



INSO
4888
2nd .Revision
2016

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۴۸۸۸
تجدیدنظر دوم
۱۳۹۴

روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی –
اندازه‌گیری عدد یودی –
روش آزمون

Animal and vegetable fats and oils –
Determination of iodine value – Test
method

ICS: 67.200.10

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۰۲۶ ۳۲۸۰۶۰۳۱ - ۸

دورنگار: ۰۲۶ ۳۲۸۰۸۱۱۴

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشتہ طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسائل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاه، واسنجی وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

**«روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی- اندازه‌گیری عدد یדי- روش آزمون»
(تجدیدنظر دوم)**

سمت و / یا محل اشتغال:

رئیس:

سازمان ملی استاندارد ایران - دفتر نظارت بر استانداردهای
غذایی، آرایشی، بهداشتی و حلال

یوسف زاده فعال دققی، هنگامه
(لیسانس صنایع غذایی)

دبیر:

کارشناس استاندارد

ناظری، محمد
(دکترای دامپزشکی)

اعضا: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران شمال

بهمنی، منوچهر
(دکترای شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران - پژوهشگاه استاندارد - پژوهشکده
غذایی و کشاورزی

پیروانی ونک، زهرا
(دکترای صنایع غذایی)

گروه صنعتی دینا

جهانیان، لیدا

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی)

شرکت چینه (سهامی خاص)

حاجی باقری، بهجت

(کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی)

انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور

خوش طینت، خدیجه

(کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی)

انجن تولید کنندگان روغن نباتی ایران

کاظم زاده، مزدا

(کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی)

شرکت صنعتی بهشهر (سهامی عام)

کلانتری، فرانک

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

موسوی، رقیه السادات

(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

شرکت کشت و صنعت شریف آباد(سهامی خاص)

ویراستار:

کارشناس استاندارد – بازنده سازمان ملی استاندارد ایران

نوروزی، سعید

(دکترای دامپزشکی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد
۱	مراجع الزامی
۲	اصطلاحات و تعاریف
۲	اصول آزمون
۲	مواد و / یا واکنش گرها
۳	وسایل
۴	نمونه برداری
۴	آماده سازی آزمونه و آزمایه
۵	روش اجرای آزمون
۷	محاسبه و بیان نتایج
۷	دقت
۸	گزارش آزمون
۱۰	پیوست الف (اطلاعاتی) - نتایج آزمون های بین آزمایشگاهی
۱۳	پیوست ب (اطلاعاتی) - روش محاسبه عدد یدی برای روغن های غیر از روغن ماهی از راه تعیین ترکیب اسید های چرب
۱۵	پیوست پ (اطلاعاتی) - کتاب نامه

پیش‌گفتار

استاندارد "روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی- اندازه گیری عدد یدی- روش آزمون" که نخستین بار در سال ۱۳۷۷ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک هزار و پانصد و نهمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده‌های کشاورزی مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند 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 ایران استفاده کرد.

این استاندارد، جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۸۸: سال ۱۳۹۰ می‌شود.

منبع و مأخذی که برای تهییه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 3961: 2013, Animal and vegetable fats and oils – Determination of iodine value – Test method

روغن ها و چربی های گیاهی و حیوانی - اندازه گیری عدد یדי - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون مرجع برای اندازه گیری عدد یדי موجود در روغن ها و چربی های گیاهی و حیوانی، می باشد.

یادآوری ۱ - در این استاندارد، برای اختصار در نوشتار، از واژه چربی ها به جای روغن ها و چربی های گیاهی و حیوانی استفاده می شود.

یادآوری ۲ - در صنعت، عدد یדי به طور اختصار به صورت IV، شناخته می شود.

یادآوری ۳ - در پیوست ب (اطلاعاتی) این استاندارد، روشی برای محاسبه IV با استفاده از داده های مربوط به ترکیبات اسیدهای چرب، تعیین و شرح داده شده است. این روش، برای انواع روغن ماهی، کاربرد ندارد. هم چنین، هر دو روش ممکن است در مورد روغن های گیاهی خام، پالایش نشده و تهیه شده به روش پرس سرد و روغن های هیدروژن (به طور جزئی)، نتایج متفاوتی ارائه کنند. ناخالصی ها و محصولات تخریب شده به وسیله حرارت، می توانند بر روی محاسبه IV تاثیر بگذارند.

یادآوری ۴ - روش تعیین و شرح داده شده در پیوست ب (اطلاعاتی) این استاندارد، بر اساس روش cd ic-85 موجود در دستورالعمل^۱ AOCS شرح داده شده است.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۲۶ : روغن ها و چربی ها - تهیه آزمونه.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۳ : روغن ها و چربی های خوارکی - نمونه برداری.

۲-۳ AOCS Official method Cd 1c-85, Calculated iodine value.

۱- انجمن شیمی دان های روغن آمریکا (American oil chemists' society)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاح یا تعریف زیر به کار می رود:

۱-۳ عدد یدی (W_I) یا IV

iodine value

عبارت است از، جرم هالوژن جذب شده به وسیله آزمونه (برحسب مقدار ید)، با روش مشخص شده در این آزمون، که به صورت کسری از جرم آزمونه، بیان می شود.

یادآوری - این مقدار، به صورت گرم در ۱۰۰ گرم چربی، بیان می شود.

۴ اصول آزمون

اصول آزمون ، مخلوط کردن آزمونه با حلّال و افزودن واکنش گروجس^۱، پس از گذشتن مدت زمانی مشخص و افزودن پتاسیم یدید و آب ، سپس، عیار سنجی مقدار ید آزاد با استفاده از محلول سدیم تیوسولفات است.

یادآوری - درپیوست ب (اطلاعاتی) این استاندارد، روشی برای محاسبه عدد یدی از داده های مربوط به ترکیب اسید چرب ارائه شده است، که منظور ارائه یک روش سریع نبوده است. این روش، دو نتیجه از یک فرآیند تجزیه ای را حاصل می کند. باید توجه داشت که، روش حجم سنجی^۲ روش مرجع است.

۵ مواد و / یا واکنش گرهای^۳

فقط از واکنش گرهایی استفاده شود که از درجه آزمایشگاهی مشخص و معتبری برخوردار هستند.

هشدار- در این استاندارد، استفاده از مواد ، روش ها و تجهیزات مخاطره آمیز، شرح داده شده است. در این استاندارد، موارد ایمنی و مشکلات ناشی از کاربرد این مواد و تجهیزات شرح داده نشده و کاربر این استاندارد موظف است، پیش از استفاده از روش آزمون ، از محدودیت ها ، نکات ایمنی و ملاحظات بهداشتی لازم ، اطلاع حاصل کند.

۱-۵ آب، مطابق با درجه ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸: سال ۱۳۸۱

۲-۵ پتاسیم یدید ، محلول، با غلظت جرمی $100\text{ g/l} = \rho(\text{KI})$ ، عاری از یدات یا ید آزاد

1- Wijs reagent

2- Volumetric method

3- Reagents

۳-۵ محلول نشاسته

مقدار ۵ گرم نشاسته را در ۱۰۰ میلی لیتر آب (مطابق با بند ۱-۵)، مخلوط کنید و به ۱۰۰۰ میلی لیتر آب در حال جوشیدن بیافزایید. محلول حاصل را برای مدت زمان ۳ دقیقه، بجوشانید و بگذارید تا سرد شود. محلول نشاسته را باید به طور روزانه و به صورت تازه ، تهیه و مصرف کنید.

۴-۵ سدیم تیوسولفات، محلول استاندارد حجمی، با غلظت ماده $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0.1 \text{ mol/l}$ که باید مدت ۷ روز (یا کم تر از آن) ، پیش از مصرف ، استاندارد شده باشد.

۵-۵ حلال ، یک حجم سیکلوهگزان (مقدار ۵ میلی لیتر) و یک حجم استیک اسید بلوری را با هم مخلوط کنید (۵ میلی لیتر) ، کسر حجمی $\varphi = 50 \text{ ml}/100 \text{ ml}$.

۶-۵ واکنش گر ویجس ، شامل مونوکلرید ید در استیک اسید است. نسبت ید/کلر واکنش گر ویجس، باید حدود $1/10 \pm 0.1$ باشد. واکنش گر ویجس به دما، رطوبت و نور حساس است، که باید در تاریکی و دمای کم تر از ۳۰ درجه سلسیوس، نگه داری شود.

از محلول تجاری موجود در بازار این واکنش گر، نیز می توانید استفاده کنید. محدوده نیمه عمر محلول تجاری موجود در بازار باید مشخص شده باشد.

۶ وسایل

برای انجام آزمون ، علاوه بر وسایل معمول آزمایشگاهی ، وسایل به شرح زیر مورد نیاز است :

۱-۶ ملاقه شیشه ای توزین^۱ ، برای ریختن آزمونه در ارلن (مطابق با بند ۶-۲)

۲-۶ ارلن ، با ظرفیت ۵۰۰ میلی لیتر و دارای در سمباده ای، که هیچ گونه آثاری از رطوبت در آن قابل ملاحظه نباشد

۳-۶ ترازوی حساس آزمایشگاهی ، با دقت و قابلیت تکرار توزین ۱/۰۰۰ گرم

۴-۶ بالن حجمی ، با ظرفیت ۱۰۰۰ میلی لیتر (مطابق با ردۀ A استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۲۰)

۵-۶ پیپت ، با ظرفیت ۲۵ میلی لیتر، پیستونی خودکار (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۰۴-۲) یا پیپت حباب دار (مطابق با ردۀ A استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۹)

۶-۶ بورت ، با ظرفیت های ۲۵ و ۵۰ میلی لیتر، با درجه بندی ۱/۰ میلی لیتر (مطابق با ردۀ A استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۹) یا تیتراتور پیستونی خودگار (مطابق با ردۀ A استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۰۴-۳)

1- Glass weighing scoop

۷ نمونه برداری

نمونه برداری به عنوان بخشی از روش های اجرای آزمون تعیین شده در این استاندارد ملی ایران نمی باشد و باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۳، انجام شود.

نمونه ای که به آزمایشگاه فرستاده می شود، باید نماینده واقعی کالا باشد و در طول مدت حمل و نقل و نگه داری آسیبی ندیده باشد و تغییرات فیزیکی و شیمیایی در آن ایجاد نشود.

۸ آماده سازی آزمونه^۱ و آزمایه^۲

آماده سازی آزمایه، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۲۶، انجام شود.

بر اساس عدد یدی مورد انتظار نمونه ، وزن آزمایه را با دقت ۰/۰۰۱ گرم مطابق با جدول ۱ ، در ملاقه شیشه ای(مطابق با بند ۶-۱) ، توزین کنید(مطابق با بند ۳-۶).

در صورتی که عدد یدی مورد انتظار ، نامشخص باشد، پیش آزمون را با آزمایه های مختلف، انجام دهید. جرم نمونه باید به اندازه ای باشد، که مقدار واکنش گر ویجس ۵۰ تا ۶۰ درصد بیش از مقدار افزوده شده باشد. برای مثال: ۱۰۰ تا ۱۵۰ درصد مقدار محلول جذب شده.

جدول ۱- جرم آزمایه اولیه (تئوری) بر مبنای عدد یدی مورد انتظار

مقدار مخلوط حلال	دقت جرم اولیه	جرم اولیه بر مبنای ۱۰۰٪ افزایش	جرم اولیه بر مبنای ۱۵۰٪ افزایش	عدد یدی مورد انتظار
میلی لیتر	گرم	گرم	گرم	
۲۵	۰/۰۰۱	۱۰	۱۰	<۳
۲۵	۰/۰۰۱	۱۰/۵۷۶	۸/۴۶۱	۳

1- Test sample
2- Test portion

ادامه جدول ۱- جرم آزمایه اولیه(تئوری) بر مبنای عدد یدی مورد انتظار

مقدار مخلوط حلّال	دقت جرم اولیه	جرم اولیه بر مبنای ۱۰۰٪ افزایش	جرم اولیه بر مبنای ۱۵۰٪ افزایش	عدد یدی مورد انتظار
میلی لیتر	گرم	گرم	گرم	
۲۵	۰/۰۰۱	۶/۳۴۶	۵/۰۷۷	۵
۲۰	۰/۰۰۱	۳/۱۷۳	۲/۵۳۸	۱۰
۲۰	۰/۰۰۱	۱/۵۸۶	۰/۸۴۶	۲۰
۲۰	۰/۰۰۱	۰/۷۹۳	۰/۶۳۴	۴۰
۲۰	۰/۰۰۱	۰/۵۲۹	۰/۴۳۲	۶۰
۲۰	۰/۰۰۱	۰/۳۹۷	۰/۳۱۷	۸۰
۲۰	۰/۰۰۰۵	۰/۳۱۷	۰/۲۵۴	۱۰۰
۲۰	۰/۰۰۰۵	۰/۲۶۴	۰/۲۱۲	۱۲۰
۲۰	۰/۰۰۰۵	۰/۲۲۷	۰/۱۸۱	۱۴۰
۲۰	۰/۰۰۰۵	۰/۱۹۸	۰/۱۵۹	۱۶۰
۲۰	۰/۰۰۰۵	۰/۱۷۶	۰/۱۴۱	۱۸۰
۲۰	۰/۰۰۰۵	۰/۱۵۹	۰/۱۲۷	۲۰۰

۹ روش اجرای آزمون

۱-۹ ملاقه شیشه ای حاوی آزمونه را داخل اrlen ۵۰۰ میلی لیتری (مطابق با بند ۳-۶) قرار دهید و حجم حلّال را مطابق با مقاد جدول ۱ محاسبه کرده و به آن بیافزائید. ۲۵ میلی لیتر واکنش گر ویجس (مطابق با بند ۵-۵) را با استفاده از پیپت(مطابق با بند ۶-۵) بیافزائید و در اrlen را ببندید، آن رابه آرامی تکان دهید و در مکانی تاریک بگذارید.

روغن ها و چربی های با عدد یدی ۲۰ و کم تر از آن (چربی های سخت یا سخت شده) را در حلّال گرم (با دمای ۶۰ درجه سلسیوس) ذوب نموده و حل کنید. سفارش می شود، که واکنش گرها و ظروف را پیش

از استفاده، گرم کنید. هم چنین، در زمان گرم کردن واکنش گرها، باید از ظروف دردار استفاده شود تا از تبخیر و تغییر در غلظت آن ها، جلوگیری شود.
یادآوری - ملاقه شیشه ای باید داخل اrlen بماند.

هشدار: برای انتقال محلول ویجس، نباید از پیپ با مکش دهانی، استفاده کنید.

۲-۹ شاهد را با استفاده از حلال و واکنش گر ویجس و بدون استفاده از آزمونه، مطابق با بند ۱-۹ ، تهیه کنید.

۳-۹ برای نمونه های با عدد یدی کم تر از ۱۵۰ ، اrlen را برای مدت زمان یک ساعت در تاریکی بگذارید. برای نمونه های با عدد یدی بیش تر از ۱۵۰ ، فرآورده های پلی مری^۱ و روغن هایی که محتوی اسیدهای چرب کثیف^۲ هستند (برای مثال: روغن بزرگ یا روغن کرچک هیدرولیز شده^۳) ، روغن های حاوی اسیدهای چرب ستنی^۴ (برای مثال: برخی از انواع روغن کرچک های هیدروژنه) و فرآورده هایی که به مقدار قابل ملاحظه ای اکسیده شده باشند، اrlen را برای مدت زمان دو ساعت در تاریکی بگذارید.

۴-۹ در پایان زمان واکنش (مطابق با بند ۳-۹) ، مقدار ۲۰ میلی لیتر پتاسیم یدید(مطابق بند ۲-۵) و مقدار ۱۵۰ میلی لیتر آب (مطابق با بند ۱-۵)، به اrlen بیافزایید. سپس، آزمون را با محلول سدیم تیوسولفات (مطابق با بند ۴-۵)، تا از بین رفتن رنگ زرد روشن مربوط به وجود ید ، عیار سنجه^۵ کنید. چند قطره محلول نشاسته (مطابق با بند ۳-۵) بیافزایید و عیار سنجه را به صورت قطره قطره، همراه با تکان دادن شدید اrlen ادامه دهید تا آن جایی که رنگ آبی از بین رفته و محلول بی رنگ شود. حجم پتاسیم تیوسولفات (V_2) مورد نیاز برای رسیدن به نقطه پایان^۶ را یادداشت کنید. برای تعیین نقطه پایان، می توانید از روش پتانسیومتری^۷ استفاده کنید.

۵-۹ در مورد محلول شاهد(مطابق با بند ۲-۹)، نیز به طور هم زمان، آزمون را انجام دهید. در آزمون محلول شاهد مطابق با بند ۴-۹، حجم سدیم تیوسولفات مصرفی برای رسیدن به نقطه پایان را به عنوان (V_1) یادداشت کنید.

- 1- Polymerized products
- 2- Conjugated fatty acids
- 3- Dehydrated castor oil
- 4- Keto fatty acids
- 5- Titration
- 6- End point
- 7- Potentiometric method

۱۰ محاسبه و بیان نتایج

عدد یدی (که به طور عموم در صنعت به صورت IV شناخته می شود یا w_I) بر حسب گرم در صد گرم چربی وزنی ، با استفاده از فرمول شماره ۱، به شرح زیر محاسبه می شود:

$$w_I = \frac{12.69 \times c(V_1 - V_2)}{m} \quad (\text{فرمول شماره ۱})$$

که در آن :

c غلظت سدیم تیوسولفات (مطابق با بند ۴-۵)، بر حسب مول بر لیتر است

V_1 حجم محلول تیوسولفات مصرف شده برای شاهد، بر حسب میلی لیتر است

V_2 حجم محلول تیوسولفات مصرف شده برای آزمایه، بر حسب میلی لیتر است

m وزن آزمایه، بر حسب گرم است

روش گرد کردن^۱ نتایج در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- روش گرد کردن نتایج

مقدار گرد کردن	IV w_I (گرم/۱۰۰ گرم)
۰/۱	$w_I < 60$
۱	$w_I \geq 60$

۱۱ دقت

۱-۱۱ آزمون بین آزمایشگاهی

خلاصه ای از جزئیات مربوط به آزمون های بین آزمایشگاهی در مورد دقّت روش آزمون، در پیوست الف (اطلاعاتی) این استاندارد، شرح داده شده است. مقادیر ارائه شده برای آزمون های بین آزمایشگاهی، ممکن

1- Round off

است ارقام استخراج شده برای این آزمون ها ، برای سایر گستره های غلطی و ماتریکس های دیگر قابل استفاده نباشند.

۲-۱۱ تکرار پذیری،^(r)

حد تکرار پذیری (r) عبارت از مقدار کوچک تر و یا مساوی تفاوت مطلق بین نتایج دو آزمون مستقل انجام شده در شرایط تکرارپذیری است، که می تواند با احتمال ۹۵٪، مورد انتظار باشد.

شرایط تکرارپذیری ، شرایطی هستند که بر روی دو نمونه مشابه، با استفاده از روش یکسان و مواد آزمون مشابه، در یک آزمایشگاه، توسط یک آزمایش کننده، با تجهیزات یکسان و در بازه های زمانی کوتاه، آزمون انجام و نتایج مستقلی حاصل می شود.

۲-۱۱ تجدید پذیری(^(R))

حد تجدید پذیری (R) عبارت از مقدار کوچک تر و یا مساوی تفاوت مطلق بین نتایج دو آزمون مستقل انجام شده در شرایط تجدیدپذیری است که می تواند با احتمال ۹۵٪، مورد انتظار باشد.

شرایط تجدیدپذیری ، شرایطی هستند که بر روی دو نمونه مشابه، با استفاده از روش یکسان و مواد آزمون مشابه، در آزمایشگاه های مختلف، توسط آزمایش کننده های مختلف ، با تجهیزات مختلف و در بازه های زمانی کوتاه، آزمون انجام و نتایج مستقلی حاصل می شود.

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای مشخصات زیر باشد:

۱-۱۲ کلیه اطلاعات لازم برای شناسایی کامل نمونه

۲-۱۲ روش نمونه برداری مورد استفاده (در صورت مشخص بودن)

۳-۱۲ روش آزمون ، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۸۸ (تجدید نظر دوم): سال ۱۳۹۴

۴-۱۲ همه جزئیات انجام آزمون که در استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۸۸ مشخص نشده است، یا ملاحظات و جزئیات وقایع یا حوادثی که ممکن است روی نتیجه آزمون موثر باشد

۶-۱۲ تاریخ انجام آزمون

۷-۱۲ در صورتی که تکرارپذیری بررسی شده است، در پایان گزارش ، نتایج به دست آمده را اعلام کنید

۸-۱۲ نام و نام خانوادگی و امضاء آزمایش کننده

۹-۱۲ نام و نام خانوادگی و امضاء تایید کننده، ممهور به مهر قانونی آزمایشگاه و محل انجام آزمایش

۱۰-۱۲ نام و نشانی ، شماره تلفن ، دورنگار متقاضی

پیوست الف

(اطلاعاتی)

نتایج آزمون های بین آزمایشگاهی

دقّت روش آزمون عدد یدی با استفاده از یک آزمون بین آزمایشگاهی که مطابق با استاندارد بین المللی ISO 5725^۱، ارزیابی شد. این آزمون بین آزمایشگاهی توسط مؤسسه استاندارد آلمان^۲ در سال ۲۰۱۱ انجام شد.

نتایج آماری مربوط به آزمون در جدول های الف-۱ تا الف-۳ ارائه شده اند.

جدول الف - ۱ - خلاصه نتایج آماری برای روش ویجس

نمونه								عنوان
H	G	F	E	D	C	B	A	
روغن ماهی	روغن آفتابگردان	روغن کلزا	روغن زیتون	چربی پالم	کره	روغن نارگیل	روغن گیاهی سخت	
۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۸	۱۵	تعداد آزمایشگاه های شرکت کننده در آزمون
۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۱۶	۱۷	۱۵	۱۲	تعداد آزمایشگاه های باقی مانده پس از حذف نتایج آزمون غلط
۳۶	۳۲	۳۴	۳۴	۳۲	۳۴	۳۰	۲۴	مجموع تعداد آزمون های منفرد انجام شده در آزمایشگاه ها
۱۹۹/۱	۱۲۴/۹	۱۱۳/۱	۸۱/۵	۵۱/۱۸	۳۲/۹۹	۸/۳۳	۰/۷۸	میانگین ، w_I g/100g
۱/۱	۰/۶	۰/۸	۰/۶	۰/۲۱	۰/۱۷	۰/۰۷	۰/۰۷	انحراف استاندارد تکرارپذیری، S_r g/100g
۰/۶	۰/۵	۰/۷	۰/۷	۰/۴	۰/۵	۰/۹	۹/۱	انحراف معیار تکرار پذیری، %
۳/۱	۱/۷	۲/۲	۱/۷	۰/۵۹	۰/۴۸	۰/۲۰	۰/۲۰	حد تکرارپذیری ، $2.8 S_r$ g/100g
۵/۵	۱/۴	۱/۴	۱/۲	۰/۵۰	۰/۵۵	۰/۱۳	۰/۱۱	انحراف استاندارد تجدیدپذیری ، S_R g/100g
۲/۷	۱/۱	۱/۲	۱/۵	۱/۰	۱/۷	۱/۶	۱۴/۶	انحراف معیار تجدید پذیری، %
۱۵/۳	۳/۹	۳/۹	۳/۴	۱/۴۰	۱/۵۴	۰/۳۶	۰/۳۲	حد تجدیدپذیری ، $2.8 S_R$ g/100g

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۴۲، درستی(صحت و دقّت) روش ها و نتایج اندازه گیری

2- Deutsches Institut für Normung (DIN)

جدول الف - ۲ - خلاصه نتایج آماری برای روش محاسبه ترکیب اسیدهای چرب (مطابق با پیوست ب)

نمونه							عنوان
G	F	E	D	C	B	A	
روغن آفتابگردان	روغن کلزا	روغن زیتون	چربی پالم	کره	روغن نارگیل	روغن گیاهی سخت	تعداد آزمایشگاه های شرکت کننده در آزمون
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	تعداد آزمایشگاه های باقی مانده پس از حذف نتایج غلط
۳۰	۲۸	۳۶	۳۲	۳۲	۳۰	۳۴	مجموع تعداد آزمون های منفرد انجام شده در آزمایشگاه ها
۱۲۴/۵	۱۱۱/۳	۸۰/۳	۵۱/۴۹	۳۰/۱۶	۸/۶۱	۰/۲۲	میانگین ، \bar{W}_I g/100g
۰/۳	۰/۲	۰/۳	۰/۳۲	۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۰۴	انحراف استاندارد تکرار پذیری، S_r g/100g
							انحراف معیار تکرار پذیری، %
۰/۸	۰/۵	۰/۸	۰/۹۱	۰/۴۸	۰/۲۵	۰/۱۰	حد تکرار پذیری ، r (2.8 S_r) g/100g
۰/۷	۰/۶	۱/۶	۱/۰۰	۱/۸۵	۰/۸۷	۰/۲۳	انحراف استاندارد تجدید پذیری ، S_R g/100g
۰/۶	۰/۵	۲/۰	۱/۹	۶/۱	۱۰/۱	۱۰۴/۵	انحراف معیار تجدید پذیری ، %
۲/۰	۱/۶	۴/۵	۲/۸۰	۵/۱۸	۲/۴۴	۰/۶۴	حد تجدید پذیری ، $(2.8 S_R)R$ g/100g

جدول الف - ۳ - مقایسه \bar{w}_I ، r و R در هر دو روش اندازه گیری عدد یדי

نمونه							عنوان
G	F	E	D	C	B	A	
روغن آفتابگردان	روغن کلزا	روغن زیتون	چربی پالم	کره	روغن نارگیل	روغن گیاهی سخت	
۱۲۴/۹	۱۱۳/۱	۸۱/۵	۵۱/۱۸	۳۲/۹۹	۸/۳۳	۰/۷۸	روش ویجس
۱۲۴/۵	۱۱۱/۳	۸۰/۳	۵۱/۴۹	۳۰/۱۶	۸/۶۱	۰/۲۲	روش محاسبه
۰/۴۰	۱/۷۸	۱/۲۰	۰/۳۱	۲/۸۳	۰/۲۸	۰/۵۶	اختلاف
۱/۷	۲/۲	۱/۷	۰/۵۹	۰/۴۸	۰/۲۰	۰/۲۰	روش ویجس
۰/۸	۰/۵	۰/۸	۰/۹۱	۰/۴۸	۰/۲۵	۰/۱۰	روش محاسبه
۳/۹	۳/۹	۳/۴	۱/۴۰	۱/۵۴	۰/۳۶	۰/۳۲	روش ویجس
۲/۰	۱/۶	۴/۵	۲/۸۰	۵/۱۸	۲/۴۴	۰/۶۴	روش محاسبه

پیوست ب

(اطلاعاتی)

روش محاسبه عدد یדי برای روغن های غیر از روغن ماهی از راه تعیین ترکیب اسید های چرب

ب- ۱ کلیات

در این پیوست ، روشی برای محاسبه مستقیم عدد یדי از تعیین ترکیب اسید چرب روغن های خوراکی که با استفاده از رنگ سنجی گازی^۱ استرهای متیل اسیدهای چرب^۲ به دست آمده است ، شرح داده می شود. این روش، در مورد تری گلیسیریدها ، اسیدهای چرب آزاد و فرآورده های هیدروژنه، نیز کاربرد دارد. در مورد روغن هایی که بیش از ۵٪ ترکیبات غیرصابونی^۳ دارند (برای مثال: روغن های ماهی) ، محاسبه به روش بالا، پایین تر از میزان تخمین^۴ می باشد ، بنابر این کاربرد ندارد.

یادآوری ۱- منظور از شرح دادن این روش آزمون ، تعیین و ارائه یک روش سریع نمی باشد . این روش، دو نتیجه از یک ارزیابی را ارائه می دهد.

یادآوری ۲- این روش، در انواع روغن ماهی ، کاربرد ندارد.

یادآوری ۳- این روش، مطابق با راهنمای Cd 1c-85 انجمن شیمی دان های روغن امریکا (AOCS)، ارائه شده است.

ب- ۲ روش اجرای آزمون

ب-۲-۱ ترکیبات اسیدهای چرب موجود در روغن یا مخلوط اسید چرب را تعیین کنید. همه ایزومرهای موقعیتی از قبیل ایزومرهای سیس / ترانس، باید در محاسبات در نظر گرفته شوند.

ب-۲-۲ عدد یدي گروه ترکیبات اسید چرب را مطابق با بند ب - ۳، محاسبه کنید.

یادآوری- در مورد مواد با عدد یدي پایین ، محاسبه پایین تر از میزان تخمین می باشد .

-
- 1- Gas chromatography
 - 2- Methyl esters of fatty acids
 - 3- Unsaponifiable content
 - 4- Underestimate

ب-۳ روش محاسبه

ب-۳-۱ تری گلیسیریدها

عدد یدی تری گلیسیریدها ، با فرمول زیر محاسبه می شود:

(فرمول ب-۱)

$$(w_{16:1} \times 0.950) + (w_{18:1} \times 0.860) + (w_{18:2} \times 1.732) + (w_{18:3} \times 2.616) + (w_{20:1} \times 0.785) + (w_{22:1} \times 0.723)$$

ب-۳-۲ اسیدهای چرب آزاد

عدد یدی اسیدهای چرب آزاد ، با فرمول ب - ۲ به شرح زیر محاسبه می شود:

(فرمول ب-۲)

$$(w_{16:1} \times 0.9976) + (w_{18:1} \times 0.8986) + (w_{18:2} \times 1.810) + (w_{18:3} \times 2.735) + (w_{20:1} \times 0.8175) + (w_{22:1} \times 0.7497)$$

که در آن:

$w_{16:1}$ درصد وزنی بخش اسید هگزادکنوئیک

$w_{18:1}$ درصد وزنی بخش اسید اکتاکنوئیک

$w_{18:2}$ درصد وزنی بخش اسید اکتا دکا دی انوئیک

$w_{18:3}$ درصد وزنی بخش اسید اکتا دکا تری انوئیک

$w_{20:1}$ درصد وزنی بخش اسید ایکوسنوئیک

$w_{22:1}$ درصد وزنی بخش اسید دیگوسنوئیک

اندیس ها در شکل n_C ، نشان گر تعداد اتم های کربن در n_C و تعداد پیوندهای دوگانه در n_{ene} هستند.

اعداد یدی محاسبه شده بر اساس اسیدهای چرب های تعیین شده در فرآیند رنگ سنجی گازی ، در مورد چربی های غیر تری گلیسیریدی، برای مثال: بخش استری گلیسروول، بخش استری سوربیتول/سوربیتان/ایزوسورباید، بخش استری پلی اکسی اتیلن سوربیتول/سوربیتان / ایزوسورباید، یا گلیسروول ، فقط بر اساس نوع اسیدهای چربی که در ترکیب بخش های استری آن ها به کار رفته است، محاسبه می شود. برای به دست آوردن عدد یدی واقعی در بخش استری با رقیق کننده های غیر اسید چرب، باید از واکنش گر ویجس کلردار باید استفاده کنید.

پیوست پ

(اطلاعاتی)

کتاب نامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۶ : ظروف شیشه ای آزمایشگاهی - بورت ها - ویژگی ها.
 - [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۹ : لوازم شیشه ای آزمایشگاهی - پی پت های تک نشانه.
 - [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۲۰ : شیشه آلات آزمایشگاهی - بالن های حجم سنجی با یک خط نشانه - ویژگی ها.
 - [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۳ : روغن ها و چربی های خوراکی - نمونه برداری.
 - [۵] استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۴۲ : درستی (صحّت و دقّت) روش ها و نتایج اندازه گیری (همه قسمت ها).
 - [۶] استاندارد ملی ایران شماره ۲۵ - ۱۱۵۰۴ : تجهیزات حجم سنجی پیستونی - قسمت ۲: پیپت های پیستونی.
 - [۷] استاندارد ملی ایران شماره ۳ - ۱۱۵۰۴ : تجهیزات حجم سنجی پیستونی - قسمت ۳: بورت های پیستونی.
- [۸] ISO 3696, Water for analytical laboratory use — Specification and test methods
- [۹] AOCS Recommended Practice Cd-85, Iodine value calc