المقتطف

الجزء الثالث من المجلد الستين

١ مارس (آذار) سنة ١٩٢٢ — الموافق ٢ رجب سنة ١٣٤٠

بسائط علم الكيمياء

(٥) السلولوس وما يصنع منهُ

السلولوس هو المادة التي تتألف منها جدران خلايا النبات. ومن اوضح امثلته شعر القطن فانهُ يكاد يكون سلولوساً صرفاً . وتركيب السلولوس الكيماوي مثل تركيب النشا والصمغ والسكر فانهُ مركَّب من ستة جواهر من الكربون وعشرة من الهدروجين وخمسة من الاكسجين اي من ستة جواهر من الفحم وخمسة من الماء . والظاهر ان الاختلافات بين النشا والصمغ والسكر والسلولوس قائم في اجتماع الجواهر المادية بعضها مع بعض وهو مثل اختلاف البيوت المبنية من نوع واحد من الطوب باختلاف اشكال البناء

والسلولوس يتحد بالحامض النتريك فيتكون منهما النتروسلولوس اي قطن البارود كما يتحد الغليسرين بالحامض النتريك فيتكون منهما النتروغليسرين اي مادة الديناميت . والمركبان من اقوى المتفجرات كما لا يخفى . ثم ان قطن البارود يذوب في الالكحول والايتر ومذوبهُ هو الكلوديون المعروف الذي يدهن به الجروح فيكسوها غشاء رقيقاً شفافاً . ويصبّ الكلوديون على العمود الفوتوغرافية فتصير صقيلة لامعة . وهناك مركب آخر من السلولوس والحامض النتريك اسمهُ ترينتروسلولوس يصنع منهُ البارود الخالي من الدخان

صمل الورق

وقد اصبح السلولوس الآن من اهم المواد الصناعية كما انهُ من اهم المواد

الطبيعية فان ستة القطن والكتان والحرير . واهم الصناعات المرتبطة بعمل الورق وعمل الحرير فان الورق الياف دقيقة من السلولوس ملبدة بعضها فوق بعض كالليد المصنوع من الصوف . وقد قلنا ان جدران خلايا النبات مؤلفة من السلولوس ولما كانت اجسام المواد النباتية كلها مؤلفة من خلايا ففي الامكان عمل الورق من مواد كثيرة . وقد كان قدماء المصريين يصنعونهُ من الياف البردي وصنعهُ الصينيون بعدهم او قبلهم من الياف القطن والكتان وجاء العرب فجروا مجرى الصينيين في صناعتهِ . وعندنا كتب عربية خطت منذ ثمانمائة سنة ولا يزال ورقها على جودتهِ ومتانتهِ . واستمر الوراقون يصنعون الورق من الخرق الى عهد قريب . ولكن لما زادت صحف الاخبار عدداً وانتشاراً عجزت معامل الورق عن ان تجد كفافها من الخرق فلجأت الى استخلاص السلولوس من نباتات مختلفة واخيراً اهتدت الى استخلاصهِ من خشب الاشجار . ولكن استخراجهُ من الخشب عمل كبير ميكانيكيًّا وكيماويا اذ لا بد من قطع الاشجار ونشر خشبها وسحنهُ ونزع الصموغ منهُ وما يبقى حينئذٍ منهُ هو الرب الميكانيكي . ثم اكتشف كيماوي اميركي ان الحامض الكبريتوس يحل الخشب ويفصل الياف السلولوس وينقيها . والآن يقطع الخشب قطعاً صغيرة ويعالج بحامض كبريتيت الصودا فينفصل منهُ الحامض الكبريتوس ويذيب المواد الآلية التي في الخشب ما عدا السلولوس . ولا بدَّ من استخدام الحرارة والضغط لهذا العمل . فيكون من ذلك الرُّبُّ الكيماوي فيغسل بالماء ويقصر . والورق الجيد يكون خمسهُ من هذا الرُّبّ واربعة اخماسهِ من الرب الميكانيكي

ولعمل الرُّبّ الكيماوي طريقة اخرى هي طريقة متشرلخ يأتي بها غاية في المتانة لانهُ يستخرج بحامض ضعيف

وعمل الورق من الرب الميكانيكي والكيماوي عمل صناعي محض خلاصتهُ ان يوضع الرب في حوض مملوء ماء ويحرك حول مركز في الحوض حتى تلين الياقهُ . ويضاف الى كل ١٠٠ رطل منهُ ١٥ رطلاً من الطين الابيض الناعم ولكن لا يبقى منها اخيراً الاَّ ٥ ارطال ثم يضاف اليهِ صبغ احمر لكي يزيل صفرتهُ وبعدهُ صبغ ازرق لكي يبيضَّ وبعد ذلك يضاف اليهِ قليل من لبن القلفونة (وهو مستحلب القلفونة في كربونات الصودا) وقليل من الشب الابيض لكي يسهل انتشار

مستحلب القلفونة فيهِ . ولا بد من تحريك الياف الرُّب كل هذه المدة حركة دائمة حتى يمتزج بما اضيف اليهِ من المواد امتزاجاً تاماً وحينئذٍ يفتح قاع الحوض فينصبُّ المزيج منهُ في حوض كبير ويصب عليهِ ماء غزير ويكون في هذا الحوض اخشاب تتحرك ثم يرفع المزيج منهُ بطلمبة ويصب في اناء فيهِ خوابط كالسكاكين . ويكثر صب الماء عليهِ فيصب على كل رطل من الرب نحو ثمانية آلاف رطل من الماء فيصير سائلاً كاللبن المخيض وهذا اللبن يصب على موائد من اسلاك النحاس الدقيقة فتبسط عليها دقائق السلولوس ويرشح الماء منها . وطول الموائد نحو ستين قدماً وعرضها من خمس اقدام الى ١٦ قدماً وهي تتحرك دائماً حركة تبسط الياف السلولوس عليها بسطاً مستوياً طولاً وعرضاً حتى تصير كنسيج من مدًى ولحمة فتصير ورقاً رطباً غير منضغط فيرفع ويمرُّ بين اسطوانين محماة فيجف وينضغط واذا اريد صقلهُ اجيز في حوض فيهِ مذوب الغراء

ومما يجب الانتباه لهُ كثرة الماء اللازم لعمل الورق وانهُ يجب ان يكون صافياً خالياً من الطمي والمكر ولذلك فماء النيل والترع لا يصلح لعمل الورق الابيض اكثر شهور السنة الاَّ اذا رشح حتى صفا تماماً وفي ذلك من النفقة ما فيهِ

عمل الحرير

منذ ارتقى علم الكيمياء الآلية حاول الكيماويون صنع اشياء تحلُّ محلَّ بعض الاشياء الطبيعية فافلحوا كثيراً او قليلاً . ومما فازوا بصنعهِ العاج والمستك والصمغ والحرير والصوف والقرن والنيلة أو الصبغ النيلي وكثير غيرها من العقاقير والعطور والاطعمة فمنها ما قلدوا بهِ الطبيعة تمام التقليد فلا يميز عن الطبيعي ومنها ما لا يكاد يميز عنهُ

اما الحرير الصناعي الذي نحن في صدد الكلام عليهِ فحديث العهد ولكن زاد طلبهُ في السنين الاخيرة زيادة مطردة حتى اخذت معاملهُ تنسج منهُ مقادير كبيرة تصنع منها على الغالب ربطات رقبة وكشاكش وجرابات وما اشبه من ادوات اللباس الصغيرة . كذلك يصنع منها امتعة مختلفة من الرياش مثل السجاد وكثير من الاشياء التي تصنع عادة من القطن

ومعظم هذا الحرير الصناعي ليس كالحرير الطبيعي في متانتهِ فلا يصلح لان

تصنع الملابس منهُ الاَّ اذا نسج مع مواد اخرى امتن شعرة منهُ . ولذلك لم يقم هذا الحرير مقام الحرير الطبيعي الاَّ قليلاً . وقد قدروا ان ما يستخرج من الحرير الطبيعي في العام زنتهُ نحو ٢٥ الف طنّ وما يصنع من الحرير الصناعي بين خمسة آلاف طنّ وسبعة آلاف . ومهما يكن من ذلك فان ظهور الحرير الصناعي في الاسواق اثّر في سعر الحرير الطبيعي فهبطت اسعارهُ هبوطاً يذكر واذا اصبح الحرير الصناعي يوماً ما معادلاً للطبيعي في متانتهِ فلا يبعد انهُ يحل محلهُ تماماً

ومما يصنع من الحرير الصناعي غير ما تقدم شعر يشبه شعر الخيل وشعر بدل الشعر العاري وشعريات لنور الغاز يقال انها امتن مما يستعمل عادة

ويمتاز الحرير الصناعي على الطبيعي بانهُ المع منهُ ويمكن صبغهُ بجميع الاصباغ التي يصبغ بها القطن ولكنهُ اخشن ملمساً من الطبيعي اذ لم يستطيعوا الى الآن ان يصنعوا منهُ خيوطاً بدقة خيوط الحرير الطبيعي . واعظم عيوبهِ ومن نسيجهِ كما تقدم القول ولكن ظهر بالتجربة والامتحان انهُ يقوّى بمعالجتهِ ببعض المواد الكيماوية مثل الفورملدهيد وغيره وانهُ كلما دقت الخيوط كان النسيج الذي يصنع منها امتن

اما المادة الخام التي يصنع الحرير الصناعي منها فهي السلولوس كما تقدم

ولصنع الحرير من السلولوس طرق مختلفة تتفق كلها على امر واحد وهو اذابة السلولوس في مذوّب ملائم واقحامهُ حتى يخرج من ثقوب ضيقة في صفيحة من الزجاج ثم ازالة المذوّب منهُ . واقدم هذه المذوّبات استعمالاً نترات السلولوس اي الكلوديون وهو اول ما صنع بهِ الحرير الصناعي . وخلاصة هذه الطريقة ان يعالج السلولوس اولاً بالحامض النتريك ويحول الى دينتروسلولوس ثم يحلّ هذا في مزيج من الكحول والايتر حتى يصير قوامهُ كقوام الشراب الكثيف فيصفى ويوضع في اناء من الحديد حيث يعرض لضغط شديد ويقحم من ثقوب ضيقة جداً في لوح من الزجاج فيخرج منها كالخيوط الدقيقة لا يزيد قطرها على ٨ من مائة من المليمتر . وتغمس في اناء عند خروجها من الثقوب فتجمد ثم يضمّ عدد منها وتغزل معاً فيتألف منها خيط متين قابل للاشتعال السريع والانفجار لانهُ مؤلف من النتروسلولوس . ولازالة هذه الخاصية منهُ يغمس في محلول من

سلفوهدرات الصوديوم والمغنيسيوم او كبريتيد الكلسيوم فيصير مثل خيط القطن من حيث قابليتهُ للاشتعال . ثم يغسل ويبيض ويجفف

ومن اهم عيوب هذه الطريقة ان الخيوط تضعف بغسلها في الحامض التريك او مركباته . وقد تمكنوا من ازالة بعض هذا العيب بتقوية الخيوط ولكن استعمال التروسلولوس اخذ يقلّ شيئاً فشيئاً ويحلّ محلهُ القطن بعد معالجتهِ بالمادة المعروفة باسم كبرامونيوم (١)

كذلك من عيوبها انهُ لا يمكن ان يستعمل فيها السلولوس الرخيص. ولكن من اعظم مزاياها ان الخيوط فيها لا تنفصم في اثناء غزلها وان المحلول الذي يستعمل فيها لا يتلف مهما بقي بخلاف محلول الكبرامونيوم . وخلاصة هذه الطريقة ان يحل السلولوس في محلول من هيدروكسيد النحاس والامونيا . ولها بضعة محتكرين في المانيا . والسلولوس فيها يستخرج من القطن ذي التيلة الطويلة بعد تطهيرهِ وازالة الدهن عنهُ باغلائهِ مع الصودا تحت الضغط . ثم يصفى المحلول لازالة السلولوس غير الذائب منهُ ويقحم في ثقوب ضيقة الى اناء فيهِ حامض كبريتيك مخفف فيزيل النحاس من الخيوط ويصير قوامها كالجلاتين ثم تغزل الخيوط معاً فتتألف منها خيوط متينة تغلى في الحامض الخليك المشبع بالماء لازالة كل اثر للنحاس منها وتغسل وتجفف في مجرى من الهواء الحار

وهناك طريقة اخرى تسمى الطريقة « الفسكوس » وهي انكليزية وخلاصتها استحضار محلول السلولوس بمعالجتهِ بمحلول قوي من الصودا الكاوية وبي كبريتيد الكربون فيتحول السلولوس الى مادة تسمى فسكوس تذوب في الماء . وعيبها كعيب الطريقة التي قبلها وهي ان محلول السلولوس فيها يتلف حالاً اذا بقي مدة . ولكن يقدرون انها سوف تحل محل الطريقتين الموصوفتين آنفاً لان السلولوس الرخيص يمكن استعمالهُ بها والخيوط التي تعمل بها امتن والين ملمساً وارخص ثمناً . ومن مزاياها احلال بي كبريتات الصوديوم او الفورملدهيد محل كلوريد الامونيوم وكلاهما ارخص منهُ ثمناً والخيوط التي تصنع بهما امتن واقوى

(١) محلول مؤلف من هيدروكسيد النحاس والامونيا يستعمل لحل السلولوس ويعرف ايضاً باسم محلول شويتزر

وحتى الآن لم نر حريراً صناعياً يقابل بالحرير الطبيعي في متانته او انه يحتمل البقاء زمناً طويلاً مثله من غير ان يتلف . فقد رأينا اثواباً من الحرير الطبيعي مر عليها اكثر من ثمانين سنة ولم يتلف منها شيء ولا نقص شيء من اصباغها ولكن الاثواب المصنوعة من الحرير الصناعي رأيناها تتلف بعد بضعة اشهر من استعمالها . وحري بالحكومة ان تعاقب كل من يبيع الحرير الصناعي كانه طبيعي

ولا يخفى ان دودة الحرير تصنع الحرير الطبيعي بطريقين من سلولوس ورق التوت فكيف يعجز الانسان سيد المخلوقات عما تستطيعه دودة حقيرة

الدول البحرية

في ١٧ سنة

نشرنا في مقتطف سبتمبر سنة ١٩٠٥ مقالة موضوعها اساطيل الدول بدأناها بقولنا « اتضح الآن ان للاساطيل الحربية الشأن الاكبر لدى الدول البحرية وان للبوارج المقام الاول بين الاساطيل لانها اقوى من غيرها في الهجوم واصبر في الدفاع . وقد عني قلم المخابرات البحرية في الحكومة الاميركية بالمقابلة بين اساطيل الدول ووصل في هذه المقابلة الى اول يونيو الماضي (سنة ١٩٠٥) اي الى ما بعد المعركة البحرية الاخيرة بين الروس واليابان . وجعل اساس المقابلة كبر السفن الحربية وعمرها »

وهذه المقابلة مبنية على كل انواع السفن الحربية كبيرها وصغيرها . ونشرنا هناك صورة خيالية منقولة عن السينتفك اميركان تمثل مجموع اساطيل كل دولة من الدول البحرية وكان ترتيبها هكذا حسب قوتها

انكلترا	١ ٥٩٥ ٨٧١	ايطاليا	٢٥٤ ٥١٠
فرنسا	٠ ٦٠٣ ٧٣١	اليابان	٢٥٢ ٦٦١
المانيا	٠ ٤٤١ ٢٤٩	روسيا	٢٢٤ ٢٣٧
اميركا	٠ ٣١٦ ٥٢٣	النمسا	١١٢ ٣٣٦

وفي اوائل سنة ١٩٠٥ كانت قوة روسيا اي قبل حربها مع اليابان ٤٤٧ ٣١٥