

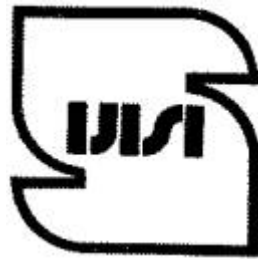


جمهوری اسلامی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

3221



ویژگیها و روشهای آزمون سرامیک های مورد مصرف در
دندانپزشکی

چاپ اول

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی - انجام تحقیقات بمنظور 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 استاندارد 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 مقایسه‌ای و صدور گواهی‌نامه‌های 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.

کمیسیون استاندارد مواد دندانپزشکی

رئیس	دندانپزشک	دانشکده دندانپزشکی - دانشگاه تهران
گلپور - محمد تقی		
اعضاء		
اسفندیاری - عزت شوکتبخش - رحمان صدر - جلیل قصابی - حسین	دکتر داروساز دندانپزشک و متخصص ارتودنسی دندانپزشک و متخصص پروتز مهندس تکنولوژی مواد کانی غیرفلزی	دفتر کل آزمایشگاههای کنترل دارو و غذا , وزارت بهداشت , درمان و آموزش پزشکی دندانپزشکی - دانشگاه شهید بهشتی دانشکده دندانپزشکی - دانشگاه شهید بهشتی بخش سرامیک دانشکده مواد و متالوژی دانشگاه علم و صنعت ایران

گوهری - علی فوقلیسانس مدیریت

سازمان تولیدی پارس دندان

بازرگانی

میرلوحی - دندانپزشک

بهداری نیروی زمینی

منوچهر

میر حبیبی - مهندس سرامیک

بخش سرامیک دانشکده مواد و متالورژی دانشگاه علم و

صنعت ایران

علیرضا

نوبر - حمید دندانپزشک

بهداری نیروی زمینی

دبیر

آریانت - عفت دکتر داروساز

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مطالب

هدف و دامنه کاربرد

اصطلاحات اختصاصی

انواع و وجه تشخیص

ویژگیها

نمونهبرداری

بازبینی

روشهای آزمون

پیوست الف

پیوست ب

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد ویژگیها و روشهای آزمون سرامیکهای مورد مصرف در دندانپزشکی که بوسیله کمیسیون فنی مواد غذایی تهیه و تدوین شده و در نهمین کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ 70/10/23 مورد تأیید قرار گرفته ، اینک باستناد ماده یک قانون مواد الحاقی به قانون تاسیس موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب آذرماه 1349 بعنوان 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 تجدید نظر قرار خواهند گرفت و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط ، مورد توجه 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 استانداردهای 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 :

1- استاندارد بینالمللی بشماره 6872, چاپ سال 1984.

ویژگیها و روشهای آزمون¹ سرامیکهای مورد مصرف در

دندانپزشکی

1- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگیها و روشهای آزمون سرامیکهای مورد مصرف در دندانپزشکی است ، که برای ساخت ، پروتزهای ثابت (سرپوشها ، بریجها ، اینله و انلها) سرامیکی دندانپزشکی بکار میروند .

2- اصطلاحات اختصاصی

در این استاندارد اصطلاحات با تعاریف خاص زیر بکار میروند :

1-2- سرامیک مخصوص پخت² در هوا : نوعی سرامیک دندانپزشکی است که در فشار معمولی اتمسفر حرارت دیده و پخته شود .

2-2- سرامیک آلومینایی³ : نوعی سرامیک دندانپزشکی که مشخصاً " در ترکیبات آن مقدار زیادی اکسید آلومینیوم آلفا اضافه شده تا استحکام بیشتری پیدا کند .

3-4- تاج کلینکی⁴ : بخشی از دندان که بوسیله انساج لثه پوشانده نشده است .

2-4- متراکم سازی⁵ : روشی که ذرات سرامیک را قبل از حرارت دیدن بیکدیگر فشرده و متراکم میکند .

2-5- سرامیک اوپک⁶ : یک نوع سرامیک که دارای استحکام مکانیکی کافی بوده و برای اینکه بتواند بعنوان لایه زیرین سرامیک بدنه بکار رود بطور مناسب رنگآمیزی شده است

2-6- سرامیک دندانپزشکی⁷: نوعی سرامیک مخصوص که برای ساخت پروتزهای دندانی مورد استفاده قرار میگیرد .

2-7- سرامیک دنتین (عاجی - بدنه)⁸: نوعی سرامیک دندانپزشکی که دارای مختصری شفافیت و حاوی رنگدانه است که در ایجاد فرم و رنگ اصلی پروتز سرامیکی نقش اساسی دارد .

2-8- درجه پخت⁹:

الف - در مورد سرامیک اوپک : درجه حرارتی است که در آن سرامیک با حداکثر انقباض حجمی پخته میشود .

ب - در مورد گلینز متوسط (لعاب) : درجه حرارتی است که در آن لایه خارجی سرامیک پروتز بنحوی پخته میشود که سطح آن جلای قابل قبول را از لحاظ زیبایی و کلینیکی بدست آورد .

2-9- سرامیک انامل (مینایی) : نوعی سرامیک دندانپزشکی شفاف که دارای رنگدانه کمتری است و روی لایه دنتین قرار میگیرد تا پروتز سرامیک شبیه مینای طبیعی دندان بنظر برسد .

2-10- دامنه پخت :¹⁰

الف - دامنه پخت پائین کمتر از 1050 درجه سلسیوس

ب - دامنه پخت متوسط بین 1050 تا 1200 درجه سلسیوس

ج - دامنه پخت بالا بالاتر از 1200 درجه سلسیوس

2-11- بهر¹¹: نمونه‌های از سرامیک است از یک گروه و یک نوع و یک تولید کننده برای یک بار بررسی و آزمون انتخاب میشود . یکسان بودن رنگ نمونه انتخابی الزامی نیست

2-12- مایع سرامیک¹²: مایعی غیر از آب که با پودر سرامیک مخلوط میشود .

2-13- گرانروانی ذوب¹³: تغییر شکل سرامیک دندانپزشکی تحت تاثیر نیروی گرانش یا کشش سطحی در دمای بالا

2-14- نوع¹⁴: زمینه مصرفی پودر سرامیک (اوپک , دنتین , انامل)...

2-15- سرامیک مخصوص پخت در خلاء : نوعی از سرامیک دندانپزشکی که در خلاء (فشاری به مراتب پائینتر از فشار اتمسفر) پخته میشود .

3- انواع و وجه تشخیص

سرامیکهای دندانپزشکی بر حسب نوع کاربرد آنها طبقه‌بندی میشوند و چنانچه برای تشخیص آنها شاخص رنگ استفاده شود باید رنگهای مناسب ذکر شده در جدول شمار

جدول شماره ۱ - رنگ پودر سرامیک های دندانپزشکی

رنگ		نوع
زرد یا بدون رنگ	Core ceramic	چینی اوانک
صورتی	Dentine/body ceramics	چینی دنتین (عاجی)
آبی	Enamel ceramics	چینی انامل
سبز	Neck material	مواد ناحیه لثه‌ای
بدون رنگ	Transparent material	مراش شفاف
بدون رنگ	Concentrate material	مواد کسانتره
بدون رنگ	Add-on material	مواد افزودنی
بدون رنگ	Glaze material	مواد مخصوص گلهز

4- ویژگیها

4-1- یکنواخت بودن - پیگمانهایی غیرآلی که برای ایجاد رنگ بر پودر سرامیک اضافه شده است باید یکنواخت باشد و هنگامیکه طبق بند (4-1-7) مخلوط میشود هیچگونه نشانهای از تجمع رنگ در آن دیده نشود .

4-2- عاری بودن از مواد خارجی محرک و سمی

4-2-1- پودرهای سرامیک دندانپزشکی باید از مواد خارجی عاری باشد .

4-2-2- هنگامیکه پودر سرامیک طبق دستور کاربرد مصرف پخته میشود ، مقدار مواد

محرک و سمی آن باید مطابق استاندارد شماره ... ایران¹⁵ باشد و در دراز مدت ایجاد ضایعات و یا مسمومیت ننماید .

4-2-3- امید است که در آینده سرامیک پودرهای دندانپزشکی فاقد مواد رادیواکتیو

باشند .

4-3- قابلیت مخلوط و متراکم شدن

پودر سرامیک دندانپزشکی وقتی طبق روش بند (4-1-7) با آب یا مایع سرامیک دیگری

مخلوط میشود . خمیری باید یکنواخت و عاری از ترک و دانه دانه شدن ایجاد نماید .

خمیری که با این ترتیب بدست آمده برای ساخت سرپوشها ، بریجها و اینلههای

دندانپزشکی با استفاده از تکنیکهای متداول در لابراتورهای دندانپزشکی مناسب باشد و

وقتی طبق روش مندرج در بند (5-1-7) متراکم میشود نباید در مدت زمان خشک شدن

و طبق دستورالعمل مصرف ، ترک بردارد یا شکل آن در هم بریزد .

4-4- ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی

4-4-1- خواص فیزیکی و شیمیایی آزمونهائی که از پودر چینی مورد آزمون تهیه و طبق روشهای ذکر شده در بند (7) این استاندارد آزمون میشوند باید با مندرجات جدول شماره 2 مطابقت داشته باشد .

4-4-2- تخلخل بعد از پخت : در هر قسمت از چینی پخته شده به قطر یک میلیمتر نباید بیش از 16 حفره با قطر بیش از 30 میکرون وجود داشته باشد ضمناً " تعداد حفرههایی که قطر آنها بین 40 تا 150 میکرون است در همان قسمت نباید بیش از 6 عدد باشد , همچنین نباید هیچ یک از حفرهها قطری بیش از 150 میکرون داشته باشند .

جدول شماره 2 - ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی سرامیکهای داندانپزشکی

انحرافات			نوع	میزان
انحراف	دندین / بدنه	اویاک		
حد اکثر انقباض حجمی پخت برحسب درصد	۴۰	۴۰	۴۰	
حد اکثر انقباض خطی پخت برحسب درصد	۱۶	۱۶	۱۶	
حداقل استحکام خمشی برحسب نیوتن بر میلی متر مربع	۵۰	۵۰	۱۰۰	
مقاومت در مقابل گرانروانی ذوب	۸ تا ۲	۸ تا ۲	۴ تا صفر	الف - درصد تغییر ارتفاع بعد از ۲ دقیقه
	۱۰ تا ۱۹	۱۰ تا ۱۹	۱ تا ۴ -	ب - درصد تغییر ارتفاع بعد از ۱۶ دقیقه
قابلیت انحلال : حد اکثر کاهش وزن برحسب درصد	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۵	
مقاومت در برابر لک شدن : تعداد لک های قابل رویت در هر سطح	صفر	صفر	صفر	

4-5- دستورالعمل

همراه هر بسته از پودر سرامیک باید دستورالعملی توسط تولید کننده ارائه شود این دستورالعمل باید شامل موارد زیر باشد :

الف - برنامه زمانی برای خشک کردن سرامیک متراکم شده
 ب - برنامه زمانی پخت که در آن دمای نهائی پخت , مدت زمانی که سرامیک باید در این دما بماند , سرعت افزایش دمای کوره و در مورد سرامیکهای مخصوص پخت در خلاء , میزان خلاء زمان اعمال و طول مدت خلاء مشخص باشد .

پ - دمای گلینز

ت - نسبت پودر به مایع

ث - درصد انقباض خطی در پخت

ج - اخطار در مورد عوارض احتمالی ناشی از تماس طولانی با گرد و غبار که غلظت میزان کوارتز، کریستوبالیت، یا سایر مواد سلیس یا مواد رادیواکتیو آنها زیاد است. چ - اگر پودر دارای مواد رادیواکتیو است باید بر روی بسته‌بندی هشدار میبنی بر ممانعت از بلعیدن و یا تماس با مخاط در آن داده شود. در مورد فرآورده‌های وارداتی گواهی مبنی بر فقدان مواد رادیواکتیو که از طرف مراجع ذیصلاح کشور تولید کننده صادر شده باشد الزامی است.

5 - نمونه‌برداری

برای انجام آزمونهای این استاندارد چنانچه پودر سرامیک مورد نظر در یک رنگ عرضه شود، سه نمونه 50 گرمی از آن و چنانچه در بیش از یک رنگ عرضه شده از هر رنگ یک نمونه 50 گرمی بگیرید.

در صورتی که استفاده از مایع مخصوصی برای خمیرسازی پودر توسط تولید کننده از مایع نیز باید نمونه‌برداری شود. اگر رنگهای پودر سرامیک مورد آزمون با ویژگیهای مندرج در بندهای (3) و (1-4) و (2-4) مطابقت دارد از هر رنگ باندازه مساوی نمونه برداشته و روی هم بریزید تا کل وزن نمونه 100 گرم شود. آنگاه نمونه‌برداری را با استفاده از روش تقسیم کننده نمونه نوع شبکه‌های (پیوست 1) و یا روش تقسیم دایره‌ای (پیوست 2) این استاندارد ذکر شده در این استاندارد انجام دهید.

6- بازبینی

برای اطمینان از حصول ویژگیهای مندرج در بندهای (3)، (1-4) و (2-4) نمونه‌های گرفته شده را بر اساس روش مندرج در بند (5) با توجه به بندهای (4-1-7) و (5-1-7) مورد بازبینی عینی قرار دهید.

7- روشهای آزمون

7-1- آماده‌سازی آزمون

یادآوری: وسایل ذکر شده در بندهای (3-1-7) و (5-1-7) و شرایط مخلوط سازی، متراکم کردن و پخت بطریقی که ذکر خواهد شد در تمام آزمونها بکار برده میشود مگر در ضمن شرح آزمون روش و وسایل دیگری توصیه شده باشد.

7-1-1- شرایط محیط آزمون

مخلوط کردن خمیر سرامیک برای تهیه آزمونها و انجام تمام آزمونها در دمای 23+2 درجه سلسیوس انجام میشود.

یادآوری: کنترل رطوبت هوا لازم نیست.

7-1-2- پودر و مایع آزمونها

- 7-1-2-1- مایعی که برای تهیه آزمونها بکار میرود آب مقطر است چنانچه تولید کننده مایع خاصی را همراه پودر سرامیک تولیدی خود عرضه کرده است باید از این مایع استفاده شود .
- 7-1-2-2- مقدار لازم از پودر مورد آزمون بمنظور تهیه آزمون مورد نظر را باید با استفاده از روش تقسیم دایرهایی (شکل 6 - پیوست 2) برداشته شود .
- 7-1-3- وسایل لازم برای مخلوط سازی
- تمام وسایل مورد استفاده در امر مخلوط سازی پودر و مایع باید تمیز و خشک باشند .
- 7-1-3-1- بلوک شیشه‌های
- 7-1-3-2- اسپاتول غیرفلزی که بهسولت توسط پودر سرامیک دندانپزشکی سائیده نشود . اسپاتول شیشه‌های برای این کار مناسب است .
- 7-1-4- روش مخلوط سازی
- به نسبت تعیین شده مطابق دستورالعمل مصرف ، پودر و مایع مخلوط شود . از بهم زدن شدید خمیر خودداری گردد تا حبابهای هوا داخل آن محبوس نشود . دقت شود در طول مدت مخلوط کردن و پس از آن شرایط ذکر شده در بندهای (4-1) و (4-2-1) در خمیر وجود داشته باشد .
- 7-1-5- متراکم سازی
- 7-1-5-1- وسایل و دستگاههای لازم
- 7-1-5-1-1- قالب چند تکه سرباز که آزمونهای متراکم شده را بدون تغییر شکل بتوان از آن خارج کرد .
- 7-1-5-2- دستگاه وپیراتور : یک سیستم مناسب که باید شامل قسمتهای زیر باشد :
- الف - پیک مولد با برج سینوسی با فرکانس 50 تا 60 هرتز و با شدت جریان خروجی متغیر بعنوان منبع تغذیه
- ب - یک مبدل¹⁶ (مطابق شکل 1)
- پ - قالب که از یک طرف به دستگاه وصل است (شکل 1) و طوری به فنر متصل شده که به قالب در هر نوسان یک ضربه وارد میشود .
- 7-1-5-2- روش کار
- قالب (7-1-5-1-1) بطور ثابت در جایگاه قالب (7-1-5-1-2 پ) قرار دهید و آنرا با خمیر سرامیک پر و سر ریز کنید . سپس تحت ارتعاش بگذارید (ویبره کنید) تا مایع اضافی موجود در خمیر در سطح آن ظاهر شود که نگاه متناوبا " قطعاتی از دستمال کاغذی یا مشابه آن روی سطح آزمون بگذارید تا مایع اضافی را مرتبا " جذب کند .

عمل مرتعش کردن و جذب مایع اضافی را آنقدر ادامه دهید تا دیگر مایع اضافی در سطح آن جمع نشود .

سطح آزمونه را با استفاده از ابزار مناسبی صاف کنید (یک لام شیشه‌ای میکروسکپ برای این منظور مناسب است) بعد از خارج کردن آزمونه از قالب آنرا روی صفحه نسوز¹⁷ بگذارید و طبق دستورالعمل مصرف آنرا خشک کنید (بند 4-5-1 ف) و آنرا برای اطمینان از ویژگی ذکر شده در بند (4-3) مورد ملاحظه قرار دهید . قبل از قرار دادن قالب جدید جایگاه را برای استفاده بعدی تمیز و خشک کنید .

7-1-6- پخت

آزمونها را طوری در کوره قرار دهید که آنها بطور یکنواخت حرارت ببینند پایهای که آزمونها روی آن قرار میگیرد باید از نوعی باشد که آزمونها بآن نچسبد و از ماده تشکیل دهنده پایه نیز چیزی بآزمونها اضافه نشود . همیشه پخت اولیه (پخت قبل از گلز) را طبق دستورالعمل مصرف انجام دهید مگر در این استاندارد روش دیگری ذکر شده باشد .

7-2-1- انقباض پخت

7-2-1- وسایل

7-2-1-1- قالب طبق شکل 2 بابعاد داخلی 3*6*25 میلیمتر

7-2-1-2- میکرومتر دستی با دقت 0/01 میلیمتر

7-2-1-3- ترازوی محفظه‌دار آزمایشگاهی با دقت 0/1 میلی گرم , یک بشر 250

میلیلیتر سیم نازک زنگ نزن بقطر 0/1 میلیمتر

7-2-2- آماده‌سازی نمونه

با 10 گرم پودر سرامیک (بند 5) و قالب (بند 7-2-1-1) دما آزمونه مطابق روش بند (7-1) تهیه نموده و هر یک را طبق روش ذکر شده در بند (7-1-6) پخت نمائید .

7-2-3- روش کار

با دقت 0/01+ میلیمتر ابعاد داخلی قالب و طول (Ls) هر یک از آزمونها پخته شده را اندازه بگیرید .

جرم هر یک از آزمونها را نیز در دو حالت زیر تعیین کنید .

الف - در هوا (m_1)

ب - در آب (m_2) دمای آب باید با دمای اطاق - حدود 2+23 درجه سلسیوس (متعادل شده باشد) .

آزمونها را برای آزمون بند (7-4) نگهدارید .

7-2-4- محاسبه و بیان نتایج

برای تعیین انقباض پخت از روابط زیر استفاده کنید :

الف - حجم داخلی قالب (V_m)

در این رابطه (L_m) طول داخلی قالب بر حسب میلیمتر ، (mm) عرض داخلی قالب بر حسب میلیمتر و (D_m) عمق قالب بر حسب میلیمتر است .

ب - حجم بعد از پخت (V_s) هر یک از آزمونها در این رابطه (Q) چگالی

$$V_3 = \frac{(m_1 - m_2)}{Q}$$

آب در دمای آزمون (m_1) و (m_2) وزن آزمونها را در هوا و آب بشرح ذکر شده در بند (3-2-7) است .

د - جدول تغییرات چگالی آب بر حسب دما در استاندارد بینالمللی شماره 649/2 ذکر شده است .

پ - انقباض حجمی پخت و (V_s) هر آزمون بر حسب درصد

$$V_s = \frac{(V_m - V_s)}{V_m} \times 100$$

ت - میانگین انقباض حجمی پخت معین میانگین نتایج بدست آمده در قسمت (پ) در مورد تمام آزمونها

هر یک از نتایج را که بیش از ده درصد یا میانگین اختلاف دارد حذف کنید اما توجه داشته باشید که نتیجه نهائی حداقل هشت آزمون را شامل باشد (در صورت لزوم آزمونهای جدیدی را مورد آزمون قرار دهید .)

ث - انقباض خطی پخت L_s هر آزمون بر حسب درصد

$$L_s = \frac{L_m - L_s}{L_m} \times 100$$

ج - میانگین انقباض خطی پخت معین میانگین نتایج بدست آمده در قسمت (ث) در مورد تمام آزمونها .

3-7-3- تخلل پخت

1-3-7- وسایل

1-1-3-7- وسایل مناسب برای تهیه و سائیدن آزمون هایی با سطوح موازی و مسطح

2-1-3-7- قالب مطابق شکل 3 دارای حفرهای استوانههایی شکل به قطر داخلی $16+0/2$

میلیمتر و عمق $1/6+0/1$ میلیمتر

3-1-3-7- میکروسکپ نوری

4-1-3-1- وسایل مناسب برای پرداخت سرامیک

2-3-7- آمادهسازی آزمونها

از مخزن سرامیک (بند 5) 5 گرم نمونه بردارید و با استفاده از قالب (3-7-1-2) سه

آزمون تهیه کنید و آنها را با روش ذکر شده در بند (7-1-6) پخت نمائید .

قسمتی از آزمون که در آن فاصله دو سطح صاف و موازی با یکدیگر تقریباً " یکنواخت است را پرداخت کنید .

7-3-3- روش کار

سه آزمون را زیر میکروسکپ (7-3-1-3) مشاهده کنید . تعداد حفره‌های موجود بین 30 تا 40 میکرون و بیش از 40 میکرونی را در یک سطح یک میلیمتر مربعی بشمارید . جهت سهولت شمارش حفره از تصویر میکروسکپی با بزرگ نمائی 100 استفاده کنید .

7-4-1- استحکام خمشی 18

7-4-1- وسایل

7-4-1-1- وسایل مناسب برای تهیه و سائیدن آزمونهایی با سطوح موازی و مسطح

7-4-1-2- دستگاه اندازه‌گیری استحکام خمشی که باید فاصله بین دو پایه ناقل فشار

12 تا 15 میلیمتر و قطر $1/6$ میلیمتر باشد و سرعت اعمال نیرو در آن از $0/5$ نیوتن در ثانیه تجاوز نکند .

7-4-2- آماده‌سازی آزمون

ده آزمون را طبق بند (7-2-2) تهیه کرده‌اید خشک کنید . آنها را بشکل مکعب مستطیل با طول حداقل 20 میلیمتر و عرض $5+0/25$ میلیمتر و ضخامت $1+0/05$ میلیمتر بتراشید ، سپس روی سطح یک صفحه شیشه‌ای که بر آن پودر سیکلون کار باید بشماره 320 پاشیده‌اید در شرایط مرطوب بسائید ، توجه داشته باشید که سطوح مقابل آزمونها باید صاف ، با دقت $0/01$ میلیمتر موازی هم باشند .

بدقت آزمونها را تمیز کنید بنحوی که باقیمانده مواد سائیده از سطح آنها پاک شود .

سپس آنها را تا حد گل‌یز متوسط پخت نمائید . در مورد سرامیکهای نوع دو پاک

آزمونها را قبل از گل‌یز طبق دستورالعمل مصرف برای پختهای نیتن (7-1-6)

آماده‌سازی نمایند .

7-4-3- روشکار

ابعاد مقطع هر قطعه مورد آزمون را با دقت $0/01$ میلیمتر اندازه بگیرید ، سپس آزمون

را بر روی دو پایه دستگاه بنحوی قرار دهید که نقاط اتکاء نسبت به طول و عرض

آزمون متقارن باشند در جهت عمود بر محور طولی برخطی بر پهنای 5 میلیمتر بر قطعه

نیرو وارد کنید نیروی لازم برای شکستن قطعه مورد آزمون را با دقت $0/1$ نیوتن اندازه

بگیرید . آزمون را برای سایر قطعات نیز انجام دهید . یکی از قطعات شکسته هر آزمون

را برای انجام آزمون بند (7-7) نگهدارید .

7-4-4- محاسبات و بیان نتایج

استحکام خمشی M را بر حسب نیوتن هر میلیمتر مربع (مگاپاسکال) در مورد هر

قطعه آزمون شده از رابطه $M = \frac{3W_L}{2hd^2}$ بدست آورید . در این رابطه L نیرو بر حسب نیوتن ، فاصله دو پایه (فاصله مرکز از مرکز دو پایه) دستگاه اندازهگیری استحکام خمشی بر حسب میلیمتر ، h پهنای آزمونیه یعنی عرض قطعه در جهت عمود در هر نیروی اعمال شده بر حسب میلیمتر ، و d ضخامت آزمونیه در جهت موازی با نیروی اعمال شده بر حسب میلی متر است .

میانگین نتایج حاصل از ده آزمون را بدست آورید هر یک از نتایج آزمونها را که بیش از 0/025+ با میانگین اختلاف داشته باشد از محاسبه خارج و میانگین نتایج حاصل از بقیه آزمونها را محاسبه کنید . چنانچه بیش از سه آزمون دارای استحکام خمشی کمتر از حد ذکر شده در جدول 2 باشند یک سری دیگر آزمونیه تهیه و آزمون را تکرار کنید .

5-7- گرانروانی

1-5-7- وسایل :

1-1-5-7- قالب (شکل 4) دارای یک حفره استوانهای شکل بقطر 6+0/1 و عمق 4+0/1 میلیمتر

2-1-5-7- ورقه پلاتین¹⁹ خالص به ضخامت 0/025 میلیمتر

3-1-5-7- میکرومتر با دقت 0/01 میلیمتر

2-5-7- آمادہسازی آزمونیه

5 گرم پودر چینی را طبق بند 5 از پودر نمونه برداری شده بردارید و به کمک قالب (7-1-5-7) و مطابق بند (7-1-1) شش آزمونیه تهیه و آنها را در دمای مشخص شده در بند (7-1-6) پخت نمایند با چشم غیرمسلح آزمونیههای استوانهای را از نظر نظیر یکنواختی پخت ، مسطح و موازی بودن دو قاعده ، صاف بودن سطح جانبی و نداشتن پریدگی در لبها مورد بررسی قرار دهید . بجای هر آزمونیه که واجد شرایط مذکور نیستند آزمونیه دیگری تهیه کنید . با استفاده از میکرومتر (7-1-5-3) ارتفاع و قطر هر آزمونیه را اندازهگیری کنید . بجای هر آزمونیهایی که نسبت به قطر با ارتفاع آن خارج از محدوده 1/45 تا 1/55 است آزمونیه دیگری تهیه کنید .

3-5-7- روش

1-3-5-7- شش آزمونیه پخته شده را روی ورقه پلاتین (7-1-5-2) و با حداقل سه میلیمتر فاصله از یکدیگر بچینید . آنها را طبق توصیه در دستورالعمل مصرف برای پخت نهائی با رعایت سرعت افزایش دمای پیشنهادی حرارت دهید . پس از توقف دو دقیقهای در دمای نهائی آن را تا دمای محیط بتدریج سرد نمائید (آزمونیهها باید در داخل کوره سرد شود) . ارتفاع هر آزمونیه را اندازهگیری و یادداشت کنید .

7-5-3-2- آزمونها را طبق بند (7-5-3-1) دوباره حرارت دهید و این بار آنها را بمدت 14 دقیقه حرارت نهایی پخت نگهدارید . سپس آزمونها بتدریج تا دمای محیط سرد کنید و ارتفاع هر یک را مجدداً " اندازهگیری و یادداشت کنید .
 یادآوری : اگر آزمونها به ورقه نازک پلاتین چسبیده باشند ارتفاع نمونه و ورقه پلاتین را رویهم اندازهگیری کنید و سپس ضخامت ورقه پلاتین را از آن کسر کنید تا ارتفاع حقیقی نمونه بدست آید .
 7-5-4- محاسبات و بیان نتایج
 درصد تغییر ارتفاع را برای هر نمونه در هر دوره حرارتی مشخص کنید و میانگین درصد تغییر ارتفاع هر مجموعه 3 و 6 تائی از آنها را محاسبه کنید .
 7-6-6- حلالیت شیمیایی
 7-6-1- معرف

محلول ۴٪ ($\frac{\text{حجم}}{\text{حجم}}$) اسید استیک آزمایشگاهی در آب مقطر

یا آب بدون املاح

7-6-2- وسایل
 7-6-2-1- قالب مطابق بند (7-3-1-2)
 7-6-2-2- دستگاه استخراج کننده از نوع تقلیظ کننده شامل :
 الف - یک فلاسک 50 میلیلیتری
 ب - یک تغلیظ کننده دو جداره 200 میلیمتری آلن یا 140 میلیمتری دیویس
 پ - یک استخراج کننده استراکتورم 20 میلیمتری
 ث - یک صافی شیشههای کوچک و تمیز و خشک 55*20 میلیمتر (تخلخل درجه 2)
 7-6-2-3- ترازو با دقت 0/1 میلیگرم
 7-6-2-4- دستگاه خشک کن (اتوو) قابل کنترل در دمای 150 ± 3 درجه سلسیوس
 7-6-3- آمادهسازی آزمونها
 با استفاده از هر 5 گرم پودر نمونهبرداری شده سرامیک (بند 5) و بکمک قالب (7-6-6-1-2) آزمونهائی (تراکم شده بوزن کل حداقل 5 گرم) طبق بند (7-1) تهیه کنید و بر اساس دستورالعمل مصرف برای اولین پخت و پخت گلیز آنها را پخت نمایید .
 7-6-4- روش
 آزمونها را در صافی شیشههای (7-6-2-2- ت) قرار داده با دقت 0/1 میلیگرم وزن کنید صافی را در دستگاه استخراج کنند (7-6-2-2) گذاشته و با محلول 0/4 اسید

استیک (7-6-1) بمدت 16 ساعت مواد قابل حل آنرا استخراج کنید . سرعت گردش حلال در هر دو بار باید 15 تا 20 دقیقه باشد .

آزمونها را (در داخل صافی) با آب مقطر یا آب فاقد مواد معدنی بشوئید و بمدت 4 ساعت در اتو 3 ± 150 درجه سلسیوس خشک کنید و دوباره صافی و آزمونها را وزن کنید .

7-6-5- محاسبات و بیان نتایج

درصد کاهش وزن آزمونها را محاسبه کنید .

7-7-7- مقاومت در برابر تغییر رنگ و لگگیری

7-7-1- محلول رنگکننده

محلول اشباع شده متین آبی در اتانول (اتانول ۹۵٪ حجم)

7-7-2- وسایل

وسایل شیشه‌ای کوچک بطول تقریباً 20 " و قطر تقریبی 10 میلیمتر

7-7-3- آماده‌سازی آزمونها

یک سطح بزرگ بدون گل‌یز از قطعه آزمونه شکسته شده در آزمون استحکام خمشی را که پس از آزمون (7-4-3) نگهداشته‌اید بر روی یک صفحه شیشه‌ای که پودر سیلیکون کار باید مرطوب به نرمی 320 پاشیده‌اید بسازید .

7-7-4- روش کار

آزمونه را در محلول رنگ‌کننده (7-7-1) که در وریال (7-7-2) ریخته‌اید بمدت 24 ساعت غوطه‌ور سازید . آنگاه آنرا بدقت با استفاده از یک مسواک بشوئید یا در دستگاه تمیزکننده (اولتراسونیک فراصوتی) بمدت 15 ثانیه با حلال متیلینت اسپیریت ²⁰ تمیز کنید سپس با چشم غیرمسلح تمام سطوح خارجی آزمونه را برای حصول اطمینان از فقدان لک و تغییر رنگ مورد بررسی قرار دهید .

8-8-8- بستهبندی ، علامتگذاری و برچسب

8-1-8- بستهبندی

پودر سرامیک دندانپزشکی باید از ظروف بسته غیرقابل نفوذی که اثرات متقابل روی یکدیگر نداشته باشد بستهبندی ، عرضه شود .

8-2-8- علامتگذاری و برچسب

روی هر بسته از پودر سرامیک دندانپزشکی یا روی برچسبی که به خوبی به ظرف حاوی پودر چسبیده باشد باید مطالب زیر به وضوح ثبت شده باشد .

الف - رنگ (بر اساس راهنمای انتخاب رنگ تهیه شده توسط تولیدکننده)

ب - علامت سری ساخت

پ - حداقل وزن پودر موجود در هر بسته

پيوست الف :

نمونه برداری با روش استفاده از تقسیم کننده شبکه های

1- وسایل (شکل 5 - الف)

1-1- شبکه , 64 چشمه , 8*8 (هر چشمه 11 میلیمتر مربع) جهت حرکت پودر در چشمه های هر دو ردیف مجاور عکس یکدیگر است و (شکل 5 - ب) سطوح شبکه ها باید صاف باشند .

1-2- کانال که زیر شبکه قرار دارد (شکل 5 الف و 5 ب)

1-3- محفظه دریافت مواد (شکل 5 - الف) برای ریختن نمونه اولیه با درپوش مناسب جهت جلوگیری از هدر رفتن مواد .

1-4- دربها گردان , برای توزیع یکنواخت مواد روی شبکه

2- جنس دستگاه

جنس دستگاه ورقه برنز آب کرمدار است زیرا این ورقهها دارای سطوح مناسبی برای عبور سریع جدار است . ضخامت این ورقهها تقریباً " 0/9 میلیمتر است .

3- نکات قابل توجه

قسمتهایی از دستگاه که در معرض تماس با جریان پودر هستند نباید از پلاستیک ساخته شود .

استفاده از این دستگاه باید در فضای بسته و دور از جریان هوا صورت گیرد . تا بهنگام ریختن پودر در محفظه دریافت مواد ذرات ریز پودر در هوا منتشر نشود و کاهش وزن صورت نگیرد .

4 - روش کار

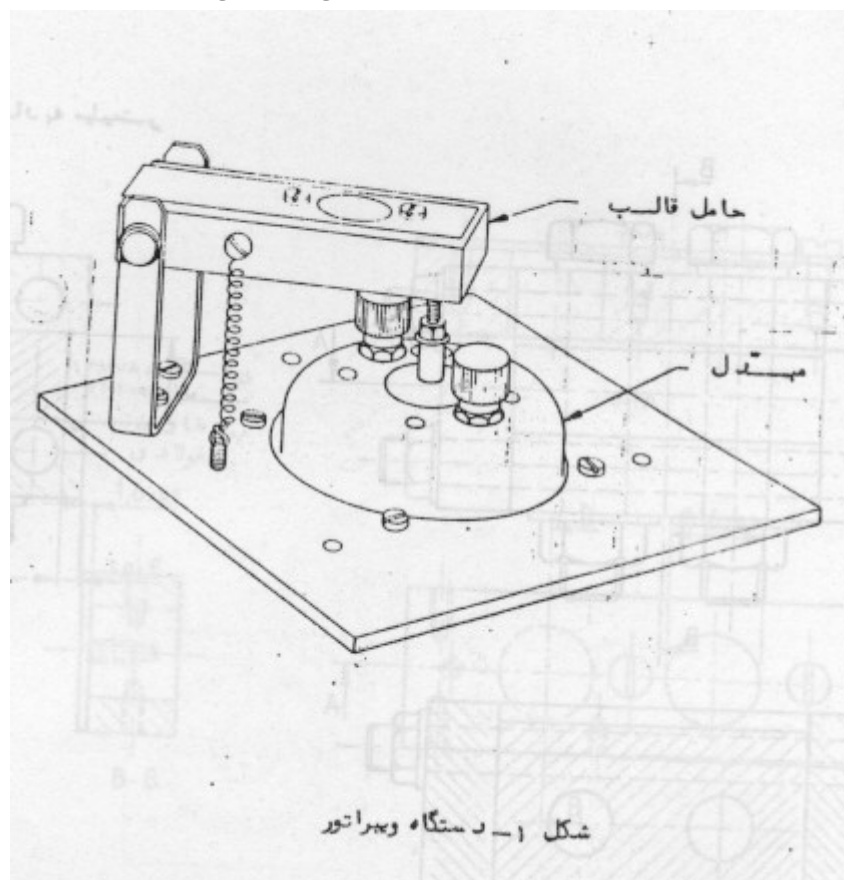
نمونه های را که باید تقسیم شود داخل محفظه دریافت مواد بریزید (الف 1-3) و سطح آن را صاف کنید . در محفظه (بند الف 1-3) را بسته و در گردان (الف 1-4) را باز کنید وقتی کلیه مواد داخل ظروف جمعآوری نمونه ریخته شد . محتوی ظرف دوم را دوباره در محفظه دریافت مواد بریزید تا تقسیم شود . این عمل را آنقدر ادامه دهید تا نمونه نهایی بمیزان پودر نیاز بدست آید .

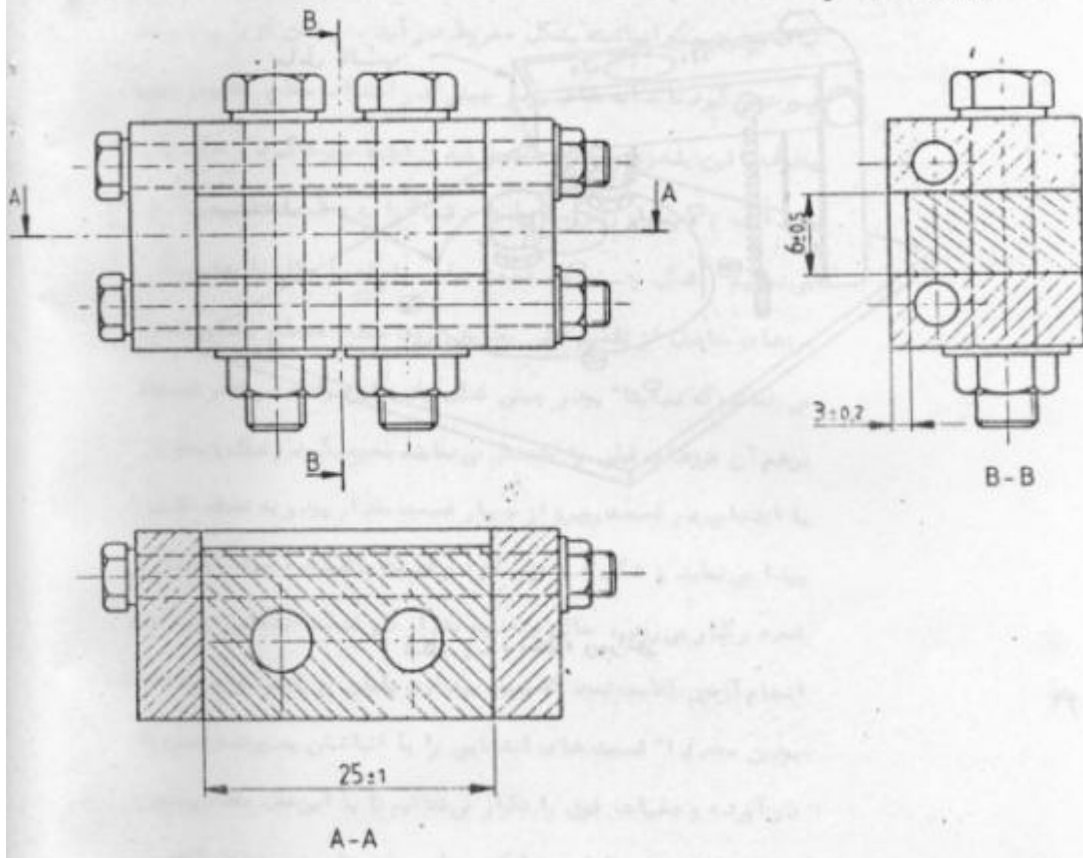
پيوست ب :

نمونه برداری با استفاده از روش تقسیم دایرهایی

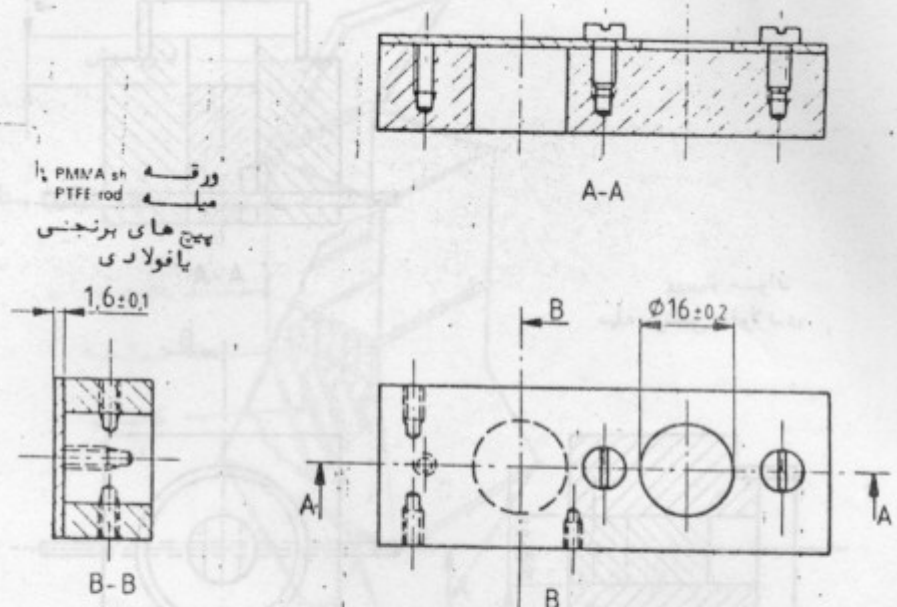
در این روش پودر (های) مورد آزمون را بطریقی روی یک سطح صاف میریزیم که انباشته به شکل مخروط در آید . ریختن از راس مخروط صورت میگیرد تا دانههای پودر چینی در امتداد سطح جانبی بطرف پائین بلغزند و عمل مخلوط شدن اولیه صورت گیرد (شکل 6- الف) سپس از راس مخروط با دقت آنرا به 4 قسمت تقسیم مینمائیم (شکل 6- ب) . قسمتهای حاصله را حال با حفظ مرزهای حاصل از تقسیم قبلی بطریقی روی سطح مسطح پخش مینمائیم که نهایتاً " پودر چینی شکل یک دایره را که در قطر عمود بر هم آن مرزهای قبلی را مشخص مینمایند بخود بگیرد (شکل 6- پ) با انتخاب در قسمت روبرو از چهار قسمت مقدار پودر به نصف تقلیل پیدا مینماید بخود بگیرد (شکل 6- ت) . از دو قسمت باقیمانده صرفنظر شده و کنار میرود . حال چنانچه مقدار دو قسمت انتخابی جهت انجام آزمون کفایت نمود که نمونهبرداری پایان میپذیرد و صورت مازاد بودن مجدداً " قسمتهای انتخابی را با انباشتن بصورت مخروط در آورده و عملیات فوق را تکرار مینمائیم تا با این عمل مقدار پودر مجدداً " به نصف تقلیل پیدا کند . این روش تقسیم میتواند آنقدر تکرار شود تا به مقدار نمونه لازم جهت آزمون برسیم .

یادآوری : در موقع برداشتن دو قسمت انتخاب شده توجه شود که دانههای ریز پودر نیز کاملاً " برداشته شده و چیزی از آنها روی سطح مسطح نماند .



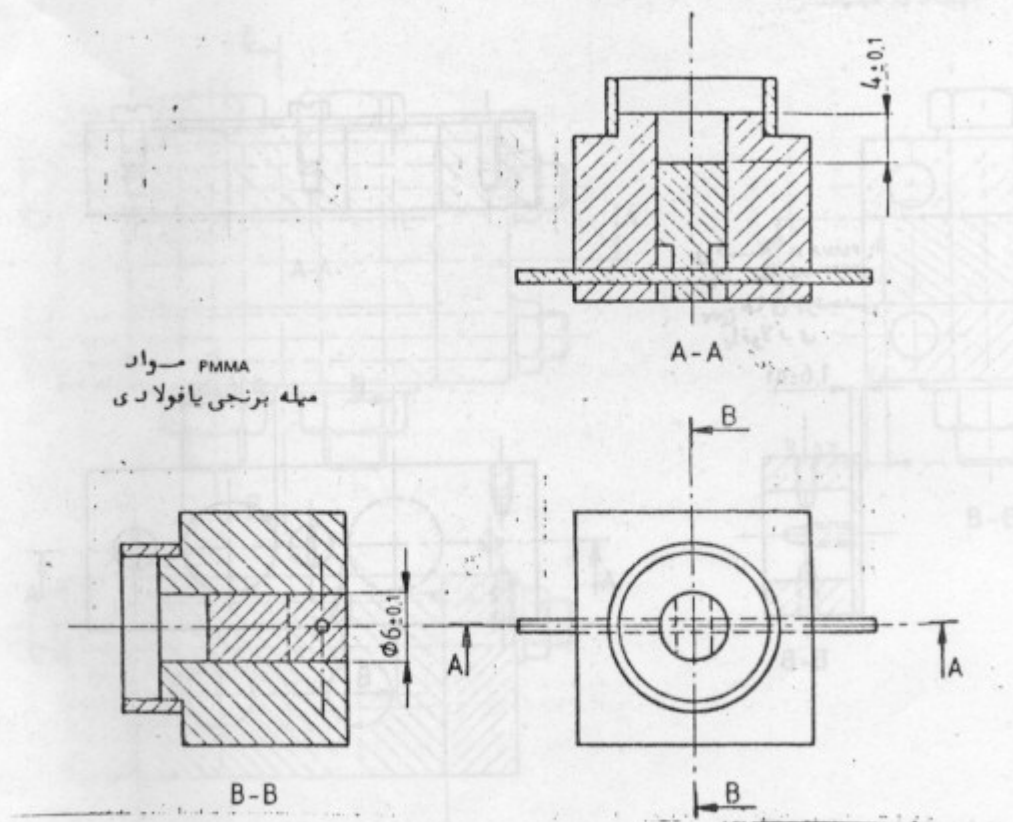


شکل ۲- قالب (۳×۶×۲۵ میلیمتر) برای آزمونهای انقباض پخت و استحکام خمش

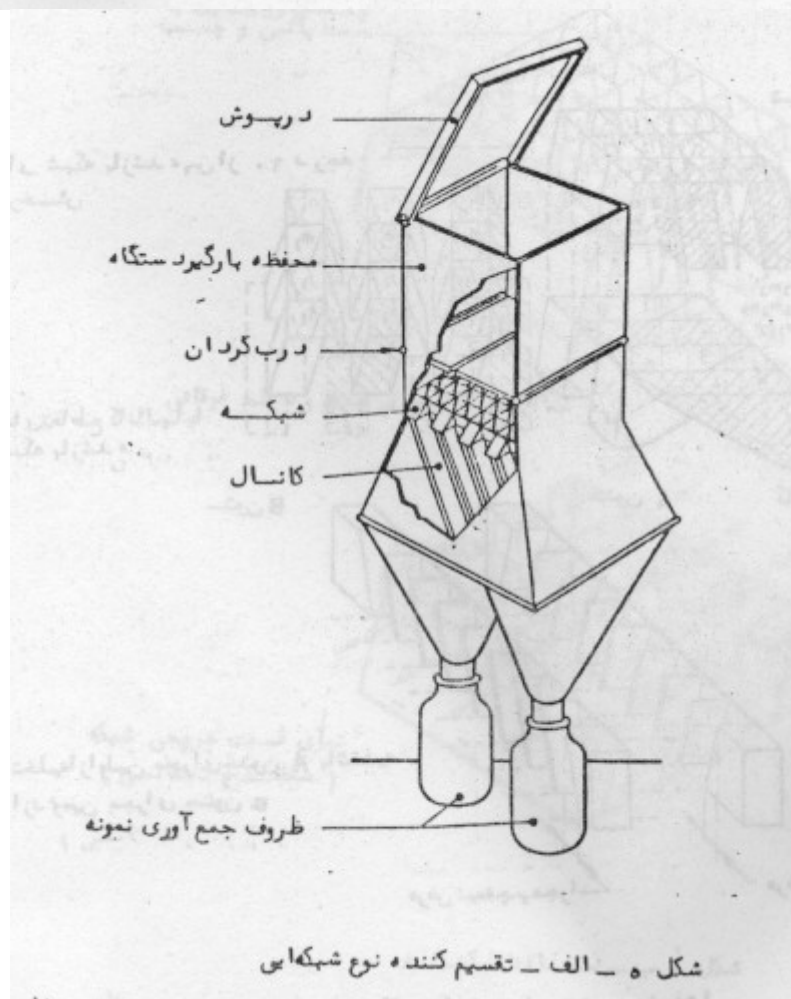


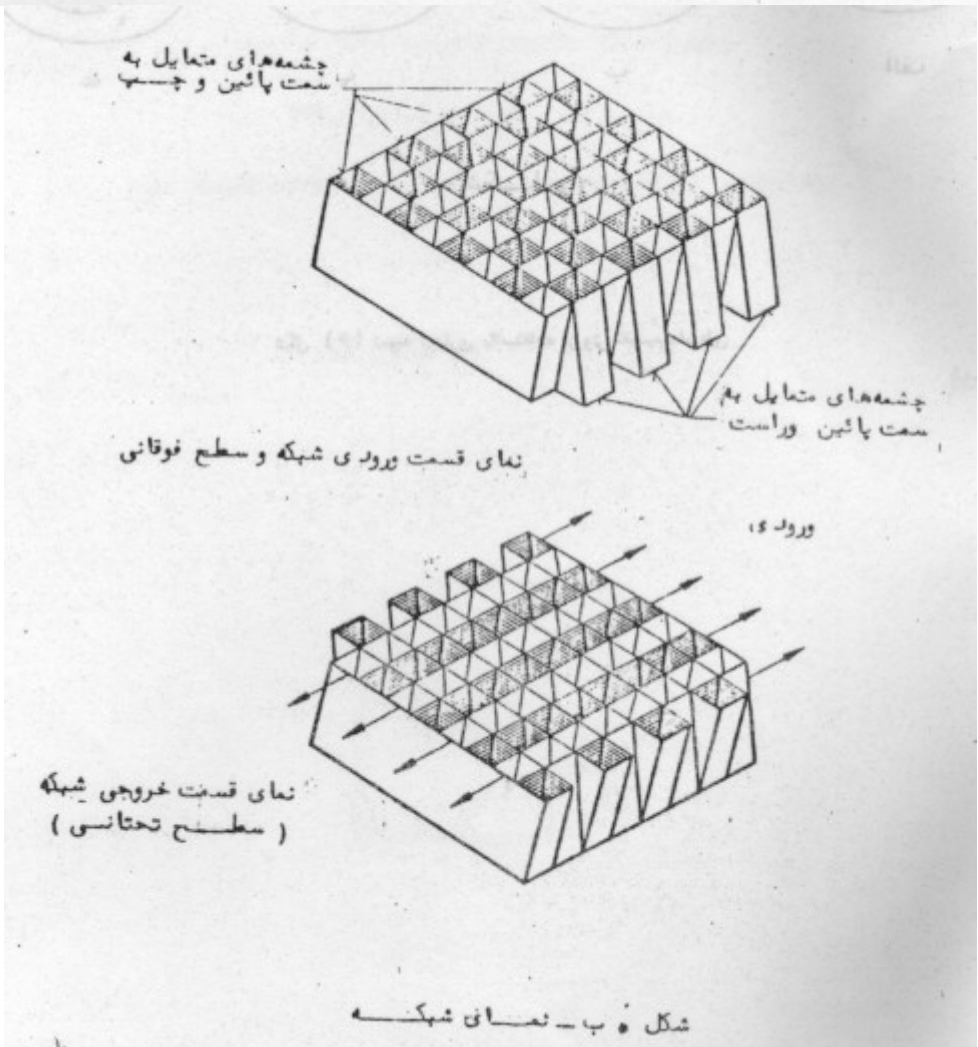
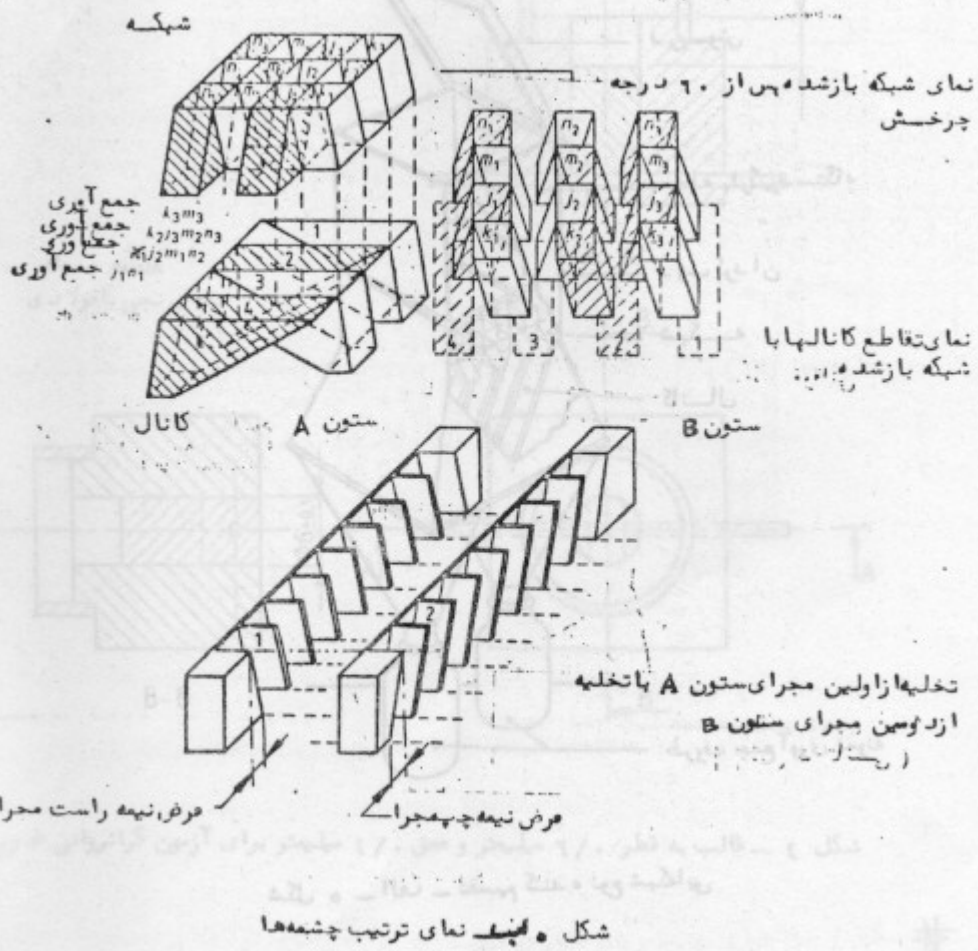
شکل ۳- قالب به قطر ۱۶/۰ میلیمتر و عمق ۱/۶ میلیمتر برای آزمونهای تخلخل پخت

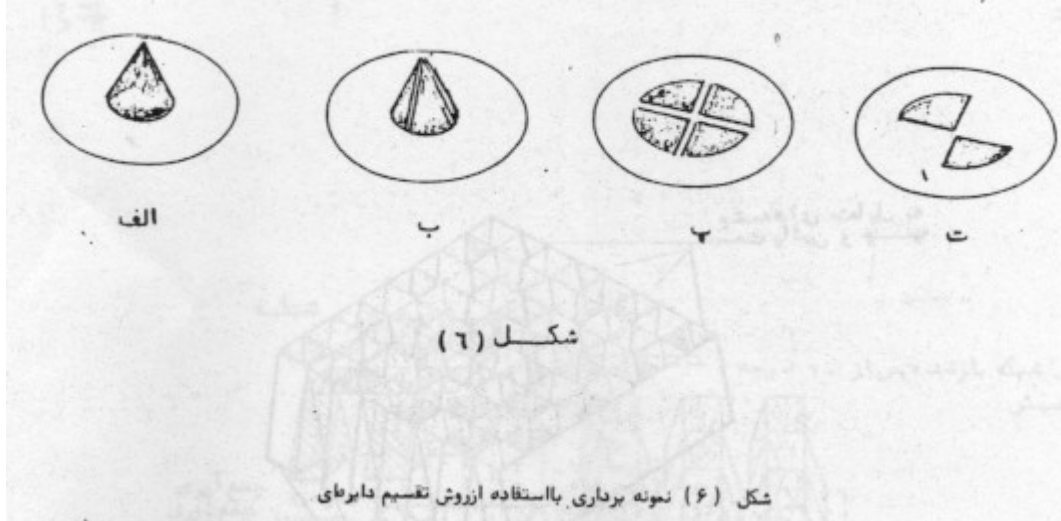
و انحلال شیمیایی



شکل ۴ - قالب به قطر ۶/۰ میلی‌متر و عمق ۴/۰ میلی‌متر برای آزمون گرانروانی زوب







1- از نظر علمی لفظ سرامیک به کلیه مواد غیرفلزی که به منظور تشکیل توده‌های یکپارچه تحت حرارت قرار میگیرند اطلاق میشود .

AIR FIRING CERAMIC-2

ALUMINOUS CORE CERAMIC-3

ELINICAL CROWN-4

CONDENSATION-5

6- اوپک (حاجب) - یکنوع سرامیکی است که نور را از خود عبور نمیدهد . منعکس میکند .

core ceramic-7

Dental ceramic-8

Dentine / ceramic-9

Degree of Fusion_10

Enamel Ceramic_11

Glaze_12

Fusion Range_13

lot-14

Modelling Fluid-15

Pyroplastietly : (Melt vis cosity)-16

Type-17

Vacum – Firing ceramic_18

19- تا تهیه استاندارد ملی از استاندارد بینالمللی TR - 7405 استفاده شود .

Transducer-16

fire Tray-17

Flexural strength-18

platinum foil-19

20- محلول دستگاه اولترا سونیک Methylated Spirit



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

3221



DENTAL CERAMIC

First Edition