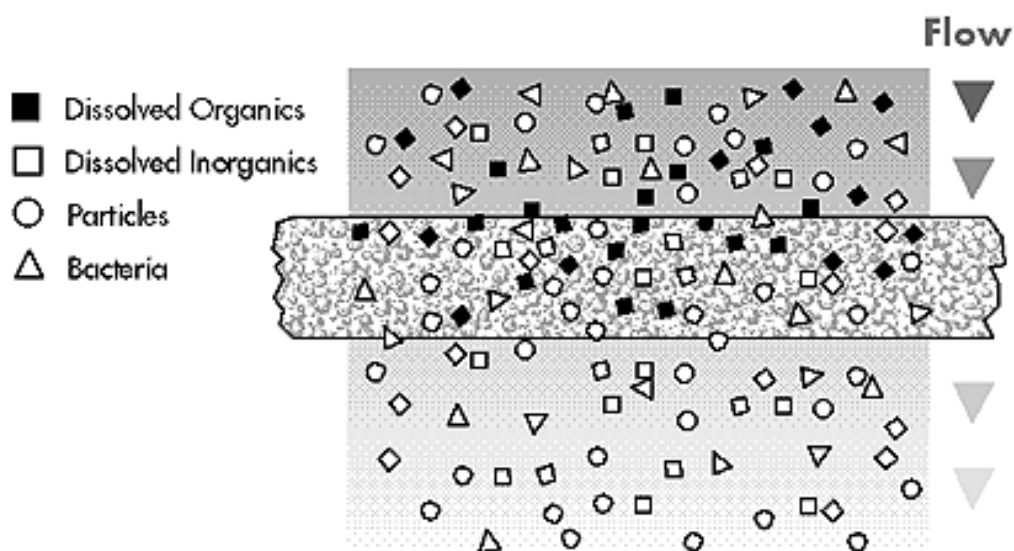


جذب سطحي

مقدمه :

در عمليات جذب سطحي انتقال يك جز از فاز گاز يا مايع به سطح جامد صورت مي گيرد از کاربردهاي اين فرايند مي توان به رنگبري شربت قند و تصفيه روغن هاي صنعتي يا خوراكي و حذف مواد آلاينده از هوا يا مخلوط گازهاي ديگر اشاره كرد.



واژه جذب سطحي براي تشریح اين حقيقت به كار مي رود كه غلظت مولكولهاي جذب شده در سطح تماس جامد بيشتر از فاز گاز يا محلول است. جذب روي يك سطح جامد به علت نيروي جاذبه اتم ها يا مولكولها در سطح آن جامد است در عمل جذب سطحي نيروهاي مختلفي اعم از فيزيكي و شيميايي موثرند و مقدار آن بستگي به طبيعت ماده جذب شده و جسم جاذب دارد و به اين دليل مي توان مثلا ماده اي را كه در يك مخلوط وجود دارد را جدا نمود

چند مثال كه در ادامه بيان شده است نمايانگر طبيعت عمومي جداسازي ها خواهد بود و کاربرد هاي اصلي آن را نشان مي دهد .

در حالت جداسازي هاي گازي از فرايند جذب ، در رطوبت زدائي ها هواي خشك و ديگر گازها ، بوزدائي و جداسازي ناخالصيتها از گازهاي صنعتي مثل دي اكسيد

کربن ، بازیابی حلالهای پرارزش از مخلوط رقیق آنها با هوا یا گازهای دیگر، و جداسازی مخلوطی از هیدروکربن های گازی مانند مخلوطی از متان ، اتیلن ، اتان ، پروپیلن و پروپان استفاده می شود. از فرآیندهای جداسازی مایع می توان رطوبت زدائی بنزین، رنگ زدائی محصولات نفتی و محلولهای آبی قندی، بوزدائی و طعم زدائی آب، و جداسازی هیدروکربن های آروماتیکی و پارافینی ، را نام برد . که هرکدام از این موارد در صنعت کاربرد وسیعی داشته و بنا به مورد و شرایط محدوده کاری از آن استفاده می شود

این عملیات ها همه از این جهت مشابه هستند که در آنها مخلوطی که باید تفکیک شود با یک فاز نامحلول دیگر تماس حاصل می نماید(مانند جاذب جامد) و پخش نامساوی مواد اولیه بین فاز جذب شده روی سطح جامد و توده سیال موجب جداسازی می شود. دو مکانیزم اصلی برای جذب سطحی وجود دارد:

1. جذب فیزیکی

2. جذب شیمیایی

جاذبها :

جامدی که بر روی سطح آن جذب اتفاق می افتد جاذب یا سوسترا می نامند مایع جذب شده را مجذوب می نامند. جذب سطحی بر روی سطح مشترک جامد مایع به وقوع می پیوندد .

جامدهای جاذب معمولاً به شکل گرانول (ذرات کروی شکل با قطر چند میلی متر) مصرف می شوند و اندازه آنها از 12 میلیمتر قطر تا 50 میکرومتر متغیر است. جامدها باید بر اساس کاربرد و موقعیت مصرف دارای بعضی خواص مهندسی باشند. برای مثال اگر از آنها در یک بستر ثابت با جریان گاز یا مایع استفاده می شود، نباید اختلاف فشار زیادی ایجاد کنند و همچنین نباید توسط جریان سیال به خارج حمل شوند. آنها باید از مقاومت و سختی خوبی برخوردار باشند تا در اثر حمل و نقل و همچنین در اثر وزن خود در بستر خرد نشوند. در صورتیکه بخواهیم آنها را از

ظروف نگهداری به داخل و خارج انتقال دهیم، باید به راحتی جریان پیدا کنند. اینها خواصی هستند که به راحتی شناخته می شوند.

خاصیت جذب جامدها یک مسئله دیگر است. جذب یک پدیده عمومی است و تمام جامدها، گازها و بخارات را مقداری جذب می کنند. ولی در اهداف صنعتی تنها بعضی جامدات ظرفیت جذب لازم را دارند. پس جامداتی که دارای خاصیت جذب بسیار ویژه ای هستند و به مقدار زیاد جذب انجام می دهند، طبیعت شیمیایی آنها با خواص جذب رابطه دارد. ولی صرف شناسایی شیمیایی، برای مفید بودن آن کافی نیست. برای مثال استخراج، تمام نمونه های خالص بوتیل استات که اسید استیک را از آب استخراج می نمایند دارای قدرت یکسان هستند. این حالت برای خواص جذبی سیلیکاژل نسبت به بخار آب صادق نیست. این خواص جذبی بیشتر بستگی به روش ساخت ماده و سابقه جذب و دفع مواد روی آن دارد.

بسیاری از جامدات این خاصیت را دارند که بتوانند مقداری گاز یا ماده حل شده در حلالی را، جذب نمایند.

قدرت جذب یک ماده تابع عوامل زیر است :

سطح تماس

با افزایش سطح تماس مقدار جذب افزایش می یابد ، بهترین جذب کننده ها موادی هستند که ذرات ریز تری داشته باشند و به عبارت دیگر سطح تماس بیشتر داشته باشند. از میان مهمترین جذب کننده ها می توان ژل ، سیلیس ، کربن اکتیو را نام برد.

غلظت

مقدار ماده جذب شده برای واحد جرم جذب کننده تابعی از غلظت ماده حل شده می باشد. بررسی این دو کمیت در دمای ثابت منجر به بدست آوردن کمیت ایزوترم جذب سطحی می شود. این ایزوترم ها توسط افراد مختلفی بررسی شده است که مهمترین آنها ایزوترم فرنلش می باشد.

دما

افزایش دما اصولاً باعث کاهش جذب سطحی می شود مگر در مواردی که جذب سطحی همراه با واکنش شیمیایی باشد.

نوع ماده جذب شده و جاذب
نوع ماده جذب شده و جاذب در جذب سطحی تاثیرگذار است به طوری که بعضی از
مواد جاذب قدرت جذب زیاد نسبت به ماده حل شده به خصوصی از خود نشان می
دهد ، در حالی که نسبت به ماده دیگر قدرت جذب کمتری دارند.

حالت ماده جذب شده و جاذب
حالت ماده جذب شده و جاذب ، همراه بودن آن با واکنش شیمیایی ، برگشت پذیر بودن
و یا برگشت ناپذیر بودن واکنش آنها نیز در جذب سطحی تاثیرگذار است.

ذغال های رنگ بر



این مواد به شکل های مختلف ساخته می شود:

(1) مخلوط کردن مواد گیاهی با مواد معدنی مانند کلرید کلسیم، کربنیزه کردن، و
شست شوی مواد معدنی

(2) مخلوط کزدن مواد آلی مانند خاک اره با مواد متخلخل مثل سنگ
آتشفشانی(سنگ پا) و حرارت دادن و کربنیزه کردن تا زمانی که مواد کربنی
در سطح مواد متخلخل رسوب نمایند

(3) کربنیزه کردن چوب، خاک اره، و مشابه آن و فعال سازی با هوای داغ یا بخار،
ازلیگنیت و ذغال بیتومینوس به عنوان مواد اولیه استفاده می شود. از این مواد
برای اهداف زیادی مانند رنگ زدائی محلولهای شکر، مواد شیمیایی صنعتی،
داروها و مایعات خشک شوئی، تصفیه آبی، تصفیه روغنهای گیاهی و حیوانی،

و در بازیابی طلا و نقره از محلولهای سیانور حاصل از شستشوی سنگ معدن، استفاده می شود.

این ماده گرانبه و سخت است و دارای تخلخل زیادی است و از ژل رسوب شده توسط واکنش بین اسید و محلول سیلیکات سدیم بدست می آید. مقدار رطوبت آن قبل از استفاده، از 4 تا 7 درصد متغیر است و معمولاً برای خشک کردن هوا و گازهای دیگر، در ماسکهای ضد گاز، و برای تفکیک هیدروکربنها به کار می رود. این ماده با تبخیر ترکیب جذب شده برای مصرف مجدد آماده می شود.

وقتی که یک جاذب جامد در داخل یک مایع خالص غوطه ور می شود، ایجاد حرارت که بنام حرارت خیس شدن معروف است، نشاندهنده جذب مایع است. اما غوطه ور سازی راه موثری برای اندازه گیری مقدار جذب نیست. تغییر حجم قابل ملاحظه ای برای اندازه گیری جذب شده رخ نمی دهد و بیرون آوردن و وزن کردن آن نیز تفاوت بین مایع جذب شده و مایع که به صورت همراه آمده را به دست نمی دهد. این مسئله در جذب سطحی گازها وجود ندارد، و تغییر وزن جامد بر اثر جذب قابل اندازه گیری است.

شرح آزمایش:

در این آزمایش 6 نمونه 1 گرمی ذغال فعال را به دقت وزن کرده و سپس 6 محلول اسید استیک به غلظت های 0.5 مولار، 0.25 مولار، 0.12 مولار، 0.09 مولار، 0.03 مولار و 0.015 مولار آماده می نماییم.

از هر محلول فوق به اندازه 100 سی سی در هر ارلن می ریزیم. نمونه های یک گرمی ذغال را همزمان با هم به ارلن های محتوی 100 سی سی محلول اسید استیک اضافه می کنیم.

درب آنها را بسته و به مدت یک ساعت روی همزن مغناطیسی قرار می دهیم تا به طور یکنواخت هم بخورد، البته در آزمایشگاه به دلیل عدم وجود دستگاه و زمان کافی محلول را یک روز در محیط آرام قرار می دهیم.

پس از گذشت 24 ساعت، یک ساعت محلول هیدروکسید سدیم 0.1 مولار را، وسیله اگزالیک اسید یا KHP 0.1 نرمال که معرف آن فنل فنالئین است تیترو می کنیم. هر یک از محلول های عنوان شده در بالا از اسید استیک را به وسیله سود تیترو می کنیم. تا غلظت هر کدام از آنها به دست آید.

البته لازم به یاد آوری است که محلول 0.03 نرمال از اسید استیک را که از ابتدا به دست آمده بود را به عنوان مقایسه گرد توسط سود تیترو می کنیم. میزان سود مصرف شده در هر مرحله را یادداشت می کنیم. حال بر اساس رابطه $N_1V_1=N_2V_2$ ، میزان غلظت اسید را بدست می آوریم.

محاسبات :

چونکه اسید استیک یک ظرفیتی است $M=N (n=1)$

$$M_{\text{acet}} * V_{\text{acet}} = M_{\text{naoh}} * V_{\text{naoh}}$$

$$M_w(\text{acet})=60 \text{ g/mol}$$

مولاریته اسید	0.15	0.12	0.09	0.06	0.03	0.015
حجم سود مصرف شده (cc)	12	10	6.5	4	1.5	0.5

$$V_{\text{acet}}=10 \text{ cc}$$

$$M_{\text{naoh}}=0.1$$

$$M_{\text{acet}}=(0.1*12)/10=0.12$$

(Mo-Me) *جرم مولكولي* حجم نمونه (ليتر)

$$x=(0.15-0.12)*60*0.1=0.1801$$

اسيد جذب شده به ازاي هر گرم جاذب $x/m=0.1501$

x/m	0.1801	0.1201	0.15013	0.1201	0.0901	0.0601
Log (x/m)	-	-	-0.8238	-	-	-1.221
	0.7445	0.92046		0.92046	1.0453	
Ce(md/lit)	0.12	0.1	0.065	0.04	0.015	0.005
Log (Ce)	-	-1.0	-1.1871	-1.3979	-	-2.301
	0.9208				1.8239	

$$\text{Log } x/m = \log k + t \log Ce$$

اگر بهترين معادله خط را از بين داده هاي بالا عبور دهيم:

$$\text{Log } k = -0.51676, k = 0.3042$$

$$T = 0.2983, x/m = 0.3042 Ce^{0.2983}$$

منابع:

عمليات واحد مهندسی شیمی - مک کيب ، اسميت ، هريوت

شيمي فيزيك - اتكينز - پي - دبليو

شيمي فيزيك-آلبرتي