

المقطف

الجزء الخامس من المجلد الثامن والخمسين

١ مايو (أيار) سنة ١٩٢١ - الموافق ٢٣ شعبان سنة ١٣٣٩

بسائط علم الكيمياء

(١٨) المعادن الثمينة

الفضة

الفضة والذهب ويطلق عليهما في العربية اسم النقيدين معدنان اشهر من ان يعرفا . فالفضة اعم من كل المعادن بعد الذهب والبلاتين وبعض المعادن النادرة . وهي اصلح من الحديد والنحاس فيما تستعمل له لانها لا تصدأ كالحديد ولما تعمل بها الحوامض كالنحاس . وقد توجد في الارض صرفةً ولذلك اهتمدى الناس الى استعمالها من قديم الزمان فقد وجدت مصنوعات منها ومن الذهب بين الآثار المصرية التي من قبل عصر التاريخ اي منذ أكثر من ستة آلاف سنة . والمرجح انها كانت ترد الى القطر المصري من اسيا الصغرى وكانت حيثثر اعم من الذهب لان وجودها صرفة اندر من وجوده صرفاً . وبقي سعرها مضاف سعر الذهب حتى زمن الملوك الرعاة (الهكموس) في القرن السابع عشر قبل التاريخ المسيحي . ولكن لما كثرت اتصالات مصر بسورية واسيا الصغرى كثر ورودها الى القطر المصري فرخصت رويداً رويداً وصار سعرها مثل سعر الذهب لما تغلب الملك نحتس الثالث على ملك قدس (قادش) وملك مجدثو (من ملوك سورية) قبل المسيح بنحو ١٥٠٠ سنة . فقد كان بين الغنائم التي غنمها قتال من الفضة وغم حيثثر من دمشق وغيرها من المدن السورية ٤٦٠ رطلاً من الفضة بعضها تقود في شكل حلقي رأبجة في المعاملة وبعضها آنية مختلفة . وعصت عليه جزيرة ارواد وغيرها من مدن الساحل قبلما فتح مدينة قدس فهاجمها بجرأ وغم منها

نحو ١٨٥ رطلاً من الفضة . ثم استند في غزواته الى ما بين النهرين فبعث اليه الخثيون من اسيا الصغرى هدية ثمينة من اللازورد والفضة فيها ثمانون حلقة كبيرة من نقود الفضة زنتها نحو ثمانين رطلاً . ثم زاد ورود الفضة الى القطر المصري فزادت رخصاً الى ان صار سعر الذهب في عهد البطالسة اكثر من سعر الفضة اثني عشر ضعفاً وذلك في القرن الثالث قبل التاريخ المسيحي

والفضة بيضاء لماعة ولكن النور المنعكس عنها جانبياً يضرب الى الصفرة والورقة الرقيقة منها يضرب لونها الى الزرقة . واذا صهرت الفضة بجمهرة شديدة جداً حتى تحولت بخاراً فلون بخارها اخضر . ويمكن تطريتها حتى تصير ورقاً رقيقاً ويمكن سحبها سلكاً دقيقاً جداً يستعمل في النسيج والتطريز

ولا تصدأ الفضة في الهواء ولكن اذا كان فيه شيء من الهدروجين المكبرت اسود سطحها لان الكبريت يتحد به مكوناً كبريتيد الفضة (فضهك) وهو اسود ولذلك تسود ملاعق الفضة اذا أكل بها صفار البيض ولاسيا اذا كان سخناً لان فيه كبريتاً يتحد بها . وتسود الآنية الفضية في البيوت التي مرتفعاتها او انايب الغاز فيها غير محكمة

الحامض الكبريتيك الخفيف لا يؤثر في الفضة ولكن الحامض الثقيل السخن يتحد بها مكوناً كبريتات الفضة (فضهك^١) . والحامض الهدروكلوريك السخن يتحد بها ايضاً مكوناً كلوريد الفضة (فض كل) . واما الحامض النتريك فيذيبها حالاً ويتحد بها سخناً كالتالي او بارداً مكوناً نترات الفضة (فضه^٢) وهو المعروف بحجر جهنم لانه كاور . ويسمى الحامض النتريك بماء الفضة لانه يذيبها وقد استعملت الفضة لسك النقود من قديم الزمان وهي لينة نوعاً فتمزج بقليل من النحاس لتزيد صلابة . والغالب ان تكون هي تسعة اعشار ويكون النحاس عشراً او نحو ذلك . والآنية التي تصنع من فضة فيها قليل من النحاس اذا وضعت في حامض كبريتيك مخفف اذاب النحاس من سطحها وابقى الفضة التي كانت بمنزلة يه فيظهر فيها شيء من التبرغل . وقد شاع الآن استعمال الخلي الفضية السوداء وهي تسود بوضعها في سائل من كبريتيد ثوري فيسود سطحها من اتحاد قليل من الكبريت . وتدخل الفضة في ثلاث من الصناعات الكيماوية وهي صناعة الطلي الكهربائي وصناعة التصوير الشمسي وصناعة عمل المرايا . وقد شرحنا

اساليب هذه الصناعات في مجلدات المقتطف السابقة ورأينا الآن ان نبين الاساس العلمي الذي بنيت عليه

فاساس الطلي الكهربائي ان المادة المركبة من عنصرين كهربائية احدها ايجابية وكهربائية الاخر سلبية اذا اذيت في الماء ومر في مجرى كهربائي انحلت فذهب العنصر الايجابي الى القطب السلي والعنصر السلي الى القطب الايجابي . فيذاب مثلاً درم من سيانيد الفضة وعشرة دراهم من سيانيد البوتاسيوم في مائة درم من الماء ويوضع المذوب في اناء وتعلق الاداة التي يراد طليها بالقطب السلي من بطرية كهربائية او من آلة كهربائية وتعلق قطعة من الفضة بالقطب الايجابي فالكهربائية تحمل بعض سيانيد الفضة الى فضة وسيانوجين فالسيانوجين يسير الى صفيحة الفضة ويتحد بشيء منها فيصيرها سيانيد الفضة وهو يذوب في الماء بدل السيانيد الذي انحل . ودقائق الفضة تير الى الاداة التي يراد تفضيضها وتلتصق بها . وقس على ذلك طلي النحاس بالنكل وطلاي الحديد بالنحاس وطلاي الفضة بالذهب . اي ان الجري الكهربائي يحل ملح المعدن الذائب في السائل وينقل المعدن الصرف ويلصقه بما يراد طليته . ولا بد من تنظيف الاداة التي يراد طليها تنظيفاً تاماً لكي يتعرض سطحها لدقائق المعدن فتلتصق به

وقد يمكن تفضيض النحاس الاحمر والاصفر بفركهما بمزيج من ١٠ اجزاء من كلوريد الفضة وجزء من السلياني و١٠٠ جزء من بي طرطرات البوتاسا فان في السلياني زيتاً فيمتزج بفضة الكلوريد ويصير ممها ملمعاً يلمص بالنحاس ثم يطير الزيت بالحرارة فتبقى انفضة لاصقة بالنحاس . وكان الصاغة يصنعون ملمعاً من الزيت والفضة ويدهنون النحاس به ثم يصعد الزيت عنه بالحرارة

واساس التصوير الشمسي ان املاح الفضة كالكلوريد والبروميد واليوريد تسود اذا تعرضت للنور . فاذا كسي لوح زجاج بطلاء غروي في شيء من مذوب كلوريد الفضة او بروميدها وعرض للنور وراء بلورة محدبة ترسم عليه صورة شبح من الاشباح فالاجزاء المنيرة في الصورة تؤثر في ملح الفضة المنتشر على لوح الزجاج الكثير منها يؤثر كثيراً والتليل يؤثر قليلاً والاماكن المظلمة التي لا نور فيها لا تؤثر . فاذا كان الملح بروميد الفضة (فض ر) صار تحت بروميدها (فض بر) ثم يوضع اللوح بعد ذلك في سائل مثل الكبريتات الحديدوس او

بعض المركبات الآلية لكي تتحول الفضة من تحت البروميدي الى فضة معدنية فان السائل يأخذ البروم من البروميدي الذي فعل به النور ولا يأخذه من البروميدي الذي لم يفعل به النور . ثم ينفط اللوح في مذوب هيبوكبريتيت الصوديوم (ويطلق عليه اسم الهيسر) فيذيب كل بروميد الفضة الذي لم يفعل به النور . ولا يبقى على لوح الزجاج الا غشاوة من الفضة تظهر سوداء حيث كان النور كثيراً لكثرة دقائقها هناك وقليلة السوداء حيث كان النور قليلاً ولا يبقى منها شيء حيث لم يكن نور لتحويل بروميد الفضة ولذلك زال كله بواسطة الهيسر . وهذا اللوح هو الصورة السلبية اي تظهر فيها الاجزاء المعتمة في الشبح شفافاً والاجزاء المنيرة معتمة ومتى جف يوضع على الورق المدهون بروميد الفضة ويعرض لنور الشمس فيصل النور الى الورق من خلال الاجزاء الشفافة في اللوح ويؤثر في البروميدي الذي عليه كثيراً او قليلاً حسب شفاقية الصورة التي على اللوح . اي ان الصورة التي ترمم اخيراً على الورق تكون مثل صورة الشبح تماماً الابيض منه ابيض فيها والاسود منه اسود فيها وما بينهما من الالوان يكون لونه في الصورة قريباً من الابيض او من الاسود حسب فعل النور الكيمائي

واساس تفضيض المرايا وتفضيض كل اشكال الزجاج مبني على ان الفضة ترسب من مذوب املاحها اذا اضيف اليه بعض المواد الآلية كالحامض الطرطريك وتلصق بالزجاج حين رسوبها اي ان دقائق الفضة تصير غشاوة رقيقة صقيلة تعكس النور كله فهي المرآة حقيقية وما الزجاج امامها الا وسيلة لحفظها مستوية ووقايتها

ومن اشهر مركبات الفضة الكلوريد والبروميدي واليوديد وهي تستعمل في التصوير الشمسي كما تقدم . ومنها النترات (فضن ا) المسماة حجر جهنم وهي تستعمل طبياً للسكي لانها تتحلل عن اكسجينها بسهولة في النور وهذا الاكسجين يتحد بالجلد حال تكونه ويكويه . والجلد الذي يصيبه مذوب نترات الفضة يسود ولكن سواده يزول بمسحه بقليل من حيائيد البوتاسيوم . وتضاف نترات الفضة الى الحبر الذي تعلم به الشياح فتصير الكتابة به ثابتة لا تزول بالفن ولا سيما اذا اضيف اليه امونيا او مذوب كربونات الصودا . والغالب ان الاصباغ التي يصنع بها الشعر تكون حاوية نترات الفضة

وقد بلغ ما استخرج من الفضة من المسكونة كلها سنة ١٩١٨ نحو ١٦١ مليون
أوقية. وتجد كلاماً مفصلاً على استخراجها في مقتطف يونيو سنة ١٩٢٠

الذهب

الذهب لا يتعد بغيره من العناصر فيوجد في الأرض صرفاً وأكثره يوجد
في الصخور القديمة. ومتى انحلت هذه الصخور وصارت اتربة ناهضة وجرفتها
السيول جرفتها معها فيرسب مع الرمال التي ترسب منها دقائق ناهضة وهو التبر
الذي كان يرد الى التطر المصري من جهات سنار فيصول من الرمال تصويلاً أو
يستخرج بأن يعلم بالترتبك لأن الزئبق يذيبه ثم يصعد الزئبق بالحرارة فيبقى الذهب
والظاهر ان الذهب قاص الى باطن الأرض حينما جدت لأنه اقل من غيره
ثم صار بعضه يصعد الى سطحها مع المواد التي قذفت من جوفها بفعل البراكين
ولذلك يوجد في صخور الترانيت والطفال وفي كل معادن النفضة والنحاس والزنك
والرصاص والزموت والانتيمون وماء البحر ولكن بمقادير قليلة جداً في كل
سبعة آلاف طن من الترانيت لا يوجد الا غرام واحد من الذهب. لكنه وجد
في بعض الاماكن بكثرة فائقة ولاسيما في الترنغال والالسا وكليفورنيا واستراليا
وجبال اورال والمكسيك وبرازيل دييرو. ونحن نكتب هذه السطور وامامنا
حجارة صوانية بيضاء من بلاد اترية في الطرف الشمالي من بلاد الحبشة فيها
شذور صغيرة من الذهب وهي من منجم هناك ظهر بالامتحان ان الذهب في
بعض صخوره يبلغ بسبع اواقي في الطن

والذهب من اقل المعادن فان ثقله النوعي نحو ١٩.٣٢ ولا يصير الا اذا
زادت الحرارة على ١٠٦٤ درجة بميزان سنتراد. وورق اوراقاً رقيقة جداً حتى
اذا جنت ٢٨٠ الف ورقة منها ما بلغ سمكها معاً اكثر من بوصة. ويسحب اسلاكاً
في غاية الدقة فالتصحة منه يمكن ان تسحب سلكاً طوله ٥٠٠ قدم واذا وضعت
ورقة منه بين لوحين من الزجاج ونظر من خلالها ظهرت شفافة خضراء او زرقاء
وهي بالنور المنعكس تظهر صفراء كما لا يخفى

ويصنع ورق الذهب هكذا يؤتى بقطعة منه فيها قليل من النفضة والنحاس
وترقى بأمرارها بين اسطواناتين حتى تبلغ ارق ما يمكن وتقطع قطعاً مربعة توضع
بين رقوق من الجلد وتطرق بمطارق ثقيلة. ثم يقطع كل مربع منها قطعاً صغيرة

وتوضع بين رقوق الجلد ونطرق ويكرر العمل الى ان تبلغ غاية الرقة. فتستعمل لتذهيب الكتب والزجاج والكرامى والجدران وما اشبه. وصناعة هذا الورق قديمة كانت معروفة عند المصريين القدماء كما يظهر من تماثيلهم وتوابيتهم المذهبة ولا يذوب الذهب الا في الزيت وفي ماء الذهب وهو مزيج من الحامض النتريك والحامض الهيدروكلوريك

والذهب الصرف لثين فاذا اريد صكهُ فهو آمزج بقليل من الفضة او النحاس فاذا مزج بالفضة بقي لونه اصفر واذا مزج بالنحاس ضرب لونه الى الحمرة. ويحسب عيار الذهب الصرف ٢٤ قيراطاً فاذا قيل ان ذهب مصوغ عياره ١٨ قيراطاً فالمراد ان في كل ٢٤ قحة منه ١٨ قحة من الذهب و٦ قحات من النحاس او الفضة. والغالب ان يكون عيار الذهب المستعمل في الصياغة ٢٢ قيراطاً او ١٨ او ١٥ او ١٢ او ٩ وقد بلغ المستخرج من الذهب من المكونة كلها سنة ١٩١٨ ما يساوي ٧٠٠ ٢٣١ ٢٨ جنيهاً ٦٥ في المائة منها من البلدان الانكليزية وما بقي من الولايات المتحدة وسائر ممالك الارض

البلاتين

البلاتين واحد من ستة معادن متشابهة وهي الروتينيوم والروديوم والبلاديوم والاسميوم والاريديوم والبلاتين. وكلها ينشأ لماعة نادرة الوجود جداً. والبلاتين يستعمله الكيمائيون لان الحوامض لا تفعل به ولانه لا يصهر الا على درجة عالية جداً من الحرارة فيصهر منه آنية يغلون فيها السوائل ويواتق يصهرون فيها المعادن. ولكن القلويات تفعل به وبعض المعادن كالرصاص والفضة والزنك تترج به. وقد شاع استعماله الآن في الصياغة بدل الذهب حيث يراد ترصيع المصوغ بحجارة الماس. والغالب ان يكون حينئذ مزجاً منه ومن الفضة

الراديوم

صار هذا العنصر من اشهر العناصر على حداثة اكتشافه وقلة ما يوجد منه فقد اكتشفه الاستاذ كوري وزوجته سنة ١٨٩٨ ومن ثم والناس يبحثون عنه فلم يجدوا منه حتى الآن الا نحو ١٤٠ غراماً وقد بيع غرامان منه في أواخر السنة الماضية بلغ ثمنهما نحو ٢٥ الف جنيه. ومعنى اسمه المشع لانه يشع نوراً وحرارة على الدوام أي تخرج منه دقائق صغيرة جداً تولد نوراً وحرارة فاذا مزج

الدهان الذي تدهن به ميناء الساعة بالرطوبة من كلوريد الراديوم صارت تنير في الظلام بنور ضارب الى الخضرة. واذا أصابت هذه الدقائق جلد الانسان حرقتة وقرحتة قروحاً مؤلمة قد لا تشفى. والدقائق التي تشع منه على ثلاثة أنواع سميت باسماء حروف الهجاء الاولى اليونانية الفا وبيتا واما أو الالف والباء والجيم فالدقائق الاولى تندفع من املاح الراديوم بسرعة ٣٠٠٠٠٠ ميل في الثانية والظاهر انها الكترونات ايجابية. والثانية تندفع بسرعة ١٠٠٠٠٠٠ ميل في الثانية وهي الكترونات سلبية وتنبث الاشعة السلبية في أنابيب كروكس. والثالثة تشبه اشعة اكر (اشعة رنتجن) وهي شديدة النفوذ في المواد فاذا كانت قوة نفوذ الاشعة الاولى ١ فنفوذ الثانية ١٠٠ ونفوذ الثالثة ١٠٠٠٠

الزبيق

لم يذكر الزبيق في التوراة ولا يشار اليه في الآثار المصرية القديمة. ولا نعلم كيف سمي في العربية بهذا الاسم فانه غير موجود في بلاد العرب. وقد ذكره ثيوفراستوس اليوناني كسائل يخرج من الزنجفر وذلك سنة ٣٠٠ قبل المسيح واسمه باليونانية اللاتينية هدرارجيوم اي الفضة المائية او السائلة اخذاً من قوامه. وقد اهتم به اهل الكيمياء اهتماماً عظيماً وحبوه اسل كل المعادن هو والكبريت. ولما استولى العرب على اسبانيا جعلوا يستخرجونه منها ومن ثم أطلق على المكان الذي يستخرج عنه اسم المعدن *Almaden* واستخراجهُ من معدنه سهل جداً يكفي فيه احماء الزنجفر الذي هو كبريتيد الزبيق (زك) فيتصعد الكبريت ويبقى الزبيق واشر مركباته كلوريد الزبيق الثاني (زكل) اي السلياني. وهو سام جداً كما لا يخفى. والكلوريد الاول (زكل) واسمه كلومل او الزبيق الحلو وكلمة كلومل مركبة من كلمتين يونانيتين معناها الحلو الجليل وهو كثير الاستعمال طبياً واذا عولج الزبيق بالحامض النتريك والكحول تكونت منه مادة شديدة التفرغ وهي التي تكون في جوف كبسول البنادق. واذا مزج سيانيد الزبيق بزهر الكبريت وبل ماء فيه قليل من الصغ وصنعت منه اسطوانة صغيرة فحين قلم الكتابة واشعل رأسها حتى جفت اشعلت وامتدت في شكل قضيب منحني كأنها افعى ولذلك تسمى حية فرعون اي يتكوّن منها رماد كثير متماسك متمعج. وسيانيد الزبيق سام جداً