



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران

شرکت شهرکهای صنعتی استان گلستان

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح

تولید پودر کلر و گاز کلر

تهیه کننده:

دانشگاه گلستان

تاریخ تهیه:

تیر ۱۳۸۹



دانشگاه گلستان



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

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح تولید پودر کلر و گاز کلر

تهیه کننده:

دانشگاه گلستان

مجری:

دکتر مهدی قائمی

همکار طرح:

مهندس سیدمرتضی بنی هاشمی

تاریخ تهیه:

تیرماه ۱۳۸۹

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

چکیده

کاربردهای فراوانی که کلر و پودر کلر در صنایع مختلف چه به صورت مستقیم و چه بعنوان مواد اولیه محصولات شیمیایی و غیر شیمیایی دارند، موجب شده است که تولید این محصول، بسیار با اهمیت باشد. صنایع بزرگی در ایران از این ماده به عنوان خوراک اولیه محصولات مختلف استفاده می کنند و نیز کشورهای زیادی این محصول را از کشور ما خریداری می کنند. علاوه بر تولید این دو محصول در این فرآیند، محصول جانبی دیگری به نام سود سوزآور نیز تولید می شود که کاربردهای فراوانی دارد. این عوامل باعث می شوند که تولید کلر بسیار پر اهمیت باشد لذا، این طرح در قالب مطالعه مقدماتی و امکان سنجی تولید کلر و پودر کلر انجام شد. در این طرح، با توجه به بررسی عوامل مختلف، ظرفیت تولیدی معادل ۱۰۰۰۰ تن در سال به عنوان ظرفیت کارخانه در نظر گرفته که در زیر، خلاصه این طرح آورده شده است:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

خلاصه طرح

نام محصول		کلر و پودر کلر
ظرفیت پیشنهادی طرح (ظرفیت عملی)		۱۰۰۰۰ تن در سال تولید کلر
موارد کاربردی		تولید مواد شیمیایی، تصفیه آب، صنایع کاغذ و ...
مواد اولیه مصرفی عمده	کلر و سود سوز آور	آب، کلرید سدیم (سنگ نمک یا نمک صنعتی)
	هیپوکلریت کلسیم	سود سوز آور و کلر
محل تامین مواد اولیه		به علت اینکه مواد اولیه اصولا مواد معدنی هستند می توان به راحتی از بازار داخلی فراهم شود چون به وفور در ایران موجود است. کلر و سود سوز آور هم در خود کارخانه تولید می شود.
اشتغال زایی	کلر	۱۲۰ نفر
	دی اکسید کلر	۲۰ نفر
زمین مورد نیاز		۵ هکتار
زیر بنا	اداری (مترمربع)	۵۰۰
	تولیدی (مترمربع)	۲۰۰۰
	سوله تاسیسات (مترمربع)	۱۰۰۰۰
	انبار (مترمربع)	۲۰۰۰
میزان مصرف سالانه مواد اولیه اصلی	نمک صنعتی یا سنگ نمک	۱۷۰۰۰ تن در سال
	آهک هیدراته (برای تولید ۱۰۰۰ تن هیپوکلریت کلسیم در سال)	۸۰۰ تن
میزان مصرف سالانه یوتیلیتی	آب (متر مکعب)	۱۰۰۰
	برق (مگاوات)	۵
سرمایه گذاری ثابت طرح	تولید گاز کلر	۱۳۴۲۵۰
	تولید دی اکسید کلر	۵۵۰۰۰
قیمت جهانی (دلار به ازای هر تن)	کلر	۲۵۰
	سود سوز آور	۶۰۰
	هیپوکلریت کلسیم	۱۵۰۰
محل پیشنهادی اجرای طرح		پتروشیمی بندرامام، شیراز، آبادان، کلر پارس تبریز و ...

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۱	بخش اول: معرفی محصول
۲	۱-۱ نام و کد محصولات (آیسیک ۳)
۵	۱-۲ شماره تعرفه گمرکی
۵	۱-۳ شرایط واردات
۵	۱-۴ بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین المللی)
۶	۱-۵ بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۹	۱-۶ معرفی موارد مصرف و کاربرد
۱۹	۱-۷ بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول
۲۱	۱-۸ بررسی اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز
۲۲	۱-۹ کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف کننده محصول
۲۵	۱-۱۰ معرفی شرایط صادرات
۲۷	بخش دوم: بررسی وضعیت عرضه و تقاضا
۲۸	۲-۱ بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون و محل واحدها
۳۳	۲-۲ بررسی وضعیت طرح های جدید و طرح های توسعه در دست اجرا
۳۵	۲-۳ بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا آخر سال ۸۴
۳۷	۲-۴ بررسی روند مصرف از آغاز برنامه
۳۸	۲-۵ بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه توسعه سوم تا آخر سال ۸۴ و امکان توسعه آن
۳۹	۲-۶ بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم
۴۱	بخش سوم: مطالعات فنی و تکنولوژی
۴۲	۳-۱ بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها
۴۹	۳-۲ تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم در فرآیند تولید محصول
۵۰	۳-۳ بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی همراه با برآورد حجم سرمایه ثابت مورد نیاز
۵۸	۳-۴ میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه، محل تامین و قیمت ارزی و ریالی آن
۶۰	۳-۵ پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
۶۳	۳-۶ وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال
۶۴	۳-۷ بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و امکانات مخابراتی و ارتباطی
۶۵	۳-۸ وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی
۶۶	۳-۹ تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید
۶۷	منابع

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

مقدمه

مطالعات امکان سنجی، مطالعات کارشناسی است که قبل از اجرای طرح های سرمایه گذاری اقتصادی انجام می گیرد. در این مطالعات از نظر بازار، فنی و مالی و اقتصادی طرح مورد بررسی قرار می گیرد و نتایج حاصل از آن به عنوان مبنایی برای تصمیم گیری سرمایه گذاران مورد استفاده قرار می گیرد.

گزارش حاضر، به منظور امکان سنجی اولیه ی طرح ایجاد کارخانه کالر در کشور می باشد. کالر، سودسوزآور و دی اکسید کالر یا هیپوکلریت کلسیم یا هیپوکلریت سدیم محصولات تولیدی این کارخانه می باشند. استفاده از مجتمع کالر، برای تولید این محصولات از متداولترین روش های تولید این محصولات در جهان است. هر یک از محصولات تولید شده در این روش به تنهایی کاربردهای بسیار زیادی در بازار دارند. دو محصول کالر و سود سوزآور همزمان در یک واحد تولید می شوند.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

بخش اول: معرفی محصول

رئوس مطالب

- ۱-۱- نام و کد محصولات (آیسیک ۳)
- ۲-۱- شماره تعرفه گمرکی
- ۳-۱- شرایط واردات
- ۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد
- ۵-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
- ۶-۱- معرفی موارد مصرف و کاربرد
- ۷-۱- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول
- ۸-۱- بررسی اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز
- ۹-۱- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف کننده محصول
- ۱۰-۱- معرفی شرایط صادرات

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳)

مجموعه های کلر آلکالی کارخانجاتی هستند که در آنها سودسوز آور و کلر با استفاده از الکترولیز نمک طعام تولید می شود. در این کارخانجات معمولاً محصولاتی مانند اسید کلریدریک، هیپوکلریت کلسیم و هیپوکلریت سدیم (آب ژاول) که از مشتقات سود سوز آور و کلر هستند بدلیل در دسترس بودن مواد اولیه ی مورد نیاز برای تولید این محصولات و فرآیند تولید ساده ی آنها در صورت پیدا کردن بازار مصرف مناسب تولید می شوند. نمک طعام به طور مستقیم سود سوزآور و کلر را تولید می کند و ترکیب این دو محصول با هم آب ژاول تولید می کند. اگر کلر و سود تولیدی را با آب آهک ترکیب کنند، هیپوکلریت کلسیم یا پودر کلر را نتیجه می دهد. همچنین برای تولید اسیدکلریدریک کافی است که سود سوزآور را با کلر و نمک طعام ترکیب کنند. برای تولید دی اکسید کلر (پودر کلر) نیز که یکی از اهداف اصلی در این طرح است کافی است که کلرید سدیم را با اسید سولفوریک واکنش دهیم. کلیه ی این فرآیندها برای تولید محصولات جانبی، روش تولید ساده ای دارند. در فصول آینده به بررسی بازار تولید و مصرف هر یک از محصولات بصورت جداگانه می پردازیم. مشخصات و کاربردهای هر یک از محصولات کلر آلکالی در بخش های جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است.

الف- کلر:

کلر (chlorine) جزء هالوژنهای غیر فلزی می باشد، گازی است دو اتمی (Cl_2)، زرد متمایل به سبز، غیر آتش گیر که دارای بویی تند و مشخص است. کلر دارای دو ایزوتوپ پایدار کلر ۳۵ و کلر ۳۷ می باشد. هدایت حرارتی کلر مایع خیلی کم است. کلر غالباً بصورت مایع در کپسول های تحت فشار حمل و نقل و استفاده می شود.

گاز کلر در تماس با اترها، آمونیاک، هیدروکربنها، هیدروژن و پودر فلزات واکنش می دهد و لذا خطرناک است. در صورت تنفس این ماده ممکن است کشنده باشد.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

کلر از نظر خطرات احتمالی دارای کدهای R_{50} ، R_{38} ، R_{37} ، R_{36} ، R_{23} می‌باشد و از نظر شرایط ایمنی دارای کدهای S_{61} ، S_{45} ، S_{44} ، S_9 ، S_7 می‌باشد. این کدها نشان دهنده ی این است که کلر در تماس با چشم و پوست و استنشاق خطرناک است. همچنین کلر برای جانداران آبی سمی و مضر است. کلر باید در کپسول بسته و محکم نگهداری شود و محل نگهداری آن باید دارای تهویه ی مناسب باشد و از نشت آن به محیط جلوگیری شود.

ب- سود سوزآور

سود سوزآور به نام‌های دیگری مثل کاستیک سودا، سودا، کاستیک سفید و هیدرات سدیم نیز شناخته می‌شود.

سود سوز آور در گروه مواد شیمیایی معدنی می‌باشد که کاربردهای متنوع و وسیعی دارند. در آب، الکل و گلیسرین به راحتی حل می‌شود و بسیار خورنده است. این ماده بصورت جامد و همچنین محلول آبی ۵۰٪ یا ۷۳٪ عرضه می‌شود. سود سوزآور از الکترولیز نمک طعام بدست می‌آید. در این فرآیند کلر نیز تولید می‌گردد. سود سوزآور ماده ای است که در زمان نگهداری و حمل و نقل آن باید بر روی ظروف و تانکرهای حمل از برچسب بسیار خورنده و بسیار مضر استفاده شود.

سود سوزآور از نظر ایمنی دارای کدهای S_{26} ، S_{37} ، S_{39} و S_{45} است و از نظر خطرات دارای کد R_{35} است. کدهای ذکر شده نشان می‌دهد که در صورت تماس این ماده با چشم باید با مقدار زیادی آب شسته شود و با داروهای شیمیایی درمان شود، همچنین موقع کار با این ماده باید از دستکش و ماسک استفاده شود.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

ج- دی اکسید کلر:

با شروع قرن ۲۰، وقتی برای اولین بار از آب معدنی استفاده شد، دی اکسید کلر بعنوان یک ضد عفونی کننده ی قوی برای آب شناخته شد. در سال ۱۹۵۰ این ماده بعنوان گند زدا در آب آشامیدنی شهری هم استفاده شد که کم کم بیش از کلر در گند زدایی آب از آن استفاده شد. حدود ۷۰۰ تا ۹۰۰ سیستم شناسایی شده ی تصفیه ی آب از دی اکسید کلر بعنوان گند زدا استفاده می کنند. امروزه استفاده های عمده ی دی اکسید کلر در موارد زیر است:

- ۱- گند زدایی
- ۲- اکسید کننده ی اولیه برای کنترل مزه و بو
- ۳- کنترل آهن و منگنز
- ۴- کنترل سولفید هیدروژن و ترکیبات فنولی

د- کد ISIC محصول

محصولات مورد مطالعه مطابق طبقه بندی وزارت صنایع و معادن دارای کد آیسیک بصورت زیر می باشد.

جدول ۱- کد آیسیک محصولات مورد مطالعه

کد آیسیک	محصولات
۲۴۱۱۱۲۱۰	کلر مایع
۲۴۱۱۱۳۱۴	کلر بسته بندی شده
۲۴۱۱۱۴۱۱	سود سوزآور مایع
۲۴۱۱۱۴۱۲	سود سوزآور جامد

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

با استناد بر مقررات صادرات و واردات وزارت بازرگانی ، شماره تعرفه گمرکی محصولات مورد مطالعه به صورت زیر استخراج شده است:

جدول ۲ - عناوین و شماره تعرفه گمرکی کلر و محصولات کارخانه کلر

عنوان	شماره تعرفه گمرکی
کلر	۲۸۰۱۱۰۰۰
سود سوزآور جامد	۲۸۱۵۱۱۰۰
سو سوزآور محلول در آب	۲۸۱۵۱۲۰۰
پودر کلر (هیپوکلریت کلسیم)	۲۸۲۸۱۰۰۰

۱-۳- شرایط واردات

با مراجعه به کتاب مقررات صادرات و واردات وزارت بازرگانی نتیجه شده است که محدودیت خاصی برای واردات محصول مورد مطالعه وجود ندارد.

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

با مراجعه به فهرست استانداردهای ملی موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره استاندارد ایران ۱۱۰۰ تدوین شده است. استاندارد ویژگی ها و روشهای آزمون کلر مایع که نخستین بار در سال ۱۳۵۳ تهیه گردید بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تأکید کمیسیون فنی صنایع شیمیایی برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در نود و ششمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی مورخ ۷۱/۱۱/۱۲ تصویب شد.

برای هیپوکلریت کلسیم هم استاندارد ۳۳۵۲ و ۲۳۰۵ ملی ایران برای استاندارد ویژگی ها و خصوصیات و استاندارد ۳۳۵۱ ملی ایران برای نمونه برداری و نیز ۳۳۵۱ ملی ایران و نیز ASTM D2022 برای آزمون ناخالصی وجود دارد.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

پر کلرینا AS022

۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه ی قیمت تولید داخلی و جهانی

الف- قیمت کلر:

قیمت کلر در سالهای اخیر در ایران در جدول زیر آمده است. این قیمتها بر پایه قیمت واردات کلر به ایران بوده است.

جدول ۳- قیمت کلر در ایران به ریال و دلار

سال	قیمت هر کیلوگرم به ریال	قیمت هر کیلوگرم به دلار
۱۳۸۰	۳۳۷۸۶	۱۹/۲۵۱
۱۳۸۱	۱۱۳۳۶۹	۱۴/۳۱
۱۳۸۲	۲۱۷۶۱	۲/۷۴۷
۱۳۸۳	۱۱۱۸	۰/۱۳۱
۱۳۸۴	-	-
۱۳۸۵	۱۶۲۲۰	۱/۷۶
۱۳۸۶	۳۵۳۹۳	۳/۷۹
۱۳۸۷	-	-
هفت ماه اول ۱۳۸۸	۳۲۵۲۰۳	۳۲/۷

قیمت فروش کلر داخلی همانطوریکه در جدول بالا دیده می شود، نوسان زیادی دارد. به طور متوسط می توان قیمت پیشنهادی برای طرح را به ازای هر کیلوگرم ۵۰۰۰ ریال و به ازای هر تن فروش ۵۵۰ دلار در نظر گرفت. این اطلاعات از قیمت فروش سال ۱۳۸۸ شرکت کلرپارس بدست آمده است. در مورد تولید کلر در کارخانه قیمت هر تن از کلر را ۵۵۰ دلار برای فروش در نظر بگیرید.

ب- قیمت سود سوز آور:

برای محاسبه ی قیمت سود در ایران، متوسط قیمت سود وارداتی به ایران منظور شده است. قیمت سود بر مبنای ۱۰۰ درصد سود لحاظ شده است.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۴- قیمت سود سوز آور در ایران به ریال و دلار

سال	قیمت	هر کیلوگرم (ریال)	هر کیلوگرم (دلار)
۱۳۸۰	سود جامد	582.9	0.332
	سود ۵۰٪ در آب	-	-
۱۳۸۱	سود جامد	4067.4	1.09
	سود ۵۰٪ در آب	1051.4	0.132
۱۳۸۲	سود جامد	11143.5	1.41
	سود ۵۰٪ در آب	1146.2	0.144
۱۳۸۳	سود جامد	5227.8	0.615
	سود ۵۰٪ در آب	-	-
۱۳۸۴	سود جامد	4852.3	0.537
	سود ۵۰٪ در آب	2721.1	0.300
۱۳۸۵	سود جامد	5243.4	0.57
	سود ۵۰٪ در آب	2586.9	0.281
۱۳۸۶	سود جامد	4016.7	0.431
	سود ۵۰٪ در آب	2555.2	0.274
۱۳۸۷	سود جامد	5047.23	0.54231977
	سود ۵۰٪ در آب	3043.5	0.321
هفت ماه اول ۱۳۸۸	سود جامد	4403	0.444
	سود ۵۰٪ در آب	1931.7	0.195

قیمت فروش داخلی (بر مبنای قیمت واردات) سود جامد در هفت ماهه ی اول سال ۱۳۸۸ از کیلویی ۴۴۰ تومان تا کیلویی ۷۰۰ تومان بوده است. پس هر تن از سود جامد نیز حدود ۶۰۰ دلار بفروش رسید.

برای این طرح می توان قیمت سود تولیدی جامد را کیلویی ۵۵۰۰ ریال و هر تن آن را ۵۰۰ دلار برای فروش در نظر گرفت.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

ج- قیمت هیپوکلریت کلسیم:

قیمت هیپوکلریت کلسیم در ایران را در جدول زیر بر پایه ی قیمت واردات این محصول بیان

می کنیم.

جدول ۵- قیمت هیپوکلریت کلسیم در ایران به ریال و دلار

سال	قیمت هر کیلوگرم به دلار
۱۳۸۰	1.45
۱۳۸۱	1.67
۱۳۸۲	1.25
۱۳۸۳	1.59
۱۳۸۴	1.77
۱۳۸۵	1.34
۱۳۸۶	1.56
۱۳۸۷	-
هفت ماه اول ۱۳۸۸	1.08

در نمودار زیر نوسان قیمت کلسیم هیپوکلریت را در سالهای اخیر در ایران می بینید.

با توجه به قیمت فروش هیپوکلریت کلسیم در شرکت کلرپارس، می توان نتیجه گرفت که قیمت هر

تن هیپوکلریت کلسیم در سال ۱۳۸۸ حدود ۱۵۰۰ دلار و نیز قیمت هر کیلو گرم از آن را می توان ۱۶۵۰ تا

۱۷۰۰ تومان در نظر گرفت.

در مورد قیمت فروش این محصول در سالهای اخیر با توجه به روند کم رو به کاهش قیمت این

محصول قیمتی برابر ۱۶۰۰۰ ریال برای هر کیلو گرم از محصول را در نظر گفت.

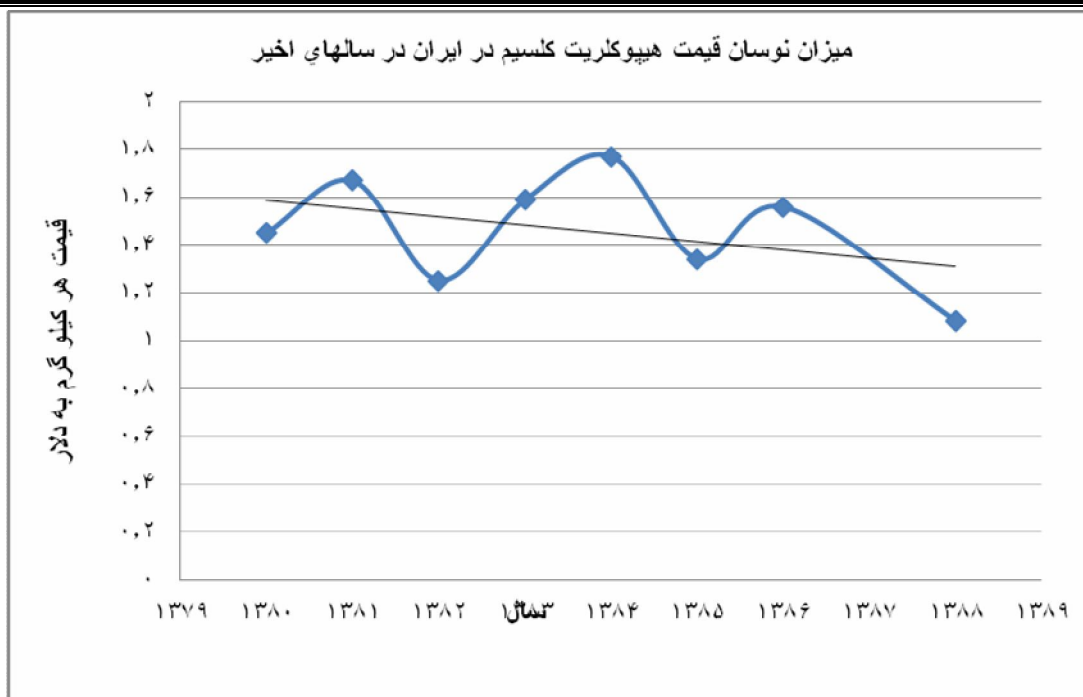


دانشگاه گلستان

مطالعات امکان سنجی مقدماتی
طرح های صنعتی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن
سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران
شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان



نمودار ۱- بررسی میزان نوسانات قیمت هیپوکلریت کلسیم در ایران

۱-۶- موارد مصرف و کاربرد

الف- کاربرد کلر:

برای مصارف گاز کلر می توان سه بخش متفاوت را مشخص نمود:

۱- تولید مواد شیمیایی آلی

۲- تولید مواد شیمیایی معدنی

۳- کاربردهای مستقیم

زمینه ی مصرف اصلی کلر تولید مواد شیمیایی آلی می باشد. ماده ی اصلی تولیدی از کلر، اتیلن دی کلراید می باشد که در تولید مونومر وینیل کلراید استفاده می شود. این مونومر در نهایت در تولید پلی وینیل کلراید مورد استفاده قرار می گیرد. سایر محصولات تولیدی از گاز کلر، اکسید پروپیلن، ایزوسیانات ها و اپوکسی ها می باشند. کلر همچنین در تهیه ی مواد شیمیایی معدنی مانند دی اکسید تیتانیوم، هیپوکلریت کلسیم و سدیم و اسید کلریدریک مورد استفاده قرار می گیرد.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

کاربرد مستقیم کلر در صنایع چوب و کاغذ و تصفیه ی آب می باشد.

جدول زیر با تقریبی بالا میزان مصرف گاز کلر در صنایع مختلف در امریکا را نشان می دهد:

جدول ۶- میزان مصرف گاز کلر در امریکا

درصد مصرف	زمینه ی مصرف
۷۷٪	تولید مواد شیمیایی آلی
۱۵٪	تولید مواد شیمیایی معدنی
۸٪	کاربردهای مستقیم
۱۰۰٪	جمع

۱- تولید مواد شیمیایی آلی

در جدول زیر محصولات آلی که بر پایه ی کلر تهیه می گردد نشان داده می شود.

جدول ۷- محصولات آلی بدست آمده از کلر

ردیف	محصول	درصد مصرف کلر
۱	اتیلن دی کلراید و مونومر وینیل کلراید و پلی وینیل کلراید	۵۰
۲	اکسید پروپیلن	۱۲
۳	اپی کلروهیدرین	۶
۴	فسژن	۱۵
۵	سم ها	۱
۶	متیل کلراید	۱
۷	متیلن کلراید	۱
۸	کلروفرم	۳
۹	تتراکلرید کربن	۱
۱۰	پرکلرواتیلن	۱
۱۱	تری کلرواتیلن	۲
۱۲	۱و۱و۱-تری کلرو اتان	۲
۱۳	کلروپرن	۱
۱۴	وینیلیدین کلراید	۱
۱۵	ایزوسیانات کلرینه	۱
۱۶	کلروبنزن ها	۱
۱۷	پارافین کلرینه	۱
	جمع	۱۰۰

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۲- تولید مواد شیمیایی معدنی

در جدول زیر محصولات معدنی که بر پایه ی کلر تولید می شود نشان داده شده است.

جدول ۸- محصولات معدنی بدست آمده از کلر

ردیف	محصول	درصد مصرف کلر
۱	دی اکسید تیتانیوم	۳۱
۲	اسید کلریدریک	۲۴
۳	هیپوکلریت سدیم و کلسیم	۱۵
۴	کلریدهای فسفر	۱۲
۵	برومین	۵
۶	کلرور فریک	۳
۷	کلرور آلومینیوم	۲
۸	غیره	۸
	جمع	۱۰۰

جدول ۹- درصد مصرف کلر در صنایع مختلف

ردیف	محصول	درصد مصرف کلر
۱	تصفیه آب	۵۲
۲	صنایع چوب و کاغذ	۱۵
۳	تولید فلزات	۴
۴	موارد دیگر	۲۹
	جمع	۱۰۰

کاربردهای مستقیم گاز کلر:

تصفیه آب:

گاز کلر در ضد عفونی و تصفیه آب و پساب به کار می رود. این ماده بعلت ازان قیمت بودن و راحتی

کاربرد در تصفیه آب استخرها نیز بکار می رود.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

صنایع چوب و کاغذ:

صنایع تولید چوب و کاغذ یکی از مصرف کنندگان اصلی و عمده ی محصولات کلر است. اولین مرحله ی سفید کردن خمیر کاغذ با کلر می باشد. هیپوکلریت سدیم و پراکسید هیدروژن در مراحل دوم و سوم استفاده می شوند.

تولید فلزات:

کلر در کلورهای فلزی مصرف می گردد که بعنوان واسطه برای تولید فلزات خالص استفاده می شوند. مهمترین این فلزات تیتانیوم، منیزیم و زیرکونیوم است.

ب- کاربرد سود سوزآور:

در غالب موارد کاربرد سود سوزآور، از این ماده بعلت قلیائیت قوی در خنثی سازی و کنترل PH استفاده می شود لذا کاربرد آن بسیار گسترده است.

سود سوزآور برای کنترل PH ، خنثی سازی اسیدهای پساب کارخانجات نیز مورد استفاده قرار می گیرد. در این موارد سودسوزآور با سایر مواد قلیایی مثل سودااش و آهک رقابت می کند. سود سوزآور معمولا گرانتر از سودااش و آهک است اما اغلب به چند دلیل ترجیح داده می شود:

- ۱- پایه ی قویتری نسبت به سودااش دارد و سریعتر هم واکنش می دهد.
- ۲- در آب بهتر حل می شود و لذا قابل حمل و نقل و نگهداری بصورت محلول در آب می باشد.
- ۳- در واکنش های شیمیایی به محصولات جانبی ناخواسته مثل دی اکسید کربن و کربنات های نامحلول تبدیل نمی شود.

بطور کلی در برخی از صنایع سود سوزآور قابل جایگزینی سودااش (کربنات سدیم) می باشد.

جدول زیر زمینه های مصرف و درصد مصرف سود سوزآور را نشان می دهد:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

جدول ۱۰- درصد مصرف سود سوزآور در صنایع مختلف

درصد مصرف	زمینه ی مصرف
۳۷٪	تولید مواد شیمیایی آلی
۱۲٪	تولید مواد شیمیایی معدنی
۵۱٪	کاربرد مستقیم
۱۰۰٪	جمع

بعضی از مواد شیمیایی آلی از سود سوزآور شامل اکسید پروپیلن، پلی کربنات ها، اتیلن آمین ها و اپی کلروهیدرین ها می باشد. دیگر کاربرد مهم سود سوزآور در خنثی سازی و شستشوی مواد آلی در طی فرآیند می باشد. مواد شیمیایی معدنی بدست آمده از سود سوزآور شامل سدیم و هیپوکلریت کلسیم و سولفور سدیم می باشد. کاربردهای مستقیم سود شامل کاربرد در تولید خمیر کاغذ و چوب ، کاربرد بعنوان چرب گیر، صابونها و پاک کننده ها، صنایع آلومینیوم، پالایش و فرآورده های نفت و گاز طبیعی و فرآورده های مربوط به نساجی است. این کاربردها عمده ترین کاربردهای سود سوزآور می باشد.

در جدول زیر به طور تقریبی ولی با تقریبی نسبتا بالا نسبت مصرف هیدروکسید سدیم در زمینه های مختلف را نشان می دهد:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۱۱- مصرف هیدروکسید سدیم یا سود سوزآور در صنایع مختلف

نسبت مصرف سود در صنعت (درصد)	صنایع مصرف کننده سود
۱- تولید مواد شیمیایی آلی	
۲۵	پروپیلن اکساید
۷	پلی کربناتها
۳	رزینهای اپوکسی
۳	اتیلن آمین ها
۱	کلروپرن
۲	عامل لخته ساز
۱	اترهای سلولز
۱	پنتا اریتریتول
۱	سیترات سدیم
۰,۵	رزورسینول
۰,۵	اپی کلروهیدرین
۰,۵	وینیلیدین کلراید
۵۴,۵	موارد دیگر (شستشوی گاز و خنثی سازی)
۱۰۰	جمع
۲- تولید مواد شیمیایی معدنی (درصد)	
۲۶	هیپوکلریت سدیم و کلسیم
۱۲	ترکیبات شامل سولفور
۱۱	دی اکساید تیتانیوم
۹	سیانید سدیم
۷,۵	زئولیت
۲,۵	سیلیکاتهای سدیم
۲,۵	آلومینات سدیم
۱,۵	فسفات سدیم
۲۸	موارد دیگر
۱۰۰	جمع
۳- کاربردهای مستقیم (درصد)	
۳۶,۶	چوب و کاغذ
۱۳,۸	پاک کننده ها
۸,۵	نفت و گاز طبیعی
۴,۵	آلومین
۵,۵	تصفیه آب
۳,۵	نساجی پنبه ای

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

ادامه جدول ۱۱ -

۱	الیاف ویسکوز ریون
۱	صنایع غذایی
۰,۶	فرآورده های روغن گیاهی و حیوانی
۰,۲	سلوفان
۲۴,۸	موارد دیگر (شستشوی گاز، خنثی سازی، تولید شیشه و استخراج سنگ معدن)
۱۰۰	جمع

در اکثر موارد سود سوزآور بصورت محلول ۵۰٪ و یا ۷۳٪ در آب تولید و عرضه می شود.

سود ۷۳٪ خیلی خورنده است و حمل و نقل آن اقتصادی تر از سود ۵۰٪ است ولی باید در دمای

زیر ۶۲ درجه سانتی گراد نگهداری گردد و از یخ زدگی آن جلوگیری شود. کمتر از ۲٪ سود مصرفی جهان

بصورت بدون آب (جامد) مصرف می شود. سود خشک بصورت پرک و جامد عرضه می شود.

به جز موارد ذکر شده سود سوزآور در تولید مواد آلی دیگری نیز مصرف می گردد که در جدول زیر

فهرست شده است:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۱۲ - نقش سود سوزآور در صنایع شیمیایی

ردیف	کاربرد	نقش سود	میزان مصرف سود به ازای تولید هر تن محصول
۱	انیدرید استیک	شستشو	۰,۰۱
۲	استیلن	خنثی سازی	۰,۰۵
۳	ادیپیک اسید	خنثی سازی	۰,۰۶
۴	کاپرولاکتام	شستشوی گاز	۰,۱۲
۵	کلروپرن	دی هیدروکلریناسیون	۰,۶۶
۶	CFC	خنثی سازی	۰,۰۲
۷	اتانل (از اتیلن)	خنثی سازی	۰,۰۴
۸	اتیل اکریلات	خنثی سازی	۰,۰۶
۹	اتیل بنزن	خنثی سازی	۰,۰۰۰۷
۱۰	اتیلن/پروپیلن	شستشوی گاز	۰,۰۰۷
۱۱	ایزوبوتیلن	خنثی سازی	۰,۰۲
۱۲	MDI	خنثی سازی	۰,۱۴
۱۳	متیل اتیل کتون	خنثی سازی	۰,۰۲
۱۴	نیتروبنزن	شستشو	۰,۰۰۸
۱۵	فنول فرمالدئید	کاتالیست	۰,۰۱
۱۶	فسژن	شستشوی گاز	۰,۰۱
۱۷	پلی اتریمید	واکنشگر	۰,۱۴
۱۸	پلی اتر کتون	واکنشگر	۰,۰۵
۱۹	پلی سولفون	واکنشگر	۰,۱۸
۲۰	پلی تترا فلئورواتیلن	واکنشگر	۰,۰۱
۲۱	پلی وینیل استات	احیای رزین مبدل یون	۰,۰۰۲
۲۲	پلی وینیل الکل	کاتالیست	۰,۰۵
۲۳	PVC	شستشوی گاز	۰,۰۰۳
۲۴	رزینهای اوره فرمالدئید	کاتالیست	۰,۰۰۵
۲۵	وانیلین	واکنشگر	۱,۶
۲۶	وینیل کلراید	خنثی سازی	۰,۰۰۰۸
۲۷	وینیلیدین فلوراید	شستشوی کلرید هیدروژن	۰,۶۶
۲۸	صمغ زانتان	تنظیم PH	۰,۲

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

سایر موارد استفاده‌ی سود در تولید مواد معدنی

سود سوزآور در تولید هیدرازین ، آلجینیات سدیم ، کلرات سدیم، کلریت سدیم، دی کلروایوسیانورات سدیم و پیکرامات سدیم مصرف می گردد.

کاربردهای مستقیم سود سوزآور

در جدول قبلی در مورد موارد مصرف مستقیم سود مواردی را بیان کردیم. اما در اینجا به طور مختصر به بیان این کاربرد ها می پردازیم:

در صنایع چوب و کاغذ، از سودسوزآور در تولید خمیر چوب و مراحل تولید کاغذ بصورت گسترده‌ای استفاده می شود.

در تولید صابون های جامد و مایع که نمک های سدیم و پتاسیم اسیدهای چرب است از سود استفاده می شود.

در فرمول تولید برخی از پاک کننده های صنعتی، از سود استفاده می شود. در تولید چربی گیرهای صنعتی برای چربی زدایی از سطوح فلزی و ساختمانی نیز از سود استفاده می شود. سود بصورت مستقیم نیز برای باز کردن لوله ها و پاک کردن کف کارگاهها و سالنهای تولید استفاده می شود.

در صنایع نفت و گاز، سود سوزآور سه کاربرد عمده دارد. در تولید گل حفاری مصرف می گردد، برای ازدیاد برداشت از چاههای نفت بکار می رود و بعنوان یک عامل قلیایی در شستشوی پسابهای اسیدی استفاده می شود.

یکی از عمده ترین کاربردهای هیدروکسید سدیم تولید اکسید آلومینیوم یا آلومین از بوکسیت می باشد. بوکسیت، آلومینای هیدراته می باشد که ناخالصی های مختلفی از جمله آهن و سیلیکا دارد. از محلول سود برای جداسازی ناخالصی ها استفاده می شود. بعد محلول آلومینات سدیم هیدرولیز شده و به

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

آلومینیوم هیدوکساید تبدیل می شود. صنعت تصفیه ی آب مصرف کننده ی مقدار قابل توجهی سود سوزآور است. سود سوزآور در این صنعت برای تنظیم PH و احیای رزین های مبدل یون بکار می رود. سود سوزآور برای براق کردن الیاف و منسوجات پنبه ای بکار می رود. این عمل الیاف را برای رنگرزی آماده می کند.

صنعت تولید الیاف ویسکوز ریون نیز یکی از عمده ترین مصرف کنندگان سود سوزآور می باشد. در فرآیند تولید این محصول که از سلولز تهیه می گردد، از سود برای تبدیل خمیر چوب به سدیم سلولز استفاده می شود. برای تولید یک تن ریون حدود ۰,۶۲ تن سود مورد نیاز است. سلوفان نوعی ورق است که در صنایع بسته بندی مواد غذایی مصرف می گردد. فرآیند تولید آن مشابه تولید الیاف ویسکوز ریون است و مصرف کننده ی سود است. در حال حاضر این صنعت بعلت جایگزینی با ورق های OPP رشد چندانی ندارد.

سایر موارد مصرف سود:

سود سوز آور در صنایع غذایی برای از بین بردن پوست بعضی از محصولات مانند سیب زمینی، گوجه فرنگی و بعضی میوه ها استفاده می شود. سود سوزآور در صنایع شیشه جهت بهبود نقطه ذوب مصرف می شود. سود سوزآور در فرمول تولید رنگبر نیز استفاده می شود.

ج- هیپوکلریت کلسیم:

موارد کاربرد این محصول درشوینده های خانگی، سفید کننده ها، تصفیه آب استخر ها، تصفیه آب، نساجی، چوب و کاغذ، صنایع غذایی است.

د- مزیت ها و معایب استفاده از دی اکسید کلر:

مزیت ها:

دی اکسید کلر بیش از کلر و یا کلروآمین ها در از کار انداختن ویروس ها موثر است.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

دی اکسید کلر، آهن، منگنز و سولفیدها را نیز اکسید می کند.

بو و مزه بعضی از سبزیجات و گیاهان فاسد در آب توسط دی اکسید کلر کنترل می شود.

تحت شرایط مناسب (یعنی کلر اضافی موجود نباشد) جانشینی هالوژنها صورت نمی گیرد.

دی اکسید کلر به آسانی تولید می شود.

دی اکسید کلر باعث رسوب مواد می شود.

معایب:

در فرآیند تولید دی اکسید کلر محصولات جانبی مثل کلریت و کلرات نیز تولید می شود. مشکلات

بازده تولید و بهینه کردن ، باعث می شود که کلر اضافی مصرف شود که این کلر باعث ایجاد جانشینی

هالوژنها می شود. قیمت های مربوط به آموزش، تست های کلریت و کلرات و ساده سازی ها خیلی بالاست.

قیمت سدیم کلریت بالاست.

دی اکسید کلر در اثر نور خورشید تجزیه می شود.

در بعضی از سیستم ها می تواند منجر به تولید بوهای سمی و مسموم کننده شود.

و- بسته بندی های محصولات کارخانه:

محصولات جامد کارخانه می توانند به صورت فله ای و یا کیسه های ۲۵ و ۵۰ کیلویی به بازار عرضه

شوند و محصولات مایع کارخانه به صورت فله و نیز به صورت سیلندرهای فلزی عرضه شوند.

۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

هر کالایی عموماً از یک یا چند کالای جایگزین برخوردار است که حضور این کالاها در بازار سبب کاهش

مصرف کالای اصلی و یا کاهش قدرت مانور آن در بازار از نظر قیمت گذاری و فروش می گردد. لذا در اینجا

به تفکیک کالاهای جایگزین هر کدام از محصولات مورد مطالعه ارائه شده است.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

الف - محصولات جایگزین کلر

در مورد محصولات جایگزین کلر باید بیان شود که غالباً در فرآیندهای تولید ترکیبات کلره، استفاده از کلر ضروری است ولی در برخی از فرآیندها گاز کلر با اسید کلریدریک قابل جایگزینی است. در تصفیه ی آب و پساب گاز کلر توسط پرکلرین (هیپوکلریت کلسیم) و یا جدیداً با ازن جایگزین می گردد. اما همانطوریکه می دانید هیپوکلریت کلسیم هم یکی از مواد ساخته شده در این کارخانه است، پس رقابت بین استفاده از کلر و نیز هیپوکلریت کلسیم به ضرر تولید کننده نیست. اما اسید کلریدریک ممکن است بر روی میزان فروش کلر تاثیر گذار باشد ولی موارد کاربرد کلر بسیار وسیع است و اسید کلریدریک نمی تواند با این ماده رقابت کند. اما ازن به علت خاصیت اکسید کنندگی قوی و بی بو بودن می تواند بیش از کلر مورد استفاده قرار گیرد. ولی قیمت آن بالاتر است. اگر فرآیند تولید ازن موجب ارزان تر شدن قیمت آن شود، موجب جایگزین شدن ازن به جای کلر در فرآیند تصفیه می شود. در حال حاضر کلر بیش از ازن در تصفیه آب بکار برده می شود.

ب - مواد جایگزین سود

در مورد مواد جایگزین سود هم می دانیم که در تولید مواد شیمیایی چنانچه از سود سوز آور در خنثی سازی اسیدهای پساب، پالایش نفت و گاز و کنترل PH مورد استفاده قرار می گیرد با مواد قلیایی دیگر مانند سودااش و آهک رقابت می کند. در تولید مواد شیمیایی معدنی مواد قلیایی، سود سوزآور با سودااش رقابت می کند. در فرآیند تولید دی اکسید تیتانیوم، سود سوزآور با سایر مواد قلیایی رقابت می کند. پس این مواد می توانند بر روی فروش این محصول تاثیر گذار باشند. البته قیمت سود سوز آور به نسبت مناسب است و بهتر به فروش می رسد.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

ج- مواد جایگزین هیپوکلریت کلسیم

در مورد مواد جایگزین هیپوکلریت کلسیم هم باید بدانیم که این ماده با موادی مانند دی اکسید کلر و نیز سدیم هیپوکلریت رقابت می کند که رقابت با دی اکسید کلر به علت کم بودن این ماده و تولید نشدن دی اکسید کلر در کشورمان قابل ملاحظه نیست و دی اکسید کلر خطری برای رقابت با هیپوکلریت کلسیم ندارد ولی سدیم هیپوکلریت نیز به علت تولید ساده ی آن ممکن است رقیب اصلی برای فروش در برابر هیپوکلریت کلسیم باشد. البته با فرآیند ساده ای توسط عبور گاز کلر از میان سود سوز آور می توان سدیم هیپوکلریت را نیز تولید کرد. این محصول در بسیاری از مجموعه های کلر آلکالی تولید می شود.

۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

محصول کلر در دنیا اهمیت زیادی دارد. به علت اینکه این ماده، ماده ی اولیه ی تولید مواد زیادی از قبیل پی وی سی، اسید کلرید ریک، و... است و نیز در صنایع تصفیه آب که امروزه بسیار مورد توجه قرار می گیرد، کاربردهای وسیعی دارد، به این نتیجه می رسیم که هم در صنعت پتروشیمی به عنوان یک محصول واسطه برای تولید مواد انواع لوله ها و مواد پلاستیکی میباشد و هم به صورت مستقیم کاربردهای زیادی دارد. یعنی می توان گفت که نمی توان نقش کلر را در صنایع کشورها نادیده گرفت. البته موادی مانند ازن نیز می توانند در گند زدایی و تصفیه آب به جای کلر استفاده شود ولی نقش کلر در صنایع پتروشیمی و تولید مواد مختلف غیر قابل انکار است. پس در حالت کلان می توان گفت که این محصول نقش به سزایی در دنیای امروز دارد.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

۱-۹- کشورهای عمده ی تولیدکننده و مصرف کننده

برای مصرف این ماده توسط کشورهای مختلف جهان می توان گفت در کشورهایی که صنعت قوی دارند، این ماده را برای تولید مواد مختلف که در بخش ۶-۱ بیان شد، بکار می برند. البته برای اقتصادی بودن تولید مواد حاصل از کلر، در اکثر واحدهای تولید کننده ی محصولات مختلف از کلر، واحدی برای تولید کلر وجود دارد. یعنی می توان گفت در اغلب واحدهایی که محصولات کلره تولید می شود، واحد تولید کلر نیز وجود دارد و مازاد کلر را به صورت مایع به فروش می رسانند. در بخش تصفیه آب هم کلر نقش مهمی دارد و این باعث می شود تا کشورهایی که به اندازه ی کافی واحد تولید کلر را ندارند، وارد کننده ی عمده ی کلر شوند. با بررسی های انجام گرفته در اواخر قرن بیستم و اوایل قرن بیست و یکم کشورهای آمریکای شمالی یعنی امریکا و کانادا بیشترین میزان کلر را در سطح جهان دارند.

در جدول زیر به بررسی میزان ظرفیت تولیدی و میزان مصرف و صادرات و واردات کلر در سالهای

۱۹۹۹ تا ۲۰۰۱ در کشورهای مختلف جهان می پردازیم: (کلیه اعداد بر حسب ۱۰۰۰ تن هستند)

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۱۳- میزان ظرفیت تولیدی و مصرف و صادرات و واردات کلر در کشورهای جهان ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۱

سال	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱
آمریکای شمالی (آمریکا و کانادا)			
ظرفیت	۱۴۸۷۶	۱۵۱۳۶	۱۵۹۹۳
تولید	۱۴۸۷۶	۱۵۱۳۶	۱۳۶۵۸
مصرف	۱۴۹۱۹	۱۵۱۸۲	۱۳۷۳۳
صادرات	۳۳۵	۳۶۳	۳۵۷
واردات	۳۷۸	۴۰۹	۴۱۹
اروپای غربی			
ظرفیت	۱۰۵۹۷	۱۰۸۴۰	۱۱۱۴۹
تولید	۹۰۸۴	۹۷۳۱	۹۳۳۳
مصرف	۹۰۸۴	۹۷۳۱	۹۳۳۳
صادرات	-	-	-
واردات	-	-	-
خاورمیانه و آفریقا			
ظرفیت	۲۱۳۸	۲۲۵۶	۲۳۱۴
تولید	۱۸۱۳	۱۸۶۹	۱۰۹۳
مصرف	۱۸۱۳	۱۸۶۹	۱۰۹۳
صادرات	۴	۴	۱۰
واردات	۴	۴	۱۰
آمریکای لاتین (مکزیک و برزیل)			
ظرفیت	۲۰۵۳	۲۰۵۳	۱۸۵۵
تولید	۱۷۵۲	۱۷۵۰	۱۴۵۲
مصرف	۱۹۰۵	۱۹۲۶	۱۷۴۴
صادرات	۷۷	۸۸	۶۰
واردات	۲۳۰	۲۶۴	۳۵۲
اروپای شرقی و روسیه			
ظرفیت	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۱۴۶۸
تولید	۱۷۱۲	۲۱۱۵	۱۴۰۰
مصرف	۱۷۱۲	۲۱۱۵	۱۴۰۰
صادرات	-	-	-
واردات	-	-	-
آسیای جنوب شرقی (ژاپن، کره، چین و تایوان)			
ظرفیت	۱۲۰۰۰	۱۲۲۴۳	۱۲۵۰۰
تولید	۱۰۹۳۵	۱۱۷۴۳	۱۲۴۹۵
مصرف	۱۰۸۸۶	۱۲۲۴۳	۱۲۴۹۵
صادرات	-	-	-
واردات	-	-	-

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

با توجه به اینکه کمر را در کپسول تحت فشار صادر می کنند پس مشکلات زیادی در صادرات این محصول در کشورهای دور دست وجود دارد. علاوه بر این کشورهای آمریکای شمالی و بعضی از کشورهای شرق آسیا و اروپای غربی دارای مازاد کمر هستند و خود صادر کننده ی کمر محسوب می شوند. کشورهای آمریکای جنوبی اکثرا وارد کننده ی کمر هستند که به علت مشکل گفته شده در بخش صادرات امکان فرستادن این محصول به آن کشورها مشکلات زیادی دارد. پس باید به بررسی میزان تولید در کشورهای همسایه و نیز خاور میانه بپردازیم و میزان صادرات و واردات کمر در چند سال اخیر به ایران و از ایران را بررسی کنیم.

الف- کشورهای صادر کننده و وارد کننده ی کمر

در بررسی های انجام شده از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ صادرات کمر از ایران به کشورهای امارات، قطر، تاجیکستان، آذربایجان، عراق، ارمنستان، افغانستان و عمان بوده است. یعنی همانطوریکه دیده می شود همه ی این کشورها در نزدیکی ایران قرار دارند. همچنین علاوه بر این کشورها امکان صادرات به کشورهای Jordan, Syria, Turkey, Pakistan, Qatar, Sudan, UnitedArab Emirates, Spain, Armenia, Turkmenistan, Kenya, Malesia. می توانند وارد کننده ی خوبی برای کمر، سود و مشتقات آن می باشند. میزان صادرات کمر از ایران به این کشورها را در بخش های بعدی بیان خواهیم کرد. کشور ایران از کشورهای تایوان، انگلستان، فرانسه، هلند، بلژیک، آلمان، کانادا، امارات، ترکیه و ایتالیا کمر واد می کند.

ب- کشورهای صادر کننده و وارد کننده ی سود سوزآور

همچنین در مورد صادرات و واردات سود سوزآور نیز از کشورهای ترکیه، ایتالیا، آلمان، چین، امارات، انگلستان، عربستان، هند، کره، اسپانیا، آذربایجان، فرانسه، اتریش، سوئیس، لهستان و ارمنستان سود وارد می کند و به کشورهای ازبکستان، یمن، افغانستان، آذربایجان، امارات، تاجیکستان، ارمنستان، اتیوپی، زیمبابوه، عراق، هند، پاکستان، ترکمنستان، استرالیا، ترکیه، مالزی، ایتالیا، هلند، بلژیک، آلمان، اسپانیا،

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

قرقیزستان، سری لانکا، بنگلادش، سوریه، بلغارستان، تانزانیا، آفریقای جنوبی، اریتره، موزامبیک، تایلند، کره، انگلستان، موریتانی، برونئی، کویت، جیبوتی، سودان، کنیا، لبنان، کنگو و قطر سود صادر کرده است. میزان صادرات در بخشهای بعدی ذکر می شود.

ج- کشورهای صادر کننده و وارد کننده ی هیپوکلریت کلسیم

در مورد صادرات و واردات هیپوکلریت کلسیم هم باید بیان شود که ایران به کشورهای آذربایجان، عربستان، بحرین، ترکیه، آفریقای جنوبی، امارات، قطر، سوریه، عمان، کنیا، ارمنستان، عراق و کویت صادرات و از کشورهای اتریش، ایتالیا، هنگ کنگ، هند، هلند، امارات، ژاپن، آلمان، چین، سنگاپور، انگلستان و امریکا هیپوکلریت کلسیم وارد می کند.

۱-۱۰- شرایط صادرات

از نقطه نظر مقررات وزارت بازرگانی، برای صادرات محصولات تولیدی طرح هیچگونه شرایطی محدودیتی وجود داد. در این محصولات، برای ورود به بازارهای جهانی مستلزم برخورداری تولید کننده از شرایطی می باشد که در جدول زیر بیان می شود.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

جدول ۱۴ - شرایط ورود محصولات به بازارهای جهانی

شرح	شرایط لازم	ردیف
یکی از معیارهای مهم در صادرات، برخورداری از قیمتهای رقابتی جهانی می باشد که این مورد نیز به شرایط اقتصاد کلان کشور در مقایسه با کشورهای مقصد صادرات بر می گردد. محصولات مورد مطالعه در نقاط مختلف جهان از قیمتهای متفاوتی برخوردار است که لازم است هر صادر کننده قبل از ورود به بازار از این قیمتها بطور کامل اطلاع داشته باشد.	برخورداری از مزیت رقابتی از لحاظ قیمت	۱
کیفیت در این محصولات شامل کیفیت در انتخاب مواد اولیه، کیفیت فرآوری، کیفیت بسته بندی و ارسال کالا تا مقصد صادراتی می باشد.	برخورداری از مزیت رقابتی از نظر کیفیت	۲
دوره وصول مطالبات در صادرات عموماً بالا است از این رو لازم است صادر کننده از توان مالی مناسب برخوردار باشد.	برخورداری از توان مالی مناسب	۳
فعالیت در بازارهای جهانی مستلزم آگاهی کامل صادر کننده از مقررات و الزامات تجارت جهانی می باشد.	آشنایی کامل با امور تجارت جهانی	۴
این استاندارد ها شامل مرغوبیت مواد اولیه، رعایت بهداشت محصول و تولید آن، کنترل کیفیت بر اساس استاندارد کشور مقصد صادرات، بسته بندی صحیح و ... می باشد.	رعایت کامل استانداردهای جهانی	۵

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

بخش دوم: بررسی وضعیت عرضه و تقاضا

رئوس مطالب

- ۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون
- ۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا
- ۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا آخر سال ۱۳۸۵
- ۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه
- ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه توسعه سوم تا آخر سال ۱۳۸۵ و امکان توسعه آن
- ۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۲-۱ بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون

الف- واحدهای موجود تولید کننده ی کلر و ظرفیت آنها:

شرکتهای پتروشیمی شیراز، پتروشیمی آبادان و پتروشیمی بندر امام تولیدکننده های عمده کلر در ایران هستند. البته شرکتهای دیگری مانند نیروکلر اصفهان و کلر پارس تبریز نیز از دیگر تولیدکننده های بزرگ کلر هستند. سه شرکت پتروشیمی گفته شده از سیستم سل جیوه ای استفاده می کنند ولی واحدهای نیروکلر اصفهان و کلر پارس تبریز از روش سل غشایی استفاده می کنند.

فهرست شرکتهای بزرگ تولید کننده کلر و ظرفیت آنها در جدول زیر بیان شده است.

جدول ۱۵- فهرست شرکتهای بزرگ فعال تولید کننده ی کلر و ظرفیت آنها

نام شرکت	ظرفیت تولید (هزار تن)	محل فعالیت	مازاد قابل عرضه به بازار (هزار تن)
پتروشیمی اروند	۵۸۵	بندر ماهشهر	مشخص نشده است
پتروشیمی بندر امام	۲۵۰	بندر امام	۰
پتروشیمی شیراز	۱۸	شیراز	۴
پتروشیمی آبادان	۲۶	آبادان	۴
سازمان آب تهران	۱۳,۷	تهران	۲
کلر آلکالی اصفهان	۴,۶	اصفهان	۱
کلر آلکالی وزارت نیرو	۳,۲	تبریز	-
کلر آلکالی راوند مشهد	۳	مشهد	۱
کلر آلکالی ایران کلر	۱,۳	یزد	-
کلر آلکالی کیمیاپن	۰,۶	قزوین	-
کلر آلکالی پارس	۱۰	تبریز	۱
نیرو کلر اصفهان	۴	اصفهان	۱
سازمان آب و فاضلاب اصفهان	۲	اصفهان	-
کلر آلکالی سینا کلر	۲۸	خوزستان	مشخص نشده است
کلر شفق شیمی	۱۶	خوزستان	مشخص نشده است

قرار است که ظرفیت آتی کلر در کشور به یک میلیون تن در چند سال آینده برسد که از این مقدار

۳۰ هزار تن قابل عرضه به بازار است و مابقی در خود مجموعه مصرف می شود. در حال حاضر مقدار کلر

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

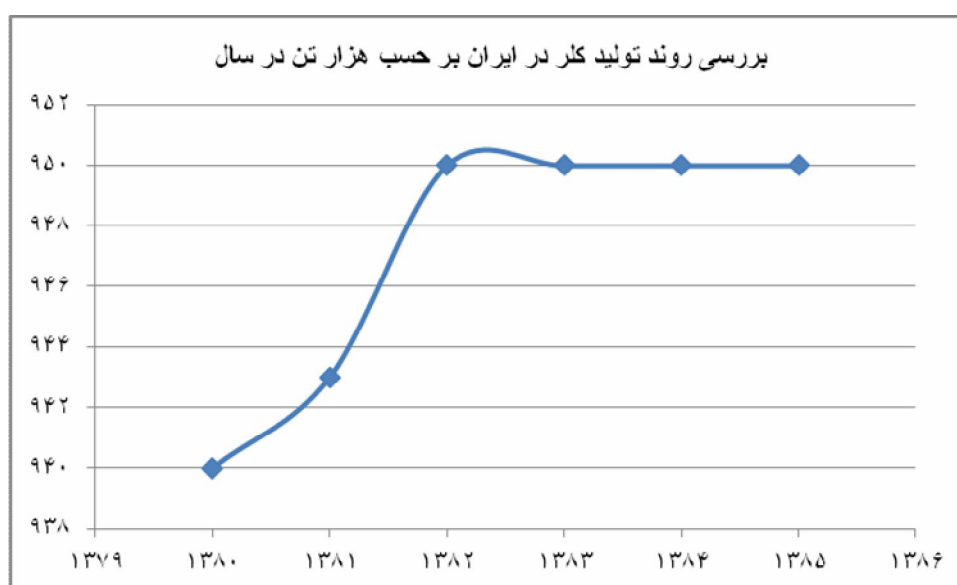
تولید شده در داخل برابر ۹۵۰ هزار تن در سال است که بخش اعظم آن کلر گازی تولید شده در شرکتهای پتروشیمی ارونند و بندر امام است.

ب- بررسی روند تولید کلر در کشور

در جدول زیر و همچنین نمودار زیر روند تولید کلر در کشور نشان داده شده است. همانطوریکه دیده می شود این روند در سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ در کشور تقریباً روندی ایت داشته است. دلیل این امر این است که کارخانجات عمده ی تولیدکننده ی کلر یعنی شرکتهای پتروشیمی از سالهای دور کا خود را در تولید کلر شروع کرده اند.

جدول ۱۶- روند تولید واقعی کلر طی سال های گذشته -هزار تن

محصولات	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
کلر	۹۴۰	۹۴۳	۹۵۰	۹۵۰	۹۵۰	۹۵۰



نمودار ۲- بررسی روند تولید کلر در ایران-هزار تن در سال

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

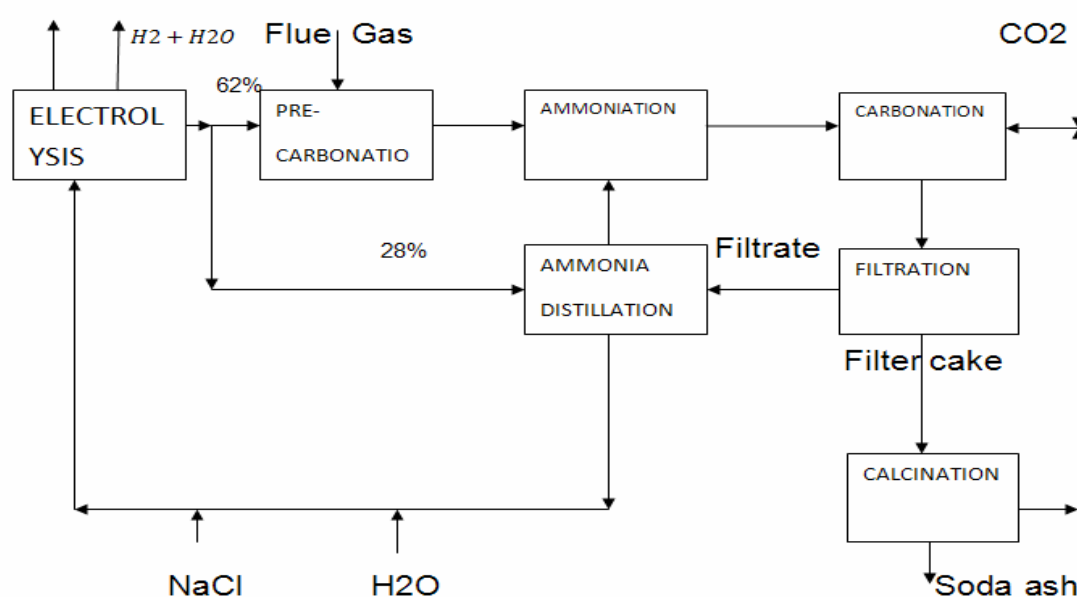
ج- بررسی سطح تکنولوژی تولید در واحدهای فعال

در شکل زیر، از سل دیافراگمی استفاده شده است. در این روش حدود ۶۳٪ مایع درون سل به داخل ستون وارد می شود و تبدیل با سدیم کربنات به کربنات تبدیل می شود. سپس به آمونیوم تبدیل می شود و سدیم بی کربنات ته نشین می شود. ماگمای تولید شده فیلتر می شود و سدیم بی کربنات با کلسینه شدن به سود سوز آور تبدیل می شود. مواد فیلتر شده با بالانسی که با مایع موجود در سل می شود، (حدود ۲۷٪ کل) با واکنش آمونیوم کلرید و سود دی اکسید کربن و آمونیاک تولید می کند. سپس طی واکنشهایی که بر روی آن انجام می شود و با اضافه کردن آب و نمک به الکترولایزر فرستاده می شود تا تولید گاز کلر محلول در آب کند. به علت خاصیت خوردندگی بالای این مواد، باید در تمام مراحل برای جلوگیری از خوردگی ناشی از اسید و باز تولید شده از کربن استیل برای ساخت پمپها و ستون و لوله ها استفاده شود.

واکنش کلی را در این روش می توانید در زیر ببینید:



Cl₂+H₂O



شکل ۱-نمایی از فرآیند تولید کلر و سود سوزآور توسط الکترولیز نمک

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

در روش بالا تولید کلر و سود را توضیح دادیم. برای تولید هیپوکلریت کلسیم لازم است که گاز کلر تولید شده را از میان آب آهک عبور دهیم. در این صورت به راحتی می توانیم هیپوکلریت کلسیم تولید کنیم. اما تولید کلر به صورت پودری به دو صورت انجام می شود. یکی توسط هیپوکلریت کلسیم و دیگری تولید پودر به صورت دی اکسید کلر است. در اینجا تکنولوژی تولید دی اکسید کلر را نیز بیان می کنیم، چون ممکن است تولید این محصول نیز از اهداف کارخانه باشد.

د- نام کشورها و شرکتهای سازنده ی ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول

در جدول زیر برخی از شرکتهای بزرگ تولید کننده ی تجهیزات لازم برای ساخت کارخانه ی کلر را نام می بریم:

جدول ۱۷- شرکتهای بزرگ تولید کننده ی تجهیزات لازم برای ساخت کارخانه کلر

تولید کنندگان پمپ	
نام شرکت	آدرس شرکت
Börger GmbH 	Website: http://www.pump-manufacturers.com/pumps_boerger-pumps_01.html Tel: +49 28 62 / 91 03-0 Country Germany
ACD Pump 	Website: http://www.pump-manufacturers.com/pumps_acdcom_01.html Tel: 949-261-7533, 800-525-4216 FAX: 949-261-6285 Country USA
JESSBERGER GmbH 	Website: http://www.pump-manufacturers.com/pumps_jessumpen_01.html Tel: +49 89 6666334-00 Country Germany
All-Flo Pump Company, Inc. 	Company : All-Flo Pump Company, Inc. Products: Lube Free, Non-Stalling Air Diaphragm Pumps Website: http://www.pump-manufacturers.com/pumps_all-flo_01.html Tel: 440/354-1700 Country United States

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

ادامه جدول ۱۷ -

APV Fluid Handling 	Website: http://www.pump-manufacturers.com/pumps_apv_01.html Tel: 1-888-278-4321 Country United States
BJM Pumps, LLC 	Website: http://www.pump-manufacturers.com/pumps_bjimpumps_01.html Tel: 860.399.5937 Country United States
HARTON Anlagentechnik GmbH	Website: http://www.pump-manufacturers.com/pumps_harton_01.html Tel: 02741-0234-0 Country Germany
تولید کنندگان مبدل حرارتی	
bowman	Address: E. J. Bowman (Birmingham) Ltd. Chester Street Birmingham B6 4AP [Map] United Kingdom
	Tel: +44 (0)121 359 5401
	Fax: +44 (0)121 359 7495
	E-mail: mailto:info@ejbowman.co.uk?subject=Query From Website
	410 21st South Texas City, Texas 77592-3028 Phone: 409-948-1704 Fax: 409-945-9873
at Transfer leaders in heat transfer technology	2777 Walden Ave, Buffalo, NY 14225 Phone: 716-684-6700 Fax: 716-684-2129
تولید کنندگان الکترو لایزر	
Sal chlor	Factory 1 - 109 Riverside Place Morningside Brisbane QLD 4170 Phone: +61 7 38994633 Fax: + 61 7 3899 5633 Email: sales@salchlor.com

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۲-۲ بررسی وضعیت طرح های جدید و طرح های توسعه در دست اجرا

در جدول زیر نام ، محل، سرمایه گذاری و میزان ظرفیت تولید کارخانه های در دست اجرا به همراه میزان درصد پیشرفت فیزیکی آنها نشان داده شده است.

میزان کلر تولیدی آتی در این کارخانجات به صورت کلر مایع و کلر گازی برابر ۳۵۰ هزار تن در سال برآورد می شود.

جدول ۱۸- میزان تولید کلر در واحدهای در دست اجرا

نام شرکت یا صاحب آن	ظرفیت (هزار تن)	محل	سرمایه گذاری (میلیون ریال)	پیشرفت فیزیکی (%)
کلر پارس	۳۳	آذربایجان شرقی	۲۹۵۰۰۰	۰
سعید دهرامید	۰,۵	آذربایجان شرقی	۴۸۰۰	۰
سیراف کلر صنعت	۲۱۶	بوشهر	۲۵۵۰۰۰	۰
هاشمی دهکردی	۳	تهران	۴۰۰۰۰	۰
راستا برآیند	۳	لرستان	۵۴۷۴۹	۰
نمکال سبزوار	۱۰,۵	خراسان رضوی	۱۰۵۰۰	۰
کیمیای نور آسمان	۵	سمنان	۵۰۰۰۰	۰
صوفیان شیمی	۱۷,۵	فارس	۱۹۸۰۰۰	۰
علیرضا معین	۱۷,۵	فارس	۲۲۰۰۰۰	۰
مرتضی پورمند	۱۳,۵	اصفهان	۱۶۵۰۰۰	۱۴
شیمیایی فجر پارسیان	۲۴	فارس	۴۰۰۰۰۰	۰
صدر الکترومهبذ	۶,۶	قم	۲۲۵۰۰۰	۰
جمع	۳۵۰	-	۱۹۱۷۵۴۹	-

ماخذ: وزارت صنایع و معادن - مرکز آمار و اطلاع رسانی

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

مشاهده می شود که در اکثر این کارخانجات در دست اجرا که در ۵ تا ۸ سال اخیر مجوز ساخت را

گرفته اند، میزان پیشرفت فیزیکی صفر است.

۲-۲-۱ پیش بینی عرضه در بازار آینده کشور

عرضه محصولات مورد مطالعه ، در آینده از طریق تولید واحدهای فعال و طرح های در حال ایجاد و همچنین واردات صورت خواهد گرفت که در ادامه هر کدام از آنها مورد بررسی قرار گرفته است.

الف) پیش بینی تولید داخل واحدهای فعال

در جدول زیر به بررسی میزان تولید کلر توسط واحدهای فعال در سال های آینده می پردازیم. این واحدها در سالهای قبل روندی تقریباً یکنواختی داشته اند، پس در سال های آینده هم همین روند را برای آنها انتظار داریم.

جدول ۱۹ - بررسی روند تولید کلر توسط واحدهای فعال در سالهای آتی-هزار تن

محصول	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
کلر	۹۵۰	۹۵۰	۹۵۰	۹۵۰	۹۵۰

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

ب) پیش بینی تولید داخل واحدهای در حال ایجاد

در جداول زیر فهرست طرح های در حال ایجاد کشور آورده شد. بنابراین مطابق سوابق موجود، بر حسب درصد پیشرفت فعلی طرحها، مقاطع بهره برداری از آنها به صورت زیر فرض شده است :

جدول ۲۰- پیش بینی زمان بهره برداری از طرح های در حال اجرا

درصد پیشرفت فعلی طرح	سالی که طرح به بهره برداری خواهد رسید
۷۵ - ۹۹ درصد	سال ۱۳۸۷
۵۰ - ۷۴ درصد	سال ۱۳۸۸
۲۵ - ۴۹ درصد	سال ۱۳۸۹
۱ - ۲۵ درصد	سال ۱۳۹۰
صفر درصد	تنها ده درصد طرحها و آنهم در سال ۱۳۹۰

با توجه به جدول بالا ، ظرفیت طرح های در حال ایجاد که در آینده به ظرفیت نصب شده کشور اضافه خواهد شد، به صورت زیر قابل پیش بینی است:

جدول ۲۱ - پیش بینی به بهره برداری رسیدن طرح های در حال ایجاد - کلر

مقدار تولید در سالهای بهره برداری از طرح - هزار تن					درصد پیشرفت طرحها
۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	
۰	۰	۰	۰	۰	۷۵ - ۹۹ درصد
۰	۰	۰	۰	۰	۵۰ - ۷۴ درصد
۰	۰	۰	۰	۰	۲۵ - ۴۹ درصد
۰	۰	۰	۱۰۰	۲۰۰	۱ - ۲۵ درصد
۰	۰	۰	۱۰۰	۱۵۰	صفر درصد
۰	۰	۰	۲۰۰	۳۵۰	جمع کل

۲-۳ بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا آخر سال ۸۴

در جدول زیر با مراجعه به آمار بازرگانی خارجی کشور میزان واردات کلر، سود سوز آور و نیز هیپوکلریت کلسیم یا پودر کلر را به ایران بررسی می کنیم:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۲۲ - آمار واردات کلر، سود سوزآور و هیپوکلریت کلسیم در سالهای گذشته - کیلوگرم

میزان واردات - کیلوگرم							شرح
۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰	
۴۱۶۰۶	۷۱۵	۹	۴۲۵	۷۲۰	۶۴۵۸۰	۷۰۰۰۰	کلر
۶۶۱۹۰۹۹۷	۳۹۴۴۷۱۸۱	۹۸۴۰۴۰۷	۲۱۹۹۹۲	۸۰۷۰۸۹۴	۱۴۸۰۴۳۹	۹۴۲۲۲۲	سود سوزآور
۲۳۳۴۷۷۱	۱۰۹۴۰۲۲	۳۱۳۹۰۰	۲۸۸۸۹۰	۴۳۸۴۷۹	۲۵۴۷۰۰	۱۷۲۳۷۵	هیپوکلریت کلسیم

ماخذ: سالنامه آمار بازرگانی خارجی

در بدست آوردن میزان واردات سالیانه مقدار سود سوزآور مایع وارداتی را ۵۰ درصد جرمی در نظر

گرفتیم.

جمع بندی عرضه

در جدول زیر جمع بندی عرضه کلر آمده است .

جدول ۲۳ - پیش بینی عرضه - کلر

مقدار -هزار تن					شرح	عرضه
۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷		
۹۵۰	۹۵۰	۹۵۰	۹۵۰	۹۵۰	پیش‌بینی پتانسیل عرضه واحدهای فعال	
۳۵۰	۲۰۰	۰	۰	۰	پیش‌بینی عرضه طرح‌های در حال اجرا	
۰٫۵	۰٫۵	۰٫۵	۰٫۵	۰٫۵	پیش بینی واردات	
۱۳۰۰٫۵	۱۱۵۰٫۵	۹۵۰٫۵	۹۵۰٫۵	۹۵۰٫۵	جمع کل عرضه	

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۲-۴ بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

برای بررسی روند مصرف کلر و سود سوزآور از آغاز برنامه و پیش بینی روند مصرف در سالهای آتی باید میزان تولید داخلی کلر و سود سوزآور را داشته باشیم و با میزان واردات آنها جمع کنیم. در این صورت با کم کردن میزان صادرات انجام گرفته در همان سال برای کلر و یا سود سوزآور می توان میزان مصرف را برای کلر و سود بدست آورد.

میزان تولید کلر در سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ در ایران حدود ۴۰۰۰۰۰ تن یا ۴۰۰ میلیون کیلوگرم در سال بوده است. با ثابت در نظر گرفتن این مقدار در سالهای اخیر و نیز بررسی مقدار صادرات و واردات کلر در سالهای اخیر و استفاده از فرمول زیر، میزان روند مصرف را در سالهای اخیر در ایران بررسی می کنیم و مقدار مصرف کلر را در ایران و در سالهای بعدی بدست می آوریم:

$$\text{میزان صادرات کلر} - \text{میزان واردات کلر} + \text{میزان تولید} = \text{مقدار مصرف کلر}$$

جدول ۲۴- میزان مصرف کلر در ایران

سال	میزان تولید (هزار تن)	میزان صادرات (هزار تن)	میزان واردات (هزار تن)	میزان مصرف کلر (هزار تن)
۱۳۸۰	۹۵۰۰۰۰	۱۷۰	۷۰	۹۴۹۹۰۰
۱۳۸۱	۹۵۰۰۰۰	۴۶۰	۶۴	۹۴۹۶۰۴
۱۳۸۲	۹۵۰۰۰۰	۱۴۱	۱	۹۴۹۸۶۰
۱۳۸۳	۹۵۰۰۰۰	۱۳۰	۰,۵	۹۴۹۸۷۰,۵
۱۳۸۴	۹۵۰۰۰۰	۴۲۶	۰	۹۴۹۵۷۴
۱۳۸۵	۹۵۰۰۰۰	۱۸۶	۱	۹۴۹۸۱۵

در نمودار زیر میزان مصرف کلر در سالهای گذشته نشان داده شده است:

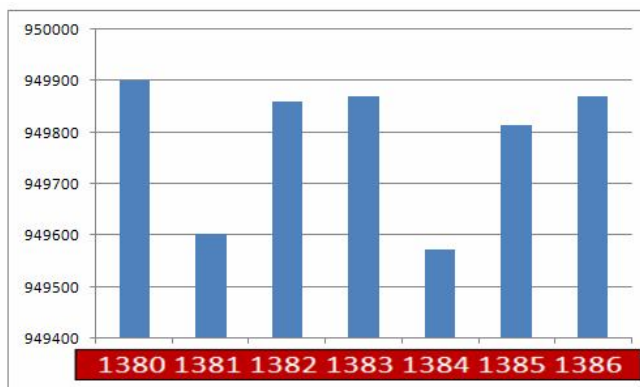


دانشگاه گلستان

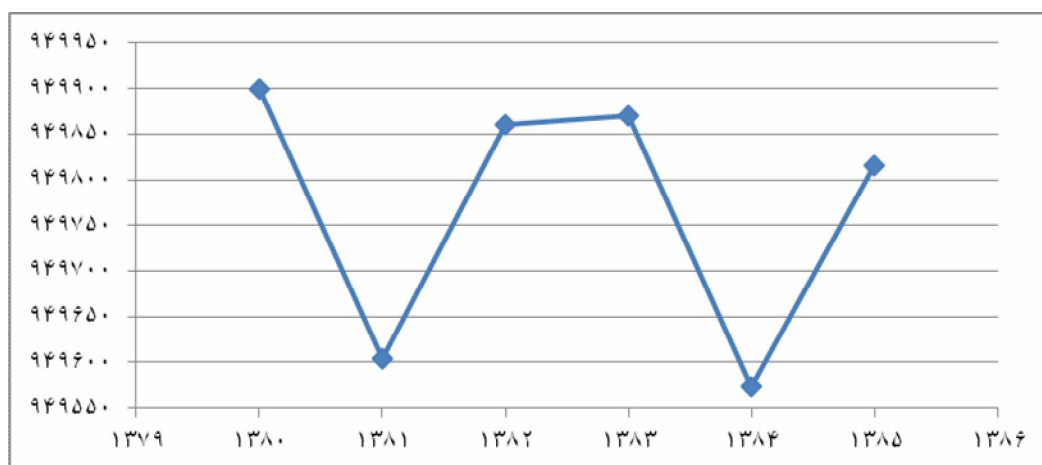
مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان



نمودار ۳- میزان مصرف کلر در سالهای گذشته ۱۳۸۰-۱۳۸۶



نمودار ۴- بررسی میزان مصرف کلر در سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ در ایران

۲-۵ بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه توسعه سوم تا آخر سال ۸۴:

در جداول زیر به بررسی میزان صادرات سه محصول کلر، سود سوزآور و هیپوکلریت کلسیم می‌پردازیم. علاوه بر میزان صادرات در هر سال، به بررسی کشورهایی که به آنها صادرات این سه محصول را داشته ایم در سالهای ۸۰ تا ۸۶ بررسی شده است.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۲۵- آمار صادرات کلر، سود سوزآور و هیپوکلریت کلسیم در سالهای گذشته-کیلوگرم

میزان صادرات - کیلوگرم						شرح
۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	
۱۶۹۷۰۰	۱۸۶۲۰۰	۴۲۶۱۳۳	۱۲۹۴۶۵	۱۴۱۱۶۰	۴۵۹۶۰۰	کلر
۴۴۱۸۶۸۵	۹۵۴۶۹۵۴	۱۲۸۳۶۷۱۹	۲۶۵۶۶۵۸۹	۱۹۱۳۰۰۹۱	۹۶۷۳۰۱۱	سود سوزآور
۸۵۲۰۰	۳۶۲۶۲۹	۷۰۹۳۸۰	۴۸۵۸۴۷	۵۶۶۷۱۵	۳۲۲۱۷۰	هیپوکلریت کلسیم

در این محاسبات میزان سود سوزآور به صوت محلول را ۵۰ درصد جرمی در نظر گرفتیم.

۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

با توجه به بدست آوردن میزان مصرف کلر در سالهای اخیر در بخش ۲-۴ و با ثابت در نظر گرفتن شیب مصرف کلر، میزان کلر مصرفی یعنی نیاز به محصول با در نظر گرفتن میزان صادرات و واردات را در سالهای آینده یعنی از ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۱ بدست می آوریم:

جدول ۲۶-پیش بینی میزان مصرف کلر در سالهای ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۱

سال	میزان مصرف
۱۳۸۶	۹۴۹۷۲۰,۱۳
۱۳۸۷	۹۴۹۷۰۵,۷۲
۱۳۸۸	۹۴۹۶۹۱,۳
۱۳۸۹	۹۴۹۶۷۶,۸۹
۱۳۹۰	۱۱۱۹۶۶۲,۴۸
۱۳۹۱	۱۲۴۹۶۴۸,۰۶

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

جمع بندی و نتیجه گیری کلی مطالعات بازار و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید از

نگاه توجیه پذیری بازار:

با توجه به اینکه امکان صادرات زیادی به کشورهای همسایه وجود دارد و بسیاری از کشورهای همسایه وارد کننده ی کالر هستند و با توجه به نیاز داخل برای کالر (چون بسیاری از تولیدات کالر در واحدهای پتروشیمی در همان واحد مصرف می شود) در سالهای آینده بازار داخلی و خارجی احتیاج زیادی به کالر احتیاج پیدا می کنند. در نتیجه با توجه به این امر، واحدهای فعال و در دست اجرا در سالهای آتی نمی توانند به خوبی نیاز بازار را برآورده کنند و می توان گفت که احتیاج به ساخت واحدهای کالر دیده می شود. از طرفی در حال حاضر نیز واردات کالر داریم و این امر نیز دلیل دیگری بر صحت این کار است.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

بخش سوم: مطالعات فنی و تکنولوژیکی

رئوس مطالب

- ۱-۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها
- ۲-۳- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول
- ۳-۳- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی همراه با برآورد حجم سرمایه ثابت مورد نیاز
- ۴-۳- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه، محل تا مین و قیمت ارزی و ریالی آن
- ۵-۳- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
- ۶-۳- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال
- ۷-۳- بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی
- ۸-۳- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی
- ۹-۳- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۳-۱ بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

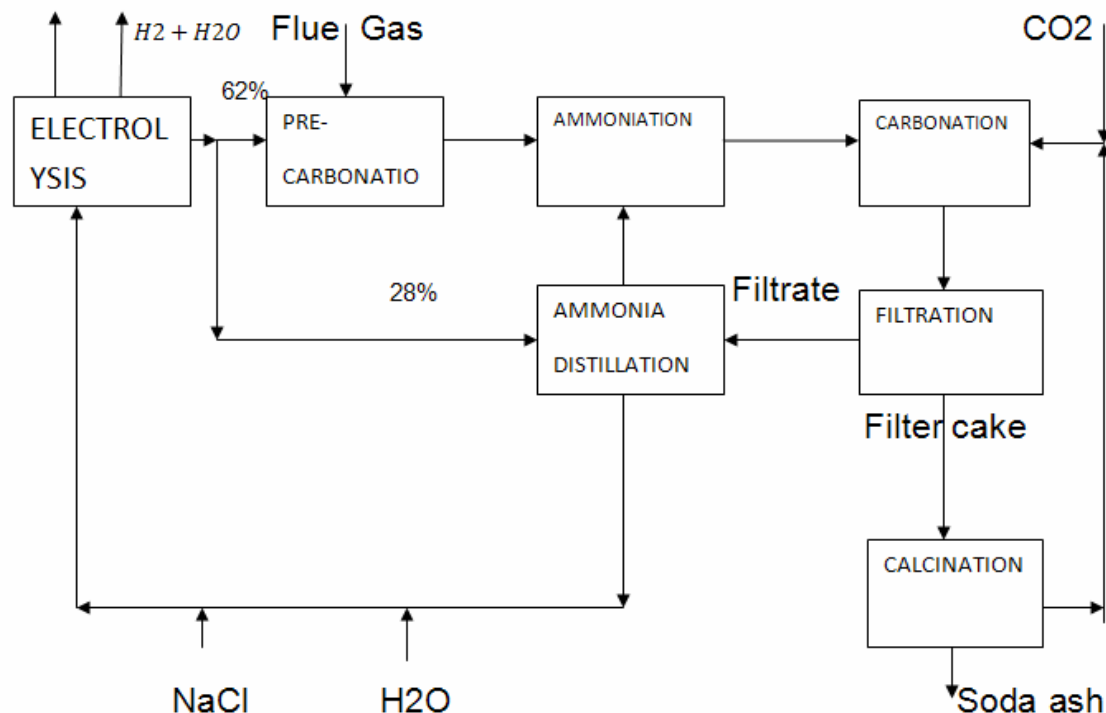
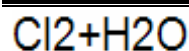
۳-۱-۱ مقایسه‌ی روش‌های تولید کلر در ایران و سایر کشورها

تقریباً صد درصد از ظرفیت تولید کلر جهان به شیوه ی الکترولیز است ولی در این فرآیند از سل‌های جیوه ای، دیافراگمی و غشایی استفاده می‌شود که نسبت تولید کلر در سه سل گفته شده متفاوت است. مثلاً در امریکا بیشتر فرآیندهای تولید کلر توسط سل دیافراگمی است و لی در اروپای غربی بیش از نصف تولید کلر توسط سل جیوه ای است. در ایران هم از هر سه روش برای تولید کلر استفاده می‌شود ولی میزان تولید توسط سه روش داده شده متفاوت است. در کل جهان طبق بررسی‌های انجام شده حدود ۵۲ درصد از فرآیندهای تولید کلر توسط سل دیافراگمی است، ۳۲ درصد توسط سل جیوه ای و ۱۶ درصد هم از روش سل غشایی است. همانطوریکه قبلاً بیان شد، در فرآیند تولید کلر، سود سوز آور نیز تولید می‌شود. در زیر تولید کلر را به روش Solvay و الکترولیز نمک بیان می‌کنیم.

در شکل زیر، از سل دیافراگمی استفاده شده است. در این روش حدود ۶۳٪ مایع درون سل به داخل ستون وارد می‌شود و تبدیل با سدیم کربنات به کربنات تبدیل می‌شود. سپس به آمونیوم تبدیل می‌شود و سدیم بی کربنات ته نشین می‌شود. ماگمای تولید شده فیلتر می‌شود و سدیم بی کربنات با کلسینه شدن به سود سوز آور تبدیل می‌شود. مواد فیلتر شده با بالانسی که با مایع موجود در سل می‌شود، (حدود ۲۷٪ کل) با واکنش آمونیوم کلرید و سود دی اکسید کربن و آمونیاک تولید می‌کند. سپس طی واکنشهایی که بر روی آن انجام می‌شود و با اضافه کردن آب و نمک به الکترولایزر فرستاده می‌شود تا تولید گاز کلر محلول در آب کند. به علت خاصیت خوردندگی بالای این مواد، باید در تمام مراحل برای جلوگیری از خوردگی ناشی از اسید و باز تولید شده از کربن استیل برای ساخت پمپها و ستون و لوله ها استفاده شود.

واکنش کلی را در این روش می‌توانید در زیر ببینید:





شکل ۲- فرآیند تولید کبر و سود سوآورد در کارخانه کبر

در روش بالا تولید کبر و سود را توضیح دادیم. برای تولید هیپوکلریت کلسیم لازم است که گاز کبر تولید شده را از میان آب آهک عبور دهیم. در این صورت به راحتی می‌توانیم هیپوکلریت کلسیم تولید کنیم. اما تولید کبر به صورت پودری به دو صورت انجام می‌شود. یکی توسط هیپوکلریت کلسیم و دیگری تولید پودر به صورت دی اکسید کبر است. در اینجا تکنولوژی تولید دی اکسید کبر را نیز بیان می‌کنیم، چون ممکن است تولید این محصول نیز از اهداف کارخانه باشد.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۳-۱-۲- تکنولوژی های تولید دی اکسید کربن در ایران و جهان

فرآیند تولید دی اکسید کربن به روشهای مختلفی انجام می شود که مهمترین آنها روش تولید بر مبنای اسید سولفوریک و دیگری بر مبنای اسید کلرید ریک است. در روشهای تولیدی دی اکسید کربن ، فرآیند تولیدی بر پایه ی اسید سولفوریک ساده است و مواد جانبی مفیدی تولید می کند که در خود واحد دی اکسید کربن مصرف می شود. روش تولید دی اکسید کربن بر پایه اسید کلریدریک بدون ادغام الکترولیزرها و محفظه ی احتراقی به سدیم کلرات و اسید کلرید ریک به عنوان مواد خام اولیه احتیاج دارد. در چنین روشی یک بدی دارد و آن این است که سدیم کلرید به عنوان محصول جانبی تولید می شود که البته موارد مصرفی هم دارد. البته در روش ادغام واحدهای محصولات کلرات و محصولات هیدروژن کلرید (روش دوم)، میزان سرمایه ی لازم بصورت قابل ملاحظه ای اقتصادی تر می شود و بهبود می یابد. این به این علت است که سدیم کلرید می تواند به واحد تولید کلرات برگردانده شود و هیدروژن تولید شده در تولید کلرات برای تولید اسید کلریدریک لازم برای تولید دی اکسید کربن مفید است. البته در حالت کلی به علت اینکه روش تولید دی اکسید کربن بر پایه اسید سولفوریک محصولات جانبی گران قیمت تری تولید می کند و نیز مواد اولیه ی ارزانتری لازم دارد، به صرفه تر است و چون در امکان سنجی این کارخانه که برای ایران ساخته می شود، می توان از روش تولیدی برپایه ی اسید سولفوریک برای تولید مواد اولیه دی اکسید کربن استفاده شود چون با اینکه هزینه اولیه بالاتری دارد ولی محصولات جانبی گرانتر و مواد خام اولیه ی ارزانتری دارد و در درازمدت اقتصادی تر می شود.

روش تولید دی اکسید کربن بر پایه اسید سولفوریک:

یک نوع اشباع کننده ی نمک خود فیلتر کننده برای فرآیند مورد نیاز است. آب از بالا ی بخش حل کننده وارد می شود و آب نمک اشباع تولید کرده و به سمت پایین حرکت می کند. آب نمک از میان منطقه ی فیلتراسیون عبور می کند که بعضی از ناخالصی ها در فیلتر بدام بیفتند. آب نمک تصفیه شده اشباع کننده

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

را ترک می کند و در تانکر ذخیره ی آب نمک ذخیره می شود. از تانک ذخیره ی آب نمک، حدود ۱۸۰۰۰ گالن از آب نمک به یکی از تانکرهای روزانه ی محلول نمک پمپ می شود. آب نمک تا ۱۶۰ درجه فارنهایت گرم می شود و بین تانکر روزانه محلول نمک و یک تانکر شامل ۸۰۰۰۰ پوند سدیم کلرات سیرکوله می شود تا حل شود و تانکر را از کلرات تخلیه کند. زمان لازم برای تخلیه ی تانکر از کلرات حدود ۳ تا ۴ ساعت است. همچنین آب به مقدار بیش از ۵۰۰۰ گالن به تانکر روزانه اضافه می شود تا غلظت دلخواه نمک در محلول بدست آید که سپس برای ورود به تولید کننده دی اکسید کلر همراه با اسید سولفوریک موجود در تانک ذخیره ی دیگر آماده می شود.

تولید دی اکسید کلر و جذب آن:

دو تولید کننده دی اکسید کلر به صورت موازی با هم کار می کنند. تولید کننده ها که هر کدام ۱۰۰۰۰ گالن ظرفیت دارند، از موادی ساخته می شوند که در جدولهای قبلی توضیح داده شده است. آنها با ریبولرهای جداگانه ای، فیلترهای کیک نمک و دفع کننده های آب تجهیز شده اند. محلول واکنش در هر تولید کننده در میان ریبولر ها سیرکوله می شوند. محلول نمک و اسید سولفوریک همراه با حلقه ی سیرکوله وارد تولید کننده ی دی اکسید کلر می شوند. اولی به جریان بالای ریبولر متصل می شود و دومی به جریان پایینی متصل می شود. برای اطمینان از میزان پراکندگی کافی اسید سولفوریک در محلول واکنش سیرکوله شده، چهار یا تعداد بیشتری از تزریق کننده های اسید در طول حلقه برای شارژ اسید فراهم می شود.

آب به همراه محصولات تولید شده واکنش یعنی کلر و دی اکسید کلر تبخیر می شود. غلظت دی اکسید کلر در محلول گازی رقیق می شود تا حدود ۶ درصد حجمی با بخار آب و مقدار کمی از هوا که در نزدیکی بالای تولید کننده خورانده می شود. جریان گاز به کندانسور وارد می شود و اغلب جریان کندانس می شود و گازها قبل از ورود به جذب کننده های دی اکسید کلر (۲ تا) ۱۰۰ درجه سانتی گراد خنک

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

می شود. دی اکسید کلر جذب شده با مقدار کمی از گاز کلر در ۵۰ درجه فارنهایت با آب سرد بازیابی می شود. گازهای غیر قابل کندانس که اکثرا هوا است و گاز کلر جذب نشده بوسیله یک اجکتور بخار از جاذب حذف می شوند که همانطوریکه گفته شد دارای فشار مطلق ۲۰۰ میلی متر جیوه است. مخلوط کلر و هوا و بخار به جاذب کلر یک کندانسور دیگر وارد می شود که اغلب بخار ها کندانس می شوند. آب سرد در ۷۵ درجه سانتی گراد از بالای ستون برای جذب اغلب گاز کلر از جریان گازی اسپری می شود. گاز خارج شده از جاذب کلر شامل مقدار کمی از گاز کلر است با یک دمنده ی گازی به یک ستون دیگر فرستاده می شود و گاز با محلول رقیق سود تصفیه می شود و به اتمسفر فرستاده می شود.

محلول آبکی کریستالهای سولفات سدیم در محلول واکنش از پایین تولید کننده ی دی اکسید کلر بوجود می آید. کریستالهای سولفات با فیلتر کیک نمک فیلتر می شوند و با آب شسته می شوند. کیک مرطوب به حل کننده ی کیک نمک که نمک سولفات با لیکور سیاه یا لیکور سفید از آسیاب خمیری یا با آب حل شده فرستاده می شود. محلول نتیجه شده به سیستم بازیابی شیمیایی آسیاب خمیری برگردانده می شود. بحث فرآیند:

چون حضور مقدار کمی از سولفات کلسیم به عنوان ناخالصی روی واکنش تولید دی اکسید کلر تاثیر نمی گذارد، بنابر این در نظر گرفته می شود که اشباع کننده ی نوع خود فیلتر کننده برای ذخیره ی اب نمک احتیاجی مناسب باشد. احتیاج به امکان خالص سازی آنطوری که در فر آیند کلرات احتیاج است، در اینجا احتیاج نیست و نادیده گرفته می شود.

طراحی تولید کننده ی دی اکسید کلر بر اساس اندازه ی مخزن شرح داده شده در الگوی هوکر است. شرایط عملیاتی برای واکنش در جدول زیر داده شده است:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۲۷- شرایط عملیاتی تولید دی اکسید کلر بر پایه ی سولفوریک اسید:

شرایط عملیاتی		
دما	۶۲٫۲ درجه سانتی گراد	
فشار	۲۰۰ میلی متر جیوه	
غلظت مول بر لیتر واکنش دهنده ها	جریان به تولید کننده	لیکور مادر بازگردانیده شده
NaClO ₃	۲٫۷۵	۲٫۱۳
NaCl	۳٫۱۳	۲٫۴۴
H ₂ SO ₄	۲٫۸۵	۲٫۲۰
بازده	٪۹۷	
جریانهای خوراک بر حسب مول بر لیتر		
NaClO ₃	۳٫۱۳	
NaCl	۳٫۱۵	
H ₂ SO ₄	۹۶ درصد وزنی	
اتلاف دی اکسید کلر در جریان	٪۱	

جدول ۲۸- خلاصه یوتیلیتی لازم در کاخانه ی کلر

consumption average	total limits battery	۱۰۰ section	۲۰۰ section
water(gpm) cooling	۶۳۳۵	۰	۶۳۳۵
۵۰F at Refrigeration	۶۷۰	۰	۶۷۰
۷۵F at Refrigeration	۴۵۳	۰	۴۵۳
(gpm) process water	۱۵۶۳	۱۵	۱۵۴۸
(Kw)Electricity	۱۰۷	۷	۱۰۰
used steam lb/hr	۱۱۷۰۰	۱۹۰۰	۹۸۰۰
used steam lb/hr	۲۳۶۰۰	۰	۲۳۶۰۰
Utilities operate To Requirements Additional			
utility	electricity (kw)	water up Make (gpm)	
steam	۳۹	۴	
water cooling	۲۶	۳۴	
total	۶۵	۳۸	

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

جدول ۲۹- فرآیند تولید دی اکسید کربن بر پایه ی اسید سولفوریک (خلاصه تجهیزات عمده و یوتیلیتی):

نام تجهیز	اندازه	مواد ساختاری	ملاحظات
راکتور (تولید کننده دی اکسید کربن)	۲ عدد موازی با ظرفیت هر کدام ۱۰۰۰۰ گالن	پلی استر	۷ فوت قطر و ۳۵ فوت ارتفاع
کمپرسور (دمنده گازی)	vbhp	کربن استیل	شامل واحد تولید پکیج دی اکسید کربن
میدلها هیتر ریبویلر کندانسور کندانسور	۳۰ فوت مربع ۲۳۰ فوت مربع ۳۶۰۰" ۲۵۰۰"	جنس پوسته کربن استیل کربن استیل کربن استیل کربن استیل	جنس تیوب تیتانیوم تیتانیوم تیتانیوم تیتانیوم
مخازن و تانکرها			
تعداد	ظرفیت گالن	مورد کاربرد	مواد سازنده
با کوئل گرمکن	۱	۴۷۰۰	محلول سود
	۱	۴۰۰۰۰	آب نمک
	۲	۳۰۰۰۰	محلول نمک
	۱	۲۵۰۰۰	اسید سولفوریک
	۱	۱۰۰۰۰	پساب
	۱	۶۴۰۰۰	دی اکسید کربن
	۱	۱۴۷۰۰۰	آب- کربن
	۱	۲۷۰۰	محلول رقیق هیپو
	۱	۳۲۰۰	سود
	۱	۳۵۰۰	نمک اشباع
	۲	۱۳۰۰	جدا کننده ی مایع
	۱	۱۸۰۰۰	حلال کیک نمک
			پلاستیک تقویت شده
			الیاف لاستیکی
			الیاف لاستیکی
			کربن استیل
			الیاف لاستیکی
			الیاف لاستیکی
			الیاف لاستیکی
			الیاف لاستیکی

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

ادامه جدول ۲۹-

ملاحظات	مواد سازنده	قطر (فوت)	ارتفاع (فوت)	برجها
	پلاستیک تقویت شده	۳,۵	۴۶	برج جذب دی اکسید کالر
	پلاستیک تقویت شده	۳	۳۸	برج جذب دی اکسید کالر
	پلاستیک تقویت شده		۲۴	برج جذب کالر
	پلاستیک تقویت شده	۱,۲		تصفیه کننده ی گاز کوره بلند
شامل واحد تولید پکیج دی اکسید کالر	الیاف لاستیکی	۲ تا هر یک ۱۵ فوت مربع		فیلتریک نمک
شامل واحد تولید پکیج دی اکسید کالر	الیاف لاستیکی الیاف لاستیکی استیل ضدزنگ ۳۱۶	۴۰۰۰ پوند بر ساعت ۲ تا ۲۷۰ پوند بر ساعت ۱۹۰۰ پوند بر ساعت		نوار نقاله دفع کننده ی آب اجکتور بخار

۳-۲ تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم در فرآیند تولید محصول:

هر یک از این روشهای ارائه شده در روش تولید کالر دارای نقاط ضعف و قوت هستند. یکی از نقاط قوت این روش تولید محصول جانبی سود سوزآور است که این ماده هم می تواند به فروش برسد. اما در حالت کلی روشهای تولید کالر به علت عمل الکترولیز انجام شده در آنها مصرف برق بسیار بالایی دارند و انرژی زیادی مصرف می کنند. این مصرف بالای برق به تبع هزینه های بالایی را در بر دارد.

در مورد تولید دی اکسید کالر هم نقاط ضعف و قوتی وجود دارد. یکی از نقاط قوت آن مواد اولیه ی ارزان قیمت و در دسترس است و در صورت تولید می تواند بازار خوبی به خود اختصاص دهد. از دیگر نقاط قوت آن تولید محصولی با خلوص بالاست. اما از نقاط ضعف آن این است که هزینه ی بالایی برای احداث واحد دارد که در قسمتهای بعدی در مورد قیمت آن بحث می کنیم.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۳-۳ بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی همراه با برآورد حجم سرمایه ثابت مورد نیاز

۳-۳-۱ برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت طرح

هر واحد تولید کننده، نیازمند استفاده از ماشین آلات، تجهیزات، فضاهای کاری، نیروی انسانی و ... می‌باشد که مستلزم صرف هزینه‌های ی می‌باشد. از اینرو حداقل ظرفیت براساس حداقل امکانات و ماشین آلات مورد نیاز برآورد و سپس براساس آن حداقل ظرفیت تولید تعیین خواهد گردید.

هزینه‌های سرمایه گذاری ثابت طرح شامل هزینه‌های ی است که صرف ایجاد یک واحد صنعتی می‌گردد عبارتند از:

۱-زمین

۲- محوطه سازی

۳- ساختمانهای تولیدی و اداری

۴- تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی

۵- ماشین آلات و تجهیزات

۶- تاسیسات عمومی

۷- اثاثیه و تجهیزات اداری

۸- ماشین آلات حمل و نقل درون و برون کارگاهی

۹- هزینه ی قبل از بهره برداری

۱۰ هزینه‌های پیش بینی نشده

ظرفیت پیشنهادی برای تولید کلر در این امکان سنجی ۱۰ هزار تن در سال است. این هزینه ها به صورت

جدولی ارائه شده است که میزان کل هزینه ها را بیان می‌کند:

هزینه کلی برای ساخت کارخانه ی کلر به روش الکترولیز نمک با ظرفیت ۱۰۰۰۰ تن در سال (فاکتور عملیاتی ۰,۹ است)

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۳۰- هزینه های ثابت برای ساخت کارخانه ی تولید کلر

موارد	هزینه به میلیون ریال
Battery limit & utility	
خالص سازی آب نمک	۱۰۰۰۰
الکترولیز	۲۵۰۰۰
تصفیه گاز	۶۰۰۰
تبدیل کردن به مایع	۸۰۰۰
واکنش	۱۰۰۰۰
بازیابی سودا اش	۱۰۰۰۰
کل هزینه های عملیاتی	۶۹۰۰۰
خدمات و سرویسهای کلی با ۵٪ قیمت بالاتر	۳۶۰۰
سرمایه ی ثابت کلی	۷۲۶۰۰
زمین	۱۵۰۰۰
محوطه سازی	۱۱۳۰۰
ساختمان سازی	۱۵۲۵۰
تجهیزات آزمایشگاهی	۵۰۰
تاسیسات	۱۶۱۰
وسایل نقلیه	۳۰۰
وسایل اداری و خدماتی	۳۰۰
هزینه ی راه اندازی	۷۰۰۰
سرمایه ی کارکردن و پرسنلی	۴۰۰۰
هزینه ی کلی با در نظر گرفتن ضریب ۱,۰۵ افزایش قیمت و موارد پیش بینی نشده	۱۳۴۲۵۰

در جدول بالا سرمایه ثابت کلی ۱۳۴۲۵۰ میلیارد ریال بر آورد شده است.

۱- قیمت زمین

میزان زمین لازم برای ساخت این کارخانه حدود ۱ هکتار در نظر گرفته شده است که با در نظر گرفتن ساختمانهای واحد، ساختمانهای اداری، فضای سبز، انبارها و راهها و ... باید زمین بیشتری را برای این امکانات در نظر گرفت. با بررسی میزان زمین مورد نظر در یکی از کارخانه های مشابه تولید کلر در ایران با ظرفیتی تقریباً مشابه ظرفیت پیشنهادی می توان میزان کل زمین در خواست شده را برای انجام این طرح با در نظر گرفتن امکان افزایش ظرفیت تولیدی و امکانات رفاهی و محوطه سازی ها و ادارات و نیز خود خط

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

تولید و انبارها و ... حدود ۵ هکتار در نظر گرفت. البته بهترین مکان برای اجرای این طرح در شهرک های صنعتی استان است و قیمت زمین در این شهرکها از متری ۱۲۸۰۰ تومان تا حدود ۳۰۰۰۰ تومان بر آورد شده است. یعنی کل هزینه ی خرید زمین از ۰,۵ تا ۱,۵ میلیارد تومان می باشد.

۲- محوطه سازی

محل اجرای طرح، یکی از شهرک های صنعتی در سطح کشور پیش بینی شده است. از این رو هزینه محوطه سازی آن که شامل تسطیح زمین، دیوارکشی و حصارکشی، درب ورودی و فضای سبز و غیره است که شرح کامل این موارد به همراه هزینه های آن در جدول ذیل آورده شده است.

جدول ۳۱- هزینه های محوطه سازی

ردیف	شرح فضاهای کاری	مساحت-متر مربع	هزینه ی واحد	هزینه ی کل (میلیون ریال)
۱	فضای سبز	۵۰۰۰	۶۰۰۰	۳۰۰
۲	خیابان کشی، پارکینگ و محوطه ها	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰
۳	دیوار کشی	۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
	جمع کل	-	-	۱۱۳۰۰

۳- ساختمانها

جدول ۳۲- هزینه ی ساختمانهای لازم در کارخانه ی کلر

ردیف	شرح فضاهای کاری	مساحت-متر مربع	هزینه ی واحد(ریال)	هزینه ی کل (میلیون ریال)
۱	سالن تولید	۲۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰	۶۰۰۰
۲	انبارها	۲۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰	۵۰۰۰
۳	ساختمان پشتیبانی تولید	۵۰۰	۲۵۰۰۰۰۰	۱۲۵۰
۴	اداری-خدماتی	۵۰۰	۳۰۰۰۰۰۰	۱۵۰۰
۵	سایر	۵۰۰	۳۰۰۰۰۰۰	۱۵۰۰
	جمع کل	-	-	۱۵۲۵۰

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

۴- ماشین آلات

قیمت وسایل و تجهیزات مورد نیاز در این کارخانه به صورت کامل در جدول هزینه ی کلی آورده شده است.

۵- تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی:

هزینه کلی در بخش آزمایشگاهی حدود ۵۰۰ میلیون ریال برآورد شده است.

این تجهیزات شامل موارد زیر خواهد بود:

- اتوکلاو آزمایشگاهی
- آون
- کوره
- ترازوی دقیق
- بریکس سنج
- PH متر دیجیتال
- میکروسکوپ
- کلنی کانتر
- یخچال
- قفسه ها
- دستگاه تقطیر آب مقطر
-

۶- تاسیسات:

توضیح وسایل لازم برای ساخت و نیز قیمت آنها در جدول هزینه های کلی بخش ۳-۳-۱ آمده

است. در جددل زیر به بررسی میزان آب و برق و سوخت مورد نیاز این کارخانه می پردازیم.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

جدول ۳۳- میزان آب و برق و سوخت مورد نیاز در کارخانه کلر

ردیف	تاسیسات مورد نیاز	شرح	هزینه های مورد نیاز (میلیون ریال)
۱	برق	۵ مگاوات	۶۰۰
۲	آب	۱۰۰۰ متر مکعب	۱۰
۳	سوخت		۱۰۰۰
جمع کل			۱۶۱۰

۷- وسایل اداری و خدماتی

وسایل اداری شامل میزهای کار، کامپیوتر و متعلقات، مبلمان اداری، فایلها و غیره و وسایل خدماتی نیز مانند وسایل حمل و نقل دستی، وسایل آبدارخانه و آشپزخانه و امور رفاهی می باشد که هزینه های تامین این وسایل معادل ۳۰۰ میلیون ریال برآورد شده است.

۸- وسایل حمل و نقل درون/برون کارگاهی:

انجام عملیات تولیدی و پشتیبانی طرح نیاز به وسایل نقلیه ی زیر دارد.

جدول ۳۴- وسایل نقلیه مورد نیاز طرح

ردیف	شرح وسایل نقلیه	تعداد	موارد استفاده	هزینه کل-میلیون ریال
۱	وانت نیسان	۱	حمل و نقل عمومی	۱۵۰
۲	خودرو سواری پژو	۱	استفاده مدیران	۱۵۰
جمع کل: ۳۰۰ میلیون ریال				

۹- هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه های قبل از بهره برداری شامل هزینه های مواد اولیه و پیش مهندسی، ثبت شرکت، اخذ تسهیلات بانکی، مسافرت ها و بازدیدها و غیره خواهد بود که هزینه ی آن معادل ۷۰۰ میلیون ریال برآورد شده است.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۱۰- هزینه های پیش بینی نشده

هزینه های پیش بینی نشده معادل ۵ درصد کل سرمایه ی ثابت لحاظ می گردد که معادل ۶۴۰۰ میلیون ریال خواهد بود.

۳-۲-۳ هزینه های کلی برای ساخت واحد دی اکسید کربن

حال به بررسی سرمایه ی لازم برای ایجاد واحد تولید دی اکسید کربن می پردازیم:

جدول ۳۵-تهیه دی اکسید کربن بر پایه ی اسید سولفوریک

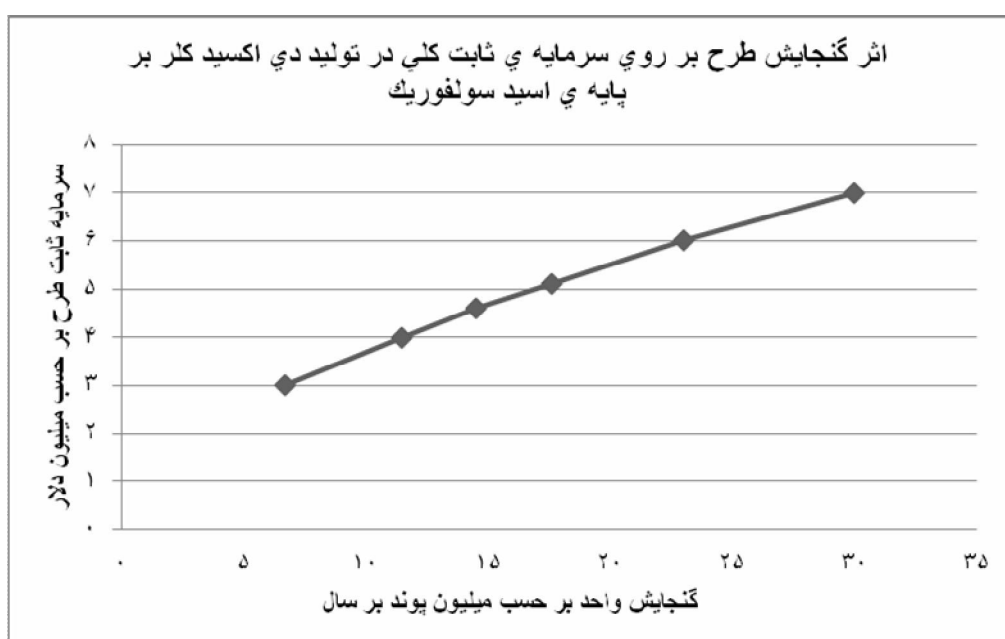
هزینه ی سرمایه گذاری کلی

ظرفیت: ۶۸۰۰ تن بر سال (فاکتور جریان ۰,۹ است) قیمت ها به دلار است

	تولید دی اکسید کربن			ذخیره ی مواد خام و مقدماتی			کلی		
	ظرفیت پایین	ظرفیت بالا	هزینه	ظرفیت پایین	ظرفیت بالا	هزینه	ظرفیت پایین	ظرفیت بالا	هزینه
تانکرها و مخازن	۰,۵۷	۰,۵۸	۱۴۸۰۰۰	۰,۵۷	۰,۶۲	۱۴۳۰۰۰	۰,۴۹	۰,۵۴	۳۴۹۷۰۰
مبدلها						۶۳۰۰			۶۳۰۰
تجهیزات متفرقه						۵۲۰۰			۵۲۰۰
پمپها						۴۷۲۰۰			۴۷۲۰۰
کل	۰,۵۷	۰,۵۸	۱۴۸۰۰۰	۰,۴۳	۰,۵	۲۰۱۷۰۰			
تولید کننده ی دی اکسید کربن	۰,۵۶	۰,۵۶	۷۸۰۰۰۰						۷۸۰۰۰۰
limit battery investment	۰,۵۴	۰,۵۴	۱۶۴۶۰۰۰	۰,۳۴	۰,۴۳	۷۱۹۰۰۰	۰,۴۸	۰,۵۱	۲۳۶۵۰۰۰
برج خنک کننده	۰,۶۲	۰,۷۳	۵۷۵۱۰۰						۵۷۵۱۰۰
فرآیند تصفیه آب	۰,۷۷	۰,۷۷	۱۰۹۰۰۰	۰,۷۳	۰,۸۴	۱۰۰۰			۱۱۰۰۰۰
تولید بخار	۰,۸	۰,۸	۴۵۲۰۰۰	۰,۸	۰,۸	۲۵۷۰۰			۴۷۷۷۰۰
یخچال	۰,۶۵	۰,۶۵	۱۲۹۳۰۰						۱۲۹۳۰۰
مخزن سازی				۰,۴۴	۰,۴۴	۲۶۴۰۰			۲۶۴۰۰
یوتیلیتی و مخزن سازی	۰,۷	۰,۷۵	۱۵۱۸۰۰۰	۰,۶۱	۰,۶۳	۶۴۰۰۰	۰,۶۹	۰,۷۵	۱۵۸۲۰۰۰
سرویس های عمومی									۷۸۹۰۰۰
off-ites investment									۲۳۷۱۰۰۰
سرمایه ی کلی ثابت									۴۷۳۶۰۰۰
هزینه ی راه اندازی									۳۰۲۰۰۰
سرمایه ی کار									۴۷۱۰۰۰
سرمایه گذاری کلی بدون قیمت زمین									۵۵۰۹۰۰۰

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

هزینه battery limit، حدود ۲,۴ میلیون دلار تخمین زده شده است. با اضافه کردن هزینه سرویس تولید، سرمایه ثابت کلی فرآیند به ۴,۷ میلیون دلار می رسد. اثر گنجایش واحد روی سرمایه ی ثابت در نمودار زیر نشان داده شده است:



نمودار ۵ - اثر ظرفیت طرح بر روی سرمایه ثابت کلی در تولید دی اکسید کربن

قیمت بیان شده و هزینه ی ثابت برای احداث این واحد حدود ۴,۷۳۶ میلیون دلار است بدون در نظر گرفتن قیمت زمین است چون قبلاً قیمت زمین را محاسبه کردیم.

۳-۳-۳ بررسی حداقل ظرفیت اقتصادی برای ایجاد طرح:

با بررسی های انجام شده و نیز بررسی واحدهای ساخته شده برای تولید کربن، حجم واحدها از ۳۰۰ تن تا ۵۸۵ هزار تن در سال می باشد. البته واحدهای ی که زیر ۳ هزار تن در سال تولید کربن دارند فقط برای

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

مصارف تصفیه آب ساخته شده اند و بخش تولیدی کلر در آنها در تصفیه آب و فاضلاب شهری در همان شهر یا استان مصرف می شود. اگر هدف تولید کلر و فروش آن به بخش های دیگر و همچنین صادر کردن آن است، حداقل ظرفیت لازم برای احداث آن حدود ۳ هزار تن تولید کلر بر سال است.

در جدول زیر هزینه کلی لازم برای احداث کارخانه ی کلر را به صورت مقایسه ای برای روش های مختلف تولید بیان می کنیم که مربوط به ظرفیتهای تولیدی از ۸۵ میلیون پوند (۴۰ هزار تن در سال) تا ۲۲۵ میلیون پوند بر سال (۱۰۰ هزار تن در سال) است. روش پیشنهاد شده برای این امکان سنجی روش الکترولیز و سولوی است.



نمودار ۶- هزینه کلی تولید کلر توسط روشهای مختلف

با توجه به اینکه مقدار تولید کلر در روش الکترولیز نمک با کاهش میزان تولید، قیمت نیز با شیب ثابتی کاهش می یابد، پس میزان تولید عامل خوبی برای شناسایی میزان بهینه اقتصادی نیست. پس به بررسی میزان تولید اقتصادی با در نظر گرفتن بازار فروش مناسب می پردازیم که در این صورت میزان بهینه آن ظرفیتی معادل ۱۰۰۰۰ تن در سال تولید کلر دارد. البته در این روش سود سوزآور و مواد جانبی توضیح

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

داده شده نیز تولید می شوند. پس ظرفیت پیشنهادی برای انجام این امکان سنجی حدود ۱۰۰۰۰ تن در سال است. با در نظر گرفتن راندمان ۸۰ درصد، ظرفیت عملی ۸۰۰۰ تن در سال می باشد.

۳-۴ میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه، محل تامین و قیمت ارزی و ریالی آن

۳-۴-۱ میزان مواد اولیه، محل تامین و قیمت آنها:

در تهیه کلر و سود سوزآور، مواد اولیه مورد نیاز آب و سنگ نمک یا نمک صنعتی می باشند. کارخانجات تولید نمک صنعتی و یا معادن سنگ نمک به وفور در استانهای مرکزی ایران از قبیل قم، سمنان، قزوین و ... موجود است و از این لحاظ هیچ محدودیتی از لحاظ خرید این مواد اولیه وجود ندارد. اما برای تهیه ی هیپوکلریت کلسیم ، علاوه بر کلر و سود سوزآور که مستقیماً در این واحد تولید می شود، به آهک هیدراته نیز احتیاج است. خوشبختانه این کارخانجات نیز به وفور در کشورمان موجود است.

اما در مورد میزان مصرف مواد اولیه ی مورد نیاز در این کارخانه باید با توجه به اینکه تولید کلر را ۱۰۰۰۰ تن در سال در نظر گرفتیم و نیز با توجه به واکنشی که برای تولید کلر و سود سوزآور از نمک صنعتی نیاز است، میتوان ذکر کرد که:

میزان نمک صنعتی مورد نیاز سالانه بر حسب تن در کارخانه ی کلر با ظرفیت کلر تولیدی ۱۰۰۰۰ تن در سال در صورتی که نمک صنعتی دارای خلوص ۹۷٪ باشد، حدود ۱۷۰۰۰ تن در سال است. میزان سود سوز آور تولیدی نیز در این فرآیند در صورتی که ۱۰۰۰۰ تن در سال کلر تولید شود، ۱۱۲۰۰ تن در سال می باشد. همچنین اگر میزان تولید هیپوکلریت کلسیم در هر سال در کارخانه ۱۰۰۰ تن باشد، میزان ۸۰۰ تن در سال آهک هیدراته نیاز داریم.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	--	--

جدول ۳۶- نام و میزان مواد اولیه ی مورد نیاز برای تولید کلر-۱۰۰۰۰ تن کلر در سال

نام ماده	مقدار تولیدی یا مورد نیاز بر حسب تن در سال
نمک صنعتی مورد نیاز	۱۷۰۰۰
سود سوزآور تولیدی	۱۱۲۰۰
آهک هیدراته مورد نیاز برای تولید ۱۰۰۰ تن هیپوکلریت کلسیم در سال	۸۰۰

حال به بررسی قیمت مواد اولیه ی مورد نیاز می پردازیم:

برای محاسبه قیمت نمک صنعتی که برای تولید کلر در عمل الکترولیز نیاز است، با بررسی های انجام گرفته در بازار و قیمت این نوع نمک در پشت درب کارخانه، قیمت ها به صورت زیر بدست آمده است:

جدول ۳۷- قیمت مواد اولیه ی لازم برای تولید کلر

نوع نمک صنعتی	قیمت (هزار تومان به تن)
نمک صدفی	۳۰
نمک شکری	۲۲
نمک نخودی	۲۲
نمک پودری	۱۸

اما علاوه بر نمک صنعتی، برای تولید هیپوکلریت کلسیم به آهک هیدراته نیز احتیاج است. قیمت این ماده اولیه نیز در پشت دربهای کارخانه بدون در نظر گرفتن قیمت حمل و نقل، تنی ۷۲۰۰۰ تومان می باشد.

در جدول زیر نیز برخی از کارخانه ها و شرکتهای آهک هیدراته و نمک صنعتی به همراه شماره تلفن آن نشان داده شده است:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

جدول ۳۸- نام شرکتهای تولید کننده ی مواد اولیه در تولید کلر

شماره تلفن	کارخانه تولید آهک هیدراته	شماره تلفن	کارخانه تولید نمک صنعتی
۰۹۱۸۱۱۱۵۴۸۶	شرکت سیمان و آهک همدان	۰۹۳۶۴۶۶۷۸۲۵	نمک نگین کوهستان
۰۵۳۵۷۲۵۳۶۶۰	شرکت در پژوهان	۰۲۳۱۳۳۵۸۴۴۹	نمک مارال
۰۲۵۱۷۵۰۱۲۶۲	شرکت بازرگانی اطلس سرام	۰۹۱۲۱۳۸۱۰۶۹	نمک سپید شایان

۳-۴-۲ بررسی روند تغییرات در روند تامین مواد اولیه در گذشته و آینده:

با توجه به اینکه ماده ی اولیه ی اصلی مورد نیاز در این کارخانه و در تولید کلر، دی اکسید کلر یا هیپوکلریت کلسیم و سود سوزآور، نمک طعام و آهک هیدراته است و این مواد به صورت معادن بزرگ وجود دارند و با توجه به اینکه قیمت این مواد اولیه در طول فصلهای یک سال و حتی در طول چندین سال تقریباً ثابت است، پس می توان همین روند را برای قیمت این مواد در آینده در نظر گرفت. در حالت کلی می توان بیان کرد که هم از نظر نحوه ی تامین مواد اولیه از شرکتهای داخلی (همانطوریکه بیان شد) و هم از نظر تغییرات قیمت این مواد، تغییر چندانی در سالهای آتی بوجود نخواهد آمد.

۳-۵ پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

انتخاب محل اجرای یک طرح تولیدی عموماً براساس معیارهای زیر صورت می گیرد:

- ۱- بازارهای فروش محصولات
- ۲- بازارهای تامین مواد اولیه
- ۳- احتیاجات و نیامندی دیگر طرح
- ۴- امکانات زیر بنایی مورد نیاز طرح
- ۵- حمایت های خاص دولتی

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

در ادامه با تشریح هر کدام از معیارهای فوق، مکان یابی اجرای طرح را انجام می دهیم.

۱- بازارهای فروش محصول

یکی از معیارهای مکان یابی هر طرح تولیدی، محلی است که نزدیک ترین فاصله را با بازارهای محصولات طرح باشد. همانطوریکه قبلا بیان شد موارد استفاده از کلر در تصفیه آب، مصارف تولید مواد شیمیایی و ... است و امکان صادرات نیز برای آن وجود دارد. لذا اولویت با استانهایی است که امکان تولید مواد شیمیایی از کلر وجود داشته باشد و علاوه بر آن امکان صادرات هم در آن کشورها وجود دارد. در حالت کلی یکی از استانهایی که بیشترین بازار مصرف را دارد استان خوزستان است. علاوه بر این به علت وجود دریا و همجواری با کشور عراق، این استان بسیار مناسب است تا بتواند مازاد کلر را صادر کند. اما در این استان تعداد زیادی کارخانه ی تولید کلر وجود دارد که رقابت را بین آنها سخت می کند. به طور کلی استانهای خوزستان، اصفهان، فارس، آذربایجان شرقی به علت وجود کارخانه های ی که از کلر تولید مواد شیمیایی می کنند و نیز استانهای مازندران، گلستان، خراسان، بوشهر، آذربایجان غربی و هرمزگان به علت همجواری با کشورهای دیگر و امکان صادرات محصول از این نظر در اولویت قرار دارند.

۲- بازار تامین مواد اولیه

ماده اولیه ی تولید کلر و سود سوزآور، کلرید سدیم است و ماده ی اولیه برای تولید دی اکسید کلر، اسیدسولفوریک است و نیز ماده اولیه برای تولید هیپوکلریت کلسیم علاوه بر کلر، آب آهک است. لذا مواد معدنی مانند آب آهک و نیز کلرید سدیم در بسیاری از استانهای کشور که در بخش مرکزی قرار دارند وجود دارد و نیز اسید سولفوریک نیز در استانهای جنوبی کشور مانند خوزستان تولید می شود. لذا برای تولید کلر، سودسوزآور و نیز هیپوکلریت کلسیم، به علت در دسترس بودن آب آهک و نمک و تولید آن در استانهای مرکزی و در نتیجه راحتی حمل به استانهای مجاور، در کلیه استانهای کشور مشکلی برای تولید ندارد.

۳- احتیاجات و نیازمندی های دیگر طرح:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

هر طرح تولیدی نیازمند مواردی مانند برق، آب، ارتباطات، نیروی انسانی و ... می باشد. در مورد طرح حاضر از آنجایی که کلیه نیازمندی های فوق در سطح نیاز طرح در نقاط مختلف کشور قابل تامین است لذا محدودیتی به انتخاب محل خاص وجود ندارد. اما استان هایی مانند گلستان، مازندران، گیلان، آذربایجان شرقی و غربی، خوزستان، هرمزگان و بوشهر در اولویت قرار دارند. چون هم به راه آبی، هم راه آهن دسترسی دارند و هم همجواری با کشورهای دیگر را دارند و به همین علت در اولویت قرار می گیرند.

۴- امکانات زیر بنایی مورد نیاز

از جمله امکانات زیر بنایی می توان به راه های ارتباطی، شبکه برق سراسری، فاضلاب و غیره اشاره کرد که در طرح حاضر در سطح نیاز طرح، می توان گفت که محدودیت و حساسیت خاصی در انتخاب محل طرح وجود ندارد.

۵- حمایت های خاص دولتی

طرح حاضر مانند دیگر طرح های موجود می تواند از تسهیلات بانکی برای اجرای طرح استفاده کند، ولی اجرای این طرح در نقاط محروم می تواند مشمول برخی حمایت های عمومی دولتی شود و این تابع محل انتخاب شده برای اجرای آن خواهد بود.

با جمع بندی مطالعات مکان یابی، محل اجرای مناسب اجرای طرح در جدول زیر آمده است:

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
--	---	---

جدول ۳۹- معیارهای مکان یابی و محل مناسب برای ساخت کارخانه ی کلر

معیارهای مکان یابی	محل پیشنهادی اجرای طرح
همجواری با بازارهای فروش محصولات	خوزستان، اصفهان، فارس، آذربایجان شرقی، مازندران، گلستان، خراسان، بوشهر، آذربایجان غربی و هرمزگان
همجواری با بازار تامین مواد اولیه	کلیه استانهای کشور
احتیاجات و نیازمندی های دیگر طرح	گلستان، مازندران، گیلان، آذربایجان شرقی و غربی، خوزستان، هرمزگان و بوشهر
امکانات زیر بنایی مورد نیاز طرح	کلیه استانهای کشور
با ارزیابی محل های پیشنهادی، مکان اجرای طرح می تواند در استانهای زیر انجام گیرد: خوزستان، اصفهان، فارس، آذربایجان غربی و شرقی، مازندران، گلستان، خراسان، بوشهر، آذربایجان غربی، گیلان و هرمزگان	

۳-۶ وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در مورد واحد کلر، سود و هیپوکلریت کلسیم با توجه به بررسی های انجام شده در مورد کارخانه های مشابه به این نتیجه رسیدیم که حدود ۱۲۰ نفر نیروی انسانی برای این کارخانه لازم است. یعنی با ظرفیتی حدود ۱۰ هزار تن در سال به ۱۲۰ نفر نیروی انسانی احتیاج داریم. این ۱۲۰ نفر شامل مدیریت، کارشناس فنی، کارشناس مالی-اداری، کارشناس فروش، تکنیسین فنی، کارگر فنی، ماهر و نیمه ماهر، کارمند اداره، منشی، راننده و نگهبان است. البته این تعداد کارمند برای سه شیفت کاری لازم است.

در مورد نیروی انسانی لازم برای واحد تولیدی اکسید کلر هم باید ذکر شود که به علت اتوماسیون دستگاهها و عدم استفاده ی زیاد به کارگران ماهر و نیمه ماهر، حدود ۲۰ نفر نیروی انسانی لازم و کافی است.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۳-۷- بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و امکانات مخابراتی و ارتباطی:

۳-۷-۱ برآورد برق مورد نیاز و چگونگی تامین آن:

توان برق مورد نیاز طرح با توجه به مصرف ماشین آلات و تاسیسات از برق و همچنین وجود دستگاه الکترو لایزر که با توجه به نیروی برق باعث تجزیه ی نمک می شود و نیز روشنایی ساختمانها و ...، به طور مستقیم مشخص نشده ولی می توان بیان کرد که این کارخانه برای راه اندازی باید مجهز به برق ۵ مگاواتی باشد. هزینه ی برق کارخانه هم برای ظرفیتی حدود ۱۲۰۰۰ تن در سال حدود ۶۰ میلیون تومان در سال است. هزینه ی الکترو لایزر هم در جدول بخش ۲-۳ آمده است.

در مورد تولید دی اکسید کلر هم میزان برق مصرفی حدود ۱۰۷ کیلو وات است.

۳-۷-۲ برآورد آب مورد نیاز و چگونگی تامین آن

در این واحد برای تولید آب نمک، تولید بخار و نیز آبیاری فضای سبز، نیازهای بهداشتی و آشامیدنی کارکنان نیاز به آب داریم. این مقدار آب مصرفی حدود ۱۰۰۰ متر مکعب بر روز برآورد شده است که این میزان آب از طریق لوله کشی به شهرکت صنعتی محل اجرای طرح قابل تامین است.

۳-۷-۳ برآورد سوخت مصرفی مورد نیاز و چگونگی تامین آن:

بهترین سوخت برای مصارف دیگ بخار و تولید بخار و سیستم گرمایشی کارخانه، گاز شهری است که از طریق لوله کشی گاز در شهرکها بدست می آید.

اما دیگ بخار و ... توسط گازوئیل هم کار می کنند. پس برای جلوگیری از تعطیل شدن کارخانه در زمانهای قطع شدن گاز به هر علت، بهتر است از یک تانکر محتوی گازوئیل نیز استفاده شود. هزینه ی یک تانکر سوخت ۶۰۰۰۰۰ لیتری و لوله کشی آن حدود ۱۵۰ میلیون ریال برآورد می شود.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران شرکت شهرک‌های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۳-۷-۴- برآورد امکانات مخابراتی و ارتباطی لازم و چگونگی تامین آن:

طرح حاضر نیازمند حداقل ۳ خط تلفن، یک فکس، یک خط اینترنت است و و چون محل مناسب برای این طرح در شهرک صنعتی برآورد می شود. پس هزینه ای حدود ۲۰ میلیون ریال برای آن در نظر گرفته می شود.

۳-۷-۵- برآورد امکانات زیر بنایی مورد نیاز:

کلیه ی محصولات تولیدی کارخانه بوسیله ی کامیون قابل حمل است و به همین علت مکان کارخانه باید از لحاظ راه مناسب باشد. همچنین برای عبور و مرور کارکنان به داخل کارخانه احتیاج به سرویسهای مینی بوس است و نیز باید راه و پارکینگی برای کارمندانی که با وسایل شخصی وارد محوطه ی کارخانه می شوند در نظر گرفته شود. در نتیجه باید راههای لازم برای رفت و آمد این وسایل در کارخانه در نظر گرفته شود.

۳-۸- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

در خصوص حمایت‌های مالی از طرحهای تولیدی در کشورمان باید بیان شود که این حمایت‌ها صرفاً در سطح ارائه ی تسهیلات بانکی می باشد که این تسهیلات حالت عمومی داشته و به کلیه طرحهایی که از توجیه اقتصادی مناسب برخوردارند ، پرداخت می شود. پس می توان گفت که حمایت مالی خاصی وجود ندارد. اما اگر طرحهای موجود در مناطق محروم اجرا شود ، که البته این مورد هم عمومی است، برخی از حمایت های مالی شامل حال آن می شود.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

۳-۹ تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید

از مطالعاتی که تا به حال انجام شده می توان به این نتیجه رسید که با توجه به اینکه همچنان در بازارهای داخلی احتیاج به محصولاتمانند کلر، سود و هیپوکلریت کلسیم وجود دارد و نیز به این علت که در کشورهای همسایه و کشورهای شمال شرق ایران و نیز کشورهای خاور میانه احتیاج به کلر خیلی بالاست و می توان کلر، سود و نیز هیپوکلریت کلسیم را به این کشورها و همچنین به کشورهای افریقایی صادر کرد، پس می توان گفت طرح ساخت کارخانه کلر توجیه پذیر می باشد. یعنی هم پتانسیل صادراتی این محصول مناسب است و هم توجیه پذیری طرح از نظر بازار داخلی وجود دارد. البته باید دقت شود که با استفاده از تکنولوژی بالا محصولات بسیار مرغوب را تولید و عرضه ی بازار کنند و نیز در بسته بندی و شکل بودن سیلندرها و بسته های ۵۰ و ۲۵ کیلویی و ... برای صادر کردن و یا فروش داخلی محصولات جامد دقت لازم انجام شود.

از نظر ظرفیت هم می توان گفت ، ظرفیت پیشنهادی ۱۰ هزار تن در سال است که البته از ۵۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ تن در سال می تواند ظرفیت داشته باشد. با توجه به بازار مناسب فروش و نیز فروش مناسب محصولات می توان سود مناسبی را بدست آورد. یعنی با توجه به قیمت کلر و سود سوزآور و نیز هیپوکلریت کلسیم و نیز در صورت لزوم تولید دی اکسید کلر می توان سودی بالا را بدست آورد. چون با ظرفیت ۱۰ هزار تن و قیمت هر تن ۲۵۰ دلار و همچنین سرمایه ی کلی خرج شده حدود ۱۸۰میلیارد ریال در طی مدتی چند ساله (ماکزیمم تا ۵ سال) می توان کلیه ی هزینه های ثابت ساخت واحد را پرداخت کرد.

 دانشگاه گلستان	مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت صنایع و معادن سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی ایران شرکت شهرک های صنعتی استان گلستان
---	---	--

منابع

- ۱- وزارت بازرگانی، سالنامه آمار بازرگانی خارجی، واردات و صادرات سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹
- ۲- موسسه ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، واحدهای استاندارد ملی
- ۳- اطلاعات موجود در کتابخانه SRI ملی پتروشیمی
- ۴- پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور، بانک اطلاعات فرآوری مواد معدنی (www.ngdir.ir)
- ۵- وزارت صنایع، اطلاعات واحدهای صنعتی فعال و در دست اجرای سال ۱۳۸۸
- ۶- وزارت صنایع - بخش کتابخانه ی وزارت صنایع
- ۷- اطلاعات موجود در سایت کلر پارس (www.chlorpars.com)