



سیستم مدیریت ایزو  
www.isomanagement.ir

تماس تلفنی جهت دریافت مشاوره:

۱. مشاور دفتر تهران (آقای محسن ممیز)

☎ ۰۹۱۲ ۹۶۳ ۹۳۳۶

۲. مشاور دفتر اصفهان (سرکار خانم لیلا ممیز)

☎ ۰۹۱۳ ۳۲۲ ۸۲۵۹

مجموعه سیستم مدیریت ایزو با هدف بهبود مستمر عملکرد خود و افزایش رضایت مشتریان سعی بر آن داشته، کلیه استانداردهای ملی و بین المللی را در فضای مجازی نشر داده و اطلاع رسانی کند، که تمام مردم ایران از حقوق اولیه شهروندی خود آگاهی لازم را کسب نمایند و از طرف دیگر کلیه مراکز و کارخانه جات بتوانند به راحتی به استانداردهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

این موسسه اعلام می دارد در کلیه گرایشهای سیستم های بین المللی ISO پیشگام بوده و کلیه مشاوره های ایزو به صورت رایگان و صدور گواهینامه ها تحت اعتبارات بین المللی سازمان جهانی IAF و تامین صلاحیت ایران می باشد.

هم اکنون سیستم خود را با معیارهای جهانی سازگار کنید...





جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۴۵۰۹

تجدیدنظر دوم

۱۳۹۷

**INSO**  
**4509**  
**2nd Revision**  
**2018**

دانه های حجیم شده غلات- ویژگی ها و روش  
های آزمون

**Puffed cereal grains - Specifications and test  
methods**

**ICS: 67.140.20**

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No. 2592 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.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## 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 پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل 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 یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
«دانه های حجیم شده غلات - ویژگی ها و روش های آزمون»

**رئیس:**

فروزان، بیژن  
(کارشناسی صنایع غذایی)

**سمت و/ یا محل اشتغال:**  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان غذا و دارو- آزمایشگاه کنترل غذا و دارو

**دبیر:**

مهربان راد، مژگان  
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

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

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی شهر بابکی، پروین  
(کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی و مواد غذایی)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان غذا و دارو- آزمایشگاههای مرجع کنترل غذا و دارو

تبرایی، راحله  
(کارشناسی صنایع غذایی)

شرکت لینا نیک(سهامی خاص)

حسن پور، علیرضا  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

آزمایشگاه همکار ویرومد(سهامی خاص)

شفیعی، زینب  
(کارشناسی شیمی)

اداره کل استاندارد استان تهران

شیخ احمدی، مهدیه  
(کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی- مهندسی علوم و صنایع غذایی)

اداره کل استاندارد استان قزوین

ضیایی تبار، مریم  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

آزمایشگاه همکار بهشت آیین(سهامی خاص)

مرادی، محدثه  
(کاشناسی ارشد شیمی تجزیه)

شرکت ذرت طلایی کاسپین(سهامی خاص)

مصلح، نازنین  
(کارشناسی مهندسی علوم و صنایع غذایی)

اداره کل استاندارد استان البرز

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

موقری پور، اسدالله

(کارشناسی ارشد شیمی)

نجات بخش، راحله

(کارشناسی صنایع غذایی)

نظامی، الهه

(کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی - علوم و صنایع

غذایی)

نعیمی، مریم

(کارشناسی صنایع غذایی)

**ویراستار:**

کامران، سمیه

(کارشناسی ارشد بیوشیمی)

**سمت و/ یا محل اشتغال:**

انجمن شیرینی و شکلات صنایع ایران

شرکت لینا نیک (سهامی خاص)

شرکت صنایع و فرآورده های غذایی مزمز (سهامی خاص)

شرکت روشن گوهر شرق (سهامی خاص)

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

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۵	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ مواد تشکیل دهنده
۹	۵ ویژگی ها
۹	۶ ویژگی های حسّی و فیزیکی
۱۰	۷ ویژگی های شیمیایی
۱۰	۸ ویژگی های میکروبی
۱۰	۹ آلاینده های فلزی
۱۰	۱۰ مایکوتوکسین ها
۱۱	۱۱ آفت کش ها
۱۱	۱۲ شرایط بهداشتی تولید
۱۱	۱۱ نمونه برداری
۱۱	۱۲ روش های آزمون
۲۵	۱۳ بسته بندی
۲۶	۱۴ نشانه گذاری

## پیش‌گفتار

استاندارد «دانه‌های حجیم شده غلات - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۷۷ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهاد های دریافتی و بررسی و تایید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یک هزار و ششصد و چهل و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده های کشاورزی مورخ ۱۳۹۷/۲/۱۸ 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 به 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 تجدید نظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۰۹ : سال ۱۳۸۶، می‌شود.

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

- ۱- بررسی نتایج آزمایشگاهی فرآورده دانه های حجیم شده غلات از سوی اداره کل استان تهران، سال ۱۳۹۶ .
- ۲- بررسی نتایج آزمایشگاهی فرآورده دانه های حجیم شده غلات از سوی اداره کل استان البرز، سال ۱۳۹۶ .
- ۳- بررسی نتایج آزمایشگاهی فرآورده دانه های حجیم شده غلات از سوی آزمایشگاه همکار بهشت آئین، سال

۱۳۹۶



## دانه های حجیم شده غلات - ویژگی ها و روش های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی های فیزیکی، شیمیایی، میکروبی، نمونه برداری، روش های آزمون، بسته بندی و نشانه گذاری، انواع دانه های حجیم شده غلات بسته بندی شده، می باشد.

این استاندارد، برای انواع دانه های حجیم شده غلات (مطابق با زیربند ۳-۱) کاربرد دارد.

**یادآوری ۱** - این استاندارد برای فرآورده های حجیم شده بر پایه بلغور و آرد غلات<sup>۱</sup> کاربرد ندارد.

**یادآوری ۲** - این استاندارد برای فرآورده های سرخ شده بر پایه سیب زمینی، غلات و حبوبات<sup>۲</sup> کاربرد ندارد.

**یادآوری ۳** - این استاندارد برای فرآورده هایی که میزان دانه های غلات آن ها کمتر از ۴۰ درصد وزن کل فرآورده باشد مانند: فرآورده کاراملی دانه های حجیم شده غلات، کاربرد ندارد.

### ۲ مراجع الزامی

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

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

#### استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۶، نمونه برداری از فرآورده های کشاورزی بسته بندی شده که مصرف غذایی دارند

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۴۷۰، مواد غذایی از پیش بسته بندی شده - مقررات بر چسب گذاری کلی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۶، آیین کار - اصول کلی بهداشت در مواد غذایی

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۶۶، مواد غذایی - اندازه گیری سرب، کادمیوم، مس، آهن و روی - روش طیف سنجی جذب اتمی

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۹۰، ذرت - ویژگی ها و روش های آزمون

۱- جهت اطلاع بیشتر به استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۸۰ (فرآورده حجیم شده بر پایه بلغور و آرد غلات - ویژگی ها و روش های آزمون) مراجعه شود..

۱- جهت اطلاع بیشتر به استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۹۹ (فرآورده های سرخ شده بر پایه سیب زمینی، غلات و حبوبات - ویژگی ها و روش های آزمون) مراجعه شود..

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۴۱، بسته بندی - ورق مقوایی و جعبه مقوایی مواد خوراکی ویژگی های فیزیکی و روش های آزمون

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۵۲، مواد طعم‌دهنده مجاز خوراکی

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴، گندم - ویژگی ها و روش های آزمون

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۷، برنج - ویژگی ها و روش های آزمون

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۵۲، روغن ها و چربیهای خوراکی - روغن سرخ کردنی - ویژگیها و روشهای آزمون

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹، شکر سفید - ویژگی ها و روش های آزمون

۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۴۴، ویژگی ها و روش های آزمون میکروبیولوژی شکر و قند مایع

۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۶، نمک خوراکی - ویژگی ها

۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲، عسل - ویژگی ها و روش های آزمون

۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱۲، شیرخشک - ویژگی ها و روش های آزمون

۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۷۷، شیر و فرآورده های آن - پودر پنیر - ویژگی ها و روش های آزمون

۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۵۹، پودر آب پنیر - ویژگیها و روش های آزمون

۱۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۳، پودر کاکائو - ویژگی ها و روش های آزمون

۱۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۸، شکلات - ویژگی ها و روش های آزمون

۲۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۱۸، فرآورده های کاکائویی - ویژگی ها و روش های آزمون

۲۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۱، گلوکز مایع - ویژگی ها و روش های آزمون

۲۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۲۵، شربت اینورت - ویژگی ها

۲۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۹۰، پودر نارگیل - ویژگی ها و روش های آزمون

۲۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۹۱، مالتودکسترین - ویژگی ها و روش های آزمون

۲۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۰۹، دکسترین مورد مصرف در صنایع غذایی - ویژگی ها و روش های آزمون

۲۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۴۴، مواد افزودنی خوراکی - رنگ های مجاز خوراکی - کارامل - روش های آزمون

۲۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۳۴۱، پوره گوجه فرنگی - روش های آزمون

- ۲۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۵، سرکه- روش های آزمون
- ۲۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۳، آب آشامیدنی - ویژگی ها
- ۳۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۰، ویژگی های بیولوژیکی و حد مجاز آلودگی باکتریولوژیکی آب آشامیدنی
- ۳۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۰، افزودنی های خوراکی مجاز -رنگ های خوراکی - فهرست و ویژگی های عمومی
- ۳۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۰۳- میکروبیولوژی انواع اسنک - ویژگی ها و روش های آزمون
- ۳۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۹۹ - میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام -راهنمای الزامات کلی برای آزمون
- ۳۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۷۹، روغن ها و چربی های گیاهی و حیوانی اندازه گیری مقدار پراکسید به روش یدومتری- تعیین نقطه پایانی به طریق چشمی
- ۳۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۲، روش اندازه گیری چربی غلات و فرآورده های آن
- ۳۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۸۰، فرآورده های حجیم شده بر پایه بلغور و آرد غلات - ویژگی ها و روش های آزمون
- ۳۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۳۴، افزودنی های خوراکی مجاز - رنگ های مصنوعی در مواد خوراکی - شناسایی به روش کروماتوگرافی لایه نازک - روش آزمون،
- ۳۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۷۲، خوراک انسان و دام - اندازه گیری آفلاتوکسین های گروه B, G به روش کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا و خالص سازی با ستون ایمونوآفینیتی-روش آزمون
- ۳۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۴۲، پاکت های کاغذی - پاکت های مورد مصرف در بسته بندی مواد خوراکی - ویژگی ها و روش های آزمون
- ۴۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۴۳، بسته بندی - مقررات کلی فیلم های پلاستیکی مورد استفاده در بسته بندی مواد غذایی - ویژگی ها و روش های آزمون
- ۴۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۰۴، بسته بندی - ظروف پلی پروپیلن تولید شده به روش شکل دهی گرمایی جهت بسته بندی مواد غذایی -ویژگیها
- ۴۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۵۴۳، بسته بندی -مقررات کلی فیلم های پلاستیکی مورد استفاده در بسته بندی مواد غذایی -ویژگیها و روشهای آزمون
- ۴۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۹۳، پلاستیک ها- فیلم و ورق - فیلم پلی پروپیلن جهت یافته-ویژگی ها

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

#### دانه های حجیم شده غلات

##### **puffed cereal grains**

فرآورده ای است، که مواد اصلی آن دانه های غلات (طبق زیر بندهای ۳-۴، ۳-۵ و ۳-۶ این استاندارد)، با/ یا بدون نمک خوراکی، با/یا بدون پوشش، با/یا بدون شکر و/ یا سایر شیرین کننده ها، با/ یا بدون روغن خوراکی و مواد اختیاری مجاز خوراکی (طبق زیر بند ۴-۲ این استاندارد) می باشد، که طی فرآیند حرارتی بالا، دانه ها، حجیم شده و پف می کند، به صورتی که مغز دانه از پوست خود، جدا و خارج می شود و سریعاً می شکند. این فرآورده، می تواند به صورت ساده، شیرین شده و یا طعم دار، تهیه شود.

۲-۳

#### دانه های نیمه حجیم شده غلات

##### **semi Puffed cereal grains**

فرآورده ای است طبق زیربند ۳-۱ این استاندارد، که فرآیند حرارتی حجیم شدن دانه های غلات به طور کامل انجام نگرفته است.

۳-۳

#### دانه های حجیم نشده غلات

##### **unPuffed cereal grains**

فرآورده ای است طبق زیربند ۳-۱ این استاندارد، که دانه های غلات، طی فرآیند حرارتی از پوسته خارج و حجیم نشده است.

۴-۳

#### ذرت

##### **corn**

گیاهی یک ساله از خانواده غلات (Graminea) و از جنس *Zea mays L.*، است. این گیاه انواع متفاوتی دارد که از نظر بافت، شکل، اندازه و رنگ دانه بسیار متفاوت می باشند.

۵-۳

#### گندم

##### **wheat**

گیاهی یک ساله از خانواده غلات (Graminea) و از جنس *Zea mays L.*، است. این گیاه انواع متفاوتی دارد که از نظر بافت، شکل، اندازه و رنگ دانه بسیار متفاوت می باشند.

۶-۳

#### برنج

##### **rice**

گیاهی علفی از راسته *Poales*، و از خانواده غلات (*Poaceae*)، از جنس *Oryza*، است. این گیاه انواع متفاوتی دارد که از نظر بافت، شکل، اندازه و رنگ دانه بسیار متفاوت می باشند.

۷-۳

پوشش

**coverage**

مخلوطی از یک یا چند ماده پودری (که میتواند در روغن مخلوط شده باشد) و یا مایع شیرین کننده، که روی دانه حجیم شکفته شده، را جهت طعم دار کردن، می پوشاند .

۸-۳

تکه های شکسته

تکه هایی از یک دانه حجیم شده (ذرت، گندم و برنج) است، که از نصف دانه کامل کوچک تر می باشد.

۹-۳

مواد خارجی

**foreign materials**

هرگونه مواد خارجی، به جز دانه های حجیم شده، نیمه حجیم و حجیم نشده غلات، مانند: شن، خاک، بقایای گیاهان و مو که با چشم غیرمسلح قابل مشاهده می باشد.

۴ مواد تشکیل دهنده

۱-۴ مواد اصلی تشکیل دهنده و ویژگی های آن ها

۱-۱-۴ ذرت

ویژگی های دانه ذرت مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۹۰، ذرت - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

۲-۱-۴ گندم

ویژگی های دانه گندم مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴، گندم - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

۳-۱-۴ برنج

ویژگی های دانه برنج مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۷، برنج - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**یادآوری :** در صورت استفاده از انواع دانه های غلات تغییر ژن یافته (ترا ریخته)، در تهیه و تولید دانه های حجیم شده غلات، باید مطابق با قوانین و مقررات ایمنی زیستی سازمان غذا و دارو باشد.

۲-۴ مواد اختیاری تشکیل دهنده و ویژگی های آن ها

۱-۲-۴ روغن خوراکی

ویژگی های روغن خوراکی مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۵۲، روغن ها و چربیهای خوراکی - روغن سرخ کردنی - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۲ شکر سفید**

ویژگی های شکر سفید مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۹، شکر سفید - ویژگی ها و روش های آزمون و استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۴۴، ویژگی ها و روش های آزمون میکروبیولوژی شکر و قند مایع، باشد.

**۴-۲-۳ نمک خوراکی**

ویژگی های نمک خوراکی مورد مصرف، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۶، نمک خوراکی - ویژگی ها، باشد.

**۴-۲-۴ ادویه**

ویژگی های ادویه مورد مصرف، باید با استانداردهای ملی ایران مربوط مطابقت داشته باشد.

**۴-۲-۵ عسل**

ویژگی های عسل مورد مصرف، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۲، عسل - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۶ شیرخشک**

ویژگی های شیرخشک مورد مصرف، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱۲، شیرخشک - ویژگی ها، باشد.

**۴-۲-۷ پودر پنیر**

ویژگی های پودر پنیر مورد مصرف، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۷۷، شیر و فرآورده های آن - پودر پنیر - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۸ پودر آب پنیر**

ویژگی های پودر آب پنیر مورد مصرف، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۵۹، پودر آب پنیر - ویژگیها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۹ پودر کاکائو**

ویژگی های پودر کاکائو مورد مصرف، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۳، پودر کاکائو - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۰ شکلات**

ویژگی های شکلات مورد مصرف، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۸، شکلات - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۱ فرآورده های کاکائویی**

ویژگی های فرآورده های کاکائویی مورد مصرف، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۱۸، فرآورده های کاکائویی - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۲ گلوکز مایع**

ویژگی های گلوکز مایع مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۱، گلوکز مایع - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۳ شربت اینورت**

ویژگی های شربت اینورت مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۲۵، شربت اینورت - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۴ پودر نارگیل**

ویژگی های پودر نارگیل مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۸۶۹۰، پودر نارگیل - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۵ مالتودکسترین**

ویژگی های مالتودکسترین مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۹۱، مالتودکسترین - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۶ دکسترین**

ویژگی های دکسترین مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۰۹، دکسترین مورد مصرف در صنایع غذایی - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۷ کارامل**

ویژگی های کارامل مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۸۴۴، مواد افزودنی خوراکی - رنگ های مجاز خوراکی - کارامل - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۸ پوره گوجه فرنگی**

ویژگی های پوره گوجه فرنگی مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۳۴۱، پوره گوجه فرنگی - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

**۴-۲-۱۹ سرکه**

ویژگی های سرکه مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۵، سرکه - ویژگی ها، باشد.

**۴-۲-۲۰ آب آشامیدنی**

ویژگی های آب آشامیدنی مورد مصرف باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۳، آب آشامیدنی - ویژگی ها و استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۰، ویژگی های بیولوژیکی و حد مجاز آلودگی باکتریولوژیکی آب آشامیدنی، باشد.

**۴-۲-۲۱ مواد نگه دارنده**

افزودن هرگونه مواد نگه دارنده به انواع دانه های حجیم شده غلات، ممنوع است.

#### ۴-۲-۲۲ طعم دهنده های مجاز خوراکی

استفاده از اسانس ها و طعم دهنده های مجاز خوراکی در تهیه و تولید انواع دانه های حجیم شده غلات منوط و موکول به موافقت و تایید و کسب مجوز قانونی لازم از مراجع قانونی و ذی صلاح کشور<sup>۱</sup> می باشد. ویژگی های طعم دهنده های مجاز خوراکی باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۵۲، مواد طعم دهنده مجاز خوراکی، باشد.

#### ۴-۲-۲۳ رنگ های مجاز خوراکی طبیعی

استفاده از رنگ های مجاز خوراکی طبیعی در تهیه و تولید انواع دانه های حجیم شده غلات منوط و موکول به موافقت و تایید و کسب مجوز قانونی لازم از مراجع قانونی و ذی صلاح کشور<sup>۲</sup> می باشد. ویژگی های رنگ های مجاز خوراکی طبیعی باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۰، افزودنی های خوراکی مجاز -رنگ های خوراکی - فهرست و ویژگی های عمومی باشد. یادآوری - استفاده از رنگ های خوراکی مصنوعی در تهیه و تولید انواع دانه های حجیم شده غلات، ممنوع است.

#### ۴-۲-۲۴ شیرین کننده ها

استفاده از شیرین کننده های مجاز خوراکی در تهیه و تولید دانه های حجیم شده غلات منوط و موکول به موافقت و تایید و کسب مجوز قانونی لازم از مراجع قانونی و ذی صلاح کشور<sup>۳</sup> می باشد. یادآوری ۱- استفاده از شیرین کننده فروکتوز در تهیه و تولید دانه های حجیم شده غلات، ممنوع است. یادآوری ۲- استفاده از سایر مواد اختیاری در تهیه و تولید انواع دانه های حجیم شده غلات منوط و موکول به موافقت و تایید و کسب مجوز قانونی لازم از مراجع قانونی و ذی صلاح کشور<sup>۴</sup> می باشد.

#### ۵ ویژگی های انواع دانه های حجیم شده غلات

##### ۵-۱ ویژگی های حسی و فیزیکی

##### ۵-۱-۱ رنگ

انواع دانه های حجیم شده غلات، باید دارای رنگ طبیعی مخصوص به خود بوده و عاری از هرگونه رنگ غیر طبیعی، باشد.

۱- مرجع قانونی و ذی صلاح کشور، در حال حاضر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است.

۲- مرجع قانونی و ذی صلاح کشور، در حال حاضر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است.

۳- مرجع قانونی و ذی صلاح کشور، در حال حاضر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است.

۴- مرجع قانونی و ذی صلاح کشور، در حال حاضر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است.



۵-۱-۲ عطر و طعم (بو و مزه)

انواع دانه های حجیم شده غلات، باید دارای عطر و طعم (بو و مزه) مخصوص به خود و عاری از مزه و بوی خارجی، مانند: مزه و بوی ناشی از کپک زدگی، کهنگی، سوختگی و ترشیدگی، باشد.

۵-۱-۳ مواد خارجی

انواع دانه های حجیم شده غلات، باید عاری از هرگونه مواد خارجی، باشد.

۵-۲ ویژگی های شیمیایی

ویژگی های شیمیایی انواع دانه های حجیم شده غلات، باید مطابق جدول ۱ باشد.

جدول ۱- ویژگی های شیمیایی انواع دانه های حجیم شده غلات

ردیف	ویژگی ها	حد قابل قبول
۱	رطوبت(درصد وزنی)	بیشینه ۴
۲	پروتئین <sup>(۱)</sup> (درصد وزنی بر اساس ماده خشک)(با ضریب ۶/۲۵)	دانه های حجیم شده ذرت
		دانه های حجیم شده گندم و برنج
۳	نمک(درصد وزنی)	بیشینه ۱/۳۵
۴	اسیدپتیه آبی(برحسب اسیداستیک)(درصد وزنی)	بیشینه ۱
۵	چربی استخراجی(درصدوزنی بر اساس ماده خشک)	بیشینه ۲۵/۵
۶	اسیدپتیه چربی استخراجی <sup>(۲)</sup> (درصدوزنی بر اساس ماده خشک)	بیشینه ۰/۲
۷	اندیس پراکسید چربی استخراجی(برحسب میلی اکی والان در کیلوگرم)	بیشینه ۲
۸	خاکسترکل(درصدوزنی)(بر اساس ماده خشک و بدون نمک)	بیشینه ۱/۶۵
۹	خاکستر نامحلول در اسید <sup>(۳)</sup> (درصدوزنی بر اساس ماده خشک)	بیشینه ۰/۰۵
۱۰	تکه های شکسته شده(درصد وزنی)	دانه های حجیم شده ذرت
		دانه های حجیم شده گندم و برنج
۱۱	دانه های حجیم نشده(درصد وزنی)	بیشینه ۱
۱۲	دانه های نیمه حجیم شده(درصد وزنی)	بیشینه ۱
۱۳	رنگ مصنوعی	منفی

یادآوری ۱- چنان چه دانه های حجیم شده غلات، شیرین شده باشند، ویژگی پروتئین آنها باید کمینه ۳/۵ درصد وزنی باشد.

یادآوری ۲- برای دانه های حجیم شده غلات کاکائویی(اعم از فرآورده های کاکائویی و شکلاتی)، ویژگی اسیدپتیه چربی استخراجی آن ها، بیشینه ۰/۳ درصد وزنی می باشد.

یادآوری ۳- برای دانه های حجیم شده غلات(شیرین شده و یا دارای ادویه)، ویژگی خاکستر نامحلول در اسید آن ها، بیشینه ۰/۰۷ درصد وزنی می باشد.

یادآوری ۴- ویژگی ردیف ۳(اسیدپتیه آبی) فقط برای دانه های حجیم شده غلات ترش مزه، آزمون انجام می شود.

یادآوری ۵- چنان چه دانه های حجیم شده غلات شیرین شده باشند، ویژگی قند کل آن ها، باید بیشینه ۲۷ درصد وزنی باشد.

## ۶ ویژگی های میکروبی

ویژگی های میکروبی انواع دانه های حجیم شده غلات باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۱۱۶۰۳- میکروبیولوژی انواع اسنک - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

## ۷ آلاینده ها

### ۱-۷ فلزات سنگین

ویژگی های فلزات سنگین انواع دانه های حجیم شده غلات باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۱۲۹۶۸ - خوراک انسان-دام-بیشینه رواداری فلزات سنگین، باشد.

### ۲-۷ مایکوتوکسین ها

ویژگی های مایکوتوکسین های انواع دانه های حجیم شده غلات باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۵۹۲۵ - خوراک انسان- دام - بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها، باشد.

### ۳-۷ آفت کش ها

ویژگی های آفت کش ها انواع دانه های حجیم شده غلات باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۱۳۱۲۰- آفت-کش ها - مرز بیشینه مانده آفت کش ها-غلات، باشد.

## ۸ شرایط بهداشتی تولید

شرایط بهداشتی انواع دانه های حجیم شده غلات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۶، آئین کار بهداشتی واحدهای تولید کننده مواد غذایی، باشد.

## ۹ نمونه برداری

۱-۹ نمونه برداری از بسته های انواع دانه های حجیم شده غلات، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳۶، انجام گیرد.

۲-۹ نمونه برداری از بسته های انواع دانه های حجیم شده غلات، برای آزمون های میکروبی باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۹۹ - میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام -راهنمای الزامات کلی برای آزمون، باشد .

## ۱۰ روش های آزمون

### ۱-۱۰ بررسی ویژگی های حسّی و فیزیکی

بررسی ویژگی های حسّی و فیزیکی انواع دانه های حجیم شده غلات، شامل: رنگ، طعم (بو و مزه)، مواد خارجی و ناپذیرفتنی از نظر اندازه و رنگ، از راه مشاهده با چشم غیرمسلح، بوییدن و چشیدن، انجام می شود.

### ۱۰-۲ اندازه گیری رطوبت

#### ۱۰-۲-۱ وسایل لازم

۱۰-۲-۱-۱ ظرف توزین، از جنس شیشه (ظرف پتری) و یا آلومینیوم

۱۰-۲-۱-۲ گرمخانه (اتو)، مجهز به سیستم تهویه و قابل تنظیم و نگهداری دما در  $(5 \pm 10.5)$  درجه سلسیوس

۱۰-۲-۱-۳ دسیکاتور، حاوی ماده آب گیر موثر و مناسب

۱۰-۲-۱-۴ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت یک دهم میلی گرم

### ۱۰-۲-۲ روش اجرای آزمون

ظرف توزین را در گرمخانه (اتو) تنظیم شده در دمای  $(5 \pm 10.5)$  درجه سلسیوس به وزن ثابت برسانید. در حدود ۲ گرم (m) نمونه مورد آزمون را با احتیاط آرد نموده و در ظرف توزین ریخته و در ته ظرف پخش کنید، سپس با دقت یک دهم گرم وزن را یادداشت کنید ( $m_1$ ).

ظرف توزین حاوی نمونه را در گرمخانه (اتو) تنظیم شده در دمای  $(5 \pm 10.5)$  درجه سلسیوس قرار دهید. حداقل به مدت زمان ۲ ساعت بماند. در مدت گرمخانه گذاری هر نیم ساعت یک بار ظرف را در دسیکاتور خنک کنید و سپس آن را وزن کنید. توزین پیاپی را تا رسیدن به وزن ثابت انجام دهید. در صورتی که اختلاف وزن در دو توزین پیاپی، کم تر از یک دهم درصد بود، ظرف توزین را در دسیکاتور قرار دهید تا خنک شود و در نهایت وزن ظرف پتری و محتوای آن را (نمونه خشک شده) یادداشت کنید ( $m_2$ ).

### ۱۰-۲-۳ روش محاسبه

میزان رطوبت را به گرم در صد گرم از نمونه مورد آزمون با استفاده از فرمول (۱) به شرح زیر تعیین کنید:

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 \quad (1)$$

که در آن :

H میزان رطوبت، به گرم درصد؛

$m_1$  وزن ظرف توزین با نمونه پیش از حرارت دادن، به گرم؛

$m_2$  ظرف توزین با نمونه پس از حرارت دادن، به گرم؛

m وزن نمونه مورد آزمون، به گرم.

۳-۱۰ اندازه گیری خاکستر کل

۱-۳-۱۰ وسایل لازم

۱-۱-۳-۱۰ کوره الکتریکی، قابل تنظیم در دمای  $(550 \pm 5)$  درجه سلسیوس

۲-۱-۳-۱۰ کپسول چینی

۳-۱-۳-۱۰ دسیکاتور

۴-۱-۳-۱۰ اجاق برقی یا شعله بنزن

۵-۱-۳-۱۰ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت ۰/۰۰۱ گرم

۲-۳-۱۰ روش اجرای آزمون

در حدود ۴ گرم از نمونه مورد آزمایش را با دقت ۰/۰۰۱ گرم، در یک کپسول چینی که قبلاً به وزن ثابت رسیده، وزن کنید. کپسول چینی را روی شعله یا اجاق برقی حرارت داده و بسوزانید تا ذغال شود. سپس کپسول حاوی باقیمانده سوخته ی نمونه را به کوره الکتریکی که دمای آن در  $(550 \pm 5)$  درجه سلسیوس تنظیم شده است، منتقل کنید و تا سفید شدن کامل محتویات، در کوره نگهدارید. پس از سفید شدن نمونه، کپسول را از کوره خارج کنید و در دسیکاتور قرار دهید تا سرد شود و سپس آن را وزن کنید. وزن ثابت، زمانی حاصل خواهد شد که در فواصل پیاپی سوزاندن اختلاف بین دو توزین متوالی کمتر از ۰/۰۵ باشد. درصد اختلاف دو اندازه گیری بر روی یک نمونه، باید کمتر از ۰/۱ درصد باشد.

۳-۳-۱۰ روش محاسبه

مقدار خاکستر کل، موجود در صد گرم نمونه مورد آزمایش را با استفاده از فرمول (۲) زیر محاسبه کنید:

$$X = \left[ \frac{m_1 - m_2}{m \times (100 - H)} \right] - (\text{درصد نمک}) \quad (2)$$

که در آن:

X میزان خاکستر کل، به گرم درصد؛

$m_1$  وزن ظرف توزین با نمونه پیش از حرارت دادن، به گرم؛

$m_2$  وزن ظرف توزین با نمونه پس از حرارت دادن، به گرم؛

m وزن نمونه مورد آزمون، به گرم؛

H میزان رطوبت، به گرم درصد.

۴-۱۰ اندازه گیری خاکستر نامحلول در اسید

۱-۴-۱۰ مواد و /یا واکنشگرها

۱-۱-۴-۱۰ محلول اسید کلریدریک، ۱۰ درصد

۲-۴-۱۰ وسایل لازم

- ۱-۲-۴-۱۰ کوره الکتریکی، قابل تنظیم در دمای  $550 \pm 5$  درجه سلسیوس
- ۲-۲-۴-۱۰ کپسول چینی
- ۳-۲-۴-۱۰ دسیکاتور
- ۴-۲-۴-۱۰ اجاق برقی یا شعله بنزن
- ۵-۲-۴-۱۰ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت  $0.001$  گرم
- ۶-۲-۴-۱۰ کاغذ صافی، بدون خاکستر با قطر منافذ  $42$  میکرون یا معادل آن

### ۳-۴-۱۰ روش اجرای آزمون

در حدود ۲ تا ۵ گرم از نمونه مورد آزمایش را با دقت  $0.001$  گرم، در یک کپسول چینی (ترجیحاً پلاتینی) که قبلاً به وزن ثابت رسیده، وزن کنید. کپسول چینی را روی شعله یا اجاق برقی حرارت داده و بسوزانید تا ذغال شود. سپس کپسول حاوی باقیمانده سوخته ی نمونه را به کوره الکتریکی که دمای آن در  $(550 \pm 5)$  درجه سلسیوس تنظیم شده است، منتقل کنید و تا سفید شدن کامل محتویات، در کوره نگهدارید. پس از سفید شدن نمونه، کپسول را از کوره خارج کنید و در دسیکاتور قرار دهید تا سرد شود.

بر روی خاکستر به دست آمده ۲۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۱۰ درصد اضافه کنید و یک شیشه ساعت روی آن بگذارید در روی حمام آب گرم به مدت ۱۰ دقیقه بجوشانید. پس از سرد کردن از کاغذ صافی بدون خاکستر با قطر منافذ  $42$  میکرون یا معادل آن عبور دهید. به کمک آب مقطر، بوتله را شسته و محتویات را به داخل کاغذ صافی اضافه کنید و آنقدر بشویید تا اسیدی نباشد (جهت تست اسیدی بودن، می توانید قطرات خروجی از کاغذ صافی را با کاغذ pH متر چک کنید). کاغذ صافی و محتویات آن را به ظرف بوتله منتقل کنید. ابتدا روی اجاق برقی حرارت داده و بسوزانید تا ذغال شود و سپس در کوره با دمای  $550 \pm 5$  درجه سلسیوس تا رسیدن به وزن ثابت بسوزانید. کپسول را از کوره خارج کنید و در دسیکاتور قرار دهید تا سرد شود و سپس آن را وزن کنید. وزن ثابت، زمانی حاصل خواهد شد که در فواصل پیاپی سوزاندن اختلاف بین دو توزین متوالی کمتر از  $0.05$  باشد. درصد اختلاف دو اندازه گیری بر روی یک نمونه، باید کمتر از  $0.1$  درصد باشد.

### ۴-۴-۱۰ روش محاسبه

مقدار خاکستر نامحلول در اسید، موجود در  $100$  گرم نمونه مورد آزمایش را با استفاده از فرمول (۳) زیر محاسبه کنید:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m \times (100 - H)} \times 100 \quad (3)$$

که در آن:

X میزان خاکستر نامحلول در اسید، به گرم درصد؛

$m_1$  وزن ظرف توزین با نمونه پیش از حرارت دادن، به گرم؛

$m_2$  وزن ظرف توزین با نمونه پس از حرارت دادن، به گرم؛

m وزن نمونه مورد آزمون، به گرم؛

H میزان رطوبت، به گرم درصد.

۵-۱۰ اندازه‌گیری قندهای ساده (منو و دی ساکاریدها) به روش لین آینون<sup>۱</sup>

۱-۵-۱۰ مواد و/یا واکنشگرها

۱-۱-۵-۱۰ فهلینگ A

روش تهیه:

مقدار ۳۴٫۶۳۹ گرم سولفات مس ( $\text{Cu SO}_4, 4\text{H}_2\text{O}$ ) را در مقداری آب مقطر، حل کرده و درون بالن حجمی ۵۰۰ میلی‌لیتری با آب مقطر، آن را به حجم برسانید.

۲-۱-۵-۱۰ فهلینگ B

روش تهیه:

مقدار ۱۷۳ گرم تارتارات مضاعف سدیم و پتاسیم ۴ آب ( $\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6, 4\text{H}_2\text{O}$ ) را با ۵۰ گرم سود در مقداری آب مقطر، حل کرده و درون بالن حجمی ۵۰۰ میلی‌لیتری با آب مقطر، آن را به حجم برسانید (در صورت نیاز محلول‌های آماده شده را به مدت زمان ۴۸ ساعت نگاه‌دارید. سپس، آن را صاف کنید.

۳-۱-۵-۱۰ شناساگر آبی متیلن ( $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{ClN}_3\text{S}, x\text{H}_2\text{O}$ )، محلول ۰٫۲ درصد آبی

۴-۱-۵-۱۰ اسید کلریدریک غلیظ، ۳۷٪ HCl (با چگالی ۱٫۱۹)

۵-۱-۵-۱۰ محلول سدیم هیدر اکساید غلیظ، ۵۰ درصد حجمی/وزنی

۶-۱-۵-۱۰ محلول سدیم هیدر اکساید، یک دهم نرمال

۷-۱-۵-۱۰ کاغذ (pH)

۸-۱-۵-۱۰ آب مقطر

۹-۱-۵-۱۰ شناساگر فنل فتالئین

۱۰-۱-۵-۱۰ محلول فروسیانور پتاسیم

روش تهیه:

مقدار ۱۰٫۶ گرم فروسیانور پتاسیم  $\text{Fe}(\text{CN})_4\text{K}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  را در مقداری آب مقطر، حل کنید (کم کم آب مقطر به آن افزوده و آن را حرارت دهید تا حل شود). سپس، در بالن حجمی ۱۰۰۰ میلی‌لیتری با آب مقطر، آن را به حجم برسانید.

۱۱-۱-۵-۱۰ محلول استات روی

روش تهیه:

مقدار ۲۱٫۹ گرم استات روی  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  را در مقداری آب مقطر، حل کرده و مقدار ۳ میلی‌لیتر اسیداستیک گلاسیال به آن بیافزایید. سپس، در بالن حجمی ۱۰۰ میلی‌لیتری با آب مقطر، آن را به حجم برسانید.

### ۱۰-۵-۱۲ محلول قند ذخیره

روش تهیه:

مقدار ۹٫۵ گرم ساکارز خالص آزمایشگاهی (بدون آب) را روی شیشه ساعت، به دقت وزن کرده و آن را به یک بالن اندازه دار ۱۰۰ میلی لیتری، منتقل کنید و در مقدار حدود ۸۰ میلی لیتر آب مقطر، حل کنید. سپس، ۵ میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ به آن افزوده و در بن ماری (حمام آب) ۷۰ درجه سلسیوس به مدت زمان ۱۰ دقیقه، حرارت دهید. طی مدت زمان ۳ دقیقه با حرکت چرخشی و مدت زمان ۷ دقیقه آن را به طور ثابت نگه-دارید. پس از پایان این مدت، بالن را از حمام آب خارج کرده و در زیر جریان آب سرد گرفته و خنک کنید. حجم محتوی بالن را با آب مقطر به ۱۰۰ میلی لیتر برسانید. این محلول، محلول ۱۰ درصد اسیدی قند اینورت استاندارد ذخیره می باشد، که می توان آن را در دمای محیط (دمای حدود ۲۰ درجه سلسیوس)، حداکثر برای مدت ۲ ماه، نگه داری کرد.

### ۱۰-۵-۱۳ محلول قند (اینورت) استاندارد مصرفی

روش تهیه:

مقدار ۲ میلی لیتر از محلول قند (طبق بند ۱۰-۵-۱۲) را درون بالن اندازه دار ۱۰۰ میلی لیتری، منتقل کرده و آن را با آب مقطر، رقیق کنید. با استفاده از شناساگر فنل فتالئین و سود غلیظ و سپس، سود یکدهم نرمال تا ایجاد رنگ پوسته پیازی، آن را خنثی کنید (pH بین ۸٫۲ تا ۸٫۵). پس از آن، با آب مقطر آن را به حجم برسانید. این محلول شامل ۲ میلی گرم قند اینورت در هر میلی لیتر می باشد.

### ۱۰-۵-۲ وسایل لازم

۱۰-۵-۲-۱ بالن حجمی، ۱۰۰۰، ۲۰۰ میلی لیتری

۱۰-۵-۲-۲ ارلن ۲۵۰، ۳۰۰ میلی لیتری

۱۰-۵-۲-۳ پی پت ۱ و ۲ و ۵ میلی لیتری

۱۰-۵-۲-۴ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت دقت ۰/۰۰۱ گرم

۱۰-۵-۲-۵ شعله گاز

۱۰-۵-۲-۶ بورت ۵۰ میلی لیتری

۱۰-۵-۲-۷ pH متر

۱۰-۵-۲-۸ بن ماری (حمام آب) ۱۰۰ درجه

۱۰-۵-۲-۹ شیشه ساعت

۱۰-۵-۲-۱۰ ساعت

## ۱۰-۵-۳ روش اجرای آزمون

### ۱۰-۵-۳-۱ استاندارد کردن محلول فهلینگ مصرفی

محلول قند (اینورت) استاندارد مصرفی (طبق بند ۱۰-۵-۱-۱۳) را در بورت ۵۰ میلی‌لیتری، بریزید. مقدار ۵ میلی‌لیتر فهلینگ A و مقدار ۵ میلی‌لیتر فهلینگ B را به دقت درون ارلن مایر ۲۵۰ یا ۳۰۰ میلی‌لیتری، منتقل کنید (برای افزایش دقت در تعیین عیار فهلینگ و اندازه‌گیری نمونه، بهتر است برای برداشتن فهلینگ A و فهلینگ B از پی‌پت‌های یک‌سان استفاده شود).

مقداری آب مقطر و مقدار ۱۵ میلی‌لیتر محلول داخل بورت را به ارلن، بیافزایید. سپس، ارلن را روی توری بالای شعله قرار داده و حرارت دهید تا محتوای آن بجوشد. پس از مدت زمان یک دقیقه جوشش محتوای ارلن (برای جلوگیری از پرتاب محلول به بیرون از پرل شیشه ای یا سنگ جوش استفاده کنید)، دو قطره شناساگر آبی متیلن ۰/۲ درصد را به محتوای ارلن، بیافزایید و در حال جوشش از محلول قند استاندارد محتوی در بورت، قطره قطره به محتوای ارلن بیافزایید و پس از افزودن هر قطره، ارلن را بچرخانید (تیتراسیون را در مدت زمان حداکثر ۳ دقیقه با افزودن قطره قطره از محلول قند تا ظهور رسوب  $Cu_2O$  به رنگ قرمز آجری، ادامه دهید). به محض ایجاد رنگ قرمز آجری پایدار در محتوای ارلن، آن را از روی شعله بردارید و حجم محلول قند استاندارد مصرفی در تیتراسیون فهلینگ را خوانده و یادداشت کنید. پس از تعیین مصرف حدودی قند در مرحله پیش، آزمایش فوق را تکرار کنید. در این مرحله، مقدار یک تا دو میلی‌لیتر کم‌تراز قند مصرف شده در مرحله پیش را به مخلوط سرد فهلینگ A و B بیافزایید و در مدت زمان ۲ دقیقه، آن را در حالت جوش نگه دارید. سپس، تیتراسیون را مانند پیش کامل کنید. حجم مصرف شده از محلول قند اینورت استاندارد در سنجش فهلینگ را یادداشت کنید.

و طبق بند ۱۰-۵-۳-۲ این استاندارد، عیار فهلینگ (مقدار قند اینورت لازم برای احیاء ۱۰ میلی لیتر محلول فهلینگ) را به دست آورید.

**یاد آوری ۱-** کل مدت زمان عیار سنجی نباید بیشتر از مدت زمان سه دقیقه شود.

**یاد آوری ۲-** توصیه می شود، محلول شناساگر آبی متیلن را در نزدیکی نقطه پایان سنجش، بیافزایید تا در پایان عیار سنجی تغییر رنگ به خوبی دیده شود.

**یاد آوری ۳-** هنگام افزودن قند استاندارد مصرفی از بورت به ارلن حاوی فهلینگ، بهتر است که، بورت را از محل خروج بخار ارلن، دور نگه دارید. برای این منظور، می توانید در پایانه بورت، لوله خمیده ای قرار دهید. از بورت های با شیر شیشه ای استفاده نکنید، زیرا قابلیت چسبندگی شیر های شیشه ای در معرض بخار افزایش می یابد.



**یاد آوری ۴-** حساسیت شناساگر به حدی زیاد است، که در بسیاری از موارد نقطه پایان واکنش را می توان با یک قطره محلول قند، به خوبی تشخیص داد. بی رنگ شدن کامل آبی متیلن در همه محتوای ارلن ، هنگامی است که ، اکسید مس به طور ثابت به رنگ قرمز آجری تا رنگ نارنجی در آید. چنانچه در شناسایی رنگ تردید وجود دارد ، باید رنگ محتوای ارلن را در برابر یک صفحه سفید مشاهده کرد . چنانچه شناساگر به طور کامل بی رنگ نشده باشد ، لبه بالایی مایع آبی رنگ خواهد بود. چنانچه جوشش قطع شود و هوا به محلول وارد شود در اثر اکسیداسیون دوباره ، رنگ آبی ایجاد می شود . ولیکن چنانچه جوشش پیوسته باشد و خروج بخار نیز پیوسته باشد و خروج گاز نیز پیوسته انجام گیرد ، خطر اکسید شدن و آبی رنگ شدن دوباره وجود ندارد .

#### ۱۰-۵-۳-۲ تعیین عیار فهلینگ

عیار فهلینگ (مقدار قند لازم برای احیاء مقدار ۱۰ میلی لیتر محلول فهلینگ ) را با ضرب کردن تیتراژ (حجم مصرفی قند) در مقدار میلی گرم قند اینورت در هر میلی لیتر آن، به دست آورید.  
**مثال ۱:** چنانچه مقدار ۲۶ میلی لیتر از محلول قند اینورت استاندارد کاری (طبق بند ۱۰-۵-۳-۱ این استاندارد) در عیار سنجی مقدار ۱۰ میلی لیتر فهلینگ مصرف شده باشد و هر میلی لیتر این محلول قند استاندارد حاوی مقدار ۲ میلی گرم قند اینورت باشد، پس عیار فهلینگ (A) برابر است با رابطه زیر:

$$26 \times 2 = 52 (A)$$

**مثال ۲:** چنانچه مقدار ۲۵ میلی لیتر از محلول قند اینورت استاندارد کاری (طبق بند ۱۰-۵-۳-۱ این استاندارد) در عیار سنجی مقدار ۱۰ میلی لیتر فهلینگ مصرف شده باشد و هر میلی لیتر این محلول قند استاندارد حاوی مقدار ۲ میلی گرم قند اینورت باشد، پس عیار فهلینگ (A) برابر است با رابطه زیر :

$$25 \times 2 = 50 (A)$$

#### ۱۰-۵-۳-۳ تصحیح عیار فهلینگ

برای این منظور ، باید عیار به دست آمده (A) طبق بند ۱۰-۵-۳-۲ را با عدد نوشته شده در ستون دوم (قند اینورت) جدول ۲ ، در برابر تیتراژ معادل (حجم مصرفی محلول قند استاندارد در عیار سنجی فهلینگ) ، مقایسه کنید و میزان اختلاف را تعیین کرده و سپس، آن را در خواندن مقدار قند های معادل مورد نظر به شرح زیر منظور کنید :

۱- چنانچه عیار فهلینگ طبق مثال ۱ (طبق بند ۱۰-۵-۳-۲) عدد ۵۲ باشد ، با مراجعه به جدول ۵ در برابر تیتراژ ۲۶ ، میزان قند اینورت برابر ۵۱/۳ بوده در نتیجه :

میزان اختلاف برابر (۰/۷+) به دست می آید، که باید به مقدار قند مورد نظر معادل در هنگام خواندن از جدول افزوده شود .

۲- چنانچه عیار فهلینگ طبق مثال ۲ (طبق بند ۱۰-۵-۳-۲) عدد ۵۰ باشد ، با مراجعه به جدول ۲ در برابر تیتراژ ۲۵ ، میزان قند اینورت برابر ۵۱/۲ بوده در نتیجه :

میزان اختلاف برابر (۱/۲-) به دست می آید ، که باید از مقدار قند مورد نظر معادل در هنگام خواندن از جدول کم شود .

جدول ۲- کل قند های احیاء کننده مورد آزمون مورد نیاز برای احیاء کامل مقدار ۱۰ میلی لیتر محلول فهلینگ در رابطه با روش حجم ستجی لین-اینون

عیار (تیتر)	قند اینورت	گرم ساکارز در ۱۰۰ میلی لیتر				گلوکز دکستروز	فروکتوز	مالتوز C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>12</sub>		لاکتوز C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>12</sub>	
		۱	۵	۱۰	۲۵			بی آب	آب دار	بی آب	آب دار
مقدار لازم برای احیاء ۱۰ میلی لیتر محلول											
۱۵	۵۰/۵	۴۹/۹	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۴	۴۹/۱	۵۲/۲	۷۷/۲	۸۱/۳	۶۴/۹	۶۸/۳
۱۶	۵۰/۶	۵۰/۰	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۴	۴۹/۲	۵۲/۳	۷۷/۱	۸۱/۲	۶۴/۸	۶۸/۲
۱۷	۵۰/۷	۵۰/۱	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۴	۴۹/۳	۵۲/۳	۷۷/۰	۸۱/۱	۶۴/۸	۶۸/۲
۱۸	۵۰/۸	۵۰/۱	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۳	۴۹/۳	۵۲/۴	۷۷/۰	۸۱/۰	۶۴/۷	۶۸/۱
۱۹	۵۰/۸	۵۰/۲	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۳	۴۹/۴	۵۲/۵	۷۶/۹	۸۰/۹	۶۴/۷	۶۸/۱
۲۰	۵۰/۹	۵۰/۲	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۲	۴۹/۵	۵۲/۵	۷۶/۸	۸۰/۸	۶۴/۶	۶۸/۰
۲۱	۵۱/۰	۵۰/۲	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۲	۴۹/۵	۵۲/۶	۷۶/۷	۸۰/۷	۶۴/۶	۶۸/۰
۲۲	۵۱/۰	۵۰/۳	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۱	۴۹/۶	۵۲/۷	۷۶/۶	۸۰/۶	۶۴/۶	۶۸/۰
۲۳	۵۱/۱	۵۰/۳	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۰	۴۹/۷	۵۲/۷	۷۶/۵	۸۰/۵	۶۴/۵	۶۷/۹
۲۴	۵۱/۲	۵۰/۳	۴۷/۶	۴۶/۱	۴۳/۹	۴۹/۸	۵۲/۸	۷۶/۴	۸۰/۴	۶۴/۵	۶۷/۹
۲۵	۵۱/۲	۵۰/۴	۴۷/۶	۴۶	۴۳/۸	۴۹/۸	۵۲/۸	۷۶/۴	۸۰/۴	۶۴/۵	۶۷/۹
۲۶	۵۱/۳	۵۰/۴	۴۷/۶	۴۶	۴۳/۸	۴۹/۹	۵۲/۹	۷۶/۳	۸۰/۳	۶۴/۵	۶۷/۹
۲۷	۵۱/۴	۵۰/۴	۴۷/۶	۴۶	۴۳/۷	۴۹/۹	۵۲/۹	۷۶/۲	۸۰/۲	۶۴/۴	۶۷/۸
۲۸	۵۱/۴	۵۰/۵	۴۷/۷	۴۶	۴۳/۷	۵۰/۰	۵۳/۰	۷۶/۱	۸۰/۱	۶۴/۴	۶۷/۸
۲۹	۵۱/۵	۵۰/۵	۴۷/۷	۴۶	۴۳/۶	۵۰/۰	۵۳/۱	۷۶/۰	۸۰/۰	۶۴/۴	۶۷/۸
۳۰	۵۱/۵	۵۰/۵	۴۷/۷	۴۶	۴۳/۵	۵۰/۱	۵۳/۲	۷۶	۸۰	۶۴/۴	۶۷/۸
۳۱	۵۱/۶	۵۰/۶	۴۷/۷	۴۵/۹	۴۳/۵	۵۰/۲	۵۳/۲	۷۵/۹	۷۹/۹	۶۴/۴	۶۷/۸
۳۲	۵۱/۶	۵۰/۶	۴۷/۷	۴۵/۹	۴۳/۴	۵۰/۲	۵۳/۳	۷۵/۹	۷۹/۹	۶۴/۴	۶۷/۸
۳۳	۵۱/۷	۵۰/۶	۴۷/۷	۴۵/۹	۴۳/۳	۵۰/۳	۵۳/۳	۷۵/۸	۷۹/۸	۶۴/۴	۶۷/۸
۳۴	۵۱/۷	۵۰/۶	۴۷/۷	۴۵/۹	۴۳/۲	۵۰/۳	۵۳/۴	۷۵/۸	۷۹/۸	۶۴/۴	۶۷/۹
۳۵	۵۱/۸	۵۰/۷	۴۷/۷	۴۵/۸	۴۳/۲	۵۰/۴	۵۳/۴	۷۵/۷	۷۹/۷	۶۴/۵	۶۷/۹
۳۶	۵۱/۸	۵۰/۷	۴۷/۷	۴۵/۸	۴۳/۱	۵۰/۴	۵۳/۵	۷۵/۶	۷۹/۶	۶۴/۵	۶۷/۹
۳۷	۵۱/۹	۵۰/۷	۴۷/۷	۴۵/۷	۴۲/۰	۵۰/۵	۵۳/۵	۷۵/۶	۷۹/۶	۶۴/۵	۶۷/۹
۳۸	۵۱/۹	۵۰/۷	۴۷/۷	۴۵/۷	۴۲/۰	۵۰/۵	۵۳/۶	۷۵/۵	۷۹/۵	۶۴/۵	۶۷/۹
۳۹	۵۲/۰	۵۰/۸	۴۷/۷	۴۵/۷	۴۱/۹	۵۰/۶	۵۳/۶	۷۵/۵	۷۹/۵	۶۴/۵	۶۷/۹

ادامه جدول ۵- کل قند های احیاء کننده مورد آزمون مورد نیاز برای احیاء کامل مقدار ۱۰ میلی لیتر محلول فهلینگ در رابطه با روش حجم سنجی لین-اینون

عیار (تیترا)	قند اینورت	گرم ساکارز در ۱۰۰ میلی لیتر				گلوکز دکستروز	فروکتوز	مالتوز C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>12</sub>		لاکتوز C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>12</sub>	
		۱	۵	۱۰	۲۵			بی آب	آب دار	بی آب	آب دار
<b>مقدار لازم برای احیاء ۱۰ میلی لیتر محلول</b>											
۴۰	۵۲/۰	۵۰/۸	۴۷/۷	۴۵/۶	۴۱/۸	۵۰/۶	۵۳/۶	۷۵/۴	۷۹/۴	۶۴/۵	۶۷/۹
۴۱	۵۲/۱	۵۰/۸	۴۷/۷	۴۵/۶	۴۱/۸	۵۰/۷	۵۳/۷	۷۵/۴	۷۹/۴	۶۴/۶	۶۸/۰
۴۲	۵۲/۱	۵۰/۸	۴۷/۷	۴۵/۶	۴۱/۷	۵۰/۷	۵۳/۷	۷۵/۳	۷۹/۳	۶۴/۶	۶۸
۴۳	۵۲/۲	۵۰/۸	۴۷/۷	۴۵/۵	۴۱/۶	۵۰/۸	۵۳/۸	۷۵/۳	۷۹/۳	۶۴/۶	۶۸
۴۴	۵۲/۲	۵۰/۹	۴۷/۷	۴۵/۵	۴۱/۵	۵۰/۸	۵۳/۸	۷۵/۲	۷۹/۳	۶۴/۶	۶۸
۴۵	۵۲/۳	۵۰/۹	۴۷/۷	۴۵/۴	۴۱/۴	۵۰/۹	۵۳/۹	۷۵/۲	۷۹/۲	۶۴/۷	۶۸/۱
۴۶	۵۲/۳	۵۰/۹	۴۷/۷	۴۵/۴	۴۱/۴	۵۰/۰	۵۳/۹	۷۵/۱	۷۹/۱	۶۴/۷	۶۸/۱
۴۷	۵۲/۴	۵۰/۹	۴۷/۷	۴۵/۳	۴۱/۳	۵۰/۰	۵۳/۹	۷۵/۱	۷۹/۱	۶۴/۸	۶۸/۲
۴۸	۵۲/۴	۵۰/۰	۴۷/۷	۴۵/۳	۴۱/۲	۵۱	۵۴	۷۵/۱	۷۹/۱	۶۴/۸	۶۸/۲
۴۹	۵۲/۵	۵۰/۰	۴۷/۷	۴۵/۲	۴۱/۱	۵۱	۵۴	۷۵	۷۹	۶۴/۸	۶۸/۲
۵۰	۵۲/۵	۵۰/۰	۴۷/۷	۴۵/۲	۴۱/۰	۵۱/۱	۵۴	۷۵	۷۹	۶۴/۹	۶۸/۳

۱۰-۵-۳-۴ آماده کردن نمونه برای آزمون قند

حدوداً ۵ گرم از نمونه مورد آزمایش را با دقت  $\pm 0.001$  گرم ، وزن کنید و به یک بالن حجمی ۱۰۰ میلی-لیتر منتقل کرده و به آن مقداری آب گرم (حدود ۲۵ میلی لیتر در دمای ۵۰ درجه سلسیوس) اضافه کنید و به کمک هم زن آن را مخلوط و هم بزنید. سپس مقدار ۲ میلی لیتر از هر یک از محلول های شفاف کننده، استات روی و فروسیانور پتاسیم را به محتویات بالن اضافه نموده و پس از مخلوط کردن، آن را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به حجم ۱۰۰ میلی لیتر برسانید. سپس به آهستگی از یک صافی معمولی عبور داده و به یک بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری منتقل کنید. محلول به دست آمده را برای اندازه گیری قند پس از هیدرولیز، استفاده نمایید.

عمل عیار سنجی فهلینگ را طبق بند ۱۰-۵-۳-۱ و با توجه به یادآوری های آن ، با محلول قند آماده شده نمونه طبق بند ۱۰-۵-۳-۴ ، انجام دهید . در پایان عیار سنجی ، حجم محلول قند مصرفی را خوانده و یادداشت کنید.

۱۰-۵-۳-۵ روش اندازه گیری قند کل (قند پس از هیدرولیز)

مقدار ۱۰ میلی لیتر از محلول صاف شده قند نمونه را با مقداری آب مقطر ، در یک بالن حجمی (اندازه دار ) ۱۰۰ میلی لیتری، رقیق کنید. سپس ، مقدار ۲ میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ به آن بیافزایید. محلول را در بن

ماری ۷۰ درجه سلسیوس به مدت زمان ۱۰ دقیقه، حرارت دهید (مدت زمان ۳ دقیقه با حرکت چرخشی و مدت زمان ۷ دقیقه به طور ثابت نگه دارید). پس از این مدت، ظرف را در زیر جریان آب سرد، خنک کنید و سپس، با افزودن سود غلیظ (۵۰ درصد حجمی/ وزنی) و بعد هم سود یک‌دهم نرمال در حضور شناساگر فنل فتالئین، با کمک کاغذ pH، محیط را خنثی کنید و pH آن را بین ۸/۳ تا ۸/۵، تنظیم کنید. محتوای بالن را با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی لیتر برسانید. و آن را به بورت ۵۰ میلی لیتری، منتقل کنید. عمل عیار سنجی را با محلول فلهلینگ (طبق بند ۱۰-۵-۳-۱)، انجام دهید. در پایان تیتراسیون با ایجاد رنگ قرمز آجری در محیط، حجم مصرفی محلول قند نمونه را از بورت بخوانید و یادداشت کنید.

مقدار قند پس از هیدرولیز موجود در ۱۰۰ گرم نمونه را با استفاده از فرمول (۴) به شرح زیر محاسبه کنید و برحسب اینورت، گزارش کنید:

$$Y = \frac{A \times 100 \times 100}{V \times m \times 10 \times 1000} \times 100 \quad (۴)$$

که در آن:

Y مقدار در صد قند کل در ۱۰۰ گرم نمونه؛

A عیار فلهلینگ تصحیح شده؛

V حجم محلول قند نمونه مصرف شده؛

m وزن نمونه مورد آزمون؛

عدد ۱۰۰۰ = ضریب تبدیل میلی گرم، به گرم.

۱۰-۶ اندازه گیری اسیدیته روغن استخراج شده

۱۰-۶-۱ مواد و/یا واکنشگرها

۱۰-۶-۱-۱ الکل اتیلیک خنثی شده به روش زیر:

الکل اتیلیک ۹۶ درجه را بر روی حمام آب گرم قرار داده و حدود سه قطره فنل فتالئین به آن اضافه کنید و

سپس با محلول سود ۰/۱ نرمال آن را تا ظهور رنگ صورتی روشن خنثی کنید

۱۰-۶-۱-۲ محلول شناساگر فنل فتالئین، یک درصد

۱۰-۶-۱-۳ هیدروکسید پتاسیم یا سدیم استاندارد شده، ۰/۱ نرمال

۱۰-۶-۱-۴ محلول ان-هگزان

۱۰-۶-۲ وسایل لازم

۱۰-۶-۲-۱ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت ۰/۰۰۱ گرم

۱۰-۶-۲-۲ اجاق برقی

۱۰-۶-۲-۳ دستگاه تبخیر در خلاء چرخان<sup>۱</sup>، یا بن ماری مجهز به تنظیم دما در ۷۰ درجه سلسیوس

<sup>1</sup> Rotary evaporator

### ۱۰-۶-۳ روش اجرای آزمون

روش استخراج چربی: مقدار مناسبی از نمونه ی همگن و یکنواخت شده را در یک بشر بریزید و به آن محلول ان-هگزان، تا حدی که روی نمونه را بپوشاند، اضافه کنید. با استفاده از هم زن شیشه‌ای آن را به خوبی مخلوط کنید به طوری که چربی موجود در نمونه، در خلال ان-هگزان حل شود. سپس اجازه دهید تا محتوی بشر کاملاً دوفاز شود. فاز رویی را صاف کنید. محلول صاف شده را توسط دستگاه تبخیر در خلاء چرخان و یا بن‌ماری ۷۰ درجه سلسیوس تبخیر کنید و روغن استخراج شده را برای آزمون پراکسید و اسیدیته به کار ببرید. مقدار ۲/۵ تا ۳/۵ گرم از چربی استخراج شده طبق روش فوق را در یک ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتر، وزن کنید. حدود ۵۰ میلی لیتر الکل اتیلیک خنثی شده ی جوشان و حدود سه قطره شناساگر فنل فتالئین به آن اضافه کنید. این مخلوط را در حالی که داغ است با محلول هیدروکسید پتاسیم یا سدیم استاندارد شده تیترا کنید. در ضمن تیترا کردن، ارلن محتوی محلول را مرتب هم بزنید. نقطه پایان تیتراسیون هنگامی است که رنگ صورتی کم رنگ ظاهر شده در محیط، برای مدت ۳۰ ثانیه پایدار بماند.

### ۱۰-۶-۴ روش محاسبه

مقدار اسیدیته چربی استخراج شده، موجود در صد گرم چربی نمونه مورد آزمایش، بر حسب اسید اولئیک را با استفاده از فرمول (۵) زیر محاسبه کنید:

$$\text{درصد اسیدیته روغن استخراجی} = \frac{(28.2) \times V \times N}{W} \quad (5)$$

که در آن :

$V$  حجم محلول هیدروکسید پتاسیم یا سدیم استاندارد مصرف شده در تیتراسیون، به میلی لیتر؛  
 $N$  نرمالیته محلول هیدروکسید پتاسیم یا سدیم استاندارد؛  
 $W$  وزن چربی استخراجی مورد آزمایش، به گرم.

### ۱۰-۷-۱ اندازه گیری اسیدیته آبی

۱۰-۷-۱-۱ مواد و /یا واکنشگرها

۱۰-۷-۱-۱-۱ محلول سود ۰/۱ نرمال

۱۰-۷-۱-۲ محلول شناساگر فنل فتالئین الکی (الکل اتانل)، یک درصد

۱۰-۷-۲ وسایل لازم

۱۰-۷-۲-۱ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت ۰/۰۱ گرم

۱۰-۷-۲-۲ بالن ژوژه ۱۰۰ میلی لیتر

۱۰-۷-۲-۳ پیپت ۱۰ میلی لیتر

۱۰-۷-۲-۴ بشر ۲۵۰ میلی لیتر

### ۱۰-۷-۳ روش اجرای آزمون

۱۰ گرم از نمونه ترش مزه را کاملاً خرد کرده و با ترازوی دقت ۰/۰۱ گرم، وزن کنید. سپس به بالن ژوژه ۱۰۰ میلی لیتری منتقل کنید و با آب مقطر به حجم برسانید. مخلوط تهیه شده را به درستی تکان دهید و سپس صاف کنید. چند میلی لیتر اول محلول صاف شده را دور بریزید و سپس به مقدار ۱۰ میلی لیتر از محلول صاف شده درون یک بشر بریزید. مقداری آب مقطر تازه جوشیده و سرد شده و همچنین چند قطره شناساگر فنل فتالین به آن اضافه کنید و با سود ۰/۱ نرمال تا تغییر رنگ، صورتی کم رنگ، که برای مدت ۱۵ ثانیه باقی بماند، تیترا کنید.

### ۱۰-۷-۴ روش محاسبه

مقدار اسیدیته آبی، موجود در صد گرم نمونه مورد آزمایش، بر حسب اسید استیک را با استفاده از فرمول (۶) زیر محاسبه کنید:

$$\text{درصد اسیدیته آبی (بر حسب اسید استیک)} = \frac{(60.05) \times V \times N}{W} \quad (۶)$$

که در آن :

$V$  حجم محلول سود مصرف شده در تیتراسیون، به میلی لیتر؛

$N$  نرمالیتته محلول سود؛

$W$  وزن نمونه مورد آزمایش، به گرم.

### ۱۰-۸ اندازه گیری اندیس پراکسید روغن استخراج شده

آزمون اندازه گیری اندیس پراکسید روغن استخراج شده در انواع دانه های حجیم شده غلات، باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۷۹، روغن ها و چربی های گیاهی و حیوانی اندازه گیری مقدار پراکسید به روش یدومتری - تعیین نقطه پایانی به طریق چشمی، انجام شود.

### ۱۰-۹ اندازه گیری چربی

آزمون اندازه گیری چربی در انواع دانه های حجیم شده غلات، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۲، روش اندازه گیری چربی غلات و فرآورده های آن، انجام شود.

### ۱۰-۱۰ اندازه گیری نمک

آزمون تعیین درصد نمک خوراکی در دانه های حجیم شده غلات، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۸۰، فرآورده های حجیم شده بر پایه بلغور و آرد غلات - ویژگی ها و روش های آزمون، انجام شود.

### ۱۱-۱۰ اندازه گیری تکه های شکسته شده

۱۰۰ گرم از نمونه مورد نظر را وزن کرده، تکه های شکسته شده را پس از جدا کردن توزین نموده، سپس درصد آن، را با استفاده از فرمول (۷) زیر محاسبه کنید:

$$(۷) \quad (\text{درصد وزنی تکه های شکسته شده}) = \frac{m}{M} \times 100$$

که در آن :

m وزن تکه های شکسته شده به گرم؛

M وزن نمونه مورد آزمون به گرم.

### ۱۲-۱۰ اندازه گیری دانه های حجیم نشده و نیمه حجیم شده

۱۰۰ گرم از نمونه مورد نظر را وزن کرده، دانه های حجیم نشده و نیمه حجیم شده را پس از جدا کردن توزین نموده، سپس درصد آن، را با استفاده از فرمول (۸) زیر محاسبه کنید:

$$(۸) \quad (\text{درصد وزنی دانه های حجیم نشده و نیمه حجیم}) = \frac{m}{M} \times 100$$

که در آن :

m وزن دانه های حجیم نشده و نیمه حجیم شده به گرم؛

M وزن نمونه مورد آزمون به گرم.

### ۱۳-۱۰ اندازه گیری رنگ

برای تعیین و تشخیص رنگ های افزودنی باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۳۴، افزودنی های خوراکی مجاز - رنگ های مصنوعی در مواد خوراکی - شناسایی به روش کروماتوگرافی لایه نازک - روش آزمون، آزمون آن انجام شود.

### ۱۴-۱۰ آلاینده های

#### ۱-۱۴-۱۰ اندازه گیری سرب و کادمیوم

تعیین درصد سرب و کادمیوم در انواع دانه های حجیم شده غلات، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۶۶، موادغذایی- اندازه گیری سرب، کادمیوم، مس، آهن و روی - روش طیف سنجی جذب اتمی، انجام شود.

#### ۲-۱۴-۱۰ اندازه گیری مایکوتوکسین ها

تعیین درصد مایکوتوکسین ها در انواع دانه های حجیم شده غلات، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۷۲، خوراک انسان و دام - اندازه گیری آفلاتوکسین های گروه B, G به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص سازی با ستون ایمونوآفینیتی- روش آزمون، انجام شود.

## ۱۱ بسته بندی

۱-۱۱ انواع دانه های حجیم شده غلات، باید در بسته های: نو، سالم، تمیز، محکم و نفوذناپذیر نسبت به رطوبت و از جنس مناسب و مجاز برای مواد خوراکی<sup>۱</sup>، بسته بندی شود. بسته بندی باید به گونه ای باشد که فرآورده را تا هنگام مصرف، از هرگونه تغییرات کمی و کیفی محافظت کند و امکان دست کاری در آن نباشد.

### ۱۱-۲ بسته بندی در جعبه های مقوایی

در صورت استفاده از بسته بندی در جعبه های مقوایی، ویژگی های آن باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۳۳۴۱، بسته بندی - ورق مقوایی و جعبه مقوایی مواد خوراکی و ویژگی های فیزیکی و روش های آزمون، باشد.

### ۱۱-۳ بسته بندی در کیسه های کاغذی

در صورت استفاده از بسته بندی در کیسه های کاغذی، ویژگی های آن باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۴۲، پاکت های کاغذی - پاکت های مورد مصرف در بسته بندی مواد خوراکی - ویژگی ها و روش های آزمون، باشد.

### ۱۱-۴ بسته بندی در کیسه ها

در صورت استفاده از بسته بندی در کیسه ها، ویژگی های آن باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۹۴۴۳، بسته بندی - مقررات کلی فیلم های پلاستیکی مورد استفاده در بسته بندی مواد غذایی - ویژگی ها و روش - های آزمون، باشد.

### ۱۱-۵ بسته بندی در ظروف پلی پروپیلن

در صورت استفاده از بسته بندی در ظروف پلی پروپیلن، ویژگی های آن باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۶۰۴، بسته بندی - ظروف پلی پروپیلن تولید شده به روش شکل دهی گرمایی جهت بسته بندی مواد غذایی - ویژگیها، باشد.

### ۱۱-۶ بسته بندی در فیلم های پلاستیکی

در صورت استفاده از بسته بندی در فیلم های پلاستیکی، ویژگی های آن باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۹۵۴۳، بسته بندی - مقررات کلی فیلم های پلاستیکی مورد استفاده در بسته بندی مواد غذایی - ویژگیها و روشهای آزمون، باشد.

### ۱۱-۷ بسته بندی در پلاستیکی

در صورت استفاده از بسته بندی در کیسه ها، ویژگی های آن باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۸۷۹۳، پلاستیک ها - فیلم و ورق - فیلم پلی پروپیلن جهت یافته - ویژگیها، باشد.

### ۱۱-۸ اوزان: بسته بندی انواع دانه های حجیم شده غلات، باید بیشینه ۳ کیلوگرم، باشد.

یادآوری - در صورت استفاده از سایر بسته بندی ها، چنانچه دارای استاندارد ملی باشد، باید مطابق با استانداردهای ملی ایران مربوط باشند؛ و در صورت عدم استاندارد ملی، منوط به موافقت و تایید و کسب مجوز قانونی لازم از مراجع قانونی و ذی صلاح کشور<sup>۲</sup> می باشد.

1- Food grade

۲- مرجع قانونی و ذیصلاح کشور، در حال حاضر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی است.



## ۱۲ نشانه گذاری

در نشانه گذاری انواع دانه های حجیم شده غلات، علاوه بر رعایت استاندارد ملی ایران شماره ۴۴۷۰، مواد غذایی از پیش بسته بندی شده - مقررات برجسب گذاری کلی، باید بر روی هر بسته باید آگاهی های زیر به طور خوانا، واضح و به صورت پاک نشدنی، برای مصارف داخلی به زبان فارسی و برای صادرات به زبان انگلیسی و یا به زبان کشور خریدار نوشته، چاپ و یا برجسب شود:

۱-۱۲ نام و نوع فرآورده (مانند: دانه های حجیم شده غلات - گندم)

۲-۱۲ نام و نشانی کامل واحد تولیدی و علامت تجارتي آن

یادآوری ۱ - در صورت واردات، نام و نشانی کامل وارد کننده و علامت تجارتي آن

۳-۱۲ وزن خالص

۴-۱۲ نام مواد متشکله، به ترتیب مقدار

۵-۱۲ شماره پروانه ساخت از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

یادآوری ۲ - در صورت واردات، شماره مجوز قانونی واردات صادره از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

۶-۱۲ تاریخ تولید و /یا بسته بندی (به روز، ماه و سال)

۷-۱۲ تاریخ انقضای قابلیت مصرف (به روز، ماه و سال)

۸-۱۲ شماره سری ساخت

۹-۱۲ عبارت (در جای خشک، خنک و دور از نور خورشید نگه داری شود)

۱۰-۱۲ عبارت (ساخت ایران)

یادآوری ۳ - استفاده از غلات تغییر ژن یافته (تراریخته) باید مطابق با قوانین و مقررات ایمنی زیستی سازمان غذا و دارو باشد.

یادآوری ۴ - در صورت مجاز بودن غلات تغییر ژن یافته (تراریخته) برجسب گذاری باید مطابق با قوانین و مقررات ایمنی زیستی سازمان غذا و دارو باشد.