

إزالة بعض المعادن الثقيلة من مخلفات الطلاء الكهربى السائلة بطريقة

الامتزاز

صالح بن سويد سعد القرني

اشراف

أ.د/ محمد ابو الفتوح بركات

المستخلص

تناولت هذه الدراسة إزالة ايونات المعادن الثقيلة لكل من: النحاس الثنائي، والكروم الثلاثي، والنيكل الثنائي من محاليل محضرة (كنموذج لمخلفات سائلة لصناعة الطلاء الكهربى) وذلك بطريقة الامتزاز باستخدام مادة بوليميرية (الندرايمر) مثبتة على سطح تيتانيا، وقد تم دراسة مختلف العوامل المؤثرة على كفاءة الامتزاز مثل درجة الأس الهيدروجيني، وزمن التلامس، وتركيز أيونات المعادن الثقيلة، وتركيز المادة المازة. ثم تمت معالجة العينات الحقلية من مياه صرف صناعة الطلاء الكهربى والمحتوية على ذات المعادن الثقيلة محل الدراسة، وذلك عند الظروف المثلى التي تم تحديدها عند معالجة العينات المحضرة. وقد أظهرت النتائج كفاءة امتزاز عالية ولمدى واسع من تراكيز أيونات المعادن الثقيلة محل الدراسة يصل الى 800 ملجرام / لتر لكل منهم على حده، وقد سجلت النتائج المثلى عند درجة أس هيدروجيني 7 لكل من أيونات النحاس الثنائي والكروم الثلاثي ودرجة أس هيدروجيني 9 لأيونات النيكل الثنائي وفي زمن تلامس قصير لا يتجاوز نصف ساعة وتركيز 1 جرام / لتر للمادة المازة. وسجلت كفاءة امتزاز عالية وصلت الى 98,6 %، 99,9 %، 99,6 % لأيونات النحاس الثنائي، والكروم الثلاثي، والنيكل الثنائي على التوالي عند تركيز 50 ملجرام / لتر لكل منهم على حده عند الظروف المثلى. وبتطبيق الظروف المثلى السابقة على عينات حقلية من مياه صرف صناعة الطلاء الكهربى، أظهرت نتائج التحليل وجود معقدات من أيونات السيانيد في مياه شطف أيونات النحاس والتي أدت الى إعاقة عملية الامتزاز. لذا فقد تم معالجة السيانيد أولاً باستخدام محلول هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) وبعد تكسير أيونات السيانيد وإضافة المادة المازة سجلت كفاءة الامتزاز 99,8% عند درجة أس هيدروجيني ≤ 11 . كما وجد الكروم في الحالة السادسة لحوض شطف الكروم، لذا لزم إختزاله أولاً إلى الكروم الثلاثي باستخدام مادة بيسلفيت الصوديوم (NaHSO₃) ثم إضافة المادة المازة والذي سجلت كفاءة امتزاز عالية وصلت الى 99,9%، كما نجحت المادة المازة لإزالة أيونات النيكل الثنائي من حوض شطف النيكل حيث وصلت كفاءة الامتزاز 92% (مقارنة بـ 29% لكفاءة الازالة بالترسيب بدون مادة الندررايمر).

Removal of some heavy metals from electroplating wastewater by adsorption

Saleh S. Al-garni
Prof. Mohamed A. Baracat

ABSTRACT

This study has been focused on evaluating the potential of processes involving adsorptive materials for the removal of Cu (II), Ni (II), and Cr (III) ions, (as a model for pollutants commonly found in industrial electroplating wastewater) from synthetic wastewater solutions. Advanced adsorbed materials {Generation 4 polyamidoamine (PAMAM) dendrimers with ethylenediamine cores (G4-OH)} were immobilized on titania (TiO₂) and examined as novel metal chelation materials. Detailed study of the effect of various important parameters that influence the efficiency of metal ion removal, such as solution pH, retention time, metal ion concentration, and composite material dosage, was undergone. Real wastewater samples from metal plating industry containing heavy metal ions were applied, analyzed, and evaluated. Batch experiments with a representative real wastewater samples containing the heavy metals were conducted and evaluated at the proper conditions of the synthetic samples. Results obtained showed that metals adsorption was achieved over a wide metal concentration range within 30 minutes equilibration time. Maximum metal ion removal was achieved at pH ≥ 7 for both Cu (II) and Cr (III), and pH ≥ 9 for Ni (II). The adsorption efficiency values were 98.6%, 99.9%, and 99.6% for Cu(II), Cr(III), and Ni(II) respectively at a metal ions concentration of 50 mg/l for each at the previous optimum conditions. On applying the optimum treatment conditions on three real wastewater samples (containing nickel, copper and chromium ions independently) from electroplating, the results showed blocking the adsorption process of both copper and chromium samples. Blocking of copper adsorption was due to presence of cyanide ions on the copper rinse water. Therefore, the copper-cyanide complex was treated firstly by using sodium hypochlorite solution (NaOCl) to break cyanide ions, and then treated with the dendrimers adsorbent. The adsorption efficiency of Cu was 99.8% at pH ≥ 11 . For the second sample, the chromium was found as Cr(VI) in the chromium rinse tank. Therefore (NaHSO₃) was used to reduce Cr(VI) to Cr(III), and then the dendrimers were added. The efficiency of chromium removal was 99.9%. On the other hand, dendrimers succeeded to remove Ni(II) ions from nickel

rinse tank. The adsorption efficiency was 92% (compared to 29% removal efficiency by precipitation in the absence of dendrimer).