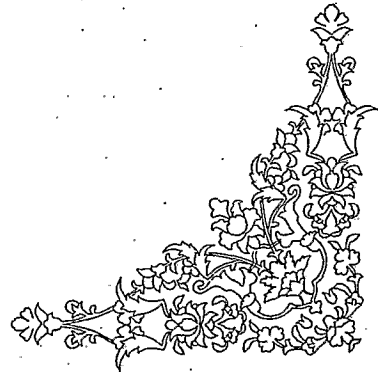
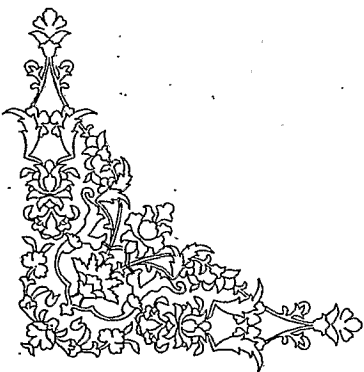
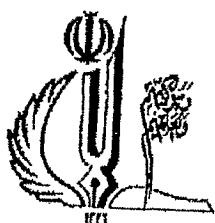


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



۱۳۴۹۵۷-۲۰۱۲/۹۷



دانشگاه تبریز
دانشکده شیمی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته
شیمی فیزیک

عنوان:

مطالعه سینتیک دگراداسیون التراسونیکی رودامین 6G در حضور
آب اکسیژنه و برخی اکسید فلزات

اساتید راهنما:

جناب آقای دکتر محمد تقی تقی زاده
جناب آقای دکتر عباس مهرداد

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر محمد تقی زعفرانی
۱۳۸۹ / ۱ / ۵ -

تعمیرات مدرک علمی تبریز
شیمی

پژوهشگر:

نسرین پیکی نژاد

زمستان ۸۷

۱۳۴۹۴۷

تقدیم به پدر و مادر مهربانم که همواره

پشتیبانم بوده اند.

تقدیم به:

مونس زندگیم همسر و دختر عزیزم آیلین

و

پدر و مادر همسر و تمامی عزیزانم

با تقدیر و تشکر از :

اساتید راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر تقی زاده و جناب آقای دکتر مهرداد که امر سرپرستی این پایاننامه را بر عهده داشتند. و همواره مرا از راهنماییهای ارزنده علمی و اخلاقی شان بهره مند ساختند.

استاد مشاور ارجمندم جناب آقای دکتر زعفرانی بخاطر راهنماییهای ارزشمندی که در انجام این پایاننامه مبذول داشتند.

جناب آقای دکتر اشعشی که زحمت داوری این پایاننامه را بر عهده داشتند.

ریاست محترم دانشکده شیمی جناب آقای دکتر مجیدی، معاونت محترم پژوهشی

جناب آقای دکتر نیایی و معاونت محترم آموزشی جناب آقای دکتر خاندان.

اساتید گرانقدر گروه شیمی فیزیک، شیمی معدنی، شیمی تجزیه و شیمی آلی.

دوستان و همکاران عزیزم در آزمایشگاه اسپکتروسکوپی و سینتیک.

کلیه کارکنان محترم دانشکده شیمی، کادر محترم آموزش، دبیر خانه، کتابخانه،

کامپیوتر، زیراکس، کارگاه شیشه گری، انبار مواد، نگهبانی، خدمات آموزشی و

تحصیلات تکمیلی.

فهرست مطالب

فصل اول

عنوان.....	صفحه.....
۱-۱ پیشینه پژوهشی.....	۱.....
۲-۱ التراسوند و سونو شیمی.....	۴.....
۳-۱ علل وقوع فرایند تخریب التراسونیکي.....	۵.....
۴-۱ عوامل موثر بر تخریب التراسونیکي.....	۸.....
۴-۱-۱ اثر نوع حلال بر تخریب التراسونیکي.....	۸.....
۴-۱-۲ اثر دما بر تخریب التراسونیکي.....	۸.....
۴-۱-۳ اثر شدت امواج التراسوند بر تخریب التراسونیکي.....	۹.....
۴-۱-۴ اثر گازهای حل شده در محلول بر تخریب التراسونیکي.....	۱۰.....
۵-۱ فرایند تخریب التراسونیکي.....	۱۰.....
۶-۱ فرایند اکسایش کاتالیزوری.....	۱۱.....
۷-۱ فرایند اکسایش شیمیایی.....	۱۱.....
۸-۱ فرایند اکسایش بصورت ترکیبی.....	۱۱.....
۹-۱ طبقه بندی مواد رنگی.....	۱۴.....
۱۰-۱ رودامین ها.....	۱۵.....
۱-۱۰-۱ تعریف و کاربرد رودامین 6G.....	۱۷.....
۲-۱۰-۱ تخریب رودامین 6G.....	۱۸.....
۱۱-۱ اهداف پایاننامه.....	۱۹.....

فصل دوم

- ۱-۲ مواد مصرفی ۲۱
- ۲-۲ دستگاههای مورد استفاده ۲۱
- ۳-۲ کارهای تجربی انجام یافته برای تعیین درجه واکنش تخریب شیمیایی رودامین 6G ۲۲
- ۴-۲ مطالعه سینتیک فرایند تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و آلومینیوم اکسید ۲۲
- ۵-۲ مطالعه سینتیک فرایند تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و اکسید آهن ۲۲
- ۶-۲ کارهای تجربی انجام یافته جهت تعیین انرژی فعال سازی ۲۳
- ۷-۲ کارهای تجربی انجام یافته جهت تخریب التراسونیک رودامین 6G ۲۴
- ۸-۲ روش انجام تخریب شیمیایی رودامین 6G ۲۴
- ۹-۲ روش انجام تخریب التراسونیک رودامین 6G ۲۴

فصل سوم

- ۱-۳ مطالعه تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه ۲۶
- ۱-۱-۳ تعیین درجه واکنش تخریب رودامین 6G نسبت به رودامین در حضور آب اکسیژنه ۲۶
- ۲-۱-۳ تعیین درجه واکنش تخریب رودامین 6G نسبت به آب اکسیژنه ۳۱
- ۲-۳ مطالعه سینتیک تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و آلومینیوم اکسید ۳۷
- ۱-۲-۳ تعیین درجه واکنش تخریب رودامین 6G نسبت به آلومینیوم اکسید در حضور آب اکسیژنه ۳۷
- ۲-۲-۳ تعیین درجه واکنش تخریب رودامین 6G نسبت به آب اکسیژنه در حضور آلومینیوم اکسید ۴۴

- ۳-۳ مطالعه سینتیک تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و اکسید آهن..... ۵۰
- ۳-۳-۱ تعیین درجه واکنش تخریب رودامین 6G نسبت به اکسید آهن در حضور آب اکسیژنه ۵۰
- ۳-۳-۲ تعیین درجه واکنش تخریب رودامین 6G نسبت به آب اکسیژنه در حضور اکسید آهن..... ۵۶
- ۳-۴ تعیین انرژی فعالسازی فرایند تخریب رودامین 6G ۶۱
- ۳-۴-۱ تعیین انرژی فعالسازی فرایند تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه..... ۶۲
- ۳-۴-۲ تعیین انرژی فعالسازی فرایند تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و آلومینیوم اکسید..... ۶۷
- ۳-۴-۳ تعیین انرژی فعالسازی فرایند تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و اکسید آهن..... ۷۲
- ۳-۵ تخریب التراسونیک رودامین 6G..... ۷۸
- ۳-۵-۱ تخریب التراسونیک رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه ۷۸
- ۳-۵-۲ تخریب التراسونیک رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و آلومینیوم اکسید..... ۸۲
- ۳-۵-۳ تخریب التراسونیک رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و اکسید آهن..... ۸۶
- ۳-۶ مقایسه تخریب شیمیایی و التراسونیک رودامین 6G ۹۰
- ۳-۶-۱ مقایسه تخریب شیمیایی و التراسونیک رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه ۹۰
- ۳-۶-۲ مقایسه تخریب شیمیایی و التراسونیک رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و آلومینیوم اکسید..... ۹۱
- ۳-۶-۳ مقایسه تخریب شیمیایی و التراسونیک رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه و اکسید آهن..... ۹۲
- ۳-۷ نتیجه گیری و پیشنهادات..... ۹۴

فهرست جداول

- عنوان.....صفحه
- جدول (۱-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظتهای اولیه متفاوت در حضور آب اکسیژنه با غلظت $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K..... ۲۹
- جدول (۲-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ در حضور آب اکسیژنه با غلظتهای مختلف در دمای 298 K..... ۳۵
- جدول (۳-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/li}$ در حضور آب اکسیژنه با $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و در حضور اکسید آلومنیوم با مقادیر متفاوت..... ۴۱
- جدول (۴-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و در حضور آب اکسیژنه با غلظتهای مختلف..... ۴۷
- جدول (۵-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ در حضور آب اکسیژنه با $[H_2O_2]_0 = 5.815 \text{ mol/lit}$ و در حضور اکسید آهن (II) با مقادیر متفاوت..... ۵۳
- جدول (۶-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ در حضور اکسید آهن $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و آب اکسیژنه با غلظتهای مختلف..... ۵۹
- جدول (۷-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ در حضور آب اکسیژنه با غلظت $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/li}$ در دماهای مختلف..... ۶۵
- جدول (۸-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ در حضور آب اکسیژنه با غلظت $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و در حضور آلومنیوم اکسید $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ در دماهای متفاوت..... ۷۰
- جدول (۹-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ در حضور آب اکسیژنه با غلظت $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/li}$ و در حضور اکسید آهن (II) $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ در دماهای متفاوت..... ۷۵
- جدول (۱۰-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2/28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

در حضور آب اکسیژنه با غلظت $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در توان های مختلف در دمای 298 .. ۸۰

جدول (۱۱-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ در حضور آب اکسیژنه با غلظت $[H_2O_2]_0 = 5.815 \text{ mol/lit}$ و در حضور آلومینیوم اکسید $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ در توان های التراسوند متفاوت..... ۸۴

جدول (۱۲-۳) مقادیر α بر حسب زمان واکنش تخریب رود امین 6G با غلظت $[R6G] = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ در حضور آب اکسیژنه با غلظت $[H_2O_2]_0 = 5.815 \text{ mol/lit}$ و در حضور آهن اکسید $[FeO] = 2 \text{ g/lit}$ در توان های التراسوند متفاوت..... ۸۸

فهرست اشکال

- عنوان..... صفحه
- شکل (۱-۱) ساختمان مولکولی رودامینها. ۱۷.....
- شکل (۲-۱) اثر pH و حضور یونها. ۱۹.....
- شکل (۱-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 7.36 \times 10^{-6} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K. ۲۶.....
- شکل (۲-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 1.104 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K. ۲۷.....
- شکل (۳-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 1.472 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K. ۲۷.....
- شکل (۴-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 1.84 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K. ۲۸.....
- شکل (۵-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K. ۲۸.....
- شکل (۶-۳) نمودار تغییرات $\ln a - Lna$ بر حسب زمان تخریب رودامین 6G در شرایط $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و رودامین 6G با غلظتهای اولیه متفاوت در دمای 298 K. ۳۱.....
- شکل (۷-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 1.163 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K. ۳۲.....
- شکل (۸-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 2.326 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K. ۳۲.....
- شکل (۹-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و $[H_2O_2]_0 = 3.489 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K ۳۳

شکل (۱۰-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و $[H_2O_2]_0 = 4.652 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K ۳۳

شکل (۱۱-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K ۳۴

شکل (۱۲-۳) نمودار $-\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان تخریب رودامین 6G با غلظت $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و غلظت های مختلف آب اکسیژنه در دمای 298 K ۳۶

شکل (۱۳-۳) نمودار تغییرات $\text{Ln}(k')$ بر حسب $\text{Ln}[H_2O_2]$ برای $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و غلظتهای اولیه متفاوت آب اکسیژنه در دمای 298 K ۳۷

شکل (۱۴-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و

$[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 5 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۳۸

شکل (۱۵-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 10 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۳۸

شکل (۱۶-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 15 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۳۹

شکل (۱۷-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۳۹

شکل (۱۸-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 30 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۴۰

شکل (۱۹-۳) نمودار تغییرات $-\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان تخریب رودامین 6G در شرایط 10^{-5} mol/lit

و $[R6G]_0 = 2.28$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و مقادیر متفاوت آلومینیوم اکسید در دمای 298 K ۴۲

شکل (۲۰-۳) نمودار تغییرات $\text{Ln}(k')$ بر حسب $\text{Ln}[Al_2O_3]$ در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$

و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و مقادیر اولیه متفاوت آلومینیوم اکسید در دمای 298 K ۴۳

شکل (۲۱-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 1.163 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K ۴۴

شکل (۲۲-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 2.326 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K ۴۵

شکل (۲۳-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 3.489 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K ۴۵

شکل (۲۴-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 4.625 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K ۴۶

شکل (۲۵-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K ۴۶

شکل (۲۶-۳) نمودار تغییرات $-Ln\alpha$ بر حسب زمان تخریب رودامین 6G در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و مقادیر متفاوت آب اکسیژنه در دمای 298 K ۴۸

شکل (۲۷-۳) نمودار تغییرات $Ln(k')$ بر حسب $Ln[H_2O_2]$ در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و غلظتهای مختلفی از آب اکسیژنه در دمای 298 K ۴۹

شکل (۲۸-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 1 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۵۰

شکل (۲۹-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۵۱

شکل (۳۰-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 3 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۵۱

شکل (۳۱-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 4 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K ۵۲

شکل (۳-۳۲) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 5 \text{ g/lit}$ در دمای 298 K..... ۵۲

شکل (۳-۳۳) نمودار تغییرات $\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G در $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و مقایسه متفاوت اکسید آهن (II) در دمای 298 K..... ۵۴

شکل (۳-۳۴) نمودار تغییرات $\text{Ln}(k')$ بر حسب $\text{Ln}[FeO]$ برای مقادیر مختلفی از اکسید آهن (II) و $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K..... ۵۵

شکل (۳-۳۵) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 1.163 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K..... ۵۶

شکل (۳-۳۶) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 2.326 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K..... ۵۷

شکل (۳-۳۷) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 3.489 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K..... ۵۷

شکل (۳-۳۸) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 4.625 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K..... ۵۸

شکل (۳-۳۹) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ در دمای 298 K..... ۵۸

شکل (۳-۴۰) نمودار تغییرات $\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و غلظت های مختلفی از آب اکسیژنه

..... ۶۰

شکل (۳-۴۱) نمودار $\text{Ln}(k')$ بر حسب $\text{Ln}[H_2O_2]$ برای غلظت های مختلفی از آب اکسیژنه در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[FeO]_0 = 10 \text{ g/lit}$ و در دمای 298 K..... ۶۱

شکل (۳-۴۲) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در حضور آب اکسیژنه در شرایط $[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $T = 293 \text{ K}$ ۶۲

شکل (۳-۴۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمانهای مختلف تخریب در حضور آب اکسیژنه در شرایط

شکل (۳-۴۴) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در حضور آب اکسیژنه در شرایط
۶۳..... $T=298\text{K}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۳-۴۵) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در حضور آب اکسیژنه در شرایط
۶۳..... $T=303\text{K}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۳-۴۶) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در حضور آب اکسیژنه در شرایط
۶۴..... $T=308\text{K}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۳-۴۷) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در حضور آب اکسیژنه در شرایط
۶۴..... $T=313\text{K}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۳-۴۷) نمودار $\text{Ln}\alpha$ - بر حسب زمان تخریب رودامین 6G در حضور آب اکسیژنه در شرایط
۶۶..... $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$ در دماهای مختلف

شکل (۳-۴۸) نمودار $\text{Ln}(k')$ بر حسب $1/T$ برای تخریب رودامین 6G در شرایط
۶۷..... $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$ در دماهای مختلف

شکل (۳-۴۹) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در شرایط
۶۸..... $T=293\text{K}$ و $[\text{Al}_2\text{O}_3]_0=20\text{ g/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۳-۵۰) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در شرایط
۶۸..... $T=298\text{K}$ و $[\text{Al}_2\text{O}_3]_0=20\text{ g/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۳-۵۱) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در شرایط
۶۹..... $T=303\text{K}$ و $[\text{Al}_2\text{O}_3]_0=20\text{ g/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۳-۵۲) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در شرایط
۶۹..... $T=308\text{K}$ و $[\text{Al}_2\text{O}_3]_0=20\text{ g/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۳-۵۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان‌های مختلف تخریب در شرایط
۷۰..... $T=313\text{K}$ و $[\text{Al}_2\text{O}_3]_0=20\text{ g/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0=5.518\text{ mol/lit}$ و $[\text{R6G}]_0=2.28\times 10^{-5}\text{ mol/lit}$

شکل (۵۴-۳) مقادیر $-\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان واکنش تخریب در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{Al}_2\text{O}_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ در دماهای مختلف.....
۷۰.....

شکل (۵۵-۳) نمودار تغییرات $\text{Ln}(k')$ بر حسب $1/T$ برای تخریب رودامین 6G در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{Al}_2\text{O}_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ در دماهای مختلف.....
۷۱.....

شکل (۵۶-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{FeO}]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $T = 293 \text{ k}$
۷۳.....

شکل (۵۷-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{FeO}]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $T = 298 \text{ K}$
۷۳.....

شکل (۵۸-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{FeO}]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $T = 303 \text{ k}$
۷۴.....

شکل (۵۹-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{FeO}]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $T = 308 \text{ k}$
۷۴.....

شکل (۶۰-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{FeO}]_0 = 2 \text{ g/lit}$ و $T = 313 \text{ k}$
۷۵.....

شکل (۶۱-۳) مقادیر $-\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان واکنش تخریب رودامین 6G در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{FeO}]_0 = 10 \text{ g/lit}$ در دماهای متفاوت.....
۷۶.....

شکل (۶۲-۳) نمودار $\text{Ln}(k')$ بر حسب $1/T$ برای تخریب رودامین 6G در شرایط $[\text{R6G}]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[\text{FeO}]_0 = 10 \text{ g/lit}$ در دماهای متفاوت.....
۷۷.....

شکل (۶۳-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $P = 160 \text{ W}$ در دمای 298 K

۷۸.....

شکل (۶۴-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $P = 240 \text{ W}$ در دمای 298 K

۷۹.....

شکل (۶۵-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $P = 320 \text{ W}$ در دمای 298 K

۷۹.....

شکل (۶۶-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $P = 400 \text{ W}$ در دمای 298 K

۸۰.....

شکل (۶۷-۳) نمودار تغییرات $\ln \alpha$ - بر حسب زمان واکنش تخریب التراسونیک رودامین 6G در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و توان های مختلف در دمای 298 K

۸۱.....

شکل (۶۸-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب التراسونیک در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $P = 160 \text{ W}$

۸۲.....

شکل (۶۹-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب التراسونیک در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $P = 240 \text{ W}$

۸۳.....

شکل (۷۰-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب التراسونیک در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $P = 320 \text{ W}$

۸۳.....

شکل (۷۱-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب التراسونیک در شرایط

$[R6G]_0 = 2.28 \times 10^{-5} \text{ mol/lit}$ و $[H_2O_2]_0 = 5.518 \text{ mol/lit}$ و $[Al_2O_3]_0 = 20 \text{ g/lit}$ و $P = 400 \text{ W}$

۸۴.....

شکل (۷۲-۳) نمودار $\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان واکنش تخریب التراسونیک رودامین 6G در شرایط
[R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit و [Al₂O₃]₀ = 20 g/lit در توانهای متفاوت
۸۵.....

شکل (۷۳-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب التراسونیک در شرایط
P = 160 W و [FeO]₀ = 2 g/lit و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit و [R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit
۸۶.....

شکل (۷۴-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب التراسونیک در شرایط
P = 240 w و [FeO]₀ = 2 g/lit و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit و [R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit
۸۷.....

شکل (۷۵-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب التراسونیک در شرایط
P = 320 W و [FeO]₀ = 2 g/lit و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit و [R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit
۸۷.....

شکل (۷۶-۳) طیف جذبی رودامین 6G در زمان های مختلف تخریب التراسونیک در شرایط
P = 160 W و [FeO]₀ = 2 g/lit و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit و [R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit
۸۸.....

شکل (۷۷-۳) نمودار تغییرات $\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان واکنش تخریب التراسونیک رودامین 6G در شرایط
[R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit و [FeO]₀ = 2 g/lit و توانهای مختلف
۸۹.....

شکل (۷۸-۳) نمودار $\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان تخریب رودامین 6G در شرایط [R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit
و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit
۹۰.....

شکل (۷۹-۳) نمودار $\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان تخریب رودامین 6G در شرایط [R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit
و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit و [Al₂O₃]₀ = 20 g/lit
۹۱.....

شکل (۸۰-۳) نمودار $\text{Ln}\alpha$ بر حسب زمان تخریب رودامین 6G در شرایط [R6G]₀ = 2.28 × 10⁻⁵ mol/lit
و [H₂O₂]₀ = 5.518 mol/lit و [FeO]₀ = 2 g/lit
۹۲.....

نام خانوادگی : پیکي نژاد		نام : نسرين
عنوان پایان نامه : مطالعه سینتیک تخریب التراسونیکي رودامين 6G در حضور آب اکسیژنه و اکسید فلزات		
اساتید راهنما : آقای دکتر محمد تقی تقی زاده - آقای دکتر عباس مهرداد		
استاد مشاور : آقای دکتر محمد تقی زعفرانی		
مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد	رشته : شیمی	گرایش : شیمی فیزیک
دانشگاه : تبریز	تاریخ فارغ التحصیلی : زمستان ۱۳۸۷	تعداد صفحه : ۱۰۰
کلید واژه ها : تخریب التراسونیکي، رودامين 6G، ثابت سرعت، آب اکسیژنه، آلومینیوم اکسید و اکسید آهن.		

چکیده:

پساب اغلب واحدهای رنگرزی و نساجی حاوی مقادیر قابل توجهی از ترکیبات آلی و سمی هستند. از جمله این ترکیبات مواد رنگی می باشند. رودامين 6G که یکی از رنگهای مورد استفاده در صنایع است، به وسیله فرایندهای اکسایش التراسونیکي، فتوکاتالیزوری شیمیایی و... قابل تجزیه می باشد. در این کار پژوهشی پارامترهایی نظیر غلظت اولیه رودامين 6G، غلظت آب اکسیژنه، کاتالیزورهای اکسید فلزات، دما و التراسوند در تجزیه و واکنش تخریب رودامين 6G مورد بررسی قرار گرفت. از بررسی واکنش تخریب در غلظتهای متفاوت رودامين 6G، آب اکسیژنه و مقادیر متفاوت آلومینیوم اکسید و اکسید آهن درجه واکنش نسبت به هر کدام از واکنش دهنده ها تعیین شده است. از بررسی واکنش تخریب در دماهای متفاوت در محدوده دمای ۲۰ الی ۴۰ درجه سانتیگراد و با استفاده از رابطه آرنیوس انرژی فعالسازی محاسبه شده است. مقادیر انرژی فعالسازی محاسبه شده به ترتیب برای تخریب رودامين 6G در حضور آب اکسیژنه، در حضور آب اکسیژنه-اکسید آلومینیوم و در حضور آب اکسیژنه-اکسید آهن عبارتند از ۵۵/۳۸، ۴۶/۸۰ و ۴۵/۹۰ کیلو ژول بر مول. در قسمت بعدی پایان نامه، تخریب التراسونیکي رودامين 6G در توانهای متفاوت بین ۱۶۰ الی ۴۰۰ وات در حضور آب اکسیژنه و اکسید فلزات آلومینیوم و آهن بررسی شد. بررسی نتایج نشان می دهد که هر چه شدت امواج التراسوند بیشتر باشد، سرعت تخریب نیز افزایش می یابد. زیرا با افزایش توان التراسوند، فرایند حفره سازی و انهدام حبابها با شدت بیشتری صورت می گیرد و در نتیجه رادیکالهای (OH⁰) و (O⁰) که عامل اصلی تخریب هستند به راحتی تامین می شوند.

فصل اول



مقدمه