«بسمه تعالی»

|  |  |
| --- | --- |
| درخواست پیشنهادیه | |
| عنوان مسئله: | ساخت سری جاذب های آکوا سرب |
| حوزه اصلی: | نفت، گاز و پتروشیمی |
| حوزه فرعی: | فراورده شیمیایی |
| تاریخ انتشار: | 10/04/1403 |
| تاریخ انقضای تقاضا: | ندارد |
| نگارنده: | تیم کاشف اصفهان |
| کد سند: | 140304-31-057 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| مشخصات تأییدکنندگان | عنوان | نام و نام خانوادگی | تاریخ | امضا |
| مدیر عامل شرکت شتابدهنده فناوری تا ثریا | محمدمسعود طالبیان |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**فهرست مطالب**

[فصل 1: ‌مقدمه 4](#_Toc162184020)

[1‌-1‌ لغات و اصطلاحات 4](#_Toc162184021)

[1‌-2‌ شرح کلی مسئله 5](#_Toc162184022)

[1‌-3‌ تصاویر 10](#_Toc162184023)

[1‌-4‌ نوع مسئله 10](#_Toc162184024)

[1‌-5‌ حداقل سفارش مورد نیاز 10](#_Toc162184025)

[1‌-6‌ نظر متخصص/ خبره درباره مسئله 11](#_Toc162184026)

[1‌-7‌ امکان سنجی حل مسئله 12](#_Toc162184027)

[1‌-8‌ کاربردهای دیگر فناوری/محصول در صنایع مختلف 17](#_Toc162184028)

[1‌-9‌ ذی‌نفعان حل مسئله 17](#_Toc162184029)

[فصل 2: شرح خواسته‌ها و نحوه اجرا 19](#_Toc162184030)

[2‌-1‌ الزامات مدنظر برای محصول 19](#_Toc162184031)

[2‌-2‌ بررسی عملکرد برای الزامات کمّی 20](#_Toc162184032)

[2‌-3‌ محدودیت‌ها و قیود 20](#_Toc162184033)

[2‌-4‌ پیوست‌ها 21](#_Toc162184034)

[فصل 3: نحوه صحه‌گذاری الزامات 22](#_Toc162184035)

[3‌-1‌ ملاحظات صحه‌گذاری 22](#_Toc162184036)

[3‌-2‌ روش صحه‌گذاری الزامات 22](#_Toc162184037)

[فصل 4: خروجی‌های مورد انتظار و الزامات تحویل‌دهی 24](#_Toc162184038)

[4‌-1‌ اقلام تحویلی مورد انتظار (سخت‌افزار و نرم‌افزار) 24](#_Toc162184039)

[4‌-2‌ مستندات تحویلی مورد انتظار 24](#_Toc162184040)

[فصل 5: ملاحظات 25](#_Toc162184042)

[5‌-1‌ شیوه‌های مطلوب همکاری 25](#_Toc162184043)

[5‌-2‌ مالکیت 25](#_Toc162184044)

[5‌-3‌ تخصص های مورد نیاز مربوط به تیم مجری 25](#_Toc162184045)

[5‌-4‌ ملاحظات مربوط به زیرساخت لازم 25](#_Toc162184046)

[5‌-5‌ ملاحظات ویژه کاربر/ کارفرما 25](#_Toc162184047)

[فصل 6: محتوا و قالب پیشنهادیه و راه ارتباطی با کارفرما و نگارنده 26](#_Toc162184048)

[6‌-1‌ پیشنهادیه 26](#_Toc162184049)

[6‌-2‌ اطلاعات تماس نگارنده سند 27](#_Toc162184050)

[6‌-3‌ اطلاعات تماس کارفرما 27](#_Toc162184051)

# ‌مقدمه

|  |
| --- |
| لغات و اصطلاحات |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| لغت/ اصصلاح | اختصار/ معادل لاتین | تعریف |
| تخلخل | porosity | تخلخل که پوکی یا پُرلیکی نیز نامیده می‌شود، یکی از خصوصیات سنگ‌ها و خاک‌ها است .تخلخل نسبت حجم حفره‌ای یک سنگ (یا خاک) است |
| پلیمر | Polymer | بَسپاریا پلیمر یک درشت‌مولکول است که از تعداد زیادی واحد کوچکتر به نام مونومر تشکیل شده‌است که به صورت زنجیره‌ای به هم متصل می‌شوند. |
| فیلتراسیون | Filtration | فیلتراسیون یا پالایش یک فرایند مکانیکی است که طی آن مواد معلق جامد از سیال (مایع یا گاز) جداسازی می‌شوند. اساس جداسازی در این روش اختلاف در اندازه ذرات جامد و سیال و استفاده از نیروی خارجی برای عبور مواد از یک غشاء نیمه تراوا است |
| کاتالیزور | Catalyseur | کاتالیزور یا کنش‌یار، ماده‌ای است که اگر به مخلوط واکنشی افزوده شود، سرعت رسیدن ماده به حالت تعادل در سامانه را، بدون آنکه خود دستخوش تغییر شیمیایی پایدار شود، تغییر می‌دهد و معمولاً آن را افزایش می‌دهد. |
| کلسیناسیون | Calcination | اصطلاحی در علم مواد و شیمی است که به حرارت دادن مواد برای پیرولیز، حذف رطوبت، تشکیل ترکیبات واسط، انجام واکنش در حالت جامد و نفوذ گفته می‌شود. در داروسازی برای خوراکی و قابل جذب شدن مواد معدنی و فلزات استفاده می‌شود. |
| انحلال پذیری | Solubility | نحلال پذیری مفهومی بنیادی در علم شیمی و مبحث محلول‌ها است که میزان حل شدن یک ماده (جامد، مایع یا گاز) را در یک حلال مشخص (جامد، مایع یا گاز) بیان می‌کند. |

|  |
| --- |
| شرح کلی مسئله |
| **دامنه انجام کار:**  کربن فعال یک ماده جاذب متخلخل می باشد که ساختار آن به گونه ای است که از کربن با حجم بالا تشکیل شده و زمانی که زغال در دمای بالا تحت فشار باشد، کربن اکتیو به دست می آید. منابع تولید این مواد شامل مواد خام سلولزی (گیاهی)، مواد خام کربنی و مواد خام پلیمری است.  تعریف دقیق مشکل:  اصطلاح زغال فعال شده نشان دهنده یک سری از مواد جذب کننده سطحی، با جنسی زغالی و شکل کریستالی می‌باشد که در ساختار داخلی آن روزنه‌های زیادی وجود دارد.کربن فعال به عنوان یک ماده جاذب، دارای کاربردهای مهم و حیاتی است. بعد از پیرولیز مواد سلولزی گیاهی تحت عملیات فعال سازی با بخار آب قرار گرفته ، به دست می‌آید. وظیفه اصلی زغال فعال، فیلتراسیون و جذب نمودن مواد آلی و تصفیه انواع گازها، مایعات و فاضلاب می‌باشد. کربن اکتیو قابلیت حذف مولکول‌های مضر شامل ترکیبات آلی فرار VOC، ترکیبات آلی محلول DOC، کلر، متان و حتی هیدروژن را دارد.  از این ماده ارزشمند به عنوان یک جاذب فوق‌العاده قدرتمند جهت جذب و از بین بردن مواد آلی، رنگ‌ها، بوهای نامطلوب، گازها و انواع آلاینده‌ها استفاده می‌شود. کربن یا زغال را می‌توان با فرآیندهای مختلف فعال سازی نمود.مواد آلاینده آلی از جرم مولکولی بالایی برخوردارند، به سبب طبیعت شیمیایی به سهولت جذب کربن می‌شوند.  برای تشکیل فرآیند جذب مواد آلاینده و آلی توسط کربن اکتیو، می‌بایست هر دو در آب حل شوند. پس از انحلال در آب سایز مواد آلاینده از تخلخل‌های زغال اکتیو کوچک‌تر می‌شود.در اینصورت این مواد امکان عبور از تخلخل‌های ریز را می‌یابند. به غیر از جذب فیزیکی امکان برقراری واکنش‌های شیمیایی نیز بر روی سطح زغال فعال وجود دارد. به عنوان مثال جذب یون کلر توسط کربن اکتیو یک فرآیند و واکنش‌ شیمیایی است. کلر آزاد توسط این ماده حذف و جذب میگردد. فیلترهای کربن فعال مرغوب و با کیفیت توانایی حذف ۹۵ درصد از کلر آزاد از آب را دارند. این ماده دارای خاصیت جذب بالایی است، از این رو آلاینده ها را جذب می کند. این خاصیت جذبی فوق العاده به آن در اتصال مواد شیمیایی مختلف کمک می کند. زمانی که این ماده با آب یا گاز تماس پیدا میکند یک یا چند اتم، مولکول یا یون روی سطح خود را جذب می کند.  واردات محصول با شرح تعرفه " زغال هاي اكتيف شده (Activated carbon)" هر ساله موجب خروج ارز از کشور میشود، به طوری که طبق آمار واردات گمرک سال 1400 (مذکور در قسمت پیوست) ، واردات آن در سال 1400 به ارزش 8,812,897 دلار می باشد.  **جدول گمرک 1400**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **کد تعرفه** | **وزن(کیلوگرم)** | **ارزش(ریال)** | **ارزش ( دلار)** | | 38021000 | 3,217,150 | 370,141,677,445 | 8,812,897 |   علل بروز مشکل:   |  |  | | --- | --- | | 1. ارتقاء محصول | 1. دست يافتن به استانداردهاي صنعتي | |  |  |   دلایل اهمیت موضوع:   1. تصفیه آب: در حذف ناخالصی‌ها و آلاینده‌ها از آب موثر است و آن را برای مصارف شرب یا صنعتی مناسب می‌کند. 2. تصفیه هوا: در فیلترها و تصفیه کننده‌های هوا برای حذف آلاینده‌ها، بوها و گازهای مضر استفاده می‌شود. 3. پزشکی و کنترل سموم: معمولاً به عنوان درمان مسمومیت‌ها استفاده می‌شود. این ماده به مواد شیمیایی و سموم موجود در دستگاه گوارش متصل شده و جذب آنها را در جریان خون کاهش می‌دهد. 4. فرآیندهای صنعتی: بسیاری از فرآیندهای صنعتی نیاز به استفاده از این ماده دارند. می‌توان از آن به عنوان کاتالیزور یا جاذب در کاربردهای مختلفی مانند تصفیه گاز، بازیافت حلال و استخراج فلز استفاده کرد. 5. صنایع غذایی و آشامیدنی: برای رنگ‌زدایی، تصفیه و حذف ناخالصی‌ها در صنایع غذایی و آشامیدنی استفاده می‌شود. به بهبود طعم، ظاهر و ماندگاری محصولاتی مانند شکر، عسل و نوشیدنی‌ها کمک می‌کند. 6. ماسک‌های گاز و حفاظت تنفسی: در ماسک‌های گاز و ماسک‌های تنفسی ادغام می‌شوند تا از گازهای مضر، دود و ذرات معلق در هوا محافظت کنند. 7. محصولات زیبایی و مراقبت شخصی: در محصولات مراقبت از پوست مختلف از جمله ماسک‌های صورت، پاک کننده‌ها و خمیر دندان یافت می‌شود. 8. ساختار متخلخل: زغال اکتیو دارای شبکه گسترده‌ای از منافذ و سطح داخلی وسیع است که به آن اجازه می‌دهد تا مواد مختلف را به طور موثر به دام انداخته و نگه دارد. 9. ظرفیت جذب: این ماده طیف وسیعی از ترکیبات آلی و معدنی از جمله ترکیبات آلی فرار (VOCs)، فلزات سنگین، گازها و مواد بدبو را جذب می‌کند. لذا در تصفیه هوا، آب و جریان گاز بسیار کارآمد است. 10. پایداری شیمیایی: به دلیل بی اثر بودن مواد شیمیایی بر روی ترکیب این ماده، کربن اکتیو در برابر اکثریت مواد شیمیایی مقاوم است و با موادی که جذب می‌کند، برهمکنش ندارد. این موضوع باعث دوام و ماندگاری طولانی مدت آن می‌شود.   هدف و محدوده طرح:  هدف از انجام طرح تولید کربن فعال میباشد. این طرح قابل توسعه به صنایع دیگر نیز است. تولید این طرح با هدف رسیدن به مقیاس صنعتی، رفع نیاز موجود در کشور و بدست آوردن بازار های بین المللی است .  توصیف محصول مدنظر و فناوری مورد استفاده در آن:  کربن فعال که زغال فعال نیز نامیده می‌شود، نوعی کربن است که معمولاً برای فیلتر کردن آلاینده‌ها از آب و هوا، در میان بسیاری از مصارف دیگر استفاده می‌شود. برای داشتن منافذ کوچک و کم حجم که سطح موجود برای جذب یا واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد، فعال می‌شود که می‌توان آن را به عنوان یک ساختار "اسفنجی" میکروسکوپی در نظر گرفت.  از آنجا که در مقیاس میکروسکوپی بسیار متخلخل است، یک گرم کربن فعال دارای سطحی بیش از 3000 متر مربع (32000 فوت مربع) است، که توسط جذب گاز تعیین می شود. کربن فعال معمولا از مواد زائد مانند پوسته نارگیل به دست می آید. زباله های کارخانه های کاغذ به عنوان منبع مورد استفاده قرار میگیرد. این منابع حجیم قبل از فعال شدن به زغال چوب تبدیل می شوند. هنگامی که از زغال سنگ مشتق می شود، به عنوان زغال سنگ فعال شناخته می شود.  خوراک کربنی زغال سنگ، کک زغال سنگ، کک نفتی یا مخلوط آنهاست. چنین خوراک‌هایی به شکل پودر شده، کمتر از حدود 10 مش ویا کمتر از حدود 20 مش استفاده می‌شوند. خوراک های کربن دار معمولاً حاوی حدود 1 تا 10 درصد گوگرد و حدود 3 تا حدود 20 درصد مواد فرار هستند. قبل از فرآوری، خوراک کربن دار به طور کامل با هیدروکسید پتاسیم آبدار جامد یا مایع که حاوی بیش از 2 درصد وزنی آب است، به صورت پودر یا پوسته مخلوط می شود مرحله پیش کلسیناسیون از هیدروکسید پتاسیم آبدار حاوی حدود 5 تا 15 درصد وزنی آب استفاده می شود. اندازه مش هیدروکسید پتاسیم حیاتی نیست، اما قلیایی باید به خوبی با ذرات خوراک کربنی پراکنده شود.  نسبت هیدروکسید پتاسیم به خوراک کربن مورد استفاده بین حدود یک دوم تا حدود 5 وزن در هر وزن و بین حدود 2 تا حدود 4 وزن در هر وزن باشد. بین ۲۱ / ۲ تا حدود ۳۱ / ۲ وزن هیدروکسید پتاسیم به ازای هر وزن خوراک کربن دار باشد.  ترکیب کربنی خوراک و هیدروکسید پتاسیم با مخلوط شدن در مرحله پیش کلسینه کردن، در یک کلسینر لوله چرخشی غیرمستقیم مجهز به مارپیچ دوار در محدوده دمایی بین حدود 600 درجه فارنهایت و حدود 900 درجه فارنهایت گرم می شود. بین حدود 700 درجه فارنهایت و حدود 750 درجه فارنهایت، برای زمان های حدود 15 دقیقه تا 2 ساعت میباشد. محدودیت زمانی بالا حیاتی نیست و عموماً با ملاحظات اقتصادی تعیین می شود. آنچه در مرحله پیش کلسینه کردن مورد نظر است، زمان گرمایش کافی است تا ترکیب خوراک و قلیایی را به میزان قابل توجهی کم آب کند و واکنش یکنواختی را ایجاد کند. منظور از کم آبی قابل توجه تولید یک محصول جامد از مرحله پیش کلسینه کردن است که حاوی بیش از دو درصد وزنی آب نباشد.  به طور کلی، در هنگام راه اندازی، پیش کلسینر می تواند حاوی یک پوشش گاز بی اثر از نیتروژن، آرگون، و غیره باشد، اما هنگامی که عملیات در حال انجام است، گازهای موجود در طول پیش کلسینه به طور کلی برای حفظ بی اثری اتمسفر لازم برای حداکثر بازده کافی هستند.  سپس محصول مرحله پیش کلسینه کردن به طور کلی بدون خنک کردن یا آسیاب کردن تغذیه می شود، از یک کلسینر چرخشی غیرمستقیم استفاده می شود زیرا هم زدن مخلوط کلسینر برای عملیات فرآیند مفید است. برای نتایج خوب در مرحله کلسینه کردن (فعال سازی) مهم است تا از همجوشی مواد موجود در کلسینر جلوگیری شود.به طور کلی، اتمسفر در کلسینر دوار برای حداکثر بازده باید بی اثر باشد و گازهای موجود در طول واکنش به اندازه کافی بی اثر هستند تا به طور منطقی شرایط ترجیحی را در سیستم بسته ترجیح داده شده برای استفاده انجام دهند.پس از آن، محصول کلسینر، به ویژه اگر خوراک کربن دار با گوگرد بالا استفاده شود، به طور مطلوب گوگرد زدایی می شود. سپس محصول به دست آمده خنک می شود، با آب شسته می شود تا مواد معدنی حذف شود و خشک می شود. در یک فرآیند مداوم، بازیابی و بازیافت قلیایی با سوزاندن مجدد و تبخیر مایع شستشوی مصرف شده برای تشکیل قلیایی خوراک مطلوب است.  محصول کربن فعال تولید شده دارای سطح موثر BET بیشتر از حدود 2300 متر مربع در هر گرم و بیشتر از حدود 2700 متر مربع در هر گرم و بالاتر از حدود 3000 متر مربع در گرم است. کربن فعال دارای چگالی ظاهری بیشتر از حدود بیست و پنج صدم گرم بر سانتی‌متر مکعب و بیشتر از حدود بیست و هفت صدم گرم در سانتی‌متر مکعب و بیشتر از حدود سه دهم گرم در سانتی‌متر مکعب است. علاوه بر این، محصول دارای شاخص کل کربن آلی بیشتر از حدود 300، بیشتر از حدود 500 و بیشتر از حدود 700 است.  توضیح مؤلفه‌ها و اجزای محصول:  پایه کربن اکتیو می‌توان از زغال سنگ، پوست نارگیل (کوکونات)، چوب، بامبو، نیشکر، پوست سویا، پوست پسته و پوست گردو تهیه گردد. کربن‌های فعال را می‌توان از نظر کاربردی، ترکیبات و شکل ظاهری به چند دسته طبقه‌بندی نمود. کربن‌های فعال دارای ترکیبات پیچیده‌ای بوده و طبقه‌بندی آنها بر اساس ویژگی‌های سطحی، رفتارها و برخی معیارهای اساسی ساده نیستند. در هر صورت طبقه بندی های گسترده بر اساس کاربرد، اندازه و روش‌های فرآوری آنها انجام شده است.  زغال فعال در سه فرم پودری (PAC)، گرانولی (GAC) و میله‌ای (EAC) طبقه بندی می‌گردد. هر کدام از شکل‌های کربن فعال دارای خواص و کاربردهای مختلف در صنایع دارد. همچنین از نظر کاربردی دارای دو گرید صنعتی و گرید خوراکی می‌باشد.  ویژگی های کربن اکتیو: رسانایی الکتریکی مناسب- پایداری بالا- توانایی بالا دربازیافت مجدد- مقرون به صرفه از لحاظ اقتصادی- از بین برنده رنگ، بو و طعم  عوامل موثر بر جذب کربن اکتیو: چگالی- رطوبت- ترکیب و غلظت مواد آلاینده- PH- اندازه ذرات  جذب سطحی  مراحل جذب توسط کربن فعال: ابتدا ذرات آلاینده محلول در آب با کربن اکتیو برخورد می کنند، سپس در شبکه ای با تخلخل بالا انتشار پیدا می کنند و در انتها این ذرات جذب می شوند.  توانایی کربن اکتیو در حذف آلاینده های آب:  - حذف کلر آزاد و یون کلرید  - توانایی بالا در کاهش BOD (مقدار اکسیژن مورد نیاز میکروارگانیسم های هوازی) و COD (مقدار ترکیبات آلی موجود در آب)  - مناسب جهت حذف فلزات سنگین و نیتریت |

|  |
| --- |
| تصاویر |
| جامد سیاه رنگ، بصورت: پودری، گرانولی، میله ای |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| نوع مسئله | |
| ارتقا و بهینه‌سازی دستگاه/ قطعه | بومی‌سازی محصولات خارجی |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| حداقل سفارش مورد نیاز | | |
| **تعداد/ مقدار** | **واحد** | **بازه زمانی** |
| 500 | تن | سالانه |

|  |
| --- |
| نظر متخصص/ خبره درباره مسئله |
| **تحلیل از دیدگاه عملیاتی:** کربن اکتیو باید در مکانی دور از رطوبت، باران و نور خورشید نگه داری بشود و مکان مورد نظر باید دارای تهویه مناسب باشد، در زمینه حمل و نقل و انبارداری باید دقت شود و شرایط لازم مهیا باشد . از آنجایی که کربن فعال ماده ای جامد و قابل اشتعال میباشد باید حین حمل و نقل و انبارداری در ظروف در بسته به صورت محکم نگه داری شود. دور از منابع قابل اشتعال یا گرما نگهداری شود. به طور مرتب از نظر نشت مواد بررسی شود. بدلیل شرایط نگهداری این محصول در واردات، حمل و نقل و انبارداری و باتوجه به افزایش دلار و نوسانات ارز در کشور، واردات با افزایش هزینه از جمله حمل و نقل، تعرفه گمرکی بالا، هزینه انبارداری روبرو خواهیم شد.  **تحلیل از دیدگاه فنّی:** زیر ساخت مورد نیاز جهت تولید محصول در کشور موجود است که عبارت اند از: تخصص مربوطه، تجهیزات و مواد اولیه. با توجه به نیاز بالقوه داخل و بازار مستعد صادراتی، ایجاد ظرفیت تولید کربن فعال دست‌یافتنی است. از همین رو به نظر می‌رسد یک سرمایه‌گذاری پربازده و جذاب در حوزه پتروشیمی و صنایع شیمیایی احداث یک واحد تولید کربن فعال در ایران است، چراکه تمام مواد اولیه تولید آن در کشور به فراوانی موجود است.  **تحلیل از دیدگاه کارکردی:** دوام و ماندگاری بالایی دارد. در زمینه محیط زیست از جمله تصفیه هوا و آب نقش مهمی دارد. ظرفیت جذب بالای این ماده سبب کاهش الاینده های سمی خواهد شد. ساختار متخلل ان سبب جذب مواد مختلف میشود. در فرایندهای صنعتی، زیبایی، پزشکی، تجهیزات ایمنی، صنایع غذایی، در زمینه دام و طیور و کشاورزی کاربرد فراوانی دارد.  **دیدگاه پشتیبانی:** هنگام کار با این محصول حتما از دستکش، لباس مناسب و ماسک استفاده شود. در صورت آلوده شدن لباس و کفش آن را سریعا عوض کنید. در صورت تماس با پوست، چشم یا هر نقطه ای از بدن، محل آسیب دیده را با آب بشویید. اگر تهویه ناکافی باشد، به هنگام احتراق تشکیل گازهای سمی مونو اکسید کربن (CO) بدهد. در صورت خطر مواجه با بخار یا ترکیبات قابل احتراق، آتش نشانان تجهیزات تنفسی خود تامین و لباس حفاظتی مناسب بپوشند. چون کربن جاذب اکسیژن است، بدون استفاده از تجهیزات تنفسی خود تامین وارد فضاهای بسته نشوید.  **دیدگاه اقتصادی و مالی:** طبق آمار واردات گمرکی سال 1400، واردات کربن فعال حدود 8,812,897 دلار بوده است. قیمت مورد انتظار کربن فعال برای مصرف کننده، سالانه رشد میکند، در نتیجه تولید محصول در داخل، علاوه بر اینکه به صرفه تر خواهد بود، میتواند از خروج ارز از کشور جلوگیری نماید. همچنین درآمد ارزی برای کشور ایجاد خواهد شد**.** |

|  |
| --- |
| امکان سنجی حل مسئله |
| **امکان سنجی اقتصادی:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **شرح** | **حداقل** | **حداکثر** | | میزان افزایش درآمد/ کاهش هزینه‌های سالانه | یک میلیون دلار | ۱.۷ میلیون دلار |   **امکان سنجی فنّی:**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **ردیف** | **محصول/ فناوری مشابه** | **شرکت و کشور سازنده** | **لینک وبسایت** | **شرح محصول و اطلاعات فنی موجود/مستندات** | | 1 | کربن فعال جاکوبی | برند جاکوبی Jacobi تولید کشور سوئد | [www.jacobi.net](http://www.jacobi.net) | شناخته شده‌ترین برندهای زغال فعال در ایران و جهان می‌باشد. | | 2 | کربن فعال کالگون | Calgon Carbon  امریکا | [www.calgoncarbon.com](http://www.calgoncarbon.com) | یک برند کربن فعال شناخته شده جهانی است که شعبه هایی در برزیل، چین، کره، ژاپن و بلژیک دارد. | | 3 | کربن فعالCPL | CPL  انگلیس | [www.activated-carbon.com](http://www.activated-carbon.com) | یک تولید کننده و تامین کننده بین المللی پیشرو کربن فعال و خدمات مرتبط برای طیف گسترده ای از کاربردهای تصفیه صنعتی است. | | 4 | کربن فعال Huamei | کربن Huamei  چین | [www.huameicarbon.com](http://www.huameicarbon.com) | کربن HUAMEI یک تولید کننده و تامین کننده کربن فعال پیشرو در چین است، همانطور که همه ما می دانیم، چین به دلیل منبع غنی زغال سنگ و صنعت تولید توسعه یافته اش شناخته شده است. | | 5 | کربن فعال جنرال | General  بحرین | [www.generalcarbon.com](http://www.generalcarbon.com) | جنرال کربن تجربه غنی در کاربرد کربن فعال دارد و همچنین می تواند خدماتی را برای کربن مصرف شده ارائه دهد که برای کاربران بسیار راحت است. | | 6 | کربن فعال نوریت | norit  کشور هلند | [www.norit.com](http://www.norit.com) | برند نوریت norit تولید کشور هلند از دیگر برندهای شناخته شده زغال اکتیو باکیفیت می‎‌باشد. | | 7 | کربن فعال ادلر | ADLER  کشور اتریش | - | - |     وجوه تمایز/ تشابه فناوری‌ها با یکدیگر و مزایا و معایب هر یک:  -طیف گسترده ای از کاربردهای Aqua Sorb جاکوبی در مناطق کشاورزی، صنعتی و پتروشیمی است. کاربردهای کشاورزی باغبانی و تهویه خاک وجود دارد. کاربردهای صنعتی آکوا سرب aqua sorb شامل حذف آب، احتباس آب، است. در صنعت پتروشیمی، انجماد نشت ها کاربرد اصلی آن است.  Aqua Sorb می تواند مقادیر زیادی آب یا محلول های آبی را در حالی که مایع را تحت فشار نگه می دارد جذب کند. پلیمرهای دارای پیوند متقابل در آکوا سرب aqua sorb در محلول های آبی و معمولاً حلال های آلی نامحلول هستند. ماهیت آبگریز محصول اجازه انحلال در محیط آبی را نمی دهد. ژل شدن از هیدراتاسیون های متعدد ساختار شبکه ای مولکول رخ می دهد. به زبان عامیانه، آب به جای اینکه مولکول بخشی از آب شود، بخشی از مولکول آکوا سرب aqua sorb می شود.  Aqua Sorb نسبت به بسیاری از روش‌های جایگزین برتری دارد، زیرا Aqua Sorb حجم ریخته‌شده و زباله را برای دفع افزایش نمی‌دهد. حجم آن کمتر از 1٪ افزایش می یابد. هزینه های دفع متعاقباً کمتر می شود. یکی دیگر از ویژگی های آکوا سرب aqua sorb ظرفیت آن است. همانطور که Aqua Sorb حل می شود، زنجیره ها باز می شوند و نیروهای دافع یونی مولکول های آن را گسترش می دهند و ظرفیت جذب زیادی ایجاد می کنند. ظرفیت جذب معمولاً بین 150 تا 1000 برابر وزن به وزن متغیر است. سرعت جذب بستگی به ماهیت محلول آبی جذب شده دارد. ممکن است از چند ثانیه تا چند دقیقه طول بکشد تا ژل شدن رخ دهد. سرعت جذب تابعی از سطح و درجه و نوع اتصال عرضی است. این عوامل همچنین بر قدرت ژل Aqua Sorb تأثیر می گذارد. پس از استفاده از Aqua Sorb، بسته به رطوبت موجود، مایع جذب شده به آرامی تبخیر می شود تا زمانی که به حالت نسبتاً خشک برسد.  -کربن اکتیو گرانول (GAC) ادلر اتریش مدل CWH با توجه به ماده اولیه با پایه گیاهی، برای مصارف مختلف خوراکی از جمله تصفیه آب آشامیدنی قابل استفاده می باشد. ساختار دانه های کربن فعال این محصول باعث ایجاد مساحت داخلی بسیار زیاد و اتفاق افتادن فرایند Adsorbtion می شود؛ علاوه بر جذب سطحی، کربن اکتیو قادر به جذب آلاینده های آب و حل کردن آنها در خود نیز می باشد، که به این فرایند Absortion گفته می شود.  - به این ترتیب کربن فعال با قابلیت جذب سطحی و به عنوان یک جاذب، می تواند مساحتی به اندازه چندین برابر یک زمین فوتبال را برای جذب آلاینده های آب ایجاد کند؛ این جمله نشان دهنده قابلیت بالای کربن اکتیو ادلر اتریش برای حذف آلاینده ها از آب می باشد. از مزیت های و ویژگی های کربن اکتیو گرانول CWH ادلر می توان به موارد زیر اشاره کرد:  • فعالیت حجم بالا  • طول عمر عملکردی بالا بدون نیاز به تعویض های مکرر  • چگالی بهینه شده با توجه به ساختار و شکل دانه های کربن  • سطح خنثی  • دارای استانداردهای بین المللی از جمله: استاندارد TUV (اتحادیه بازرسی و پایش فنی آلمان) که نشان دهنده قابلیت انطباق با انواع استانداردهای ایزو است.  تفاوت روش های تولید کربن فعال:   * تولید کربن اکتیو با حرارت و بخار   در این روش مواد در دمای بالا بین 800 تا 1100 درجه سانتی گراد حرارت می بینند که اگر در مجاورت بخار آب قرار بگیرد منافذ ریز و درشت روی مواد زغالی تولید می شود.   * فعال سازی شیمیایی کربن فعال   در این متد محصولات با کمک گازهای اکسید کننده اکتیو می شوند که باعث تولید کربن می شود که این عملیات به واسطه بخار آب، O2 و CO2 صورت می گیرد. در روشی دیگر می توان با کمک کوره و توسط مواد شیمیایی مانند کربنات پتاسیم و کلرید کربن فعال تولید کرد.   |  |  | | --- | --- | | کربن فعال شرکت ادلر | کربن فعال شرکت جاکوبی |   **امکان سنجی مالی:**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **حداقل هزینه‌های تحقیقات** | | | | | **ردیف** | **شرح فعالیت** | **حداقل هزینه (م ت)** | **حداکثر هزینه (م ت)** | | 1 | فعالیت‌های تحقیقاتی تا رسیدن به کمینه محصول پذیرفتنی (MVP) | 60 | 110 | | 2 | فعالیت‌های لازم تا ساخت و آزمون نمونه مهندسی | 140 | 200 | | 3 | فعالیت‌های لازم تا حصول نمونه معیار تولید | 200 | 250 |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **حداقل هزینه‌های تولید** | | | | هزینه‌های ثابت | ساختمان | بین 1 تا 3 میلیارد تومان | | تجهیزات و ماشین‌آلات تخصصی | بین 1 تا 3 میلیارد تومان | | تجهیزات و ماشین‌آلات عمومی | 500 میلیون تا 1 میلیارد تومان | | هزینه‌های متغیر | مواد اولیه و مصرفی | 500 میلیون تا 1 میلیارد تومان | | نیروی انسانی | 500 میلیون تا 1 میلیارد تومان | |

|  |
| --- |
| کاربردهای دیگر فناوری/محصول در صنایع مختلف |
| صنایعی را که محصول مدنظر یا فناوری آن می‌تواند در آن کاربرد داشته باشد علامت بزنید:   1. تامین آب و انرژی 2. محیط زیست و منابع طبیعی 3. صنایع شیمیایی و پتروشیمی |

|  |
| --- |
| ذی‌نفعان حل مسئله |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **ردیف** | **سازمان** | **نقش سازمان** | **سمت در سازمان** | **نوع تعامل** | **توضیحات** | | 1 | شرکت آب و فاضلاب اصفهان | همکار | مدیرعامل | منتفع | -جلوگیری از عبور ذرات با اندازه های بزرگ و جذب یون هایی با بارهای منفی  -تصفیه پساب بیولوژیکی و صنعتی -جهت از بین بردن باکتری ها  به شکل پیش تصفیه در سیستم های اسمز معکوس و همین طور موجب بهبود کیفیت آب خروجی نیز می شوند | | 2 | صنایع غذایی آریا | همکار | مدیرعامل | منتفع | -در تولید قند و شکر، آبمیوه، ماء الشعیر و روغن خوراکی و صنعتی  -تصفیه گلیسیرین  -رنگ زدایی از محصولات خوراکی  به عنوان افزودنی خوراک دام- | | 3 | شرکت داروسازی رها | همکار | مدیرعامل | منتفع | برای از بین بردن بو و طعم مواد دارویی و بهبود کیفیت رنگ و درجه خلوص استفاده می شود | | 4 | شرکت گیتی آذر اوراسیا ساینا | همکار | مدیرعامل | منتفع | برای تولید کرم های بهداشتی و آرایشی، شامپو ها، خمیر دندان و ماسک ذغال کاربرد دارد. | | 5 | پتروشیمی خلیج فارس | همکار | مدیرعامل | منتفع | این ماده به علت واکنش پذیری بالا می تواند ترکیبات مضر را از بین ببرد و موجب جلوگیری از آسیب به محصول نهایی شود. | | 8 | هایپرصنعت | همکار | مدیرعامل | متضرر | شرکت واردکننده | | 9 | سیگما شیمی | همکار | مدیرعامل | متضرر | شرکت واردکننده | | 10 | پالنده صاف | همکار | مدیرعامل | متضرر | شرکت واردکننده | | 11 | تهران رامتین | همکار | مدیرعامل | متضرر | شرکت واردکننده | | 12 | گروه صنعتی گاما | همکار | مدیرعامل | متضرر | شرکت واردکننده | |

# شرح خواسته‌ها و نحوه اجرا

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الزامات مدنظر برای محصول | | | |
| **شناسه** | **نوع الزام** | **شرح** | **اولویت** |
| PR-1 | مأموریتی/ کارکردی | آلاینده مواد سمی از آب | قطعی |
| PR-2 | عملکردی | ‌‌  یک عامل احیاء کننده قوی است | ترجیحی |
| PR-3 | محیطی | ‌‌‌‌کربن اکتیو را در مکانی دور از رطوبت، باران و نور خورشید نگه دارید و مکان مورد نظر دارای تهویه مناسب باشد. | قطعی |
| PR-4 | عوامل انسانی | ‌‌ افراد متخصص در زمینه شیمی و مهندسی شیمی | ترجیحی |
| PR-5 | پشتیبانی | محیط تهویه کامل داشته باشد- تجهیزات ایمنی مجهز باشد | قطعی |
| PR-6 | فیزیکی | ‌ جامد سیاه رنگ، بصورت: پودری، گرانولی، میله ای | قطعی |
| PR-7 | مصرف انرژی | ‌‌ فرایند تولید باید حداقل میزان مصرف انرژی را داشته باشد | ترجیحی |
| PR-8 | طول عمر عملیاتی | ‌ حداکثر 2 سال ماندگاری دارد | قطعی |
| PR-9 | محیط زیست | ‌‌از ورود پسماند ها به آبراه ها، فاضلاب ها، زیرزمین ها یا مناطق محدود جلوگیری شود. وارد سیستم زهکشی نشود. | قطعی |
| PR-10 | ایمنی | هنگام کار با این محصول حتما از دستکش، لباس مناسب و ماسک استفاده شود.  در صورت آلوده شدن لباس و کفش آن را سریعا عوض کنید.  در صورت تماس با پوست، چشم یا هر نقطه ای از بدن، محل آسیب دیده را با آب بشویید و به پزشک مراجعه شود  از بلع و اسنتشاق این مواد شیمیایی خودداری شود | قطعی |
| PR-11 | الزام شیمیایی | بی بو- قابل اشتعال - ناسازگار با عوامل اکسید کننده قوی وهیدروکربنها | قطعی |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| بررسی عملکرد برای الزامات کمّی | | | | | |
| **شناسه** | **ویژگی عملکردی** | **واحد** | **مقدار کنونی** | **وضعیت مطلوب** | **توضیحات** |
| QR-1 | pH | - | - | 5-10 |  |
| QR-2 | نقطه ذوب | C | - | 3550 |  |
| QR-3 | چگالی بخار هوا | - | - | 0.4 |  |
| QR-4 | شاخص ید (ظرفیت جذب) | Mg/g | - | 950 |  |
| QR-5 | رطوبت حمل و نقل | - | - | 5% max |  |
| QR-6 | کل محتوای خاکستر | - | - | Max13% |  |
| QR-7 | ترشوندگی | - | - | Max 99% |  |
| QR-8 | طول نیمه عمر کلرزدایی | - | - | 5-5.3 |  |
| QR-9 | استحکام و قدرت | در دقیقه | - | 95% |  |
| QR-10 | مساحت سطح | متر مربع / گرم | - | 950 |  |
| QR-11 | مخزن جذب بر اساس روش متیلن بلو (MBT) | Mg/L | - | 180 |  |

|  |
| --- |
| محدودیت‌ها و قیود |
| **محدودیت‌های خارج از مجموعه کاربر و کارفرما:**  **•** دستور العمل های سازمان محیط زیست (سند مربوطه پیوست شده است)  • اداره ی صنعت و معدن  **محدودیت‌های داخلی مجموعه کاربر و کارفرما:**  **•** فرایند تولید باید تکرار پذیر باشد  **راه‌حل‌ها/ فناوری‌ها و محصولات نامطلوب برای کاربر:**  **•** پسماندهای احتمالی باید خنثی گردند |

|  |
| --- |
| پیوست‌ها |
| 1. [سند مقررات و ضوابط استقرار واحدهای تولیدی ، صنعتی ومعدنی](https://uupload.ir/view/مقررات_و_ضوابط_واحدهاي_توليدي،_صنعتي_و_خدماتي_9zsz.pdf/) 2. [قالب پیشنهادیه مرکز رشد](https://uupload.ir/view/قالب_خام_مرکز_نواوری_شروع_nhtl.docx/) 3. [آمار واردات گمرک سال1400](file:///C:\Users\asus\AppData\Roaming\Microsoft\Word\3.%09آمار%20واردات%20گمرک%20سال1400) 4. [دستورالعمل سازمان محیط زیست](https://vcmrd.arums.ac.ir/file/download/page/1654664863-.pdf) 5. [روش تولید ماده مورد نظر](https://patents.google.com/patent/US4082694A/en) 6. [دیتاشیت محصول مورد نظر](https://www.parchem.com/siteimages/attachment/activated%20carbon%20msds.pdf) |

# نحوه صحه‌گذاری الزامات

|  |
| --- |
| ملاحظات صحه‌گذاری |
| **مشخصات آزمون‌ها:**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **ردیف** | **عنوان آزمون** | **سطح آزمون** | **مسئول اجرا** | | 1 | ISIRI 11228 | ازمایش نمونه محصول | آزمایشگاه مرجع | | 2 | Test: D3418 | ازمایش نمونه محصول | آزمایشگاه مرجع | | 3 | ASTM D1480 | ازمایش نمونه محصول | آزمایشگاه مرجع |   **نکات و الزامات آزمون، کنترل کیفیت و تضمین کیفیت محصول:**   * آزمون یکبار روی نمونه ی اولیه و توسط یکی از آزمایشگاه‌های معتبر انجام شود.   **گواهی‌ها یا تأییدیه‌های لازم برای بخش خاصی از محصول یا تمام محصول:**   * پروانه ی تولید از سازمان صنعت و معدن   **تعهدات مدنظر در زمینه ضمانت محصول:**   * تضمین کیفیت |

| روش صحه‌گذاری الزامات | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شناسه الزام | روش صحه‌گذاری | | | | توضیحات |
| بازرسی | تحلیل | نمایش | آزمون |
| PR-1 | ✓ |  |  |  | بازرسی کارکردی محصول |
| PR-2 |  |  |  | ✓ | تست راندمان عملکرد محصول |
| PR-3 | ✓ |  |  |  | بازرسی محل نگهداری |
| PR-4 | ✓ |  |  |  | بررسی مدارک تحصیلی،مهارت و سوابق نفرات |
| PR-5 | ✓ |  |  |  | بازرسی ظرفیت تولید و فرایند تولید |
| PR-6 | ✓ |  |  |  | بازرسی شکل ظاهری محصول |
| PR-7 | ✓ |  |  |  | بازرسی میزان مصرف انرژی |
| PR-8 |  |  |  | ✓ | تست پایداری محصول |
| PR-9 | ✓ |  |  |  | بازرسی از فرایند تولید |
| PR-10 | ✓ |  |  |  | بازرسی تجهیزات ایمنی |
| PR-11 | ✓ |  |  |  | بازرسی الزامات شیمیایی |
| QR-1 |  |  |  | ✓ | آنالیز pH محصول |
| QR-2 |  |  |  | ✓ | Test: D3418 |
| QR-3 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |
| QR-4 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |
| QR-5 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |
| QR-6 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |
| QR-7 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |
| QR-8 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |
| QR-9 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |
| QR-10 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |
| QR-11 |  |  |  | ✓ | ASTM D1480 |

# خروجی‌های مورد انتظار و الزامات تحویل‌دهی

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| اقلام تحویلی مورد انتظار (سخت‌افزار و نرم‌افزار) | | | | |
| **ردیف** | **عنوان اقلام تحویلی** | **تعداد/ مقدار** | **موعد تحویل** | **توضیحات** |
| 1 | نمونه محصول: سری محصولات آکوا سرب جاذب | 10 کیلوگرم | 6 ماه | - |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| مستندات تحویلی مورد انتظار | | | |
| **ردیف** | **عنوان مستندات** | **موعد تحویل** | **توضیحات** |
| 1 | گزارش علمی پروژه | پایان پروژه | - |
| 2 | جواب آنالیز های محصول | پایان پروژه | - |
| 3 | داده های مرتبط با فرایند تولید | پایان پروژه | - |
| 4 | دستور العمل زیست محیطی | پایان پروژه | - |
| 5 | ارائه ی اطلاعات آنالیز محصول | پایان پروژه | - |

# ملاحظات

|  |  |
| --- | --- |
| شیوه‌های مطلوب همکاری | |
| 1. عقد قرارداد تحقيق و توسعه | 2. خرید فناوری |
|  | |
| مالکیت | |
| **مالکیت مادی:** بر اساس ارزش گذاری دانش فنی و میزان سرمایه گذاری از طرف سرمایه گذار تعیین درصد خواهد شد. مالکیت مادی طرح با تیم مجری میباشد.  **مالکیت معنوی:** بر اساس ارزش گذاری دانش فنی و میزان سرمایه گذاری از طرف سرمایه گذار تعیین درصد خواهد شد. مالکیت معنوی طرح با تیم مجری میباشد. | |

|  |
| --- |
| تخصص های مورد نیاز مربوط به تیم مجری |
| شامل کارشناسان و پژوهشگران در زمینه شیمی و مهندسی شیمی مرتبط با ساخت محصول می باشد. |

|  |
| --- |
| ملاحظات مربوط به زیرساخت لازم |
| - |

|  |
| --- |
| ملاحظات ویژه کاربر/ کارفرما |
| - |

# محتوا و قالب پیشنهادیه و راه ارتباطی با کارفرما و نگارنده

## پیشنهادیه

تیم مجری باید فعالیت‌های پروژه و هزینه تمام‌شده را در قالب ارائه شده در پیوست سند حاضر، پیشنهاد دهد.

پیشنهادیه ارائه شده توسط مجری بایستی تمامی سرفصل‌های قالب ارائه شده را پوشش دهد. توضیحات تفصیلی در قالب پیشنهادیه ارائه شده است.

پیشنهادیه باید به زبان رسمی فارسی و به صورت فایل الکترونیکی با پسوند PDF و docx ارائه شود.

علاوه بر موارد ذکر شده در قالب پیشنهادیه، با توجه به اهمیت هزینه تولیدی برای کاربر، لازم است تخمینی اولیه از هزینه‌های‌‌‌ مربوط به تولید محدود یا تولید انبوه محصول این پروژه ارائه شود.