

**ISIRI**  
6712  
1st.revision



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۶۷۱۲

تجدیدنظر اول

فور فورال مورد مصرف در صنعت –  
ویژگی ها و روش های آزمون

**Furfural for industrial use –  
Specification and test methods**

**ICS:71.080**

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون دکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای 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 استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، 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 آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه دام سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2- International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology(Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### " فور فورال مورد مصرف در صنعت – ویژگی و روش های آزمون "

#### رئیس:

اشرفیان ، فرهاد  
(لیسانس شیمی)

#### سمت و/ یا نمایندگی:

شیمیست ارشد شرکت پالایش نفت تهران

#### دبیر:

قاضی کیانی ، فرناز  
(لیسانس شیمی کاربردی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

#### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

خلیلی ، علی اصغر  
(فوق لیسانس شیمی)

مسئول پروژه پژوهشگاه صنعت نفت

سالاروند ، زهره  
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

سرپرست گروه پژوهشی شیمی پژوهشگاه استاندارد

کشاوری ، شهریار  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت نفت پارس

کفایی خو ، سعید  
(مهندس شیمی)

سوپروایزر واحدهای فورفورال شرکت نفت پارس

منجری ، زهره  
(مهندس شیمی)

مسئول کنترل کیفیت کارخانه فورفورال شوستر

نظری ، جعفر  
(لیسانس شیمی)

کارشناس آزمایشگاه کنترل کیفیت شرکت نفت بهران

## پیش‌گفتار

استاندارد « فور فورال مورد مصرف در صنعت - ویژگی ها و روش های آزمون » نخستین بار در سال ۱۳۷۱ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در ششصد و دهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی مورخ ۸۷/۱۲/۲۴ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح 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 هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۱۲ : سال ۱۳۷۱ می شود.

## فور فورال مورد مصرف در صنعت - ویژگی ها و روش های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی ها و روش های آزمون فور فورال مورد مصرف در صنعت می باشد. فور فورال یکی از مهمترین و پرمصرف ترین حلال های آلی است و از مصارف مهم آن می توان به عنوان حلال استخراج در صنایع تولید روغن پایه اشاره کرد.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهذاً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است. برای کاربرد این استاندارد استفاده از مراجع زیر الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷ : سال ۱۳۸۱ ، فرآورده های نفتی - اندازه گیری چگالی، چگالی نسبی (وزن مخصوص)، یا گرانش آ-پی-آی نفت خام و فرآورده های نفتی بوسیله چگالی سنج - روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۳ : سال ۱۳۵۳ ، روش اندازه گیری نقطه جوش ضدیخ

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ : سال ۱۳۸۱ ، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه - ویژگی ها و روش های آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۳۳ : سال ۱۳۶۸ ، روش تعیین ضریب شکست و پراکندگی شکست مایعات هیدروکربنی

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۴۰ : سال ۱۳۸۶ ، نفت و فرآورده های نفتی - تعیین مقدار خاکستر - روش آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۲۸ : سال ۱۳۷۴ ، روش اندازه گیری آب مایعات خنک کننده موتور با معرف کارل فیشر

- 2-7 TM-23 : 1973 , Furfural for industrial use - Determination of acidity phenolphthalein  
-  
Volumetric method
- 2-8 TM-25 : 1979 , Furfural for industrial use - Determination of total carbonyl compounds – Volumetric method

### ۳ نمونه برداری

نمونه برداری باید از منبع ذخیره انجام شود، ظرف نمونه برداری باید شیشه ای، تمیز و خشک و دارای درپوش شیشه ای باشد همچنین ظرف نمونه برداری باید کاملاً با نمونه پُر شود و درزبندی آن با دقت انجام شود تا از خطر آلودگی اجتناب گردد.

یادآوری ۱- بخارات فور فورال با تراکم بیش از ۵-۲ mg/kg مضر بوده و آزمون ها باید حتی الامکان در زیر هود انجام گیرد.

یادآوری ۲- فور فورال در حضور اکسیژن و نور تخریب شده و به رنگ قهوه ای مایل به قرمز در می آید. توصیه می شود فاصله زمانی نمونه برداری و انجام آزمون به حداقل برسد.

یادآوری ۳- نمونه برداری به هیچ عنوان نباید از نمونه های تحت فشار صورت گیرد زیرا احتمال آتش گیری وجود خواهد داشت.

### ۴ ویژگی ها

ویژگی های فور فورال مورد مصرف در صنعت باید مطابق جدول ۱ باشد.

جدول ۱- ویژگی های فور فورال مورد مصرف در صنعت

روش آزمون	حدود قابل قبول	مشخصات	ردیف
چشمی	گزارش شود	رنگ ظاهری	۱
-	بادام تلخ	بو	۲
بند ۶-۱	۰/۱	اسیدیته - درصد جرمی اسید استیک - حداکثر	۳
بند ۲-۱	۰/۰۰۸	خاکستر - درصد جرمی - حداکثر	۴
بند ۲-۲	۱/۱۵۸-۱/۱۶۱	چگالی در دمای ۲۰°C - g/ml	۵
بند ۲-۳	۱۵۸-۱۶۲	نقطه جوش - درجه سلسیوس	۶
بند ۲-۴	۱/۵۲۴-۱/۵۲۷	ضریب شکست در دمای ۲۰°C	۷
بند ۶-۲	۹۸/۵	ترکیبات کربونیل دار (درصد خلوص) - درصد جرمی فورفورال - حداقل	۸
بند ۲-۵	۰/۲	آب - درصد جرمی - حداکثر	۹

### ۵ روش های آزمون

۱-۵ اندازه گیری اسیدیته

## ۵-۱-۱ اصول آزمون

اسیدیته مقدار مشخصی از نمونه توسط محلول استاندارد هیدروکسید سدیم در حضور شناساگر فنل فتالین اندازه گیری می شود.

## ۵-۱-۲ مواد و / یا واکنشگرها

۵-۱-۲-۱ آب مقطر تازه تهیه شده مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ : سال ۱۳۸۱

۵-۱-۲-۲ محلول استاندارد هیدروکسید سدیم - ۰/۱M

یادآوری ۱- از محلول استاندارد آماده استفاده کنید.

۵-۱-۲-۳ محلول استاندارد اسید سولفوریک - ۰/۰۵M

یادآوری ۲- از محلول استاندارد آماده استفاده کنید.

۵-۱-۲-۴ محلول الکلی ۵gr/lit فنل فتالین

یادآوری ۳- ۰/۵gr فنل فتالین را در ۱۰۰ml اتانول (۷/۷)٪ ۹۵٪ حل کنید، سپس محلول هیدروکسید سدیم رقیق اضافه کنید تا رنگ صورتی ضعیف و ناپایدار مشاهده شود.

## ۵-۱-۳ وسایل

۵-۱-۳-۱ بورت ۱۰ml با زبانه بندی ۰/۰۲ml

۵-۱-۳-۲ ارلن ۵۰۰ml

۵-۱-۳-۳ پی پت حبابدار ۱۰ml

## ۵-۱-۴ روش انجام آزمون

۲۰۰ml آب مقطر را در یک ارلن ۵۰۰ml بریزید و ۰/۵ml محلول فنل فتالین به آن بیافزایید. آب مقطر را در صورت لزوم با افزودن محلول استاندارد ۰/۱M هیدروکسید سدیم و یا اسید سولفوریک M ۰/۰۵ خنثی کنید. ۱۰ml از نمونه فورفورال را با استفاده از پیپت حبابدار به این محلول بیافزایید، با همزدن نمونه را حل کنید، سپس آن را با استفاده از محلول استاندارد هیدروکسید سدیم M ۰/۱ تیترا کنید، تا رنگ صورتی کمرنگ ظاهر شده و به مدت حداقل ۱۰S-۵S پایدار بماند.

## ۵-۱-۵ بیان نتایج

اسیدیتته برحسب درصد جرمی اسید استیک با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود :

$$\text{اسیدیتته (برحسب درصد جرمی اسید استیک)} = \frac{0.006 \times V}{1 \times \rho} \times 100 = \frac{0.06 \times V}{\rho}$$

که در آن :

V : حجم مصرفی محلول هیدروکسید سدیم M ۰/۱ ، برای تیتراسیون نمونه برحسب میلی لیتر

ρ : چگالی نمونه در دمای °C ۲۰ برحسب گرم بر میلی لیتر

۰/۰۰۶ جرم اسید استیک ، معادل ۱ ml از محلول استاندارد هیدروکسید سدیم M ۰/۱ ، برحسب گرم

## ۲-۵ ترکیبات کربونیل دار (درصد خلوص)

### ۱-۲-۵ اصول آزمون

هیدروکسیل آمونیم کلرید با گروه های کربونیل دار واکنش داده و اسید کلریدریک آزاد شده، توسط تیتراسیون با محلول استاندارد هیدروکسید سدیم در حضور معرف برموفنل آبی اندازه گیری می شود.

### ۲-۲-۵ مواد و / یا واکنشگرها

۱-۲-۲-۵ آب مقطر تازه تهیه شده مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ : سال ۱۳۸۱

۲-۲-۲-۵ محلول هیدروکسیل آمونیم کلرید - حدود ۱M

۳-۲-۲-۵ محلول ۰/۲ g/l برموفنل آبی

یادآوری ۱-۰/۱g برموفنل آبی را در ۵۰۰ml الکل اتیلیک (v/v) ۹۵٪ حل کنید.

۴-۲-۲-۵ محلول استاندارد هیدروکسیدسدیم ۱M

یادآوری ۲- از محلول استاندارد آماده استفاده کنید.

### ۳-۲-۵ وسایل

۱-۳-۲-۵ ارلن مایر ۲۵۰ ml درپوش دار

۲-۳-۲-۵ بورت ۲۵ ml با دقت ۰/۰۵

۳-۳-۲-۵ ترازوی تجزیه ای با دقت ۰/۰۰۱ gr

### ۴-۲-۵ روش انجام آزمون

۵۰ ml هیدروکسیل آمونیم کلرید نرمال را در داخل دو ارلن مایر ۲۵۰ ml به صورت جداگانه ریخته و ۱ ml محلول برموفنل آبی به هر یک از آنها بیافزایید. محلول ها را تا ظهور رنگ آبی - سبز، با محلول استاندارد هیدروکسید سدیم خنثی کنید.

۱/۵g-۲g نمونه را با ترازوی بند ۳-۳-۲-۵ وزن کرده و به سرعت محتویات یکی از ارلن ها را به نمونه بیافزایید و درپوش آن را گذاشته تکان دهید تا اطمینان یابید که بخارات فور فورال واکنش داده اند،



درپوش بالن را باز کرده و مجدداً ببندید. اسید آزاد شده را با محلول هیدروکسید سدیم استاندارد تا ظهور رنگ آبی - سبز مانند رنگ محلول شاهد خنثی کنید.

### ۵-۲-۵ بیان نتایج

مقدار کل ترکیبات کربونیل دار برحسب درصد جرمی فور فورال از رابطه زیر محاسبه می شود :

$$\text{مقدار کل ترکیبات کربونیل دار} = \frac{9/60.8 \times V}{m}$$

که در آن :

V حجم محلول استاندارد هیدروکسید سدیم مصرفی برای تیتراسیون نمونه ، برحسب میلی لیتر  
m جرم نمونه برحسب گرم

### ۳-۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد :

- ارجاع به این استاندارد ملی
- مشخصات کامل نمونه
- تاریخ انجام آزمون
- هر مورد غیر عادی که در طول آزمون رخ داده
- هرگونه عملیاتی که انجام شده و در این استاندارد به آن اشاره نشده است.

### ۶ بسته بندی

ظروف بسته بندی فور فورال باید در بشکه های فولادی و غیر قابل نفوذ بسته بندی شود و با فورفورال هیچگونه واکنش شیمیایی نداشته باشد.

### ۷ نشانه گذاری

اطلاعات زیر باید به طور واضح و با دوام بر روی ظروف نوشته و یا برچسب شوند :

- نام فرآورده
- نام یا علامت تجاری
- شماره و تاریخ تولید
- وزن خالص
- عبارت سمی و قابل اشتعال