمك دائرة بالبرجل على ورقة ثم قصها بالمقص العادي.
- قص الدائرة إلى حلزون له رأس مثل الحية واجعل الحية إلى أعلى..



- أحضر قلم حبر ثم ادعكه بقطعة قماش صوفية.
- قرب القلم من الأفعى فتجد أنها تتحرك مقتربة من القلم.



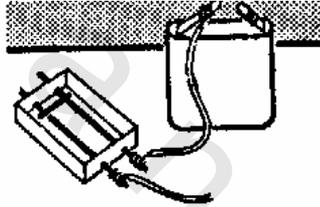
التفسير:

عند دعك القلم الحبر بالصوف فإنه يكتسب إلكترونات تقوم بجذب الورق المصنوع منه الحية.

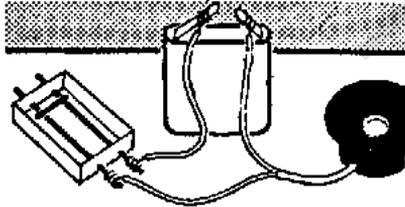
المذياع الصغير



- أحضر علبة كبريت فارغة أو صندوق صغير.
- أحضر سنين من قلمين رصاص وأدخلهما في العلبة الفارغة بصورة طولية ثم ضع عليهما قطعة من سن قلم الرصاص بالعرض.



- قم بتوصيل أحد السنين بقطب بطارية وأوصل السن الآخر بسماعة تليفون أو مكبر راديو وأوصل السماعة أو المكبر بالطرف الثاني للبطارية.



- يمكنك وضع السماعة في غرفة مجاورة بواسطة مد السلك.
- عند تحدثك في علبة الكبريت فإنك تسمع الصوت في السماعة.

التفسير:

عند تحدثك في العلبة الفارغة فإن الاهتزازات الصوتية تؤثر على حركة سن القلم العرضي فتصل الذبذبات والاهتزازات بصورة مناسبة للكلام فينتقل الكلام.

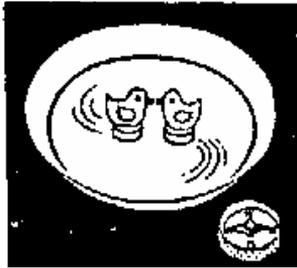


البطاط المغناطيسية

- أحضر قطعة من الورق المقوى ثم قم برسم شكل بطة على الورق ثم قصها مرتين وألصق النسختين مع بعضهما البعض واغرز بين النسختين دبوساً ممغنطاً.
- قص نموذجاً آخر مشابهاً للأول ثم اغرز به أيضاً دبوساً ممغنطاً.



- ثبت كل نموذج على قاعدة من الفلين ثم ضع النموذجين في طبق به ماء.
- نلاحظ أن البطتين تتجاذبان من ناحية الرأس أو الذيل.



التفسير:

الدبوس الممغنط الموجود بداخل كل بطة يجذب إلى الدبوس الآخر فتتلاقى البطتان.



العب مع الهواء

الهواء

إن الحياة على ظهر الأرض ليست ممكنة إلا بوجود طبقة الهواء التي تلتف حول الكرة الأرضية، وهي الطبقة التي نطلق عليها الغلاف الجوى.

والغلاف الجوى هو الذى يحمينا من أشعة الشمس العنيفة كما أنه يمدنا بالهواء الذى نتنفسه كما أنه يمدنا أيضاً بالطقس الدائم المتغير.

يعتمد الطقس على حركة الهواء التى نسميها رياحاً، والسبب فى هذه الحركة هو التباين فى درجات حرارة الهواء فإذا سخن الهواء أوب رد فإنه يتحرك وهناك العديد من الأشياء التى تسبب الاختلاف فى درجات حرارة الهواء، فبعض أجزاء الكرة الأرضية تتلقى من حرارة الشمس أكثر مما يتلقى غيرها، ولأن الأرض منحنية، فإن أشعة الشمس تكون أقصى ما يمكن عند خط الاستواء.

التيار الهوائى

إذا هبت الرياح بشدة فإنك ستفكر فى الاختباء منها وأول ما تفكر فى الاختباء خلفه هو العمود الموجود بالشارع ولكنك ستلاحظ أن الهواء يصل إليك وراء العمود ويمكنك التأكد من ذلك باتباعك الخطوات التالية:



- احضر زجاجة ثم ضع خلفها شمعة وأشعل هذه الشمعة.
- قم بالنفخ على الزجاجة فستلاحظ أن الشمعة تنطفئ فوراً.

التفسير:

عند نفخك للهواء فإنه يلتف حول جسم الزجاجة ويصل إلى الشمعة فتتنطفئ.

الكرة المحبوسة

- أحضر كرة تنس الطاولة المعروفة.
- أحضر قمعاً ثم ضع الكرة في القمع.
- أنفخ بكل قوتك لإخراج الكرة من القمع.
- تلاحظ أن الكرة تبقى ثابتة في مكانها بالقمع ولا تتحرك.



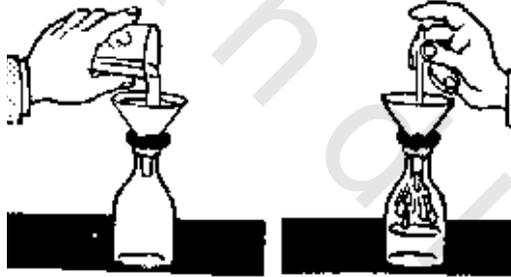


التفسير:

الهواء الذي تقوم بنفخه يتجزأ محيطاً بالكرة التي تلامس القمع وتبعاً لقانون برنولي المتعلق بضغط الهواء حيث يضغط الهواء الخارجي مؤثراً على الكرة بشدة مؤدياً إلى ثباتها داخل القمع.

الهواء المعاكس

- أحضر زجاجة شفافة ثم ضع على فوهتها قمع وأحكم سد مكان دخول القمع في الفوهة عن طريق وضع قطعة من اللبان مثلاً أو ما شابه.
- صب ماء في القمع فتلاحظ أنه لا يتزل إلى الزجاجة ويبقى كما هو في القمع.



التفسير:

- الهواء الموجود داخل الزجاجة يمنع دخول الماء لأن الهواء لا يجد له مخرجاً.
- والآن قم بإحضار أنبوبة مص وسد طرفها بإصبعك وأدخلها في القمع ثم ارفع إصبعك.
- نلاحظ أن الماء يدخل إلى الزجاجة.

التفسير:

عندما نرفع إصبعنا عن فوهة الأنبوبة فإن الهواء يجد له مخرجاً وبذلك يدخل الماء إلى الزجاجة.



النقود الثابتة

هل تعرف أنه يمكنك بنفحك للهواء بطريقتين مختلفتين أن تؤثر على قطعة نقود معدنة مرة بشيئها ومرة بإيقاعها... لإجراء ذلك قم بما يلي:



- ارسم مثلثاً متساوي الأضلاع على ورقة وضعها على منضدة مكسوة باللباد أو الفلين ثم ثبت في رؤوس المثلث الثلاثة ثلاثة دبابيس.
- ضع عملة معدنية من فئة الخمسة قروش أو العشرة قروش على رؤوس الدبابيس الثلاثة.
- قم بالنفخ من أعلى على القطعة النقدية تلاحظ أنها تستقر في مكانها.
- قم بالنفخ على القطعة المعدنية بحيث تكون ذقنك على المنضدة، وتوجه الهواء المنفوخ بواسطة شفتك السفلية فتسقط القطعة المعدنية.

التفسير:

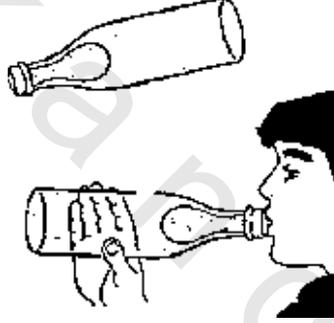
- عند نفحك من أعلى على العملة المعدنية فإن الهواء يتسرب إلى أسفلها فيقلل الضغط وبذلك تستقر القطعة المعدنية.
- بينما عند نفحك الهواء في نفس مستوى القطعة المعدنية تتسبب في رفعها وسقوطها.

بالون فى الزجاجه

فكر معى هل يمكنك نفخ بالون داخل زجاجة؟!؟

لمعرفة إجابة هذا السؤال نجرى التجربة التالية:

- أحضر بالوناً ثم قم بوضع فوهته على فوهة زجاجة شفافة.
- قم بنفخ البالون بالقم.
- نلاحظ أن البالون لا ينتفخ.



التفسير:

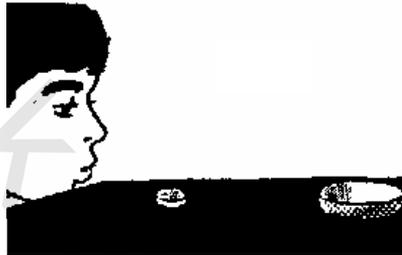
يوجد ضغط هواء قوى معاكس يقاوم نفس الهواء الذى تدفعه فى البالون ولذلك يظل البالون كما هو.

النقود الدائرة

كيف يمكنك نقل قطعة معدنية من مكان إلى مكان دون لمسها بيدك لعمل ذلك أجر الخطوات التالية:



– أحضر عملة معدنية من فئة الخمسة قروش وضعها على بعد ٥ سم من طرف المنضدة.



– أحضر وعاء وضعه على بعد ١٠ سم من طرف المنضدة أى يكون على بعد ٥ سم من العملة المعدنية.



– انفخ على القطعة المعدنية من رف المنضدة بشدة نفخة واحدة قوية تنتقل إلى الوعاء وتسقط به.

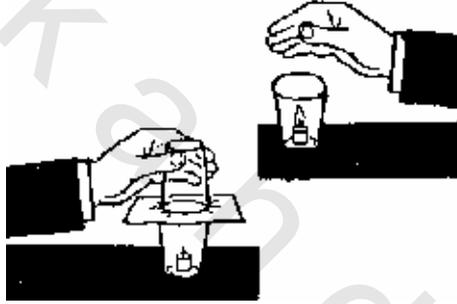
التفسير:

عند نفخك الهواء بشدة على القطعة المعدنية فإن ضغط الهواء حولها يقل عن المعدل الطبيعي والهواء المدفوع من جوانبها يتسبب في رفع العملة وتقلبها في الهواء حتى تسقط داخل الوعاء.



الكأس المزدوج

- أحضر كوبين زجاجيين متماثلين تماماً ثم أحضر ورقة نشاف.
- أحضر شمعة صغيرة وأشعلها ثم ضعها في أحد الكوبين ثم غط الكوب بورقة النشاف واقرب فوقه الكوب الآخر.
- لاحظ بعد فترة انطفاء الشمعة والتصاق الكوبين ببعضهما البعض.



التفسير:

تظل الشمعة موقدة إلى أن تستهلك الأكسجين الموجود بداخل الكوبين لأن قطعة النشاف تسمح بمرور الهواء بينهما ويمر جزء من الهواء الساخن إلى الخارج، فيقل الضغط الموجود بداخل الكوبين فيندفعان للالتصاق ببعضهما.

النقود المائية

إذا وقعت منك قطعة نقود معدنية في وعاء به ماء وتريد الحصول عليها، دون أن تبلل يدك في الماء وبدون أن تفرغ الوعاء من الماء فماذا تفعل... عليك بإجراء الآتي:





– ضع قطعة نقود معدنية في وعاء به ماء ثم أحضر كوباً زجاجياً وقم بحرق ورقة بداخله.



– اقلب الكأس فور احتراق الورقة في الوعاء المملوء بالماء فتلاحظ دخول الماء بينما قطعة النقود في الطبق بدون ماء.

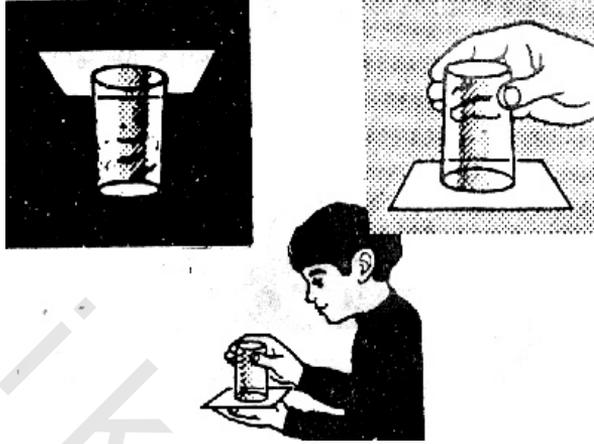


التفسير:

عند حرف الورقة بداخل الكوب فإنها تقلل من ضغط الهواء بداخله وبذلك يندفع الماء داخل الكوب تاركاً القطعة المعدنية نظراً لثقل وزنها مقارنة بالماء.

الماء الساكن

- احضر كوباً زجاجياً شفافاً ثم امأله بالماء حتى حافته.
- قم بتغطية الكوب بواسطة كارت بوستال ثم ضع يدك عليه لتسنده واقلب الكوب بحيث تكون فوهته المغطاة بالكارت إلى أسفل.
- ارفع يدك فتلاحظ أن الكارت يبقى بمكانه ولا يتزل الماء من الكوب.

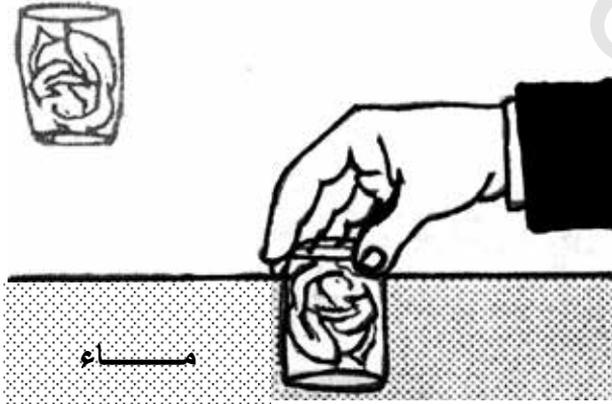


التفسير:

ضغط الماء على الكارت أقل من ضغط الهواء المضاد الناتج من أسفل إلى أعلى ولذلك يظل الكارت في مكانه ولا يتدفق الماء.

تجربة المنديل والكوب المقلوب

- أحضر كوباً فارغاً ثم ضع به منديلك.
- أحضر حوضاً به ماء واقرب فيه الكوب الذي يحتوي على المنديل.
- نلاحظ أن المنديل لا يبتل بالرغم من وجود الماء حول الكوب.





التفسير:

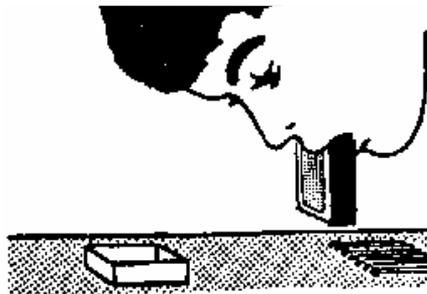
عند قلب الكوب الزجاجي المحتوي على المنديل في الإناء المحتوي على الماء فإن الهواء الموجود داخل الكوب يمنع الماء من الدخول وبذلك يظل المنديل غير مبتل. ولكن لاحظ عندما نجعل الكوب على عمق أكبر داخل الماء فإن الماء يبدأ في التسرب إلى المنديل.

الكبريت العجيب

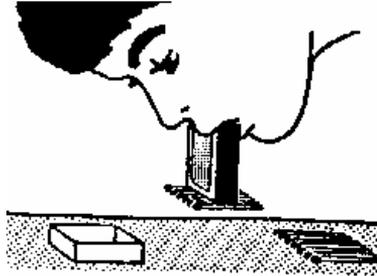
إذا سقطت منك علبة الكبريت وتناثرت أعواد الثقاب على منضدة فأنت إذاً في مأزق ولكن لا عليك... اتبع الخطوات التالية لتلتقط الأعواد بدون استخدام يديك.



– ضع غطاء علبة الكبريت في فمك بين الشفتين بشكل جيد ثم قرب الطرف الآخر من أعواد الكبريت.



– ثم بمص الهواء جيداً فترتفع العيدان وتلتصق بطرف العلبة.

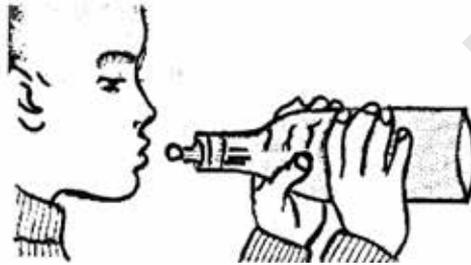


– وعندما تكون العيدان فوق العلبة مباشرة كف عن المص فتزول الأعواد في العلبة.
التفسير:

عند مصك للهواء تنقص كثافة الهواء الموجود داخل العلب بينما يؤثر الهواء بضغطه العادي من أسفل العيدان ضاغطاً إياها على الغلاف.

طلقة نحو الخلف

- أحضر زجاجة شفافة ثم ضعها في وضع أفقي.
- أحضر ورقة ثم قم بتكويرها إلى كرة صغيرة مساوية في الحجم لقطر فوهة الزجاجة.
- ضع الكرة في فوهة الزجاجة ثم حاول إدخالها عن طريق نفخك في الفوهة بقوة.
- بعد النفخ تلاحظ أن الكرة ترتد عكسياً في ناحية وجهك وليس إلى الداخل.



التفسير:

عند نفخك في الفوهة فإن الضغط الموجود داخل الزجاجة يزيد عن ضغط الهواء الخارجي ولذلك تخرج الكرة ليتعادل الضغطان.



ثانياً : طرائف و خدع فيزيائية

بعض التجارب العملية والخدع العلمية التي يتم إعدادها بأسلوب الميكروتكنيك واستخدامها في العلوم

فيما يلي أقدم لك مجموعة من التصميمات الخاصة ببعض التجارب العملية المبسطة والتي يمكنك إعدادها من خامات وأدوات وإمكانات البيئة الخلية المتاحة ما أمكن ذلك، كما تتضمن هذه الرسومات أو التصميمات مجموعة من الخدع العلمية الطريفة والمسلية للتلميذ، وهي خاصة بمادة العلوم (فيزياء - كيمياء - نبات - حيوان)، وذلك إيماناً من المؤلف بأن تدريس العلوم لم يعد مجرد إلقاء كم هال من المادة العلمية على التلميذ وما على الأخير إلا حفظها وإتقانها استعداداً للامتحان، بل أن تدريس العلوم هو أكبر من ذلك، فهو التعليم والتعلم معاً وهو النشاط وهو الابتكار والتجديد والتطوير، وهو الفاعلية والحيوية وهو الفكرة النظرية والتطبيق، وباختصار فيجب أن يكون تدريس العلوم - كمادة وطريقة معاً - وهو تقديم المادة العلمية للمتعلم بطريقة مشوقة ومثيرة وطريفة والأسلوب الذي يحقق هذا الهدف هو ما يسمى (بالميكروتكنيك) والذي يقصد به تصغير وتبسيط معدات العلوم وأدواته وأجهزته وتجاربه وسد النقص بالاستفادة مما تزخر به البيئة الخلية من أدوات وإمكانات مختلفة ومستهلكات قد تبدو عديمة الجدوى أو قليلة النفع والفائدة، وفي نفس الوقت نجعل التلميذ هو الذي يجري التجربة بنفسه كما لو كان يتسلى بها ويتعامل مع الخدع العلمية التي أمامه كما لو كانت لغزاً يجيره ويجعله يعمل عقله وفكره حله.

سوف أقدم لك على الصفحات التالية مجموعة من تجارب العلوم التي يمكنك إعدادها بشكل مبسط ومصغر وسهل وميسر وسوف أوضح لك الخامات والمواد والأدوات المطلوب إحضارها لإعداد هذه التجربة العملية، كما سأقدم لك أيضاً تصميمات لبعض الخدع العلمية (الخدعة العلمية هي حيلة تخدع بواسطتها الحواس المختلفة للتلميذ "كالسمع والبصر واللمس" لسبب أو لآخر، ويمكنك أيضاً تنفيذها من خلال التعليمات التي ستعطى



لك)، كما سأوضح لك طريقة عمل أو تصنيع أو إعداد كل تجربة أو خدعة منها بشكل ميسر وسوف أقدم لك الهدف من كل تجربة أو خدعة والدرس أو الموضوع العلمي الذى سوف تستخدم فيه هذه التجربة أو الخدعة.

أولاً : الخدع أو الحيل العلمية التى يمكن إعدادها بالميكروتكنيك:

١- حيلة أو خدعة القوى

تمهيد:

سوف يفاجأ التلميذ بحدوث أمور غريبة عند قيامك بتسليط قوة ما بواسطة دفع أو شد بعض الأجسام.

المواد المطلوبة:

عدد ست قطع نقود معدنية.

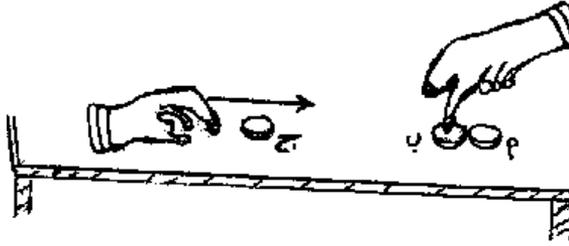
- ١- ضع ثلاث قطع من النقود (أ، ب، ج) متماثلة بالطبع- على منضدة بحيث تتلامس القطعتان (أ، ب) وتبقى القطعة (ج) على مسافة قصيرة بينهما كما هو موضح بالشكل.
- ٢- اضغط بقوة على القطعة (ب) بواسطة الإبهام وادفع بسبابة يدك الثابتة القطعة (ج) باتجاه القطعة (ب).

النتيجة:

يلاحظ أن القطعة (أ) تندفع بقوة رغم تثبيت القطعة (ب) بإحكام.

تفسير النتيجة:

يمكن تفسير ما حدث فى الخدعة السابقة اعتماداً على خاصية المرونة فى المعادن، فالقطعة (ب) تندفع قليلاً للخلف عندما تصدمها القطعة (ج) ولكنها لا تلبث أن تعود فوراً إلى شكلها الصحيح، وبفعلها هذا تدفع القطعة (أ) بعيداً عنها.



حيلة أو خدعة القوى (١)

٣- رتب خمس قطع نقدية (معدن) في صف واحد وبشكل متراص كما هو موضح بالرسم التالي.

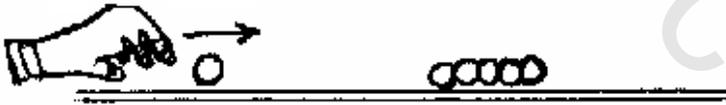
٤- اذف هذا الصف بقطعة نقدية مماثلة.

النتيجة:

ستلاحظ أن القطعة الأخيرة من الصف قد قذفت بعيداً ولكن ماذا يحدث لو أنك قذفت القطعة النقدية بقوة أكبر؟ وماذا يحدث لو أنك قذفت قطعتين نقديتين باتجاه صف مكون من أربع قطع نقدية؟

تفسير النتيجة:

نستنتج من الخدعة السابقة أن وزن القطعة القاذفة في كل مرة هو نفسه وزن القطعة النقدية المنقذفة (التي حدث لها اندفاع للخلف).



حيلة وخدعة القوى (٢)



٢- حيلة سكون الجسم

الحيلة الأولى

تمهيد:

يبدى أى جسم فى حالة السكون مقاومة متأصلة فيه تعمل ضد محاولة تحريكه فهو "كسول" أو "عاطل"، ومن المعروف علمياً أن عمل الساحر المتمثل فى سحب غطاء طاولة الطعام بخفة دون أن تنقلب الأواني الموجودة عليه يعتمد على حالة سكون الأجسام. وإليك عزيزى المهتم بتعليم العلوم بعض الحيل العلمية البسيطة التى تحتاج منك إلى بعض التمرين للقيام بها بشكل ماهر وكذلك لتدريب تلاميذك لإتقانها أيضاً.

المواد والأدوات اللازمة للحيل:

قطعة نقود كبيرة الحجم، ورقة كوتشينة، برطمان به ماء أو دقيق، قطعة ورق، ٦ قطع نقدية صغيرة الحجم.

طريقة وخطوات العمل:

- ١- ضع قطعة نقدية على ورق الكوتشينة، واحملها بسبابة إحدى يديك بشكل متوازن.
- ٢- اخبط ورقة الكوتشينة بسبابة يدك الثانية بقوة، كما هو موضح بالرسم.

المشاهدة:

تلاحظ أن قطع النقدية تبقى على سباتك، بينما تطير ورقة اللعب.

الاستنتاج:

إن حالة السكون لقطعة النقود تكون كبيرة، كلما كان وزنها كبيراً لدرجة تكفى لمنعها من التحرك مع ورقة الكوتشينة.



حيلة سكون الجسم (١)

الحيلة الثانية

١- ضع قطعة من الورق على حافة المنضدة وضع فوقها برطماناً مملوءاً بالماء أو الدقيق ومحكم الغلق.

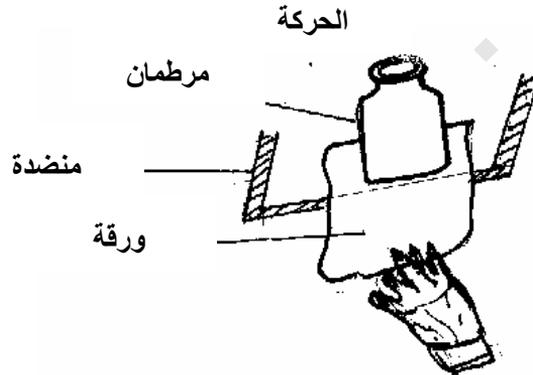
٢- اسحب الورقة من تحت البرطمان دون لمسه أو قلبه (انظر الشكل)

المشاهدة:

سيبقى البرطمان في مكانه على المنضدة.

الاستنتاج:

إن حالة السكون التي يكون عليها البرطمان تعطله عن الحركة.



حيلة سكون الجسم (٢)



الحيلة الثالثة

١- اثن ذراعك اليمنى إلى الخلف وضع ٦ قطع نقدية متراصة فوق بعضها فوق المرفق، كما هو موضح بالشكل التالي.

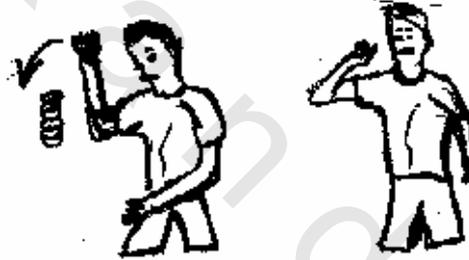
٢- التقط بيدك اليمنى أيضاً القطع النقدية كلها عند إعادة ذراعك بسرعة إلى الأمام.

الملاحظة:

يمكن التقاط جميع القطع النقدية بنفس ترتيبها دون حركة منها.

الاستنتاج:

حالة السكون التي تكون عليها القطع المعدنية تظل مسيطرة عليها فلا تحركها.



حيلة سكون الجسم (٣)

٣- حيلة التوازن

مقدمة:

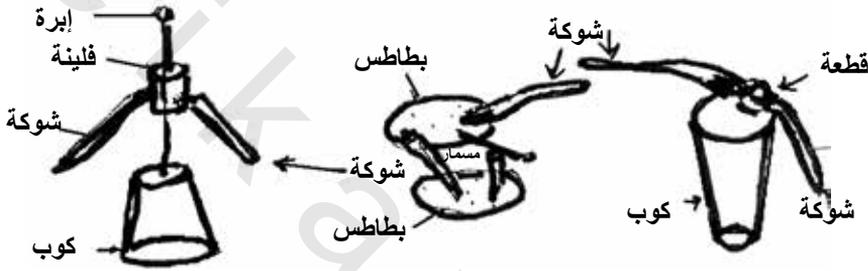
ليس المطلوب منك أن تكون ساحراً لكي تنفذ حيلة التوازن، ولكن يجب أن تعلم تلاميذك أن سلوك الأجسام يتحدد كما لو كانت أوزانها مركزة في نقطة واحدة تدعى مركز الثقل.

وإذا كان الجسم متدلياً من أعلى فإن مركز ثقله يقع تماماً تحت نقطة ارتكازه أما إذا كان مرتكزاً من السفلى فيجب أن يكون مركز ثقله فوق نقطة الارتكاز تماماً حتى يتوا



المواد والأدوات اللازمة لإجراء الخدعة (الحيلة) الخاصة بالتوازن:

(إبرة - قطعة فلين صغيرة - شوكتان طعام - مسماران طول الواحد ٥ سم - حبتان من البطاطس - كوب زجاجي أو بلاستيك - قطعة نقود معدنية).
يمكنك تصنيع حيلة أو خدعة التوازن باستعمال الشوكتين كما هو موضح بالأشكال التالية، كما يلي:



- ١- كون كل شكل من هذه الأشكال كما هو موضح بالرسم وذلك باستخدام الأدوات المبينة.
- ٢- في كل حالة من الحالات الثلاث تقوم الشوكتان بتخفيض مستوى مركز الثقل في المجموعة وجعلها مستقرة تماماً.
- ٣- لاحظ أن الشوكتين واقعتان على بعد متساو من جانبي نقطة التوازن، وأنه إذا حركت إحدهما بلطف تميل المجموعة بكاملها إلى الأمام، أو إلى الخلف دون أن تنقلب.

٤- خدع (حيل) الضغط الجوى

مقدمة:

يؤثر الضغط الجوى على كل ما يحيط بنا وفي كل اتجاه، ونحن لا نشعر به عادة لأن الضغط داخل أجسامنا يساوى تقريباً الضغط الخارجى. ولكننا إذا حركنا الهواء من مكان واحد على سبيل المثال فإن التوازن يختل ويخلق لدينا شعوراً بذلك كما سنرى في الحيل التالية.



المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ الخدمة:

(غطاء علبة كبريت - ورقة كوتشينة - قطعة نقود معدنية - برطمان).

طريقة العمل والملاحظة:

- ١- ثبت طرف غطاء علبة الكبريت في فمك وانحن حتى يلامس طرفها الآخر ورقة الكوتشينة الموجودة على المنضدة.
- ٢- عندما تشفط الهواء بأخذ نفس عميق تلاحظ أن ورقة الكوتشينة التصقت بأسفل غطاء علبة الكبريت وأنه يمكنك رفعها دون استعمال اليدين.

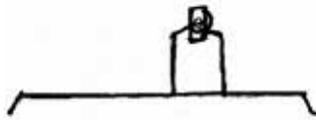
الاستنتاج:

ينتج عن الشفط انخفاض الضغط الجوي داخلا غطاء علبة الكبريت، فيقوم الضغط الجوي الكبير برفع الورقة نحو الأعلى، كما هو موضح بالرسم.



خدع أو حيل الضغط الجوي (١)

- ٣- ضع ورقة الكوتشينة على فوهة برطمان تاركاً فتحة صغيرة من الفوهة من جانب واحد.
- ٤- ضع قطعة نقود على الورقة قرب الفتحة، تكمن الحيلة هنا في دفع قطعة النقود خارج البرطمان دون لمس أى شيء.
- ٥- يمكنك القيام بذلك إذا نفخت فجأة وبقوة في الفتحة، فيزداد الضغط الجوي داخل البرطمان، ويرفع الورقة من طرفها البعيد عن الفتحة مسبباً سقوط قطعة النقود داخل البرطمان، ويرفع الورقة من طرفها البعيد عن الفتحة مسبباً سقوط قطعة النقود داخل البرطمان، كما هو موضح بالشكل.



خدع أو حيل الضغط الجوي (٢)



٥- خداع العينين

الخدعة الأولى

مقدمة:

لاشك أن البصر صادق، ولكن هل يمكنك الوثوق دائماً بما تراه؟

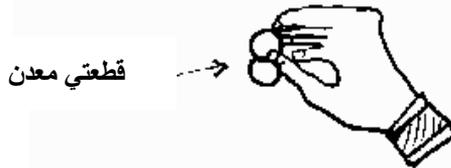
المواد والأدوات اللازمة للخدعة:

قطعتي نقود متساويتان - قطعة ورق - دبوس.

تذكر أنك : عندما تنظر إلى جسم، تنشأ صورة مماثلة له على الشبكية التي تقع خلف العين مباشرة، بعد ذلك تمر تيارات كهربائية ضعيفة جداً في العصب البصري وتتجه نحو الدماغ الذي يخبرنا بما رأيناه تبقى الصورة مطبوعة على الشبكية حوالي عشر الثانية بعد توقفنا عن رؤية الجسم، وتسمى هذه الظاهرة دوام الرؤية، وهي التي تجعل رؤية الصورة ممكنة في السينما، فظهور أربع وعشرين صورة منفصلة على الشاشة كل ثانية، وكل صورة تختلف قليلاً عن التي قبلها، يعطى انطباعاً عن استمرارية الحدث المشاهدة.

طريقة العمل:

امسك بقطعتين نقديتين من نفس القيمة بين الإبهام والسبابة، ادعكهما ببعضهما بسرعة، سوف ترى قطعة نقدية ثالثة مشابهة تماماً تبدو وكأنها تتحرك إلى الأمام وإلى الخلف بين القطعتين الأخيرتين، كما هو موضح بالشكل.



خداع العينين (١)



الخدعة الثانية

مقدمة:

إن كل عين تولد صورة على شبكيتها إصبع بظفرين، ولكن عندما تنظر كلتا العينين إلى نفس الجسم فإن الدماغ يربط أو يطابق هاتين الصورتين فلا ترى إلا صورة واحدة فقط، ومع ذلك يمكننا أن نبرهن بطريقة مسلية، كيف أن كل عين تشكل صوراً منفصلة؟

خطوات العمل:

- ١- انظر إلى زاوية جدار (حائط) ساطعة الإضاءة.
- ٢- ابسط ذراعيك إلى الأمام واجعل نهايتي السبابتين متقابلتين ويفصل بينهما حوالي ٢٥ سم.
- ٣- ثبت نظرك على الزاوية المضاءة بحيث يكون مستوى النظر ماراً بالسبابتين ثم قرب ببطء شديد طرفي السبابتين من بعضهما.

المشاهدة:

سوف تشاهد عند مسافة معينة بينهما إصبعاً آخر لها ظفر عند كل من طرفها ومعلقة في الهواء بين السبابتين.



خداع العينين (٢)



الخدعة الثالثة

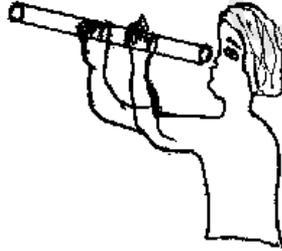
النظر من خلال اليد:

خطوات العمل:

- ١- قم بلف صفحة من الورق على شكل أنبوب وضعه أمام عينك اليمنى بواسطة اليد اليمنى.
- ٢- اغلق عينك اليسرى وضع يدك اليسرى في منتصف الأنبوب، بحيث تكون راحتها متجهة نحوك.
- ٣- افتح الآن عينك اليسرى، ألا تلاحظ ثقباً في راحة يدك تستطيع الرؤية من خلاله.

الاستنتاج:

هذه الظاهرة هي أيضاً كسابقتها عن كوننا مزودين بعينين، فالعين اليمنى ترى من خلال الأنبوب، والعين اليسرى ترى من خلال اليد المفتوحة وكل واحدة منهما تكون صورتها الخاصة، غير أن المخ كما هو معلوم يقوم بدمج الصورتين معاً.



خداع العينين (٣)



الخدعة الرابعة

السجين الهارب

مقدمة:

هل تستطيع إعادة هذا الجرم الهارب من السجن مرة أخرى إلى زنزانه بالسجن.

خطوات العمل:

- 1- ضع ورقة مقواة بشكل قائم على الخط المنقط الموضح بالشكل.
- 2- انظر إلى الصورتين واضعاً وجهك قرب الحافة العليا للبطاقة، بحيث ترى كل عين صورة واحدة فقط.
- 3- بعد بضع لحظات سوف تستنتج أن السجين الهارب قد عاد إلى زنزانه.

التفسير:

إن عينيك شاهدتا في الحقيقة صورتين مختلفتين غير أن المخ دمجهما في صورة واحدة.



خداع العينين (٤)



٦- إنحناء الضوء

مقدمة:

ينتقل الضوء داخل مادة شفافة كالهواء في خطوط مستقيمة، غير أنه عندما ينتقل من مادة إلى أخرى كالماء أو الزجاج ينحني مساره وذلك عند الحد الفاصل بين المادتين، ويطلق على انحناء الضوء الحاصل عند مروره بين مادتين اسم الانكسار ويمكن عن طريقة الحصول على بعض الظواهر المسماة.

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

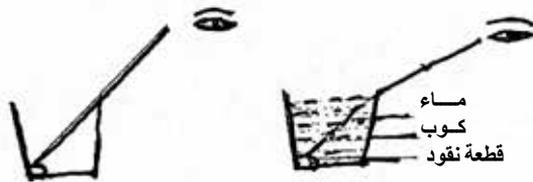
كوب - قطعة نقدية صغيرة - كمية من الماء - برطمان فارغ - قلم.

الرؤية داخل الكوب:

- ١- ضع قطعة النقود داخل كوب فارغ قرب أحد جوانبه.
 - ٢- تراجع إلى الوراء حتى تختفي عنك القطعة النقدية.
 - ٣- تكمن المسألة هنا في كيفية إعادة القطعة النقدية إلى مجال نظرك دون أن تحرك نفسك أو تحريك الكوب.
 - ٤- اطلب من أحد الأشخاص أن يصب الماء برفق داخل الكوب.
- ملحوظة:** تلاحظ أن قطعة النقود تعود إلى مجال رؤيتك من جديد.

التفسير:

إن أشعة الضوء المنبثقة من القطعة النقدية قد انحنى باتجاه عينك عندما تركت سطح الماء ودخلت في الهواء فوقه.



خدعة انحناء الضوء (١)



القلم المكسور والكبير المائل:

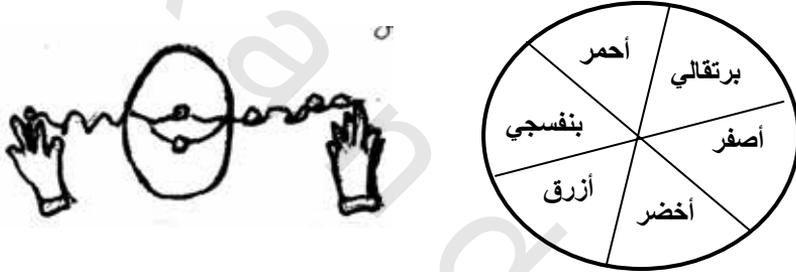
- ١- امسك قلماً بشكل قائم داخل برطمان مملوء حتى نصفه بالماء.
- ٢- انظر إليه من الأمام ثم حركه من جانب إلى آخر.

المشاهدة

سوف يبدو لك القلم مكسوراً وجزؤه الموجود داخل الماء مائلاً.

الاستنتاج:

تعود هذه التشوهات التي لحقت بالقلم إلى ظاهرة انكسار الضوء عند انتقاله من الماء إلى الهواء.



خدعة الخفاء الضوء (٢)

٧- خدع الألوان

مقدمة:

من المعروف أن الضوء الصادر عن الشمس هو ضوء أبيض، وقد كان اسحق نيوتن أول من بين أن ضوء الشمس مركب من ألوان مختلفة، فقد استعمل في تفريق ضوء الشمس قطعة من الزجاج ذات شكل خاص تسمى المنشور.

ويمكننا أن نشاهد مجموعة الألوان التي تولف الضوء الأبيض في قوس القزح، حيث يتفرق ضوء الشمس بواسطة قطرات المطر الموجودة في الجو، وإذا جمعت كل ألوان قوس



القرح مع بعضها نتج عن ذلك الضوء الأبيض من جديد. وتستطيع أن تشجع تلاميذك على تحقيق ذلك من خلال هذه الحيلة عن طريق رؤية العينين لهذه الألوان وهي في تعاقب سريع.

المواد والأدوات اللازمة لعمل الخدعة:

ورق مقوى - خيط بلاستيك متين طوله ٥٠ سم - ورق رسم ملون - صمغ - مقص - فرجار - أقلام تلوين أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر، بنفسجي، أسود، أزرق.

طريقة تكوين قرص نيوتن:

١- قم برسم دائرة قطرها حوالي ١٢ سم على ورق مقوى باستعمال الفرجار، ثم قص هذه الدائرة بعد تحديدها، وفي حالة كون أحد وجهي الدائرة غير أبيض، ارسم دائرة ثانية على الورق المقوى لها بنفس حجم الدائرة الأولى، وقصها ثم الصقها على الوجه غير الأبيض للقرص باستعمال الصمغ، حتى تحصل على قرص أبيض الوجهين.

٢- قسم القرص إلى ستة قطاعات متساوية ولون كل قطاع بلون من ألوان قوس القزح بالترتيب التالي: (أحمر - برتقالي - أصفر - أخضر - أزرق - بنفسجي) وإذا لم تكن جميع هذه الألوان بجوزتك فقسم القرص إلى أربعة قطاعات ولونها بالألوان التالية (أحمر - أصفر - أخضر - أزرق).

٣- احدث ثقبين صغيرين بواسطة رأس المقص، يبعد كل منهما عن مركز القرص حوالي نصف سنتيمتر، ثم قم بإدخال الخيط البلاستيك في الثقب الأول، من الخلف في الثقب الثاني، وبعد ذلك اعقد طرفي الخيط بحيث يشكل الخيط شكلاً مفتولاً.

٤- ضع كلاً من طرفي الخيط حول إصبع من كلتا يديك ثم حرك إحدى اليدين إلى أعلى وإلى أسفل في دائرة رأسية وحافظ على إحدى اليدين ساكنة مما يتسبب في فتك السلك، بعد ذلك اسحب طرفي الخيط بشدة مزيلاً الفتيل من الحبل وجاعلاً القرص يدور بسرعة، ثم قرب يديك من بعضها وأعد شد الحبل من جديد فيظل القرص دائراً وتستطيع بقليل من الممارسة إتقان هذا العمل وجعل القرص يصدر صوتاً أثناء دورانه.

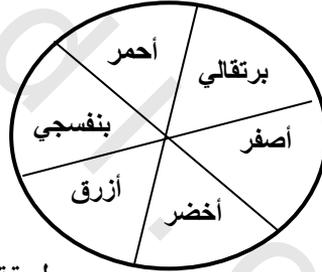
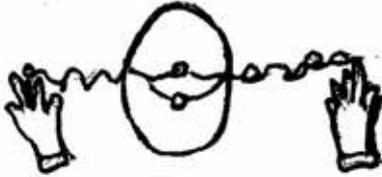


الملاحظة:

إذا نظرت إلى لون القرص الدائر لوجدته مائلاً إلى البياض، خصوصاً إذا كان معرضاً
إضاءة جيدة كضوء الشمس أو مصباح قريب.
٥- لون الجانب الآخر من القرص بالألوان التالية: (أحمر - أخضر - أزرق) وذلك حسبما
هو موزع في الشكل العلوي.

الملاحظة:

إذا نظرت إلى هذا الجانب عندما يدور القرص بسرعة، فإنك ستصاب بالدهشة
للحصىلة الناتجة عن جمع الألوان التالية:
أحمر + أزرق (في طرفي القرص) = لون أحمر مزرق (فوشيا).
أحمر + أخضر (في أوسط القرص) = اصفر
أخضر + أخضر (في مركز القرص) = أزرق سماوي (فيروزى).
انظر الشكلين التاليين.



طريقة تكوين قرص نيوتن

٨- خدعة المغناطيس

مقدمة:

نحن نعلم أن المغناطيسيات تجذب إليها أجساماً معينة كالدبابيس وملاقط الورق والإبر
والمسامير، وأى جسم آخر مصنوع من الحديد أو الفولاذ بشكل عام، ويكون جذب
المغناطيس أكبر عند طرفيه المسميان قطباً المغناطيس.



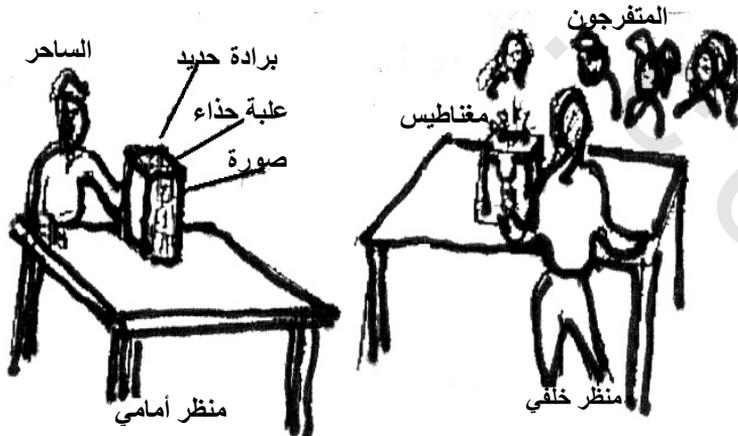
وإليك الآن الحيلة الآتية التي يمكن أن تروق لتلاميذك وتجعلهم يتفكهون بها وفي نفس الوقت يمكنك استغلالها لتعليمهم خاصية الجذب وتنافر المغناطيسيات.

المواد والأدوات اللازمة لعمل الخدعة:

علبة أحذية مع غطاها- برادة حديد- مغناطيس صغير على شكل حدوة الحصان.

طريقة العمل:

- ١- ارسم على السطح الخارجي لعلبة الأحذية شكلاً لرجل اصنع بواسطة قلم فلوماستر.
- ٢- ضع العلبه بشكل قائم على منضدة وقم بنثر برادة الحديد على رأس العلبه بشكل تبدو وكأنها شعر للرجل المرسوم على سطح العلبه.
- ٣- امسك داخل العلبه مغناطيساً صغيراً على شكل حدوة الحصان ويكون قطباه باتجاه لأعلى وتحت البرادة تماماً.
- ٤- قل لتلاميذك: "راقبوا هذا الرجل تماماً- إن شعره سيقف عندما يرى سحياً".
- ٥- قم بتحريك المغناطيس ببطء إلى الخلف ثم إلى الأمام عدة مرات جاعلاً شعره يقف تارة، ويسترخي تارة أخرى، ولا تنس أثناء ذلك أن تأمر الشبح بالظهور وبالاختفاء.





استخدام الميكروتكينك لزرع نباتات جديدة من نباتات قديمة:

مقدمة:

هذا المشروع يهتم بتكاثر النباتات بواسطة فروع أو أغصان، تؤخذ من النبات الكامل وتزرع هذه الفروع والأغصان في تربة رطبة، فتتم لها جذور في نهاية الطرف المقطوع مشكلة نبتة جديدة ومستقلة بعد أسابيع قليلة، حيث يصبح للنبتة عدة أغصان، فإذا أخذت جميع هذه الأغصان وزرعت وأنبتت جذوراً، يصبح لدينا كثيراً من النباتات الجديدة يكون مصدرها نبتة واحدة، وهذه طريقة سريعة وسهلة للحصول على عدد كبير من النباتات من نبتة واحدة.

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- ١- نبات كامل نقطع منه الغصن أو الفرع.
- ٢- أحواض زهور بلاستيكية مختلفة القطر.
- ٣- تربة خليط للأحواض وسماد خليط للجذور.
- ٤- سكين حادة (أو نصل موسى حلاقة).
- ٥- ملعقة شاي.

خطوات العمل:

- اتبع الخطوات التالية أمام تلاميذك ودعهم يشاركونك هذا العمل كما يلي:
- ١- من الأفضل البدء بالنباتات السهلة التفريغ، املاً حوضاً أو اثنين بسماد الجذور، ولا تغطها بقوة في الأحواض لأن جذور النباتات تنمو أفضل من التربة التي يتخلل ذراتها الهواء.
 - ٢- أضف الماء إلى الأحواض.
 - ٣- استعمل سكيناً حادة لقطع فرع النبات ويجب أن يكون طوله ما بين خمسة وعشرة سنتيمترات.



- ٤- اقطع الفرع بشكل أملس في موقع ينخفض قليلاً عن المكان الذي تتصل فيه ورقة النبات بساقها، ومن المفضل أن يكون القطع بشكل مائل لأن ذلك يسمح بنمو الجذور في مساحة أكبر.
- ٥- انزع الأوراق السفلية في الأفرع بواسطة السكين، ثم اقطع السويقات بشكل مستقيم قرب السابق، والهدف من إزالة الأوراق تخفيض كمية المياه التي يحتاجها الفرع عندما لا يكون له جذور لأن الأوراق إذا بقيت في مكانها، فإن الفرع سيموت بسبب نقص الماء.
- ٦- عند الانتهاء من تحضير فرع النبات- اصنع ثقباً من التربة بواسطة قلم ثم أدخل طرف الفرع بلطف في الثقب بعمق خمسة سنتيمترات تقريباً، ويمكنك أن تزرع خمسة فروع أو أكثر في الحوض الواحد موزعة حول أطرافه.
- ٧- ضع الحوض في مكان دافئ وظليل ولا مانع من أن يكون حافة نافذة مشمسة بشرط أن تضع قطعة من الكرتون حوله حتى تحمي فروع الشجر من ضوء الشمس المباشر.
- ٨- اسق التربة كثيراً حتى تتأكد من عدم جفافه ولكن دون أن تكثر من الماء ثم دعه يصفى الماء تماماً.
- ٩- بعد أسبوع أو أسبوعين تحقق ما إذا كانت الجذور قد نبتت في اسفل الفروع، حاول أن تسحب إحداها بلطف، فإذا وجدت أى مقاومة فاعلم أن الجذور قد نبتت، عندها أبدأ سقاية الحوض مرة في الأسبوع.



إنماء الفروع:

أ - الفرع المأخوذ من النبات الأم.



ب- نزع الأوراق السفلى.

ج- غرس الفروع في تربة رطبة.



ماء

طريقة زرع نباتات جديدة من نباتات قديمة

حديقة فى زجاج

مقدمة:

إذا كان تلميذك يجب أن يكون له حديقة خاصة فى زجاجات داخل مترلة فدعه يجرب هذا المشروع، فهو سيجعله يقضى ساعات طوال من المرح والمتعة فى تخطيطها وزراعتها. والحديقة التى نقصدها فى هذا العمل هى حديقة مقفلة تماماً، لذلك فهى قلما تحتاج إلى ماء وهذا يعنى أنه ليس هنالك من خطر فى أن يتركها أثناء غيابه عنها فترة من الزمن.

الأدوات والمواد المطلوبة للعمل:

١- عدد من الزجاجات مناسبة الحجم ومختلفة الأنواع وبحيث تكون من الزجاج الشفاف ويمكن أن يجد التلميذ هذه الزجاجات فى مترلة أو يشتريها فى محل بيع الخردوات، كما يمكن استعمال أحواض بلاستيك صغيرة الحجم.

٢- كمية كافية من الحصى الصغيرة كالتى تستعمل فى أحواض تربية الأسماك لتغطية قعر الحوض أو الزجاجة بعمق ٢ سم.



- ٣- كمية كافية من التربة لتغطية قعر الحوض أو الزجاجاة بعمق ٤ سم.
- ٤- أنبوبة بلاستيك بطول الزجاجاة لتصنع منها أنبوب لنشر البذور.
- ٥- قطعة خشبية لتحريك التربة.
- ٦- أداة قطع (شفرة موسى أو سكين).
- ٧- مجموعة نباتات صغيرة أوب بذور.
- ٨- قد يحلو للتلميذ جمع بعض الأحجار ذات الألوان الجذابة التي تستخدم في بناء المنازل بالقاهرة حتى تضيف لحديقة الزجاجاة طابعاً جميلاً.

طريقة العمل:

- ١- اغسل الزجاجاة أو حوض البلاستيك جيداً بماء الصنبور الجارى خوفاً من أن يكون بالزجاجاة أشياء قد تضر بالنباتات.
 - ٢- اقلب الزجاجاة لتصفية ما تبقى من ماء التنظيف والشطف.
 - ٣- اسقط الحصى الصغيرة في الزجاجاة واجعلها مستوية السطح مستخدماً القطعة الخشبية ثم ضع فوقها التربة وانشرها ووزعها فوق الحصى جاعلاً السطح مائلاً إلى أحد الجوانب.
 - ٤- أسق التربة بالماء بكميات قليلة من كل مرة حتى لا يجرف التربة ويمكن استعمال أنبوب بلاستيكي ليسرب الماء إلى الداخل بقدر يعادل ملعقة شاي في كل مرة كلما يمكنك استعمال قمع المطبخ لسكب الماء في الطرف العلوى للأنبوب.
 - ٥- اترك الزجاجاة خمس دقائق حتى تمتص التربة الماء وتأكد من أن التربة بأكملها قد أصبحت رطبة، كذلك يجب أن تبدو الحصى رطبة دون أن يعنى ذلك وجود كمية كبيرة من الماء تناسب خلالها أثناء ميل الزجاجاة إلى أحد جوانبها.
- * إن الشيء الأكثر إثارة في هذا العمل هو إيجاد النباتات القادرة على النمو في الزجاجاة.

* إن النقطة الهامة في هذا العمل هي أن يستعمل التلميذ نباتات تكون صغيرة بطبيعتها.



عمل حديقة في زجاجة



نباتات مائية صغيرة

مقدمة:

تشكل الطحالب مجموعة من النباتات البسيطة يعيش معظمها في الماء، تحتوى هذه المجموعة على بعض أكبر النباتات في العالم، مثل الأعشاب البحرية العملاقة المنتشرة في بعض البحار، كما أنها تضم أيضاً نباتات صغيرة جداً تتواجد في المياه الطبيعية في مختلف أنحاء العالم.

إن طحالب الماء سهلة النمو، وإذا كان هناك حوضاً لتربية الأسماك فإن الطحالب المائية تنمو في الزجاج والصخور.

إن طحالب الماء هي أبسط أنواع النباتات وكثير منها يتألف منخلية واحدة وبعضها يتألف من عدة خلايا تشكل كرة أو خيطاً. وكغيرها من النباتات، تصنع الطحالب المائية السرك وغيره من المواد الغذائية بواسطة عملية البناء الضوئي، ولذلك فجميعها تحتوى على المادة الخضراء (الكلوروفيل) في خلاياها.

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- زجاجات ذات أعناق ضيقة نسبياً.
- أنبوب زجاجي أو بلاستيك طويل يوصل إلى قاعدة الزجاجات.
- قطن.
- ملعقة شاي.
- كيماويات مختلفة مثل (كربونات الكالسيوم- فوسفات الأمونيوم- نترات الأمونيوم- نشاء).
- حوض صغير من المعدن لوضع الزجاجات بداخله.
- قطعة قماش أو قفاز للامساك بالزجاجات الساخنة.
- عدسة مكبرة.



– ميكروسكوب.

خطوات العمل:

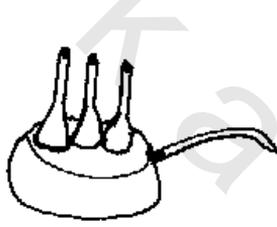
- ١- اغسل جميع الزجاجات جيداً بالماء الساخن والصابون (سائل أو بودرة).
- ٢- غط قعر الزجاجاة بالتربة إلى عمق ٢ سم.
- ٣- املأ الزجاجاة بماء جارى إلى ارتفاع ١٠ سم ثم سد عنق الزجاجاة بقطعة من القطن.
- ٤- عند تجهيز جميع الزجاجات (ثلاثة مثلاً) ضعها في حوض معدني وأحطها بالماء، ثم ضع الحوض على النار واترك الماء يغلى لمدة ساعة.
- ٥- انقل الزجاجات من الحوض ودعها تبرد.
- ٦- كرر الغلى في اليوم التالي حيث يؤدي الغلى إلى قتل جميع الميكروبات ومن ضمنها الطحالب المائية التي تكون موجودة في التراب والماء، وبعد ذلك يمكن استعمال هذا المحلول المعقم لتربية الطحالب المائية التي نريدها.
- ٧- عندما يبرد الماء بشكل كامل في اليوم الثاني فإن الظروف تكون مهيأة لتربية الطحالب المائية.
- ٨- هناك عدة أماكن يمكن أن يجمع منها تلاميدك الطحالب، وإذا كنت لا ترى أى طحلب مائي أمامك فهذه بعض الأماكن التي يمكنك الحصول منها على طحالب:
 - ملعقة مملوءة بالتراب من مزرعة أو حديقة.
 - ملعقة مملوءة بالوحل من حافة مستنقع أو بركة راكدة.
 - ملعقة مملوءة بالوحل من ضفة نهريّة رطبة.
 - بعض مخلفات السطح الداخلى لحوض تربية الأسماك.
 - مياه خضراء من بركة أو مستنقع أو خزان مياه.
- ٩- اجمع بعضاً من الطحالب المائية من المصادر السابقة وضعها في زجاجات الزراعة المختلفة.
- ١٠- ضع الزجاجات على حافة النافذة بحيث تتلقى الضوء مناسب من الشمس.



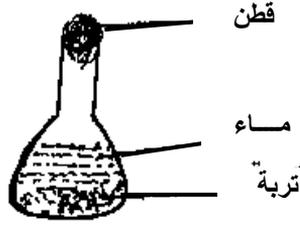
المشاهدة والنتيجة:

بعد أيام قليلة سترى مع تلاميذك أنه قد ظهر شيء أخضر ينمو في الماء أو على الزجاج أو على التراب في قعر الزجاجية.

استعمل الملعقة لتلتقط بعضها، ثم انظر إليها تحت العدسة المكبرة ثم تحت المجهر حيث يمكنك وتلاميذك أن تجدوا عدة طحالب مائية مختلفة نامية، لأن المصدر الذي أحضرت منه الطحالب المائية فيه خليط منها وبقليل من التركيز يمكن التقاط نوع واحد من الطحالب المائية من الزجاجية ونقلها إلى زجاجة جديدة يستطيع الطحلب أن ينمو فيها بمفرده.



تطهير زجاجات الزرع



زجاجة للزراعة

استخدام الميكروتكينك لإعداد مجهر من قطرة ماء

مقدمة:

هذا المجهر لا تكلف صناعته شيئاً، ومع ذلك يساعدك على رؤية بعض أنواع النباتات الصغيرة المختلفة مع تلاميذك.

الأدوات والمواد والخامات المطلوبة للعمل:

- ورقة رقيقة من الألومنيوم (يمكن الحصول عليها من علبة مشروب).
- علبة صغيرة أو قطعة من خشب الأبلكاج (أبعاده ٤ سم × ٤ سم × ٤ سم).
- خيوط مطاطية، شمعة، مسمار، مقص، مطرقة.

خطوات إعداد المجهر:

- ١- اقطع قطعة من الألومنيوم بعرض سنتيمتر واحد وطول عشرة سنتيمترات.



- ٢- عندما تصبح قطع الألمونيوم منحنية ومبرومة عند قطعها فضعها على سطح مسطح وصلب واضربها بالمطرقة إلى أن تصبح مسطحة.
- ٣- استعمل المسامير لتصنع ثقباً في أحد طرفيها (ثقب ضيق).
- ٤- اثن قطعة الألمونيوم كما هو موضح بالشكل التالي.
- ٥- أشعل الشمعة وضع الجزء المثقوب من قطعة الألمونيوم في اللهب، وقبل أن تبرد قطعة الألمونيوم، خذ الشمعة واجعلها في وضع مائل بحيث تسقط قطرات من الشمع على قطعة الألمونيوم وتنتشر حول الثقب، ولا تدع الشمع يسد الثقب.
- ٦- اترك قطعة الألمونيوم تبرد بحيث يتجمد الشمع.
- ٧- علق قطعة الألمونيوم على العلبه كما يظهر في الشكل، واستعمل قطعة خشبية رفيعة لتصنع قطعة صغيرة من الماء في ثقب الألمونيوم.
- ٨- والآن اصبح المجهر جاهزاً للعمل.

تجربة المجهر:

- إن قطرة الماء تعمل كعدسة، وبما أن قطرة الماء تكون صغيرة كروية تقريباً، فإنها تشكل عدسة تستطيع التركيز على الأجسام القريبة جداً.
- إن سر استعمال المجهر هو أن تضع قطرة الماء قريبة من الجسم الذي تريد أن تنظر إليه وأن تضع عينك على مسافة قريبة من قطرة الماء.
- جرب المجهر على صفحة كتاب، ضع الصفحة على الصندوق أو على قطعة الخشب ثم اخفض قطعة الألمونيوم إلى أن تصبح قطرة الماء فوق الصفحة فمليمترات قليلة جداً، ضع عينك على مسافة قريبة من قطرة الماء وعدل موقع قطعة الألمونيوم قليلاً إلى أعلى أو إلى أسفل إلى أن تتمكن من رؤية صورة مكبرة كثيراً للأحرف المكتوبة على الصفحة.

نباتات للفحص:

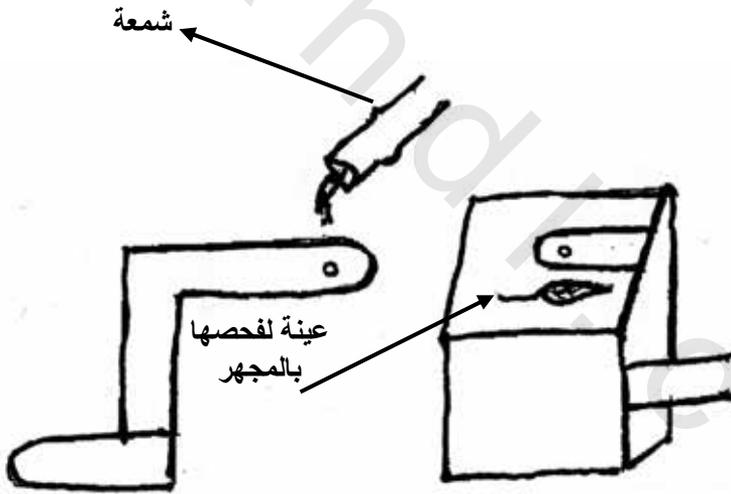
- اجث عن مجموعة طحالب برية والتقط منها نبتة واحدة، وحضر شريحة زجاجية للمجهر أو قطعة مستطيلة من البلاستيك الجاف.



- ضع قطرة ماء وسط الشريحة واستعمل ملقاط لالتقاط ورقة من جرع نبتة الطحلب البرى، وعندما تلتقط ورقة النبات، امسك بها من طرفها فقط لكي تسحقها بكاملها، ضع الورقة على الشريحة داخل قطرة الماء لتبقيها رطبة.
- إذا كان لديك زجاجات غطاء مجهرية، ضع واحدة منها فوق قطرة الماء بحيث تمسك الورقة بشكل مسطح.
- ضع الشريحة فوق المجهر وانظر إلى الورقة.

المشاهدة

- تشاهد أن حافتها ليست ناعمة كما كنت تعتقد ولكن لها صفوف من النقاط كالحياكة الدقيقة الجميلة، وإذا نظرت بتأن يمكنك أن تشاهد الخلايا التي تتكون منها الورقة، كل واحدة منها تحتوي على شئ أخضر صغير.



إعداد مجهر من قطرة الماء



صنع نموذج للعضويات الدقيقة (بأسلوب الميكروتكينك)

مقدمة:

إن إحدى المصاعب التي تواجه دراسة الكائنات الدقيقة تتمثل في كونها صغيرة للغاية بحيث لا ترى بوضوح حتى بواسطة المجهر.

وتعتبر الجراثيم والفيروسات من اصغر هذه الكائنات الحية على الإطلاق، والفيروسات كائنات صغيرة إلى درجة تتطلب منا استخدام أكثر أنواع الميكروسكوبات قدرة، وهو الميكروسكوب الإلكتروني لرؤية شئ منها ويسبب صغرها من جهة وتسبب العديد منها للأمراض من جهة ثانية، فإننا نعرض في هذا المشروع بعض الأفكار حول أشكال بعض الجراثيم والفيروسات من خلال تكوين نماذج لها.

الأدوات والمواد المطلوبة للعمل:

- ١٠ كرات بلاستيكية صغيرة قطر الواحدة (٣٥-٤٠ مم) أو من خشب أو أعدادها من الفلين الصناعي.
- مثقاب لثقب الكرات.
- إبرة يمكن إعدادها من سلك قوى وخيط عادى متين.
- دهان أبيض إذا لم تكن الكرات المستخدمة بيضاء اللون.
- سلك قوى نأخذ منه ١٠ قطع طول القطعة ١٥ سم، و٦ قطع طول القطعة ٨ سم
- ورق مقوى أبيض.
- مادة لاصقة سريعة الجفاف.

خطوات العمل:

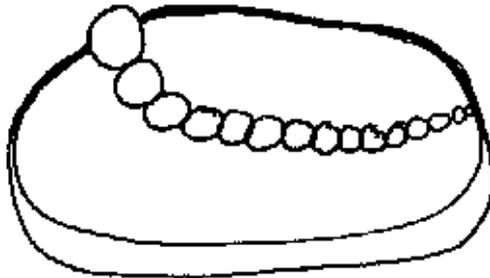
١- يسمى نموذج الجراثيم المراد إعداده باسم نموذج المكورات السبحية لأنها تشبه المسبحة، والمعروف أن الجراثيم التي نطلق عليها اسم المكورات هي ذات شكل كروي، ويتجمع هذا النوع من الجراثيم في سلاسل تشبه خيوطاً مشكوكة بالخرز



- كالمسباح، وبعض أنواع ضار كالذى يسبب التهاباً في الحلق، كما يعيش نوع آخر منها في الحليب مسبباً تخمضه إذا ترك فترة طويلة.
- ٢- إذا كنت تستخدم الكرات الخشبية في صنع النموذج- وهذا أفضل- إحداث ثقباً في كل واحد منها، أما إذا كانت الكرات من البلاستيك أو الفلين الصناعي فيجب شكلها جميعاً في نفس الخيط بواسطة الإبرة.
- ٣- اترك جانباً كرتين فقط لصنع النموذج، واعقد طرفي الخيط لمنع الكرات من الإفلات منه، بهذا يصبح الآن نموذج المكورة السبحية كاملاً.
- ٤- إن إحدى الطرق لعرض النموذج هي بوضعه فوق علبة مقلوبة مطوية بلون آخر خلال الأبيض.



النموذج الكامل للمكورة السبحية



نموذج المكورة السبحية فوق علبة



استخدام الميكروتكينك لاعداد العضويات المحللة

مقدمة:

تعتبر الخميرة من العضويات المحللة، فهي تتغذى بالسكر الموجود في العنب المهرس أو بمحاليل السكر التي نحضرها لصنع الخبز، وفي حين تعتبر الخميرة فطراً محللاً ومفيداً مثل العديد من العضويات المعروفة، فإن بعض المحللات تعتبر عضويات خطيرة مثل فطر العفن الذي يهاجم خشب الأبنية فينتلفه كذلك الفطريات والجراثيم العديدة التي تفسد طعامنا إذا بقي مدة طويلة.

وتلعب العضويات المفككة أو المحللة دوراً هاماً جداً في الطبيعة، فلو لم تكن هذه العضويات موجودة لكست الأرض بطبقة سميكة من الأوراق الذابلة، والشجار الساقطة، والنباتات الميتة، وأجسام الحيوانات النافقة، وهذه الطبقة لم تزداد إلى مالا نهاية، لأن النباتات لن تتمكن بعد ذلك من النمو بسبب حاجتها إلى إمداد دائم بالأملاح المعدنية من التربة.

الأدوات والمواد اللازمة لإعداد مزرعة فطرية قادرة على تحليل طعامنا:

- أطباق من البلاستيك (ويمكن تصنيعها من الأجزاء السفلية لعلب الطعام أو زجاجات أو أواني بلاستيكية بعد قطعها بالسكين).
- ورق تغليف شفاف - شريط لاصق.
- كمية قليلة من مسحوق كربونات الكالسيوم.
- بعض محضبات التربة (يمكن الحصول عليها من الجمعية الزراعية).

خطوات إعداد المزرعة:

- ١- أحضر بعض الأطباق التي تحتوي على أنواع مختلفة من الطعام كالخبز وبعض قطع اللفت والبطاطا والبصل والجبن المهرس.. دون استخدام قطع اللحم.
- ٢- غط قاع الطبق أولاً بطبقة مزدوجة من الورق.
- ٣- انقع الورق بالماء ثم افرغ الماء الزائد منه.
- ٤- يساعد الورق المبتل على الحفاظ على رطوبة الطبق دون حدوث زيادة فيها، ويجب ألا يزيد سمك قطع الطعام أو طبق الجبن المهرس عن ٥ مم.
- ٥- تأكد من وجود حيز فارغ فوق الطعام قبل تغطية الطبق.



- ٦- غط الطبق بقطعة من الورق الشفاف بحفظ الأطعمة ثم شدّها لأسفل حول جوانب أو حواف الطبق التي يجب أن تكون جافة.
- ٧- يجب أن تكون الورقة الشفافة مشدودة بقدر المستطاع لإمكانية رؤية ما في الطبق بوضوح ويمكنك الاستعانة بالشريط اللاصق لشد وتثبيت الورق الشفاف.
- ٨- من الممكن تحضير بضعة أطباق تحتوي إما على نفس الطعام السابق أو تحتوي على أنواع أخرى من الطعام ويتم وضعها في أماكن مختلفة مثل:
- مكان بارد: كوضعها داخل ثلاجة شديدة البرودة.
 - مكان دافئ: مثل خزانة بها قهوة كافية.
 - مكان مضئ: مثل حافة الشباك في غرفة تدخلها أشعة شمس.
 - مكان مظلم: مثل غرفة لا تدخلها الإضاءة المباشرة ويمكن التحكم في إظلامها.
- ٩- ألق نظرة على الأطباق كل يوم مستخدماً عدسة مكبرة، إن أغلب العضويات المفككة التي سترها هي أنواع من الفطريات.

المشاهدة:

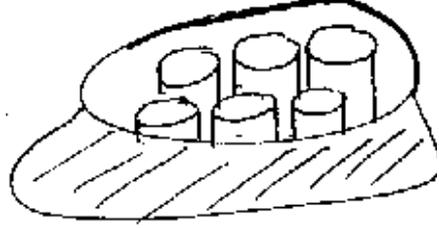
ستشاهد في البداية حزمة من الخيوط القطنية أو الصوفية الشكل (خيوط فطرية) يغلب عليها اللون الأبيض أو الرمادي، وأحياناً تكون الخيوط الفكرية سميقة تشبه الأسلاك وتنتشر بسرعة فوق الطعام كله، أما الفطريات الأخرى فتنتشر ببطء أكبر مكونة رقعاً دائرية تقريباً ذات لون أزرق مائل للاخضرار.

تحذير:

يجب عدم فتح الطبق، لأن الرائحة المنبعثة قد تكون كريهة وربما تتأثر أنت أو تلاميذك سلباً إذا استنشقتهم الرائحة المنبعثة منها. انظر الشكل



العفن الدبوسى



تربية المواد الخللة على الأطعمة

استخدام الميكروتكينك لإعداد عفن التربة

مقدمة:

تزرع التربة عادةً بعدد من الجسيمات البالغة الصغر، وأغلبها تلك التي عرفت بالعضويات المفككة، ولكنها تحوى أيضاً على الكثير من العضويات المهاجمة الأخرى، والمعروف أن المفككات تبدأ فوراً تأثيرها على أية مادة ميتة متسببة في عودة أملاحها المعدنية إلى التربة، وفي هذا العمل سنوضح كيف يمكن إثارة المفككات العضوية في الطبيعة على النحو عندما تتوفر لها مادة ملائمة تنمو عليها.

المواد والأدوات المطلوبة لعمل مزرعة لعفن التربة:

- قدر معدني صغير (كسرولة).
- ملعقة كبيرة وأخرى صغيرة.
- صينية وورق ألومنيوم لتغطيتها.
- كأس مملوءة بتربة طينية (من مزرعة أو حديقة).
- بذور الرشاد وزجاجة ميلاتون.
- أطباق بلاستيك (عدد ٥) بالأغطية أو زجاجات بلاستيك صغيرة مع سداداتها أو أنابيب اختبار ذات سدادات.
- ملقاط.
- عدسة مكبرة.



- مجهر بسيط.

- شرائح للمجهر.

خطوات العمل:

- ١- اغل بضعة أقداح من الماء ودعها في الغلاية حتى تبرد.
 - ٢- انثر ملعقتين كبيرتين أو ثلاث مملوءة بتربة طازجة على الصينية المعدنية (صينية فرن بوتاجاز) وسخنها في الفرن عشرين دقيقة، ومن الأصح تغطية الصينية بورق الألومنيوم.
 - ٣- ضع البذور في الكسرولة واملأها حتى نصفها بالماء، ثم دعها تغلى واتركها على نار خفيفة لمدة ٢٠ دقيقة، وهذا من شأنه قتل البذور وتعميقها.
 - ٤- أثناء طهي البذور حضر لترًا واحدًا من محلول الميلتون.
 - ٥- املأ أربعة أطباق (أو أنابيب اختبار) بالخلول وضع أغطيتها، أو سداداتها في الإبريق أو الوعاء بواسطة الملقاط بحيث يغمرها الخلول تمامًا.
 - ٦- دع كل قطعة تبتل لمدة ١٠ دقائق بعد ذلك اشطفها بالماء البارد وأبقها مقلوبة حتى تجف وتقل إمكانية تلوثها أثناء تجفيفها.
 - ٧- بعد غلى البذور وطبخ التربة، تكون قد أصبحت جاهزة للعمل:
- الطبق (١):** ماء مغلى، املأ الطبق جزئياً بالماء المغلى بعد أن يبرد ثم أضف ٥ بذور بواسطة الملقاط ثم غط الطبق، ويمكن بذلك أن تتأكد ما إذا كان الغليان قد قتل الفطر أم لا.
- الطبق (٢):** تربة غير طازجة، املأ الطبق جزئياً بماء مغلى بعد أن يبرد، ثم أضف نصف ملعقة صغيرة من التربة و ٥ بذور مغلية وغط الطبق، ويمكن أن نختبر ما إذا كان الخبز قد قتل الفطر أو إذا كانت التربة نفسها هي المسئولة عن التحليل وليست الكائنات الحية.
- الطبق (٣):** تربة طازجة مثل الطبق (٢) ولكن استعمل هنا تربة طازجة من حديقة أو مزرعة.



٨- ضع الأطباق جميعها في غرفة دافئة واحملها بعناية بحيث لا ينسكب ما فيها وضعها في مكان بحيث لا يؤثر عليها أى شئ.

المشاهدة:

- تشاهد في اليوم التالي أن القشور حول البذور قد أزيلت وأصبحت كالهلام، وقد لا يمكنك رؤيتها بسهولة، لكن ستتحقق من أنها لا تزال هناك عندما تحاول التقاط البذور بواسطة الملقاط.

- أعلى كوباً أو كوبان من الماء في الغلاية واتركه فيها حتى يبرد، أحضر إبريقاً آخر من محلول الميلتون، عقم الطبقتين الباقيين والملقاط بمحلول الميلتون.

- الآن، انقل البذور من الطبق (٢) إلى أحد الطبقتين الجديد، ثم غطيه وكذلك انقل البذور من الطبق (٣) إلى الطبق الجديد الباقي ثم ضع الطبقتين الجديدتين مع الطبق (١)، افحص الأطباق كل يوم بواسطة عدسة مكبرة، فهو ينمو أى شئ على البذور في الطبقتين (١)، (٢)؟

- عندما ترى أى علامات للنمو في هذين الطبقتين أو في الطبق (٣) انقل بعض البذور إلى شريحة المجهر وانظر إليها عن قرب، ضع الكثير من الماء على الشريحة ستلاحظ أن الفطر يطفو مبتعداً عن البذور.

استخدام الميكروتكنيك لاعداد بعض الخدع الكيميائية الخدعة الأولى

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- قليلاً من مسحوق السكر (٣ ملاعق شاي).
- قليلاً من مسحوق كرات البوتاسيوم (٣ ملاعق شاي) من معمل العلوم بالمدرسة.
- قطرات من حمض الكبريتيك المركز (٣-٥ قطرات) من معمل العلوم بالمدرسة.
- ساق زجاجية.
- طبق زجاجي أو خزف.



خطوات العمل

- ١- أحضر الطبقة الزجاجية وضع في نصفه الأول مسحوق السكر وضع في نصفه الثاني كلورات البوتاسيوم ولاحظ أن هاتان المادتان متشابهتان.
- ٢- احضر ساقاً زجاجية ثم اغمسها في حامض الكبريتيك المركز.
- ٣- قرب الساق الزجاجية المبللة بمحض الكبريتيك إلى كلورات البوتاسيوم.

المشاهدة

- ١- تلاحظ توهج كلورات البوتاسيوم بينما يعتقد أن يتصور التلميذ أن السكر هو الذى اشتعل.

الخدعة الثانية

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- ١- كوبان زجاجيان فارغان.
- ٢- حمض هيدروكلوريك مركز (من معمل العلوم بالمدرسة).
- ٣- محلول غاز النشادر (من الصيدلية أو من معمل العلوم بالمدرسة)

خطوات العمل

- ١- اغسل الكوبين بواسطة الماء الجارى ثم اغسل أحدهما بمحض الهيدروكلوريك المركز.
- ٢- قرب من الكوب الأول كوباً آخر فيه محلول غاز النشادر.

المشاهدة

- ١- تلاحظ انطلاق ضباب أبيض كثيف وهو عبارة عن مادة كيميائية هي كلور النشادر.

الخدعة الثالثة

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- ١- محلول أكسيد البزموت (من معمل العلوم بالمدرسة).
- ٢- كوب به غاز كبريت الهيدروجين (قم بتحضيره في معمل العلوم بالمدرسة).



خطوات العمل

- ١- امسح وجه تلاميذك بمحلول أكسيد البزموت (وهو دهان جميل للوجه ويستعمل في عمل كريمات الوجه للنساء).
- ٢- قرب وجه التلميذ بعد ذلك من الكوب الذى به محلول غاز كبريت الهيدروجين

المشاهدة

- يلاحظ التلاميذ أن وجه زميلهم اصبح لونه شديد السواد.
- أرشد تلميذك ليمسح وجهه بمنديل ورق ثم يغسله بالماء الجارى والصابون.

الخدعة الرابعة

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- منديل ورق أو قطعة من القطن.
- كوب زجاجى به محلول كحولى.
- عود ثقاب.

خطوات العمل

- ١- اغمس المنديل فى المحلول الكحولى ثم أخرجه فى الهواء.
- ٢- أشعل النار فى المنديل.

المشاهدة

- يلهب الكحول دون أن يحترق المنديل (أما إذا استمر الاشتعال بعد انتهاء الكحول من المنديل فسترى النار على المنديل بعد ذلك وتحرقه).

ملاحظة

- لا تدع التلميذ يجرى هذه الخدعة وأجرها وحدك أمامه بطريقة العرض العملى.



الخدعة الخامسة

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- بلورات صوديوم.
- حمض كبريتيك مركز.
- كحول إيثيلي.
- هب.
- أنبوبة اختبار.
- ماسك

خطوات العمل

- 1- ضع في أنبوبة اختبار صغيرة بلورات الصوديوم مع حمض الكبريتيك المركز وانتظر حتى يبرد.
- 2- ضع فوق الخليط السابق كحول إيثيلي (3-5 قطرات).
- 3- سخن الأنبوبة على هب خفيف جداً (هب شمعة مثلاً).
- 4- عندما تبدأ محتويات الأنبوبة في الغليان عرض الأبخرة الناتجة للهب الشمعة.

المشاهدة

- يصبح لون هب الشمعة اخضر جميل.

ملاحظة

- استخدم الخدعة السابقة عند قيامك بالتمهيد لدرس الكشف عن الكبريتات المقرر على تلاميذك بكتاب العلوم المدرسى.

الخدعة السادسة

المواد والأدوات المطلوبة للعمل:

- محلول كلوريد الحديدك (من معمل العلوم بالمدرسة).
- ماء.



- حديد وسيانور البوتاسيوم (من معمل العلوم بالمدرسة).
- ثوسيانات الأمونيوم (من معمل العلوم بالمدرسة).
- كلوريد الصوديوم (من المنزل أو من معمل العلوم بالمدرسة).
- أنبوبة اختبار.

خطوات العمل

- ١- ضع في أنبوبة اختبار قطرات (٣-٥) من محلول كلوريد الحديدك على حديدوز سيانور البوتاسيوم (وهي مادة عديمة اللون).

المشاهدة

- تحصل على لون أزرق جميل.
- وضع وضع قطرات من محلول كلوريد الحديدك (٣-٥) على ثوسيانات الأمونيوم تحصل على لون أحمر دموى.
- وإذا أضفت قطعة صغيرة من ملح كلوريد الصوديوم إلى اللون الأحمر فتلاحظ زوال هذا اللون سريعاً.



استخدام الميكروتكينك في إعداد بعض التجارب الكيميائية المسلية المواد الكاشفة

مقدمة:

من المعروف أن لون الكربن المخلل يتحول إلى اللون الأحمر عند وضعه في محلول التخلييل نظراً لاحتوائه على صبغة نباتية يتغير لونها في وجود الأحماض. ويطلق الكيميائيون على هذه الصبغة النباتية الخضرة صناعياً اسم الكواشف أو المواد الكاشفة، ويستخدمونها في التمييز بين الأحماض والقلويات.

ومن الكواشف المفيدة بشكل أساسي صبغة عباد الشمس، التي تعطى في محاليل الأحماض لوناً أحمر، وفي محاليل القلويات لوناً أزرقاً، ويختبر الكيميائيون الأحماض والقلويات بواسطة الكواشف التي غالباً ما تكون مشربة من شرائح من ورق النشاط، ويتغير لونها في محاليل الأحماض أو القلويات.

المواد والأدوات اللازمة للتعرف على الحمض أو القلوي:

- مادة حامضية (حمض هيدروكلوريك مخفف مثلاً).
- مادة قلوية (هيدروكسيد صوديوم مثلاً).
- شرائح ورق نشاف من (عباد شمس، أزرق تايمول، أخضر برومو).
- ٦ أنابيب اختبار صغيرة الحجم.

خطوات العمل:

- ١- اغمس على التوالي شرائح أزرق تايمول، عباد الشمس، أخضر برومو في المحلول الحمضي، ولاحظ ماذا يحدث؟
- ٢- اغمس على التوالي السابق أيضاً نفس الشرائح في المحلول القوي ولاحظ ماذا يحدث.

المشاهدة:

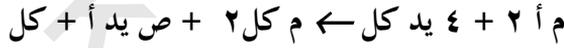
- ١- في وجود المحلول الحامضي يتحول عباد الشمس الأزرق إلى الأحمر وشريط أخضر برومو إلى اللون الأصفر ويظل شريط أزرق تايمول كما هو بدون تغير في لونه.
- ٢- وفي وجود المحلول القلوي يتحول شريط أزرق تايمول إلى اللون الأصفر ويظل عباد الشمس الأزرق كما هو وشريط آخر برومو كما هو بدون تغير في اللون.



الكلور

مقدمة:

اكتشف الكيميائي السويدي "كارل شيلي" الكلور من حوالي ٢١٠ سنة مضت، وهو غاز ذو لون أصفر مخضر، خانق، وقد استخدم غاز خانق في إحدى المعارك الحربية عام ١٩١٥. ويحضر الكلور في الصناعة بواسطة التحليل الكهربائي للكلوريدات أو بتأثير عامل مؤكسدة عليها. وفي المعمل يحضر بتأثير ثاني أكسيد المنجنيز أو بيرمنجنات البوتاسيوم على حامض الهيدروكلوريك.

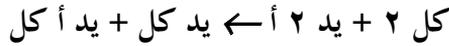


أما تجارياً فيحضر بالتحليل الكهربائي، وهو عادة ما يجمع كمنتج جانبي في صناعة بعض المواد، مثل صناعة الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) التي تحضر بالتحليل الكهربائي للمياه المالحة (مياه البحر).



ولمنع تفاعل الكلور الناتج مع هيدروكسيد الصوديوم تستخدم خلايا ذات تصميم خاص يتحول دون اختلاط نواتج عملية التحليل الكهربائي بعضها مع بعض، ويتحد الكلور مع الهيدروجين في ضوء الشمس بعنف (محدثاً انفجاراً) مكوناً كلوريد الهيدروجين. والكلور عامل مؤكسد قوي، حيث تستخدم لقتل البكتيريا والميكروبات (الطفيليات) في مياه الشرب وحمامات السباحة.

كما أنه قليل الذوبان في الماء، ويتفاعل معه ليكون مزيجاً من حامض الهيدروكلوريك وحامض الهيدروكلوروز.



ويتفاعل الكلور مع الجير الحي، أكسيد الكالسيوم، كما أ لينتج مركباً أبيض يسمى "مسحوق التبييض".



الأدوات والكميويات اللازمة لتحضير كلوريد الهيدروجين:

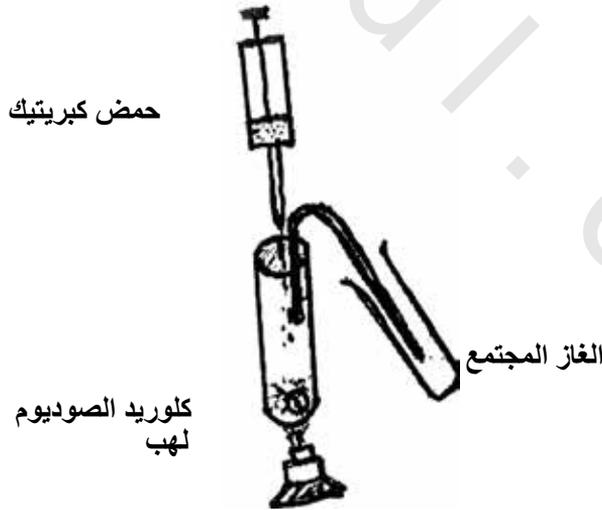
كلوريد الصوديوم - حامض كبريتيك مركز- محقن صغير ٣ سم ٣- أنبوتى اختبار صغيرتين زجاج، لهب، بسيط للتسخين، ماسك، وصلة بلاستيك رفيعة، غطاء به ثقبين لوضعه في فوهة إحدى أنبوتى الاختبار.

خطوات العمل:

- ١- ضع في أنبوتة الاختبار ملعقة صغيرة من كلوريد الصوديوم.
- ٢- ضع في المحقن قطرات من حمض الكبريتيك المركز.
- ٣- أضف بالمحقن قطرات الحمض لتترلق على جدار الأنبوتة التي بها كلوريد الصوديوم.
- ٤- سن أنبوتة الاختبار التي بها الخليط باستخدام الماسك.
- ٥- استقبل الغاز المتصاعد في أنبوتة اختبار أخرى.

المشاهدة:

يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين (انظر الشكل)



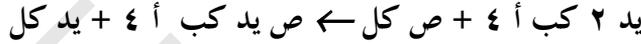
تجربة تحضير غاز كلوريد الهيدروجين



حامض الهيدروكلوريك

مقدمة:

يحضر هذا الحامض بإذابة غاز كلوريد الهيدروجين في الماء ويحضر بخارياً بحرق تيار من الهيدروجين في جو من الكلور، أما في المعمل فهو ينتج من تفاعل حامض الكبريتيك المركز الساخن مع الكلوريدات.



وهذا التفاعل هو المسئول عن التسمية القديمة لحامض الهيدروكلوريك حيث كان يسمى "روح الملح".

وكلوريد الهيدروجين ذو رائحة كريهة، وهو يدخن في الهواء الرطب، وبالتالي يمكن التعرف عليه من خلال أدخنة السحاب التي يكونها في الهواء الرطب، كالهواء الذي يخرج من الرئة في عملية التنفس. وهو يعطى تفاعلاً حامضياً مع ورقة عباد الشمس المبللة.

الأدوات والكيماويات اللازمة للعمل:

حامض كبريتيك مركز - مسحوق كلوريد صوديوم - هب - أنبوبي اختبار إحداهما لها غطاء به ثقبين - محقن.

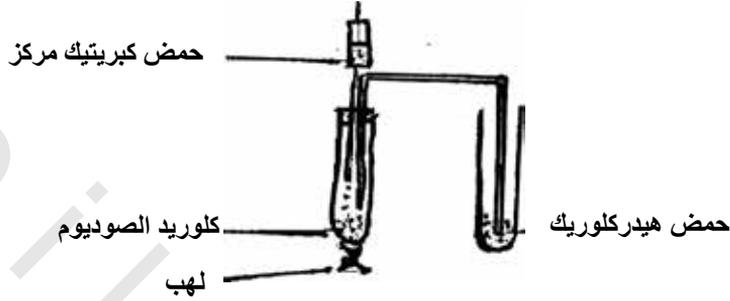
خطوات العمل:

- ١- ضع في أنبوبة الاختبار قليلاً من كلوريد الصوديوم.
- ٢- استخدم المحقن في إضافة قطرات من حمض الكبريتيك المركز إلى أنبوبة الاختبار التي بها كلوريد الصوديوم.
- ٣- صل أنبوبة بلاستيك رفيعة بأنبوبة الاختبار الثانية والتي بها قليل من الماء بحيث تلامس الأنبوبة البلاستيك سطح الماء لمنع اندفاع الماء إلى داخل جهاز التفاعل.
- ٤- سخن أنبوبة الاختبار التي بها المواد الكيماوية.



المشاهدة:

تساعد كلوريد الهيدروجين الذى يذوب فى الماء مكوناً حمض الهيدروكلوريك.

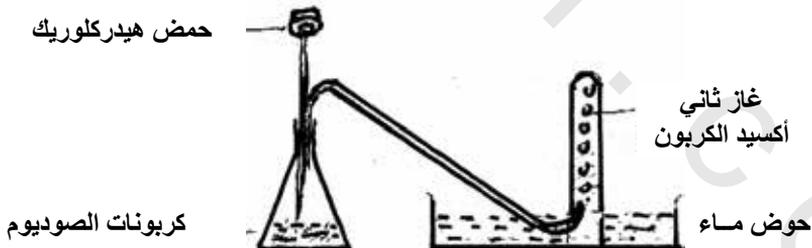


تجربة تحضير حمض الهيدروكلوريك

ثانى أكسيد الكربون

مقدمة:

عند احتراق الكربون فى وجود كمية كبيرة من الهواء أو الأوكسجين ينتج غاز ثانى أكسيد الكربون.



تجربة تحضير غاز ثانى أكسيد الكربون

– يتولد غاز ثانى أكسيد الكربون نتيجة لتأثير أى من الأحماض على أى من الكربونات، ويستخدم لذلك فى المعمل حمض الهيدروكلوريك وكربونات الكالسيوم فى صورة قطع رقيقة من الرخام.



– كما يتولد عند تسخين بعض الكربونات، كما هي الحال في صناعة الجير الذي يحضر بتحمض الطباشير (كربونات الكالسيوم).



أو بتأثير حامض الهيدروكلوريك على الكربونات أو البكربونات.



ويذوب ثاني أكسيد الكربون في الماء، وإذا عرض للضغط فيعطى ماء الصودا، كما يتفاعل قليل من ثاني أكسيد الكربون مع الماء مكوناً حامض الكربونيك وهو الذي يعطى لماء الصودا طعمه المنعش المميز.

ويتجمد ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة منخفضة، وهو في صورته الصلبة، يسمى الثلج الجاف. لأنه يتحول عند التسخين إلى غاز مباشرة، دون المرور بحالة السيولة كما في حالة الثلج العادي.

وتحتوى بعض أجهزة إطفاء الحريق على ثاني أكسيد الكربون المضغوط فعند فتح الصمام يتحول ثاني أكسيد الكربون المندفع منه إلى رقائق صغيرة من بلورات الثلج الجاف التي تظهر في صورة غيوم بيضاء.

الطاقة الكيميائية

مقدمة:

تتحول الطاقة الكيميائية إلى حرارة بواسطة عملية الاحتراق، وتتحول الحرارة بدورها إلى طاقة ميكانيكية بواسطة المحركات الحرارية، وهناك طريقة ثانية لتحويل الطاقة الكيميائية مباشرة إلى طاقة ميكانيكية وذلك بواسطة الخلية الكهربية أو المحرك الكهربائي.

وفي الخلية الكهربية تتحول الطاقة الكيميائية مباشرة إلى تيار كهربائي، ويحدث ذلك عندما تتحلل الذرات والجزيئات المحايدة الموجودة في المحلول، وجميعاً يخترن الطاقة إلى أجزاء صغيرة تحمل شحنات كهربائية ثم تندفق الإلكترونات التي أطلقتها الذرات وتولد تياراً



كهربائياً ينتقل بواسطة سلك خارجي ناقل للكهرباء، كما هو موضح بالشكل التالي) ويظهر في الشكل نموذج مبسط لإحدى هذه الخلايا المعروفة باسم خلية دانيال، وهي تحتوي على محلولين، أولهما محلول حمض الكبريتيك المخفف (يد ٢ كب أ ٤)، وقد وضع فيه قضيب من الخارصين (خ) والثاني محلول كبريتات النحاس (نح كب أ ٤)، وقد وضع فيه قضيب من النحاس، والجدير بالذكر أن قضيب الخارصين وحمض الكبريتيك موجودان معاً في وعاء فخارى يقع بكامله في الوعاء الذى يوجد فيه محلول كبريتات النحاس.

عندما يذوب الخارصين في حمض الكبريتيك، تتفكك كل ذرة مع ذرات الخارصين إلى إلكترونين وإلى جسم ذى شحنة كهربية موجبة ويسمى (أيون) وهو بمثابة ذرة تكون قد فقدت أو كسبت إلكترونات أو أكثر.

ويطلق على قضبان الخلية الكهربية اسم (الكتروود) وعلى المحلول اسم الالكترووليت ويطلق على القطب الموجب اسم المصعد (أنود) وهو يجذب إليه الأيونات السابقة، وعلى القطب السالب اسم المهبط (كاثود)، وهو يجذب إليه الأيونات الموجبة. ويساوى التيار المار في السلك الخارجى مجموع تيارى كل من الأيونات السالبة والموجبة الموجودة في المحلول، ويطلق على وحدة التيار الكهربائى اسم أمبير.

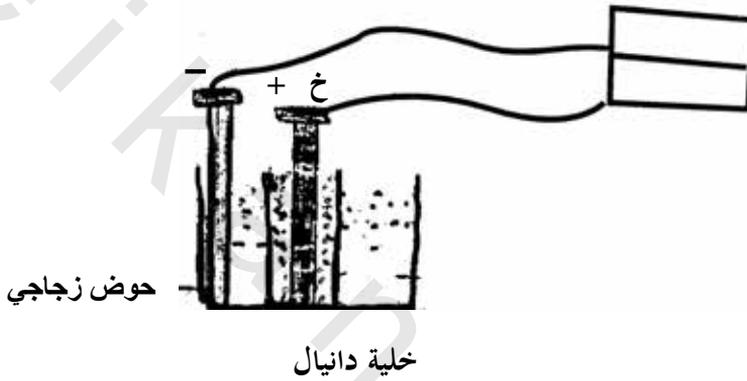
الأدوات والكموايات اللازمة لعمل خلية كهربية:

- محلول حمض كبريتيك مخفف.
- محلول كبريتات نحاس.
- قضيب صغير من النحاس.
- قضيب صغير من الخارصين.
- وعاء فخارى صغير الحجم.
- أميتر.
- أسلاك كهرباء للتوصيل بين طرفى الخلية.
- حوض زجاجى (صغير) أو كوب ماء (حجم كبير).



- خطوات العمل:

- ١- كون الدائرة كما موضح بالشكل.
- ٢- صل قضيب النحاس بالطرف السالب للأميتر وقضيب الخارصين بالطرف الموجب.
- ٣- سجل قراءة التيار على الأميتر الذي يعطى قيمة التيار الكهربى المار عبر طرفى الخلية الكهربية.



المغناطيسية والكهرباء

المغناطيسات (المغانط)

تتميز المغناطيسيات بمقدرتها الغريبة على جذب بعض أنواع المعادن نحوها، وهذه الظاهرة غدت على قدر كبير من الأهمية في مختلف مجالات حياتنا اليومية- فالمغانط جزء أساسى من تراكيب الراديو والتلفزيون والتلفون وسواها من الأجهزة الكهربائية، وهناك أشكال متباينة من المغانط فى الدمى والألعاب، كما إن فى المغانط بحد ذاتها تسلية ومنتعة. والمغانط ليست كلها من صنع الإنسان، فالحجر المغناطيسى يوجد طبيعياً فى مناطق مختلفة من العالم، وتقول الأساطير إن راعياً عجوزاً من كريت اسمه ماغنس اكتشف حجر



المغناطيس صدفة منذ عدة قرون، وذلك حين علقت شقفة منه في عكازه ذى المقبض الحديدي بينما كان ينكت حصى جدول كان يرعى غنمه بقربه.



ماغنس يكتشف الحجر المغناطيسي (المغناطيت)

وقد استخدم الصينيون حجر المغناطيس كبوصلة منذ أقدم العصور فكانوا يعلقون قطعة متطاولة منه في مقدم السفينة يستدلون باتجاهها الشمالي الجنوبي على الاتجاهات.



حجر المغناطيس المعلق كان البوصلة الأولى

ومن العلماء الذين درسوا المغناطيسية وزادوا معلوماتنا عنها العالم البريطاني وليام جلبرت (١٥٤٤-١٦٠٣) وقد صنع كرة مغناطيسية درس عليها مغناطيسية الأرض.



استقصاء خصائص القوة المغناطيسية:

يمكنك اختبار خصائص المغناطيس بأساليب العلماء. دائماً صمم اختباراتك ونفذها بعناية. وإذا فشلت تجربة فتعرف على سبب ذلك حتى تتلافاه في تجربة تالية- ففي دنيا العلم هنالك سبب وراء كل نتيجة واحرص دائماً على تسجيل ملاحظاتك واستقصاءاتك فذلك من خصائص العلماء، وحرى بك ياعزيزي كعالم صغير التشبه بالعلماء.

أى المواد يجذبها المغناطيس؟

خير وسيلة للإجابة عن هذا السؤال هي التجربة والاختبار.

اللازم:

مغناطيس صغير، قلم ودفتري ملاحظات، علبة أو صندوق صغير، مجموعة مختلفة من المواد تتضمن قطعاً نقدية ودبابيس ومسامير وأزراراً ورملاً وسدادات فليينية وبلاستيكية وقطع خشب وسكيناً وشوكة.

طريقة العمل:

- 1- ضع المواد المراد اختبارها في العلبة.
- 2- عنون إحدى صفحتين متقابلتين من دفترك "مواد يجذبها المغناطيس" وعنون الأخرى "مواد لا يجذبها المغناطيس."
- 3- قرب مغناطيسك من كل مادة بدورها وسجل النتيجة في الصفحة المخصصة لذلك.





عند الانتهاء من اختبار المواد أمعن النظر في القائمتين وستلاحظ أن المغنطيس يجذب بقوة المواد المصنوعة من الحديد والفولاذ، ومن المعادن الأخرى التي يجذبها المغنطيس النيكل والكوبلت.

ماذا حصل عند غمس المغنطيس في الرمل؟ هل التقط شيئاً؟ أحياناً يحوى الرمل جسيمات من المغناطيس وهذه تنجذب إلى المغنطيس. هل يلتقط المغنطيس مشبك الشعر وكريه الحامل وقطع النقود وقامطة الورق؟ جرب المغنطيس على أكبر عدد ممكن من الأشياء.

تنبيه: حذار أن تقرب مغنطيسك من الساعات

ماذا يحصل عند تقريب مغنطيسين:

١- أمسك قضيباً مغنطيسياً في كل يد وقربهما برفق، ماذا تلاحظ؟ هل يتجاذبان؟ هل يتنافران؟

٢- كرر ذلك مغايراً وضع المغنطيسين، ثم ضعهما فوق منضدة وقرب أحدهما من الآخر برفق، ماذا يحصل؟ هل يتجاذبان؟ هل يدور أحدهما ثم ينجذب إلى الآخر.

ستلاحظ أن قوة المغنطيس اشد ما يمكن في طرفيه ويدعيان القطبين، والقطبان في بعض المغناط ملونان بلون مميز.

هل لاحظت أن قطبي المغنطيسين يتنافران أو يتجاذبان بحسب وضعهما؟ إن لكل مغنطيس قطباً شمالياً وقطباً جنوبياً، وعند تقريب المغناط تتنافر الأقطاب المتماثلة وتتجاذب المختلفة.

المجال المغنطيسي:

هو منطقة حول المغنطيس ذات تأثير مغنطيسى، ويمثل المجال بخطوط (وهيئة) بين قطب المغنطيس الشمالى وقطبه الجنوبى، والتجربة التالية تكشف عن وجود المجالات المغنطيسية.

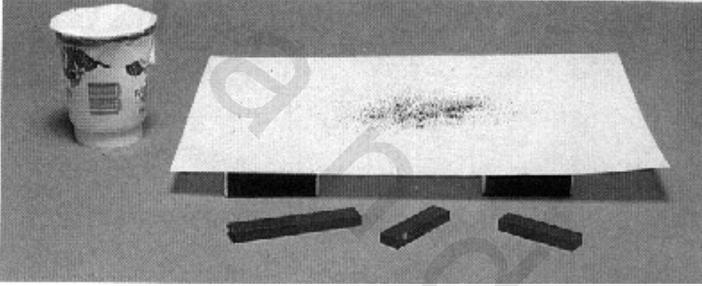


المواد اللازمة:

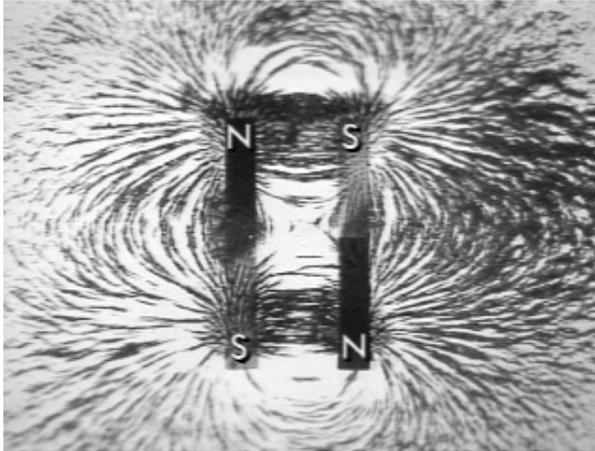
كوب لدائى (بلاستيك)، برادة الحديد (يملاً ١/٤ الكوب)، ٣ قضبان مغنطيسية، دبوس، ٤ علب ثقاب فارغة، صفائح ورق بيضاء، رباط مطاطى.

طريقة العمل:

- ١- غط الكوب بقطعة ورق وثبتها حوله برباط مطاطى، ثقب الغطاء الورقى بالدبوس لتسهيل ذر البرادة.
- ٢- استخدم علب الثقاب الأربع كقاعدة تحمل صفيحة الورق وضع واحداً من مغناطك تحت الصفيحة.



- ٣- ذر البرادة فوق صفيحة الورق وانقرها برفق ولاحظ ترتب البرادة في نسق حول المغنطيس.



خطوط القوة فى مجال مغناط ثلاثة



إن الخطوط البادية في النسق تسمى خطوط القوة، هل تستطيع تحديد بدايتها ومنتهاها؟ لاحظ اتجاهها نحو القطبين. ماذا يحصل إذا وضعت مغنطيسين تحت صفيحة الورق وقطباهما المتماثلان أولاً ثم المختلفان متقابلان (ومتباعداً قليلاً)؟ كيف يبدو نسق المجال إذا استخدمت المغناط الثلاثة؟

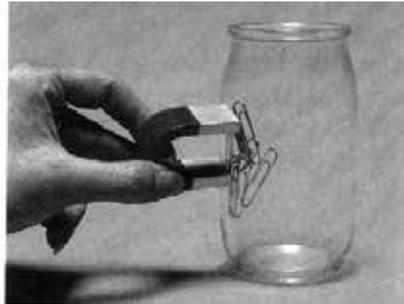
اختبار المواد المنفذة والحاجة للتأثير المغنطيسي

المواد اللازمة:

منضدة خشبية، مشابك ورق، صينية لدائنية، ٤ علب ثقاب فارغة، غطاء علبة بسكويت معدنية، مرطبان زجاجي، قضيب مغنطيس، مغنطيس نصوي.

طريقة العمل:

- ١- ضع أحد المغناط تحت المنضدة وبعض مشابك الورق فوقها، حرك المغنطيس في اتجاهات مختلفة، هل تستطيع تحريك المشابك السلكية؟ جرب المغنطيس الآخر وسجل ملاحظاتك.
- ٢- ركز الصينية على علب الثقاب الأربع وضع مغنطيساً تحت الصينية ومشابك الورق فوقها وأعد التجربة.
- ٣- جرب الشيء نفسه مستبدلاً بالصينية غطاء العلبة المعدني، ماذا تلاحظ؟
- ٤- ضع بعض مشابك الورق في المرطبان وحاول تحريكها بالمغنطيس من خارج المرطبان.





٥- املاً المرطبان إلى نصفه بالماء وأعد التجربة. هل ينفذ التأثير المغنطيسي عبر الزجاج والماء؟

نظم في دفترك قائمة بالمواد التي تنفذ منها القوى المغنطيسية وأخرى بالتي تحجبها. يمكنك صنع لعبة تمثل فيها لاعبي كرة القدم أو حيوانات مزرعة برسم الأشكال على الورق المقوى (بطول ٤ إلى ٥ سم) وتلوينها وقطعها، ثبت كل شكل على شريحة فلين سمكها سنتيمتر وثبت في قاعدة الفلينة مسمار رسم. بعد ذلك أعد لوحاً سميكاً من الورق المقوى ولونه كملعب أو مزرعة، وارفعه عن طح المنضدة وبتركيز علب ثقاب فارغة تحته، ثبت مغنطيساً في طرف عصا ليسهل عليك تحريك الأشكال فوق اللوح بتحريك المغنطيس تحته.

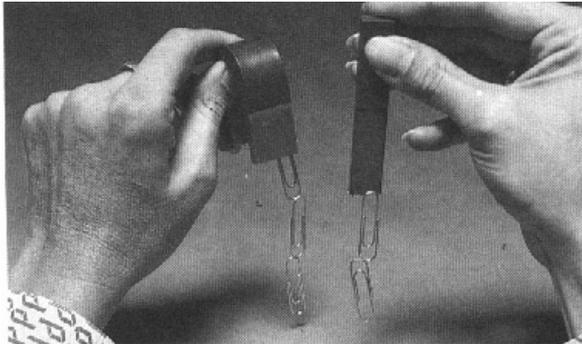
اختبار قوة المغناط لمعرفة الأقوى بينها:

اللوازم

مجموعة من المغناط المختلفة الأشكال والأحجام، صفحة من ورق المربعات السنتمتيرية الضلع، مشابك ورق سلكية.

طريقة العمل:

١- أثنر محتويات صندوق من مشابك الورق على سطح منضدة، عد المشابك التي يلتقطها كل مغنطيس متسلسلة دون أن تسقط، إن المغنطيس القوى هو الذي يلتقط العدد الأكبر من المشابك.

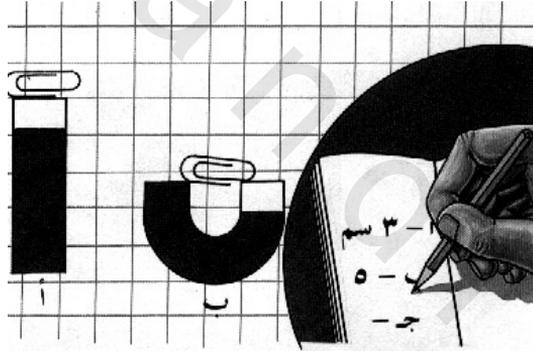




٢- للتأكد من نتائج تجربتك، ضع صفيحة ورق المربعات السنتيمترية الضلع فوق المنضدة، ضع مشبك ورق سلكياً في طرف الورقة وابدأ تقريب المغنطيس ببطء من طرف الورقة المقابل حتى يجذب المشبك إلى المغنطيس، قس المسافة التي يجذب منها المشبك إلى مختلف المغناط، إن المغنطيس الأقوى هو الذى يجذب المشبك من المدى الأبعد.

٣- رتب نتائج اختبارك في دفتر الملاحظات لبيان المسافات التي يجذب منها المشبك إلى المغناط المختلفة، هل أكبر المغناط هو الأقوى؟

حاول أن تنظم سلسلة من المشابك بين قطبي مغنطيس، ما طبيعة هذين القطبين؟ حاول إطالة السلسلة ما أمكن، هل يرتفع مغنطيسان مجتمعين من المشابك ضعف ما يرفعه مغنطيس واحد؟ (إحذر إسقاط المغنطيس أرضاً فذلك يضعف مغنطيسيته).



كيف تصنع مغنطيساً:

اللازم:

قضيب مغنطيس، مشابك ورق، مسمار فولاذى (أو إبرة حياكة فولاذية)، مسمار حديدي.

طريقة العمل:

١- أدلك المسمار الفولاذى بأحد قطبي قضيب المغنطيس ماراً به من بداية المسمار حتى نهايته باتجاه واحد دوماً، وفي نهاية كل شوط ارفع المغنطيس بعيداً عن المسمار وادلك



مجدداً. واصل ذلك لمدة دقيقتين على الأقل ثم اختبر المسمار. لقد أصبح المسمار مغنطيساً يجذب إليه مشابك الورق.

٢- أعد التجربة مستخدماً المسمار الحديدي، إن المسمار الحديدي لا يحتفظ بمغنطيسيته.

٣- بعد فترة اختبر المسمار الفولاذي المغنط سالفاً، هل ضعفت مغنطيسيته؟

يمكنك صنع العديد من المغناط من مغنطيس واحد دون أن تضعف مغنطيسيته، إن ما يضعف المغنطيس هو إسقاطه أرضاً أو طرقة بمطرقة بشدة، وللعباية بالمغناط ضع مسامير حديدية عبر أقطابها المتخالفة كحافظات.

يعتقد العلماء أن المغنطيس يتألف من ملايين الملايين من المغناط الدقيقة مرتبة. ومما يثبت ذلك أنك مهما تقطع قضيب المغنطيس تظل تحصل على مغناط جديدة.

كيف تصنع بوصلة:

يمكنك صنع بوصلة بسيطة من غبرة ممغنطة كالتى استخدمها الصينيون والعرب منذ القرون.

المواد اللازمة:

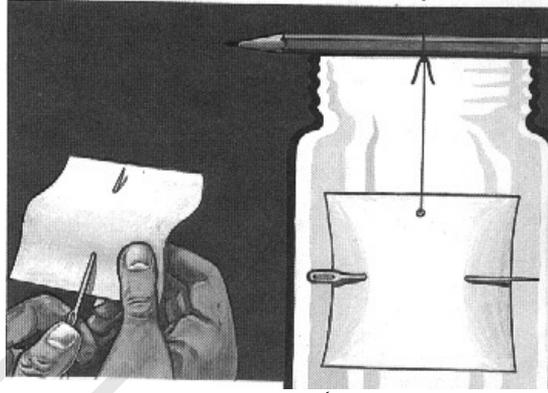
مرطبان زجاجي، خيط قطنى (طوله ١٠ سم)، بطاقة ورق رقيقة، قطعة فلين مسطحة، طبق مسطح به ماء، إبرة ممغنطة.

طرق العمل:

١- قص من البطاقة الورقية مربعاً طول ضلعه ٦ سم واغرز الإبرة الممغنطة عبر المربع (كما فى الشكل)، وحاذر من وخز الإبرة.

٢- انقب البطاقة من أعلاها بحيث تتوازن أفقياً وعلقها من الخيط القطنى.

٣- اربط طرف الخيط الآخر حول قلم رصاص وضعه مستعرضاً على فوهة المرطبان بحيث تتدلى الإبرة (والبطاقة) وتتحرك بحرية فيه بعيداً عن تأثير تيارات الهواء.



أول من أجاب عن هذا السؤال عملياً هو السير وليم جلبرت الذي صنع نموذجاً مغناطيسياً ضخماً للأرض، فقال إن الأرض نفسها مغناطيس كبير، ولهذا يتجه القطب المغناطيسي الدال على الشمال نحو قطب الأرض المغناطيسي الشمالي (باتجاه جزيرة بافن) بينما يتجه القطب المغناطيسي الدال على الجنوب نحو قطب الأرض المغناطيسي الجنوبي (باتجاه القارة القطبية الجنوبية).



تدبير الإبرة الممغنطة الفلينة في اتجاه شمالي/ جنوبي

علم على طليحة ورق كبير اتجاهات البوصلة (شمال/ جنوب/ شرق/ غرب)، ثم ضع المرطبان في وسط رسم البوصلة، دور الطليحة برفق حتى يشير قطبا الإبرة في اتجاه شمالي/ جنوبي- فتحصل على بوصلة، ويمكنك أن تطوف قطعة فلين عليها غبرة ممغنطة فوق الماء في طبق مسطح وتستخدمها بدل المرطبان، لاحظ كيف تدبير الإبرة الفلينية في اتجاه شمالي/ جنوبي.



الكهرباء الساكنة:

أحياناً عندما تخلع كتزة صوفية وبخاصة في ليالى الخريف الباردة الجافة تسمع فرقعة شعرك لاحتكاكها به، ولعلك شاهدت شرارات وأنت تخلع قميصاً من النايلون في غرفة معتمة، أو لعلك شعرت بوخز خفيف في عمودك الفقري وأنت تتلق فوق مقعد لدائني (بلاستيكي) الغطاء في سيارة. هذه الظواهر الغريبة وأمثالها سببها الكهربائية الساكنة التي تنتج عن احتكاك مادتين مختلفتين بعضهما ببعض.

وهذه الظاهرة معروفة منذ القدم، فقد اكتشف الفيلسوف اليوناني طاليس (٦٤٠-٥٤٦ ق.م) أن الكهرباء هو راتينج الكهرمان (ومنه اشتق اسم الكهرباء) يجذب قطع الخشب الصغيرة عند دلكه بملابسه- مثلما يجذب حجر المغنطيس قطع الحديد.

وفي الألفية سنة التي تلت لم يطرأ جديد على دراسة الكهربائية الساكنة، وكان للسير وليم جلبرت اهتمام بالكهربائية الساكنة لم يتجاوز ملاحظة جذب مواد أخرى لبعض الأجسام عند دلكها بقماش جاف.

ودراسة الكهربائية الساكنة منزلاً مثيرة وممتعة، فهي مأمونة ولا تحتاج إلى معدات خاصة إذ قد يكفي مشط لدائني لذلك.



السير وليم جلبرت يشرح مكتشفاته للملكة إليزابث الأولى



اختبارات على الكهربية الساكنة

إصاق جريدة بالجدار:

المواد اللازمة:

صفحة كاملة من جريدة، مسطرة.

طريقة العمل:

ابسط الجريدة على جدار مسطح جاف وادلكها جيداً بالمسطرة، ثم اتركها، هل تسقط الجريدة أم تبقى لاصقة بالجدار؟ إذا سارت الأمور كما يجب فإن الجريدة تلتصق بالجدار.

اختبار مسل بخيطى صوف:

اللوازم:

بالون، خيطان طويلان من الصوف المعزول

طريقة العمل:

ضع خيطى الصوف على المنضدة وادلكهما طولياً بالون منفوخ، ثم أمسك طرفى الخيطين وتركهما يتدليان مبقياً المسافة بينهما حوالى ٦سم، ماذا يحدث؟ هل تحصل على النتيجة ذاتها بخيطين عاديين؟





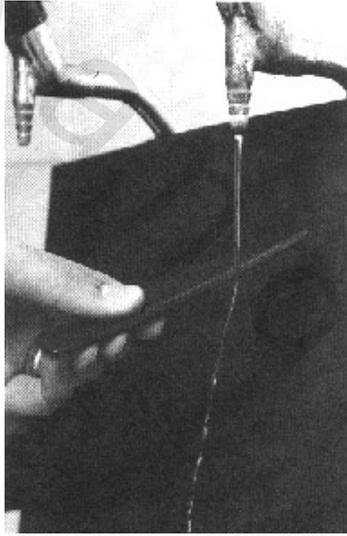
انعطاف الماء:

اللوازم:

مشط لدائني (بلاستيكي)

طريقة العمل:

افتح صنوبر الماء البارد في حوض المطبخ قليلاً بحيث تحصل على تيار ماء رفيع جداً، أمشط شعرك بالمشط (أو ادلكه بالصوف بشدة) ثم قربه من تيار الماء. ماذا يحدث؟ هل انعطف تيار الماء؟ أدلك أشياء أخرى وقربها من التيار. هل تحصل على النتيجة نفسها؟



إن الماء ينعطف نحو أى جسم مشحون بالكهربائية الساكنة، واذكر أنك تحصل على أفضل النتائج في الطقس البارز الجاف.

جذب قصاصات الورق بالمشط:

اللوازم:

مشط لدائني، بعض قصاصات الورق.



طريقة العمل:

مزق قطعة من الورق الرقيق وانشر القصاصات على منضدة، وامشط شعرك بالمشط، أو ادلك المشط بالصوف، ثم قربه من القصاصات، ماذا يحدث؟ هل تقفز القصاصات منجذبة إلى المشط؟ هل بإمكانك التقاط بعض القصاصات بالمشط؟ أعد التجربة مستخدماً قطعاً صغيرة من الفلين، كم قطعة التقط المشط؟ جرب نتفاً من مواد أخرى.

تحريك كرة الطاولة بالكهربائية الساكنة

اللازم

مشط لدائني، قماش صوفي، كرة طاولة (بنج بونج)

طريقة العمل:

اشحن المشط بدلكه جيداً بالصوف ثم قربه من طابة البنج بونج فوق المنضدة، ماذا يحدث؟

إخلال التوازن فوق قطعة النقد

اللازم

قطعة نقد، مرطبان زجاجي، عود ثقاب، مشط.

طريقة العمل

وقف قطعة النقد على حرفها ووازن فوقها عود ثقاب، ثم اقلب المرطبان الزجاجي فوقهما بعناية، اشحن المشط كما سبق وقربه من المرطبان مقابل أحد طرفي العود، فينجذب العود ويسقط أمام دهشة الأصدقاء.

ونكرها هنا أنك تحصل على أفضل النتائج في أحوال جوية جافة وباردة.



البرق والرعد:

كان الإنسان القديم يعزو البرق والرعد إلى غضب الآلهة، وظل بعض الناس حتى وقت متأخر يعتقدون أن الرعد هو صدى انفجارات غازية هائلة خلف السحب.

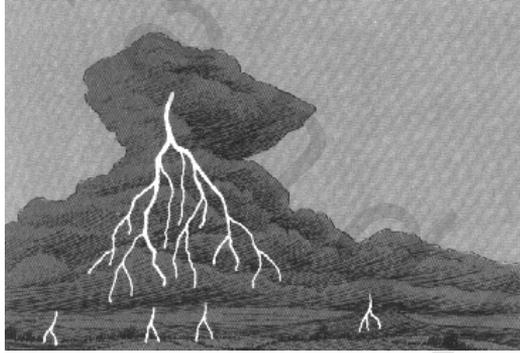


البرق تفريغ كهربائي يشق عنان السماء



ونحن نعلم اليوم أن البرق هو تفريغ كهربائي يجري بين غيمة وأخرى أو بينها وبين الأرض، وقد يحدث أضراراً جسيمة وتستخدم مانعة الصواعق لحماية المباني العالية من أضرار هذا التفريغ بتسهيل سير الشحنات عبر موصلات إلى الأرض.

وقد أثبت العالم الأمريكي بنجامين فرانكلين (١٧٠٦-١٧٩٠) العلاقة بين البرق والكهرباء حين حصل على شرارات كهربائية كبيرة من مفتاح معلق بطائرته الورقية عند حدوث البرق، وهذه التجربة من الخطورة بحيث إن أحداً لم يكررها بعد ذلك، وتطالعنا الصحف دوماً بأبناء مؤسفة عن مواش أو أناس يلاقون حتفهم صعقاً بالبرق، وقد يصل ارتفاع سحابة الركام المزني الرعادة السندانية الشكل إلى حوالي ١٠ كيلو مترات.



تشحن الغيوم بالكهربائية الساكنة نتيجة لاحتكاك قطرات الماء فيها بجزيئات الهواء، وقد يصل فرق الجهد الكهربائي بين نهايتي السحابة إلى ١٠٠ مليون قط، حين يحصل التفريغ بشرارات هائلة هي البرق، وتمدد الحرارة الناتجة الهواء لحظة يعقبها الرعد وهو قرقة اصطدام الهواء العائد بعد عبور الشرارة.

الكهرباء:

كي تدرك أهمية الكهرباء في عالمنا المعاصر تصوره دون كهرباء- المصانع والمكينات متوقفة في معظمها والمدن وأحيائها تسبح في ظلام دامس وذعر، والأدوات والأجهزة الكهربائية في المنزل متعطلة.



والكهرباء نوع من الطاقة يسميها العلماء ساكنة في حالة السكون ومتحركة إذا كانت تسرى بسرعة في موصل، وسريان الكهرباء يعبر عنه بالتيار الكهربائي، وتتألف الدائرة الكهربائية من مصدر قدرة (محنة توليد أو بطارية) وأسلاك توصيل يسرى فيها التيار وجهاز يعمل بالكهرباء.

وفي الصفحات التالية بعض التجارب التي يمكنك إجراؤها في المنزل وقائمة بالمواد التي يمكنك جمعها أو شراؤها.

استخدم البطاريات الجافة (كالتى تستخدم لمصابيح الجيب أو للراديو) فقط في تجاربك، والتجارب الواردة في هذه الموسوعة لا تحتاج إلى بطاريات تزيد الفولت على ٤,٥ فولت. لا تستخدم لأى من تجاربك مآخذ أو وصلات الكهرباء في المنزل، ولا تعبت بها مطلقاً مهما كانت الظروف، أو فولتية التيار الكهربائي في البيوت خطيرة جداً (إن كانت ١١٠ أو ٢٢٠ فولتاً).

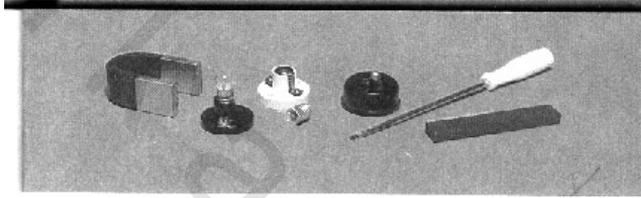
لا تستخدم بطاريات السيارات لأن بها حوامض وكيماويات خطيرة.

المعدات التي قد تحتاجها لاختبارائك الكهربائية:

أسلاك يمكنك الحصول على كمية كبيرة من الأسلاك، اجمع أنواعاً مختلفة منها، وفي معظم تجاربك استخدم أسلاكاً معزولة بالبلاستيك أو مطلية بالمينا (ولعل عيار ٢٨ هو الأنسب لتجاربك).

قطاعة أسلاك يمكن استخدام زردية عادية، لكن القطاعة تسهل تعرية أطراف الأسلاك لتوصيلها.

بطاريات استخدم البطاريات فقط كمصدر للطاقة في تجاربك، اشتر من البطاريات ما تحتاجه من بطاريات مفردة ومزدوجة، فولت ١,٥ فولت و٣ فولت و٤,٥ فولت، إن هذه الفلتيات تفى بغرض تجاربك المختلفة واستعمالها مأمون العاقبة، إخزن البطاريات في دولاب المطبخ لتحتفظ بفعاليتها.



بصيلات مصابيح اشتر من بصيلات مصابيح الجيب الكهربائية ما تحتاجه، وتحمل البصيلة عادة الفتيلة والتيار المناسبين لإنارتها، فاختر أنت لتجاربك ما عليه ٢,٥ فولت و ٠,٥ أمبير، علماً أن استخدام بطارية أقوى يجعل فتيلة البصيلة تحترق بسرعة.

دوى البصيلات يمكنك الحصول على هذه الدوى المعزولة من محل الكهربائي لإقعاد البصيلات وتوصيلها بتيار الدائرة.

مفاتيح كهربائية المفاتيح الكهربائية الصغيرة لوصل الدائرة وقطعها متوافرة في حانوت الكهربائي.

مغانط عدة مغانط قضيبية ومغنطيس قوى كبير.

متفرقات فلينة كبيرة، دبابيس رسم، إبر، دبابيس، مصباح جيب كهربائي، مرطبان زجاجي، قطع خشب، مسامير.

مفك براغ مفكات البراغي الصغيرة الرفيعة تناسب تجاربك، وهي متوافرة في محلات الخردوات.



بعد أن تجمع هذه المواد رتبها في علبة أو صندوق لحين الاستعمال، استخدم دفتر الملاحظات نفسه الذى يحوى ملاحظاتك.

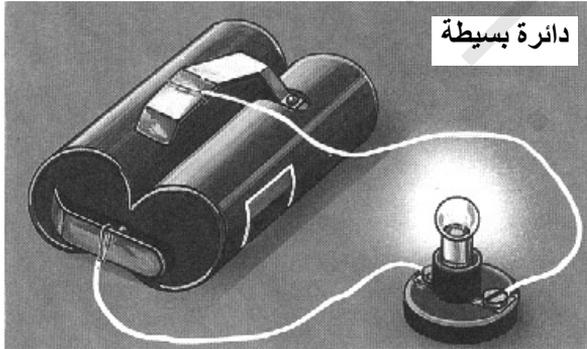
كيف تضى بصيلة مصباح الجيب الكهربائى

اللازم

بطارية جهدها ١,٥ فولت، وأخرى مزدوجة جهدها ٣ فولت، أسلاك رفيعة مقطعة بطول ١٠ سم، بصيلة مصباح جيب، دواة بصيلة، معرية أسلاك، مفك رفيع، شريط لاصق (لتثبيت الوصلات).

طريقة العمل

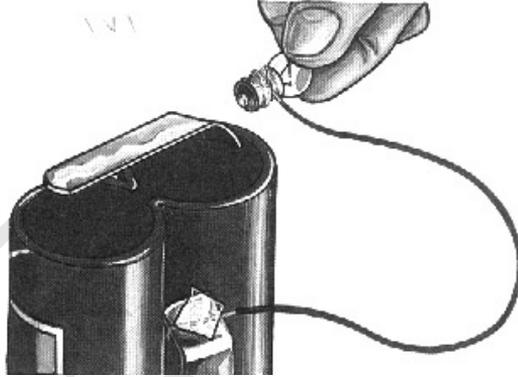
- ١- خذ قطعتى سلك وعر الطرفين فى كل منهما.
- ٢- ثبت طرفى السلكين فى مسمارى الدواة.
- ٣- ضع البصيلة فى دواتها وشدها، المس بطرفى السلكين السائين عروتى التوصيل المعدنى فى البطارية التى جهدها ٣ فولت، بحيث يمس كل سلك طرفها منها (انظر الشكل).
- ٤- إذا كانت توصيلاتك صحيحة فإن البصيلة تضى بسطوع.



فى الدائرة البسيطة التى صنعتها تسرى الكهرباء من البطارية عبر السلك إلى البصيلة ثم تعود عبر السلك الآخر إلى البطارية، وإذا ما قطعت الدائرة فى أى مكان ولأى سبب، كإفلات أحد السلكين، فإن البصيلة لا تضى، لذا ثبت من توصيلاتك دائماً.



٥- الآن ارفع البصيلة من الدواة وحاول استخدام سلك واحد فقط لإكمال الدائرة وإضاءة البصيلة، هل بإمكانك ذلك.



ثبت طرف السلك بإحدى عروتى التوصيل للبطارية، بشريط لاصق، ولف طرف السلك الآخر حول ساق البصيلة الملولب بإحكام، أقعد كتلة اللحام فى قاعدة البصيلة فوق عروة التوصيل الأخرى للبطارية فتكتمل الدائرة وتضى البصيلة.
أعد التجربة مستخدماً البطارية التى جهدها ١,٥ فولت، هل تضى البصيلة بالسطوع ذاته؟ هل يؤثر طول السلك أو سمك فى سطوعها؟ هل يستطيعك جعل البصيلة تضى مستخدماً مقصاً فقط وإحدى البطاريتين؟
يمكنك قطع الدائرة وإغلاقها بمفتاح كهربائى تشتريه من محل الكهربائى، لكن المتعة أكثر حين تصنع المفتاح هذا بنفسك.

كيف تصنع مفتاحاً كهربائياً

اللوازم

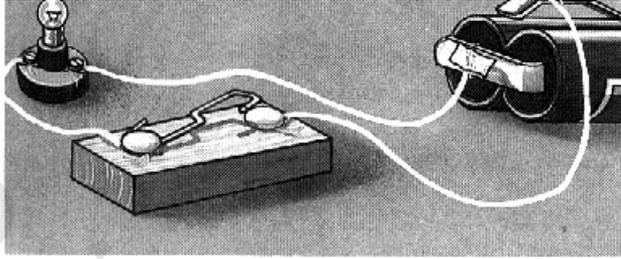
سلك معزول، بصيلة مصباح صغيرة، دواة بصيلة، مشابك ورق، دبابيس رسم، بطارية جهدها ٣ فولت، قطعة خشبية بحجم علبة الثقباب.

طريقة العمل

١- وصل سلكين (معري الطرفين) بعروتى توصيل البطارية، ثم صل أحدهما بدواة البصيلة.



٢- أبرم طرف السلك الآخر حول دبوس رسم واغرزها في طرف قطعة الخشب.



- ٣- اعقف طرف مشبك ورق مفتوح حول دبوس آخر ولف حول الدبوس نفسه طرف سلك ثالث واغرز الدبوس في طرف قطعة الخشب المقابل على بعد مناسب، وصل طرف السلك الثالث الآخر بداوة البصيلة كما في الشكل.
- ٤- حرك المشبك حتى يلامس الدبوس الأول فتكتمل الدائرة وتضيء البصيلة.
- ٥- يمكنك وصل الدائرة وقطعها بضغط المشبك على الدبوس أو إبعاده عنه. إذا ملئت رموز مورس بالإضاءة وفترة للشرطة ولحظة للنقطة فيمكنك إرسال رسائل بالشفرة الضوئية عبر قاعة مظلمة.

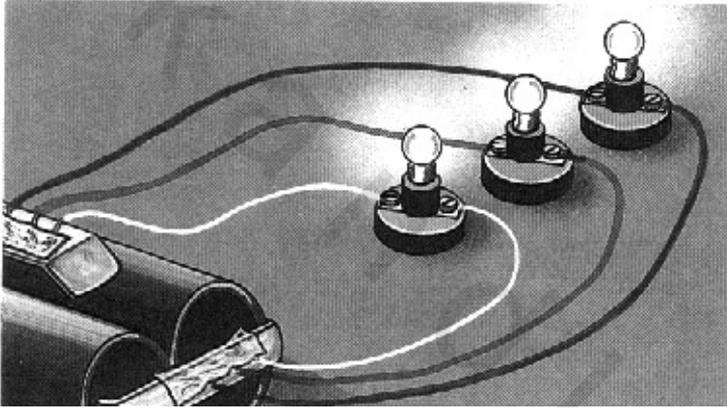
كيف تضيء بصلتين أو أكثر في الوقت نفسه

اللازم

- بطارية جهدها ٥, ١ فولت، ٣ بصيلات صغيرة، ٣ دوى للبصيلات، مفك رفيع، أسلاك رفيعة معزولة، ٣ مفاتيح كهربائية (يمكن صنعها).



طبق ما استعملته سالفاً لصنع دائرة بسيطة ببصيلة مفردة، فقط أضف إلى الدائرة بصلتين أو أكثر في صف واحد (لوصل ٣ بصيلات في الدائرة يلزمك ٤ قطع من السلك). وصل طرفي السلسلة بعروتى البطارية لإكمال الدائرة، ماذا تلاحظ؟ إن البصيلات الثلاث تضىء بنور خافت لأنها موصولة بالتسلسل واحدة بعد الأخرى فيقل جهد التيار المار عبر كل منها، هذا النوع من التوصيل يعرف بالتوصيل على التوالي، وهو غير شائع لأن ضوء البصيلات فيه كامد، فلو صممت إنارة نموذج صغير لبيت من سبع غرف بسبع بصيلات موصولة على التوالي، فإن الغرف ستكون شبه معتمة.



بصيلات موصولة على التوازي

ولإنارة البصيلات بحيث تضىء كلها بسطوع، هناك طريقة أخرى لوصلها.

طريقة العمل

- ١- اصنع دائرة بسيطة ببصيلة مفردة مثبته في دوائها.
- ٢- أضف دائرة أخرى ذات بصيلة وسلكين يصلان دوائها بالبطارية، ثم أضف بصيلة ثالثة في دائرة ثالثة، لاحظ كيف تضىء البصيلات كلها بسطوع، إن البصيلات في هذه الحال موصولة على التوازي.



٣- أما وقد وصلت البصيلات على التوازي فيإمكانك الآن إدراج المفاتيح في فروع الدائرة بحيث يمكن إضاءة كل بصيلة على حدة أو قطع التيار عنها دون التأثير في البصيلتين الآخرين.

إن مشكلة هذه التصميم تكمن في أن شحنة البطارية تستهلك ثلاث مرات أسرع، إذ إنك في الواقع قد صنعت ثلاث دوائر منفصلة، هل هناك طريقة أخرى لوصل الدائرة على التوازي؟

كيف تصنع آلة اختبار دقة التحكم العصي

هذه الآلة تضى على حفلاتك للرفاق متعة ومرحاً.

اللازم

بطارية جهدها ٣ فولت، بصيلة ودواتها، أسلاك رفيعة، علاقة سلكية، قطاعة أسلاك، طين لدائني (بلاستيسين).

طريقة العمل

- ١- اقطع من سلك العلاقة ما يكفي لصنع تيه معوج متعدد الثنيات صعوداً ونزولاً (حاذر من خدش يديك بطرفي السلك).
- ٢- وصل أحد طرفي التيه بسلك إلى عروة توصيل البطارية ووصل البصيلة بالعروة الأخرى.



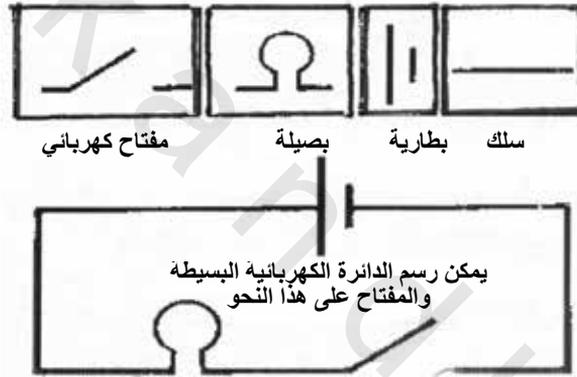
- ٣- خذ سلكاً آخر ووصل أحد طرفيه بالبصيلة، عر الطرف الآخر للسلك مسافة كافية واجعل في نهايته أنشودة تحيط بسلك العلاقة (التيه) عندما تمس الأنشطة سلك التيه تكتمل الدائرة وتضى البصيلة (انظر الشكل).



٤- ثبت التية فوق ركيزتين من البلاستيك حتى لا ينقلب، اختبر ثبات أعصابك بإمرار الأنشطة حول التية دون مرجع سابق السلك وإضاءة البصيلة.
يمكنك استبدال جرس كهربائي صغير بالبصيلة وتوصيله مكانها، فتصبح اللعبة أكثر إثارة ومتعة.

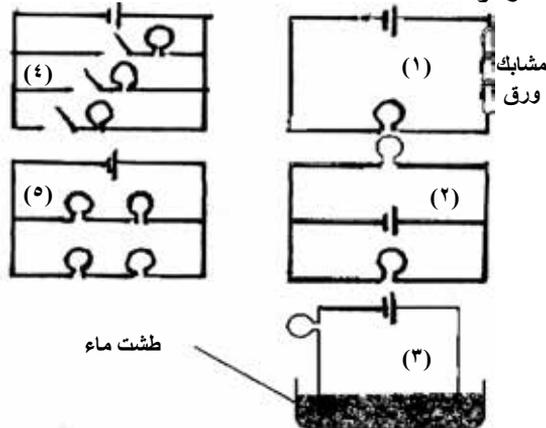
رموز الدارات الكهربائية:

يستخدم العلماء والكهربائيون رموزاً للدوائر الكهربائية، ومقوماتها، وسنستخدم نحن في ما يلي بعض هذه الرموز



اختبارات على الدوائر الكهربائية

هل يمكنك صنع الدوائر التالية:





أضف صابوناً ولاحظ ما يحدث:

١- هل يمكنك صنع دائرة من بطارية جهدها ١,٥ فولت وبصيلة ومطواة (سكين جيب) فقط؟

٢- هل يمكن توصيل الدائرة بالخيوط بدلاً من الأسلاك؟

٣- هل تضىء البصيلة بتوصيل طرف توصيل واحد فقط من دوائها؟

٤- هل يعمل المفتاح حينما وصل في الدائرة قبل البصيلة أو بعدها؟

٥- هل يمكنك صنع وجه ماردمر من علبة كرتون وتزويده بنورين وماضين مكان العينين؟

مم تتألف البطارية الجافة:

البطاريات التي نستخدمها في تجاربنا هي من النوع الذي يستخدم لتشغيل الترانزستورات، ومصابيح الجيب الكهربائية ويسمونها العلماء البطاريات أو الخلايا الجافة، فالبطارية هي مصدر للتيار الكهربائي، وكلما ازداد جهد البطارية في الدائرة ازداد التيار الناتج، وتزودنا البطارية الجافة بقدر محدد من الطاقة الكهربائية المخزنة فيها كيميائياً وعند استنفاد هذا المخزون لا يمكن إعادة شحن البطارية.

لاستقصاء مقومات البطارية الجافة، خذ بطارية مستنفذة وفككها فوق جريدة لمنع تلويث المكان بمحتوياتها الداخلية، احتفظ بقطعة على مقربة منك لمسح يديك، وإذا تلوثت يداك أو ملابسك بمحتويات البطارية فاغسلها فوراً بما دافئ وصابون.

طريقة العمل:

١- انزع الغلاف الورقي لتصل إلى الغلاف المعدني.

٢- انزع الغلاف المعدني القصديري برفق بواسطة زردية، لاحظ المادة الهلامية الرخوة

حول مسحوق أسود لزج.



٣- أمسك طرف البطارية النحاسي الغطاء بزردية، وإبرمه بشدة وحرص، ثم اسحب القضيب الكربوني الرفيع من البطارية.



إن قضيب الكربون ذا الغطاء النحاسي والغلاف الخارصيني هما قطبا البطارية (الموجب والسالب على التوالي)، أما المادة الهلامية البيضاء والمسحوق الأسود الناعم فهما مادتان كيميائيتان تعملان على سريان التيار الكهربائي واستمراره عند وصل القطبين إلى دائرة كهربائية.



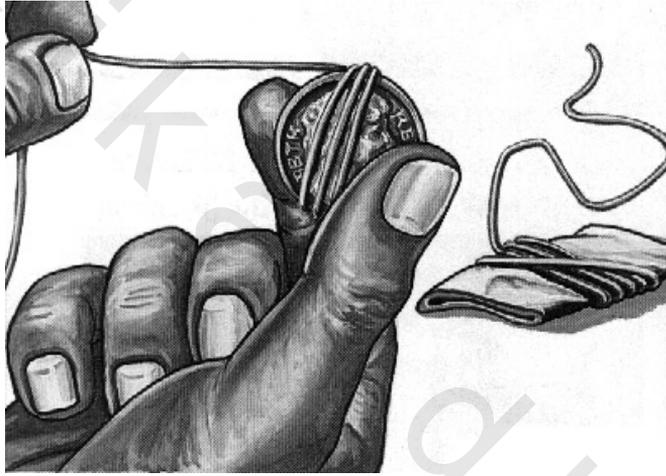


كيف تصنع بطارية

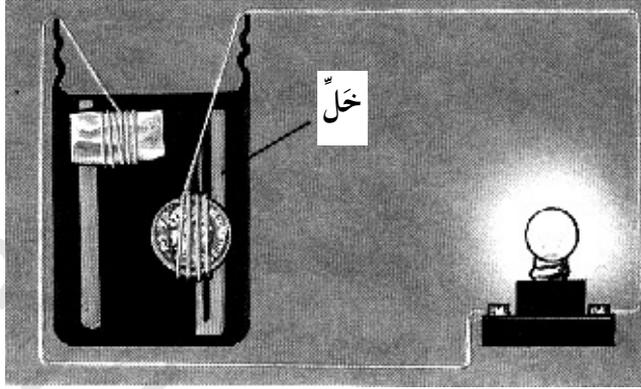
اللوازم

قطعة نقد، مرطبان زجاجي، ملئ فنجانى خل، بصيلة صغيرة ودواقها، أسلاك نحاسية (متوافرة في حانوت الكهربائى)، أجزاء بطارية جافة مستنفذة.

طريقة العمل



- ١- خذ الغلاف الخارصينى (الزنكى) من البطارية التى فككتها واغسله بالماء الساخن والصابون ثم جففه جيداً وافركه بورق الصنفرة (ورق الزجاج).
٢- اقطع من سلك نحاسى قطعتين بطول ١٥ سم، لف القطعة الأولى حول الغلاف الخارصينى مطويًا والثانية حول قطعة النقود (انظر الشكل).
٣- وصل طرفى السلكين السائبين بدواة البصيلة ثم ضع الغلاف الخارصينى وقطعة النقد فى مرطبان زجاجى دون أن يتماسا.
٤- صب الخل فى المرطبان وراقب البصيلة تومض خافته ثم تضى بسطوع ظاهر.
لقد تولدت الكهرباء فى المرطبان وسرت فى دائرة البصيلة وقت فترة سريان التيار، هل تفوق قوة بطاريتهك بطارية جهدها ١,٥ فولت.



توليد الكهرباء من ليمونة حامض:

أتدرى أن حامض الليمون يولد كهرباء؟ للكشف عن ذلك؟

- ١- اختر ليمونة حامض كبيرة رياً ودحرجها فوق سطح المنضدة عدة مرات ضاغطاً عليها لهصر بعض نسيجها الليي داخل القشرة.
- ٢- اقطع شقين في قشرة الليمونة بسكين حادة واغرز في أحدهما قطعة من الغلاف الخارصيني وفي الآخر قضيب الكربون من بطارية قديمة دون أن يتماساً داخل الليمونة.
- ٣- لف بضع ليات من سلك نحاسي حول قضيب الكربون وبضع ليات من سلك آخر على قطع الخارصين ووصل الدائرة ببصيلة صغيرة، إن الكهرباء المتولدة قد تكفي لإنارة البصيلة.
- ٤- تأكد أن قضيب الكربون وقطعة الخارصين لا يتماسان داخل الليمونة.





ولا بأس إذا لم تضىء البصيلة، فهناك طريقة أخرى للكشف عن تولد التيار من الليمونة، أمسك طرفي السلكين اللذين كانا يصلان البصيلة وقربهما من طرف لسانك فتشعر بدغدغة خفيفة لأن لسانك يوصل التيار الخفيف المتولد بفعل الحامض الليموني. إذا لم تضىء بصيلتك من بطارية ليمونية واحدة فلعلها ستضىء إن وصلت اثنتين منها على التوالي.

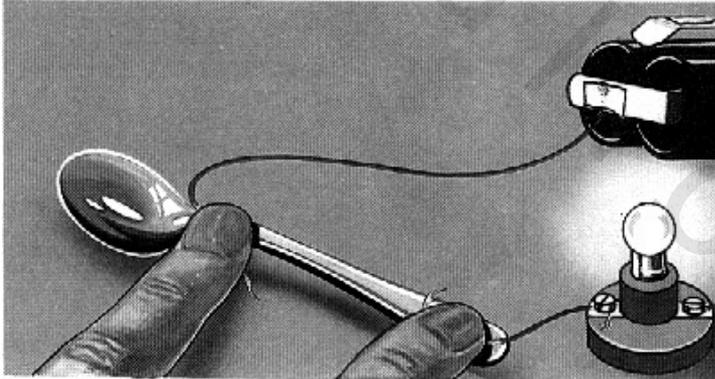
المواد الموصلة والعازلة:

عند وصل البصيلة بالأسلاك إلى قطبي البطارية تكتمل الدائرة فتضىء البصيلة وهذا يعنى أن الأسلاك موصلة للتيار الكهربائي وندعوها موصلة. أما الأجسام التي لا توصل التيار فنسميها عازلة.

اختبار المواد الموصلة والعازلة (غير الموصلة) للكهرباء

اللازم

مجموعة من مواد مختلفة شبيهة بمواد اختبار الانجذاب للمغناطيس، أسلاك، بصيلة ودواتها، بطارية جهدها ٣ فولت.



طريقة العمل

١- وصل دائرة بسيطة من البطارية وسلكين والبصيلة في دواتها فتضىء البصيلة، اقطع أحد السلكين في منتصفه بقطاعة السلاك وعر طرفيه.



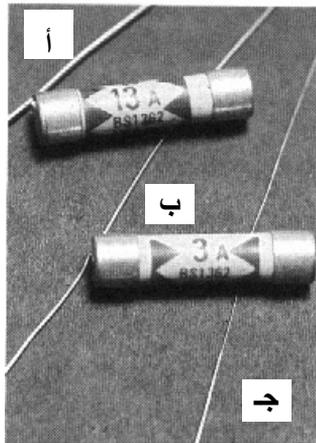
٢- ابدأ باختبار المواد واحدة بعد الأخرى، مرجع سابق طرفي الجسم بطرفي السلكين، فإن أضاءت البصيلة كان الجسم موصلاً للكهرباء.

٣- رتب جدولاً بالمواد الموصلة والعازلة.

المواد الجيدة التوصيل للكهرباء هي المعادن الفلزية كالحديد والنحاس والألمنيوم، أما الجيدة العزل فهي اللافلزات كالخشب والمطاط، وهناك بعض الاستثناءات- فالجرافيت (وهو نوع من الكربون تصنع منه أقلام الرصاص) موصل جيد للكهرباء، هل اختبرته؟
والمواد العازلة مهمة لأنها تقينا من الصدمات الكهربائية عند وصل التيار بجهاز كهربائي كالتلفزيون أو الغسالة مثلاً، فكل الأسلاك والمفاتيح الكهربائية في المنزل معزولة بالمطاط أو بالبلاستيك.

المصاهر (الفواصم المنصهرة):

المصهر وسيلة أمان في الدائرة الكهربائية، فالمعروف أن زيادة التيار عن حد معين في الدائرة الكهربائية قد يصهر أسلاكها ويسبب حريقاً، وهناك عدة أسباب لحدوث خطأ في الدائرة الكهربائية أهمها دائرة القصر. وهذه تحدث عندما يمر التيار في دائرة قصيرة متجاوزاً البصيلة أو الجهاز الكهربائي، وأحياناً تقصر الدائرة بتماس أسلاك انبرى العزل عنها فتسخن بسرعة.



أسلاك مصاهر (أ) ٣٠ أمبير (ب) ١٣ أمبير



(جـ) ٣ أمبيرات وخرطوشتا مصهرين تستخدمان في القابس الكهربائي

والمصهر هو سلك دقيق يصنع من مادة خفيفة درجة الانصهار، فإذا حدث خطأ في الدائرة كان المصهر السابق في الانصهار فينقطع التيار ويتلاشى خطر الحريق.

كيف تصنع مصهراً:

اللازم

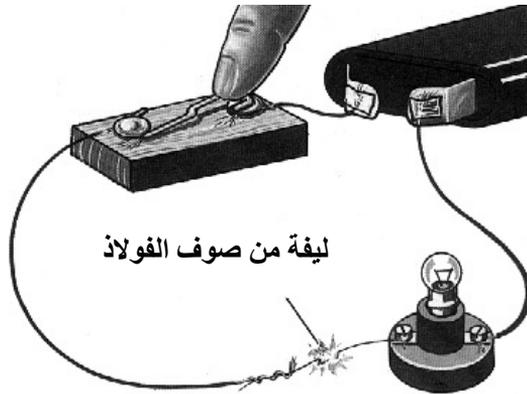
بطارية جهدها ٥, ٤ فولت، مفتاح كهربائي، بصيلة صغيرة ودوائها، سلك، صوف

الفولاذ.

طريقة العمل

- ١- وصل دائرة بسيطة من البطارية والبصيلة وبعض الأسلاك.
- ٢- أقحم ليفة من صوف الفولاذ بين البصيلة والمفتاح (كما في الشكل).
- ٣- عند وصل الدائرة تسخن الليفة الفولاذية بسرعة وتنصهر فتقطع الدائرة وتنطفئ البصيلة.

ما هي بعض المواد الأخرى التي تصلح لصنع سلك المصهر.





وقد استغرق تطور المصباح الكهربائي الحديث زمناً طويلاً، ويرجع الفضل في ابتكاره للعالم الأمريكي توماس ألفا إديسون (١٨٤٧-١٩٣١) الذي بدأ حياته بائع صحف في سن الثانية عشرة لكن اهتمامه بالعلم وإجراء التجارب في أوقات فراغه جعل منه في ريعان الشباب مخترعاً شهيراً، من مخترعات إديسون المشهورة الحاكي (الفونوغراف) والسينما الناطقة والمكروفون، كما صمم بصلة المصباح الكهربائي الصامدة للاحتراق التي لاقت إقبالاً ورواجاً شديدين في المنازل والمصانع.

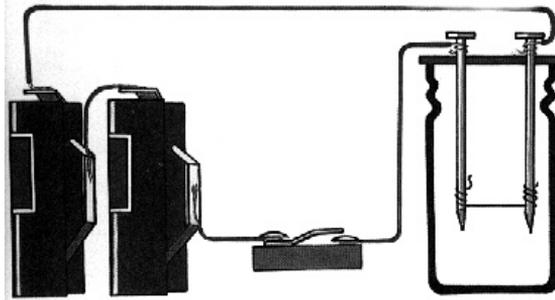


توماس إديسون يجرى التجارب في غرفته

كيف تصنع نموذجاً لمصباح كهربائي

اللوازم

٥ سم من سلك حديدي رفيع جداً، مرطبان صغير، ورق مقوى لغطاء المرطبان، مسماران طويلان، مفتاح كهربائي، أسلاك.





(جـ) ٣ أمبيرات وخرطوشتا مصهرين تستخدمان في القابس الكهربائي

والمصهر هو سلك دقيق يصنع من مادة خفيفة درجة الانصهار، فإذا حدث خطأ في الدائرة كان المصهر السابق في الانصهار فينقطع التيار ويتلاشى خطر الحريق.

كيف تصنع مصهراً:

اللازم

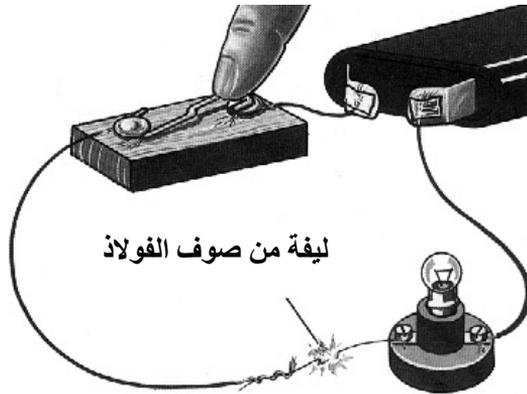
بطارية جهدها ٥, ٤ فولت، مفتاح كهربائي، بصيلة صغيرة ودوائها، سلك، صوف

الفولاذ.

طريقة العمل

- ١- وصل دائرة بسيطة من البطارية والبصيلة وبعض الأسلاك.
- ٢- أقحم ليفة من صوف الفولاذ بين البصيلة والمفتاح (كما في الشكل).
- ٣- عند وصل الدائرة تسخن الليفة الفولاذية بسرعة وتنصهر فتقطع الدائرة وتنطفئ البصيلة.

ما هي بعض المواد الأخرى التي تصلح لصنع سلك المصهر.





طريقة العمل

- ١- اقطع من الورق المقوى السميك غطاء للبرطمان الصغير.
- ٢- أدخل في قطعة الغطاء مسمارين وثبت الفتيل عبر طرفيهما المستدقين ثم ثبت الغطاء على فوهة المرطبان.
- ٣- وصل سلكي الدائرة برأسى المسمارين وبالمفتاح الكهربائي والبطاريتين موصلتين على التوالي كما في الشكل.
- ٤- عند إغلاق الدائرة يسخن الفتيل إلى درجة الاحمرار، ويمكنك بالتجربة تحديد طول الفتيل للتوهج الفضل- لكن اتركه يبرد قبل أن تلمسه، إن الفتيل سيحترق بسرعة، لكنه لا يحترق في بصلة المصباح الحقيقي المعبأة بغاز خامل لا يساعد على الاحتراق.

تجارب أخرى

العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية:

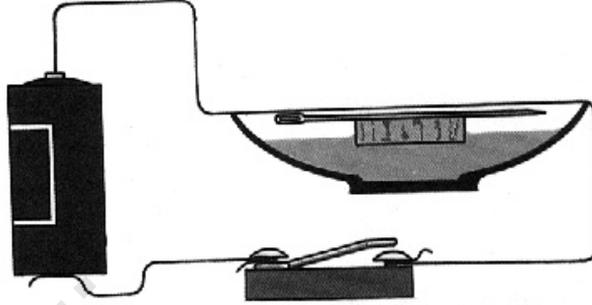
في أوائل القرن التاسع عشر أجرى العالم الدانماركي هانز أورستد (١٧٧٧-١٨٥١) تجربة مهمة اثبت فيها الترابط الوثيق بين الكهرباء والمغناطيسية، وكانت لها نتائج بعيدة المدى، ويمكنك القيام بهذه التجربة بسهولة.

اللوازم

بوصلة (كالتى أعددتها سابقا) قضيب مغناطيسى، طاس ماء، بطارية جهدها ١,٥ فولت، سلك رفيع طوله حوالى ٣٠ سم، مفتاح كهربائى.

طريقة العمل

- ١- طوف البوصلة على فليينة في طاس الماء، وقرب منها قضيب المغناطيس فتتأثر بمجاله المغناطيسى، ابعد المغناطيس فتعود الإبرة إلى وضعها باتجاه شمالى/ جنوبى.
- ٢- وصل دائرة بسيطة فيها البطارية والمفتاح والسلك الذى طوله حوالى ٣٠ سم، ثبت السلك بشريط لاصق فوق طاس البوصلة بحيث يتخذ اتجاهاً شمالياً/ جنوبياً.



٣- تأكد أن جميع توصيلاتك سليمة ثم صل التيار، لاحظ كيف تنحرف الإبرة كما حصل حين قربت منها المغنطيس- لقد أنتج التيار الكهربائي الأثر نفسه الذى أحدثه المغنطيس.

لقد كانت هذه التجربة الفذة رائدة في دراسة الكهرومغناطيسية واستخدامها.

٤- أعد التجربة مستخدماً بطارية ليمونة حامضة، ماذا يحدث؟ إن التيار الضئيل الناتج كاف لتحريك غبرة البوصلة.

لقد أدت تجربة أورستد إلى اختراع المغنطيس الكهربائي، واليوم تستخدم المغناط الكهربائية الضخمة في الصناعة الثقيلة وفي تحميل النفايات الحديدية وإفراغها.

كيف تصنع مغنطيساً كهربائياً

اللازم

بطارية جهدها ٥, ٤ فولت، مفتاح كهربائي، سلك طويل معزول، مسمار حديدي.

طريقة العمل

١- لف حوالي ٦٠ لفة من السلك المعزول بالبلاستيك حول مسمار حديدي، ثم وصل

طرفيه المعريين بدائرة البطارية والمفتاح الكهربائي.

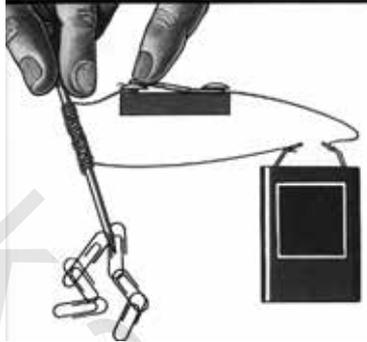
٢- ضع المسمار في وسط كومة من مشابك الورق أو الدبابيس ثم صل التيار، إن المسمار

يجذب المشابك كالمغنطيس ويسقطها تَوّاً حين تقطع الدائرة.



٣- إذا استخدمت مسماراً فولادياً فإن المشابك لا تسقط عند قطع التيار لأن المسمار يكتسب مغنطيسية دائمة.

٤- موصل على التوالي بطارية أخرى في الدائرة، هل يصبح مغنطيسك الكهربائي أقوى؟



إن مغنطيسية المسمار تصبح اقوى بزيادة التيار وكذلك بزيادة عدد لفات السلك حوله.

معلومات مفيدة في حقل الكهرباء

قياس الفولت والتيار:

تقاس فولتية البطاريات بالفولتميتر، والفولتميتر جهاز غالى الثمن لكنه قد توفيق بجهاز قديم منه في محل كهربائي، إن حصلت على فولتميتر، وصل سلكين في كطرفيه ومس بطرفي السلكين الآخرين قطبي بطارية جهدها ٥,٤ فولت، إن قراءة غبرة الفولتميتر تشير إلى الفولتية المسجلة، وفي هذه الحال قد يعطى الفولتميتر قراءة اقل لأن البطارية سبق أن استخدمت وذلك يقلل من قوتها الكهربائية. ويمكن وصل الفولتميتر في دائرة عبر بصيلة لقياس الفولتية التي تدفع التيار عبرها. ويقاس التيار الكهربائي بالأميتر، والتيار في الدائرة ثابت حيثما قيس.

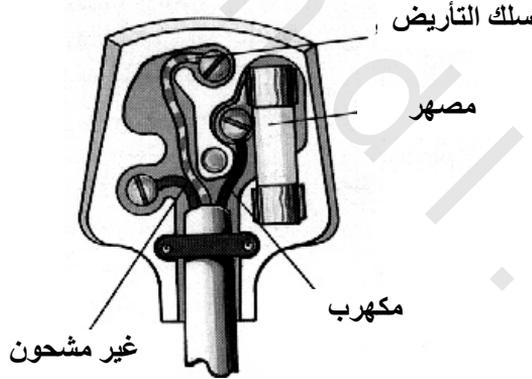
موصلات الكهرباء:

الفضة هي أفضل المواد توصيلاً للكهرباء.

الماء النقي (المقطر أو ماء المطر) موصل رديء للكهرباء، لكن الماء القذر أو الملوث في المراحيض موصل جيد، وهذا يتطلب مزيداً من الحيلة حول التركيبات الكهربائية في غرفة الحمام، وتزداد مقاومة السلك بازدياد طوله، لذا تسطع البصيلة أكثر في الدائرة القصر أسلاكاً.

تسرى الكهرباء إلى الأرض عبر المسلك الأسهل، لذا تجهز الأدوات الكهربائية للوقاية بسلك تأريض حتى إذا حصل عطل ما تسرى الكهرباء إلى الأرض عبرة لا عبر أجسادنا. ولو تعطل سلك في جهاز غير مؤرض كمجففة الشعر مثلاً، فإن الكهرباء تسرى إلى الأرض عبر الشخص مسببة له صدمة كهربائية خطيرة.

(تذكر أن تستفسر من محل الأجهزة الكهربائية عن نوعية المصهر الضروري عند استخدام الجهاز المعين).





قواعد السلامة فى استخدام الكهرباء:

الكهرباء خادم الانسان، ولكنها قد تقتله، أذكر دائماً قواعد السلامة التالية فى تداول الأجهزة الكهربائية:

- ١- لا تلعب بآخذ القدرة ولا تعبت بها.
- ٢- لا تستخدم أى جهاز كهربائى فى أسلاكه عطل.
- ٣- لا تستخدم أى جهاز كهربائى ويذاك مبتلتان.
- ٤- لا تستخدم أى جهاز كهربائى فى غرفة الحمام.
- ٥- لا تحمل دائرة فوق طاقتها.
- ٦- لا تطير طائرة ورقية على مقربة من أسلاك الكهرباء والتلفون.
- ٧- لا تعبت بطارية سيارة.
- ٨- لا تحاول إصلاح أى جهاز لا يستخدم كهرباء المآخذ الرئيسى.

