



## نشاسته کاتیونیک نشاسته ای از خانواده بزرگ نشاسته های اصلاح شده

واحد تحقیقات شرکت گلوکوزان

مریزاسیون منومری به نام D-گلوکز تشکیل شده است این زنجیره به صورت خطی بوده و متشکل از هزاران واحد منومر گلوکز می باشد که با پیوند ۱-۴ به هم متصل شده اند. نشاسته های با آمیلوز بالا شکل خود را به هنگام سرد شدن باز یافته و تشکیل ژل می دهند. در زنجیره خطی آمیلوز با توجه به وجود عامل هیدروکسیدی روی هر یک از

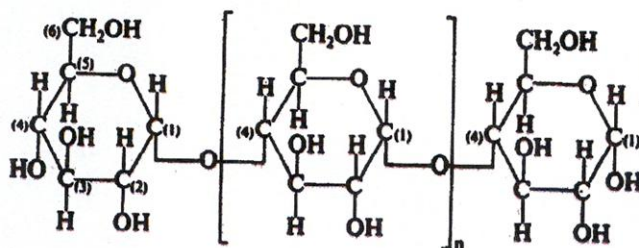
نشاسته خام فارغ از منبع تهیه آن از دو ماکرومولکول آمیلوز و آمیلوپکتین به وجود آمده است که بنا به اهمیت آشنایی با آن ها ناگزیر به توضیح بیشتر در مورد آنها هستیم. آمیلوز: به طور معمول ۲۰-۳۰ درصد نشاسته در منابع مذکور را تشکیل می دهد. (شکل ۱) آمیلوز پلیمر کربوهیدراتی است که از پلی

### نشاسته خام (Native Starch):

نشاسته ای است که طی فرآیندهای متفاوت صنعتی از منابعی هم چون گندم، سیب زمینی، ذرت، تاپیوکا و ... استحصال می گردد. برای مثال نشاسته خام حاصل از ذرت طی فرآیند صنعتی آسیاب مرطوب یا آسیاب خشک به دست می آید.

### نشاسته اصلاح شده (Modified Starch):

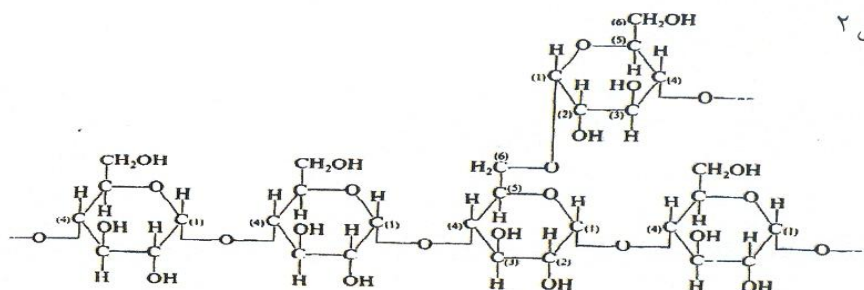
نشاسته ای است که با عملیات فیزیکی، شیمیایی بر روی نشاسته خام به دست می آید و با تغییرات به وجود آمده حاصل نشاسته تولید شده توانمندی جدیدی به دست آورده به طوری که نیازمندی خاصی را در صنایع مختلف مرتفع می نماید در حالی که نشاسته خام فاقد چنین توانایی و عملکردی است.



شکل ۱

Chemical structure of amylose

شکل ۲



Chemical structure of amylopectin

منومرها و تشکیل پیوند هیدروژنی بین آنها (منومرها) این زنجیره به شکل مارپیچ درآمده و موجب خواص هیدروفوبیکی این زنجیره پلی ساکاریدی می گردد.

دومین زنجیره موجود در ترکیب نشاسته زنجیره آمیلوپکتین می باشد، این زنجیره تقریباً دوسوم وزن نشاسته را تشکیل می دهد. در این زنجیره تقریباً بین هر ۷-۱۰ مولکول گلوکز که به صورت ۱-۴ به هم متصل شده اند یک انشعاب با پیوند ۱-۶ ایجاد شده است که این انشعاب شامل ۳۰-۱۵ واحد گلوکز می باشد (شکل ۲) نسبت وجود دو آنزیم سازنده اتصال های (۱-۴) و (۱-۶) در گیاه مشخص کننده نسبت آمیلوز به آمیلوپکتین را در نشاسته آن گیاه نشان می دهد.

نشاسته ترکیب پیچیده کربوهیدراتی است که در آب نامحلول بوده و تولید مخلوط سوسپانسیون موقت می نماید. گرانول های نشاسته با قرار گرفتن در آب به جذب آن پرداخته و متورم می شود و بعد از پخت تولید سول های کلوئیدی با ویسکوز بالا

می نماید که این نقایص کاربرد نشاسته را در بسیاری از صنایع محدود می نماید.

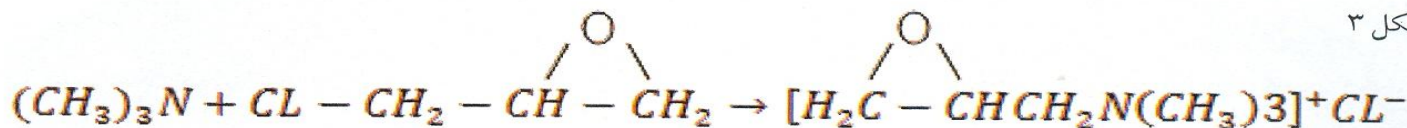
ولی خوشبختانه ساختار نشاسته انعطاف پذیر بوده و با اصلاحات شیمیایی و فیزیکی در ساختار آن می توان محصولات جدیدی به دست آورد که کاربردهای وسیع دیگری در صنایع گوناگون را دارند. یکی از این محصولات نشاسته کاتیونیک است.

نشاسته کاتیونیک، نشاسته ای است که در طول زنجیره های پلیمری آن ترکیبات آمونیم چهارتایی جایگزین هیدروکسیدها گردیده اند که حاوی بار مثبت بر روی نیتروژن استخلافی خود هستند. قرار گرفتن این ترکیب آمونیم چهارتایی حاوی بار مثبت موجب می گردد، نشاسته حاصل توانمندی واکنش با ترکیبات حاوی بار منفی را پیدا کند که بنا به مورد مصرف می تواند، از هدر رفتن ترکیبات حاوی بار منفی جلوگیری کند یا جداسازی فلزات سنگین از مخلوط ترکیبات را موجب گردد و یا پخش و همگن کردن محیط از نظر توزیع بار کمک نماید. برای مثال در صنایع کاغذ

سازی استفاده بهینه از نشاسته کاتیونی در مجاورت ترکیباتی هم چون CMC یا سولفات آلومینیم (با نسبت های بسیار دقیق) با جذب الیاف سلولزی حاوی بار منفی خروجی این مواد در فاضلاب را به صفر می رساند و از طرف دیگر مصرف ترکیبات مکمل در مراحل، Wet end و ... را به مراتب کاهش دهد و در نهایت مقاومت خشک کاغذ را بالا ببرد، به طوری که در متون علمی موجود مقاومت در برابر تا شدن، مقاومت در برابر کشش و مقاومت در برابر ترکیب را با مصرف بهینه نشاسته کاتیونیک می توان تا چند برابر افزایش داد. استفاده بهینه از نشاسته کاتیونیک در صنعت تولید کاغذ مستلزم اطلاعات دقیق هم چون میزان بار منفی و مثبت خمیر کاغذ، محاسبه پتانسیل زتا و محاسبه DS دقیق خمیر کاغذ می باشد.

جهت تولید نشاسته کاتیونیک ابتدا از واکنش بین ترکیبی به نام اپی کلرو هیدرین با آمین سه تایی واکنش گری تهیه می شود که به صورت آمین چهارتایی است و در

شکل ۳

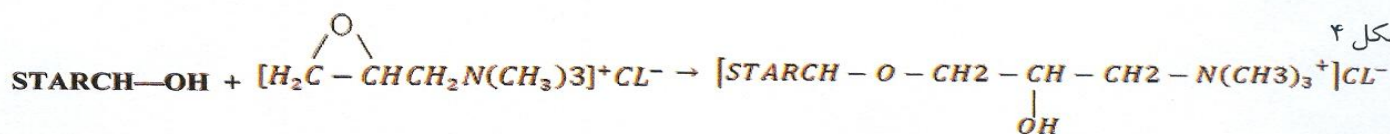


آمین سه تایی

اپی کلرو هیدرین

آمونیم چهارتایی

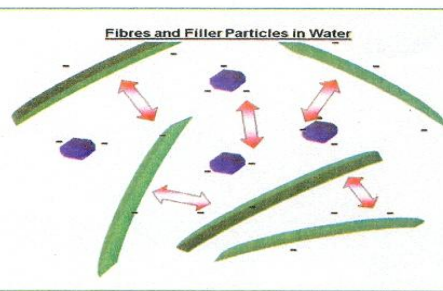
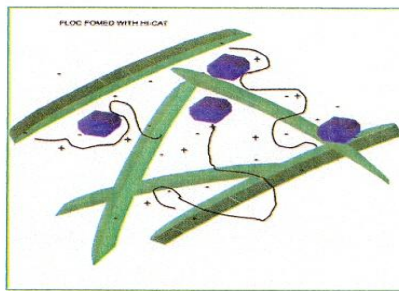
شکل ۴



نشاسته

آمونیم چهارتایی

نشاسته کاتیونی



استفاده قرار می گیرد.

- بنا به قوانین FDA برای تولید نشاسته های کاتیونی قابل کاربرد در تهیه کاغذهای بسته بندی مواد غذایی از واکنش گرهای ویژه ای باید استفاده گردد که عبارتند از :

- ۴- کلرو بوتان تری متیل آمونیم کلراید

- ۶- دی اتیل آمینواتیل کلراید

- ۲-۳ اپوکسی تری متیل آمونیم کلراید

بافتن استفاده می شود.

(۳) از نشاسته کاتیونی با  $(DS=0.1 - 0.45)$  به عنوان یک دی امولسیفایر برای شکستن آب در روغن یا روغن در آب استفاده می شود.

(۴) از نشاسته کاتیونی چهار تایی به عنوان واکنش گر سوسپانسیون برای تهیه لایه موثر در فیلم های عکاسی به جای دی اکسید منگنز استفاده می شود.

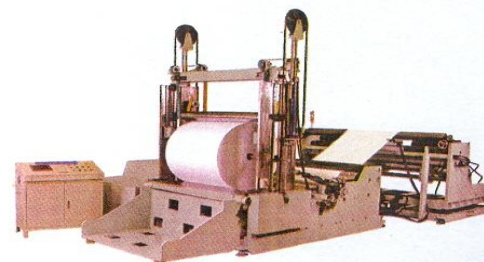
نهایت از مجاورت این آمین چهارتایی با نشاسته آمونیم چهارتایی نشاسته با پیوند اتری حاصل می گردد که حاوی بار مثبت (کاتیونی) بوده که کاربردهای بسیار زیادی دارد. (شکل های ۳ و ۴)

(۵) نشاسته کاتیونی جهت جداسازی فلزات سنگین مانند کرومات، دی کرومات، فروسیانید، فری سیانید، مولبیدات و پرمنگنات در جریان های صنعتی مورد

#### کاربردهای نشاسته کاتیونیک :

(۱) نشاسته کاتیونی با برقراری پیوند قوی با الیاف سلولزی حاوی بار منفی و پرکننده های معدنی و رنگ ها به کار رفته در صنعت تولید کاغذ ضمن افزایش قدرت مقاومت خشک کاغذ می گردد. نشاسته کاتیونی در مجاورت ترکیباتی همچون آلوم یا CMC به نسبت مناسب اثرات بسیار زیادی در کاهش ماده خشک سلولزی در فاضلاب داشته و مصرف ترکیبات مکمل در مراحل نهایی را به مراتب کاهش می دهد.

(۲) نشاسته کاتیونی به عنوان آهار در صنایع نساجی قابل کاربرد بوده و مقاومت در برابر لغزندگی تار و پود پارچه را افزایش می دهد. از ترکیب نشاسته کاتیونی (آمونیم چهارتایی نشاسته) با یک روغن لغزنده و واکس امولسیفایر مخصوص به عنوان یک پوشش محافظ برای الیاف در حین تاباندن و



#### مشخصات فیزیکی و شیمیایی نشاسته کاتیونیک

##### Material Data Sheet

| مشخصات ماده:                                 |                                                             | کاربرد:                                                                                                                                                                 |  |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Modified Starch - Cationic Starch            |                                                             | نام محصول : نشاسته کاتیونیک                                                                                                                                             |  |
| CAS No: 56780-58-6                           |                                                             | کاتیونیک                                                                                                                                                                |  |
| خواص فیزیکی و شیمیایی:                       |                                                             | تأثیرات مصرف در صنعت کاغذ:                                                                                                                                              |  |
| جامد پودری                                   | حالت فیزیکی                                                 | عمدتاً برای حفظ و نگهداری الیاف و رنگدانه ها روی کاغذ مصرف می شوند. همچنین استفاده از این ها باعث بهبود استحکام در مقابل پارگی و پایداری در مقابل تا خوردن کاغذ می شوند |  |
| ۵-۷                                          | PH محلول ۲ درصدی                                            | همچنین به عنوان امولسیفایر برای شد آب کردن کاغذهای چسب زنی و آهار زنی و در تصفیه و پالایش سنگ معدن به عنوان عوامل انباشتی و لخته کنندگی مورد استفاده قرار می گیرند.     |  |
| حد اکثر ۱۴ %                                 | رطوبت                                                       | Retention                                                                                                                                                               |  |
| $\geq 80 \%$                                 | سفیدی (Brightness)                                          | همچنین با جذب الیاف ریز و مواد پرکننده (فیلر) به عنوان ماده کمکس (aid) باعث افزایش بهره وری با توجه به کاهش مواد معلق در White Water می گردد.                           |  |
| $\leq 2 \%$                                  | خاکستر (Ash)                                                |                                                                                                                                                                         |  |
| ۰.۰۴۵ - ۰.۰۱۵ %                              | درجه جانشینی (DS)                                           |                                                                                                                                                                         |  |
| ۰.۸ - ۱.۵ %                                  | پروتئین                                                     |                                                                                                                                                                         |  |
| حل شدن کامل در دمای ۹۵°C                     | میزان حلالیت در آب                                          |                                                                                                                                                                         |  |
| ۶۰ ± ۲۰ cp                                   | ویسکوزیته بعد از پخت (غلظت ۲ درصد و دمای ۵۰ درجه سانتیگراد) |                                                                                                                                                                         |  |
| $\leq 0.3 \%$                                | Nitrogen Content                                            |                                                                                                                                                                         |  |
| بسته بندی:                                   |                                                             |                                                                                                                                                                         |  |
| بسته بندی در کیسه های پلی اتیلنی ۲۵ کیلوگرمی |                                                             |                                                                                                                                                                         |  |

واحد تحقیقات شرکت گلوکوزان