التركيب الذرى والخطوط الطيفية

(تابع)

ذرارية الكهرباء • الذهائب والكهارب

وُجدت نظرية ذرارية المادة منذ وُجد علم الكيمياء فهى لازمة لتفسير قانون النسب المضاعفة . ومع ذلك فلم نعدم معارضين للذرارية فقد كان « جوته » (الفيلسوف الالمانى المعروف) واحداً منهم وكان بغيضا إلى نفس (جوته) أن يُقضى على جمال المظاهر الطبيعية بأن تفكك عراها ويضاف إليها عنصر بشرى . كما أن العالم الفيلسوف الذائع الصيت إرنست ماخ اعتبر « الفرض الذرى » فرضا مؤقتا لا يلبث أن يزول فقد كان أحبَّ إليه أن يصف الحوادث فى قالب تطورات فى مادة متسجمة تحت تأثير قُوَى متواصلة الفعل . وآخر أعداء النظرية الذرية كان المؤلف الحاذق ولهلم أستولد (الذى دَانَ أخيراً بدين الذرارية) على أن الاصوات المعارضة قد خفتت حتى خرست أمام انتصارات النظرية المتواصلة فى جميع فروع العرفان . وممّا أيّد مذهب الذرارية تأييداً محسوساً ماوَصل إليه هذا المذهب من تفسير الحركات الجزيئية « البرونية » التى تحدث فى الموائع ويمكن رؤيتها عياناً ومن تفسير التركيب الذرى للأجسام الصلبة المتبلورة مما يطابق تجارب « لاو » واكتشافه الأخير عن هذه الأجسام .

ومن النتائج الضرورية لذرارية المادة ذرارية الكهرباء كما نوه بذلك (هلمهلتز) وستونى فى وقت واحد. قال هلمهلتز فى محاضرته الفردية عام ١٨٨١ التى بناها على قوانين التحليل الكهربائى التى اكتشفها فردى وعبّر عنها:

« إذا نحن فرضنا ذرات للعناصر الكيميائية فلا مفر لنا من أن نصل إلى النتيجة التالية لذلك وهى أن الكهرباء موجبها وسالبها مجزأة إلى كميات ابتدائية محدودة تكون هى ذرات الكهرباء. فكل ذهيبة[1] مادامت متحركة فى السائل يجب أن تبقى مجتمعة مع مكافئ من الكهرباء لكل وحدة من وحدات ذريتها »

قوانين فردى للتحليل الكهربائى — تنص على أن: الكمية الواحدة من الكهرباء إذا مرت فى سوائل مختلفة فانها تطلق دائما كميات متكافئة من الحواصل المادية التى تخرج من المحلول. فى حالة العناصر التى ذراريتها الوحدة يقال لكميات إنها متكافئة إذا كانت بنسبة الأوزان الذرية المناظرة فمثلا

١ جرام يد ٥و٣٥ جرامات كل ٩و١٠٧ جرامات فض

يحصل على أى واحد منها من محلول مناسب بواسطة ارسال الكمية

(١) الذهيبة أو الأيُن هى احدى الاجسام الصغيرة المتحركة فى السوائل التى يجرى تحليلها الكهربائى. فالذهيبة الصاعدة تتحرك نحو العنصر الموجب والذهيبة الهابطة نحو العنصر السالب.

عينها من الكهرباء فى المحلول ألا وهى المكافئ الكهربائى الكيميائى

ف = ٩٦٤٩٤ كولمب = ٤و٩٦٤٩ وحدات س . ج . ث .

ويمكننا أن نفهم التكافؤ بين جرام من الايدروجين و٥و٣٥ جرام من الكلور إذا فرضنا ذرارية المادة فان جراما من الايدروجين يحتوى على عدد من ذرات الايدروجين يساوى ما يحتوى عليه ٥و٣٥ جرام من الكلور من ذرات الكلور أو ٩و١٠٧ جرامات من الفضة من ذراتها وكذلك يتضح لنا معنى الكمية من الكهرباء فاذا نحن فرضنا ذرارية الكهرباء فالكمية ف تحتوى على نفس العدد من ذرات الكهرباء «الشحنات الاساسية هـ» الذى يحتوى عليه جرام من الايدروجين من ذرات الايدروجين الخ . فأنه مقترن بكل ذهيبة أحادية الذرية كمية من الكهرباء هـ وبكل ذهيبة ثنائية الذرية اثنان من هذه الوحدات الكهربائية وهكذا .

ورغبة فى الاختصار سنعرف كميتين أخريين . فنعرف الجُز بأنه عددٌ من الجرامات يساوي الوزن الجزيئى للمادة . فمثلا جُز الماء ١ جز = ١٨ جراما وجز الايدروجين $\frac{1}{2}$ جز = ٢ جرام وفى حالة العناصر المنفردة الذرات تستعمل التعبير ذر جرام بدلا من جز فمثلا الذر جرام من الايدروجين ١ ذ = ١ جرام . وزيادة على ذلك نعرف عدد لوشمدت ل

بأنه عدد الجزئيات (أو الذرات على التناظر) التى يحتوى عليها جز واحد

(أو ذر جرام) من المادة المعلومة . فمثلا فى حالة الماء أو الايدروجين المتفكك يعرف هذا العدد بالمعادلات

$$\text{١٨ جرام} = \text{ك}_{\text{ايدر}} \times \text{ل} \quad \text{و} \quad \text{١ جرام} = \text{ك}_{\text{يد}} \times \text{ل}$$ على التناظر

حيث $\text{ك}_{\text{ايدر}}$ و $\text{ك}_{\text{يد}}$ هما وزن ذرة الايدروجين وجزىء الماء على الترتيب مقيسين بالجرام

والشحنة المكافئة ف تحتوى كما رأينا على عدد من الشحنات الاساسية هـ يساوى عدد ما يحتوى عليه جرام من الايدروجين على ذرات من $\text{ك}_{\text{يد}}$. ويمكننا أن نعبر عن ذلك بقولنا أن المكافئ الكهركيمى [1] يحتوى على ل من الشحنات الاساسية هـ . وعلى ذلك نكتب

$$\text{٩٦٤٩٤ وحدات س . جـ . ث} = \text{ل هـ}$$

$$\text{١ جرام} = \text{ل} \times \text{ك}_{\text{يد}}$$

وعلى ذلك فان

$$\text{هـ} = \text{٩٦٤٩٤} \frac{\text{وحدات س . جـ . ث}}{\text{جرامات}} \quad (1)$$

$$\text{ل} = \frac{\text{١ جرام}}{\text{ك}_{\text{يد}}}$$

ونسبة الشحنة الى الكتلة يقال لها الشحنة النوعية للذهيبة . ففى حالة الذهيبة الموجبة للايدروجين تكون هذه الشحنة النوعية ٩٦٤٩٤ أما فى حالة ذهيبة النحاس الموجبة الثنائية الذرية فانها

---

(١) أى الكهربائى الكيميائى

$$\frac{\text{٢ هـ}}{\text{ك}} = \frac{\text{٢ × ٤و٩٦٤٩}}{\text{٦و٦٣}}$$

نخ

ولذهيبة الكلور السالبة الفرادية الذرارية هى

$$\frac{\text{هـ}}{\text{ك}} = \frac{\text{٤و٩٦٤٩}}{\text{٥و٣٥}}$$ وهكذا

كل

ويدل التحليل الكهربائى على أن الكهرباء الموجبة كالسالبة مركبة من وحدات أساسية ± هـ الا أنه يوجد فرق كبير بين نوعى الكهرباء على الكهربائية الموجبة الا فى حالة ذهيبة أى مجتمعة مع المادة اجتماعا لازبا . أما الكهربائية السالبة فاننا معتورنا عليها فى حالة ذهائب الا أننا نعثر عليها أيضا وحدها مجردة عن المادة العادية فهى كأنها كهرباء معنوية وهذا من أهم نتائج الابحاث فى أشعة المهبط التى أشرنا إليها فى الفصل السابق

وقد أدى المركز الخاص هذا للكهرباء السالبة إلى وجوب تسمية ذراتها باسم خاص . وقد سماها ستونى بالا كلترن التى سنعربها كهربة والجمع كهارب .

على مصطفى مشرفة