

ISIRI

14665

1st. edition



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۴۶۶۵

چاپ اول

افزودنی های خوراکی - شیرین کننده های
خوراکی مجاز - ایزومالت - روش های آزمون

**Food Additives - Permitted Food Sweeteners
- Isomalt - Test Methods**

ICS:67.220.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 پیشنهادات 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها 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، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عبار فلزات گرانبها 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4-Contact Point

5-Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

"افزودنی های خوراکی - شیرین کننده های خوراکی مجاز - ایزومالت - روش های آزمون"

رئیس

نادیان، نرگس

(لیسانس علوم و صنایع غذایی)

دبیر

جهانپان، لیدا

(فوق لیسانس علوم و صنایع غذایی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حلمی، امیر فرهاد

(لیسانس عمران)

خلجی، آزاده

(لیسانس علوم و صنایع غذایی)

رحمن زاده، سعید

(لیسانس علوم و صنایع غذایی)

رئیس زاده، سمانه

(لیسانس علوم و صنایع غذایی)

سالاری، رزیتا

(دکترای علوم و صنایع غذایی)

شادکامی، موسی

(لیسانس علوم و صنایع غذایی)

صحنی، مهسا

(لیسانس علوم و صنایع غذایی)

طوسی مقدم، مژگان

(فوق لیسانس علوم و صنایع غذایی)

سمت و/ یا نمایندگی

محصولات رژیمی و بدون قند کامور (سهامی خاص)

کانون انجمن های صنفی صنایع غذایی ایران

شرکت بازرگانی حلمی (سهامی خاص)

کانون انجمن های صنفی صنایع غذایی ایران

اداره نظارت بر مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی خراسان رضوی -

آزمایشگاه کنترل مواد غذایی

شرکت صلواتی نیک (سهامی خاص)

معاونت غذا و دارو - اداره نظارت بر مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و

بهداشتی خراسان رضوی

شرکت زرین تابا (سهامی خاص)

آزمایشگاه سورن تک توس

شرکت قندهای رژیمی پراپارین پارس (ماردین) (سهامی خاص)

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" افزودنی های خوراکی - شیرین کننده های خوراکی مجاز - ایزومالت - روش های آزمون "

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	سمت و / یا نمایندگی
فکور جنتی، سمیه سادات (فوق لیسانس شیمی صنایع غذایی)	آزمایشگاه تستا
فیضی، جواد (فوق لیسانس شیمی تجزیه)	آزمایشگاه تستا
قاسم پور، غلامرضا (فوق لیسانس مدیریت)	سازمان ملی استاندارد ایران
قلاسی مود، فرحناز (فوق لیسانس علوم و صنایع غذایی)	اداره کل استاندارد خراسان رضوی
کامران، سمیه (لیسانس تغذیه)	سازمان ملی استاندارد ایران
متقیان، پریشان (لیسانس علوم و صنایع غذایی)	شرکت پارس مینو (سهامی خاص)
موسمی، محمد (لیسانس علوم و صنایع غذایی)	شرکت صنایع غذایی دینا توس (سهامی خاص)
میرفخرایی، شبنم (لیسانس علوم و صنایع غذایی)	شرکت بازرگانی حلمی (سهامی خاص)
میری قلعه نوعی، مینا (فوق لیسانس علوم و صنایع غذایی)	اداره کل استاندارد خراسان رضوی
نصیری، بنفشه (لیسانس تغذیه)	پژوهشکده سازمان ملی استاندارد ایران
یوسفی، مریم (لیسانس زیست شناسی، علوم جانوری)	کانون انجمن های صنفی صنایع غذایی ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ر	پیش گفتار
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۳	۵ نمونه برداری
۳	۶ روش های آزمون
۳	۶-۱ آزمون های شناسایی
۵	۶-۲ حلالیت
۶	۶-۳ آب
۶	۶-۴ خاکستر سولفاته
۶	۶-۵ قندهای احیا کننده
۷	۶-۶ نیکل
۸	۶-۷ سرب
۸	۶-۸ آرسنیک
۸	۶-۹ خلوص
۱۱	۶-۱۰ D-مانیتول
۱۱	۶-۱۱ D-سوربیتول
۱۱	۷ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد "افزودنی های خوراکی - شیرین کننده های خوراکی مجاز - ایزومالت - روش های آزمون" که توسط کمیسیون های فنی مربوط تهیه و تدوین شده و در هزار و صد و شصت و پنجمین جلسه کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده های کشاورزی مورخ ۱۳۹۱/۵/۱۷ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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.

منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

- 1- CAC/GL 36:1989, Codex Class Names And The International Numbering System For Food Additives
- 2- www.who.int/entity/foodsafety/chem/jecfa/glossary/- Jecfa Glossary Of Terms
- 3- Food Chemicals Codex (F.C.C) – 2009
- 4- <http://www.reading.ac.uk/foodlaw/additive.htm>
- 5- <http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives/search.html?lang=en>
- 6- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Combined Compendium of Food Additive Specifications, Vol. 4, Food and Agriculture Organization of The United Nations Rome, 2006.

افزودنی های خوراکی - شیرین کننده های خوراکی مجاز - ایزومالت - روش های آزمون

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، روش نمونه برداری و روش های آزمون ایزومالت، می باشد.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای ایزومالت که به عنوان شیرین کننده در صنایع غذایی استفاده می شود، کاربرد دارد.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

- ۱-۳ استاندارد ملی شماره ۱۳۰۲، مواد افزودنی خوراکی - شیرین کننده های مجاز خوراکی - فهرست و ویژگی های عمومی
- ۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۱۱، افزودنی های خوراکی - شیرین کننده های خوراکی مجاز - سوربیتول - ویژگی ها و روش های آزمون
- ۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۴، روش اندازه گیری آب با روش کارل فیشر و دین استارک
- ۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۴۸، مواد افزودنی خوراکی - شیرین کننده های مجاز خوراکی - آسپارتام - ویژگی ها و روش های آزمون
- ۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۲۱، مواد افزودنی - پودر (گرد) فروکتوز خوراکی - ویژگی ها و روش های آزمون
- ۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۷۶، آرسنیک - جذب اتمی - روش های آزمون

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود :

افزودنی خوراکی

افزودنی خوراکی ماده ای است که به عنوان غذا و یا به عنوان یکی از مواد اولیه غذایی مصرف نمی شود و ممکن است دارای ارزش غذایی و یا فاقد آن باشد. هدف از افزودن این ماده، کمک به تکنولوژی تولید غذا از قبیل فرآوری، آماده سازی، بسته بندی و حمل و نقل می باشد و در نهایت (به صورت مستقیم یا غیر مستقیم) تبدیل به بخشی از آن و یا مواد جانبی آن می شود که خصوصیات آن را تحت تاثیر قرار می دهد. این تعریف شامل موادی که برای حفظ و یا بهبود خصوصیات تغذیه ای غذا افزوده می شوند و یا آلاینده ها نمی گردد.

ایزومالت

این ماده، ترکیبی از مونو و دی ساکاریدهای هیدروژنه شده می باشد که اساساً از دی ساکاریدها تشکیل شده است. هر گرم از این قند، ۲ کیلوکالری انرژی داشته و شیرین کنندگی آن، ۵۰ تا ۶۰ درصد شکر، می باشد. ایزومالت به شکل ماده بلوری سفید و بی بو با رطوبت پذیری پایین^۱ است. این ماده علاوه بر شیرین کنندگی، به عنوان بافت دهنده^۲، کمک فرمولاسیون^۳، تثبیت کننده^۴، قوام دهنده^۵، جلا دهنده سطح^۶، ضد کلوخه^۷، حجم دهنده^۸ و براق کننده^۹ نیز در فرآورده های خوراکی، کاربرد دارد. یادآوری - ویژگی های ایزومالت، باید مطابق با استاندارد ملی شماره ۱۳۰۲، مواد افزودنی خوراکی - شیرین کننده های مجاز خوراکی - فهرست و ویژگی های عمومی، باشد.

 R_f

علامت اختصاری R_f عبارت است از نسبت فاصله ای که نمونه مورد نظر روی صفحه کروماتوگرافی طی کرده، نسبت به فاصله طی شده توسط حلال

$$R_f = X / S$$

که در آن :

X فاصله حرکت نمونه از مبدا؛

S فاصله حرکت حلال از مبدا.

1-Slightly Hygroscopic Substance

2-Texturizer

3-Formulation Aid

4-Stabilizer

5-Thickener

6-Surface Finishing Agent

7-Anticaking Agent

8-Bulking Agent

9-Glazing Agent

10-Retention Factor

۵ نمونه برداری

نمونه بردای از فراورده، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۲۱، مواد افزودنی- پودر (گرد) فروکتوز خوراکی- ویژگی ها و روش های آزمون، انجام شود.

۶ روش های آزمون

یادآوری ۱- آب مورد استفاده باید دارای خلوص لازم بوده و ویژگی های آن مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه- ویژگی ها و روش های آزمون، باشد

یادآوری ۲- فقط از واکنشگرهای با خلوص آزمایشگاهی استفاده نمایید مگر اینکه به طور اختصاصی قید شده باشد

یادآوری ۳- تمام مراحل آزمایش در زیر هود و با استفاده از دستکش و ماسک انجام گیرد

۱-۶ آزمون های شناسایی

۱-۱-۶ کروماتوگرافی لایه نازک

۱-۱-۱-۶ وسایل

۱-۱-۱-۱-۶ تانک کروماتوگرافی

۱-۱-۱-۲-۶ صفحه کروماتوگرافی لایه نازک

صفحات کروماتوگرافی لایه نازک : فویل های آلومینیوم کروماتوگرافی لایه نازک یا صفحات با طول در حدود

۱۲ سانتی متری و روکش شده با یک لایه ۰/۲ میلی متری

۱-۱-۱-۳-۶ وسایل شیشه ای آزمایشگاهی

۱-۱-۱-۴-۶ ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم

۱-۱-۱-۵-۶ مواد و / یا واکنشگرها (شناساگرها)

۱-۱-۲-۱-۶ سوربیتول

۱-۱-۲-۲-۶ مانیتول

۱-۱-۲-۳-۶ لاکتیتول

۱-۱-۲-۴-۶ مالتیتول

۱-۱-۲-۵-۶ ایزوپروپانول

۱-۱-۲-۶-۶ n- بوتانول

۱-۱-۲-۷-۶ O- آلفا- D- گلوکو- پیرانوزیل- D- مانیتول (۱،۱- GPM)

۱-۱-۲-۸-۶ O- آلفا- D- گلوکو- پیرانوزیل- D- سوربیتول (۱،۱- GPS)

۱-۱-۲-۹-۶ محلول بوریک اسید آبی

شامل ۲۵ میلی گرم در هر میلی لیتر آب می باشد

۱-۱-۲-۱۰-۶ استیک اسید

۱-۱-۲-۱۱-۶ پروپیونیک اسید

۱-۱-۲-۱۲-۶ اتیل استات

۱-۱-۲-۱۳-۶ پیریدین

۱-۱-۲-۱۴-۶ سدیم- متاپریدات ۰/۱ درصد در آب (وزنی/وزنی)

۶-۱-۱-۲-۱۵ اتانول

۶-۱-۱-۲-۱۶ سولفوریک اسید

۶-۱-۱-۲-۱۷ آنیز آلدهید

۶-۱-۱-۲-۱۸ محلول های مرجع

۵۰۰ میلی گرم از هرکدام از الکل های قندی زیر را در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل کنید : سوربیتول، مانیتول، لاکتیتول، مالتیتول، ۱-O-آلفا-D-گلوکو-پیرانوزیل-D-مانیتول (۱،۱-GPM) و ۶-O-آلفا-D-گلوکوپیرانوزیل-D-سوربیتول (۱،۶-GPS)

۶-۱-۱-۲-۱۹ محلول آزمون

۵۰۰ میلی گرم نمونه را در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل کنید.

۶-۱-۱-۲-۲۰ حلال الف

حلال الف شامل ۵۰ حجم ایزوپروپانول، ۳۰ حجم بوتانول، ۲۰ حجم محلول بوریک اسید آبی، ۲ حجم استیک اسید و ۱۶ حجم پروپیونیک اسید، می باشد.

۶-۱-۱-۲-۲۱ حلال ب

حلال ب شامل ۵۰ حجم اتیل استات، ۵۰ حجم پیریدین، ۱۰ حجم آب، ۵ حجم استیک اسید، ۵ حجم پروپیونیک اسید، می باشد.

۶-۱-۱-۲-۲۲ محلول های آشکارساز

۶-۱-۱-۲-۲۲-۱ محلول شماره یک

سدیم-متاپریدات ۰/۱ درصد در آب (وزنی/وزنی)

۶-۱-۱-۲-۲۲-۲ محلول شماره دو

شامل ۹۰ حجم اتانول، ۵ حجم سولفوریک اسید، یک حجم آنیز آلدهید و یک حجم استیک اسید، می باشد.

۶-۱-۱-۳ روش انجام آزمون

در حدود ۰/۳ میکرولیتر از هرکدام از محلول های مرجع و آزمون را در قسمت انتهایی صفحه کروماتوگرافی لایه نازک قرار دهید. نقاط را با استفاده از هوای گرم خشک کنید. اجازه دهید صفحه، در محفظه پیش رونده حاوی حلال A یا B، تا ارتفاع ۱۰ سانتی متری پیش برود. صفحه را در مجاورت هوای گرم خشک کنید و سپس برای مدت بیش از ۳ ثانیه، صفحه را در محلول آشکارساز شماره یک فرو ببرید. حال صفحه را با استفاده از هوای داغ خشک کنید (صفحه بایستی به طور کامل و از هر دو طرف خشک شود) و سپس برای مدت بیش از ۳ ثانیه در محلول آشکارساز شماره ۲، فرو کنید و پس از آن، تا زمانی که نقاط رنگی شده قابل مشاهده شوند، صفحه را با استفاده از هوای داغ خشک کنید. رنگ پس زمینه ممکن است در مجاورت بخار گرم، روشن تر شود. اعداد R_f و رنگ نقاط موجود بر روی صفحه TLC مواد ذکر شده (طبق بند ۶-۱۰-۳-۱) مطابق با جدول شماره (۱) می باشد :

جدول ۱- اعداد R_f و رنگ نقاط موجود بر روی صفحه TLC

ردیف	ترکیب	رنگ	حلال A (R_f)	حلال B (R_f)
۱	مانیتول	خرمایی مایل به قرمز (روشن)	۰/۳۶	۰/۴
۲	سوربیتول	قهوه ای	۰/۳۶	۰/۳۶
۳	GPM	آبی خاکستری	۰/۲۸	۰/۱۶
۴	GPS	آبی خاکستری	۰/۲۵	۰/۱۳
۵	مالتیتول	سبز	۰/۲۶	۰/۲۲
۶	لاکتیتول	سبز زیتونی	۰/۲۳	۰/۱۴

اعداد R_f ممکن است به مقدار بسیار کمی به منبع تجاری تهیه ظروف سیلیکاژل^۱ بستگی داشته باشد. نقاط اصلی در کروماتوگرام به دست آمده از محلول آزمون ایزومالت، مشابه عدد R_f و رنگ GPM و GPS می باشند.

۲-۶ حلالیت

میزان حلالیت، مطابق با جدول شماره (۲) تعریف می شود :

جدول ۲- میزان حلالیت تقریبی

ردیف	اصطلاح توصیف شده	قسمت حلال مورد نیاز برای یک قسمت از ماده حل شونده
۱	کاملاً محلول ^a	کمتر از ۱
۲	به راحتی محلول ^b	۱ - ۱۰
۳	محلول ^c	۱۰ - ۳۰
۴	قسمتی محلول ^d	۳۰ - ۱۰۰
۵	کمی محلول ^e	۱۰۰ - ۱۰۰۰
۶	بسیار کم محلول ^f	۱۰۰۰ - ۱۰۰۰۰
۷	نا محلول ^g	بیشتر از ۱۰۰۰۰
^a Very Soluble ^d Sparingly Soluble ^g Practically Insoluble or Insoluble ^b Freely Soluble ^e Slightly Soluble ^c Soluble ^f Very Slightly Soluble		

۱-۲-۶ وسایل

۱-۱-۲-۶ بالن شیشه ای

۲-۱-۲-۶ ترازوی آزمایشگاهی با دقت یک میلی گرم

۲-۲-۶ مواد و / یا واکنشگرها (شناساگرها)

۱-۲-۲-۶ آب

۶-۲-۲-۲ اتانول

۶-۲-۳ روش انجام آزمون

یک گرم از نمونه را به چند بالن حاوی مقداری از حلال های مورد نظر، (طبق بند ۶-۲-۲-۱ و ۶-۲-۲-۲) منتقل کنید و در دمای انحلال (۲۰ درجه سلسیوس) به مدت کمینه ۳۰ ثانیه تا بیشینه ۵ دقیقه، آن را تکان دهید. ایزومالت محلول در آب و بسیار کم محلول در اتانول، می باشد.

۶-۳ آب

اندازه گیری میزان آب فراورده، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۴، روش اندازه گیری آب با روش کارل فیشر و دین استارک، انجام شود.

۶-۴ خاکستر سولفات

اندازه گیری میزان خاکستر سولفات فراورده، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۴۸، مواد افزودنی خوراکی- شیرین کننده های مجاز خوراکی- آسپارتام- ویژگی ها و روش های آزمون، انجام شود.

۶-۵ قندهای احیا کننده

۶-۵-۱ اصول آزمون

قندهای احیا کننده توسط محلول فهلینگ و اندازه گیری اکسید مس احیا شده تعیین می شود.

۶-۵-۲ وسایل

۶-۵-۲-۱ وسایل شیشه ای آزمایشگاهی

۶-۵-۲-۲ ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۱ گرم

۶-۵-۳ مواد و / یا واکنشگرها (شناساگرها)

۶-۵-۳-۱ محلول فهلینگ

۶-۵-۳-۱-۱ محلول تارتارات قلیایی B

۳۴/۶ گرم کریستال سدیم پتاسیم تارتارات^۱ و ۱۰ گرم هیدروکسید سدیم را در مقدار کافی آب حل کنید و در بالن حجمی به حجم ۱۰۰ میلی لیتر برسانید. سپس بگذارید ۲ روز بماند و آن را با صافی پشم شیشه صاف کنید.

۶-۵-۳-۲ محلول مس A

محلول ۱۲/۵ درصد وزنی به حجمی از سولفات مس ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) را در آب تهیه کنید.

یادآوری - در زمان آزمون، حجم های مساوی از هر یک از محلول های A و B را استفاده کنید.

۶-۵-۴ روش انجام آزمون

۷ گرم از نمونه را به دقت وزن کنید و با ۳۵ میلی لیتر آب به یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری منتقل و مخلوط کنید. سپس ۲۵ میلی لیتر محلول سولفات مس TS و ۲۵ میلی لیتر محلول تارتارات قلیایی TS به آن

1-KNaC₄H₄O₆·4H₂O

بیافزایید و مخلوط را با سرعتی که تقریباً پس از ۴ دقیقه به جوش آید، حرارت داده و ۲ دقیقه بجوشانید. پس از سرد شدن، رسوب اکسید مس حاصله را در یک بوته چینی (گوچ) توزین شده (m) که از قبل با آب داغ و الکل و اتر شسته شده و در ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت نیم ساعت خشک و به وزن ثابت رسیده است جمع‌آوری کنید. اکسید مس جمع شده را با آب داغ و بعد با ۱۰ میلی‌لیتر الکل و در آخر با ۱۰ میلی‌لیتر اتر بشویید و در ۱۰۰ درجه سلسیوس برای یک ساعت خشک کنید و پس از سرد کردن در دسیکاتور آن را توزین کنید (m_1). وزن اکسید مس حاصله را از فرمول (۱) محاسبه کنید:

$$m_1 - m = \text{اکسید مس} \quad (۱)$$

که در آن :

m وزن بوته چینی (گوچ) خالی؛

m_1 وزن بوته چینی (گوچ) و نمونه.

۶-۶ نیکل

۶-۶-۱ اصول آزمون

بر اساس به وسیله سنجش با دستگاه جذب اتمی اسپکترومتر می باشد

۶-۶-۲ وسایل

۶-۶-۲-۱ ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۱ گرم

۶-۶-۲-۲ وسایل شیشه ای آزمایشگاهی

۶-۶-۲-۳ دستگاه جذب اتمی اسپکترومتر مجهز به لامپ کاندی نیکل و شعله هوا- استیلن

۶-۶-۳ مواد و / یا واکنشگرها (شناساگرها)

۶-۶-۳-۱ متیل ایزوبوتیل کتون

۶-۶-۳-۲ محلول آزمون استیک اسید رقیق

این محلول شامل ۶ درصد (وزنی/ حجمی) استیک اسید (CH_3COOH) می باشد (محلول یک نرمال).

۶-۶-۳-۳ محلول یک درصد وزنی به حجمی آمونیوم پیرولیدین دی تیوکاربامات

۶-۶-۳-۴ محلول استاندارد نیکل

این محلول شامل ۱۰ میلی گرم نیکل به ازای هر کیلوگرم آب می باشد.

۶-۶-۳-۵ محلول نمونه

۲۰ گرم نمونه را در مخلوطی از حجم های برابر محلول آزمون استیک اسید رقیق و آب حل کنید و تا حجم

۱۰۰ میلی لیتر با همین مخلوط حلال رقیق کنید. حال ۲ میلی لیتر آمونیوم پیرولیدین دی تیوکاربامات و

۱۰ میلی لیتر متیل ایزوبوتیل کتون به آن افزوده و ۳۰ ثانیه تکان دهید. محلول را از تابش مستقیم نور

محافظت کنید. اجازه دهید که لایه ها از هم جدا شوند. لایه متیل ایزوبوتیل کتون را برای آزمون جدا کنید.

۶-۶-۳-۶ محلول شاهد

محلول شاهد را طبق بند ۶-۶-۳-۵ و فقط بدون حضور نمونه، تهیه کنید.

۶-۶-۳-۷ محلول های استاندارد

۳ محلول استاندارد (طبق بند ۶-۶-۳-۴) تهیه کنید با این تفاوت که به هرکدام از این محلول ها، به ترتیب، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ میلی لیتر محلول استاندارد نیکل به علاوه ۲۰ گرم نمونه اضافه کنید.

۴-۶-۶ روش انجام آزمون

ابتدا وسایل را با استفاده از محلول شاهد، صفر کرده و سپس میزان جذب هر یک از محلول های استاندارد و نمونه را در مقابل نمونه شاهد، حداقل ۳ مرتبه در طول موج ۲۳۲ نانومتر اندازه گرفته و میانگین هریک از آن ها را ثبت کنید و براساس منحنی کالیبراسیون، غلظت نیکل در نمونه را از کسر کردن میانگین سه بار تزریق استانداردها (نمونه + استاندارد نیکل) محاسبه کنید.

۷-۶ سرب

اندازه گیری میزان سرب فراورده، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۲۱، مواد افزودنی- پودر (گرد) فروکتوز خوراکی- ویژگی ها و روش های آزمون، انجام شود.

۸-۶ آرسنیک

اندازه گیری میزان آرسنیک فراورده، باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۷۶، آرسنیک- جذب اتمی- روش های آزمون، انجام شود.

۹-۶ خلوص

۱-۹-۶ وسایل

۱-۹-۶-۱ وسایل شیشه ای آزمایشگاهی

۱-۹-۶-۲ ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم

۱-۹-۶-۳ شرایط کروماتوگرافی گازی

۱-۹-۶-۱-۳ ستون

سیلیکای ذوب شده HT-8 (۲۵ متر \times ۰/۲۲ میلی متر \times ۰/۲۵ میکرومتر) یا معادل آن

۱-۹-۶-۱-۳-۲ محل تزریق

تبخیر کننده با قابلیت برنامه ریزی دمایی : ۳۰ درجه سلسیوس، با سرعت ۲۷۰ تا ۳۰۰ درجه سلسیوس در دقیقه (۴۹ دقیقه)

۱-۹-۶-۱-۳-۳ آشکارساز

آشکارساز از نوع یونیزاسیون شعله ای^۱، ۳۶۰ درجه سلسیوس

۱-۹-۶-۱-۳-۴ برنامه دمایی

۸۰ درجه سلسیوس (۳ دقیقه)، ۱۰ درجه در دقیقه تا ۲۱۰ درجه، ۵ درجه در دقیقه تا ۳۵۰ درجه (۶ دقیقه)

۱-۹-۶-۱-۳-۵ گاز حامل

هلیوم

۶-۹-۱-۳-۶ سرعت جریان اولیه

یک میلی لیتر در دقیقه در ۸۰ درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر

۶-۹-۱-۳-۷ سرعت جریان انشعاب^۱

۲۵ میلی لیتر در دقیقه

۶-۹-۲ مواد و / یا واکنشگرها (شناساگرها)

۶-۹-۲-۱ محلول استاندارد داخلی

مقادیر مناسبی از فنیل-β-D- گلوکوپیرانوزید و مالتیتول را در آب حل کنید تا به ازای هر گرم آب، یک محلول حاوی یک میلی گرم فنیل-β-D- گلوکوپیرانوزید و ۵۰ میلی گرم مالتیتول ساخته شود.

۶-۹-۲-۲ محلول های استاندارد

مقادیر به دقت توزین شده ای از ۱-O-آلفا-D- گلوکوپیرانوزیل-D- مانیتول (۱،۱-GPM) و ۶-O-آلفا-D- گلوکوپیرانوزیل-D- سوربیتول (۶،۱-GPS) را که بر مبنای ماده خشک محاسبه شده اند، تا به دست آمدن ۲ محلول جداگانه با غلظت هر کدام ۵۰ میلی گرم در هر گرم، در آب حل کنید. به علاوه یک محلول استاندارد آبی حاوی یک میلی گرم مانیتول و یک میلی گرم سوربیتول در هر گرم آب تهیه کنید.

۶-۹-۲-۳ محلول نمونه

شامل محلول ۱۰ درصد (وزنی/وزنی) نمونه (با دقت یک گرم) می باشد.

۶-۹-۳ روش انجام آزمون

۱۰۰ میلی گرم محلول استاندارد یا محلول نمونه را با پی پت برداشته و به یک لوله شیشه ای با درپوش پیچی منتقل کنید و سپس ۱۰۰ میلی گرم محلول استاندارد داخلی به آن بیافزایید. با استفاده از عمل لیوفیلیزاسیون^۲، آب موجود در نمونه را حذف و باقیمانده را در یک میلی لیتر پیریدین حل کنید. سپس ۴ میلی گرم هیدروکلرید O- بنزیل- هیدروکسیل آمین بیافزایید و درب لوله را بسته و به مدت ۱۲ ساعت در دمای اتاق نگهداری کنید. سپس یک میلی لیتر N- متیل- N- تری متیل سیلیل- تری فلورواستامید (MSTFA) افزوده و در دمای ۸۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۲ ساعت حرارت و سپس اجازه دهید تا خنک شود (در حین حرارت دادن، گاهی محلول را به هم بزنید). حال از این محلول، در حجم های یک میکرولیتری به دستگاه کروماتوگرافی گازی تزریق کنید. زمان های بازداری^۳ مطابق با جدول شماره (۳) می باشد :

1-Split Flow
2-Lyophilization
3-Retention Times

جدول ۳- زمان های بازاری (بر حسب دقیقه)

ردیف	ترکیب	زمان بازاری
مونوساکاریدهای هیدروژنه شده		
۱	مانیتول	۱۹/۵
۲	سوربیتول	۱۹/۶
استانداردهای داخلی		
۳	فنیل - β - D - گلوکوپیرانوزید	۲۶/۸
۴	مالتیتول	۳۳/۵
۵	دی ساکاریدهای هیدروژنه شده	۳۲ - ۳۶
۶	GPS - ۱،۱	۳۳/۹
۷	GPM - ۱،۱	۳۴/۵
۸	GPS - ۱،۶	۳۴/۶

درصد هرکدام از ترکیبات به طور مجزا، W_1 ، در نمونه را مطابق فرمول (۲) محاسبه کنید :

$$W_1 (\%) = [(a_i \times m_s) / (F_i \times a_s \times m_{\text{Isomalt}})] \times 100 \quad (2)$$

که در آن :

a_i سطح زیر پیک ترکیب I برحسب میکروولت ثانیه؛

a_s سطح زیر پیک استاندارد داخلی برحسب میکروولت ثانیه؛

m_s جرم استاندارد داخلی استفاده شده برای مشتق سازی برحسب میلی گرم ماده خشک؛

m_{Isomalt} جرم نمونه استفاده شده برای مشتق سازی برحسب میلی گرم ماده خشک؛

F_i فاکتور پاسخ نسبی f_i / f_s ؛

f_i فاکتور پاسخ ترکیب I : (خلوص % / 100) $\times (a_i / m_i)$ ؛

f_s فاکتور پاسخ استاندارد داخلی : (خلوص % / 100) $\times (a_s / m_s)$ ؛

m_i, m_s جرم ترکیب I یا استاندارد داخلی استفاده شده برای مشتق سازی از نمونه استاندارد برحسب میلی گرم ماده خشک.

نکته : جهت استاندارد داخلی، برای محاسبه دی ساکاریدهای هیدروژنه شده (به عنوان مثال GPM - ۱،۱ و یا GPS - ۱،۶)، از مالتیتول و جهت محاسبه مونوساکاریدهای هیدروژنه شده (به عنوان مثال مانیتول و یا سوربیتول) از فنیل - β - D - گلوکوزید استفاده کنید. برای کل ساکاریدهای دیگر (هیدروژنه شده یا نشده)، مجموع سوربیتول، مانیتول، GPM - ۱،۱ و GPS - ۱،۶ را از ۱۰۰ درصد کم کنید.

۱۰-۶ D-مانیتول

اندازه گیری میزان D-مانیتول فراورده، باید مطابق با بند ۶-۹ همین استاندارد انجام شود.

۱۱-۶ D-سوربیتول

اندازه گیری میزان D-سوربیتول فراورده، باید مطابق با بند ۶-۹ این استاندارد انجام شود.

۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی های زیر باشد :

۱-۷ تمام اطلاعات لازم برای شناسایی نمونه

۲-۷ تاریخ دریافت نمونه

۳-۷ تاریخ انجام نمونه برداری

۴-۷ تاریخ انجام آزمون

۵-۷ روش نمونه برداری بکار رفته

۶-۷ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران

۷-۷ همه جزئیاتی که در این استاندارد مشخص نشده و از سوی آزمایشگاه بکار گرفته شده است و هر آن چه ممکن است روی نتایج آزمون تاثیر داشته باشد.

۸-۷ اگر قابلیت تکرار امتحان شده است، نتایج به دست آمده ذکر شود.

۹-۷ نام، نام خانوادگی و امضاء آزمایش کننده