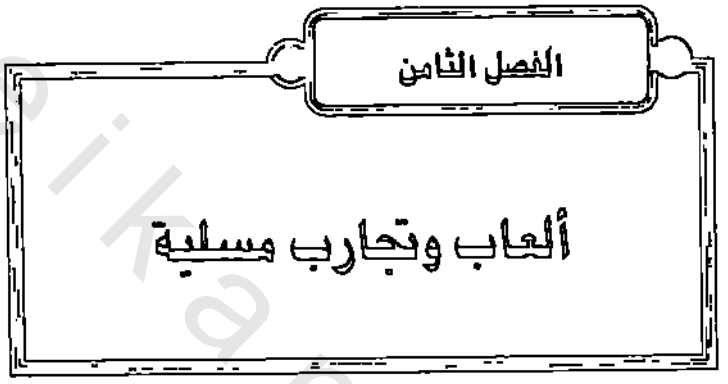
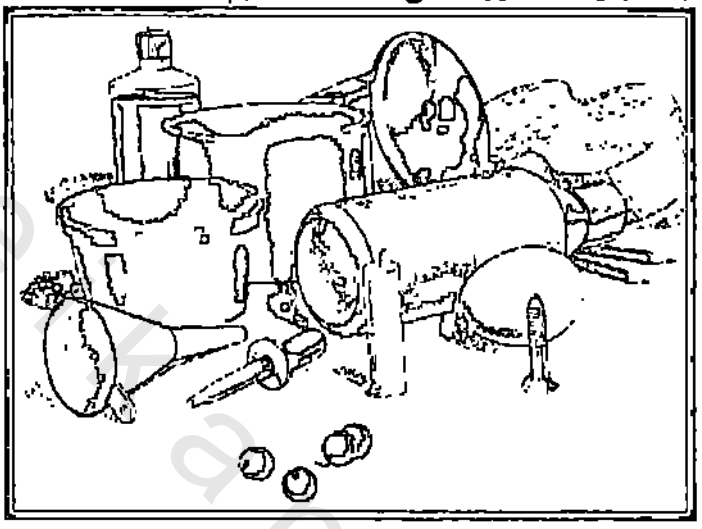


obeikandl.com

obeikandl.com

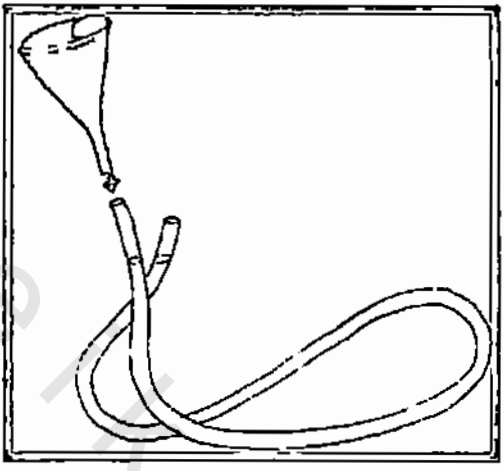
الأجهـــزة

لتنفيذ التجارب المشروحه فى هذا الفصل يلزم توافر الأدوات التالية:



- أنبوبة شفافة من البلاستيك ذات طول لا يقل عن ٣٠ سم، قمع، قطارة، عدد ٢ حوض، عدد ٢ كوب زجاجى حجم كبير مناسب، كأس صغير، صحن فنجـــان، اسفنجة جافة وصلبة، قطعة من الورق المقوى، عدد ٢ قلم رصاص، أو حقنة بلاستيكية، قدر صغير مجهز بغطاء، ميزان قبان سهل النقل والحمل، قطعة من الحجر، بيضة، ملح، قطعة من الصلصال، كحول، ملقاط أو مفك برغى، زجاجة محلول منظف صغيرة فارغة، قطعة نقود معدنية، إبرة، قطعة من قماش الكتان أو القطن أو منديل، زيت الطعام، شراب السكر، سدادة، حبات من العنب، شمعة إناء زجاجى كبير الفوهة ضيق العنق له غطاء مقلوظ.

استقرار الماء فى مستو أفقى



تميل الأسطح المائية إلى الاستقرار فى مستوى أفقى واحد، ولهذا السبب ينساب الماء داخل الحفر والثقوب ويتدفق فى الأنابيب.

تناول قمعاً وادفعه داخل الطرف النهائى لأنبوبة طويلة من البلاستيك الشفاف، أمسك الطرفين النهائيين للأنبوبة بإحدى يديك، ثم صب باليد الأخرى قليلاً من الماء فى القمع، راقب كيف ينساب الماء داخل الأنبوبة حتى يتساوى سطح الماء فى كلا الجانبين.

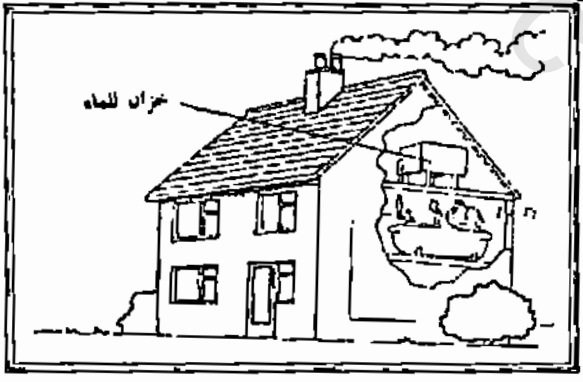
ارفع واخفض أحد جانبى الأنبوبة. وبعدها تلاحظ انتقال الماء داخل الأنبوبة ليستقر فى كل مرة على مستو واحد فى كلا الجانبين.

- يميل الماء لأن تكون جميع أسطحه على مستوى واحد. ذلك لأنه يستقر دائما فى أدنى مستوى ممكن، ولتفسير ذلك لاحظ ما يحدث عند عمل حفرة عميقة فى الرمال عند شاطئ البحر، تلاحظ أنها ستمتلىء غالباً بالماء الذى يأتى من البحر عبر الرمال ويرتفع حتى يصل إلى مستوى سطح الماء فى البحر.. ما نراه من ماء داخل الأرض ينساب بنفس الطريقة فى الينابيع والآبار.

✡ انبثاق (تدفق) الماء

اسكب الماء فى القمع حتى تمتلىء الأنبوبة البلاستيكية تماماً، وبعدها أدخل قطارة زجاجية فى الطرف الآخر من الأنبوبة، اخفض هذا الطرف، نلاحظ انبثاق الماء على شكل نافورة ويزداد ارتفاع عمود الماء كلما زاد انخفاض الطرف الذى تخرج منه المياه، ولكن لاحظ أن ارتفاع انبثاق الماء لايتجاوز أبداً مستوى سطح الماء عند الطرف الثانى من الأنبوبة، لاحظ أن الماء يتدفق من الصنابير بنفس الطريقة التى يخرج بها من طرف الأنبوبة الواقعة فى الناحية السفلى.

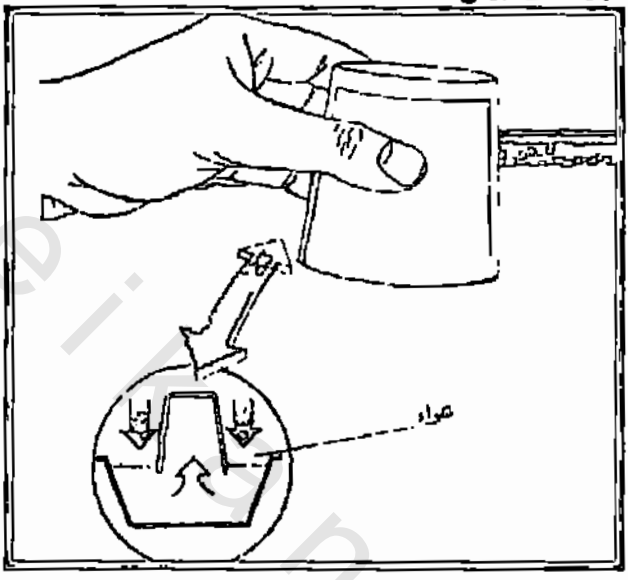
تستمد بعض النافورات ماءها من بحيرة مرتفعة وتعمل بنفس الطريقة المبينة بهذا الرسم، وتوجد أنواع أخرى من النافورات يتم انبثاق الماء فيها تحت تأثير ضغط ناتج من تشغيل مضخة خاصة.



تزود الصنابير بالماء فى المطابخ والحمامات بنفس الطريقة المشروحة بالمبنى. وعند فتح الصنابير يتدفق الماء بسبب اختلاف مستوى الماء.

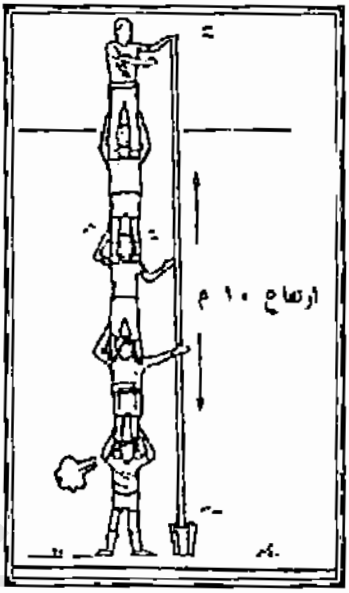
الماء الصاعد

يمكن للهواء أن يرفع الماء كما يمكنه نقل الماء.



ضغط الهواء يحافظ على الماء داخل الكأس، ويحدث نفس الشئ عندما تشرب الماء باستخدام الشفاطة.

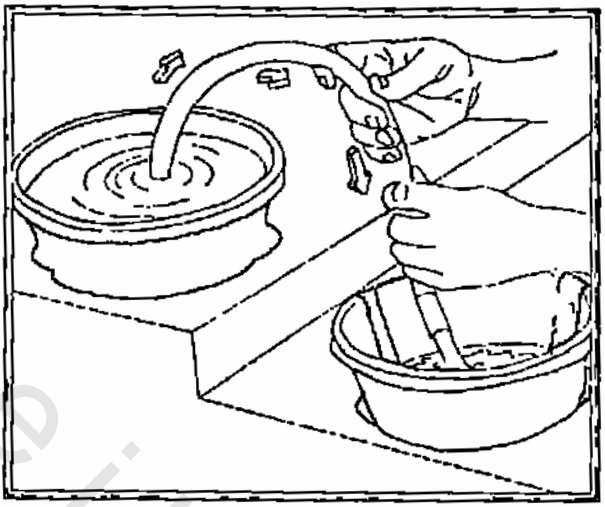
أمسك كوباً زجاجياً، واجعله يغوص فى حوض عميق مملوء بالماء، اقلب الكوب ثم ارفعه ببطء، راقب ما يحدث عند خروج قاع الكأس خارج سطح الماء فى الحوض.. لاحظ بقاع الماء داخل الكوب ويرتفع معه. ولكن بمجرد تجاوز حافة الكاس لسطح الماء يتساقط كل الماء بسرعة إلى خارج الكأس.



ضغط الهواء كاف لرفع عمود من الماء
داخل أنبوبة لمسافة ١٠م تقريبا

تجربة أخرى :

- سد الطرف النهائى لأنبوبة من المطاط أو البلاستيك الشفاف بواسطة أصبعك ثم املأ هذا الخرطوم بماء الصنبور وبعدها سد أيضاً الطرف الثانى للأنبوبة باصبعك.
- ضع أحد طرفى الأنبوبة فى حوض عميق مملوء بالماء ثم ضع الطرف الآخر فى حوض فارغ عميق يقع فى موضع أسفل الحوض الأول، والآن ارفع أصابعك بعيداً عن طرفى الأنبوبة.
- يندفع الماء من الحوض العلوى كى يتدفق داخل الأنبوبة وينسكب فى الحوض السفلى.
- يتحرك الماء لأن ضغط الهواء يدفع ويحافظ على الماء داخل كل انحناء (تقوسات) الأنبوبة.. وينسكب الماء لأنه يميل دائما للمحافظة على بقاء مستوى الماء واحداً فى كل الإناءين.

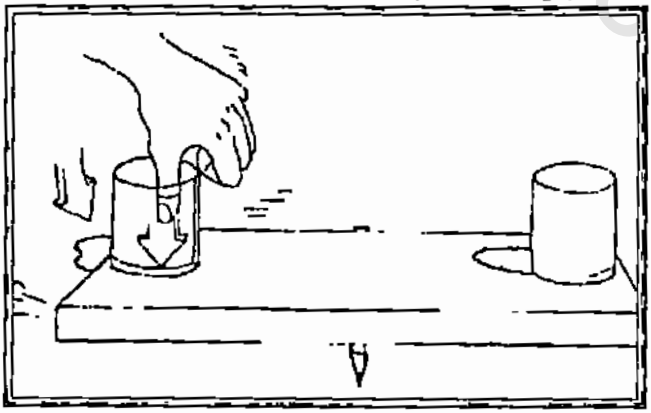


– يجب أن يكون أحد الاناءين مرتفعاً عن الآخر... لايمكن للهواء أن يدخل داخل الأنبوبة.

دفع الماء

ما هو سلوك الماء إزاء المواد التى تدخله؟

– تأكد قبل إجراء التجربة بأن الأكواب ذات حجم مناسب بالقدر الكافى وأن تكون مرتفعة إلى القدر الذى يمكنك تغطيس أصابعك فى هذه الأكواب، ضع كميات متساوية من الماء فى الكوبين وبقدر مناسب بحيث لاينسكب الماء خارج الكوب عند تغطيس أصابعك فيه.



✡ أرجوحة تدار بالماء:

ضع لوحاً من الخشب فى وضع توازن فوق قلم رصاص، ثم ضع كأساً بـــه ماء عند كل طرف، اسأل زملاءك من منهم يستطيع أرجحة هذه الأرجوحـــة دون أن يلامس اللوح الخشبى أو الأكواب.

يكفى لأداء هذه الوظيفة أن تقوم بدفع إصـــبع الإبهـــام أو مجموعـــة مـــن اصابعك فى الماء الموجود فى أحد الكأسين الذى يقع عند الجانب الأعلى وبشـــرط عدم ملامسة الحواف.

عند دفع أصبع الإبهام أو مجموعة من الأصابع فى الماء. تعمل هذه الحركة على ابتعاد الماء وانحرافه بتأثير تلك القوة الجبرية وفى النهاية يرتفع سطح الماء فى هذا الكأس إلى أعلى. وهذا بالضبط كأنك أضفت كمية إضافية من الماء فى هذا الارتفاع الجديد وبهذه الطريقة تصبح الكأس التى تغوص فى أصابعك أكثر ثقلاً.

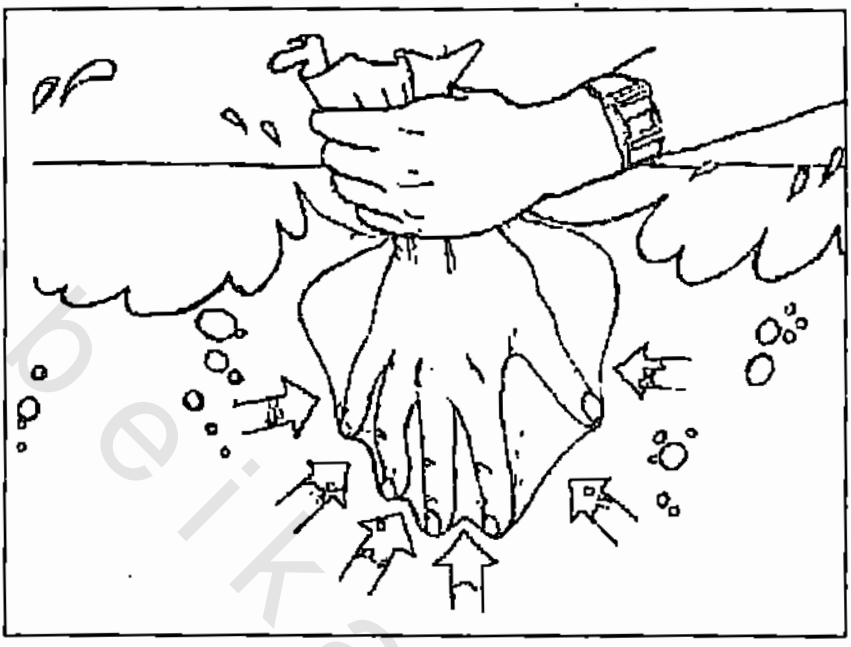
✡ الاحساس بقوة الماء:

غلف يدك بكيس من البلاستيك بحيث يحيط بقبضة اليد بالكامـــل.. أمســـك بحواف الكيس وضم هذه الحواف حول المعصم لتسد فوهة الكيس.. والآن ادفـــع يدك فى دلو مملوء بالماء.. وبعدها ستدهش بمقدار ما تحس به من قـــوة المـــاء التى تقاوم يدك ويزداد هذا الإحساس كلماء حاولت دفع يدك.

كل جسم يخترق الماء يزيح كمية معينة من المـــاء فـــى اتجـــاه الجوانـــب ويتسبب فى رفع سطح الماء إلى مستوى أعلى.

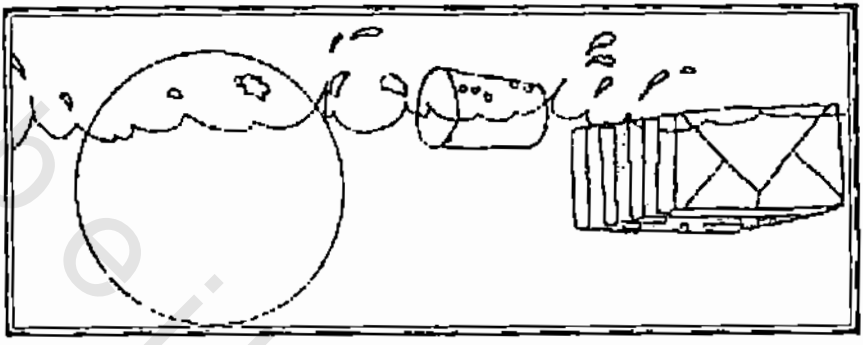
والماء له القدرة على رفع الأثقال كما أنه يضغط على المواد التى تغـــوص فيه. تماما كما فعل فى يدك فى التجربة السابقة.

وبزيادة غوص المادة فى الماء فإنها تلقى دفعاً أكثر من الماء المحيط بها، وهذا ما يمكن التعبير عنه بأن للماء ميل دائم لدفع المادة فى الاتجاه نحو الخارج.

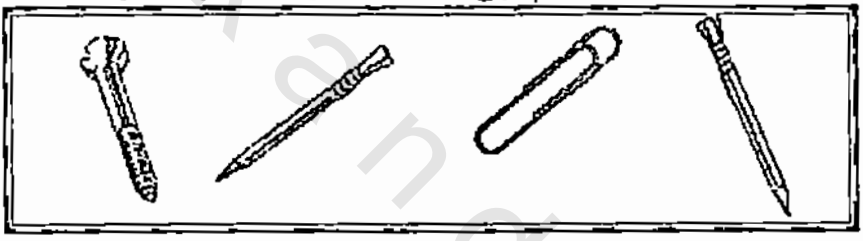


أدخل يدك داخل كيس من البلاستيك ثم أحكم غلقه حول معصم اليد، أثناء الغوص بيدك يبدى الماء ضغطاً على الكيس البلاستيك من جميع الجهات وعندها تشعر بدفع الماء الذى يميل إلى رفع يدك إلى أعلى.

الأجسام الطافية والأجسام الغارقة



لماذا تطفو بعض الأجسام فوق الماء بينما يغوص بعضها الآخر؟



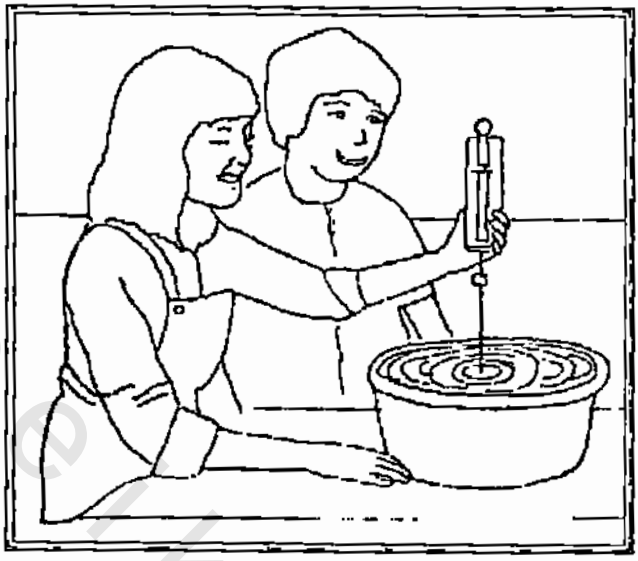
اجمع مجموعة كبيرة من المواد المصنعة من خامات مختلفة (يجب أن تكون جميعها أجساماً صلبة مصمتة وغير مجوفة).

جرب كل جسم على حدة واختبره من حيث مقدرته على الطفو أو الغوص فى الماء. وللتحقق من ذلك ضع كل جسم منها فى حوض عميق مملوء بالماء.

بعض الأجسام تطفو على سطح الماء بالرغم من كبر حجمها وثقلها مثل التفاح، بينما تغوص أجسام أخرى تتميز بصغر حجمها وخفة وزنها مثل الدبابيس.

يعمل دفع الماء على حمل الجسم الصلب. ولكن عندما يكون وزن الجسم أكبر من دفع الماء فى هذه الحالة يغوص الجسم، وهذا يحدث عندما تكون الخامة التى تصنع منها المادة ذات كثافة أعلى من كثافة الماء.

ولكن عندما تكون كثافة هذه الخامة أقل من كثافة الماء فانها تطفو.



اهبط بقعة الحجر لتغوص فى الماء، ولكن دون أن تلامس القاع أو جوانب الحوض.

☼ **الفقد فى الوزن :**

خمن !! ماذا يحدث لوزن الأجسام عند غوصها فى الماء.. لمعرفة الإجابة تناول ميزانا قبانياً (ميزان زنبركى). علق فى الميزان قطعة من الحجر بواسطة دوبارة،

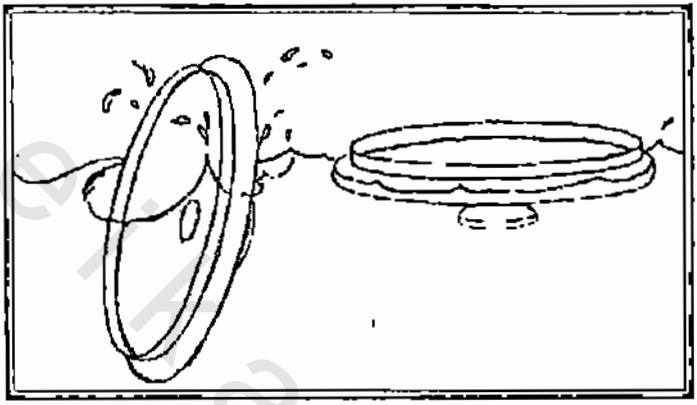
حدد بدقة وزن قطعة الحجر وهى معلقة فى الهواء.. اجعل قطعة الحجر تغوص فى الماء وهى معلقة فى الميزان.. حدد وزن قطعة الحجر وهى غارقة تحت سطح الماء.. نلاحظ وجود انخفاض وأضح فى الوزن.

تزن قطعة الحجر وهى غائصة فى الماء أقل من وزنها وهى معلقة فى الهواء لسبب دفع الماء لها إلى أعلى. يشير الفرق بين وزن قطعة الحجر خارج الماء ووزنها وهى فى الماء إلى قوة دفع الماء.

تغوص قطعة الحجر فى الماء لأن قوة دفع الماء لها ليست بالقدر الكافى لرفعها، وعندما تكون قوة الدفع أعلى من وزن المادة وهى معلقة فى الهواء فى هذه الحالة يطفو الجسم فوق الماء.

الماء يحمل السفن الضخمة !

لماذا تطفو السفن على سطح الماء بالرغم من أنها تصنع من خامات ثقيلة تغوص بطبيعتها فى الماء؟



ساد الاعتقاد بين الناس لقرون طويلة أن السفن المصنعة من الحديد لايمكنها الطفو على سطح الماء- تثبت التجربة التالية أن مثل هذه السفينة يمكنها الطفو بسهولة.. والواقع أن كل الأجسام المجوفة كالسفينة يمكنها الطفو على سطح الماء.. الهواء الموجود داخل التجويف يعطى لجملة حجم الجسم كثافة أقل من كثافة الماء.. ولهذا السبب يطفو.

تناول غطاءً معدنياً مما يستخدم فى تغطية أوانى الطهى.. اقلب الغطاء ثم ضعه برفق فى الوضع الأفقى فوق سطح الماء الذى يملأ حوض السباحة (أو البانيو).. تلاحظ أن الغطاء المعدنى يطفو.. اسحب الغطاء ثم ضعه وهو فى الوضع الرأسى واتركه. تلاحظ أنه يغوص.

عند وضع الغطاء داخل الماء فإنه فى هذه الحالة يزيح كمية معينة من الماء.. ولكن عند وضعه فى الوضع الأفقى فإن تكوينه الأكبر وشكله المجوف يزيحان كمية كبيرة من الماء.. لدرجة تكفى لجعل دفع الماء للغطاء قادراً على حمل الغطاء وجعله يطفو..

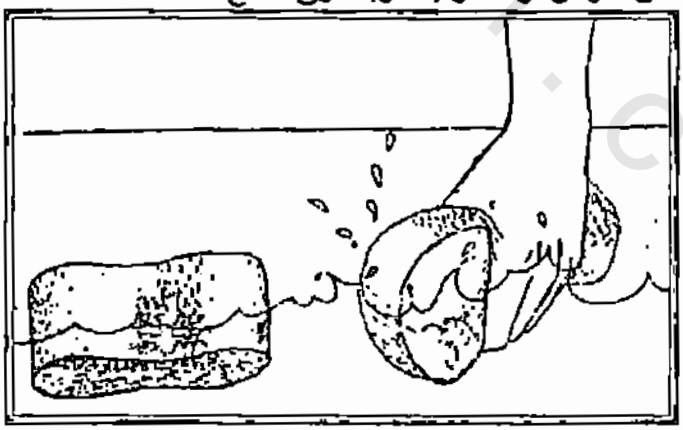
ولنفس السبب وبنفس الطريقة تطفو السفن على سطح الماء ولكن عند وضع الغطاء فى الوضع الرأسى فإن السمك الرفيع للغطاء يزيح القليل من الماء.. هذا القدر الضئيل من الماء المزاح لايجعل دفع الماء كافياً لحمل الغطاء، ولهذا السبب يغوص فى الماء.

☼ قطعة الإسفنج تطفو وتغوص فى الماء

تناول قطعة من الإسفنج جافة وصلبة.. ضع الأسفنج على سطح الماء نلاحظ أنها تطفو.

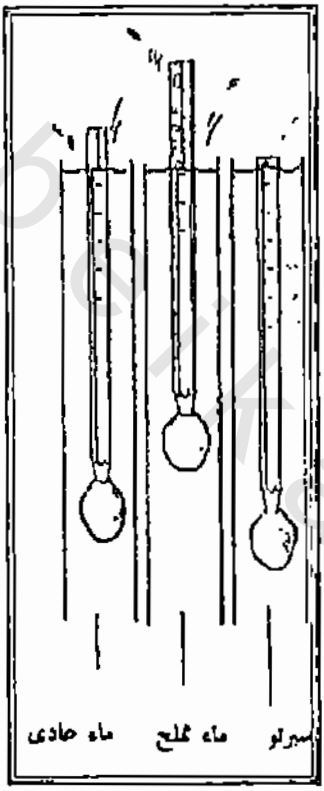
أمسك قطعة الإسفنج بيدك لتغوص تحت سطح الماء واضغط عليها بقوة نلاحظ أنها تستقر عند القاع أو تعود للطفو بصعوبة فوق سطح الماء.

عندما تكون قطعة الإسفنج جافة فإنها تحتوى على كمية كبيرة من الهواء وعلى ذلك تكون كثافتها قليلة، ولكن عندما تغوص قطعة الإسفنج فى الماء ومع استمرار الضغط عليها وهى غارقة تحت سطح الماء تهرب عندئذ الفقاعات الهوائية التى تملأ قطعة الإسفنج وتمتلئ بالماء وبهذه الطريقة تزداد كثافتها وتصبح كثافتها قدر كثافة الماء تقريباً أو أكثر منها، ولهذا السبب فإن قطعة الإسفنج إما أن تغوص أو تطفو بصعوبة فوق سطح الماء.



يجب أن تكون قطعة الاسفنج جافة وصلبة كى تطفو وعندما تخلو قطعة الاسفنج من هذه الصفات فإنه سريعاً ما تمتلئ الثقوب بالماء والنتيجة هروب الهواء وهكذا يغوص جزء كبير من قطعة الإسفنج أو تغرق.

العلاقة بين طفو الجسم وبين كثافته



يطفو الجسم بطرق مختلفة على مختلف السوائل وفقاً لكثافة هذه السوائل.

☼اصنع بنفسك مقياساً للكثافة

تناول قلماً ثم سجل عليه خطوطاً بحيث تقع هذه الخطوط على مسافات متساوية.. اغرز السن المدبب للقلم فى قطعة من الصلصال.

ضع كمية مناسبة من الصلصال تكفى لجعل القلم يطفو فى السائل فى وضع مستقيم. اترك القلم ليغوص فى الماء.. سجل العلامة التى يستقر القلم عندها طافياً على سطح الماء، ثم اترك القلم ليغوص فى الماء المملح. سجل العلامة التى يستقر عندها القلم طافياً على سطح الماء المملح.

كرر التجارب السابقة مع ترك القلم ليغوص فى السبرتو.. سجل العلامة التى يستقر عندها القلم طافيا على سطح السبرتو.

نلاحظ فى النهاية أن القلم يغوص أقل فى الماء المملح عنه فى السبرتو.

تعرف الأجهزة المماثلة بمقياس الكثافة.. وهى تقيس كثافة السوائل. يغوص هذا المقياس بدرجة اقل فى السوائل ذات الكثافات العالية.. وعلى هذا تعتبر كثافة الماء المملح أعلى من كثافة الماء العادى بينما تعتبر كثافة الكحول الاحمر أقل من كثافة الماء العادى.

يلاقى مقياس الكثافة الغائص فى السائل دفعاً من أسفل إلى أعلى من قبل هذا السائل، يتوقف هذا الدفع على كثافة السائل الذى يزيحه مقياس الكثافة، فى

السائل ذى الكثافة العالية تكون كمية السائل المزاحة بواسطة مقياس الكثافة أكثر وزناً. وعلى هذا يلاقى مقياس الكثافة فى هذه الحالة دفعاً أكثر. ونتيجة منطقية لذلك فإن مقياس الكثافة يغوص لمسافة قليلة.

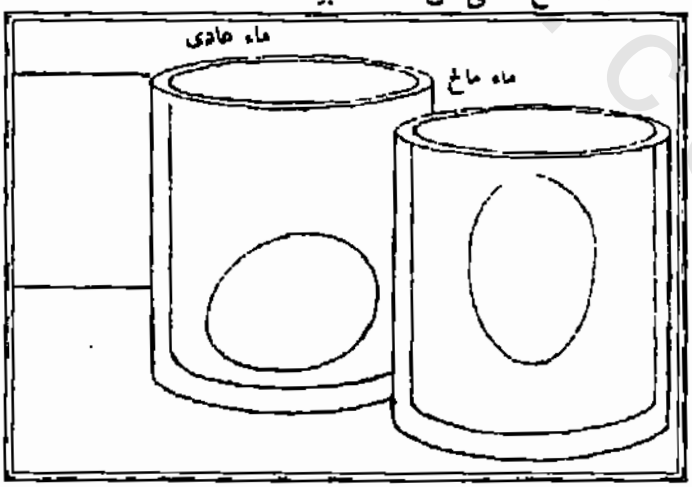
ويحدث العكس فى السوائل الأقل كثافة حيث يلاقى مقياس الكثافة دفعاً أقل وعلى ذلك يغوص لمسافة أكبر.

☼ البيضة الطافية :

ضع أمام زملائك بيضة وشاهدها وهى تغوص فى الماء حتى تصل إلى القاع. اطلب من زملائك إجراء محاولة لجعل هذه البيضة تطفو فى الماء.. ولتنفيذ ذلك جهز كأساً جديداً مملوءاً بالماء، وضع فيه كمية كبيرة من ملح للطعام، نلاحظ بعدها أن البيضة تطفو فى الماء.

تنجح هذه التجربة لأن الماء المالح أكثر كثافة من الماء العادى ومن المعروف ان كثافة البيض تزيد قليلا عن كثافة الماء العادى.

كما أن كثافة البيض تقل قليلاً عن كثافة الماء المالح.. ولهذا السبب تغوص البيضة داخل الماء العادى وتطفو فى الماء المالح، ولكن يجب وضع كمية كبيرة مناسبة من الملح ويجب تركه مدة طويلة تكفى لإذابة الملح كله وبهذه الطريقة تصبح كثافة الماء المالح أعلى من كثافة البيضة.



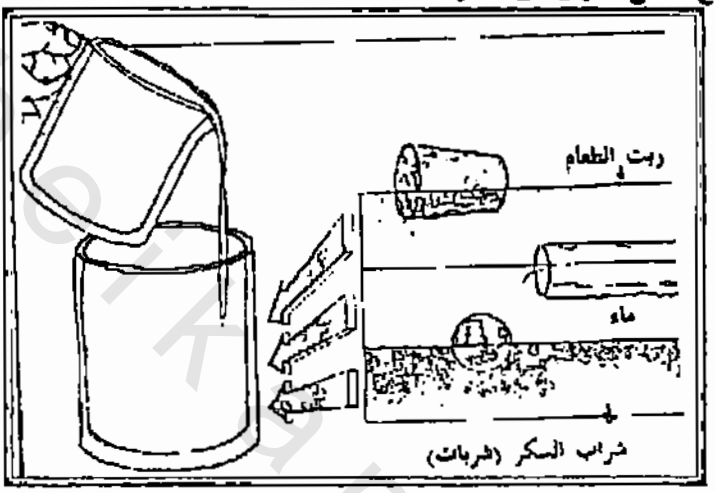
يفضل استخدام الماء الساخن لإذابة كميات أكبر من الملح.

كثافة الماء المملح أعلى من كثافة الماء العادى.. وعلى ذلك تكـون كميـة الماء التى تزيحها البيضة تزن أكثر عندما يكون الماء مملحاً... وبناء عليه يمكن للماء المملح أن يعطى البيضة دفعاً أكبر فى الاتجاه إلى أعلى. ولهذا السبب أيضاً تكون السباحة فى ماء البحر (المالح) أكثر سهولة فى السباحة فى ماء النهـر أو ماء حوض السباحة.

obeikandl.com

العلاقة بين الماء وبين السوائل الأخرى

يمكن للماء أن يطفو فوق سوائل أخرى- أو يهبط اسفل بعض السوائل أو يمتزج مع أنواع أخرى من السوائل.



تنتظم السوائل الثلاثة المختلفة فى ٣ طبقات منفصلة، ويرجع السبب فى ذلك للاختلاف الحادث فى كثافة كل سائل عن الآخر.. ويعتبر الزيت أقل كثافة من الماء، كما يعتبر شراب السكر (الشربات) أكثر السوائل الثلاثة كثافة.

تنتظم السوائل والأجسام فى مستويات مختلفة وفقاً لكثافة كل منها، حيث تتجه الأكثر كثافة نحو القاع ويتجه أقلها كثافة نحو السطح.

تناول كأساً ثم صب فيه قليلاً من شراب السكر (الشربات) ثم صب كمية قليلة من زيت الطعام فوق الشربات، وأخيراً صب قليلاً من الماء، تلاحظ أن السوائل الثلاثة تنتظم فى ثلاث طبقات، ويطفو الواحد منها فوق الآخر.

والآن ضع فى الكأس حبة من العنب، وقطعة من الشمع، وسدادة من الفلين. يطفو العنب فوق شراب السكر- وقطعة الشمع فوق الماء والسدادة فوق الزيت.

السوائل الثلاثة وكذا الأجسام الثلاثة لها كثافات مختلفة، وتنتظم هذه السوائل والأجسام فى مستويات مختلفة بحسب كثافة كل منها. حيث تتجه الأكثر كثافة نحو قاع الكأس وتطفو الأقل كثافة.

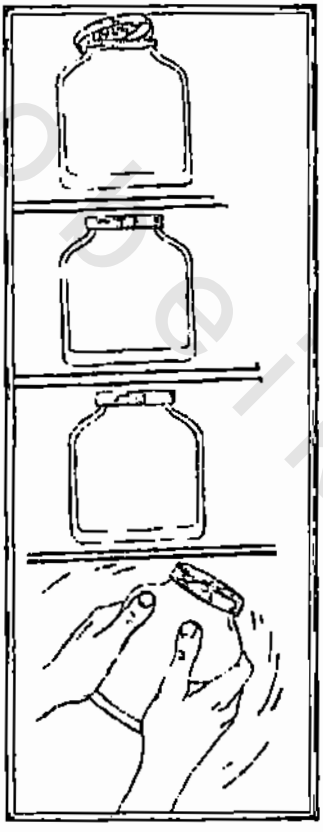
✡ هل يمتزج الزيت بالماء؟

تناول برطمانا من الزجاج الشفاف مجهزاً بغطاء مقلوظ، صب فى البرطمان قليلا من الماء ثم قليلاً من الزيت.. ثبت الغطاء جيداً فى مكانه لإحكام غلق البرطمان.. رج البرطمان جيداً بغرض مزج الزيت مع الماء.. نلاحظ أن الزيت لايمتزج بالماء وبعد فترة يستقر السائلان فى طبقتين منفصلتين مهما طالت مدة الرج. ومهما استخدمت القوة والعنف عند الرج فى محاولة مزج السائلين.

أضف بضع نقاط من سائل التنظيف المستخدم فى تنظيم الأيدى أو أوانى المطبخ. رج البرطمان مرة أخرى.

عند اختفاء الرغوة لن ترى سوى طبقة وحيدة من سائل لبنى (شبيه باللبن) بدلا من الطبقتين المنفصلتين.

يمتزج الزيت مع الماء لأن سائل التنظيف يساعد على تقسيم الزيت إلى قطيرات متناهية فى الصغر تبعثر فى الماء وتكون مع الماء مزيجا غير كامل يعرف بالمستحلب.



لايمتزج الزيت مع الماء

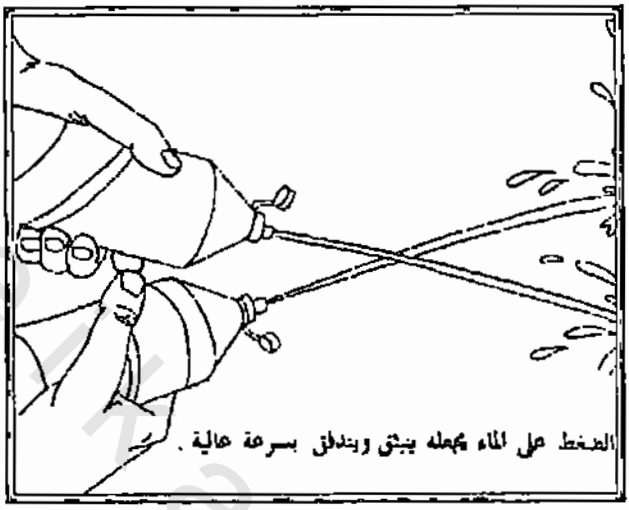
حتى مع استخدام الرج العنيف يظل الزيت والماء منفصلين.

أضف بعض قطرات من سائل التنظيف ومع الرج بعنف من جديد

يمتزج الزيت مع الماء لتكوين مستحلب

obeikandl.com

ضغط الماء



الضغط على الماء يجعله يبتق ويتدفق بسرعة عالية.

يتعرض الماء في الرشاشة المستخدمة في رى النباتات لضغط عال يشابه تماماً ما تراه في هذه الصورة حيث يتم الضغط على الماء المحبوس في هذه القارورة. هذا الضغط يجعل الماء يتدفق من الفتحة على شكل دفق قوى.

✡ قوة الدفق

تناول قارورة فارغة.. اجذب الغطاء من عنق القارورة، املأ هذه القارورة بالماء ثم أعد الغطاء لمكانه. اصنع ثقباً في الغطاء.. اضغط على جدار القارورة من الخارج.. تلاحظ اندفاع الماء في دفق قوى ولمسافة بعيدة..

عند الضغط على القارورة المملوءة بالماء فإنك تضع هذا الماء تحت ضغط.. وبما أن الماء لا يجد أمامه سوى الثقب الصغير كمنفذ وحيد للخروج فإنه يكون في هذه الحالة دفق قوى.. وكلما ازداد ضغط يديك كلما ازداد ضغط الماء والنتيجة انبثاق دفق أقوى.. ولكن عندما يكون الثقب المصنوع كبيراً فإن ضغط الماء في هذه الحالة يكون قليلاً وعلى ذلك تكون قوة الدفق أقل.

✡ الضغط والعمق

تناول قارورة فارغة.. اصنع ثلاثة أو اربعة ثقوب صغيرة الواحدة منها يعلو الآخر بحيث تصطف فى صف واحد على طول أحد جوانب القارورة.. سد هذه الثقوب بأصابعك.. املأ القارورة بالماء وضعها بجوار حوض المطبخ.. أدر القارورة بحيث تكون الثقوب فى مواجهة حوض المطبخ، ثم أصابعك بعيداً..

لاحظ أن الثقب السفلى تخرج منه المياه بقوة دفق أكبر من الثقوب الأخرى.. وأن أعلى الثقوب تخرج منه المياه بدفق ضعيف.

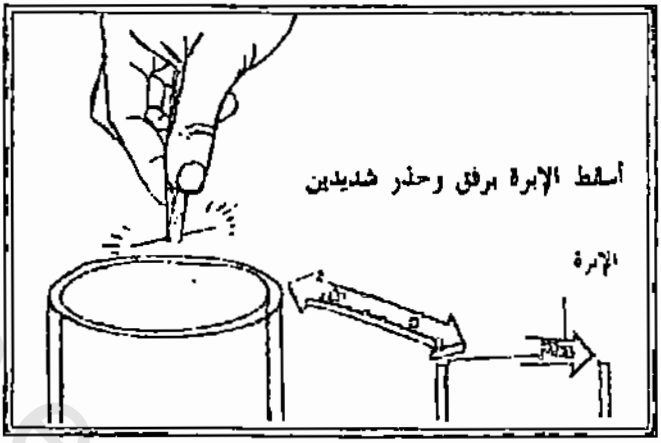
وعندما يقع ماء القارورة تحت ضغط ينبثق الماء على شكل دفق ولاشك أن ضغط الماء يكون أقوى ما يمكن عند القاع ولذلك يندفع الماء من الثقب السفلى بقوة أكبر ولمسافة أطول. وينشأ الضغط من تأثير وزن الماء حيث يضغط الماء الموجود فى الطبقات العليا على ما يقع أسفله من ماء، مما ينتج عنه الضغط.

الغلاف المائى

✡ السطح المقوس

تناول كأساً نظيفاً للغاية. املأ الكأس بالماء حتى حافته. تناول عدداً من قطع النقود المعدنية واتركها لتنزلق فى الماء برفق وهوادة كما هو مبين بالرسم المرفق. وبعدها سندهش من الكم الكبير من القطع المعدنية التى يمكنك اسقاطها فى الماء دون أن تسقط أى قطرة من الماء. لاحظ التقوس الحادث فى سطح الماء. وبسبب هذا التقوس يمكنك وضع عدد كبير من قطع النقود المعدنية دون أن تتساقط المياه.

يمكن لسطح الماء أن يصير مقوساً بسبب أن الطبقة العليا من الماء تكون ما يشبه الغلاف غير المرئى (التوتر السطحى للماء). هذا الغلاف الرقيق يمنع تساقط الماء. ويظل الحال على هذا الوضع طالما أن عدد قطع النقود المعدنية مناسباً.. وعندما يزداد عدد النقود عن الحدود المعقولة يحدد عندئذ (ثقب فى هذا الغلاف) ويطفح الماء. يتكون هذا الغلاف نتيجة للتوتر السطحى للطبقة الخارجية للماء.



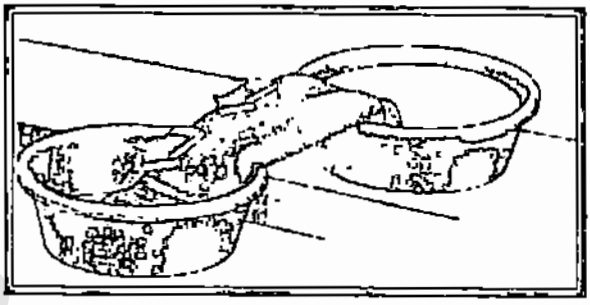
عندما يكون الكأس مملوءاً بالماء إلى الحد الذى يكون فيه سطح الماء مقوسا. يمكن للإبرة أن تستقر على هذا السطح.

✡ الإبرة الطافية :

ناقش أصدقاءك فيمن يستطيع منهم أن يجعل قطعة من المعدن تطفو فوق سطح الماء.. ولإجراء هذه التجربة.. أمسك إبرة معدنية بملقاط ثم أسقطها برفق وحذر شديدين لتسقط فى وضع افقى مستقيم مع سطح الماء.. نلاحظ أنها تطفو بشرط أن يتم الإسقاط برقة ودقة متناهية وبعدها اطلب من أصدقائك من منهم يستطيع إغراق الإبرة دون ملامستها أو تحريك الكأس أو الماء.. ولعلاج هذه المشكلة يكتفى بإسقاط قطرة واحدة من سائل التنظيف وبعدها تغرق الإبرة فى الحال.

يمكن للغلاف المتكون على سطح الماء أن يتحمل الإبرة لتستقر على السطح.. أما سائل التنظيف فيعمل على تقليل التوتر السطحى الأمر الذى يضعف هذا الغلاف مما يجعله لا يستطيع حمل الإبرة.. وبناء عليه تجتاز الإبرة هذا الغلاف وتتهاوى غارقة فى الماء.

الشد السطحى للماء وتجاربه



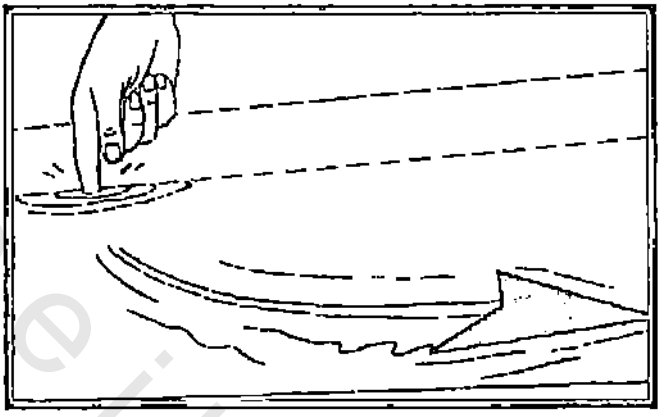
الشد السطحى لسطح الماء يكون قوياً للحد الذى يكفى لإنتاج حركة انتقال. يساعد الشد السطحى على رفع المـاء مـن الحـوض العلـوى ليتخلـل ألياف المنشفة(الفوطة) وبعدها يساعد ثقل الماء على تدفق الماء فى الحوض السـفلى.. لا تتعجل نتائج التجربة.. يلزم مرور وقت طويل حتى ينتقل كل الماء.

✡ تفريغ حوض الماء دون بذل أى مجهود:

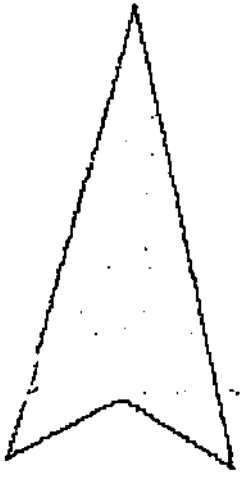
يمكنك نقل الماء من حوض لآخر دون ملامسة الماء أو الأحـواض ولأداء هذه التجربة تناول منشفة (فوطة) ثم اطو المنشفة لتكوين ربـاط.. اغمـر أحـد طرفى المنشفة فى حوض به ماء وضع الطرف الثانى لها فى حوض آخر فـارغ يقع فى مستوى منخفض عن مستوى الحوض الأول، تلاحظ بعدها انتقـال المـاء ببطء داخل المنشفة كى يملأ الحوض السفلى.

يعمل الشد السطحى على رفع الماء بنفس الطريقة التى يرتفع بها الماء من الأنابيب الضيقة جداً.. يوجد فى المنشفة مسافات بين ألياف القطن تشـابه تمامـا الأنابيب الضيقة وفيها يمر الماء ويرتفع داخلها.. ولهذا السبب نلاحظ أن المنشفة او الممسحة تمتص الماء بسرعة.

☼ الزوارق الورقية السريعة:



قص قطعة من الورق على شكل زورق كالمبين بالرسم ثم ضعه على الماء وبعدها اسقط قطرة من سائل التنظيف على طرف إصبعك ثم اغمس هذا الإصبع برفق فى الماء الذى يقع مباشرة خلف القارب. نلاحظ بعدها اندفاع القارب للأمام كما لو كان يتحرك بتأثير قوة سحرية.. ولكن هذه التجربة لايمكن تكرارها.. ولإعادة التجربة يجب أن تجريها بماء آخر جديد.



يتماسك سطح الماء من جميع الجهات بتأثير الشد السطحى، عند وضع القارب على سطح الماء فإنه يستقر ساكناً فى مكانه.. ولكن عند اختراق نقطة سائل التنظيف للماء يتناقص فى الحال الشد السطحى. خلف القارب. ومع ذلك يكون الشد السطحى أمام القارب أكبر منه خلف القارب ومع ذلك يقوم التوتر السطحى بجذب القارب فى الحال فى الاتجاه إلى الأمام.

جهز قارباً بهذا الشكل من الورق المقوى الرفيع أو الورق السميك.

الماء غير المرئي

عند توافر تيار من الهواء فإنه يقوم بحمل بخار الماء بسرعة وعلى هذا يتبخر الماء بسرعة. تعمل أشعة الشمس على تسخين الماء مما يسرع من عملية التبخير.

وعند غياب الشمس.. يمكنك استخدام مصباح قوى سهل الحمل والنقل.. حيث يوجه ضوء المصباح نحو الكأس وبالطبع مع وضع المصباح قريباً منهما.

كيف يمكنك إخفاء الماء فى الهواء ثم إعادته مرة أخرى؟

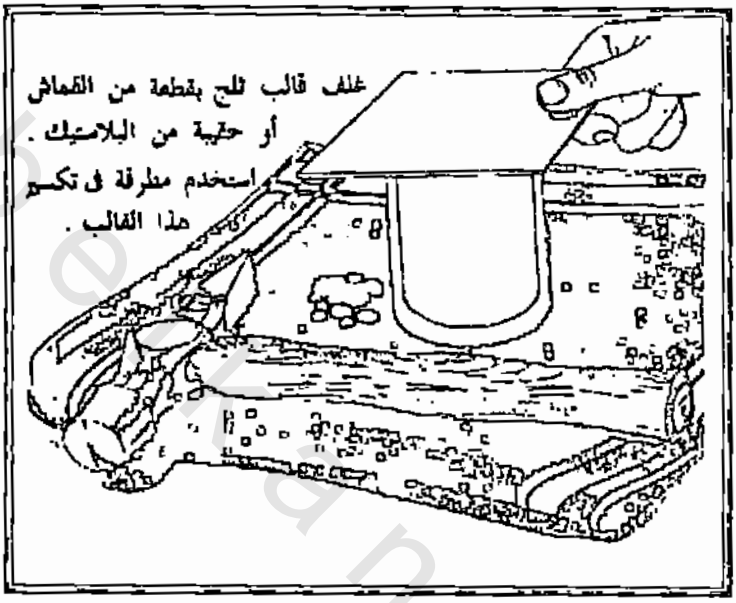
✡ الماء الذي يختفي:

تناول كأساً ذا حجم صغير.. سجل علامة على جدار الكأس.. املأ الكأس بالماء الساخن حتى هذه العلامة.. اسكب هذا الماء داخل طبق.. أعد ملء الكأس بماء بارد حتى نفس العلامة. ضع الكأس والطبق على حافة النافذة مكشوفين ومعرضين للشمس، غط الكأس ثم اقلب كأساً آخر أكبر حجماً فوق الكأس الصغير.. لاحظ كيف يتناقص حجم الما تدريجياً ويختفى خلال بضع ساعات، بينما يظل الماء فى الكأس المغطى على حاله دون تغيير يذكر.

يتبخر الماء المعرض للهواء حر الحركة ويتحول على هيئة بخار ماء غير مرئى. فيمتزج بالهواء ليحمله بعيداً.. يتكون بخار الماء بنفس الطريقة ويختفى بنفس النظام السابق حتى يختفى كل الماء الموجود فى الطبق.

وهذا ما يحدث بالضغط لقطعة القماش المبللة بالماء والمعلقة بخيط فى تيار من الهواء حيث يتحول ما بها ، ن ماء إلى بخار وبهذه الطريقة تجف القطعة بعد مرور وقت قليل.

والعكس صحيح.. حيث تعمل الكأس الكبيرة المقلوبة فوق الكأس الصغيرة على منع تبخير الماء وتحافظ على الماء داخل الكأس. وهذا يمنع تكوين بخار جديد.



لاتنجح هذه التجربة عندما يكون الهواء جافاً تماماً وخالياً من البخار.. ويحدث ذلك (أى يكون الهواء جافاً) عندما يكون الجو شديد الحرارة أو شديد البرودة.

يتكون الندى نتيجة للتكثيف الحادث فى بخار الماء الموجود فى الهواء ليتجمع على التربة أو الأجسام الباردة.. وبنفس الطريقة تتجمع القطرات المائية على الكأس الباردة.

✡ من أين يأتى هذا الماء؟

ضع قليل من الثلج المسحوق فى كأس نظيفة تماما، غط الكأس بقطعة من الورق المقوى ثم انتظر لبضع دقائق. تلاحظ تجمع قطرات مائية تغطى السطح الخارجى للكأس.. مرر إصبعك على الكأس تلاحظ أن يبتل بقطرات مائية.. ترى من أين جاء هذا الماء؟؟

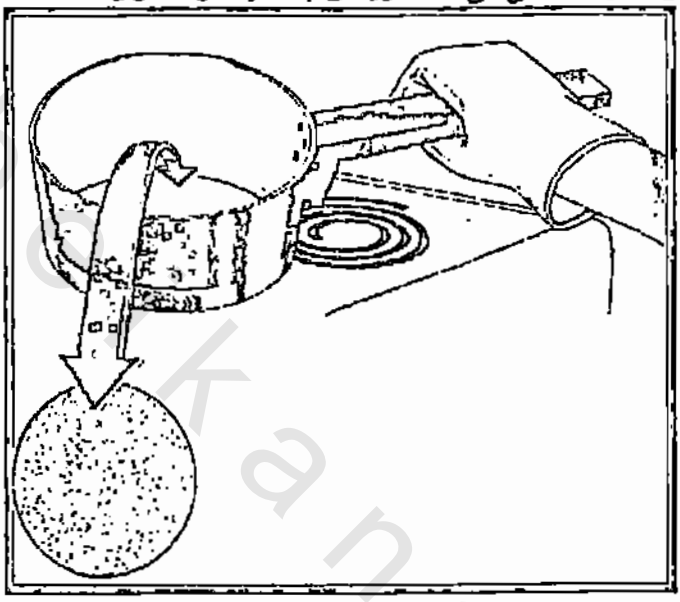
يأتى الماء من بخار الماء غير المرئى والمنتشر فى الهواء الجوى.. ويتحول هذا البخار إلى سائل بمجرد ملامسته للكأس الباردة ويتجمع على شكل قطيرات مائية دقيقة جداً.. هذا (التكثيف) لبخار الماء يكون الضباب على الكأس الزجاجية.

يتكون السحاب بنفس الطريقة.. عند تكثيف بخار الماء الذى يحتويه الهواء إلى قطرات مائية دقيقة للغاية ويحدث ذلك فى طبقات الجو العليا شديدة البرودة.

obeikandl.com

المواد الذائبة

بعض المواد تختفي في الماء ويمكن إعادتها مرة أخرى.



يمكن الحصول على كثير من الملح من ماء البحار. ويكون ذلك بترك ماء البحار في مستنقعات صغيرة حتى يتبخر كما هو مبين بالتجربة.. وبعدها يجمع هذا الملح وتتم تنقيته.

✡ الحصول على الملح:

ضع كمية من الماء في قدر صغير من الفخار أو النحاس.. ثم ضع كمية مناسبة من الملح وانتظر حتى يذوب تماما ويختفي في الماء.. اغمس أصبعك في الماء وتذوقه.. تجد أن الطعم أصبح مملحاً.. ارفع القدر على سخان وانتظر حتى يتبخر الماء.. لاحظ كيف يتبقى مسحوق أبيض عند القاع.. انتظر حتى يبرد القدر (الوعاء) ثم تذوق المسحوق الأبيض.. إنه الملح الذي سبق له الاختفاء في الماء وعاد في نهاية التجربة للظهور مرة أخرى.

يقوم الماء بإذابة الملح ويكون معه مزيجاً يعرف بالمحلول.. وعند تسخين هذا المحلول يتبخر الماء فقط، ويمكنك استعادة الملح فى صورة صلبة.

☼ تنقية الماء:

أعد التجربة السابقة ولكن مع وضع غطاء فوق الوعاء (القدر) اسحب الغطاء برفق قبل أن يتم تبخير كل الماء (أمسك الغطاء بخرقة حتى لا تحترق أصابعك).. اقلب الغطاء ولاحظ قطيرات الماء المتجمعة على الغطاء.. اسكب هذه القطيرات المائية فى كأس وانتظر حتى تبرد.. تذوق الماء.. تلاحظ اختفاء طعم الملح.

نستنتج مما سبق أن الماء فقط هو الذى يتبخر وليس الملح وقطيرات الماء المتجمعة على الغطاء هى فى الواقع ماء نقى عذب.

ماء المطر هو الآخر ماء عذب، وكما عرفت مما سبق أن ماء المطر يأتى نتيجة تبخر مياه المحيطات وأى ماء آخر يوجد على سطح الكرة الارضية.. يتصاعد هذا البخار إلى طبقات الجو العليا حيث يتكاثف ويكون السحب.

بيان تخطيطى لكيفية تكون السحب

معجم المصطلحات

☼ **التكثف**

ينتج التكثف عندما يعود بخار الما غير المرئى المنتشر فى الهـواء إلـى حالته السائلة. جزئيات الماء تكون متباعدة فى حالة البخار وعند تجمعها وتقاربها يتكون الماء السائل.

☼ **الكثافة:**

كثافة المادة هى وزن حجم معين من هذه المادة مقارناً بوزن نفس الحجـم من الماء.

يزن حجم معين من معدن ما أكثر بكثير من وزن نفس الحجم من المـاء.. وعلى هذا تعتبر هذه المادة أكبر كثافة من الماء.

ولكن وزن حجم معين من الخشب يكون اقل من وزن نفس الحجم من الماء وعلى هذا تعتبر كثافة الخشب أقل من كثافة الماء.

وكذلك وزن حجم معين من المعدن يكون أكبر من وزن نفس الحجـم مـن الخشب، وعلى ذلك تكون كثافة المعدن أعلى بكثير من كثافة الخشب.

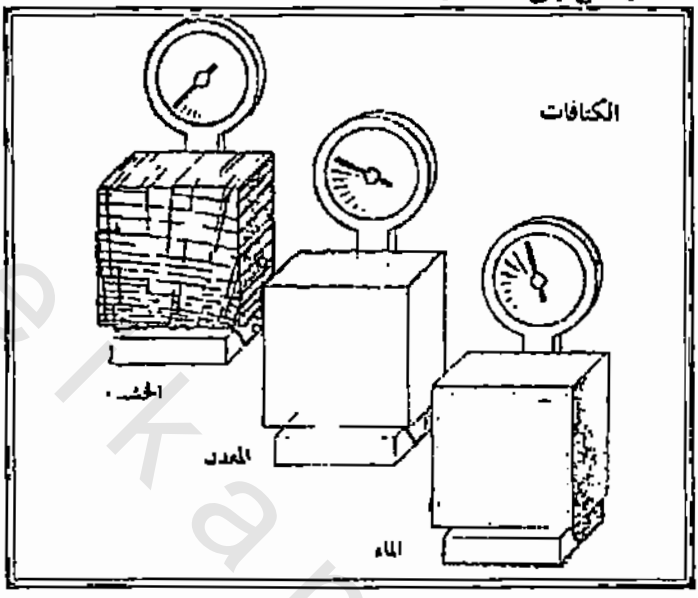
ومن النتائج السابقة تكون كثافة المعدن أكبر من كثافة الماء، ولهذا السبب تغوص المعادن فى الماء، بينما كثافة الخشب أقل من كثافة الماء، ولهذا السـبب يطفو الخشب فوق الماء.

☼ **المستحلب:**

هو نوع من المزج غير الكامل بين سائلين لايمتزجان عادة، وتحت تـأثير عامل مساعد مثل سائل التنظيف. ينقسم أحد السائلين إلى قطيرات متناهيـة فـى الصغر تنتشر فى السائل الآخر: اللبن، القشدة، الصلصال، وألـوان الرسـم كلهـا تعتبر مستحلبات.

وتعتمد جميع مستحضرات التنظيف على قدرتها فى تجميع المواد الدهنيـة على هيئة مستحليات.. وعلى هذا فإن هذه المستحضرات تقوم بإزالة الدهون فـى

أوعية المطبخ أو من الملابس حيث تقوم بإذابتها على هيئة مستحلبات تزول مع ماء الغسيل، ويستخدم الصابون فى تنظيم الملابس المتسخة حيث يقوم الصابون بتحويل هذه الأوساخ إلى مستحلبات.



☼ التبخير:

هو تحويل السائل إلى بخار مثل الماء الذى يتحول إلى بخار الماء، ويحدث التبخير بسبب هروب جزئيات معينة من السطح، وتمتزج هذه الجزئيات مع الهواء على هيئة بخار ماء. وعند تسخين الماء يزداد نشاط هذه الجزئيات ويفلت الكثير منها وعلى هذا فإن التسخين يعجل من عمليات التبخير.

☼ الجزئيات:

وهذه جسيمات متناهية فى الصغر. وهى أساس تكوين كل المواد. وهى صغيرة جدا إلى الحد الذى لاتستطيع أقوى الميكروسكوبات الكشف عنها، ولك أن تتصور أن قطرة الماء الصغيرة تحتوى على العديد من المليارات من الجزئيات.

كل مادة تحتوى على نوع خاص بها من الجزئيات، فالماء يحتوى على جزئيات الماء- والسكر يحتوى على جزئيات أخرى مخالفة من السكر. والهواء يشتمل على مزيج من العديد من الغازات البسيطة.

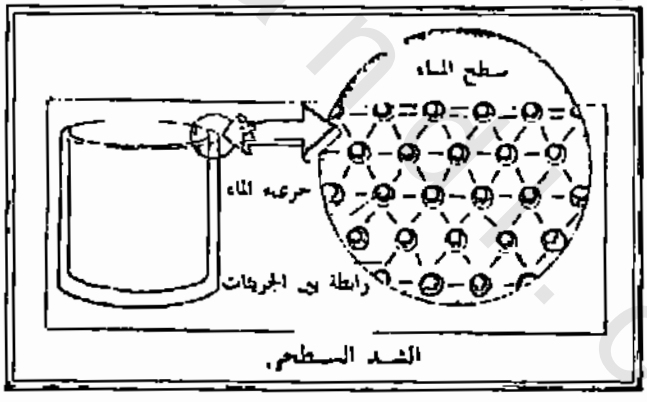
✡ المحلول:

يتكون المحلول عند إذابة أى مادة مثل الملح أو السكر فى الماء.. تقوم جزئيات الماء بتفكيك جزئيات الملح أو السكر حيث تنتشر فى الماء ثم تختفى.

✡ الشد السطحى:

ترتبط جزئيات الماء بواسطة نوع معين من الروابط.. تتماسك جزئيات الماء الموجودة عند السطح بقوة أكبر بين جزئياتها المتجاورة أو التى تقع أسفلها.. وذلك لعدم تواجد جزئيات مائية أخرى تعلو طبقة السطح كى تنجذب معها فى الاتجاه العكسى.

تعرف هذه الروابط بالشد السطحى ويكون على هيئة (غلاف) على سطح الماء. والتوتر السطحى هو المسئول عن إعطاء قطرات الماء الصغيرة الشكل الدائرى الخاص بها.



الشد السطحى.

✡ بخار الماء

وهو عبارة عن الماء فى الحالة الغازية.. وبخار الماء يتحرر من سطح الماء، ويمتزج مع الهواء ويكون غير مرئى.

الهواء الذى يحتوى على كمية كبيرة من البخار يكون رطباً، ويكسب جلد الإنسان الرخاوة.. وعند تبريد الهواء الرطب يتكثف جزء من بخار على هيئة قطيرات مائية رقيقة ويصبح مرئياً.