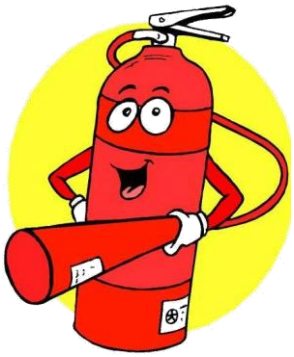
الأمن والسلامة في المختبر

يمتاز علم الكيمياء بأنه علم مخبري ، لذا فإن الاستعداد الجيد للتجربة ، بالقراءة المتأنية وفهم خطواتها واتباع إجراءات السلامة المرافقة لها يساعدك على الفهم الجيد للمادة ، ويقلل من التعرض للحوادث أثناء العمل في المختبر .

ومن أهم القواعد الواجب إتباعها لتحقيق السلامة في المختبر :

١- عدم العمل منفردا من دون مرشد في المخبر .
٢- التحضير الجيد للتجربة بقراءتها بفهم والتأكد من جميع الإجراءات المزمع إتباعها عند التنفيذ .
٣- الامتناع عن الأكل والشرب في المختبر .
٤- ارتداء واقيات العين عند إجراء التجارب .
٥- ارتداء الملابس المناسبة للعمل وغير المفتوحة أو الفضفاضة ، وعدم ارتداء الأحذية المفتوحة أو المشي حافيا .
٦- ارتداء معطف المختبر لحماية الملابس .
٧- عدم لمس أو تذوق أو استنشاق أية مادة كيميائية .
٨- معرفة أماكن أدوات الإطفاء وكيفية استخدامها .
٩- إبلاغ المعلم عن أية حادثة مهما كانت بسيطة.
١٠- إجراء التجارب المتوقع خروج أبخرة سامة أو قابلة للاشتعال منها ، داخل خزانة الغازات .
١١- عدم ترك اللهب من دون مراقبة في التجارب التي تستلزم ذلك .
١٢- تنظيف ما يقع على الطاولات من مواد كيميائية مباشرة وأية زجاجيات مكسورة ، وترك المكان نظيفا بعد الانتهاء من العمل .
١٣- غسل اليدين جيدا بالماء والصابون ،بعد الإنتهاء من التجربة وقبل مغادرة المختبر .



بعض علماء الكيمياء

ديمتري إيفانوفتش مندليف
كيميائي روسي ولد عام ١٨٣٤ . وضع الجدول الدوري للعناصر
حيث نظمت العناصر ذات الخواص المتماثلة في عواميد ،
وقد سمي احد العناصر مندليفيوم تخليدا لذكراه .

أندريه ماري أمبير
عالم رياضي فرنسي أجرى عدة تجارب على الظواهر الكهرومغناطيسية حوله .
وبين التأثير بين سلكين يحملان تيارين بفعل المجالين المغنطيسيين حولهما .
وقد سميت وحدة شدة التيار أمبير باسمه .

طومسون
السير جوزيف ج . طومسون عالم من جامعة كمبردج
اكتشف الإلكترون عام ١٨٩٧ ، فأصبح بالإمكان فهم طبيعة
التيار الكهربائي .

روثرفورد
اللورد روثرفورد عالم نيوزيلندي تتلمذ على السير
جوزيف طومسون وعمل معه في كمبردج . اكتشف تركيب الذرة .

جورج سيمون أوم
عالم ألماني اكتشف أن شدة التيار تتناسب طرديا
مع فرق الجهد الكهربائي (قانون أوم)
وباسه سميت وحدة قياس المقاومة (الأوم)

فولتا

الكونت الساندروفولتا عالم إيطالي كان أول من قال بفكرة
التيار الكهربائي وصنع أول بطارية لتوليده . وباسمه سميت وحدة قياس فرق
الجهد الكهربائي (الفلط) .

ديمقريطس

عالم إغريقي يعتقد بأن المادة تتألف من ذرات تتحرك في مجال فارغ
وقد بنى فكرته على المنطق لا على التجربة والاختيار ، وقد خالفه
أرسطو الرأي متسائلا عما يمكن أن يحتويه هذا المجال بين الذرات .

فارادي

مايكل فارادي عالم بريطاني نابه . قام باكتشافات متعددة في مجالات
الكهرباء والمغنطيسية ، وأجرى دراسات متعمقة في التحليل الكهربائي .

غاوس

كارل فريدريك غاوس عالم ورياضي ألماني شهير ، شملت اهتماماته عدة
مجالات وساعدت حساباته ومعادلاته عن المجالات المغنطيسية في
تصميم المولدات الحديثة ، ووحدة الحث المغنطيسي ، الغاوس ، مسماة باسمه .

غاليليو

غاليليو غاليلي عالم إيطالي اكتشف مبدأ الرقاص (البندول)
وبرهن أن سرعة الأجسام الساقطة في التلسكوب ورصد به القبة السماوية
أيد نظرية كوبرنيكس بأن الشمس هي مركز نظامنا الفلكي وأن الكواكب تدور حولها .

بعض القياسات المستخدمة

المتر : يتألف المتر من ١٠٠ سنتيمتر ويتألف كل سنتيمتر من ١٠ مليمترات . ويستعمل علماء الذرة وحدات مترية أصغر من ذلك . فالميكرومتر (الميكرون) يساوي واحدا على ألف من المليمتر ، والنانو متر يساوي واحدا على ألف من الميكرومتر . أما البيكومتر فيساوي واحدا على ألف من النانومتر . وإنه على ذلك يكون مساويا لواحد على مليون مليون المتر .

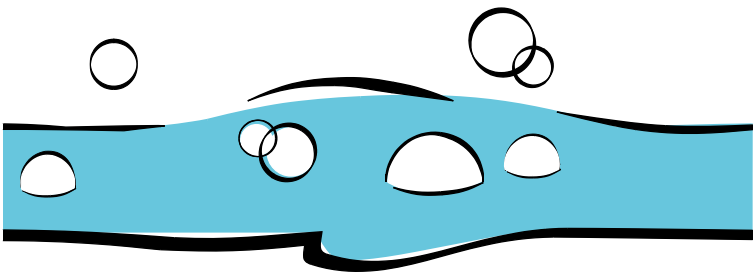
الميزان :يقيس الميزان الزنبركي وزن الأجسام ، أي شد الجاذبية الأرضية له ، ويتناسب تمدد الزنبرك (النابض) مع وزن الحمولة المعلقة فيه . أما الميزان ذو الكفتين فيقارن كتلتي جسمين مختلفين لأن شد الجاذبية متساو على جانبي الميزان .

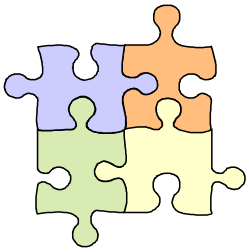
تقدر قوة الجاذبية على سطح الأرض ، فباستعمال الميزان الزنبركي هناك يزن الجسم سدس وزنه على الأرض فقط . لكنك لن تكتشف ذلك بواسطة الميزان ذي الكفتين لأنه يزن بالمقارنة بين كتل متساوية .

الترمومتر : هو ميزان للحرارة وتعتمد الترمومترات العادية على مبدأ تمدد السوائل بتأثير الحرارة . وهناك أنواع مختلفة من موازين الحرارة ، والشائعة منها تعبأ بالكحول أو بالزئبق. ويفضل الترمومتر الكحولي على الزئبقي في المناطق الشديدة البرودة لأن درجة تجمده أخفض . وهكذا يمكن استعمال ميزان الحرارة الكحولي في الظروف التي يتجمد فيها الزئبق . أما في المختبرات فتستعمل موازين الحرارة الزئبقية لأن درجة غليان الكحول لا تسمح باستعماله لقياس درجات الحرارة العالية .

المادة

المادة هي كل ما يشغل فراغا وله وزن ، ومنها تتألف جميع الأشياء . وتكون إما صلبة كالخشب والحديد ، أو سائلة كالماء والزيت ، أو غاز كالهواء والبخار . وهذه الأشكال الثلاثة هي الحالات الطبيعية الثلاث للمادة .
الجوامد لها شكل معين وحجم معين ويقتضي بدل الكثير من الطاقة لتحويل شكل الجامد ، أما حجمه فلا يتغير إلا إذا أحمي أو برد . وللسوائل حجم معين أيضا ، لكن لا شكل ثابتا لها فهي تتخذ شكل الوعاء الذي تصب فيه .
أما الغازات فليس لها حجم معين ولا شكل معين ، فهي تنتشر لتملأ جميع الفراغ في الوعاء الذي يحتويها وهكذا يمكن اكتشاف حدوث تسرب الغاز في غرفة من رائحته المنتشرة في أرجاء البيت .
لقد ظهرت عدة آراء حول طبيعة المادة من قديم الزمان . فقال فلاسفة اليونان إن المادة تتألف من أعداد كبيرة من جسيمات صغيرة غير قابلة للتجزئة أسموها ذرات . وفي العصور الوسطى انطوت الآراء اليونانية في عالم النسيان ، لكنها بعثت مجددا على أيدي المفكرين العلماء مكن أمثال بويل ونيوتن في القرنين السابع عشر والثامن عشر . ثم تقدم العالم الإنكليزي جون دالتون بنظريتة الذرية في عام ١٨٠٣ القائلة إن كل مادة تتألف من جسيمات صغيرة تدعى ذرات لا تمكن تجزئتها .
وتتصرف المواد المختلفة بطرق مختلفة لأن ذراتها مختلفة . فالماس مثلا يختلف عن الألومونيوم لأنه مركب من نوع آخر من الذرات . ويتعين شكل المادة جامدا أو سائلا أو غازا ، تبعا لكيفية تراص الذرات فيها . والذرات تتجاذب فيما بينها ، فإذا كان التجاذب قويا كان تراص الذرات متقاربا فتؤلف مادة جامدة (صلبة) . وفي الجوامد تكون الذرات ثابتة في أمكنتها وهذا يجعل من الصعب تغيير شكل الجامد أو حجمه . وإذا لم يكن التجاذب قويا بين الذرات أمكن لها التحرك فتؤلف سائلا أو غازا . وعند تسخين الجسم الجامد تتزايد حركة الذرات (أي ذبذبتها) حتى تفلت بعضها من بعض فتؤلف سائلا ويدعى ذلك الانصهار . والجليد مثلا ينصهر متحولا إلى ماء .
وإن باستطاعة جسيمات السائل التحرك والتنقل بحرية ، لكنها لا تتمكن من الإفلات كليا ، وهي أكثر تباعدا بعضها عن بعض من جسيمات الجامد لذا تشغل حيزا أوسع . وبإحماء السائل تتزايد سرعة جسيماته أكثر فأكثر حتى ينتهي بها الحال إلى الإفلات من سطح السائل متحولة إلى غاز . وتعرف هذه العملية بالتبخر ، ومع زيادة إحماء السائل وتزايد درجة الحرارة تتزايد سرعة إفلات الجسيمات وتتصاعد من السائل الفقاقيع ، وهذا هو الغليان .





فكـــــر

- ما العلاقة بين درجة حرارة الماء وضغطه البخاري ؟

- العلاقة بينهما علاقة طردية كلما زادت درجة الحرارة زاد الضغط البخاري .

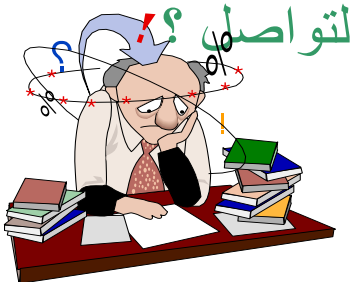
- كم يبلغ ضغط بخار الماء عند درجات الحرارة الآتية :

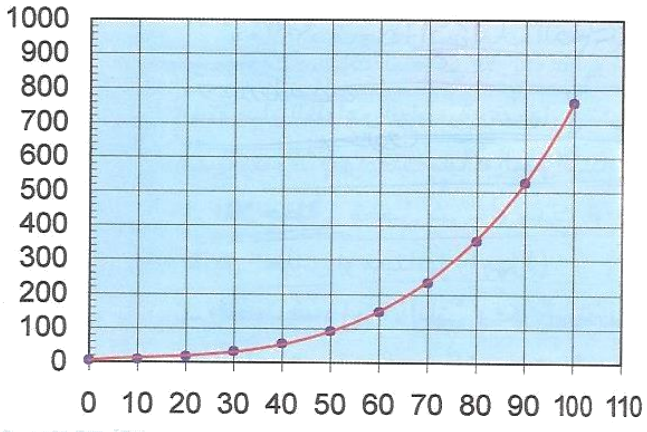
$50\ ^{\circ}c$, $100^{\circ}c$ ؟

- 100 , 750

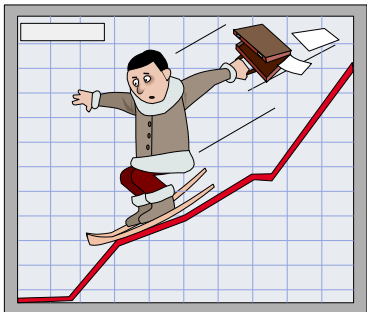
- لم يعد هذا الرسم البياني من وسائل عملية التواصل ؟

- لأنه يمكننا من تبادل الأفكار مع الآخرين .





منحنى تغير ضغط بخار الماء مع درجة الحرارة



التلوث في البحر

إن الماء في حالة تنقل دائم أثناء دورة الماء على طول الأنهار وعبر المحيطات وهكذا يمكنه نقل العديد من الأشياء في مجراه بما فيها التلوث .
تنجد ملايين الأطنان من القمامة طريقها إلى محيطات العالم كل سنة فمن الفضلات المبعثرة التي ترمى على الشواطئ إلى النفط الذي يندلق من السفن ، هناك العديد من أسباب التي تسبب تلوث البحر ويمكن للنتائج أن تكون مدمرة .

الموت الأسود

يندلق كل سنة 3,5 مليون طن من النفط في البحر ، والذي يأتي معظمه من السفن عندما يندلق النفط يغرق قسما منه مسمما السمك والنباتات والباقي يطوف منتشرا لكي يصنع بقعة زلقة تقطع الأكسجين من الماء إن ريش الطيور ويصبح متلبدا عندما تسقط بالنفط وهكذا لا يمكنه بعد الآن أن يبعد البرد .

القاتل الخفي

إن نفايات مراكز توليد الطاقة النووية سامة وإشعاعية وهي تبقى كذلك يبدو البحر أنسب مكان ولكن هذا يؤذي الأسماك ويجعلها مضرة عند الأكل ولقد حظر التخلص من النفايات بإلقائها في البحر في الولايات المتحدة في عام ١٩٧٠ وفي أوروبا في عام ١٩٨٢ لكن بعد خمس سنوات وجد أن الشاطئ إلى جانب مركز (سيلافيلد النووي) في بريطانيا مشع حوالي ١٠٠٠ مرة أكثر من الطبيعي .

شواطئ العالم الأزرق

بإمكان السواحل أن تصبح ملوثة بالنفط ومياه المجارير والنفايات وبإمكان الشواطئ أيضا أن تكون متضررة بالمياه الوسخة ففي أوروبا جميع الشواطئ والمنتجات السياحية تفحص بانتظام فقط الذين يتجاوزون ٢٦ معيارا ولديهم مياه نظيفة وشواطئ آمنة بإمكانهم أن يضعوا العالم الأزرق ويصد كل سنة وريقات تعدد كل الشواطئ التي يرفرف عليها العالم الأزرق وهكذا يعلم أي شخص أين يذهب حينما يريد النظافة وتمضية وقت ممتع بالقرب من البحر .

مستلزمات السلامة في المختبرات المدرسية

في المختبرات البيولوجية تستخدم الكثير من المواد والأدوات التي تخدم الدروس العلمية لتقريب الدروس النظرية من الواقع . فعند استخدام هذه المواد قد نصل إلى تحقيق أهدافنا التربوية في غرس حب العمل والاستكشاف خاصة في مجال التشريح وفحص الكائنات الحية والتأكد من نواتج العمليات البيولوجية وطريقة سيرها لكننا قد نواجه بعض المخاطر إن لم نحسن الالتزام بشروط الوقاية والسلامة في المختبرات المدرسية .

بعض الأدوات والمواد المستخدمة في مختبر المراحل الثانوية :

- المواد الحمضية مثل حمض الهيدروكلوريك المركز وحمض الكبريتيك وبعض القلويات كهيدروكسيد الصوديوم وبعض المحاليل كمحلول بندكت وفلمنج ب والفورملين .
- الأجهزة الكهربائية كالمجهر والتلفاز والفيديو وجهاز العرض الفوق رأسي والحاسب والجهاز الخاص بالشرائح والثلاجة البيولوجية وأدوات التشريح وأنابيب الاختبار وموقد بنزين .

ومخاطر هذه المواد في أن الأحماض أو القلويات قد تسبب الحروق بدرجاتها الثلاث وقد تسبب الأجهزة الكهربائية التماس الكهربائية والحرائق وقد تسبب أدوات التشريح والأنابيب الزجاجية الجروح وإن كانت هناك مواد لا تعتبر من المواد الخطرة .

ومن بين الطرق الوقائية من الأخطار الناجمة عن الاستخدام الخاطئ للأجهزة والمواد السالفة الذكر :

- عدم دخول أي طالب إلى المختبر دون وجود مشرف المكان حتى لا يعبث بالمواد الخطرة دون قصد منه .
- ضرورة وضع الإرشادات اللازمة للأمان في هذه الأماكن والطرق الصحيحة لمواجهة أي خطر من أي نوع .
- أن يتم فحص دوري للأجهزة الموجودة والتأكد من صلاحيتها وعملها بصورة سليمة منعا لحدوث أي تماسات كهربائية .
- الحرص على أحكام إغلاق الغاز بعد الانتهاء من الدرس .
- التأكد قبل الخروج من المختبر من أن جميع الأجهزة الكهربائية مغلقة .

خلال الدروس العملية نقوم باستخدام الأحماض والمواد القلوية بطريقة صحيحة بحيث نأخذ الكمية المطلوبة وتحم إغلاق الزجاجة مع مراعاة عدم فتح كل الزجاجات الكيميائية في وقت واحد خوفا من اختلاط الأغطية وحدوث التلوث والتفاعلات غير المطلوبة والتي قد تؤدي إلى حدوث تفاعلات خطره .

- في بداية استخدام موقد البنزين نشعل عود الثقاب أولا ثم نفتح الموقد .
- عند تسخين أنبوبة الاختبار عبر تمريرها على اللهب يجب أن يكون التمرير من أسفل إلى أعلى بطريقة مستمرة مع عدم تركيز التسخين في منطقة واحدة حتى لا يندفع المحلول منها مرة واحدة مسببا الحروق .
- عند استخدام اللهب نتأكد جيدا بان المواد القريبة منه ليست قابلة للاشتعال مع الحرص على استعمال ماسك الأنابيب عند تسخين أي مادة في أنبوبة الاختبار .
- مراعاة عدم توجه فوهة الأنبوبة نحو وجه الشخص الذي يقوم بالتجربة أو أحدى الطالبات .
- عند الانتهاء من التجارب نقوم بالتخلص من أي مادة سائلة بإلقائها في الحوض الخاص وبعد ذلك يصب عليها كمية كبيرة من الماء مع مراعاة غسل اليدين جيدا فور الانتهاء من التجربة .

ومن وسائل الإسعاف الاولي في حالة التعرض للأحماض المركزة القيام بالخطوات التالية :

- غسل العضو المصاب بالماء ثم بمحلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية .
- أما بالنسبة للمواد القلوية المركزة :
- نقوم بغسل العضو المصاب بالماء ثم بحامض الخليك المخفف والهدف من هذه العملية معادلة الأحماض والقلويات .

وعند ملامسة البشرة للأجسام الساخنة كالمعدن أو الأنابيب الزجاجية الساخنة :

- يبرد الجزء المصاب بالماء البارد لمدة كافية ومراجعة الطبيب تبعا لنوع الإصابة ودرجتها

عند حدوث الجروح :

- تطهر بالكحول أو بمحلول اليود ثم يوقف النزيف بمحلول كلوريد الحديد الثلاثي ويربط جيدا .

وعند تناثر الحوامض والقويات ووصولها إلى العين :

- تغسل العين بالماء عدة مرات ثم يعمل حمام لها بمحلول مخفف من حمض البوريك .
وحرصا على سلامة مستخدم المختبر :
قبل إجراء التجارب يجب ارتداء الصدرية الخاصة بنوع المواد المستخدمة والقفازات والكمامات ضد الغازات والأبخرة حسب نوع التجربة المطروحة واستعمال النظارات الواقية والحرص على مسك الأنابيب بماسك الأنبوبة والتأكد من استخدام الأجهزة الكهربائية بصورة صحيحة والابتعاد عن مصدر اللهب .
ومن واجبات أمين المختبر حفظ المواد الكيميائية بصورة صحيحة :
- فالأحماض تدفن في الرمل
- وضع هذه المواد مثل الصوديوم تحت الكيروسين ودفنه في الرمل
- وضع هذه المواد في أماكن جافة بعيدة عن الرطوبة وقد تحفظ المواد في الثلاجة حتى لا تتبخر الغازات الموجودة فيها .
- وهناك الكثير من طرق الحفظ حسب نوع المادة وخاصة الكيميائية
- أما بالنسبة للأجهزة فتوضع في صناديق خاصة بها بعد الانتهاء منها .
- مراعاة نظافة المختبر من أي مادة من خلال مسح الطاولات .
- التأكد من إغلاق الأجهزة مثل التلفاز والبروجكتر وأجهزة العرض كما سبق وذكر .