

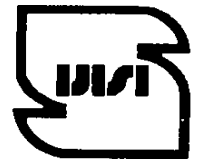


جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۹۴۲

چاپ اول

ISIRI

8942

1st.edition

**کربن فعال – اندازه گیری ظرفیت جذب
سطحی به روش نمودار همدمای فاز آبی –
روش آزمون**

**Activated carbon – Determination of
adsorptive capacity of activated carbon
by aqueous phase isotherm technique -
Test Method**

« بسمه تعالی »

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی : ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸

تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵

پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir

بهاء ۷۵۰ ریال

-  **Headquarters:** Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
P.O.Box : 31585-163 Karaj – IRAN
-  **Tel (Karaj):** 0098 (261) 2806031-8
-  **Fax (Karaj):** 0098 (261) 2808114
- Central Office:** Southern corner of Vanak square, Tehran
P.O.Box : 14155-6139 Tehran-IRAN
-  **Tel (Tehran):** 0098 21 8879461-5
-  **Fax (Tehran):** 0098 21 8887080, 8887103
-  **Email:** Standard @ isiri.or.ir
-  **Price:** 750 RLS

کمپسیون تدوین استاندارد کربن فعال - اندازه‌گیری ظرفیت جذب سطحی به روش نمودار

همدمای فاز آبی - روش آزمون

سمت یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

عضو هیئت علمی پژوهشگاه صنعت نفت

پژوهشگاه نیرو

صنایع شیمیایی شهید زین‌الدین - سا صد

پژوهشگاه صنعت نفت

شرکت شیمی پژوه پارس

اداره کل آزمایشگاه‌های کنترل غذا و دارو

شرکت شیمی پژوه پارس

عضو هیئت علمی مؤسسه استاندارد و تحقیقات
صنعتی ایران

رئیس

نیک‌آذر ، منوچهر
(دکترای مهندسی شیمی)

اعضاء

رشیدزاده ، مهدی
(دکترای شیمی)

ریاحی ، صفیه
(لیسانس شیمی)

شریفی پارسا ، محمدرقی
(لیسانس شیمی)

فضل‌الهی ، احد
(فوق لیسانس مهندس شیمی)

فلاح‌نژاد ، گیلدا
(لیسانس شیمی)

نجف‌پورخادم ، عباس
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

نعمت ، مستانه
(لیسانس شیمی)

دبیر

سالاروند، زهره
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

پیشگفتار

استاندارد کربن فعال - اندازه‌گیری ظرفیت جذب سطحی به روش نمودار همدمای فاز آبی - روش آزمون که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در چهارصد و سی امین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی مورخ ۸۵/۱۲/۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح و قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

ASTM D 3860 – 1998- Standard Test Method for Determination of Adsorptive Capacity of Activated Carbon by Aqueous Phase Isotherm Technique

کربن فعال – اندازه‌گیری ظرفیت جذب سطحی به روش نمودار همدمای فاز آبی – روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ظرفیت جذب سطحی کربن فعال در حذف اجزای نامطلوب آب و پساب به روش نمودار همدمای فاز آبی است .

۱-۲ دامنه کاربرد

این روش برای ارزیابی ظرفیت جذب سطحی کربن فعال بازیابی شده یا نو کاربرد دارد. برای کاربرد این روش و به منظور کاهش ضایعات باید در حین آزمون، تدابیر خاص بکار گرفته شود. این روش هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد که کربن فعال در تصفیه آب به‌عنوان جاذب عمل می‌کند و برای موارد زیر کاربرد دارد. اما به این کاربردها نیز محدود نمی‌شود.

- حذف رنگ از پساب کارخانه‌های رنگ
- حذف بو یا مزه ، یا هردو ، از آب شرب
- حذف مواد سمی از آب
- حذف مواد فعال سطحی از آب
- حذف BOD_5 از پساب‌های بهداشتی
- حذف TOC از پساب‌های صنعتی

بدلیل اینکه کربن فعال هم به‌صورت گرانول و هم پودری عرضه می‌شود روش استاندارد برای اطمینان از ارزیابی کربن‌های فعال تحت شرایط یکسان مورد نیاز می‌باشد. برای این منظور باید از کربن با اندازه ذرات خاص (۳۲۵ مش) استفاده شود.

اندازه‌گیری معمولاً در دمای $20^{\circ}C$ انجام می‌شود. اگرچه در دمای دیگری نیز می‌تواند انجام شود اما باید هنگام گزارش، دما اعلام گردد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود . در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهذاً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد ، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند.

در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و/یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده موردنظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲- ۱ استانداردهای ملی ایران شماره ۵۷۱۱ (کلیه قسمت‌های) سال ۱۳۸۱- آب - واژه‌نامه

۲- ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ سال ۱۳۸۱ - آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲- ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۳۲ سال ۱۳۸۶ - کربن فعال - واژه‌نامه

۲- ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۳۹ سال ۱۳۸۶ - کربن فعال - روش آزمون رطوبت

۲- ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۴۰ سال ۱۳۸۶ - کربن فعال - روش آزمون توزیع اندازه ذرات

2 - 6 - ASTM D 3370 - practices for sampling water from closed conduits

۳ اصطلاحات و تعاریف

۳- ۱ در مورد اصطلاحات مرتبط با کربن فعال به استاندارد ملی بند ۲-۳ مراجعه کنید.

۳- ۲ در مورد اصطلاحات مرتبط با آب به استاندارد ملی بند ۲-۱ مراجعه کنید.

۴ اساس روش

در این روش کربن فعال در تماس با محلول آبی قرار می‌گیرد. با اندازه‌گیری مقدار اجزای حذف شده، ظرفیت جذب سطحی کربن فعال با استفاده از نمودار همدمای فریانیلیچ محاسبه می‌شود. مقدار جرم نمونه کربن فعال براساس غلظت اجزای قابل جذب آب تعیین می‌گردد.

۵ محدودیت‌های روش

۵- ۱ نمونه آب نباید شامل روغن‌های غیرقابل امتزاج باشد.

۵- ۲ عموماً، صافی‌های غشایی شامل مقادیر کمی از مواد فعال سطحی قابل شستشو و مواد مرطوب‌کننده می‌باشند که در مورد نمونه آب‌های دارای مواد جذب‌شونده با غلظت کم موجب بروز خطای قابل توجهی می‌گردند.

۶ وسایل لازم

۶- ۱ همزن

همزن دستی یا مغناطیسی که بتواند کربن فعال را در سوسپانسیون به صورت معلق نگاه دارد.

۶- ۲ آسیاب

قدرت خردکردن آن باید تا حدی باشد که ۹۵ درصد نمونه کربن پس از آسیاب از الک ۳۲۵ مش عبور کند.

۶- ۳ تجهیزات صاف‌کردن با فشار یا خلاء

۶-۴ صافی غشایی با اندازه منافذ ۰/۴ میکرومتر تا ۰/۴۵ میکرومتر

۶-۵ ارلن سرسمباده‌ای ۵۰۰ ml و ۱۰۰۰ ml

۶-۶ ترازو با دقت ۰/۱ mg

۶-۷ آون

دارای سیستم گردش هوای با قابلیت کنترل دما در محدوده 145°C تا 155°C

۶-۸ حمام آب

با دمای ثابت با قابلیت کنترل دما در $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

۶-۹ پی‌پت حجمی ۱۰۰ ml

۷ آماده سازی نمونه

نمونه کربن فعال را آسیاب کنید تا ۹۵ درصد آن از الک ۳۲۵ مش عبور کند (برای الک کردن به استاندارد بند ۲-۵ مراجعه کنید). سپس آن را مطابق استاندارد بند ۲-۴ در آون خشک کنید. مطابق روش استاندارد بند ۲-۶ نمونه آب مورد نیاز برای آزمون را تهیه کنید.

۸ روش آزمون

۸-۱ مقادیر پیشنهادی جرم کربن فعال و حجم نمونه محلول مورد نیاز برای غلظت موردانتظار مواد جذب‌شونده در جدول یک داده شده است. مقادیر جرم کربن و حجم نمونه محلول باید به گونه‌ای انتخاب شوند که میزان جذب ۱۰ درصد تا ۸۵ درصد باشد.

۸-۲ برای نمونه آب با غلظت بیش از 10 mg/l از ماده جذب‌شونده، به ازاء هر 100 ml نمونه محلول را به کمک پی‌پت به ارلن‌های سرسمباده‌ای 500 میلی‌لیتری منتقل کنید و برای غلظت‌های کمتر یا برابر 10 mg/l ، به ازاء هر 100 ml نمونه محلول را به ارلن‌های سرسمباده‌ای 1000 میلی‌لیتری منتقل نمایید.

۸-۳ به هر ارلن بادر نظر گرفتن زمان لازم جهت عمل صاف کردن، مطابق جدول یک مقدار لازم کربن فعال (بند ۷) اضافه نمایید. به یک ارلن به عنوان شاهد کربن فعال اضافه نکنید.

۸-۴ پس از افزودن کربن ارلن را تکان دهید تا کربن مرطوب شود. پس از گذاشتن سرپوش ارلن، آن را روی همزن قرار داده و زمان را یادداشت نمایید.

۸-۵ اجازه دهید هر ارلن به مدت ۲ ساعت در حمام آب در دمای مورد نظر هم بخورد. زمان تماس دو ساعت معمولاً برای رسیدن به حالت پایدار کافی است اگرچه برای اطمینان بیشتر از رسیدن به حالت پایدار باید روی زمان تماس بررسی بعمل آید.

۸-۶ بلافاصله پس از دو ساعت نمونه‌های آزمون و شاهد را به کمک صافی‌های غشایی نو (بند ۶-۴) صاف کنید.

یادآوری یک - اگر نمونه آب شامل اجزاء فرار باشد برای کاهش ضایعات از روش صاف کردن تحت فشار با گاز نیتروژن استفاده کنید.

یادآوری دو - توصیه میشود قبل از عمل صاف کردن صافی غشایی را با **ml ۵۰۰** آب نوع دوم (مطابق استاندارد بند ۲-۲) شستشو دهید.

۸-۷ محلول زیر صافی را برای تعیین مقدار جزء مورد نظر فوراً اندازه گیری کنید. نتایج حاصل را به همراه دُز کربن مربوطه ثبت نمایید.

جدول یک - مقدار حجم نمونه محلول و دُز کربن

غلظت ماده جذب شونده mg/l	حجم نمونه محلول ml	دُز پیشنهادی کربن برمبنای خشک
≤ ۱۰	۵۰۰	۵/۰ - ۲۵/۰ - ۱۰/۰ - ۷/۵ - ۵/۰ - ۲/۵ - ۱/۰ Mg
۱۰ - ۱۰۰	۱۰۰	۴/۰ - ۲/۰ - ۱/۰ - ۰/۴ - ۰/۲ - ۰/۱ - ۰/۰۴ - ۰/۰۲ - ۰/۰۱ g
> ۱۰۰	۱۰۰	۱۰/۰ - ۵/۰ - ۲/۰ - ۱/۰ - ۰/۵ - ۰/۲ - ۰/۱ - ۰/۰۵ g

۹ محاسبه

۹-۱ مقدار جزء جذب شده (X) را از معادله زیر محاسبه کنید.

$$X = C_0 \cdot V - C \cdot V$$

که در آن :

X = مقدار جزء جذب شده بر حسب mg

C_0 = غلظت اجزاء قبل از تصفیه با کربن بر حسب mg/l

C = غلظت اجزاء پس از تصفیه با کربن بر حسب mg/l

V = حجم نمونه محلول بر حسب l

۹-۲ مقدار جزء جذب شده به ازاء واحد جرم کربن، (X/M)، را از معادله زیر محاسبه کنید.

$$X/M = \frac{(C_0 \cdot V - C \cdot V)}{M}$$

که در آن :

M = جرم کربن بر حسب g

X = مقدار جزء جذب شده بر حسب mg

C_0 = غلظت اجزاء قبل از جذب با کربن بر حسب mg/l

C = غلظت اجزاء پس از جذب با کربن بر حسب mg/l

V = حجم نمونه محلول بر حسب l

۱۰ گزارش نتایج

۱۰-۱ داده‌ها را مطابق جدول دو مرتب کنید.

۱۰-۲ رسم داده‌ها

۱۰-۲-۱ از کاغذ لگاریتمی استفاده کنید و محور افقی را غلظت باقیمانده (پس از جذب) برحسب mg/l و محور عمودی را X/M در نظر بگیرید و نقاط را به هم وصل کنید (به شکل یک توجیه کنید).
 ۱۰-۲-۲ اگر از نقطه برابر مقدار C_0 ، بر روی محور افقی بر خط حاصل عمود کنید و از محل تلاقی به محور عمودی وصل نمایید مقدار X/M بدست می‌آید. این مقدار X/M (معادل C_0) نمایانگر مقدار ناخالصی‌های جذب شده توسط کربن در حالت تعادل با غلظت سیال می‌باشد که ظرفیت نهایی برای جذب‌شونده مورد نظر را بیان می‌کند.

۱۱ دقت و گرایش

۱۱-۱ دقت

دقت این روش در حد دقت روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده در تعیین غلظت اجزاء می‌باشد.

۱۱-۲ گرایش

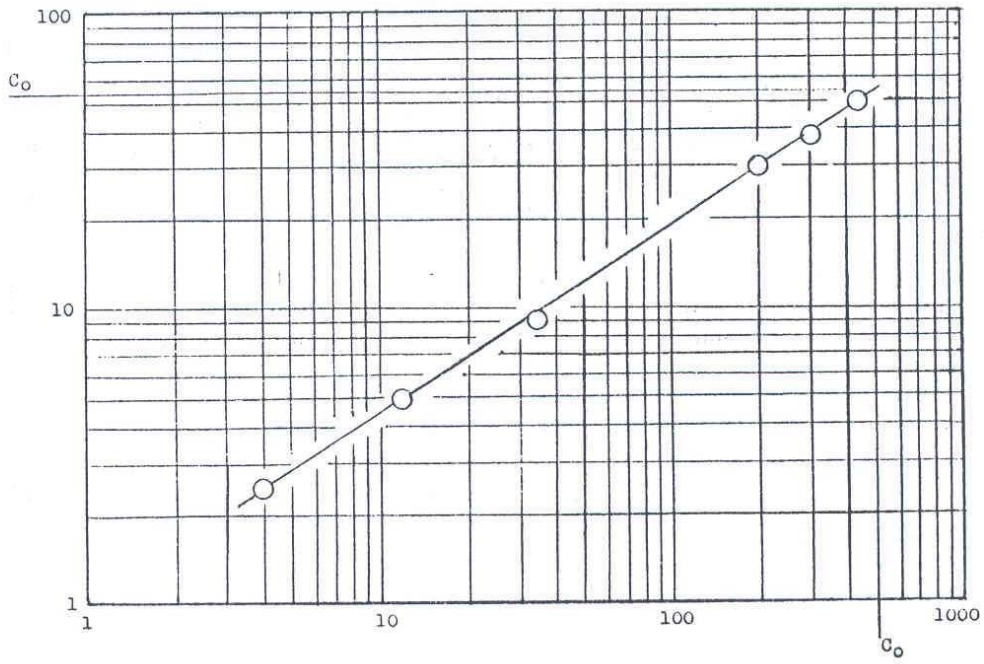
گرایش در این روش در حد گرایش روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده در تعیین غلظت اجزاء می‌باشد.

جدول دو - ساختار گزارش داده‌ها

X/M (mg/l)	X مقدار اجزاء جذب شده (mg)	CV مقدار اجزاء باقیمانده در محلول (mg)	C غلظت باقیمانده در محلول (mg/l)	M جرم کربن (g)
.....	۵۰	۵۰۰	شاهد
۵۰	۲/۵	۴۷/۵	۴۷۵	۰/۰۵۰۰
۵۰	۵/۰	۴۵/۰	۴۵۰	۰/۱۰۰۰
۴۰	۸/۰	۴۲/۰	۴۲۰	۰/۲۰۰۰
۳۸	۱۹	۳۱/۰	۳۱۰	۰/۵۰۰۰
۳۰	۳۰	۲۰/۰	۲۰۰	۱/۰۰۰
۲۰	۴۰	۱۰/۰	۱۰۰	۲/۰۰۰
۹/۳	۴۶/۵	۳/۵	۳۵	۵/۰۰۰
۴/۹	۴۸/۸	۱/۲	۱۲	۱۰/۰۰۰
۲/۴۸	۴۹/۶	۰/۴	۴	۲۰/۰۰۰

[X/M]

جذب ، mg / g



شکل یک- رسم داده‌های غلظت (C) - mg/l

ICS: 71.040

صفحة: 1
