



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran



ISIRI

9265

1st.edition

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

مواد غذایی کنسرو شده - اندازه گیری مقدار قلع -
روش طیف سنجی نوری جذب اتمی با شعله

**Canned foods- Determination of Tin-
Using flame atomic absorption
spectrophotometric method**

« »

()

:








()

(())

- :
- :
- - :
- - :
- - - :
- :
- :
- :

Standard @ isiri.or.ir :



-  **Headquarters:** Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
- P.O.Box :** 31585-163 Karaj – IRAN
-  **Tel (Karaj):** 0098 (261) 2806031-8
-  **Fax (Karaj):** 0098 (261) 2808114
- Central Office:** Southern corner of Vanak square, Tehran
- P.O.Box :** 14155-6139 Tehran-IRAN
-  **Tel (Tehran):** 0098 21 8879461-5
-  **Fax (Tehran):** 0098 21 8887080, 8887103
-  **Email:** Standard @ isiri.or.ir
-  **Price:** 1375 RLS

کمیسیون استاندارد « اندازه گیری مقدار قلع در مواد غذایی کنسرو شده -

روش طیف سنجی نوری جذب اتمی با شعله»

رئیس

حسن پور ، محمد حسین

استاندارد

(فوق لیسانس تغذیه و بهداشت)

نماینده

کارشناس ارشد موسسه

اعضاء

زینت بخش ، لیلا

ایران

(لیسانس تغذیه)

سید احمدیان ، فریبا

(لیسانس صنایع غذایی)

انستیتو تحقیقات تغذیه ای و

صنایع غذایی کشور

نوربخش ، رویا

ایران

(فوق لیسانس سم شناسی)

وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی -

هادیانی ، محمد رسول

اداره کل آزمایشگاههای کنترل غذا و دارو

(فوق لیسانس سم شناسی)

دبیر

دانشمند ایرانی ، کورش

(فوق لیسانس شیمی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
الف	پیش گفتار
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۳	۵ اصول روش
۳	۶ واکنشگر های لازم
۵	۷ وسایل لازم
۷	۸ روش کار
۱۱	۹ بیان نتایج
۱۱	۱۰ گزارش آزمون

پیشگفتار

استاندارد «روش اندازه گیری میزان قلع در مواد غذایی کنسرو شده به روش طیف سنجی نوری جذب اتمی» که پیش نویس آن توسط کمیسیون های مربوط برای اولین بار تهیه و تدوین شده و در ششصد و سی و یکمین جلسه کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده های کشاورزی در مورخ ۸۶/۷/۹ مورد تصویب قرار گرفت اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده سه قانون اصلاح و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 استاندارد های ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود ، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی ، مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین برای مراجعه به استاندارد های ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد .

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه ، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشور های صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود .

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است :

1-AOAC official method 985.16:1988 Tin in canned Foods Atomic Absorption Spectrophotometric Method.

2- AOAC official method 999.11: 1999 Determination of lead , Cadmium , Copper , Iron , and Zinc in Foods Atomic Absorption Spectrophotometry.

3- ISO 5515: 1979 Fruits, vegetables and derived products - Decomposition of organic matter prior to analysis- wet method.

4-ISO 17240:2004 Fruits and Vegetable products-Determination of tin content-Method using flame atomic absorption spectrometry .

مواد غذایی کنسرو شده – اندازه گیری مقدار قلع – روش طیف سنجی نوری

جذب اتمی^۱ با شعله

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش اندازه گیری میزان قلع در مواد غذایی کنسرو شده ، به شیوه طیف سنجی نوری جذب اتمی با شعله و بر مبنای روش آماده سازی هضم مرطوب می باشد .

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد در مورد مواد غذایی کنسرو شده کاربرد دارد .

۳ مراجع الزامی

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

۱-۳ استاندارد ملی ایران ۲۸۳۶ : سال ۱۳۷۳ نمونه برداری از فرآورده های کشاورزی بسته بندی شده که مصرف غذایی دارند .

1- Atomic Absorption Spectrophotometry

۲-۳ استاندارد ملی ایران ۱۷۲۸ : سال ۱۳۸۱ ویژگی ها و روش های آزمون آب برای مصارف آزمایشگاهی .

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و / یا واژه ها با تعاریف زیر بکار می رود :

۴-۱ میزان عنصر قلع

عبارت است از مقدار میلی گرم عنصر قلع موجود در یک کیلوگرم فرآورده دریافتی که برابر شرایط ویژه این استاندارد اندازه گیری می شود .

۴-۲ آزمایش^۲

نمونه ای است که طبق ضوابط نمونه برداری ، از نمونه آزمایشگاهی برای انجام آزمون های مورد نظر برداشته و آماده آزمون می شود .

۴-۳ آزمون^۳

مقدار معینی از آزمایش است که بر حسب مورد به گونه وزنی یا حجمی ، برای انجام یک آزمون به دقت برداشته می شود .

۴-۴ اتمی شدن^۴

تبدیل قلع موجود در آزمون به اتم در حالت پایه است که توسط شعله نیتروز اکسید - استیلن انجام می شود .

۴-۵ طول موج

^۲- Test sample

^۳- Test portion = Specimen

^۴- Atomization

فاصله خطی گذر یک موج کامل پرتو نورانی ، شامل یک ماکزیمم و یک می نیمم است ، که معمولاً بر حسب نانومتر بیان می شود و یا به عبارت دیگر ، فاصله خطی بین دو ماکزیمم یا دو مینیمم متوالی یک موج پرتو نورانی است .

۵ اصول روش

در این روش ، آزمون با ابتدا با استفاده از محلول اسید نیتریک ، و سپس توسط محلول اسید کلریدریک ، مورد عمل هضم قرار می گیرد ، و محلول به دست آمده رقیق می گردد . ضمناً به منظور کاهش آثار تداخل دستگامی ، به تمام محلول های مورد آزمون ، اعم از محلول های استاندارد و محلول حاصل از هضم و آماده سازی نمونه ، محلول مائی پتاسیم کلرید به میزانی مشخص اضافه می شود ، و در ادامه میزان عنصر قلع به روش طیف سنجی نوری جذب اتمی با شعله نیتروز اکسید (به عنوان اکسید کننده) - استیلن ، و در طول موج ۲۳۵/۵ نانومتر ، اندازه گیری می شود .

۶ واکنشگرهای لازم

تنها واکنشگر های شناخته شده و با خلوص آزمایشگاهی باید بکار برده شود . آب مورد استفاده در آزمون باید دو بار تقطیر ، یا بدون یون ، و مطابق با استاندارد ملی ایران ۱۷۲۸ : سال ۱۳۸۱ باشد .

۶-۱ اسید کلریدریک غلیظ ، ۳۷ w/w

۶-۲ محلول پتاسیم کلرید ، ۱۰ میلی گرم پتاسیم در میلی لیتر

مقدار ۱/۹۱ گرم از نمک پتاسیم کلرید (KCl) را به دقت وزن نموده و ضمن انحلال آن با آب دوبار تقطیر بدون یون به حجم ۱۰۰ میلی لیتر برسانید .

۶-۳ اسید نیتریک غلیظ ، ۶۵ w/w

یاد آوری : به منظور اطمینان از خلوص اسید نیتریک غلیظ ، و عدم وجود فلز قلع در آن ، اسید مذکور را به نسبت (۷/۷ v/v) با آب دو بار تقطیر بدون یون رقیق نموده ، و سپس اندازه گیری فلز قلع را برای محلول حاصل با استفاده از دستگاه طیف سنج نوری جذب اتمی با شعله نیتروز اکسید - استیلن طبق دستور العمل ارائه شده توسط کارخانه سازنده دستگاه مربوطه انجام دهید . عدم وجود جذبی در طول موج مورد نظر توسط محلول فوق ، نشان دهنده مناسب بودن اسید نیتریک مورد استفاده برای آزمون مذکور می باشد .

۶-۴ محلول استاندارد قلع ، ۱ میلی گرم در میلی لیتر

مقدار یک گرم از فلز قلع را در ۲۰۰ میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ (طبق بند ۶-۱) حل نمائید ، و به محلول حاصل حدود ۲۰۰ میلی لیتر آب دوبار تقطیر بدون یون ، اضافه کنید . بگذارید تا محلول در حدود دمای محیط آزمایشگاه خنک شود ، و سپس در یک بالن به حجم یک لیتر ، محلول فوق را با آب دوبار تقطیر بدون یون به حجم برسانید .

یادآوری: محلول استاندارد قلع با غلظت یک میلی گرم در میلی لیتر ، برای استفاده در روش طیف سنجی نوری جذب اتمی بطور آماده نیز موجود می باشد . در این ارتباط باید محلول استاندارد تایید شده مورد استفاده قرار بگیرد .

۶-۵ محلول های استاندارد کار با غلظت های صفر ، ۵۰ ، ۱۰۰ ، ۱۵۰ و ۲۰۰ میکرو گرم

قلع در میلی لیتر

به منظور تهیه محلول های استاندارد فوق ، در پنج بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری ، با دقت و با استفاده از پیپت مناسب ، ابتدا ۱۰ میلی لیتر از محلول اسید کلریدریک غلیظ (طبق بند ۶-۱) و سپس ۱ میلی لیتر از محلول پتاسیم کلرید (طبق بند ۶-۲) ، به هر یک از بالن های فوق اضافه کنید . سپس با دقت و با پیپتی مناسب ، در بالن های مذکور به ترتیب مقدار صفر ، ۵ ، ۱۰ ، ۱۵ و ۲۰ میلی لیتر از محلول استاندارد قلع (طبق بند ۶-۴) اضافه نموده ، و با آب دوبار تقطیر بدون یون به حجم برسانید ، و در حالیکه درب بالن ها را کاملا محکم بسته اید ، به خوبی آنها را تکان دهید تا محلول های استاندارد تهیه شده کاملا همگن و یکنواخت شوند .

۷ وسایل لازم

کلیه ظروف شیشه ای باید به منظور جلوگیری از آلودگی فلزی ، به دقت با اسید نیتریک یا اسید کلریدریک شستشو داده شود . به این منظور ابتدا ظروف شیشه ای با محلول شوینده مناسبی شسته شده ، و پس از شستشو با آب معمولی ، به مدت حداقل ۲۴ ساعت در محلولی محتوی مخلوطی از ۵۰۰ میلی لیتر اسید نیتریک یا اسید کلریدریک غلیظ ، به ترتیب (طبق بند های ۶-۳ یا ۶-۱) و ۴۵۰۰ میلی لیتر آب دوبار تقطیر بدون یون قرار داده شده و در نهایت ۴ الی ۵ مرتبه با آب دوبار تقطیر بدون یون ، شستشو داده می شوند . علاوه بر وسایل شیشه ای معمولی آزمایشگاه ، وسایل ویژه زیر نیز مورد نیاز است:

۷-۱ طیف سنج نوری جذب اتمی

طیف سنج نوری جذب اتمی با استفاده از شعله نیتروز اکسید - استیلن باید دارای مشعل^۵ مخصوص شعله نیتروز اکسید - استیلن بوده و نیز مجهز به دستگاه تصحیح تابش زمینه باشد .

یادآوری : فاکتور های مربوط به تنظیم دستگاه طیف سنج نوری جذب اتمی بر مبنای دستور العمل ارائه شده از سوی کارخانه سازنده دستگاه مربوط می باشد .

۷-۲ لامپ کاتدی توخالی^۶ یا لامپ تخلیه بدون الکترود^۷

برای اندازه گیری عنصر قلع ، لامپ کاتدی توخالی قلع مورد نیاز است .

۷-۳ اجاق برقی^۸

با قابلیت تنظیم و کنترل دما .

۷-۴ بالن مجمی

بالن های حجمی از جنس شیشه بوروسیلیکات^۹ (پیرکس) همراه با درب کاملا محکم و مناسب با حجم ۱۰۰ میلی لیتر مورد نیاز است .

۷-۵ ترازوی آزمایشگاهی دقیق با دقت ۰/۰۰۱ گرم .

۷-۶ آون^{۱۰}

با قابلیت تنظیم دما در محدوده دمای ۱۰۰ الی ۱۲۰ درجه سلسیوس .

⁵- N₂O – C₂H₂ burner

⁶- Hallow cathode lamp

⁷- Electrode less discharge lamp

⁸- Hot Plate

⁹- Borosilicate glass

¹⁰- Oven

۸ روش کار

۸-۱ نمونه برداری

نمونه آزمایشگاهی بر طبق استاندارد ملی ایران ۲۸۳۶ : سال ۱۳۷۳ تحت عنوان «نمونه برداری از فرآورده های کشاورزی بسته بندی شده که مصرف غذایی دارند» برداشته می شود .

۸-۲ آماده سازی آزمایش

نمونه آزمایشگاهی را با وسیله ای که ایجاد آلودگی نکند (ترجیحا نظیر میله شیشه ای) بیامیزد تا کاملا همگن و یکنواخت شود .

یادآوری : در صورتیکه بسته بندی نمونه شامل قسمتهای فلزی است ، لازم است که قسمت های مذکور از بابت خوردگی فلزی بررسی شوند .

۸-۳ هضم آزمونه و تهیه مملول آزمودنی

در ارتباط با آزمایش هایی از نوع آبمیوه یا نوشیدنی ، مقدار ۳۰ الی ۴۰ گرم ، و مواد غذایی حاوی ۵۰ الی ۷۵ درصد آب ، مقدار ۲۰ گرم ، و در ارتباط با مواد غذایی جامد یا نیمه جامد ، ۵ الی ۱۰ گرم ، و مواد غذایی محتوی روغن و چربی ، مقدار ۲ الی ۴ گرم ، و بالاخره در ارتباط با مواد غذایی که کاملا مشتمل بر مواد آلی هستند ، حدود ۵ گرم از نمونه را با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی با دقت نزدیک به ۰/۰۰۱ گرم داخل ارلن مایر^{۱۱} با ظرفیت ۲۵۰ میلی لیتر وزن کنید . به منظور خشک شدن ، آزمونه مورد نظر را داخل آون (طبق بند ۷-۶) که در دمای ۱۲۰ درجه سلسیوس تنظیم شده است ، قرار دهید .

یادآوری : بسته به نوع ماده غذایی ، و به منظور کامل شدن این مرحله از هضم ، لازم است که آزمونه مورد نظر حدود ۲۴ ساعت داخل اتو (طبق بند ۷-۶) بماند .

مقدار ۳۰ میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ (طبق بند ۶-۳) را در داخل ارلن مایر محتوی آزمونه ، اضافه نموده و به منظور هضم اولیه ، ارلن مایر را روی هیتر (طبق بند ۷-۳) به آرامی و بدون اینکه نمونه

¹¹ - Erlenmeyer

بیش از حد کف کند ، در زیر هود به مدت حدود ۱۵ دقیقه حرارت داده و به آرامی به جوشاندن آن ادامه دهید تا حجم باقی مانده به حدود ۳ الی ۶ میلی لیتر برسد ، و یا تا حدی به جوشاندن آرام آن ادامه دهید ، تا باقی مانده آزمون بدون اینکه بسوزد شروع به خشک شدن نماید ، و سپس آزمون را فوراً از روی هیتر بردارید ، و در ادامه ۲۵ میلی لیتر اسید کلرید ریک غلیظ (طبق بند ۶-۱) اضافه کنید و حدود ۱۵ دقیقه به آرامی حرارت دهید تا ضربه زدن یا تکان های ناشی از خروج گاز کلر (Cl_2) متوقف شود .

با افزایش درجه حرارت هیتر به جوشاندن محتویات داخل ارلن ادامه دهید تا حجم باقی مانده به حدود ۱۰ الی ۱۵ میلی لیتر برسد ، سپس به آن حدود ۴۰ میلی لیتر آب دوبار تقطیر بدون یون اضافه نمایید ، و محتویات را به داخل بالن حجمی با ظرفیت ۱۰۰ میلی لیتر (طبق بند ۷-۴) منتقل نموده و ارلن مایر را با حدود ۱۰ میلی لیتر آب دوبار تقطیر بدون یون به خوبی شستشو دهید و به بالن حجمی مذکور منتقل نمایید .

یادآوری : زمانیکه از اسید کلریدریک در مرحله هضم اولیه آزمون استفاده می شود ، به منظور انجام بهتر عمل هضم ، محتویات موجود می تواند به مدت ۲۴ ساعت و یا بیشتر در اسید بماند .

سپس مقدار ۱ میلی لیتر محلول پتاسیم کلرید (طبق بند ۶-۲) به محتویات داخل بالن اضافه کنید و بگذارید تا رسیدن به دمای محیط آزمایشگاه خنک شود ، و محتویات داخل بالن را با مقداری آب دوبار تقطیر بدون یون رقیق کرده و به خوبی مخلوط کنید . سپس محتویات داخل بالن را (که حدود ۳۰ الی ۵۰ میلی لیتر می باشد) با استفاده از کاغذ صافی معمولی داخل بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری دیگری که دارای درب کاملاً محکم است ، بطور کامل صاف نموده ، و در آخر بالن را تا خط نشانه با آب دو بار تقطیر بدون یون به حجم برسانید ، و در حالیکه درب آن کاملاً محکم می باشد بالن را به خوبی تکان دهید تا محلول داخل آن کاملاً همگن و یکنواخت گردد .

۸-۴ آزمون تهی^{۱۲}

دقیقا به همان روش تهیه محلول آزمودنی تهیه می گردد ، فقط اینجا از آب دو بار تقطیر بدون یون به عنوان آزمون استفاده شده و ضمنا برای تهیه آزمون تهی ، نیازی به مرحله صاف کردن با استفاده از کاغذ صافی نمی باشد .

۸-۵ تنظیم دستگاه طیف سنج نوری جذب اتمی با شعله

کلیه قسمت های دستگاه ، اعم از موقعیت مشعل و نیز شعله وغیره ، باید بر مبنای دستور العمل ارائه شده توسط کارخانه سازنده دستگاه ، تنظیم شود . ضمنا طیف سنج نوری جذب اتمی باید در طول موج مشخصه قلع یعنی ۲۳۵/۵ نانومتر تنظیم گردد . لازم بذکر است که به دلیل خطر انفجاری گازها ، در هنگام کار با شعله نیتروژن اکسید - استیلن باید پایداری و تنظیم بودن شدت جریان گازهای استیلن و نیتروژن اکسید مد نظر قرار گیرد .

یادآوری : شدت جریان گاز استیلن یا گاز نیتروژن اکسید ، برای روشن کردن شعله نیتروژن اکسید - استیلن باید به گونه ای تنظیم شود که ارتفاع بخش قرمز رنگ شعله مذکور ، تا حدود ۴ میلی متر بالاتر از شیار مشعل ، امتداد یابد . البته شعله مذکور ، حساسیت اندازه گیری را تا حدودی کاهش می دهد ، ولی در مقابل باعث تثبیت دقت اندازه گیری تا حدود مقدار جذب 0.0004 ± 0 ، برای محلول آزمون تهی ، و مقدار جذب 0.001 ± 0.201 ، برای محلول استاندارد با غلظت ۱۰۰ میکرو گرم در میلی لیتر می گردد . ضمنا در حین اندازه گیری و به تناوب ، حساسیت اندازه گیری نسبت به یک محلول استاندارد ، طبق دستور العمل ارائه شده توسط کارخانه سازنده دستگاه ، کنترل نمائید و در صورت کاهش حساسیت بیش از ۲۰٪ ، باید شعله خاموش شده و شیار مشعل به دقت تمیز گردد .

ضمنا در تنظیم برنامه ریزی دستگاه بهتر است تعداد دفعات تکرار اندازه گیری به ازاء هر نمونه ۲ یا ۳ مرتبه ، و هر بار حدود ۵ ثانیه ، تعیین شود و بر این اساس ، دستگاه مذکور مقدار میانگین جذب اندازه گیری شده را نیز ارائه می دهد .

۸-۶ رسم منحنی کالیبراسیون

بعد از تنظیم کامل قسمت های مختلف دستگاه ، و اطمینان از تثبیت و عدم تغییر شرایط دستگاه در حین عمل اندازه گیری ، منحنی کالیبراسیون با اندازه گیری میزان جذب نور در طول موج

۲۳۵/۵ نانومتر ، به ترتیب برای محلول های آزمون تهی ، و محلول های استاندارد با غلظت ۵۰ ، ۱۰۰ و ۱۵۰ میکرو گرم در میلی لیتر ، طبق دستور العمل دستگاه ، و بر مبنای میزان جذب های اندازه گیری شده و غلظت محلول های فوق رسم شود .

یاد آوری : در دستگاههای طیف سنج نوری جذب اتمی جدید ، بعد از اندازه گیری میزان جذب نور در طول موج مورد نظر ، به ترتیب برای محلول های آزمون تهی و محلول های استاندارد کار ، منحنی کالیبراسیون توسط دستگاه مذکور رسم می شود . ضمناً قبل و بعد از اندازه گیری هر یک از محلول های استاندارد ، و نیز محلول مورد آزمایش ، به منظور اطمینان از شستشوی کامل شعله ، لوله موینه که عمل مکش محلول های مورد اندازه گیری به داخل دستگاه از طریق آن انجام می شود را ، به مدت چند ثانیه داخل ظرف محتوی آب دوبار تقطیر بدون یون قرار دهید .

۸-۷- اندازه گیری

بعد از مرحله رسم منحنی کالیبراسیون (طبق بند ۸-۶) میزان جذب نور در طول موج مشخصه قلع (۲۳۵/۵ نانومتر) را ، برای محلول آزمودنی (طبق بند ۸-۳) ، و بر مبنای همان شرایط توصیف شده برای محلول های استاندارد کار ، اندازه گرفته و بر اساس منحنی کالیبراسیون رسم شده ، غلظت عنصر قلع موجود در محلول آزمودنی ، تعیین می شود .

۹- بیان نتایج

غلظت عنصر قلع در آزمایش مورد نظر بر طبق فرمول زیر محاسبه می شود :

$$C = \frac{(a - b) \times V}{m}$$

که در آن :

- C مقدار غلظت عنصر مورد نظر در آزمایش ، بر حسب میلی گرم در کیلوگرم می باشد .
- a مقدار غلظت عنصر مورد نظر در محلول آزمودنی ، (طبق بند ۸-۳) بر حسب میلی گرم در لیتر که از روی منحنی کالیبراسیون (طبق بند ۸-۶) بدست می آید.
- b مقدار متوسط غلظت عنصر مورد نظر در محلول آزمون تهی ، (طبق بند ۸-۴) بر حسب میلی گرم در لیتر ، که از روی منحنی کالیبراسیون (طبق بند ۸-۶) بدست می آید .
- V مقدار حجم محلول آزمودنی تهیه شده ، (طبق بند ۸-۳) که ۱۰۰ میلی لیتر می باشد .
- m مقدار وزن آزمون ، (طبق بند ۸-۳) بر حسب گرم .

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهیهای زیر باشد :

- ۱-۱۰ روش آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۶۵ سال ۱۳۸۶
- ۲-۱۰ کلیه اطلاعات ، که برای شناسایی کامل نمونه لازم باشد .
- ۳-۱۰ بیان هرگونه انحراف از روش آزمون، که ممکن است بر روی نتیجه آزمون تاثیر داشته باشد.
- ۴-۱۰ روش نمونه برداری بر طبق استاندارد ملی ایران ۲۸۳۶ : سال ۱۳۷۳.
- ۵-۱۰ تاریخ انجام آزمون .
- ۶-۱۰ محل انجام آزمون .
- ۷-۱۰ نام و نام خانوادگی و امضاء آزمایش کننده.

ICS: 67.230 ; 67.050

:
