ابحاث كيماوية عملية

الزيوت والمواد الدهنية — الصابون

للاستاذ امين ابراهيم كحيل

مدرس الكيمياء بالجامعة المصرية

قسمت المواد الكيماوية فى الاصل الى قسمين رئيسيين هما المواد العضوية وهى تلك المواد التي تحصل عليها من الكائنات الحية أو تدخل فى تركيبها أو افرازاتها، والمواد غير العضوية أو المعدنية، وهى التى تنشأ من أصل معدنى.

ولقد كان من المسلم به قديما ان الانسان يعجز عن تجهيز أى من المواد العضوية وذلك لاعتقادهم أن هناك قوة حيوية من اللازم توفرها لتولد المواد العضوية ولكن تقدم علم الكيمياء وابحاثه جعل من الممكن استنباط مواد عضوية كثيرة باستخدام الآلات المتداولة. واصبح اسم الكيمياء العضوية شاملا لدراسة جميع مركبات الكربون سواء منها المجهز فى الكائنات الحية أو فى المعمل بدل أن يقصد بها دراسة الأولى فقط.

والكيمياء العضوية علم متسع المباحث يتفرغ لدراسته فريق من علماء الكيمياء، الا ان مركباته جميعا يدخل فيها الكربون ومعه واحد أو اكثر من فريق من العناصر وهى فى الغالب الايدروجين والاوكسجين والازوت والكلور (واليود) والكبريت والفصفور والزرنيخ وربما دخل فى تركيب المواد عناصر فلزية كالصديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والكالسيوم

وكما انه يوجد فى الكيمياء غير العضوية طوائف من المواد تتميز بميزات خاصة كالحوامض والقواعد والاملاح مثلا، فكذلك فى الكيمياء العضوية طوائف تماثلها تعرف بالحوامض العضوية والقلويات العضوية والاملاح العضوية لها خصائصها وميزاتها فمن الحوامض العضوية المألوفة حامض الخليك (الخل) وحامض الستريك (حامض الليمونك) كما انه بين الاملاح العضوية، وتعرف

عادة باسم الاملاح الاثيرية ، المواد الدهنية كالزيوت المألوفة وغيرها

المواد الدهنية

تمتاز الحوامض فى الكيمياء المعدنية (غير العضوية) باحتوائها على ذرة أو اكثر من الايدروجين يمكن احلال فلز محلها، وتسمى المادة الناشئة عن تفاعل كهذا بالملح وينشأ الملح كذلك من تفاعل الحامض ومادة قاعدية أو قلوية . ويحصل فى هذا التفاعل الماء كذلك هكذا :—

حامض + قاعدة —: ملح + ماء

» + قلوى —: » + ماء

والحوامض كلها تحتوى على الايدروجين كما أن بعض القواعد والقلويات تحتوى على مجموعة الايدركسل (أكسجين وايدروجين) وينشأ الماء من اتحاد أيدروجين الحامض باكسجين أو ايدركسل القاعدة أو القلوى .

وكذلك الحال فى الحوامض العضوية اذ تحوى كلها الايدروجين كذلك . أما مجموعة الايدركسل فتحويها فريق من المواد العضوية لا تمتاز بحامض القلويات المعدنية. فمثلا الكحول والجلسرين مادتان عضويتان تحويان مجموعة الايدركسل ولكن ليستا قلويتين كالصودا الكاوية مثلا، أو ماء الجير ، وكلاهما مادتان معدنيتان تحويان الايدركسل وتمتازان بخاصة تغيير لون عباد الشمس الاحمر الى الازرق وليس الجلسرين ولا الكحول كذلك .

وهناك طائفة من المواد تنشأ من ارتباط الحوامض العضوية والمواد الايدركسيدية العضوية كذلك (الجلسرين) وتسمى لذلك بالاملاح الاثيرية تمييزا لها عن الاملاح المعدنية ويكون الماء ثانى نتائج التفاعل كذلك

حامض عضوى + مادة ايدروكسلية عضوية —: ملح اثيرى + ماء

وما المواد الدهنية والزيوت الا املاح اثيرية نتجت من ارتباط حوامض عضوية خاصة بالجلسرين

فالزيوت والمواد الدهنية هى فى الغالب مخلوط من ثلاث مواد هى الاولين والبالمتين والاستارين وتركب كل منها كيميائياً من حامض وجلسرين مرتبطين بعضهما ارتباطاً كيميائياً وثيقاً، كارتباط الحامض والقاعدة فى تكوين الملح

فعلى ذلك يكون :—

الاولين = حامض الاوليك + جلسرين — ماء
البالمتين = » البالميك + » — ماء
الاستارين = » الاستاريك + » — ماء

والاولين سائل فى درجات الحرارة العادية . وأما البالمتين والاستارين فصلبان ولذا يوجد الاول فى الزيوت بنسبة أكبر من الاخيرين، والعكس فى المواد الدهنية الصلبة، ويكاد يكون دهن البقر من الاستارين الخالص .

وتوجد الزيوت والمواد الدهنية الدسمة بكثرة فى النبات والحيوان اذ تحوى جميع البزور والانسجة الحيوانية تقريباً مادة او اكثر من المواد الدسمة والزيتية تستخلص منها بالضغط والعصر .

ومن الزيوت المألوفة زيت الزيتون (الطيب) و زيت بزر السمسم (السيرج) وزيت بزر الكتان (الحار) و زيت بزر القطن (الابيض) و زيت الخس و زيت النخيل و زيت السمك

وعند استخلاص هذه الزيوت من أصولها بالضغط تخرج مذابا فيها مواد غريبة تكسبها طعما ولونا خاصا فى كل حالة يتميز بها الزيت عن أمثاله. وغالبا ما تكون المواد الغريبة سببا فى جعل الزيت غير قابل للاستعمال كما أنه يحدث أن يكتسب الزيت مما يلوثه نكهة خاصة تميزه عن غيره وتجعله مقبول الطعم والرائحة كزيت الزيتون . الا انه أذا نقيت الزيوت المذكورة آنفا مما يشوبها من الادران ظهرت متقاربة جداً فى التركيب واللون والطعم والرائحة بحيث يصعب معرفة أصولها. ولقد تمكن الكيمياويون من تنقية الغالبية منها وبذا يمكن استعمال زيت بزر القطن الرخيص مكان زيت الزيتون دون أن يشعر متناولوه بالفرق بينهما

تحويل الزيوت السائلة الى مواد دهنية صلبة

ذكرنا ان المواد الدسمة والزيوت مخلوط من

الاولين (السائل) وتركيبه الكيمياوى $ك_3 يد_{33} أ_3$)
البالمتين (الصلب) » » $ك_3 يد_{31} أ_3$)
الاستارين » » » $ك_3 يد_{35} أ_3$)

وبامتحان تركيب جزيئات هذه المواد الثلاث يلاحظ أن الاولين السائل يحوى مقداراً من الايدروجين يقل ذرتين عن مقدار الايدروجين فى الاستارين الصلب. ولقد تمكن العالم الفرنسى (ساباتيه) من ادخال هاتين الذرتين فى الايدروجين فى جزىء الاولين وبذا اصبح صلبا كالاستارين. وطريقة ذلك سهلة اذ يمرر غاز الايدروجين بالزيت المسخن المضاف اليه برادة النيكل النقية (وعملها هنا من نوع الوساطة فقط) فتنقل هذه الايدروجين الى جزيئات الاولين فيرتبط به متحولا الى الاستارين الصلب ، وبعد ان يتم التفاعل تترك دقائق النيكل فتهبط لزيادة ثقلها النوعى عن الوسط الزيتى الآخر وتستقر فى قعر الاناء حيث تفصل.

ولقد امكن بهذه الطريقة تحويل زيوت سائلة عديدة الى مواد دهنية صلبة

زيت بزرة القطن (الزيت الابيض)

يحلج القطن بعد جمعه والحلج عبارة عن فصل بزور القطن عن شعره وبعد تنظيف البزور مما عساه ان يكون مخلوطا بها من حصى ورمال وتراب وغيره تجرش البزور وتحمص ثم تعصر عصرا جيداً فى مكابس خاصة تحت ضغط شديد فيخرج الزيت ويبقى الكسب (وهو عبارة عن نحو ٢٠ فى المئة من وزن البزور واصله جدران واغلفة الخلايا والقشور والجنين والياف اخرى) والكسب غذاء صالح مفيد للمواشى.

اما الزيت الخام فيجمع فى احواض متسعة ولونه احمر وينقى باضافة الصودا الكاوية ومواد كيمياوية اخرى عليه ثم يرشح فوق طبقة من طين مسامى خاص تعرف بطين فولر (خاما) وينفذ منها نظيفا نقيا عديم اللون خال من الادران التى كانت تشوبه

الزبدة والمارجرين (الزبدة الصناعية)

تتركب الزبدة من مخلوط من الاولين والاستارين والبالمتين ومادة دهنية أخرى اسمها البيوترين، وتوجد فى الزبدة بمعدل ٨ ٪ من زنتها وهذه المادة الاخيرة هى التى تكسب الزبدة طعمها ورائحتها الخاصة.

ولا تختلف الزبدة الصناعية عن الطبيعية الا فى معدن ما تحويه من البيوترين وتصنع عادة من مواد دهنية حيوانية ، أو زيوت نباتية كزيت بزر القطن وزيت جوز الهند يضاف اليها قليلا من اللبن ومن الزبدة الطبيعية وبهذه الطريقة يدخل البيوترين

فى الزبدة الصناعية ثم تصلب بامرار الايدروجين فيها اذا كانت من زيوت سائلة فتكتسب شكل وبعض رائحة وطعم الزبدة الطبيعية. ولقد شاع استعمالها اثناء وبعد الحرب العظمى فى بريطانيا العظمى وأوربا عند ماتعذر الحصول على الزبدة الطبيعية من كندا واستراليا والممالك الزراعية الأخرى .

الصابون

تركيبه والمواد المستعملة فى صناعته

الصابون مخلوط من أملاح الصديوم والبوتاسيوم لحوامض الاوليك والبالمتيك والاستباريك والمواد الاولية المستعملة فى صناعته هى : —

ا — الزيوت والمواد الدهنية

ب — قلوى ويستعمل عادة ايدركسيد الصديوم وينشأ منه الصابون الصلب أو ايدركسيد البوتاسيوم وينشأ منه الصابون الرخو

ولا يمكن استخدام ايدركسيد الكلسيوم ولا المغنسيوم لان الصابون الناشى منهما لايذوب فى الماء

التفاعلات الكيميائية فى صناعة الصابون

تخلط المادة الدهنية بالقلوى ويغلى المخلوط فيتحلل الاولين الموجود فى المادة الدهنية بالتدريج الى حامض وجلسرين ثم يعود الحامض بمجرد تكوينه فيتعادل مع الصودا الكاوية مكونا أوليات الصديوم وكذلك يفعل البالمتين والاستارين فيصبح عندنا مخلوطا من أوليات وبالمينات واستيارات الصديوم (أو البوتاسيوم اذا كان القلوى المستعمل هى ادركسيد البوتاسيوم) وهذا المخلوط هو الصابون وتعرف الخطوة الأولى فى التفاعل وهى تفكك الملح الاثيرى الى حامض وجلسرين بالتعين ، والعامل المهم فيها هو الماء .

استارين + ماء ⟵ : حامض الاستاريك + جلسرين

وأما الخطوة الثانية فعبارة عن تعادل عادى بين حامض وقاعدة

حامض الاستاريك + صودا كاوية ⟵ : ستيارات الصديوم + ماء

عمل الصابون فى الصناعة

تستعمل لذلك أوان ضخمة يوضع فيها الزيت أو المادة الدهنية ثم يضاف اليه

فى بادىء الأمر مقدار من محلول الصودا الكاوية المركز يعادل ربع المطلوب تقريبا ويسخن الاناء ويعرف عادة بالحلة، وتحرك المواد المتفاعلة تحريكا مستمراً. وفى المعامل الراقية الحديثة يستخدم بخار الماء المضغوط الذى يمر فى جملة أنابيب داخل الحلة للتسخين وكذلك يستعمل الهواء أو بخار الماء الذى ينفذ من أنابيب ضيقة تخترق قعر الحلة لتحريك . ثم يضاف باقى الصودا الكاوية اللازمة بالتدريج وتكون الطبخة ناضجة فى يومين وبعض الاحيان فى خمسة أيام حسب نوع المادة الدهنية المستعملة. وعند ذلك يوقف التسخين ويضاف ملح الطعام وتعرف العملية بالاملاح . والغرض منها هو اذابة مادة رخيصة فى الماء الموجود ليتشبع بها ويطرد بذلك الصابون المذاب فيه . فاذا ماسخنت الحلة بعد اضافة الملح وتركت لتبرد طفا الصابون على وجه السائل فيبا فيترك حتى يستقر قليلا وبعدها يفتل الى أوانى أخرى حيث يترك ليستقر تماماً ويتجمد ويقطع قطعا مستطيلة تترك معرضة لهواء فى أمكنة رحبة حتى تجف تسهيلا بعدها تقطع الى قطع صغيرة بآلة القطع

والصابون الزيتى لونه أخضر ولونه الخاص فيتبع من فقات الصابون العادى اذ تخلط هذه باللون والرائحة المطلوبة وتوضع جميعا فتخرج بها تماما ثم تضغط فى قوالب على الشكل المطلوب

والصابون الشفاف هو صابون عادى يذاب فى الكحول ويرشح ويبخر الكحول من المحلول فيبقى الصابون

ويستخرج الجلسرين من سوائل التفاعل بعد فصل الصابون عنها بطرق خاصة

فعل الصابون فى التنظيف

تتوقف خواص الصابون فى التنظيف على أمور عدة منها

(أولا) يكون الصابون مع الماء شبه محلول أو نوع من المستحلب كاللبن والزبدة

(ثانيا) عند مايذوب الصابون فى الماء يتحلل تحليلا جزئيا الى حامض وقلوى فهو قلوى التفاعل لانه فى الاصل مكون من حامض ضعيف وقلوى قوى وعلى هذه الخاصية تتوقف تسهيل ازالة المواد الدهنية التى تتعين بمقدار مايفعله القلوى

(ثالثا) للصابون ملمس خاص يشعر بسهولة الانزلاق وانعدام الاحتكاك فاذا

ماغسل جسم بالماء والصابون يترتب فضله على نزع المادة الملوثة للجسم فقى الاتربة وغيرها كسحوق الكربون وماشابهه من المساحيق التى لاتذوب فى الماء تتكون كرة صغيرة من الصابون حول دقيقة المادة وتبقى هذه على شكل نواة فى الداخل ويسهل على الماء ازالتها اذ تنزلق بسهولة عن الجسم العالقة به

واذا ما استعملت مادة كلسية أو منيسية مع الصابون تتكون فى الحال ملح الحامض مع الكلسيوم أو المنغنيسيوم وهذه لاتذوب فى الماء بل تبقى على هيأة ريم خشن الملمس وذلك مانحس به ونشاهده عند استعمال الماء العسر مع الصابون، واذا كانت المادة دهنية أضيفت بفعل الصابون القلوى

السكر والنشا

الكربوايدرات . يطلق هذا الاسم على طائفة من المواد ينها السكر والنشا وما قاربهما فى التركيب . وتتركب مواد هذه الطائفة من الكربون والاكسجين والايدروجين ويدخل هذان العنصران الاخيران فى تلك المواد بنفس النسبة التى يدخلان بها فى تركيب الماء أى جزء من الايدروجين لكل ثمانية أجزاء من الاكسجين بالوزن . وأهم الكربوايدرات هى:

سكر القصب ويحوى ١٢ جزءا من الكربون لكل ٢٢ جزءا من الايدروجين ١١ جزءا من الاكسجين

سكر اللبن ويحوى ١٢ جزءا من الكربون لكل ٢٤ جزءا من الايدروجين ١٢ جزءا من الاكسجين

سكر العنب ويحوى ٦ جزءاً من الكربون لكل ١٢ جزءا من الايدروجين ٦ أجزاء من الاكسجين

سكر الفراكتوز ويحوى ٦ جزءاً من الكربون لكل ١٢ جزءا من الايدروجين ٦ أجزاء من الاكسجين

الحلوين ويحوى ٦ س جزءاً من الكربون لكل ١٠ س جزءاً من الايدروجين س جزءاً من الاكسجين

النشا ويحوى ٦ ص جزءاً من الكربون لكل ١٥ ص جزءا من الايدروجين ٥ ص جزءاً من الاكسجين

وليلاحظ أنا ذكرنا س وص عند ذكر تركيب الخلوين والنشا وذلك لأن تركيب هاتين المادتين كبير التعقيد ولم يعرف بالضبط حتى الآن التركيب الحقيقي لهما. إلا أنا نعرف تماما أن س وص هما معاملان مختلفان فى الخلوين والنشاء وأن النسبة بين عدد ذرات الكربون والايدروجين والاكسجين فيهما هى ٦ : ١٠ : ٥ بحيث لو رمزنا لذرة الكربون بالرمز ك ولذرة الايدروجين بالرمز يد ولذرة الاكسجين بالرمز أ لكان مجموع هذه الذرات فيهما يسمونه جزىء السكر هو (ك$_{١٢}$ يد$_{٢٢}$ أ$_{١١}$) ولجزىء النشاء بالرمز (ك$_{٦}$ يد$_{١٠}$ أ$_{٥}$) ولرمز جزىء كل من سكر العنب وهو ص المعروف بالجلوكوز وسكر الفواكه وهو المعروف بالفركتوز هو (ك$_{٦}$ يد$_{١٢}$ أ$_{٦}$) وليس معنى هذا أن المادتين متشابهتان من كل الوجوه بل لكل منهما خصائص تميزها عن الأخرى، ولو أنهما متحدتا التركيب وذلك لأن الترتيب الداخلى لذرات العناصر الثلاث تختلف فيما بينها فى كل واحد منها عن الآخر

السكر (السكروز) — : توجد هذه المادة فى كثير من النبات خصوصا فى القصب والبنجر ويستخرج الآن منهما . وينمو القصب فى المناطق الحارة وأشهر بلاد تزرعه هى جزائر كوبا والهاواى ومصر .

وينمو البنجر فى المناطق الباردة كالمانيا ومنطقة اوهيو بالولايات المتحدة ويحوى البنجر حوالى ١٥ فى المائة وسكر القصب حوالى ١٧ فى المائة من وزنهما سكرا ولقد كان ينمو القصب قديما فى مصر والهند فادخله العرب الى بلاد الاندلس ومنها انتقل الى امريكا وجزائر الهند الغربية

استخراج السكر من القصب .. تقشر عيدان القصب من غلافاتها وتمرر فى معاصر وهى عبارة عن اسطوانات متقاربة تكاد تكون متلامسة تدور فى اتجاهات متضادة تسحب العيدان وتضغطها فتخرج منها العصارة سائلا يحتوى على نحو ٢٠ فى المائة من وزنها سكرا وهى مشوبة بمقادير قليلة من أملاح معدنية وحوامض عضوية ومواد زلالية فتخلط لذلك بالجير فى أحواض منسعة وتغلى فيتحد الجير بالحوامض العضوية

مكونا أملاحا جيرية لتلك الحوامض لا تنو . فى العصارة، بل تطفو على سطحها حاملة معها المواد الزلالية التى تتجمد بفعل الحرارة وتكون زبدا (الريم) يسهل ازالته ثم تنقل العصارة الى أوان أخرى حيث تركز بالتبخير الى درجة التبلور فتنقل مرة ثانية الى أوان عماة تدور قواعدها حول مراكزها دورانا سريعا وتعرف بالسنترفيوج، وهناك يهبط المحلول المركز على القمع قطرات لايلبث أن تقذف الى جدران الآنية بقوة بفعل القوة الطاردة المركزية ويفقد المحلول شيئا من مائه فى سقوطه وطرده ويتبلور الى بلورات صغيرة تلصق بجوانب الاناء و بعد أن تجمع طبقة سميكة منها على الجدران يزيل العامل المنوط به ملاحظة الاناء بمجراف من الخشب فتهبط ثانيا وثالثا الى القمع الدائر حيث تطرد الى الحوائط جملة مرات و يزيد جفافها فى كل مرة عن السابقة لها اما العسل فينفصل عن البلورات و يتسرب من شق ضيق بين القمر والحوائط ويسير فى مجار خاصة . واما البلورات اذا تم جفافها فاما أن تباع كما هى وتعرف حينئذ بالسكر « السنترفيش » اصله سكر السنترفيوج وهو كما اسلفنا اسم تلك الاحواض الاخيرة، ولونه ضارب الى الصفرة، وإما أن يكرر فيعمل منه السكر الابيض المتداول

استخراج السكر من البنجر يوجد السكر محلولا فى الماء فى خلايا البنجر وجدرانها بروتوبلاسمية لاتسمح للسكر بالخروج منها فللحصول عليه يغسل البنجر ويقطع الى شرائح رقيقة لايزيد سمك الواحد منها عن ٢-٣ مم . ثم توضع الشرائح فى ماء ساخن لاتزيد درجة حرارته عن ٨٥ م حيث تتجمد البروتوبلاسم بالحرارة وتشقق بذلك جدران الخلايا فيخرج منها السكر مشوبا بكثير من الحوامض العضوية مثل حامض الليمونيك والطرطريك والاكساليك وغيرها. وكذلك مواد زلالية أخرى . وتستعمل فى هذه العملية أوان متراصة توضع جنبا الى جنب وفيها شرائح البنجر و يمر فيها الماء بالترتيب بحيث اذا وصل الى آخرها كان متحملا بكمية كبيرة من السكر مذابة فيه مع الادران الاخرى .

و يؤخذ المحلول من الاناء الاخير و يضاف اليه الجير ويغلى معه فى آنية أخرى فتكون فيه رواسب صلبة من املاح الحوامض الجيرية والمواد الزلالية المتجمدة بفعل الحرارة فيمرر فيه بعد أن يروق تيار من غاز الكربونيك وفائدة ذلك أن بعض السكر يكون مركبا كيميائيا مع الجير يتحلل بفعل هذا الغاز الحامضى و يتخلص منه السكر ثانية

و يرسب الجير على هيئة كربونات الكلسيوم . فيرشح المحلول ، يركز بعد ذلك بالتبخير إما بالحرارة و إما بتقليل الضغط عنه . والطريقة الثانية تفضل الاولى لان درجة غليان المحلول حالئذ تقل عن درجه غليان الماء (١٠٠ م) بكثير ولا يتفحم السكر أصلا كما يرجح حصوله لو كانت درجة الغليان تزيد عن (١٠٠ م)

وعندما يدرك المحلول درجة التبلور يترك ليبرد وتفصل منه البلورات بالسنترفيوج وبلورات السكر الخاصلة فى هذه العملية كمثيلاتها الخاصلة من عصير القصب سمراء اللون تحتاج الى التكرير .

تكرير السكر ... يكرر السكر الخام الحاصل من العمليتين السالفتين عادة فى معامل افردت لذلك عادة مثل معمل الخوامدية ، وللحصول على السكر النقى يذاب السكر الخام فى الماء و يغلى المحلول الجديد مخلوطا بالجير حيث يخلص عما عساه يكون عالقا به من الحوامض العضوية و يترك فى احواض منسعة دون أى تحريك فيرسب الجير والاملاح الجيرية منه ومنها ينقل الى احواض أخرى حيث يضاف اليه قليل من الدم الحيوانى و يحرك معه فترسب بذلك آثار المواد الزلالية منه وبعدها يرشح فى أحواض تحوى طبقات من الفحم الحيوانى فيزول عنه كل أثر للتلوين و يخرج من المرشحات نقيا نظيفا خاليا من جميع الشوائب

ثم بالتبخير يركز المحلول حتى درجة التبلور وتفصل البلورات بالسنترفيوج وتحمل وهى لا تزال مبلة وتغسل مرة أو مرتين بالماء زيادة فى النقية وبعدها تصب وهى مبتلة فى قوالب اما مخروطية لعمل سكر الرأس و يترك هذا فى قوالبه فى مكان حسن التهوية والتدفئة ليجف وإما فى قوالب مستطيلة لعمل سكر (البلاط والماكينة) و يستخرج من السكر سنويا ما يربو على ٤٠٠٠٠٠٠٠٠ طنا

العسل — هو محلول من السكر ، غير نظيف ملوث ، بكثير مما شاب نقاء السكر فى القصب والبنجر . وهو عبارة عن المحلول الباقى بعد ان يتبلور معظم السكر فى السنترفيوج و يستخدم كطعام أو كمورد لاستخراج الكحول منه بالتخمير

خواص السكر — السكر مادة بيضاء متبلورة حلوة الطعم و يذوب فى الماء بكثرة واذا سخن أصبح جافا ، وكذلك اذا أضيف اليه حامض الكبريتيك المركز فقد ما به من

الايدروجين والاكسجين ويبقى الكربون. واذا سخن السكر مع حامض الكلوريديك حوالى درجة ٧٠ تحول الى مخلوط من مقدارين متساويين من الجلوكوز والفركتوز، ويعرف هذا المخلوط بالسكر المحول ويستخدم بكثرة فى صناعة الجعة وفى عمل الحلوى. ويتصبر السكر عند ١٦٠ م واذا سخن عند درجة ٢١٥ م يتحلل جزئيا بالحرارة فيتغير لونه تدريجا الى الاسمر او يعرف هذا الصنف المتون بالكارامل ويستخدم بكثرة فى عمل حلوى الاطفال

النشاء توجد هذه المادة فى الحبوب والبصيلات النباتية وهى أكثر الكربوايدرات شيوعا فى المملكة النباتية وتستخرج من حبوب القمح والذرة والارز فى الولايات المتحدة ومن البطاطس فى أوروبا

استخراج النشا من الحبوب. يحوى القمح حوالى ٦٠ ٪ من وزنه نشاء ولاستخراجه منه يبلل القمح بالماء المحتوى على قليل من حامض الكبريتوز وهذا يلين الحب ثم يجرش الحب بعد ذلك حتى لاتتفتت الاجنة وبعدها يغسر القمح المجروش بالماء فتطفو الاجنة على سطح الماء لصغر كثافتها عن باقى اجزاء القمح وذلك لاحتوائها على زيت القمح المشهور الذى يستخرج منها. وأما النشاء والجلوتين (عرق القمح) والردة فتجفف ثانية ثم تطحن وتمزج بالماء ثالث مرة لتكون معه عجينة رقراقة تمرر فوق مناخل تحجز الردة وتمر العجينة الرقراقة فى مجارٍ حيث تسير ببطء عظيم وتنظم سرعة سيرها بحيث يرسب النشا منها ويحمل الماء الجلوتين. وينقل النشاء بعد ذلك الى حيث يجف ببطء عظيم. وتتبع طرق مماثلة لهذه مع الحبوب الاخرى

استخراج النشاء من البطاطس.. يغرى البطاطس فى (مغارم) خاصة حيث تتقطع جدران خلاياه ويخرج منها ماتخزنه فى جوفها من النشاء ثم تغسل العجينة فى تيار ضعيف من الماء الجارى فوق مناخل تحجز عيونها فتات جدران الخلايا الخلوية ويمر منها النشاء مع الماء الى احواض يرسب فيها النشاء ويحمل منها الى حيث يجف

قوائد النشاء وخواصه.. يتركب النشاء من حبيبات دقيقة تختلف أشكالها باختلاف المادة التى استخرجت منها واذا غليت تلك الحبيبات مع الماء انفجرت غلافاتها وينوب جزء من النشاء فى الماء ويستخدم النشاء فى مرافق عدة فاذا غلى

مع الماء كون عجينة تستعمل فى لصق الاوراق واذا غلى فى الماء وغمرت فيه قطعة من القماش ثم كويت بالمكواة الحامية اكتسب القماش صلابة ولمعة معروفة والسبب فى ذلك تحويل النشاء الظاهرى الى مادة جديدة سكرية اسمها « الدكسترين » . أما قيمته الغذائية فليس هنا مقام البحث فيها

أمين ابراهيم كحيل

دار العصور للطبع والنشر

بشارع الخليج المصرى بالظاهر بمصر

على استعداد كامل

لطبع الكتب عربية وافرنجية

والمجلات فى احسن ثوب مع المحافظة على المواعيد والاتقان التام

وبها جميع الاستعدادات التى تمكنها من تلبية كل الطلبات التى

تطلب منها فى اقرب وقت