



**عنوان طرح :**

# **نانو دی اکسید تیتانیوم**

**شرکت فنی مهندسی**

**كاوشگران استان سمنان**

| صفحه | عنوان                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۴    | مقدمه                                                                                                                                                                                                                                         |
| ۴    | نام و كد محصول                                                                                                                                                                                                                                |
| ۷    | شماره تعرفه گمركي                                                                                                                                                                                                                             |
| ۸    | شرایط واردات                                                                                                                                                                                                                                  |
| ۱۰   | بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی                                                                                                                                                                                                     |
| ۱۰   | بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول                                                                                                                                                                            |
| ۱۲   | موارد مصرف و کاربرد                                                                                                                                                                                                                           |
| ۱۵   | بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول                                                                                                                                                                                  |
| ۱۵   | اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز                                                                                                                                                                                                          |
| ۱۶   | کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول                                                                                                                                                                                                   |
| ۱۹   | شرایط صادرات                                                                                                                                                                                                                                  |
| ۱۹   | وضعیت عرضه و تقاضا                                                                                                                                                                                                                            |
| ۲۲   | بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون و محل واحد ها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحد های موجود، ظرفیت اسمی، عملی، علل عدم بهره برداری کامل از ظرفیتها، نام کشورها و شرکت های سازنده ماشین آلات مورد استفاده در تولید |
| ۲۵   | بررسی وضعیت طرحهای جدید و طرحهای توسعه در دست اجرا( از نظر تعداد، ظرفیت محل اجرا، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه گذاری انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز                                                      |
| ۲۵   | بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۸۵ (چقدر از کجا)                                                                                                                                                                   |

- ۲۵ بررسی روند مصرف از آغاز برنامه
- ۲۶ بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۸۵ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است)
- ۲۶ بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم
- ۲۷ بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها
- ۳۰ تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژیهای مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول و بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل بر آورد حجم سرمایه گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی
- ۳۶ میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تامین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده
- ۳۷ پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
- ۳۷ وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال
- ۳۹ بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه- راه آهن- فرودگاه- بندر...) و چگونگی امکان تامین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح
- ۳۹ وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی
- ۴۱ تجزیه و تحلیل و ارائه جمعبندی و پیشنهاد نهائی در مورد احداث واحد های جدید

|                                                                                                           |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 6000 تن در سال                                                                                            | ظرفيت پيشنهادي طرح                |
| صنايع رنگ سازي ، پلاستيك ، كاغذ ، لاستيك ، نساجي                                                          | موارد کاربرد                      |
| دي اكسيد تيتانيوم                                                                                         | مواد اوليه مصرفي عمده             |
| 20600 تن                                                                                                  | كمبود محصول (سال 1390)            |
| 33 نفر                                                                                                    | اشتغال زايي (نفر)                 |
| 7500                                                                                                      | زمين مورد نياز (m <sup>2</sup> )  |
| 500                                                                                                       | اداري (m <sup>2</sup> )           |
| 900                                                                                                       | تاسيسات (m <sup>2</sup> )         |
| 2500                                                                                                      | توليدي (m <sup>2</sup> )          |
| 750                                                                                                       | انبار (m <sup>2</sup> )           |
|                                                                                                           | زيربنا                            |
| نرخ بازده داخلي 21/                                                                                       | شاخصهاي مالي طرح                  |
| توليد در نقطه سربسر 38/                                                                                   |                                   |
| بازده سرمايه گذاري 24/                                                                                    |                                   |
| سود ويژه به فروش 15/                                                                                      |                                   |
| 6500 تن                                                                                                   | ميزان مصرف سالانه مواد اوليه اصلي |
| 14040                                                                                                     | آب (m <sup>3</sup> )              |
| 437                                                                                                       | برق (KW)                          |
| 238800                                                                                                    | گاز (m <sup>3</sup> )             |
| 22400                                                                                                     | ريالي (ميليون ريال)               |
| 88650                                                                                                     | ريالي (ميليون ريال)               |
|                                                                                                           | جمع هزينه هاي ثابت                |
|                                                                                                           | سرمايه در گردش                    |
| 111050                                                                                                    | مجموع (ميليون ريال)               |
|                                                                                                           | سرمايه گذاري                      |
|                                                                                                           | طرح (ميليون ريال)                 |
| كهنوج واقع در 25 كيلومتری شهرستان كهنوج و 17 كيلومتری شهر بندري بندر عباس و 320 كيلومتری شهر تاريخي كرمان | محل پيشنهادي اجراي طرح            |

## مقدمه

امروزه، نانوذرات به دلیل خواص ویژه و همچنین کاربردهای تکنولوژیکی فراوانی که دارند، توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده اند. در این میان، نانوذرات دی اکسیدتیتانیوم به دلیل خواص نوری، الکتریکی و کاتالیستی بسیار عالی، دارای کاربردهای بسیار مهمی در صنایع مختلف دارد. از جمله این کاربردها به استفاده در رنگدانه های صنعتی، به عنوان فوتوکاتالیست در پاکسازی محیط زیست، در کر مه های ضد آفتاب برای محافظت از پوست، در کاربردهای فوتوولتاییک برای سلولهای خورشیدی، در اجزای دستگاههای الکترونیکی و بسیاری موارد دیگر اشاره نمود. خواص نانوذرات دی اکسیدتیتانیوم وابستگی شدیدی به اندازه ذرات یا ترکیبات دوپ شده، عناصر انجام شده بر روی آنها دارد این ماده در تصفیه آب، تصفیه و فیلتراسیون گازها به ویژه هوا، گندزدایی، رنگزدایی، بوزدایی، ساخت سرامیک های ویژه، از بین بردن سلولهای سرطانی، ساخت فوتوکاتالیستها، تولید رنگ، کاغذ سازی، تولید لوازم بهداشتی و آرایشی، تهیه پوششهای محافظ در مقابل اشعه ماوراء بنفش، پوشش دادن سایر مواد و خلاصه هر کجا که نیاز به پوشاندگی و درخشندگی باشد، مورد استفاده قرار میگیرد

## نام و کد محصول

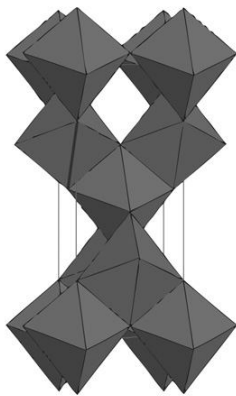


## نانو ذرات دی اکسیدتیتانیوم:

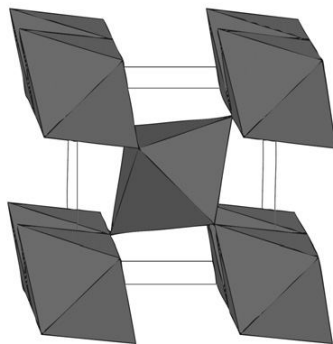
یکی از اکسید های معدنی که در سال های اخیر بیش از پیش در دنیای نانو به ویژه در پوشش

دهی منسوجات و تولید کرم های ضد آفتاب و ... قرار گرفته ، دی اکسید تیتانیوم ( $TiO_2$ ) است. دی اکسید تیتانیوم در صنعت رنگ سازی کاربرد فراوان دارد و از آن در ساخت رنگ سفید استفاده می کنند ولی نانو ذرات آن به دلیل داشتن خواص فوق العاده و منحصر به فرد موارد استفاده فراوانی در صنایع ، آرایشی و پوشش های محافظ در مقابل اشعه ماورا و... دارند. که اکثراً به دلیل اثر فوتوکاتالیستی آن است.

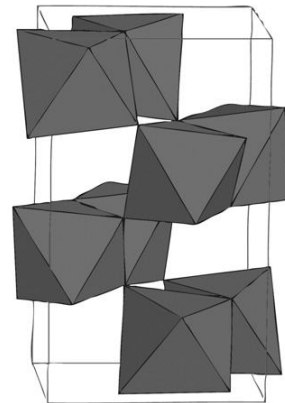
. دی اکسید تیتانیوم سه شکل بلوری شامل آناتاز، روتایل و بروکیت می باشد .



Anatase



Rutile



Brookite

### نانوفتوکاتالیست:

فتوکاتالیست ماده ای است که در اثر تابش نور بتواند منجر به بروز یک واکنش شیمیایی شود، در حالی که خود ماده، دست خوش هیچ تغییری نشود. فتوکاتالیست ها مستقیماً در واکنش های اکسایش و کاهش دخالت ندارند و فقط شرایط مورد نیاز برای انجام واکنش ها را فراهم می کنند. دی اکسید تیتانیوم  $TiO_2$  با گستره اندازه بین خوشه ها تا کلوئیدها - پودرها و تک بلوهای بزرگ)، نزدیک به یک فتوکاتالیست ایده آل است و تقریباً تمامی این خصوصیات را دارد که به دلیل قابلیت جذب اشعه فرابنفش به وسیله این ماده است. فوتون های فرابنفش پر انرژی ترین ذرات هستند و در بیشتر موارد می توانند به سادگی باعث تخریب اجسام گردند که این پدیده معمولاً از

طریق شکست پیوندهای شیمائی در آنها صورت می گیرد که به آن تجزیه فوتوشیمیائی می گویند ، برخی از نانو مواد مانند دی اکسید تیتانیم ، قادرند با جذب اشعه فرابنفش و به واسطه خاصیت فوتوکاتالیستی خود پوششی ضد باکتری را ایجاد کنند به علاوه مانع از عبور اشعه از ماده گردد. تنها استثناء آن این است که نور مرئی را جذب نمی کند. نانو ذرات دی اکسید تیتانیم، بر سطح زیرلایه های مناسبی از جمله شیشه و یا ترکیبات سیلیسی، پوشش داده می شوند و در حوضچه های تحت تابش نور ماوراء بنفش، قرار می گیرند .

### خواص فیزیکی

|                       |                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------|
| نام تجاری             | نانو ذرات دی اکسید تیتانیوم                 |
| نور فعال              | 20 درصد وزنی از نانو ذرات دی اکسید تیتانیوم |
| نقطه جوش در ۱۰۱/۳ Kpa | 2972°C                                      |
| نقطه ذوب              | ۲۲۰ درجه سانتی گراد                         |
| دانسیته               | ۴/۲۳                                        |
| حلالیت در حلالها      | نام محلول                                   |

### کد آیسیک

کدهای بین المللی ISIC از چهار رقم تشکیل شده که مشخص کننده طبقه صنعت مورد نظر است. دو رقم سمت چپ، نشانگر بخش و دو رقم بعدی نشانگر گروه و طبقه صنعت است. چهار رقم هم توسط کشور به رقمهای قبلی اضافه می شود که به شناسایی دقیق محصول کمک می کند. چهار رقم اول (شامل بخش، گروه و طبقه) منشاء بین المللی دارد و از جامعیت لازم برخوردار است.

برای تعیین چهار رقم دوم نیز کمیت های در وزارت صنایع و معادن وجود دارد که نسبت به تهیه کدهای جدید هشت رقمی (محصول) اقدام می کند

نانو دی اکسید تیتانیوم با کد آیسیک ۸ رقمی ۲۴۱۱۱۵۴۱ تعریف شده است .

### شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین المللی جهت کد بندی کالاها در امر صادرات و واردات و تعیین حقوق گمرکی و سود بازرگانی، بیشتر از دو نوع طبقه بندی استفاده می شود. یکی از طبقه بندیها نامگذاری بروکسل و دیگری طبقه بندی مرکز استاندارد تجارت بین الملل می باشد.

روش طبقه بندی مورد استفاده در بازرگانی خارجی ایران، طبقه بندی بروکسل است که بنابر نیازها و کاربردهای خاص موجود، بعضاً تقسیم بندیهای بیشتری در زیر تعرفه ها انجام گرفته است.

شماره تعرفه گمرکی ، کد سیستم هماهنگ شده (زیر تعرفه )، نوع کالاها، حقوق ورودی و - در جدول شرایط ورود محصول درج گردیده است.

حقوق ورودی مندرج در ستون مربوطه شامل حقوق پایه و سود بازرگانی است . حقوق پایه، طبق ماده اصلاح موادی از قانون برنامه سوم توسعه قانون (موسوم به قانون تجمیع عوارض مصوب ۲) اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، حقوق گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی تجمیع گردیده است و معادل ۴٪ ارزش گمرکی کالاها تعیین می شود . به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیأت وزیران تعیین می شود، حقوق ورودی اطلاق می شود با مراجعه به گمرک و سازمان های مربوطه و تحقیقات به عمل آمده این محصول دارای شماره تعرفه گمرکی نمی باشد . لذا می توان از محصول های مشابه به آن نام برد که به شرح ذیل است این محصولات با دو تعرفه گمرکی وارد می شود.

تعرفه ۳۲۰۶ برای پیگمنت های دی اکسید تیتانیوم و تعرفه ۲۸۲۳ برای اکسیدهای تیتان.



## شرایط واردات

طبق قانون مقررات صادرات و واردات ایران کالاهای صادراتی و وارداتی به سه گروه زیر تقسیم می شوند :

۱- کالای مجاز: کالایی است که صدور یا ورود آن با رعایت ضوابط نیاز به کسب مجوز ندارد.

۲- کالای مشروط: کالایی است که صدور یا ورود آن با کسب مجوز امکان پذیر است.

۳- کالای ممنوع: کالایی است که صدور یا ورود آن به موجب شرع مقدس اسلام (به اعتبار خرید و فروش یا مصرف) و یا بموجب قانون ممنوع گردد

که نانو دی اکسید تیتانیوم شامل گروه اول میباشد .

به دلیل آنکه محصولات دی اکسید تیتان و دی اکسید تیتانیوم ساختاری شبیه به ساختار نانویی آن دارند و همچنین امار دقیقی از واردات این محصول در دسترس نیست در جدول زیر به بررسی امارهای دی اکسید تیتان و دی اکسید تیتانیوم پرداخته شده است که به شرح جدول ذیل می باشد

## بررسی واردات و تهیه آمارهای کلی

جدول (۲) تا (۴) میزان واردات این محصول را در سال ۸۳ نشان می دهد.

جدول (۲): تعرفه ۲۸۲۳۰۰ اکسیدهای تیتان سال ۱۳۸۳

| کشور مبدا  | وزن     | ارزش ریالی  | ارزش دلاری |
|------------|---------|-------------|------------|
| آلمان      | ۴۶۴۷۵   | ۲۱۰۴۳۸۹۵۸۱  | ۲۶۵۷۰۵     |
| اسپانیا    | ۲۱۸۰۰   | ۲۳۰۵۷۴۳۵۴۱  | ۲۹۱۱۲۹     |
| اکراین     | ۱۲۲۴۰۰۰ | ۱۱۰۳۴۰۴۳۲۸۲ | ۱۳۹۳۱۸۷    |
| انگلستان   | ۱۰۸۵۰   | ۳۷۴۰۷۶۹۵۷   | ۴۷۲۳۲      |
| ایتالیا    | ۱۰۵۰۰۰  | ۲۸۱۲۷۸۷۰۲۷  | ۳۵۵۱۵۰     |
| بلژیک      | ۱۰۵۰۰۰  | ۲۴۸۴۶۹۴۹۰۲  | ۳۱۱۳۷۲۴    |
| جمهوری کره | ۵۲۰۰۰   | ۶۱۴۳۵۴۴۳۲   | ۷۷۵۷۰      |
| چین        | ۲۲۰۰۰   | ۱۸۴۸۷۸۰۰۰   | ۲۳۳۴۳      |
| فنلاند     | ۵۳۰۰    | ۲۰۰۳۲۴۰۶۵   | ۲۵۲۹۳      |
| قبرس       | ۱۱      | ۱۵۳۹۰۳۹۸    | ۱۹۴۳       |
| جمع تعرفه  | ۱۵۹۲۴۳۶ | ۲۲۱۳۰۶۸۲۱۸۵ | ۲۷۹۴۲۷۶    |

جدول (۳): تعرفه ۳۲۰۶/۱۱ پيگمان و فرآورده‌هایی که از لحاظ وزن ۸۰ درصد و بیشتر دی‌اکسید تیتانیوم محاسبه شده براساس وزن ماده سال ۱۳۸۳

| کشور مبدا         | وزن      | ارزش ریالی   | ارزش دلاری |
|-------------------|----------|--------------|------------|
| آلمان             | ۲۶۰۱۴۰۰  | ۳۷۳۱۰۰۸۷۳۱۸  | ۴۷۱۰۸۶۹    |
| اسلوونی           | ۲۰۰۰۰    | ۲۹۹۳۲۸۴۸۰    | ۳۷۷۹۴      |
| اکراین            | ۳۰۲۰۰۰   | ۳۱۶۶۶۷۵۸۲۲   | ۳۹۹۸۳۳     |
| امارات متحده عربی | ۸۵۲۰۶۰۰  | ۱۳۲۱۶۱۳۶۲۷۷۹ | ۱۶۶۸۷۰۳۳   |
| انگلستان          | ۱۲۷۲۲۵   | ۳۵۲۶۳۳۲۲۵۸   | ۴۴۵۲۴۴     |
| ایتالیا           | ۵۲۵۰۰    | ۱۱۶۱۲۲۲۴۳    | ۱۴۶۶۰۶     |
| ایرلند            | ۶۰۰۰۰    | ۸۹۴۹۳۷۷۶۰    | ۱۱۲۹۹۷     |
| بلژیک             | ۶۶۱۴۹۰   | ۱۵۴۷۵۰۰۶۷۱۶  | ۱۹۵۳۹۱۵    |
| تایوان            | ۸۰۰۰     | ۱۱۷۳۳۰۴۵۷۵   | ۱۴۸۱۴۵     |
| ترکیه             | ۶۰۶۹۵    | ۷۵۱۵۸۴۵۹۷    | ۹۴۸۹۷      |
| جمهوری چک         | ۴۰۰۰     | ۶۰۰۴۷۰۰۵۹    | ۷۵۸۱۷      |
| جمهوری کره        | ۴۵۰۰۰۰   | ۴۳۵۲۹۹۲۱۰۵   | ۵۴۹۶۲۱     |
| چین               | ۸۳۰۰۶۱   | ۷۰۹۹۸۵۲۲۰۲   | ۸۹۶۴۴۶     |
| زاین              | ۴۸۰۰۰۰   | ۵۷۹۱۸۶۸۰۰۶   | ۷۳۱۲۹۸     |
| سنگاپور           | ۸۰۰۰۰    | ۱۱۷۸۰۹۵۵۰۰   | ۱۴۸۷۴۹     |
| عربستان سعودی     | ۶۲۲۰۰۰۰  | ۹۴۱۱۶۲۴۳۲۲۴  | ۱۱۸۸۳۳۶۶   |
| فنلاند            | ۱۱۶۰۰۰۰  | ۱۷۲۵۹۳۳۵۲۰۶  | ۲۱۷۹۲۰۸    |
| کانادا            | ۷۴۴۰۰۰   | ۱۱۶۵۴۰۹۰۸۰۱  | ۱۴۷۱۴۷۵    |
| مکزیک             | ۷۸۰۰۰۰   | ۱۲۴۲۷۳۲۷۳۸۵  | ۱۵۷۰۶۳۹    |
| نروژ              | ۴۰۰۰۰    | ۶۰۷۷۲۲۵۸۳    | ۷۶۷۳۳      |
| هلند              | ۱۹۰۰۰۰۰  | ۳۰۴۷۳۱۳۱۰۵   | ۳۸۴۷۶۲     |
| جمع تعرفه         | ۲۳۴۹۹۹۷۱ | ۳۵۴۰۶۴۹۵۱۷۲۴ | ۴۴۷۰۵۱۷۶   |

جدول (۴): پيگمان ها و فرآورده‌ها براساس دی‌اکسید تیتانیوم با کمتر از ۸۰٪ وزنی دی‌اکسید تیتانیوم ۱۳۸۳

| کشور مبدا     | وزن    | ارزش ریالی | ارزش دلاری |
|---------------|--------|------------|------------|
| آلمان         | ۱۵۷۷۰  | ۱۵۲۶۶۸۰۱۰۷ | ۱۹۲۷۶۲     |
| آلمان         | ۹۲۲۴   | ۲۷۴۶۹۴۵۷۵۶ | ۶۳۷۳۲      |
| بلژیک         | ۱۷۵۰۰  | ۵۰۴۷۵۶۵۷۳  | ۶۳۷۳۲      |
| ترکیه         | ۵۷۹۲۵  | ۹۵۸۱۰۴۷۳۷  | ۱۲۰۹۷۳     |
| جمهوری کره    | ۵۴۰۰۰  | ۵۶۶۳۰۸۰۵۰  | ۷۱۵۰۴      |
| چین           | ۶۳۲۵   | ۳۱۸۳۲۸۵۰۱  | ۴۰۱۹۳      |
| سوئیس         | ۵۷۰۰   | ۳۷۰۷۰۸۳۲۷  | ۴۶۸۰۷      |
| عربستان سعودی | ۸۰۰۰۰  | ۸۹۴۱۲۴۱۷۰  | ۱۱۳۷۶۸     |
| لوکزامبورگ    | ۲۵     | ۱۶۶۵۲۴۲    | ۲۱۰        |
| یونان         | ۳۶۰۰۰  | ۲۷۳۹۱۵۳۷۶  | ۳۴۵۸۵      |
| جمع تعرفه     | ۲۸۲۴۶۹ | ۸۱۶۰۵۳۶۸۲۹ | ۱۰۳۰۳۷۱    |

## بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی

در تهیه و تجدید نظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. استاندارد ملی برای تولید هر ماده توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تعیین میشود

شماره استاندارد ملی مستقل جهت نانو دی اکسید تیتانیوم تدوین نشده است، استانداردهای فراوانی برای دی اکسید تیتانیوم و اکسید تیتانیوم در جهت مصرف رنگدانه و ... توسط کشورها و نهادهای مختلف بین المللی تدوین شده است، استانداردهای زیر قابل ذکر هستند:

| ردیف | شماره استاندارد | عنوان استاندارد                 |
|------|-----------------|---------------------------------|
| ۱    | ۷۴۸۴            | اکسید تیتانیوم در مصارف رنگدانه |
| ۲    | ۵۳۲۲            | اکسید تیتانیوم در مصارف بهداشتی |

## استاندارد بین المللی

### ISO 591:2000 TITANIUM dioxide pigments for paints

## بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

ترکیب دی اکسید تیتانیوم در مقیاس نانومتری حداقل از ۱۰ کاربرد عمده صنعتی در تولید محصولات آرایشی و بهداشتی، فتوسنتز آزمایشگاهی، تصفیه آب و هوا، سنتز رنگدانه‌ها و انواع پوششهای محافظ امواج ماورای بنفش و کاتالیستهای صنعت نفت برخوردار بوده و با قیمت هر کیلوگرم ۵۰۰ دلار از کشورهای خارجی وارد می‌شود، این در حالی است که قیمت هر کیلوگرم از نمونه‌های غیر نانویی این ترکیب حدود ۲ دلار است.

تنها در حدود ۵٪ تولید سالانه جهانی تیتانیوم صرف تولید فلز تیتانیوم شده و ۹۵٪ باقیمانده در

تولید ماده رنگ دی اکسید تیتانیوم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

قیمت جهانی پیگمنت های دی اکسید تیتانیوم بین ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ دلار به ازای هر تن و قیمت فروش آن در بازار تهران ۲۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰ ریال به ازای هر کیلوگرم می باشد و قیمت هر کیلوگرم نانوذرات دی اکسید تیتانیوم ۵۰۰ دلار از کشورهای خارجی وارد می شود

بررسی مبادلات جهانی

بررسی روند قیمت

قیمت جهانی نانو دی اکسید تیتانیوم طی سالهای اخیر از ثبات نسبی برخوردار بوده است. میانگین قیمت جهانی این محصول در چند سال اخیر در جدول زیر نشان داده شده است.

#### قیمت نانوذرات دی اکسید تیتانیوم و دی اکسید تیتانیوم

| سال  | دی اکسید تیتانیوم<br>قیمت (دلار بر تن) | قیمت دلار (نانودی اکسید<br>تیتانیوم) کیلو |
|------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| ۲۰۰۰ | 2100                                   | 500                                       |
| ۲۰۰۱ | 2100                                   | 510                                       |
| ۲۰۰۲ | 2150                                   | 510                                       |
| ۲۰۰۳ | 2150                                   | 510                                       |
| ۲۰۰۴ | 2200                                   | 520                                       |
| ۲۰۰۵ | 2200                                   | 520                                       |

www.ec21.com

قیمت جهانی پیگمنت های دی اکسید تیتانیوم بین ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ دلار به ازای هر تن و قیمت فروش آن در بازار تهران ۲۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰ ریال به ازای هر کیلوگرم می باشد و قیمت هر کیلوگرم نانوذرات دی اکسید تیتانیوم ۵۰۰ دلار از کشورهای خارجی وارد می شود

لازم به ذکر است فعلاً تولید داخلی برای این محصول وجود ندارد و تمام مصارف داخلی آن از طریق واردات تأمین می شود.

## موارد مصرف و کاربرد

مصارف صنعتی عنصر نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم به صورت های مختلف اکسیدی ( $TiO_2$ ) و یا به صورت ترکیب فلزی نظیر آلیاژهای تیتانیوم دار ، از دیرباز جایگاه ویژه ای در بازار جهانی پیدا کرده است. مهم ترین کاربرد نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم به عنوان پیمگنت در صنایع رنگ سازی ، پلاستیک ، کاغذ ، لاستیک ، نساجی و غیره می باشد. البته بازار فروش عمده آن به خصوص در کشورهای در حال توسعه صنایع رنگ می باشد. نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم سفید ترین پیمگنت سفید بوده که به علت قدرت پوشش دهی خوب آن خواص کلی دیگر پیمگنت ها را نیز در بر دارد. دی اکسید تیتان بسته به ساختار بلوری آن به انواع آناتاز و روتیل تقسیم می گردد. نوع آناتاز با این که سفیدتر از نوع روتیل است اما قدرت پوشش دهی و استقامت آن در مقابل شرایط جوی و نور و حرارت کمتر از نوع روتیل می باشد.

پیمگنت دی اکسید تیتان فوق العاده غیر فعال و نامحلول در اسیدهای رقیق آل و معدنی ، بازها ، آب و حلال های آلی می باشد. ولی در اسیدهای سولفوریک و فلوئوریدریک گرم و غلیظ حل می شود.

## کاربرد

تقریباً ۵۰٪ رنگدانه در صنعت رنگ سازی و لعاب سازی مورد استفاده قرار می گیرد. ۲۳٪ آن در ((صنعت کاغذ سازی)) مصرف دارد. کاربرد مهم دیگر آن در صنعت پلاستیک سازی است عمده ترین مصرف تیتانیوم در صنایع به دو صورت فلزی و دی اکسیدتیتانیوم می باشد. مصرف فلز آن به دلیل مشکلات تهیه و خالص سازی آن مصرف چندانی ندارد، اما در عوض مصرف اکسید آن بصورت  $TiO_2$  در صنعت کاربرد بسیار گسترده ای دارد؛ بطوریکه ۹۰ درصد از صنایع اولیه، مصرف کننده اکسید تیتانیوم می باشد. امروزه فلز تیتانیوم بعنوان یک فلز استراتژیک در موتور و ساختمان داخلی هواپیما، تجهیزات حمل و نقل صنایع شیمیایی، واحد های مولد برق، صنایع آلیاژی، ساخت

زیر دریایی ها، کارخانه های ساخت مواد شیمیایی، دستگاههای خنک کننده نیروگاه های اتمی و حرارتی و دهها مورد دیگر کاربرد دارد. مصرف عمده دی اکسید تیتانیوم در صنایع رنگ سازی به عنوان رنگدانه می باشد و همچنین این ماده در صنایع سرامیک، پلاستیک، کاغذ و الکترونیک کاربرد دارد. مصرف این ماده در کشورهای پیشرفته تقریباً ۱۰ برابر کشورهای در حال توسعه می باشد.

سایر مصارف پودرنانو دی اکسید تیتانیوم عمده را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:

### مصارف دارویی

پودرنانو دی اکسید تیتانیوم که از آن پراکسید تیتان، سالیسیلات تیتان و تانات تیتان تهیه می کنند، عملی همانند اکسید روی بر روی پوست بدن ایجاد می کند.

دی اکسید تیتان برای التیام سوزش های پوستی مورد استفاده قرار می گیرد و منعکس کننده اشعه ماوراء بنفش خورشید است و بدین جهت در ساختن کرم ها و لوسیون های ضد آفتاب ( ضد سوختگی ) استفاده می شود از پودرنانو دی اکسید تیتانیوم در ساخت قاب کپسول های دارویی و پوشش قرص ها نیز استفاده میشود.

### مصارف آرایشی

نانو دی اکسید تیتانیوم در ساخت وسایل آرایشی به کار می رود مصرف سالیانه عنصر تیتانیوم و ترکیبات آن، ۱۰۵ تا ۱۰۶ تن می باشد. تقریباً ۹۵٪ تیتان به فرم اکسید تیتان  $TiO_4$  مصرف می شود و یک رنگدانه دائمی و به شدت سفید رنگ با قدرت پوششی خوب در رنگ ها، کاغذ و پلاستیک است

نانو دی اکسید تیتانیوم در کرم های (لوسیون ها) ضد آفتاب استفاده می شود که ناشی از توانایی آن در حفاظت پوست می باشد.

نانو دی اکسید تیتانیوم یک رنگدانه برتر سفید رنگ با ضریب شکست ۲/۵۵ - ۲/۸ است، مقاومت، درخشندگی، پایداری شیمیایی و مقاومت در برابر اشعه ماورای بنفش، غیرسمی بودن و پایداری در یک محدوده دمایی وسیع و قیمت مناسب آن سبب شده تا از آن در کاغذ، رنگ، پلاستیک، لاستیک، سرامیک، پارچه و مواد آرایشی استفاده شود. دو نوع رنگدانه روتیل وجود دارد روتیل و آناتاز. روتیل از شبکه بلوری متراکمتری نسبت به آناتاز تشکیل شده و چگال تر است و ضریب شکست بالاتری دارد.

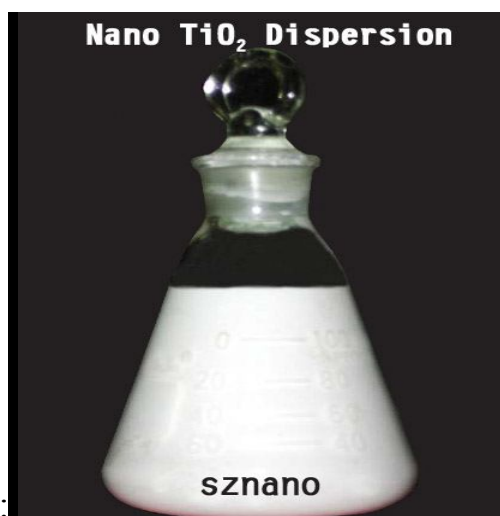
تتراکلرین تیتانیوم ( $TiCl_4$ ) یک مایع بی رنگ است که برای ساخت شیشه استفاده می شود و از آن جایی که آن در هوای مرطوب به شدت بخار می کند، به منظور پوشش در برابر بخار استفاده می شود.

ایلمنیت، روتیل، آناتاز، روتیل مصنوعی و سرباره تیتانیوم به عنوان پیش ماده تولید رنگدانه نانو دی اکسید تیتانیوم از دو مسیر سولفات و کلریدی امکان پذیر بوده که هر یک نیاز به پیش ماده مخصوص به خود دارند.

انواعی که در مسیر کلریدی به عنوان پیش ماده استفاده می شوند باید آلکالی کم، کمتر از ۲ %  $CaO$  و کمتر از ۱ %  $MgO$ ، داشته باشد. به علاوه آهن کم، کمتر از ۰/۵ %  $Cr_2O_3$ ، ۲ %  $V_2O_3$ ، قلع و آرسنیک، کمتر از ۰/۲ % سیلیس و حداقل اورانیوم، توریم و رادیم و ... داشته باشد با توجه به شرایط فوق، روتیل طبیعی با ۹۵ %  $TiO_2$ ، لازم است که به دلیل کمبود چنین ذخایری ایجاد طرح های پرعیار کردن پیش ماده صورت می گیرد.

کنسانتره ایلمنیت برای فرآوری سرباره می بایست حداقل ۳۵ %  $TiO_2$ ، داشته باشد، انواع سنگ سخت های ایلمنیت به سرباره های سولفات محدود می شوند، فرایندهای شستشوی زیرزمینی  $CaO$ ،  $MgO$  و دیگر ناخالصی ها را کاهش داده و سرباره هایی با قابلیت قرارگیری در مسیر کلریدی ایجاد کند که معمولا از پلاسرهای ایلمنیت به دست می آیند... (۵۷-۶۳ %  $TiO_2$ )

## نمونه ایی از کاربرد های نانوذرات دی اکسید تیتانیوم



نانوذرات  $\text{TiO}_2$  که تحت تابش نور UV قرار گرفتند، می توانند بیشتر ترکیبات آلی را تجزیه کنند ضمن آنکه آب دوستی سطح غشاها نیز با استفاده از نانوذرات  $\text{TiO}_2$  زیاد می شود که میزان گرفتگی بر روی چنین سطوحی کمتر است.

### بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

نانوذرات دی اکسید تیتانیوم و دی اکسید تیتان علاوه بر داران بودن سایر خواص پیگمنت های سفید دارای قدرت پوشش دهی بسیار بالاتر از آنها می باشد و هنوز جایگزین مناسبی برای نانوذرات دی اکسید تیتانیوم پیدا نشده است.

### اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

ظهور فناوری نانو در دهه اخیر و رشد فزاینده آن از ابتدای قرن جاری این فناوری را به پارادایمی جدید در عرصه علم و تکنولوژی مبدل نموده است که موجب تحول جدی و بنیادین در بسیاری از رشته ها و مقوله های فنی و علمی شده است. ظهور این پارادایم نو فرصتی استثنائی برای کشورمان جهت جبران عقب ماندگی خود نسبت به کشورهای توسعه یافته در زمینه تکنولوژی فراهم کرده



است تا با سوار شدن بر امواج بلند این فناوری بتواند به یکباره و با یک حرکت مستمر و هوشمندانه جایگاه خود را در این عرصه تغییرات اساسی بدهد.

خوشبختانه کشور ما نیز همسو با تحولات جهانی، چشم اندازی را در افق ۲۰ ساله برگزیده است بر اساس پیش بینی مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی بازار محصولات مبتنی بر فناوری نانو تا سال ۲۰۱۵ بالغ بر هزار میلیارد دلار و اشتغال تولید شده تا آن زمان پانزده میلیون نفر می باشد و در صورتی که هم اکنون گامهای بلندی جهت تصاحب بخشی از این بازار بزرگ برداریم، بازپس گیری آن از کشورهای پیشرو به مراتب مشکلتر و مستلزم هزینه های بیشتری خواهد بود با توجه به اهمیت بالا و مصرف فوق العاده نانوذرات دی اکسید تیتانیوم در صنعت امروز جهان و افزایش چشمگیر تقاضا در کشور اهمیت این ماده شکل تازه ای به خود گرفته است اما نمی توان از این محصول به عنوان یک کالای استراتژیک نام برد .

### کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

. ۸۴ درصد نانو دی اکسید تیتانیوم تولیدی دنیا در کشورهای استرالیا ، آفریقای جنوبی ، کانادا ، اکراین و نروژ تولید می شود و عمده کشورهای تولید کننده رنگدانه های دی اکسید تیتانیومی عبارتند از فرانسه ، آلمان ، ژاپن ، انگلستان و ایالات متحده.

همانطور گفته شد این کالا تا کنون تولید داخلی نداشته است و میزان واردات آن تا حدودی نشانگر میزان تقاضای آن می باشد. البته با توجه به مشکلات ارزی در سالهای گذشته واردات کمتر از میزان تقریبی برآورد نیاز بوده است. همچنین به دلیل مشکلات مالی و پایین بودن سطح درآمدها و قدرت خرید مردم تقاضا برای کالاهای ساخته شده از این محصول نیز کمتر از حد متعارف شده است.

به طور مثال ۳۵ کارخانه رنگ سازی در ایران با ظرفیت اسمی ۴۸۰۰۰۰ تن وجود دارند که چنانچه این کارخانجات با ۳۰٪ ظرفیت اسمی کار نموده (بر اساس آمار تولید آنها) و ۷۰٪ تولید را رنگ

های روشن که تیتان در آنها مصرف دارد در نظر بگیریم ، با محاسبه میانگین مصرف تیتان در تولید رنگ صنعتی و ساختمانی برابر ۲۰٪ ، نیاز کشور به این ماده فقط جهت صنایع رنگ سازی بیش از ۲۰۰۰۰ تن در سال می باشد.

در کشور ما دی اکسید تیتان در صنایع دیگر از جمله چرم مصنوعی ، تولید مشربج سفید ، قطعات لاستیکی روشن (سفید و طوسی) و کاغذ گلاسه به عنوان پیگمنت استفاده می گردد .که برآورد مصرف آن در این صنایع در حدود ۵۰۰ تن در سال می باشد.

یادآوری می شود سرانه مصرف رنگ در کشورهای صنعتی ۱۲ کیلوگرم در سال و در کشور ما حدود ۴ کیلوگرم در سال می باشد که نشاندهنده احتمال رشد میزان تقاضا برای این محصول می باشد .

#### کشورهای عمده تولید کننده محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم

| ردیف | نام کشور      | مقدار تولید (تن) | سهم جهانی تولید (درصد) |
|------|---------------|------------------|------------------------|
| ۱    | آفریقای جنوبی | ۱۲۵۰۰۰۰          | ۲۵٪                    |
| ۲    | استرالیا      | ۱۰۵۰۰۰۰          | ۲۱٪                    |
| ۳    | کانادا        | ۷۰۰۰۰۰           | ۱۴٪                    |
| ۴    | چین           | ۴۰۰۰۰۰           | ۸٪                     |
| ۵    | اوکراین       | ۳۵۰۰۰۰           | ۷٪                     |
| ۶    | نروژ          | ۳۵۰۰۰۰           | ۷٪                     |

[www.ngdir.ir](http://www.ngdir.ir)

national geosciences database of iran

كشورهاي عمده مصرف كننده محصولات نانو دي اكسيد تيتانيوم

| ردیف | نام کشور            | عنوان محصول                    | مقدار مصرف (تن) | سهم جهانی مصرف (در صد) |
|------|---------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------|
| ۱    | ایالات متحده امریکا | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۱۳۵۰۰۰۰         | ۲۷٪                    |
| ۲    | اروپای غربی         | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۱۵۰۰۰۰۰         | ۳۰٪                    |
| ۳    | چین                 | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۶۰۰۰۰۰          | ۱۲٪                    |
| ۴    | ژاپن                | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۲۵۰۰۰۰          | ۵٪                     |
| ۵    | اروپای شرقی         | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۲۰۰۰۰۰          | ۴٪                     |
| ۶    | برزیل               | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۲۰۰۰۰۰          | ۴٪                     |
| ۷    | جمهوری کره          | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۱۵۰۰۰۰          | ۳٪                     |
| ۸    | کانادا              | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۱۰۰۰۰۰          | ۲٪                     |
| ۹    | هند                 | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۱۰۰۰۰۰          | ۲٪                     |
| ۱۰   | امریکای جنوبی       | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۵۰۰۰۰           | ۱٪                     |
| ۱۱   | ترکیه               | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۵۰۰۰۰           | ۱٪                     |
| ۱۲   | دیگر کشورها         | محصولات نانو دی اکسید تیتانیوم | ۴۵۰۰۰۰          | ۹٪                     |

www.manufacturers.ttnet.net

### شرایط صادرات

در حال حاضر کشور وارد کننده این محصول است ، چنانچه واحدهای در دست احداث که در طی سالهای آتی به بهره برداری می رسند بتوانند این محصول را مطابق استانداردهای جهانی تولید کنند امکان صادرات آن مخصوصاً به کشورهای همسایه امکان پذیر است.

جدول زیر میزان تراز صادرات نواحی مختلف جهان را نشان می دهد.

#### تراز صادرات (هزار تن)

| سایر آفریقا | آفریقای جنوبی | اروپای غربی | آمریکا |      |
|-------------|---------------|-------------|--------|------|
| -15         | 5             | -60         | 40     | 1997 |
| -35         | 10            | -65         | 45     | 2001 |
| -45         | -8            | -120        | 60     | 2004 |

www.tio2.164285.free-press-release.com

جدول زیر میزان تراز صادرات خاورمیانه و آفریقا را نشان می دهد.

#### تراز صادرات (هزار تن)

| سایر آفریقا | آفریقای جنوبی | سایر خاورمیانه | عربستان |      |
|-------------|---------------|----------------|---------|------|
| -15         | 5             | -60            | 40      | 1997 |
| -35         | 10            | -65            | 45      | 2001 |
| -45         | -8            | -120           | 60      | 2004 |

### وضعیت عرضه و تقاضا

کشورهای تولید کننده

| جهان | ژاپن و آسیا | آفریقا و خاورمیانه | اروپای غربی | آمریکا |      |
|------|-------------|--------------------|-------------|--------|------|
| 1957 | 563         | 40                 | 913         | 178    | 1998 |
| 1893 | 517         | 40                 | 925         | 134    | 2002 |
| 2336 | 839         | 25                 | 862         | 80     | 2005 |

ظرفیت (هزار تن)

| جهان | ژاپن و آسیا | آفریقا و خاورمیانه | اروپای غربی | آمریکا |      |
|------|-------------|--------------------|-------------|--------|------|
| 4113 | 799         | 119                | 1318        | 1614   | 2006 |
| 4597 | 993         | 140                | 1397        | 1790   | 2007 |
| 5187 | 1526        | 125                | 1409        | 1797   | 2008 |

[www.ngdir.ir](http://www.ngdir.ir)

national geosciences database of iran

تولید (هزار تن)

| جهان | آسیا | خاورمیانه | اروپای غربی | آمریکا |      |
|------|------|-----------|-------------|--------|------|
| 3658 | 493  | 80        | 1113        | 1527   | 1997 |
| 3885 | 635  | 85        | 1150        | 1532   | 2001 |
| 4420 | 857  | 110       | 1254        | 1711   | 2004 |

[www.ngdir.ir](http://www.ngdir.ir)

national geosciences database of iran

کشورهای مصرف کننده

مصرف

| جهان | آسیا | خاورمیانه | اروپای غربی | آمریکا |           |
|------|------|-----------|-------------|--------|-----------|
| 3652 | 879  | 110       | 1099        | 1271   | 1997      |
| 3792 | 981  | 130       | 1100        | 1255   | 2001      |
| 4438 | 1323 | 223       | 1183        | 1330   | 2004      |
| 5239 | 1774 | 271       | 1274        | 1469   | 2009      |
| 3.4  | 4    | 4         | 1.5         | 2      | نرخ رشد % |

[www.ec21.com](http://www.ec21.com)

نرخ رشد مصرف جهانی

| نرخ رشد مصرف |      |           |             |        |       |      |
|--------------|------|-----------|-------------|--------|-------|------|
| جهان         | آسیا | خاورمیانه | اروپای غربی | آمریکا | منطقه | ردیف |
|              |      |           |             |        | سال   |      |
| 3.4          | 4    | 4         | 1.5         | 2      | 04-09 | ۱    |

جدول زیر مصرف نانوذرات دی اکسید تیتانیوم در کشورهای خاورمیانه را در سال ۲۰۰۴ نشان می

دهد.

| کشور    | مقدار (هزار تن) |
|---------|-----------------|
| ترکیه   | ۸۰              |
| عربستان | ۳۰              |
| ایران   | ۲۰              |
| امارات  | ۲-۴             |
| سوریه   | ۲-۳             |
| اردن    | ۱-۲             |
| سایر    | ۲۰-۳۵           |

[www.ngdir.ir](http://www.ngdir.ir)

national geosciences database of iran

### بررسی وضعیت مصرف

جدول زیر الگوی جهانی مصرف نانوذرات دی اکسید تیتانیوم را در حوزه های مختلف کاربرد آن بر حسب درصد نشان می دهد.

### بررسی مبادلات جهانی

| کاربرد           | ۲۰۰۱ | ۲۰۰۵ |
|------------------|------|------|
| پوشش (Coating)   | ۵۵   | ۵۸   |
| لاستیک و پلاستیک | ۲۴   | ۲۳   |
| کاغذ             | ۱۲   | ۱۱   |
| جوهر چاپ         | ۳    | -    |
| سایر             | ۶    | ۸    |

www.ec21.com

### بررسی ظرفیت بهره برداری در کشور

ظرفیت اسمی (Nominal Capacity) ظرفیت عملی (Actual Capacity)

بررسی های انجام شده نشان می دهد این محصول تا کنون در کشور تولید نشده از این رو در حال حاضر واحد در حال بهره برداری کشور موجود نمی باشد

اما توضیحاتی در مورد دی اکسید تیتانیوم که شامل ظرفیت اسمی و عملی این محصول می باشد ارائه شده است که به شرح زیر می باشد

### ظرفیت اسمی (Nominal Capacity)

ظرفیت اسمی کارخانه که از طرف سازنده ماشین آلات اعلام گردیده است ۱۱۴ تن در ساعت دی اکسید تیتانیوم (روتیل و دی اکسید تیتانیوم (رنگدانه) می باشد

ظرفيت عملي ( Actual Capacity )

ظرفيت عملي کارخانه بر اساس ۸ ساعت کار مفيد در 2 شيفت کاری و ۳۶۵ روز کاری در سال ، با راندمان 90٪ ماشين آلات ۶۰۰۰ تن در سال دی اکسيد تيتانيوم(روتيل و دی اکسيد تيتانيوم(رنگدانه) می باشد

| ردیف | نام محصول                  | توليد در ساعت | شيفت شب | شيفت در روز | توليد در روز | روز کاری در سال | ظرفيت اسمي | راندمان ماشين آلات | ظرفيت عملي |
|------|----------------------------|---------------|---------|-------------|--------------|-----------------|------------|--------------------|------------|
| ۱    | دی اکسيد تيتانيوم(روتيل)   | ۰.۹۵          | ۸       | ۲           | ۱۵.۲۱۹       | ۳۶۵             | ۵۵۵۵       | ٪۹۰                | 5000       |
| ۲    | دی اکسيد تيتانيوم(رنگدانه) | ۰.۱۹          | ۸       | ۲           | ۳.۰۴۳        | ۳۶۵             | ۱۱۱۱       | ٪۹۰                | ۱۰۰۰       |
|      | جمع                        | ۱.۱۴          | ۸       | ۲           | ۱۸.۲۶۲       |                 | ۶۶۶۶       |                    | ۶۰۰۰       |

ظرفيت اسمي توليد رنگدانه های دی اکسيد تيتانيوم در مناطق اصلي توليد بر حسب هزار تن بصورت زیر می باشد.

بررسی میزان تقاضا و برآورد کلی آن برای سالهای آتی

این محصول در حال حاضر عرضه داخلی ندارد. چنانچه واحدهای در دست احداث طی سالهای آتی به بهره برداری برسند با توجه به میزان واردات این محصول که بیانگر تقاضا برای این محصول در کشور است. می توان نیاز به تولیدات جدید را برآورد نمود در هر حال همانگونه که گفته شد با توجه به سرانه مصرف رنگ در کشور پیش بینی می شود تقاضا برای این محصول در طی سالهای آتی رشد داشته و نیاز به احداث واحدهای جدید یا واردات بیشتر محصول محتمل باشد.



بطور کلی از آنجائی که این محصول عرضه داخلی ندارد و در حال حاضر نیاز کشور از طریق واردات تأمین می شود ، چنانچه حتی تقاضا برای این محصول را که بر اساس نیاز کارخانجات رنگ سازی کشور برآورد می شود در نظر نگیریم.

حداقل نیاز به تولیدات جدید برای سالهای آتی حدود ۲۶ هزار تن برآورد می شود

### نام کشورها و شرکت های سازنده ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول

عمده کشورهای تولید کننده ماشین آلات رنگدانه های نانو دی اکسید تیتانیومی ۲۰۰۸

| ردیف | نام شرکت   | ملیت         | سهم از کل جهان (درصد) |
|------|------------|--------------|-----------------------|
| ۱    | DuPont     | فرانسه       | ۲۳                    |
| ۲    | Millenium  | آلمان        | ۱۴                    |
| ۳    | Kerr-McGee | ، ژاپن       | ۱۳                    |
| ۴    | Huntsman   | انگلستان     | ۱۱                    |
| ۵    | Kronos     | ایالات متحده | ۱۰                    |
| ۶    | سایر       |              | ۲۹                    |
|      | مجموع      |              | ۱۰۰                   |

[www.alibaba.com](http://www.alibaba.com)

بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت محل اجرا، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه گذاری انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز

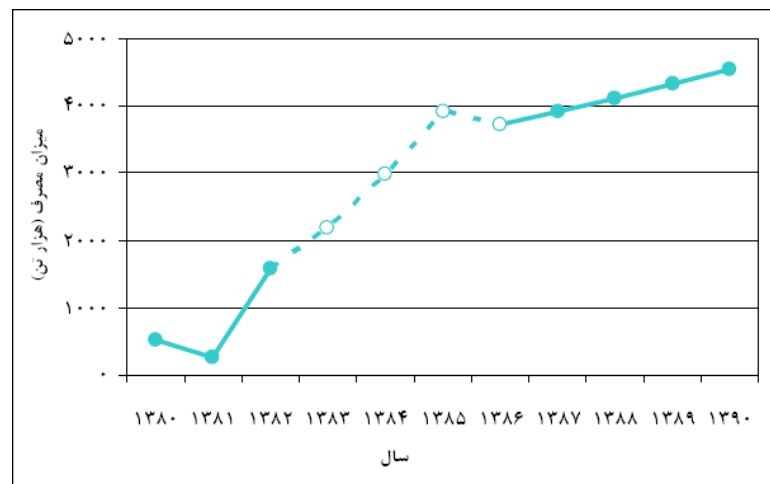
این محصول در حال حاضر عرضه داخلی ندارد. چنانچه واحدهای در دست احداث طی سالهای آتی به بهره برداری برسند با توجه به میزان واردات این محصول که بیانگر تقاضا برای این محصول در کشور است. می توان نیاز به تولیدات جدید را برآورد نمود در هر حال همانگونه که گفته شد با توجه به سرانه مصرف رنگ در کشور پیش بینی می شود تقاضا برای این محصول در طی سالهای آتی رشد داشته و نیاز به احداث واحدهای جدید یا واردات بیشتر محصول محتمل باشد.

بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه چهارم تا پایان سال ۸۸ (چقدر از کجا )

|                        |                                                                                                               |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| نانو دی اکسید تیتانیوم | با توجه به مراجعه به سازمان صنایع و معادن و سایت‌های آماری کشور آمار دقیقی از واردات این محصول موجود نمی باشد |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

به دلیل اینکه تولید داخلی این محصول صفر می باشد بررسی روند مصرف بی معنی می باشد اما می توان از مصرف دی اکسید تیتانیوم روند مصرف نانویی این محصول را محاسبه کرد که به شرح زیر میباشد



بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه چهارم تا پایان سال ۸۸ و امکان توسعه-

آن (چقدر به کجا صادر شده است)

تعاریف بالا شامل این قسمت نیز میشود

(با توجه به مراجعه به سازمان صنایع و معادن و سایت‌های آماری کشور آمار دقیقی از واردات این

محصول موجود نمی باشد)

بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان سال ۸۸

مقایسه عرضه و تقاضا و تعیین نیاز به تولیدات جدید برای سالهای آتی

به منظور تعیین ظرفیت تولید نانو دی اکسید تیتانیوم در داخل کشور ، لازم است ابتدا با توجه به وضعیت مبادلات و موازنه عرضه و تقاضای جهانی برای محصول ، بازارهای هدف صادراتی و نیز هم قابل کسب از آن تعیین گردد. سپس با توجه به موازنه عرضه و تقاضای داخلی و با در نظر گرفتن سهم بازار صادراتی ، میزان ظرفیت تولید محصول مورد ارزیابی قرار می گیرد. میزان کشش بازار برای احداث واحد تولید جدیدینانو دی اکسید تیتانیوم در داخل کشور ، حدود 19475 تولید جدیدینانو می باشد.

این محصول در حال حاضر عرضه داخلی ندارد. چنانچه واحدهای در دست احداث طی سالهای آتی به بهره برداری برسند با توجه به میزان واردات این محصول که بیانگر تقاضا برای این محصول در کشور است. می توان نیاز به تولیدات جدید را برآورد نمود در هر حال همانگونه که گفته شد با توجه به سرانه مصرف رنگ در کشور پیش بینی می شود تقاضا برای این محصول در طی سالهای آتی رشد داشته و نیاز به احداث واحدهای جدید یا واردات بیشتر محصول محتمل باشد.

نياز به توليدات دي اكسيد تيتانيوم

| مصرف دي اكسيد تيتانيوم | مصرف محصول              | محصول                 |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| ۲۰۰۰۰ تن در سال        | با ظرفيت اسمي ۴۸۰۰۰۰ تن | رنگ سازي              |
| 250 تن در سال          |                         | و كاغذ                |
| 105 تن در سال          |                         | مصارف آرايشي          |
| 250 تن در سال          |                         | قطعات لاستيكي         |
| 20600 تن در سال        |                         | تعيين نياز به توليدات |

$$20500 \times 95 = 19475 \text{ تن دي اكسيد تيتانيوم}$$

نياز به نانو دي اكسيد تيتانيوم

| مصرف دي اكسيد تيتانيوم | مصرف محصول | محصول         |
|------------------------|------------|---------------|
| 9737 تن در سال         | 50/        | رنگ سازي      |
| 4480 تن در سال         | 23/        | و كاغذ        |
| 5258 تن در سال         | 27/        | قطعات لاستيكي |
| 19475 تن در سال        | 100        | نياز به نانو  |

بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با

دیگر کشورها .

معرفی و شرح فرآیند تولید

مرحله اول : تولید تتراکلرید تیتانیوم

ماده خام وی اکسید تیتانیوم (تولید شده از سنگ معدن) را در حضور گاز کلر به تتراکلرید تیتانیوم تبدیل می کنند تا ناخالصی های آن را جدا کنند. ابتدا ماده خام را به ذره های ریز خرد می کنند و سپس آنرا وارد اکتوری از نوع بستر سیالی میکنند. همچنین گاز کلر همراه با اکسیژن وارد راکتور می شود. واکنش گاز کلر با اکسید تیتانیوم از نوع کاهشی است که از کک به عنوان کاهنده استفاده می کنند. دلیل استفاده از کک این است که کک فراریت بسیار کمی دارد. واکنش انجام شده در این مرحله به صورت زیر است :

گاز اکسیژن به این خاطر تزریق می شود تا از واکنش دی اکسید کربن بال کک و تولید مونوکسید کربن جلوگیری کند. مواد وارد شده به راکتور باید عاری از آب باشند تا از تولید گاز کلرید هیدروژن جلوگیری شود.

#### مرحله دوم : خالص سازی تتراکلرید تیتانیوم

ناخالصیهای همراه تتراکلرید تیتانیوم غالباً شامل کلرید فلزات مختلف و و فسژن هستند. کلریدهایی که در دمای معمولی جامد هستند را با تقطیر ساده (تبخیر) جدا می کنند. کلرید وانادیوم به علت اینکه دمای جوش نزدیکی با کلرید تیتانیوم دارد در این مرحله جدا نمی شود. به وسیله عوامل کاهنده مانند مس ، تتراکلرید وانادیوم را به می کاهند. سپس ، فسژن و تتراکلرید سیلیسیم را به وسیله تقطیر جزء به جزء جدا می کنند. تتراکلرید تیتانیوم خالص را به مرحله بعد می فرستند.

#### مرحله سوم : احتراق و بازفرآوری اکسید تیتانیوم

پودر  $TiO_2$  در ابعاد نانو با ساختار آاناتاز را می توان از  $TiCl_4$  بدست

آمده در مرحله دوم که با اتانول به عنوان یک بیش ماده محلول گردیده بدست آورد

اندازه پودر  $tio_2$  بدست آمده در این روش یکنواخت بوده و تقریباً ۱۰ نانومتر می باشد که به این منظور بیش ماده ذکر شده باید در دمای ۵۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱ ساعت کلسینه گردد بودر

$tio_2$

اناتاز بعد از کلسینه کردن بیش ماده ذکر شده در دمای ۳۰۰ درجه سانتیگراد تا دمای ۵۰۰ درجه سانتیگراد شکل می گیرد.

مکانیزم زلاتینه کردن  $\text{TiCl}_4$  در محلول اتانول را می توان طبق ذیل توضیح داد :

هنگامیکه  $\text{TiCl}_4$  با اتانول مخلوط گردد  $\text{TiCl}_4$  با اتانول واکنش داده و به شکل تکه های

$\text{TiCl}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_4$  و گاز  $\text{HCl}$  در می آید در خلال فرایند زلاتینه کردن تکه های

$\text{TiCl}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_4$  اب را جذب نموده و به شکل  $\text{TiOH}_4$  در می آید تشکیل پلیمر غیر اورگانیک

$\text{TiOH}_4$  با افزایش زمان زلاتینه کردن شدت می یابد

ترکیب اورگانیک از این بیش ماده حذف شده و  $\text{TiO}_2$  اناتاز با افزایش زمان زلاتینه کردن تشکیل

می گردد فرایند را می توان به صورت مختصر به این گونه بیان کرد :

$\text{TiCl}_4$  به صورت تدریجی به اتانول در دمای محیط اضافه می گردد مقادیر زیادی گاز  $\text{HCl}$  در

خلال اضافه نمودن اتانول و  $\text{TiCl}_4$  آزاد شده و یک محلول زرد رنگ و ژلاتینی تشکیل می گردد

سپس این محلول در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد حرارت داده می شود تا بخار گردد و یک ژل

خشک بدست می آید ژل خشک در درجه حرارت خاصی کلسینه می شود تا پودر  $\text{TiO}_2$  بدست

آید.

سپس پودر بدست آمده بوسیله خردایش به نانو تبدیل میشود .



## روش های سنتز نانوذرات دی اکسید تیتانیوم

اکنون روش های متعددی برای سنتز نانوذرات  $TiO_2$  مورد استفاده قرار گرفته است . مشاهده شده است که روش های مختلفی ، نتایج متفاوتی در پی دارند و حتی در یک روش استفاده از مقادیر متفاوت مواد اولیه منجر به تولید ذرات با اندازه های متفاوت می گردد . به علت کثرت روش های سنتز و پارامترهای دخیل در آن ها، تقسیم بندی آن ها به گروه هایی مشخص، مشکل است سعی شده تا روش های مختلف سنتز نانوذرات  $TiO_2$  که توسط محققان مورد استفاده قرار گرفته است، به گروه های مشخصی تقسیم بندی شوند.

## روش سل - ژل

روش سل ژل که شامل واکنش های هیدرولیز و تراکم پیش ماده های آلکوکسیدی است، روشی مطمئن برای سنتز اکسیدهای فلزی بسیار ریز می باشد. محققان مختلف روش سل ژل را به صورت های مختلفی تشریح کرده اند .

## روش هیدروترمال

روش هیدروترمال فقط برای سنتز پودرهای اکسیدی ساده و مخلوط با مورفولوژی کنترل شده، در دمای نسبتاً پایین (  $100-350^{\circ}C$  ) به کار می رود . عموماً در فرآیندهای هیدروترمال، پس از تهیه ی سل از یک محلول، با حرارت دادن آن در اتوکلاو، نانوذرات اکسیدی سنتز می شوند . با توجه به این که پارامترهای زیادی در فرآیند هیدروترمال دخیل می باشند دما، فشار، غلظت واکنش دهنده و فرآیند شامل یک مرحله حرارت دهی است، از این رو پژوهشگران از مدل های ترکیبی مختلفی از این پارامترها، در روش های مختلف هیدروترمال برای سنتز نانوذرات  $TiO_2$  استفاده کردند

**تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژیهای مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول**

با توجه به اینکه تکنولوژی تولید ماشین آلات نانو دی اکسید تیتانیوم خارجی میباشد از اینرو در صورت واردات خط تولید امکان تولید محصولات با کیفیت روز دنیا تولید نمود .

اما چنانچه فاصله زمانی بین تاریخ تولید و زمان مصرف این تجهیزات زیاد باشد امکان تولید محصولات با کیفیت مناسب فراهم نمی شود و حتی میزان تولید به علت عدم فراهم شدن قطعات یدکی معیوب که به مرور زمان در خط تولید حاصل می شود وجود نخواهد داشت .

**بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل بر آورد حجم سرمایه گذاری ثابت به**

### **تفکیک ریالی و ارزی**

امروزه در صنایع دنیا دی اکسید تیتان به دو روش انحلال در اسید سولفوریک (سولفات) و واکنش گاز کلر (کلره) تولید می گردد.

در روش سولفات ابتدا باید کانسنگ معدن ایلمینت خالصتری (کنسانتره) به دست آید. این سنگ پس از این که کاملاً خرد و تا درجه آزادی سرند شد از مگنت های قوی عبور داده می شود تا ناخالصی آن که آهن و اکسیدهای آهن می باشد از آن جدا شود. متعاقب آن برای جداسازی بقیه ناخالصی ها از روش های تغلیظ و فلوتاسیون که اکثراً روش های مکانیکی هستند استفاده می شود. محصول به دست آمده پودری است سیاه رنگ که برای انحلال در اسید سولفوریک غلیظ به راکتور هدایت می شود در راکتور مزبور اسید سولفوریک یا ایلمینت و سایر کانی های همراه ایجاد واکنش می نماید که نتیجه آن سولفات آهن و تیتان محلول در آب و سایر سولفات های نامحلول در آب می باشد. بعد مدتی این محلول را آرام به حالت خود می گذارند تا سایر ناخالصی های نامحلول رسوب کرده و جدا شوند. برای تسریع عمل مزبور از رو سرد کردن نیز استفاده می شود تا بیشترین مقدار ناخالصی ها جدا گردد.

در مرحله نهایی جداسازی تیتان از روش هیدرولیز استفاده می شود. در روش هیدرولیز به محلول آب اضافه می گردد و برای چند ساعت آن را می جوشانند. سولفات تیتانیوم هیدرولیز شده به اکسید تیتانیوم آبدار تبدیل می شود. پس از آن ذرات سفید  $TiO_2$  بوسیله فلوتاسیون از محصول جدا می شوند.



در محل هایی که کانساز اصلی تیتانیوم دی اکسید روتیل است ، که ماسه ای به رنگ قرمز متمایل به سیاه می باشد و به ماسه ساحلی معروف است ، از روش کلره استفاده می شود. در حقیقت اسید سولفوریک نمی تواند مانند روش قبلی روتیل را در خود حل کند زیرا روتیل طبیعی نسبت به واکنش های شیمیایی بسیار مقاوم است.

در این روش در دمای حدود ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد اکسید آهن تیتانیوم موجود در سنگ معدن روتیل در حضور کک با گاز کلر ترکیب می شود. در عمل احیا روتیل ، اتم اکسیژن آزاد شده با کک ترکیب و از آن دی اکسید کربن تولید می شود. تیتان طی این واکنش به تیتانیوم تتراکلراید تبدیل می شود. مخلوط به دست آمده را که در درجه حرارت فوق به حالت گاز است می توان ابتدا با کندانسته نمودن از سایر مواد جدا کرده و سپس با عمل تقطیر تیتانیوم تتراکلراید خالص به دست آورد. این ترکیب که از درجه خلوص بسیار بالایی برخوردار است سرانجام طی فرآیندی حساس به تیتانیوم دی اکسید نوع روتیل تبدیل می شود.

### برآورد میزان سرمایه ثابت نانوذرات تولید دی اکسید تیتانیوم

برآورد هزینه های سرمایه گذاری طرح :

| جمع<br>(میلیون<br>ریال) | موردنیاز<br>(میلیون<br>ریال) | انجام شده<br>(میلیون<br>ریال) | شرح                                                                      |   |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---|
| 1650                    | 1650                         | 0                             | زمین<br>( Land Purchase )                                                | ۱ |
| 443                     | 443                          | 0                             | محوطه سازی و جاده سازی                                                   | 2 |
| 6750                    | 6750                         | 0                             | بناهای ساختمانی و عمرانی<br>( Civil Works, structures and<br>buildings ) | ۳ |
| 7694                    | 7694                         | 0                             | ماشین آلات اصلی تولید                                                    | ۴ |

|       |       |    |                                                                      |   |
|-------|-------|----|----------------------------------------------------------------------|---|
|       |       |    | Plant machinery and )<br>( equipment                                 |   |
| 2850  | 2850  | 0  | تاسيسات<br>Plant service and Auxiliary )<br>( equipment              | ۵ |
| 440   | 440   | 0  | تجهيزات کارگاهی                                                      | ۶ |
| 0     | 0     | 0  | وسايط نقلیه                                                          | ۷ |
| 1945  | 1945  | 0  | اثاثه اداری                                                          | ۸ |
| 438   | 438   | 0  | پيش بينی نشده ( Contigencies )<br>(معادل ۳ درصد هزینه های موردنیاز ) | ۹ |
| 850   | 850   | 0  | هزینه های قبل از بهره برداری<br>Pre Production )<br>( expenditures   | ۸ |
| 23060 | 23060 | 0  | جمع هزینه های ثابت                                                   |   |
| 4020  | 4010  | ۱۰ | سرمایه در گردش                                                       |   |
| ۲۷۰۸۰ | ۲۷۰۷۰ | ۱۰ | جمع هزینه های طرح                                                    |   |

### عملیات ساختمانی :

#### زمین :

برای محاسبه هزینه های تهیه زمین و ساختمان های مورد نیاز این واحد ، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید ، انبارها ، ساختمان های اداری ، محوطه ، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده ، محاسبه شود. در جداول زیر مقدار زمین و انواع بناهای مورد نیاز ، برآورد و هزینه های تهیه آنها محاسبه شده است.

#### هزینه های زمین :

| ردیف | شرح                                    | ابعاد<br>(متر مربع) | بهای هر متر مربع<br>(ریال) | جمع<br>(میلیون ریال) |
|------|----------------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
| ۱    | زمین سالن ها تولید و انبار             | ۳۵۰۰                | ۲۲۰/۰۰۰                    | ۷۷۰                  |
| ۲    | زمین ساختمان های اداری، خدماتی و عمومی | ۵۰۰                 |                            | ۱۱۰                  |
| ۳    | زمین محوطه                             | ۱۵۰۰                |                            | ۳۳۰                  |
| ۴    | زمین توسعه طرح                         | ۲۰۰۰                |                            | ۴۴۰                  |
|      | جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)          | ۷۵۰۰                | مجموع (میلیون ریال)        | ۱۶۵۰                 |

#### هزینه های ساختمان سازی :

| ردیف | شرح                                        | مساحت<br>(متر مربع) | بهای هر متر مربع<br>(ریال) | هزینه کل<br>(میلیون ریال) |
|------|--------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| ۱    | سوله خط تولید                              | ۲۵۰۰                | ۱/۷۵۰/۰۰۰                  | ۴۳۷۵                      |
| ۲    | انبارها                                    | ۹۰۰                 | ۱/۲۵۰/۰۰۰                  | ۱۱۲۵                      |
| ۳    | ساختمان های اداری، خدماتی و عمومی          | ۵۰۰                 | ۲/۵۰۰/۰۰۰                  | ۱۲۵۰                      |
| ۴    | محوطه سازی، خیابان کشی، پارکینگ و فضای سبز | ۱۴۰۰                | ۱۵۰/۰۰۰                    | ۲۱۰                       |
| ۵    | دیوار کشی                                  | ۷۷۷                 | ۳۰۰/۰۰۰                    | ۲۳۳                       |
|      | مجموع (میلیون ریال)                        |                     |                            | ۷۱۹۳                      |

#### هزینه ماشین آلات و تجهیزات خط تولید

این هزینه ها بر اساس استعلام صورت گرفته از شرکت های مهم تولید کننده یا نمایندگی های معتبر برآورد می گردد. عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می شود. در جدول زیر فهرست ماشین آلات تولیدی و تعداد مورد آن در خط تولید ارائه شده است و بر اساس قیمت های اخذ شده ، هزینه های اصلی و جانبی تهیه ماشین آلات و تجهیزات ، محاسبه گردیده است.

#### هزینه های ماشین آلات خط تولید

| ردیف | شرح | تعداد | قیمت واحد | هزینه کل |
|------|-----|-------|-----------|----------|
|------|-----|-------|-----------|----------|

| (میلیون ریال) | هزینه به دلار | هزینه به ریال |   |                                                               |    |
|---------------|---------------|---------------|---|---------------------------------------------------------------|----|
| ۴۰۰           | -             | ۲۰۰۰۰۰۰۰۰     | ۲ | آسیا                                                          | ۱  |
| ۳۲۰           | -             | ۱۶۰۰۰۰۰۰۰     | ۲ | سیلوی ۱۰ تن ضد رنگ                                            | ۲  |
| ۴۵۰           | -             | ۴۵۰۰۰۰۰۰۰     | ۱ | رآکتور بستر سیال با ظرفیت ۵ تن                                | ۳  |
| ۳۰۰           | -             | ۳۰۰۰۰۰۰۰۰     | ۱ | برج خنک کننده                                                 | ۴  |
| ۱۳۰۰          | -             | ۶۵۰۰۰۰۰۰۰     | ۲ | برج تقطیر                                                     | ۵  |
| ۹۰            | -             | ۹۰۰۰۰۰۰۰۰     | ۱ | کندانسور                                                      | ۶  |
| ۴۰۰           | -             | ۸۰۰۰۰۰۰۰۰     | ۵ | تانکر نگهدارنده                                               | ۷  |
| ۱۵۰           | -             | ۱۵۰۰۰۰۰۰۰۰    | ۱ | خنک کننده                                                     | ۸  |
| ۱۰۰           | -             | ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰    | ۱ | مخزن احیای اسیدی                                              | ۹  |
| ۴۰۰           | -             | ۴۰۰۰۰۰۰۰۰۰    | ۱ | تبخیر کننده                                                   | ۱۰ |
| ۵۶۰           | -             | ۲۸۰۰۰۰۰۰۰۰    | ۲ | کوره تصعید                                                    | ۱۱ |
| ۱۱۰۰          | -             | ۱۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰   | ۱ | اتوکلاو افقی                                                  | ۱۲ |
| ۷۰            | -             | ۷۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰   | ۱ | کویل خنک کننده                                                | ۱۳ |
| ۸۰۰           | -             | ۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰   | ۴ | فیلتر گازی                                                    | ۱۴ |
| ۲۵۰           | -             | ۲۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰   | ۱ | سیستم تقطیر و بازیابی کلر                                     | ۱۵ |
| ۳۳۵           | -             | ۲۰۵۵۰۰۰۰۰۰۰   | - | سایر لوازم و متعلقات خط تولید<br>(۵ درصد کل)                  | ۱۶ |
| ۶۶۹           | -             | ۴۱۱۰۰۰۰۰۰۰۰   | - | هزینه حمل و نقل، خرید خارجی،<br>نصب و راه اندازی (۱۰ درصد کل) | ۱۷ |
| ۷۶۹۴          |               |               |   | مجموع (میلیون ریال)                                           |    |

### هزینه های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاههای اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگیهای فرآیند و محدودیت های منطقه ای و زیست محیطی انجام می گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

### هزینه های تأسیسات

| ردیف | شرح                     | هزینه (میلیون ریال) |
|------|-------------------------|---------------------|
| ۱    | تأسیسات سرمایش و گرمایش | ۱۴۰۰                |
| ۲    | تأسیسات اطفاء حریق      | ۳۰۰                 |
| ۳    | تأسیسات آب و فاضلاب     | ۱۱۵۰                |
|      | مجموع (میلیون ریال)     | ۲۸۵۰                |

### هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولید نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند که برای واحد نانوذرات دی اکسید تیتانیوم در جدول زیر ارائه شده است

### هزینه لوازم اداری و خدماتی :

| ردیف | شرح                    | تعداد  | قیمت واحد (ریال) | جمع هزینه (میلیون ریال) |
|------|------------------------|--------|------------------|-------------------------|
| ۱    | میز و صندلی            | ۱۰     | ۱/۵۰۰/۰۰۰        | ۱۵                      |
| ۲    | دستگاه فتوکپی          | ۱      | ۲۰/۰۰۰/۰۰۰       | ۲۰                      |
| ۳    | کامپیوتر و لوازم جانبی | ۱۰     | ۱۰/۰۰۰/۰۰۰       | ۱۰۰                     |
| ۴    | تجهیزات اداری          | ۱۰ سری | ۱/۰۰۰/۰۰۰        | ۱۰                      |
| ۵    | خودرو سبک              | ۲      | ۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰      | ۳۰۰                     |
| ۶    | خودرو سنگین            | ۳      | ۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰      | ۱۵۰۰                    |
|      | مجموع (میلیون ریال)    |        |                  | ۱۹۴۵                    |

میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تامین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده در این طرح مواد اولیه تماماً از داخل کشور تهیه می گردد. ماده اولیه از معدن کهنوج با عیار ۴۷٪ دی اکسید تیتانیوم تهیه می گردد و مواد شیمیایی دیگر از تولید کنندگان داخلی باید تهیه نمود. با توجه به میزان تولید سالانه برابر با ۶۰۰۰ تن محصول با خلوص بالای ۹۸٪  $TiO_2$ ، سالانه به حدود ۱۲۰۰۰ تن نیازمند خواهیم بود.

### پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

از آنجا که ماده اولیه اصلی از معدن کهنوج واقع در ۲۵ کیلومتری شهرستان کهنوج و ۱۷ کیلومتری شهر بندری بندر عباس و ۳۲۰ کیلومتری شهر تاریخی کرمان، تهیه می شود، واضح است که بهترین منطقه جهت احداث کارخانه در نزدیکی همین منطقه می باشد تا هزینه حمل و نقل به حداقل برسد.

### وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

نیروی انسانی مناسب ملزوم به آشنایی با علم متالورژی و مواد در بخش های مدیریتی و مهندسی مکانیک در بخش های فنی می باشد هزینه های متغیر اقلامی از هزینه هستند که با تغییر سطح تولید، تغییر می باند. به عنوان مثال هر چه مقدار تولید بیشتر شود، مواد اولیه بیشتری مورد نیاز است. در این بخش نیز بعضی اقلام نسبت به ظرفیت تولید تغییر می کند، ولی بستگی آن ۱۰۰٪ نمی باشد. به عنوان مثال با افزایش یا کاهش تولید در حدود کم، هزینه حقوق کارکنان تغییر نمی کند، ولی در صورتی که افزایش تولید، منجر به اضافه کاری شود، هزینه حقوق افزایش می یابد و یا اگر تولید از سطح خاصی کمتر شود به کاهش پرسنل منجر می شود و حقوق نیز کاهش می یابد. به این منظور ۳۰ درصد از هزینه حقوق کارکنان به عنوان هزینه متغیر منظور می شود. در سایر موارد نیز درصدی از اقلام هزینه ای به این بخش اختصاص داده می شود. جدول ذیل اقلام هزینه متغیر واحد را همراه با درصد وابستگی آن به تغییرات نشان می دهد

### حقوق و دستمزد: کارکنان قسمت تولید

| سالانه | حقوق ماهانه | کارکنان | شرح    |
|--------|-------------|---------|--------|
| 96     | 8000        | 1       | مدیر   |
| 288    | 6000        | 4       | مهندس  |
| 238    | 3300        | 6       | تکنسین |

|      |      |    |                                              |
|------|------|----|----------------------------------------------|
|      |      |    |                                              |
| 60   | 2500 | 2  | تكنيسين فنى<br>(تعمير گاه، تاسيسات و<br>...) |
| 360  | 3000 | 10 | كارگر ماهر                                   |
| 240  | 2500 | 8  | كارگر غير ماهر                               |
| ۱۲۸۱ |      | ۳۱ | جمع                                          |
| ۱۱۵۲ |      |    | مزايای شغلی ۹۰٪                              |
| ۲۴۳۳ |      |    | جمع حقوق و مزايای<br>كارکنان توليد           |

كارکنان قسمت غير توليد :

| ردیف | عنوان شغل                            | تعداد موجود ( نفر ) | تعداد مورد نیاز ( نفر ) |
|------|--------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| ۱    | كارمندان اداری و مالی                | 3500                | 42                      |
| ۲    | نگهبان، كارگر ساده و خدمات           | 3300                | 40                      |
|      | مزايای شغلی ۷۰٪                      |                     | 56                      |
|      | جمع حقوق و مزايای كارکنان غير توليدی | ۷۱                  | ۱۳۸                     |

## بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی

هزینه های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد در

جدول زیر، هزینه خرید انشعاب های برق، گاز، تلفن، بر اساس ظرفیت مورد نیاز واحد نانوذرات

دی اکسید تیتانیوم ارائه شده است

### حق انشعاب :

| ردیف                | شرح  | واحد            | ظرفیت مورد نیاز | قیمت واحد (ریال) | هزینه کل (میلیون ریال) |
|---------------------|------|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|
| ۱                   | آب   | مترمکعب در ساعت | ۶               | ۱۵۰۰۰۰۰۰         | ۹۰                     |
| ۲                   | برق  | کیلو وات ساعت   | ۲۱۸.۷۵ kWh      | ۱۵۰۰۰۰۰          | ۳۲۸                    |
| ۳                   | تلفن | خط              | ۵               | ۱۰۰۰۰۰۰          | ۵                      |
| ۴                   | گاز  | مترمکعب در ساعت | ۴۰              | ۴۲۰۰۰۰           | ۱۷                     |
| مجموع (میلیون ریال) |      |                 |                 |                  | ۴۴۰                    |

حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین آلات) و مقایسه با تعرفه های جهانی

حمایت های مالی (واحد های موجود و طرح ها) بانکها - شرکت های سرمایه گذار

حمایت های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها و نیز

معافیت های مالیاتی میباشد که می تواند سبب تسهیل در اجرای طرح گردد، یکی از مهمترین

حمایت های مالی برای طرح های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات

کوتاه مدت جهت تأمین بخشی از سرمایه در گردش جهت خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه

طرح میباشد. که شرایط این تسهیلات برای طرح های صنعتی در سال ۸۷ به شرح زیر میباشد :

در بخش سرمایه گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی ارقام ذیل با ضریب عنوان

شده تاسقف ۷۰٪ سرمایه گذاری ثابت در محاسبه لحاظ میشود.



ساختمان و محوطه سازی طرح، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰٪ محاسبه می گردد.

ماشین آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰٪ و در غیر این صورت با ضریب ۷۵٪ محاسبه می گردد.

در صورتیکه حجم سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتر از ۷۰٪ باشد جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰٪ محاسبه می گردد. - ارقام اشاره شده در بند این امکان وجود دارد، طرح هایی که به مرحله بهره برداری می رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰٪ از شبکه بانکی تأمین گردد. مدت زمان بازپرداخت این تسهیلات ۶ تا ۱۲ ماه میباشد و اخذ این تسهیلات منوط به جلب اعتماد بانکهای عامل و سابقه مطلوب در بازپرداخت تسهیلات در یافت شده پیشین است.

نرخ سود تسهیلات ریالی در وام های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد میباشد که ۱۰٪ این سود توسط متقاضیان و مابقی توسط دولت جهت حمایت از تولیدکنندگان صنعتی پرداخت می گردد.

نرخ بانکی ارزهای مربوط در بازارهای بین المللی به اضافه ۲٪ و نرخ سود تسهیلات ارزی هزینه های مالی و جانبی در حدود ۱.۲۵٪ تسهیلات اعطائی و سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ثابت می باشد.

مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال در نظر گرفته میشود که شامل حداکثر ۳ سال جهت سرمایه گذاری و بهره برداری آزمایشی از طرح و حداکثر ۵ سال جهت بازپرداخت تسهیلات اعطایی میباشد.

حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته میشود.

علاوه بر حمایت های مالی از نظر اعطای وام در قانون مالیات معافیت های مالیاتی نیز در نظر گرفته شده است که به شرح زیر میباشد :

معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شرکت شهرک های صنعتی .

معافیت از مالیات تا ۱۰ سال برای اجرای طرح در مناطق محروم

### تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهائی در مورد احداث واحدهای جدید

نتیجه گیری می شود که برای اجرای این طرح به شرح جدول زیر پیشنهادات هزینه تولید - سرمایه در گردش و منابع اخذ وام شامل وام کوتاه مدت و وام بلند مدت به شرح جدول های بازپرداخت وامها با شاخصهای اقتصادی شرح داده شده در ذیل با برنامه های تولید و فروش سالهلی آتی طرح قابل اجرا و مقرون به صرفه است

سرمایه در گردش ( Working Capital ) جهت تامین اعتبار دارایی ها و مواد و ملزومات جاری ( Current Assets ) شرکت در محاسبات منظور می گردد. جهت تعیین سرمایه در گردش می بایست میزان موجودی انبارها ( Inventory )، میزان پول نقد لازم برای پرداخت هزینه ها ( Cash In hand ) محاسبه گردد.

میزان سرمایه در گردش مورد نیاز پس از راه اندازی طرح با تعیین هر کدام از بخش های سرمایه در گردش با فرضیات ذیل و با کمک نرم افزار اکسل محاسبه شده است. مجموع کل سرمایه در گردش ۸۰۰ میلیون ریال برآورد شده است.

### میزان موجودی انبارها ( Inventory )

| ردیف | شرح هزینه                           | مدت / روز | مبلغ<br>( میلیون ریال ) |
|------|-------------------------------------|-----------|-------------------------|
| ۱    | مواد اولیه و کمکی ( Raw materials ) | 0.3       | 1836                    |

|      |     |                                        |   |
|------|-----|----------------------------------------|---|
|      |     |                                        |   |
| 645  | 0.1 | موجودی کالای ساخته شده و در جریان ساخت | ۲ |
| ۲۴۸۱ |     | جمع                                    |   |

میزان پول نقد لازم برای پرداخت هزینه ها ( Cash In Hand )

| مبلغ<br>( میلیون ریال ) | مدت / روز | شرح هزینه                                       |
|-------------------------|-----------|-------------------------------------------------|
| 1344                    | 0.2       | مطالبات                                         |
| 195                     | 0.2       | پرداخت هزینه های عملیاتی تولید ( تنخواه گردان ) |
| ۱۵۳۹                    |           | جمع                                             |

جدول سرمایه در گردش ( Working Capital ) :

| مبلغ<br>( میلیون ریال ) | شرح                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|
| ۲۴۸۱                    | میزان موجودی انبارها<br>( Inventory )                       |
| ۱۵۳۹                    | میزان پول نقد لازم برای پرداخت هزینه ها<br>( Cash In Hand ) |
| ۴۰۲۰                    | جمع کل                                                      |

تراز سرمايه گذارى و منابع تامين مالى طرح موضوع تسهيلات :

| شرح                | انجام شده<br>( ميليون ريال ) | موردنياز<br>( ميليون ريال ) | جمع<br>( ميليون ريال ) | درصد به كل<br>سرمايه گذارى |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------|
| سرمايه ثابت        | 0                            | 22210                       | 22210                  |                            |
| سرمايه در گردش     | 10                           | 4010                        | 4020                   |                            |
| قبل از بهره بردارى | 0                            | 850                         | 850                    |                            |
| مجموع              | 10                           | 27070                       | 27080                  | 100                        |
| آورده متقاضى       | 130                          | 0                           | 130                    |                            |
| تسهيلات بلند مدت   | 0                            | 14380                       | 14380                  |                            |
| جارى شركاء         | -120                         | 12690                       | 12570                  |                            |
| مجموع              | 10                           | 27070                       | 27080                  | 100                        |

هزينه هاى توليد ( Production Costs ) و تفكيك هزينه هاى ثابت و متغير :

توليد نانوذرات دى اكسيد تيتانيوم

براي توليد هر محصول علاوه بر سرمايه گذارى مورد نياز جهت احداث و راه اندازى واحد، هزينه هاىي نيز بايد به صورت ساليانه و در طول دوره فعاليت واحد منظور كرد. اين هزينه ها شامل اقلامى مانند خريد مواد اوليه ، حقوق كاركنان، تامين انرژى و... مى باشند. در اين بخش هزينه هاى ثابت و متغير برآورد مى شود تا بتوان بر اساس آن نسبت به تهيه ترازهاى مالى طرح و محاسبه شاخص هاى مالى و اقتصادى اقدام نمود.

الف - هزينه هاى ثابت :

ب - هزينه هاى متغير:

جدول ذیل برآورد میزان کل هزینه های تولید که شامل مواد اولیه و کمکی ، حقوق و دستمزد تولیدی ، سوخت و روشنایی ، تعمیر و نگهداری، استهلاک دارائیها ، متفرقه و پیش بینی نشده می باشد را نشان می دهد.

برآورد میزان هزینه های تولید سالانه ( Production Costs ) : (میلیون ریال)

| ردیف | هزینه های تولید |      | هزینه های ثابت |      | هزینه های متغیر |      | جمع هزینه ها |
|------|-----------------|------|----------------|------|-----------------|------|--------------|
|      | مبلغ            | درصد | مبلغ           | درصد | مبلغ            | درصد |              |
| ۱    | 0               | 0    | 86430          | 100  | 86430           | 100  | 86430        |
| ۲    | 1704            | 70   | 729            | 30   | 2433            | 30   | 2433         |
| ۳    | 148             | 30   | 345            | 70   | 493             | 70   | 493          |
| ۴    | 342             | 20   | 1366           | 80   | 1708            | 80   | 1708         |
| ۵    | 211             | -    | 8531           | -    | 8742            | -    | 8742         |
| ۶    | 2029            | 100  | 0              | 0    | 2029            | 0    | 2029         |
| جمع  | ۴۴۳۴            | -    | ۹۷۴۰۱          | -    | ۱۰۱۸۳۵          | -    | ۱۰۱۸۳۵       |

پیش بینی امکانات تولید محصولات طرح طی ۵ سال آینده تولید نانوذرات دی اکسید

تیتانیوم

| سالهای بهره برداری                  | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴ | ۱۳۹۵ | ۱۳۹۶ |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| تعداد ماههای تولید                  | ۹    | ۱۲   | ۱۲   | ۱۲   | ۱۲   | ۱۲   | ۱۲   |
| درصد استفاده از ظرفیت               | 75   | 85   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| میزان تولید عملی سالیانه / برحسب تن |      |      |      |      |      |      |      |
| دی اکسید تیتانیوم(روتیل)            | 2812 | 4250 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |

|      |      |      |      |      |      |      |                                |
|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------|
|      |      |      |      |      |      |      |                                |
| 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 850  | 562  | دی اکسید<br>تیتانیوم (رنگدانه) |
| 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 5100 | 3374 | جمع تولیدات                    |

### برنامه تولید و فروش تولید نانوذرات دی اکسید تیتانیوم

پیش بینی تولید و فروش این واحد به شرح جدول ذیل برآورد گردیده است:

|                                        |        |        |        |        |       |       |                                |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------------------------------|
| ۱۳۹۶                                   | ۱۳۹۵   | ۱۳۹۴   | ۱۳۹۳   | ۱۳۹۲   | ۱۳۹۱  | ۱۳۹۰  | سالهای بهره برداری             |
| ۱۲                                     | ۱۲     | ۱۲     | ۱۲     | ۱۲     | ۱۲    | ۹     | تعداد ماههای تولید             |
| 100                                    | 100    | 100    | 100    | 100    | 85    | 75    | درصد استفاده از<br>ظرفیت       |
| میزان تولید عملی سالیانه / برحسب تن    |        |        |        |        |       |       |                                |
| 5000                                   | 5000   | 5000   | 5000   | 5000   | 4250  | 2812  | دی اکسید<br>تیتانیوم (روتیل)   |
| 1000                                   | 1000   | 1000   | 1000   | 1000   | 850   | 562   | دی اکسید<br>تیتانیوم (رنگدانه) |
| 6000                                   | 6000   | 6000   | 6000   | 6000   | 5100  | 3374  | جمع تولیدات                    |
| میزان فروش سالیانه / برحسب میلیون ریال |        |        |        |        |       |       |                                |
| 89000                                  | 89000  | 89000  | 89000  | 89000  | 75650 | 50054 | دی اکسید<br>تیتانیوم (روتیل)   |
| 20000                                  | 20000  | 20000  | 20000  | 20000  | 17000 | 11240 | دی اکسید<br>تیتانیوم (رنگدانه) |
| 109000                                 | 109000 | 109000 | 109000 | 109000 | 92650 | ۶۱۲۹۴ | فروش کل                        |
| 0                                      | 0      | 0      | 0      | 137    | 90    | 681   | تعدیل فروش                     |
| 109000                                 | 109000 | 109000 | 109000 | 108863 | 92560 | ۶۰۶۱۲ | فروش خالص                      |

اطلاعات مربوط به تسهیلات بلند مدت:

• نرخ سود : ۱۲ درصد

• تاريخ شروع بازپرداخت : ۱۳۹۱

• دوره بازپرداخت : ۶۰ ماه

• نحوه باز پرداخت اقساط به شرح جدول ذیل پیشنهاد

| نحوه باز پرداخت اقساط | اصل   | سود  | جمع   |
|-----------------------|-------|------|-------|
| ۰ قسط در سال ۱۳۹۰     | 0     | 1294 | 1294  |
| ۱۲ قسط در سال ۱۳۹۱    | 2876  | 1553 | 4429  |
| ۱۲ قسط در سال ۱۳۹۲    | 2876  | 1207 | 4083  |
| ۱۲ قسط در سال ۱۳۹۳    | 2876  | 862  | 3738  |
| ۱۲ قسط در سال ۱۳۹۴    | 2876  | 517  | 3393  |
| ۱۲ قسط در سال ۱۳۹۵    | 2876  | 172  | 3048  |
| جمع                   | ۱۴۳۸۰ | ۵۶۰۵ | ۱۹۹۸۵ |

### شاخصهای مالی طرح

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| نرخ بازده داخلی         | ۲۱٪                   |
| تولید در نقطه سربسر     | ۳۸٪                   |
| سرمایه گذاری ثابت سرانه | ۶۹۹ میلیون ریال       |
| سود ویژه به فروش        | ۵٪                    |
| بازده سرمایه گذاری      | ۲۴٪                   |
| تورم                    | در نظر گرفته نمی شود. |
| مالیات                  | منطقه محروم ( معاف )  |

**مراجع :**

سالنامه آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران، گمرک جمهوری اسلامی ایران،  
سایت اینترنت داخلی گمرک جمهوری اسلامی ایران، آمار صادرات و واردات  
نرم افزار بانک اطلاعاتی طرحهای در دست اجرا- وزارت صنایع و معادن، معاونت توسعه صنعتی-  
دفتر آمار و اطلاع رسانی  
نرم افزار بانک اطلاعاتی موسسات فعال- وزارت صنایع و معادن، معاونت توسعه صنعتی- دفتر آمار و  
اطلاع رسانی

سایت موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ، [www. isiri.org](http://www.isiri.org)

[www.ec21.com](http://www.ec21.com)

کتاب قانون صادرات و واردات جمهوری اسلامی ایران،

تحقیقات میدانی در بازار

و سایتهای دیگر شامل :

[www.alibaba.com](http://www.alibaba.com)

[www.ngdir.ir](http://www.ngdir.ir)

national geosciences database of iran