

الباب الرابع

حالات المادة

للمادة ثلاث حالات : الحالة الصلبة و الحالة السائلة و الحالة الغازية ويمكن التحول من إحدى هذه الحالات إلى حالة أخرى .

n إذا تغيرت المادة الصلبة إلى سائل تسمى العملية (انصهار)
(بينما تسمى العملية العكسية أي التحول من سائل إلى
صلب (تجمد) .

n المواد الغير بلورية كالزجاج تتحول تدريجياً إلى سائل
بارتفاع درجة حرارتها ويصعب تحديد درجة تحولها إلى
سائل (انصهارها) .

n أما عملية تحول البخار إلى سائل فتسمى التكاثف أو التكتيف . و قد يتحول الجسم الصلب إلى الحالة الغازية مباشرة دون أن يمر بالحالة السائلة و تسمى هذه العملية بالتسامي و من أمثلة ذلك تسامي ثاني أكسيد الكربون الصلب عند تعرضه للجو .

n و عند ارتفاع درجة حرارة السائل تزداد طاقة الجزيئات و تزداد حركتها وتتسع أمامها فرص ترك السطح و تسمى هذه العملية بالتبخير وتحدث عملية التبخير في جميع درجات الحرارة و تستمر حتى يختفي أو حتى يتشبع الفراغ الموجود فوق السائل ببخار السائل ذاته.

إذا تكون البخار في جميع أجزاء السائل تسمى العملية بالغليان (و تسمى الدرجة التي يحدث عندها الغليان بدرجة الغليان و هي ثابتة لنفس السائل ما لم يختلف الضغط فوق سطح السائل فتتخفض درجة درجه الغليان بانخفاض الضغط و ترتفع بزيادته فوق سطح السائل .

n تركيب المادة

n الأجسام تتكون من عدد معين غير كبير من المواد البسيطة
تسمى بالعناصر الكيميائية . هذه العناصر مرتبة ترتيباً
دورياً في الجدول الدوري للعناصر و الذرة هي أصغر
جسيم من العنصر . كتل هذه الذرات صغيرة جداً و لذا فمن
الأنسب قياسها بوحدات خاصة و قد كان من الطبيعي أن
تختار كتله أخف الذرات و هي ذرة الأيدروجين بمثابة
وحده قياس الذرات المختلفة . علي أنه قد أصطلح فيما
بعد علي اختيار ذرة الأكسجين بدلاً من ذرة الأيدروجين
كمعيار دقيق للأوزان الذرية .

n و ذره نظير الأوكسجين 0 16 وهي أثقل من ذرة الأيدروجين بحوالي ستة عشر ضعفا . و علي هذا الأساس أصطلح علي جعل $1/16$ من كتلة الأوكسجين كوحدة لقياس الأوزان الذرية .

n يوجد نوعان من حاملات الشحنة الكهربائية)
(ELECTRIC CHARGE

n حاملات الشحنة السالبة مثل الإلكترونات و الأيونات
السالبة و حاملات الشحنة الموجبة مثل البروتونات و
الأيونات الموجبة . هذه الشحنات تؤثر في بعضها البعض
بقوى ذات طبيعة كهربائية . و هناك نوعان من هذه القوى
: قوي تنافر بين الشحنات المتشابهة و قوي تجاذب بين
الشحنات المختلفة .

n يتكون البناء الذري (تركيب الذرة) من ثلاث وحدات
بناء أساسية : وحدة ذات شحنة سالبة و تسمى
بالإلكترونات (ELECTRONS) ، وحدة ذات شحنة
موجبة و تسمى بالبروتونات (PROTONS) ، وحدة
متعادلة الشحنة و تعرف بالنيوترونات (NEUTRONS) .

. و تشغل الإلكترونات الحيز الكروي حول النواة و بعيداً (m)
عنها ، و عدد الإلكترونات في هذا الحيز يساوي عدد
البروتونات في نواة الذرة و تكون الذرة في هذه الحالة متعادلة
كهربياً (مجموع الشحنة السالبة يساوي مجموع الشحنة
الموجبة) .

n إذا فقدت الذرة إلكترونًا أو أكثر يطلق على هذا التركيب الجديد بالأيون الموجب (POSITIVE ION) ، و على النقيض فإن الذرة التي يضاف إلى تركيبها إلكترون أو أكثر يطلق عليها أيون سالب (NEGATIVE ION) . وتسمى العملية التي تفقد أو تكتسب فيها الذرة إلكترون أو أكثر بعملية التأين (IONIZATION PROCESS) .

n كتلة البروتون تساوي تقريبا كتلة النيوترون و كتلة كل
منهما تساوي 1837 ضعف كتلة الإلكترون و بذلك يمكن
اعتبار أن كتلة الذرة مركزة في نواتها .

n كل عنصر تحتوي نواته علي عدد من البروتونات (عدد من الشحنات الموجبة) مخالف للعدد الذي تحتويه نواة أي عنصر آخر ، في الجدول الدوري للعناصر يحتل رمز كل عنصر مركز مربع فوق هذا الرمز عدد صحيح يدل علي العدد الذري أي عدد بروتونات نواة الذرة و يساوي عدد إلكترونات نفس الذرة في حالتها الغير المتأينة) وأيفل الرمز عدد يدل على الوزن الذري وهو عبارة عن مجموع البروتونات والنيوترونات .

n بعض المواد تسمح بمرور الشحنة الكهربائية فيها و البعض الآخر لا يسمح بذلك و تسمى المواد من النوع الأول بالموصلات الكهربائية

ELECTRIC CONDUCTORS n
والمواد الأخرى
بالعوازل الكهربائية

ELECTRIC INSULATORS n
والمواد الأخرى
تكون موصلة للكهرباء بينما معظم المواد الغير فلزية تكون عادة عازلة كهربيا .

n وبذلك يمكن تخيل صورة للموصل الفلزي علي أن كل ذرة من ذراته تفقد نواتها الاتصال ببعض إلكتروناتها الخارجية و تصبح الأخيرة حرة الحركة داخل الفلز (بين الأيونات الموجبة) ، أما الأيونات الموجبة (النواة الموجبة الشحنة و الإلكترونات المتبقية و التي ما تزال مرتبطة بهذه النواة). المكونة للفلز تظل ثابتة في موضع استقرارها داخل تشكيل الفلز. و على النقيض فإنه لا يوجد إلكترونات حرة في المواد العازلة.

n الحرارة النوعية

n الحرارة النوعية للمادة : تعرف بأنها عدد السرعات اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة درجة واحدة مئوية ووحدها هي سعر/جم/درجة مئوية.

n والسعر : هو الوحدة التي يعبر بها عن كمية الحرارة ، وهو عبارة عن كمية الحرارة التي تلتزم لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة من ١٤.٥ م ٥ إلى ١٥.٥ م ٥.

n السعة الحرارية : هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم ذاته درجة مئوية واحدة وهي تساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في حرارته النوعية مقدرة بالسعر / جم / م^٥

n المكافئ المائي: المكافئ المائي لجسم ما يساوي كتلة الماء التي تكافئ الجسم في امتصاص أو فقد الحرارة، و رقميا يساوي حاصل ضرب كتلة الجسم في حرارته النوعية.

n أي أن المكافئ المائي لجسم ما يساوي سعته الحرارية ولكن الوحدات تختلف فبينما تكون وحدات السعة الحرارية سعر / م³ نجد أن وحدات المكافئ المائي هي الجرام.

n تقدير الحرارة النوعية لجسم صلب بطريقة الخلط

n إذا تلامس جسمان في درجتى حرارة مختلفتين فسوف تسرى الحرارة من الجسم الأسخن إلى الآخر حتى تتساوى درجتى حرارة الجسمين وتستخدم هذه الظاهرة (طريقة الخلط) لتقدير الحرارة النوعية لجسم صلب كما يلي:

يسخن الجسم المراد تعيين حرارته النوعية في غلاية حتى تثبت
ثم يسقط الجسم الصلب داخل t_1 درجة حرارته عند حرارة
وحرارته النوعية m_1 مسعر معلوم كتلته وهو فارغ وليكن
ويقلب الجسم ويحسب m_2 وبه كتلة من الماء مقدارها S_1
ودرجة t الفرق بين درجة حرارة المسعر و الماء الابتدائية
. يعاد وزن المسعر ومحتوياته t_2 الحرارة النهائية للمخلوط
. M مرة أخرى ويحسب وزن الجسم الصلب ، وليكن
كمية الحرارة التي يكتسبها الماء والمسعر = كمية الحرارة .:
المفقودة من الجسم الصلب.

n ** الحرارة النوعية لأي مادة تكون دائماً قيمتها للحالة السائلة أكبر منها للحالة الصلبة فمثلاً الحرارة النوعية للماء عند درجة الصفر المئوي تكون واحد بينما تساوي نصف للجليد عند نفس الدرجة كما أن الحرارة النوعية للسوائل ترتفع عادة بارتفاع درجة الحرارة بينما تقل قيمتها ثم ترتفع في حالة كل من الزئبق والماء.

n** ولقد لاحظ العالمان الفرنسيان ديولنج ، ويتي أن حاصل ضرب الحرارة النوعية للعنصر الصلب في وزنه الذري يساوي مقدار ثابت تقريبا يبلغ في المتوسط ٦.٣٨ ويسمى بالحرارة الذرية عند ١٥ م ٥

n و من قانون أفوجادرو أن الوزن الذري مقدراً بالجرامات
لأي عنصر يحتوي على نفس العدد من الذرات (عدد
أفوجادرو = 6.0×10^{23}).

n- ومن ذلك يتبين ان الحرارة النوعية لذرات جميع
العناصر لها نفس القيمة .