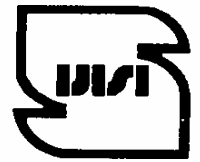




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۰۷۱

چاپ اول

ISIRI

8071

1st.edition

اپتیک و تجهیزات اپتیکی - لنزهای تماسی -  
تعیین گنجایش آب در لنزهای هایدروجل

Ophthalmic optics - Contact lenses -  
Determination of water content of  
hydrogel lenses

## « بسمه تعالی »

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.


مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.


مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.


همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک - صندوق پستی : ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵


تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸ 








تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵ 

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳ 

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ - دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ 

پیام نگار: *Standard @ isiri.or.ir* 

بهاء ۱۶۲۵ ریال 

-  **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:** 1625 RLS

## کمیسیون استاندارد «اپتیک و تجهیزات اپتیکی - لنزهای تماسی

### تعیین گنجایش آب در لنزهای هایدروجل»

#### رئیس

بهشت نژاد، امیر هوشنگ  
(جراح و متخصص چشم پزشکی)

#### سمت یا نمایندگی

انجمن چشم پزشکان ایران

#### اعضاء

حبیب زاده، عبدالنبی  
(جراح و متخصص چشم پزشکی)

انجمن چشم پزشکان ایران

زرین بخش، پرویز  
(جراح و متخصص چشم پزشکی)

انجمن چشم پزشکان ایران

رحمانی، مژگان  
(لیسانس شیمی)

شرکت ایران لنز گستر

#### دبیر

ظهور رحمتی - لاله  
(لیسانس فیزیک کاربردی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

## پیش گفتار

استاندارد « اپتیک و تجهیزات اپتیکی - لنزهای تماسی - تعیین گنجایش آب در لنزهای هایدرژل » که توسط کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و چهارمین جلسه کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۸۴/۴/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و الزامات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استاندارد های ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود ، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابر این برای مراجعه به استاندارد های 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 کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود . منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

ISO 10339:1997, Ophthalmic optics - Contact lenses - Determination of water content of hydrogel lenses

## اپتیک و تجهیزات اپتیکی - لنزهای تماسی -

### تعیین گنجایش آب در لنزهای هایدروژل

#### هدف و دامنه کاربرد

۱

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای تعیین میزان گنجایش آب لنزهای هایدروژل می‌باشد. همچنین این روش، اندازه‌گیری‌ها و برقراری شرایط اندازه‌گیری را تعیین می‌کند. این استاندارد ملی برای تعیین میزان گنجایش آب لنزهای هایدروژل، اندازه‌گیری و برقراری شرایط اندازه‌گیری آنها کاربرد دارد.

#### مراجع الزامی

۲

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 می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک موردنظر نیست. معهذاً بهتر است کاربران ذی‌نفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۵۹۲۹ سال ۱۳۸۰، اپتیک و تجهیزات اپتیکی - لنزهای تماسی -

اصطلاحات و نمادها

۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۹ سال ۱۳۸۴، اپتیک و تجهیزات اپتیکی - لنزهای تماسی - محلول

نمکی برای آزمونهای لنزهای تماسی

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد ملی ایران علاوه بر اصطلاحات و واژه‌ها که در استانداردهای ملی ایران به شماره ۵۹۲۹:۱۳۸۰ آمده است، اصطلاح زیر نیز کاربرد دارد:

#### ۱-۳ گنجایش آب، $W_{H2O}$

میزان درصد آب در لنز تماسی هایدرورژل هیدراته که کاملاً در سرم نمکی به موازنه درآمده است تحت شرایط دمایی مشخص شده به دست می‌آید. (به وسیله درصد از قسمت توده ماده نشان داده می‌شود)

$$W_{H2O}(\%) = \frac{m_{H2O}}{m_{lens}} \times 100$$

که در آن:

$m_{H2O}$  = جرم آب

$m_{lens}$  = جرم لنز هایدرورژل

**یادآوری -** در این حالت، حل کردن موادی چون کلرید سدیم و بافرها در جرم لنز هیدراته تأثیر دارند.

### ۴ روش کار

گنجایش آب باید به وسیله روش ارائه شده در پیوست الف تعیین شود.

**یادآوری -** روشهای ارائه شده در پیوستهای ب و پ اطلاعاتی هستند و فقط برای کنترل کیفیت استفاده می‌شود.

### ۵ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهیهای زیر باشد:

۱-۵ روش آزمون مطابق با این استاندارد ملی

- ۲-۵ روش آزمون استفاده شده، به طور مثال روش ارائه شده در پیوست (الف) یا اگر روش (ب) یا (پ) استفاده شده است.
- ۳-۵ مشخصات مواد تحت آزمون .
- ۴-۵ متوسط گنجایش آب در نمونه (نتیجه)، درصد (وزنهای قسمتهای مختلف)
- ۵-۵ شماره نمونه آزمون شده و شماره هر نمونه تعیین شده
- ۶-۵ تاریخ آزمون
- ۷-۵ نام و نام خانوادگی و امضاء آزمون کننده



## پیوست الف

### تعیین اندازه‌گیری وزن گنجایش آب لنزهای پروژل به وسیله

#### خشک کردن توسط فر معمولی

#### (الزامی)

#### الف-۱ اصول کار

لنزهای هایدرولژل مورد آزمون باید در حالت کاملاً هیدراته روی ترازوی تحلیلی وزن شود. سپس لنزها در فر خشک شده و دوباره وزن می‌شوند. اختلاف وزن به دست آمده، در حقیقت وزن آب تبخیر شده است که وزن آب در لنزهای کاملاً هیدراته را ارائه می‌دهد.

#### الف-۲ دقت اندازه‌گیری

درستی این روش به مشکل قابلیت اطمینان (خیس شدن - خشک شدن) لنزها قبل از تعیین جرم هیدراته محدود می‌شود. برای کم کردن خطا در روش خشک کردن، جرم نمونه هیدراته باید بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی گرم باشد.

نتیجه یک سری آزمون‌های پیاپی نشان داده که سه بار تشخیص و تعیین بر روی قرصهای پلیمری ضخیم حد رواداری  $\pm 0.4\%$  را ارائه می‌دهد. برای لنزهای با وزن ارائه شده در این استاندارد، تجدیدپذیری روش گنجایش آب با رواداری  $\pm 1\%$  هم مناسب است. اگر جرم نمونه از ۱۰۰ میلی گرم کمتر باشد، برای بدست آوردن تجدیدپذیری مورد نظر باید نمونه‌های بیشتری تحت آزمون قرار گیرند.

#### الف-۳ وسایل لازم

الف-۳-۱ ترازوی تحلیلی با قابلیت توزین ۰/۱ میلی گرم

الف-۳-۲ فر آزمایشگاهی با قابلیت دمای تا  $(105 \pm 5)$  سلسیوس

الف-۳-۳ لام آزمایشگاهی

الف-۳-۴ دسیکاتور، دارای خشک کننده فعال (به طور مثال: سولفات کلسیم بدون آب،  $CaSO_4$ )

الف-۳-۵ حمام آب، با قابلیت نگهداری دمای  $(20 \pm 0.5)$  درجه سلسیوس

الف-۳-۶ محلول نمکی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۹ سال ۱۳۸۴

الف-۳-۷ کاغذ صافی واتمن شماره ۱ یا پارچه خشک تمیز بدون کتان.

#### الف-۴ روش اندازه گیری

الف-۴-۱ لنزهای تماسی متعادل شده در سرم نمکی را در حمام آب با دمای  $20 \pm 0.5$  سلسیوس برای یک ساعت قرار دهید.

الف-۴-۲ برای هر لنز یک لام شیشه‌ای خشک شده در فر را در نظر گرفته سپس آن را در دسیکاتور قرار دهید. لام شیشه‌ای را بلافاصله قبل از استفاده وزن کنید. ( $m_0$ )

الف-۴-۳ آزمون را در دمای اتاق  $(20 \pm 0.5)$  سلسیوس انجام دهید. خشک کردن هر لنز مورد آزمون باید با دقت توسط یکی از روش‌های زیر انجام شود:

الف - نمونه را روی دستمال پنبه‌ای بدون پرز، الیاف ظریف<sup>۱</sup> یا کتانی قرار دهید. نمونه را در دستمال پیچیده و با نوک انگشت سه بار به آرامی به آن فشار وارد کنید تا آب جذب نشده، جذب شود.  
ب - نمونه را بین دو فیلتر کاغذی واتمن قرار دهید.

**یادآوری -** هدف از جذب آب، جذب آب از روی سطح نمونه آزمون می‌باشد. حتی‌الامکان باید از دهیدراته شدن قسمتی از سطح لنز به دلیل خشک کردن بیش از حد جلوگیری کرد. اگر فرآیند سریع انجام نشود، امکان تبخیر وجود دارد.

احتمال جذب بیش از حد در روش استفاده از پارچه خشک (الف-۳-۴-الف) شایع تر است و می‌تواند باعث پایین تر نشان داده شدن تخمینی گنجایش آب به صورت صحیح شود بر عکس، خشک کردن با کاغذ تر (الف-۳-۴-ب) ممکن است همه ذرات سطح را پاک نکرده و باعث بالا نشان داده شدن گنجایش آب تخمینی شود. به همین دلیل دقت روش به علت سختی در میزان قابلیت اعتماد برای عمل جذب محدود شده است. از این رو، کاربر باید مهارت زیادی در روش جذب قبل از ادامه کار کسب کند.

**الف-۴-۴** بلافاصله لنز خشک شده به روشهای فوق را بر روی لام شیشه‌ای که قبلاً وزن شده قرار دهید. لام و نمونه را وزن کنید. ( $m_1$ )

مراحل جذب و وزن کردن را با سریع‌ترین حد ممکن انجام دهید تا تبخیر باعث از دست دادن آب نشود.

**الف-۴-۵** لنز را بر روی لام شیشه‌ای در فر خشک کنید تا وزن ثابت به دست آید. سپس لنز را در دسیکاتور به مدت ۳۰ دقیقه گذاشته تا خنک شود و دوباره وزن کنید. ( $m_2$ )

**یادآوری -** برای وزن ثابت، خشک کردن به طور معمول ۱۶ تا ۱۸ ساعت طول می‌کشد.

## الف-۵ روش مناسبه نتایج

محاسبه وزن آب  $W_{H2O}$  بر حسب درصد (وزن کسر شده) به ترتیب زیر است:

$$W_{H2O} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$$

که در آن:

وزن لام =  $m_0$

وزن لنزهای هیدراته و لام =  $m_1$

وزن لنزهای خشک و لام =  $m_2$

## پیوست ب

### تعیین اندازه‌گیری وزن گنجایش آب لنزهای دروژل به وسیله فشک کردن توسط فر

#### مایکروویو

#### (اطلاعاتی)

#### ب-۱ اصول کار

این روش مشابه روشی است که در پیوست الف ارائه شده است، به جز قسمتی که لنزها باید در یک فر ماکرو ویو خشک شود. در این روش خشک کردن با سرعت بالاتری انجام می‌گیرد. با اینکه دقت هنوز به همان دلایل محدود است. برای کاهش خطا در روش خشک کردن جرم نمونه هیدراته، باید بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی گرم، باشد.

#### ب-۲ وسایل لازم

ب-۲-۱ ترازوی تحلیلی با قابلیت توزین تا ۰/۱ میلی گرم

ب-۲-۲ کوره ماکروویو مجهز به سطح چرخنده با اندازه بین ۰/۱۵ و ۰/۰۵ متر مکعب و با حداکثر قدرت خروجی بین ۵۰۰ تا ۶۵۰ وات.

ب-۲-۳ پارچه‌های شیشه‌ای آزمون (تقریباً حجم ۲۰ میلی لیتر با ۲۸ میلی متر قطر خارجی و ۵۸ میلی متر ارتفاع) مناسب برای ماکرو ویو با درب‌های رزوه پلاستیکی

ب-۲-۴ قرص‌ها از پلی تترافلوروتیلن (PTFE)

ب-۲-۵ دسیکاتور دارای خشک کننده فعال

ب-۲-۶ محلول نمکی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۹ سال ۱۳۸۴

ب-۲-۷ حمام آب با قابلیت نگهداری دمای (۰/۵ ± ۲۰) سلسیوس

**ب-۲-۸** کاغذ صافی واتمن شمار ۱ یا پارچه خشک تمیز از جنس پنبه بدون پرز، ایاف ظریف یا پنبه‌ای

**ب-۳ (روش کار)**

**ب-۳-۱** لنزها را همانگونه که در بند الف-۴-۱ شرح داده شده است متعادل کنید.

**ب-۳-۲** برای هر لنز مورد آزمون قرص *PTFE* خشک را وزن کنید. ( $m_0$ )

**ب-۳-۳** برای هر لنز مورد آزمون، پارچ آزمون (ب-۲-۳) را با خشک کننده فعال تا نیمه پر کنید.

**ب-۳-۴** آزمون را در دمای اتاق ( $20 \pm 0.5$ ) سلسیوس انجام دهید. هر لنز آزمون را لکه گیری کنید

همانگونه که در بند الف-۴-۳ شرح داده شده است. بلافاصله پس از آن لنزهای لکه گیری شده را بر روی

قرص *PTFE* خشک که قبلاً وزن شده است قرار داده و دوباره با نمونه وزن کنید ( $m_1$ ). عمل لکه گیری و

وزن کردن باید به قدری سریع انجام شود که امکان تبخیر به حداقل برسد.

**ب-۳-۵** بعد از وزن کردن قرص و نمونه آب دار شده مجموعه را در پارچ آزمون (ب-۳-۳) گذاشته و در

آن را ببندید و در کوره مایکروویو قرار دهید. کوره را با حداکثر قدرت برای ۱۰ دقیقه تنظیم کنید. پارچ را

خارج کرده و اجازه دهید تا در دسیکاتور به مدت ۳۰ دقیقه سرد شود.

لنز و قرص را از پارچ خارج کنید و دوباره وزن نمایید وزن خالص به دست آمده را  $m_2$  می نامیم. ( $m_2$ )

**ب-۳-۶** عملیات ب-۳-۵ را تکرار کنید یک خشک کننده فعال دیگر را استفاده کنید تا لنز مورد آزمون به

وزن ثابت برسد.

**ب-۴ (روش محاسبه نتایج)**

برای محاسبه درصد گنجایش آب (وزن کسر شده) از رابطه ارائه شده در بند الف-۵ استفاده کنید.

## پیوست پ

### تعیین گنجایش آب لنز هایدرورژل به وسیله شاقص شکست نور

#### (اطلاعاتی)

#### پ-۱ اصول دستگاه

شاخص شکست نور مواد لنزهای تماسی هایدرورژل به وسیله مشخص نمودن نسبت آب و اجزاء جامد متشکله مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین اندازه‌گیری شاخص شکست نور، روشی سریع و غیر مخرب برای تعیین گنجایش آب می‌باشد. علاوه بر این، این روش به فنون خشک کردن قطرات آب وابسته نیست. نشان داده شده است که جداول مرتبط به محلولهای استاندارد شکر به عنوان مضربی از شاخص شکست نور برای تخمین میزان آب لنزهای هایدرورژل قابل استفاده می‌باشد. برای اندازه‌گیری مطلق، شاخص شکست نور در هر دو حالت هیدراته و دهیدراته باید اندازه‌گیری شود.

#### پ-۲ وسایل لازم

پ-۲-۱ رفراکتومتر *Abbe*، با قابلیت تهویه با دمای ثابت

پ-۲-۲ حمام آب با قابلیت نگهداری در دمای ثابت ( $20 \pm 0.5$ ) درجه سلسیوس

پ-۲-۳ محلول نمکی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۹ سال ۱۳۸۴

#### پ-۳ روش کار

پ-۳-۱ هر کدام از لنزهای آزمون را در محلول نمکی پس از موازنه با محلول در آن غوطه ور

کنید و در حمام آب با دمای ( $20 \pm 0.5$ ) درجه سلسیوس به مدت یک ساعت قرار دهید.

**پ-۳-۲** سطح منشور رفراکتومتر را با محلول متانول تمیز کنید و به وسیله دستمال بدون پرز خشک کنید.

**پ-۳-۳** دمای اتاق را در  $(5 \pm 20)$  درجه سلسیوس نگه دارید.

لنز آزمون متعادل شده را از محلول نمکی درآورده و با پارچه یا دستمال بدون پرز به آهستگی لمس کنید تا محلول اضافی روی لنز از بین برود.

**پ-۳-۴** لنز مورد آزمون را بلافاصله بر روی منشور اندازه‌گیری قرار دهید. محفظه منشور را با دقت ببندید و از تماس کامل بین لنز و منشور اطمینان حاصل نمایید.

**یادآوری -** لنزهای هایدروژل خاصیت خم شدگی دارند. که برخلاف اندازه‌گیری شاخص شکست نور جامدات، هیچ مایع تماسی لازم نیست.

**پ-۳-۵** خط مرزی رفراکتومتر را در بهترین کنتراست روشنایی تنظیم کنید. خط مرزی را روی نقطه تقاطع خط ذره بین تنظیم کرده و پراکندگی رنگ را به وسیله میزان کننده تصحیح نمایید.

**یادآوری -** وقتی تنظیم به طور مناسب تصحیح شد. خط مرزی باید در مرکز بی رنگ شود، آبی کم‌رنگ روی آخر لبه و قرمز کم رنگ در لبه انتهایی دیگر ایجاد شود. اگر نور یک رنگ در رفراکتومتر استفاده می‌شود سعی برای جبران پراکندگی رنگی نیاز نیست.

**پ-۳-۶** کلید روشنایی اندازه‌گیر را روشن کنید و میزان شاخص شکست نور یا درصد کل ذرات جامد را بخوانید.

**پ-۳-۷** جداول محلول شکر، درصد ذرات جامد حل شده را نشان می‌دهند (جدول‌های پ ۱ و پ ۲ را ببینید). بنابراین گنجایش آب  $W_{H2O}$  لنز آزمون شده به وسیله کسر کردن این میزان از ۱۰۰ به دست می‌آید.

**پ-۳-۸** به هر حال، اگر شاخصهای شکست نور  $n$  مواد دهیدراته و محلول نمکی را بدانیم گنجایش آب را می‌توان از رابطه زیر محاسبه نمود:

$$W_{H2O} \% = \frac{n_{dehydrated} - n_{hydrated}}{n_{dehydrated} - n_{salinsolution}} \times 100$$

جدول پ-۱ شامص شکست نور در مملول ساکروز (شکر)

۰,۹	۰,۸	۰,۷	۰,۶	۰,۵	۰,۴	۰,۳	۰,۲	۰,۱	۰,۰	درصد شکر	۰,۹	۰,۸	۰,۷	۰,۶	۰,۵	۰,۴	۰,۳	۰,۲	۰,۱	۰,۰	درصد شکر	
۱۱۵	۱۱۳	۱۱۱	۱۰۹	۱۰۷	۱۰۴	۱۰۲	۱۰۰	۰۹۸	۰۹۶	۴۵	۳۴۲	۳۴۱	۳۴۰	۳۳۸	۳۳۷	۳۳۶	۳۳۴	۳۳۳	۳۳۱	۳۳۰	۱,۳	۰۰
۱۳۵	۱۳۳	۱۳۱	۱۲۹	۱۲۷	۱۲۵	۱۲۳	۱۲۱	۱۱۹	۱۱۷	۴۶	۳۵۷	۳۵۶	۳۵۵	۳۵۳	۳۵۱	۳۵۰	۳۴۸	۳۴۷	۳۴۵	۳۴۴		۱
۱۳۶	۱۵۴	۱۵۲	۱۵۰	۱۴۷	۱۴۵	۱۴۳	۱۴۱	۱۳۹	۱۳۷	۴۷	۳۶۳	۳۶۱	۳۶۹	۳۶۸	۳۶۷	۳۶۵	۳۶۳	۳۶۲	۳۶۱	۳۵۹		۲
۱۷۷	۱۷۵	۱۷۳	۱۷۱	۱۶۹	۱۶۶	۱۶۴	۱۶۲	۱۶۰	۱۵۸	۴۸	۳۸۷	۳۸۵	۳۸۴	۳۸۲	۳۸۱	۳۸۰	۳۷۸	۳۷۷	۳۷۵	۳۷۴		۳
۱۹۸	۱۹۶	۱۹۴	۱۹۲	۱۸۹	۱۸۷	۱۸۵	۱۸۳	۱۸۱	۱۷۹	۴۹	۴۰۱	۴۰۰	۳۹۹	۳۹۷	۳۹۵	۳۹۴	۳۹۳	۳۹۱	۳۸۹	۳۸۸		۴
۲۱۹	۲۱۷	۲۱۵	۲۱۳	۲۱۱	۲۰۸	۲۰۵	۲۰۴	۲۰۲	۲۰۰	۵۰	۴۱۷	۴۱۵	۴۱۳	۴۱۲	۴۱۱	۴۰۹	۴۰۷	۴۰۶	۴۰۵	۴۰۳		۵
۲۴۰	۲۳۸	۲۳۶	۲۳۴	۲۳۱	۲۲۹	۲۲۷	۲۲۵	۲۲۳	۲۲۱	۵۱	۴۳۱	۴۳۰	۴۲۹	۴۲۷	۴۲۵	۴۲۴	۴۲۳	۴۲۱	۴۱۹	۴۱۸		۶
۲۶۲	۲۶۰	۲۵۷	۲۵۵	۲۵۳	۲۵۱	۲۴۹	۲۴۰	۲۴۴	۲۴۲	۵۲	۴۴۷	۴۴۵	۴۴۳	۴۴۲	۴۴۱	۴۳۹	۴۳۷	۴۳۶	۴۳۵	۴۳۳		۷
۲۸۳	۲۸۱	۲۷۷	۲۷۷	۲۷۵	۲۷۲	۲۷۰	۲۶۸	۲۶۶	۲۶۴	۵۳	۴۶۲	۴۶۱	۴۵۹	۴۵۸	۴۵۶	۴۵۴	۴۵۳	۴۵۱	۴۵۰	۴۴۸		۸
۳۰۵	۳۰۳	۳۰۰	۲۹۸	۲۹۶	۲۹۴	۲۹۲	۲۸۹	۲۸۷	۲۸۵	۵۴	۴۷۷	۴۷۶	۴۷۵	۴۷۳	۴۷۱	۴۷۰	۴۶۹	۴۶۷	۴۶۵	۴۶۴		۹
۳۲۷	۳۲۵	۳۲۲	۳۲۰	۳۱۸	۳۱۶	۳۱۳	۳۱۱	۳۰۹	۳۰۷	۵۵	۴۹۳	۴۹۱	۴۸۹	۴۸۸	۴۸۷	۴۸۵	۴۸۳	۴۸۲	۴۸۱	۴۷۹		۱۰
۳۴۹	۳۴۷	۳۴۴	۳۴۲	۳۴۰	۳۳۸	۳۳۶	۳۳۳	۳۳۱	۳۲۹	۵۶	۵۰۸	۵۰۷	۵۰۵	۵۰۴	۵۰۲	۵۰۰	۴۹۹	۴۹۷	۴۹۶	۴۹۴		۱۱
۳۷۱	۳۶۹	۳۶۶	۳۶۴	۳۶۲	۳۶۰	۳۵۸	۳۵۵	۳۵۳	۳۵۱	۵۷	۵۲۴	۵۲۳	۵۲۱	۵۲۰	۵۱۸	۵۱۶	۵۱۵	۵۱۳	۵۱۲	۵۱۰		۱۲
۳۹۴	۳۹۱	۳۸۹	۳۸۷	۳۸۵	۳۸۲	۳۸۰	۳۷۸	۳۷۵	۳۷۳	۵۸	۵۳۹	۵۳۸	۵۳۷	۵۳۵	۵۳۳	۵۳۲	۵۳۱	۵۲۹	۵۲۷	۵۲۶		۱۳
۴۱۶	۴۱۴	۴۱۱	۴۰۹	۴۰۷	۴۰۵	۴۰۳	۴۰۰	۳۹۸	۳۹۶	۵۹	۵۵۵	۵۵۴	۵۵۲	۵۵۱	۵۴۹	۵۴۷	۵۴۶	۵۴۴	۵۴۳	۵۴۱		۱۴
۴۳۹	۴۳۶	۴۳۴	۴۳۲	۴۲۹	۴۲۷	۴۲۵	۴۲۳	۴۲۰	۴۱۸	۶۰	۵۷۱	۵۷۰	۵۶۸	۵۶۷	۵۶۵	۵۶۳	۵۶۲	۵۶۰	۵۵۹	۵۵۷		۱۵
۴۶۲	۴۵۹	۴۵۷	۴۵۵	۴۵۳	۴۵۰	۴۴۸	۴۴۸	۴۴۳	۴۴۱	۶۱	۵۸۸	۵۸۷	۵۸۵	۵۸۳	۵۸۲	۵۸۰	۵۷۸	۵۷۶	۵۷۵	۵۷۳		۱۶
۴۸۴	۴۸۲	۴۷۹	۴۷۷	۴۷۵	۴۷۳	۴۷۱	۴۶۸	۴۶۶	۴۶۴	۶۲	۶۰۴	۶۰۳	۶۰۱	۶۰۰	۵۹۸	۵۹۶	۵۹۵	۵۹۳	۵۹۲	۵۹۰		۱۷
۵۰۷	۵۰۴	۵۰۲	۵۰۰	۴۹۷	۴۹۵	۴۹۳	۴۹۱	۴۸۸	۴۸۶	۶۳	۶۲۰	۶۱۹	۶۱۷	۶۱۶	۶۱۴	۶۱۲	۶۱۱	۶۰۹	۶۰۸	۶۰۶		۱۸
۵۳۰	۵۲۷	۵۲۵	۵۲۳	۵۲۱	۵۱۸	۵۱۶	۵۱۴	۵۱۱	۵۰۹	۶۴	۶۳۷	۶۳۶	۶۳۴	۶۳۲	۶۳۱	۶۲۹	۶۲۷	۶۲۵	۶۲۴	۶۲۲		۱۹
۵۵۳	۵۵۰	۵۴۸	۵۴۶	۵۴۴	۵۴۱	۵۳۹	۵۳۷	۵۳۴	۵۳۲	۶۵	۶۵۳	۶۵۲	۶۵۰	۶۴۹	۶۴۷	۶۴۵	۶۴۴	۶۴۲	۶۴۱	۶۳۹		۲۰
۵۷۹	۵۷۷	۵۷۴	۵۷۲	۵۷۰	۵۶۷	۵۶۵	۵۶۳	۵۶۱	۵۵۸	۶۶	۶۷۰	۶۶۹	۶۶۷	۶۶۵	۶۶۳	۶۶۲	۶۶۰	۶۵۸	۶۵۷	۶۵۵		۲۱
۶۰۲	۶۰۰	۵۹۸	۵۹۵	۵۹۳	۵۹۱	۵۸۸	۵۸۶	۵۸۴	۵۸۱	۶۷	۶۸۷	۶۸۶	۶۸۴	۶۸۲	۶۸۱	۶۷۹	۶۷۷	۶۷۵	۶۷۴	۶۷۲		۲۲
۶۲۵	۶۲۳	۶۲۱	۶۱۹	۶۱۶	۶۱۴	۶۱۲	۶۰۹	۶۰۷	۶۰۵	۶۸	۶۹۰	۶۸۹	۶۸۷	۶۸۶	۶۸۵	۶۸۴	۶۸۳	۶۸۲	۶۸۱	۶۷۹		۲۳
۶۴۹	۶۴۶	۶۴۴	۶۴۲	۶۳۹	۶۳۷	۶۳۵	۶۳۲	۶۳۰	۶۲۸	۶۹	۷۲۱	۷۲۰	۷۱۸	۷۱۶	۷۱۵	۷۱۳	۷۱۱	۷۰۹	۷۰۸	۷۰۶		۲۴
۶۷۳	۶۷۱	۶۶۸	۶۶۶	۶۶۳	۶۶۱	۶۵۸	۶۵۶	۶۵۳	۶۵۱	۷۰	۷۳۸	۷۳۷	۷۳۵	۷۳۳	۷۳۱	۷۳۰	۷۲۸	۷۲۶	۷۲۵	۷۲۳		۲۵
۶۹۸	۶۹۵	۶۹۳	۶۹۰	۶۸۸	۶۸۵	۶۸۳	۶۸۱	۶۷۸	۶۷۶	۷۱	۷۵۶	۷۵۴	۷۵۳	۷۵۱	۷۴۹	۷۴۷	۷۴۵	۷۴۴	۷۴۲	۷۴۰		۲۶
۷۲۲	۷۲۰	۷۱۷	۷۱۵	۷۱۳	۷۱۰	۷۰۸	۷۰۵	۷۰۳	۷۰۰	۷۲	۷۷۳	۷۷۲	۷۷۰	۷۶۸	۷۶۷	۷۶۵	۷۶۳	۷۶۱	۷۶۰	۷۵۸		۲۷
۷۴۷	۷۴۴	۷۴۲	۷۴۰	۷۳۷	۷۳۵	۷۳۳	۷۳۰	۷۲۷	۷۲۵	۷۳	۷۹۱	۷۸۹	۷۸۸	۷۸۶	۷۸۴	۷۸۲	۷۸۰	۷۷۹	۷۷۷	۷۷۵		۲۸
۷۷۲	۷۶۹	۷۶۷	۷۶۴	۷۶۲	۷۵۹	۷۵۷	۷۵۴	۷۵۲	۷۴۹	۷۴	۸۰۹	۸۰۷	۸۰۶	۸۰۴	۸۰۲	۸۰۰	۷۹۸	۷۹۷	۷۹۵	۷۹۳		۲۹



جدول پ-۲ دمای تصمیمی برای تعیین درصد شکر بوسیله شفافیت شکست نور

وقتی دما بغیر از ۲۰ درجه سلسیوس است

درصد ساکارز <sup>۱</sup>														دما °C	
۷۰	۶۵	۶۰	۵۵	۵۰	۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵		۰
کاسته شده از درصد ساکارز															
۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۷۶	۰/۷۵	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۷۰	۰/۶۸	۰/۶۶	۰/۶۴	۰/۶۱	۰/۵۸	۰/۵۴	۰/۵۰	۱۰
۰/۷۱	۰/۷۰	۰/۶۹	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۶۶	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۶۲	۰/۶۰	۰/۵۸	۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۴۹	۰/۴۶	۱۱
۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۰	۰/۵۹	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۵۶	۰/۵۴	۰/۵۲	۰/۵۰	۰/۴۸	۰/۴۵	۰/۴۲	۱۲
۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۵۱	۰/۵۰	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۶	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۴۰	۰/۳۷	۱۳
۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۷	۰/۳۵	۰/۳۳	۱۴
۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۲۹	۰/۲۷	۱۵
۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۲	۱۶
۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۷	۱۷
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۲	۱۸
۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۱۹
اضافه شده از درصد ساکارز															
۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۶	۲۱
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۳	۲۲
۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹	۲۳
۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۶	۲۴
۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۳۳	۲۵
۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۴۰	۲۶
۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۵۰	۰/۴۸	۲۷
۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶۲	۰/۶۱	۰/۶۰	۰/۵۷	۰/۵۶	۲۸
۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۶۹	۰/۶۸	۰/۶۶	۰/۶۴	۲۹
۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۷۴	۰/۷۲	۳۰

۱- جدول تصحیحی دمای بین‌المللی : ۱۹۳۶، مطابق با کمیته بین‌المللی برای روشهای غیر معمول آنالیز شکر

---

---

*ICS: 11.040.70*

**صفحة : ١٣**

---

---