المقتطف

الجزء الخامس من المجلد السابع والخمسين

١ نوفمبر (تشرين الثاني) سنة ١٩٢٠ — الموافق ٢٠ صفر سنة ١٣٣٩

بسائط علم الكيمياء

(١٣) الكلسيوم

الجير بلغة مصر والكلس بلغة الشام اسمان لمسمًّى واحد معروف وهما اعجميان على حدّ سوى . والكلس يونانية معرّبة ومعتمدة عند علماء الكيمياء من الاوربيين ولذلك اقتصرنا عليها في هذا الفصل . والحجارة الكلسية التي تصير كلساً اذا حُرِقت هي كربونات الكلسيوم اي انها مركبة من الحامض الكربونيك وعنصر الكلسيوم فاذا حرقت خرج منها الكربون وبقي اكسيد الكلسيوم اي الكلس المسمَّى ايضاً بالكلس الكاوي او الحرّاق وبقي شكلها على حالهِ بعد حرقها ولكن خواصها الكيماوية تتغير لانها اذا صبَّ عليها ماء حينئذٍ ازّت وسخنت حتى تكاد يغلي الماء الذي تمزج بهِ . ويصير منها ومنهُ مادة مائعة كالطين الرائب وهي الكلس الرائب . واذا تركت حجارة الكلس في الهواء الرطب ولم يصبَّ عليها ماء امتصت الرطوبة من الهواء وصارت مسحوقاً ابيض ناعماً وهو الكلس المطفأ . واهل الشام يصنعون طين البناء من الكلس الرائب والرمل واهل مصر يصنعونهُ من الكلس المطفأ والرمل وقد يضيفون اليهِ الحمرة او القصرمل وهو في الحالين يمسك بحجارة البناء ويصلب على طول الزمن حتى يتعذر فصلها بعضها عن بعض . وقد رأينا المباني الرومانية القديمة لا تهدم بالمعاول واذا نسفت بالبارود تمزقت ولكن قلما تتمزق حيث التحامها بالطين لان الطين الكلسي تصلَّب وصار امتن من الحجر

ويستعمل الكلس في البناء ايضاً لطلاء الجدران من الداخل ممزوجاً بالرمل

وقد يستعمل لطلائها من الخارج اذا كانت حجارتها دبشاً غير جميل المنظر او كانت غير صلبة تتفتت بعد زمن غير طويل . وتبيَّض بهِ الجدران من داخل ايضاً ويمزج محلولهُ بالملح لكي يتصلَّب بسرعة

وعمل الكلس بشيِّ الحجارة الكلسية قديم جداً اهتدى اليهِ الناس في اقدم عصور التاريخ كما يظهر من آثارهم .فاهرام الاكبر من اهرام الجيزة ملصقة حجارتهُ بطين من الكلس والرمل لا يقل عن الحجارة صلابةً . ولعل الكلس اول المستحضرات الكيماوية التي استحضرها الانسان في اقدم عصوره بشي الحجارة الكلسية ولم ينسَ كيفية استحضاره بما اصاب الحضارة من الآفات عصراً بعد عصر

والكلس يذوب في الماء قليلاً ومذوبهُ هو ماء الكلس المعروف واذا زاد الكلس في الماء عما يستطيع اذابتهُ صار لونهُ كاللبن ويسمَّى لبن الكلس

والكلس هو اكسيد العنصر الاصلي كما تقدم وعبارتهُ الكيماوية (كلس١) اما العنصر الاصلي اي الكلسيوم فاستخراجهُ صعب وليس لهُ شأن في الصناعة وهو معدن ابيض فضي اللون لين كالرصاص .اذا احمي قليلاً في الهواء اشتعل بنور ساطع وصار اكسيد الكلسيوم لاتحاده باكسجين الهواء .واذا احمي الى درجة الحمرة في مجرًى من غاز النتروجين صار منهُ مادة هشة كالاسفنج تحتوي نتروجيناً ولذلك فهو من الوسائل لاخذ النتروجين من الهواء كما سيجيء

وللكلس مركبات كثيرة منها كلوريد الكلسيوم (كلس كل٢) اي جوهر من عنصر الكلسيوم متحد بجوهرين من عنصر الكلور وهو يوجد في مياه اكثر الانهر والينابيع وينحدر مع مياهها الى البحار فيلاقي فيها مركبًا آخر هو كبريتات الصوديوم فكلور المادة الاولى يتحد بصوديوم المادة الثانية ويتكون من ذلك كلوريد الصوديوم اي ملح الطعام وهو سبب وجود الملح في البحر وما بقي من المادتين يكوّن كبريتات الكلسيوم اي الجص او الجبس

ويتولد كلوريد الكلسيوم في بعض الاعمال الكيماوية كنفاية لها كما في اصطناع الصودا ويكون مقدارهُ كثيراً فيستعمل لترطيب الطرق بدل الرش بالماء لانهُ يمتص الماء من الهواء ويرطب تراب الطرق ويمنع تولد الغبار منها

ومنها كلوريد الكلس ولعل عبارتهُ الكيماوية هكذا (كلس١ كل٢) مع قليل من الكلس ومهما يكن تركيبهُ فهو مادة معروفة كثيرة الاستعمال في قصر

المنسوجات ولذلك يسمّى مسحوق القصارة ويصنع بفعل غاز الكلور بالكلس المطفأ. يفرش الكلس الناتج على رفوف مخرّقة حتى يكون سمكهُ عليها نحو عشرة سنتمترات في غرف واسعة ويطلق غاز الكلور فيها ويملأ الكلس من وقت الى آخر حتى يتصل غاز الكلور بكل ذرة منهُ وبعد مدة تختلف من ١٢ ساعة الى عشرين يرش في هواء الغرفة قليل من غبار الكلس حتى يمتص بقية ما دخلها من غاز الكلور

وكيفية قصر المنسوجات بهِ ان تغطس اولا في مذوب خفيف منهُ ثم في ماء فيهِ حامض فيحدث في الياف النسيج فعل كيماوي يسهل لاكسجين الهواء ان يفعل بها ويزيل لونها ولكنهُ قد يتلفها ويحولها الى مسحوق ابيض ناعم فتتلف المنسوجات بسرعة اذا قصرت كذلك . ومسحوق القصارة هذا من افعل المواد للتطهير الصحي ولعلهُ افعل من غاز الكلور لكن استعمال غاز الكلور اكثر انتشاراً

ومنها كربيد الكلسيوم (كلس كرم) اي جوهر من الكلسيوم وجوهران من الكربون وهو مركب كثير النفع يستحضر باحماء الكلس والكوك في افران كهربائي ويكون التحليل والتركيب هكذا (كلس ا + ٣ كر = كلس كرم + كر ا) وكربيد الكلسيوم هذا هو المستعمل الآن بكثرة للاضاءة في الاتومبيلات فانهُ اذا صُبَّ عليهِ قليل من الماء تولَّد منهُ غاز الاسيتيلين الذي يشتعل بنور ساطع جداً

ولكربيد الكلسيوم فائدة اخرى صناعية زراعية وهي استحضار سيانامید الكلسيوم او النتروليم (كلس كرنم) وكيفية استحضاره ان يوصل الكربيد بغاز النتروجين المتولد من النتروجين السائل عند الدرجة ٨٠٠ الى ١٠٠٠ من الحرارة فيمتص غاز النتروجين ويتحد بهِ ثم يسحق سحقاً ناعماً ويستعمل سماداً وهو سيانامید الكلسيوم او النتروليم

ومنها فصفيد الكلسيوم وهو جسم متبلور احمر الى الحمرة يصنع باحماء الكلس والفسفور الاحمر . اذا طرح في الماء انحلَّ حالاً وخرج منهُ هدروجين مفسفر واشتعل من نفسهِ ولذلك يستعمل لاضرام النار في البحر على سبيل الاشارة فيوضع نحو رطل منهُ في اناء من الصفيح ويثقب الاناء من اعلاهُ ومن اسفلهِ ويطرح في البحر بعد ان تربط بهِ خشبة لكي لا يغرق فيدخلهُ الماء من الثقب الاسفل ويخرج منهُ غاز الهيدروجين المفسفر من الثقب الاعلى ملتهباً بلهب

ارتفاعهُ قدم او اكثر ويستمر ملتهباً كذلك نحو نصف ساعة

ومنها كبريتيد الكلسيوم (كلس ك) وهو يستعمل في الدهان المنير لانهُ اذا وضع في نور ساطع ثم وضع في الظلام انار فيهِ . ومثلهُ كبريتيد الزنك

ومنها كبريتات الكلسيوم (كلس ك ١) وهو الجص او الجبس ومنهُ حجارة كثيرة على مقربة من القاهرة في الجهة الشرقية الجنوبية فتحرق كما تحرق الحجارة الكلسية حتى يخرج الماء منها وتسحق سحقاً ناعماً فاذا جبلت بالماء وافرغت في قالب او ملطت بها الجدران عادت جامدة كما كانت قبل حرقها وسحقها. وقد تعود اصلب مما كانت. والمرمر الأبيض او الضارب الى الصفرة الذي بني منهُ جامع القلعة في القاهرة كلهُ من كبريتات الكلس واذا شوي صار جصا او جبساً

ومنها الاسمنت او السمنت وهو معروف ومن مزاياهُ انهُ يجمد ويتصلب ولو تحت الماء . وهو قديم الاستعمال جداً فان الكلدانيين والمصريين واليونان كانوا يستعملونهُ والظاهر انهم رأوا انهُ اذا كان مع الحجارة الكلسية طفال (دلغان) وحرقت كان منها جير يجمد تحت الماء فهو الاسمنت بعينهِ. وقد كان اكتشاف عملهِ حديثاً على هذه الصورة : — كلف بناء انكليزي اسمهُ اسبدين مزيجاً من الحجارة الكلسية (كربونات الكلسيوم) والطفال او الدلغان (سلكات الالومينيوم) سنة ١٨٤٥ فوجد ان مكلسهُ اي الكلس الناتج من حرق هذا المزيج يجمد حالاً اذا جبل بالماء ويصير مثل الحجارة المعروفة عندهم بحجارة بورتلند فسمي اسمنت بورتلند وهو معروف مشهور

واسمنت بورتلند هذا اشهر انواع الاسمنت وافضلها وهو مركب من الكلس والسلكا والالومينا ويحوي ايضاً قليلاً من اكسيد الحديد والمغنيسيا وبعض السلكات والكبريتات وما اشبه. ولكن عناصرهُ الجوهرية هي الكلس والسلكا والالومينا على نسب محدودة وتراكيب مختلفة فان فيهِ سلكات الكلسيوم الثالث وسلكات الكلسيوم الثاني والوميليات الكلسيوم الثالث وهي فيهِ امزجة جامدة والمرجح انهُ اذا جُبل بالماء ذاب ما فيهِ من الوميليات الكلسيوم اولاً ثم جمد وامسك بقية اجزاء الاسمنت فصار مجموعها كتلة جامدة

ويصنع الاسمنت الآن اما بحرق الحجارة المؤلفة من كربونات الكلس وسلكات الالومينا وحينئذٍ قلما يكون من اجود انواع الاسمنت لانهُ قلما ينتظر

ان تكون النسبة بين هذه المواد في الحجارة على ما يجب ان تكون في الاسمنت الجيد . واما ان يصنع بحرق وزن من الطفال الذي هو سلكات الالومينيوم وثلاثة اوزان من الحجارة الكلسية التي هي كربونات الكلسيوم . والاسمنت الخارج من ذلك هو اسمنت بورتلند . وطريقة عمله ان تجفف هذه الاجزاء اولاً تجفيفاً تاماً باحماثها في آنية كبيرة كالبراميل تدور على محاورها ثم تطحن طحناً ناعماً وتكلس في اتون مؤلف من انبوب طويل مائل مبطن بالقرميد الناري الذي لا يحترق يُدخَل اليهِ لهب شديد الحرارة من احتراق دقيق الفحم الذي يزج فيهِ ومتى اشتدت حرارة المزيج حتى يكاد يصهر يُخرَج من الاتون ويطحن طحناً ناعماً ويوضع في اكياس ويحفظ في مكان جاف الهواء وهو الاسمنت الجيد

وفي القطر المصري حيث يصنع الاسمنت بين القاهرة وحلوان حجارة فيها كربونات الكلس وسلكات الالومينا فيصنع الاسمنت بحرقها . وفي لبنان حجارة واتربة كلسية محضة كالحواري ونحوها وهي كربونات الكلسيوم وفي سواحله دلفان وهو سلكات الالومينيوم ولذلك نرجح انهُ يمكن ان يصنع فيهِ اسمنت جيد مثل اسمنت بورتلند فعسى ان يهتم احد بذلك

وقلما يستعمل الاسمنت وحدهُ بل الغالب ان يمزج بالرمل والحصى وكسر الحجارة على نسبة واحد من الاسمنت الى اربعة من هذه المواد فيكون من ذلك مزيج يجمد حالاً ويصير صلباً حتى يحتمل ضغط سبعة آلاف ليبرة على كل بوصة مربعة منهُ من غير ان يتفتت . ومعلوم ان المباني التي بنيت في القاهرة بالاسمنت الملح اي الذي مزج بالرمل والحصى وكسر الحجارة ووضعت بينهُ قضبان وشرائط من الحديد جاءت من امتن المباني

والكلسيوم من اكثر العناصر انتشاراً فانهُ نحو ٣½ في المائة من قشرة الارض ولا يخلو منهُ جسم حيوان . وحسبهُ انتشاراً ان عظام الحيوانات البرية واصداف الحيوانات البحرية اكثرها منهُ . واذا نُظر الى حتاتة الحجارية الكلسية والطباشير بالمكرسكوب ظهر انها مؤلفة من اصداف الحيوانات البحرية

(١٤) المغنيسيوم

تجد في ايدي البدو الذين يدخلون بك الى باطن الهرم الاكبر من اهرام مصر ومدافن ملوكها شريطاً معدنياً رمادي اللون يشتعل بنور ابيض ساطع يبهر البصر .

هذا الشريط المعدني هو عنصر المغنيسيوم لم يستخلص من مركباته الا سنة ١٨٢٩ وكان المعروف منها الملح الانكليزي الذي هو كبريتات المغنيسيوم والمغنيسيا البيضاء او المنازيا ويقال انها سميت كذلك نسبة الى مدينة مغنيسيا في اسيا الصغرى . وحُسبت المغنيسيا من مركبات الكلسيوم الى سنة ١٧٥٥ حين ابان الكيماوي بلاك الفرق بينهما ثم بيّن السر همفري داڤي سنة ١٨٠٨ ان المغنيسيا هي اكسيد عنصر آخر ولكن تعذر عليه استخلاصهُ صرفاً

والمغنيسيوم معدن ابيض فضي لامع ولكن سطحهُ يتأكسد في الهواء الرطب فيصير رمادي اللون فاذا سحل يتبين بان المعدن الفضي تحتهُ . وهو خفيف جداً ثقلهُ النوعي ١٧٥ اي اقل من مضاعف ثقل الماء فهو اخف من الالومينيوم فالجرم الذي ثقلهُ ثلاثة ارطال اذا كان من الالومينيوم يكون ثقلهُ رطلين فقط اذا كان من المغنيسيوم. يصهر على درجة الحرارة الحمراء واذا اشتعل ظهر عن بعد شاسع ولذلك يجعل ذيلاً للقنابل حتى يرى مطلقوها اين وقعت . وتقذف قذائف منهُ فوق مواقع العدو في الحرب فتشتعل وتكشفها . وهو سهل السبك والخرط ويسهل مزجهُ بغيره من المعادن ولخفته يفضَّل استعمالهُ في الطيارات وفي كل ما يقتضي خفة ومتانة لانهُ امتن من الالومينيوم. ومن مزاياهُ الكيماوية انهُ اذا بلغت حرارتهُ درجة البياض اتحد بالنتروجين وصار من ذلك نتريد المغنيسيوم (مغ٣ ن٢) فاذا سهل استخلاصهُ من مركباته حتى رخص ثمنهُ صار من اصلح المواد لتناول النتروجين من الهواء

والمغنيسيوم نحو ٢ ½ في المائة من قشرة الارض فان اكثر الحجارة الكلسية مركبة من كربونات الكلسيوم والمغنيسيوم فاذا حرقت لعمل الكلس كان كلسها رديئاً لان المغنيسيا التي فيهِ تجعلهُ يمتص الرطوبة من الهواء ويشقق البناء الذي تلحم حجارتهُ بهِ

ومن مركبات المغنيسيوم المعروفة الاكسيد (وهو المغنيسيا او المنازيا) والشترات والكبريتات (وهو الملح الانكليزي) وكلها من المسهلات فتستعمل طبّاً ويستعمل الاكسيد لجعل الخشب صعب الاشتعال

ومنها كلوريد المغنيسيوم وهو شديد الشراهة للماء وكثيراً ما يكون في ملح الطعام قليلٌ منهُ فيبلل بسرعة في الهواء الرطب

ومنها سلكات المغنيسيوم وهو الاسبستوس المعروف او حجر الفتيلة او الصوف المعدني الذي قال كتّاب العرب انهُ ريش السمندل وزعموا ان السمندل طائر ببلاد الهند يعمل من ريشهِ مناديل لا تحرقها النار . فالمناديل المشار اليها منسوجة من الاسبستوس. والاسبستوس لا يحترق الاَّ اذا عرض لحرارة شديدة جدًّا زمناً طويلاً ولذلك تصنع منهُ الصفائح التي توضع فوق مواقد البترول

ومنها الطلق (الترابة القبرصية) وحجر الصابون وهما سلكات المغنيسيوم

لبنان والاتون الكهربائي

في جبل لبنان معادن حديد غنية جدًّا اي ان مقدار الحديد الصرف في الحجر من حجارتها او التراب من اتربتها يبلغ نحو ستين في المائة او اكثر. ولعلها من اغنى معادن الحديد وحديدها من اجود الانواع لقلة الشوائب فيهِ. وكان سكان بعض قرى لبنان يقلعون الحجارة والاتربة الحديدية منهُ منذ سبعين سنة ويحملونها الى الشعرة في بلاد بعلبك حيث كانت غابات السنديان الغضة ويبتون لها المسابك ويسبكونها فيها بالوقود من تلك الاشجار. كانوا يتحملون مشقة نقل حجارة الحديد لقلة الوقود حيث توجد وكان حديدهم من اجود انواع الحديد على ما تتذكر. ثم لما كثر ورود الحديد من اوربا ورخص ثمنهُ بارت صناعة استخراج الحديد اللبناني لان رخص الحديد يتوقف بالاكثر على قرب الفحم الحجري من مناجمهِ اي على رخص الوقود اللازم لسبكهِ

ومنذ نحو اربعين سنة انشأ رجل مجتهد اسمهُ يعقوب حلاج معملاً لسبك الادوات الحديدية في مدينة بيروت وجلب اليهِ من اوربا كل الآلات اللازمة لعمل القوالب والسبك والخرط وما اشبه ودعانا لزيارتهِ فاعجبنا بهمتهِ وسألناهُ من اين يأتي بالحديد فقال ابتاع بقاياهُ القديمة من هنا وهنالك . فقلنا ومن اين تأتي بالوقود لصهره والقوة لادارة ما عندك من الآلات فقال ابتاع لها الفحم الحجري من اوربا قائلاً لهُ ان هذا العمل قلما يرجى لهُ نجاح ما دام اعتمادهُ على اوربا لجلب الحديد والفحم منها فكان كما قلنا

وقد استشارنا كثيرون في استخراج الحديد من مناجم لبنان فكان رأينا