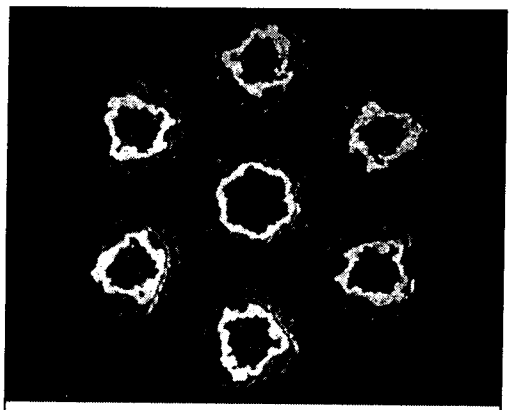
الوحدة الثانية

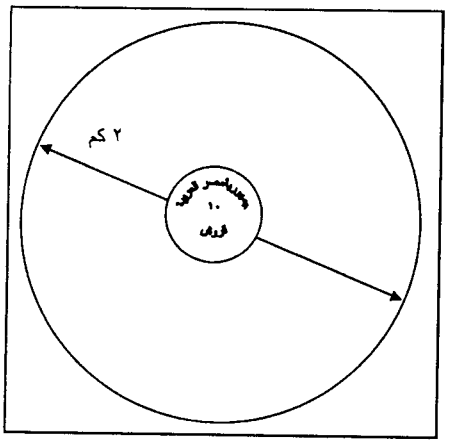
تركيب المادة

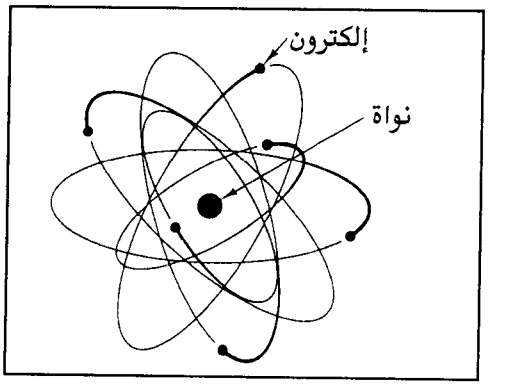
• الـذرة :

هى جزء صغير من المادة ، وحتى يمكن تصور حجمها فإن نقطة مكتوبة بالحبر تحتوى على ١٢١٠ ذرة كما تحتوى الذرة على أجزاء أصغر منها ، بعضها يحمل شحنة كهربية سالبة ويسمى بالإلكترونات ، وتدور الإلكترونات حول نواة الذرة كما تدور الكواكب حول الشمس ، كما أننا حتى الآن لا نستطيع رؤية الأجسام الذرية أو تلك الأصغر من الذرية . ولكن العلماء ـــ بدراستهم للخواص الذرية ـــ استطاعوا أن يصفوا نماذج كبيرة القياس لتمثيل هذه الأجزاء الدقيقة . فإذا تخيلنا مثلاً

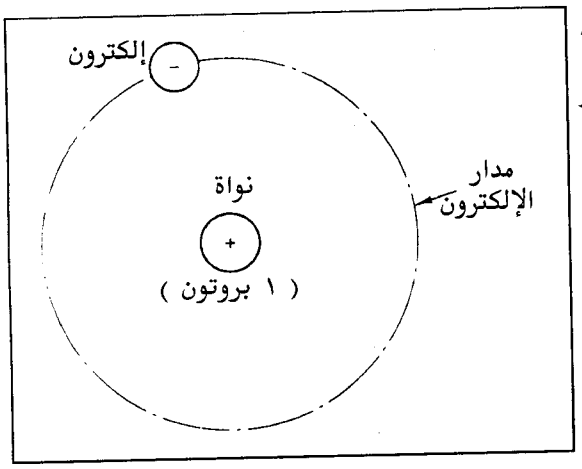


(سبعة ذرات فى بلورة اليورانيل مصورة بمجهر إلكترونى ومكبرة ١٠٠ مليون مرة)



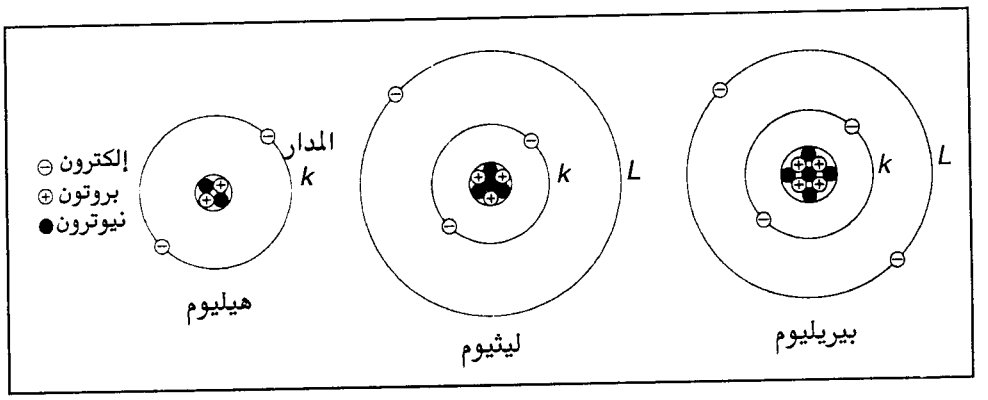


أن النواة قد كبرت حتى صارت فى حجم العملة ذات العشرة قروش فإن الإلكترونات تدور فى أفلاك حول النواة تشكل غلافاً على بعد ٢ كم من مركز هذه العملة ، وعلى هذا البعد يظل حجم الإلكترونيات فى حجم النقاط الصغيرة .



من الصعب أيضاً رسم نموذج للذرات لأن الإلكترونيات تدور حول النواة فى سحابة كروية ذات أبعاد ثلاثة ، ويبين الشكل صفحة ١٧ يمين محاولة لرسم الإلكترونيات وهى تدور حول النواة إلا أننا للسهولة سوف نستخدم نموذج بوهر Bohr الذى يجعل الإلكترونات والنواة تظهر فى مستوى واحد فمثلاً ذرة الهيدروجين وهى أبسط الذرات تتكون من إلكترون واحد وتبدو كما فى الشكل المقابل .

وتمثل الأشكال بأسفل عدة ذرات مختلفة باستخدام نموذج Bohr . لاحظ المدارات المختلفة التى تدور فيها الإلكترونيات والتى يرمز لها بالحروف . . . , m , L , K كلما ابتعدت عن نواة الذرة . كما أن كتلة الذرة تزداد كلما زاد عدد البروتونات والنيوترونات .



وإذا نظرت بدقة إلى الأشكال السابقة فسوف تلاحظ الآتى :

ـ أن عدد الإلكترونات يساوى عدد البروتونات .

ـ أن عدد النيوترونات لا علاقة له بعدد الإلكترونيات أو البروتونات .

والآن لنتناول أجزاء الذرة بشىء من التفصيل .

• الإلكترونات :

هى جسيمات صغيرة تحمل شحنة سالبة وتدور حول النواة ، وهى تساوى فى عددها البروتونات فى النواة .

• النواة :

هى قلب الذرة وتحتوى على بروتونات ونيوترونات ، ولما كان الإلكترون من الصفر بحيث يمكن إهماله فإن كتلة الذرة تعتبر مجموع الكتل الذرية للبروتونات والنيوترونات فى النواة .

• البروتونات :

هى جسيمات داخل النواة تحمل شحنات موجبة وكتلتها تساوى ١٨٠٠ مرة كتلة الإلكترونات (كتلة البروتون = ١٨٠٠ كتلة الإلكترون) .

• النيوترونات :

هى جسيمات تساوى فى كتلتها كتلة البروتون (كتلة النيوترون = كتلة البروتون) ولا تحمل شحنات كهربية فهى تؤثر على كتلة الذرة ولا تتدخل فى تفاعلاتها .

وكما ذكرنا فإن الإلكترونات ، تدور حول النواة كما تدور الكواكب حول الشمس . وفى النظام الشمسى فإن الكواكب تحتفظ بدورانها فى نفس الأفلاك من خلال قوى الجاذبية ، أما فى الذرة فإن الإلكترونات تحتفظ بمداراتها من خلال القوى الكهروستاتيكية ، وهذه القوى تخضع للقاعدة التالية :

ـ الشحنات الموجبة تتنافر مع الأخرى الموجبة وكذلك الشحنات السالبة تتنافر مع السالبة

ـ تتجاذب الشحنات السالبة مع الشحنات الموجبة والعكس . وهكذا فإن الإلكترونات تتجاذب مع البروتونات الموجبة داخل النواة ، بينما دورانها السريع فى مداراتها يدفعها خارج هذه المدارات . وقوى الاندفاع للخارج تتعادل مع قوة التجاذب للداخل وبالتالى فهى تحتفظ بمداراتها وطبقاً لهذا الوضع فإن الذرة تعتبر متعادلة كهربياً حيث أن عدد الإلكترونات يساوى عدد البروتونات . ولكن يحدث أحياناً أن تفقد الذرة أو تكتسب إلكترونات من خارجها وهنا يختل هذا التوازن وتتحول الذرة إلى ما يسمى « الأيون » .

• الأيونات :

هى ذرات فقدت أو اكتسبت بعض الإلكترونات .

ـ إذا فقدت الذرة إلكترونات تصبح موجبة كهربياً حيث أن عدد البروتونات الموجبة أصبح أكبر من عدد الإلكترونات السالبة ، وهكذا تسمى الذرة فى هذه الحالة « أيون موجب » .

ـ إذا اكتسبت الذرة إلكترونات تصبح سالبة كهربياً حيث أن عدد الإلكترونات السالبة أكبر من عدد البروتونات الموجبة فى النواة . وهكذا تسمى فى هذه الحالة « أيون سالب » ، وهناك بعض الذرات تتغير كتلتها دون أن تتغير خصائصها الكيميائية ، وهذه الذرات تسمى **نظائر** .

• النظائر :

هى ذرات تختلف فقط فى عدد النيوترونات ، ولما كانت النيوترونات لا تحمل أى شحنة فإن عدد الإلكترونات فى النظائر لا يتغير وبالتالى فإن الخصائص الكيميائية للنظائر لا تتغير . ويقودنا هذا إلى تعريف جديد هو « الكتلة الذرية » التى تتميز بما يلى :

ـ لا يتغير عدد البروتونات الموجودة فى أى عنصر وهى التى تحدد لنا **العدد الذرى** لهذا العنصر .

ـ عدد النيوترونات فى الذرة يمكن أن يتغير وبالتالى فإن **الكتلة الذرية** يمكن أن تتغير .

ـ الوزن الحقيقى للذرة صغير جداً ، فذرة البريليوم يبلغ وزنها ١,٥ × ١٠$^{-٢٣}$ جم (٢٢ صفراً قبل الواحد) .

ـ هذه الكمية أصغر من اللازم للاستخدام العلمى وبالتالى فإننا نستبدلها بمقياس خاص وهذا المقياس يقارن بين كتلة هذه الذرة وكتلة ذرة الكربون (ك ١٢) . والنظير ك ١٢ يحتوى فى نواته ٦ بروتون و٦ نيوترون .

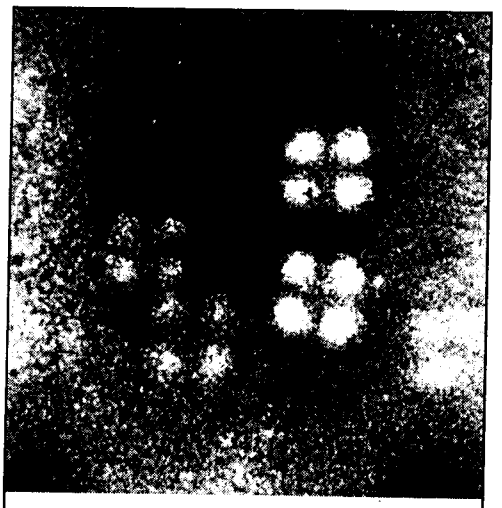
ـ باستخدام ذلك المقياس يمكن كتابة ذرة الفضة على الشكل $^{108}_{47}Ag$ وهذا معناه أن ذرة الفضة تبلغ كتلتها النسبية ٩ أضعاف ذرة الكربون ١٢ (١٢ × ٩ = ١٠٨) باستخدام نفس المقاس .

ـ العدد الذرى لذرة الفضة هو الرقم الأسفل (٤٧) وهذا يعنى أنها تحتوى على ٤٧ بروتونًا فى نواتها .

ـ عدد النيوترونات فى النواة هو فى الواقع الفارق بين ١٠٨ و٤٧ وهو ١٠٨ − ٤٧ = ٦١ نيوترون .

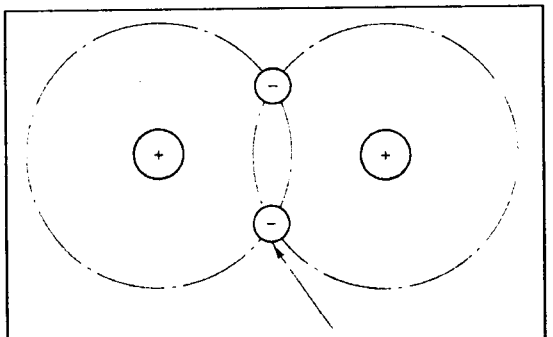
• الجزيئات :

باستثناء الغازات الخاملة مثل النيون الذى يستخدم فى لمبات الإضاءة والأرجون الذى يستخدم كغشاء واق لبعض عمليات اللحام فإن الذرات نادرًا ما توجد بمفردها . وفى الغالب فإن تلك الذرات تتشارك مع أخرى فى مجموعات صغيرة . فذرتا الهيدروجين المبينتان فى الشكل تشتركان معاً بإلكترون واحد لكل منهما ، وهكذا يكونان جزئ هيدروجين أما الشكل الثانى فى الصفحة التالية

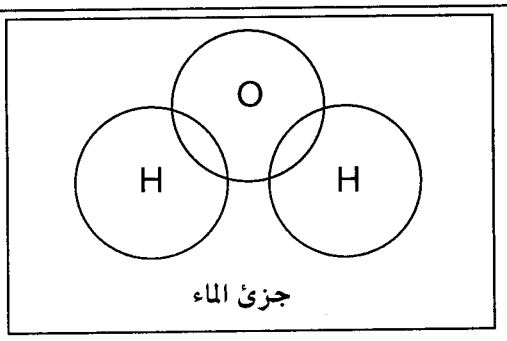


مجموعةمن ٤ جزيئات مكبرة ١٠مليونمرة

فهو يوضح جزئ الماء وهو عبارة عن ذرتى هيدروجين وذرة أكسجين تترابط بالشحنات الكهروستاتيكية لتنتج المركب الكيميائى H_2O . وهكذا فإن الذرات داخل الجزئ تترابط بواسطة الكهرباء الكهروستاتيكية كما تترابط جسيمات الذرة أيضاً بالشحنات الكهروستاتيكية .



جزئ هيدروجين تتشارك فيه الذرتان فى ٢ إلكترون



جزئ الماء

وتتأثر خواص الجزيئات بالآتى :

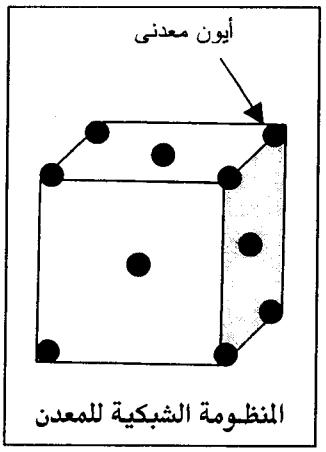
- نوع الذرات الداخلة فى الجزئ
- الطريقة التى تترابط بها الذرات معاً .
- عدد الذرات فى الجزئ (حجم الجزئ) .

ويحتوى الجزئ الكبير على عدة ذرات وبالتالى عدة ربطات مما يجعلها أكثر صلادة وهشاشة ، وهذا الجزئ نسميه ماكرو جزئ .

والماكرو جزئ يتميز بدرجة انصهار عالية وكذلك درجة غليان عالية ، كذلك فهو عازل جيد للكهرباء وعادةما يتكون من ذرات لامعدنية (لا فلزية) ولا يذوب فى الماء .

• الرباط المعدنى Metallic bond :

هو رباط يتكون فقط بين الذرات المعدنية لنفس العنصر . فالذرات تفقد إلكتروناتها متحولة إلى أيونات ، كذلك فإن المعادن لا تكون جزيئات وإنما تنظم أيونات المعدن نفسها فى هيئة بنية هندسية شبكية كبيرة Lattice structure ذات أبعاد ثلاثية . وهذا الرباط الأيونى داخل البنية الشكلية هو الذى يعطى المعدن خواصه الآتية :



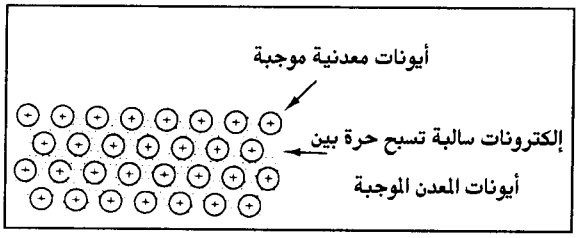
ـ تتشكل المعادن وتنثنى وتتخذ أشكالاً معقدة فى الحالة الصلبة .

ـ توصل المعادن الحرارة والكهرباء .

ـ تتميز المعادن بسطح لامع عند قطعها حديثاً .

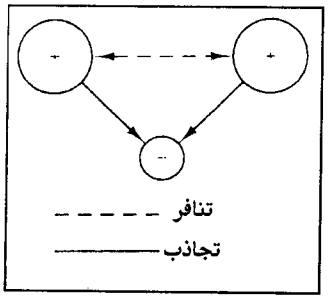
يبين الشكل البنية أو المنظومة الشبكية ذات الأبعاد الثلاثية إذا نظرنا إلى هذه البنية من خلال الميكروسكوب .

كما يوضح الشكل المقابل الوضع السائد فى الذرات المعدنية .



فالذرات المعدنية تفقد إلكترونًا أو أكثر وهكذا تتحول إلى أيونات موجبة ، بينما تسبح هذه الأيونات المفقودة بين الأيونات الموجبة بحرية ، وهذه الحركة هامة جداً لافتعال التيار الكهربى خلال المعدن الموصل .

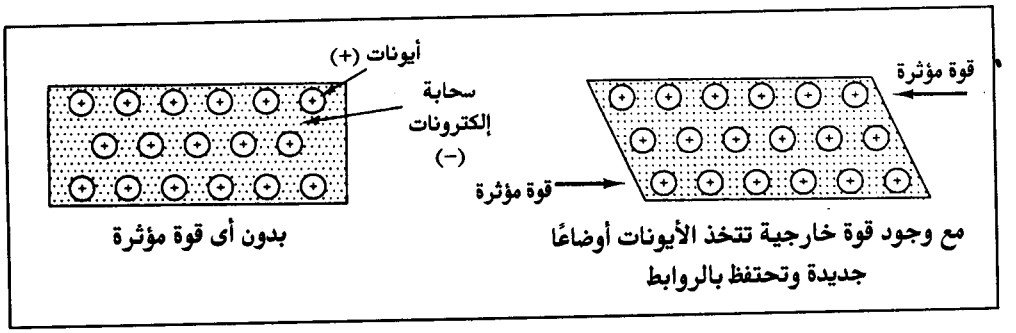
ويتميز الرباط المعدنى بالآتى :



ـ كما فى الشكل المقابل فإن الأيونات الموجبة (الدوائر ذات علامة +) تتنافر مع بعضها البعض وبالتالى فهى تحت تأثير قوة تباعد .

ـ تتجاذب الإلكترونات السالبة إلى الأيونات الموجبة وبالتالى فهى تحت تأثير قوة تقارب . لكن الإلكترون لا يحتفظ بمكان داخل البنية الشبكية .

ـ قوى التجاذب هى دائماً أكبر من قوى التنافر نظراً لقرب الأيونات من الإلكترون وابتعادها عن بعضها البعض وهى التى تحفظ الأيونات فى موقعها بالبنية .



عند ثنى المعدن أو تشكيله تنزلق طبقات أيونات فوق بعضها دون أن تنكسر البنية الشبكية وفى نفس الوقت فإن الأيونات وقد اتخذت موقعاً جديداً تكون رباطاً معدنياً جديداً مع أقرب الإلكترونات السابحة وبهذا لا تتغير خواص المعدن الأساسية بينما يتغير شكله .

• العناصر والمركبات والمخاليط :

• العناصر :

هى مواد تحتوى على نوع واحد من الذرات ، فالنحاس والألومنيوم والحديد النقى هى عناصر لأنها لا تحتوى على أى مواد أخرى بداخلها . أما ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) فهو ليس بعنصر لأن كل جزئ منه يحتوى على ذرات من معدن الصوديوم وغاز الكلور .

• المركبات :

تتكون من نوعين أو أكثر من الذرات المندمجة معاً خلال التفاعل الكيميائى ، وهكذا فملح الطعام يعتبر مركبًا . وتخضع المركبات للقواعد التالية :

ـ عند تكون مركب فإنه تندمج المواد المكونة له معاً وينتج عن ذلك مادة جديدة تمامًا تختلف فى خصائصها عن هذه المكونات .

ـ تخرج الحرارة (وأحياناً تمتص الحرارة) أثناء التفاعل الكيميائى .

ـ يمكن حل مكونات المركب إلى وضعها الأصلى بالتفاعل الكيميائى أو الكهروكيميائى .

ـ تتميز المركبات بنقاط انصهار وغليان ثابتة .

ـ توجد مكونات المركب بنفس النسب دائماً فى هذا المركب .

• **مثال :** ـ

يعتبر الماء مركب مكون عند احتراق غاز الهيدروجين فى غاز الأكسجين . وهذا الاتحاد ينتج من تفاعل كيميائى نظرًا للآتى :

ـ عند احتراق الهيدروجين وغاز الأكسجين تنتج حرارة .

ـ المادة الناتجة (الماء) تختلف فى خصائصها عن المكونات الأصلية ، فالهيدروجين والأكسجين كلاهما غاز أما الماء فهو سائل ، كذلك فالهيدروجين يحترق والماء لا يحترق ، بينما يساعد الأكسجين على الاحتراق بينما الماء يطفئ النار .

ـ يمكن تحويل الماء مرة أخرى إلى هيدروجين و٨٠ جم أكسجين .

• **المخاليط :**

هى عبارة عن مجرد اختلاط لمواد مختلفة دون أى تفاعل كيميائى فى الأحوال العادية ، ويتميز المخلوط بالآتى :

ـ لا تتفاعل مكونات المخلوط ولا تتكون مواد جديدة ، فلا تتفاعل مثلاً مكونات قضبان الألعاب النارية حتى تشتعل بالتسخين .

ـ تتميز خواص المخلوط بأنها خليط من خواص المواد المكونة له .

ـ لا تكتسب أو تفقد حرارة عند خلط المكونات معاً .

ـ يمكن فصل مكونات المخلوط بالوسائل الطبيعية .

ـ نسب المكونات فى أى مخلوط غير ثابتة .

ـ درجة انصهار أو غليان المخلوط غير ثابتة

• **مثال :** دعنا نخلط بعضاً من الرمل وملح الطعام .

ـ مهما كانت دقة الخلط فإننا نحصل فى النهاية على ملح الطعام .

ـ إذا وضعت المخلوط تحت الميكروسكوب ، فتميّز بوضوح حبات الرمل وحبات الملح وليس شيئاً آخر .

ـ لا يحدث تفاعل ولا تتكون مادة جديدة ، كما لا تكتسب أو تفقد أى طاقة حرارية .

ـ يمكن خلط أى نسب من الرمل والملح .

وبإمكانك فصل الملح عن الرمل بوسائل طبيعية كالآتى :

١ ـ أضف الماء إلى الخليط لإذابة الملح .

٢ ـ مرر المزيج خلال مرشح لإزالة الرمل .

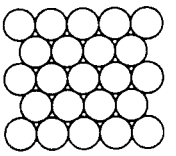
٣ ـ أعد الملح مرة أخرى بتبخير الماء .

• أحوال المادة :

هنا ثلاثة أحوال معروفة للمادة هى الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية وكل المواد تتخذ أحد هذه الأحوال عند تسخينها أو تبريدها ، وعند تغير حالة المادة فإن هناك حرارة تفقد أو تكتسب . فمثلاً ينبغى إضافة طاقة حرارية إلى الماء حتى يتحول إلى بخار ، كما يجب إزاحة بعض الطاقة الحرارية من الماء ليتحول إلى ثلج .

• المواد الصلبة :

جسيمات المادة الصلبة



المواد الصلبة يمكن أن تكون بللورية (كريستالات) أو غير بللورية (أمورفية) ومعظم المواد الصلبة البسيطة تكون على الحالة الأولى ، فالمعادن بللورية بينما البلاستيك غير بللورى لأنه يتكون من مواد كيميائية معقدة . والمواد الصلبة تتميز بالآتى :

ـ كل المواد الصلبة لها شكل وحجم محدد .

ـ تتطلب المواد الصلبة قوة كبيرة لتغير شكلها مقارنة بالمواد السائلة أو الغازية .

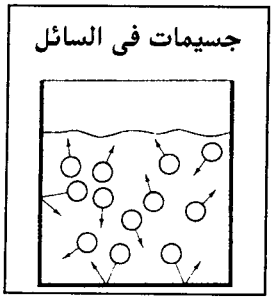
ـ تتراص الجسيمات داخل الجسم الصلب قريبة من بعضها وهكذا فإن قوى التجاذب والترابط بين هذه الجسيمات أكبر منها فى السوائل والغازات وهى القوى الكهروستاتيكية . وتوجد الجسيمات فى البللورة الصلبة فى نقاط ثابتة داخل البنية الشبكية (كما أوضحنا) ، ومسموح لها بأن تتذبذب فقط حول

تلك النقاط الثابتة ولكنها لا تغادرها . ونظرياً فإن كل هذه الحركة (الذبذبات) تتوقف تماماً عند درجة ـ ٢٧٣° م ، أما عملياً فلم يتوصل أحد إلى هذه الدرجة أبداً . وبازدياد درجة الحرارة تتذبذب الجسيمات أكثر وأكثر ويصبح الجسم أقل صلابة . ولهذا السبب فإنه من السهل طرق الحديد وتشكيله وهو ساخن إلى درجة الاحمرار ، وكلما زادت ذبذبة الجسيمات حول تلك النقاط الثابتة كلما احتلت حيزاً أكبر وبالتالى يتمدد المعدن فى درجات الحرارة الأعلى . والعكس صحيح أيضاً لأن البرودة تقلل من ذبذبة الجسيمات فتحتل حيزاً أقل وبالتالى ينكمش المعدن .

وأخيراً فإنه إذا زادت الحرارة عن حدّ معين فإن تلك الجسيمات تتذبذب بدرجة كبيرة تجعلها تفلت من هذه النقاط الثابتة وهنا يتحول المعدن إلى سائل .

• السوائل :

عند تحويل المعدن إلى سائل تسبح الجسيمات بطريقة عشوائية فى خطوط مستقيمة كما فى الشكل المقابل ، ويحدّ هذه الحركة أسطح الإناء والتوتر السطحى لسطح السائل وفيما يلى بعض الحقائق عن السوائل :



ـ تشغل السوائل أحجاماً ثابتة وليس أشكالاً ثابتة حيث تتخذ شكل الإناء الذى يحتويها .

ـ لا تتجمع الجسيمات قريبة من بعضها (كما فى المواد الصلبة) وهكذا فإن قوى التجاذب بينها أضعف بكثير .

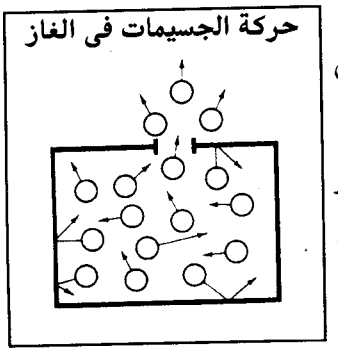
ـ السوائل غير قابلة للانضغاط فى الأحوال العادية .

ـ كلما زادت حرارة السائل يزداد نشاط الجسيمات وحركتها وهذا يضعف قوى التجاذب بينها فتزداد ميوعة السائل وتقل لزوجته ، والعكس صحيح أيضاً .

• الغازات :

إذا ارتفعت درجة حرارة السائل بدرجة كافية فإن الجسيمات تزداد إثارتها إلى درجة تمكنها من اختراق سطح السائل (حيث تتغلب على قوة التوتر السطحى) وتنطلق فى الفضاء .

وعموماً فإن الغازات تتميز بالآتى :



ـ لا تتخذ الغـازات شكـلاً أو حجمـاً ثابتـاً فـهى تملأ أى حيز توجد فيه .

ـ إذا سمح للغـاز بـالانطلاق مـن الإنـاء إلى الجـو فسوف ينتشر فى هـذا الفـراغ بـلا توقـف كمـا يبـين الشكل . وهذا يوضح لماذا نشم رائحة الطهى عن بعد حتى فى عدم وجود تيارات هوائية تحمله إلينا .

ـ عند الضغوط المنخفضة فإنه ليس هناك أى قوى تجاذب بين جسيمات الغاز .

ـ بخلاف المواد الصلبة أو السائلة فإن الغازات قابلة للانضغاط .

ـ ضغط الغاز على سطح الإناء الداخلى هو محصلة كل تصادمـات الجسـيمات مع تلك الأسطح فى زمن محدد ، وبالتالى كلما زادت كمية الغاز داخل الإناء زاد الضغط على الأسطح الداخلية .

تناولنا الآن خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية بصفة عامة ، وإلى جانب هذا فهناك خصائص أخرى يتميز بها كل غاز أو سـائل أو مـادة صلبـة ، فمثـلاً الحديد قوى ودرجة انصهاره عالية ويمكن ثنيه ، أما الثلج فهو ضعيـف ودرجـة انصهاره منخفضة وهش .

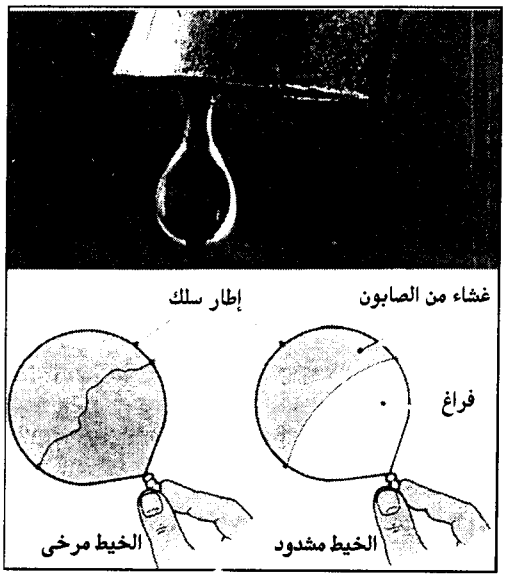
هل تعلم مثلاً أنك بينما تقرأ هذه الجملة فإن هناك ما يضرب أنفـك أكـثر مـن ١٠ بليون بليون مرَة ؟

هذا لأن جزيئات الـهواء تتحرك بسرعة يبلغ متوسطها ١٦٠٠ كم / س وهـذه السرعة تزداد بالحرارة وتقل بالبرودة .

هناك ظاهرة أخرى سوف نتحدث عنها وهى التوتر السطحى .

• القوى الجزيئية فى السوائل والتوتر السطحى :

اربط خيطاً عبر إطار من السلك كما فى الشكل التالى ، ثم اغمـر الإطـار فـى وعـاء من الصابون المذاب فى الماء حتى تحصل على غشاء (طبقة رقيقـة) مـن الصـابون ، ثم اثقب هذا الغشاء فى جانب من الخيط المشدود ، ماذا يحـدث ؟ سـوف يـزول الغشاء على هذا الجانب بينما يـظل عـلى الجانب الآخر مـن الخيط ، وهذه الظاهرة



سببها التوتر السطحى . والتوتر السطحى عبارة عن قوى تشد جزيئات سطح الماء جنباً إلى جنب ، والذى نريد أن نوضحه هو أن هذه الجزيئات تتجاذب وتتنافر طبقاً للمسافات بينها ، فإذا اقتربت من بعضها فإنها تتنافر والعكس ، أما عند السطح فإن المسافات تكون متباعدة نسبياً ومن هنا فإن قوة التجاذب بينها تكون أكبر . وعند ثقب السطح فإن بقية الجزيئات تجذب بعضها مبتعدة عن مركز الاختراق الذى فصل قوى التجاذب عند هذه النقطة ويختفى الغشاء كما فى التجربة ويعمل التوتر السطحى على الإقلال من مساحة سطح فقاعة الصابون ولهذا فهى كروية الشكل (الشكل الكروى ، هو أقل مساحة سطح لحجم معا)

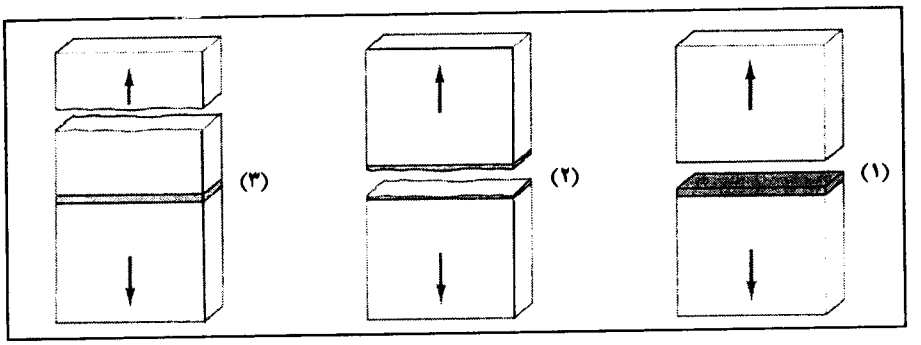
• التلاصق والالتصاق Cohesion and Adhesion :

• التلاصق Cohesion :

هو قوة الرباط بين جسيمات المادة وبالتالى القوة الكلية لهذه المادة ، مثلاً قوة التلاصق بين جسيمات الحديد أكبر منها فى الألومنيوم .

• الالتصاق Adhesion :

هو الطريقة التى تلتصق بها مادة بمادة أخرى مثل التصاق الزيت بسطح المعدن والالتصاق هام جداً فى لحام الوصلات وبالتالى فالمواد اللاصقة آخذة فى التوسع نظراً لاستخداماتها العديدة فى لصق المكونات الهندسية والأجزاء المكسورة .



ويبين الشكل ثلاث حالات لانهيار وصلة استخدم فيها مادة لاصقة . ففى الوضع (١) يتضح ضعف قوة الالتصاق مع الأجزاء بالنسبة لقوة التلاصق داخل المادة اللاصقة وعادة ما يحدث هذا نتيجة التجهيز غير الكافى لأسطح الوصلات ، وبالتالى نحصل على رباط ضعيف . أما فى الوضع (٢) فيوضح مادة لاصقة قوتها الالتصاقية مع الأجزاء أكبر من قوة التلاصق داخل المادة (المادة اللاصقة ضعيفة جداً) وبالتالى حدث الانهيار فيها أما فى الوضع (٣) فإن المادة اللاصقة أقوى من قوى التلاصق بين مادة الجزء نفسه وبالتالى حدث الانهيار فى الجزء بعيداً الرباط .

اختبر معلوماتك

* اختر الإجابة الصحيحة مما يلى :

(١) تتكون الذرات من إلكترونات تدور فى فلك حول :

أ ـ الجزئ　　ب ـ النيوترون

جـ ـ النواة　　د ـ الأيون

(٢) تحمل الإلكترونات

أ ـ شحنة سالبة　　ب ـ شحنة موجبة

جـ ـ ليس لديها شحنة　　د ـ شحنات من النوعين

(٣) البروتونات تحمل :

أ ـ شحنة سالبة　　ب ـ شحنة موجبة

جـ ـ ليس لديها شحنة　　د ـ شحنات من النوعين

(٤) النيوترونات تحمل :

أ ـ شحنة سالبة　　ب ـ شحنة موجبة

جـ ـ ليس لديها شحنة　　د ـ شحنات من النوعين

(٥) عدد الإلكترونات فى الذرة يساوى

أ ـ عدد النيوترونات فى النواة　　ب ـ عدد البروتونات فى النواة

جـ ـ عدد الأيونات فى النواة

د ـ مجموع عدد البروتونات والنيوترونات فى النواة

(٦) كتلة الذرة هى

أ ـ مجموع كتل الإلكترونات　　ب ـ مجموع كتل البروتونات

جـ ـ مجموع كتل النيوترونات

د ـ مجموع كتل البروتونات والنيوترونات

(٧) مجموعة الذرات المندمجة معاً فى الغازات أو السوائل أو المـواد الصلبـة غير المعدنية تسمى :

أ ـ الجزيئات　　ب ـ البنيات الشبكية

جـ ـ العناقيد　　د ـ المخاليط

(٨) الذرة التى تكتسب أو تفقد إلكترونًا تسمى

أ ـ نظير　　ب ـ بنية شبكية

جـ ـ جزئ　　د ـ أيون

(٩) جسيمات المادة الصلبة التى تكون شكلاً هندسـيًا منتظمًـا مـن الأيونـات الموجبة التى تفصلـها سحابة من الإلكترونات الحرة يقال إن لـها :

أ ـ رباط متكافئ　　ب ـ رباط كهربائى

جـ ـ رباط ماكرو جزيئى　　د ـ رباط معدنى

(١٠) المادة التى تحتوى على نوع واحد من الذرات تسمى

أ ـ مركب　　ب ـ عنصر

جـ ـ مخلوط　　د ـ بوليمر

(١١) المادة التى تتكون من عنصرين أو أكثر متحدة كيميائيـاً بنسـب ثابتـة تسمى

أ ـ مركب　　ب ـ عنصر

جـ ـ مخلوط　　د ـ بوليمر

(١٢) مجموعة العناصر المختلفة المتداخلة وغير المتحدة كيميائياً تسمى

أ ـ مركب　　ب ـ عنصر

جـ ـ مخلوط　　د ـ بوليمر

(١٣) مجموعة العناصر المختلفة المتداخلة وغير المتحدة كيميائياً تسمى

أ ـ مادة صلبة　　ب ـ سائل

جـ ـ غاز　　د ـ بخار

(١٤) المادة التى تتميز بحيز ثابت ولكنها تتخذ شكل الإناء الذى يحتويها تسمى

أ ـ مادة صلبة　　ب ـ سائل

جـ ـ غاز　　د ـ بخار

(١٥) المادة القابلة للانضغاط تسمى

أ ـ مادة صلبة　　ب ـ سائل

جـ ـ غاز　　د ـ بلاتين

(١٦) المركب ينتج عن طريق :

أ ـ التفاعل الكيميائى　　ب ـ الخلط الدقيق

جـ ـ خلط الغازات فقط　　د ـ التحليل الكهربى لمحلول

(١٧) عند حدوث تفاعل كيميائى

أ ـ لا تنتج أى مادة جديدة　　ب ـ الغازات تكون غازات جديدة

جـ ـ يكتسب التفاعل حرارة أو يفقد حرارة　　د ـ يتكون مخلوط

(١٨) غشاء الزيت على سطح المعدن يظل فى مكانه بسبب

أ ـ التلاصق　　ب ـ الالتصاق

جـ ـ الشفط　　د ـ التوتر السطحى

(١٩) بالإضافة للخواص العامة فإن هناك مميزات خاصة تنطبق على :

أ ـ المواد الصلبة فقط　　ب ـ السوائل فقط

جـ ـ الغازات فقط .　　د ـ المواد الصلبة والسوائل والغازات

(٢٠) إذا وضعت مادة لاصقة بين جزئين من مادة واحدة ، وعند محاولة فصل الجزئين انكسر أحدهما فإن :

أ ـ تلاصق المادة اللاصقة أضعف من تلاصق مادة الجزئين .

ب ـ التصاق المادة اللاصقة بالجزء أقوى من تلاصق الجزء

جـ ـ تلاصق المادة اللاصقة والتصاقها بالجزء أقوى من تلاصق الجزء

د ـ تلاصق المادة اللاصقة وتلاصق الجزء أقوى من التصاق المادة بالجزء .