

الجزئيات والذرات

[١-٥] الجزئيات Molecules : عام :

(١) إذا أخذنا قطعة سكر صغيرة ثم قسمناها إلى قطعتين ثم استمرت عملية تقسيم كل جزء إلى أن نحصل على مسحوق السكر الذى يتكون من حبيبات صغيرة جداً ، والآن ، إلى أى حد يمكننا الاستمرار فى عملية التقسيم هذه ، والواقع أن هنالك حداً لا يمكننا بعده الاستمرار فى التقسيم .

وبالرغم من هذا فإنه وكما سنرى فيما بعد ، فإن أصغر جزء حصلنا عليه ، يحتوى على عدد هائل من الأجسام الأدق والأصغر .

(٢) وإذا ما قمنا بإذابة قطعة من السكر فى الماء ، سنجد أنها تتحلل أولاً إلى حبيبات صغيرة تختفى بعد ذلك ، ويُلاحظ أنه برغم اختفائها فإن المحلول يكون محتفظاً بخاصية الحلاوة (السكر) .

وهذا يدل على أن حبيبات السكر الصغيرة التى توقف عندها التقسيم قد تجزأت إلى حبيبات أصغر ، لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة .

(٣) فإذا ما سخَّنا كمية من السكر فإنها تنصهر لتكون سائلاً لزجاً (شربات) وبمتابعة عمليات التسخين ، نحصل على الكربون وبخار الماء وتُفقد خواص السكر .

من التجارب السابقة نستنتج أن السكر يتكون من دقائق غاية فى الصغر ، تحتفظ بخواصها بحيث تتلاشى هذه الخواص بتجاوز الحد فى التقسيم ، بالتحليل بالحرارة وتُعرف هذه الدقائق بالجزئيات .

(٤) وإذا وضعنا بللورة من كبريتات النحاس (زرقاء اللون) ، فى وعاء به ماء وتركناه لفترة ، سنجد أن البلورة تختفى تماماً ويتحول الماء إلى محلول ذو لون أزرق متجانس .

وهذا دلالة على أن البللورة ، تتكون من دقائق صغيرة جداً لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، تنتشر فى الماء

(٥) نفس الشيء يحدث إذا وضعنا كمية صغيرة من مسحوق برمنجنات البوتاسيوم فى وعاء به ماء ، سنجد أن الماء كله يكتسب لوناً أحمر بنفسجياً مما يدل على أن هذه الكمية الصغيرة من المادة قد انقسمت إلى دقائق صغيرة جداً حتى تمكنت من الانتشار فى جميع أنحاء السائل .

(٦) إذا أخذنا ١ جم من الذهب فإنه يمكن تشكيله على شكل مكعب طول ضلعه ٠,٣٧ سم فإذا ما قمنا بطرق هذا المكعب إلى دقائق فإنه يمكننا أن نحصل على رقيقة من الذهب مربعة الشكل طول ضلعها يصل إلى ٧٠ سم ، أى مربع مساحته ٠,٤٩ م^٢ .

ويمكن بطرقه إلى سُمك أقل أن نحصل على مساحة أكبر فإذا ما قسمنا هذه المساحة إلى أصغر جسم مُمكن مشاهدته بالعين المجردة .

(وعلى حسب الآلات والأدوات المستخدمة) ، فإنه يمكننا أن نحصل على قرابة ٨٠ ألف 10^{-7} جزء (من جرام واحد) .

وعلى ما تقدم فإن :

[الجزىء هو أصغر جزء من مادة نقيه يظل محتفظاً بالخواص الكيميائية لهذه المادة] ..

والجزىء على ما رأينا دقيقة صغيرة جداً جداً ،... وهنالك عدة طرق لقياس وحساب كتل وأحجام وأبعاد هذه الجزئيات للمواد المختلفة .

فإذا ما قمنا بتكبير الجزىء مائة مليون مرة فإنه يصبح فى حجم كرة صغيرة قطرها = ١ سم فقط وعليك أن تتخيل مقدار صغر الجزىء .

فبنسبة تكبير كهذه (مائة مليون مرة) ، يمكن لكرة بحجم يرتقالة أن تُصبح في حجم الكرة الأرضية .

أي أن حجم الجزيء بالنسبة لكرة قطرها ١ سم ، يعادل حجم يرتقالة بالنسبة للكورة الأرضية ، فسبحان الله خالق كل شيء .

وتقدر كتلة الجزيء ، عموماً بحوالى جزء من مليار مليار مليار من الكيلوجرام .

أي أن ك (جزيء) = 1×10^{-27} كجم .

فمثلاً . كتلة جزيء الهيدروجين = $3,3 \times 10^{-27}$ كجم .

، كتلة جزيء ثانى أوكسيد الكربون = 73×10^{-27} كجم .

وإذا ما أخذنا فقاعة من غاز الهيدروجين حجمها = ٤ سم^٣ .

فإننا سنجد أنها تحتوى على ما يناهز 1×10^{21} جزيء وهو عدد يفوق الوصف والخيال ، ويستغرق عملية عد جزئيات هذه الفقاعة ما يقرب من ثلاثة آلاف مليار سنة شمسية ؟؟؟

[٥ - ٢] الذرات Atoms :

لقد أصبح وجود الذرة أمراً لا يقبل الشك وواقعاً تؤكد التجارب .

وقد رأينا فيما سبق أن الحل الحرارى يؤدي إلى انقسام جزيء السكر إلى جسيمات دقيقة لا تحتفظ بخواص السكر ولكنها تدخل من جديد فى تكوين الكربون وبخار الماء وتسمى هذه الجسيمات بالذرات .

وعلى ذلك فالذرة هى أصغر جزء من جسم يمكن أن يدخل فى تركيب الجزيء .

ويكفى أن تعلم أنه إذا قمنا برص ١٠٠ مليون ذرة فى خط مستقيم وبمىث تكون متلاصقة مع بعضها فإنها تكون خطأً ، طوله لا يتعدى ١ بوصة (٢,٥٤)

سم) وعليك أن تتخيل ، كم من الذرات يمكن أن تشغل مكعباً طول ضلعه ١ بوصة ،

وقد وجد بالحساب أن قطر ذرة التنجستن يساوى تقريبا :

$$\frac{1}{610 \times 4} \text{ ملليمتر أى } 2,5 \times 10^{-7}$$

وقد وجد أن عدد الذرات التي يحتوى عليها ١ سم^٣ من التنجستن يبلغ حوالي ٢٢١٠ ذرة .

وعموماً فإن قياس قطر الذرة يختلف من ذرة لأخرى إلا أنه يبقى في حدود الأنجستروم (١ أنجستروم = 10^{-10} متر) .

وفيما يلي جدول يوضح أقطار ذرات بعض المواد مقدراً بالأنجستروم انظر جدول (٥ - ١) .

الذرة	قطرها بالأنجستروم
الحديد	٢,٣٤
النحاس	٢,٣٤
الألمنيوم	٢,٣٦
الزنك	٢,٥٠
اليورانيوم	٢,٨٤
الرصاص	٢,٩٤

جدول (٥ - ١)
أقطار ذرات بعض المواد بالأنجستروم

□ امثلة لجزيئات وذرات بعض المواد :

١ - جزيء ثاني أكسيد الكربون : يتكون من ذرة كربون مرتبطة بذرتين من الأوكسجين .

٢ - جزيء كلورور الهيدروجين : ويتكون من ذرة من الكلور مرتبطة بذرة من الهيدروجين .

٣ - جزيء الهيدروجين : يتكون من ذرتين من الهيدروجين .

٤ - جزيء الماء : يتكون من ذرة أوكسجين مرتبطة بذرتين من الهيدروجين .

٥ - جزيء الأوكسجين : يتكون من ذرتين من الأوكسجين .

ويلاحظ أن الجزيء عبارة عن هيكل بنائي يتكون من عدد محدد من الذرات مرتبطة بعضها ببعض بكيفية معينة .

وللتعبير عن الجزيء بصيغة كيميائية فإننا نكتب أولاً رموز الذرات الداخلة في تركيب هذا الجزيء جنباً إلى جنب ، ثم نحدد عدد كل من هذه الذرات ، برقم يُكتب يمين الرمز الكيميائي وبالأسفل منه .

كما يتضح من الأمثلة التالية :

H ₂ O	:	الصيغة الكيميائية لجزيء الماء
H ₂	:	الصيغة الكيميائية لجزيء الهيدروجين
O ₂	:	الصيغة الكيميائية لجزيء الأوكسجين
CO ₂	:	الصيغة الكيميائية لجزيء ثاني أكسيد الكربون
HCl	:	الصيغة الكيميائية لجزيء كلورور الهيدروجين

ويرمز لكل نوع من الذرات الداخلة في تركيب المواد المختلفة بالحرف الأول من اسمها اللاتيني حيث يكتب هذا الحرف كبيراً وقد يضاف إليه أحياناً حرف ثان يُكتب صغيراً كالتالي :



Aluminium	Al	ألومنيوم
Argon	Ar	أرجون
Cadmium	Cd	كاديوم
Copper	Cu	نحاس
Cobalt	Co	كوبالت
Gold	Au	ذهب
iron	Fe	حديد
Lead	Pb	رصاص
Magnesium	Mg	ماغنسيوم
Mercury	Hg	زئبق
Sulphur	S	كبريت
Oxygen	O	أوكسجين
Carbon	C	كربون
Silicon	Si	سيلكون
Phosphorous	P	فوسفور
Nitrogen	N	نيتروجين
Bromine	Br	بروم
Zinc	Zn	نخارصين
Barium	Ba	باريوم
Calcium	Ca	كالسيوم

□ الجزىء البسيط:

يتكون هذا الجزىء من صنف واحد من الذرات أياً كان عددها ، مثل :



الأوزون



الأوكسجين



الهيدروجين



النيتروجين

وهى صيغ كيميائية لجزئيات بسيطة

□ الجزىء المركب :

يتكون هذا الجزىء من ذرات مختلفة لمواد مختلفة ، أياً كان عددها ،
مثل :

H ₂ O :	الماء
CO ₂	ثانى أوكسيد الكربون
CO	أول أوكسيد الكربون
HCl	كلورور الهيدروجين

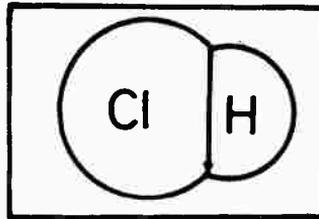
ويلاحظ فيما سبق أن كلاً من جزىء الأوزون وجزىء الأوكسجين من أنواع
الجزىء البسيط وبالرغم من أنهما جسيما مختلفان إلا أنهما يحتويان على نفس
نوعية الذرات (ذرات الأوكسجين) مع اختلاف فى العدد .

[٣-٥] التكافؤ Valency :

يُعرّف تكافؤ العنصر بأنه عدد ذرات الهيدروجين التى يتحد معها أو يحل
محلها ذرة واحدة من العنصر .

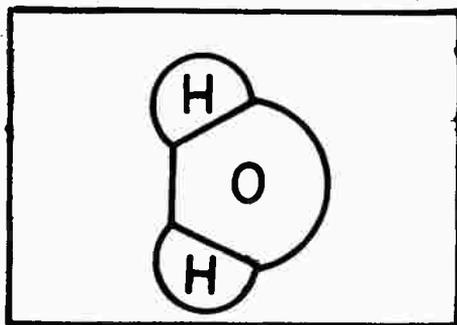
□ أولاً: التكافؤ باعتبار الاتحاد بالهيدروجين :

نجد أن الكلور أحادى التكافؤ وذلك حيث أن ذرة من الكلور تتحد مع
ذرة واحدة من الهيدروجين فيتكون جزىء كلوريد الهيدروجين .
انظر الرسم شكل (٥ - ١) .



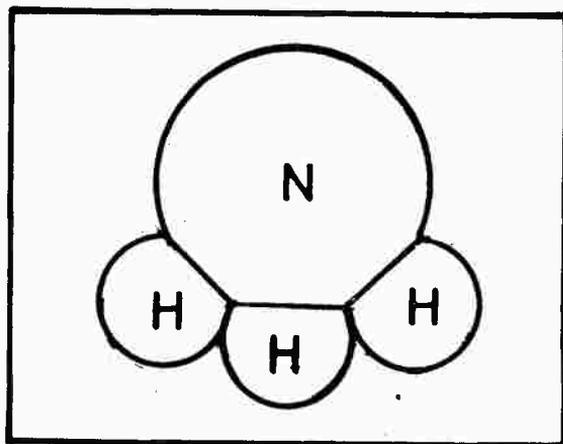
شكل (٥-١)
جزء كلوريد الهيدروجين
عبارة عن ذرة هيدروجين + ذرة كلور

فى حين نجد أن الأوكسجين ثنائى التكافؤ وذلك لأن ذرة واحدة من الأوكسجين تتحد مع ذرتين من عنصر الهيدروجين فيتكون جزيء الماء ، انظر الرسم شكل (٥ - ٢) .



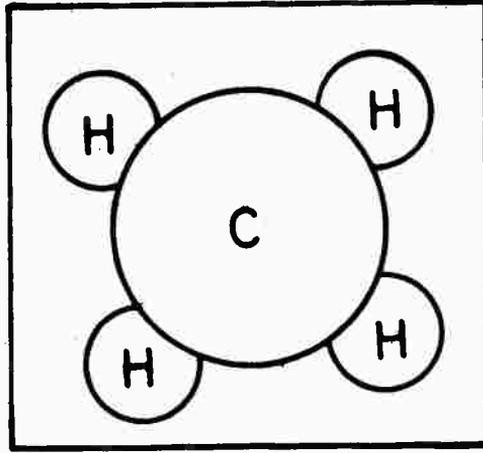
شكل (٥ - ٢)
جزيء الماء
عبارة عن ذرة أكسجين + ذرة هيدروجين

والنيتروجين ثلاثى التكافؤ لأن ذرة واحدة منه فقط تتحد مع ٣ ذرات من الهيدروجين فيتكون جزيء النشادر ، انظر الرسم شكل (٥ - ٣) .



شكل (٥ - ٣)

فى حين نجد أن الكربون رباعى التكافؤ ، لاتحاد ذرة كربون واحدة مع ٤ ذرات هيدروجين فيتكون جزيء الميثان ، انظر الرسم شكل (٥ - ٤) .



شكل (٤-٥)

□ ثانياً : التكافؤ باعتبار ، الإحلال محل هيدروجين الماء
او الحمض :

فالصوديوم أحادى التكافؤ وذلك لأن ذرة من الصوديوم تحل محل ذرة هيدروجين واحدة في الماء حيث ينتج لنا هيدروكسيد الصوديوم .



أى : صوديوم + ماء ← هيدروكسيد صوديوم + هيدروجين

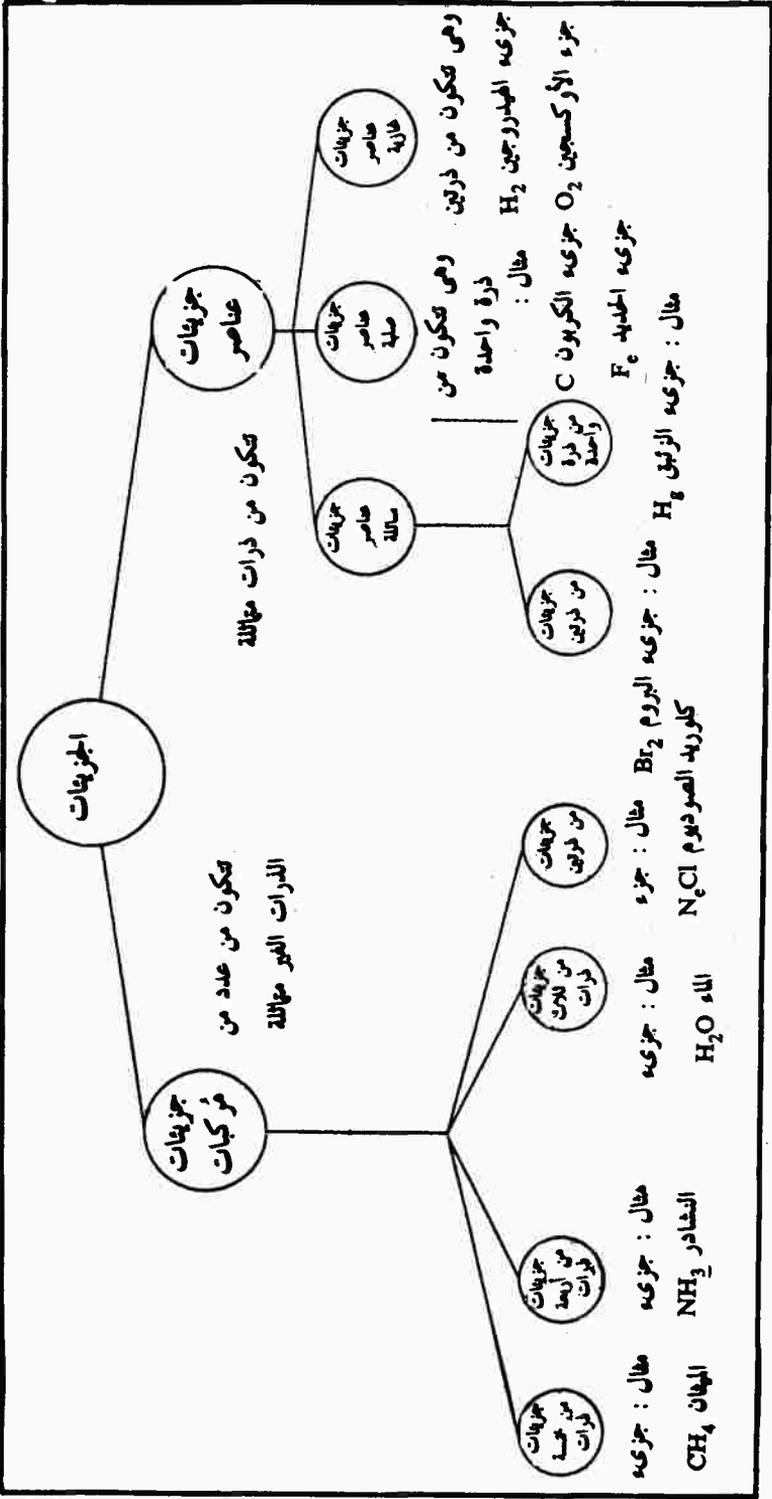
والمغنسيوم ثنائى التكافؤ لأن ذرة من المغنسيوم تحل محل ذرتين من هيدروجين الحامض .



أى : مغنسيوم + حمض كبريتيك ← كبريتات مغنسيوم + هيدروجين

ويوضح شكل (٥-٥) تركيب جزيئات العناصر والمركبات .





شكل (٥-٥)