المقتطف

الجزء الرابع من المجلد السادس والخمسين

١ ابريل (نيسان) سنة ١٩٢٠ — الموافق ١٧ رجب سنة ١٣٣٨

بسائط علم الكيمياء

(٩) الكبريت والسلينيوم

كل العناصر التي تقدم الكلام عليها في الاجزاء السابقة اي الاكسجين والهدروجين والنتروجين والكلور والبروم واليود والفلور ليس لها اسماء في العربية لانها لم تعرف الا منذ عهد قريب . اما الكبريت فقد كان معروفاً من قديم الزمان لانهُ يوجد صرفاً في اماكن كثيرة . ولا زال تتذكر اننا كنا نجدهُ كذلك في سفح لبنان على مقربة من قرية عينطورة التي كانت فيها اكبر مدارس المرسلين الاميركيين . وكان اهل الكيمياء من العرب وغيرهم يحسبون الكبريت اصلاً للذهب والفضة هو والزئبق ويقولون ان في الارض اربعة ارواح وهي الكبريت والزئبق والزرنيخ والنوشادر . وستة اجسام وهي الذهب والفضة والنحاس والقصدير والرصاص والحديد . وانهُ اذا اتحد الزئبق الابيض النقي بالكبريت الاحمر النقي تولد من اتحادهما ذهب . واذا اتحد الزئبق الابيض النقي بالكبريت الابيض النقي تكون من اتحادهما فضة . واذا كان الزئبق والكبريت غير نقيين تكون من اتحادهما سائر المعادن . ونقل بعضهم عن الامام الرازي انهُ كان يقول بالفرق بين الفضة والنحاس سوى اللون فاذا زال لون النحاس الاحمر صار فضة . لكن حكماء العرب لم يكونوا كلهم من هذا الرأي بل كان جمهور كبير منهم ينفي الكيمياء اي ينفي تحويل المعادن الى ذهب وفضة ويذم اصحابها بالتضليل او بالتخريب

ومهما يكن من ذلك فالكبريت من اهم العناصر واكثرها وجوداً ومركباتهُ من اوسع المركبات انتشاراً واكثرها استعمالاً . فالطبيعي الصرف موجود بكثرة في سواحل بحر الروم واماكن اخرى كثيرة اخصها جزيرة صقلية بايطاليا حيث بلغ المستخرج منهُ سنة ١٩١٧ نحو ٢٣٠ الف طن. ومركباتهُ مع الحديد والنحاس والرصاص والزنك والزئبق والانتيمون والكلسيوم ومعادن اخرى تكوّن جانباً كبيراً من طبقات الارض . وهو موجود في جراثيم بزور النبات وفي الزيوت الحريفة التي تستخرج من الخردل والثوم وفي البيض والزلال والفبرين والجلاتين والشعر واللعاب والبول والصفراء وكل اجزاء البدن وفي نوع من المكروبات يسمى البكتيريا الكبريتية

ويباع الكبريت على شكلين مختلفين الواحد قضبان اسطوانية قصفة وهو المسمّى بالكبريت العمودي. والثاني مسحوق ناعم جدّاً وهو المسمى زهر الكبريت. ولونهُ في الحالين اصفر فاقع واصفراره يكاد يكون خاصاً به ولذلك يقال هذا اصفر كبريتي . وكلهُ لا طعم لهُ ولا رائحة اذا كان صرفاً وما يشمّ منهُ ليس رائحة الكبريت الصرف بل رائحة ما تأكسد منهُ في الهواء لانهُ شديد الشراهة للاكسجين. واذا احمي الكبريت العمودي في اناء مسدود او ضيق العنق الى درجة ١١٥ بميزان سنتغراد صار سائلاً اصفر ثم يدكن لونهُ رويداً رويداً حتى يصير اسود متى بلغت حرارتهُ ٢٠٠ درجة وعند الدرجة ٤٤٤ يغلي ويصعد عنهُ بخار ثقيل اصفر داكن واذا لاقى هذا البخار هواء باردا تكاثف وصار مسحوقاً ناعماً وهو زهر الكبريت المذكور آنفاً . واذا صُبَّ الكبريت المصهور في انابيب اسطوانية جمد وصار منهُ الكبريت العمودي . واذا بُرِّد ببطء بعد ما صهر تولّدت منهُ بلورات موشورية طويلة دقيقة لمّاعة شفافة وهي جديدة. واذا زيدت الحرارة عليه وهو مصهور اصفرّ لونهُ رويداً رويداً وصار لزجاً كالدبس الى ان تبلغ الحرارة ١٨٠ درجة فيبقى على هذه الدرجة مدة لا يزيد عليها ولو احتدمت النار تحتهُ ثم تزيد حرارتهُ الى ان تبلغ الدرجة ٢٦٠ وحينئذٍ تقلّ لزوجتهُ ويعود الى السيولة . واذا صُبَّ حينئذٍ في الماء البارد صار طلكاً مطّاطاً مرناً ولكن هذه الصفة تفارقهُ بعد بضع ساعات فيعود اصفر قصفاً متبلوراً

واللون الاصفر هو الغالب على الكبريت لكنهُ قد يكون احمر او اسود او

ابيض. والاحمر منهُ يضرب المثل العربي بندرته فيقال اندر من الكبريت الاحمر. والاسود غير نقي والابيض هو المسمّى بلبن الكبريت

وبلورات الكبريت مختلفة الاشكال اشهرها نوعان نوع مواشير دقيقة معيّنة القاعدة. ونوع مركب من هرمين على قاعدة واحدة لكلٍّ منهما اربعة جوانب فهو ذو ثمانية سطوح. وهناك شكل ثالث غير متبلور. والظاهر ان ذا الثمانية السطوح هو الشكل الاصلي

والبلورات الموشورية تصهر عند الدرجة ١٢٠ وذات الثمانية الجوانب عند الدرجة ١١٥ وثقل الاولى النوعي ١٩٩٨ وثقل الثانية النوعي ٢٠٠٥

ولا بلورات في زهر الكبريت بل هو مؤلف من كريّات باطنها مما يذوب وظاهرها مما لا يذوب

والكبريت العمودي يكون عند اول سبكه مؤلفاً من بلورات موشورية واذا طال عليه الزمان صارت بلوراتهُ مثمنة السطوح ولو بقي ثقلهُ النوعي على حاله ولذلك يصير سريع الانقصاف لشدّة انضغاط بلوراته حتى اذا امسكت قطعة منهُ وكانت يدك حارّة انكسرت من نفسها لاختلاف الضغط الحادث من اختلاف درجة الحرارة

ولا يذوب الكبريت في الماء ولكنهُ يذوب قليلاً في الالكحول والايثر والزيوت الدهنية. واقوى مذوباته في كبريتيد الكربون وكلوريد الكبريت. واذا ترك مذوبهُ حتى يتبخّر رسب بلورات مثمنة الجوانب. واذا فُرك تولدت منهُ كهربائية سلبية واذا احمي في انائه مكشوف اشتعل عند الدرجة ٢٤٣ بلهب ازرق باهت اي انهُ يتحد باكسجين الهواء ويتولد منهُ اكسيد الكبريت الثاني الخانق وهذا يتناول جوهراً من البخار الذي في الهواء فيصير منهُ الحامض الكبريتوس

وما عسانا ان نعدد من اختلافاته فانها كثيرة في سائر صفاته حتى كانهُ حيٌّ لا يبقى على حالة واحدة

ويعدُّ الكبريت ثانياً للاكسجين في شدّة إلفته لغيره من العناصر فانهُ يتحد باكثرها ولذلك يسهل اشتعالهُ لشدة إلفته لغيره. ولا عجب فان الاحتراق من نتائج الالفة. وهو يتحد بالفلور والكلور مباشرة ويتحد كذلك ببعض المعادن اذا كانت اجزاؤه دقيقة وبكل العناصر غير المعدنية اذا كانت الحرارة عالية ما عدا النتروجين.

وباكثر العناصر المعدنية. ولشدة الفته لغيره يستعمل في عمل البارود وتصنع منهُ لبنة تمثل براكين النار بمزج ثلاثة ارطال من برادة الحديد ورطلين من مسحوق الكبريت وبل المزيج بالماء وطمره في الارض فبعد حين تتولد حرارة من تأكسد الحديد تكفي لاشعال الكبريت وتبخر الماء فينفجر من الارض كالبركان

وقد لا يكتفي الكبريت بدرجة واحدة من الاتحاد بل يتحد بالعنصر الواحد على درجات مختلفة كما ترى في اتحاده بالاكسجين فان من مركباتهِ معهُ الحامض الهيبوكبريتوس والحامض الكبريتوس والحامض الكبريتيك والحامض الثيوكبريتيك والحامض الدثيونيك والحامض الترثيونيك والتتراثيونيك والبنتاثيونيك . وكلة ثيون اسم الكبريت باليونانية استعارها الكيماويون لان كلة سلفر اللاتينية لا تكفي للتعبير عن كل هذه المركبات . فمعنى الدثيونيك والترثيونيك والتتراثيونيك والبنتاثيونيك الحوامض التي فيها جوهران وثلاثة واربعة وخمسة من الكبريت

ولشدة الفة الكبريت للعناصر الاخرى يتحد باكثر المعادن وقد يسرع اتحادهُ بها حتى يشعلها فاذا أُحمي سلك من الفضة او من النحاس وادخل في بخار الكبريت اشتعل كما يشتعل سلك الحديد في غاز الاكسجين . ولشدة الفتهِ للاكسجين يستعمل احياناً لاطفاء النيران لانهُ يقبض على اكسجين الهواء ويمنعهُ من الاتحاد بالوقود لاشعال النار

ويكثر وجود الكبريت متحداً بالحديد والنحاس والرصاص والزنك والبوتاسيوم والصوديوم والباريوم والمغنيسيوم والكلسيوم على شكل كبريتيد اي كبريت وعنصر . ومتحداً بها ايضاً على شكل كبريتات اي حامض كبريتيك وعنصر. فمن الاولى كبريتيد الحديد وكبريتيد النحاس وكبريتيد الرصاص وكلها حجارة معدنية مركبة من هذه المعادن والكبريت. ومن الثانية كبريتات الكلس (الجص) وكبريتات المغنيسيا وكبريتات الباريتا

واذا حرق الكبريت في الهواء تولَّد منهُ غاز خانق هو اكسيد الكبريت الثاني (ك ا م) وهذا الغاز يذوب في الماء بسهولة فيصير منهُ الحامض الكبريتوس وهذا المذوب يمتص الاكسجين من الهواء فيصير منهُ الحامض الكبريتيك . وغاز الحامض الكبريتوس كثير الاستعمال لتبييض المنسوجات والاسفنج والبرانيط

ولاماتة الميكروبات. واهم ما يستعمل لهُ استحضار الحامض الكبريتيك او زيت الزاج

واخص مركبات الكبريت مع الهدروجين الهدروجين المكبرت (هـ ك) وهو غاز رائحتهُ كرائحة البيض الفاسد يعرفهُ كل المشتغلين بالكيمياء ولاسيما الكيمياء التحليلية لانهُ قلما يفارقهم ساعة كل مدة اشتغالهم بها. ويتحد الكبريت بالكلور ايضاً فيكوّن كلوريد الكبريت (ك كل م) وهو سائل كريه الرائحة وفي كلوريد الكبريت (ك كل م) وتترا كلوريد الكبريت. وبالكربون فيكون في كبريتيد الكربون وهو سائل كريه الرائحة تلتي لهُ النفس اذا شمهُ الانسان مرة لا ينسى رائحتهُ مدى عمره. ومن خواصهِ انهُ يذيب الكبريت والكاوتشوك ويقتل الحشرات ولذلك يوضع قليل منهُ في مخازن الحبوب فيصعد غازاً ثقيلاً يتخلل الحبوب ويقتل ما فيها من السوس. وتحفر لهُ حفرة قرب دوالي العنب ويصب فيها فيتخلل التراب ويميت حشرات الفيلكسرا التي تتلف كروم العنب

وانفع مركبات الكبريت بالاجماع الحامض الكبريتيك او زيت الزاج الذي يكاد يكون اساس كل الحرف في هـذا العصر. وهو سائل ثقيل زيتي القوام يتلف كل ما يتصل بهِ على ما فيهِ من النفع الكبير. والعبرة في كيفية استعمالهِ فاذا وقعت نقطة منهُ على ثوبك حرقتهُ حيث تقع ولكن الثياب لا تنسج الآن ولا تقصر ولا تصبغ من غير توسطهِ او توسط مركباتهِ. والظاهر ان كيماويي العرب كانوا يعرفون الحامض الكبريتيك ويستحضرونهُ باستقطار الزاج (كبريتات الحديد) ولذلك سمي زيت الزاج لانهُ زيتي القوام. اما الاوربيون فاول من استحضرهُ منهم فيما يعلم الراهب باسيليوس فالنتين في القرن الخامس عشر وذلك باستقطار الزاج. ولا يزال هذا الحامض يستحضر على هذه الصورة وهو الحامض الكبريتيك النورد هوسني او المدخن. ثم اكتشفت طريقة اخرى لاستحضارهِ وهي الطريقة التي اصلحها الكيماويون الفرنسويون في اواسط القرن الثامن عشر ودام الاعتماد عليها الى اوائل هذا القرن ومدارها على حرق الكبريت وادخال بخارهِ الى غرف مبطنة بالرصاص في اسفلها ماء وباحماء تترات البوتاسا (ملح البارود) او تترات الصودا مع حامض كبريتيك حتى يتولد الحامض النتريك وادخال بخارهِ ايضاً الى الغرفة فيصير في الغرفة هواء وماء وغاز الحامض الكبريتوس

من احتراق الكبريت وغاز الحامض النتريك من احماء نترات البوتاسا او الصودا. فغاز الحامض الكبريتوس يأخذ اكسجيناً من غاز الحامض النتريك ويصيره اكسيد النتروجين الثاني وهو يصير حامضاً كبريتيكاً فيمتصهُ الماء الذي في اسفل الغرفة . ثم ان اكسيد النتروجين الثاني يصعد الى اعلى الغرفة ويأخذ جوهرين من اكسجين الهواء ويسلمهما الى غاز الحامض الكبريتوس حتى يصير حامضاً كبريتيكاً وهلم جرًّا. ولا يزال الماء يمتص غاز الحامض الكبريتيك المتولد كذلك الى ان يصير ثقلهُ النوعي ١٫٧٤٥ فيؤخذ من الغرفة ويجفف حتى يصير ثقلهُ النوعي نحو ١٫٨٤٥ وهو زيت الزاج التجاري

ثم ابدل حرق الكبريت بحرق الحجارة المركبة من الحديد والكبريت واستمرَّ العمل في غرف الرصاص الى عهد قريب . ثم ابدلت غرف الرصاص التي يستعان فيها بغاز الحامض النتريك على اخذ الاكسجين من الهواء بغرف فيها بلاتين على شكل الاسبستوس وهو الوسيلة لجعل بخار الكبريت يأخذ الاكسجين من الهواء ويصير بهِ حامضاً كبريتيكاً نقياً بعد مروره في آنية فيها ماء. ويقال ان هذه الطريقة اصلح الطرق لاستحضار هذا الحامض

وعنصر السليينيوم يشبه الكبريت في تغير اشكاله فقد يكون مسحوقاً احمر قرميدياً او قضباناً زجاجية سوداء قصفة او بلورات حمراء او معدناً رمادي اللون وقد اشتهر حديثاً لانهُ في حالتهِ المعدنية يوصل الكهربائية وهو في النور اشد مما يوصلها وهو في الظلام ولذلك استعمل فيما سمي بالعين العناصية التي سورناها وشرحناها في مقتطف اكتوبر ١٩٠٥ وهي آلة تتأثر بالمرئيات تأثراً كهربائياً يحدث صوتاً في تلفون صغير يسمعهُ الاعمى فيعلم بالممارسة شكل المرئي الذي سببهُ. والمرئي هنا حروف الكتابة فاذا وقع النور على الحروف السوداء وما حولها من الورق الابيض اختلف تأثيره في السليينيوم الذي في الآلة فتجري فيها تيارات كهربائية مختلفة تؤثر في تلفون سماعتهُ موضوعة على اذن الاعمى فيسمع بها اصواتاً تختلف باختلاف اشكال الحروف فيتعلم سريعاً تعليق كل صوت منها بالحرف الذي سببهُ فيصير يقرأ حروف الطبع العادية كالبصير . وهذا الاستنباط مبني على ان السليينيوم يتأثر بالنور فيزيد ايصالهُ للكهربائية او ينقص حسب قوة النور