المقتطف

الجزء الخامس من المجلد السادس والخمسين

١ مايو (ايار) سنة ١٩٢٠ — الموافق ١٢ شعبان سنة ١٣٣٨

بسائط علم الكيمياء

(١٠)

الفصفور

عيدان الثقاب (التي تسمّى في هذا القطر بعيدان الكبريت او الفصفور) على نوعين نوع لا يشعل الاّ اذا « شحطتهُ » على الطلاء السنجابي الذي يغشي جانباً او جانبين من علبتهِ. ونوع يشتعل اذا « شحطتهُ » على الجانب الخشن الذي يغشي جانباً من علبتهِ او على اية مادة كانت على شرط ان تكون صلبة او خشنة. والنوعان يشتعلان بالفرك لان في طلاء علبة الاول وفي رأس الثاني قليلاً من الفصفور وهو شديد الالفة للاكسجين فيتحد بهِ ويشتعل اذا ارتفعت الحرارة قليلاً وحرارة الفرك تكفي لذلك لان الفصفور يشتعل عند الدرجة ٤٠ من الحرارة

واذا بللت طرف هذا العود الذي في رأسهِ فصفور وفركتهُ بأصابعك في الظلام رأيت لهُ بصيصاً منيراً كأنّ مادة منيرة تنبعث منهُ وهي من الفصفور الذي فيهِ ومن ثم سمّي هذا العنصر فصفوراً من كلمتين يونانيتين معناها حامل النور او جالب النور

ولم يكن هذا العنصر معروفاً عند العرب لانهُ لا يوجد في الطبيعة صرفاً ولا مركباً معروفاً بصفة ما ولو وجد شيء منهُ في بعض الحشرات البرية والبحرية التي تنير في الظلام . واول من اكتشفهُ كيماوي المانيا اسمهُ برند وذلك سنة ١٦٦٩ وكان يحاول اكتشاف الاكسير الذي يزعم اهل الكيمياء انهُ يحوّل الفضة

ذهباً . فانهُ جفف المواد التي ترسب من البول واستقطرها فوجد فيها مادة تنير في الظلام وتحترق بسرعة بنور ساطع ويبقى منها رماد ابيض . فاستغرب علماء عصره امرها ولم يعرفوا حقيقتها الى ان قام شيل الكيماوي الاسوجي ووجدها في العظام ايضاً واستخرجها منها وهي الفصفور

وهو يستخرج الآن من العظام على هذه الكيفية تحرق العظام حتى تتكلس وتسحق فيكون في مسحوقها فصفات الكلس ثم يمزج هـذا المسحوق بالحامض الكبريتيك فيصير بعضهُ كبريتات الكلس (الجص) وهو لا يذوب في الماء وبعضهُ اعلى فصفات الكلس وهو يذوب في الماء فيذوب ويبخر حتى يصير بقوام الشراب فيمزج بمسحوق الفحم ويوضع في انبيق من الخزف ويستقطر فيخرج منهُ بخار الفصفور ويستلقى بوعاء فيهِ ماء فيجمد وهو الفصفور او شكل منهُ لانهُ لا يكتفي بشكل واحد . اما الشكل الذي يجتمع حينئذٍ فاصفر شمعي يذوب عند الدرجة ٤٤ ويغلي عند الدرجة ٢٩٠ واذا سخن في الهواء الى درجة ٤٠ فقط اشتعل بلهب ابيض ساطع ولذلك يشتعل بقليل من الفرك . وهو في هذه الحالة سمٌّ زعاف ولكن اذا وضع في اناء وسُدَّ عليهِ واحمي استحال الى مسحوق احمر وحينئذٍ يضعف جدًّا فعلهُ السام . وبين هاتين الحالتين حالة ثالثة يكون فيها قرمزي اللون وحالة رابعة يكون فيها بنفسجيًّا او اسود وكلهُ فصفور صرف ولو تغيرت اشكالهُ فهو كالكبريت من هذا القبيل

ويتحد الفصفور بالهدروجين فيتكون من اتحادهما غاز اسمهُ فصفين او الهدروجين الفصفوري كما يتحد النتروجين بالهدروجين فيتكون منهما الامونيا او غاز النوشادر . وفي جوهر الفصفور ثلاثة مواسك فعبارة الفصفين الكيماوية (ف هـ) اي ان الجوهر منهُ عـلك بثلاثة جواهر من الهدروجين . وهذا الغاز سام جدًّا خبيث الرائحة . المُحتهُ كرهة السمك المنتن . وهو يذوب في الماء كما يذوب غاز النوشادر ويطلق على مذوبهِ اسم فصفونيوم مقابل امونيوم لانهُ يتركب مع غيره من العناصر كانهُ عنصر بسيط كما يتركب الامونيوم مع غيره من العناصر . ولا يعرف الفصفونيوم الاَّ بمركباتهِ كما لا يعرف الامونيوم الاَّ بمركباتهِ

ويتحد الفصفور بالاكسجين ايضاً ومن اهم مركباتهِ مع الاكسجين الاكسيد الخامس اي بتكسيد الفصفور (ف٢ ا٥) وهو مادة بيضاء تشبه رقع الثلج

تمتص الماء بشراهة فتجفف المواد الرطبة ويصير منها الحامض الفصفوريك (هـ ف ا) المسمى ايضاً بالحامض الارثوفصفوريك. ولشدة شراهة هذا الاكسيد للماء يمتص بخاره من الهواء ولو كان مقدار البخار جزءاً من الف من الغرام في كل الف لتر من الهواء

ومركب الحامض الفصفوريك مع القواعد هو الفصفات مثل فصفات الجير. والارض الجيدة الصالحة للزراعة يكون فيها غالباً نحو واحد في المئة من الفصفات فيمتص النبات جانباً كبيراً منهُ ويصل من النبات الى الحيوان الذي يأكلهُ. وقد تقدم ان الفصفور موجود في العظام وهو فيها فصفات الكلس فلا تمر عظام الانسان ما لم يصل اليها فصفات الكلس من الطعام الذي يأكلهُ سواء كان نباتيًّا او حيوانيًّا. ومتى تكرر زرع الارض وقلَّ الفصفات فيها وجب ان تسمد بسماد فصفوري سهل الذوبان. وهذه هي المنفعة الاولى من الفصفور. والمنفعة الثانية عمل عيدان الثقاب

كان الناس يضرمون النار بحك العيدان الصلبة بعضها ببعض وفي كتب متن اللغة الزند العود الاعلى الذي يقتدح بهِ النار والزندة العود الاسفل الذي فيهِ القرضة. ثم اهتدوا الى اضرامها بالعوان والزناد فيخرج منهما شرار يقع على الصوفان ويشعلهُ. واذابوا الكبريت وغطوا بهِ خيوطاً من القطن فكانوا يشعلون طرفها من الصوفان المشتعل ويضرمون بها النار. وقد استمر العمل بذلك الى سنة ١٨٣٣ حينما صنعت عيدان الثقاب التي في رؤوسها قليل من الفصفور كانت من الخشب يغط راس العود منها في مذوب الكبريت ثم في معجون يحوي فصفوراً وتوضع في علب صغيرة من الورق على طرفها رمل ملصق بالغراء وكانت هذه العلب ترد الى هذا القطر والقطر السوري من بلاد انكلترا حيث صنعت اولاً. وبقيت خيوط الكبريت التي لا فصفور فيها تستعمل بدلاً على ما نتذكر الى نحو سنة ١٨٥٥

فالفصفور يشتعل بالحرارة الناتجة من فركه على السطح الرملي ويشعل الكبريت والكبريت يشعل الخشب. ثم صارت العيدان تغط في الشمع بدل الكبريت وأبدل الفصفور الاصفر العام بالمركب المسمى سسكوي كبريتيد الفصفور واخيراً صنعت عيدان الثقاب المسماة بثقاب الامانة التي تطفى رؤوسها بمعجون من كلورات البوتاسيوم والزجاج المسحون والقلقونة والغراء ومادة

ملونة ويوضع الطلاء الذي فيهِ فصفور احمر على طبقها . ومزية ذلك ان هذه العيدان لا تشتعل اذا فركت او دلكت عرضاً وتضرم النار فيما حولها

ومن منافع الفصفور في الصناعة انهُ يضاف الى البرنز وهو مزيج من النحاس والقصدير فيصير شديد الصلابة

ومن الاقوال الشائعة ان الفصفور يغذي الدماغ فالاطعمة الفصفورية تقوي العقل واذا اكل السمك يفيد طالبي العلوم لكثرة الفصفور فيهِ. والفصفور موجود في السمك ولكن اكثر وجودهِ في عظامهِ كما هو في عظام سائر الحيوانات

الزرنيخ

الزرنيخ عنصر معروف من قديم الزمان لانهُ يوجد في الطبيعة اكسيداً وهو الزرنيخ الابيض . والظاهر ان اسمهُ العربي معرَّب من كلة ارستيكون اليونانية وقد اطلقها ديسقوريدس صاحب كتاب المفردات الطبية (الاقراباذين) الذي نشأ في القرن الثاني للميلاد على كبريتيد الزرنيخ الاصفر

قال ابن البيطار في كلامهِ على الزرنيخ نقلاً عن ديسقوريدس « الزرنيخ الاصفر جوهر يكون في المعادن التي يتكون فيها الزرنيخ الاحمر . واما الزرنيخ الاحمر فينبغي ان يختار منهُ ما كان مشبع الحمرة وكان يتفتت وينسحق سريعاً »

ويتحد الزرنيخ بالهدروجين فيتكون منهما الهدروجين المزرنخ او الزرنيخين (زرهم) وهو مثل الامونيا والفصفورين والكبريتين وهو سام جداً لا يخلو استحضارهُ من الخطر

ويتحد بالاكسجين فيتكون منهما اكسيدان الاكسيد الزرنيخوس وعبارتهُ الكيماوية (زر٢ا٣) والاكسيد الزرنيخيك وعبارتهُ (زر٢ا٥) فالاول هو الزرنيخ الابيض المعروف الذي يستعمل سماً للناس والمواشي ويوجد في بعض الاماكن صرفاً . ونتذكر انفاً ان وجدنا تشابهاً قريباً بين بسلبك . وهو كثير الاستعمال في الصناعة ولاسيما في عمل الزجاج لازالة الالوان منهُ وفي تصبير جلود الطيور والحيوانات لمنع الحشرات من اكلها وفي عمل الدبق لصيد الطيور . والثاني معروف بمركباتهِ مثل زرنيخات الصوديوم المستعمل بكثرة في صبغ المنسوجات

ويتحد الزرنيخ بالكبريت على اشكال اشهرها الزرنيخ الاحمر (زر٢ك٣) او البرتقالي اي ضعف النار وهو كثير الاستعمال في الصناعة . والزرنيخ الاصفر (زر٢ك٣)

وهو يوجد في الطبيعة ويستعمل في الصناعة والكبريتيد الزرنيخيك (زرمك٢) وهو اقل استعمالاً من الاولين

والزرنيخ سام كما تقدم ولكن اذا تناول الانسان قليلاً منهُ يوماً بعد يوم اعتادهُ ولم ينلهُ منهُ ضرر بل قد ينتفع بهِ ويسمن . ولذلك يطعمهُ مربو الخيل خيلهم اذا ارادوا ان يتحسن منظرها

الانتيمون

الانتيمون هو العنصر الذي منهُ الكحل الاسود الذي يكتحل بهِ . وقد اختلف كتّاب القواميس الافرنجية في اصل هذا الاسم فقال بعضهم انهُ مركب من كلمة انتي اليونانية ومعناها ضد وموان ومعنا راهب اي ضم الراهب لان الراهب باسيليوس فلنتينوس الذي اكتشفهُ اطعمهُ للخنازير فانتفعت بهِ ثم امتحنهُ في رفاقهِ الرهبان فانضرُّوا بهِ . وهذا هو التفسير الذي ذكرهُ الدكتور ڤان ديك في كتابهِ الكيمياء . وقال غيرهم انهُ مركب من انتي ضد ومونس اليونانية ومعناها الوحدة او الانفراد والمعنى انهُ لا يوجد وحدهُ او منفرداً . وقال آخرون انهُ من انتي بمعنى بدل ومنيوم وهو اسم السلڤون او اكسيد الرصاص الاحمر لان النساء استعملنهُ بدلاً منهُ للتكحُّل . وكل ذلك غير صحيح بدليل ان مترجم كتاب ابي موسى جابر بن حيّان الصوفي في الكيمياء الى اللاتينية ترجم الكحل بكلمة انتيمونيوم وذلك قبل عهد الراهب باسيليوس

ويظهر لنا ان مترجم كتاب الصوفي وجد كلمة اثمد وهو اسم الكحل الاسود فاخطأ قراءتها وحسب انها انتمو والحقها بالزوائد اللاتينية . ويظهر لنا ايضاً ان كلمة اثمد معربة من كلمة سمد اليونانية وهو الاسم الذي ذكرهُ ديسقوريدس للكحل . ولعلَّ كلمة سبج العربية اسم لحجر الكحل لان وصف هذه الكلمة في كتب متن اللغة ينطبق على وصف حجر الكحل الذي هو كبريتيد الانتيمون والظاهر انها معربة ايضاً من كلمة ستنيوم اللاتينية التي ذكرها بلينيوس اسماً للكحل

والانتيمون من فصيلة الزرنيخ والفسفور والنتروجين وجوهرهُ احياناً ثلاثة مواسك واحياناً خمسة ولهُ ثلاثة اشكال فقد يكون معدناً ابيض فضيًّا متبلوراً سهل الانتصاف وقد يكون مسحوقاً اصفر وقد يكون مسحوقاً رماديًّا

والمستعمل منهُ للمزج مع الرصاص لعمل حروف الطبع هو الاول وهُنالك حينئذٍ انهُ يمنع الرصاص من التقلص متى برد بعد سبكهِ حروفاً فتبقى زوايا الحرف محددة. ويصنع مزيج معدن الحروف الجيد من خمسين جزءاً من الرصاص و٢٥ من الانتيمون و٢٥ من القصدير. واذا كان المزيج مؤلفاً من ٩٠ جزءاً من القصدير وعشرة من الأنتيمون فهو المعدن الابيض المسمى معدن بريطانيا وهو يشبه الفضة. واذا كان نصف المزيج نحاساً ونصفهُ انتيمونا كان لونهُ بنفسجياً. ويتغير اللون من الاحمر النحاسي الى البنفسجي حسب نسبة النحاس فيهِ الى الانتيمون

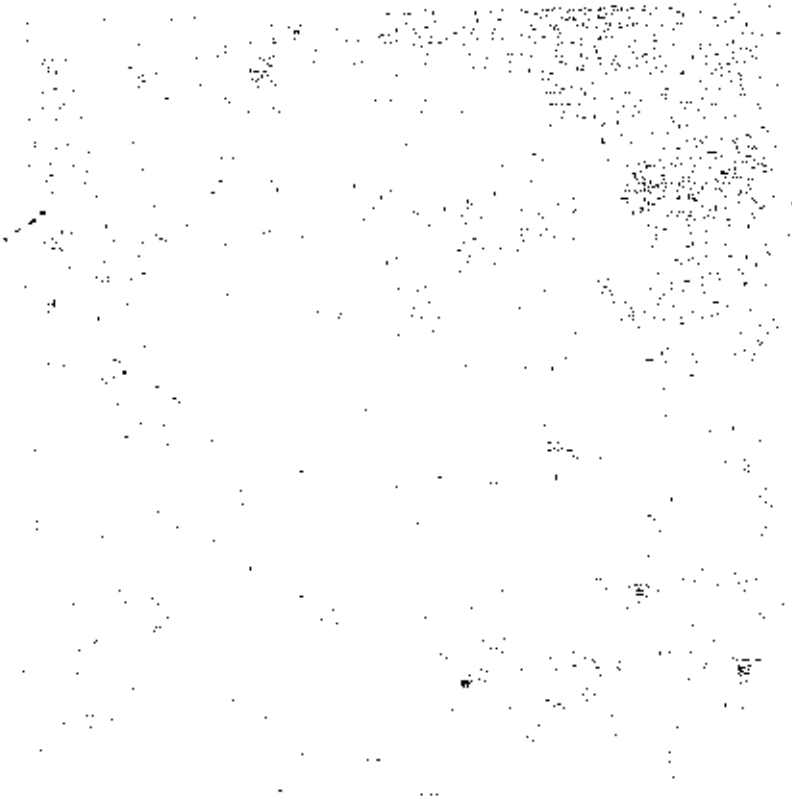
واشهر مركبات الانتيمون الطبية الطرطير المقيء وهو ملح مزدوج يسمى طرطرات الانتيمون والبوتاسا او طرطرات البوتاسيوم الانتيموني. والكحل عرف من قديم الزمان وذكر في التوراة وكان النساء المصريات يتكحلن بهِ على ما يظهر من صورهن

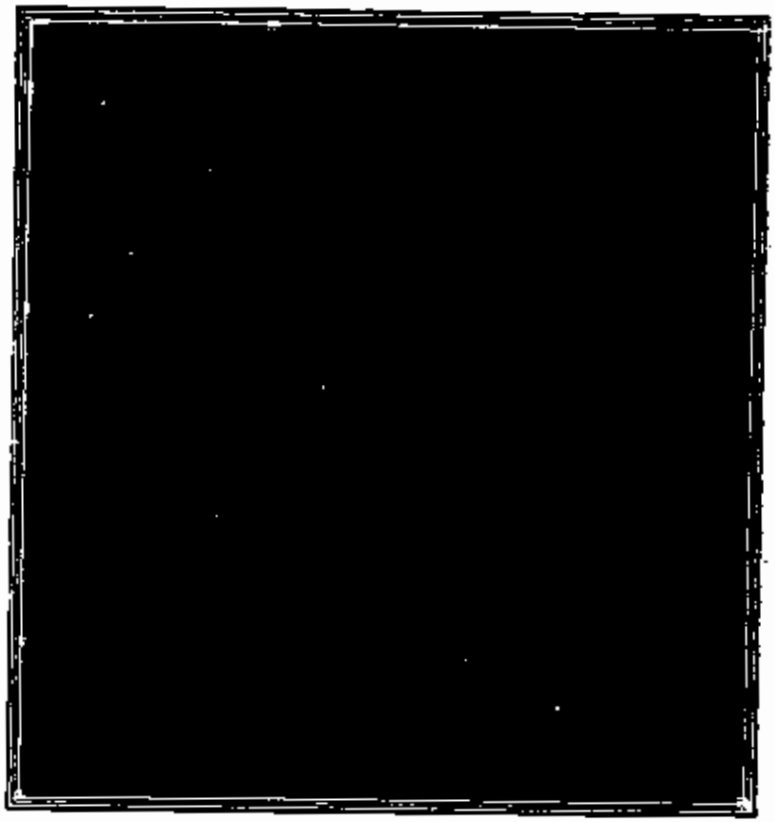
البزموث

البزموث آخر اعضاء فصيلة النتروجين وهي متدرجة من الغازية الى المعدنية والبزموث آخرها وهو معدن حقيقي لان مركباتهِ مع الاكسجين قواعد لا حوامض ويوجد في الطبيعة صرفاً. ولا يظهر انهُ سام. واكثر استعمالهِ في الصناعة للمزج مع غيرهِ من المعادن. ومن اشهر امزجتهِ المعدن الذواب وهو يصنع من جزأين من البزموث وجزء من الرصاص وجزء من القصدير فانهُ يصهر اذا بلغت الحرارة الدرجة ٩٣٫٧٥ اي اقل من الدرجة التي يغلي عندها الماء ولذلك فالملاعق التي تصنع منهُ تذوب في الماء الغالي فيستعملها المشمومذون للتدجيل. اما البزموث نفسهُ فلا يذوب الا عند الدرجة ٢٦٤. ويستعمل مركب من مركباتهِ في الطب قابضاً ومضاداً للعفونة ويستعمل ايضاً لتبييض الجلد ويسمى حينئذٍ باسماء مختلفة مثل الابيض اللؤلؤي وسحوق اللؤلؤ وابيض اسبانيا ولكن اذا اصابهُ قار الهدروجين المكبرت اسمرَّ او اسود ولو كان على وجوه الغواني ٥

ومن مركباتهِ في الصناعة الاكسيد الثالث (Bi_2O_3) فانهُ يستعمل في صناعة الخزف الصيني لتثبيت النقوش الذهبية

ومن غرائب معدن البزموث النقي انهُ اذا ضغط ضغطاً شديداً قلت كثافتهُ





GEORGES CLEMENCEAU جورج كليمنصو

مقتطف مايو ١٩٢٠

أمام الصفحة ٣٩١