

# KIMIA ۷۹۷
## رزین پلی‌استر غیراشباع

- MMA (Methyl Methacrylate) Modified
- High Clarity / Low Exotherm (Stone Casting)

## معرفی محصول

رزین KIMIA ۷۹۷ یک رزین پلی‌استر غیراشباع بر پایه اسید ارتوفتالیک است که با مونومر متیل متاکریلات (Methyl Methacrylate – MMA) اصلاح شده است. این رزین به‌گونه‌ای طراحی شده که ضمن برخورداری از شفافیت نوری بسیار بالا (Optical Clarity)، حداکثر دمای ناشی از واکنش گرمازای پخت (Peak Exotherm) را در سطحی پایین و کنترل‌شده حفظ کند.

ترکیب این ویژگی‌ها، رزین KIMIA ۷۹۷ را به گزینه‌ای مناسب برای ریخته‌گری سنگ مصنوعی در ضخامت‌های بالا و قالب‌ریزی‌های عمیق (Deep-Pour Casting) تبدیل می‌کند؛ به‌ویژه در کاربردهایی که کاهش احتمال ترک‌خوردگی، زردشدگی و ایجاد تنش‌های داخلی از اهمیت بالایی برخوردار است.

اصلاح ساختار رزین با مونومر MMA، امکان تولید قطعات پخت‌شده با شفافیت کریستالی، ظاهری کاملاً شفاف و بی‌رنگ (Water-White) و پایداری رنگ مطلوب در بلندمدت را فراهم می‌کند.

همچنین، کنترل میزان گرمای آزادشده و محدود کردن حداکثر دمای واکنش پخت، به کاهش احتمال ایجاد ترک‌های حرارتی، تنش‌های داخلی و عیوب ساختاری در قطعات ریخته‌گری‌شده ضخیم و حاوی پرکننده‌های معدنی کمک کرده و موجب بهبود کیفیت ظاهری و یکپارچگی ساختار محصول نهایی می‌شود.

## خواص رزین مایع

| روش آزمون | واحد | مقدار | ویژگی |
|---|---|---|---|
| Visual | – | Water-White Crystal Clear Liquid | Appearance |
| ISO 255 | cP | 300–450 | Viscosity |
| ISO 2114 | mg KOH/g | Max 20 | Acid Value |
| ISO 3251 | % | 63–67 | Non-Volatile Content |
| ISO 2811 | $g/cm^3$ | 1.10–1.13 | Density (Specific Gravity) |
| ISO 4630 | – | Max 2 | Color (Gardner Scale) |
| Internal | % | >88 | Light Transmission |
| ISO 3679 | °C | >32 | Flash Point (Closed Cup) |
| ISO 760 | % | Max 0.1 | Water Content |
| Internal | Months | Minimum 6 | Shelf-Life Stability at 25°C |

## نکات بهداشتی و ایمنی

- این رزین حاوی مونومر استایرن (Styrene Monomer) است که ماده‌ای اشتعال‌پذیر بوده و بخارات آن می‌تواند موجب تحریک چشم‌ها و دستگاه تنفسی شود.
- استفاده از این محصول باید در محیط‌هایی با تهویه مناسب و به‌دور از شعله مستقیم، منابع ایجاد جرقه و سایر عوامل اشتعال انجام شود.
- هنگام کار با رزین، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب (PPE) شامل دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی، عینک ایمنی و تجهیزات حفاظت تنفسی مناسب ضروری است.
- برای اطلاع از دستورالعمل‌های کامل مربوط به کاربری ایمن، شرایط نگهداری و نحوه دفع پسماندهای محصول، به برگه اطلاعات ایمنی مواد (SDS-Safety Data Sheet) مراجعه شود.

## ویژگی‌ها و مزایای کلیدی

- **اصلاح ساختار رزین با متیل متاکریلات (MMA Modification)**: اصلاح ساختار رزین با مونومر متیل متاکریلات (MMA-Methyl Methacrylate)، موجب دستیابی به شفافیت نوری بسیار بالا و ظاهری کریستالی و کاملاً بی‌رنگ (Water-White) پس از پخت می‌شود. همچنین، این ویژگی به حفظ ثبات رنگ و جلوگیری از تغییر رنگ محصول در بلندمدت کمک می‌کند.

- **کنترل حداکثر دمای واکنش پخت**: این رزین با برخورداری از حداکثر دمای پایین و کنترل شده در واکنش گرمازای پخت (Peak Exotherm)، احتمال ایجاد ترک‌های حرارتی، تنش‌های داخلی و زردشدگی ناشی از حرارت را در قطعات ریخته‌گری شده ضخیم و حاوی پرکننده‌های معدنی به حداقل می‌رساند.

- **قابلیت استفاده از مقادیر بالای پرکننده**: این رزین با مقادیر بالای پرکننده‌های معدنی، از جمله کوارتز (Quartz)، آلومینیوم تری هیدروکسید (ATH) و پودر سنگ مرمر (Marble Powder) سازگاری مناسبی دارد و امکان تولید قطعات با درصد بالای پرکننده را با حفظ شفافیت مطلوب فراهم می‌کند.

- **انقباض پایین**: این رزین با برخورداری از انقباض حجمی پایین در طول فرآیند پخت، احتمال تاب برداشتن (Warping)، تغییر شکل ابعادی و ایجاد عیوب سطحی را در صفحات ریخته‌گری شده بزرگ و ضخیم کاهش داده و به حفظ کیفیت سطح و پایداری ابعادی قطعات کمک می‌کند.

- **زمان کارپذیری و ژل شدن طولانی‌تر**: این رزین با داشتن زمان کارپذیری (Working Time) و زمان ژل شدن (Gel Time) طولانی‌تر، فرصت کافی برای اختلاط، قالب‌ریزی، توزیع یکنواخت مواد و خروج حباب‌های هوا را فراهم می‌کند. این ویژگی، رزین را برای قالب‌ریزی‌های عمیق (Deep-Pour Casting) که به زمان بیشتری پیش از آغاز ژل شدن نیاز دارند، مناسب می‌سازد.

## اصول فرمولاسیون و روش‌های کاربرد

- **میزان و نوع پرکننده‌ها**: این رزین با مقادیر بالای پرکننده‌های معدنی، تا حدود ۷۵ تا ۸۰ درصد وزنی، از جمله کوارتز (Quartz)، آلومینیوم تری هیدروکسید (ATH)، پودر سنگ مرمر (Marble Powder) و کربنات کلسیم (Calcium Carbonate) سازگاری مناسبی دارد و امکان تولید قطعات با درصد بالای پرکننده و حفظ شفافیت مطلوب را فراهم می‌کند.

- **سیستم شتاب‌دهنده و آغازگر پخت**: برای پخت رزین در دمای محیط، استفاده از اکتوات کبالت (Cobalt Octoate) به عنوان شتاب‌دهنده و متیل اتیل کتون پراکسید (MEKP) به عنوان آغازگر واکنش پخت توصیه می‌شود. میزان مصرف این مواد باید متناسب با ضخامت قطعه ریخته‌گری شده تنظیم شود تا سرعت واکنش و گرمای آزاد شده در فرآیند پخت کنترل شده و احتمال ایجاد ترک‌های حرارتی و تنش‌های داخلی کاهش یابد.

- **هواگیری تحت خلأ**: به منظور جلوگیری از تشکیل و محبوس شدن حباب‌های هوا در ساختار قطعات شفاف یا نیمه‌شفاف، انجام اختلاط و هواگیری تحت خلأ (Vacuum Mixing/Deairing) پیش از عملیات قالب‌ریزی توصیه می‌شود. این فرآیند به حذف هوای محبوس در مخلوط رزین و پرکننده‌ها کمک کرده و موجب بهبود کیفیت ظاهری، یکنواختی و شفافیت قطعات نهایی می‌شود.

- **آماده‌سازی قالب**: پیش از انجام فرآیند ریخته‌گری، سطح قالب باید کاملاً تمیز، خشک و عاری از هرگونه رطوبت و آلودگی باشد. همچنین، استفاده از ماده جداکننده مناسب قالب (Mold Release Agent) برای جلوگیری از چسبندگی قطعه به سطح قالب، تسهیل جداسازی پس از پخت و دستیابی به کیفیت سطحی مطلوب ضروری است.

## کاربردهای پیشنهادی

- **صفحات کوارتز مهندسی شده و سنگ مرمر مصنوعی**: مناسب برای تولید صفحات کابینت، صفحات روشویی و اسلب‌های سنگ مصنوعی تزئینی که به شفافیت بالا، کیفیت ظاهری مطلوب و مقاومت در برابر ترک‌خوردگی در فرآیند ریخته‌گری با ضخامت بالا نیاز دارند.

- **سینک‌ها و روشویی‌های سنگ مرمر مصنوعی**: مناسب برای تولید انواع سینک، کاسه روشویی و تجهیزات بهداشتی ساخته‌شده از سنگ مرمر مصنوعی که به سطحی شفاف، باکیفیت و مقاوم در برابر زردشدگی نیاز دارند.

- **کف‌پوش‌های ترازو و سطوح تزئینی**: قابل استفاده در تولید تایل‌ها و کف‌پوش‌های ترازو (Terrazzo) با بایندر رزینی که به شفافیت مطلوب، پایداری ابعادی و کیفیت سطحی مناسب نیاز دارند.

- **قالب‌ریزی شفاف و کپسوله‌سازی تزئینی**: مناسب برای تولید انواع قطعات تزئینی شفاف، وزنه‌های نگهدارنده کاغذ (Paperweights)، قطعات دارای تزئینات داخلی (Decorative Inlays) و سایر محصولات دکوراتیو که به شفافیت نوری بالا و کیفیت ظاهری مطلوب نیاز دارند.

- **پنل‌های سنگ مصنوعی نیمه‌شفاف با جلوه اونیکس (Onyx-Effect / Translucent Stone Panels)**: مناسب برای تولید پنل‌های سنگ مصنوعی نیمه‌شفاف با ظاهر سنگ اونیکس (Onyx) که در طراحی دکوراسیون داخلی و نورپردازی از پشت (Backlit Panels) مورد استفاده قرار می‌گیرند. قابلیت عبور مناسب نور از ساختار این قطعات، امکان ایجاد جلوه‌های بصری زیبا و یکنواخت را فراهم می‌کند.

- **قطعات هنری و مجسمه‌های ریخته‌گری‌شده با ضخامت بالا**: مناسب برای تولید مجسمه‌ها، قطعات هنری حجیم و محصولات تزئینی با ضخامت بالا به روش ریخته‌گری عمیق که در آن‌ها کنترل گرمای واکنش پخت (Low Exotherm)، کاهش تنش‌های داخلی و جلوگیری از ترک‌خوردگی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

## ویژگی‌های پخت و واکنش پذیری

| ویژگی | واحد | مشخصات استاندارد |
|---|---|---|
| Gel Time | Minutes | 20–35 |
| Time to Peak | Minutes | 40–60 |
| Peak Exotherm (HTC) | °C | 90–110 |
| Demold Time (25°C) | Hr | 4–8 |

سیستم آزمون : سیستم آزمون شامل ۱۰۰ گرم رزین بدون پرکننده (Unfilled Resin)، ۰٫۲ درصد اکتوات کبالت با غلظت ۱ درصد (Cobalt Octoate 1%) به‌عنوان شتاب‌دهنده و ۱٫۵ درصد متیل اتیل کتون پراکسید (MEKP) به‌عنوان آغازگر واکنش پخت است.

## خواص مکانیکی پس از عمل آوری

مقادیر ارائه‌شده در ادامه، مربوط به نمونه ریخته‌گری‌شده شفاف و بدون پرکننده (Unfilled Casting) است که تحت عملیات پخت تکمیلی (Post-Curing) قرار گرفته است. این مقادیر، خواص معمول رزین بوده و صرفاً به‌عنوان معیاری کلی برای ارزیابی عملکرد آن ارائه شده‌اند.

خواص نهایی سنگ‌های مهندسی‌شده (Engineered Stone) بسته به عواملی مانند نوع پرکننده‌های معدنی، میزان و درصد مصرف آن‌ها و همچنین شرایط و پارامترهای فرآیند تولید، متفاوت خواهد بود.

| روش آزمون | واحد | مقدار | ویژگی |
|---|---|---|---|
| ASTM D2583 | _ | 40–45 | Barcol Hardness |
| ISO 527 | M Pa | 55–65 | Tensile Strength |
| ISO 527 | % | 2.0–2.8 | Elongation at Break |
| ISO 178 | M Pa | 90–110 | Flexural Strength |
| ISO 178 | M Pa | 3200–3600 | Flexural Modulus |
| ISO 75 | °C | 65–75 | HDT (Heat Deflection) |
| ISO 62 | % | Max 0.20 | Water Absorption (24 h) |
| Internal | % | 4–6 | Volumetric Shrinkage |

## شرایط نگهداری و جابه‌جایی

- **مدت زمان ماندگاری :** در صورت نگهداری رزین در ظروف اصلی، پلمب‌شده و بازنشده، مدت زمان ماندگاری محصول ۶ ماه از تاریخ تولید خواهد بود.
- **دمای نگهداری:** رزین باید در محیطی خنک و خشک، با دمای کمتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شود. همچنین، محصول باید از تابش مستقیم نور خورشید، منابع حرارتی و شعله مستقیم دور نگه داشته شود.
- **شرایط نگهداری ظروف :** برای جلوگیری از تبخیر و کاهش میزان مونومر استایرن و همچنین ژل‌شدن زودهنگام رزین (Premature Gelation)، در زمان عدم استفاده، درب ظروف باید کاملاً و به‌صورت محکم بسته نگه داشته شود.