



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

2790



ویژگیها و روش آزمون ماده دوبلیکات مورد مصرف در ساخت پروتزهای
دندانی

چاپ اول

شهریور ماه 1367

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی فرآورده ها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورای عالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف و هدفهای مؤسسه عبارتست از:

(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی - انجام تحقیقات به منظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی، کمک به بهبود روشهای تولید و افزایش کارائی صنایع در جهت خودکفائی کشور- ترویج استانداردهای ملی - نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری - کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول استانداردهای اجباری و جلوگیری از

صدور کالاهای نامرغوب به منظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد اجباری به منظور حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمائی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید، نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف - ترویج سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش - آزمایش و تطبیق نمونه کالاها با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقایسه ای و صدور گواهینامه های لازم).

موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بین المللی استاندارد می باشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرین پیشرفتهای علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده می نماید و هم شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار می دهد. اجرای استانداردهای ملی ایران به نفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزایش صادرات و فروش داخلی و تأمین ایمنی و بهداشت مصرف کنندگان و صرفه جوئی در وقت و هزینه ها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی و رفاه عمومی و کاهش قیمتها می شود.

تهیه کننده

کمیسیون استاندارد مواد دندانپزشکی

رئیس

دانشکده دندانپزشکی - دانشگاه تهران

دکتر دندانپزشک

گلپرور -

محمدتقی

اعضاء

دفترکل آزمایشگاه دارو و غذا - وزارت بهداشت ،

دکتر داروساز

اسفندیاری -

درمان و آموزش پزشکی

عزت

شرکت صنایع ایران

مهندس مکانیک

استواری - نادر

سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران

مهندس پزشک

پسیان جاوید -

اردشیر

دانشگاه الزهرا

دکتر میکروشناس

سپهر - شایسته

شوکتبخش -	متخصص دندانپزشکی	دانشکده دندانپزشکی - دانشگاه شهید بهشتی
رحمان	ارتودنسی	
عالم - علی	دکتر دندانپزشک	جامعه دندانپزشکی ایران
گوهری - علی	پژوهشگر و متخصص فنی	سازمان تولیدی پارس دندان
مشرقی -	لیسانس شیمی	وزارت صنایع
فروزان		
میرزاییگی -	لیسانس فیزیک - ویراستار	مرکز نشر دانشگاهی
جهانشاه		
میرلوحی -	دکتر دندانپزشک	بهداری نیروی زمینی
منوچهر		
نورآذر - سلمان	مهندس مکانیک	دانشکده مکانیک - دانشگاه صنعتی شریف
یزدانی - علی	متخصص دندانپزشکی ترمیمی و مواد دندانی	دانشکده دندانپزشکی - دانشگاه شهید بهشتی
دبیر		
آریانت - عفت	دکتر داروساز	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مطالب

[استاندارد ویژگیها و روشهای آزمون ماده دوبلیکات مصرفی در سخت پروتزیهای](#)

[دندانی](#)

[هدف و دامنه کاربرد](#)

[طبقه‌بندی](#)

[ویژگیها](#)

[نمونه‌برداری و بازرسی](#)

[روشهای آزمون](#)

[بسته‌بندی](#)

بسم‌تعالی

پیشگفتار

استاندارد ویژگیها و روشهای آزمون ماده دوبرلیکات مورد مصرف در ساخت پروتزهای دندانی که به وسیله کمیسیون فنی مواد دندانپزشکی تهیه و تدوین شده و در ششمین کمیته ملی استاندارد مهندس پزشکی مورخ 66/7/7 مورد تایید قرار گرفته ، اینک به استناد ماده یک قانون مواد الحاقی به قانون تاسیس موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب آذرماه 1349 به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر میگردد .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم ، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهند گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط موردتوجه واقع خواهد شد .

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده نمود .

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتیالمقدور بین این استاندارد و استاندارد کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود .

لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و اجرای آزمایشهای لازم این استاندارد با استفاده از منبع زیر تهیه گردیده است :

استاندارد ملی امریکا (انجمن دندانپزشکان امریکا) شماره 20 چاپ سال 1983

1- American Dental Association Spe No, 20, 1980.

استاندارد ویژگیها و روشهای آزمون ماده دوبرلیکات مصرفی در

ساخت پروتزهای دندانی

1- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگیها و روشهای آزمون ماده دوبرلیکات اعم از برگشتپذیر (حرارتی) یا برگشتناپذیر (انعقاد شیمیایی) مورد مصرف در ساخت پروتزهای دندانی است .

2- طبقه بندی

1- 2- دوبرلیکاتهای مشمول این استاندارد شامل انواع زیر است :

گروه اول - مواد برگشتپذیر حرارتی که در حرارت‌های پایین سخت و در حرارت‌های بالاتر سیال میشوند :

نوع 1 - مواد هیدروکلوئیدی

نوع 2 - مواد ترموپلاستیک آلی بدون آب

گروه دوم - مواد برگشتناپذیر که در اثر واکنش‌های شیمیایی منعقد میشوند:

نوع 1 - مواد هیدروکلوئیدی

نوع 2 - مواد آلی بدون آب

3- ویژگیها

3-1 - مواد - ماه دوبلیکات باید عاری از مواد خارجی و ناخالصی باشد تا بتواند طبق دستورالعمل کاربرد¹ برای گرفتن قالب از مدل‌های فک و مخاط دهان که از گچ معمولی ، گچ سخت دندانپزشکی ، گچ‌های ریختگی یا سایر مواد قالب‌ریزی متداول در دندانپزشکی ساخته میشوند بکار رود .

3-2 - ویژگیهای فیزیکی

3-2-1 - دما در هنگام ریختن ماده دوبلیکات ، گروه اول - ماده دوبلیکات هنگامی که طبق دستورالعمل کاربرد آماده استفاده و مطابق روش مندرج در بند (5-3) مورد آزمون قرار میگیرد باید در دمای پایینتر از 99 درجه سلسیوس به صورت مایع باشد تا بتواند در قالب ریخته شود .

3-2-2 - دمای تشکیل ژل ، گروه اول - دمایی که در آن ماده دوبلیکات از صورت

مایع به صورت ژل درمیآید و مطابق روش مندرج در بند (5-4) مورد آزمون قرار میگیرد نباید از 35 درجه سلسیوس کمتر باشد .

3-2-3 - خصوصیات سخت شدن ، گروه دوم

3-2-3-1 - زمان مفید برای کار کردن با ماه - ماده دوبلیکات هنگامی که طبق

دستورالعمل کاربرد آماده استفاده و مطابق روش مندرج در بند (5-5) مورد آزمون قرار میگیرد باید از زمان شروع عمل مخلوطسازی تا حداقل 5 دقیقه بعد به صورت مایع باشد تا بتوان با آن کار کرد .

3-2-3-2 - زمان سخت شدن - ماده دوبلیکات هنگامی که طبق دستورالعمل کاربرد

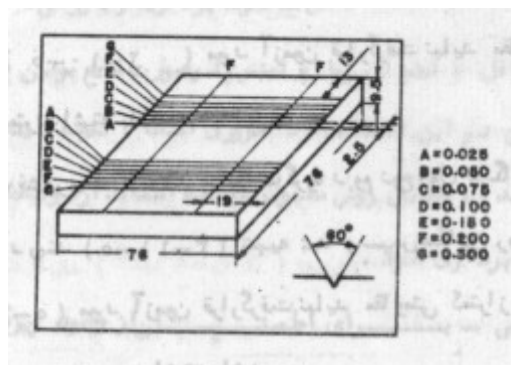
آماده استفاده و مطابق روش مندرج در بند (5-6) مورد آزمون قرار میگیرد باید در مدت 20 دقیقه سخت شود .

3-2-4 - سازگاری با مواد ریختگی ، گروه اول و دوم - ماده دوبلیکات هنگامی که

طبق دستورالعمل کاربرد بکار برده میشود باید بتواند از مدل‌های تهیه شده از (حداقل)

یکی از مواد مندرج در بند (3 - 1) قالبهایی با سطح صاف و سخت ، بدون خلل و فرج ، تهیه کند و به سهولت از مدل تهیه شده کاملاً جدا شود .
 ماده ریختگی هنگامی که طبق روش آزمون مندرج در بند (5 - 7) داخل دوبلیکات ریخته میشود باید بتواند از شیار بی عرض 0/050 میلیمتر قالبگیری کند .
 در دستورات عمل کاربرد باید نوع یا انوعی از مواد ریختگی با ماده دوبلیکات سازگاری دارند مشخص شود .

3 - 2 - 5 - مقاومت در برابر کپکزدگی ، گروه اول - ماده دوبلیکات نباید هنگامی که طبق روش مندرج در بند (5 - 8) مورد آزمون قرار میگیرد رشد قارچ در آن مشاهده شود .
 3 - 2 - 6 - تغییر شکل دائم - ماده دوبلیکات هنگامی که طبق روش مندرج در بند (5 - 9 - 3) مورد آزمون قرار میگیرد نباید تغییر شکلی بیش از 3 درصد داشته باشد .
 3 - 2 - 7 - تغییر طول نسبی تحت فشار (کرنش ²) - کرنش ماده دوبلیکات هنگامی که طبق روش مندرج در بند (5 - 9 - 4) مورد آزمون قرار میگیرد نباید کمتر از 4 و بیشتر از 25 درصد باشد .



شکل شماره ۱- صفحه شیار دار برای قالبگیری

3 - 2 - 8 - مقاومت فشاری - فشردگی ماده دوبلیکات هنگامی که مطابق روش مندرج در بند (5 - 9 - 5) مورد آزمون قرار میگیرد نباید کمتر از 2200 گرم بر سانتیمترمربع برای نوع دوم در گروه اول و از 2800 گرم بر سانتیمترمربع برای نوع اول در گروه دوم باشد .
 3 - 2 - 9 - مقاومت در برابر پارگی - ماده دوبلیکات نوع دوم از گروه اول و نوع دوم از گروه دوم هنگامی که طبق روش مندرج در بند (5 - 10) مورد آزمون قرار میگیرد نباید مقاومتی کمتر از 900 گرم بر سانتیمتر در مقابل پارگی داشته باشد .
 3 - 2 - 10 - افت کیفی
 3 - 2 - 10 - 1 - مقاومت فشاری - ماده دوبلیکات هنگامی که ابتدا مطابق روش مندرج در بند (5 - 11 - 1) برای گروه اول نوع اول آماده شد و سپس مطابق روش مندرج در

بند (5-9-5) مورد آزمون قرار گرفت نباید فشردگی آن کمتر از 2000 گرم بر سانتیمترمربع باشد .

3-2-10-2 - مقاومت در برابر پارگی - ماده دوبلیکات گروه اول نوع دوم هنگامی که مطابق روش مندرج در بند (5-11-2) تهیه شد و سپس مطابق روش مندرج در بند (5-10-2) مورد آزمون قرار گرفت نباید مقاومتی کمتر از 700 گرم بر سانتیمتر داشته باشد .

3-2-10-3 - مقاومت فشاری - ماده دوبلیکات گروه دوم نوع اول هنگامی که مطابق روش مندرج در بند (5-11-3) تهیه شد و سپس مطابق روش مندرج در بند (5-9-5) مورد آزمون قرار گرفت نباید مقاومتی کمتر از 2600 گرم بر سانتیمتر مربع داشته باشد .

3-2-10-4 - مقاومت در برابر پارگی - ماده دوبلیکات گروه دوم نوع دوم هنگامی که مطابق روش مندرج در بند (5-11-4) تهیه شد و سپس مطابق روش مندرج در بند (5-10-2) مورد آزمون قرار گرفت نباید مقاومتی کمتر از 700 گرم بر سانتیمتر داشته باشد .

3-3-3 - دستورالعمل کاربرد - همراه هر بسته ماده دوبلیکات باید دستورالعمل دقیق و کافی برای استفاده و کاربرد آن به مصرفکننده ارائه شود . این دستورالعمل باید نوع ماده ریختگی (گچ با اتصال سولفات کلسیم، فسفات یا سیلیکات و غیره) که با ماده دوبلیکات موردنظر قالبهایی با سطح صاف و بدون خلل و فرج تشکیل میدهد و دارای ویژگیهای مندرج در بند شماره (3-2-4) است ، را مشخص کند .
دستورالعمل مربوط به دوبلیکاتهای گروه اول باید شامل موارد زیر نیز باشد:

الف - روش آب کردن آنها

ب - محافظت و دمای مناسب برای نگهداری آنها

ج - دمای مناسب برای ریختن دوبلیکات در قالب

4- نمونهبرداری و بازرسی

4-1- حداقل 2 کیلوگرم و یا 2 لیتر (در صورت مایع بودن) نمونه برای انجام آزمونهای مندرج در این استاندارد ضروری است . نمونه باید از بستههای اصلی باز نشده و مطابق روش معمول موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران نمونهبرداری شود .

4-2- بازرسی - برای اطمینان از وجود ویژگیهای مندرج در بند (3-3) و 6 باید بازرسی عینی انجام شود .

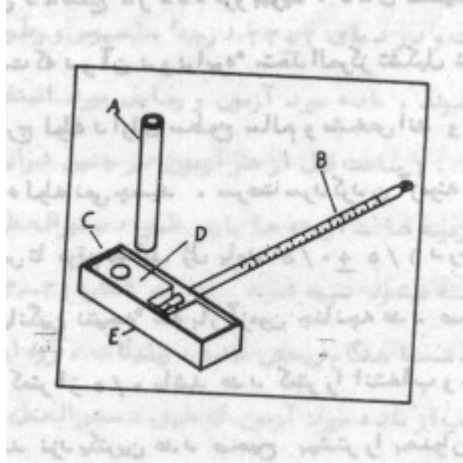
5- روشهای آزمون

5- 1- شرایط آماده‌سازی آزمونها - کلیه آزمونهای فیزیکی باید در شرایط یکنواخت و در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 50 ± 10 درصد انجام شوند. ماده مورد آزمون و وسایل مورد استفاده در آزمونها باید حداقل 10 ساعت قبل از هر آزمون در چنین شرایطی نگهداری شوند.

5- 2- تهیه آزمونها - آزمونها باید طبق دستورالعمل کاربرد که همراه هر بسته ارائه میشود تهیه شوند. به بند شماره (3-3) رجوع شود.

5- 3- آزمون دما هنگام ریختن ماده دوبلیکات، گروه اول - حدود 100 سانتیمتر مکعب از ماده مورد آزمون که طبق دستورالعمل کاربرد نوب و مایع شده است را در یک بشر 150 سانتیمتر مکعبی از جنس پیرکس بریزید. بشر باید مجهز به دماسنجی با دقت 0/5 درجه سلسیوس باشد. دماسنج باید طوری در وسط بشر آویزان شود که مخزن آن از ته بشر حدود 5 میلیمتر فاصله داشته باشد. بالاترین دمایی که روی دماسنج خوانده میشود را یادداشت کنید. میانگین نتیجه سه آزمون چنانچه عدد صحیح نباشد و اعشار آن کمتر از 0/5 باشد، عدد صحیح کسر را انتخاب و چنانچه اعشار 0/5 یا بیشتر باشد نزدیکترین عدد صحیح بیشتر را به عنوان دمای ریختن ماده مورد آزمون انتخاب کنید. به بند (3-2-1) رجوع شود.

5- 4- دمای تشکیل ژل، گروه اول - حدود 450 سانتیمتر مکعب از ماده دوبلیکات مورد آزمون که طبق دستورالعمل کاربرد نوب و مایع شده است را روی یک قالب کوچک فلزی (شکل شماره 2) بریزید. ضمن سرد شدن ماده یک لوله فلزی (شکل شماره 2) را بهطور عمودی در ماده موجود در سطح قالب فرو ببرید بهطوری که لبه لوله به ته قالب برسد. لوله را بلافاصله از داخل ماده خارج کنید و قسمتی از آن را که در ماده فرو برده شده است مورد بررسی قرار دهید. این عمل را به هنگام نزدیک شدن زمان تشکیل ژل به ازای هر 0/5 درجه سلسیوس افت یک بار تکرار کنید. ضمناً در دفعات آخر، لوله را در نزدیکی مخزن دماسنج در ماده فرو ببرید. دمای تشکیل ژل، بالاترین دمایی است که در آن دو دایره متحدالمركز تشکیل شده توسط سطوح داخل و خارج لوله دارای سطوح سالم و مشخصاند و ضمناً ماده به سطح صیقل شده لوله نمیچسبد. سرعت سرد کردن آزمون از دمای 50 درجه سلسیوس تا موقع تشکیل ژل باید $1/5 \pm 0/5$ درجه سلسیوس در دقیقه باشد. میانگین نتیجه سه بار آزمون چنانچه عدد صحیح نباشد و اعشار آن کمتر از 0/5 باشد عدد کمتر را انتخاب و چنانچه اعشار 0/5 یا بیشتر باشد نزدیکترین عدد صحیح بیشتر را به عنوان دمای تشکیل ژل انتخاب کنید. به بند (3-2-2) رجوع شود.



شکل شماره 2 - دستگاه تعیین نقطه تشکیل ژل

A - لوله فلزی با قطر داخلی 10 میلیمتر و ضخامت تقریبی 1 میلیمتر .

B - دماسنج که مخزن آن از سوراخ موجود در صفحه آزمون وارد ماده دوبلیکات میشود .

C - اثر لوله فلزی روی ماده دوبلیکات

D - ماده قالبگیری دوبلیکات (هیدروکلئید برگشتپذیر) به حجم 55 میلیلیتر .

E - ظرف به ابعاد داخلی 100*28*22 میلیمتر که در آن برای عبور دماسنج سوراخی تعبیه شده است .

5-5 - آزمون زمان مفید برای کار کردن ، گروه دوم - برای انجام این آزمون از یک دستگاه نفوذسنج³ که شامل یک میله فرو رونده به قطر 4 میلیمتر و یک وزنه 50 گرمی و صفحه مدرجی با دقت 0/002 میلیمتر است استفاده میشود .

یک صفحه مسطح صاف را زیر نوک میله فرورونده قرار دهید و در حالیکه نوک میله دستگاه با سطح صفحه تماس دارد. درجه دستگاه را بخوانید و آن را به عنوان مبنا یادداشت کنید . سپس روی صفحه یک حلقه استوانهای به ارتفاع 16 میلیمتر و قطر داخلی حدود 30 میلیمتر روی صفحه بگذارید . این حلقه از ماده مورد آزمون که طبق دستور کاربرد مخلوط و آماده استفاده شده است پر میشود . سطح ماده در حلقه باید صاف باشد . پنج دقیقه پس از شروع عمل مخلوطسازی نوک میله فرورونده را در تماس با سطح ماده درون قالب قرار داده و میله را آزاد کنید تا درون ماده فرو رود . ده ثانیه پس از آزادسازی میله درجه دستگاه را دوباره بخوانید و یادداشت کنید . اختلاف بین دو بار قرائت نباید بیش از 0/25 میلیمتر باشد . میانگین دوبار آزمون را تا تقریب 0/02 میلیمتر محاسبه کنید و آن را به عنوان معیار استاندارد این آزمون در نظر بگیرید . به بند (3-2-3-1) رجوع شود .

5-6 - آزمون زمان سخت شدن ، گروه دوم - یک حلقه فلزی به ارتفاع 16 میلیمتر و

قطر داخلی 30 میلیمتر را در حالی که روی یک صفحه صاف قرار دارد- از ماده مورد آزمون که طبق دستورالعمل کاربرد مخلوط و آماده استفاده شده است پر کنید . سطح

ماده را به کمک همان کاردکی که هنگام مخلوط کردن مورد استفاده قرار گرفت صاف کنید . بلافاصله پس از این مرحله نوک مسطح یک میله تهیه شده از جنس پلی (متیل متاکریلات) به قطر **6** میلیمتر و طول **100** میلیمتر را در تماس با سطح ماده درون حلقه قرار دهید و فوراً آن را بردارید . این تماسها را در هر **30** ثانیه یک بار تکرار کنید تا وقتی که از ماده درون حلقه چیزی به نوک میله نچسبد . زمان سخت شدن از لحظه شروع عمل مخلوطسازی تا این لحظه خواهد بود که برحسب دقیقه و ثانیه محاسبه میشود .

میانگین دوبار آزمون را تا تقریب **30** ثانیه به عنوان زمان سخت شدن ماده مورد آزمون در نظر بگیرید . به بند (3 - 2 - 3) رجوع شود .

5 - 7 - آزمون زمان سازگاری با مواد ریختگی - حلقه‌های با مشخصات ذکر شده در بند (5 - 6) را که روی یک صفحه مسطح آزمون از جنس استیل زنگ نزن مشابه با آنچه که در شکل شماره یک نشان داده شده و دارای شیارهایی به پهناهای متفاوت است به نحوی قرار دهید که محل تقاطع شیار **0/050** میلیمتری با یکی از شیارهای متقاطع آن در مرکز حلقه واقع شود . (چنانچه ماده مورد آزمون به صفحه استیل بچسبد باید قبلاً صفحه را با غبار نازکی از پودر تالک بپوشانید و با فوت کردن به آن اضافه پودر تالک را از آن دور کنید) . حلقه را از ماده دوبلیکات مورد آزمون کاملاً پر و کمی سرریز کنید و سپس با قراردادن صفحه مسطحی بر روی آن اضافه ماده را از قسمت بالای حلقه بیرون برانید . **30** دقیقه بعد حلقه و ماده درون آن را از صفحه آزمون و صفحه فوقانی جدا کنید و با دست تکان دهید تا ذرات آب یا مایع اضافی از سطح آن جدا شود .

مخلوطی از یک ماده ریختگی که طبق توصیه تولیدکننده با نوع دوبلیکات مورد آزمون سازگاری دارد و بنابه روش توصیه شده در دستور کاربرد تهیه شده است را در حداکثر دو دقیقه بعد از جدا ساختن حلقه و دوبلیکات از صفحه آزمون با ارتعاش ملایمی روی ماده دوبلیکات بریزید . سپس مجموعه حلقه و ماده دوبلیکات و ماده ریختگی مزبور را در دمای **2±33** درجه سلسیوس و رطوبت نسبی **5±95** درصد به مدت **30** دقیقه قرار دهید . در این موقع ماده ریختگی از ماده دوبلیکات مورد آزمون جدا میشود و در همان حالت مرطوب آن را با چشم غیرمسلح ، در حالی که سطح آن با نور یک لامپ میکروسکپ با زاویه تابش کوچک روشن شده است ، مشاهده کنید .

اگر اثر شیار **0/075** میلیمتری روی مواد ریختگی در سرتاسر قطر حلقه به صورت یک خط ممتد (بدون بریدگی) باشد. سازگاری ماده دوبلیکات مورد آزمون با مواد ریختگی قابل قبول است . البته خود مواد ریختگی مورد استفاده نیز باید وقتی در حلقه‌های با مشخصات ذکر شده در بند (5 - 6) مستقیماً روی صفحه آزمون مطابق شکل شماره **1**

ریخته میشود بتواند از شیارى به پهنای 0/05 میلیمتر قالب کامل بگیرد . به بند (3 - 2 - 4) رجوع شود .

5 - 8 - آزمون رشد قارچ , گروه اول - حدود 25 سانتیمتر مکعب از ماده دوبلیکات موردآزمون را که طبق دستورالعمل کاربرد نوب و آماده استفاده شده است در یک ظرف کشت قارچ یا ظرف مشابهی بریزید و تا دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس خنک کنید . قارچ بدست آمده از نان کپک زده یا مشابه آن را به کمک سوزنی که قبلا به قارچ آلوده شده است به سطح مورد آزمون در ظرف کشت منتقل کنید . ظرف مزبور در طول تمام مدت یک هفته آزمون باید در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 95 ± 5 درصد نگهداشته شود .

در پایان این مدت در ماده نباید رشد قارچ ملاحظه شود . به بند (3 - 2 - 5) رجوع شود .

5 - 9 - خصوصیات ماده هنگامی که تحت فشار قرار میگیرد .

5 - 9 - 1 - روش تهیه آزمونها - برای تهیه آزمونها حلقهای به ارتفاع 16 میلیمتر و قطر داخلی 30 میلیمتر را روی یک صفحه مسطح قرار دهید و بلافاصله آن را با ماده مورد آزمون که طبق دستور کاربرد نوب یا مخلوط و آماده استفاده شده است تا بیشتر از نصف پر کنید . بلافاصله یک قالب به ارتفاع 19 میلیمتر و با قطر داخلی $12/7$ و قطر خارجی $25/4$ میلیمتر را طوری درون حلقه قرار دهید که لبه پایین آن کاملا به سطح صفحه زیر حلقه بچسبد و ماده مورد آزمون در داخل حلقه بالا رود و از آن سرریز شود . با فشار دادن یک صفحه مسطح روی سطح فوقانی قالب ماده اضافی مورد آزمون از آن به خارج رانده و سطح آن نیز صاف میشود . نیم ساعت بعد , آزمون از درون قالب خارج میشود و به مدت حدود نیم ساعت در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس و 95 ± 5 درصد رطوبت نسبی قرار میگیرد . (برای جلوگیری از چسبیدن ماده مورد آزمون به قالب میتوان درون آن را با روغنهای نوع سیلیکون چرب کرد) .

5 - 9 - 2 - شرایط آزمونها - آزمونها باید در دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس مورد آزمون قرار گیرند . آزمونهای نوع یک در گروه دوم باید به هنگام آزمون در تنزیب مرطوبی بدون فشار پیچیده شوند تا از تبخیر زیاد آب آنها جلوگیری شود .

5 - 9 - 3 - آزمون تغییرشکل دائم در اثر کرنش ثابت⁴ - یک ساعت بعد از شروع عمل مخلوطسازی یا یک ساعت پس از ریختن ماده , آزمون تهیه شده مطابق بند (5 - 9 - 1) در دستگاه مناسبی گذاشته میشود . این دستگاه ضرورتا باید دارای شاخصی به دقت 0/02 میلیمتر باشد . شاخص نیز باید روی پایه ثابت و استواری نصب شده باشد بطوریکه بتوان به کمک یک پیچ قابل تنظیم نیروی کافی به منظور ایجاد کرنش به آزمون وارد کرد (مطابق شکل شماره 3) یک صفحه سبک وزن را روی سطح فوقانی آزمون

قرار دهید بطوریکه پایه درجه در تماس با این صفحه قرار گیرد . مجموع نیروی وزن صفحه مزبور و نیروی وارده از طریق شاخص باید 5 ± 50 گرم باشد . درجه شاخص را 30 ثانیه پس از لحظه تماس پایه آن با صفحه روی آزمون بخوانید و تحت عنوان الف یادداشت کنید .

سپس پایه شاخص را به کمک پیچ قابل تنظیم $2/3$ میلیمتر پایین آورید و پس از 30 ثانیه نگهداری در همین وضع آن را آزاد کنید تا بجز وزن صفحه سبک روی آن ، آزمون تحت تاثیر نیروی دیگری نباشد و برای مدت 5 دقیقه به آزمون استراحت بدهید . آنگاه پایه شاخص را برای دومین بار به مدت 30 ثانیه در تماس با صفحه روی آزمون قرار دهید و مجدداً شاخص را بخوانید و تحت عنوان (ب) یادداشت کنید . تفاوت (الف) و (ب) به ارتفاع اصلی آزمون که همان ارتفاع قالب است تقسیم و در عدد 100 ضرب کنید . رقم حاصل درصد تغییر شکل دائمی ماده مورد آزمون را نشان میدهد . میانگین درصدهای بدست آمده در سه آزمون را تا $0/1$ درصد گرد کنید و آن را به عنوان نتیجه آزمون در نظر بگیرید . به بند (3 - 2 - 6) رجوع شود .



5 - 9 - 4 - آزمون تغییر طول نسبی (کرنش) فشاری - یک ساعت بعد از شروع مخلوطسازی (یا شروع عمل ریختن ماده) ، آزمونهای را که به روش مندرج در بند (5 - 9 - 1) تهیه شده است در دستگاه مناسبی (شکل شماره 4) تحت باری که 100 گرم بر سانتیمتر مربع تنش تولید میکند قرار دهید . پس از 30 ثانیه شاخص دستگاه را که با دقت $0/02$ میلیمتر مدرج شده است بخوانید و تحت عنوان (الف) یادداشت کنید . 60 ثانیه بعد از اعمال بار اول بار دیگری را بتدریج در خلال مدت 10 ثانیه به دستگاه اضافه کنید . بطوریکه مجموع تنش وارده بر آزمون 1000 گرم بر سانتیمتر مربع بشود . 30

ثانیه پس از شروع تنش 1000 گرم بر سانتیمتر مربع درجه شاخص را بخوانید و تحت رقم (ب) یادداشت کنید. تفاوت (الف) و (ب) را به طول اصلی آزمونه (که معمولاً برابر است با طول قالبیکه آزمونه در آن ساخته میشود) تقسیم و در عدد 100 ضرب کنید. عدد حاصل عبارت خواهد بود از درصد کرنش بین تنشهای 100 و 1000 گرم بر سانتیمترمربع. میانگین کرنش سه آزمونه را با دقت 0/1 درصد محاسبه کنید و آن را به عنوان درصد کرنش فشاری ماده مورد آزمون در نظر بگیرید.

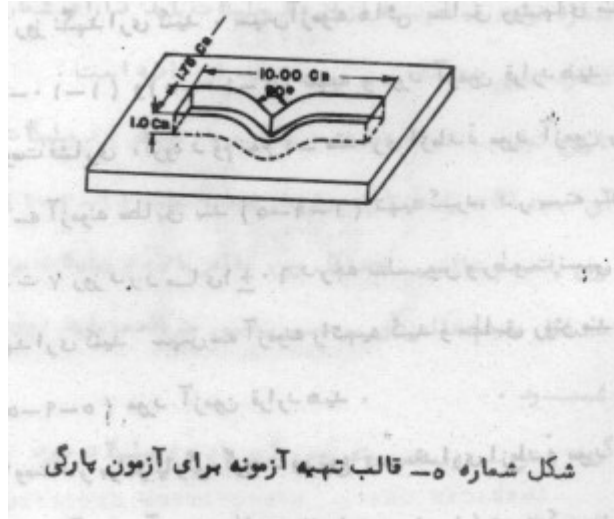
5-9-5- آزمون مقاومت فشاری نوع 1 و 2 گروه 1- یک ساعت بعد از شروع مخلوطسازی (یا شروع عمل ریختن ماده) آزمونهای را که به شرح مندرج در بند (5-9-1) تهیه شده است در دستگاه مناسبی با دقت بارگذاری 50 گرم قرار دهید. در زیر و روی آزمونه نوار کاغذی قرار دهید و میله دستگاه را با سرعت یکنواخت 25/4 سانتیمتر در دقیقه پایین آورید بطوریکه آزمونه بشکند. حداکثر باریکه سبب شکستن آزمونه میشود را با دقت 50 گرم یادداشت کنید و به سطح مقطع آزمونه (برحسب سانتیمترمربع) تقسیم کنید. میانگین مقاومت فشاری سه آزمونه را با دقت 50 گرم بر سانتیمتر مربع محاسبه کنید و آن را به عنوان مقاومت فشاری ماده مورد آزمون در نظر بگیرید.



5-10- مقاومت در برابر پارگی، گروه اول و دوم، نوع 2
5-10-1- روش تهیه آزمونها - آزمونها را به کمک قالب شکل شماره 5 که روی صفحه مسطحی قرار گرفته است تهیه کنید. قالب را با ماده آزمون که مخلوط و آماده شده است آنقدر پر کنید تا سرریز شود. سپس صفحه مسطح دیگری را روی سطح فوقانی قالب قرار دهید و بر آن فشار وارد کنید تا قسمتهای اضافی ماده از قالب به بیرون رانده و سطح آن صاف شود. نیم ساعت بعد آزمونه را از درون قالب بیرون آورید و پس از بریدن لبههای اضافی، آن را در محیطی به دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس

و 5 ± 95 درصد رطوبت نسبی برای حدود نیم ساعت نگهدارید (درون قالب را میتوانی روغن سیلیکون بمالید تا از چسبیدن ماده به دیواره قالب جلوگیری شود) .

5 - 10 - 2 - روش آزمون - یک ساعت بعد از تهیه آزمون مطابق روش مندرج در بند (5 - 10 - 1) آنرا در دستگاه مناسبی با دقت 10 گرم بگذارید . آزمون را با سرعت $25/4$ سانتیمتر در دقیقه تحت کشش قرار دهید تا گسیخته شود . میانگین مقاومت پارگی برای سه آزمون را با دقت 10 گرم بر سانتیمتر مربع محاسبه و آن را به عنوان مقاومت پارگی ماده مورد آزمون در نظر بگیرید .



5 - 11 - افت کیفی

5 - 11 - 1 - مقاومت فشاری - گروه اول نوع 1 - ماده مورد آزمون را مطابق دستورالعمل کاربرد زوب کنید و سپس آن را در یک ظرف شیشه‌ای دربسته و غیرقابل نفوذ در دمای تعیین شده (طبق دستورالعمل کاربرد) به مدت 14 روز نگهداری کنید . سپس از این ماده آزمون‌هایی مطابق روش مندرج در بندهای (5 - 9 - 1) , (5 - 9 - 2) و (5 - 9 - 5) تهیه و آماده کنید و سپس مورد آزمون قرار دهید .

5 - 11 - 2 - مقاومت در برابر پارگی گروه اول نوع 2 - ماده مورد آزمون را مطابق دستورالعمل کاربرد زوب و دمای تعیین شده را مطابق دستورالعمل به مدت 14 روز نگهداری کنید . سپس آزمون‌هایی مطابق روشهای مندرج در بندهای (5 - 10 - 1) و (5 - 10 - 2) تهیه و مورد آزمون قرار دهید .

5 - 11 - 3 - مقاومت فشاری , گروه دوم نوع 1 - مقداری از ماده مورد آزمون را که بتوان با آن سه آزمون مطابق بند (5 - 9 - 1) تهیه کرد , در بستهبندی اصلی به مدت 7 روز در دمای 1 ± 60 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5 ± 95 درصد نگهداری کنید سپس سه آزمون را تهیه کنید و مطابق روش مندرج در بند (5 - 9 - 5) مورد آزمون قرار دهید .

5 - 11 - 4 - مقاومت در برابر پارگی , گروه دوم نوع 2 - مقداری از ماده مورد آزمون را که بتوان با آن سه آزمون مطابق بند (5 - 10 - 1) تهیه کرد , در بستهبندی اصلی به

مدت 7 روز در دمای 1 ± 60 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5 ± 95 درصد نگهداری کنید و سپس در پایان این مدت سه نمونه را مطابق بندهای (5 - 10 - 1) و (5 - 10 - 10 - 2) تهیه و مورد آزمون قرار دهید .

6- بستهبندی

- 6-1- ماده دوبلیکات باید در ظروف دربسته نفوذناپذیر و هوابند⁵ به نحوی که با ماده دوبلیکات هیچگونه واکنش نداشته و سبب آلودگی نشود بستهبندی و عرضه شود .
- 6-2- دستورالعمل کاربرد - همراه هر بسته ماده دوبلیکات باید دستورالعمل دقیق و کافی برای کاربرد آن به مصرفکننده ارائه شود .
- 6-3- نشانگذاری
- 6-3-1- نام یا علامت تجارتي تولیدکننده باید روی هر بسته درج شود .
- 6-3-2- شماره تولید - هر بسته از ماده دوبلیکات باید دارای شماره یا حروف و شمارههایی باشد که مبین سری تولید آن ماده است .
- 6-3-3- تاریخ تولید - تاریخ تولید (سال و ماه تولید) دوبلیکات باید روی بسته آن ، جداگانه یا به عنوان جزئی از شماره تولید (6-3-2) ذکر شود .
- 6-3-4- وزن یا حجم خالص - حداقل وزن خالص ماده دوبلیکات برحسب گرم یا حداقل حجم خالص آن برحسب سانتیمترمکعب باید روی هر بسته ثبت شود .
- 6-3-5- گروه و نوع - روی هر بسته نوع و گروه ماده دوبلیکات موردنظر باید مشخص شود .

1-منظور از دستورالعمل کاربرد روش توصیه شده توسط تولیدکننده است که همراه محصول باید عرضه شود .

Strian in compression-2

Penetrometer-3

PEmanent defamation caused by piked stnaun-4

Airtight-5



Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

2790



AMERICAN DENTAL ASSOCIATION SPECIFICATION
No. 20 FOR DENTAL DUPLICATING MATERIAL

First Edition

August 1988