

کربن فعال چیست ؟

یکی از پرکاربردترین مواد شیمیایی **کربن فعال** یا **زغال اکتیو** ( activated carbon ) می باشد . **کربن اکتیو** به گروهی از مواد کربنی متخلخل با سطح داخلی بالا اطلاق می شود که به دلیل داشتن مساحت سطح بالا ، ظرفیت ، جذب بالا ، قابلیت فعال سازی مجدد سطح موجب جدا سازی رنگ ، بو ، مزه های غیر دلخواه از آب ، تصفیه هوا ، بازیافت حلال و.... می باشد .

کربن فعال مساحت سطح بسیار وسیعی نسبت به حجمش دارد . به طور مثال سطح خارجی یک گرم از کربن فعال در حدود 3000 متر مربع سطح تماس دارد .

نکته ی قابلتوجه این است که ماده ی اولیه ی خام استفاده شده برای کربن فعال می تواند هر ماده ای با درصد بالایی از کربن باشد .

**کربن فعال** از پیرولیز مواد کربنی از قبیل چوب ، زغال سنگ هسته یا پوسته میوه ها مانند پوسته نارگیل ، پسته ، گردو ، زیتون و..... حاصل میگردد.

ماده با پایه ی کربنی از طریق فرایند اصلاح فیزیک و واپاشی حرارتی در کوره تحت اتمسفر و فشار کنترل شده به کربن فعال تبدیل می شود .

محلول نهایی دارای مساحت سطح بالا و حاوی شبکه ای از تخلخل های میکروسکوپی خواهد بود که عملیات جذب سطحی را انجام می دهد .

پراکندگی اندازه ی تخلخل ها ویژگی اصلی کربن فعال است و توانایی آن در جداسازی رنگ و مواد ارگانیک بزرگ از آب و همچنین جداسازی طعم و بو نیز می باشد .

ویژگی های کربن فعال یا زغال اکتیو :

**ویژگی های فیزیکی کربن فعال** شامل مساحت سطح ، چگالی محصول ، اندازه مش ، مقاومت به جذب و میزان خاکستر می باشد که در ادامه به توضیح ویژگی های آن می پردازیم.

## ELSAPA

1) یکی از ویژگی های بسیار مهم کربن فعال عدد یدی است که در واقع تخمین مساحت سطح کربن فعال با استفاده از اندازه گیری میزان جذب سطحی ید است که در واقعیت استاندارد سنجیده می شود . عدد یدی مقدار ید مصرفی توسط 100 یا یک گرم از ماده می باشد .

این عدد برای کربن فعال نشان دهنده میزان فعالیت ماده و دسترسی منافذ ذرات کربن فعال برای کربن فعال بین 500 – 1200 است و با واحد mg/g این عدد گزارش می شود.

2) عدد ساییدگی یا سختی : عدد ساییدگی و سختی کربن فعال نشان دهنده ی میزان مقاومت کربن اکتیو در برابر ساییدگی و حفظ استحکام آن می باشد . این عدد بستگی به مواد خام اولیه و میزان فعالیت کربن فعال دارد .

3) میزان خاکستری : از دیگر مشخصات فیزیکی دیگر میزان خاکستر است که وجود خاکستر میزان فعالیت کربن فعال را کاهش می دهد . پس بنابر این هر چه این عدد کمتر کربن فعال کارایی بهتری دارد . تشکیل خاکستر منجر به کاهش فعالیت کلی کربن و کارایی آن می شود و این پارامتر بین محدوده ی 110-280 mg/g گزارش شده است .

4) رطوبت یکی از مواردی است که نشانگر مقدار اب موجود در شرایط نرمال که به صورت فیزیکی با کربن فعال پیوند برقرار کرده و میزان مجاز رطوبت برای کربن فعال بین 3 الی 6 درصد می باشد .

5) وزن مخصوص یا چگالی ظاهری : چگالی ظاهری که چگالی کربن در بالاترین بازده تراکم است با واحد های g/cc یا lbs/cf گزارش می شود و بیشتر بیانگر کیفیت بالای کربن فعال می باشد و هر چه این عدد بیشتر باشد بهتر است و کربن اکتیو دارای کیفیت و کارایی بهتری می باشد ، مقدار آن تقریباً بین محدوده ی 2000-2100 کیلوگرم بر متر مکعب می باشد و البته به دلیل ساختار متخلخل کربن فعال ، مقدار زیادی از حجم کربن فعال را هوا یا فضای خالی تشکیل می دهد و در نتیجه دانسیته ( چگالی ) واقعی آن از 400 کیلوگرم بر متر مکعب کمتر خواهد بود .

6) میزان PH : مقدار PH کربن فعال تعیین کننده ی اسیدی یا بازی آن است . PH کربن های تهیه شده از زغال سنگ معمولاً خنثی است و در جایی که PH کربن فعال ساخته شده با پوسته نارگیل بین 9-11 است .

## ELSAPA

فرآیند تولید کربن فعال :

روش **تولید کربن فعال** به طور کلی به 4 فرآیند کلی تقسیم می گردد که شامل پیرولیز ، (پیرولیز فرآیند شیمیایی است که مواد در اثر گرما تجزیه می شود و تغییر هم زمان ترکیب شیمیایی و فاز فیزیکی است) فرآیند فعال سازی فیزیکی و شیمیایی و فعال سازی با بخار آب یا حرارتی می باشد . کربن فعال به طور کلی در سه **گری د میله ای یا کبریتی** ، **گرانولی یا ساچمه ای** و **پودری** تولید می گردد. هر کدام از گرید های ذکر شده با بندی مناسب و طبق سایز های استاندارد به بازار ارائه می شود ، به طور مثال گرید گرانولی در سایزهای 20×8 و 40×20 و 30×8 برای استفاده در فاز مایع و سایزهای 6×4 و 8×4 و 10×4 برای فاز های مجاز ساخته می گردد .

کربن فعال میله ای یا مدادی نیز در سایز بندی و قطر بین 0/8 تا 130 میلی متر تولید می شود و بیشتر برای فاز های گازی مورد استفاده قرار میگیرد . منش بندی کربن فعال پودری به صورت ذرات کربن فعال باقی مانده بر روی غربال مش 50 تعریف می شود .

پودر کربن فعال شامل سایز کمتر از 1 میلی متر و قطر متوسط بین 0/15 تا 0/25 میلی متر دارد . مزیت بسیار مهم کربن فعال پودری ، مقدار بالای سطح فعال در واحد حجم می باشد و دلیل اندازه ی ریز پودری کربن فعال است فشار بسیار بالایی را قادر است تحمل کند .

فرآیند تولید پیرولیز در کربن فعال به سوخت های گازی یا مایع در دمای بسیار بالا و بدون حضور اکسیژن گفته می شود . این روش ساخت فرآیندی است هم زمان که ترکیب شیمیایی و فاز فیزیکی را تغییر داده و واکنش به صورت برگشت ناپذیر رخ می دهد . عموماً مواد شیمیایی در معرض دماهای بسیار بالا قرار گرفته و تحت تاثیر پارامتر های دما ، شدت حرارت دهی ، زمان ماند و شدت جریان گاز نیتروژن می باشند .

2) فرآیند فعال سازی فیزیکی : جهت سنتز کردن کربن فعال شامل 2 مرحله کربونیزاسیون و فعال سازی می باشد . فعال سازی زغال نهایی در حرارت بالا و در حضور جریان گاز دی اکسید کربن ، هوا ، بخار آب و یا مخلوط هر سه انجام می گردد . دمای فعال سازی برای کربن فعال حدود 600 تا 900 درجه سانتی گراد و حتی تا 1000 درجه سانتی گراد هم می رسد .

3) فرآیند فعال سازی شیمیایی : در این فرآیند حجم مانند روش تولید قبلی از سنتز کربن فعال در دو مرحله ی فعال سازی و کربونیزاسیون انجام می شود . اما یک تفاوت اساسی دارد و آن هم این است که انجام دادن هم زمان دو مرحله در دمای پایین منجر به تهیه کربن فعال با سطح تخلخل بهتری خواهد

# ELSAPA

شد و در روش عامل فعال سازی از مواد شیمیایی مانند پتاسیم هیدروکسید ، روی کلرید و فسفریک اسید استفاده می گردد.

4) در این روش برای سنتز کربن فعال با بخار آب ، مواد اولیه را در دمایی حدود 500-800 درجه ی سانتی گراد تحت جریان بخار آب قرار می دهند در پیرولیز حرارتی جهت تولید کربن اکتیو از ضایعات کشاورزی انجام میشود .

کاربرد کربن اکتیو :

1) در تصفیه هوا ، اب و فاضلاب از کربن فعال جهت حذف رنگ ، طعم ، بوی نا مطبوع و الاینده ها مصرف می گردد .

2) در صنایع داروسازی جهت خالص سازی دارو ها

3) در صنایع نف ، گاز پتروشیمی به عنوان جاذب و کاتالیت و همچنین تصفیه اب و فاضلاب این صنایع

4) جهت شیرین سازی گاز

5) استخراج فلزات مانند طلا و بازیافت و خالص سازی فلزات در معادن ( بازیافت طلا )

6) استفاده از کربن فعال گرانوس برای بو گیری از یخچال های خانگی و صنعتی

7) کاربرد جهت پیش تصفیه سیستم های اسمز معکوس

8) صنایع غذایی ، روغن های خوراکی ، بهبود رنگ و طعم آب میوه ها

9) حذف کلر آب استخر و آب های زیر زمینی

10) جهت افزودنی خوراک دام ها

11) استفاده پزشکی برای مسمومیت ها

12) جهت ساخت خمیر دندان ( گرید خوراکی )

# ELSAPA

# ELSAPA

13) جهت رنگ زدایی از قند و شکر

14) کاهش حداکثری COD در فاضلاب ها و حذف برخی فلزات سنگین در آب

15) تولید انواع ماسک های فیلتر در کربنی

16) استفاده در صنعت آرایشی بهداشتی ، تولید ماسک زغال جهت تنظیم PH ، برای روشن سازی ، شفاف سازی و از بین بردن انواع لک صورت ( گرید خوراکی کربن فعال )

ELSAPA

# ELSAPA