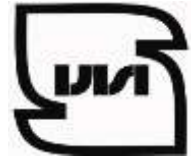




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۶۰۲

چاپ اول

۱۳۹۸

INSO
20602
1st Edition
2020

Identical with
ISO/TS 20477:
2017

فناوری نانو - اصطلاحات استاندارد و تعاریف
آن برای نانومواد سلولزی

**Nanotechnologies - Standard terms
and their definition for cellulose
nanomaterial**

ICS: 01.040.07;07.120

استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۶۰۲ (چاپ اول): سال ۱۳۹۸

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«فناوری نانو - اصطلاحات استاندارد و تعاریف آن برای نانومواد سلولزی»

رئیس:

عضو هیئت علمی - پژوهشگاه استاندارد

روحانی، مهدی
(دکتری علوم و صنایع چوب و کاغذ)

دبیر:

کارشناس استاندارد - سازمان ملی استاندارد ایران

شاکری، روشنگر
(کارشناسی ارشد فیزیک اتمی - مولکولی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس کمیته استاندارد و ایمنی - ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

اسلامی پور، الهه
(کارشناسی ارشد زیست‌شناسی)

کارشناس مسئول گروه پژوهشی سلولزی و بسته‌بندی - پژوهشگاه استاندارد

پاشایی‌آهی، لیلا
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

مدیرعامل - شرکت زیست‌یار مهر اندیش

رضایی، امین
(کارشناس کامپیوتر نرم‌افزار)

کارشناس استاندارد - سازمان ملی استاندارد ایران

سردابی، فاطمه
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

پژوهشگر - فرهنگستان زبان و ادب فارسی

ظریف، محمود
(کارشناسی ارشد زبان‌شناسی)

عضو هیئت علمی - موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

مهدوی فیض‌آبادی، سعید
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس کمیته استاندارد و ایمنی - ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

گل‌زردی، سمیرا
(کارشناسی ارشد نانومواد)

رئیس اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد نساجی، چرم و بسته بندی و سلولزی - سازمان ملی استاندارد ایران

وحدانی، ابراهیم
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی نساجی)

ویراستار:

کارشناس استاندارد - نایب رئیس کمیته فنی متناظر فناوری نانو

سیفی، مهوش
(کارشناسی ارشد مدیریت دولتی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱	۱-۳ اصطلاحات اصلی فناوری نانو مربوط به نانومواد سلولزی
۳	۲-۳ اصطلاحات پیش‌نیاز فناوری غیرنانویی مرتبط با نانومواد سلولزی
۴	۳-۳ اصطلاحات ویژه نانومواد سلولزی
۷	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) میکرومواد سلولزی
۸	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) نمایه
۹	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «فناوری نانو- اصطلاحات استاندارد و تعاریف آن برای نانومواد سلولزی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در هشتاد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری نانو مورخ ۱۳۹۸/۱۱/۱۲ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO/ TS 20477: 2017, Nanotechnologies - Standard terms and their definition for cellulose nanomaterial

مقدمه

سلولز، پلیمری (بسیاری) است که به وسیله طبیعت تولید می‌شود. سلولز در گیاهان، حیوانات، جلبک‌ها و باکتری‌ها، به وسیله کمپلکس‌های آنزیمی انتهایی (TC)^۱ تولید می‌شود. کمپلکس‌های آنزیمی انتهایی از تعداد زیادی زیرواحدهای یکسان ساخته شده‌اند، که هر کدام شامل حداقل یک سایت کاتالیزوری (موضع کنش‌یار) است که از آن یک زنجیره سلولزی واحد ساخته می‌شود. زنجیره‌های سلولزی یک کمپلکس آنزیمی انتهایی واحد تشکیل می‌دهند که موجب تشکیل لیفچه ابتدایی^۲ می‌شود. از آنجاکه کمپلکس‌های آنزیمی انتهایی در گیاهان، حیوانات، جلبک‌ها و باکتری‌ها تعداد و پیکربندی‌های^۳ (آرایش‌های فضایی) مختلفی از زیرواحدها دارند، لیفچه‌های ابتدایی تولیدشده آن‌ها آرایش‌های هندسی مختلفی دارند. چه نانومواد سلولزی به وسیله فرایندهای صنعتی جداسازی شده یا به طور مستقیم توسط ریزاندام‌گان‌ها^۴ تولید شوند، همگی یک جزء ساختاری مشترک دارند که همان لیفچه ابتدایی است [4]. این جزء مشترک، لیفچه ابتدایی، روشی را برای توصیف نانومواد سلولزی از تمام روش‌های تولید و منابع سلولز فراهم می‌کند.

در تولیدات صنعتی، نانومواد سلولزی را می‌توان با تبدیل خمیر چوب از طریق فرآیندهای شیمیایی، زیستی و مکانیکی تولید کرد. نانومواد سلولزی با منشأ باکتریایی، به طور مستقیم از باکتری‌ها تولید می‌شوند و می‌توانند با یک مرحله اضافی هیدرولیز (آب‌کافت) اسیدی، به ابعاد کوچکتری تبدیل شوند. علاوه بر درختان و باکتری‌ها، جلبک‌ها یکی دیگر از منابع بالقوه نانومواد سلولزی برای کاربردهای صنعتی هستند. با توجه به ماهیت تجدیدپذیر و خواص منحصر به فرد، از نانومواد سلولزی موادی پایه‌ای ایجاد شده است که پتانسیل کاربردی در طیف گسترده‌ای از محصولات را دارند، از این میان می‌توان به محصولات اشاره کرد که در حال حاضر از مواد اولیه تشکیل دهنده نفت هستند.

در مرحله فعلی تدوین، اصطلاحات متعددی برای توصیف نانومواد سلولزی وجود دارد و باعث ایجاد سردرگمی در بین کاربران شده است. به جای تأخیر در تدوین استانداردها تا زمانی که دانش جمع‌آوری شده با توجه به رشد و بلوغ بازار در دسترس باشد، ما فرصتی برای تعریف واژگان استاندارد برای نانومواد سلولزی با ورود آن‌ها به بازار خواهیم داشت. پیش‌بینی می‌شود هرچه بازار نانومواد سلولزی رشد کند، واژگان استاندارد نیز افزایش پیدا خواهد کرد. در حال حاضر، شروع تعریف واژگان استاندارد، باعث تسهیل ارتباطات آینده، رفع سردرگمی و موانع تجارت می‌شود و مجموعه‌ای از اصطلاحات مبتنی بر اجماع را برای سیاست‌گذاران و تنظیم‌کنندگان بازار فراهم می‌کند.

-
- 1-Terminal enzyme Complex
 - 2- Elementary fibril
 - 3- Configuration
 - 4- Organism

فناوری نانو - اصطلاحات استاندارد و تعاریف آن برای نانومواد سلولزی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه اصطلاحات و تعاریف برای انواع مختلف نانومواد سلولزی شامل ترکیبات ثانویه^۱ موجود در نانومواد سلولزی به علت فرایندهای ساخت آنها است. این استاندارد همچنین اطلاعاتی درباره میکرومواد سلولزی در پیوست الف ارائه می‌دهد.

در صورت نیاز، واژگانی از مجموعه استانداردهای ملی ایران - ایزو ۸۰۰۰۴ در این استاندارد گنجانده شده است. اصطلاحات این استاندارد برای تمام انواع نانومواد سلولزی بدون در نظر گرفتن روش‌های تولید و منشأ آنها (گیاهان، حیوانات، جلبک‌ها یا باکتری‌ها) کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

در این استاندارد مراجع الزامی وجود ندارد.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود^۲:

۱-۳ اصطلاحات اصلی فناوری نانو مربوط به نانومواد سلولزی

۱-۱-۳

نانومقیاس

nanoscale

گستره اندازه بین تقریباً ۱ نانومتر تا ۱۰۰ نانومتر است.

یادآوری - خواصی را که از اندازه‌های بزرگتر، برون‌یابی نمی‌شوند اغلب در این گستره اندازه نشان داده می‌شوند.

[منبع: طبق زیربند ۲-۱، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

1- Secondary components

۲- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های www.iso.org/obp و www.electropedia.org/ قابل دسترس است.

۲-۱-۳

نانوماده

nanomaterial

ماده‌ای که هر بعد خارجی آن *نانومقیاس* (۱-۱-۳) است یا ساختار داخلی یا ساختار سطحی آن *نانومقیاس* است.

یادآوری ۱- این اصطلاح عمومی شامل *نانوشیء* (۳-۱-۳) و *ماده نانوساختاریافته* (۵-۱-۳) است.

یادآوری ۲- تعاریف نانو مواد مهندسی شده، نانو مواد ساخته شده و نانو مواد تصادفی در استاندارد ملی ایران- ایزو ۱-۸۰۰۰۴ سال ۱۳۹۵ نیز مشاهده شود.

[منبع: طبق زیربند ۲-۴، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۳-۱-۳

نانوشیء

nano- object

هر قطعه مجزا از ماده با یک، دو و یا سه بعد خارجی در *نانومقیاس* (۱-۱-۳) است.

یادآوری - ابعاد خارجی دوم و سوم عمود بر بعد اول و همچنین عمود بر یکدیگر هستند.

[منبع: طبق زیربند ۲-۵، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۴-۱-۳

نانوساختار

nanostucture

ترکیبی از اجزای تشکیل دهنده مرتبط باهم که یک یا بیشتر از یک جزء آن‌ها در محدوده *نانومقیاس* (۱-۱-۳) قرار دارند.

یادآوری - یک ناحیه به صورت یک مرز مشخص شده از ناپیوستگی در خواص تعریف می شود.

[منبع: طبق زیربند ۲-۶، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۵-۱-۳

ماده نانوساختاریافته

nanostuctured material

ماده‌ای که دارای *نانوساختار* (۴-۱-۳) داخلی و یا *نانوساختار* سطحی است.

یادآوری - این تعریف، امکان این که *نانوشیء* (۳-۱-۳) ساختار داخلی و یا ساختار سطحی داشته باشد رد نمی کند. اگر ابعاد خارجی شیء در *نانومقیاس* (۱-۱-۳) باشند، عبارت *نانوشیء* توصیه می شود.

[منبع: طبق زیربند ۲-۷، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۱-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۶-۱-۳

نانولیف

nanofiber

نانوشیئی (۳-۱-۳) با دو بعد خارجی نانومقیاس (۳-۱-۱) و بعد سوم که به طور قابل ملاحظه‌ای بزرگتر است. یادآوری ۱- بزرگترین بعد خارجی لزوماً نانومقیاس نیست.

یادآوری ۲- اصطلاحات نانولیفچه^۱ و نانورشته^۲ نیز می‌تواند استفاده شود.

یادآوری ۳- به یادآوری نانوذره، زیر بند ۴-۴ در استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۲-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵ مراجعه شود.

[منبع: طبق زیربند ۴-۵، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۲-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۷-۱-۳

نانوبلور

nanocrystal

نانو شیئی (۳-۱-۳) با ساختار بلورین است.

[منبع: طبق زیربند ۴-۱۵، استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۲-۸۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵]

۲-۳ اصطلاحات پیش‌نیاز فناوری غیرنانویی مرتبط با نانومواد سلولزی

۱-۲-۳

بلورین

crystalline

ساختاری جامد که یون‌ها، مولکول‌ها یا اتم‌های آن در یک آرایش سه‌بعدی قرار گرفته‌اند.

۲-۲-۳

بی‌شکل

amorphous

ساختاری جامد که یون‌ها، مولکول‌ها، یا اتم‌های آن در جهت‌های تصادفی، بدون هیچ‌نظمی قرار دارند.

۳-۲-۳

نیمه‌بلورین

paracrystalline

ساختاری در حالت بینابین ساختار بلورین و بی‌شکل، که ساختار شبکه‌ای منظم کوتاه‌برد و میان‌برد دارد و

1- Nanofibril
2- Nanofilament

فاقد ساختار منظم بلندبرد حداقل در یک جهت است.

۴-۲-۳

سلولز

cellulose

زنجیره‌های خطی پلیمری که از اتصال (β (۱→۴)) واحدهای D-گلوکوپیرانوز تشکیل شده است.

۵-۲-۳

لیفچه ابتدایی

elementary fibril

ساختاری، نشأت گرفته از یک کمپلکس آنزیم انتهایی منفرد، که پیکربندی (آرایش فضایی) زنجیره‌های سلولزی آن برای هر گیاه، حیوان، جلبک و گونه‌های باکتریایی مولد سلولز، اختصاصی است.

۶-۲-۳

همی سلولز

hemicellulose

پلی ساکاریدهای غیر سلولزی موجود در ریزاندام‌گان‌ها، به‌طور معمول دارای مونومرهای (تک‌پاره‌ایی) مانند، زایلوز، گلوکز، مانوز، گالاکتوز، آرابینوز و اسید گلوکورونیک است اما به آن‌ها محدود نمی‌شود.

یادآوری ۱- همی سلولز می‌تواند پلیمر دارای انشعاب باشد.

یادآوری ۲- همی سلولز به‌طور معمول با محلول‌های قلیایی رقیق قابل استخراج است.

۳-۳ اصطلاحات ویژه نانومواد سلولزی

۱-۳-۳

نانوماده سلولزی

cellulose nanomaterial

CNM

ماده با بعد خارجی در نانومقیاس (۱-۳-۱)، که به‌طور عمده از سلولز (۳-۲-۴) تشکیل شده است، یا هر ماده‌ای دارای ساختار داخلی و یا ساختار سطحی در نانومقیاس، که ساختار داخلی و یا ساختار سطحی آن به‌طور عمده از سلولز است.

یادآوری ۱- واژه‌های نانوسلولز (NC)^۱ و نانوماده سلولزیک (CNM)^۲ واژه‌های جایگزین برای نانوماده سلولزی (CNM)^۳ هستند.

یادآوری ۲- بعضی از نانومواد سلولزی می‌تواند متشکل از سلولز اصلاح شده به روش شیمیایی باشد.

یادآوری ۳- این اصطلاح عمومی، نانوشیء سلولزی (۳-۳-۲) و ماده نانوساختاریافته سلولزی (۳-۳-۳) را نیز شامل می‌شود.

۲-۳-۳

نانوشیء سلولزی

cellulose nano-object

نانوشیئی (۳-۱-۳) که به‌طور عمده از سلولز (۴-۲-۳) تشکیل شده است.

۳-۳-۳

ماده نانوساختاریافته سلولزی

cellulose nanostructured material

ماده نانوساختاریافته (۵-۱-۳) که نانوساختار (۴-۱-۳) داخلی یا سطحی آن به‌طور عمده از سلولز (۴-۲-۳) تشکیل شده است.

۴-۳-۳

نانولیف سلولزی

cellulose nanofibre

نانولیفی (۶-۱-۳) که به‌طور عمده از سلولز (۴-۲-۳) تشکیل شده است.

۵-۳-۳

نانوبلور سلولزی

cellulose nanocrystal

CNC

نانوبلوری (۷-۱-۳) که به‌طور عمده از سلولز (۴-۲-۳) با حداقل یک لیفچهٔ ابتدایی (۵-۲-۳)، که به‌طور عمده دارای نواحی بلورین (۱-۲-۳) و نیمه‌بلورین (۳-۲-۳)، با نسبت منظری^۴ به‌طور معمول کمتر از ۵۰ اما اغلب بیشتر از ۵ تشکیل شده است و فاقد شکاف‌های طولی، درهم‌تنیدگی بین ذرات و یا ساختارهای شبکه مانند است.

یادآوری ۱- به‌طور معمول ابعاد در سطح مقطع ۳ نانومتر تا ۵۰ نانومتر است و در طول، با توجه به منبع نانوبلور سلولزی، ۱۰۰ نانومتر تا چند میکرومتر است.

-
- 1- Nano Cellulose
 - 2- Cellulosic Nanomaterial
 - 3- Cellulose Nanomaterial
 - 4- Aspect ratio

یادآوری ۲- نسبت منظری به نسبت طولانی‌ترین بعد به کوتاه‌ترین بعد اشاره دارد.

یادآوری ۳- از نظر سوابق علمی، نانوبلورهای سلولزی به نام سلولز نانوبلورین (NCC)، ویسکرها (تاره‌ها) مانند نانویسکرها، سلولزی (CNW) و میکرولیفچه‌ها مانند میکرولیفچه‌های سلولز نامیده شده‌اند. آن‌ها همچنین بر اساس شکل، ابعاد و ریخت‌شناسی، گره‌ها، سوزن‌ها یا نانوسیم‌ها نامیده شده‌اند. نام‌های دیگر مانند میسل‌های (ریشال‌های) سلولزی، بلورک‌های سلولزی^۲ و میکروبلورهای سلولزی را نیز شامل می‌شوند.

۶-۳-۳

نانولیفچه سلولزی

cellulose nanofibril

CNF

نانولیف (۳-۱-۶) سلولزی (۳-۲-۴) حداقل از یک لیفچه ابتدایی (۳-۲-۵) دارای نواحی بلورین، نیمه‌بلورین و بی‌شکل با نسبت منظری بزرگتر از ۱۰ تشکیل شده است که ممکن است شکاف‌های طولی، درهم‌تنیدگی بین ذرات، یا ساختارهای شبکه‌ای مانند داشته باشد.

یادآوری ۱- ابعاد به طور معمول در سطح مقطع ۳ نانومتر تا ۱۰۰ نانومتر و در طول تا ۱۰۰ میکرومتر هستند.

یادآوری ۲- نسبت منظری به نسبت طولانی‌ترین بعد به کوتاه‌ترین بعد باز می‌گردد.

یادآوری ۳- واژه‌های سلولز نانولیفچه‌شده (NFC)^۳، سلولز نانولیفچه‌ای (NFC)^۴، سلولز میکرولیفچه‌شده (MFC)^۵، سلولز میکرولیفچه‌ای (MFC)^۶، میکرولیفچه سلولزی (CMF)^۷ و نانولیف سلولزی (CNF)^۸ برای توصیف نانولیفچه‌های سلولزی تولیدشده از مواد گیاهی به شیوه مکانیکی که اغلب با مراحل پیش‌عمل‌آوری (پیش‌تیمار) شیمیایی یا آنزیمی ترکیب می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یادآوری ۴- نانولیفچه‌های سلولزی که به‌وسیله فرآیندهای مکانیکی از منابع گیاهی تولید می‌شوند، معمولاً حاوی همی‌سلولز (۳-۲-۶) و در بعضی موارد لیگنین هستند.

یادآوری ۵- بعضی از نانولیفچه‌های سلولزی ممکن است در نتیجه فرایند ساخت، گروه‌های عاملی روی سطح خود داشته باشند.

یادآوری ۶- واژه نانوروبان^۹ سلولزی برای توصیف نانولیفچه‌های سلولزی از منابع باکتریایی استفاده شده است.

- 1- Cellulose NanoWhisker
- 2- Cellulose Crystallite
- 3- NanoFibrillated Cellulose
- 4- NanoFibrillar Cellulose
- 5- MicroFibrillated Cellulose
- 6- MicroFibrillar Cellulose
- 7- Cellulose MicroFibril
- 8- Cellulose NanoFibre
- 9- Nanoribbon

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

میکرومواد سلولزی

میکروبلورسلولزی (CMC) یک ماده سلولزی است که اساساً از سلولز با درجه‌ای از پلیمریزاسیون که به‌طور معمول کمتر از ۴۰۰ است، تشکیل می‌شود. کمتر از ۱۰٪ میکروبلورهای سلولزی در یک تولید ناپیوسته^۱ ناپیوسته^۱ دارای قطرهای کمتر از ۵ میکرومتر و نسبت منظری به‌طور معمول کمتر از ۲ هستند. ساختار بلورین میکروبلور سلولزی از نواحی به‌طور عمده بلورین و نیمه‌بلورین تشکیل شده است.

ممکن است CMCها توسط دی‌پلیمریزاسیون جزئی سلولزی با خلوص بالا مانند آلفا-سلولز تولید شوند. نام‌های جایگزین برای میکروبلورهای سلولزی شامل سلولز میکروبلورین (MCC)^۲ یا میکروبلورهای سلولزی یک سلولزیک است. استفاده از مخفف CMC در این متن با استفاده از آن برای «کربوکسی متیل سلولز»^۳ یا «سلولز کربوکسی متیل شده»^۴ یا «غلظت بحرانی میسل»^۵ اشتباه شود.

-
- 1- Batch
 - 2- MicroCrystalline Cellulose
 - 3- CarboxyMethyl Cellulose
 - 4- CarboxyMethylated Cellulose
 - 5- Critical Micelle Concentration

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

نمایه

English Index	نمایه فارسی	زیربند
amorphous	بی شکل	۲-۲-۳
cellulose	سلولز	۴-۲-۳
cellulose nanocrystal	نانوبلور سلولزی	۵-۳-۳
cellulose nanofibre	نانولیف سلولزی	۴-۳-۳
cellulose nanofibril	نانولیفچه سلولزی	۶-۳-۳
cellulose nanomaterial	نانوماده سلولزی	۱-۳-۳
cellulose nano-object	نانوشیء سلولزی	۲-۳-۳
cellulose nanostructured material	ماده نانوساختاریافته سلولزی	۳-۳-۳
crystalline	بلورین	۱-۲-۳
elementary fibril	لیفچه ابتدایی	۵-۲-۳
hemicellulose	همی سلولز	۶-۲-۳
nanocrystal	نانوبلور	۷-۱-۳
nanofibre	نانولیف	۶-۱-۳
nanomaterial	نانوماده	۲-۱-۳
nano-object	نانوشیء	۳-۱-۳
nanoscale	نانومقیاس	۱-۱-۳
nanosstructure	نانوساختار	۴-۱-۳
nanosstructured material	ماده نانوساختاریافته	۵-۱-۳
paracrystalline	نیمه بلوری	۳-۲-۳

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران- ایزو ۱-۸۰۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱: اصطلاحات اصلی
- [۲] استاندارد ملی ایران- ایزو ۲-۸۰۰۰۰۴: سال ۱۳۹۵، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۲: نانواشیاء
- [۳] استاندارد ملی ایران- ایزو ۱۸۳۹۲: سال ۱۳۹۳، فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۴: مواد نانو ساختاریافته
- [4] Moon R.J. Cellulose nanomaterials review: structure, properties and nanocomposites. Chem.Soc. Rev. 2011, 40 pp. 3941-3994