



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc."
مهندسی نساجی - شیمی نساجی

عنوان:

کهنه شویی پارچه جین در محیط التراسونیک

استاد راهنما :

نگارش:

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۷	چکیده
	فصل اول - مقدمه
۱۹	۱-۱- شلوار جین
۱۹	۱-۱-۱- تاریخچه شلوار جین
۲۰	۱-۱-۲- جین یک تجارت بزرگ
۲۰	۱-۱-۳- الیاف مورد استفاده در تولید جین
۲۱	۱-۱-۴- رنگرزی پارچه های جین
۲۱	۱-۱-۴-۱- رنگزای ایندیگو
۲۲	۱-۱-۴-۲- مشکلات زردی پارچه جین
۲۵	۱-۱-۵- بافت پارچه های جین
۲۶	۱-۱-۶- جمع شدگی پارچه های جین
۲۶	۱-۲- آنزیم ها
۲۶	۱-۲-۱- ویژگی آنزیم ها و کاربرد آن ها
۳۰	۱-۲-۲- آنزیم های مورد استفاده در صنعت نساجی
۳۰	۱-۲-۲-۱- آمیلازا
۳۳	۱-۲-۲-۲- پروتئازها
۳۵	۱-۲-۲-۳- سلولازها
۳۶	۱-۲-۲-۴- همی سلولازها و پکتینازها
۳۸	۱-۲-۲-۵- لیپازها
۳۸	۱-۲-۲-۶- کاتالازها
۳۹	۱-۲-۲-۷- لاکازها
۳۹	۱-۲-۳- سنگ شور کردن با آنزیم سلولاز
۴۱	۱-۲-۳-۱- کنترل پارامترهای وابسته به فرآیند
۴۱	۱-۲-۳-۱-۱- کنترل درجه حرارت
۴۱	۱-۲-۳-۱-۲- کنترل pH
۴۲	۱-۲-۴- مشکلات و راه حل هایی در شستشوی آنزیمی البسه
۴۲	۱-۲-۴-۱- رگه دار شدن

- ۴۴ ۱-۲-۴-۲- لکه گذاری بر پشت پارچه (Back Staining)
- ۴۵ ۱-۲-۴-۳- استحکام کششی / نخ کش شدن لبه پارچه
- ۴۶ ۱-۲-۴-۴- زرد شدگی / کدري
- ۴۶ ۱-۲-۴-۵- تغییرات
- ۴۷ ۱-۲-۴-۶- زیردست پارچه
- ۴۷ ۱-۲-۴-۷- بو
- ۴۸ ۱-۳- تکمیل پارچه های جین
- ۴۹ ۱-۳-۱- شستشوی قدیمی
- ۴۹ ۱-۳-۱-۱- مزایای آهارگیری آنزیمی در مقایسه با آهارگیری به روش سنتی
- ۵۰ ۱-۳-۲- سنگشویی جین
- ۵۰ ۱-۳-۲-۱- سنگ های معدنی (Pumice Stone)
- ۵۱ ۱-۳-۲-۲- نواقص عملیات سنگشویی
- ۵۲ ۱-۳-۳- سنگ شویی با آنزیم
- ۵۳ ۱-۳-۳-۱- فواید سنگ شویی با آنزیم
- ۵۴ ۱-۳-۴- شستشوی اسیدی (سنگ شویی اسیدی)
- ۵۵ ۱-۳-۵- هیدروسولفیت سدیم (دی تیونیت سدیم)
- ۵۶ ۱-۳-۶- لیزر
- ۵۷ ۱-۳-۷- دمش شن (Sand Blasting)
- ۵۸ ۱-۳-۸- رنگبری در ازون
- ۵۸ ۱-۳-۹- شستشوی برفی یا یخی
- ۵۸ ۱-۳-۱۰- رنگبری به وسیله جت آب
- ۵۸ ۱-۳-۱۱- روش اسپری کردن
- ۵۹ ۱-۳-۱۲- سنگ شورهای مصنوعی
- ۵۹ ۱-۴- پدیده مافوق صوت
- ۶۰ ۱-۴-۱- نظریه امواج صوتی
- ۶۱ ۱-۴-۲- ماهیت امواج صوتی
- ۶۱ ۱-۴-۳- تشکیل و فروپاشی حبابها (Cavitation)
- ۶۲ ۱-۴-۴- مزایای استفاده از پدیده مافوق صوت در فرآیندهای شستشو و آبکشی
- ۶۴ ۱-۴-۵- سرعت فرآیند پاکسازی در روش مافوق صوت به کمک عملیات انحلال

- ۶۵ ۱-۴-۶- آلودگی های ترکیبی
- ۶۵ ۱-۴-۷- انجام پروسه های مافوق صوت
- ۶۵ ۱-۴-۸- دستگاههای مورد استفاده در روش مافوق صوت
- ۶۶ ۱-۴-۹- ژنراتورهای مافوق صوت
- ۶۶ ۱-۴-۱۰- موجهای خروجی مربعی شکل
- ۶۶ ۱-۴-۱۱- پالس
- ۶۷ ۱-۴-۱۲- تناوب جارویی
- ۶۸ ۱-۴-۱۳- فرکانس و دامنه
- ۶۸ ۱-۴-۱۴- مبدل های انرژی مافوق صوت
- ۶۸ ۱-۴-۱۴-۱- Magnetostrictive
- ۶۹ ۱-۴-۱۴-۲- پیزوالکتریک (Piezoelectric)
- ۷۰ ۱-۴-۱۵- اجزاء تشکیل دهنده دستگاه شستشوی مافوق صوت
- ۷۱ ۱-۴-۱۶- محتویات دستگاه شستشوی مافوق صوت
- ۷۲ ۱-۴-۱۷- افزایش راندمان فرآیند شستشوی مافوق صوت
- ۷۲ ۱-۴-۱۷-۱- پارامترهای فرآیندی
- ۷۲ ۱-۴-۱۷-۲- افزایش کویتاسیون
- ۷۳ ۱-۴-۱۷-۳- اهمیت به حداقل رساندن میزان گازهای محلول
- ۷۴ ۱-۴-۱۷-۴- افزایش کلی اثر پاک کنندگی
- ۷۵ ۱-۴-۱۷-۵- به حداکثر رساندن اثر کلی شستشو
- ۷۶ ۱-۴-۱۸- کاربرد امواج فراصوتی در فرآیندهای آنزیمی
- ۷۷ ۱-۴-۱۹- فایده استفاده از دستگاه شستشو مافوق صوت

فصل دوم - وسایل، مواد و مراحل انجام آزمایش

- ۷۹ ۲-۱- مشخصات نمونه پارچه های مورد استفاده
- ۷۹ ۲-۲- روشهای شناسایی رنگینه بر روی جین آبی و مشکی
- ۷۹ ۲-۲-۱- رنگزای خمی
- ۷۹ ۲-۲-۲- رنگزای گوگردی
- ۸۰ ۲-۳- مواد شیمیایی مورد استفاده
- ۸۰ ۲-۴- شرح عملیات تکمیل کهنه شویی
- ۸۴ ۲-۵- دستگاههای مورد استفاده
- ۸۴ ۲-۵-۱- دستگاه شستشوی التراسونیک

۸۴	۲-۵-۲- میکروسکوپ پروژکتینا (Projection Microscope)
۸۴	۲-۵-۳- اندازه گیری میزان کاهش وزن
۸۴	۲-۵-۴- اسکن نمونه ها
۸۴	۲-۵-۵- اسپکتروفتومتر انعکاسی
۸۴	۲-۵-۶- اسپکتروفتومتر جذبی

فصل سوم - نتایج آزمایشات

۸۶	۳-۱- میکروسکوپ پروژکتینا
۸۹	۳-۲- اندازه گیری میزان وزن
۹۵	۳-۳- اسکن نمونه ها
۹۸	۳-۴- اسپکتروفتومتر انعکاسی
۱۲۷	۳-۵- اسپکتروفتومتر جذبی

فصل چهارم - نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۳۰	۴-۱- نتایج مربوط به تصاویر میکروسکوپی
۱۳۰	۴-۲- نتایج مربوط به کاهش وزن نمونه ها
۱۳۰	۴-۳- نتایج مربوط به اسکن نمونه ها
۱۳۰	۴-۴- نتایج مربوط به اسپکتروفتومتر انعکاسی
۱۳۰	۴-۴-۱- روی پارچه
۱۳۱	۴-۴-۲- پشت پارچه
۱۳۱	۴-۵- نتایج مربوط به اسپکتروفتومتری جذبی
۱۳۱	۴-۶- نتیجه گیری کلی
۱۳۲	۴-۷- پیشنهادات

منابع و مآخذ

۱۳۴	فهرست منابع غیرفارسی
۱۳۵	فهرست منابع فارسی
۱۳۶	چکیده انگلیسی

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۷۹	۲-۱. جدول: مشخصات پارچه جین آبی و مشکی
۸۰	۲-۲. جدول: مشخصات مواد شیمیایی مورد استفاده
۸۱	۲-۳. جدول: شرایط عملکرد نمونه های الف
۸۱	۲-۴. جدول: شرایط عملکرد نمونه های ب
۸۲	۲-۵. جدول: شرایط عملکرد نمونه های یک مرحله ای ج
۸۳	۲-۶. جدول: شرایط عملکرد نمونه های دو مرحله ای ج
۸۶	۳-۱. جدول: تغییرات مشاهده شده توسط میکروسکوپ پروژکتینا در عملیات کهنه شویی جین آبی
۸۷	۳-۲. جدول: تغییرات مشاهده شده توسط میکروسکوپ پروژکتینا در عملیات کهنه شویی جین مشکی
۸۹	۳-۳. جدول: کاهش وزن نمونه های الف (جین آبی)
۸۹	۳-۴. جدول: کاهش وزن نمونه های ب (جین آبی)
۹۰	۳-۵. جدول: کاهش وزن نمونه های یک مرحله ای ج (جین آبی)
۹۱	۳-۶. جدول: کاهش وزن نمونه های دو مرحله ای ج (جین آبی)
۹۲	۳-۷. جدول: کاهش وزن نمونه های الف (جین مشکی)
۹۲	۳-۸. جدول: کاهش وزن نمونه های ب (جین مشکی)
۹۳	۳-۹. جدول: کاهش وزن نمونه های یک مرحله ای ج (جین مشکی)
۹۴	۳-۱۰. جدول: کاهش وزن نمونه های دو مرحله ای ج (جین مشکی)
۹۵	۳-۱۱. جدول: اسکن تصاویر جینهای آبی کهنه شور شده
۹۶	۳-۱۲. جدول: اسکن تصاویر جینهای مشکی کهنه شور شده
۹۷	۳-۱۳. جدول: دسته بندی تغییرات تصاویر اسکن شده نمونه های کهنه شور شده جین آبی براساس شماره آزمایش
۹۷	۳-۱۴. جدول: دسته بندی تغییرات تصاویر اسکن شده نمونه های کهنه شور شده جین مشکی براساس شماره آزمایش
۹۸	۳-۱۵. جدول: مقادیر L^* و a^* و b^* و W و پشت پارچه جین آبی و مشکی قبل از انجام عملیات
۹۹	۳-۱۶. جدول: تغییر مقادیر L^* و a^* و b^* و ΔE^* نمونه های جین آبی (روی پارچه)
۱۰۶	۳-۱۷. جدول: تغییر مقادیر L^* و a^* و b^* و ΔE^* نمونه های جین آبی (پشت پارچه)
۱۱۳	۳-۱۸. جدول: تغییر مقادیر L^* و a^* و b^* و ΔE^* نمونه های جین مشکی (روی پارچه)
۱۲۰	۳-۱۹. جدول: تغییر مقادیر L^* و a^* و b^* و ΔE^* نمونه های جین مشکی (پشت پارچه)
۱۲۷	۳-۲۰. جدول: تغییرات Peak و Absorbance پساب نمونه های جین مشکی

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۴۰	۱-۱. نمودار: اثر pH در میزان فعالیت جهت خروج رنگ از سلول‌های اسیدی و خنثی
۷۵	۱-۲. نمودار: میزان تغییرات دما بر حسب زمان تمیزشدن
۷۶	۱-۳. نمودار: میزان تغییرات گالنی مخازن شستشو نسبت به سطح انرژی آنها

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۱۹	۱-۱. شکل: Levi Strauss در سال ۱۹۶۰
۲۱	۱-۲. شکل: نخ های تار و پود در پارچه جین
۲۲	۱-۳. شکل: نحوه انجام اکسایش / احیاء بر روی رنگینه ایندیگو
۲۳	۱-۴. شکل: تبدیل ایندیگو به Isatin
۲۴	۱-۵. شکل: ماشین شستشوی بشکه ای شلوارهای جین
۲۵	۱-۶. شکل: بافت سرژه ۳ به ۱
۲۵	۱-۷. شکل: ماشین بافندگی پروژکتایل سولزر Rüti
۳۱	۱-۸. شکل: ساختار مولکول های آمیلاز و آمیلوپکتین
۳۳	۱-۹. شکل: فعل و انفعالات کاتالیز شده بوسیله پروتئاز
۳۵	۱-۱۰. شکل: ساختار اولیه مولکول های سلولز
۳۸	۱-۱۱. شکل: فعل و انفعالات انجام شده بوسیله لیپازها
۴۴	۱-۱۲. شکل: اثر Back staining بر رو و پشت پارچه جین
۵۰	۱-۱۳. شکل: نمایی از شلوار جین سنگشویی شده همراه با سنگ های معدنی
۵۱	۱-۱۴. شکل: سنگ های معدنی در دو اندازه متوسط و بزرگ
۵۵	۱-۱۵. شکل: تغییرات ظاهری ایجاد شده بر روی کالای سنگ شویی شده با هیپوکلریت سدیم متناسب با pH و دما
۶۰	۱-۱۶. شکل: تشکیل صدا در بلندگو ، رعد و برق و برخورد تخته با سطح سیمانی
۶۱	۱-۱۷. شکل: چگونگی تولید امواج صوتی توسط منبع تولید صدا
۶۲	۱-۱۸. شکل: چگونگی تشکیل و فروپاشی حبابهای کویتاسیون
۶۳	۱-۱۹. شکل: تماس ماده تمیزکننده با آلودگی و قسمت تمیز شده
۶۳	۱-۲۰. شکل: ورود ماده تمیزکننده ، تشکیل لایه اشباع و قسمت تمیز شده
۶۴	۱-۲۱. شکل: ورود تمیزکننده ، تشکیل لایه اشباع ، ایجاد پدیده کویتاسیون و قسمت تمیز شده
۶۴	۱-۲۲. شکل: نحوه قرارگیری ذرات سست آلودگی در سطح
۶۴	۱-۲۳. شکل: نحوه جابجایی ذرات سست غبار در اثر پدیده مافوق صوت
۶۵	۱-۲۴. شکل: برآمدگی ها و فروفتگی های سطوح
۶۶	۱-۲۵. شکل: تبدیل ۶۰ دور به بالاتر از ۲۰۰۰۰ دور توسط ژنراتور
۶۷	۱-۲۶. شکل: ضربات خروجی مافوق صوت

- ۶۷ ۱-۲۷. شکل: فرکانس های جارویی مافوق صوت
- ۶۸ ۱-۲۸. شکل: فرکانس های شبیه سازی شده خروجی با استفاده از مدل فتر در A و B
- ۶۹ ۱-۲۹. شکل: مبدل Magnetostrictive
- ۷۰ ۱-۳۰. شکل: مبدل های پیزوالکتریک
- ۷۱ ۱-۳۱. شکل: نمونه کوچک از دستگاه شستشو که مورد استفاده در مطب دندانپزشکان و مغازه های جواهرفروشی است
- ۷۱ ۱-۳۲. شکل: سیستم های شستشو با مخازن گرمایشی برای آزمایشگاهها و عملیات شستشوی منقطع
- ۷۱ ۱-۳۳. شکل: مخازن دستگاه شستشوی مافوق صوت
- ۷۳ ۱-۳۴. شکل: فشار منفی در هنگام رشد حبابهای کویتاسیون
- ۷۳ ۱-۳۵. شکل: فشار اتمسفریک و فروپاشی حباب ها
- ۷۴ ۱-۳۶. شکل: فشار مثبت ادامه فروپاشی حبابها
- ۷۴ ۱-۳۷. شکل: حداکثر فشار
- ۱۰۰ ۳-۱. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های همراه با مقادیر مختلف هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۰۱ ۳-۲. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های آنزیمی (روی پارچه)
- ۱۰۱ ۳-۳. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم GI و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۰۲ ۳-۴. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم GI و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۰۳ ۳-۵. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم JX و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۰۳ ۳-۶. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم JX و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۰۴ ۳-۷. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم TJ و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۰۵ ۳-۸. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم TJ و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۰۷ ۳-۹. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های همراه با مقادیر مختلف هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۰۸ ۳-۱۰. شکل: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* , ΔE^* و W نمونه های آنزیمی (پشت پارچه)

- ۱۰۸ شکل ۳-۱۱: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم GI و هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۰۹ شکل ۳-۱۲: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم GI و هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۱۰ شکل ۳-۱۳: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم JX و هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۱۱ شکل ۳-۱۴: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم JX و هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۱۱ شکل ۳-۱۵: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم TJ و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۱۲ شکل ۳-۱۶: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم TJ و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۱۴ شکل ۳-۱۷: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های همراه با مقادیر مختلف هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۱۵ شکل ۳-۱۸: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های آنزیمی (روی پارچه)
- ۱۱۵ شکل ۳-۱۹: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم GI و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۱۶ شکل ۳-۲۰: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم GI و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۱۷ شکل ۳-۲۰: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم JX و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۱۸ شکل ۳-۲۱: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم JX و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۱۸ شکل ۳-۲۲: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم TJ و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۱۹ شکل ۳-۲۳: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم TJ و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۲۱ شکل ۳-۲۴: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های همراه با مقادیر مختلف هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۲۲ شکل ۳-۲۵: تغییر مقادیر L^* , a^* , b^* و ΔE و W نمونه های آنزیمی (پشت پارچه)

- ۱۲۲ شکل ۳-۲۶: تغییر مقادیر L^* ، a^* ، b^* ، ΔE^* و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم GI و هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۲۳ شکل ۳-۲۷: تغییر مقادیر L^* ، a^* ، b^* ، ΔE^* و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم GI و هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۲۴ شکل ۳-۲۸: تغییر مقادیر L^* ، a^* ، b^* ، ΔE^* و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم JX و هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۲۵ شکل ۳-۲۹: تغییر مقادیر L^* ، a^* ، b^* ، ΔE^* و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم JX و هیدروسولفیت سدیم (پشت پارچه)
- ۱۲۵ شکل ۳-۳۰: تغییر مقادیر L^* ، a^* ، b^* ، ΔE^* و W نمونه های یک مرحله ای همراه با آنزیم TJ و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)
- ۱۲۶ شکل ۳-۳۱: تغییر مقادیر L^* ، a^* ، b^* ، ΔE^* و W نمونه های دو مرحله ای همراه با آنزیم TJ و هیدروسولفیت سدیم (روی پارچه)

چکیده:

پیشرفت روزمره صنعت نساجی و مدل‌های جدید پارچه که هر روز به بازار عرضه می‌شود نیازمند استفاده از تکنولوژی‌های جدید است. صنعت کهنه شور نمودن پارچه‌های جین که با استقبال فراوان مصرف‌کننده روبروست یکی از این موارد می‌باشد.

در تحقیق انجام شده هدف بررسی اثر محیط‌التراسونیک در کهنه‌شویی شلوار جین بوده است. جهت انجام این تحقیق ابتدا کلیه مطالب موجود در رابطه با کهنه‌شویی پارچه جین و آخرین دستاوردها در این زمینه در فصل اول جمع‌آوری گردید. سپس جهت انجام کارهای عملی دو نوع پارچه جین و سه نوع آنزیم سلولاز خنثی به همراه ماده شیمیایی هیدروسولفیت سدیم انتخاب شدند و برای ایجاد حالت کهنه‌شویی در پارچه‌ها هر یک به تنهایی تحت تأثیر آنزیم و یا تحت تأثیر مشترک آنزیم و ماده شیمیایی در محیط‌التراسونیک و غیرالتراسونیک (محیط معمول) با شرایط یکسان دمایی و زمانی مورد مطالعه قرار گرفتند.

تصاویر میکروسکوپی و اسکن شده از نمونه‌های حاصله گرفته شد و با اسپکتروفتومتر انعکاسی و جذبی، روشنایی، اختلاف رنگ، درجه سفیدی و جذب رنگ آنها تعیین گردید. این تصاویر و آزمایشات حاصله به تفصیل در فصل سوم بیان گردیده است نتیجه حاکی از این مطلب می‌باشد که محیط‌التراسونیک در دو نمونه پارچه جین آبی و مشکی با توجه به حالت و تأثیر ایجاد شده از نظر سفیدی و کهنه‌شویی نسبت به محیط معمول دارای مزیت می‌باشد که علت این امر اثر امواج محیط‌التراسونیک در هنگام کهنه‌شویی می‌باشد.