



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران
شرکت شهرکهای صنعتی استان مرکزی

عنوان:

مطالعه امکان سنجی مقدماتی طرح تولید کربوکسی متیل سلولز

کارفرما:

واحد آموزش و پژوهش
شرکت شهرکهای صنعتی استان مرکزی

مجری:

شرکت قادر سیستم

پاییز ۱۳۹۰



خلاصه طرح

نام محصول: کربوکسی متیل سلولز	
موارد کاربرد:	
- صنایع دارویی - صنایع غذایی - دیگر صنایع مانند: صنایع نساجی، چاپ، تکمیل پارچه، کاشی و شوینده و صابون سازی، رنگ و رزین، رونمای ساختمان، چسبها، سرامیک، سفال و چینی، کاغذ، الکتروودجوشکاری، فرش و موکت، گل حفاری چاههای نفت، تختههای چند لایه، چرم مصنوعی، سموم و آفت کشها، لوازم آرایشی و.....	
مواد اولیه مورد نیاز:	
سود سوزآور، مواد سلولزی، منوکلرو استیک اسید، اتانول، افزودنیهای دیگر	
ظرفیت: ۷۰۰۰ (واحد مقادیر مواد اولیه و محصول تن در سال)	
میزان مواد اولیه مورد نیاز (تن)	۱۰،۰۰۰
تعداد نیروی انسانی مورد نیاز	۳۵
مساحت زمین مورد نیاز (متر مربع)	۲۰،۰۰۰
زیربنا (متر مربع) = (اداری ۳۰۰)، (تولیدی ۱۵۰۰)، (انبار ۲۰۰۰)، (آزمایشگاه ۵۰۰)	
یوتیلیتی مورد نیاز	
آب (مترمکعب)	۱۵،۰۰۰،۰۰۰
برق (کیلو وات ساعت)	۷۹۸،۱۵۳
سرمایه گذاری طرح	
سرمایه گذاری ثابت ارزی (دلار)	-
سرمایه گذاری ثابت ریالی (میلیون ریال)	۳۳،۹۷۰
سرمایه در گردش مورد نیاز (میلیون ریال)	۷،۰۰۰
مجموع (میلیون ریال)	۴۰،۹۷۰



شماره صفحه	موضوع
۴	۱) معرفی محصول:.....
۱۱	۱-۱) نام و کد محصول آیسپک ۳:.....
۱۲	۲-۱) شماره تعرفه گمرکی.....
۱۲	۳-۱) شرایط واردات.....
۱۳	۴-۱) بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی.....
۲۰	۵-۱) قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۲۱	۶-۱) موارد مصرف و کاربرد.....
۲۶	۷-۱) اهمیت استراژیک کالا.....
۲۶	۸-۱) کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
۲۷	۹-۱) شرایط صادرات.....
۲۸	۲) وضعیت عرضه و تقاضا:.....
۲۸	۱-۲) واحدهای تولیدی فعال.....
۲۹	۲-۲) بررسی وضعیت طرحهای جدید.....
۲۹	۳-۲) بررسی روند واردات محصول.....
۳۳	۴-۲) بررسی روند مصرف محصول.....
۳۴	۵-۲) بررسی روند صادرات.....
۳۴	۶-۲) بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات.....
۳۴	۳) روشهای مختلف تولید:.....
۴۱	۴) تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای مرسوم در تولید.....
۴۲	۵) بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت طرح.....
۴۲	۶) نقطه سربه سر.....
۴۳	۷) نرخ بازده داخلی و نرخ برگشت.....
۴۴	۸) برآورد مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین.....
۴۶	۹) سرمایه گذاری ثابت و کل.....
۴۸	۱۰) در صد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل.....
۴۸	۱۱) پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۹	۱۲) وضعیت تامین نیروی انسانی و اشتغال.....
۵۰	۱۳) بررسی و تعیین میزان سوخت، آب، برق و سایر امکانات.....
۵۲	۱۴) چگونگی حمایتهای مالی و اقتصادی.....
۵۳	۱۵) تجزیه و تحلیل و ارائه پیشنهاد جهت احداث واحدهای تولیدی.....
۵۴	۱۲) منابع.....



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

(۱) معرفی محصول

شکل ظاهری محصول





سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

بسته بندی محصول



کربوکسی متیل سلولز باید بطور ایمنی در بسته‌های غیر قابل نفوذ به نور و هوا بسته بندی گردد. ظروف حاوی کربوکسی متیل سلولز باید طوری باشد که مانع از آلودگی محتویات با فلزات و سایر ناخالصی‌ها باشد. این ماده باید در محل سرد و خشک نگهداری شده و از قرار گرفتن آن در معرض حرارت پرهیز شود.

این ماده باید در کیسه‌های غیر قابل نفوذ به رطوبت و یا ظروف مناسب مورد توافق خریدار و فروشنده بسته بندی گردد.



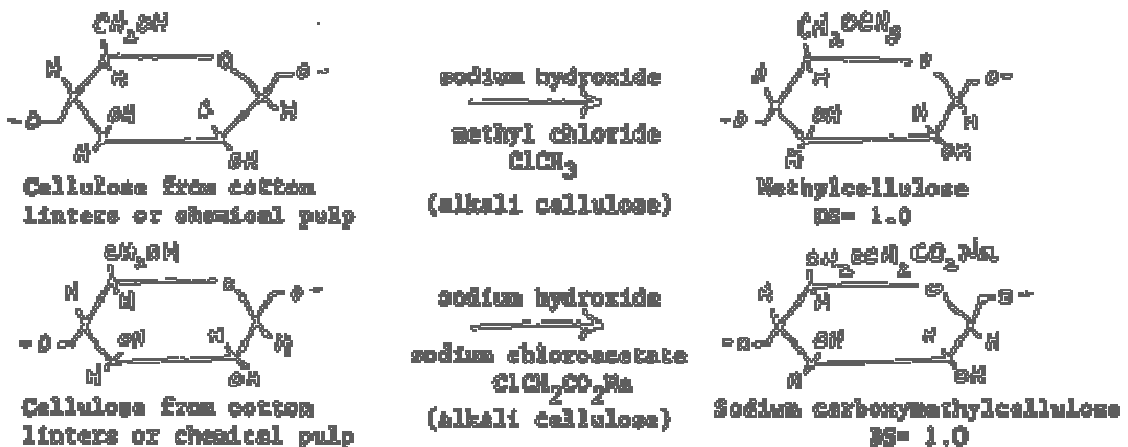
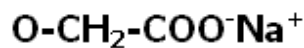
سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

کربوکسی متیل سلولز از مهمترین اترهای سلولز می باشد و از سلولز به دست می آید و در آب به صورت کلوئیدی در آمده و

قابل حل می باشد و به عنوان غلیظ کننده و یا چسب و افزودنی مواد غذایی بکار برده می شود.

سدیم کربوکسی متیل سلولز (Sodium Carboxymethylcellulose) یکی از گریدهای مهم این محصول با فرمول

زیر می باشد که بیشترین مصرف آن در صنایع شوینده می باشد.



یکی دیگر از مصارف این محصول با درصد خلوصیت بیشتر در صنایع آرایشی و تولید خمیردندان است.

- به طور کلی کربوکسی متیل سلولز به صورت متنوع و مختلف در صنایع مختلف و در سه گرید صنعتی ، دارویی و غذایی

مورد استفاده قرار می گیرد.

کربوکسی متیل سلولز با نام تجاری C.M.C در بازار شناخته می شود .



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

شکل این محصول همانطور که در بالا نشان داده شده است یک گرد سفید رنگ ، بی بو و قابل تعلیق در آب می باشد.

مواد اولیه محصول عبارت است از :

مواد سلولزی، سود سوزآور، منوکلرو استات، افزودنیهای دیگر

سلولز (Cellulose)

سلولوز در نباتات زنده و در جداره سلولی نباتات یافت می شود . این ماده یک پلیمر با واحدهای گلوکز می باشد که با حذف آب با

هم زنجیر شده اند و تشکیل زنجیرهای عظیم ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ واحدی داده اند..

این ماده را انواع نباتات می توان به دست آورد.

سود سوز آور:

به صورت مایع و جامد در بازار عرضه می شود و با آب واکنش گرمازا از خود نشان می دهد و جهت خالص سازی سلولز از آن

استفاده می شود کاربرد آن در خالص سازی سلولز و فرایند تولید است و به دلیل گرمازا بودن می بایست به مرور آب به سود

اضافه شود و مخلوط گردد. در هنگام استفاده نکات ایمنی در مورد پاشش روی پوست و خصوصا چشمها باید رعایت شود.



منوکلرو استیک اسید:

در سایت سازمان صنایع و معادن شرکتی که تولید کننده این مواد باشد یافت نشد و این ماده در حال حاضر وارداتی است و به دلیل خورندگی بالادر فرایند تولید توجیه اقتصادی برای تولید آن می بایست با تکنولوژی مناسب فراهم گردد. هر چند که در یک تحقیق میدانی مدعیانی برای تولید و جود دارد ولی در حال حاضر به ثبت نرسیده و از خارج از کشور وارد می شود.

افزودنیهای دیگر:

با توجه به گریدهای مختلف لازم است جهت تنظیم خلوص و کاربردهای مختلف از افزودنی های متفاوت استفاده شود که نوع این مواد معمولاً منحصر به هر تولید کننده است و از انتشار آن خودداری می شود.

ویژگی های کاربردی C.M.C

کربوکسی متیل سلولز جهت غلظت بخشی، کنترل ویسکوزیته و چسبندگی و ایجاد استحکام، عامل انتشار، عامل نگهدارنده آب، حفظ حالت کلوییدی، تثبیت کننده، تعلیق ساز، امولسیون ساز و عامل تشکیل لایه در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. لذا به دلیل ویژگیهای متنوع، C.M.C در طیف های گسترده ای تولید و مورد استفاده قرار می گیرد. این ماده به سرعت در آب سرد و گرم حل می شود و اساساً در مواردی که کنترل ویسکوزیته هد ف باشد از این ماده استفاده می گردد زیرا حتی در حضور یون کلسیم نیز ژل تشکیل نمی دهد. اینکه این ماده عامل کنترل ویسکوزیته است باعث شده تا از آن به عنوان غلظت دهنده، تثبیت کننده، امولسیون ساز (مانند پروتئین شیر) و عامل تعلیق ساز بهره جست.

خواص فیزیکی و شیمیایی کربوکسی متیل سلولز:



خواص فیزیکی:

۱- ایجاد حلالیت

۲- کنترل ویسکوزیته در محلول

۳- فعالیت سطحی

۴- خواص ترموپلاستیکی

۵- پایداری (در مقابل تخریبات بیولوژیکی، گرما، هیدرولیز و اکسیداسیون)

دلایل تکنولوژیکی برای استفاده از آن:

۱- غلظت و چسبندگی لازم است.

۲- انواع گرید های آن با ویژگی های سازگار یافته برای مصارف گوناگون قابل تولید می باشد.

۳- بدون مزه و بو و بی رنگ می باشد.

۴- نسبت به محصولات طبیعی اصلاح نیافته مقاومت بیشتری در مقابل میکروبیها دارد.

۵- توانایی حفظ ویژگی ها در شرایط متغیر را داراست.

۶- حلالیت بالا حتی در آب سرد دارد.

۷- عامل ناروانی و غلیظ کننده می باشد.

۸- توانایی ایجاد تعلیق پایدار دارد.



۹ - امولسیفایر

۱۰ - تشکیل لایه محافظ

۱۱ - بهبود ویژگی های رئولوژی (تغییر شکل ماده)

۱۲ - جلوگیری از رشد کریستال ها

۱۳ - جلوگیری از انعقاد محصولات دارای نشاسته

۱۴ - جلوگیری از نرم و سفت شدن

۱۵ - اصلاح ساختار و بافت

۱۶ - حجیم کننده

در استاندارد ملی ایران با شماره ۳۵۶۶ ویژگیهای سدیم کربوکسی متیل سلولز با استفاده از استاندارد شماره ۲۸۳۲ به صورت جدول

زیر ذکر شده است.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

جدول شماره یک - ویژگیهای سدیم کربوکسی متیل سلولز

ردیف	ویژگیها	حدود قابل قبول	بند روش آزمون
۱	ماده فعال بر پایه خشک (درصد وزنی) حداقل	۹۹	۲-۴
۲	رطوبت (درصد وزنی) حداکثر	۱۰	۳-۴
۳	درجه جانشینی	۰/۵-۰/۹	۴-۴
۴	گرانروی محلول دو درصد در ۲۵ درجه سانتیگراد بر حسب سانتی پواز	۲۰۰-۸۰۰	۵-۴
۵	PH محلول یک درصد	۶-۸	۶-۴
۶	آهن بر حسب Fe		
۷	سرب بر حسب Pb	۱۰۰	۷-۴
۸	آرسنیک بر حسب As_2O_3	۱۰	۸-۴
۹	قسمت در میلیون حداکثر	۲	۹-۴
۱۰	مواد نامحلول در آب بر پایه خشک درصد وزنی حداکثر	۰/۵	۱۰-۴
۱۱	مواد محلول در الکل بر پایه خشک درصد وزنی حداکثر	۰/۵	۱۱-۴

طبیعی استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۲

۱-۱) نام و کد محصول آیسیک ۳

فرمول شیمیایی کربوکسی متیل سلولز CH_2-COOH می باشد

این محصول با کد آیسیک ۲۴۱۳۱۳۳۱ شناخته می شود که کد چهار رقم ۲۴۱۳ نشانه دهنده طبقه بندی شیمیایی این محصول

می باشد.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

۱-۲) شماره تعرفه گمرکی

در کتاب مرجع وزارت امور اقتصادی و دارایی گمرک ایران با نام مقررات صادرات و واردات تعرفه ۳۹۱۲ جهت سلولز و مشتقات شیمیایی آن در نظر گرفته شده و تحت عنوان اترهای سلولز به کربوکسی متیل سلولز اشاره شده لذا این محصول به طور کلی و با عنوان کربوکسی متیل سلولز و املاح آن به شماره تعرفه ۳۹۱۲۳۱ ثبت گردیده و به دو گرید خوراکی و دیگر گریدها تقسیم شده است. شماره تعرفه گمرکی گرید خوراکی ۳۹۱۲۳۱۱۰ و گرید دیگر با عنوان دیگر گرید ها ۳۹۱۲۳۱۹۰ می باشد.

ردیف	نام	شماره تعرفه گمرکی
۱	کربوکسی متیل سلولز و املاح آن	۳۹۱۲۳۱
۲	کربوکسی متیل سلولز گرید خوراکی	۳۹۱۲۳۱۱۰
۳	کربوکسی متیل سلولز دیگر گریدها	۳۹۱۲۳۱۹۰

۱-۳) شرایط واردات:

محدودیتی در واردات کربوکسی متیل سلولز وجود ندارد و تعرفه گمرکی آن به تفکیک به شرح جدول ذیل می باشد.

شماره تعرفه	نوع گرید	حقوق ورودی	واحد
۳۹۱۲۳۱۱۰	خوراکی	۴٪	Kg
۳۹۱۲۳۱۹۰	دیگر گریدها	۳۰٪	Kg



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

طبق شواهد موجود در گمرکات استان مرکزی طی قراردادهایی به صورت جداگانه و توافقی تعرفه واردات از طریق کشورهای زیر با عنوان تعرفه ترجیحی جهت همکاریهای دو جانبه متغیر و کمتر از تعرفه های مصوب می باشد .

ترکیه - پاکستان - ازبکستان - ونزوئلا - تونس - سوریه - کوبا - بوسنی هرزگوین و قرقیزستان

همانطور که در قسمت معرفی محصول اشاره شد کربوکسی متیل سلولز کاربردهای بسیار متنوعی دارد و محدودده مصارف غیر خوراکی آن مانند مصرف در صنایع شوینده و نساجی و کاشی و سرامیک و چرم و با عنوان دیگر گریدها نام برده شده است.

۱-۴) بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی :

طی تحقیق انجام شده در موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران یکی از گریدهای محصول به نام سدیم کربوکسی متیل سلولزمی باشد که استاندارد ملی آن در این سازمان به شرح ذیل موجود می باشد.

استاندارد سدیم کربوکسی متیل سلولز مورد مصرف در خمیر دندان و صنایع آرایشی که بوسیله کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده است.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی فرآوردهها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورای عالی استاندارد اجباری اعلام نماید.

سدیم کربوکسی متیل سلولز محلول در آب مورد مصرف در خمیر دندان و صنایع آرایشی

روشهای آزمون:

آزمونهای شناسایی:



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

این ماده نباید دارای متیل و یا اتیل سلولز ، قندهای احیا کننده ، ژلاتین و سدیم آلژینات باشد . و باید مراحل آزمونهای شناسایی زیر را بگذراند.

تشخیص از متیل سلولز

از محلول یک درصد نمونه ۱۰ میلی لیتر برداشته و PH آنرا توسط کلریدریک اسید رقیق تا ۵/۰ تنظیم کنید . تشکیل رسوب سفید رنگ دلیل وجود سدیم کربوکسی متیل سلولز است .

تشخیص از متیل سلولز و اتیل سلولز

چنانچه ۱۰ میلی لیتر از محلول یک درصد نمونه را به مدت ۵ دقیقه بجوشانید نباید رسوبی تشکیل شود.

تشخیص از قندهای احیا کننده

۵ میلی لیتر از محلول یک درصد نمونه را برداشته و به آن ۵ میلی لیتر محلول کلریدریک اسید رقیق افزوده و به مدت ۲۰ دقیقه ، توسط سردکن برگردان بجوشانید سپس آنرا سرد کرده و توسط محلول سدیم تیروکسید در مجاورت کاغذ لیتوس خنثی کنید .
به ۱/۰ میلی لیتر از این محلول ۵ میلی لیتر محلول داغ پتاسیم - مس تارتارات بیافزائید . تشکیل رسوب قرمز زنگ وجود قندهای احیا کننده را نشان می دهد.

تشخیص ژلاتین

به ۱۰ میلی لیتر از محلول یک درصد نمونه یک میلی لیتر محلول مس سولفات افزوده ، رسوب آبی (کمپلکس مس با کربوکسی متیل سلولز) تشکیل می شود.



تشخیص از سدیم آلژینات

به ۱۰ میلی لیتر از محلول یک درصد نمونه ۱۰ میلی لیتر از محلول کلسیم کلرید (یک درصد وزنی در آب) بیافزائید. رسوب ژلاتینی نباید تشکیل شود.

چنانچه یک گرم از نمونه را آتش بزیند خواص فعل و انفعالی سدیم را می دهد.

اندازه گیری ماده فعال

ماده فعال بر پایه خشک را طبق بند ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۲ اندازه گیری کنید.

اندازه گیری رطوبت

رطوبت نمونه را طبق بند ۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۲ اندازه گیری کنید.

اندازه گیری درجه جانشینی

درجه جانشینی را طبق بند ۵-۴ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۲ اندازه گیری کنید.

اندازه گیری گرانی

گرانی نمونه را در ۲۵ درجه سلسیوس طبق بند ۵-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۲ اندازه گیری کنید.

اندازه گیری PH

محلول یک درصد نمونه را توسط دستگاه PH متر اندازه گیری کنید.

اندازه گیری آهن



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

میزان آهن نمونه را طبق بند ۵-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۲ اندازه گیری کنید.

اندازه گیری سرب

رنگ ایجاد شده با محلول سولفید تیروژن با رنگ بدست آمده از محلول سرب مقایسه می گردد.

وسایل لازم

لوله نسلر ۵۰ میلی لیتری

مواد لازم

- کلریدریک اسید غلیظ

- نیتریک اسید غلیظ

- استیک اسید رقیق ۶ درصد

60 میلی لیتر از استیک اسید را تا حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر با آب رقیق کنید.

- محلول اشباع سولفید تیروژن

- محلول استاندارد سرب

1/600 گرم از سرب نترات را در آب حل کرده و به حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر برسانید.

5 میلی لیتر از این محلول را برداشته و با آب به حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر برسانید. یک میلی لیتر از این محلول شامل ۰.۰۵/۰

میلی گرم سرب برحسب pb می باشد.



روش کار

1/000 گرم از نمونه را در بوتله سیلیسی کاملاً بسوزانید تا خاکستر شود. به باقیمانده یک میلی لیتر کلریدریک اسید و ۵/۰

میلی لیتر نیتریک اسید افزوده و روی حمام بخار تا نزدیک خشک شدن تبخیر کنید.

باقیمانده را در ۵ میلی لیتر آب گرم و یک میلی لیتر استیک اسید حل کرده و آنرا به کمک آب به لوله نسلر منتقل کنید. در دومین

لوله نسلر، یک میلی لیتر استیک اسید رقیق و ۲ میلی لیتر محلول استاندارد سرب بیافزائید. به هر دو لوله ۱۰ میلی لیتر محلول

سولفید یدروژن افزوده و با آب حجم را به ۵۰ میلی لیتر برسانید. مخلوط کنید. بگذارید به مدت ۱۰ دقیقه بماند. سپس رنگ

ایجاد شده در دو لوله را مقایسه کنید. چنانچه شدت رنگ ایجاد شده در لوله آزمون بیش از رنگ ایجاد شده در لوله شاهد نباشد،

میزان سرب نمونه طبق ویژگیهای جدول شماره یک است

یادآوری - میزان سرب نمونه را بعد از آماده سازی طبق بند ۴-۸-۴ می توان توسط دستگاه اتمیک ابزیشن اندازه گیری کرد.

اندازه گیری آرسنیک

لکه ایجاد شده بر روی کاغذ آغشته به مرکوریک برماید بوسیله آرسنیک موجود در نمونه با لکه استاندارد مقایسه می گردد.

مواد لازم

- کلریدریک اسید غلیظ

- کلریدریک اسید برمینه شده

یک میلی لیتر برم را با ۱۰۰ میلی لیتر کلریدریک اسید غلیظ تکان دهید.



محلول قلع کلرید

40 گرم از قلع کلرید را در ۱۰۰ میلی لیتر کلریدریک اسید غلیظ حل کنید . بجوشانید تا محلول شفاف بدست آید . چنانچه مقدار بسیار کمی رسوب در محلول مشاهده شد محلول را دور بریزید .

روش کار

1/000 گرم از نمونه را در ۱۶ میلی لیتر کلریدریک اسید برمینه شده و ۲۵ میلی لیتر آب حل کنید . برم اضافی را بوسیله چند قطره محلول قلع کلرید جدا کنید . به آن آب افزوده و حجم را به ۵۰ میلی لیتر برسانید . محلول را دقیقاً به بالن گوتزایت منتقل کنید و آرسنیک نمونه را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۶۴ اندازه گیری کنید .

اندازه گیری مواد نامحلول در آب

وسایل لازم

- ساتتریفوژ

روش کار

2 گرم از نمونه خشک را در یک بشر وزن کنید به آن ۱۶۰ میلی لیتر آب عاری از انیدرید کربنیک افزوده و به مدت ۳۰ دقیقه توسط همزن مکانیکی طوری بهم زنید که از هوا دادن به محلول و جذب انیدرید کربنیک اجتناب شود . سپس آنرا تا حجم ۲۰۰ میلی لیتر رقیق کنید و به مدت ۱۶ ساعت بگذارید بماند .



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

100 میلی لیتر از محلول را به مدت ۱۵ دقیقه و با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ کنید مایع رویی را دور ریخته و مجدداً همان

حجم آب به آن افزوده و تکان داده و سانتریفوژ کنید. این عمل را تکرار کنید. مایع رویی را دور ریخته و با حجم مساوی از

کلریدریک اسید ۰۱/۰ نرمال جایگزین کرده و همزن مجدداً سانتریفوژ کنید. در آخر اسید را با حجم مساوی از استن جایگزین

کرده و سانتریفوژ کنید. آن را از میان یک صافی گوجه صاف شده صاف کرده و باقیمانده را با استن شسته و به مدت ۲ ساعت در اتو

۱۰۵ درجه سلسیوس خشک کنید. صافی را سرد کرده و به وزن ثابت برسانید.

اندازه‌گیری نمکهای معدنی، کلیکولاتهای آزاد و دیگر مواد محلول در الکل

اساس کار

مقدار مشخصی از نمونه را در اتانل ۸۰ درصد حل می‌کنیم. سدیم کربوکسی متیل سلولز به صورت نامحلول باقی می‌ماند.

رسوبات را صاف کرده و با اتانل ۸۰ و ۹۵ درصد شسته و آنرا خشک کرده و وزن می‌کنیم. تفاوت وزنها به عنوان مواد محلول در

الکل گزارش می‌شود.

مواد لازم

- اتانل ۸۰ درصد

روش کار

2 گرم از نمونه را با دقت وزن کرده و به آن ۲۵۰ میلی لیتر اتانل ۸۰ درصد افزوده و به مدت ۳۰ دقیقه بهم زنیید. سپس توسط

یک صافی گوجه صاف کنید.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

جهت انتقال و شستشوی رسوبات از ۱۵۰ میلی لیتر اتانل ۸۰ درصد استفاده کنید. رسوبات را با ۱۵۰ میلی لیتر دیگر از اتانل ۹۵ درصد شسته، سپس آنرا با چند میلی لیتر دی اتیل اتر بشوئید تا عاری از الکل شود. صافی کوچ را در هوا خشک کرده و سپس آنرا در اتو ۱۰۵ درجه سلسیوس به وزن ثابت برسانید.

۱-۵) قیمت تولید داخلی و جهانی محصول:

از آنجائیکه در داخل کشور کربوکسی متیل سلولز در گریدهای صنعتی و غیر خوراکی و بسیار محدود در بخش خوراکی تولید می شود و لذا قیمت گریدهای مختلف با توجه به افزودنیهای مختلف و پروسه های خلوص سازی متفاوت است. به طور متوسط قیمت کربوکسی متیل سلولز از نوع غیر خوراکی آن از طریق یک تحقیق میدانی بین ۱۵۰۰۰ الی ۲۵۰۰۰ ریال بدست آمد.

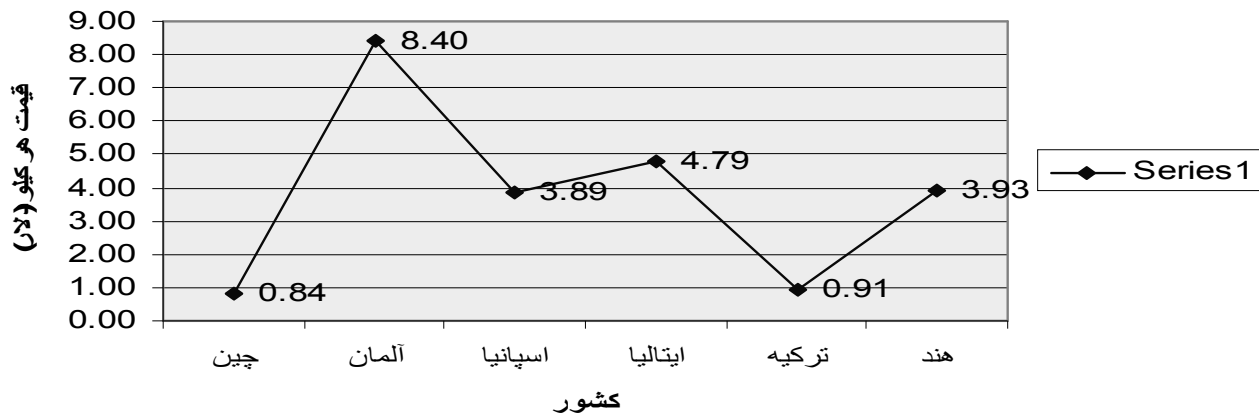
قیمت جهانی:

به دلیل تنوع بالای مصرف در مناطق مختلف جهان تولید می گردد ولی با توجه به کیفیتهای مورد نیاز کشورهای صادر کننده محصول در گراف ذیل مشخص شده است. طی بررسی انجام شده بالاترین قیمت مربوط به آلمان با قیمت هر کیلو ۸.۴۰ دلار و پایین ترین قیمت ۸۴/دلار مربوط به چین می باشد.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

قیمت یک کیلو CMC (غیر خوراکی) به دلار در سال ۱۳۸۸



همانطور که مشاهده می شود کمترین قیمت مربوط به کشور چین و بیشترین قیمت مربوط به کشور آلمان می باشد به طوری که تا ده برابری قیمت وارداتی محصول متغیر می باشد و این مهم علاوه بر عوامل بعد مسافت و کیفیت و برند فروشنده، گریدها و کیفیت به لحاظ نوع سلولز و دیگر افزودنیها و مصارف متعددی است که به طبع آن می بایست با توجه به نیاز مصرف کننده از افزودنیهایی استفاده گردد که در نهایت قیمت را با این نوسان مواجه می سازد.

۶-۱) موارد مصرف و کاربرد:

فقط کفایت نیازهای مصرف کننده با ویژگیهای C.M.C مشخص و آنالیز گردیده و گرید مناسب جهت مصرف مورد تقاضا مشخص گردد.

لذا کاربرد این محصول فراوانیهای صنایع بسیاری را به خود اختصاص داده است به طوری که در حال حاضر مهمترین مصارف در صنایع مختلف به شرح ذیل می باشد.



1- مصارف خوراکی:

ویژگی‌های کاربردی این گرید غلظت‌دهندگی، امولسیون کننده، نگهدارنده و جذب کننده آب، نگهدارنده و تثبیت کننده، عامل حفظ شکل و ظاهر (رئولوژی) می‌باشد، که با داشتن این ویژگی‌ها می‌تواند به جای ژلاتین و مواد دیگر استفاده شود که نه تنها از لحاظ اقتصادی به صرفه است بلکه باعث حفظ طعم واقعی و تازگی غذا است و مدت زمان قابل مصرف بودن ماده غذایی را بالا می‌برد و یکی از ضروری‌ترین افزودنی‌های خوراکی محسوب می‌شود که هم اکنون به طور گسترده‌ای در بستنی با کیفیت بالا جهت مقاومت در برابر ذوب شدن، در تولید انواع شیرینی، بیسکویت و کیک، کلوچه، آب نبات، انواع آبمیوه و نوشیدنی‌های مایع، محصولات لبنی و گوشتی، غذاهای منجمد، ماکارونی فوری، کنسروها و کمپوت‌های میوه استفاده می‌گردد و همچنین C.M.C می‌تواند برای پایدار کردن و محافظت از پروتئین‌ها به ویژه پروتئین سبوس مصرف شود.

۲- مصارف در مواد دارویی، آرایشی و شیمیایی

تعلیق‌ساز ذرات، ابقاء رنگ، محافظ پوست، پراکندگی یکدست، زداینده چرک و لکه، غلظت‌بخش و تثبیت کننده، روان‌ساز، یکدست کننده، این مواد همچنین در تولید خمیردندان به دلیل مزه و طعم و جلا دهنده بودن آن، کرم‌های دست، شامپوها، خمیر ریش تراش مایع، و به دلیل آب دوستی و عمل متورم کردن کاربرد وسیعی در قرص‌های دارویی دارد.

3- مصارف در صنعت نساجی

همانگ کننده تار و پود، نگهدارنده و جذب کننده آب، غلظت دهنده در خمیرهای چاپ و ماده اولیه در فرایندهای مختلف تکمیل، چسب مناسب برای الیاف و تشکیل دهنده لایه، عامل استحکام و هماهنگی به جای گرین (دانه) (همانگ کننده تار



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

و بود و مقاوم کننده در برابر فرسودگی بوده و پارچه‌هایی که با الیاف نخی و کتان هستند را از لحاظ وزنی سبک می‌کند و مانع از بین رفتن و فساد آنها می‌شود. این ماده به عنوان ماده اولیه در خلال فرایند چاپ، مخصوصاً به روی پارچه‌های ابریشمی به کار می‌رود. نیز در آهار زنی نخ‌های مصنوعی کاربرد دارد.

4- مصارف در رنگ و رزین

این ماده به عنوان عامل کنترل ویسکوزیته در رنگهای امولسیون قابل استفاده است و نیز در حرکت قلم‌مو اثر مطلوبی دارد. در رنگ‌های محلول به عنوان ماده‌ای برای پر کردن منافذ در سطوح منفذدار سطح دیوار گچی و غیره قبل از استعمال رنگ و روغن به کار می‌رود. این ماده عامل حجم‌دهنده خوبی برای مواد پرکننده می‌باشد. نگهدارنده و جذب کننده آب، تشکیل دهنده لایه، تعلیق‌ساز ذرات، نگهدارنده رنگ، غلظت‌دهنده، تثبیت کننده و یکدست کننده می‌باشد.

5- مصارف در صنعت شوینده‌ها و صابون‌ها

افزایش مقدار کمی از آن به شوینده‌ها موجب معلق ماندن چرک جدا شده می‌گردد و دارای حداکثر قدرت حل کردن چرک و چربی می‌باشد. پود پارچه را پر می‌کند و اجازه نمی‌دهد چرک در لابه‌لای آن جا گیرد و به اصطلاح از چرک مردگی جلوگیری می‌کند و از همه مهمتر اینکه می‌تواند امولسیون صابون و یا محلول را غلظت داده و ساختار آن را تثبیت بخشد و نیز تعلیق‌ساز ذرات و خاک بوده و به پوست آسیبی نمی‌رساند.

6- مصارف در صنعت کاغذسازی و مقوا

این ماده در پروسه کاغذسازی، مقاومت در برابر ساییدگی و یکنواختی سطح و ویژگی ضد شکنندگی، قدرت کشش و سختی



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

کاغذ را بالا می برد. تشکیل دهنده لایه چسبنده، غلظت بخش، باعث افزایش استحکام، عامل بهبودی سطح و جلای آن بوده و نیز انعطاف سطح در برابر تاشدگی را بهبود می بخشد. در ساخت مقوای چین دار به عنوان عامل کنترل کننده ویسکوزیته، و تثبیت کننده برای خمیرهای نشاسته ای و چسب آن قابل استفاده می باشد.

7- مصارف در صنعت کاشی و سرامیک

این ماده در صنایع کاشی سازی و سرامیک نوعی تثبیت کننده، نگهدارنده و جذب کننده آب، تشکیل دهنده لایه، غلظت دهنده و تثبیت کننده و برای جلاها جهت بهسازی استحکام قطعه قالب شده می باشد و می تواند به عنوان غلظت دهنده در قالب های کوزه گیری استفاده و محصولات را زیبا و بدون هیچگونه ترک و حباب و عیب می گرداند و قدرت چسبندگی را افزایش دهد و باعث شکل پذیری آسان و افزایش استحکام آن تا ۲ یا ۳ برابر می شود. افزودن این ماده قدرت پخش شونندگی لعاب را بهبود می بخشد و نیز باعث استحکام چسبندگی بین لعاب و سرامیک می گردد.

8- مصارف در حفاری چاه های نفت

این ماده به عنوان عامل مهمی در بهبود کیفیت گل حفاری عمل می کند. نوع با ویسکوزیته بالای آن برای ایجاد غلظت و نوع با ویسکوزیته پایین به عنوان عاملی در کاهش ضایعات فیلتراسیون محلول حاصل حفاری نفت است. کنترل کننده اتلاف مایع، جاذب و نگهدارنده آب، عامل درزگیری دیواره چاه، تعلیق ساز خاک و نیز غلظت دهنده روانی می باشد.

9- مصارف در تخته های چند لایه

این ماده تعلیق ساز ذرات، باعث افزایش استحکام، غلظت دهنده، تثبیت کننده، مقاوم در برابر گرما، روان ساز و یکدست کننده



می باشد.

10- مصارف در الکترودهای جوشکاری

این ماده تشکیل دهنده لایه، استحکامبخش، غلظت دهنده، روان ساز و یکدست کننده می باشند.

11- مصارف در صنایع چرم

این مواد پر پشت کننده، بهبود دهنده سطح و جلا، محافظ بافت چرمهای مصنوعی می باشد.

12- مصارف در فرش و موکت

این مواد همچنین جهت آهارزنی در صنعت فرش و موکت به کار می رود.

13- صارف در چسب

این ماده به علت خاصیت تشکیل فیلم و کشش سطحی خوب، به عنوان یک چسب در چسب کاغذ دیواری، چسب خمیر کاغذ،

چسب کاغذ سنباده، چسب چرم و غیره به کار می رود.

14- مصارف در سموم و آفت کشها

این ماده در سموم و آفت کشها به عنوان عامل تعلیق ساز استفاده می شود.

یکی دیگر از همخانواده های این محصول سدیم کربوکسی متیل سلولز NaCMC است که یکی از مشتقات اتری سلولزی و یک

پلیمر صنعتی مهم است و در گستره وسیعی در شوینده ها، نساجی، کاغذ سازی، صنایع غذایی، داروسازی، و گل حفاری در صنعت

نفت کاربرد دارد. بیشتر خصوصیات CMC به سه پارامتر، یعنی وزن مولکولی پلیمر، میانگین تعداد استخلافها به ازای هر واحد



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

گلوکوزی و چگونگی توزیع استخلافهای کربوکسی متیل در طول زنجیره پلیمر مربوط می شود. کیفیت مواد خام مورد استفاده در کربوکسی متیلاسیون با توجه به فرایند مورد استفاده و درجه خالص سازی محصول و هدف مورد نظر می تواند تغییر کند. این ماده با توجه به نوع کاربرد با خلوص و درجات استخلافی متفاوت از مواد اولیه با منشا مختلف سلولزی تهیه می شود.

۷-۱) اهمیت استراتژیک کالا :

این محصول به دلیل تولید در بسیاری از کشورهای دور و نزدیک استراتژیک به نظر نمیرسد و فقط می بایست توجه اقتصادی آن مد نظر قرار گیرد و امکانات آزمایشگاهی مناسب جهت آنالیز و شناسایی گرید مورد نیاز مشتری تامین گردد و از طرفی مواد اولیه و افزودنیهای وجود دارد که می بایست وارد گردد و در حال حاضر در داخل کشور تولید نمی گردد.

۸-۱) کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول:

کشورهای تولید کننده عمده محصول به شرح ذیل می باشند:

هلند	لوگزامبورگ	لبنان	دانمارک	انگلستان	امارات متحده عربی	آلمان	ژاپن	چین
------	------------	-------	---------	----------	-------------------	-------	------	-----

کشورهای مصرف کننده کلیه کشورهای صنعتی را شامل می گردد چرا که مصرف این محصول در صنایع خوراکی ، دارویی و

شیمیایی کاربرد دارد .

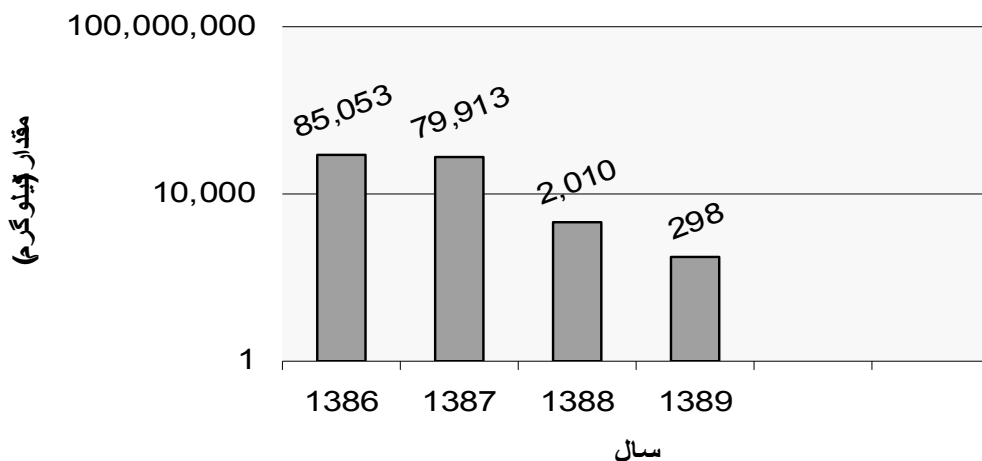


۹-۱) شرایط صادرات :

در حال حاضر در داخل کشور شرکتهای محدودی اقدام به تولید این محصول کرده اند که به جز یک مورد که در یزد گرید خوراکی تولید می گردد ، مابقی تولید کنندگان گرید غیر خوراکی را شامل می شود و روند صادراتی آن بسیار محدود و در بازه زمانی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۳۹۰ به شرح جدول زیر می باشد.

سال	1386	1387	1388	1389
مقدار (کیلو گرم)	85053	79913	2010	298

مقایسه صادرات CMC غیر خوراکی از سال ۱۳۸۶ الی ۱۳۸۹



همانگونه که مشاهده می شود روند صادرات این محصول طی سالهای اخیر به جز سال ۱۳۸۷ روند کاهشی دارد و نشاندهنده عدم

مطلوبیت در صادرات می باشد که عمدتاً به دلیل اهمیت یکی از مواد اولیه این محصول به نام منو کلرو استات می باشد که

وارداتی است و تولید آن نیز به دلیل خورندگی بالا با تکنولوژی موجود به صرفه نمی باشد.



۲) وضعیت عرضه و تقاضا:

در داخل کشور با ظرفیتهایی محدود در اصفهان - سمنان - مرکزی - یزد شرکتهایی در حال تولید این محصول می باشند. طی تحقیقات میدانی مشخص گردید صنایع دفاع و واحدهای دیگری نیز خصوصاً در مرکز کشور در حال تولید این محصول جهت مصرف داخلی می باشند .

تقاضای این محصول چه داخل و چه در خارج از کشور در حال گسترش می باشد و آن هم به دلیل ویژگی خاص این محصول و موارد مصرف متنوع است .

کربوکسی متیل سلولز دارای خاصیت ضخیم کنندگی و تثبیت کننده موادی مانند چسب برای محکم کردن و ایجاد پایداری مورد استفاده بسیاری دارد. از جمله موارد دیگر می توان به طور مثال در تولید خمیر دندان و مواد ژله ای و یا در صنایع شوینده و نساجی و..... نیز اشاره کرد.

۱-۲) واحدهای تولیدی فعال

در حال حاضر به طور رسمی و ثبت شده طبق اطلاعات آمار و اطلاعات رسانی سایت اطلاعات واحدهای صنعتی کشور مربوط به سازمان صنایع و معادن مشخصات واحدهای فعال به تفکیک شهر به شرح ذیل می باشد.

۱- اصفهان با ظرفیت ۱۲۰۰ تن در سال

۲- سمنان با ظرفیت ۶۲۵ تن در سال

۳- مرکزی با ظرفیت ۳۰۰۰ تن در سال



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

۴- یزد با ظرفیت ۱۲۰۰ تن در سال (خوراکی)

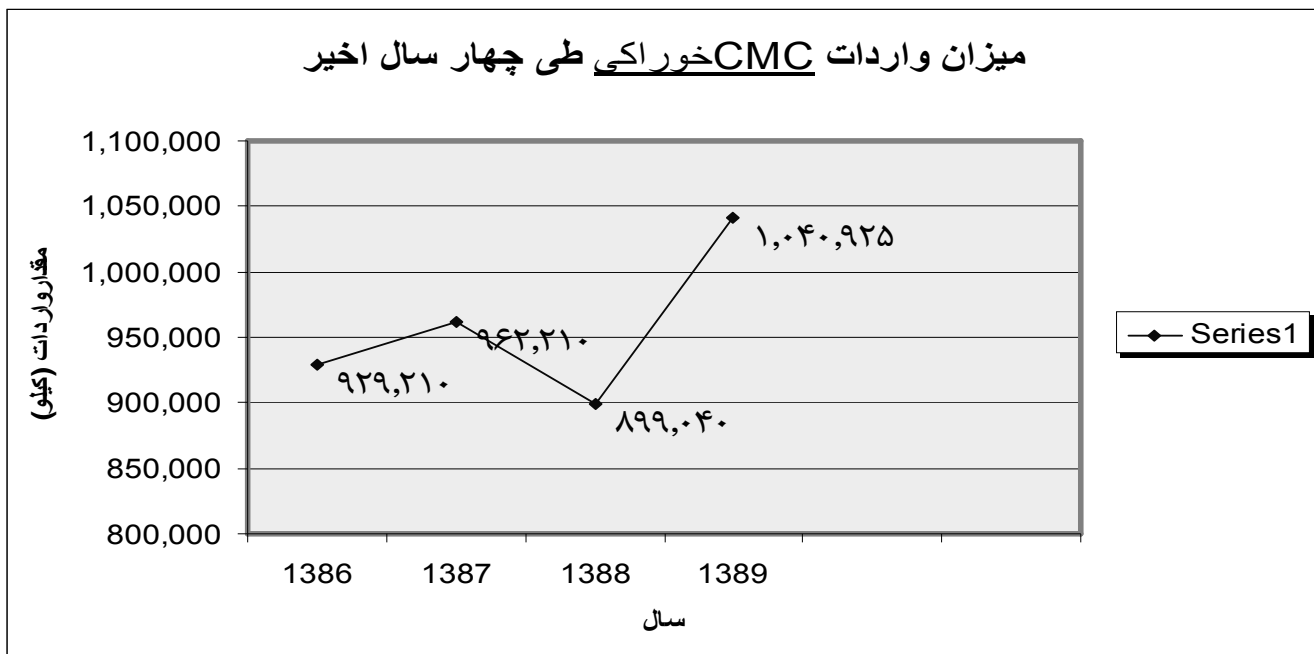
۵- صنایع دفاع ۵۵۰۰ تن در سال

۲-۲) بررسی وضعیت طرحهای جدید

طی مراجعه به سایت سازمان صنایع تحت عنوان طرحهای جدید اطلاعاتی یافت نشد.

۳-۲) بررسی روند واردات محصول

طی چهار سال اخیر روند متوسط سالانه واردات محصول به شرح ذیل می باشد.



کشورهای طرف قرارداد واردات بنگاههای کشورهای مختلف به شرح ذیل می باشند:

اتریش - آلمان - امارات - انگلستان - ایتالیا - ایرلند - چین - ترکیه - هند - هلند - کلمبیا



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

میزان واردات از کشورهای طرف قرارداد (خوراکی)

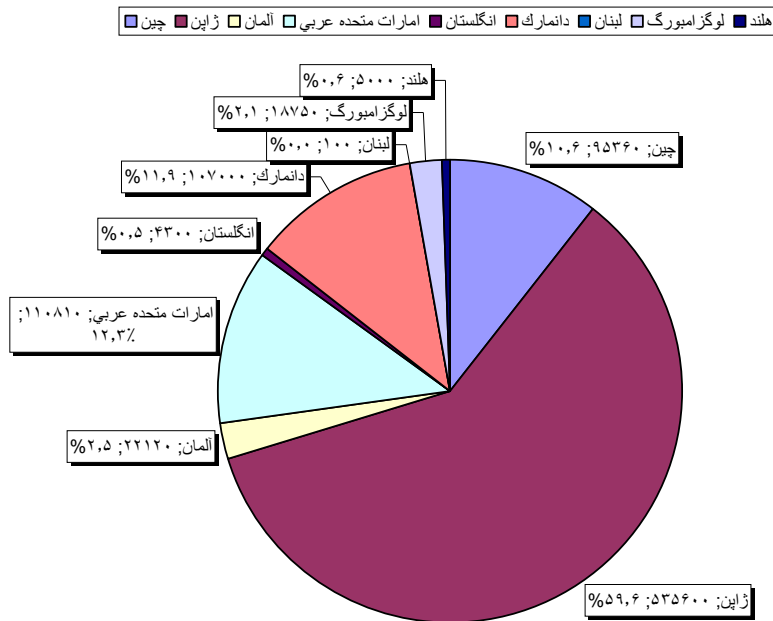
وزن (کیلوگرم)	کشور طرف معامله	ردیف
95,360	چین	۱
535,600	ژاپن	۲
22,120	آلمان	۳
110,810	امارات متحده عربی	۴
4,300	انگلستان	۵
107,000	دانمارک	۶
100	لبنان	۷
18,750	لوگزامبورگ	۸
5,000	هلند	۹



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

میزان واردات از کشورهای طرف قرارداد (خوراکی)

متوسط مقدار و درصد سالیانه واردات از کشورهای مختلف در چهار سال اخیر (گرید خوراکی)



به دلیل محدودیت در واردات مواد اولیه و تکنولوژی تولید و اهمیت بهداشتی عمده مصرف کنندگان اقدام به واردات این گرید از

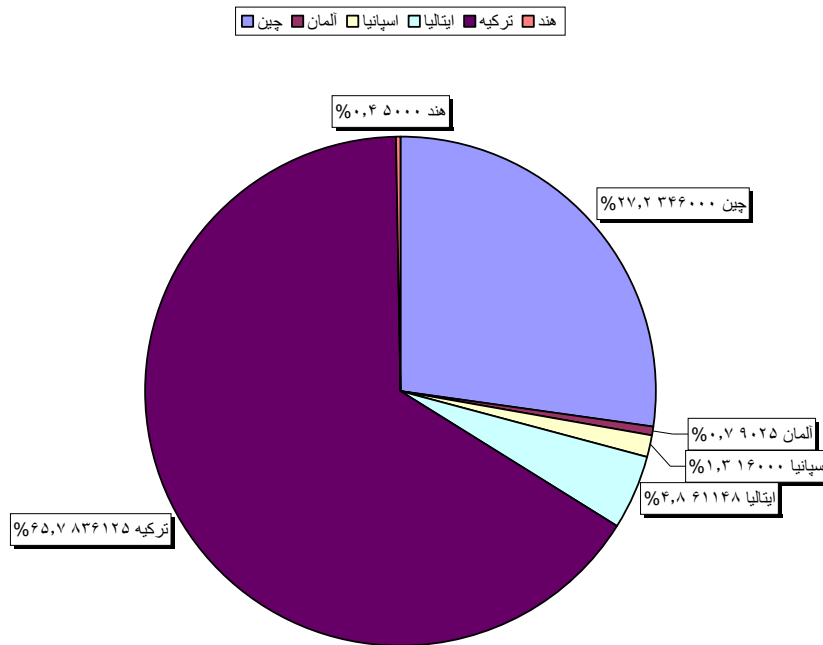
محصول می نمایند.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

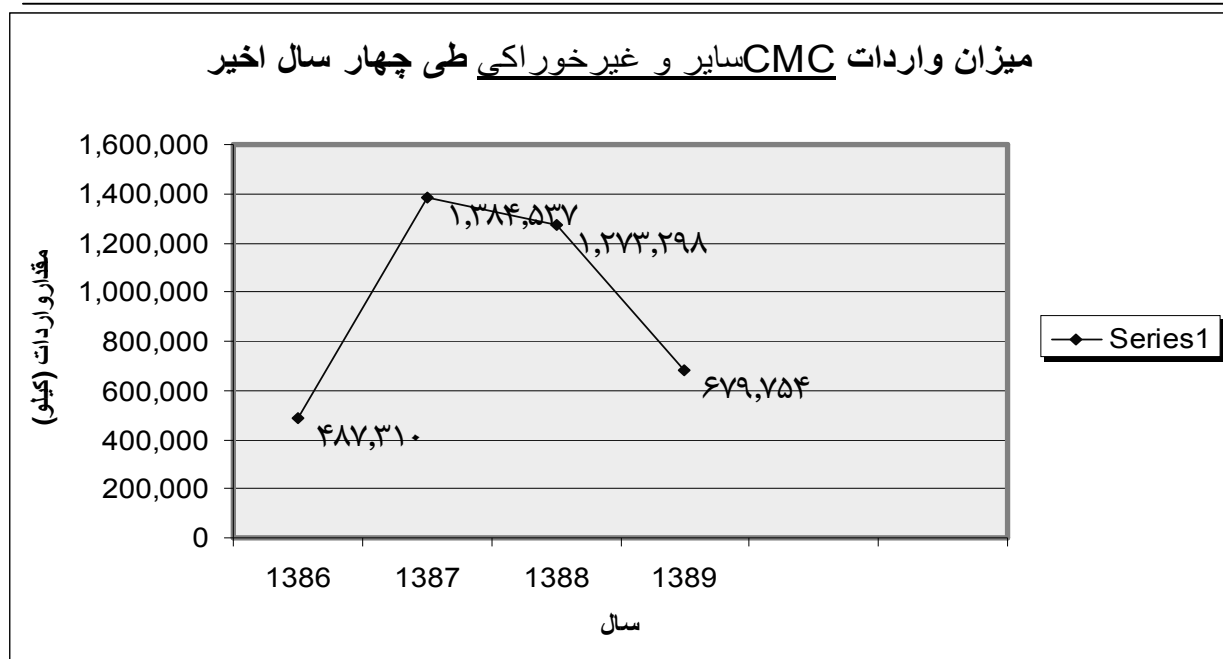
میزان واردات از کشورهای طرف قرارداد (غیر خوراکی)

متوسط در صد واردات سالانه از کشورهای مختلف در چهار سال اخیر (گرید غیر خوراکی)





سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)



کشورهای طرف قرارداد به شرح ذیل می باشند:

اسپانیا - اتریش - آلمان - امارات - ایتالیا - ترکیه - چین - سری لانکا - فنلاند

به نظر میرسد طبق اطلاعات واصله از سایت گمرک کشور روند واردات این محصول از نوع غیر خوراکی به لحاظ ایجاد واحدهای

تولیدی در داخل کشور از روندی کاهشی برخوردار است. به دلیل تنوع بسیار در گریدهای این محصول جا دارد به تفکیک میزان

واردات هر یک از گریدها ثبت گردد تا بتوان موارد را به صورت دقیقتر بررسی نمود.

۲-۴) بررسی روند مصرف محصول

روند مصرف این محصول رو به افزایش است ولی به دلیل فرمولاسیون مورد نیاز در صنایع مختلف مصرف کنندگان ترجیح می

دهند به صورت انحصاری با تولید کنندگانی که با سوابق آنها و اطمینان از برآوردن نیازشان دارند کار کنند.



۲-۵) بررسی روند صادرات

با توجه به مراجعه به سایتهای معتبر متاسفانه نه تنها در حال حاضر در صادرات بازاری نداریم بلکه در مصرف داخلی نیز در حال واردات می باشیم. ولی به طور بالقوه بازار صادراتی خوبی پیش رو می باشد.

۲-۶) بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات

به لحاظ بازار کشتش مناسبی هم در بازار داخل و هم در بازار خارج از کشور خصوصاً در کشورهای همسایه وجود دارد.

۳) روشهای مختلف تولید:

فرایند تولید وابسته به سه ماده اصلی مواد سلولزی، سود سوزآور و منوکلرو استات و یا منوکلرو استیک اسید می باشد بعلاوه افزودنیها و مواد دیگری از جمله اتانول، اسید استیک، آمونیم اگزالات، آب مقطر، سدیم کلرواستات، ایزو بوتیل، و... که جهت گریدهای مختلف و به میزان مختلف مورد استفاده قرار می گیرد.

پایه اصلی محصول سلولز می باشد سلولز ماده تشکیل دهنده دیواره سلولی گیاهان است.. سلولز بصورت تقریباً خالص در رشتههای پنبه (لینتر) وجود دارد ولی در کلیه نباتات به مقدار کم و زیاد وجود دارد فرایند اصلی به این صورت می باشد که مواد سلولزی انتخاب شده با توجه به گرید مورد نیاز و اقتصادی بودن خریداری و یا تولید و تهیه می گردد.

نوع به خصوص مورد مصرف سلولز در تولید این محصول آلفا سلولز است که تکنولوژی تولید خاص خود را دارد چنانچه تکنولوژی تولید وجود داشته باشد. با استفاده از تجهیزات فنی از جمله راکتور و برج و کندانسور و... .. اقدام به تولید آلفا سلولز شده و خالص سازی و تولید سلولز امکان پذیر می باشد.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

(زمان واکنش بستگی به مواد سلولزی دارد) سپس سلولز خالص با اتانول و آب شستشو می شود و در نهایت در کوره با دمای مناسب خشک و آسیاب می گردد. . مرحله بعد منوکلرواستیک اسید و سود سوز آور دیگر افزودنیها وارد پروسه تولید می شود که مقدار آن با توجه به کیفیتهای مختلف و فرمولاسیونهای متفاوت متغیر است و پس از آن مواد به دست آمده در آسیاب خورده شده و با مشهای مختلف جداسازی می گردد در نتیجه پودری سفید رنگ و در بعضی از گریدها مایل به زرد که حلالیت خوبی نیز در آب دارد تولید می گردد و وارد مرحله بسته بندی می شود.

این محصول توسط فرایندهای شناخته شده ای تهیه می شود که در آن سلولز با سدیم هیدروکسید یا هیدروکسید سایر فلزات با درجه استخلافی مورد نظر CMC قلیایی به منظور ساختن قلیا سلولز با سدیم کلرواستات در حلال های آلی یا آبی برای تهیه تولید می گردد و گرانی مورد نظر تهیه می شود و سپس با شستشو و خالص سازی برای کاربردهای مختلف آماده می شود. برای انواع کاربردهای صنعتی دارویی و غذایی با توجه به میزان خلوص سلولز و هدف و کاربردهای مورد نظر درجه استخلافی مورد نیاز برای کاربردهای خاص تولیدی از آن استفاده می شود.

این ماده با توجه به نوع کاربرد با خلوص و درجات استخلافی متفاوت از مواد اولیه با منشا مختلف سلولزی تهیه می شود. منشا الیاف سلولزی می تواند از الیاف چوبی یا غیر چوبی که توسط فرایندهای شیمیایی مختلف بدست می آید باشد.

بیشتر محصولات CMC با خلوص بالا به عنوان افزودنیهای غذایی، دارویی و برای استفاده در ترکیبات آرایشی استفاده می شود

اما انواع خالص سازی نشده در سرامیک ، شوینده ها و پروسه حفاری در چاههای نفت استفاده می شود.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

در حال حاضر بیشتر تولید کنندگان با واردات آلفا سلولز و منو کلرید استیک اسید اقدام به تولید می کنند و روشهای تولید این مواد در حالت تحقیقاتی و آزمایشی است.

از آنجائیکه تهیه سلولز از مهمترین مراحل تولید می باشد واحدهای تولیدی در صدد تحقیقات در خصوص تولید آن می باشند که در ذیل یک نمونه کار تحقیقاتی تهیه سلولز با استفاده از تفاله چغندر قند ارائه می گردد.

یک نمونه تحقیقاتی روش تولید با استفاده از سلولز تفاله چغندر قند:

توجیح فنی و تحقیقاتی استفاده از تفاله چغندر قند به عنوان پایه سلولز

بر طبق آمار بدست آمده در ایران، در سالهای اخیر از ۳۰ کارخانه تولید کننده قند و شکر از چغندر قند، میزان تولید تفاله خشک و تر در فصل تولید بترتیب بالغ بر ۴۵ و ۲۸ هزار تن بوده است و میزان سلولز در تفاله حدود ۲۷ درصد ماده خشک می باشد بنابراین با استفاده از تفاله چغندر قند که یکی از محصولات جانبی صنعت قند کشور می باشد، علاوه بر تولید کربوکسی متیل سلولز می توان مواد دیگری مانند پکتین و همی سلولز را نیز تولید کرد به عبارت دیگر می توان ماده ای کم ارزش را به مواد بسیار با ارزش و پر کاربرد تبدیل نمود و ضمن کاهش هزینه های تولید، واردات انواع صمغ و قوام دهنده ها را که سالیانه مبالغ هنگفتی ارز صرف ورود آنها به کشور می شود را کاهش داد تفاله دارای مواد قندی، مواد پروتئینی و اسیدهای آمینه، ترکیبات آلی مختلف، پکتین، سلولز، همی سلولز و مواد معدنی مانند پتاسیم، سدیم، کلسیم، منیزیم، فسفات و غیره می باشد که طی فرایندهای ذیل می بایست سلولز خالص سازی شود.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

معمولاً هیدروکلوئیدها بطور مستقیم بر عطر و طعم و مزه مواد غذایی تاثیر ندارند اما در تشکیل ژل ، نگهداری آب ، تشکیل امولسیون و نگهداری عطر و بو موثر می باشد . کربوکسی متیل سلولز از جمله مواد هیدروکلوئید و مشتقات اتری سلولز می باشد که کاربرد وسیعی در صنایع غذایی و صنایع دیگر داشته و از آن به عنوان پایدارکننده، غلیظ کننده، سوسپانسیون کننده و نگهدارنده آب استفاده می شود .

از آنجایی که تفاله چغندر قند حاوی ترکیبات مختلفی است، بایستی این ناخالصی ها را طی چند مرحله خارج ساخت . برای استخراج سلولز از تفاله چغندر قند طی چند مرحله خالص سازی که شامل چربی گیری، پکتین گیری، خارج کردن پروتئین ها، استخراج همی سلولز و لیگنین موجود در تفاله می باشد سلولز استخراج شد. سپس سلولز تولیدی به کربوکسی متیل سلولز تبدیل شده و در فرمولا سیون محصولی مانند سس کچاپ در مقایسه با دیگر قوام دهنده ها بکار می رود.

تفاله چغندر قند به عنوان یکی از محصولات جانبی کارخانه های تولید شکر، دارای ترکیبات مهم از جمله پکتین، سلولز و همی سلولز می باشد . سلولز در طی چند مرحله، از تفاله چغندر قند استخراج می شود و بوسیله فرآیند اتری شدن در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به کربوکسی متیل سلولز تبدیل می شود .

مراحل تهیه سلولز از تفاله چغندر قند

۱- آماده سازی تفاله چغندر قند

۲- استخراج سلولز از تفاله چغندر قند



روش تولید

تفاله چغندر قند از کارخانه قند تهیه می گردد .. تفاله ها در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد Proctor به مدت ۱۶ ساعت در خشک کن خشک و سپس آسیاب می شود و از الک با مش ۶۰ گذرانده شده تا اندازه ذرات آن یکنواخت گردد و تا زمان استفاده در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد در محیطی بدون رطوبت و نور نگهداری می گردد سلولز طی چند مرحله از تفاله چغندر قند جداسازی و استخراج می گردد و پس از خشک شدن آسیاب گردید و تا مرحله بعد در محیطی خشک نگهداری می شود سلولز بدست آمده از تفاله به تانک و اکنشگر وارد گردید ه و آماده مراحل بعدی می گردد. برای تولید کربوکسی متیل سلولز روش ها و فرآیندهای مختلفی وجود دارد .

اندازه گیری فاکتور های کیفی و خصوصیات کربوکسی متیل سلولز

میزان رطوبت:

۳ گرم نمونه را در ظروف درب دار ریخته و در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد تا رسیدن به وزن ثابت (حدود ۲ ساعت) قرار داده و سپس جهت سرد کردن در دسیکاتور گذاشته می شود. نمونه های سرد شده وزن شده و سپس تعیین میزان رطوبت می گردد.



حذف ضایعات:

چربی زدایی، پروتئین زدایی، پکتین زدایی، جداسازی همی سلولز، جداسازی لیگنین

چربی گیری (استخراج چربی با حلال کلرفرم: متانل)

حذف پروتئین با اضافه کردن (Na_3PO)

حذف پکتین (اضافه کردن آمونیوم اگزالات)

تفاله بدون همی سلولز (آب مقطر و اسید استیک ۱۰ درصد)

سلولز

شستشو با آب مقطر و اتانل برای خروج اسید و خشک کردن در

دمای ۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۶ ساعت

اندازه گیری درجه استخلاف (DS):

برای محاسبه درجه استخلاف کربوکسی متیل سلولز تولیدی از روش شیمیایی استفاده می شود.

تعیین خلوص کربوکسی متیل سلولز:

۳ گرم نمونه به دقت توزین و به یک بشر ۴۰۰ میلی لیتر منتقل گردد و ۱۵۰ میلی لیتر اتیل الکل ۸۰ درصد که تا دمای ۶۰ تا

۶۵ درجه سانتیگراد حرارت دیده را به آن اضافه و در یک حمام بخار با دمای ۶۰ تا ۶۵ درجه سانتیگراد قرار داده شود و با یک



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

همزن به مدت ۱۰ دقیقه هم زده شود. سپس همزدن متوقف و بشر در حمام بخار، در حالت سکون قرار داده تا مواد غیر

محلول ته نشین شود و مایع رویی جدا شود. ۱۵۰ میلی لیتر اتانل ۸۰ درصد با دمای ۶۰ تا ۶۵ درجه سانتیگراد به بشر اضافه و

مرحله قبل تکرار گردد.

با اضافه کردن ۳ گرم سدیم کلرو استات در دمای درجه ۷۰ سانتیگراد به مدت ۳۶۰ دقیقه به شدت بهم زده می شود اضافه کرد

ن ۱۰۰ میلی لیتر ایز و بوتیل الکل و ۲۰ میلی لیتر ، ۳۰ درصد و همزدن مکانیکی در مخزن واکنشگر NaOH

به مدت ۹۰ دقیقه در ۲۵ درجه سانتیگراد ۶ گرم / مخلوط بدست آمده صاف شده تا به وزن ۵ رسیده و به مدت ۹۰ دقیقه به

سرعت بهم زده می شود.

خنثی سازی با اسید استیک ۹۰ درصد و سپس صاف کردن شستشو و خالص سازی با اتانل ۷۰ درصد و سپس صاف

کردن و خشک کردن در ۷۰ درجه سانتیگراد پس از ته نشینی مواد، تمام مواد غیر محلول را به یک ظرف درب دار منتقل

کرده و به آن ۲۵۰ میلی لیتر اتانل ۸۰ درصد با دمای ۶۰ تا ۶۵ درجه سانتیگراد افزوده و تحت خلأ (حدود ۳۵۰ میلی متر

جیوه) قرار داده شد. سپس با ۵۰ میلی لیتر اتانل ۹۵ درصد شستشو گردید. مواد باقیمانده در ظرف، در دمای اتاق قرار داده شد تا

تمام الکل آن تبخیر شده و سپس در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱ ساعت خشک گردید. از فرمول زیر درصد خلوص

کربوکسی متیل سلولز بدست می آید..



$$\%CMC = (A \times 10000) / B(100 - C)$$

A = وزن باقیمانده خشک شده

B = وزن نمونه استفاده شده

C = درصد رطوبت نمونه

۴) تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای مرسوم در تولید

با توجه به تنوع بسیار زیاد مصرف در محصولات مختلف به طور خلاصه در دو گزید عمده به شرح ذیل مورد بررسی قرار می گیرد.

نقاط ضعف	نقاط قوت	گزید
<p>- با توجه به گزیدههای مختلف مورد نیاز در بازار یک واحد تحقیق و توسعه قوی نیاز دارد .</p> <p>- تمرکز روی صادرات از الزامات است تا بتوان با ظرفیت بالای تولید وارد بازار شد.</p> <p>- تولید مواد اولیه هنوز بومی نشده و انحصاری است</p>	<p>- تولید محصول به لحاظ مصرف دارای تقاضای بالا می باشد</p> <p>- در صورت تهیه تکنولوژی مناسب با مواد سلولزی موجود قیمت تمام شده پایین است</p> <p>- سرمایه گذاری کمتر</p>	صنعتی
<p>- قیمت تمام شده بالا</p> <p>- نیاز به خلوص بسیار بالا می باشد</p>	<p>تقریباً در داخل کشور محصول وارداتی است و تولید نمی شود لذا تقاضای خوبی</p>	غذایی و دارویی



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

- سرمایه گذاری و تکنولوژی بالایی نیاز دارد	دارد.	
--	-------	--

۵) بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت طرح

عوامل مؤثر در انتخاب ظرفیت یک واحد شیمیایی عبارتند از:

- حجم بازار هدف

- مطالعه و بررسی واحدهای مشابه موجود در دنیا

- قیمت تمام شده محصول

- نقطه سر به سر

- سرمایه ثابت مورد نیاز

که در ادامه هریک از این عوامل مورد بررسی قرار خواهد گرفت:

۶) نقطه سر به سر

هرچه سرمایه گذاری ثابت بالاتر می رود لازم است تولید نیز افزایش یابد تا به این وسیله هزینه متغیر تولید کاهش یابد تا توجیه

لازم برای افزایش سرمایه گذاری وجود داشته باشد. واز طرف دیگر سرمایه گذاری اولیه نیز باید چنین توجیحی را داشته باشد که

آیا امکان فروش در نقطه پوشش هزینه های ثابت وجود دارد. لذا در طرح حاضر به نظر می رسد چنانچه با بت هزینه های بسته



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

بندی و پیش بینی نشده نیز مبلغ ۲۰۰۰ ریال برای هر کیلو در نظر بگیریم قیمت فروش هر کیلو ۱۲۰۰۰ ریال در ظرفیت فوق با توجه به قیمت تمام شده ۹۷۸۱ ریال و مقدار فروش پیش بینی شده بتوان وارد مرحله تولید شد آنچه مهم است کیفیت محصول است که باید بتواند نظر وارد کنندگان را به خود جلب کرده و تقاضای محصول را در بازار بدست آورد..

(هزینه ثابت تقسیم بر اختلاف قیمت محصول و هزینه متغیر) = تولید در نقطه سربسر

$$۹۷۱ = ۶۷۹۴۰۰۰۰۰ / ۷۰۰۰۰۰۰$$

$$۱۰۸۱۰ = ۹۷۸۱ - ۹۷۱ + ۲۰۰۰$$

(هزینه متغیر - قیمت فروش) / هزینه ثابت = تولید در نقطه سربسر

$$۵۷۰۹۲۴۳ = ۶۷۹۴۰۰۰ \cdot ۰۰۰ / (۱۲۰۰۰ - ۱۰۸۱۰)$$

در ظرفیت ۷۰۰۰ تن در سال چنانچه در فروش ۵۷۰۹۲۴۳ کیلو باشیم در نقطه سربسر بوده و با تولید بیشتر در ناحیه سود قرار می گیریم.

۷) نرخ بازده داخلی و نرخ برگشت

نرخ بازده داخلی (IRR) به عنوان کارایی نهایی سرمایه در شرایط نرخ بهره ۱۷٪ مناسب است و با توجه به سرمایه گذاری ثابت

طرح و دوره برگشت سرمایه ثابت به صورت سالانه ۲۰٪ و فروش میانگین محصول بالغ بر این نرخ نسبت به قیمت تمام شده نرخ بازده داخلی مثبت است.



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

سال	۱	۲	۳	۴	۵
سود	۲۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۲۰٪

- در زمینه حجم بازار معمولاً ظرفیت تولید می بایست به گونه ای انتخاب گردد که مساوی یا کوچکتر از حجم بازار هدف

باشد زیرا اگر ظرفیت تولید از نیاز فعلی و آتی بازار بزرگتر باشد همواره بخشی از ظرفیت تولید بدون استفاده می ماند .

حجم بازار هدف با توجه به میزان واردات و پیش بینی نیازهای آتی و بازار منطقه حدود 30 هزار تن در سال برآورد شده است.

طبیعی است که ظرفیت تولید می بایست مساوی یا کوچکتر از این مقدار انتخاب شود.

علاوه بر این جهت تولید هر ماده شیمیایی ظرفیت های متعارفی وجود دارد که حاصل تجربه دیگر شرکت هاست و می تواند

زمینه انتخاب نقطه مناسب تولید را فراهم نماید. بررسی ظرفیت های متعارف نشان می دهد که احداث واحدهای با ظرفیت

۲۴ و ۳۴ و ۵۴ هزار تن در کشورهای دارای تکنولوژی مرسوم می باشد . که در بین این ظرفیت های جهانی و از طرفی

ظرفیتهای داخلی ، ظرفیت ۷ هزار تن برای ما دارای تطابق بیشتری با حجم بازار هدف منطقه می باشد.

- در انتخاب ظرفیت تولید واحدهای شیمیایی و صنایع پایین دستی پتروشیمی مطالعه و بررسی واحد های مشابه در دنیا

مخصوصاً کشورهای صاحب تکنولوژی دارای اهمیت شایانی است چرا که به دلیل پیچیده بودن طراحی این واحدها، احداث این

واحد هابتر است پس از خرید لیسانس از یکی از شرکت های صاحب تکنولوژی صورت می گیرد .

۸) برآورد مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

مواد اولیه کربوکسی متیل سلولز عبارت است از سود سوزآور، مواد سلولزی، منوکلرو استیک اسید و افزودنیهای دیگر.

۱- سود سوز آور که همان هیدروکسید سدیم می باشد به حالتی جامد و مایع می باشد و از واحدهای پتروشیمی داخل کشور از

جمله پتروشیمی آبادان و بسپاران بندر امام قابل تامین می باشد. شماره تعرفه گمرکی آن به شرح زیر است:

حالت هیدروکسید سدیم	شماره تعرفه گمرکی	عوارض
جامد	۲۸۱۵۱۱۰۰	۱۰٪
مایع (محلول در آب)	۲۸۱۵۱۲۰۰	۴٪

۲- مواد سلولزی عمدتاً وارد می شود ولی در داخل کشور نیز قابل تامین است از جمله شرکتهای تولید کننده آلفا سلولز شرکت

تحقیقاتی و صنعتی ساوه و صنایع دفاع اعلام شده است. منشا تولید سلولز نباتات و گیاهان می باشد و می تواند از الیاف سلولزی

مانند الیاف چوبی و یا غیر چوبی از جمله لیتر پنبه، تفاله چغندر قند، چوب، کاغذ، کتان و...

۳- منو کلرو استیک اسید (MCA)

یکی از موانع تولید این محصول در داخل کشور واردات این مواد می باشد که به دلیل خورندگی بودن فرایند شیمیایی حاصل از

تولید آن با تکنولوژیهای موجود با درصدهای مختلف لزوماً وارد می گردد.

میزان مصرف مواد اولیه برای ظرفیت در نظر گرفته شده ۹۰۰۰ تن در سال می باشد.

- مطالعه و بررسی واحدهای مشابه موجود در دنیا



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

به نظر می رسد کشورهای ترکیه ، چین و ژاپن بیشترین فروش این محصول در منطقه را دارند و در یک تحقیق میدانی ظرفیتهای تولیدی واحدها در شرکتهای مطرح خارج از کشور بین ۳۲ و ۶۷ هزار تن در سال اعلام شد.

۹) سرمایه گذاری ثابت و کل

- قیمت تمام شده محصول

سرمایه گذاری ثابت:

ردیف	موضوع	هزینه هر واحد (ریال)	مقدار	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	زمین (متر مربع)	300.000	۲۰,۰۰۰	6.000
2	محوطه سازی (متر مربع)	10.000	1۰,۰۰۰	100
3	سوله و انبار (متر مربع)	2,500.000	7.000	17,500
4	ساختمانهای اداری	3,200.000	600	1,920
5	تاسیسات و انشعابات			۵۰۰
6	تجهیزات: (شامل بویلر ، راکتور ، کندانسور و.....)			3.000
7	مخازن			1,500
8	پاپینگ			400
9	آسیاب			700
10	میکسر			500
11	خشک کن			900
12	خط بسته بندی			950
	جمع			33.970

هزینه ثابت طرح = 33,970,000,000 ریال

$$33,970,000,000 / 5 = 6,794,000,000$$

$$6,794,000,000 / 7,000,000 = 971$$

متوسط هزینه ثابت برای هر کیلو محصول



برآورد مواد اولیه مورد نیاز

متاسفانه در سایت گمرک اطلاعاتی یافت نشد ولی در یک تحقیق میدانی متوسط قیمت مواد وارداتی به تفکیک کشور به شرح

ذیل اعلام گردید.

کشور	متوسط قیمت مواد وارداتی هر کیلو (دلار)
آلمان	1
ترکیه	.9
چین	.5
ژاپن	.65

ردیف	نوع مواد اولیه	قیمت (کیلو - ریال)	ضریب مصرف در یک کیلو محصول	محل تامین	قیمت مواد پر کیلو
۱	سلولز	۵۰۰۰	.6	خارج از کشور	۳۰۰۰
۲	هیدروکسید سدیم	۳۵۰۰	.1	پتروشیمی آبادان	۳۵۰



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

۳	منوکلوواستسک اسید	۱۲۰۰۰	۰.۲	خارج از کشور	۲۴۰۰
۴	اتانول	۱۳۰۰۰	۰.۱	داخل کشور	۱۳۰۰
۵	افزودنی های دیگر	12000	۰.۱	خارج و داخل	۱۲۰۰
۶	هزینه های ثابت (استهلاک پنج ساله) هر کیلو				۹۷۱
۷	جمع هزینه های مواد اولیه و هزینه ثابت برای تولید هر کیلو محصول				۹۲۲۱
۸	هزینه نیروی انسانی در سال با تعداد ۳۵ نفر تقسیم بر ظرفیت (۷۰۰۰ تن)				۳۶۰
۹	هزینه های جاری و سربار هر کیلو				۲۰۰
	جمع کل قیمت تمام شده یک کیلو محصول				۹۷۸۱

۱۰) در صد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل

قیمت تمام شده یک کیلو محصول ۹۷۸۱ ریال می باشد چنانچه فروش محصول به طور میانگین ۱۴۰۰۰ ریال به فروش برسد

بالای ۴۰٪ حاشیه سود را خواهیم داشت البته باید توجه داشت که استهلاک سرمایه گذاری ثابت را ۲۰٪ گرفته ایم.

۱۱) پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

به نظر محدودیتی در انتخاب محل تولید وجود ندارد ولی چنانچه امکان استفاده از پسماندهای شیمیایی و یا هریک از مواد اولیه در هر منطقه صنعتی باشد به لحاظ توجیه اقتصادی پیشنهاد می شود در نزدیکی یکی از مراکزی باشد که بتوان از معافیت‌های مالیاتی جهت مناطق محروم استفاده نمود.

۱۲) وضعیت تامین نیروی انسانی و اشتغال

به طور متوسط در یک واحد متوسط ۳۰ نفر اشتغال زایی پیش بینی می گردد.

بخش	سمت	تعداد
مدیریت	مدیر عامل	۱
مالی و بازرگانی	مدیر مالی و بازرگانی	۱
	کارشناس - فروش - صادرات	۲
	کارشناس - تدارکات	۱
	کارشناس - مالی	۲
	کارشناس حقوق و قراردادها	۱
	منشی	۱
	برنامه ریزی و تولید	مدیر تولید و برنامه ریزی



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

۲	کارشناس برنامه ریزی	
۱	کارشناس شیمی - کنترل کیفی	
۹	کارگر	
۲	انباردار	
۱	کارشناس شیمی - آزمایشگاه	
۱	تکنسین - تاسیسان و مکانیک	
۲	کارشناس - کارگزینی	
۱	کارشناس - ایمنی و بهداشت	
۲	نگهبان	
۴	خدمات	
۳۵		جمع

(۱۳) بررسی و تعیین میزان سوخت، آب، برق و سایر امکانات

در خصوص سوخت ترجیحا برای گرمایش و بخشی از سوخت بویلر استفاده می شود که در هزینه های سربار لحاظ شده است.

عمده مصرف در واحد تولید برق می باشد که با توجه به مصارف عمومی به شرح ذیل برآورد می گردد.

برق مورد نیاز:



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران کربوکسی متیل سلولز (CMC)

میزان مصرف برق در سال (کیلو وات بر ساعت)

ردیف	زمینه مصرف	توان مورد نیاز(کیلو وات)	مصرف در سال(کیلو وات)
۱	تولید(ماشین آلات)	۶۵	۳۹۰،۰۰۰
۲	روشنایی محوطه	۳۵	۱۵۳،۳۰۰
۳	ساختمانها و تهویه	۲۵	۱۰۸،۰۰۰
جمع			۷۹۸،۱۵۳



آب مورد نیاز:

به طور متوسط مصرف آب در هر تن

ردیف	نوع مصرف	نیاز	مصرف سالانه (لیتر)
۱	تولید (۷۰۰۰ تن در سال)	هر تن ۱۰۰ لیتر	۷۰۰,۰۰۰
۲	فضای سبز (هر متر مربع)	۱.۱ لیتر	200,000
۳	شخصی (مصرف هر نفر در روز)	۱۲۰ لیتر	۶۰۰,۰۰۰
جمع			1,۵۰۰,۰۰۰

مصرف سوخت عمدتاً از طریق برق و نیروی الکتریسیته تامین می گردد.

۱۴) چگونگی حمایت‌های مالی و اقتصادی

جهت پروژه های تولیدی با توجه به ایجاد اشتغال و تولید در داخل کشور حمایت‌هایی به لحاظ کمک به تولید کنندگان در چهارچوب تسهیلات بانکی و معافیت‌های مالیاتی به شرح ذیل برقرار گردیده است.

– تسهیلات بانکی

با توجه به اعتبارات هر ساله بانکها موظف می گردند بخشی از نیازهای مالی تولید کنندگان را تامین نمایند که در این میان بانکهای صنعت و معدن، ملی، صادرات و رفاه به ترتیب آمادگی بیشتری جهت ارائه خدمات می باشند. سود تسهیلات ۱۲٪ می باشد که مبلغ حد اقل ۲٪ این نرخ پس از برداشت از طریق مصوب تبصره های مربوط به منابع و اعتبارات باز پرداخت می گردد.



نکات مهم در استفاده از این اعتبارات به شرح ذیل می باشد.

۱- تهیه و تدوین طرح توجیحی مناسب که به بانک این اطمینان را بدهد مبالغ پرداختی بانک امکان برگشت را دارد ، وبه عبارتی

بازار محصول و نیازهای فنی طرح به خوبی پیش بینی شده باشد.

۲- امکان سرمایه گذاری حد اقل ۲۰٪ سرمایه پیش بینی شده توسط تولید کننده.

۳- عدم سوء اعتبار سوابق سهامداران شرکت نزد بانکهای عامل

– معافتهای مالیاتی

چنانچه طرح در مناطق محروم اجرا گردد تا مدت پنج سال از معافیت مالیاتی برخوردار می باشد.

(۱۵) تجزیه و تحلیل و ارائه پیشنهاد جهت احداث واحدهای تولیدی

از آنجا ئیکه بازار مصرف این محصول رو به رشد می باشد لذا توجیح اقتصادی تولید محصول وجود دارد و از طرفی به دلیل

بازار رقابتی شدید لازم است با استفاده از تکنولوژی روز اقدام به احداث واحد نموده. و ترجیحا محل احداث مناسب با محل استفاده

از مواد سلولزی باشد .



(۱۲) منابع

- سایت سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران www.iraniec.ir
- سایت گمرک جمهوری اسلامی ایران www.irica.gov.ir
- سامانه آمار وزارت صنایع و معادن webims.mim.gov.ir
- سایت موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران www.isiri.org
- ASTM D1439 - 03(2008)e1
- کتاب قانون صادرات و واردات جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۰)
- غلامرضا مصباحی و همکاران ارزیابی ویژگی های عملکردی کربوکسی متیل سلولز...
- شرکت تحقیقاتی صنایع شیمیایی