المقتطف

الجزء الرابع من المجلد الخامس والخمسين

١ اكتوبر (ت ١) سنة ١٩١٩ — الموافق ٦ محرم سنة ١٣٣٨

بسائط علم الكيمياء

تمهيد

نشرنا في العام الماضي واوائل هذا العام فصولاً موضوعها «بسائط علم الفلك» ولقيت قبولاً حسناً لدى جمهور القراء. فرأينا ان نشفعها بفصول بسيطة في علم الكيمياء وهو العلم الذي اصبح اساساً لكل العلوم الطبيعية والتدابير الصحية والاعمال الزراعية والصناعية

(١) العناصر البسيطة

كل ما نراهُ بعيوننا وما نلمسهُ بايدينا اجسام كيماوية اي يمكن البحث فيها كيماوياً. فالشموس والكواكب والهواء والماء والتراب والصخور وما في اجسام الحيوانات والنباتات من لحم ودهن وعظم وشعر وصوف وحوافر واظلاف وامعاء وسوق واغصان واوراق واثمار سواء كانت الحيوانات كبيرة كثيرة الاعضاء كالفيل والفرس والانسان او صغيرة بسيطة كالديدان والحشرات التي لا ترى الاَّ بالمكرسكوب وسواء كانت النباتات ضخمة معمرة كالارز والنخل واللبخ او صغيرة كبهق الصخور ومكروبات الامراض. فان ذلك كلهُ اجسام مركبة من عناصر بسيطة قليلة العدد والكيمياء تبحث في عناصرها وتراكيبها كما تبحث في تركيب الماء والتراب والدبن والسكر وتردها الى عناصرها المركبة منها

تجد في اجزاء ستة كاملة من المقتطف اكثر من الف صفحة فيها نحو اربعماية الف كلمة وهذه الكلمات كلها بل كلمات اللغة العربية اجمع مركبة من ٢٩ حرفاً. وكذا كل الاجسام الارضية والسموية مركبة من مواد بسيطة قليلة العدد وهي العناصر

وقد عُرف منها الى الآن نحو ثمانين عنصراً ويحتمل ان يكون عددها اكثر من ذلك كما يحتمل ان ما يعد منها الآن عناصر بسيطة يظهر بعد حين انهُ مركب من غيره . ونسبة هذه العناصر الى الاجسام نسبة حروف الهجاء الى كلمات اللغة

من هذه العناصر البسيطة ما عرف من قديم الزمان وتميَّز عن غيره كالذهب والفضة والنحاس والرصاص والقصدير والحديد والكبريت ومنها ما لم يُعرَف قديماً او ما لم يميز عن غيره لانهُ لا يكون مفرداً بل كان مركباً مع غيره او ممزوجاً به كالاكسجين والهيدروجين وهما غازان يتركب منهما الماء . والكلور والصوديوم والاول غاز والثاني جامد ويتركب منهما ملح الطعام . والنتروجين والاكسجين وهما غازان يتألف من امتزاجهما الهواء

ويراد بالعنصر المادة التي لم يتمكن الكيماويون حتى الآن من حلها الى عناصر اخرى ولا من تركيبها من عناصر اخرى كالذهب فانهُ عنصر لانهُ يبقى ذهباً مهما فعلت بهِ الفواعل الكيماوية لا ينحل الى عناصر اخرى ولا يتركب من عناصر اخرى . نعم انهُ قد يتحد بغيره من العناصر وتتغير صفاتهُ فيتحد مثلاً بعنصر الكلور ويصير الاثنان مادة صفراء عجيبة القوام لا شيء من صفات الذهب الطبيعية فيها ولا من صفات الكلور ولكن يمكن حلها الى عنصريها الكلور والذهب فيسترجع كل منهما صفاتهِ الطبيعية . وكذلك الفضة عنصر معروف وهي تتحد بالحامض النتريك المسمى ايضاً ماء الفضة ويتكون من الاثنين ملح ابيض شفاف كقطع الزجاج ولكن يسهل حلهُ واستخراج الفضة منهُ بوزنها وكل صفاتها الطبيعية والكيماوية والحامض النتريك بصفاتهِ الطبيعية . والاكسجين والهيدروجين غازان اي هواءان شفافان واذا اتحدا تكوَّن من اتحادهما ماء . والماء ينحل بواسطة الكهربائية مثلاً الى عنصريهِ الاصليين الاكسجين والهيدروجين

وكل ماء كثر او قل مركب من جزءين من الهيدروجين وجزء من الاكسجين واذا كان وزن هذا الهيدروجين درهمين فوزن الاكسجين ١٦ درهماً ووزن الماء الحاصل من اتحادهما ١٨ درهماً . وهذا الحكم مضطرد فلا يتكون الماء الاَّ من الاكسجين والهيدروجين ولا ينحلّ الاَّ الى اكسجين وهيدروجين . وتكون نسبة وزن الاكسجين فيهِ الى وزن الهيدروجين كنسبة ١٦ الى ٢ او ٨

الى ١. وهذا شأن سائر المواد المركبة الارضية والسموية فانها كلها مركبة من العناصر التمانين على نسب مختلفة ولكن هذه النسب محدودة لا تتغير كأن لكل عنصر قوة محدودة على الاتحاد بغيره من العناصر الاخرى ومتى اتحد به على نسبة ما فنتيجة الاتحاد واحدة سواء حدث اليوم او غداً او في اي وقت آخر وسواء حدث في مصر او في اوربا او في اسيا او في اميركا او في القمر او في الشمس

وتفسَّر هذه القوة بان في كل جوهر من جواهر العناصر المختلفة كلاليب او مواسك يمسك بها غيره من العناصر . وقد عرف الكيماويون مقدار المواسك التي في كل عنصر فوجدوا انها محدودة وان العناصر تنقسم بحسبها الى طوائف وقد يكون بعضها من طائفة واحدة او طائفتين او اكثر

وان لكل جوهر وزناً محدوداً والجواهر صغيرة جداً الى حدٍّ يفوق التصوُّر فقد قال السر ارنست رذرفورد العالم الطبيعي المشهور اننا اذا اقمنا مئة مليون رجل على عد الجواهر التي في السنتيمتر المكعب من غاز الهليوم وعد كلٌّ منهم اربعة جواهر في الثانية من الزمان واستمروا يعدون نهاراً وليلاً صيفاً وشتاء سنة بعد اخرى من غير انقطاع لم يتموا عد هذه الجواهر في اقل من الفي سنة .

واذا وضع مليون جوهر من جواهر الهيدروجين الواحد الى جانب الآخر في صف واحد كان طول هذا الصف ملليمتراً واحداً . واذا وزن مئتا الف مليون مليون مليون جوهر من جواهر الهيدروجين ما كان وزنها كلها معاً اكثر من غرام واحد. ولقد ظهر من بحث السر جوزف طمسن ان في كل جوهر من هذه الجواهر ١٧٠٠ الكترون. والمعروف الآن ان الالكترونات ذرات كهربائية سلبية وايجابية ومنها تتألف جواهر الاجسام ومن الجواهر تتألف الدقائق ومن الدقائق يتألف كل جسم حياً كان او جماداً. الا ان الحي تتركب من دقائقه الخلايا التي يتألف منها وهي اصغر جزء من الحي تظهر فيه افعال الحياة

والخلاصة (١) ان المواد التي عُرف حتى الآن انها اصلية بسائطية لا تنحلُّ بكل الوسائل الكيماوية المعروفة تبلغ نحو ٨٠ مادة تسمى عناصر

(٢) ان كل الاجسام المركبة الارضية والسموية التي حللت حتى الآن وُجد انها مركبة من هذه العناصر اي من عنصرين او اكثر منها فهي مثل كلمات اللغة بالنسبة الى حروف الهجاء

(٣) ان كل عنصر من هذه العناصر يتحول الى غاز بالحرارة او غيرها فللكيل الواحد من غازه وزن محدود لا يتغير وهو الوزن الجوهري

(٤) ان هذا الوزن المحدود يدخل المركبات المختلفة كما هو بدون تجزئة فاذا كان وزن الكيل من الاكسجين ١٦ درهماً ووزن الكيل المماثل لهُ من الهيدروجين درهماً واحداً فكل جسم فيهِ اكسجين وهيدروجين تكون نسبة اكسجينهِ الى هيدروجينهِ كنسبة ١٦ او ٣٢ او ٤٨ وهلم جرًّا اي ١٦ ومضروبها ويكون فيهِ الهيدروجين ١ او ٢ او ٣ الى آخرهِ ولا تكون نسبة الاكسجين الى الهيدروجين كنسبة ١٣ الى ١ ولا كنسبة ٧ الى ١ كما انهُ لا توجد في اللغة كلمة فيها نصف د او ثلث د او ربع م او خمس م. فاستنتج الكيماويون من ذلك ان هذه الاوزان هي اوزان الجواهر الفردة التي يتركب منها العنصر اي ان وزن جوهر الاكسجين يساوي وزن ستة عشر جوهراً من جواهر الهيدروجين فكل عنصر مؤلف من جواهر فردة ذات ثقل معلوم وهذه تنتقل من جسم الى آخر كما هي من غير ان تتجزأ بالوسائل الكيماوية وسمي هذا الثقل بالثقل الجوهري

وقد اتفق علماء الكيمياء على اختصار اسماء العناصر عند ذكر تركيب المواد المركبة منها فاختصروا اسم الاكسجين بالحرف الاول منهُ اي الالف واسم الهيدروجين بالحرف الاول منهُ ايضاً اي الهاء. وقد تقدم ان الماء مركب من جوهين او كيلين من الهيدروجين وجوهر او كيل من الاكسجين فتكتب صيغتهُ الكيماوية او عبارتهُ الكيماوية هكذا هـ٢ ا حتى يفهم الناظر انهُ مركب من جوهرين من الهيدروجين وجوهر من الاكسجين. والحامض النتريك او ماء الفضة مركب من جوهر من الهيدروجين وجوهر من النتروجين وثلاثة جواهر من الاكسجين فتكتب عبارتهُ هكذا هـ ن ا٣ وتسمى الحروف الدالة على العناصر صيغتها ولذلك سنكتب في جدول العناصر المختلفة صيغتها واوزان جواهرها وترتيبها حسب ثقل جواهرها. وغرضنا من نشر هذا الجدول هنا الرجوع اليهِ اذا اتفق اننا ذكرنا تركيب جسم من الاجسام بسمات عناصرهِ لا باسمائها

وسنكتفي في هذه البسائط بوصف اهم العناصر واكثرها دخولاً في تركيب الابدان والاطعمة والاشربة والادوية قصد تعميم الفوائد وايضاح ما يبنى على الكيمياء في العلوم والفنون. وسنذكر خلاصة المباحث الحديثة في هذه المواضيع

حتى يستفيد منها الخاصة كما يستفيد العامة والذين درسوا علم الكيمياء كالذين لم يدرسوه . ولما لم يكن غرضنا التدقيق التام في اوزان هذه العناصر الجوهرية اكتفينا بالارقام الصحيحة او ما يقاربها وبستين عنصراً فقط منها

اسم العنصر	سمته	وزنه	اسم العنصر	سمته	وزنه	اسم العنصر	سمته	وزنه
هيدروجين	ه	١	فناديوم	فن	٥١	قصدير	ق	١١٨
هاليوم	ها	٤	كروم	كرو	٥٢	انتيمون	ان	١١٩
ليثيوم	ل	٧	منغنيس	من	٥٥	تلوريوم	تل	١٢٧
بور	بو	١١	حديد	ح	٥٦	يود	ي	١٢٦
كربون	كر	١٢	نكل	نك	٥٨	باريوم	با	١٣٦
نتروجين	ن	١٤	كوبلت	كو	٥٩	لنثانوم	لن	١٣٨
اكسجين	ا	١٦	نحاس	نح	٦٣	تربيوم	تر	١٥٩
فلور	ف	١٩	زنك	زن	٦٥	اربيوم	ارب	١٦٥
نيون	ني	٢٠	غاليوم	غ	٦٩	تنتالوم	تن	١٨٢
صوديوم	ص	٢٣	زرنيخ	ز	٧٤	طنجستن	ط	١٨٣
مغنيسيوم	م	٢٤	سلينيوم	سل	٧٨	اوسموم	او	١٩٠
الوميليوم	ال	٢٧	بروم	بر	٧٩	اريديوم	اري	١٩١
سليكون	س	٢٨	سترنتيوم	ست	٨٧	بلاتين	بلا	١٩٣
فصفور	فص	٣١	يتريوم	يت	٨٨	ذهب	ذ	١٩٦
كبريت	ك	٣٢	زركونيوم	زر	٩٠	زيبق	ز	١٩٩
كلور	كل	٣٥	نيوبيوم	نيو	٩٣	رصاص	رص	٢٠٥
بوتاسيوم	ب	٣٩	مولبدنوم	مو	٩٥	بزموث	بز	٢٠٧
ارغون	ار	٤٠	بلاديوم	بلا	١٠٦	راديوم	را	٢٢٣
كلسيوم	كلس	٤٠	فضة	ف	١٠٧	توريوم	تور	٢٣١
تيتانيوم	تي	٤٨	كروميوم	كروم	١١٢	اورانيوم	او	٢٣٧

وبعض هذه العناصر كثير جداً في الارض وهوائها ومائها وبعضها قليل او نادر جداً ونسبتها الى قشرة الارض وحدها والى الماء وحده والى الهواء وحده والى مجموع الارض ومائها وهوائها تراها في الجدول التالي

العنصر	في الارض	في الماء	في الهواء	في الارض وهوائها ومائها
الاكسجين	٤٧٫١٧ في المئة	٨٥٫٧٩	٢٠٫٨	٤٩٫٨٥
السليكون	٢٨٫٠٠ «	٠٠٠٠٠	٠٠٠٠	٢٦٫٠٣
الالومينيوم	٧٫٨٤ «	٠٠٠٠٠	٠٠٠٠	٧٫٢٨
الحديد	٤٫٤٤ «	٠٠٠٠٠	٠٠٠٠	٤٫١٢
الكلسيوم	٣٫٤٢ «	٠٠٫٠٥	٠٠٠٠	٣٫١٨
المغنيسيوم	٢٫٢٧ «	٠٫١٤	٠٠٠٠	٢٫١١
الصوديوم	٢٫٤٣ «	١٫١٤	٠٠٠٠	٢٫٣٣
البوتاسيوم	٢٫٤٩ «	٠٫٠٤	٠٠٠٠	٢٫٣٣
الهيدروجين	٢٣٫٠٠ «	١٠٫٦٧	متغير	٠٫٦٧
التيتانيوم	٠٠٫٢٤ «	٠٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٫٤١
الكربون	٠٠٫١٩ «	٠٫٠٠٢	متغير	٠٫١٩
الكلور	٠٫٠٦ «	٢٫٠٧	٠٠٠٠	٠٫٤٠
البروم	٠٠٠٠ «	٠٫٠٠٨	٠٠٠٠	٠٫١٠
الفصفور	٠٫١١ «	٠٠٠	٠٠٠٠	٠٫١٠
الكبريت	٠٫١١ «	٠٫٠٩	٠٠٠٠	٠٫١٠
الباريوم	٠٫٠٩ «	٠٠٠	٠٠٠٠	٠٫٠٩
المنغنيس	٠٫٠٨ «	٠٠٠	٠٠٠٠	٠٫٠٨
السترنتيوم	٠٫٠٣ «	٠٠٠	٠٠٠٠	٠٫٠٣
النتروجين	٠٠٠ «	٠٠٠	٧٨٫٠	٠٫٠٣
الفلور	٠٫١٠ «	٠٠٠	٠٠٠٠	٠٫١٠
سائر العناصر	٠٫٥٠ «	٠٠٠	٠٠٠٠	٠٫٤٧

اي ان عشرين عنصراً تكوّن تسعة وتسعين جزءاً ونصف جزء في المئة من كرة الارض ومائها وهوائها واثنتين عنصراً الباقية لا تكون الاّ نصف الجزء الباقي ومنها الذهب والفضة والرصاص والقصدير والزئبق وسائر العناصر الثقيلة كالبلاتين والزئبق

ثم ان العناصر العشرين المذكورة موجودة كلها في جسم الانسان ما عدا الالومينيوم والتيتانيوم والباريوم والسترنتيوم