

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# آماده‌سازی مواد اولیه سرامیکی

رشته سرامیک

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۵۰۰

۶۲۰/۱۴	رستم‌خانی، محمد
آ ۴۸۹۱	آماده‌سازی مواد اولیه سرامیکی/مؤلف: محمد رستم‌خانی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های
۱۳۹۵	درسی ایران، ۱۳۹۵.
۱۱۱ ص.	مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۵۰۰)
	متون درسی رشته سرامیک، زمینه صنعت.
	برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته
	سرامیک دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.
	۱. سرامیک - آماده‌سازی مواد اولیه سرامیکی. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف
	کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ب. عنوان. ج. فروست.

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی  
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

این کتاب با توجه به برنامه سالی - واحدی و براساس نظرات هنرآموزان رشته  
سرامیک سراسر کشور، توسط کمیسیون تخصصی رشته سرامیک، در تابستان ۸۴  
بررسی و مورد اصلاح قرار گرفته است.

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : آماده‌سازی مواد اولیه سرامیکی - ۴۷۱/۳

مؤلف : محمد رستم‌خانی

اعضای کمیسیون تخصصی : حسین قضاعی، محمود سالاریه، جمشید علی محمدی، مریم ابراهیمی،

رحیم شکری، حسن خوشیخت و هادی مجیدیان

آماده‌سازی و نظارت بر جاب و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

صفحه‌آرا : صغری عابدی

طراح جلد : طاهره حسن‌زاده

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار : ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۵-۶۴۳-۰۵-۹۶۴ ISBN 964-05-0643-5



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشّریف»

## فهرست مندرجات

۱	فصل اول : هدف های آماده سازی
۱	مقدمه
۲	۱-۱- تعریف آماده سازی
۲	۱-۲- خواص فیزیکی
۹	۱-۳- خواص شیمیایی
۱۰	۱-۴- بافت بدنه
۱۳	فصل دوم : ناخالصی های مواد اولیه
۱۳	مقدمه
۱۴	۲-۱- انواع ناخالصی ها
۱۴	۲-۱-۱- آهن و ترکیبات آن
۱۵	۲-۱-۲- ترکیبات تیتانیم
۱۵	۲-۱-۳- کربنات کلسیم
۱۶	۲-۱-۴- نمک های محلول
۱۶	۲-۱-۵- اکسیدهای رنگی
۱۶	۲-۱-۶- عناصر قلبایی
۱۷	۲-۱-۷- ناخالصی های کائولین
۱۷	۲-۱-۸- ناخالصی های بال کلی
۱۸	۲-۱-۹- ناخالصی های سیلیس
۱۸	۲-۱-۱۰- ناخالصی های فلدسپارها
۲۰	فصل سوم : کانه آرایی مواد اولیه سرامیکی
۲۰	مقدمه
۲۱	۳-۱- آلوده کنندگی صنایع سرامیک
۲۲	۳-۲- ارزیابی معادن کائولین
۲۳	۳-۳- مراحل ارزیابی معادن کائولین
۲۴	۳-۴- انواع معادن کائولین
۲۵	۳-۵- عوامل مؤثر بر روش های معدن کاری کائولین
۲۵	۳-۶- معدن کاری کائولین با عمق کم

۲۶	۳-۷- معدن کاری کاتولین با عمق زیاد
۲۷	۳-۸- شستشوی کاتولین
۲۷	۳-۸-۱- عوامل مؤثر بر شستشو
۲۸	۳-۸-۲- مراحل مختلف شستشوی کاتولین به روش تر
۲۹	۳-۸-۳- روش‌های مختلف کانه‌آرایی کاتولین
۳۰	۳-۹- شستشوی کاتولین به روش تر
۳۲	۳-۹-۱- معایب شستشوی کاتولین به روش تر
۳۳	۳-۱۰- جداسازی با هیدروسیکلون
۳۴	۳-۱۱- فرآوری کاتولین به روش خشک
۳۵	۳-۱۲- کاهش آهن و ترکیبات آن در کاتولین
۳۶	۳-۱۳- کاهش نمک‌های محلول
۳۶	۳-۱۴- معدن کاری بال کلی‌ها
۳۷	۳-۱۵- کانه‌آرایی بال کلی‌ها
۳۸	۳-۱۵-۱- هوازدگی
۳۹	۳-۱۶- معدن کاری و کانه‌آرایی فلدسپارها
۴۰	۳-۱۷- معدن کاری و کانه‌آرایی سیلیس

## فصل چهارم : خردایش مواد اولیه سرامیکی

۴۳	مقدمه
۴۳	۴-۱- خردایش
۴۴	۴-۲- مکانیزم خردایش
۴۵	۴-۳- عوامل مؤثر بر خردایش یک ماده
۵۰	۴-۴- خردایش با روش سنگ‌شکنی
۵۱	۴-۵- خردایش با روش آسیا کردن
۵۲	۴-۶- قابلیت سایش مواد اولیه
۵۲	۴-۶-۱- روش‌های تعیین قابلیت سایش
۵۳	۴-۷- روش‌های مختلف آسیا کردن
۵۴	۴-۸- نکات عمومی در واحدهای خردایش

## فصل پنجم : افزودنی‌ها

۵۷	مقدمه
۵۷	۵-۱- افزودنی‌ها

- ۵۸ ۵-۱-۱-۵- روان سازها
- ۵۸ ۵-۱-۱-۱- تأثیرات روان سازها
- ۵۹ ۵-۱-۱-۲- تأثیرات روان ساز مطلوب بر رفتار جریانی (رئولوژیکی)  
دوغاب
- ۵۹ ۵-۱-۱-۳- معایب استفاده از روان سازها
- ۶۰ ۵-۱-۱-۴- انواع روان سازها
- ۶۱ ۵-۱-۲- لخته کننده ها
- ۶۱ ۵-۱-۳- چسب ها
- ۶۲ ۵-۱-۳-۱- انواع چسب ها
- ۶۳ ۵-۱-۳-۲- علت استفاده از چسب ها
- ۶۳ ۵-۱-۳-۳- خواص چسب ها
- ۶۳ ۵-۱-۳-۴- معایب استفاده از چسب ها
- ۶۳ ۵-۱-۴- روان کننده ها
- ۶۴ ۵-۱-۴-۱- علل استفاده از روان کننده ها
- ۶۴ ۵-۱-۴-۲- انواع روان کننده ها
- ۶۵ ۵-۱-۴-۳- خواصی که یک روان کننده ی بین ذره ای باید دارا باشد
- ۶۵ ۵-۱-۵- پلاستی سائزرها
- ۶۶ ۵-۱-۶- عوامل تسریع کننده ی خشک شدن قطعات سرامیکی  
انواع عوامل تسریع کننده ی خشک شدن قطعات  
سرامیکی
- ۶۶ ۵-۱-۷- کف سازها
- ۶۷ ۵-۱-۸- ضد کف ها
- ۶۷ ۵-۲- تأثیر آب و ناخالصی های آن
- ۶۹ فصل ششم : تهیه دوغاب
- ۶۹ مقدمه
- ۷۰ ۶-۱- موارد مصرف آب در صنایع سرامیک
- ۷۰ ۶-۲- اختلاط و هم زدن آمیز بدنه
- ۷۲ ۶-۳- تهیه دوغاب به روش تر
- ۷۵ ۶-۳-۱- مزایای تهیه دوغاب به روش تر
- ۷۵ ۶-۳-۲- معایب و نقاط ضعف تهیه دوغاب به روش تر

۷۵ ۶-۴- تهیه دوغاب به روش خشک

۷۷ ۶-۵- اهداف تهیه ی دوغاب

## ۷۹ فصل هفتم : آماده سازی گل پلاستیک

۷۹ مقدمه

۸۰ ۷-۱- آب زُدایی

۸۵ ۷-۲- یکنواخت سازی گل

۸۵ ۷-۲-۱- یکنواخت سازی با دست

۸۵ ۷-۲-۲- یکنواخت سازی با ماشین

۸۵ ۷-۳- هواز دایی

۸۷ ۷-۴- خواباندن گل (کهنه کردن گل)

## ۹۰ فصل هشتم : آماده سازی پودر (گرانول)

۹۰ مقدمه

۹۰ ۸-۱- مزایای پرس پودر

۹۱ ۸-۲- ویژگی های گرانول

۹۲ ۸-۳- روش های تولید گرانول

۹۲ ۸-۳-۱- تولید گرانول با روش خشک

۹۳ ۸-۳-۲- تولید گرانول با خشک کن درامی

۹۳ ۸-۳-۳- تولید گرانول با روش تر

۹۳ ۸-۳-۴- تولید گرانول با روش اسپری درایینگ

۹۴ ۸-۴- فرآیند سیستم اسپری درایینگ

۹۶ ۸-۴-۱- موارد کاربرد سیستم اسپری درایینگ

۹۷ ۸-۴-۲- مزایای سیستم اسپری درایینگ

۹۹ ۸-۴-۳- مکانیزم خشک شدن گرانول ها

۱۰۸ واژه نامه

۱۱۱ مراجع کتاب

## مقدمه

آماده‌سازی مواد اولیه سرامیکی از جمله مهم‌ترین مراحل ساخت یک محصول سرامیکی است. آماده‌سازی مواد اولیه سرامیکی، به معنی کلید فرآوری و تولید قطعات سرامیکی است. به این معنا که اگر این مرحله به درستی و دقت انجام نپذیرد، ادامه‌ی ساخت این قطعات ممکن نبوده، از عیب، مصون نخواهند بود.

مرحله‌ی آماده‌سازی شامل تعدادی عملیات است که در صورت انجام شدن، در یک بدنه‌ی سرامیکی، آن بدنه خواص موردنیاز را خواهد داشت و از خواص نامطلوب عاری خواهد بود. به عبارت دیگر، قطعه‌ی بدون عیب در صورتی به دست خواهد آمد که مراحل آماده‌سازی به‌خوبی انجام شده باشد.

آماده‌سازی مواد اولیه سرامیکی و بدنه، شامل عملیات خردایش (کاهش ابعاد)، تغلیظ و کانه‌آرایی، توزین، مخلوط کردن، تهیه دوغاب، اضافه کردن افزودنی‌ها، آب‌زدایی، هموژن کردن، هوازدایی، تهیه گل پلاستیک و تهیه گرانول است. در این کتاب، بررسی کلیه عملیات آماده‌سازی، هدف اصلی خواهد بود.

## هدف کلی

آشنایی با مبانی و اصول آماده‌سازی مواد اولیه و بدنه‌ی سرامیکی