جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل / كلية العلوم
قسم الكيمياء

دراسة محتوى غبار الاسمنت المتساقط من معملي اسمنت بادوش – محافظة نينوى من العناصر الثقيلة وإمكانية اعادة تدويره لتحسين مواصفات الاسمنت

شيماء فاروق سلمان صالح الدليمي

رسالة ماجستير

الكيمياء / الكيمياء التحليلية

بإشراف

الأستاذ الدكتورة هناء شكر محمود العمري الأستاذ الدكتور اسعد فيصل خطاب

1446هـ 2024 م

الخلاصة

يعد الغبار الاسمنتي من الملوثات البيئية التي تطرح من معامل الاسمنت بكميات كبيرة بوصفها نواتج عرضية ولذلك ظهرت الحاجة إلى جمع المتساقط حول مواقع المعمل المختلفة وإجراء التحاليل عليها لمعرفة ما يحتويه هذا الغبار من العناصر وإمكانية الاستفادة منه من خلال التدوير واعادة أنتاج الاسمنت بمواصفات محسنة.

تم في هذه الدراسة تحديد تراكيز العناصر الثقيلة في عينات الغبار المتساقط في ستة عشر موقعاً مختلفاً حول معملي بادوش في محافظة نينوى بتقنيتي مطيافية الامتصاص الذري اللهبي وحيود الاشعة السينية. تم تحديد المنحنيات القياسية للعناصر قيد الدراسة من خلال القياس بتقنية الامتصاص الذري اللهبي اذ اظهر كل من الكوبلت والكادميوم والحديد والنيكل تبعية لقانون بير ضمن المدى الخطي بين (10 الى 50) مايكروغرام/مللتر بتوافقية تراوحت بين (0.16 الى 0.61)% و(0.18 الى 0.37)% و(0.2الى 0.71)% و(0.45 الى 1.49)% لكل من الكوبلت والكادميوم والحديد والنيكل على التوالي وبدقة تراوحت بين (0.1 الى 0.3)% و(0.05 الى 1.3)% و(0.02 الى 1.8)% و(1- الى2.5)% لكل من الكوبلت والكادميوم والحديد والنيكل على التوالي، بينما اظهر الخارصين تبعية لقانون بير ضمن المدى(0.05 الى 1.5) مايكروغرام/مللتر بتوافقية تراوحت بين 0.03 الى 0.41% وبدقة تراوحت بين 0.01- الى 1.3%. واظهر الرصاص تبعية لقانون بير ضمن المدى من 0.05 الى2.0 مايكروغرام/مللتر بتوافقية تراوحت بين 0.14 الى 0.28% وبدقة تراوحت بين 0.2- الى 2.2%. تباينت تراكيز العناصر الحديد والنيكل والخارصين والرصاص في عينات الغبار المدروسة في حين لم يظهر كل من الكوبلت والكادميوم في الستة عشر عينة المدروسة. بينما اظهرت القياسات بتقنية الاشعة السينية النسب المئوية لعدد كبير من العناصر وبنسب مختلفة في العينات المأخوذة. تم متابعة تركيز لكل من الحديد والالمنيوم كونها من العناصر المهمة والمدعمة للاسمنت وكذلك العناصر الكالسيوم

والمغنسيوم والسليكون كونها من العناصر غير المرغوب بها في الخلطة الاسمنتية اذ ارتفعت الى مستويات معينة. وتم تحديد الظروف المثلى لتركيز العناصر المهمة في الغبار الاسمنتي واعادة تدويرها إلى الاسمنت المنتج لتحسين نوعيته وذلك باتباع اكثر من وسيلة سحب واستخلاص ميكانيكي واظهرت طريقة استخدام مغناطيس الكهربائي في المحلول المائي ولمزيج العينة والمحلول المنظم افضل النتائج وذلك ل 500 غرام من العينة في حجم 500 مللتر من المحلول المنظم عند الدالة حامضيةpH=4 وبدرجة حرارة الغرفة حيث ازدادت النسبة المئوية للحديد في الغبار المسحوب لتصل إلى 62.2% وهي نسبة عالية جداً كما ازدادت النسبة المئوية للالمنيوم لتصل إلى 3.6% كذلك تم التخلص من مركبات الكالسيوم والمغنسيوم غير المرغوب فيها حيث انُخفضت نسبتها إلى 9.3% و 0% على التوالي. كما تُم أضافة الناتج من الغبار الاسمنتي ذو التركيز العالي من العناصر المهمة إلى الاسمنت المنتج في المعمل بنسب مختلفة وتم تصنيع قوالب أَسمنتية محسنة وتم دراسة مواصفات الاسمنت المحسن من خلال القياسات الميكانيكية للقوالب المحضرة ومتابعة الفحوصات خلال مراحل كسر القوالب بعد 2 و 14 و 28 يوماً من صبها وتصلبها وكانت نتيجة فحص الكسر ممتازة إذ أصبحت 898 كغم/سم^2 بينما كانت نسبتهُ قبل أضافة الغبار المحسن 325 كغم/سم^2 وهذا بالنسبة لنتيجة الكسر بعد 28 يوماً من صب القوالب. كما تم دراسة النعومة وزمن التصلب الابتدائي والنهائي للاسمنت المحضر وكانت النتائج ممتازة مقارنة بالاسمنت القياسي.

Summary

Cement dust is one of the environmental pollutants that are thrown from cement factories in large quantities as by-products, and therefore the need arose to collect the precipitation around the various plant sites and conduct analyzes on them to find out what this dust contains of elements and the possibility of benefiting from it through recycling and reproducing cement with improved specifications. In this study, the concentrations of heavy elements in the dust samples falling in sixteen different sites around Badoush laboratories in Nineveh Governorate were determined by the techniques of flame atomic absorption spectroscopy and X-ray diffraction. The standard curves of the elements under study were determined by measuring by flame atomic absorption technique, as cobalt, cadmium, iron and nickel were shown according to Beer's law within the linear range between 10 to 50 µg/ml with compatibility ranging from (0.16 to 0.61)%, (0.18 to 0.37)%, (0.2 to 0.71)%, (0.45 to 1.49)% for each of cobalt, cadmium, iron and nickel respectively and with accuracy ranging from (0.1 to 0.3)%, (0.05 to 1.3)%, (0.02 to 1.8)% and (- 1 to 2.5)% For each of cobalt, cadmium, iron and nickel respectively, while zinc showed a dependency to Beer's law within the range 0.05 to 1.5 µg/ml with compatibility ranging from (0.03 to 0.41)% and accuracy ranging from (-0.01 to 1.3)%. The lead showed a dependency to Beer's law within the range from 0.05 to 2.0 µg/ml with a compatibility ranging from (0.14 to 0.28)% and an accuracy ranging from (-0.2 to 2.2%). The concentrations of the elements iron, nickel, zinc and lead varied in the studied dust samples, while cobalt and cadmium did not appear in the sixteen samples studied. While X-ray measurements showed percentages of a large number of elements and different proportions in the samples taken. The concentration of iron and aluminum was monitored as being from Important and reinforced elements of cement as well as the elements calcium, magnesium and silicon being unwanted elements in the cement mixture, as they rose to certain levels. The optimal conditions were determined for the concentration of

important elements in cement dust and recycled to the cement produced to improve its quality by following more than one method of withdrawal and mechanical extraction and the method of using electromagnets in the aqueous solution and the mixture of the sample and the buffer solution showed the best results for 500 grams of the sample in the volume of 500 ml of buffer solution at pH = 4 and at room temperature, the percentage of iron in the withdrawn dust increased to 62.2%, which is very high, and the percentage of aluminum increased to 3.6%, as well as the unwanted calcium and magnesium compounds were eliminated, dropping to 9.3% and 0%, respectively. The output of cement dust with a high concentration of important elements was also added to the cement produced in the plant in different proportions .

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
Mosul University / College of Science
Department of Chemistry

Study the content of heavy elements in cement dust full from the two Badush cement factories Nineveh-governorate and recycling it to improve the cement specifications

Shaimaa Farouk Al-Dulaimi

M.Sc. Thesis

Chemistry / Analytical Chemistry

Supervised by

Prof. Dr. Hana Shukr Mahmoud **Prof. Dr.Asaad Faisal Khattab**

1446 A.H. **2024 A.D.**