

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# مواد اولیه سرامیک

رشته سرامیک

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

شماره درس ۲۵۰۴

۶۶۶ کشمیری، مهرداد  
م ۵۷۹ ک مواد اولیه سرامیک / مؤلف : مهرداد کشمیری. - تهران : شرکت چاپ و نشر کتاب های  
۱۳۹۱ درسی ایران، ۱۳۹۱.  
۱۲۰ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه ای ؛ شماره درس ۲۵۰۴)  
متون درسی رشته سرامیک، زمینه صنعت.  
برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا : کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتاب های  
درسی رشته سرامیک دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کار دانش وزارت  
آموزش و پرورش.  
۱. سرامیک - مصالح. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر برنامه ریزی و تألیف  
آموزش های فنی و حرفه ای و کار دانش. ب. عنوان. ج. فروست.

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های  
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام نگار (ایمیل) [info@tvoccd.sch.ir](mailto:info@tvoccd.sch.ir)  
وبگاه (وبسایت) [www.tvoccd.sch.ir](http://www.tvoccd.sch.ir)

این کتاب با توجه به برنامه سالی - واحدی و براساس نظرات هنرآموزان با تصویب توسط  
اعضای کمیسیون تخصصی رشته سرمایه در تابستان ۱۳۸۵ و مجدداً در سال ۱۳۸۷ بررسی و  
مورد اصلاح قرار گرفته است.

### وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب: مواد اولیه سرمایه - ۳۵۸/۵۶

مؤلف: مهندس مهرداد کشمیری

اعضای کمیسیون تخصصی: حسین قصابی، جمشید علی محمدی، حسن خوشبخت، مریم ابراهیمی و

نادر پناهی گل تپه

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۰۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

رسام کامپوتری: فاطمه رئیسیان فیروزآباد

صفحه آرا: خدیجه محمدی

طراح جلد: طاهره حسن زاده

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰۴۴۹۸۵۱۶، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۶۸۴

چاپخانه: دانش پژوه

سال انتشار: ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.



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 پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

## فهرست

	فصل اوّل
۱	۱- زمین شناسی
۱	۱-۱- زمین شناسی چیست؟
۳	۱-۲- ساختار درونی زمین
۴	۱-۳- موادّ تشکیل دهنده ی پوسته ی زمین
۵	۱-۴- طرز تشکیل سنگ های پوسته ی زمین
۶	۱-۴-۱- ماگماتیسیم و سنگ های آذرین
۶	الف - ولکانیسم
۷	ب - پلوتونیسیم
۷	۱-۴-۲- سنگ های آذرین
۱۰	الف - ترکیب شیمیایی سنگ های آذرین
۱۱	ب - کانی های سنگ های آذرین
۱۲	۱-۵- هوازدگی
۱۲	۱-۵-۱- هوازدگی مکانیکی
۱۳	۱-۵-۲- هوازدگی شیمیایی
۱۵	۱-۵-۳- مقاومت سنگ ها در برابر هوازدگی
۱۷	۱-۵-۴- تدریجی بودن هوازدگی
۱۸	۱-۶- سنگ های رسوبی
۱۸	۱-۶-۱- رسوب گذاری
۱۹	۱-۶-۲- کانی های موجود در سنگ های رسوبی
۲۶	۱-۶-۳- سنگ شدن (دیازنز)
۲۶	الف - سیمان شدن
۲۶	ب - متراکم شدن و خشک شدن
۲۶	ج - تبلور مجدد

۳۰	۱-۷-۱- متامورفیزم - سنگ‌های دگرگون شده
۳۱	۱-۷-۱- عوامل دگرگون‌ساز
۳۴	۱-۷-۲- انواع سنگ‌های دگرگون شده
۳۴	الف - سنگ لوح
۳۴	ب - شیست
۳۵	ج - گنایس
۳۵	د - مرمر
۳۵	هـ - کوارتزیت
۳۹	خودآزمایی

۴۰	فصل دوم
۴۰	۲- کانی‌شناسی
۴۱	۲-۱- کانی چیست؟
۴۲	۲-۲- بلورها
۵۱	۲-۳- خواص کانی‌ها
۵۲	۲-۳-۱- شکل بلور
۵۴	۲-۳-۲- رخ (کلیواژ)
۵۵	۲-۳-۳- رنگ
۵۷	۲-۳-۴- رنگ خاکه (خط اثر)
۵۷	۲-۳-۵- جلا
۵۸	۲-۳-۶- کدر بودن
۵۸	۲-۳-۷- وزن مخصوص
۵۹	۲-۳-۸- سختی
۵۹	۲-۳-۹- ایزوتروپی همسانگردی و آنیزوتروپی ناهمسانگردی
۶۱	۲-۳-۱۰- مشاهده با میکروسکوپ پلاریزان
۶۲	۲-۳-۱۱- خواص دیگر
۶۵	خودآزمایی

۶۶	فصل سوم
۶۶	۳- آشنایی با مواد اولیه‌ی سرامیک
۶۷	۳-۱- آشنایی با خواص مواد اولیه‌ی سرامیک
۶۹	۳-۲- مواد اولیه‌ی پلاستیک
۷۰	۳-۲-۱- ساختمان گونه‌های اصلی کانی‌های رسی
۷۹	۳-۲-۲- گروه کائولین
۸۱	۳-۲-۳- بالکلی‌ها
۸۲	۳-۲-۴- رُس‌های پخت قرمز
۸۳	۳-۲-۵- رُس‌های نسوز یا فایر کلی
۸۴	۳-۲-۶- بنتونیت‌ها
۸۴	۳-۳- پلاستیسته
۸۷	خودآزمایی

۸۸	فصل چهارم
۸۸	۴- مواد اولیه‌ی غیرپلاستیک و نیمه‌پلاستیک
۸۹	۴-۱- انواع مواد اولیه‌ی غیرپلاستیک
۸۹	۴-۱-۱- سیلیس آزاد
۹۲	۴-۱-۲- فلدسپات‌ها
۹۶	۴-۲- مواد اولیه‌ی نیمه‌پلاستیک
۹۶	۴-۲-۱- تالک
۹۸	خودآزمایی

۹۹	فصل پنجم
۹۹	۵- سایر مواد اولیه‌ی سرامیک (افزودنی‌ها)
۹۹	۵-۱- کربنات‌ها
۱۰۰	۵-۱-۱- منیزیت

۱۰۱	۵-۱-۲- کرنات کلسیم
۱۰۲	۵-۱-۳- دولومیت
۱۰۲	۵-۱-۴- کرنات سدیم
۱۰۳	۵-۲- ترکیبات بُر
۱۰۴	۵-۳- سولفات‌ها
۱۰۵	۵-۴- اکسیدها
۱۰۵	۵-۴-۱- آلومینا
۱۰۶	۵-۴-۲- زیرکُنیا
۱۰۶	۵-۴-۳- اکسید آهن
۱۰۷	۵-۴-۴- منیزیا
۱۰۷	۵-۴-۵- اکسید قلع
۱۰۷	۵-۴-۶- اکسید روی
۱۰۸	۵-۴-۷- اکسید سرب
۱۰۸	۵-۵- مواد افزودنی
۱۰۹	۵-۶- آب
۱۱۰	۵-۷- رنگ
۱۱۳	خودآزمایی

۱۱۴

واژه‌نامه

۱۱۹

منابع و مراجع

## مقدمه

شاید بتوان گل رُسی را که توسط انسان‌های نخستین شکل داده شده، اولین ماده‌ی سرامیکی به حساب آورد. با وجود آن که شناخت بسیاری از افراد، از سرامیک، محدود به ظروف سفالین، کاشی، چینی و حداکثر گچ و سیمان و شیشه می‌شود، بر شما هنرجویان رشته‌ی سرامیک، کاملاً آشکار است که موارد مطرح در این شاخه از علم، بسیار بیشتر از این عناوین می‌باشد:

از ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد تا امروز، از نزدیکی‌های صفر مطلق تا ۴۰۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، به نرمی گرافیت، به سختی الماس، به سفیدی گچ، به سیاهی کربن، به همواری شیشه‌ها، به زبری ساینده‌ها، بهترین عایق‌ها، بهترین ابر رساناها (در عین حال بهترین نیمه‌رساناها) به ارزانی ماسه سنگ، به گرانی تراشه‌های الکترونیکی کوارتز، مضرّ برای سلامتی چون آزبست و دریچه‌ای به سوی ادامه‌ی زندگی چون دریچه‌ی مصنوعی قلب، به...

آنچه که ذکر شد، در یک کلمه خلاصه می‌شود: «سرامیک». این خانواده‌ی گسترده و بی‌انتهای که تضادها و پیچیدگی‌های خاصّ خود را دارد، همه براساس موادّی غیرفلزی و غیرآلی ساخته شده است. این مواد یا در محیط اطراف ما به صورت طبیعی موجودند و یا برای کاربردهای نوین صنعتی، به صورت موادّی ساختگی و مصنوعی وجود دارند؛ هدف از نگارش این کتاب نیز ذکر شد، سعی بر آن است تا در یک سیر تکاملی از طرز تشکیل سنگ‌ها و کانی‌ها و خواصّ آن‌ها، به موادّ اولیه‌ی صنایع سرامیک و کاربردشان در این صنایع برسیم.

## هدف کلی

«آشنایی با اصول زمین‌شناسی، کانی‌شناسی و مواد اولیه‌ی مورد استفاده در صنایع سرامیک»