



سازمان صنایع کوچک  
و شهرکهای صنعتی ایران

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح کلرید آمونیوم

تهیه کننده:

شرکت گسترش صنایع پائین دستی پتروشیمی

تاریخ تهیه:

تیر ماه ۱۳۸۷

خلاصه طرح

کلرید آمونیوم	نام محصول	
۱۰۰۰ تن	ظرفیت پیشنهادی طرح	
الکترولیت باطرهای خشک/آبکاری و گالوانیزه کردن/اکود	موارد کاربرد	
کلرید سدیم/سولفات آمونیوم	مواد اولیه مصرفی عمده	
۲۰۰۰ تن	کمبود محصول (سال ۱۳۹۱)	
۳۱	اشتغال زایی (نفر)	
۵۰۰۰	زمین مورد نیاز ( $m^2$ )	
۱۵۰	اداری ( $m^2$ )	زیربنا
۱۲۰۰	تولیدی ( $m^2$ )	
۶۰۰	انبار ( $m^2$ )	
کلرید سدیم: ۱۲۷۵ سولفات آمونیوم: ۱۳۲۶	میزان مصرف سالانه مواد اولیه اصلی (تن)	
۱۳۲۰۰	آب ( $m^3$ )	میزان مصرف سالانه یوتیلیتی
۴۴۳	برق (kw)	
۲۴۶۰۰۰	گاز ( $m^3$ )	
-	ارزی (یورو)	سرمایه گذاری ثابت طرح
۱۸۴۴۱	ریالی (میلیون ریال)	
۱۸۴۴۱	مجموع (میلیون ریال)	
تهران، اصفهان، تبریز، شیراز یا مشهد	محل پیشنهادی اجرای طرح	



## فهرست مطالب

شماره صفحه	شرح
	<b>۱- معرفی محصول</b>
۱	۱-۱- نام و کد محصول
۱	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی
۲	۱-۳- شرایط واردات
۲	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد
۳	۱-۵- قیمت داخلی و جهانی محصول
۳	۱-۶- موارد کاربرد
۴	۱-۷- کالای جایگزین
۴	۱-۸- اهمیت استراتژیک کالا
۴	۱-۹- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف کننده محصول
۵	۱-۱۰- شرایط صادرات
	<b>۲- وضعیت عرضه و تقاضا</b>
۶	۲-۱- بررسی واحدهای موجود
۸	۲-۲- بررسی وضعیت طرح های در دست اجرا
۹	۲-۳- بررسی روند واردات
۹	۲-۴- بررسی روند مصرف
۱۰	۲-۵- بررسی روند صادرات
۱۰	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات
۱۲	<b>۳- روشهای مختلف تولید</b>
۱۵	<b>۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی</b>
۱۵	<b>۵- برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت در حداقل ظرفیت اقتصادی</b>
۱۹	<b>۶- برآورد مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین</b>
۱۹	<b>۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح</b>
۲۰	<b>۸- تامین نیروی انسانی</b>
۲۱	<b>۹- تعیین میزان یوتیلیتی مورد نیاز واحد</b>
۲۱	<b>۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی</b>
۲۲	<b>۱۱- تجزیه و تحلیل</b>
۲۴	<b>مراجع و منابع مطالعاتی</b>



## ۱-۱- نام و کد محصول

کلرید آمونیوم به فرمول  $NH_4Cl$  و وزن مولکولی ۵۳/۵ بوده و همچنین نشادر و نمک آمونیاکی از دیگر نامهای این ماده می باشند.

کلرید آمونیوم پودر سفید رنگ بوده، طعم آن خنک، شور و گاهی اوقات تند نیز می باشد. این ماده محلول در آب و گلیسرین و کمی محلول در الکل بوده و در دمای ۳۵۰ درجه سانتیگراد تصعید می شود [۴].

این ماده به دلیل داشتن یون  $Cl^-$  دارای خاصیت اسیدی در سه حالت فیزیکی بخار، مایع و جامد می باشد. طبق اطلاعات اخذ شده از وزارت صنایع و معادن (معاونت توسعه صنعتی - دفتر آمار و اطلاع رسانی) کد آیسیک "کلرور آمونیوم (نشادر)" ۲۴۱۲۱۶۵۴ و "کلرید آمونیوم" ۲۴۱۲۱۶۵۹ می باشد.

در جدول ۱-۱ خواص فیزیکی کلرید آمونیوم ارائه شده است.

جدول ۱-۱- خواص فیزیکی کلرید آمونیوم

میزان	واحد	شرح	
۱/۵۳	-	وزن مخصوص	
۵۲۰	$^{\circ}C$	دمای جوش	
۳۳۸	$^{\circ}C$	دمای ذوب	
۲۹/۷	g/۱۰۰grwater	در $^{\circ}C$	حلالیت
۷۵/۸		در $^{\circ}C$	

## ۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

طبق اطلاعات موجود در کتاب «آمار واردات و صادرات گمرک جمهوری اسلامی ایران»

مبادلات از طریق تعرفه گمرکی ۲۸۲۷/۱۰/۰۰ تحت عنوان "کلرور آمونیوم" انجام می شود [۸].



### ۳-۱- شرایط واردات

حقوق پایه طبق ماده (۲) قانون اصلاح موادی از قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، شامل حقوق گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی میباشد و معادل ۴٪ ارزش گمرکی کالاها تعیین می شود. به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیات وزیران تعیین میشود، حقوق ورودی اطلاق می شود. حقوق ورودی برای تعرفه ۲۸۲۷/۱۰ (کلرور آمونیوم)، ۲۵٪ می باشد [۸].

### ۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد

#### ۱-۴-۱- استاندارد ملی

بر اساس اطلاعات سایت «موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران» تاکنون برای بطور خاص استاندارد تدوین نشده است [۷].

#### ۲-۴-۱- استاندارد جهانی

در زیر برخی از استانداردهای موجود برای کلرید آمونیوم ارائه شده است [۵].

ASTM D۲۰۸۱-۹۲

روشهای اندازه گیری pH کلرید آمونیوم

ASTM D۲۰۷۶-۹۲

روشهای استاندارد آنالیز کلرید آمونیوم

ASTM D ۲۰۸۰-۹۲

روش های اندازه گیری وزن مولکولی متوسط کلرید آمونیوم



## ۵-۱- قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

### ۵-۱-۱- قیمت داخلی

بر اساس استعلام انجام شده، قیمت کلرید آمونیوم گرید صنعتی در بازار داخلی بطور متوسط ۱۶۰۰-۲۰۰۰ ریال بر کیلوگرم می باشد.

### ۵-۱-۲- قیمت جهانی

در بازارهای جهانی قیمت کلرید آمونیوم گرید صنعتی  $4 \text{ \$/L} - 2 \text{ \$/L}$  می باشد.

### ۶-۱- موارد کاربرد

کلرید آمونیوم استفاده فراوانی در صنایع مختلف دارد که عمده موارد مصرف آن و نیز نحوه بکارگیری در محصولات مختلف به شرح زیر می باشد:

- استفاده در ساخت باطری های خشک، به عنوان الکترولیت خشک
- استفاده در صنایع آبکاری و روکش دادن فلزات به عنوان پاک کننده سطوح فلزات آلیاژی مانند برنز و نیز به عنوان آماده کننده سطوح جهت عملیات روکش دادن با قلع و فلاکسینگ (fluxing) سطوح آهن درگالوانیزه کردن به روش غوطه وری گرم [۳].
- در هرصورت کلرید آمونیوم باعث می شودکه اولاً رطوبت در سطوح فلزات جذب گردد ثانیاً سطوح فلزات پاک گردد و این باعث می شود قلع یا روی در عملیات روکش دادن بهتر با فلز واکنش داده و ترکیب شود.
- در صنایع الکترونیک به عنوان عامل حکاکی کننده در ساخت مدارهای چاپی و کمک به لحیم کاری استفاده می گردد.
- در کشاورزی به عنوان کود ازته به همراه کودهای فسفاته به مزارع برنج داده می شود.
- در ضمن کاربردهای متنوعی در صنایع دارویی، غذایی، نساجی، چرمسازی، چاپ و رنگ دارد.



بطورکلی ۵۰ درصد کلرید آمونیوم جهت ساختن باتری های خشک، ۲۰ درصد در عملیات آبکاری و گالوانیزه کردن و ۳۰ درصد مابقی در صنایع دیگر استفاده می گردد.

#### ۷-۱- کالای جایگزین

با توجه به اینکه کلرید آمونیوم (نشادر) کاربرد خاصو منحصر بفردی به عنوان الکترولیت و آبکاری فلزات دارا می باشد، کالای جایگزینی برای این ماده شیمیایی وجود ندارد.

#### ۸-۱- اهمیت استراتژیک کالا

گرچه کلرید آمونیوم در صنایع مختلفی بکار می رود، ولی به لحاظ سادگی روش تولید و عدم نیاز به دانش فنی تولید، در حال حاضر کلرید آمونیوم بعنوان یک کالای حیاتی و استراتژیک شناخته نمی شود

#### ۹-۱- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف کننده محصول

با توجه به کاربرد متنوع، فرآیند تولید آسان، در دسترس بودن مواد اولیه برای تولید کلرید آمونیوم، عمدتا تولیدکنندگان این ماده در جهان بصورت محلی می باشند. کشورهای عمده تولیدکننده کلرید آمونیوم عبارتند از:

- آمریکا
- انگلستان
- چین
- ترکیه
- آلمان



## ۱-۱۰- شرایط صادرات

در کتاب «آمار واردات و صادرات سال ۱۳۸۴» شرایط خاصی برای صادرات تعرفه ۲۸۲۷/۱۰ ذکر نشده است. ولی جهت ورود به بازارهای جهانی می بایست محصول تولیدی از استانداردهای لازم برخوردار بوده و قابلیت رقابت در بازار را داشته باشد [۷].





## ۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل احداث واحدها

## و تعداد آنها

اطلاعات اخذ شده از وزارت صنایع و معادن (معاونت توسعه صنعتی- دفتر آمار و اطلاع رسانی) در مورد

واحدهای تولیدکننده در جدول ۲-۱ ارائه شده است [۸].

جدول ۲-۱- واحدهای تولید کننده کلرید آمونیوم [۸]

ظرفیت (تن)	نام واحد	استان
۱۰۰	افشین نوfer	آذربایجان شرقی
۳۰۰	داوود قاسمی	
۲۰۰	سفیده خوان	
۱۵۰	خانکشی زاده	
۲۰۰۰	قلعه جوقی	آذربایجان غربی
۱۵۰	صنایع شیمیایی ارومیه	
۱۰۰	سهند شیمی البرز	اصفهان
۵۰۰	خاور پویا آرا	تهران
۲۸۰	عقیق آسیا	
۲۷۰	علی اعظم ادریس	
۱۰۰۰	آمونیوم سازان فارس	فارس
۲۰۰	پارس اکسید	
۲۸۳	صنعتی قدس	
۱۹۰	سرو شیمی	قزوین
۷۰۰	شیمی فراور مریک	قم
۱۰۰	عریبدوستی	
۱۰۰	بهان سار	مرکزی
۶۶۲۳	-	مجموع

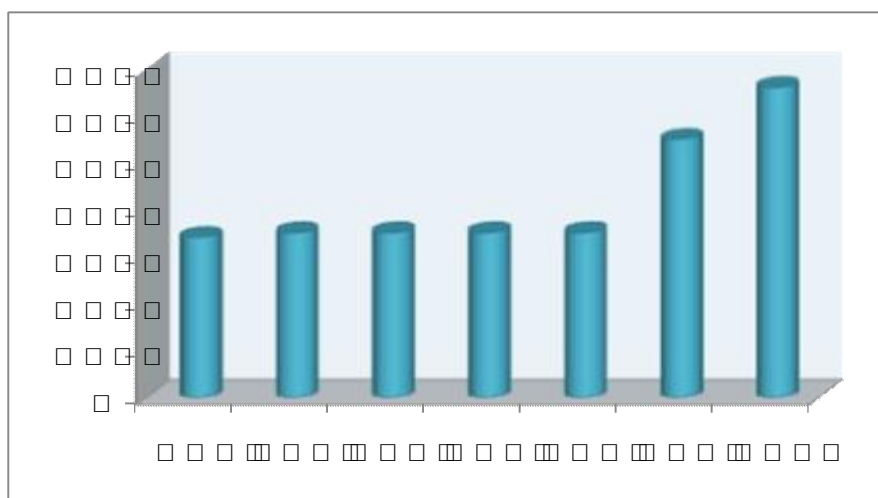


بنابراین در حال حاضر ظرفیت تولید کلرید آمونیوم ۶۶۲۳ تن می باشد.

روند ظرفیت تولید کلرید آمونیوم در سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۶ در جدول ۲-۲ ارائه شده است [۸].

جدول ۲-۲- روند ظرفیت تولید کلرید آمونیوم - تن [۸]

سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
میزان	۳۴۲۳	۳۵۲۳	۳۵۲۳	۳۵۲۳	۳۵۲۳	۵۵۲۳	۶۶۲۳

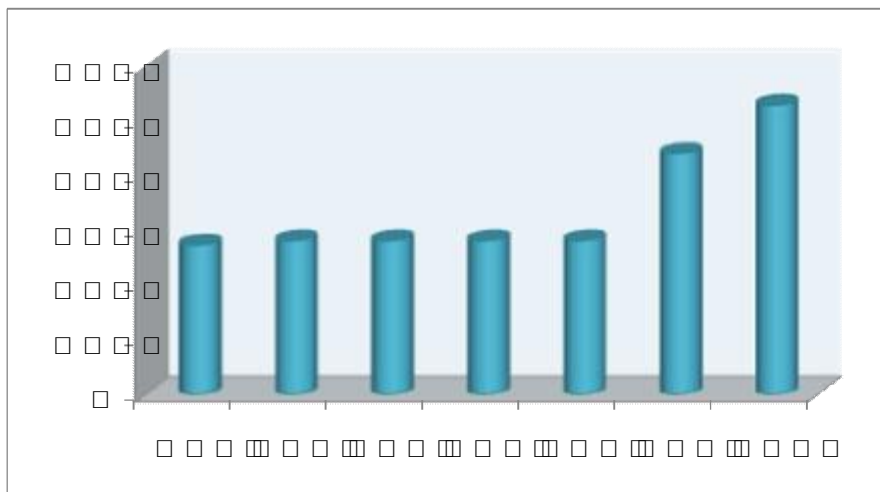


نمودار ۲-۱- روند ظرفیت تولید کلرید آمونیوم در سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۶ - تن

طی مذاکرات انجام شده با تولیدکنندگان کلرید آمونیوم، بهره تولید در این صنعت ۸۰ درصد می باشد. بنابراین در حال حاضر سالانه حدود ۵۳۰۰ تن کلرید آمونیوم در کشور تولید می شود. در جدول ۲-۳ روند تولید این ماده در سالهای گذشته ارائه شده است.

جدول ۲-۳- روند تولید کلرید آمونیوم در سالهای گذشته - تن

سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
تولید	۲۷۳۸	۲۸۱۸	۲۸۱۸	۲۸۱۸	۲۸۱۸	۴۴۱۸	۵۲۹۸



نمودار ۲-۲- روند تولید کلرید آمونیوم در سالهای ۱۳۸۶-۱۳۸۰ - تن

### ۲-۲- بررسی وضعیت طرح های در دست اجرا

در جدول ۲-۴ اطلاعات مربوط به طرح های در دست اجرای مطابق آمار مرکز اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن ارائه شده است. در این جدول اسامی مجوزهای صادر شده از سال ۱۳۸۰ به بعد نشان داده شده اند [۸].

جدول ۲-۴- واحدهای در دست اجرای کلرید آمونیوم [۸]

استان	تولیدکننده	ظرفیت(تن)	درصد پیشرفت
اصفهان	تولیدی کیمیا ثمین	۱۶۸۰	۲۲
قم	سیروی مسرورنیا	۷۰۰	۶۰
مجموع	-	۲۳۸۰	-

شایان ذکر است که بر اساس اطلاعات موجود در مرکز اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن بالغ بر ۲۰ مجوز برای تولید کلرید آمونیوم صادرشده، ولی تنها دو واحد دارای پیشرفت فیزیکی بوده است. پیش بینی می شود که این واحدها تا سال ۱۳۹۱ به بهره برداری برسد، بنابراین ظرفیت تولید این ماده به ۹۰۰۳ تن در



سال خواهد رسید. با توجه به بهره ۸۰ درصدی در این صنعت، برآورد می شود که در سال ۱۳۹۱ میزان ۷۲۰۲ تن کلرید آمونیوم در کشور تولید شود.

### ۳-۲- بررسی روند واردات

در جدول ۲-۵ میزان واردات تعرفه ۲۸۲۷/۱۰/۰۰ تحت عنوان تحت عنوان " کلرور آمونیوم " ارائه شده است [۷].

جدول ۲-۵- میزان واردات تعرفه ۲۸۲۷/۱۰/۰۰ - تن [۷]

سال	*۱۳۸۰	*۱۳۸۱	*۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	**۱۳۸۶
میزان	۸۰۲	۲۵۳	۹۰۷	۱۷۰۸	۳۸۹	۲۴۷۱	۶۷۷

(۱) \* آمار ارائه شده از طریق تعرفه ۲۸۲۷/۱۰ می باشد.

(۲) \*\* آمار ارائه شده مربوط به ۹ ماهه اول سال ۱۳۸۶ می باشد.

### ۴-۲- بررسی روند مصرف

کلرید آمونیوم یا نشادر در صنایع مختلفی از جمله الکترولیت باطری های خشک، آبکاری و گالوانیزه کردن و نیز به عنوان کود مصرف می شود.

برای بدست آوردن مصرف ظاهری از فرمول زیر استفاده شده است.

$$\text{صادرات} - \text{واردات} + \text{تولید} = \text{مصرف ظاهری}$$

در جدول ۲-۶ مصرف ظاهری کلرید آمونیوم ارائه شده است.



جدول ۶-۲- مصرف ظاهری کلرید آمونیوم-تن

شرح	تولید	واردات	صادرات	مصرف ظاهری
۱۳۸۳	۲۸۱۸	۱۷۰۸	۱	۴۵۲۵
۱۳۸۴	۲۸۱۸	۳۸۹	-	۳۲۰۷
۱۳۸۵	۴۴۱۸	۲۴۷۱	۴	۶۸۸۵
۱۳۸۶	۵۲۹۸	۶۷۷	۲/۵	۵۹۷۳

همانطور که از جدول فوق مشخص می باشد، مصرف ظاهری کلرید آمونیوم از سال ۱۳۸۳-۱۳۸۶ حدود ۱۰ درصد افزایش یافته می شود. بنابراین پیش بینی می شود که اگر این درصد رشد تا سال ۱۳۹۱ ثابت بماند ( بدبینانه ترین حالت) پتانسیل مصرف این ماده به حدود ۹۵۰۰ تن برسد.

#### ۲-۵- بررسی روند صادرات

در جدول ۷-۲ میزان صادرات تعرفه ۲۸۲۷/۱۰/۰۰ تحت عنوان " کلرور آمونیوم " ارائه شده است [۷].

جدول ۷-۲- میزان صادرات تعرفه ۲۸۲۷/۱۰/۰۰ - تن

سال	*۱۳۸۰	*۱۳۸۱	*۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	**۱۳۸۶
میزان	-	-	۱	۱	-	۴	۲/۵

\* آمار ارائه شده از طریق تعرفه ۲۸۲۷/۱۰ می باشد.

\*\* آمار ارائه شده مربوط به ۹ ماهه اول سال ۱۳۸۶ می باشد.

#### ۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات

ماده اولیه این طرح محلول سولفات آمونیوم و کلرید سدیم بوده، بنابراین مشکل تهیه ماده اولیه وجود ندارد از طرفی فرآیند تولید این ماده نیز دشوار نمی باشد، بنابراین اکثر مناطق جهان نیاز خود را به کمک تولید کنندگان داخلی تامین می کنند.



در جدول ۸-۲ نتیجه گیری بازار داخلی ارائه شده است.

جدول ۸-۲- نتیجه گیری بازار داخلی کلرید آمونیوم - تن

مقادیر	شاخص
	ظرفیت تولید در داخل کشور
۶۶۲۳	ظرفیت فعلی
۹۰۰۳	ظرفیت آتی
	میزان تولید در داخل کشور
۵۲۹۸	وضعیت فعلی
۷۲۰۲	پیش بینی آتی (۱۳۹۱)
	میزان واردات و صادرات <sup>(۱)</sup>
۶۷۷	واردات سال ۱۳۸۶
۲/۵	صادرات سال ۱۳۸۶
	برآورد مصرف داخلی
۵۹۷۳	وضعیت فعلی
۹۴۸۶	پتانسیل مصرف آتی (۱۳۹۱)
۲۲۸۳	پیش بینی کمبود آتی (سال ۱۳۹۱)



### ۳- روشهای مختلف تولید و انتخاب روش بهینه

کلرید آمونیوم از سه روش زیر تهیه می گردد:

الف- فرآیند اصلاح شده solvay

ب- واکنش بین اسید کلریدریک و آمونیاک (خنثی سازی)

ج- واکنش بین سولفات آمونیوم و کلرید سدیم

#### • فرآیند اصلاح شده solvay

در این فرآیند، آمونیاک و گاز کربنیک در محلول آبی کلرید سدیم حل می گردند. این فرآیند در اصل جهت تولید کربنات سدیم بوده و کلرید آمونیوم محصول جانبی این فرآیند می باشد. اصولاً این روش جهت تولید مداوم با ظرفیت بالا می باشد و به همین خاطر این روش در واحدهای بزرگ مناسب تر و اقتصادی تر است. به علت آنکه یکی از خوراک های این روش گاز آمونیاک می باشد لذا اکثراً چنین واحدی در کنار کارخانجات تولید آمونیاک احداث می گردد.

#### • واکنش مستقیم بین اسید کلریدریک و آمونیاک (خنثی سازی)

این فرآیند از واکنش مستقیم بین اسید کلریدریک و آمونیاک ایجاد می گردد. آمونیاک می تواند بصورت خالص، گازی و یا بصورت محلول بکار رود. این فرآیند در فشار کمتر از اتمسفر و  $\text{pH}=8$  انجام می پذیرد. گرمای حاصل از واکنش در این فرآیند بسیار بالا بوده و لذا عملیات خنک کردن حائز اهمیت می باشد. اقتصادی بودن این روش تابع نکات زیر است:

۱- ارزان بودن مواد مقاوم در مقابل خوردگی که در ساخت تجهیزات چنین فرآیندی استفاده می شود.

۲- ارزان بودن و در دسترس بودن مواد اولیه (اسید کلریدریک و آمونیاک)

یکی از موارد عمده ای که از این روش جهت تولید کلرید آمونیوم می گردد در شرایطی است که واحدی گاز HCL زیادی داشته باشد یا اینکه به طریقی با آزاد شدن گاز فوق آلودگی ایجاد گردد لذا جهت جذب گاز اضافی و کنترل آلودگی چنین روشی بسیار مناسب و اقتصادی می باشد.



### • واکنش بین سولفات آمونیوم و کلرید سدیم

این روش در اثر واکنش بین سولفات آمونیوم و کلرید سدیم می باشد. راندمان این واکنش ۹۵٪ می باشد. محصول جانبی این روش سولفات سدیم است. به علت نامحلول بودن سولفات سدیم در محلول حاصل از واکنش، سولفات سدیم تولیدی رسوب نموده و پس از فیلتراسیون جدا می گردد. با انجام عملیات کریستالیزاسیون بر روی محلول صاف شده کلرید آمونیوم جدا و سپس خشک می گردد. از بین روش های فوق "واکنش بین کلرید سدیم و سولفات آمونیوم" مناسب تشخیص داده می شود.

### ۳-۱- شرح فرآیند

ابتدا کلرید سدیم (سنگ نمک) در خردکننده خرد شده و سپس در آسیاب بصورت پودر در می آید. پس از این مرحله سنگ نمک پودر شده در مخزن همزن دار با آب مخلوط شده و وارد راکتور می شود و با سولفات آمونیوم اضافه می گردد. این مخلوط تا دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد توسط بخار گرم می شود و در همان زمان نیز به آرامی هم می خورد. در اثر واکنش یک مخلوط آبکی همراه با رسوب خمیری تشکیل می شود. اگر آب به حد کافی باشد کلرید آمونیوم به صورت محلول و سولفات سدیم بصورت رسوبی خمیری بدست می آید. علت نامحلول تر بودن سولفات سدیم در مقایسه با کلرید آمونیوم در حلالیت آنها می باشد. زمان اقامت کوتاه و حدود ۳۰ دقیقه در راکتور می باشد.

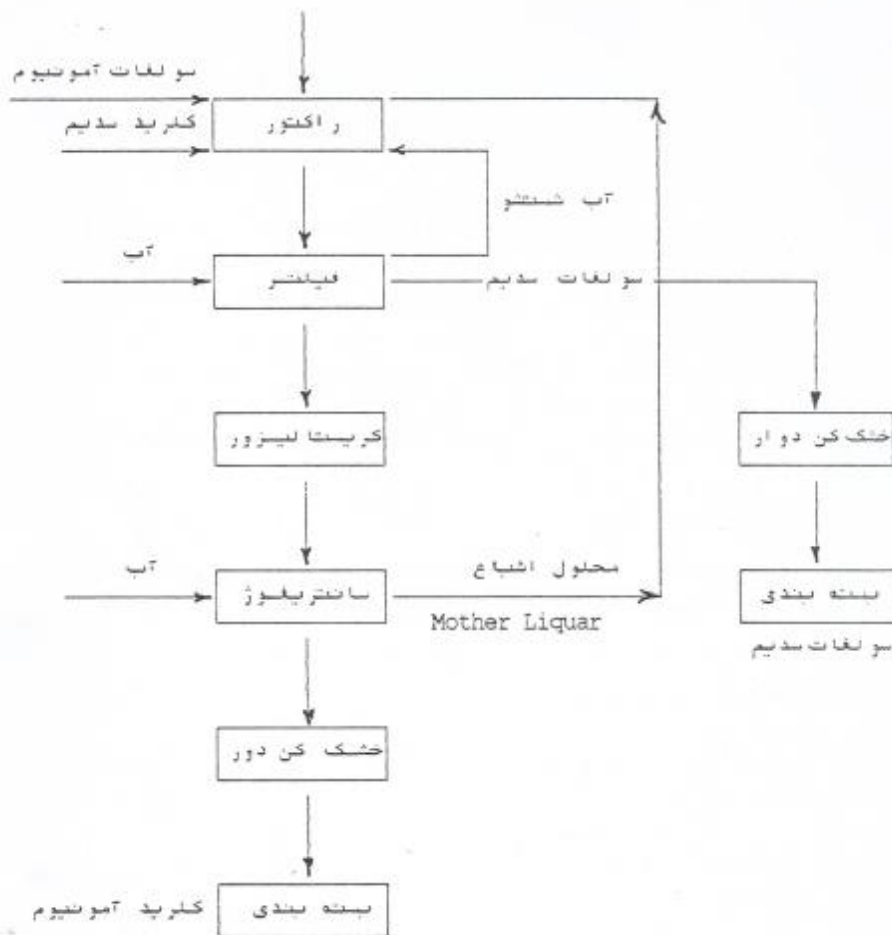
مخلوط فوق تحت فشار خلاء فیلتر شده و سولفات سدیم بر روی فیلتر تشکیل می گردد. سپس محلول صاف شد، توسط پمپ و از طریق مخزن خلاء به کریستالیزاتور می رود. سولفات پتاسیم توسط آب کافی شستشو داده می شود و توسط انتقال دهنده مارپیچی به خشک کن دوار فرستاده شده و پس از آنجا در سیلوهای ذخیره و سپس توسط دستگاه بسته بندی در کیسه های پلی اتیلن بسته بندی و به انبار فرستاده می گردد. آب شستشوی این مرحله جهت انحلال و بازیابی کلرید آمونیوم آن دوباره به راکتور برگردانیده می شود.



سیستم کریستالیزاتور از تبخیرکننده ای تشکیل شده است که آب محلول کلرید آمونیوم در آن تبخیر شده و محلول غلیظ شده دارای ۶۰ - ۵۰ درصد کلرید آمونیوم می باشد. به علت خوردگی محلول کلرید آمونیوم باید تمام سیستم و تجهیزاتی که با این ماده در تماس می باشند در مقابل خوردگی مقاوم باشند.

پس از عبور محلول غلیظ شده از یک خنک کن، این محلول بصورت فوق اشباع در می آید و به مقدار زیادی کلرید آمونیوم بصورت کریستال در آن ته نشین می شود. سوسپانسیون فوق به سانتریفوژ فرستاده می شود و در آن کریستال کلرید آمونیوم از محلول اشباع جدا می گردد.

جهت بازیابی کلرید آمونیوم، محلول اشباع به راکتور برگردانده می شود. کریستال کلرید آمونیوم جهت خشک شدن به خشک کن دوار منتقل می شود و پس از خشک شدن، بسته بندی و به انبار منتقل می شود.



شکل ۱-۳- دیاگرام فرآیند تولید کلرید آمونیوم



#### ۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی

واکنش بین کلرید سدیم و سولفات آمونیوم بنا به دلایل زیر مناسب تشخیص داده می شود.

- ✓ ساده بودن فرآیند تولید
- ✓ در دسترس و ارزان بودن مواد اولیه
- ✓ ارزان بودن هزینه تولید

#### ۵- حداقل ظرفیت اقتصادی و برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت

بر اساس مطالعات انجام شده، حداقل ظرفیت اقتصادی این طرح ۱۰۰۰ تن در سال می باشد. با توجه به اینکه کمبود این محصول در سالهای آتی در کشور حدود ۲۰۰۰ تن برآورد شده است، ۲ واحد با حداقل ظرفیت اقتصادی در مناطق مختلف کشوری توان راه اندازی نمود. در این گزارش ظرفیت پیشنهادی برای یک واحد ۱۰۰۰ تن در سال می باشد و سرمایه گذاری ثابت براساس این ظرفیت برآورد شده است. سرمایه گذاری ثابت طرح شامل موارد زیر می باشد:

- ۱- زمین
- ۲- محوطه سازی
- ۳- احداث ساختمانهای صنعتی و غیرصنعتی
- ۴- تأسیسات
- ۵- هزینه لوازم اداری و وسایل نقلیه
- ۶- هزینه خرید تجهیزات و ماشین آلات اصلی مورد نیاز
- ۷- هزینه قبل از بهره برداری
- ۸- هزینه پیش بینی نشده



## • زمین

جدول ۱-۵- هزینه خرید زمین - میلیون ریال

هزینه کل	قیمت واحد (ریال)	متراژ (مترمربع)
۱۲۵۰	۲۵۰	۵۰۰۰

## • هزینه‌های محوطه‌سازی

جدول ۲-۵- آماده سازی محوطه - میلیون ریال

هزینه کل	مبلغ واحد (متر مربع /هزار ریال)	مساحت	بخش
۲۰۰	۴۰	۵۰۰۰	تسطیح زمین
۱۸۰	۳۰۰	۶۰۰	دیوار کشی
۲۱۰	۷۵	۲۸۰۰	خیابان کشی و آسفالت و جدول کشی و فضای سبز
۵۹۰	مجموع		

## • احداث ساختمانهای صنعتی و غیرصنعتی

جدول ۳-۵- هزینه احداث ساختمانهای بخش صنعتی و غیر صنعتی - میلیون ریال

هزینه کل	مبلغ واحد (متر مربع /هزار ریال)	متراژ (متر مربع)	بخش
۳۰۰۰	۲۵۰۰	۱۲۰۰	سوله خط تولید
۱۵۰۰	۲۵۰۰	۶۰۰	سوله انبار مواد اولیه
۴۵۰	۳۰۰۰	۱۵۰	سوله انبار محصول
۲۸۰	۲۰۰۰	۱۴۰	سوله‌های تاسیسات برق
۱۱۰	۱۰۰۰	۱۱۰	ساختمانهای اداری، رفاهی
۵۳۴۰	-	۲۲۰۰	مجموع



- هزینه تاسیسات

جدول ۴-۵- هزینه تاسیسات - میلیون ریال

شرح	هزینه
تاسیسات آب	۳۵۰
تاسیسات هوای فشرده	۵۵۰
دیزل ژنراتور	۲۵۰
سرمایش و گرمایش	۷۷
اطفاء حریق	۶۶
جمع کل	۱۲۹۳

- هزینه لوازم اداری و وسایل نقلیه

جدول ۵-۵- هزینه لوازم اداری و وسایل نقلیه - میلیون ریال

بخش	هزینه
لوازم اداری	۳۴۰
وسایل نقلیه	۴۶۰
مجموع	۸۰۰

- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

جدول ۶-۵- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری - میلیون ریال

شرح	هزینه
آموزش پرسنل	۲۰۰
هزینه بهره‌برداری آزمایشی	۱۲۹
سایر هزینه‌ها	۷۹
جمع	۴۰۸



- هزینه خرید تجهیزات و ماشین‌آلات اصلی مورد نیاز

در این قسمت قیمت کل تجهیزات و ماشین‌آلات اصلی مورد نیاز ارزیابی گردیده و در نهایت کل هزینه مورد نیاز جهت خریداری آنها مشخص شده است که بر این اساس قیمت تجهیزات اصلی ۷۲۰۰ میلیون ریال برآورد شده است. شایان ذکر است که ۴٪ هزینه فوق به عنوان هزینه حمل و نقل تجهیزات اصلی در نظر گرفته شده است.

- هزینه‌های پیش‌بینی نشده

در این طرح ۵ درصد هزینه‌های مربوط به سرمایه‌گذاری ثابت به عنوان هزینه‌های پیش‌بینی نشده معادل ۸۷۸ میلیون ریال در نظر گرفته شده است. در جدول ۷-۵ فهرست کاملی از سرمایه‌گذاری ثابت آورده شده است.

جدول ۷-۵- کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت - میلیون ریال

عنوان	هزینه
زمین	۱۲۵۰
محوطه‌سازی	۵۹۰
ساختمان‌سازی	۵۳۴۰
حق انشعاب	۳۹۵
تاسیسات	۱۲۹۳
لوازم اداری	۳۴۰
وسایل نقلیه	۴۶۰
تجهیزات اصلی	۷۲۰۰
هزینه حمل و نقل تجهیزات اصلی	۲۸۸
قبل از بهره برداری	۴۰۸
پیش‌بینی نشده	۸۷۸
مجموع	۱۸۴۴۱



### ۶- مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین

مواد اولیه این طرح سولفات آمونیوم و کلرید سدیم بوده که هر دو در داخل کشور قابل تامین می باشند. در جدول ۶-۱ میزان و هزینه ماده اولیه مورد نیاز برای تولید ۱۰۰۰ تن کلرید آمونیوم در سال ارائه شده است.

جدول ۶-۱- هزینه مواد اولیه مورد نیاز

ماده	میزان(تن)	ریال بر کیلوگرم	هزینه(میلیون ریال)
سولفات آمونیوم	۱۳۲۶	۶۰۰۰	۷۹۵۶
کلرید سدیم	۱۲۷۵	۵۰۰	۶۳۸
مجموع			۸۷۶۶

### ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

در مورد مسئله مکان یابی احداث واحد و یا طرح، مدلها و روشهای متعددی وجود دارد که پارامترهای بسیار مهم، اساسی و مؤثر در دستیابی به محل مناسب اجرای طرح دخالت می کنند. از مهمترین پارامترهای موجود در این رابطه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱- نیروی انسانی (جمعیت کاری و اداری مورد نیاز جهت ایجاد اشتغال)

۲- قیمت زمین (ارزانی زمین و دستیابی به مساحت زیاد و قابل تامین)

۳- معافیت مالیاتی (جهت افزایش میزان سوددهی طرح)

۴- دستیابی به منابع تامین مواد اولیه (پارامتر بسیار مهم در طرحهای پتروشیمی)

۵- دسترسی به پایگاههای جهانی (جهت صادرات محصول و واردات مواد مورد نیاز)

۶- امکان تامین موارد تاسیساتی همچون برق و سوخت مورد نیاز

با توجه به اهمیت دسترسی این واحد به بازارهای داخلی مصرف کننده "کلرید آمونیوم" مکان اجرای طرح می تواند یکی از شهرهای بزرگ مانند تهران، اصفهان، تبریز، شیراز یا مشهد باشد.



## ۸- تامین نیروی انسانی

تعداد پرسنل مورد نیاز در جدول ۱-۸ ارائه شده است.

جدول ۱-۸- نیروی انسانی

شرح	تعداد	تحصیلات
<b>الف - مدیریت و اداری</b>		
مدیر کارخانه	۱	فوق لیسانس
مسئول اداری و مالی	۱	لیسانس
مسئول تدارکات	۱	لیسانس
کارمند تدارکات و فروش	۱	لیسانس
منشی	۲	فوق دیپلم
انباردار	۱	فوق دیپلم
راننده	۲	فوق دیپلم
نظافتچی و آبدارچی	۱	دیپلم
<b>ب - قسمت تولیدی</b>		
مدیر تولید	۱	لیسانس
سرپرست شیفت	۴	فوق دیپلم
اپراتور سایت	۴	فوق دیپلم
کارگر بسته بندی	۴	دیپلم
کارگر سایت	۴	دیپلم
نگهبان	۴	دیپلم
مجموع	۳۱	-



### ۹- برآورد میزان مصرف سالیانه آب، برق و گاز

برآورد میزان مصرف سالیانه آب، برق و گاز طرح در جدول ۹-۱ آمده است.

جدول ۹-۱- میزان مصرف سالیانه آب، برق و گاز

واحد	میزان مصرف	شرح
متر مکعب	۱۳۲۰۰	آب
کیلو وات	۴۴۳	برق
متر مکعب	۲۴۶۰۰۰	گاز

### ۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

تصمیم جدید دولت در حمایت از صادرات غیرنفتی ابلاغ شد. براساس این مصوبه اهم رئوس سیاستهای

حمایتی و تشویق توسعه صادرات غیرنفتی عبارتند از:

- حمایت بنگاهها در جهت تولید صادراتی
- هدفمند نمودن جوایز و مشوق های صادراتی
- کمک به توسعه صادرات خدمات با اولویت صادرات خدمات فنی و مهندسی کشور
- کمک به توسعه صادرات کالاهای با ارزش افزوده بیشتر
- کمک به توسعه زیرساختهای صادراتی
- ساماندهی نظام اطلاع رسانی از بازارها و فرصتهای تجاری به تولیدکنندگان و صادرکنندگان
- کمک به ایجاد دفاتر نمایندگی ها
- شعب و مراکز تجاری در بازارهای هدف و حمایت از اعزام و پذیرش هیئت های تجاری - بازاریابی
- حمایت از حضور بنگاهها در نمایشگاههای خارج از کشور
- کمک به حفظ و ماندگاری محصولات صادراتی در بازارهای هدف
- حمایت از طرح های آموزشی





- پژوهشی و تحقیقات بازار ، حمایت از طرح های توسعه صادرات استانها
- پرداخت بخشی از هزینه صدور ضمانت نامه ها و یا بیمه های صادراتی
- پرداخت یارانه سود و کارمزد تسهیلات بانکی صادرکنندگان
- کمک به تهیه ، تولید و پخش مستندات توانمندیهای صادراتی
- حمایت از توسعه و ترویج طراحی و بسته بندی کالاهای صادراتی متناسب با نیاز بازارهای هدف

#### ۱۱- تجزیه و تحلیل

نشادر یا کلرید آمونیوم پودر سفید رنگ بوده که در ساخت باطری های خشک، به عنوان الکترولیت خشک، در صنایع آبکاری و روکش دادن فلزات به عنوان پاک کننده سطوح فلزات و ... بکار می رود. مواد اولیه این ماده شیمیایی کلرید سدیم و سولفات آمونیوم بوده که هر دو در داخل کشور موجود می باشند و نیز فرآیند تولید نشادر از پیچیدگی خاصی برخوردار نیست. در جدول ۱-۱۱ نتیجه گیری بازار داخلی "کلرید آمونیوم" ارائه شده است.



جدول ۱-۱۱- نتیجه گیری بازار داخلی کلرید آمونیوم - تن

مقادیر	شاخص
	ظرفیت تولید در داخل کشور
۶۶۲۳	ظرفیت فعلی
۹۰۰۳	ظرفیت آتی
	میزان تولید در داخل کشور
۵۲۹۸	وضعیت فعلی
۷۲۰۲	پیش بینی آتی (۱۳۹۱)
	میزان واردات و صادرات <sup>(۱)</sup>
۶۷۷	واردات سال ۱۳۸۶
۲/۵	صادرات سال ۱۳۸۶
	برآورد مصرف داخلی
۵۹۷۳	وضعیت فعلی
۹۴۸۶	پتانسیل مصرف آتی (۱۳۹۱)
۲۲۸۳	پیش بینی کمبود آتی (سال ۱۳۹۱)

با توجه به اینکه توان تولید کلرید آمونیوم در آینده برابر با ۷۲۰۲ تن در سال و پتانسیل مصرفی برابر با ۹۴۸۶ تن در سال برآورد شده است، پیش بینی می شود که در سال ۱۳۹۱ حدود ۲۰۰۰ تن کمبود کلرید آمونیوم در کشور داشته باشیم، بنابراین احداث یک واحد ۱۰۰۰ تنی کلرید آمونیوم به متقاضی پیشنهاد می شود. با توجه به اهمیت دسترسی این واحد به بازارهای داخلی مصرف کننده پیشنهاد می شود که مکان اجرای طرح یکی از شهرهای بزرگ مانند تهران، اصفهان، تبریز، شیراز یا مشهد باشد.



• منابع و مراجع مطالعاتی

۱- [www.jtbaker.com](http://www.jtbaker.com)

۲- [www.sciencelab.com](http://www.sciencelab.com)

۳- [www.chemindustry.com](http://www.chemindustry.com)

۴- [www.encyclopedia.com](http://www.encyclopedia.com)

۵- [www.techstreet.com](http://www.techstreet.com)

۶- [www.bostick-sullivan.com](http://www.bostick-sullivan.com)

۷- سازمان استاندارد ایران

۸- مقررات صادرات و واردات ایران- وزارت بازرگانی

۹- نرم افزار wimsXP<sup>۲۹۹</sup>