تحضير وتوصيف جزيئات الفسفور المحملة على التيتانيا -سليكا النانومترية للتخلص الحفزي الضوئي من الصبغة العضوية

إعداد

زينب عبد المهيمن الدباغ

إشراف

أ.د.إلهام أعظم

أ.د. رضا محمدي محمد

الملخص العربي

التحفيز الضوئي غير المتجانس أصبح ذو أهمية بالغة في السنوات الأخيرة لعدة مجالات بحثية خصوصا، في التطبيقات البيئية. ويعد (TiO_2-SiO_2) أكسيد التيتانيوم المحمل على أكسيد السيلكون من المواد الأكثر استخداما في معالجة مياه الصرف الصحي لما له من خصائص مؤكسدة قوية لإزالة الملوثات العضوية.

قمنا بتحضير أكسيد التيتانيوم بنجاح بطريقة السول – جل ودراسة خصائصه بواسطة جهاز حيود الأشعة السينية والمجهر الالكتروني الماسح وجهاز طيف الأشعة فوق البنفسجية وذلك لقياس المساحة النوعية للسطح. وتمت دراسة العوامل المختلفة التي تؤثر على خصائصه مثل تغيير النسبة المولية للتيتانيوم /السيلكون، وقت التكليس، درجة حرارة التكليس، النسبة المولية لقالب التشكيل / تترا إيثيل أورثو سليكات، النسبة المولية للحمض / تيترا ايثيل اورثو سليكات، النسبة المولية للإيزو بروبانول / تترا إيثيل أورثو سيليكات والنسبة المولية للماء / تترا إيثيل أورثو سليكات وذلك لتحديد العوامل المثالية لتحضيره.

تم التوصل الى الوضع المثالي للحصول على أكسيد التيتانيوم المحمل على أكسيد السيلكون وهي (النسبة المولية للتيتانيوم /السيلكون = ٠,٤)، (وقت التجفيف = خمس ساعات)، (درجة حرارة اللازمة لحصول التجفيف = ٤٥٠ درجة مئوية)، (النسبة المولية لقالب التشكيل/ تترا إيثيل أورثو سليكات = ٠،٢)، (النسبة المولية للحمض / تترا إيثيل أورثو سليكات = ٠،٣)، (النسبة المولية للايزو بروبانول / تترا إيثيل أورثو سليكات = ٠،٨)، (النسبة المولية للماء / تترا إيثيل أورثو سليكات =٣٦). وتمت دراسة فعاليته لتحفيز التكسير الضوئي للصبغة الزرقاء تحت الأشعة فوق البنفسجية والضوء المرئي. أيضا تمت دراسة خصائص أكسيد التيتانيوم المحمل على أكسيد

السيلكون بواسطة جهاز حيود الأشعة السينية والمجهر الالكتروني الماسح وقياس المساحة النوعية للسطح ودراسة الفعالية الحفزية للتكسير الضوئي.

كما تم تحضير أكسيد التيتانيوم المحمل على أكسيد السيلكون المدعم بالفسفور بنجاح ودراسة خصائصه بواسطة عدة تقنيات مثل جهاز حيود الأشعة السينية والمجهر الالكتروني الماسح وقياس المساحة النوعية للسطح وجهاز قياس طيف تحويلات فورنير وجهاز طيف الأشعة فوق البنفسجية وجهاز قياس انبعاث الفوتونات ، ودراسة أفضل الظروف للحصول على أكسيد التيتانيوم المحمل على أكسيد السيلكون والمدعم بالفسفور والذي يعطي أفضل فعالية حفزية للتكسير الضوئي للصبغة الزرقاء، ووجدن أن (النسبة المولية المثلى للفسفور / التيتانيوم هي ١،٥:١٠٠) والتي يصل فيها التكسير الضوئي للصبغة إلى ١٠٠% حسب النتائج التي توصلنا إليها في هذا البحث .

Synthesis and Characterization of P/TiO_2-SiO_2 Nanoparticles Photocatalyst for Photodegradation of Organic Dye

By: Zainab Abdulmohaimen Aldabbagh

Supervised By:

Prof. Dr. Elham Aazam

Prof. Dr. Reda Mohamedy Mohammed

ABSTRACT

TiO_2-SiO_2 have been successfully synthesized through sol-gel method and characterized by XRD, SEM, UV-vis measurements and Specific surface area (BET).

Different factors which affect the properties of the TiO_2-SiO_2 such as Ti/Si molar ratio, calcination time, calcination temperature, template/ tetraethylorthosilicate (TEOS) molar ratio, acid / TEOS molar ratio, isopropanol / TEOS molar ratio, water/ TEOS molar ratio were studied to determine the optimum conditions for preparing TiO_2-SiO_2. The application of synthesized nanocomposite for the photodegradation of direct blue dye was investigated under UV and visible light. The optimum conditions for preparing TiO_2-SiO_2 are Ti/Si molar ratio 0.4, Calcination time 5 h, Calcination temperature 450 °C, Template / TEOS molar ratio 0.2, Isopropanol/ TEOS molar ratio 0.8, acid / TEOS molar ratio 0.3, H_2O/TEOS molar ratio 36.

P doped TiO_2-SiO_2 have been successfully synthesized through sol-gel method 0.5 P-TiO_2-SiO_2, 1.0 P-TiO_2-SiO_2, 1.5 P-TiO_2-SiO_2 and 2.0 P-TiO_2-SiO_2 and characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray photoelectron spectrometer (XPS), FT-IR, Scanning electron microscope (SEM), Photoluminescence (Pl) emission spectra, UV-vis measurements and (BET).

The optimum molar ratio for preparing P-doped TiO_2-SiO_2 is P and Ti 1.5:100. for the photo degradation of direct blue dye under visible light which increased photocatalytic activity to 100 %.