الحـــرارة

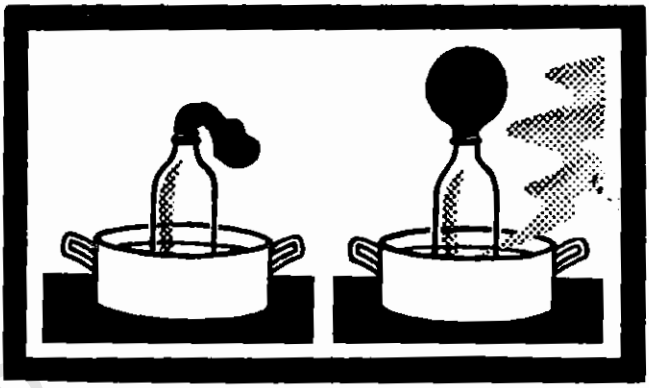
obeikandl.com

٧٨ - الأشباح داخل الزجاجة

هل يمكنك تصديق أن الأشباح يمكنها السكن داخل زجاجة خمر فارغة ، احتفظ بالزجاجة فى مكان بارد ، ثم بلل حافة عنق الزجاجة بالماء وأغلق الفوهة بوضع قطعة معدنية من النقود ضع يديك حول جسم الزجاجة ... نلاحظ ارتفاع قطعة النقود فجأة إلى أعلى وكأنها تتحرك بفعل مس من يد شبح من الأشباح .

يسخن الهواء البارد المحبوس داخل الزجاجة بفعل تأثير حرارة اليدين عند إحاطتها للزجاجة وبذا يتمدد الهواء المحبوس ، ومع ذلك فهو لا يجد لنفسه منفذًا للهروب من الزجاجة بسبب الماء الموجود بين حافة عنق الزجاجة وقطعة النقود .

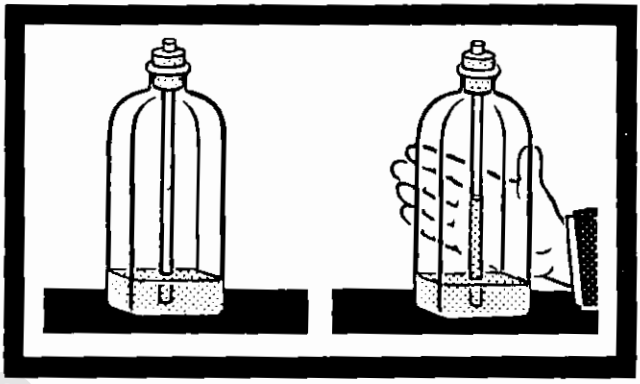
وعندما يكون الضغط كبيرًا لدرجة كافية فإن قطعة النقود تنطلق بنفس الطريقة التى تنطلق بها السدادة من زجاجة الخمر عند تزايد الضغط عليها وبذلك تسمح للهواء الساخن أن ينطلق خارج الزجاجة .



٧٩ - كثافة الهواء

اعمل على تركيب فوهة بالونة على عنق زجاجة فارغة ، ثم ضع الجميع فى قدر من الفخار مملوءة بماء بارد ... وعند وضع القدر فوق موقد مشتعل نشاهد انتفاخ البالونة بالهواء .

جزئيات الهواء المحبوس داخل الزجاجة تتحرك على شكل زوبعة بتأثير ارتفاع درجة الحرارة ، وفى أثناء ذلك تتصادم الجزئيات معًا ويتمدد الهواء ويتزايد الضغط ويندفع الهواء المتزايد داخل البالونة حيث تمتلئ وتنتفخ ، وبإخراج الزجاجة من الوعاء الساخن يبرد الهواء رويدًا رويدًا وتنكمش البالونة تدريجيًا .



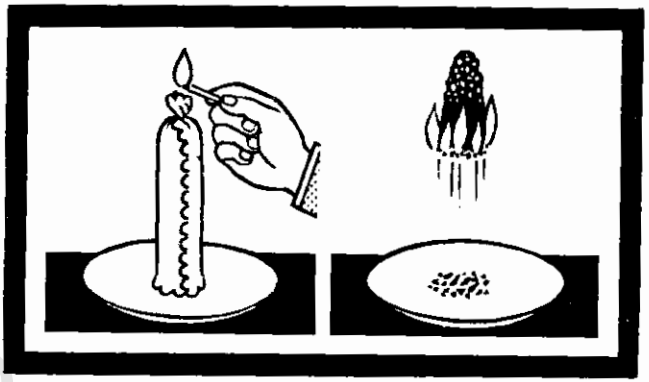
٨٠ - الترمومتر الزجاجى

اسكب قليلا من الماء الملون داخل زجاجة ... اثقب غطاء الفلين ثم مرر فى هذا الثقب شفاطة ذات طول مناسب بحيث ينغمر طرفها داخل السائل الملون بمسافة كافية .... سد أماكن الاتصال بواسطة مادة لاصقة .

اضغط براحتى يديك على جانبى الزجاجة تلاحظ ارتفاع الماء الملون رويدًا رويدًا داخل أنبوبة الشفاطة .

تحت تأثير التسخين يتمدد الهواء المحبوس داخل الزجاجة ثم يضغط على سطح الماء ... وبذا يرتفع السائل داخل الشفاطة إلى مسافة تشير إلى مقدار درجة الحرارة التى يتأثر بها السائل ... ويمكن تركيب ورقة مدرجة تستخدم لمقياس الحرارة على أحد جوانب الزجاجة .

obeikandl.com



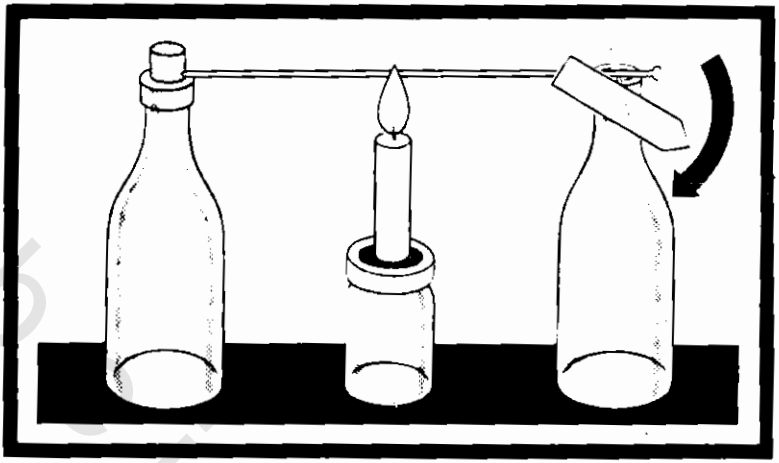
٨١ - منطاد مونجولفيه

كون أنبوبة بالاستعانة بفوطة مصنوعة من الورق ثم أبرم أحد طرفيها حتى يتسنى إحكام غلق هذا الطرف . ضع هذه الأنبوبة عموديًّا فى صحن ، ثم أشعل طرف الأنبوبة تشاهد أنه بينما يحترق الجزء السفلى من الأنبوبة فإننا نلاحظ ارتفاع الأنبوبة ذات الرماد ببطء إلى أعلى .

تقوم النار بتسخين الهواء المحبوس داخل الأنبوبة الورقية ، وبالتالى يتمدد هذا الهواء ، هذه الأنبوبة الخفيفة من الرماد شأنها كشأن البالونة ترتفع هذا الارتفاع المدهش المحير .

والسبب : أن الهواء الساخن لا يمكنه الخروج من الجانب الآخر ويكون خفيفًا جداً بالنسبة لهواء الوسط المحيط .

ونحن ننصح بعدم استعمال أنواع الورق المتميزة برقتها أو نعومتها لما تتميز به هذه الأنواع من الورق بالخفة الزائدة لوزن الرماد الخاص بها وبذا تفقد خاصية الالتصاق المطلوب تواجدها فى الأنبوبة عند احتراقها .



٨٢ - المعدن المرن

اغرس إبرة تريكو من الألومنيوم فى الغطاء الفلينى لزجاجة ... عليك باختيار إبرة تريكو بحيث تكون من أطول نوع يمكن الحصول عليه .. ارتكز بالطرف الثانى للإبرة على عنق زجاجة أخرى ... ثبت بالصمغ سهماً مصنوعاً من الورق على الطرف النهائى لإبرة حياكة ، ويجب أن يكون السهم فى حالة اتزان كامل .

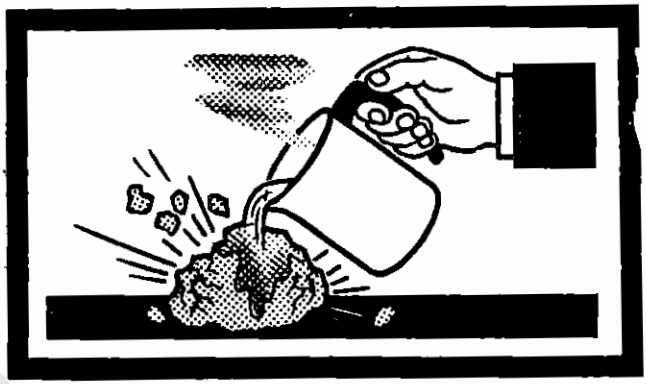
ثبت إبرة الحياكة جيداً بين إبرة التريكو وعنق الزجاجة .. أشعل شمعة وضعها أسفل أبرة التريكو بحيث يلامس طرف اللهب نقطة المنتصف تماماً لهذه الإبرة ... راقب السهم الورقى تلاحظ أنه يدور بسرعة حول محوره ويكون اتجاه الدوران إلى جهة اليمين والواقع أن إبرة التريكو تتمدد تحت تأثير الحرارة شأنها فى ذلك شأن كل الأجسام الصلبة .

عند استخدام إبرة تريكو من الصلب فإنك تلاحظ على الفور انخفاض سرعة دوران السهم بشكل ملحوظ ، لأن سرعة تمدد الصلب أقل بمقدار الضعف من تمدد الألومنيوم .

ومن جهة أخرى سبق الإشارة بأنه يجب اختيار إبرة الألومنيوم بحيث تكون على وجه الخصوص ذات طول كبير ، وهو يعتبر عاملا هاماً فى تحديد نتيجة التجربة حيث يكون الفرق كبيراً .

يمكن مشاهدة هذه الظاهرة بمراقبة خطوط القوى الكهربية ذات الجهد العالى حيث تلاحظ أن الأسلاك الكهربية مدلاة صيفاً ومشدودة شتاء .

عند إبعاد اللهب عن إبرة التريكو يتوقف دوران السهم الورقى .

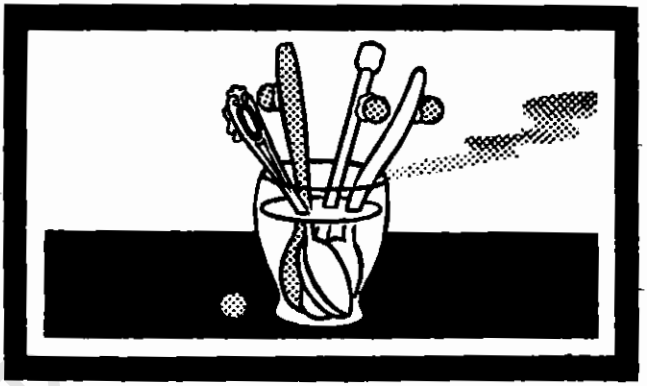


٨٣ - شظايا الحجر الطائر

يمكنك فى الشتاء إجراء تجربة بسيطة تسبب خروج الشظايا من الحصى والزلط . ابحث عن حجر صوان سبق تعرضه لدرجة حرارة منخفضة للغاية ، ثم صب عليها ماء مغلى بعدها تسمع طقطقة عالية وتشاهد كثير من الشظايا .

ويمكن تفسير التجربة السابقة على أساس أن القشرة الخارجية لقطعة الحجر عند تسخينها تتمدد بسرعة أكبر من نواة أو قلب قطعة الحجر ... وقوة الشد الحادثة تكون كافية لفلق الحجر .

ويمكن التفسير بنفس الأسلوب لما يحدث للأكواب السميكة من انفجار عند وضع سائل يغلى فيها ... حيث أن الزجاج يعتبر ردىء التوصيل . وعلى ذلك لا تتمدد الأسطح المختلفة بنفس المقدار فينكسر الكوب .

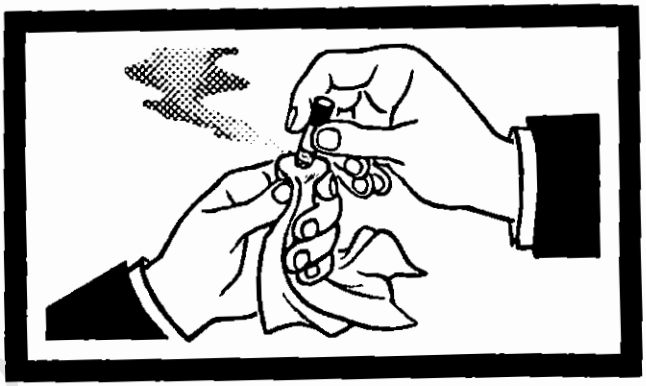


٨٤ - السقوط المتسلسل

ضع فى كأس ملعقة من الصلب ، وآخرى من الفضة ، وثالثة من البلاستيك ، ثم أضف إلى الجميع عصا زجاجية ،.... ألصق عند الطرف النهائى لكل واحدة حبة فاصوليا جافة مستخدمًا فى ذلك قليلا من الزبد ، ويجب مراعاة أن تكون جميع حبات الفاصوليا على نفس الارتفاع . اسكب ماءً يغلى ، والسؤال الآن ترى على أى نظام تتساقط حبات الفاصوليا ؟.

ينصهر الزبد الواقع على ملعقة الفضة بسرعة وبالتالى تتساقط حبة الفاصوليا الملتصقة بها أولا ، ثم تليها حبة الفاصوليا الملتصقة بالملعقه الصلب ويعقبها الحبة الملتصقة على الساق الزجاجية فى حين لا تتحرك الحبة الملتصقة على ملعقة البلاستيك .

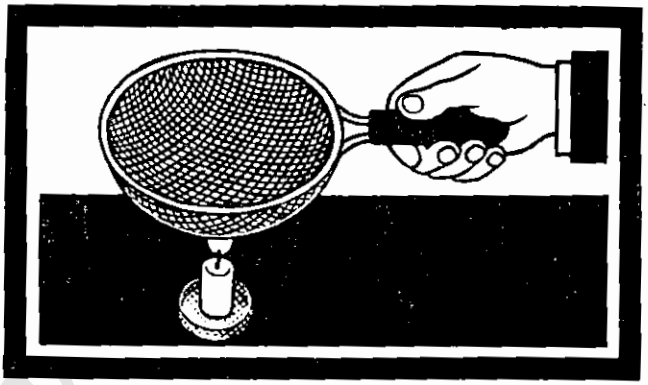
وعلى ذلك تعتبر الفضة هى أسرع المواد توصيلا للحرارة ، وعلى العكس يعتبر البلاستيك أردأ موصل ولهذا السبب تزود الأوانى الفخارية بمقابض من البلاستيك .



٨٥ - المنديل غير القابل للاحتراق

ضع قطعة نقود معدنية أسفل منديل من القطن ثم اطلب من معاونك أن يطفئ سيجارته فى المنديل المشدود حول القطعة المعدنية - ومن ناحيتنا نعطيك وعدًا أكيدًا بضمان سلامة منديلك فهو لن يحترق على أية حال كل مافى الأمر تواجد بعض الآثار الطفيفة لرماد السيجارة مما يمكن إزالته بسهولة ويسر .

هذه التجربة تشير بوضوح إلى أن قطعة النقود توصل الحرارة بدرجة أكبر بكثير من المنديل القطنى ... وعلى ذلك فعند ضغط السيجارة بقوة وبسرعة تنتقل حرارة الطرف المشتعل فى الحال إلى قطعة النقود المعدنية ... وكمية الحرارة للسيجارة تكفى بالكاد لتسخين قطعة النقود ، أما عن قطن المنديل فلن يصل ولو للحظة واحدة لدرجة الحرارة الضرورية لبدء الاحتراق .

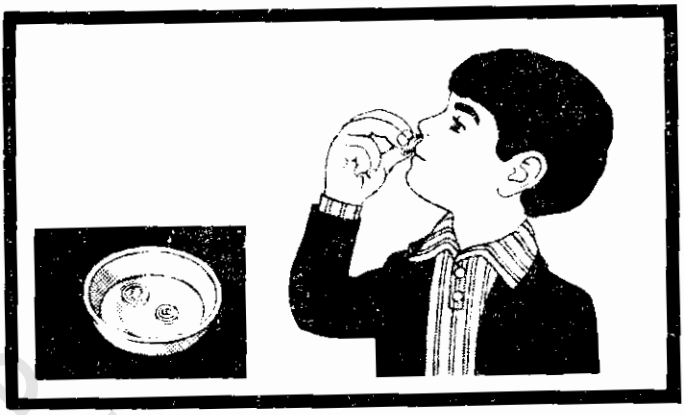


٨٦ - حاجز الغاز

ضع مصفاة معدنية على لهب شمعة تشاهد وصول اللهب إلى شبكة المصفاة ، حيث ينتشر حولها دون أن يجتاز هذه الشبكة إلى الناحية الأخرى .

يقوم معدن المصفاة بتوجيه بخار الاستيارين الناتج عن تسخين الشمعة بحيث يشتعل حول شبكة المصفاة ولا ينتقل إلى الجانب الآخر منها . ولا يستطيع اللهب أن يجتاز هذه الشبكة المعدنية إلا بعد زيادة درجة الحرارة إلى حد توهُج الشبكة بنور أبيض من شدة الحرارة وبعدها ينفذ اللهب إلى الجهة الأخرى من شبكة المصفاة .

يعمل مصباح الأمان المستخدم فى المناجم على نفس الأسس السابقة حيث توجد شبكة معدنية تحيط باللهب وتمتص الحرارة بحيث لا يمكن أن تصل درجة حرارة الغازات المتجمعة داخل هذه الشبكة إلى حد الاشتعال .

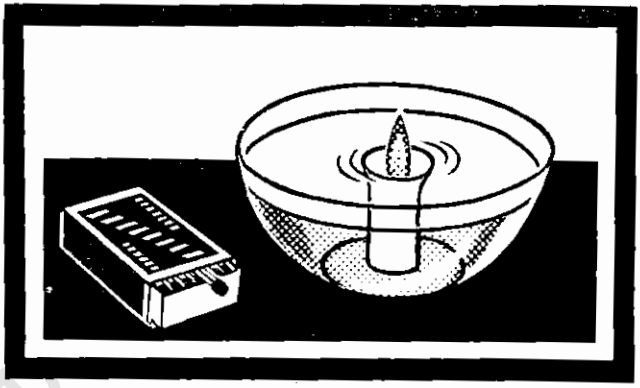


٨٧ - شم قطع النقود

ضع فى طبق بلاستيك ثلاثة قطع من النقود المعدنية . أغلق عينيك جيدًا ، ثم اطلب من شخص آخر اختيار واحدة من هذه القطع الثلاثة ، ثم يضم يده عليها بقوة لبضع لحظات ويلقى بعدها قطعة النقود فى الطبق .

والآن تناول هذه القطع الثلاثة الواحدة منها بعد الأخرى وضعها لبضعة ثوان فوق شفتك العليا . وستتعرف بسرعة على قطعة النقود التى سبق أن اختارها زميلك .

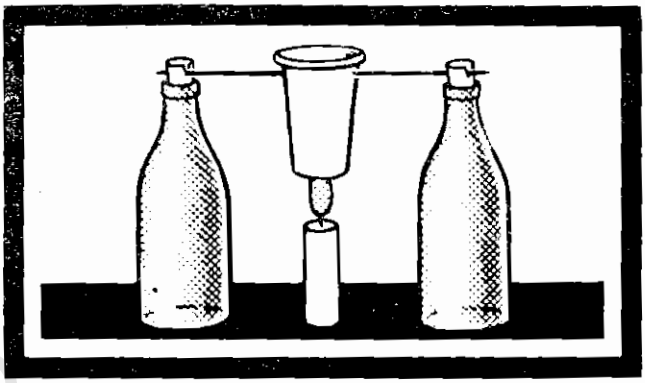
سبق العلم أن المعادن تعتبر كلها موصلات جيدة للحرارة ، وعلى ذلك فإن قطعة النقود المعدنية تسخن بسرعة عند وضعها فى اليد . وعلى العكس من ذلك يعتبر البلاستيك موصل ردئ للحرارة ولهذا السبب فإن فقدان الحرارة فى أطباق البلاستيك يكون ضئيلا ... ولما كان جلد الشفاه على وجه الخصوص حساس جدًّا مما يسمح لها تمييز الفروق بين درجات الحرارة لكل واحدة من القطع المعدنية الثلاثة . وقبل تكرار هذه التجربة يلزم وضع النقود على سطح بارد للتخلص من أى أثر للحرارة .



٨٨ - اللهب تحت الماء

الصق فضالة شمعة (الطرف النهائى الصغير المتبقى من احتراق شمعة لمدة طويلة) فى طبق صغير ، ثم املأه بالماء البارد لارتفاع يصل حتى حافة الشمعة ، أشعل فتيل الشمعة وراقب بعدها ما يحدث تشاهد احتراق الشمعة إلى مستوى الماء وبعدها تلاحظ أن اللهب يحفر قمعًا عميقًا داخل الشمعة ويتكون جدار رقيق من الاستيارين حول اللهب يمنع تأثير الماء عليه وبذلك يظل مشتعلا ، كما ينصهر الجدار الخارجى للشمعة .

يقوم الماء بامتصاص جزء كبير من حرارة الشمعة وبذلك لا تصل على الإطلاق درجة حرارة القشرة الخارجية للشمعة إلى الدرجة الكافية لصهرها ولهذا السبب لا يحترق استيارين هذه الطبقة وبالتالى لا يستهلك ويظل على حاله .



٨٩ - القدور من الورق

هل دار بخلدك يومًا السؤال التالى ... هل يمكن غلى الماء داخل إناء من الورق بتسخينه بلهب أو بنار ... والآن إليك الإجابة عن هذا الخاطر .

اغرز إبرة تريكو عند الحافة العليا لكوب من الورق مملوء بالماء ثم ضع الكأس بالاستعانة بإبرة التريكو فى وضع اتزان على زجاجتين .. أشعل شمعة أسفل الكأس الورقية بعد لحظات قصيرة يغلى الماء وفى الوقت نفسه لا تحترق الكأس الورقية .

يمتص الماء الحرارة المتنقلة عن طريق الورق ويبدأ فى الغليان عند درجة ١٠٠° م وهى الدرجة التى لا ترتفع عنها درجة حرارة الماء ونتيجة لذلك فإن الورق لا ترتفع درجة حرارته إلى الدرجة المناسبة والضرورية لبدء احتراقه وعلى ذلك يبقى الكأس طوال التجربة على حالها دون تغير .