

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# محاسبات در سرامیک

رشته سرامیک

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۵۱۹

۶۶۶	افتخاری یکتا، بیژن
م ۶۲۷ الف	محاسبات در سرامیک/ مؤلف: بیژن افتخاری یکتا. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران،
۱۳۹۵	۱۳۹۵.
۱۱۷ ص.	(آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۵۱۹)
	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 کار دانش وزارت آموزش و پرورش.
	۱. سرامیک - ریاضیات. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی
	فنی و حرفه‌ای 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 تألیف کتاب های درسی فنی و  
حرفه ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وبگاه (وبسایت)

این کتاب با توجه به برنامه سالی - واحدی و براساس پیشنهاد هنرآموزان رشته  
سرامیک سراسر کشور در گردهمایی مهرماه ۸۱ تنکابن و تصویب در کمیسیون تخصصی  
رشته سرامیک مورد بررسی قرار گرفت و فصل های ششم و نهم توسط خانم ابراهیمی و آقای  
خوشبخت اضافه شده است.

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

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

نام کتاب : محاسبات در سرامیک - ۴۶۴/۷

مؤلف : بیژن افتخاری یکتا

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

حسن خوشبخت

آماده سازی و نظارت بر چاپ 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، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

صفحه آرا : طرفه سهانی

طراح جلد : تبسم ممتحنی

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

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

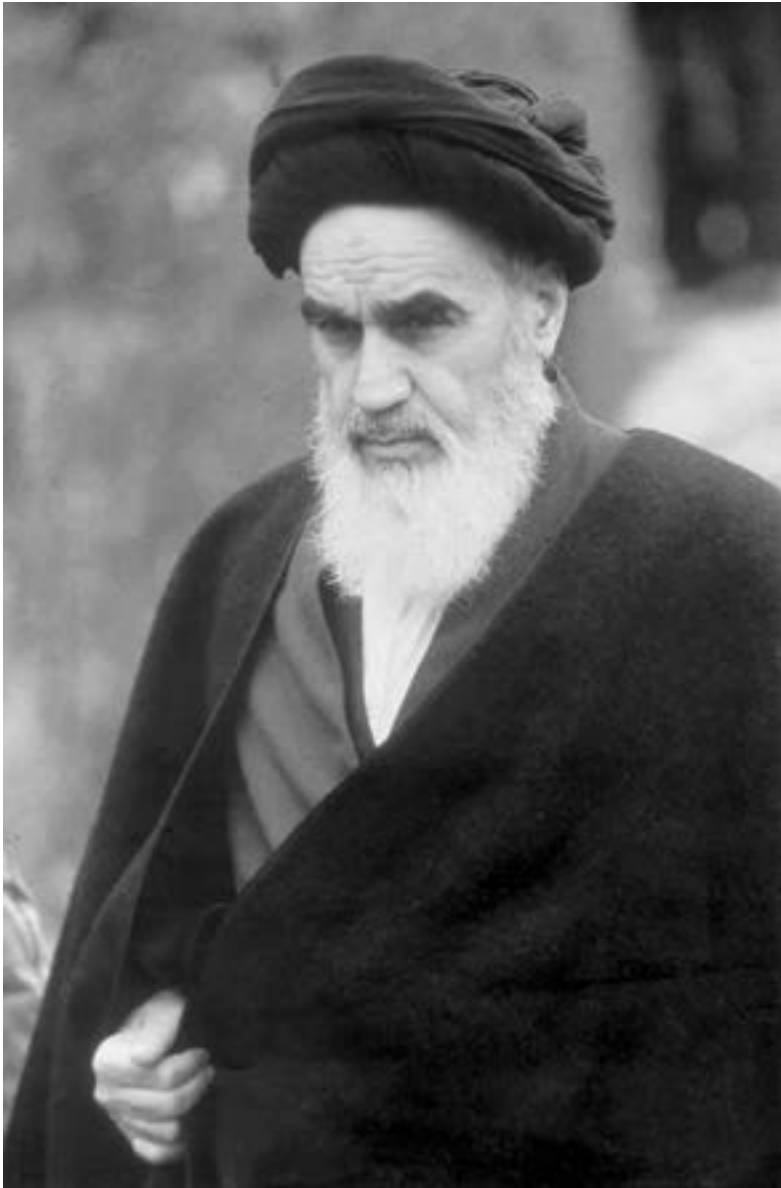
چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار : ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.

ISBN 964-05-0638-9

شابک ۹-۶۳۸-۰۵-۹۶۴



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 الشریف»

# فهرست

مقدمه

۱	فصل اول - واحد اندازه‌گیری و مفهوم طول، سطح و حجم
۱	چگونه اندازه می‌گیریم؟
۲	۱-۱- سیستم متریک
۲	۱-۲- آشنایی با پیشوند واحدها در دستگاه SI
۴	۱-۳- واحدهای اصلی و فرعی در سیستم SI
۴	۱-۴- اندازه‌گیری طول
۶	۱-۵- محاسبه سطح
۷	۱-۶- محاسبه حجم
۸	تمرین
۹	فصل دوم - مفهوم درصد و کاربردهای آن
۹	مقایسه کمیت‌ها
۹	تعریف درصد
۱۶	تمرین
۱۸	فصل سوم - انقباض
۱۸	۳-۱- انقباض خطی
۱۸	۳-۱-۱- انقباض تر به خشک
۱۹	۳-۱-۲- انقباض پخت
۲۰	۳-۱-۳- انقباض کل
۲۲	۳-۲- انقباض حجمی
۲۴	تمرین
۲۵	فصل چهارم - چگالی
۲۵	۴-۱- چگالی
۲۸	۴-۲- استفاده از قانون ارشمیدس برای تعیین حجم
۲۹	۴-۲-۱- جامدات متخلخل
۲۹	۴-۲-۱-۱- قطعات سرامیکی متخلخل
۳۰	۴-۲-۱-۲- ساختمان تخلخل‌ها
۳۰	۴-۲-۱-۳- محاسبه چگالی ظاهری، حقیقی و کلی
۳۳	۴-۲-۱-۴- محاسبه درصد تخلخل ظاهری و حجم تخلخل‌ها
۳۵	۴-۲-۲- محاسبه چگالی دوغاب
۳۸	تمرین

۴۰	فصل پنجم — تبدیل آنالیز شیمیایی و مینرالی به یکدیگر
۴۰	۵-۱- تعیین درصد اکسیدهای موجود در مواد اولیه با استفاده از فرمول کانی
۴۵	۵-۲- تعیین درصد مینرال‌های موجود در ماده اولیه با استفاده از آنالیز شیمیایی
۴۶	۵-۲-۱- محاسبه آنالیز مینرالی ماده اولیه رسی بر مبنای فلدسپات
۵۰	۵-۲-۲- محاسبه آنالیز مینرالی ماده اولیه رسی بر مبنای میکا
۵۶	تمرین
۵۸	فصل ششم — محاسبه آمیز بدنه براساس آنالیز مینرالی مواد اولیه
۵۸	مقدمه
۵۹	۶-۱- محاسبه درصد یکی از مواد اولیه خشک لازم برای ساخت بدنه مورد نظر
۶۳	۶-۲- محاسبه آنالیز مینرالی بدنه با آمیز مشخص
۶۶	۶-۳- محاسبه درصد مواد اولیه خشک برای ساخت بدنه با آنالیز مینرالی مشخص
۷۲	۶-۴- محاسبه درصد مواد اولیه مرطوب برای ساخت بدنه بدل چینی فلدسپاتی
۷۴	تمرین
۷۷	فصل هفتم — محاسبه فرمول زگر لعاب
۷۷	۷-۱- آمیز لعاب برحسب مواد اولیه تشکیل دهنده آن
۷۸	۷-۲- آمیز لعاب برحسب درصد وزنی اکسیدهای تشکیل دهنده آن
۷۸	۷-۳- آمیز لعاب به صورت فرمول زگر
۸۴	تمرین
۸۶	فصل هشتم — محاسبه ضریب انبساط حرارتی
۸۶	مقدمه
۸۶	۸-۱- محاسبه ضریب انبساط حرارتی لعاب
۹۲	تمرین
۹۳	فصل نهم — آسیاب گلوله ای و محاسبات مربوط به آن
۹۳	مقدمه
۹۴	۹-۱- تعیین حجم جارمیل و بال میل
۹۶	۹-۲- تقسیم بندی حجمی بال میل در خشک سایی و ترسایی
۹۸	۹-۳- محاسبه سرعت دورانی بال میل ها
۹۹	۹-۴- تعیین مقدار آب لازم جهت تصحیح دانسیته دوغاب
۱۰۱	تمرین
۱۰۲	ضمائم
۱۰۷	واژه نامه
۱۱۱	جواب تمرینات آخر فصل های کتاب
۱۱۷	فهرست منابع

## مقدمه

قدمت و دیرینگی سرامیک بر کسی پوشیده نیست، آخرین کاوش‌های باستان‌شناسی وجود بقایای سفالینه‌ها با قدمت ۷۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح را تأیید می‌کند. سرامیک‌ها در طی سالیان متمادی دارای تغییرات فراوان بوده و در سال‌های اخیر رشد چشمگیری در تمام زمینه‌ها، از قبیل فراوری مواد مصرفی، چگونگی آماده‌سازی، تجهیزات و ابزارآلات تولید، کیفیت محصول و... داشته‌اند. به گونه‌ای که سرامیک‌های مدرن امروزی در تمام علوم پیشرفته از جمله الکترونیک، هسته‌ای، نسوزهای ویژه، مواد نانو و... نقش کلیدی دارند و این امر را مدیون خلوص بالای مواد اولیه، محاسبات دقیق، عملیات خاص آماده‌سازی و تکنولوژی تولید پیشرفته خود هستند.

ساخت محصولات سرامیکی با کیفیت مطلوب، مرحله‌ای دارد که اولین قدم آن انتخاب صحیح نوع مواد اولیه و میزان مصرف آن‌هاست. در این کتاب، محاسبه موارد ذکر شده براساس فرمولاسیون محصول مورد نظر، در کنار سایر محاسبات لازم جهت تعیین انقباض، وزن مخصوص، ضریب انبساط حرارتی، محاسبات ویژه لعاب و محاسبات فرمولاسیون بدنه و... تشریح شده است. همچنین آنالیز شیمیایی و مینرالی مواد اولیه و تبدیل این دو آنالیز به یکدیگر از موارد دیگری است که در این کتاب روی آن‌ها بحث شده است.

کمیسیون تخصصی رشته سرامیک تلاش کرده است محاسبات مورد نیاز در صنعت سرامیک را به طور خلاصه و با بیان ساده جهت استفاده بهینه و کارآمد هنرجویان رشته به گونه‌ای گرد هم آورد که هنرجویان عزیز بتوانند دانش علمی خود را به خوبی در عرصه عمل به کار گیرند.

کمیسیون تخصصی رشته سرامیک

بهار ۱۳۸۷

قرارداد: در محاسبات مربوط به فصل دوم کتاب (مفهوم درصد و کاربردهای آن)، اعداد تادو رقم بعد از اعشار رُند می‌شوند. در مورد فصل هفتم (محاسبه فرمول زگرلعاب) تا سه رقم بعد از اعشار و در مورد فصل هشتم (محاسبه ضریب انبساط حرارتی) تا چهار رقم بعد از اعشار را رُند می‌کنیم.

## هدف کلی

آشنایی با محاسبات معمول در صنعت سرامیک و طریقه حساب کردن پارامترهای

مطلوب