

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شیمی تخصصی سرامیک

رشته سرامیک

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه ای

شماره درس ۲۵۲۱

شیمی تخصصی سرامیک. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.	۶۶۱ ش ۳۵۱
۱۶۰ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۵۲۱) متون درسی رشته سرامیک، زمینه صنعت.	۱۳۹۱
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته سرامیک دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. شیمی صنعتی. ۲. سرامیک. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته سرامیک. 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
وبگاه (وب سایت) www.tvoccd.sch.ir

این کتاب با توجه به برنامه ی سالی - واحدی و براساس پیش نهاد هنرآموزان رشته
سرامیک سراسر کشور، در همایش تنکابن در سال های ۸۱ و ۸۴ و تصویب در کمیسیون
تخصصی رشته سرامیک، مورد تغییرات کلی قرار گرفت.

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: شیمی تخصصی سرامیک - ۴۹۴/۵

مؤلفان: حسین قضاعی، مریم ابراهیمی، حسن خوشبخت 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: ۰۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت: www.chap.sch.ir

رسام: فاطمه رئیسبان فیروزآباد، مریم دهقانزاده

صفحه آرا: معصومه چهره آرا ضیابری

طراح جلد: محمدحسن معماری

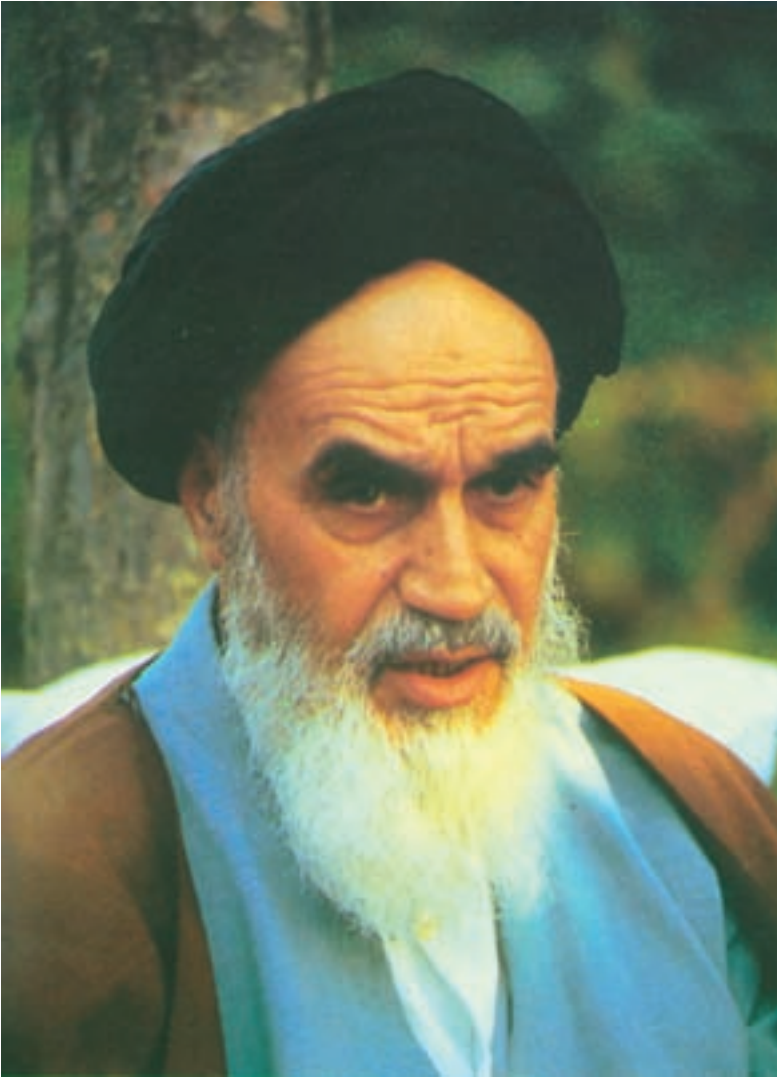
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰-۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه: دانش پژوه

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم 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»

مقدمه

استفاده از سفالینه‌ها، در قالب ظروف نگه‌داری مواد غذایی، از زمانی که بشر زندگی کشاورزی و دامداری را آغاز کرده رواج داشته است. از آن دوران تاکنون کیفیت ظروف ساخت بشر و تنوع آن بسیار پیشرفت کرده است.

این رشد و پیشرفت از اوایل دهه‌ی هفتاد قرن بیستم به بعد، افزایش چشم‌گیری یافت، که بخش اعظم آن مرهون درک بیش‌تر انسان از مواد و شناخت ساختار مولکولی آن‌هاست. علاوه بر این، درگذشته مواد اولیه‌ی ساخت سرامیک‌ها از معادن استخراج می‌شد و امکان تهیه‌ی آن‌ها به‌صورت خالص وجود نداشت. در حالی‌که سرامیک‌های خالص امروزی اغلب از مواد اولیه‌ای ساخته می‌شوند که خلوص بسیار بالا دارند و با روش‌های شیمیایی ساخته می‌شوند. در فناوری ساخت سرامیک‌ها نیز از روش‌های شیمیایی جدیدی بهره گرفته می‌شود و با استفاده از این روش‌ها امکان تهیه‌ی فیلم‌های نازک سرامیکی با قطر چند اتم فراهم شده است.

این کتاب که شیمی پایه‌ی سرامیک‌ها و کاربردهای آن‌ها را بیان نموده دارای یازده فصل است، که هشت فصل اول آن به شیمی پایه و شیمی پایه‌ی سرامیک‌ها اختصاص یافته و فصل‌های نه، ده و یازده آن به ترتیب، به آشنایی با سیمان، گچ و آهک، تئوری شیشه و آشنایی با لعاب پرداخته است.

محتوای این کتاب در کمیسیون تخصصی رشته‌ی سرامیک صنعتی تهیه شده و امید است برای هنرآموزان گرامی و هنرجویان عزیز رشته‌ی سرامیک سودمند واقع شود.

کمیسیون تخصصی رشته‌ی سرامیک

فهرست

فصل اول: مواد، سرامیک‌ها و کاربرد آن‌ها

۱	مقدمه
۲	۱- تقسیم‌بندی مواد
۲	۱-۱- ماده چیست؟
۲	۲-۱-۱- تقسیم‌بندی مواد براساس اجزای تشکیل دهنده
۳	ماده‌ی خالص
۳	مخلوط‌ها (مواد ناخالص)
۴	۳-۱-۱- تقسیم‌بندی مواد براساس خواص آن‌ها
۴	خواص فیزیکی
۵	خواص شیمیایی
۶	خواص گرمایی مواد سرامیکی
۷	الف - ظرفیت گرمایی
۷	ب - رسانایی گرمایی
۸	ج - انبساط حرارتی
۱۰	خواص الکتریکی سرامیک‌ها
۱۱	خواص مکانیکی سرامیک‌ها
۱۲	خواص شیمیایی سرامیک‌ها
۱۳	۴-۱-۱- تقسیم‌بندی مواد براساس طبیعت آن‌ها
۱۳	۵-۱-۱- تقسیم‌بندی مواد براساس فرایند تولید
۱۴	۲-۱- تاریخچه‌ی سرامیک‌ها
۱۵	۳-۱- کاربردهای امروزی سرامیک‌ها
۱۶	۴-۱- کاربردهای بیوشیمیایی مواد سرامیکی
۱۶	۱-۴-۱- آلومینا
۱۶	۲-۴-۱- آپاتیت
۱۶	۳-۴-۱- بیوشیشه
۱۷	پرسش و تمرین

۱۸	فصل دوم: ساختار اتم
۱۸	مقدمه
۱۹	۲-۱- ساختار درونی اتم
۲۰	۲-۲- مدل اتمی بوهر
۲۱	۲-۳- اشاره‌ای به ترازهای فرعی انرژی
۲۳	۲-۴- نظریه‌ی کوانتومی ساختار اتم یا مدل ابر الکترونی
۲۴	۲-۵- شکل اوربیتال‌های اتمی
۲۶	۲-۶- عدد اتمی، عدد جرمی و ایزوتوپ‌ها
۲۷	۲-۷- جرم اتمی
۲۷	۲-۷-۱- جرم اتمی متوسط
۲۹	پرسش و تمرین

۳۰	فصل سوم: عناصر و خواص تناوبی
۳۰	مقدمه
۳۲	۳-۱- خواص تناوبی
	۳-۱-۱- استفاده از جدول تناوبی عناصر برای تعیین آرایش الکترونی آنها
۳۲	۳-۲- ویژگی‌های گروهی عناصر
۳۲	۳-۲-۱- هیدروژن یک خانواده‌ی تک عنصری
۳۴	۳-۲-۲- گروه اول - فلزهای قلیایی
۳۴	۳-۲-۳- گروه دوم - فلزهای قلیایی خاکی
۳۶	۳-۲-۴- گروه‌های سوم تا دوازدهم - عناصر واسطه
۳۷	۳-۲-۵- بقیه‌ی عناصر گروه اصلی جدول تناوبی - گروه‌های ۱۳ تا ۱۸
۳۸	۳-۲-۶- چه ویژگی‌هایی فلزها را تا به این اندازه مهم کرده است؟
۴۰	۳-۳- برخی خواص تناوبی عناصر
۴۰	۳-۳-۱- شعاع اتمی
۴۰	۳-۳-۲- تغییرات شعاع اتمی در جدول تناوبی
۴۱	۳-۳-۳- شعاع یونی
۴۲	۳-۳-۴- انرژی یونشی در اتم‌ها

- ۴۴ ۳-۳-۵- روند تناوبی تغییر انرژی یونش عناصر
 ۴۵ ۳-۳-۶- روند تناوبی تغییر الکترونگاتیوی عناصر
 ۴۶ پرسش و تمرین

فصل چهارم: ترکیب‌ها و واکنش‌های شیمیایی

- ۴۷ مقدمه
 ۴۷ ۴-۱- ترکیب‌های شیمیایی
 ۴۸ ۴-۱-۱- ترکیب‌های یونی
 ۴۸ ۴-۱-۲- ترکیب‌های مولکولی
 ۴۸ ۴-۲- فرمول مولکولی
 ۴۹ ۴-۳- فرمول ساختاری
 ۵۰ ۴-۴- نام‌گذاری ترکیب‌های شیمیایی
 ۵۱ ۴-۴-۱- ترکیب‌های دوتایی
 ۵۳ ۴-۴-۲- اسیدهای دوتایی
 ۵۴ ۴-۴-۳- یون‌های چند اتمی
 ۵۴ ۴-۵- موازنه‌ی واکنش‌های شیمیایی
 ۵۶ پرسش و تمرین

فصل پنجم: انواع ترکیب‌ها و پیوندهای شیمیایی

- ۵۷ مقدمه
 ۵۷ ۵-۱- انواع ترکیب‌های شیمیایی
 ۵۸ ۵-۱-۱- ترکیب یونی
 ۵۹ ۵-۱-۲- ترکیب کووالانسی
 ۶۰ ۵-۱-۳- ترکیب آلی
 ۶۱ ۵-۲- انواع پیوندهای شیمیایی
 ۶۱ ۵-۲-۱- پیوند یونی
 ۶۲ خواص پیوندهای یونی
 ۶۴ ۵-۲-۲- پیوندهای کووالانسی (اشتراکی)
 ۶۴ خواص پیوندهای کووالانسی
 ۶۵ پیوند کووالانسی در الماس و گرافیت

۶۷	پیوند کووالانسی قطبی و غیرقطبی
۶۹	۵-۲-۳- پیوندهای فلزی
۷۱	۵-۳- پیوندهای بین مولکولی
۷۲	۵-۳-۱- پیوند هیدروژنی
۷۴	۵-۴- جامدات
۷۴	۵-۴-۱- انواع جامدات
۷۵	۵-۵- عدد همسایگی (کتوردیناسیون)
۷۵	۵-۵-۱- عدد همسایگی در جامدات یونی
۷۷	قوانین پاولینگ (Pauling Rules)
۷۹	۵-۵-۲- عدد همسایگی جامدات کووالانسی
۷۹	۵-۵-۳- عدد همسایگی (کتوردیناسیون) در جامدات فلزی
۸۱	پرسش و تمرین

فصل ششم: محلول‌ها

۸۲	مقدمه
۸۲	۶-۱- غلظت محلول‌ها
۸۳	۶-۱-۱- درصد جرمی (غلظت جرمی)
۸۳	۶-۱-۲- درصد حجمی (غلظت حجمی)
۸۴	۶-۱-۳- غلظت جرمی حجمی
۸۴	۶-۲- مولاریته
۸۵	۶-۳- رقیق کردن محلول‌ها
۸۶	۶-۴- مولالیت
۸۸	۶-۵- تشکیل محلول و تعادل
۸۹	۶-۶- بلوری شدن جزئی
۹۱	پرسش و تمرین

فصل هفتم: تعادل شیمیایی

۹۲	مقدمه
۹۲	۷-۱- انواع تعادل‌ها
۹۴	۷-۱-۱- تعادل فیزیکی

۹۴	۲-۱-۷- تعادل شیمیایی
۹۶	۲-۷- عوامل مؤثر بر تعادل
۹۶	۱-۲-۷- اثر غلظت
۹۷	۲-۲-۷- اثر تغییر فشار
۹۹	۳-۲-۷- اثر تغییر دما
۱۰۰	پرسش و تمرین

فصل هشتم: سرعت واکنش و عوامل مؤثر بر آن

۱۰۲	مقدمه
۱۰۲	۱-۸- انواع واکنش‌های شیمیایی
۱۰۳	۲-۸- سرعت واکنش
۱۰۴	۱-۲-۸- مفهوم سرعت واکنش
۱۰۵	۲-۲-۸- چند مثال برای سنجش سرعت واکنش
۱۰۶	۳-۲-۸- عوامل مؤثر بر سرعت واکنش
۱۰۷	نقش نوع مواد در سرعت واکنش
۱۰۸	نقش غلظت مواد در سرعت واکنش
۱۰۹	نقش سطح تماس مواد در سرعت واکنش (حالت خاصی از غلظت)
۱۱۰	نقش دما در سرعت واکنش
۱۱۰	نقش کاتالیزور در سرعت واکنش
۱۱۲	پرسش و تمرین

فصل نهم: آشنایی با سیمان، گچ و آهک

۱۱۳	مقدمه
۱۱۳	۱-۹- سیمان
۱۱۴	۱-۹-۱- شیمی سیمان
۱۱۵	۲-۹-۱- فازهای سیمان
۱۱۶	۳-۹-۱- گیرش سیمان
۱۱۶	۴-۹-۱- آب پوشی سیمان
۱۱۸	۵-۹-۱- تولید سیمان
۱۲۱	۲-۹- گچ

۱۲۱	۹-۲-۱- شیمی گچ
۱۲۲	۹-۲-۲- انواع فازهای گچ
۱۲۳	۹-۲-۳- گیرش گچ
۱۲۳	۹-۲-۴- تولید گچ
۱۲۳	۹-۲-۵- گچ ساختمانی
۱۲۳	۹-۲-۶- گچ صنعتی
۱۲۳	۹-۲-۷- گچ پزشکی
۱۲۴	۹-۳- آهک
۱۲۴	۹-۳-۱- شیمی آهک
۱۲۵	۹-۳-۲- گیرش آهک
۱۲۵	۹-۳-۳- تولید آهک
۱۲۶	۹-۳-۴- موارد استفاده آهک
۱۲۷	پرسش و تمرین

فصل دهم: تئوری شیشه

۱۲۹	مقدمه
۱۲۹	۱۰-۱- تعریف شیشه
۱۳۰	۱۰-۲- شیمی شیشه
۱۳۱	۱۰-۳- اکسیدهای موجود در شیشه
۱۳۱	۱۰-۳-۱- اکسیدهای شبکه‌ساز
۱۳۱	۱۰-۳-۲- اکسیدهای دگرگون‌ساز
۱۳۲	۱۰-۳-۳- اکسیدهای واسطه
۱۳۲	۱۰-۴- ساختار شبکه‌ی شیشه
۱۳۳	۱۰-۵- مواد اولیه‌ی مصرفی در صنایع شیشه‌سازی
۱۳۳	۱۰-۵-۱- اکسیدهای شبکه‌ساز
۱۳۳	۱۰-۵-۲- گداز‌آورها
۱۳۳	۱۰-۵-۳- کلسیم کربنات
۱۳۴	۱۰-۵-۴- فلدسپار
۱۳۵	۱۰-۵-۵- دولومیت
۱۳۵	۱۰-۵-۶- سدیم نترات
۱۳۵	۱۰-۵-۷- براکس

۱۳۶	۸-۵-۱- سدیم سولفات
۱۳۶	۹-۵-۱- کلسیم سولفات
۱۳۶	۱۰-۵-۱- مواد فرعی
۱۳۶	۱۱-۵-۱- شیشه خرده
۱۳۶	۶-۱۰- انواع شیشه
۱۳۶	۱-۶-۱- شیشه‌ی سیلیسی
۱۳۷	۲-۶-۱- شیشه‌ی سودالایمی
۱۳۸	۳-۶-۱- شیشه‌ی بوروسیلیکاتی
۱۳۸	۴-۶-۱- شیشه‌ی سری
۱۳۹	پرسش و تمرین

فصل یازدهم: آشنایی با لعاب

۱۴۱	مقدمه
۱۴۱	۱-۱۱- تعریف لعاب
۱۴۲	۲-۱۱- تفاوت لعاب و شیشه
۱۴۳	۳-۱۱- انواع لعاب‌ها
۱۴۴	۴-۱۱- کاربرد فریت و انواع لعاب
۱۴۴	۵-۱۱- مواد اولیه‌ی لعاب
۱۴۵	۱-۵-۱۱- مواد اولیه‌ی پلاستیک
۱۴۵	۲-۵-۱۱- مواد اولیه‌ی غیر پلاستیک
۱۴۸	۳-۵-۱۱- مواد محلول در آب
۱۴۹	۴-۵-۱۱- مواد اولیه‌ی سمی
۱۴۹	۶-۱۱- آماده‌سازی لعاب خام
۱۵۰	۷-۱۱- آماده‌سازی فریت
۱۵۱	۸-۱۱- ترکیب لعاب‌ها و فریت‌ها
۱۵۱	پرسش و تمرین

۱۵۲	واژه‌نامه
-----	-----------

۱۶۰	منابع و مراجع
-----	---------------

هدف کلی

مروری بر شیمی پایه و آشنایی با شیمی پایه‌ی سرامیک‌ها، آشنایی با ساختار و نحوه‌ی پیدایش و تولید برخی مواد و محصولات سرامیکی