



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۳۸۴

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

21384

1st.Edition  
2017

افزودنی های خوراکی مجاز - متیل اتیل  
سلولز - روش های آزمون

Permitted Food Additives – Methyl Ethyl  
Cellulose – Test Method

ICS:67.220.20

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.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**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.org.ir](mailto: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 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، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین 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 کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. 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) و 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) و 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«افزودنی‌های خوراکی مجاز - متیل اتیل سلولز - روش‌های آزمون»

**رئیس:**

رحمانی، کورش  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

**دبیر:**

حاج حسینی، اشرف  
(دکترای تخصصی مهندسی شیمی)

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

آزادروش، بابک  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

بابلانی مقدم، نیما  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

بابا خداوردی، مجتبی  
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

به‌افتاده، فتنه  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

حاجی نور محمدی، لیلا  
(کارشناسی میکروبیولوژی)

درزی، سینا  
(کارشناسی ارشد انگل شناسی)

رحمانی، کتایون  
(کارشناسی صنایع غذایی)

رحمانی، مهسا  
(کارشناسی صنایع غذایی)

**سمت و / یا محل اشتغال:**

اداره کل استاندارد استان قزوین

عضو هیأت علمی - دانشگاه زنجان

آزمایشگاه دانش محور البرز (با مسئولیت محدود)

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات تهران

آزمایشگاه همکار پاسارگاد قزوین (سهامی خاص)

انجمن آزمایشگاه‌های همکار استان قزوین

کارشناس رسمی استاندارد

معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی استان قزوین

انجمن آزمایشگاه‌های همکار استان قزوین

آزمایشگاه همکار پاسارگاد قزوین (سهامی خاص)

**اعضاء:**

سجادی آلهاشم، سید حسن  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

شاه باقی، مریم  
(کارشناسی ارشد میکروبیولوژی)

شریفان، انوشه  
(دکتری تخصصی میکروبیولوژی)

کهن نیا، ناصر  
(کارشناسی ارشد میکروبیولوژی)

عبدالحسینی، مهناز  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

عرب، ندا  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

فارسینا، فاطمه  
(کارشناسی صنایع غذایی)

فرح بخش، احسان  
(کارشناسی ارشد میکروبیولوژی)

قجر بیگی، پیمان  
(دکترای تخصصی بهداشت مواد غذایی)

قویدل، ایرج  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

مصّلابی، آبرادات  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

**سمت و/ یا محل اشتغال:**

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اردبیل

آزمایشگاه دانش محور البرز (با مسئولیت محدود)

عضو هیأت علمی - دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم  
و تحقیقات تهران

کارشناس رسمی استاندارد

آزمایشگاه دانش محور البرز (با مسئولیت محدود)

آزمایشگاه دانش محور البرز (با مسئولیت محدود)

اداره کل استاندارد استان قزوین

شرکت بیدستان (سهامی عام)

دانشگاه علوم پزشکی قزوین - معاونت غذا و دارو

مدرس دانشگاه بینش و دانش

سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین

**اعضاء:**

معبودی، رستمعلی  
کارشناسی ارشد صنایع غذایی

یزدانی، پیام  
(کارشناسی تغذیه)

نوذری، زکیه  
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

**ویراستار:**

نوروزی، سعید  
(دکترای دامپزشکی)

**سمت و/ یا محل اشتغال:**

دانشگاه جامع علمی و کاربردی قزوین

دانشگاه علوم پزشکی قزوین - معاونت غذا و دارو

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات تهران

کارشناس استاندارد - بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان                              |
|------|------------------------------------|
| ح    | پیش‌گفتار                          |
| ۱    | ۱ هدف                              |
| ۱    | ۲ دامنه کاربرد                     |
| ۱    | ۳ مراجع الزامی                     |
| ۲    | ۴ اصطلاحات و تعاریف                |
| ۲    | ۵ نمونه برداری                     |
| ۳    | ۶ روش های آزمون                    |
| ۳    | ۶-۱ روش های آزمون فیزیکی و شیمیایی |
| ۳    | ۶-۱-۱ ویژگی های ظاهری              |
| ۴    | ۶-۱-۲ خلوص                         |
| ۷    | ۶-۱-۳ حلالیت                       |
| ۸    | ۶-۱-۴ کاهش وزن در اثر خشک کردن     |
| ۹    | ۶-۱-۵ خاکستر سولفات                |
| ۱۰   | ۶-۱-۶ آزمون کف                     |
| ۱۰   | ۶-۱-۷ آزمون رسوب                   |
| ۱۱   | ۶-۱-۸ ویسکوزیته                    |
| ۱۱   | ۶-۱-۹ pH                           |
| ۱۲   | ۶-۲ آزمون های فلزات سنگین          |
| ۱۲   | ۶-۲-۱ آزمون سرب                    |
| ۱۲   | ۷ گزارش آزمون                      |

## پیش‌گفتار

استاندارد « افزودنی‌های خوراکی مجاز - متیل اتیل سلولز - روش های آزمون » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یک هزار و پانصد و شصت‌مین اجلاس کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده های کشاورزی مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۰ 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 خواهد 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.

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

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۳۱۷: سال ۱۳۹۲، افزودنی های خوراکی - عوامل قوام دهنده - فهرست و ویژگی‌ها.

- 2- Codex Stan 192:1995 ,Codex General Standard for Food Additives 2009- Preamble.
- 3- Food Chemicals Codex (F.C.C).
- 4- Additive Specifications, Vol.4-200, Food and Agriculture Organization of The United Nations Rome.
- 5- FAO/WHO . JECFA Expert Committee on Food Additives 2007- Compendium of food additive specifications.



## افزودنی های خوراکی مجاز - متیل اتیل سلولز<sup>۱</sup> - روش های آزمون

### ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش نمونه برداری و روش های آزمون - متیل اتیل سلولز، می باشد.

### ۲ دامنه کاربرد

این استاندارد، برای متیل اتیل سلولز، که به عنوان قوام دهنده<sup>۲</sup> در صنایع غذایی از آن استفاده می شود، کاربرد دارد.

### ۳ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزومی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات 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:

- ۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه -ویژگی ها و روش های آزمون
- ۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۴۹، افزودنی های خوراکی - امولیسفایرها - فهرست و ویژگی ها
- ۳-۳ استاندارد استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۴۵۷، افزودنی های خوراکی مجاز - گلیسیریل مونو استئارات - روش های آزمون
- ۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۳۱۷، افزودنی های خوراکی مجاز - عامل قوام دهنده - روش های آزمون

---

1 - Konjac Flour  
2 -Thickening agent

#### ۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۴

##### افزودنی خوراکی<sup>۱</sup>

ماده ای است، که به عنوان غذا و نیز به عنوان یکی از مواد اولیه غذایی، مصرف نمی شود و ممکن است دارای ارزش غذایی و یا بدون ارزش غذایی، 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.

۲-۴

##### متیل اتیل سلولز

این ماده، مخلوط اتری سلولز است، که از واکنش سلولز با محلول‌های قلیایی، دی متیل سولفات و کلرید اتیل، تهیه می‌شود. این ماده در دو گروه متیل و اتیل به واحد گلوکز بدون آب با پیوند اتری، متصل شده اند. مشخصه تجاری جهت تهیه این ماده بر اساس ویسکوزیته است.

#### ۵ نمونه برداری

##### ۱-۵ کلیات

۱-۱-۵ نمونه برداری باید توسط فرد صلاحیت دار که مورد تأیید مراجع قانونی<sup>۲</sup> می‌باشد، انجام شود.

۲-۱-۵ نمونه برداری می‌تواند به وسیله شخص مورد توافق خریدار و فروشنده، انجام شود.

۳-۱-۵ در نمونه برداری، آماده سازی و جابه جایی نمونه‌ها، باید مطالب احتیاطی به شرح زیر انجام شود، تا در ویژگی‌های نمونه تأثیرگذار نباشد:

۱-۳-۱-۵ نمونه برداری باید در جای بدون رطوبت هوا، گرد و غبار و دوده، انجام شود.

۲-۳-۱-۵ ابزار نمونه برداری باید خشک و تمیز باشد.

۳-۳-۱-۵ باید احتیاط لازم برای جلوگیری از آلودگی نمونه‌ها، فرآورده‌های نمونه برداری شده و ظروف نمونه، انجام شود.

۴-۳-۱-۵ برای نمونه برداری از داخل ظروف، باید از ابزارهای مناسب نمونه برداری، مانند: قاشق، ملاقه و سنبه، استفاده کرد.

1 -Food additive

۲ - افرادی که دوره آموزشی نمونه برداری را گذرانده و دارای گواهینامه آموزشی از مرجع قانونی است.

۵-۳-۱-۵ برای مخلوط کردن و تقسیم نمونه‌ها و تهیه نمونه آزمایشگاهی، باید از ابزارهای مناسب استفاده کرد.

۵-۲ روش نمونه‌برداری از بسته‌ها در هنگام بسته‌بندی و پیش از دربندی به مقدار ۵۰ گرم نمونه از هر پنج بسته پرشده، پیش از دربندی آن، نمونه بردارید.

۵-۳ روش نمونه‌برداری از بهر بسته‌بندی شده

تعداد نمونه‌های از بهر بسته‌بندی شده، بر اساس حجم بهر بوده و باید مطابق با جدول ۱ این استاندارد، تعیین شود.

۵-۴ روش نمونه‌برداری از بهر در حال جابه‌جائی

تعداد نمونه‌ها را باید طبق با جدول ۱ این استاندارد تعیین کرده و هنگام بارگیری یا تخلیه بار، در فاصله‌های زمانی مشخص، نمونه‌برداری کنید.

جدول ۱ - تعداد نمونه

| ردیف        | تعداد ظروف هر بهر <sup>۱</sup> (N) | تعداد ظروفی که باید نمونه‌برداری شود                |
|-------------|------------------------------------|---|
| ۱           | ۱ تا ۵ و شامل آن                   | همه ظروف  |
| ۲           | ۶ تا ۴۹ و شامل آن                  | ۵   |
| ۳           | ۵۰ تا ۱۰۰ و شامل آن                | ۱۰ درصد از ظروف                                     |
| ۴           | بیش از ۱۰۰                         | گرد کردن ریشه دوم تعداد ظروف به نزدیک‌ترین عدد صحیح |
| 1- Lot size |                                    |   |

۶ روش‌های آزمون

۶-۱ روش‌های آزمون فیزیکی و شیمیایی

روش‌های آزمون فیزیکی و شیمیایی، باید مطابق با مفاد بندهای زیر باشد و کلیه مراحل آزمون، باید در زیر هود با عملکرد درست و با استفاده از دستکش‌ها و ماسک، انجام گیرد.

یادآوری ۱ - آب مورد استفاده باید دارای خلوص لازم بوده و ویژگی‌های آن مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، باشد.

یادآوری ۲ - فقط از واکنشگرهای با خلوص آزمایشگاهی باید استفاده کنید، مگر این‌که، به طور اختصاصی مشخص و قید شده باشد.

۶-۱-۱ ویژگی‌های ظاهری

متیل اتیل سلولز، پودر یا رشته جاذب رطوبت، بدون بو، دارای رنگ زرد کم‌رنگ، است.

۶-۱-۲ خلوص

۶-۱-۲-۱ آزمون اندازه گیری گروه اتوکسیل

۶-۱-۲-۲ اصول آزمون

آزمون تعیین گروه اتوکسیل و متوکسیل به طور جداگانه به روش کروماتوگرافی گازی انجام می شود.

۶-۱-۲-۳ مواد و یا واکنشگرها

۶-۱-۲-۳-۱ محلول کروم تری اکسید

روش تهیه: مقدار ۶۰ گرم کروم تری اکسید را در ۱۴۰ میلی لیتر آب مقطر، حل کنید.

۶-۱-۲-۳-۲ محلول هیدروکسید سدیم ۰/۰۲ نرمال

۶-۱-۲-۳-۳ بی کربنات سدیم

۶-۱-۲-۳-۴ محلول اسید سولفوریک رقیق، ۱۰ درصد (وزنی/حجمی)

روش تهیه: مقدار ۵۷ میلی لیتر از اسید سولفوریک ( ۹۵ تا ۹۸ درصد ) را به حدود ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر،

بیافزایید. سپس، تا دمای اتاق خنک کرده و آن را تا حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر با آب مقطر، رقیق کنید.

۶-۱-۲-۳-۵ یدید پتاسیم

۶-۱-۲-۳-۶ سدیم تیوسولفات ۰/۰۲ نرمال

۶-۱-۲-۳-۷ محلول نشاسته، یک درصد

۶-۱-۲-۴ وسایل

۶-۱-۲-۴-۱ بالن شیشه ای

۶-۱-۲-۴-۲ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت ۰/۱ میلی گرم

۶-۱-۲-۴-۳ گرمخانه، با دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس

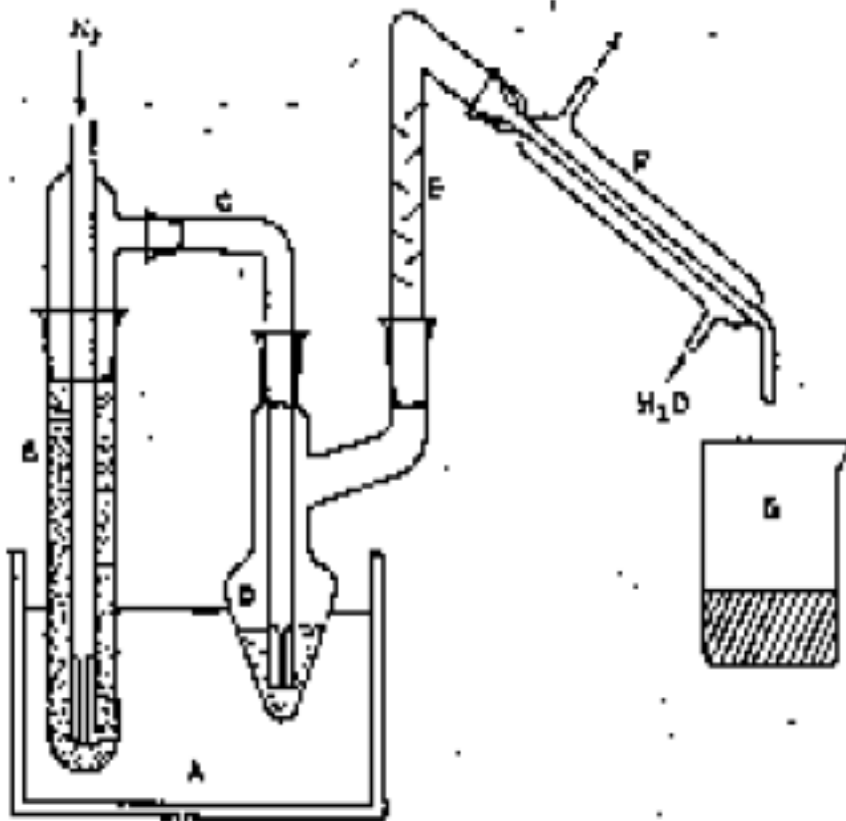
۶-۱-۲-۴-۴ حمام روغن، با دمای ۱۵۵ درجه سلسیوس

۶-۱-۲-۴-۵ کپسول گاز نیتروژن

۶-۱-۲-۴-۶ pH متر کالیبره شده و تنظیم شده در مقیاس وسیع

۶-۱-۲-۴-۷ دستگاه اندازه گیری خلوص اتوکسیل مطابق با شکل ۱

در شکل ۱، دستگاه اندازه گیری خلوص اتوکسیل نشان داده شده است. اجزاء دستگاه به شرح زیر می باشد:



شکل ۱- شمائی از دستگاه اندازه گیری خلوص

**راه‌نما:**

- D: بالن جوش، که با فویل آلومینیوم پوشش داده شده است.
  - E: ستون<sup>۱</sup> ویگریکس، بر روی بازوی جانبی و با یک لوله هواگیری از وسط گردنه و به پایین بالن، برای نشان دادن بخار و نیتروژن، نصب شده است.
  - B: مولد بخار به همراه لوله هوا گیری
  - C: لوله
  - F: کندانسور F، که به ستون ویگریکس متصل شده است.
  - A: حمام روغن، که مجهز به دستگاه تنظیم حرارت در دمای ۱۵۵ درجه سلسیوس می‌باشد. بالن جوش بالن جوش و مولد بخار در آن غوطه ور است تا درجه حرارت در حد مورد نظر حفظ می‌شود.
  - G: بشر ۱۵۰ میلی لیتری، که مایع تقطیر در آن جمع آوری می‌شود.
- ۶-۱-۲-۴-۸ روش انجام آزمون اندازه گیری اتوکسیل

حدود مقدار ۱۰۰ میلی گرم نمونه را که قبلاً در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس به مدت زمان ۲ ساعت خشک شده است، با دقت ۰/۱ میلی گرم، توزین کنید. سپس، آن را به بالن جوش، انتقال دهید. مقدار ۱۰ میلی لیتر از محلول کروم تری اکسید (طبق بند ۱-۶-۳-۲-۱)، به آن بیافزایید. مولد بخار و بالن جوش را در حمام روغن (طبق بند ۱-۶-۳-۳-۵)، در دمای اتاق، به نحوی که، پایین تر از سطح حمام روغن قرار گیرد. شیر آب مبرد کندانسور را باز کرده و گاز نیتروژن (طبق بند ۱-۶-۳-۳-۵) را عبور دهید. در دمای اتاق، درجه حرارت حمام روغن را در طی مدت زمان کم‌تر از ۳۰ دقیقه تا ۱۵۵ درجه سلسیوس، بالا ببرید. این دما را تا پایان انجام آزمون، حفظ کنید. با عمل تقطیر، مقدار ۵۰ میلی لیتر مایع تقطیر را، جمع آوری کنید. کندانسور را از ستون ویگریکس، جدا کنید. سپس، آن را با آب بشوید. مایع شستشو را در ظرف تقطیر، جمع آوری کنید. مایع شستشو را مخلوط کرده و سپس، مجموع محلول‌های شستشو و تقطیر شده را با محلول هیدروکسید سدیم (طبق بند ۱-۶-۳-۲-۱)، تا رسیدن به pH برابر با ۷.۰، با استفاده از pH متر (طبق بند ۱-۶-۲-۴-۶)، تیترا کنید.

یادآوری- در صورتی که، برای همه استانداردها و شاهد از محلول فنل فتالین استفاده شده باشد، می‌توانید برای آزمون نیز استفاده شود.

حجم هیدروکسید سدیم ۰/۰۲ نرمال مصرفی ( $V_a$ )، را ثبت کنید. مقدار ۵۰۰ میلی گرم بی کربنات سدیم (طبق بند ۱-۶-۲-۱-۳) و مقدار ۱۰ میلی لیتر اسید سولفوریک (طبق بند ۱-۶-۲-۱-۴)، به آن بیافزایید و پس از تبخیر، مقدار ۱ گرم یدید پتاسیم (طبق بند ۱-۶-۲-۱-۵)، را به آن بیافزایید. در بالن حجمی را کاملاً ببندید، مخلوط را تکان دهید و بگذارید محلول، در تاریکی به مدت زمان ۵ دقیقه بماند. میزان ید آزاد شده را با سدیم تیوسولفات (طبق بند ۱-۶-۲-۱-۶) تا ناپدید شدن رنگ زرد، تیترا کنید. تایید نقطه پایان با افزودن چند قطره از محلول نشاسته (طبق بند ۱-۶-۲-۱-۷)، انجام می‌شود. حجم تیوسولفات سدیم ۰/۰۲ نرمال مورد نیاز را به صورت ( $Y_a$ )، ثبت کنید.

چندین معرف شاهد، که حاوی محلول کروم تری اکسید (طبق بند ۱-۶-۲-۱-۱) است، تهیه کنید و روش‌های مطابق با مفاد بندهای بالا را انجام دهید. نسبت حجم تیتراسیون هیدروکسید سدیم ۰/۰۲ نرمال ( $V_b$ )، که برای تغییرات در نرمالیت است، را اصلاح کنید. ضریب ثابت ( $K$ ) که معرف نسبت اسیدیته به اکسیدکنندگی می‌باشد، که از رابطه  $K = \frac{V_b}{Y_b}$  تعیین کنید. برای تری اکسید کروم که عمل تقطیر را انجام می‌دهد، خواهد بود. فاکتور  $K$  باید برای همه اندازه گیری‌ها ثابت باشد.

یک سری آزمون برای نمونه شاهد با استفاده از مقدار ۱۰۰ میلی گرم از متیل سلولز (بدون ماده خارجی) به جای نمونه انجام دهید، میانگین حجم هیدروکسید سدیم ۰/۰۲ نرمال مورد نیاز به صورت ( $V_m$ ) و میانگین حجم تیوسولفات سدیم ۰/۰۲ نرمال مورد نیاز را به صورت ( $Y_m$ )، ثبت کنید.

محتوای اتوکسیل در نمونه را، بر حسب میلی گرم، با استفاده از فرمول ۱ به شرح زیر محاسبه کنید:

$$\text{فرمول (۱)} \quad = 45.0 \times [N_1 \times (V_a - V_m) - k \times N_2 \times (Y_a - Y_m)]$$

مقدار اتوکسیل در نمونه

که در آن:

$V_a$ : حجم هیدروکسید سدیم ۰/۰۲ نرمال مصرفی برای نمونه، بر حسب میلی لیتر

$V_b$ : حجم هیدروکسید سدیم ۰/۰۲ نرمال مصرفی برای نمونه های شاهد، بر حسب میلی لیتر

$V_m$ : حجم هیدروکسید سدیم ۰/۰۲ نرمال، بر حسب میلی لیتر

$Y_a$ : حجم تیوسولفات سدیم ۰/۰۲ نرمال مصرفی برای نمونه، بر حسب میلی لیتر

$Y_b$ : میانگین حجم های تیوسولفات سدیم ۰/۰۲ نرمال مورد نیاز، بر حسب میلی لیتر

$N_1$ : نرمالیه دقیق محلول هیدروکسید سدیم ۰/۰۲ نرمال

$N_2$ : نرمالیه دقیق محلول تیوسولفات سدیم ۰/۰۲ نرمال

$K$ : ضریب ثابتی است که مقدار آن از رابطه روبرو به دست می آید:  $K = \frac{V_b \times N_1}{Y_b \times N_2}$

با توجه به وزن نمونه، میزان اتوکسیل را بر حسب درصد (B درصد) در متیل اتیل سلولز، محاسبه کنید.

#### ۵-۲-۱-۶ روش انجام آزمون اندازه گیری مقدار متوکسیل

مقدار متوکسی به علاوه مقدار اتوکسیل (مقدار آلکوسیل کل)، که به صورت درصد اندازه گیری های گروه اتوکسیل و گروه متوکسیل، تعیین می شود. سپس، مقدار متوکسیل را با استفاده از فرمول ۲ به شرح زیر محاسبه کنید:

$$\text{فرمول (۲)} \quad \text{درصد متوکسیل} = \frac{31}{45} \times (A - B)$$

که در آن:

A: مقدار آلکوسیل کل، که به صورت درصد اتوکسیل بیان می شود.

B: مقدار اتوکسیل که، به صورت درصد بیان می شود (طبق بند ۱-۶-۲-۴).

#### ۶-۲-۱-۶ روش انجام آزمون اندازه گیری مقدار آلکوسیل کل (به صورت متوکسیل)

برای اندازه گیری مقدار آلکوسیل کل در نمونه، هر میلی لیتر از تیوسولفات سدیم ۰/۱ نرمال مصرفی معادل ۰/۵۱۷ میلی گرم آلکوسیل است.

#### ۳-۱-۶ حلالیت

##### ۱-۳-۱-۶ مواد و/یا واکنشگرها

۱-۱-۳-۱-۶ اتانول

۲-۳-۱-۶ آب مقطر

۳-۳-۱-۶ وسایل

۱-۳-۳-۱-۶ بالن شیشه ای

۲-۳-۳-۱-۶ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت یک میلی گرم

##### ۴-۳-۱-۶ روش انجام آزمون

در یک ارلن مایر، یک قسمت از متیل اتیل سلولز را به مقادیر مشخصی (مطابق با ستون سوم جدول ۲ این استاندارد)، از ۲ حلال مورد نظر (طبق بندهای ۱-۴-۱-۶ تا ۲-۱-۴-۱-۶)، افزوده و به مدت زمان ۰/۵ تا ۵ دقیقه، آن را تکان دهید. متیل اتیل سلولز، در اتانول نامحلول است و در آب مقطر، متورم شده و تشکیل محلول کلوئیدی، ویسکوز و شفاف می دهد.

جدول ۲ - میزان حلالیت تقریبی متیل اتیل سلولز

| ردیف | اصطلاح شرح داده شده         | قسمت حلال مورد نیاز برای یک قسمت از ماده حل شونده |
|------|-----------------------------|---|
| ۱    | کاملاً محلول <sup>۱</sup>   | کمتر از ۱   |
| ۲    | به راحتی محلول <sup>۲</sup> | ۱-۱۰  |
| ۳    | محلول <sup>۳</sup>          | ۱۰-۳۰   |
| ۴    | قسمتی محلول <sup>۴</sup>    | ۳۰-۱۰۰  |
| ۵    | کمی محلول <sup>۵</sup>      | ۱۰۰-۱۰۰۰  |
| ۶    | بسیار کم محلول <sup>۶</sup> | ۱۰۰۰-۱۰۰۰۰  |
| ۷    | نا محلول <sup>۷</sup>       | بیشتر از ۱۰۰۰۰                                    |

1-Very Soluble  
2- Freely Soluble  
3-Soluble  
4-Sparingly Soluble  
5- Practically Insoluble or Insoluble  
6- Slightly Soluble  
7- Very Slightly Soluble

#### ۶-۱-۴ کاهش وزن در هنگام خشک کردن (در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس تا رسیدن به وزن ثابت)

کاهش وزن در هنگام خشک کردن شامل مواد فرار به غیر آب نیز می‌باشد.  
یادآوری ۱- در صورت نیاز، میزان آب را می‌توان مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۴، روش اندازه گیری آب با روش کارل فیشر و دین استارک، تعیین کرد.  
یادآوری ۲- برای حصول اطمینان از عدم جذب رطوبت به وسیله نمونه خشک شده یا نمونه جاذب رطوبت، باید در مراحل انجام آزمون و توزین، دقت کرد.

#### ۶-۱-۴-۱ وسایل

۶-۱-۴-۱-۱ وسایل شیشه ای آزمایشگاهی

۶-۱-۴-۱-۲ دسیکاتور

۶-۱-۴-۱-۳ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت ۰/۱ میلی گرم

۶-۱-۴-۱-۴ ظرف شیشه‌ای توزین در دار کم عمق (پلیت شیشه‌ای)

۶-۱-۴-۱-۵ گرمخانه، با دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس

۶-۱-۴-۱-۶ هاون چینی

#### ۶-۱-۴-۲ روش انجام آزمون

در ابتدا ظرف شیشه‌ای را به همراه در آن، در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس، به وزن ثابت برسانید. و سپس، آن را توزین کنید. نمونه را به خوبی مخلوط کرده و سپس، با دقت ۰/۱ میلی گرم به مقدار ۱ تا ۲ گرم از آن را در ظرف شیشه‌ای از پیش توزین شده، بریزید.



یادآوری - در صورتی که نمونه به صورت کریستال باشد، آن را در هاون چینی به شکل پودر نرمی در آورید.

نمونه را در کف ظرف شیشه‌ای توزین شده، کاملاً پخش کنید، به طوری که، عمق نمونه بیش از مقدار ۵ میلی متر نباشد. ظرف حاوی نمونه را به گرمخانه با دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس، منتقل کنید و در آن را برداشته و تا رسیدن به وزن ثابت، حرارت دهید. سپس، در را روی ظرف شیشه‌ای توزین شده، بگذارید و از گرمخانه خارج کنید و در دسیکاتور خنک کرده و با دقت ۰/۱ میلی گرم، توزین کنید. پس از ثابت شدن وزن ظرف حاوی نمونه، درصد کاهش وزن را با استفاده از فرمول ۳ به شرح زیر به دست آورید:

$$\text{فرمول (۳)} = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 = \text{درصد کاهش وزن}$$

که در آن:

$m_1$ : وزن ظرف شیشه‌ای و نمونه پیش از خشک شدن، بر حسب گرم

$m_2$ : وزن ظرف شیشه‌ای و نمونه پس از خشک شدن، بر حسب گرم

$m$ : وزن نمونه، بر حسب گرم

#### ۶-۱-۵ آزمون خاکستر سولفات

۶-۱-۵-۱ مواد و/یا واکنشگرها

۶-۱-۵-۱-۱ سولفوریک اسید غلیظ

۶-۱-۵-۲ وسایل

۶-۱-۵-۲-۱ بوته پلاتینی ۷۵ یا ۱۰۰ میلی لیتری

۶-۱-۵-۲-۲ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت ۰/۱ میلی گرم

۶-۱-۵-۲-۳ کوره آزمایشگاهی خاکسترگیری، قابل تنظیم در دمای  $800 \pm 15$  درجه سلسیوس

۶-۱-۵-۲-۴ دسیکاتور

۶-۱-۵-۲-۵ چراغ بونزن (شعله گازی)

۶-۱-۵-۳ روش انجام آزمون

بوته پلاتینی (طبق بند ۶-۱-۵-۲-۱)، که در کوره (طبق بند ۶-۱-۵-۲-۳)، به وزن ثابت رسیده است را وزن کنید. مقدار ۵ گرم نمونه را در آن، وزن کنید. با چراغ بونزن (طبق بند ۶-۱-۵-۲-۵)، آن را به آرامی حرارت دهید تا این که نمونه آتش بگیرد. بگذارید تا نمونه کاملاً بسوزد و خود به خود خاموش شود. سپس، آن را سرد کنید. باقی مانده نمونه را با مقدار ۲ میلی لیتر سولفوریک اسید غلیظ (طبق بند ۶-۱-۵-۱-۱)، مرطوب کنید. نمونه را با شعله کم، حرارت دهید تا خشک شود. در کوره خاکستر گیری تا رسیدن به وزن ثابت به مدت زمان ۳۰ دقیقه در دمای  $800 \pm 15$  درجه سلسیوس، حرارت دهید. چنانچه لازم باشد نمونه را مدت زمان بیشتری در کوره نگه دارید تا نمونه کاملاً بسوزد. نمونه را در دسیکاتور (طبق بند ۶-۱-۵-۲-۴)، خنک کرده و آن را وزن کنید. درصد خاکستر سولفات را با استفاده از فرمول ۴ به شرح زیر محاسبه کنید:

$$s = \frac{W_2 - W_1}{m} \times 100 \quad \text{فرمول (۴)}$$

که در آن:

$W_1$ : وزن بوته خالی، بر حسب گرم

$W_2$ : وزن بوته و خاکستر سولفات، بر حسب گرم

$m$ : وزن نمونه، بر حسب گرم

$S$ : درصد خاکستر سولفات

#### ۶-۱-۶ آزمون کف

##### ۶-۱-۵-۱ مواد و/یا واکنشگرها

۶-۱-۵-۱-۱ محلول ۰/۱ درصد نمونه

روش تهیه: ۱ گرم نمونه متیل اتیل سلولز را در بالن حجمی با آب مقطر به حجم ۱۰۰ برسانید.

##### ۶-۱-۵-۲ وسایل

۶-۱-۵-۲-۱ ظروف شیشه ای حجمی مناسب

۶-۱-۵-۲-۲ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت ۰/۱ میلی گرم

##### ۶-۱-۵-۳ روش انجام آزمون

محللول ۰/۱ درصد نمونه (طبق بند ۶-۱-۵-۱-۱) را به شدت تکان دهید. بدین ترتیب، در روی متیل اتیل سلولز، لایه ای از کف ظاهر می شود. این آزمون، برای تمایز سدیم کربوکسی متیل سلولز از اتر سلولز و آلژینات و صمغ های طبیعی است.

#### ۶-۱-۷ آزمون رسوب

##### ۶-۱-۷-۱ مواد و/یا واکنشگرها

۶-۱-۷-۱-۱ محلول ۰/۵ درصد نمونه

۶-۱-۷-۱-۲ محلول ۵ درصد سولفات مس یا سولفات آلومینیوم

روش تهیه: مقدار ۵ گرم از سولفات مس یا سولفات آلومینیوم را در بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری با آب مقطر به حجم برسانید.

##### ۶-۱-۷-۲ وسایل

۶-۱-۷-۲-۱ بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری

۶-۱-۷-۲-۲ پی پت

۶-۱-۷-۲-۳ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت ۰/۱ میلی گرم

### ۶-۱-۷-۳ روش انجام آزمون

به مقدار ۵ میلی لیتر از محلول ۰/۵ درصد از نمونه ( طبق بند ۶-۱-۸-۱-۱ )، مقدار ۵ میلی لیتر از محلول ۵ درصد سولفات مس و یا سولفات آلومینیوم ( طبق بند ۶-۱-۸-۱-۲ )، بیافزایید. به این ترتیب، در محلول متیل اتیل سلولز نباید هیچ رسوبی ظاهر شود. این آزمون، برای تمایز اتر سلولز از سدیم کربوکسی متیل سلولز، ژلاتین، صمغ دانه خرنوب و صمغ کتیرا است.

### ۶-۱-۸ اندازه گیری ویسکوزیته (گرانروی)

مقدار ۷/۵ گرم از نمونه متیل اتیل سلولز را در یک ظرف شیشه بلند<sup>۱</sup> ۶۰۰ میلی لیتری، منتقل کرده و در ۴۵۰ میلی لیتر آب دیونیزه، به مدت زمان ۱۰ تا ۲۰ دقیقه، آن را به هم زده تا نمونه، پخش شود. سپس، با آب دیونیزه وزن نهایی آن را به ۵۰۰ گرم برسانید. سپس، در حالی که آن را به طور پیوسته به هم می زنید، در حمام آب گرم، قرار دهید تا دمای آن به  $20 \pm 0.1$  درجه سلسیوس برسد. در این دما، آن را به مدت زمان ۲۰ تا ۳۰ دقیقه، نگه دارید. پس از آماده سازی دستگاه ویسکوزیتر مطابق با دستورالعمل سازنده، ویسکوزیته را با میله<sup>۲</sup> و سرعت مناسب (قطر ۱۹ میلی متر و طول حدود ۶۵ میلی متر و با سرعت ۳۰ دور بر دقیقه (rpm)) بر مبنای مقیاس ۰ تا ۱۰۰، بخوانید.

یادآوری ۱ - در صورت بسیار کم یا زیاد بودن ویسکوزیته، از میله های مناسب، مطابق با دستورالعمل سازنده، استفاده کنید. با استفاده از فاکتور تصحیح که از سوی سازنده برای میله ها و سرعت های مختلف تعیین و ارائه می شود، ویسکوزیته را بر حسب سانتی پواز، گزارش کنید.

یادآوری ۲- بهتر است برای افزایش دقت نتایج، از میانگین چند خوانش، استفاده کرد.

یادآوری ۳- در صورت وجود دستگاه ویسکوزیتر دیگر با سیستم دیگر، لازم است حتماً طبق دستورالعمل سازنده دستگاه، آن آزمایش کنید.

### ۶-۱-۹ اندازه گیری pH

#### ۶-۱-۱-۱ وسایل

۶-۱-۹-۱-۱-۱ دستگاه pH متر

۶-۱-۹-۱-۲ بافر های استاندارد ۷ و ۱۲

#### ۶-۱-۱-۲ روش انجام آزمون

محلول ۱ درصد متیل اتیل سلولز را با استفاده از آب گرم با دمای ۸۰ درجه سلسیوس، تهیه کنید و پس از کالیبره کردن دستگاه pH متر، با بافر های استاندارد ۷ و ۱۲، pH را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس، بخوانید.

1-Tall – Form (Berzelius) beaker

2-Spindle

## ۶-۲ روش های آزمون فلزات سنگین

### ۶-۲-۱ آزمون سرب

آزمون اندازه گیری میزان سرب، باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۴۵۷، افزودنی های خوراکی مجاز - گلیسیریل مونو استنارات - روش های آزمون، انجام شود.

## ۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی های زیر باشد:

۷-۱ نام و نشانی کامل و شماره تلفن و فاکس و ایمیل و شماره مجوز قانونی فعالیت آزمایشگاه / محل انجام آزمون

۷-۲ نام و نشانی کامل و شماره تلفن و فاکس و ایمیل متقاضی

۷-۳ نام ماده مورد آزمون

۷-۴ کلیه اطلاعات لازم برای شناسایی نمونه

۷-۵ تاریخ نمونه برداری

۷-۶ روش نمونه برداری

۷-۷ تاریخ و شیوه دریافت نمونه

۷-۸ تاریخ انجام آزمون

۷-۹ روش آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۳۸۴

۷-۱۰ همه جزئیاتی که در این استاندارد مشخص نشده است و از سوی آزمایشگاه به کار گرفته شده است و هر آن چه ممکن است روی نتایج آزمون تاثیر داشته باشد.

۷-۱۱ چنانچه قابلیت تکرار امتحان شده است، نتایج به دست آمده نوشته شود.

۷-۱۲ نتایج آزمون

۷-۱۳ شرایط انبار کردن نمونه شاهد

۷-۱۴ مطالب / نکات مهم مشاهده شده در حین انجام آزمون

۷-۱۵ نوشتن هر عملی که در این استاندارد، مشخص نگردیده است و یا به طور اختیاری انجام گرفته و ممکن است در نتیجه آزمون اثر گذار باشد

۷-۱۶ نام و نام خانوادگی و امضاء آزمون کننده

۷-۱۷ نام و نام خانوادگی و امضاء تایید کننده، ممههور به مهر قانونی آزمایشگاه / محل انجام آزمایش